

## 第2分科会（被害抑止部会）活動成果報告

### （講演会概要集）

第2分科会（被害抑止部会）では、分科会開催時に分科会の会員や外部の方に講師として、地震津波に関連するテーマ（主としてハード関連）を選定し、講演願った。ここに、これまでの講演内容について、その概要を纏めた。

#### （1）第2回 講演概要 平成11年9月14日

- 1) 題目 兵庫県の海岸事業「ひょうごの海岸」
- 2) 講演者 兵庫県土木部 坪内稚和氏
- 3) 要旨 総延長800kmの兵庫県の海岸線について国の第6次海岸事業7ヵ年計画を踏まえ耐震性強化、防災性、安全性、機能性の向上と気軽に海と親しめる快適な海岸作りを目指している。海岸事業では、事業費55,710百万で全国平均に比べ運輸省関連の閉める割合が多い。安全な海岸、利用され親しまれる海岸、自然と共生する海岸を目標としている。安全な海岸として整備の例として、以下のものが施工または施工予定である。
  - ・ 尼崎西宮芦屋港海岸：施設老朽化に伴う改良と耐震性向上、尼崎閘門の整備
  - ・ 多賀海岸：防災救助活動拠点としての施設、用地の整備
  - ・ 舞子大蔵海岸：防災拠点として親水性と地域防災空間機能整備
  - ・ 福良港海岸：高潮被害から低地盤地域を守る水門、排水機場整備
  - ・ 尼崎西宮芦屋港海岸：親水性護岸の整備と耐震性の向上
  - ・ 野島漁港海岸：海岸保全施設の耐震性強化と階段式護岸整備

#### （2）第2回 講演概要 平成11年9月14日

- 1) 題目 津波水門の紹介
- 2) 講演者 三井造船(株) 西山研一氏、(株)栗本鉄工所 新谷昌之氏
- 3) 要旨 基本的には、地震計を設置し、地震の検知とともに津波襲来前に水門を自動緊急降下させる装置と予備電源装置が備わっている。緊急降下は地震加速度250gal以上作動し、降下速度1~2m/minのものが多く、ファンブレーキの使用が多い。また機側操作盤のある操作室まで行かなくても降下が出来る緊急操作盤を別の箇所に設けているものや、遠くの事務所から遠隔操作出来るようになってきているものもある。扉体には、全閉時に内水の排水のため、フラップゲートが備わっている。
  - ・ 釣懸川水門：地震計および自動降下装置により地震発生後4分以内に全閉可能
  - ・ 富士早川樋門：予備電源を備え、ファンブレーキで自動降下可能
  - ・ 方僧川水門：地震計および自動降下装置を備え、土木事務所から遠隔操作可能
  - ・ 須崎川水門：自動降下装置、予備電源、設計は段波波高による波圧算定法による
  - ・ 塩釜川水門：設計仕様、図面の解説
  - ・ 馬場川水門： " 塩釜、馬場とも扉体内に2つのフラップゲートを設け、内水排除が可能、予備発電機有り

#### （3）第2回 講演概要 平成11年11月19日

- 1) 題目 土木構造物の地震荷重について  
2) 講演者 井上建築事務所 井上達明氏  
3) 要旨 副題「主として震度について、土木工学専門家の倫理について」と題して、阪神大震災以後の土木学会の緊急提言、耐震基準等に関する提言（1995）を中心に、耐震規定と以下の問題点について説明。
- ・一般技術者への周知：緊急提言以来5年経過しているが徹底されていない。提言あれども陳謝なし。一般技術者への周知徹底がなされていない
  - ・耐震規定とコストについて：国家、社会、市民あつての会社。地震に対し十分な安全性を確保した構造物の構築すべきで、コストを理由に安全性が十分確保できていないものは、造るべきではない。震度を0.2から1.0としてもコストが5倍になるわけではない。建築の場合、構造体で35%、仕上げ35%、設備30%で、全体コストでは、20～30%、大きくても精々50%程度と考えられる。土木構造についても、構造物の全ての部材が許容応力いっぱい設計されているわけではなく、多くは1.5～2倍程度と考えられる。
  - ・震度法0.2について：建築基準法、道路橋示方書(1939)に採用された日本発の震度2.0については、地震による構造物崩壊の元凶。建築、土木両学会は標準せん断力係数0.2を廃止すべき
  - ・市民の安全を第一に：大地震の起きる確率論を延々と論じている場合ではない、人は一生の内に必ず大地震に遭遇する。今すぐにも震度1, 2は実行すべき。
  - ・技術者の責任と倫理について

(4) 第3回 講演概要 平成11年11月19日

- 1) 題目 橋梁の耐震設計とゴム支承について  
2) 講演者 三井造船(株) 西山研一氏  
3) 要旨 耐震設計の考え方とゴム支承の機構と設計について説明
- 道路橋示方書では、阪神大震災前までは、0.2Gを基本とする震度法(修正震度法)により弾性範囲内で設計され、RC橋脚の一部が1G相当の保有水平耐力法により設計されていた。震災後は橋の供用期間中に発生確率の高い地震については、従来の震度法、発生確率は低いが大きな地震に対しては、保有水平耐力法(プレート境界型は1G、直下型は2G)と一部動的解析法で塑性域を考慮した設計法に変更となっている。今回の耐震設計変更に伴い、上部工と下部工の接点である支承には、従来用いられていた鋼製支承に代わってゴム支承が採用されている。ゴム支承には地震時に水平反力を1つ脚に集中させず、各橋脚に分散させる分散支承と、振動の長周期化とダンパー機能により減衰効果をもたせた免振支承がある。ダンパー機能としてはゴム支承中に鉛プラグを入れ、エネルギーを吸収させるLRBと、ゴムに高減衰ゴムを使用したHDRがある。また、支承とともに、橋の落下を防ぐ落橋防止装置についても、フェイルセーフ機構として落橋防止システムとして整備され大きく変更になっている。

(5) 第3回 講演概要 平成11年11月19日

- 1) 題目 大阪のアーチ水門について  
2) 講演者 日立造船(株) 田中洋氏  
3) 要旨 大阪市における3河川に設置されたアーチ型水門について説明
- 西大阪地域では、台風により高潮が発生しやすく、地域の地盤沈下等で過去に多くの被害が発生している。史上最大と考えられる超大型台風(伊勢湾

台風)による高潮に十分対処できる膨張施設として、スーパー堤防とともにアーチ型水門が安治川、尻無川、木津川の3箇所に設置されている。これらの河川には多くの船舶の航行が見られ、中には800t級の船舶も混じっていることから通常の水門形式では対応が難しく、円弧型のスイングゲート形式の採用となっている。アーチ支間は66mで計画水位は外水圧でO.P.+5.7m、設計基本波は安治川で波高2.2m、波長36mとなっている。アーチ形状は上流側に向かって凸になっており、扉体は引張材として設計されている。また通常時はアーチを上方に水門を開いているため、耐風安定性に対しても検討されている。開閉に要する時間は30分で予備発電設備を持っている。

アーチ型水門



安治川水門 (建設中) (建設中) (建設中)

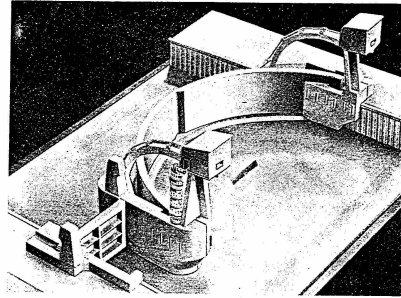


写真-1 アーチ型水門 (閉鎖時) 完成模型

(6) 第3回 講演概要 平成11年11月19日

1) 題目 高潮対策 (西大阪地域、後志沿岸島牧地区)

2) 要旨 パンフレット「西大阪地域高潮対策」(大阪府土木部)および「後志沿岸(島牧地区)高潮対策事業」(北海道小樽現業所)を用いて説明。西大阪地域については高潮対策であるが、北海道の後志檜山沿岸については新甫川、千走川、ホンベツ川、歌島川では津波対策事業が行われている。

(7) 第3回 講演概要 平成11年11月19日

1) 題目 津波防災ステーションについて

2) 要旨 大船渡市と清水市の津波防災ステーションの概要について沿岸開発技術研究センターの三嶋氏レポートを配布

(8) 第4回 講演概要 平成12年2月18日

1) 題目 (浮体橋) 夢洲・咲洲連絡橋概要

2) 講演者 日立造船(株) 田中 洋氏他

3) 要旨 大阪市では「テクノポート大阪」計画と2008年オリンピック候補地としての舞洲への交通アクセスとして連絡橋が計画されている。架橋地点は大阪港の北航路として位置付けられ、主航路の閉鎖時には大型船舶が航行できる国際航路としての機能を有する必要がある、そのために浮体の旋回式可動橋が計画された。構造形式は2つの鋼製ポンツーンに3径間のダブルアーチ橋が固定されている。浮体橋は両岸側の反力壁で係留されており、航路を確保する場合は一方の反力壁をヒンジにしてタグボートで旋回する方法がとられる。

設計にあたり、以下の課題に対し、実験や解析を行い、対処してる。

主な設計条件

構造形式 旋回式浮体橋 活荷重: B活荷重

設計風速: 42m 設計波浪  $H1/3 = 1.4m$ 、 $T1/3 = 5.7 \sim 7.7s$

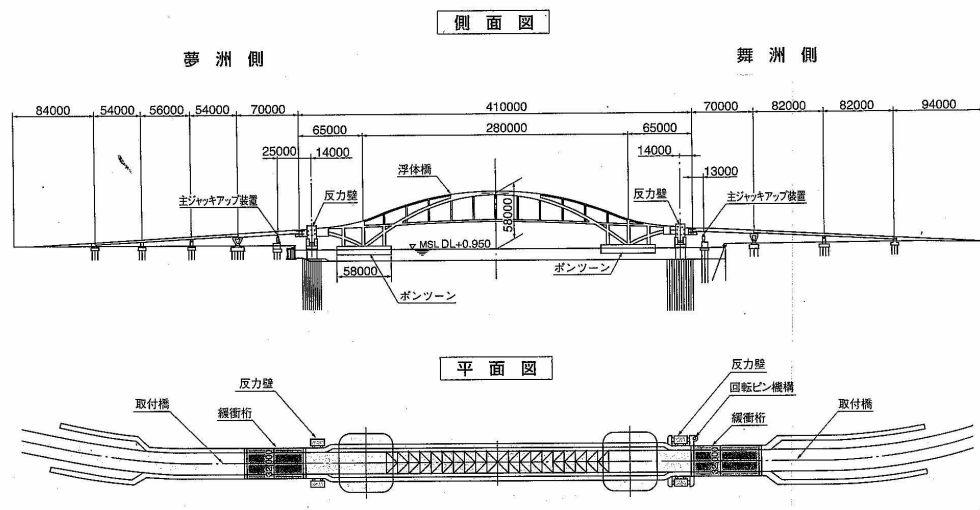
有効幅員 31.2m (6車線) 橋長 410m 支間長 65.7+280+65.7m

航路幅 200m (開橋時) 135m (閉橋時)

概算鋼重：33,000t

- ・一般橋梁と異なり、気象、海象条件が重要であり、設計条件としての自然条件の設定
- ・風、波浪による浮体橋の動揺量の正確な把握
- ・動揺、潮位変化、喫水量変化にたいする走行安全性の確保
- ・係留緩衝材の力学的特性の把握
- ・地盤変動（横移動、地盤沈下）による構造物への影響
- ・耐震性の確認

なお、津波については、大阪市の地域防災計画から潮位変動 $\pm 2.62\text{m}$ 、流速は潮流を含み $2.6\text{m/s}$ （平均）としている。



(9) 第5回 講演概要 平成12年8月30日

1) 題目 「陸上構造物に作用する津波波力に関する研究」

2) 講演者 (株)鹿島建設 池谷毅氏

3) 要旨 北海道南西沖地震直後の奥尻島調査において、津波被災地域のRC構造物が破壊されず残っていたことに疑問を持ったことから、陸上における津波波力の把握を目的として研究を開始した。

・調査においてはRC構造物の倒壊はなかったが、窓等の軽構造物は破壊されていた。また、橋脚の洗掘現象も観察された。

・実験で新たに分かった点として次のものがある。

津波による波力は静水頭換算で波高の3倍程度ある。

津波の先端部の流速は従来考えられていたものより遙かに速く、秒速15mという数値が観測された。この値は非接触のレーザー流速計で観測したもので、おそらく世界で初めての成果である。

・現地において堤防パラペットの倒壊が見られたが、破損の状況を見るとこれは津波の波力によるところ以上に塩害等による劣化によるものと考えられる。

・今後は既存の構造物の補修、補強の技術レベルのアップと、構造物に要求される性能と外乱発生確率を考慮したLCE(Life Cycle Engineer)思想の導入が重要になると考える。

(10) 第6回 講演概要 平成12年11月21日

1) 題目 「地震によって不安定となった岩盤斜面のAE計測」

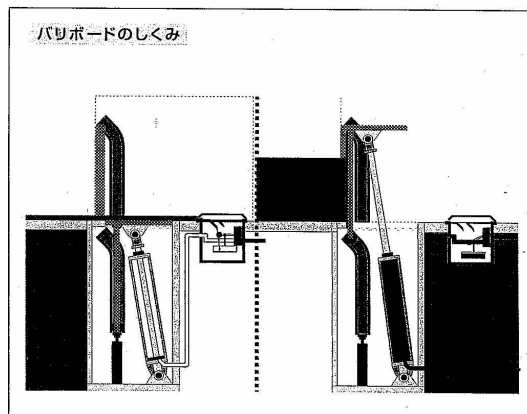
- 2) 講演者 (株)間組 蓮井昭則氏
- 3) 要旨
- ・現在、第二白糸トンネル、豊浜トンネルをはじめとする、北海道沿岸部岩盤崩落危険箇所において、A E (アコースティック・エミッション) を計測することによる予知ができないかの取り組みをおこなっている。計測は襟裳岬東岸黄金道路と瀬棚町～積丹国道229号線で実施。
  - ・岩盤崩落の大きな原因としては、地震による亀裂の発生があげられる。豊浜トンネル崩落(平成8年2月10日崩落)も、北海道南西沖地震(平成5年7月12日)による亀裂によるものと考えられている。
  - ・高周波のA Eは減衰率が高いので、崩落の可能性がある危険部への接近が必要となるため難度が高い。高周波A E測定他に、低周波とケーブルセンサー、ワイヤ張力計も設置した計測としている。
  - ・計測中には顕著な変化はなかったが、有珠山噴火の際の地震波動到達時にA E波を検出した。
  - ・崩落の防止方法としては、爆破による除去や人工斜面の造成等が考えられる。ただ、爆破については海水汚濁等問題が多いようである。

(11) 第7回 講演概要 平成13年2月14日(水)

- 1) 題目 「GPS津波計/波浪計の開発 - 東大との共同研究 - 」
- 2) 講演者 (株)日立造船 寺田幸博氏 一色浩氏
- 3) 要旨
- ・GPSを用いた津波計は潮位変動を数cmの精度で観測できる性能がある。
  - ・三点係留では水深50m、一点係留では水深1000m程度まで可能。
  - ・沖合への津波計の展開は、沿岸部の受信局の高さがポイントになる。
  - ・圧力式の波浪計よりコストメリットがある。1基6000万円+
  - ・NOAAの津波研究は圧力式で、海底から海面までのデータ転送は音響方式である。アメリカでは20基の導入計画がある。
  - ・津波計としての使用は高周波成分の検出がポイント。
  - ・3~4秒程度の浪に対しては、津波計の固有周期と干渉する。
  - ・データは試験期間1年ということなので全データを一括で取り込んでいる。
  - ・アンカー基礎は再現期間50年の波高で設計。教訓として、沈下を考慮した偏平な基礎にするべきであったと考えている。
  - ・津波計のデータのフィルタは移動平均法による。周波数領域でのフィルタは用いていない。

(12) 第8回 講演概要 平成13年4月20日(金)

- 1) 題目 「水圧浮上型防水壁 バリボード」
- 2) 講演者 (株)アニメックス 立川浩氏
- 3) 要旨
- ・都市型洪水による地下浸水被害を防止するために考案された装置(設備)
  - ・水道直結の水圧駆動システムを特徴とする。(浸水検知による自動運転可能)
  - ・水道は災害に比較的タフ(最悪の場合でも残圧での運転ができる)合わせて、環境汚染要因がゼロである。(地球に優しい)
  - ・高知市をはじめ、実績有り。



(13) 第9回 講演概要 平成13年7月19日

- 1) 題目 「地下街・地下鉄を含む大阪市中心部の洪水危機管理の現状と課題」
- 2) 講演者 ADI災害研究所 伊永つとむ氏
- 3) 要旨
  - ・情報伝達手段としてのFAXの使用は、伝達時間、伝達内容の正確さで問題があるが、多数の自治体で使われている。
  - ・大阪の地下街浸水時間は45～170分、全国平均30分とくらべ時間的余裕があるシミュレーション結果が出ている。
  - ・避難勧告発令等の権限の委譲がなされていない。(首長に集中)首長が被災した場合等の危機管理がない。
  - ・大阪市の地下街防災は火災を対象としており、水防に関しては問題視されていなかったが、本年7月3日から水防法が改正され地下街も含まれるようになった。
  - ・現状は漏電対策、排水対策、避難対策いずれも無いに等しい。
  - ・兵庫県は全国唯一の防災監、防災センターを設置した危機管理体制を確立している。

(14) 第10回 講演概要 平成13年11月29日(木)

- 1) 題目 「大阪市北部地区(梅田周辺)の地下浸水について」
- 2) 講演者 ニュージェック 榊原弘氏
- 3) 要旨
  - ・京大 河田研究室でまとめたシミュレーションと対策をセットとした論文である。
  - ・橋梁基礎と堤防との構造上の不整合が破堤の原因としているが、少々現実的でないのではないか。
  - ・堂島川破堤により1時間程度で地下街への流入量は13万m<sup>3</sup>以上になる。
  - ・市内の木津川、安治川、尻無川の大水門をはじめとした防潮水門の閉塞は間に合わないとの仮定である。
  - ・通常地下鉄は最深部にあるので、緊急時に貯留タンクとしての地下鉄トンネルの使用はできないのか。
  - ・現実には換気口等に浸水ルートもあることから、更に大きな浸水が発生する可能性が高い。また、道路の河川化、バリアフリーにともなう段差の減少も被害拡大の要因になりうる。

(15) 第11回 講演概要 平成14年2月14日(木)

- 1) 題目 「大阪市北部(梅田周辺)地下街で入り口調査の報告」
- 2) 講演者 (株)アニメックス 伊永つとむ氏
- 3) 要旨
  - ・地下街出入り口88ヶ所の内50ヶ所程度について現地調査を行った。
  - ・大阪地下街の一日の述べ人口は30～40万人、瞬間で3～4万人
  - ・平成5年以降に造られたものに関しては防水板用の戸溝が確認できたが、肝心の防水板の保管場所が設置作業には非現実的な場所がほとんどである。(2・3フロアも下etc東京は戸溝のすぐ近くに保管してる例が多い)また、テナントに関する浸水対策・訓練は一切なされていない。
  - ・土のう袋はあっても、肝心の中込土が無い現状がある。
  - ・地下浸水においては、人的被害以外にライフライン関係設備が無防備に設置されている現状が判った。(地下変電所、ポンプ室、コンピュータ室etc)
  - ・地下テナントの防水訓練は実施していない。
  - ・下水からの逆流の他、換気口からの浸水も考えなければならない。関東はタワー式換気口が多いが、大阪は中央分離帯に沿った低層式が主流。

- ・防水板の高さは設備コストと避難重視を考えると、高さ90cmが妥当なところであるとする。
- ・防水板による浸水防御の他の方法として、現在、沿岸開発技術研究センターにおいて検討中の、最大径間450mの巨大水門で湾口を閉塞する「新防御ライン構想」がある。

(16) 第12回 講演概要 平成14年4月23日(水)

1) 題目 「実体験にもとづく紀伊半島の地震津波」

2) 講演者 田原測量設計事務所 田原康司氏

- 3) 要旨
- ・昭和19年の東南海地震については戦時下であったことから、現存する資料は極端に少ない。
  - ・発表では特定の集落だけの被害で死者23名となっているが、実体験者としてはそんなものではないと感じている。湯治客の被害もあったと考えている。
  - ・海岸の松林による津波の減勢効果を目の当たりにした。現在の津波対策にも活かすことができると考える。
  - ・津波被害に目が行きがちになるが、地震動による山津波、建物倒壊にも目を向ける必要がある。
  - ・現行基準の1/3波高での計画では、ピーク波高による被害は回避できないと考えている。
  - ・数値シミュレーションの結果と体験者の記憶との差が総じて大きい。見落としているパラメータの発見などにも繋がるので、地図上に目撃した現象、伝聞等を記入する調査を実施すべきである。

(17) 第13回 講演概要 平成14年7月16日(火)

1) 題目 「大阪地下街について」

2) 講演者 堂島地下街(株) 西田忠光氏

- 3) 要旨
- ・地下街とは「駅前広場、公共道路等の公共の場の下にあり、地下道の両側に店舗・事務所が一体となって設けられた構造および、その構造体・ビルの地下店舗・事務所とは根本的に異なる。
  - ・大阪における地下街は「都市の立体化」を目指したもので、昭和30年初頭においてはまさに画期的な発想であった。現在地下において36万m<sup>2</sup>が同一平面で繋がっている。
  - ・大阪地下街は法整備がなされる以前に、名古屋地下街と協調しながらスタートした。基本的には建築基準法128条3項に準拠
  - ・昭和45年の千日前デパート火災に続く、天六ガス爆発そして昭和53年の静岡ゴールデン地下街ガス爆発によって地下街の規制・許認可が格段に厳しくなった。(最近若干緩和の方向)
  - ・原則的には、公共性が高い場合を除いてビルとの接続はできなくなっている。(昭和48年～)
  - ・地下街の建設費はビル建設費におおよそ4倍程度である。
  - ・建設後30年以上を過ぎ、現在は改装の時代に入っている。作業に当たっては一日数十万人の利用者に不便がないような配慮(夜間作業)が必要である。また、老朽設備の更新だけでなく、ITに関連した高度化、高齢者に対するバリアフリー化が重要な課題となっている。
  - ・防災に関しては、火災が中心となった体制である。水に関しては無視をしているわけではないが、指摘通り少々現実的でないところは認める。(防水板がはるか離れた地下倉庫にあったり...)
  - ・配水設備としてポンプは具備されているが、水道吸水量イコールの能力し

かない。また、下水本管への排水であるので洪水時の水処理は非現実的である。

- ・前項を考えると、地下鉄の排水路としての利用が現実的かもしれない。

(18) 第13回 講演概要 平成14年7月16日(火)

1) 題目 「超大型防災設備 スーパーバリア」

2) 講演者 (株)日立造船 田中洋氏

- 3) 要旨
- ・財団法人 沿岸開発技術研究センターによるコンペとして昨年末に出され、平成14年3月に発表したものである。
  - ・コンペ参加企業は全26社、グループ総数14、水門形式全14タイプ、日立造船は新日鐵・東洋建設と組んで発表した。  
三井造船は東亜建設と栗本鐵工所は横河ブリッジ・白石建設・深田サルベージとグループを構成
  - ・基本コンセプトは大都市臨海部において分散していて、有事に一斉閉塞の難度が高い防潮(津波)樋門・樋管・水門に代わり、湾口において数カ所の水門閉塞だけで災害を防止しようというものである。  
東京港で6ヶ所、大阪港で5ヶ所
  - ・最大径間は450m 最大水路水深は15m
  - ・発表した形式は次の通り  
フラップゲート、フロートフラップ、鋼製フローティングスライド、スライドアーチ、RCケーソンフローティングスライド
  - ・建設費としてはフラップゲート形式が約350億円で最も安い。
  - ・海底部に構造物を設置する場合は沈下に対する配慮が重要であろう。重量のあるゲートを常設して沈下すると、いざという時に高さが足りないなどの致命的なミスを犯すことになりかねない。

(19) 第14回 講演概要 平成14年11月19日(火)

1) 題目 「津波に対する水門・陸閘の有効活用とその効果に関する考察」

2) 講演者 ニタコンサルタント 杉本卓司氏

- 3) 要旨
- ・徳島県太平洋岸、浅川港・那佐港などの港のフィールド調査にもとづくものである。
  - ・調査対象の水門・陸閘の約40%が管理不十分(動作の確実性、メンテナンスetc)との結果がある。
  - ・管理者は設備の58%が1人、11%が2人、31%が漁協等の団体である。また、1人が複数の設備を管理している場合もある。
  - ・河川を横断して締め切る水門は、行政が直接管理し即応性は高いと考えられる。
  - ・陸閘は管理者本人の安全を考慮すると常時は閉塞しておき、出入り時に開け閉めするという形にすることが有効である。ここでは経済損失回避優先か人命救助優先かという議論が必至となってくる。
  - ・シミュレーションによると、浸水時にその開閉が被害抑制に大きく影響する設備が存在することが示された。自動化などの設備改良の目安となると思われる。
  - ・阪神大震災において、水門設備の地震直動による動作不良に繋がるような損壊はほとんどなかった。このことからプレート性の地震の場合は、津波に対する即応性の改善と、強度補強が重要となるのではないかと。
  - ・管理の体制について、山口県では一設備年間7万円で市町村経由で県が管理者に管理費を出すケースがある。



(20) 第15回 講演概要 平成15年3月20日

1) 題目 「海外における大型防潮ゲート：ヨーロッパの水門調査」

2) 講演者 三井造船(株) 高木芳朗氏

3) 要旨 国内における防御ラインの見直しの一環として、大規模防潮ゲートの設置の可能性を検討する上での参考として、ヨーロッパにおける現在可動中や計画中の大型防潮ゲートの調査に参加した結果の報告。日本国内では、あまり見られない大型水門が設置または計画されており、今後国内の湾口に大型水門を設置する場合の参考となる。以下に調査水門の構造、規模、特徴を記す。

ベネチア モーゼ計画（現在計画中）

アドリア海最奥部にあるラグーンを高潮から守るために設置されるゲートで、3つの水路（リオ、マラモッコ、キオジャヤ）に設置される。ゲートの形式は浮上式のフラップゲートで、1ブロック径間 20m のゲートを組み合わせて、各水路に設置する。

リド水路 : 水路幅 420m , 20m × 21 ブロック  
水路幅 400m , 20m × 20 ブロック の2箇所  
マラモッコ水路 : 水路幅 400m , 20m × 20 ブロック  
キオジャヤ水路 : 水路幅 380m , 20m × 18 ブロック

オランダ デルタプラン

イースタンシェルド防潮ゲート

1986年に設置されたゲートで2つの人工島を設置し、その人工島と陸地を結ぶ水路に3箇所に設置された。ゲートの形式はパイプトラス構造のスライドゲートである。各水路の規模は下記の通り。

ハーマン水路 : 水路幅 675m , 15 門  
シャルル水路 : 水路幅 720m , 16 門  
ルームボット水路 : 水路幅 1440m , 31 門

ハーテル防潮ゲート

ユーロポート地域の高潮対策として 1996年に設置されたゲートで、ゲートの形式はアーチガーダ構造のスライドゲートである。バーチカルゲートのスパンとしては世界最長である。水門の規模は下記の通りである。

防潮ゲート(大) : 水路幅 98m , 1 門  
防潮ゲート(小) : 水路幅 49.3m , 1 門  
閘門 : 水路幅 24m , 4 門

マエスラント堰

ハーテル防潮ゲートと同様の目的で 1997年にユーロポートの入り口設置されたゲートで、世界最大のセクターゲートである。その規模は下記の通りである。

水路幅 360m , 水門延長 210m × 2 基  
扉体回転半径 250m , 扉高 22m

オランダ ラムスポールゴム製可動堰

ザイデル海プロジェクトの一環として 2002年にアイセル湖の最奥部に設置された。世界初のゴム製の防潮ゲートであり、その規模はゴム堰とした最大である。その規模は下記の通りである。

水路幅 310m , 設置数 3 門  
水門径間 : 河床幅 60m , 天端幅 80m  
・ 扉高 8.2m

イギリス テムズバリア

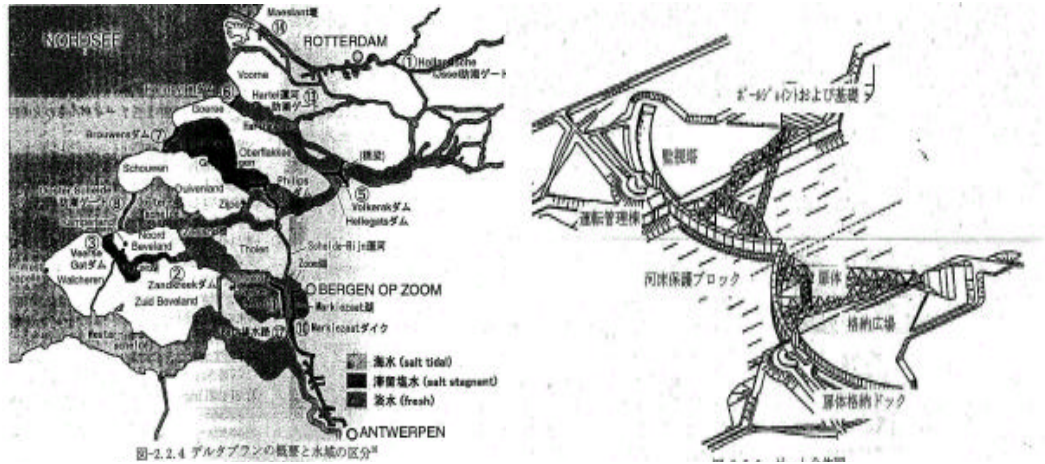
ロンドンの高潮被害を防止する目的で 1984年にテムズ川河口に設置された。設備は上昇式のセクターゲートと下降式のラジアルゲートで構成さ

れている。その内容は下記の通りである。

上昇式セクターゲート 径間 61.0m × 扉高 20.0m × 4 門

径間 31.5m × 扉高 13.0m × 2 門

下降式ラジアルゲート 径間 31.5m × 扉高 7.0m × 4 門



デルタプランとMaeslant堰全体図

国内の湾口水門計画では、土地の利用制限から、開水門時に場所をとらないフラップ型の水門が注目を浴びている。