

「大阪市内河川に関する防潮対策の変遷」

大阪府土木部都市河川課長 那 智 俊 雄

§ 1 まえがき

大阪市を頂点とし、南西方向を長軸とする楕円形の大阪湾は、伊勢湾、有明湾などととともに、わが国における台風高潮の最も発生しやすい地形であって、その最奥部に位置する大阪市は、古くから高潮や津波の来襲をうけていたことが記録にのこっている。昭和に入ってからでも、昭和9年の室戸台風、昭和25年のジェーン台風、昭和36年の第2室戸台風とすでに過去3回も強大な台風の来襲をうけ、その都度、高潮による大被害を蒙ってきている。こうした事実は、大阪の生活基盤を守るためには、水からの脅威を克服するに足る安全、確実な対策を確立、実施しなければならないことを物語っている。

江戸時代の新田開発にともなう干拓堤防の構築を防潮対策の第1歩として、大阪の変遷に見合った、その時々対策事業は続けられてきた。近代に入ってからでも、このような歴史をうけついで、昭和15、6年から終戦直後の緊急防潮堤の築造、さらに昭和25年からは大阪市内河川、運河沿いの本格的な防潮堤築造と、浸水被害を助長する地盤沈下の防止対策が推進されてきた。かくして、昭和40年には西大阪一帯の地盤沈下も停止し、低湿地をブロックごとに囲繞する防潮堤も一応効果を発揮することとなったのである。

しかしながら、こうした防潮対策の推移とは別に、戦後の大阪は戦災復興を足がかりとして極めて高度な成長を続け、その結果、大阪市を核とする極端な過密都市圏を形成することとなってきた。昭和40年からは、この大阪の社会、経済状勢の動行に適合する、より安全度の高い防潮態勢をつくる必要が認められたため、主要市内河川の中流部の大形防潮水門と、これに関連する大規模な内水排除施設とを骨子とした防

潮計画を立案し、これに基づく対策事業を実施してきているのである。以下、このような防潮対策の変遷について、その概要をのべることにする。

§ 2 新田開発と干拓堤防

江戸時代以後、盛んに開発された新田と、これに付随する干拓堤防は現在の大阪市街の形成母体として意義が深い。このことは、大阪市内の現在の地名に、難波島、四貫島、出来島、西島恩貴島などの新田名や、あるいは加賀屋、炭屋島屋、木屋、八幡屋、布屋、中島、市岡、田中矢倉など新田開発者の名前が残っていることから推察することができる。

伏見・桃山時代から江戸時代にかけて大阪が次第に発展するにしたがい、とくに江戸幕府によって治水制度が確立されてからは、安治川の開さく、大和川の開さく、安治川、木津川など河口しゅんせつなど多くの治水事業が行なわれている。しかし、これは主として河水の疎通をよくして洪水を防ぎ、あるいは河床を維持して船舶の航行をはかるためになされたもので、防潮のための大事業は残っていないようである。これは、当時の大阪の市街地が比較的高い上町台地に集中しており、直接高潮の被害をうける西方の低地帯は、未開の海浜にすぎず、当時の為政者の取り上げるところとならなかったためと考えられる。

ところが、元禄年間以後、河口地帯の開発が盛んに行なわれ、新田を守るための堤防が築かれるにおよんで、低地帯の防備も逐次高められることとなった。

淀川、大和川などの三角州を利用したこれらの新田開発は、外郭堤防（沖堤、大堤とも呼ばれた）の構築技術が進歩するとともに活発に行なわれるようになり、下流へ下流へと伸びてい

ったのである。

開発された新田は、沖堤によって守られていたが、この沖堤の内に仲堤と呼ばれる堤防があって、新田を幾つかのブロックに分けていた。この仲堤は、新田内の交通幹線になるとともに第1線堤防が破壊されたときの第2線防御線としても役立っていたものと思われる。この仲堤は、沖堤完成後に設けられたものではなく、数次にわたる新田拡張の際、旧沖堤がそのまま残されて仲堤と呼ばれたものである。しかし、旧堤の材料（石材）を新堤に使用したり、旧堤を切り取って耕地したところもあり、すべての旧堤が仲堤として残されたものではなく、水防上、交通上の重要と思われるものを後年まで保護してきたと推察される。完成後の沖堤は、「国役堤」と呼ばれ、幕府（代官所）によって維持・管理され、近代に至るまで、第1線防潮堤として重要な役割を果たしてきたのである。

§ 3 室戸台風と大阪港の復興

江戸時代に開発された新田地帯は、明治になって新淀川の開さくや、大阪港の建設など大規模な土木事業が完成するにしたがって、著しく変貌することとなった。

すなわち、これらの事業によって、淀川の洪水に対する危険度が軽減され、また、大阪港の開港によって流通機能が高められるなど立地条件の改善が計られたため、西欧文明が輸入されるにしたがって、広大、平坦な新田地帯は急速に近代工業地帯として発展することとなったのである。

しかしながら、こうした急激な都市への脱皮とともに、従来の堤防に対する認識がうすくなり、河岸の堤防や仲堤の存在は、土地利用上かえって妨げになるとさえ考えられるに至った。その結果、堤防は運河の開さくや護岸改修の都度、切り崩され、あるいは低められるなど防潮態勢を弱体化させることとなったのである。昭和9年の室戸台風は、このような状況の大阪に高潮をもたらしたのであって、西大阪一带に甚大な被害を与えたのである。

室戸台風は、上述のような経過から考えて防

潮対策を検討する絶好の機会であったが、その復興計画をみると、防波堤の防潮効果を期待し、港湾施設の復興に重点をおいていたため、市内河川への高潮浸入に対する根本的な方策はほとんど顧られなかった。これは、港湾施設の利用と背後地への浸水防止という2つの相対立した問題について、根本的な解決策が見出されず、結局、当時の大阪の実情が大阪港を中心とした港湾活動によって、ささえられていたことから、これを主眼とした対策が施されたものと考えられる。しかしながら、時日の経過とともに地盤沈下現象があらわれ、浸水防止の重要性が痛感されるにおよび、その応急対策に狂奔することとなったのである。

当時の社会情勢から考えると、仮りに地盤沈下の原因が地下水の過剰揚水であることが明らかにされていても、この揚水を規制することは不可能であったし、また、沿岸に巨大な堤防を建設することも困難な事業であったと推察することができる。結局、応急的な浸水防止策に委ねる以外に方法がなかったというのが実情であろう。

しかし、このような応急施設は、その後も累加した地盤沈下によって防潮機能をほとんど喪失し、昭和19年9月に来襲した台風の高潮は、O. P. +2.8mであったにもかかわらず、市内各所が浸水し、大きな被害を出したのである。

§ 4 防潮堤と全面盛土

大阪における防潮対策が本格的に実施されたのは、昭和25年のジェーン台風からである。これは、終戦後の資材難、資金難を克服して防潮工事を進めていたにもかかわらず、ジェーン台風によって復興途上にあった大阪が甚大な高潮被害を蒙ったからであり、従来、個別に行なわれていた防潮工事を、総合的な防潮計画に基づく対策事業として実施する必要性が痛感されたためである。

ところで、一般に考えられる防潮方式は、

- (1) 防波堤による方式
- (2) 海岸堤防による方式
- (3) 浸水区域を全面盛土する方式

(4) 地区ごとに防潮堤で囲む方式

などであるが、それぞれに長短があり、地形、利用状況、地盤沈下状況など、その地域の特性を考慮して選定する必要がある。

たとえば、海岸堤防による場合には、防潮堤の延長を短縮することができ、工期、工費の面でも経済的である。しかし、河川の流入がある場合には、その河口に水門あるいは閘門を設けねばならず、しかも内部河川の維持高との関係で、平素の満潮時でも水門閉鎖の必要が生じる場合が起りうる。そのほか、防波堤は波力の減殺に有効であるが、高潮位の低減には効果が少なく、また全面盛土は、低湿地の生活環境を改良する意味もかねて望ましい方式であるが、都市の面的改造の実現は一般に困難であり経済的にも不利であることが多い。

大阪市内河川は、その下流部が安治川・尻無川、木津川など大阪港の動脈として活発な港湾活動の場を形成し、上流部堂島川、土佐堀川は、中の島など商業活動の盛んな都市部を流れる水域となっている。さらに、これらの河川は東方、生駒山系に端を発し、近時とみに都市化がいちじるしい東大阪を貫流する寝屋川水系にも直結した低湿地の緩流河川である。

このような流況の河川と、ゼロメートル都市大阪に適した防潮対策を確立するため、ジェーン台風後の第1期計画では、まづ西大阪地域を臨海地域と一般市街地とに大別し、それぞれの地域特性に応じた防潮方式を採用することとした。

すなわち、臨海港湾地域のうち、地盤沈下によって極端な低湿地となり、かつ戦災などによって著しく荒廃していた港・大正区は、全面盛土によって防潮機能を高めることにした。この全面盛土は河川拡幅にともなう河川しゅんせつ土砂を流用し、大阪港の内港化計画の一環として実施するとともに、陸域の区画整理事業も同時に推進することとしたため、安治川、尻無川などにはさまれた臨港地帯は、著しく整備されることとなった。

一方、一般市街地については、平常時の浸水と既往の高潮に耐えられるよう市内河川、運河

沿いの防潮堤建設、低い橋りょうのかさ上げ、低湿地のポンプ場設置を骨子とした小ブロック防潮方式による対策事業を施すこととした。この場合、利用度の低い河川や運河はこれを締切り、また締切ることのできない水路や小河川についても水門を設けるなど、できるだけ地区割の細分化を避け、防潮線の単純化をはかることとした。

この方式は、①建設途上でも地区ごとに防潮効果を発揮する、②万一破堤の場合でも浸水区域が拡大しない、③地区ごとにポンプ場を設けるため、高潮時だけでなく降雨浸水に対しても効果が期待できる、などの利点があった。

なお、防潮堤建設に当っては、市内河川の実情を考慮した構造形式を採用したのであって、その要点を示すとつぎのようである。

- (1) 背後地盤が極端に低い下流部地域については、災害時における避難道路、水防道路ならびに常時における地域開発のための道路として利用可能であること。(写真-1)
- (2) 港湾荷役に利用されている河岸については、岸壁としての機能が発揮できるとも



写真-1

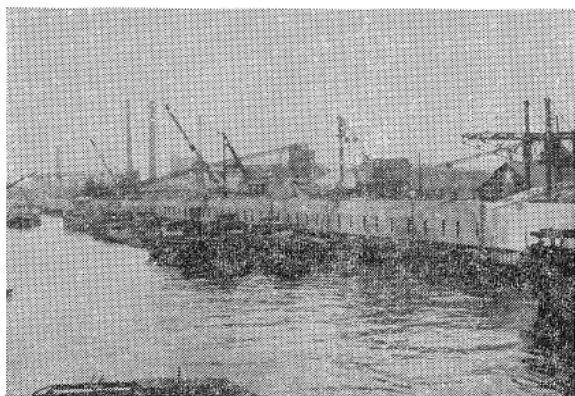


写真-2

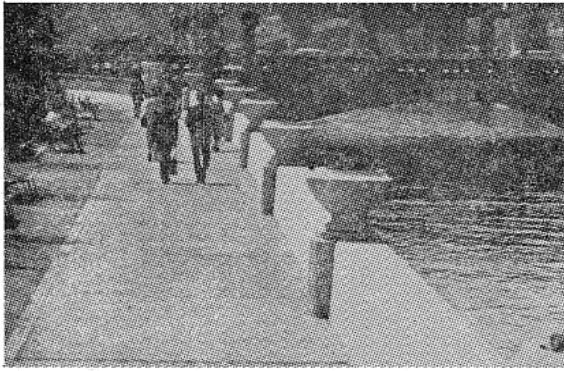


写真-3

に、施工時においても現在の荷役活動に支障の少ない構造形式にすること。(写真-2)

(3) 都市交通の盛んな上流の都心部については、完成後の防潮堤敷が、道路あるいは駐車場として都市交通の緩和に役立てられることなどである。(写真-3)

§ 5 地盤沈下対策

ジェーン台風後の高潮対策事業は、一応昭和34年に概成したが、この時期における都市発展が、工業用水あるいは各種の都市用水として地下水使用量の増大を促したため、これに起因する著しい地盤沈下が発生し昭和36年の第2室戸台風時には、機能低下した防潮施設を越えて高潮が大阪市内に浸入した。

このため沈下した防潮施設を緊急に復元する高潮対策事業緊急3カ年計画を策定したが、それと同時に高潮被害を助長していた地盤沈下に

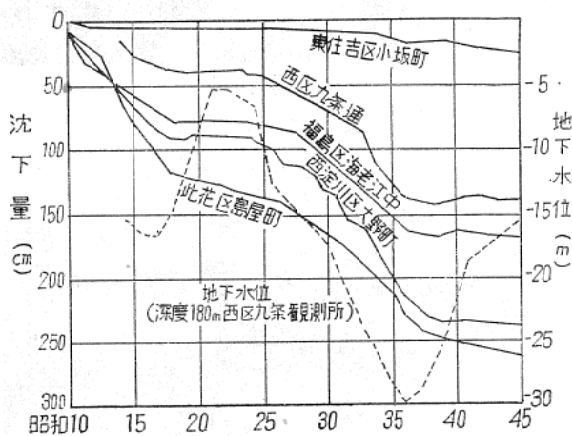


図-1 西大阪における地盤沈下および地下水位の経年変化図(昭和10年~45年)
(水準測量結果)

についても防止対策を強力に推進することとした

西大阪における地盤沈下状況を水準測量結果から示すと図-1のようになる。この図-1が示すように、昭和35、6年頃の地盤沈下は非常に烈しく、しかも中之島地区など都心部にまで及んでいたのである。

これはビルなど建物の冷房設備が盛んとなり、これに使用する地下水が増大したことに関与するものであった。

しかしながら当時行われていた地盤沈下防止対策は、沈下原因である地下水揚水のうち、工業用地下水の代替水としての工業用水道の建設と工業用水法に基づく、工業用地下水の揚水規制であったため、ビル用水を含めた強力な規制を実施することにしたのである。

すなわち、昭和34年から行なっていた工業用地下水の新設井戸に対する揚水規制を、昭和37年からは工業用水および建築物用水の既設井戸を含めた全井戸を対象にするとともに、規制の技術基準についても、深層の地盤沈下に対処できるように、規制深度180mを600mに改正するなど沈下対策を強化したのである。

図-2は、西大阪における地盤沈下観測所の地盤沈下量、地下水位の記録を月単位で整理したもので、この図から地盤沈下量と地下水位の相関性が強いこと、昭和37年以降の行政措置が効果を発揮して地下水位が回復し、沈下量が減少してきたこと、昭和40年には、沈下がおおむ

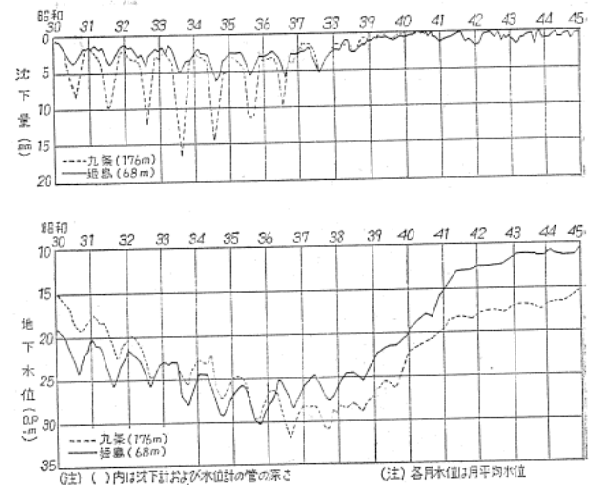


図-2 西大阪における地盤沈下量および地下水位の経年変化図(地盤沈下観測所における記録)

ね停止したこと、などの状況を知ることができる。

§ 都市の発展と防潮対策

昭和30年代からの高度経済成長は、都市地域への人口と資産の集中化現象をもたらし、都市地域の過密、拡大が進行することとなったが、大阪もその例にもれず、大阪市ならびにこれに隣接する東大阪一帯は、その傾向がとくに顕著となってきた。

このような大阪市付近の社会、経済状況の変化にともない、防潮対策においても、より安全度の高い態勢が要請されることとなってきた。このため、昭和40年から図-3に示すように安治川、尻無川、木津川など主要市内河川の中流部の大形防潮水門をこれに関連する大規模な内水排除施設とを基幹施設とする防潮対策計画を立案、実施することとした。

この計画は、種々の課題について調査研究し総合的な判断によって策定したもので、その主要なものを列記するとつぎのとおりである。

- (1) 従来大阪で建設してきた市内河川、運河沿いの防潮堤を全域にわたってかさ上げすることは、数多くの橋りょうをも同時にかさ

上げする必要がある、これらの工事は都市形態を悪くするばかりでなく、現状の交通事情から考えて短期間に完成させることは不可能であること、

- (2) 高潮のさかのぼりを河川中流部で阻止しても、下流部の防潮計画に支配的影響を与えないことが実験的に確かめられたこと、
 - (3) 防潮水門の閉鎖時間中に考えられる寝屋川水系など上流部からの流出についても、既設の防潮堤による内部貯溜ならびに適当な規模の内水排除を考えれば対処できること、
 - (4) 現地に最適な水門としてアーチ形防潮水門を採用した場合、これに関する難解な問題も各種の摸形実験によって理論値を検証すれば解明可能であること、
 - (5) 台風時における防潮水門の操作を行なうことによって、従来不足していた小型船舶の避難場所が確保され、船舶被害を軽減させることが可能であること、
- これらの内容を各項目ごとに記述することは、

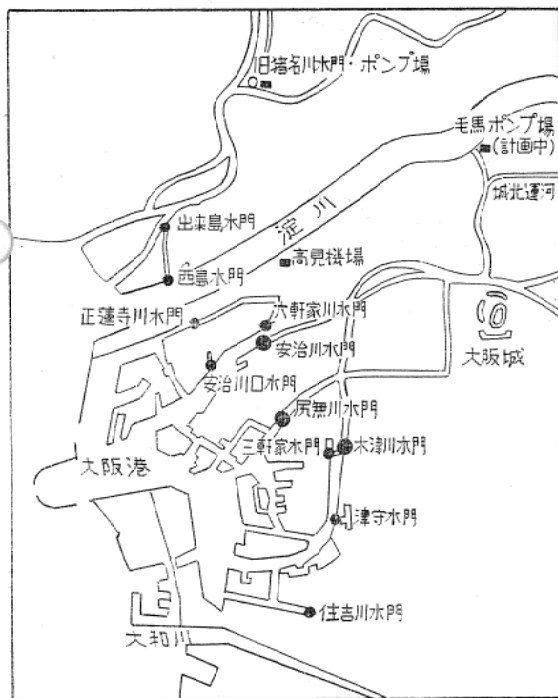


図-3 防潮水門の建設位置図

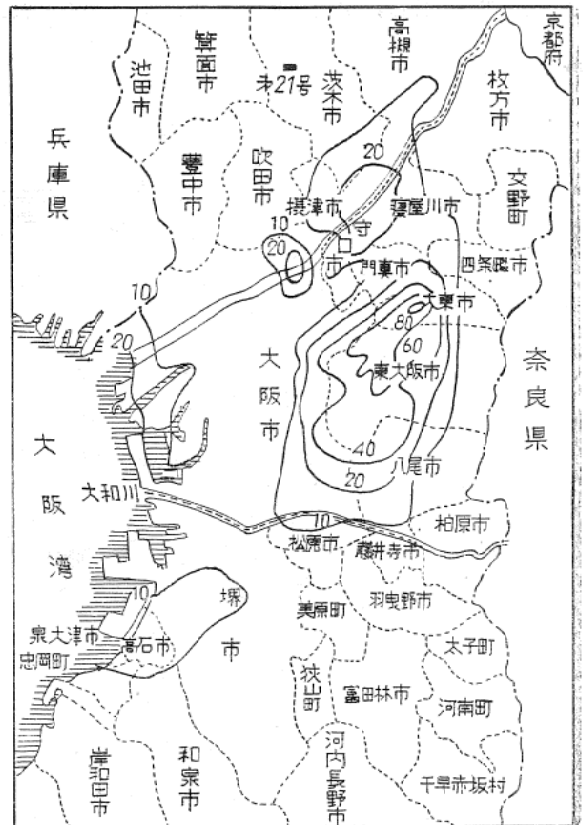


図-4 大阪府下の地盤沈下累加等量線図 (昭和39年~45年, 単位cm)

別の機会にゆずることとし、(3)に関連する寝屋川水系の1, 2の問題についてその概要をのべることにする。

寝屋川水系は生駒山系に端を発し、淀川、大和川にはさまれた東大阪一帯の低湿地を貫流する水系であって、大阪市内河川の大川と京橋付近で合流している。

昭和40年までの寝屋川水系に対する防潮対策は、上述の京橋付近に設けた寝屋川防潮水門と30%の付帯ポンプ施設とによって対処してきた。これは、東大阪一帯が農耕地を主体とした地域であり、したがって、高潮時における河川流出も少ないことが前提となった方策であった。

しかしながら、最近の東大阪地域の都市化は著しく、既に寝屋川水系の流域面積270km²のうち、約75%に当る210km²は市街化地域として下水道法による排水区域になってきている。しかも、東大阪の都市化にともなって必要となる各種都市用水を地下水に依存したことから、西大阪と同様図-4に示すような激しい地盤沈下が発生し、元来の低湿地がより低湿地と

なっている。このため河川流出の増大と地盤沈下の激化に対処する東大阪の治水対策は、ここ数年来非常に深刻な問題となっているのである。

(3)でのべた防潮水門に関連する内水排除も、こうした東大阪の現状と今後の開発を考慮した検討を加える必要があり、種々の数値計算の結果、その平均排水量330%と定めたのである。

なお、この大規模なポンプ施設を市内河川の最上流端毛馬地先に図-5, 6で示すような淀川の河川改修計画と調和した姿で設置すれば、上述の東大阪の治水計画に対して流下能力の増大、高水位の低減など寝屋川水系の現状ならびに今後の対策に効果的に活用できること、さらに、都市の過密化と地盤沈下にもなう都市河川の水質汚濁に対する浄化計画の一環としても、このポンプ施設が利用可能であることなど、この施設の有効利用の構想が期待できたのである。

§7 むすび

大阪市内河川に関する防潮対策の変遷について、そのあらましをのべてきた。すでに、昭和

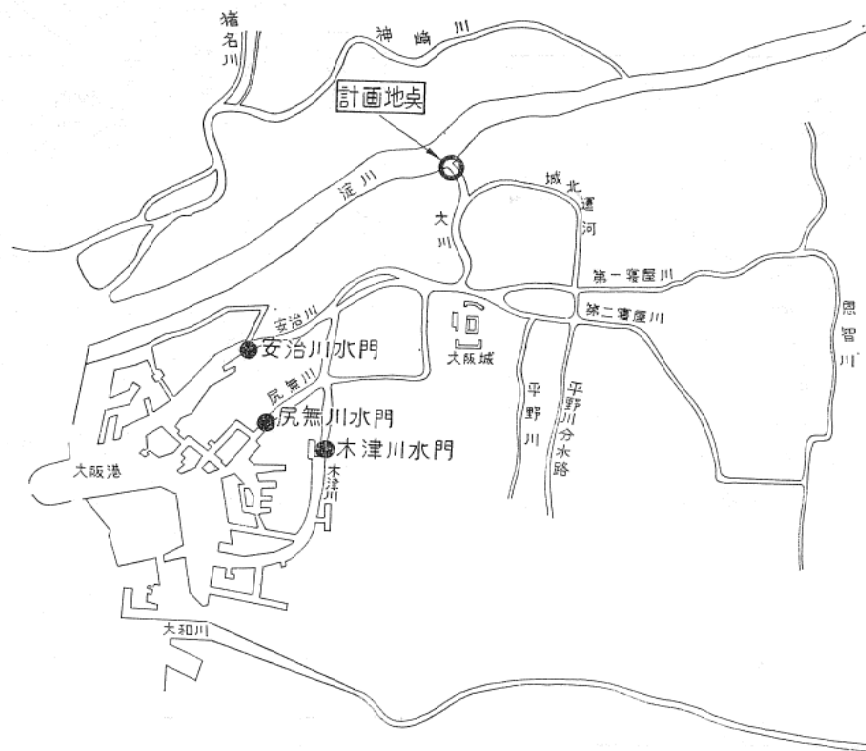


図-5 ポンプ場計画位置図

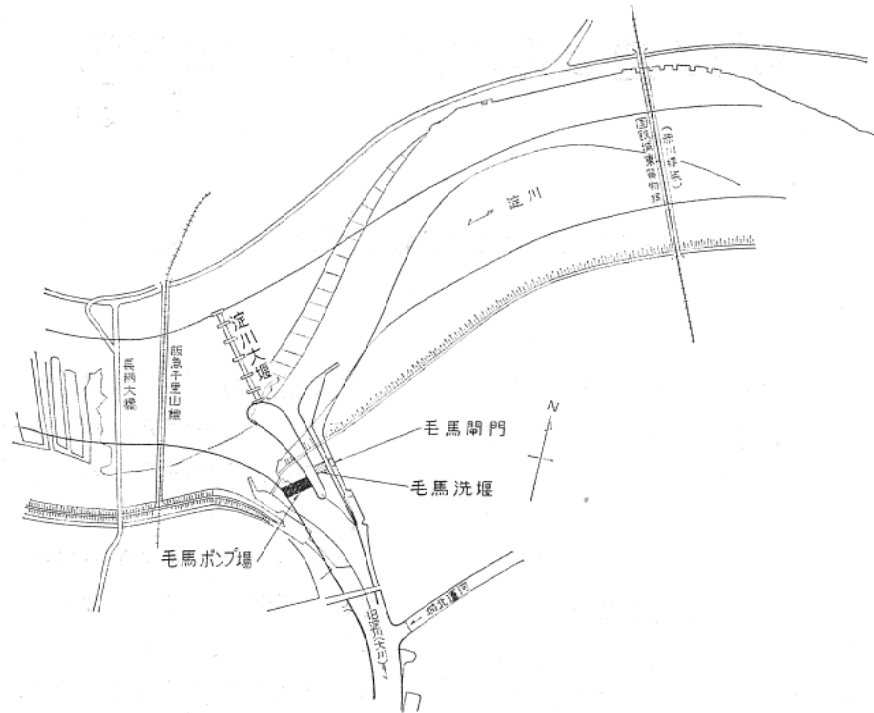


図-6 毛馬周辺整備計画図

40年から開始した第2期の高潮対策事業は、その基幹施設であるアーチ形防潮水門も完成し、現在毛馬地先のポンプ場計画について具体的な検討を加えている。このポンプ場は、本文で若干ふれたように淀川の河川改修計画と関連が深く、また規模も大きいだけに、関連する諸問題について詳細に検討し、建設事業の万全を期したいと念願している。

なお、完成したアーチ形防潮水門は、石原藤次郎先生をはじめ高潮技術研究会の諸先生に御指導賜わった結果であって、ここに深く感謝の意を表す。

参考文献

- (1) 近藤市三郎：大阪市内における防潮対策に関する研究，昭和35年5月
- (2) 那智俊雄：防潮対策に関連する大阪市内河

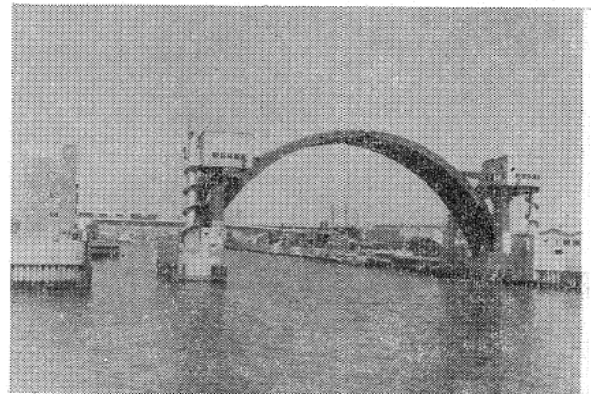


写真-4 安治川防潮水門

- 川の水工計画上の諸問題，大阪府土本部，昭和46年3月
- (3) 近畿地方建設局：淀川水系治水計画，昭和45年12月
- (4) 大阪府高潮課：寝屋川水門報告書，昭和40年3月
- (5) 那智俊雄：アーチ型水門の設計，土木学会誌55，昭和45年12月