

9. 計測装置

9-1 静水中試験用計測装置

9-1-1 概要

静水中試験用計測装置は、高い精度と安定性を得るため、また将来解析装置と直結することを考慮して、表示および記録をすべてデジタル化した。また、主として大型模型船について諸計測を行なう関係上、計測装置が大きくなりかつ計測床より離れた所におかれるため従来の手動操作方式は非能率的でかつ危険をとまなうので、各計測装置はできる限り自動化し、遠隔操作方式を採用した。抵抗および自航動力計、流速計、曳引車速度計等の制御盤は計測床上におかれている。その外観を写真9-1に示す。静水中試験用計測装置の容量、寸法等は、常用の模型船の長さを7ないし9m、最大の長さを15mと想定して決定された。その容量寸法等を表9-1に示す。

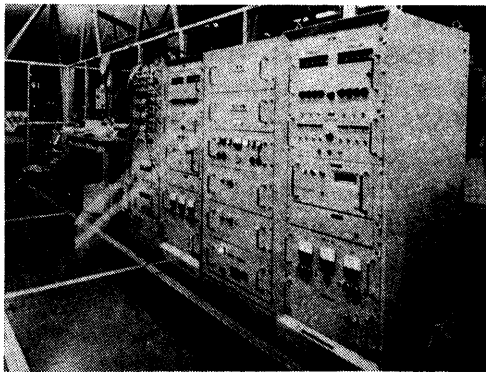
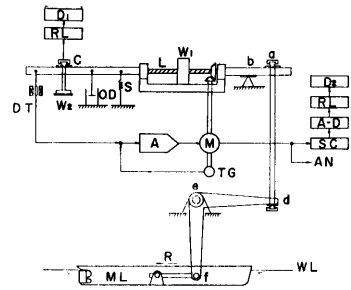


写真 9-1 制御盤



A サーボアンプ、A-D AD変換器、AN アナログ出力、D₁ 表示器1、D₂ 表示器2、DT 差動トランス、L リードスクリュー、M サーボモータ、ML 模型船、OD オイルダンパ、R 抵抗力、RL リレー回路、S スクリーニング、SC セルシン、TG タコ発電機、W₁ 送錘、W₂ 重錘、WL 水面、abcd ナイフエッジ、ef ホルバンプラグ

図 9-1 抵抗動力計説明図

9-1-2 抵抗動力計

抵抗動力計の機能の概略を図9-1に、写真を写真9-2に示す。抵抗動力計には自動送錘式を採用した。天秤の不平衡を差動トランスDTで検出し、サーボモータを駆動し、ギヤを介して送錘をリードスクリューで送って自動的に平衡させる。自動平衡させる量は、大型、小型とも全容量の10%、すなわち大型抵抗動力計の場合には10kg、小型では2kgである。残りは測定量に応じて遠隔操作により重錘を掛け外しするようになっている。自動平衡用のサーボモータの回転角は、セルシンにより遠隔操作装置内のAD変換器に送られ、遠隔操作により掛けられた重錘量とともに、2秒ごとに印字される。また、サーボモータに接続したポテンシオメータによって送錘量を電圧のアナログ信

表 9-1 静水中試験用計測装置

名 称	数 量	容 量	主 要 寸 法 (長さ×幅×高さm)
大型抵抗動力計	1	100 kg	1.8 × 0.7 × 2.58
小型 "	1	20 kg	1.8 × 0.7 × 2.12
大型自航動力計	2	T=100 kg Q=8 kg/m	0.97 × 0.41 × 0.82
小型 "	3	T=20 kg Q=1 kg/m	0.76 × 0.30 × 0.57
大型プロペラ単独動力計	1	T=200 kg Q=16 kg/m	3.58 × 2.49 × 2.98
小型 "	1	T=80 kg Q=4 kg/m	2.04 × 2.49 × 2.37
較正装置	1式	大型 T=100 kg Q=8 kg/m 小型 T=20 kg Q=1 kg/m	2.20 × 0.70 × 1.40
流速計	1	0.4 (m/s) 以上	翼直径: 100 mm
トリム計付ガイド	2	±200 mm	0.50 × 0.47 × 1.70
金属製標準模型船	1		7.00 × 1.00 × 0.17 (喫水) C _B =0.57

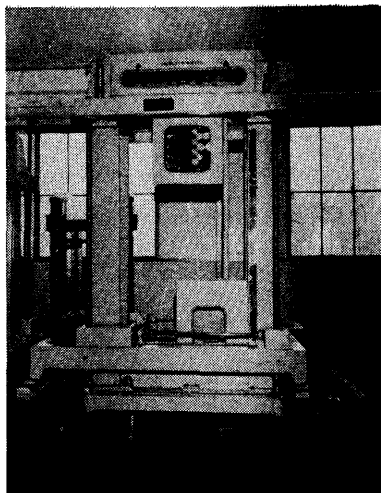


写真 9-2 抵抗動力計

号として取り出し、記録器でモニターすることが可能である。ダンパーは油式で可変となっている。天秤は軽合金製、台座は鉄製で焼鈍を行なってひずみを防いでいる。電動による昇降装置のストロークは大型の場合 1,440 mm、小型の場合 1,030 mm である。遠隔操作装置は、切り換えによって大型小型両方に兼用される。電子管を用いており、動作は安定している。またラック式で保守が容易に行なえるようになっている。

9-1-3 自航試験用動力計

自航動力計は、原理としては従来の天秤式と変わったところはない。その写真を写真 9-3 に示す。スラストは動力計のシャフトに連結されたリンクからスラストレバー（天秤）に伝わり、重錘でバランスされる。トルクはベベルギヤを介してその反力をとり出し天秤に導いている。天秤の重錘は図 9-2 に示すように自動的にかかる重錘と手で載せる重錘との 2 種類がある。

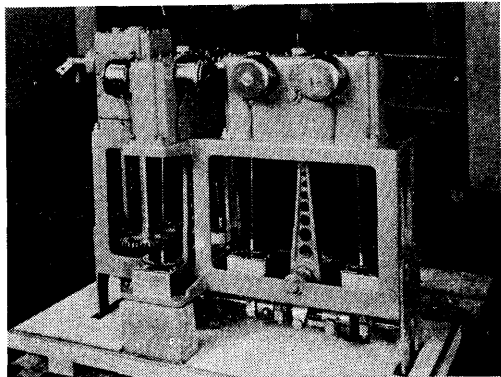


写真 9-3 自航動力計

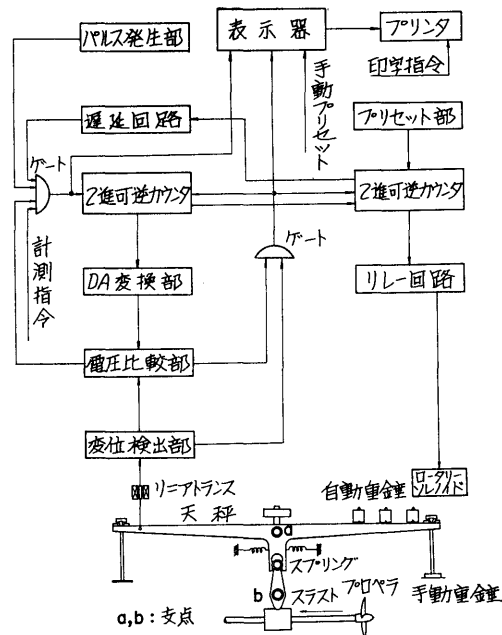


図 9-2 自航動力計説明図

天秤の偏位がある限度（容量の 3.2%）以上になると一つの可逆カウンタがオーバーフローして次の可逆カウンタに指令を送り、ロータリソレノイドが重錘をかける。天秤の偏位のデジタル化は、その偏位をリニアトランスで電圧としてとり出し、その電圧をデジタル化している。また自動重錘は、予測値付近にプリセットでき、その量は表示器に自動的に加算される。予測値が自動重錘の範囲を越える場合は、手で重錘を重錘皿に載せて表示カウンタの加算機構にプリセットしておくとも自動的に加算される。したがって表示器には、天秤の偏位量、自動重錘の量、および手で載せた重錘の量が全部加算されて表示される。表示は実荷重表示である。動力計の上部にギヤボックスを設けて減速を行なっているが、その減速比は大型で 1/4 および 1/8、小型で 1/2、および 1/4 である。

重量の軽減を計るために動力計の外測と天秤を軽合金で作ってある。模型船に搭載する場合、模型船の船側上面に懸架する方式を採用している。駆動軸と主軸との距離は大型で 650 mm、小型で 450 mm である。

駆動モータは定格 4,000 rpm 1.5 kw および 3 kw がそれぞれ 2 台あり模型船の出力に応じて使用している。主軸の回転数は 100 PPR のパルス発生器でデジタル化し、カウンタで計数してプリンタに送られる。

抵抗動力計と同様に天秤の偏位はアナログ量として

もとり出せ、変動量をモニタすることが出来る。遠隔操作装置の回路にはすべて半導体素子を用いていて、回路の複雑さに比較して小型化している。抵抗動力計と同様ラック式で各ユニットの配線はプリント基板を用いているので保守が容易に行なえる。

9-1-4 プロペラ単独試験用動力計

プロペラ単独動力計の作動原理は自航動力計と全く変わったところはない。その写真を写真9-4に示す。自動重錘の重量が大きくなったためロータリソレノイドの代わりに減速器のついた直流サーボモータを使用している。ギヤ機構を収めたいわゆる長靴状の部分の流れに及ぼす影響を僅少にするために、また船後におけるプロペラ試験を行ないうるように、シャフトを長くした。そのため突出軸のベアリング機構およびスラスト、トルクの変動による振動に対して十分な注意が払われた。

プロペラをつけた状態での許容最高回転数は、大型で 1,700 rpm、小型で 2,230 rpm である。これは大型の常用回転数が約 500 rpm、小型のそれが約 900 rpm であるので、高いレイノルズ数すなわち通常のプロペラに対して $\frac{nD^2}{v} = 3 \times 10^6$ 程度まで試験可能である。

重量軽減のため長靴状部と天秤は軽合金とした。また、電動の昇降装置を備えており、シャフトの中心を大型で水面下 700 mm まで、小型で 400 mm まで下げることができる。駆動モータは、定格 3,000 rpm で 15 kw のものが大型に、5 kw のものが小型に装備されている。ギヤの減速比は大型で 1/2 および 1/4、小型で 1/1 および 3/5 となっている。

自航動力計の操作装置の一部のユニットを交換することによってプロペラ単独動力計の操作装置に変えられる。

9-1-5 較正装置

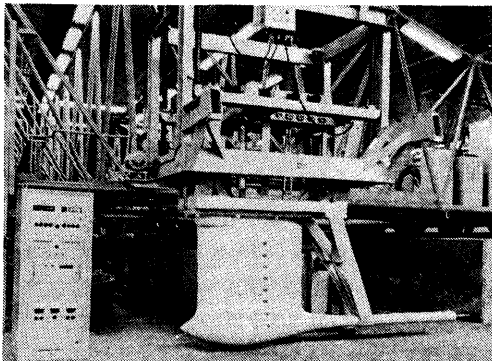


写真 9-4 プロペラ単独動力計

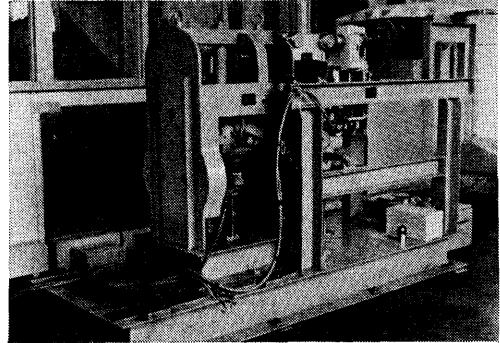
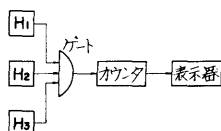
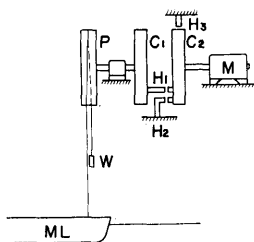


写真 9-5 較正装置 (自航動力計の較正中)

較正装置の写真を写真9-5に示す。動力計の較正装置のうち、抵抗動力計と、自航動力計のスラストの較正は、プリーリーにかけたワイヤロープの先に所定の重錘を吊して各動力計の天秤の力の作用点を水平に引いて行なっている。自航動力計のトルク較正は回転している軸を制動するときの反力で行なうわけであるが本装置では、制動の微細な調整が容易に行なえるブレーキモータを応用している。すなわちブレーキモータから水平に伸びた腕の先に所定の重錘を吊したのちブレーキモータのアマチュア電流を抵抗器で加減して制動の度合を調整している。力の平衡点の検出はストレインゲージをはった板ばねをブレーキモータに軽く接しておいて、ストレインメータで監視する。微細な調整はブレーキモータの界磁電流を加減して行なう。トルク較正装置は自航動力計とプロペラ単独動力計で共用している。

9-1-6 トリム計

トリム計は模型船のガイド装置の付属品として製作された。模型船に不用の力を与えないようにするため、トリム量を無接方式で計測できるように設計した。その原理は図9-3に示すとおりで、同期モータで回転する円板にパルス発生用の歯と、スタートパルスおよびエンドパルスを発生するための接片を埋め込んであり、別に模型船の上下変位に比例して回転するプリーと直結した円板にエンドパルス発生用のヘッドが固定してある。スタートパルス用ヘッドは台座に固定してある。上下変位が変化するにつれてプリーが回転し、したがってエンドパルス発生用ヘッドも回転し、スタートパルスによって開いたゲートはエンドパルスが来るまでの回転円板の歯数をカウンタで表示する。上下変位と歯数の関係は 1 cm に対して 10 個、すなわち 1 mm につき 1 パルスとなっている。船首尾の上下変



C₁ 円板1 C₂ 円板2 H₁ インドパルス用ヘッド、
H₂ ストランドパルス用ヘッド、H₃ クロックパルス用ヘッド、
M 同期モータ P プーリ、ML 模型船、
W 重錘、

図 9-3 トリム計説明図

位からトリム量を計算する。

プーリは伸縮の少ない糸と重錘で模型船の所定の位置の上下変位を伝えている。重錘は約 150g で、糸の下端にはそれを相殺する重錘が備えてある。カウンタおよび表示部の回路素子としては半導体が使われている。

9-1-7 流速計

本流速計は、遊転プロペラがあるきめられた回転数だけ回転する時間を計測することにより対水速度を求めており、遊転プロペラの回転数は水の電気抵抗を利用してとり出される。プロペラ軸が1回転するごとに水中で互いに近接する導体切片をインピーダンスブリッジの一边とし、そのインピーダンスブリッジの電圧、波形を整形して計数器で計数し、所定回転数を回る時間をカウンタが表示しプリントする。水の電気抵抗を利用しているためにプロペラシャフトを水潤滑とすることができ、ベアリングの水密は考えなくてよいので、ピックアップの設計製作が容易である。説明図を図 9-4 に示す。

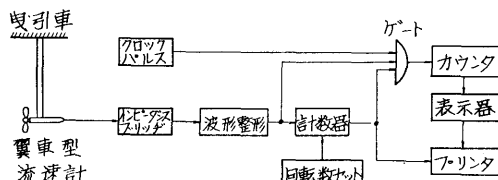


図 9-4 流速計説明図

9-1-8 翼車型伴流計

翼車型伴流計は、模型船の推進器の位置の流速分布を測定するもので、伴流計は半径の異なる4枚羽根の翼車により、各半径に沿っての平均流速を測定する。翼車は、平均半径 3cm から 3cm おきに 36cm までの11種類から成り、回転数検出器は、流速計の項で述べたごとく水の電気抵抗を利用している。発生パルス数は 10 PPR となっている。

9-1-9 摩擦修正量荷重装置

本装置は、曳引車に固定して模型船の自航試験を行なうときに摩擦修正量に相当する水平な力を模型船に与える装置である。模型船から張られたワイヤロープを(上下端部に配置したプーリにより)上端部の重錘皿に導いて、重錘により摩擦修正量相当の力がかかる構造になっている。また昇降装置も備えて、模型船の大小によらず使用できる。なお、下端部のプーリは、ポテンショメータに直結して、そのポテンショメータの生ずる電圧をペンレコーダで記録することにより船と曳引車との相対位置を監視することができる。

9-1-10 計測同期装置

以上述べた計測装置からの計測値は、デジタルプリンタで記録されるが、プリンタとの同期と計測の同時性を保つため、サンプリング信号(メモリ信号)、プリント指令、リセット信号として一つのマスタカウンタが発信する信号が使われており、すべての計測を同時に行ないうるように考慮してある。

9-1-11 陸上架台

計測機器の陸上調整を行なうために、鋼製陸上架台(大1基、小2基)を製作した。主要寸法は次の通り。

	高 (m)	幅 (m)	奥行 (m)
大	2.00	4.00	2.40
小	1.00	2.60	0.88

9-1-12 標準模型

長さ 7m の軽合金製で、その主要目は下記の通りである。

$$L_{PF}=7.000 \text{ m} \quad L/B=7.00$$

$$B=1.000 \text{ m} \quad B/d=2.40$$

$$d=0.4167 \text{ m} \quad C_B=0.575$$

主として計測器類のチェックのため 1 カ月間に 2~3 回の割合で使用される。

9-2 波浪中試験用計測装置

9-2-1 概要

波浪中模型試験用の計測装置の検出方式は、その記録の性質上からアナログ方式を採用したが、10章に述

表 9-2 波浪中試験用計測装置

名 称	数 量	容 量	主 要 寸 法 (長さ×幅×高さm)
自 航 動 力 計	2	$T=25 \text{ kg}$ $Q=0.6 \text{ kg/m}$ $N=0\sim 50 \text{ rps}$	0.46×0.135×0.16
動 揺 計	1	上 下 $\pm 300 \text{ mm}$ 縦 $\pm 30 \text{ 度}$ 前 後 $\pm 600 \text{ mm}$	1.7 × 1.0 × 1.5
規 則 波 用 ガ イ ド	1	"	1.6 × 1.0 × 1.5
波 高 計 移 動 装 置	1	移 動 距 離 2.6 m 応 答 速 度 0.8 m/s 精 度 1 %	3.0 × 0.3 × 0.6
無 接 触 型 波 高 計	2	測 定 範 囲 0~800 mm 応 答 周 波 数 0~100 Hz 精 度 0.5% ド リ フ ト 0.1% 以下 出 力 10 V 5 mA	0.8 × 0.5 × 0.45
接 触 型 波 高 計	2	測 定 範 囲 0~800 mm 応 答 周 波 数 0~100 Hz 精 度 0.3% ド リ フ ト 0.1% 以下 出 力 $\pm 10 \text{ V}$ 5 mA	0.8 × 0.5 × 0.45

べる解析装置の A-D 変換器等との関連を特に注意して設計した。アナログ記録はもちろん、本来の記録として用いられるが、そのほか磁気記録装置の監視用としても便利のように配慮してある。また試験全体の監視に便利のように、周期、振幅のデジタル表示装置を適宜接続できるように工夫した。波浪中試験用計測装置等の容量、寸法等は、通常の試験に使用される模型船の長さを最大 6m と考えて決定された。

波浪中計測機器の主なるものを表 9-2 に示す。

9-2-2 自航動力計

自航動力計の写真写真を写真 9-6 に示す。波浪中試験用自航動力計はスラストおよびトルクの検出には磁歪を用い、その出力を 0 点法で測定する方法を採用してい

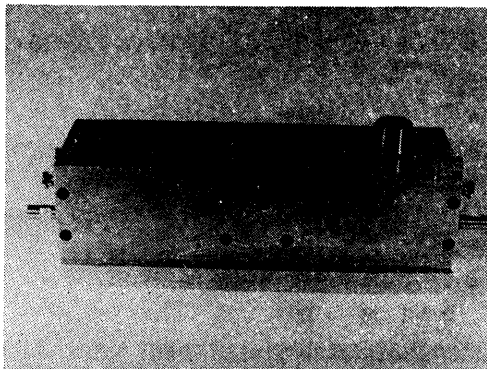


写真 9-6 波浪中試験用自航動力計

る。すなわち 0~2000 目盛のマルチダイヤルを操作して、このダイヤルの読みとりにより、平均スラスト、平均トルクを求め変動部分は記録器に記録する。また試験中にも手軽に較正がおこなえるような較正装置が付属している。

9-2-3 動揺計

動揺計の写真写真を写真 9-7 に示す。本装置は縦波中における縦揺れ、上下揺れ、前後揺れを検出記録するものであって、検出部は船体重心に結合されるようにな

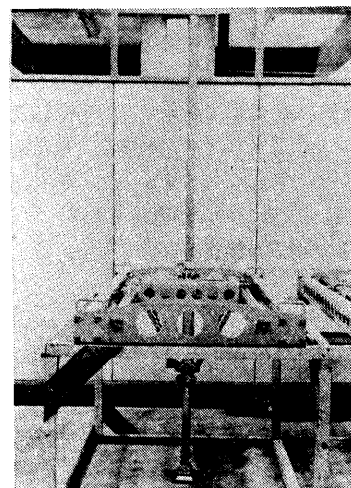


写真 9-7 動揺計

っている。船体運動に拘束をあたえることのないよう前後、上下、重心まわりの回転はもちろん左右動、横揺れにも拘束を与えないように設計される。検出は低トルクポテンシオメータによりアナログ検出をおこない、適当な増幅器を通してアナログ記録装置、AD変換器等に記録接続されるようになっている。なお、縦揺れ、上下揺れには監視用として、デジタル振幅表示装置が付属され、前後揺れは、上下揺れと切り換えて同上装置で監視することができる。その主要目を表9-2に示す。

9-2-4 規則波用ガイド

規則波用ガイドの写真を写真9-8に示す。本装置は縦波中で模型試験がおこなえるように、船舶運動を拘束することなく、直進進路を保持させる装置で、船首、尾に取付けられる。強度は6mの模型船まで実験できるように設計されている。縦揺れ、上下揺れ、前後揺れはもちろん多少の横揺れにも拘束を与えないように工夫されている。その主要目は表9-2に示してある。

9-2-5 慣性能率測定装置

これは波浪中用模型船の重心位置および縦揺れの慣性能率を測定、調整するものであって、模型船をのせた架台を、支点のまわりに振る型式を用いている。模型船の大きさによって、3m 模型用、4.5m 模型用、6m 模型用の3架台からなっている。なおこれにはデジタル周期計を付属させて、周期が直読できるようになっている。

9-2-6 波高計移動装置

波高計移動装置の写真を写真9-9に示す。本装置は波浪中試験において、模型船が前後に移動する場合、その変化量だけ曳引車の前方に設置した波高計を移動させて、模型船と波高計の距離を常に一定に保つよう

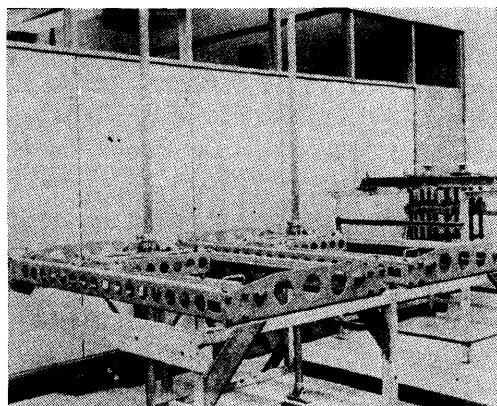


写真 9-8 規則波用ガイド

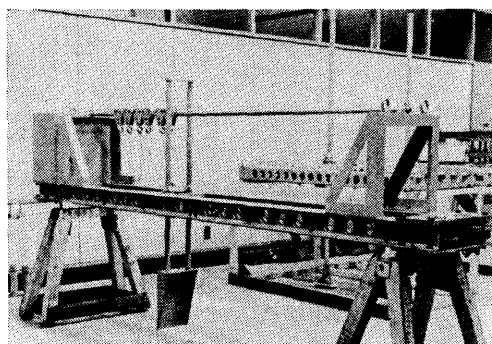


写真 9-9 波高計移動装置

にする装置である。これは7-3に述べた動揺計の前後揺の計測装置と連動するようになっている。その要目を表9-2に示す。

9-2-7 波高計

波高計としては、超音波を利用した無接触型波高計と、没水部の容量の変化を利用した接触型波高計の2型式を用い、各型式2台づつ用意されている。なお、無接触型波高計の1台は、前述の波高計移動装置に取りつけられる。主要目は表9-2に示してある。

9-2-8 記録装置

アナログ記録装置として、4chs. ペン書きオシログラフ1台ビジグラ12chs. 2台、6chs. 1台が用意されている。なお、計測結果はA-D変換器を経て磁気記録装置で記録されるようになっている。A-D変換器および磁気記録装置については、第10章の解析装置の項で説明する。

9-2-9 その他の付属計測装置

その他の付属計測装置として、加速度、応力等測定のための6chs. 動歪計1台、フィルター付直流増幅器8台、遠隔操作同時マーカー1台および16mm シネ関係品一式が用意されている。

9-2-10 VTR (Video Tape Recorder)

波浪中における船型試験等では、計測に関する記録のほかに、模型船および波の観測が重要である。小型撮影機による方法は現像に時間がかかり、詳細な変化を見るためのスローモーション撮影等の取扱いが不便であるが、この点VTRによる方法は優れている。曳引車に設備されたVTRにより、遠隔操作可能な16ミリカメラによる撮影後ただちにスローモーションまたは、静止画像として見る事ができる。

本装置はソニー株式会社製で下記の構成よりなる。
録画装置 ビデオコーダ PV-120U 1台

受像装置	ビデオモニタ	PVM-119	1台
撮影装置	ビデオカメラ	PVC-101	1台
ファインダー	エレクトロニック ビューファインダ	PVM-105A	1台
ズームレンズユニット		TV-165	1組
三脚			1台
マイクロホン		F-32 (600Ω)	1箇

本装置のケーブルは、曳引車床下に固定配線されているが、コネクタで遊動ケーブルを連結することにより、曳引車上の各所で操作することができるようになっている。

10. 水槽用解析設備

10-1 概要

水槽用解析設備は、三鷹第2船舶試験水槽で得られる各種の計測データを記録、読取り、整理および解析または本水槽試験の実施に関連のある一般の科学計算をおこなう目的で設置された。

水槽試験におけるデータ処理は、平水中の船型試験のように、目的とする計測量が一定値をとると思われるもの、波浪中試験のように時間的に変化する現象を扱う場合等多岐に渡っている。したがってデータ処理に関して要求される処理速度、記憶容量等の幅が広く能率のよい解析設備の設計には、水槽試験の計測法の規格化を前提としなければならない。このことから、水槽用解析設備の導入に際して、特に計測および記録方法の統一、水槽曳引車とオンラインでデータを処理することの得失、一般科学計算とデータ処理の関係等が検討され、その結果、図 10-1 に系統図を示すようなシステムが採用された。その概要を次に示す。

10-1-1 デジタル計測処理

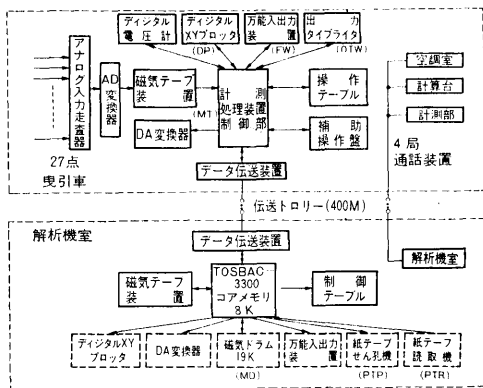


図 10-1 水槽用解析設備総系統図

平水中の船型試験のように、計測の対象がスタティックな現象である場合は、デジタル計測とし、記録器としては、デジタルプリンタを使用する。この場合、計測値としては変動には着目しないで、主として有意義な計測区間における平均値だけが対象となるが、一連のプリンタの記録から計測値(平均値)を決定する作業は、計測担当者がおこなうものとする。

計算機入力媒体としては、紙テープを利用し、曳引車上で穿孔して、原則として on-line でデータ処理する。

10-1-2 アナログ計測処理

波浪中の船型試験のように、ダイナミックな現象を扱う場合は、アナログ計測とし、ピックアップ増幅器の出力は直接に変換器を通して計測用磁気テープに記録され、計算機を用いて読み取るものとする。後に述べるように曳引車から解析機室(計算機室)へのデータの伝送速度は、1,600 ボーとしたが、この伝送速度間に合う場合には、オンラインでデータ処理し、データ量が多くて間に合わない場合は、記録された磁気テープを解析機室に運び読み取るものとする。また磁気テープ記録のほか、モニタとして電磁またはペン書のオシログラフを併用することを原則とした。

10-1-3 データ処理設備

以上のような目的に適した、データ処理システムとして、概略次のような設備を採用した。

曳引車上には、空調された一室(以下空調室と呼ぶ)を設け、ここに入出力用および出力専用のタイプライタ各1台と A-D コンバータ等アナログデータを処理する計測処理装置および磁気テープ記録器等を入れ、さらにデータ伝送装置関係の機器を搭載した。計算設備は研究棟の解析機室の中にあつて、ここには、計算機本体および通常の入出力装置のほか、曳引車からのデータの送受装置と、主として水槽で記録された磁気テープをデータ処理する目的で設置された磁気テープ装置等がある。このほか曳引車、解析室共通で利用できるデジタル X-Y プロッタと A-D コンバータがあり、また解析機室、空調室および曳引車計測部の2箇所には電話連絡装置を設備して曳引車上から計算機を操作する場合の作業の補助的な役割をもたせた。

これらの設備によって、曳引車上で得られたデータは、入出力タイプライタの MTR (Mechanical Tape Reader) または磁気テープ装置を通して伝送され、解析結果は、再び曳引車上のタイプライタに印字されるようになっている。これらのデータ処理は、すべて計

算機本体の割込処理機能を利用して実施されるから、一般の科学計算を同時に行なうことも可能である。

10-2 構成と仕様

10-2-1 解析機室内機器

解析機室内の機器は、通常の科学技術用計算機としての機能のほか、曳引車上からの各種の試験データを受け取り解析して、その結果を曳引車上に伝送するために、次の制御機能をもつように構成されている。

- (1) 曳引車上のタイプライタ（単にタイプライタと呼ぶ時は、入出力タイプライタおよび出力タイプライタの両方をさしている）および磁気テープ装置からの試験データの受信
- (2) 受信したデータの解析とその結果の曳引車への送信
- (3) 曳引車上で記録された磁気テープの読み取り、および解析結果の磁気テープへの書き込み
- (4) X-Y プロッタの制御
- (5) 模型船および解析用諸定数の制御テーブル上での変更と確認
- (6) 実行プログラムのセレクト

これらの機能をもたせるために、解析機室には、計算機として東京芝浦電気(株)の TOSBAC-3300 B 型電子計算機を中心にして、下記の機器を配置した。

解析機室の写真を写真 10-1 に示す。

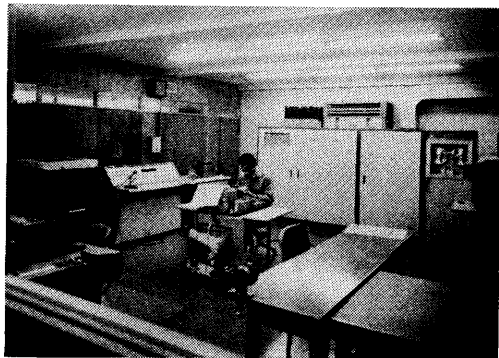


写真 10-1 解析機室

各機器の仕様を次に示す。

10-2-1-1 計算機本体 (TOSBAC-3300 B) 一式

クロック周波数 200 KC

語 構 成 1語24ビット+パリティ・ビット

数 値 語 (固定小数点) 符号(1)+数値(2)

(10進7桁弱)

(浮動小数点) 指標(12)+数値(3)+

符号(1)+フラグ(1)

命 令 語 命令部(9)+修飾部(2)+番地部(13)

演 算 速 度 (加減算) 固定 0.26 ms

浮動 0.79~1.07 ms

(乗 算) 固定 0.84~3.50 ms

浮動 3.10~8.46 ms

(除 算) 固定 3.74 ms

浮動 8.89~10.25 ms

割込み機能 割込み信号点数 15点 (実装)

優先レベル 8レベル

主記憶装置 磁芯 8,192 語

重 量 約 700 kg

外形寸法 1,760(W)×750(D)×1,595(H)mm

10-2-1-2 外部磁気ドラム記憶装置 1台

記憶容量 1語24ビットで14,336語

回 転 数 約 2,950 r.p.m.

待合せ時間 平均 10.2 ms

転送時間 20.3 ms

転送方法 1 track (112語) block transfer

外形寸法 900(W)×750(D)×1,595(H)mm

重 量 約 120 kg

10-2-1-3 入出カタイプライタ (Flexowriter) 1台

テープ読取速度 571 字/分

印字速度 588 字/分

穿孔速度 1,000 字/分

印字間隔 10 字/25.4 mm

改行間隔 6行, 3行, 2行/25.4 mm

キャリッジ幅 363 mm

使用テープ 8単位 (Flexowriter code)

取扱い文字 数字10, 英字52, 記号20

外形寸法 1,160(W)×700(D)×1,400(H)mm

重 量 約 70 kg

10-2-1-4 テープ読取り機 1台

方 式 光電式

読取り速度 200 または 400 字/秒

テープ送り速度 0.5 または 1 m/秒

テープコード 8単位

停止距離 1 mm

外形寸法 約400(W)×640(D)×1,010(H)mm

重 量 20 kg

10-2-1-5 高速テープ穿孔機 1台

紙 テ ー プ 8単位

穿孔速度 100 字/秒

穿孔密度 10 字/25.4 mm

外形寸法 約400(W)×500(D)×1,505(H)mm

重量 約 80kg

10-2-1-6 磁気テープ装置 1台

(10-2-2-3 参照のこと)

10-2-1-7 制御テーブル 1台

計算機本体と結合されて、データ伝送装置との信号の受渡し、割り込み信号の検出、入力コードの読み込みなどの制御回路を内蔵し、パネルには各種選択スイッチ、表示灯を有している。

制御テーブルの機能は、次の通りである。

- (1) あらかじめ設定された任意番地のコアメモリ20個の内容を10進数で表示変更する
- (2) ドラムに内蔵している12種のプログラムの選択とスタートを行なう
- (3) 磁気テープの内容の内から、読み出すチャンネルの選択と、書き込まれているデータの内容を電圧計に表示する
- (4) 表示灯としては、プログラムステップの指示、伝送装置の動作状態の指示、エラー等の表示を行なう

外形寸法 1,255(W)×665(D)×1,000(H)

10-2-1-8 オフラインタイプライタ (東芝自動タイプライタ) 1台

印字間隔 10字/25.4mm

改行間隔 6行, 3行, 2行/25.4mm

キャッジ幅 300mm (100文字)

外形寸法 866(W)×736(D)×760(H)mm

10-2-2 曳引車空調室内機器

空調室には、計測処理装置および操作テーブルを中心に下記の入出力装置が設置されている。この中で、10-2-2-1の入出力タイプライタと10-2-2-2の出力タイプライタは、空調室のほか曳引車計測部でも使用可能のように曳引車に固定配線してある。曳引車空調室

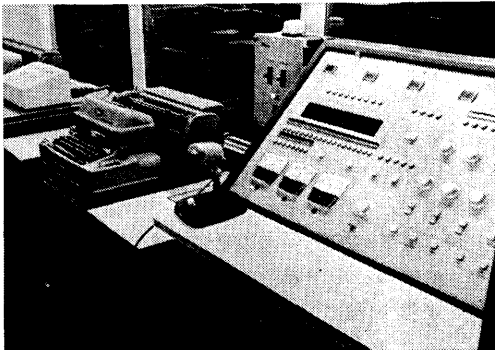


写真 10-2 曳引車空調室

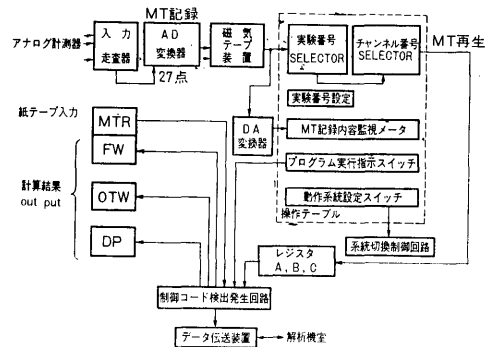


図 10-2 曳引車上、解析設備系統図

の写真写真を写真 10-2 に示す。また曳引車上機器の系統図を図 10-2 に示す。

10-2-2-1 入出力タイプライタ (Flexowriter) 1台

11-2-1-3 と同じ。

10-2-2-2 出力タイプライタ (IBM 出力タイプライタ)

印字速度 600字/分

印字間隔 12字/25.4mm

改行間隔 6行, 3行, 2行/25.4mm

キャリッジ幅 508.0mm

取扱い文字 数字10, 英字52, 特殊記号26

(ただし、オンラインで駆動可能なキーは、数字10種、一および※記号の12種)

外形寸法 1,060(W)×630(D)×1,000(H)mm

重量 80.5kg

10-2-2-3 磁気テープ装置 (機構部は、TEAC S65236 型磁気テープ装置)

(a) ヘッド形式 インライン方式

(b) 使用テープ 1インチ幅スコッチ No. 498 相当品

(c) 使用リール 10 $\frac{1}{2}$ 径 NARTB ハブ

(d) 記録速度 40 IPS, 5 IPS 切換

(e) 再生速度 20 IPS, 10 IPS 切換

(f) トラック数 14トラック

(g) ヘッド出力 20 IPS にて 5mV 以上

10 IPS にて 3mV 以上

(h) デッキ S/N 比 20 IPS にて 25 db 以上

10 IPS にて 20 db 以上

(i) 記録密度 8 bit/mm

(j) 速度偏差 $\pm 0.3\%$ 以下

(k) テープスタート時間 1.5秒以下

(規定速度の 90% になるまで)

- (l) テープストップ時間 1秒以下
(規定速度の10%になるまで)
- (m) 早送り巻戻し時間 2,500 フィート、テープにて2分以内
- (n) センシング検出 フォトトランジスタによる光電反射型
- (o) スキャッター $\pm 20\mu\text{s}$ 以下 (40 IPS にて)
- (p) ヘッドのインピーダンス
書込ヘッド 約 10Ω
読出ヘッド 約 $2.5\text{k}\Omega$
- (q) 記録増幅器
入力インピーダンス $5\text{k}\Omega$ 以上
出力レベル 0, -12V 正パルス
記録方式 NRZ 方式
- (r) 再生増幅器
出力インピーダンス $5\text{k}\Omega$ 以下
出力レベル 0, -12V 正パルス
- (s) 外形寸法 $630(\text{D})\times 690(\text{W})\times 472(\text{H})\text{mm}$

10-2-2-4 計測処理装置 1台

主な機能は、次の通りである。

- (1) 曳引車に設置された計算機入出力装置の動作制御
- (2) アナログ計測データの磁気テープ装置への記録に関する処理 (このために、入力走査器、A-D変換器、D-A変換器、デジタル電圧抵抗計の各きょう体を収容している)
- (3) タイプライタおよび磁気テープ装置のデータ送信
- (4) タイプライタおよび X-Y プロッタ用データの受信と印字制御

各部の性能は、次の通りである。

- (a) 入力走査器
- チャンネル数 高速8, 低速19
- 切換素子 ダイオード
- 切換速度 $5\mu\text{s}$ 以内
- 入力信号 $0\sim\pm 5.12\text{V}$
- 遮断時インピーダンス $1\text{M}\Omega$ 以上
- 導通時抵抗 100Ω 以下
- 走査用クロック 1.25, 2.5, 5 kc 外部切換
- 外形寸法 $480(\text{W})\times 400(\text{D})\times 150(\text{H})\text{mm}$
- (b) AD変換器
- 入力電圧 $0\sim 5.12\text{V}$
- 入力インピーダンス $50\text{k}\Omega$ 以上
- 変換方式 逐次比較方式

- 変換速度 $160\mu\text{s}$
- 変換精度 $\pm 0.1\%$ (full scale)
- 変換出力 2進10桁+符号1bit 並列, 0V, -10V パルス
- 動作チェック 自己チェック方式
- 外形寸法 $480(\text{W})\times 400(\text{D})\times 150(\text{H})\text{mm}$

- (c) DA変換器
- 変換方式 コンダクタンス分圧式
- 入力信号 2進10桁+符号1bit 並列
- 変換出力 $0\sim\pm 10.24\text{V}$
- 出力インピーダンス $1\text{k}\Omega$ 以下
- 変換精度 $\pm 0.3\%$ (full scale)
- 変換速度 10 ms 以下
- 外形寸法 $450(\text{W})\times 400(\text{D})\times 150(\text{H})\text{mm}$
- (d) デジタル電圧抵抗計
- 変換方式 計数式
- 測定範囲
- DC電圧 $\pm 0, 1, 10, 100, 1000\text{V}$ 切換
- AC電圧 (20 c/s \sim 20 kc) $0\sim 1, 10, 100, 1000\text{V}$ 切換
- 抵抗 $0\sim 1, 10, 100, 1000\text{k}\Omega$ 切換
- 入力インピーダンス $20\text{k}\Omega$
- 変換桁数 10進3桁+符号
- 精度 DC電圧 $\pm (0.1\%+1\text{digit})$
AC電圧 50 c/s \sim 1 kc $\pm 0.5\%$
20 c/s \sim 2.0 kc $\pm 2\%$
- 抵抗 $\pm 0.3\%$
- 変換時間 4 ms
- 外形寸法 $480(\text{W})\times 400(\text{D})\times 150(\text{H})\text{mm}$

10-2-2-5 操作テーブル

計測処理装置と結合して、曳引車上各機器の動作状態を一括して指示、監視する。また入出力タイプライタおよび出力タイプライタを曳引車計測部で使用する場合には、補助操作テーブルにより、曳引車計測部において計測処理装置が遠隔に操作できるようになっている。

操作テーブルの機能は、次の通りである。

- (1) 動作系統の設定 設定ダイヤルにより、次のように機器を接続することができる。
A-D変換器と磁気テープ装置
操作テーブルと磁気テープ装置
磁気テープ装置とD-A変換器
磁気テープ装置とデータ伝送装置と計算機本体
入出力タイプライタとデータ伝送装置と計算機本体