

# 환경과 공생하는 waterfront 개발

민 석진\*, 김 성득\*\*

## 1. 서론

우리 나라의 바다는 어린이들에게는 놀이터, 어른들에게는 휴식과 여유의 공간, 삶의 공간 그리고 낭만의 공간이었다. 그러나 근래에 이르러서 해안선을 따른 無計劃的인 공장부지조성을 위한 매립과 개발 및 극도로 오염된 하천수의 유입 등으로 아름다운 우리의 바다는 예전의 푸르고 맑은 모습을 잃고 온갖 오염물질로 가득한 죽음의 바다로 변하고 있다.

지금까지의 이러한 無計劃的인 개발은 우리 나라의 급속한 경제성장에 따른 부작용의 하나라고 볼 수 있지만 그러한 부작용 속에서 국민의 정서와 생활환경은 점점 퇴보되어지고있는 상태이다.

그러나 최근 국가 경제가 발전하면서 국민의 생활수준이 향상되어진 여건 속에서 많은 waterfront와 관련된 개발들이 시행되어지고 있다. 이러한 많은 waterfront 개발들이 예전의 無計劃的인 개발이 아닌 친수, 환경, 생태 등이 고려된 계획적인 개발이 되도록 하는 것이 본 연구의 목적이다.

적 용 주 체		waterfront 영역	비고
국가별	미 국	· 수역측은 영해까지 · 육역측은 수제선 에서부터 100Feet-5Mile 까지 또는 간선도로까지	· 법제화(Coastal Zone Management:CEM) · 각 주마다 차등
	일 본	· 수제선 에서 육역, 해역 다같이 50M	· 해안법
학계	토목학계	· 해안역 공간활동이 도시의 전후 관계를 고려한 영향권	
	항만학계	· 항만기능과 도시기능이 교류하는 장소	

표1. waterfront의 영역 분류

## 2. waterfront 개발의 형태

수변공간 개발의 유형은 개발형태별로 구분하면 다음의 세 가지로 구분할 수 있다.

①신개발 : 신규사업에 의한 전면적인 개발사업으로 개발 대상지의 위치에 따라서 도심부 개

\* 울산대학교 공과대학 토목환경공학부 대학원 석사과정

\*\* 정희원. 울산대학교 공과대학 토목환경공학부 교수

발과 외각지 개발로 나누어 볼 수 있다.

②재개발 ; 오랜 항만도시에서 최근에 구항만, 조차장, 철도부지 등을 활용하여 재개발로 시행하는 사업.

③수복재개발 : 역사적 가치가 있는 건축물을 정비, 보존하고, 수변공간은 활성화된 공간창출을 위하여 박물관, 음식점, 상가 등의 새로운 기능을 부여하는 방식.

그리고 수변공간의 형태를 살펴보면 기본적으로 水域을 중심으로 볼 때 주머니 모양의 크러스터형과 가장 일반적인 선형 그리고 두요소를 포함한 복합형으로 구분할 수 있다.

구 분	개 발 유 형			형 태			면적 (A=m <sup>2</sup> )	수변길이 (L=m)	L/A x100
	신개발 형태	재개발 형태	수복재 개발	클러스 터형	선형	복합형			
Marina Bay, Singapore	■			■			425,900	2,330	0.55
Minato Mirai, Yokohama	■					■	1,860,000	7,750	0.42
Port Island, Kobe	■					■	4,360,000	10,970	0.25
Techno Port, Osaka	■				■		7,750,000	21,850	0.28
Mission Bay, San Francisco	■					■	1,189,800	3,360	0.28
Harbour Land, Kobe	■				■		170,000	1,050	0.62
Rowe's Wharf etc Boston		■			■		110,900	2,050	1.85
Inner Harbour, Baltimore		■		■			138,500	1,470	1.06
Battery Park City, New York		■			■		374,800	1,390	0.37
Pier '39, San Francisco		■			■		41,600	1,040	2.50
Darling Harbour, Sydney		■		■			381,000	2,220	0.58
South Street Seaport, New York			■		■		22,000	1,440	6.55
Harborfront, Seattle			■		■		154,000	5,340	3.47

표2. 개발면적과 수변 길이와의 관계

표에서와 같이 사안별로 개발지의 크기와 길이와의 관계를 분석하여본 결과, 재개발형은 0.51 - 2.50의 분포를 보이는데 이는 신개발의 경우 0.23 - 0.62의 분포 값인 것을 볼 때 수변활용의

여지가 줄어든다는 점을 나타낸다고 볼 수 있다. 이러한 형태를 종합 분석하여 보면 수복재개발 사례를 제외하면 평균적으로 0.76을 나타내며 분포도로는 0.5전후의 사례가 많은 편이므로 수변공간 개발시 0.5-0.75의 지수를 충족시키는 것이 적당할 것으로 사료된다.

### 3. 외국의 waterfront 개발동향분석

선진해안 도시의 임해지구 신개발 또는 재개발사업으로서 이미 완성되었거나 진행중인 프로젝트 60개소를 조사하였으며 국가별로는 미국 27개소, 유럽 및 캐나다 12개소 그리고 일본 21개소를 대상으로 한 개발주체, 개발규모 등의 개발유형을 살펴보면 다음과 같다.

조사 항목	구 분	개 소	비 고
개발주체	정부, 지방자치단체	8	· 순수 민간참여의 비중이 60%
	조합형성	6	
	공공 및 공사	10	
	공공 및 민간참여	10	
	순수 민간참여	16	
개발수단	신개발사업	27	
	재개발	24	
	수복재개발	9	
개발유형	도시리조트, 도시쾌적성 활용	29	· 도시형의 경우 도시기반 정비에 큰 비중 · 도시근교형은 waterfront의 쾌적성에 관계되는 도시리조트형이 큰 비중
	유희토지 재활용	12	
	도시기반정비	12	
	시장성 도입형	7	
개발규모	10ha	14	· 20ha 이하 소규모가 40%
	10 - 20ha	11	
	50ha	21	
	100ha	16	
도시인구별	50만 이하	35	· 도심지와의 거리가 3km 이하가 많음
	100만 이하	25	

표3. 외국의 waterfront 개발사례 분석

### 4. 미래에 전개될 waterfront 개발전망 분석

waterfront는 수변공간이라는 지리적인 의미와 함께 '물'과 관련된 기능을 가지고서 도시생활의 활력을 주며 인공시설과 더불어 자연적 정취를 느낄 수 있는 친수공간의 의미가 있다. 이러한 의미와 함께 최근 진행되고있는 waterfront개발은 수변공간의 장점을 최대화하면서 토지이용의 효율화와 집약화를 도모하는 방향으로 진행되고 있으며, 이러한 개발은 도시문제 해결의 장소제공과 고도의 미래도시 기능을 수용할 수 있는 개발거점의 핵으로 부각되고 있으며, 쾌적성 활용재개발, 시장성 도입형 개발 등으로 전개되고 있다.

본 절에서는 도시의 waterfront가 미래에 어떻게 전개될 것인가를 전망해 보고자 한다.

#### 4-1. 새로운 주거거점 으로서의 전개

waterfront를 도시화, 국제화, 정보화라는 시대적 여건변화에 부응한 미래도시개발의 거점으로 서 뿐만 아니라 고도의 지적 생산공간으로의 창출과 함께 인간중심의 주거기능이 공존하는 공간 창출을 꾀하게 될 것이다.

#### 4-2. 신기술의 개발

신기술의 개발과 함께 40 - 50m에 이르는 대수심 까지도 개발 가능한 기술혁신에도 큰 기여 를 할 것이다.

#### 4-3. 도시리조트로서의 전개

도시리조트로서의 waterfront는 물 그 자체 또는 수변공간이 가진 자연적 요소(바다냄새, 파도 와 잔잔한 물결, 수평선)와 도시요소( 해안의 스카이라인, 아름다운 건물 등)가 혼합되어 도시민에 게 만남의 장소를 제공하고 생활의 활력을 되찾아주는 휴식거점으로 재인식하고 있음은 물론이고 waterfront 특성을 도시의 생활 속에 활용함으로써 고도의 인공공간으로 바뀐 현대도시에 휴식거 점등과 같은 리조트 성이 강한 도시공간으로 전개될 것이다.

#### 4-4. 다양한 교통수단의 거점

과거 수운이 번창하였을 때 구축되었던 해상터미널 문화는 새로운 모습으로 waterfront에서 전 개될 것이고 특히 과학기술의 발달과 함께 해상교통 수단은 보다 새롭고 다양하게 펼쳐질 것이 예상된다.

#### 4-5. 도시생활화의 거점기지

오늘날은 종전의 단순기능의 항구 모습에서 탈피하여 정보의 창구, 첨단기술이 오고가는 고도 산업의 發信基地등과 같은 현대시대에 걸맞는 새로운 공간으로서의 개발을 요구받고 있다. 이러한 여건변화는 waterfront가 미래 고도산업의 육성공간(Incubation Space)으로서 새로운 변화 를 맞이하고 있는 것을 의미하며 아울러 인큐베이션으로서 waterfront가 새로운 역할을 하게되는 것을 의미한다.

따라서, 이러한 인큐베이션 기지는 고도의 기술 및 정보가 質的·量的으로 축적된 공간이 아니 면 그 기능을 발휘할 수 없으므로 역사적으로 많은 여건변화에도 굴복하지 않고 waterfront는 앞 으로도 끊임없이 도시형 산업을 창출해내는 인큐베이션 기지가 될 것이다.

## 5. 새로운 항만정비의 방향과 Eco-port구상

### 5-1. Eco-port 이념과 개념

이념으로서는 ① 차세대로 운택한 항만환경의 계승, ② 생물·생태계 등 자연환경과의 공생, ③ Amenity가 풍부한 항만환경 창출등 세 가지를 들 수 있다. 또한 개념으로서는 다음과 같은 4가지가 있다. ① 자연에 융화되고 생물에 적합한 港 ② 적극적으로 양호한 자연환경을 창조하는 港 ③ Amenity가 높고, 인간들에게 운택함과 평온함을 주는 港 ④ 환경에 미치는 부하가 적고, 환경관리가 골고루 미치는 港

### 5-2 Eco-port에 관련된 항만기술

#### 5-2-1. 해수교환 촉진기술

##### ① 흐름에 의한 해수교환

해수교환을 촉진시키는 방법으로 一方向流 및 循環流를 만드는 것이 유효하다.

##### ② 導水

導水라는 것은 外海水를 직접 펌프 등으로 港內나 灣內에 送水하는 해수교환의 방법으로 특히, 港 깊숙한 부분이나 灣 깊숙한 부분등 조류의 효과가 작고 오염이 진행되어 있는 장소에서 유용하다.

##### ③ 해수교환형 방파제

방파제는 고파랑으로부터 항을 지키는 중요한 시설이며, 따라서 파의 위험이 적은 안전한 항만이 되지만, 그에 반하여 폐쇄성이 높아지고 해수교환이 저해된다. 따라서, 방파제의 건설에 있어서 차단된 수역에서의 수질의 악화는 큰 문제가 되어, 이를 해결하기 위하여 많은 연구가 수행되어지고 있다.

#### 5-2-2. 부하의 경감기술

기본적으로 Eco-port구상과 동일한 이념에 기초를 두고있지만 중심이 되고 있는 것은 覆砂나 汚泥浚渫, Living Filter등은 해역의 부하의 경감사업이다. 아래에 각각의 負荷輕減技術에 대한 사례를 소개한다.

##### ① 覆砂(三河灣)

해역에 유입한 오탁물질의 일부는 저질 중에 축적된다. 단 저질 중에 가두어져 있다면 문제가 안되지만, 저질중의 오탁물질은 해수 중에 溶出하여 그것이 赤潮 등의 원인이 되고 있다. 따라서 양질의 모래를 汚泥위에 덮어 용출을 막는 공법이다.

##### ② 汚泥 제거

汚泥등 저질로부터 오탁물질의 용출을 저감하는 방법으로는 복사보다는 오탁물질 그 자체를 제거하는 것이 효과가 있으며, 특히 침전물이나 유해한 汚泥등은 제거할 필요가 있다. 다만, 汚泥의 처리장소가 문제가 있는 경우가 있어, 覆砂등과 동시에 실시하는 경우도 있다.

### ③ Living Filter

Living Filter라는 것은 갈대 등의 대형 수생생물이 가지는 영양염류의 고정능력을 이용해서 물, 저질의 정화를 꾀하는 것이다.

## 6. 결론 및 과제

본 논문에서 살펴본 waterfront개발에 대한 선진외국의 개발유형, 전망, 새로운 항만정비 방향 및 Eco - port구상을 통해서 얻어진 결론은 다음과 같으며 앞으로 우리 나라의 waterfront개발도 다음의 원칙을 고려한 계획적이고 체계적인 개발이 되어야 하겠다.

- ① waterfront개발은 기존 waterfront 용지의 재이용이 많은 비중을 차지하고 있으며, 특히 구미 각국은 수변보존이 주이며 일본은 해양매립에 의한 개발유형이 많다.
- ② 개발의 주체는 민간참여 비중이 60%로 우세하였으며, 소규모 개발의 비중이 높았다.
- ③ 미래에 개발될 waterfront는 친수, 생태등 환경 적인 측면이 우선적으로 고려된 개발이 되어야 할 것이다. 그러기 위해서는 해역의 정화기술, 부하의 경감기술, 해수교환 촉진기술등에 많은 연구 개발이 이루어져야 하겠다.
- ④ 이러한 모든 개발이 Environmental Mitigation의 기본이론에서 출발하여야 할 것이며 Environmental Mitigation의 5대 원칙은 (1)回避(Avoid), (2)最小化(Minimize), (3)修正(Rectify), (4)低減(Reduce), (5)代償(Compensate)등으로 요약할 수 있으며 모든 개발이 이러한 원칙을 우선적으로 고려하여야 할 것이다.
- ⑤ 해안제방에 대한 축조기술을 개발함에 있어 面的防禦方式으로 이행됨과 동시에 해안제방도 경관면 이라든지 친수성의 기능을 갖도록 많은 연구가 시행되어야 겠으며 또, 울파의 내빈습도가 높은 해안역에 대해서는 과거와 같은 울파에 의한 재해가 발생하지 않도록 항구에 울파방파제를 건설해서 해안역을 다목적으로 유용하게 이용할 수 있도록 많은 연구가 수행되어야 하겠다.

## 7. 참고문헌

- ① sea front의 환경창조와 건설기술. (株)Geotec. 양윤모. 1997.9
- ② 새로운 해안정비의 방향과 연안환경창조. 大韓土木學會 釜山慶南支會. 1996.
- ③ waterfront 時代. 부산일보. 1997년 10월 2일
- ④ 21世紀 情報化 と 國土. 日本 國土廳. 1989
- ⑤ 水邊 の 計劃 と 設計. 吉村元男 外 1人. 昭和 63年
- ⑥ 新形式防波堤 技術 マニュアル. 沿岸開發技術研究センター. 平成 6年 4月
- ⑦ Frontier of Urban Redevelopment in the World. 關西情報센터. 1990
- ⑧ Waterfront Land Use in the Six Australian State Capitals. Forward, Samuel N. 1970
- ⑨ waterfront の 再生. 日本東洋經濟新報社刊. 1990