

II-64 発電所沿岸立地の設計に関する研究

関西電力(株)総合技術研究所 正会員 伊川 潔
同上 正会員 瀬山 明

1 まえがき 汽力発電所を建設するための立地条件としては、多量の復水器冷却用水を必要とすること、燃料、資材の運搬に便利であることなどから、従来主として内湾性の海岸に立地されていたが、今後は、発電所規模の大型化、環境問題の困難さ等により、海象条件の苛酷な外海型の海岸に立地される傾向にある。

従って、発電所施設の設計にあたっては、特に埋立護岸、けい船岸、防波堤等の構造、配置について、実験的研究を行ない、外的条件との適合性について十分検討をしておく必要がある。

本研究は、外海に面した直線状自然海岸に立地する発電所のモデルとして、図-1に示すように、長さ 1000m、幅 400m 程度の埋立地を造成する場合を想定し、護岸法線の平面形状、防波堤の配置、けい船岸の構造、および入浜権問題に対処した遊歩道を有する複合断面傾斜護岸の越波特性等について実験的研究を行なったものである。

2 実験装置および内容

護岸法線形状、および防波堤遮蔽効果の実験については、幅 25m、長さ 44m、深さ 1m の平

面水槽内に、縮尺 $1/50$ の護岸、防波堤模型をコンクリートブロックで作成し、波向、波高、周期の異なる各種の沖波を入射させた。水深は、沖合 -16m、沖側護岸前 -12m、けい船岸前 -8.5m、汀線護岸前 -5m、海底勾配 $1/50$ とし、けい船岸には遊水部を有する 200t 直立有孔ケーソンを設置し、護岸沿の波高倍率、泊地内の静穏度の検討を行なった。

また、けい船岸の消波効果、および遊歩道を有する複合断面護岸の越波特性の実験については、幅 1m、長さ 57m、深さ 1m の二次元造波水槽内に、それぞれ縮尺 $1/25$ の模型を設置して行なった。このうち、けい船岸実験は、護岸前に任意の遊水部間隔をとって 200t 直立有孔ケーソンを設け反射特性を求めた。遊歩道を有する複合断面護岸の越波実験は、図-2に示すように天端高 $DL+5.5$ m の波返護岸前に 4 枚消波ブロックを設け護岸背後 30m の間は 2% 勾配とし、胸壁により越波を制御する複合断面形状とし、胸壁天端高と越波量との関係を求めた。

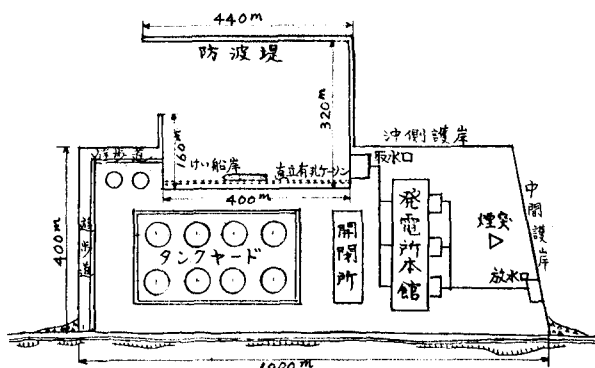


図-1 直線海岸に造成する火力発電所の一例

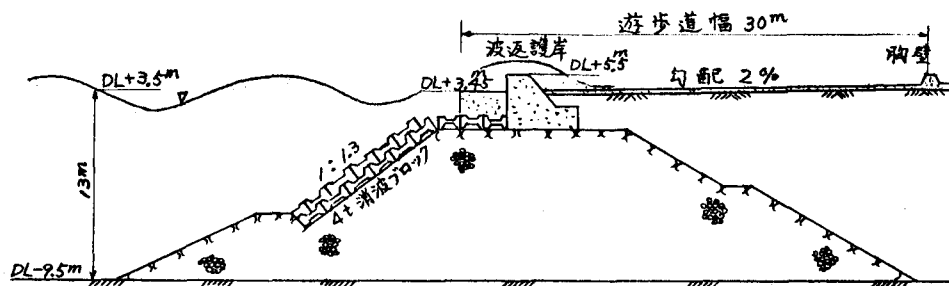


図-2 遊歩道を有する複合断面傾斜護岸

3 実験結果と考察

(1) 護岸法線形状実験

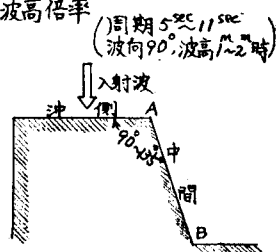
波向 90° の場合を例にとると、表-1 に示すとおり、隅角を 90° より鈍角にするほど、沖側護岸沿いの波高倍率は 2.5 倍より減小し、 135° では 2.1 倍となる。また、波高の最大位置は、隅角より 0.4 波長の個所に生じた。

従って、護岸隅角部は、周辺海域、構内施設の配置事情を考慮して極力、鈍角にするとともに、最大波高発生位置付近の護岸設計には留意する必要がある。

波向 90° の場合を例にとると、表-1 に示すとおり、隅角を 90° より鈍角に

表-1 護岸隅角度と護岸線沿の最大波高倍率

隅角	90°	105°	120°	135°
沖側	波高倍率	2.5	2.4	2.2
	最大位置(Ax)	0.4L	0.4L	0.4L
中間	波高倍率	1.4	2.0	2.1
	最大位置(Bx)	1.5L	1.0L	1.0L

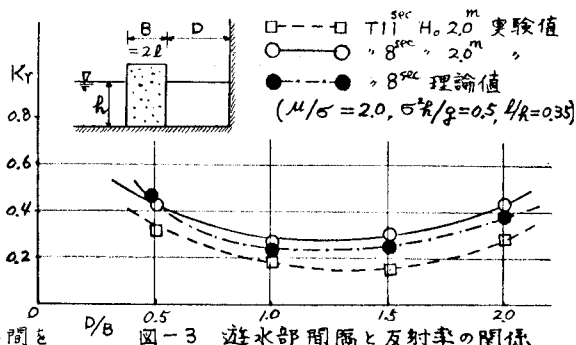
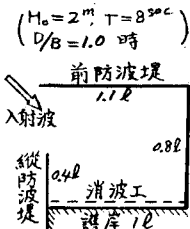


(2) 防波堤遮蔽実験

港内の静穏度を確保するため、表-2 の右図に示すように、防波堤で遮蔽し

表-2 防波堤の設置型式と護岸前波高倍率

種別	護岸前波高倍率
防波堤なし	3.0
前防波堤のみ	2.8
前および縦防波堤	1.2
両防波堤と消波護岸	0.8



ても、開口部から進入する回折波は、護岸と防波堤の間を多重反射し、港内の静穏度をかくので、けい船岸には消波工を設ける必要がある。図-3 は、遊水部を有する直立消波ケーソンの護岸よりの間隔と反射率の関係を示したもので、周期 8 sec の波では $D/B = 1.0$ 、周期 11 sec の波では $D/B = 1.5$ の場合が、もっとも消波効果がよくなる。なお、周期 8 sec の波について理論値と比較すると図示のとおりほぼ一致した。

図-3 遊水部間隔と反射率の関係

(3) 複合断面傾斜護岸の越波実験

図-2 に示す複合断面傾斜護岸の異常潮位時 ($DL+3.5$ m 時) における胸壁越波量を求めると、

図-4 のとおりとなる。許容越波量を $2\pi Q T / H_0 L = 5 \times 10^{-3}$ にとると

単断面傾斜護岸で $H_c/H_0 = 1.0$ 必要であるのに対し、複合断面傾斜護岸では、 $H_c/H_0 = 0.7$ あればよいことになる。

単断面傾斜護岸で $H_c/H_0 = 1.0$ 必要であるのに対し、複合断面傾斜護岸では、 $H_c/H_0 = 0.7$ あればよいことになる。

4 あとがき

本研究は、沿岸に立地する発電所海岸構造物設計の基礎となる二三の問題点について検討を加えたが、今後はさらに、防波堤堤頭部の波力集中、護岸隅角部における波動特性など、局所的な問題点についても検討し、発電所海岸構造物の最適設計に関する指針を求める予定である。

参考文献

- 1) 三井 宏 : 海岸構造物不連続部の波高分布について
第13回 海岸工学講演会講演集 (1966)
- 2) 井島 武士 : 遊水部をもつ直立消波防波堤と護岸
第19回 海岸工学講演会論文集 (1972)

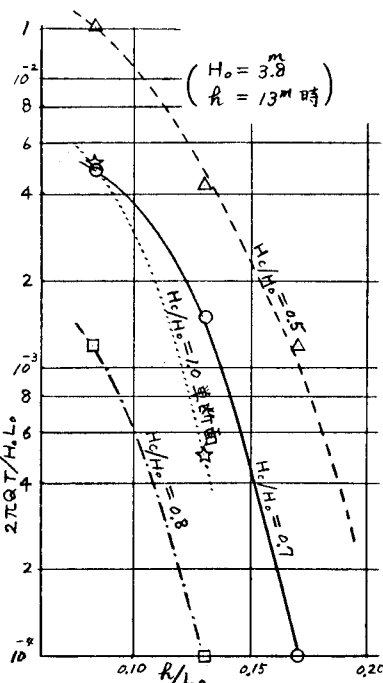


図-4 胸壁天端高と越波量