

標準水深1.2mである。風は最大風速15m/sまでの順風と最大風速11.5m/sまでの逆風を、流れは最大流速0.45m/sまでの順流と最大流速0.35m/sまでの逆流を、波は最大波高15cmまで発生できる。

(3) 住友重機械工業(株)水槽風洞

住友重機械工業(株)平塚研究所の水槽風洞³⁾(1986年完成)はエッフェル型風洞の下に造波装置を備えた2次元水槽を持ち、吹出し式風洞としても使用することができる。水槽風洞の計測部は長さ20m、幅1.5m、高さ2mであり、最大風速20m/sまでの風を発生できる。

水槽部は長さ52m、幅1.5m、深さ2m、水深1.5mである。また、水槽の上流側には造波装置、下流側にはビーチ式消波装置があり、最大波高40cmまでの波が発生できる。水槽の途中にはピットが設けられ、ピット部で海洋構造物などの係留実験が出来る様に計画されると共に、将来潮流発生装置を増設する時のピットとしても使える様に配慮されている。風水洞として使用する時には可変天井、可変床により滑らかに水面上へ送風する事が出来る。

現在、本水槽風洞はエッフェル型吹出し式風洞として、主に橋梁の耐風性に関する基礎研究に用いられている。

2.1.4 国内の変動風を発生できる大型風洞

当所で計画した風水洞では風洞部で変動風を発生させる必要から、調査を行った国内の大型風洞の中で変動風や脈動風を発生できる風洞施設の5例を以下に示す。

(1) 科学技術庁航空宇宙技術研究所大型低速風洞

航空宇宙技術研究所大型低速風洞⁴⁾はゲッチンゲン型水平単回流式風洞で、昭和40年に完成した。竣工した当時、国内最大の低速風洞であった。出力3,000kW、回転数214rpmの同期電動機に直結した直径9.3m⁴⁾、動翼10枚の軸流送風機に対して動翼ピッチ制御を行い、風速は8~60m/sを発生できる。

計測部は開放型の時には高さ5.6m×幅4.6m×長さ7.1m、半閉鎖型の時には6.5m×5.5m×9.25m、閉鎖型の時には6.5m×5.5m×11.0mである。

変動風は平均風速25m/sの時、振幅±4.4m/s、周期2sであり、第1拡散洞に設置した6枚の可動ベーン(油圧装置75kW)で発生させる。

(2) 科学技術庁航空宇宙技術研究所突風風洞

航空宇宙技術研究所調布支所突風風洞⁵⁾はゲッチンゲン型水平単回流式風洞で、昭和47年に完成した。計測部は断面2m角×長さ4mで、閉鎖型カート、開放型カートがある。出力200kWの可変周波数同期電動機に直結した直径3.52m⁴⁾、動翼10枚の軸流送風機により、閉鎖型の時に風速は2.4~67.4m/sを発生できる。

上下突風は翼列型突風発生装置で発生させる。一様流風速3~30m/sの時に、可動翼列の加振振動数0~20Hz、可動翼列の縦揺れ角0~±0.15radで、突風風速0~±4.5m/sの突風を発生できる。発生できる振動波形は正弦波、三角波、矩形波、ランダム波である。

(3) 九州大学バルセーション風洞

九州大学応用力学研究所バルセーション風洞⁶⁾はゲッチンゲン型水平単回流式風洞で、昭和45年に完成した。計測部は縦2m×横4m×長さ6mの横カートと4m×2m×6mの縦カートを交換できる方式である。サイリスタ・レオナード制御を行った出力600kW、回転数60~600rpmの直流電動機に直結した直径3.9m⁴⁾、動翼14枚の軸流送風機により、風速は0.1~60m/sを発生できる。

脈動風は第1拡散洞下流に設置した多羽根ダンパによる脈動風発生装置により平均風速10m/sの時、振幅±3m/s、最大振動数1.3Hzのものまで発生できる。

(4) 住友重機械工業(株)回流風洞

住友重機械工業(株)平塚研究所回流風洞³⁾はゲッチンゲン型縦単回流式風洞で、昭和60年に完成した。計測部は閉鎖型の時には幅2m×高さ3m×長さ15m、開放型の時には2m×3m×5mである。サイリスタ・レオナード制御を行った出力400kW、回転数2~670rpmの直流電動機に直結した直径3.5m⁴⁾、動翼12枚の軸流送風機により風速は0.3~60m/sを発生できる。

変動風及び脈動風は第1拡散洞下流端に設置したNACA-0012翼列によるダンパー式変動風発生装置、脈動風発生装置及び突風開閉扉により、最大振動数10Hzのものまで発生できる。

(5) 三井造船(株)構造物用風洞

三井造船(株)昭島研究所構造物用風洞⁷⁾はゲッチンゲン型水平単回流式風洞で、昭和53年に完成した。計測部は閉鎖型の時には幅2m×高さ3m×長さ20m、開放型の時には2m×3m×5mである。サイリスタ・レオナード制御を行った出力125kW、回転数12~600rpmの直流電動機に直結した直径3.0m⁴⁾、動翼10枚の軸流送風機により、閉鎖型の時に風速は0.3~20m/s、開放型では最大30m/sまで発生できる。

変動風は第2拡散洞下流端に設置したダンパー式変動風発生装置により、最大振動数10Hzのものまで発生できる。

2.2 基本構想

当所の風洞や送風装置付き水槽が上記の様な状態にある中で、時代の要請に応じた種々のテーマが提案された。それらを要約すると、厳しい実海域の海象や海上風の風速分布を再現できる風水洞(水槽付き風洞)での海洋構造物や風荷重の大きな船舶などの実験、風洞での次世代型超高速船舶、港湾地区における排煙拡散シミュレーションの実験などに関するものである。すなわち、それらの実験が行える施設に対する強い要望である。

本施設の基本計画を策定するに当たって、上記のようなニーズや今後の研究の多様化を考慮して、次の項目を基本構想としている。

風洞として、

- 1) 「本州四国連絡橋風洞試験基準(1973)⁸⁾」を十分に満たす。
- 2) 一様風の他、変動風での実験ができる。
- 3) 計測部断面が広く、かつ地表面や海面上の風速分布を

設定できる。

- 4) 一般船舶や海洋構造物などの長大な模型実験ができる。
 - 5) 風速は1~30m/sを出せ、低風速時にも均一で安定した風速が得られる。
 - 6) 煙などによる流れの可視化ができる。
 - 7) 低騒音施設である。
- 風水洞として、
- 8) 風、波、流れの複合した海象を再現できる。
 - 9) 浮体の各種係留実験ができる。
 - 10) 多目的利用の風水洞とする。

2.3 基本計画

上述の基本構想を基にして当所では境界層風洞、開放型風洞、可視化風洞、造波・回流装置を持った水槽付き風洞として使い、一様風に加え変動風も発生できるなどの多目的利用の風水洞を目指した。

この為に、変動風水洞に対する基本計画として下記の事が決められた。

2.3.1 実験棟

実験棟本棟：鉄骨鉄筋コンクリート(SRC)構造

計測・準備室及び電気室など：SRC構造

屋外風路及び電動機室：鉄筋コンクリート(RC)構造

後に実験棟本棟、計測・準備室及び電気室などは予算の関係から、SRC構造から鉄骨組んで天井はカラー波板鉄板葺き、外壁はALC板葺きに変更している。

計測・準備室より各機器や計測器が遠隔操作・制御でき、風水洞計測部の監視なども行えることとする。

2.3.2 風洞部

- (1) 形式：ゲッチンゲン型水平単回流式

風洞形式はエッフェル型に比べて所要馬力が少なく、防音対策が比較的容易であり、外気変動の影響を比較的受けない事などの利点が多い事からゲッチンゲン型水平単回流式に決めた。風洞の基本は境界層(閉鎖型)風洞とし、開放型風洞、吹き出し式可視化風洞としても使える事とする。

- (2) 計測部：閉鎖型の時、幅3m×高さ2m×長さ15m
開放型の時、幅3m×高さ2m×長さ2.5m

一般船舶などの縦長の模型や海洋構造物模型のヨー角実験が行えるように、予算の許す範囲で出来るだけ風洞断面を大きくかつ横幅を広くし、大気境界層を模した実験が出来るように閉鎖型計測洞を長く採る。

- (3) 一様流

計測部は閉鎖型かつ供試体無しの状態、下記の性能を確保する。

- ・風速範囲：計測洞入り口から3m下流で、1~30m/s
一般船舶や海洋構造物が対象のため、風速20m/sで実機相当の風速が可能である。
最大風速を抑え低風速まで回転数を制御することで精度の良い風速調整を可能とする。また、最大風速を30m/sとすることで高速船舶の実験も可能とする。
- ・風速分布及び乱れ強さ：風速20m/sの時、計測洞入り口から3m下流の境界層を除く断面において、

- ・風速分布の偏差：±1.0%以下
- ・乱れ強さ：0.5%以下
- ・気流偏向角：風速20m/sの時、5deg以下
- ・静圧勾配：風速20m/sの時、計測洞入り口から3m下流の前後0.75mの風軸上で±0.75%以下
- ・有効断面積率：風速20m/sの時、計測洞入り口から3m下流の断面で84%以上
- ・気流温度上昇：風速15m/sの時、起動後10分以降5℃/時間以下(外気温一定とする)

- (4) 非定常流

閉鎖型かつ供試体無し状態で、下記の性能を確保する。

- ・正弦変動風：最大平均風速13m/sの時、振幅±50%、周期25~50s
- ・変動風波形：正弦波を標準として外部信号も可能

- (5) 騒音レベル：送風機試験法JIS B-8346に準拠し、風速25m/sの時、送風機洞周りで100dB(A)以下

2.3.3 水路部

- (1) 造波装置

当初、造波装置は

使用水深：最大1.5m

造波幅：3.0m

造波波高：最大0.1m(波周期1.0s時)

波周期：0.6~4.0s

発生波形：規則波、不規則波

造波方向：送風方向と同一方向

であったが、

造波波高：最大0.3m(波周期1.0s時)

と変更している。

- (2) 回流装置

当初、回流装置は

使用水深：1.5m

回流幅：3.0m

回流速度：最大0.3m/s

回流方向：送風方向及びその逆方向

であったが、予算の制約から

使用水深：約0.5m

回流幅：約1.5m

回流速度：最大約0.3m/s

回流方向：送風方向

回流領域：可動計測洞付近において水槽長手方向の長さ2mの範囲

と変更している。

2.3.4 計測装置

当初、計測装置は

- ・3次元熱線流速計システム

- ・JISピトー管式流速計

のみであったが、これらに加えて

- ・6分力天秤

- ・内挿式3次元トラバース装置

- ・ターンテーブル装置
- ・多点圧力計測システム
- ・テレビカメラ監視装置

などを追加すると共に、計測の自動化を図れるように変更している。

2.3.5 パソコン制御

当初、計画では送風制御、造波制御はそれぞれの操作盤から手動で行う方式であったが、最近進歩の著しいパソコンを用いた制御方式に変更している。

3. 建設工事

変動風水洞は昭和63年12月の平成元年度予算で4年計画を1年延長され、5年計画とした上で認められた。財政当局は折からの国の財政難を理由に、本建設の始まった後も何度か「建設計画を更に1年延長できないか」と、強く働きかけてきた。また、本建設は丁度バブル経済にぶつかり、それによる大幅な諸物価の高騰期に遭遇した。更に、本建設は予算総枠と各年度予算枠に厳しく縛られていた。この様な状況下に置かれていたが、基本計画には出来るだけ影響を及ぼさないように配慮しながら、各年度の実行計画を策定していった。

本来なら、本実験施設規模の建設は1、2年で行われるべきものであろう。

予算がついて後直ちに、所内に次長を委員長として各研究部より選任された委員より構成された変動風水洞建設連絡会(全部で6回開催)が設置された。それを受けて海洋開発工学部内に作業グループが設けられた。このグループが実行部隊として会計課や関東地方建設局との折衝、計画変更や調整等の作業に当たった。

表1に実施年度と建設工程を示す。以下に、多くの写真を用いて変動風水洞建設の様子を示す。

3.1 平成元年度

先ず、年度前半では変動風水洞建設場所の選定が行われた。建設予定地として55号建屋を取り壊しその跡地に建設する案と、三鷹船舶第1水槽、所長官舎、東京大学三鷹寮に囲まれた、樹木が数多く植えられていた現在地に建設する案とが検討された。しかし、諸般の事情から後者に建設

される事となった。

図1に変動風水洞建設地を示す。

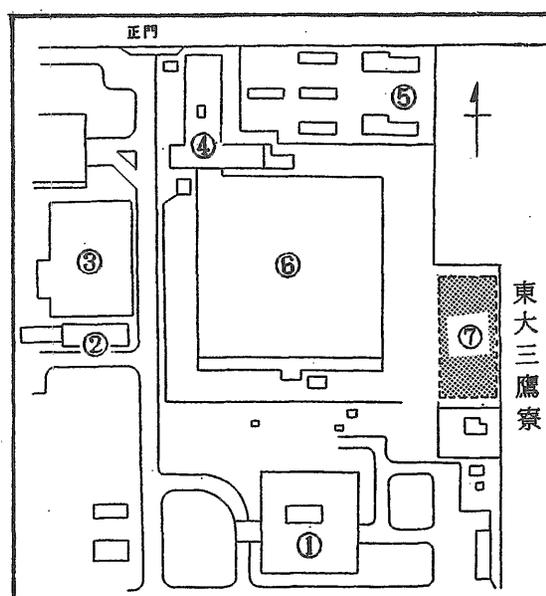
次に、第3四半期には敷地の調査が行われた。

平成2年に入って、樹木の伐採と回流装置を設置するためのピットおよび実験棟の基礎工事が行われた。

写真2は本建設工事が始まって間もない頃のピット基礎工事、写真3はピット工事を示す。

引き続き水槽本体の製作並びに55号棟への仮設置および電源ケーブル用埋設電線管工事の一部(三鷹船舶第1水槽の西側)が行われ、年度末までに終了した。

当初、計画では変動風発生時の風量調整制御扉とダンパ



- ① 本庁舎
- ② 海洋開発工学部
- ③ 海洋構造物試験水槽
- ④ 運動性能部
- ⑤ 職員宿舎
- ⑥ 80m角水槽
- ⑦ 変動風水洞建設地

図1 変動風水洞建設地

表1 実施年度と建設工程

区分	平成元年度	2年度	3年度	4年度	5年度
1.敷地調査	○				
2.実験棟				○	○
3.風水洞基礎	○				
4.風洞本体		○	○	○	
5.送風設備					○
6.制御装置					○
7.水路設備	○				○
8.計測設備			○		○
9.電気設備		○	○		○
10.外構整備			○		○

注：○は実施年度を示す。

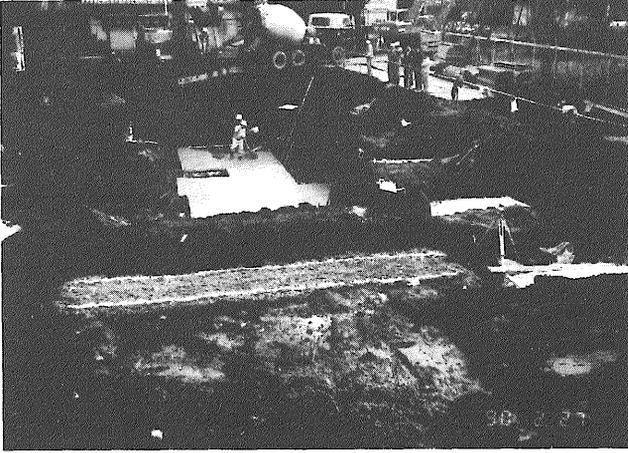


写真2 ピット基礎工事(工事の開始)

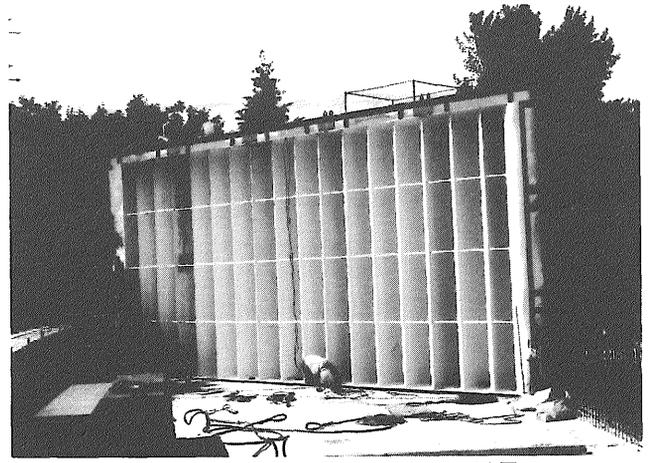


写真4 第1コーナーペーンの設置

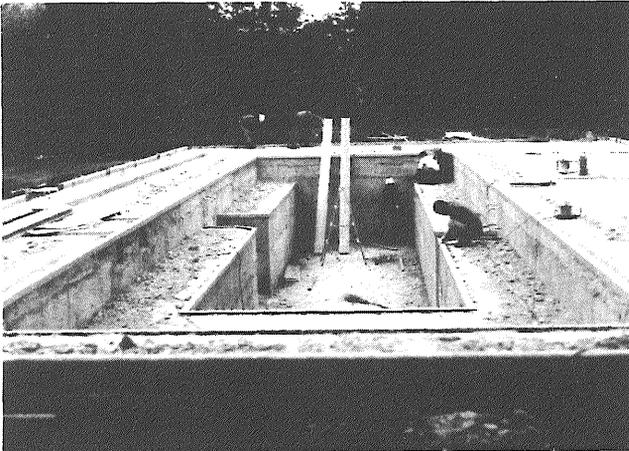


写真3 ピット工事

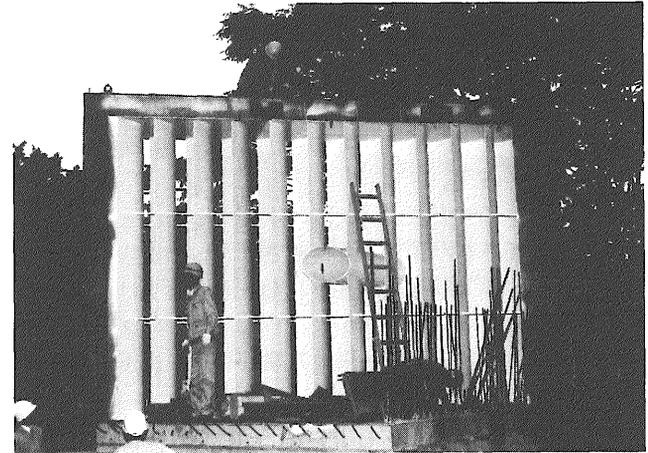


写真5 第4コーナーペーンの設置

式変動風発生装置および天井走行クレーンが予定されていたが、これらは予算不足のために実行計画策定の早い段階から凍結された。

3.2 平成2、3年度

2、3年度は国庫債務負担行為のため連続して建設工事が行われた。重量物搬入路としてクレーン車の通路を確保するために、送風機・異形洞部の基礎工事は4、5年度に延ばされた。この部分を除く風洞部基礎工事が3年3月から始まり、順次各コーナーペーンの製作・取付、風洞本体および電動機室の鉄筋コンクリート(RC)部打設及び集合洞、縮流洞、第2拡散洞などのスチール部の製作・取付が行われ、12月に終了した。

写真4は第1コーナーペーンの設置、写真5は第4コーナーペーンの設置、写真6は第1回流洞、写真7は第2回流洞、写真8は集合洞、写真9は縮流洞、写真10は第2拡散洞を示す。

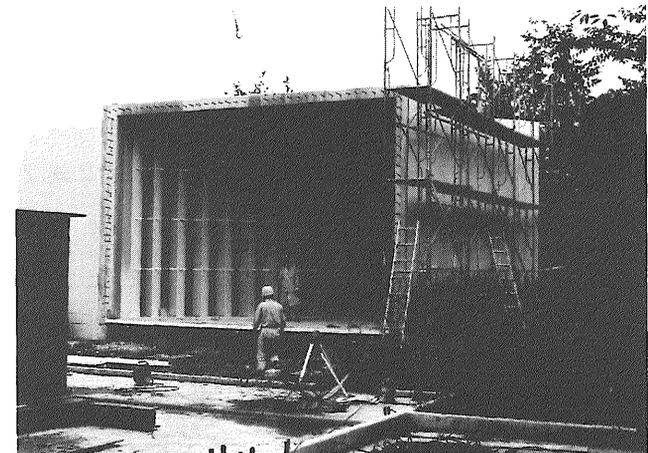


写真6 第1回流洞

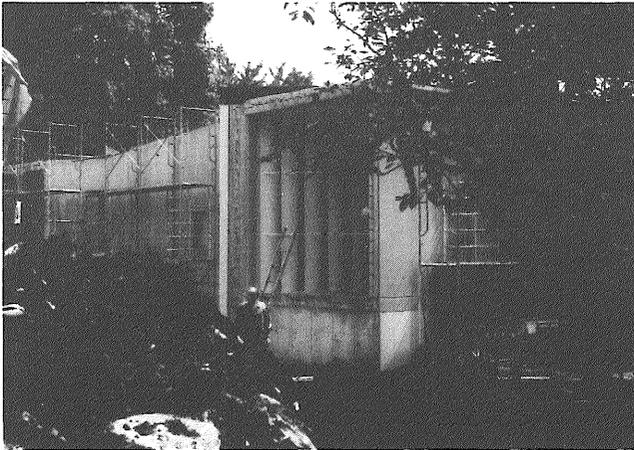


写真7 第2回流洞

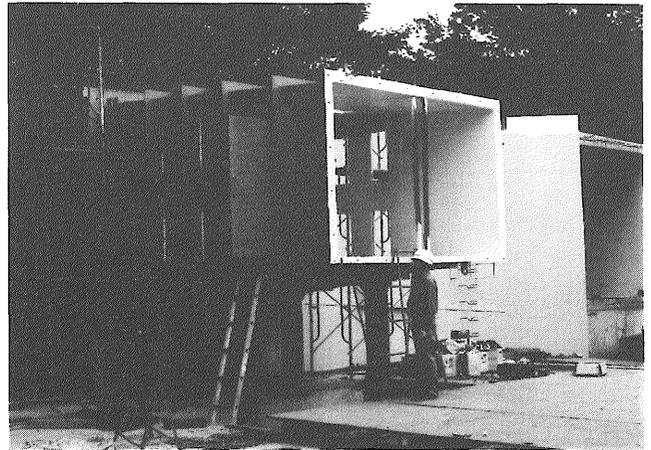


写真10 第2拡散洞

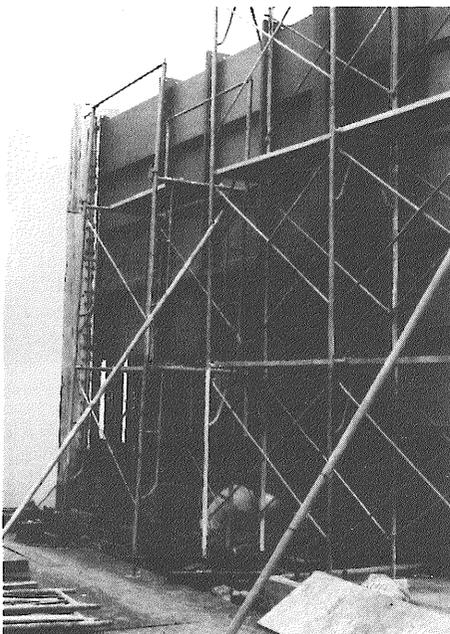


写真8 集合洞の設置

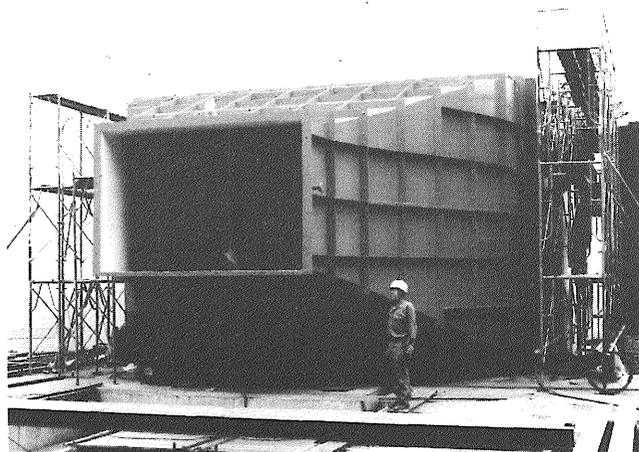


写真9 縮流洞の設置

3年度末に東大三鷹寮が東大三鷹国際学生会館として建替えられることになったので、急遽敷地境界に高さ4m、長さ90mの防音壁を設置した。また、電源ケーブル用埋設電線管工事の一部(三鷹船舶第1水槽の南側)が行われた。計測装置の内3次元熱線流速計として、米国TSI社製のものが購入された。

3.3 平成4、5年度

4、5年度予算見直しに於いて、天井走行クレーンはこの時点まで凍結されていたが、本実験施設として必要不可欠であることから設置されることに決定した。また、予算不足のため水槽全断面で最大流速0.3m/sの潮流を発生できる回流装置から限られた水面で同じ最大流速の潮流を発生できる簡易型回流装置に縮小、電源設備容量470kVAから260kVAへ縮小、造波装置をソルターダック式から当所で実績のあるフラップ式に変更、最大波高を0.1mから0.3mに変更、実験棟外壁をSRCから鉄骨組みALC板葺きに変更、天井をRCからカラー波板鉄板葺きに変更、送風、造波制御をパソコン制御に変更するなどの決定を行った。

2、3年度と同様に4、5年度も国庫債務負担行為のため、年度に跨り連続して建設が行われた。工事は5年2月から再開され、先ずピット内に回流装置用ポンプの設置とその配管、排水ポンプの設置とその配管および水槽取付架台の設置が行われた。次に、55号棟に仮設置されていた水槽を解体し、水槽取付架台上に移設(写真11)する作業が行われた。

続いて、計測洞鋼製フレームの組立(写真12)、実験棟鉄骨の組立(写真13)、天井走行クレーンの組み上げおよびこれまで重量物搬入用通路として使われて来た送風機・異形洞部の基礎工事が行われた。その後、送風機・異形洞、主電動機などの設置、実験棟外壁、天井などの工事、各種制御装置の設置、電気設備工事、計測洞フレームに耐水ベニヤの板張り(写真14)や塗装などが行われ、8月半ばまでに完了した。

8月後半から本実験施設領収のための各種性能試験が行われ、9月末に無事性能試験にパスした。また、9月末の本施設竣工に合わせて、実験施設周りにフェンスの設置や

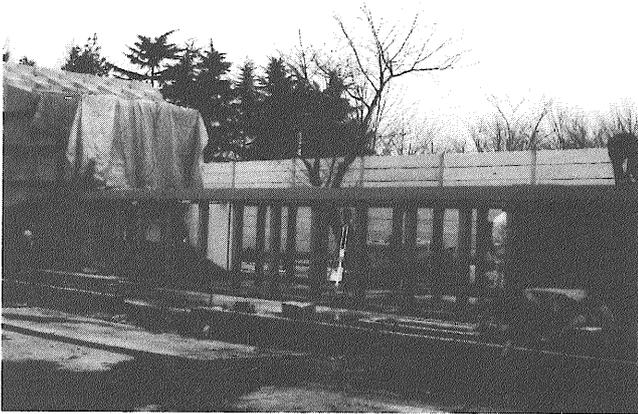


写真11 水槽の設置

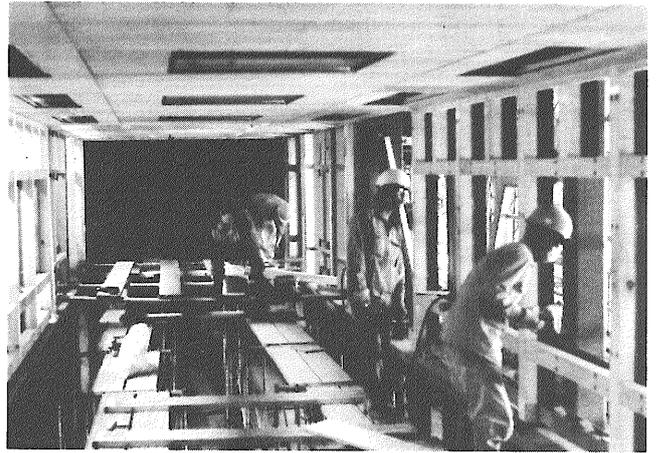


写真14 計測洞合板張り



写真12 計測洞鋼製フレーム

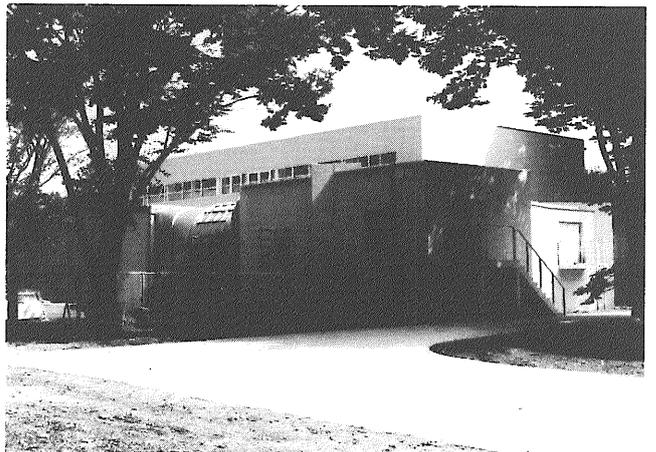


写真15 変動風水洞全景

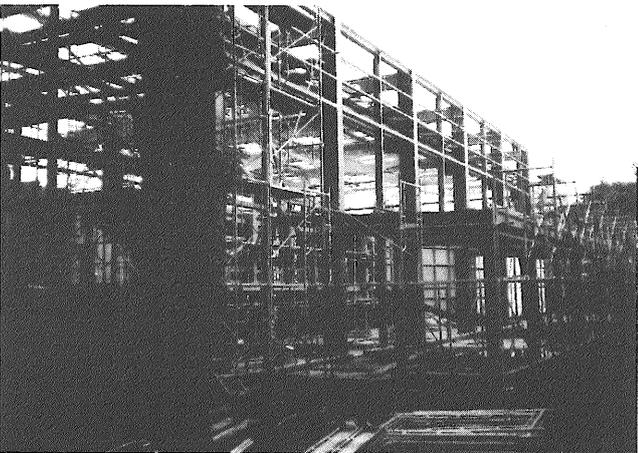


写真13 実験棟鉄骨

取付道路の舗装工事などの外構工事も完了した。10月1日に本施設の引渡しを受けた。

写真15に完成した変動風水洞全景を示す。

本実験施設においてこれまで不足していた計測機器類は、以下のようにして補充された。

まず、電子式多点圧力計測システムは4年度から始まった特別研究「次世代海洋構造物の開発及び安全評価に関する研究」の4、5年度予算の一部を当てて購入された。

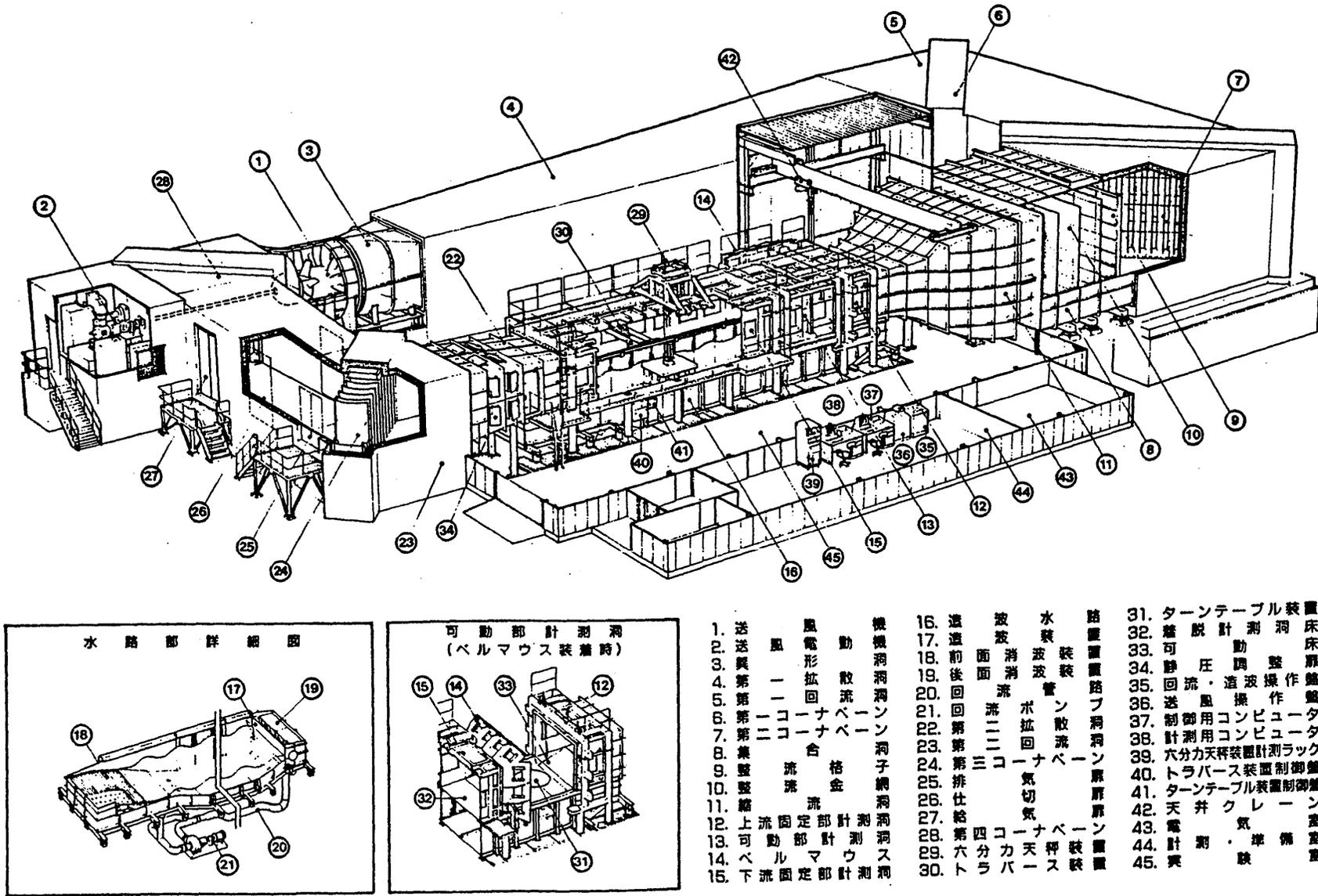
次に、主要な計測装置である6分力天秤、トラバース装置、ターンテーブルがないことから、5年度補正予算でこれらの追加購入が認められ、6年2月までに設置された。

また、小物の計測器類の購入およびパソコンの所内LANへの接続工事や本風水洞を可視化風洞として使用する際に計測洞内を暗くする必要から観測窓への暗幕取付工事などに、5、6年度の施設運営費の一部を充当した。

これでもまだ計測器類は不足しているので、今後それを順次補充していく予定である。

4. 施設の構成

図2に変動風水洞の鳥瞰図を、図3に全体配置図を示す。



- | | | | | | | | |
|---------|-----|-----|----------|-----|-----|---|---------|
| 1. 送風機 | 風電動 | 機測洞 | 16. 遠波消波 | 波消波 | 水波 | 踏 | 31. ターン |
| 2. 送風機 | 風電動 | 測洞 | 17. 遠波消波 | 波消波 | 波消波 | 踏 | 32. ターン |
| 3. 送風機 | 風電動 | 洞 | 18. 遠波消波 | 波消波 | 波消波 | 踏 | 33. ターン |
| 4. 送風機 | 風電動 | 洞 | 19. 遠波消波 | 波消波 | 波消波 | 踏 | 34. ターン |
| 5. 送風機 | 風電動 | 洞 | 20. 遠波消波 | 波消波 | 波消波 | 踏 | 35. ターン |
| 6. 送風機 | 風電動 | 洞 | 21. 遠波消波 | 波消波 | 波消波 | 踏 | 36. ターン |
| 7. 送風機 | 風電動 | 洞 | 22. 遠波消波 | 波消波 | 波消波 | 踏 | 37. ターン |
| 8. 送風機 | 風電動 | 洞 | 23. 遠波消波 | 波消波 | 波消波 | 踏 | 38. ターン |
| 9. 送風機 | 風電動 | 洞 | 24. 遠波消波 | 波消波 | 波消波 | 踏 | 39. ターン |
| 10. 送風機 | 風電動 | 洞 | 25. 遠波消波 | 波消波 | 波消波 | 踏 | 40. ターン |
| 11. 送風機 | 風電動 | 洞 | 26. 遠波消波 | 波消波 | 波消波 | 踏 | 41. ターン |
| 12. 送風機 | 風電動 | 洞 | 27. 遠波消波 | 波消波 | 波消波 | 踏 | 42. ターン |
| 13. 送風機 | 風電動 | 洞 | 28. 遠波消波 | 波消波 | 波消波 | 踏 | 43. ターン |
| 14. 送風機 | 風電動 | 洞 | 29. 遠波消波 | 波消波 | 波消波 | 踏 | 44. ターン |
| 15. 送風機 | 風電動 | 洞 | 30. 遠波消波 | 波消波 | 波消波 | 踏 | 45. ターン |

図2 変動風水洞の鳥瞰図

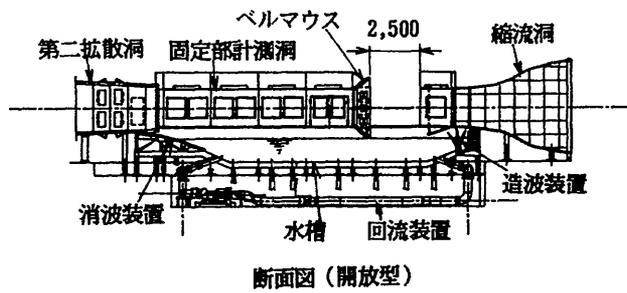
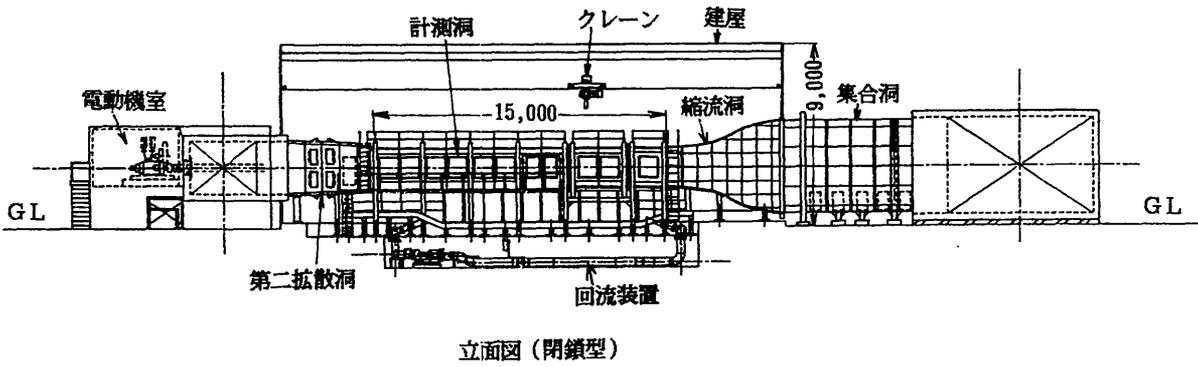
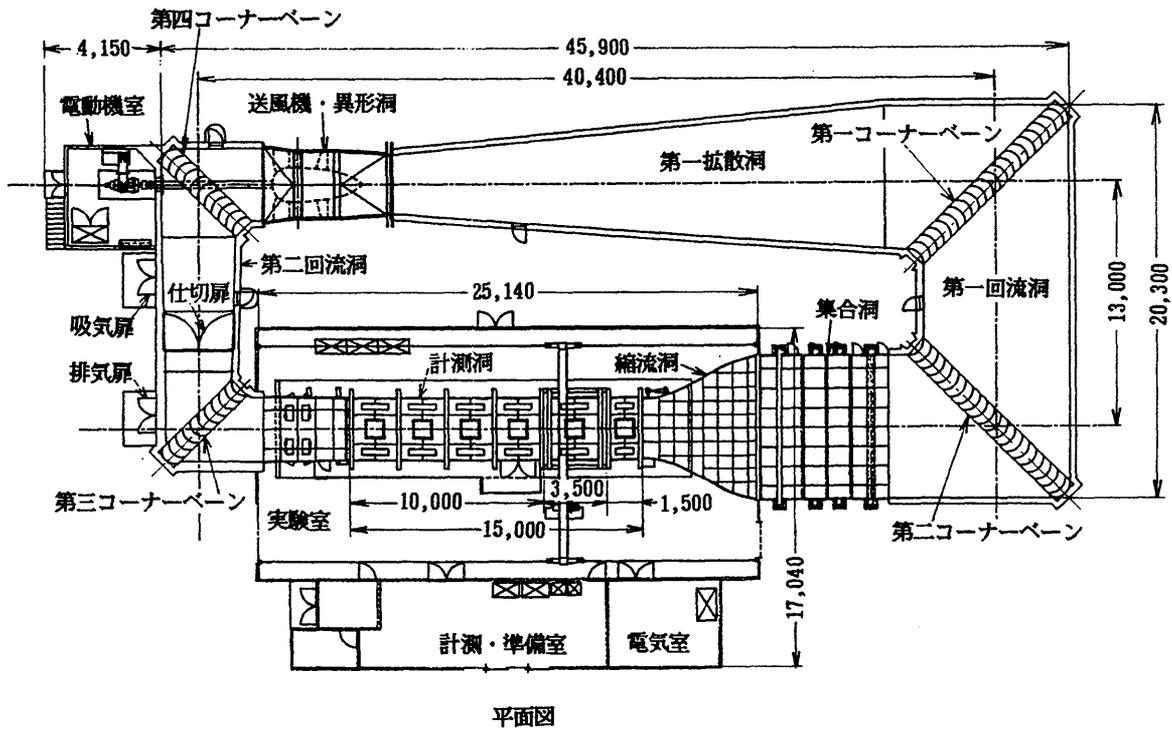


図3 変動風水洞の全体配置図

4.1 実験棟

実験棟は鉄骨平屋建てで、天井はカラー波板鉄板葺き、外壁はALC板葺きであり、風水洞計測部を収容した実験棟本棟、計測・準備室、電気室などから成る。実験棟本棟には天井走行クレーンや消火栓を設置している。

計測・準備室には大型の空調機を設置して、実験準備や計測時の快適性の向上に注意を払っている。

表2に実験棟の主要目を示す。

表2 実験棟の主要目

実験棟	主要目
構造	鉄骨平屋建, 外壁ALC板葺きなど
実験棟	長さ25.1m x 幅12.5m x 高さ9.0m
計測室など	長さ21.6m x 幅4.4m x 高さ3.7m

表3 風洞部の主要目

風洞部	主要目
形式	ゲッチンゲン型水平単回流式
風路長	106.8m
構造	RC部と鋼製部で構成
測定部	鋼製枠組み, 合板張り 閉鎖型: 3m(W) x 2m(H) x 15m(L) 境界層補正: 左右壁共4/1000拡大 開放型: 3m(W) x 2m(H) x 2.5m(L)
絞り比	6
風速	閉鎖型: 1~34m/s 開放型: 1~32m/s 吹出型: Max. 5m/s
風速分布偏差	±0.56%以下
乱れ強さ	0.34%以下
気流偏向角	0.8deg以下
静圧勾配	±0.44%/m以下
有効断面積率	85%
気流温度上昇	1°C/hour
非定常流	平均風速Max. 13m/s, 振幅±50%, 周期25~50sの正弦変動風など

4.2 風洞部

風洞部はゲッチンゲン型水平単回流式で、風路中心軸長さ40.4m×幅13.0m、風路長さ106.8mである。

表3に風洞部の主要目及び表4に諸元を示す。

4.2.1 送風機及び電動機

送風機は送風機洞(ケーシング)を含めて全て鋼製である。写真16-aは送風機入口側、写真16-bは出口側から見たところであり、写真16-cはケーシングを示す。送風機は泉送風機製(大阪)であり、同社の在来の送風機に比べて翼の3次元設計に改良を加え、表面粗さを小さくするなどの加工精度の向上を図り、騒音レベルを低く抑えた最新式低騒音型送風機である。

送風機は軸流単段固定ピッチ後置静翼方式であり、翼車径3.33m^φ、ボス径1.65m^φ、動翼枚数11枚、静翼枚数10枚で、有効全圧40mmAq、計画風量10,800m³/minである。

送風機は長さ6.5m、350Aの鋼管製の伝動軸を介して直流電動機と直結している。伝動軸は変動風の発生ができるように、定速風の場合の伝動軸よりねじり強度を上げたための鋼管製を用いている。

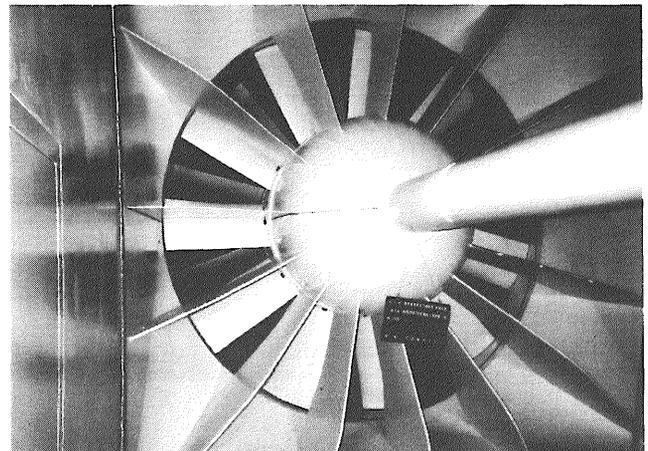


写真16-a 軸流送風機(入口側)

表4 風洞部の諸元

風洞胴体部名称	入口断面		出口断面		全長	材質
	内面幅	内面高さ	内面幅	内面高さ		
第1拡散洞	3,000mm	3,000mm	7,300mm	4,900mm	26,200mm	RC製
第1回流洞	7,300mm	4,900mm	7,300mm	4,900mm	6,500mm	RC製
集合洞	7,300mm	4,900mm	7,300mm	4,900mm	6,500mm	鋼製
縮流洞	7,300mm	4,900mm	3,000mm	2,000mm	6,000mm	鋼製
計測洞	3,000mm	2,000mm	3,120mm	2,000mm	15,000mm	鋼製枠+合板
第2拡散洞	3,120mm	2,000mm	3,300mm	2,700mm	4,200mm	鋼製
第2回流洞	3,300mm	2,700mm	3,700mm	3,700mm	19,600mm	RC製
送風機洞	3,700mm	3,700mm	3,350mm φ		3,800mm	鋼製
異形洞	3,350mm φ		3,000mm	3,000mm	2,600mm	鋼製
ベルマウス	4,150mm	3,110mm	3,040mm	2,000mm	1,000mm	鋼製

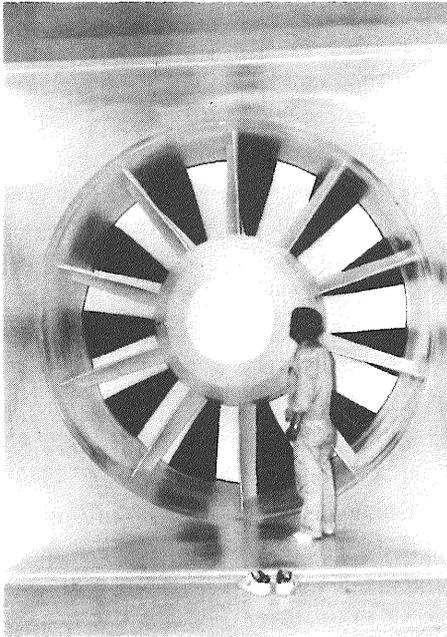


写真16-b 軸流送風機(出口側)

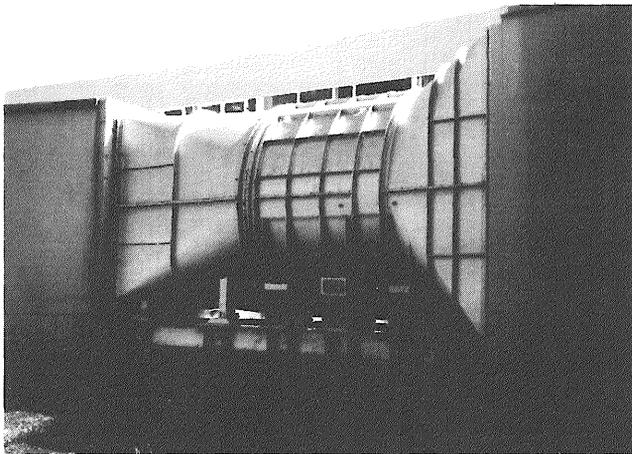


写真16-c 軸流送風機(ケーシング)

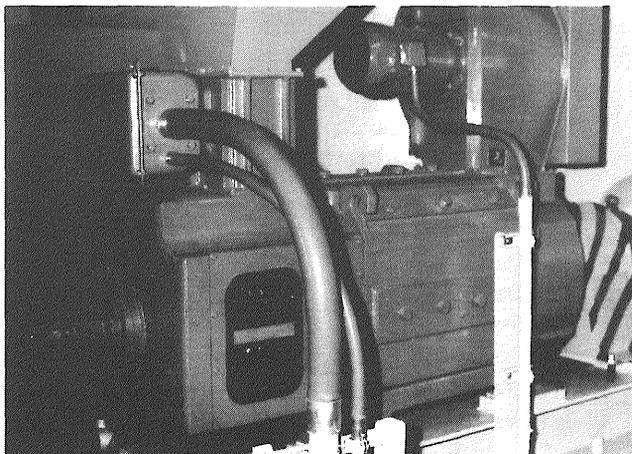


写真17 直流電動機

表5 送風機、電動機の主要目

送風機主要目	
形式	軸流単段固定ピッチ後置静翼型
翼径	3,330mmφ
ボス径	1,650mmφ
動翼枚数	11枚
静翼枚数	10枚
有効全圧	40mm Aq
風量	10,800m ³ /min
駆動方式	軸直結方式
電動機主要目	
形式	直流電動機(4極)
出力など	132kW-400V-3φ-50Hz
回転数	12~400rpm
制御方式	サイリスタ・レオナード+マイコン

送風機駆動用直流電動機は制御器と共にRC造りの電動機室に設置されている。この電動機(写真17)は安川電機製直流電動機(型式GBDR-K、4極)で、出力132kW、電圧400V、回転数12~400rpmである。

電動機には回転数検出器(速度検出発電機)と専用の冷却用軸流送風機(風量90m³/min、全圧90mm Aq、電動機3.7kW-4P)が取り付けられている。

表5に送風機、電動機の主要目及び図4に送風機・電動機系組立図を示す。

4.2.2 集合洞及び縮流洞

集合洞、縮流洞は鋼製である。集合洞には乱れ強さを小さくするために上流側より、ハニカム・セル径3/4"で厚さ150mmのアルミハニカム1枚、10メッシュで線径0.61mmの1枚ものステンレス製金網1枚、14メッシュで線径0.56mmの1枚ものステンレス製金網2枚を入れている。ハニカム及び金網の間はそれぞれ1,000mm離して取り付けられている。風水洞として使用したときにスプレーが飛び交い、金網メッシュに水滴が付着して目詰まりすることを防ぐために、風洞専用のステンレス金網よりややメッシュが粗く、線径も太いものを採用している。

縮流洞は風を絞って風速を一樣にするのに適したノズル形状をしており、その絞り比は1:6に採られている。

4.2.3 計測洞

境界層風洞として使用した場合に大気境界層をシミュレートした風速分布を再現した計測洞の中で一般船舶や海洋構造物の実験が行える様に、計測洞は高さ2m、幅3m、長さ15mである。

写真18-aは閉鎖型計測洞内部を風上方向に見たもの、写真18-bは外側から見たものを示す。

計測洞の一部(3.5mの可動計測洞)を取外し、長さ1.0mのベルマウス(写真19)を取付ると、開放型風洞として長さ2.5mの計測部が得られる。この計測部長さは天井走行クレーンの吊り上げ荷重制限(2.8t)から可動計測洞長さが3.5mに決まったために2.5mと短く、開放型計測部としては不本意な長さとなっている。