

# 港湾技研資料

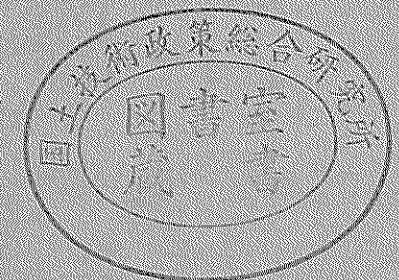
TECHNICAL NOTE OF  
THE PORT AND HARBOUR RESEARCH INSTITUTE  
MINISTRY OF TRANSPORT, JAPAN

No. 741 Dec. 1992

人にやさしい港湾を目指した技術の今後の方向と課題

人にやさしい港湾のための技術検討会

運輸省港湾技術研究所



# 目 次

要 旨 .....	5
1. はじめに .....	5
2. 人にやさしい港湾 .....	6
2. 1 人と港湾とのかかわりの変遷 .....	6
2. 2 人にかかわる港湾技術の変遷 .....	9
2. 3 PeopleからPersonへ .....	12
3. にぎわいのある港湾 .....	13
3. 1 今までの事例 .....	13
3. 2 にぎわいの条件 .....	19
3. 3 必要な技術 .....	21
4. うるおいのある港湾 .....	23
4. 1 今までの技術 .....	23
4. 2 うるおいの条件 .....	24
4. 3 必要な技術 .....	27
5. おもいやりのある港湾 .....	29
5. 1 今までの工夫 .....	29
5. 2 工夫から技術へ .....	31
5. 3 必要な技術 .....	31
6. おわりに .....	33
参考文献 .....	34

# Future Development Line of Human-conscious Technology for Ports and Harbours

## Investigation Group on Human-conscious Technology for Ports and Harbours\*

### Synopsis

The ports and harbours had played important roles as transportation terminals of goods and industrial production basement especially for the rapid economic growth of Japan. As the society becomes mature, ports and harbours come to be required to provide the beautiful and comfortable environment for human activities.

In order to attain such environment, it is necessary to develop the technology that is strongly conscious of individuals; in the past port planning, people were considered as a group, not as individuals. The present paper investigates the human-conscious technology for the new port environment from the three standpoints of "liveliness", "amenity" and "safety" in a port.

In order to be lively with crowds, a port must attract the people which are not directly engaged in the port activities. The technology of "identification" should be introduced into the port planning to distinguish the port from others.

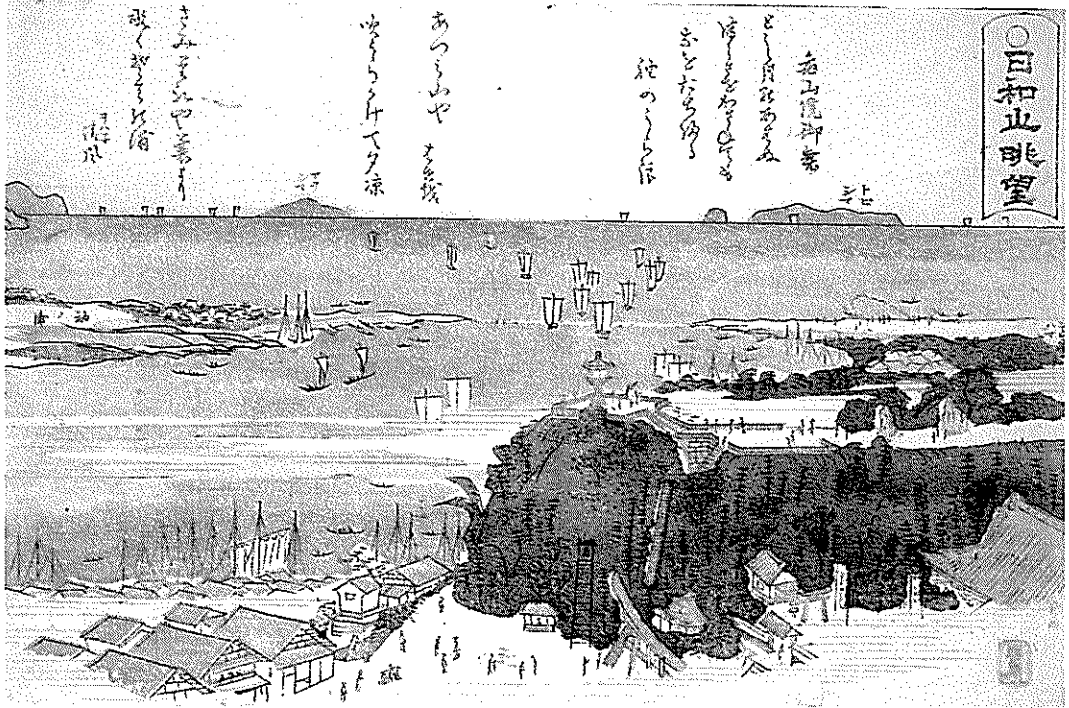
Although the newly improved environment in a port is desired to be comfortable, there have been no indexes to evaluate the degree of amenity. Since the feelings of amenity is perceived through the human five sensations, the fruitful results of human engineering are probably applied to the evaluation of the degree of amenity. The research on "1/f fluctuations", which appear in the phenomena comfortable for human being, seems to become one of the applicable indexes for the evaluation.

The technologies to secure the people from an accident should also be developed when the dangerous facilities of a port like a breakwater are opened to citizens. The design technologies of facilities necessary for the security are investigated as well as the mechanisms of the accidents.

**Key Words:** Port, Harbour, Human, Liveliness, Amenity, Safety, Environment

---

\* The group consists of 16 members including the coordinator, who is the director of Hydraulic Engineering Division.



写真一 酒田港のにぎわい（日和山眺望 文久3年，PIANC第27回国際航路会議組織委員会，1991）



写真二 横浜波止場ヨリ海岸通異人館之真図 右手が海岸通 その奥に山手のフランス山が見える  
（三代広重 明治期 横浜港振興協会，1989）



(1) 旧凱旋門を眺めながら日光欲を楽しむ新都心のひとびと



(2) 噴水のユーモラスな動きを前景とする新凱旋門



(3) 華やかな彩色が施された「パークエリア」の高層住宅群

写真—3 パリ・ラ・デファンス開発 (松葉, 1990)

# 人にやさしい港湾を目指した技術の今後の方向と課題

人にやさしい港湾のための技術検討会\*

## 要 旨

高度経済成長期に急速な発展の遂げた日本社会において、港湾は物流機能、生産機能の面でその役割を十分に果たしてきた。ただし、人々は、港湾においては、集合体としての一般市民 (People) としか認識されていなかった。

社会が成熟するにしたがって、港湾に対して、今までの機能の他に生活空間としての機能を備えることが望まれており、個人としての人 (Person) を意識した”人にやさしい港湾”を目指す必要がある。そのためには、以下の3つの観点を考慮した技術開発が必要である。

- ①にぎわい・・・人を呼び寄せる魅力ある空間の創出
- ②うるおい・・・港湾に集う人々にやすらぎを与える環境の創造
- ③おもしろい・・・人が集まることを前提にした日常的安全性の確保

港に”にぎわい”を取り戻すためには、一般の人をいかに多く集めるかがポイントとなる。そのためには、自分らしさを求めようとする人々の欲求を満たすための「差別化」の技術を導入していく必要がある。

人にやすらぎを与える”うるおい”のある環境を積極的に創造・再生していく方法として、開発により失なわれる環境の代替としての環境創造と生物の自浄作用を利用した環境創造の二つの方法が考えられる。

ただし、現時点ではいかなる環境のもとで人々は安らぐのかを判断する基準が無い。基準づくりに向けて、まず人の五感を評価できるようにする必要がある。五感を評価する試みの一つとして、現象の周波数エネルギースペクトルが周波数に反比例する「 $1/f$ ゆらぎ」に注目する方法がある。

従来の港湾空間を人にやさしい空間に変えていくためには、日常的安全性の確保など人に対して安全な空間を創り出す”おもしろい”の技術が必要である。

キーワード：港湾、ウォーターフロント、快適性、環境、生活空間、安全性、にぎわい

## 1. はじめに

過去における港湾あるいは海岸の事業は、国民や地域住民の生活水準を向上させること、あるいは生命・財産を防護することを基本的な目標として、限られた投資額の中で最大限の効果が得られるように社会資本の量的増大が推進されてきた。港湾の技術も港湾および海岸の事業のこのような方向に沿って経済的で効率がよく（自然の外力に対して）安全性の高い技術が開発されてきた。そして、確かにこれらの技術で今日の港湾が整備されてきたのではあるが、同時に、港湾から徐々に人々がいなくなり人間味が薄れてきていることも事実である。

しかし、近年、社会資本がある程度充足し、経済成長が鈍化した成熟社会に入って、単に経済性や効率性の追

求だけでは満足されなく、個々の人を考慮した社会資本の豊かさが求められるようになってきた。このような社会認識の変化は港湾の技術開発の方向にも影響を与えるようになってきている。従来では人を国民あるいは地域住民といった“集団 (People)”として見なしてきたため、港湾技術の開発に当たっては直接“人 (Person)”を意識することはなかったが、「豊かさ」といった社会資本の質を追求するようになってくると、個々の“人”を意識した技術の開発が重要になってくる。

このような変化に対応するため、“人にやさしい港湾”を目指した技術の今後の方向と課題”について考察した。“人にやさしい港湾を目指した技術”とは、今までのように一般市民を集団としてとらえ個々の“人”を意識することのない港湾技術ではなく、個々の“人”を対

\* 検討会は水工部長を座長とする16人のメンバーより構成されている。

象にして、その生活を考えた港湾技術である。

まず、2章においては、これまでの港湾および港湾技術の変遷を概括し、一般市民を集団としてとらえるようになった原因を追求すると共に、このような認識では港湾が時代の変化に対応できなくなることを指摘している。そして、今後は、個々の“人”を意識した港湾の開発が必要であり、今までにない、新たな港湾技術、つまり、“人にやさしい港湾技術”が必要になることを述べている。さらに、人に対する“やさしさ”を“にぎわい”と“うるおい”、“おもいやり”の3つのカテゴリーに分類し、これを追求することが新たな港湾の活性化につながることを指摘している。ここで、“にぎわい”とは人を呼び寄せる広い空間の創出であり、“うるおい”とは人に安らぎを与える環境の創造であり、“おもいやり”とは集まった個々の人の安全性の確保である。

3章では“にぎわい”における既存の事例を調べ、そこから“にぎわい”を創出する条件を設定し、それに対する技術課題を抽出している。4章では、“うるおい”に係わる既存の技術を概括すると共に“うるおい”を与える環境を創造する手法と評価する基準の必要性、また、それに必要な技術について述べている。5章では今までの人に対する“おもいやり”は単なる工夫にしか過ぎず技術として行われていないこと、今後は工夫から技術へのレベルアップが必要であることを指摘し、“おもいやり”に必要な技術を述べている。

なお、本資料は、水工部長を座長とする「人にやさしい港湾のための技術検討会」で議論した結果をとりまとめたものであり、同検討会のメンバーは以下の通りである。

#### 座長

水工部長 谷本勝利（1991年4月19日～1991年6月30日）  
高山知司（1991年7月1日～1992年3月25日）

#### メンバー

管理部	総務課 補佐官	櫛部史郎
企画部	研修資料課長	住田公資
水工部	波浪研究室長	高山知司
	（1991年4月19日～1991年6月30日）	
	耐波研究室長	高橋重雄
	漂砂研究室長	加藤一正
	海洋エネルギー研究室長	後藤智明
	主任研究官	栗山善昭

海洋水理部	海水浄化研究室長	細川恭史
	海水浄化研究室	古川恵太
土質部	主任研究官	山崎浩之
構造部	主任研究官	風間基樹
機械技術部	ロボティクス研究室長	高橋英俊
計画設計基準部	主任研究官	小田勝也
	主任研究官	春日井康夫
情報センター	プログラム開発室長	山本修司

## 2. 人にやさしい港湾

### 2.1 人と港湾とのかかわりの変遷

#### (1) 港のイメージ変化

開港直後の横浜を訪れたエドワード・デ・フォンブランクは、『日本とペチュリ』（1862）において当時の港を次のように記している（ヒュー・コータツツイ著、中須賀訳、1988）。

「確かに建物はまだ間に合わせの安普請である。それでも商人が住み、品物を収納するには十分である。ちょっと以前には外国の旗など見たこともなかった港に、幾艘となく碇泊する船の帆柱が林立し、埠頭は積みあげられた商品で埋まっている。大勢の人夫が船積みの柵や樽を竹の天秤棒ではこぶ光景は、ひと昔以前に開かれた上海や香港の市場と同じ活況を呈していた。……中略……あらゆる種類の日本製品が展示された何区画もの商店街全体に、彼らが即座に外国人と交易を結ぼうとする姿勢が見られた。」

ところが、この時代から130年経過した現在の港のイメージを、栗原宣彦は雑誌『トランスポート（1990年8月号）』で次のように述べている。

「赤さびた貨物船が泊まり、運河にはねずみの死体が浮かび、薄汚れた工場と巨大な倉庫のある場所。たまには覚醒剤の取引があり、外国人船員がけんかする、健康な市民とは縁の遠い場所なのだ。」

かつて人でにぎわい、人々の身近にあった港は、どうしてこのようなイメージを持たれるようになってしまったのであろうか。

#### (2) 人と港のふれあい

工業化の始まる以前の、明治時代初期の頃までの港（湊\*）は、内陸部に縦横に掘られた水路を中心に機能しており、その水路に面して町人（おそらく商人）が住み、米や味噌などの活発な商いが湊で行われていた。

しかし、明治以降、大型船の出入りが行われるように

\* 古代から近世にかけて船に積載している人・物の積み卸し、積み替えの場所として栄えた津の機能が大きくなり、回船問屋、倉庫、商取引の市、船宿などが立ち並び、街区がつくられた場所を湊と呼ぶ（長尾、1989）。

なってきたため、港が水深の深い沖に向かって発展し、中心がそちらに移動したことによって、住宅地と港とが離れてしまった。さらに、港で扱う品物が米や味噌から工業関連品になってきたことによって、港で商いが行われなくなり、港から人の姿が消えていった。やがて、昭和35年以降の高度経済成長期に盛んとなった臨海部における重化学工業地帯の形成と共に、港は、タンク、工場、倉庫などの殺風景な建物で覆われてしまい、市民が港に気軽に立ち寄ることができなくなった。

昭和50年代に入ると、ウォーターフロントに対する人々の関心が徐々に高まり、それと共に人々がくつろぐことのできる公園などが港の周辺に少しずつではあるが建設されるようになり、休日ともなるとそこは家族連れでにぎわっている。しかし、栗原が述べたような港のイメージが解消されたとは言えない。

### (3) 事例紹介

ここでは、前述した人と港のふれあいの移り変わりを東京湾、大阪湾、新潟港の例で見てみる。

#### ①東京湾（田島，1988；鈴木，1989）

徳川家康の時代からすでに始まっていた埋立地には運河が掘られ、その両岸には河岸や物揚場が発達した。河岸では、主として大阪からの米、みそ、酒などが扱わ

れ、物揚場では領国からの特産品が運びまわっていた。図一は江戸時代の湊周辺の市街地の様子を示したものである。町人は河岸のすぐ背後に居住しており、商いは湊で行われていた。

明治以降になると、東京港、横浜港を中心に港湾用地の造成が進み、川崎地先では臨海工業地帯が造成された。江戸時代に発達した物揚場は官有地として接収され、しだいに軍用地官営工場用地となった。

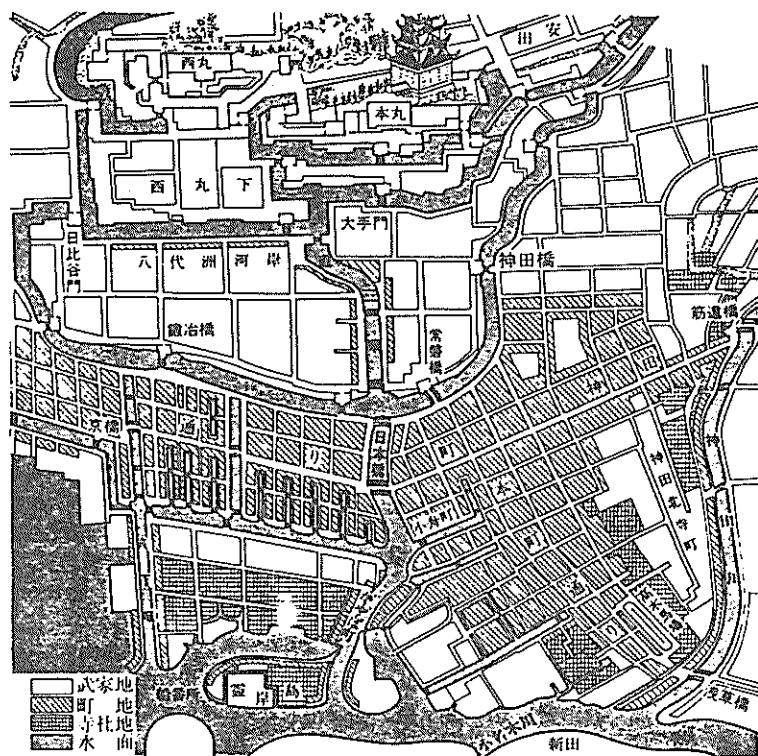
昭和15年に軍需産業の育成を目的とした「東京湾臨海工業地帯造成計画」が承認されて以降、川崎地先の175haが埋め立てられ、重化学工業を中心とした工場（日本鋼管、昭和電工、浅野セメントなど）が進出した。

さらに、昭和35年からの高度経済成長期になると埋立量は急激に増え、特に千葉県側で著しく増大し、製鉄、電力、造船などの大工場群による京葉工業地帯が形成された。

近年では、東京湾の一部で、幕張臨海公園、葛西臨海公園、横浜海の公園、本牧海釣り施設などの人々のくつろぐ場が建設されている。

#### ②大阪湾（都市環境研究会，1988；国土庁，1989；堺市政100周年記念誌編集委員会，1989）

応仁の乱後(1470年代)，堺は遣明船の発着所となり、



図一 江戸時代の江戸湊（鈴木，1989）



後には南蛮貿易の拠点となって「東洋のベニス」と言われるまでに発展した。しかし、鎖国と大和川開削による土砂の流入・堆積により堺は衰退した。

江戸時代、堀川の開削と淀川の整備によって、大坂の水上交通網は整備され(図一2)、さらに、この水上交通網によって、大坂は全国における諸大名領地の米を始めとして多くの特産品の集散地となり、天下の台所として繁盛した。このことは、土佐堀、阿波座などの地名からもうかがえる。町人は船着場に隣接して住み、湊で商いをを行い、湊にはかなりの活気があった。

明治10年代(1880年代)にはいと新田開発のために埋め立てられた臨海部に大阪紡績工場が立地し、さらに、大阪窯業セメント・久保田鉄工・日本化学肥料・日本鋼管などが進出して臨海重化学工業地帯を形成し始める。

大正になると第一次世界大戦の好景気の影響で金属・機械部品の中小工場群も形成され、大阪湾における工業化がめざましく進んだ。大正11年(1922年)の大阪の用途地域地図(図一3)を見ると、臨海部はすでに工業地域で覆われており、住宅地は港から離れたところにあることがわかる。

昭和30年代からの高度経済成長期には、関西経済の地盤沈下の回復を意図して泉州海岸が埋め立てられ、堺東北臨海工業地帯が造成された。

最近では、市民に開放されている魚釣り公園、海浜公園、野鳥園などが神戸市須磨、尼崎市、大阪市地先中心

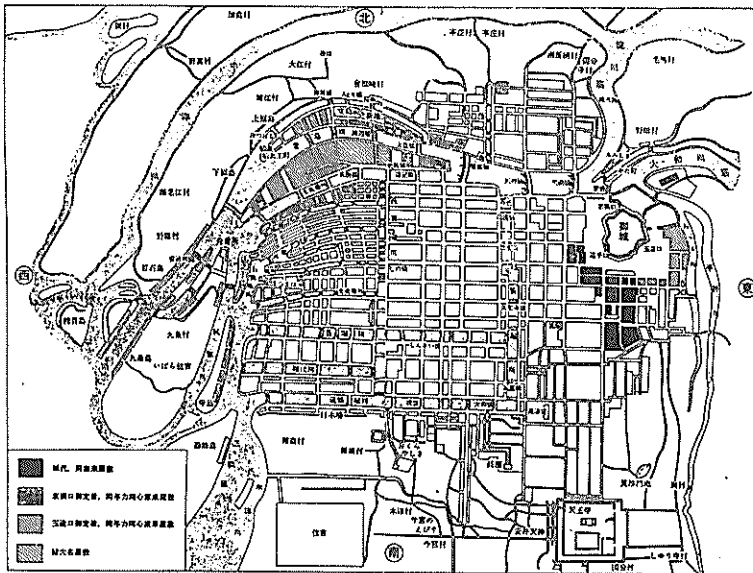
に整備されつつある。

③新潟港(新潟西港)(新潟市, 1969; 運輸省第一港湾建設局, 1990)

新潟の湊が大きく発展したのは、江戸時代に藩主堀直寄が湊を中心とした街づくりを行ってからである。1671年には西廻り航路の寄港地となることによってますます発展した。図一4は江戸時代(1600年代後半)の信濃川河口を示したものである。信濃川の左岸側が湊として使われており、陸地には幾筋かの運河が掘られ湊町としての機能が備えられていた。町人は江戸や大坂と同様に水路のすぐそばで生活しており、近隣が全国有数の米の産地である新潟の湊からは大量の米が運び出されるため船の出入りが頻繁で湊周辺には米倉が軒を連ねていた。

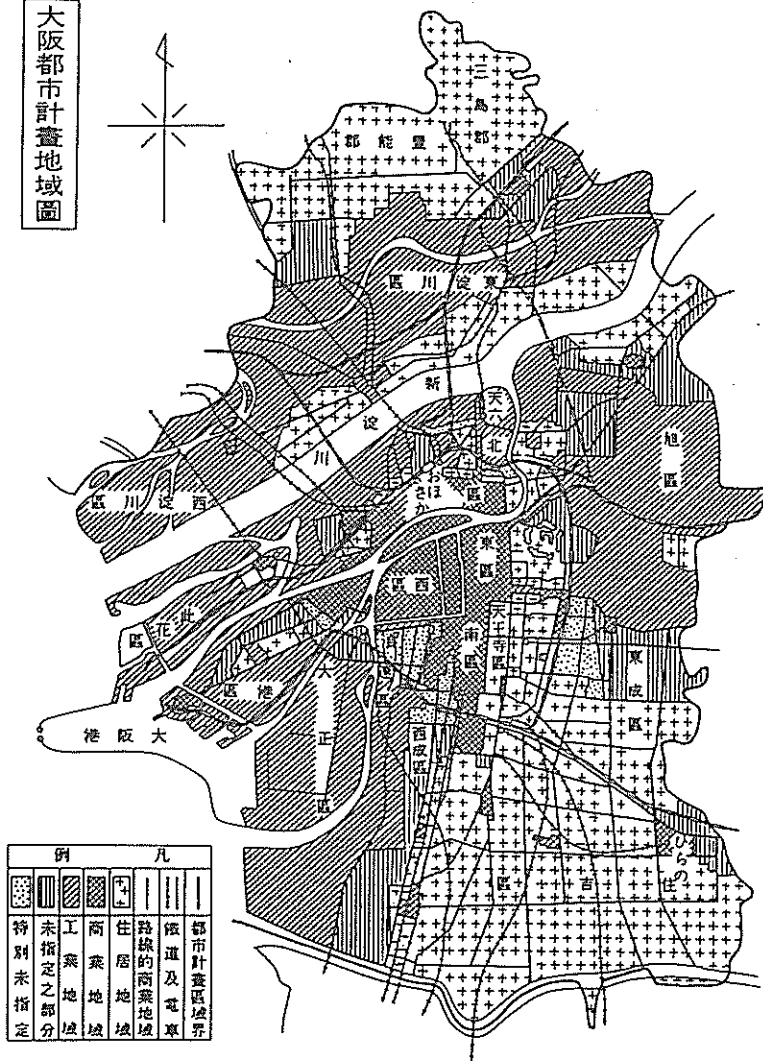
第一次大戦以降の好景気による県内鉱工業の発達と時期を同じくして、大正6年から大正14年にかけて(1917年~1925年)信濃川右岸の北埠頭、中央埠頭が整備され、大正12年から大正15年にかけては(1923年~1926年)、ほとんど人の住んでいなかった信濃川河口右側の地区に新潟臨港株式会社が臨港埠頭を整備した。臨港埠頭の第一埠頭は石炭荷役に使われ、第二埠頭には雑貨用の倉庫や上屋が建ち、第四埠頭には日石の石油タンク2基が建設された。

昭和30年には新潟港の東側の地区を工業地帯として開発していく計画が承認され、昭和36年には東北電力火力発電所の設置、昭和シェル石油の工業用地拡張が計画さ



図一2 元禄年間(1688~1703)の大坂(都市環境研究会, 1988)

大阪都市計畫地域圖



図一三 大阪都市計畫区域および用途地域圖(1922年)(光崎, 1984)

れ、新潟港周辺地域の工業地帯化が進んだ。

昭和60年代からは、侵食された砂浜を回復する新潟西  
海岸侵食事業や景観を十分に考慮した沈埋トンネル換気  
塔の設計が行われ、人々と港のふれあいを回復しようと  
する動きが生じている。

## 2. 2 人にかかわる港湾技術の変遷

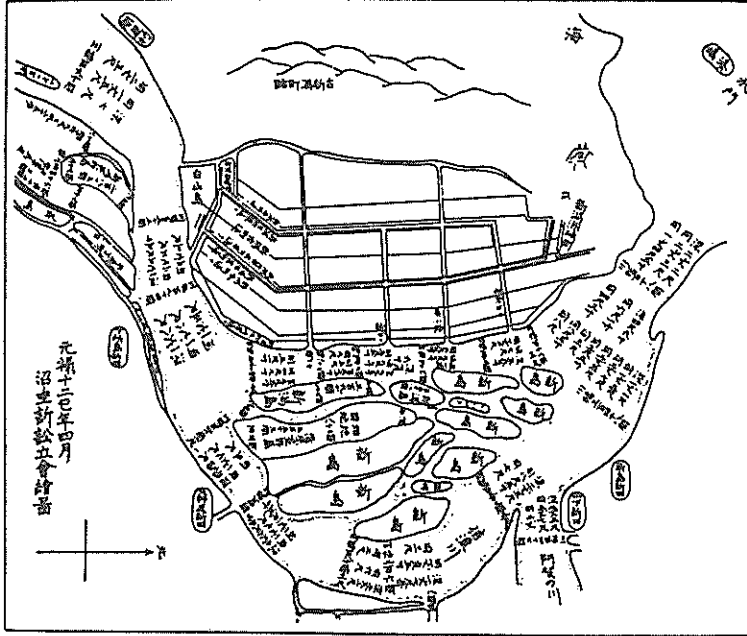
現在では「社会の進むべき方向が揺れているときは  
は、工学は人文社会学系の学問の成果を学ぶべき理由が  
ある。」と言われ、また、「われわれの社会が、産業革  
命期以来の管理型社会から自己組織型社会へ移行しつつ  
ある。」とも言われている。現代文化が、生産者よりも  
消費者もしくは生活者主導型になりつつあるというので  
ある。

次の時代への知恵の出し方の手がかりとするために現

代の港湾技術の変遷を概観してみる。

### (1) 経済成長期の港湾整備における「人」のとりえ方

昭和35年以降の高度成長期の技術は、港湾構造物や施  
設を急速に量的に充実させるという要請の中で発展し  
た。当初は滞船の解消から荷役の効率化をはかるため防  
波堤による静穏度確保と岸壁の整備中心であった。港の  
安全性が不可欠であるとともに、港湾施設も、安く素早  
く整備する技術が必要であった。物流の合理化が進み、  
船型の大型化や専用船化、コンテナ化が進行する中で構  
造物の設計にあたっては、合理性、効率性、機能性、生  
産性が重視されてきた。さらに岸壁が沖合いに出てゆく  
中で大型化したり規模のメリットが認識されるにつれ、  
結果として、それぞれの施設や空間の特定の機能のみが  
強調され、物流機能効率化の重視につながった。また、



図一4 元禄時代の信濃川河口図（運輸省第一港湾建設局，1990）

地域の経済発展のために、港湾は、工業基地造成のための土地や効率的物流などの便益供給の役割をはたしてきた。それにつれ、次第に港湾が人々の目に触れにくい場所となっていく。

経済成長期の港湾の整備において、「人」は「地域経済を支え経済発展により生活の向上がはかれる人々」として強く意識されてきたことがわかる。港湾の開発の成否は、港湾の背後経済圏に広く及ぶ「県民」・「市民」を対象としてとらえられ、県民の生産高や市民の平均収入といった指標で比較され、計画されてきた。

#### (2) 鹿島港開発における「人」のとりえ方

鹿島地域は、広大な砂丘地帯であり、めだった産業もなく、県内では陸の孤島として取り残されていた。「農工両全」を掲げ、地元民の経済的解放と人間復興を目的として鹿島臨海工業地帯の造成が行われた。昭和38年の港湾計画は、鹿島・神栖・波崎一带の4千ヘクタールを対象に、昭和50年を目途に事業費総額1400億円を投入し、10万トン級の船舶の入港が可能な工業港を中核とした大規模な臨海工業地帯と商住区とを形成するというものであった。立地企業は、鉄鋼・石油精製・石油化学を機軸とするコンビナートであった。工業開発を軸にしながらも、農業の近代化、地元雇用の増大をはかり、農民の生活水準の向上と生活環境の改善を推進することが計画されていた。

波浪と漂砂の条件がたいへん厳しいため、気象海象観測の充実、沿岸漂砂の調査技術の改良、砕波帯内での築堤の工夫、大量の土砂浚渫等の技術が開発された。建設の最盛期には、全国の港湾予算の7%が重点投入され、昭和44年に開港した。昭和57年には、工業出荷額2兆円に達し、港湾取扱貨物量は4千万トンにのびた。

その結果、この地区の人口は20年間でほぼ倍増し、第2次産業就業者の割合が大きく増えた。全国平均と比較した波崎町の1人あたりの町民所得水準は、昭和40年の0.68から昭和47年の0.95と伸びた。地元3町の高校進学率は、昭和40年の48%（全県平均60%）から昭和55年には県平均（95%）にはほぼ近い92%と向上した。高卒者の就職は、県外が多かったのが県内に変化している。

このように、高度成長期における港湾の整備では、地域の経済成長と生産の面に対する配慮が中心であった。地域開発のおかげで、各地の人々が道路・上水を始めとした生活水準の向上と経済的な余裕をもつに至った。この時期の港湾整備では、人々のアフター5やウィークエンドの余暇生活・日常生活の精神的調いにまではなかなか配慮する余裕がなかったことがわかる。

#### (3) 港湾の整備の考え方の変遷と支えた技術

終戦後の期間を①復興期、②成長期、③安定成熟期の3つの期間に分けてみる。

①復興期（終戦から昭和35年まで）

日本の復興は、臨海部の四大工業地帯の再建から出発した。この期間は、荒廃した国土は、台風の被災を受け易く、人々の生命財産の防護のための防災が強く意識された時期である。

昭和21年に運輸省鉄道技術研究所内に港湾研究室が設置された。その後、堀込み港湾苦小牧港の整備、新潟海岸侵食対策などが開始され波浪や漂砂に関する技術が蓄積された。昭和28年には小名浜港で波高の実測が行われた。

## ②成長期（昭和35年から昭和48年まで）

この期間は、経済の成長を成し遂げていった時期である。

昭和35年末には池田内閣によって策定された国民所得倍増計画では、急速な経済成長・生活水準向上・完全雇用を狙いとしていた。社会資本整備の立ち後れが経済成長のネックであるとされ、その後10年間の公共投資総額と道路・港湾などの部門別配分の明記が行われた。昭和36年に港湾整備緊急措置法が制定され、これに基づき第1次港湾整備5ヶ年計画が策定された。第1次5ヶ年計画では、港湾取扱貨物量を6億2千万トンと推定し、①外国貿易港湾の整備、②産業港湾の整備、③内国貿易港湾の整備、④その他工事能力増強のための作業船の整備等が目標とされた。当時、外国貿易の伸びにもかかわらず、港湾施設の量的機能が不十分であり、主要港での滞船が問題となっていた。

昭和37年には全国総合開発計画が策定され、同年新産業都市建設促進法が、昭和39年には工業整備特別地域整備促進法が制定された。地域間格差の是正のため、全国に拠点を定め、拠点開発を進めようとするものであった。指定された拠点21地区の内、松本諏訪地区を除いては、すべて臨海部に位置しており、工業港の先行的整備による基幹資源型工業の立地が進んだ。昭和44年に大規模開発プロジェクト構想を掲げた新全国総合開発計画が策定された。この間、輸送コストの低減化のために、船型の大型化や専用船化、高速化が進み、岸壁の水深はより深いものが要請された。昭和40年代には、タンカーの巨大化やコンテナリゼーションの進行が始まった。こうして、徐々に水深の深いパスが作られていった。

経済の成長期におけるこのような港湾の技術の発達はめざましいものがあった。昭和35年以降は、港湾の事業量が急増し、大水深での防波堤の設置や軟弱地盤対策の要請が強まった。昭和37年には名古屋港高潮防波堤の基礎工事においてサンドドレーン工法が用いられた。地盤改良の作業船は徐々に大型化し、急速施工・省力化による効率的な港づくりの技術も開発されていった。昭和34

年伊勢湾台風、昭和35年チリ地震津波、昭和39年新潟地震等の災害に対し被災状況の解析と防災対策の検討が実施されていき、津波防波堤や液状化対策の推進の機運を高めた。沿岸部の自然の厳しさの理解が深まり、安全な港造りが進んだ。こうした状況下の昭和37年、港湾技術研究所が設立された。

昭和40年代には、大水深構造物の設計や施工法が進んだ。より深い岸壁の整備やコンテナ化に見合うターミナルの整備を通じ、より機能的な施設の設計や配置についての計画技術が進歩した。各地での効率よい港湾整備のために、設計の基準化・標準化・自動化が進んだ。港湾技術研究所における大型電算機導入と相まって、各港での波浪観測記録の解析と波の不規則性に関する理論の進展がはかられた。防波堤などのより合理的な設計法が開発されていった。

人々の生活水準向上のための工業開発とこれを支える物流拠点として港が意識され、経済開発の成功を通して一般市民が意識された。技術は、地域開発に役立つもの（効率性・機能性の向上）や役立つ方向（経済化・大型化・急速化）で大きく発展した。

## ③安定成熟期（昭和48年以降）

昭和48年オイルショックや公害問題の顕在化の中で資源とエネルギーの有限さが強く意識され始め、その後昭和52年には人間居住の総合的環境の整備を目指した第三次全国総合開発計画が策定された。安定成長と社会の成熟化の時期と言える。環境保全への対処や環境アセスメントの制度化のため昭和48年には港湾法および公有水面埋立法の改正が行われた。オイルショック以降は工業の軽薄短小化など産業構造の変化も徐々に現れ、物流貨物の小口化・高価格化を背景にフェリー輸送の伸びが始まりつつあった。港湾は、安定成長期の中での地域の活性化の役割と共に技術革新に見合った物流の効率化や国際化・情報化への対処が求められた。海域環境の改善、廃棄物の処分場、海岸環境整備事業、緑地やマリナーの整備など生活環境に関連した施策も始まった。昭和62年より関西国際空港島の建設が開始された。公共事業費の制約が大きくなるにつれ、より生産性の高い設計や施工法が要請されるようになった。

昭和48年以降のこの時期には、釜石港・大船渡港での津波防波堤の整備など施設整備の海域範囲がさらに沖合いへと広がった。より多様でむずかしい条件での建設が求められるようになり、防波堤も直立消波型から発電装置を内蔵したものや二重円筒型等まで色々なバリエーションのものが開発され用いられてきた。面的防護工法が徐々に実施されるなど、多機能化技術の展開が始まって

きた。計測技術の向上とともに情報化施工などが開発された。港湾開発の波及効果に対する評価や海上交通の解析技術の発達、さらに環境アセスメント技術の開発とともに、徐々に空間計画的な解析も実施されるようになってきた。

「人」は多様な活動や欲求をするものとして意識され始めた。資源の有限さが徐々に現れ、産業間の土地や海面の競合に対し、環境アセスメント技術・貨物流動解析等の多様さに対する調整技術が開発されるようになった。緑地造成や水質改善、景観の向上などの、物の生産や物流においては直接経済性の向上に役に立たないが、社会資本として公共の用に供する際に高質化がはかられ人に好ましい印象を与える事項に対しても目が注がれるようになった。

## 2. 3 PeopleからPersonへ

### (1) 生産から生活・文化へ

明治維新によって西欧文明に接した我が国は、西欧諸国の科学技術を導入し、富国強兵の合言葉のもとに国力の増強をはかり、明治の終わりには既に列国の仲間入りを果たした。また第2次世界大戦による多くの人的損失と生産手段の壊滅的亡失にもかかわらず、この30年間に予想以上のスピードで先進諸国への経済力のキャッチアップを達成した。

その間、国民所得の向上、完全雇用等を目指して重厚長大産業構造を中心に据えた政策が推進され、それを支援するため道路・鉄道・港湾といった産業基盤整備、物流ネットワークの形成、エネルギーの確保、住宅供給、上下水道整備等の一連の公共事業が実施されてきた。

港湾は国民経済上の優先政策である「貿易立国」を支える重要な手段として、また、都市と地方の較差是正、地域振興の拠点あるいは島国日本の特徴を生かした合理的な物流ネットワークとして大きな役割を果たしてきた。

これまで整備されてきた港湾は、物流機能、生産機能の面では十分にその役割をはたしてきたが2. 1で述べたとおり、人々からは遠い存在としてイメージされている。その原因は、物流・生産機能の重視及び経済合理性を優先した時代の要請の結果であった。古い時代の「湊」のにぎわいを懐古するわけではないが、港湾の特性を生かした生活機能、多種多様な地域の要請及び個人(Person)の要求を満たす港湾都市の形成が今求められている。また、港湾が本来持つべき機能である生活機能を回復し発展させることは「21世紀への港湾」の施策の一つとしてかけられている。

このように生活機能を重視した社会資本の整備が必要であることは日米構造問題協議の最終報告書(1990.6.28)

の主要日本側措置の一つである以下の記述からもうかがえる。

「1991～2000年の10年間を対象期間として、公共投資基本計画を策定し、おおむね430兆円の公共投資を行う。このうち日常生活に密接に関連した「生活環境・文化機能」にかかわるものの割合をこれまでの50%台前半から60%程度に増加させる。公共投資の配分は国民生活の質の向上に重点をおく。」

### (2) “人(Person)”を対象とした技術

2. 2で述べたごとく、これまでの港湾施設の整備は大波浪や地震にもびくともしない安全性、限られた公的資金を有効に活用するための経済性、急速な経済成長の波速と平仄が合った効率性が求められてきた。そのため水、土、構造に関する研究が精力的に実施され設計・施工のための基準類、標準設計が整備され、電算機による設計・積算が導入された。また、施工面においても、関西国際空港の建設(100万本/年間のサンドドレーン打設、6000万m<sup>3</sup>/年間以上の埋立)に代表されるような大量・急速施工法を確立してきた。

港湾及びその港湾を構成する港湾施設整備が安全で、経済的で、効率的であることは時代の流れにかかわらず必要であり、そのための技術開発は今後も不断に行われるべきである。しかし社会資本がある程度整備され、最低限の生活が確保された現在、人々の目は個々の生活を重視する方向に向かいつつある。港湾のもつ生活機能を達成するためにはこれまでの技術に加え、さらに他分野の技術の修得あるいは港湾の環境に即した人の生活に係わる技術が必要であると考え、残念ながら、それらの技術の蓄積は不十分であると言わざるを得ない。

なぜならば、高度成長期の公共施設整備において我々の念頭にあった人は国民所得の向上、津波に対する地域住民の安全確保等に見うけられるような集合体としての一般市民(People)であり、必ずしも人間ひとりひとり(Person)ではなかったように思える。自由時間の少ない時代、人は特定の目的を持って行動するときしか港と接しなかった。いま人は自由時間の中で、生活の中で港と接し始めている。新宿、心齋橋、人の集まる場所には何かが興り、意思が働き、新しい文化が発生する。そのようなことに気を配らずに済んだ時代、必要のない時代には、人に対するちょっとした配慮あるいは工夫で済んだかもしれない。しかし能動的に新しい何かを生みだそうとするとき、そこには人を十分に知った技、しかけが必要となる。生産・物流・生活の総合的機能を備えた港湾空間の形成にあたっては安全性、経済性、効率性の追求に加えて個人としての人を対象としたプラスαの

思想あるいは技術が求められているのではないだろうか。

本格的な成熟化社会での港湾における生活、その生活を営む人を対象とした技術は多岐にわたると考えられるが、表一に示すKey Words から二つのイメージが浮かびあがってくる。

その一つは文化を創造する技術である。歴史を振り返るまでもなく、成熟期の社会においては新しい文化が形成され、その文化は人が集い、生活するところから発生してきた。港湾は海と陸の接点であり、自然と都市の接点である。港湾から新しい文化のいぶきがうまれてくる可能性は十分にある。そのためには、人を呼び寄せ、人が集い、人が生活する魅力ある空間（にぎわい）を創造する技術が必要である。二つめは、水辺、港湾に集う人々に安らぎを与える環境（うるおい）の創造に必要な技術が挙げられる。いま地球的規模の環境破壊が問題となり「地球再生計画」も検討されており、重要な課題である。

さらに、忘れてならない技術として、人が集まることを前提とした日常的安全性（おもいやり）を確保する技術が挙げられる。50年に一度の波浪や地震等に対する構造物の安全性の確保に関する技術については十分蓄積があるものの、日常の生活活動に伴う人の安全に関する技術は不十分である。

にぎわい、うるおい、おもいやりの三つに分類される人に係わる技術はいずれも集団としての一般市民（People）ではなく個人としての“人（Person）”を対象とした技術である。

社会資本の拡充期には新形式の構造物が造られただけでなく、それを支える新思想、新理論が生み出されていることは歴史の教えるところである。“人（Person）”を対象とした新しい技術のあり方、課題、方策について検討し、新思想、新理論、新技術を産み出すことが求め

られている。

### 3. にぎわいのある港湾

#### 3. 1 今までの事例

##### （1）過去の港

我が国の海上交通網は、近世（江戸時代）に入ってから全国的に拡大され、各地に湊が発達し、そこに湊町が繁栄した。近世の湊町の成立・発展過程を見ると多くの都市が湊を核として誕生し、一体となって成長している（写真一は、西廻り航路の湊町としてにぎわった酒田である）。

当時の湊のにぎわいを考える際には、船舶や荷役等の技術上の制約についても考慮しておく必要があるだろう。例えば、幕府の鎖国政策の一環として大型船の建造が禁止され、海運の主役は、平底の舟才船、いわゆる千石船（米1000石（約150トン）を積める船、幕末から明治期の大型船でも2000石程度）であった。荷役は人力によるしかなく、内陸の集散等の輸送手段も舟運が最大のものであった。

2章で紹介した江戸、大阪、新潟の事例を見ると、近世の湊のにぎわいをもたらしていた条件は次のようなものであったと考えられる。

①当時の湊は、船の大きさや喫水からみて河口や天然の入江、町中に掘られた堀割りや水路で十分な機能を発揮することができた。背後への輸送の面からも町中に位置する方が有利であった。

②商業活動が湊で行われていた。また、労働集約的な人力による荷役が行われていた。このため湊付近に商人や荷役の人足が住んでいた。

つまり、（湊のにぎわい）＝（都市のにぎわい：産業活動、生活の場としてのにぎわい）であったといえよう。

近世の沿岸航路は貨物輸送が主体であったが、瀬戸内海沿岸を中心として、参勤交代の大名一行や観光を目的

表一 成熟化社会における生活、人のイメージ

文化、ゆとり、オリジナル、彩り、モノ離れ、多品少量生産、精神性、個性、アメニティ、リラクチュアリング、誇り、高品質、先端的、人間的、優しさ、柔軟性、美しい、グルメ、高付加価値、ファッション、魅力、センス、アーバニティ、地域性、エコロジー、余暇、情報、遊び、市民、ロマン、高齢化……

（新聞、雑誌からの抽出）

とする客船等旅客輸送が近世になって現れ、旅客を目的とした船宿やみやげ物を扱う商業等が成長したことも濠の繁栄を大きくした要因であった。

その後幕末から明治にかけて、我国が開国政策に転換し、港湾の近代化、大型化が進められた。明治以降の港湾都市のイメージを代表する言葉として“洋行”、“居留地”と言った言葉があげられよう。これらの言葉は、新たな港のにぎわいという近代の息吹を象徴するものであった。港は、外航定期客船が就航し、海を介して遙かな外国へとつながる玄関口であり、外国人貿易商、外交官等の外国人や日本のエリートが集まる居留地、富とチャンス、海外の新しい商品、情報が集まる場、エキゾチックな感覚を味わえる場といった、人、物、情報が集まる魅力ある空間であった。また、大型の船や港湾施設、活気のある荷役風景。港湾を媒介とするにぎわいは広がっていく（写真-2及び写真-4）。

明治以降、港湾のにぎわいをもたらしていた要因を現代との対比で整理すると次のような要因が考えられる。

- ①国内外の海上旅客のターミナルとしての機能（ホテル、金融、小売、領事館等を含む）を有していた。
- ②貿易、金融、保険等の港湾に関連する経済諸活動の場が現代に比べ、港湾周辺に存在する必要性が高かった。
- ③港湾物流の形態がはしけ荷役など人力による荷役が主流で、数多くの港湾労働者が港湾周辺に居住する必要があり、それに伴う生活関連の機能が港湾周辺に立地

する必要があった。

④荷役の大型化、機械化以前の荷役形態や、臨海工業地帯型の大規模臨海部開発以前の空間利用形態においては、臨海部の物流・産業空間の規模も小さいため、生活系の空間や都市的利用のなされる空間と物流・産業空間が画然と分離されていなかった。

すなわち、当時の港町のにぎわいは、生活、産業に加え、国際交流や国内の地域間交流の窓口としてのにぎわいであった。

## （2）にぎわいの失われた港湾

明治末から大正期には臨海工業地帯の成長や船舶、港湾施設の大型化が進行し、次第に人が立ち入ることのできない水際線が増えていった。その後も、この傾向は加速を続け、生活の場としての港が失われていった。国際的な窓口としての機能も情報伝達手段や金融の決裁手段の発達に伴って低下していった。さらに戦後の高度成長期以降、航空輸送が大きく成長することによって国際旅客輸送のほとんどが航空に移行し、人、情報の国際的窓口の機能は、港からほぼ失われた。近年では高付加価値貨物の輸送も航空輸送に移ってきている。

先に示した近世から明治・大正期における港のにぎわいの要因を、現在の港湾に再び求めることは非現実的である。一方、過去にぎわっていた港湾は、当時の建造物等を有している。今後はこれらの歴史的な資産を港湾のみならず地域のシンボルとして再生、活用し、港・地域

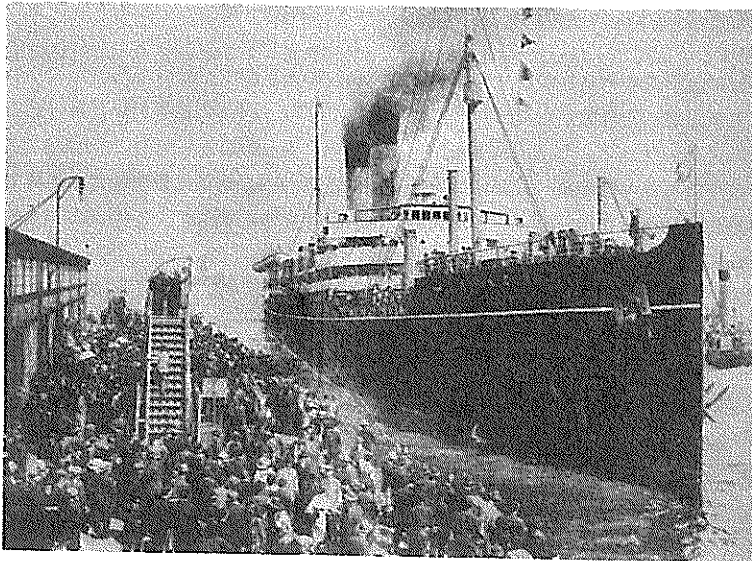


写真-4 サンフランシスコへ向け横浜港を出帆するこれや丸（大正期、「図説・横浜の歴史」編集委員会、1989）

の活性化に役立てることが重要であろう。

戦後から高度成長期を通じた港湾の計画・整備のあり方を見ると、港湾は、戦災からの復興や経済成長のための多様な要請に応えることが求められた。港湾は機能性、効率性を追求することになった。この結果、一面では、人々のアクセスを排除し、人々の立ち入りを特定の場所に限定するという政策のもとに港湾は、計画・整備されてきたともいえよう。具体的には、次のような項目が挙げられる。

①臨港地区の分区を明確に定め、分区ごとに unnecessary 施設を排除し、極めて限定された用途以外の利用は認めない規制緩和以前の臨港地区の用途規制。

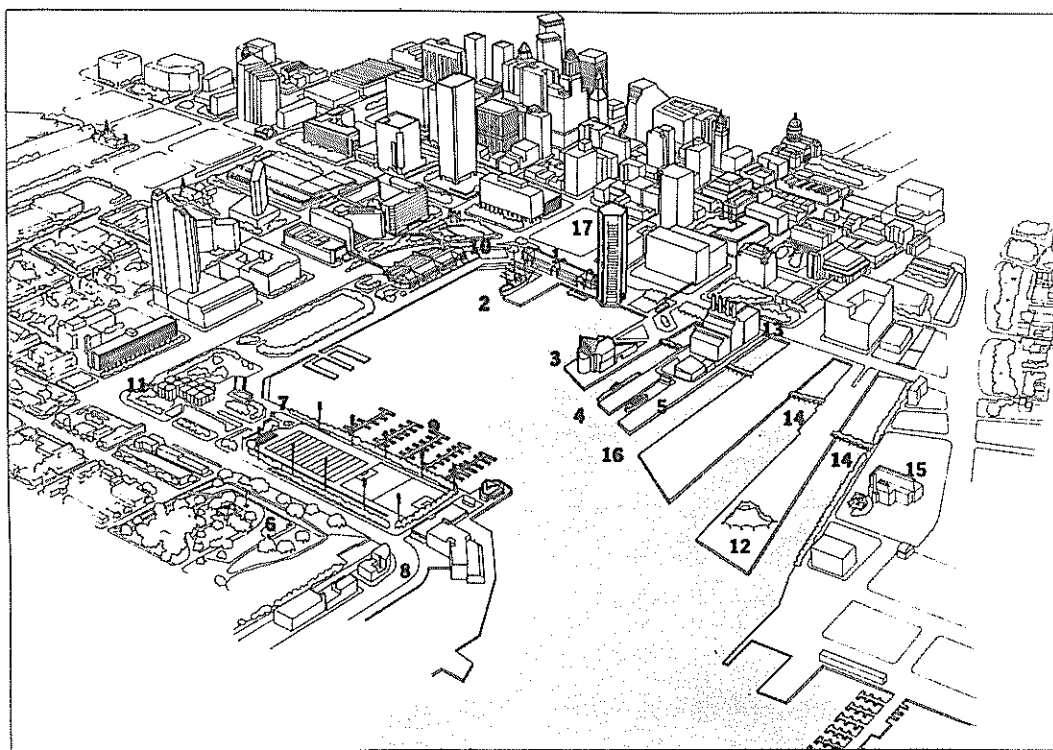
②昭和40年代末にいたるまで港湾環境整備施設としての緑地やマリナーが港湾計画上の位置付けを持たなかったこと。

③初期の港湾緑地は、港湾関係者だけを対象とし、その配置も人々の利用を考慮していなかったこと。

なお、この当時でも、山下公園(港湾緑地ではないが)のように人々が気軽に水際線の魅力を味わうことのできる公園や国内航路の旅客船埠頭、民営のマリナー等は、人々が集まり、にぎわいを見せていた。

### (3) にぎわいの創出

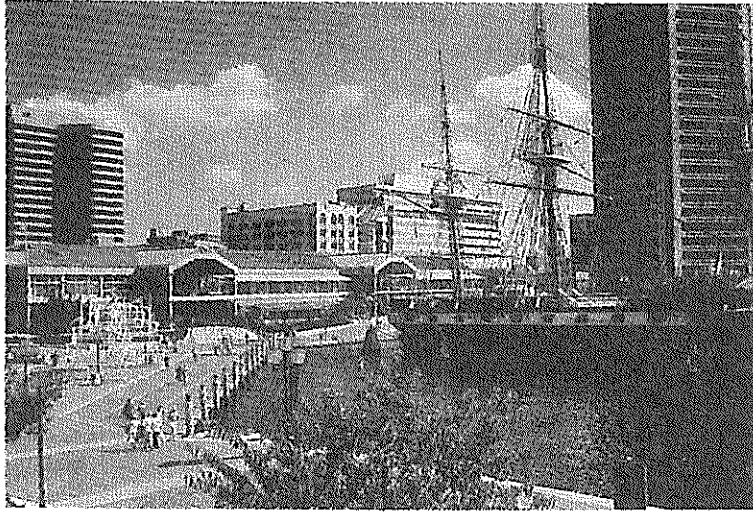
港に集う人々を限られた港湾関係業務の従事者や旅客船の利用者、あるいは近年大幅な増加を見せているとは



- |                             |                     |
|-----------------------------|---------------------|
| 1. ハーバープレイス                 | 9. マリナー             |
| 2. U. S. 帆船, コンステレーション (帆船) | 10. マッケルディン・スクエアと噴水 |
| 3. 水族館                      | 11. 科学センター          |
| 4. 潜水艦トークス                  | 12. 美術パフォーマンス Tent  |
| 5. チェサピーク号                  | 13. テーマ館            |
| 6. フェデラルヒル                  | 14. 歩道橋             |
| 7. 遊園地                      | 15. 公共事業局           |
| 8. 産業博物館                    | 16. ヘリポート           |
|                             | 17. 貿易センター          |

図—5 ボルティモア・インナーハーバーの施設群 (Wilson著, 黒田他訳, 1990)





写真—5 インナーハーバーに係留された帆船，背後の低層の建物はハーバープレイスである  
(Wilson著，黒田他訳，1990)

いえ，ヨット・クルーザーの未だ絶対数の少ない利用者などだけではなく，人々が集うことを前提として，にぎわいの創出に成功した事例を，いくつか紹介する。

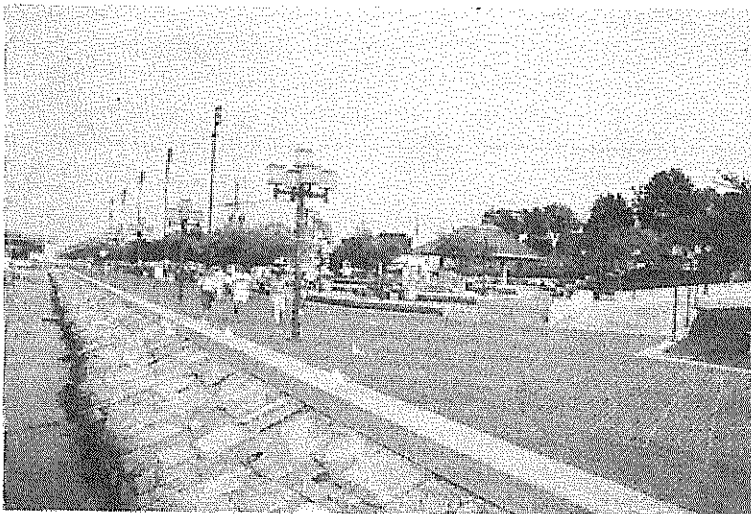
①ボルティモア・インナーハーバー開発（図—5，写真—5及び写真—6；Wrenn,1986；窪田，1988；横内ほか，1988）

ボルティモアでは，陳腐化し荒廃した港湾・工業地帯が再開発され，多くの人々の集まる多目的センターが形成された。この計画では，水辺のアメニティを活かしたレクリエーション，文化，娯楽，コンベンション，商

業，業務，住宅等の機能が複合的に導入されている。また，開発時から厳密な土地利用計画を設定せず，新たな開発の機会が生じたとき，その開発の方向が全体目標に適合している場合に，はじめてその開発機会に応じた開発地を拡大するという方針をとっている。

このプロジェクトでは，荒廃した都心とそれに隣接する臨海部を一体として再開発したもので，都心から徒歩で自然にウォーターフロントや立地する諸施設にアクセスできる空間構成となっている。

再開発に当たっては，古くからの港湾都市としてのアイ



写真—6 インナーハーバーの石積傾斜護岸（横内他，1988）



写真一七 逗子マリーナ全景（河目，1991）

デンティティを象徴する工場、教会等の古い建築物や、帆船の保存を行っている。これらは、港湾都市の歴史性のみならず、港のロマンや地域再生をシンボライズするモニュメントとなっており、インナーハーバーの存在を人に強く印象づけ、引きつけている。

インナーハーバー再開発の初期段階において市当局は、水際線に沿った水辺のプロムナード、ウォーターフロントに面した広場、マリーナ等の施設整備、傾斜護岸の採用による水の身近さやウォーターフロントの景観の演出、先述の帆船の係留といった港らしさ、水辺らしさを強調した魅力づくりを進めるとともに各種のイベントを率先して開催するなど、人々をインナーハーバーに呼び戻すことによって、悪いイメージを払拭し、人が遠ざかる要因をなくすように努めている。一般の人や周辺の人々にインナーハーバーを再認識させ、むしろ誇りの持てるものにしたことは、成功の大きな要因であったといわれている。

ウォーターフロント活性化に大きく寄与している施設としてハーバープレイスと呼ばれる商業施設があげられる。この施設は、飲食、食料品、専門小売り店等からなる店舗構成で、自然発生的な市場に溢れる活気を再現することをコンセプトとしており、一種の祝祭的、劇場的な空間を演出している。また、この施設の導入によって、従来は夏期を中心とする時期に集中していたインナーハーバー地区の利用・集客が通年的なものに転じていった。

## ②逗子マリーナ（写真一七）

逗子マリーナは我が国を代表する高級マリーナであ

る。マリーナとしての規模は最近の大規模な公共マリーナには及ばないが、レストラン、ショップ、スポーツ施設などの機能が充実しているほか背後に分譲マンションが併せ整備されていることが大きな特徴であろう。本マリーナは首都圏を背後に控え、マリーナ利用者のみならずレストラン等を利用するために訪問する人も多くなっている。

こういった民営のマリーナは、大型ヨット、潮の香り、波の音などの海辺の感覚が味わえるとともに、上昇指向や他人との「差別化」への指向を満足させる高級感を醸し出すことによってマリーナ利用者以外の一般の人々を引きつける魅力を演出している。東京の竹芝等にできている新しい感覚のディスコやギャラリーなどが人気を集めているのも、潮の香り、船、水面に映る夜景など水辺の魅力とともにこうした「差別化」の演出が大きな要因であろう。

## ③カリフォルニア州フォスターシティ（図一六）

サンフランシスコの都心地域から南へ約40kmの湾岸に位置する住宅及び業務地区から構成されるニュータウンである。人造湖及び人造水路を造ることによって水辺のアメニティを豊富に取り入れ水辺を巧みに演出することによって人を快適にする環境を作り上げている。水辺のうち人造水路の部分は、かなりの部分がプライベートな宅地によって占有されており、水辺と一体となった居住空間を構成することによって宅地及び住宅の付加価値を高め、他の住宅地との差別化、高級化をはかっている。一方、人造湖（マリーナラグーン）は、パブリックアクセスを可能とし、ボートなどさまざまな利用が可能とな

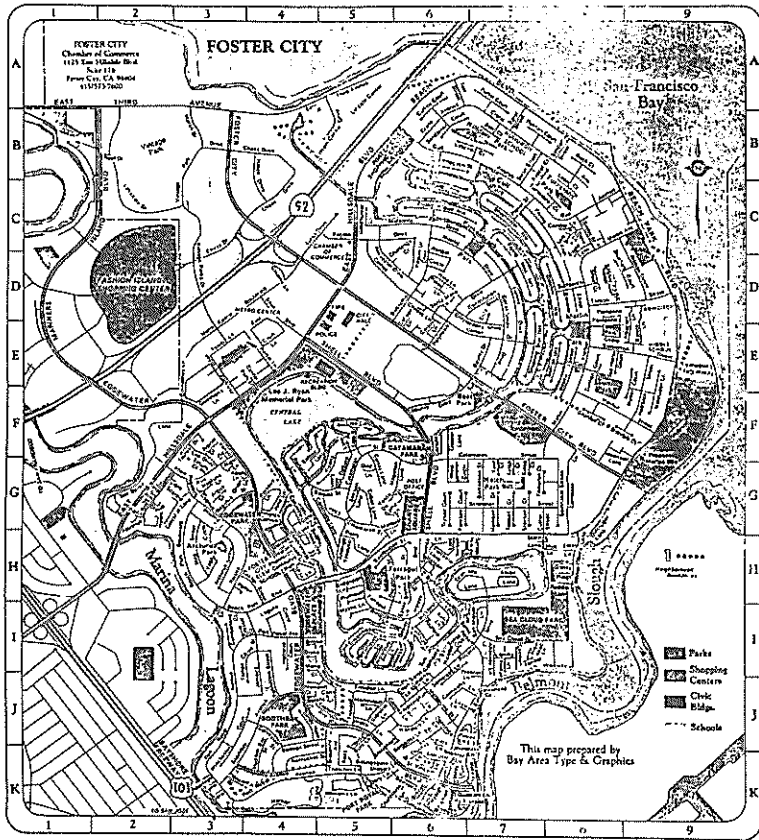


図-6 フォスターシティ土地利用計画 (佐々木, 1989)

っている (佐々木, 1989)。

この事例は、水辺の魅力を活用することで人を快適にするとともに、他との「差別化」を求め、自分らしさを追求する人々の欲求を満足させることを狙っている。

#### ④ 東京都海上公園

東京都海上公園は都心に近接し、さまざまな施設が整備されているため、ウォーターフロントの魅力を求める人々ににぎわっている。しかし、昭和60年に実施された海上公園の利用実態調査では、海上公園までの交通手段が整備されていないため、利用者の58.3%が自動車を利用していることが明らかにされている。また、自宅から海上公園までの所要時間は30分未満が61.8%、1時間未満までで85.0%となっている (都市環境研究会, 1988)。東京都海上公園のように、にぎわいを見せている事例であっても、公共交通機関の整備が十分ではなく、利用者も海上公園のことをよく知っていると思われる近いところからの利用者が大半を占めているという結果が得られている。

多くの港湾は、距離的には都市に近接しているもの

の、徒歩や公共交通機関でのアクセスの悪さやヒューマンスケールを大きく外れた土地利用、道路構成など一般の人にとって心理的に隔絶された場所となり、人を遠ざけているのが現状である。交通手段の整備といった物理的な面に加え心理的な面においてもウォーターフロントへのアクセスビリティを向上させることが人々を集める上で重要であろう。

#### ⑤ バリ・ラ・デファンスの開発 (写真-3; 松葉, 1990)

ラ・デファンス地区は、パリ市街の北西に位置する新都心で、フランスの中央政府が「パリ大改造」の一環として推進しているプロジェクトである。例えば、新宿副都心とは違い、ビジネス、業務系の機能集積のみをはかるのではなく、住宅、商業系の機能を併せて整備するとともに、業務地区の中心には市民に解放された広場を設けることによってより人間的な空間の形成をはかっている。また、住宅地区においても高層住宅の外壁にカラフルな彩色を施すことなどによって高層住宅の無機質な外観や単調さを取り除こうと試みている。

このプロジェクトで特記すべきことは、パリ全体 (フ

ランス全体というべきか)のシンボリックな地区としての位置付けが与えられていることである。その最大のシンボルが、1989年のサミットが開催されたことで有名なグラン・アルシュ(新凱旋門)である。グラン・アルシュは、ラ・デファンスを求心的にシンボライズするとともに、パリ市街の最も主要な都市軸上に旧凱旋門と約4.5km離れて向かい合うように位置し、新生パリの強烈的な象徴となっている。

### 3. 2 にぎわいの条件

#### (1) 港湾におけるにぎわいとは

3. 1で述べたように、経済、異文化、港での交流など過去のにぎわいを創りだしてきた要因は、その後の経済発展、陸上・航空輸送の発達、円高の進展などの時代の変化により港湾から遠ざかり、今後回復の見込みはむしろ少ない。

また、最近クルージングがブームになってきているが、その需要だけではにぎわいを取り戻すことは難しい。ちなみに、港湾で最も利用旅客の多い神戸港でも1日平均の利用者は2.2万人程度であるが、この数字は鉄道駅の利用者と比べるとローカル駅なみであり、利用者だけではにぎわいを取り戻すには程遠いことが分かる(表-2)。

今後、港のにぎわいを取り戻すとすれば、港に直接関係する人々だけでなく、3. 1の(3)に述べたように、一般の人をいかに多く集めるかがポイントとなる。

#### (2) 人の集う条件

人々を集めるにはどうしたらよいか。まず、人が港にいくという行動を起こす動機付けを考えてみた。

心理学的に言う動機付け(モチベーション)は、

- ①生物になんらかの不均衡状態が生じる
- ②これを解消しようとする動機が起こる
- ③行動が引き起こされる

という過程を指すとのことである。これに、一般の人が港に行くという行動を起こす動機付けを考えてみると、

- ①港を思い起こす(内部不均衡)
- ②港に引き付けられる(動機)

#### ③港に行く(行動)

といった過程になる。ただし、②の過程では選択あるいはなんらかの葛藤が生じるはずであり、港に行くという行動を起こすためにはそこに快適性があり、また逆に港からの疎外感をなくしておくことが条件となる。

これを整理すると次の4点となる。

- ①港を思い起こさせる
- ②港に引き付ける
- ③港にきた人を快適にする
- ④港から人を遠ざける要因をなくす

①の「人に思い起こさせる」は通常港と無縁に生活している人々に港の存在を思い起こしてもらうものであり、例としては、インナーハーバーの帆船、パリ・ラ・デファンスの新凱旋門のようなランドマークの設置が挙げられる。

②の「人を引き付ける」は港を思い起こした人々に対して港に行きたいという動機を与えるものであり、そこに非日常性を感じさせる方法も一例である。インナーハーバーで行われるイベント、ラ・デファンスの風変わった建築物がその例である。

③の「人を快適にする」は港を訪れた人々に満足感を与え、再び港に来たいという欲求を起こさせるものである。これは、人によって嗜好に差があるが、盛り場創りや、安らぎ空間創りがこの例となる。

④の「人を遠ざける要因をなくす」は、これまで人を港から遠ざける要因となってきたものの除去または低減である。例としては、臨港道路整備などのアクセスの改善、防災施設の整備によるウォーターフロントの危険性の軽減などが挙げられる。

以上のような分類で人の集う条件をまとめたものが表-3である。

#### (3) 人がこれから求めるもの

動機付けの喚起には欲求が必要であるが、人々の欲求は時代と共に変化している。では、日本では、これからのような欲求が高まっていくのであろうか。

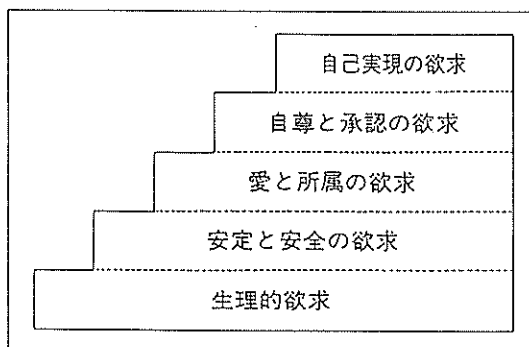
アメリカの心理学者であるA. H. マズロー(1908~1970)が示した人の欲求に関する説に欲求五段階説があ

表-2 港湾と鉄道駅の旅客数の比較(昭和63年度データ)

鉄 道		港 湾	
JR 久里浜	1.4 万人/日	神戸	2.2 万人/日(日本一)
京急久里浜	5 万人/日	高松	1.4 万人/日(第二位)
京急横須賀中央	8 万人/日	横須賀	0.6 万人/日
京急品川	28 万人/日		
JR 品川	21 万人/日		

表—3 動機の種類

動機の種別	動 機 付 け
①人に思い起こさせる	ランドマークの設置により人目を引く (帆船、タワー、高層ビル等) シンボル性のあるものの開発・設置により港を条件反射的に思い起こさせる (シンボルマークの開発、船・魚・燈台などの有効利用) ゾーニング及び施設配置により地図上、遠景で目だつものとする (神戸港のポートアイランド、山下公園の氷川丸、横浜中華街の区画割はいずれも地図等で目だつ存在である)
②人を引き付ける	港らしさ、水辺らしさの演出 (汽笛、イカリ、カモメなどの活用) イベントの実施 かawaii性のある広場の演出 歴史的建造物の利用 アメニティの宣伝
③人を快適にする	ゾーニングでの配慮 (3K産業、大型車の分離) 五感への配慮 (風・雨対策、波・流れ・音・美観への配慮) 環境改善 緑地の整備 アメニティの確保
④人を遠ざける要因をなくす	アクセスの改良 安全性の確保 危険なイメージの払拭 (台風時などの安全性のアピール、やくざのイメージの払拭) 分かりにくさ・疎外感の払拭 (ゾーニング・道路形状の配慮、標識の設置) 利便施設の整備



図—7 マズローの欲求五段階説

る。彼は人間の欲求を図—7のように五段階に分け、一つの段階を充足したら次の段階へ移るように人間の欲求は変化するという説を述べている。ここで、成長期の社会では第四段階どまりであるが、成熟した日本では第五段階に入っているといわれている。つまり人々は「自己実現の欲求」を持つに至っており、具体的には「他人はどうであれ、自分らしさ(アイデンティティ)を追求したい。」という人が多く見られるようになってきている。

また、A. トフラーもその著書「第三の波」の中で次のような予言を行っている。工業化時代(第二の波)には産業の中だけでなく、工業社会に都合のよいように社会の規格化、専門化、同時化、集中化、極大化及び中央集権を生み出したけれども、このうち「規格化」に関しては、情報化時代(第三の波)の中では社会の多様化が進むため、共通性よりも相違点が強調された脱規格化が進むであろう。

いずれも、人々の生活の中で、規格から抜け出して

「アイデンティティ」を求める機運が高まっていくことを述べている。例えば、大衆が乗る車はカローラかサニーであった時代は変わろうとしているし、学校や企業の制服も個性化が進んでいる。学校によっては制服を廃止したところも少なくない。また、酒を飲むことが大人たちの共通の楽しみであった時代も終わり、酒の飲み方自体も多様化が進んでいる。これら人々の欲求の変化に対応して、サービスの供給者たちは各自のサービスと他のサービスとの差別化を図り、多様化の時代を生き抜こうとしている。

3. 1. のにぎわいの例でも、それぞれ他の周辺のにぎわい空間とは趣を変えた空間創りが見られる。パリ・ラ・デファンスは新凱旋門の外にも建築物に新しいデザインを多く取り入れ、旧市街地とはひと味もふた味も異なる街を造り上げている。また、インナーハーバー、逗子マリーナ、東京都海上公園はウォーターフロントにあるという立地条件を活かし、他の市街地とはひと味違ったにぎわい空間を創りだしたものである。また、フォスターシティは人造湖により人工的に水面を演出した例である。

なお、「差別化」は程度がすぎると効果はマイナスになりかねない。パリ・ラデファンスは一部のパリっ子の間にやりすぎとの声もあることを付け加えておきたい。

### 3. 3 必要な技術

人が港に集う条件として、3. 2. では動機の起こる順に、①人に思い起こさせる、②人を引き付ける、③人を快適にする、④人を遠ざける要因をなくす、の4つの段階に分けて整理した。また、その4つの段階とは別に、「People」から「Person」を対象とした技術を目指すためには、他とはひと味違うというアイデンティティを大切に「差別化」が必要となることを述べた。本節では、それらの「差別化」に必要な技術を、先に述べた4段階の動機を起こすために必要な技術に組み込んで整理し、今後の技術開発の指標を示すものとする。

① “人に思い起こさせる” は、ランドマークやシンボル性のある施設等により、港湾特有のイメージを人々に思い起こさせるための条件である。そのために必要な技術としては、ランドマークやシンボル性のある施設を効果的に配置するなどの施設配置の技術と、港固有の魅力を利用するための景観設計技術等により、人々に好印象を与えるための技術が挙げられる。

② “人を引き付ける” は、港を思い起こさせた後に、人々がそこに行ってみたいと思わせるために必要な条件である。そのためには、港らしさや水辺らしさの演出や歴史的建造物の利用などにより、港固有の魅力を利用し

た施設の配置技術や景観設計技術が必要になってくる。また、各種イベントを開くための広場を機能的、景観的及び境界性を持った状態に計画設計する技術も必要である。

③ “人を快適にする” は、港を訪れた人々を快適にし、再び港に来たいと思わせるために必要な条件である。そのために必要な技術としては、物流を始めとする港湾活動の今後の見通しと共に、自然環境（風向、風速、日照、湿度、生物等）、景観、歴史等を考慮した港湾空間ゾーニング技術が必要であり、さらに利便性、安全性、景観性を考慮したアクセス道路、プロムナード、駐車場の建設技術と、港固有の魅力を利用するための施設配置技術、景観設計技術、生物活用技術、波浪、流況、風制御技術等が挙げられる。

④ “人を遠ざける要因をなくす” は、人々を港から遠ざける要因となってきたものの除去または低減のための条件であり、そのための技術としては、物流と人を住み分けることにより港のイメージを良くするためのゾーニング技術、港までのアクセスを容易にするためのアクセス道路、駐車場等の建設技術、その他、危険なイメージを払拭するために安全性を確保するための静穏海域の創造技術などが挙げられる。

人の集まる条件として、①人に思い起こさせる、②人を引き付ける、③人を快適にする、④人を遠ざける要因をなくす、とその実現に必要な技術課題を整理した。この4つの条件は、すべて港を訪れる人の気持ちに合わせ検討した条件であるが、そのために必要な技術は、①～④に重複して存在するため、ここではその技術をテーマ別に分類し直した。すなわち、「1. 港のもつ広い空間を有効利用する技術（ゾーニング技術）」、「2. 港までのアクセスに関する技術」、「3. 港固有の魅力を利用する技術」である。さらに、1.、2.、3. のテーマを細分し、技術課題及びその内容と、先に述べた人が集まる条件①人に思い起こさせる、②人を引き付ける、③人を快適にする、④人を遠ざける要因をなくす、との関係をまとめて表-4に示した。

「1. 港のもつ広い空間を有効利用する技術（ゾーニング技術）」は、港を従来のような無機質なゾーニングではなく、施設相互に連携を保つことにより一層魅力が増したり、機能が高まるものについては接近して配置し、機能空間の境界を渾然一体としたものとする等のゾーニング技術である。そのため、物流、自然環境、景観、歴史などを考慮した港湾空間ゾーニング技術、漁業専用区域、海洋レクリエーション区域などのゾーニング技術とそのゾーニング結果を適切に評価する技術が必要

と考えられる。その他、広場の建設技術や港湾空間の多目的利用技術も必要である。

「2. 港までのアクセスに関する技術」は、港に一般の人々が安全でかつ快適にアクセスするための技術である。そのため、アクセス道路やプロムナードを疲れさせず、飽きさせず、楽しくアクセスするための技術、陸及び海からの正確な交通需要を把握するための交通需要予測技術、大規模臨港道路の計画・建設技術及び海上交通

網整備技術、運転手や交通機関利用者に質の高いサービスを提供する場を整備する技術等が必要である。

「3. 港固有の魅力を利用する技術」は、港らしさを景観設計や生物の利用等により演出して、人々に港の持つ魅力をアピールするための技術である。そのため、歴史的建造物の利用技術、港の魅力を引き出すための景観設計技術、生物、潮風、波等を利用して人々を快適にする技術等が必要である。

表一4 “にぎわい”に必要な技術（その1）

テーマ	内容および備考	人の集う条件			
		①思い	②引き	③快適	④要因
1. 港のもつ広い空間を有効利用する技術（ゾーニング技術）	①物流を始めとする港湾活動の今後の見通し、背後地区からの要請と共に、自然環境（風向、風速、日照、湿度、生物など）、景観、歴史などを考慮した港湾空間ゾーニング技術。			○	○
	②ゾーニング適性度評価技術（ゾーニング結果を評価する技術）。			○	○
	③漁業専用区域、海洋レクリエーション区域などのゾーニング技術。			○	○
	④広場を建設する技術（イベントを開くことも可能な広場を機能的、景観的にも優れ、界限性のある状態に建設する技術）。		○		
	⑤利用形態に応じて構造物を移動させ、港湾空間を多目的に利用する技術。休日のみの海上ステージの設置などが考えられる。浮体構造物のユニット化が求められる。		○		
2. 港までのアクセスに関する技術	①交通需要予測技術。			○	○
	②大規模臨港道路（橋梁、トンネルを含む）の計画、建設技術。			○	○
	③観光船、フェリー、クルーザーなどによる海上交通網整備技術。			○	○
	④臨港交通施設の地下化に関する技術。				○
	⑤運転手などのための高質な利便施設の計画、建設技術。			○	
	⑥海上交通機関利用者に対して質の高いサービスを提供する場（旅客ターミナルなど）を整備する技術。			○	○
	⑦利便性、安全性の高い駐車場（立体駐車場を含む）の計画、建設技術。			○	○
	⑧アクセス道路、プロムナードの景観設計技術（疲れさせず、飽きさせず、楽しくアクセスするための技術）。	○	○	○	

①思い：人に思い起こさせる

②引き：人を引き付ける

③快適：人を快適にする

④要因：人を遠ざける要因をなくす

表—4 “にぎわい”に必要な技術（その2）

テーマ	内容および備考	人の集う条件			
		①思い	②引き	③快適	④要因
3. 港固有の魅力を利用する技術	①港らしさを出すためのポイントとしては、1.水平線を望むことができるような空間を確保する、2.歴史的建造物を生かしてエキゾチックな雰囲気をかもしだす、3.倉庫などをイベント空間として利用しやすい位置に配置する、4.市民が手軽に魚介類を手にすることが出来るようにする、などが考えられる。	○	○	○	○
	②海、船、海上橋梁などの港固有の要素を利用した景観設計。	○	○		
	③ランドマークやシンボル性のある施設の施設配置と景観設計技術。	○			
	④夕焼けや夜景を考慮した景観設計。		○	○	
	⑤港らしさを感じさせるための修景技術。		○	○	
	⑥港らしさを感じさせる生物(例えば、かもめ)を生息させる技術。		○		
	⑦潮風を感じる事が出来るように風を制御する技術。		○		
	⑧利用目的に応じた波浪、流況、風を創り出すための技術。		○	○	○
⑨集まろうとする心理や集まった人に及ぼす港の影響を分析する技術。	○	○	○		

①思い：人に思い起こさせる

③快適：人を快適にする

②引き：人を引き付ける

④要因：人を遠ざける要因をなくす

#### 4. うるおいのある港湾

##### 4.1 今までの技術

おいしい食事を楽しむために料理をする。すると、料理をする段階でさまざまなゴミが出る。ゴミが出るのなら片付ければよい（問題の個別的解決）。さらに、ゴミが出るような料理をできるだけしないようにすることができれば、ゴミの心配はいらない（問題の予測による回避）。しかし、ゴミのでない料理法にも限界がある。もし、出てくるゴミを他の目的に再利用できるならば、無駄のない豊かな食生活を楽しむことができる（問題の弁証法的解決）。

現在までの港湾局における環境への取り組み（表—5）も、次のような三段階に分けることができる。第一段階は、開発により汚染された環境を改善することを目的とした段階、第二段階は汚染を予測し、環境の保全を目的とした段階である。ここまでは、いわゆる個別問題解決型であり、“集団（People）”のための環境対策であった。第三段階では環境の創造・再生と環境に対して積極的にかかわっていき、“人（Person）”の多様化するニーズに対応し、新たなニーズを開発する方向に転換がなされ始めている。

##### ①第一段階

第一段階は、昭和30年代の高度経済成長の反動として

の環境汚染（田子の浦のヘドロ、水俣湾の水銀等）がクローズアップされた昭和40年代半ばからの概ね十年間である。港湾局では公害防止対策としての汚泥浚渫を港湾整備事業として昭和46年度から実施し、港湾法が一部改正された昭和48年度から昭和49年度にかけて廃棄物処理、ゴミ・油回収、海浜・緑地等について事業制度を整備拡充した。これによって、港湾・海洋における環境整備の本格的な事業実施体制が整った。ある意味においては、後追いの問題解決型の事業であり、急ピッチで事業のための技術開発が行われた。この段階での技術には、汚泥浚渫・処理技術、曝気技術、ゴミ・油回収技術等が挙げられる。これらの技術は、個々の問題に対し、カンフル剂的に働き成果をあげてきた。

##### ②第二段階

第二段階は、昭和50年代である。過去の環境汚染に対する反省の上にたち、埋立等の地形変更や埋立地での人間の産業活動による環境への影響、埋立地等の建設工事による環境影響を事前に予測し、環境汚染を予防する環境アセスメントを港湾の計画・建設の一連の手続きの中に導入したことである。この段階での技術には、濁り・汚染拡散シミュレーション技術等が挙げられる。

##### ③第三段階

第三段階は昭和63年度以降である。前段階までは人間活動が環境に及ぼす負荷の除去・予防（環境との消極的



表一五 港湾・海洋における環境整備事業の年譜

年 度	事 業
昭和42年度	●廃油処理施設の整備「旧海水油濁防止法」
昭和46年度	●港湾整備事業での公害防止対策事業の実施「公害財特法」(汚泥浚渫、海水浄化のための導水事業など)
昭和46年7月	■環境庁設置
昭和47年6月	■「各種公共事業に係わる環境保全対策について」開議了解
昭和48年度	●港湾法一部改正 ①港湾公害防止施設、 ②廃棄物処理施設、 ③港湾環境整備施設 等の港湾施設としての位置づけ。 ●廃棄物埋立護岸 ●海洋性廃棄物処理施設 ●緑地などの整備促進
昭和49年度	●清掃船建造 ●沈没船処理 ●一般海域(汚染の著しい内海、内湾)における浮遊油・ゴミ回収(直轄で実施)
昭和49年6月	■「環境影響評価の運用上の指針について(中間報告)」中公対審
昭和50年度	●オイルフェンス備蓄
昭和50年12月	■「環境影響評価制度のあり方について(検討結果)」中公対審 ■「環境影響評価制度のあり方について」諮問
昭和54年4月	■「環境影響評価制度のあり方について(答申)」中公対審
昭和56年4月	■「環境影響評価法案上程」(昭和58年に廃案)
昭和59年8月	■「環境影響評価の実施について」開議決定(公共事業について制度を統一)
昭和60年4月	■運輸省所管の大規模事業に係わる環境影響評価実施要領(運輸大臣通知)
昭和61年3月	■埋立及び干拓に係わる環境影響評価指針(港湾局)
昭和63年度	◎海域環境創造事業(シーブルー事業)の創設(水・底質の改善向上を目的とした覆砂工事及び海浜整備)
平成元年度	◎歴史的港湾環境創造事業
平成2年度	◎水域利用活性化事業(クリフレッシュシーサイド事業) ◎港湾景観形成モデル事業

凡例 ●：環境整備事業の整備制度  
■：環境アセスメント関連  
◎：環境整備事業の整備制度(複合型：環境創造型)

な関与)であったのに対し、本段階では積極的に環境に働きかけ、よりよい環境を創造・再生することが目指され、“人(Person)”の多様化するニーズへの対応といった意識の転換がなされ始めている。シーブルー計画にみられる水・底質の浄化事業、人工海浜、人工干潟等の生物相の回復事業、マリーナ、魚釣り施設、港湾景観形成モデル事業、歴史的港湾環境の保全・活用事業等、人と密着した事業が展開されている。この段階での技術として、覆土・覆砂技術、接触濾過、リビングフィルター技術、景観設計のためのCG利用技術等が挙げられる。個々の技術の統合により生まれる、複合型の技術が多いことが特徴であり、現在も技術開発が続けられている。

#### 4.2 うるおいの条件

うるおいのある港湾の開発のために、環境に対する姿勢は、4.1で概観したように、環境の積極的な創造を

目指し、“人(Person)”を考える方向に転換中である。換言すると、海の持つ特性を適切に利用し、かつ、人に安らぎを与える環境の創造を目標とするということである。そして、さらなる発展のためには、人の感性を満足させるような港湾施設・環境づくりを目指すことが望まれている。

具体的に、人は何にうるおいを感じるのかという疑問に対する回答はまだ得られていない。そこで、本節では、うるおいの必要条件として、新たな環境の創造手法を例示すると共に、創造された環境要素がどのような現象で人の感性につながりを持っているのか整理する。さらに、人の感覚の評価の可能性を探る意味で「I/fゆらぎ」を紹介する。

ただし、現在ある環境基準等は、人間活動の存続のための最低限の基準として遵守する必要のあることは議論

を待たない。ここで新たな環境の見方を提案することは、今までの環境基準にとって変わるものではなく、環境の質的な向上をはかるために、今までの環境基準でカバーしきれなかった部分に対する補強である。

### (1) 港湾開発と環境

港湾の開発によるインパクトは、質・量共に環境の許容量を大きく上回り始めている。よい環境を保つために、現状を維持するというにとどまらず、新たな環境を積極的に創造・再生していくということが、うるおいのある環境を作り出す条件となる。環境を創造することは開発により失う環境の代替として、新たな環境を創造する(代替的環境創造)、生物の自浄作用を利用し、環境にやさしい開発を行う(共生的環境創造)ということの2つの方向が考えられる。

代替的環境創造の一例として、最近議論される話題の中に「ミティゲーション」という言葉がよく現れる。厳密な定義はまだ確立されていないが、端的に言うところ「開発により失った自然環境の補填」である。例えば、埋立により、ある海域が土地に変わったとすると、その土地の面積分、他の海域に保全区域を設けるというのが、現在行われているミティゲーションである。

ミティゲーションを行うために必要な技術は、①開発により影響を受ける領域を決定する技術、②影響を受ける領域の生態系を解明する技術、③解明された生態系を維持するのに必要な条件を抽出し、代替地を選定する技術、④代替地の生態系を維持・管理する技術、⑤ミティゲーションが成功したかどうか評価する技術、等が考えられる。もちろん、これらの技術はさらに細分化された技術を含むものであるし、個々の技術は独立のものでなく、相互に関係し合う技術である。個々の環境保全技術の集大成がミティゲーションであり、個々の技術は、十分に開発される必要があるし、個々の技術の統合にあたっては、「誰にとって利益のある環境を創造するのか」といった開発のフィロソフィーが要求される。

共生的環境創造の例としては、人工海浜の造成などがある。砂浜には、生物による消費、砂層のトラップ、微生物による分解、沈降等による浄化能力が期待されており、開発によるインパクトが環境に対して緩和されると共に、新たな生態環境の創造が期待される。このような、生物の自浄作用を利用する浄化対策をとることができるならば、メンテナンスフリーで環境にやさしい開発ができる。生物の自浄作用を、分解作用、集積作用、移流作用に分類し、それぞれの作用を利用した環境創造技術を例示する。

分解作用とは、有機態の窒素を無機態の窒素に硝化す

る窒素固定菌の働きのように、汚染物質を分解し、非汚染物質に変えてしまう作用をいう。根本的な浄化対策として期待されるが、対象となる汚染物質が限定されることや、個々の浄化能力が大きくないので、利用方法を工夫する必要がある。礫間接触酸化法などは、既に河川などの淡水系では実施例も増えており、海水系に対する実証実験も現在行われつつある。

集積作用を利用する浄化方策として、リビングフィルターがある。栄養塩や、けん濁物のリビングフィルターとして、ヨシ原が目玉されており、ヨシの茎が流れを阻害してけん濁物の沈降を促進することや、ヨシ自体が吸収した栄養塩の海域への再溶出が、負荷の緩衝機能として働くこと、ヨシ原を含む干潟の造成が、新たな生態環境の創造となること等が期待されている。リビングフィルターに利用できる生物として、底生生物(貝・ゴカイ)、大型水性植物(ヨシ・フトイ)、等が検討されている。

移流作用とは、内湾の小型の魚に蓄積された栄養塩が大型の回遊魚によって補食され、湾外に移動するといった、移動による系内の負荷の軽減作用をさす。生物による移流作用を積極的に利用した例はないが、それに代わるものとして、導流堤・造流堤による海水交換の促進技術の開発や、海底パイプラインを利用して湾内への流入負荷を湾外に送り、リビングフィルター等を利用して浄化した後、放流するといった構想の提案が行われている。

### (2) 環境要素と人の五感

環境の創造・再生のためには、環境に対するインパクトを正確に評価する必要がある。環境は物理的な要素、化学的な要素、生物学的な要素等で構成されている。これらの要素に対して物理的な要素であれば物理量で、化学的な要素であればpHや濃度といった化学的な量を基本として評価されてきた。このことは、個々の現象に対しての検討をするためには都合の良いことであるが、要素間相互の関係を調べたり、総合的な評価を下す際には、豊富な知識と現象の理解を持った人が判断を下すことになる。そこで、はじめから環境要素を人の感覚(五感)で表現することができれば、より統一的な評価基準となり得ることが期待される。

シーブルー計画においては、環境の評価基準として「快適性のレベル」が提案された。快適性を、見る・触れる・泳ぐ・飲む等、人が水に対して起こす行動をもとに評価した。

この考え方を人の感覚に拡張するために、表-6のような整理を行った。この表の縦軸は環境要素で、横軸が五感である。各々が交わる場所に、環境要素の引き起

こす現象が書かれている。例えば、「波」という環境要素は「見る」「聞く」「嗅ぐ」「触れる」などの感覚に影響を及ぼすことが判る。この表からは、個々の環境要素が、複数の感覚に対して影響を及ぼしていること、また、ある感覚に対して、複数の環境要素が作用していること等が判る。しかも、この表に現れているいくつかの現象は、現在の技術で制御可能であり、技術開発によってほとんどの現象が制御可能になる可能性を持っている。しかし、個々の現象が五感を通してどのように感じられるのか、うるおいを感じるためにはどのような感覚を誘起すれば良いのかということをはっきりとしないことには、現象を制御する方向性が定まらない。そのためには、感覚の評価法に関する研究、感覚を統合して判断する機構の研究が必要であり、現時点で実用化に耐える技術は開発されていない。

### (3) 五感の定量化の試み

五感を定量化する試みとして、いま「 $I/f$ ゆらぎ」という言葉が目まぐるしく使われている。人間の感覚に対して、ある程度の曖昧さが、快適感を誘起するという経験をもとにしている。曖昧さは、意外性と安定性の中間的な感覚であり、その曖昧さが大きいと意外であり、不安定であるし、少なすぎると安定であり、退屈である。現象のスケールの逆数に比例する曖昧さが望ましいとする理論が「 $I/f$ ゆらぎ」である(武者, 1980)。例えば、波の音が聞こえる場合に、現象のスケールとして、音の周波数  $f$  を考えると、 $f$  の小さい低い音はダイナミックに変化し、 $f$  の大きい高い音は変動の少ない状況が望ましい

と言える。この様な指標を持ち込むことにより、さまざまな現象の評価が可能になる。もう一つの例として、「見る」という観点から「 $I/f$ ゆらぎ」の性質を見てみる。漫画の画像や絵画などをブラウン管に映して見るときの事を考えてみると、それぞれの画像は、左から右に水平に並ぶ濃淡のある多数の直線で表現されている。濃淡は、電気信号の強弱によって作られているので、直線に沿った振幅波形として扱うことができる。たくさんの直線上にある振幅波形についてスペクトルを求め、その平均を取ることによって、パワー・スペクトルが得られる。「 $I/f$ ゆらぎ」を持つということは、パワー・スペクトルが  $I/f$  の傾きを持つことに他ならない。絵画の画像は、 $I/f$  より小さな傾きを示し、安定感をもたせているのに対し、漫画の画像は  $I/f$  のゆらぎを持っており、これが漫画の持つ飽きさせないおもしろさを演出する要因の一つであることを表しているように、興味ある結果となっている(図-8(1),(2))。

波の音に「 $I/f$ ゆらぎ」の評価基準を導入した際に工学上の対応策を検討してみる。砂浜であれば、波の音は、沖合いでの砕波と波の遡上によって作り出される。砕波は比較的低い音を発生し、波の遡上は高い音をつくりだしている。沖の海底勾配を制御することによって、砕波点を変えることが可能であり、波の遡上を作り出す高い音とのバランスを調整できる。海浜の安定のみから決定されている人工海浜の海底勾配なども、沖合いに潜堤を設置したり、沖合いの海底勾配を調整することにより、より心地よい海の音を持つ海岸とすることができる

表一6 環境要素と人の五感

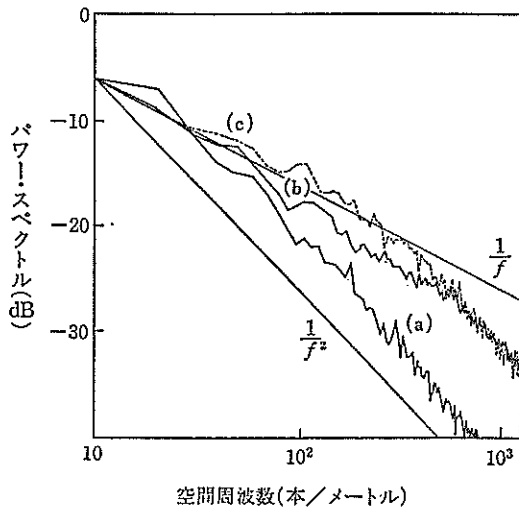
感覚 環境要素	見る	聞く	嗅ぐ	触れる	味わう
波	砕波形式 波形勾配 波高	潮騒・海鳴り	塩の匂い	しぶき 波高	
底質	粒度構成 光の反射		溶出による臭い発生	触感(ぬめり) 粒度構成	貝・底魚への臭いの定着
沿岸風	風紋 風波の発達	風の音	磯の臭い	気候緩和 潮風 飛沫の飛来	
沿岸流	潮目の形成 海浜形状の変化 漂流物の移動			海浜の安定	魚の媚集
砂浜	海岸形状 風紋	潮騒 鳥の鳴き声	潮の臭い	海底勾配 粒度構成	

可能性がある。また、別の研究例では、構造物の材質の面から室内における海の音の聞こえ方を検討しており、コンクリートでは、高い音がカットされ、木では、音の減衰が少ないことなども報告されている。予め設計者が海浜の作り出す音を、室内で聞く場合の聞こえ方まで考えに入れることができるとするならば、人が浜辺に出て心地よい潮騒に耳を傾けた後、室内で穏やかな海鳴りをBGMにくつろぐといった、バリエーションに富んだ音の環境を体験することが意図的にできるようになる可能性があると考えられる。

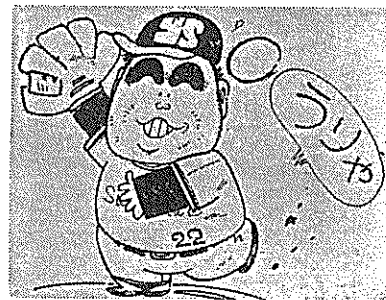
人の感性を考慮した、新しい計画・設計では、このように、各施設の相互作用を考えることも大切であり、そのためにも、「 $1/f$ ゆらぎ」のような感性を定量化する技術の開発が望まれる。

#### 4.3 必要な技術

うるおいのある港湾に必要な個別の技術テーマとしては、表一七に示すような海水浄化、クリーンエネルギー利用、生態系活用、生態系再生、緑地造成、人工海浜建設、飛沫防止、快適性評価、快適空間創造、海浜プール造成の各技術が考えられる。これらの技術を環境への働きかけということで整理すると、(a)悪化した環境をよみがえらす技術（環境の再生）、(b)快適な環境を保つ技術（環境の保全）、(c)快適な環境をつくる技術（環境の創造）に分類できる。ここでは、この3種類の技術に人の感性を考慮した環境の創造で欠くことのできない(d)快適な環境を定量的に評価する技術（環境の評価）を加え、



図一八(1) 絵画の濃度パターンのスペクトル。(a)ルノアール「帽子の女」、(b)ピカソ「三人の女」、(c)いしいひさいち「ヤスタグ」(武者,1980)



図一八(2) 「帽子の女」(上)、「三人の女」(中)、「ヤスタグ」(下) (武者, 1980)

表一七 “うるおい”に必要な技術（その1）

テ ー マ	内 容 お よ び 備 考	分 類
1. 海水浄化の技術	①導流堤、造流堤、湧昇流堤の配置による流況制御、海水交換促進技術	(a)
	②浚渫、覆砂、さくれい、原位置固化による底質改善技術	(a)
	③三次処理による負荷削減技術	(a), (b)
	④ヨシ原、礫間接触酸化法、ベントス、砂浜の自浄作用を利用した水質改善技術(リビングフィルター)	(a)
	⑤ばっ気堤、エアバブルカーテン、あるいは従来の離岸堤によるDO改善技術	(a), (b)
	⑥水質をモニタリングするシステム	(a), (b)
	⑦個々の浄化工法の統合による総合的浄化システムの開発技術	(a), (b)
2. クリーンエネルギーの利用技術	①波エネルギーや風エネルギーを海水浄化等に利用する技術	(b)
3. 生態系の活用技術	①リビングフィルターや植物による浚渫土砂乾燥の促進など生態系を活用する技術	(b), (c)
4. 生態系の再生技術	①各種生物の生態特性を把握する技術	(b), (c)
	②生態系の現状を調査する技術	(a), (b)
	③潜堤等による人工湧昇流の発生と、それを利用した海域環境の創造技術	(b), (c)
	④人工的な干潟を建設する技術	(c)
	⑤藻場を造成する技術	(c)
5. 緑地の造成技術	①環境、生態系、レクリエーション、防災の視点を入れた体系的な造園技術	(c)
	②都市公園との違いを明確にする論理の構築	(c)
	③浚渫土砂、廃棄物などの港湾特有の地盤条件に対応して緑地、公園を造成する技術	(c)
	④プロムナード、サインポールなどの計画・建設技術	(c)
	⑤沿岸域での地下水の浸透に関する技術と透水性構造物の開発技術	(c)
	⑥景観に及ぼす緑地の効果の把握に関する技術	(c)
	⑦緑地に使う樹木の選定、配置に関する技術(メンテナンスフリーを念頭におき、枯れない樹木を選定する)	(c)
	⑧耐塩性植物の開発	(c)
6. 人工海浜の建設技術	①防災、レクリエーション、環境、生態系を考慮した人工海浜建設技術	(c)
	②潜堤による土砂流出防止技術	(b)
	③構造物を用いない前浜侵食防止技術	(b)
	④海水浴に適した海浜勾配の設定・維持技術	(b), (c)
	⑤鳴き砂に関する技術	(b), (c)
	⑥玉砂利の活用などによる底質の感触に関する技術	(c)
	⑦砂浜や、海底面からの反射光などに関する制御技術	(c)
7. 飛沫の防止技術	①植栽、フェンス、エアカーテンなどによるしぶき防止技術	(c)
8. 快適性の評価技術	①美しさ、心地よさ、かぐわしさなどを評価する技術	(d)

表一七 “うるおい”に必要な技術(その2)

テーマ	内容および備考	分類
9. 快適空間の創造技術	①広範囲を効率よく清掃する技術と浮遊ゴミがある特定の場所に集まるようにする技術	(b), (c)
	②海面による反射(波による光のゆらぎ)を利用した技術	(c)
	③快適空間創造のために色彩を活用する技術	(c)
	④不快な音を発生させない,あるいは消してしまう技術	(c)
	⑤快い音を積極的に発生させる技術	(c)
	⑥快い香りを発生させる,あるいは悪臭を消す技術	(c)
	⑦局所的な風の吹き方を制御する技術	(c)
	⑧しぶきを浴びることのできる体験空間の建設技術	(c)
	⑨日焼け防止施設や,寒さ防止施設を計画・建設する技術	(c)
	⑩公報・回収を含めた人の出すゴミの管理の技術	(c)
10. 海浜プールの造成技術	①海水を利用した半人工プール等の造成技術	(c)

その技術課題の概要について述べる。

(a) 悪化した環境をよみがえらす技術

環境の再生に必要な技術としては、従来から押し進められてきた流況制御、海水交換促進、底質改善、リビングフィルター、DO改善などの技術がある。今後、これらの技術をさらに高度に発展させると共に、三次処理による海水の負荷削減などの新しい技術の開発、および各技術を複合化した総合的海水浄化システムの開発に取り組んでいく必要がある。

(b) 快適な環境を保つ技術

環境の保全に必要な技術としては、環境の再生のために開発された技術の活用とリビングフィルターで代表される生態系の活用技術がある。特に、生態系の活用技術は、環境を生態系として動的にとらえ、港湾開発と生態系の保全を両立させるために必要不可欠なものである。また、快適な環境を保つためには、海水浄化などに必要なエネルギーを波とか風といった自然から取り出すことも考慮しなければならない。

(c) 快適な環境を保つ技術

環境の創造には、生態系の活用、緑地造成、人工海浜建設の各技術が必要である。このなかで、計画手法に関する技術として、港湾の特殊性、防災、景観、環境、生態系などの多角的な視点から検討できる技術体系の整備が求められている。また、人間の五感に訴える付加価値

的な分野に対しても技術開発する必要がある。快適空間創造技術等は、新たな技術開発分野として、多岐にわたる技術課題が考えられる。さらに、環境の創造を目的とする場合、生態系の活用・再生技術として、生物の特性など基本的な生態系の調査までさかのぼった基本的技術の充実が大切であると考えられる。

(d) 快適な環境を定量的に評価する技術

うるおいのある港湾空間を開発・管理して行くためには、創造した空間を評価する技術を開発する必要がある。人の五感に訴える要素を評価し、検討するために、快適性評価技術の開発が望まれる。前節で示した「I/fゆらぎ」に関する研究などは、この分野の技術のひとつであり、精力的に取り組んで行かなければならない課題のひとつである。

5. おもいやりのある港湾

5. 1 今までの工夫

(1) 防災とおもいやり

地震・台風・大潮・津波などの自然災害は、昔から海辺に住む人々の脅威となってきた。今日の臨海地域では、物流空間・産業空間としての役割だけでなく、人々の生活空間としての利用が進んでおり、ひとたび自然災害が発生すればその被害は、甚大となるであろう。このような自然災害に対し、今まで各種の防災対策が行われ

効果をあげてきた。

港湾建設に係わる我々の社会においても、災害の原因となる自然現象の解明、予知・予測技術にはじまって、厳しい自然の力に耐えうる港湾施設の建設技術の開発、あるいは被害の軽減化や復旧方法など一連の研究・技術開発が行われてきた。それらによって現在では、自然災害に強い港湾の建設技術が蓄積されてきている。

人々を災害から守るという基本姿勢は、今後も必要なのは言うまでもない。しかし、これらの技術は、基本的に施設や構造物の安全性を考えたものであり、個々の“Person”を対象とした安全性の視点はほとんどなかったと言える。また、防災の技術は、30年や50年に一度といったような非日常的な危険に対するものであった。

(2) 海に親しむ人々へのおもいやり

近年、ウォーターフロント開発に伴って、海辺に近い

地域で市街地が形成され、あるいは人工海浜の造成や海浜公園、親水性防波堤の整備などにより、人々の臨海空間の利用が多様化し、人と海の係わりがより密接になってきている。特に、海浜公園や親水性防波堤は、人々を積極的に受け入れ、人々が海に親しみ、楽しめる施設となる。このように、ウォーターフロントの開発は、人々の憩える空間を提供するものであるが、同時に潜在的な危険性を秘めている。人々が海と密接な係わりを持つことは、危険への接近行為でもあり、適切な安全対策が必要となっている。

それでは、人々が海に接するときの危険にはどのようなものがあるだろうか。高波などは、第一に思いつく危険である。ただし、この高波による危険は防災上問題とする高波ではなく、日常的な(一、二週間に一回程度)の高波である。こうした波などによる危険だけでなく、ころぶ、海に転落する、さらには溺れるなどの危険がある。また落雷などの危険もある場合がある。これら危険性の度合いは、老人や子供や身体障害者にとっては、より大きなものとなるだろう。こうした危険は、海に特徴的な危険であり、日常に潜在する危険である。

表一八は、平成2年における海浜事故とその死者数(海と安全、No.387)を示すものである。海洋レジャーに伴う年間の死者の総数は358名であり、釣り中の死者は112名である。この中には、防波堤や護岸での釣りにおける死者も含まれている。( )内は平成元年度の数であり、こうした事故は年々増加していることがわかる。やはり、海に親しむ機会が増える程、事故も増えており、適切な安全対策、すなわち「おもいやり」が不可欠となっている。

(3) 今までの対応

人々が海と係わるときに潜在する危険に対して、今までどんな安全対策をとってきただろうか。人に係わる日常的安全性の確保のため、これまですでに危険を予防する施設(車止め、転落防止柵・手すり、滑り止め、照明など)の設置が行われている。これらは、既存の施設に人が入るようになってきたため生まれたニーズに対応したものである。

しかしながら、人を積極的に誘導することを考えている「人にやさしい港湾」では、これだけでは不十分である。危険を防止するための施設に加えて、場合によっては、救命施設など種々の安全施設を設置する必要がある。また、施設だけではなく安全管理も必要になっている。しかしながら、このような安全対策は繕についたばかりである。したがって、具体的に安全対策を講じたり、安全施設を造るとなると、今のところ単なる工夫の域を脱し

表一八 海浜事故

(単位:人)

種 別		区 分	事 故 者	死 亡・ 行 方 不 明
海洋レジャーに伴う海浜事故	遊 泳	中	323 (288)	179 (149)
	磯 釣	中	252 (224)	112 (97)
	サ ー フ ィ ン	中	8 (27)	0 (4)
	ホ ー ド セ ー リ ン グ	中	110 (121)	5 (1)
	ス キューバダイビング	中	64 (55)	27 (30)
	そ の 他		99 (91)	35 (42)
	計		856 (806)	358 (323)
その他の海浜事故	作 業	中	31 (19)	11 (9)
	自 殺		417 (415)	369 (366)
	岸 壁 からの転落		328 (341)	200 (203)
	そ の 他		39 (48)	29 (28)
	計		815 (823)	609 (606)
合 計		1,671 (1,629)	967 (929)	

ていない。しっかりとした調査・研究に基づく安全性確保のための技術を確認する必要がある。

## 5. 2 工夫から技術へ

### (1) 事故のメカニズム

海の事故の中には、高波にさらわれてゆくえ不明になったと言う事故が少なくない。しかし、波にさらわれたとは実際どんなことなのであろうか。どのような条件でこうしたことが起きるのであろうか。

これまで、事故はその人の不注意や偶然の結果として取り扱われてきた。しかしながら、事故にはそのメカニズムがあり、この解明がその防止に重要である。

たとえば、防波堤上の釣り人が波にさらわれる事故については、以下の点を明らかにする必要がある。

#### ①事故の基本的な背景

場所、気象海象条件（越波の状況、頻度）

#### ②事故の瞬間の人間と越波水の動き

#### ③波や流れによる人間の動き

### (2) 予防や対策の技術

事故のメカニズムが明らかにされれば、それに対する予防や対策に関する検討をさらに進めることができる。たとえば、人々の立入を許す限界の波や風などの条件を適切に決められるようになるであろう。また、救難施設を適切に配置する方法を示すことが可能となる。さらには、より安全性の高い防波堤や護岸あるいは海浜の構造の開発も可能となるであろう。

護岸や海浜（人工海浜）は、すでに親水性を考慮して構造が考えられている。しかしながら、必ずしも十分な「おもいやり」がある構造とはなっていない。人工海浜で最も重要なのは、海浜が安定することであり、そこで泳ぐ人の快適性や安全性を十分考慮した構造となっていないことが多い。遊泳中での事故では、波そのものよりも波による流れ（海浜流）が重要であることが知られている。したがって海浜流と人間との関係などが明らかになり、海浜流の制御ができるようになれば、より安全な海浜を創り出すことができるであろう。

事故の予防や対策の技術として重要なものの一つに、滑りにくい歩行面を創る技術がある。現在では、舗装材などによって摩擦力を大きくするなどの工夫がなされているが、滑りやすくしている生物についての調査をさらに進め、本質的な対策が必要である。

### (3) おもいやりのための技術開発

以上述べたのは、安全のための単なる工夫ではなく、人を考慮した技術ということが出来る。これまでの水理学、土質・構造力学では、こうした人を対象とした技術に関する研究はあまり行われていない。ほとんどの研究

が、構造物を対象にしており、人の安全のための防災の研究においても、防災のための構造物の研究が中心であった。人を考慮した水理学などの研究は、流体と人間との関係など、未解明な点が少なくない。しかしながら、本格的にこうした研究を進めることになれば、これまで培われたポテンシャルによって、着実に成果をうることができると思われる。

こうした研究の一部は、すでに始められており、たとえば、海象の予測技術についての研究、越波が人間に及ぼす影響の研究、地震時の構造物上での人間の動きについての検討、防波堤や護岸の手すりに関する研究、安全性を考慮した新しい車止めの開発などが行われている。

人にやさしい空間を創り出すためには、このおもいやりの技術、すなわち安全な空間を創り出す技術が不可欠である。従来の港湾空間を人にやさしい空間に変えていくためには、このおもいやりの技術が重要となるであろう。たとえば、親水性の護岸や防波堤、あるいはマリナーや人工海浜など、おもいやりの技術が必要のものは少なくない。さらに、沖合人工島や静穏海域などの新しい空間を創る事業においては、このおもいやりの技術が不可欠となると思われる。

### (4) おもいやりの対象

今まで述べてきたおもいやりは、主に海に親しむ人々に対するものであった。しかしながら、もちろん港で働く人や、フェリーなどで港を利用する人、マリナーを利用する人などに対するおもいやりも重要である。

また、本章におけるおもいやりは、主に日常の危険に対するものであったが、地震や津波などに対する人々の安全も重要である。特にこれまで一般の人に開放していなかった施設においては、その人達を考慮した地震や津波に対する新たな設計が必要となる。

なお、海に親しむことは危険への接近行為であり、我々技術者がおもいやりの心を持って安全対策をほどこすだけでなく、一般の人も危険性を十分認識していることが必要である。そのためには、人々の啓蒙が不可欠である。したがって、諸施設における案内板などを充実することももちろん、種々の機会に一般の人々を教育することも必要である。こうしたことも一つのおもいやりであると言える。ただし、啓蒙する側に海と人間について十分な知識が必要なのは言うまでもない。

## 5. 3 必要な技術

港湾地域における「おもいやり」の技術開発の対象として、①親水性護岸などの「親水性構造物を利用するとき」、②海水浴などの「海洋レクリエーションを楽しむとき」、③ヨットなどで「マリナーを利用するとき」、



④「船舶を利用するとき」の4つを主なものとして挙げる。これら4つを対象とした「おもいやり」の技術を表-9で挙げる。表-9には、技術以外の「おもいやり」として、教育、啓蒙活動も⑤として挙げている。

(1) 親水性構造物を利用するとき

親水性構造物を利用する人々の安全確保のため、ハード面とソフト面からの安全技術が必要となる。ハード面からは、手すりなど天端上構造物の設計技術、越波に対する安全技術、地震動に対しての転落防止技術、構造物の高度な変位予測技術・変位防止技術、藻の付着防止・

凍結防止などの歩きやすさ確保のための技術、避難施設設置技術が必要とされる。ソフト面からは、親水性構造物への立ち入りが安全かどうか判断する基準を確立し、立ち入り禁止の情報を伝達する安全管理技術が必要とされる。また、危険な状況や場所の可視化システム、波浪情報、防災(地震、津波)情報といった危険情報の伝達技術や波浪予測技術が必要である。その他、転落した人の救命に関する技術、ライフライン設置技術が必要とされている。

(2) 海洋リクリエーションを楽しむとき

表-9 “おもいやり”に必要な技術(その1)

テーマ	内容 および 備考
1. 親水性構造物を利用する人々のための技術	①親水性構造物の天端上に作られる手すりなどの設計技術。
	②親水性構造物の天端上でくつろぐ市民を越波から守る技術。
	③親水性構造物の地震時の挙動を把握し、転落防止のための施設を設計する技術。
	④構造物上を人間が歩くことになると、今までは許容されていた変位でも危険になる場合がある。そのために必要となる、いままで以上に高精度な構造物変位予測技術。
	⑤危険な変位を防止する技術。
	⑥ある程度の変位が予測される構造物上に、水道や電気などのライフラインを設置する技術。
	⑦藻の付着特性の把握と付着防止技術の開発。
	⑧凍結防止技術。
	⑨親水性構造物周辺の流れを予測し、転落者の流される位置を推定する技術など。救命施設の設置位置決定に役立つ。
	⑩親水性構造物への立ち入りが危険か否かを判断する基準を確立する技術、および立入禁止の情報の伝達技術。
	⑪危険な地域を誰にでもわかりやすいように可視化する技術
	⑫波のリアルタイムの情報提供とともに、予測値も公表する技術。情報提供のためには、波の予測技術が必要となる。
	⑬地震、津波などの予測と情報伝達技術。
	⑭落雷、地震、津波などの予測と情報伝達技術。
2. 海洋レクリエーションを楽しむ人々のための技術	①海洋レクリエーション(海水浴、ウィンドサーフィンなど)を実施する場合の安全性確保のために波浪と流況を制御する技術。
	②波、流れのリアルタイムの情報提供とともに、予測値も公表する技術。情報提供のためには、波、流れの予測技術が必要となる。
	③地震、津波などの予測と情報伝達技術。
	④レクリエーションを行えるか否かを判断する技術、およびその情報の伝達技術。
	⑤危険な地域を誰にでもわかりやすいように可視化する技術。

表—9 “おもいやり”に必要な技術（その2）

テーマ	内容 および 備考
3. マリーナを利用する人々のための技術	①港口における良好な視界の確保のために、港内静穏度を悪化させることなく港口構造物の天端を低くする技術。
	②防波堤延長を延ばすことなく港口埋没を防止する技術。
	③安全な浮棧橋の設計技術。
	④風はあっても波のない水面や、風がなくしぶきのかからない陸置場を造るための技術。
	⑤滑らないスロープの設置など。
	⑥静穏度の非常に高い港の建設技術。
4. 船舶を利用する人々のための技術	①安全な乗降施設建設技術。
5. 啓蒙、教育活動	①親水施設で地震時にどう行動するかを職員、一般の人に知らせる。

海洋リクリエーションを楽しむ人々の安全確保のための技術として、ハード面では、波浪・流況の制御技術が必要とされる。ソフト面では、波浪・流れの情報、防災（地震・津波）情報、危険な状況や場所の可視化システムなどの情報伝達技術が必要とされる。

（3）マリーナを利用するとき

マリーナを利用する人々の安全確保のための技術として、港口で視界を良くするための港口構造物の低天端化技術、港口埋没対策技術、安全な浮き棧橋設計技術、風・波浪の制御技術、滑らないスロープなどの施設整備技術、静穏度の非常に高い港の建設技術など、ハード面の技術が特に必要とされている。

（4）船舶を利用するとき

船舶を利用する人々の安全確保の技術としては、安全な乗降施設が必要とされる。

6. おわりに

今までの港湾および港湾技術の変遷を概括し、そこから今までのように人を直接意識することなく、限られた投資額の中で最大限の効果を期待してきた技術だけではもはや社会の変化に対応できなくなっていることを指摘した。今後は、個々の“人（Person）”を意識した、「人にやさしい港湾技術」が必要になってくる。

ここでは、人にやさしい技術を3つのカテゴリーに分

類した。すなわち、

- （1）“にぎわい”の技術：人を港に呼び寄せる広い空間創出技術、
- （2）“うるおい”の技術：港にやってくる人々にやすらぎを与える環境創造技術、
- （3）“おもいやり”の技術：集まった個々の人に対する安全確保の技術

である。

これらの各技術について、本資料では以下の指摘をおこない、また今後検討しなければならない技術課題を抽出した。

過去における港のにぎわいの要因を分析した結果、社会環境が大きく変化した今日の港ではかつてのようなにぎわいを期待できないことが分かった。そこで、“にぎわい”空間の創出に成功している事例を検討したところ、“にぎわい”を創出するためには、「差別化」が基本になることが明らかになった。特に、港の“にぎわい”では、港を利用する人だけではなく、一般の市民が集う「差別化した」空間の創出が重要である。

“うるおい”のある環境については、今までに開発された技術は汚染された環境の改善のための技術が主であって、後追いの技術であった。今後は、“うるおい”のある環境の創造や再生に係わる技術の開発が重要となるが、現状における大きな問題は、環境の快適性を評価す

る適切な基準がないことである。心地よいと感じるものを解析した結果によると、「 $1/f$ のゆらぎ」があることが明らかになりつつある。「 $1/f$ のゆらぎ」のような指標は今後重要な環境評価基準になる可能性が高い。

今までに“おもいやり”として行われた日常的安全性確保のための施設は、単なる工夫であって技術ではなかった。「人にやさしい港湾技術」を目指すためには、今までの工夫のままでなく、技術にまで高めなくてはならない。現在でもこの種の研究が行われているが、これまで以上に人間工学的観点を導入した研究が必要である。

なお、本資料のとりまとめに当たっては、港湾技術研究所の所長を始めとして各部の部長から貴重なご助言をいただいた。ここに記して、謝意を表します。

(1992年9月30日受付)

## 参 考 文 献

- 1) Wylson A. 著, 黒田彦彦・井上聡史・落合太郎訳 (1990): アクアテクニク 建築と水, 鹿島出版会 234p.
- 2) Wrenn D.M. 著, 横内憲久監訳(1986): 都市のウォーターフロント開発, 鹿島出版会
- 3) 運輸省第一港湾建設局 新潟港工事事務所(1990): 新潟港修築史—明治・大正・昭和—, 運輸省第一港湾建設局新潟港工事事務所, 1333p.
- 4) 河目清和(1991): マリーナの演出, 港湾, Vol.68, pp.102-105
- 5) 窪田陽一編・著, 岡並木監修(1988): 都市再生のパラダイム—J.M.ラウスの軌跡—, PARCO出版局
- 6) 栗原宣彦(1990): 港湾のイメージを変えよう, トランスポート8月号, 運輸振興協会, pp.55-56.
- 7) 国土庁 大都市圏整備局(1989): 阪神臨海地域再開発構想策定調査報告書, 148p.
- 8) 堺市制100周年記念誌編集委員会監修(1989): フェニックス堺 市制100周年記念誌, 堺市, 95p.
- 9) 佐々木功(1989): アメリカのレークタウン I, 河川 No.517, pp.85-92.
- 10) 社団法人 横浜港振興協会横浜港史刊行委員会編 (1989): 横浜港史総論編, 横浜市港湾局企画課, 656p.
- 11) 鈴木理生(1989): 江戸の川・東京の川, 井上書院, 305p.
- 12) 「図説・横浜の歴史」編集委員会編(1989): 図説横浜の歴史, 横浜市市民局市民情報室広報センター, 447p.
- 13) 田島宗昭編(1988): 提言 東京湾の保全と再生, 日本評論社, 302p.
- 14) 都市環境研究会(1988): 都市とウォーターフロント沿岸域の管理・計画, 都市文化社, pp.217-248.
- 15) 長尾義三(1985): 物語日本の土木史—大地を築いた男たち—, 鹿島出版会, 287p.
- 16) 新潟市(1969): 新潟開港百年史, 新潟市, 520p.
- 17) PIANC第27回国際航路会議組織委員会編(1991): 日本の湊, 同委員会
- 18) ヒュー・コタツツイ著・中須賀哲朗訳(1988): 維新の港の英人たち, 中央公論社, 461p.
- 19) 松葉一清(1990): パリの奇跡—メディアとしての建築— (講談社現代新書 986), 講談社
- 20) 光崎育利(1984): 現代建築学都市計画, 鹿島出版会, pp.81-138.
- 21) 武者利光(1980): ゆらぎの世界 自然界の $1/f$ ゆらぎの不思議, ブルーバックス B-442, 講談社, 234p.
- 22) 横内憲久+横内研究室(1988): ウォーターフロント開発の手法, 鹿島出版会, 204p.

港湾技研資料 No. 741

1992・12

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 横浜ハイテクプリンティング株式会社

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

Copyright © (1992) 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 machine 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。