

既存のウォーターフロントにおける 防護ラインと防潮壁の計画・設計にかかる試論

－ 清水港を仮想フィールドとした思考実験的ケーススタディ －

齋藤 潮¹・田中由乃²・大島雄人³・梶本正紘³・佐々木翔平³・山岸綾子³

¹正会員 東京工業大学 環境・社会理工学院 (〒152-8550 東京都目黒区大岡山2-12-1)

E-mail:saito.u.aa@m.titech.ac.jp

²正会員 東京工業大学 環境・社会理工学院 (〒152-8550 東京都目黒区大岡山2-12-1)

E-mail:tanaka.y.cp@m.titech.ac.jp

³非会員 同上 都市・環境学コース (〒152-8550 東京都目黒区大岡山2-12-1)

太平洋沿岸諸都市では防護ラインの設定とLevel 1の津波を想定した防潮壁の建設が懸案となっている。賑わいあるまちと船舶とが近接するウォーターフロントには得がたい魅力があるが、防潮壁設置はこれに致命的な打撃を与える恐れがある。しかし、行政は土地の権利関係や防潮壁の管理をはじめとする常識に拘束される。したがって、ウォーターフロントの本質的な魅力保持を優先させた防護の将来像は描かれる機会さえない。このことは議論の余地なきがごとく選択の幅を狭め、創造的な合意形成の可能性を縮小させよう。如上の問題意識から、本稿は、清水港日の出地区を仮想フィールドとし、その魅力の保持を優先させるという立場にたった防護ラインの設定と防潮壁の設計の可能性を思考実験的に模索し、その可視化を試みる。

Key Words : 防護ライン, 防潮壁, ウォーターフロント, 清水港

1. はじめに

わが国の中～西部地方の太平洋沿岸諸都市では、南海トラフ大地震による津波を想定した防護ラインの設定と防潮壁の建設が懸案となっている。東日本大震災で津波を経験した東北地方太平洋沿岸諸都市は、市街地の地盤の嵩上げや高台移転など抜本的ともいべき津波対策を展開しているが、現有の都市機能の維持が前提となるような既成市街地ではこれを範とすることは難しい。しかも、賑わいあるまちと船舶とが近接するウォーターフロントを有する都市では、その得難い魅力に防潮壁設置が致命的な打撃を与える恐れがある。しかし、ほとんどの場合、行政は土地の権利関係や防潮壁の維持管理をはじめとする常識に拘束される。したがって、ウォーターフロントの魅力保全を建前上は謳いながらも、結局は当該地に防潮壁を巡らし、これを修景するという選択から脱却できないのである。

ところが、自治体によっては、部分的ながらも防潮壁を壁体として独立させない防護手法を採用しているところもある。後述するが、防護ラインを倉庫海側外壁線近傍に設定し倉庫に防潮壁を擦りつけて防潮壁天端と地盤との高差は建築内部で処理したり、あるいは、防護ライ

ンに緑地を擦りつけて防潮壁天端と地盤との高差を斜面緑地でカバーしたりと、そこには様々な工夫がみられる。これらによって、倉庫内部は高低の変化を活用した商業空間を、緑地は海側に向いたのびやかな芝生斜面を創出しているケースも生まれているのである。

このようにみえてくると、①防護機能と空間の魅力創出を両立させた先行事例を提示、②これをできるだけ広範囲に総合的に展開すべく防護ラインの設定と防護手法を案として可視化、③その実現性について地権者をはじめとする市民との議論を重ね、あわせて官民の協力体制を構築していく、という方途は、可能性として残されているように思う。

2. 目的と方法

(1) 目的

如上の問題意識から、本稿は、清水港日の出地区(図-1)を仮想フィールドとし、そのウォーターフロントの魅力保持を優先させるという立場にたった防護ラインの設定と防潮壁の設計案の具体像を思考実験的に検討することを目的とする。

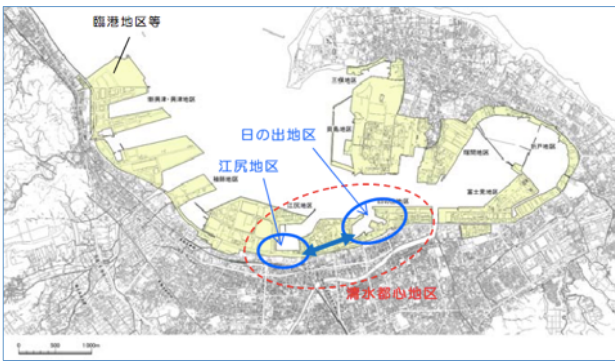


図-1 清水港日の出地区の位置(左が北)

「清水都心ウォーターフロント活性化検討」概要版 H24年，清水都心ウォーターフロント活性化検討委員会／静岡市 清水港振興課・都市計画課 による

(2) 意義

ところで，清水港日の出地区は「清水港海岸 江尻・日の出地区津波防護施設整備計画」(H27年12月，清水港海岸 江尻・日の出地区津波防災対策検討委員会／静岡県)によってすでに防護ラインが提起されている。委員長の桑子敏雄氏は同計画書の緒言で，近年の津波被害の甚大さを念頭に県は平成26年に防護ラインの見直しを行なったが，江尻・日の出地区については地域住民や港内企業等より多数の意見が寄せられて確定に至らなかったという経緯に言及している。その上で，静岡県が「駿河湾沿岸海岸保全基本計画の策定に先立って，本委員会を設置し，津波防護施設の整備の基礎資料となるこの『津波防護施設整備計画』のとりまとめを委嘱した」とし，県が「本計画に基づき，地域住民，関係企業，行政機関の協議を継続し，津波防護施設の適切かつ迅速な整備を進めることを切に願う」と述べている。

この緒言によれば，少なくとも2015年時点では法制度上は防護ラインが確定していない模様だが，それまでの検討経緯を踏まえると，「津波防護施設整備計画」が提起した防護ラインを県は大筋において踏襲するものと思われる。とすれば，清水港日の出地区にかんする本稿の検討は遅きに失した感も否めない。しかし，本稿の検討の真の意味は，清水港日の出地区を仮想フィールドとして，すでに提起された防護ラインとの対比を通じて，ウォーターフロントの魅力保持を優先させるという立場にたった防護のあり方を明確化することにある。そのことは，清水港はともかく，現時点で既成市街地の防護の方途を模索している自治体-とくに港まちにはなにがしかの知見を提供することになる。

(2) 方法

本稿の検討方法は次の通りである。

- ① 防潮堤設計の先駆的事例とその特質の考察 (3章)
- ② 静岡県ならびに静岡市の行政資料にみる清水港日の

出地区の現状認識と課題分析 (4章)

- ③ 思考実験における防護ラインと防潮壁の計画・設計の前提条件の整理(5章)
- ④ 清水港日の出地区における思考実験(6章)

①では，わが国ではかなり早い段階で防潮壁と倉庫あるいは緑地とを一体的に整備した広島県の事例を中心に，その特質を考察する。もちろん，それらがあらゆる点からみて参照に足るというわけではない。現地における簡易な測量調査と図面化を経て，それらがつも問題点や改善すべき点も明らかになったので，それを記述して思考実験と今後につなげていくこととする。

②では，静岡県や静岡市が清水港日の出地区をどのように位置づけているかについて行政資料をもとに整理し，「津波防護施設整備計画」の提起した防護ラインがそれらと矛盾しないかどうかを分析する。

③では，防護ラインと防潮壁の計画・設計上の前提条件を整理しておく。それは，①と，④の作業過程で指定された個別の条件群がもとになっているが，ここではここから知見を還元させてとりまとめる。

④では，③の前提条件にしたがってウォーターフロントの魅力保持を優先させるという立場にたった防護ラインの設定と，防潮壁のあり方を模索し，視覚化する。ただし，本稿は，思考実験としてこれをあくまで空間論的な観点からおこなうものとし，法制度論的検討や自治体の事業運用手法までは踏み込まない。

3. 防潮堤設計の先駆的事例とその特質

ここでは，広島港宇品中央地区と尾道糸崎港県営2号上屋の改修ならびに防護施設の一体的設計プロジェクトの特質について考察する。

宇品中央地区の再開発とその経緯については，大森・黒瀬(2014)¹⁾が詳しいが，宇品および尾道の再開発に海岸防護という観点を加味した考察として，柴崎・岡田・落合・田島・横内(2018)²⁾がある。しかし，後者では施設図の寸法などに異同があるため，筆者らは現地の簡易測量などを踏まえてより詳細な断面図を作成したので，それをもとに考察したい。

(1) 広島港宇品地区(デポルトピア周辺)

宇品中央地区の岸壁に沿った5棟の県営上屋のうち西寄りの1・2号上屋は早く解体されて荷捌場となっていた。その後，3～5号上屋(1963年建設)を2005～2014年の間に順次リノベーションし商業施設化するプロジェクトが展開し，あわせて荷捌場には結婚式場とライブハウスを新築している(2011年)。「広島県みなと・空港振興プラン 2016」によれば，これらと，その東隣の宇品波止場

公園(旧コンテナヤードの用途転換を含んで 2006 年竣工)までを「港湾施設の利活用による賑わい空間づくり」の対象地と位置づけ、これを公募によってデポルトピアと通称することにしている。また、デポルトピアの西隣は駐車場となっている(図-2)。



図-2 デポルトピア配置図

(Google Earth Pro をもとに筆者ら作成, 上が北)

この駐車場も含めた一体を本稿ではデポルトピア・エリアと呼ぶことにするが、デポルトピア・エリアを含む海岸は延長数 km に及ぶ宇品海岸プロムナードに位置づけられ、防護ラインはこのプロムナードの海側もしくは陸側とほぼ一致している。デポルトピア・エリアはもともとは埠頭用地として岸壁をもち、防護ラインは奥行き約 15m のエプロンの直背後に設定されている。

デポルトピア・エリアより西側では、このプロムナードに沿う防護施設は、概して防潮堤(H=2000~2500mm, 必要高さ T.P. 4.66 に対し、地盤高さに応じて多様)、もしくは防潮堤+大階段付きテラスによって構成されている。防潮壁による圧迫感低減と眺望確保を意図したものと思われるが、階段工自体が防護施設の断面規模を大きく見せることとなり、プロムナード魅力向上に寄与していると素直には言いがたい(写真-1)。



写真-1 防潮壁と大階段付きテラス

しかしながら、デポルトピア・エリアでは、防潮壁はその西側と異なる様相を呈する。以下a)~d)でその概要を解説する。

a) アクリル窓付き防潮壁独立タイプ

デポルトピア・エリア西端の駐車場では、旧エプロン(奥行き D:約 15m : 実測値, 護岸天端 T.P.+2.16, D.L.+4.00 : 平均値, 地点により変動あり。広島県土木局港湾振興課の回答による)の直背後に防護ラインが設定され、それに沿って防

潮壁(H=2170mm : 当該地盤を基準にした実測値, T.P.+4.66, D.L.+6.50 : 護岸天端との差と 2.50m と防潮壁実測値との不整合はエプロンの勾配などによる)が独立壁として設けられている。この防潮壁は透明アクリル板を嵌め込んだ開口部(シーウォールの名で商品化されている)をもち、防護ライン内外の眺望を一定程度確保している。防潮壁本体はコンクリート打放し縦化粧目地仕上げで、その外観はシンプルで嫌みがない。防潮壁の海側基部に階段付きテラスがあるが、段数にして3段と低く抑えてある。これによって防潮壁の立面的な立ち上がりが見かけ上抑制されており、また、階段工自体による防護施設規模拡大を免れている(写真-2)。



写真-2 アクリル窓付き防潮壁独立タイプ(低テラス付き)

b) アクリル窓付き防潮壁-建物壁面線近接タイプ

1~2号上屋跡の荷捌場に新設された商業施設は、防護ラインに建物壁面線が近接するように配置(両壁の間隔は約 1700mm : 実測値)されており、壁としての存在感は a) に比べて薄められている。この防潮壁も透明アクリル板を嵌め込んだ開口部があり、壁体自体はコンクリート打放し縦化粧目地仕上げで a) と共通であり、海側からの外観は a)b) で一貫性が認められる(写真-3)。



写真-3 アクリル窓付き防潮壁-建物壁面線近接タイプ



写真-4 防潮壁-建物壁面の空隙

しかし、細かく見ると開口部の仕様は同じでない。現地踏査当初、これは直背後の商業施設開口部との調整結果かとも思われたが、建築内部から海側を見た場合の防潮壁の見えがかりではその限りではない。したがって、事情は別にあるものと推測される。このタイプでは、防潮壁のアクリル開口部と建築開口部の位置、大きさの整合について検討の余地があろう。また、防潮壁と建物壁面線の間のスペース活用方法にも検討の余地がある(写真-4 前頁)。

c) 防潮壁-建物壁面線密接タイプ

デポルトピアでは、防潮壁が上屋壁面に密接するように設置されている(写真-5)。



写真-5 防潮壁-建物壁面線密接タイプ

防護ライン陸側からの海面眺望は、内部を複断面化した上屋建物(商業用途)の高床レベルによって確保している。防護ラインの海側は大階段付きのテラス(A工事。H=1550mm:実測値)で、このテラスに高床を擦りつけている(図-3)。

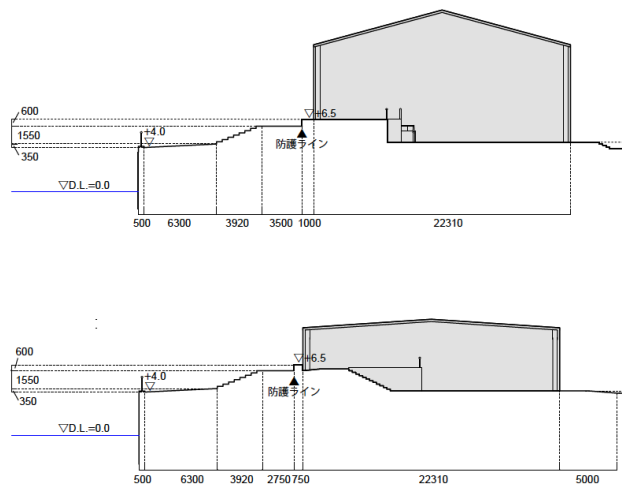


図-3 デポルトピア断面図 3号・5号倉庫(作図: 山岸綾子)

テラスと防潮壁の高さ(H=2170mm)との差はバラベツトで補い、また、建物の海側出入口は陸間(以上はそれらの意匠からB工事と思われるが未確認)としている。上屋建物内装はいわゆるC工事で、床の落差処理も含めて全体に軽快にまとめられている。高床部と1階床との連絡に設け

られた屋内階段、スロープも同様である。

海側テラスと旧エプロンの高差 1550mm は前述のとおり大階段で連絡されているが、その横断面長は、階段部分がおおよそ 4m でテラス部分(3~3.5m)より大きく、特に下から見上げると階段ばかりが勝ってテラスが窮屈に見える(写真-6)。全体にいわゆる階段式護岸の様相を呈し、防護施設がやや大仰に見える。

時期や天候によっては商業施設側が占有許可をとってテラスにパラソルと椅子・テーブルを出していることもあるが、ない場合に比べてテラスの雰囲気は好転した。

また、上屋の両端外壁沿いに設けてある車椅子用のスロープは、その手摺とデポルトピアの外観との著しい不似合いによって異質な外観を呈している。手摺は既製品使用という制約下の選択と思われるが、それならむしろ壁高欄として手摺は壁面内側に取り付け、露出させなかったほうがよかっただろう。



写真-6 倉庫と大階段の見えがかり

大階段前は旧エプロンの幅員を 7m 弱ほど残して、おそらく管理用通路としているが、これをもっと圧縮するとともに、テラスを広くかつ複断面化し、階段を小分けにするか護岸線と平行に設置したほうがよかっただろう。上屋建物相互の空間は陸間としているが、陸間まわりの避難階段とスロープのおさまりが悪い。

このタイプでは、民間施設と公共施設を一体としてまとめる力量が問われるが、デポルトピアでは全体に公共側のデザイン力不足が目立った。この点は今後、類似のプロジェクトにおいても課題となる。

d) 波止場公園: 防潮壁-緑地密接タイプ

デポルトピアの東端は、防護ラインの内側が駐車場、外側が波止場公園となっている。コンテナヤードを用途転換して竣工した公園(港湾緑地)は、海側に向かって緩やかに傾斜した芝地をもっている(写真-7)。



写真-7 防潮壁と密接させた波止場公園

この傾斜面は防護ラインに接する箇所で防潮壁天端に擦り付けられているが、防潮壁付近ではその天端よりもやや高めに盛土し、一旦擦り上げてから徐々に海側に傾斜させているために、斜面全体がふっくらと豊かに見える。なお、海面眺望を重視したものと思われるが、緑陰に乏しい。炎天下ではもう少し緑蔭が欲しいところである。前述のように、防護ラインの内側は駐車場で、そこから側からは一部防潮壁が直接立ち上がって見えるのみ(片側盛土)である。これはすべて両側盛土とし、緑化によって外側の波止場公園との一体的な空間づくりを企図すべきだろう(写真-7 左に写るトイレの位置も要再検討)。また、緑地の細部には再検討すべき事項が多い。

(2) 尾道系崎港 新浜地区県営 2 号上屋 (ONOMICHI U2)

防潮壁-建物デッキ連絡タイプとも呼ぶべき仕事である。上屋海側にある奥行き約 6.5m のエプロンのうち海端の 2m をそのままとし、その背後に防潮壁(H=800mm)立ち上げ、その高さをボードデッキで維持したまま上屋に擦り付けている(以上は県によるいわゆるA工事)(図-4)。

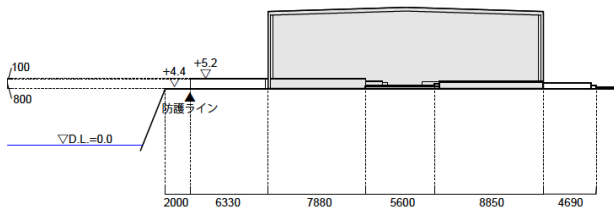


図-4 ONOMICHI U2 断面図(作図：山岸綾子)

上屋内部は商業施設に改修(民間事業者によるC工事)されており、海側のボードデッキレベルを一定程度建物内に引き入れて高床とし、屋内階段もしくはスロープで土間と連絡している(写真-8)。地盤が山側にやや上り勾配になっていることもあり、陸側地盤と上屋床面との落差はさらに小さくなっている。

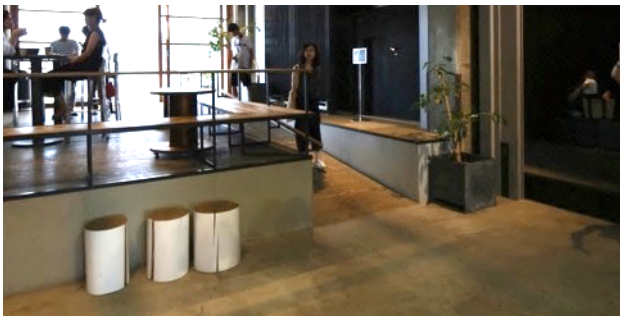


写真-8 建物内段差処理

このボードデッキは上屋のエクステリアでは小広場を、また尾道駅方向に長い遊歩道をそれぞれ形成している(県によるA工事)(写真-9)。遊歩道の陸側には駐輪施設

その他を配するなど全体に防護ラインの位置をほとんど意識させない。上屋の改修よりもボードデッキとその周辺の公共工事が先行していたという(U2 広報担当による)が、公共工事の意匠レベルが高く、ONOMICHI U2 と呼ばれる上屋の商業施設(宿泊施設・レストラン・ショップ)の洒落た意匠が放つ雰囲気をよく引き立てている。

旧エプロン天端は T.P.+2.52(D.L.+4.4)、防潮壁天端は T.P.+3.32(D.L.+5.2)、尾道市港湾振興課の回答)。この結果、防潮壁は H=800mm(対エプロン、実測値と一致)となり、デポルトピアとは違って低いことが設計上、大きく功を奏している。



写真-9 上屋周辺のボードデッキ

なお、このエリアでは、物揚場機能は放棄しているが、接岸機能は保持し、縮小されたエプロンに係船柱を残している。そのため上屋の目前に接岸する船舶もあり、尾道水道を往来する多様な船舶とともに実に港らしい景観が展開している(写真-10)。防護ラインはこの景観の障害になっていない点、海岸防護とウォーターフロントの魅力創出を真の意味で両立させていると言ってよい。



写真-10 接岸施設に隣接するボードデッキ

(3) その他の事例

a) 防潮壁内包タイプ+防潮施設の遊歩道化

東日本大地震で津波被害を経験した気仙沼港の復興事業では、事実上、更地からの計画・設計として、商業建築と緑地、遊歩道などを防潮壁(T.P.+5.1)とを融合させたプロジェクト(「内湾ムカエル」)が完成している。防潮壁が高い分、全体にやや大仰な印象は禁じ得ないが、防護ラインを建築と斜面緑地で挟み込んだ、考え方としては最も進化した事例だろう。既存市街地でこのタイプを創出する余地があるかどうか難しいところだが、検討す

る価値は十分にある。ここでは防潮壁天端を遊歩道化しているが、これは既成市街地でも検討可能である。設計事務所(LLC 住まい・まちづくりデザインワークス)のウェブサイトでは、「防潮堤という巨大なインフラに屈せず、市民・建築・ランドスケープの力によって、海とまちをつなぐための象徴」だといい、「遮る壁であった防潮堤を立体的な居場所に転換」と謳っている。

b) 私設陸間の存在

神戸港では津波対策としてすでに防潮壁設置を進めている。簡易な計測によれば、防潮壁の高さは地盤高さによって異なり、ポートタワー周辺では H=1500mm 前後、モザイク周辺で H=500~900mm である(伊藤千晶・福田るみによる)。防潮壁にはアクリル開口部があり、壁自体のもつ閉塞感を軽減しようとしているが、防潮壁が低い場合でも独立壁が連続する鬱陶しさは解消されているとはいえない。いっぽう、陸間、民間のホテルで私設のものも登場している。その意匠の良否はともかく、管理をめぐる官民連携の可能性を示唆しており、その実態については今後の調査を待ちたい。

(4) 先駆的事例の目指すもの

先駆的事例は、ウォーターフロントの賑わい創出をねらった空間において、防潮壁を独立壁として設置することは可能な限り回避し、建物や緑地との一体化を試みている、という点に注目すべきだろう。防潮壁天端と建物フロアや緑地の盛土の擦り付けによって、壁を感じさせない工夫が試みられているとともに、その高さが海や船の眺望に寄与するようにまとめられている。

また、尾道や気仙沼では、防潮壁天端を遊歩道にして、歩行者ネットワークを形成しようとしている点にも注意してよい。

防潮壁にからんで公共側が手がける縦動線は 防護ライン外側で一定の強度を確保しなければならないこともあり、どうしても無骨になりがちである。しかし、そこには安易に大階段方式を採用することによる問題もある。海に向かった大階段すなわち親水性の確保、あるいは壁面のもつ圧迫感の軽減といった免罪符の図式を超えて、もっとサイズ感をもった設計が必要だろう。

いっぽう、民間事業者が優秀なデザイナーを起用して建物内で創出する縦動線は、設計強度に対する規準が異なることもあって大変軽快で魅力的である。防護ラインの内側では建物内で縦動線を確保するという選択も、ウォーターフロントの魅力創出に欠かせない。

やむを得ず独立壁とする箇所では、防潮壁にアクリル開口部を設けて防護ライン内外の視認性を高めようとする事例も見受けられる。アクリル窓さえあれば景観に配慮しているといったある種の免罪符化から脱却し、防潮壁の規模、延長をにらんだアクリル開口部の規格の多様

性の開拓も求められよう。

特に、それに建物を隣接させる場合は、建物開口部から防潮壁開口部を通して海が見えるような工夫が求められるが、単に見えればよいという以上の調整には至っていない。建物と防潮壁の間の空間の利用方法も含め、今後に課題を残している。

4. 清水港日の出地区の防護をめぐる考え方と課題

(1) 行政資料における日の出地区の位置づけ

ここではまず、清水港日の出地区について、ネット上で公表されている行政資料から、静岡県静岡市のウォーターフロントの将来像ならびに景観計画における位置づけを、さらに、静岡県の「津波防護施設整備計画」(前掲)における空間的位置づけを見ておこう。

なお、静岡市の都市計画用途地域図(図-5-右下半分)によれば、日の出地区は幹線道路(R149, 通称: 清水マリロード)を挟んで近隣商業地域に近接している。また、静岡県港湾計画図(図-5-左上半分)では、日の出地区は埠頭用地(小型桟橋 - マリーナ、専用岸壁 - 水上バス・観光船、クルーズ船) + 交流厚生用地(レク機能) + 緑地など市民を排除しない用途で占められている。さらに、港湾計画は将来構想として「景観形成重要ゾーン」に指定している。



図-5 日の出地区周辺港湾計画図(左上半分) + 都市計画用途地域図(右下半分) (合成図。筆者ら作成、おむね左が北)

a) 「清水都心ウォーターフロント活性化検討」

(概要版 H24年、清水都心ウォーターフロント活性化検討委員

会、委員長:横内憲久氏/静岡市 清水港振興課・都市計画課)

清水都心ウォーターフロントの対象地は、江尻地区から日の出地区である。同書はこのエリアで重視すべき点を3つにまとめ、その一つを「『みなと』『まち』が一体となった活性化」とする。具体的には、「活性化に取り組む中心市街地と、将来、物流・産業機能の立地再編が想定される港湾エリアとで、『両者の近接性』や『点在するみなとまちの地域資源(歴史や産業の特色を持った施設等)』を活かした賑わい創出による地域活性化を目指す」とし、特に「日の出緑地の再整備」では「ドリームプラザ・日の出ふ頭・エスパルス通りを相互に結ぶ空間として、緑地を再整備し、訪れた人が回遊しやすい空間を、(読点あり=ママ)目指し、「マリニビル前の船溜まり(水面)も緑地と連続的な賑わい空間として活用が期待され」と謳っている(下線引用者)(写真-11)。



写真-11 日の出地区船溜り

b)「静岡市景観計画」(2015)

日の出地区は、平成20年10月1日に景観計画の重点地区に指定されているので、その限りにおいては①よりも検討時期が早い。重点地区の「景観形成の方針」では、「土地利用の方針」として、これまでの交流拠点機能を維持し、「その拠点性を高めるために、エスパルス通りや清水駅周辺等との回遊性を持たせながら、建物の低層階には、商業施設や賑わいを与えるような施設の配置・転換に努め」とともに、「海への近接性を活かし、親水性のある開放的な空間を創出」する。「まち並み形成の方針」とし、「建築物は、隣接する港湾施設との連続性や海上からの見え方に配慮し、中低層を基調とした親しみやすく、港町らしいまち並みを形成」、「海への見通しや富士山への眺望」に配慮するとある(下線引用者)。

c)「清水港海岸 江尻・日の出地区津波防護施設整備計画」(前掲、H27年12月、清水港海岸 江尻・日の出地区津波防災対策検討委員会、委員長:桑子敏雄氏/静岡県)

同書計画(前掲のごとく「津波防護施設整備計画」と略称する)は、防護ラインや防護施設のあり方と当該地区の位置づけとを直接論じているという意味で注目に値する。

「基本理念」として「清水港の持つ多様な機能、景観、経済、賑わい等に配慮した防護ラインの設定」を謳い、特に、それまで防護ラインの設定が確定しなかった江

尻・日の出地区については、「基本事項」として、「地区の多様性に配慮し、その場所の特性に応じた津波防護施設を検討する。特に、景観や賑わいの創出に配慮すべき箇所については、地区全体の統一性に配慮しながら、各ゾーンの特徴を損なわないデザインを検討する」としている(下線引用者)。

また、「基本理念」と「基本事項」に基づく具体的な施設設計の考え方が示されており、本稿の検討対象地区に該当するのはそのうち「清水マリンパーク賑わいゾーン」と「清水マリニビル周辺ゾーン」であるが、その詳細は次節で検討する。

d)まとめ

以上の行政資料によれば、清水港日の出地区では、港(特に船舶の停泊地)とまち(商業系の用途地域)とが近接していることを認識し、旅客船や水上タクシーなどの埠頭用地、交流厚生用地、緑地によって構成されている臨港地区内の回遊性を高めつつ、あるいは海との近接性を生かし、あるいは富士山眺望に配慮しつつ賑わいのある空間を維持・拡充するという考え方で県も市も一致している、といえよう。

(2)「津波防護施設整備計画」と防護ライン、防潮堤

それでは「津波防護施設整備計画」は、この日の出地区について防護ラインをどのように設定し、どのような防潮堤(必要高さT.P.+4.0、H約2500mm)を提起しているのだろうか。

a)清水マリンパーク賑わいゾーン

臨港地区で緑地、交流厚生用地、マリーナなどによって構成された場所である。マリーナを前面に、北寄り海側に盛土された緑地(写真-12)、その南の交流厚生用地には、海面からやや後退した位置に複合商業施設ドリームプラザがある(写真-13)。



写真-12 マリーナ直近の盛土緑地



写真-13 複合商業施設

この商業施設は清水マリンロード(R149)に面しており、その上部にペDESTリアンデッキを渡し、近隣商業地域との歩行者動線を確保している。また、さらに南寄りには海側に張り出し、回廊で囲繞されつつ富士山への眺望を意図した矩形のイベント広場がある(写真-14)。



写真-14 イベント広場 2本の照明塔の間に富士山が見える

「津波防護施設整備計画」の計画平面図(図-6)では、このゾーンでの防護ラインは、まず i) 北寄りの緑地に重ねられ、ii) 商業施設を迂回するように陸側に折れて清水マリンロードに至り、しばらく商業施設に沿うように移行しつつ、iii) 駐車場の縁を経て海側に戻るよう設定されている。



図-6 防護ライン計画平面図
(おおむね左が北。「津波防護施設整備計画」による)

i) については、すでに一定程度の盛土を有する緑地(前掲、写真-12)と防護ラインを一致させたもので、「津波防護施設整備計画」は「景観に配慮し、津波防護機能を持たせた築山とする」と謳っている。現状では Level 1 の津波に対応する防護の必要高さ(H=2.5m, TP+4.0)に足りないため、これを補うことを「築山」と表現したものと思われる。

ii) では、「津波防護施設整備計画」は「商業施設と清水マリンパークが一体となつてにぎわい空間を形成して

いること、また、商業施設が津波避難施設に指定され利用者の避難場所が確保されることから、(津波防護施設)を商業施設の国道側に配置する」としている。これについて、当初、県は商業施設の海側に防護ラインを設定していたが、商業施設経営者側から国道側への変更の要望があったと筆者は関係筋から聞いた記憶がある。「津波防護施設整備計画」の計画平面図における防護ラインの表現は幅広で、防護ラインと国道との精確な位置関係は不明であるが、防護施設をパースで表現した「イメージ図」では歩車道境界に沿わせているようである(図-7)。

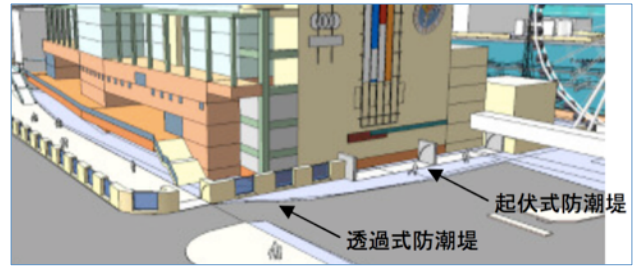


図-7 複合商業施設周りの防潮壁イメージ図
(「津波防護施設整備計画」による)

同図ではアクリル開口部をもった防潮壁が歩道と商業施設低層階との間を割らぬように配置されているが、これは「道路からの集客施設の視認性の確保や、歩行への圧迫感の緩和に配慮した構造」に相当するらしい。

iii) では、「イメージ図」によれば、商業施設の角部に至った防護ラインは、ここで海側に向かって折れ、歩道を横断し商業施設外壁に沿って海側へ連続している。防潮壁はアクリル開口部を持ち、歩道横断部と商業施設入口付近は陸側となっている。

b) 清水マリンビル周辺ゾーン

前述のイベント広場と清水マリンビル(港湾会館)、合同庁舎(清水海上保安部)など公共の建物が並ぶ敷地との間に設けられた船溜まりを中心とする場所である。この船溜まりを囲む護岸はほとんどが埠頭用地として船舶の接岸が可能であり、江尻、三保、塚間方面と連絡する水上タクシーもこの船溜まりの棧橋から発着する。前述した a) と並んで小型船舶を目の当たりにする場所で、大港湾清水港の中でヒューマンスケールが保たれた数少ない存在である(前掲、写真-11)。

「津波防護施設整備計画」の計画平面図では、このゾーンでの防護ラインは、まず、iv) イベント広場の基部付近を通り、次に、v) 船溜まり付近では護岸に沿って船溜まりを囲い込むように設定されている(前掲、図-6)。

iv) は、計画平面図をみると一定範囲を「盛土」で処理する趣旨の表現がある(同、図-6)。「イメージ図」ではその箇所がないため公表されている限りの資料ではその詳細は不明であるが、「考え方」欄には「富士山や

港の眺望に配慮した構造とする」とあって、ここでは防潮壁の設置は避け、盛土で地盤を嵩上げて防護ライン内外をスロープで連絡するように対処するものと思われる。

v) は、「イメージ図」によれば、船溜まりをほぼぎりぎりまで防潮壁で囲い込み、公共の建物をはじめその周囲が防護ラインの内側に位置するように設定している(図-8)。ただし、船溜りの西の陸側は、嵩上げによって、防潮壁の立ち上がりが路上から1mになるよう企図しているところが画期的である。なお、「考え方」欄では「津波避難施設(ママ。津波防護施設の誤りと思われる)は、災害時の防災拠点であるとともに津波避難施設である官公庁施設を防護できるよう、水際に配置する」とあるが、官公庁施設近傍には空間的余裕がないため、地盤嵩上げは難しいものと思われる。

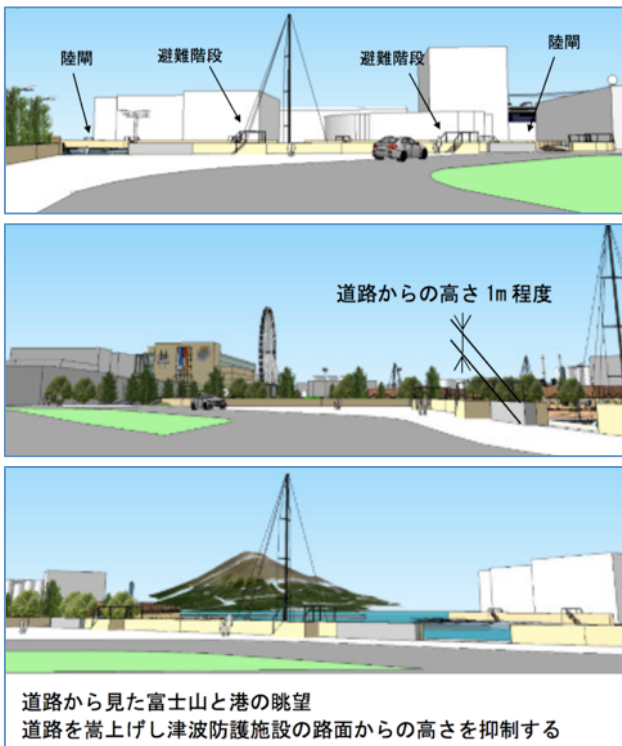


図-8 船溜り周辺の防潮壁イメージ図

(図中キャプションとも「津波防護施設整備計画」による。ただし、図版の配列などは引用の都合で調整した)

(3) 「津波防護施設整備計画」の評価と本稿提案の方向

「津波防護施設整備計画」が提起した、以上の i)～v) の選択について、これを評価してみよう。

a) 緑地の盛土の活用

i) のように、防護施設の必要高さを、防潮壁ではなく緑地の盛土増強によって満足させるという選択は、景観上は有益と思われる。ただし、盛土と防護ラインの位置関係が重要で、緑地を防護ライン外に出した片側盛土(陸側は防潮壁兼擁壁)とするか、緑地に防護ラインを含むか

(防護ラインを挟んで両側盛土)によって景観は大きく異なる。また、盛土の傾斜の与え方(アンジュレーション)も景観に影響を与える。これについては公表されている資料の範囲では明確に読み取れない。

本稿では、陸側から見た場合の緑地の景観を意識して両側盛土とし、かつは、防護ラインを含む遊歩道を盛土頂部付近に設定、海側の傾斜面の与えかたも考慮した具体像を提起する。

b) 商業施設との関係

ii) のような選択は、商業施設経営者が、この建物がマリーナとの関係を重視していることを反映したものでろう。また、マリンロードの歩行者を施設側に取り込めるように、防潮壁は歩車道境界に設定されることとなったのだと思われる。

しかし、このような防潮壁は、マリンロードを通行する自動車側からは異様に見えるだろう。先の「清水都心ウォーターフロント活性化検討」で謳われた「活性化に取り組む中心市街地と、将来、物流・産業機能の立地再編が想定される港湾エリアとで、『両者の近接性』や『点在するみなとまちの地域資源(歴史や産業の特色を持った施設等)』を活かした賑わい創出による地域活性化を目指す」に対し、このような港側の囲い込みとも見える防潮堤のあり方は疑問とせざるを得ない。

本稿では、海側に防護ラインを設定するという当初案で、商業施設の魅力を損なわぬような防護施設の具体像を提起できていれば、あるいは状況は変わったかもしれないという想定に立つ。すなわち、先駆的事例のように、可能な限り商業施設の付加価値が上がるように考慮すれば、民間事業者の協力が得られるとの仮定のもとに、防護ラインを商業施設の外壁線と近接または一致させ、i) の遊歩道をそこに合致させて回遊性を高めることを提起する。これによって、防護ラインを国道側に設定する場合よりも商業施設自体の被災確率も低減し、あわせて、国道側の景観も維持可能となる。

なお、以上により iii) については言及不要となる。

c) 盛土による防潮壁の回避について

地盤の嵩上げを伴う iv) は景観上は有効な方法だと思われる。この嵩上げの頂部に立つとき、イベント広場に向かって下る緩やかな斜面の向こうに富士山を眺望するという経験を生き生きと思い描くことができる。ただし、この防護ラインがそのまま船溜まりを囲い込むような v) に繋がっていくという計画に鑑みて、iv) には同意しがたい。

本稿では、v) で船溜まりから防護ラインを後退させるべきであるという考えから、ここでは一部に独立壁を採用するも、可能な限り直背後の商業施設の外壁線と防護ラインを近接させ、さらにそこに遊歩道を合致させて歩行者の回遊性を高めることを提案する。

d) 船溜まりとの関係

船溜まりを直近で包囲するような防護ライン、すなわち防潮壁の設定は、この場所の魅力を著しく低下させるだろう。ただし、地盤の嵩上げによって周囲の路面からの防潮壁相対高さを1mに抑制しようとしているところに工夫がある。これは、前掲の「清水都心ウォーターフロント活性化検討」が「マリビル前の船溜まり(水面)も緑地と連続的な賑わい空間として活用が期待され」としたこと、同じく前掲の「静岡県景観計画」が「重点地区」に指定したこの場所について「海への近接性を活かし、親水性のある開放的な空間を創出」と謳ったことに呼応していよう。

しかし、嵩上げは、マリビルなどの公共施設周辺(図-6 前掲、参照)で空間的余裕のない箇所では難しい。したがって、マリビル直近の水辺では防潮壁(H=2500m)がそのまま立ち上がることになる。また、船溜りの内側から市街地への眺望、嵩上げ部分のさらにその外周からの船溜りへの眺望の阻害は避けようがないのが苦しいところである。

本稿では、船溜まり周辺では可能な限り防護ラインを陸側に後退させ、船舶の出入の様子が一定の距離をおいても視認できるようにすべきだと考える。防護ライン後退のひとつの手がかりは、露天になっている県営駐車場であり、その背後の高層集合住宅である。県営駐車場と集合住宅の境界部を防護ラインとする代わりに、県営駐車場を人工地盤下におさめ、人工地盤は緑化する。このことで集合住宅周辺の輻射熱が抑制され、殺伐とした駐車場の景観も一変する。このような付加価値を提供することで、通常であれば反対するであろう住民の同意が得られるものと仮定する。また、炎天下で車内温度が以上に上昇するという青空駐車場のデメリットも回避できる。

このことによって、船溜まり近傍で避難施設という位置づけになっている公共的な建物が新たに2棟(清水マリビル、清水海上保安部)、防護ラインの外側に押し出されることになる。「津波防護施設整備計画」が、「災害時の防災拠点であるとともに津波避難施設である官公庁施設を防護できるよう、水際に配置する」としたことに反するが、いっぽうにおいて同「計画」が、「商業施設と清水マリパークが一体となってにぎわい空間を形成していること、また、商業施設が津波避難施設に指定され利用者の避難場所が確保されることから、(津波防護施設)を商業施設の国道側に配置する」として、防護ラインの外側に商業施設を押し出すことを積極的に位置づけていることを勘案すれば、問題はないと考えたい。

ただし、当該公共施設はそれ自体の防潮機能を高め(防水建築化へと改修)、防護ラインの外側にいる人びとの避難施設としての役割を全うできるようにするという前提が必要となる。

5. 清水港における思考実験的ケーススタディ

(1) 防護ラインと防潮壁の計画・設計の前提

ここに、前章を踏まえた防護ラインと防潮壁計画・設計の前提を整理しておく。

- ① 防護ラインは、当該地のウォーターフロントの魅力の本質を見極めた上で設定する。周囲から船舶の停泊・発着の様子が見えなくなるような事態を回避すべく、船溜まりの護岸直背後に防潮壁を設けることは避ける。
- ② 防護ラインは、可能な限り防潮壁が独立壁とならぬよう、建築壁面との一体化、緑地の盛土との一体化を念頭に設定する(防潮壁-建物壁面線近接タイプ、防潮壁-建物壁面線密接タイプ、防潮壁-建物デッキ連絡タイプ、防潮壁-緑地密接タイプ)。
- ③ 防護ラインは、可能な限り歩行者動線と重複させ、歩行が景観的变化に富んだものとなるように設定する(防護ライン/防護施設の遊歩道化)。
- ④ 公共的な建築物は避難所として位置づけ、防護ラインと接する場合は壁面の必要箇所を防潮壁と一体化し(防潮壁-建物壁面線近接タイプ、防潮壁-建物壁面線密接タイプ、防潮壁-建物デッキ連絡タイプ)、堤外となる場合は耐潮建築となるように改造する。
- ⑤ 民間の建築物で防護ラインと接する場合は、その現有の機能をできるだけ損なわず、さらに付加価値を向上させることを条件に防潮壁を併設もしくは内包させる(防潮壁-建物壁面線近接タイプ、防潮壁-建物壁面線密接タイプ、防潮壁-建物デッキ連絡タイプ、防潮壁-緑地密接タイプ、防護ライン/防護施設の遊歩道化)。
- ⑥ 倉庫・上屋などは非開口側の壁に耐潮性をもたせるか、開口側に陸開付きの防潮壁を近接させ、防護ラインの一翼を担う(防潮壁-建物壁面線近接タイプ)。
- ⑦ 防護ラインと道路との交差点でこれに陸開を設ける場合は、人道橋によって歩行者動線の連続性を確保する(防護ライン/防護施設の遊歩道化)。ただし、車道部のクリアランス確保のために人道橋の構造は相応に工夫する。
- ⑧ 以上のほか、やむを得ない場合に独立の防潮壁を設置し、適宜、開口部(アクリルなどの透明性をもった)を設けるか(アクリル窓付き防潮壁独立タイプ)、意匠を周辺近傍の倉庫などからサンプリングして景観を整える。
- ⑨ 防潮壁天端もしくは併設デッキ類と地盤との落差を外階段で連絡する場合は、階段がコンパクトになるようおさまりに配慮する(全面大階段方式を安易に採用しない)。

(2) 防護ラインの設定案

図-10 は、「津波防護施設整備計画」が開示した防護ライン(赤実線、計画ラインと呼ぶ)と、当研究室が提案する防護ライン(青実線、提案ラインと呼ぶ)を同時に Google Earth 上に記載したものである。



図-10 日の出地区と防護ライン 赤実線:計画ライン, 青実線:提案ライン (Google Earth 上に表現, 右方が北. 作図: 山岸綾子)

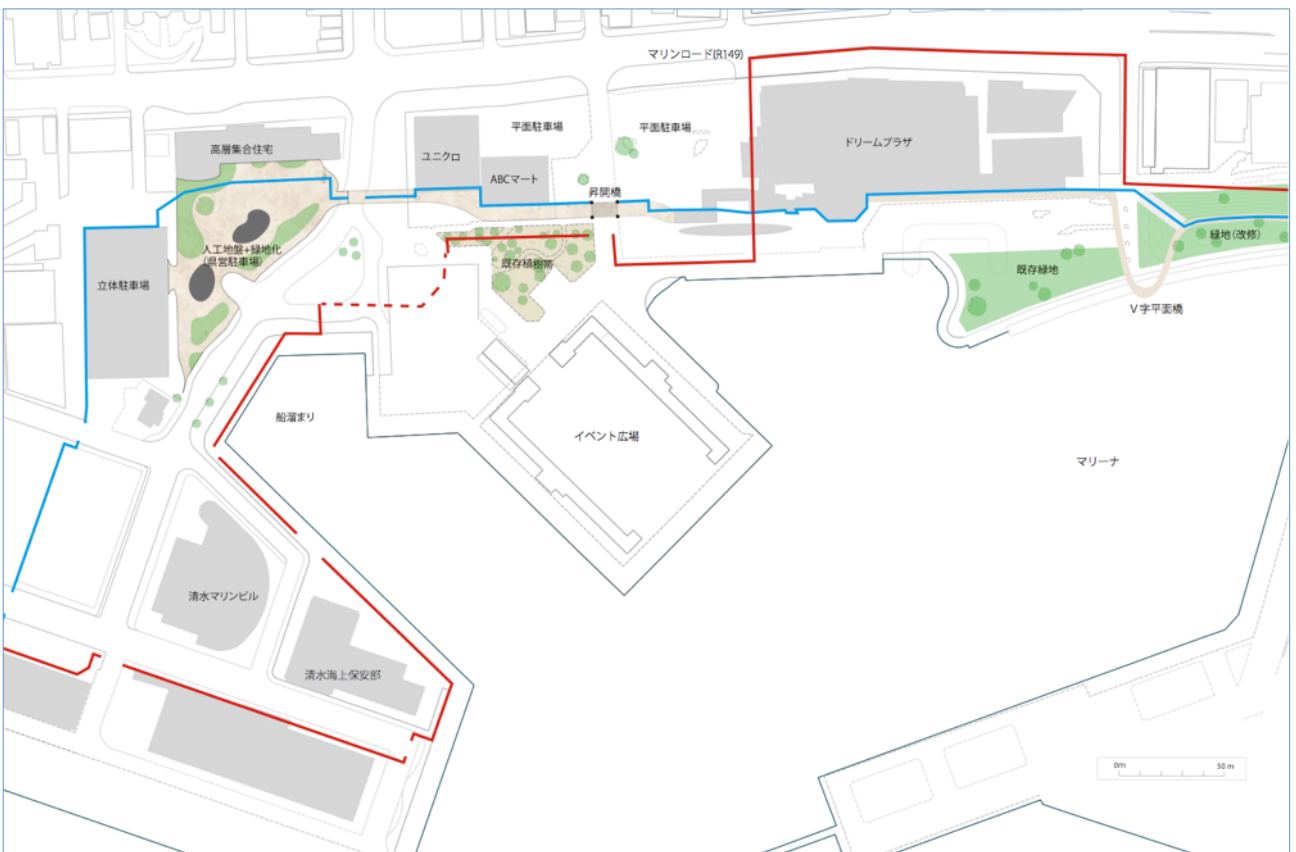


図-11 防護ラインと防護施設の提案概念図 赤実線:計画ライン, 青実線:提案ライン. (右方が北. 作図: 山岸綾子)

「津波防護施設整備計画」では、北寄りの緑地に対し計画ラインが具体的にどの位置に設定されているのかは読み取れないので、仮に緑地の陸側としている。また、イベント広場基部付近では「津波防護施設整備計画」が防

護施設を盛土方式とするとしているが、具体的な計画ラインは不明なため、これを破線とした。

既に述べたように、提案ラインは、複合商業施設(ドリームプラザ)の海側に壁面線に沿っている点、その後も

既設の商業施設の壁面線やそれに近いところに設定し、船溜まり付近では陸側に大きく後退している点、それによって、船溜まり直近の公共施設が防護ライン外に押し出されている点が特徴である。

(3) 防護施設および関連施設の設計の考え方

図-11(前頁)に、提案ラインに沿った防護施設の全体像を示した。

a) 北寄り緑地

提案ラインは北寄りの緑地ではその中央付近に設定し、盛土を追加した両側盛土方式(写真-16)としている(防潮壁-緑地密接タイプ、防護ライン/防潮壁の遊歩道化)。

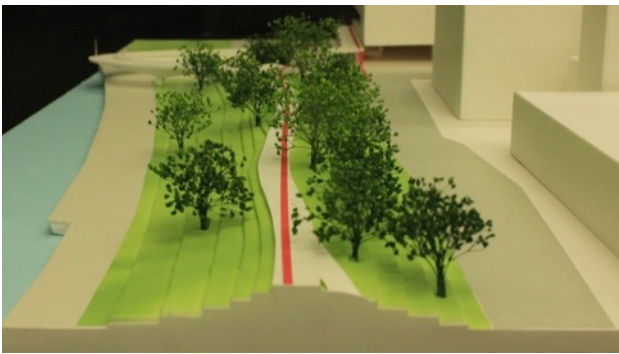


写真-16 防護施設としての盛土緑地

赤線が防護ライン。これを挟んで両側盛土とし、かつ遊歩道と一体化(スタディ模型制作：伊藤千晶・辻田光子・福田るみ)

b) 緑地-ドリームプラザ

緑地とドリームプラザとの間には防護ラインと交差する道路(海際までの行き止まり道路)がある。ここで防護ラインと遊歩道動線の一致を徹底させるなら、遊歩道を一旦地盤まで下げて当該道路を横断するか、橋梁形式にしてクリアランス確保をするかの選択となる。遊歩道縦断のアップダウンは極力小さい方が利用効率がよいので、ここではV字平面橋によって遊歩道を海側に逃がしてクリアランス考慮対象外とし、かつ遊歩道利用時に眺望変化が生まれるように工夫した(写真-17)。なお、防護ライン上ではこの道路部に陸開が必要となる(写真-18)。

c) 複合商業施設ドリームプラザ

ドリームプラザの①海側低層部北寄り部分はレストランなどになっているが、海側への開口はさほど顕著ではない。さらに、②南寄り部分は開口部がほとんどなく、ガラスの大開口部をもつ③アトリウムに至る(写真-19)。

この状況に鑑み、①は、**アクリル窓付き防潮壁-建物壁面線近接タイプ + 防護ライン/防潮壁の遊歩道化**とする。ただし、建物-防潮壁の開口部の取り合いに留意が必要である。その際、建物開防潮壁と建物壁面の間隙は遊歩道のスラブが天蓋となって遊歩道下は半屋外的利用が可能になることも考慮することになる(詳細未検討)。

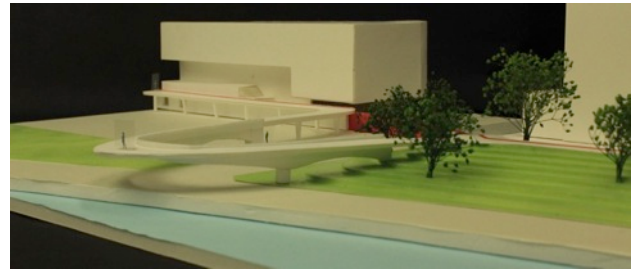


写真-17 V字平面橋で、緑地(右手)～商業施設(左奥)の遊歩道動線を繋ぐ(スタディ模型制作：伊藤千晶・辻田光子・福田るみ)

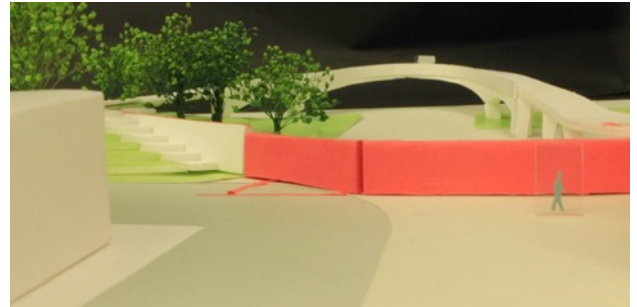


写真-18 V字平面橋付近の防護ラインを陸側から見る。手前は陸開(赤色)を閉じた状態。奥はV字橋(スタディ模型制作：伊藤千晶・辻田光子・福田るみ)

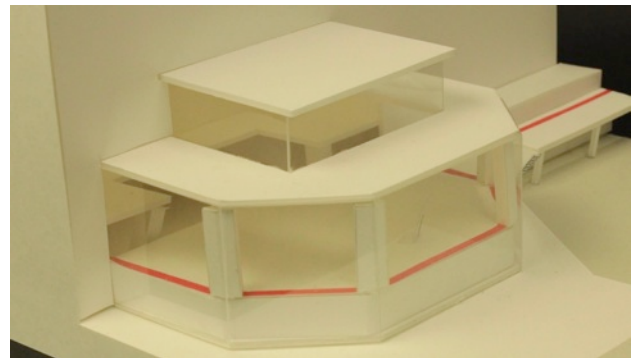


写真-19 複合商業施設アトリウム部の防護ライン。赤線が防護ライン(H=2500mm)。この高さまでアトリウム床を高床とし、防潮壁=遊歩道と接続するアイデア(スタディ模型制作：伊藤千晶・辻田光子・福田るみ)

②は、**防潮壁-建物壁面線密接タイプ + 防護ライン/防潮壁の遊歩道化**とする。

③は、アトリウム床を防護必要高さ H=2.5m まで底上げし、外壁を防潮壁と一体化した**防潮壁-建物壁面線密接タイプ**とする。①、②と連携してきた遊歩道が、高床のアトリウムにそのままアクセスできるよう、アトリウムの出入口を北側に増設する。高床式アトリウムから屋外へのアクセスは傾斜緑地、デッキ等に対応(詳細未検討)。

d) ドリームプラザ-観覧車-駐車場

防潮壁を観覧車のチケット売り場と一体化させ、その後は独立壁で繋ぎ(防護ライン/防潮壁の遊歩道化)、その立

面意匠は近隣の倉庫の外壁意匠からのサンプリングで対応する。なお、この防護ラインは駐車場を横断するため、天端を遊歩道化する上で、クリアランスを確保する必要がある。ここでは b) のような遊歩道の逃がしは不可能であるため可動橋とし、このエリアの新たな名所とする。可動橋にもいろいろあるが、観覧車、清水港テルファー（木材積込用トラス式鉄道施設。登録有形文化財）のトラスとの響き合いから、トラス式の昇開橋とした（図-12）。

e) 駐車場 - 商業施設

駐車場の南隣には 2 棟の商業施設（服飾関係）がある。この海側壁面線に遊歩道に沿わせるかたちで、**防潮壁-建物壁面線密接タイプ**もしくは**防潮壁-建物壁面線密接タイプ**と**防護ライン/防潮壁の遊歩道化**とする。この遊歩道全体のネットワークとデザインによっては、商業施設が業態を一新することが期待される。

f) 商業施設 - 道路 - 集合住宅

提案ラインと交差するこの道路は歩道も含めて広幅員であり、陸閘で対応せざるを得ない。いっぽう、日の出地区に流入する主要な動線であり、ゲートとしての意味付けも必要となる（詳細未検討）。

なお、この箇所には、これまで防潮堤に付与してきた



図-12 昇開橋を中心とした防護施設イメージ
観覧車乗場を発する防潮壁を独立壁かつ遊歩道とする。なお、駐車場の車両動線確保のため遊歩道に昇開橋を導入。その下部は陸閘とする（作画：大島雄人）

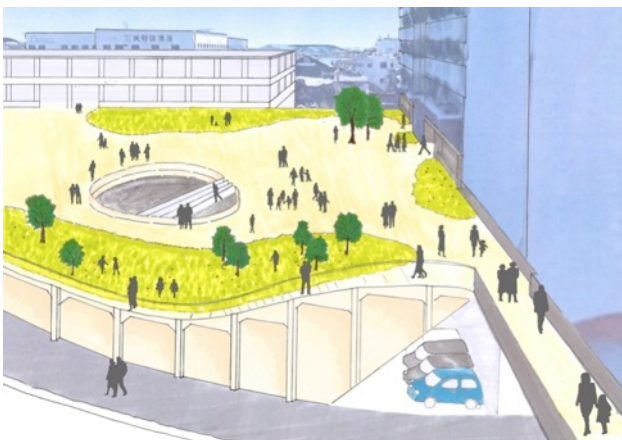


図-13 県営駐車場の人工地盤化のイメージ 人工地盤下が駐車場という状況を解剖図的に表現（右下）。これがこのエリアの輻射熱軽減に寄与するとともに、集合住宅から港方向の眺めを整える。右手高架の遊歩道は未検討（作画：佐々木翔平）

遊歩道機能を継続するか、継続する場合に遊歩道面を一旦地上部に下ろすか否かなどの難題がある（詳細未検討）。

g) 集合住宅・県営駐車場・立体駐車場

提案ラインは、県営駐車場の西縁、集合住宅（浪漫館）との敷地境界とし、そのまま立体駐車場の西縁～南縁に回り込むように設定している。防潮堤が集合住宅近傍に設定されることについて住民は難色を示すと思われる。ここになんらかの付加価値を盛り込む必要がある。現状では県営駐車場は露天であり、景観的には殺伐とした印象を与えているとともに、アスファルト舗装が広がって輻射熱が大きい。これに対し、県営駐車場を人工地盤下におさめ、人工地盤上を緑地化することで如上の問題は解決される。これらと、防潮壁と集合住宅の間の空間の再整備（未検討）を前提に、防護ライン設定への同意が得られるものと仮定する（図-13）。

なお、次頁に、昇開橋～人工地盤化の提案範囲における防潮施設=遊歩道化の連続立面図を示す（図-14）。

6. おわりに

以上、防護ラインの変更案を防護施設の設計案とともに思考実験的に提示した。これが正解というつもりは全くないが、少なくとも既存のウォーターフロントでその魅力を保持・創造するための着眼点と防護ライン設定の考え方、防護施設設計のアイデアの一端は示し得たと思う。

その基本は、既存の建物はすでに壁面を有して視線を遮っているのであるから、これと防潮壁とをできるだけ近接・密接させれば、独立壁を減らし、既往の眺望の低減を抑制することができるということである。

その上で、防潮壁と近接・密接する商業施設は、有能なデザイナーの起用によって、防潮壁と床との落差を創造的にアレンジし、魅力的な商業空間の創出へとつなげていく可能性を有する。

また、防護施設は遊歩道機能をもたせ、その遊歩道があるいは緑地の中を、あるいは商業施設に沿い、あるいは橋梁に変化し・・・と多様な経験を用意するように工夫することもできる。

たとえばこうして、防護施設の位置づけを、やっかいな存在からウォーターフロントの魅力創出に一役買うような存在へと転換させる。そしてこの方向性について、アイデアを可視化することによって官民で共有し、議論と改良を経て具体化していく。今後、海岸防護を課題とする諸都市に求められることはこのようなことだと思う。

なお、本稿中の現場写真・模型写真はすべて筆者らの撮影である。

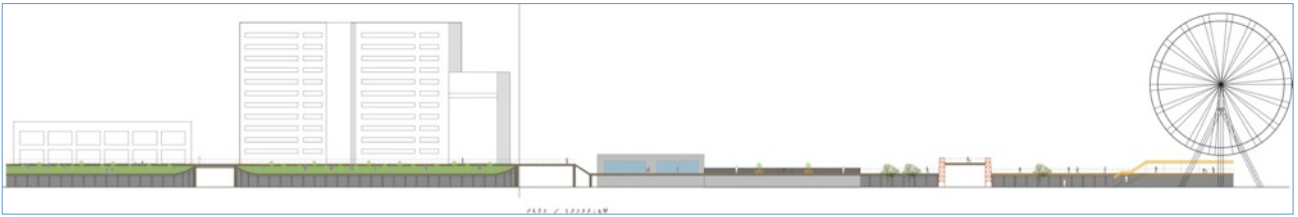


図-13 防護施設=遊歩道化の連続展開立面イメージ

現有の観覧車乗場に対し、防護施設をこれと一体化させ、そのまま遊歩道機能をもった防潮壁として駐車場を横断。車両通行箇所は昇開橋として遊歩道動線を連続。防護施設は遊歩道機能を維持しつつ現有の商業施設の壁面を経由し、さらに県営駐車場の天蓋を形成する緑化人工地盤に至る。人工地盤は港側に緩く傾斜する。(作図：梶本正紘)

謝辞：

本稿のとりまとめにあたって、多くの人びとより助言や情報をいただいた。特に、横内憲久先生(日本大学)と同研究室OB諸氏、上島顕司氏(国土技術総合研究所)、鈴木洋氏(株式会社地域開発研究所)と同社社員諸氏についてはここに記して感謝の意としたい。

また、本稿の連名者以外にも、これまでに現地調査や写真撮影、図面作成、ディスカッションを共にした当研究室メンバーはOBも含めて多くいる。そのすべてを記す余裕はないが、小湊愛理・和田毬奈・渡邊裕貴各氏(OG,OB)、山村美保里・馬場信行両氏(博士課程)、伊藤千晶・辻田光子・福田るみ三君(修士2年)・中島深太郎君(学部4年)については記して慰労の意としたい。

参考文献

- 1) 大森・黒瀬「遊休内港地区の漸進的再生に関する研究-顕著な歴史的価値を有さない港湾施設を活用した事例を対象として-」建築学会論文集 Vol. 79, No. 679, 2014, pp. 701-709
- 2) 柴崎・岡田・落合・田島・横内「みなとまちづくりにおける「倉庫リノベーション」に関する研究—広島港と尾道糸崎港の防護施設との関係性に注目して—」平成 29 年度 日本大学理工学部学術講演会予稿集, 2018