

# 港湾技研資料

TECHNICAL NOTE OF  
THE PORT AND HARBOUR RESEARCH INSTITUTE  
MINISTRY OF TRANSPORT, JAPAN

No. 704

Mar. 1991

防波堤堤頭部の視点場特性とデザインに関する研究

加 藤 寛  
斎 藤 潮  
上 島 顕 司

運輸省港湾技術研究所



# 目 次

要 旨 .....	3
1. は じ め に .....	3
2. 既 存 研 究 .....	4
3. 防波堤堤頭部の視点場特性 .....	6
3.1 研究の方法 .....	6
3.2 防波堤の利用実態による視点場特性の分析 .....	6
3.3 類似地形の土地利用による堤頭部の視点場特性の分析 .....	8
4. 防波堤堤頭部のデザイン .....	12
4.1 デザインの必要性 .....	12
4.2 研究に用いたデータ .....	12
4.3 スペインの港湾概況 .....	12
4.4 分析の項目と方法 .....	12
4.5 スペインの防波堤堤頭部のデザイン .....	13
5. ま と め .....	18
5.1 展望広場としての堤頭部 .....	18
5.2 今後の研究課題 .....	18
参 考 文 献 .....	19
図表及び写真出典 .....	19
附 図 .....	21

# Study on Characteristics and Design of Heads of Breakwaters as Viewpoints of Portscape

Hiroshi KATO \*

Ushio SAITO \*\*

Kenji UESHIMA \*\*\*

## Synopsis

The purposes of this study are two-fold : to clarify the characteristics of breakwaters as viewpoints of portscape ; to make clear the importance of aesthetic values of heads of breakwaters.

The major findings of our study can be summarized as follows ;

1) In western countries, many breakwaters of ports and harbours have been utilized as promenades and viewpoints for boat watching. Ports of Le Havre, Deluth and Monaco can be named as examples. These facts support the high potentiality of breakwaters as viewpoints of portscape.

2) Shapes of heads of breakwaters in Spain can be classified into nine categories. Unlike in Japan, majority of the heads of breakwaters in Spain is curvilinear. Introduction of curves to the shape of heads of breakwaters can be considered to be closely related with their own characteristics as viewpoints of portscape.

**Key Words :** Heads of Breakwaters. Portscape., Viewpoints, Design.

---

\* Chief of Port Planning Laboratory, Planning and Design Standard Division  
\*\* Senior Research Engineer, Planning and Design Standard Division  
\*\*\* Member of Port Planning Laboratory, Planning and Design Standard Division

# 防波堤堤頭部の視点場特性とデザインに関する研究

加藤 寛\*  
斎藤 潮\*\*  
上島 顕司\*\*\*

## 要 旨

21世紀へ向けた港湾整備政策においては、豊かな生活空間づくりが主要な政策目標のひとつとなっており、港や港町の賑わいを楽しむ視点場の整備も、この目標を達成するための施策として重要である。

本研究においては、外国における防波堤の利用事例や土地利用状況を分析した結果、防波堤の視点場特性及び堤頭部のデザインについて以下の結論を得た。

- ① 過去、現在及び将来の各段階とも、防波堤が港の視点場として大勢の人に利用されている。
- ② 自然地形の利用状況からみて、船舶の入出港を眺める場所として、堤頭部は高いポテンシャルを有している。
- ③ スペインでは、円形や半円形等の曲線が堤頭部の平面形に採用されており、全体で9種類に類型化できた。
- ④ 離岸距離からみて、視点場としての立地特性に優れている箇所には、円頭形や双頭形など高いデザイン性が感じられる堤頭形状が多い。

キーワード：堤頭部、港湾景観、視点場、デザイン

## 1. はじめに

### (1) 空間の適性分析の必要性

水を身近に感じつつ、船舶の往来や積み荷の揚げ卸し等の一連の港湾活動を眺めることは、楽しいものである。このことは、多くの人々にとって首肯されるものではなからうか。

昭和60年に発表された21世紀へ向けた港湾整備政策<sup>1)</sup>においては、豊かな生活空間としての港湾整備に力点が置かれている。港湾を味わい楽しむ視点場の整備も、新しい政策目標を実現するための主要な施策のひとつであると云える。

上記の長期港湾整備政策が発表されてから5年が経過した。この間、生活空間づくりの一環として民活などによって海事博物館や海洋展望ビル等が計画・建設され、一般の人々の港湾に対する理解や関心が高められ、地域

住民が港へ足を運ぶ機会が増加することとなった。

しかしながら、港の視点場づくりに関しては、一定の進展はあるものの、目標到達への歩みのスピードは、満足できる状況にはなっていない。その理由のひとつとして、港の景観を味わうのに適した場所はどこなのかという基本的な問いに答えるだけの十分な知見が未だ得られていない、ということは挙げることができよう。港の視点場としての空間の適性分析を、早急に実施することが望まれている。

### (2) 港湾資産における防波堤の位置づけ

港の視点場づくりは、港湾空間の経営の一環として把握されるべきものであると考えられる。適正な空間経営を行うためには、先ずその空間が保有している資産の量を把握し、次にその資産の適性に応じた活用方策を追求することを基本とするべきであろう。

\* 計画設計基準部 計画基準研究室長

\*\* 計画設計基準部 主任研究官

\*\*\* 計画設計基準部 計画基準研究室

港湾の基本的な土木構造物である防波堤と岸壁（水深4.5m以上）について、その施設延長を比較したものが表-1.1である。これによれば、港湾管理者の管理する防波堤の全国延長は、840kmであり、同じく港湾管理者の管理している岸壁の全国延長461kmをはるかに凌駕している。

表-1.1 港湾管理者の管理する防波堤と岸壁の延長 (単位:m)

	防波堤	岸壁
特定重要港湾	122,947	177,926
重要港湾	335,400	219,926
地方港湾	381,522	62,874
計	839,869	460,726

また、昭和54年の調査によれば、全国（他省庁所管分を含む）の海水浴場延長は、上述の防波堤延長よりも少し短い707kmでしかない。

このように、港湾空間の経営主体である港湾管理者が管理している防波堤の資産延長は、他の土木構造物の資産延長よりも抜きんでており、また、我が国で最も一般的に楽しられている海浜レクリエーションである海水浴に利用されている全国の汀線延長よりも長いのである。

港の視点場としての空間の適性分析の対象として、防波堤を先ずとりあげる論拠が、ここに見出される。

### (3) 研究の目的

現在の我が国において、港を楽しむための視点場、ひいては生活空間として防波堤を積極的に活用している事例を見出すことは、極めて困難である。防波堤は、来襲する波から泊地や係留施設を護るための施設として位置づけられている。安全上の観点から、防波堤への立ち入りは、一般的に禁止されている。

一方、港湾資産の面からは、既述したように、防波堤の資産量は無視できない以上の存在である。防波堤が保有している荒天時の防波機能は、誰もが否定しえない根本的な機能であるが、その機能と共存する、もしくは補充しあう機能を防波堤に見出すことは、資産の有効活用の上からも望ましいことである。

現況においては、黙認のような形で釣り人に利用されている防波堤を見うける程度であるが、より積極的な意味において、防波堤の活用方策を検討することも意義のあることである。防波堤というひとつの場が港湾空間の中でどのような「利用ポテンシャル」を有し、我々の生活をより充実したものにする可能性があるのかについて

吟味することが肝要である。このことが、いま幾つかの港において芽生えつつある多目的防波堤の整備や防波堤の一般開放に対して、議論のための材料を提供する役目を果すことになる。

本研究においては、以下の2点を明らかにすることを目的としている。

- ① 防波堤は、港の景観を楽しむ視点場としてのポテンシャルを有している。特に堤頭部は、他の場所では得られない「場の特性」を具備しており、視点場としての高い適性を有している。
- ② 防波堤が人々の生活行動圏の一部として位置づけられることにより、堤頭部は視点場として、及び視対象として、デザイン上の要所となる。今後の我が国の防波堤整備の参考に供するため、防波堤堤頭部のデザイン事例を紹介するとともに、港の生活空間づくりのための、堤頭部デザインの在り方について考察する。

## 2. 既存研究

### (1) 港と船

工藤等<sup>2)</sup>は、東京、横浜の市民を対象にアンケート調査を実施し、市民が港に対して抱いているイメージを探った。これによれば「港」という言葉からすぐ思い浮かぶものとして、「客船」を挙げる割合が高かった。

また、平塚等<sup>3)</sup>は港の歌、作文、絵画、文学作品及び観光ガイドをデータとして、イメージ分析、モチーフ分析等を行った。それによれば、港の歌の中には船に関する言葉の出現回数が一番多く、船が港のモチーフとして如何に重要であるかを示している。

### (2) 港と街

斎藤<sup>4)</sup>は、港を描いた名所図会と現代の絵画を分析対象とし、港が単独で描かれている図版よりも、港と街が組み合わされて描かれている図版の方がはるかに多いことに着目して、港とまちの相互的視体験の重要性を指摘している。

各図版の構図としては、表-2.1に示すように、図会、絵画に共通して、手前に港を置き背景にまちを配置する

表-2.1 名所図会および現代絵画に見る構図型

構図型	記号	名所図会(91葉)	現代絵画(64葉)
港前まち後型	(PT)	35	41
まち前港後型	(TP)	24	6
港・まち並列型	(PT)	8	3
港中まち前後型	(TPT)	15	8
上記4型の複合		9	6

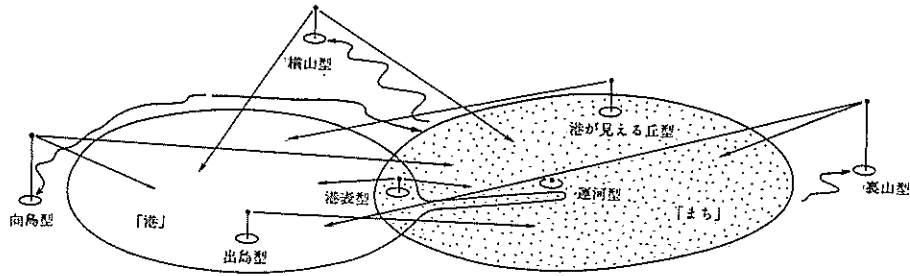


図-2.1 港とまちの同時体験の形

構図 (PT) が多いことを明らかにしている。また、このPT型の絵画について、視点はまちから135m以上引いた位置に分布していると推定した。

さらに上記のPT型の構図が得られる視点は港の中に張り出していることから、この種の同時体験の形を「出島型」と名付けており<sup>9)</sup>、出島を港と街、さらには船をも見られる視点場として位置づけている(図-2.1)。

### (3) 港と防波堤

上島等<sup>9)</sup>は、「港のフォトコンテスト」(日本港湾協会主催)に応募された写真(総数1016枚、231港)を分析した。この研究は、応募作品は一般の人々が抱いている港のイメージを反映していると考え、港の景観構成要素を抽出するとともに、それら要素がどのような状態、組合せの時に港の景観の主題となるかを明らかにしようとしたものである。

この研究においても、応募写真の71%に船舶が出現

していることが明らかにされており、港湾景観構成要素として、船舶が最も重要であることが裏付けられた。主題としての船舶は、「航行中の船」と「係留中の船」とに区分することができる。航行中の船を主題としている写真を、同時出現要素毎に区分したのが図-2.2である。これによれば、航行中の船は、写真-2.1のように、防波堤のような港の領域感を示すものと同時に撮られていることが多いことが示されている。

景観資源としての出船、入船は、防波堤を出入りする時に一般の人々が港らしいと考える景観のテーマ(主題)となり、船を横方向から見る防波堤や、俯景観が得られる港口に近い高台が視点場として優れていると結論づけられている。

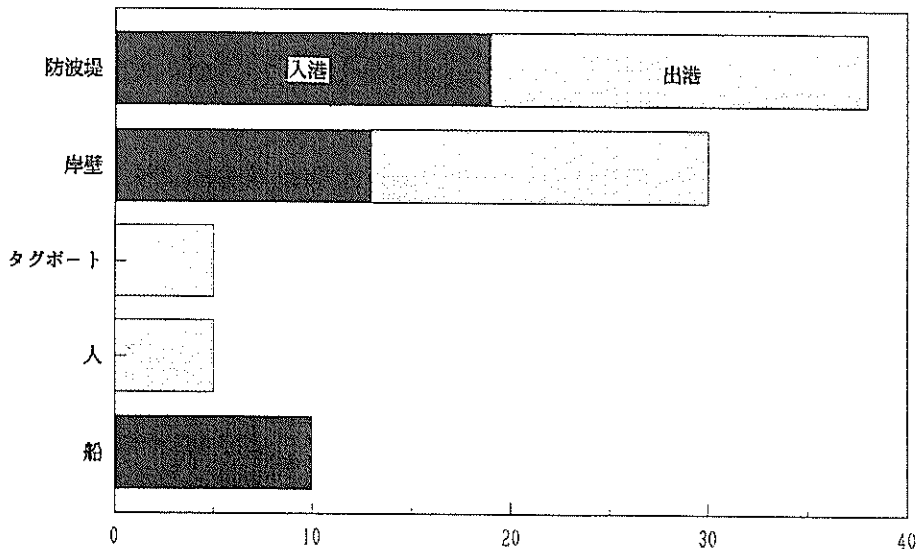


図-2.2 移動中の船舶と同時出現要素

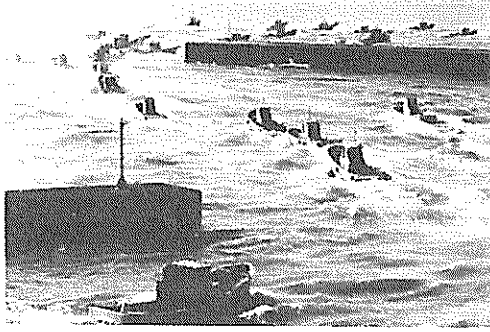


写真-2.1 出港する漁船

### 3. 防波堤堤頭部の視点場特性

#### 3.1 研究の方法

既述した先行研究においては、港を手前に置き、街並みを背景とする構図が人々に好まれていることが明らかにされるとともに、防波堤が、この構図を与える視点場であることが示唆された。また、防波堤は領域感を与える構造物であり、人々は防波堤によって仕切られた内なる領域とその外の領域とを船舶が出入りしている様子を港らしさを感じている可能性が指摘された。

これらの研究は、防波堤が港らしさを味わう視点場として高いポテンシャルを有することを明らかにする上において、大きく貢献している。しかしながら、視点場としての防波堤の特性そのものを論じることをこれらの研究では主目的にしておらず、防波堤が視点場として実際どのように利用されているのかについて、実証的な研究はなされていない。

また、先行研究は、防波堤全体としての視点場の特性を示唆、もしくは指摘している。防波堤は一般的に、堤頭部、標準部、基部、もしくは屈折部に位置的に区分され、各々視点場としての特性に違いがあるものと思われる。本研究においては、視点場としての特性に優れていると考えられる堤頭部について、特に注目する。

本章においては、防波堤が港を楽しむ視点場として現実に人々に利用されていること、及び特に堤頭部が、優れた視点場特性を有していることを実証することにより、先行研究とあわせて港の視点場としての堤頭部の位置づけを明確化しようとするものである。

研究の方法としては、以下のような資料の入手に努めた。

- ① 防波堤が港の視点場として人々に利用されている状況が直接判明するような資料
- ② 地形上、防波堤と同じような役割を有すると考えられる港口部付近の土地利用状況が判明する資料

資料収集及び分析の対象は、外国の港湾とした。その理由は以下の2点である。

I) 我が国においては、一般の人々の立入りが禁止されている防波堤がほとんどであり、上記①の資料の入手が困難である。

II) 港の視点場としての防波堤堤頭部の特性は、国境を越えて共通のものが多いと考えられる。

#### 3.2 防波堤の利用実態による視点場特性の分析

波の穏やかな時、防波堤は船舶の往来や港の活動を眺めるための視点場としての適性を有している。歩行・展望空間としての防波堤のこの特性は、時代が推移しても変わることのない根源的な場の特性である。

上記の仮説の妥当性を裏付けるために、実際に防波堤がこの目的のために人々に利用されていることを、過去の事例、現在の状況、および将来計画の中から、一例づつ取りあげる。

##### (1) 過去

みなと町としての長い歴史を存するフランスのル・アーブルの往時の様子が、写真-3.1に示す一枚の絵に描かれている。

町から海の中へひとつ構造物が突き出ている。波がこの構造物に激しく打ちつけており、先端部付近には灯台が高くそびえている。海上には、帆船や手こぎ船が忙しそうに往き来しており、遠くにはマストが林立している。これら、一連の様子から、この構造物は港を護る防波堤であると推察される。

一方、この防波堤の上には、着飾った身なりの男女がゆっくりとそぞろ歩きを楽しんでおり、堤頭部には、望遠鏡を用いて海上の船舶を眺めている人さえも描かれている。

防波堤は、海辺の散歩道として、船を眺める場所として往時から利用されていたのである。

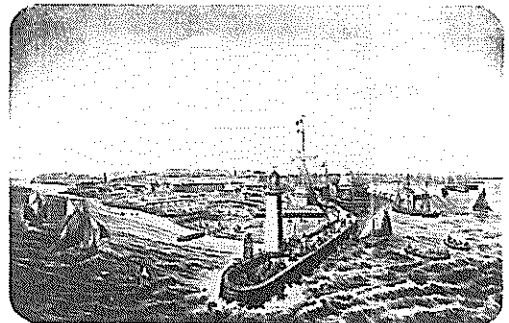


写真-3.1 ル・アーブル港の防波堤

## (2) 現在

アメリカ大陸にある五大湖の一番西側の湖が、スーパーリアル湖である。この湖の最西岸に、港湾都市デュルースが位置している。19世紀の中頃に集落が形成され、港の建設もこの時期に始まった。毛皮や木材貿易に、当時、住民の多くが従事していた。

産業構造の変化や交通機関の発展に伴い、街と港の性格も変化しつつあるが、1988年実績では、デュルース港は、穀物、鉄鉱石、石炭をはじめとして、約36百万トンの貨物を取り扱っており、五大湖を越えて大西洋まで出かける外航船を含めて1,243隻の船舶が寄港するなど、中部アメリカの中枢港湾である。

デュルース市の人口は、現在約10万人である。老朽化した港湾施設の一部を再開発し、生活施設や観光施設

の建設を進めており、年間120万人の観光客が当市を訪れている。

デュルース港は、ミネソタ・ポイントと呼ばれる砂洲によってスーパーリアル湖から仕切られている。図-3.1に示すように、砂洲の一部が航路として開削されており、シップ・カナルと呼ばれている。最大70,000 D/Wの貨物船まで通行可能である。防波堤は、この航路を防護するために、航路両側に建設されている。

写真-3.2に示すように、大型の船舶がこの航路を通過する様子を、多数の人々が防波堤上から眺め楽しんでいる。航行する船舶の迫力を、真近かで感じているのである。

市の発行するパンフレットには、“Boat Watching is still the star attraction”と記述されている。

## (3) 将来

モナコ公国は、急峻な山地が直に海に迫り、海も水深が急に深くなるという地勢環境の下にあり、増大する土地需要に応えるために、これまでさまざまな工夫や技術革新が行われてきた。

モナコ公国の中心的な港であるコンダミン港を拡張し、あわせて静穏度の向上を図る計画が実現へ向けて進行中である。図-3.2に示す太い実線部が今回計画されている防波堤である。

水深50mを越える海域において、橋脚支持式の張り出し底版付きケーソン防波堤を建設しようとするものである。写真-3.3に示すように、この防波堤は防波効果だけを目的とした構造物ではなく、港内側は係船施設として、ケーソンの内部は駐車場として利用することになっ



写真-3.2 デュルース港の北防波堤上から入港船舶を眺める人々

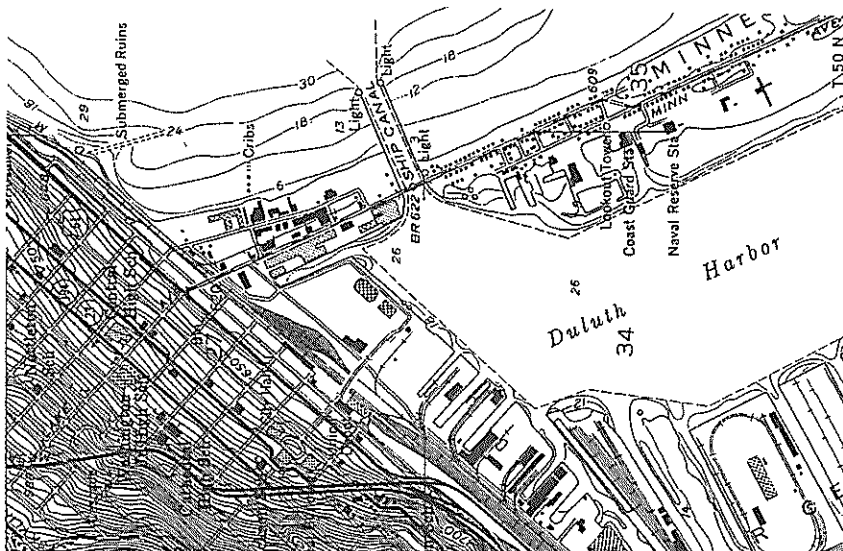


図-3.1 デュルース港防波堤位置図



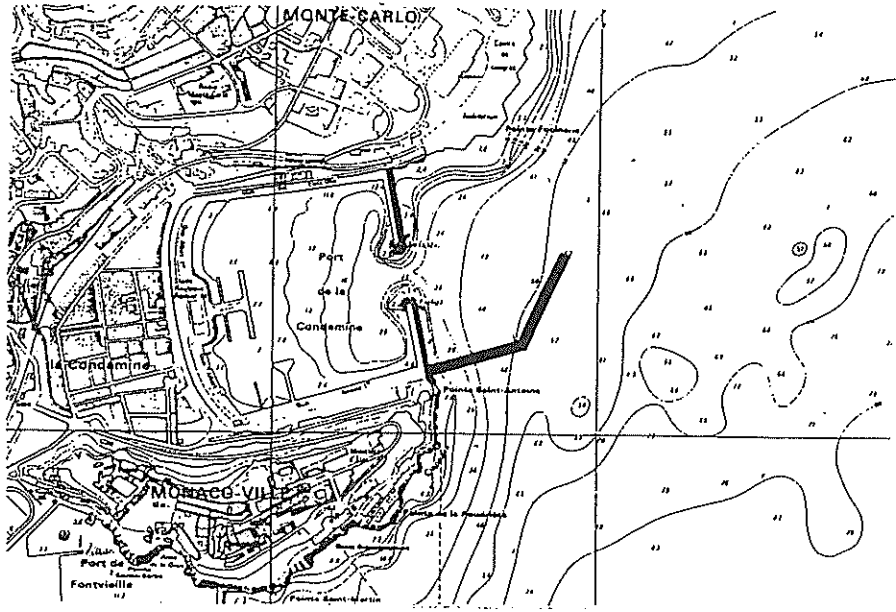


図-3.2 コンダミン港防波堤拡張計画

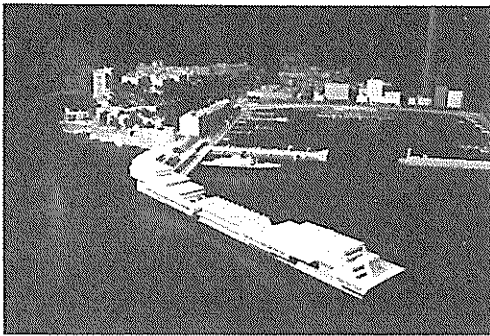


写真-3.3 コンダミン港拡張計画の模型

ている。また、海洋ステーションの他に、店舗、オフィス、居住スペースとして30,000 m<sup>2</sup>のフロア空間が計画されている。

この生活空間を含む防波堤拡張計画は、陸域における土地の取得や埋立造成が地形上から制約を受けるという地勢環境を反映していることは事実であろうが、海上からのモナコの港と街の眺望という他の場所では得難い景観に高い価値を見出していると推測できる。

現在、建設地点の土質調査が実施されており、1～2年後に現地着工することが期待されている。

### 3.3 類似地形の土地利用による防波堤堤頭部の視点場特性の分析

港が成立するための基本的条件のひとつが、波穏やかな水域を有することである。この条件を天然地形上得ら

れない時に、波を遮るための構造物を人工的に建設しなければならない。これが防波堤である。

地形図等によって、世界の港の地形的骨格をながめていると、防波堤を有しない港が多いことに気がつく。それらは、入江の奥の港であったり、外海から砂洲や島嶼によって防護されている港であったりする。

防波堤の視点場特性は、実存する（もしくは実存した）防波堤の視点場としての利用実態からだけ、明らかにできるとは限らない。人工的に築かれた防波堤が現実には存在しなくても、写真-3.4のような、防波堤と同じ役目を果たしている天然地形の利用実態を把握することにより、防波堤の視点場特性を明らかにすることは可能である。両者に、本質的な違いはない。

本節においては、港口部付近にあり、地形上、防波堤と同じ機能を有すると考えられる陸地の先端部の土地利用実態を把握することにより、視点場としての防波堤堤頭部の特性を明らかにする。

視点場として、防波堤堤頭部と同じ機能を有する地点としては、①奥部に港を有する入江の港口部、②島嶼により外海から防護されている港の入口部、③航路建設のために開削された砂洲の航路側先端部等が考えられる。このため、上記の地形区分に対応して、一例づつ取りあげる。

#### (1) 湾型

サン・ディエゴ港は米国南カリフォルニアのサン・ディエゴ湾内に位置しており、米国とメキシコとの国境の直



写真-3.4 マイアミ港周辺のランドサット画像

ぐ北側である。

サン・ディエゴ湾は、写真-3.5に示すように、弓状の入江を形成している。長さ22.5km、幅は487mから3,660m、全体の水域面積は46.6km<sup>2</sup>である。

当港においては、物流機能の集約化と、市民や観光客のための余暇関連施設整備が進められている。1986/87年の港湾取扱貨物量は約1,500千t、入港隻数は1,030隻である。また、米国の海軍基地としても、湾内の一部が利用されている。

サン・ディエゴ湾は、切り立った半島のポイント・ロ

マと、海軍基地として使用されているノース・アイランドによって湾口部が形成されている。いわば防波堤の堤頭部に相当するポイント・ロマの先端部には、写真-3.6に示すように、船舶の入出港の状況を眼下に見られる展望台が設置されている。

## (2) 多島海

ボストン港は、6州から成り人口13百万人のニューイングランド地方の中核港湾である。1989年の実績では、20百万tの貨物を取り扱っている。入港船舶隻数は、2,375隻を数え、このうち13隻が外航客船である。

図-3.3に示すように、ボストン港の沖合には大小30の島が点在しており、波浪から港を護る役割を果たしている。一方、ボストン港は入りくんだ地形をしている

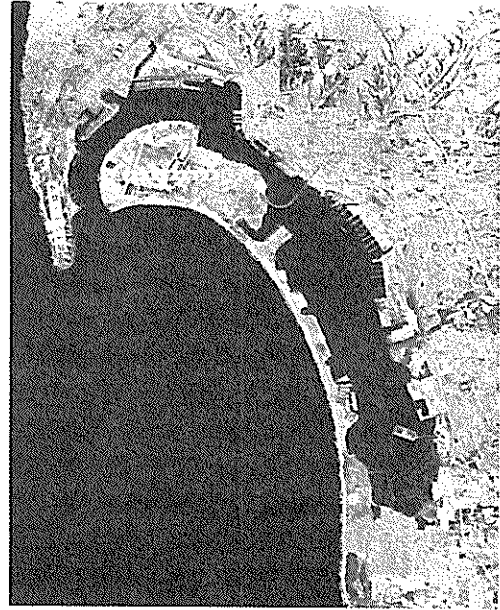


写真-3.5 サン・ディエゴ湾

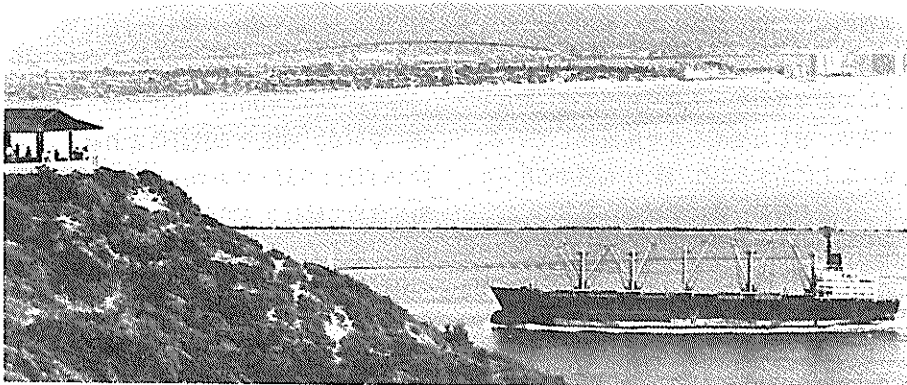


写真-3.6 ポイント・ロマの展望所

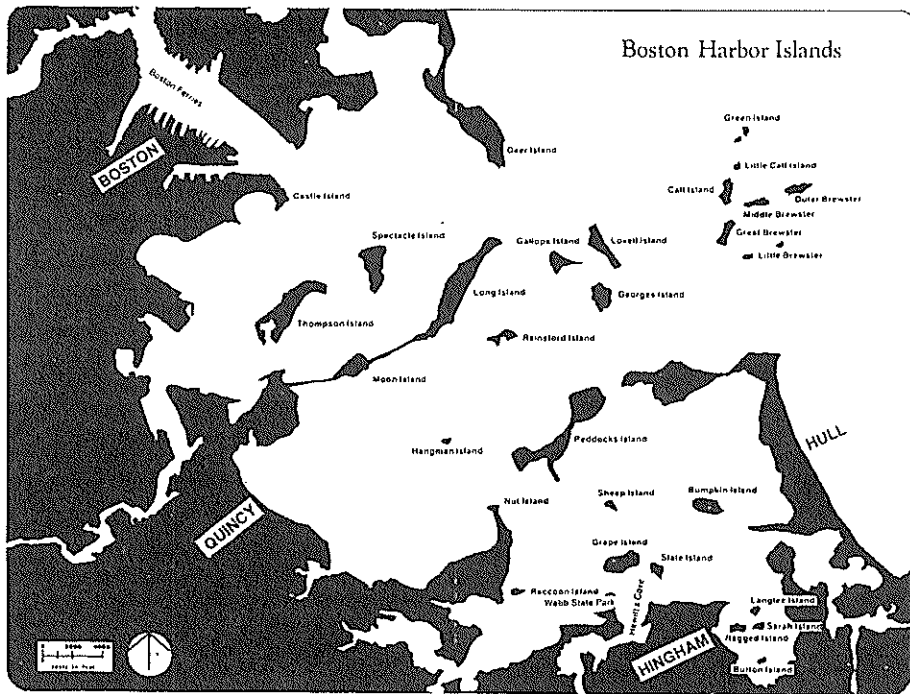


図-3.3 ボストン湾

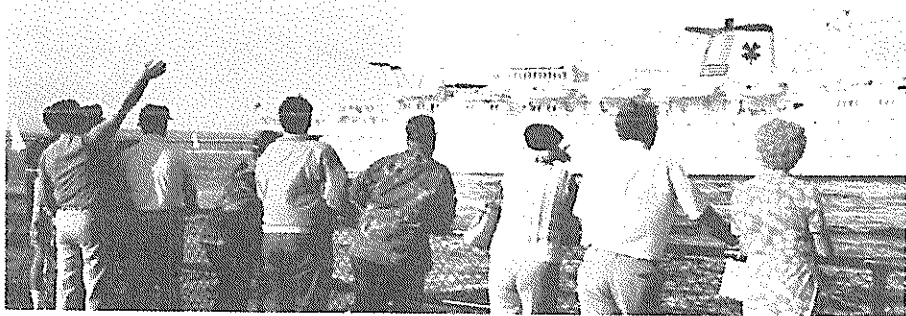


写真-3.7 キャッスル・アイランドから船を見る人々

ミスティック川の河口部に埠頭が建設されており、キャッスル・アイランドとローガン空港島によってはさまれた狭い水域が実質的な港口部を形成している。

ボストンの港と市民とを、お互いに親密な関係にすることを目的として設立されている非営利団体は、ボストン港内で船の眺望に適した場所を5カ所推薦している。このうち写真-3.7に示すとおり、港口に位置するキャッスル・アイランドをその第一番に挙げている。

(3) 砂洲

エバージェーズ港は、マイアミの北方23マイルの地点に位置するフロリダ州随一の大水深港湾である。

この港は、マーベル湖と呼ばれる淡水湖を起源としている。砂洲によって、大西洋から隔てられているこの湖

を、直接外海と結びつけて新しい港を築くことを開拓者ヤングが思い立ち、1925年に工事に着した。4年後の1929年には、第一船が入港した。

その後、航路の拡幅、増深等を進めており、大西洋と内海を結ぶ開削航路は、現在水深47ft、幅員500ftに達している。1989年の統計によれば、港湾貨物量は合計16百万tを超えており、入港船舶は軍艦やコンテナ船を含めて総計3,400隻にものぼっている。当港の特徴は、マイアミ港に次いで世界第2位のクルージング船の基地であるという点である。年間約2百万人の外航客船乗降客があり、1989年の延べ入港客船数は1,432隻にのぼっている。

当港の船廻し場や岸壁と大西洋を結ぶ航路は、天然の

砂洲を開削して建設されたものである。図-3.4及び写真-3.8に示すように、防波堤の堤頭部に該当すると考えられる砂洲の港口部付近にだけ、ホテルやマンションが立地しており、港口部が特別の意味を持っていることを示唆している。さらに、これら建築物のほとんどが、大西洋側ではなく港口側を向いて立地しており、航路を船舶が入出港する様子を見ることができる方向となっている。また、航路を防護している南突堤の基部にある公園には、港口部付近に「Look Out Tower」が建設されていることが地形図に示されている。

これらの港口部付近の土地利用実態は、防波堤堤頭部が港を眺め、船舶の入出港を楽しむ視点場として高いポテンシャルを有していることと密接な関係を有していると考えられる。



写真-3.8 エバーグレーズ港の港口部

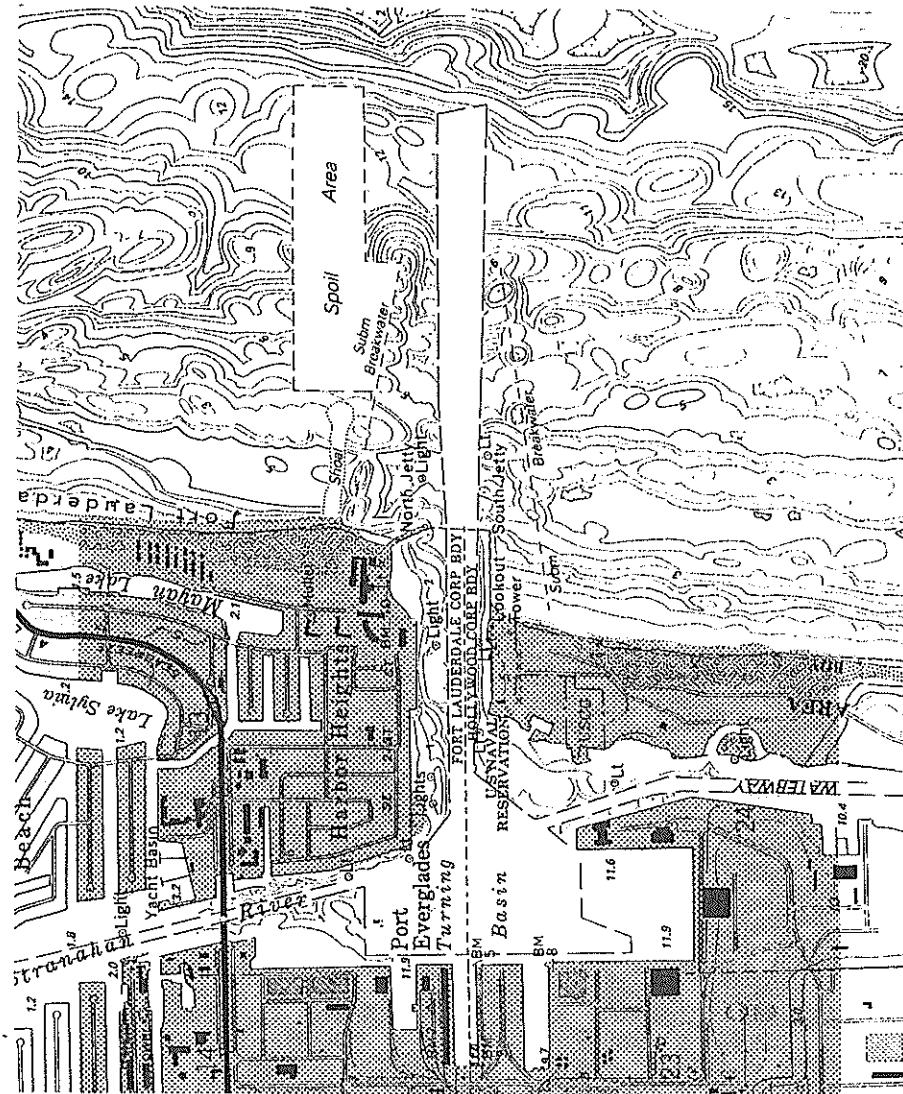


図-3.4 エバーグレーズ港平面図

## 4. 防波堤堤頭部のデザイン

### 4.1 デザインの必要性

前章において、防波堤堤頭部は「港らしさ」を味わう場所として、高いポテンシャルを有していることを明らかにした。防波堤堤頭部が港の視点場として整備され、利用されるためには、次のステップに移行する必要がある。即ち、付加した機能に即応した堤頭部のデザインが要請される。

物体の形について、C.アレクサンダーは次のように述べている<sup>7)</sup>；

「理想的には、ある一つの〈形-FORM〉はその設計に関連したあらゆる既知の事実が織りこまれたものでなければならない」

「設計の最終目標は〈形-FORM〉である。あらゆる設計上の〈問題-Problem〉は〈形〉とその〈内容-Context〉-内的関係、という二つの概念の間に〈適合関係-Fitness〉をつくり出す努力にはじまる」

従来、防波堤堤頭部の形状は、自然力の大きさのみによってほとんど決定されていたと言ってよいであろう。自然への対抗物としてのみ、防波堤を位置づける場合には、その形状は自然力の大きさのバランスのみに影響されることはアレクサンダーの言葉からも明白である。

しかしながら、防波堤堤頭部が視点場として位置づけられ、人々の立ち入る場さらには生活空間の一部として整備される場合には、堤頭部の機能は単一的なものから複合的なものへ移行することになり、それに伴って形も従来のものとは異なったものが要求されるはずである。防波堤堤頭部の形は、自然力に対する安定性の他に、人間が立ち入り利用することによって安全性、眺望性の他に居心地の良さや美しさをも兼ね備えたものになる必要がある。即ち、新しいデザインが必要となる。

### 4.2 研究に用いたデータ

防波堤の堤頭部は、港の視点場として高いポテンシャルを有していることを明らかにした。防波堤堤頭部の視点場特性としての場のポテンシャルは、その機能を発揮するのにふさわしい形状を自ら要求しているはずである。そのような形状をしている堤頭部を確認できたならば、既述のような堤頭部の機能を再確認することになる。また、我が国における防波堤堤頭部のデザイン研究を進めるうえにおいても、大いに参考になるものと思われる。

本章においては、外国における防波堤堤頭部のデザイン事例について検討する。前章においては、ル・アープ

ル港の防波堤が古くから歩行空間として活用され、堤頭部が船を眺める場所として利用されている事例を紹介したが、外国の多くの港では防波堤をそのような空間として利用してきたと考えられる。防波堤堤頭部の形状についても、我が国とは違って、視点場に相応しい形状をしたものがあるはずであると考えた。

分析に用いたデータは、スペイン政府公共事業都市計画省港湾海岸局発行の防波堤集覧<sup>8)</sup>に集録されている全防波堤である。この防波堤集覧には、スペイン国内の防波堤を有する192の港湾が集録されている。ひとつの港湾について、平面図、航空写真、代表区間の標準断面図がセットになって示されており、少数ではあるが、堤頭部の平面図が添付されている港湾もある。スペインの港を研究の対象としたのは、このような体系だち、かつ信頼できるデータが整備されているからである。

### 4.3 スペインの港湾概況

スペインは505,000 km<sup>2</sup>の国土を有しており、人口は3,950万人、国内総生産は45兆ドルで世界の中では中上位の開発国家と言える。上記の数値を日本と比較すると、国土面積では1.3倍、人口は1/3、GNPが1/8となる。

スペインの港湾の管理形態は、ラテン法の影響を受け、商業港は国家に属し、漁港やヨットハーバーのような商業港以外の港は一般的に地方政府に属している。市営港はないが、市が国家から使用許可を得て港湾運営を行う形態はある。

スペイン港湾の対外貿易取扱貨物量は1億6290万tであり、輸入総量の87.8%、輸出の78.2%を占めている。沿岸貿易は余り発達しておらず、カナリア諸島を中心とする7,270万tにとどまっている。

主要港は、地中海のバルセローナ、バレンシア、及びアルジェシラスの各港であり、地方ではビルバオ、サンタンデルが中核の港湾である。また、カナリア諸島ではラス・パルマスが中心の港となっている。

### 4.4 分析の項目と方法

#### (1) 港の管理主体

既述の防波堤集覧には、当該港湾の管理主体が記述されている。表-4.1に示すように、地方自治体が管理する港が全体の76%を占めている。これは、国が管理する港湾は、比較的規模の大きい商業港湾に一般的に限定されているからである。

#### (2) 港の機能

防波堤集覧には、当該港湾が主にどのような用途に利用されているかについて記述されている。それを全体でとりまとめたものが表-4.2である。ひとつの港が、

「漁業」と「レクリエーション」のように複数の機能を有する場合があるため、表-4.2の港数は重複計上されている。主に漁業用に使われている港が全体の半数近くを占め、レクリエーション港湾が次いで全体の1/4である。流通港湾と工業港は、両者合計で全体の1/4程度となっている。

表-4.1 港湾管理の主体

管理主体	港数	(構成比)
国	45	(0.23)
地方自治体	146	(0.76)
不明	1	(0.01)
計	192	(1.00)

表-4.2 港の機能別構成

機能	港数	(構成比)
漁業	115	(0.47)
流通	54	(0.22)
工業	9	(0.04)
レクリエーション	61	(0.25)
避難	1	(0.00)
軍事	4	(0.02)
不明	2	(0.01)
計	246	(1.00)

### (3) 堤頭部形状の特定方法について

防波堤集覧に、堤頭部の平面図が掲載されている港湾がある。堤頭部の形状を特定するためには、この平面図が最も確実な情報源であることから、これを利用することとした。しかしながら、この情報を利用できる港は、全体の一割程度でしかない。

堤頭部の平面図が集覧に掲載されていない場合には、航空写真から認められる堤頭部の形状を主たる情報源とし、港の平面図に掲載されている堤頭部の概略形状を補助の情報源として、堤頭部の形状を特定した。

集覧に掲載されている航空写真の多くは、主防波堤を撮影対象としているため、主防波堤の堤頭形状が主に分析対象となっている。

以上のような情報源の性質上、一港当りひとつの堤頭

部形状を特定したケースがほとんどであるが、航空写真に複数の堤頭部が明瞭に写っている場合など、情報の確度が高い場合には、複数個の堤頭部についてその形状を特定できたケースもある。

## 4.5 スペインの防波堤堤頭部のデザイン

### (1) 堤頭部形状の抽出と分類

防波堤堤頭部の平面図が掲載されている19港22事例を、その形状の特徴に従ってグルーピングした結果、8グループに分類できた。また、堤頭部の平面図は掲載されていないが、航空写真により明らかに別のパターンの形状をしている一種類を抽出できた。以上の合計9パターンをとりまとめたものが、図-4.1であり、各パターン毎に以下のような形状の特徴を有している。

タイプ1……円頭状

タイプ2……半円頭状

タイプ3……タイプ5から1/4円を欠いた形状

タイプ4……扇状に先端へ漸次拡幅している

タイプ5……半円形と矩形の組み合わせ

タイプ6……双頭状

タイプ7……矩形

以上のタイプ1からタイプ7までは、堤頭部の幅員は標準部の幅員よりも広がっている。一方、以下の2つのタイプは堤頭部を特に拡幅していないタイプである。

タイプ8……半円形

タイプ9……矩形（標準部を打ち止めただけの形状）

我が国の場合、堤頭部の形状はほとんど図-4.1のタイプ7もしくはタイプ9の矩形型である。堤頭函と呼ばれるコンクリート・ケーソンが設置されるだけである。

しかしながらスペインの防波堤堤頭部の形状分析によって曲線を導入した高いデザイン性を感じさせる堤頭形状を数種類抽出することができた。防波堤堤頭部がデザイン上の要所として位置づけられていることを示している。

写真-4.1に、堤頭部形状を特定するために使用した航空写真から数タイプを例示する。

### (2) 堤頭タイプと港湾機能

前記した方法によって、192港のすべての港について、防波堤堤頭部の形状を特定し、分類した。形状を特定できた堤頭部は、総計216カ所である。それを、各タイプ別に表示すると、表-4.3のとおりである。表中の「堤頭処理なし」とは、捨石防波堤のように石が単に海中に投げ込まれているだけの場合をさしている。

タイプ1からタイプ7までは、堤頭部が拡幅されているケースであり、全体の46%である。一方、堤頭部が拡幅されていないタイプ8とタイプ9の合計値は、全体の41%であり、前者がわずかに比率が高くなっている。

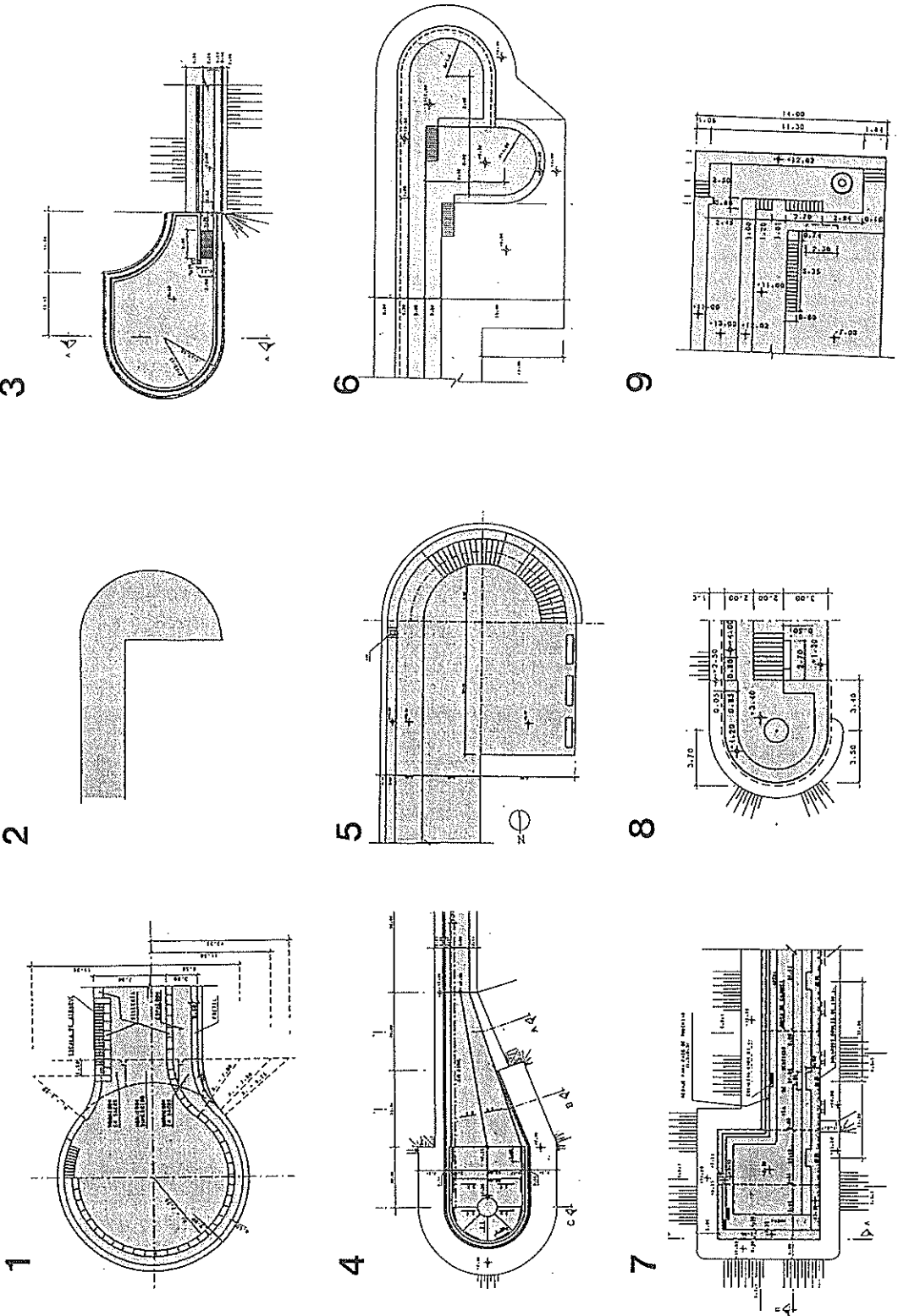


図-4.1 堤頭部の形状分類

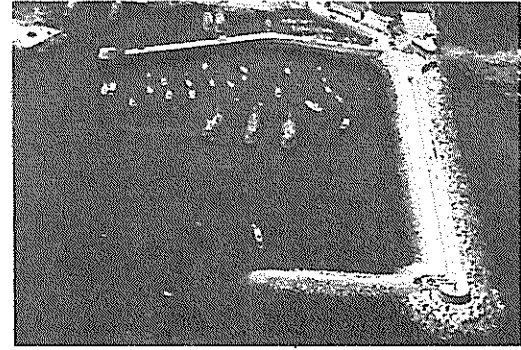
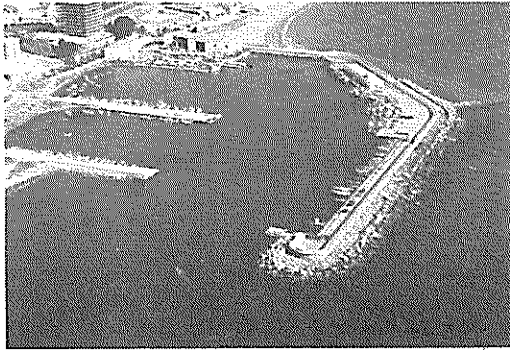
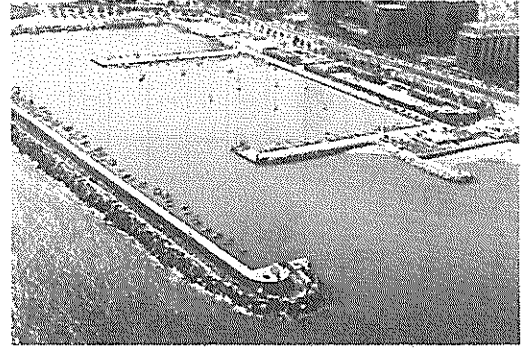
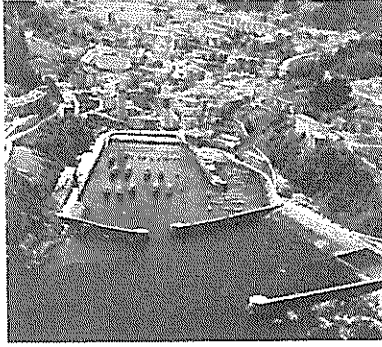


写真-4.1 堤頭部形状の事例

表-4.3 堤頭部の平面形状

堤頭タイプ	個数	(構成比)
タイプ 1	30	(0.14)
〃 2	12	(0.06)
〃 3	11	(0.05)
〃 4	8	(0.04)
〃 5	15	(0.07)
〃 6	2	(0.01)
〃 7	20	(0.09)
〃 8	45	(0.21)
〃 9	44	(0.20)
堤頭処理なし	29	(0.13)
計	216	(1.00)

また、堤頭部に曲線を用いているか否かに着目して区分すると、タイプ7とタイプ9が矩形だけで構成されているグループであり、全体の29%である。一方、曲線

を導入しているタイプ1~6及び8の合計値は58%を占める。スペインの防波堤堤頭部は、曲線をとりにれた形状のものが多いことを示している。

次に、堤頭タイプと港の機能とを対応させたものが、表-4.4である。ひとつの港につき、港の機能が複数個ありうるため、堤頭個数が重複計上されており、表-4.3とは数字的にわずかに差異がある。矩形の堤頭形状であるタイプ7とタイプ9の和は、全体平均で30%であるのに対し、流通港湾では39%に上昇している。

一般的傾向として、国が管理している港は規模が大きく、背後都市の人口集積も大きく、港湾の機能は主として流通もしくは工業であり、これらの港の堤頭部は矩形タイプの割合が高い。一方、地方政府が管理している場合は、港も町も規模が小さく、漁業やレクリエーションのために港が利用されており、堤頭部のデザインとしては曲線をとりにれたものの割合が高くなっている。これらのことから、港の施設のデザインにおいても、ヒューマンな活動とスケールと、曲線を用いることとの間には、相関があることが示唆されていると言えよう。

### (3) 視点場としての堤頭部

図-4.1に堤頭部形状の類型を示したが、タイプ1からタイプ7までは、堤頭部が標準部よりも拡張されてい



表-4.4 港の機能別の堤頭タイプ

機能	h 1	h 2	h 3	h 4	h 5	h 6	h 7	h 8	h 9	堤頭なし	計
漁業	13	8	9	3	8	2	10	33	28	18	132
	(0.10)	(0.06)	(0.07)	(0.02)	(0.06)	(0.02)	(0.08)	(0.25)	(0.21)	(0.14)	(1.00)
流通	4	4	5	6	3	0	9	13	16	3	63
	(0.06)	(0.06)	(0.08)	(0.10)	(0.05)	(0.00)	(0.14)	(0.21)	(0.25)	(0.05)	(1.00)
工業	2	1	0	0	3	0	1	1	1	1	10
	(0.20)	(0.10)	(0.00)	(0.00)	(0.30)	(0.00)	(0.10)	(0.10)	(0.10)	(0.10)	(1.00)
ウケツヤシ	13	7	2	1	3	0	8	10	10	11	65
	(0.20)	(0.11)	(0.03)	(0.02)	(0.05)	(0.00)	(0.12)	(0.15)	(0.15)	(0.17)	(1.00)
避難	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(1.00)	(1.00)
軍事	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4
	(0.75)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.25)	(0.00)	(1.00)
不明	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3
	(0.33)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.33)	(0.00)	(0.33)	(1.00)
計 (構成比)	36	20	16	10	17	2	28	58	56	35	278
	(0.13)	(0.07)	(0.06)	(0.04)	(0.06)	(0.01)	(0.10)	(0.21)	(0.20)	(0.13)	(1.00)

る。これら拡幅されている部分は、防波堤中心より港内側なのか、逆に港外側なのかについて検討する。

タイプ1は円頭形であり、防波堤の中心線上に円弧の中心を置いており、港内と港外とは同じ割合で拡幅されている。写真-4.1に示されるように、それ以外のタイプ2からタイプ7までは、ほとんどが港内側に拡幅されている。

防波堤堤頭部を視点場として捉えると、拡幅された方向に視対象がより豊富に存在し、視点場として利用価値がより高いと考えることは自然な発想であろう。防波堤の先端を通過する船舶を眺めたり、港と街を一体として眺めるためには、港内側に向けて堤頭部が拡幅されていることは非常に好都合であるといえる。また、防波堤の本体方向を振り向いた場合においても、港内側に拡幅されていることは、防波堤の中心軸と視線方向がずれることになり、視界の中で防波堤がじゃまに感じる割合が小さくなるという利点がある。

図-4.2は、堤頭部の平面図が掲載されている22ケースについて、港の平面図を用いて堤頭部と陸岸との平均離岸距離を算出したものである。タイプ2は、堤頭部の平面図が掲載されていないため、算定ができなかった。

芦原<sup>9)</sup>によれば、建築のスカイラインとしてよく見える水平距離は600mまでである。この距離指標を図-4.2に当てはめてみると、適合するのはタイプ1, 3, 6, 8であり、いずれも円や半円などの曲線を用いた高いデザイン性が感じられるものである。また、人間が苦痛を感じないで歩き続けることのできる距離の限界は500m程度と言われているが、上記のタイプの平均離岸距離は

この歩行限界ともほぼ一致している。これら距離指標と、デザイン性が高いと思われる堤頭タイプの平均離岸距離がほぼ一致していることは、視点場としての利用ポテンシャルと関係があるものと思われる。

#### (4) 視対象としての堤頭部

写真-4.2に、ビスケイ湾に面するスペイン北部地方に位置するエランチョブ港の航空写真を示す。防波堤集覧に掲載されていた192港のうちでも、堤頭部の形状が最も印象的な港のひとつである。

この港において、タイプ1とタイプ8の堤頭が視認された。ひとつの港については、ひとつの堤頭タイプに限定されるということではなく、複数の堤頭タイプが用いられている。あたかも、その組み合わせを楽しんでいるかのような感じさえ与える。

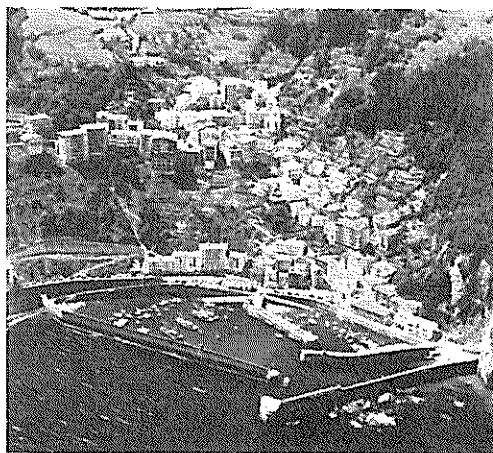


写真-4.2 エランチョブ港

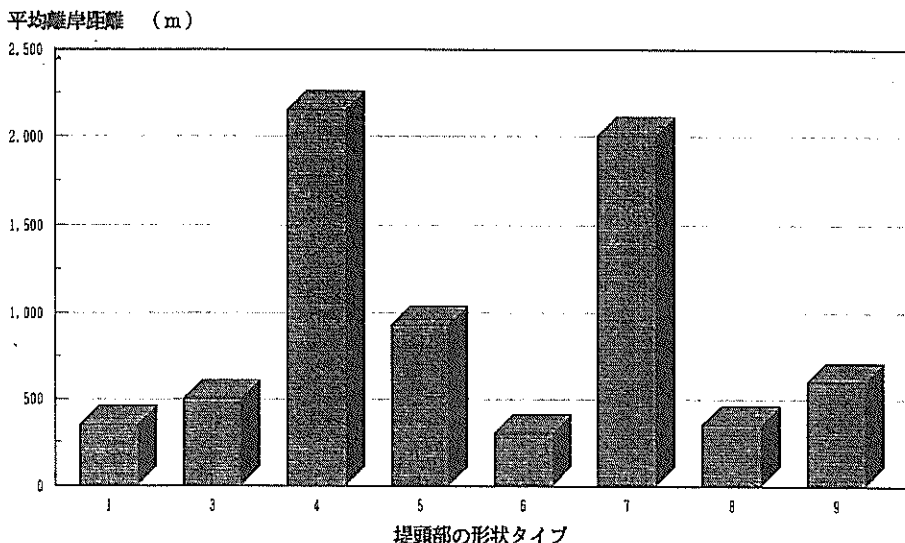


図-4.2 堤頭タイプ別平均離岸距離

また、もうひとつの特徴は、港背後の家並がなだらかな斜面上に形成されており、家から港のたたずまいを眼下に俯瞰できる位置関係にあるということである。港と家並がこのような相対的位置関係にあるときに、精練されたデザインの堤頭部を見出すケースが多いように思われる。防波堤堤頭部は、視点場としても、また視対象としても、そのデザインを検討しなければならないことが、これらの事例によって示されている。

## 5. まとめ

### 5.1 展望広場としての堤頭部

第3章においては、防波堤が船舶の入出港を真近に眺める場として、また港と街とを一体として展望する場として高いポテンシャルを有していることを、外国の防波堤の利用実態や防波堤堤頭部と地形上もしくは意味論的に類似性を有する土地の利用実態から明らかにした。

また、第4章においては、スペインの防波堤を分析して、堤頭部がデザイン上の要所となっていることを明らかにするとともに、その平面形状を9つのタイプに分類した。さらに、デザイン性の高い堤頭形状は、港の視点場としての利用と強い結びつきがある可能性を、距離指標等から指摘した。

本研究を結ぶにあたり、第3章と第4章を直接結びつける事例を提示する。即ち、デザインされた堤頭部が港の視点場として人々に利用されている事例を紹介することとしたい。

スペイン地中海側のリゾートである太陽海岸の交通の中心地マラガの港である。写真-5.1に示すマラガ港は、1989年実績で外航客船123隻が寄港するなど海の旅人を迎える太陽海岸の中心港である。この港の防波堤堤頭部はタイプ3の形状を有している。

港口部の沖側防波堤の堤頭部を拡大したものが写真-5.2である。堤頭部の中央付近に見えるのが駐車している大型観光バスである。また十数台の乗用車も堤頭部の外縁に沿って駐車している。如何に広大な堤頭部を確保しているのか、如何に大勢の人がこの堤頭部に訪れるかをこの一枚の拡大写真は如実に示している。港の視点場としての防波堤堤頭部のポテンシャルの高さを示しており、展望広場として堤頭部を活用・整備すべきことを教えているように思われる。

### 5.2 今後の研究課題

① 本研究においては、防波堤堤頭部が港の視点場として高いポテンシャルを有していることを、海外の事例等を通じて明らかにするとともに、堤頭部のデザインの必要性についても述べた。今後、堤頭部を含む防波堤が



写真-5.1 マラガ港

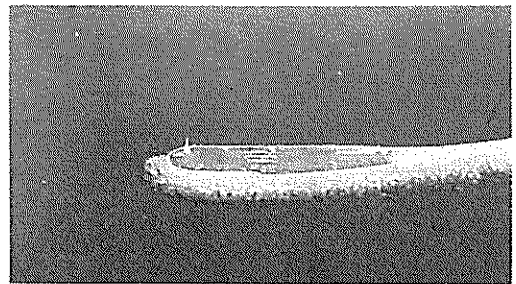


写真-5.2 マラガ港堤頭部

人間が立ち入ることができる安全・快適な空間として活用・整備するためには、安全性向上のための工学的な検討とともに、複合的な機能を有する施設の整備方策等制度面についても検討する必要がある。

② 本研究における堤頭部のデザインにおいては、平面形状のみをとりあげたが、断面構造も含めた立体構造としての検討が必要となる。歩行上の安全性のほか、親水性や眺望性を高めるために、防波堤本体や堤頭部の立体的構造について検討すべきであろう。

③ 本研究においては、堤頭タイプを9種類に類型化した。タイプ毎の視点場としての特徴については詳細にふれていない。スペインにおける防波堤の実務上の利用実態（例えば、防波堤と岸壁を兼用している例が多い等）や視点場としての堤頭部の利用方策等ミクロな情報を合わせて、タイプ毎の特性を分析する必要がある。

④ 本研究においては、堤頭形状の分類は、利用データの制約からスペインの防波堤にとどまった。より広く、諸外国の事例を収集することも必要であるし、またわが国の古来の文献等から現代に活かす知恵を求めることも大切なことと考えられる。

(1990年11月30日 受付)

## 謝 辞

本研究を進めるに当たり、国際港湾協会の近藤麟之助氏とのディスカッションから啓発を受けることがおこった。また、同氏から貴重な資料を提供して頂いた。ここに深甚の謝意を表します。

また、本稿のとりまとめに際しては、計画設計基準部長 辻垣武彦氏からご指導を頂いた。厚くお礼申し上げます。

## 参 考 文 献

- 1) 運輸省港湾局編：21世紀への港湾，1985年4月。
- 2) 工藤和男・金子彰：港湾に対する住民のイメージの実態に関する研究，土木学会第29回年次学術講演会講演概要集，1974年，pp.218-219。
- 3) 平塚一之，安島博幸，斎藤潮：港とまちの体験的一体化に関する基礎的研究，土木学会第39回年次学術講演会講演概要集，1984年，vol.4，pp.131-132。
- 4) 斎藤潮：領域の相互的視体験に基づく街まちの景観計画に関する基礎的研究，第21回日本都市計画学会学術研究論文集，1986年，pp.439-444。
- 5) 斎藤潮：港の景観計画の考え方，1984年，雑誌「港湾」10月号，pp.25-32。
- 6) 上島顕司・加藤寛・斎藤潮：港の景観構成に関する研究，港湾技術研究所報告，第29巻，第3号，1990年9月，pp.95-118。
- 7) C.アレクサンダー：形の理論と合成，雑誌「SD」1968年10月，特集「システムの理想」より
- 8) Direccion General de Puertos y Costas，MOPU：Diques de Abrigo en Espana，1988。
- 9) 芦原義信：外部空間の設計，彰国社，p.176。

## 図表及び写真出典

- 図-2.1 参考文献5)より  
図-2.2 参考文献6)に基づき著者が作製  
図-3.1 U. S. Geological Survey, 7577 I SE  
図-3.2 Bouchet, Rene: New types of structures for attenuating swells and breakwaters, 27th PIANC Congress, Speech memo, May 1990.  
図-3.3 Metropolitan District Commission: Boston Harbor Islands State Park, Brochure.  
図-3.4 U. S. Geological Survey, 4936 II SE  
図-4.1 著者作製  
図-4.2 著者作製  
附 図 参考文献8)より
- 表-1.1 運輸省港湾局計画課：港湾施設現況一覧表，1989年3月31日。  
表-2.1 参考文献4)による  
表-4.1 著者作製  
表-4.2 著者作製  
表-4.3 著者作製  
表-4.4 著者作製
- 写真-2.1 1988年港のフォトコンテスト応募作品より  
写真-3.1 国際港湾協会提供  
写真-3.2 City of Duluth, Department of planning and Development: A Plan for the Duluth Downtown Waterfront, December 1985.  
写真-3.3 モナコ公園 国土開発・道路公団提供  
写真-3.4 National Geographic, vol.178, No.1, July 1990.  
写真-3.5 The Port of San Diego: A Complete Guide to the Port of San Diego, August 1986.  
写真-3.6 同上  
写真-3.7 The Boston Harbor Associate: Boston Harbor Currents, Winter 1988 Newsletter.  
写真-3.8 Port Everglades Authority, A Guide To Port Everglades 1989.  
写真-4.1 参考文献8)による  
写真-4.2 同上  
写真-5.1 同上  
写真-5.2 同上

附 圖

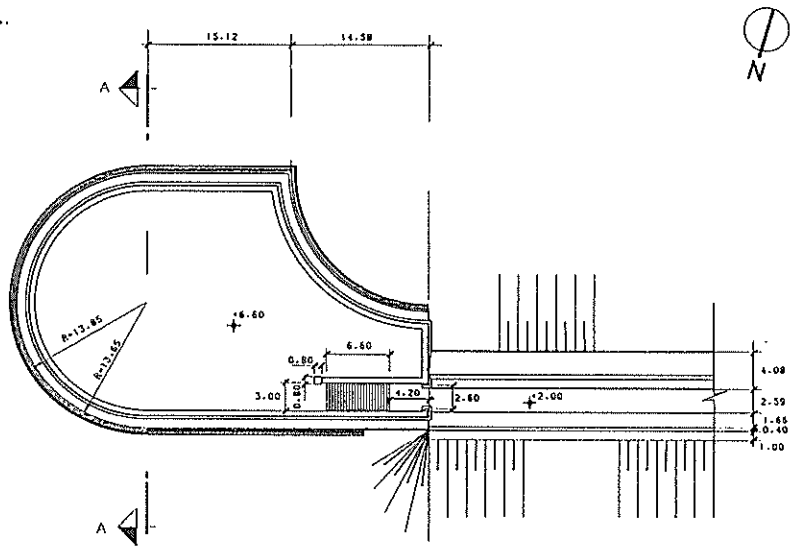
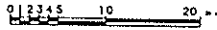
TARIFA  
MALAGA  
HUELVA  
ALMERIA  
FUENTERRABIA  
ALGECIRAS  
JAVEA  
SAN ESTEBAN DE PRAVIA



# MALAGA

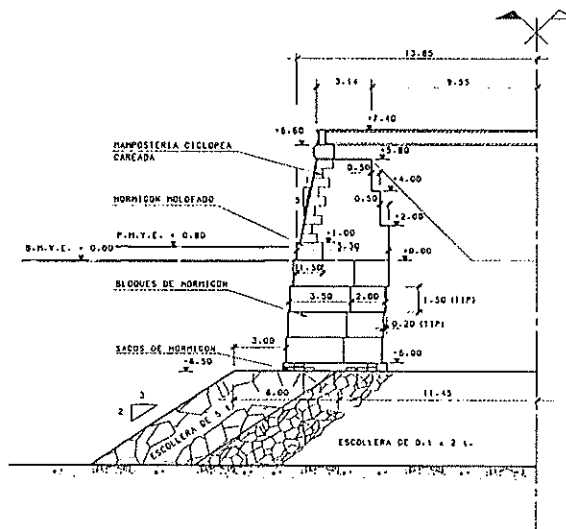
MORRO  
PLANTA

ESCALA GRAFICA



MORRO  
SECCION A-A

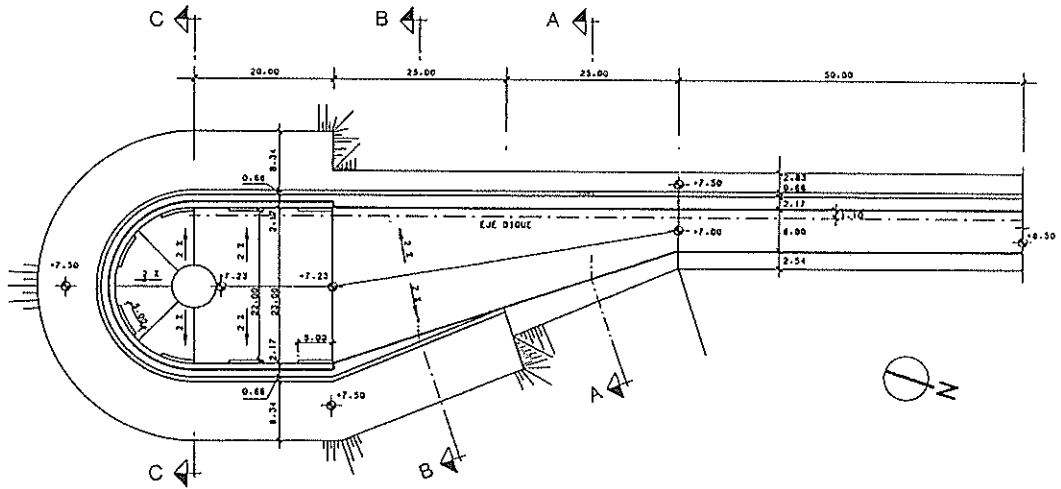
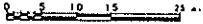
ESCALA GRAFICA



# HUELVA

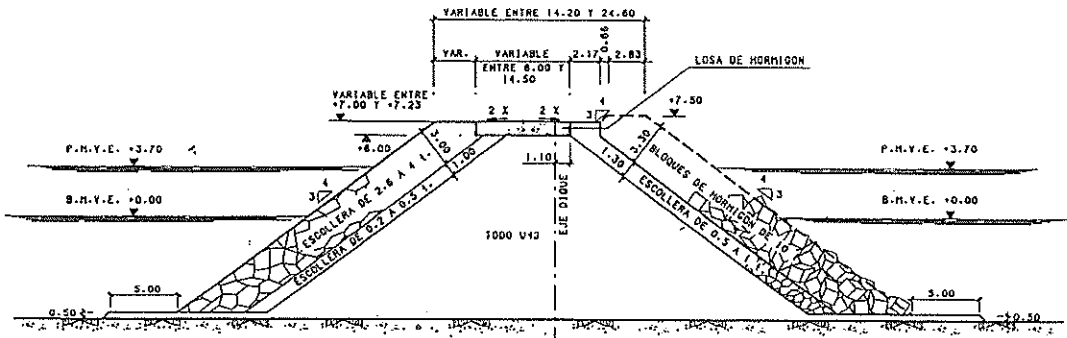
MORRO  
PLANTA

ESCALA GRAFICA



MORRO  
SECCION A-A

ESCALA GRAFICA

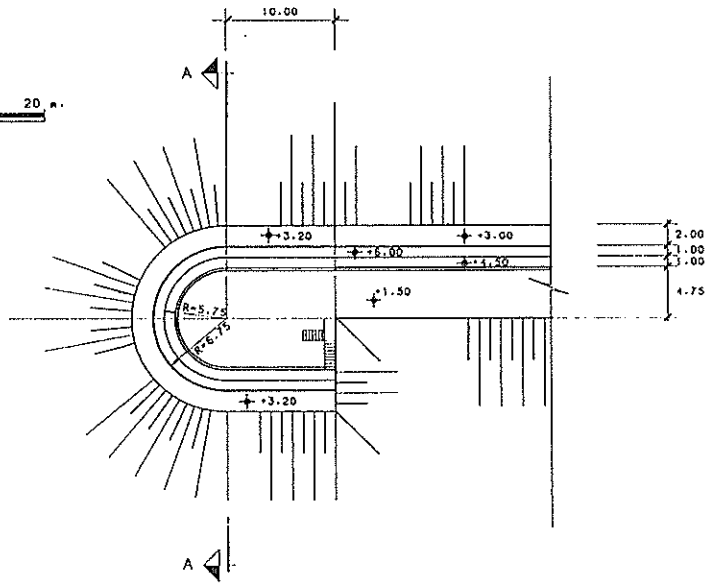
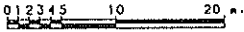




# ALMERIA

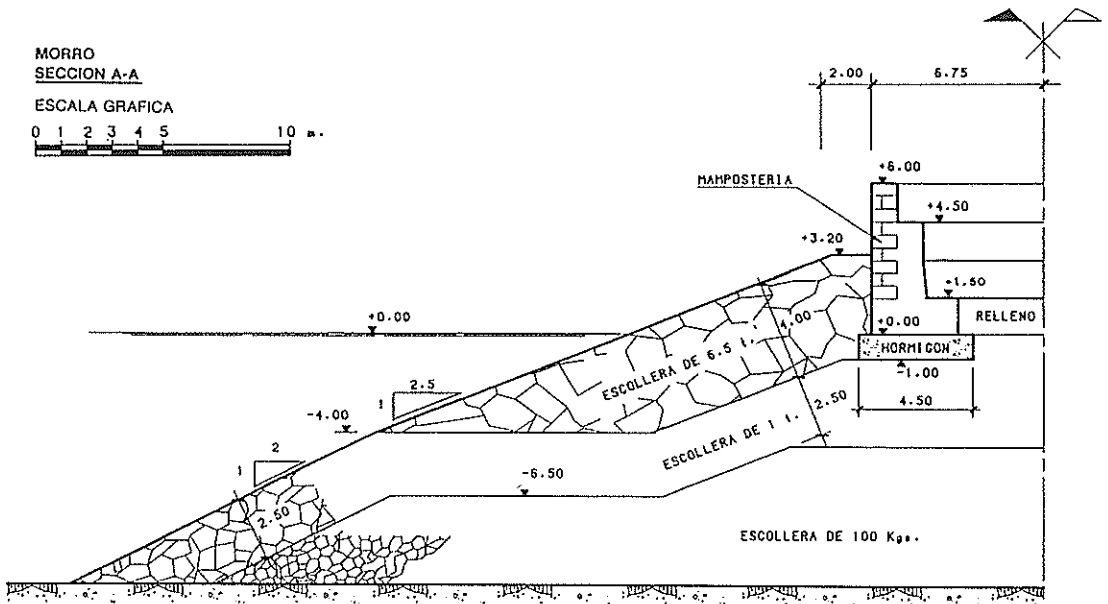
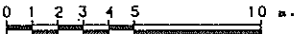
MORRO  
PLANTA

ESCALA GRAFICA

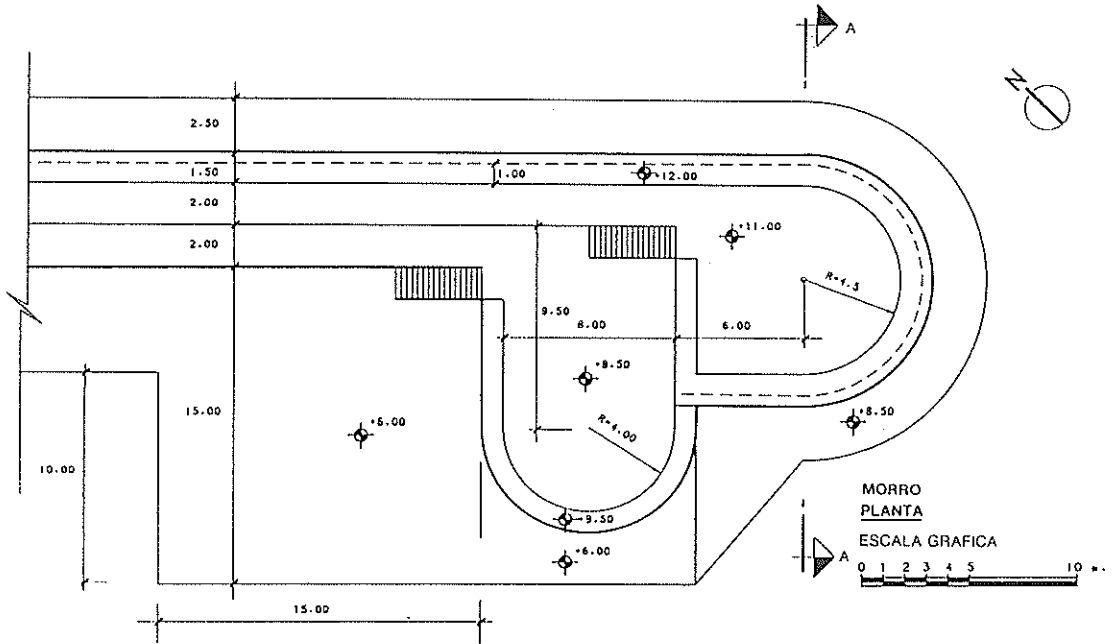


MORRO  
SECCION A-A

ESCALA GRAFICA

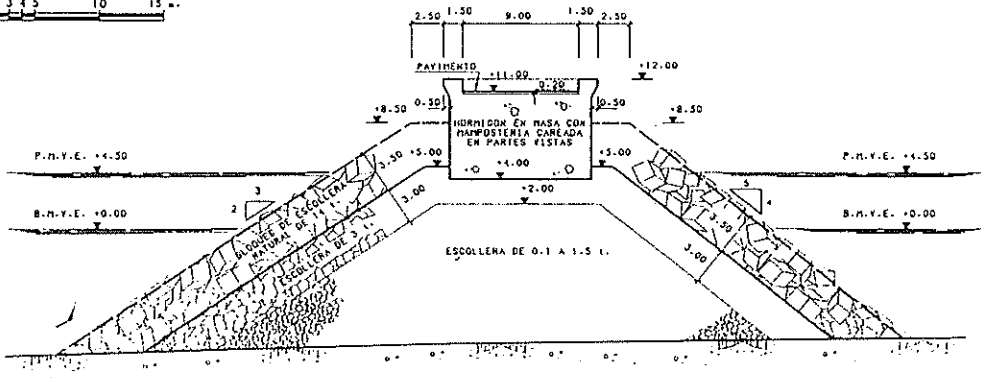


# FUENTERRABIA



## MORRO SECCION A-A

ESCALA GRAFICA



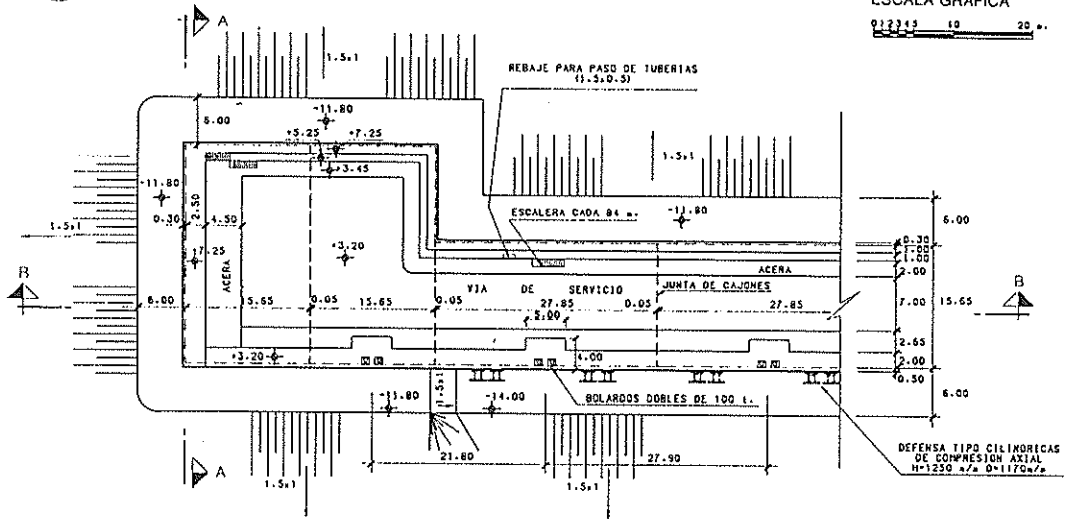
# ALGECIRAS



MORRO  
PLANTA

ESCALA GRAFICA

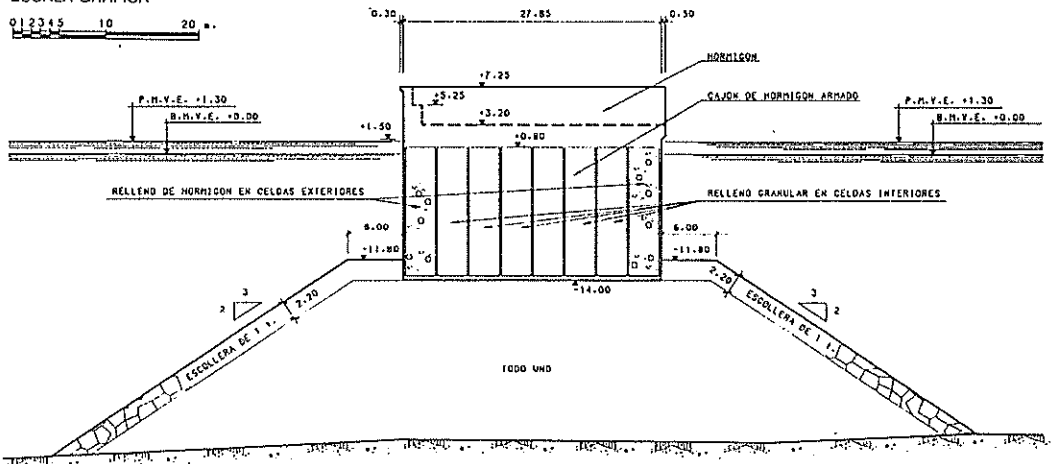
0 1 2 3 4 5 10 20 m.



MORRO  
SECCION A-A

ESCALA GRAFICA

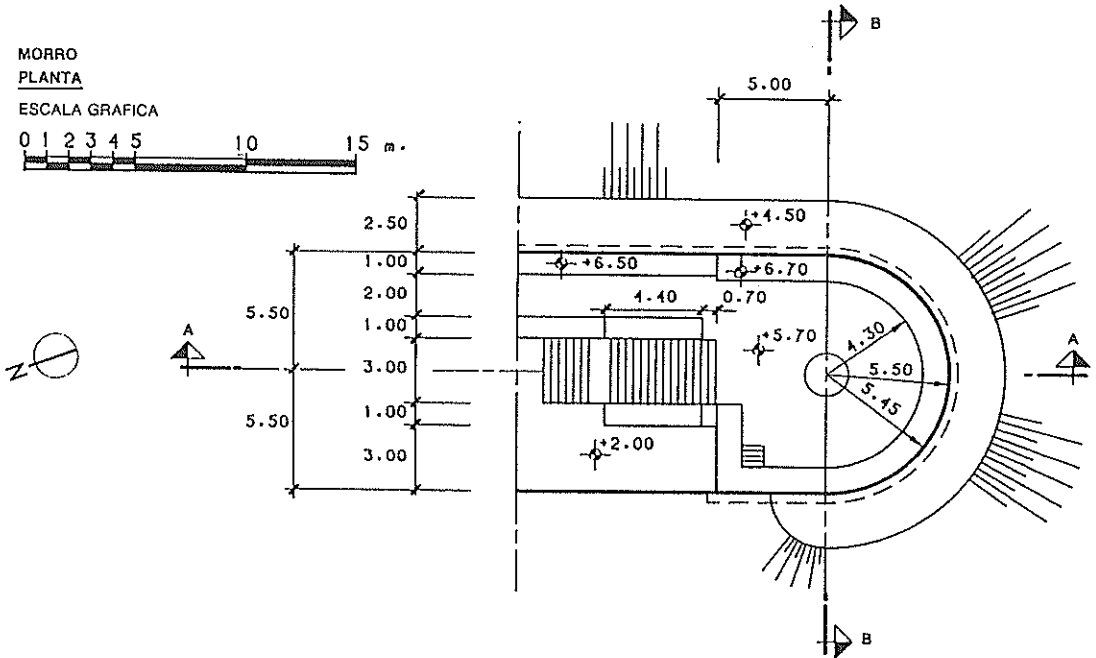
0 1 2 3 4 5 10 20 m.



# JAVEA

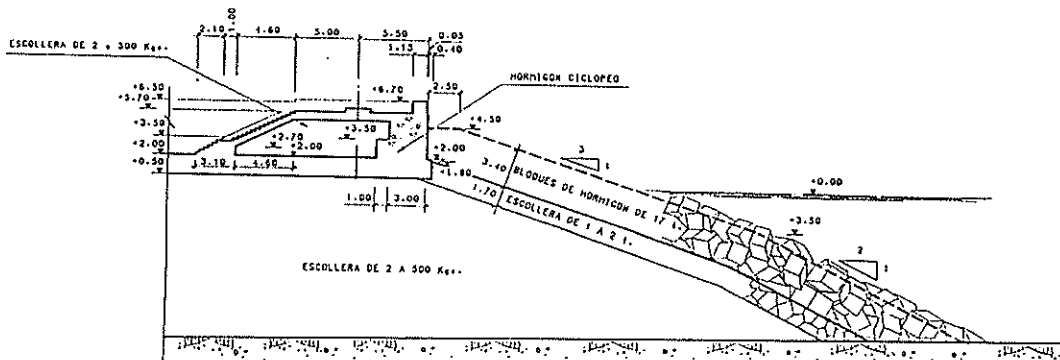
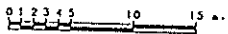
MORRO  
PLANTA

ESCALA GRAFICA



MORRO  
SECCION A-A

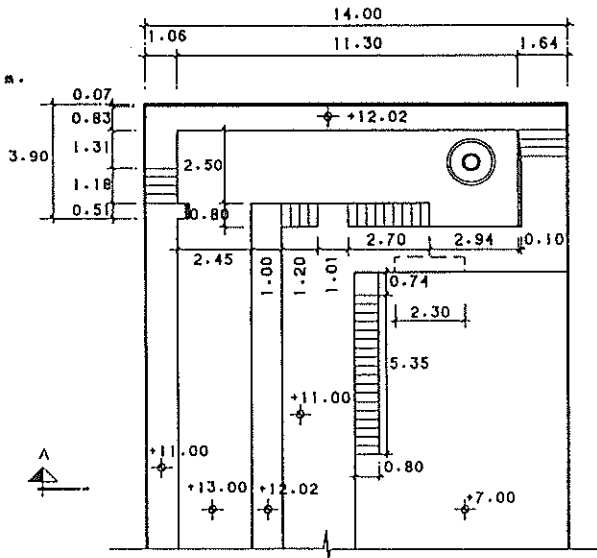
ESCALA GRAFICA



# SAN ESTEBAN DE PRAVIA

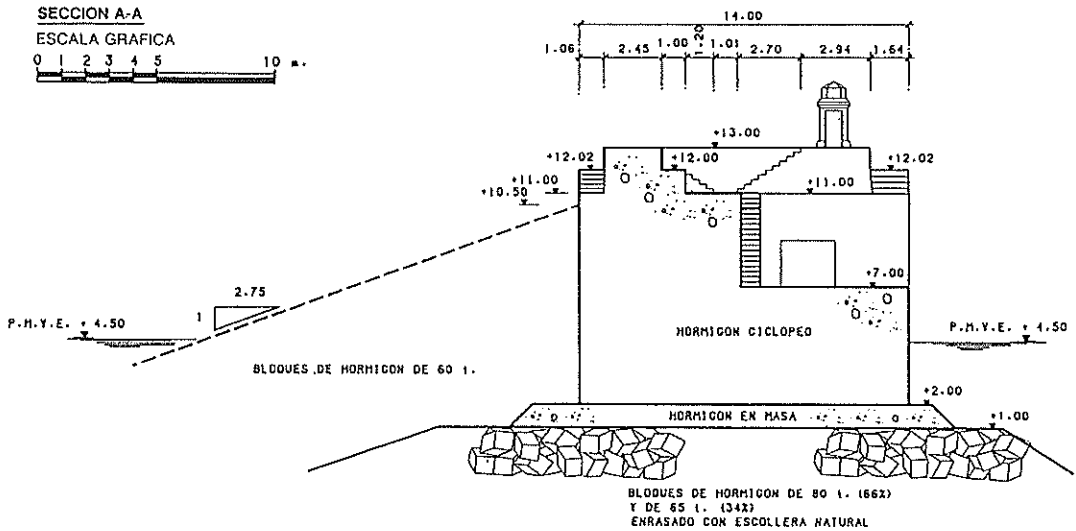
MORRO  
PLANTA

ESCALA GRAFICA



MORRO  
SECCION A-A

ESCALA GRAFICA



港湾技研資料 No.704

1991・3

編集兼発行人 運輸省港湾技術研究所

発行所 運輸省港湾技術研究所  
横須賀市長瀬3丁目1番1号

印刷所 有架社 つばさ印刷技研

Published by the Port and Harbour Research Institute  
Nagase, Yokosuka, Japan.

Copyright © (1991) by P.H.R.I.  
All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a maching language without the written permission of the Director General of P.H.R.I.

この資料は港湾技術研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本資料の全部又は一部の転載、複写は、港湾技術研究所長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。