

## 〈論 文〉

## 海岸構造物 周圍의 漂砂移動豫測

## The Prediction of Littoral Transport in the Vicinity of Coastal Structures

金 圭 漢\* 李 奉 熙\*\* 片 宗 根\*\*\* 金 治 弘\*\*\*\*  
Kim, Kyu Han Lee, Bong Hee Pyun, Chong Kun Kim, Chi Hong

## Abstract

This study describes a procedure of movable bed model tests and discusses the similitude with a view to state of the art. The prediction of littoral transport in the vicinity of coastal structure of nuclear power plant #9, 10 has been attempted. From the result of the present movable bed model study, it was found that the offshore breakwater is more excellent than the groyne and the rip-current barrier for the prevention against intake siltations and for the stability of investigated coastal structure of nuclear power plant.

## 要 旨

本 研究는 漂砂移動의 豫測方法 中 移動床水理模型實驗方法을 위주로 그 相似法測 및 實驗順序의 體系 確立에 重點을 두고 實際의인 問題로서 原子力發電所 9, 10 號機 海上構造物 周圍의 漂砂移動豫測을 試圖해 보았으며 아울러 그에 따른 取水口의 埋沒防止對策에 關係서도 考察해 보았다.

實驗結果 取水口의 埋沒防止對策으로는 離岸流障壁, 突堤, 離岸堤工法 中 비교적 離岸堤工法이 取水口 埋沒防止에 도움을 주고 構造物 安定에도 기여함을 발견하였다.

## 1. 序 論

深海域으로부터 海岸線근방의 淺海域에 이르기까지는 실로 다양한 工學上의 問題들이 存在하고 있으나 그중에서도 最近 防波堤 혹은 海岸埋立地等을 計劃하거나 建設할 경우에는 이로 인한 附近 海浜에 미치는 影響을 豫測하여야 하는 것이 여러 海岸環境問題중 重要한 한 問題로 擡頭되고 있다. 特히 多量의 冷却水가 取水되어야 하는 火力·原子力 發電所 港灣에서는 港內堆砂量이 될 수 있는 한 적은 것이 바람직하다.<sup>1)</sup>

따라서, 現在 漂砂研究의 動向은 海岸構造物 建設에 따른 海岸環境變化를 豫測하고 그에 따른 對策工法의 研究開發에 集中되고 있다.<sup>2)</sup> 이에 관한 研究로는 離岸流장벽 (Rip Current Barrier)을 利用하여 港內埋沒을

抑制한 Sasaki 等(1984)의 研究<sup>3)</sup>와 離岸堤를 設置하여 漂砂포획대 (Sand Trap)의 形成을 유도함으로써 港內安定을 도모한 Pratte 等(1982)의 研究,<sup>4)</sup> 水理模型 實驗을 통해 港內堆砂를 豫測한 Kuo 等(1985)의 研究<sup>5)</sup> 등이 있지만 이는 대체로 過去의 漂砂研究와 마찬가지로 特定경우 (Case by Case)만을 위주로 研究된 것이며 여러 용도에 따라 날로 다양화 되어가는 海岸構造物의 周邊 漂砂現象豫測에 적용시키기에는 아직 많은 問題點이 남아 있다. 아울러 이러한 海岸環境變化의 豫測 手法으로는 現場觀測 및 水理模型實驗, 數值모델에 의한 方法으로 大別될 수 있으며 數值모델은 다시 海岸線變形모델과 三次元海浜變形모델로 나뉘어지고 海岸線變形모델은 Pelnard-Consideré(1956)<sup>6)</sup>에 의한 1-line 모델과<sup>1)</sup> Bakker(1968)<sup>7)</sup>에 의한 2-line 모델로 分類될 수 있으며 이는 長期間의 海浜變形豫測에는 적합하나 構

\* 正會員 明知大學校 土木工學科 大學院

\*\* 建設部 國立建設試驗所 港灣係長

\*\*\* 正會員 明知大學校 土木工學科 副教授

\*\*\*\* 正會員 成均館大學校 土木工學科 教授

造物配置가 複雜한 경우에는 使用할 수 없다. 이와는 달리 三次元 海濱變形모델은 凡用性에서는 우수하지만 계산소요시간이 길어 長期間의 海濱變形예측에는 불리하다. 이와 같은 數値모델方法은 水理模型實驗에서 發生되는 相似律 등의 問題點을 극복할 수 있고 갈수록

예측 정도가 향상되고는 있으나 아직도 水理模型 實驗에 의한 검증을 필요로 하고 있는 實情이다.

그러므로 本稿에서는 實際의 問題로써 시급한 해결책이 요구되고 있는 原子力 發電所 9,10 호기의 防波堤 周邊의 漂砂移動을 우선 移動床漂砂水理模型 實驗

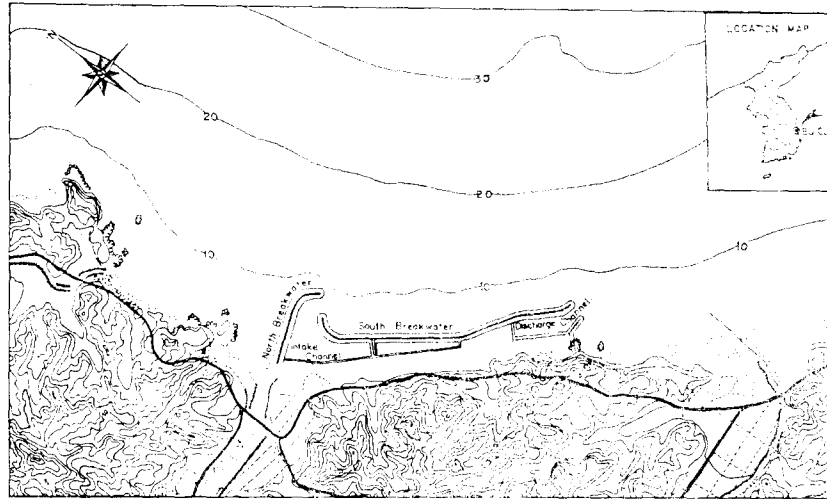


그림 1. 對象海岸構造物 位置圖

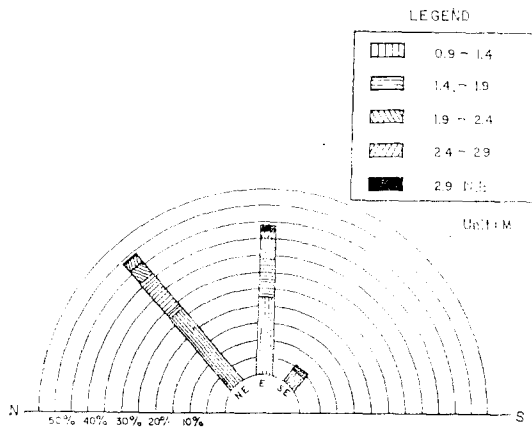


그림 2. 波向別 波高頻度分布圖

을 통하여 豫測함으로써 海濱變形形狀 즉, 冷却水 取排水口(Cooling Water Intake, Outlet)부근의 埋沒程度의 豫測과 함께 埋沒防止對策을 수립하였으며 기존연구에 의해 아직 確立되지 못한 移動床模型實驗의 實驗方法의 體系確立에 重點을 두었다.

## 2. 對象海岸의 漂砂特性

### 2.1. 地形 및 波浪

現地對象海岸은 그림 1 과 같이 延長 約 5km 程度의 砂濱海岸으로써 海底面은 1/40~1/50 程度의 緩慢한 傾斜를 이루고 있으며 海岸 北西側에는 流域面積 53.6km<sup>2</sup>의 富邱川이 東海로 流入되고 있다.

또한 그림 2의 波向別 波高頻度分布圖에서 알 수 있듯이 支配波浪은 E波向과 NE波向이며 NE波向은 出現率에 있어서는 E波向보다 다소 우세하나 3m 以上の 高波는 E波向에서 우세하고 특히 波浪資料<sup>3)</sup>의 Energy-flux의 總合으로부터 Energy 平均波高( $\bar{H}_{1/3}$ ,  $\bar{T}_{1/3}$ )를 구해 본 결과 平均的으로 ( $\bar{H}_{1/3}$ ) $\approx$ 1.5m ( $\bar{T}_{1/3}$ ) $\approx$ 8.3sec 程度이었다.

### 2.2. 漂砂移動性向推定

現地海岸의 基本資料를 多角度로 分析함으로써 漂砂移動性向을 推定할 수 있다. 따라서 本 實驗對象海岸에서 얻을 수 있는 資料중 다음 두 項目을 위주로 漂砂移動의 卓越方向을 推定하였다.

#### 1) 海底土砂粒徑에 의한 推定

防波堤가 建設되기 以前의 海底土砂粒徑分布資料와

防波堤가 建設된 後의 資料<sup>9)</sup>로부터 底質粒徑이 작은 土砂가 多분히 運搬되기 쉽다는 推論下에서 底質粒徑의 分布로서 漂砂移動을 推定해 보면 각각 그림 3과 같은 概略圖를 얻을 수 있다.

2) 波浪 Energy의 海岸接線方向 成分에 의한 推定  
主波向 NE와 E에 對해 波浪資料分析의 基本概念을 利用하여 防波堤 建設後 1年동안의 來襲波에 의한 波浪 Energy를 計算해 보면 표 1과 같으며 E波向의 波浪 Energy가 NE波向에 비해 5倍 가량 큰 것으로 미루어 앞서 1)에 의한 卓越方向推定과 一致하고 있음을 알 수 있다.

표 1. 深海波의 Energy 推算值(1年間)

深 海 波 向	$W_i(t \cdot m/m)$
NE	370656
E	1979640
$\Sigma$	2350296

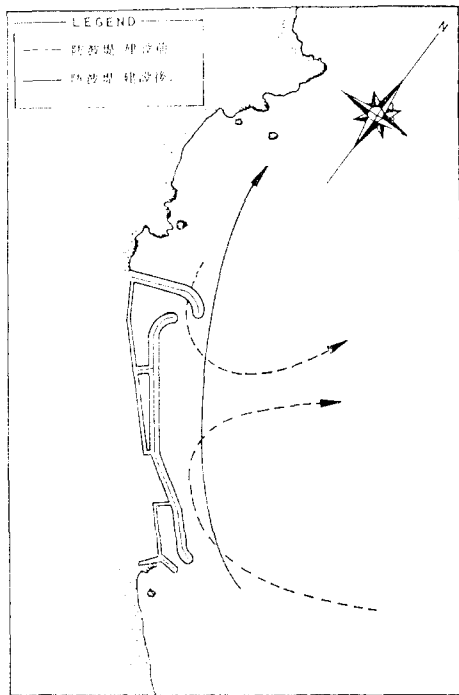


그림 3. 漂砂移動 卓越方向의 概略圖

### 3. 實驗方法

#### 3.1. 模型製作 및 測定方法

本 實驗을 위한 模型은 國立建設試驗所 屋外 河口港

實驗水槽(길이 40m, 幅 36m, 깊이 1m)의 그림 4와 같이 防波堤를 포함한 對象海岸周邊(7km×8km)의 구역을 선정하고 後述될 基礎實驗을 참조하여 水平縮尺 1/200, 鉛直縮尺 1/50로 제작하였으며 海岸으로부터 水深 16m까지를  $d_{50}=0.19mm$ 의 天然砂를 使用한 移動床區間으로 제작하고 水深 15m~28m까지는 固定床으로 再現시켰다. 造波機는 各實驗波向마다 設置地點의 現地波浪屈折을 고려하여 設置하였다.

또한 海浜流(Nearshore Currents)의 移動狀況은 直徑 2cm, 比重 1에 가까운 프라스틱製의 多孔球의 부자와 과망간산칼륨( $KMnO_4$ )을 使用하여 流跡線을 따라(Lagrange的)추적하여 관측하였다.

#### 3.2. 實驗波浪

漂砂實驗에서 碎波帶 內外的 相似를 同時에 만족시킨다는 것은 現在 거의 不可能한 實情이므로 本 實驗에서는 主觀心 區域인 取水口 부근 水深(7m~12m) 근방의 地點에 焦點을 맞추고 漂砂의 移動限界水深에 관한 여러 式 중 Sato의 式<sup>10)</sup>에 의해 이 水深이 移動限界水深이 될 수 있는 波浪을 결정한 後, 波浪資料에서 앞서 결정된 移動限界波高 以上の 波浪을 抽出하고, 이로써 抽出된 波浪의 Energy 平均波高를 구하여 代表波로 選定하였다.

그러나 이러한 實驗波浪 決定方法은 하나의 方法論에 불과하고 결코 決定的인 것은 아니므로 얻어진 實驗波浪을 使用하여 계산된 模型 海浜形狀이 동상시 現地의 海浜形狀과 一致하는지, 또는 漂砂의 移動形態가 原型과 模型에서 어느정도 접근되는지를 검증해봄으로써 시행착오를 최소한으로 줄일 수 있다.<sup>10)</sup>

本 實驗에서도 Sunamura, Horikawa<sup>11)</sup>가 제안한 다음 式(1)과 Dean<sup>12)</sup>이 제안한 式(2)에 의해 檢討해 본 결과 모두 浸蝕形(Erosion Type)으로써 現地와 模型의 海浜形狀이 잘 一致하였으므로 實驗波浪의 選定은 어느정도 적당하였음을 입증해 주고 있다.

$$\frac{H_0}{L_0} = C(\tan\beta)^{-0.27} \left(\frac{d}{L_0}\right)^{0.67}$$

$$C \geq \begin{cases} \text{Erosion} \\ \text{Accretion} \end{cases} \dots\dots\dots (1)$$

$$1.7 \frac{\pi}{g} \cdot \frac{W_0}{T} < \frac{H_0}{L_0} \text{ Erosion} > \frac{H_0}{L_0} \text{ Accretion} \dots\dots\dots (2)$$

다음으로는 漂砂의 移動形態에 대한 檢정인데, 本 實驗과 같은 港內堆砂가 主觀心 問題일 경우에는 港內에 堆積되는 土砂가 多분히 浮遊上砂라는 觀點으로부터 原型과 模型에서 底質移動形態를 檢討해 본 결과 原型과 模型 모두 浮遊砂 卓越영역에 속하고 있음을 알 수 있었다.

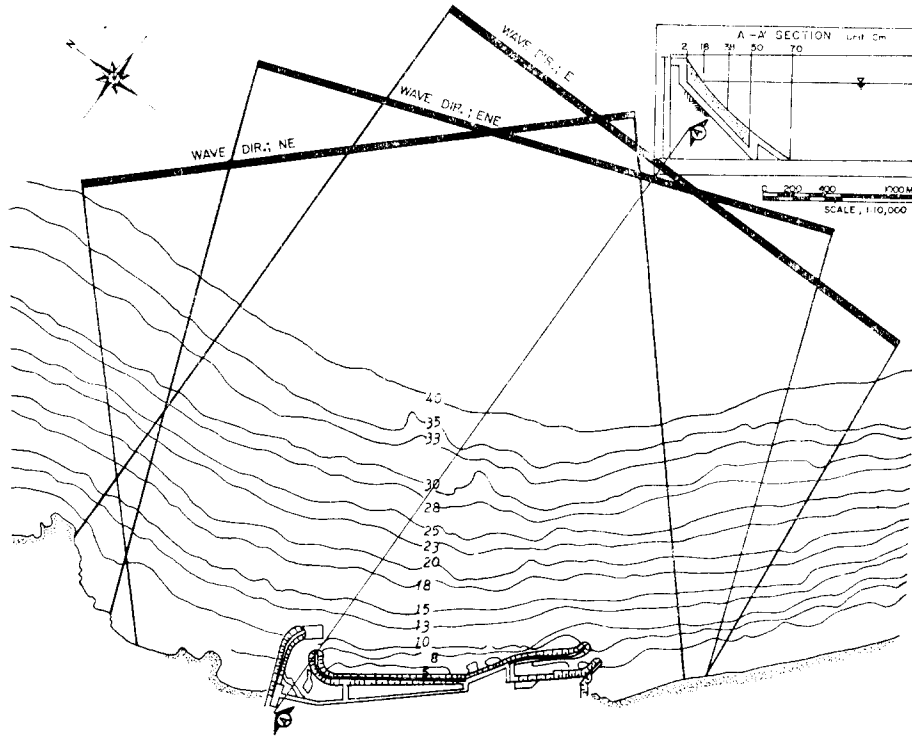


그림 4. 模型配置圖

3.3. 實驗順序

本研究的實驗順序(Test Procedure)는 다음 그림 5와 같다.

4. 基礎實驗

移動床 模型實驗에서 模型的 縮尺 決定時 水平縮尺은 實驗對象區域과 水槽의 規模에서 결정되는 것이나, 鉛直縮尺에 있어서는 現在까지 定해진 決定方法이 없으므로 本實驗에서는 鉛直縮尺을 決定하기 위해 2次元의 基礎實驗을 驗施하여 鉛直縮尺의 相違에 의한 海底地形의 變化를 調査하여 決定하는 方法을 택하였다.

實驗水路는 斷面造波水路(1.2×1.5m×50m)를 使用하였으며 3次元 本實驗을 실시함에 있어 模型砂 크기, 水槽 크기, 造波機의 發生可能波高 등을 同時에 고려해 볼 때 可能한 鉛直縮尺은 1/45~1/60 程度가 適當하다고 判斷되었으므로 1/45, 1/50, 1/54, 1/60 에 對해서 다음과 같이 實驗을 실시하고 각 鉛直縮尺에 의해 現地와 비슷한 平均傾斜의 一定한 海濱斷面을 제작한 後 앞서 결정된 Energy-flux 개념에 의한 代表波浪( $\bar{H}_{1/3}$ ), ( $\bar{T}_{1/3}$ )을 原型波浪으로 하여 模型波高를 求하고 一定時間 造波시켜 아래 표 2와 같은 각 Case 마다의 結果

를 現地斷面과 比較하여 碎波帶內의 變化가 잘 一致되는 경우를 찾았다. 模型波高에 있어서는 Sato 等<sup>13)</sup>에 의해 原型 및 模型에서의 移動限界水深의 比가 鉛直縮尺과 一致하도록 유도된 다음 式(3)을 利用하였으나 이에 의해 구해진 模型波高는 Froude 法則에 의해 구한 波高보다 크고 波形傾斜도 크므로 실험결과 現地地形보다 폭충형 海濱이 형성되었다. 따라서 Froude 法則과 (3)式에 의한 模型波高를 복합적으로 검토하여 碎波帶의 位置와 變化에 있어서 現地와 가능한 한 一致하는 경우를 찾기 위해 노력하였다. 이에 따라 鉛直縮尺 1/50 의 경우 즉 Case 2의 結果가 比較적 적절하며 斷面形狀도 現地斷面特性과 비슷하게 나타나 鉛直縮尺으로는 1/50(歪曲率 4)를 최종 決定하였다.

$$H_p/H_m = (d_p/d_m)^{1/3} \cdot \mu \cdot (1/\mu)^{1/3} \dots \dots \dots (3)$$

$H_p, H_m$ ; 現地와 模型에서의 代表波浪

$d_p, d_m$ ; 現地와 模型에서의 底質의 中央粒徑( $d_{50}$ )

$1/\mu$ ; 鉛直縮尺

또한, 여러 研究者들에 의해 제안된 歪曲率 決定法<sup>14)15)</sup>을 本實驗에 적용시켜 檢討해 본 결과 다음 표 3에서 볼 수 있듯이 基礎實驗에서 얻은 鉛直縮尺 1/50

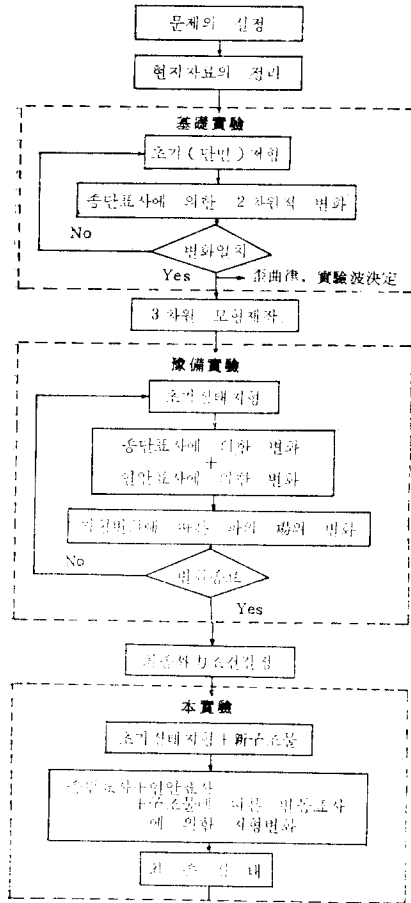


그림 5. 漂砂實驗의 順序 (Test Procedure)

표 2. 基礎實驗案

제 원	$T_m$ (sec) ( $= T_p / \mu^{1/2}$ )	$H_m$ (cm)	$H_0/L_0$	歪曲率 $\Omega$
CASC 鉛直縮尺 ---1 $\mu=45$	1.25	8.3	0.034	4.4
---2 50	1.18	7.8	0.036	4
---3 54	1.13	7.4	0.037	3.7
---4 60	1.07	6.9	0.039	3.3

의 選定이 適當함을 확인할 수 있다.

### 5. 豫備實驗

#### 5.1. 實驗方針 및 實驗案

本 豫備實驗은 構造物 築造後에 發生된 現地海岸의 漂砂現象을 實驗을 통해 파악하고 앞서 現地資料만으로 推定해본 漂砂性向과 비교·분석함과 동시에 各 CASE 別 成果를 검토하여 "主"觀心區域의 再現性을 중점으로 本 對策實驗에 使用될 實驗案을 決定하는데 主

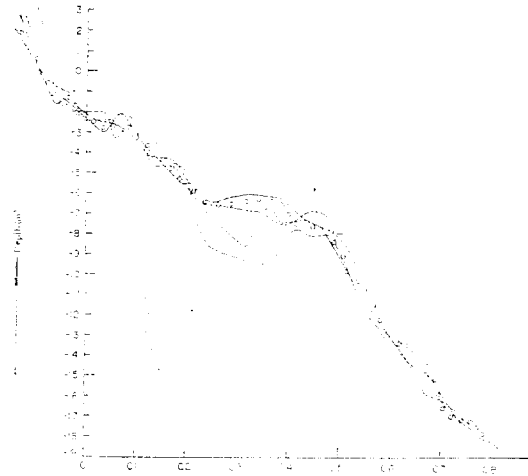


그림 6. 基礎實驗結果

표 3. 相似法則에 의한 鉛直縮尺과 基礎實驗에 의한 鉛直縮尺의 比較

Similarity Criteria	Equation	$n_x$	$n_s(r_s/r)$	$n_w$	$n_z$
Noda (1971) <sup>13)</sup>	$n_z = n_x \frac{1.32 n_x^{-0.35}}{(r_s/r)}$	200	0.97	—	54.9
Yalin (1971) <sup>13)</sup>	$n_z = n_x^{3/2}$	200	—	1.673	34.2
Vellinga (1978, 82) <sup>13)</sup>	$\frac{n_z}{n_x} = \left(\frac{n_x}{n_w}\right)^a$	200	—	1.673	59.1
Guimarães (1983) <sup>13)</sup>	$n_z = (n_w \cdot n_x)^{2/3}$	200	—	1.673	4.82
Hughes (1983) <sup>14)</sup>	"	200	—	1.673	48.2
*This test study	—	200	—	—	50.0

※  $1/n_x$ ; 水平縮尺

$$n_w (= V_p/V_m); \frac{\text{原型底質의 沈降速度}}{\text{模型底質의 沈降速度}}$$

$1/n_z$ ; 鉛直縮尺

目的이 있다. 豫備實驗의 實驗案은 표 4와 같다.

표 4. 豫備實驗案 ( )는 模型上의 수치

項目	波高 (M)	週期 (sec)	波形傾斜	備考
CASE I	3 (6cm)	9.6 (1.36)	0.02	E, NE, ENE
CASE II	4.5 (9cm)	9.6 (1.36)	0.03	"
CASE III	4.5 (9cm)	12 (1.69)	0.02	"

#### 5.2 實驗結果

各 實驗案에 對해 豫備實驗을 實施한 結果 나타난 構造物 주변의 洗掘 및 堆積狀況과 海濱流 (Nearshore Currents)의 概況중 대표적 결과만 圖示해 보면 그림 7, 그림 8과 같다 (참조: 文獻 18, 19).

一般的으로 漂砂現象은 漂砂移動의 方向에 따라 沿岸漂砂와 海岸縱斷漂砂로 구별지을 수 있는데 이중 沿岸漂砂는 漂砂移動 가운데 주로 碎波帶內에서 海岸을 따라 移動하는 成分을 말하며 海岸이나 港灣 構造物의 축조 등에 따른 長期的 海濱變化에 있어서, 海岸線과 直角方向으로 移動하여 短期的 海濱變化를 支配하는 縱斷漂砂에 비해 重要한 役割을 한다고 볼 수 있다.

따라서 構造物 周邊의 漂砂現象을 判斷해야 되는 本 實驗에서도 沿岸漂砂의 移動方向은 무엇보다 重要하게 다루어져야 하는데, 實驗結果 沿岸漂砂는 南防波堤排水口側으로부터 導流堤 역할을 하는 南防波堤前을 타고 北防波堤 頭部로 向하고 取水口 부근에서 方向이 전환되어 取水口로 漂砂를 유입시키고 있다. 이는 알

서 現地資料에 의해 豫測한 漂砂特性和 비교해 볼 때 그 性向에 있어서 잘 一致되는 것이며 長期的인 海濱變形의 立場에서도 重要한 문제인 것이다. 또한 離岸流는 北防波堤 附近과 南防波堤 排水口 附近에서 發生되고 있으며 그 程度에 있어서는 排水口側이 보다 강한 것으로 판단되며 南防波堤 頭部로부터 北防波堤 取水口로 向하는 離岸流가 그 程度에 있어서는 미약하지만 取水口의 埋沒에 끼치는 영향은 비교적 큰 것으로 보여진다. 그리고 南防波堤 全面에서의 性格을 살펴보면 NE 波向에 대해서는 反射波의 영향으로 重複波가 發生하여, 이에 의한 海岸線 直角方向의 洗掘과 堆積의 反復現象이 강하게 일어나고 있다.

이상과 같은 豫備實驗의 結果중 取排水口 地域의 現

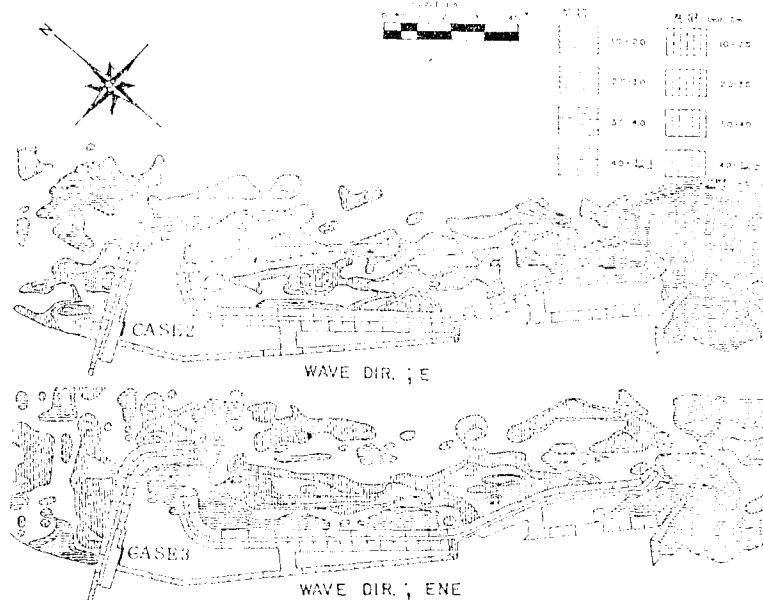


그림 7. 豫備實驗 結果(深淺差分圖)

地 再現性여부와 위험성여부를 위주로 표 5와 같은 本 實驗 波浪제원을 決定하였다.

표 5. 豫備實驗에서 決定된 本 實驗波浪제원

CASE	波高(M)	週期(sec)	$H_0/L_0$	造波時間	波 向
I	0.09 (4.5)	1.36 (9.6)	0.03	2hr	E
II	0.09 (4.5)	1.696 (12)	0.02	3hr	ENE

또한, 豫備實驗結果로부터 얻은 時間縮尺은 波向別로 다음과 같다.

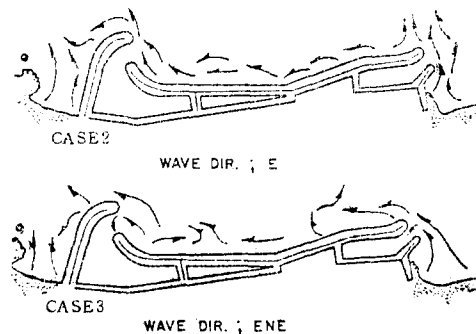


그림 8. 豫備實驗 結果(流況概況圖)

E 波向 ; 2hrs (模型) → 0.5 year (原型)  
 ENE " ; 3hrs (模型) → 0.5 year (原型)

6. 本實驗 (對策實驗)

6.1. 對策工法の 考案

沿岸附近의 흐름은 汲浪에 의해 質量輸送, 沿岸流 및 離岸流로 構成되고 있으며, 漂砂現象 自體가 이러한 沿岸流 및 離岸流에 基因한 沿岸漂砂와 海岸縱斷漂砂이므로 이 두 觀點別 漂砂現象을 沮止시킬 수 있는 對策을 講究함이 必要하다. 또한 對策案의 同時에 될 수 있는 한 融通性있는 工法을 選定하여 現場의 狀況에 따라 工法, 規模 및 그區域 등에 대하여 언제든지 變更이나 추가가 可能한 態勢를 維持하면서 設定되어야 한다.

따라서 本 對策實驗에서는 위의 基本的 要求條件을 토대로 豫備實驗結果 나타난 漂砂現狀에 비추어 여러 方法을 충분히 검토한 후 그림 9와 같은 對策案을 講究하였다.

6.2. 實驗方針

本 對策實驗의 主 目的은 그림 9의 對策案 중에서 原子力 發電所 取水口의 埋沒現象을 最小限度로 줄이고 아울러 防波堤 安定性에 있어서도 보다 效用性 있는 對策案을 講究하는 것이다.

대체적으로 移動床 模型實驗에서는 將來 地形變化의 定量的인 豫測은 困難하지만, 實驗으로써 얻어진 結果를 基本으로 될 수 있는 한 定量的인 豫測에 가까워지도록 노력해야만 한다. 本 實驗에서도 定量的인 해석은 어려우나 現場의 漂砂性向 및 問題點을 어느 정도 再現시킨 豫備實驗의 實驗諸元을 使用하여 豫備實驗을 통해 나타난 問題點들에 대한 解決을 위주로 定性的인 綜合解析과 함께 港內埋沒現象 등에 있어서는 定量的인 傾向推定도 加味함으로써 보다 타당성 있는 對策案을 判別하기 위해 努力하였으며 性向에 있어 좀더 效용성 있는 對策을 決定하기 위해 試行錯誤方法으로 반복하여 實施하였다.

6.3. 實驗結果

本 實驗結果의 CASE別 深淺差分圖는 그림 10과 같고 流況觀測結果는 그림 11과 같으며 지면관계상 E 波向에 관한 結果만을 圖示하였다 (참조 ; 文獻 18), 19) CASE別 檢討結果는 앞서 언급한 바와 같은 觀點別 重點檢討事項에 따라 일목요연하게 定理해 보면 다음 표 6과 같고 표에서 알 수 있듯이 沿岸漂砂의 沮止에 있어서 突堤는 그 機能을 제대로 발휘하지 못했고 오히려 離岸堤가 港內漂砂流入防止는 물론 沿岸漂砂의 沮止에도 우수하였다.

CASE	下 面 圖 說 明	防波堤 길이 (m)	防波堤 폭 (m)	防波堤 높이 (m)	備 考
I		150	•	•	離岸堤 (Rip Current Barrier) + 突堤 (Groin)
II		150	30	•	離岸堤 (Offshore Break Water)
III		200	•	600	突 堤 (Groin)

그림 9. 本實驗의 對策案

Ⅴ 6. 實驗結果의 概略的 檢討

波向	檢討事項		港內 堆砂量	南防波堤 斷安性	排水口 狀况
	CASE	流況			
ENE	I	○	○	○	○
	Ⅱ	○	○	○	○
	Ⅲ	○	○	○	○
E	I	○	○	○	○
	Ⅱ	○	○	○	○
	Ⅲ	○	○	○	○

○ ○ ○  
양호 ← 불량

7. 結 論

沿岸工學課題中 未解決 分野의 하나가 바로 海岸漂砂에 關한 問題이며 더우기 自然海濱이 아닌 海岸構造

物 周圍의 漂砂問題는 現象·자체가 複雜하여 豫測이 곤란한 實情이다. 그러나 過去의 水理學이 그러했듯이 理論의으로는 아직 確實한 究明이 되어 있지는 않지만 日常 우리 周圍에서 發生하고 있는 여러 工學的 問題를 解決하지 않으면 안되는 것이 바로 이 문제인 것이다.

따라서, 本 調査는 現在의 이 分野에 對한 技術水準을 檢토했고 보고 하나의 實際的인 問題로서 原子力發電所의 防波堤 周圍의 漂砂移動 豫測을 水理實驗을 통하여 試圖해 보았다.

實驗結果, 原子力發電所 9, 10 호기 海上構造物의 漂砂移動은 대체적으로 南에서 北으로 向하면서 取水口 附近에서 그 方向이 轉換됨으로써 取水口에 漂砂를 유입시켜 取水口 埋沒을 야기시킴을 알 수 있었으며 漂砂移動方向을 南에서 北으로 向하게 하는 重要한 原因은 波向別 波浪 Energy 의 差異와 沿岸流의 方向 및 南防波堤의 導流堤의 役割을 들 수 있으며 이로 인해 防波堤 前面漂砂는 北側으로 移動되어 南防波堤 中央

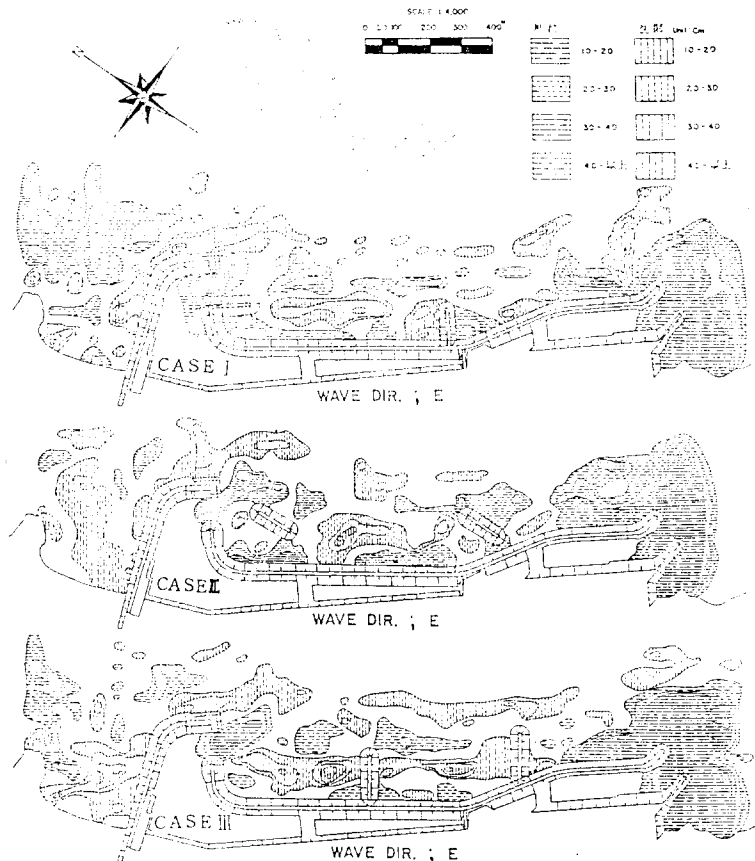


그림 10. 本實驗結果(深淺差分圖)



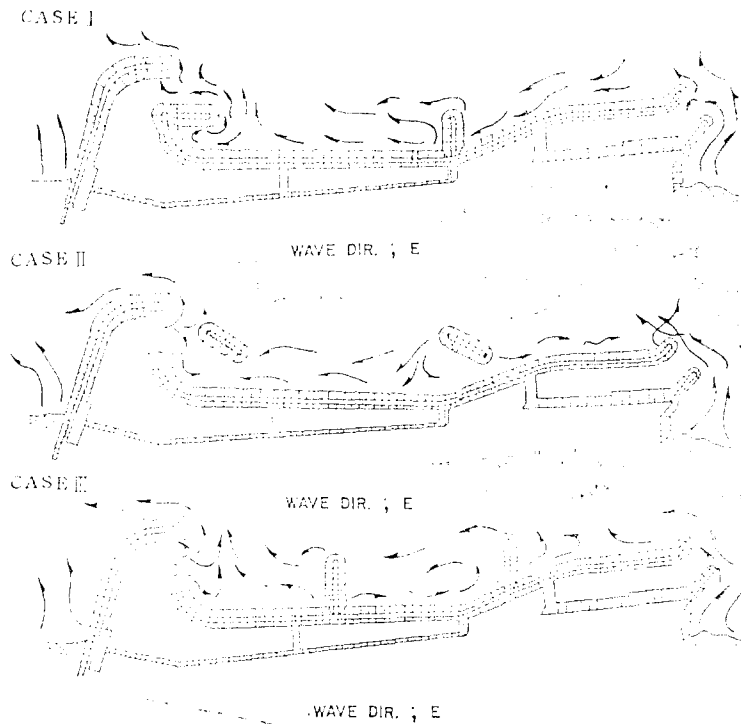


그림 11. 本實驗 結果(流況概況圖)

部の洗掘을 惹起시킬 것으로 판단된다. 또한 港內堆砂의 防止對策으로써 離岸流障壁의 效果는 기대한 바에 미치지 못했으며 沿岸漂砂의 沮止에 있어서도 突堤 보다는 離岸堤가 우수하였다. 따라서 離岸流障壁은 離岸流가 卓越한 곳에 使用되고, 突堤는 沿岸漂砂의 沮止에 우수하다고 하는 既存의 支配的 理論은 이제 對象海岸의 自然環境 및 그 構造物의 特性에 따라 반드시 再檢討되어야 한다고 思料된다.

끝으로 本 實驗에서는 對象構造物 자체의 연장길이 가 약 2km 나 되고 構造物의 設置位置가 漂砂移動이 매우 활발한 碎波帶에 存在하므로 이에 따른 어려움은 피할 수 없었으며 現地資料의 부족 및 적용의 곤란으로 인하여 定量的 豫測에는 많은 의문이 남지만 海岸 構造物 周圍의 漂砂實驗의 一例로써, 研究方法의 指標 가 될 수 있으리라 생각된다.

### 參 考 文 獻

1. 丸山康樹, ~, “發電所港灣における港內堆砂量の豫測モデル” 第29回 海岸工學講演會, 1982, pp. 294 ~298.
2. 樺木亨, “漂砂研究의 變遷と今後の問題點,” 月刊海

- 洋科學/Vol. 16, No. 7, 1984, pp. 372~375.
3. Sasaki, T.O., Sakuramoto, H., “Effect of Rip Current Barrier on Harbour Shoaling,” Proc. 19th ICCE., 1984, pp. 2091~2106.
4. Pratte, B.D., et al., “Harbour Sedimentation-Comparison with Model,” Proc. 18th ICCE., 1982, pp. 1119~1126.
5. Kuo, C.T., Lai, C.J., “Moveable Bed Hydraulic Tests on the Siltation of a Dredging Chennel,” Int. Conf. on Numerical & Hydraulic Modeling of Ports & Harbours, Birmingham, England. 1985, pp. 149~158.
6. Pelnard-Considere, R., *Essai de théorie de l'évolution des formes de vivage en plages de sable et de galets, IV éme Journees de t'Hydraulique, Les Energies de la Mer, Question III, Rapport, No. 1, 1956, pp. 289~298.*
7. Bakker, W.T., “The Dynamics of a Coast with Groyne System,” Proc. 11th ICCE., 1968, pp. 492 ~517.
8. 海運港灣廳, “波浪資料分析報告書,” 1973~1976, 1978~1980.

9. KORDI (Korea Ocean Research Development Institute), *Oceanographic Studies for Uijin Nuclear Power Plant*, 1980.
10. 榎木亨, “移動床模型実験の相以率,” 水工学シリーズ 84-B-5 (特講), 土木學會 水理委員會, 1984.
11. Sunamura, T., Horikawa, K., “*Two Dimensional Beach Transformation due to Waves*,” Proc. 14th ICCE., 1974, pp. 920~928.
12. Dean, R.G., “*Heuristic Models of Sand Transport in the Surf Zone*,” Conf. Eng. Dynamics Coastal Zone, Australia, 1973.
13. 榎木亨, “漂砂と海岸侵食,” 森北出版, 1982, pp. 155~156.
14. Sayao, O.S.F.J., Guimaraes, J.C., “*Experimental Verification of Similarity Criteria for Equilibrium Beach Profiles*,” Proc. 19th ICCE., 1984, Chap. 92.
15. Hughes, S.A. “*Movable-Bed Modeling Law for Coastal Dune Erosion*,” ASCE, Vol. 109, WW. 2, 1983, p. 164.
16. Dean, R.G., “*Physical Modeling of Littoral Process*,” Conf. Physical Modeling in Coastal Eng., 1985, pp. 119~139.
17. 佐藤昭二, 小笹博昭, 永井紀彦, “移動床模型実験によら海濱變形豫測の一例,” 第25回 海岸工学講演會, 1978, pp. 194~198.
18. 國立建設試驗所 “原子力 發電所 9, 10號機 海上構造物 水理模型實驗報告書,” 1986.
19. 金圭漢, “海岸構造物 周圍의 漂砂移動豫測을 위한 研究” 明知大學校 碩士學位 論文, 1986.