

図23-k 発生させた台形波変動風の例(13m/s, 30s)

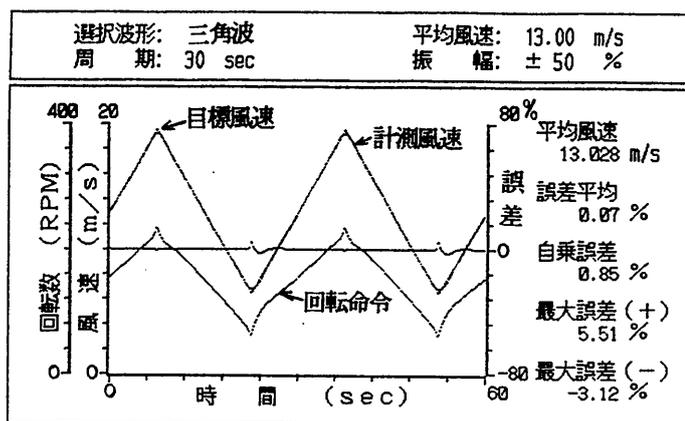


図23-j 発生させた三角波変動風の例(13m/s, 50s)

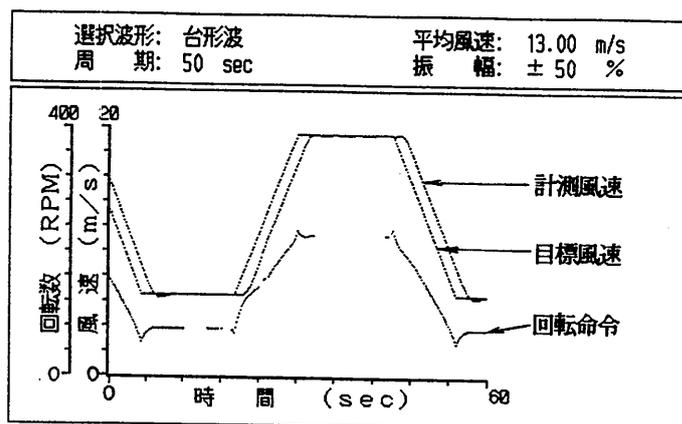


図23-l 発生させた台形波変動風の例(13m/s, 50s)

より早い周期の変動風を発生できないように電氣的にロックを掛けている。

送風機駆動電動機の回転数を制御する本変動風発生法は周期の短い変動風を発生できないが、大振幅できれいな波形の正弦変動風などの発生に適しているので、送風機・電動機系を多分割して慣性モーメントの小さな送風機・電動機系を用い、かつ周期の短い変動風を発生できる翼列ダンパー制御方式などと組み合わせるなら、空間的に自然風のスペクトルに近いスペクトルを持つ風を風洞内に再現できるものと考えられる。このために今後、本変動風発生法は大型風洞での変動風発生法の1つとして、注目されるべきものになると思われる。

## 5.2 水路部性能試験

水路部性能試験は造波装置、回流装置に分けて実施した結果を示す。

### 5.2.1 造波装置

表13に本造波装置で発生できる波高と入力信号値を示す。

#### (1) 規則波

造波装置に種々の電圧及び周期の規則波信号を加えて造波を行った。発生した波を容量式波高計で計測し、ペンレ

コーダに記録した。

図24に発生させた規則波の3例を示す。上図は指令信号の入力電圧0.5V、周期2.5sの場合で波高は4.4cm、中図は1.5V、4.0sの場合で波高は7.6cmである。下図は1.7V、1.5sの場合で波高は30.5cmの波を発生できることを示す。

これより本造波装置は波高30cmまでの波を発生できることが分かる。

造波中の様子を写真30に示す。

#### (2) 不規則波

不規則波の発生は4.4.2(2)によった。目標スペクトルとして今回はブレットシュナイダー・光易型スペクトルを用いた。波の計測は(1)と同一であり、4.5.6項で述べた波形解析ソフトを用いて解析した。

図25にブレットシュナイダー・光易型スペクトルに近づくために計算式から2回の修正を施して発生させた2次元不規則波スペクトルの1例を示す。上図は計算式で発生させた場合、中図は修正を1回施した場合、下図は修正を2回施した場合である。

計測したスペクトルは修正を施すことにより次第に目標スペクトルに近づいていくことが分かる。

5.2.2 回流装置

本回流装置で発生できる最大流速を求めるために、ポンプ吐出側の仕切弁を全開にしてポンプを最大流量状態にして実験を行った。流速の計測は超音波式流速計のプロープを水槽内の規定の水深に挿入し、その出力をペンレコーダに記録した。流速はペンレコーダ記録紙から変動する流速

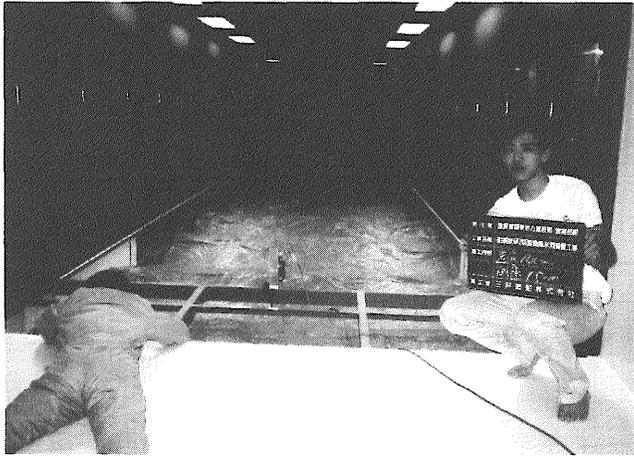


写真30 造波中の様子



写真31 浮体式海洋構造物ポセイドン号模型の風波予備実験

値の中央値を読み取った。

図26に計測位置、表14に最大流量時における各計測位置での流速結果を示す。

本回流装置は計画の最大流速0.3m/sを確保できたが、前にも述べた様に簡易型回流装置を採用したために、流れは数多くの小さな渦を伴う不均一な流れとなり、そのために時間的に不規則に変動した流れ場となっている。この事は簡易型回流装置を採用した時点で予測された事である。また、流れに含まれる小さな空気泡やゴミの動きから表面付近に集中して流した水流の下に大きな再循環流が出来ている事が観察されている。

最後に、写真31に浮体式海洋構造物ポセイドン号の1/25模型による風波の予備実験の様態を示す。

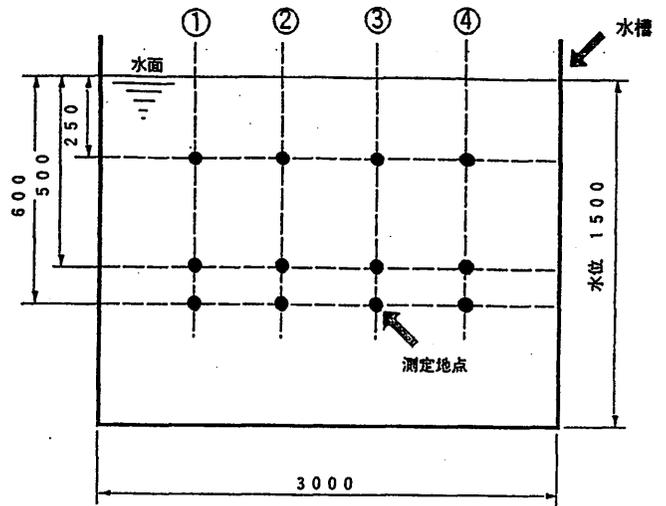


図26 回流装置の流速計測位置

表14 計測位置と流速

水深	250 mm	500 mm	600 mm
流速①	32.9 cm/s	34.5 cm/s	26.7 cm/s
流速②	40.0 cm/s	34.5 cm/s	26.7 cm/s
流速③	37.3 cm/s	35.5 cm/s	29.8 cm/s
流速④	40.0 cm/s	34.5 cm/s	21.3 cm/s

表13 入力信号と発生波高

造波機性能	波 高						
	水深：1500mm						
入力電圧	周 期						
	0.05s	1.00s	1.50s	2.00s	2.50s	3.00s	4.00s
0.3V	56mm						
0.5V	碎波	118mm	87mm	62mm	43mm	37mm	30mm
1.0V	※	168mm	168mm	118mm	78mm	66mm	50mm
1.5V		※	200mm	177mm	118mm	97mm	75mm
1.7V			306mm				
2.0V			※	※	168mm	137mm	100mm
2.5V					※	※	128mm
3.0V							※

※は造波可能な事を示す。

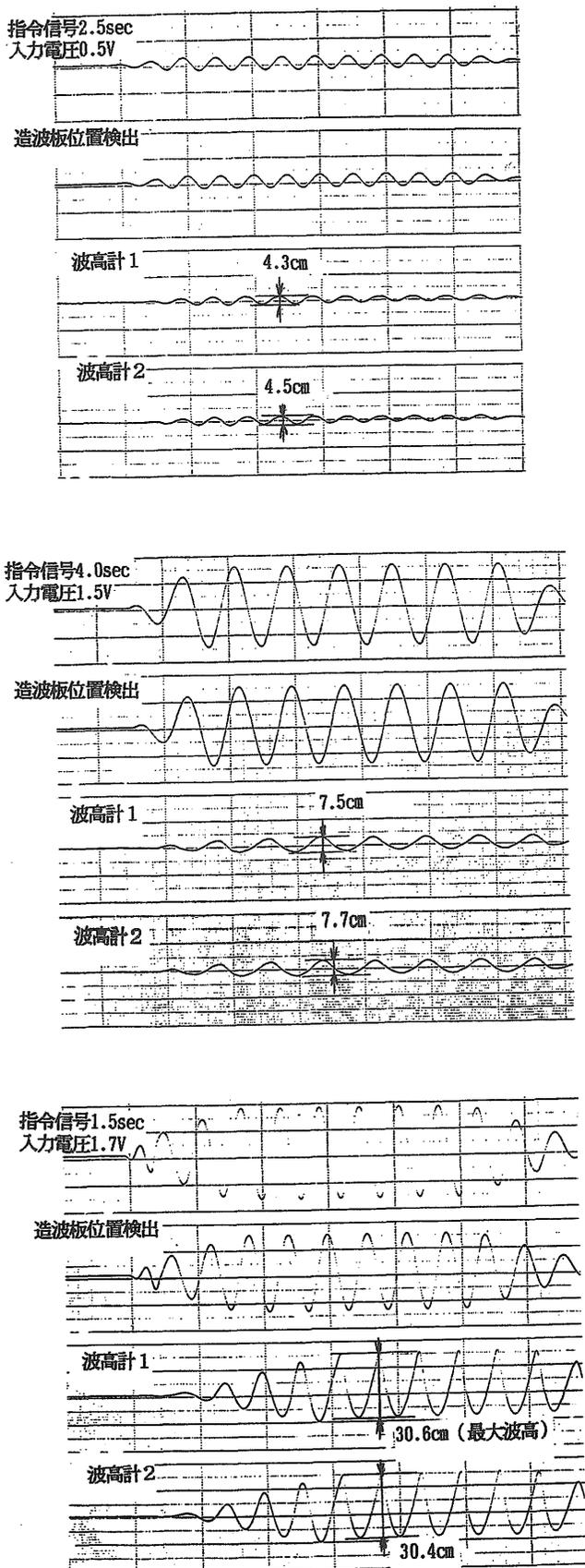


図24 発生させた2次元規則波の例

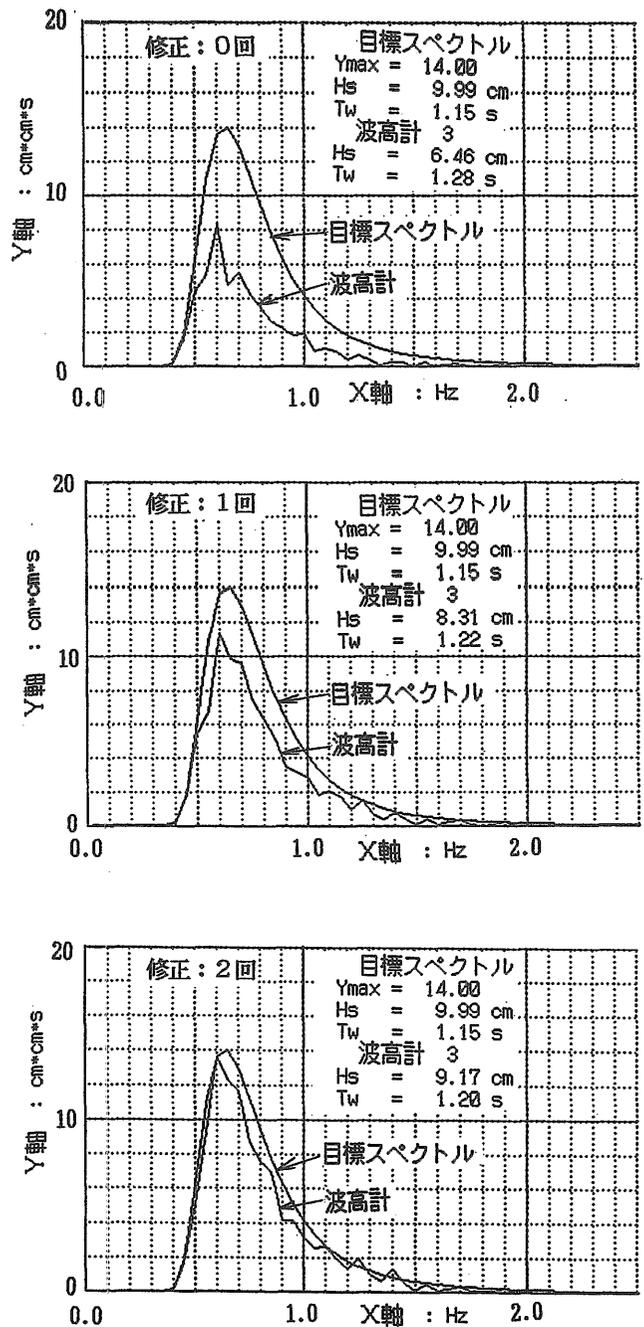


図25 2次元不規則波のスペクトルの例

## 6. おわりに

新設された変動風水洞の特徴などの紹介と基本性能試験結果について述べた。

現在、風洞部のより詳しい性能、風や波、流れの複合した変動風水洞としての総合性能が調べられている。これと平行して、超大型浮体式海洋構造物(海上空港)や海洋構造物の要素に働く風荷重を評価する実験、海面効果翼船などの模型実験や風工学に関する基礎実験が行われている。

### 謝辞

本施設の建設に当たってお世話になった当研究所及び変動風水洞建設連絡会の各位並びに建設省関東地方建設局本局及び甲武営繕工事事務所の各位に厚く謝意を表す。

また、本施設の企画をし、その建設途上の平成2年12月に逝去された故安藤定雄(前)海洋開発工学部長のご冥福を祈ります。

### 付記

変動風水洞の建設には装置工事関係を三井造船(株)が、風路のRC部や実験棟の建設関係を辻建設(株)が担当したことを付記する。

### 参考文献

- 1) パンフレット：The Boundary Layer Wind Tunnel Laboratory, University of Western Ontario
- 2) 光易恒、丸林賢次、石橋道芳、草場忠夫、増田章：海洋環境シミュレーション水槽について—海洋環境の計測とシミュレーションに関する開発研究(第4報)—、九州大学応用力学研究所所報、第64号(1987)、pp.31-47  
パンフレット：海洋環境シミュレーション水槽、九州大学応用力学研究所(1986)
- 3) 試験風洞建設委員会：平塚研究所の試験風洞について、住友重機械技報、Vol.34、No.100(1986)  
パンフレット：住友重機平塚研究所試験風洞
- 4) 重見孝、広岡寛一：航空宇宙技術研究所大型低速風洞について、日本航空宇宙学会誌、第15巻、第167号(1967)、pp.408-417
- 5) 末広健一、北村清美、村上義隆、進藤重美：航空宇宙技術研究所突風風洞の計画と整備試験、航空宇宙技術研究所報告、TR-335(1973)
- 6) 建設実行委員会：応用力学研究所台風災害実験用風洞装置について、九州大学応用力学研究所所報、第36号(1972)、pp.71-90
- 7) 昭島研究所構造物用風洞について、三井造船技報、第107号(1980)、pp.63-78
- 8) 本州四国連絡橋公団編：本州四国連絡橋風洞試験基準(1973)
- 9) 3次元熱線流速計システム取扱説明書、日本カノマ

ックス(株)

- 10) HyScan 1000 取扱説明書、Scanivalve Co.
- 11) 藤田敏美、岩崎昭人、伊藤婦美子、藤枝郭俊：電子式走査多点圧力センサー(EPS)を用いた突風風洞圧力計測システム、航空宇宙技術研究所資料、TM-638(1991)