「中川運河の研究」

―みなと楽市・楽座の創生を夢見て―

特定非営利活動法人　伊勢湾フォーラム

序

この書物「中川運河の研究」―みなと楽市・楽座の創生を夢見て―は、平成 20 年度（2008）国土交通省名古屋港湾事務所発注「名古屋港水辺等検討業務」を、NPO 法人伊勢湾フォーラムが受注してまとめたものであり、発注者側の了解を得て印刷公表するものである。

中川運河は、名古屋市により建設され昭和５年（1930）に建設年数５年を経て運行を始めた運河で、運行を始めて約 80 年の歴史を有する。昭和の初期の運行から順調に発展した中川運河も、時代の趨勢とともに、昭和 39 年（1964）の最盛期に比較すると、現在は取扱貨物量も１％程度に激減し、物流施設としての役割は終焉している。

しかし都市に残された貴重な公共空間として、市民が「憩い、癒され、親しむ」水面を有し、新たな可能性が期待される公共空間である。

名古屋市を南北に縦貫する堀川とともに、貴重な都市の二本の水路であり「憩い、癒され、親しむ」役割のほかに、豪雨時に前もって水位を低下させて、大規模雨水調整池としての役割を持たせることも可能である。また大地震時の火災や、大火時における防火帯としての役割、防火用水としての役割、災害時の復旧物資の運搬路など市民の安全安心にも供することが出来るなど、多目的に利活用のできる水面である。

この他に、将来的には、運河水の持つ熱エネルギーの利用、また「笹島ライブ２４」に関連して北部から始まる幾多の商業施設や、学生の町に触発されるであろう利活用の転換なども予感できる地帯である。

この研究は中川運河の初期の建設から、利用の変遷、現在の利用状況などは、事実関係を詳細に調査し資料として活用できるようにまとめた。

中川運河再生に関しては、特に「市民の視線」を第一に、過去のアンケート調査、沿岸住民へのアンケート調査、イベントに伴い聞き込みした市民の中川運河への期待などを活用して記述した。

中川運河再生に関する項を参考にして、新たな計画（案）の提示、その進捗等を論じている。できるだけ報告書提出後の加筆訂正を嫌い、報告書の書式で纏めたく、読み物としてはいささか「生硬」な感じであるが、あえてそのままの形式とした。

御関係の諸行政機関等からは、沢山の資料を提供して頂いた。出典を明記して利用をさせて頂いたが、改めて感謝をするものである。

研究は、第１章から第７章までの章立てであるが、第３章を除く残り６つの章を田村伴次（NPO 法人伊勢湾フォーラム・技術士・総合技術監理部門、建設部門）が担当した。第３章については名古屋工業大学の秀島先生から指導を受けた。

全体は、管理技術者として田村伴次が担当している。そのようなことから表現等全般に亘り田村伴次に全責任がある。考え方等いろいろ問題があると考えられるが、御指導を頂ければ幸いである。もしこの書物が関係する市民や、行政の方々に少しでも御参考になれば非常に幸いである。（管理技術者・田村伴次）　　平成 21 年（2009）３月

はじめに

この業務は、平成２０年度国交省名古屋港湾事務所発注「名古屋港水辺等整備検討業務」に関するもので、以下の内容について検討したものである。

この業務は、昭和５年（１９３２）に運行を始めて以来、約８０年の歴史を持つ中川運河について、現況を整理しこれからの運河再生に関する「市民の視線」からの諸提案を行っている。及びこれに関連する業務である。

そのおおよその「流れと内容」は以下のとおりである。

第一章　中川運河の現状と整理

中川運河の当初建設計画、利用の変遷、運河再開発と進捗状況、運河の現況と課題、中川運河に関する市民活動等を述べている。

第二章　運河再生への取組

この業務の主要項目で、「運河の活性化、水質改善、地域開発」について述べている。

運河の活性化については、運河に面したテラス（緑道）の事業進捗についての提案、運河水質改善に関する具体策、地域開発については堀留地区、中川口閘門地区、この間に挟まれた企業が立地している区域の三地区に分けて論じている。

第三章　運河プラットフォームの構築

中川運河に関連する多様な市民(一般市民、行政、企業、大学等)が誰でも参画できる「検討舞台、会議室」をIT活用によりその実現性を検討した。このことを主目標に、その「役割、機能」を分析し、「課題とその解消案」を模索し論じている。

第四章　環境整備プログラム

第一章から第三章を受けて、その整備プログラムを作成するもので、短期（５年間程度)、中期（１０年間程度)、長期（将来）と時期を三分割し、目的別の五交流軸（運河と市民交流軸、運河と都市再生軸、運河と港湾再生軸、運河と都市防災軸、運河と都市環境軸）毎に、市民が運河に求める利活用項目に分けてそれぞれを検討した。

第五章　基本計画（案）の作成

第一章から第四章を受けて、中川運河のこれからに向けての「コンセプト」、「目的」を作成し示した。その主要なキーワードは笹島ライブ２４の開発を受け、将来への望みも含めて「みなと・楽市楽座の創造」である。

第六章　実現化に向けての課題整理と提案

第一章から第五章までを受けて、市民が中川運河に求める各要素についてそれらの持つ課題と、その課題の解消に向けた提案を述べている。

第七章　浚渫土砂の利活用

第二章、「中川運河再生への取組」を検討した中で、特に「水質改善、地域開発」に関連して、浚渫土砂の再利用について検討したものである。ここでは再開発に関連するテラス（緑道）整備に関する浚渫土の利用、運河堆積土の撤去後の散土への利用について述べている。中川運河全体の理解を深めるために次ページに全体図を掲げた。

名古屋
N
ささしまライブ24
中川運河北支線
堀止船だまり
運河橋
猿子橋
中川運河東支線
小栗橋
松重閘門
柳原橋
西日置橋
南北橋
松重ポンプ所
長良橋
露橋水処理センター
八田
金山
八熊橋
頭橋
八熊線
篠原橋
東海道本線
堀川
地下鉄名港線
野立橋
下之一色篠原線
あおなみ線
中野橋
蜆橋
名古屋環状線
名古屋港線
熱田
国道1号
昭和橋
小碓橋
玉川橋
江川線
東海橋線
小碓運河
東海橋
南郊運河
新本宮橋
本宮橋
金川橋
港北運河
荒子川運河
荒子川公園駅
港区役所駅
いろは橋
名古屋港漕艇センター
中川口緑地
中川運河橋
国道23号
中川口閘門
中川口ポンプ所
中川橋
荒子川
梅ノ木線
ガーデンふ頭
名古屋港
0
500
1,000
2,000m

目　次

第１章　中川運河の現状と整理

１．はじめに　５ｐ
２．中川運河の経緯、必要性、建設実施状況　６ｐ
３．運河の利用状況　２２ｐ
４．運河の再開発計画とその進捗　２８ｐ
５．中川運河に関する市民活動　３１ｐ

第２章　運河再生への取組

１．はじめに　３７ｐ
２．運河の活性化　３８ｐ
３．水質改善　５０ｐ
４．地域開発　８２ｐ
５．運河再生に関するその他の考察　９７ｐ

第３章　運河プラットフォームの構築

１．はじめに　９９ｐ
２．運河プラットフォームの定義　９９ｐ
３．運河プラットフォームの構築に関する検討　１０６ｐ
４．運河プラットフォーム構築の実現化に向けた課題　１０９ｐ

第４章　環境整備プログラム

１．はじめに　１１３ｐ
２．軸別市民要望の一覧　１１３ｐ
３．要望の短期、中間、将来別整備計画　１１５ｐ

第５章　基本計画（案）の作成

１．はじめに　１１７ｐ
２．コンセプトと目標　１１７ｐ
３．目標分野別計画　１１８ｐ

第６章　実現化に向けての課題整理と提案

１．はじめに　１２１ｐ
２．整備軸別の要望要素と課題その解消に向けての提案　１２１ｐ

第７章　浚渫土砂の利活用

１．はじめに　１２９ｐ
２．既浚渫土砂利用に伴う工費比較　１２９ｐ
３．既浚渫土砂活用場所等　１３０ｐ
４．まとめ　１３１ｐ

第１章　中川運河の現状と整理

1.	はじめに	５ｐ
2.	中川運河の経緯、必要性、建設実施状況	６ｐ
3.	運河の利用状況	２２ｐ
4.	運河の再開発計画とその進捗	２８ｐ
5.	中川運河に関する市民活動	３１ｐ

１．はじめに

この報告書は、平成２０年度国土交通省名古屋港湾事務所発注「名古屋港水辺等整備検討業務」の特記仕様書５－２「中川運河の現状整理」の項目を構成するものである。

はじめにでは全体を俯瞰して述べる。

この地方の経済を「流通施設」としてある時期支えた、名古屋市を南北に貫流する堀川と中川運河は現在その流通施設としての役割を終え、名古屋市の排水路としての役割を主役割としながら、都市の河川、運河として「景観や、憩い、親しみ、都市の温暖化への抵抗要素、防災要素」としての役割を担っている。

堀川については、浄化工事、景観形成工事を始め、長らく関係機関が運動を続けて市民の知るところとなっている。一方、中川運河は同じように大切でかつ貴重な都市の水面でありながら、市民の認知度が低い。しかしこの中川運河は、ダブルロック式の運河で「運河内水位」が一定であり、現状では護岸の劣化等があり無理であるが、豪雨時に予め内水位を低下させることにより、膨大な量の雨水調整池としての役割を持つことが可能な空間である。あるいは地震時等災害時における流通施設としての役割や、大火災時の防火用水や、防火帯の役割を果たす可能性等、潜在的な防災要素としての役割もあり貴重な財産である。1）

勿論、本来都市の水辺空間として市民の憩いや、景観を楽しんだり、親しめる空間であるが、現況は両岸に公共用地を借用地として企業が立地している。もともと臨港地区として用途規制が厳しく港湾に関係する企業のみが立地していたが、現在はこの規制も幅広く運用されているようである。（臨港地区条例改正平成１６年１１月１７日）

従って、現況では一部を除いて運河岸に立って運河を眺めたり、散策したりという事が出来ない状況である。

このような現況の中川運河の、再活用、再活性化については施設管理者である名古屋港管理組合および施設所有者の名古屋市においてすでに計画が策定されている。2）

この業務は、このような公機関の企画立案、研究とは立場を変え、市民の立場から自由な発想で、中川運河の現状を踏まえながら、広く「再活性化、再利用」等を研究するものであり、合わせて名古屋市民の貴重な財産である中川運河の認知度を高め、市民にもっとこの運河の役割を知ってほしいことも含まれている。

この中川運河に将来的には「みなと楽市楽座」的な役割を期待している。楽市楽座は、わが国の近世１６世紀～１７世紀にかけて戦国大名である織田信長、豊臣秀吉などによって、支配地である城下町の市場等で行われた経済政策である。

城下町では既存の独占販売権、非課税権、不入権などの特権を持つ商工業業者（市座、問屋など）が自分たちでバリアーを高めて、自分たちの利益を確保していたが、戦国大名がその地を新たに治めるにあたり、このような特権的な座を解散させて自由取引市場を作り、絶対的な領主権の確立を目指した政策方式が楽市楽座である。現在でも地方都市で朝市や昼市があり、また地名にその名を残す四日市、八日市、十日市、廿日市、あるいは一

日市場などはその名残である。

そのようなことで、みなと楽市楽座の発想は、「従来の機能を変換していく予感の中で」中川運河に新たな自由な考えで、何か面白いことが考えられないかという発想で考えるものである。

この項では、概ね次のような展開をもって業務を進める。

１．　はじめに

２．　中川運河建設の経緯、必要性、建設実施状況

３．　中川運河の利用状況

４．　中川運河の再開発計画とその進捗

５．　中川運河の魅力と課題

６．　中川運河に関連する市民活動

1） 平成７年（１９９５）１月１７日、阪神・淡路大地震において、防火用水施設損傷により河川水の利用等が必要となった。長田地区

2） 平成５年（１９９３）３月、中川運河再開発基本計画、名古屋港管理組合及び名古屋市が共同で取りまとめ発表された。

２．中川運河建設の経緯、必要性、建設実施状況

中川運河の建設は、名古屋市の事業として大正１５年（１９２６）１０月１日（市制施行記念日）に総工事費１８,８５９,１３２円をもって着工された。（当初計画は大正１３年度・１９２４～大正１７年度・１９２８までの５カ年計画であった。出典：名古屋市役所編集「中川運河総説」昭和１４年（１９３９）４月２日発行・）以来鋭意工事をすすめ、昭和５年（１９３０）１０月、５カ年の工期を要して工事竣功し、１０月１０日より通水、１０月２５日使用を開始した。

この中川運河工事に関連して、終端部船溜東部において「補足工事」を必要とし事業計画を変更し、総事業費１９,３９２,０９２円としたが、財源たる市債の起債許可が得られず、昭和９年度（１９３４）に事業を打ち切った。

建設実施は以上のようであるが、この工事を着工するにいたるこの地方の状況は、市勢の発展の著しい点にあった。その第一は名古屋港の発展であって、開港からこの時点までの取扱量の変化をみると表―１のようになる。

表―１　名古屋港開港から中川運河着工に至る間の取扱貨物量（出典・名古屋港管理組合）

年	取扱貨物量（トン）	入港船舶数（隻）	備　　考
明治４１（１９０８）	８７４,３６０	２４,６６６	前年開港
明治４２（１９０９）	１,０４７,５３７	２６,６９４	
明治４３（１９１０）	１,４６２,９４２	５２,３４７	
明治４４（１９１１）	１,３５７,３９９	５１,９０５	
明治４５（１９１２）	１,３７２,６６４	５３,５２６	

大正０２（１９１３）	１,７９２,０６０	５２,４２５	
大正０３（１９１４）	１,９１３,９４９	５３,７９６	
大正０４（１９１５）	１,８２８,００９	５５,１０４	
大正０５（１９１６）	２,２２６,４６８	６４,８５８	
大正０６（１９１７）	２,４８２,１８２	６７,２８４	
大正０７（１９１８）	２,３５７,２７３	６５,５８４	
大正０８（１９１９）	２,７５４,４５２	７２,３５６	
大正０９（１９２０）	２,４３６,２８６	６２,１６３	
大正１０（１９２１）	２,５５９,５４２	６０,４８６	
大正１１（１９２２）	３,３４７,０４９	６７,０５４	
大正１２（１９２３）	３,８３１,８４７	７７,６０７	
大正１３（１９２４）	４,２０１,５６７	７７,６０７	
大正１４（１９２５）	４,２２０,３９６	７２,２１５	
大正１５（１９２６）	４,８１０,８０１	７９,８８０	

表―１をみると約２０年間に、取扱貨物量は５．５倍に達している。伸び率からいえば驚くほどの伸び率にはならないが、前途に明るい展望が開かれる状況であった。

このような状況下で中川運河の開削により、名古屋港の発展により一層貢献するとして計画され、実施が図られた。少しこの間の経緯を調査すると以下のようになる。

２－１　中川運河建設実施に至る間の諸計画・愛知県の計画

中川運河一帯は、当時（明治、大正の時代）名古屋の南部を形成していたが、その形成が干拓事業であったために、地盤が低く名古屋港の開港とともに、それを支える工業地帯として絶好の位置であったが、そのままでは利用が困難であった。

当時名古屋港と市街地との交通手段は、主として臨港鉄道と堀川（新堀川を含む）であったが、発展著しい名古屋港を支える交通手段としては不完全であった。このような状況下中川運河の開削土をもって、周辺土地の嵩上げをなし利用促進を図り、かつ運河が形成されることは真に時宜を得た計画であった。

そのようなことから、地元有志地主による幅員１５間（約２７米）の小運河計画が明治３４年（１９０１）に発表されている。(出典：大正、昭和名古屋市史等)

明治３９年（１９０６）雨宮啓次郎氏が幅員３０間（約５４米）の運河計画を発表している（出典：大正、昭和名古屋市史等）3)

大正２年（１９１３）に至り、時の松井茂愛知県知事が愛知県事業として大中川運河計画を検討している。この計画は図面も残り、現在の中川運河とあまり変わらない計画である。　大体の概要は以下のようである。

・延長　名古屋港中川口を起点として、名古屋停車場機関庫付近を終点とし3,７７５間
・支線延長　堀川筋に結ぶために、日置橋および山王橋の中間にあたる位置に６５０間

・構造　閘門式とし、中川口と堀川連絡口に閘門を設置
・幅員　本線５０間、支線１５間
・水深　朔望干潮面以下６尺に掘削し、常時６尺～８尺の水深を保つ

単位は原文のままであるが、延長は本線6,８００米、支線1,１７０米、幅員は本線９０米、支線２７米、水深1．８米～２．４米で現状の中川運河とよく似た計画である。

この図は愛知県の案として残っているので参考の為に２－１の末に図―１として示す。

この愛知県の中川運河建設計画には建設費も計算されており、参考に表―２として示す。

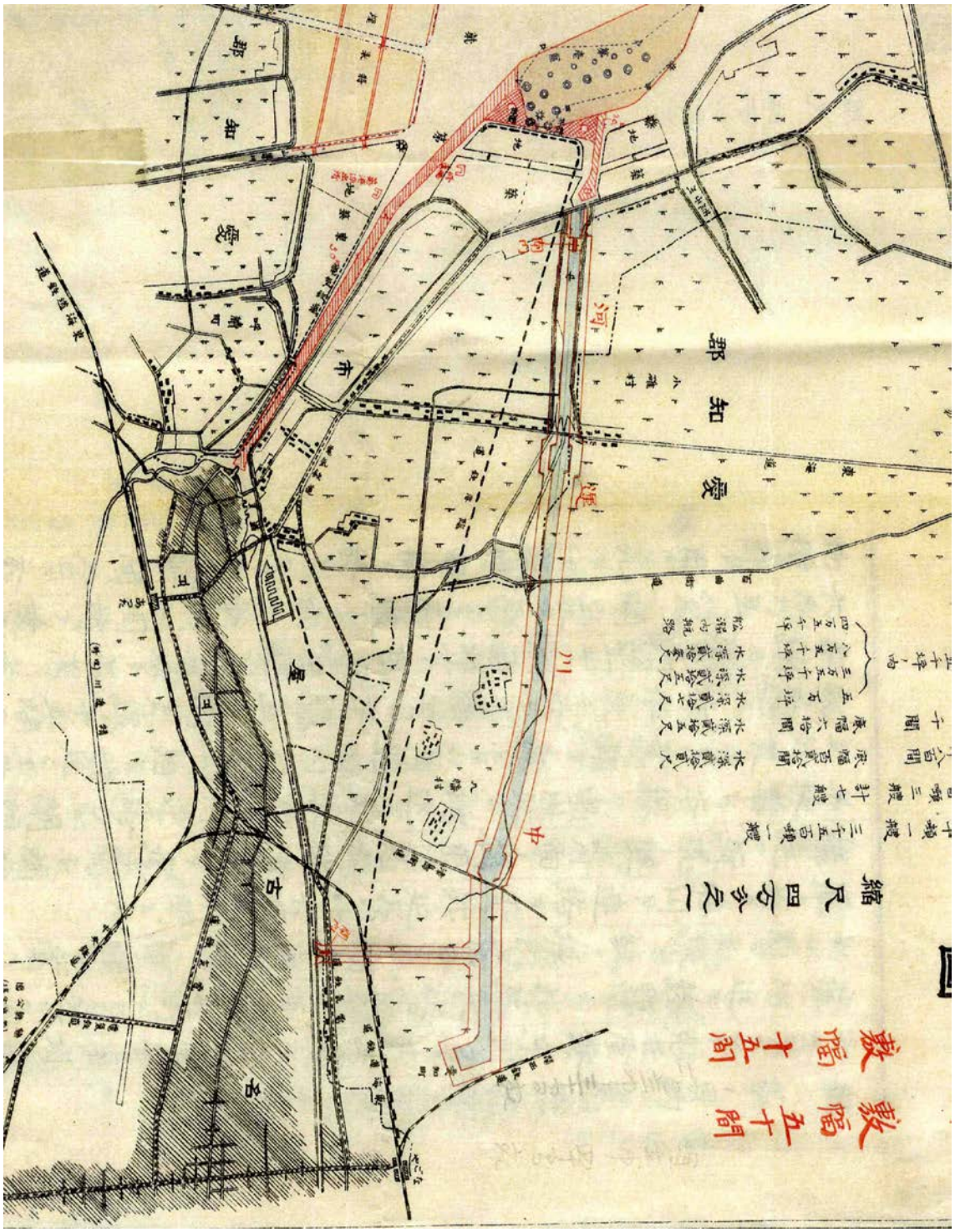
表―２　中川運河建設費（出典・愛知県資料）

工　　種	内　　訳	工　　費	備　　考
掘　削　費		４８４,１５８	
埋　築　費		３１４,１２２	
護　岸　費		４０６,７６４	
閘　門　費		５０４,２３６	
橋　梁　費		６０９,１８０	
水路及暗渠費		２１８,０９５	
雑 工 事 費		７０,０００	
監　督　費		６０,０００	
雑　　費		1,３２４,００９	
	機　械　費	５０,０００	
	雑　　費	４０,０００	
	土地買上費	1,１７９,００９	運河両岸の土地購入費用
	家屋移転費	５５,０００	
計		3,９９０,５６４	

この他に、同じ愛知県の資料として建設費3,２２５,９２３円と計上した資料も存在する。その他に愛知県名古屋港務所の資料として、「中川運河の設計案」という資料が存在し、その資料による概算工事費は、前述２資料の３百万円台と比較しかなり実施案に近く、第１区～第３区までの工事費をそれぞれ、５２５万円、３０３万円、３９０万円の計、1,２１８万円と、実施の工事費約１８百万円に近くなっている。

かなり詳細に検討がなされた資料と考えて、その概要を以下に示す。この計画は資料の詳細が残されておりその必要性から記述をはじめ、水運と同時に悪水排除および経済のことにも触れている。施行年度区分も三区分されて、それぞれの施行金額の概算もされており実現性の高い計画となっている。しかし奥田助七郎の名著「名古屋築港誌」には出てこないので、庁内の検討資料と思われる。あるいは実施に至り名古屋市の施行となったので言及されていないのかもしれない。

図―１　中川運河平面図（出典・愛知県）



２－２　中川運河の設計案（出典・愛知県名古屋港務所、原文のまま）

運河は都市の運輸機関として、道路、鉄道と相俟って必要欠くべからざるものの一つであることは、今更申すまでもないことであります。然るに名古屋は運河に乏しく、のみならずその既設のものと雖も、頗る貧弱のもので充分運河としての性能を有するものが無いのであります。

そこで中川運河開鑿は、是等の不備を補い、水運利便の発達を計り傍ら悪水の排除を良くしようという必要から起こりましたところの問題であります。今計画の大要を述べますと全工事を三区に分かちて、即ち第一区工事は名古屋港中川口帆船溜を基点として名古屋停車場より西南約九百間、即ち鉄道関西線に至るまでの区間此延長約三千四百五十八間とし、別に支線を設け、堀川筋日置橋及山王橋の中間に当る地点に於いて堀川と連絡するので、此延長約九百七十五間であります。第二区工事は第一区工事の終点より起こりまして、関西線を横断し枇杷島町付近近鉄道東海道線に至るまでの区間此延長約二千間とし、終点に於いて別に水路を開き鉄道橋下流より庄内川の水を導きまして運河内の水を清浄せしめようとするのであります。

第三区工事は是亦第二区工事の終点より起こりまして東海道線を横断し、城北、金城村上名古屋に至り黒川の一部を改修して、堀川と連絡を計らんといふので此延長約二千間でありまして、外改修線路に属する分約延長８百間であるのであります。而して運河の構造は、荷役の便は勿論、背後面地域の利用、悪水排除等の諸点を考慮致しまして、閘門式を採用したものです。

而して本線は中川入口付近に長二百十一尺幅三十四尺の閘門一か所を設けまして同時に三百石乃至五百石積の船舶六艘を入閘せしめますものでまた堀川上流及支線連絡口に於きましては長百三十七尺幅三十四尺の閘門各一か所を設けて、前記船舶と同型のもの四艘を入閘せしめ、各閘門は五分間乃至十分間毎に一開閉を為さしむるといふ予定なのであります。

而して将来船舶の出入が激増する時期が来りますればその必要に応じて閘門の数を増加し得る余地を存して置く計画なのであります。而して上記の如く運河の各入口には閘門を設けて外部よりの高潮を遮るのでありますから運河内の水位は殆ど一定にして常に低水位に在るのであります。そうして水底における幅員は本線に在りましては第一区間は五十間第二区間は三十間第三区間は二十間、第一区支線及第三区堀川連絡線にありましては各十五間と致しまして其水深は朔望干潮面以下第一区間は六尺乃至九尺其他は総て六尺に掘鑿するものであります。尚ほ又面積一万五千坪乃至二万九千坪の船溜を即第一区に六個所第二区及第三区に各二個所都合十個所設けまして護岸は下部に人造石を用ゐ上部は二割五分の勾配を以て才土粘土張工を施しまして第一区及第二区の天端の高さは名古屋港量水標零点以上九尺に定め第三区は天然地盤に従ふものでありまして低地部の背面は掘鑿より得たる土砂を以て護岸とおなじ高さに埋立るのであります而して之に依り両側に生する埋立地の幅員は本線は各七十間支線は各三十間と致しまして又埋立地背面法は一割五分でありま

して其法先きに悪水路を設けまして後部田面より来る悪水を之に導きたる上各所に暗渠を設けて之を運河内に排泄するといふ計画なのです。其他要所には荷役に便する為め五割以上の勾配を以て物揚場を作り橋梁を架け用水路は或は附換へ或は「サイフォン」を以て其連絡を計ります。

而して道路は運河に沿って幅十間の縦通道路と約百五六十間毎に幅三間乃至八間半の横断道路とを設けまして尚ほ之等の道路は従来の道路と連絡を完全ならしむるのであります。

以上の工事は継続事業として施行するのでありまして之に要する年期及総工事費並に用地面積等を三区に別ち申しますと

区分	第一区	第二区	第三区
継続年期	六箇年	五箇年	五箇年
総工費	五百二十五万円	三百三万円	三百九十万円
用地総面積	八十六万九千坪	四十万坪	四十万八千坪
売却地面積	四十六万六千坪	四十万坪	四十万八千坪
売却地一坪に対する工費の割合	十一円三十銭	十二円八十銭	十六円

であります。

3） 雨宮啓次郎氏弘化３年（１８４６）山梨県で出生、横浜に出て相場師となり諸事業を手掛ける。いわゆる甲州財閥の一人。その後鉄道建設等に関係し現在の江ノ電なども敷設した、各地の公益事業に興味を持った。１９１０年（明治４３年）没

２－３　名古屋市の中川運河計画と事業概要

名古屋市は事業実施者として、中川運河についていくつかの文献を残しているが、それらの主要な文献は以下のようである。（単一文献のみ）

・中川運河開鑿事業概要（昭和５年（１９３０）名古屋市）この資料は、中川運河の建築敷地売却ご案内と一対をなした文献で、名古屋市役所土木部庶務課及び中川運河管理事務所名で出版されており、主として土地取得希望者を対象としている。

・中川運河と建築敷地（昭和６年５月１０日（１９３１）印刷、同１５日発行名古屋市役所）この資料は当時の名古屋市の地勢人口から始まり、名古屋市の商工趨勢、名古屋港の貿易現況などに触れ、次いで中川運河の必要性を説き、工事計画から工事概要、用地の使用条例など多岐にわたり総論を述べている。工事竣功による記念誌的な資料と言える。

・中川運河総説（昭和１４年４月１日（１９３９）名古屋市土木局）この資料は、事業も完了を見て利用が軌道に乗ってきた時期に刊行されたもので、資料としての適性、正確性　も高い資料と言える。

このようなことから、この業務の最初に中川運河開鑿事業のきちんとした知識を得るために、この最後の資料を以下に紹介する。

中川運河総説（昭和１４年４月１日（１９３９）名古屋市土木局）原文のまま

１．総節

名古屋市は中部日本に於ける要枢の地位を占め、広袤東西１５．１５０粁、（三里三十町五十二間余）南北１７．３４０粁、（四里十四町五十七間）面積１６０．１３４平方粁（１０．３９６平方里）を擁し、人口既に百二十二万を突破し、その発展の急速なる他に類を見ざるの状況に在る。

殊に本市の産業地位たるや、背後には経済的物資の豊富なる境地を擁してその地理的関係既に優秀なる地歩制するのみでなく、鉄路は縦横に走り南には名古屋港を控えて海陸交通の要衝に当り、且つ工業発達の基調たる電力の潤沢なることや、労銀の低廉なることは産業都市としての何よりの強みを有している。

そこで逐年市勢の発展は真に驚くべきものであり、現に人口増加の如きも、之を明治二十二年市制施行当時の十五万七千人市域１３．３３５平方粁（０．８６４平方里）に比すれば現今実に約八倍の激増を示しまた地域に於いては約十二倍に膨張し其の他工業の躍進に依る其の生産物の飛躍的増加又之に関連して名古屋港に於ける船舶の幅輳及貨物呑吐の増大等比々として其の発展の旺盛を物語らざるものはない。

ところが、本市は其の如く地勢、位置、環境其の他各般の点に於いて産業都市として申分なきも、只名古屋港背面に於ける輸送（水運）設備の完からざるを遺憾とした。

尤も従来堀川、新堀川の既設運河がないではなかったが、何れも其の規模狭小で、発展の機運横溢せる新興産業都市の一大使命を完ふし得るものではない。そこで中川運河開鑿事業がここに企画せらるるに至った次第である。

２．沿革

中川運河開鑿事業は明治三十四年（１９０１）関係地主に於いて幅員約十五間内外の極めて小規模なる計画を樹立せるに端を発し超えて同三十九年（１９０６）雨宮敬次郎氏が事業計画を企て幅員三十間程度のものを目論見たるを第二次とし、爾来暫く中絶の状況であったが、大正二年（１９１３）より同年六月に亘り時の愛知県知事松井茂氏之が実現を策し、閘門式として幅員五十間延長金城村上名古屋（大正十一年八月・１９２１市域編入）に至る七千四百五十八間の大規模の計画となし、之を県営事業として敷設すべく企画する所があったが、財政の容るゝ所とならずして止んだ。

其の後大正十一年（１９２２）川崎卓吉氏当市長に就職するや、本市発展の現況に鑑み本運河開鑿の急務なるを認め本市都市計画として之が実行計画を進め大正十三年（１９２４）六月九日に至り運河網の決定となり、同年十一月十七日事業の確定を見るに至るのである。

而して川崎市長、内務省警保局長に転ずるに及んで田坂千助氏其の後を継ぎ市長に就職し大正十五年（１９２６）十月一日之が起工式を挙げ爾来着々工を進め、大岩前市長に至り初めてその竣成を告ぐるに至ったものである。

開鑿以来の重なる工程は記のとおりである。

１．　本線並北支線通水　昭和５年（１９３０）１０月１０日
２．　本線並北支線使用開始　昭和５年（１９３０）１０月２５日
３．　東支線使用開始　昭和６年（１９３１）７月２５日
４．　運河全通　昭和７年（１９３２）１０月１日
５．　東支線（鉄道横断箇所）使用開始　昭和７年（１９３２）１２月２０日

備考　昭和５年（１９３０）運河開鑿工事を竣へ其の十月本線通水を見たるに拘わらず之が全通の遅延せるは東支線鉄道横断箇所架換工事が残存していた為である。

３．財政計画

本事業は既述の如く大正十三年（１９２４）十一月十七日内閣の認可を得事業確定するに至つたから本市は同十四年（１９２５）二月二十四日之が継続年期支出方法及同事業公債条例の設定を市会に付議し同年（１９２５）三月二十三日何れも可決を見た。

而してこの事業費は千六百八拾弐萬参千九百五十三円（１６,８２３,９５３円）であったが此の中起債額六百弐拾萬円は政府の認容する所とならす六拾萬円減額せらるゝこととなったから更に更生予算を同年（１９２５）十二月十七日市会に付議し即日可決を得茲に事業費の確定を見るに至った次第で其の予算は実に千六百拾弐萬九千三百六十一円（１６,１２９,３６１円）大正十三年度（１９２４）より同十七年度（１９２８）に至る五箇年継続事業としたのである。

然しながら本事業実施に際し荷揚場の設置、街路幅員の拡張、船溜の設置等一部設計変更の必要を認むるに至ったから総事業費千八百八拾五万九千百三十二円（１８,８５９,１３２円）とし、昭和二年（１９２７）四月五日内閣の認可を得、同年（１９２７）八月十五日継続年期支出方法変更の件を市会に付議し同月二十日之が可決を得、爾来この事業費を以て中川運河開鑿事業を遂行し鋭意進捗を計りし結果同五年（１９３０）十月工事竣功し同月二十五日より使用開始を見るに至った然し北部終端船溜東部に於いて補足工事施行の必要を認め、再び財政計画を変更し、同年（１９３０）十二月十二日内閣の認可を得、追加事業として総事業費千九百三十九万二千九十二円（１９,３９２,０９２円）とし、事業年度を昭和６年度（１９３１）まで延長爾来事業年度を延長するも之が事業財源たる市債の起債許可を得ず、昭和九年度（１９３４）に至り一先づ事業を打切とすることとした。

今事業に対する財政計画を掲ぐれば、

財政計画

１．事業総額　１９,３９２,０９２円
２．事業年度　自大正１３年度（１９２４）～昭和８年度（１９３３）
３．財源
　市債　７,７４９,２００円
　第一期事業より繰入　３５０,０００円
　特別税　１,７３０,０８７円
　受益者負担金　２,６１４,８４８円

（受益者負担金総額は5,００９,９０７円で事業費財源に充当の外は公債償還財源に充てゝある）

第一期事業受益者負担金	１,５００,０００円
整理地売却代金	５,２３２,０００円
雑収入	２１５,９５７円
計	１９,３９２,０９２円

４．設計

本事業は前述の如く之が決定を見るに至ったのであるが将来に於ける名古屋港、名古屋駅拡張工事の基本計画並びに運河区域に於ける風向、地質、潮位等を考慮し、また堀川の利用状態をも査察し、数度に亘る設計変更を為し、極めて新式な設計に依り左記（原文のまま）の如く施工した。

１．運河の型式　　閘門式

２．延長並幅員　　延長　８,２０８米（４,５１５間）　幹線　６,３９０米４５（３,５１５間）　支線　１,８１８米１０（１,０００間）

幹線

一等第一（南幹線）　延長　１,８１８米１８（１,０００間）　幅員　９０米９（５０間）

中川口より港区熱田新田東組字東川緑二百三十六番地に至る。但し中川口船溜３６３米６（２００間）の区間は幅員１２７米２６（７０間）とす

二等第一（中、北幹線）延長　４,５７２米２７（２,５１５間）　幅員　６３米６３（３５間）

一等第一終点より中川区長良町字南新川五十五番地に至り右折し、同区露橋町字西海六十二番地の二至る。但し中川区長良町字南新川五十五番地より本線終点に至る北幹線は幅員９０米９（５０間）とした。

支線

三等第二（東支線）　延長　１,０９０米８６（６００間）　幅員　３６米３６（２０間）

二等第一終点より中区松重町二十四番地の十一に於いて堀川に接続す、但し松重船溜４６米３（２５間５０）の区間は幅員６９米（３７間）とす。

三等第三（北支線）　延長　７２７米２４（４００間）　幅員　３６米３６（２０間）

二等第一終点より中村区西日置町字猿子十九番地の一に至り左折し、同区平野町字前田八十九番地の一に至り船溜に接続す。

３．河床　名古屋港水準基面零点以下２米１２（７尺）に掘鑿し、閘門に依り常に零米

乃至１米５１（５尺）の水位に保たしめた。

４．閘門　二個所

中川口（中川閘門）　一個所　長　１０９米０８　幅員　１０米９
（６０間）　（６間）

堀川口（松重閘門）　一個所　長　９０米９　幅員　９米０９
（５０間）　（５間）

５．運河付属地　運河幅員以外両側各５０米９（２８間）

物揚場　幅員各　９米０９（５間）　法面

倉庫敷　同上　２７米２７（１５間）　高零米以上　３米０３（１０尺）

道路敷　同上　１４米５　（　８間）　同上

６．船溜　三個所

堀止　長　２７２米７　（１５０間）　幅員　９０米９　（５０間）

三等第三の終点（名古屋新貨物駅の南方）に設置した。

中川口船溜　長　３６３米６３（３００間）　幅員　１２７米２７（７０間）

中川口閘門下流に設置した。

松重船溜　長　４６米３５（２５．５間）　幅員　６９．０８米（３７間）

江川線堀川口に設置した。

７．建築敷地

後叙する建築敷地で、運河の両側（運河用地の外側）各幅員９０米９（５０間）に造成した。此の面積９２５,５９６平米、零米（名古屋港水準基面）以上１米８１（６尺）乃至２米１２（７尺）に地上げました。

備考

堀川船溜にはその西部北部の二辺に物揚場及上屋敷鉄道引込の設備あるも東部の一辺には其の設備なく、只岸壁に直面して僅に幅員５米４（２間７７）の巡視用道路あるに過ぎない。右は運河利用上策の得たるものでない為用地６,６１１平米（１,９９９坪８２）を拡張し市内向荷捌用物揚場及び通路の新設を為す等一部設計の変更を為し、昭和５年１２月１２日其筋の認可を得、爾来数次継続年期を延長したけれども之が主要財源たる起債の許可未了の為め、まだ本工事に着手せられていないことは前述の通りである。

５．事業の工程（原文攻程）

業決定後本市は鋭意之が進捗を企画し、中にも之が難関と目すべき用地の買収、物件移転に関しては十分各般の資料を蒐集し円満なる解決の方途を講じ大正十五年九月之等の交渉も漸く目鼻がつくに至ったので同月二十二日中間工区の工事請負入札を執行し愈々工事実施の段取りとなった。

１．起工

そこで当市は大正十五年十月一日市制施行記念日をトし起工式を挙げ、運河沿岸八

熊町字西越の桑名街道（名古屋桑名線）南側の二千六百坪の空地（現在中川区役所南方）を式場に当て盛大なる式典を挙行した。

２．事業の実施

斯くして起工式を終るや名古屋市中川区八熊町字西越三,二〇七～八番地に名古屋市土木部中川運河開鑿事務所を設置し大正十五年十一月十五日より工事設計及監督に関する事務を開始せり、而して同月十九日達八十一号を以て中川運河開鑿事務所処務規定を制定し着々事業の進捗を計った。

３．工事概要

大正十三年十一月十七日本工事確定するや、直ちに工区を分かちて実施設計の作成に務め一面用地の買収、地上物件移転の進捗に伴い順次本工事に着手し其の竣成を期した。各工事の概要は以下の通りである。

（１）土工

全工区を通じ土工実に２４０万立米（４００,０００立坪）の多きを超え、従って之が掘鑿、運搬及盛土の作業は直ちに本事業の進捗に至大の影響があるのであるが此の地域一帯は概して少許の泥土分を含む砂層より成り、然も湧水量少く、わずかの排水設備を以てして順調なる土工作業の進捗を持続し得たのは幸いとするところである。

掘鑿土２,４８３,１３３立米（４１３,１６７立坪）之が利用区分運河敷地盛土１,３９５,７９２立米（２３２,２４５立坪）建築敷地盛土６９７,８９２立米（１１６,１２２立坪）分譲土３８９,４４８立米（６４,８００立坪）である。

（２）道路

運河両側の倉庫敷地に沿い幅員１４米５４（８間）の幹線道路を設置したる外、運河を横断する都市計画路線を基準に在来道路を考慮し、この間に幅員５米４５（３間）乃至３２米７２（１８間）の連絡道路９線を配置新設した。而して構造は総て砂利道とし、表面に安田土砂利３寸を敷均し数次展圧を施した。

（３）護岸

閘門付属のものを除き総延長１６,２１６米５６余（８,９２０間）の長きに亘り、内閘門外の護岸は水防止より運河内の繋船護岸は荷役の便否より何れも之に経済的関係を考慮し、比較的簡単なものとした。即ち中川閘門外に於ける鉄矢板護岸（第六種護岸）を除く外は総て地盤の強弱の応じ三列又は四列に打込みたる長２米７２（９尺）乃至９米０９（５間）の基礎松丸太杭上に混凝土造の重力式擁壁を以て築造した。

而してその前面の水深は一様に運河の計画低水位以下２米１２（７尺）とした。

（４）物揚場

運河の両側護岸沿いに之を設け幅員９米０９（５間）表面勾配を６割に定めた。而して之を専用物揚場と公共物揚場とに分かち前者はその表面を土壌の儘とし利用者の随意施設に託し、後者は基礎玉砂利を搗固めたる石張混凝土造を以て長１８米１８（１０間）乃至６９米０８（３８間）のものとなし、主として之を橋梁の両側及連絡道

路の出先に適宜配置した。而して運河幹線に於いては右張石と８間道路との間に介在する平場をも公共物揚場敷に供することとした。専用物揚場８７個所９４，７１０平米（２８，３９７坪）公共物揚場１０１個所９６，１７２平米（２９，１４３坪）である。

（５）倉庫敷地

倉庫敷地は運河幹線の両側専用物揚場に接し１４米５４（８間）道路との間に設け、幅員２７米２７（１５間）道路高まで嵩上を為し、表面は土壌の儘とし利用者の随意施設に託し、所々に共同物揚場が介在している。本敷地は合計５９個所、面積２２４，０６４平米４７（６８，０５１坪４４）である。

（６）上屋敷地（原文上家）

上屋敷地は運河の北端名古屋貨物駅との連絡点堀止船溜に面し西北に位置したもので、面積１３，６５７平米９１（４，１３１坪５０）を上屋倉庫敷地に充て、之に接し水陸運輸の連絡の十全を期する為名古屋貨物駅より２線の側線が設けてある。

（７）橋梁

在来の主要道路並びに都市計画路線の運河と交叉する個所に架設するもので、有効幅員５米４５（３間）乃至２５米４５（１４間）のもの計１２橋（中川、東海、昭和、蜆、野立、篠原、八熊、長良、小栗、猿子、柳原、南北橋）を適宜配置した。

構造は街路構造令に基づき内務省内規橋梁設計標準並びに本市電気局電車荷重に耐え得る不燃焼構造とし、船舶航行上より有効径間を８米１８（４間半）以上となし、橋桁下端を運河の水面が計画高水位に在る場合３米０３（１０尺）の空間を保つ様構築した。

（８）排水施設

運河上流に於いて中舊川の上流笈瀬川の汚染したる平水を運河底横断し築造せる伏越暗渠に依り下水処理場に導き堀川に放流せしめ、豪雨に依る水出時に際しては其の希釈せられたる余水のみを門扉を開放し運河内の遊水を一斉に放流し内水位を調節することとした。

（９）閘門

中川運河開鑿工事中最も重要なる施設に属し、運河河口の名古屋港内に面する地点と、堀川通船路の堀川と連絡する地点とに各一門を構築し、運河の上下で咽頭部を扼し、常に暗渠により閘室外との水位を平均ならしむるの設備をなし、且海面或は堀川の高水が運河内に逆流氾濫するを防止すると共に、暴風地等に於ける海面の異常高水時を除き、平時高水の際と雖も迅速且安全に船舶を通航せしむることとし而して中川閘門は複閘式で、大小八枚の鋼製合掌扉を設備し、有効長１０９．０８米（６０間）有効幅員１０．９米（６間）、松重閘門は「ストーニー」式鋼製扉を使用し、有効長９０．９米（５０間）有効幅員９米０９（５間）何れも中央に閘室がある。

備考

閘門通過船舶量は６０トン級船舶にても優に支障ないが、普通４０トン積船舶を平

均とするから之を標準船舶となし計算すれば、一回の通行に閘室へ収容し得べき隻数十隻、閘門一回の通行時間最大限度約３０分（隻数少なきときは１０分乃至２０分にて足る）一日の操作運転時間１２時間、1箇年の作業日数を３６０日となし1箇年実に３，４５６，０００トンの貨物を呑吐し得、８６，４００隻の船舶を自由に出入せしめ得る能力を有することとなる。従って他の堀川、新堀川等と異なり潮の満干に関係ないから（閘門により常に水位を調節す）堀川等の本市中心地に到る1回の貨物輸送に数日を要するに拘わらず、本運河に至っては 1 時間以上を以て能く其の川務を達し得るから、自然時間の節約と運賃の減少を見ることとなる。

６．建築敷地

（1）建築敷地の造成

中川運河開鑿事業は名古屋港と笹島貨物駅とを結びつけて以て海陸の連絡を暢達し、商工大名古屋建設に資せんとすあたって、本運河の完成に伴い所謂建築敷地造成事業なるものが本事業に付帯して施行せらるることとなり本邦都市計画事業に於ける新しい最初の試みとなった。

言ふ迄もなく本市西南部一帯の曠漠たる土地は大正１３年（１９２４）１０月２７日工業地域に指定せられ、本市工業の中心地たるべく期待せられているけれども、まだ処女地で何らの設備も無く、殊にこの地域一帯は地盤至って低湿で、名港平均水位以下の所さへもある位であるから此の現状を以てしては直ちに本目的を達することが出来ないのである。

そこで本建築敷地造成事業なるものが運河の付帯事業として目論まれ、運河の開鑿を為すと共に其の掘鑿土を利用して埋立を為し、完全なる宅地を造成したのである。

其の位置坪数等は後述の通りで此の総面積３０５,４９０坪余（内整理売却地２７,９３３坪２合５勺）である。而して此の造成せられた工場地は都市計画法施行令第２３条 に依り区画整理を行ふことを命ぜられているから市長は昭和３年（１９２８）５月２８日中川運河沿線土地区画整理組合（単独施行）設立の必要を認め整理設計の認可を申請し同４年（１９２９）１月１８日を以て之が認可を得之を８工区に分かち即時整理工事に着手し完成したものである。

区画割は専ら工場設置に供するのが目的である為一区画を一敷地として一区画の面積を大体５,０００坪内外とした。

（2）経済的価値

此の建築敷地は中川運河と脣歯輔車の関係を有し、極めて有利の地歩を占むるものであって如何に本市の生産及び貿易額が激増し又地域一帯を駆つて偉大なる工場地帯が実現しても、運河の設備が１箇年裕に3,４５６,０００トンの出入貨物を容易に呑吐し得べき能力を有する次第であるから、原料並びに生産品の輸移出入上何らの支障がないのみでなく、仍将来出入船舶増加の場合は閘門を各１個所宛増設する予備地を設けてある。

加ふるに昭和４年（１９２９）既に名古屋貨物駅（笹島駅）が新設せられ、此所から鉄道引込線が運河終点堀止船溜に接続し海陸との連絡完全に成立し、また名古屋港第４期工事も昭和２年度（１９２７）から着工せられ、１万トンの汽船も直接横付になりまた海陸連絡用繋船岸壁及び上屋も出来、其の他荷役も非常に便利になりしを以て従来大阪又は神戸より中継輸送されていた各種原料品の多くは其の消化地たる本港へ直輸入せらるるは必然のことで既に一部直輸入を開始し、此の結果設備最も完全なる本運河の利用をするものの多くなりしは勿論、亦之が当然の結果として建築敷地の経済的価値が向上すべきは言を俟たざる処で、既に売却坪数２７２,５４４坪５合３勺の内売却済２２７,９７２坪８合２勺差引３４,５７１坪７合１勺（昭和１３年・１９３８．１２月末現在）を残すのみとなり幾多の工場相次で建設せられつつある。

（3）位置坪数

本運河は本線幅員５０間（中幹線３５間東支線２０間）でその両側に第１列は荷揚場幅員５間、第２列は倉庫敷幅員１５間、第３列は道路幅員８間を併列するから全幅員１０６間である而してこの運河用地の両側に接続して幅員５０間、東側に於いて延長2,５１５間、西側於いて2,０５５間、此の総面積は１０１町８反３畝歩即ち３５０,４９０坪に達す。之が内訳以下の如し。

民有地

地目	面積	筆数
田	６９７,４１９	2,１８６
畑	１６５,７１０	６１５
宅地	８０,５０８	３０６
山林	２１	2
原野	6,１１８	8
池沼	１７,５０１	６４
溜池	2	1
用悪水路	5,７０３	４３
道路	３２０	7
溝渠	2,４０４	1
神社境内	９０９	1
計	９４６,９０４	３３,２３４

国有地

地目	面積	筆数
道路	２３,１２２	１４２
堤塘	5,７１１	8
溝渠	４２,５１１	３８

計	７１,４１４	１８８

反別合計

面積　1,０１８,３１８（１０１町８反３畝余歩）　筆数　３４２２筆

備考

国有地の供用現物は道水路７反２０歩、宅地に６町４反３畝２３歩、計７町１反４畝１４歩である。

（４）交通状況

建築敷地付近には従来見渡す限り茫漠たる原野で何らの施設が無かったのであるが、運河開鑿せられ建築敷地が造成せらるるに至るや、俄然面目を一新し、道路の改修築造相次で出来、以下（原文左記の如き）の如き交通設備があって多大の便益を与えている。

１．道路

運河並に建築敷地を東西に横断する国道１号線、府県道秋竹線、桑名線、名古屋港線及び之に準ずる市道数線あり、而して運河東西の連絡の為には前述の通り大小１２の橋梁を架し更に都市計画路線として幅員３２米７２（１８間）のもの３線（１０号水主町線、１１号一色線、１２号条白鳥線）同２４米５（１３間半）のもの２線（１３号八熊線、１５号佐屋街道線、国道１号線構築）あり、又建築敷地内には幾多の道路３米６３（２間）乃至１４米５４（８間）が構築せられている。

尚運河両側の倉庫敷地に沿ひたる幅員１４米５４（８間）の幹線道路の内西側総延長８,２６４米８０（４,５４５間）面積６３,４９６平米４０（１９,１９９坪４１）の舗装工事を為すこととし失業応急事業として工費２０７,５８３円余を以て昭和１２年（１９３７）３月１日着手本年（昭和１４年・１９３９）６月頃竣工の予定である。

２．軌道

運河の東部に一帯の地域を隔て之と並行し市の中心部と名古屋港とを連絡する市営築港線あり、又之と連絡して運河を横断する市営舊下之一色電車線並びに運河河口を横過する市営舊稲永電車線がある。

３．乗合自動車

昭和８年（１９３３）４月１日より運河両岸に市営バスの運転開始を見、昭和１２年（１９３７）３月稲永、東海両バスを買収し市電とバスの乗継を可能ならしむるに至った其の他名鉄バスが通行し、其の利用に資せられつつある。

（５）買受人の特典

都市計画法に依る工場地域内に工場を新設し、常時１０人以上の職工を使用して、営業を開始したるものに対しては昭和１１年（１９３６）６月条例第９条に依り土地、家屋、営業、行為又は収入に対し市税を賦課せざることを得ることになっているので建築敷地に工場を新設（他の工場地帯よりの移転は含まず）する買受人は右条例により市税の賦課を免がるることになっている而して買受代金の支払いに付いては之を１

０箇年賦利子付となすことが出来るし、又本市は之が利用に関し各買受人に幾多の便宜を与ふる方針を採っているから買受人は種々の特典を有する次第である。

７．結論

中川運河事業は斯して之が完成を見、今や渠成りて水到の盛時を見、最近１箇年出入船舶８５,２１７隻、出入貨物総トン数2,１２８,２８１トン余（昭和１３年・１９３８・１月～１２月間）を数ふるの盛況を呈する様になって来た。

固より本市の運河計画は本中川の外荒子、山崎、大江の三川を掘鑿し之に現在の堀川を合し運河の五大幹線となし、更に此の各川間を彼此連絡するを理想とせしもので、本運河の完成を以て能事終れりとなすべきでなく、将来本市の発展に伴い必要に応じ斬次之が実行を策すべきであるが、本運河は地勢上最も枢要の位置に在る為先ず以て起工せられた次第で既設堀川、新堀川と異なり閘門により常に一定の水位を保ち得、幅員も広く、其の他各種の設備十全を期しあれば、之が機能を十分発揮するに至らんか本市の発展は蓋し想像に余りあるべきを信ずるものである。

以上が中川運河総説で、運河利用から数年を経ている為に、状況をよく把握し、建設時の状況から、建設計画、実施状況、さらに利用状況まで良く網羅していると考えられる。

２－４　中川運河第二閘門の建設（名古屋港管理組合施行）

中川運河は、名古屋市により建設され昭和５年（１９３０）より運用が開始された。運用当初より良く利用され、その運用実績は後述するが昭和３０年代（１９５５）我国は未曽有の高度成長期に突入した。同時に中川運河の利用頻度も増加し、特に中川口の閘門増設の気運が高まり昭和３５年度（１９６０）に第二閘門増設工事に着手した。

この工事の実績を年度別に表により示す。

表―３　中川運河第二閘門建設工事費（出典・名古屋港管理組合）

昭和３５年度（１９６０）工事

工事名	工事概要	金額（円）	摘要
中川運河閘門築造	石積み取壊し等	９,５５０,０００	ＫＫ間組
計		９,５５０,０００	

昭和３６年度（１９６１）工事

工事名	工事概要	金額（円）	摘要
中川運河閘門築造	仮締切及び後扉室１式	４６,５６２,０６０	ＫＫ間組
同上鋼矢板購入	鋼矢板２８３．３９６ｔ	１４,６８１,３６５	岡谷鋼機
中川運河閘門門扉その他制作据付	正逆装置及び開閉装置各１門、通水門扉等４門	２５,３００,０００	名古屋造船（株）
中川運河閘門門扉その他制作	正門扉１門、開閉装置１式	１０,６００,０００	名古屋造船（株）

中川運河閘門築造（その２）	側壁取付護岸４．４米、渡橋、床止腹起し工等	3,050,000	KK間組
計		100,193,425	

なお昭和３６年度（１９６１）工事の多くは、債務負担行為で昭和３７年度（１９６２）にまたがる工事であるが、一括当初年度に計上した。

昭和３７年度（１９６１）工事

工事名	工事概要	金額（円）	摘要
中川運河閘門築造の内錨碇工矢板打	錨碇壁矢板打５９．６ｍ、変電施設１式	９６０,０００	KK間組
中川運河閘門築造	仮締切及び閘室矢板打	９０,１２６,７６２	KK間組
中川運河閘門電気設備	動力用変圧器１台、低圧盤１面、変流器５器	5,９９０,０００	川瀬電気工業所
中川運河閘門門扉その他制作据付（その２）	逆止門扉１式、通水門扉１式、スクリーン４基、制作据付	１８,６００,０００	名古屋造船（株）
中川運河閘門門扉据付	門扉据付１式	2,６６０,０００	名古屋造船（株）
中川運河閘門築造（その２）	１式	8,０００,０００	KK間組
鋼矢板購入	４６５．５ｔ	１３,５３５,８５９	岡谷鋼機
計		１３９,８７２,６２１	

工事は、昭和３８年度（１９６２）に及んでいるが、すべて債務負担行為で実質上の発注行為は昭和３７年度（１９６１）を以て終了している。

中川運河第二閘門増設工事年度別工事

年度別	工費（円）	摘要
昭和３５・１９６０	9,５５０,０００	
昭和３６・１９６１	１００,１９３,４２５	
昭和３７・１９６２	１３９,８７２,６２１	工事は昭和３８年度を以て終了
合計	２４９,６１６,０４６	

実質４年間の工事実績は表―３の通りである。当時の工事金額を初任給換算で換算すると、約２０倍となり５０億円程度の事業費と考えられる。

３．運河の利用状況

３－１　運河の物流利用状況

運河の物流利用状況を詳細に眺めてみると、表―４の通りで時代とともに増加している。

特に昭和３０年代に増加に対応して、中川口閘門を一門増設しており第二閘門増設工事としてその実績を表―３で示した。ただこの増加の傾向も昭和４０年代コンテナ荷役が本格化するにつれ、減少の道をたどりここ数年は年間数万トンの利用貨物量で、最盛期昭和３９年（１９６４）４,０１２,２７７トンの実に１．２％に減少している。

このような利用状況から、平成３年４月１日中川口第一閘門（最初に築造された古い閘門）を閉鎖し、閘門は現在一門となっている。

表―４中川運河利用実績（出典・名古屋市及び名古屋港管理組合）

年次	取扱貨物量（トン）	摘要
昭和０６年（１９３１）	１６４,４２６	昭和５年運用開始
０７年（１９３２）	２８１,９６３	名古屋市資料０６年も同じ
０８年（１９３３）	５６６,５２１	同上
０９年（１９３４）	８２６,２３７	同上
１０年（１９３５）	１,１７１,４１３	同上
１１年（１９３６）	１,５９５,９８７	同上
１２年（１９３７）	１,９７７,７７６	同上
１３年（１９３８）	２,１２８,２８１	同上
１４年（１９３９）	資料紛失	
１５年（１９４０）	資料紛失	
昭和１６年（１９４１）	資料紛失	第二次世界大戦勃発
１７年（１９４２）	２,８４０,０４４	名古屋市資料
１８年（１９４３）	１,４３４,９３６	同上
１９年（１９４４）	１,１０１,６５９	同上
２０年（１９４５）	資料紛失	第二次世界大戦終戦
２１年（１９４６）	２２７,４９４	名古屋市資料
２２年（１９４７）	２８９,６０２	同上
２３年（１９４８）	２９６,３４６	この年まで名古屋市資料
２４年（１９４９）	５３５,３８０	名古屋港管理組合資料
２５年（１９５０）	６４６,７８９	同上
２６年（１９５１）	９３９,４８２	同上
２７年（１９５２）	９７０,１５５	同上
２８年（１９５３）	１,３２６,７７４	同上
２９年（１９５４）	１,２１８,１７８	同上
３０年（１９５５）	１,６２４,９３２	同上
３１年（１９５６）	２,２１７,７０８	同上
３２年（１９５７）	２,３２９,８１９	同上

３３年（１９５８）	2,２０２,１２５	同上
３４年（１９５９）	2,９６１,４００	同上
３５年（１９６０）	3,６６５,６７３	同上　第二閘門建設着工
３６年（１９６１）	3,６７３,８１４	同上
３７年（１９６２）	3,７５７,０７３	同上
３８年（１９６３）	3,８９７,５２８	同上　第二閘門利用開始
３９年（１９６４）	4,０１２,２７７	同上　史上最高取扱量
４０年（１９６５）	3,３６９,９２１	同上
４１年（１９６６）	3,８２２,９１１	同上
４２年（１９６７）	3,７５５,９９６	同上
４３年（１９６８）	3,５１２,２２９	同上
４４年（１９６９）	2,７９２,８０９	同上
４５年（１９７０）	1,８７９,７７０	同上
４６年（１９７１）	９７７,６１８	同上
４７年（１９７２）	８４７,６３３	同上
４８年（１９７３）	1,１１５,６００	同上
４９年（１９７４）	1,００５,５４７	同上
５０年（１９７５）	９５９,５７０	同上
５１年（１９７６）	1,０３６,４０８	同上
５２年（１９７７）	1,０２７,４９３	同上
５３年（１９７８）	９０２,４８０	同上
５４年（１９７９）	８０１,４４５	同上
５５年（１９８０）	７３６,４９２	同上
５６年（１９８１）	６３５,８７０	同上
５７年（１９８２）	５４５,８０６	同上
５８年（１９８３）	５１５,５９５	同上
５９年（１９８４）	４７１,２８１	同上
６０年（１９８５）	４５７,３４９	同上
６１年（１９８６）	４９９,６５５	同上
６２年（１９８７）	３９１,３６１	同上
６３年（１９８８）	３７５,３８３	同上
平成０１年（１９８９）	２８７,９４７	同上
０２年（１９９０）	２６１,２１６	同上
０３年（１９９１）	２１６,２９０	同上
０４年（１９９２）	９８,０４８	同上　第一閘門廃止

０５年（１９９３）	９２,２４６	同上
０６年（１９９４）	８２,８３５	同上
０７年（１９９５）	７１,６００	同上
０８年（１９９６）	５４,９４０	同上
０９年（１９９７）	６５,１４７	同上
１０年（１９９８）	６９,１４０	同上
１１年（１９９９）	８７,２５０	同上
１２年（２０００）	７０,６７５	同上
１３年（２００１）	５５,７８８	同上
１４年（２００２）	３４,２５２	同上
１５年（２００３）	４４,７０４	同上
１６年（２００４）	４８,４５４	同上
１７年（２００５）	６６,９２５	同上
１８年（２００６）	５０,４１８	同上
１９年（２００７）	４０,３２９	同上

中川運河の利用実態を詳細に眺めると、出荷より入荷のほうが多い。その比率は出荷１に対して、入荷３～４と圧倒的に入荷のほうが多い。この貨物の多くはコンテナ荷役が本格化した昭和４０年代（１９６５）後半から、コンテナ貨物に依る「ドア・ツウ・ドア」方式、所謂コンテナ搬送に代わることとなり、運河の利用率が激減した様子が統計資料から如実に伺える。昭和３０年代（１９５５）後半の運河利用最盛期、この時期は我が国経済の高度成長期に該当するがこの時期から僅か１０年を経て利用貨物量は２５％に実に１／４に激減している。

現在も利用実績は入荷主体で（平成１８年・２００６出荷６９６t、入荷４９,７２２ｔ）、主たる入荷貨物は小型タンカーによる重油や、石油類である。

現在船舶の利用はほとんど小型タンカーによる液体輸送であるが、利用者は五者に限定されて特定少数である。その利用船舶の仕様を表―５に示す。

表―５　中川運河航行船舶仕様（出典・名古屋港管理組合）

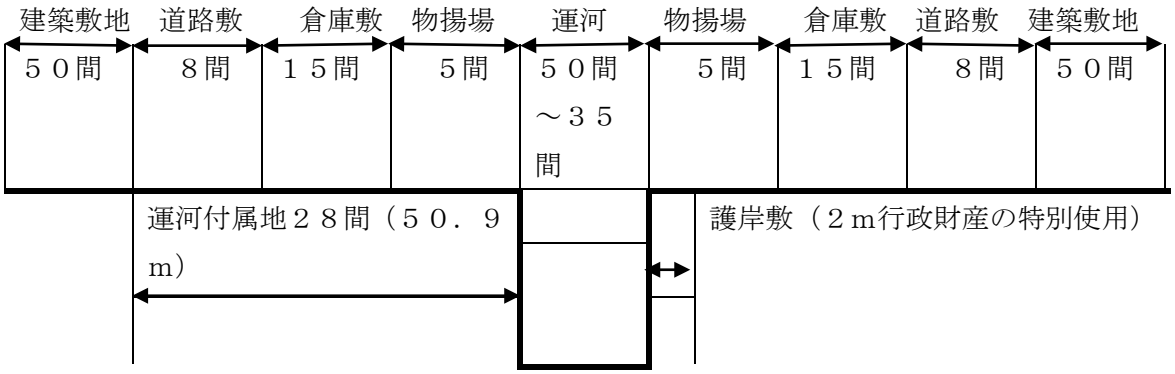
運航会社	船　　名	トン数	喫水線上の高さ	満載喫水	備　　考
あ社	A丸	１９	２．００ｍ	１．８０ｍ	
	B丸	１９	１．６０ｍ	１．８０ｍ	
い社	C丸	１０５	３．１５ｍ	２．５０ｍ	
	D丸	８０	２．４０ｍ	２．６０ｍ	
	E丸	８４	２．４０ｍ	２．２０ｍ	
	F丸	６０	２．１０ｍ	不明	
う社	G丸	８３	２．７０ｍ	２．２５ｍ	

	H丸	８２	２．７０ｍ	２．２５ｍ	
	I丸	９７	２．００ｍ	不明	
え社	J丸	８６	３．２０ｍ	２．３０ｍ	

３－２　運河の貸付地の現況

中川運河は建設当初から、運河付属地外に建築敷地を造成しこの用地売却により建設費の補填を計画し、更に運河付属地に属する倉庫敷を企業に貸付け諸費用にあてるように計画した。中川運河の横断図を示しこの用地関係を明らかにすると図―２のとおりである。

図―２　中川運河横断図



図―２の略図から分かるように、運河計画としては全体幅、１９１間（３４７．３ｍ）～２０６間（３７４．５ｍ）である。建築敷地は既に建設当初売却されて民間用地として利用されている。道路敷は市道として利用されているので貸付用地として現在利用されているのは、倉庫敷及び物揚場である。物揚場は建設当初の目的を失い、現在は物揚場用地として貸付対象用地となっている。物揚場のうち最も海側の２ｍは護岸敷として行政財産の特別使用として貸付けされている。行政財産の特別使用は、使用に制限がある。即ち用地の特殊性から建物が建築できない。それ以外の物揚場用地、倉庫敷は原則普通財産として企業活動の場として貸し出されている。従って普通財産及び行政財産としての貸付対象幅員は１５間+５間の計２０間＝３６．３６ｍである。その概要は以下のようである。

・貸付対象用地　概略４５０,０００ｍ^{2}であるが、現在はその中の３割程度が公園等に利用され残りの用地が貸付られている。

・貸付企業数等　約２５０件（貸付企業数約２３０社）

・貸付収入　約１３億円／年（現在は公園等により減じている）

中川運河の再開発計画（後述）では、運河の持っていた物流機能の役割変化を認めつつも、新たな物流強化を謳っているが、時代の流れの中でやや問題があるように判断している。しかし企業の活動については積極的な再編を図っているが、時代の趨勢でかなりの面積を公園緑地等に転換している。然しながら中川運河用地は都心に近く利用のし易さから利用希望者が多い。従来、臨港地区内商港区として規制がかなり厳しく利用の制限があっ

たが、平成１６年１１月１７日付で「名古屋港臨港地区内の分区に於ける構築物の規制に関する条例の一部を改正する条例」を公布し、臨港地区内に建築可能な構築物の種類を増やしているのも利用希望者増につながっている。この利用拡大は次の四つのポイントから考慮されている

・港湾関係者の利便性向上
・情報化・リサイクル社会の形成
・既存施設の活性化・高度化
・海や港に関する知識の向上

具体的に商港区で新たに建設可能になった施設は以下のようである。

①港湾の流通機能の高度化を図るための施設
・トラックターミナル
・荷捌施設又は保管施設に付属する卸売展示施設及び流通加工施設並びにこれらの付帯施設

②港湾の利用の高度化を図るための施設
・情報化処理施設、電気通信施設その他管理者の指定するこれらに類する施設

③港湾その他の海事に関する理解の増進を図るための施設
・会議場施設、展示施設、研修施設その他の共同利用施設

④港湾関係者の利便性の向上を図るための施設
・日用品の販売を主たる目的とする店舗（床面積の合計が２００m^2以内のものに限る）
・郵便局、銀行及び保険業の店舗
・ガソリンスタンド

中川運河の水面及び運河付属地の道路敷を除く（建築敷地も除く）用地は、名古屋港臨港地区内商港区に属する。商港区は「旅客又は一般の貨物を取り扱わせることを目的とする区域」とされている。

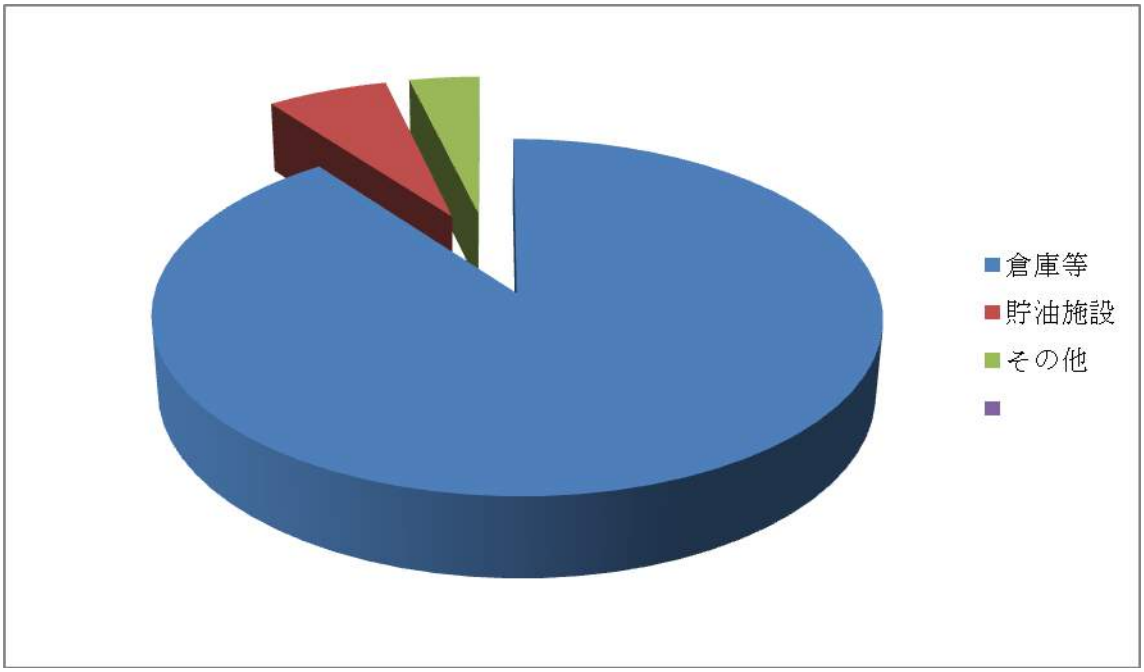
現在の立地企業の業種別の内訳は図―３のようである。

現在立地企業数は約２３０社であるが、１業者が２か所以上を借り受けている場合があるので借り受け個所としては、２３０件を上回る。その殆どが倉庫中心であり、その他に数パーセントの貯油施設がある程度である。図―３は割合をグラフで示しているが、その用途別（利用別）の面積と比率を示せば表―６のとおりである。

表―６　中川運河土地利用の現況（出典・名古屋港管理組合よりヒアリング）

用途別	面積（ｈａ）	比率（％）
倉庫敷	２９．３	８９．９
貯油施設	２．１	６．４
その他	１．２	３．７
計	３２．６	１００．０

図―３　中川運河の業種別立地状況



４．運河の再開発計画とその進捗

３．の運河の利用状況で述べたように、運河の利用実績は最盛期の実に１．２％までに激減し、もはや物資流通施設としての役割を終了したといっても過言ではない。

そのようなことから名古屋港管理組合と名古屋市は「これからの中川運河の在り方」について研究し、平成５年３月に「中川運河整備基本計画」として発表されている。

この計画の「目標」は以下の三点に集約されている。

・親水性に満ちたウォーターフロントの創造
・高度な物流空間の形成
・安全なまちづくり

さらにコンセプトとして

・港と都心を結ぶ快適な水辺環境軸の形成

とあり、機能分野別計画として以下のように計画している。

機能別分野計画（水域利用、防災、環境整備）

機能分野		整備方針
水域利用	物流空間の再編高度化	運河筋に分散している物揚場及び倉庫・運輸業並びに卸・小売業の集約・再配置をすすめるとともに、物流機能の強化のための基盤整備を促進する。
	水上交通の誘導	運河の水運機能を活用して、観光、レクリエーション等の利用を対象とした都心と港を結ぶ水上交通の誘導を図る。

	賑わい空間の形成	人々がくつろぎ、楽しめる空間の形成、また、水辺の市民開放や水域の活性化を図るため、アミューズメント施設の誘導やウォータースポーツ・レクリエーション施設の整備を推進する。
防災	治水機能の向上	運河を地域排水の根幹施設と位置づけ３０年に１回降る雨（１時間７６ｍｍ）に対処できる水準で整備し、背後市街地の治水安全度の向上を図る。また、運河の持つ雨水貯留能力の強化を図る。
	防災ネットワークの形成	緊急時の輸送経路として運河の利用を図るとともに、運河空間の持つ防火・延焼遮断帯としての機能の強化支援や水際歩道と遮断路とのネットワーク化を図る。
環境整備	水辺環境の整備	水辺の持つ特性を活かした親水緑地や運河全域を巡らせた水際遊歩道（護岸を概ね５ｍ水域にだす）の整備により、人々が憩い、交流できる豊かな親水空間の創出を図る。
	水質の浄化	中川運河のイメージを向上させるため、浄化対策の総合的な実施により水質の改善を図り、環境基準の恒常的な達成を図る。
	景観の形成	水面と沿岸が調和した水際景観を創出するとともにランドマーク等の視覚的演出を図る。また、色彩やデザイン、夜景等に配慮した効果的な演出を図る。

この計画が発表されてから既に１５年近い歳月が流れ、現在この計画を眺めると総論では良いと考えられるが、目標である「高度な物流空間の形成」には時代にそぐわない点があると感じている。計画された平成初期からでも物流の量は平成３年（１９９１）の２１６,２９０トンから、平成１８年（２００６）の５０,４１８トンと約１／４と２５％に減少している。従ってこの辺りの見直しがこれから必要になると考える

その他の、「親水性に満ちたウォーターフロントの創造」や「安全なまちづくり」は現在でも一層必要な計画として進展が望ましいと感じている。

現在この計画は、主として環境整備に重点が置かれ名古屋港管理組合が事業主体者となって、中川口閘門からいろは橋にかけての水面に於けるエアーレーションによる水質浄化事業や、同じくこの間における緑地の整備などが進められ市民に親しまれ評価されている。その他に運河に架設されている橋梁橋詰に幾つかのポケットパークの建設がされている。このポケットパークについては、所謂「青テント」が張られ不法占拠につながり景観上、利用上問題が惹起されている。

この事業を進めていくのに一番大変なことは、限られた予算の中でどうしても時代の趨勢でコンテナ荷役に関わる事業に大方の予算が割かれ、目にみえた形で果実を生じない「環境整備や、安全対策」に予算が十分配分されない点である。

しかしながら、継続が必要且大切なことであって少ない予算であっても毎年すこしずつでも前進することを市民は望んでいると考えている。

これから笹島ライブ２４の進捗及びこれに合わせた、中川運河北地区堀留を中心した公園の整備等が始まり見違えるような景観形成がなされる予定である。

私ども NPO 法人伊勢湾フォーラムは市民と連帯の立場から、中川運河に強い関心をよせ法人発足当時から数々の運動を続けてきた。以下の表―６にその実績を示す。

表―７　NPO 法人伊勢湾フォーラムの中川運河に関する活動内容

年　　月	内　　容
平成１６年（２００４）９月	伊勢湾フォーラム社員有志で中川運河を視察。中川運河の魅力、問題点等を抽出し再開発の在り方について考察。
平成１７年（２００５）７月	中川生涯学習センターと協働で小中学生親子を対象とした「船に乗って中川運河を見学しよう」を実施。
平成１７年（２００５）８月	中川運河沿線住民を対象として、中川運河の現状や将来に対する要望などの意見調査を実施。
平成１７年（２００５）１０月	中川運河開通７５周年を機にシンポジウム「眠れるウォーターフロント～中川運河に新たな賑わいを求めて～」を開催。
平成１８年（２００６）１月	中川運河再生を訴える、パンフレット、ビデオデープ、DVD を発刊。ビデオテープは名古屋市内各図書館に寄贈。
平成１８年（２００６）３月	中川運河の再生を考える会を結成し「中川運河再生フォーラム」を開催。
平成１８年（２００６）３月	国土交通省と協働で小中学生親子を対象とした「春風に乗って、中川運河をさかのぼろう」を実施。
平成１８年（２００６）７月	なごや環境大学教育講座と協働で「水質、船上体験ツアー」を開催。
平成１８年（２００６）８月	同上７月、８月で延べ７回実施。
平成１８年（２００６）８月	中川生涯学習センター、国土交通省と協働で「中川運河水質調査隊～親子で船に乗って水質調査をしてみよう～」を「まるはちの日」の事業として実施。
平成１８年（２００６）８月	名古屋市ボート協会と協働で「名古屋レガッタ２００６」開催日に中川運河再生を訴える活動を実施。
平成１８年（２００６）１０月	名古屋市立露橋小学校から３年生の教科の一環として「中川運河と松重閘門の歴史」への協力依頼があり社員２名を派遣し、中川運河のビデオの上映や松重閘門を案内。
平成１８年（２００６）１１月	熱田生涯学習センターの要請により「中川運河の歴史～東洋一の大運河が果たした役割」、「中川運河の今、そして

	未来へ～眠れる運河の再生～」の二講座に講師として社員派遣。
平成１９年（２００７）１月	第１回中川運河フォトコンテスト作品展を開催。
平成１９年（２００７）２月	市内３小学校の児童へ、「中川運河で水質体験隊、船上ツアー」を実施。
平成１９年（２００７）４月	市内小学校教員を対象に「中川運河で水質調査隊、船上ツアー」を実施。
平成１９年（２００７）７月	夏休み企画「中川運河で水質調査体験、親子船上ツアー」を実施。
平成１９年（２００７）８月	中川生涯学習センターと協働で「中川運河水質調査隊～親子で船に乗って水質調査をしてみよう～」を「まるはちの日」の事業として実施。
平成１９年（２００７）１０月	中川口閘門～いろは橋間でヨットの帆走実施。
平成１９年（２００７）１１月	第２回中川運河フォトコンテスト作品展を開催
平成２０年（２００８）３月	中川運河沿線企業借用地４か所において、植樹の実施
平成２０年（２００８）６月～１２月	中川運河の見学会を実施。社会人、児童生徒、日進市内親子、名古屋市内親子等７回
平成２０年（２００８）１１月	第３回中川運河フォトコンテスト作品展を開催
平成２０年（２００８）１２月	中川運河いろは橋下流右岸において、NPO 法人伊勢湾フォーラムがヨットに電飾をし、クリスマスイブを飾った。（１２月２４日夜）

表―６は NPO 法人伊勢湾フォーラムの記録から作成したが、このような活動の一環として、平成２０年３月中川運河沿線に立地している企業の用地に景観形成を考慮した植樹を計画実施したが、これからは緑道整備を急ぐ必要性から、植樹は公園等の補植にすべきと考えている。

５．中川運河の魅力と課題

５－１　中川運河の魅力

中川運河の持つ魅力とはどういうものだろうか、と考えると漠然と頭に浮かぶが「言葉として纏めよう」とすると中々難しい。その人その人の感性により感じ方や、表現の在りようが違う。今までの数多くの市民アンケートなどから、次のような「５つくらい」のキーワードに収斂すると考えられる。

・うるおい－豊かさや豊穣感
・広がり－無限

・眺めーリラクゼーション
・ぬくもりー黄昏文化
・ゆったりー水との戯れ
これらの言葉と感じる事柄について述べる。

・うるおい

中川運河の水面に接することが出来る、中川口閘門付近の公園に設置されたベンチに座りながら運河全体を眺めていると、何となく「しっとりとした」感じが体を包むような気がする。山などの持つある種の厳しさがなく、包まれるような包容力や、豊穣感を感じることが出来る。

・広がり

都市の中は全体に騒がしく、要するに「アクティブ」活動的であるが、半面いくらかの忙しさや、収斂というか集中する感覚を覚える。しかし都市の運河を眺めたり、空と連続した広がりを見ていると、この空間の広がりが発想を豊かにし、広がりのもつ魅力となって心を豊かにしてくれる。

・ながめ

中川口閘門付近の公園を昼に散策しながら、ゆったりとした気分でベンチに座って、水面を眺めてみた。そよ風が水面（みなも）を揺るがし、一瞬時を忘れ、気が付いてみると気分が楽になっていた。都市の広がりのある水面（みなも）は、私たちに「リラクゼーションの効果」や、その魅力を与えてくれる。

・ぬくもり

中川運河に舟運の便が復活した時を考えると、勤めが終わりゆったりとした夕方から夕陽を浴びて、涼しい風を頬に感じて遊びたいものである。所謂「ぬくもり」の魅力を感じる空間であり、友人と語り恋人と語る「黄昏の文化」を復活したいものである。

・ゆったり

晩春の気だるいような水面（みなも）を見ながら、岸辺を散策したり、手を運河の水に浸したり、ゆったりとした気分が味わえる空間である。「気分も体も」ゆったりとし、くつろいだ心地になる魅力を持つ空間である。そこには水との戯れの魅力がある。

勿論中川運河の地域的な特色や、施設の持つ特色も魅力を有している。この運河は名古屋の都市を南から北へ縦貫し、北部分は特に都心近傍という地域的な魅力を所有している。

そのことは、これからの利用の変遷に際しより都市的な商業施設へと変貌する可能性を秘めている。また松重閘門という景観上優れた建築物の存在も、併存する緑地のより一層の充実により市民の親水性を高める可能性を有している。

５－２　中川運河の課題

中川運河の課題は幾つかあるが、その代表的な課題を５題あげるとすれば以下のようになる。

・水、底質の問題（都市排水の問題）
・護岸の劣化（緑道の整備と散策、ジョッキング、サイクリング等の要望、防災面）
・水面に接することのできない問題（企業の立地、どのように企業の立地と折り合うか）
・舟着き場の少ないこと（水上交通）
・水の動きが少ないこと（動くことによる水の浄化）

これらにそれぞれについて少し詳しく述べれば以下のとおりである。

・水、底質の問題

中川口閘門の辺りの水質は、実に見た目にも美しく、市民の評価も高い。匂いもあまり感じなく手を入れても良いように感じる。しかし上流部というか堀留に近づくにつれ、特に夏期は悪臭が漂い児童生徒たちを案内すると、鼻をつまむ子供がいたりする。

堀留辺りは、名古屋市公共下水道の排出口があり初期雨水時の流下物が溜まり、水深の浅い個所もあり極めて汚染度が高い。水質は底質により影響を受け、底質は都市排水による影響を受ける。

この問題を短期的に解決するのは難しく、合流式下水道方式では、初期雨水をいかに滞水させることが出来るかにかかっている。このような課題を有している。

・護岸の劣化

昭和５年（１９３０）の竣工以来、すでに８０年近く経過し、人造石護岸は至る所で劣化を見、これを補強する目的で、昭和４０年代（１９６５）より部分的に矢板を打設し「前出し護岸」を施工している。この「前出し護岸」は５m運河側に法線を出して、将来その間をテラス（緑道）として整備利用を予定している。この施工は人造石護岸の劣化の激しい所より行っているので、連続性がない。

しかも護岸の性格上、電防等の防食を行っていない。当初施行の昭和４４年度（１９６９）施行の箇所は施行以来約４０年を経て、鋼材腐食により腐食孔が存在し裏込めの流失がみられる。このようなことからこの腐食個所を含めた「前出し護岸」部のメンテナンスフリー化も課題である。このことについては項を変えてその補修方法について述べる。

・水面に接することのできない問題

すでに、「３．運河の利用状況」で詳述しているように、中川運河の両岸には、倉庫敷１５間、物揚場敷５間の計２０間（３６．３６m）両側では４０間（７２．７３m）の企業用の貸付用地が当初より存在し、昭和初期より企業が長く借用し利用してきた８０年近い歴史がある。道路と運河に挟まれて、この貸付地が存在するため（図―２参照）市民は直接運河に接することが出来ない。

市民アンケートではこの現状課題に対し、運河に沿っての散策道の整備を要望しており、この実現方法について研究提案し、項を変えて述べる。

・船着き場の少ないこと

市民アンケートによると、水上タクシーや、クルージングなどの水上交通利用に関する要望も強いものがある。このようなことを実現するには、一つは「船着場」の充実が必要

であるが、中川運河の当初目的「名古屋港の利用促進を図る為の、企業活動を支援する施設」という性質から、市民のために利用できる船着き場は皆無である。

将来にわたり、このような要望を満たすためには、船着き場を必要とするが、そのための陸上部空地の確保にも課題が存在する。

現在もこの企業貸付地は、都心部に近い個所の利用価値は高く、借り受け希望者が多い。従って、この課題を解消することは容易ではなく、急速な課題解消は望めない。しかしテラスを設置するときに同時設置は十分可能である。

・水の動きが少ないこと

他都市から名古屋に転勤になった方が「名古屋の水道水はうまい」という方が多い。その理由は取水源の「木曽川の水」が流動しているからである。流動している水は、その過程で酸素を取り込み浄化され、私たちに良質な水を提供してくれる。

逆に水が動かなければ、滞水化により、澱み（よどみ）汚染される。中川運河の水質は、現在底質の影響を受け必ずしも良好ではないが、中川口閘門付近の「エアーレーション」の装置などからも、その浄化がうかがえるように、水の動きがあれば相当に水質を向上するのに役立つ。

現在も南側の中川口閘門で海水を導入し、松重閘門ポンプ所で堀川に吐き出し、水循環を図っているが、その動きは遅い。どの程度の水の動きがあれば水質向上に画期的であるかは研究の課題で、項を変えて若干の考察を述べたい。

６．中川運河に関する市民活動

中川運河再生を進める上で、既存の市民活動について活動主体、活動内容、活動頻度、運営方法およびその団体の抱える課題等について調査した。以下にその内容を示す。

６－１　なごや環境大学

活動主体	市民、市民団体、企業、学校、大学、行政
活動内容	「環境首都なごや」そして「持続可能な地域社会」を支える「人づくりの人の輪づくり」を目指し、行動する市民、協働する市民そして「共に育つ（共育）」を具体的な方策としている。 ・市民　里山再生、自然観察、生ゴミ堆肥化、グリーン購入など ・企業　ゼロエミッション、技術開発、研究、社会貢献、異業種交流など ・学校　総合学習、クラブ活動、文化祭など ・大学　公開講座、学術研究 ・行政　環境会計の作成公表、人と環境にやさしい交通実験、河川環境整備など
事務局等	なごや環境大学実行委員会事務局　名古屋市中区栄一丁目２３－１３伏見ライフプラザ１３階　TEL０５２－２２３－１２２３

６－２　中川運河、堀川魅力再発見プロジェクト協議会

活動主体	特定非営利活動法人伊勢湾フォーラム、名古屋堀川ライオンズクラブ
活動内容	「風、水、光　なごや運河ものがたり」をテーマに ・中川運河、堀川の再活性化の取組方針の策定 ・中川運河、堀川の再活性化の具体的方策の策定
事務局等	特定非営利活動法人伊勢湾フォーラム　名古屋市中区錦三丁目２番１号（信愛ビル中２階）　TEL０５２－９５１－４８８２

６－３　名古屋市ボート協会、名古屋港漕艇センター

活動主体	名古屋市ボート協会は理事会加盟団体が主体、名古屋港漕艇センターは同センターが主体
活動内容	主としてレースが活動内容 ・中川運河ロングレース、名古屋市民スポーツ祭、なごやレガッタ ・市民ボート教室（名古屋港漕艇センター） ・ジュニア強化
事務局等	名古屋港漕艇センター　名古屋市港区中川本町二丁目　TEL０５２－６５１－０４０４

６－４　（社）名古屋清港会

活動主体	清掃船舶３隻（清港丸、あゆち、きよかわ)、塵芥運搬船１隻
活動内容	名古屋港湾区域内（河川、運河を含む）の清掃。 特に業務 PR と市民の環境面に関する啓蒙を含めて、春秋の２回中川運河、堀川、新堀川において大清掃を地元木材業者などと実施している。
事務局等	（社）名古屋清港会　名古屋市港区作倉町１－９５　TEL０５２－６６１－９４９６

６－５　名古屋市生涯学習センター

活動主体	名古屋市生涯学習センターのうち特に ・中川生涯学習センター ・港生涯学習センター ・熱田生涯学習センター
活動内容	・学びと活動 ・学びを深める 以上を目的に社会教育、歴史文化、産業、スポーツ活動、趣味の活動など
事務局等	港生涯学習センター　名古屋市港区港陽一丁目１０番１８号　TEL０５２－６５３－５１７１

	熱田生涯学習センター　名古屋市熱田区熱田西町２番１３号TEL０５２－６７１－７２３１ 中川生涯学習センター　名古屋市中川区富川町一丁目２番地の１２　TEL０５２－３６２－３８８３

６－６　中部産業遺産研究会

活動主体	会社員、大学生、博物館学芸員、高校教員、退職後の余生を楽しむ人等、多彩なメンバーで活動
活動内容	中部地方の「産業遺産」の調査研究と保存を目的 例会、シンポジュウム、見学会、研究発表会、書籍の販売
事務局等	中部遺産研究会　名古屋市中村区則武２－３４－１２シェルコート則武５０２ 野口英一朗気付　TEL０５２－４５３－５８３８

６－７　名古屋高年大学、鯱城学園（名古屋シルバー大学）

活動主体	名古屋市在住の健康で学習意欲のある６０歳以上の方
活動内容	講座 ・生活学科、文化学科、園芸学科、陶芸学科、地域学科、健康学科、美術学科、環境学科、国際学科、福祉学科 クラブ活動 ・講座に関連する幅広いクラブが存在し活動をしている。
事務局等	名古屋高年大学鯱城学園　名古屋市中区栄一丁目２番１３号伏見ライフプラザ内（事務局７階）TEL０５２－２２２－７５２１

６－８　中川運河立地企業連絡協議会

活動主体	中川運河に立地している企業のうち大手企業（主として港運、倉庫業者）
活動内容	中川運河に立地している企業の、共通の利害の調整や親睦。
事務局等	事務局東陽倉庫株式会社　名古屋市中村区名駅南二丁目６番１７号　TEL０５２－５８１－１２５１

６－９　名古屋市立露橋小学校

活動主体	児童
活動内容	学区内にある松重閘門と中川運河の歴史および現状について、教科の一環として見学し体験学習の実施。毎年３年生を対象に１０月に実施
事務局等	名古屋市立露橋小学校　名古屋市中川区露橋一丁目９－４１　TEL０５２－３５２－０３５８

以上

第２章　運河再生への取組

1.	はじめに	３７ｐ
2.	運河の活性化	３８ｐ
3.	水質改善	５０ｐ
4.	地域開発	８２ｐ
5.	運河再生に関するその他の考察	９７ｐ

１．はじめに

この報告書は、平成２０年度国交省名古屋港湾事務所発注「名古屋港水辺等整備検討業務」の特記仕様書５－３「運河再生への取組」を構成するものである。

この構成はさらに細分化され、次の３項目によって構成されている。

・運河の活性化
・水質改善
・地域開発

これら３項目を検討する上で、「市民の視線」が大切である。市民の視線、動向をまとめる為に以下の調査、及び中川運河イベント現場における市民の意見を利用することとした。平成１９年度（２００７）国交省名古屋港湾事務所発注の「ボランティア活動によるみなとまちづくり検討業務」の中で、中川運河に関するアンケート調査を行っている。その質問要旨「あなたは、中川運河の利活用を促進するためには、どのような施設や仕組み、サービスがあったら、良いと思いますか」に関して以下のように回答が寄せられている。回答数の多い順から５点を選ぶと

①　運河の水質、底質の改善（３０名）
②　運河沿いの散策道、遊歩道の整備（２５名）
③　運河沿いの緑化（２３名）
④　広場、公園と一体的な整備（２１名）
⑤　水上バス、タクシーの運航（１８名）

以上のようである。この結果は平成１７年（２００５）８月６日～１２日にかけてNPO法人伊勢湾フォーラムが行った、沿線住民に対する中川運河に関する要望アンケート調査ともほとんど同じ傾向であり、以下沿線住民が中川運河に望んだ上位５点を多い順に列記すると以下のようになる。(回答数４０９件)

①　水質の浄化をしてほしい
②　広場や緑を増やしてほしい
③　水辺の散歩道を作ってほしい
④　噴水やせせらぎを作ってほしい
⑤　水上でのレジャーや、水辺のイベントに活用してほしい

これらのほかに、平成１９年度の受託事業「ボランティア活動によるみなとまちづくり検討業務」の中で行われた、ヨットを中川運河で試験的に運行した際、集まった市民からの要望は、ヨットや水上の乗り物に乗ってみたいという意見が圧倒的に多かった。

これらの市民アンケート、沿線住民のアンケートおよびイベント会場での市民の意見などを参考に市民の中川運河活性化等に関する意向をまとめると、大まかに以下の３項目になる。

・水質の改善

・運河に面したテラス（緑道）や、緑地公園の整備

・水上の乗り物、水辺の活用（イベント）

これらに関して、

・水質の改善については、第２検討項目「水質改善」で検討を行う。
・運河に面したテラス（緑道）や、緑地公園の整備については、第１検討項目「運河の活性化」で検討を行う。（一部水質改善の項でも触れる）
・水上の乗り物、水辺の活用（イベント）については、第１検討項目「運河の活性化」で検討を行う。

２．運河の活性化

「１．はじめに」で特記仕様書５－３の検討方針について述べた。これに従い進めるが、市民の目から見た場合早く整備してほしいことも含め

・テラス（緑道）の整備（中川口閘門付近公園の利用向上と連携する施設）
・水上交通に関する他都市の取組から学び（広島市 NPO 法人雁木組）そしてその適用について中川運河の場合について検討し提案する。
・イベントに関連し、水辺活用による音楽会、水際マーケットに関する提案

に大別して検討し活性化案を提案する。

２－１　テラス（緑道）の整備（その手法についての提案）

中川運河の両岸を構成する護岸延長は、名古屋港管理組合によれば約１６,０００ｍでその内訳は以下のようである。（竣功時の記録によると護岸延長　１６,２１６．５６ｍ、横堀運河等の埋立により護岸延長減）

・左岸　７,８７９ｍ　うち前出し護岸として施行済み延長　３,６８６ｍ
・右岸　７,８４４ｍ　うち前出し護岸として施行済み延長　２,７１５ｍ
・計　１５,７２３ｍ　うち前出し護岸として施行済み延長　６,４０１ｍ

現在その約４０％（平成１９年度・２００７末）が前出し護岸として施行されている。

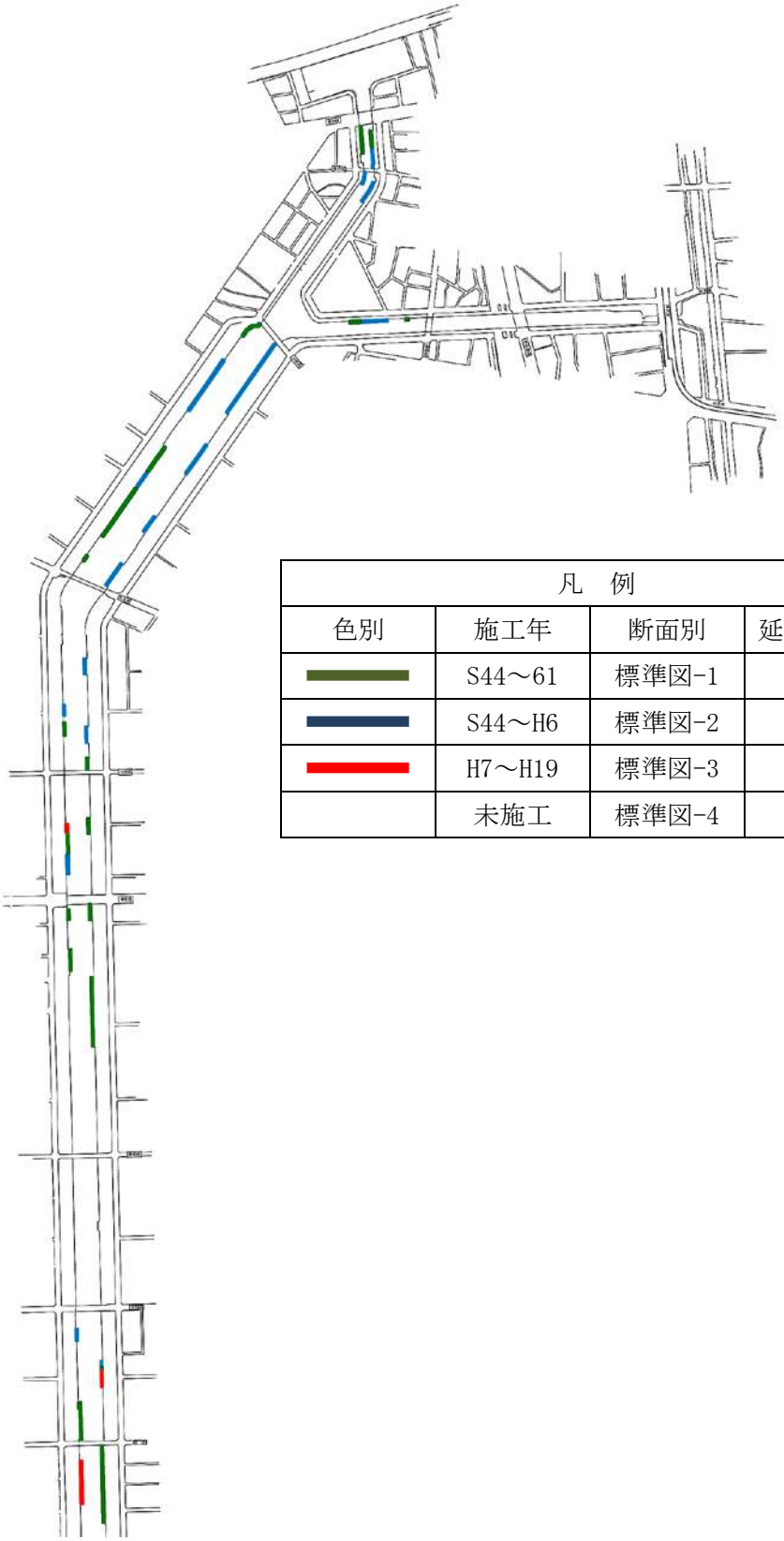
この前出し護岸は、昭和４４年度（１９６９）より施行が始まり、当初の護岸は竣功以来約４０年経過し、防食の施行していない鋼矢板護岸は、所々腐食孔が存在し裏込め材の流失が見られる。この辺りのことを簡単に考察すると以下のようではないかと推察する。

腐食厚＝腐食代（０．３ｍｍ／年）×　経過年（４０年）＝１２ｍｍ

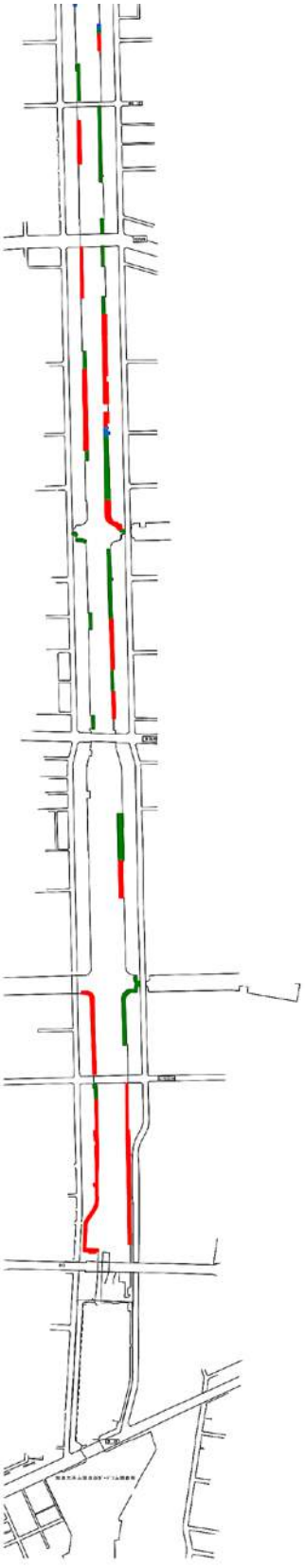
この腐食代は、「港湾の施設の技術上の基準」国交省港湾局監修・日本港湾協会発刊より引用、使用鋼材はⅡ型で、鋼材カタログから厚さは、９．２ｍｍ～１０．５ｍｍで腐食孔の存在は有り得る状況にある。

このようなことから、この前出し護岸を将来テラス（緑道）として利用するためには、適当な補強を必要とするが、これは資料編により概略断面および概算工事費を算出している。その他にこれからの護岸整備にあたり、メンテナンスフリーの護岸断面も同資料により提案しており、これらをまとめてテラスの前提となる護岸整備費等を提示すれば以下の

表―１　中川運河前出し護岸・断面別施行箇所図（出典・名古屋港管理組合）



凡　例			
色別	施工年	断面別	延長（m）
	S44～61	標準図-1	2,778
	S44～H6	標準図-2	862
	H7～H19	標準図-3	2,761
	未施工	標準図-4	9,322



凡　例			
色別	施工年	断面別	延長（m）
	S44～61	標準図-1	2,778
	S44～H6	標準図-2	862
	H7～H19	標準図-3	2,761
	未施工	標準図-4	9,322

ようになる。

表―１　中川運河前出し護岸整備費内訳（工事費の詳細は資料参照）

護岸形式	延長（ｍ）	単価（円／ｍ）	工事費（円）	備考
標準図―１	2,７７８	３１０，０００	８６１，１８０，０００	補修費
標準図―２	８６２	２６０，０００	２２４，１２０，０００	補修費
標準図―３	2,７６１	２３０，０００	６３５，０３０，０００	補修費
標準図―４	9,３２２	７５０，０００	６，９９１，５００，０００	新造費
緑道整備費	１５,７２３	１５０，０００	２，３５８，４５０，０００	新造費
計	１５,７２３		１１，０７０，２８０，０００	

表―１は資料編の直接工事費より諸経費を加えて計上した。テラス（緑道）として利用を図るためには「手摺、路面舗装、簡単な緑化整備等」が必要になるが、ここではその費目を緑道整備費として計上した。

この事業を、今までの劣化した護岸の維持補修ペースで進捗すると何十年かかかり、市民の要望にこたえることがなかなか出来ない。しかしながら一方特記仕様書５－２「中川運河の現状整理」の「４．運河の再開発計画とその進捗」の「機能別分野計画」の「防災」で紹介しているように、そこでは次のようにその方針を唱っている。

防災→防災機能の向上→運河を地域排水の根幹施設と位置付け３０年に１回降る雨（１時間７６ｍｍ）に対処できる水準で整備し、背後市街地の治水安全度の向上を図る。また、運河の持つ雨水貯留能力の強化を図る。このような機能を運河に持たせることを前提に、前出し護岸の性質を考慮すると、前出し護岸は、その竣功後テラスとして市民の利用に供されるのと同時に、豪雨時に強化された護岸により前もって一定水位を低下させて、膨大な雨水調整池化が可能である。中川運河は本来の臨港交通施設としての役目のほかに、護岸は緑地事業として市民の利用に応え、かつ治水施設として市民の安全性向上に資する施設となる。雨水調整池事業費については、名古屋市でここ１０年間に施行された施設の、標準的な事業費により雨水調整量１㎥当たりの事業費は２００,０００円（名古屋市聞き込み）である。

この護岸を整備することにより、仮に５０㎝水面を予め低下させるとすれば、中川運河水面積は約６００,０００㎡につき、６００,０００㎡×０．５m=３００，０００㎥

若宮調整池の実に３倍の調整池が出現することになる。３００,０００㎥の雨水調整池を既存市街地に築造すれば、３０００００㎥×２００,０００円／㎥＝６００億円となり、前出し護岸築造費＝雨水調整池事業費となるので、比較するまでもなく前出し護岸利活用による雨水調整池事業の経済効果は極めて高い。（約６：１）

・既存市街地の３００,０００㎥雨水調整池事業費=６００億円

・前出し護岸による雨水調整池事業費（護岸築造費、補修費）＝１１０億円

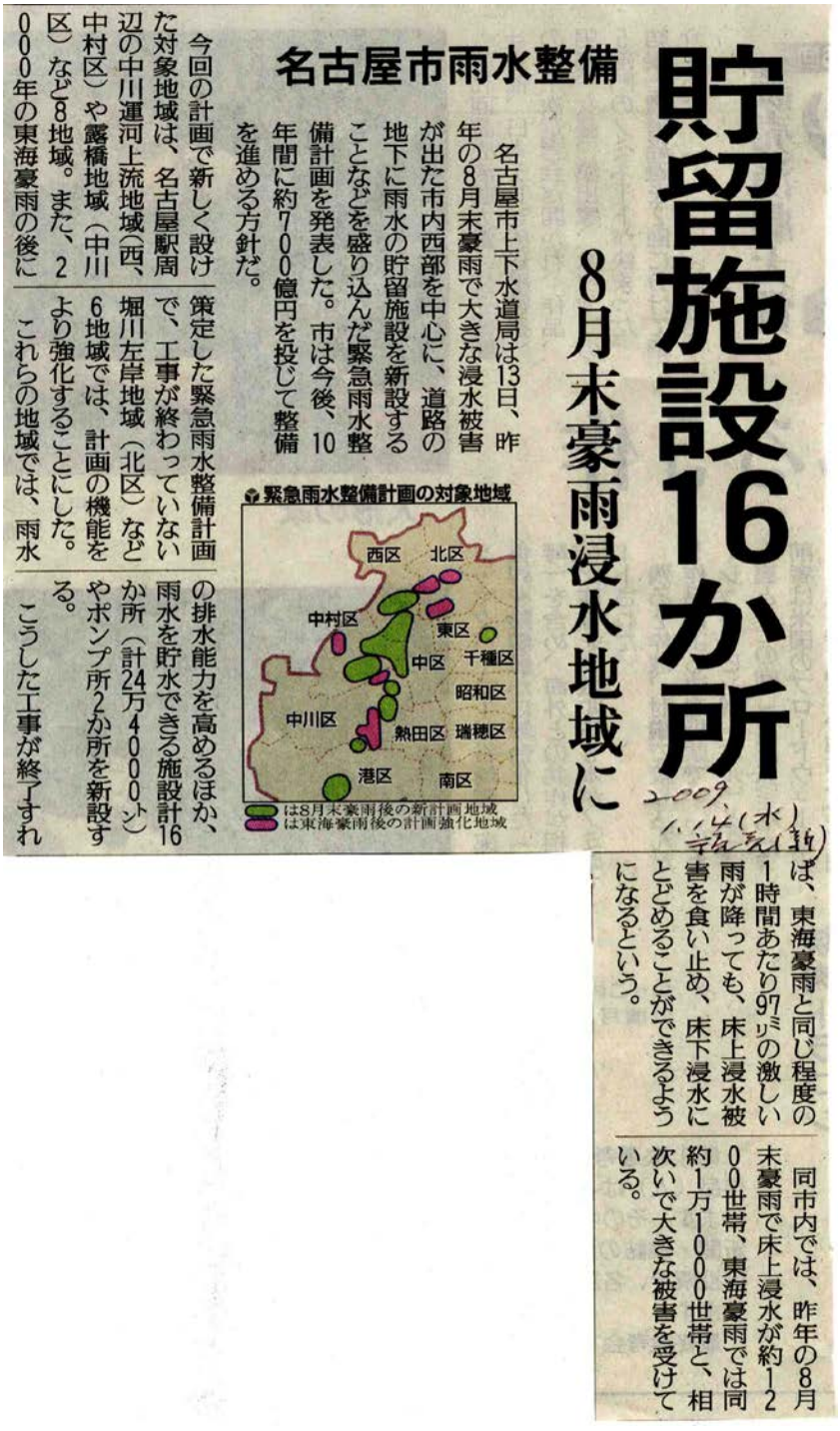
事業実施に当たっては、地元行政の地域に対する理解を得ることに始まり、議会での了解「法定計画に計画を位置付」→「実施計画に計上」→「諸協議の成立」→「予算付」→

「実施」という運びとなるが、「緑地事業と治水事業」の合併事業として費用按分により事業実施は十分に可能で、このような行政の枠を超えた事業実施により、市民の要望が強いテラスの実現が早期に可能となり、合わせて市民の安全性向上につながるのである。

是非とも市民の為にこのような事業手法を検討すべきと提案する。

尚この報告書のうち例えば表―１１等で、「雨水滞水池」と「雨水調整池」という言葉が出てくるが、「雨水滞水池」とは、主として都市下水道の初期雨水の貯留施設を示し、「雨水調整池」は都市雨水の貯留施設を示し、役割を分けて使用している。これに関する最新の新聞記事を下に示す。

雨水貯留に関する最近の新聞記事



貯留施設16か所

8月末豪雨浸水地域に

名古屋市雨水整備

名古屋市上下水道局は13日、昨年の8月末豪雨で大きな浸水被害が出た市内西部を中心に、道路の地下に雨水の貯留施設を新設することなどを盛り込んだ緊急雨水整備計画を発表した。市は今後、10年間に約700億円を投じて整備を進める方針だ。

今回の計画で新しく設けた対象地域は、名古屋駅周辺の中川運河上流地域（西、中村区）や露橋地域（中川区）など8地域。また、2000年の東海豪雨の後に策定した緊急雨水整備計画で、工事が終わっていない堀川左岸地域（北区）など6地域では、計画の機能をより強化することにした。

これらの地域では、雨水の排水能力を高めるほか、雨水を貯水できる施設計16か所（計24万4000トン）やポンプ所2か所を新設する。

こうした工事が終了すれば、東海豪雨と同じ程度の1時間あたり97ミリの激しい雨が降っても、床上浸水被害を食い止め、床下浸水にとどめることができるようになるという。

同市内では、昨年の8月末豪雨で床上浸水が約1200世帯、東海豪雨では同約1万1000世帯と、相次いで大きな被害を受けている。

緊急雨水整備計画の対象地域

は8月末豪雨後の新計画地域
は東海豪雨後の計画強化地域

2009 1.14(水)

この項目の中で、中川運河に関連する公園緑地整備にも言及すべきであるが、これについては以下のようである。すでに整備された中川口閘門付近の公園のうち、閘門より北部～いろは橋までは市民の評価も高く、このままで良いという市民の意見が多い。しかし中川口閘門より南の中川橋に至る間については、利用頻度が低い。その主原因は、防潮壁が設置され運河眺望の面から不便であるからであり、また水面に出るまでにかなりの乗降が伴うなどである。これは市民の目から見て不便で眺望の面でも利用しにくい、半面市民の安全という面もありやむをえないものと考える。これから整備が着手される船溜まり公園部については、特にその前面に広がる水面の水質の在り方が重要であるので、「水質の改善」の項でその方法等、市民の立場から提案を行う。

その他、橋詰に設けられたスポット緑地は、運河側にこれから設置される緑道と連携して、これより運河側に降りたり登ったりして利用する場として必要であると考える。すなわち途中は企業立地がまだ当分の間考えられ、橋詰より運河側に出る方法により利用が十全となるので、スポット緑地はこれからが利用の本番と言える。特に最近における市民の自転車通勤の拡大など考えると、この緑道が完成すると信号等の面から利用も容易でかつ環境面から見てもかなり通勤にも資する施設と考える。

２－２　水上交通に関する他都市の取組から学ぶ（広島市 NPO 法人雁木組）

雁木とは、古くからの船着き場のことを指す。（実例は写真参照）その名称を使用した NPO 法人雁木組は事務局を以下のように構えて事業を行っている。

事務局・広島市東区牛田早稲田２－１４－１２（実際の事務所は無い、連絡先のみ）

TEL　０８２－２３０－５５３７

２－２－１　NPO 法人雁木組の目指すもの

広島市を流れる主川、太田川は６本に別れて瀬戸内海に注いでいる。干満差の大きい広島の河川として、かって生活物資をこの河川を利用して運搬してきた。時代の趨勢とともにその水運の便は衰退したが、この水運の便を再復活させ市民や、観光客に利用して頂き、「川に親しむ暮らし」を取り戻すことを目的としている。

このような目的を持って平成１６年（２００４）１０月に水上タクシーの運航を始めた。

２－２－２　NPO 法人雁木組の活動

２－２－２－１　定款による目的と組織人員

定款による目的を見てみると、

・まちづくりの推進を図る活動
・経済活動の活性化を図る活動
・環境の保全を図る活動

となっている。法人を構成する人員は、

・正会員　　約３０名（コアスタッフ）
・支援者　約２００名

・船長登録　　１０名

２－２－２－２　NPO 法人雁木組のプロジェクト

・雁木の歴史性調査

既に土木学会の近代化土木遺産「歴史的建造物」の指定を受けている「雁木」は写真で見るように、簡単な構造の舟着き場である。この構造物の歴史性の検証を行う。

・環境への取組

小学校の総合学習への協力を通じて、環境啓発活動を行う。

・太田川産の「しじみの応援活動」

太田川でのしじみ栽培業務に関連して、広島市内水面漁業組合と連携し「ブランド化」の支援を行う。

・雁木タクシーの運行を支える

雁木での安全な乗降をサポートするために NPO 法人雁木組のメンバーや、支援者が陸上支援を行う。現在乗降可能な雁木は５１か所、雁木の清掃や周辺の清掃を行う。乗降に伴う安全性確保のため、自然条件の把握と利用上の安全性の把握（水深、気象海象情報の取得提供及び情報のストック等)、

２－２－２－３　雁木タクシー

・海上運送法第２０条第２項に基づく不定期航路事業
・小型船舶２隻により運航（雁太郎、雁子）
・乗客の６割が観光客
・広島らしい運航スタイルをみいだす
・何時でも何処でも待たずに乗れるのを目標とする（将来）
・補助金や助成金に頼らない運航

２－２－２－４　NPO 法人雁木組の主たる取組

・雁木タクシーの利用が住む人の日常的な利用になるよう促進
・自然条件の IT 化（水深、海象条件等）
・雁木の文化的な価値の評価や検証
・太田川産しじみのブランド化協力（広島市内水面漁業協同組合との協働）
・雁木の機能性調査（財・河川環境管理財団河川整備基金）
・水辺の看板づくり（同上）
・広島の夜の魅力づくり（JTB との協働）
・水辺清掃の呼びかけと展開
・修学旅行生による灯ろう流し協力
・海との関係づくり

２－２－２－５　NPO 法人雁木組の運営

平成２１年（２００９）１月１８日（日）に広島へこの調査に出かけた。理事長の氏原睦子氏に出迎えて頂き、早速２隻の水上タクシーに乗船し、広島駅の京橋→上流に向け太

田川本川に出る→平和記念公園付近まで乗船ののち、いろいろとお話を聞くことができた。主なやり取りは以下のようであった。

① 水上タクシーによる収入は、おおむね３００万円で、これを常時協力する船長６名くらい（登録船長はもっと数が多い）の歩合制での支払いが主な支出となる。ただし３００万円の収入から油代、船舶購入費の返還等もあり、十分な収入ではない。すなわち普通に考えると従業員に普通の賃金は無理である。

② このことを一番頼りになる船長、地現船長に聞いたところ、「水都を愛する気持ち」で、収入が目的ではなく、いろいろな人々と関わりになることが生きがいとのことであった。

③ 実際には収入を目的に、当初参加した方々は去って行ったとのことである。

④ 水上タクシーは現在２隻であるが、中古で購入代は中古車程度の値段とのことで、約２００名の方が、３,０００円／人の購入費の賛助を行っている。

⑤ 水上タクシーの航路は、河川区域で船舶による航行に制限が少なく、救命胴衣着用も必要ない。また業務も届け出制で、認可事項でないとのことであった。航行に伴う乗降の安全性については、６人の乗客定員のうち１人をボランティア（船長以外）が乗って、乗降の安全の確保を行っている。時によっては、先回りして乗降場でボランティアが待機して対応している。また禁煙厳守とのことである。

⑥ 水上タクシーのほかに、環境保全（清掃）や、水辺のイベントなどを行っているが、イベント等（音楽会）では付近から騒音の苦情もあり、付近との方との協働も特に必要という意見であった。

⑦ 航路の確保が特に難しく、潮位（潮位差３．８ｍ）により変化もあり、この航路に関し詳細な調査を基に、IT を利用して毎日毎日の通行可能時間帯や、航路について特別なノウハウを持っている。

⑧ 堤防上に粋な看板（船の乗降場）があり、この種宣伝は専門家に依頼し、良い物を作成しているとのことであった。

⑨ 航跡波により、しじみ漁師との間にトラブルが最初はあったが、しじみのブランド化に対する協力などを通して、良い関係を持つに至った。

⑩ 傷害保険等はなかなか難しいが、現在ボランティアに保険業者の方が入っており、上手に処理をしているとのことであった。

やり取りは以上のようであったが、水上タクシーを媒介に収入があるためと、自分たちの手で、水都の水運の復興を考えるという事で、行政の補助は受けないのが基本方針で頑張っている。女性の理事長で、ただし女性と言っても男性と一緒に同等以上仕事をするという事で、一目おかれているのが理事長氏原さんの存在のようであった。

特に気がついたことは、浮遊ゴミがほとんど見当たらないこと、水質が良いことであった。以下の当日の写真を何枚か示す。（出典・NPO 法人伊勢湾フォーラム）

この写真は NPO 法人雁木組の水上タクシー乗船の状況や、現在の船着き場「雁木」の状況を示す。出典 NPO 法人伊勢湾フォーラム

写真―１　広島雁木組水上タクシー及び雁木

雁木の例①乗降の際滑りやすい為清掃を行う

雁木の例②川の護岸の階段（広島；太田川）

水上タクシーに楽しく乗る観光客①

水上タクシーに楽しく乗る観光客②

水上タクシーの乗降

太田川；川面の状況

２－３　水上交通に関する提案

市民からの要望の強い水上交通に関し、今回 NPO 法人雁木組の取組から学ぶ水運の再興という点では、船の着船場をいかに確保するかという点である。そのような点からいえば、前出し護岸の早期完成によって、この点は補完される。また水上運航船舶については工夫により、極めて経済的に購入が可能で、その点では今回の調査が役に立った。

この点について、一般に水上交通については莫大な費用すなわち船舶の購入費、人件費等の固定費が多く、経営が容易ではないというのが率直な考えであった。しかしながら３００万円の収入で２隻の水上タクシーを持って経営を行っているのを見ると、人件費のボランテェア的な協力が必要となるが、船舶購入の工夫等により経営が容易に可能なように考えられる。

直ちに我々のような NPO 法人が経営できるかマーケット調査等詳細な検討が必要であるが、少なくとも今回の調査が水上交通経営の点で役立ったと思えた。

もしこのような事業の実施を考えるとしたら、区域については西築地学区、大手学区等沿線住民の方から要望の強い港頭地区における東西交通の拡充という意味で、地下鉄「港区役所駅」～あおなみ線「荒子川公園駅」の間である。以下にその区域を示す。

図―１　水上交通が考えられる区域（出典・NPO 法人伊勢湾フォーラム調整）

２－３　水辺イベント・音楽会および水上マーケット（水辺フリーマーケット）

音楽会については、中川口閘門付近の公園を舞台に実施を提案する。その理由は西築地学区や大手学区の方々との話し合いをとおして、中川口閘門付近の公園や、水辺を市民や、地域住民の公園や水辺として活性化するために、まずこの公園付近を十分に知ってもらい、愛着を感じてもらいより一層の利用を図る意味で、この種の行事が必要と感じた。現在港でのこの種の活動はポートハウスを中心としたアマチュア音楽家の演奏である。この活動のここ数年の実態を表で表すと以下のようになる。（出典・ポートハウス・トピックス）

表―２　ポートビルにおける音楽会の開催

年　　度	利用件数	主　な　利　用　者
平成１６（２００４）	7	S0　What（2）、ピラリニ・フラサークル、Rose、Living　Four、　8MENS、Piano　and　Clarinet、
平成１７（２００５）	１２	名古屋大学（2）、チャランガ、Tet　a　Tet、Dashs Deliverer、名古屋芸術大学（6）、愛知大学
平成１８（２００６）	4	大熊光希、Music　Angel、The　MIX、愛知大学
平成１９（２００７）	１０	The　MIX、名古屋アントニオ・ヴィヴァルディオーケストラ、５２nd・Special、懐メロ楽団（4）、テンプル・インサイド（2）、V・Loving
平成２０（２００８）年途中	4	オリアロハ、The　Vand（2）、名古屋青少年ピッグバンド

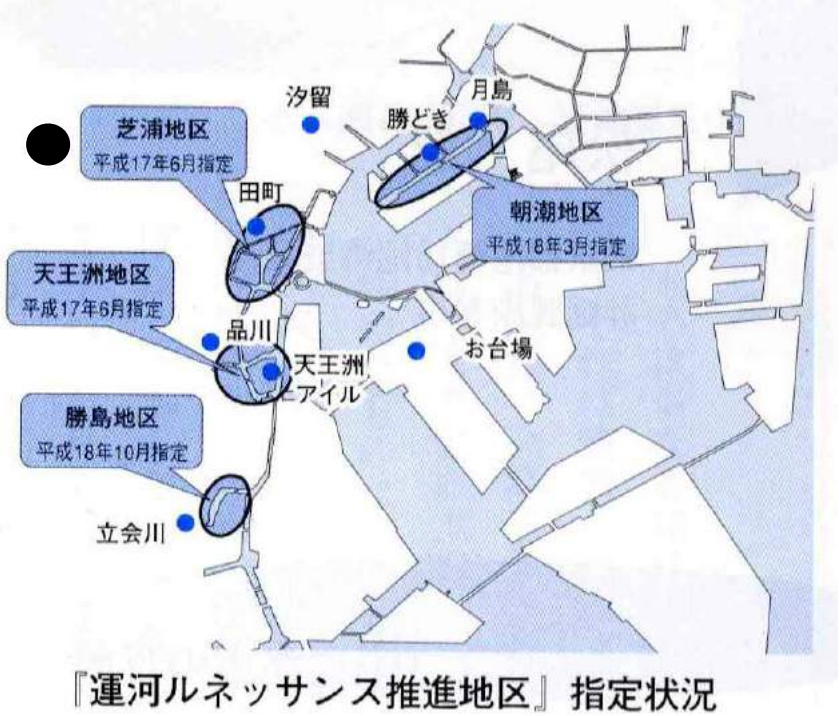
年により変化があるが、多い年には平均１回／月、少ない年でも、年間４回程度は演奏を行っている。条件としては入場無料で、活動はボランティア活動で交通費や、謝礼は一切ない条件での演奏である。

ポートハウスの場合は、ステージ、マイク、スピーカー等の機材は提供している。実際の演奏家の話を聞くと、季節によっては屋外での演奏は可能とのことであった。しかし交通至便なポートハウスにおいても、観客数は数十人程度であり、中川運河の公園での可能性は右岸側ボート施設南側の公共空地海側の利用ということになると判断できる。その場合、地域性から公共交通機関等の利便性を考えると、当初は地域住民との協働で観客と出演者が相当数ラップした形となると判断する。この個所であれば音響による近所への迷惑も少なく、問題無いように考えられ、地域住民との話し合いの結果、今後実現の可能性が大いにあると判断している。このような活動は一般市民を含めての中川運河に対する認知度を大いに高め、中川運河の活性化につながるものと期待できる。

水上マーケットについては、安全性等の問題もあり実際は中川口閘門付近の公園の運河側を利用したフリーマーケットの実現性が高く、地元住民と協働する形での開催可能性を探ってみた。平成２１年（２００９）１月２３日（金）地元自治会等と打ち合わせを行った。（西築地学区、大手学区）学区の役員は前向きで、持ち帰り検討するとのことで、来年度くらいを目途に実現が可能と考えている。既にこの種の催しとして東京都の推進する「運

河ルネッサンス」計画に基づいて指定を受けた、四地区（朝潮地区、芝浦地区、天王洲地区、勝島地区）のうち芝浦地区では運河沿いで模擬店を開催して大いに賑わっている。（年３回程度の開催、模擬店は都と区と地域住民の協働により年１回の開催、その他のイベントと合わせて年３回、東京都港湾局計画課に聞き込み）以下にその模様の写真及び場所を示す。（出典・東京都港湾局）

写真―２　東京芝浦地区における運河を利用したイベント



３．水質改善

中川運河の水質改善は、定性的には底質改善が前提となり、底質改善は都市下水道排水の改善が前提になる。このようなことがあり、昭和５０年代（１９７５）にすでに浄化浚渫を行っている。この浄化浚渫事業は底質土の灼熱減量が一定値以上の深さを「ヘドロ層」として設定し浚渫を行ったが、下水排水の初期雨水に含有する汚物により再堆積があり効果が長続きしないこともあり、その後現状維持という状況にある。

中川運河に関するアンケート調査では、一般市民、沿線住民とも水質改善について極めて強い関心を寄せている。

したがってこの項目では、できるだけ広くこの水質問題をについて調査検討する。

３－１　中川運河の水収支

中川運河の水収支を考察すると以下のようになる。

① 水質浄化を目的に名古屋港の海水を中川口閘門に設置した放水門より導入し、松重閘門ポンプ所より堀川へ放流している。この量について、最新の平成１９年度（２００７）の実績を下表に示す。表―３～表―７まで（出典・名古屋港管理組合資料より分析）

表―３　松重ポンプ所揚水量（1,０００㎥）

項　　目	４月～３月合計	備　　考
１ 号 機	１０,４５８	松重閘門東支線より堀川へ放流
２ 号 機	１０,４１８	同上
３ 号 機	3,３７６	堀留より堀川へ放流
合　　計	２４,２５１	

これら３機の運転時間は年間５２０時間程度で、合計運転時間は1,５５６時間２５分である。

② 晴天時には名古屋市上下水道局露橋下水処理場より、毎日約７０,０００トンの中川運河への放流があった。（平成１６年・２００４・４月より工事のため放流中止）この放流水は松重ポンプ所より堀川に放流されていた。そのために現在より松重ポンプ所の運転時間が多かった。

③ 工場等より2,０００トン／日程度の中川運河への放流がある。（この量については、提出資料よりの分析であり、特に企業の工場排水は企業業績等により増量や減量があり実際上把握が難しい）

通常このような中川運河への放流水は、松重ポンプ所の１～３号機ポンプを稼働し堀川へ放流している。

以上が晴天時の水収支である。

④ 雨天時も通常の雨天であれば、松重閘門ポンプ所より堀川への放流により処理されるが、大雨の場合は中川口閘門ポンプ所でも処理される。

最新年度の平成１９年度（２００７）の中川口閘門ポンプ所の雨天時排水量を分析する

と以下のようである。なおその前に平成１９年（２００７）の雨天記録を表―４に示す。

表―４　平成１９年度（２００７）中川口閘門および松重閘門降雨量（mm）

項目＼月	4	5	6	7
中川口降雨量	２３．０	１３６．０	２０４．０	３７２．５
降雨日数	9	１１	9	１５
松重降雨量	２５．５	１１５．５	１８４．５	３１９．５
降雨日数	１０	9	１１	１７

項目＼月	8	9	１０	１１
中川口降雨量	４６．０	１４９．０	７２．５	１９．０
降雨日数	6	１３	１０	7
松重降雨量	６１．０	１５４．５	７９．０	１７．０
降雨日数	7	１４	１２	6

項目＼月	１２	1	2	3
中川口降雨量	９３．５	２４．０	４１．０	１４４．５
降雨日数	8	8	7	8
松重降雨量	９０．５	２７．５	５０．５	１２８．０
降雨日数	１０	7	6	8

上記の表は名古屋港管理組合からの出典である。合計数字を示すと以下のようになる。

・中川口降雨量=　1,３２５．０mm

・降雨日数　　=　　１１１日

・松重降雨量　=　1,２５３．０mm

・降雨日数　　=　　１１７日

中川口ポンプ所および松重ポンプ所のポンプ諸源を示すと以下の表―５のようになる。

表―５　中川口ポンプ所および松重ポンプ所排水量表

場所別	排水量㎥／S	備考
中川口ポンプ所１号機	１１．０	名古屋港へ放流
中川口ポンプ所２号機	１１．０	名古屋港へ放流
中川口ポンプ所３号機	１１．０	名古屋港へ放流
中川口ポンプ所４号機	８．３	名古屋港へ放流
中川口ポンプ所５号機	４．０	名古屋港へ放流
小計	４５．３	
松重ポンプ所１号機	５．６	東支線より流入堀川へ放流
松重ポンプ所２号機	５．６	東支線より流入堀川へ放流

松重ポンプ所３号機	１．８	堀留より流入堀川へ放流
小　　計	１３．０	
計	５８．３	

表―５の出典は名古屋港管理組合である。

平成１９年度の降雨量は表―４のとおりであるが、これに対し雨水対策用に非常用運転の時間数は、中川運河１、２、３号ポンプで７月に６時間１９分に過ぎない。この分を計算すると、

平成１９年度雨水排水量=１１．０㎥／ｓ×６時間１９分（６×３,６００+１９×６０）=２５０,１４０㎥

わずか２５万トンに過ぎず水収支に関係するとも言えない。結局のところ中川運河は閉鎖水域として、水収支の主要たる要因は、

①中川口での名古屋港からの海水約７０,０００トン／日の導入および導入水の松重から堀川への放流

②名古屋市露橋下水処理場からの約７０,０００トン／日の中川運河への放流およびその処理水の松重ポンプ所から堀川への放流（現在は休止中）

以上のようである。これらを最新の平成１９年度の名古屋港管理組合のデータから分析してみる。これらを分析する為に中川口よりの浄化水流入量及び中川口ポンプ所からの排水量についても表により示す。

表―６　中川口からの浄化水取水量（単位：１,０００㎥）

項　　目	４月～３月	備　　考
取 水 量	２８,１００	中川口より取水し松重より堀川へ放流
取入日数	２７８日	

表―７　中川口ポンプ所揚水量（単位：１,０００㎥）

項　　目	４月～３月	備　　考
１　号　機	１,５８７	中川口ポンプ所より名古屋港へ放流
２　号　機	１,６９８	同上
３　号　機	１,３５８	同上
４　号　機	４３０	同上
５　号　機	１９０	同上
計	５,２６３	同上

表―３、表―６、表―７より数値上の中川運河の水収支を分析すると以下のようになる。

①中川運河に流入する水量

・浄化水取水量　２８,１００,０００トン／年

・工場よりの流入量　２,０００トン／日×３６５日／年=７３０,０００トン／年

・船舶通航に際し水位調整のために流入する水量

閘門幅　１１．４m×　延長　１０８m×　水位差２．０m（平均海面２．２m―運河海

面０．２ｍ）×　年間通航船舶数６６９隻=１,６５０,０００トン／年

・雨水等の流入水（総揚水量）松重２４,２５１,０００トン／年+中川口５,２６３,０００トン／年＝２９,５１４,０００トン／年－（工場流入水+船舶通航による流入水+浄化水取水量＝７３０,０００トン／年+１,６５０,０００トン／年+２８,１００,０００＝３０,４８０,０００トン／年）＝－９６６,０００トン／年

・流入水の合計　２９,５１４,０００トン／年

②中川運河より排水される量

・松重ポンプ所からの揚水量　２４,２５１,０００トン／年

・中川口ポンプ所からの揚水量　５,２６３,０００トン／年

・排水量の計　２９,５１４,０００トン／年

以上により数字上は雨水排水量がマイナスとなり矛盾するが、揚水量は運転時間数により比較的正確に把握されるが、浄化流入水量の把握は水位差の大小によりやや不正確になる可能性もあり、これらを考慮しおおむね中川運河の現在の水収支は３,０００万トンの海水を主体とした水の流入と、同じ量の堀川への排水が発生しているといえる。

３－２　中川運河の水質現況

中川運河の水質の現況については、名古屋市が公表している「市内河川・ため池の水質の変遷」より引用する。

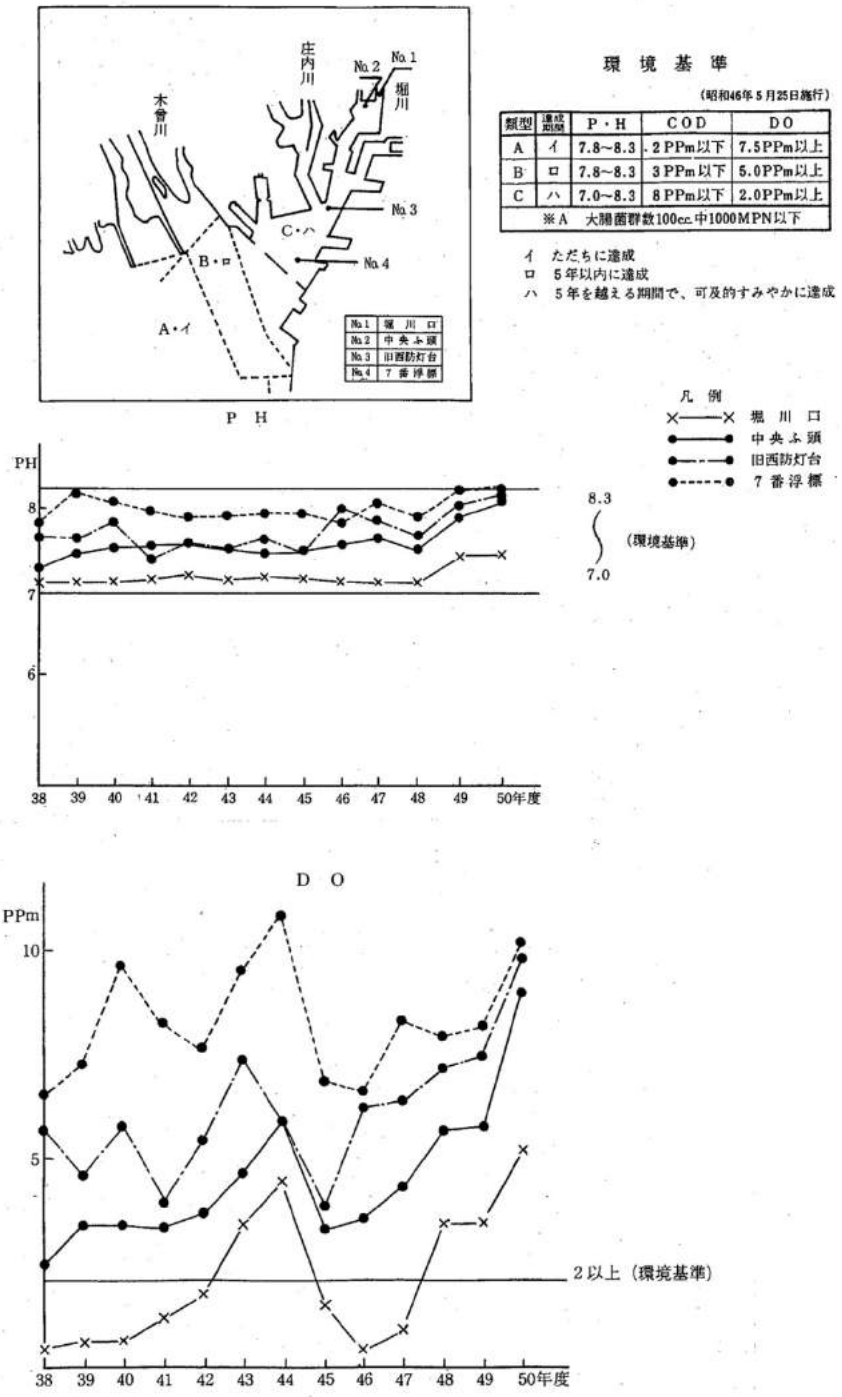
しかし一般論として、「名古屋港の水質の変遷」と「中川運河の水質の変遷」の、相関性は極めて高いので名古屋港の水質の変遷について若干ふれて、中川運河の水質現況と進むこととする。この問題については市民の関心が極めて高いので、その現況についても十全な資料により提示する。

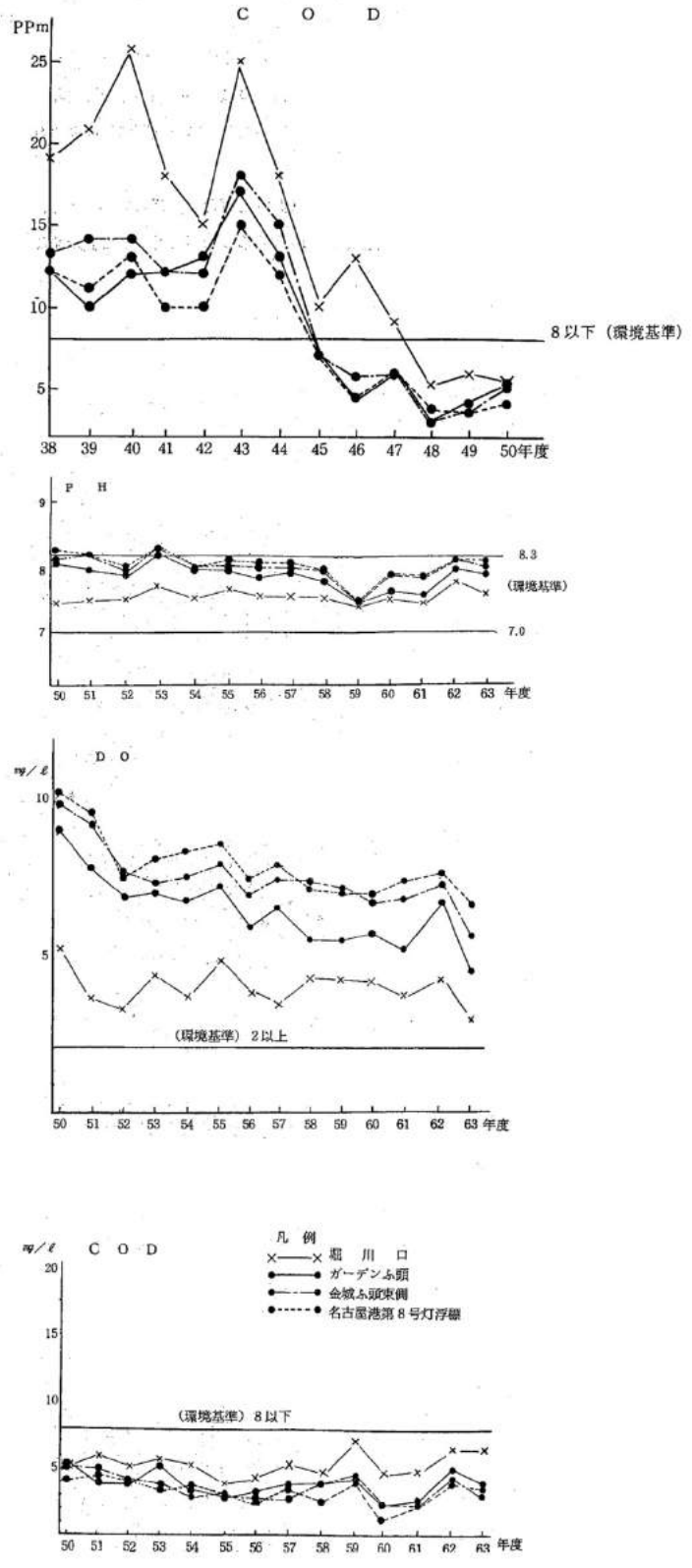
３－２－１　名古屋港の水質の変遷

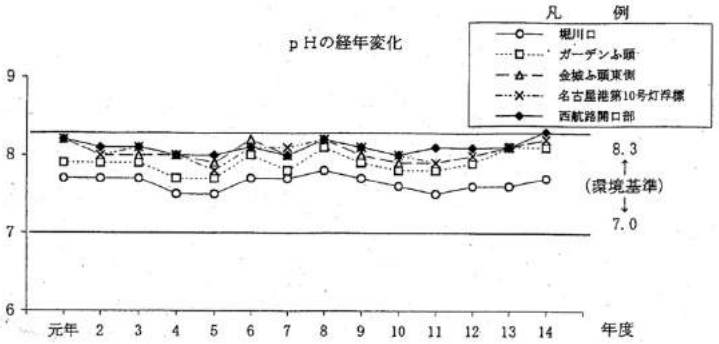
名古屋港の水質について問題が顕著になったのは、高度成長期と相関して昭和３０年代（１９５５）後半からである。その状況を分かりやすく示すために図―２名古屋港の水質および表―８により、昭和３８年度（１９６３）～平成１９年度（２００７）まで、代表的な指標である PH（水素イオン濃度指数）、DO（溶存酸素量）、COD（化学的酸素要求量）の三種類を示す。

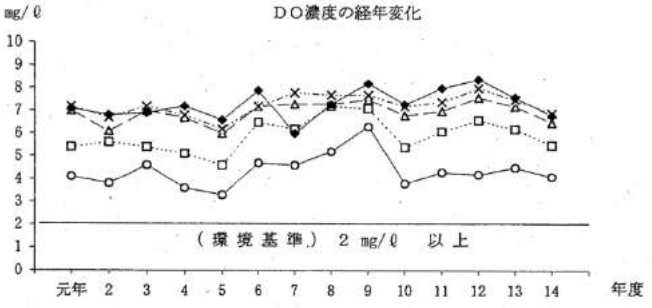
しかしながら特にこの問題に関連して、市民の関心の高さは、水質については「視的な環境質」であり、PH、DO、COD 等の変化がどのように変化しても、見た目には分からない。しかし「ゴミや水の色」等については容易に目にすることができ、中川運河についてもこのように視点での取り組みが必要になると考えられる。このような問題も項を設けて提案あるいは要望等を行うが、その背景として時代の経過の中で水質の変遷等についても理解を得るために名古屋港の水質の変遷から、中川運河の水質の変遷というように図表を主体に示し理解を深めることとする。なおこの出典は名古屋港管理組合であるが、名古屋港管理組合ではこの問題に、昭和３０年代（１９５５）後半から取り組んだ。

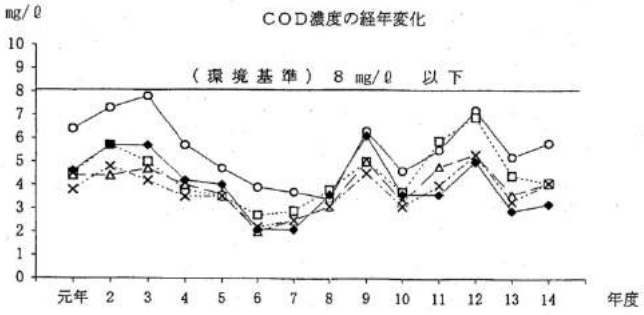
図―２　名古屋港の水質（出典・名古屋港管理組合）
昭和３８年度（１９６３）～平成１４年度（２００２）




C O D
PPm
25
20
15
10
5
8以下（環境基準）
38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50年度
P H
9
8
7
8.3
（環境基準）
7.0
50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 年度
D O
mg/ℓ
10
5
（環境基準） 2以上
50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 年度
C O D
mg/ℓ
20
15
10
5
（環境基準） 8以下
50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 年度
凡 例
堀 川 口
ガーデンふ頭
会城ふ頭東側
名古屋港第8号灯浮標


凡　例
堀川口
ガーデンふ頭
金城ふ頭東側
名古屋港第10号灯浮標
西航路開口部
pHの経年変化
9
8
7
6
8.3
↑
(環境基準)
↓
7.0
元年 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
年度


mg/ℓ
DO濃度の経年変化
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
(環境基準) 2 mg/ℓ 以上
元年 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
年度


mg/ℓ
COD濃度の経年変化
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
(環境基準) 8 mg/ℓ 以下
元年 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
年度

表―８名古屋港の水質（出典・名古屋港管理組合）

平成１５年度（２００３）～平成１９年度（２００７）

堀川口（図―１では○印）

項 目	単　　位	環 境 基 準	H１５・０３年度	H１６・０４年度	H１７・０５年度	H１８・０６年度	H１９・07年度
P H	―	７．０～８．３	７．７	７．６	７．８	７．７	７．８
D O	ｍｇ／ｌ	２以上	４．１	３．９	４．９	４．７	５．３
COD	ｍｇ／ｌ	８以下	５．８	４．５	５．１	４．９	５．２

ガーデン埠頭（図―１では□印）

項 目	単　　位	環 境 基 準	H１５・０３年度	H１６・０４年度	H１７・０５年度	H１８・０６年度	H１９・０７年度
P H	―	７．０～８．３	８．１	８．０	８．０	７．９	８．０
D O	ｍｇ／ｌ	２以上	５．６	５．５	６．３	６．２	６．２
COD	ｍｇ／ｌ	８以下	４．０	３．８	５．２	３．３	４．２

金城埠頭東側（図―１では△印）

項 目	単　　位	環 境 基 準	H１５・０３年度	H１６・０４年度	H１７・０５年度	H１８・０６年度	H１９・０７年度
P H	―	７．０～８．３	８．１	８．１	８．１	８．０	８．１
D O	ｍｇ／ｌ	２以上	６．５	６．７	６．９	６．８	７．０
COD	ｍｇ／ｌ	８以下	２．８	２．６	３．６	３．１	３．６

名古屋港台０号灯浮標（図―１では×印）

項 目	単　　位	環境基準	H１５・０３年度	H１６・０４年度	H１７・０５年度	H１８・０６年度	H１９・０７年度
P H	―	７．０～８．３	８．２	８．０	８．２	８．０	８．１
D O	ｍｇ／ｌ	２以上	６．６	７．０	７．７	７．９	７．２
COD	ｍｇ／ｌ	８以下	３．８	２．７	３．６	２．６	３．２

西航路開口部（図―１では●印）

項 目	単　　位	環境基準	H１５・０３年度	H１６・０４年度	H１７・０５年度	H１８・０６年度	H１９・０７年度
P H	―	７．０～８．３	８．２	８．１	８．２	８．０	８．１

D　O	ｍｇ／ｌ	２以上	６．７	６．８	７．７	７．５	７．４
COD	ｍｇ／ｌ	８以下	３．５	２．４	３．４	２．７	３．１

この辺りのことを少し詳細に眺めるために、我が国の経済状況も見てみる。我が国を代表する高度成長期は昭和３０年（１９５５）代後半から昭和昭和５０年（１９７５）までの１５年間である。この間の名古屋港の取扱貨物量は、

・昭和３５年（１９６０）１６,９０５,２９８トン

・昭和５０年（１９７５）８６,６６２,９７０トン

以上で「伸倍率」は１５間で実に５．１倍に達している。昭和３０年代（１９５５）後半には、新幹線、有料高速道路、東京オリンピックなど現在に関わる重要な社会資本整備や、イベントがあった。この間の年平均の取扱貨物量の成長率は１２％と現在の中国を凌駕する勢いであった。

このような光の部分と、「負の部分」も顕在化した。この地方では名古屋南部における大気汚染や、「四日市喘息」で代表される大気汚染が存在し、海のほうでも海洋汚染が広がった。昭和４０年（１９６５）９月６日、海洋汚染の行政における責任者である名古屋海上保安部に「名古屋港海水汚濁防止対策協議会」が設立された。ここには港湾管理者である名古屋港管理組合をはじめ名古屋海上保安部、港湾関係団体、企業４０数社が連なり、市民に海水汚濁防止に対する協力の呼びかけ、工場排水の監視と指導、廃棄物や漂流物の除去に対する指導などに努めた。

港湾管理者である名古屋港管理組合においては昭和４１年（１９６６）清掃船「清港丸」を建造し、同時に塵芥処理用起重機を設置し名古屋港の清掃に着手した。

公害の我が国全体の状況に触れると、四大公害である「水俣病（熊本県水俣市)」、「第二水俣病（新潟県阿賀野川流域)」、「イタイイタイ病｛富山県神通川流域｝」、「四日市喘息（三重県四日市市)」が昭和４０年代（１９６５）前半顕在化した。

国においてはこれら公害を鎮静化するために、次のように法律を制定した。

・昭和４２年（１９６７）公害対策基本法制定

・昭和４３年（１９６８）大気汚染防止法制定

・昭和４３年（１９６８）振動規制法制定

・昭和４５年（１９７０）公害１４法成立（６法の成立、公害防止事業費事業者負担法、水質汚濁防止法、海洋汚染防止法、人の健康に係わる公害犯罪の処罰に関する法律、廃棄物の処理及び清掃に関する法律、農用地の土壌の汚染防止等に関する法律、その他に８法の改正、公害対策基本法の改正、大気汚染防止法の改正、騒音規制法の改正、道路交通法の改正、下水道法の改正、自然公園法の改正、農薬取締法の改正、毒物及び劇薬取締法の改正）国におけるこのような法律の制定と、自治体においても愛知県においては昭和３９年（１９６４）４月「公害防止条例」の制定、昭和４７年（１９７２）「名古屋等地域公害防止計画」などの策定が見られ、国、自治体挙げて公害の鎮静化に関わった。

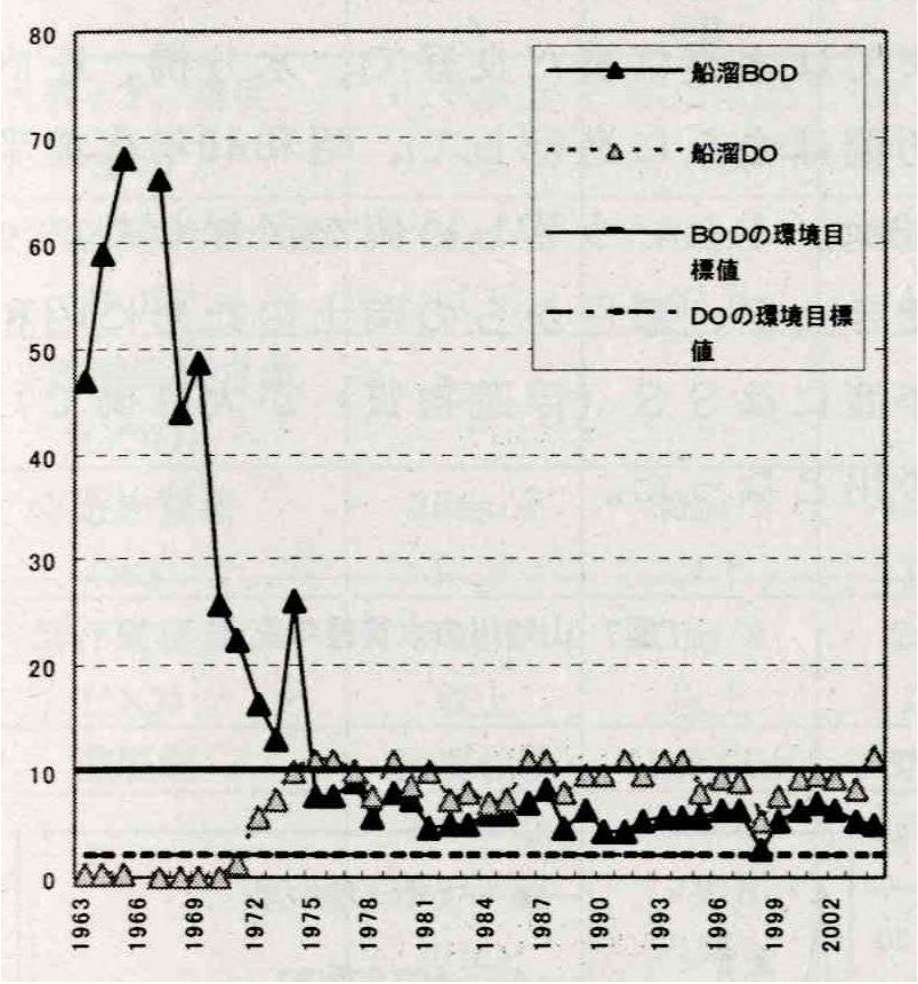
このような結果名古屋港の水質も図―１に見るように昭和５０年（１９７５）になり、

おおむね「環境基準」を満足するまでに回復した。鎮静化には１０年という歳月と、国や自治体、企業や国民の努力があった。

３－２－２　中川運河の水質の変遷

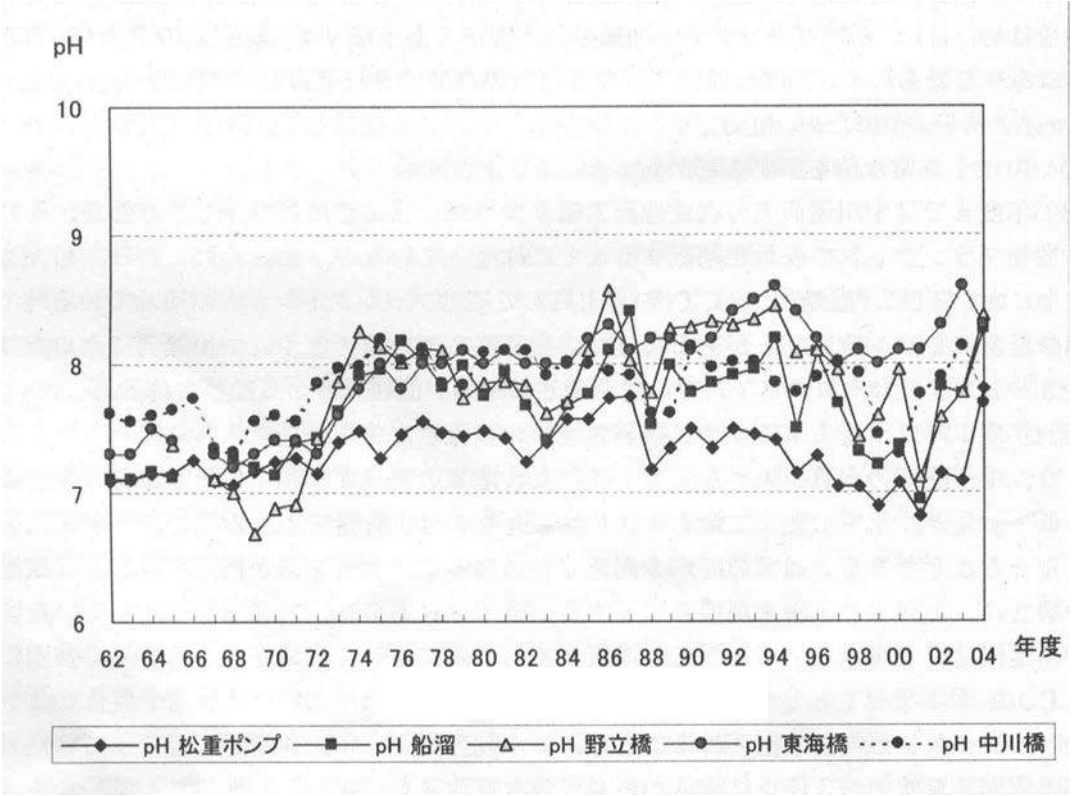
中川運河の水質の変遷も、名古屋港同様に昭和５０年（１９７５）になり、汚染が鎮静化しおおむね「環境基準」に近い値となるまでになった。この辺りを概観するために図―３を示す。この出典もとは名古屋市である。

図―３　中川運河の水質の経年変化

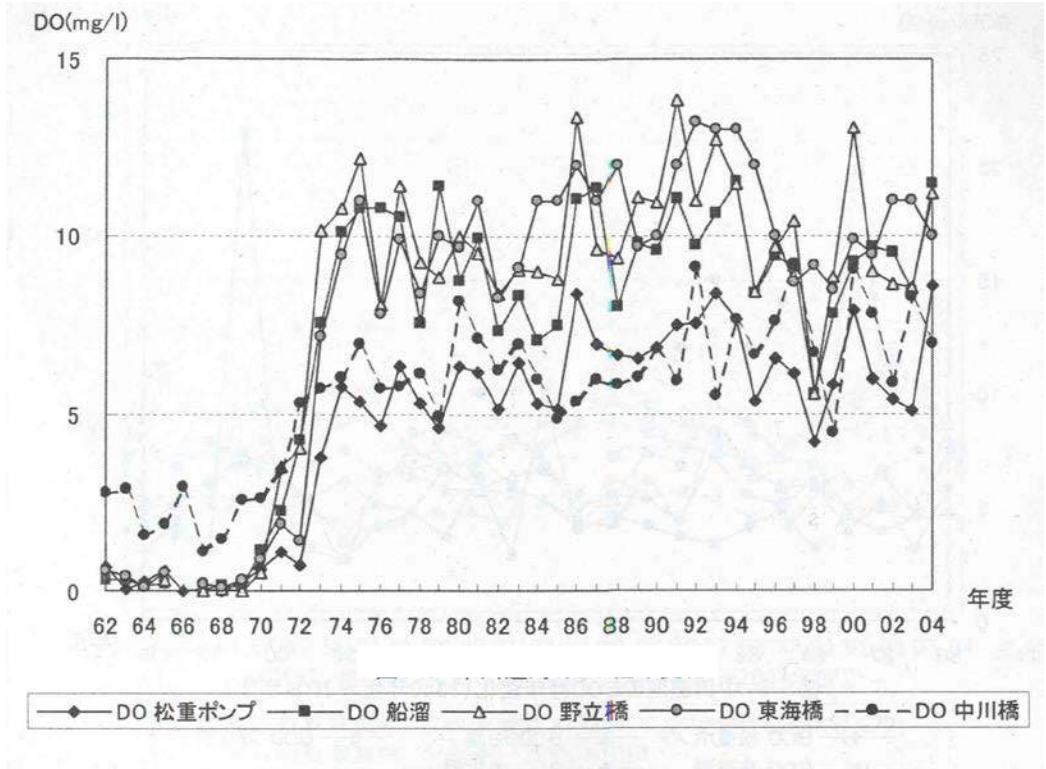


中川運河の水質の変遷をもう少し詳しく観察するために、図４－１～図―４－１１までを示す。中川運河の水質について代表的な指標であるPH（水素イオン濃度指数）、DO（溶存酸素量）、BOD（生物化学的酸素要求量）、COD（化学的酸素要求量）、SS（浮遊物質）、窒素形態を名古屋市の資料より示す。

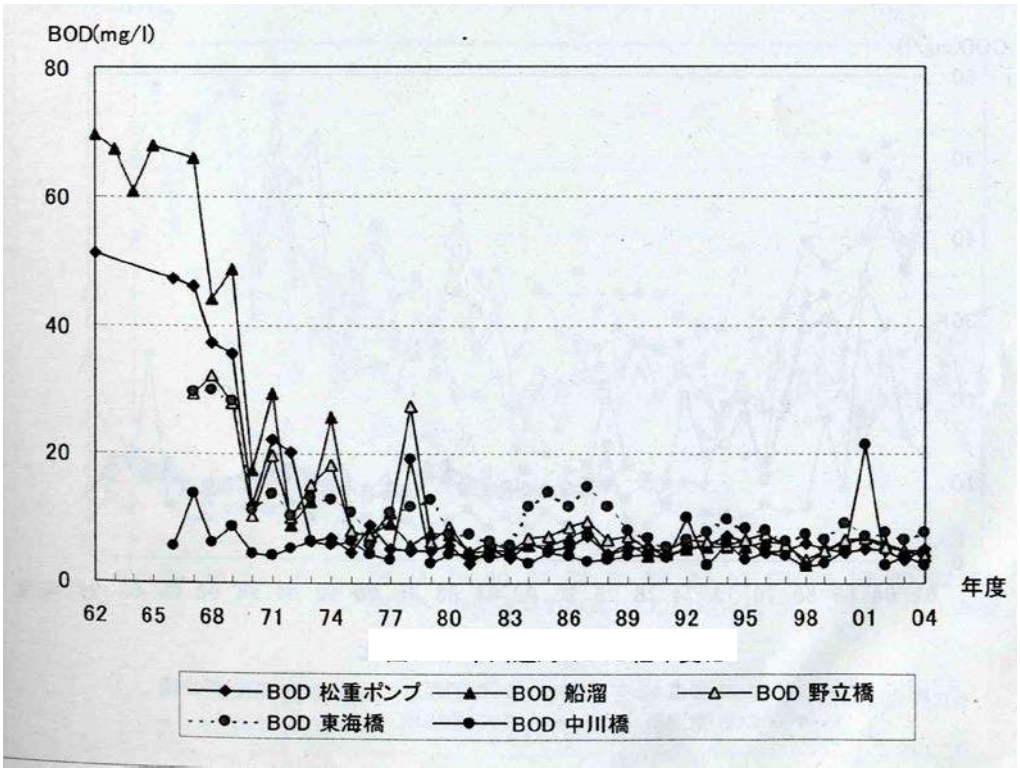
図―４－１　中川運河の PH の経年変化



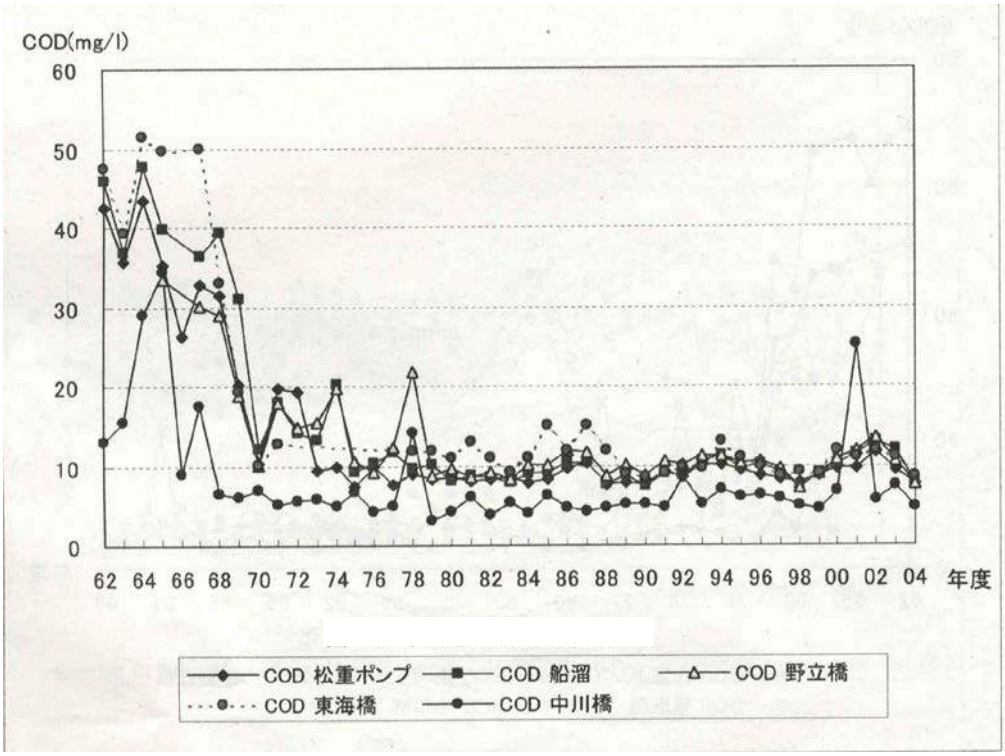
図―４－２　中川運河の DO の経年変化



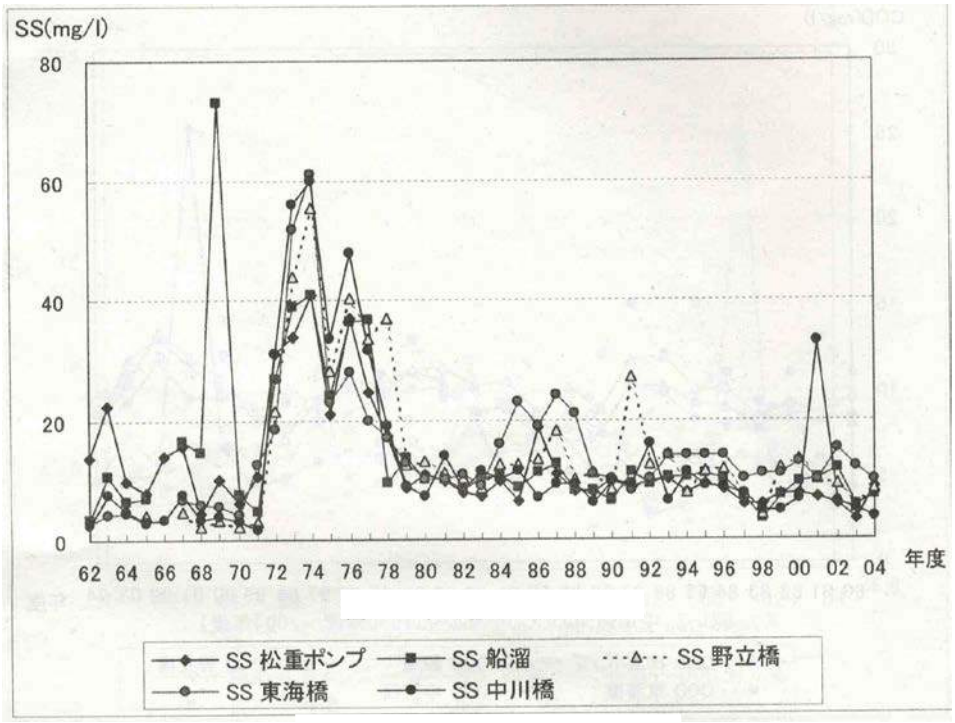
図―４－３中川運河の BOD の経年変化



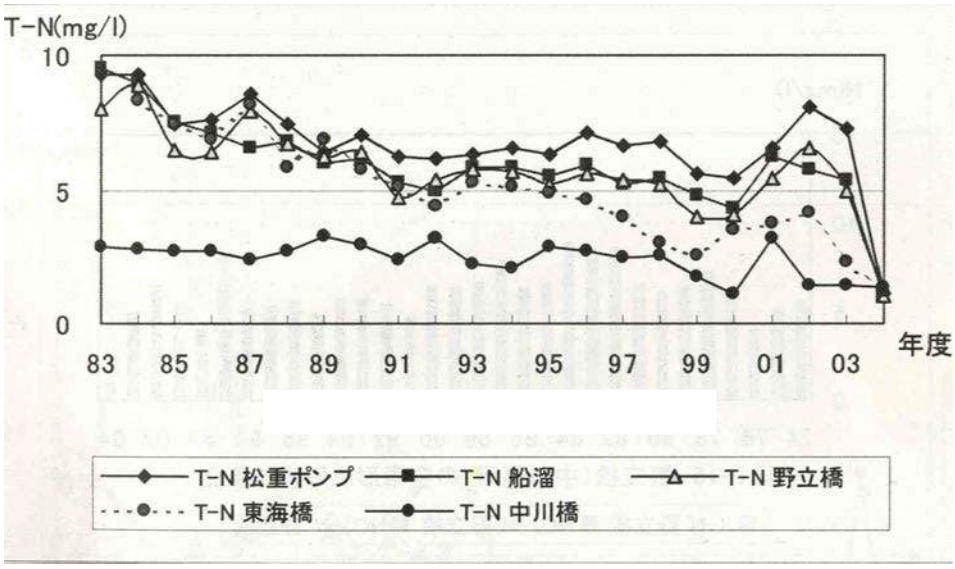
図―４－４　中川運河の COD の経年変化



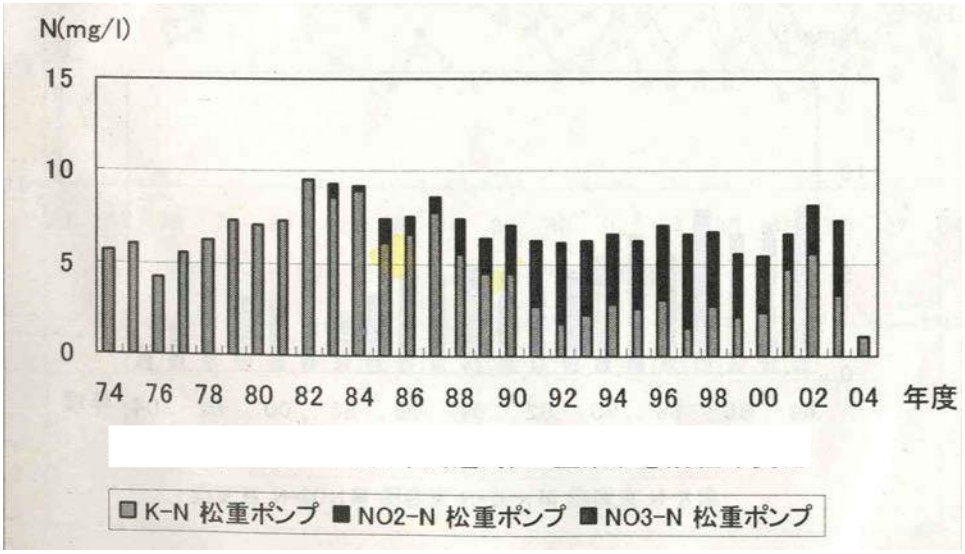
図―４－５　中川運河の SS の経年変化



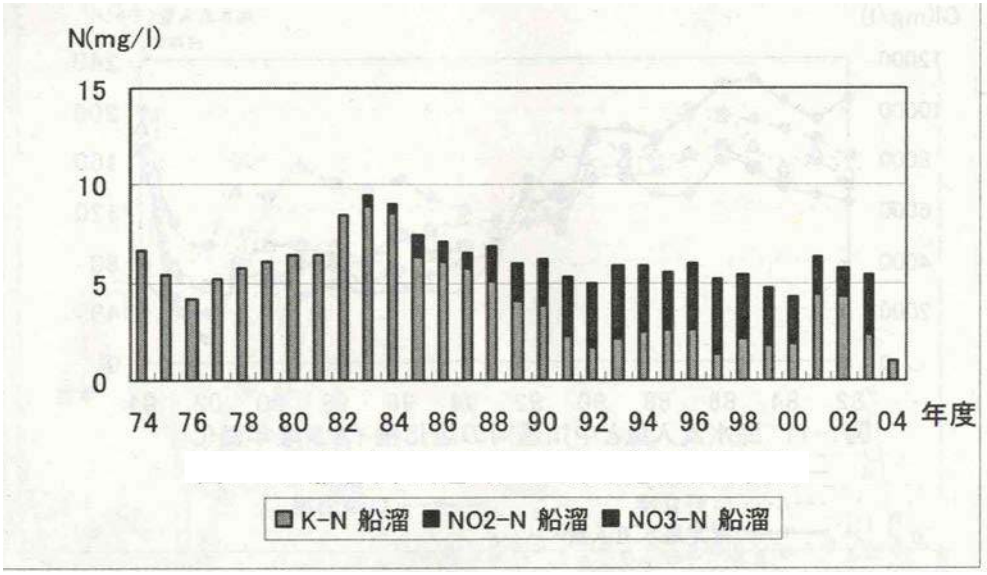
図―４－６　中川運河の総窒素経年変化



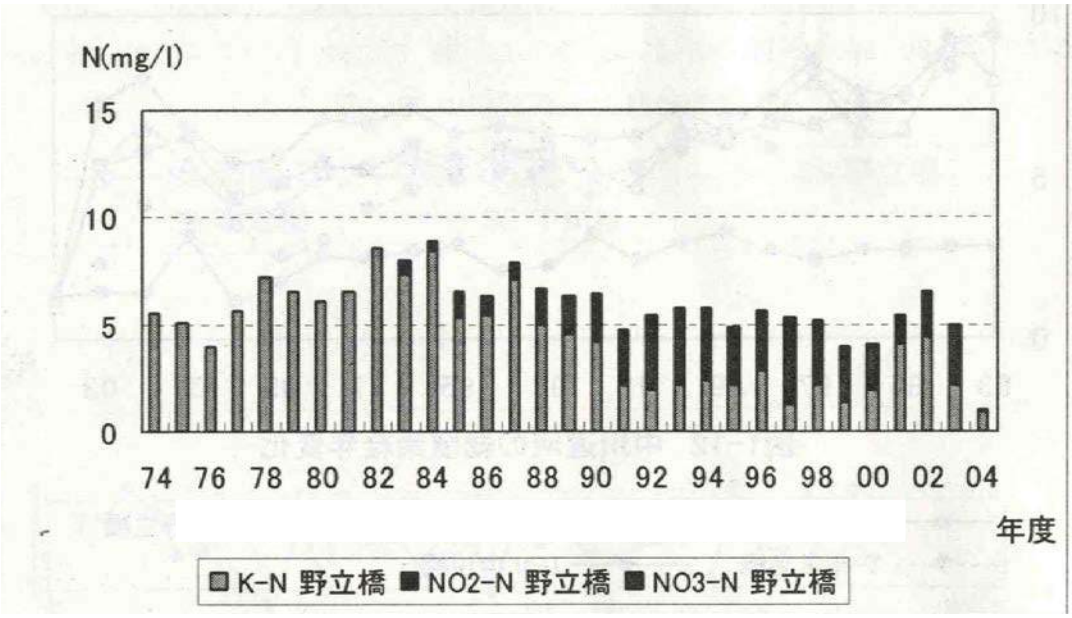
図―４－７　松重ポンプ所の窒素形態別経年変化



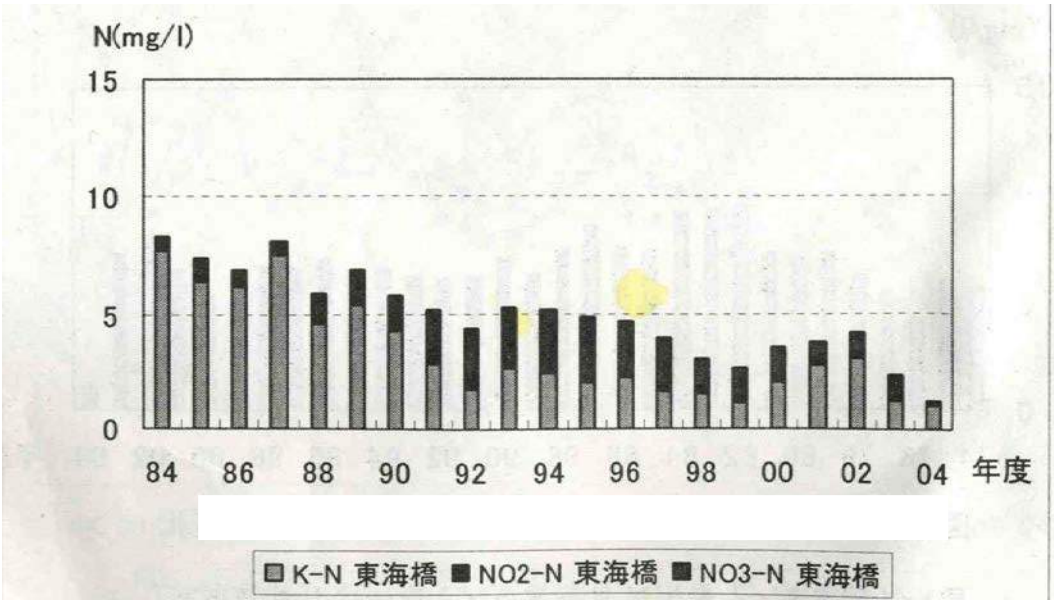
図―４－８　舟溜の窒素形態別経年変化



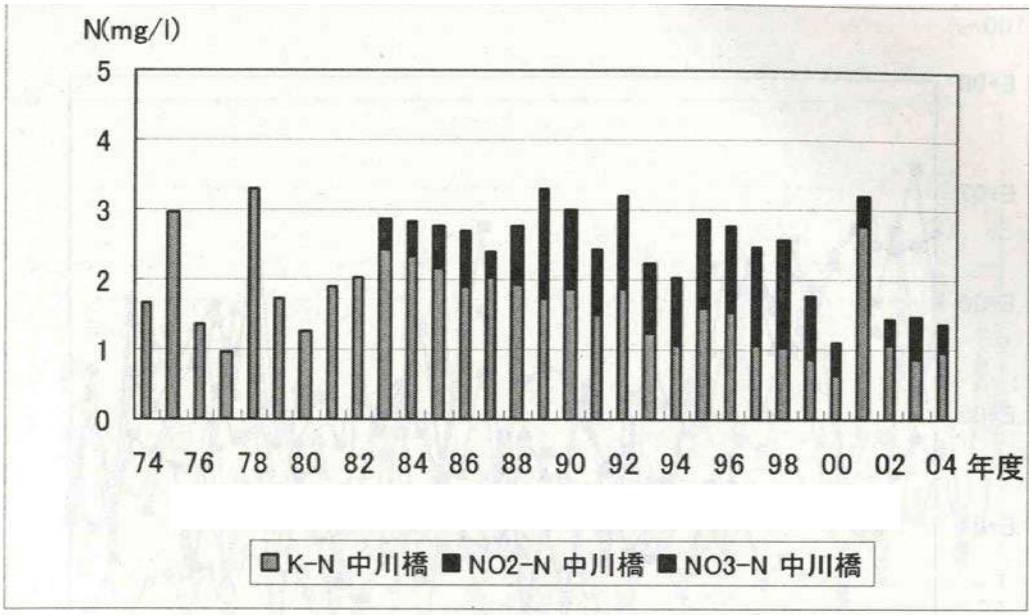
図―４－９　野立橋の窒素形態別経年変化



図―４－１０　東海橋の窒素形態別経年変化



図―４－１１　中川橋の窒素形態別経年変化（中川運河外）



３－２－３　中川運河の水質における最近の変化

中川運河の水質に与える影響で最近における大きい変化は、名古屋市露橋下水処理場の工事に伴う休止である。平成１６年（２００４）４月に休止したが、その結果下水処理水の中川運河への放流が無くなり、その影響は大きいものがある。図―４－６に示すように総窒素の著しい減少がある。また図には示していないが塩化物イオンの著しい増加が見られる。また秋季～冬季において透明度の著しい改善がみられている。（表―９名古屋市技師若山秀夫氏・加藤丈晴氏の平成１８年（２００６）１２月の調査結果参照）

表―９　中川運河における透明度（出典・名古屋市）単位：m

項　　目	１２月１日	１２月４日	１２月１１日
西日置橋	１．２	０．４５	
柳原橋	１．４		
小栗橋	１．７	１．７８	１．４１
長良橋	２．２	２．４３	
八熊橋	２．６		
野立橋	２．３	２．９３	２．３６
昭和橋	２．７	３．２１	２．４６
東海橋	３．３	３．３４	２．３６
いろは橋	３．２	３．８３	２．２６
中川橋	３．９	３．５	４．０

表―９に付随する調査個所（●）の図面を下に示す。

一般に中川運河のような富栄養化した海水は、春季～夏季において表面水温の上昇により、上層と下層において密度差が発生し「密度成層」が作られ表層水と下層水の交換が無くなり、上層は植物プランクトン等が大量に増殖し水質悪化につながる。

特に中川運河のように閉鎖水域で、流れがあまり無いことや、風の影響もあまり受けにくいところでは、この成層は堅固で崩れない。

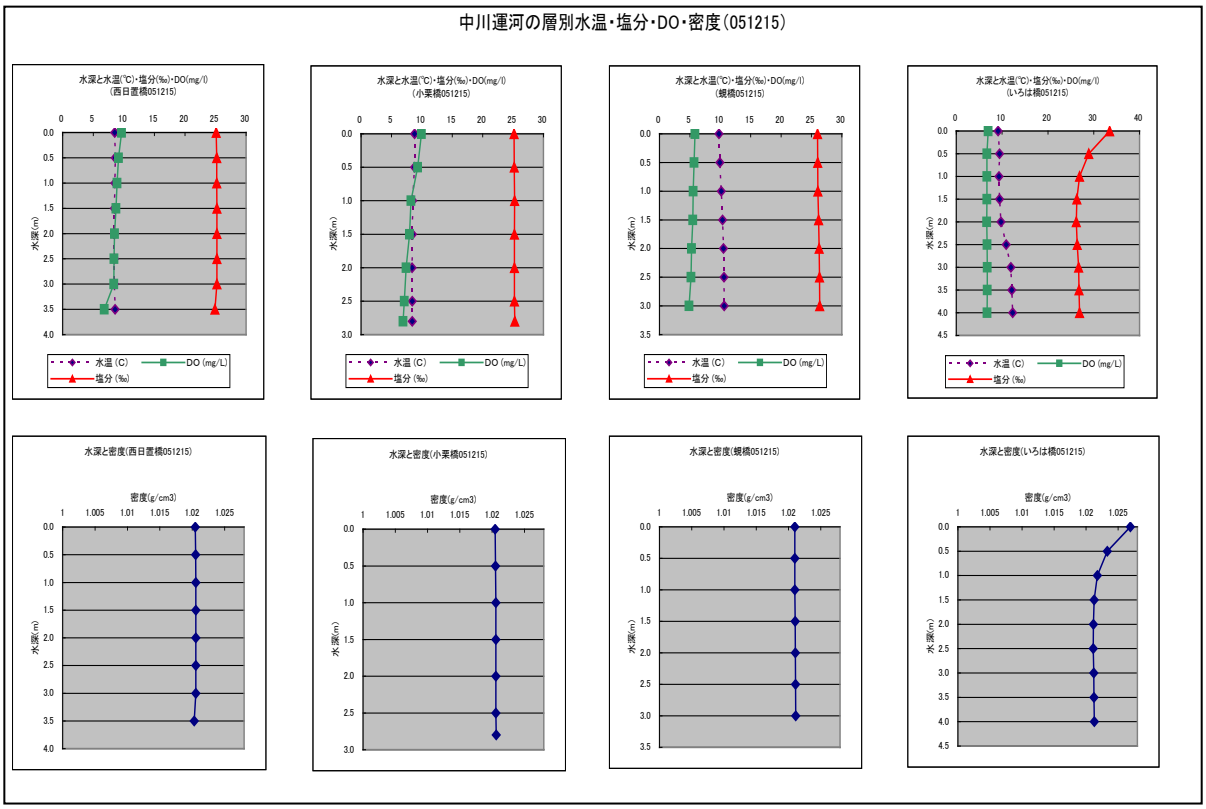
秋季～冬季においては、表面水が冷却され密度が大きくなり、重くなるために表面水は下層に潜り込み下層水との間に対流が発生し成層が崩れ水質の改善が見られる。

中川運河においては、従前秋季～冬季に於いても、露橋下水処理場からの温暖化した淡水（密度が海水に比較し小さい）処理水の中川運河への恒常的な放流により、一般に見られる成層破壊が発生せず水質が年間を通して好転しなかった。

図―５－１は、平成１７年（２００５）１２月１５日のおける中川運河の、場所ごとの水深別の水温、塩分、D0、密度の変化を示している。図―５－２は同じ表示で昭和６２年（１９８７）２月２４日の結果を示している。両図とも中川運河における冬期の記録であるが、両者には明らかな相違が見られる。図－５－１は中川運河に露橋下水処理場の処理水の放流がない状況で、表面水と下層水の交換があるため、それぞれの数値はほとんど表層も下層も同じ値である。それに比較し図―５－２は表面水と下層水の間に「密度成層」が見られ、明らかに表層と下層間に値の相違が見られる。

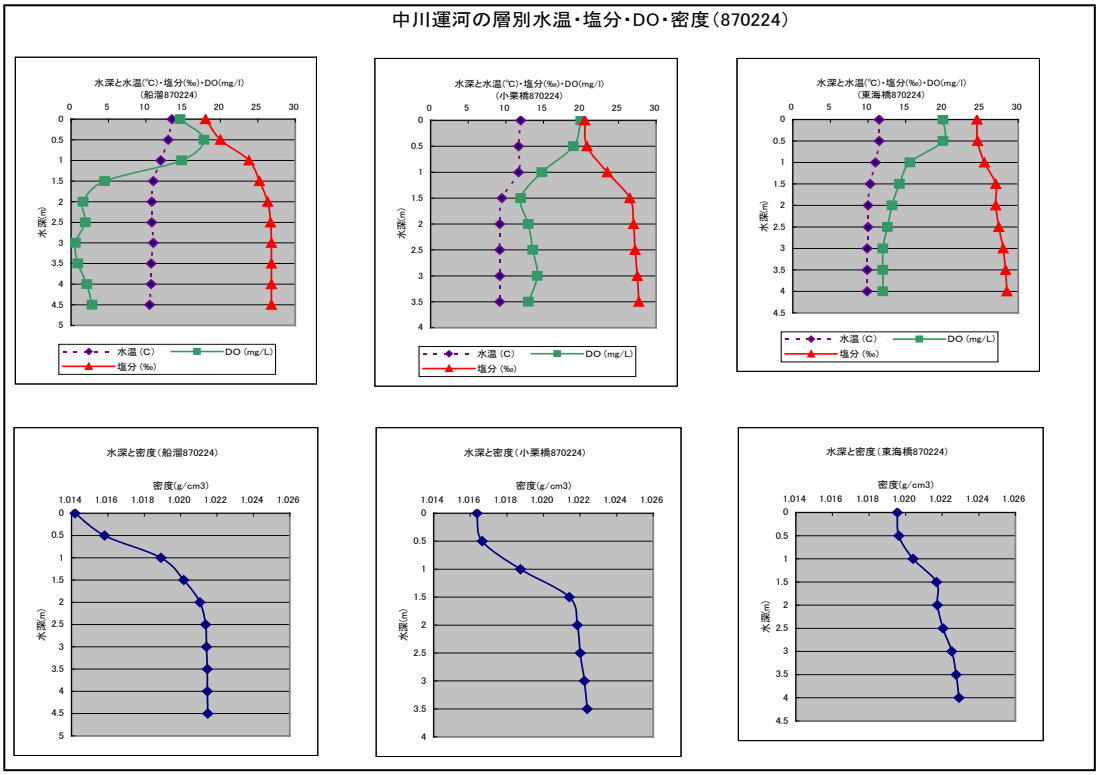
図－５―１　中川運河の層別水温、塩分、DO、密度

平成１７年（２００５）１２月１５日調査、出典・名古屋市技師若山秀夫氏・加藤丈晴氏）



図―５－２　中川運河の層別水温、塩分、DO、密度

昭和６２年（１９８７）２月２４日調査、出典・名古屋市技師若山秀夫氏・加藤丈晴氏）



このように下水処理水の中川運河水質に与える影響は顕著であるが、一方都市における快適な生活を維持するため下水道は大切な社会資本であることは言うまでもない。

また地勢学的に、名古屋駅を中心した下水処理水放流先は、中川運河に求めざるを得ない。水収支から見て堀川に過負担を与える方策は晴天時はともかく、雨天時を考えるとなかなか難しい。水に関する専門家によると、中川運河の水質は「沈殿したヘドロ」からの溶出に伴う水質悪化より、下水道の放流影響のほうが大きいようであるという見解もあり、この問題の整理は難しい課題である。

しかしながら、視的な水質改善という面から、透明度の確保は市民の多く望むところであって、是非とも露橋下水処理水の在り方を検討する必要がある。（提案後述）

３－２－４　中川運河の透明度調査（NPO 法人伊勢湾フォーラムの調査）

中川運河における冬期の水質向上を、的確に判断するためにこの業務の受託者である NPO 法人伊勢湾フォーラムも調査を行った。使用船舶は（社）名古屋清港会の協力を得た。平成２１年（２００９）１月２２日（木）調査を行った。その結果と調査中の写真等を示す。調査個所は名古屋市の調査個所と同一個所とした。

表―１０　中川運河透明度（出典・NPO 法人伊勢湾フォーラム）単位：m

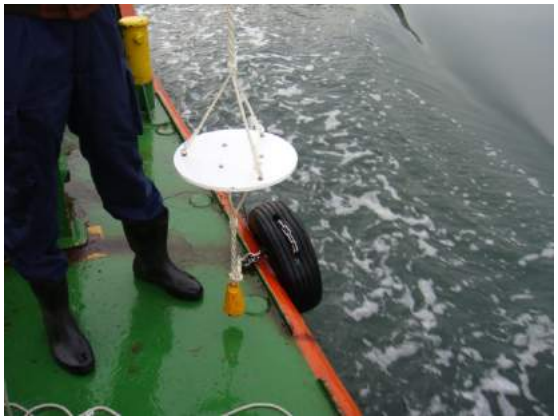
項　　目	日時平成２１年１月２２日	備　　考
西　日　置　橋	１．８０	

柳　　原　　橋	１．９０	
小　　栗　　橋	２．４０	
長　　良　　橋	２．９０	
八　　熊　　橋	２．６０	
野　　立　　橋	２．８０	
昭　　和　　橋	３．２０	
東　　海　　橋	３．５０	
い　　ろ　　は　　橋	３．３０	
中　　川　　橋	４．５０	

今回の調査結果と、名古屋市の調査結果平成１８年（２００６）１２月を比較すると、今回のほうが透明度は高い。勿論時期のこともあり難しいが、かなりきれいな状況である。また今回は浮遊ゴミもほとんどなく、美しい水面であった。

写真―３　透明度調査状況及び測定位置

中川運河・９カ所による透明度調査の様子



３－３　中川運河の視的な水質改善のためのゴミ清掃の実施

中川運河の水質改善に関連して、「運河水面ゴミ」の問題は視的な水質に大いに関係している。また市民はこのような問題を特に重要視する。そのようなことから今回このゴミの清掃を実施した。この実施の状況を以下の写真で示す。

・実施年月日　平成２１年（２００９）２月１７日（火）

・場　　所　中川運河松重付近

写真―４　ゴミ清掃状況

３－４　視的な水質改善の他地域の取組例（徳島県徳島市新町川）

この徳島市の NPO 法人「新町川を守る会」は、平成２年（１９９０）３月に有志１０人ほどが集まり「市民の汚した川は市民の手できれいに再生しよう」と発足した。

事務局は徳島市寺島本町東１丁目１７　TEL０９０－３７８３－２０８４

会長　中村英雄

現在、「一人の百歩より１００人の一歩」を合言葉に「できる人ができる時に」を基本に、次のような活動を会員３００人弱で進めており、全国的に極めて評価が高い。

・リバークリーンアップ活動
・リバークルージング活動
・ラブリバーフェステバル活動
・リバーサイド修景活動

３－４－１　リバークリーンアップ活動

字義どおり河川の清掃活動で、新町川、助任川、田宮川の三河川では毎月１日及び第三土曜日の月二回、清掃作業船２隻を使用して浮遊ゴミ等の清掃を行っている。

徳島の母なる河川、吉野川の清掃も月一行っている。その他にアウトリーチプログラムと称して他の団体との協働作業で海岸のゴミ清掃にも参加している。これらの状況を写真

で示す。写真―５～１５までの出典はNPO法人新町川を守る会

写真―５　船による河川清掃状況

写真―６　アウトリーチプログラム状況

３－４－２　リバークルージング活動

徳島市中心部を流れる新町川および助任川は、市の中心部を「ひょうたん島」状に囲むので、この間を「ひょうたん島周遊」として、毎日午後１時より４時まで４０分おきに周遊を無料で行っている。時間は１週６ｋｍ約３０分で周遊できる。７～８月は夕方周遊で５時から実施している。

周遊に使用している船舶は二隻で、クイーンリバー号Ⅰ世は１９９５年、クイーンリバー号Ⅱ世は１９９８年に就航している。天蓋無しの双胴船で１４人乗りである。

毎月第二土曜日に徳島市両国橋より津田港まで、魚介類の朝市開催に合わせて午前６時より１０時３０分まで送迎船を就航させている。その他に夏季には徳島の母なる吉野川へ土日に不定期で運航している。

写真―７　ひょうたん島周遊船

写真―８　津田港への送迎船

３－４－３　ラブリバーフェステェバル活動

ラブリバーフェステェバル活動として以下の活動をしている。

・ひょうたん島一周ボートレース　新町川～助任川の一周６ｋｍを競争するもので、７月中旬に開催川風を楽しむもので、１チーム３人でレースを行う。

・水際コンサート　仲秋の名月を背景に川面に美しい音楽が流れていくこのようなイベントを行っている。

・川からサンタがやってくる　クリスマス前後の３日間、さまざまな団体から寄付をもとに、約３,０００袋プレゼントをサンタが川から人々に渡す行事を行っている。

・寒中水泳大会　１月下旬に新町川水際公園ふれあい橋周辺で行っている。

・吉野川フェステェバル　毎年夏季に吉野川グランドで３日間コンサート、スポーツイベント、バーベキュー、ビアガーデン、フリーマーケット、吉野川川巡りなど多様な催しを行っている。会期中花火の打ち上げが恒例になっている。

写真―９　ひょうたん島ボートレース

写真―１０　水際コンサート

写真―１１　川からサンタがやってくる

写真―１２　寒中水泳大会

写真―１３　吉野川フェステェバル状況

３－４－４　リバーサイド修景活動

新町川に流入する田宮川の土手や、藍場浜公園に花の植栽を行い、水際を彩っている。水際では時折メンバーが集まり、パーティを行っている。その他に吉野川の水源地高知県大川村に赴き植樹活動や、下草刈りなどを年３回行っている。

写真―１４　リバーサイド修景活動

写真―１５　吉野川の森（高知県大川村）植樹活動

３－４－５　運営の実態と苦労話

平成２１年（２００９）１月１９日（月）現地調査に行って、理事長中村英雄氏よりいろいろとお話を聞くことができた。主なやり取りは以下の通りであった。

① 現在３隻（乗客定員１４名）の船舶を所有し、主として「ひょうたん島クルージング」を定期的に行っている。この事業は一切無料という事でいろいろな方が心配して、使用船舶はこのようなことから阿波銀行、徳島市役所等からの賛助を受けて購入している。１隻1,７００万円程度かかるとの事であった。

② はじめ１０名ほどが集まって、自分たちの汚した川は、自分たちできれいにという事で、川の清掃から始まった。継続してこのようなことを進めていったことから、市民が認め応援をし、これが起動力となって行政や、企業が応援をすることになり、現在は年間予算５,０００万円うちNPO法人としての予算は、１,５００万円、イベント事業として３,５００万円これは特別会計として別に扱っている。これらの予算は企業や、行政の賛助金で賄っている。

③ 河川のゴミ拾い等の清掃は、飽くことなく継続することが必要で、好きな時に好きな人が、好きな時間での協力という事で、この事業を中止したことがない。

④ そうは言っても、いろいろ紆余屈折もあり、一番の基本は「住民の応援」であるとのことである。

⑤ 吉野川のイベントは、当初役所始動で、１億円で始めたがだんだん予算も人も先細りで、中止という事態からNPO法人「新町川を守る会」が引き継いで行って大成功を収めている。当初は赤字となり１０年間くらいかけ赤字を解消した。予算は企業等の賛助や当日の飲食物販等によっている。

⑥ 自分たちが、奉仕の精神で行っているので、周りの者が心配し物心両面で応援をしてくれている。新町川、助任川（すけとうかわ）の護岸改修に１００億円、背後の公園整備に５０億円をかけ、徳島市、徳島県が協力体制を引いて応援している。

⑦ その他に、地球環境基金、河川環境管理財団等から助成を受けている。審査が大変であるが、それだけ世の中に認知度が高まったのかも知れないとの事であった。運営上いろいろなところにこの種の申請を出しているとの事であった。

⑧ 無料クルージングは、年間４０,０００人のお客で、無料であるが１００円／人を保険料として頂いている。これも箱入れ方式で、だいたい３００万円以上の収入があるので、協力としてはまあまあであるとの事であった。特に乗客の多い月は８月の阿波踊りの季節で、８,０００人／月程度との事であった。

⑨ 現在船長は、理事長をはじめ数名であるがすべて報酬なし、完全ボランティアに徹しているとの事であった。

⑩ ゴミ清掃用の船舶は、現在３隻で、この購入費用は非常に安いとの事であった。収集したゴミは、行政が処理をするとの事であった。川面のゴミは兎に角存在しなかったし、また水質も良好であった。

主なやり取りは以上の通りであったが、徹底した奉仕の精神で、周りが応援をしてくれているとの事に自信を持っておられた。しかしゴミ清掃のみではなかなか難しく、ここにイベントが加わり参加していただく方々も増え、両輪でこの運動を支えているとの事であった。この調査で教えて頂いた最大の点は、飽くことのない継続という点であった。当日の写真を以下に示す。（出典・NPO 法人伊勢湾フォーラム）

写真―１６　新町川の情景

３－５　中川運河水質改善のための提案

中川運河の水質改善を、水質の現状等の記録を基に提案すると、水質を改善するための課題及び副次的課題は現在次の３点に絞られる。

①　雨天時初期雨水をどのように制御するか

②　工事竣功後恒常的に中川運河に放流される名古屋市露橋下水処理場からの処理水の、中川運河水質に与える影響をいかに少なくするか

③　船溜を一部埋め立て公園化する計画が進捗中で、間もなく実施になるがここに排水している下水吐口の位置を検討し、折角の公園の水に悪影響を与えないようにいかに考えるか

このほかに、現在中川運河に堆積しているいわゆる「ヘドロ」から水中酸素が奪われ中川運河水質を悪化させるヘドロ処理の問題もあるが、この問題は長い視点で考える必要がある。すなわち雨天時初期雨水が、多くの雨水滞水池整備により排出が処理され、始めてこの問題に対処できる。

市民が取り組むことのできる水質改善は、浮遊ゴミの清掃である。今年度より当 NPO 法人伊勢湾フォーラムが（社）名古屋清港会と協働で市民とともに中川運河松重閘門付近で取り組んだ。このような活動の継続が必要と感じている。

①については、名古屋市においても着実な進捗を計画しているのでこれに期待する。②に関連しては現地検証されたので早急に検討すべき課題と考える。

③についても実施に至る過程で、十分な検討を必要とするがここでも若干の提案をする。

３－５－１　雨天時初期雨水対策について

運河や河川に排水される初期雨水は、晴天時に沈殿した汚染物質を排水と一緒に流下放流される。また雨天時においてしばしば下水施設で晴天時と同様には処理されない処理水が放流され、これらはともに運河や河川の水質を悪化させる。従って一般に雨水排水路においても、下水排水路においても初期雨水を制御すること（雨水調整池、雨水滞水池の建設による制御）は放流先の水質向上に役立つ。このようなことから地方自治体はこの問題に着実に取り組んでいる。

中川運河に関連する名古屋市においては、この問題に早くから取り組んでいるが、現状の主な雨水貯留施設は以下の表のようである。表のうち雨水滞水池は併用も含めて、高辻、富田、福江、南郊、戸田、水里で、後は雨水調整池である。

表―１１　雨水貯留施設一覧表（出典・名古屋市上下水道局）単位：m^3

名　称	貯　留　量	稼働年度	名　称	貯　留　量	稼働年度
久　屋	2,000	S53・78	駆　上	3,800	H13・01
自由が丘	10,000	S54・79	南　郊	25,000	H13・01
香　流	2,000	S60・85	権現通	3,600	H13・01
高　辻	30,000	S62・87	名　西	3,500	H14・02
玉　船	5,000	H04・92	尾頭橋	2,500	H14・02

瑞穂通	4,600	H04・92	若宮大通	19,000	H14・02
東山	9,000	H05・93	維新	12,000	H14・02
福徳	7,500	H06・94	戸田	11,100	H15・03
柳島	3,300	H08・96	道徳	3,000	H15・03
富田	26,000	H08・96	本山	3,300	H15・03
喜惣治	5,000	H09・97	当知	13,000	H16・04
野並	5,400	H11・99	丸新	8,100	H16・04
福江	31,000	H11・99	名駅	7,700	H16・04
平田	12,000	H11・99	水里	2,000	H16・04
笠東	10,000	H11・99	鳴尾	7,800	H16・04
小碓	14,000	H12・00	大我麻	5,600	H17・05
柴田	7,000	H12・00	守西	3,000	H17・05
豊田	2,500	H13・01	落合	17,000	H17・05

この表は1,000㎥以上の施設を計上しているが、それ以下の施設も入れると平成17年度末で53施設が存在する。最近における稼働施設数を見ると非常に前向きに取り組んでいることがよく理解できるが、市民の期待は非常に大きく一層事業を前進させ、放流先の水質向上を期待する。

3－5－2　露橋下水処理水について

露橋下水処理場は現在改築中で、これが終了すれば窒素、燐等も相当量淘汰された高度処理水が放流される。このような高度処理水ではあるが、中川運河に従前のように放流されると海水との密度差や温度差により密度成層が発生し、中川運河の水質に悪影響を及ぼす懸念が存在する。折角の高度処理水の有効活用を考えると、これから建設が進む中川運河堀留の中心をなす「池部」にこの処理水を流し透明度と、ある程度の流下速度を与えて視的環境を高めたら市民の期待に答えられるのではないかと考える。

ここに使用される水の量を試算する。この処理水の中川運河への拡散を出来るだけ防ぐ目的を考えれば「池部」を含めた流系があたかも管路のように機能する必要がある。

したがって、松重ポンプ所の3号ポンプの排水量を考慮し、試算してみる。

松重ポンプ所3号ポンプ（恒常的に堀留より堀川への放流を受持つ）

=1．8トン／s×60分×60s=6,480トン／時間

以上の計算より1日平均11時間程度運転すれば、恒常的に流下する露橋下水処理水約70,000トン／日を堀川に流下でき、あたかも流系を形作るように機能する。

露橋下水処理場処理水70,000トン／日　→　中川運河堀留公園池部　→　松重ポンプ所3号ポンプ、池部より堀川へ放流70,000トン／日

このような提案をするが、松重ポンプ所のメンテナンス等考えると、これから本格的になる笹島ライブ24の緑地公園等への高度処理水の切り替え利用も考えられ、また池部利用についても流速等の検討も十分な検討を必要とし、幅広い検討が必要になる。

市民の立場からは、出来るだけ高度に処理された水を積極活用し、公園を楽しめること、またできるだけ中川運河に与える処理水の影響を少なくすることに尽きる。

露橋下水処理場の高度処理水の水質は以下のように処理される予定である。(聞き込み)

項　　目	流入水質（ｍｇ／ｌ）	放流水質（ｍｇ／ｌ）
ＢＯＤ	２００	１０
ＳＳ	２００	5
全窒素	３５	9
全リン	5	０．５

３－５－３　船留に吐口を持つ排水について

現在中川運河に排水吐口を有する施設は、既に国交省名古屋港湾空港技術調査事務所が発行している参考資料で、詳細に調査されているので、ここでは名称だけ記載する。

表―１２　中川運河に吐口を要する施設（番号は北より南）

番　号	名　　称	備　　考
1	笈瀬吐口	名古屋市施設、船留に排水
2	広井町吐口	名古屋市施設、船留に排水
3	露橋処理場吐口	名古屋市施設、中川運河本線に排水
4	江川吐口	名古屋市施設、中川運河東支線に排水
5	西古渡吐口	名古屋市施設、中川運河東支線に排水
6	八剣ポンプ所吐口	名古屋市施設、中川運本線に排水
7	小碓雨水調整池吐口	名古屋市施設、中川運河小碓運河に排水
8	中部鋼鈑排水吐口	民間施設、中川運河小碓運河に排水
9	南郊雨水調整池	名古屋市施設、中川運河南郊運河に排水
１０	中川運河閘門	名古屋港管理組合施設、中川運本線に排水

上表のうち船留に吐口のあるのは、笈瀬吐口と広井町吐口の二施設である。このうち笈瀬吐口は西側から船留に放流され、広井町吐口は東側から船留に放流されている。

これから整備する船留の公園計画は最終決定がなされていないが、今まで検討された開発イメージによると西側と東側を埋立予定である。したがって図―６を参考にすると放流管の延長を図る必要があるが、この放流管をそのまま池部に延伸し放流すれば、初期雨水の影響で水質悪化が懸念され、また沈殿物が多くなり景観上も悪影響が考えられる。

このようなことからこの放流先を南側に延伸し、さらに沈殿物の悪影響を船溜公園池部に与えないように潜堰を設けることを提案する。このことを提案するのは特に以下の理由もあるからである。

この公園が整備されるころ、愛知大学のキャンパスも完成予定（平成２４年・２０１２・４月開校）で、公園に若者が集まることは容易に想像できる。また殆ど同時にかなりの容積のオフイス棟（グローバルゲート平成２５年・２０１３・４月開業）も完成するので、

これらオフィイスに勤務する方々も昼休み等にこの公園を利用する等市民の公園活用が期待される。このような状況を考え公園池部の水質について特別に考慮する必要がある。

潜堰の効用は確認済みで、港湾工事においても「埋立工事」で将来公園等になる予定の箇所で埋立地完成後、地盤が比較的軟弱でも良い個所にあらかじめ軟弱土を集める為に、しばしば水中および、埋立池部に築堤や潜堰を設けて軟弱土の誘導を図る工法を用いている。また港湾等においてしばしば用いられる、シルトプロテクターは簡単な施設で、濁水の拡散を防ぐのに優れた効果を持っており、状況に乗じてはこのような施設の展張も大いに検討に値するものと考えられる。このような例は港湾ばかりでなく近くは矢作ダム等における濁水の防止にも用いられ、効果を発揮している。実際上は公園工事実施までにこの問題を関係者間で十分に調整し、実施において禍根を残さないような配慮が特に必要と思われる。もし従前の管をそのまま延伸するにしても、吐口におけるゴミ処理に工夫を凝らし、船溜公園池部に悪影響を出来るだけ少なくする方法等を十分に検討すべきと考える。

下に図―６を示すが、これはあくまで概念図であり、実施に当たっては詳細な検討を必要とする。

図―６　船溜公園の水処理平面図

４．地域開発

地域開発を考えるとき、大まかに次のように地域を分けて考えることが必要である。

・船溜公園建設区域―この地域はささしまライブ２４の開発計画と連動し、都市に新たな水辺公園を創設する区域である。将来的には愛知大学のキャンパスもでき若者が集まる地域でもある。そのような場所の「憩いの空間」としての役割を果たしていく公園である。

したがってここでは進捗中のささじまライブ２４の計画を紹介し、これと連動する形の船溜公園に期待する市民の立場を述べる。

・中川口閘門付近公園地区―この地域は最近公園化され、景観が一新した地域で地域住民は勿論、一般市民からの評価も高い。平成１９年度（２００７）国交省名古屋港湾事務所発注「ボランティア活動によるみなとまちづくり検討業務」における市民アンケート調査の中で、この傾向をはっきりと把握できた。

これからこの公園と連動する形で、形成される予定の運河両岸の緑道により、一層その役割が高まるものと期待される施設、あるいは地域である。この地域について背後学区（大手学区）役員との話し合いの結果を述べ今後の参考に供したい。

・これら二つの地域間の企業立地地域―この地域は古く中川運河創設期から企業のための用地として機能してきた地域である。従ってすぐにどうこうなる地域ではないが、都心部に近い北側あたりに立地する企業のこれからの考えを聞いて、その開発あるいは立地変革の動向を述べる。合わせて臨港地区の分区の在り方についても言及する。

４－１　中川運河船溜公園建設区域～ささしまライブ２４地区

この地区は、昭和１２年（１９３７）に貨物専用の笹島駅が開設されて以来、当地区に接する中川運河とともに物流の一大拠点として機能してきた。

しかし輸送形態の変革により、昭和６１年（１９８６）貨物駅廃止後は、都心に残された貴重な大規模未利用地としてその有効活用が期待されてきた地区である。

名古屋市は、従前貨物駅に代表される物流中心の土地利用から、商業や業務中心とした土地利用へと大規模な変換を図るために、平成１１年（１９９９）名古屋市施行の土地区画整理事業に着手し、現在進捗中で平成２８年度（２０１６、換地処分も含めて）に完了を目指している。

この間、あおなみ線が金城埠頭まで開通し名古屋駅とのアクセスが充実したこと、平成１７年（２００５）には、愛知万博の「サテライト会場」として使用され３５０万人を超える人々が利用し、この地区を地域住民に印象付けた。

平成１９年（２００７）には、土地区画整理事業保留地及び、名古屋市有地を対象に開発提案競技を実施し、保留地にはホテル、オフィイスなどの複合施設、仮称グローバルゲート、市有地には愛知大学名古屋校舎の建設が決定した。

ささしまライブ２４のあゆみ（出典・名古屋市）

年　　月　　日	特　　記　　事　　項
昭和１２年（１９３７）２月１日	笹島貨物駅開業
昭和６１年（１９８６）１０月３１日	笹島貨物駅廃止
平成１１年（１９９９）８月１３日	土地区画整理事業の都市計画決定、都市計画道路椿町線・笹島線の都市計画決定
平成１２年（２０００）３月３０日	土地区画整理事業の事業計画決定
平成１２年（２０００）１０月１６日	土地区画整理審議会設置
平成１３年（２００１）２月１３日	都市計画道路椿町線の事業認可（太閤地区一部区間）

平成１４年（２００２）４月１８日	仮換地指定
平成１４年（２００２）１０月２５日	都市再生緊急整備地域の指定
平成１６年（２００４）２月１０日	地区計画決定、用途地域等の変更
平成１６年度（２００４）～	区画道路整備（一部）
平成１６年（２００４）７月２３日	まちづくり協議会の設立
平成１７年（２００５）３月１８日	ラ・バーモささしま、Zepp　Nagoya の開業
平成１７年（２００５）３月～９月	日本国際博覧会「愛・地球博」のサテライト会場として使用
平成２０年（２００８）１月１５日	保留地及び市有地を活用した開発提案事業者決定
平成２０年（２００８）９月９日	都市計画道路椿町線の事業認可（太閤地区全線）
平成２０年（２００８）９月２４日	土地区画整理事業の事業計画変更公告

４－１－１　基盤整備計画

このささしまライブ２４計画は、道路、公園等は都市基盤整備として名古屋市が行う土地区画整理事業で、広小路線からのアクセス改善は名古屋市施行の街路事業として行っている。これらの概要は以下のとおりである。

・土地区画整理事業の概要

事業名称　　名古屋都市計画事業　ささしまライブ２４土地区画整理事業
施行者　　名古屋市
施行面積　　約２２．１ha
施行期間　　平成１１年度（１９９９）~平成２６年度（２０１４）
事業費　　２８０億円
建設移転　　１８戸
減歩率　　４２．７７％
道路の整備　　都市計画道路椿町線始め２１路線
公園の整備　　地区中心部に１箇所（6,７００㎡）

・街路事業の概要

事業名称　　名古屋都市計画道路事業３・３・１４号椿町線
施行者　　名古屋市
事業期間　　平成１２年度（２０００）~平成２６年度（２０１４）
事業費　　８１億円
施行延長　　５５５ｍ
標準幅員　　３０～３６ｍ
車線　　４車線

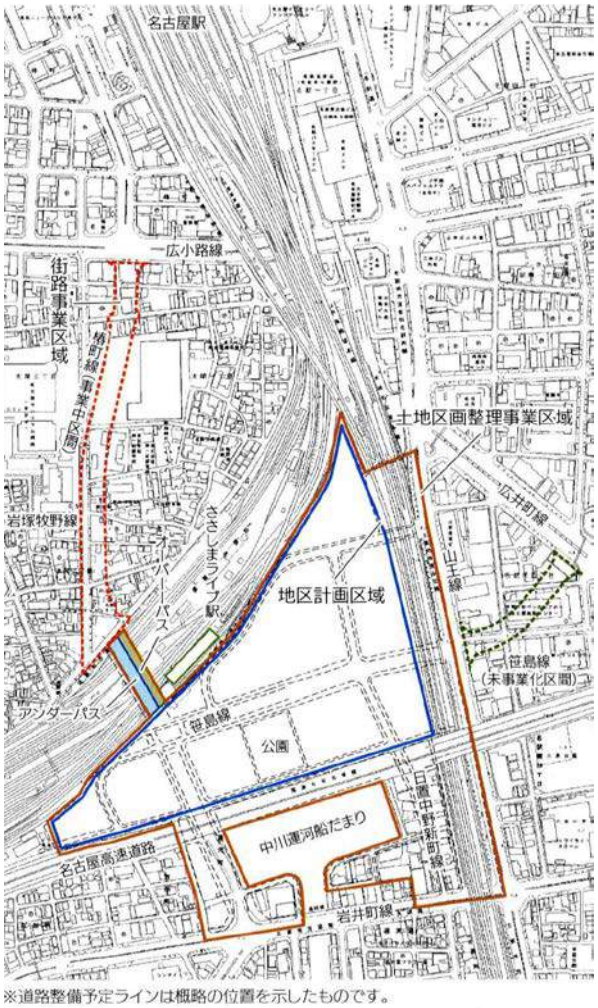
・地区計画の概要

この地区計画は、土地の高度利用、快適で魅力ある都市空間の形成を目指して、平成１６年（２００４）２月にささしまライブ２４地区計画として決定された。

対象面積　　１２．４ha
主な内容　　一戸建て住宅、病院、店舗型性風俗特殊営業等の用途を禁止
　　最低敷地面積を３,０００㎡に設定
　　緑化目標を敷地面積の２０％に設定
・地区データ
所在地　　名古屋市中村区平池町ほか
主な都市計画等　商業地域（容積率５００％、建ぺい率８０％）等
　　防火地域等
　　駐車場整備地区（都心地域）
　　都市再生緊急整備地域（名古屋駅周辺・伏見・栄地域）
　　ささしまライブ２４地区計画

これらの概要を図―７に示す。

図―７　ささしまライブ２４基盤整備計画平面図（出典・名古屋市）



４－１－２　主たる設置施設概要

主たる設置施設の概要と、その設置位置を図―８として示す。

図―８　施設整備計画図（出典・名古屋市）

番号	開発の計画・状況
❶	未定
❷	シネコン・アミューズメント等〈ラ・バーモささしま〉 ライブホール〈Zepp　Nagoya〉
❸	国際交流・研修施設 〈JICA 中部国際センター〉
❹	ホテル・事務所・コンベンション・商業施設等〈(仮称) グローバルゲート〉
❺❻	大学〈愛知大学名古屋校舎（ささしま)〉
❼	共同住宅等
❽	共同住宅等

これらの施設は、働く、学ぶ、遊ぶ、憩う　をコンセプトに計画され、すでにラ・パーモささしま、Zepp　Nagoya は開業している。これらの諸施設が完成を予定している今から約１０年後、平成３０年頃には、見違えるほどの都市景観を備えた、多くの市民が集い特に学ぶ若者が多く集まる地域として活力ある町が形成されると期待される。

図―7 から分かるように、中川運河船溜公園はこの計画の南端に位置し、設置が予定されている公園と連動する形で、この地域を「癒し、和ませ、憩わせる」中心施設として機能する施設である。

新設される公園から船溜公園は、中川運河と連動する形で、その中心は「水」と考える。したがってこの船溜公園を形成する池の水質はとくに重要で、高度処理された露橋下水処理場の処理水の有効活用など、市民が望む「癒し、和み、憩う」ことができる高度な施設の実現を期待する。

特に提案したいことは、都心に残された貴重な水面と連動する形で、水面空間の持つ「癒し、和み、憩い」は勿論、将来は水上タクシーや、非常時の防災活動拠点としての機能を持たせることが必要と考える。

４－２　中川口閘門付近公園地区

この地区は、中川運河の最南端で、中川口閘門～いろは橋間の両岸５００ｍにまたがる公園およびその南側の右岸側（西側）で中川橋に至る間である。そのうち中川口閘門～いろは橋間は、中川運河水面の両側にまたがり、水辺に近接でき、格好の水辺公園を形成している。昨年度実施したアンケート調査でも極めて市民の評価が高い。これらの施設は港湾法の港湾環境整備施設の緑地として整備されたものである。

特に評価の高い、中川口閘門～いろは橋間は最近整備（平成９年度・１９９７～平成１９・２００７年度）されたもので地域住民は勿論市民の評価も高い。ただしこの施設をもう少し親しく、身近に利用するための、あるいはもっと地域住民の公園として親しんでもらうための工夫が必要と考えている。

このことについては、既に「運河の活性化」の項目で触れているが、地域住民や市民を巻き込んだ音楽会や、フリーマーケットなどの実施をとおして、市民や地域住民の方々にいかに今より多く公園を利用してもらい、親しみを感じてもらえるかである。地域住民との話し合いでも、我々と協働する形でこれらイベントの実施について極めて前向きに考えており、そう時間をおかず水辺コンサートやフリーマーケット等の実施が行えると考えている。

このような見地から、NPO 法人伊勢湾フォーラムでは、この地域に市民の目を向けるような幾つかの活動をしており、特に現地のおける最近活動として以下の活動をしている。

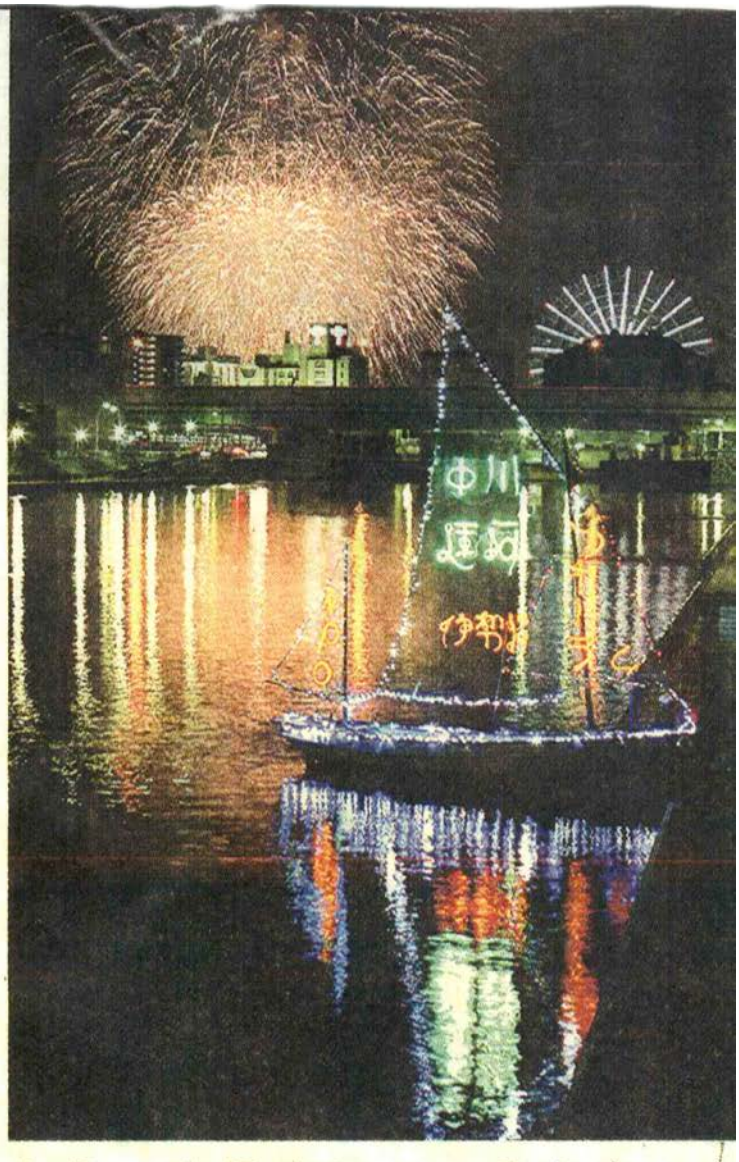
・平成１９年（２００７）秋（１０月２０日～２１日）ヨット帆走
・平成２０年（２００８）春（３月１８日）企業借用地植樹
・平成２０年（２００８）冬（１２月２４日）ヨット電飾
・平成２１年（２００９）冬（１月２２日）透明度調査
・平成２１年（２００９）冬（２月１７日）松重閘門付近浮遊ゴミ清掃

等を行い一定の成果を得ている。ヨット電飾の写真及び新聞報道を下に示す。

写真―１７　ヨット電飾写真及び新聞報道

光るヨット☆花火と競演

NPO法人が中川運河PR



中川運河の魅力創出に取り組む中区錦のNPO法人「伊勢湾フォーラム」は二十四日夜、名古屋港の花火大会に合わせ、電飾したヨットを運河に浮かべた。

港区中川本町の名古屋港漕艇センター前で、フォーラムが水質調査などに使うヨットに千二百個の電球を取り付けて「中川運河」の文字を浮かび上がらせた＝写真。

フォーラムの品川誠理事（六四）＝名古屋造形大教授＝は「イルミネーションヨットは各地で流行しているが、中川運河では初の試み。風物詩にできれば」と話していた。

４－３　企業が立地している区域

この地域は、既に報告しているように貸付面積約３３ha、貸付先の業社数約２３０社が立地している。その歴史も８０年に及び老舗の倉庫業者を中心に、需要度が高い。従いその歴史的な過程もあり、今すぐにどうこうするという事は難しい区域である。

しかし北側のささしまライブ２４の開発に連動する形で、将来新たな展開が期待できるのが北側の区域で、市民は中川運河の水辺と関連する商業施設、特にレストランやカフェなどに期待を持っており、その辺りをこの地区に立地している倉庫業者に意見を伺った。

平成２１年（２００９）２月２日に小会議を持ったが、倉庫業者側の意見は、確かに現在の中川運河に倉庫業の立地は大多数を占めているが、これは中川運河の水運の便とともに立地しそのまま継続されてきたものである。しかし現在「倉庫業がこの地に立地する優位性」はなく、将来的にはおそらく利用変換がなされ、いわゆる「商業施設に変換」されるであらうという意見であった。

種々の話が出されたが、倉庫業者も新しい業種転換にリスクを考え、いくつかの業者と共同でどうかという話し合いを持ったけれども、なかなか実現に至っていないのが実情のようである。しかし堀川にない水路幅の広さ、水の良さ（見た目、例えば透明度や、浮遊ゴミ）は商業施設の立地条件として高いという認識は持っている。実際には浮遊ゴミについてはもっと批判があると思ったが、本線にはあまり見かけないという評価であった。

しかし市民の評価を高めるためにも、あるいは沿岸立地企業のこれからの業種変換への「インセンティブ」を高めるためにも、視的水質改善のためのゴミ清掃は、市民と協働する形で、その働きの輪を少しずつ広める必要があると感じている。

このようなことから、市民の夢をも目論み大きな基本計画のコンセプトには、「みなと・楽市楽座の創生」を掲げることとする。

４－３－１　この区域の臨港地区について

この地区の将来のことを考慮し、この地区にかけられている臨港地区、分区は「商港区」であるがこれについて考察することとする。

・定義

臨港地区は、港湾法第２条第４項に定義されている。改めて述べれば、臨港地区とは「港湾の管理運営を円滑に行うため、港湾区域と一体として機能すべき陸域であり、都市計画法の規定により臨港地区として定められた地区又は法第３８条の規定により港湾管理者が、定めた地区」である。

・都市計画法―「港湾を管理運営するため定める地区」都市計画法第９条第２２項

・港湾法―「当該港湾の管理運営に必要な最小限度のもの」港湾法第３８条第２項

港湾は、船舶が利用し、港湾施設が設置される水域と、その水域に接続して貨物の取扱、生産活動等の港湾活動がおこなわれる陸域が一体となってはじめて、その機能が十分に発揮できるものであることから、港湾区域を地先水面とする一定の地域に指定される臨港地区において、港湾管理者が一定の規制を行うことによって、港湾における諸活動の円滑化

を図り、港湾の機能の確保が出来るようにしたものである。

・意義

臨港地区指定による港湾法上の効果は次のとおりである。

① 港湾管理者が行うことのできる業務の地域的範囲を画す

港湾管理者は、水面の埋立、盛土、整地等により土地の造成又は整備を行い、港湾の管理運営上の必要から、貨物の積卸、保管、荷捌及び運送の改善について、斡旋することができるが、その業務を行いうる範囲は、陸域にあっては、臨港地区内に限られている（第１２条第１項第３号の２及び第１１号の２）

なお、港湾整備促進法に基づき、資金の融通又はその斡旋の対象となる土地の造成又は整備の事業も港湾区域内又は臨港地区のおいて行うものに限られている（港湾整備促進法第２条第２号、第５号、第６条）

② 工場等の新増設等についての届けを行う必要のある地域的範囲を画す

港湾管理者は、港湾の安全かつ円滑な利用を確保するとともに、港湾における環境の保全を図るため、臨港地区内の工場等の新増設等の一定の行為について、届け出をさせ、必要があれば、勧告、変更命令を行うことができる（第３８条の２）

③ 構築物の建設等の制限を行う必要のある地域的範囲を画す

港湾管理者は、港湾の管理運営を円滑ならしめるため、臨港地区に分区を設け、分区内における建築物その他の構築物の用途を規制するとともに、当該分区の目的を著しく阻害する構築物を除去することができる（第４０条、第４１条）

④ 港湾施設となるか否かの地域的な範囲を画す

臨港地区内にある法第２条第５項第１号から第１１号までに掲げる施設は、自動的に港湾施設となり、港湾管理者が建設し、管理する港湾施設には補助金が交付される等の効果が生じる。

⑤ 港湾環境整備負担金を負担させることのできる地域的範囲を画す

港湾管理者は、港湾の環境を整備し又は保全するための港湾工事を行った場合、これに要した費用の一部を、港湾区域又は臨港地区内に立地する一定の事業者に、港湾管理者が定める条例によって、負担させることができる（第４３条の５）

・指定方法

臨港地区の指定方法には、都市計画法による指定と港湾法による指定がある。一般に港湾が立地している地域は都市に近接している例が多いので、都市の計画と港湾の在り方が密接に関係しているので、都市計画法によって指定を行う。この場合の指定権者は、都道府県知事である。ただし都市計画区域が二つ以上の都府県にわたる場合は国土交通大臣である。しかし都市と隔離された地区にある港湾の場合、港湾管理者が独自の判断で指定権者として権限を持って指定できる。

したがってこの中川運河地区は、都市計画法により、その背後地域の土地利用計画と調整を図りつつ港湾管理者の申し出た案に基づいて都市計画決定権者（都道府県知事）が指

定したものである。

この他に、都市の港湾においては当該臨港地区上に都市の運営や、既存の土地利用形態や、あるいは防災的な見地から、その地区に都市計画法上の区域や地区、或いは施設、事業や地区計画等を設定できる。

それらの都市計画の内容は、

・市街化区域及び市街化調整区域・地域指定・促進区域・遊休土転換利用促進地区・被災市街地復興推進地域・都市施設・市街地開発事業・市街地開発事業等予定区域・地区計画等である。臨港地区は都市計画法第８条第１項に定める「地域地区」の一類型である。

当該地区は、都市計画法の臨港地区であり、かつ同法の地域地区として用途が分類して掛けられている。中川運河の場合は

・中川口閘門～北側へ２５０ｍ程度の間工業地域
・これより北側～東海橋までの間工業専用地域
・東海橋～北側へ長良橋までの間工業地域
・長良橋～船溜までの間準工業地域

以上の用途地域が設定されており、地域により建築高度等の制限もある。

・臨港地区に関する考察

以上のところで明らかになったように、当該中川運河地区は、臨港地区の商港区、用途地域の工業地域、工業専用地域、準工業地域等である。この地区のより一層の利用の活性化を図るために臨港地区を目的に考えれば、

・臨港地区を外す
・臨港地区の分区を外す

等の選択肢が考えられるが、たとえこれらを外しても都市計画法上の用途地域は存在し、この用途地域により、地域にふさわしい発展を遂げるための規制は掛けられる訳で、臨港地区の商港区がかかっていても実際上の利用の変更はあまりない。このようなことからこの問題を取り上げて考察したが、実際上は、「現在は現状維持」で良いのではないかというのが結論である。

しかし時代の変化とともに、臨港地区、用途地域とも継続研究すべき課題と考える。

４－４　東西の開発例

運河に関わる商業施設あるいは、地域開発として北の小樽運河はすでに人気も定着し、人口に膾炙されているので、ここでは最近において開発された東西の事例を示す。東京都品川地区に近接して、その東側に展開する天王洲運河沿いの「天王洲アイル」。水都大阪を代表する木津川、尻無川の合流点から西側に至る道頓堀沿いに展開する、住友倉庫の「キャナルテラス堀江」について開発例として示す。

４－４－１　天王洲アイル

全体像を把握するために、図―９をしめす。

図―９　天王洲アイル平面図（出典・天王洲総合開発協議会）

天王洲アイルは、JR 東海道線、山手線の品川駅に近接しまた、道路は首都高速１号羽田線がこの地区を通り、東京モノレールは浜松駅からアクセスし、東京臨海高速鉄道りんかい線が大崎より乗り入れ天王洲アイル駅が立地している。このように極めてアクセサビリティが高い。

この地区は、従来東京港の倉庫地帯として立地していた。しかしその立地条件の良さから、昭和６１年（１９８６）に民間主導型で、商業施設を中心に「新しいまちづくり計画」を作成した。

その開発区域は２２ha（ささしまライブ２４と同程度）で、平成４年（１９９２）に開発第一号である第一ホテル東京シーフォートが完成する。このオープンに伴い東京モノレール線の天王洲アイル駅が営業開始、その後平成１３年（２００１）３月東京臨海高速鉄道りんかい線が営業開始、この線は埼京線との直通運転を開始し、渋谷、新宿、池袋に直通し、交通の利便性と相俟って、知名度が一段と高まった。

平成１７年（２００５）６月、東京都の「運河ルネッサンス構想」第一号として指定を受け、陸側のみならず水辺の開発にも着手し、その第一号として平成１８年（２００６）寺田倉庫が水上ラウンジ「ウォーターライン」の営業を開始している。

開発区域が２２ha とコンパクトであるので、東京モノレール線の天王洲アイル駅、東京臨海高速鉄道りんかい線の天王洲アイル駅の両方より、ほとんどの施設に「スカイウォーク」で連絡でき利便性が高い。特に天王洲ふれあい橋付近の「T.Y ハーバー」、「ウォーターライン」のあたりは水辺沿いのボードウォークも設置され、ウィークディでも相当の人出で吃驚する位である。

この地区は、食を楽しみ、買い物を楽しむ他に、ホテルやその他の商業施設も多く整備され、更に天王洲銀河劇場は、映画やいろいろな演劇、ショウを提供し人気を博している。

施設平面図を示し、その施設ごとの店舗概要を示すと以下のようになる。

・天王洲パークサイドビル　実演うどん店、コンビニエンスストア、歯科医院、コーヒーショップ

・JAL ビルディング　業務ビル、喫茶店、コンビニエンスストア

・天王洲郵船ビル（NAGI）　業務ビル、サンドイッチショップ、手作りおむすび、カジュアフレンチ&イタリアン、地ビール、・地鶏、居食屋、マグロ・海鮮料理、すし処、カフェ、イタリアン、コーヒーショップ、信州そば酒房、旬魚・豆腐・地酒、海鮮居酒屋、ハンバーガーショップ、DPE・各種印刷、歯科医院、旅行・チケット、理容室、フラワーショップ、一坪型セレクトショップ

・シーフォートスクエア　信州そば、上海料理、イタリア料理、とんかつ、イタリアンカフェ、バック＆レディスウエア、アイリシュバー、アジアン・ダイナー、ダイニング＆バー、ラーメン創房、CHOT・BAR、変化する絵画、ニューヨークスタイルカフェ、コンビニエンスストア、レディススーパーアウトレッド、ホームファニング・アウトレッド、郵便局・ATM コーナー、ATM コーナー

・第一東京シーフォート　ホテル、洋食、鉄板焼、スカイバー、婚礼

・天王洲セントラルタワー（キャナルガーデン）　北京料理、レストラン&バー、カフェテリアラウンジ、歯科クリニック

・T.Y.ハーバー　ブルワリーレストラン、水上ラウンジ

・天王洲ファーストタワー（リバーテラス）　中華料理、コーヒーショップ、歯科総合、循環器科・内科、ATM コーナー、イタリアンピッツア、日本食、日本蕎麦、アタリアン、ビール・バー、ジュースカフェ、コンビニエンスストア、MAIL　BOXES　ETC

・スフィアタワー天王洲（スファイガーデン）　ふるさと三昧、スパゲッティ&ドリア、新・韓・肴・酒、ハンバーガーショップ、カラオケ、とんかつ、リフレッシュサロン、フランス料理・和食・バー、英会話、靴修理・鍵複製、歯科、スポーツクラブ、コンビニエンスストア、オフィイス用品・事務用品、ATM コーナー

この地区は平成２０年（２００８）春、詳細な調査を行っているが、ウィークディにも関わらす人出もかなりあり、りんかい線では座る場所がないくらい混んでいた。この辺りの写真を何枚か以下に示す。

写真―１８　天王洲アイルの風景（出典・伊勢湾フォーラム）

４－４－２　キャナルテラス堀江

大阪は古くから水都として知られ、橋の数も「八百八橋」として人口に膾炙されている。大阪港から北西へ、大阪市を西南に貫流する、木津川、尻無川の合流点より東側には道頓堀が存在し、大阪を代表する繁華街難波から心斎橋が南北に連なっている。

住友倉庫は、この地区の大阪市西区南堀江で再開発事業を行っている。この用地は明治時代、大阪府会議事堂があった地域で、明治３５年（１９０２）に住友倉庫が取得して以来本業を営業しつつ、周辺環境の変化に合わせて用途変換を実施してきており、今回は難波から心斎橋に至る四ツ橋線沿いに、次のような施設開発を行っている。

・なんばスミソウビル（鉄骨コンクリート構造、地下１階、地上９階建、延床面積１９,９７０㎡オフィイスビル開発済み）

・南堀江マンション（鉄筋コンクリート構造、地下１階、地上１４階建、賃貸マンション１４２戸開発済み）

・なんばSSビル　（鉄骨コンクリート構造、地下１階、地上８階建、延床面積２６,４００㎡オフィイスビル開発済み）

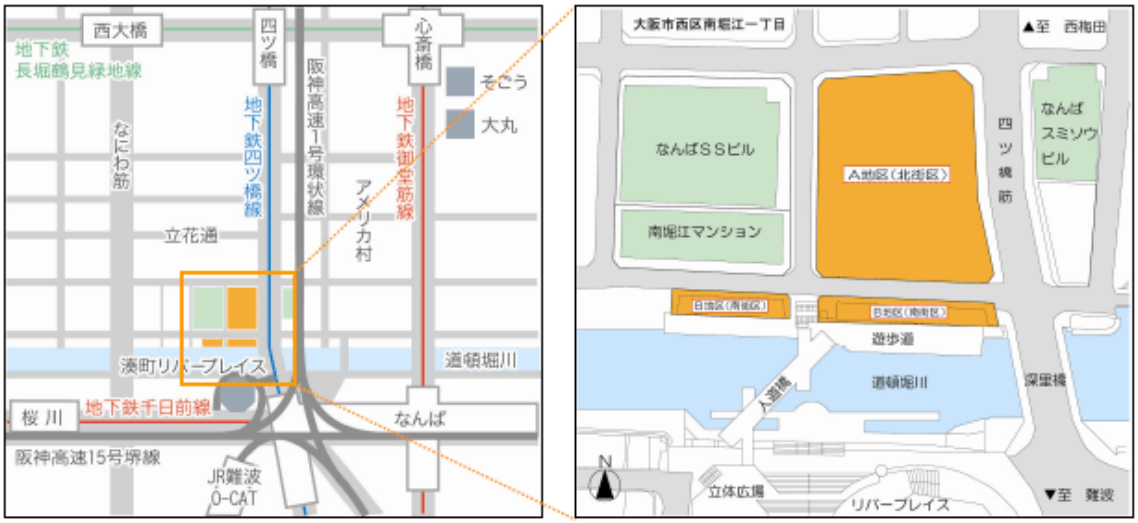
・A地区複合ビル　土地面積５,８０６．５２㎡に、鉄骨構造で地下３階、地上３１階建、延べ床面積６６,０００㎡の複合施設の建設である。１階から７階までを商業施設として店舗面積２１,０００㎡を計画する。８階から２２階までがホテル、客室を３００室確保。２３階から３１階までが賃貸マンションとし１５０戸を確保する計画で、平成２１年度（２００９）着手、平成２４年（２０１２）完成予定である。

・キャナルテラス堀江　２棟からなる商業施設で、東棟は土地面積６５４．８６㎡に、鉄骨構造２階建ての延床面積９６６．６５㎡の建造物で、レストラン・バー、エスニックダイニング、炭火レストランが立地している。西棟は、土地面積４７８．４５㎡で、鉄骨構造２階建ての延床面積６９１．５６㎡の建造物で、日本料理、イタリアンレストランが立地する予定である。目前の道頓堀を眺め、その前には湊町リバープレイスが存在し若者のデートスポットとして賑っている。(開発済み、東棟営業中、西棟今年営業開始)

JR難波駅から道頓堀を渡る人道橋が設置され、アクセスがより一層便利になり、この

橋には緑化がされ、カフェテラスなどの設置が検討されている。住友倉庫の開発計画を平面図で示す。（出典・住友倉庫）

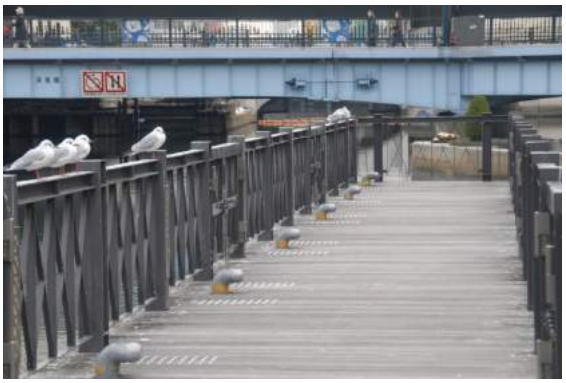
図―１０　住友倉庫南堀江地区開発計画平面図



ろ　この地区を、平成２１年（２００９）１月調査しており、その折のこの辺りの写真を以下に示す。（出典・NPO 法人伊勢湾フォーラム）

写真―１９　キャナルテラス堀江辺りの風景

商業施設東棟「レストラン・バー」「エスニックダイニング」「炭火ダイニング」の３店舗



道頓堀堀川人道橋で、かもめのお出迎え

開放感たっぷりクルーズ船“きらり”

５．運河再生に関するその他の考察

運河再生に向けて、運河の活性化、水質改善、地域開発等に触れてきた。その大きな部分では触れなかったことについて、少し考察をしておく。

５－１　運河博物館創設

運河博物館と銘打っているが、実際は既存の運河関連の建造物を利用し、気軽に市民が運河見学と連携する形で利用するような施設を目指している。運河関連の施設は、中川口閘門および松重閘門であるが、現状ではこの施設の中に有効なスペースが取り得ない。

建造物としての知名度や場所的優位性から、松重閘門付近が最適であるが、駐車場等のスペースを考えるとやや無理があり、ポンプ改築に合わせて全体を考えることができないか、将来的な検討課題と考える。

５－２　水上レストラン、カフェ等

東西のこの種の代表的な施設である、天王洲アイルやキャナルテラス堀江など、実に魅力あふれる商業施設が存在し、「賑わい・憩い・楽しみ」の場を提供している。中川運河の水面やその地理的な状況は、これら東西の場所と比較し何ら遜色ない。

現在運河沿線の立地企業（主として倉庫業）の意向は、まだ機運が熟していないようであるが、愛知大学が立地し様相が変化したとき必ずこのような施設の実現性が高くなると期待している。

現実には倉庫業者も、この場所における倉庫業の将来性については、その必然性を認めておらず長い歴史的な事業の継続という認識が強い。

また市民アンケートからも、水辺レストランや、水辺カフェ等の要望が高く、堀川の納屋橋付近の例を見ても、例えば旧加藤商会辺りの風情は、いかにも水辺の憩い空間として機能している。

長い目で見れば、「みなと楽市楽座」の形成を市民は夢見ていると感じる。当面、橋詰めのポケットパーク付近における「実験カフェあるいはアンテナカフェ」の検討などを課題としている。広島の川筋における同種の「牡蠣亭」及びカフェショップの例などを参考にしたい。このレストランやカフェは実に簡易な施設であるが、料理は素晴らしくよく利用されていた。公園用地（公有地）の一時借用という形での営業である。その風情を写真―２０により紹介する。出典はNPO法人伊勢湾フォーラムである。

写真―２０　広島川筋におけるレストラン、カフェ

以上

第３章　運河プラットフォームの構築

1.　はじめに　９９ｐ
2.　運河プラットフォームの定義　９９ｐ
3.　運河プラットフォームの構築に関する検討　１０６ｐ
4.　運河プラットフォーム構築の実現化に向けた課題　１０９ｐ

１．はじめに

この報告書は、平成 20 年度国土交通省中部地方整備局名古屋港湾事務所発注「名古屋港水辺等整備検討業務」の特記仕様書５－４「運河プラットフォームの構築」を構成するものである。

この内容について、この業務の「業務計画書」で次のように計画した。

水辺の景観と賑わいを創造し、みなとの文化・水の文化の活性化を図るため、「中川運河・堀川の魅力再発見プロジェクト協議会」と協働した実効性のある施策の形成、地域活力の発掘ならびに発現、関係主体間の連絡調整に資するプラットフォームを構築する。そのため、関係団体や関係分野の動き、他地域における先行事例などの情報収集、市民啓発を目的とした情報発信や関係主体間の意見交換など、持てる資源の活用や分配と情報交換、連携と協働、さらには合意形成に関する諸施策に係る戦術を立てる場として機能するための仕組みづくりについて検討する。

この提案に基づき検討する。概ねその内容は次のような構成とする。

・中川運河再生を目的とする市民の協働パワーを結集する仕組み、役割、運営方法を検討する。
・各々について考えられる課題及びその対応策について検討する。

２．運河プラットフォームの定義

２－１　プラットフォームとは

プラットフォーム（platform）とは、Wikipedia によると「そのまわりの部分よりも高くなった水平で平らな場所（台地）をさす英語。中期フランス語（plate-forme）から英語に入ってきた。のち、演説などで使用され、駅のプラットホームとして日本語に入ってきた。現在では、意味が拡大解釈され、階層構造全体の下側（下部、底部、基本部分）に位置するものを指し示す場合にも転用されるようになっている。」とある。（2009 年２月現在）

語義の転用としてＩＴ関係で用いられる場合は、「コンピュータにおいて、ソフトウェアが動作するための土台（基盤）として機能する部分」とのことである。なお、言及する対象によってプラットフォームが指し示す対象は異なる。アプリケーションソフトウェアにとってのプラットフォームは、オペレーティングシステム（ＯＳ）の種類や環境などを指す。また、ＯＳにとってのプラットフォームといえば、CPU をはじめとするハードウェアのアーキテクチャを指すことが多い。（IT 用語辞典バイナリ，http://www.sophia-it.com/conten/による。2009 年２月現在）

また、複数の自動車車種によって車両の構成部品が共有されている際の構成部品の一連の組み合わせをプラットフォームと呼ぶ。日本では、自動車の基本部分である「車台」と呼ばれる部分がプラットフォームであると解説されることも多い。（Wikipedia による，2009 年２月現在）

さらに行政関係では、地域プラットフォームや地域情報プラットフォームという用語がある。

・地域プラットフォーム　－　「地域プラットフォーム」とは地域資源を活用した新事業創出を目的とした、産業支援機関、大学、自治体などの事業創造支援のネットワークを指す。1999 年２月に施行された新事業創出促進法に基づいて、経済産業省の支援のもとに「地域プラットフォーム」構想が進められている。2002 年４月現在、55 の自治体が「地域プラットフォーム」を整備している。（産学連携キーワード辞典，http://www.avice.co.jp/sangaku/による。2009 年２月現在）

・地域情報プラットフォーム　－　自治体が持つ情報システムをはじめとした、地域内外のあらゆる情報システムを全国規模で連携させるための共通基盤。総務省主催の「地域における情報化の促進に関する検討会」の中で提言され、2005 年 10 月に設立された「全国地域情報化推進協会」で標準仕様の作成・管理が行われている。Web サービスや XML などの技術を活用して情報システムの基盤を共通化することで、異なる情報システム間でのシームレスなデータのやり取りを実現し、行政・民間を問わず地域のさまざまなサービスを連携・統合して提供することを目的としている。（地域情報プラットフォーム，http://www.hitachi.co.jp/Div/jkk/glossary/による。2009 年２月現在）

２－２　市民活動とプラットフォーム

前項で述べたプラットフォームとは、①ＩＴ関係や②自動車関係の用語として使われるほか、③国等の施策の名称にもみられる。

本調査で検討する運河プラットフォームは、③国等の施策のように行政関係のものが関連深いと言える。さらに、運河プラットフォームは中川運河再生を目的とする市民活動の協働パワーを結集するものであるから、行政関係の市民活動に関するプラットフォームを中心に事例を収集した。

２－２－１　市民活動を支援する公共事業

1)　千葉県「地域活性化プラットフォーム事業」

千葉県は、平成 18 年度より「地域活性化プラットフォーム事業」に取り組んでいる。この事業は、県の重要課題の中から、市民・NPO や関係団体、市町村、県など地域の様々な主体が連携して地域において取り組むべき課題を検討するとともに、その課題の解決に取り組む事業である。地域活性化プラットフォームを、「市民・NPO、行政、企業など様々な主体が、地域課題の把握、解決策の検討、具体的活動に協働で取り組む仕組みであり、プラットフォームとは「出会いの場」「活動の基盤、舞台」を意味する。」と説明している。

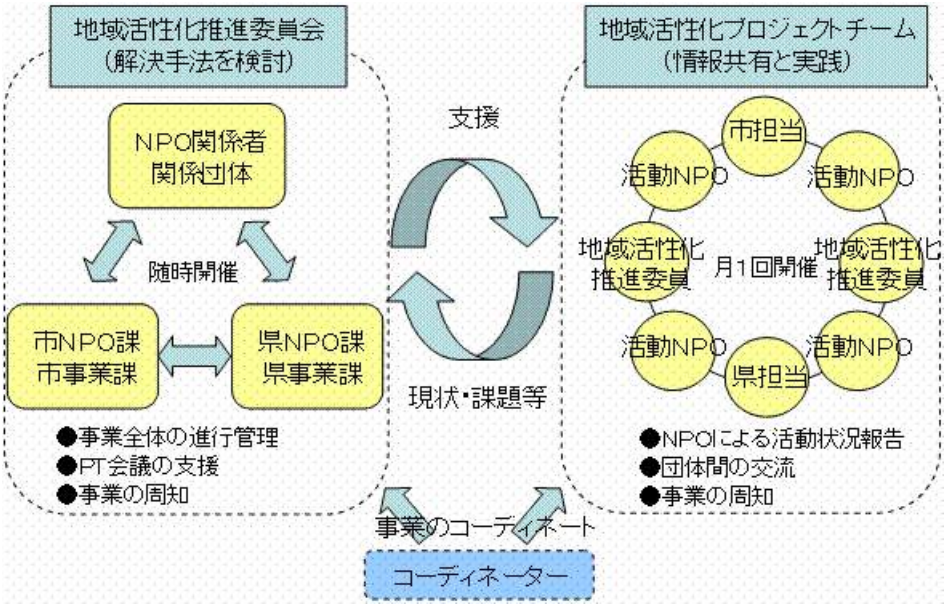


図 2-1　千葉県・地域活性化プラットフォーム事業

千葉県は、「地域活性化プラットフォーム事業」を実施する市町村を募集し、平成 19 年度と 20 年度に柏市と南房総市をモデル都市として実施している。

・柏市「かしわジモト Project」

柏市で何らかの＜アート＞に関わる活動を行う団体を助成し、＜アート＞を切り口に様々な市民活動のネットワークを作ろうという事業である。アートを通じて、他の団体と交流・融合した活動を行うことで、効果的な連携が期待できる活動に対し、活動費として 1 団体あたり 50 万円を上限として助成する。

・南房総市「地域活性化プラットフォーム事業」

南房総市では、「地域が連携して取り組むグリーン・ブルーツーリズム」をテーマに事業を実施する。市民活動団体の柔軟な発想により、滞在型、通年型の魅力あるメニューの提供が図られることを目的とする。テーマに基づく魅力あるメニューの提供により、都市と農村漁村の交流を促進し、地域の活性化につながる事業に対して、50 万円を限度に補助する。地域活性化プラットフォーム事業の概要や、活動団体の情報を広く知らせるニュースレターを月 1 回程度発行している。

2) 神戸市「協働と参画のプラットフォーム」

2001 年に開催された神戸 21 世紀・復興記念事業の理念を受け継ぎ、「市民が主役のまちづくり」を進めるための場として、神戸市役所 1 号館 24 階に誕生した「協働のオフィス」である。

美しいまちづくりを進めていくためには、市民自らの企画・連携による取り組みが欠かせないことから、市民団体の自立的な活動の初動期を支援する助成を行うものである。

パートナーシップ活動助成制度は、市民による地域活動の自主性及び自律性を尊重しつつ、市民主体の積極的な課題解決のための取り組みを支援することにより、地域力の強化を図ろうとするものである。

こうべ NPO データマップは、NPO と神戸市の協働と参画による神戸市内 NPO 情報検索サイトである。

２－２－２　情報発信・情報共有化

1) まちづくりプラットフォーム

日本都市計画学会中部支部は、2007 年 10 月から「まちづくりプラットフォーム」の運用を開始している。これは同支部が中部地区の７県３政令市と連携して準備を進めてきた、中部地区７県内市町村を対象とする都市計画に関する有識者の紹介システムである。

この「まちづくりプラットフォーム」には、日本都市計画学会員である大学教員などの学識者のほか、都市計画行政の経験者も登録されている。

都市計画に関する有識者として活用が期待される分野として次のことがあげられている。

① 都市計画審議会の委員
② 各種の検討委員会・策定委員会の委員
③ 事業評価委員会
④ 職員研修会の講師
⑤ 市民講座・講演会の講師

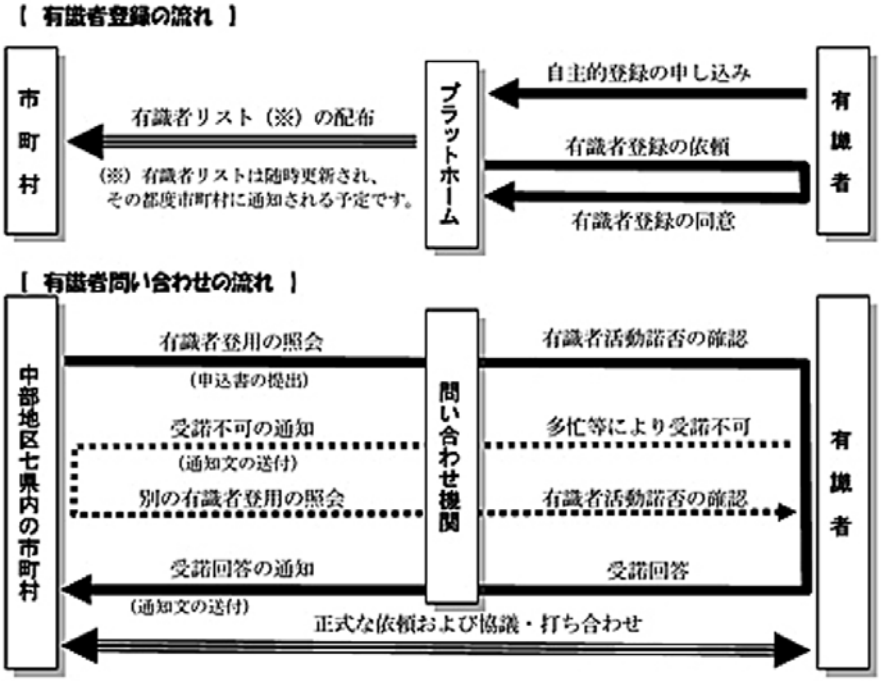


図 2-2　都市計画学会中部支部・まちづくりプラットホーム

2) 市民活動情報資料プラットフォーム「来ぶらり～ず」

ボランティア・市民活動に関する図書資料の収集、保存、公開を行う団体・機関が相互に協力、連携しながら、情報共有を図りつつ、図書資料の収集、保存を進める目的により、資料情報プラットフォームを運営している。ボランティア・市民活動に関する図書資料の情報を相互に共有するとともに、それらの情報をインターネットを通じて広く一般に公開する。

3) 伊賀市民活動情報プラットフォーム「伊賀び～と」

伊賀地域の様々な市民活動を紹介する情報プラットフォームとして、毎月１回発行している市民活動情報誌である。発行は、社会福祉法人名張市社会福祉協議会が行っている。

２－２－３　NPO 等市民団体による市民活動の支援事業

1) チャリティ・プラットフォーム

・[NPO 情報サイト運営活動]　様々な NPO 活動を発掘し、調査・研究・分析を行う「NPO アナリスト」を設置し、リサーチ効果を Web 上にデータベースとして公開して経営ノウハウを共有する。

・[NPO サポート活動]　NPO への資金助成とともに、パートナーNPO（助成先）と共に活動を行うコンサルタントを紹介する。NPO が連携した「ジョイント型プログラム」などに対して、連絡事務局として必要な機能のサポートを提供する。また、必要に応じて広報活動のための「広報素材」を制作する。

・[支援者サポート活動]　NPO を支援（寄付）する支援者の社会貢献の想いをカタチにできる NPO へ助成する。

２－３　運河プラットフォーム構築の考え方

「プラットフォーム」という用語の定義や使われ方、ならびに「プラットフォーム」を冠した事業や活動の先行事例をいくつか見た結果、運河プラットフォームのあり方として次の方向性が考えられる。

①市民活動の資金面への支援
- ・行政機関による市民活動の支援（補助金）
- ・市民団体を通じた支援者による市民活動の支援（寄付金）

②市民活動を支援するための情報共有化
- ・データベース機能（検索システム）
- ・情報発信（地域情報誌、ブログ、メルマガ、インターネット放送局）

③市民活動を支援するための事務局機能の提供
- ・会議場所の設置
- ・会議開催の支援（事務連絡）
- ・コンサルタントの派遣

本調査で検討する運河プラットフォームは、中川運河の再生を目的とする市民活動の協働パワーの結集を目指すものである。そのためには、関係団体や関係分野の動き、他地域における先行事例などの情報収集が必要である。また、市民啓発を目的とした情報発信や関係主体間の意見交換を通じて、持てる資源の活用や分配と情報交換を行い、連携と協働を図り、さらには合意形成に関する諸施策に係る戦術を立てる場として機能する仕組みが必要である。

こうしたことから、運河プラットフォームの構築においては、特に②市民活動を支援するための情報共有化、③市民活動を支援するための事務局機能の提供に重点を置いて次節以降で検討するものとする。

３．運河プラットフォームの構築に関する検討

３－１　運河プラットフォームの役割と機能

本格的な少子高齢化社会を迎え、地域の住民や企業の方々の持つ知識やノウハウを共有できる「協働社会」の実現、あるいは個人の価値観やライフスタイルを尊重した豊かな社会の実現が求められている※1。

一方で e―Japan 戦略※2に基づく IT インフラ整備により、「いつでも、どこでも、何でも、誰でも使えるユビキタス※3ネットワーク社会が到来しつつある。

このような結果、行政も企業もあるいはその他の機関も、IT がその機関の行政目的や企業経営判断、機関の行動戦略に対し重要な役割を担うようになってきた。

政府の「高度情報通信ネットワーク推進戦略本部」の評価専門調査会報告書（2005 年 12 月）において、日本の現状を「世界でも先端的な電子政府の基盤が構築され、電子自治体も整備中」と評価する一方で、「利便性実感や IT を活用した国民参加の拡大が課題」、「費用対効果を念頭に置いた業務効率化は実現途上」、「IT 利活用における抜本的業務改革の推進が不可欠」と指摘している。

このような評価等に対する時代的な要請により、地域社会における社会資本整備等について、「行政は勿論、地域住民が自由に参加できる、IT を活用した検討舞台・会議室」を必要としている。

中川運河における「運河プラットフォーム」構築の背景には、こうした時代的な要請があると考えられる。

※1　全国地域情報化推進協議会の提言

※2　国民が IT の利便性を享受し、経済構造改革・国際競争力強化・生活利便性向上等につなげる事を目的とした情報技術の普及構想

※3　生活や社会の中の至るところに存在するコンピュータを内蔵した機器同士が自律的に連携して動作することで、生活を強力に支援する情報環境

３－２　運河プラットフォームの役割と機能

運河プラットフォームが果たすべき大きな役割は、中川運河に関係する個々の市民活動のパワーを集結することである。そのために先ず必要な機能としては、個々の活動の支援・連携を図る事務局機能が必要である。事務局機能としては、①個々の活動の実態を把握すること、②関係者間の協議の場の設営や市民団体間の交流会の開催のほか、③市民団体による事業等の共同的開催の促進や調整、④中川運河を核とした一体的な広報活動の支援などがあげられる。これにより個々の活動の活性化と相乗効果の発揮が期待できる。

なお、中川運河で活動する市民団体はまだ顕在化しているものが非常に少ない現状にある。そのため、運河プラットフォームが当初に担うべき機能として、市民啓発を目的とし

た情報発信があげられる。こうした情報発信においては、近年、インターネットの Web サイトの活用が脚光を浴びており、個人レベルの情報発信が主体であるブログは、2006 年 3 月末の日本でのブログ利用者数は 2,539 万人に達するという総務省の発表や、2005 年から 2006 年にかけて 2 倍以上に増加しその数は 2000 万人を超えているという ITmedia の調査報道もある（Wikipedia より引用，2009 年 2 月現在)。情報発信はともすると一方通行になりがちであるため、中川運河をめぐる活動や出来事の情報を双方向で受発信する仕組みについて検討する必要がある。

さらに、運河プラットフォームの構築により、様々な主体の参画による市民活動が展開される時期には、個々の市民活動の内容や活動団体に関する情報を提供するデータベース機能が必要になる。このデータベース機能には、誰もがアクセスしやすい環境や仕組みが必要であるとともに、データベースの検索機能は必須であると言える。

これら情報の受発信機能やデータベース機能におけるハードウェア面の維持管理や、ソフトウェア面ならびに人的な支援も事務局機能に求められる。

３－３　運河プラットフォームの構築ならびに仕組み

運河プラットフォームは、事務局機能を担う事務局組織と、関係機関や市民団体等の参加による推進（連絡調整）会議により構成する。事務局組織には、先に述べた４つの事務局機能と情報受発信・データベース機能の維持管理等が求められる。推進（連絡調整）会議は、公的な機関（名古屋市・名古屋港管理組合等）の参加を得て、中川運河における市民活動を円滑に進めることを目的として設置する。

情報受発信機能やデータベース機能については、インターネットの活用が考えられるが、現在の技術動向を踏まえて、誰もが使いやすい操作性と誰もが満足する機能を有していることが求められる。

運河プラットフォームの構築は、市民団体相互の交流促進や情報公開が主要な目的である。中川運河に関する情報の受発信ならびにデータベース化においては、最新の情報技術によって中川運河を可視化することで市民活動を下支えすることが考えられる。これは、３次元 CG や GIS といった情報技術を用いて、中川運河に関する情報をシームレスに繋ぎながら表示する方法である。これにより、中川運河のような大規模インフラストラクチャーであっても、その全体像を情報によって可視化することが考えられる。

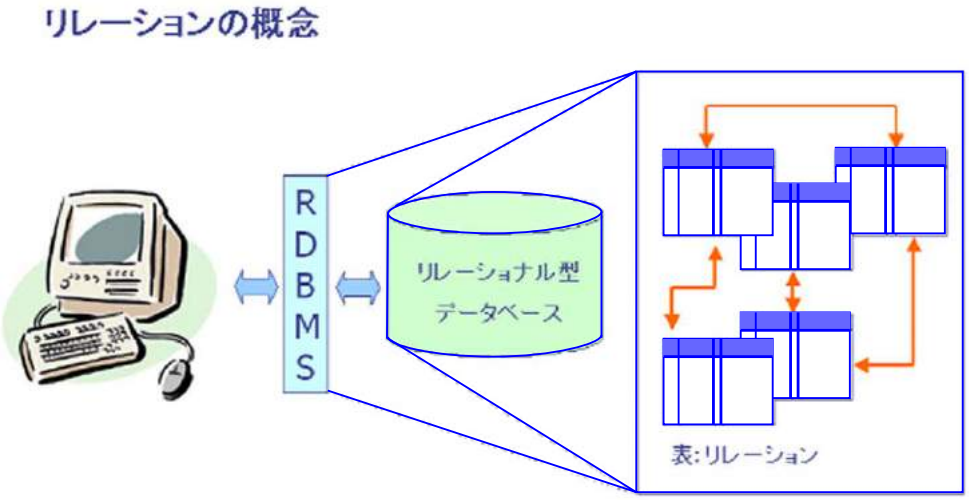
具体的には、誰でも無償で利用可能なヴァーチャル地球儀ソフトウェア（Google Earth）と、無償公開されている API（Application Programming Interface：ある OS やミドルウェア向けのソフトウェアを開発する際に使用できる命令や関数の集合のこと）の取得により自由に利用できるデジタル地図（Google Maps）という、現在、３次元 CG および GIS において先進的、代表的な２つの情報技術の適用が考えられる。

この両者の情報技術に頼らずに、従来的な Web 技術※4 や SQL データベース※5 の構築といったことも考えられるが、中川運河に関係して活動する市民から寄せられる情報により、

視覚的に中川運河を認識させることは有意義な手法であると考えられる。

※４　CMS(コンテンツマネジメントシステム)としての側面を重視し、時系列にページの自動生成する機能や他のサイトの記事との連携機能(トラックバック)、コメント機能などを備えたブログシステムなど（ＩＴ用語辞典，http://e-words.jp/ より引用。2009 年２月現在）

※５　現在データベースといえば、リレーショナルデータベース（RDB）と呼ばれるものが主流である。データベースを構成するシステム群を、DBMS（DataBase Management System）という。データの操作は､アプリケーションからこの DBMS へアクセスして行なう｡アプリケーションと DBMS の通信は、SQL（Structured Query Language）というデータベース言語を用いる。この通信処理は、ミドルウェアと呼ばれるソフトウェアを使って行なう。ミドルウェアを介して DBMS へアクセスすることで、どのようなアプリケーションからもデータベースを利用することが可能であり、高い汎用性とデータの一元管理を実現している。（インターネットの基本と仕組み，http://y-kit.jp/inet/ より引用。2009 年２月現在）



３－４　運河プラットフォームの運営方法

運河プラットフォームのうち推進（連絡調整）会議については、各市民団体等から代表者の参画を得て、公的な機関からは担当部局から代表者の参加を得た組織を構成する。設立時に設立会議を行い、規約・会則ならびに運営方法について、構成員の承認を得るといった一般的な手続きを経るものとする。

事務局組織は、４つの事務局機能と情報受発信・データベース機能の維持管理等が求められるほか、推進（連絡調整）会議の事務局としても機能する必要がある。こうした事務局組織は、専従の事務局員が常駐する事務所（オフィス）内に設けられることが望ましい。しかし、運河プラットフォームの事務局として有給職員を置き、オフィス賃料を負担することは難しいと考えられる。事務局組織の事務量との兼ね合いもあるが、運河プラットフォームに参画する何れかの団体が事務局機能を担うことが、現実的な方策であると考えられる。

４．運河プラットフォーム構築の実現化に向けた課題

４－１　運河プラットフォーム構築における課題

４－１－１　事務局組織に関する課題

中川運河における運河プラットフォームを構築するにおいて、先ず課題となるのが関係する市民団体が非常に少ないことである。2009 年２月現在において、中川運河で市民活動を行っているのは NPO 法人伊勢湾フォーラムのみである。したがって、市民啓発を通じて運河プラットフォームに参加する市民団体を増やす必要がある。そのためには情報受発信機能の充実が急務であると言える。しかし、情報受発信機能、ひいては事務局機能を担う組織（市民団体）が発掘されていない現状にある。

2008 年１月、中川運河は堀川とともに「運河の魅力再発見プロジェクト（風・水・光なごやものがたり）」に認定されている。また、同プロジェクトにおいては、2008 年７月に「中川運河、堀川の魅力再発見プロジェクト協議会」が設立されている。運河プラットフォームのうち推進（連絡調整）会議については、当面は同協議会による代行が考えられる。同協議会の事務局機能は NPO 法人伊勢湾フォーラムと名古屋堀川ライオンズクラブが担っているものの、運河プラットフォームの事務局機能を担えるほどの組織力を有していない。同協議会の構成メンバーの一員である財団法人名古屋都市センターが運河プラットフォームの事務局を担うという考え方もあるが、この場合には、同協議会の事務局と運河プラットフォームの事務局が別組織で良いかといったことが問題になる。

４－１－２　システム構築に関する課題

運河プラットフォームの情報受発信にインターネットを活用する場合、ブログ等の Web 技術は既に多数の Web サイトで活用されていることから取り組みやすい。問題となるのは、Web サイトの構築、サーバの設置と維持管理に要する費用負担と、Web サイト（ブログ）のコンテンツの更新に要する人的確保である。サーバの設置や Web サイトの構築における技術的な問題は、専門業者に委託することで対応可能であり、サーバの維持管理についても専門業者に任せることが考えられる。コンテンツの更新に関しては、特殊なもの（Web ページ）でなければ、一般的な事務能力（Word，Excel の操作）を有する事務職員でも可能と考えられる。

SQL データベースサーバによるデータベース機能の構築については、データベースサーバの構築を専門業者に任せる必要があるとともに、その後の運用に関してもある程度の技術力を有する人材の確保が望まれると言える。

Google Earth や Google Maps の利用は、情報の受発信に関して新たな方向性を示すものであり、情報のデータベース化に関しても新たな可能性を秘めたものと考えられる。短期的に取り組むには専門的な知識と技術的な側面の検討を必要とするが、中川運河という大規模なインフラストラクチャーにおける情報装備において、両者の機能の導入について検討する意義は大きいと考えられる。

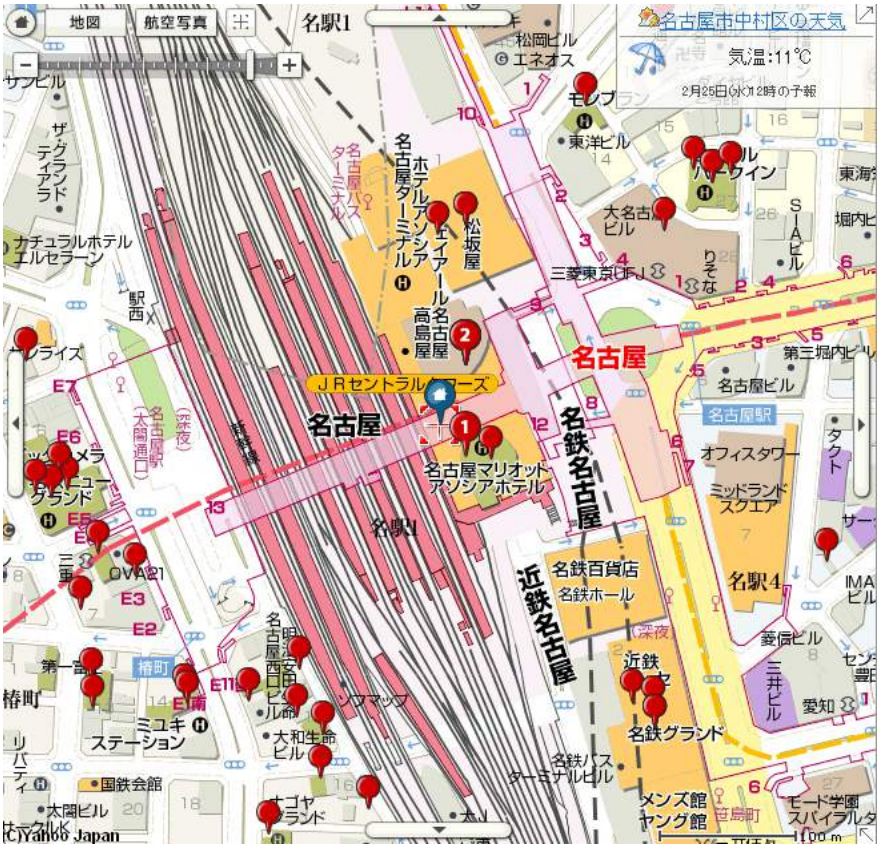


図 4-1　Google Maps　（名古屋駅の表示例）

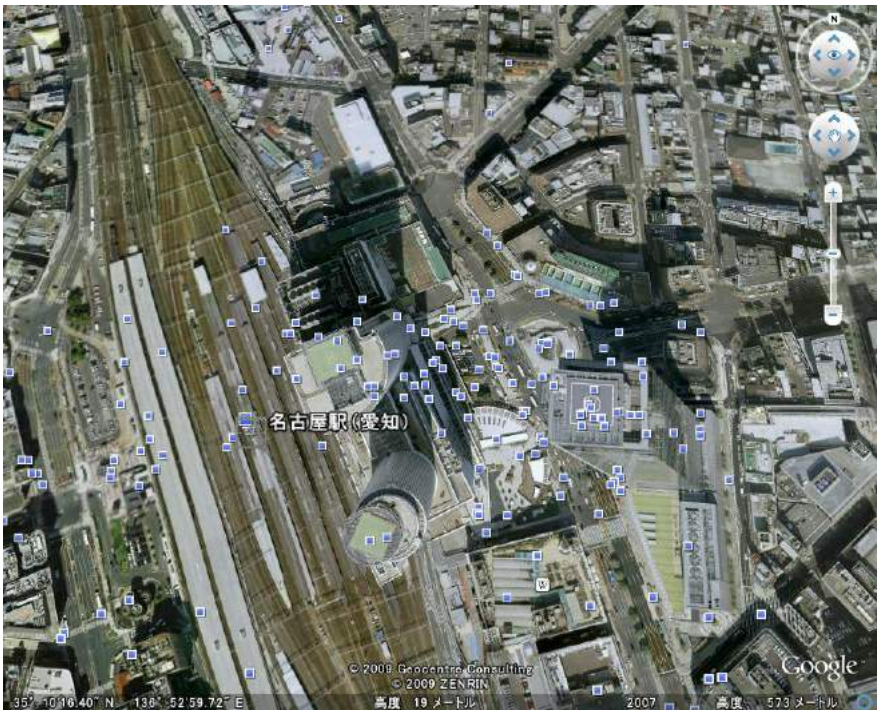


図 4-2　Google Earth　（名古屋駅の表示例）

４－２　課題解決に向けた対応策

運河プラットフォームの事務局機能を有効とするためには、事務局機能を担う市民団体の発掘ならびに育成が必要である。堀川に関しては関係する市民団体が 15 グループほどあり、これらを含めても直ぐに事務局機能を担える市民団体は現状では見当たらない。市民ならびに公的な支援を得ることにより、将来的には事務局機能を担うことが可能になる市民団体（例えば NPO 法人伊勢湾フォーラム）を発掘し、育成する。それまでの間、財団法人名古屋都市センターが運河プラットフォームの事務局機能を肩代わりすることも現実的な対応と考えられる。

運河プラットフォームの事務局の運営ならびに情報受発信機能の構築と運用には経費が必要となる。市民ならびに公的な支援を得る方策について検討する必要がある。例えば NPO チャリティ・プラットフォームといった組織の活用や、財団法人河川環境管理財団の河川整備資金※６の適用性についても検討する必要があろう。その他、公的な支援が期待できる機関を調査抽出し、事業費補助等の支援の道を切り拓く必要がある。

※６　「河川整備基金」は、河川整備を民間の協力を得て緊急に推進するため、政府の決定（閣議決定）に基づき昭和 63 年に設立され、国民各層、企業、全国の地方募金委員会等が資金を拠出（寄付）して造成されたものである。基金の運用益から、安全で良好な“河川環境”を目指して、よりよい“川づくり”に役立つ様々な活動に支援を行うことにより、河川整備の効率的な推進に寄与することを目的としている。河川整備基金では、河川・ダム・砂防・海岸等に関する調査・試験・研究、環境整備、国民への啓発運動に対して助成している。

第４章　環境整備プログラム

1.	はじめに	１１３ｐ
2.	軸別市民要望の一覧	１１３ｐ
3.	要望の短期、中間、将来別整備計画	１１５ｐ

１．はじめに

この報告書は、平成２０年度国土交通省名古屋港湾事務所発注「名古屋港水辺等整備検討業務」の特記仕様書５－５「環境整備プログラム」を構成するものである。

この内容について、この業務の「業務計画書」で次のように計画した。

運河再生への取組（運河の活性化、水質改善、地域開発)、運河プラットフォームの構築をベースに、その整備を「短期および中期、将来」というように分類しプログラムを作成する。

この提案に基づき検討する。概ねその内容は次のような構成とする。

・運河に関する様々な軸に関連した市民要望の一覧表を作成
・これらを短期、中期、将来というような整備時代別で分類する、出来ればその整備について場所別な分類が可能なら、その条件も考慮する

２．軸別市民要望の一覧

市民要望は軸別に掲げるが、あるものはそれぞれが多様に絡み合い、必ずしも一つの軸とはならないが、市民および関係者の要望をそのまま掲げる。順番はランダムである。

２－１　運河と市民交流軸

運河と市民交流軸として、市民および沿線住民、関係者が望んでいるのは次の要素である。

・ヨット試乗会、国際レガッタ大会、運河フォトコンテスト、運河見学会、運河絵画展
・飲食店（レストラン、カフェ)、物販など商業施設の誘致
・観光船の導入（特に水陸両用艇など）
・運河博物館の創設
・水上マーケット、水上レストランの誘致
・クリスマスにおける電飾船や運河花火大会
・運河マラソン大会
・大学と連携した舟溜まり公園の活用や活用のためのコンペ
・運河に関わるシンポジウムの継続的な開催
・倉庫利用のアート展示や展覧会開催
・水辺コンサートの開催
・ウォーキング大会、サイクリング大会等の開催（テラス・緑道の整備）
・運河プラットフォームの構築

２－２　運河と都市再生軸

運河と都市再生軸としての市民、沿線住民、関係者の望む要素は以下のようである。この軸は市民交流軸とまたがる部分がある。

・名古屋駅から船溜まり公園に至るアクセスの整備
・例えば動く歩道や案内サインの整備、誘導路の整備
・企業立地（公有地借用）の箇所に関し、商業施設の誘致
・水上マーケット、水上レストランの誘致
・松重閘門の機能再活用研究（人と関わる水運との関連）

２－３　運河と港湾再生軸

市民、沿線住民、関係者とも「水運に伴う物流」は終焉したと考えている。従って港湾の再生は「人の移動に関わる水運の再生」に絞られる。事例を幾つか調査し、その再生は容易ではないが希望は持つことができた。この軸も他の軸とまたがる部分がある。
・水上タクシーの運行誘致
・観光船の運航誘致
・船着き場の整備
・松重閘門の機能再活用研究（人と関わる水運）

２－４　運河と都市防災軸

最近におけるゲリラ豪雨による浸水対策など、運河に対する市民の要望は強いものがある。（沿線学区、篠原学区の実態や名古屋駅前ユニモールの実態）
・護岸整備（現状護岸の老朽化対策、および合わせて前出し護岸によりテラス・緑道の整備）
・艀の防災備蓄活用
・護岸整備により豪雨時前に水面低下を図り、大雨水調整池に活用し市民の安全安心に資する
・防火帯、消火防水に活用（使用車両の為スポット広場の活用）
・舟運による災害時物資輸送の確保、あるいは船舶供用の可能性調査

２－５　運河と都市環境軸

最近における市民の環境に対する関心の高さは非常に高く、この関心の高さは運河の水質に対する要求の多さに端的に表れている。
・水質の浄化
・ヘドロの徐去
・親水護岸の整備
・親水緑地の整備
・葦類など水生植物の植生浄化の研究
・児童生徒の環境学習
・大学（愛知大学を主体）と提携した船溜まり環境活用調査あるいはコンペ

・視的水質改善を目指す浮遊ゴミの清掃活動、ゴミ防止キャンペーンの実施
・水質浄化企業コンペ
・運河「水温エネルギー」を環境質向上に活用
・ヒートアイランド現象の減少研究、活用

おおむね以上が市民、沿線住民、あるいは関係者からの要望である。これらの軸別に、短期、中期、長期というように分類する。

３．要望の短期、中期、将来別整備計画

ここで軸別は「運河と市民交流軸」のような軸別を示す。短は短期計画（５年)、中は中期計画（１０年)、長は将来計画を示す。継続すべき要素もあり、このような要素についての時期は、着手時あるいは種類によっては計画着手時とした。備考は場所別を示すが、少し大まかに中川運河閘門付近地区を「港頭」と表し、船溜まり公園地区すなわち笹島ライブ２４と連携する地区は「駅前」と表し、その間は「中間」と表した。全般は全般とした

環境整備プログラム

軸別	要望別	短	中	長	備考
運河と市民交流軸	ヨット試乗会、国際レガッタ大会、運河フォトコンテスト、運河見学会、運河絵画展	○	○		港頭を中心
	飲食店（レストラン、カフェ）物販など商業施設の誘致		○	○	中間
	観光船の導入（特に水陸両用艇）			○	全般
	運河博物館の創設			○	駅前
	水上マーケット、水上レストラン		○	○	全般
	クリスマスにおける電飾船、運河花火大会	○	○		港頭
	運河マラソン大会			○	全般
	大学と連携した船溜まり公園の活用や活用のためのコンペ	○			駅前
	運河に関わるシンポジウムの継続的な開催	○			
	倉庫利用のアート展示や展覧会開催		○		中間
	水辺コンサートの開催	○			
	ウォーキング大会、サイクリング大会等の開催（テラス・緑道の整備）			○	全般
	運河プラットフォームの構築	○			全般
運河再生と都市軸	名古屋駅から船溜まり公園に至るアクセスの整備	○	○		駅前
	例えば動く歩道や案内サインの整備、誘導路の整備	○	○	○	駅前
	企業立地（公有地借用）の箇所に関し、商業施設の誘致		○	○	中間
	水上マーケット、水上レストランの誘致		○	○	全般
	松重閘門の機能再活用研究（人と関わる水運との関連）			○	駅前

運湾河再と生港軸	水上タクシーの運航誘致		○		全般
	観光船の運航誘致		○		全般
	船着き場の整備	○	○	○	全般
	松重閘門の機能再活用研究（人と関わる水運）			○	駅前
運河と都市防災軸	護岸整備（現状護岸の老朽化対策、および合わせて前出し護岸によるテラス・緑道の整備）	○	○	○	全般
	艀による防災備蓄活用		○		港頭
	護岸整備により豪雨時前に水面低下を図り、大雨水調整池に活用し市民の安全安心に資する			○	全般
	防火帯、消火用水に活用（使用車両の為のスポット広場の活用）	○			全般
	舟運による災害時物資輸送の確保、あるいは船舶供用の可能性調査	○	○		全般
運河と都市環境軸	水質の浄化	○	○	○	全般
	ヘドロの除去			○	全般
	親水護岸の整備	○	○	○	全般
	親水緑地の整備	○	○	○	全般
	葦類など水生植物の植生浄化研究	○			駅前
	児童生徒の環境学習	○			全般
	大学（愛知大学を主体）と提携した船溜まり環境活用調査あるいはコンペ	○			駅前
	水質浄化企業コンペ		○		全般
	運河「水温エネルギー」を環境質向上に活用		○		全般
	ヒートアイランド現象の減少研究、活用		○		全般

以上

第５章　基本計画（案）の作成

1.　はじめに　１１７ｐ
2.　コンセプトと目標　１１７ｐ
3.　目標分野別計画　１１８ｐ

１．はじめに

この報告書は、平成２０年度国交省名古屋港湾事務所発注「名古屋港水辺等整備検討業務」の特記仕様書５－６「基本計画（案）の作成」を構成するものである。

すでに名古屋市、名古屋港管理組合の手で「中川運河整備基本計画」（平成５年・１９９３）が公表されてから、その準備期間等を考えると約２０年という歳月が流れている。この２０年間のこの地域と関連したこと、あるいは市民の関心の大きな変革は次の３項目と考えられる。

① 市民の環境への関心の関わりの向上（西１区の一般廃棄物処理場の計画破棄、名古屋市のごみ減量政策と市民の協力、COP１０・生物多様性条約第１０回締結国会議の開催誘致成功等）

② 中川運河最終端「船溜まり地区」に関わる再開発計画の発表と着手（特に愛知大学のキャンパス整備と数年後の開校、グローバル・ゲート商業ビルの建設）これに関わる、中川運河船溜まり公園整備及びこれらに関連する再開発の機運の醸成、中川口閘門付近の公園整備と、この公園に対する市民の評価が高いこと

③ 平成２０年（２００８）８月末の豪雨に関連する名古屋駅付近の浸水被害と、市民の安全、安心確保に関する機運の高まり、阪神淡路大地震を教訓とする東海地震等の準備の必要性

一方中川運河の現況については、既に特記仕様書５－２のところで触れたように、昭和５年（１９３０）の開通以来、名古屋港と都心を結ぶ物流の大動脈として活用されてきた。

昭和３９年（１９６４）には4,０１２２,７７トンと史上最高の取り扱いを示したが、コンテナ輸送の本格化とともにその物流機能は終焉を迎えている。

そのようなことから、平成５年（１９９３）に「港と都心を結ぶ快適な水辺環境軸の形成」というコンセプトのもと

・親水性に満ちたウォーターフロントの創造
・高度な物流空間の形成
・安全なまちづくり

を目標に掲げた計画を樹立した。

今回、これらの計画策定時の考え方や、その後の変化等を考慮し、何回か実施した市民からのアンケート調査や、他都市の再開発事例、あるいは取り組み等も参考に、新たな知見のもと以下の基本計画(案)を作成した。

２．コンセプトと目標

コンセプト→みなと・楽市楽座の創造

目標 →賑わい、憩い、癒しのまちづくり

→ 安全と安心、快適なまちづくり

長い目で見た場合、コンテナ輸送はいっそう発展し、中川運河に関連する物流としての水運の再生は難しいと考える。一方都心近くの再開発に影響され、徐々に商業施設の開発が進むと考えられる。いわゆる「賑わい」の創設である。また市民の水辺に関する強い関心から、「憩い、癒す」空間づくりを真剣に模索すべき時期と考える。また最近におけるゲリラ豪雨などから「安全と安心」の確保も市民の関心が極めて高い。この中には震災時や大火災時における防火帯としての働きや、非常時舟運路としての安全安心も含まれる。その他に水辺環境に関連してヒートアイランド現象の減少など「快適」等の探求を含めて、最近および将来への展望を見つめて、以上のようなコンセプトおよび目標とした。

３、目標分野別計画

目標分野別		整備要望と検討方法等
賑わい・憩い・癒しのまちづくり	運河と市民交流軸	市民が運河水辺に集まり、くつろぎ、交わり、憩い、楽しむ空間の形成を目的とする。具体的には水辺公園や、水辺散策道テラスの整備を要望する。水上マーケット、水辺レストラン、レクリエーション施設の誘導整備などを要望する。その他にITを活用した市民が参画できる運河プラットフォームの構築など検討する。
	運河と港湾再生軸	市民が自分たちの足として、水上タクシーを利用し、あるいは水陸両用艇により「夕暮れ文化」を楽しむなど運河を媒介として、人々の移動ができるための施設形成、これらの運営の醸成誘導等を要望する。具体的には船着場の整備を主体とした整備を要望する。
	運河と都市環境軸	市民が水辺に憩い、癒しを得るため運河水質の改善を目標とする。具体的には、下水道初期雨水の処理向上の市民運動や市民と協働したゴミ清掃などにより、身近な視的水質改善などを図る。
	運河と都市再生軸	みなと楽市楽座の形成を、長い視点で目論むことを目的とする。倉庫業から商業施設への転換等、新しい都市空間の創造への醸成を図る。この軸は市民交流軸とも連携し多彩な商業施設により市民を水辺に誘い（いざない）、水面（みなも）を眺め、食事をし、語らえるような空間の醸成を図る。
安全・安心	運河と都市防災軸	沿線住民の豪雨時の安全性を確保するため、中川運河を雨水調整池として整備し、併せて市民の要望の強い散策道としての利用の促進を要望する。（前出し護岸の整備）既存艀を利用して防災物資の備蓄、大災害時における舟運の便の確保、地震と火災という同時災害時における防火帯、防火用水としての活用などの検討を

・		要望する。
快適なまちづくり	運河と都市環境軸	この空間の持つポテンシャル（運河水の水温エネルギー等）のより快適な市民生活への活用、ヒートアイランド現象の減少など市民の快適な生活への活用など多彩な検討を要望する。 将来的には、中川運河の水環境の一層の向上を目指し、水質の「安全性」をも考慮した底質改善、浚渫や散土等によりヘドロからの溶出による水質悪化遮断等も検討課題とする。

以上

第６章　実現化に向けての課題整理と提案

1.　はじめに　１２１ｐ
2.　整備軸別の要望要素と課題その解消に向けての提案　１２１ｐ

１．はじめに

この報告書は、平成２０年度国交省名古屋港湾事務所発注「名古屋港水辺等整備検討業務」の特記仕様書５－７「実現化に向けての課題整理と提案」、すなわち中川運河の再生に関わる「環境整備プログラム」、「基本計画（案）」をうけて、これらの検討要素に関しその実現化に向けて、それぞれの課題とその解決に向けた提案を構成内容とするものである。

この項目については、業務計画書で次のように実施を提案している。

・環境整備プログラム、基本計画（案）の検討時に課題や解消に向けた検討を合わせて行っているので、これらを取り纏める形で整理し、提案する。

この業務計画書に準拠し、主として「環境整備プログラム」で揚げた、市民が望む要望等について、グループとして纏まるものは纏めてその課題とその解決に向けた提案を述べる。

尚これらの提案のうち幾つかは、同じ提案が多軸にまたがり提案されているので、これらの提案については、始めの軸で取り上げたものは、次の軸では割愛をした。

２．整備軸別の要望要素と課題その解消に向けての提案

２－１　運河と市民交流軸

<table>
<tr><td colspan="2">要望要素・ヨット試乗会、国際レガッタ、運河フォトコンテスト、運河見学会、運河絵画展</td></tr>
<tr><td>課　　題</td><td>解　　消　　提　　案</td></tr>
<tr><td>これらの要望は、市民と身近に結びついたイベントで、ヨット試乗会やフォトコンテスト、運河見学会などはそれに類するものや、その物を開催している。それなりに評価されている。しかし参加者の多層化と、参加者の増加をいかに図るかが課題である。国際レガッタは中川運河に存在する水管橋がネックとなっておりその施設改良が課題である。また運河絵画展は今後の検討課題である。</td><td>参加者の多層化や、増加についてはまず沿線住民の方々、特に町内会等を通じてのPRなどを積極的に進める必要がある。当然新聞等を利用した広報活動の充実も大切である。水管橋については経費もかかることから、市民と一体となった要望活動が必要と考えられる。運河絵画展はフォトコンテストの延長で検討する。以上が課題解消への提案である。</td></tr>
<tr><td colspan="2">要望要素・飲食店（レストラン、カフェ）物販など商業施設の誘致</td></tr>
<tr><td>課　　題</td><td>解　　消　　提　　案</td></tr>
<tr><td>飲食店や物販などの商業施設の進出はその周辺変化に随伴した形か、特定企業の企業判断力によるが、ともに市場調査等を綿密に行った上での進出になると判断できる。そのような視点で中川運河沿線の現在を見るとまだ機が熟していないという課題が存在す</td><td>現状では左の様な課題が存在するが、倉庫業者の方々との話合をとおして、特に愛知大学の開校に伴うインパクトは相当なものと期待しており、このような動向が解消に向かうのではないかと、提案というより期待している。</td></tr>
</table>

る。	
要望要素・観光船の導入（特に水陸両用艇）	
課　　題	解　消　提　案
市民の観光船導入に対する期待は大きくまた希望も多い。特に水陸両用艇は閘門通過というネックが無く、応用性が高い。しかしどれほどの方々の利用があるのかという課題が存在する。	多くの他都市の実例を調査した結果、観光都市における実現性は高いが、実用や夕暮れを楽しむというだけでは、現実に実現は難しく、実際の観光船運航者は、従来型であれば可能性はあるとの話で、笹島ライブ２４との関連で運航運動を展開すべきと提案する。
要望要素・運河博物館の創設	
課　　題	解　消　提　案
中川運河の長い歴史や、建造美から著名な松重閘門等などから運河博物館の創設を、関係者が望んでいる。しかし費用等の面から新たな建物建設による実施については抵抗も多く課題が存在する。	既存建造物の利用、特に地域的には松重閘門付近、あるいは松重閘門の利用が望ましいが、松重閘門の現況では無理（スペース）がある。　松重ポンプ所の改修などを契機としての実現が解消提案と言える。
要望要素・水上マーケット、水上レストラン	
課　　題	解　消　提　案
市民の水上マーケット、水上レストラン等商業施設の設置要望は多い。これら施設も飲食店や物販と同様市場性とどのように関わるかであり、現状では機が熟していないという課題が存在する。	機が熟していないという課題が存在するが、課題は笹島ライブ２４の進展とともに、だんだんと解消されると考えられる。しかし手始めに沿線住民と協働する形でフリーマーケット等を行い解消に向かう動機付けとし、提案としたい。
要望要素・クリスマスのおける電飾船や運河花火大会	
課　　題	解　消　提　案
平成２０年（２００８）クリスマス NPO 法人伊勢湾フォーラム所属のヨットを電飾し名古屋漕艇センター前に停泊した。関係者の好意により実現したが、評価も高く継続を計画しているが、一隻ではという課題が存在する。運河花火大会は警備や名古屋港の冬の花火との関係で、関係者との調整が難しいという課題が存在する。	電飾船の停泊については、関係者に働きかけ数隻という可能性に向けて課題の解消を図りたい。運河花火大会は関係者の了解は難しく将来への検討課題として残り、課題解消提案が浮かばない。
要望要素・運河マラソン大会	

課　　題	解　　消　　提　　案
運河マラソン大会は、道路の日常的な混雑等から既存の道路を利用した開催には課題がある。	将来運河沿いにテラス・緑道が整備され、かつ連続されれば、一般の交通に支障なく開催の可能性が大きくなる。しかしテラス幅等安全開催に関し検討すべき課題は残る。
要望要素・大学と提携した船溜まり公園の活用や活用のためのコンペ	
課　　題	解　　消　　提　　案
愛知大学駅前校舎の開校は、平成２４年）２０１２）４月の予定で、今すぐにという課題は残るが、実際上課題は無い。	大学と提携して若者の発想で実現化を目指す、課題は時間だけで存在しないが、実施に向けては関係者との綿密な相談や協調を必要とする。
要望要素・運河に関わるシンポジュウムの継続的な開催	
課　　題	解　　消　　提　　案
すでに開催をしているが、いかに一般の市民の方々の参加を図るか、あるいは魅力的な話題提供ができるか等の課題が存在する。	継続と言っても、何年かの間隔による継続ということとなるが、一般市民の関心を呼ぶ話題提供者を選ぶことや、開催場所の選択、広報活動などを検討することが課題解消への提案となる。
要望要素・倉庫利用のアート展示や展覧会の開催	
課　　題	解　　消　　提　　案
倉庫を利用したアート展示や、展覧会の開催は事例もあり、実現性はあるが中川運河沿線においては、現在空き倉庫がないこと、駐車スペースがないことなどの課題がある。	左のような課題に対しては、良い解消提案が浮かばない。難しいというのが率直な感じである。
要望要素・水辺コンサートの開催	
課　　題	解　　消　　提　　案
水辺コンサート開催に対する市民の願いは高い、しかし現在ポートハウスでの開催音楽会でも聴衆人員は数十人で、交通アクセスの悪い中川運河沿線で聴衆動員や、駐車場の確保等課題が多い。	水辺コンサートについては確かに課題が多いが、中川運河口閘門付近であれば、公共駐車場が確保でき、かつ運河側であれば民家との距離も取れ、騒音などの問題もある程度解消できるので、沿線自治会と協働する形で、自治会の演芸会開催という形で開催して様子を見るのが、解消に向かっての一つの提案である。

要望要素・ウォオーキング大会、サイクリング大会等の開催	
課　　題	解　消　提　案
ウォーキング大会、サイクリング大会等は、現状の中川運河沿線道路を使用しては交通障害等を発生し課題がある。また歩道の幅の狭小による安全性や、交通信号等による快適性の阻害など課題が存在する	運河両岸にテラス・緑道が完成すればウォーキング、サイクリング等に適した快適な環境となる。その元となる前出し護岸の築造が解消への提案の第一歩であり、その後緑道が完成すれば問題は解消する。
要望要素・運河プラットフォームの構築	
課　　題	解　消　提　案
運河プラットフォームは、IT を活用した住民参加「誰でもが参画できる共通の話し合いの場」の提供を目指している。現在学識経験者の指導のもとに検討を続けているが、最終結論に至っていない。	「中川運河、堀川の魅力再発見プロジェクト」の事務局を務める NPO 法人伊勢湾フォーラムが推進母体となって検討を続け、課題解消を図りたい。

２－２　運河と都市再生軸

要望要素・名古屋駅から船溜まり公園に至るアクセスの整備	
課　　題	解　消　提　案
現在笹島ライブ２４計画の実施者である名古屋市を中心に事業実施中である。市民の要望に合致するかは問題があるとしても、完成した後の利用に伴い課題が発生するもので、現在はこの問題を特に課題にあげる必要性はない。	課題発生に伴い検討し解消を図るものと理解する。
要望要素・例えば動く歩道や案内サインの整備、誘導路の整備	
課　　題	解　消　提　案
案内サインや誘導路などの整備は、笹島ライブ２４事業が進捗中で整備され課題とならない。動く遊歩道は利用者の利便性のみでは費用対効果という面で課題がある。	将来の利用状況から、必要があれば市民の運動として、実施に向けて提案をすることが解消に向かう道と考えられる。
要望要素・松重閘門の機能再活用研究	
課　　題	解　消　提　案
この要望要素は市民に根強い要望がある。しかし実際には、松重閘門東側橋梁のクリアランスの少なさ等、再活用に伴う阻害条件が重い。また利用頻度等から、費用と効果とい	将来、長い目で中川運河の変遷により「真に必要となった」時点で、市民の要望により解決されるものと判断する。

う面でも課題がある。	

２－３　運河と港湾再生軸

要望要素・水上タクシーの運行誘致	
課　　題	解　消　提　案
水上タクシーや人と関わりのある水上交通に市民の要望が多い。現状では船着き場のないこと、経営者がいるか等の課題がある。	劣化した護岸の改築により船着き場は築造され、船着き場の無いことは解消される。また現在舟運の運航をしている業者によると、可能性はあるとのことで船着き場が築造されれば課題は解消される。
要望要素・船着き場の整備	
課　　題	解　消　提　案
中川運河の大部分は、企業の借用地で船着き場の建設を建設しても、アクセスが難しい等の課題が存在する。	前出し護岸を連続して築造して、橋詰め等に船着き場を設定し、陸上部からのアクセスを容易にし、課題を解消する。

２－４　運河と都市防災軸

要望要素・護岸整備	
課　　題	解　消　提　案
中川運河は、昭和５年（１９３０）に運用を始めて約８０年の経過を見、当初整備した護岸はかなり劣化が激しく、昭和４０年代（１９６５）より前出し護岸により、新たな護岸を築造中であるが、４０年を経過し未だ４０％の進捗率で、完成まで今の状況では時間がかかり過ぎる。市民要望の強い緑道や、市民の安全安心為の雨水調整池化も実現化に時間がかかり過ぎるという課題が存在する。	現在新設護岸整備は、維持費で国の統合補助による予算補助によっているが、既に特記仕様書５－３で述べたように、緑地整備と治水事業の合併事業により、大幅な進捗が可能でこのような事業手法を導入し、課題を解消することを提案する。
要望要素・艀の防災備蓄活用	
課　　題	解　消　提　案
艀利用による防災品備蓄要望であるが、現在艀はほとんど存在しない。従って艀に拘ると無理である。	大災害時の、防災品の備蓄は水陸ともアクセスの良い場所での保管が望ましい。真に必要な物品を直接市民行政、窓口である名古屋市等で検討し、必要であれば代替倉庫等を活用すれば課題は解消される。
要望要素・防火帯、防火用水に活用	

課　　題	解　　消　　提　　案
防火帯は地勢的にそのまま可能であるが、防火用水の場合、阪神・淡路大震災に見るように海水や、河水の活用が必要になる。その場合水辺まで取水車が接近できることが望ましい、そのような接近が現状では難しい。	護岸整備と併せて、船着き場の整備も検討が必要で、この場合水辺までのアクセスを最低作業車が入れる程度の整備をし、種々の用途に活用できるようにし、課題解消の提案とする。
要望要素・舟運による災害時物資輸送の確保、あるいは船舶供用の可能性調査	
課　　題	解　　消　　提　　案
大災害時、船舶により中川運河を運航路として復旧物資等の運搬に活用する要望である。阪神・淡路大震災の際も同様な利用があった。現在この件についての研究等が存在していない。（名古屋港管理組合・危機管理室より聞き込み調査）	大災害時、特に震災時に復旧物資運搬等中川運河の活用が望まれると判断できるので、供用できる船舶（１００㎥積み土運船等）等市民行政を直接行う名古屋市、中川運河の施設管理者の名古屋港管理組合、国や関係機関などで研究会を立上げ、リスク管理計画を樹立すべきことを課題解消への提案とする。

２－５　運河と都市環境軸

要望要素・水質の浄化	
課　　題	解　　消　　提　　案
市民要望の一位に来るのが水質の浄化である。水質の浄化の一番の課題は中川運河に流入する下水道処理水の雨水時初期排水である。	この課題解消は、雨水時初期雨水を如何に雨水滞水池の利用により「処理の行き届かない水質」のまま排水しないかにかかっている。この対策（雨水滞水池建設）は現在も進捗中であり、市民がその動向を注意深く視ることが課題解消につながる。
要望要素・ヘドロの除去	
課　　題	解　　消　　提　　案
水質浄化の要素として、現在の堆積ヘドロより溶出し水質を悪化させているヘドロ除去が必要である。そのようなことから既に公害浚渫として工事を行ったが、下水の初期雨水時排水により再度ヘドロ堆積が見られ課題となっている。	この問題の解決は、上の水質浄化課題解消提案と同一で、このような課題が解消した後ヘドロ浚渫及及び散土により目的を達成するものである。
要望要素・親水緑地の整備	
課　　題	解　　消　　提　　案
親水緑地は、現在まで橋詰にスポット緑地、中川口閘門付近に大規模緑地を整備して	地域住民に親しまれる公園の姿が望ましく、水辺コンサート、水辺フリーマーケット

いる。また平成２１年度（２００９）より船溜まり地区に公園を着工予定である。これからの課題は既設親水緑地の一層の活用が課題と考えている。	等を地域住民と関係者が協働して開催し、公園利用を高め課題解消への提案とする。
要望要素・葦類など水生植物の植生浄化の研究	
課　　題	解　消　提　案
葦類など水生植物による浄化は、確かに効果があると考えられるが、中川運河においてはボートなどの運河活用より、水生植物の植生に課題が存在する。ただし水生植物適地や、水生植物の具体的研究は必要と考える。	中川運河以外で、適地を見つけ水生植物の植生実験等を行い、将来につなげることが課題解消への提案であると考える。
要望要素・児童生徒環境学習	
課　　題	解　消　提　案
この要望については、現在まで毎年活動を継続しおり、行う事に課題は無いが、「行う内容」について陳腐化していないか、或いは「COP１０」などの開催と関連付けて児童生徒の興味を深める努力などが課題と言える。	内容の充実は、従事するボランティアの教育、あるいは意欲的な自主的な環境学習への取り組みが必要で、このような取り組みが課題解消への提案と言える。（そのような課題解消への取り組みを行う）
要望要素・大学（愛知大学）と提携した船溜まり環境活用調査あるいはコンペ	
課　　題	解　消　提　案
現在まで具体的に大学にアプローチをしたことは無い。しかし面白い提案である。課題はどのような形で実現するかである。	今後大学と関係者が協働する形で検討し、課題解消を図ることが可能である。
要望要素・視的水質改善目指す浮遊ゴミの清掃活動、ゴミ防止キャンペーンの実施	
課　　題	解　消　提　案
水質改善について、市民の一番感じることは浮遊ゴミであると判断できる。一般の市民が SS、DO 等と言われても現地と対応して分からない。しかし浮遊ゴミは誰にも分かり水質改善の大事な視点である。ただ浮遊ゴミ清掃は船を必要としこの点が課題である。	現在（社）名古屋清港会と市民が、協働する形で実施をしており、当面来年度以降もそうなるが、根本的な課題解消とはならない。関係市民の望みは「自前の清掃船」を持つことと、適当なゴミ清掃船係留場所確保であり、関係者と検討することにより課題解消につながると考えられる。
要望要素・水質浄化企業コンペ	
課　　題	解　消　提　案
中川運河の現状における水質改善に、うまく適応する経済的で実際的な方法があるか、	今後企業等に関係者が聞き込み調査等を行い課題解消に繋げたい。

やや疑問点もあり、具体的に取り組んではいない。今後の検討課題と判断している。	
要望要素・運河水温エネルギーを環境質向上に活用	
課　　題	解　消　提　案
極めて興味深い課題であるが、具体的に検討をしたこと、あるいは意見等を聞いたことがない、そのような課題が存在する。	大学等と協働の形で、検討という事になるが、今後のことであり課題解消には至らない。
要望要素・ヒートアイランド現象の減少研究、活用	
課　　題	解　消　提　案
この課題も上の課題（水温エネルギーの活用）と同様定性的には理解できるが、同様な課題が存在する。	水温エネルギー活用と同様であるので、ここでは割愛する。

以上

第７章　浚渫土砂の利活用

1.　はじめに　１２９ｐ
2.　既浚渫土砂利用に伴う工費比較　１２９ｐ
3.　既浚渫土砂活用場所等　１３０ｐ
4.　まとめ　１３１ｐ

１．はじめに

この報告書は、平成２０年度国土交通省名古屋港湾事務所発注「名古屋港水辺等整備検討業務」の特記仕様書５－８「浚渫土砂の利活用」を構成するものである。

この業務については、その前提が、運河の活性化、水質改善および地域開発に着目した、浚渫土砂の利活用と実施場所の検討である。

この前提に対応し、業務計画書では「水質改善」を目的とした堆積土（ヘドロ）除去に伴う既浚渫土利用の散土、前出し護岸部「運河の活性化・緑道の整備」、及び同護岸部の水位低下「中川運河の雨水調整池化を想定」に伴う安定性確保のための「抑え盛土」への既浚渫土利用について検討を提案している。(残留水圧の増加に伴う護岸の安定性検討)

この業務計画書に基づき、堆積土（ヘドロ）除去については、過去の浄化浚渫の体験からおおよその浚渫深度（１ｍ～１．５ｍ）を仮定し、散土深度（１ｍ）を設定した。豪雨前時の水位低下に伴う護岸安全性については詳細に検討し、資料にその検討結果をまとめた。またこれらに伴う既浚渫土利活用工事費についても詳細に検討し、同じく資料に提示した。この場合その経済性にも言及する必要性を感じたので、購入土砂との比較も行った。

この報告では、これらを纏めて分かり易く記述することとした。

２．既浚渫土利活用に伴う工費比較

工費の比較は、経済性検討を含めて

・①既浚渫土

・②購入砂

・③購入切込砕石 RC－４０

の三種類を行っているが、切込砕石は施工に伴う海水汚染の恐れがあり、ここでは①の既浚渫土利活用および②の購入砂について結果を報告する。

２－１　既浚渫土の場合の工費

既浚渫土は、取得地をポートアイランドと仮定し工費を算出した。

名　　称	形　状　寸　法	単位	単価（円）	備　　考
掘削積込		㎥	１７３	バックホウ０．８㎥
小　運　搬	L=１．０ｋｍ	㎥	８６８	不整地運搬車８～１１ｔ
集　　積		㎥	１６８	バックホウ０．８㎥
土運船積込		㎥	３２８	バックホウ１．４㎥
土運船運搬	L=１５．５ｋｍ	㎥	２,５７６	１００㎥積密閉式（閘門通過考慮）
投　　入		㎥	１,４４３	バックホウ浚渫船タイプＤ１㎥
計		㎥	５,５５６	

２－２　購入砂の場合の工費

購入土砂集積地は８号地バラ物埠頭と仮定し算出した。

名　　称	形　状　寸　法	単 位	単価（円）	備　　考
購　入　砂	洗い砂	㎥	４,４８５	
購入砂積込		㎥	２４７	バックホウ０．８㎥
土運船運搬	L=４．０ｋｍ	㎥	１,０６５	１００㎥密閉式（閘門通過考慮）
投　　入		㎥	１,４４３	バックホウ浚渫船タイプＤ１㎥
計		㎥	７,２４０	

３．既浚渫土利活用場所等

上表２－１、２－２より既浚渫土の利活用は中川運河の堆積土除去後の散土として、あるいは前出し護岸部の「抑え盛土」として工費的に、購入土砂に十分対抗が可能である。なお表 2－1、および表２－２は直接工事費であるので諸経費を考慮すると以下のようになる。

既浚渫土利活用１㎥当たり単価=７,５００円／㎥

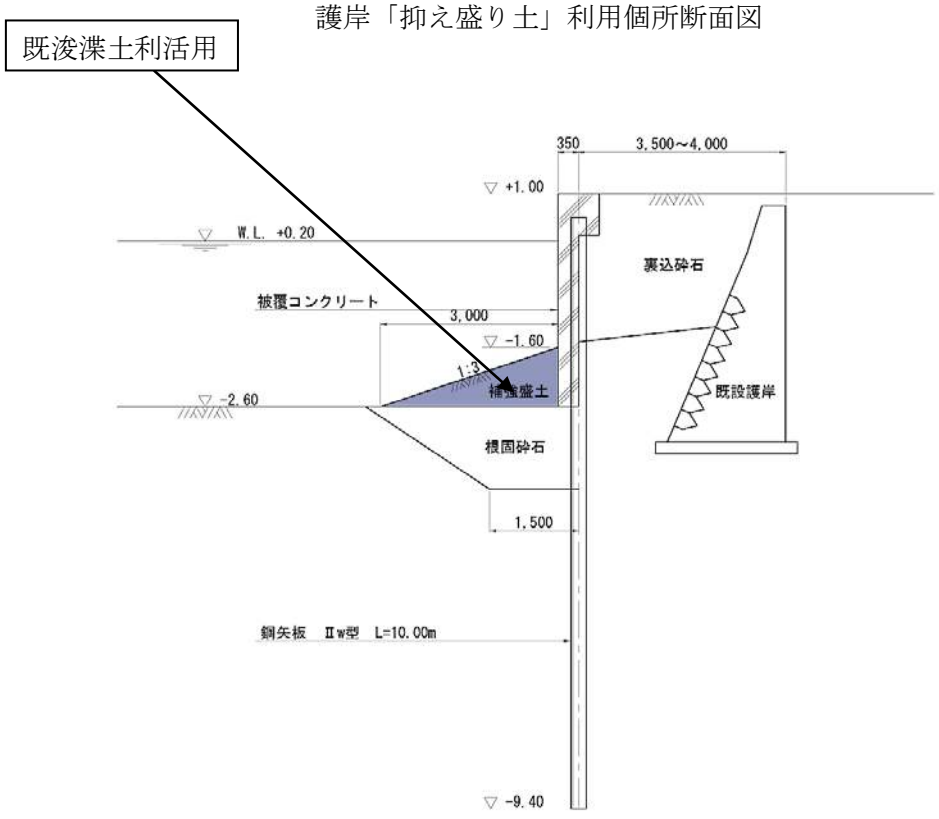
購入土利用１㎥当たり単価=１１,０００円／㎥

場所は、中川運河全体となるが、その場合の利用量の推定は以下のようである。なお簡単な利用個所の断面図を下図に示す。

図―１　既浚渫土利活用個所図

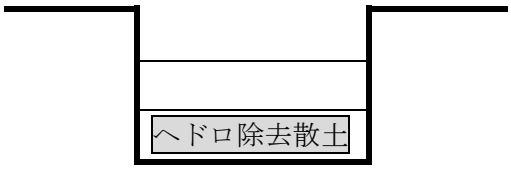
護岸部の利用断面図

護岸「抑え盛り土」利用個所断面図



図―２　散土の利用断面図

中川運河の堆積ヘドロを除去し、その後その箇所に散土を施行する。



護岸部の抑え盛り土の土量は以下のようである。

V=３ｍ×１ｍ×１／２=１．５㎥／ｍ　総土量=１．５㎥／ｍ×１６，０００ｍ×１．３（割増率）=約３０，０００㎥

３－１　中川運河既浚渫土利用量

場　　所　　別	利用量（㎥）	備　　考
堆積土除去後散土	８００,０００	中川運河面積×１．０ｍ（厚）×１．３（割増率）
前出し護岸部	３０,０００	前出し護岸部延長約１６,０００ｍ分
計	８３０,０００	

４．まとめ

中川運河の堆積土除去後の散土という事になると、下水道の初期雨水時排水が雨水滞水池の整備により汚泥等の排水が無くなった時点が想定される。その時点での工費比較等が必要となるが、現時点での工費比較では十分に既浚渫土の利活用が可能である。

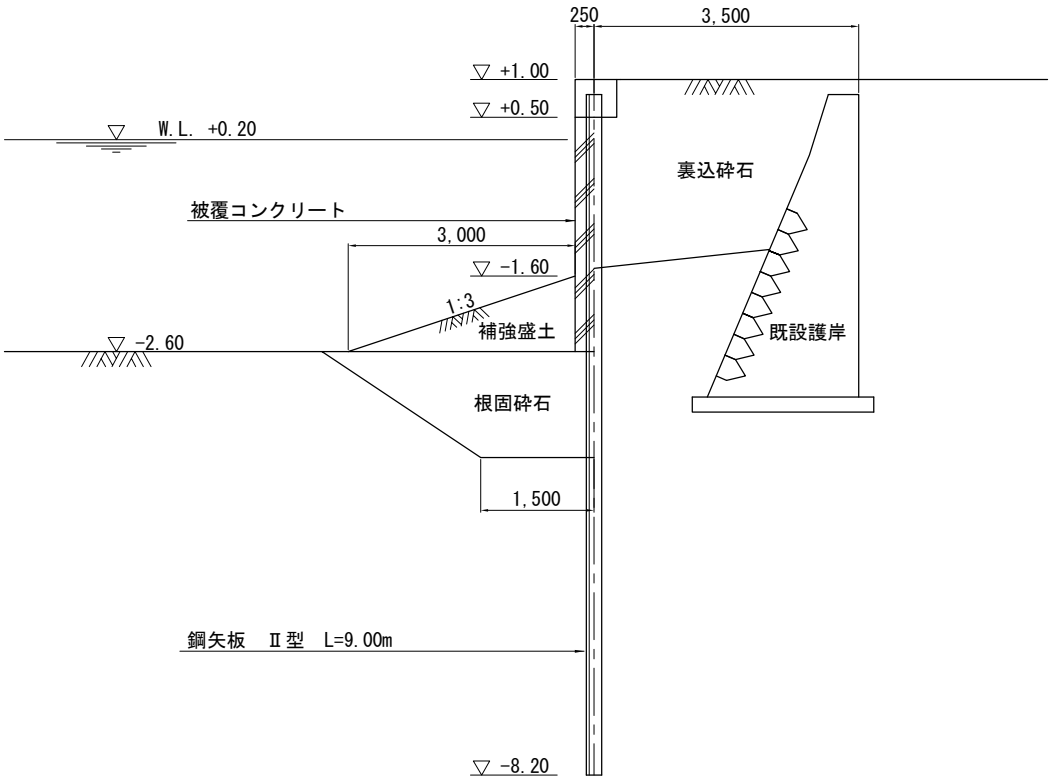
前出し護岸部における利活用は、堆積土徐去後の散土利活用に比較すると、ずっと早い利用が考えられる。この場合利活用土量は少ないが、ぜひ利活用時点で詳細な工費検討をして利活用をすることを提案する。

またこの場合、利活用した跡地の再利活用が可能になり、このような工費も見積もればさらに利活用の効用性が高まる。

以上

護 岸 構 造 図（断 面 1）

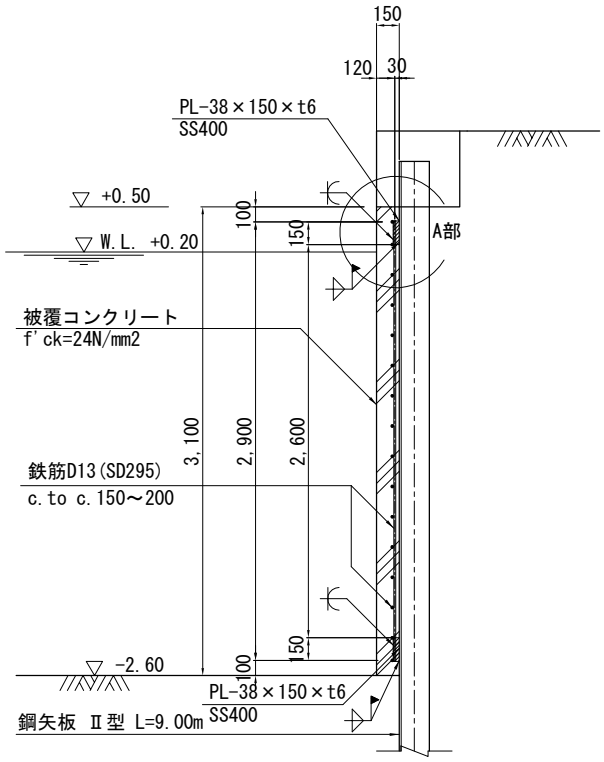
標 準 断 面 図 S=1/100



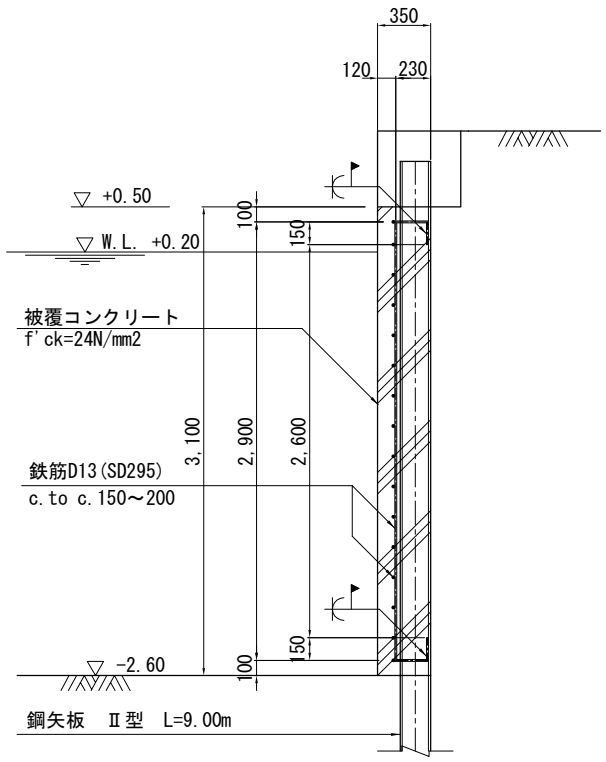
護 岸 構 造 図（断 面 1）

被覆コンクリート詳細図 S=1/50

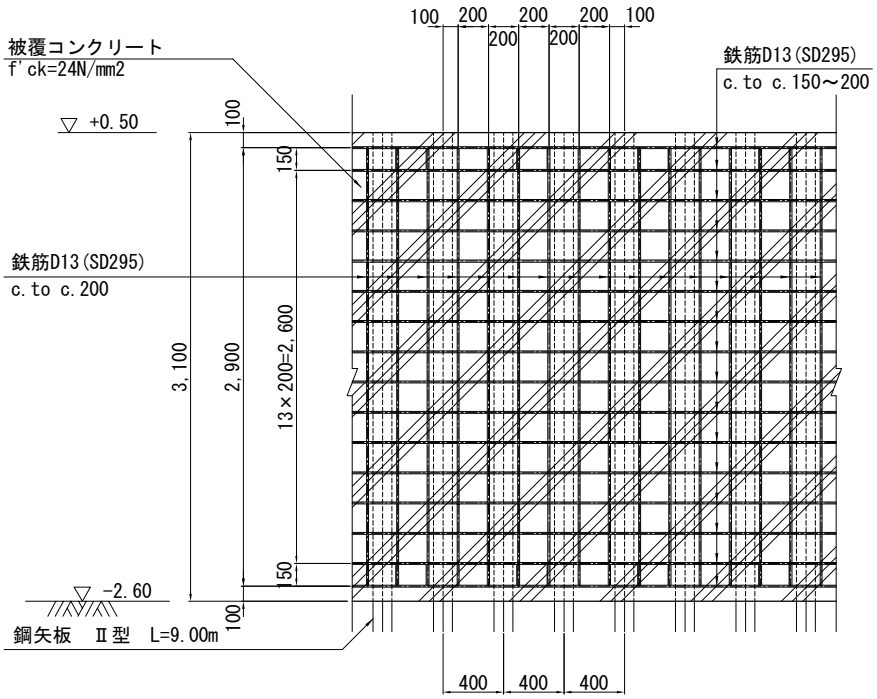
断面図（凸部）



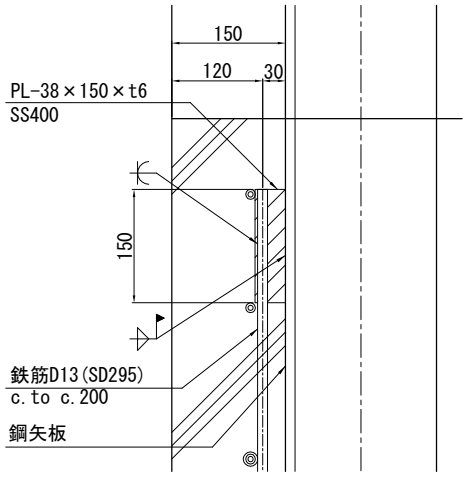
断面図（凹部）



正面図

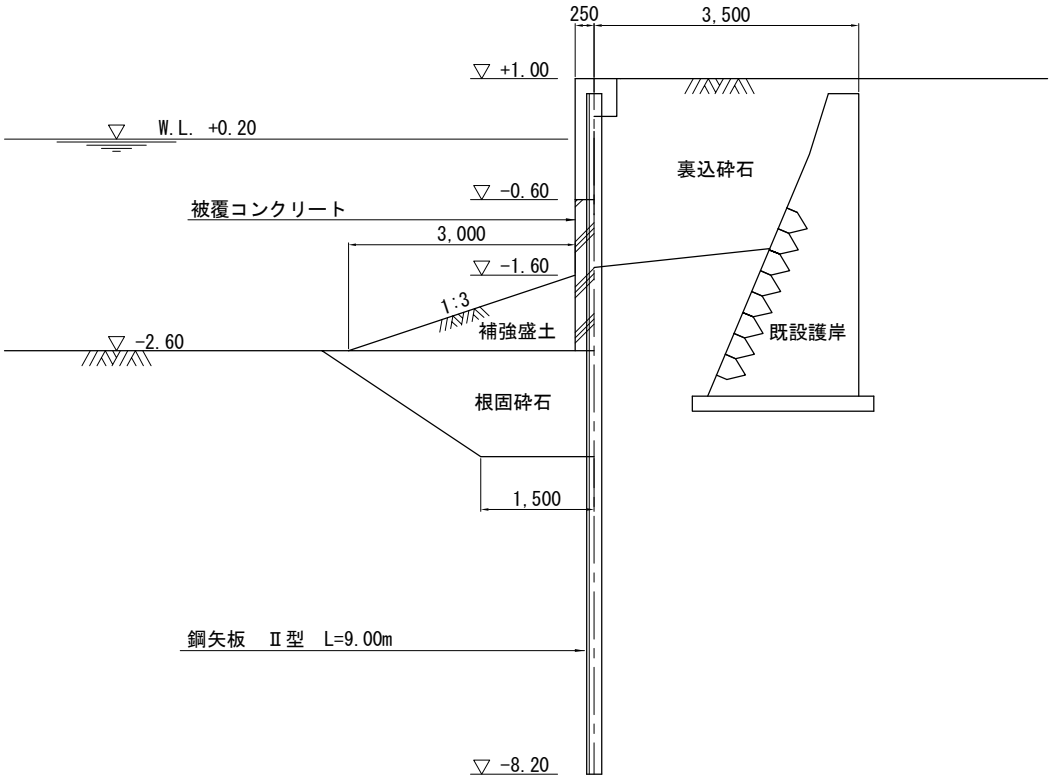


A部詳細図 S=1/10



護 岸 構 造 図（断 面 ２）

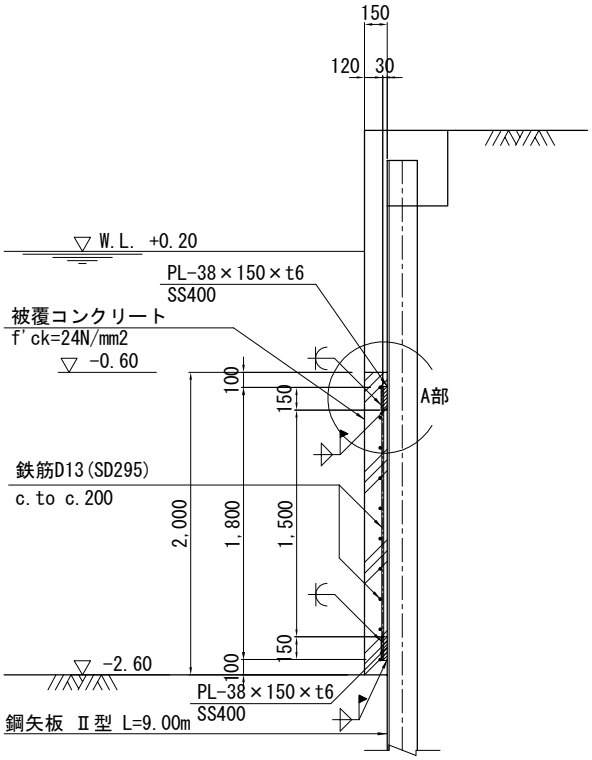
標 準 断 面 図 S=1/100



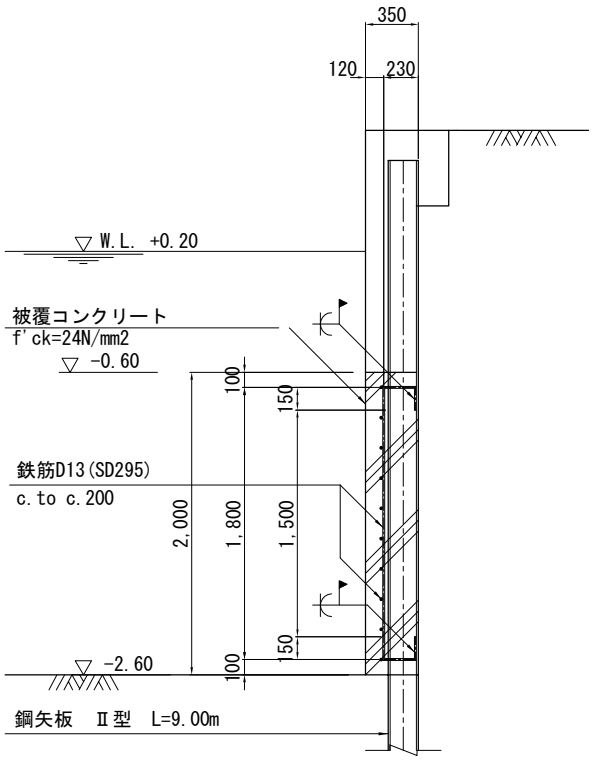
護 岸 構 造 図（断 面 2）

被覆コンクリート詳細図 S=1/50

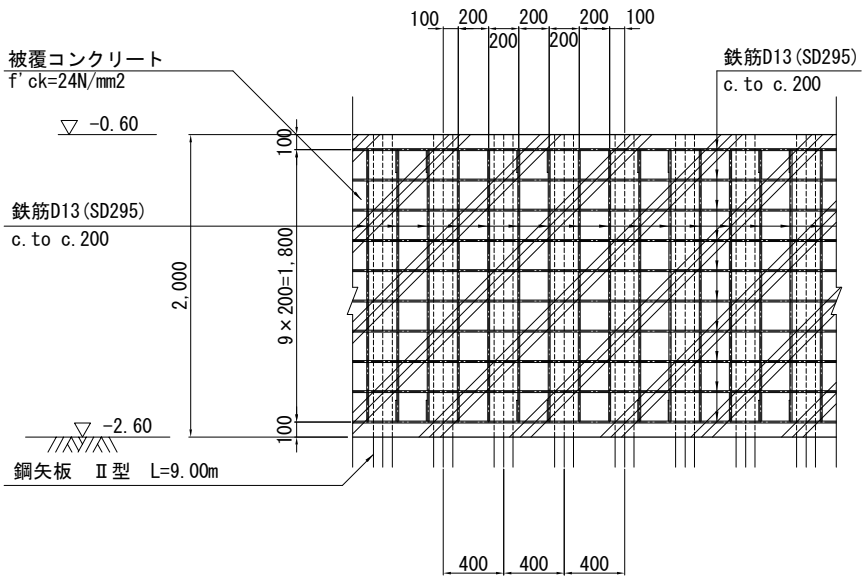
断面図（凸部）



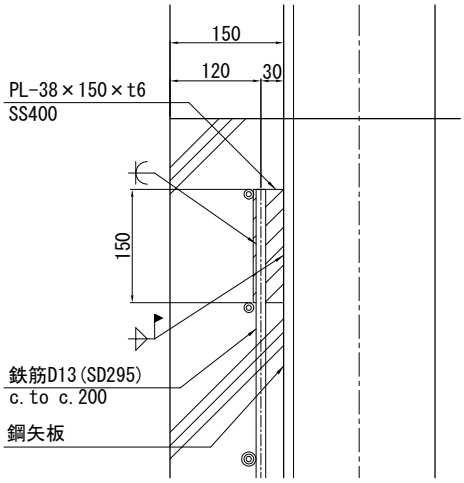
断面図（凹部）



正面図

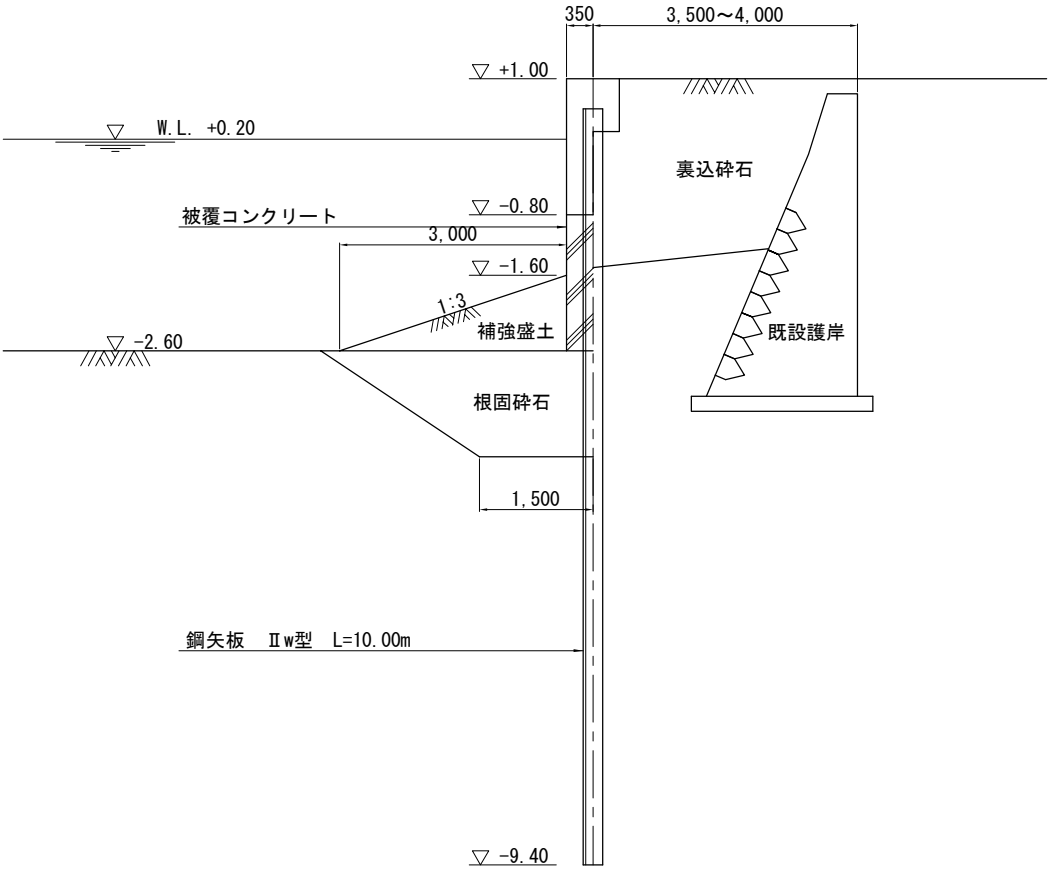


A部詳細図 S=1/10



護 岸 構 造 図（断 面 3）

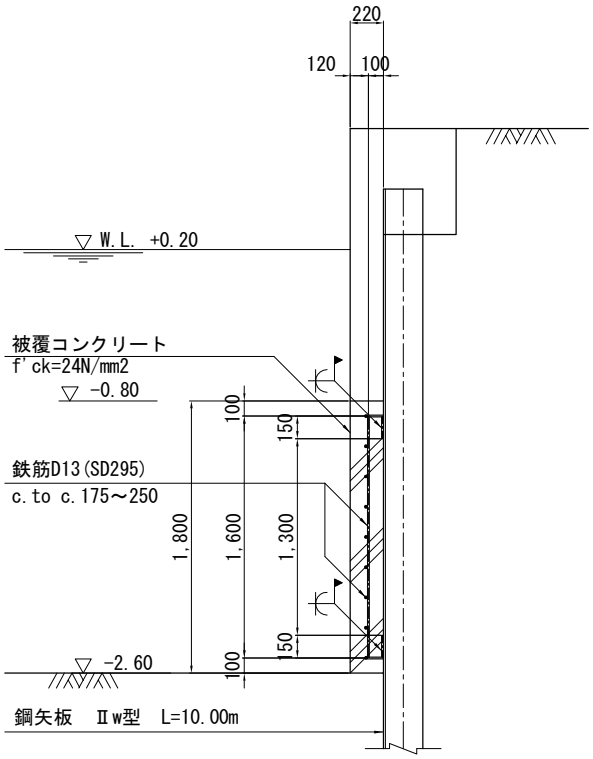
標 準 断 面 図 S=1/100



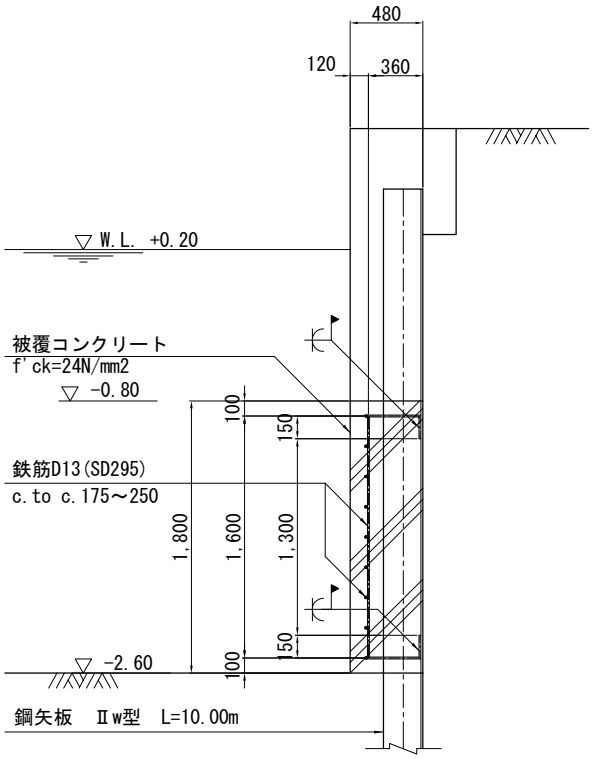
護 岸 構 造 図（断 面 3）

被覆コンクリート詳細図 S=1/50

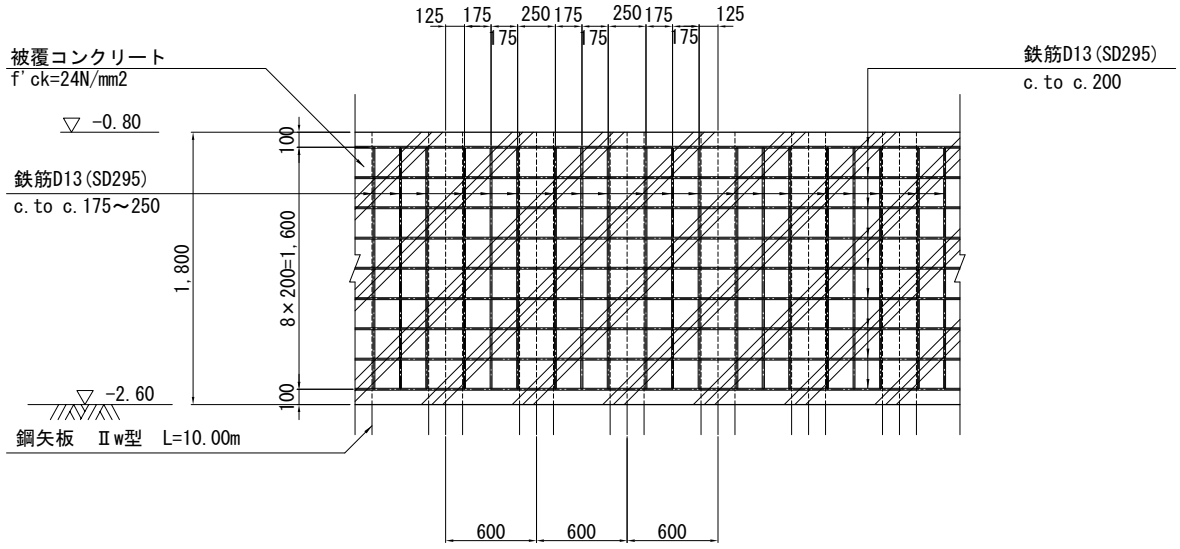
断面図（凸部）



断面図（凹部）

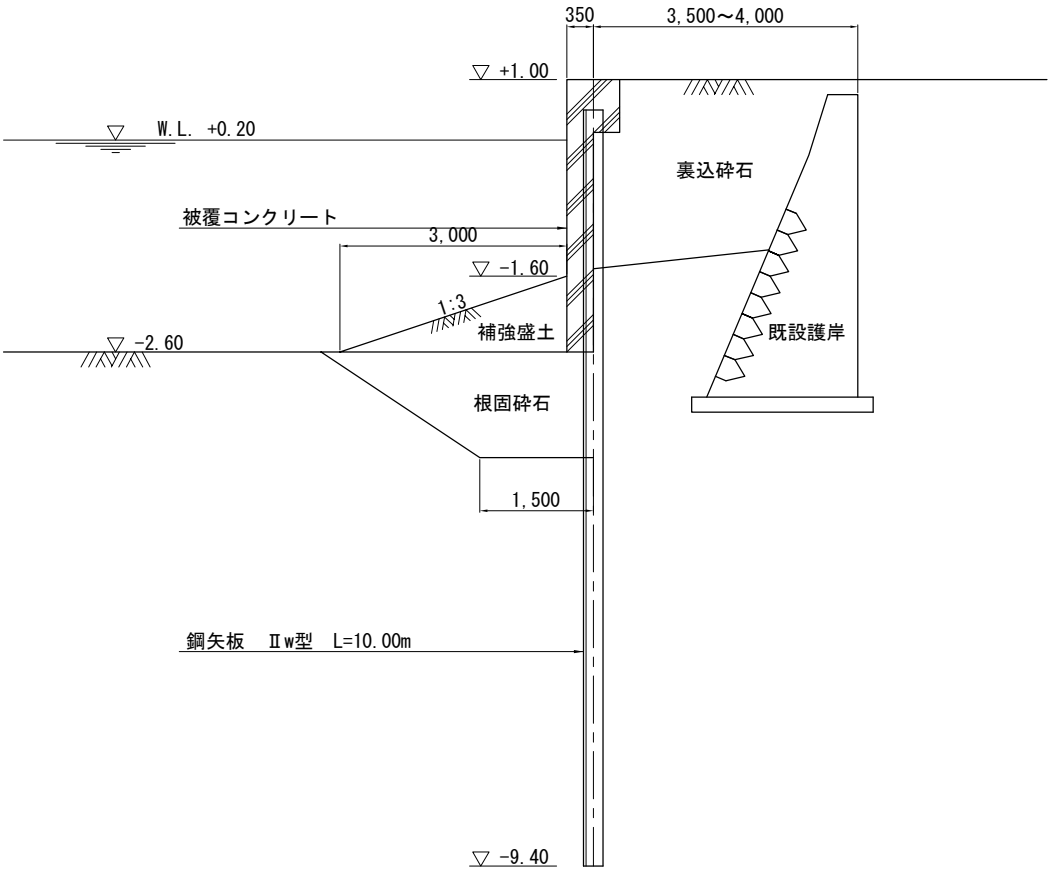


正面図



護 岸 構 造 図（断 面 4）

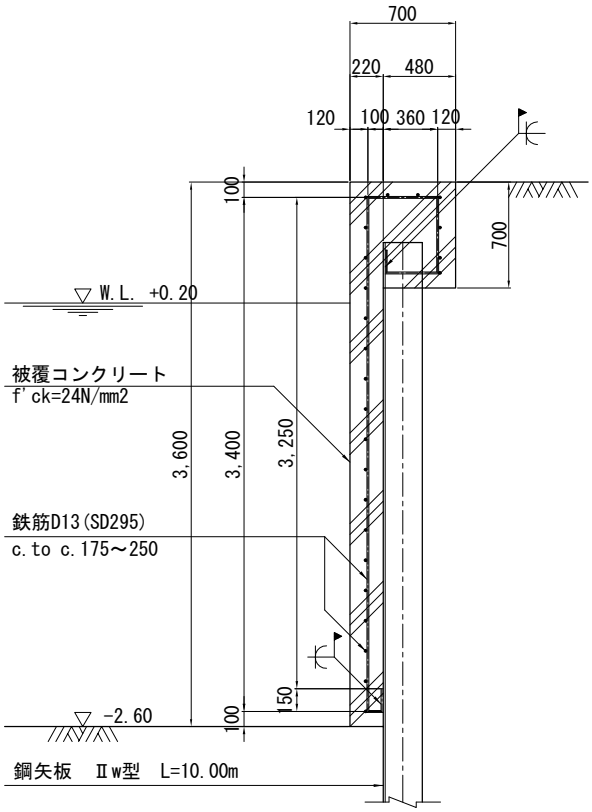
標 準 断 面 図 S=1/100



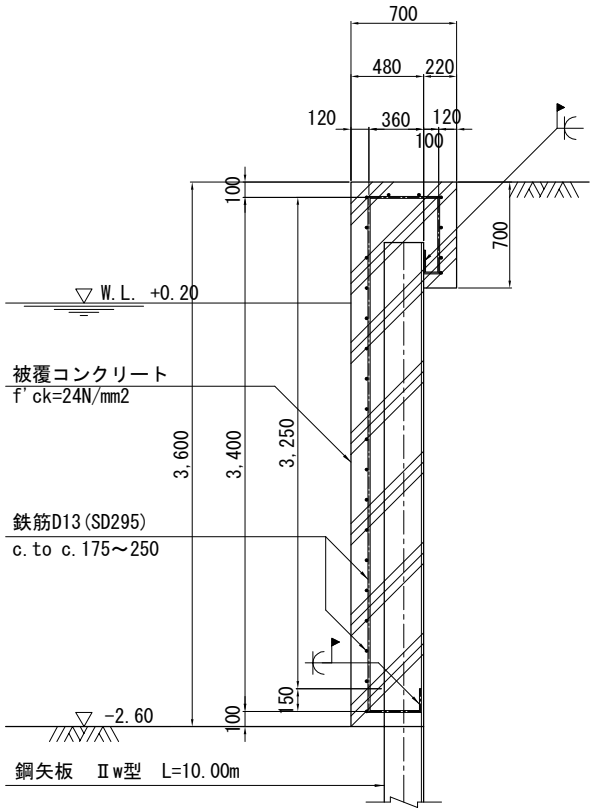
護 岸 構 造 図（断 面 4）

被覆コンクリート詳細図 S=1/50

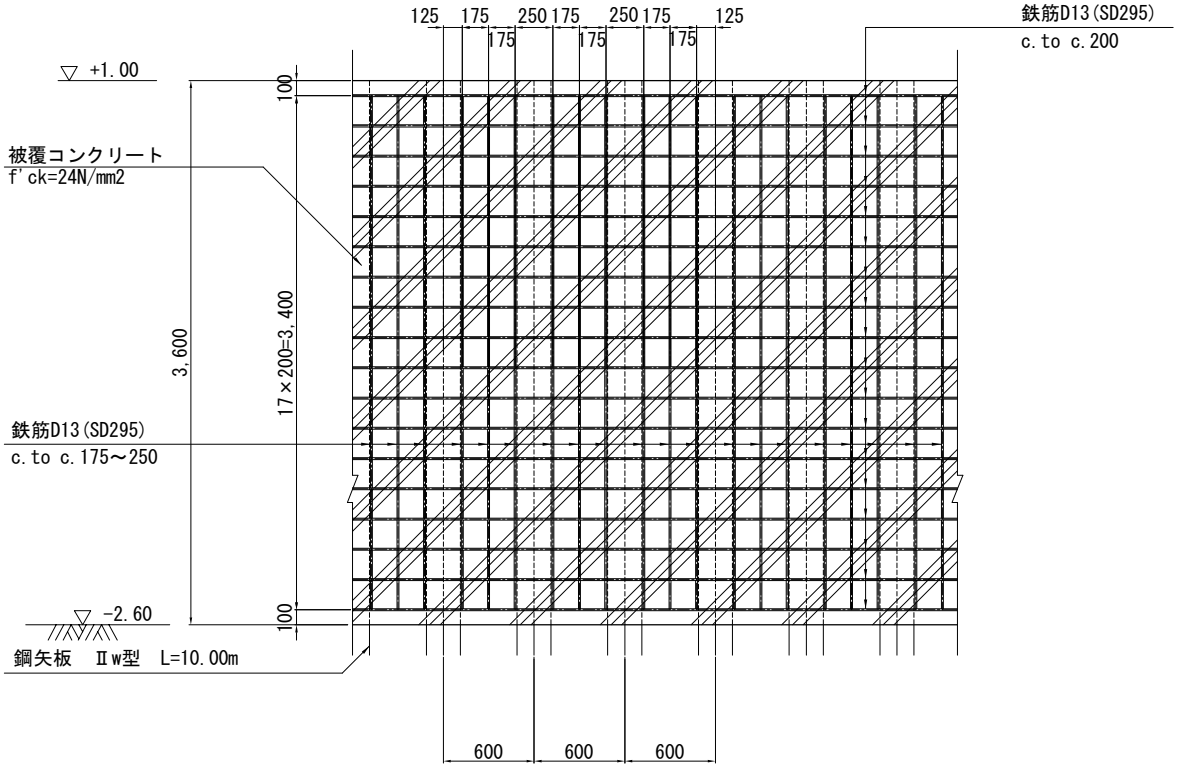
断面図（凸部）



断面図（凹部）



正面図



工事費一覧表(直接工事費)

断　面	項　目		工事費 (-/m)	合計工事費 (-/m)	延長 (m)	合計工事費 (-)
断面1 (+0.5m～-2.6m)	コンクリート被覆		190,180			
	前面盛土	PI流用土	10,712	200,892	2,778	558,077,976
		購入砂	13,238	203,418	2,778	565,095,204
		RC-40	10,260	200,440	2,778	556,822,320
断面2 (-0.6m～-2.6m)	コンクリート被覆		158,694			
	前面盛土	PI流用土	10,712	169,406	862	146,027,972
		購入砂	13,238	171,932	862	148,205,384
		RC-40	10,260	168,954	862	145,638,348
断面3 (-0.8m～-2.6m)	コンクリート被覆		134,772			
	前面盛土	PI流用土	10,712	145,484	2,761	401,681,324
		購入砂	13,238	148,010	2,761	408,655,610
		RC-40	10,260	145,032	2,761	400,433,352
断面4 (新設断面)	新設護岸		477,329			
	前面盛土	PI流用土	10,712	488,041	9,322	4,549,518,202
		購入砂	13,238	490,567	9,322	4,573,065,574
		RC-40	10,260	487,589	9,322	4,545,304,658
合　計 (延長15,723m)	コンクリート被覆 or 新設護岸 ＋ 前面盛土				PI流用土	5,655,305,474
					購入砂	5,695,021,772
					RC-40	5,648,198,678

※上記工事費は直接工事費

工 事 費 内 訳 明 細 書(コンクリート被覆・護岸工)

工　種	名　称	形 状 寸 法	単 位	全 数 量		単　価	金　額	摘　要
中川運河護岸改良								1式
	補修断面(1)	左 岸	m	1651	0	190,180	313,987,180	
	〃	右 岸	〃	1127	0	190,180	214,332,860	
	補修断面(2)	左 岸	〃	622	0	158,694	98,707,668	
	〃	右 岸	〃	240	0	158,694	38,086,560	
	補修断面(3)	左 岸	〃	1413	0	134,772	190,432,836	
	〃	右 岸	〃	1348	0	134,772	181,672,656	
	新設断面(4)	左 岸	〃	4193	0	477,329	2,001,440,497	
	〃	右 岸	〃	5129	0	477,329	2,448,220,441	
	計						5,486,880,698	

工 事 費 内 訳 明 細 書(コンクリート被覆・護岸工)

工　種	名　称	形 状 寸 法	単 位	全 数 量		単　価	金　額	摘　要
補修断面(1)								10m当り
	支保組立組外		m	10	0	19,395	193,950	
	鉄筋加工組立	SD295A　D13	t	0	352	163,164	57,434	
	水中被覆アーク溶接		m	45	0	17,900	805,500	
	型枠組立組外		㎡	33	2	10,365	344,118	
	目　地		〃	0	78	2,000	1,560	
	漏えい防止シート敷設		〃	10	5	965	10,133	
	水中不分離性コンクリート打設		〃	7	75	44,710	346,503	
	かき落とし		㎡	31	0	4,600	142,600	
	計						1,901,797	@190,180

工 事 費 内 訳 明 細 書(コンクリート被覆・護岸工)

工　種	名　称	形 状 寸 法	単 位	全 数 量		単　価	金　額	摘　要
補修断面(2)								10m当り
	支保組立組外		m	10	0	19,395	193,950	
	鉄筋加工組立	SD295A　D13	t	0	239	163,164	38,996	
	水中被覆アーク溶接		m	45	0	17,900	805,500	
	型枠組立組外		㎡	21	4	10,365	221,811	
	目　地		〃	0	50	2,000	1,000	
	漏えい防止シート敷設		〃	10	5	965	10,133	
	水中不分離性コンクリート打設		m^3	5	0	44,710	223,550	
	かき落とし		㎡	20	0	4,600	92,000	
	計						1,586,940	@158,694

工 事 費 内 訳 明 細 書(コンクリート被覆・護岸工)

工　種	名　称	形 状 寸 法	単 位	全 数 量		単　価	金　額	摘　要
補修断面(3)								10m当り
	支保組立組外		m	10	0	19,395	193,950	
	鉄筋加工組立	SD295A　D13	t	0	225	163,164	36,712	
	水中被覆アーク溶接		m	30	0	17,900	537,000	
	型枠組立組外		㎡	19	7	10,365	204,191	
	目　地		〃	0	63	2,000	1,260	
	漏えい防止シート敷設		〃	10	5	965	10,133	
	水中不分離性コンクリート打設		m^3	6	3	44,710	281,673	
	かき落とし		㎡	18	0	4,600	82,800	
	計						1,347,718	@134,772

工 事 費 内 訳 明 細 書(コンクリート被覆・護岸工)

工　種	名　称	形 状 寸 法	単 位	全 数 量		単　価	金　額	摘　要
補修断面(4)								10m当り
	鋼矢板打設工		m	10	0	222,498	2,224,980	
	上部工		〃	10	0	151,528	1,515,280	
	裏込砕石工		〃	10	0	42,019	420,190	
	床堀工		〃	10	0	39,816	398,160	
	根固砕石工		〃	10	0	21,468	214,680	
	計						4,773,290	@477,329

工 事 費 内 訳 明 細 書(コンクリート被覆・護岸工)

工　種	名　称	形 状 寸 法	単 位	全 数 量		単　価	金　額	摘　要
支保組立組外								100m当り
	支保工		m	100	0	12,700	1,270,000	
	クレーン付台船	組立式	日	2	1	233,085	489,479	
	引　船	300PS	〃	2	1	81,142	170,398	
	雑材料		式	1	0	9,649	9,649	
	計						1,939,526	@19,395
鉄筋加工組立								1t当り
	鉄筋	SD295A　D13	t	1	03	81,000	83,430	
	加工組立		〃	1	0	47,500	47,500	
	クレーン付台船	組立式	日	0	1	233,085	23,309	
	引　船	300PS	〃	0	1	81,142	8,114	
	雑材料		式	1	0	811	811	
	計						163,164	
型枠組立組外し(陸上)								100m^2当り
	型枠工		m^2	100	0	5,600	560,000	
	ラフタークレーン	25t	日	2	0	51,000	102,000	
	雑材料		式	1	0	3,310	3,310	
	計						665,310	@6,653

工 事 費 内 訳 明 細 書(コンクリート被覆・護岸工)

工　種	名　称	形 状 寸 法	単 位	全 数 量		単　価	金　額	摘　要
型枠組立組外し(海上)								100m^{2}当り
	型枠工		㎡	100	0	5,600	560,000	
	クレーン付台船	組立式	日	1	5	233,085	349,628	
	引　船		〃	1	5	81,142	121,713	
	雑材料		式	1	0	5,156	5,156	
	計						1,036,497	@10,365
漏えい防止シート敷設								100m^{2}当り
	シート		㎡	125	0	310	38,750	
	潜水士船	180PS	日	0	4	106,226	42,490	
	普通作業員		人	1	1	13,400	14,740	
	雑材料		式	1	0	479	479	
	計						96,459	@965
陸上コンクリート打設								10m^{3}当り
	コンクリート	24BB	m^3	10	2	9,100	92,820	
	ポンプ車打設		〃	10	0	2,550	25,500	
	雑材料		式	1	0	591	591	
	計						118,911	@11,891

工 事 費 内 訳 明 細 書(コンクリート被覆・護岸工)

工　種	名　称	形 状 寸 法	単 位	全 数 量		単　価	金　額	摘　要
水中不分離性コンクリート打設								10m^{3}当り
	水中不分離性コンクリート		m^3	10	6	40,000	424,000	
	潜水士船	180PS	日	0	1	106,226	10,623	
	世話役		人	0	1	18,900	1,890	
	特殊作業員		〃	0	1	16,600	1,660	
	普通作業員		〃	0	5	13,400	6,700	
	雑材料		式	1	0	2,224	2,224	
	計						447,097	@44,710

工 事 費 内 訳 明 細 書(コンクリート被覆・護岸工)

工　種	名　称	形 状 寸 法	単 位	全 数 量		単　価	金　額	摘　要
鋼矢板打設工 10m当り　(10.0÷0.6＝16.666≒16.7枚当り)								10m当り
	鋼矢板Ⅱ$_W$型	SYW295 L=10.0m	枚	16	7	84,666	1,413,922	137, 000×10m×61.8kg／1000
		ﾊﾞｲﾌﾞﾛﾊﾝﾏ	〃	16	7	33,921	566,481	
	溝型鋼取付(海上)		m	10	0	24,458	244,580	
	計						2,224,983	@222,498
鋼矢板海上打設 1日当り (21枚当り)								21枚当り
	バイブロハンマ(単体)	60KW	時間	6	0	2,460	14,760	
	〃	〃	日	1	65	12,500	20,625	
	クレーン付台船運転	組立式	〃	1	0	233,085	233,085	
	鋼台船運転	200t積	〃	1	0	83,370	83,370	
	引船運転	鋼D 300PS	〃	1	0	81,142	81,142	
	揚錨船運転	5t吊	〃	1	0	163,308	163,308	
	土木一般世話役		人	1	0	18,900	18,900	
	とび工		〃	2	0	16,800	33,600	
	普通作業員		〃	1	0	13,400	13,400	
	雑材料		式	1	0	50,155	50,155	(労務・機械 15%)
	計						712,345	@33,921

工 事 費 内 訳 明 細 書(コンクリート被覆・護岸工)

工　種	名　称	形 状 寸 法	単 位	全 数 量		単　価	金　額	摘　要
溝型鋼取付(海上)　10m当り								10m当り
	溝型鋼	150×75×9(無規格)	t	0	247	102,000	25,194	24/1000×10×1.03
	六角ボルト(M12×60)ナット座金		組	16	7	100	1,670	
	器材費		式	1	0	9,602	9,602	(労務　10%)
	トラックレーン	20t吊	日	0	3	45,000	13,500	
	クレーン付台船運転		〃	0	3	233,085	69,926	
	引船運転	鋼D　300PS	〃	0	3	81,142	24,343	
	溶接機	D　300A	〃	0	7	4,449	3,114	
	溶接工		人	2	0	19,000	38,000	
	とび工		〃	1	3	16,800	21,840	
	普通作業員		〃	2	7	13,400	36,180	
	雑材料		式	1	0	1,216	1,216	
	計						244,584	@24,458
上部工　10m当り								10m当り
	支保工組立組外		m	10	0	19,395	193,950	
	鉄筋加工組立	SD295A　D13	t	0	529	163,163	86,313	
	手動アーク溶接	隅肉・重ね合わせ	m	15	0	2,250	33,750	
	水中被覆アーク溶接		〃	15	0	17,900	268,500	
	型枠組立組外	＋1.00～＋0.20	m^2	16	1	6,653	107,113	
	〃	＋0.20～－2.60	〃	30	1	10,364	311,956	
	目地	発泡樹脂体系	〃	1	5	2,000	3,000	
	漏えい防止シート敷設		〃	10	5	964	10,122	
	陸上コンクリートポンプ車打設	＋1.00～＋0.20	m^3	5	25	11,891	62,428	
	水中不分離性コンクリートポンプ車打設	＋0.20～－2.60	〃	9	80	44,709	438,148	
	計						1,515,281	@151,528

工 事 費 内 訳 明 細 書(コンクリート被覆・護岸工)

工　種	名　称	形 状 寸 法	単 位	全 数 量		単　価	金　額	摘　要
裏込砕石工 10m当り								10m当り
	RC-40		m^3	69	1	2,500	172,750	
	RC-40積込		〃	69	1	353	24,392	
	鋼台船海上運搬		〃	69	1	1,597	110,353	
	裏込砕石投入		〃	69	1	1,499	103,581	
	人力裏均し		m^2	34	0	268	9,112	
	計						420,188	@42,019
RC－40(裏込砕石)積込 1日当り (156m^3当り)								156m^3当り
	バックホウ運転	0.8(0.6)m^3 排ガス	日	1	0	54,861	54,861	(標準運転)
	雑材料		式	1	0	274	274	
	計						55,135	@353
鋼台船海上運搬 1日当り (156m^3当り)								156m^3当り
	鋼台船運転	200t積	日	2	0	83,370	166,740	
	引船運転	鋼D 300PS	〃	1	0	81,142	81,142	
	雑材料		式	1	0	1,239	1,239	
	計						249,121	@1,597
裏込砕石投入 1日当り (336m^3当り)								336m^3当り
	クレーン付台船運転	組立式	日	2	15	233,085	501,133	
	雑材料		式	1	0	2,505	2,505	
	計						503,638	@1,499

工 事 費 内 訳 明 細 書(コンクリート被覆・護岸工)

工　種	名　称	形 状 寸 法	単 位	全 数 量		単　価	金　額	摘　要
床堀工 10m当り								10m当り
	床堀		m^3	36	7	1,018	37,361	
	土運船運搬		〃	36	7	1,818	66,721	
	揚土		〃	36	7	463	16,992	
	浚渫土改良処理		〃	36	7	7,550	277,085	
	計						398,158	@39,816
床堀 1日当り (316m^3当り)								316m^3当り
	バックホウ浚渫船運転	鋼D 1.0m^3	日	1	0	320,176	320,176	(就8h 運6h)
	雑材料		式	1	0	1,600	1,600	
	計						321,776	@1,018
	Q=65.3×0.85×0.95×6=316.2≒316$m^{3/日}$							
土運船運搬 1日当り (316m^3当り)								
	引船運転	鋼D 300PS	日	3	0	98,702	296,106	就8h 運6h
	土運船(密閉式)運転	100m^3積	〃	4	0	68,850	275,400	就8h
	雑材料		式	1	0	2,857	2,857	
	計						574,363	1m3当り 1,818
引船運転 1日当り								
	重油	(A)	ℓ	292	0	56	16,352	
	高級船員		人	1	2	21,600	25,920	1×1.2
	普通船員		〃	1	2	17,000	20,400	1×1.2
	損料	(運転)	時間	6	0	1,660	9,960	
	〃	(供用)	日	1	65	15,800	26,070	
	計						98,702	

工 事 費 内 訳 明 細 書(コンクリート被覆・護岸工)

工　種	名　称	形 状 寸 法	単 位	全 数 量		単　価	金　額	摘　要
土運船(密閉式)運転　1日当り								
	普通作業員		人	2	4	17,000	40,800	2×1.2
	損料	(供用)	日	1	65	17,000	28,050	
	計						68,850	
揚土　1日当たり　(316m^{3}当り)								
	バッホウ運転	1.4(1.0)m^3 排ガス	日	2	0	72,756	145,512	
	雑材料		式	1	0	728	728	
	計						146,240	1m3当り　463
バッホウ運転　1日当り								
	特殊運転手		人	1	0	17,100	17,100	
	軽油		ℓ	174	0	94	16,356	
	損料		供月日	1	50	26,200	39,300	
	計						72,756	
根固砕石工　10m当り								10m当り
	RC－40		m^3	35	7	2,500	89,250	
	RC－40積込		〃	35	7	247	8,818	
	土運船運搬		〃	35	7	1,065	38,021	
	バックホウ浚渫船による投入		〃	35	7	1,443	51,515	
	敷均し		m^2	36	0	752	27,072	
	計						214,676	@21,468

工 事 費 内 訳 明 細 書（前面盛土）

工　種	名　称	形 状 寸 法	単 位	全 数 量		単　価	金　額	摘　要
中川運河前面盛土工事								
プラン1．　PIより海上運搬する場合			m	15,723	0	10,712	168,424,776	
プラン2．　砂を購入する場合			〃	15,723	0	13,238	208,141,074	
プラン3．　RC－40を購入する場合			〃	15,723	0	10,260	161,317,980	
	施工数量							
	断面1　2，778m							
	断面2　　862m							
	断面3　2，761m	盛土土量は　15，723m×$(\frac{1\times3}{2})$＝23，584.5≒23,585m^3						
	断面4　9，322m							
	計　　15，723m	法面均し面積は15，723m×3．162＝49，716．1≒49，716m^2						

工 事 費 内 訳 明 細 書（前面盛土）

工　種	名　称	形 状 寸 法	単 位	全 数 量		単　価	金　額	摘　要
プラン1.　PIより海上運搬する場合（15，723m当り）								
	掘削積込		m^3	23,585	0	173	4,080,205	
	不整地運搬車による運搬	L=1.0km	〃	23,585	0	868	20,471,780	
	集積		〃	23,585	0	168	3,962,280	
	土運船積込		〃	23,585	0	328	7,735,880	
	土運船運搬	L=15.5km	〃	23,585	0	2,576	60,754,960	
	バックホウ浚渫船による投入		〃	23,585	0	1,443	34,033,155	
	敷砂均し		m^2	49,716	0	752	37,386,432	
	計						168,424,692	1m当り　10,712

工 事 費 内 訳 明 細 書(前面盛土)

工　種	名　称	形 状 寸 法	単 位	全 数 量		単　価	金　額	摘　要
掘削積込　100m^{3}当り(地山)								
	バッホウ運転	0.8(0.6)m^3 排ガス	日	0	33	52,218	17,232	
	雑材料		式	1	0	86	86	
	計						17,318	1m3当り　173
バッホウ運転　1日当り								
	特殊運転手		人	1	0	17,100	17,100	
	軽油		ℓ	108	0	94	10,152	
	損料		供月日	1	46	17,100	24,966	
	計						52,218	
不整地運搬車による運搬　100m^{3}当り								
	不整地運搬車運転	8～11t　排ガス	日	1	24	69,684	86,408	
	雑材料		式	1	0	432	432	
	計						86,840	1m3当り　868
不整地運搬車運転　1日当り								
	特殊運転手		人	1	0	17,100	17,100	
	軽油		ℓ	186	0	94	17,484	6.9h×27
	損料		日	1	0	35,100	35,100	
	計						69,684	
集積　100m^{3}当り　(ルーズ)								
	バッホウ運転	0.8(0.6)m^3 排ガス	日	0	32	52,218	16,710	
	雑材料		式	1	0	53	53	
	計						16,763	1m3当り　168

工 事 費 内 訳 明 細 書(前面盛土)

工　種	名　称	形 状 寸 法	単 位	全 数 量		単　価	金　額	摘　要
土運船積込 1日当たり (バックホウ浚渫船能力 223m^{3}当り)								
	バッホウ運転	1.4(1.0)m^3 排ガス	日	1	0	72,756	72,756	
	雑材料		式	1	0	363	363	
	計						73,119	1m3当り 328
バッホウ運転 1日当り								
	特殊運転手		人	1	0	17,100	17,100	
	軽油		ℓ	174	0	94	16,356	
	損料		供月日	1	50	26,200	39,300	
	計						72,756	
土運船運搬 1日当り (223m^{3}当り)								
	引船運転	鋼D 300PS	日	3	0	98,702	296,106	就8h 運6h
	土運船(密閉式)運転	100m^{3}積	〃	4	0	68,850	275,400	就8h
	雑材料		式	1	0	2,857	2,857	
	計						574,363	1m3当り 2,576
引船運転 1日当り								
	重油	(A)	ℓ	292	0	56	16,352	
	高級船員		人	1	2	21,600	25,920	1×1.2
	普通船員		〃	1	2	17,000	20,400	1×1.2
	損料	(運転)	時間	6	0	1,660	9,960	
	〃	(供用)	日	1	65	15,800	26,070	
	計						98,702	

工 事 費 内 訳 明 細 書（前面盛土）

工　種	名　称	形 状 寸 法	単 位	全 数 量		単　価	金　額	摘　要
土運船（密閉式）運転　1日当り								
	普通作業員		人	2	4	17,000	40,800	2×1.2
	損料	(供用)	日	1	65	17,000	28,050	
	計						68,850	
バックホウ浚渫による投入　1日当たり　(223m^{3}当り)								
	バッホウ浚渫運転	鋼D　1.0m^3	日	1	0	320,176	320,176	就8h　運6h
	雑材料		式	1	0	1,600	1,600	
	計						321,776	1m3当り　1,443
	Q＝q×E1×E2×T=56.0×0.7×0.95×6=37.2×6=223.2≒223m^3/日							
バックホウ浚渫船運転　1日当り								
	免税軽油		ℓ	334	0	64	21,376	
	船団長		人	1	2	21,600	25,920	1×1.2
	高級船員		〃	1	2	21,600	25,920	1×1.2
	普通船員		〃	3	6	17,000	61,200	3×1.2
	損料	(運転)	時間	6	0	9,290	55,740	
	〃	(供用)	日	1	65	78,800	130,020	
	計						320,176	

工 事 費 内 訳 明 細 書（前面盛土）

工　種	名　称	形 状 寸 法	単 位	全 数 量		単　価	金　額	摘　要
敷砂均し　1日当たり（142㎡当たり）								
	潜水士船運転	D－180PS	日	1	0	106,226	106,226	
	雑材料		式	1	0	531	531	
	計						106,757	1m3当り　752
	現地盤改良　敷砂均しより	A＝ai×E1×E2×E3						
		＝110×0.86×1.50×1.00						
		＝141.9						
		≒142m^2／日						
潜水士船運転　1日当り								
	軽油		ℓ	132	0	64	8,448	
	潜水世話役		人	0	12	26,700	3,204	0.1×1.2
	潜水士		〃	1	2	26,700	32,040	1×1.2
	潜水送気員		〃	1	2	16,900	20,280	1×1.2
	潜水連絡員		〃	1	2	17,200	20,640	1×1.2
	損料	（運転）	日	1	0	6,780	6,780	1×1.2
	〃	（供用）	〃	1	65	8,990	14,834	
	計						106,226	

工 事 費 内 訳 明 細 書（前面盛土）

工　種	名　称	形 状 寸 法	単 位	全 数 量		単　価	金　額	摘　要
プラン2.　砂をを購入する場合（15,723m当り）								
	購入砂	洗い砂	m^3	23,585	0	4,485	105,778,725	
	購入砂積込		〃	23,585	0	247	5,825,495	
	土砂船運搬	L=4.0km	〃	23,585	0	1,065	25,118,025	
	バックホウ浚渫船による投入		〃	23,585	0	1,443	34,033,155	
	敷砂均し		m^2	49,716	0	752	37,386,432	
	計						208,141,832	1m当り　13,238

工 事 費 内 訳 明 細 書（前面盛土）

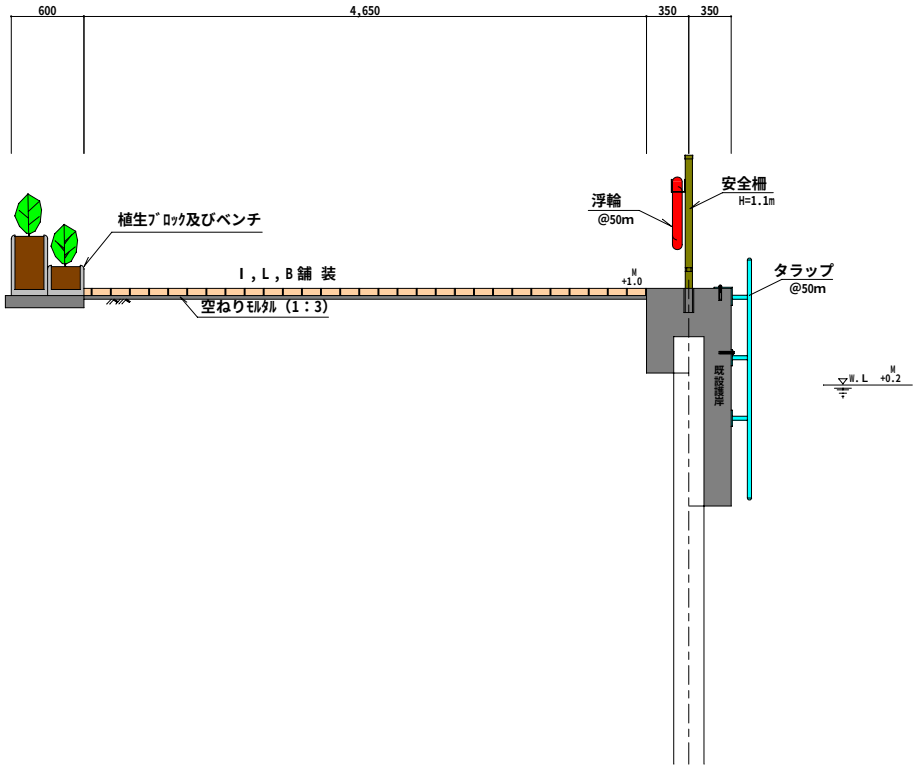
工　種	名　称	形 状 寸 法	単 位	全 数 量		単　価	金　額	摘　要
購入砂								
	購入砂	洗い砂	m^3	130	0	3,450	448,500	100×1.30
	計						448,500	1m3当り 4,485
購入砂積込　1日当り　(223m^3当り)								
	バッホウ運搬	0.8(0.6)m^3 排ガス	日	1	0	54,861	54,861	標準運転
	雑材料		式	1	0	274	274	
	計						55,135	1m3当り 247
バックホウ運転　1日当り								
	軽油		ℓ	113	0	94	10,622	
	特殊運転手		人	1	0	17,100	17,100	
	損料	(運転)	時間	6	3	1,840	11,592	
	〃	(併用)	日	1	58	9,840	15,547	
	計						54,861	
土運船運搬　1日当り　(223m^3当り)								
	引船	銅D　300PS	日	1	0	98,702	98,702	就8h　運6h
	土運船(密閉式)運転		〃	2	0	68,850	137,700	就8h
	雑材料		式	1	0	1,182	1,182	
	計						237,584	1m3当り 1,065

工 事 費 内 訳 明 細 書（前面盛土）

工　種	名　称	形 状 寸 法	単 位	全 数 量		単　価	金　額	摘　要
プラン3.　RC－40を購入する場合　(15,723m当り)								
	RC－40		m^3	23,585	0	2,500	58,962,500	
	RC－40　積込		〃	23,585	0	247	5,825,495	
	土砂船運搬	L=4.0km	〃	23,585	0	1,065	25,118,025	
	バックホウ浚渫船による投入		〃	23,585	0	1,443	34,033,155	
	敷均し		m^2	49,716	0	752	37,386,432	
	計						161,325,607	1m当り　10,260
RC－40　100m^3当り								
	RC－40		m^3	125	0	2,000	250,000	100×1.25
	計						250,000	1m3当り　2,500
RC－40積込　1日当り　(223m^3当り)								
	バックホウ運転	0.8(0.6)m^3 排ガス	日	1	0	54,861	54,861	標準運転
	雑材料		式	1	0	274	274	
	計						55,135	1m3当り　247

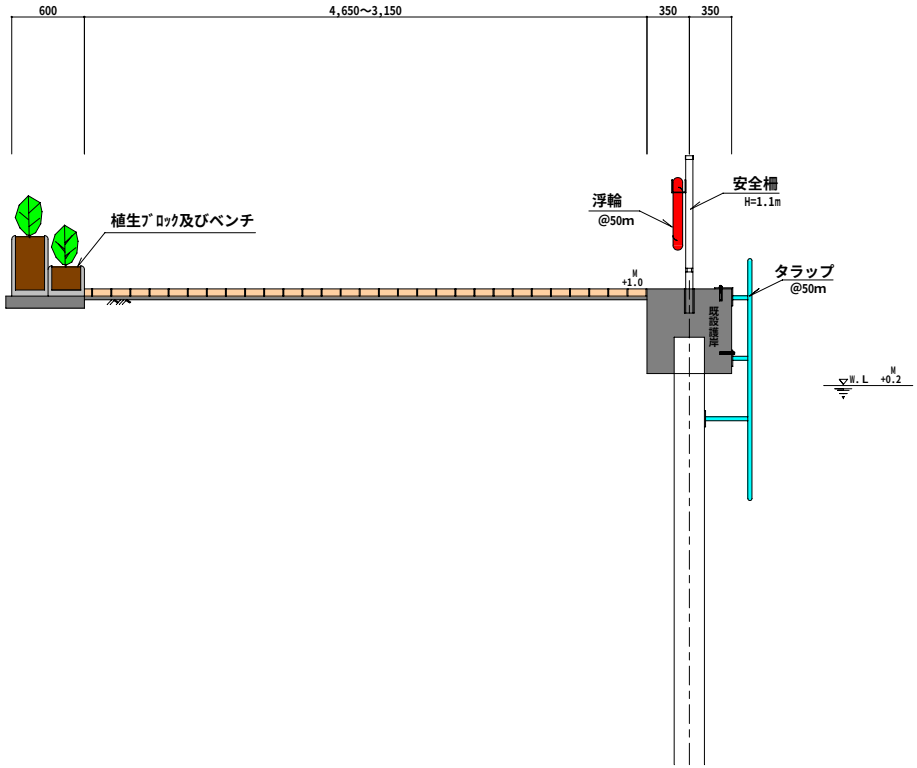
新規に改修された箇所

断　面　図



以前に改修された箇所

断　面　図



中川運河遊歩道整備費　　H21.2.5

1m当たりの整備費

名　称	単　位	数　量	単　価	金　額	備　考
ｲﾝﾀｰﾛｯｷﾝｸﾞﾌﾞﾛｯｸ舗装	m2	4.6	5,756	26,477	
安全柵	m	1	26,543	26,543	支間2m、H=1.1m
浮輪	基	1	1,120	1,120	56000円/50m
タラップ	基	1	3,700	3,700	185000円/50m
植生ﾌﾞﾛｯｸ	m	1	30,000	30,000	植栽含む
計				87,840	
経費込み（65%）				144,936	
1m当たりの整備費				150,000	

*見積もり単価が平成１７年度の為物価上昇を含めて経費を65%とした

－ 目　次 －

1. 検討概要 ･･･ 1

2. 検討条件 ･･･ 2
(1) 護岸天端･････････････････････････････････････ 2
(2) 設計水深･････････････････････････････････････ 2
(3) 水　　位･････････････････････････････････････ 2
(4) 設計震度･････････････････････････････････････ 2
(5) 上載荷重･････････････････････････････････････ 2
(6) 地盤条件･････････････････････････････････････ 2
(7) 検討断面･････････････････････････････････････ 3
(8) 材料条件･････････････････････････････････････ 5
1) 鋼矢板
2) 鉄筋
3) 鋼板
4) コンクリート
(9) 準拠基準･････････････････････････････････････ 5

3. 鋼矢板式護岸の検討 ･･････････････････････････････ 6
(1) 断面1,2の検討 ･･････････････････････････････ 9
1) 常時の検討
2) 水位低下時の検討
3) 地震時の検討
(2) 断面3,4の検討 ･･････････････････････････････ 18
1) 常時の検討
2) 水位低下時の検討
3) 地震時の検討

4. 対策断面の検討 ･････････････････････････････････ 27
1) 断面1,2 対策断面の地震時の検討
2) 断面1,2 対策断面の必要形状

5. 添付資料（水平方向地盤反力係数の設定）･･････････････ 31

(1) 断面1,2の検討 ･･････････････････････････････ 32
1) 水平方向地盤反力係数kh=7500のケース
2) 水平方向地盤反力係数kh=9000のケース
3) 水平方向地盤反力係数kh=10500のケース
4) 水平方向地盤反力係数kh=12000のケース
5) 水平方向地盤反力係数kh=13500のケース
6) 水平方向地盤反力係数kh=15000のケース

(2) 断面3の検討 ･･････････････････････････････････ 68
1) 水平方向地盤反力係数kh=7500のケース
2) 水平方向地盤反力係数kh=9000のケース
3) 水平方向地盤反力係数kh=10500のケース
4) 水平方向地盤反力係数kh=12000のケース
5) 水平方向地盤反力係数kh=13500のケース
6) 水平方向地盤反力係数kh=15000のケース

（全91頁）

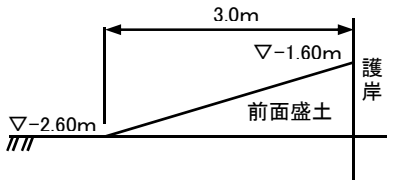
1. 検討概要

本書は、中川運河鋼矢板護岸について、水位を急激に70cm低下させた場合（［通常水位 +0.20m］→［低下水位 -0.50m］）の護岸の安定性について検討するものである。

検討の結果では、水位低下時の安定については問題ないが、鋼矢板Ⅱ型を使用した昭和～平成10年前後の断面（断面1、2に相当）は、地震時の鋼矢板の必要根入長が確保されないため、前面盛土（高さ1.0m、勾配1:3）が必要となる。

以下に検討結果一覧を示す。

検討結果一覧		断面1、2（鋼矢板Ⅱ型）	断面3、4（鋼矢板Ⅱw型）
常　時	応力度	63.8N/mm^2 < 180.0N/mm^2 O.K.	57.0N/mm^2 < 180.0N/mm^2 O.K.
	根入長	-8.05m > -8.20m O.K.	-8.60m > -9.40m O.K.
	変位量	0.044m < 0.050m O.K.	0.033m < 0.050m O.K.
水位低下時	応力度	104.5N/mm^2 < 270.0N/mm^2 O.K.	93.4N/mm^2 < 270.0N/mm^2 O.K.
	根入長	-8.17m > -8.20m O.K.	-8.71m > -9.40m O.K.
	変位量	0.073m < 0.100m O.K.	0.056m < 0.100m O.K.
地 震 時	応力度	114.1N/mm^2 < 270.0N/mm^2 O.K.	102.0N/mm^2 < 270.0N/mm^2 O.K.
	根入長	**-8.30m < -8.20m N.G.**	-8.85m > -9.40m O.K.
	変位量	0.082m < 0.100m O.K.	0.063m < 0.100m O.K.

対策断面 検討結果一覧		断面1、2（鋼矢板Ⅱ型）	対策概念図
地 震 時	応力度	96.5N/mm^2 < 270.0N/mm^2 O.K.	
	根入長	**-7.97m > -8.20m O.K.**	
	変位量	0.064m < 0.100m O.K.	

なお、断面3については鋼矢板Ⅱw型を使用した断面のみでなく、断面1,2と同様に鋼矢板Ⅱ型を使用した断面が存在する可能性が高いため、前面盛土による対策は断面1、2、3、4のすべてに対して実施することが望ましい。

2. 検討条件

(1) 護岸天端

+1.00m

(2) 設計水深

-2.60m

(3) 水位

通常時水位: +0.20m
低下時水位: -0.50m
残留水位 : +0.20m(水位低下時のみ)

※1 残留水位は、通常時水位から急激に低下時水位となった場合として設定
※2 常時・地震時については前面・背面の水位が等しいと考え残留水位は考慮しない。

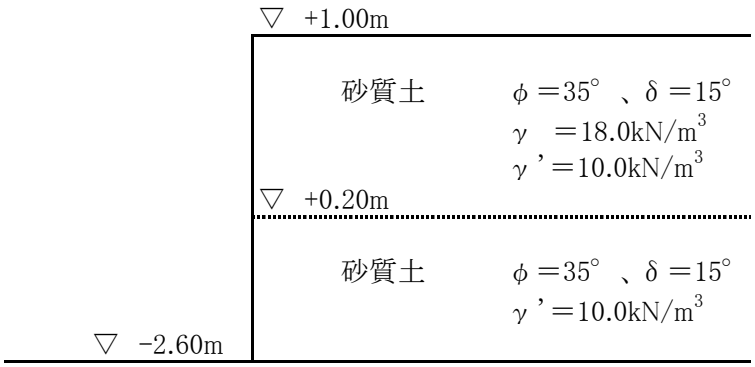
(4) 設計震度

設計震度 : 0.15 (設計水平震度)

(5) 上載荷重

常 時 : 10.0kN/m^2 (水位低下時を含む)
地 震 時 : 5.0kN/m^2

(6) 地盤条件



砂質土 φ＝35° 、δ＝15°
γ'＝10.0kN/m^3

※1 海底地盤(-2.60m以深)の水平方向地盤反力係数は、既存断面の逆解析結果より kh=9000kN/m^3と設定する。(「5.添付資料-水平方向地盤反力係数の設定」 参照)

※2 前面盛土(浚渫土、もしくは購入土)は、安定した水平抵抗が見込めないため、γ'＝10.0kN/m^3の載荷重として考える。

(7)　検討断面

受領資料より、護岸鋼矢板の型式・長さが異なる断面A、Bがあることがわかる。

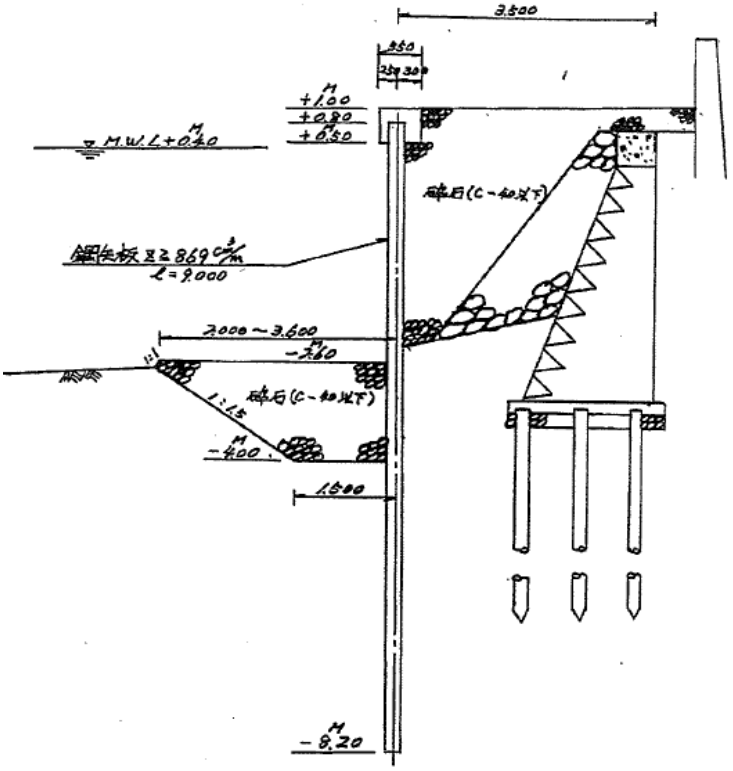


図-2-1　断面A

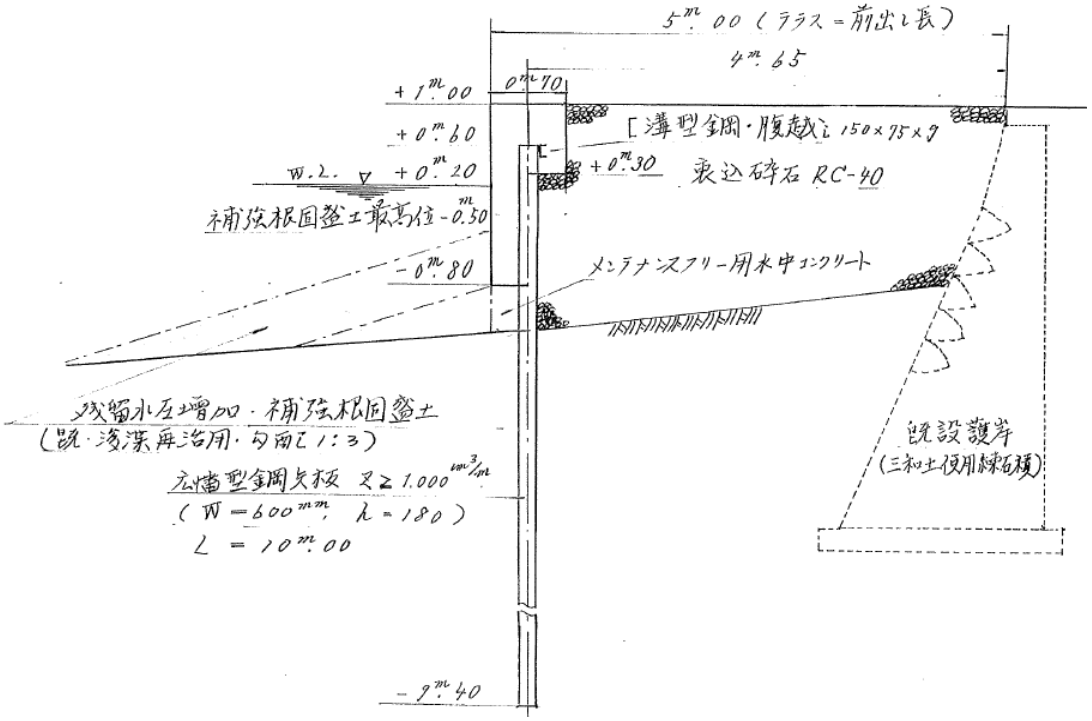


図-2-2　断面B

また、当検討業務では、上部工形状より以下の(1)～(3)の断面が与えられている。

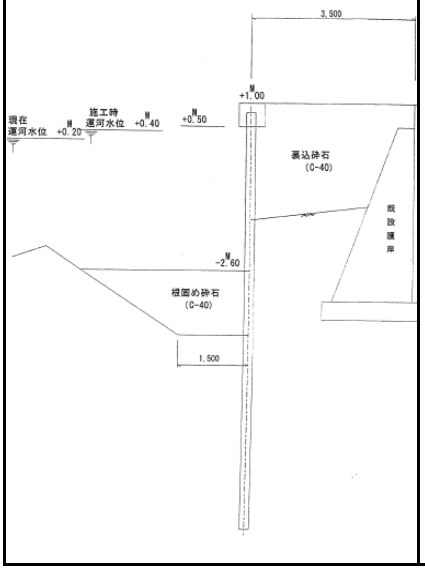
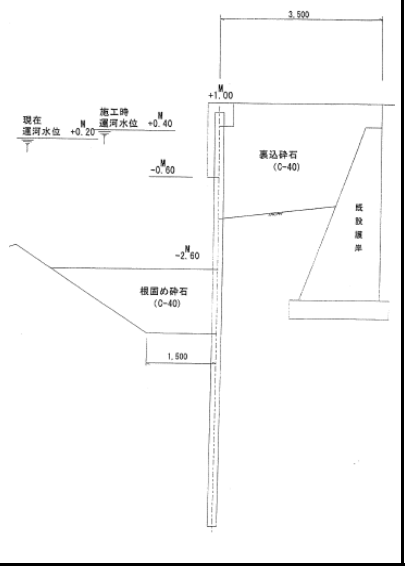
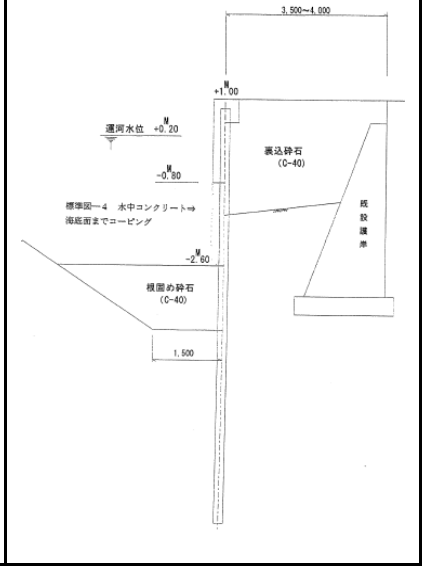
補修断面経緯状況

	事業費		中川運河	点検高さ	コーピング	施工延長		断面図
	単独	補助	潮位(M)	(M)	下端(M)	左岸	右岸	番号
s.44	○		+0.4	+1.0	+0.5			
s.45	○		+0.4	+1.0	+0.5			
s.46	○		+0.4	+1.0	+0.5			
s.47								
s.48								
s.49								
s.50								
s.51	○		+0.4	+1.0	+0.5			
s.52	○		+0.4	+1.0	+0.5			(1)
s.53	○		+0.4	+1.0	+0.5			
s.54	○		+0.4	+1.0	+0.5			
s.55	○		+0.4	+1.0	+0.5			
s.56	○		+0.4	+1.0	+0.5			
s.57	○		+0.4	+1.0	+0.5			
s.58	○		+0.4	+1.0	+0.5			
s.59								
s.60	○		+0.4	+1.0	+0.5			
s.61	○		+0.4	+1.0	+0.5	1,651	1,127	
s.62	○		+0.4	+1.0	-0.6			
s.63	○		+0.4	+1.0	-0.6			
H.1	○		+0.4	+1.0	-0.6			
H.2	○		+0.4	+1.0	-0.6			(2)
H.3	○		+0.4	+1.0	-0.6			
H.4	○		+0.4	+1.0	-0.6			
H.5	○		+0.4	+1.0	-0.6			
H.6	○		+0.4	+1.0	-0.6	821	240	
H.7	○		+0.2	+1.0	-0.8			
H.8	○		+0.2	+1.0	-0.8			
H.9								
H.10	○		+0.2	+1.0	-0.8			
H.11	○		+0.2	+1.0	-0.8			
H.12	○		+0.2	+1.0	-0.8			
H.13	○		+0.2	+1.0	-0.8			(3)
H.14		○	+0.2	+1.0	-0.8			
H.15		○	+0.2	+1.0	-0.8			
H.16		○	+0.2	+1.0	-0.8			
H.17		○	+0.2	+1.0	-0.8			
H.18		○	+0.2	+1.0	-0.8			
H.19		○	+0.2	+1.0	-0.8	1,413	1,348	
				合計		3,886	2,715	
				補助事業延長		802	1,068	

※1　断面(1)は上部工形状より、前頁の断面Aであると推定し、鋼矢板は
Ⅱ型:下端標高-8.20mと設定する

※2　断面(2)は建設年度より、
断面Aと同様の鋼矢板と推定し、
Ⅱ型:下端標高-8.20mと設定する
(Ⅱw型は平成9年前後からの製品)

※3　断面(3)は上部工形状より、前頁の断面Bと同様の鋼矢板と推定し、
Ⅱw型:下端標高-9.40mと設定する

断面(1)	断面(2)	断面(3)
上部工:+1.00m～+0.50m	上部工:+1.00m～-0.60m	上部工:+1.00m～-0.80m
Ⅱ型:下端-8.20m		Ⅱw型:下端-9.40m
		

※4　新設断面となる断面(4)は、上部工形状を除いて断面(3)と同じである。

(8)　材料条件

1)　鋼矢板

Ⅱ型	断面二次モーメントI	8740cm^4/m	
	断面係数Z	874cm^3/m	
	断面積A	61.18cm^2/枚	幅40cm/枚
	ヤング係数 Es	2.0×10^{5}N/mm^2	
	材　質	SY295	一般的な材質と推定して設定
	許容応力度 σa	180N/mm^2	短期※）は1.5倍の許容値を見込む
Ⅱw型	断面二次モーメントI	13000cm^4/m	
	断面係数Z	1000cm^3/m	
	断面積A	78.7cm^2/枚	幅60cm/枚
	ヤング係数 Es	2.0×10^{5}N/mm^2	
	材　質	SY295	一般的な材質と推定して設定
	許容応力度 σa	180N/mm^2	短期※）は1.5倍の許容値を見込む

※）水位低下時、地震時を短期扱いとする

2)　鉄筋

材　質	SD295	
ヤング係数　Es	2.0×10^{5}N/mm^2	
許容せん断応力度 τa	100N/mm^2	
溶接部の許容せん断応力度 τa'	60N/mm^2	水中溶接として60%に低減

3)　鋼板

材　質	SS400	
ヤング係数　Es	2.0×10^{5}N/mm^2	
許容せん断応力度 τa	80N/mm^2	
溶接部の許容せん断応力度 τa'	48N/mm^2	水中溶接として60%に低減

4)　コンクリート

設計基準強度　f'ck	24N/mm^2	
ヤング係数 Ec	2.0×10^{4}N/mm^2	ヤング率Es/Ecは15とする

(9)　準拠基準

港湾の施設の技術上の基準・同解説　平成19年7月　社団法人　日本港湾協会
港湾の施設の技術上の基準・同解説　平成11年4月　社団法人　日本港湾協会
港湾の施設の技術上の基準・同解説　平成元年6月　社団法人　日本港湾協会

※1　名古屋港　内港地区に含まれることより、上記基準により検討する。

3．鋼矢板式護岸の検討

自立矢板式護岸の検討を以下で行なう。

鋼矢板の断面力、変位量、必要根入長の算出は以下に示すチャンの方式（頭部自由くい・h＞0）により行なう。

断面力（Mmax）の算出

$$M_{max}=\frac{P}{2\beta}\sqrt{(1+2\beta h)^2+1}\cdot\exp\left(-\tan^{-1}\left(\frac{1}{1+2\beta h}\right)\right)$$

変位量（δ max）の算出

$$\delta_{max}=\delta_1+\delta_2+\delta_3$$

$$\delta_1=\frac{1+\beta h}{2EI\beta^3}P$$

$$\delta_2=\frac{P\cdot H^3}{6EI}\left(3\left(\frac{h}{H}\right)^2-\left(\frac{h}{H}\right)^3\right)$$

$$\delta_3=\frac{1+2\beta h}{2EI\beta^2}P\cdot H$$

必要根入長の算出

$$L=\frac{\pi}{\beta}+L_0$$

ここに、Mmax：地中部の最大曲げモーメント(kN・m)
P：作用水平力(kN)
β：杭の特性値($\sqrt[4]{}$(kh・B/4E・I))
kh：水平方向地盤反力係数(kN/m^3)
B：杭の特性値($\sqrt[4]{}$(kh・B/4E・I)m^{-1})
E：杭のヤング率(kN/m^2)
I：杭の断面2次モーメント(m^4)
h：水平力作用高(m)
δ_1：仮想海底面での水平変位(m)
δ_2：仮想海底面より上の矢板の片持ち梁としてのたわみ(m)
δ_3：仮想海底面におけるたわみ角と壁高より算出される変位量(m)
H：仮想海底面より上の壁高(m)
L：海底面からの必要根入長(m)
L_0：海底面から仮想海底面までの高さ(m)

壁体に作用する土圧力は、以下に示す式により算出する。

主働土圧

$$P_{ai} = K_{ai}\left[\sum \gamma_i h_i + \frac{w\cos\varphi}{\cos(\varphi-\beta)}\right]\cos\varphi$$

$$K_{ai} = \frac{\cos^2(\phi_i - \varphi - \theta)}{\cos\theta\cos^2\varphi\cos(\delta+\varphi+\theta)\left[1+\sqrt{\frac{\sin(\phi_i+\delta)\sin(\phi_i-\beta-\theta)}{\cos(\delta+\varphi+\theta)\cos(\varphi-\beta)}}\right]^2}$$

主働崩壊面が水平面と成す角度

$$\cot(\varsigma_i - \beta) = -\tan(\phi_i + \delta + \varphi - \beta) + \sec(\phi_{i.} + \delta + \varphi - \beta)\sqrt{\frac{\cos(\varphi+\delta+\theta)\sin(\phi_i+\delta)}{\cos(\varphi-\beta)\sin(\phi_i-\beta-\theta)}}$$

受働土圧

$$P_{pi} = K_{pi}\left[\sum \gamma_i h_i + \frac{w\cos\varphi}{\cos(\varphi-\beta)}\right]\cos\varphi$$

$$K_{pi} = \frac{\cos^2(\phi_i + \varphi - \theta)}{\cos\theta\cos^2\varphi\cos(\delta+\varphi-\theta)\left[1-\sqrt{\frac{\sin(\phi_i-\delta)\sin(\phi_i+\beta-\theta)}{\cos(\delta+\varphi-\theta)\cos(\varphi-\beta)}}\right]^2}$$

受働崩壊面が水平面と成す角度

$$\cot(\varsigma_i - \beta) = -\tan(\phi_i - \delta - \varphi + \beta) + \sec(\phi_{i.} - \delta - \varphi + \beta)\sqrt{\frac{\cos(\varphi+\delta-\theta)\sin(\phi_i-\delta)}{\cos(\varphi-\beta)\sin(\phi_i+\beta-\theta)}}$$

ここに、Pai: i層下面の壁面に作用する主働土圧(kN/m^2)
Ppi: i層下面の壁面に作用する受働土圧(kN/m^2)
ϕ i: i層の土のせん断抵抗角(°)
δ: 壁面摩擦角(°)
γ i: i層の土の単位体積重量(kN/m^3)
hi: i層の厚さ(m)
Kai: i層の主働土圧係数
Kpi: i層の受働土圧係数
ϕ: 壁面が鉛直と成す角(°)
β: 地表面が水平と成す角(°)
ζ i: i層の崩壊面が水平と成す角(°)
h: 地表面の単位面積当たりの載荷重(kN/m^2)
θ: 地震合成角(°) $\theta = \tan^{-1}k$ または $\theta = \tan^{-1}k'$

見掛けの震度は、以下の式により算出する。

$$k' = \frac{2\left(\sum \gamma_i h_i + \sum \gamma' h_j + w\right) + \gamma' h}{2\left\{\sum \gamma_i h_i + \sum (\gamma - 10) h_j + w\right\} + (\gamma - 10) h} k$$

ここに、k’: 見掛けの震度
γi: 残留水位上の土の単位体積重量(kN/m^3)
hi: 残留水位上のi層の土層の厚さ(m)
γw: 水によって飽和した土の空気中における単位体積重量(kN/m^3)
hj: 残留水位下において、土圧を算定する層より上のj層の土層の厚さ(m)
γw: 地表面の単位面積当たりの載荷重(kN/m^2)
h: 残留水位下において、土圧を算定する土層の厚さ(m)
k: 震度

水面下に作用する動水圧（地震時）は、以下に示す式により算出する。

$$P_{dw} = \frac{7}{12} k \gamma_w H^2$$

$$h_{dw} = \frac{3}{5} H$$

ここに、Pdw: 動水圧の合力(kN/m)
k: 震度
γw: 水の単位体積重量(kN/m^3)
H: 水深(m)
hdw: 水面から動水圧合力の作用点までの距離(m)

(1)　断面1,2の検討

1)　常時の検討

i)　荷重強度の算出

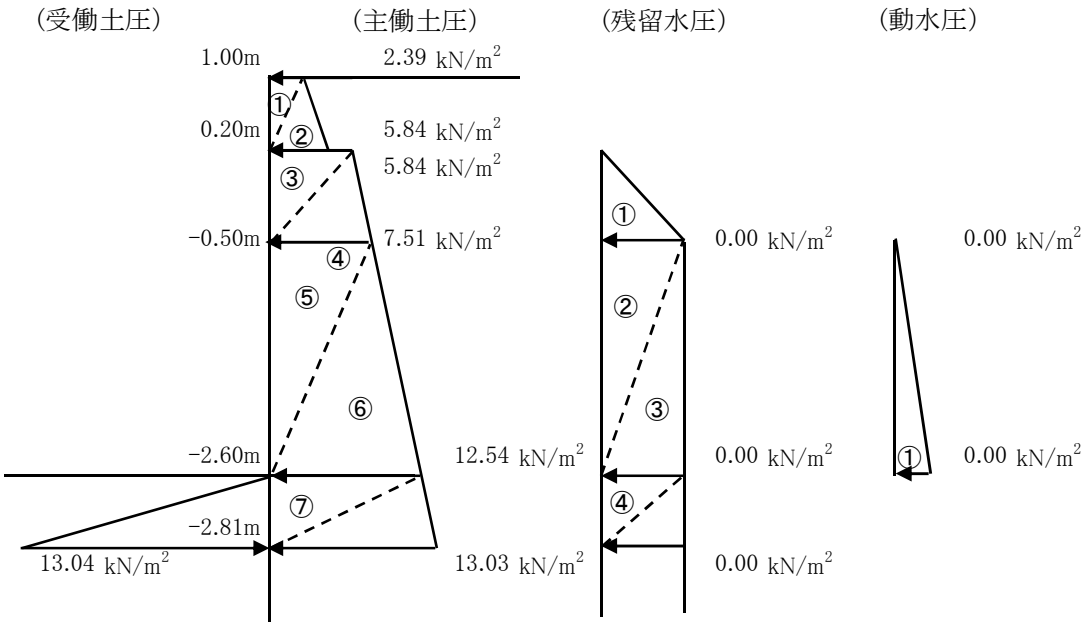
主働土圧・残留水圧・動水圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	10.00	10.00	0.2393	2.393	10.10	0.00	0.00	2.393
0.200	0.80	18.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
0.200	0.80	10.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
-0.500	0.70	10.00		31.40	0.2393	7.514	10.10	0.00	0.00	7.514
-2.600	2.10	10.00		52.40	0.2393	12.539	10.10	0.00	0.00	12.539
-2.806	0.21	10.00		54.46	0.2393	13.032	10.10	0.00	0.00	13.032

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	6.3314	0.000
-2.806	0.21	10.00		2.06	6.3314	13.043

※　主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、-2.81 mとなる。



ii)　作用荷重の算出

・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.80	2.39	0.96	3.54	3.39
②	0.80	5.84	2.34	3.27	7.64
③	0.70	5.84	2.04	2.77	5.67
④	0.70	7.51	2.63	2.54	6.68
⑤	2.10	7.51	7.89	1.61	12.67
⑥	2.10	12.54	13.17	0.91	11.93
⑦	0.21	12.54	1.29	0.14	0.18
合計			30.31	1.59	48.15

・残留水圧の集計

残留水圧	h	pw	Pw	y	Pw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.70	0.00	0.00	2.54	0.00
②	2.10	0.00	0.00	1.61	0.00
③	2.10	0.00	0.00	0.91	0.00
④	0.21	0.00	0.00	0.14	0.00
合計			0.00	0.00	0.00

・動水圧の集計

動水圧	h	pdw	Pdw	y	Pdw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合計			0.00	0.00	0.00

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	30.31	1.59	48.15
残留水圧	0.00	0.00	0.00
動水圧	0.00	0.00	0.00
合計	30.31	1.59	48.15

iii) 最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	30.31	kN/m
作用高	h	1.59	m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	β h	0.951	
最大断面力	Mmax	55.76	kN・m/m
断面係数	Z	874	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σb	63.80	N/mm^2
許容応力度	σa	180.00	N/mm^2
判定(σb＜σa・・・O.K.)		O.K.	

iV) 根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	$1/\beta$	1.67	m
	π/β	5.245	m
仮想海底面高さ	L0	0.21	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.05	m
根入長下端標高	L	-8.20	m
判定(L＜ΣL・・・O.K.)		O.K.	

V) 護岸変位の検討

作用荷重	P	30.31	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	$1/\beta$	1.67	m
	π/β	5.245	m
仮想海底面高さ	L0	0.21	m
作用高	h	1.59	m
鋼矢板剛性	EI	17480	
	β h	0.951	
壁高	H	3.81	m
変位量1	δ1	0.008	m
変位量2	δ2	0.009	m
変位量3	δ3	0.027	m
合計変位量	Σδ	0.044	m

変位量についての許容値は明確に定められていないが、長期:5cm、短期10cmが目安とされており(準拠基準:H11年度)、計算結果はこれを超えるものではない。

2)　水位低下時の検討

i)　荷重強度の算出

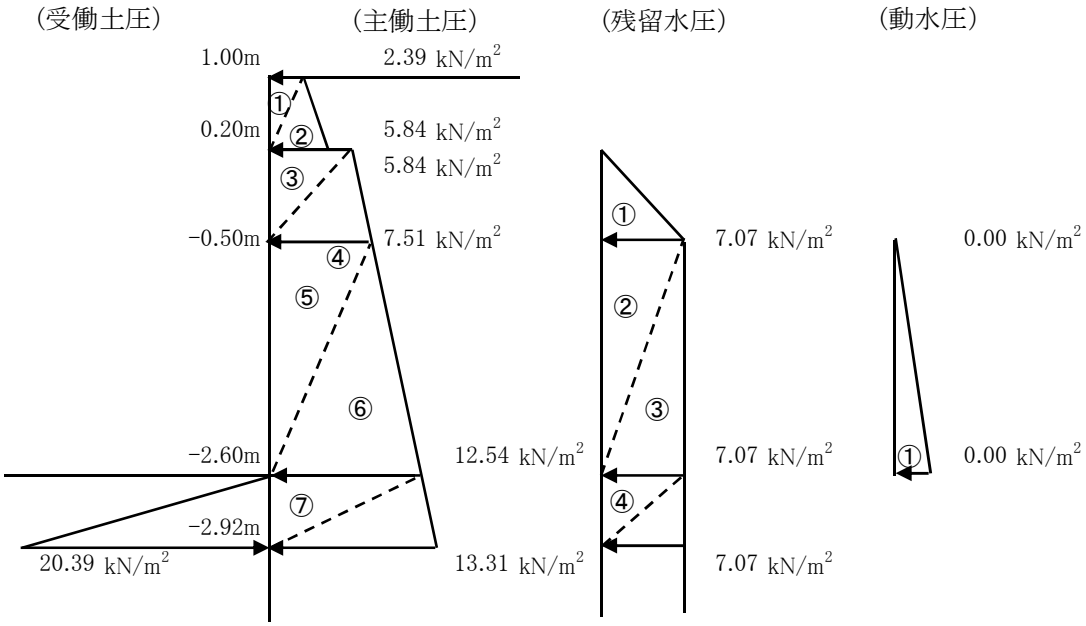
主働土圧・残留水圧・動水圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	10.00	10.00	0.2393	2.393	10.10	0.00	0.00	2.393
0.200	0.80	18.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
0.200	0.80	10.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
-0.500	0.70	10.00		31.40	0.2393	7.514	10.10	7.07	0.00	14.584
-2.600	2.10	10.00		52.40	0.2393	12.539	10.10	7.07	0.00	19.609
-2.922	0.32	10.00		55.62	0.2393	13.310	10.10	7.07	0.00	20.380

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	6.3314	0.000
-2.922	0.32	10.00		3.22	6.3314	20.387

※　主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、-2.92 mとなる。



ii)　作用荷重の算出

・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.80	2.39	0.96	3.66	3.50
②	0.80	5.84	2.34	3.39	7.91
③	0.70	5.84	2.04	2.89	5.90
④	0.70	7.51	2.63	2.66	6.98
⑤	2.10	7.51	7.89	1.72	13.59
⑥	2.10	12.54	13.17	1.02	13.46
⑦	0.32	12.54	2.02	0.21	0.43
合計			31.04	1.67	51.78

・残留水圧の集計

残留水圧	h	pw	Pw	y	Pw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.70	7.07	2.47	2.66	6.57
②	2.10	7.07	7.42	1.72	12.78
③	2.10	7.07	7.42	1.02	7.59
④	0.32	7.07	1.14	0.21	0.24
合計			18.46	1.47	27.19

・動水圧の集計

動水圧	h	pdw	Pdw	y	Pdw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合計			0.00	0.00	0.00

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	31.04	1.67	51.78
残留水圧	18.46	1.47	27.19
動水圧	0.00	0.00	0.00
合計	49.50	1.60	78.96

iii) 最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	49.50	kN/m
作用高	h	1.60	m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	β h	0.955	
最大断面力	Mmax	91.35	kN・m/m
断面係数	Z	874	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σ b	104.52	N/mm^2
許容応力度	σ a	270.00	N/mm^2
判定(σ b＜ σ a・・・O.K.)		O.K.	

iV) 根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	$1/\beta$	1.67	m
	π/β	5.245	m
仮想海底面高さ	L0	0.32	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.17	m
根入長下端標高	L	-8.20	m
判定(L＜ ΣL・・・O.K.)		O.K.	

V) 護岸変位の検討

作用荷重	P	49.50	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	$1/\beta$	1.67	m
	π/β	5.245	m
仮想海底面高さ	L0	0.32	m
作用高	h	1.60	m
鋼矢板剛性	EI	17480	
	β h	0.955	
壁高	H	3.92	m
変位量1	δ 1	0.013	m
変位量2	δ 2	0.015	m
変位量3	δ 3	0.045	m
合計変位量	Σ δ	0.073	m

変位量についての許容値は明確に定められていないが、長期:5cm、短期10cmが目安とされており(準拠基準:H11年度)、計算結果はこれを超えるものではない。

3)　地震時の検討

i)　荷重強度の算出

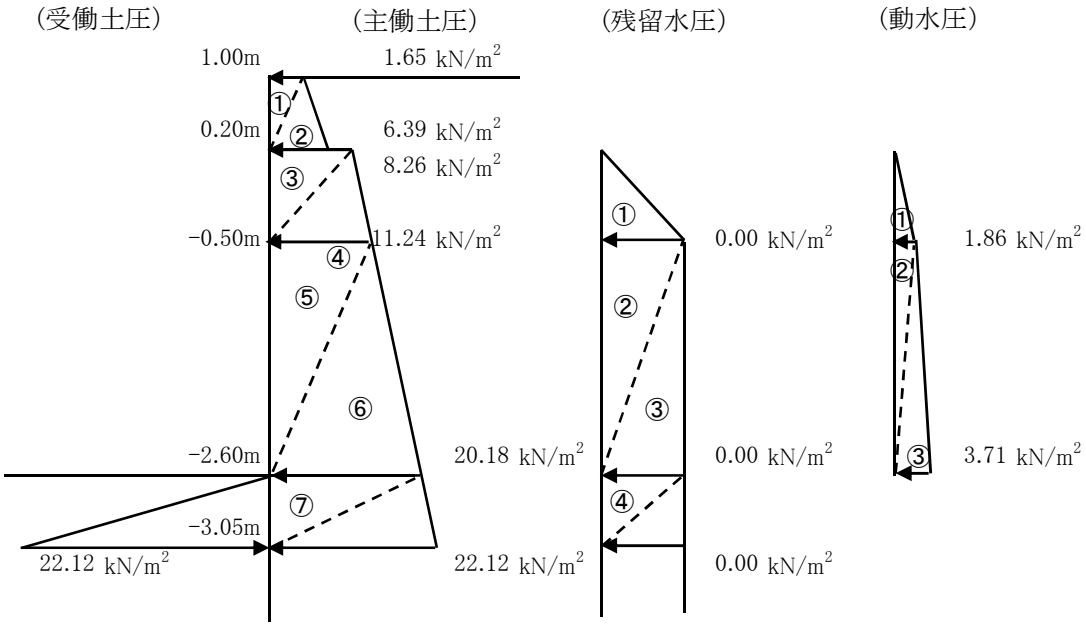
主働土圧・残留水圧・動水圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	5.00	5.00	0.3292	1.646	10.10	0.00	0.00	1.646
0.200	0.80	18.00		19.40	0.3292	6.386	10.10	0.00	0.00	6.386
0.200	0.80	10.00		19.40	0.4258	8.261	10.10	0.00	0.00	8.261
−0.500	0.70	10.00		26.40	0.4258	11.241	10.10	0.00	1.86	13.101
−2.600	2.10	10.00		47.40	0.4258	20.183	10.10	0.00	3.71	23.893
−3.054	0.45	10.00		51.94	0.4258	22.116	10.10	0.00	0.00	22.116

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
−2.600	0.00	10.00		0.00	4.8721	0.000
−3.054	0.45	10.00		4.54	4.8721	22.119

※　主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、−3.05 mとなる。



ii)　作用荷重の算出

・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.80	1.65	0.66	3.79	2.50
②	0.80	6.39	2.56	3.52	9.02
③	0.70	8.27	2.90	3.02	8.76
④	0.70	11.25	3.94	2.79	10.99
⑤	2.10	11.25	11.82	1.85	21.92
⑥	2.10	20.19	21.20	1.15	24.47
⑦	0.45	20.19	4.59	0.30	1.39
合計			47.67	1.66	79.05

・残留水圧の集計

残留水圧	h	pw	Pw	y	Pw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.70	0.00	0.00	2.79	0.00
②	2.10	0.00	0.00	1.85	0.00
③	2.10	0.00	0.00	1.15	0.00
④	0.45	0.00	0.00	0.30	0.00
合計			0.00	0.00	0.00

・動水圧の集計

動水圧	h	pdw	Pdw	y	Pdw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.70	1.86	0.66	2.34	1.55
②	2.10	1.86	1.96	1.40	2.75
③	2.10	3.71	3.90	0.70	2.73
合計			6.52	1.08	7.03

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	47.67	1.66	79.05
残留水圧	0.00	0.00	0.00
動水圧	6.52	1.08	7.03
合計	54.19	1.59	86.08

iii) 最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	54.19	kN/m
作用高	h	1.59	m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	β h	0.952	
最大断面力	Mmax	99.75	kN・m/m
断面係数	Z	874	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σ b	114.13	N/mm^2
許容応力度	σ a	270.00	N/mm^2
判定(σ b＜ σ a・・・O.K.)		O.K.	

iV) 根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	$1/\beta$	1.67	m
	π/β	5.245	m
仮想海底面高さ	L0	0.45	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.30	m
根入長下端標高	L	-8.20	m
判定(L＜ ΣL・・・O.K.)		N.G.	

V) 護岸変位の検討

作用荷重	P	54.19	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	$1/\beta$	1.67	m
	π/β	5.245	m
仮想海底面高さ	L0	0.45	m
作用高	h	1.59	m
鋼矢板剛性	EI	17480	
	β h	0.952	
壁高	H	4.05	m
変位量1	δ 1	0.014	m
変位量2	δ 2	0.017	m
変位量3	δ 3	0.051	m
合計変位量	Σ δ	0.082	m

変位量についての許容値は明確に定められていないが、長期:5cm、短期10cmが目安とされており(準拠基準:H11年度)、計算結果はこれを超えるものではない。

(2)　断面3、4の検討

1)　常時の検討

i)　荷重強度の算出

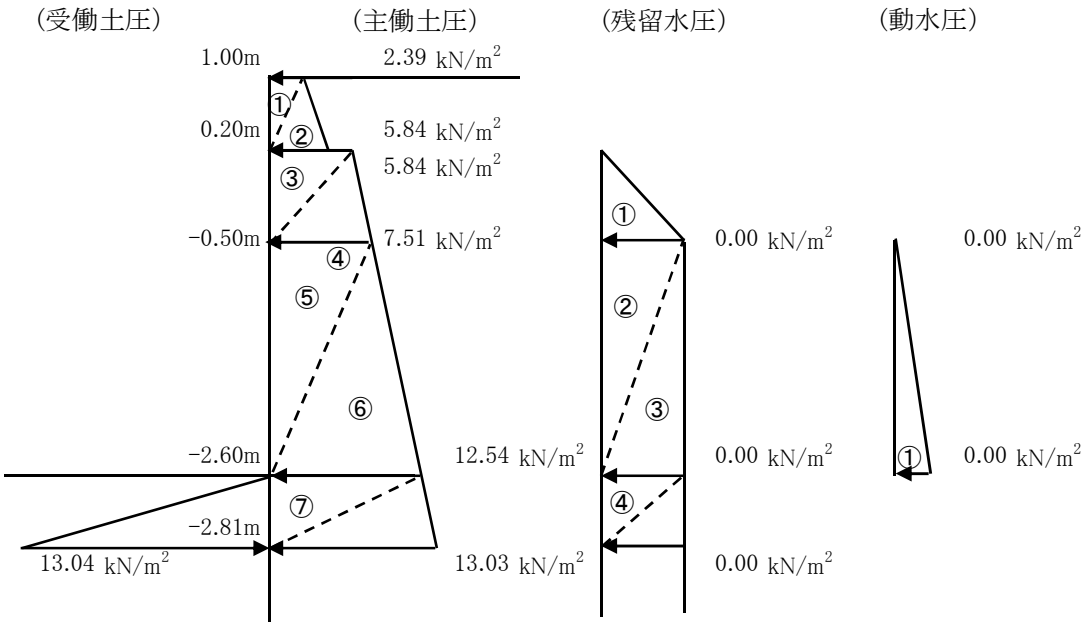
主働土圧・残留水圧・動水圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	10.00	10.00	0.2393	2.393	10.10	0.00	0.00	2.393
0.200	0.80	18.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
0.200	0.80	10.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
-0.500	0.70	10.00		31.40	0.2393	7.514	10.10	0.00	0.00	7.514
-2.600	2.10	10.00		52.40	0.2393	12.539	10.10	0.00	0.00	12.539
-2.806	0.21	10.00		54.46	0.2393	13.032	10.10	0.00	0.00	13.032

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	6.3314	0.000
-2.806	0.21	10.00		2.06	6.3314	13.043

※　主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、-2.81 mとなる。



ii)　作用荷重の算出

・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.80	2.39	0.96	3.54	3.39
②	0.80	5.84	2.34	3.27	7.64
③	0.70	5.84	2.04	2.77	5.67
④	0.70	7.51	2.63	2.54	6.68
⑤	2.10	7.51	7.89	1.61	12.67
⑥	2.10	12.54	13.17	0.91	11.93
⑦	0.21	12.54	1.29	0.14	0.18
合計			30.31	1.59	48.15

・残留水圧の集計

残留水圧	h	pw	Pw	y	Pw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.70	0.00	0.00	2.54	0.00
②	2.10	0.00	0.00	1.61	0.00
③	2.10	0.00	0.00	0.91	0.00
④	0.21	0.00	0.00	0.14	0.00
合計			0.00	0.00	0.00

・動水圧の集計

動水圧	h	pdw	Pdw	y	Pdw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合計			0.00	0.00	0.00

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	30.31	1.59	48.15
残留水圧	0.00	0.00	0.00
動水圧	0.00	0.00	0.00
合計	30.31	1.59	48.15

iii) 最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	30.31	kN/m
作用高	h	1.59	m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.54	m^{-1}
	β h	0.862	
最大断面力	Mmax	57.02	kN・m/m
断面係数	Z	1000	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σ b	57.02	N/mm^2
許容応力度	σ a	180.00	N/mm^2
判定(σ b＜ σ a・・・O.K.)		O.K.	

iV) 根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.54	m^{-1}
	$1/\beta$	1.84	m
	π/β	5.792	m
仮想海底面高さ	L0	0.21	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.60	m
根入長下端標高	L	-9.40	m
判定(L＜ ΣL・・・O.K.)		O.K.	

V) 護岸変位の検討

作用荷重	P	30.31	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.54	m^{-1}
	$1/\beta$	1.84	m
	π/β	5.792	m
仮想海底面高さ	L0	0.21	m
作用高	h	1.59	m
鋼矢板剛性	EI	26000	
	β h	0.862	
壁高	H	3.81	m
変位量1	δ 1	0.007	m
変位量2	δ 2	0.006	m
変位量3	δ 3	0.021	m
合計変位量	$\Sigma\ \delta$	0.033	m

変位量についての許容値は明確に定められていないが、長期:5cm、短期10cmが目安とされており(準拠基準:H11年度)、計算結果はこれを超えるものではない。

2)　水位低下時の検討

i)　荷重強度の算出

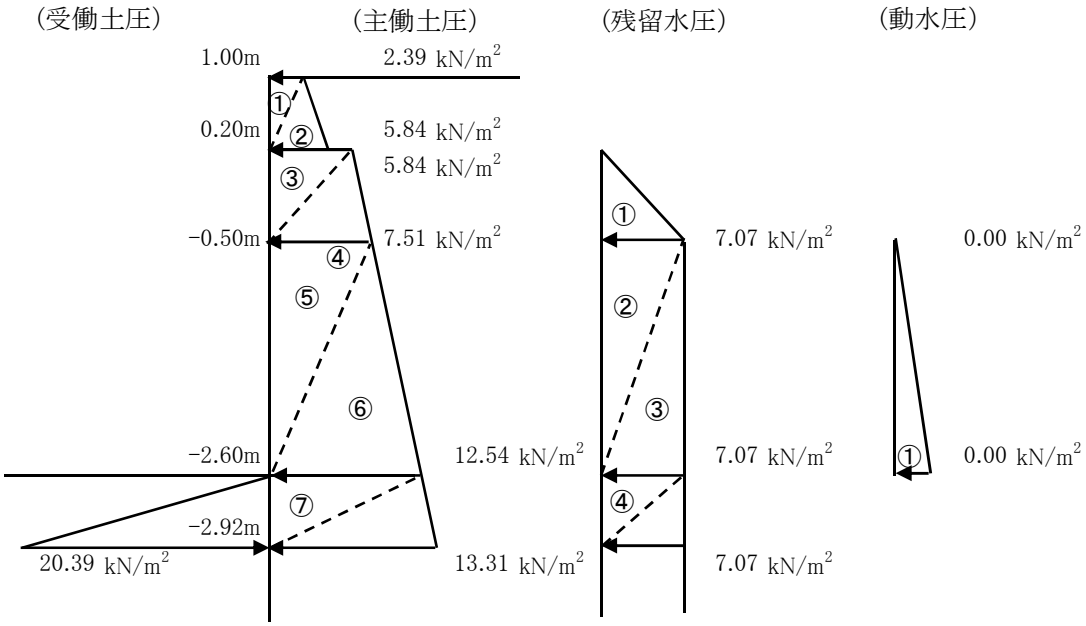
主働土圧・残留水圧・動水圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	10.00	10.00	0.2393	2.393	10.10	0.00	0.00	2.393
0.200	0.80	18.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
0.200	0.80	18.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
-0.500	0.70	10.00		31.40	0.2393	7.514	10.10	7.07	0.00	14.584
-2.600	2.10	10.00		52.40	0.2393	12.539	10.10	7.07	0.00	19.609
-2.922	0.32	10.00		55.62	0.2393	13.310	10.10	7.07	0.00	20.380

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	6.3314	0.000
-2.922	0.32	10.00		3.22	6.3314	20.387

※　主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、-2.92 mとなる。



ii)　作用荷重の算出

・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.80	2.39	0.96	3.66	3.50
②	0.80	5.84	2.34	3.39	7.91
③	0.70	5.84	2.04	2.89	5.90
④	0.70	7.51	2.63	2.66	6.98
⑤	2.10	7.51	7.89	1.72	13.59
⑥	2.10	12.54	13.17	1.02	13.46
⑦	0.32	12.54	2.02	0.21	0.43
合計			31.04	1.67	51.78

・残留水圧の集計

残留水圧	h	pw	Pw	y	Pw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.70	7.07	2.47	2.66	6.57
②	2.10	7.07	7.42	1.72	12.78
③	2.10	7.07	7.42	1.02	7.59
④	0.32	7.07	1.14	0.21	0.24
合計			18.46	1.47	27.19

・動水圧の集計

動水圧	h	pdw	Pdw	y	Pdw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合計			0.00	0.00	0.00

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	31.04	1.67	51.78
残留水圧	18.46	1.47	27.19
動水圧	0.00	0.00	0.00
合計	49.50	1.60	78.96

iii) 最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	49.50	kN/m
作用高	h	1.60	m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.54	m^{-1}
	β h	0.865	
最大断面力	Mmax	93.40	kN・m/m
断面係数	Z	1000	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σ b	93.40	N/mm^2
許容応力度	σ a	270.00	N/mm^2
判定(σ b＜ σ a・・・O.K.)		O.K.	

iV) 根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.54	m^{-1}
	$1/\beta$	1.84	m
	π/β	5.792	m
仮想海底面高さ	L0	0.32	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.71	m
根入長下端標高	L	-9.40	m
判定(L＜ ΣL・・・O.K.)		O.K.	

V) 護岸変位の検討

作用荷重	P	49.50	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.54	m^{-1}
	$1/\beta$	1.84	m
	π/β	5.792	m
仮想海底面高さ	L0	0.32	m
作用高	h	1.60	m
鋼矢板剛性	EI	26000	
	β h	0.865	
壁高	H	3.92	m
変位量1	δ 1	0.011	m
変位量2	δ 2	0.010	m
変位量3	δ 3	0.035	m
合計変位量	$\Sigma\ \delta$	0.056	m

変位量についての許容値は明確に定められていないが、長期:5cm、短期10cmが目安とされており(準拠基準:H11年度)、計算結果はこれを超えるものではない。

3)　地震時の検討

i)　荷重強度の算出

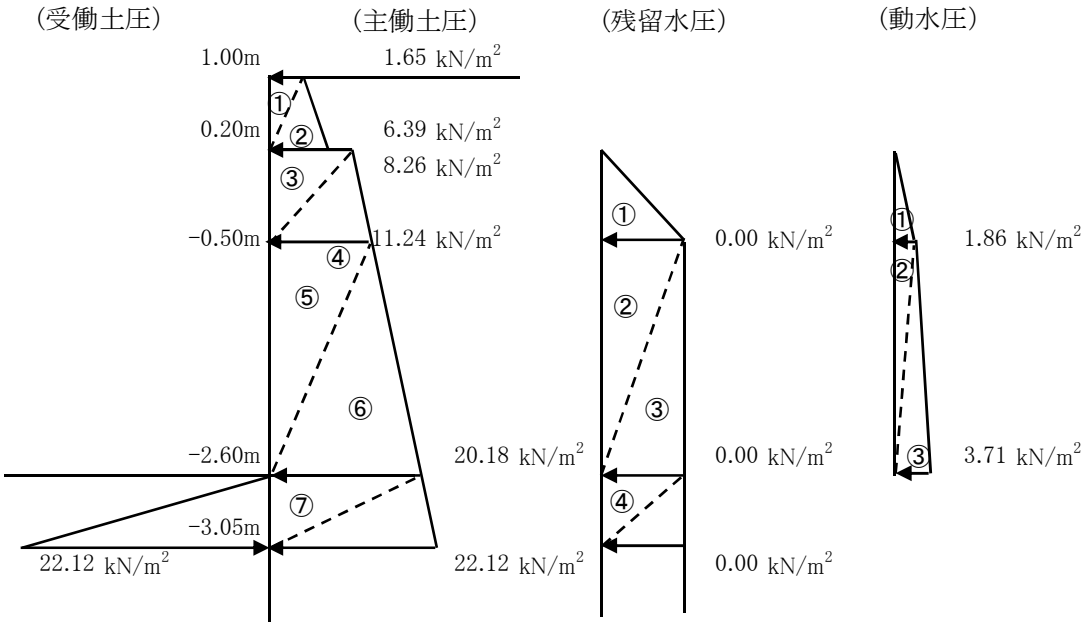
主働土圧・残留水圧・動水圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	5.00	5.00	0.3292	1.646	10.10	0.00	0.00	1.646
0.200	0.80	18.00		19.40	0.3292	6.386	10.10	0.00	0.00	6.386
0.200	0.80	10.00		19.40	0.4258	8.261	10.10	0.00	0.00	8.261
−0.500	0.70	10.00		26.40	0.4258	11.241	10.10	0.00	1.86	13.101
−2.600	2.10	10.00		47.40	0.4258	20.183	10.10	0.00	3.71	23.893
−3.054	0.45	10.00		51.94	0.4258	22.116	10.10	0.00	0.00	22.116

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
−2.600	0.00	10.00		0.00	4.8721	0.000
−3.054	0.45	10.00		4.54	4.8721	22.119

※　主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、−3.05 mとなる。



ii)　作用荷重の算出

・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.80	1.65	0.66	3.79	2.50
②	0.80	6.39	2.56	3.52	9.02
③	0.70	8.27	2.90	3.02	8.76
④	0.70	11.25	3.94	2.79	10.99
⑤	2.10	11.25	11.82	1.85	21.92
⑥	2.10	20.19	21.20	1.15	24.47
⑦	0.45	20.19	4.59	0.30	1.39
合計			47.67	1.66	79.05

・残留水圧の集計

残留水圧	h	pw	Pw	y	Pw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.70	0.00	0.00	2.79	0.00
②	2.10	0.00	0.00	1.85	0.00
③	2.10	0.00	0.00	1.15	0.00
④	0.45	0.00	0.00	0.30	0.00
合計			0.00	0.00	0.00

・動水圧の集計

動水圧	h	pdw	Pdw	y	Pdw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.70	1.86	0.66	2.34	1.55
②	2.10	1.86	1.96	1.40	2.75
③	2.10	3.71	3.90	0.70	2.73
合計			6.52	1.08	7.03

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	47.67	1.66	79.05
残留水圧	0.00	0.00	0.00
動水圧	6.52	1.08	7.03
合計	54.19	1.59	86.08

iii) 最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	54.19	kN/m
作用高	h	1.59	m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.54	m^{-1}
	β h	0.862	
最大断面力	Mmax	102.00	kN・m/m
断面係数	Z	1000	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σb	102.00	N/mm^2
許容応力度	σa	270.00	N/mm^2
判定(σb＜σa・・・O.K.)		O.K.	

iV) 根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.54	m^{-1}
	$1/\beta$	1.84	m
	π/β	5.792	m
仮想海底面高さ	L0	0.45	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.85	m
根入長下端標高	L	-9.40	m
判定(L＜ΣL・・・O.K.)		O.K.	

V) 護岸変位の検討

作用荷重	P	54.19	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.54	m^{-1}
	$1/\beta$	1.84	m
	π/β	5.792	m
仮想海底面高さ	L0	0.45	m
作用高	h	1.59	m
鋼矢板剛性	EI	26000	
	β h	0.862	
壁高	H	4.05	m
変位量1	δ1	0.012	m
変位量2	δ2	0.012	m
変位量3	δ3	0.039	m
合計変位量	Σδ	0.063	m

変位量についての許容値は明確に定められていないが、長期:5cm、短期10cmが目安とされており(準拠基準:H11年度)、計算結果はこれを超えるものではない。

4. 対策断面の検討

「3 鋼矢板式護岸の検討」において、断面1,2における根入長不足という結果となった(地震時)。
以降では、上記対策として護岸前面に土砂による腹付けを行なった場合の検討を行なう。

検討の結果では、護岸前面の必要上載圧として3.0kN/m2が確保されれば、地震時の根入長は必要値入長を確保できることとなる。

1) 断面1,2 対策断面の地震時の検討

i) 荷重強度の算出

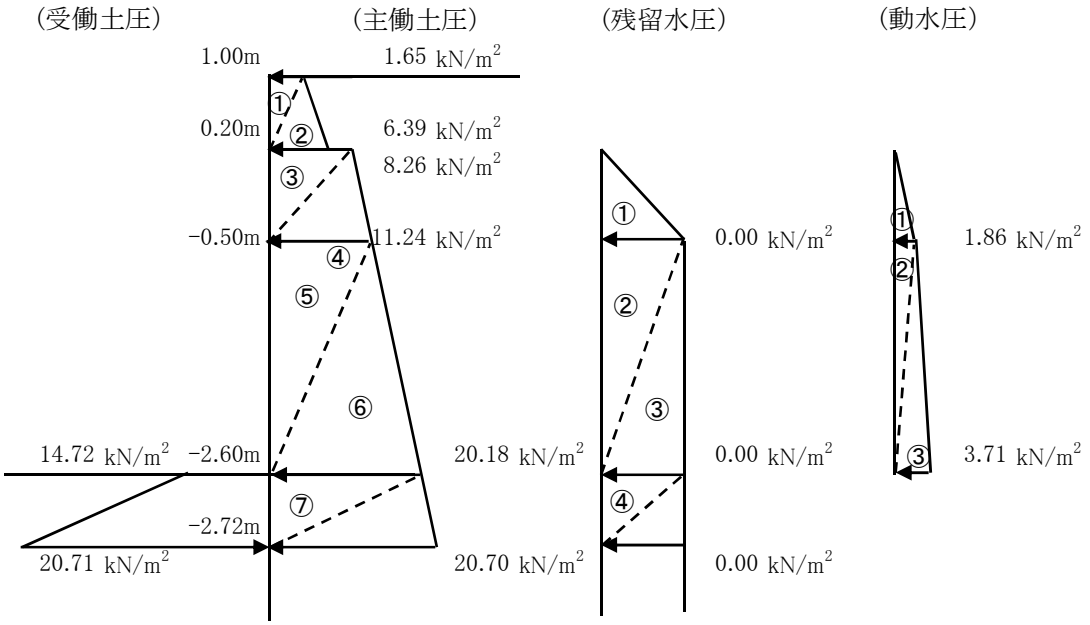
主働土圧・残留水圧・動水圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	5.00	5.00	0.3292	1.646	10.10	0.00	0.00	1.646
0.200	0.80	18.00		19.40	0.3292	6.386	10.10	0.00	0.00	6.386
0.200	0.80	10.00		19.40	0.4258	8.261	10.10	0.00	0.00	8.261
-0.500	0.70	10.00		26.40	0.4258	11.241	10.10	0.00	1.86	13.101
-2.600	2.10	10.00		47.40	0.4258	20.183	10.10	0.00	3.71	23.893
-2.722	0.12	10.00		48.62	0.4258	20.702	10.10	0.00	0.00	20.702

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00	3.00	3.00	4.9065	14.720
-2.722	0.12	10.00		4.22	4.9065	20.705

※ 主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、-2.72 mとなる。



ii)　作用荷重の算出

・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.80	1.65	0.66	3.46	2.29
②	0.80	6.39	2.56	3.19	8.17
③	0.70	8.27	2.90	2.69	7.80
④	0.70	11.25	3.94	2.46	9.68
⑤	2.10	11.25	11.82	1.52	18.00
⑥	2.10	20.19	21.20	0.82	17.43
⑦	0.12	20.19	1.24	0.08	0.11
合計			44.32	1.44	63.48

・残留水圧の集計

残留水圧	h	pw	Pw	y	Pw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.70	0.00	0.00	2.46	0.00
②	2.10	0.00	0.00	1.52	0.00
③	2.10	0.00	0.00	0.82	0.00
④	0.12	0.00	0.00	0.08	0.00
合計			0.00	0.00	0.00

・動水圧の集計

動水圧	h	pdw	Pdw	y	Pdw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.70	1.86	0.66	2.34	1.55
②	2.10	1.86	1.96	1.40	2.75
③	2.10	3.71	3.90	0.70	2.73
合計			6.52	1.08	7.03

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	44.32	1.44	63.48
残留水圧	0.00	0.00	0.00
動水圧	6.52	1.08	7.03
合計	50.84	1.39	70.51

iii) 最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	50.84	kN/m
作用高	h	1.39	m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	β h	0.833	
最大断面力	Mmax	84.37	kN・m/m
断面係数	Z	874	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σ b	96.54	N/mm^2
許容応力度	σ a	270.00	N/mm^2
判定(σ b＜ σ a・・・O.K.)		O.K.	

iV) 根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	$1/\beta$	1.67	m
	π/β	5.245	m
仮想海底面高さ	L0	0.12	m
必要根入長下端標高	ΣL	-7.97	m
根入長下端標高	L	-8.20	m
判定(L＜ ΣL・・・O.K.)		O.K.	

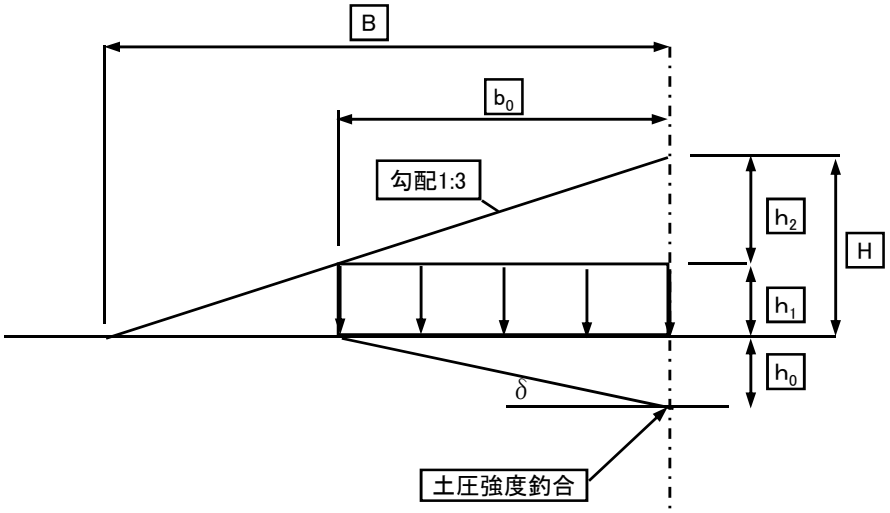
V) 護岸変位の検討

作用荷重	P	50.84	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	$1/\beta$	1.67	m
	π/β	5.245	m
仮想海底面高さ	L0	0.12	m
作用高	h	1.39	m
鋼矢板剛性	EI	17480	
	β h	0.833	
壁高	H	3.72	m
変位量1	δ 1	0.012	m
変位量2	δ 2	0.011	m
変位量3	δ 3	0.040	m
合計変位量	$\Sigma\ \delta$	0.064	m

変位量についての許容値は明確に定められていないが、長期:5cm、短期10cmが目安とされており(準拠基準:H11年度)、計算結果はこれを超えるものではない。

2)　断面1,2　対策断面の必要形状

対策断面としての前面腹付け土は、受働土圧に対する上載荷重としての機能が要求される。
したがって、下図に示すように土圧強度釣合位置からの受働崩壊角が海底面と交差する位置までは3kN/m2の有効上載が確保できる断面が最低限必要となる。



受働崩壊角	δ	16.20	°	φ=35°、δ=-15°
釣合点高さ	h_0	0.12	m	
必要上載幅	b_0	0.41	m	$h_0/\tan\delta$
有効上載としての高さ	h_1	0.30	m	3kN/10kN
護岸前面での加算高さ	h_2	0.14	m	$b_0/3$
護岸前面での必要高さ	H	0.44	m	h_1+h_2
腹付け土の必要幅	B	1.31	m	3H

以上のように、盛土の必要形状は高さ0.44m、幅1.31mとなる。

しかしながら、洗掘等により腹付け土が流出した場合は所定の有効上載圧が期待できないため、腹付け盛土の形状は以下のように設定する。

護岸前面での高さ	H	1.00	m
盛土幅	B	3.00	m

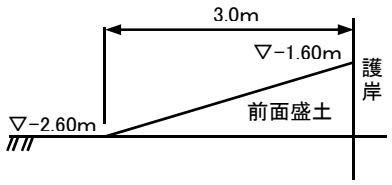
1. 検討概要

本書は、中川運河鋼矢板護岸について、水位を急激に70cm低下させた場合（［通常水位 +0.20m］→［低下水位 -0.50m］）の護岸の安定性について検討するものである。

検討の結果では、水位低下時の安定については問題ないが、鋼矢板Ⅱ型を使用した昭和～平成10年前後の断面（断面1、2に相当）は、地震時の鋼矢板の必要根入長が確保されないため、前面盛土（高さ1.0m、勾配1:3）が必要となる。

以下に検討結果一覧を示す。

検討結果一覧		断面1、2（鋼矢板Ⅱ型）	断面3、4（鋼矢板Ⅱw型）
常　時	応力度	63.8N/mm^2 < 180.0N/mm^2 O.K.	57.0N/mm^2 < 180.0N/mm^2 O.K.
	根入長	-8.05m > -8.20m O.K.	-8.60m > -9.40m O.K.
	変位量	0.044m < 0.050m O.K.	0.033m < 0.050m O.K.
水位低下時	応力度	104.5N/mm^2 < 270.0N/mm^2 O.K.	93.4N/mm^2 < 270.0N/mm^2 O.K.
	根入長	-8.17m > -8.20m O.K.	-8.71m > -9.40m O.K.
	変位量	0.073m < 0.100m O.K.	0.056m < 0.100m O.K.
地 震 時	応力度	114.1N/mm^2 < 270.0N/mm^2 O.K.	102.0N/mm^2 < 270.0N/mm^2 O.K.
	根入長	**-8.30m < -8.20m N.G.**	-8.85m > -9.40m O.K.
	変位量	0.082m < 0.100m O.K.	0.063m < 0.100m O.K.

対策断面 検討結果一覧		断面1、2（鋼矢板Ⅱ型）	対策概念図
地 震 時	応力度	96.5N/mm^2 < 270.0N/mm^2 O.K.	
	根入長	**-7.97m > -8.20m O.K.**	
	変位量	0.064m < 0.100m O.K.	

なお、断面3については鋼矢板Ⅱw型を使用した断面のみでなく、断面1,2と同様に鋼矢板Ⅱ型を使用した断面が存在する可能性が高いため、前面盛土による対策は断面1、2、3、4のすべてに対して実施することが望ましい。

2. 検討条件

(1) 護岸天端

+1.00m

(2) 設計水深

-2.60m

(3) 水位

通常時水位: +0.20m
低下時水位: -0.50m
残留水位 : +0.20m(水位低下時のみ)

※1 残留水位は、通常時水位から急激に低下時水位となった場合として設定
※2 常時・地震時については前面・背面の水位が等しいと考え残留水位は考慮しない。

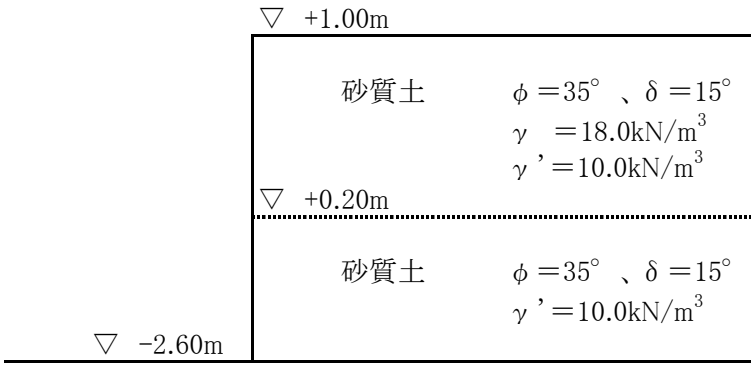
(4) 設計震度

設計震度 : 0.15 (設計水平震度)

(5) 上載荷重

常 時 : 10.0kN/m^2 (水位低下時を含む)
地 震 時 : 5.0kN/m^2

(6) 地盤条件



砂質土 φ＝35° 、δ＝15°
γ'＝10.0kN/m^3

※1 海底地盤(-2.60m以深)の水平方向地盤反力係数は、既存断面の逆解析結果より kh=9000kN/m^3と設定する。(「5.添付資料-水平方向地盤反力係数の設定」 参照)

※2 前面盛土(浚渫土、もしくは購入土)は、安定した水平抵抗が見込めないため、γ'＝10.0kN/m^3の載荷重として考える。

(7)　検討断面

受領資料より、護岸鋼矢板の型式・長さが異なる断面A、Bがあることがわかる。

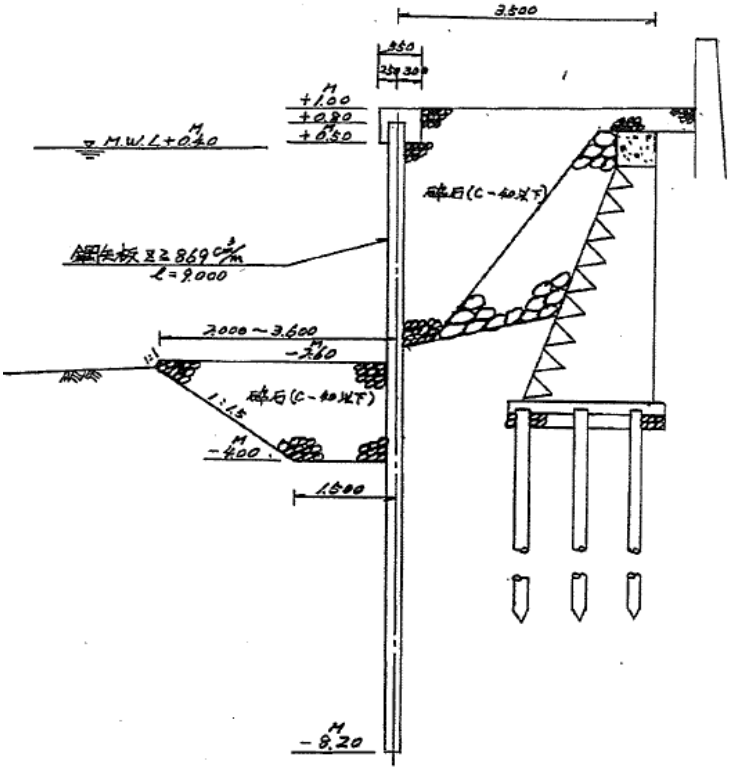


図-2-1　断面A

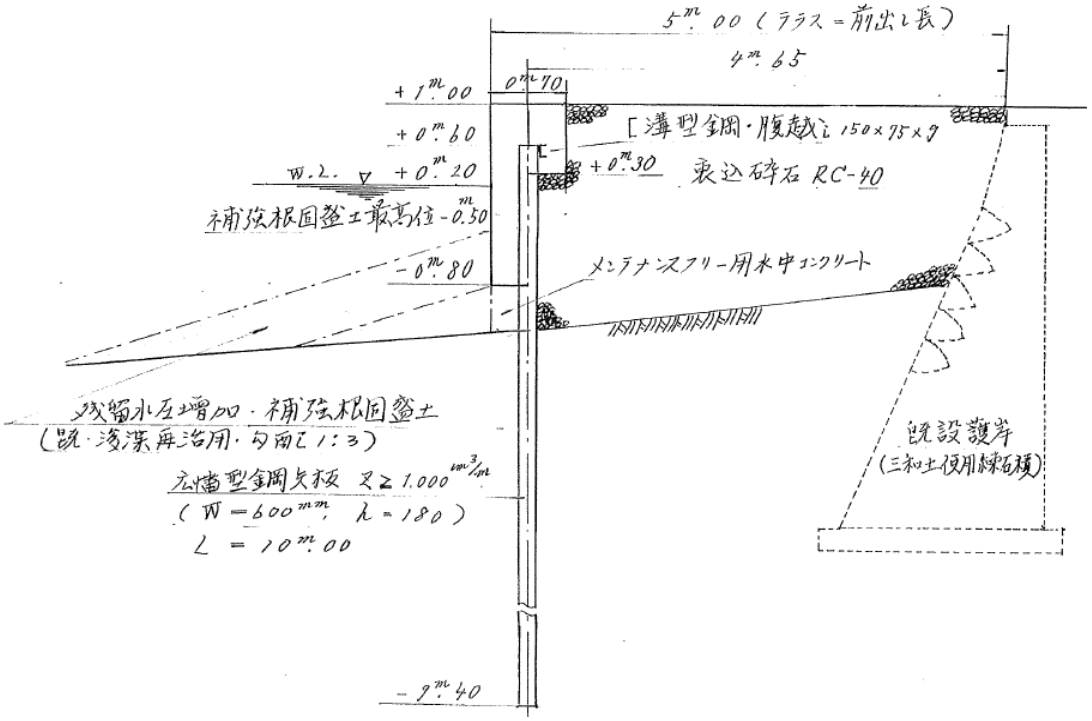


図-2-2　断面B

また、当検討業務では、上部工形状より以下の(1)～(3)の断面が与えられている。

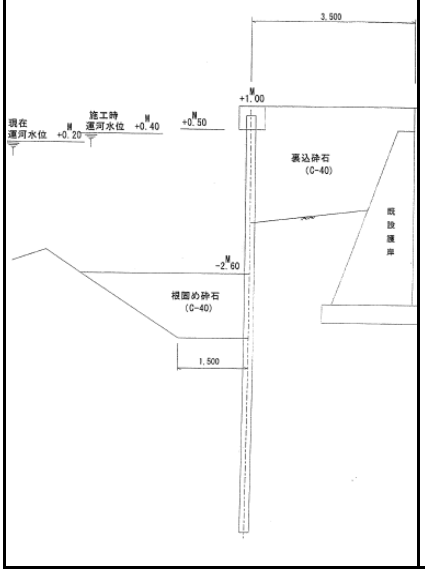
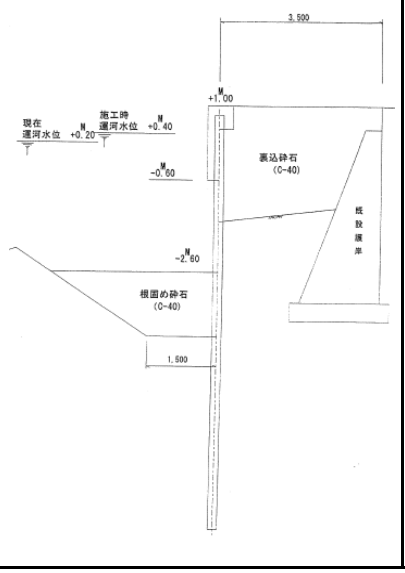
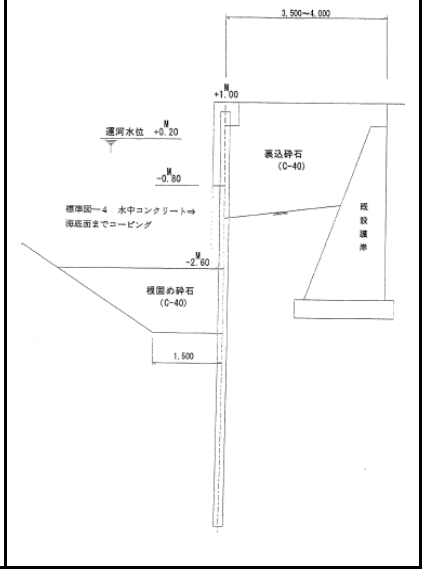
補修断面経緯状況

	事業費		中川運河	点検高さ	コーピング	施工延長		断面図
	単独	補助	潮位(M)	(M)	下端(M)	左岸	右岸	番号
s.44	○		+0.4	+1.0	+0.5			
s.45	○		+0.4	+1.0	+0.5			
s.46	○		+0.4	+1.0	+0.5			
s.47								
s.48								
s.49								
s.50								
s.51	○		+0.4	+1.0	+0.5			
s.52	○		+0.4	+1.0	+0.5			(1)
s.53	○		+0.4	+1.0	+0.5			
s.54	○		+0.4	+1.0	+0.5			
s.55	○		+0.4	+1.0	+0.5			
s.56	○		+0.4	+1.0	+0.5			
s.57	○		+0.4	+1.0	+0.5			
s.58	○		+0.4	+1.0	+0.5			
s.59								
s.60	○		+0.4	+1.0	+0.5			
s.61	○		+0.4	+1.0	+0.5	1,651	1,127	
s.62	○		+0.4	+1.0	-0.6			
s.63	○		+0.4	+1.0	-0.6			
H.1	○		+0.4	+1.0	-0.6			
H.2	○		+0.4	+1.0	-0.6			(2)
H.3	○		+0.4	+1.0	-0.6			
H.4	○		+0.4	+1.0	-0.6			
H.5	○		+0.4	+1.0	-0.6			
H.6	○		+0.4	+1.0	-0.6	821	240	
H.7	○		+0.2	+1.0	-0.8			
H.8	○		+0.2	+1.0	-0.8			
H.9								
H.10	○		+0.2	+1.0	-0.8			
H.11	○		+0.2	+1.0	-0.8			
H.12	○		+0.2	+1.0	-0.8			
H.13	○		+0.2	+1.0	-0.8			(3)
H.14		○	+0.2	+1.0	-0.8			
H.15		○	+0.2	+1.0	-0.8			
H.16		○	+0.2	+1.0	-0.8			
H.17		○	+0.2	+1.0	-0.8			
H.18		○	+0.2	+1.0	-0.8			
H.19		○	+0.2	+1.0	-0.8	1,413	1,348	
				合計		3,886	2,715	
				補助事業延長		802	1,068	

※1　断面(1)は上部工形状より、前頁の断面Aであると推定し、鋼矢板はⅡ型:下端標高-8.20mと設定する

※2　断面(2)は建設年度より、断面Aと同様の鋼矢板と推定し、Ⅱ型:下端標高-8.20mと設定する(Ⅱw型は平成9年前後からの製品)

※3　断面(3)は上部工形状より、前頁の断面Bと同様の鋼矢板と推定し、Ⅱw型:下端標高-9.40mと設定する

断面(1)	断面(2)	断面(3)
上部工:+1.00m～+0.50m	上部工:+1.00m～-0.60m	上部工:+1.00m～-0.80m
Ⅱ型:下端-8.20m		Ⅱw型:下端-9.40m
		

※4　新設断面となる断面(4)は、上部工形状を除いて断面(3)と同じである。

(8)　材料条件

1)　鋼矢板

Ⅱ型	断面二次モーメントI	8740cm^4/m	
	断面係数Z	874cm^3/m	
	断面積A	61.18cm^2/枚	幅40cm/枚
	ヤング係数 Es	2.0×10^{5}N/mm^2	
	材　質	SY295	一般的な材質と推定して設定
	許容応力度 σa	180N/mm^2	短期※）は1.5倍の許容値を見込む
Ⅱw型	断面二次モーメントI	13000cm^4/m	
	断面係数Z	1000cm^3/m	
	断面積A	78.7cm^2/枚	幅60cm/枚
	ヤング係数 Es	2.0×10^{5}N/mm^2	
	材　質	SY295	一般的な材質と推定して設定
	許容応力度 σa	180N/mm^2	短期※）は1.5倍の許容値を見込む

※）水位低下時、地震時を短期扱いとする

2)　鉄筋

材　質	SD295	
ヤング係数　Es	2.0×10^{5}N/mm^2	
許容せん断応力度 τa	100N/mm^2	
溶接部の許容せん断応力度 τa'	60N/mm^2	水中溶接として60%に低減

3)　鋼板

材　質	SS400	
ヤング係数　Es	2.0×10^{5}N/mm^2	
許容せん断応力度 τa	80N/mm^2	
溶接部の許容せん断応力度 τa'	48N/mm^2	水中溶接として60%に低減

4)　コンクリート

設計基準強度　f'ck	24N/mm^2	
ヤング係数 Ec	2.0×10^{4}N/mm^2	ヤング率Es/Ecは15とする

(9)　準拠基準

港湾の施設の技術上の基準・同解説　平成19年7月　社団法人　日本港湾協会
港湾の施設の技術上の基準・同解説　平成11年4月　社団法人　日本港湾協会
港湾の施設の技術上の基準・同解説　平成元年6月　社団法人　日本港湾協会

※1　名古屋港　内港地区に含まれることより、上記基準により検討する。

3．鋼矢板式護岸の検討

自立矢板式護岸の検討を以下で行なう。

鋼矢板の断面力、変位量、必要根入長の算出は以下に示すチャンの方式（頭部自由くい・h＞0）により行なう。

断面力（Mmax）の算出

$$M_{max}=\frac{P}{2\beta}\sqrt{(1+2\beta h)^2+1}\cdot\exp\left(-\tan^{-1}\left(\frac{1}{1+2\beta h}\right)\right)$$

変位量（δ max）の算出

$$\delta_{max}=\delta_1+\delta_2+\delta_3$$

$$\delta_1=\frac{1+\beta h}{2EI\beta^3}P$$

$$\delta_2=\frac{P\cdot H^3}{6EI}\left(3\left(\frac{h}{H}\right)^2-\left(\frac{h}{H}\right)^3\right)$$

$$\delta_3=\frac{1+2\beta h}{2EI\beta^2}P\cdot H$$

必要根入長の算出

$$L=\frac{\pi}{\beta}+L_0$$

ここに、Mmax：地中部の最大曲げモーメント(kN・m)
P：作用水平力(kN)
β：杭の特性値($\sqrt[4]{}$(kh・B/4E・I))
kh：水平方向地盤反力係数(kN/m^3)
B：杭の特性値($\sqrt[4]{}$(kh・B/4E・I)m^{-1})
E：杭のヤング率(kN/m^2)
I：杭の断面2次モーメント(m^4)
h：水平力作用高(m)
δ_1：仮想海底面での水平変位(m)
δ_2：仮想海底面より上の矢板の片持ち梁としてのたわみ(m)
δ_3：仮想海底面におけるたわみ角と壁高より算出される変位量(m)
H：仮想海底面より上の壁高(m)
L：海底面からの必要根入長(m)
L_0：海底面から仮想海底面までの高さ(m)

壁体に作用する土圧力は、以下に示す式により算出する。

主働土圧

$$P_{ai} = K_{ai}\left[\sum \gamma_i h_i + \frac{w\cos\varphi}{\cos(\varphi-\beta)}\right]\cos\varphi$$

$$K_{ai} = \frac{\cos^2(\phi_i - \varphi - \theta)}{\cos\theta\cos^2\varphi\cos(\delta+\varphi+\theta)\left[1+\sqrt{\frac{\sin(\phi_i+\delta)\sin(\phi_i-\beta-\theta)}{\cos(\delta+\varphi+\theta)\cos(\varphi-\beta)}}\right]^2}$$

主働崩壊面が水平面と成す角度

$$\cot(\varsigma_i - \beta) = -\tan(\phi_i + \delta + \varphi - \beta) + \sec(\phi_{i.} + \delta + \varphi - \beta)\sqrt{\frac{\cos(\varphi+\delta+\theta)\sin(\phi_i+\delta)}{\cos(\varphi-\beta)\sin(\phi_i-\beta-\theta)}}$$

受働土圧

$$P_{pi} = K_{pi}\left[\sum \gamma_i h_i + \frac{w\cos\varphi}{\cos(\varphi-\beta)}\right]\cos\varphi$$

$$K_{pi} = \frac{\cos^2(\phi_i + \varphi - \theta)}{\cos\theta\cos^2\varphi\cos(\delta+\varphi-\theta)\left[1-\sqrt{\frac{\sin(\phi_i-\delta)\sin(\phi_i+\beta-\theta)}{\cos(\delta+\varphi-\theta)\cos(\varphi-\beta)}}\right]^2}$$

受働崩壊面が水平面と成す角度

$$\cot(\varsigma_i - \beta) = -\tan(\phi_i - \delta - \varphi + \beta) + \sec(\phi_{i.} - \delta - \varphi + \beta)\sqrt{\frac{\cos(\varphi+\delta-\theta)\sin(\phi_i-\delta)}{\cos(\varphi-\beta)\sin(\phi_i+\beta-\theta)}}$$

ここに、Pai: i層下面の壁面に作用する主働土圧(kN/m^2)
Ppi: i層下面の壁面に作用する受働土圧(kN/m^2)
ϕ i: i層の土のせん断抵抗角(°)
δ: 壁面摩擦角(°)
γ i: i層の土の単位体積重量(kN/m^3)
hi: i層の厚さ(m)
Kai: i層の主働土圧係数
Kpi: i層の受働土圧係数
ϕ: 壁面が鉛直と成す角(°)
β: 地表面が水平と成す角(°)
ζ i: i層の崩壊面が水平と成す角(°)
h: 地表面の単位面積当たりの載荷重(kN/m^2)
θ: 地震合成角(°) $\theta = \tan^{-1}k$ または $\theta = \tan^{-1}k'$

見掛けの震度は、以下の式により算出する。

$$k' = \frac{2\left(\sum \gamma_i h_i + \sum \gamma_j h_j + w\right) + \gamma h}{2\left\{\sum \gamma_i h_i + \sum (\gamma - 10) h_j + w\right\} + (\gamma - 10) h} k$$

ここに、k’: 見掛けの震度
γ i: 残留水位上の土の単位体積重量(kN/m^3)
hi: 残留水位上のi層の土層の厚さ(m)
γ w: 水によって飽和した土の空気中における単位体積重量(kN/m^3)
hj: 残留水位下において、土圧を算定する層より上のj層の土層の厚さ(m)
γ w: 地表面の単位面積当たりの載荷重(kN/m^2)
h: 残留水位下において、土圧を算定する土層の厚さ(m)
k: 震度

水面下に作用する動水圧（地震時）は、以下に示す式により算出する。

$$P_{dw} = \frac{7}{12} k \gamma_w H^2$$

$$h_{dw} = \frac{3}{5} H$$

ここに、Pdw: 動水圧の合力(kN/m)
k: 震度
γ w: 水の単位体積重量(kN/m^3)
H: 水深(m)
hdw: 水面から動水圧合力の作用点までの距離(m)

(1)　断面1,2の検討

1)　常時の検討

i)　荷重強度の算出

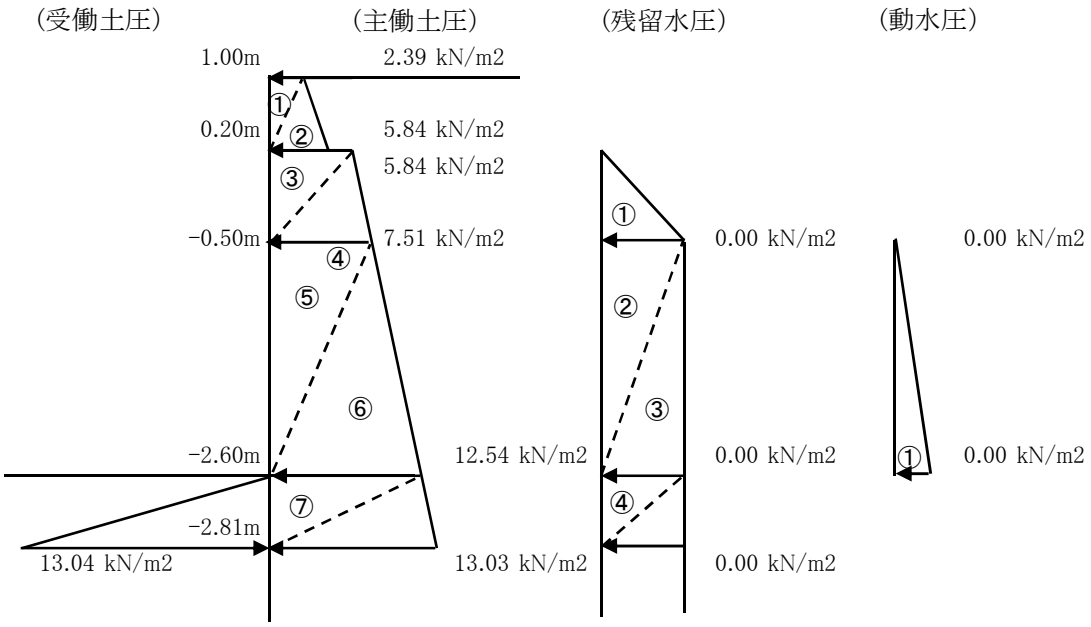
主働土圧・残留水圧・動水圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	10.00	10.00	0.2393	2.393	10.10	0.00	0.00	2.393
0.200	0.80	18.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
0.200	0.80	10.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
-0.500	0.70	10.00		31.40	0.2393	7.514	10.10	0.00	0.00	7.514
-2.600	2.10	10.00		52.40	0.2393	12.539	10.10	0.00	0.00	12.539
-2.806	0.21	10.00		54.46	0.2393	13.032	10.10	0.00	0.00	13.032

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	6.3314	0.000
-2.806	0.21	10.00		2.06	6.3314	13.043

※　主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、-2.81 mとなる。



ii)　作用荷重の算出

・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.80	2.39	0.96	3.54	3.39
②	0.80	5.84	2.34	3.27	7.64
③	0.70	5.84	2.04	2.77	5.67
④	0.70	7.51	2.63	2.54	6.68
⑤	2.10	7.51	7.89	1.61	12.67
⑥	2.10	12.54	13.17	0.91	11.93
⑦	0.21	12.54	1.29	0.14	0.18
合計			30.31	1.59	48.15

・残留水圧の集計

残留水圧	h	pw	Pw	y	Pw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.70	0.00	0.00	2.54	0.00
②	2.10	0.00	0.00	1.61	0.00
③	2.10	0.00	0.00	0.91	0.00
④	0.21	0.00	0.00	0.14	0.00
合計			0.00	0.00	0.00

・動水圧の集計

動水圧	h	pdw	Pdw	y	Pdw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合計			0.00	0.00	0.00

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	30.31	1.59	48.15
残留水圧	0.00	0.00	0.00
動水圧	0.00	0.00	0.00
合計	30.31	1.59	48.15

iii) 最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	30.31	kN/m
作用高	h	1.59	m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	β h	0.951	
最大断面力	Mmax	55.76	kN・m/m
断面係数	Z	874	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σb	63.80	N/mm^2
許容応力度	σa	180.00	N/mm^2
判定(σb＜σa・・・O.K.)		O.K.	

iV) 根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	$1/\beta$	1.67	m
	π/β	5.245	m
仮想海底面高さ	L0	0.21	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.05	m
根入長下端標高	L	-8.20	m
判定(L＜ΣL・・・O.K.)		O.K.	

V) 護岸変位の検討

作用荷重	P	30.31	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	$1/\beta$	1.67	m
	π/β	5.245	m
仮想海底面高さ	L0	0.21	m
作用高	h	1.59	m
鋼矢板剛性	EI	17480	
	β h	0.951	
壁高	H	3.81	m
変位量1	δ1	0.008	m
変位量2	δ2	0.009	m
変位量3	δ3	0.027	m
合計変位量	Σδ	0.044	m

変位量についての許容値は明確に定められていないが、長期:5cm、短期10cmが目安とされており(準拠基準:H11年度)、計算結果はこれを超えるものではない。

2)　水位低下時の検討

i)　荷重強度の算出

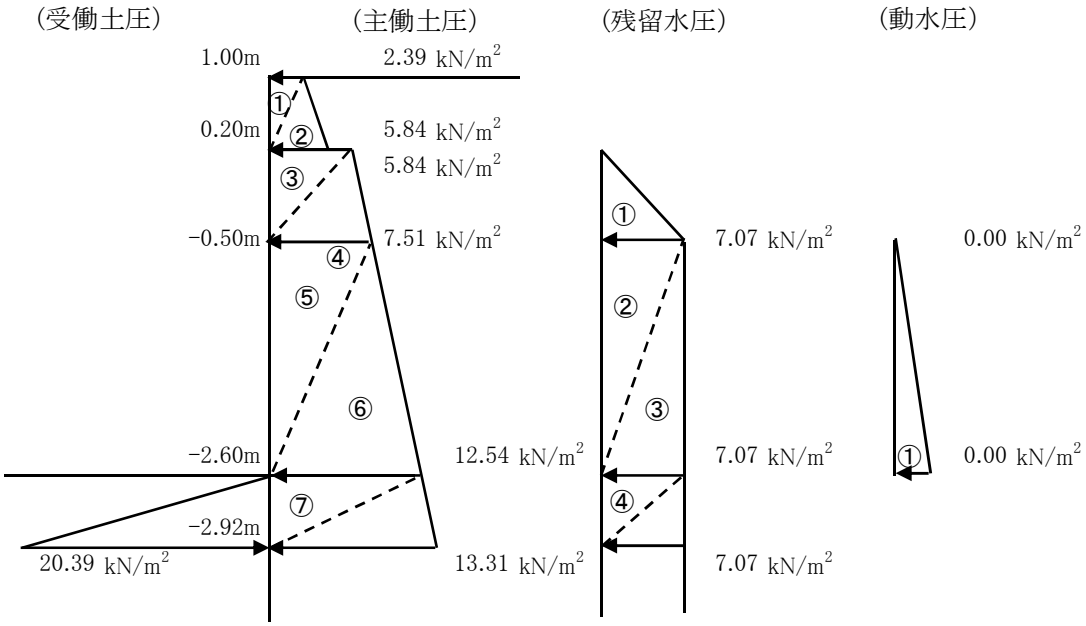
主働土圧・残留水圧・動水圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	10.00	10.00	0.2393	2.393	10.10	0.00	0.00	2.393
0.200	0.80	18.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
0.200	0.80	10.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
-0.500	0.70	10.00		31.40	0.2393	7.514	10.10	7.07	0.00	14.584
-2.600	2.10	10.00		52.40	0.2393	12.539	10.10	7.07	0.00	19.609
-2.922	0.32	10.00		55.62	0.2393	13.310	10.10	7.07	0.00	20.380

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	6.3314	0.000
-2.922	0.32	10.00		3.22	6.3314	20.387

※　主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、-2.92 mとなる。



ii)　作用荷重の算出

・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.80	2.39	0.96	3.66	3.50
②	0.80	5.84	2.34	3.39	7.91
③	0.70	5.84	2.04	2.89	5.90
④	0.70	7.51	2.63	2.66	6.98
⑤	2.10	7.51	7.89	1.72	13.59
⑥	2.10	12.54	13.17	1.02	13.46
⑦	0.32	12.54	2.02	0.21	0.43
合計			31.04	1.67	51.78

・残留水圧の集計

残留水圧	h	pw	Pw	y	Pw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.70	7.07	2.47	2.66	6.57
②	2.10	7.07	7.42	1.72	12.78
③	2.10	7.07	7.42	1.02	7.59
④	0.32	7.07	1.14	0.21	0.24
合計			18.46	1.47	27.19

・動水圧の集計

動水圧	h	pdw	Pdw	y	Pdw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合計			0.00	0.00	0.00

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	31.04	1.67	51.78
残留水圧	18.46	1.47	27.19
動水圧	0.00	0.00	0.00
合計	49.50	1.60	78.96

iii) 最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	49.50	kN/m
作用高	h	1.60	m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	β h	0.955	
最大断面力	Mmax	91.35	kN・m/m
断面係数	Z	874	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σ b	104.52	N/mm^2
許容応力度	σ a	270.00	N/mm^2
判定(σ b＜ σ a・・・O.K.)		O.K.	

iV) 根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	$1/\beta$	1.67	m
	π/β	5.245	m
仮想海底面高さ	L0	0.32	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.17	m
根入長下端標高	L	-8.20	m
判定(L＜ ΣL・・・O.K.)		O.K.	

V) 護岸変位の検討

作用荷重	P	49.50	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	$1/\beta$	1.67	m
	π/β	5.245	m
仮想海底面高さ	L0	0.32	m
作用高	h	1.60	m
鋼矢板剛性	EI	17480	
	β h	0.955	
壁高	H	3.92	m
変位量1	δ 1	0.013	m
変位量2	δ 2	0.015	m
変位量3	δ 3	0.045	m
合計変位量	$\Sigma\ \delta$	0.073	m

変位量についての許容値は明確に定められていないが、長期:5cm、短期10cmが目安とされており(準拠基準:H11年度)、計算結果はこれを超えるものではない。

3)　地震時の検討

i)　荷重強度の算出

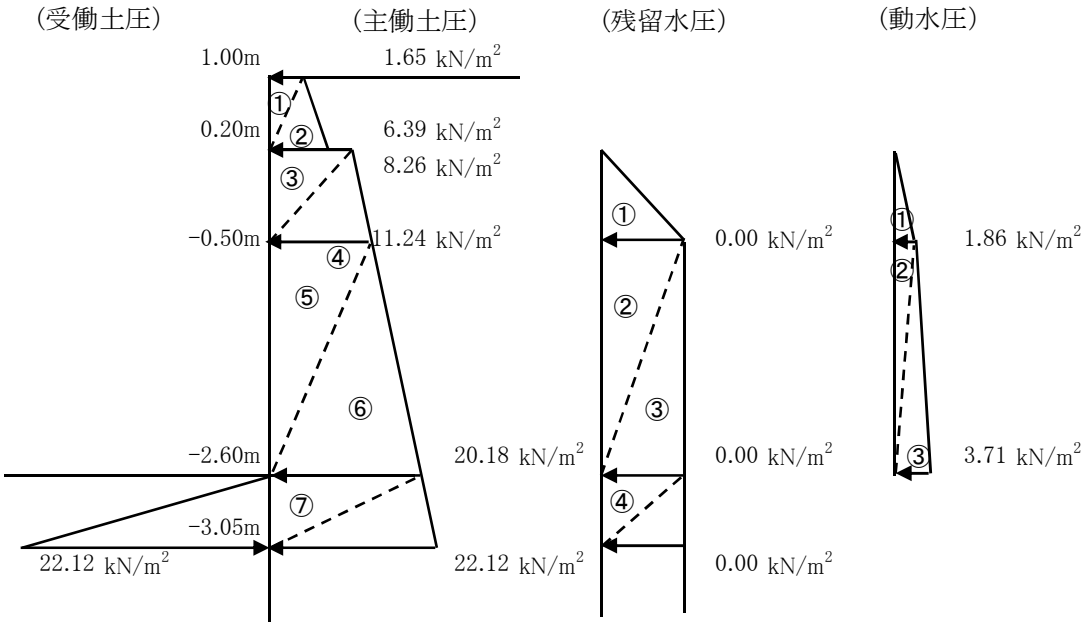
主働土圧・残留水圧・動水圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	5.00	5.00	0.3292	1.646	10.10	0.00	0.00	1.646
0.200	0.80	18.00		19.40	0.3292	6.386	10.10	0.00	0.00	6.386
0.200	0.80	10.00		19.40	0.4258	8.261	10.10	0.00	0.00	8.261
−0.500	0.70	10.00		26.40	0.4258	11.241	10.10	0.00	1.86	13.101
−2.600	2.10	10.00		47.40	0.4258	20.183	10.10	0.00	3.71	23.893
−3.054	0.45	10.00		51.94	0.4258	22.116	10.10	0.00	0.00	22.116

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
−2.600	0.00	10.00		0.00	4.8721	0.000
−3.054	0.45	10.00		4.54	4.8721	22.119

※　主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、−3.05 mとなる。



ii)　作用荷重の算出

・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.80	1.65	0.66	3.79	2.50
②	0.80	6.39	2.56	3.52	9.02
③	0.70	8.27	2.90	3.02	8.76
④	0.70	11.25	3.94	2.79	10.99
⑤	2.10	11.25	11.82	1.85	21.92
⑥	2.10	20.19	21.20	1.15	24.47
⑦	0.45	20.19	4.59	0.30	1.39
合計			47.67	1.66	79.05

・残留水圧の集計

残留水圧	h	pw	Pw	y	Pw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.70	0.00	0.00	2.79	0.00
②	2.10	0.00	0.00	1.85	0.00
③	2.10	0.00	0.00	1.15	0.00
④	0.45	0.00	0.00	0.30	0.00
合計			0.00	0.00	0.00

・動水圧の集計

動水圧	h	pdw	Pdw	y	Pdw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.70	1.86	0.66	2.34	1.55
②	2.10	1.86	1.96	1.40	2.75
③	2.10	3.71	3.90	0.70	2.73
合計			6.52	1.08	7.03

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	47.67	1.66	79.05
残留水圧	0.00	0.00	0.00
動水圧	6.52	1.08	7.03
合計	54.19	1.59	86.08

iii) 最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	54.19	kN/m
作用高	h	1.59	m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	β h	0.952	
最大断面力	Mmax	99.75	kN・m/m
断面係数	Z	874	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σb	114.13	N/mm^2
許容応力度	σa	270.00	N/mm^2
判定(σb＜σa・・・O.K.)		O.K.	

iV) 根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	$1/\beta$	1.67	m
	π/β	5.245	m
仮想海底面高さ	L0	0.45	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.30	m
根入長下端標高	L	-8.20	m
判定(L＜ΣL・・・O.K.)		N.G.	

V) 護岸変位の検討

作用荷重	P	54.19	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	$1/\beta$	1.67	m
	π/β	5.245	m
仮想海底面高さ	L0	0.45	m
作用高	h	1.59	m
鋼矢板剛性	EI	17480	
	β h	0.952	
壁高	H	4.05	m
変位量1	δ1	0.014	m
変位量2	δ2	0.017	m
変位量3	δ3	0.051	m
合計変位量	Σδ	0.082	m

変位量についての許容値は明確に定められていないが、長期:5cm、短期10cmが目安とされており(準拠基準:H11年度)、計算結果はこれを超えるものではない。

(2)　断面3、4の検討

1)　常時の検討

i)　荷重強度の算出

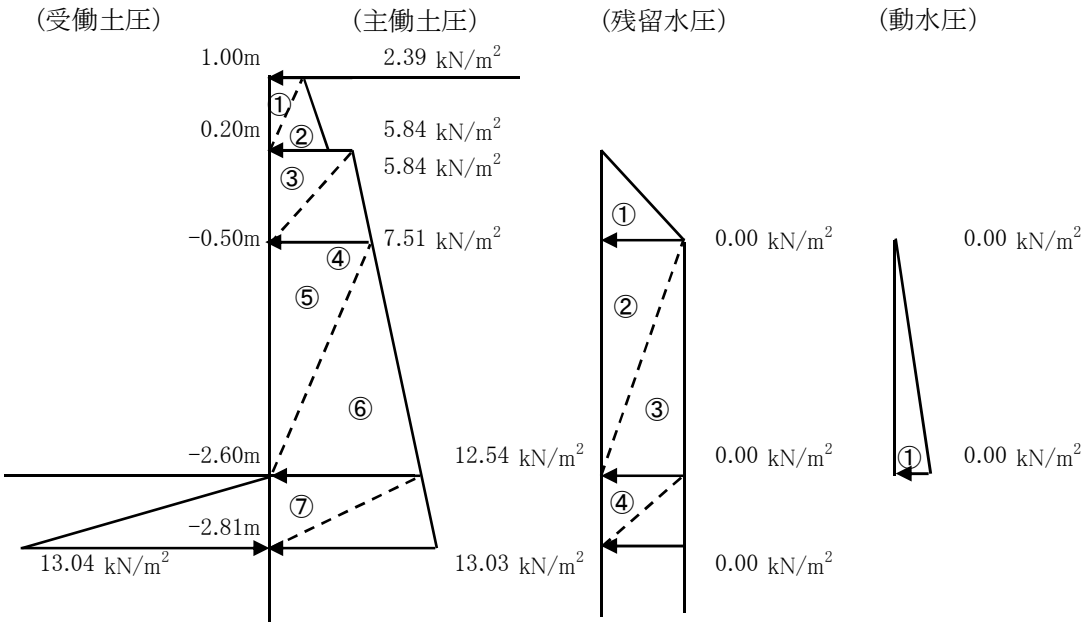
主働土圧・残留水圧・動水圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	10.00	10.00	0.2393	2.393	10.10	0.00	0.00	2.393
0.200	0.80	18.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
0.200	0.80	10.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
-0.500	0.70	10.00		31.40	0.2393	7.514	10.10	0.00	0.00	7.514
-2.600	2.10	10.00		52.40	0.2393	12.539	10.10	0.00	0.00	12.539
-2.806	0.21	10.00		54.46	0.2393	13.032	10.10	0.00	0.00	13.032

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	6.3314	0.000
-2.806	0.21	10.00		2.06	6.3314	13.043

※　主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、-2.81 mとなる。



ii)　作用荷重の算出

・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.80	2.39	0.96	3.54	3.39
②	0.80	5.84	2.34	3.27	7.64
③	0.70	5.84	2.04	2.77	5.67
④	0.70	7.51	2.63	2.54	6.68
⑤	2.10	7.51	7.89	1.61	12.67
⑥	2.10	12.54	13.17	0.91	11.93
⑦	0.21	12.54	1.29	0.14	0.18
合計			30.31	1.59	48.15

・残留水圧の集計

残留水圧	h	pw	Pw	y	Pw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.70	0.00	0.00	2.54	0.00
②	2.10	0.00	0.00	1.61	0.00
③	2.10	0.00	0.00	0.91	0.00
④	0.21	0.00	0.00	0.14	0.00
合計			0.00	0.00	0.00

・動水圧の集計

動水圧	h	pdw	Pdw	y	Pdw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合計			0.00	0.00	0.00

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	30.31	1.59	48.15
残留水圧	0.00	0.00	0.00
動水圧	0.00	0.00	0.00
合計	30.31	1.59	48.15

iii) 最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	30.31	kN/m
作用高	h	1.59	m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.54	m^{-1}
	β h	0.862	
最大断面力	Mmax	57.02	kN・m/m
断面係数	Z	1000	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σb	57.02	N/mm^2
許容応力度	σa	180.00	N/mm^2
判定(σb＜σa・・・O.K.)		O.K.	

iV) 根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.54	m^{-1}
	$1/\beta$	1.84	m
	π/β	5.792	m
仮想海底面高さ	L0	0.21	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.60	m
根入長下端標高	L	-9.40	m
判定(L＜ΣL・・・O.K.)		O.K.	

V) 護岸変位の検討

作用荷重	P	30.31	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.54	m^{-1}
	$1/\beta$	1.84	m
	π/β	5.792	m
仮想海底面高さ	L0	0.21	m
作用高	h	1.59	m
鋼矢板剛性	EI	26000	
	β h	0.862	
壁高	H	3.81	m
変位量1	δ1	0.007	m
変位量2	δ2	0.006	m
変位量3	δ3	0.021	m
合計変位量	Σδ	0.033	m

変位量についての許容値は明確に定められていないが、長期:5cm、短期10cmが目安とされており(準拠基準:H11年度)、計算結果はこれを超えるものではない。

2)　水位低下時の検討

i)　荷重強度の算出

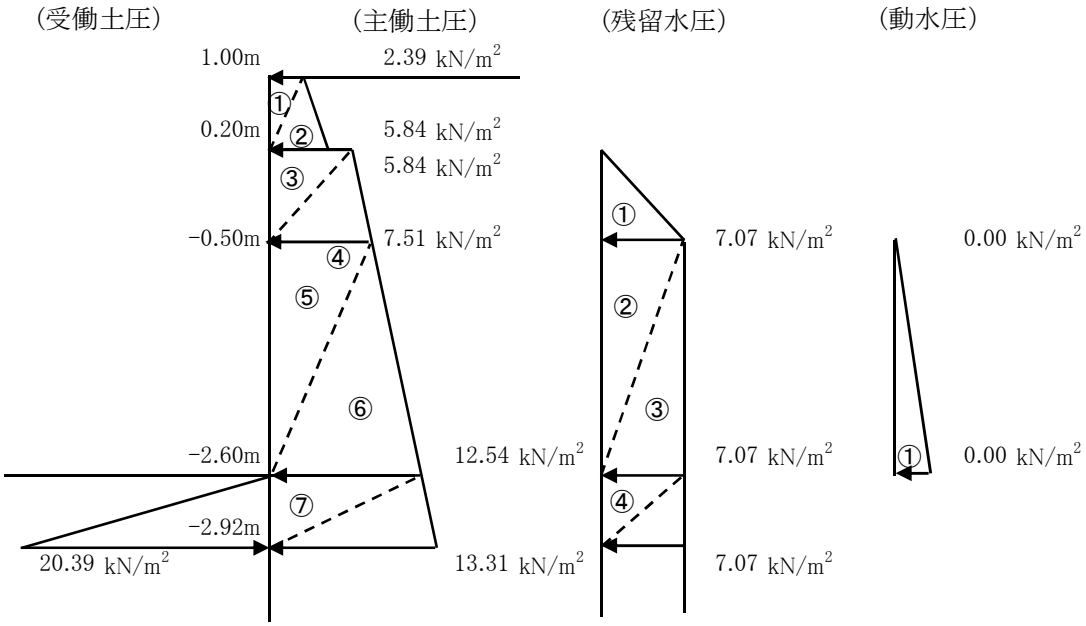
主働土圧・残留水圧・動水圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	10.00	10.00	0.2393	2.393	10.10	0.00	0.00	2.393
0.200	0.80	18.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
0.200	0.80	18.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
-0.500	0.70	10.00		31.40	0.2393	7.514	10.10	7.07	0.00	14.584
-2.600	2.10	10.00		52.40	0.2393	12.539	10.10	7.07	0.00	19.609
-2.922	0.32	10.00		55.62	0.2393	13.310	10.10	7.07	0.00	20.380

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	6.3314	0.000
-2.922	0.32	10.00		3.22	6.3314	20.387

※　主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、-2.92 mとなる。



ii)　作用荷重の算出

・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.80	2.39	0.96	3.66	3.50
②	0.80	5.84	2.34	3.39	7.91
③	0.70	5.84	2.04	2.89	5.90
④	0.70	7.51	2.63	2.66	6.98
⑤	2.10	7.51	7.89	1.72	13.59
⑥	2.10	12.54	13.17	1.02	13.46
⑦	0.32	12.54	2.02	0.21	0.43
合計			31.04	1.67	51.78

・残留水圧の集計

残留水圧	h	pw	Pw	y	Pw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.70	7.07	2.47	2.66	6.57
②	2.10	7.07	7.42	1.72	12.78
③	2.10	7.07	7.42	1.02	7.59
④	0.32	7.07	1.14	0.21	0.24
合計			18.46	1.47	27.19

・動水圧の集計

動水圧	h	pdw	Pdw	y	Pdw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合計			0.00	0.00	0.00

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	31.04	1.67	51.78
残留水圧	18.46	1.47	27.19
動水圧	0.00	0.00	0.00
合計	49.50	1.60	78.96

iii) 最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	49.50	kN/m
作用高	h	1.60	m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.54	m^{-1}
	β h	0.865	
最大断面力	Mmax	93.40	kN・m/m
断面係数	Z	1000	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σb	93.40	N/mm^2
許容応力度	σa	270.00	N/mm^2
判定(σb＜σa・・・O.K.)		O.K.	

iV) 根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.54	m^{-1}
	$1/\beta$	1.84	m
	π/β	5.792	m
仮想海底面高さ	L0	0.32	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.71	m
根入長下端標高	L	-9.40	m
判定(L＜ΣL・・・O.K.)		O.K.	

V) 護岸変位の検討

作用荷重	P	49.50	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.54	m^{-1}
	$1/\beta$	1.84	m
	π/β	5.792	m
仮想海底面高さ	L0	0.32	m
作用高	h	1.60	m
鋼矢板剛性	EI	26000	
	β h	0.865	
壁高	H	3.92	m
変位量1	δ1	0.011	m
変位量2	δ2	0.010	m
変位量3	δ3	0.035	m
合計変位量	Σδ	0.056	m

変位量についての許容値は明確に定められていないが、長期:5cm、短期10cmが目安とされており(準拠基準:H11年度)、計算結果はこれを超えるものではない。

3)　地震時の検討

i)　荷重強度の算出

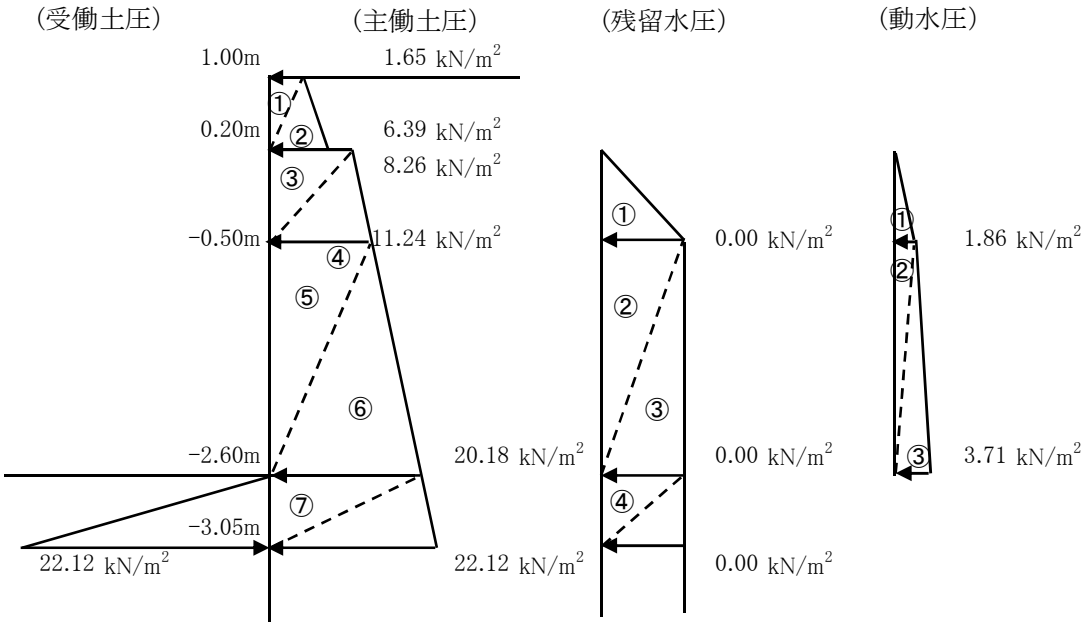
主働土圧・残留水圧・動水圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	5.00	5.00	0.3292	1.646	10.10	0.00	0.00	1.646
0.200	0.80	18.00		19.40	0.3292	6.386	10.10	0.00	0.00	6.386
0.200	0.80	10.00		19.40	0.4258	8.261	10.10	0.00	0.00	8.261
−0.500	0.70	10.00		26.40	0.4258	11.241	10.10	0.00	1.86	13.101
−2.600	2.10	10.00		47.40	0.4258	20.183	10.10	0.00	3.71	23.893
−3.054	0.45	10.00		51.94	0.4258	22.116	10.10	0.00	0.00	22.116

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
−2.600	0.00	10.00		0.00	4.8721	0.000
−3.054	0.45	10.00		4.54	4.8721	22.119

※　主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、−3.05 mとなる。



ii)　作用荷重の算出

・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.80	1.65	0.66	3.79	2.50
②	0.80	6.39	2.56	3.52	9.02
③	0.70	8.27	2.90	3.02	8.76
④	0.70	11.25	3.94	2.79	10.99
⑤	2.10	11.25	11.82	1.85	21.92
⑥	2.10	20.19	21.20	1.15	24.47
⑦	0.45	20.19	4.59	0.30	1.39
合計			47.67	1.66	79.05

・残留水圧の集計

残留水圧	h	pw	Pw	y	Pw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.70	0.00	0.00	2.79	0.00
②	2.10	0.00	0.00	1.85	0.00
③	2.10	0.00	0.00	1.15	0.00
④	0.45	0.00	0.00	0.30	0.00
合計			0.00	0.00	0.00

・動水圧の集計

動水圧	h	pdw	Pdw	y	Pdw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.70	1.86	0.66	2.34	1.55
②	2.10	1.86	1.96	1.40	2.75
③	2.10	3.71	3.90	0.70	2.73
合計			6.52	1.08	7.03

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	47.67	1.66	79.05
残留水圧	0.00	0.00	0.00
動水圧	6.52	1.08	7.03
合計	54.19	1.59	86.08

iii) 最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	54.19	kN/m
作用高	h	1.59	m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.54	m^{-1}
	β h	0.862	
最大断面力	Mmax	102.00	kN・m/m
断面係数	Z	1000	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σ b	102.00	N/mm^2
許容応力度	σ a	270.00	N/mm^2
判定(σ b＜ σ a・・・O.K.)		O.K.	

iV) 根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.54	m^{-1}
	$1/\beta$	1.84	m
	π/β	5.792	m
仮想海底面高さ	L0	0.45	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.85	m
根入長下端標高	L	-9.40	m
判定(L＜ ΣL・・・O.K.)		O.K.	

V) 護岸変位の検討

作用荷重	P	54.19	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.54	m^{-1}
	$1/\beta$	1.84	m
	π/β	5.792	m
仮想海底面高さ	L0	0.45	m
作用高	h	1.59	m
鋼矢板剛性	EI	26000	
	β h	0.862	
壁高	H	4.05	m
変位量1	δ 1	0.012	m
変位量2	δ 2	0.012	m
変位量3	δ 3	0.039	m
合計変位量	Σ δ	0.063	m

変位量についての許容値は明確に定められていないが、長期:5cm、短期10cmが目安とされており(準拠基準:H11年度)、計算結果はこれを超えるものではない。

4. 対策断面の検討

「3 鋼矢板式護岸の検討」において、断面1,2における根入長不足という結果となった(地震時)。
以降では、上記対策として護岸前面に土砂による腹付けを行なった場合の検討を行なう。

検討の結果では、護岸前面の必要上載圧として3.0kN/m2が確保されれば、地震時の根入長は必要値入長を確保できることとなる。

1) 断面1,2 対策断面の地震時の検討

i) 荷重強度の算出

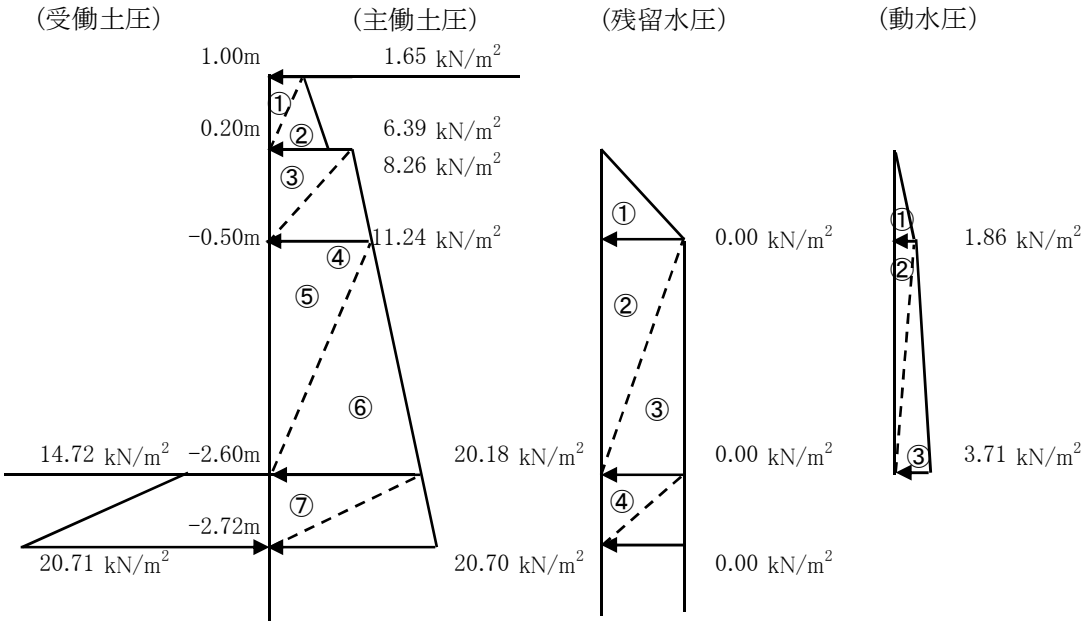
主働土圧・残留水圧・動水圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	5.00	5.00	0.3292	1.646	10.10	0.00	0.00	1.646
0.200	0.80	18.00		19.40	0.3292	6.386	10.10	0.00	0.00	6.386
0.200	0.80	10.00		19.40	0.4258	8.261	10.10	0.00	0.00	8.261
-0.500	0.70	10.00		26.40	0.4258	11.241	10.10	0.00	1.86	13.101
-2.600	2.10	10.00		47.40	0.4258	20.183	10.10	0.00	3.71	23.893
-2.722	0.12	10.00		48.62	0.4258	20.702	10.10	0.00	0.00	20.702

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00	3.00	3.00	4.9065	14.720
-2.722	0.12	10.00		4.22	4.9065	20.705

※ 主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、-2.72 mとなる。



ii)　作用荷重の算出

・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.80	1.65	0.66	3.46	2.29
②	0.80	6.39	2.56	3.19	8.17
③	0.70	8.27	2.90	2.69	7.80
④	0.70	11.25	3.94	2.46	9.68
⑤	2.10	11.25	11.82	1.52	18.00
⑥	2.10	20.19	21.20	0.82	17.43
⑦	0.12	20.19	1.24	0.08	0.11
合計			44.32	1.44	63.48

・残留水圧の集計

残留水圧	h	pw	Pw	y	Pw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.70	0.00	0.00	2.46	0.00
②	2.10	0.00	0.00	1.52	0.00
③	2.10	0.00	0.00	0.82	0.00
④	0.12	0.00	0.00	0.08	0.00
合計			0.00	0.00	0.00

・動水圧の集計

動水圧	h	pdw	Pdw	y	Pdw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.70	1.86	0.66	2.34	1.55
②	2.10	1.86	1.96	1.40	2.75
③	2.10	3.71	3.90	0.70	2.73
合計			6.52	1.08	7.03

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	44.32	1.44	63.48
残留水圧	0.00	0.00	0.00
動水圧	6.52	1.08	7.03
合計	50.84	1.39	70.51

iii) 最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	50.84	kN/m
作用高	h	1.39	m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	β h	0.833	
最大断面力	Mmax	84.37	kN・m/m
断面係数	Z	874	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σb	96.54	N/mm^2
許容応力度	σa	270.00	N/mm^2
判定(σb＜σa・・・O.K.)		O.K.	

iV) 根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	$1/\beta$	1.67	m
	π/β	5.245	m
仮想海底面高さ	L0	0.12	m
必要根入長下端標高	ΣL	-7.97	m
根入長下端標高	L	-8.20	m
判定(L＜ΣL・・・O.K.)		O.K.	

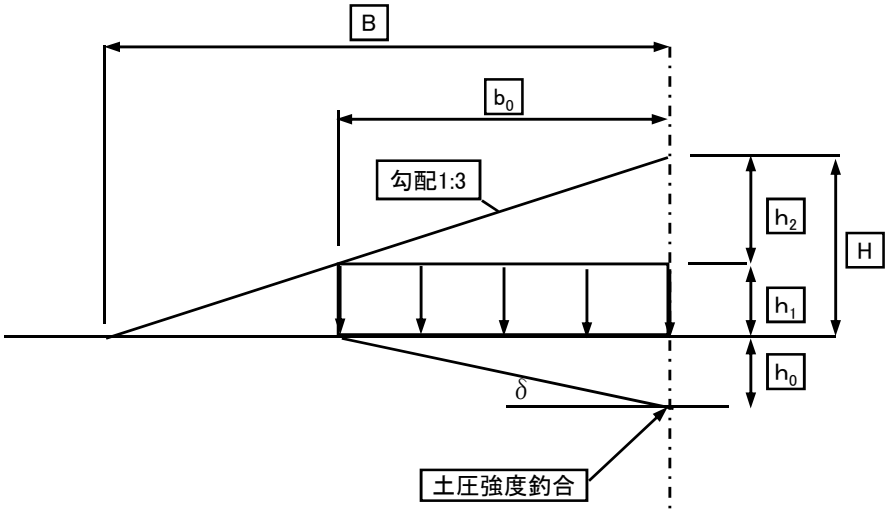
V) 護岸変位の検討

作用荷重	P	50.84	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	$1/\beta$	1.67	m
	π/β	5.245	m
仮想海底面高さ	L0	0.12	m
作用高	h	1.39	m
鋼矢板剛性	EI	17480	
	β h	0.833	
壁高	H	3.72	m
変位量1	δ1	0.012	m
変位量2	δ2	0.011	m
変位量3	δ3	0.040	m
合計変位量	Σδ	0.064	m

変位量についての許容値は明確に定められていないが、長期:5cm、短期10cmが目安とされており(準拠基準:H11年度)、計算結果はこれを超えるものではない。

2)　断面1,2　対策断面の必要形状

対策断面としての前面腹付け土は、受働土圧に対する上載荷重としての機能が要求される。
したがって、下図に示すように土圧強度釣合位置からの受働崩壊角が海底面と交差する位置までは3kN/m2の有効上載が確保できる断面が最低限必要となる。



受働崩壊角	δ	16.20	°	φ=35°、δ=-15°
釣合点高さ	h_0	0.12	m	
必要上載幅	b_0	0.41	m	$h_0/\tan\delta$
有効上載としての高さ	h_1	0.30	m	3kN/10kN
護岸前面での加算高さ	h_2	0.14	m	$b_0/3$
護岸前面での必要高さ	H	0.44	m	h_1+h_2
腹付け土の必要幅	B	1.31	m	3H

以上のように、盛土の必要形状は高さ0.44m、幅1.31mとなる。

しかしながら、洗掘等により腹付け土が流出した場合は所定の有効上載圧が期待できないため、腹付け盛土の形状は以下のように設定する。

護岸前面での高さ	H	1.00	m
盛土幅	B	3.00	m

5. 添付資料(水平方向地盤反力係数の設定)

受領資料における土質条件には地盤の水平方向地盤反力係数が与えられていないため、断面図における護岸の諸元(鋼矢板の根入長等)より、逆解析にて推定する。

以下に検討結果一覧を示す。

断面1、2の検討					1	2	3	4	5	6	
検討条件	水平方向地盤反力係数	kN/m^3	kh		7500	9000	10500	12000	13500	15000	許容値
	水位	m	水位(前面・残留)		0.40						
	上載荷重	kN/m^2	常　時		10.00						
			地震時	0.10	5.00						
				0.15	5.00						
検討結果	釣合点深さ	m	常　時		0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	
			地震時	0.10	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	
				0.15	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	
	Mmax	kN・m/m	常　時		53.99	53.45	53.02	52.67	52.37	52.12	157.32
			地震時	0.10	71.71	71.00	70.43	69.97	69.58	69.24	235.98
				0.15	95.33	94.44	93.74	93.16	92.67	92.25	
	必要根入下端標高	m	常　時		**-8.29**	-8.04	-7.85	-7.68	-7.54	-7.42	-8.20
			地震時	0.10	**-8.42**	-8.18	-7.98	-7.82	-7.67	-7.55	
				0.15	**-8.56**	**-8.32**	-8.12	-7.95	-7.81	-7.69	
	変位量	m	常　時		0.044	0.042	0.040	0.038	0.037	0.036	0.05
			地震時	0.10	0.060	0.057	0.054	0.052	0.050	0.049	0.10
				0.15	0.083	0.079	0.075	0.072	0.070	0.068	
	判定				**N.G.**	O.K.	O.K.	O.K.	O.K.	O.K.	
備考	水位0.40mは受領図面における値である										
	Mmaxにおける許容値はM/Z=σaとして算出したものである										
	kh＝9000kN/m^{3}における設計震度0.15は根入長不足となる										

断面3の検討					1	2	3	4	5	6	
検討条件	水平方向地盤反力係数	kN/m^3	kh		7500	9000	10500	12000	13500	15000	許容値
	水位	m	水位(前面・残留)		0.20						
	上載荷重	kN/m^2	常　時		10.00						
			地震時	0.15	5.00						
検討結果	釣合点深さ	m	常　時		0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	
			地震時	0.15	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	
	Mmax	kN・m/m	常　時		57.65	57.02	56.51	56.09	55.73	55.43	180.00
			地震時	0.15	103.12	101.98	101.07	100.32	99.69	99.14	270.00
	必要根入下端標高	m	常　時		-8.87	-8.60	-8.38	-8.20	-8.04	-7.90	-9.40
			地震時	0.15	-9.12	**-8.85**	**-8.63**	**-8.44**	**-8.29**	**-8.15**	
	変位量	m	常　時		0.036	0.033	0.032	0.030	0.029	0.028	0.05
			地震時	0.15	0.069	0.063	0.060	0.057	0.055	0.053	0.10
	判定				O.K.	O.K.	O.K.	O.K.	O.K.	O.K.	
備考	水位0.20mは受領図面における値である										
	Mmaxにおける許容値はM/Z=σaとして算出したものである										
	全てのケースで許容値は満足しているが、kh=9000kN/m^{3}以上で根入長の余裕が50cm以上となる。										

断面1,2は昭和44年からの施工であるため、設計震度が現在より小さくkh=0.10である可能性を考えると、kh=9000～12000kN/m^{3}が妥当と考えられる。

断面3は鋼矢板の根入長よりkh=7500～9000kN/m^{3}が妥当と考えられる。

以上より、断面1、2と断面3での共通の水平方向地盤反力係数を**kh=9000kN/m^3**と設定する。
次頁以降に検討結果を添付する。

(1)　断面1,2の検討

1)　水平方向地盤反力係数kh=7500のケース

i) 常時の検討

①　荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

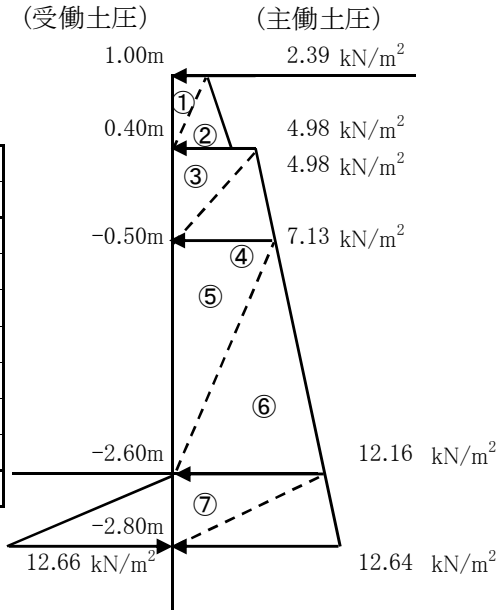
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	10.00	10.00	0.2393	2.393	10.10	0.00	0.00	2.393
0.400	0.60	18.00		20.80	0.2393	4.977	10.10	0.00	0.00	4.977
0.400	0.60	10.00		20.80	0.2393	4.977	10.10	0.00	0.00	4.977
-0.500	0.90	10.00		29.80	0.2393	7.131	10.10	0.00	0.00	7.131
-2.600	2.10	10.00		50.80	0.2393	12.156	10.10	0.00	0.00	12.156
-2.800	0.20	10.00		52.80	0.2393	12.635	10.10	0.00	0.00	12.635

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	6.3314	0.000
-2.800	0.20	10.00		2.00	6.3314	12.663

※　主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、-2.80 mとなる。

②　作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.60	2.39	0.72	3.60	2.58
②	0.60	4.98	1.49	3.40	5.08
③	0.90	4.98	2.24	2.90	6.50
④	0.90	7.13	3.21	2.60	8.34
⑤	2.10	7.13	7.49	1.60	11.98
⑥	2.10	12.16	12.76	0.90	11.49
⑦	0.20	12.16	1.22	0.13	0.16
合計			29.13	1.58	46.13

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	29.13	1.58	46.13
合計	29.13	1.58	46.13

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	29.13	kN/m
作用高	h	1.58	m
水平方向地盤反力係数	kh	7500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.57	m^{-1}
	β h	0.906	
最大断面力	Mmax	53.99	kN・m/m
断面係数	Z	874	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σ b	61.77	N/mm^2
許容応力度	σ a	180.00	N/mm^2
判定(σ b＜ σ a・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	7500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.57	m^{-1}
	$1/\beta$	1.75	m
	π/β	5.490	m
仮想海底面高さ	L0	0.20	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.29	m
根入長下端標高	L	-8.20	m
判定(L＜ ΣL・・・O.K.)		N.G.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	29.13	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	7500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.57	m^{-1}
	$1/\beta$	1.75	m
	π/β	5.490	m
仮想海底面高さ	L0	0.20	m
作用高	h	1.58	m
鋼矢板剛性	EI	17480	
	β h	0.906	
壁高	H	3.80	m
変位量1	δ 1	0.008	m
変位量2	δ 2	0.009	m
変位量3	δ 3	0.027	m
合計変位量	Σ δ	0.044	m

ii) 地震時の検討(設計震度0.10)

① 荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

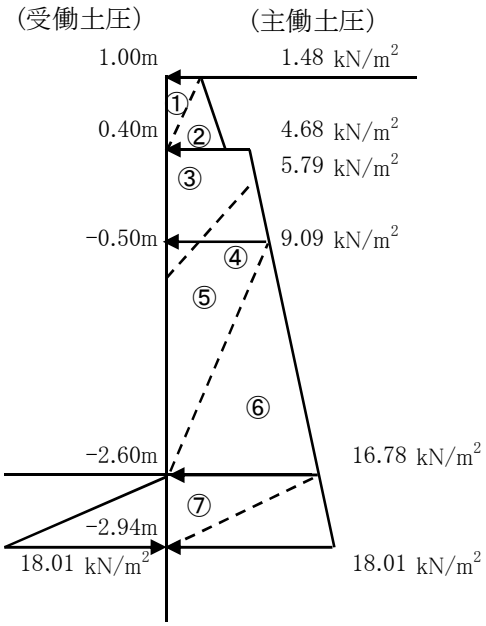
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	5.00	5.00	0.2960	1.480	10.10	0.00	0.00	1.480
0.400	0.60	18.00		15.80	0.2960	4.677	10.10	0.00	0.00	4.677
0.400	0.60	10.00		15.80	0.3664	5.789	10.10	0.00	0.00	5.789
-0.500	0.90	10.00		24.80	0.3664	9.087	10.10	0.00	1.86	10.947
-2.600	2.10	10.00		45.80	0.3664	16.781	10.10	0.00	3.71	20.491
-2.935	0.34	10.00		49.15	0.3664	18.009	10.10	0.00	0.00	18.009

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	5.3755	0.000
-2.935	0.34	10.00		3.35	5.3755	18.008

※ 主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、-2.94 mとなる。

② 作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.60	1.48	0.45	3.74	1.69
②	0.60	4.68	1.41	3.54	4.99
③	0.90	5.79	2.61	3.04	7.93
④	0.90	9.09	4.10	2.74	11.22
⑤	2.10	9.09	9.55	1.74	16.57
⑥	2.10	16.79	17.63	1.04	18.25
⑦	0.34	16.79	2.82	0.22	0.63
合計			38.57	1.59	61.28

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	38.57	1.59	61.28
合計	38.57	1.59	61.28

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	38.57	kN/m
作用高	h	1.59	m
水平方向地盤反力係数	kh	7500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.57	m^{-1}
	β h	0.910	
最大断面力	Mmax	71.71	kN・m/m
断面係数	Z	874	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σb	82.04	N/mm^2
許容応力度	σa	270.00	N/mm^2
判定(σb＜σa・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	7500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.57	m^{-1}
	$1/\beta$	1.75	m
	π/β	5.490	m
仮想海底面高さ	L0	0.34	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.42	m
根入長下端標高	L	-8.20	m
判定(L＜ΣL・・・O.K.)		N.G.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	38.57	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	7500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.57	m^{-1}
	$1/\beta$	1.75	m
	π/β	5.490	m
仮想海底面高さ	L0	0.34	m
作用高	h	1.59	m
鋼矢板剛性	EI	17480	
	β h	0.910	
壁高	H	3.94	m
変位量1	δ1	0.011	m
変位量2	δ2	0.012	m
変位量3	δ3	0.037	m
合計変位量	Σδ	0.060	m

iii) 地震時の検討(設計震度0.15)

① 荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

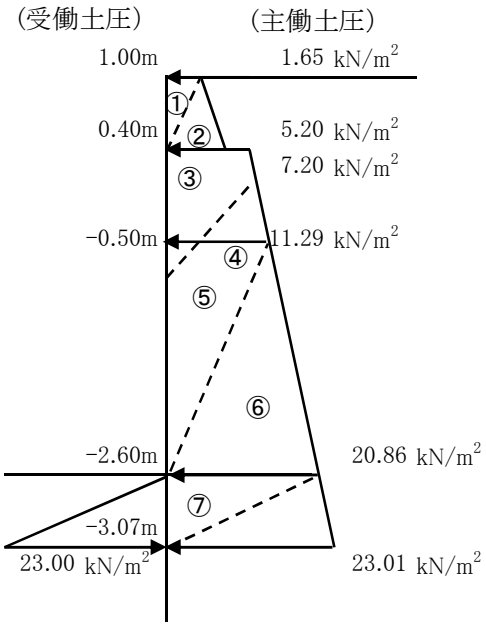
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	5.00	5.00	0.3292	1.646	10.10	0.00	0.00	1.646
0.400	0.60	18.00		15.80	0.3292	5.201	10.10	0.00	0.00	5.201
0.400	0.60	10.00		15.80	0.4554	7.195	10.10	0.00	0.00	7.195
-0.500	0.90	10.00		24.80	0.4554	11.294	10.10	0.00	0.00	11.294
-2.600	2.10	10.00		45.80	0.4554	20.857	10.10	0.00	0.00	20.857
-3.072	0.47	10.00		50.52	0.4554	23.007	10.10	0.00	0.00	23.007

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	4.8721	0.000
-3.072	0.47	10.00		4.72	4.8721	22.996

※ 主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、-3.07 mとなる。

② 作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.60	1.65	0.50	3.87	1.94
②	0.60	5.21	1.57	3.67	5.77
③	0.90	7.20	3.24	3.17	10.28
④	0.90	11.30	5.09	2.87	14.62
⑤	2.10	11.30	11.87	1.87	22.23
⑥	2.10	20.86	21.91	1.17	25.68
⑦	0.47	20.86	4.93	0.31	1.56
合計					

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	49.11	1.68	82.08
合計	49.11	1.68	82.08

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	49.11	kN/m
作用高	h	1.68	m
水平方向地盤反力係数	kh	7500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.57	m^{-1}
	β h	0.961	
最大断面力	Mmax	95.33	kN・m/m
断面係数	Z	874	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σb	109.07	N/mm^2
許容応力度	σa	270.00	N/mm^2
判定(σb＜σa・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	7500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.57	m^{-1}
	$1/\beta$	1.75	m
	π/β	5.490	m
仮想海底面高さ	L0	0.47	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.56	m
根入長下端標高	L	-8.20	m
判定(L＜ΣL・・・O.K.)		N.G.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	49.11	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	7500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.57	m^{-1}
	$1/\beta$	1.75	m
	π/β	5.490	m
仮想海底面高さ	L0	0.47	m
作用高	h	1.68	m
鋼矢板剛性	EI	17480	
	β h	0.961	
壁高	H	4.07	m
変位量1	δ1	0.015	m
変位量2	δ2	0.017	m
変位量3	δ3	0.051	m
合計変位量	Σδ	0.083	m

2)　水平方向地盤反力係数kh=9000のケース

i) 常時の検討

①　荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

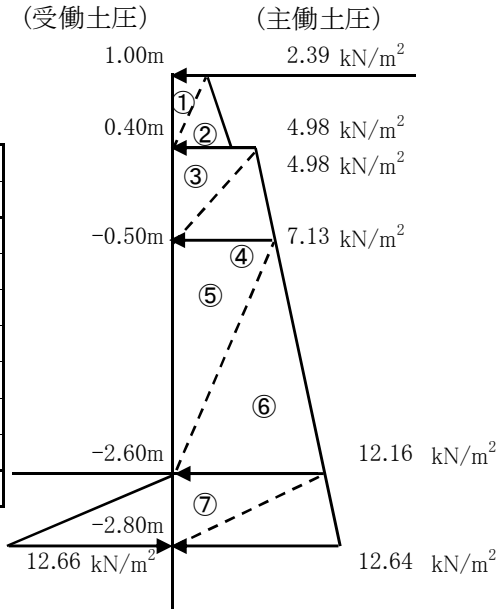
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	10.00	10.00	0.2393	2.393	10.10	0.00	0.00	2.393
0.400	0.60	18.00		20.80	0.2393	4.977	10.10	0.00	0.00	4.977
0.400	0.60	10.00		20.80	0.2393	4.977	10.10	0.00	0.00	4.977
-0.500	0.90	10.00		29.80	0.2393	7.131	10.10	0.00	0.00	7.131
-2.600	2.10	10.00		50.80	0.2393	12.156	10.10	0.00	0.00	12.156
-2.800	0.20	10.00		52.80	0.2393	12.635	10.10	0.00	0.00	12.635

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	6.3314	0.000
-2.800	0.20	10.00		2.00	6.3314	12.663

※　主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、-2.80 mとなる。

②　作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.60	2.39	0.72	3.60	2.58
②	0.60	4.98	1.49	3.40	5.08
③	0.90	4.98	2.24	2.90	6.50
④	0.90	7.13	3.21	2.60	8.34
⑤	2.10	7.13	7.49	1.60	11.98
⑥	2.10	12.16	12.76	0.90	11.49
⑦	0.20	12.16	1.22	0.13	0.16
合計			29.13	1.58	46.13

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	29.13	1.58	46.13
合計	29.13	1.58	46.13

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	29.13	kN/m
作用高	h	1.58	m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	β h	0.949	
最大断面力	Mmax	53.45	kN・m/m
断面係数	Z	874	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σ b	61.16	N/mm^2
許容応力度	σ a	180.00	N/mm^2
判定(σ b＜ σ a・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	$1/\beta$	1.67	m
	π/β	5.245	m
仮想海底面高さ	L0	0.20	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.04	m
根入長下端標高	L	-8.20	m
判定(L＜ ΣL・・・O.K.)		O.K.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	29.13	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	$1/\beta$	1.67	m
	π/β	5.245	m
仮想海底面高さ	L0	0.20	m
作用高	h	1.58	m
鋼矢板剛性	EI	17480	
	β h	0.949	
壁高	H	3.80	m
変位量1	δ 1	0.008	m
変位量2	δ 2	0.009	m
変位量3	δ 3	0.026	m
合計変位量	Σ δ	0.042	m

ii) 地震時の検討(設計震度0.10)

① 荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	5.00	5.00	0.2960	1.480	10.10	0.00	0.00	1.480
0.400	0.60	18.00		15.80	0.2960	4.677	10.10	0.00	0.00	4.677
0.400	0.60	10.00		15.80	0.3664	5.789	10.10	0.00	0.00	5.789
−0.500	0.90	10.00		24.80	0.3664	9.087	10.10	0.00	1.86	10.947
−2.600	2.10	10.00		45.80	0.3664	16.781	10.10	0.00	3.71	20.491
−2.935	0.34	10.00		49.15	0.3664	18.009	10.10	0.00	0.00	18.009

受働土圧

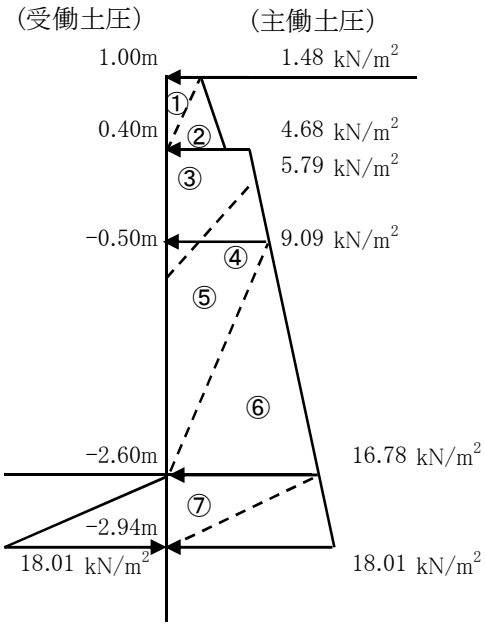
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
−2.600	0.00	10.00		0.00	5.3755	0.000
−2.935	0.34	10.00		3.35	5.3755	18.008

※ 主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、−2.94 mとなる。

② 作用荷重の算出

・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.60	1.48	0.45	3.74	1.69
②	0.60	4.68	1.41	3.54	4.99
③	0.90	5.79	2.61	3.04	7.93
④	0.90	9.09	4.10	2.74	11.22
⑤	2.10	9.09	9.55	1.74	16.57
⑥	2.10	16.79	17.63	1.04	18.25
⑦	0.34	16.79	2.82	0.22	0.63
合計			38.57	1.59	61.28



・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	38.57	1.59	61.28
合計	38.57	1.59	61.28

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	38.57	kN/m
作用高	h	1.59	m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	β h	0.952	
最大断面力	Mmax	71.00	kN・m/m
断面係数	Z	874	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σb	81.23	N/mm^2
許容応力度	σa	270.00	N/mm^2
判定(σb＜σa・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	$1/\beta$	1.67	m
	π/β	5.245	m
仮想海底面高さ	L0	0.34	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.18	m
根入長下端標高	L	-8.20	m
判定(L＜ΣL・・・O.K.)		O.K.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	38.57	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	$1/\beta$	1.67	m
	π/β	5.245	m
仮想海底面高さ	L0	0.34	m
作用高	h	1.59	m
鋼矢板剛性	EI	17480	
	β h	0.952	
壁高	H	3.94	m
変位量1	δ1	0.010	m
変位量2	δ2	0.012	m
変位量3	δ3	0.035	m
合計変位量	Σδ	0.057	m

iii) 地震時の検討(設計震度0.15)

① 荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

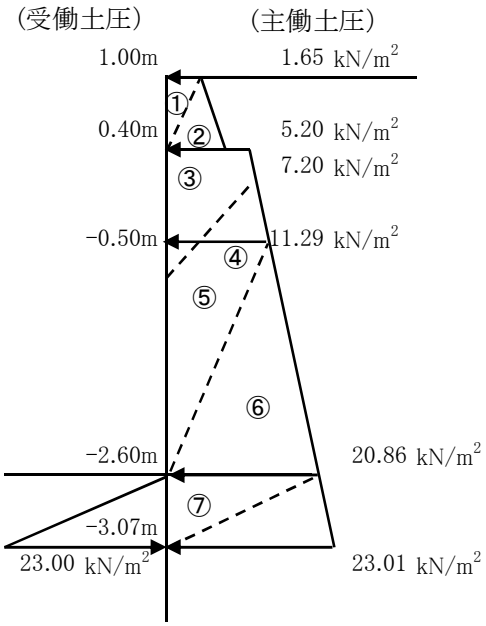
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	5.00	5.00	0.3292	1.646	10.10	0.00	0.00	1.646
0.400	0.60	18.00		15.80	0.3292	5.201	10.10	0.00	0.00	5.201
0.400	0.60	10.00		15.80	0.4554	7.195	10.10	0.00	0.00	7.195
-0.500	0.90	10.00		24.80	0.4554	11.294	10.10	0.00	0.00	11.294
-2.600	2.10	10.00		45.80	0.4554	20.857	10.10	0.00	0.00	20.857
-3.072	0.47	10.00		50.52	0.4554	23.007	10.10	0.00	0.00	23.007

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	4.8721	0.000
-3.072	0.47	10.00		4.72	4.8721	22.996

※ 主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、-3.07 mとなる。

② 作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.60	1.65	0.50	3.87	1.94
②	0.60	5.21	1.57	3.67	5.77
③	0.90	7.20	3.24	3.17	10.28
④	0.90	11.30	5.09	2.87	14.62
⑤	2.10	11.30	11.87	1.87	22.23
⑥	2.10	20.86	21.91	1.17	25.68
⑦	0.47	20.86	4.93	0.31	1.56
合計			49.11	1.68	82.08

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	49.11	1.68	82.08
合計	49.11	1.68	82.08

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	49.11	kN/m
作用高	h	1.68	m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	β h	1.006	
最大断面力	Mmax	94.44	kN・m/m
断面係数	Z	874	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σ b	108.06	N/mm^2
許容応力度	σ a	270.00	N/mm^2
判定(σ b＜ σ a・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	$1/\beta$	1.67	m
	π/β	5.245	m
仮想海底面高さ	L0	0.47	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.32	m
根入長下端標高	L	-8.20	m
判定(L＜ ΣL・・・O.K.)		N.G.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	49.11	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	$1/\beta$	1.67	m
	π/β	5.245	m
仮想海底面高さ	L0	0.47	m
作用高	h	1.68	m
鋼矢板剛性	EI	17480	
	β h	1.006	
壁高	H	4.07	m
変位量1	δ 1	0.013	m
変位量2	δ 2	0.017	m
変位量3	δ 3	0.048	m
合計変位量	Σ δ	0.079	m

3)　水平方向地盤反力係数kh=10500のケース

i) 常時の検討

①　荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

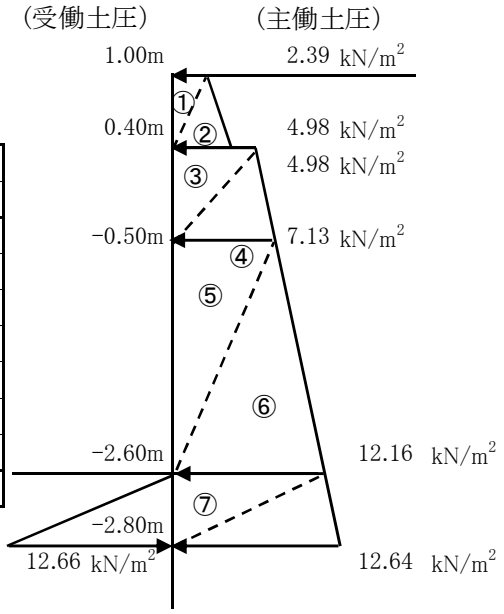
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	10.00	10.00	0.2393	2.393	10.10	0.00	0.00	2.393
0.400	0.60	18.00		20.80	0.2393	4.977	10.10	0.00	0.00	4.977
0.400	0.60	10.00		20.80	0.2393	4.977	10.10	0.00	0.00	4.977
-0.500	0.90	10.00		29.80	0.2393	7.131	10.10	0.00	0.00	7.131
-2.600	2.10	10.00		50.80	0.2393	12.156	10.10	0.00	0.00	12.156
-2.800	0.20	10.00		52.80	0.2393	12.635	10.10	0.00	0.00	12.635

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	6.3314	0.000
-2.800	0.20	10.00		2.00	6.3314	12.663

※　主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、-2.80 mとなる。

②　作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.60	2.39	0.72	3.60	2.58
②	0.60	4.98	1.49	3.40	5.08
③	0.90	4.98	2.24	2.90	6.50
④	0.90	7.13	3.21	2.60	8.34
⑤	2.10	7.13	7.49	1.60	11.98
⑥	2.10	12.16	12.76	0.90	11.49
⑦	0.20	12.16	1.22	0.13	0.16
合計			29.13	1.58	46.13

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	29.13	1.58	46.13
合計	29.13	1.58	46.13

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	29.13	kN/m
作用高	h	1.58	m
水平方向地盤反力係数	kh	10500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.62	m^{-1}
	β h	0.986	
最大断面力	Mmax	53.02	kN・m/m
断面係数	Z	874	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σ b	60.67	N/mm^2
許容応力度	σ a	180.00	N/mm^2
判定(σ b＜ σ a・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	10500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.62	m^{-1}
	$1/\beta$	1.61	m
	π/β	5.047	m
仮想海底面高さ	L0	0.20	m
必要根入長下端標高	ΣL	-7.85	m
根入長下端標高	L	-8.20	m
判定(L＜ΣL・・・O.K.)		O.K.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	29.13	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	10500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.62	m^{-1}
	$1/\beta$	1.61	m
	π/β	5.047	m
仮想海底面高さ	L0	0.20	m
作用高	h	1.58	m
鋼矢板剛性	EI	17480	
	β h	0.986	
壁高	H	3.80	m
変位量1	δ 1	0.007	m
変位量2	δ 2	0.009	m
変位量3	δ 3	0.024	m
合計変位量	Σ δ	0.040	m

ii) 地震時の検討(設計震度0.10)

① 荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

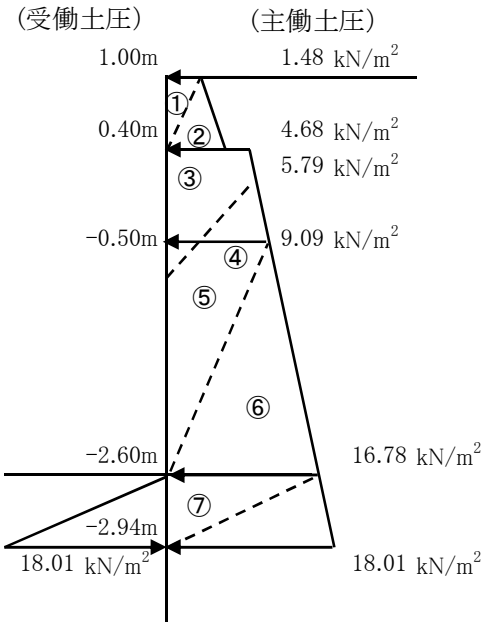
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	5.00	5.00	0.2960	1.480	10.10	0.00	0.00	1.480
0.400	0.60	18.00		15.80	0.2960	4.677	10.10	0.00	0.00	4.677
0.400	0.60	10.00		15.80	0.3664	5.789	10.10	0.00	0.00	5.789
−0.500	0.90	10.00		24.80	0.3664	9.087	10.10	0.00	1.86	10.947
−2.600	2.10	10.00		45.80	0.3664	16.781	10.10	0.00	3.71	20.491
−2.935	0.34	10.00		49.15	0.3664	18.009	10.10	0.00	0.00	18.009

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
−2.600	0.00	10.00		0.00	5.3755	0.000
−2.935	0.34	10.00		3.35	5.3755	18.008

※ 主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、−2.94 mとなる。

② 作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.60	1.48	0.45	3.74	1.69
②	0.60	4.68	1.41	3.54	4.99
③	0.90	5.79	2.61	3.04	7.93
④	0.90	9.09	4.10	2.74	11.22
⑤	2.10	9.09	9.55	1.74	16.57
⑥	2.10	16.79	17.63	1.04	18.25
⑦	0.34	16.79	2.82	0.22	0.63
合計			38.57	1.59	61.28

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	38.57	1.59	61.28
合計	38.57	1.59	61.28

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	38.57	kN/m
作用高	h	1.59	m
水平方向地盤反力係数	kh	10500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.62	m^{-1}
	β h	0.990	
最大断面力	Mmax	70.43	kN・m/m
断面係数	Z	874	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σ b	80.59	N/mm^2
許容応力度	σ a	270.00	N/mm^2
判定(σ b＜ σ a・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	10500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.62	m^{-1}
	$1/\beta$	1.61	m
	π/β	5.047	m
仮想海底面高さ	L0	0.34	m
必要根入長下端標高	ΣL	-7.98	m
根入長下端標高	L	-8.20	m
判定(L＜ ΣL・・・O.K.)		O.K.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	38.57	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	10500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.62	m^{-1}
	$1/\beta$	1.61	m
	π/β	5.047	m
仮想海底面高さ	L0	0.34	m
作用高	h	1.59	m
鋼矢板剛性	EI	17480	
	β h	0.990	
壁高	H	3.94	m
変位量1	δ 1	0.009	m
変位量2	δ 2	0.012	m
変位量3	δ 3	0.033	m
合計変位量	$\Sigma\ \delta$	0.054	m

iii) 地震時の検討(設計震度0.15)

① 荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

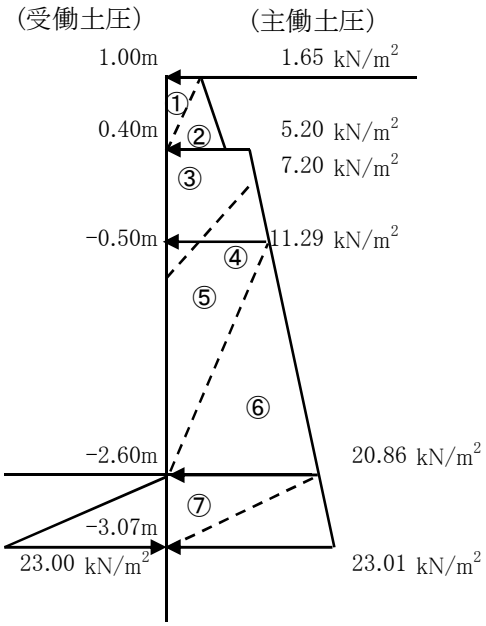
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	5.00	5.00	0.3292	1.646	10.10	0.00	0.00	1.646
0.400	0.60	18.00		15.80	0.3292	5.201	10.10	0.00	0.00	5.201
0.400	0.60	10.00		15.80	0.4554	7.195	10.10	0.00	0.00	7.195
-0.500	0.90	10.00		24.80	0.4554	11.294	10.10	0.00	0.00	11.294
-2.600	2.10	10.00		45.80	0.4554	20.857	10.10	0.00	0.00	20.857
-3.072	0.47	10.00		50.52	0.4554	23.007	10.10	0.00	0.00	23.007

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	4.8721	0.000
-3.072	0.47	10.00		4.72	4.8721	22.996

※ 主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、 mとなる。

② 作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.60	1.65	0.50	3.87	1.94
②	0.60	5.21	1.57	3.67	5.77
③	0.90	7.20	3.24	3.17	10.28
④	0.90	11.30	5.09	2.87	14.62
⑤	2.10	11.30	11.87	1.87	22.23
⑥	2.10	20.86	21.91	1.17	25.68
⑦	0.47	20.86	4.93	0.31	1.56
合計			49.11	1.68	82.08

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	49.11	1.68	82.08
合計	49.11	1.68	82.08

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	49.11	kN/m
作用高	h	1.68	m
水平方向地盤反力係数	kh	10500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.62	m^{-1}
	β h	1.046	
最大断面力	Mmax	93.74	kN・m/m
断面係数	Z	874	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σ b	107.25	N/mm^2
許容応力度	σ a	270.00	N/mm^2
判定(σ b＜ σ a・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	10500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.62	m^{-1}
	$1/\beta$	1.61	m
	π/β	5.047	m
仮想海底面高さ	L0	0.47	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.12	m
根入長下端標高	L	-8.20	m
判定(L＜ΣL・・・O.K.)		O.K.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	49.11	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	10500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.62	m^{-1}
	$1/\beta$	1.61	m
	π/β	5.047	m
仮想海底面高さ	L0	0.47	m
作用高	h	1.68	m
鋼矢板剛性	EI	17480	
	β h	1.046	
壁高	H	4.07	m
変位量1	δ 1	0.012	m
変位量2	δ 2	0.017	m
変位量3	δ 3	0.046	m
合計変位量	Σ δ	0.075	m

4)　水平方向地盤反力係数kh=12000のケース

i) 常時の検討

①　荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

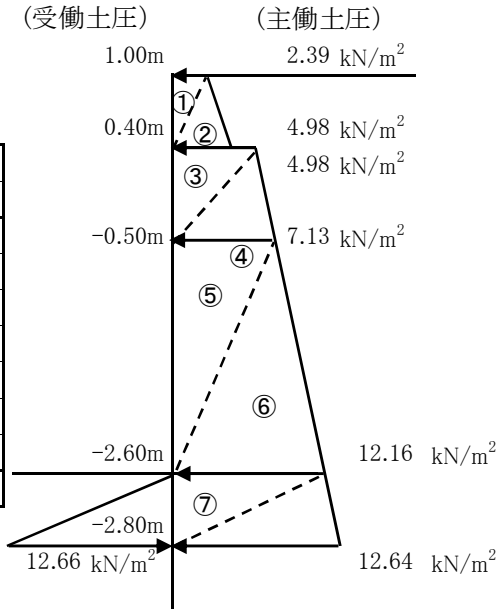
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	10.00	10.00	0.2393	2.393	10.10	0.00	0.00	2.393
0.400	0.60	18.00		20.80	0.2393	4.977	10.10	0.00	0.00	4.977
0.400	0.60	10.00		20.80	0.2393	4.977	10.10	0.00	0.00	4.977
-0.500	0.90	10.00		29.80	0.2393	7.131	10.10	0.00	0.00	7.131
-2.600	2.10	10.00		50.80	0.2393	12.156	10.10	0.00	0.00	12.156
-2.800	0.20	10.00		52.80	0.2393	12.635	10.10	0.00	0.00	12.635

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	6.3314	0.000
-2.800	0.20	10.00		2.00	6.3314	12.663

※　主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、-2.80 mとなる。

②　作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.60	2.39	0.72	3.60	2.58
②	0.60	4.98	1.49	3.40	5.08
③	0.90	4.98	2.24	2.90	6.50
④	0.90	7.13	3.21	2.60	8.34
⑤	2.10	7.13	7.49	1.60	11.98
⑥	2.10	12.16	12.76	0.90	11.49
⑦	0.20	12.16	1.22	0.13	0.16
合計			29.13	1.58	46.13

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	29.13	1.58	46.13
合計	29.13	1.58	46.13

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	29.13	kN/m
作用高	h	1.58	m
水平方向地盤反力係数	kh	12000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.64	m^{-1}
	β h	1.019	
最大断面力	Mmax	52.67	kN・m/m
断面係数	Z	874	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σ b	60.27	N/mm^2
許容応力度	σ a	180.00	N/mm^2
判定(σ b＜ σ a・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	12000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.64	m^{-1}
	$1/\beta$	1.55	m
	π/β	4.881	m
仮想海底面高さ	L0	0.20	m
必要根入長下端標高	ΣL	-7.68	m
根入長下端標高	L	-8.20	m
判定(L＜ ΣL・・・O.K.)		O.K.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	29.13	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	12000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.64	m^{-1}
	$1/\beta$	1.55	m
	π/β	4.881	m
仮想海底面高さ	L0	0.20	m
作用高	h	1.58	m
鋼矢板剛性	EI	17480	
	β h	1.019	
壁高	H	3.80	m
変位量1	δ 1	0.006	m
変位量2	δ 2	0.009	m
変位量3	δ 3	0.023	m
合計変位量	$\Sigma\ \delta$	0.038	m

ii) 地震時の検討(設計震度0.10)

① 荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

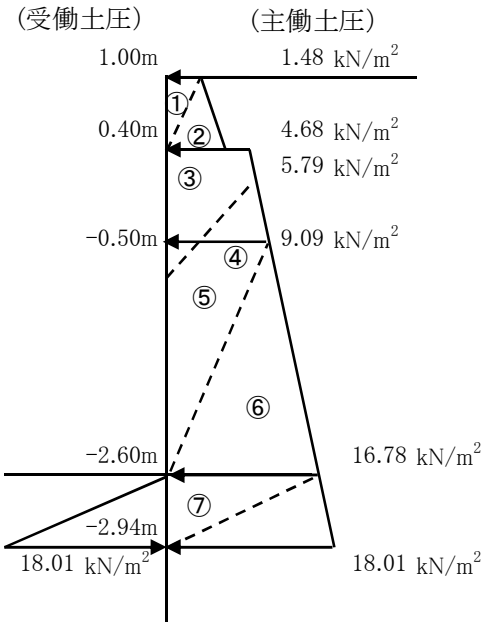
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	5.00	5.00	0.2960	1.480	10.10	0.00	0.00	1.480
0.400	0.60	18.00		15.80	0.2960	4.677	10.10	0.00	0.00	4.677
0.400	0.60	10.00		15.80	0.3664	5.789	10.10	0.00	0.00	5.789
-0.500	0.90	10.00		24.80	0.3664	9.087	10.10	0.00	1.86	10.947
-2.600	2.10	10.00		45.80	0.3664	16.781	10.10	0.00	3.71	20.491
-2.935	0.34	10.00		49.15	0.3664	18.009	10.10	0.00	0.00	18.009

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	5.3755	0.000
-2.935	0.34	10.00		3.35	5.3755	18.008

※ 主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、-2.94 mとなる。

② 作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.60	1.48	0.45	3.74	1.69
②	0.60	4.68	1.41	3.54	4.99
③	0.90	5.79	2.61	3.04	7.93
④	0.90	9.09	4.10	2.74	11.22
⑤	2.10	9.09	9.55	1.74	16.57
⑥	2.10	16.79	17.63	1.04	18.25
⑦	0.34	16.79	2.82	0.22	0.63
合計			38.57	1.59	61.28

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	38.57	1.59	61.28
合計	38.57	1.59	61.28

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	38.57	kN/m
作用高	h	1.59	m
水平方向地盤反力係数	kh	12000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.64	m^{-1}
	β h	1.023	
最大断面力	Mmax	69.97	kN・m/m
断面係数	Z	874	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σ b	80.06	N/mm^2
許容応力度	σ a	270.00	N/mm^2
判定(σ b＜ σ a・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	12000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.64	m^{-1}
	$1/\beta$	1.55	m
	π/β	4.881	m
仮想海底面高さ	L0	0.34	m
必要根入長下端標高	ΣL	-7.82	m
根入長下端標高	L	-8.20	m
判定(L＜ ΣL・・・O.K.)		O.K.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	38.57	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	12000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.64	m^{-1}
	$1/\beta$	1.55	m
	π/β	4.881	m
仮想海底面高さ	L0	0.34	m
作用高	h	1.59	m
鋼矢板剛性	EI	17480	
	β h	1.023	
壁高	H	3.94	m
変位量1	δ 1	0.008	m
変位量2	δ 2	0.012	m
変位量3	δ 3	0.032	m
合計変位量	$\Sigma\ \delta$	0.052	m

iii) 地震時の検討(設計震度0.15)

① 荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

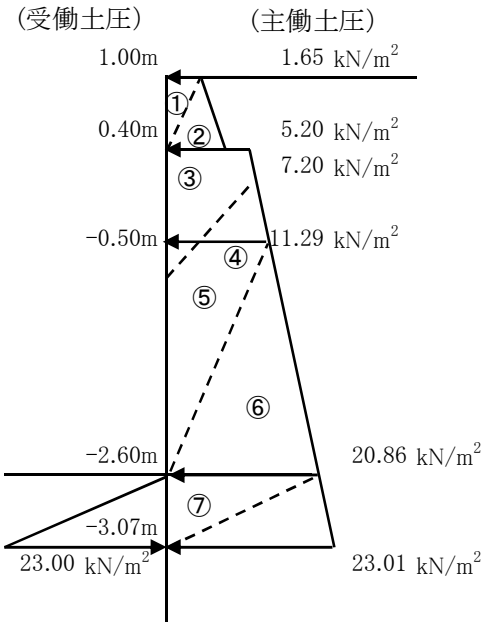
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	5.00	5.00	0.3292	1.646	10.10	0.00	0.00	1.646
0.400	0.60	18.00		15.80	0.3292	5.201	10.10	0.00	0.00	5.201
0.400	0.60	10.00		15.80	0.4554	7.195	10.10	0.00	0.00	7.195
-0.500	0.90	10.00		24.80	0.4554	11.294	10.10	0.00	0.00	11.294
-2.600	2.10	10.00		45.80	0.4554	20.857	10.10	0.00	0.00	20.857
-3.072	0.47	10.00		50.52	0.4554	23.007	10.10	0.00	0.00	23.007

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	4.8721	0.000
-3.072	0.47	10.00		4.72	4.8721	22.996

※ 主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、-3.07 mとなる。

② 作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.60	1.65	0.50	3.87	1.94
②	0.60	5.21	1.57	3.67	5.77
③	0.90	7.20	3.24	3.17	10.28
④	0.90	11.30	5.09	2.87	14.62
⑤	2.10	11.30	11.87	1.87	22.23
⑥	2.10	20.86	21.91	1.17	25.68
⑦	0.47	20.86	4.93	0.31	1.56
合計			49.11	1.68	82.08

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	49.11	1.68	82.08
合計	49.11	1.68	82.08

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	49.11	kN/m
作用高	h	1.68	m
水平方向地盤反力係数	kh	12000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.64	m^{-1}
	β h	1.081	
最大断面力	Mmax	93.16	kN・m/m
断面係数	Z	874	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σ b	106.59	N/mm^2
許容応力度	σ a	270.00	N/mm^2
判定(σ b＜ σ a・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	12000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.64	m^{-1}
	$1/\beta$	1.55	m
	π/β	4.881	m
仮想海底面高さ	L0	0.47	m
必要根入長下端標高	ΣL	-7.95	m
根入長下端標高	L	-8.20	m
判定(L＜ ΣL・・・O.K.)		O.K.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	49.11	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	12000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.64	m^{-1}
	$1/\beta$	1.55	m
	π/β	4.881	m
仮想海底面高さ	L0	0.47	m
作用高	h	1.68	m
鋼矢板剛性	EI	17480	
	β h	1.081	
壁高	H	4.07	m
変位量1	δ 1	0.011	m
変位量2	δ 2	0.017	m
変位量3	δ 3	0.044	m
合計変位量	$\Sigma\ \delta$	0.072	m

5)　水平方向地盤反力係数kh=13500のケース

i) 常時の検討

①　荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

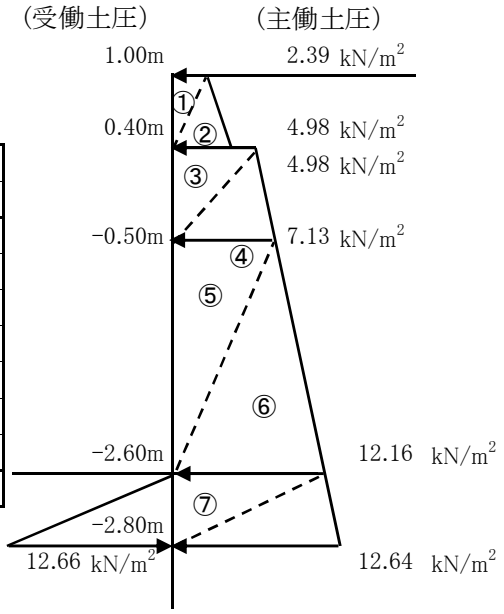
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	10.00	10.00	0.2393	2.393	10.10	0.00	0.00	2.393
0.400	0.60	18.00		20.80	0.2393	4.977	10.10	0.00	0.00	4.977
0.400	0.60	10.00		20.80	0.2393	4.977	10.10	0.00	0.00	4.977
-0.500	0.90	10.00		29.80	0.2393	7.131	10.10	0.00	0.00	7.131
-2.600	2.10	10.00		50.80	0.2393	12.156	10.10	0.00	0.00	12.156
-2.800	0.20	10.00		52.80	0.2393	12.635	10.10	0.00	0.00	12.635

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	6.3314	0.000
-2.800	0.20	10.00		2.00	6.3314	12.663

※　主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、-2.80 mとなる。

②　作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.60	2.39	0.72	3.60	2.58
②	0.60	4.98	1.49	3.40	5.08
③	0.90	4.98	2.24	2.90	6.50
④	0.90	7.13	3.21	2.60	8.34
⑤	2.10	7.13	7.49	1.60	11.98
⑥	2.10	12.16	12.76	0.90	11.49
⑦	0.20	12.16	1.22	0.13	0.16
合計			29.13	1.58	46.13

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	29.13	1.58	46.13
合計	29.13	1.58	46.13

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	29.13	kN/m
作用高	h	1.58	m
水平方向地盤反力係数	kh	13500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.66	m^{-1}
	β h	1.050	
最大断面力	Mmax	52.37	kN・m/m
断面係数	Z	874	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σ b	59.93	N/mm^2
許容応力度	σ a	180.00	N/mm^2
判定(σ b＜ σ a・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	13500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.66	m^{-1}
	$1/\beta$	1.51	m
	π/β	4.739	m
仮想海底面高さ	L0	0.20	m
必要根入長下端標高	ΣL	-7.54	m
根入長下端標高	L	-8.20	m
判定(L＜ ΣL・・・O.K.)		O.K.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	29.13	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	13500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.66	m^{-1}
	$1/\beta$	1.51	m
	π/β	4.739	m
仮想海底面高さ	L0	0.20	m
作用高	h	1.58	m
鋼矢板剛性	EI	17480	
	β h	1.050	
壁高	H	3.80	m
変位量1	δ 1	0.006	m
変位量2	δ 2	0.009	m
変位量3	δ 3	0.022	m
合計変位量	$\Sigma\ \delta$	0.037	m

ii) 地震時の検討(設計震度0.10)

① 荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

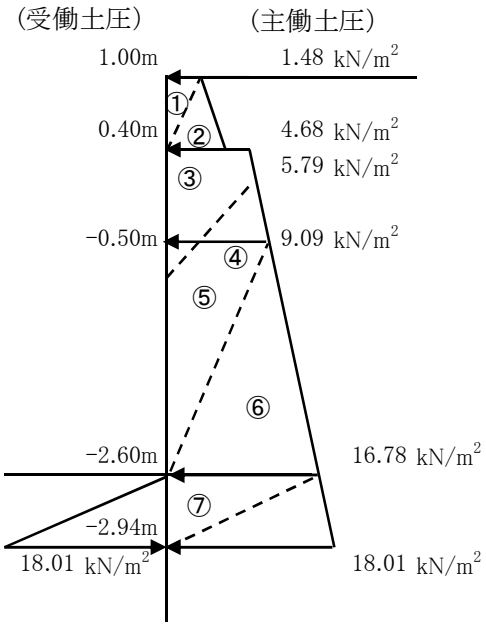
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	5.00	5.00	0.2960	1.480	10.10	0.00	0.00	1.480
0.400	0.60	18.00		15.80	0.2960	4.677	10.10	0.00	0.00	4.677
0.400	0.60	10.00		15.80	0.3664	5.789	10.10	0.00	0.00	5.789
-0.500	0.90	10.00		24.80	0.3664	9.087	10.10	0.00	1.86	10.947
-2.600	2.10	10.00		45.80	0.3664	16.781	10.10	0.00	3.71	20.491
-2.935	0.34	10.00		49.15	0.3664	18.009	10.10	0.00	0.00	18.009

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	5.3755	0.000
-2.935	0.34	10.00		3.35	5.3755	18.008

※ 主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、-2.94 mとなる。

② 作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.60	1.48	0.45	3.74	1.69
②	0.60	4.68	1.41	3.54	4.99
③	0.90	5.79	2.61	3.04	7.93
④	0.90	9.09	4.10	2.74	11.22
⑤	2.10	9.09	9.55	1.74	16.57
⑥	2.10	16.79	17.63	1.04	18.25
⑦	0.34	16.79	2.82	0.22	0.63
合計			38.57	1.59	61.28

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	38.57	1.59	61.28
合計	38.57	1.59	61.28

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	38.57	kN/m
作用高	h	1.59	m
水平方向地盤反力係数	kh	13500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.66	m^{-1}
	β h	1.054	
最大断面力	Mmax	69.58	kN・m/m
断面係数	Z	874	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σb	79.61	N/mm^2
許容応力度	σa	270.00	N/mm^2
判定(σb＜σa・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	13500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.66	m^{-1}
	$1/\beta$	1.51	m
	π/β	4.739	m
仮想海底面高さ	L0	0.34	m
必要根入長下端標高	ΣL	-7.67	m
根入長下端標高	L	-8.20	m
判定(L＜ΣL・・・O.K.)		O.K.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	38.57	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	13500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.66	m^{-1}
	$1/\beta$	1.51	m
	π/β	4.739	m
仮想海底面高さ	L0	0.34	m
作用高	h	1.59	m
鋼矢板剛性	EI	17480	
	β h	1.054	
壁高	H	3.94	m
変位量1	δ1	0.008	m
変位量2	δ2	0.012	m
変位量3	δ3	0.031	m
合計変位量	Σδ	0.050	m

iii) 地震時の検討(設計震度0.15)

① 荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

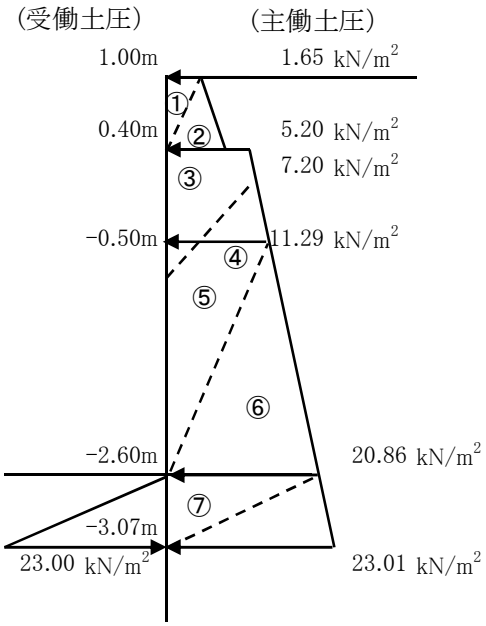
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	5.00	5.00	0.3292	1.646	10.10	0.00	0.00	1.646
0.400	0.60	18.00		15.80	0.3292	5.201	10.10	0.00	0.00	5.201
0.400	0.60	10.00		15.80	0.4554	7.195	10.10	0.00	0.00	7.195
-0.500	0.90	10.00		24.80	0.4554	11.294	10.10	0.00	0.00	11.294
-2.600	2.10	10.00		45.80	0.4554	20.857	10.10	0.00	0.00	20.857
-3.072	0.47	10.00		50.52	0.4554	23.007	10.10	0.00	0.00	23.007

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	4.8721	0.000
-3.072	0.47	10.00		4.72	4.8721	22.996

※ 主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、-3.07 mとなる。

② 作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.60	1.65	0.50	3.87	1.94
②	0.60	5.21	1.57	3.67	5.77
③	0.90	7.20	3.24	3.17	10.28
④	0.90	11.30	5.09	2.87	14.62
⑤	2.10	11.30	11.87	1.87	22.23
⑥	2.10	20.86	21.91	1.17	25.68
⑦	0.47	20.86	4.93	0.31	1.56
合計			49.11	1.68	82.08

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	49.11	1.68	82.08
合計	49.11	1.68	82.08

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	49.11	kN/m
作用高	h	1.68	m
水平方向地盤反力係数	kh	13500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.66	m^{-1}
	β h	1.114	
最大断面力	Mmax	92.67	kN・m/m
断面係数	Z	874	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σ b	106.03	N/mm^2
許容応力度	σ a	270.00	N/mm^2
判定(σ b＜ σ a・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	13500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.66	m^{-1}
	$1/\beta$	1.51	m
	π/β	4.739	m
仮想海底面高さ	L0	0.47	m
必要根入長下端標高	ΣL	-7.81	m
根入長下端標高	L	-8.20	m
判定(L＜ ΣL・・・O.K.)		O.K.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	49.11	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	13500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.66	m^{-1}
	$1/\beta$	1.51	m
	π/β	4.739	m
仮想海底面高さ	L0	0.47	m
作用高	h	1.68	m
鋼矢板剛性	EI	17480	
	β h	1.114	
壁高	H	4.07	m
変位量1	δ 1	0.010	m
変位量2	δ 2	0.017	m
変位量3	δ 3	0.042	m
合計変位量	$\Sigma\ \delta$	0.070	m

6)　水平方向地盤反力係数kh=15000のケース

i) 常時の検討

①　荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

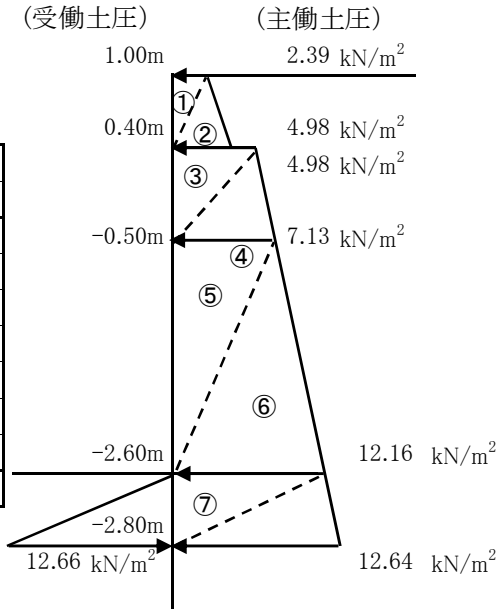
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	10.00	10.00	0.2393	2.393	10.10	0.00	0.00	2.393
0.400	0.60	18.00		20.80	0.2393	4.977	10.10	0.00	0.00	4.977
0.400	0.60	10.00		20.80	0.2393	4.977	10.10	0.00	0.00	4.977
-0.500	0.90	10.00		29.80	0.2393	7.131	10.10	0.00	0.00	7.131
-2.600	2.10	10.00		50.80	0.2393	12.156	10.10	0.00	0.00	12.156
-2.800	0.20	10.00		52.80	0.2393	12.635	10.10	0.00	0.00	12.635

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	6.3314	0.000
-2.800	0.20	10.00		2.00	6.3314	12.663

※　主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、-2.80 mとなる。

②　作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.60	2.39	0.72	3.60	2.58
②	0.60	4.98	1.49	3.40	5.08
③	0.90	4.98	2.24	2.90	6.50
④	0.90	7.13	3.21	2.60	8.34
⑤	2.10	7.13	7.49	1.60	11.98
⑥	2.10	12.16	12.76	0.90	11.49
⑦	0.20	12.16	1.22	0.13	0.16
合計			29.13	1.58	46.13

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	29.13	1.58	46.13
合計	29.13	1.58	46.13

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	29.13	kN/m
作用高	h	1.58	m
水平方向地盤反力係数	kh	15000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.68	m^{-1}
	β h	1.078	
最大断面力	Mmax	52.12	kN・m/m
断面係数	Z	874	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σb	59.63	N/mm^2
許容応力度	σa	180.00	N/mm^2
判定(σb＜σa・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	15000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.68	m^{-1}
	$1/\beta$	1.47	m
	π/β	4.616	m
仮想海底面高さ	L0	0.20	m
必要根入長下端標高	ΣL	-7.42	m
根入長下端標高	L	-8.20	m
判定(L＜ΣL・・・O.K.)		O.K.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	29.13	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	15000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.68	m^{-1}
	$1/\beta$	1.47	m
	π/β	4.616	m
仮想海底面高さ	L0	0.20	m
作用高	h	1.58	m
鋼矢板剛性	EI	17480	
	β h	1.078	
壁高	H	3.80	m
変位量1	δ1	0.005	m
変位量2	δ2	0.009	m
変位量3	δ3	0.022	m
合計変位量	Σδ	0.036	m

ii) 地震時の検討(設計震度0.10)

① 荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

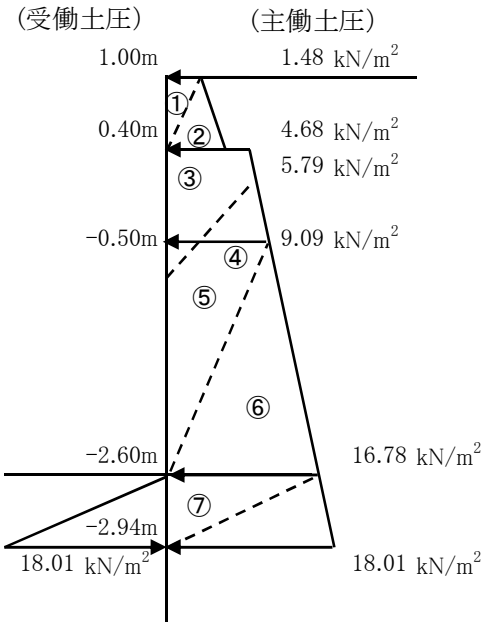
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	5.00	5.00	0.2960	1.480	10.10	0.00	0.00	1.480
0.400	0.60	18.00		15.80	0.2960	4.677	10.10	0.00	0.00	4.677
0.400	0.60	10.00		15.80	0.3664	5.789	10.10	0.00	0.00	5.789
−0.500	0.90	10.00		24.80	0.3664	9.087	10.10	0.00	1.86	10.947
−2.600	2.10	10.00		45.80	0.3664	16.781	10.10	0.00	3.71	20.491
−2.935	0.34	10.00		49.15	0.3664	18.009	10.10	0.00	0.00	18.009

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
−2.600	0.00	10.00		0.00	5.3755	0.000
−2.935	0.34	10.00		3.35	5.3755	18.008

※ 主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、−2.94 mとなる。

② 作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.60	1.48	0.45	3.74	1.69
②	0.60	4.68	1.41	3.54	4.99
③	0.90	5.79	2.61	3.04	7.93
④	0.90	9.09	4.10	2.74	11.22
⑤	2.10	9.09	9.55	1.74	16.57
⑥	2.10	16.79	17.63	1.04	18.25
⑦	0.34	16.79	2.82	0.22	0.63
合計			38.57	1.59	61.28

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	38.57	1.59	61.28
合計	38.57	1.59	61.28

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	38.57	kN/m
作用高	h	1.59	m
水平方向地盤反力係数	kh	15000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.68	m^{-1}
	β h	1.082	
最大断面力	Mmax	69.24	kN・m/m
断面係数	Z	874	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σ b	79.22	N/mm^2
許容応力度	σ a	270.00	N/mm^2
判定(σ b＜ σ a・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	15000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.68	m^{-1}
	$1/\beta$	1.47	m
	π/β	4.616	m
仮想海底面高さ	L0	0.34	m
必要根入長下端標高	ΣL	-7.55	m
根入長下端標高	L	-8.20	m
判定(L＜ΣL・・・O.K.)		O.K.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	38.57	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	15000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.68	m^{-1}
	$1/\beta$	1.47	m
	π/β	4.616	m
仮想海底面高さ	L0	0.34	m
作用高	h	1.59	m
鋼矢板剛性	EI	17480	
	β h	1.082	
壁高	H	3.94	m
変位量1	δ 1	0.007	m
変位量2	δ 2	0.012	m
変位量3	δ 3	0.030	m
合計変位量	Σ δ	0.049	m

iii) 地震時の検討(設計震度0.15)

① 荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

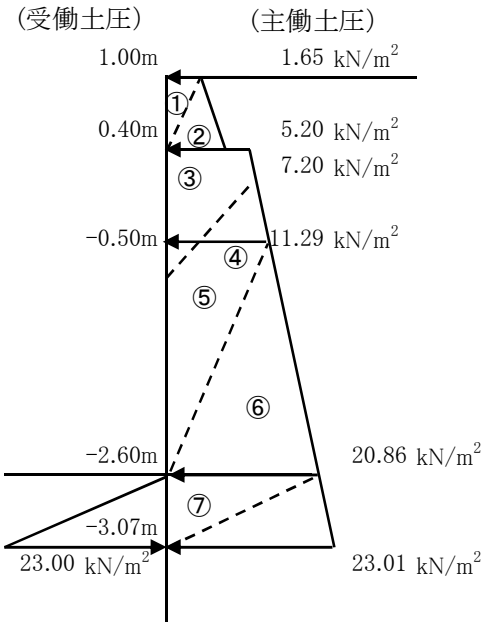
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	5.00	5.00	0.3292	1.646	10.10	0.00	0.00	1.646
0.400	0.60	18.00		15.80	0.3292	5.201	10.10	0.00	0.00	5.201
0.400	0.60	10.00		15.80	0.4554	7.195	10.10	0.00	0.00	7.195
-0.500	0.90	10.00		24.80	0.4554	11.294	10.10	0.00	0.00	11.294
-2.600	2.10	10.00		45.80	0.4554	20.857	10.10	0.00	0.00	20.857
-3.072	0.47	10.00		50.52	0.4554	23.007	10.10	0.00	0.00	23.007

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	4.8721	0.000
-3.072	0.47	10.00		4.72	4.8721	22.996

※ 主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、-3.07 mとなる。

② 作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.60	1.65	0.50	3.87	1.94
②	0.60	5.21	1.57	3.67	5.77
③	0.90	7.20	3.24	3.17	10.28
④	0.90	11.30	5.09	2.87	14.62
⑤	2.10	11.30	11.87	1.87	22.23
⑥	2.10	20.86	21.91	1.17	25.68
⑦	0.47	20.86	4.93	0.31	1.56
合計			49.11	1.68	82.08

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	49.11	1.68	82.08
合計	49.11	1.68	82.08

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	49.11	kN/m
作用高	h	1.68	m
水平方向地盤反力係数	kh	15000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.68	m^{-1}
	β h	1.143	
最大断面力	Mmax	92.25	kN・m/m
断面係数	Z	874	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σ b	105.55	N/mm^2
許容応力度	σ a	270.00	N/mm^2
判定(σ b＜ σ a・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	15000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.68	m^{-1}
	$1/\beta$	1.47	m
	π/β	4.616	m
仮想海底面高さ	L0	0.47	m
必要根入長下端標高	ΣL	-7.69	m
根入長下端標高	L	-8.20	m
判定(L＜ ΣL・・・O.K.)		O.K.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	49.11	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	15000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	8740	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.68	m^{-1}
	$1/\beta$	1.47	m
	π/β	4.616	m
仮想海底面高さ	L0	0.47	m
作用高	h	1.68	m
鋼矢板剛性	EI	17480	
	β h	1.143	
壁高	H	4.07	m
変位量1	δ 1	0.010	m
変位量2	δ 2	0.017	m
変位量3	δ 3	0.041	m
合計変位量	$\Sigma\ \delta$	0.068	m

(2)　断面3の検討

断面1,2同様に水平方向地盤反力係数をN＝5～10に相当する、kh=7500kN/m^3～15000kN/m^{3}として検討した結果を以下に示す。(準拠基準は平成11年度版とする)

1)　水平方向地盤反力係数kh=7500のケース

i) 常時の検討

①　荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	10.00	10.00	0.2393	2.393	10.10	0.00	0.00	2.393
0.200	0.80	18.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
0.200	0.80	10.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
-0.500	0.70	10.00		31.40	0.2393	7.514	10.10	0.00	0.00	7.514
-2.600	2.10	10.00		52.40	0.2393	12.539	10.10	0.00	0.00	12.539
-2.806	0.21	10.00		54.46	0.2393	13.032	10.10	0.00	0.00	13.032

受働土圧

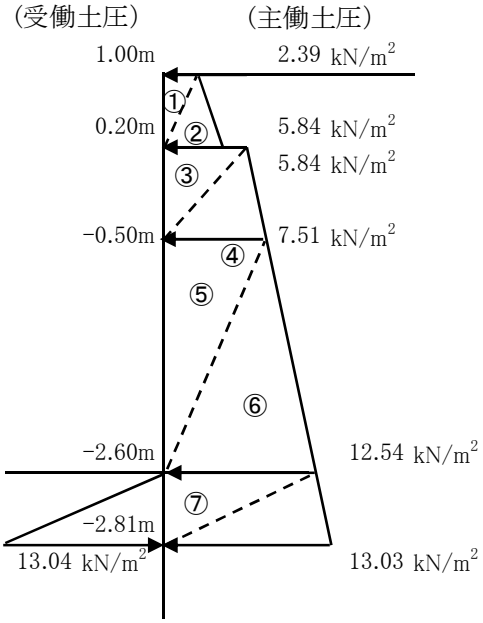
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	6.3314	0.000
-2.806	0.21	10.00		2.06	6.3314	13.043

※　主働側、受働側の荷重強度の釣合高さは、-2.81 mとなる。

②　作用荷重の算出

・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.80	2.39	0.96	3.54	3.39
②	0.80	5.84	2.34	3.27	7.64
③	0.70	5.84	2.04	2.77	5.67
④	0.70	7.51	2.63	2.54	6.68
⑤	2.10	7.51	7.89	1.61	12.67
⑥	2.10	12.54	13.17	0.91	11.93
⑦	0.21	12.54	1.29	0.14	0.18
合計			30.31	1.59	48.15



・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	30.31	1.59	48.15
合計	30.31	1.59	48.15

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	30.31	kN/m
作用高	h	1.59	m
水平方向地盤反力係数	kh	7500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.52	m^{-1}
	β h	0.823	
最大断面力	Mmax	57.65	kN・m/m
断面係数	Z	1000	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σb	57.65	N/mm^2
許容応力度	σa	180.00	N/mm^2
判定(σb＜σa・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	7500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.52	m^{-1}
	$1/\beta$	1.93	m
	π/β	6.062	m
仮想海底面高さ	L0	0.21	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.87	m
根入長下端標高	L	-9.40	m
判定(L＜ΣL・・・O.K.)		O.K.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	30.31	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	7500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.52	m^{-1}
	$1/\beta$	1.93	m
	π/β	6.062	m
仮想海底面高さ	L0	0.21	m
作用高	h	1.59	m
鋼矢板剛性	EI	26000	
	β h	0.823	
壁高	H	3.81	m
変位量1	δ1	0.008	m
変位量2	δ2	0.006	m
変位量3	δ3	0.022	m
合計変位量	Σδ	0.036	m

ii) 地震時の検討

① 荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

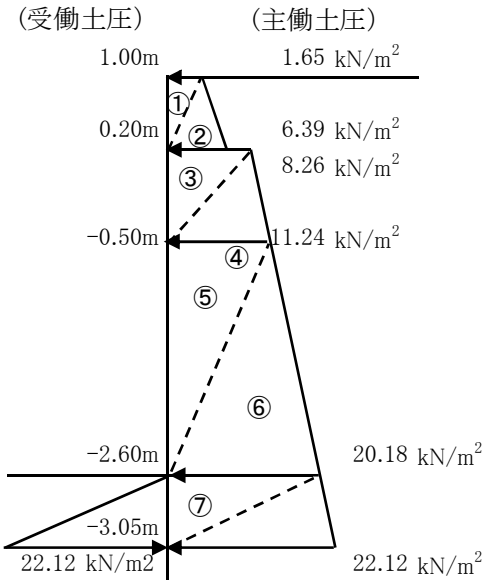
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	5.00	5.00	0.3292	1.646	10.10	0.00	0.00	1.646
0.200	0.80	18.00		19.40	0.3292	6.386	10.10	0.00	0.00	6.386
0.200	0.80	10.00		19.40	0.4258	8.261	10.10	0.00	0.00	8.261
−0.500	0.70	10.00		26.40	0.4258	11.241	10.10	0.00	1.86	13.101
−2.600	2.10	10.00		47.40	0.4258	20.183	10.10	0.00	3.71	23.893
−3.054	0.45	10.00		51.94	0.4258	22.116	10.10	0.00	0.00	22.116

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
−2.600	0.00	10.00		0.00	4.8721	0.000
−3.054	0.45	10.00		4.54	4.8721	22.119

※ 主働側、受働側の荷重強度の釣合高さは、−3.05 mとなる。

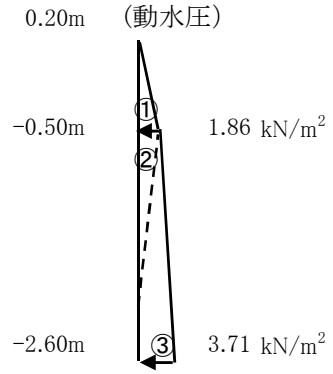
② 作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.80	1.65	0.66	3.79	2.50
②	0.80	6.39	2.56	3.52	9.02
③	0.70	8.26	2.90	3.02	8.76
④	0.70	11.24	3.94	2.79	10.99
⑤	2.10	11.24	11.81	1.85	21.90
⑥	2.10	20.18	21.20	1.15	24.47
⑦	0.45	20.18	4.59	0.30	1.39
合計			47.66	1.66	79.03

・動水圧の集計



動水圧	h	pdw	Pdw	y	Pdw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.70	1.86	0.66	2.34	1.55
②	2.10	1.86	1.96	1.40	2.75
③	2.10	3.71	3.90	0.70	2.73
合計			6.52	1.08	7.03

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	47.66	1.66	79.03
動水圧	6.52	1.08	7.03
合計	54.18	1.59	86.06

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	54.18	kN/m
作用高	h	1.59	m
水平方向地盤反力係数	kh	7500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.52	m^{-1}
	β h	0.824	
最大断面力	Mmax	103.12	kN・m/m
断面係数	Z	1000	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σb	103.12	N/mm^2
許容応力度	σa	270.00	N/mm^2
判定(σb＜σa・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	7500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.52	m^{-1}
	$1/\beta$	1.93	m
	π/β	6.062	m
仮想海底面高さ	L0	0.45	m
必要根入長下端標高	ΣL	-9.12	m
根入長下端標高	L	-9.40	m
判定(L＜ΣL・・・O.K.)		O.K.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	54.18	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	7500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.52	m^{-1}
	$1/\beta$	1.93	m
	π/β	6.062	m
仮想海底面高さ	L0	0.45	m
作用高	h	1.59	m
鋼矢板剛性	EI	26000	
	β h	0.824	
壁高	H	4.05	m
変位量1	δ1	0.014	m
変位量2	δ2	0.012	m
変位量3	δ3	0.042	m
合計変位量	Σδ	0.067	m

2)　水平方向地盤反力係数kh=9000のケース

i) 常時の検討

①　荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

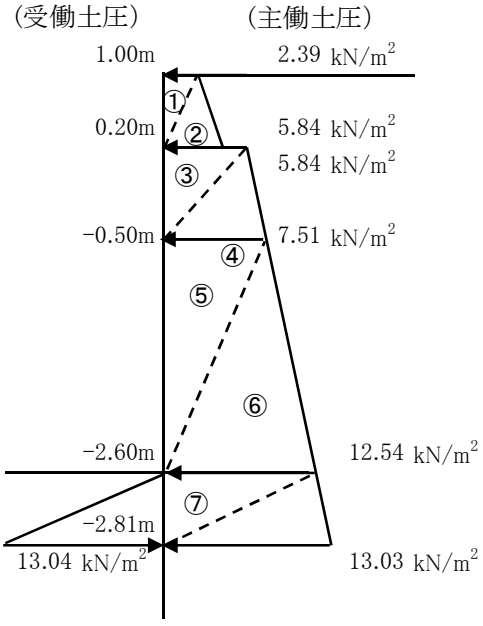
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	10.00	10.00	0.2393	2.393	10.10	0.00	0.00	2.393
0.200	0.80	18.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
0.200	0.80	10.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
-0.500	0.70	10.00		31.40	0.2393	7.514	10.10	0.00	0.00	7.514
-2.600	2.10	10.00		52.40	0.2393	12.539	10.10	0.00	0.00	12.539
-2.806	0.21	10.00		54.46	0.2393	13.032	10.10	0.00	0.00	13.032

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	6.3314	0.000
-2.806	0.21	10.00		2.06	6.3314	13.043

※　主働側、受働側の荷重強度の釣合高さは、-2.81 mとなる。

②　作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.80	2.39	0.96	3.54	3.39
②	0.80	5.84	2.34	3.27	7.64
③	0.70	5.84	2.04	2.77	5.67
④	0.70	7.51	2.63	2.54	6.68
⑤	2.10	7.51	7.89	1.61	12.67
⑥	2.10	12.54	13.17	0.91	11.93
⑦	0.21	12.54	1.29	0.14	0.18
合計			30.31	1.59	48.15

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	30.31	1.59	48.15
合計	30.31	1.59	48.15

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	30.31	kN/m
作用高	h	1.59	m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.54	m^{-1}
	β h	0.862	
最大断面力	Mmax	57.02	kN・m/m
断面係数	Z	1000	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σ b	57.02	N/mm^2
許容応力度	σ a	180.00	N/mm^2
判定(σ b＜ σ a・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.54	m^{-1}
	$1/\beta$	1.84	m
	π/β	5.792	m
仮想海底面高さ	L0	0.21	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.60	m
根入長下端標高	L	-9.40	m
判定(L＜ ΣL・・・O.K.)		O.K.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	30.31	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.54	m^{-1}
	$1/\beta$	1.84	m
	π/β	5.792	m
仮想海底面高さ	L0	0.21	m
作用高	h	1.59	m
鋼矢板剛性	EI	26000	
	β h	0.862	
壁高	H	3.81	m
変位量1	δ 1	0.007	m
変位量2	δ 2	0.006	m
変位量3	δ 3	0.021	m
合計変位量	$\Sigma\ \delta$	0.033	m

ii) 地震時の検討

① 荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

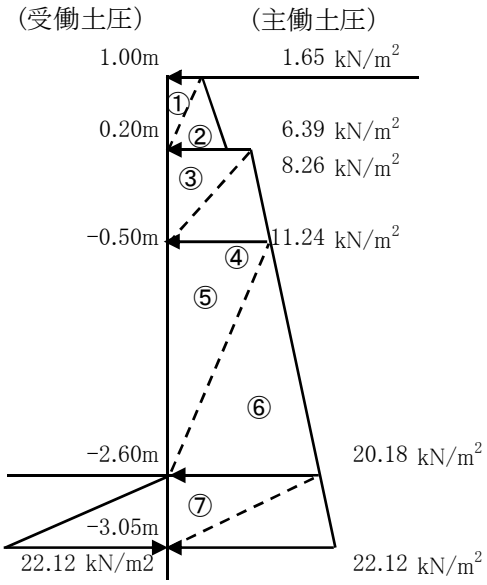
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	5.00	5.00	0.3292	1.646	10.10	0.00	0.00	1.646
0.200	0.80	18.00		19.40	0.3292	6.386	10.10	0.00	0.00	6.386
0.200	0.80	10.00		19.40	0.4258	8.261	10.10	0.00	0.00	8.261
−0.500	0.70	10.00		26.40	0.4258	11.241	10.10	0.00	1.86	13.101
−2.600	2.10	10.00		47.40	0.4258	20.183	10.10	0.00	3.71	23.893
−3.054	0.45	10.00		51.94	0.4258	22.116	10.10	0.00	0.00	22.116

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
−2.600	0.00	10.00		0.00	4.8721	0.000
−3.054	0.45	10.00		4.54	4.8721	22.119

※ 主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、−3.05 mとなる。

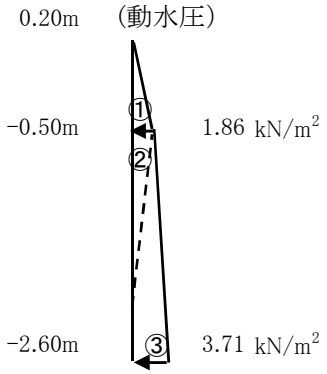
② 作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.80	1.65	0.66	3.79	2.50
②	0.80	6.39	2.56	3.52	9.02
③	0.70	8.26	2.90	3.02	8.76
④	0.70	11.24	3.94	2.79	10.99
⑤	2.10	11.24	11.81	1.85	21.90
⑥	2.10	20.18	21.20	1.15	24.47
⑦	0.45	20.18	4.59	0.30	1.39
合計			47.66	1.66	79.03

・動水圧の集計



動水圧	h	pdw	Pdw	y	Pdw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.70	1.86	0.66	2.34	1.55
②	2.10	1.86	1.96	1.40	2.75
③	2.10	3.71	3.90	0.70	2.73
合計			6.52	1.08	7.03

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	47.66	1.66	79.03
動水圧	6.52	1.08	7.03
合計	54.18	1.59	86.06

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	54.18	kN/m
作用高	h	1.59	m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.54	m^{-1}
	β h	0.862	
最大断面力	Mmax	101.98	kN・m/m
断面係数	Z	1000	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σb	101.98	N/mm^2
許容応力度	σa	270.00	N/mm^2
判定(σb＜σa・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.54	m^{-1}
	$1/\beta$	1.84	m
	π/β	5.792	m
仮想海底面高さ	L0	0.45	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.85	m
根入長下端標高	L	-9.40	m
判定(L＜ΣL・・・O.K.)		O.K.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	54.18	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	9000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.54	m^{-1}
	$1/\beta$	1.84	m
	π/β	5.792	m
仮想海底面高さ	L0	0.45	m
作用高	h	1.59	m
鋼矢板剛性	EI	26000	
	β h	0.862	
壁高	H	4.05	m
変位量1	δ1	0.012	m
変位量2	δ2	0.012	m
変位量3	δ3	0.039	m
合計変位量	Σδ	0.063	m

3)　水平方向地盤反力係数kh=10500のケース

i) 常時の検討

①　荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

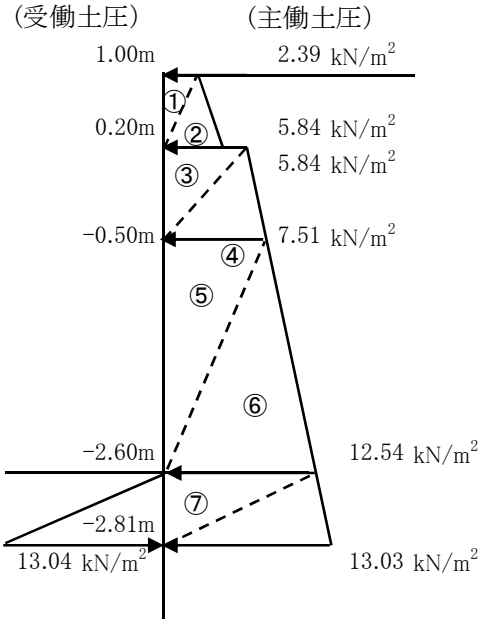
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	10.00	10.00	0.2393	2.393	10.10	0.00	0.00	2.393
0.200	0.80	18.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
0.200	0.80	10.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
-0.500	0.70	10.00		31.40	0.2393	7.514	10.10	0.00	0.00	7.514
-2.600	2.10	10.00		52.40	0.2393	12.539	10.10	0.00	0.00	12.539
-2.806	0.21	10.00		54.46	0.2393	13.032	10.10	0.00	0.00	13.032

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	6.3314	0.000
-2.806	0.21	10.00		2.06	6.3314	13.043

※　主働側、受働側の荷重強度の釣合高さは、-2.81 mとなる。

②　作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.80	2.39	0.96	3.54	3.39
②	0.80	5.84	2.34	3.27	7.64
③	0.70	5.84	2.04	2.77	5.67
④	0.70	7.51	2.63	2.54	6.68
⑤	2.10	7.51	7.89	1.61	12.67
⑥	2.10	12.54	13.17	0.91	11.93
⑦	0.21	12.54	1.29	0.14	0.18
合計			30.31	1.59	48.15

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	30.31	1.59	48.15
合計	30.31	1.59	48.15

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	30.31	kN/m
作用高	h	1.59	m
水平方向地盤反力係数	kh	10500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.56	m^{-1}
	β h	0.895	
最大断面力	Mmax	56.51	kN・m/m
断面係数	Z	1000	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σb	56.51	N/mm^2
許容応力度	σa	180.00	N/mm^2
判定(σb＜σa・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	10500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.56	m^{-1}
	$1/\beta$	1.77	m
	π/β	5.573	m
仮想海底面高さ	L0	0.21	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.38	m
根入長下端標高	L	-9.40	m
判定(L＜ΣL・・・O.K.)		O.K.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	30.31	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	10500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.56	m^{-1}
	$1/\beta$	1.77	m
	π/β	5.573	m
仮想海底面高さ	L0	0.21	m
作用高	h	1.59	m
鋼矢板剛性	EI	26000	
	β h	0.895	
壁高	H	3.81	m
変位量1	δ1	0.006	m
変位量2	δ2	0.006	m
変位量3	δ3	0.019	m
合計変位量	Σδ	0.032	m

ii) 地震時の検討

① 荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

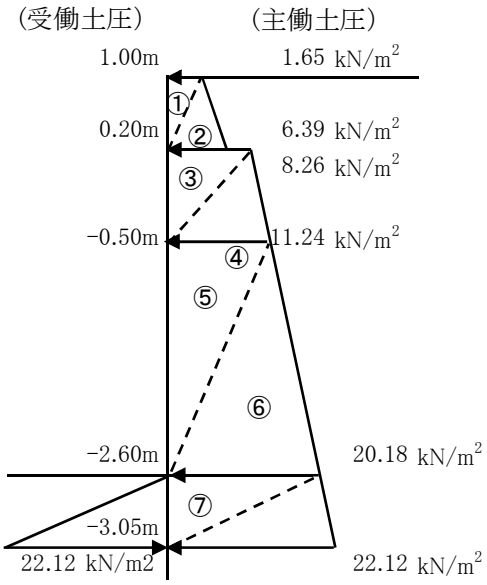
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	5.00	5.00	0.3292	1.646	10.10	0.00	0.00	1.646
0.200	0.80	18.00		19.40	0.3292	6.386	10.10	0.00	0.00	6.386
0.200	0.80	10.00		19.40	0.4258	8.261	10.10	0.00	0.00	8.261
−0.500	0.70	10.00		26.40	0.4258	11.241	10.10	0.00	1.86	13.101
−2.600	2.10	10.00		47.40	0.4258	20.183	10.10	0.00	3.71	23.893
−3.054	0.45	10.00		51.94	0.4258	22.116	10.10	0.00	0.00	22.116

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
−2.600	0.00	10.00		0.00	4.8721	0.000
−3.054	0.45	10.00		4.54	4.8721	22.119

※ 主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、−3.05 mとなる。

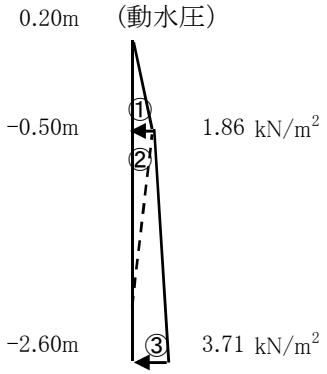
② 作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.80	1.65	0.66	3.79	2.50
②	0.80	6.39	2.56	3.52	9.02
③	0.70	8.26	2.90	3.02	8.76
④	0.70	11.24	3.94	2.79	10.99
⑤	2.10	11.24	11.81	1.85	21.90
⑥	2.10	20.18	21.20	1.15	24.47
⑦	0.45	20.18	4.59	0.30	1.39
合計			47.66	1.66	79.03

・動水圧の集計



動水圧	h	pdw	Pdw	y	Pdw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.70	1.86	0.66	2.34	1.55
②	2.10	1.86	1.96	1.40	2.75
③	2.10	3.71	3.90	0.70	2.73
合計			6.52	1.08	7.03

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	47.66	1.66	79.03
動水圧	6.52	1.08	7.03
合計	54.18	1.59	86.06

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	54.18	kN/m
作用高	h	1.59	m
水平方向地盤反力係数	kh	10500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.56	m^{-1}
	β h	0.896	
最大断面力	Mmax	101.07	kN・m/m
断面係数	Z	1000	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σ b	101.07	N/mm^2
許容応力度	σ a	270.00	N/mm^2
判定(σ b＜ σ a・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	10500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.56	m^{-1}
	$1/\beta$	1.77	m
	π/β	5.573	m
仮想海底面高さ	L0	0.45	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.63	m
根入長下端標高	L	-9.40	m
判定(L＜ ΣL・・・O.K.)		O.K.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	54.18	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	10500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.56	m^{-1}
	$1/\beta$	1.77	m
	π/β	5.573	m
仮想海底面高さ	L0	0.45	m
作用高	h	1.59	m
鋼矢板剛性	EI	26000	
	β h	0.896	
壁高	H	4.05	m
変位量1	δ 1	0.011	m
変位量2	δ 2	0.012	m
変位量3	δ 3	0.037	m
合計変位量	$\Sigma\ \delta$	0.060	m

4)　水平方向地盤反力係数kh=12000のケース

i) 常時の検討

①　荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	10.00	10.00	0.2393	2.393	10.10	0.00	0.00	2.393
0.200	0.80	18.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
0.200	0.80	10.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
-0.500	0.70	10.00		31.40	0.2393	7.514	10.10	0.00	0.00	7.514
-2.600	2.10	10.00		52.40	0.2393	12.539	10.10	0.00	0.00	12.539
-2.806	0.21	10.00		54.46	0.2393	13.032	10.10	0.00	0.00	13.032

受働土圧

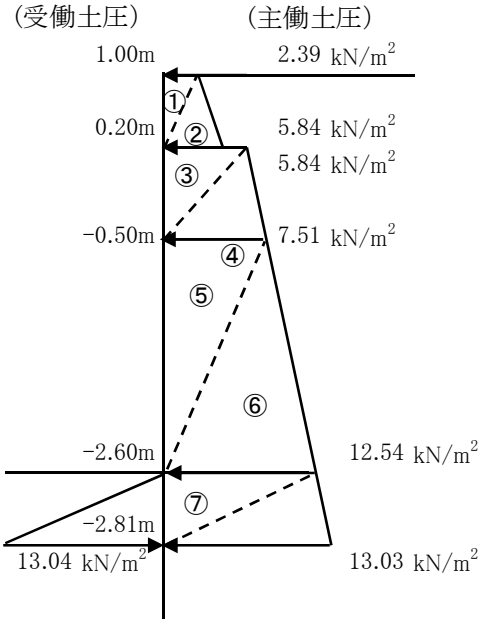
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	6.3314	0.000
-2.806	0.21	10.00		2.06	6.3314	13.043

※　主働側、受働側の荷重強度の釣合高さは、-2.81 mとなる。

②　作用荷重の算出

・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.80	2.39	0.96	3.54	3.39
②	0.80	5.84	2.34	3.27	7.64
③	0.70	5.84	2.04	2.77	5.67
④	0.70	7.51	2.63	2.54	6.68
⑤	2.10	7.51	7.89	1.61	12.67
⑥	2.10	12.54	13.17	0.91	11.93
⑦	0.21	12.54	1.29	0.14	0.18
合計			30.31	1.59	48.15



・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	30.31	1.59	48.15
合計	30.31	1.59	48.15

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	30.31	kN/m
作用高	h	1.59	m
水平方向地盤反力係数	kh	12000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.58	m^{-1}
	β h	0.926	
最大断面力	Mmax	56.09	kN・m/m
断面係数	Z	1000	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σb	56.09	N/mm^2
許容応力度	σa	180.00	N/mm^2
判定(σb＜σa・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	12000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.58	m^{-1}
	$1/\beta$	1.72	m
	π/β	5.390	m
仮想海底面高さ	L0	0.21	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.20	m
根入長下端標高	L	-9.40	m
判定(L＜ΣL・・・O.K.)		O.K.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	30.31	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	12000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.58	m^{-1}
	$1/\beta$	1.72	m
	π/β	5.390	m
仮想海底面高さ	L0	0.21	m
作用高	h	1.59	m
鋼矢板剛性	EI	26000	
	β h	0.926	
壁高	H	3.81	m
変位量1	δ1	0.006	m
変位量2	δ2	0.006	m
変位量3	δ3	0.019	m
合計変位量	Σδ	0.030	m

ii) 地震時の検討

① 荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

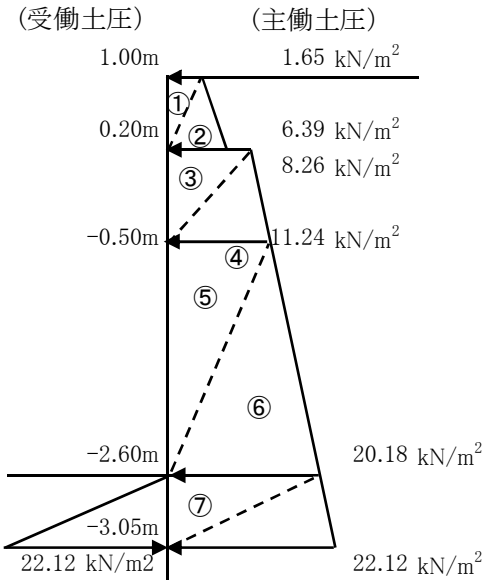
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	5.00	5.00	0.3292	1.646	10.10	0.00	0.00	1.646
0.200	0.80	18.00		19.40	0.3292	6.386	10.10	0.00	0.00	6.386
0.200	0.80	10.00		19.40	0.4258	8.261	10.10	0.00	0.00	8.261
−0.500	0.70	10.00		26.40	0.4258	11.241	10.10	0.00	1.86	13.101
−2.600	2.10	10.00		47.40	0.4258	20.183	10.10	0.00	3.71	23.893
−3.054	0.45	10.00		51.94	0.4258	22.116	10.10	0.00	0.00	22.116

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
−2.600	0.00	10.00		0.00	4.8721	0.000
−3.054	0.45	10.00		4.54	4.8721	22.119

※ 主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、−3.05 mとなる。

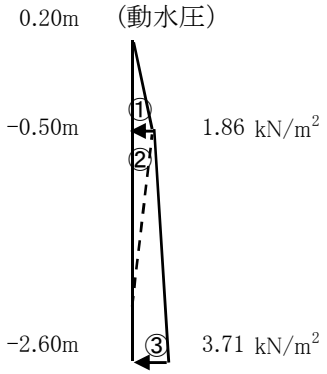
② 作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.80	1.65	0.66	3.79	2.50
②	0.80	6.39	2.56	3.52	9.02
③	0.70	8.26	2.90	3.02	8.76
④	0.70	11.24	3.94	2.79	10.99
⑤	2.10	11.24	11.81	1.85	21.90
⑥	2.10	20.18	21.20	1.15	24.47
⑦	0.45	20.18	4.59	0.30	1.39
合計			47.66	1.66	79.03

・動水圧の集計



動水圧	h	pdw	Pdw	y	Pdw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.70	1.86	0.66	2.34	1.55
②	2.10	1.86	1.96	1.40	2.75
③	2.10	3.71	3.90	0.70	2.73
合計			6.52	1.08	7.03

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	47.66	1.66	79.03
動水圧	6.52	1.08	7.03
合計	54.18	1.59	86.06

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	54.18	kN/m
作用高	h	1.59	m
水平方向地盤反力係数	kh	12000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.58	m^{-1}
	β h	0.927	
最大断面力	Mmax	100.32	kN・m/m
断面係数	Z	1000	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σb	100.32	N/mm^2
許容応力度	σa	270.00	N/mm^2
判定(σb＜σa・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	12000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.58	m^{-1}
	$1/\beta$	1.72	m
	π/β	5.390	m
仮想海底面高さ	L0	0.45	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.44	m
根入長下端標高	L	-9.40	m
判定(L＜ΣL・・・O.K.)		O.K.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	54.18	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	12000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.58	m^{-1}
	$1/\beta$	1.72	m
	π/β	5.390	m
仮想海底面高さ	L0	0.45	m
作用高	h	1.59	m
鋼矢板剛性	EI	26000	
	β h	0.927	
壁高	H	4.05	m
変位量1	δ1	0.010	m
変位量2	δ2	0.012	m
変位量3	δ3	0.035	m
合計変位量	Σδ	0.057	m

5)　水平方向地盤反力係数kh=13500のケース

i) 常時の検討

①　荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

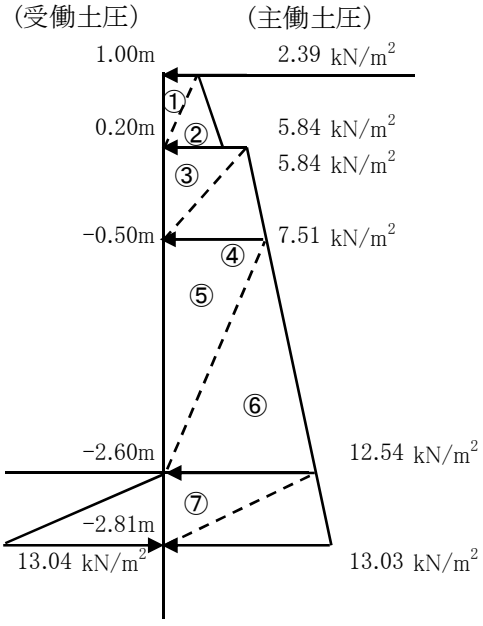
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	10.00	10.00	0.2393	2.393	10.10	0.00	0.00	2.393
0.200	0.80	18.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
0.200	0.80	10.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
-0.500	0.70	10.00		31.40	0.2393	7.514	10.10	0.00	0.00	7.514
-2.600	2.10	10.00		52.40	0.2393	12.539	10.10	0.00	0.00	12.539
-2.806	0.21	10.00		54.46	0.2393	13.032	10.10	0.00	0.00	13.032

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	6.3314	0.000
-2.806	0.21	10.00		2.06	6.3314	13.043

※　主働側、受働側の荷重強度の釣合高さは、-2.81 mとなる。

②　作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.80	2.39	0.96	3.54	3.39
②	0.80	5.84	2.34	3.27	7.64
③	0.70	5.84	2.04	2.77	5.67
④	0.70	7.51	2.63	2.54	6.68
⑤	2.10	7.51	7.89	1.61	12.67
⑥	2.10	12.54	13.17	0.91	11.93
⑦	0.21	12.54	1.29	0.14	0.18
合計			30.31	1.59	48.15

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	30.31	1.59	48.15
合計	30.31	1.59	48.15

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	30.31	kN/m
作用高	h	1.59	m
水平方向地盤反力係数	kh	13500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	β h	0.953	
最大断面力	Mmax	55.73	kN・m/m
断面係数	Z	1000	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σb	55.73	N/mm^2
許容応力度	σa	180.00	N/mm^2
判定(σb＜σa・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	13500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	$1/\beta$	1.67	m
	π/β	5.234	m
仮想海底面高さ	L0	0.21	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.04	m
根入長下端標高	L	-9.40	m
判定(L＜ΣL・・・O.K.)		O.K.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	30.31	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	13500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	$1/\beta$	1.67	m
	π/β	5.234	m
仮想海底面高さ	L0	0.21	m
作用高	h	1.59	m
鋼矢板剛性	EI	26000	
	β h	0.953	
壁高	H	3.81	m
変位量1	δ1	0.005	m
変位量2	δ2	0.006	m
変位量3	δ3	0.018	m
合計変位量	Σδ	0.029	m

ii) 地震時の検討

① 荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

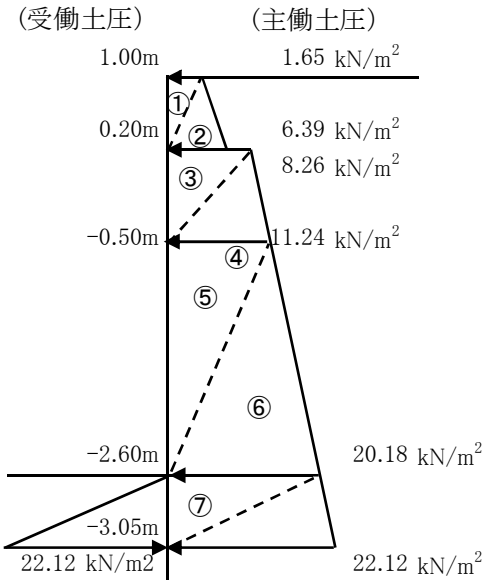
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	5.00	5.00	0.3292	1.646	10.10	0.00	0.00	1.646
0.200	0.80	18.00		19.40	0.3292	6.386	10.10	0.00	0.00	6.386
0.200	0.80	10.00		19.40	0.4258	8.261	10.10	0.00	0.00	8.261
−0.500	0.70	10.00		26.40	0.4258	11.241	10.10	0.00	1.86	13.101
−2.600	2.10	10.00		47.40	0.4258	20.183	10.10	0.00	3.71	23.893
−3.054	0.45	10.00		51.94	0.4258	22.116	10.10	0.00	0.00	22.116

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
−2.600	0.00	10.00		0.00	4.8721	0.000
−3.054	0.45	10.00		4.54	4.8721	22.119

※ 主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、−3.05 mとなる。

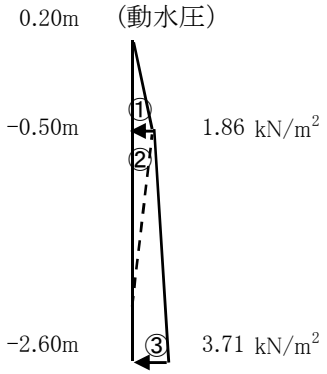
② 作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.80	1.65	0.66	3.79	2.50
②	0.80	6.39	2.56	3.52	9.02
③	0.70	8.26	2.90	3.02	8.76
④	0.70	11.24	3.94	2.79	10.99
⑤	2.10	11.24	11.81	1.85	21.90
⑥	2.10	20.18	21.20	1.15	24.47
⑦	0.45	20.18	4.59	0.30	1.39
合計			47.66	1.66	79.03

・動水圧の集計



動水圧	h	pdw	Pdw	y	Pdw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.70	1.86	0.66	2.34	1.55
②	2.10	1.86	1.96	1.40	2.75
③	2.10	3.71	3.90	0.70	2.73
合計			6.52	1.08	7.03

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	47.66	1.66	79.03
動水圧	6.52	1.08	7.03
合計	54.18	1.59	86.06

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	54.18	kN/m
作用高	h	1.59	m
水平方向地盤反力係数	kh	13500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	β h	0.954	
最大断面力	Mmax	99.69	kN・m/m
断面係数	Z	1000	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σb	99.69	N/mm^2
許容応力度	σa	270.00	N/mm^2
判定(σb＜σa・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	13500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	$1/\beta$	1.67	m
	π/β	5.234	m
仮想海底面高さ	L0	0.45	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.29	m
根入長下端標高	L	-9.40	m
判定(L＜ΣL・・・O.K.)		O.K.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	54.18	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	13500	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.60	m^{-1}
	$1/\beta$	1.67	m
	π/β	5.234	m
仮想海底面高さ	L0	0.45	m
作用高	h	1.59	m
鋼矢板剛性	EI	26000	
	β h	0.954	
壁高	H	4.05	m
変位量1	δ1	0.009	m
変位量2	δ2	0.012	m
変位量3	δ3	0.034	m
合計変位量	Σδ	0.055	m

6)　水平方向地盤反力係数kh=15000のケース

i) 常時の検討

①　荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

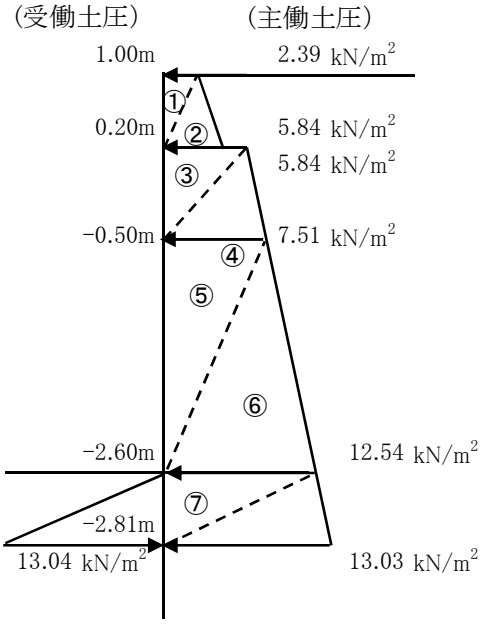
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	10.00	10.00	0.2393	2.393	10.10	0.00	0.00	2.393
0.200	0.80	18.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
0.200	0.80	10.00		24.40	0.2393	5.839	10.10	0.00	0.00	5.839
-0.500	0.70	10.00		31.40	0.2393	7.514	10.10	0.00	0.00	7.514
-2.600	2.10	10.00		52.40	0.2393	12.539	10.10	0.00	0.00	12.539
-2.806	0.21	10.00		54.46	0.2393	13.032	10.10	0.00	0.00	13.032

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
-2.600	0.00	10.00		0.00	6.3314	0.000
-2.806	0.21	10.00		2.06	6.3314	13.043

※　主働側、受働側の荷重強度の釣合高さは、-2.81 mとなる。

②　作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.80	2.39	0.96	3.54	3.39
②	0.80	5.84	2.34	3.27	7.64
③	0.70	5.84	2.04	2.77	5.67
④	0.70	7.51	2.63	2.54	6.68
⑤	2.10	7.51	7.89	1.61	12.67
⑥	2.10	12.54	13.17	0.91	11.93
⑦	0.21	12.54	1.29	0.14	0.18
合計			30.31	1.59	48.15

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	30.31	1.59	48.15
合計	30.31	1.59	48.15

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	30.31	kN/m
作用高	h	1.59	m
水平方向地盤反力係数	kh	15000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.62	m^{-1}
	β h	0.979	
最大断面力	Mmax	55.43	kN・m/m
断面係数	Z	1000	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σb	55.43	N/mm^2
許容応力度	σa	180.00	N/mm^2
判定(σb＜σa・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	15000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.62	m^{-1}
	$1/\beta$	1.62	m
	π/β	5.098	m
仮想海底面高さ	L0	0.21	m
必要根入長下端標高	ΣL	-7.90	m
根入長下端標高	L	-9.40	m
判定(L＜ΣL・・・O.K.)		O.K.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	30.31	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	15000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.62	m^{-1}
	$1/\beta$	1.62	m
	π/β	5.098	m
仮想海底面高さ	L0	0.21	m
作用高	h	1.59	m
鋼矢板剛性	EI	26000	
	β h	0.979	
壁高	H	3.81	m
変位量1	δ1	0.005	m
変位量2	δ2	0.006	m
変位量3	δ3	0.017	m
合計変位量	Σδ	0.028	m

ii) 地震時の検討

① 荷重強度の算出

主働土圧・残留水圧・動水圧

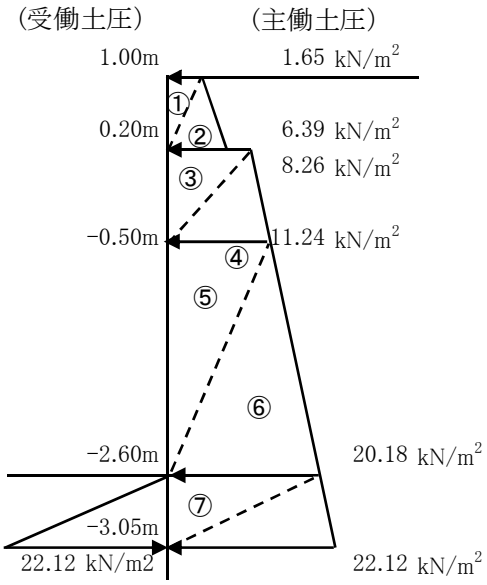
レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pa	γw	pw	pdw	Σp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2	kN/m3	kN/m2	kN/m2	kN/m2
1.000	0.00	18.00	5.00	5.00	0.3292	1.646	10.10	0.00	0.00	1.646
0.200	0.80	18.00		19.40	0.3292	6.386	10.10	0.00	0.00	6.386
0.200	0.80	10.00		19.40	0.4258	8.261	10.10	0.00	0.00	8.261
−0.500	0.70	10.00		26.40	0.4258	11.241	10.10	0.00	1.86	13.101
−2.600	2.10	10.00		47.40	0.4258	20.183	10.10	0.00	3.71	23.893
−3.054	0.45	10.00		51.94	0.4258	22.116	10.10	0.00	0.00	22.116

受働土圧

レベル	h	γ	w	Σhγ+w	kacos δ	pp
m	m	kN/m3	kN/m2	kN/m2		kN/m2
−2.600	0.00	10.00		0.00	4.8721	0.000
−3.054	0.45	10.00		4.54	4.8721	22.119

※ 主働側、受働側の荷重強度の吊合高さは、−3.05 mとなる。

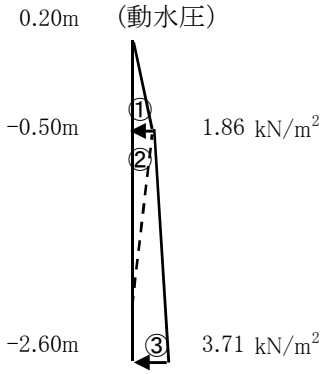
② 作用荷重の算出



・土圧力の集計

土圧力	h	pa	Pa	y	Pa・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.80	1.65	0.66	3.79	2.50
②	0.80	6.39	2.56	3.52	9.02
③	0.70	8.26	2.90	3.02	8.76
④	0.70	11.24	3.94	2.79	10.99
⑤	2.10	11.24	11.81	1.85	21.90
⑥	2.10	20.18	21.20	1.15	24.47
⑦	0.45	20.18	4.59	0.30	1.39
合計			47.66	1.66	79.03

・動水圧の集計



動水圧	h	pdw	Pdw	y	Pdw・y
	m	kN/m2	kN/m	m	kN・m/m
①	0.70	1.86	0.66	2.34	1.55
②	2.10	1.86	1.96	1.40	2.75
③	2.10	3.71	3.90	0.70	2.73
合計			6.52	1.08	7.03

・作用荷重の集計と作用位置の算出

荷重集計	P	y	P・y
	kN/m	m	kN・m/m
土圧力	47.66	1.66	79.03
動水圧	6.52	1.08	7.03
合計	54.18	1.59	86.06

③　最大断面力の算出と応力度照査

作用荷重	P	54.18	kN/m
作用高	h	1.59	m
水平方向地盤反力係数	kh	15000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.62	m^{-1}
	β h	0.980	
最大断面力	Mmax	99.14	kN・m/m
断面係数	Z	1000	cm^3/m
曲げ応力度(Mmax/Z)	σb	99.14	N/mm^2
許容応力度	σa	270.00	N/mm^2
判定(σb＜σa・・・O.K.)		O.K.	

④　根入長の検討

水平方向地盤反力係数	kh	15000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.62	m^{-1}
	$1/\beta$	1.62	m
	π/β	5.098	m
仮想海底面高さ	L0	0.45	m
必要根入長下端標高	ΣL	-8.15	m
根入長下端標高	L	-9.40	m
判定(L＜ΣL・・・O.K.)		O.K.	

⑤　護岸変位の検討

作用荷重	P	54.18	kN/m
水平方向地盤反力係数	kh	15000	kN/m^3
断面2次モーメント	I	13000	cm^4/m
ヤング係数	E	2.0E+05	N/mm^2
杭幅	B	1.00	m
特性地	β	0.62	m^{-1}
	$1/\beta$	1.62	m
	π/β	5.098	m
仮想海底面高さ	L0	0.45	m
作用高	h	1.59	m
鋼矢板剛性	EI	26000	
	β h	0.980	
壁高	H	4.05	m
変位量1	δ1	0.009	m
変位量2	δ2	0.012	m
変位量3	δ3	0.033	m
合計変位量	Σδ	0.053	m