

操作テーブルとデータ伝送装置と計算機本体

これらの指定によって、アナログ計測値の磁気テープ装置への記録，入出力タイプライタまたは磁気テープ装置から計算機へデータの投入，磁気テープの記録内容の監視などの動作系統を働かせることができる。

(2) プログラムの設定 運用すべき12種のプログラムの指定と，その実行制御を行なう。

(3) 磁気テープの記録および再生の制御 磁気テープへ記録または再生する場合，実験番号の設定，走査速度の設定，記録チャンネル番号の選択などを行なう。

(4) アナログ計測値の校正と監視アナログ計測器の出力をチャンネルごとに切り換えてデジタル電圧計に表示する(計測器の校正に用いる)。磁気テープ記録を再生しながら，任意の3チャンネルの内容を電圧計に表示する。

(5) 表示灯としては，各機器の動作状態，計算機の状態，計測における合図マーク，ERROR等を表示する。

外形寸法 800(W)×530(D)×1.125(H) mm

重量 92.2 kg

10-2-2-6 X-Y プロッタ (機構部は，渡辺測器製作所 WX 530 型デジタル X-Y レコーダ)

有効記録面積 250×350 mm (A 3 版)

記録ペン応答速度

±X, Y 方向 300 パルス/sec, Z 方向 5 CPS

記録ペン移動距離

0.2±0.02 mm/bit, X, Y 軸共 1,024 bit 以下

駆動パルス X, Y 軸パルス幅 50 μs 波高値-10V
Z 軸パルス幅 200 ms 波高値-10V

外形寸法 748(W)×538(D)×470(H) mm

10-2-2-7 連絡装置

曳引車の計測部2箇所(A, B局)と空調室(C局)および解析機室(D局)間の連絡をおこなう。

無選択式同時送受話方式

A, B局は，スピーカ，ハンドセットおよびブザー
C, D局は，スピーカ，マイクロホンおよびブザー
(C局だけ)

10-3 データ伝送およびデータ処理

曳引車の空調室内機器と解析機室内機器とのデータの交換は，データ伝送装置でおこなわれる。

データ伝送装置の仕様は，次の通りである。

伝送方式	半二重通信方式
伝送速度	1,600 ボー
同期方式	調歩式
回線	二線式，回線
通信電流	±100 mA
出力負荷	100 Ω
受信マージン	45% 以上
誤り検出	縦パリティチェック方式
入出力情報	13 単位
線路符号構成	16 単位
制御信号	EOB ブロック終り符号 EOT ブロック終り符号 REQ·T 送信要求 REQ·RT 再送要求

計算機からの13ビットのデータは，データの伝送装置でパリティチェックが行なわれ。パリティビットを付加し，さらに同期信号としてスタート，ストップビットを付加し，伝送回線に送り出している。

また半二重伝送方式を採用しているので，伝送装置の送受モードの切り換えを行なわなければならないが，この制御は曳引車上では制御回路により，解析機室ではモニタプログラムによって，自動的に行なわれる。

10-3-1 デジタルデータのデータ伝送と処理

10-1 概要の項でも説明したように，曳引車上ではデジタルデータは，プリンターに記録される。計測値の平均化等の処理は，計測担当がおこない，決定されたデータを紙テープにパンチレ，曳引車上の入出力タイプライタの MTR で読み取り，計算機に伝送される。データは，操作テーブルで実行が指示されたプログラム(12種類)に従って解析され，その結果は，曳引車上の入出力タイプライタまたは出力タイプライタへプリントされる。また必要に応じて X-Y プロッタに作図することも可能である。

MTR の読み取り速度は，571 字/分であるが，これがそのままデータ伝送装置に連結され，データ伝送がおこなわれる。この場合のタイミングは，MTR のアンサーバックを使用している。また計算機から曳引車上のタイプライタへのプリントには，計算機から1字ずつデータを送り込み，アンサーバックはとっていない。曳引車上で X-Y プロッタを使用する場合も同様の方式によっている。

また，曳引車上で計算機の任意の番地の内容を参照することができるようになっているが，これらのディ

デジタルデータの入出力は、次の擬似命令で行なうことができる。

- (1) RINT; データコードを合成して、これを整数値として、コアメモリに格納する命令
- (2) RRAL; データコードを合成して、これを浮動小数点数に変換して、コアメモリに格納する命令
- (3) WINT; コアメモリ上の任意のデータ(整数値)を曳引車上のFWにプリントする命令
- (4) WRAL; コアメモリ上の任意のデータ(浮動小数点数)を曳引車上のFWにプリントする命令
- (5) JUMP; プログラムの制御を任意の番地へ移す命令

10-3-2 アナログデータの処理

波浪中における船体の動揺の記録のように、ダイナミックな現象を記録するためには、アナログ電圧の形で計測し、AD変換器を通してデジタル化した後、磁気テープに記録するのが便利である。このために本システムでは、アナログデータを規格化して、最大電圧を $DC \pm 5.12 \text{ volt}$ とし、入力インピーダンス $50 \text{ k}\Omega$ 以上とした。AD変換器等の仕様については11-2-2項に示す通りである。

水槽試験で扱うダイナミックな現象は、通常1サイクル位の低周期のものが多く、一方にプロペラ1回転中の変動に著目する実験等では300サイクル程度の

ものもあり、記録速度に関する要求に幅が広い。このために、実験に先だって、現象の緩急に応じて高速用または低速用のチャンネルを選び、曳引車の計測処理装置に接続する。高速用は8チャンネル、低速用は19チャンネルあって、高速用は1データ当り毎秒500, 250, 125のサンプリングの切換え、低速用は1データ当り毎秒25, 12.5, 6.25のサンプリングの切換えが可能である。この速度は、入力走査器のサンプリング速度としては5kc, 2.5kc, 1.25kcに対応する。

記録用の磁気テープは、記録速度が、40インチ/秒および5インチ/秒の2種類に切り換えられ、記録密度は8bit/mm以内となっており、これらの関係を第10-1表に示し、磁気テープ上の記録の形式の例(波浪中試験の場合)およびサンプリングのタイミングを図10-3および図10-4図に示す。

磁気テープに記録されたデータには、計測者が有効な範囲と無効な範囲を指示することができるようになっており、有効記録の開始を合図マーク1、終りを合図マーク2としており、共に計測者がスイッチで書き込むことができる。

アナログデータは、キャリブレーションが容易にできることがしばしば重要な問題となるが、このために4桁の数字表示式の電圧計を操作テーブルにもち、アナログ計器の出力を1チャンネルごとに切り換えて表示できるようになっている。

また、磁気テープに記録されたデータが正しいかど

表 10-1 磁気テープの記録速度等

テープ記録速度 インチ/秒	Sampling 速度		記録速度 data/sec	記録間隔 mm/datum	1チャンネル当り		Bit Density bit/mm
	kc/秒	チャンネル			記録速度 data/sec	記録間隔 mm/datum	
40 (1.017 m/sec)	5	H	5000	0.2	500	2	5
		L	500	2	25	40	0.5
	2.5	H	2500	0.4	250	4	2.5
		L	250	4	12.5	80	0.25
	1.25	H	1250	0.8	125	8	1.25
		L	125	8	6.25	160	0.125
5 (0.127 m/sec)	5	H	—	—	—	—	—
		L	500	0.25	2.5	5	4
	2.5	H	—	—	—	—	—
		L	250	0.5	12.5	10	2
	1.25	H	—	—	—	—	—
		L	125	1	6.25	20	1

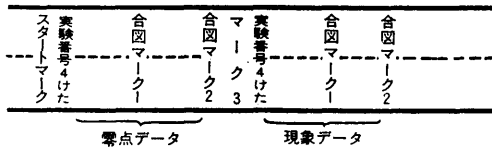


図 10-3 磁気テープ記録形式の例
(波浪中試験の場合)

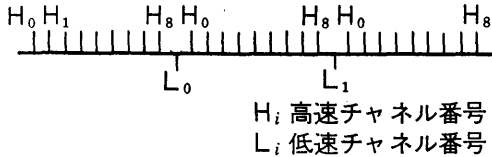


図 10-4 アナログ・データサンプリングの
タイミング解説図

うかを随時チェックするために、磁気テープ記録の再生によって得られるデジタルデータの内、任意の3チャンネルをDAコンバータを用いて電圧計に表示する機能をもっている。また記録波形をオシロスコープで見るための端子も設備されている。

磁気テープ装置に記録されたデータは、再生して計算機に伝送することができる。水槽試験のアナログデータには、プロペラのトルク、スラスト、回転数等の如く、3つのチャンネルで1組の計測となる場合が多い。このため伝送には、任意の3チャンネルが選択できるようになっており、操作テーブル上のプログラム選択ダイヤルにより、磁気テープの内容を読み出すプログラムの実行が指示されると、割り込みが発生して3つのチャンネルの内容が計算機に送られる。計算機では、プログラムの内容に応じて、処理、解析、その結果を曳引車上のタイプライタにプリントする。伝送速度は1,600 ボーで、毎秒約106データの伝送速度に相当するから、これを越える速度では再生できない(磁気テープの再生速度は、20 インチ/秒および10 インチ/秒)。

この場合、磁気テープ装置の再生開始の指示は、プログラム中で出され、データ伝送されて磁気テープ装置を自動的にスタートさせる。以後の処理は全くハードウェアによって行なわれ、まず設定された実験番号と磁気テープに記録されている実験番号との一致をとって所望のデータ群を選び、さらに任意の3チャンネルのデータを、同様に設定された内容に従って選択し、伝送するようになっている。磁気テープ装置の停止は記録されている stop code を検出して自動的に実施される。このようにして1組の実験データの解析が終ら

すると、再び計算機の指示により再生のスタートがわかり、上記の操作が繰返えされる。

記録されたデータが多くて、伝送に時間がかかり過ぎる場合は、磁気テープを解析機室に運んで、同室内の磁気テープ装置を用いて上記と同様な方法で解析、処理することができる。

10-4 解析設備の運用

この解析設備では、一般の船型試験の解析を曳引車からオンライン方式で実施するのと並行して、一科学計算も時分割で行なえるように計画した。解析設備をオンラインで使用する場合には、あらかじめ、プログラムをドラムに入れておき、必要に応じて、曳引車空調室または解析機室のコンソールのプログラム選択スイッチでプログラムを呼出して使用するようになってい

る。ドラムの容量が少ないので、loading できるプログラムには限りがあるが、通常使用するプログラムを、3つの組に分類しておき、その組内で12種のプログラムまで選択使用が可能となっている。

一般の科学計算はALGOLコンパイラ相当のALPS、アセンブラとしてSMAPおよびMINITAPを使用している。

- (1) 割込信号の検出と優先度の判別
- (2) 中断されるプログラムの保存、ドラムへの避難
- (3) 実行プログラムのドラムからコアへの転送
- (4) 中断されたプログラムの復元
- (5) コンパイラの読み込み、コンパイル、実行
- (6) アセンブルされたプログラムの読み込み
- (7) エラー処理

(平水中の水槽試験) (波浪中の水槽試験)

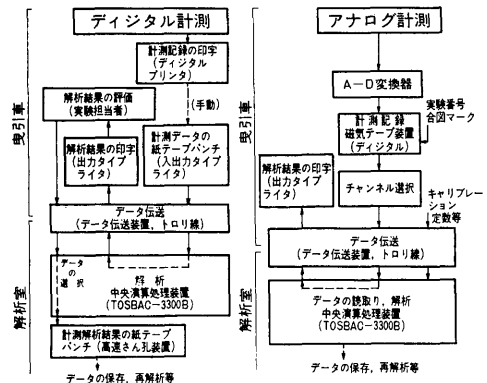


図 10-5 水槽試験解析作業基本ブロック図

等は、モニタプログラムが行なっている。

すでに説明したように、水槽用解析設備は、水槽試験におけるデータ処理を中心に計画した、電子計算設備であるが、この程度の小規模な設備に、オンラインでリアルタイムに近いデータ処理を行なうことと、一般の科学計算を並行して実施するために、十分な機能を発揮させることは容易でない。さらにこのような解析設備の能力を十分に利用したような水槽試験法および解析プログラムも未発達な状態にある。これらのことから本解析設備の運用は、水槽試験法における諸問題の一部として今後も研究の必要が感じられる。

本解析設備の製作に関連して、標準的な船型試験の解析法および波浪中試験のデータ処理に関するプログラムが検討された。この解析作業をブロック線図にして図 10-5 に示すが、これらの内容については、参考文献 22 を参照して頂きたい。なお本解析設備製作に関しては、製作者により参考文献 23 に詳説されている。

11. 工場設備

11-1 概要

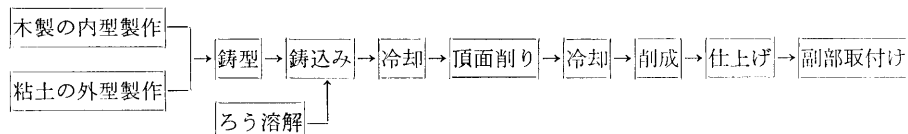
水槽実験を行なうにあたって、つぎの諸目的を満足させる工場施設が整えられた。

- (1) 模型船および模型プロペラの製作
- (2) 各種計測機器の開発、改良、試作
- (3) 舵、シャフトブラケット、ビルジキール等の船体副部の製作
- (4) 一般的な木工および金属加工作業の実施
- (5) 模型船、模型プロペラなどの検査
- (6) 水槽における実験準備作業の実施

11-2 作業業務の種類

11-1 で示した目的のうち、代表的な作業業務を表 11-1 に示すように分類し、それぞれに必要な作業内容を分析し、仕事の流れを考えて、必要な工作機械類を整備した。

ろう模型船の製作



模型プロペラの製作

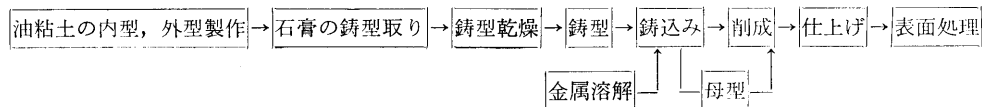


表 11-1

作業業務の種類	その内容
ろう模型船の製作	鑄造槽における粘土を使用した外型の製作、ろうの溶解、鑄込み、冷却、頂面削り、削成、仕上げ、船体副部の取付け等の作業
木製模型船の製作	素材の乾燥、素材の積層・成型・接着、粗削り、削成、仕上げ、塗装、塗装の乾燥、船体副部の取付け等の作業
模型プロペラの製作	鑄造型の成形・乾燥、素材金属の溶解、鑄込み・冷却、削成基準面の機械加工、削成、仕上げ、表面処理等の作業
一般木工作業	ろう模型船を作る場合の木型製作、船体副部の製作、その他木工の一般サービス等
一般金属加工	計測機器の製作、改良、船体副部の製作、その他金属加工の一般サービス等
検査	プロペラの寸法検査、プロペラの静的・動的釣合検査、模型船のマーキング・寸法検査
実験準備	模型船・模型プロペラ等の重量計測、脚荷重錘の積みおろし、プロペラ取付け、動力計等の取付け、模型船の姿勢調整、模型船の排水量調整等

表 11-2

模型船工場	模型船削成機、立体コージネータ（模型船寸法検査機）、ろう溶解缶、大型定盤、模型船鑄造槽、模型船冷却槽、粘土ミキサー、天井走行クレーン、模型船トップカッター、模型船吊り具、木製模型船建造台、模型船仕上台等
木工場	集塵装置、帯鋸盤、糸鋸盤、丸鋸盤、木工刃物研磨機、自動鉋、手押鉋、木工用旋盤、木工用ボール盤、等
機械工場	プロペラ翼型成形機、プロペラ鑄型乾燥炉、フライス盤、大型旋盤、汎用旋盤、形削盤、金切鋸盤、ラジアルボール盤、卓上ボール盤、フレキシブル研磨機、両頭グラインダー、両頭床上電気パフファナー、プロペラ削成機、等
プロペラ検査室	プロペラ仕上検査機、プロペラピッチ測定機、プロペラ静バランス台、プロペラ保管棚
実験準備場	天井走行クレーン、模型船重量計測装置、脚荷重錘、等

11-3 仕事の流れ

前表にかかげたうち、代表的な2つの作業について仕事の流れをつぎに示す。

11-4 工場等区分

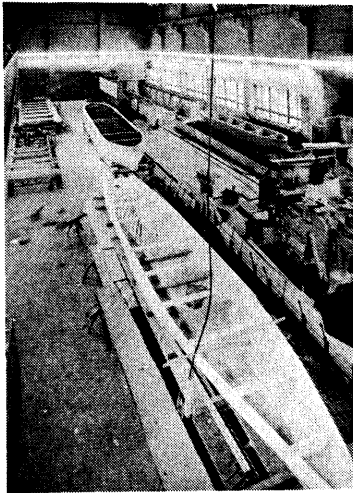


写真 11-1 模型船工場

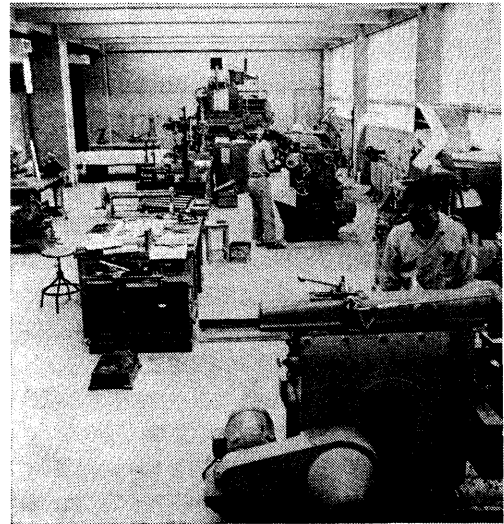


写真 11-2 機械工場

図 3-1 に示すように、研究棟一階の北側に木工場、模型船工場を、南側に機械工場、プロペラ検査室を、水槽北端部を実験準備場とした。また、木材の自然乾燥は研究棟周辺の屋外を、木型保管は、木工場上の 2 階を、木材、ろう、粘土の貯蔵は模型船工場の倉庫を、金属材料は機械工場の倉庫を使用している。また油類、塗料は水槽の地下倉庫に貯蔵している。このうち模型船工場と機械工場をそれぞれ写真 11-1、写真 11-2 に示す。

11-5 主な設備の工場別分類

工場別に主な設備を分類して表 11-2 にかかげる。

11-6 機械等設備の概略説明

表 11-2 に示したもののうち主な機械等の設備の概略を以下にのべる。

11-6-1 模型船削成機

模型船工場の西北隅の長さ約 15m、幅 7.5m の区域に設備された。地中基礎および機械据付台は建築時にコンクリートで製作された。本機の外形図と外観を図 11-1、写真 11-3 に示す。本機の内容はつぎのとおりである。

(1) 削成できる模型船の最大寸法

長さ×幅×深さ=12.000×2.000×1.000 m

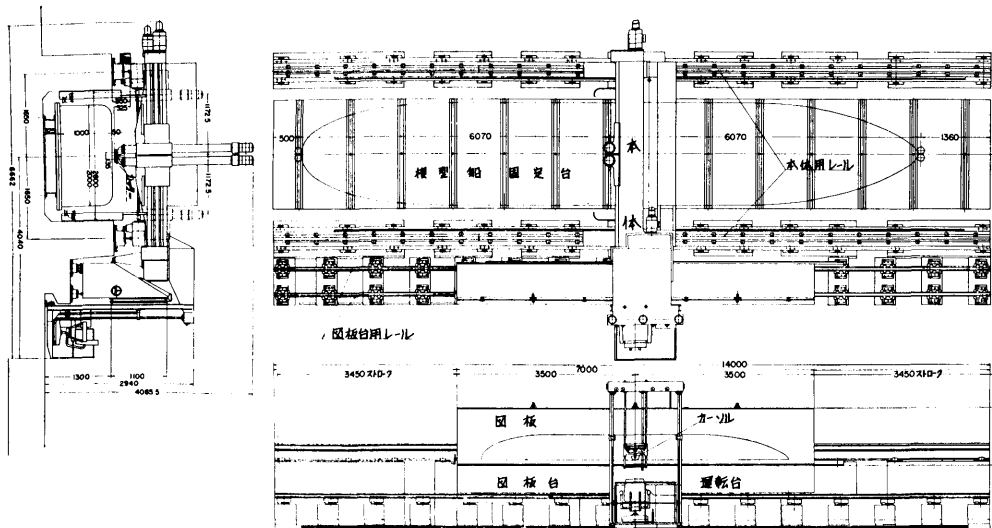


図 11-1 模型船削成機外形図

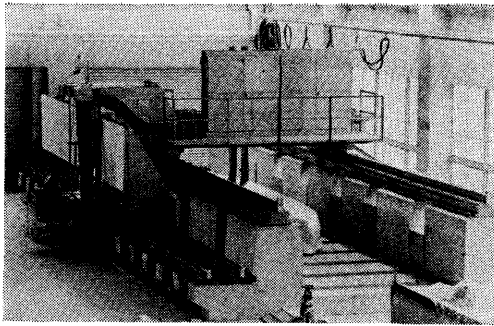


写真 11-3 模型船削成機

(2) 最大削り代

ろう製模型船の場合 約 25 mm

木製(主として檜)模型船の場合 約 10 mm

(3) 無負荷精度 (機械精度)

長さ 1.000 m に対し ±0.2 mm

12.000 m に対し ±1.0 mm

幅 1.000 m に対し ±0.2 mm

2.000 m に対し ±0.25 mm

深さ 0.500 m に対し ±0.2 mm

1.000 m に対し ±0.3 mm

船体線図の初期零位置決め精度: ±0.1 mm

自動原点戻しの位置保持精度: ±0.3 mm

カッター深さ方向自動位置決め精度: ±0.1 mm

(4) 負荷時精度 (削成精度)

長さ 6.000 m に対し ±1.2 mm

12.000 m に対し ±2.0 mm

幅 1.000 m に対し ±0.4 mm

2.000 m に対し ±0.5 mm

深さ 0.500 m に対し ±0.2 mm

1.000 m に対し ±0.3 mm

船体線図の初期零位置決め, 自動零戻し, カッター深さ方向自動位置決め各精度は(3)に同じ。

(5) 駆動源 つぎのモータによる。

本体および図板台送り用 D.C. 0.75 kw : 1 台

カッター幅方向送りおよびカーソル (船体線図追跡片) の幅方向送り用 D.C. 1.50 kw : 1 台

カッター深さ方向送り用 D.C. 0.75 kw : 1 台

カッター回転用 A.C. 100V 1φ 1.50 kw

2 P 2 台

潤滑油ポンプ用 A.C. 100V 1φ

0.40 kw : 1 台

(6) カッターの直径, 回転数

カッターは 2 個あり, 模型船の両舷を対称に削成す

る。

カッター直径: 135 mmφ, 回転数: 2850 rpm

カッターとモータは直結されている。

(7) 送り速度

以下それぞれ単独運転, あるいは, 同じ方向に動くものを連動させたとき。

本体 長さ方向 無段 100~2,000 mm/min

カッター 幅方向 " "

カッター 深さ方向 無段 100~600 mm/min

図板台 長さ方向 " 100~2,000 mm/min

カーソル 幅方向 " "

連動は本体と図板台, カッターとカーソルの幅方向であり, 連動操作は電磁クラッチで行なわれる。

(8) 送り機構

本体長さ方向, 図板台長さ方向はラック・ピニオンによる。カッター幅方向・深さ方向, カーソル幅方向はスクリーボルトによる。

(9) 運動種別と内容

本体長さ方向送り: 模型船固定台におかれた模型船の中心に本体の中心を合わせる。

図板台長さ方向送り: 図板台にはられた船体線図の中心を本体の中心に合わせる。

カッター深さ方向送り: カッターを船底の削成面に合わせる。

カッター幅方向送り: カッター先端を船底縦方向中心線に合わせる。

カーソル幅方向送り: カーソルを船体線図の縦方向中心線に合わせる。

以上はすべて単独送り運転であり削成準備操作である。

本体の初期位置を決めるリミットスイッチの設定, カッター深さ方向位置を表示するデジタルカウンターの初期値設定, カッター深さ方向自動位置決め装置投入, 連動クラッチ投入, 送り方向の指定, カッターの回転を行なえば一つづつつまみを回転操作することによって全連動運転による削成が可能になる。

(10) 追跡線速度一定制御

カーソルで船体線図の水線を手動操作によって追跡する場合に, リゾルバーにより曲線追跡速度が一定になるように制御される。

(11) 自動原点戻し

模型船の先端まで削成し, 両舷のカッターが限界間隔に寄ると, 削成をやめ, カッターを船幅以上にひろげて, 本体を船体中央まで戻すとともに, カッターを

つぎの水線まで深さ方向に送って待期させる。これらはリミットスイッチとリレーで行なっている。なお、カッターの深さ方向位置はダイヤルによる数値設定で決められる。

(12) 拡大, 縮小機構

同一船体線図からスケールモデル, シリーズモデルを作るための機構で, これはギヤーチェンジで行なっている。ただし, シリーズモデルは L/B , L/d , B/d シリーズを対照としている。拡大, 縮小の比率は長さ, 幅, 深さともそれぞれ独立にとることが出来る。比率のとれる範囲は長さとは幅については4から12までの整数を用いて作った分数のうち $1/3 \sim 2$ の範囲である。ただし深さに対する比率は $1/3 \sim 2$ 範囲内で任意にとることが出来る。

(13) その他

削成状況はITVで常時監視する。船体中央平行部は専用カッターヘッドを用いて削成する。送り機構はすべて手動ハンドルで動かすことができる。

11-6-2 立体コージネータ 写真 11-4

模型船の寸法検査およびマーキング等に使用される。11-6-6 でのべる大型定盤の長さ方向の両側面にレール定盤が2条取付けられ, レール定盤の上面とレール定盤に取付けられているレールを基準として立体コージネータが船の長さ方向に移動する。レール定盤は定盤水平面, レール, 長さ方向スケールよりなる。立体コージネータはベース, コラム, アーム, 測針, 幅方向スケール, 同副尺, 深さ方向スケール, 同副尺,

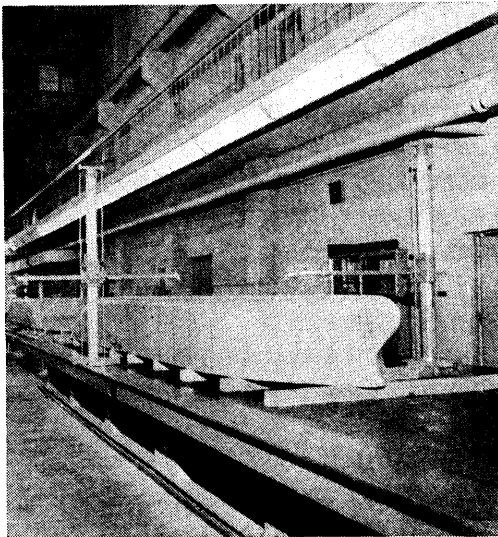


写真 11-4 立体コージネータ

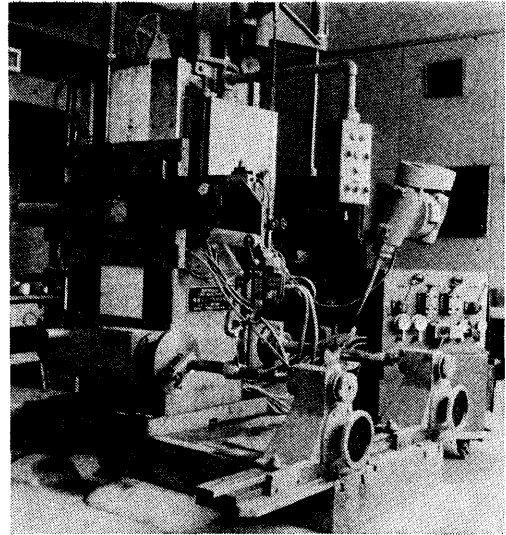


写真 11-5 模型プロペラ削成機

長さ方向スケール用副尺, 各3方向のクランプ等からなっている。各方向への移動はすべて手動であり, 船体表面上の測定点の立体座標読取りは目視で行なう。立体コージネータは2台備えられていて, 片玄づつ別個に測定が出来る。

寸法測定可能範囲 長さ 12.000 m, 幅 2.000 m,
深さ 1.300 m

読取り精度 各方向とも 1/10 mm

11-6-3 模型プロペラ削成機 写真 11-5

模型プロペラ削成機は, 縮小拡大機構を有し, 油圧做い切削を行なう専用工作機械である。

本機による切削工程の概要はつぎのとおりである。まず, プロペラ設計図に基づいて作成されたゲージプレートをもとに, 別に鋳造された母型プロペラ鋳物(通常1翼)を做い切削により削成し, 母型プロペラが製作される。つぎに, この母型プロペラを基準として, 模型プロペラ鋳物を做い切削により削成し, 模型プロペラを製作する。この際, ゲージプレートから母型プロペラまたは母型プロペラから模型プロペラえの縮率は $2/1 \sim 1/3$ の範囲で任意に選べる。すなわち本機は, 1枚のプロペラ設計図より, 任意の尺度を有する相似模型プロペラを製作し得るものである。

本機の仕様はつぎのとおりである。

模型プロペラ直径	130 mm 以上 600 mm まで
ピッチ比	0.4 以上 2.0 まで
ピッチ	52 mm 以上 1,200 mm まで
翼数	1~9

翼形	任意
ピッチ分布	任意
レーキ角	0°±20°
回転方向	右および左
縮率	2/1~1/3 の範囲で任意
カッター駆動用モータ	3φ200V 1.5kw 3,400rpm
油圧ポンプ用モータ	3φ200V 0.75kw
使用オイル	ダフニ 1035
切削精度	縮率
	2 ±7/100mm
	1 ±5/100mm
	1/3 ±3/100mm

11-6-4 模型プロペラ仕上検査機 写真 11-6

模型プロペラ仕上検査機は、模型プロペラの任意の半径位置の翼厚を計測し、その計測結果に基づき、その半径位置における翼型およびピッチを見出すものである。翼型の翼厚の計測は、模型プロペラの軸方向に行ない（ピッチ面に垂直な方向ではない）、翼型上の計測位置の設定は、模型プロペラを軸周りに回転して行なうものである。

つぎに本機の仕様を示す。

直径	最大 400 mm
ピッチ	40 mm より 800 mm まで
翼数	2枚～9枚
レーキ角	±20° 以内
回転方向	右および左 360° 回転可能
翼型	任意

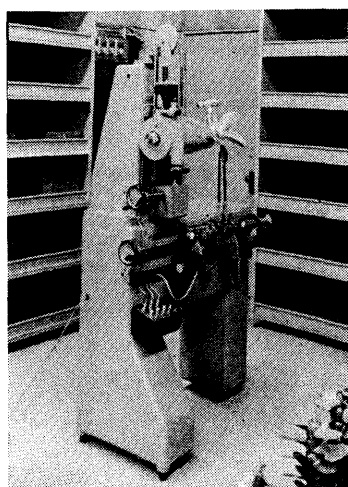


写真 11-6 模型プロペラ仕上検査機

ピッチ分布	任意
本機の精度	はつぎのとおり。
翼厚の計測値および半径の設定値	±5/100 mm
回転角の設定	±1/100 度

11-6-5 ろう溶解缶

整形、2重缶であり、2重缶には水をはり、底部から加熱して内缶のろうを間接的に加熱溶解させる。要目はつぎのとおり。

缶の寸法	外缶、内径 2,360 mm φ 板厚 9 mm
	高さ 2,850 mm
内缶	φ 2,100 mm φ 板厚 9 mm
	高さ 2,700 mm

溶解容量：5 トン/1 チャージ

使用圧力：外缶蒸気圧力 1.2 kg/cm² (水側)

内缶は開放であり大気圧 (ろう側)

加熱温度：外缶 110°C (水側)

内缶 100°C (ろう側)

である。外缶圧力に対しては安全弁を取付け、外缶温度に対しては検温器を用いて加熱装置の自動点滅制御を行なっている。加熱は重油バーナであり、燃料はB重油を使用している。点火はプロパンガスによる。炉体は耐火レンガで構築された。燃料消費量は1チャージ当り 250 l～300 l であり、1チャージに要する時間は約7時間である。通風は約 15 m 高さの煙突による自然通風である。

その他、排気扇、ろう投入装置、自動温度制御盤、重油サブタンク、重油流量計、鋳込み樋、煙道ダンパー、重油加熱器、ドレイン抜きポンプ等を備えている。

11-6-6 大型定盤

模型船のマーキング、検査等を行なうために設けられた。

定盤面寸法 12 m×2 m。

(6 m ものを2枚継ぎ合わされた)

床より定盤面までの高さ 700 mm, 定盤高さ 400 mm。

天肉厚さ 40 mm。材質は FC-25。

定盤敷設床は地中より厚いコンクリートブロックで固められ、定盤精度の経年劣化に備えられた。表面仕上げは 6S 程度。表面に 500 mm 間隔の碁盤目に基準線が刻み込まれている。レベリングブロックは全体に分散して22カ所設けられた。表面精度は、全面にわたって 5/100 mm/m 以内であり、全体としても高低差の最大値は 1/10 mm 以内に敷設された。耐荷重は全体で 6 トン、局部集中荷重に対しては 500 kg/100 mm²

の強度をもつ。焼鈍は3回行なわれた。B精度で長さ1mのIビーム型ストレートエッジ、気泡管精度第3種感度0.1で、長さ200mmの精密角型水準器が付属されている。

11-6-7 模型船鑄造槽

本鑄造槽は、槽壁を外型の取付け面として利用され、壁頭をトップカッター用レールの敷設面として利用される。

大型1基、小型1基が設けられており、その寸法はつぎのとおりである。

- 大型：長さ11m、幅2m、深さ1.2m
 鑄造可能な模型船長さ10mまで
 小型：長さ8m、幅1.5m、深さ1.0m
 鑄造可能な模型船長さ7mまで

11-6-8 模型船冷却槽

鑄造されたる製模型船は、鑄造槽内で大半は冷却されるが、完全に凝固収縮をさせるために、さらに冷却水槽に入れ1~2日放置する。また模型船表面に付着した粘土等の洗滌、模型船の反転作業も本冷却槽内で行なう。本冷却槽は工場床面に設けられており、不使用時は鋼製ぶたをして工場床として使用される。

寸法としては、長さ11m、幅2.5m、深さ2.5mである。なお、本冷却槽には給排水装置が設けられている。

11-6-9 模型船工場用天井走行クレーン

建築時に模型船工場内に設備されたもので、地上操作式のものである。主として模型船の移動用に使用される。

定格荷重5トン、スパン13.62m、揚程7.15m、ワイヤロープ JISG 3525, B号裸普通23種、12φ×4本がけ×41m×1本

モータ	$\left\{ \begin{array}{l} \text{巻上} \\ \text{横行} \\ \text{走行} \end{array} \right.$	5.5 kw	4.1 m/min
		0.75 kw	20 m/min
		2.2 kw	25 m/min

電源 3φ200V

11-6-10 模型船トップカッター

鑄造模型船に削成時の基準面を作るために使用するものであり、大小両鑄造槽に兼用される。

$\left\{ \begin{array}{l} \text{レール間隔, 大鑄造槽} \\ \text{小鑄造槽} \end{array} \right.$	2.160 m
	1.660 m

カッター寸法 幅140mm、厚さ4mm、工具鋼
 カッター用モータ 3φ200V, 4P 0.4kw
 1.420 rpm

レール走行、幅方向移動、カッターの上下移動はい

(204)

ずれもハンドル手動式である。鑄造槽側壁頂部に敷設されたレールは水平高低差0.1mm以内である。

11-6-11 模型船吊り具

大型、長さ6.56m、ベルト(7m)4本掛け耐荷重5トン
 中型、" 4.11m、" (4m)2本掛け " 2トン

11-6-12 木製模型船建造台

本建造台上で型取りされた木製素材を積層、接着、圧縮を経て木製模型船を製作する。

組立て、ねじ締式(13脚、25箇所締付け)
 建造可能な模型船寸法、長さ12m、幅2m、高さ1m

11-6-13 模型船仕上げ台

模型船削成機によって基準水線が削成された模型船を、板ゲージを使用して手仕上げするための台であり、主要寸法はつぎのとおりである。

大型 長さ10m、幅1.6m、高さ0.6m 1台
 中型 " 7.5m、" 1.6m、" 0.6m 1台
 小型 " 5m、" 1.6m、" 0.6m 1台

模型船の重量によって仕上げ台が撓むことのないように、鋼製骨組によって強固に製作された。なお、脚部にはキャスターが取付けられており、模型船の運搬台車、模型船重量の計量台としても使用される。

11-6-14 木工集塵装置

木作業によって生じる鉋屑、おが屑等をダクトによって直接屋外のサイロに集積処理する目的であり、吸込口は各木工機械に接続されている。

集塵用床下ダクト 延べ27m
 サイクロンコレクター(屋外)
 800mmφ、高さ2.7m

集塵室(屋外) 奥行1.5m、幅1.5m、高さ1.8m

木工用プレ ートファン	$\left\{ \begin{array}{l} \text{風量} \\ \text{口径} \\ \text{モータ} \end{array} \right.$	毎分65m ³ 、風圧水柱200mm
		300mm、翼車の外径550mm
		5HP(3.7kw)4P、1690rpm

11-6-15 プロペラ翼型成形機

油粘土を使って模型プロペラのピッチ面を成形するための機械であり、成形された油粘土は石膏鑄型の下型となる。

成形可能範囲	大型 直径600mm以下のもの
	小型 直径400mm以下のもの

11-6-16 プロペラ鑄型乾燥炉

温度調節器付電気空気恒温槽型で主として石膏鑄型の乾燥を行なう。

有効寸法 幅800mm、高さ1,000mm、
 奥行700mm

使用温度 常温 50~80°C, 最高 150°C

電力 3φ200V, 最大消費 6kw

11-6-17 プロペラピッチ測定機

計測可能な模型プロペラの要目はつぎのとおりである。

直径: 150mm 以上 600mm 以下

ピッチ比: 0.4 以上 1.5 以下

翼数: 2 ないし 7 枚

ボス比: 0.15 以上 (ボス最小径 22.5mm)

最大展開面積比: 3 翼プロペラにたいし 1.0

ピッチの読取りはダイヤルゲージで行ないその精度は ±1/100mm である。

11-6-18 プロペラ静バランシング台

小型: 重量 4kg 以下, 直径 400mm 以下の模型プロペラに使用。プロペラ軸支持部にはミニチュアベアリングを使用している。

大型: 重量 4kg 以上 30kg 以下, 直径 400mm 以上, 700mm 以下の模型プロペラに使用。プロペラ軸支持部にはステンレススチール製の滑板を使用している。

11-6-19 実験準備場用天井走行クレーン

地上操作式であり, 建築時に実験準備場に設備された。模型船の移動, 脚荷重錘の積み下ろし, 計測機器の積み替え等に使用する。

定格荷重 5 トン, スパン 21.40m, 揚程 15.10m, ワイヤロープ JISG 3525, 13 号裸普通 Z より 3 種 12φ×4 本がけ×70m 1 本

モータ	$\left\{ \begin{array}{l} \text{巻上} \\ \text{横行} \\ \text{走行} \end{array} \right.$	5.5kw	4.1m/min
		0.75kw	20m/min
		2.2kw	25m/min

電源 3φA.C. 200V

11-6-20 模型船重量計測装置

秤量 5,000kg 最少目盛り 1kg

積載台寸法 4,000×2,400mm

型式 桿元印字付, 無錘桿式, 地中衡

休み時のクランプ付で, 粗目盛りの予測計をもつ。押ボタンによる計測重量印刷装置をもち, 風袋を打消した正味重量を印刷させる。

12. 結 言

以上述べてきたように, 予算的・時間的制約もあって, 本水槽は当初に計画したものとはならなかったが, 現時点においては, 世界に誇るべき数多くの長所を備えた水槽ということができよう。

本水槽を建設するに当っては広く各方面からの絶大なご協力を賜ったが, 特に, 貴重なご教示を賜った試験水槽委員会委員の方々, 防衛庁, 三菱重工長崎の研究所および東京, 大阪, 九州, 横浜, 防衛の各大学試験水槽の方々に厚く御礼申し上げます。また, 水槽および建屋の設計, 建設監督に当られた建設省関東地方建設局の方々, 建設に御指導, 御鞭達を戴いた船舶技術研究所奥田前所長, 大江現所長をはじめ所内外の方々に深甚な謝意を表します。なお, 本水槽の主要な工事を担当して戴きました次の各社の方々にも厚く謝意を表します。

水槽および建屋の建設: 大木建設(株), 山陽電気工事(株), 日本理装工業(株)

曳引車, レール, 動力装置, 側面消波装置: 浦賀重工(株) [協力会社: 明電舎(株), 住友電気工業(株), 日本電気(株)]

造波装置: 川崎重工工業(株)

計測装置: 三菱重工工業(株), 大和製衡(株), 電子工業(株)

解析設備: 東京芝浦電気(株)

工場設備: 大同機械(株), 三和鉄軌工業(株), 武藤技研工業(株)

参 考 文 献

- 船舶技術研究所, 400 米試験水槽建設工事の注文要領書, 昭和 38 年 6 月
- 建設省関東地方建設局, 運輸省船舶技術研究所大型水槽施設工事仕様書, 昭和 39 年 3 月
- 建設省関東地方建設局, 大木建設(株), 船舶技術研究所三鷹第 2 船舶試験水槽建築工事原設計図および同第 2 回設計変更図, 昭和 40 年 3 月および昭和 40 年 7 月
- 船舶技術研究所, 400 米試験水槽用曳引台車等に関する仕様書, 昭和 39 年 7 月
- 横尾幸一, 鶴岡健介, 荒井能, 小川陽弘, 試験水槽用曳引車—第一水槽新曳引車について—, 運輸技研資料 No. 42, 昭和 37 年 3 月
- 古川一郎, 橋梁工学, 森北出版株式会社, 昭和 37 年 11 月
- 浦賀重工(株), 曳引台車および艀装品 (1/2), 設計計算書第 1, 2 分冊, 昭和 41 年 9 月
- 浦賀重工(株), 曳引台車および艀装品完成図第 1, 2, 3 分冊, 昭和 41 年 9 月
- 浦賀重工(株), 曳引台車および艀装品検査成績書第 1 分冊, 昭和 41 年 9 月
- 横尾幸一, 伊藤達郎, 田崎亮, 矢崎敦生, 三鷹第 2 船舶試験水槽 (400m 試験水槽), 第 7 回船舶技術研究所発表会講演概要 1966 年 11 月