

大深度対応地下水の 長期モニタリング装置の製作

(動力炉・核燃料開発事業団 契約業務報告書)

1998年 8月

大成基礎設計株式会社

複製又はこの資料の入手については、下記にお問い合わせ下さい。

〒509-5102 岐阜県土岐市泉町定林寺959-31

動力炉・核燃料開発事業団

東濃地科学センター

技術開発課

Inquires about copyright and reproduction should be addressed to : Exploration and Mining Technology Development Section. Tono Geoscience Center. Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation 959-31, Jorinji, Izumi-machi, Toki-shi, Gifu-ken 509-5102, Japan

c 動力炉・核燃料開発事業団 (Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation) 1998

大深度対応地下水の 長期モニタリング装置の製作

平田 洋一※, 小川 賢※

要　　旨

本業務は、大深度の立抗（数百～千m程度）および坑道の掘削を伴う調査研究等において、その周辺に掘削した試錐孔内で大きな差圧が発生する場合でも長期間に亘り連続して最大20区間の間隙水圧の測定および採水作業を行うことができる深度1,000m対応の長期モニタリング装置を製作するものである。

本装置は、大きくダウンホールユニット、インナープローブユニット、データ観測・制御装置で構成される。

以下に、本装置の主な特徴を示す。

- ・最大30kgf/cm²の差圧環境下での間隙水圧測定および地下水の採水が可能
- ・深度1,000m、孔径φ86～120mmまでの試錐孔に適用が可能
- ・摂氏70℃までの温度環境下での適用が可能
- ・水圧観測用圧力計に水晶発振式の小型で高精度な絶対圧力計を採用
- ・観測区間の圧力等を維持した状態で、地下水を地上に回収可能

本装置の製作に伴い室内試験および孔内性能試験を実施した結果、ダウンホールユニット、インナープローブユニット、データ観測・制御装置の全機能について正常に作動することが確認された。

本報告書は、大成基礎設計株式会社が動力炉・核燃料開発事業団との契約により実施した業務の成果である。

契 約 番 号：081M0180-1

事業団担当部課室および担当者：東濃地科学センター技術開発課 落合洋治

*大成基礎設計株式会社 技術研究所

Manufacturing of the Long-term Pore-water Pressure Monitoring System for Deep Groundwater

Yoichi Hirata *, Ken Ogawa *

Abstract

An in this work at investigation research that accompanies an excavation of a deep hole, was successively a long period using the bore-hole to dig for the surroundings and was able to do a measurement and Groundwater Sampling of pore water pressure of the maximum 20 section and manufactured Long-term Pore-water Pressure Monitoring System of depth 1,000 m correspondence.

This system composes it at Down-hole Unit and Inner-probe Unit and data observation control device.

The following is a characteristic of this system.

- A measurement and Groundwater Sampling are possible the even most large difference pressure 30 kgf / cm².
- Possible application for a bore-hole to a depth 1,000 m and a hole diameter ϕ 86 ~ 120 mm .
- Possible application even an environment temperature centigrade 70 °C.
- A pressure gauge for a water pressure observation use is small-sized of crystal oscillation style, adopt a high precision absolute pressure gauge .
- Of a state at an observation section as Groundwater Sampling is possible .

Performance experimentally, it was confirmed that all functions of Down-hole Unit and Inner-probe Unit and data observation control device work normally.

Work performed by Taisei Kiso Sekkei Co.,LTD under contract with Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation

PNC Liaison : Yoji Ochiai, Geotechnics Development Section, Tono Geoscience Center

*Taisei Kiso Sekkei Co.,LTD Technical Laboratory

目 次

1. まえがき	1
2. 装置の概要	2
2.1 装置の基本構成	2
2.2 装置の基本構成	2
3. 装置の構造	5
3.1 ダウンホールユニット	5
3.2 インナープローブユニット	16
3.3 データ観測・制御ユニット	26
4. 予備試験	36
4.1 ブッシングパッカー拡張圧特定試験（1段階）	36
4.1.1 目的	36
4.1.2 試験方法	36
4.1.3 試験結果	37
4.2 ブッシングパッカー拡張圧特定試験（2段階）	38
4.2.1 目的	38
4.2.2 試験方法	38
4.2.3 試験結果	39
4.3 ブッシングパッカー遮水性および耐久性試験	40
4.3.1 目的	40
4.3.2 試験方法	40
4.3.3 試験結果	40
4.4 ブッシングパッカー拡張・収縮用ポンプ性能試験	41
4.4.1 目的	41
4.4.2 試験方法	41
4.4.3 試験結果	41
4.5 電動バルブ性能試験	42
4.5.1 目的	42
4.5.2 試験方法	42
4.5.3 試験結果	42
4.6 位置決めセンサー性能試験	43
4.6.1 目的	43
4.6.2 試験方法	43
4.6.3 試験結果	44
4.7 外部遮水パッカー性能試験	46
4.7.1 目的	46

4.7.2 試験方法	46
4.7.3 試験結果	46
5. 室内試験	48
5.1 ダウンホールユニット耐圧試験	48
5.1.1 目的	48
5.1.2 試験方法	48
5.1.3 試験結果	48
5.2 インナープローブ耐圧試験	49
5.2.1 目的	49
5.2.2 試験方法	49
5.2.3 試験結果	52
5.3 耐温度試験	64
5.3.1 目的	64
5.3.2 試験方法	64
5.3.3 試験結果	64
5.4 電気的試験	66
5.4.1 目的	66
5.4.2 試験方法	66
5.4.3 試験結果	66
6. 孔内性能試験	68
6.1 試験状況	68
6.2 測定ポートの開閉および間隙水圧測定	71
6.2.1 目的	71
6.2.2 試験方法	71
6.2.3 試験結果	71
6.3 外部遮水パッカーの拡張・収縮	75
6.3.1 目的	75
6.3.2 試験方法	75
6.3.3 試験結果	75
6.4 間隙水圧の測定	82
6.4.1 目的	82
6.4.2 試験方法	82
6.4.3 試験結果	82
6.5 採水機能の確認	86
6.5.1 目的	86
6.5.2 試験方法	86
6.5.3 試験結果	86

6.5 位置決めセンサーの作動確認	87
6.5.1 目的	87
6.5.2 試験方法	87
6.5.3 試験結果	87
7. 装置取り扱い	88
7.1 準備から撤去までの流れ	88
7.2 長期モニタリング装置制御プログラムの起動	89
7.3 ケーシングデータの作成	90
7.4 ケーシングデータの表示・修正	93
7.5 ダウンホールユニットの設置	96
7.6 地上ケーブルの配線	100
7.7 インナープローブの挿入準備	102
7.8 インナープローブの挿入・昇降	108
7.9 インナープローブとプローブ制御・データ収録装置による スライドポートパイプの位置確認	115
7.10 ブッシングパッカーの拡張・収縮	117
7.11 スライドポートパイプの移動	123
7.12 外部遮水パッカーの拡張・再拡張	129
7.13 間隙水圧測定	133
7.14 採水	134
7.15 外部遮水パッカーの収縮	138
7.16 インナープローブの回収	139
7.17 ダウンホールユニットの回収	146
7.18 保存データの再表示	147
8. プログラム取り扱い	150
8.1 プログラム構成	150
8.2 プログラム起動	151
8.2.1 電源投入	151
8.2.2 システム終了	151
8.2.3 再起動	151
8.3 メインメニュー画面	152
8.3.1 メインメニューの各ボタン操作	152
8.4 ケーシングデータ作成・表示・修正画面	153
8.4.1 ケーシングデータ作成手順	153
8.4.2 ケーシングデータ修正手順	154
8.4.3 ケーシングデータ編集手順	154
8.4.4 データ情報	155

8.4.5 現在の設置状況	155
8.4.6 ケーシング設置図	155
8.4.7 メインメニュー画面へ戻る	155
8.5 プローブ挿入	156
8.5.1 各機能と画面説明	156
8.6 パッカー制御・測定・採水画面	158
8.6.1 各メニューの機能	158
8.6.2 各ボタンの操作	159
8.6.3 画面	159
8.6.4 ラインカーソルの使用方法	159
8.7 測定条件設定	161
8.7.1 各ボタンの機能	161
8.7.2 設定項目	161
8.8 表示条件設定	163
8.8.1 各ボタンの機能	163
8.8.2 設定項目	163
8.9 測定	164
8.9.1 測定手順	164
8.10 初期条件	165
8.10.1 各ボタンの機能	165
8.10.2 圧力計シリアル番号設定	165
8.10.3 発信器番号設定	165
8.10.4 回線	165
8.11 印刷	166
8.12 ファイル操作	167
8.12.1 各ボタンの機能	167
8.12.2 データの読み込み	167
8.13 ボードの設定	168
8.13.1 RS232C通信ボード	168
8.13.2 エンコーダカウンタボード	168
8.14 データファイルの構成	169
8.14.1 データファイル	169
9. あとがき	170
10. 謝辞	171

卷末資料

写真集

- ・深度検出装置性能試験風景
- ・外部遮水パッカー性能試験風景
- ・インナープローブユニット組立状況
- ・ポート付ケーシングパイプ（外部遮水パッカー含）組立状況
- ・インナープローブユニット内部配管耐圧試験状況
- ・インナープローブユニット外筒耐圧試験状況
- ・ダウンホールユニット耐圧試験状況
- ・インナープローブユニット耐温度試験状況
- ・外部遮水パッカー耐温度試験状況
- ・スライドポートパイプ（ダウンホールユニット）耐温度試験状況
- ・電気的試験状況
- ・ダウンホールユニット（外部遮水パッカー）挿入孔口作業風景
- ・ダウンホールユニット（ケーシングパイプ）挿入孔口作業風景
- ・インナープローブユニット挿入孔口作業風景
- ・インナープローブユニット挿入地上部作業近景

巻末付図

- ・CONTROL PC RACK BLOK DIAGRAM
- ・CONTROL BOX CIRCUIT DIAGRAM
- ・SYSTEM WIRING CABLE
- ・MAIN DRUM CIRCUIT DIAGRAM
- ・PULLEY CIRCUIT DIAGRAM
- ・VALVE UNIT BLOCK DIAGRAM
- ・インナープローブ配線図
- ・MAIN VALVE MAIN BOAD 1/3
- ・MAIN VALVE MAIN BOAD 2/3
- ・MAIN VALVE MAIN BOAD 3/3
- ・DIGQUARTZ PRESS SIGNAL CIRCUT DIAGRAM
- ・コントロールボックス外観図
- ・コントロールボックスフロントパネルA
- ・表示器取付板
- ・コントロールボックス背面パネルA
- ・コントロールボックス背面パネルB
- ・コントロールボックス上面パネル
- ・コントロールボックス側面パネル
- ・コントロールボックスアクリル板

- ・マルチコネクタ配線図
 - ・地上部構成部品表
 - ・ケーブル部品表
 - ・コントロールボックス機構部品表
 - ・コントロールボックス電気部品表 1/3
 - ・コントロールボックス電気部品表 2/3
 - ・コントロールボックス電気部品表 3/3
 - ・メインドラム周辺部品表
 - ・プリー電気部品表
 - ・メインボード構成部品表 1/2
 - ・メインボード構成部品表 2/2
 - ・メインボード電気部品表 1/4
 - ・メインボード電気部品表 2/4
 - ・メインボード電気部品表 3/4
 - ・メインボード電気部品表 4/4
 - ・圧力測定基板電気部品表

設計図面 別冊

図 目 次

図-2.2.1	装置構成図	4
図-3.1.1	ダウンホールユニット構成図	6
図-3.1.2	ヘッドキャップ概念図	7
図-3.1.3	ケーシングパイプ概念図	8
図-3.1.4	ケーシングソケット概念図	9
図-3.1.5	外部遮水パッカー概念図	10
図-3.1.6	外部遮水パッカー拡張時概念図	11
図-3.1.7	ポート付ケーシングパイプ概念図	12
図-3.1.8	スライドポートパイプ概念図	13
図-3.1.9	ボトムキャップ概念図	14
図-3.1.10	ケーシングバンド概念図	15
図-3.2.1	水圧観測用プローブ概念図	17
図-3.2.2	水圧観測用プローブ配管概念図	18
図-3.2.3	深度検出装置概念図	19
図-3.2.4	電動バルブ概念図	20
図-3.2.5	ブッシングパッカー拡張用ポンプ概念図	21
図-3.2.6	ブッシングパッカー概念図	21
図-3.2.7	採水タンク概念図	23
図-3.2.8	プローブ用ケーブル断面図	24
図-3.3.1	データ観測・収録装置概念図	26
図-3.3.2	プローブ用ケーブル巻取ドラム概念図	28
図-3.3.3	加圧ヘッドケーシング概念図	31
図-3.3.4	エンコーダ付プーリー概念図	32
図-3.3.5	プログラムフローチャート	34
図-3.3.6	メニュー画面	35
図-4.1.1	ブッシングパッカー拡張圧特定試験（1段階）概念図	37
図-4.2.2	ブッシングパッcker拡張圧特定試験（2段階）概念図	39
図-4.3.1	ブッシングパッcker遮水性および耐久性試験概念図	40
図-4.4.1	ブッシングパッcker拡張・収縮用ポンプ性能試験概念図	41
図-4.5.1	電動バルブ性能試験概念図	42
図-4.6.1	位置決めセンサー性能試験概念図	44
図-4.6.2	出力結果図	45
図-4.7.1	外部遮水パッcker性能試験概念図	46
図-5.1.1	ダウンホールユニット耐圧試験概念図	48
図-5.2.1	インナープローブユニット（ポンプ部）耐圧試験概念図	49

図-5.2.3	インナープローブユニット（電動バルブ部）耐圧試験概念図	50
図-5.2.4	インナープローブユニット（配管）耐圧試験概念図	51
図-5.2.5	インナープローブユニット（外圧）耐圧試験概念図	52
図-5.2.6	排圧ブロック略図	53
図-5.2.7	電動バルブ1ブロック略図	54
図-5.2.8	電磁バルブブロック略図	55
図-5.2.9	ポンプブロック略図	56
図-5.2.10	電動バルブ2ブロック略図	57
図-5.2.11	パッカーブロックおよび採水用プローブ略図	58
図-5.2.12	インナープローブ配管略図	59
図-5.2.13	インナープローブ外筒略図	62
図-5.3.1	耐温度試験概念図	64
図-5.3.2	外部遮水パッカー（外径 $\phi 80\text{mm}$ ）耐温度試験結果	65
図-5.3.3	外部遮水パッカー（外径 $\phi 90\text{mm}$ ）耐温度試験結果	65
図-5.4.1	電気的試験概念図	66
図-6.1.1	試験孔概念図	69
図-6.2.1	観測区間1圧力変化グラフ	72
図-6.2.2	観測区間2圧力変化グラフ	72
図-6.2.3	観測区間3圧力変化グラフ	73
図-6.2.4	観測区間4圧力変化グラフ	73
図-6.2.5	観測区間5圧力変化グラフ	74
図-6.3.1	外部遮水パッカー1拡張圧力グラフ	76
図-6.3.2	外部遮水パッカー1収縮圧力グラフ	76
図-6.3.3	外部遮水パッカー2拡張圧力グラフ	77
図-6.3.4	外部遮水パッカー2収縮圧力グラフ	77
図-6.3.5	外部遮水パッカー3拡張圧力グラフ	78
図-6.3.6	外部遮水パッカー3収縮圧力グラフ	78
図-6.3.7	外部遮水パッカー4拡張圧力グラフ	79
図-6.3.8	外部遮水パッカー4収縮圧力グラフ	79
図-6.3.9	外部遮水パッカー5拡張圧力グラフ	80
図-6.3.10	外部遮水パッカー5収縮圧力グラフ	80
図-6.3.11	外部遮水パッカー6拡張圧力グラフ	81
図-6.3.12	外部遮水パッカー6収縮圧力グラフ	81
図-6.4.1	観測区間1圧力グラフ	83
図-6.4.2	観測区間2圧力グラフ	83
図-6.4.3	観測区間3圧力グラフ	84
図-6.4.4	観測区間4圧力グラフ	84

図-6.4.5	観測区間5圧力グラフ	85
図-6.5.1	圧力グラフ（採水）	86
図-6.6.1	位置決めセンサー作動結果図	87
図-7.1.1	搬入から搬出までの流れ	88
図-8.3.1	メインメニュー画面	152
図-8.4.1	ケーシングデータ作成・表示・修正画面	153
図-8.4.2	条件入力画面	154
図-8.5.1	プローブ挿入画面	156
図-8.6.1	パッカ一制御・測定・採水画面	158
図-8.7.1	測定条件設定画面	161
図-8.8.1	表示条件設定画面	163
図-8.10.1	初期設定画面	165
図-8.10.2	通信接続画面	165
図-8.12.1	圧力測定データファイル一覧画面	167

表 目 次

表- 3 . 2 . 1	プローブ用ケーブル電気特性および性能	25
表- 4 . 7 . 1	パッカー拡張圧および有効長	47
表- 5 . 2 . 1	排圧ブロック耐圧試験結果表	53
表- 5 . 2 . 2	電動バルブ1ブロック耐圧試験結果表	54
表- 5 . 2 . 3	電磁バルブブロック耐圧試験結果表	55
表- 5 . 2 . 4	ポンプブロック耐圧試験結果表	56
表- 5 . 2 . 5	電動バルブ2ブロック耐圧試験結果表	57
表- 5 . 2 . 6	パッカーブロックおよび採水用プローブ耐圧試験結果表	58
表- 5 . 2 . 7	インナープローブ（配管）耐圧試験結果表	60
表- 5 . 2 . 8	インナープローブ（外筒）耐圧試験結果表	63
表- 5 . 4 . 1	電気的試験結果表	67

1. まえがき

本業務は、地層科学研究分野における調査機器開発の一環として、大きな差圧が発生する条件下においてでも長期間に亘り地下深部岩盤の間隙水圧を精度良く連続観測し、さらに岩盤中の地下水を被圧不活性状態で採水する機能を備えた装置を製作（一部設計も含む）するものである。

本装置は、孔径 ϕ 86~120mm、最大深度1,000mまで適用できる構造とした。ただし、ダウンホールユニットのケーシングパイプは、200mまでである。最大差圧は30kgf/cm²まで対応でき、観測区間長は2mから最大25mまで1m間隔で設定できる。耐温度性能は摂氏70°Cである。

本装置の基本構成は、ダウンホールユニット、インナープローブユニットおよびデータ観測・制御装置から構成される。

本報告書では、装置の構造、室内試験、孔内性能試験および装置取り扱いについて述べる。

2. 装置の概要

2.1 装置の基本仕様

本装置の基本仕様を以下に記す。

- ①測定・作業項目：間隙水圧測定、地下水の採取
- ②適用深度：深度1,000mまで*
- ③適用試錐孔径：Φ86～120mm
- ④適用差圧条件：最大30kgf/cm²
- ⑤孔内水位低下限界：最大G.L.-975m
- ⑥観測区間数：最大20区間
- ⑦観測区間長：2～25m
- ⑧測定・採水区間の設定方法：ダブルパッカー
- ⑨インナープローブ外径：最大Φ49mm
- ⑩インナープローブ挿入方式：ケーブルによる吊り下げ方式
- ⑪ダウンホールユニット外径：最大Φ80mm
(試錐孔径Φ100からΦ120mm用外部遮水パッカーのみ最大Φ90mm)
- ⑫外部遮水パッカー拡張方法：水圧式

*適用深度は1,000mであるが、本件で製作したダウンホールユニットのケーシングパイプは200m分である。

2.2 装置の基本構成

本装置は、ダウンホールユニット、インナープローブユニットおよびデータ観測・制御装置から構成される。図-2.2.1に装置構成図を示す。また、各ユニットは以下に示す各部から構成されている。

◆ダウンホールユニット：試錐孔内に設置し、外部遮水パッカーにより観測区間を設定する。

- ・ヘッドキャップ
- ・ケーシングパイプ
- ・ケーシングソケット
- ・外部遮水パッカー
- ・ポート付ケーシングパイプ
- ・ボトムキャップ
- ・ケーシングバンド

◆インナープローブユニット：ダウンホールユニットのケーシングパイプ内に挿入し、外部遮水パッカー間の間隙水圧測定および採水を行う。

- ・水圧観測用プローブ
- ・採水用プローブ
- ・インナープローブ用ケーブル

◆データ観測・制御装置：主に、インナープローブユニットの制御、挿入深度の表示および測定データの表示・記録を行う。

- ・インナープローブ制御装置*
- ・データ収録装置*
- ・ケーブル巻き取りドラム
- ・パッカー加圧装置（加圧ヘッドケーシング、外部遮水パッカー拡張用窒素ガスボンベ、給圧/排圧切換バルブ）
- ・プローブ昇降用プーリー

*データ収録装置とインナープローブ制御装置は同じ装置内に納めているため以降、「プローブ制御・データ収録装置」と記述する。

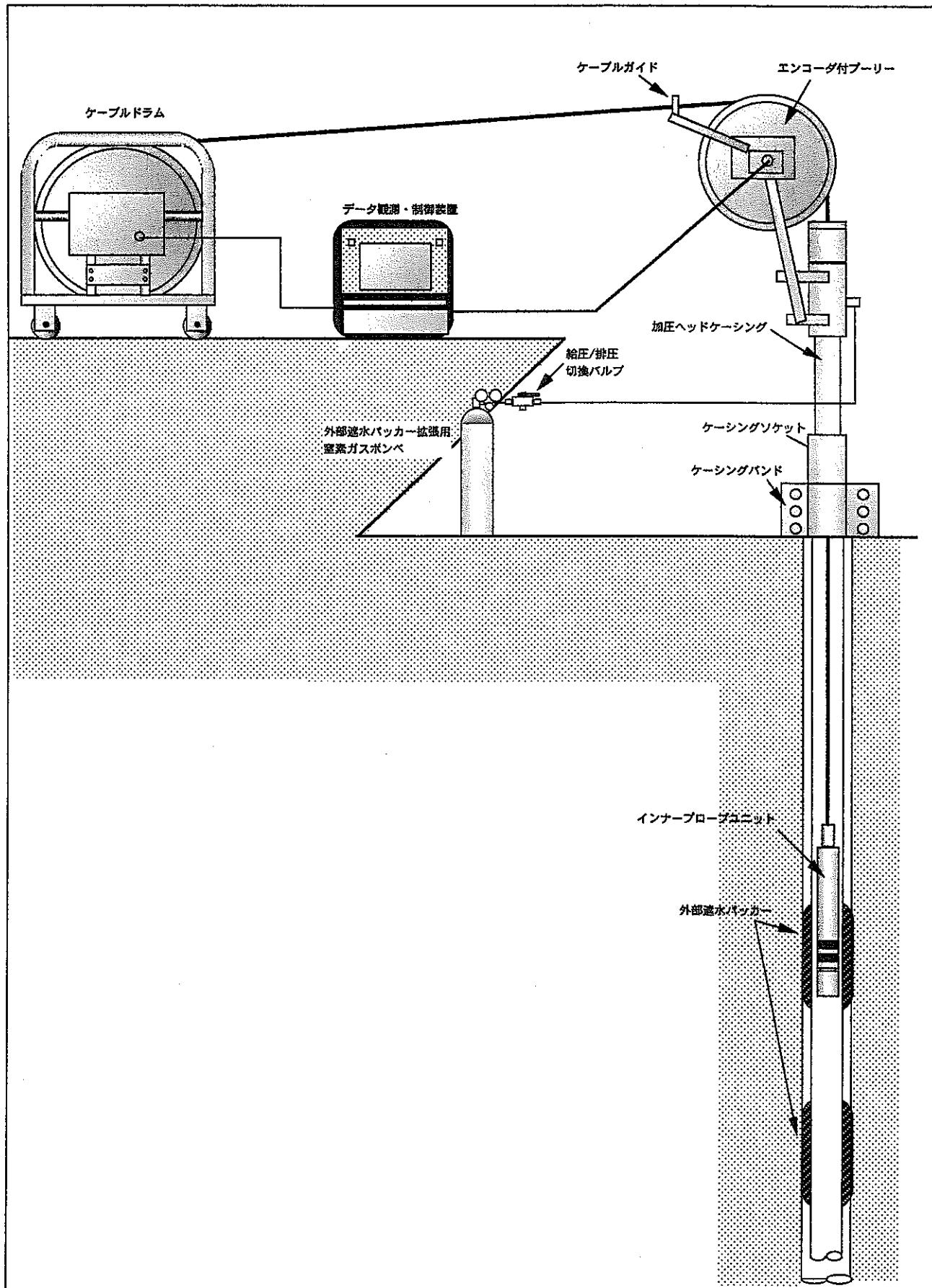
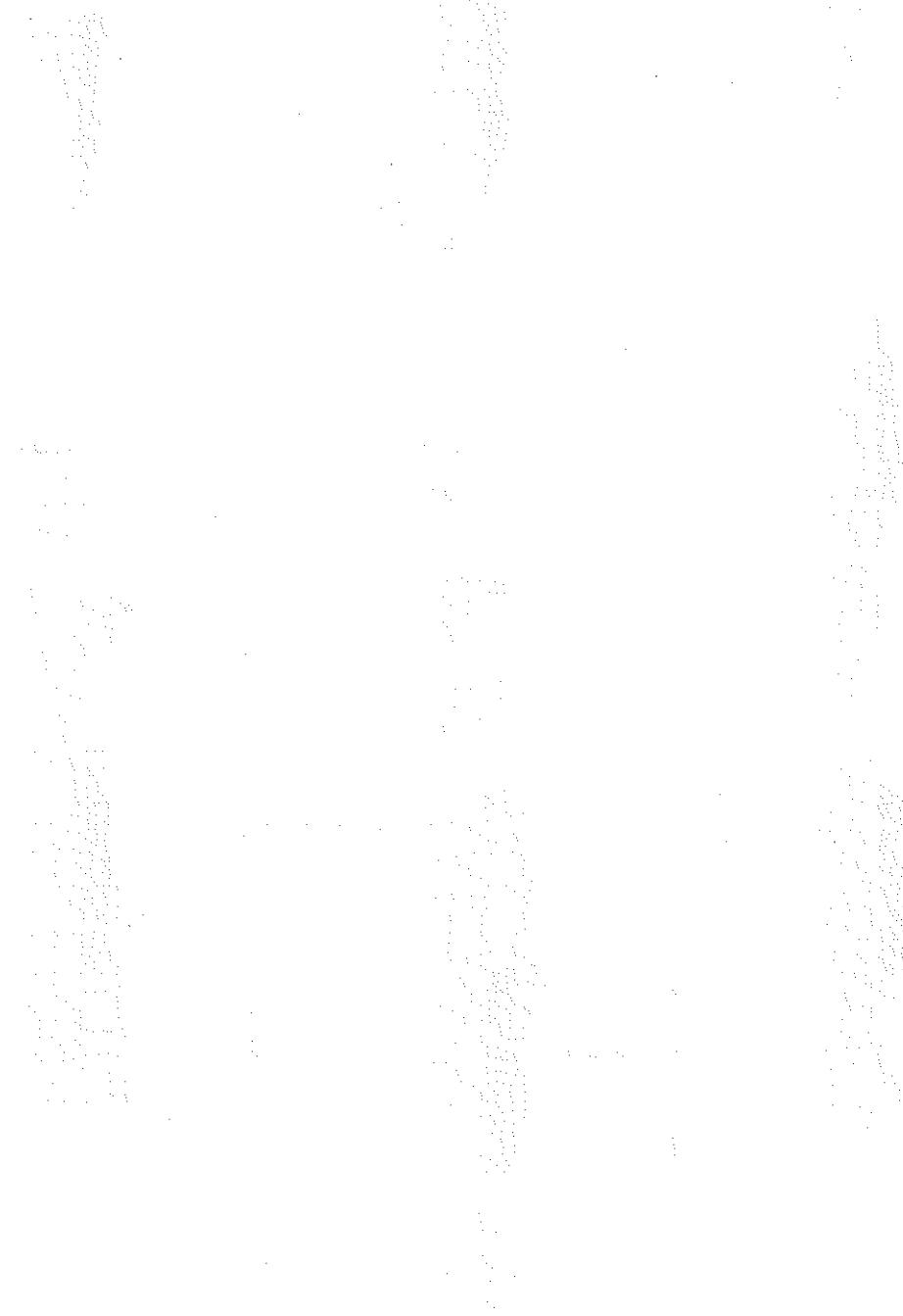


図-2.2.1 装置構成図

3. 装置の構造

3.1 ダウンホールユニット

ダウンホールユニットは、ヘッドキャップ、ケーシングパイプ、ケーシングソケット、外部遮水パッカー、ポート付ケーシングパイプ、ボトムキャップおよびケーシングバンドで構成される。図-3.1.1にダウンホールユニット構成図を示す。以下に各部の構造および特徴について述べる。



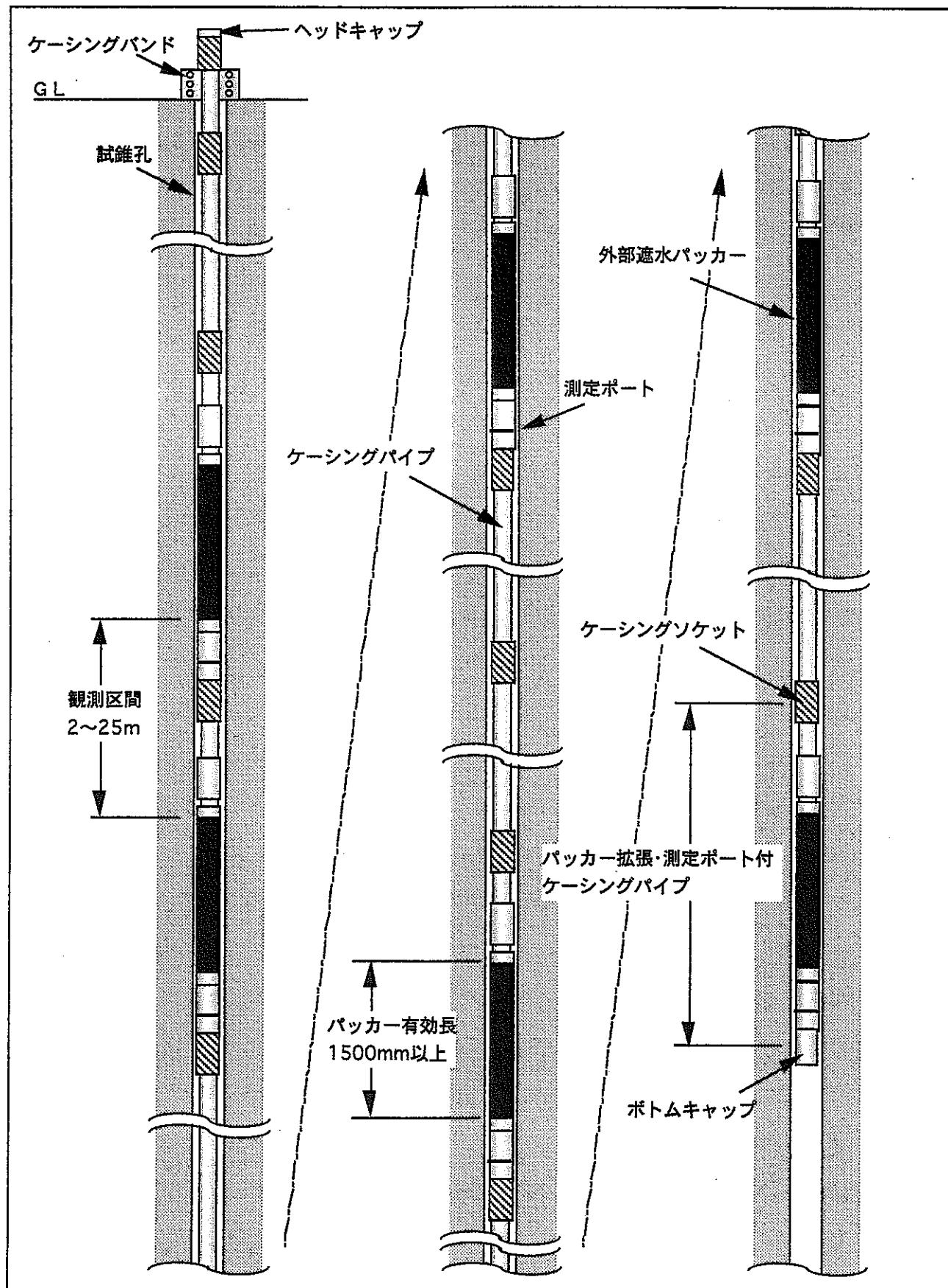


図-3.1.1 ダウンホールユニット構成図

①ヘッドキャップ

ヘッドキャップは、試錐孔内に設置したダウンホールユニット内に異物等が誤って入らないようするためとケーシングソケットのネジ部を保護するために取り付けておくものである。図-3.1.2にヘッドキャップ概念図を示す。ヘッドキャップのネジ部は、ケーシングソケットのネジに合わせて設計・製作されており、取り付けの際はケーシングソケットを介しケーシングパイプに接続する。

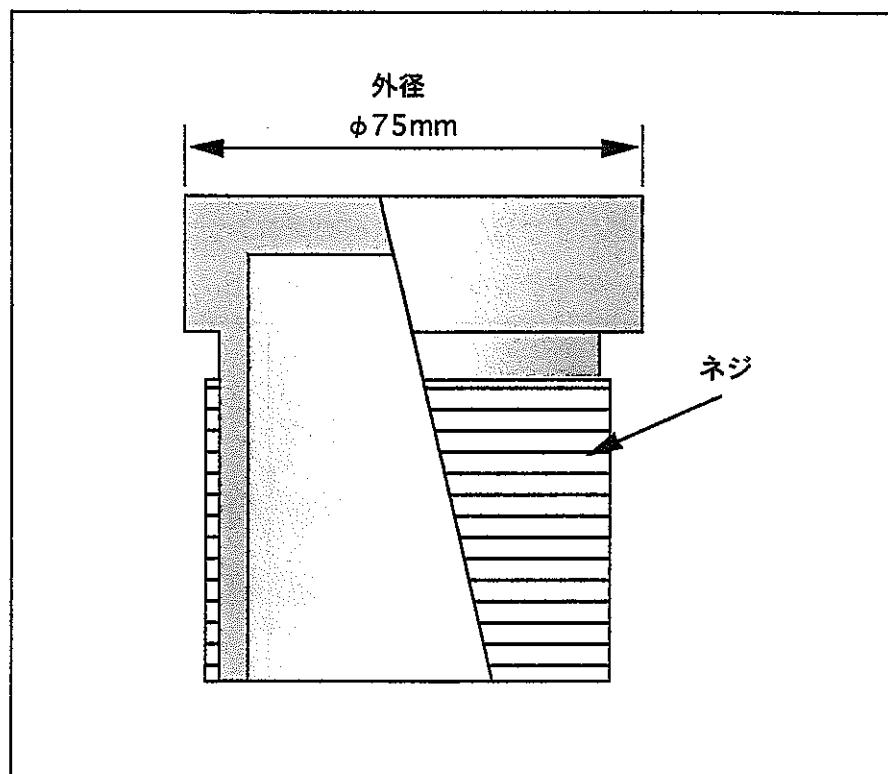


図-3.1.2 ヘッドキャップ概念図

②ケーシングパイプ

ケーシングパイプは、ポート付ケーシングパイプに連結させることにより外部遮水パッカーを試錐孔内の任意の深度に挿入し設置することができるものである。ケーシングパイプ概念図を図-3.1.3に示す。ケーシングパイプの寸法は、外径Φ60.5mm、内径Φ52.7mm、肉厚3.9mmである。また、長さは3種類ありそれぞれ、980mm、1980mm、2980mmであるがケーシングソケットを取り付けることによりそれぞれ、1000mm、2000mm、3000mmのケーシング長となる。ポート付ケーシングパイプとポート付ケーシングパイプの間にこの3種類のケーシングパイプを組み合わせ接続することにより、観測区間長を2~25mの間で1m間隔で任意に設定することができる。ただし、観測区間長2mの場合のみポート付ケーシングパイプ間にケーシングパイプを連結する必要がない。ケーシングパイプは、地下水への溶解および腐食を防止するために継ぎ目無し（溶接部分無し）のステンレス鋼管を採用した。

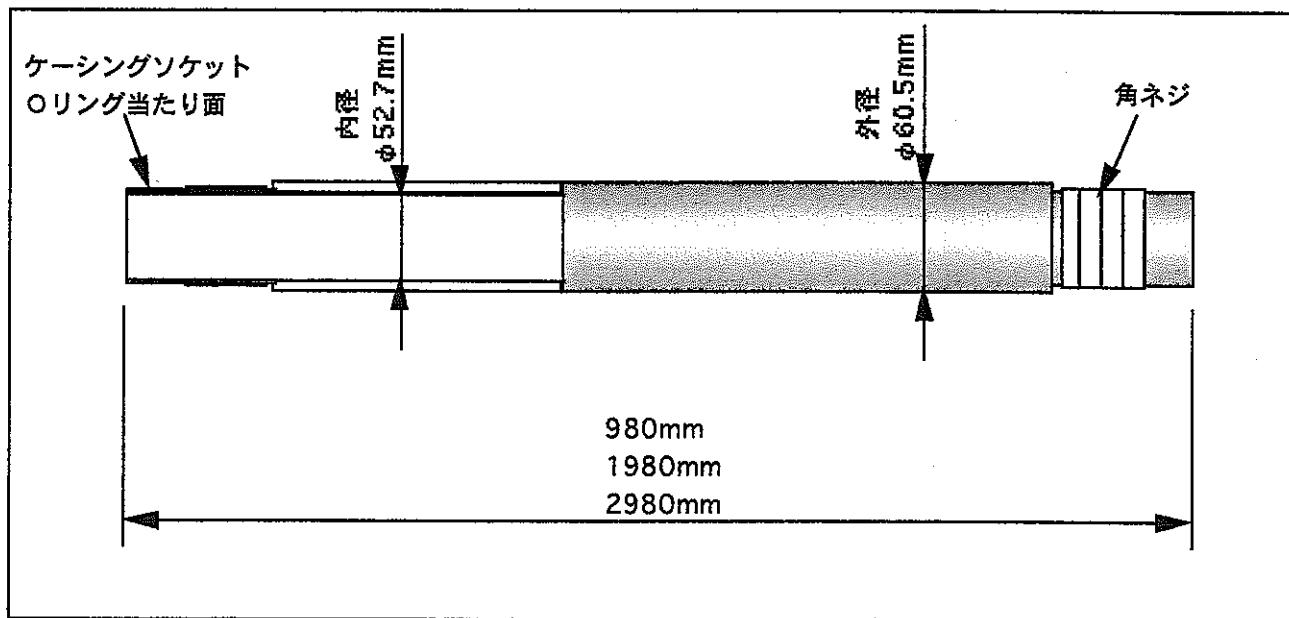


図-3.1.3 ケーシングパイプ概念図

③ケーシングソケット

ケーシングソケットは、ケーシングパイプ、ポート付ケーシングパイプの連結に用いる。図-3.1.4にケーシングソケット概念図を示す。ケーシングパイプとケーシングソケットの接合部分はOリングによってシールされ、ケーシングパイプの内と外を遮断する。

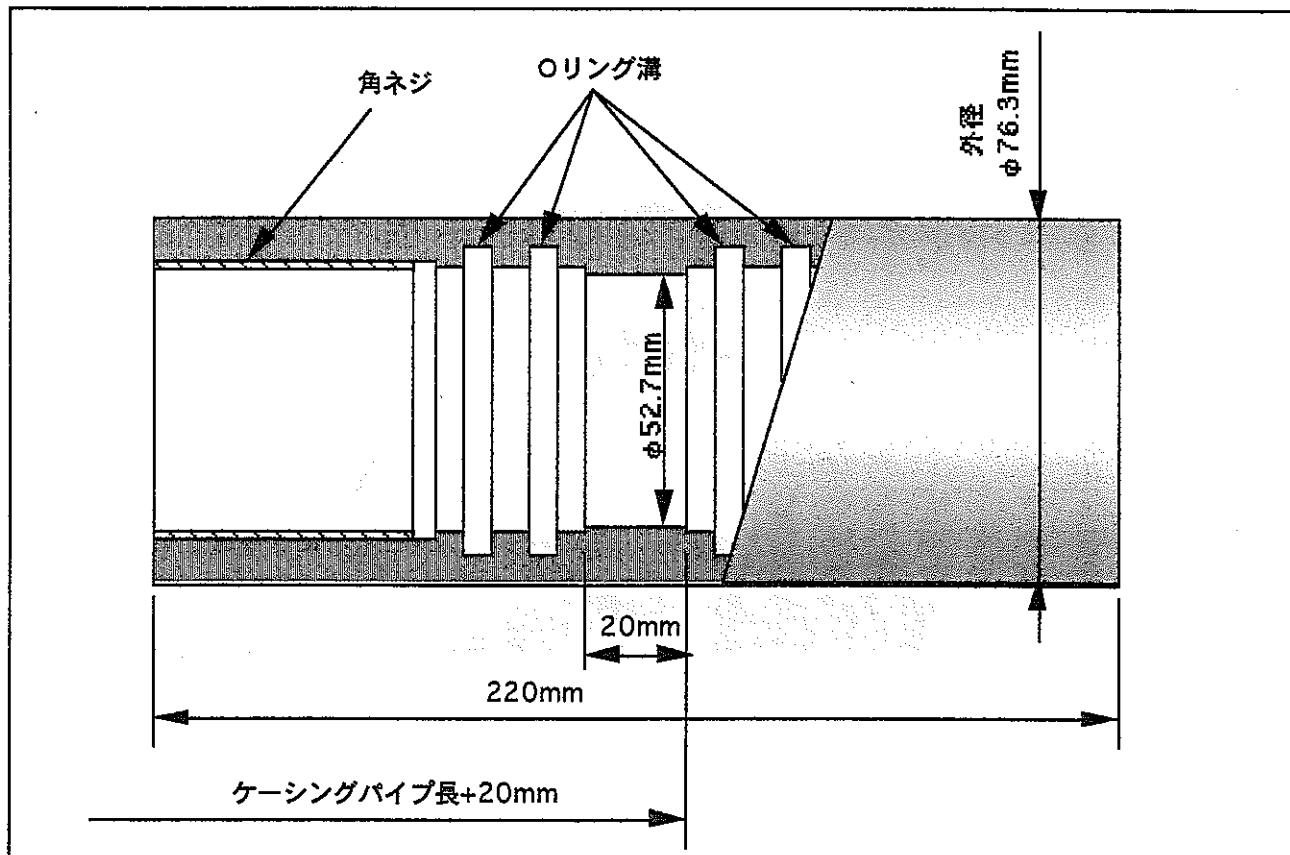


図-3.1.4 ケーシングソケット概念図

④外部遮水パッカー

外部遮水パッカーは、試錐孔の観測予定位置の上下に設置し観測区間を限定するため用いる。図-3.1.5に外部遮水パッカー概念図を示す。外部遮水パッカーは、試錐孔径 $\phi 86\sim 100\text{mm}$ 用（外径 $\phi 80\text{mm}$ ）および試錐孔径 $\phi 100\sim 120\text{mm}$ 用（外径 $\phi 90\text{mm}$ ）の2種類である。

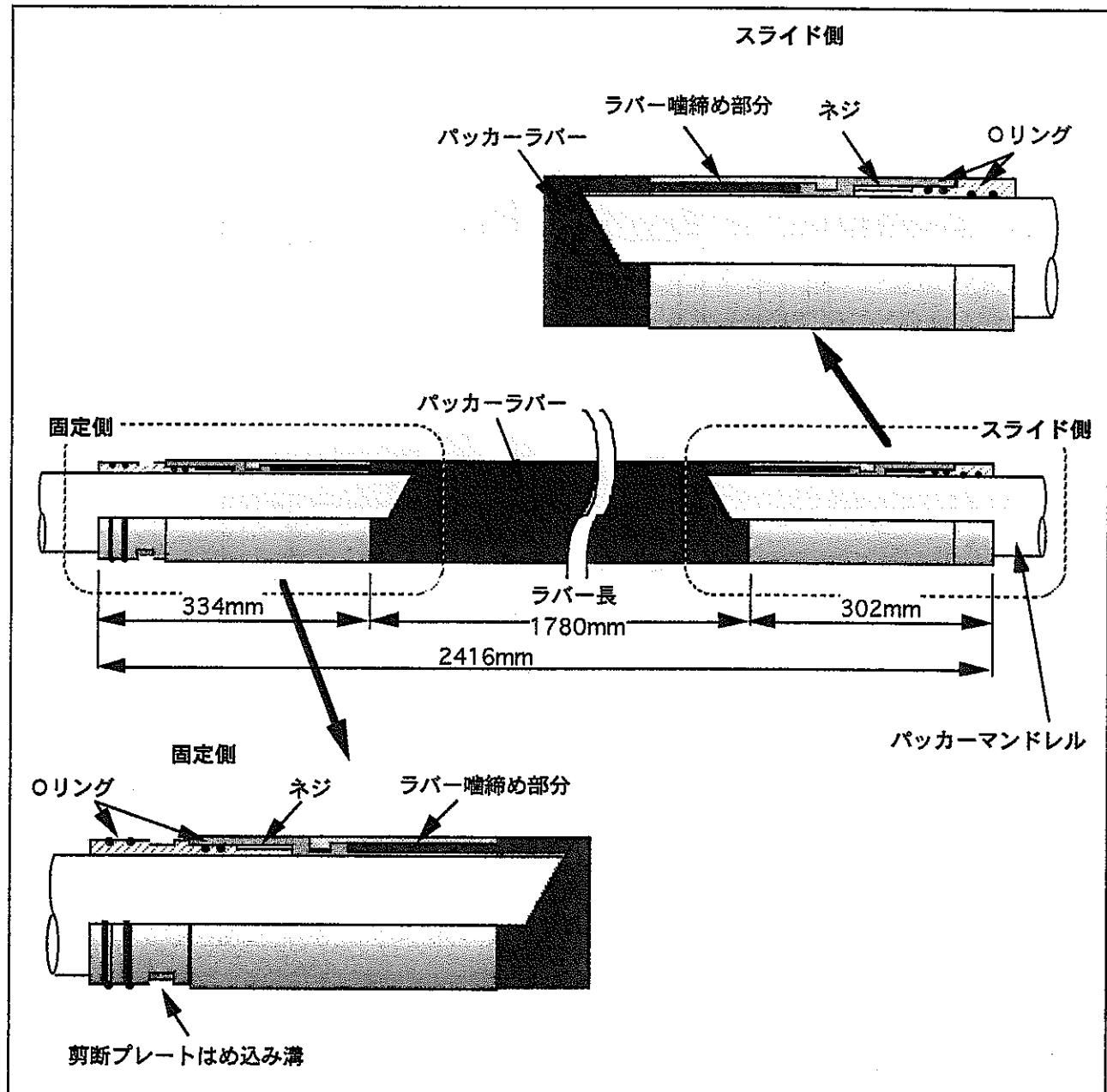


図-3.1.5 外部遮水パッカー概念図

図-3.1.6に外部遮水パッカー拡張時概念図を示す。外部遮水パッカーは、注水することにより片端がスライドして拡張する仕組みになっている。この構造により1種類のパッカーで広範囲な試錐孔径に適用できる。また、パッカーラバーの上下端における遮水最大差圧は2種類のパッカーとも 30kgf/cm^2 まで可能である。

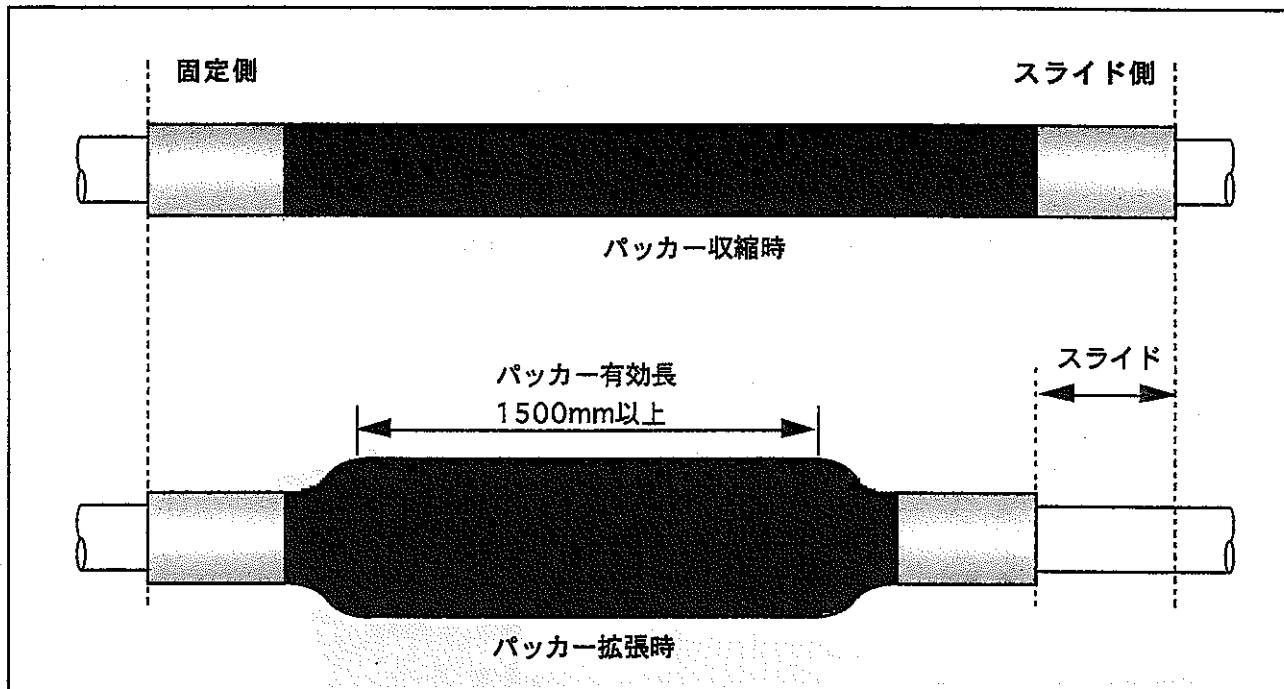


図-3.1.6 外部遮水パッカー拡張時概念図

⑤ポート付ケーシングパイプ

ポート付ケーシングパイプは、基本的に外部遮水パッカーを装着して使用する。ポート付ケーシングパイプ概念図を図-3.1.7に示す。ポート付ケーシングパイプは、インナープローブの位置決めセンサーのためのターゲット、外部遮水パッカー拡張用水路および測定・採水用水路を備えている。ポート付ケーシングパイプはステンレスで出来ているが深度検出用ターゲット部分は、絶縁性の素材でできているため位置決めセンサーによりターゲット部分だけを検出できるようにしている。また、ターゲット設置位置および幅は、位置決めセンサーが反応する位置でパッカーラバーの拡張、測定・採水用水路の開閉、外部遮水パッカー拡張用水路の開閉が行えるように設計・製作している。スライドポートパイプは、適切な位置にスライドさせることによって、水路の閉鎖および切換を行う構造である。

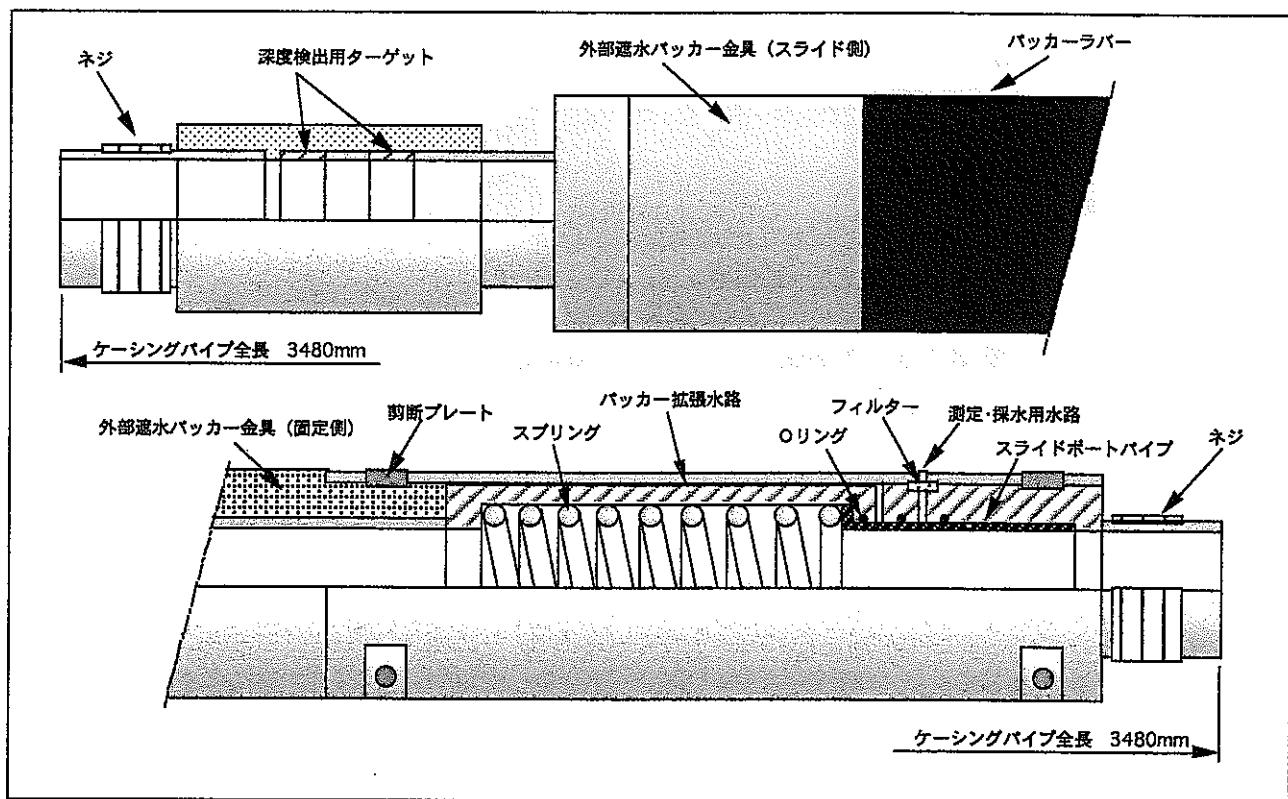


図-3.1.7 ポート付ケーシングパイプ概念図

スライドポートパイプ概念図を図-3.1.8に示す。スライドポートパイプは、インナープローブユニットを用いて任意の位置にスライドさせることによりパッカー拡張用水路または測定・採水用水路をケーシングパイプ内と通水させることができる構造である。ポートの閉鎖（通常時）は、スプリングの反発力をを利用して行う。通常時はスライドポートパイプが最下端まで下がっている状態になっており、Oリングでシールされているためいずれの水路ともケーシングパイプ内と通水していない。この時のスプリング反発力は50kgfである。測定・採水用水路と通水する場合には、インナープローブユニットを用いてスライドポートパイプを通常時より約20mmスライドさせる。この時のスプリング反発力は60kgfである。さらにパッカー拡張用水路にアクセスする場合には、通常時より約40mmスライドさせる。この時のスプリング反発力は70kgfである。

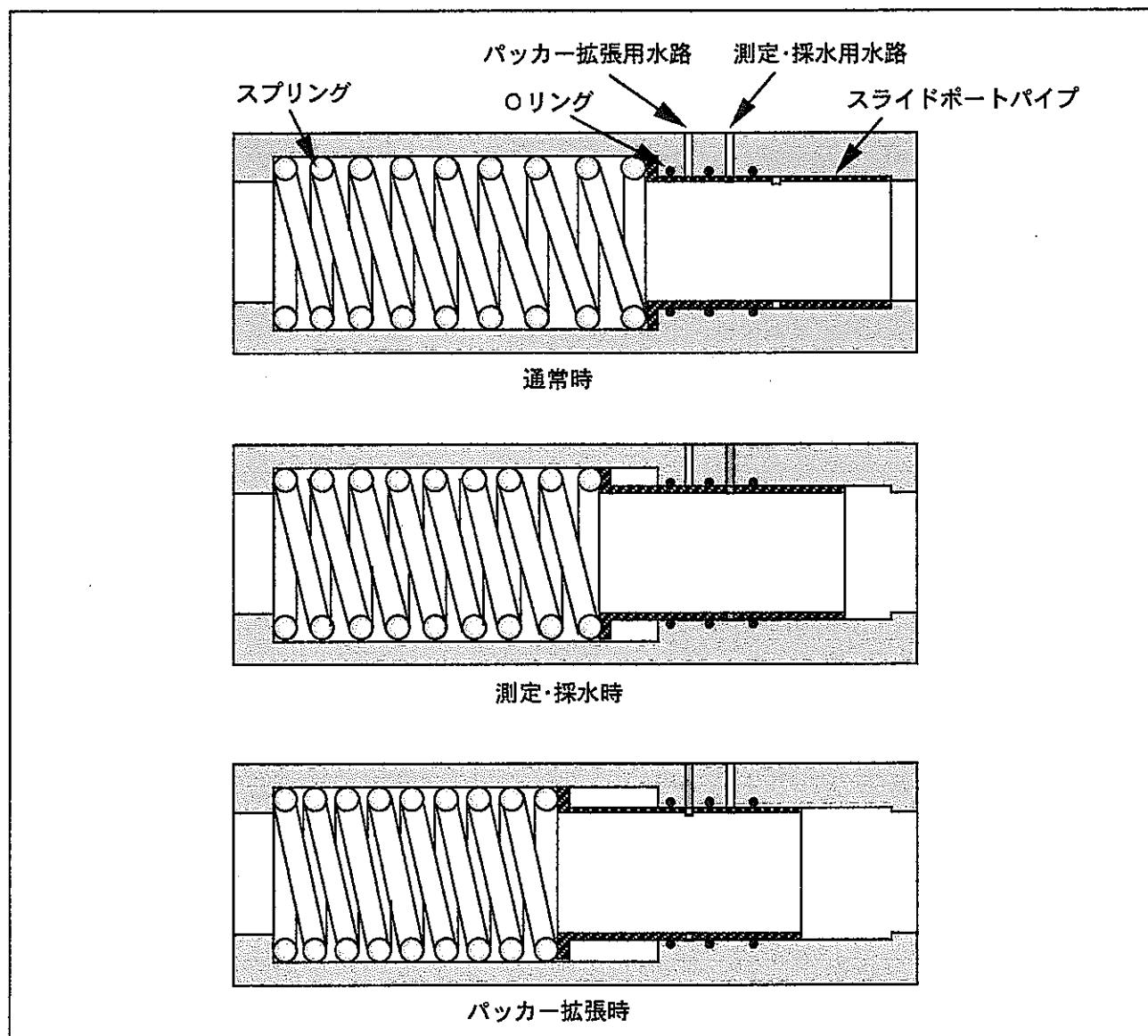


図-3.1.8 スライドポートパイプ概念図

⑥ボトムキャップ

ボトムキャップはケーシングパイプの最下端部を閉鎖するために使用するものである。ボトムキャップは、Oリングによる遮水機構を備えており、これをケーシングパイプ最下端に装着することで外部遮水パッカー拡張の際、ケーシングパイプ内の水が外に逃げるのを防ぐ。図-3.1.9にボトムキャップ概念図を示す。ボトムキャップ先端は、孔内挿入中に孔壁に接触した場合でも孔壁の崩壊を最小限に抑えるようテーパー角を付けた形状としている。

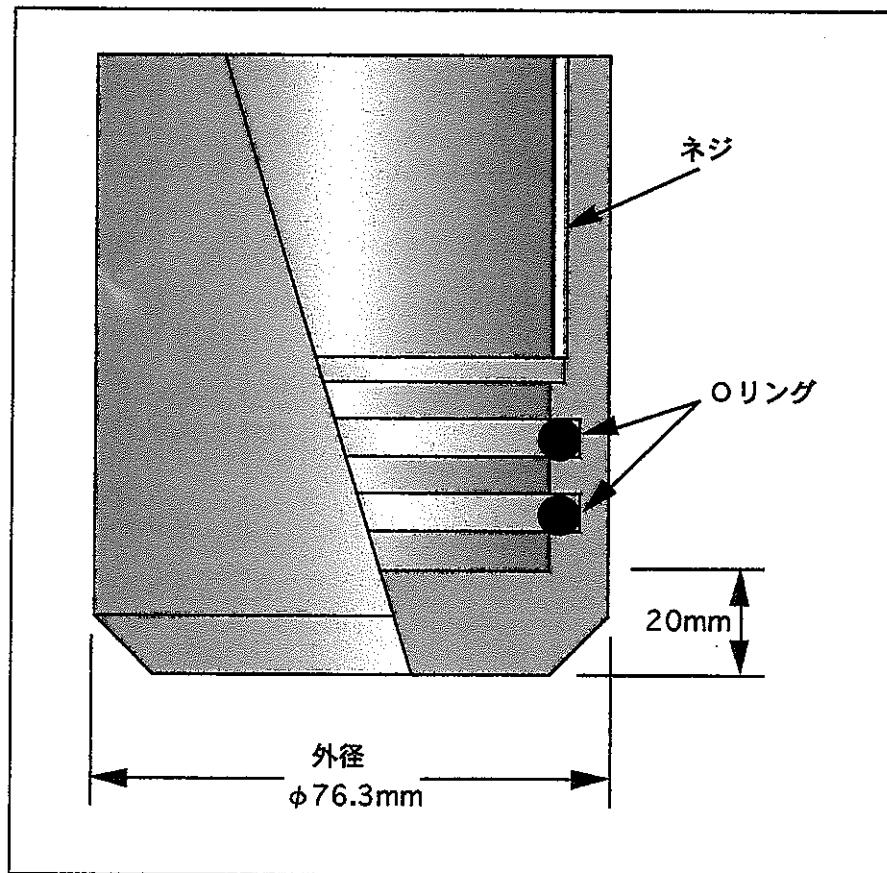


図-3.1.9 ボトムキャップ概念図

⑦ケーシングバンド

ケーシングバンドは、ダウンホールユニットの挿入および設置時に用いる。図-3.1.10にケーシングバンド概念図を示す。ケーシングバンドは2つ割になっており左右のボルトを締め込むことにより、ケーシングパイプを挟みダウンホールユニットを地面から吊り下げることができる。

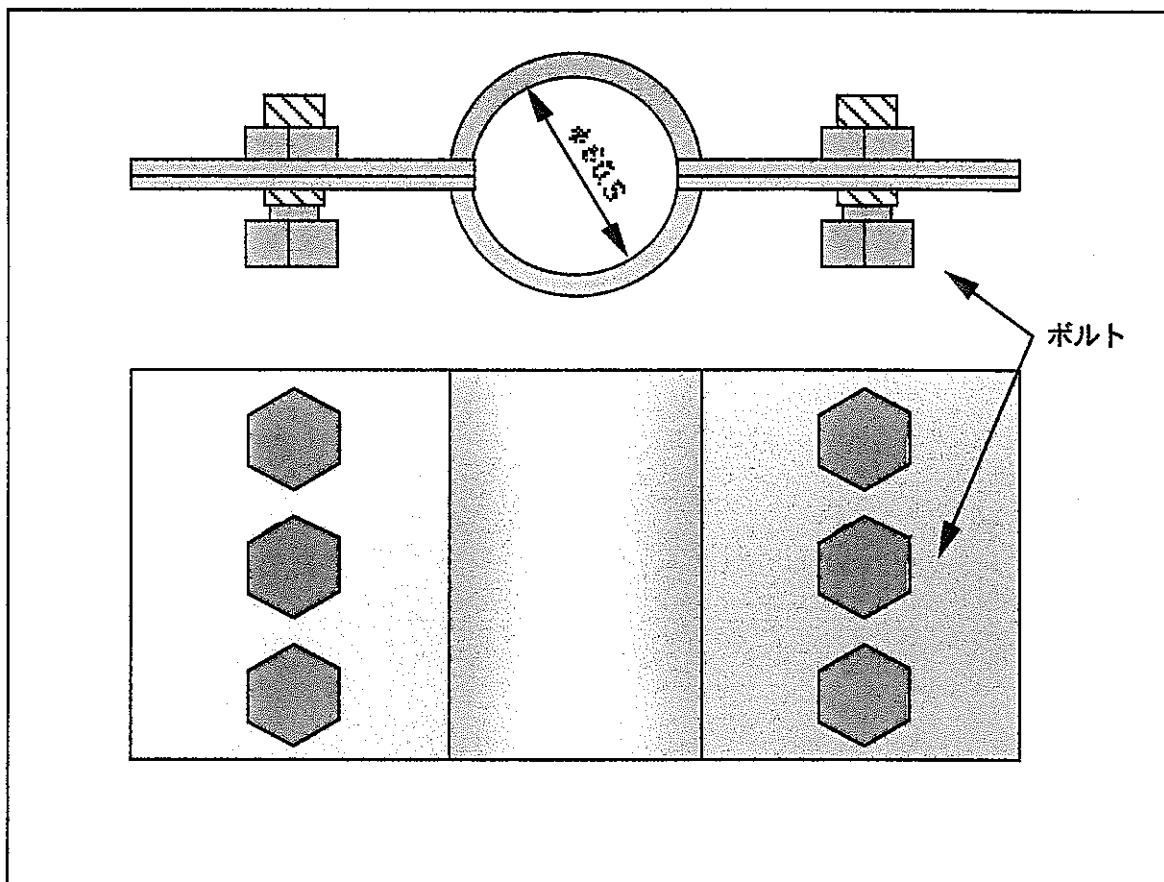


図-3.1.10 ケーシングバンド概念図

3.2 インナープローブユニット

インナープローブユニットは、水圧観測用プローブ、採水用プローブおよびインナーアイナープローブ用ケーブルで構成されている。（以降、水圧観測用プローブと採水用プローブが接続され、同時に示す場合にはインナープローブと記述する。）以下に、各部の構造および特徴を述べる。

①水圧観測用プローブ

水圧観測用プローブは、位置決めセンサー、間隙水圧の測定および採水状況を把握するための絶対圧力計（PG1）、ブッシングパッカーの拡張圧を監視するための絶対圧力計（PG2）、ブッシングパッカー拡張・収縮用ポンプ、ブッシングパッカー拡張・収縮用ポンプの水路切換を行う電磁バルブおよび送水路の切り替えを行う電動バルブを備えた構造となっている。図-3.2.1にインナープローブ概念図、図-3.2.2にインナープローブ配管概念図を示す。

図-3.2.1 インナープローブ概念図

-17-

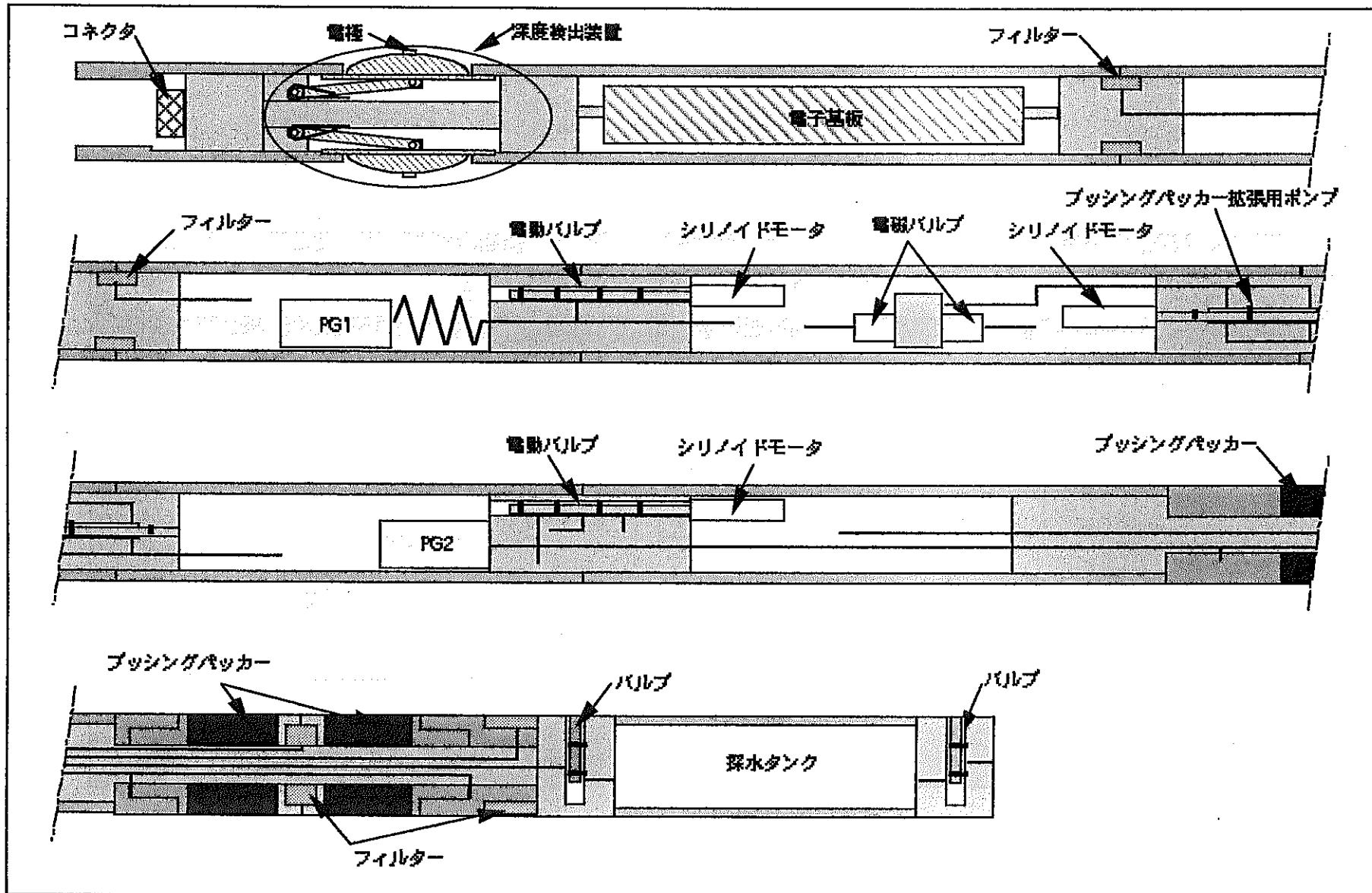
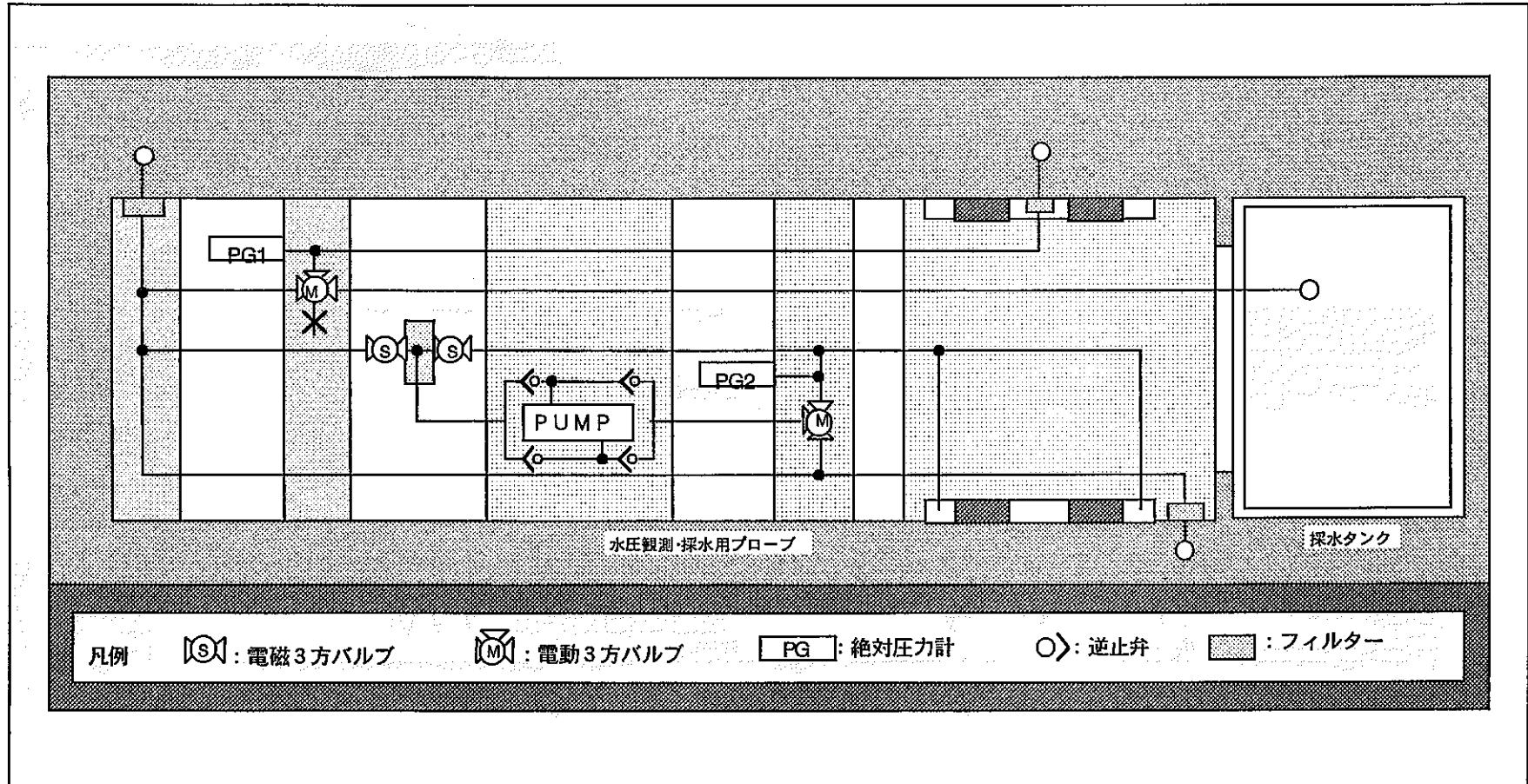


図-3.2.2 インナープローブ配管概念図



位置決めセンサーは、インナープローブの挿入深度を検出するための装置である。ポート付ケーシングパイプ内に備え付けられている絶縁体である塩化ビニル製のターゲットと金属体のケーシング部分との電気的反応の違いを電極を介して検出用回路が検出し、それを孔口から反応する回数をカウントすることによってインナープローブの深度を確認できる。図-3.2.3に位置決めセンサー概念図を示す。電極部は、トーションバネを用いることによりスイングできる構造となっている。この構造により、ケーシングパイプとケーシングソケット等の接続部および、スプリング等の段差をスムーズに越えることを可能にした。また、ケーシングパイプ内でスイング部分が引っかかった場合でもインナープローブを回収することができるよう、電極部分以外はMCナイロンを使用している。

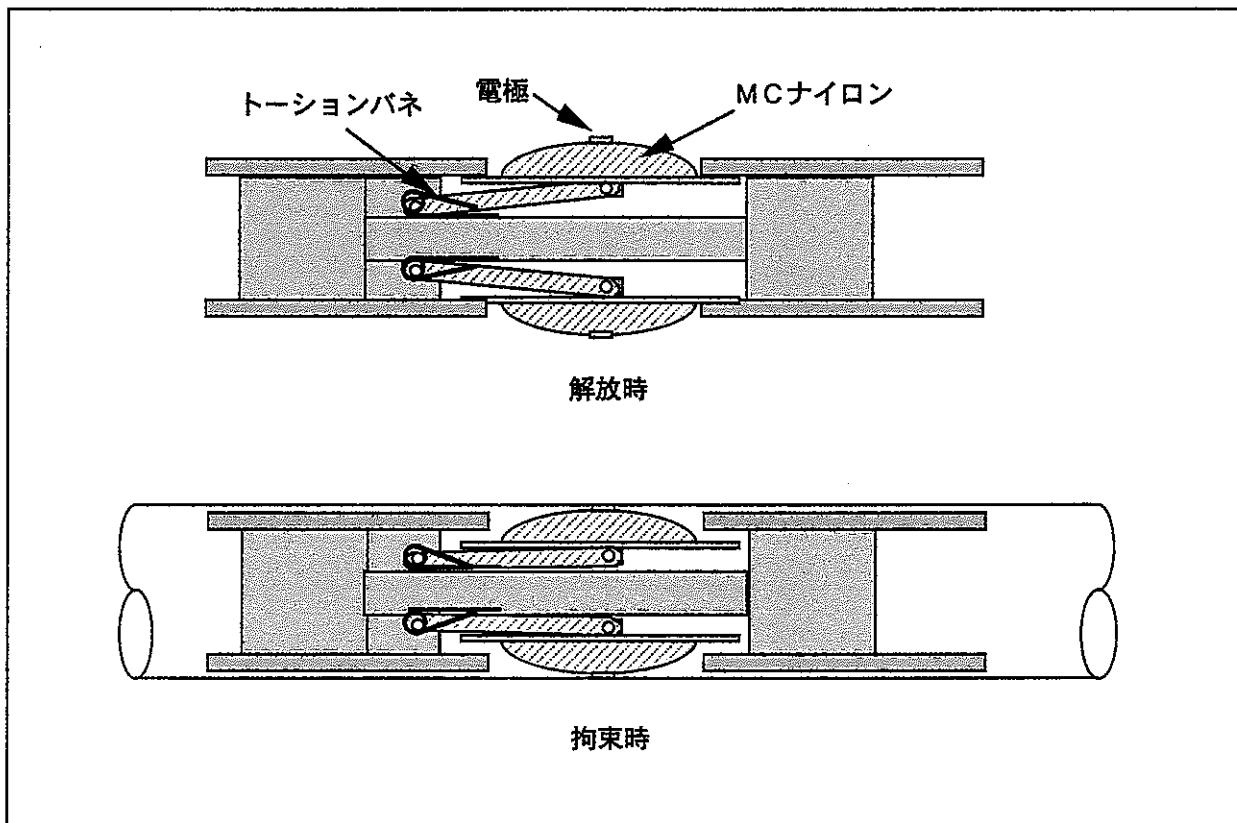


図-3.2.3 位置決めセンサー概念図

電動バルブはモータの回転を回転方向から軸方向に変換するシリノイドモータを用い、スプールを動かすことによって水路の切り替えを行う構造である。図-3.2.4に電動バルブ概念図を示す。スプールには、水路の切り替え用にOリングが取り付けられている。そのOリングの噛み等を防止するため、水路切り替え時にOリングがポートを越えない構造とした。また、スプールを適切な位置にすることで全水路を閉鎖することができる。

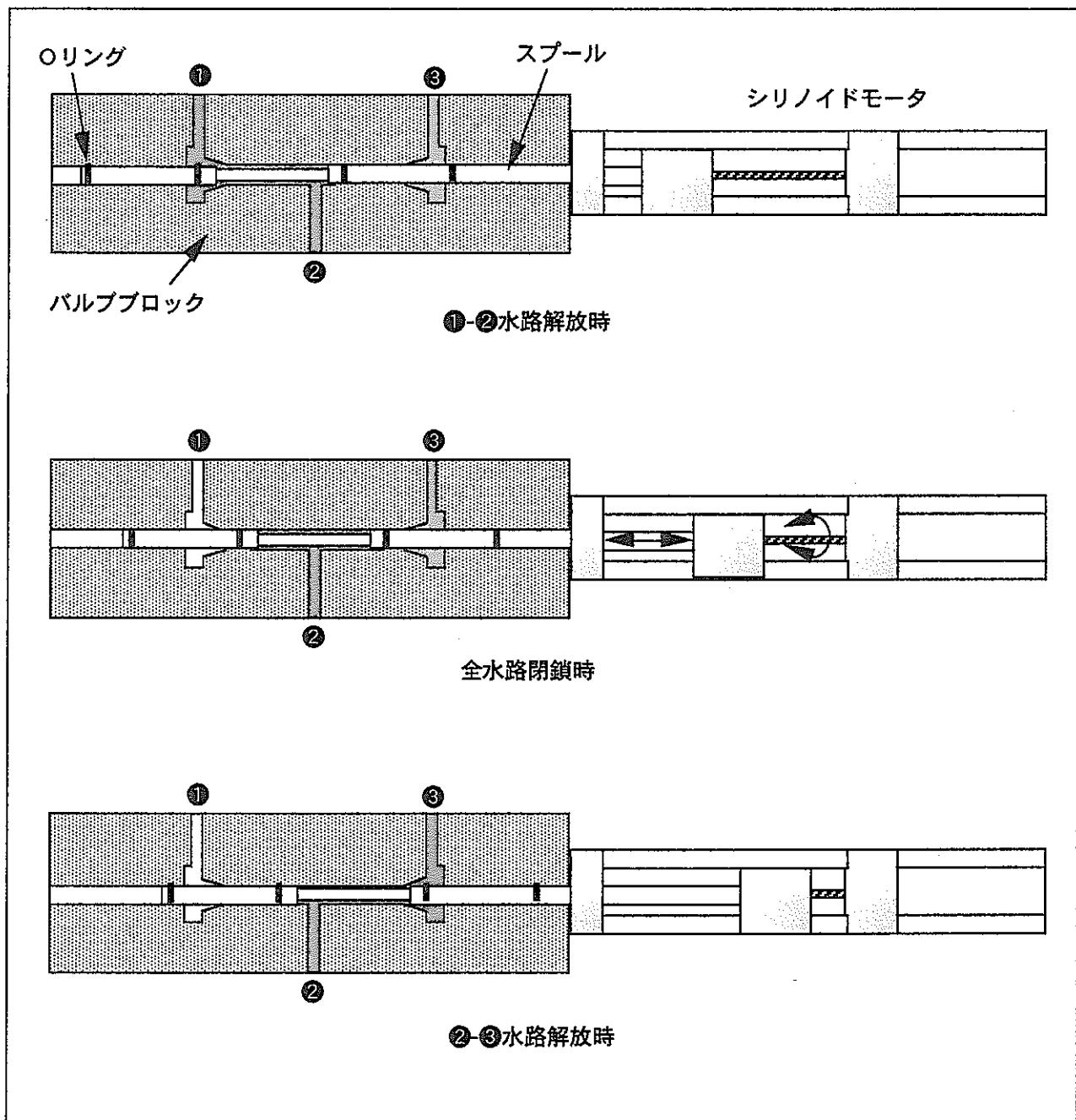


図-3.2.4 電動バルブ概念図

ブッシングパッカーは、プランジャー式ポンプを用いることにより任意の水圧でブッシングパッカーラバーを押しつぶして拡張する。図-3.2.5にブッシングパッカー拡張・収縮用ポンプ概念図、図-3.2.6にブッシングパッカー概念図を示す。ブッシングパッカー拡張用ポンプは、電動バルブと同様シリノイドモータを用いている。ブッシングパッカーラバーは、耐久性の高い硬度70と密着性の高い硬度50の2種類を採用し硬度70のラバーで硬度50のラバーを挟む構造としている。

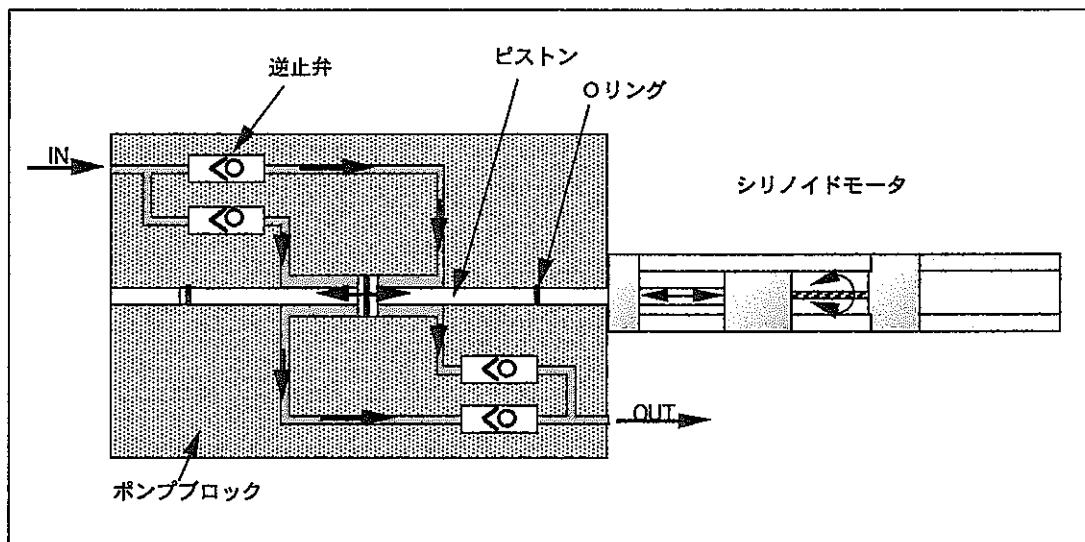


図-3.2.5 ブッシングパッカー拡張・収縮用ポンプ概念図

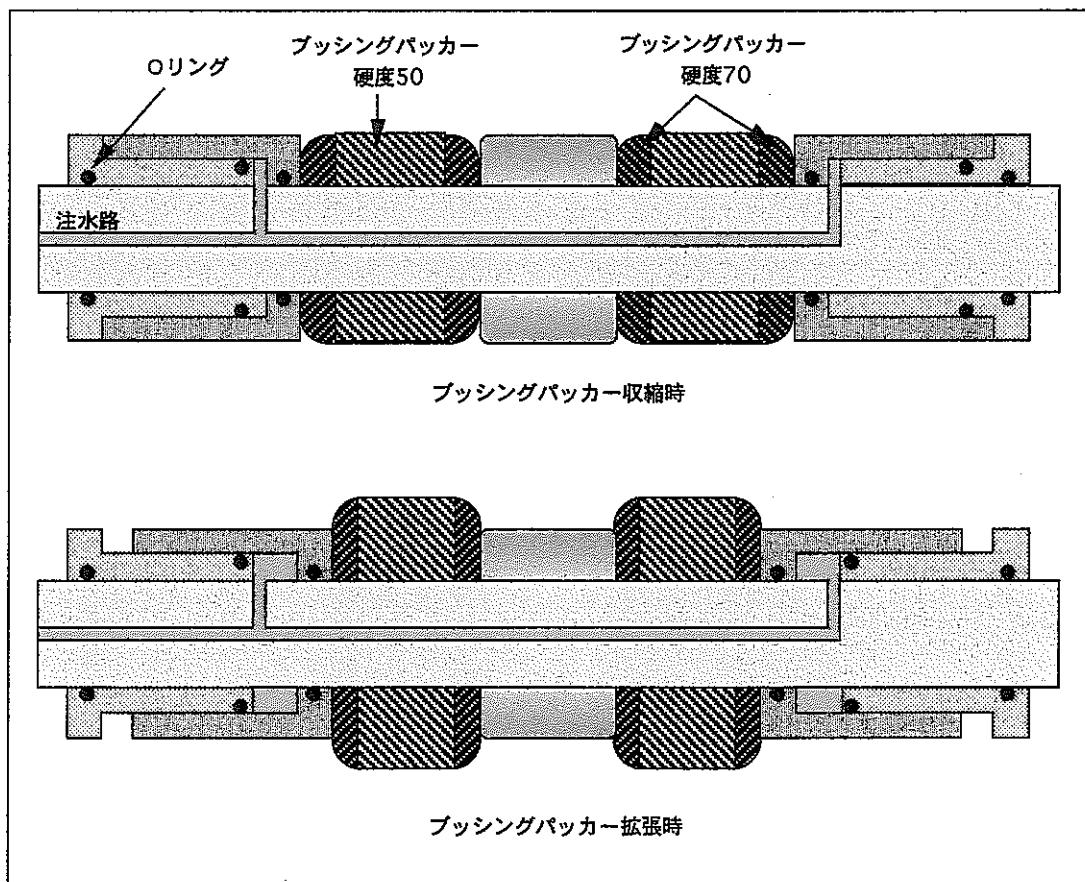


図-3.2.6 ブッシングパッカー概念図

絶対圧力計は、間隙水圧測定と採水状態を把握するためのPG1およびブッシングジャーの拡張圧監視用のPG2の2種類がある。それぞれの絶対圧力計の基本仕様を以下に示す。

・ P G 1

メーカー : 米国パロサイエンティフィック社

型式 : MODEL 42K

測定原理 : 水晶発振式

圧力レンジ : 0~2000psi 絶対圧型

出力 : 圧力水晶振動周期 36~40KHz

 温度水晶振動周期 172KHz/°C

精度 : ±0.01%FS

・ P G 2

メーカー : 英国ブラック社

型式 : PMP 2000

測定原理 : 集積型シリコン・ストレインゲージ

圧力レンジ : 0~2000psi 絶対圧型

出力 : 0~5v

精度 : ±0.1%FS

②採水用プローブ

採水用プローブは、水圧観測用プローブに接続でき計測ポートから流入した地下水を被圧不活性状態で地上に回収できる構造である。採水用プローブは、採水容量300ccを有する採水タンクと、その上下の2個のバルブからなる。図-3.2.7に採水プローブ概念図を示す。インナープローブ回収後、バルブ1を閉鎖することにより、採水した地下水を被圧不活性状態に保ったままインナープローブから取り外すことができる。

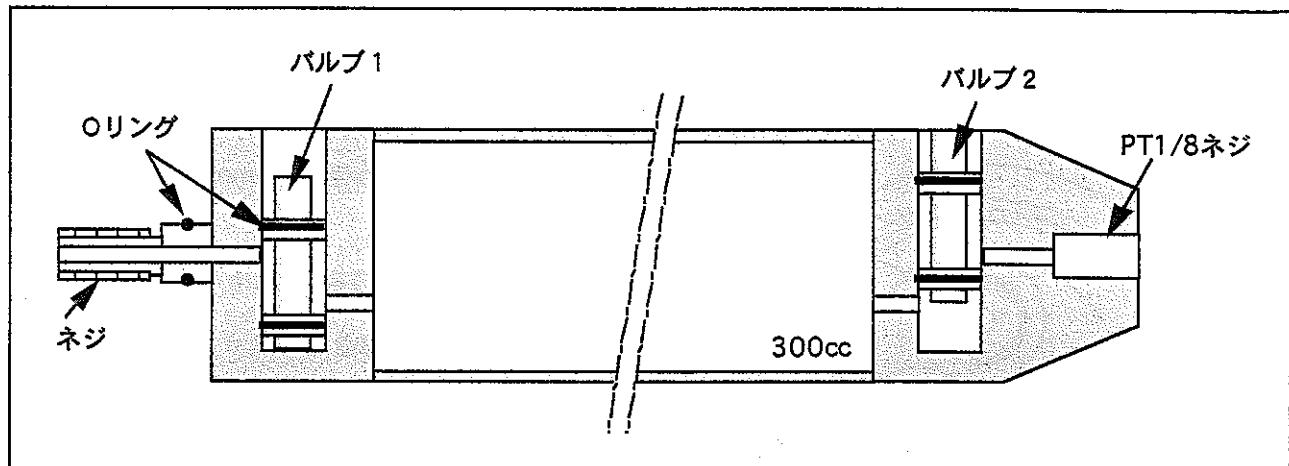


図-3.2.7 採水用プローブ概念図

③インナープローブ用ケーブル

インナープローブ用ケーブルは、水圧観測用プローブとデータ観測・制御装置間の通信、水圧観測用プローブの昇降およびダウンホールユニット内のポートの開閉に用いる。図-3.2.8にインナープローブ用ケーブル断面図を示す。インナープローブ用ケーブル電気特性および性能を表-3.2.1に示す。ダウンホールユニット内のポートの開閉にはインナープローブ用ケーブルを地上から引っ張る作業を行う。このためインナープローブ用ケーブルは、抗張力体として高強度繊維を2層巻にした構造とし最大破断張力7.8N(800kgf) としている。

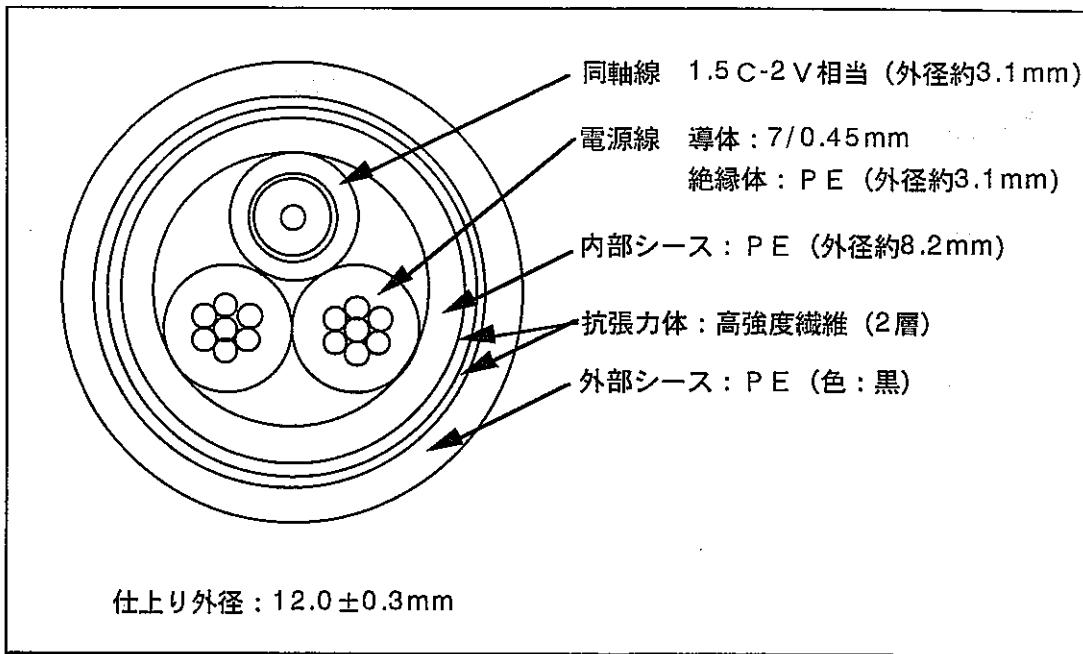


図-3.2.8 インナープローブ用ケーブル断面図

表-3.2.1 インナープローブ用ケーブル電気特性および性能

項目	数 値	
	電源線	同軸線
導体抵抗 (Ω / km 、at 20°C)	16.8以下	987.4以下
絶縁抵抗 ($M\Omega \cdot \text{km}$ 、at 20°C)	1,000以上	1,000以上
耐電圧 (A.C. $\text{V} \times 1\text{分間}$)	1,000	1,000
特性インピーダンス (Ω)	-	$75 \pm 5 \Omega$
減衰量 (dB/km、at 10MHz)	-	90
破断張力	7.8kN (800kgf)	
概算質量	120kg/km	
使用環境温度	70°C 以下	
最小曲げ半径	300mm	

3.3 データ観測・制御装置

データ観測・制御装置は大きく分けて、プローブ制御・データ収録装置、ケーブル巻き取りドラム、パッカー加圧装置およびプローブ昇降用プーリーおよび長期モニタリング装置制御プログラム（プローブ制御・データ収録装置に収録済み）から構成されている。以下に各部の構造および特徴について述べる。

①プローブ制御・データ収録装置

プローブ制御・データ収録装置は、タッチパネルモニター、コンピュータ、無停電電源装置、孔内部電源装置およびラックから構成されている。図-3.3.1にプローブ制御・データ収録装置概念図を示す。ラックの大きさは、横685.3mm、縦711.2mm、奥行き698.5mmである。

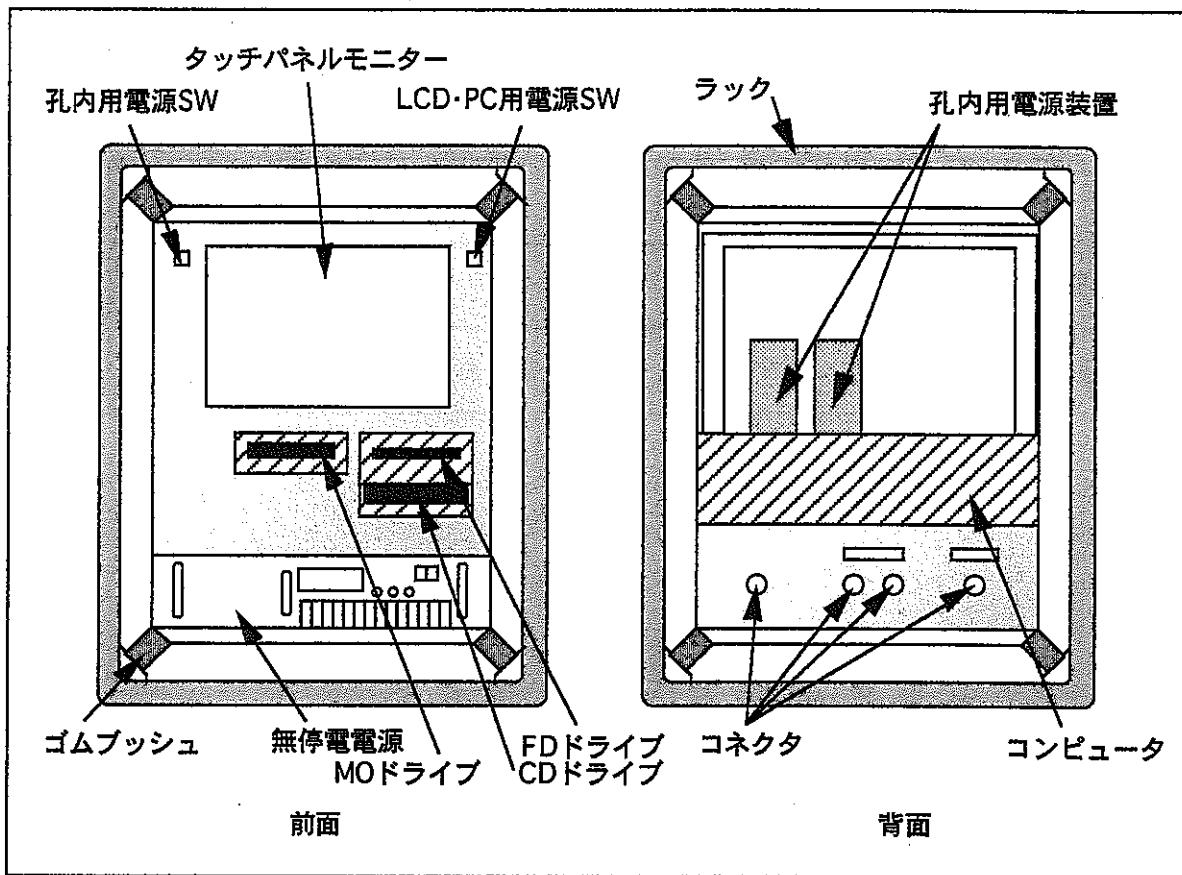


図-3.3.1 プローブ制御・データ収録装置概念図

以下に各部の基本仕様を示す。

・タッチパネルモニター

設置方法：パネル組み込み

モニターサイズ：14.5インチ

画面：TFT液晶

最大解像度：XGA (1024×768)

最大同時表示色：26万色

その他：静電容量方式のタッチパネル

・コンピュータ

CPU : Pentium II 266MHz

HD容量 : 3.2GB

キーボード : ワイヤレス式キーボード

・無停電電源装置

給電方式 : 常時インバータ給電方式

交流入力 : 周波数 50/60Hz ±5%

電圧 AC100V ±15%

最大電流 6.5A

交流出力 : 定格容量 600VA

電圧 AC100V ±3%

停電切替え 無瞬断切替え

負荷容量 : 500VA

保持時間 : 13分間

・孔内部電源装置

入力電圧 : AC85~132V

出力電圧 : DC36V×2=72V (2台直列接続)

②ケーブル巻き取りドラム

ケーブル巻き取りドラムは、3段のクラッチを有し、ギアを選択することによりケーブル巻取張力および巻取速度を任意に可変することができる構造である。図-3.3.2にケーブル巻き取りドラム概念図を示す。

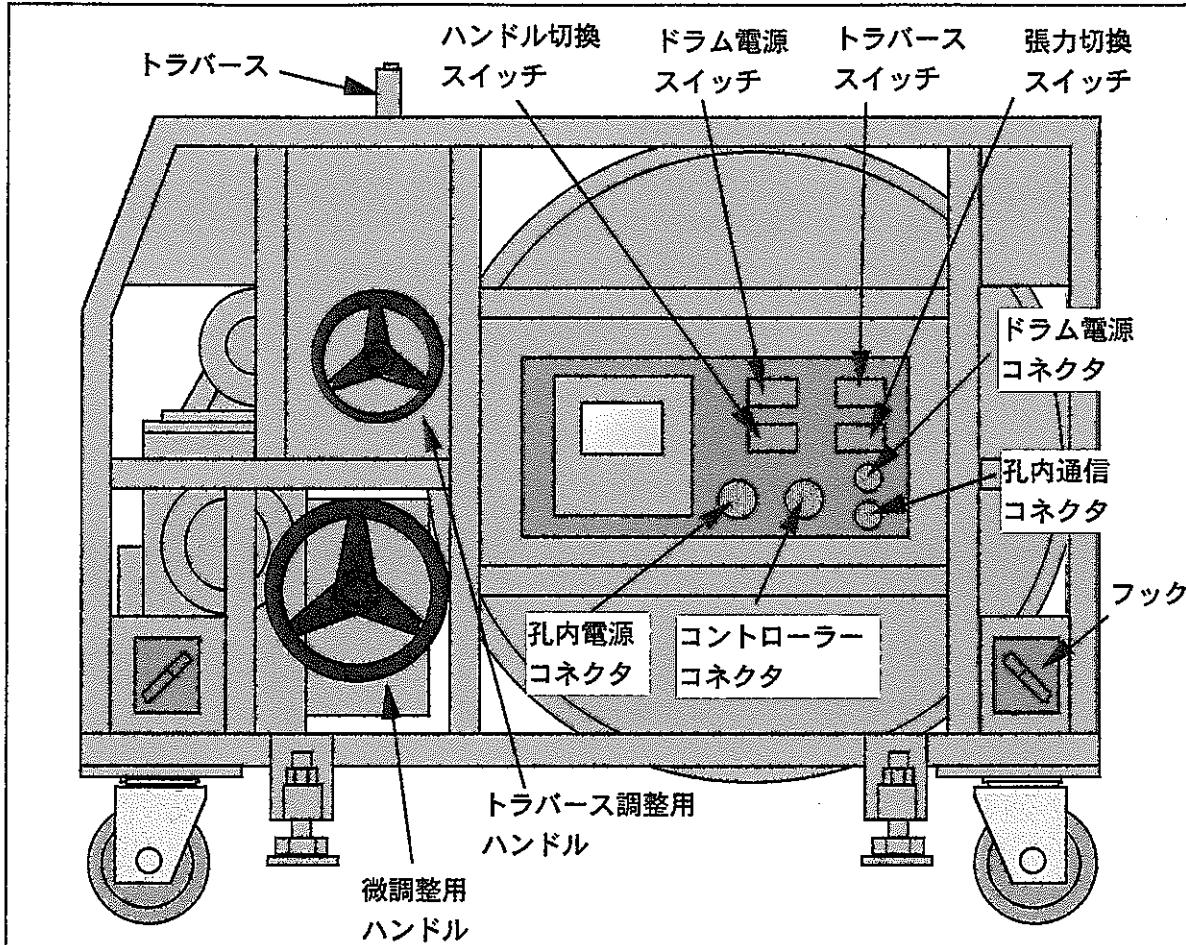


図-3.3.2 ケーブル巻き取りドラム概念図

ケーブル巻き取りドラムは、ケーブル巻取り時にケーブルが乱巻になるのを防止するためにトラバース機能が取り付けてある。コントローラにより、ドラムの正転、逆転、停止およびボリュームによる巻取速度コントロールが行える。また、手動ハンドルにてドラムの正転、逆転の微動操作を行うことができる。フレーム部フックにワイヤー等を取り付け地上面に固定することにより、インナープローブ用ケーブル重量およびプローブ重量等によってドラム本体が移動するのを防止する。

ケーブル巻き取りドラムの仕様を以下に示す。

- ・ドラム寸法：フランジ径Φ830mm
胴径Φ500mm
内幅600mm
外幅688mm
- ・フレーム外寸：外幅1005mm

全長1355mm

全高996mm

・巻取ケーブル線径： $\phi 12\text{mm} \times 1050\text{m}$ 、ケーブル重量150kg（端末部含む）

・巻取張力：200kg巻取り時	巻径	巻取り力	速度(インバータ)
	胴径 $\phi 500\text{mm}$ 時	244kg	4~8m/min
	最大径 $\phi 770\text{mm}$ 時	158kg	6~13m/min
400kg巻取り時	巻径	巻取り力	速度(インバータ)
	胴径 $\phi 500\text{mm}$	488kg	2~4m/min
	最大径 $\phi 770\text{mm}$ 時	316kg	3~6m/min

・モータ：三相200V、防滴型ブレーキ付インバータ制御

・減速機：トルク61.1kg·m 減速比 $i=1/250$

③パッカー加圧装置

パッカー加圧装置は、加圧ヘッドケーシング、窒素ガスボンベ、レギュレータおよび高圧チューブで構成される。外部遮水パッカーは、観測区間の孔内水圧に30～50kgf/cm²を加えた圧力で拡張する必要がある。このため、窒素ガスボンベおよびレギュレータは、高压用を必要とする。そこで、レギュレータは、吐出圧側で150kgf/cm²まで調整可能なタイプを採用した。また、窒素ガスボンベと加圧ヘッドケーシングを接続する高圧ホースも、常用圧力で200kg/cm²まで使用可能なものを採用した。図-3.3.3に加圧ヘッドケーシング概念図を示す。加圧ヘッドケーシングは、ダウホールユニットのケーシングソケットに取り付ける構造になっており、ヘッドキャップをねじ込むことによりゴムが押しつぶされる。これにより、インナープローブ用ケーブルと加圧ヘッドケーシングをシールする。シールをするゴムは、3つに分かれており外側の2つは中間のゴムより硬度を硬くしている。このことにより、外側のゴムは、なるべく変形量を少なくすることによって耐久性を上げ、中間のゴムはより密着性を上げている。

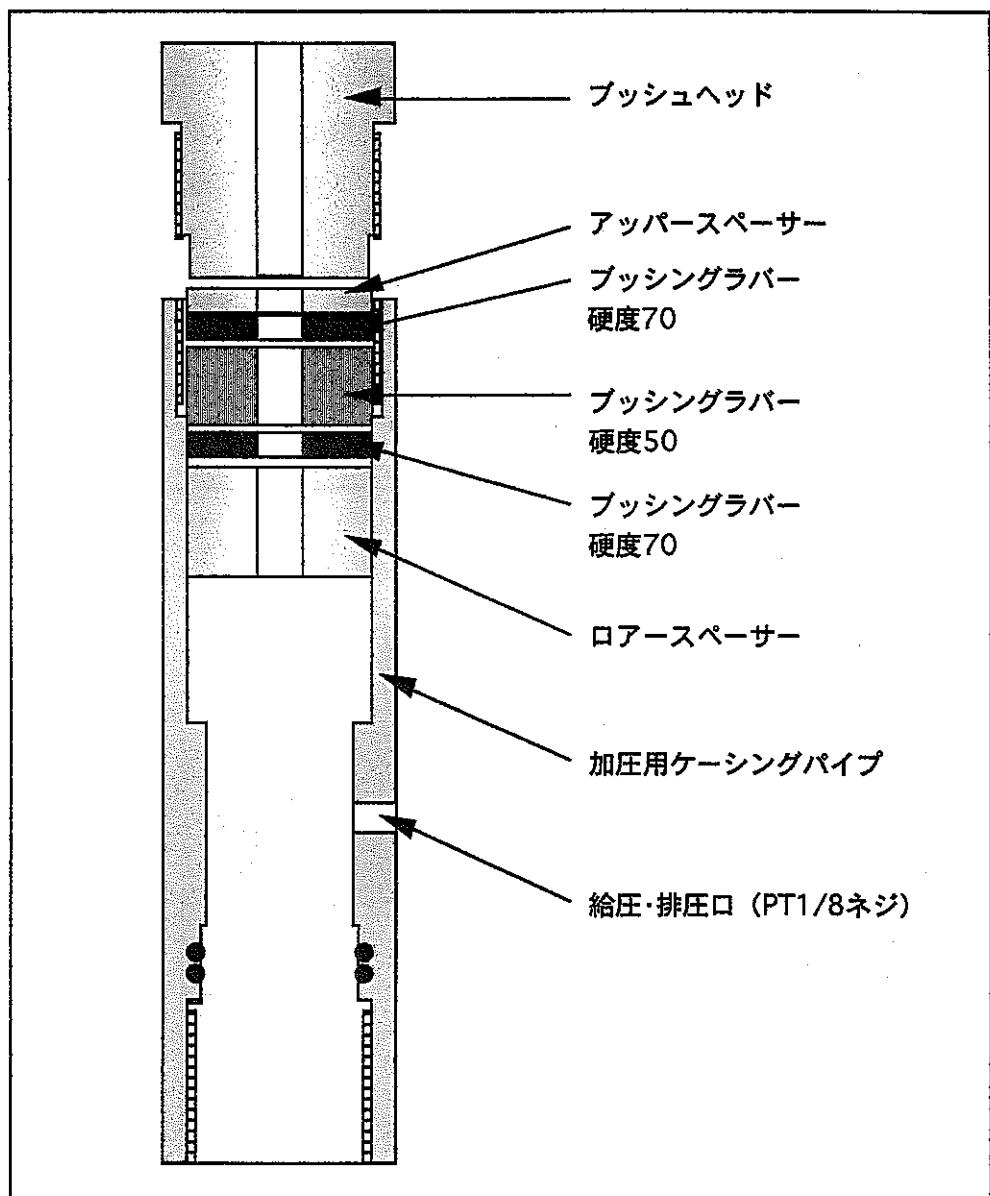


図-3.3.3 加圧ヘッドケーシング概念図

④プローブ昇降用プーリー

プローブ昇降用プーリーには、エンコーダが組み込まれておりプーリーが回転することによりインナープローブ用ケーブルの送り出し量を概算できる構造になっている。図-3.3.4にプローブ昇降用プーリー概念図を示す。プローブ昇降用プーリーは、加圧ヘッドケーシングの上からボルトを締め込むことによって固定する。ケーブルガイドは、プーリーからケーブルが外れないようにしている。また、ケーブルガイドのボルトを緩めることによりケーブルガイドの高さを調整することができる。プローブの出し入れの際には、プーリーを固定しているボルトを緩めることによりプーリーの位置を移動することができる。

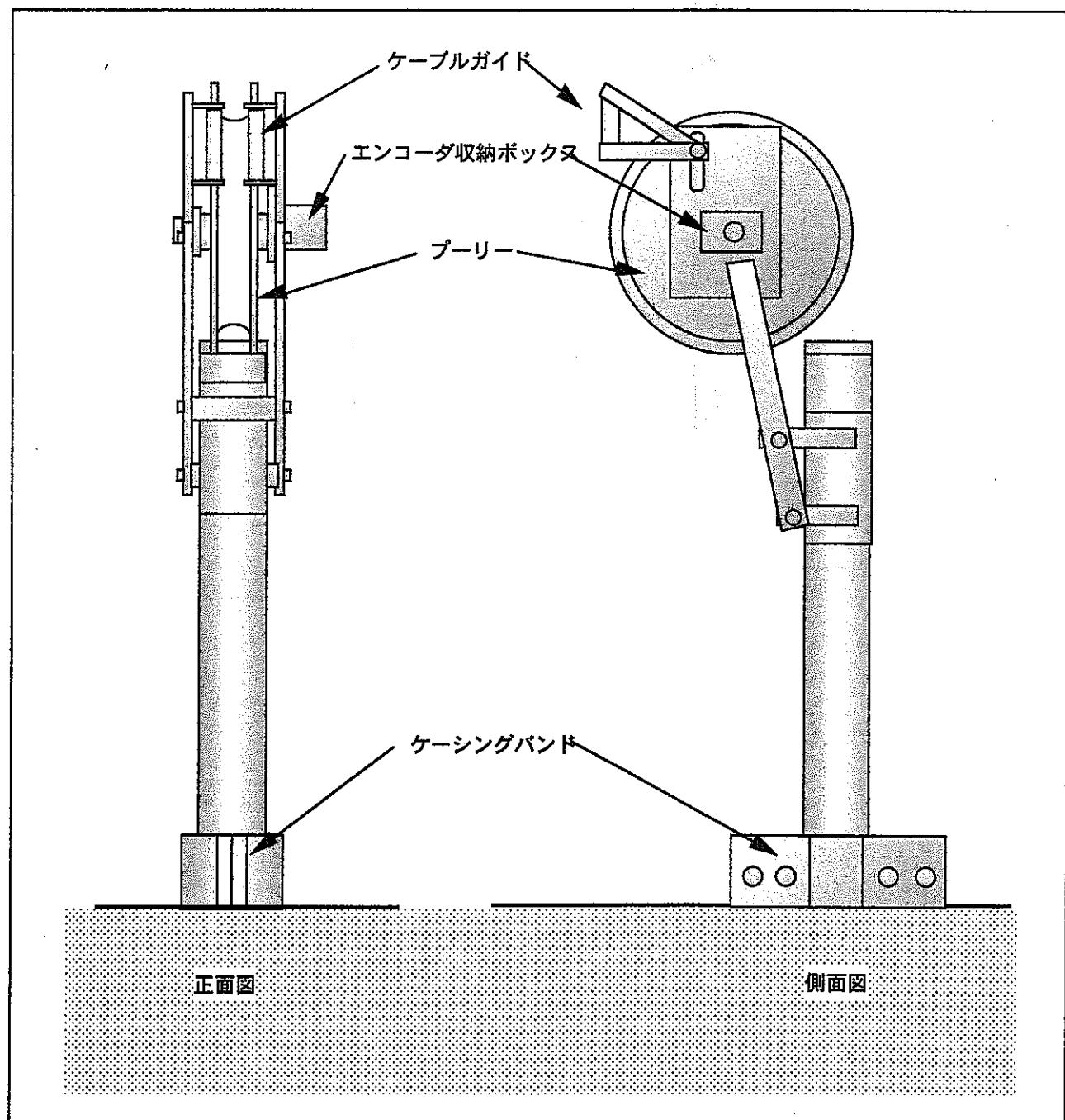
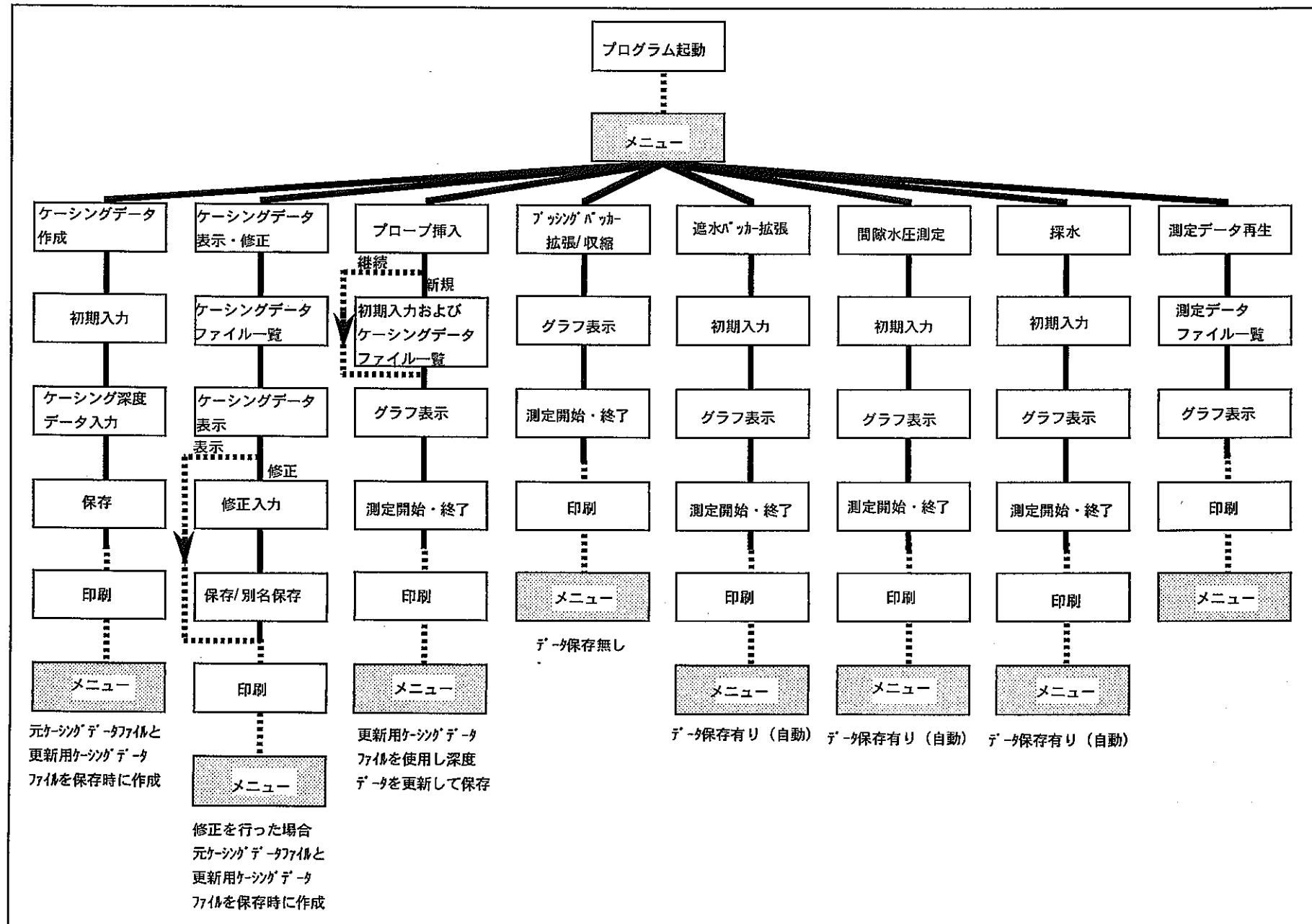


図-3.3.4 プローブ昇降用プーリー概念図

⑤長期モニタリング装置制御プログラム

長期モニタリング装置制御プログラムは、Visual Basicにて製作している。作動環境は、Windows NTである。図-3.3.5にプログラムフローチャートを示す。プログラムは、メニュー画面から目的の作業画面を選択するようにしている。図-3.3.6にメインメニュー画面を示す。遮水パッカ一拡張、間隙水圧測定および採水プログラムについては、初期入力画面で入力したファイル名と同名のファイル名が存在する場合は警告を表示するようになっている。また、これらのプログラムは、測定を終了した時点でデータの保存を自動で行う。

図-3.3.5 プログラムフローチャート



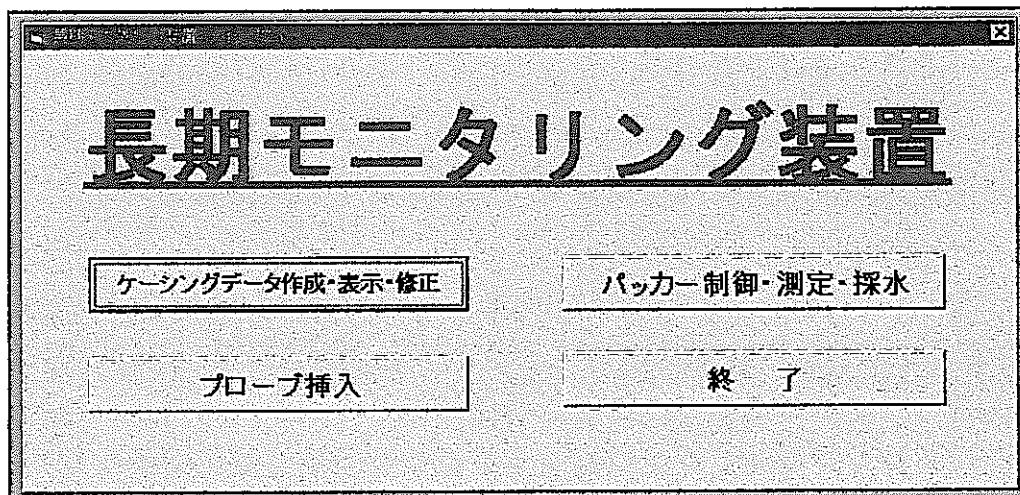


図-3.3.6 メインメニュー画面

4. 予備試験

装置を製作する上で、新たに開発した機構および新しく採用する要素の性能を確認するため に予備試験として、ブッシングパッカー拡張圧の特定、ブッシングパッカーの遮水および耐久性の確認、ブッシングパッカー拡張・収縮用ポンプ、電動バルブ、位置決めセンサー、外部遮水パッカーの性能試験を行った。以下に、各試験の目的、試験方法および試験結果について述べる。

4.1 ブッシングパッカー拡張圧特定試験（1段階）

4.1.1 目的

ブッシングパッカー拡張圧特定試験の1段階として、ブッシングパッカーがスライドポートパイプに密着してから異常変形するまでの圧力の特定を目的として実施した。

4.1.2 試験方法

図-4.1.1にブッシングパッカー拡張圧特定試験（1段階）概念図を示す。ブッシングパッカーが装着されている実験用モデルと、実験用モデルに水を送るためにハンドポンプを送水チューブで接続する。ハンドポンプから実験用モデルに送る水の圧力を計るために送水チューブにブルドン管ゲージを取り付ける。拡張中のラバーの変形状態等を目視できるように内径Φ51mmのアクリルパイプをブッシングパッカーに被せ、ハンドポンプにてブッシングパッカーを拡張する。ブッシングパッカーがアクリルパイプに密着してから異常変形するまでの拡張圧を測定する。ブッシングパッカーのラバー硬度は、Aラバーは耐久性を上げるために硬度を70、またBラバーは密着性を上げるために硬度を50とした。

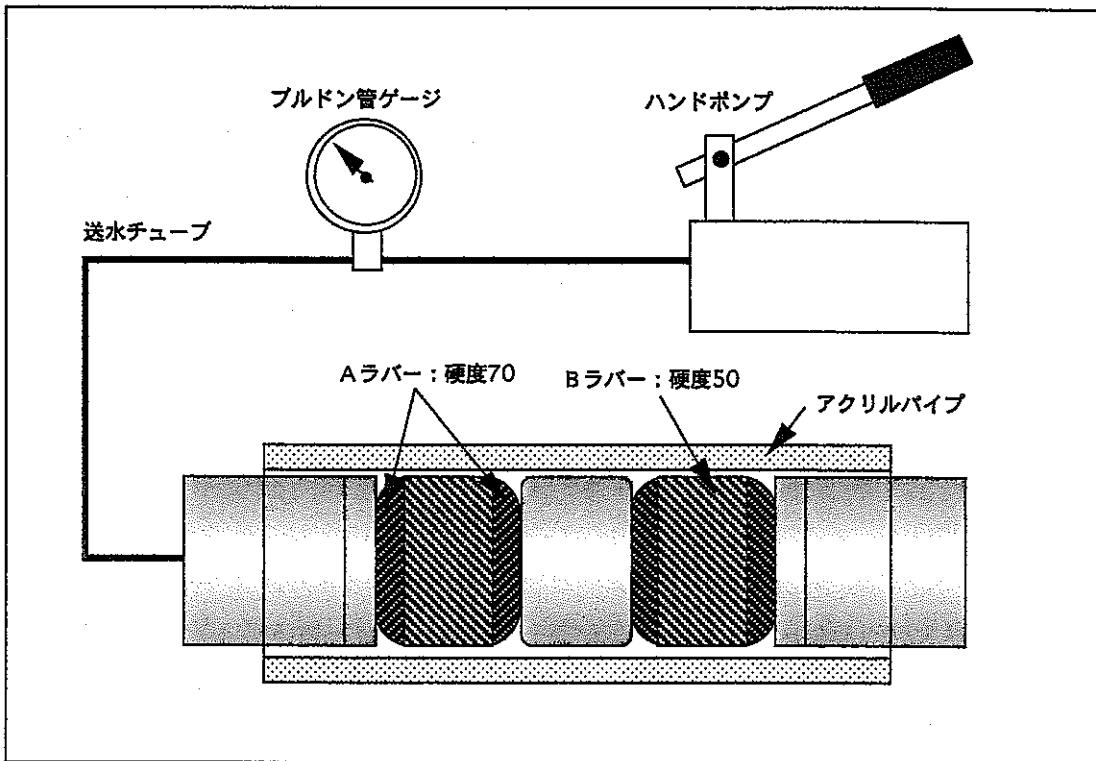


図-4.1.1 プッシングパッカー拡張圧特定試験（1段階）概念図

4.1.3 試験結果

1段階の試験結果として、Bラバーがアクリルパイプに完全密着するためには 15kgf/cm^2 以上の水圧が必要であった。また、 50kgf/cm^2 以上で拡張を行うとAラバーが異常変形することを確認した。このことより、プッシングパッカーは、 $10\sim 50\text{kgf/cm}^2$ の間で拡張を行わなければならない。

4.2 ブッシングパッカー拡張圧特定試験（2段階）

4.2.1 目的

ブッシングパッカー拡張圧特定試験の2段階として、ブッシングパッカーがスライドポートパイプを引き上げるための摩擦力を確保するのに必要な拡張圧の特定を目的として実施した。

4.2.2 試験方法

図-4.2.2にブッシングパッカー拡張圧特定試験（2段階）概念図を示す。実験用モデルをワイヤーで吊し予め水で満たされているモデルケーシング内にブッシングパッカーをスライドポートパイプ位置まで挿入する。挿入後、ブッシングパッカーを拡張する。ワイヤーを引き上げることにより、モデルケーシングパイプ内のスプリングを押しつぶし、ブッシングパッカーとそれに支持されているスライドポートパイプを同時にスライドさせる。その時のワイヤーの張力をロードセルメータによって測定する。（スライド距離は、ポートの開閉に必要な最大距離40mmに設定した。）その後、ワイヤーの張力を緩め、スプリングの反発力によりスライドポートパイプを元の位置に戻す。そのときの位置とブッシングパッカーの初期の位置とのずれを測定する。これにより、ブッシングパッカーとスライドポートパイプの滑り量を測定できる。最終的に、ブッシングパッカーの滑り量が0になったときのブッシングパッカーの必要最小拡張圧を求める。ただし、ブッシングパッカー拡張圧は1段階で行った試験結果をもとに5kgf/cm²間隔で段階的に行う。

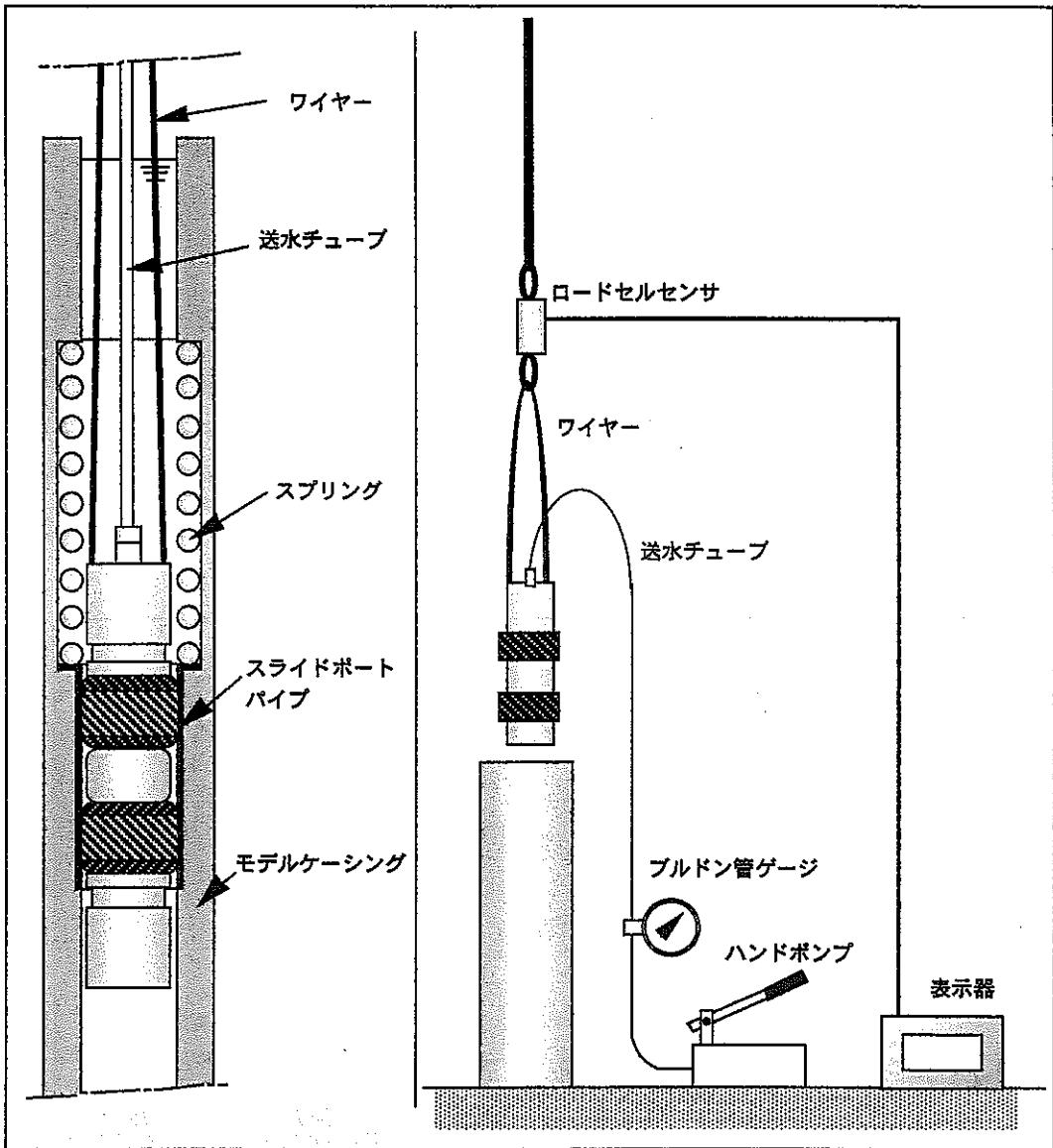


図-4.2.2 プッシングパッカー拡張圧特定試験（2段階）概念図

4.2.3 試験結果

2段階の試験結果として、 $15\text{kgf}/\text{cm}^2$ の拡張圧でスライドポートパイプの引き上げを行った結果、ロードセルメータの値が一定にならず下がり続けた。このことより、プッシングパッカーとスライドポートパイプとの間で滑っていると判断できる。スライドポートパイプとプッシングパッカーとの最終的な滑り量を測定したところ25mmであった。 $20\text{kgf}/\text{cm}^2$ の拡張圧で行った結果、ロードセルメータの値は一定で落ちつき滑り量も0mmであった。この結果より、プッシングパッカーの拡張圧には $20\text{kgf}/\text{cm}^2$ 以上が必要である。

4.3 ブッシングパッカー遮水性および耐久性試験

4.3.1 目的

ブッシングパッカーを実際にブッシングパッカー拡張圧特定試験にて得られた拡張圧にて拡張した時の、遮水性および耐久性の確認を目的として実施した。

4.3.2 試験方法

ブッシングパッカーの遮水性および耐久性試験概念図を図-4.3.1に示す。ブッシングパッカーに内径 $\phi 51\text{mm}$ のアクリルパイプをかぶせ、ハンドポンプによりブッシングパッカーを 20kgf/cm^2 で拡張する。その後、間隙給圧口より水圧 30kgf/cm^2 を給圧した後、放置する。24時間後、ブッシングパッカーの遮水性を確認し、収縮する。この作業を、10回繰り返しブッシングパッカーの変形を確認する。

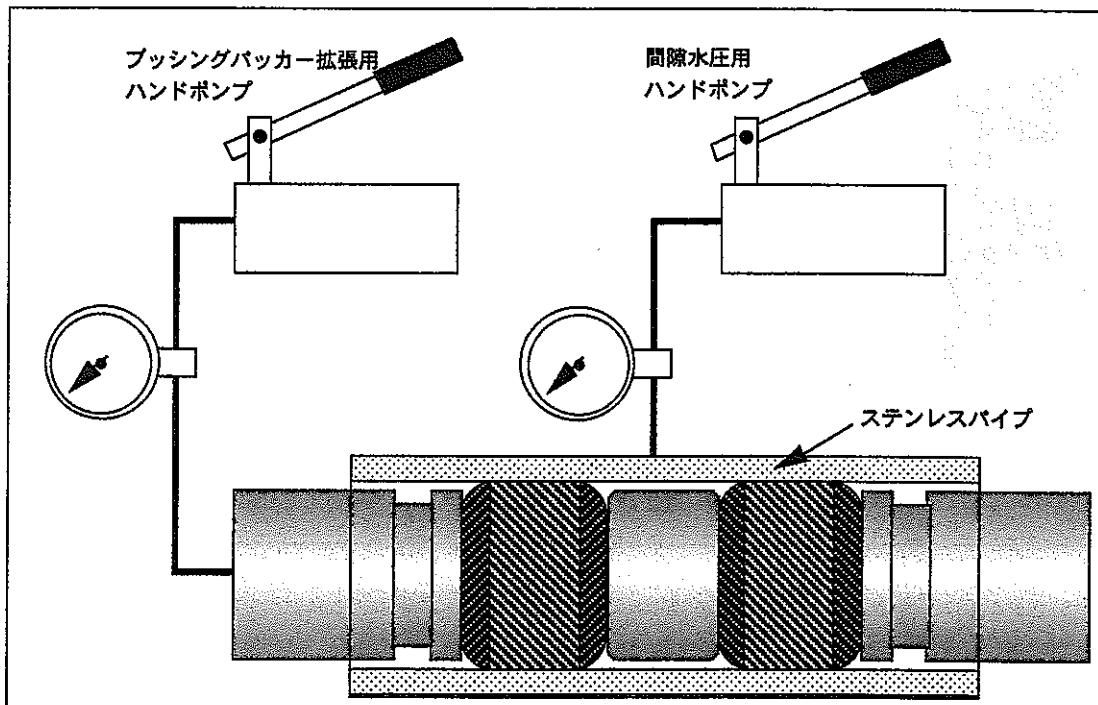


図-4.3.1 ブッシングパッカー遮水性および耐久性試験概念図

4.3.3 試験結果

試験の結果、遮水性については10回試験を繰り返した後でも水圧 30kgf/cm^2 を遮水することを確認した。ブッシングパッカーの耐久性については約 0.5mm 押しつぶされた程度の変形はあったが遮水性が落ちるようなことはなかった。また、この試験後、変形したブッシングパッカーを使用しブッシングパッカー拡張圧特定試験（2段階）を実施した結果、ポートの開閉が可能であることを確認した。これらのことより、ブッシングパッカー拡張圧特定試験にて得られた拡張圧でブッシングパッカーを使用すれば、遮水性および耐久性について問題はないものと考えられる。

4.4 ブッシングパッカー拡張・収縮用ポンプ性能試験

4.4.1 目的

ブッシングパッカー拡張・収縮用ポンプがブッシングパッカーを拡張するに必要な最低 20kgf/cm^2 以上の吐出圧力を確認を目的として実施した。

4.4.2 試験方法

図-4.4.1にブッシングパッカー拡張・収縮用ポンプ性能試験概念図を示す。注水路には、逆止弁を開放させポンプ内に注水するために水圧約 3kgf/cm^2 で水を送る。ポンプに注水されたのを確認後、バルブを閉め排水路を閉鎖する。シリノイドモータを動かし、排水路側に水を送る。排水側のブルドン管ゲージの値を読みポンプの吐出圧力を測定する。ポンプの最大吐出圧力は、排水路側の圧力上昇によりシリノイドモータのギヤが滑り、ピストンが動かなくなったときの圧力とする。

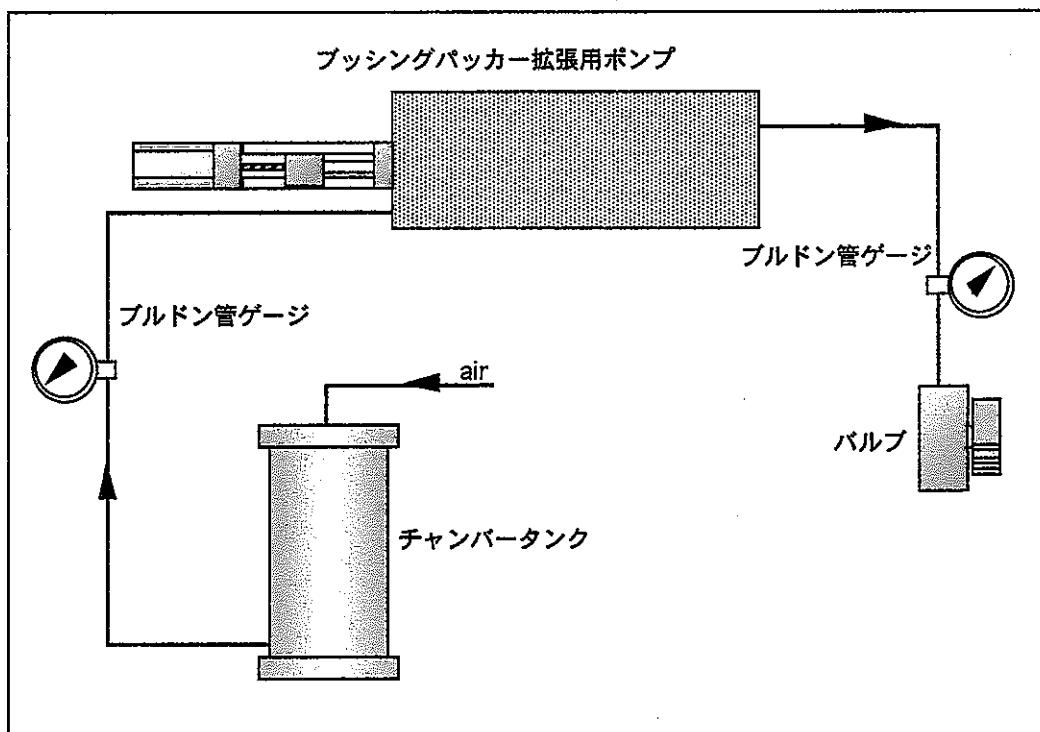


図-4.4.1 ブッシングパッカー拡張・収縮用ポンプ性能試験概念図

4.4.3 試験結果

複数回試験を実施した結果、ポンプの最大吐出圧力の平均値は約 68kgf/cm^2 であった。このことより、ポンプはブッシングパッカーを拡張するのに十分な性能を有することを確認した。

4.5 電動バルブ性能試験

4.5.1 目的

電動バルブは他水路との遮水性およびOリングの耐久性の確認を目的として実施した。

4.5.2 試験方法

電動バルブ性能試験概念図を図-4.5.1に示す。遮水性の確認として、バルブをA, B, C全ての水路をOリングによって個々に閉鎖できる位置にする。Bの水路にハンドポンプを用いて、水圧 150kgf/cm^2 の水を送る。このとき、水路が開放してあるAおよびCからBの水路から送った水が流れ出てこないことを確認する。耐久性については、遮水性試験と同様の条件とし、シリノイドモータを作動させ、水路の切換を行う。水路の切換を100回程度繰り返した後、電動バルブを分解しOリング部分の損傷等を確認する。

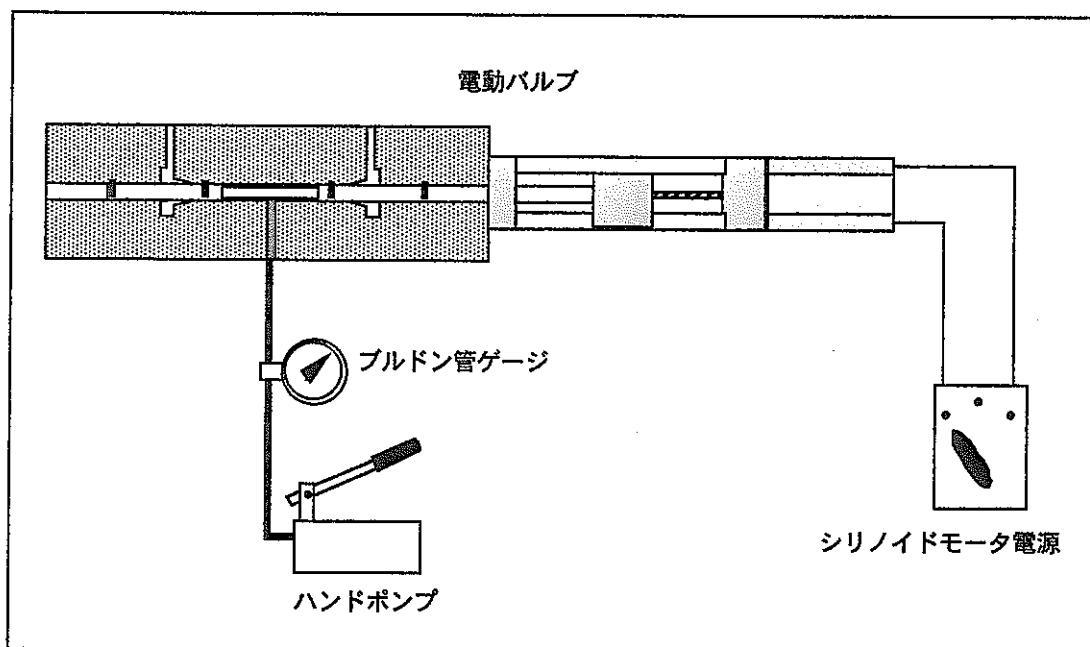


図-4.5.1 電動バルブ性能試験概念図

4.5.3 試験結果

遮水性の試験の結果については、水圧 150kgf/cm^2 で水を送ってもAおよびCの水路からの漏れがないことを確認した。また、Oリングの耐久性についても磨耗およびかじり等の損傷がないことを確認した。

4.6 位置決めセンサー性能試験

4.6.1 目的

位置決めセンサーがターゲットとケーシングパイプに接触しているときとの反応の違い、およびスプリング等の段差のある状態での作動状態の確認を目的として実施した。

4.6.2 試験方法

図-4.6.1に位置決めセンサー性能試験概念図を示す。試験は、電源、オシレータ、位置決めセンサーを用いて検出用回路が出力する電圧値をペンレコーダにて記録する。モデルケーシングパイプ内の水は、電気伝導度が高い場合と低い場合を想定し食塩水と水道水の2通りについて行う。

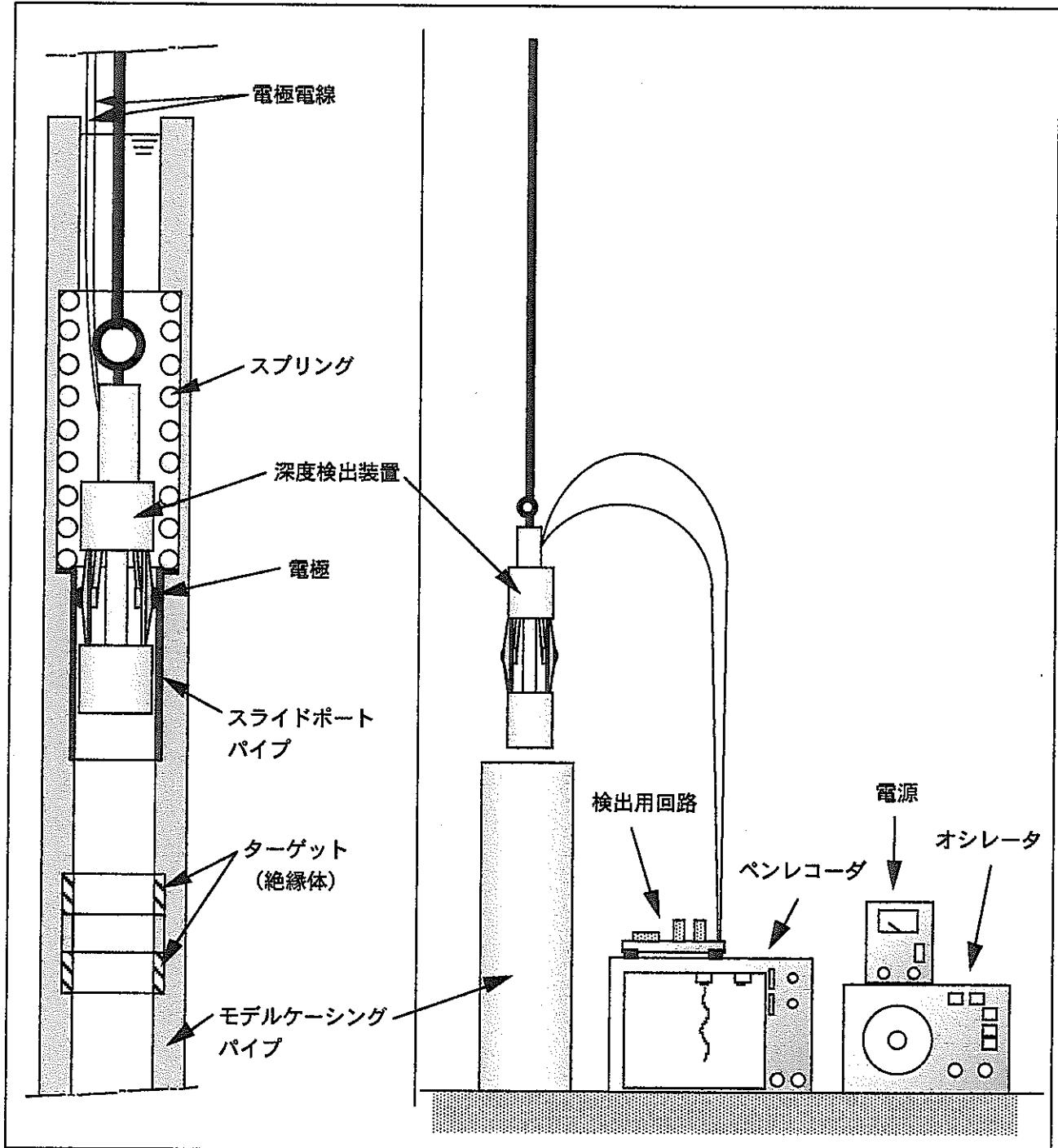


図-4.6.1 位置決めセンサー性能試験概念図

4.6.3 試験結果

出力結果図を図-4.6.2に示す。電気伝導度は、食塩水がEC=1.5mS/cm、水道水がEC=114.2 μ S/cmである。試験の結果、位置決めセンサーがターゲット位置にあるときの検出用回路の出力電圧値は食塩水の場合が2.1V、水道水の場合が4.4Vであった。また、位置決めセンサーの電極が何も接触していない状態での場合が4.9V、モデルケーシングパイプまたはスプリングに接触している場合がほぼ0V出力であった。このことより、位置決めセンサーがターゲット通過時には他の部分に接触しているときよりも大き

く異なる電圧値を示した。また、スプリング等の段差部分の通過においても正常に作動することを確認した。

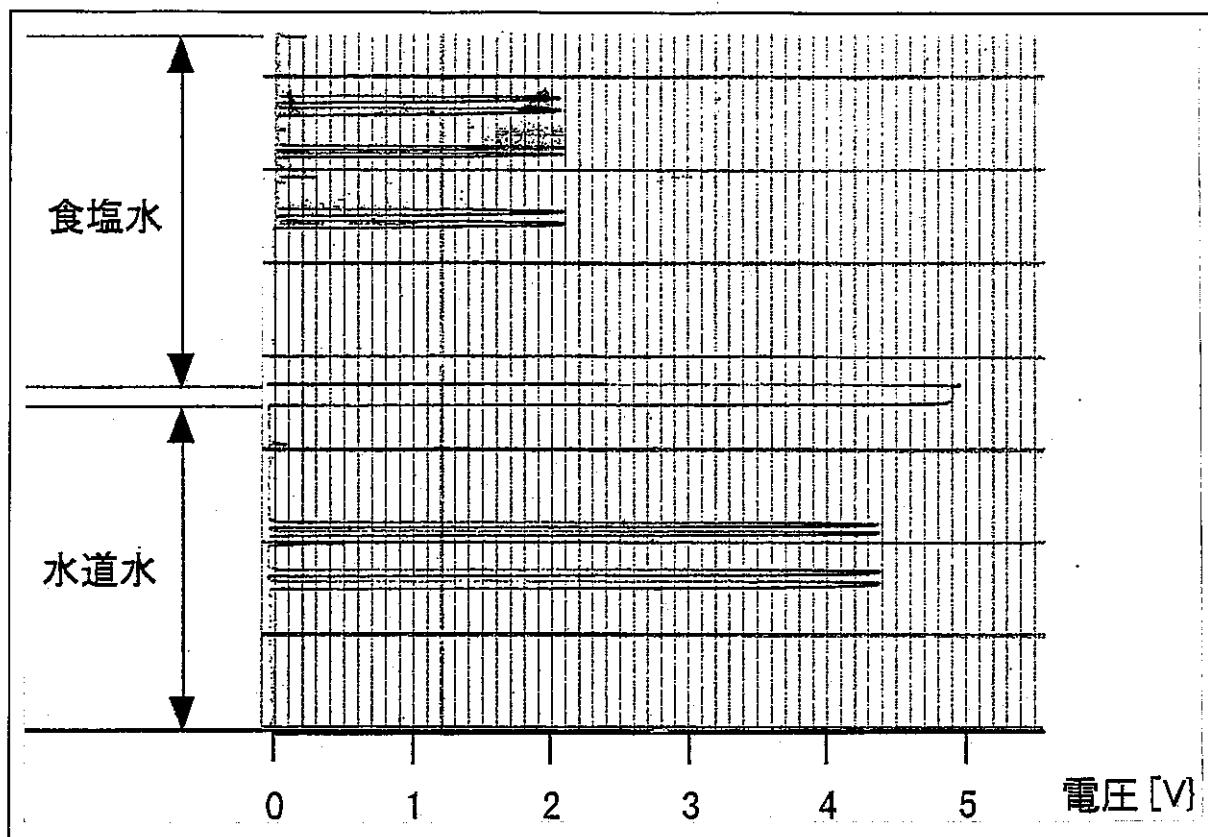


図-4.6.2 出力結果図

4.7 外部遮水パッカー性能試験

4.7.1 目的

外部遮水パッカーの有効長の確認、最大差圧 $30\text{kgf}/\text{cm}^2$ の遮水性能およびその時のパッカー拡張圧の特定を目的として実施した。

4.7.2 試験方法

図-4.7.1に外部遮水パッカー性能試験概念図を示す。外部遮水パッカー拡張圧の特定は、外部遮水パッカーを挿入したパッカーマンドレルにパッカー送水用チューブを取り付け試験用ケーシングパイプに挿入する。ハンドポンプから、送水用チューブを介してパッカーを適当な圧力で拡張する。パッカー拡張後、パッカー送水用チューブと反対側から $30\text{kgf}/\text{cm}^2$ の水圧の水圧をかけ、パッカーの両端で差圧を発生させる。この時、パッカーの遮水性能として水圧 $30\text{kgf}/\text{cm}^2$ の圧力低下の有無を確認する。圧力低下がある場合は、パッカー拡張圧を水圧 $30\text{kgf}/\text{cm}^2$ を遮水できる圧力まで上げる。パッカー拡張圧を確認後、試験用ケーシングパイプに入れているパッカーの向きを反転させ先程と同様に試験を行う。このことにより、スライド式パッカーの固定側、スライド側のどちらからでも遮水が可能であることを確かめる。また、パッカー有効長については試験用ケーシングパイプをアクリルパイプに替えパッカーを拡張し、アクリルパイプに接触しているラバーの長さを測定することにより確認する。いずれの試験においても、試験用ケーシングパイプおよびアクリルパイプの内径は、パッカー外径が $\phi 80\text{mm}$ の場合は $\phi 86$ および $\phi 100\text{mm}$ 、パッカー外径が $\phi 90\text{mm}$ の場合は $\phi 100$ および $\phi 120\text{mm}$ で行う。

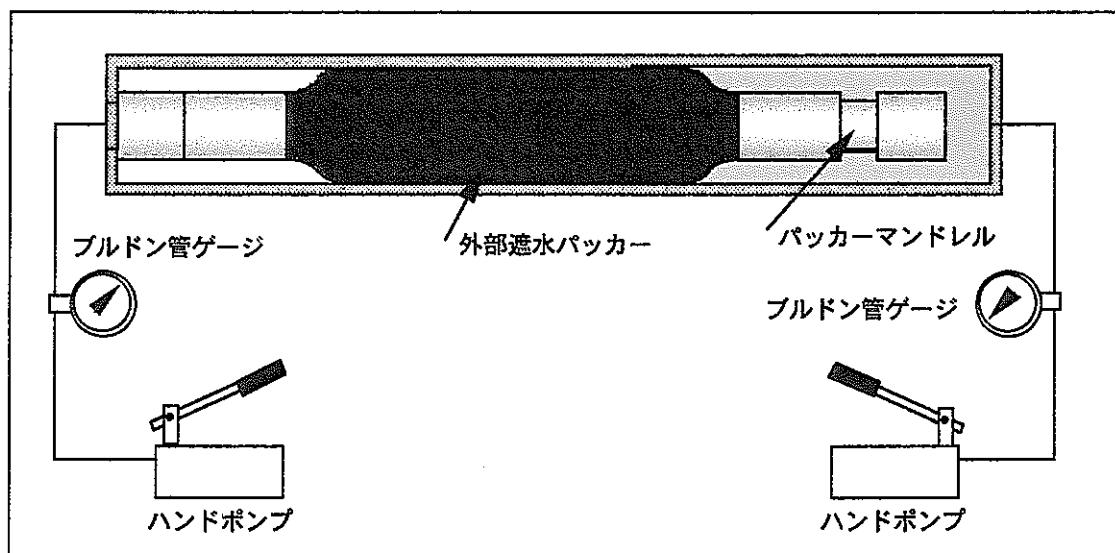


図-4.7.1 外部遮水パッカー性能試験概念図

4.7.3 試験結果

パッカー拡張圧および有効長については表-4.7.1に示すとおりである。

表-4.7.1 パッカー拡張圧および有効長

パッcker外径(mm)	ケーシング内径(mm)	拡張圧(kgf/cm ²)	有効長(mm)
φ80	86	40	1685
	102	40	1530
φ90	102	40	1720
	126	40	1510

試験の結果、いずれのパッカーにおいても目視による漏水がなく、差圧30kgf/cm²の水圧を遮水できることを確認した。また、外部遮水パッカーの向きによる遮水性能の違いはなかった。

これらの結果より、外部遮水パッckerの性能について問題がないものと考えられる。

5. 室内試験

製作した装置が仕様を満たしていることを確認するため室内試験として、ダウンホールユニット、インナープローブの耐圧試験および耐温度試験、インナープローブユニットの電気的試験を行った。以下に、各試験の目的、試験方法および試験結果を述べる。

5.1 ダウンホールユニット耐圧試験

5.1.1 目的

ダウンホールユニットであるケーシングパイプ、ポート付ケーシングパイプおよびケーシングソケットの全数について、基本仕様として設定されている耐圧性能を確認することを目的として実施した。

5.1.2 試験方法

図-5.1.1にダウンホールユニット耐圧試験概念図を示す。ダウンホールユニットの耐圧試験については、ケーシングパイプを数本ケーシングソケットにて接続する。その両端のケーシングパイプにキャップを取り付けパイプ内を水圧 150kgf/cm^2 にて加圧する。このとき、ケーシングパイプの内部から外部への水漏れの有無およびブルドン管ゲージにて圧力値の安定を24時間放置後確認する。

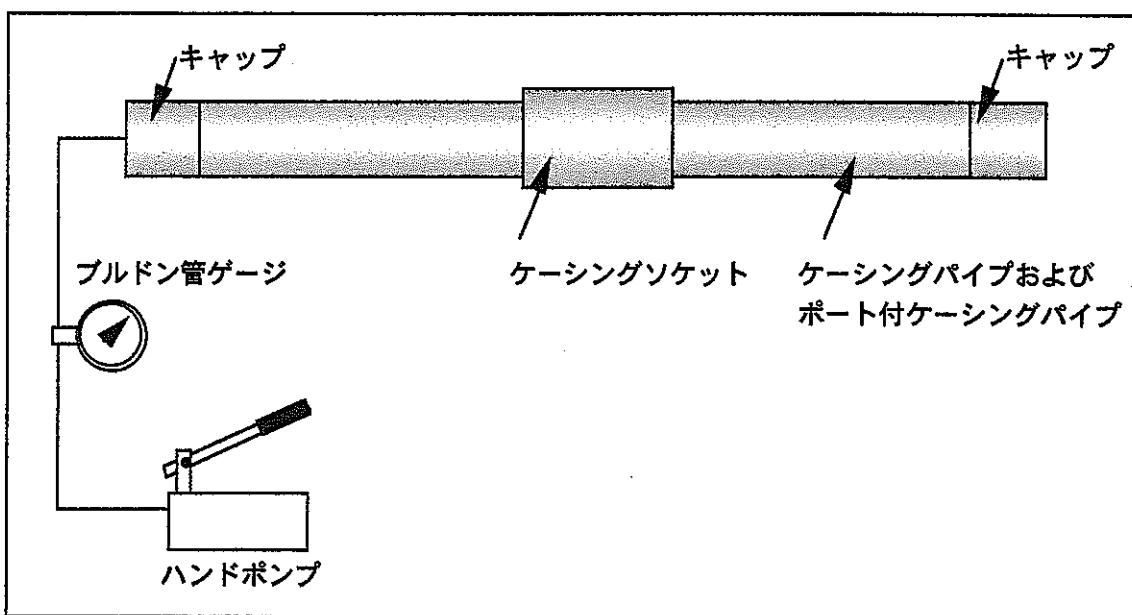


図-5.1.1 ダウンホールユニット耐圧試験

5.1.3 試験結果

いずれのケーシングパイプ、ポート付ケーシングパイプおよびケーシングソケットについて、目視による漏水およびブルドン管ゲージによる圧力低下が無く、仕様を満たしていることを確認した。

5.2 インナープローブ耐圧試験

5.2.1 目的

インナープローブについて、基本仕様として設定されている耐圧性能を確認することを目的として実施した。

5.2.2 試験方法

インナープローブの耐圧試験は、ポンプ部、電動バルブ部、電磁バルブ部、配管および外圧について行う。図-5.2.1にインナープローブ（ポンプ部）耐圧試験概念図、図-5.2.2にインナープローブ（電動バルブ部）耐圧試験概念図、図-5.2.3にインナープローブ（電磁バルブ部）耐圧試験概念図、図-5.2.4にインナープローブ（配管）耐圧試験概念図、図-5.2.5にインナープローブ（外圧）耐圧試験概念図を示す。部品単体（ポンプ、電動バルブ、電磁バルブ）については、ロックの溶接、Oリングおよび配管継手からの水漏れの有無を確認する。その後、すべての部品を配管でつなぎ、インナープローブの全水路に水圧を掛け配管および継手の耐圧試験を行う。外圧試験は配管および継手の耐圧試験後、インナープローブに外筒を取り付けインナープローブ全体をチャンバー内に挿入して行う。インナープローブ挿入後チャンバーに水圧 150kgf/cm^2 を掛けたまま24時間放置する。24時間後、チャンバー内の圧力低下を確認する。さらに、インナープローブ内の漏水の有無を目視にて確認する。

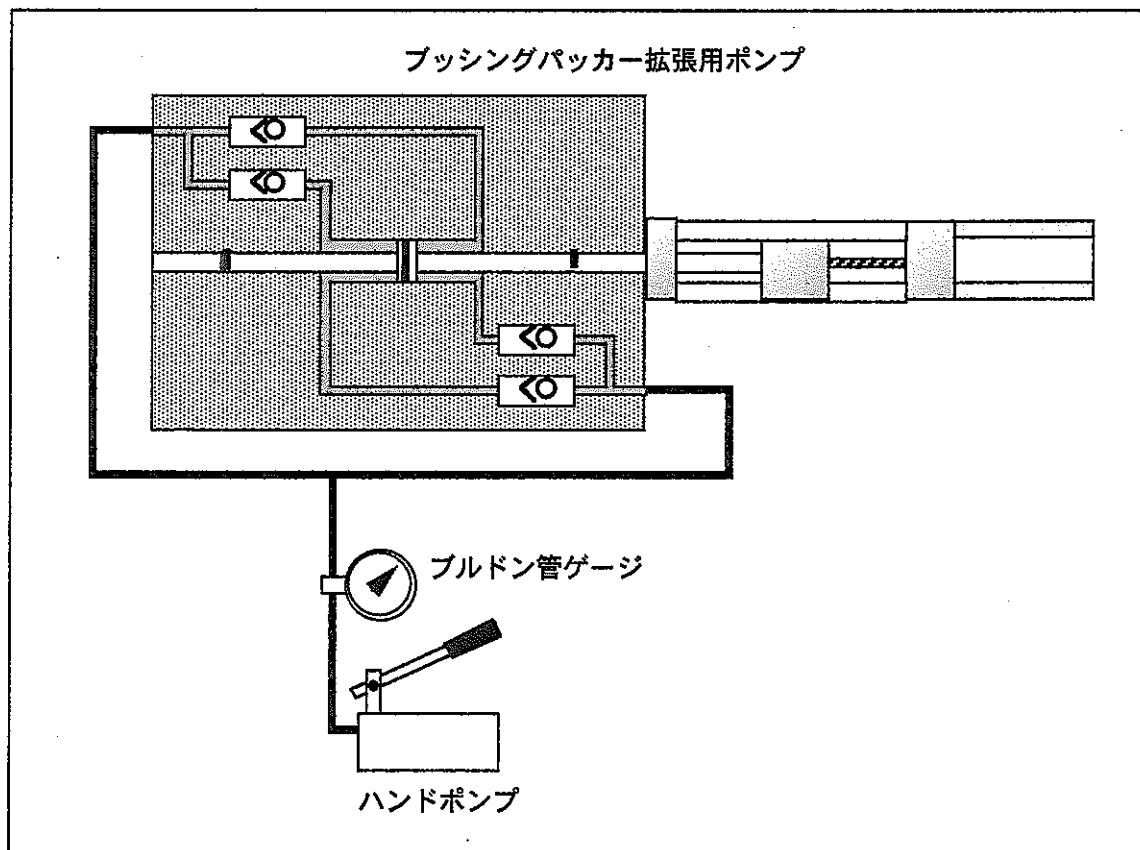


図-5.2.1 インナープローブ（ポンプ部）耐圧試験概念図

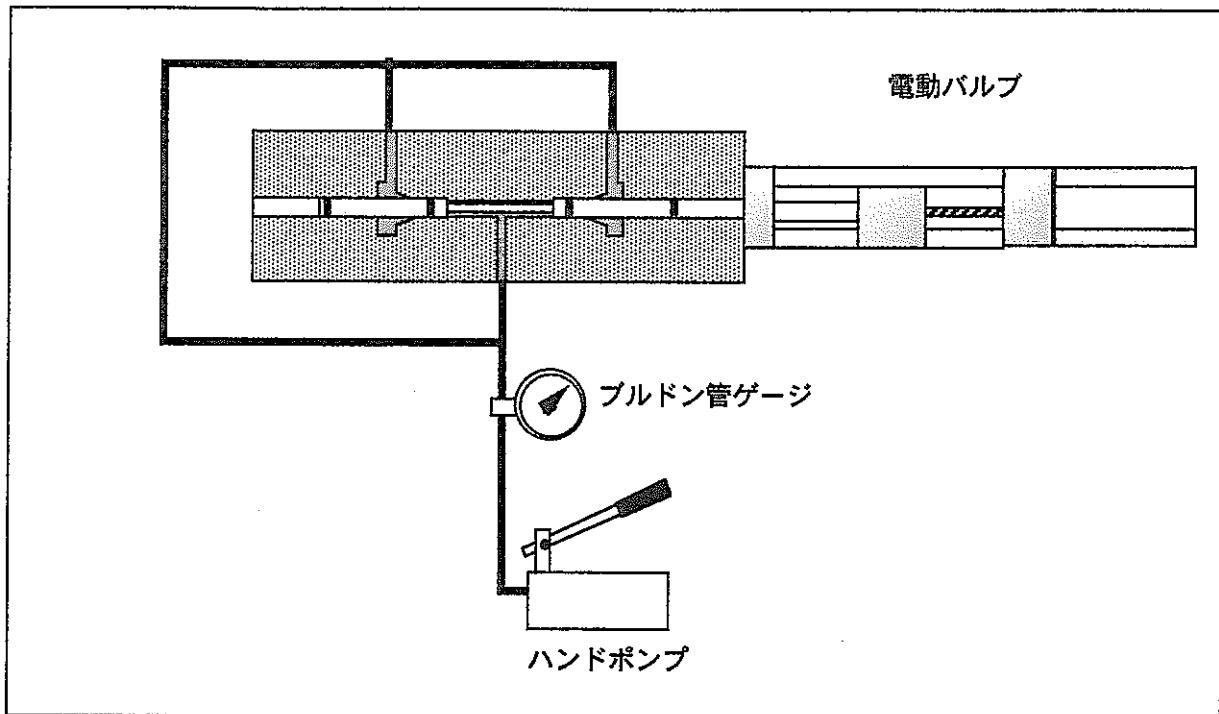


図-5.2.2 インナープローブ（電動バルブ部）耐圧試験概念図

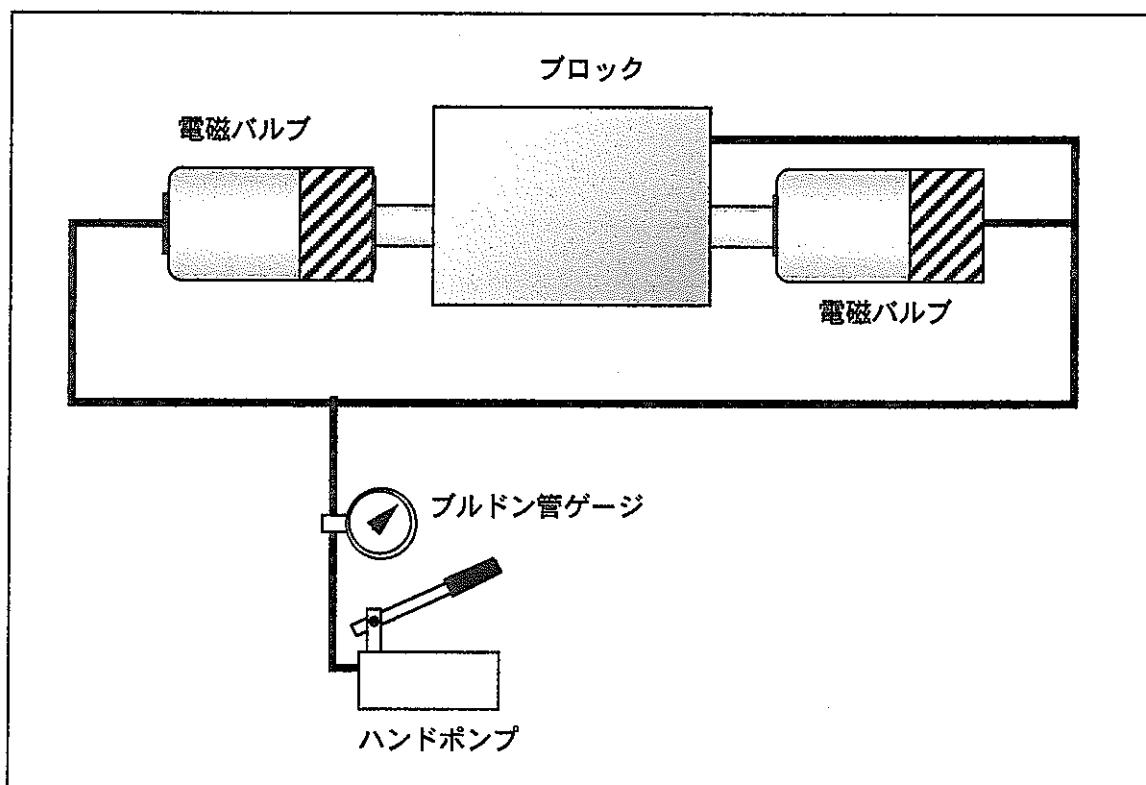
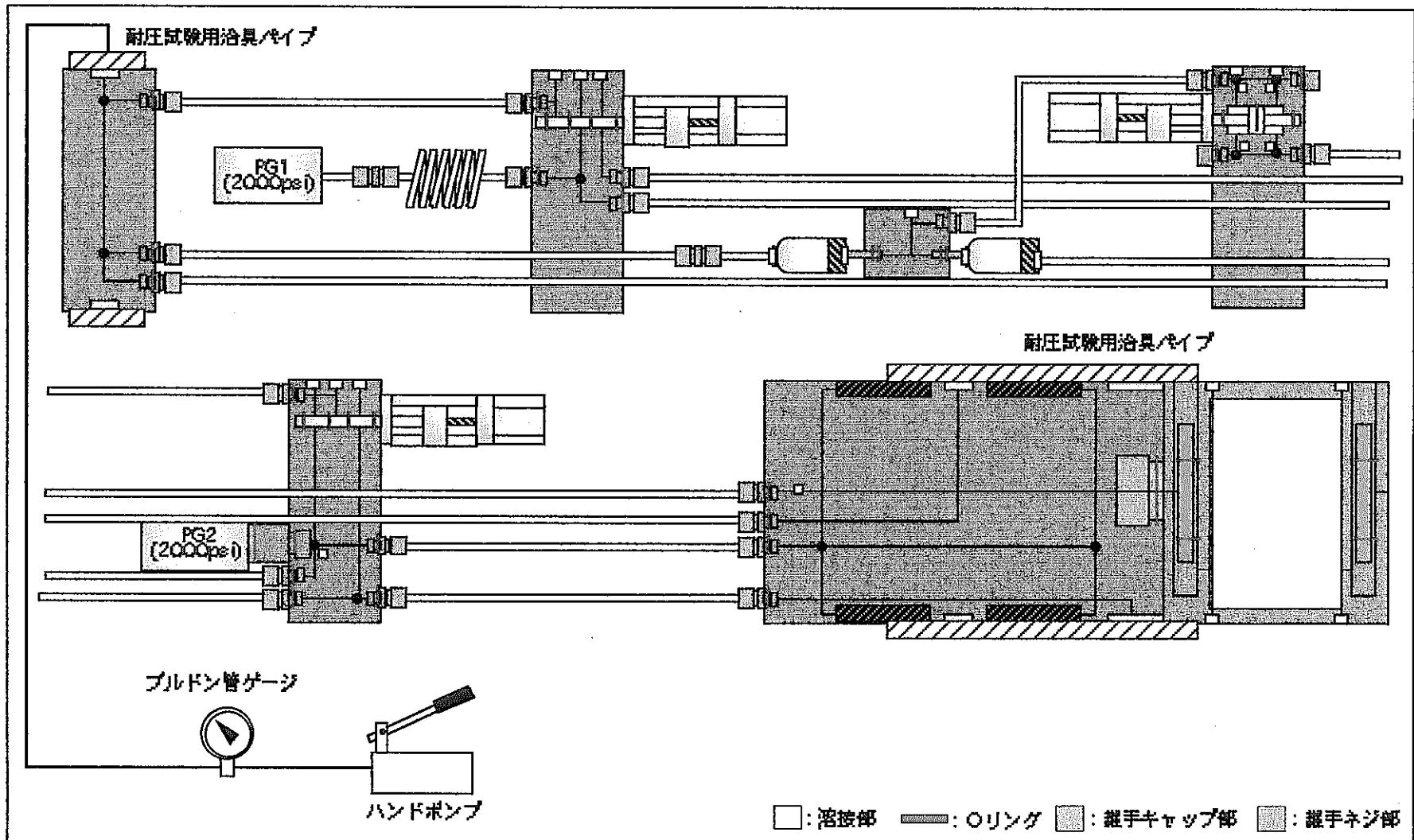


図-5.2.3 インナープローブ（電磁バルブ部）耐圧試験概念図

図-5.2.4 インナープローブ（配管）耐圧試験概念図



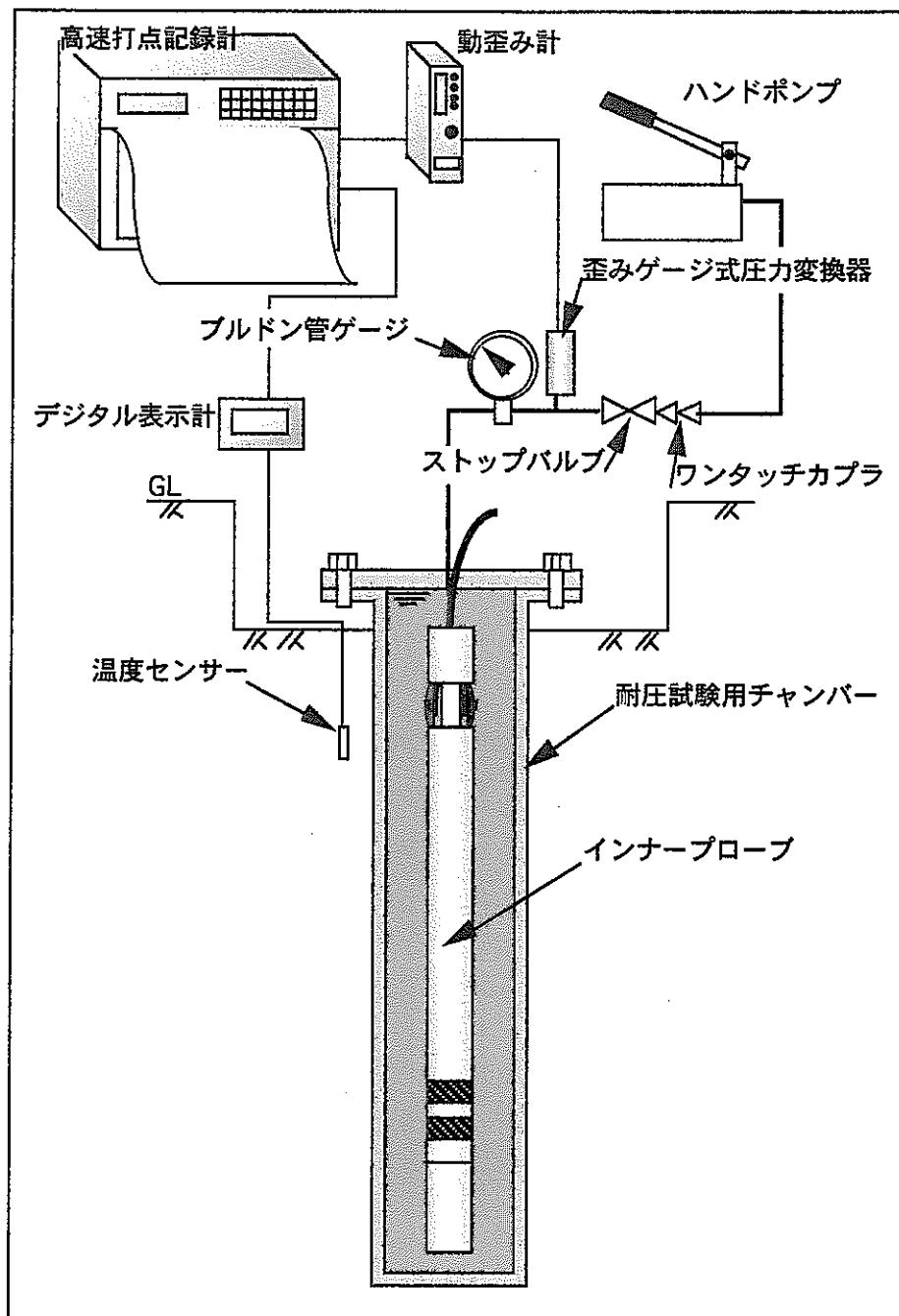


図-5.2.5 インナープローブ（外圧）耐圧試験概念図

5.2.3 試験結果

個々の部品および配管の耐圧検査については、目視による漏水およびブルドン管ゲージによる圧力低下が無く、仕様を満たしていることを確認した。また、外圧の耐圧試験については歪みゲージ式圧力変換器の測定による圧力低下が無く、個々の試験結果を図-5.2.6～図5.2.13、表-5.2.1～表5.2.8に示す。

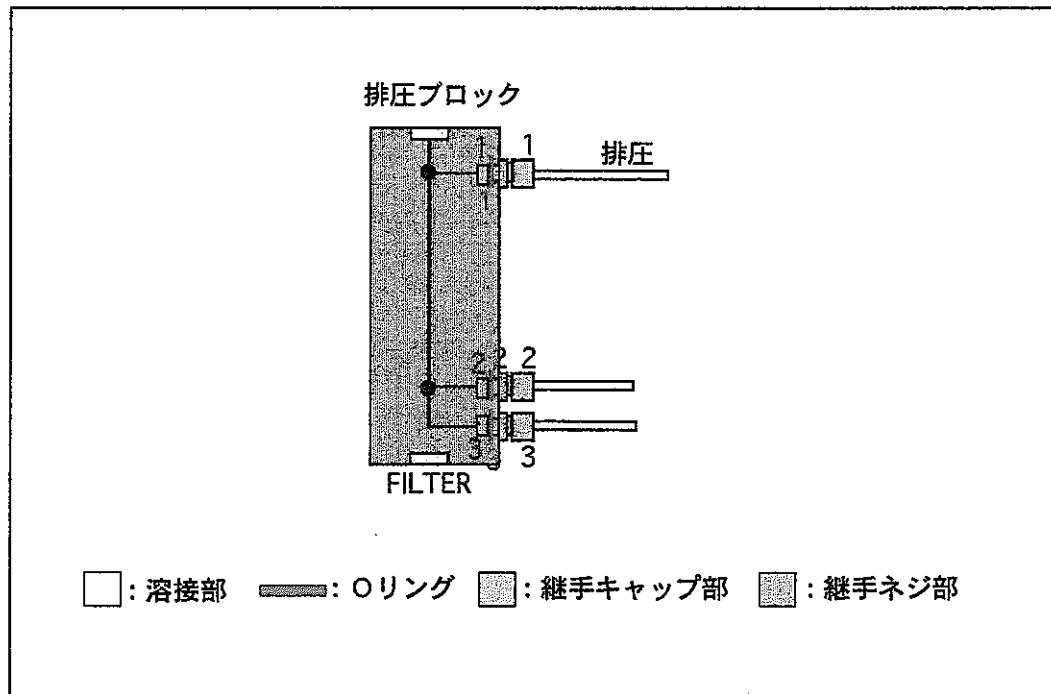


図-5.2.6 排圧ブロック略図

表-5.2.1 排圧ブロック耐圧試験結果表

排圧ブロック	1	2	3
Oリング	○	○	○
継手キャップ部	○	○	○
継手ネジ部	○	○	○

○印 水圧150kgf/cm²にて漏水無し

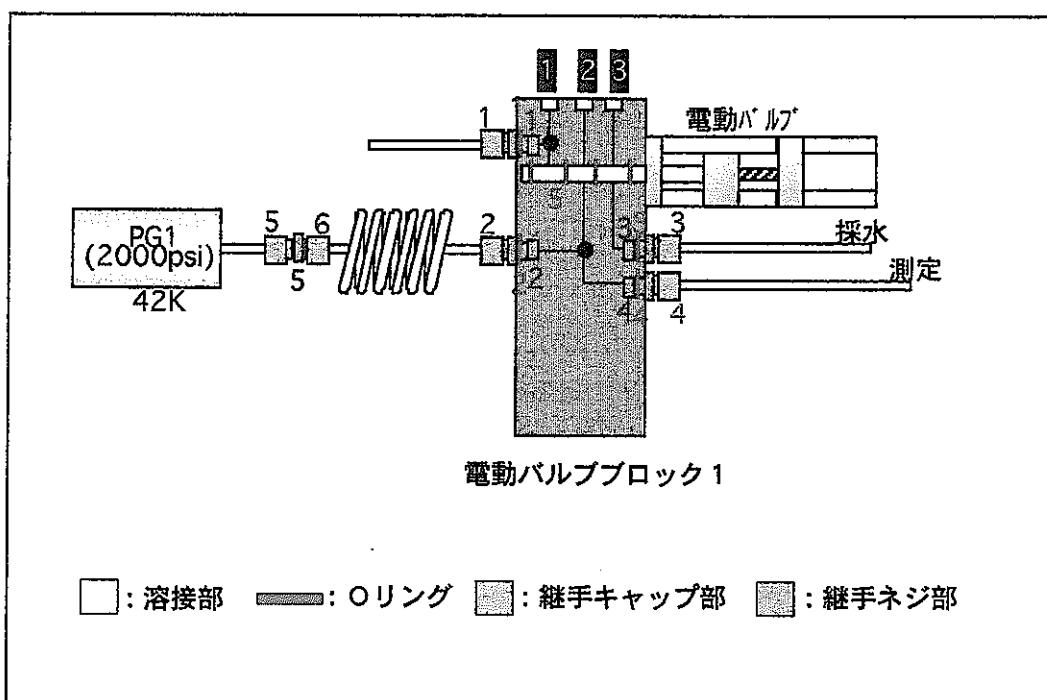


図-5.2.7 電動バルブ1ブロック略図

表-5.2.2 電動バルブ1ブロック耐圧試験結果表

電動バルブブロック1

	1	2	3	4	5	6
Oリング	○	○	○	○	○	■■
継手キャップ部	○	○	○	○	○	○
継手ネジ部	○	○	○	○	○	■■
溶接	○	○	○	■■■	■■■	■■■

○印 水圧150kgf/cm²にて漏水無し

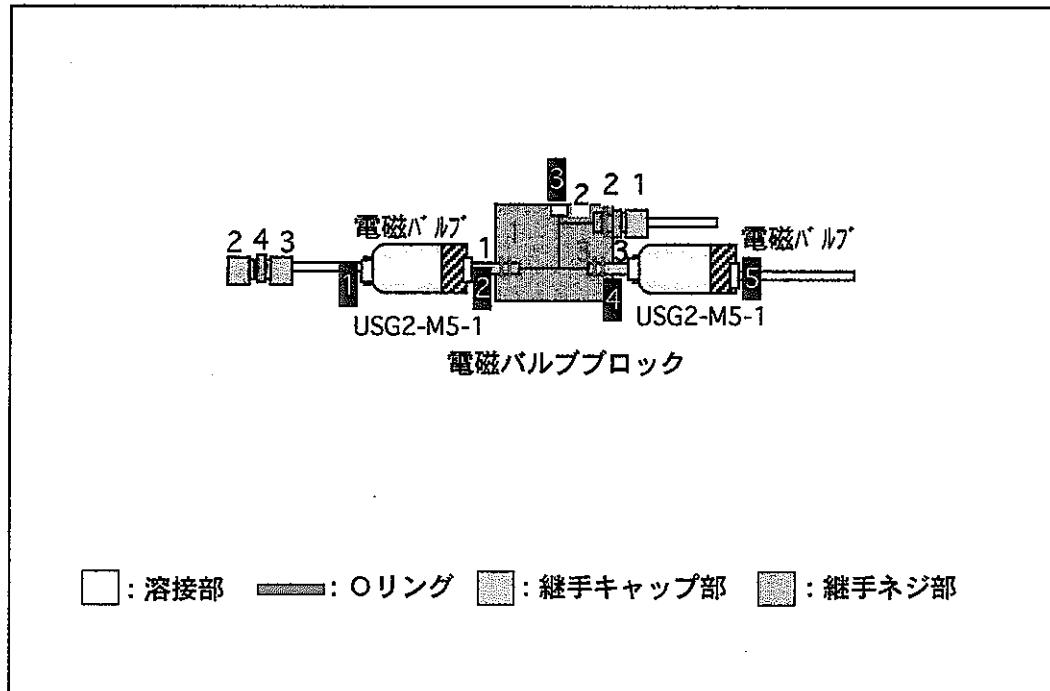


図-5.2.8 電磁バルブブロック略図

表-5.2.3 電磁バルブブロック耐圧試験結果表

電磁バルブブロック

	1	2	3	4	5
Oリング	○	○	○	▨	▨
継手キャップ部	○	○	○	▨	▨
継手ネジ部	○	○	○	○	▨
溶接	○	○	○	○	○

○印 水圧150kgf/cm²にて漏水無し

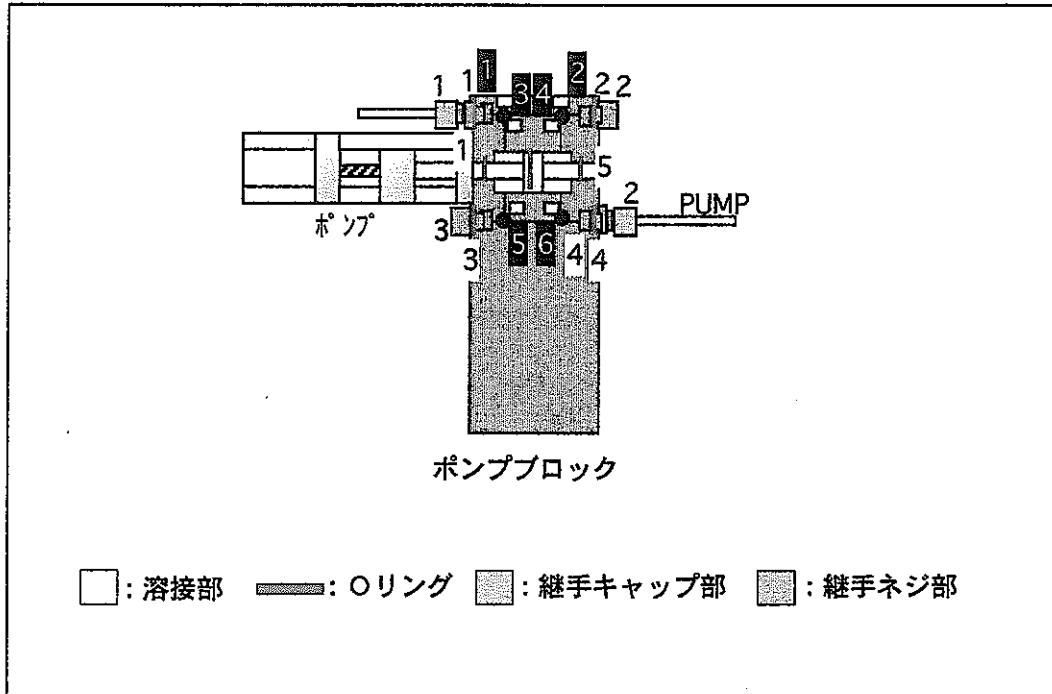


図-5.2.9 ポンプブロック略図

表-5.2.4 ポンプブロック耐圧試験結果表

ポンプブロック

	1	2	3	4	5	6
Oリング	○	○	○	○	○	▨
継手キャップ部	○	○	○	○	▨	▨
継手ネジ部	○	○	○	○	▨	▨
溶接	○	○	○	○	○	○

○印 水圧150kgf/cm²にて漏水無し

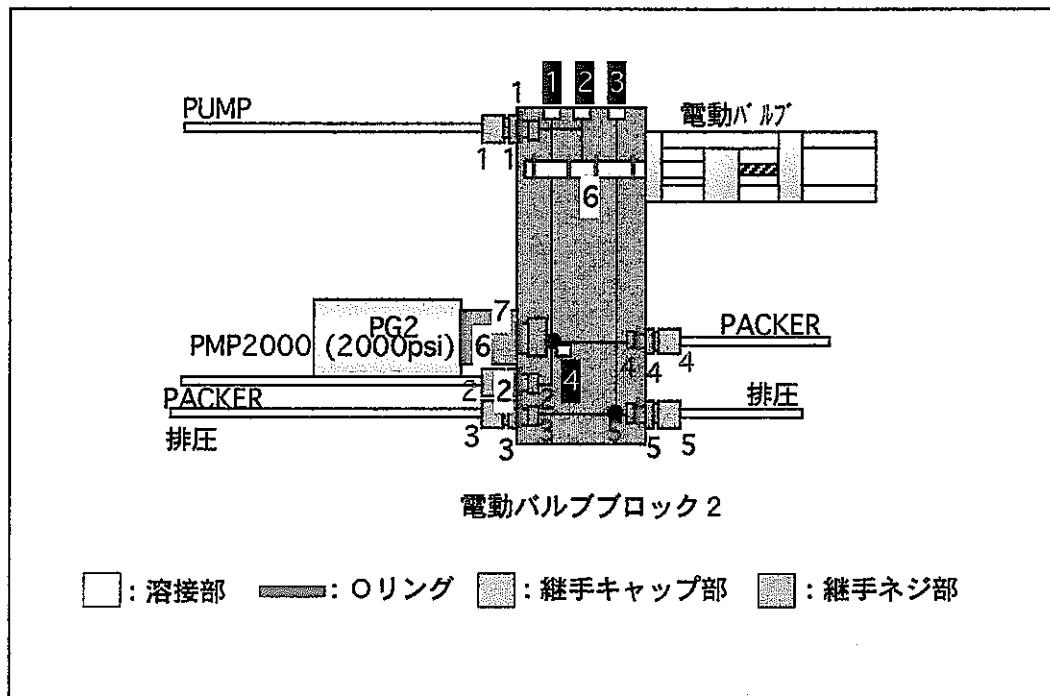


図-5.2.10 電動バルブ2ブロック略図

表-5.2.5 電動バルブ2ブロック耐圧試験結果表

電動バルブブロック2

	1	2	3	4	5	6	7
Oリング	○	○	○	○	○	○	○
継手キャップ部	○	○	○	○	○	●	●
継手ネジ部	○	○	○	○	○	○	●
溶接	○	○	○	○	●	●	●

○印 水圧150kgf/cm²にて漏水無し

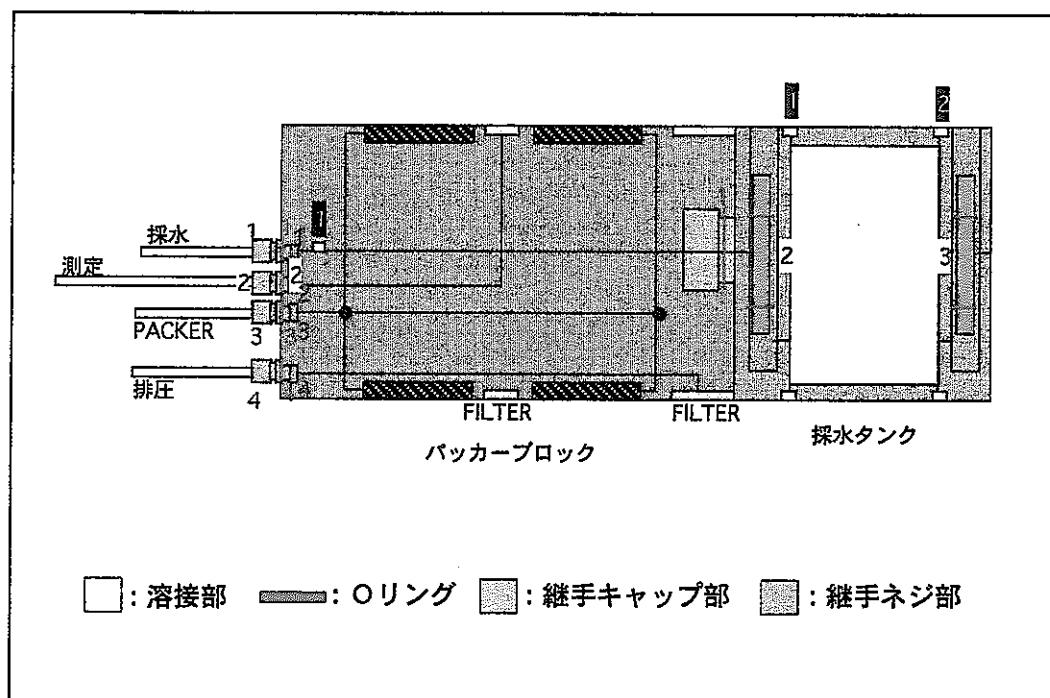


図-5.2.11 パッカーブロックおよび採水用プローブ略図

表-5.2.6 パッカーブロックおよび採水用プローブ耐圧試験結果表

パッカーブロック

	1	2	3	4
Oリング	○	○	○	○
継手キャップ部	○	○	○	○
継手ネジ部	○	○	○	○
溶接	○	■	■	■

○印 水圧150kgf/cm²にて漏水無し

採水タンク

	1	2	3
Oリング	○	○	○
継手ネジ部	○	■	■
溶接	○	○	■

○印 水圧150kgf/cm²にて漏水無し

図-5.2.12 インナープローブ配管略図

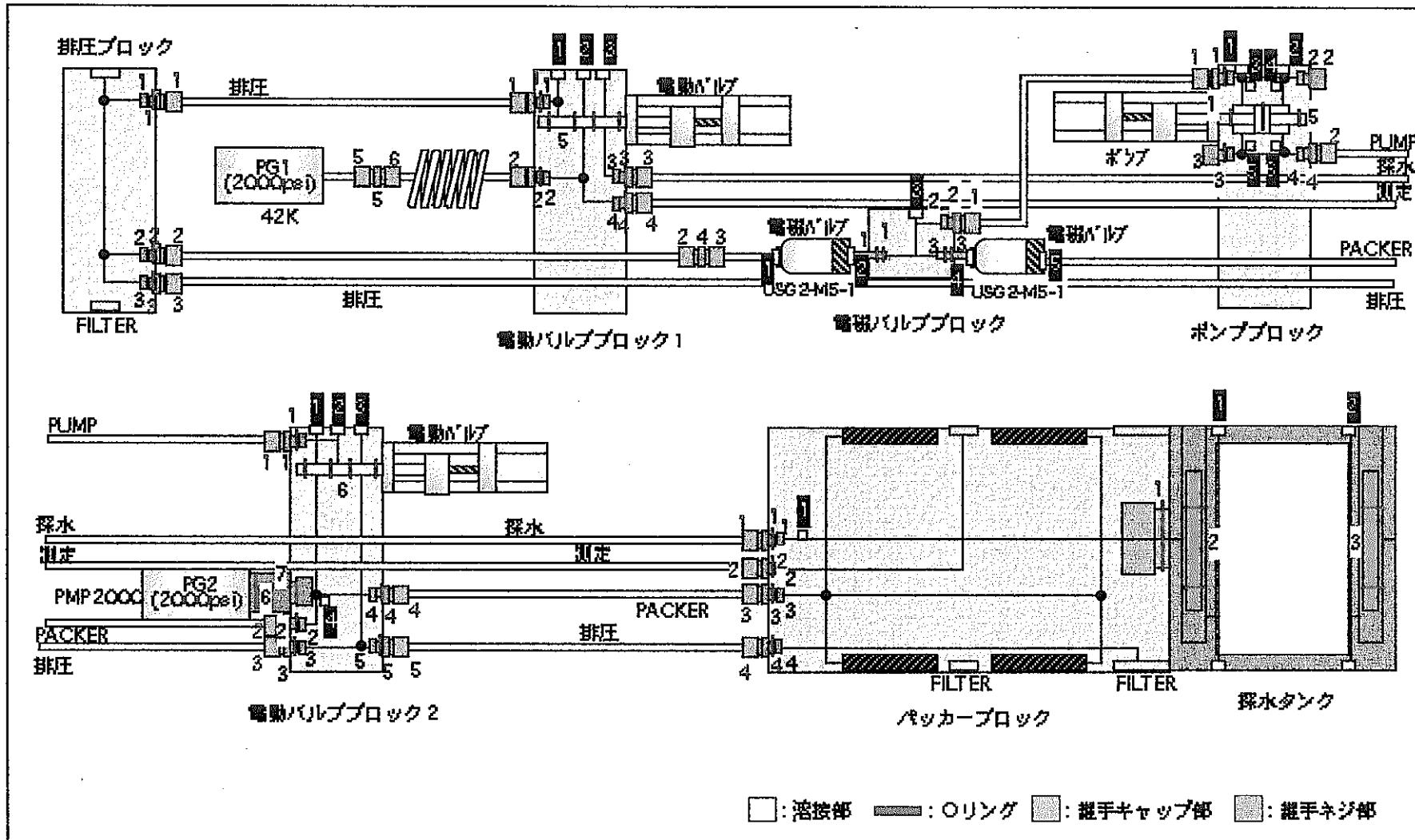


表-5.2.7 インナープローブ（配管）耐圧試験結果表

排圧ブロック

	1	2	3
○リング	○	○	○
継手キャップ部	○	○	○
継手ネジ部	○	○	○

○印 水圧150kgf/cm²にて漏水無し

電動バルブブロック1

	1	2	3	4	5	6
○リング	○	○	○	○	○	
継手キャップ部	○	○	○	○	○	○
継手ネジ部	○	○	○	○	○	
溶接	○	○	○			

○印 水圧150kgf/cm²にて漏水無し

電磁バルブブロック

	1	2	3	4	5
○リング	○	○	○		
継手キャップ部	○	○	○		
継手ネジ部	○	○	○	○	
溶接	○	○	○	○	○

○印 水圧150kgf/cm²にて漏水無し

ポンプブロック

	1	2	3	4	5	6
○リング	○	○	○	○	○	
継手キャップ部	○	○	○	○		
継手ネジ部	○	○	○	○		
溶接	○	○	○	○	○	○

○印 水圧150kgf/cm²にて漏水無し

電動バルブブロック2

	1	2	3	4	5	6	7
○リング	○	○	○	○	○	○	○
継手キャップ部	○	○	○	○	○		
継手ネジ部	○	○	○	○	○	○	
溶接	○	○	○	○			

○印 水圧150kgf/cm²にて漏水無し

パッカーブロック

	1	2	3	4
○リング	○	○	○	○
継手キャップ部	○	○	○	○
継手ネジ部	○	○	○	○
溶接	○			

○印 水圧150kgf/cm²にて漏水無し

採水タンク

	1	2	3
○リング	○	○	○
継手ネジ部	○		
溶接	○	○	

○印 水圧150kgf/cm²にて漏水無し

図-5.2.13 インナープローブ外筒略図

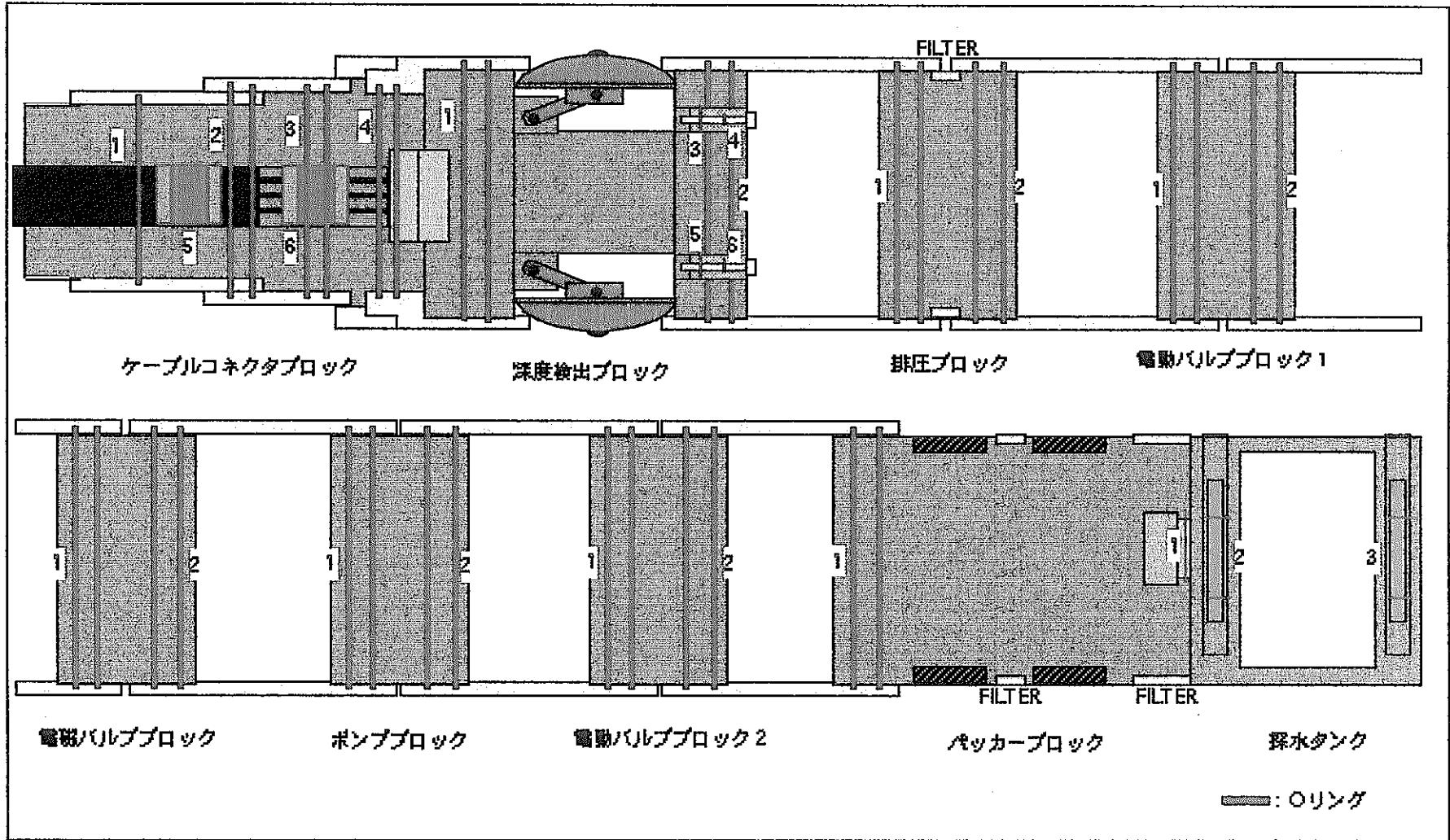


表-5.2.8 インナープローブ（外筒）耐圧試験結果表

	1	2	3	4	5	6
ケーブルコネクタブロック	○	○	○	○	○	○
深度検出ブロック	○	○	○	○	○	○
排圧ブロック	○	○				
電動バルブブロック1	○	○				
電磁バルブブロック	○	○				
電動バルブブロック2	○	○				
パッカーブロック	○					
採水タンク	○	○	○			

○印 水圧150kgf/cm²にて漏水無し

5.3 耐温度試験

5.3.1 目的

ダウンホールユニットおよびインナープローブの基本仕様として設定されている耐温度性能として摂氏70℃の環境下で正常に作動することの確認を目的として実施した。

5.3.2 試験方法

図-5.3.1に耐温度試験概念図を示す。ダウンホールユニットおよびインナープローブは、恒温恒湿実験室に挿入し摂氏70℃で加熱、保温する。温度計によりダウンホールユニットおよびインナープローブ全体が均一に暖められていることを確認後、正常に作動することを確認する。外部遮水パッカーについては、それぞれの外径に対して個々にケーシング内で拡張しパッカー拡張圧が保持できることを確認すると共にパッカーラバーが異常変形を起こさないことを確認する。また、ポート付ケーシングパイプに装着されているスライドポートパイプがスライドできることを確認する。

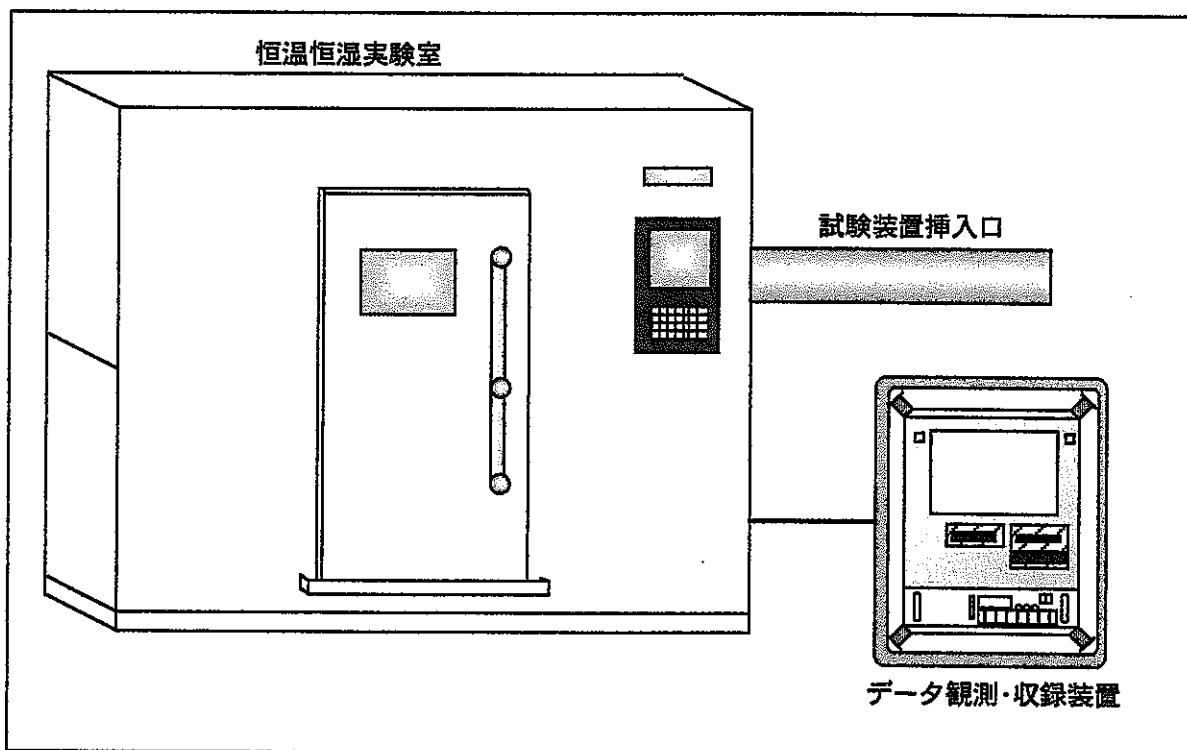


図-5.3.1 耐温度試験概念図

5.3.3 試験結果

試験の結果、外部遮水パッカーの拡張圧の保持、スライドポートパイプおよびインナープローブが摂氏70℃の環境下で、正常作動することを確認した。

図-5.3.2に外部遮水パッカー（外径 $\phi 80\text{mm}$ ）耐温度試験結果、図-5.3.3に外部遮水パッカー（外径 $\phi 90\text{mm}$ ）耐温度試験結果を示す。

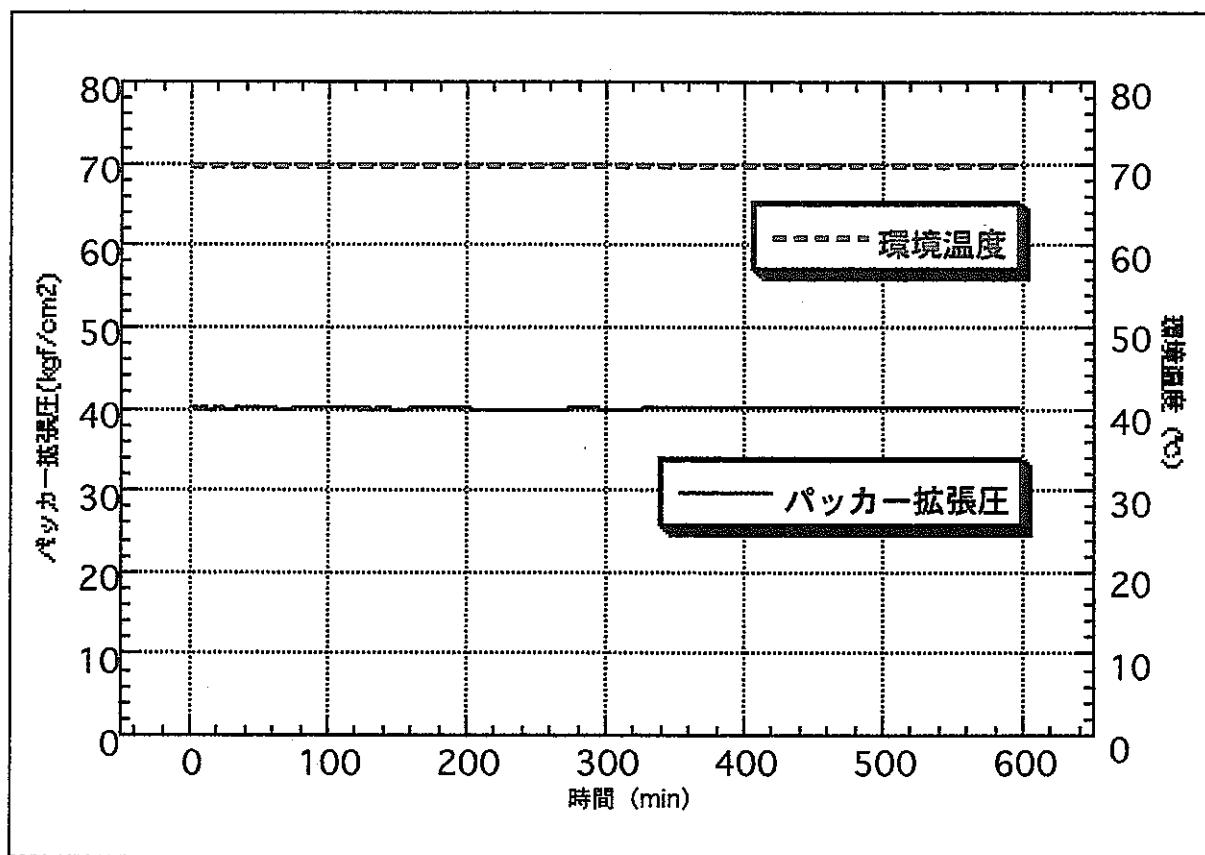


図-5.3.2 外部遮水パッカー（外径φ80mm）耐温度試験結果

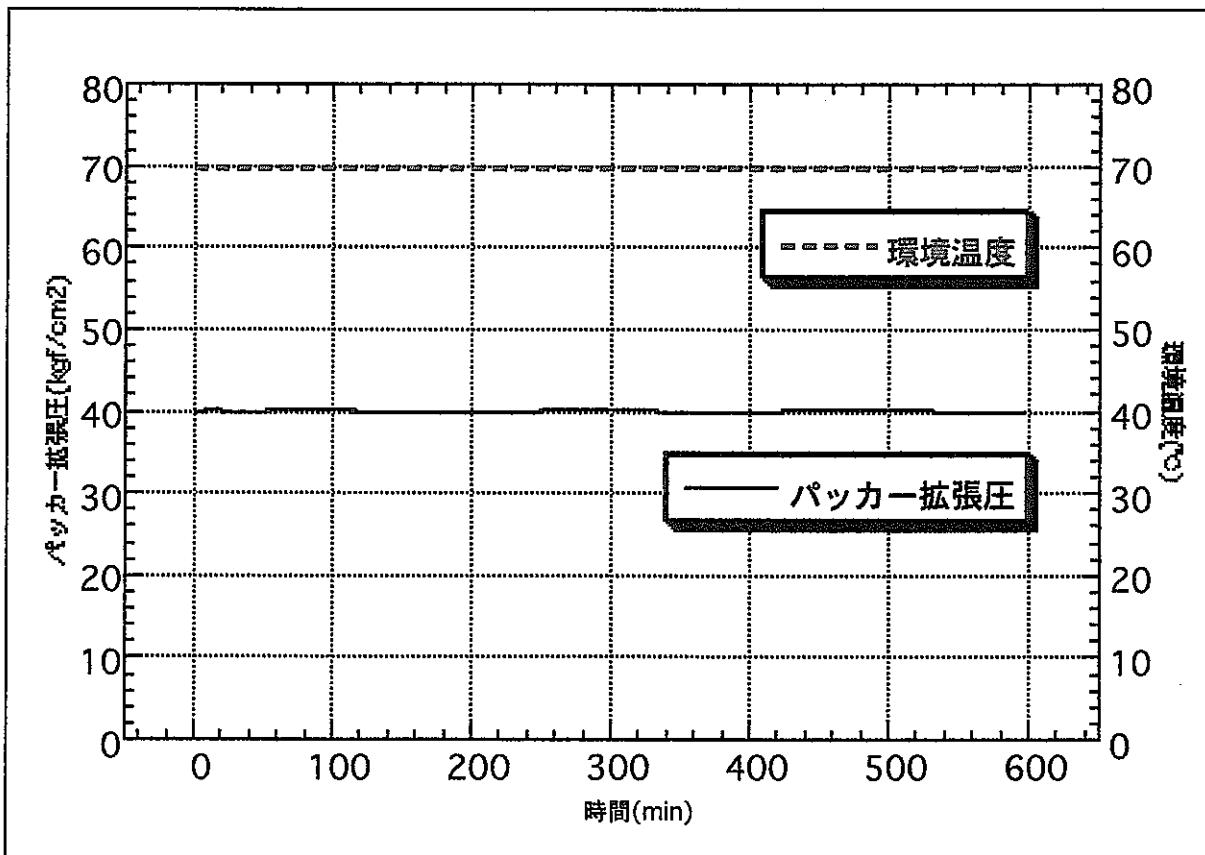


図-5.3.3 外部遮水パッカー（外径φ90mm）耐温度試験結果

5.4 電気的試験

5.4.1 目的

インナープローブユニットを組み上げた状態で、電源の供給、信号の送受信、個々の部品の正常作動を確認する。

5.4.2 試験方法

図-5.4.1に電気的試験概念図を示す。インナープローブとプローブ制御・データ収録装置とをプローブ用ケーブルにてつなぐ。プローブ制御・データ収録装置を用いて、インナープローブ内の電動バルブ、電磁バルブ、ブッシングパッカー拡張・収縮用ポンプ、絶対圧力計および位置決めセンサー等が正常に作動することをデータ出力等により確認する。

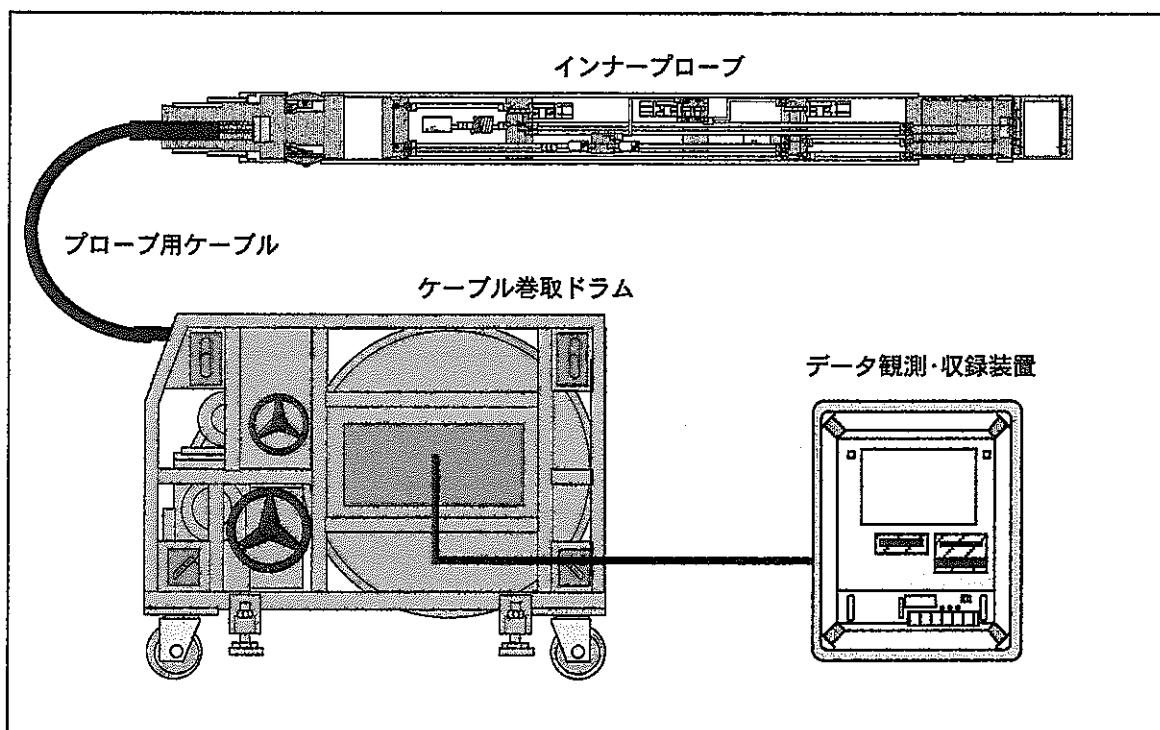
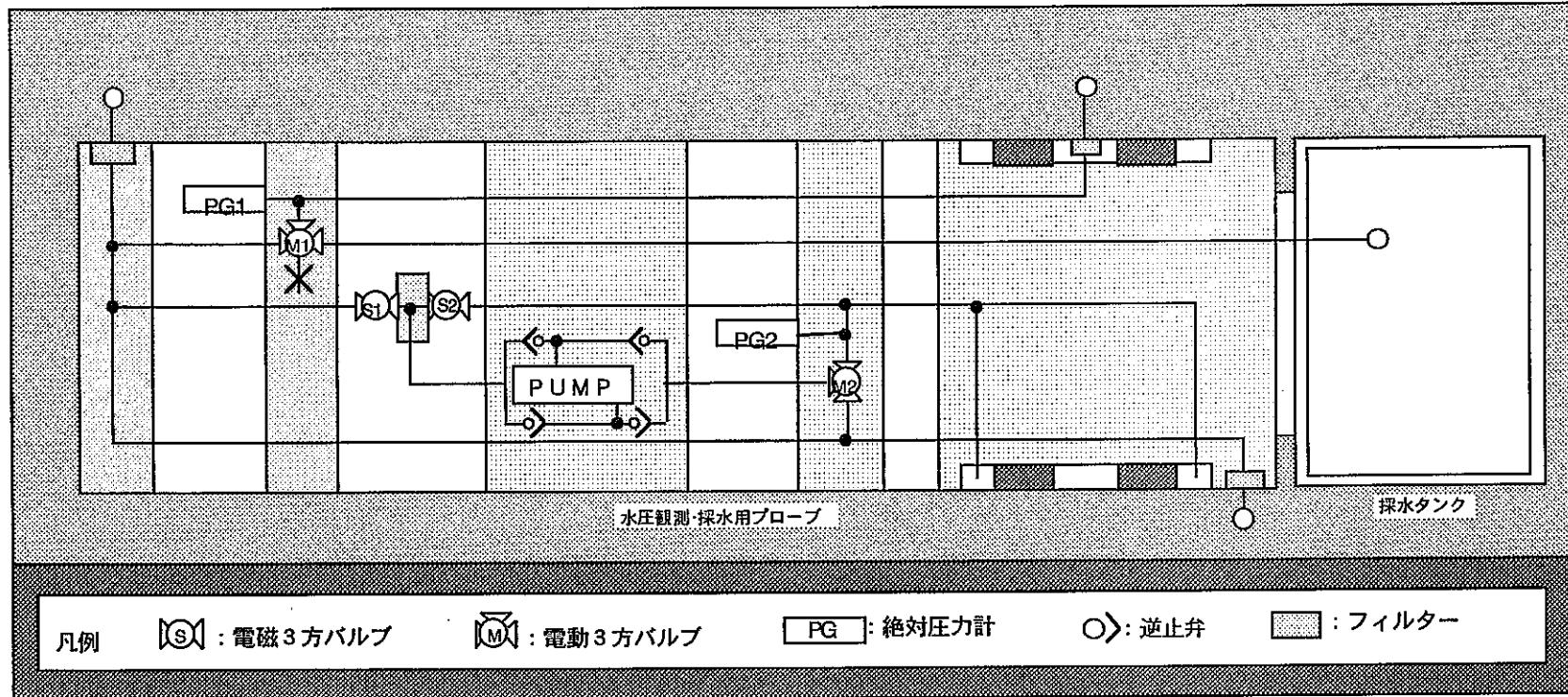


図-5.4.1 電気的試験概念図

5.4.3 試験結果

試験の結果、プローブ制御・データ収録装置の制御によりインナープローブユニットの全て正常に作動し、圧力計の出力データの観測および収録が可能であることを確認した。表-5.4.1に電気的試験結果表を示す。

表-5.4.1 電氣的試驗結果表



圧力計 P G 1	電動バルブ M 1	電磁バルブ S 1	電磁バルブ S 2	ポンプ	圧力計 P G 2	電動バルブ M 2
○	○	○	○	○	○	○

○印 正常作動確認

6. 孔内性能試験

孔内性能試験用の試験孔に、製作した装置を挿入し、計測ポートの開閉、外部遮水パッカーの拡縮、間隙水圧の測定、採水機能の確認および位置決めセンサーの基本性能の確認を目的として実施した。

6.1 試験環境

孔内性能試験を行った試験孔は、頁岩より構成される岩盤に掘削された深度約200mのボーリング孔であり、ステンレスケーシング（外径 $\phi 114.3\text{mm}$ 、内径 $\phi 102.3\text{mm}$ ）により補孔がなされている。図-6.1.1に試験孔概念図を示す。

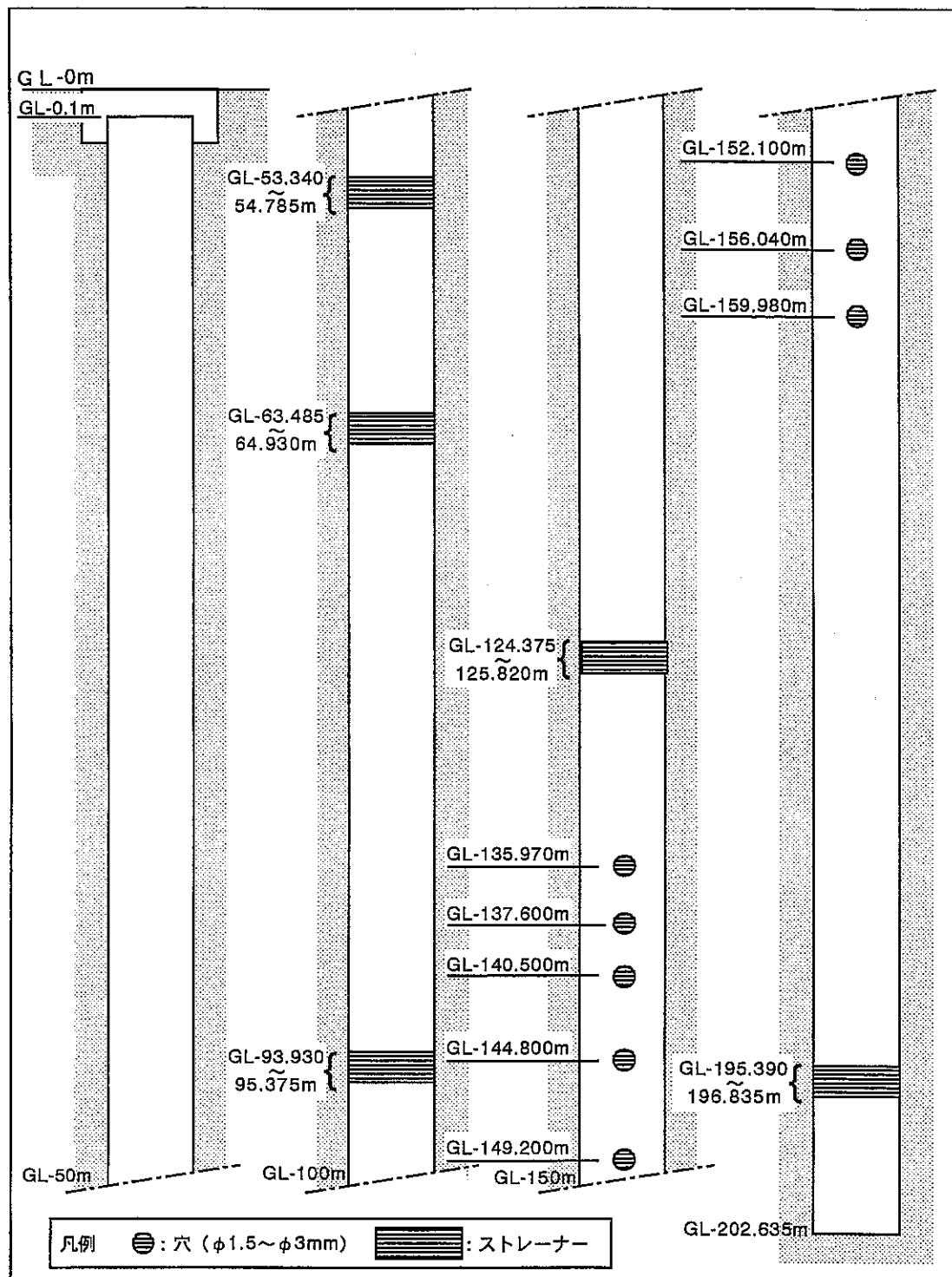


図-6.1.1 試験孔概念図

ステンレスケーシングには、透水層または亀裂を想定したストレーナーおよび穴が設けられており、水圧測定が行えるように設計されている。本性能試験は、外部遮水パッカーや外部遮水パッカーとの間に試験孔ケーシングのストレーナーまたは穴がくるように外部遮水パッカーを6箇所設置し、観測区間1(GL-47.095~58.095m)、観測区間2(GL-59.595~69.095m)、観測区間3(GL-71.095~99.095m)、観測区間4(GL-100.595~129.595m)、観測区間5(GL-131.095~168.095m)の5つの観測区間を設定

し実施した。

6.2 計測ポートの開閉

6.2.1 目的

ダウンホールユニットに設置されているスライドポートパイプをインナープローブを用いてスライドさせることにより、計測ポートが開閉し間隙水圧が測定できることの確認を目的として実施した。

6.2.2 試験方法

計測ポートの開放は、スライドポートパイプを孔口方向に約20mmスライドさせることにより計測ポートにインナープローブの測定水路がつながったときにおける圧力変化をインナープローブ内に設置してある水圧観測用圧力計(PG1)を用いて確認する。

6.2.3 試験結果

試験の結果、全ての観測区間においてスライドポートパイプがスライドし、ポートの開閉ができる事を確認した。各観測区間での計測ポートの開放による水圧観測用圧力計(PG1)の圧力変化グラフを図-6.2.1～図-6.2.5に示す。

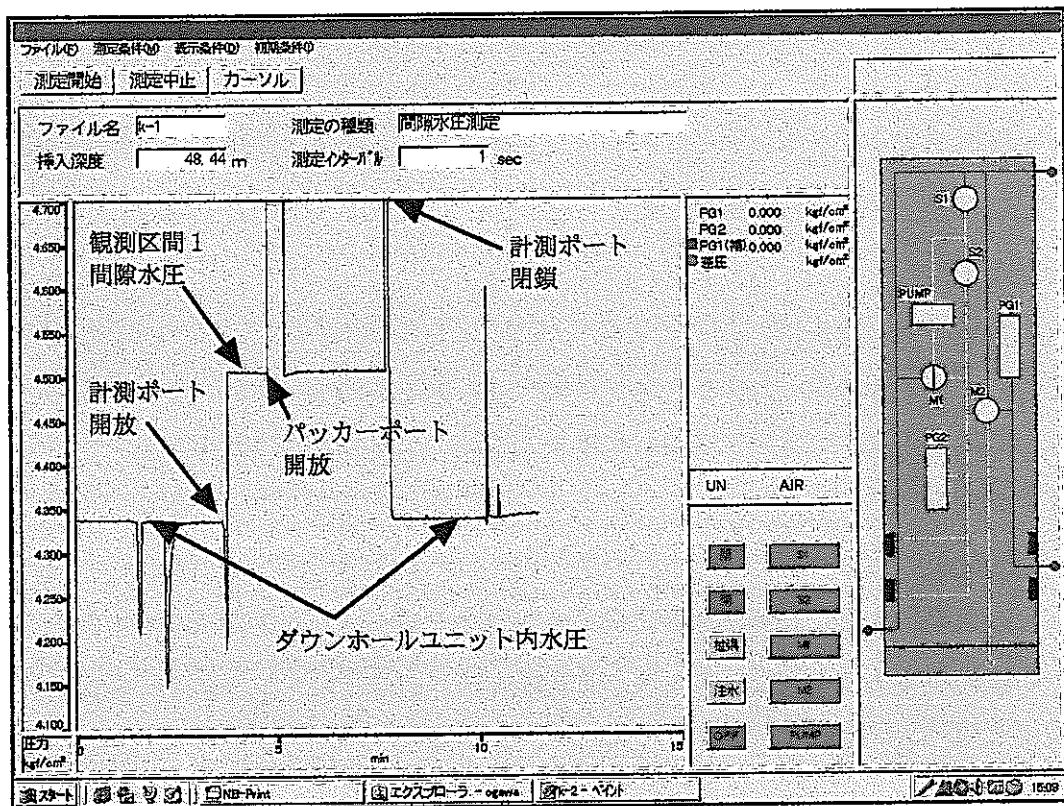


図-6.2.1 観測区間1圧力変化グラフ

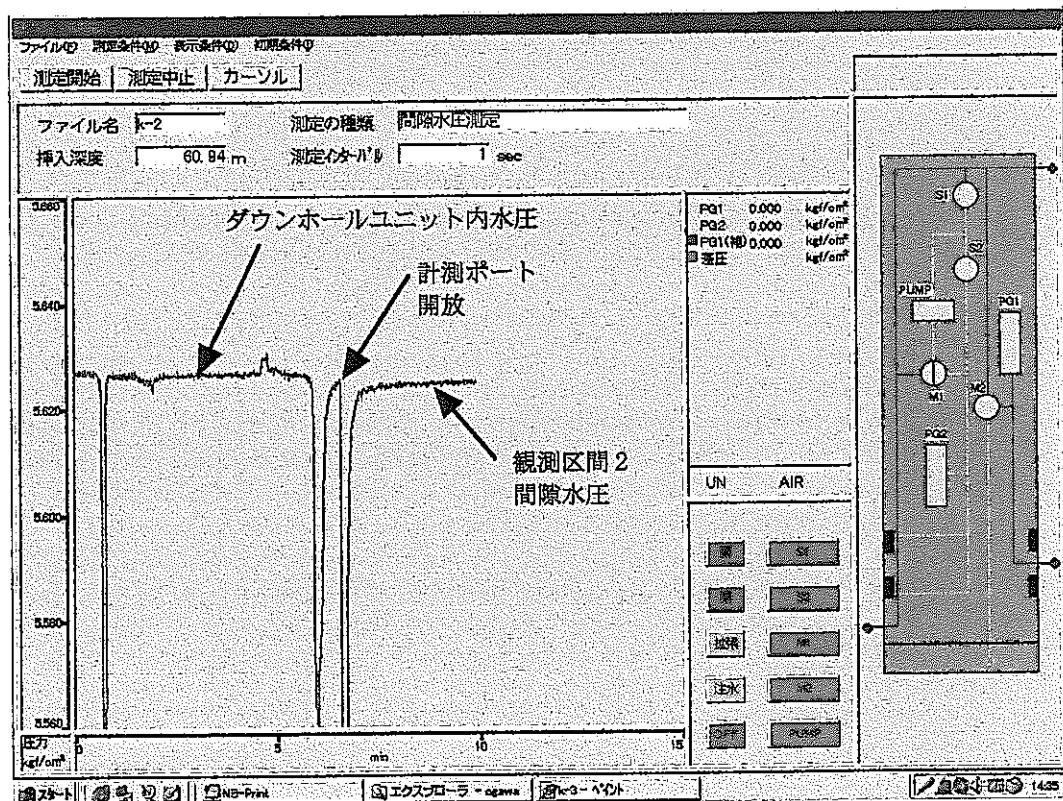


図-6.2.2 観測区間2圧力変化グラフ

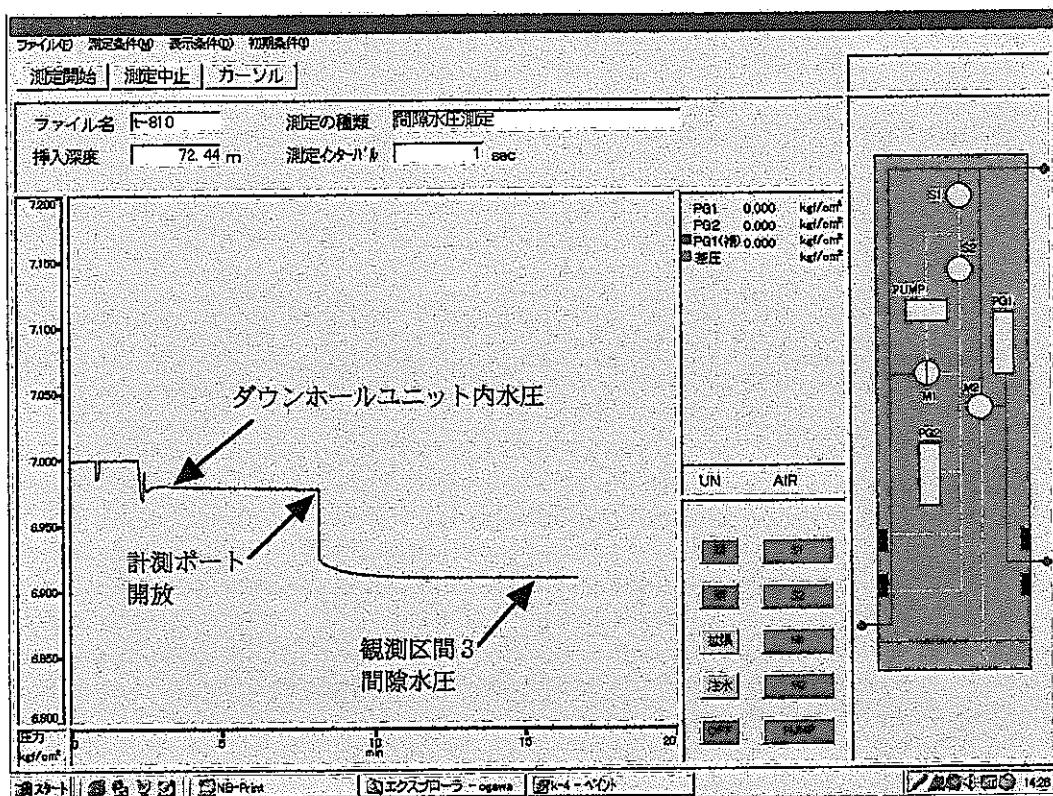


図-6.2.3 観測区間3圧力変化グラフ

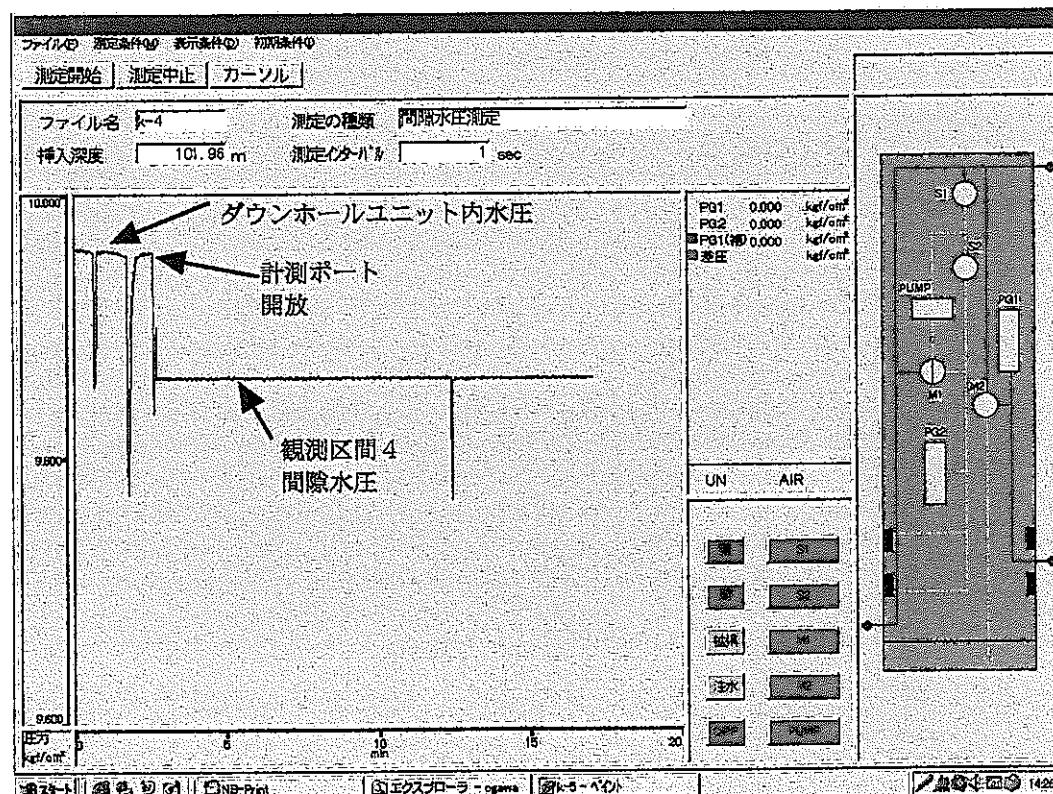


図-6.2.4 観測区間4圧力変化グラフ

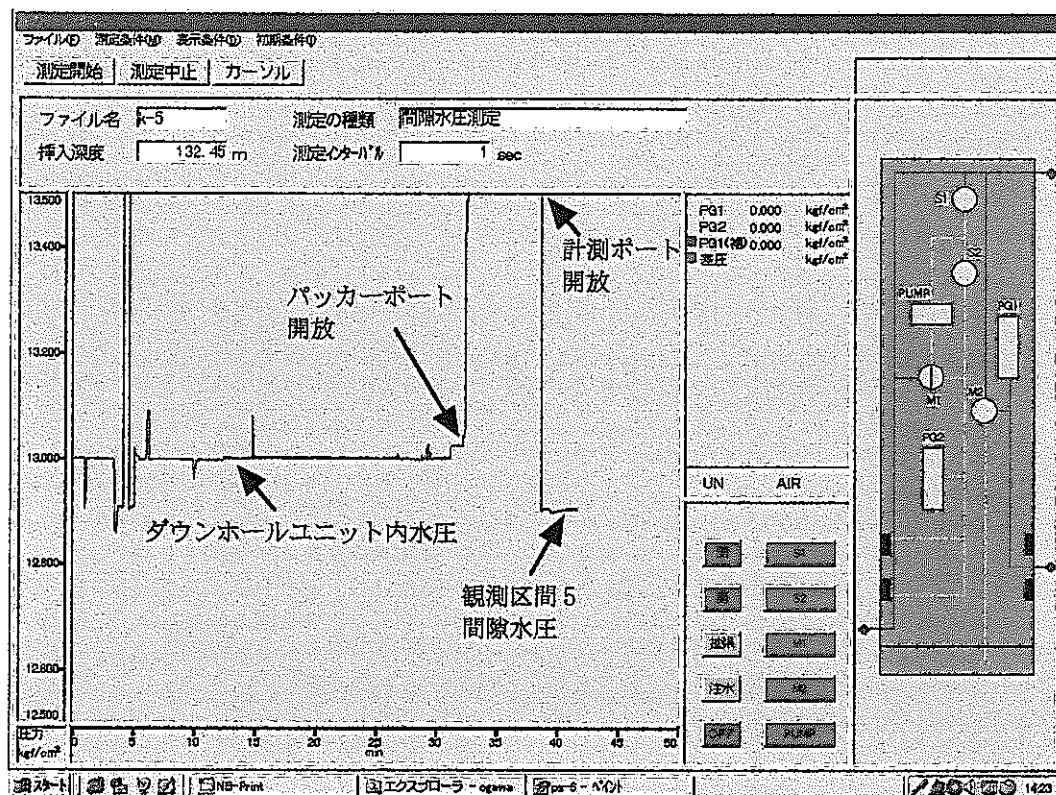


図-6.2.5 観測区間5圧力変化グラフ

6.3 外部遮水パッカーの拡張・収縮

6.3.1 目的

ダウンホールユニットに設置されているライドポートパイプをライドさせることにより、パッカー拡張ポートを開放し、水圧による外部遮水パッカーの拡張が行うことができ、さらにパッカー拡張ポートを閉鎖し拡張圧を保持できることを確認する。また、拡張後、再びポートを開放し外部遮水パッカーの収縮が行えることを確認する。

6.3.2 試験方法

加圧ヘッドケーシングのヘッドキャップを締めダウンホールユニット内を水に入ったチャンバータンクを介しコンプレッサーにて加圧する。ライドポートパイプを約40mmライドさせることによりパッカー拡張ポートにインナープローブの測定水路がつながったときにおこる圧力変化をインナープローブ内に設置してある水圧観測用圧力計(PG1)を用いて確認する。外部遮水パッカーを拡張させ、パッカーが孔壁に密着した時点より約15分後にライドポートをライドさせ閉鎖する。24時間後、再びポートを開放しパッカー拡張圧を測定後外部遮水パッカーを収縮する。外部遮水パッカー収縮の確認は、ダウンホールユニット内に排水される水および外部遮水パッカーの残圧によって確認する。

6.3.3 試験結果

試験の結果、全てのポート付ケーシングにおいてライドポートパイプがライドし、パッカー拡張ポートの開閉、外部遮水パッカーの拡張、拡張圧の保持、収縮が行えることを確認した。各外部遮水パッカーの拡張時および収縮時の圧力グラフを図-6.3.1～図6.3.12に示す。

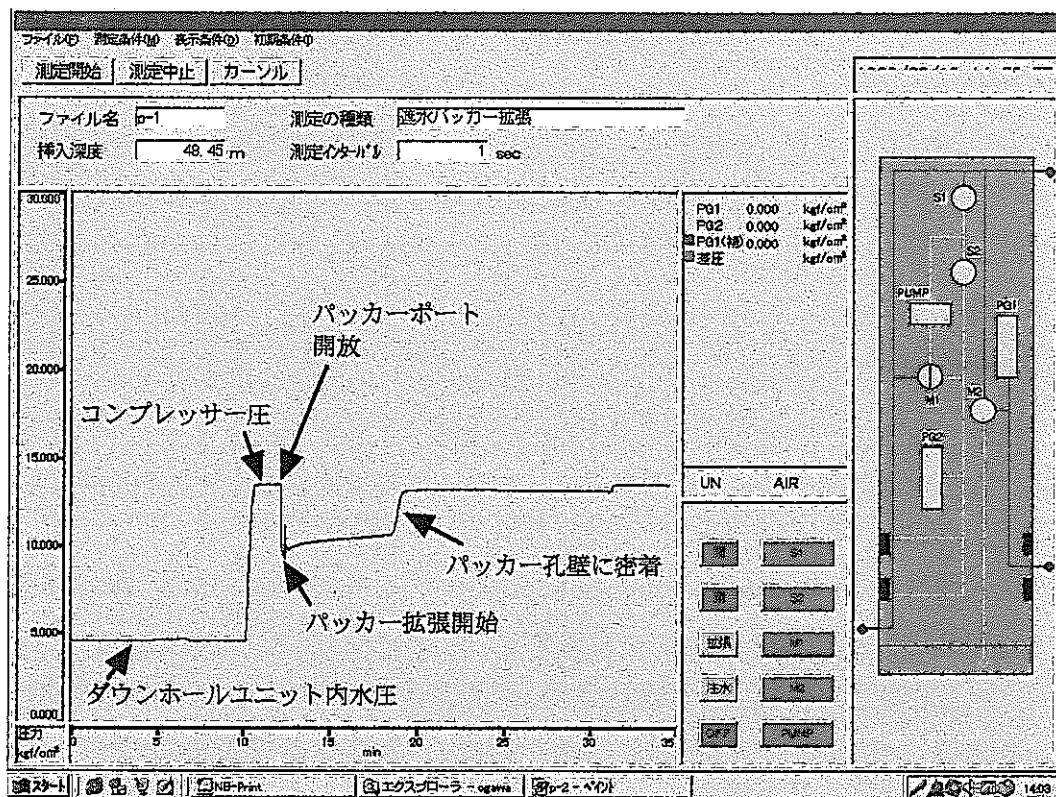


図-6.3.1 外部遮水パッカー1拡張圧力グラフ

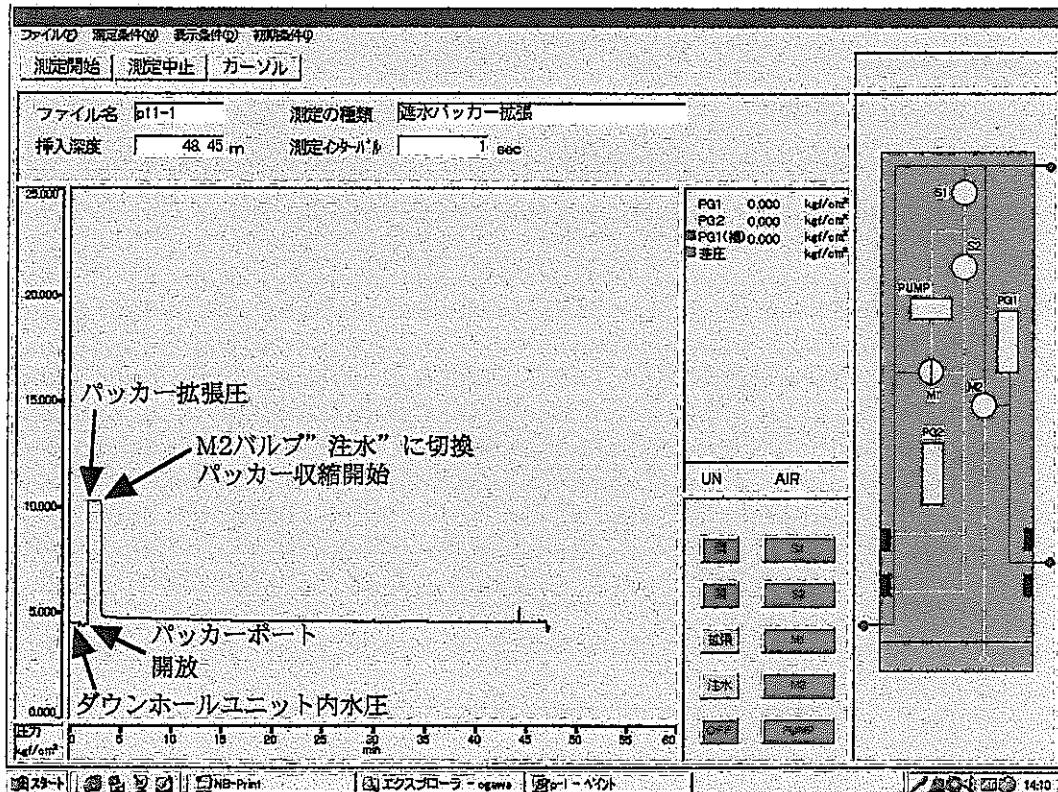


図-6.3.2 外部遮水パッcker1収縮圧力グラフ

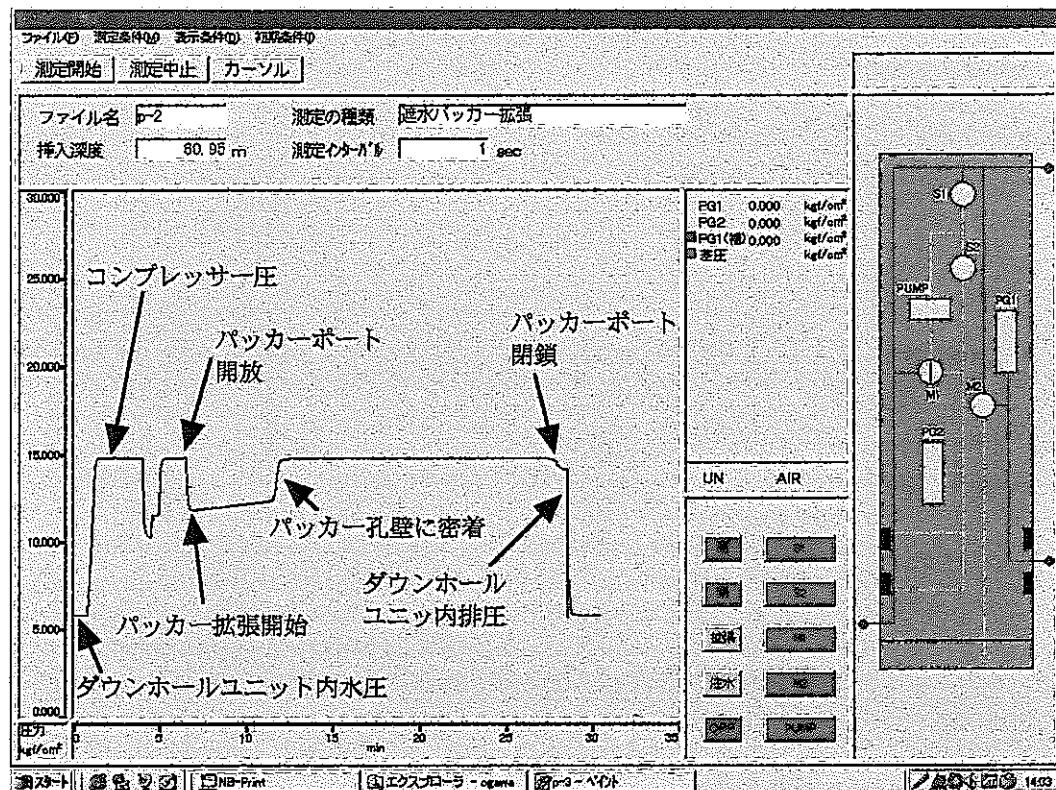


図-6.3.3 外部遮水パッカー2拡張圧力グラフ

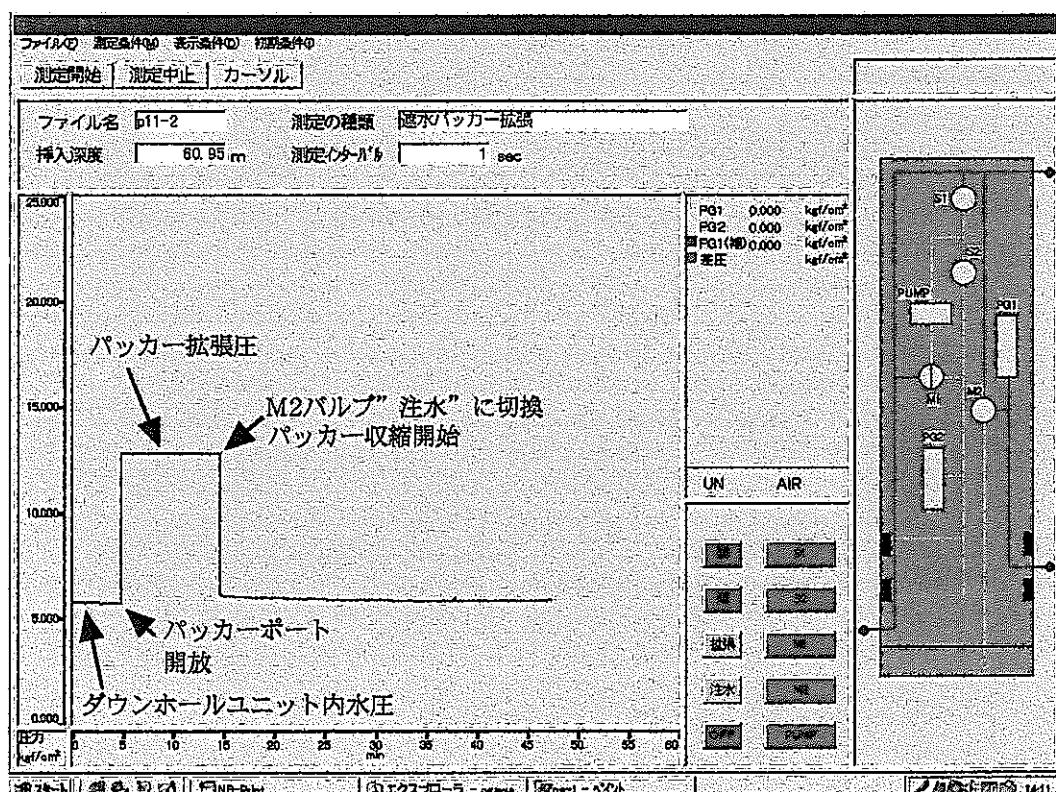


図-6.3.4 外部遮水パッカー2収縮圧力グラフ

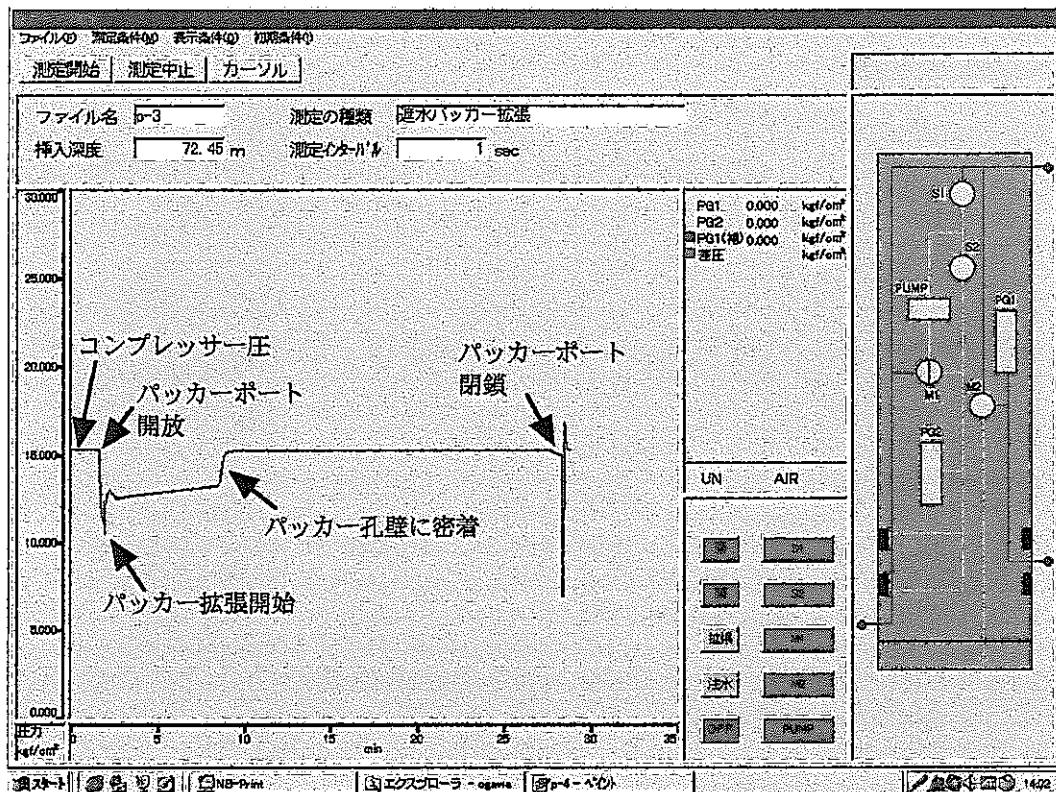


図-6.3.5 外部遮水パッカー3拡張圧力グラフ

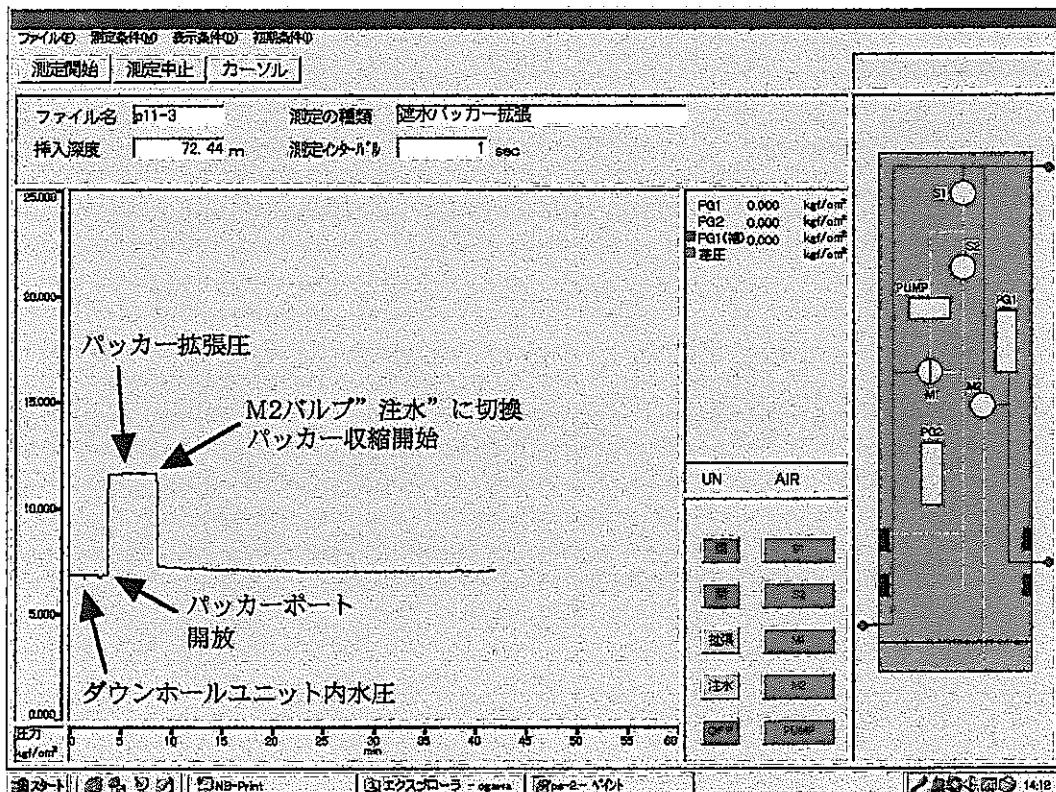


図-6.3.6 外部遮水パッcker3収縮圧力グラフ

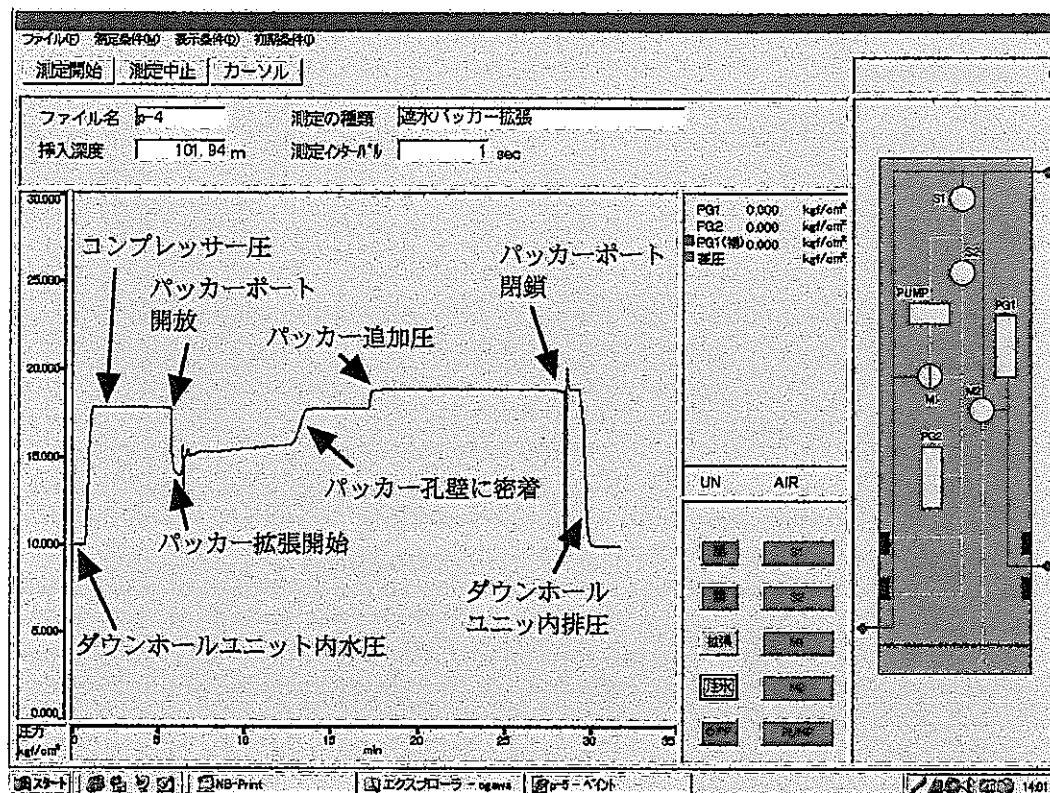


図-6.3.7 外部遮水パッカー4拡張圧力グラフ

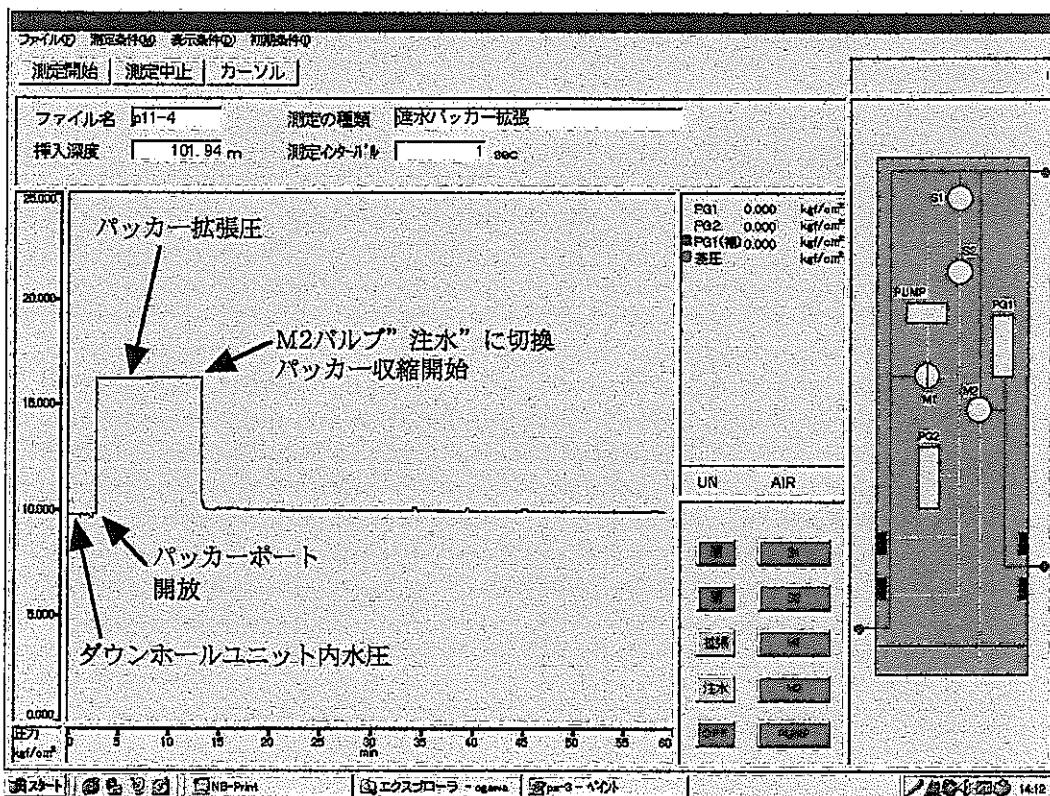


図-6.3.8 外部遮水パッcker4収縮圧力グラフ

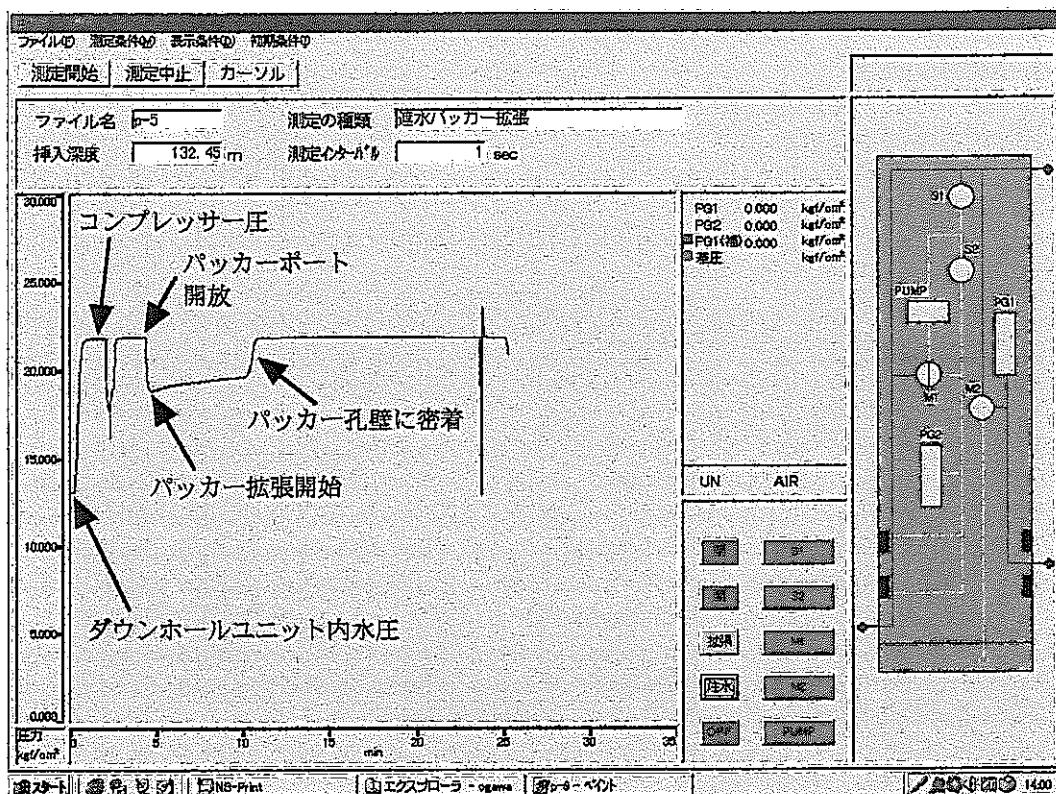


図-6.3.9 外部遮水パッカー5拡張圧力グラフ

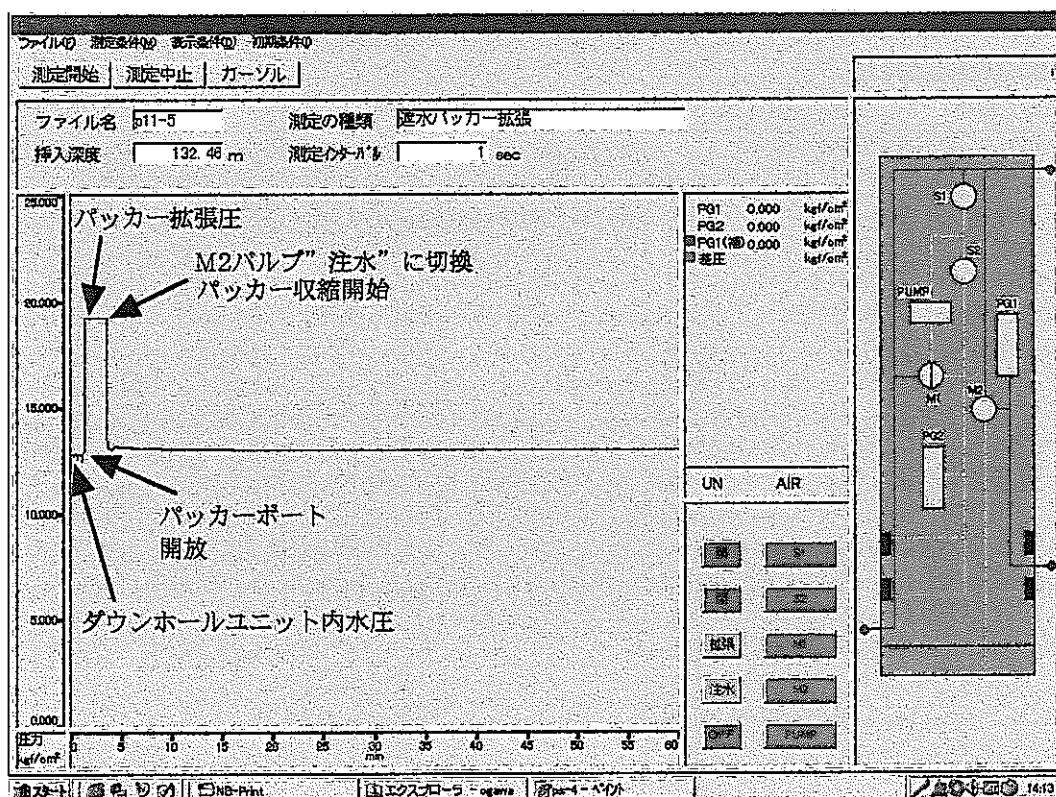


図-6.3.10 外部遮水パッカー5収縮圧力グラフ

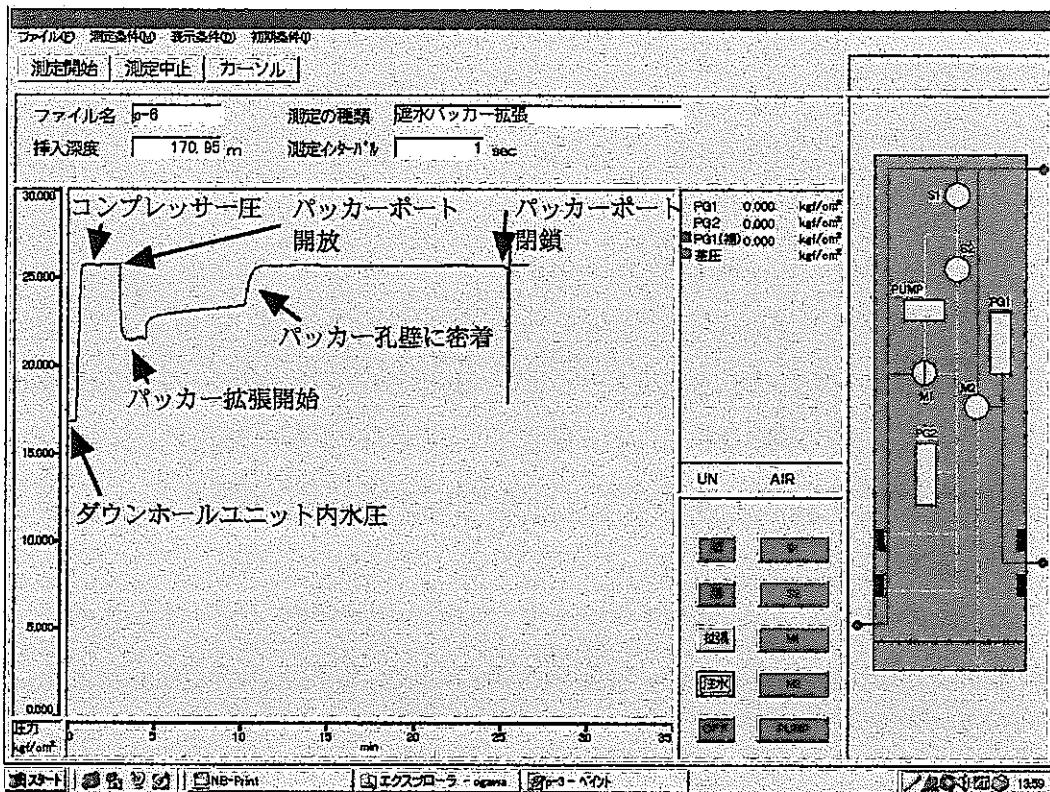


図-6.3.11 外部遮水パッカーハイグ

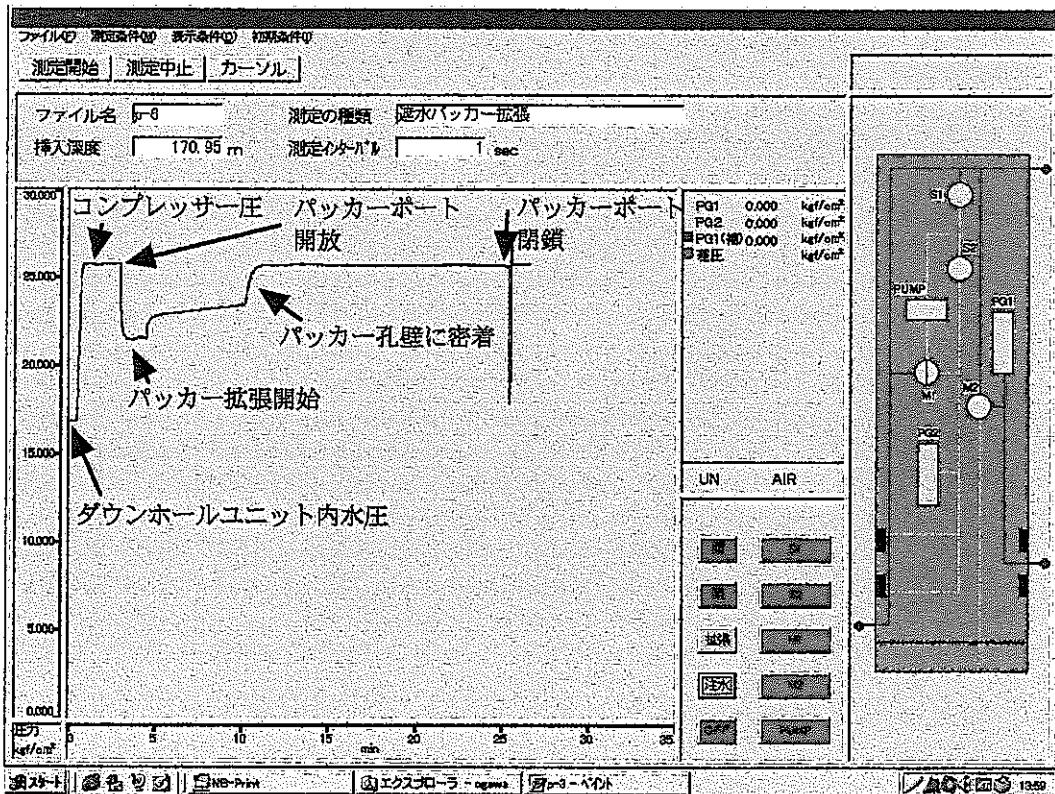


図-6.3.12 外部遮水パッカーハイグ

6.4 間隙水圧の測定

6.4.1 目的

計測ポートが開放したのを確認後、プローブ制御・データ収録装置にて間隙水圧の観測およびデータの保存ができるとの確認を目的として実施した。

6.4.2 試験方法

プローブ制御・データ収録装置を用いてインナープローブ内の水圧観測用圧力計(PG1)にて得られる測定データを表示および収録を開始する。計測ポートが開放したのを確認後、間隙水圧の測定データが、順次プローブ制御・データ収録装置のモニター上表示され観測できることを確認する。測定終了後、測定データがプローブ制御・データ収録装置内に保存され、再表示ができるとを確認する。

6.4.3 試験結果

試験の結果、全ての観測区間において、間隙水圧の観測、データの保存および再表示ができるとを確認した。各観測区間の間隙水圧グラフを図-6.4.1～図-6.4.5に示す。

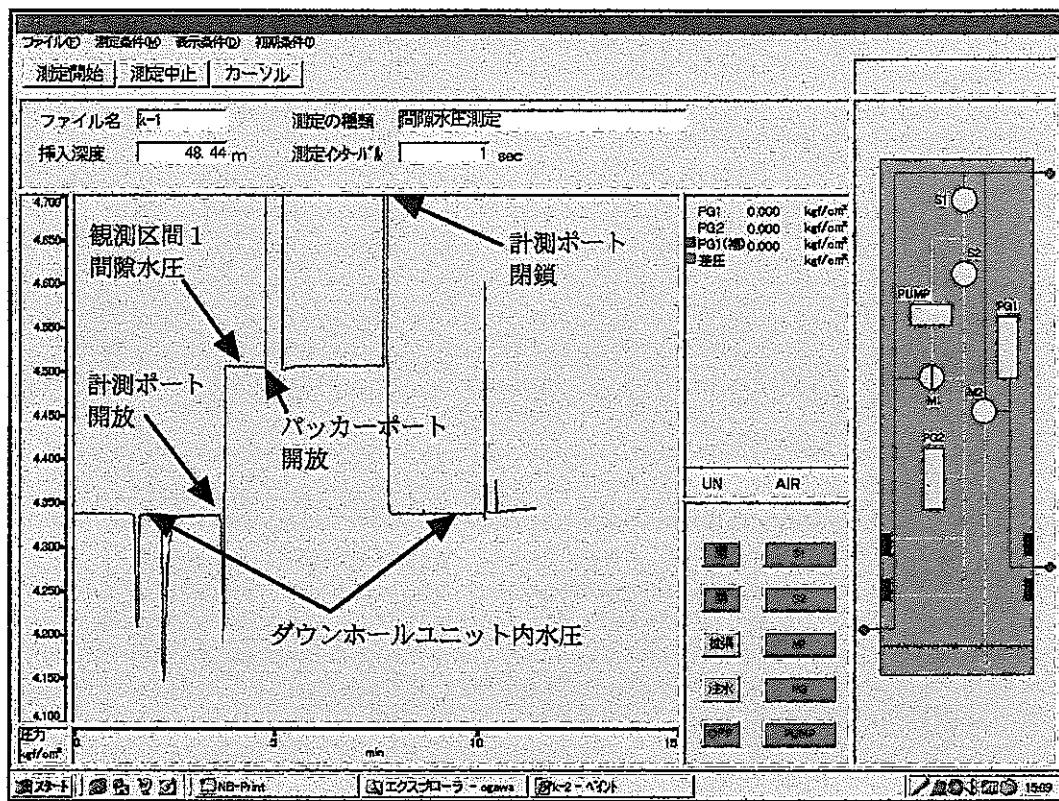


図-6.4.1 観測区間1圧力グラフ

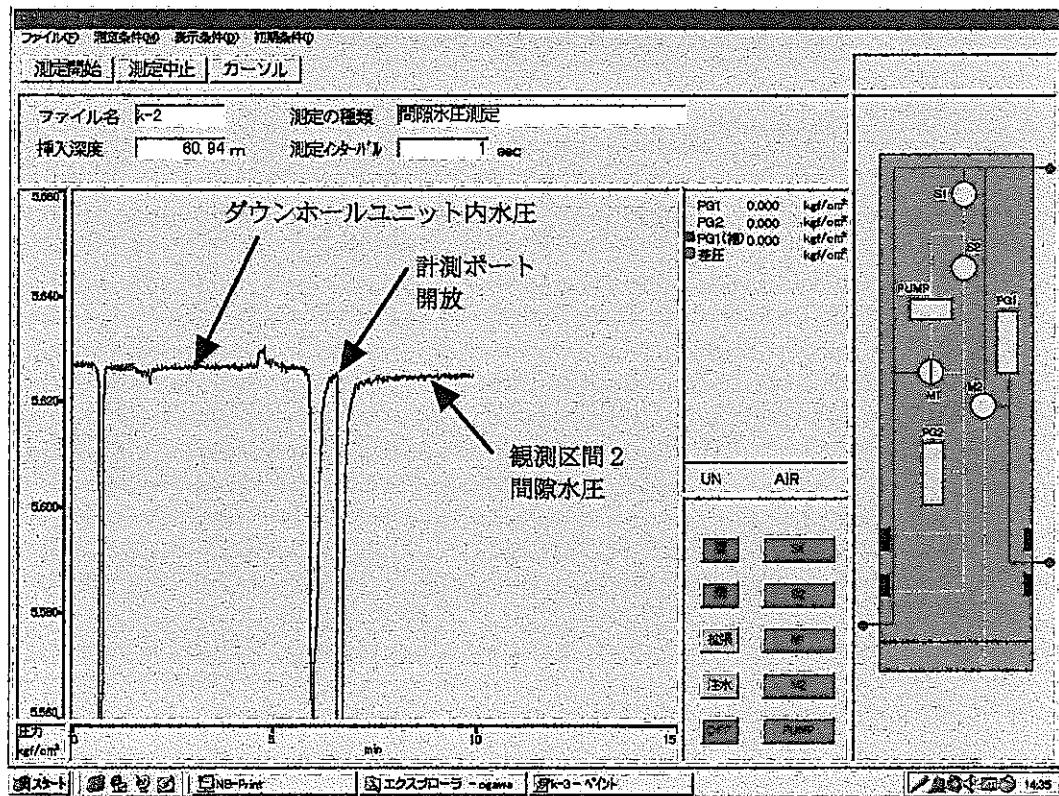


図-6.4.2 観測区間2圧力グラフ

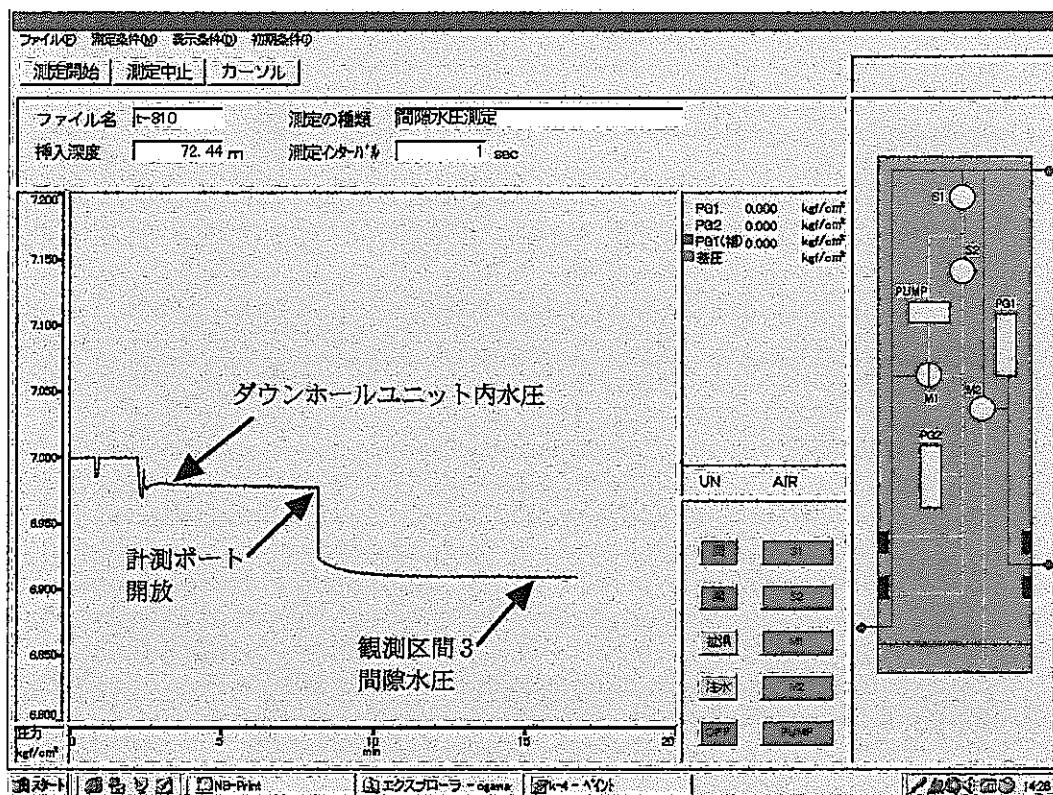


図-6.4.3 観測区間3圧力グラフ

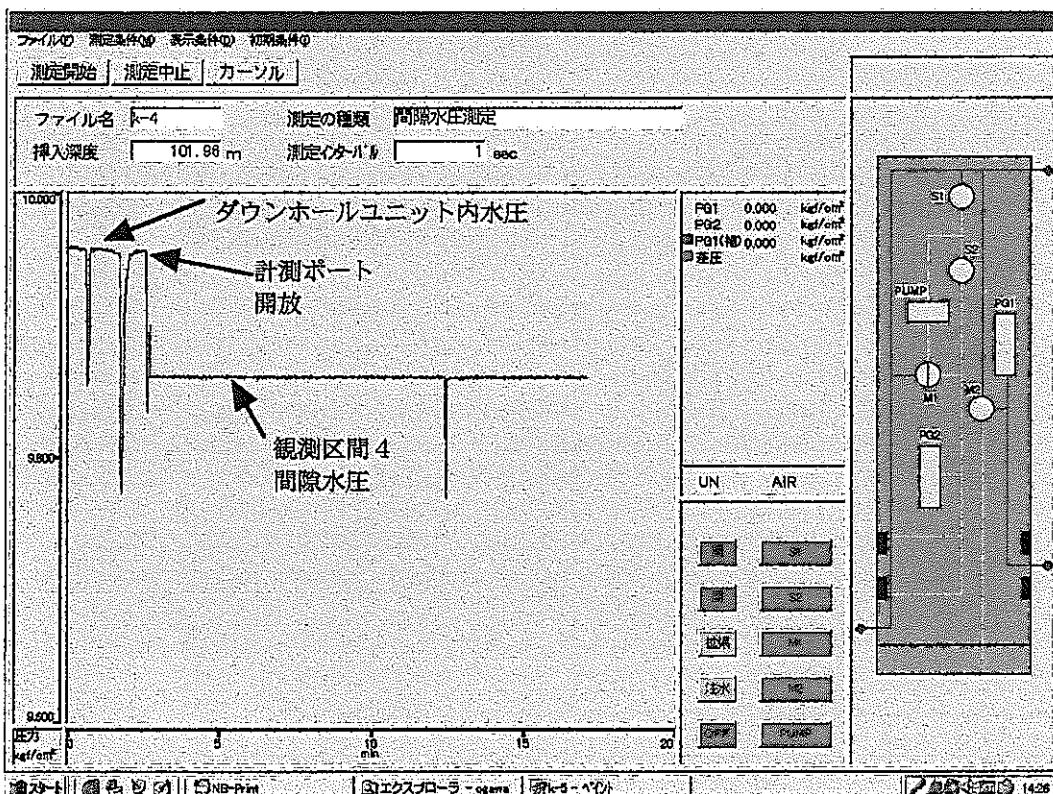


図-6.4.4 観測区間4圧力グラフ

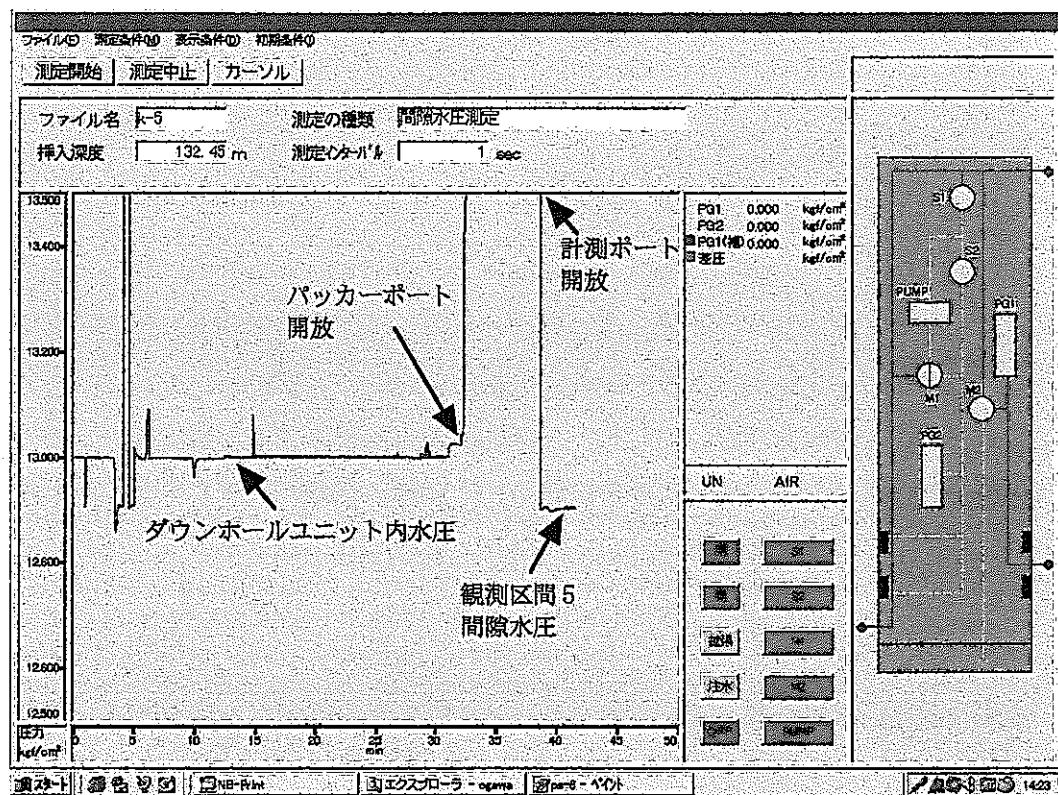


図-6.4.5 観測区間5圧力グラフ

6.5 採水機能の確認

6.5.1 目的

観測区間内の地下水を、インナープローブの採水タンク内に300cc以上採水できることの確認を目的として実施した。

6.5.2 試験方法

ダウンホールユニット内に挿入しているインナープローブを用いて測定ポートを開放し、インナープローブ内の水圧観測用圧力計(PG1)で初期値の間隙水圧を測定する。電動バルブ1のバルブを切り替え、採水用プローブを開放することによって採水タンク内に採水を行う。この時、一時的に圧力が低下するが採水タンク内が満水になった時点で間隙水圧が初期値に戻る。その後、電動バルブ1のバルブを切り替え、採水用プローブを閉鎖しインナープローブを引き上げ採水タンク内の採水量を測定する。

6.5.3 試験結果

試験の結果、300cc以上採水できることを確認した。圧力グラフ（採水）を図-6.5.1に示す。

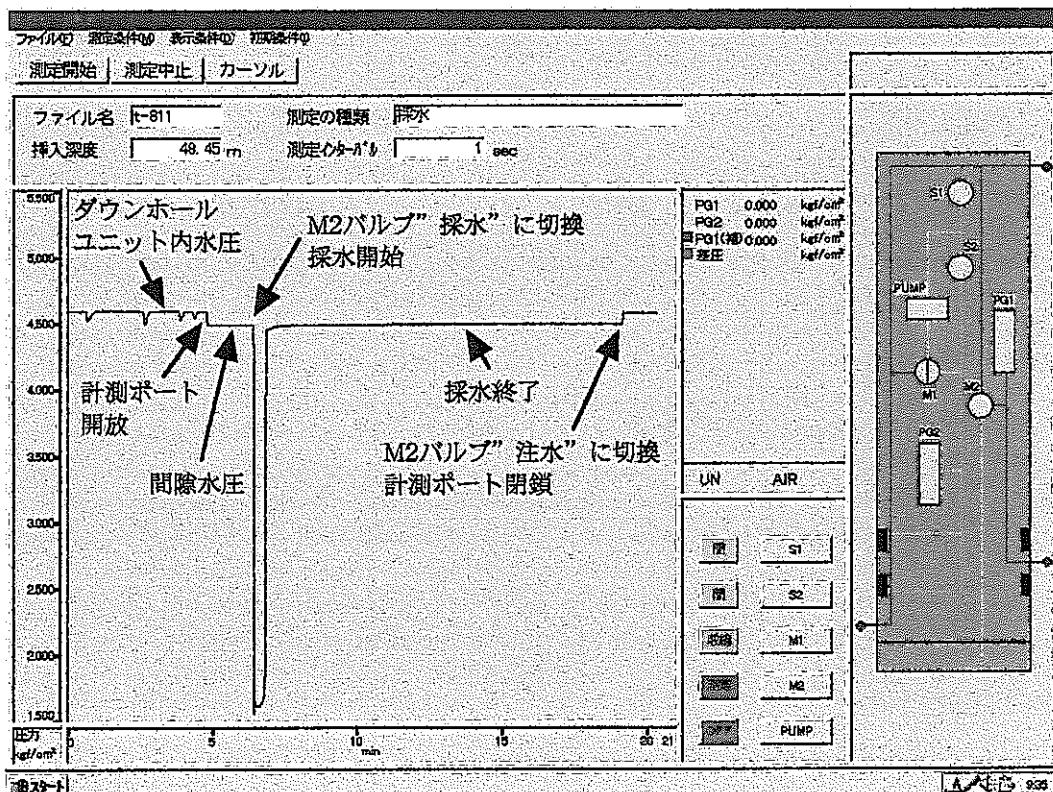


図-6.5.1 圧力グラフ（採水）

6.6 位置決めセンサーの作動確認

6.6.1 目的

ダウンホールユニット内でインナープローブを昇降させる際、ターゲットの位置で確実に位置決めセンサーが反応することの確認を目的として実施した。

6.6.2 試験方法

インナープローブをダウンホールユニット内に挿入し、昇降させる。この時、位置決めセンサーを介し検出用回路がターゲットの位置で確実に他の部分と違う電圧値を出力することを確認する。また、ダウンホールユニット内に設置しているスプリング等の段差部分においても問題なく昇降できることを確認する。

6.6.3 試験結果

図-6.6.1に位置決めセンサー作動結果図を示す。試験の結果、位置決めセンサーがダウンホールユニット内のターゲット位置で確実に反応し、インナープローブユニットの深度を知ることができることを確認した。また、スプリング等の段差部分においても問題なく昇降できることを確認した。

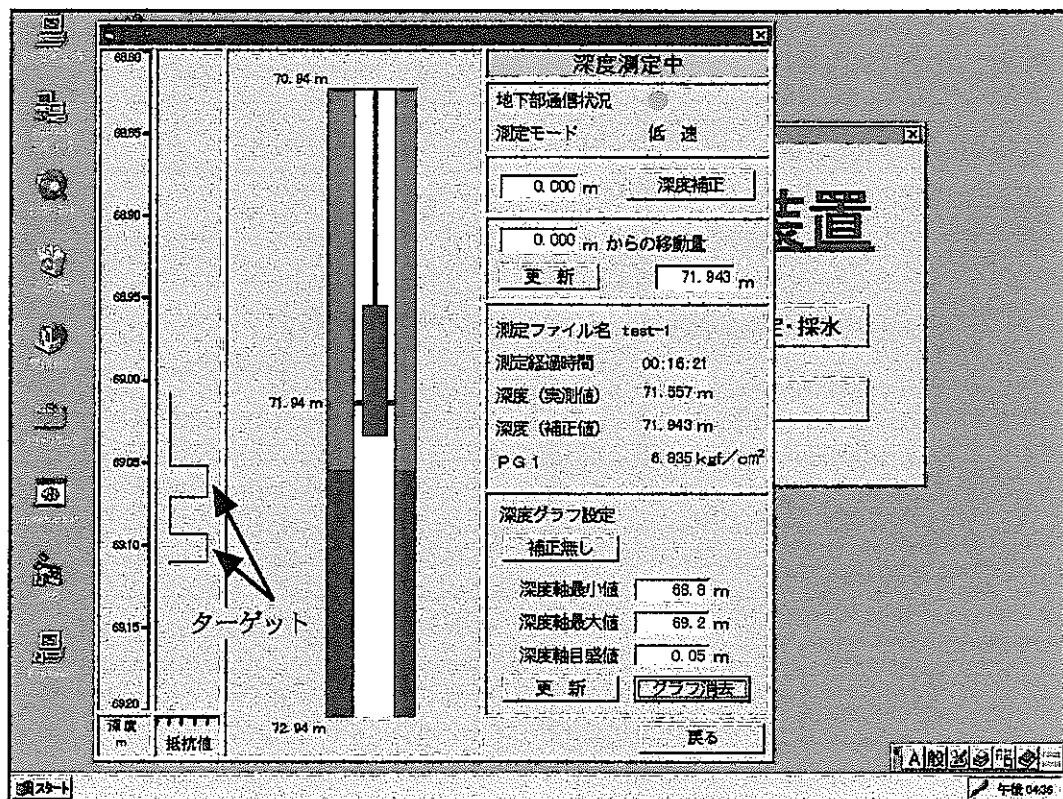


図-6.6.1 位置決めセンサー作動結果図

7. 装置取り扱い

本章では、試験装置の基本的な取り扱いおよび、操作方法について述べる。

7.1 準備から撤去までの流れ

図-7.1.1に測定の搬入から搬出までの流れを示す。

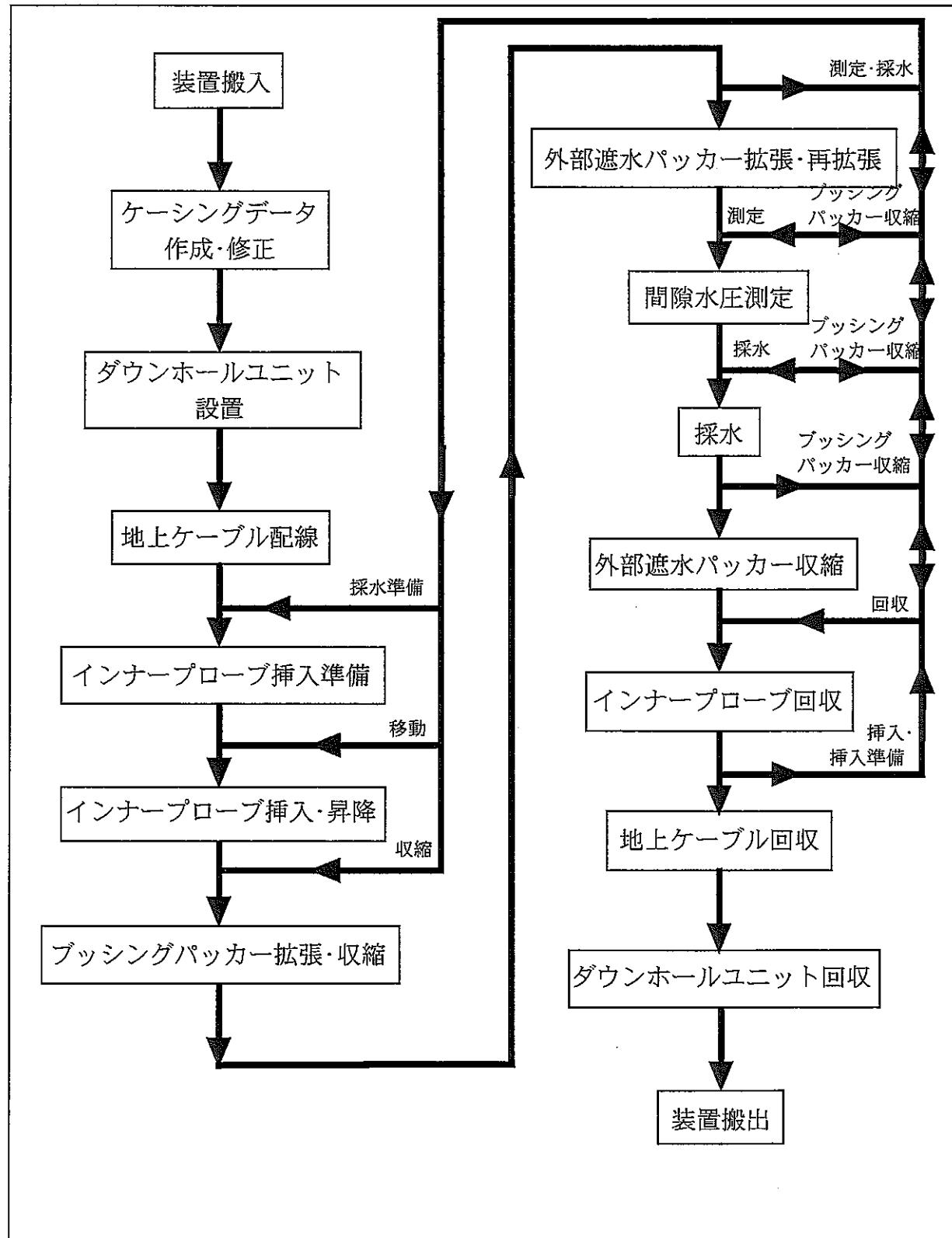
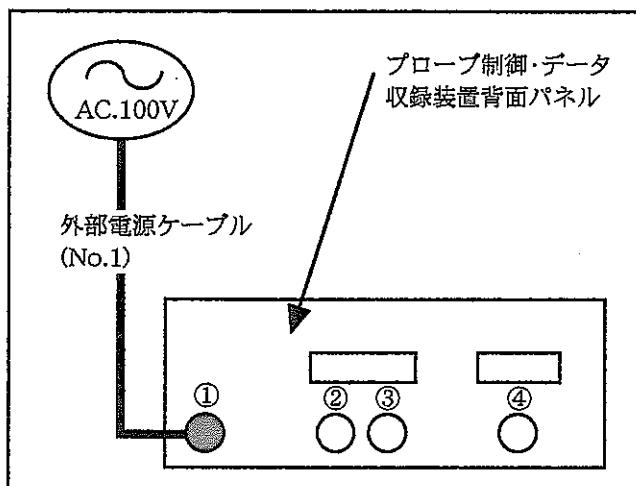


図-7.1.1 搬入から搬出までの流れ

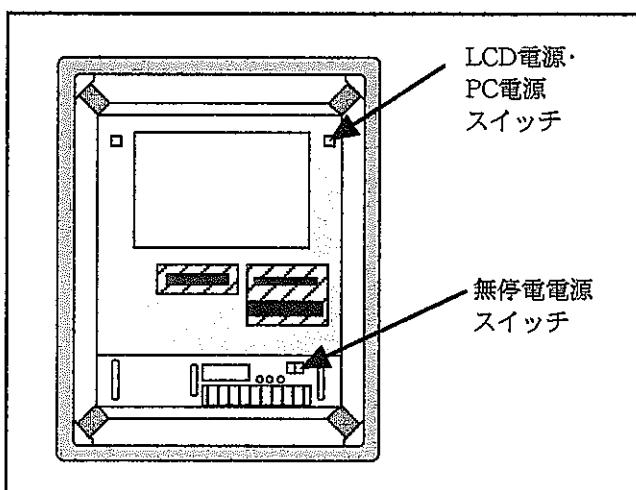
7.2 長期モニタリング装置制御プログラムの起動

プロープ制御・データ収録装置内に保存されている長期モニタリング装置制御プログラムの起動方法を以下に示す。

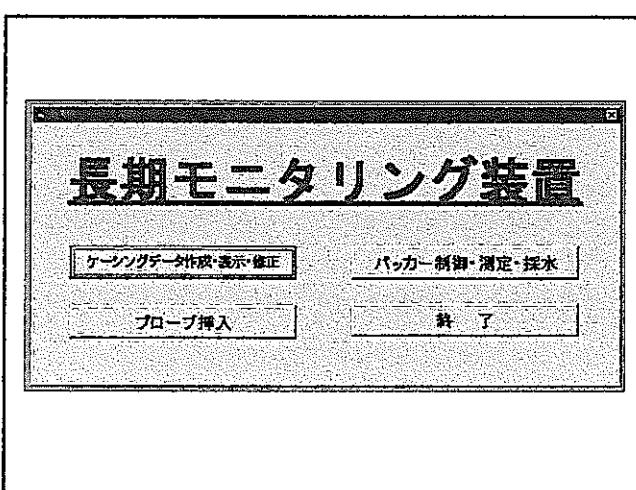


- ① プロープ制御・データ収録装置の外部電源コネクタと交流100VのコンセントにNo.1ケーブルを接続する。

(注意) : インナープロープおよびインナープロープ用ケーブル等を同時に使用する場合には、プロープ制御・データ収録装置に他のケーブルを接続する必要がある。



- ② プロープ制御・データ収録装置内の無停電電源の電源スイッチを入れた後、LCD電源・PC電源スイッチを入れる。Windows NTの起動後、キーボードにてCtrl+Alt+Delキーを押しログオンする。

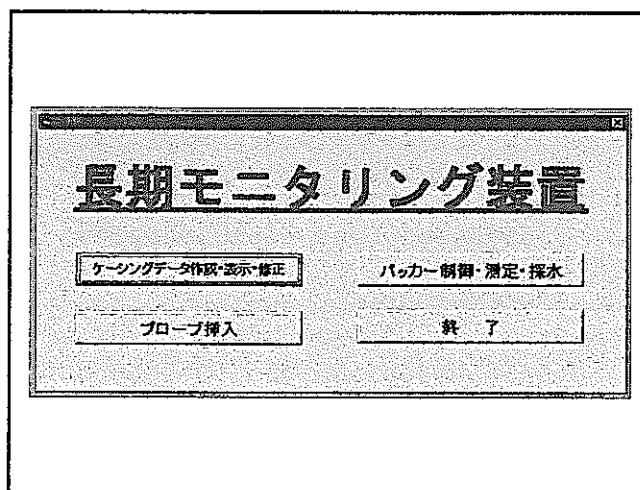


- ③ ログオン情報ウィンドウで [ユーザー名 (U)] の項目に" administrator" と入力し、[OK] ボタンをクリックすることにより、長期モニタリング装置制御プログラムが自動起動し、メインメニュー画面が表示される。

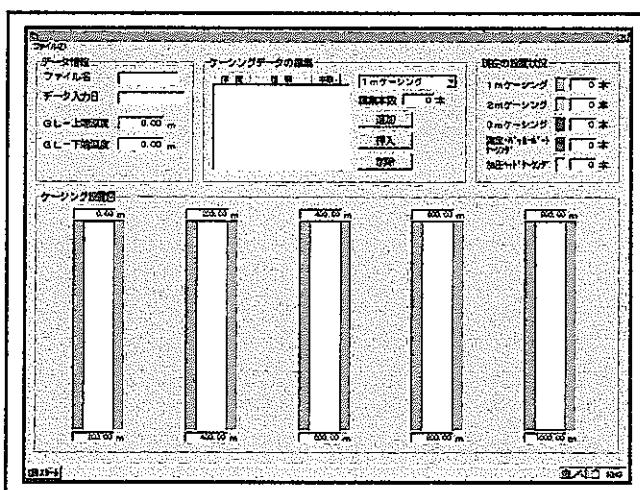
7.3 ケーシングデータの作成

ケーシングデータの作成は試錐孔に挿入するダウンホールユニットの構成をプローブ制御・データ収録装置内に保存されている長期モニタリング装置制御プログラムを用いて編集し、保存する。

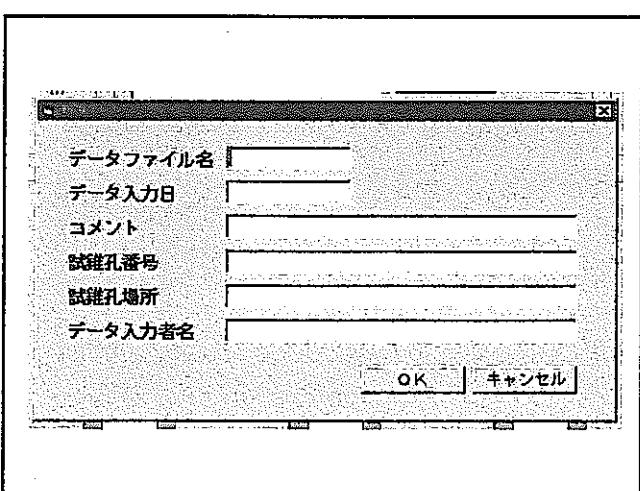
以下に、ケーシングデータの作成方法を示す。



- ① 長期モニタリング装置制御プログラム起動後、メインメニュー画面より【ケーシングデータ作成・表示・修正】ボタンをクリックし、ケーシングデータ作成・表示・修正画面を表示させる。

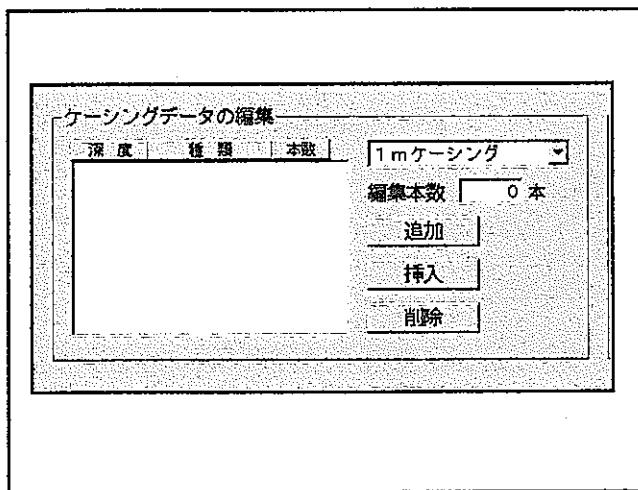


- ② ケーシングデータ作成・表示・修正画面でメニューバーの【ファイル(F)】メニューから【新規作成(N)】をクリックし、条件入力画面を表示させる。



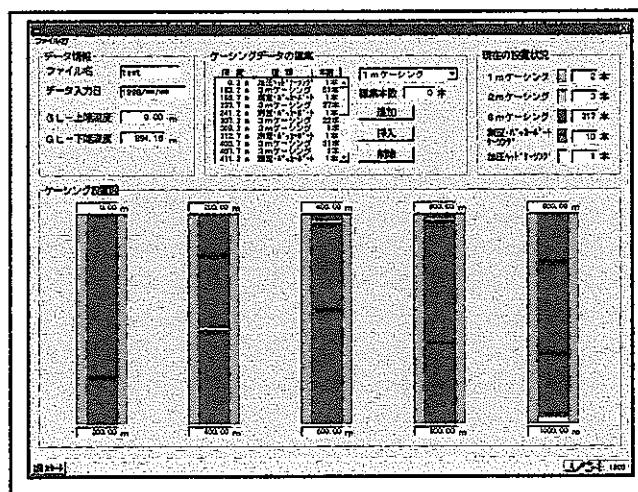
- ③ 条件入力画面に、各条件を入力し [OK] ボタンをクリックする。

(注意) : 入力するファイル名は、ケーシングデータをファイルへ保存するときのファイル名となるので必ず入力すること。同じファイル名が存在している場合は、警告が表示されますので別のファイル名で再入力してください。

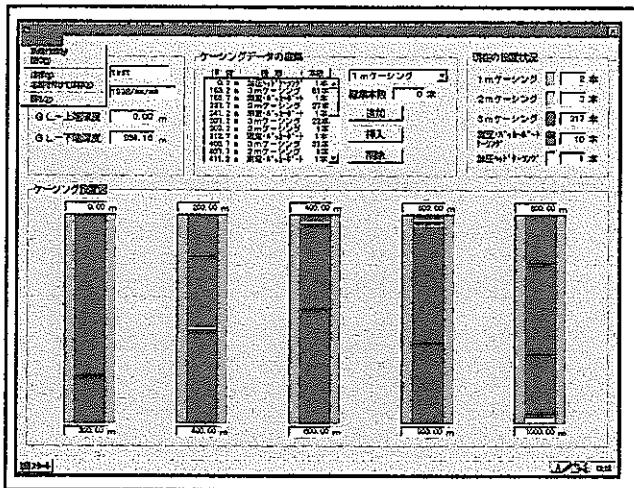


- ④ ケーシングデータの編集欄でケーシングパイプの種類の選択および本数を入力し、
[追加] ボタンをクリックすることにより
画面上のデータ情報のGL下端深度、ケ
ーシングの編集、現在の設置状況およびケ
ーシング設置図の各欄に入力したケーシ
ングデータが表示される。[挿入]、[削除]
ボタンについては、【7.4 ケーシングデ
ータの表示・修正】の項を参照のこと。

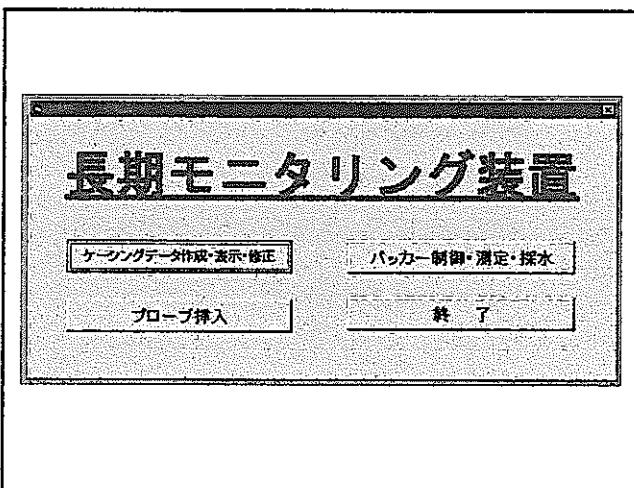
(注意) : ケーシングデータは試錐孔の孔口
側からケーシングパイプ種類毎に順
番で作成すること。ケーシングデー
タは、[追加] ボタンをクリックし
たときのケーシングパイプの種類お
よび本数が1つのケーシンググル
ープとなり表示される。ケーシングデ
ータ設置図の深度表示は上端深度0
～995m、下端深度5～1000mの範
囲で入力することにより変更可能で
ある。ただし、5m未満の表示幅は
設定不可能である。



- ⑤ ④の作業を繰り返すことにより、現在編
集済みのケーシングデータの下端に指定さ
れたケーシングデータを追加され、ケ
ーシングデータを編集することができる。



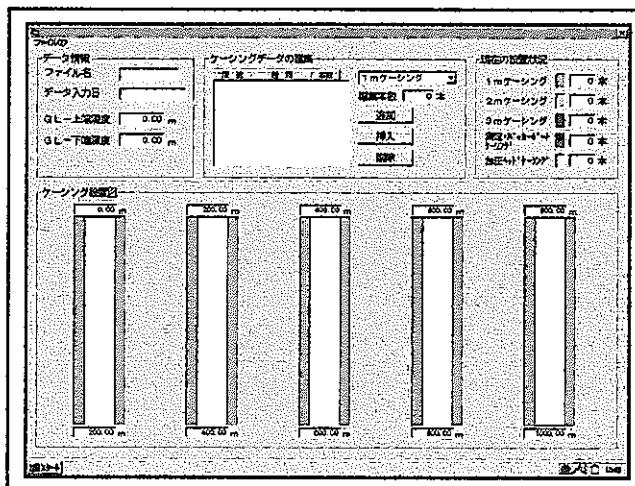
⑥ 編集終了後、メニューバーの【ファイル(F)】メニューから【保存(S)】をクリックし、ケーシングデータをファイルへ保存する。（【名前を付けて保存(A)】については、7.3ケーシングデータの表示・修正を参照のこと。）



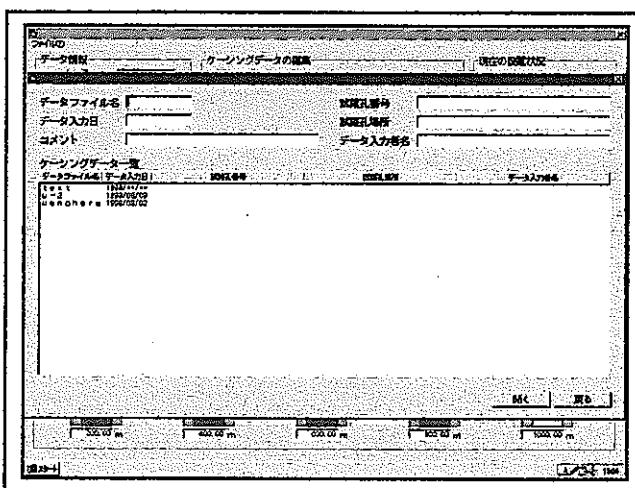
⑦ ケーシングデータの保存終了後、メニューバーの【ファイル(F)】メニューから【戻る(R)】をクリックすることにより、長期モニタリング装置制御プログラムのメインメニュー画面に戻る。

7.4 ケーシングデータの表示・修正

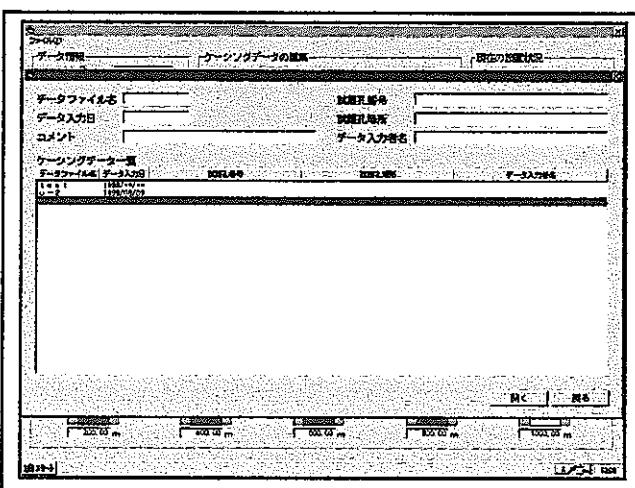
以前に作成し、保存を行っているケーシングデータの表示および修正方法を以下に示す。



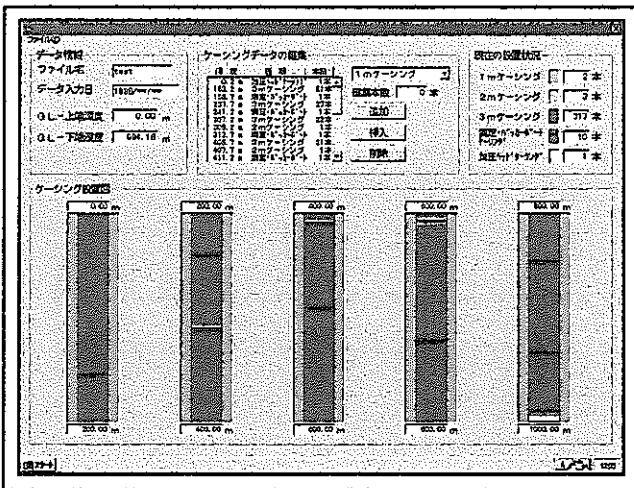
- ① 長期モニタリング装置制御プログラム起動後、メインメニュー画面より [ケーシングデータ作成・表示・修正] ボタンをクリックし、ケーシングデータ作成・表示・修正画面を表示させる。



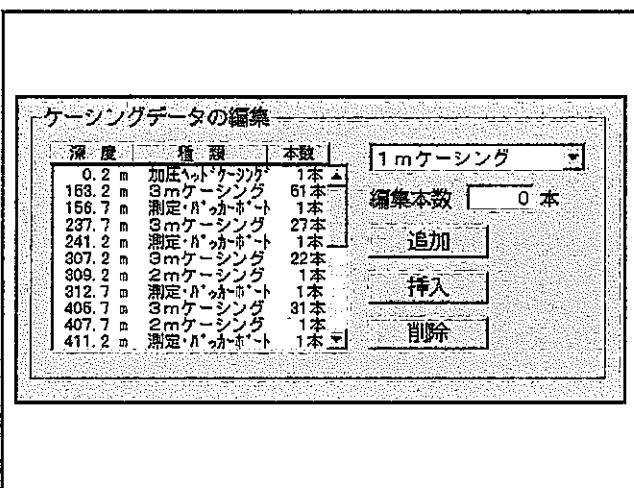
- ② ケーシングデータ作成・表示・修正画面でメニューバーの [ファイル(F)] メニューから [開く(O)] をクリックし、ケーシングデータファイル一覧画面を表示させる。



- ③ ケーシングデータファイル一覧画面より、表示またはケーシングデータの修正を行いたいファイルをクリックし、[開く] ボタンをクリックする。

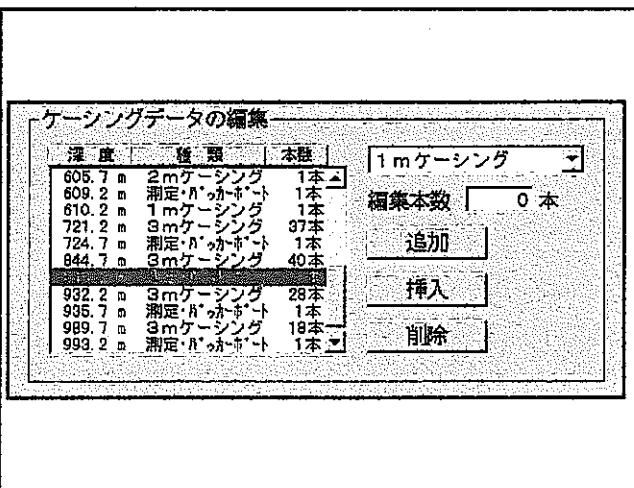


- ④ ケーシングデータファイル一覧画面の
[戻る] ボタンをクリックすることによ
り、選択したケーシングデータが表示され
る。



- ⑤ ケーシングデータの修正は、7.2ケーシ
ングデータの作成と同様ケーシングデータ
の編集欄で行う。ケーシングデータの一
部を削除する場合は、ケーシングデータの一
覧から削除したい1つのケーシンググル
ープを指定し、[削除] ボタンをクリックす
る。

(注意) : 1つのケーシンググループが数本
のケーシングデータで構成されてお
り、その内の数本のみの削除はでき
ません。 [削除] ボタンをクリック
すると指定した1つのケーシンググ
ループ全てのケーシングデータが削
除されます。削除はケーシンググル
ープ毎に行ってください。複数のケ
ーシンググループの同時削除はでき
ません。



- ⑥ ケーシングデータをケーシンググループ
とケーシンググループの間に挿入したい場
合は、ケーシングデータの一覧から挿入し
たい位置の真下のケーシンググループを指
定する。

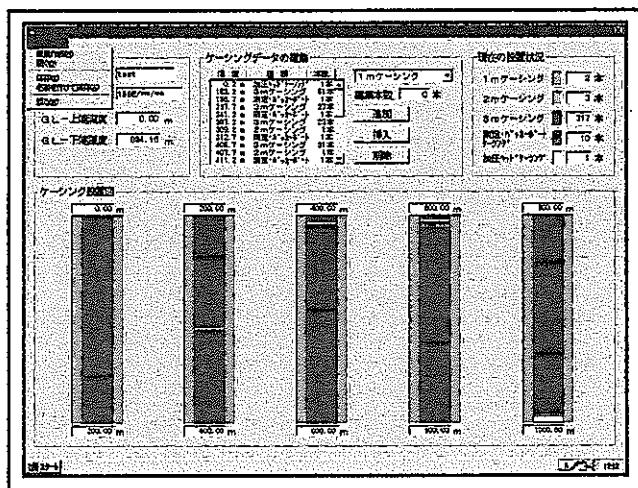
ケーシングデータの編集

深度	種類	本数
605.7	2mケーシング	1本
609.2	測定・坑かずつ	1本
610.2	1mケーシング	1本
721.2	3mケーシング	37本
724.7	測定・坑かずつ	1本
844.7	3mケーシング	40本
849.2	測定・坑かずつ	1本
933.2	3mケーシング	28本
936.7	測定・坑かずつ	1本
990.7	3mケーシング	18本

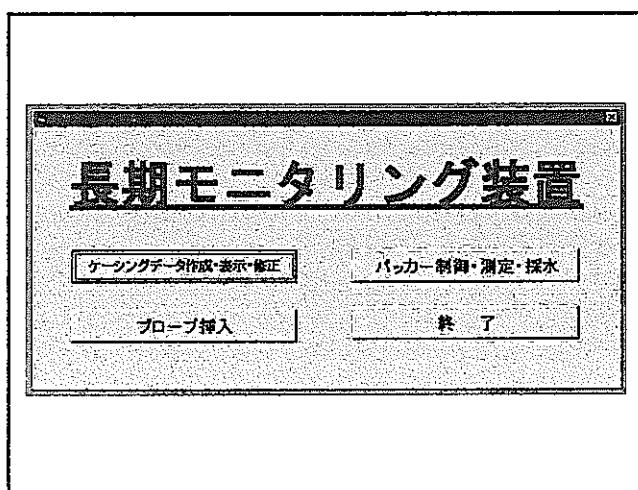
1mケーシング
編集本数 1本
追加
削除
挿入

- ⑦ ケーシングデータの編集欄でケーシングパイプの種類の選択および本数を入力し、[挿入] ボタンをクリックすることにより、指定したケーシンググループの真上に編集したケーシングデータが挿入される。

- ⑧ ⑤,⑥,⑦の作業を繰り返しケーシングデータの修正を行う。



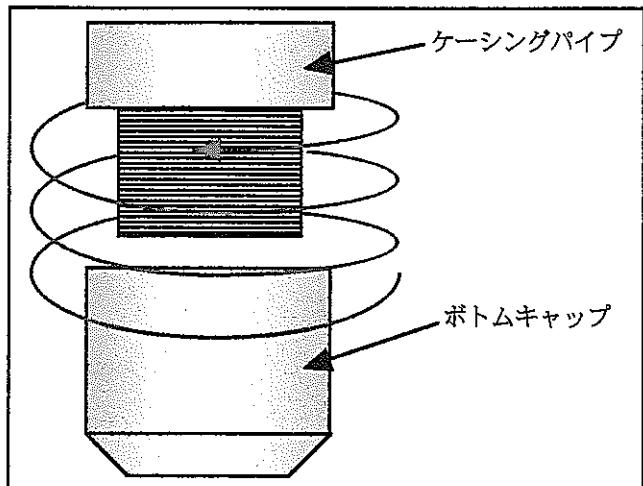
- ⑨ ケーシングデータ修正後、同名のファイル名等で保存を行うときは、メニューバーの [ファイル(F)] メニューから [保存(S)] をクリックする。保存するファイル名等を変更する場合は、メニューバーの [ファイル(F)] メニューから [名前を付けて保存(A)] をクリックし、表示される条件入力画面に7.2ケーシングデータの作成③と同様に入力してから [OK] ボタンをクリックする。



- ⑩ ケーシングデータの表示または保存終了後、メニューバーの [ファイル(F)] メニューから [戻る(R)] をクリックすることにより、長期モニタリング装置制御プログラムのメインメニュー画面に戻る。

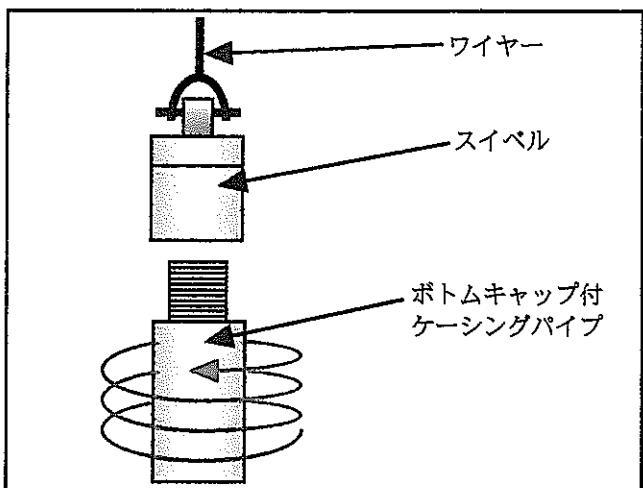
7.5 ダウンホールユニットの設置

試錐孔内に挿入するケーシングの種類および順番は、ケーシングデータをもとに決定する。ダウンホールユニット設置の手順を以下に示す。

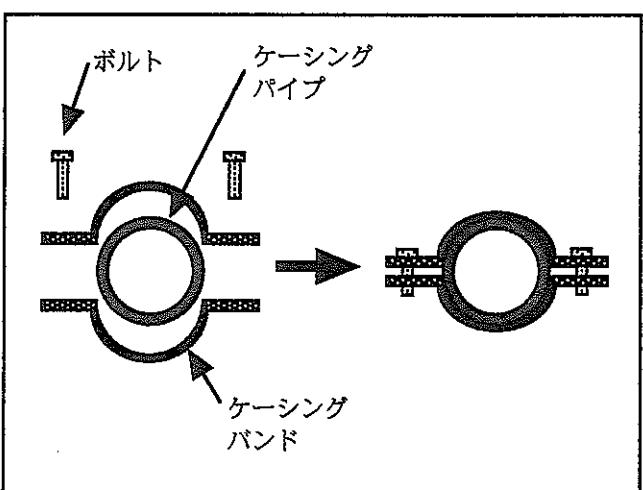


- 最初に挿入する任意のケーシングパイプにボトムキャップを取り付ける。

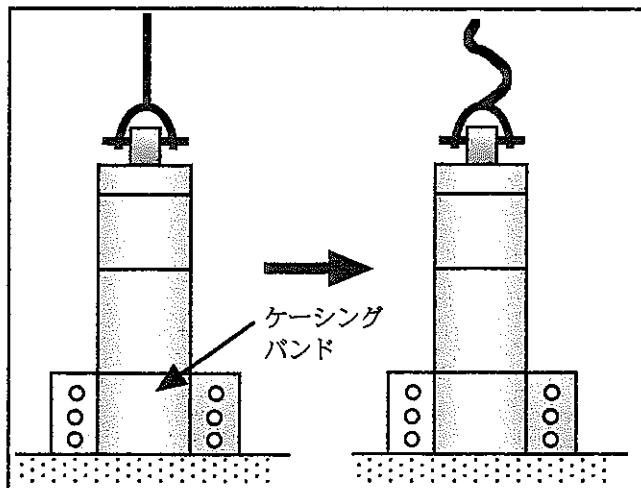
(注意)：最初にポート付ケーシングパイプを挿入するとインナープローブのブッシングパッカーがスライドポートパイプの位置まで挿入できないのでポート付ケーシングパイプ以外を用いること。



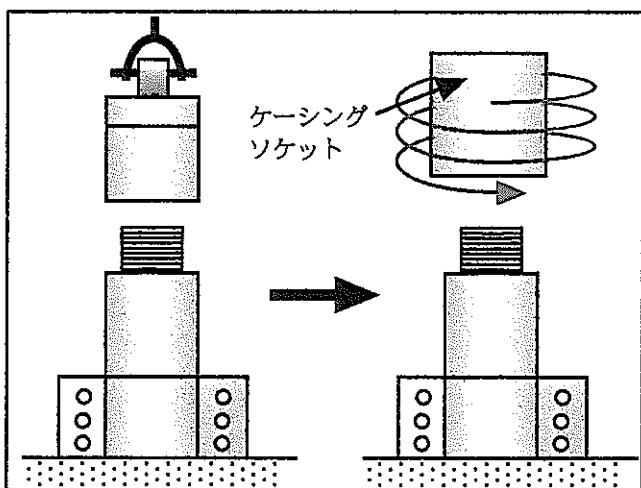
- ボトムキャップを取り付けたケーシングパイプをスイベルに取り付け、孔口よりケーシングバンドおよびパイプレンチ等が掛ける程度残し試錐孔に挿入する。



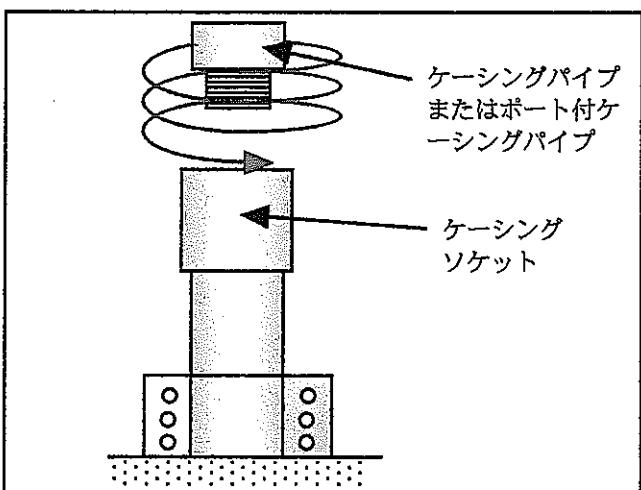
- ケーシングパイプをケーシングバンドの間に挟み込みケーシングバンドの左右が対称の隙間になるようネジを締め込み取り付ける。



- ④ スイベルに取り付けられているワイヤーが緩む迄降ろし、ケーシングバンドがケーシングパイプに確実に固定されていることを確認する。



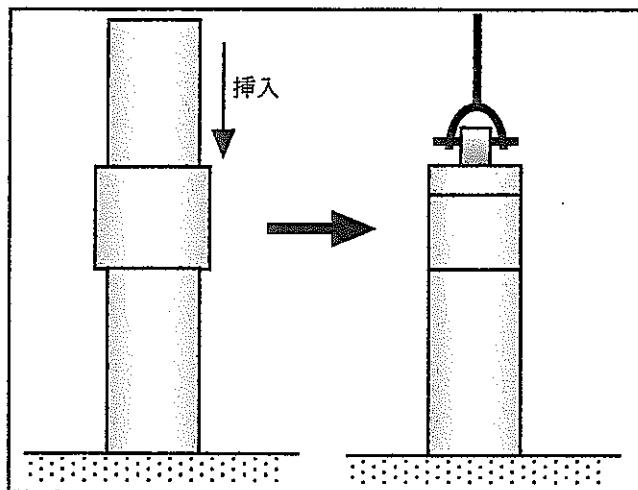
- ④ ケーシングパイプからスイベルを外し、ケーシングソケットを取り付けパイプレンチ等で緩まないように締め付ける。



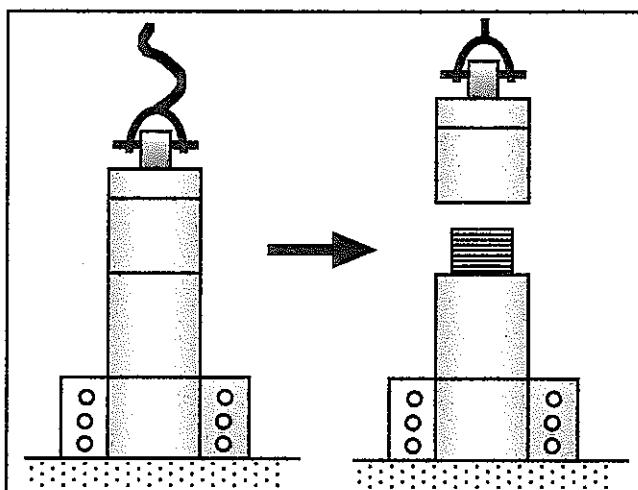
- ⑤ スイベルを次に設置するケーシングパイプに取り付けた後、持ち上げ④のケーシングソケットに連結する。その後、パイプレンチ等で緩まないよう締めつける。

(注意) : ポート付ケーシングパイプだけはネジ部より50mm以内にパイプレンチ等を掛けること。それ以外の場所にパイプレンチ等を掛けるとパイプが変形する恐れがあります（特に孔底側）。

ポート付ケーシングパイプの挿入前には、必ず、外部遮水パッカーの亀裂等の有無の確認および剪断プレート固定用等のネジ部に緩みがないことを確認してください。

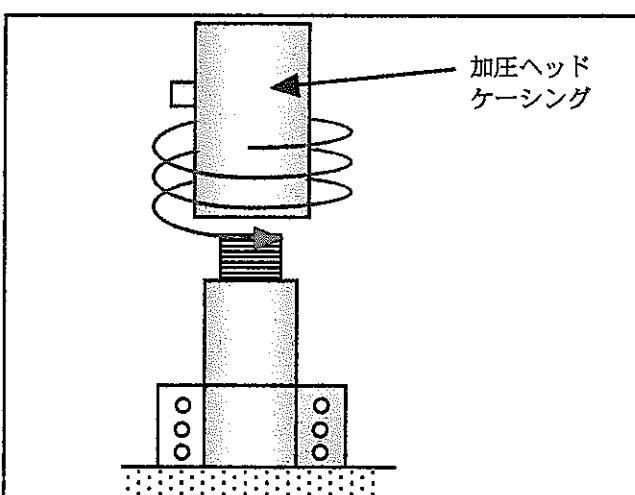


- ⑥ ケーシングバンドを取り外し、再度、②と同等の深度まで挿入する。



- ⑦ ③～⑥の作業を繰り返し、全数の外部遮水パッカーが目的の深度にくるまで挿入する。その後、③と同様にケーシングバンドがケーシングパイプに確実に取り付けられたことを確認しスイベルを外す。

(注意) : ⑦の作業終了後、ダウンホールユニットを放置するときは、先端のケーシングパイプにケーシングソケットおよびヘッドキャップを取り付ける。



- ⑧ 加圧ヘッドケーシングを先端のケーシングパイプに取り付ける。

(注意) : 取り付ける前に、加圧ヘッドケーシングからブッシュヘッド、アッパースペーサー、ブッシングラバー、ロアスペーサーを外しておく。

プローブ昇降用
ブーリー

取り付け

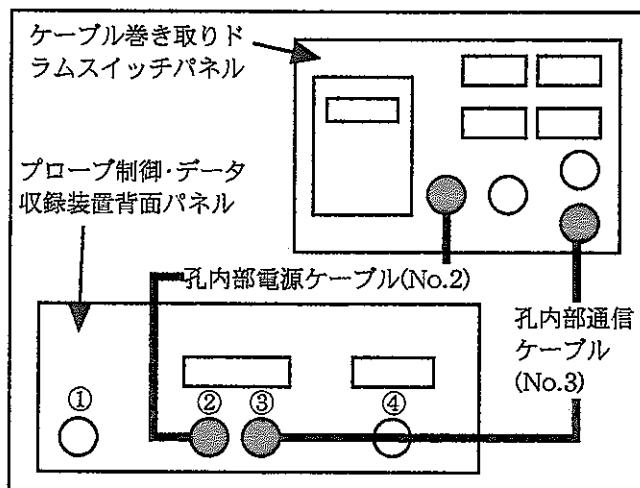
- ⑨ 加圧ヘッドケーシング側面のピン型ワンタッチカップラーをプローブ昇降用ブーリーの穴に入れた後、プローブ昇降用ブーリーのネジを締め付けることにより加圧ヘッドケーシングに取り付ける。

注水

- ⑩ ダウンホールユニット内を満水にする。

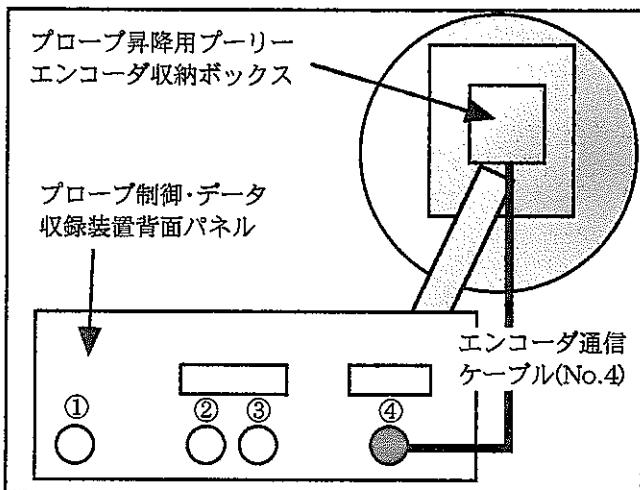
7.6 地上ケーブルの配線

プロープ制御・データ収録装置、ケーブル巻き取りドラムおよびプロープ昇降用プーリーとのケーブル配線について以下に示す。

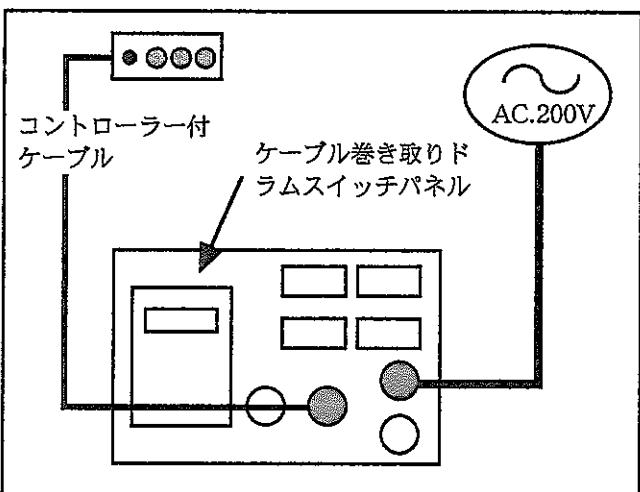


- ① プロープ制御・データ収録装置とケーブル巻き取りドラムの孔内部電源出力コネクタにNo.2ケーブル、孔内部通信コネクタにNo.3ケーブルをそれぞれ接続する。

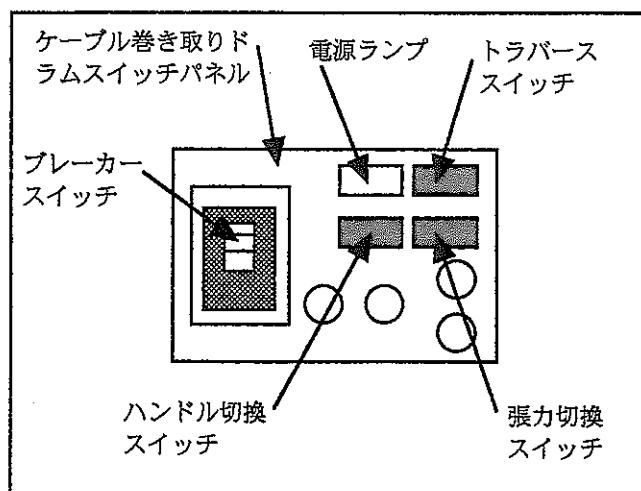
(注意) : この時、プロープ制御・データ収録装置およびケーブル巻き取りドラムの電源が入っていないことを確認してください。



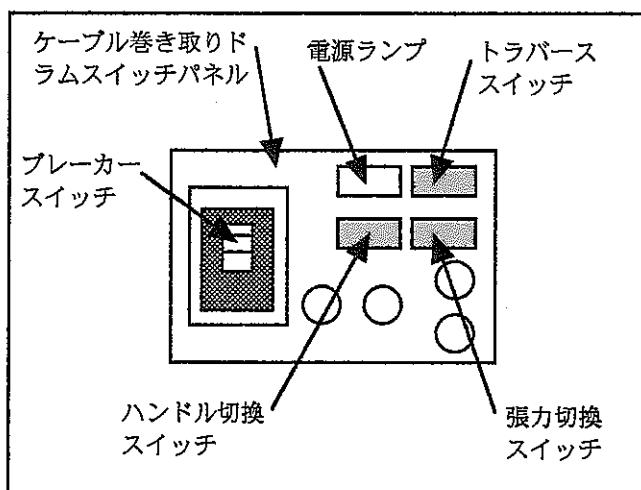
- ② プロープ制御・データ収録装置とプロープ昇降用プーリーのエンコーダ通信コネクタにNo.4ケーブルを接続する。



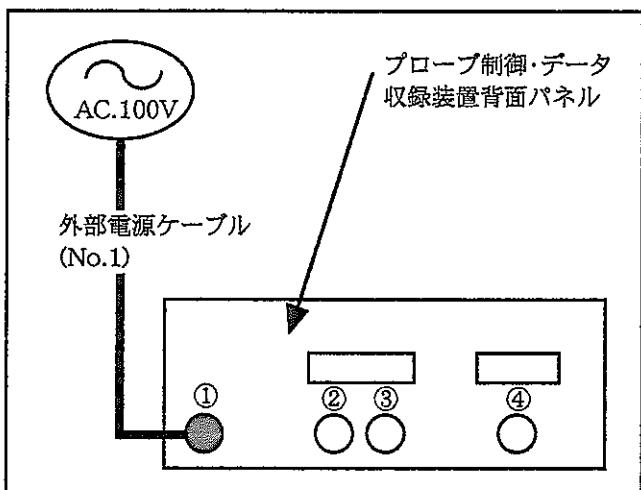
- ③ ケーブル巻き取りドラムのドラム電源コネクタと交流200Vのコンセントに電源ケーブル、コントローラーコネクタにコントローラー付ケーブルをそれぞれ接続する。



④ ケーブル巻き取りドラム内のブレーカースイッチを入れ、電源ランプ、トラバーススイッチ、ハンドル切換スイッチ、張力切換スイッチが点灯することを確認する。



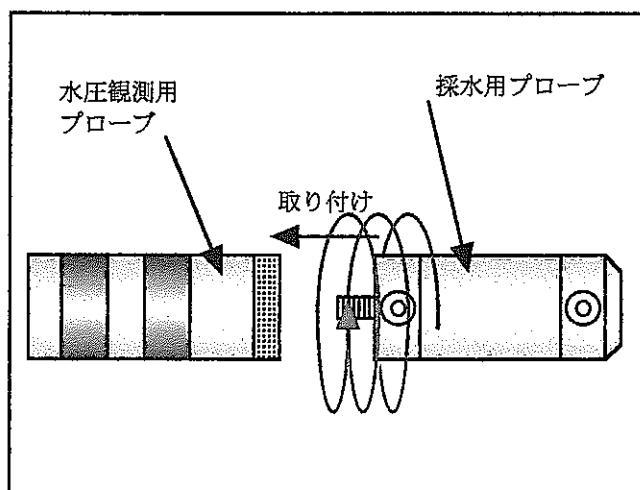
⑤ ランプ点灯確認後、トラバーススイッチ、ハンドル切換スイッチ、張力切換スイッチを押すことにより各スイッチを切り替え（赤点灯 ⇔ 青点灯）、トラバーススイッチを切（青点灯）、ハンドル切換スイッチを切（青点灯）、張力切換スイッチを張力200（青点灯）を選択する。



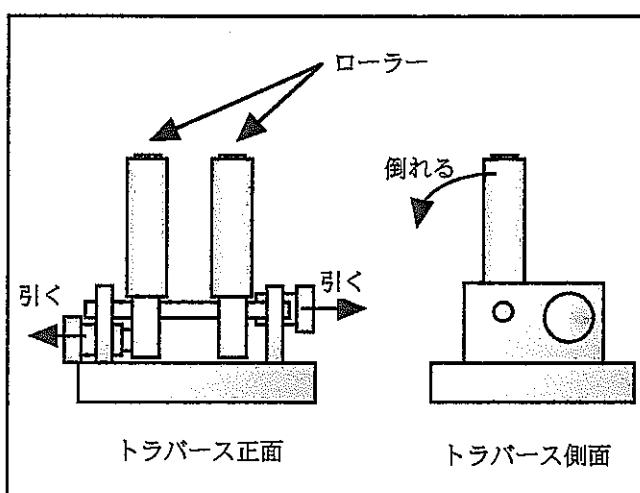
⑥ プローブ制御・データ収録装置の外部電源コネクタと交流100VのコンセントにNo.1ケーブルを接続する。

7.7 インナープローブの挿入準備

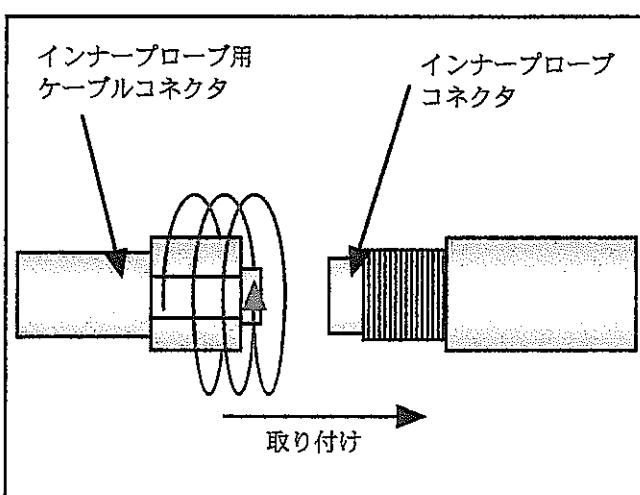
インナープローブの挿入準備の手順を以下に示す。



- ① 水圧観測用プローブに採水用プローブを取り付ける。

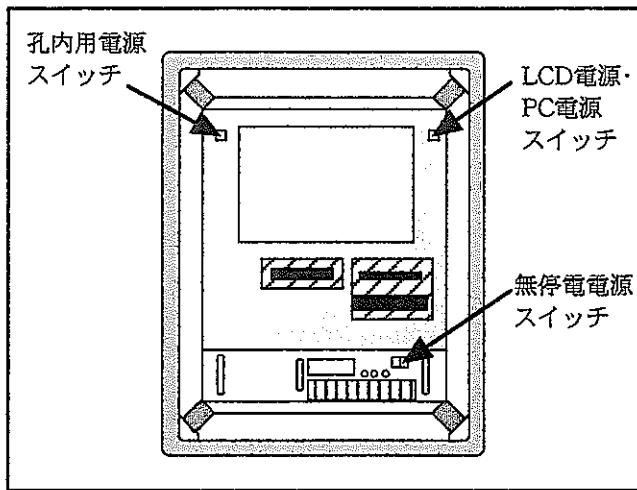


- ② ケーブル巻き取りドラムにあるトラバース装置横のピンを引っ張り、ローラー部分を倒す。

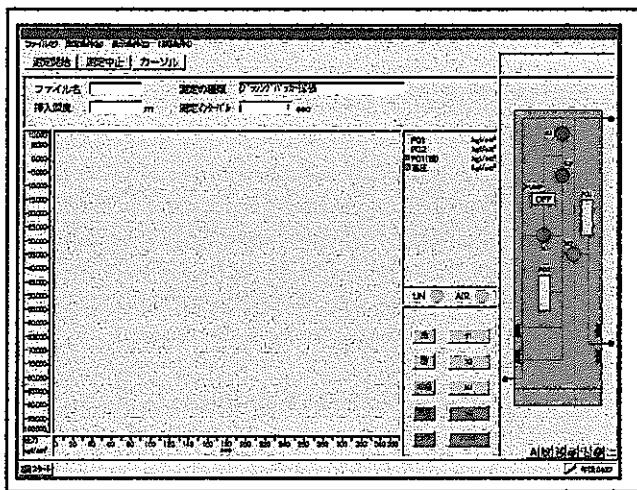


- ③ インナープローブとインナープローブ用ケーブルとのコネクタの溝を合わせネジを締め込むことにより接続する。

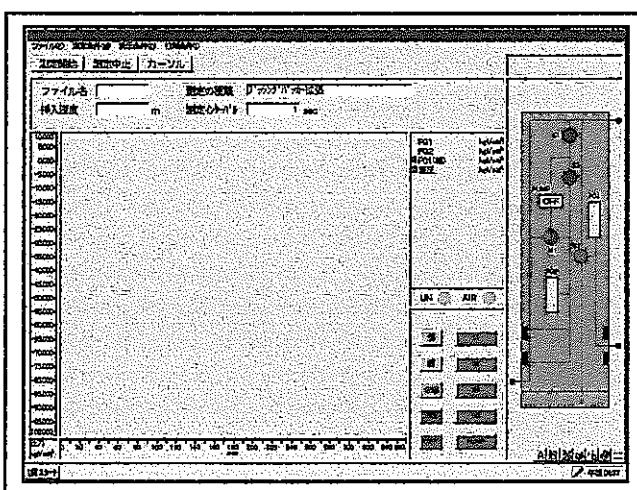
(注意) : 接続前に、必ずインナープローブおよびインナープローブ用ケーブルのコネクタ（特に、電極部）部分に水滴がないことを確認すること。万一、水滴が確認された場合には、きれいに拭き取ってから接続すること。



④ プローブ制御・データ収録装置に設置してある無停電電源スイッチ、孔内用電源スイッチおよびLCD電源・PC電源スイッチを入れ長期モニタリング装置制御プログラムを起動させる。

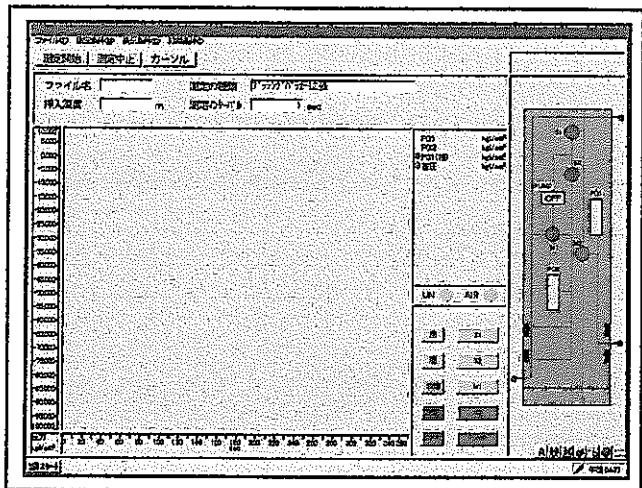


⑤ メインメニュー画面より、[パッカーリモート] ボタンをクリックし、パッカーリモート画面を表示させる。この時、プローブ制御・データ収録装置がインナープローブおよび気圧計とそれぞれ通信できていることを確かめる。(パッカーリモート・測定・採水画面上、UN,AIRがそれぞれ青点灯なら通信中、赤点灯なら未通信)
(注意) : UN,AIRの両方もしくはいずれかが赤点灯の場合は、【8.6.3 画面】、【8.10 初期条件】の項を参照してそれぞれ通信が行える状態にして下さい。

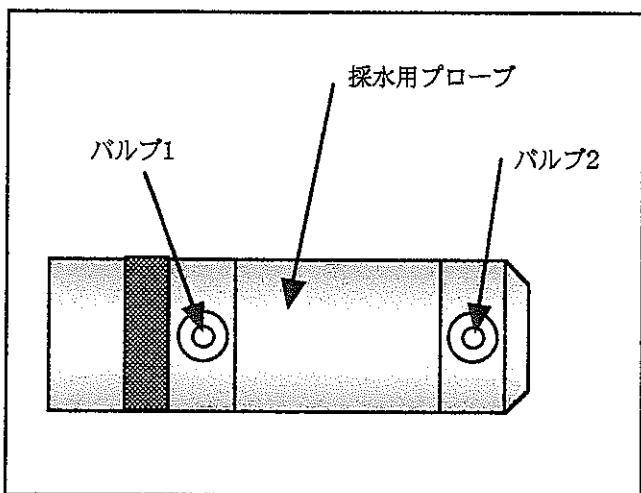


⑥ 電磁バルブ [S1] ボタンの横に表示されている [開(閉)] ボタンをクリックした後、[S1] ボタンをクリックし作動することを確認する。また、画面上にあるインナープローブ配管図のバルブおよび配管の色表示が切り替わることも確認する。同様に電磁バルブの [S2] 、電動バルブの [M1] , [M2] 、ブッシングパッカーハンドル・拡張・収縮用ポンプの [PUMP] についても作動確認をする。

(注意) : [開(閉)] ボタンは、M1の場合、[拡張(収縮)] 、M2の場合、[採水(測定・注水)] 、PUMPの場合、[ON(OFF)] ボタンになる。

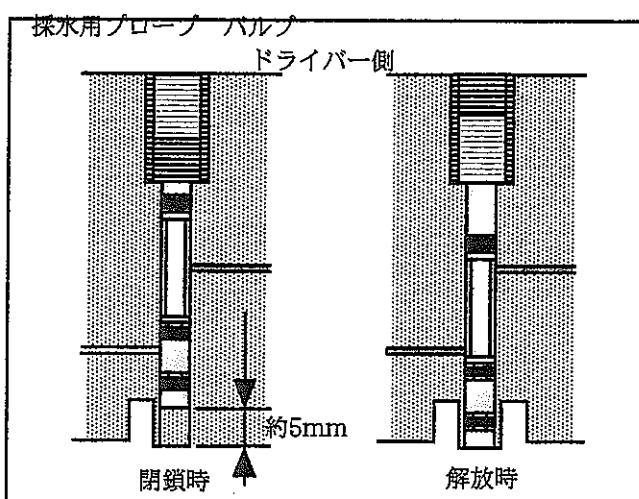


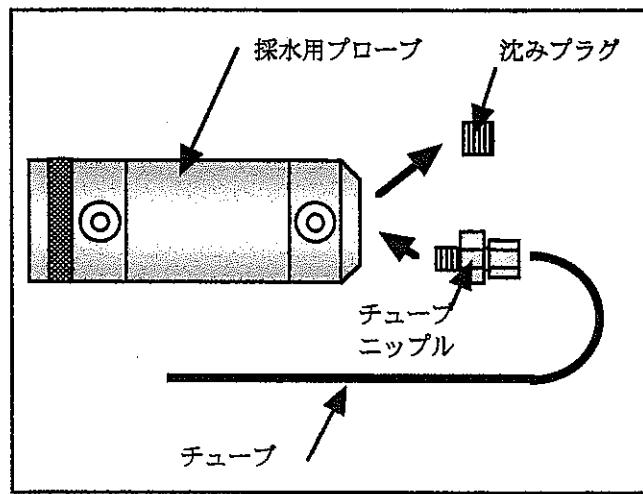
- ⑦ [S1]、[S2]を[開]、[M1]を
[拡張]、[M2]を[測定]、
[PUMP]を[OFF]にし、それぞれを作
動させ、その状態で止めておく。



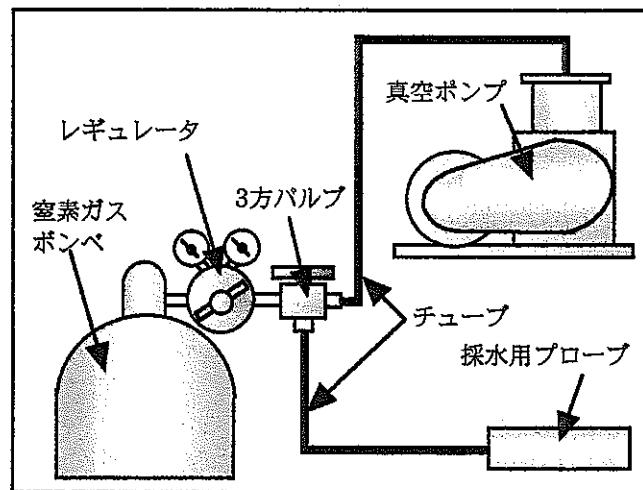
- ⑧ インナープローブにある採水用プローブ
のバルブ1およびバルブ2をドライバーを用
いて開放する。

(注意)：採水用プローブのバルブ1および
バルブ2は、ドライバーを差し込む
側と反対側のバルブ面の位置がバル
ブを抑えているブロックの面より
5mm内に入った状態の時、開放
し、バルブとブロックが同じ面に
なった時、閉鎖となる。

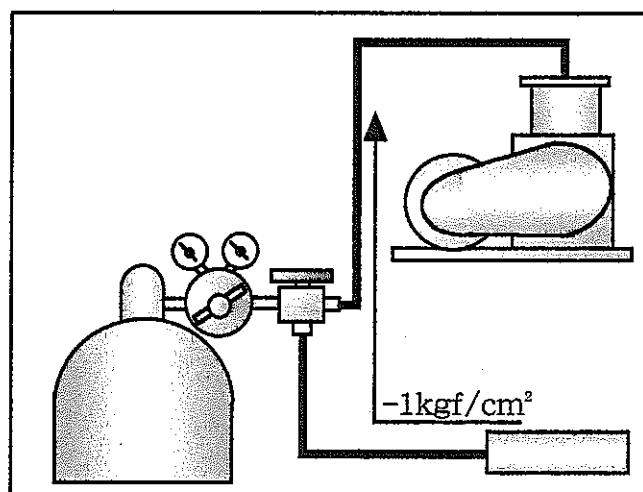




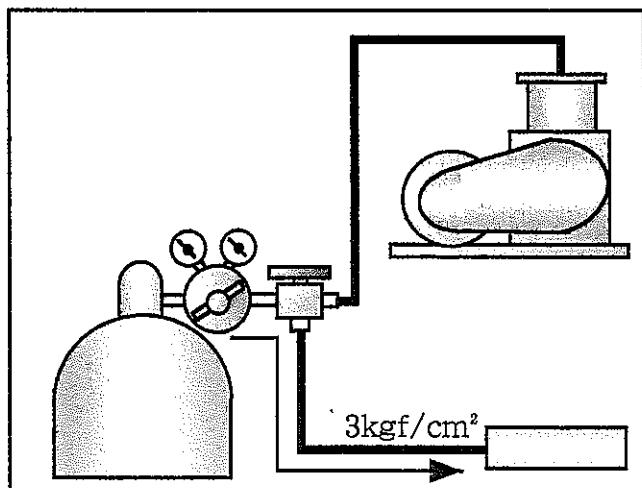
⑨ 採水用プローブの下端にある沈みプラグを外しチューブニップルおよびチューブを取り付ける。



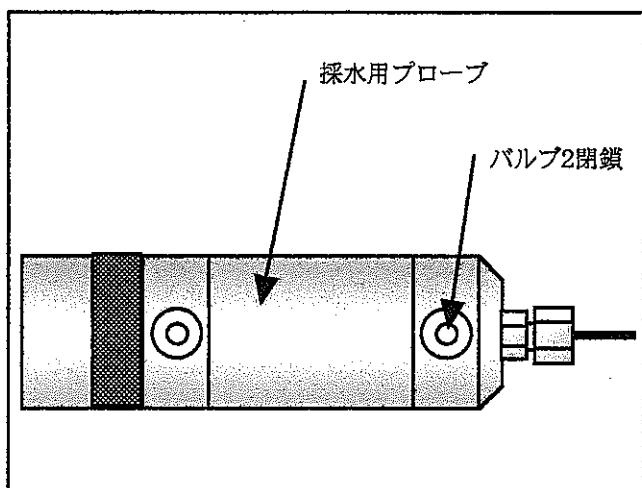
⑩ 採水用プローブに取り付けたチューブと反対側を3方バルブを介し、真空ポンプおよび窒素ガスボンベに接続する。



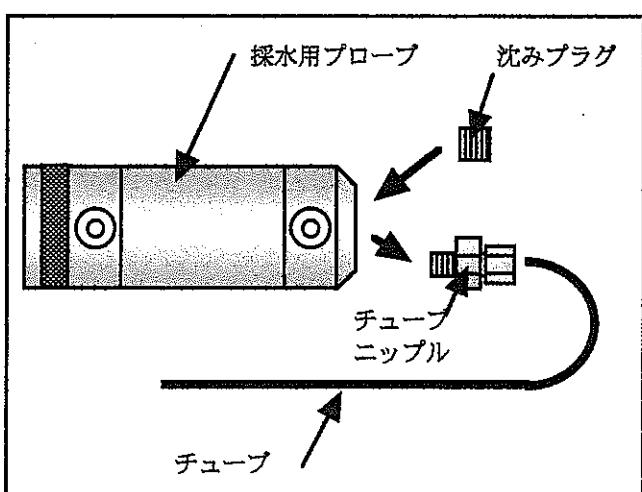
⑪ 3方バルブを真空ポンプ側に切り換え、真空ポンプを作動させ、採水タンク内および採水タンクからインナープローブのM2バルブまでの配管内を大気圧より-1kgf/cm²程度になるまで真空引きする。



⑫ 真空引き後、3方バルブを窒素ガスボンベ側に切り換え、3kgf/cm²程度で加圧する。

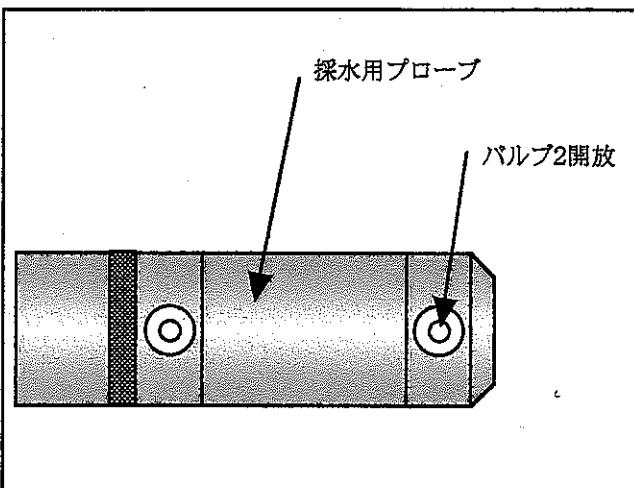


⑬ ⑪,⑫の作業を2回程度繰り返した後、再度⑪の作業を行い、採水用プローブのバルブ2のみを閉鎖する。



⑭ 採水用プローブからチューブおよびチューブニップルを取り外し、シールテープを新しくまき直した沈みプラグを取り付け る。

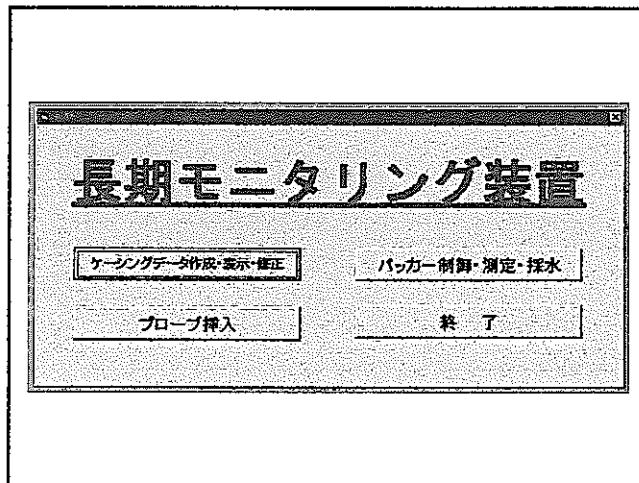
⑯ 採水用プローブのバルブ2を開放する。



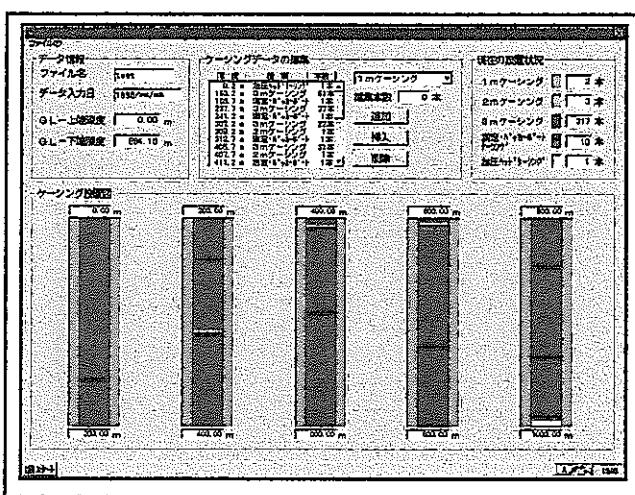
7.8 インナープローブの挿入・昇降

インナープローブの挿入は、必ずインナープローブ挿入準備を終えた後、行うこと。

インナープローブの挿入・昇降の手順を以下に示す。

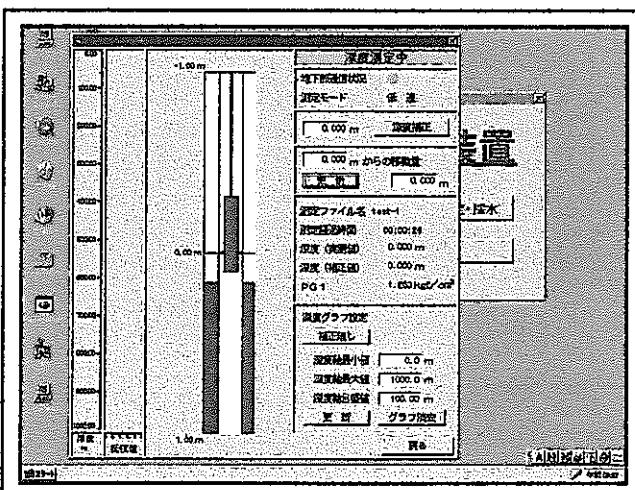


- ① プローブ制御・データ収録装置の長期モニタリング装置制御プログラムを起動する。



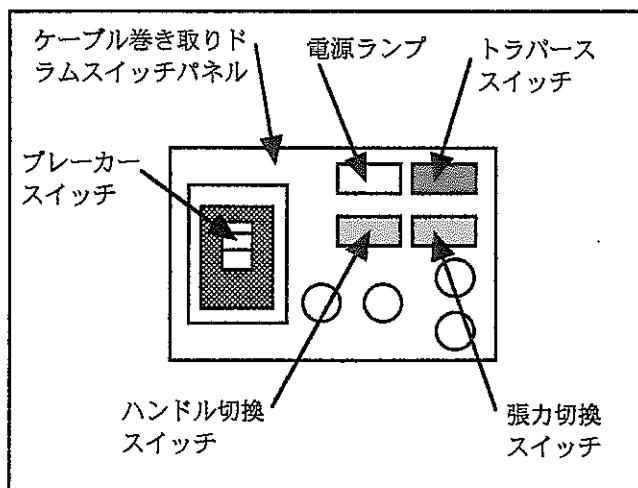
- ② メインメニュー画面より [ケーシングデータ作成・表示・修正] ボタンをクリックし、ケーシングデータ作成・表示・修正画面に測定を行う試験孔のケーシングデータを表示する。表示後、メニューバーの [ファイル(F)] メニューから [戻る(Q)] をクリックし、メインメニュー画面に戻る。

(注意) : ケーシングデータの表示方法は、
【7.4 ケーシングデータの表示・修正】の項を参照のこと。

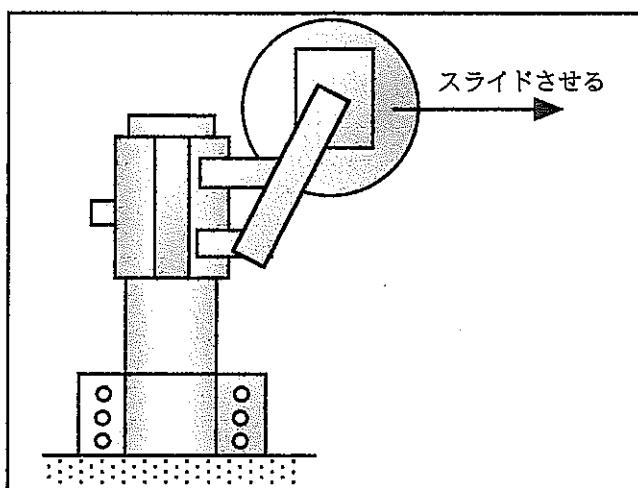


- ③ メインメニュー画面より [プローブ挿入] ボタンをクリックし、プローブ挿入画面を表示させる。

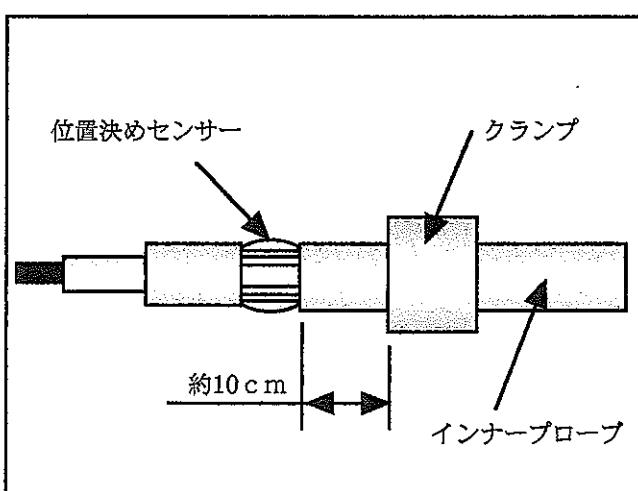
(注意) : この時、画面右上の地下部通信状況が青点灯および深度グラフ設定の欄にて補正ボタンが「補正有り」になっていることを確認する。



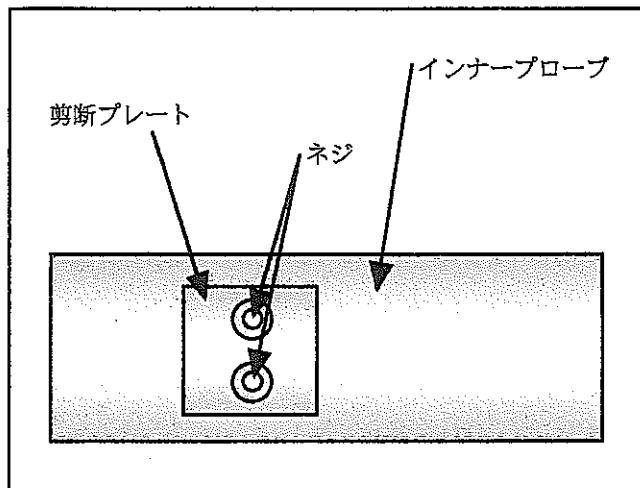
④ ケーブル巻き取りドラムの電源、トラバーススイッチを入（赤点灯）、張力切換スイッチを張力200（青点灯）にする。



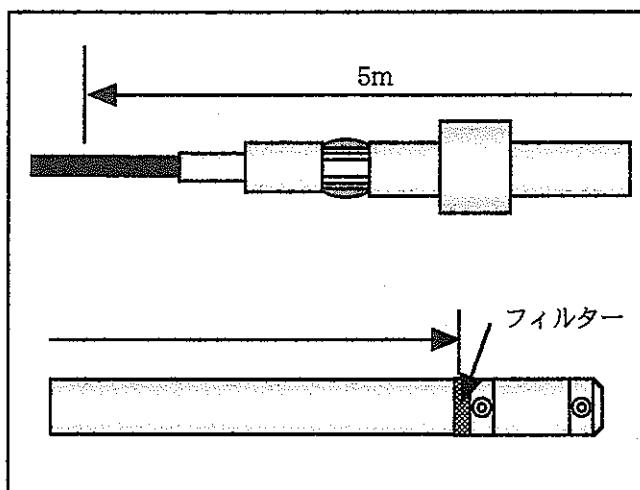
⑤ 加圧ヘッドケーシングに取り付けられているプローブ昇降用プーリーのプーリー部分をスライドさせる。



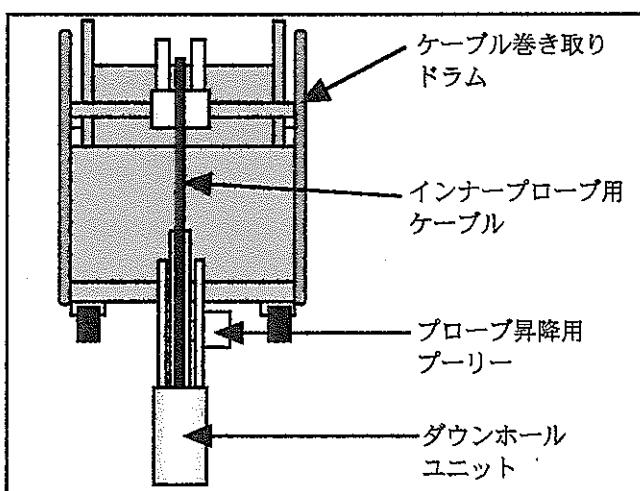
⑥ インナープローブの位置決めセンサーから約10cm下端の位置にクランプを取り付ける。



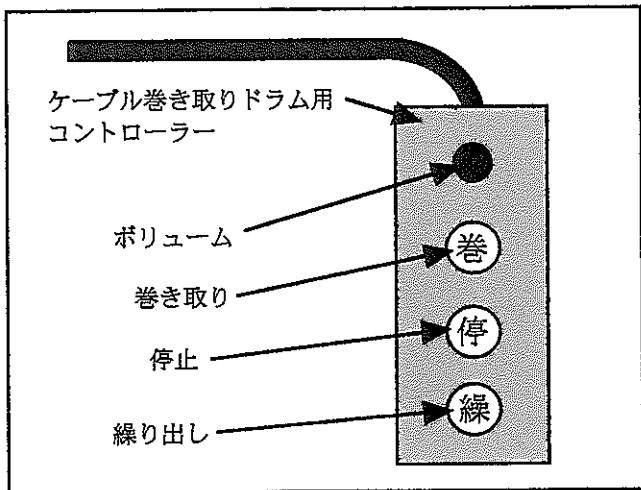
⑦ インナープローブ側面にある、剪断プレート固定用等のネジ部に緩みが無いことを確認する。



⑧ 水圧観測用プローブ先端に取り付けてあるフィルターの中心から5mの位置に印をつける。



⑩ プローブ昇降用ブーリーのブーリーがケーブル巻き取りドラムのドラム面に対し、直角になるように向きを修正する。



- ⑪ ケーブル巻き取りドラムのコントローラーにある‘繰’ボタンを押した後ボリュームを調整することにより、ドラムからインナープローブ用ケーブルを繰り出しインナープローブをダウンホールユニット内に挿入する。インナープローブ用ケーブルは、インナープローブを孔口に設置した時点で十分な余裕が取れるまで繰り出し、コントローラーの‘止’ボタンを押しドラムの回転を止める。

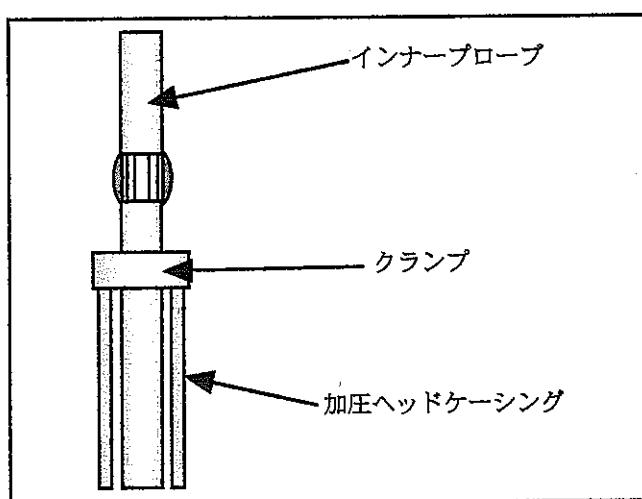
(注意) : ⑪の作業等、インナープローブ用ケーブルを地上でたるませる場合は、インナープローブケーブルが折れ曲がらないよう気を付けてください。

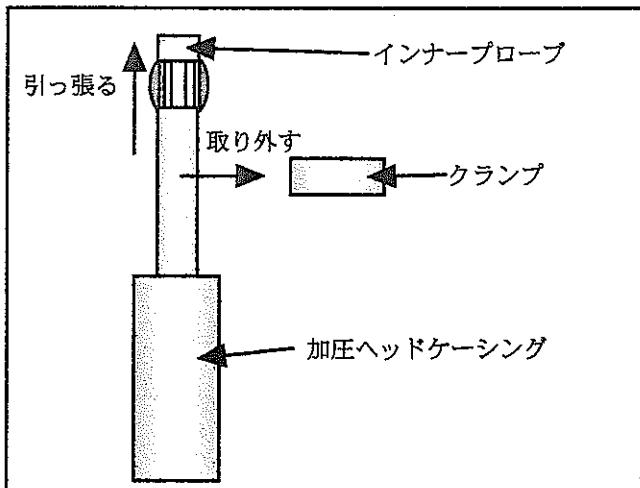
ケーブル巻き取りドラムの電源を入れた後、トラバーススイッチを切（青点灯）、ハンドル切換スイッチを切（青点灯）、張力切換スイッチを張力200（青点灯）になっていることを確認してください。

ケーブル巻き取りドラムのコントローラーで作業を行う前に、コントローラーのボリュームが左側に回しきられていることを確認してください。

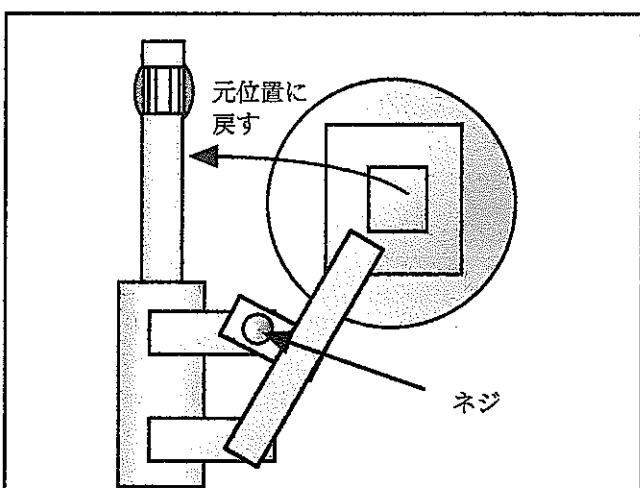
- ⑫ インナープローブに取り付けたクランプがダウンホールユニットに取り付けてある加圧ヘッドケーシングの孔口に当たり、インナープローブが吊り下げられている状態になるまで挿入する。

(注意) : ⑫の作業等で、インナープローブ用ケーブルコネクタ部分でケーブルが折れ曲がらないよう気を付けてください。

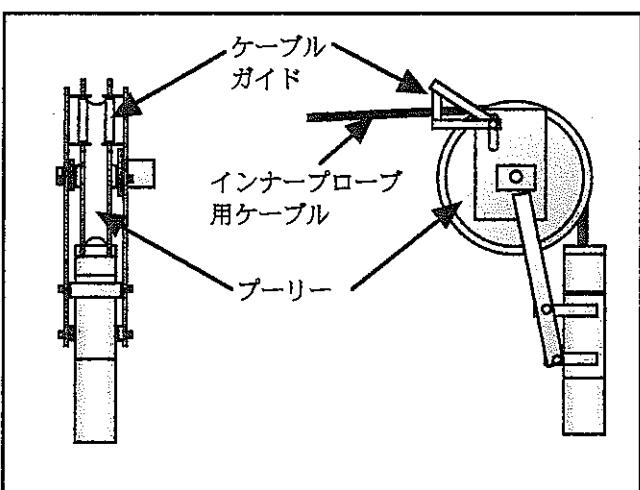




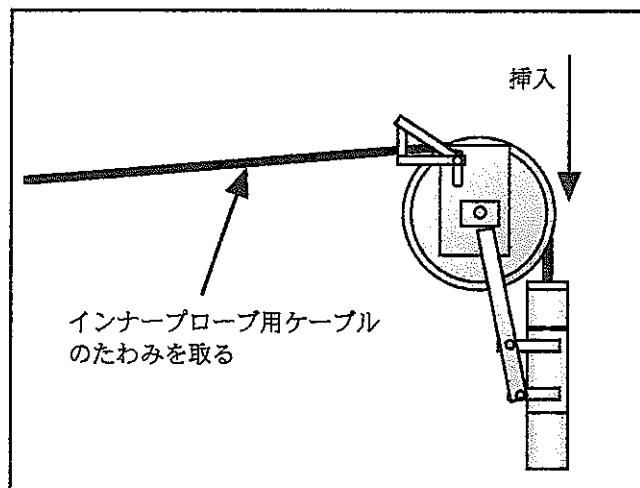
⑬ インナープローブ用ケーブルコネクタ付
近のケーブルを引っ張ることによりインナ
ープローブを持ち上げ、インナープローブ
に取り付けてあるクランプを取り外す。



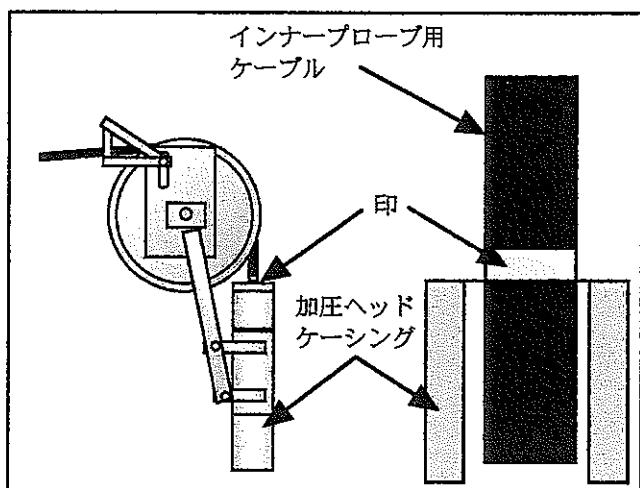
⑭ プローブ昇降用プーリーのプーリー部分
を元の位置に戻し、ネジで固定する。



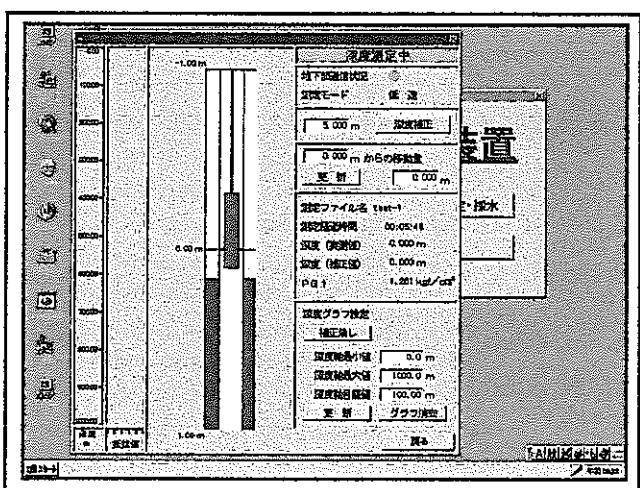
⑮ インナープローブ用ケーブルをプローブ
昇降用プーリーのケーブルガイドの間およ
びプーリーの溝に入れる。



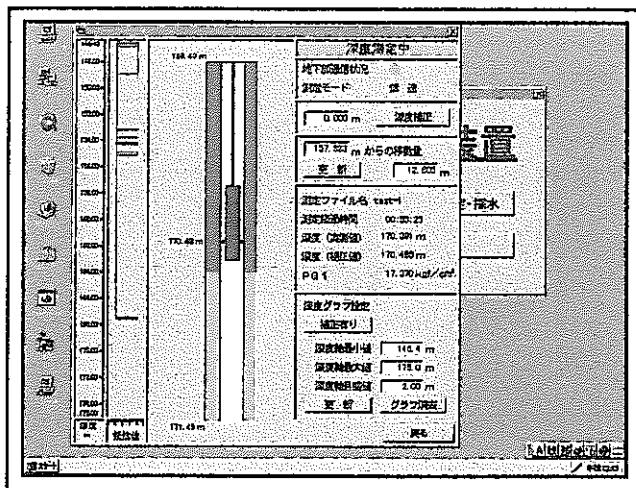
- ⑯ インナープローブ用ケーブルのたわみが無くなるまでインナープローブをゆっくり、ダウンホールユニット内に挿入する。



- ⑰ ⑧の作業で行った印が加圧ヘッドケーシングの孔口の面と同じ位置になるようにケーブル巻き取りドラムの回転を調節する。
 (注意) : ケーブル巻き取りドラム回転の微調整を行うときは、ハンドル切換スイッチを入(赤点灯)にし、ドラム本体下端にある手動ハンドルを回すことによって行う。



- ⑱ プローブ制御・データ収録装置の画面上に表示されているプローブ挿入画面にある深度補正の欄に”5.000”を入力し、[深度補正] ボタンをクリックする。
 (注意) : この時、深度補正の欄に入力する数値は、⑨で決定した長さを入力する。
 プローブ挿入画面上の他ボタン等については、【8.5 プローブ挿入画面】の項を参照のこと。



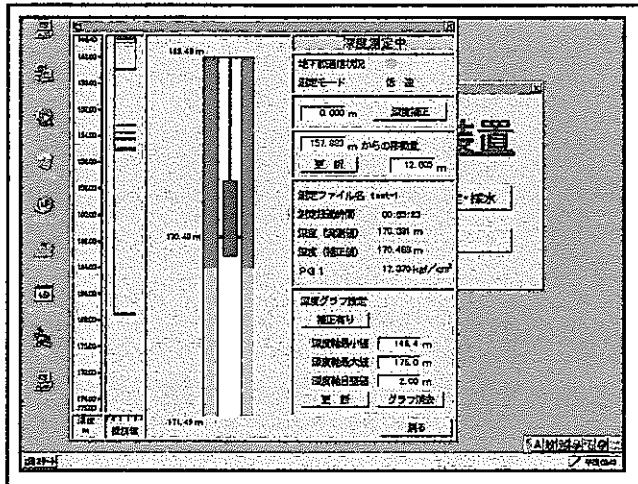
⑯ ケーブル巻き取りドラムのコントローラーを用いて、インナープローブの挿入を行い、移動量表示の欄に表示されるインナープローブの挿入深度が目的の深度付近になるまで移動する。

⑰ 次深度へのインナープローブの移動は、⑯と同様の作業を行う。

(注意) : インナープローブを引き上げるとき、ポート付ケーシングパイプを通過するときのみ、ケーブル巻き取りドラムのコントローラーにあるボリュームを調整し、測定モードを低速にする。

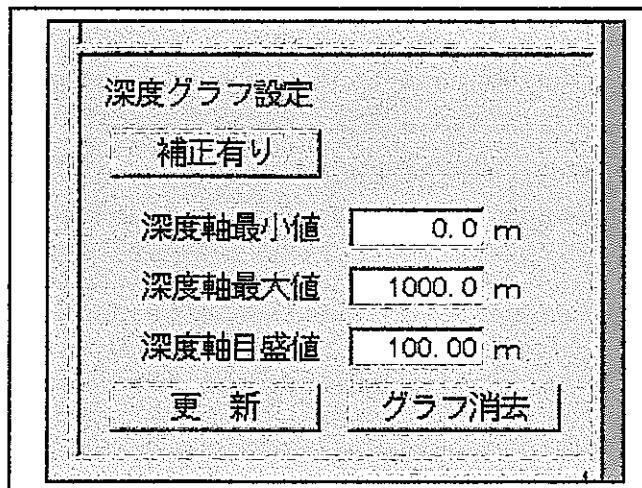
7.9 インナープローブとプローブ制御・データ収録装置によるslideポートパイプの位置確認

ダウンホールユニット内でインナープローブの昇降を行い、プローブ制御・データ収録装置のプローブ挿入画面でダウンホールユニット内に設置されている、slideポートパイプ位置の確認方法を以下に示す。



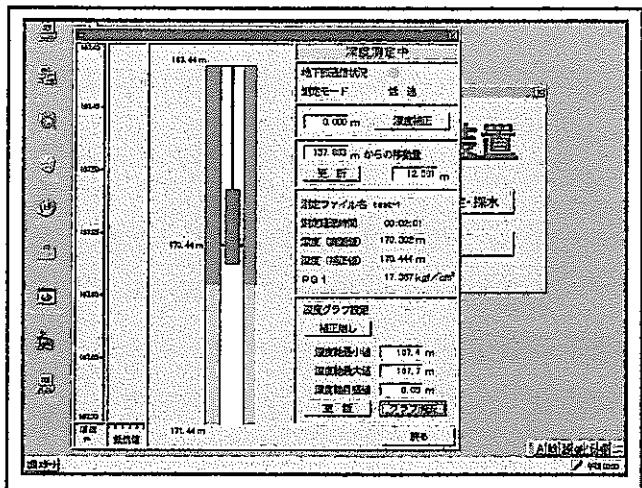
- ① インナープローブがslideポートパイプを通過する毎に、プローブ制御・データ収録装置のプローブ挿入画面上左端にある抵抗値グラフに山状の反応が記録される。山状の反応が2個連続で表示される深度がslideポートパイプの設置深度付近になる。

(注意) : 抵抗値グラフに表示される山状の反応が記録される深度は、実際にインナープローブの位置決めセンサーがダウンホールユニット内に設置されているターゲットに反応した深度を表示する。



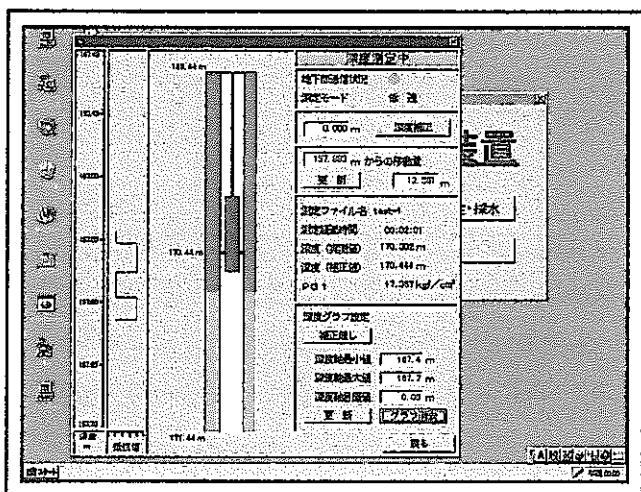
- ② インナープローブを抵抗値グラフに山状の反応が記録される深度付近に移動する。その後、インナープローブの挿入深度付近にある抵抗値グラフの山状の反応が拡大されるように深度グラフ設定の欄にて深度軸最小値、深度軸最大値、深度軸目盛値に数値を入力し、[更新] ボタンをクリックする。

(注意) : プローブ挿入の画面説明については、【8.5 プローブ挿入画面】の項を参照のこと。



③ 深度グラフ設定の欄にて [グラフ消去] をクリックし、抵抗値グラフの表示を消去する。

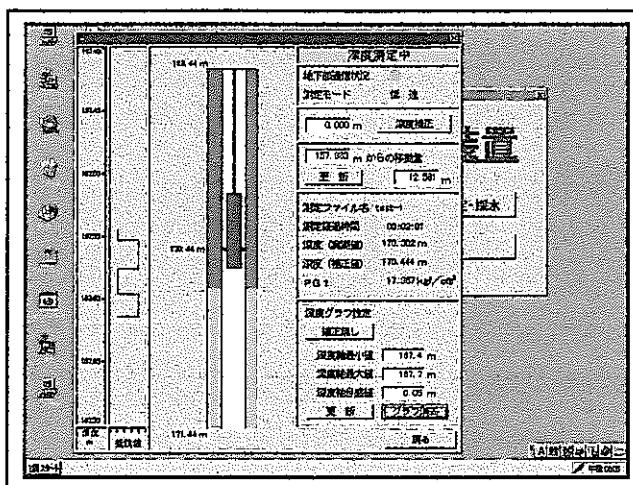
④ ②の作業と同様に、抵抗値グラフを拡大する。



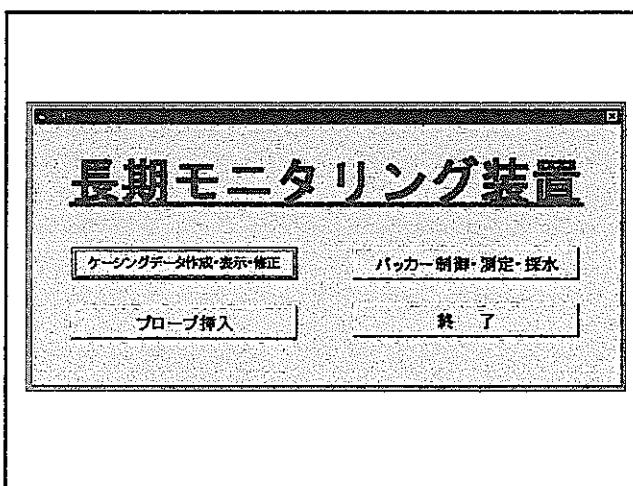
⑤ インナープローブをゆっくり降下させ、抵抗値グラフ上に表示される2個目の反応が表示された時点でインナープローブを停止する。この時、インナープローブに装着されているブッシングパッカーが、ダウンホールユニットに設置されているスライドポートパイプ位置に来たことになる。

7.10 ブッシングパッカーの拡張・収縮

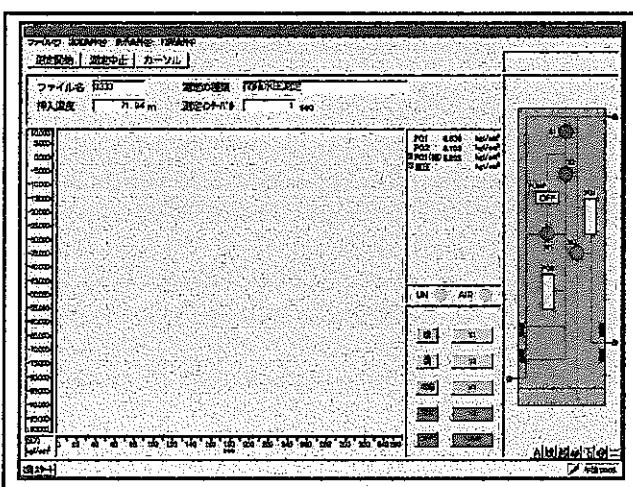
インナープローブに装着されているブッシングパッカーを、ダウンホールユニットに設定されているスライドポートパイプ位置にて拡張し、収縮する方法を以下に示す。



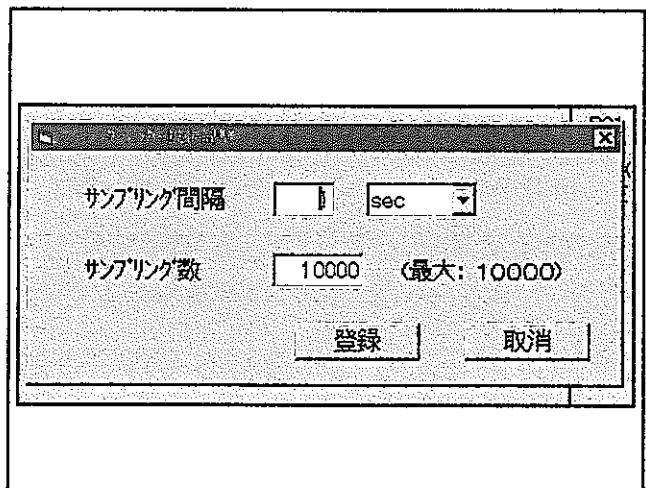
- 【7.9 インナープローブとプローブ制御・データ収録装置によるスライドポートパイプの位置確認】に従い、インナープローブの昇降を停止する。



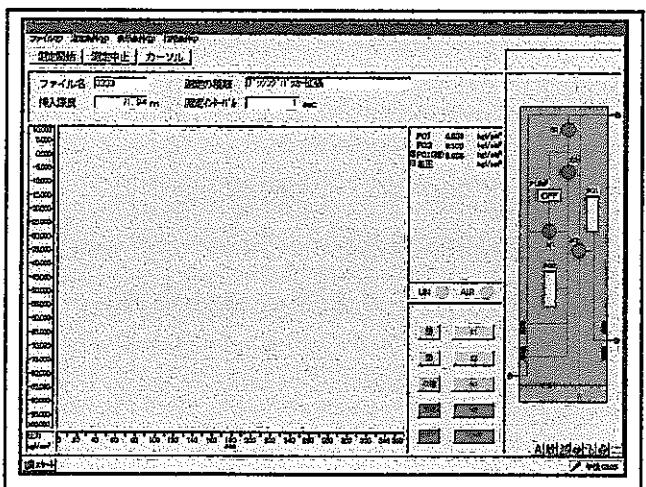
- プローブ制御・データ収録装置のプローブ挿入画面右下にある、[戻る]ボタンをクリックし、メインメニュー画面に戻る。



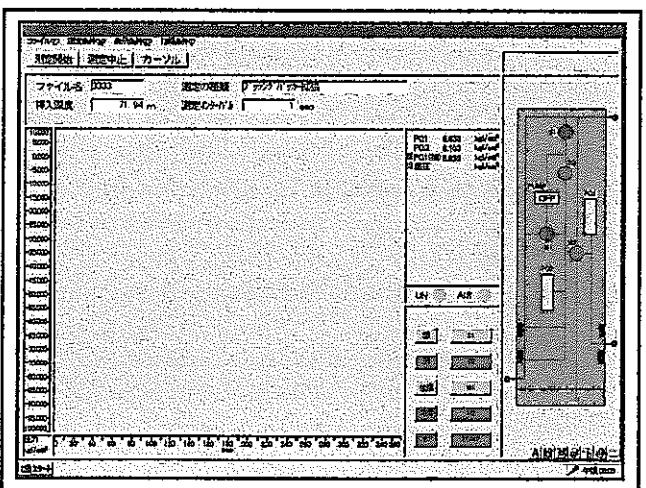
- メインメニュー画面より [パッカーワーク・測定・採水] ボタンをクリックし、パッカーワーク・測定・採水画面を表示させる。



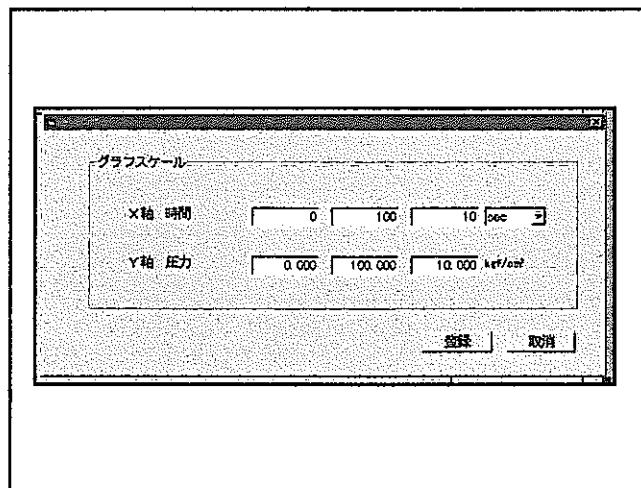
- ④ パッカー制御・測定・採水画面上、メニューバーの【測定条件(M)】メニューから【ブッシングパッカー拡張(B)】をクリックすると、データサンプリング設定画面が表示される。



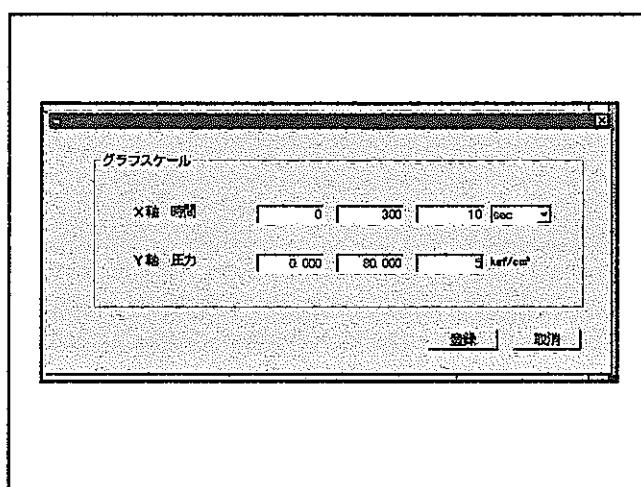
- ⑤ データサンプリング設定画面でサンプリング間隔およびサンプリング数を入力し、【登録】ボタンをクリックすることによりブッシングパッカー拡張の画面を表示させる。



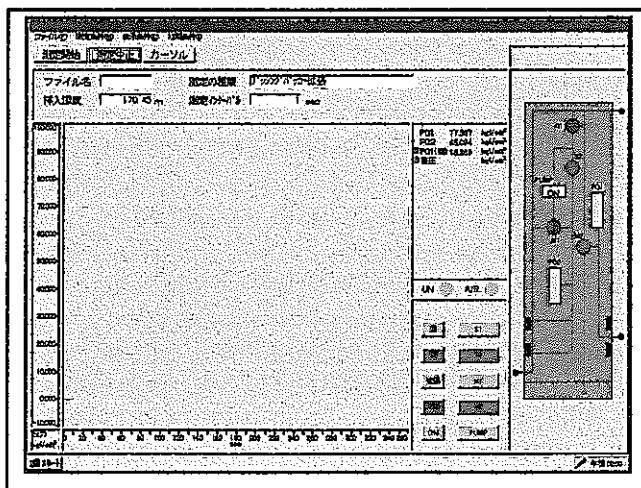
- ⑥ [S1] を [開] 、 [S2] を [閉] 、 [M1] を [拡張] の状態になるようバルブを作動させる。



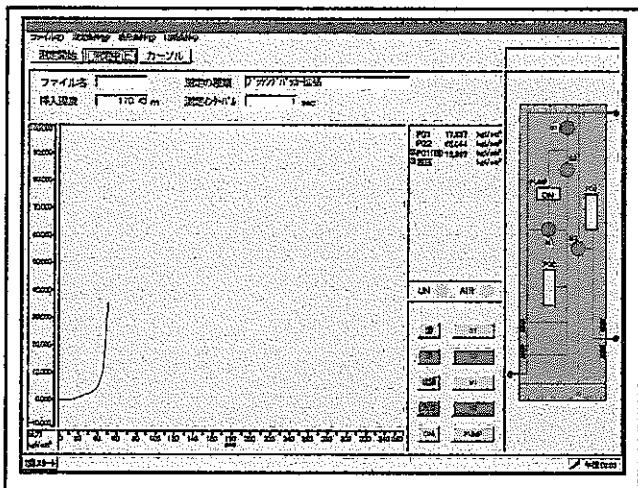
- ⑦ メニューバーの【表示条件(D)】をクリックし、表示条件設定画面を表示させる。



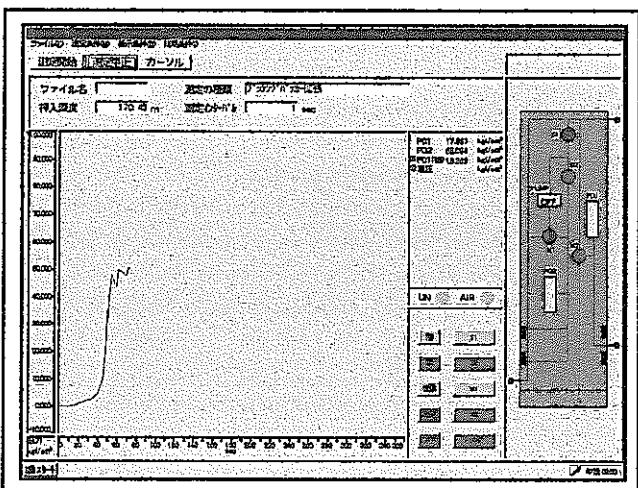
- ⑧ 表示された条件設定画面にグラフスケールのX軸 時間およびY軸 圧力の入力欄に任意の数値を入力後、【登録】ボタンをクリックしグラフの設定を行う。



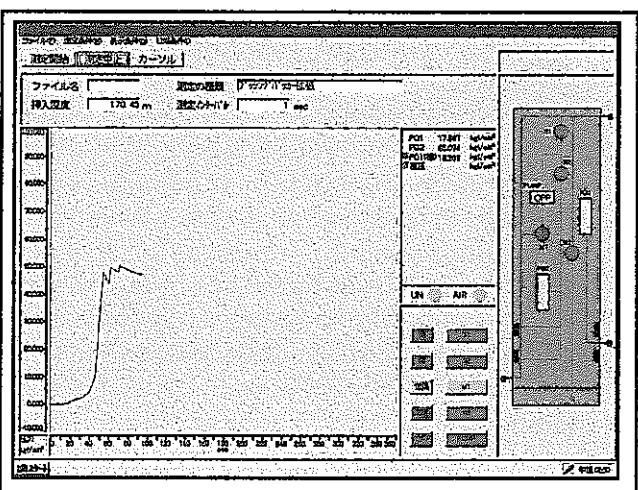
- ⑨ 画面上の【測定開始】ボタンをクリックし、測定を始める。



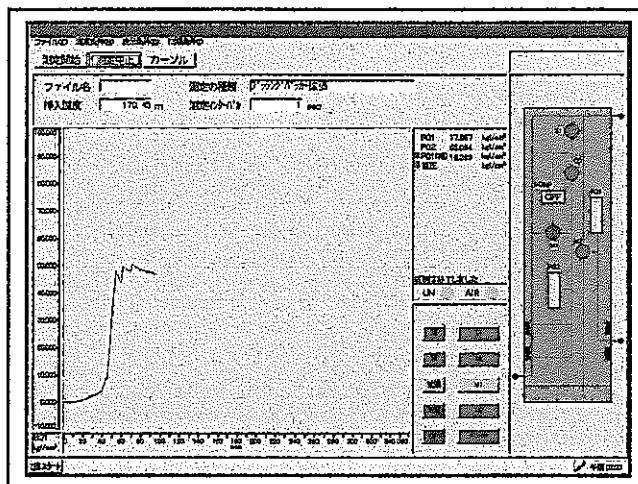
⑩ [PUMP] を [ON] にし、ブッシングパッカーを拡張する。



⑪ 画面上に表示されている差圧の圧力値（ブッシングパッカーの拡張圧）が 40kgf/cm²程度にななった時点で、[PUMP] を [OFF] にしブッシングパッカーの拡張を終了する。

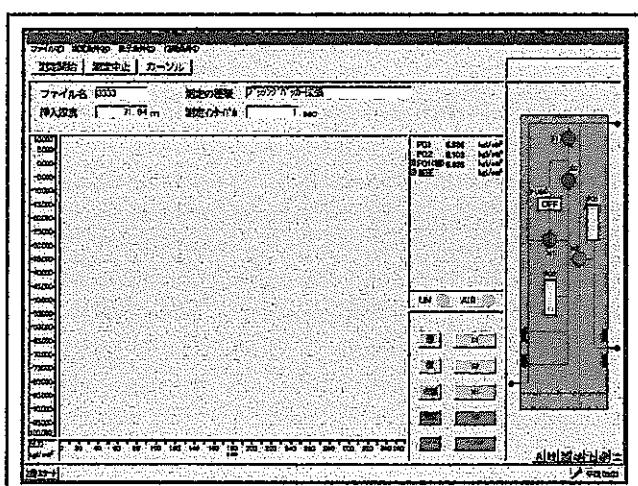


⑫ [S1] を [閉] になるよう作動させる。

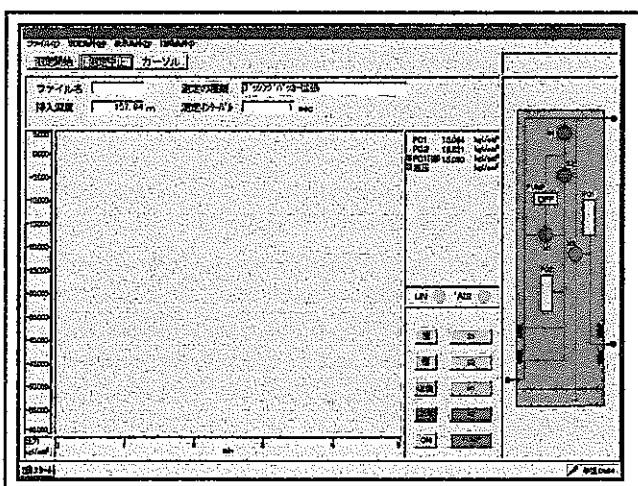


- ⑬ ブッシングパッカーの拡張圧が急激に低下していないことを確かめた後、【測定中止】ボタンをクリックし、測定を終了する。

(注意) : ブッシングパッカーの拡張圧が急激に低下している場合は、再度、[S1] , [S2] , [M1] を作動させ、ブッシングパッカーを再拡張する。

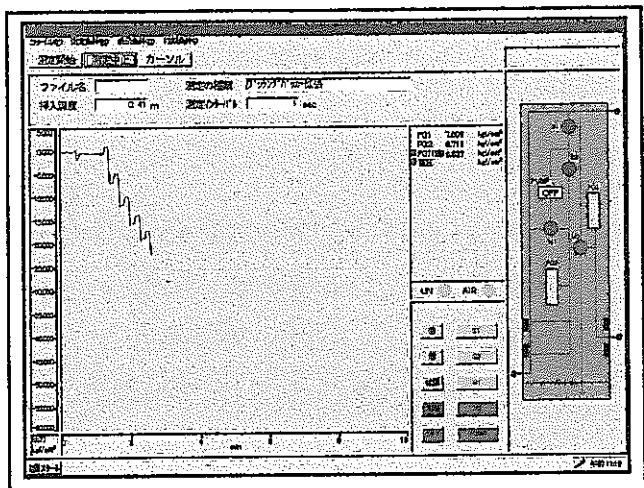


- ⑭ ブッシングパッカーの収縮を行う時、画面が他の測定の種類になっている場合は、④,⑤,⑦,⑧,⑨の作業を行い、ブッシングパッカー拡張の画面を表示させ、測定を始める。

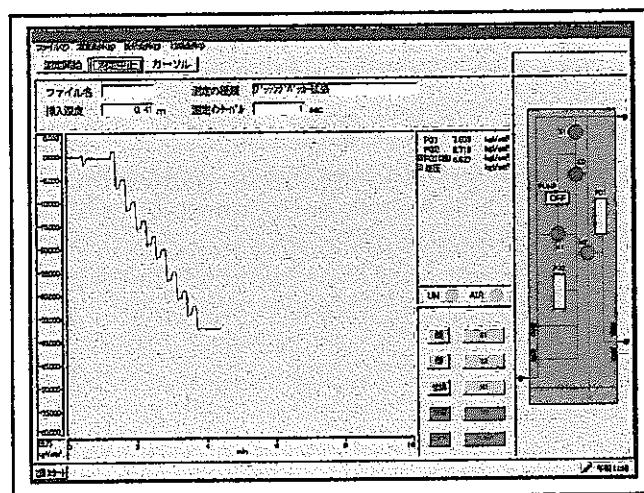


- ⑮ [S1] および [S2] を [開] 、 [M1] を [収縮] になるよう作動させ、ブッシングパッカーを収縮させる。または、 [S2] を [開] 、 [M1] を [収縮] にした後、 [PUMP] を [ON] にし、ブッシングパッカーを収縮させる。

(注意) : 上記2種類の方法でもブッシングパッカーが収縮しない場合は、[S1] および [S2] を [開] にし、 [M1] を [収縮] ⇔ [拡張] を数回繰り返すことにより収縮させる。



⑯ プッシングパッカーの収縮は、差圧の圧力値（プッシングパッカーの拡張圧）により確認する。



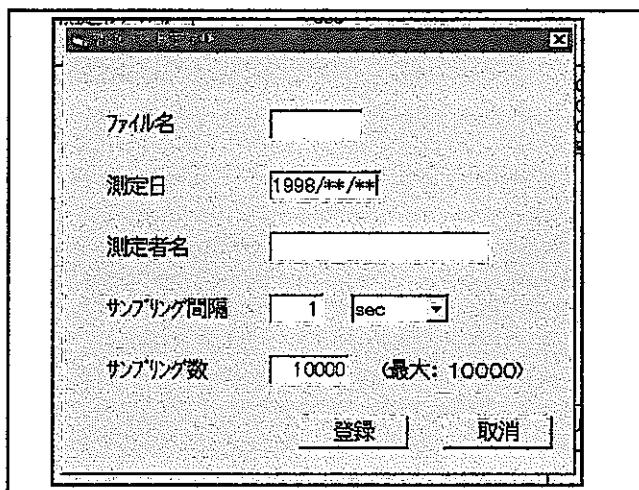
⑰ プッシングパッカー収縮後、[測定中止] ボタンをクリックし、測定を終了する。

7.11 スライドポートパイプの移動

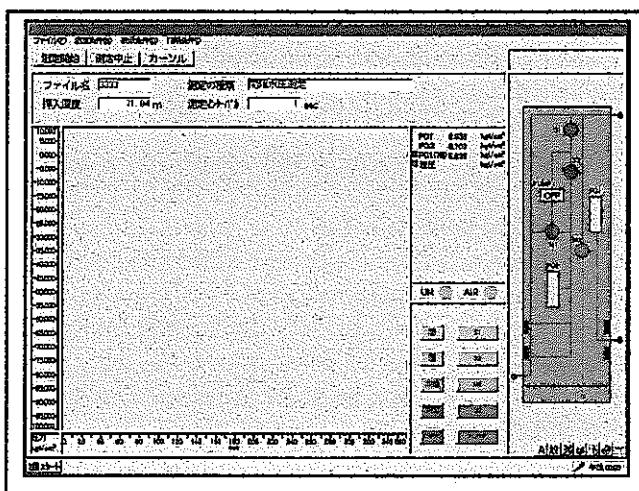
スライドポートパイプのポートをインナープローブ、インナープローブ用ケーブルおよびケーブルドラムを用いて、計測ポートおよびパッカー拡張ポートに接続する方法を以下に示す。

◇ 計測ポート

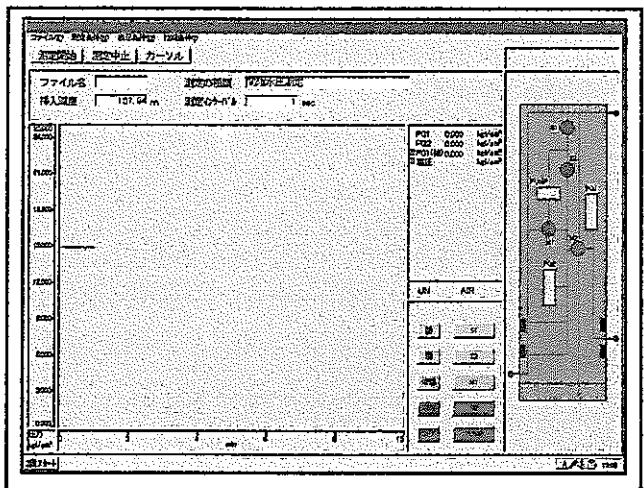
- ① 【7.10 プッシングパッカーの拡張・収縮】に従い、スライドポートパイプの位置でプッシングパッカーを拡張する。



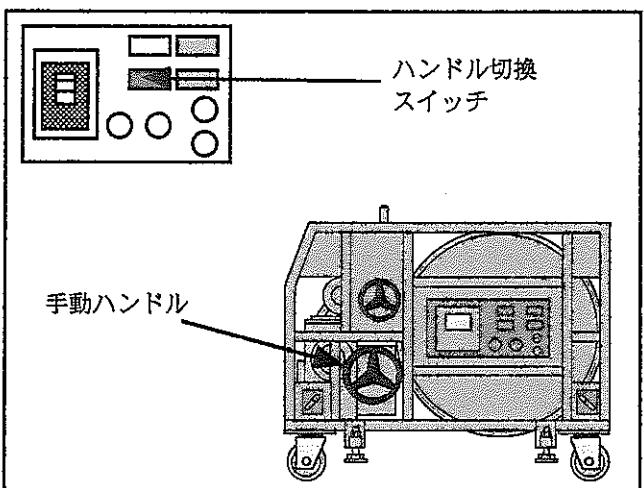
- ② パッカー制御・測定・採水画面上、メニューバーの【測定条件(M)】メニューから【間隙水圧測定(H)】をクリックし、測定条件設定画面を表示させる。



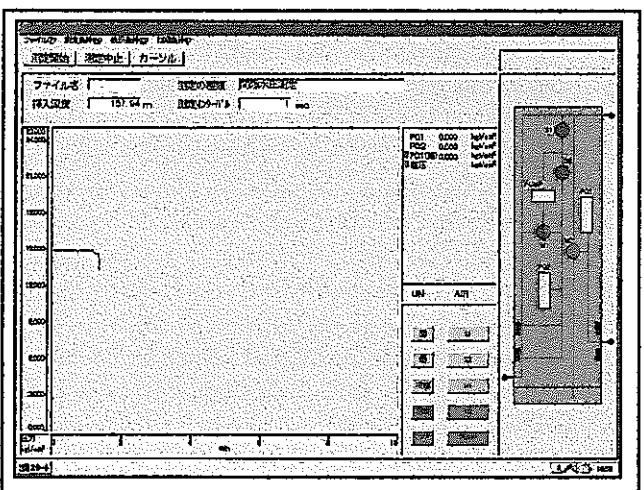
- ③ 表示された測定条件設定画面にファイル名等を入力後、【登録】ボタンをクリックし、間隙水圧測定の画面を表示させる。



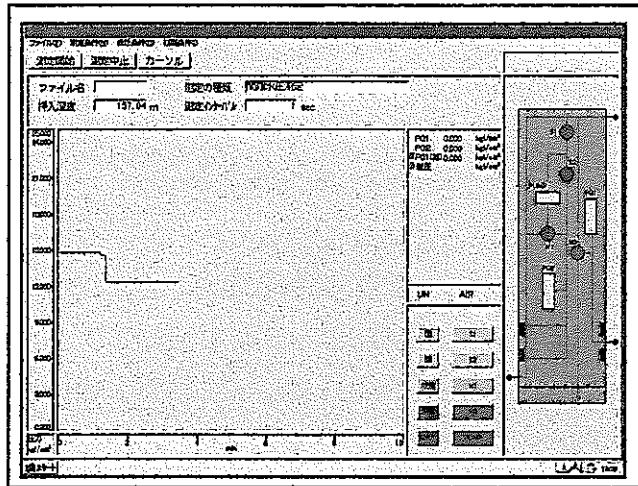
- ④ 画面上の【測定開始】ボタンをクリックし、絶対圧力計(PG1)の測定を始める。
 (注意)：電動バルブ [M2] が【測定】になっていることを確認すること。



- ⑤ ケーブル巻き取りドラムのハンドル切換スイッチを入（赤点灯）にし、手動ハンドルにてゆっくりインナープローブを引き上げる。



- ⑥ 間隙水圧測定画面の圧力グラフを監視し、インナープローブを引き上げてから初めて圧力変化が起きた位置で即座にインナープローブを停止する。

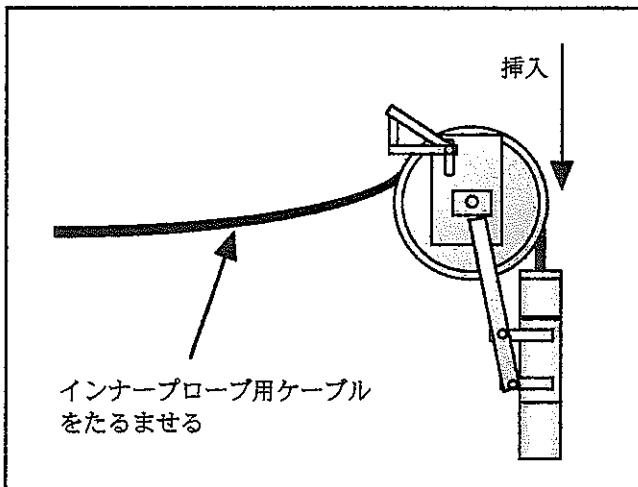


- ⑦ ⑥の状態のまま、しばらく測定を続けインナープローブを引き上げる前の圧力値に戻らないことを確かめる。

このまま、絶対圧力計(PG1)の値がインナープローブ引き上げ前の圧力値に戻らなければ、測定ポートとスライドポートパイプのポートが接続されたことになる。

もし、絶対圧力計(PG1)の値がインナープローブ引き上げ前の圧力値に戻った場合は、⑤,⑥の作業を繰り返す。

(注意) : インナープローブ用ケーブルの引き上げ量は、12~28mm (実際のスライドポートパイプの移動量) + (インナープローブを引っ張ることによって起きる) ブッシングパッカーの変形量+インナープローブ用ケーブルの伸び量になる。

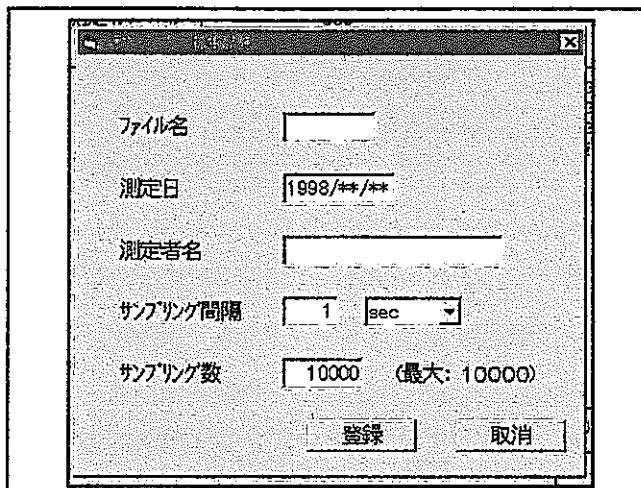


- ⑧ スライドポートパイプを初期の位置まで戻す時は、ケーブル巻き取りドラムの手動ハンドルにてインナープローブ用ケーブルにたるみができるまで繰り出す。これによって、測定ポートをスライドポートパイプにて閉鎖する。

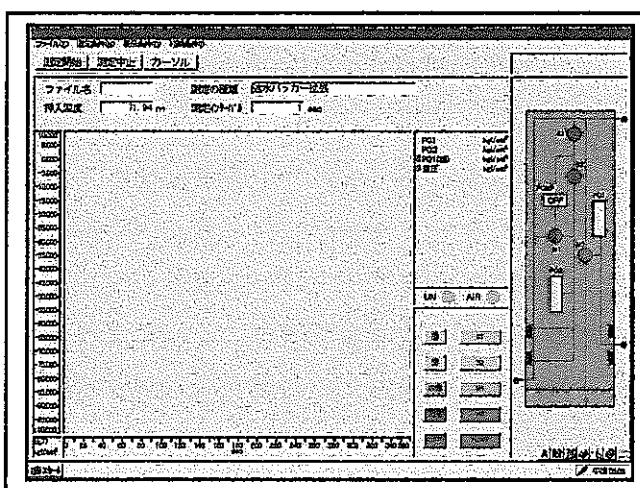
- ⑩ 【7.10 ブッシングパッカーの拡張・収縮】に従い、ブッシングパッカーを収縮する。

◇ パッカー拡張ポート

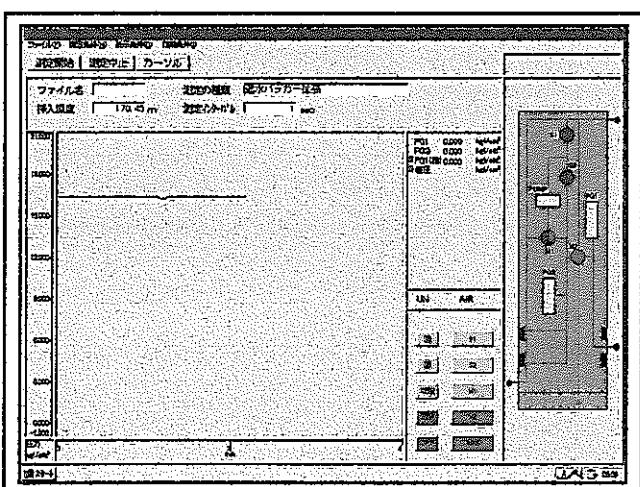
- ① 【7.10 ブッシングパッカーの拡張・収縮】に従い、スライドポートパイプの位置でブッシングパッカーを拡張する。



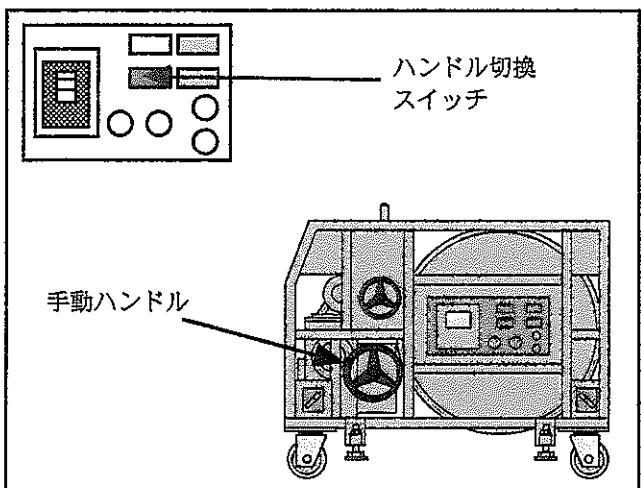
- ② パッカー制御・測定・採水画面上、メニューバーの【測定条件(M)】メニューから【遮水パッカー拡張(I)】をクリックし、測定条件設定画面が表示される。



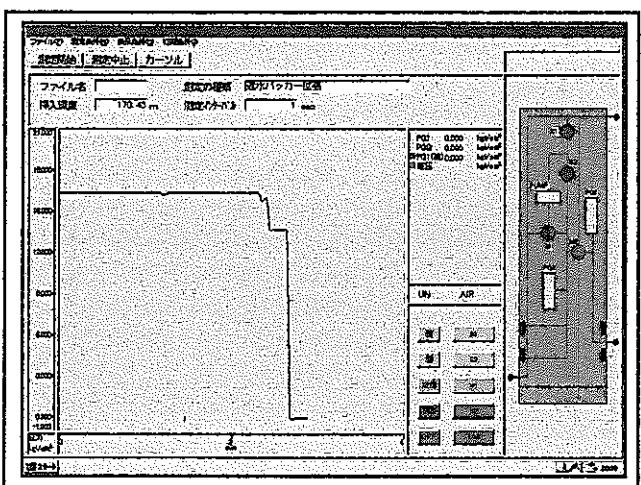
- ③ 表示された測定条件設定画面にファイル名等を入力後、【登録】ボタンをクリックし、遮水パッカー拡張の画面を表示させる。



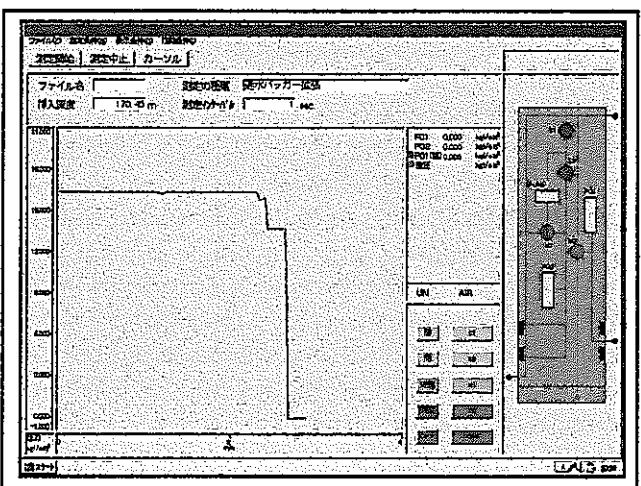
- ④ 画面上の【測定開始】ボタンをクリックし、絶対圧力計(PG1)の測定を始める。
(注意)：電動バルブ [M2] が【測定】になっていることを確認すること。



- ⑤ ケーブル巻き取りドラムのハンドル切換スイッチを入（赤点灯）にし、手動ハンドルにてゆっくりインナープローブを引き上げる。

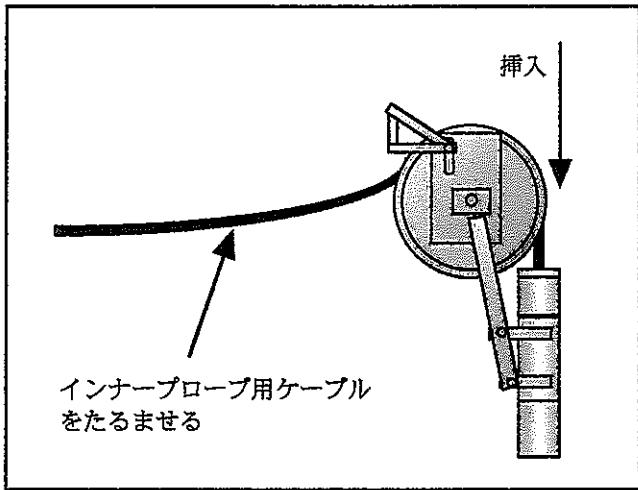


- ⑥ 適水パッカー拡張画面の圧力グラフを監視し、インナープローブを引き上げてから2番目に圧力変化が起きた位置で即座にインナープローブを停止する。



- ⑦ ⑥の状態のまま、しばらく測定を続けインナープローブを引き上げる前の圧力値に戻らないことを確かめる。このまま、絶対圧力計(PG1)の値がインナープローブ引き上げ前の圧力値に戻らなければ、パッカー拡張ポートとスライドポートパイプのポートが接続されたことになる。もし、絶対圧力計(PG1)の値がインナープローブ引き上げ前の圧力値に戻った場合は、⑤,⑥の作業を繰り返す。

(注意) : インナープローブ用ケーブルの引き上げ量は、32~48mm (実際のスライドポートパイプの移動量) + (インナープローブを引っ張ることによって起きる) ブッシングパッカーの変形量+インナープローブ用ケーブルの伸び量になる。

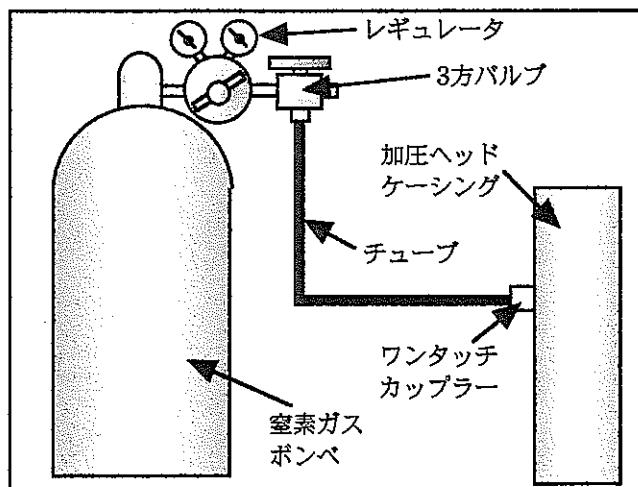


⑧ スライドポートパイプを初期の位置まで戻す時は、ケーブル巻き取りドラムの手動ハンドルにてインナープローブ用ケーブルにたるみができるまで繰り出す。これによつて、パッカー拡張ポートをスライドポートパイプにて閉鎖する。

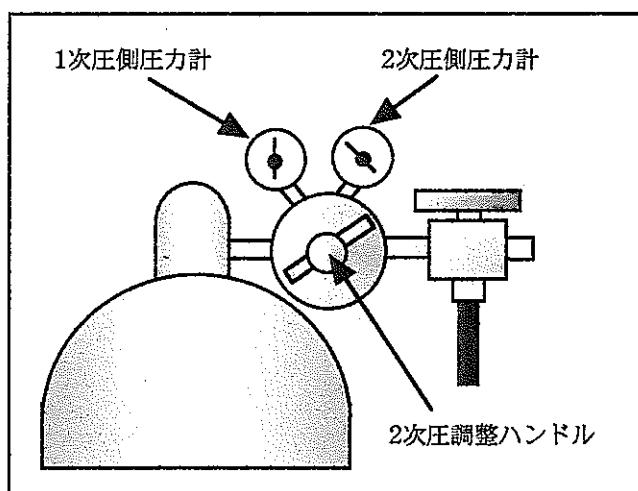
⑩ 【7.10 プッシングパッカーの拡張・収縮】に従い、プッシングパッカーを収縮する。

7.12 外部遮水パッカーの拡張・再拡張

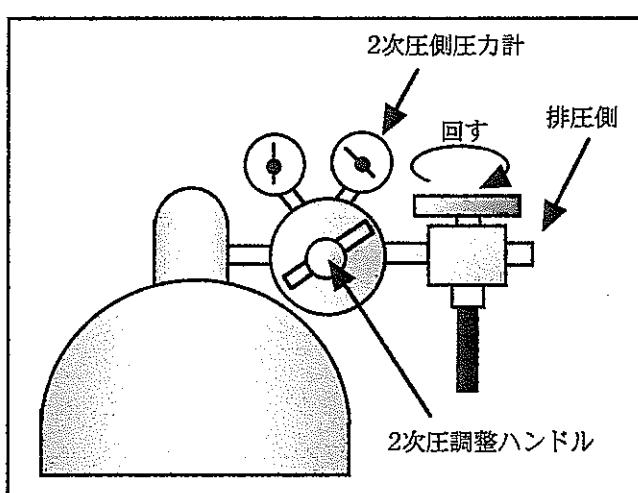
ダウンホールユニットに装着されている外部遮水パッカーの拡張および再拡張方法について、以下に示す。



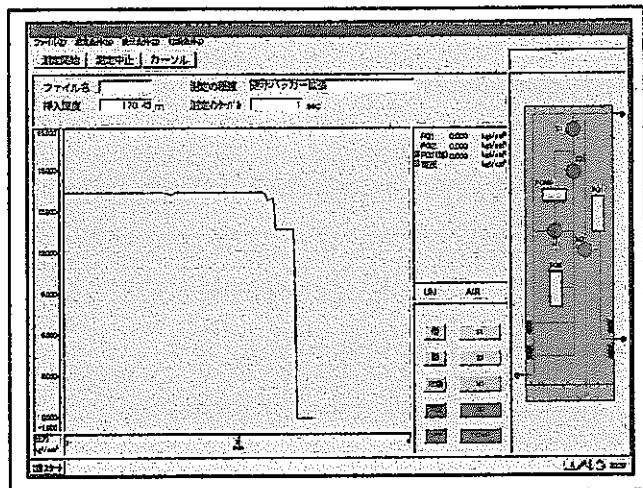
- ① 加圧ヘッドケーシング側面のピン型ワンタッチカップラーと窒素ガスボンベに取り付けられているレギュレータとを、高圧チューブにて接続する。



- ② レギュレータの2次圧調整ハンドルにより2次圧吐出口が閉鎖されていることを確認後、窒素ガスボンベの元栓を開放する。この時、レギュレータの1次圧側圧力計の圧力値が上がることを確認する。



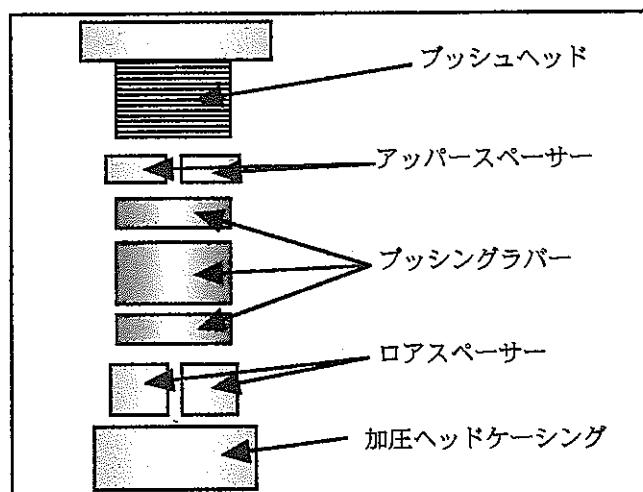
- ③ レギュレータに取り付けられている3方バルブを排圧側にし、レギュレータの2次圧側吐出圧力を2次圧調整ハンドルにて約10kgf/cm²に調整する。



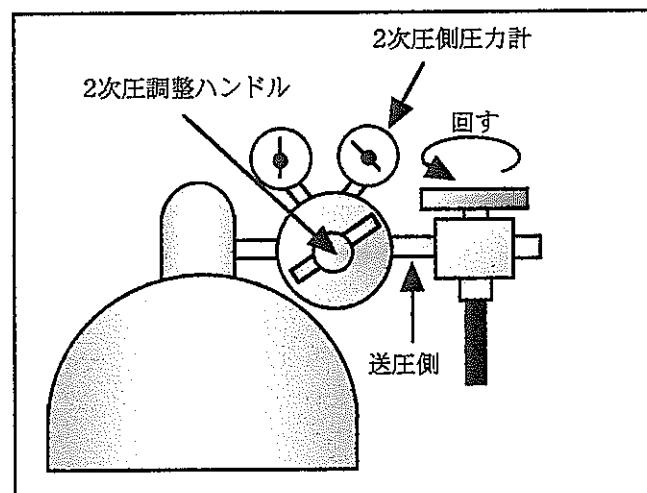
④ 【7.11 スライドポートパイプの移動

◇パッカ－拡張ポート①～⑦】に従い、
パッカ－拡張ポートとスライドポートパイ
プのポートとを接続する。

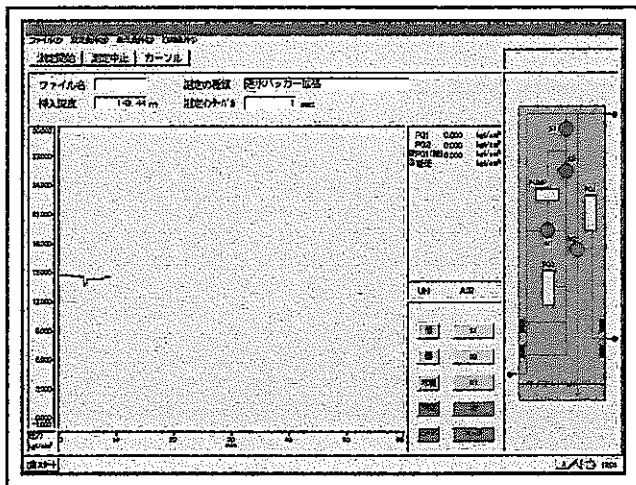
(注意)：パッカ－拡張ポートとスライドボ
ートパイプのポートとを接続する前
に、計測ポートにて外部遮水パッカ
ー設置深度周辺の水圧を測定してお
く。



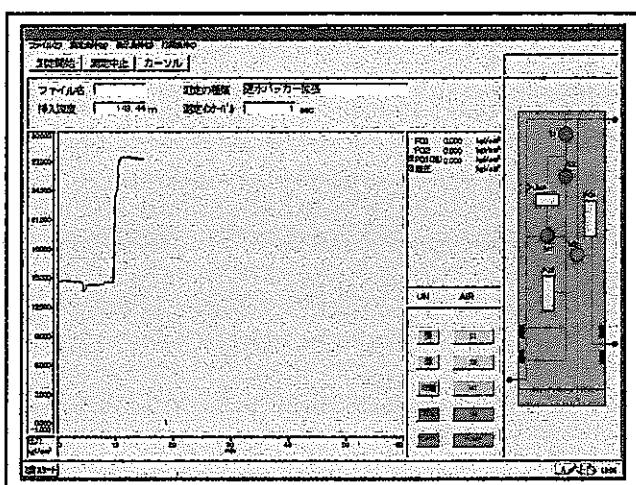
⑤ 加圧ヘッドケーシングに、ロアスペーサー、
アッパースペーサー、アッパースペーサー
およびブッシュヘッドの順番に挿入した
後、パイプレンチ等でブッシュヘッドを締
め込む。



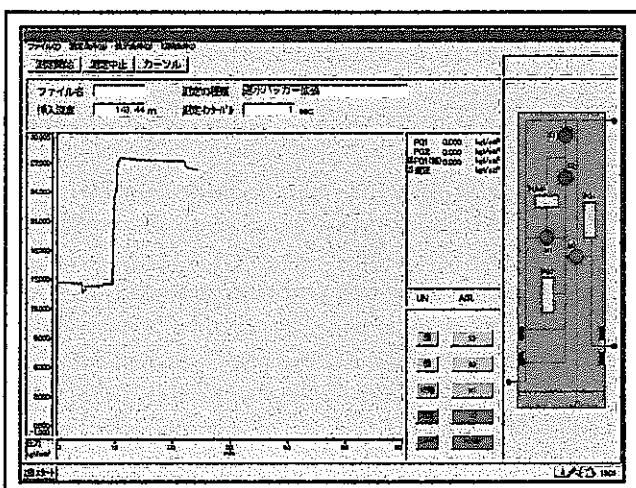
⑥ レギュレータの3方バルブを送圧側に
し、ダウンホールユニット内を加圧する。



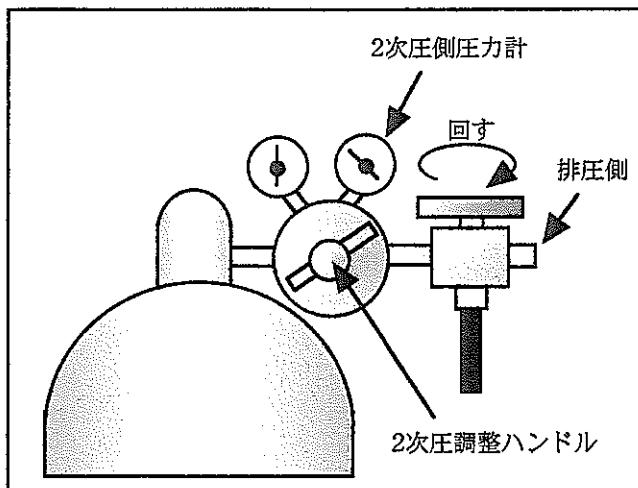
- ⑦ 電磁バルブ [M2] を [注水] になるよう作動させ、外部遮水パッカーを予備拡張する。この時、遮水パッカー拡張画面上の絶対圧力計(PG1)の圧力値が上がることを確認する。



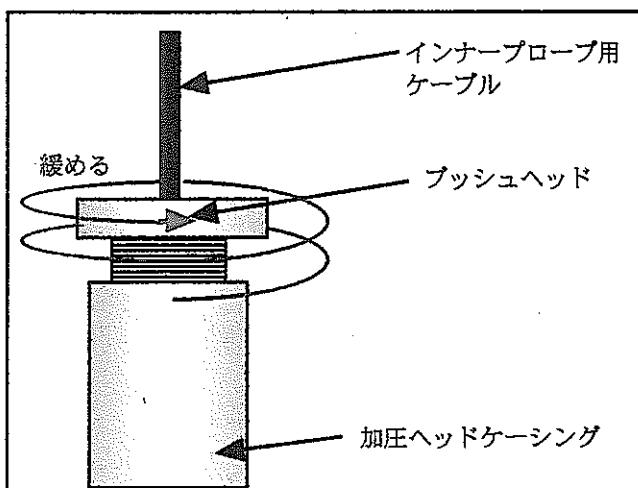
- ⑧ 外部遮水パッカー拡張圧が安定した後、外部遮水パッカー設置深度周辺の水圧に対し、外部遮水パッカーの拡張圧が約40kgf/cm²になるよう窒素ガスボンベのレギュレータを調節する。外部遮水パッカーの拡張圧が約40kgf/cm²になった時点から約3時間放置後、電磁バルブ [M2] を [測定] になるよう作動させる。



- ⑨ [測定中止] ボタンをクリックし、測定を終了する。



- ⑩ レギュレータの3方バルブを排圧側にし、ダウンホールユニット内を排圧する。



- ⑪ 加圧ヘッドケーシングのプッシュヘッドを緩める。

(注意) : プッシュヘッドは、必ず取り付けたままにしておくこと。取り外してしまうと、インナープローブ用ケーブルと一緒に加圧ケーシング内のアッパースペーサーおよびブッシングラバーが急に抜け出て、インナープローブ用ケーブルおよびプローブ昇降用ブーリーを破損する原因になる。

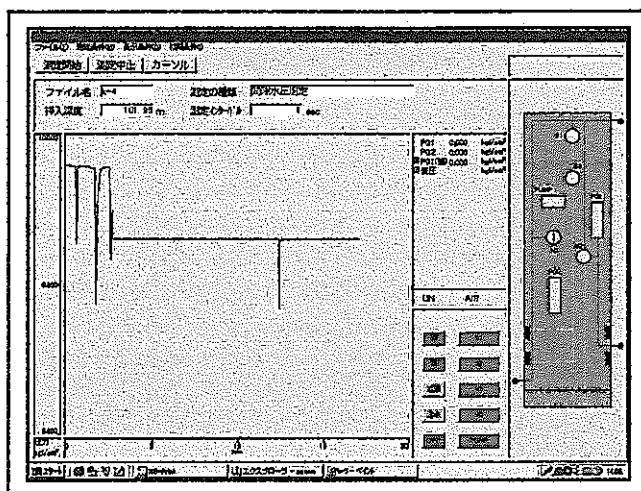
- ⑫ 【7.11 スライドポートパイプの移動
◇パッカー拡張ポート⑧】に従い、スライドポートパイプを初期の位置に戻す。

再拡張を行う場合は、①～⑩の作業を再度行う。

7.13 間隙水圧測定

間隙水圧の測定方法を以下に示す。

- ① 【7.11 スライドポートパイプの移動】
◇計測ポート①～⑦】に従い、計測ポートとスライドポートパイプのポートとを接続する。



- ② 間隙水圧測定後、【測定中止】ボタンをクリックし、測定を終了する。

- ③ 【7.11 スライドポートパイプの移動】
◇計測ポート⑧】に従い、スライドポートパイプを初期の位置に戻す。

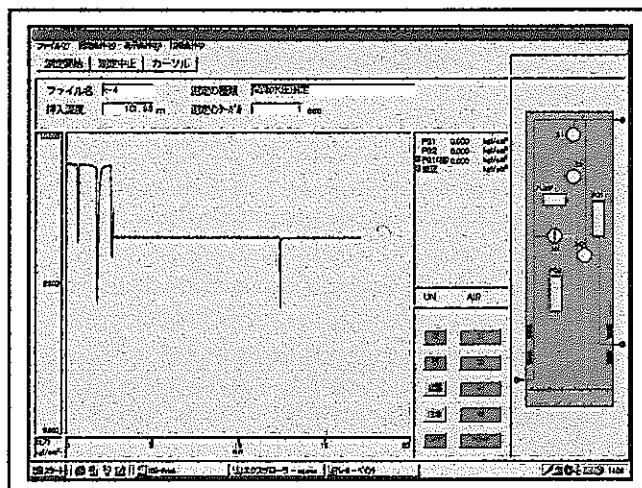
- ④ 他の観測区間での間隙水圧測定は、①～③の作業を繰り返すことにより測定する。

7.14 採水

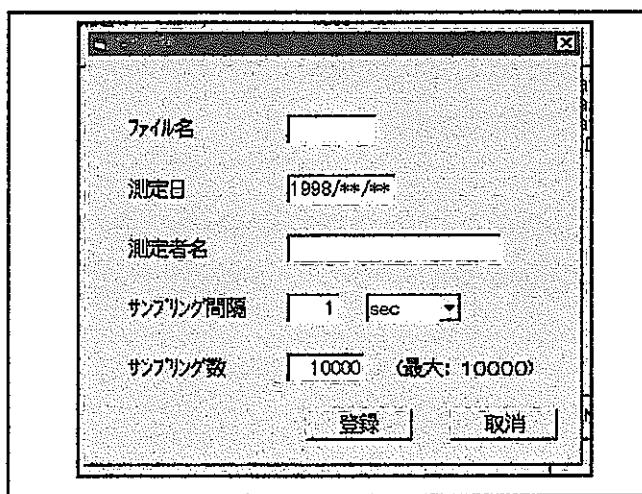
採水を行う方法について以下に示す。

① 【7.11 スライドポートパイプの移動

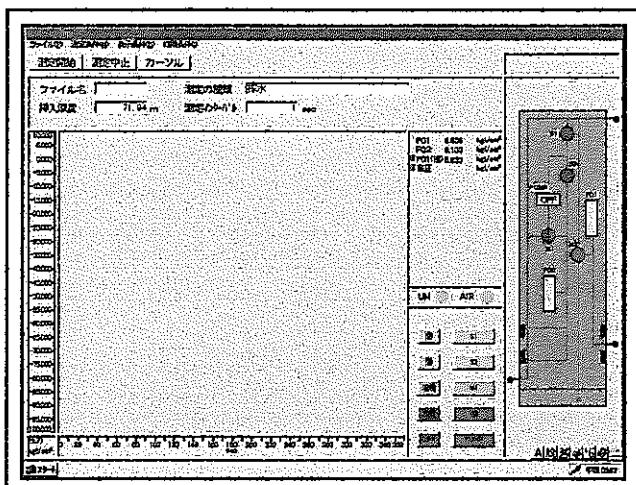
◇計測ポート①～⑦】に従い、計測ポートとスライドポートパイプのポートとを接続する。



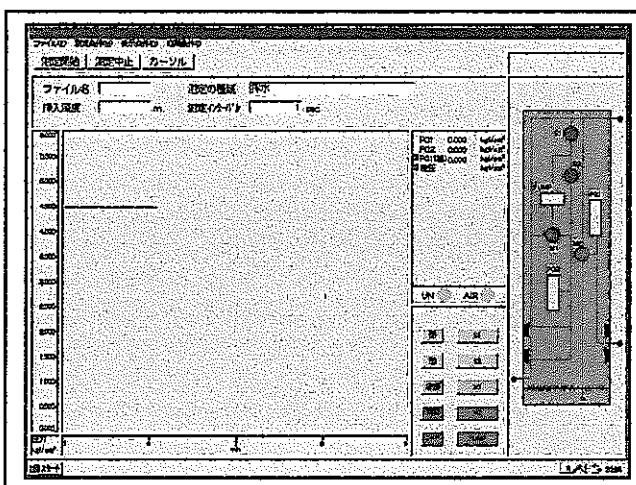
② ポート接続確認後、【測定中止】ボタンをクリックし、測定を終了する。



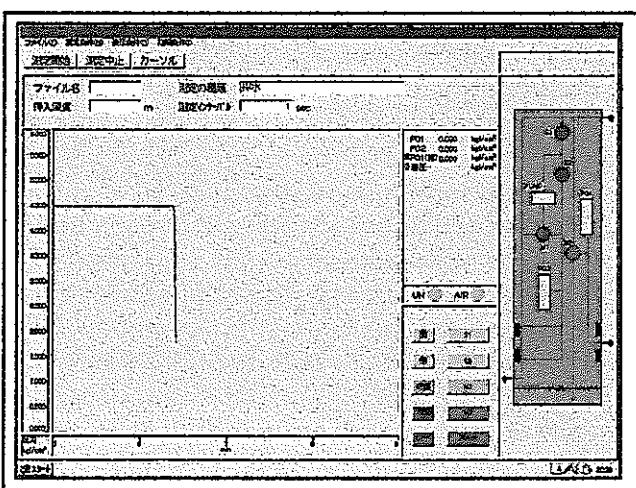
③ パッカー制御・測定・採水画面上、メニューバーの【測定条件(M)】メニューから【採水(P)】をクリックし、測定条件設定画面を表示させる。



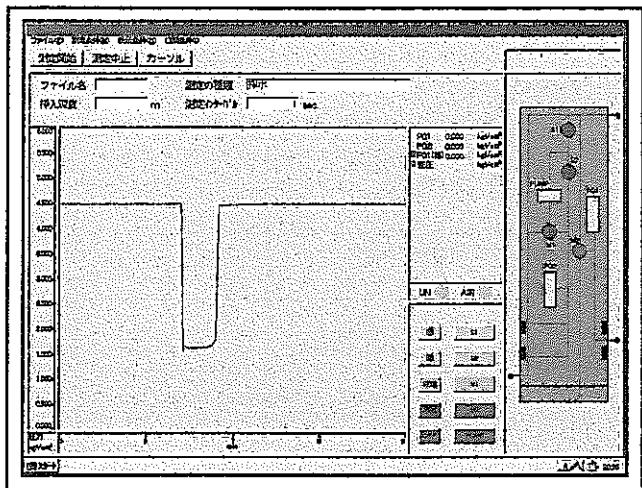
- ④ 表示された測定条件設定画面にファイル名等を入力後、[登録] ボタンをクリックし、採水の画面を表示させる。



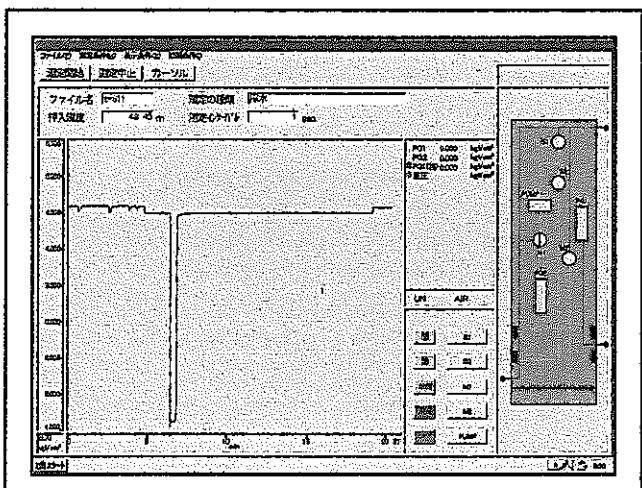
- ⑤ 画面上の [測定開始] ボタンをクリックし、絶対圧力計(PG1)の測定を始める。
(注意) : 電動バルブ [M2] が [測定] になっていることを確認すること。



- ⑥ 電動バルブ [M2] が [採水] になるよう作動させ、絶対圧力計(PG1)の圧力値が急激に下がることを確認する。



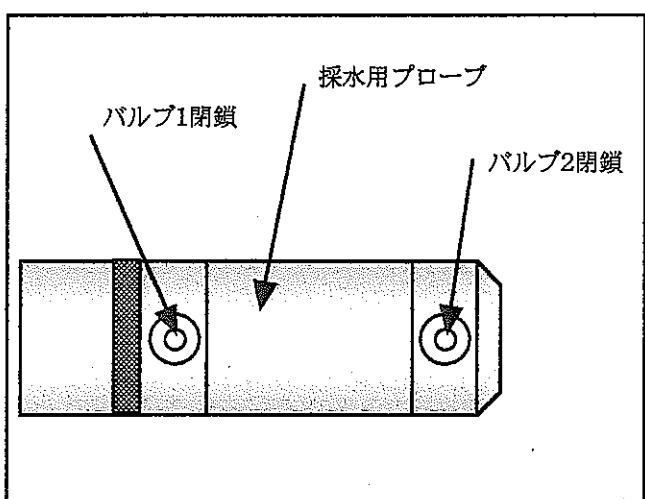
- ⑦ 絶対圧力計(PG1)の圧力値が採水区間の間隙水圧値に戻った時点で、電動バルブ[M2]が【測定】になるよう作動させる。



- ⑧ 【測定中止】ボタンをクリックし、測定を終了する。

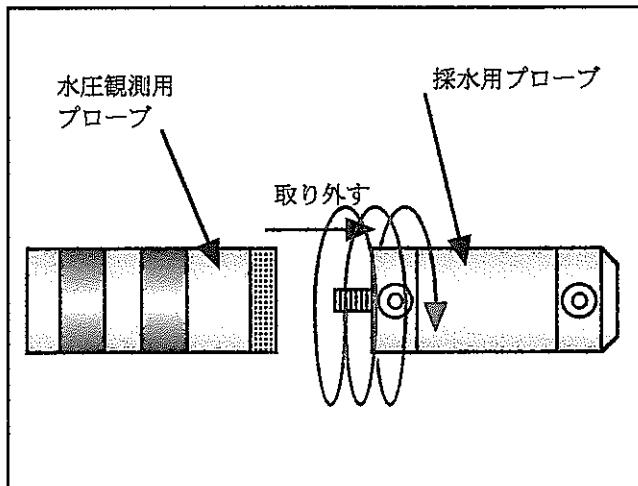
- ⑨ 【7.11 スライドポートパイプの移動】
◇計測ポート⑧】に従い、スライドポートパイプを初期の位置に戻す。

- ⑩ 【7.16 インナープローブの回収】に従い、インナープローブを地上に回収する。



- ⑪ インナープローブにある採水用プローブのバルブ1およびバルブ2をドライバーを用いて閉鎖する。

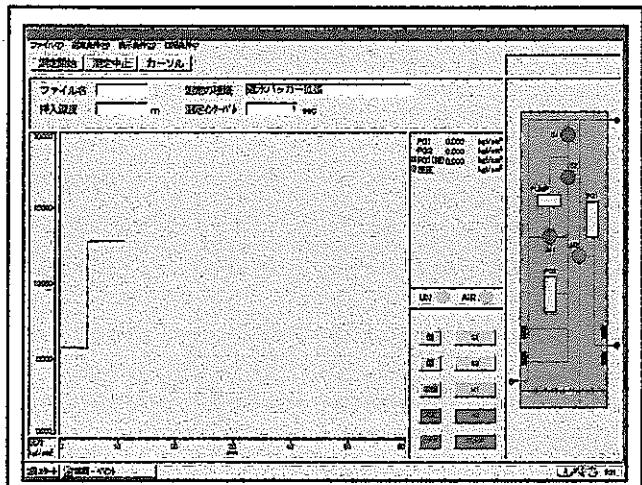
(注意) : 採水用プローブのバルブ1およびバルブ2は、ドライバーを差し込みと反対側のバルブ面の位置がバルブを抑えているブロックの面より5mm内に入った状態の時、開放し、バルブとブロックが同じ面になった時、閉鎖となる。



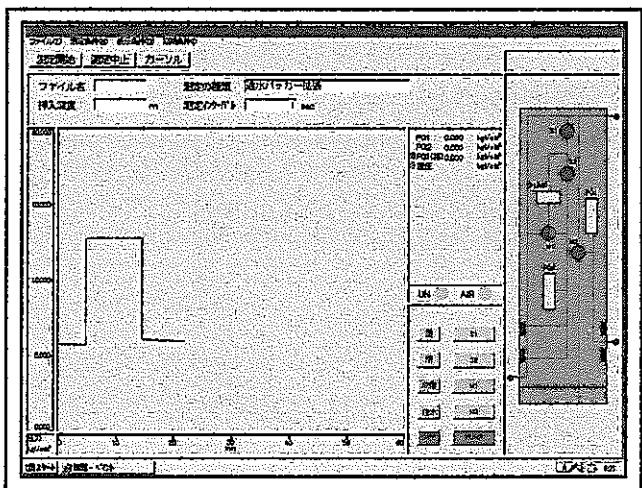
- ⑪ インナープローブより採水用プローブを取り外し、採取した地下水を回収する。

7.15 外部遮水パッカーの収縮

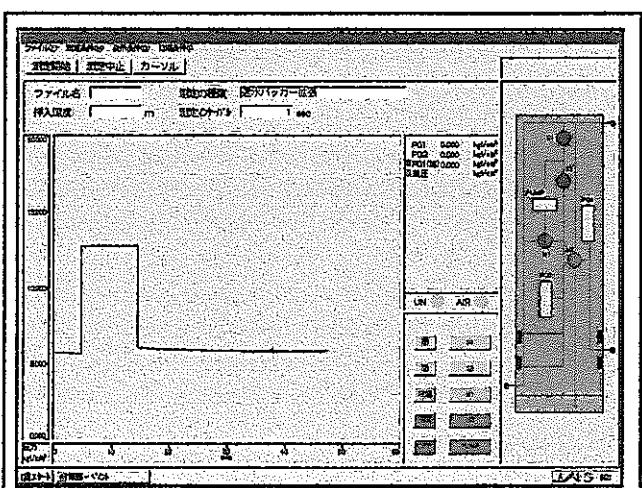
ダウンホールユニットに装着されている外部遮水パッカーの収縮方法について、以下に示す。



- ① 【7.11 スライドポートパイプの移動】
 ◇パッカー拡張ポート①～⑦】に従い、
 パッカー拡張ポートとスライドポートパイ
 プのポートとを接続する。
 (注意)：絶対圧力計(PG1)の圧力値が急激
 に上がることを確認する。



- ② 電動バルブ【M2】が【注水】になるよ
 う作動させ、1時間程度放置し、外部遮水
 パッカーを収縮させる。
 (注意)：外部遮水パッカーの収縮時間は、
 外部遮水パッカーの拡張圧によって
 変わる。

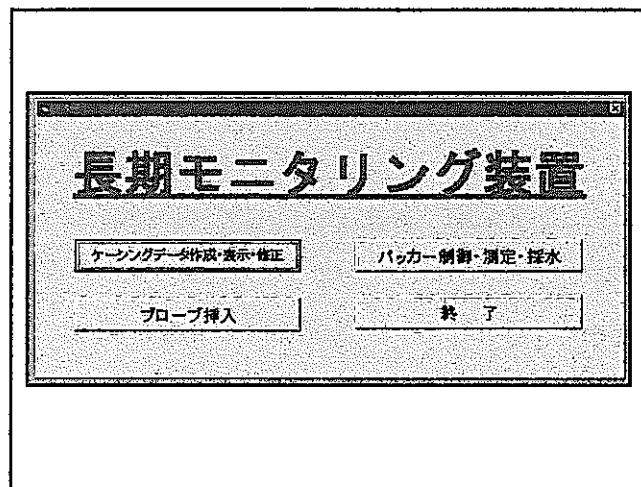


- ③ 電動バルブ【M2】が【測定】になるよ
 う作動させ、絶対圧力計(PG1)の圧力値を
 確認する。【M2】を【測定】にした時、
 絶対圧力計(PG1)の圧力値が上がら無いこ
 とを確認する。もし、絶対圧力計(PG1)の
 圧力値が上がった場合は、再度、②の作業
 を行う。

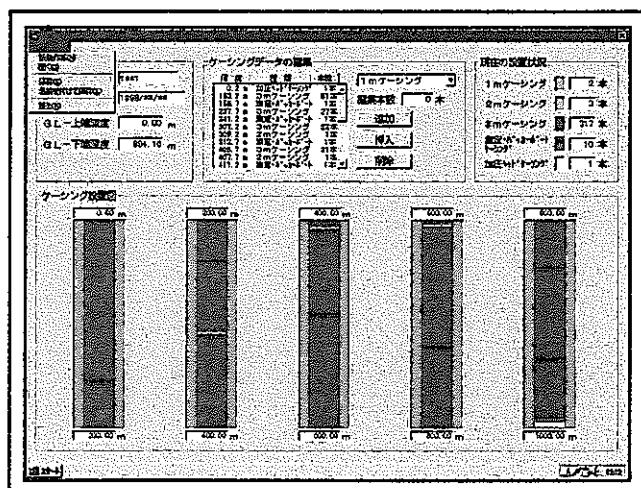
- ④ 【7.11 スライドポートパイプの移動】
 ◇パッcker拡張ポート⑧】に従い、スライ
 ドポートパイプを初期の位置に戻す。

7.16 インナープローブの回収

ダウンホールユニット内に挿入したインナープローブを地上に回収する方法について、以下に示す。

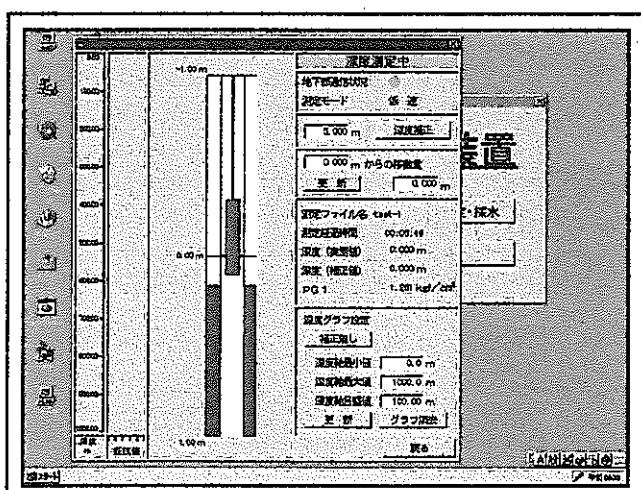


- ① プローブ制御・データ収録装置の長期モニタリング装置制御プログラムを起動する。



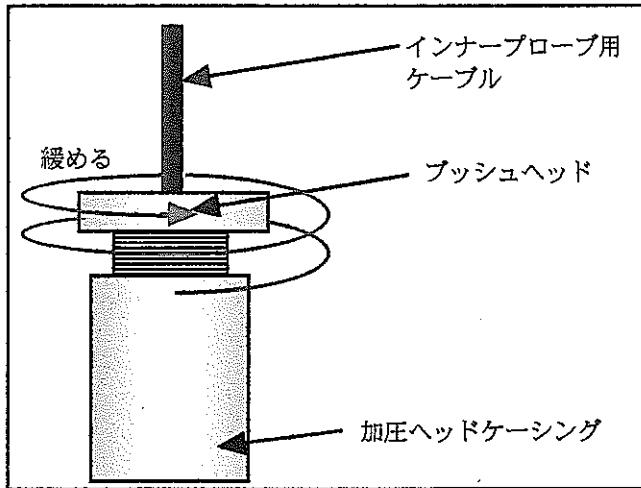
- ② メインメニュー画面より [ケーシングデータ作成・表示・修正] ボタンをクリックし、ケーシングデータ作成・表示・修正画面にインナープローブを挿入している試験孔のケーシングデータを表示する。表示後、メニューバーの [ファイル(F)] メニューから [戻る(Q)] をクリックし、メインメニュー画面に戻る。

(注意) : ケーシングデータの表示方法は、
【7.4 ケーシングデータの表示・修正】の項を参照のこと。



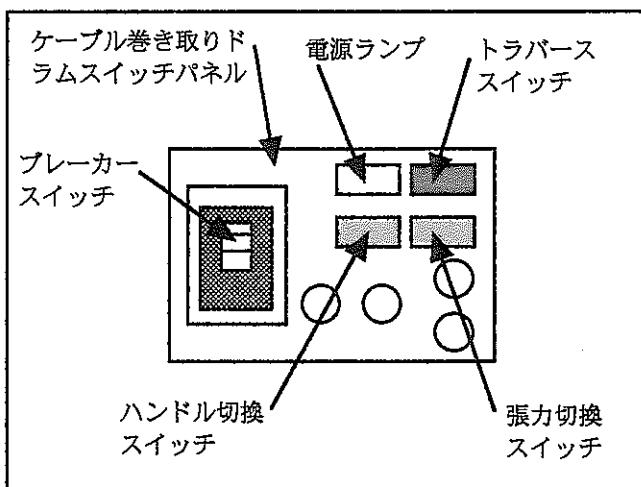
- ③ メインメニュー画面より [プローブ挿入] ボタンをクリックし、プローブ挿入画面を表示させる。

(注意) : この時、画面右上の地下部通信状況が青点灯および深度グラフ設定の欄にて補正ボタンが「補正有り」になっていることを確認する。

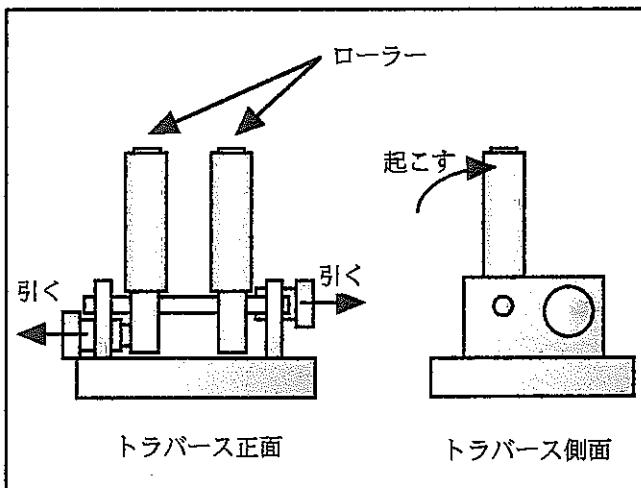


- ④ 加圧ヘッドケーシングに取り付けられているブッシュヘッドを緩める。

(注意) : ブッシュヘッドは、必ず取り付けたままにしておくこと。取り外してしまうと、インナープローブ用ケーブルと同時に加圧ケーシング内のアッパースペーサーおよびブッシングラバーが急に抜け出て、インナープローブ用ケーブルおよびプローブ昇降用プーリーを破損する原因になる。

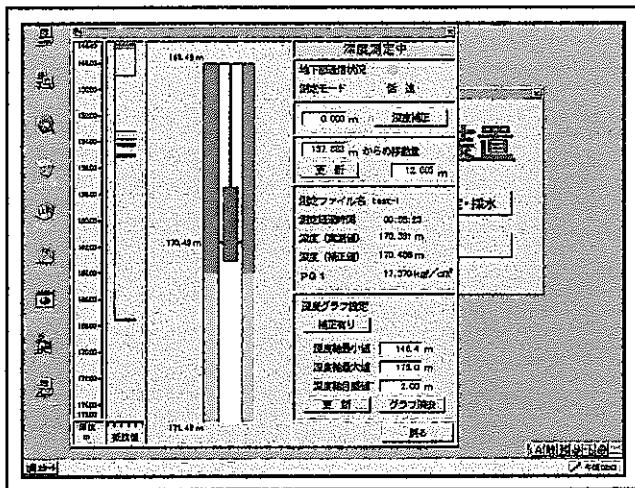


- ⑤ ケーブル巻き取りドラムの電源、トラバーススイッチを入(赤点灯)、ハンドル切換スイッチを切(青点灯)にした後、張力切換スイッチを張力200(青点灯)にする。

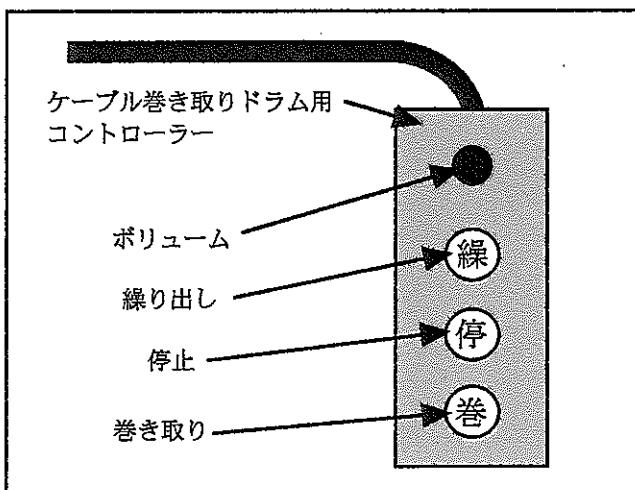


- ⑥ ケーブル巻き取りドラムにあるトラバース装置横のピンを引っ張り、ローラー部分を起こし、トラバース装置の位置を調整する。

(注意) : トラバース装置の位置調整は、ケーブル巻き取りドラム側面、上方にあるハンドルを回すことによって移動する。



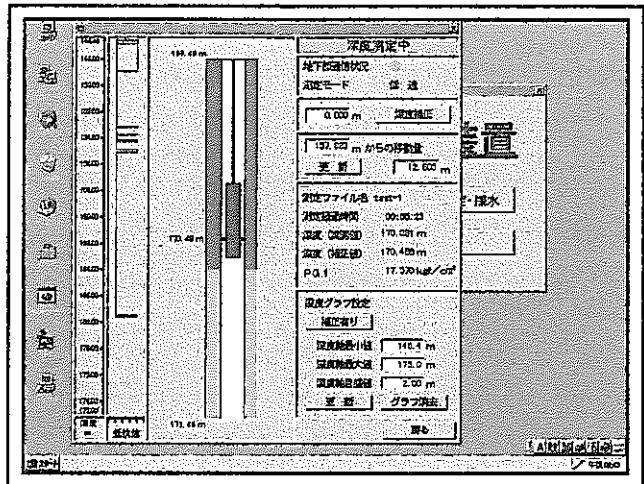
- ⑦ プローブ挿入画面にある深度補正の欄に現在、水圧観測用プローブ先端に取り付けたるフィルターの中心の挿入深度を入力し、[深度補正]ボタンをクリックする。
 (注意)：インナープローブをダウンホールユニット内に挿入してから、長期モニタリング装置制御プログラムの終了またはケーシングデータの変更を行わなければ、⑥の作業をする必要はありません。



- ⑧ ケーブル巻き取りドラムのコントローラーにある‘巻’ボタンを押した後、ボリュームを調整する。これにより、ドラムにインナープローブ用ケーブルが巻き取られ、インナープローブが上昇する。このとき、トラバース装置が正常に作動していることを確認する。
 (注意)：ポート付ケーシングパイプを通過するときのみ、測定モードを低速にする。

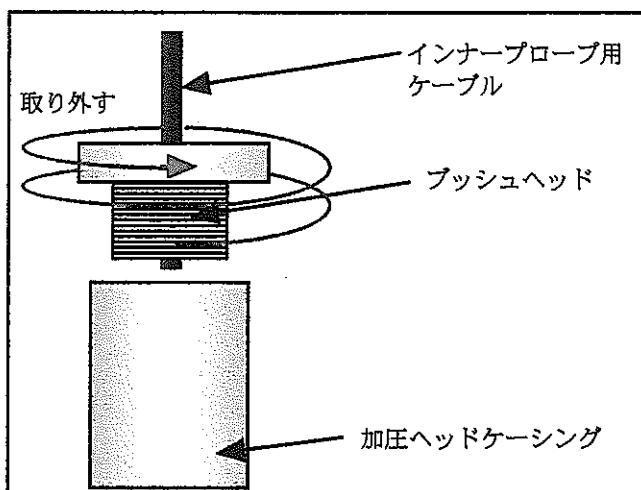
トラバース装置の移動方向が、インナープローブ用ケーブルの巻き取り方向と逆の場合はトラバース装置正面のレバーの向きを変え、再度、位置調整を行う。

インナープローブ用ケーブルを乱巻きすると、ケーブル巻き取りドラムに収納できなくなります。

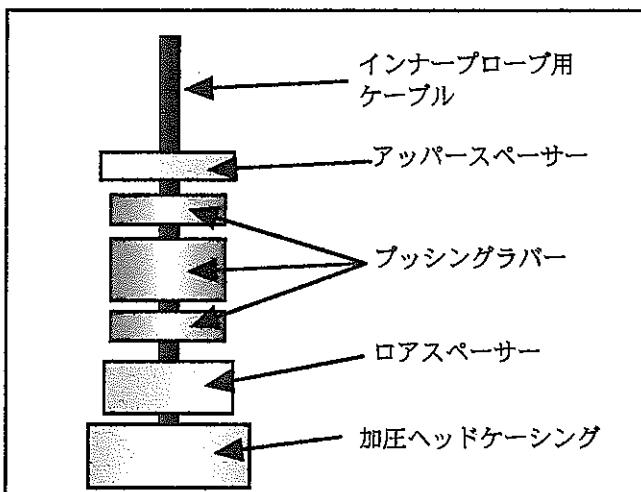


⑨ インナープローブ引き上げ時は必ずプローブ挿入画面を監視し、インナープローブがポート付ケーシングパイプを通過する時は、ケーブル巻き取りドラムのコントローラーにあるボリュームを調整し、測定モードを低速にする。

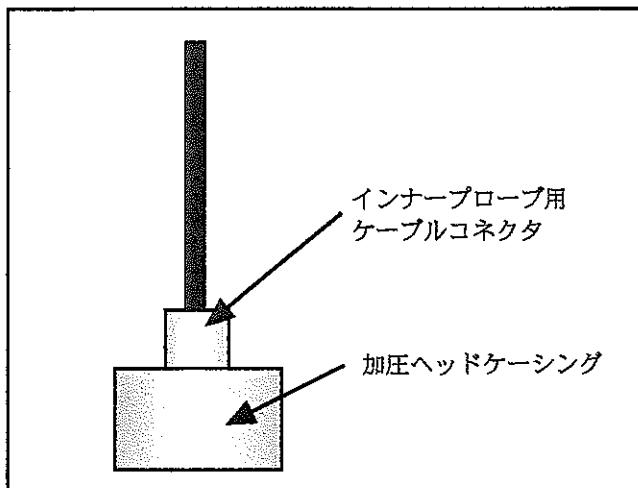
(注意) : インナープローブがポート付ケーシングパイプを通過後は、測定モードを中速または高速にしても構いません。



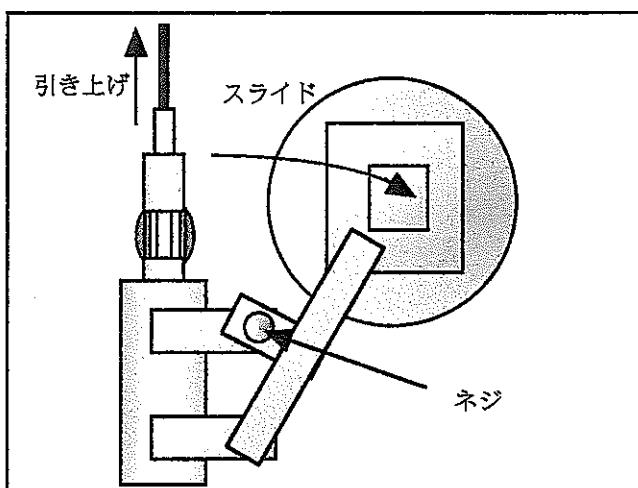
⑩ インナープローブが孔口付近まで引き上げられたら、インナープローブ用ケーブルの巻き取りを停止し、加圧ヘッドケーシングからブッシュヘッドを取り外す。



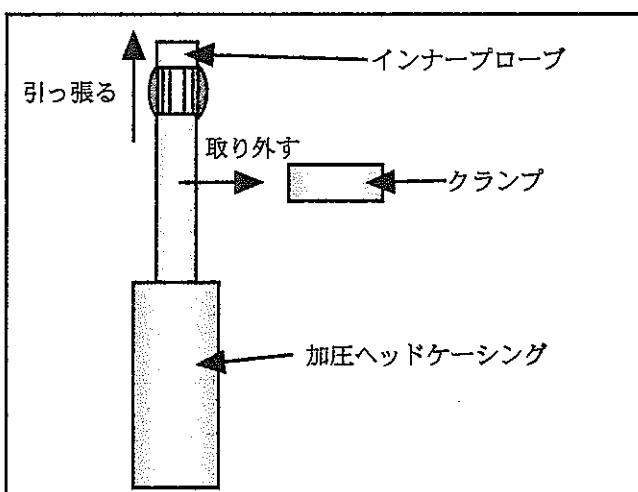
⑪ ゆっくりインナープローブ用ケーブルを巻き取りながら、加圧ヘッドケーシング内のアッパースペーサー、ブッシングラバーおよびロアースペーサーを抜く。



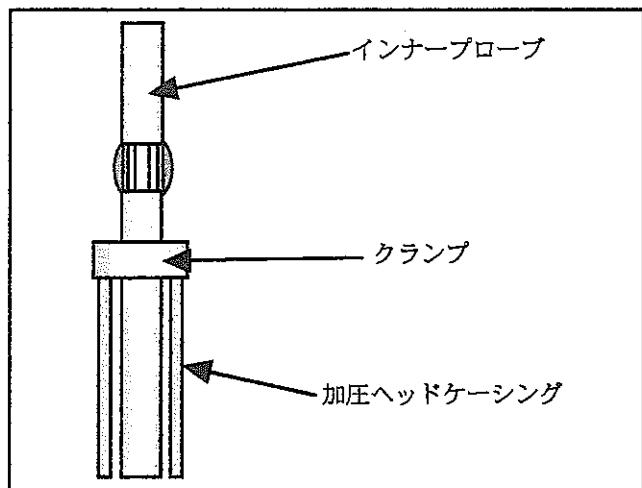
- ⑫ インナープローブ用ケーブルコネクタが孔口から見える位置付近までインナープローブを引き上げられたら、インナープローブ用ケーブルの巻き取りを停止する。



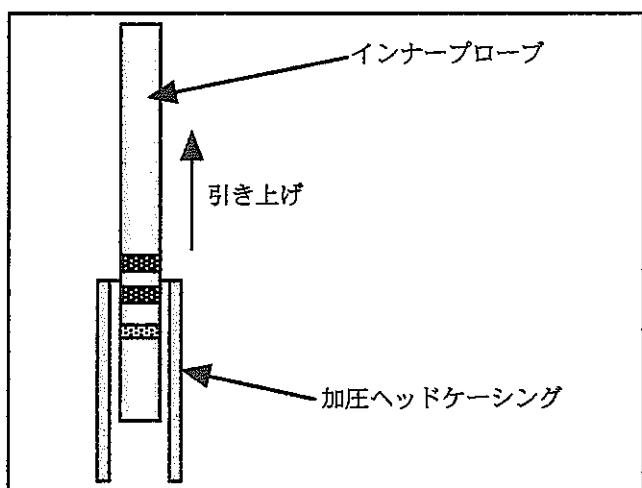
- ⑬ インナープローブ用ケーブルコネクタ付近のケーブルを引っ張ることにより、加圧ヘッドケーシングに取り付けられているプローブ昇降用プーリーのケーブルガイドの間およびプーリーの溝からインナープローブ用ケーブルを外し、プーリー部分をスライドさせる。



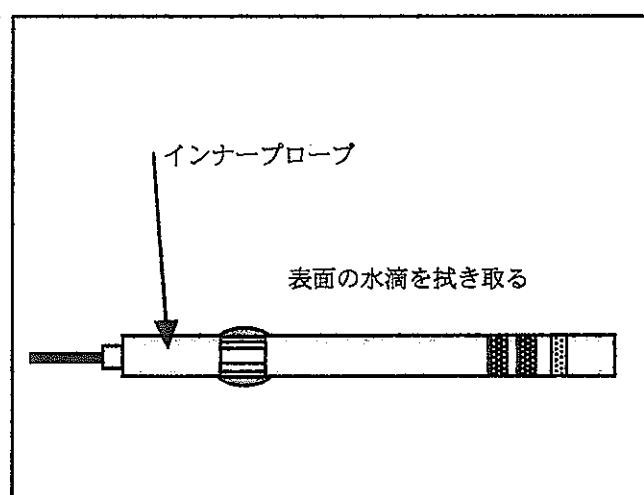
- ⑭ ケーブルを引っ張ることによりインナープローブを持ち上げ、インナープローブの位置決めセンサーから約10cm下端の位置にクランプを取り付ける。



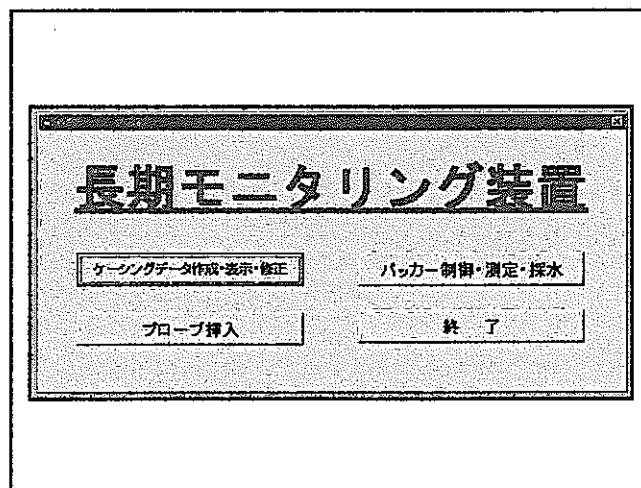
⑯ インナープローブに取り付けたクランプがダウンホールユニットに取り付けてある加圧ヘッドケーシングの孔口に当たり、インナープローブが吊り下げられている状態になるよう設置する。



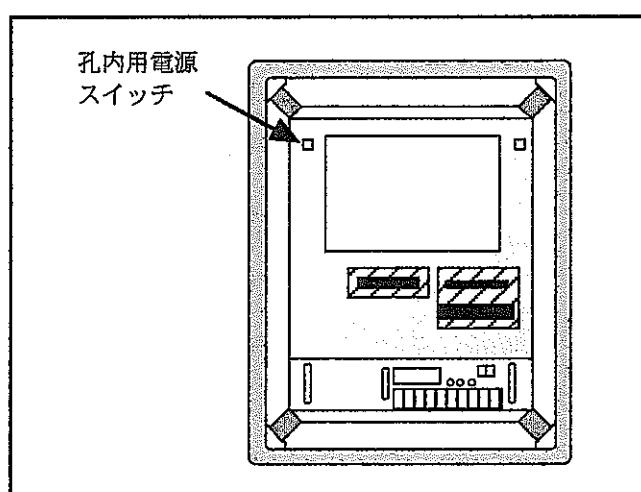
⑰ インナープローブ本体を持ち上げ、ダウンホールユニットから回収する。
 (注意)：インナープローブ本体を持ち上げた時、インナープローブ用ケーブルが折れ曲がらないように気を付ける。



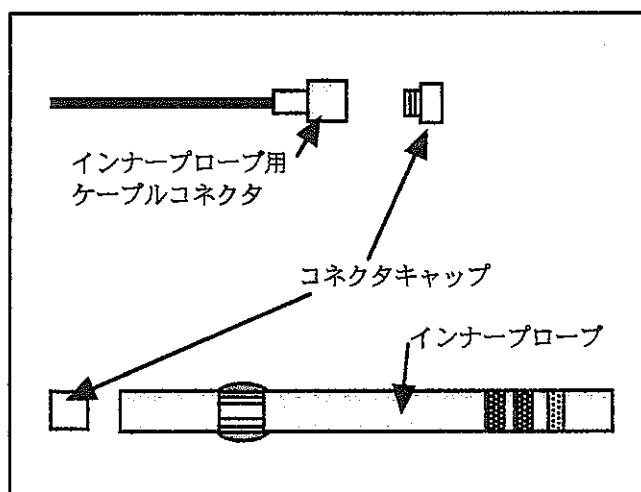
⑱ インナープローブ用ケーブルコネクタおよびインナープローブの水滴を拭き取る。
 (注意)：インナープローブ用ケーブルコネクタ部分は、特にきれいに水滴を拭き取ること。



- ⑯ プローブ制御・データ収録装置のプローブ挿入画面上、メニューバーの【ファイル(F)】メニューから【戻る(Q)】をクリックし、メインメニュー画面に戻る。



- ⑰ プローブ制御・データ収録装置の孔内用電源スイッチを押し、孔内電源を切る。



- ⑱ インナープローブからインナープローブ用ケーブルを取り外し、それぞれのコネクタ部分に保護キャップを取り付ける。
(注意)：コネクタ部分に付いている水滴をきれいに拭き取ること。

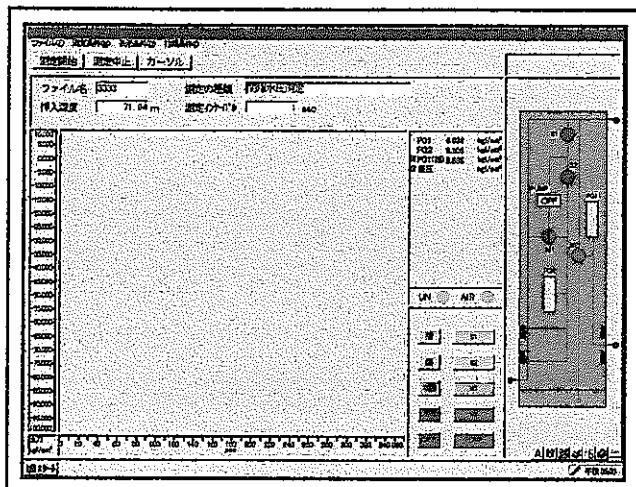
7.17 ダウンホールユニットの回収

試錐孔に設置したダウンホールユニットを地上に回収する方法について、以下に示す。

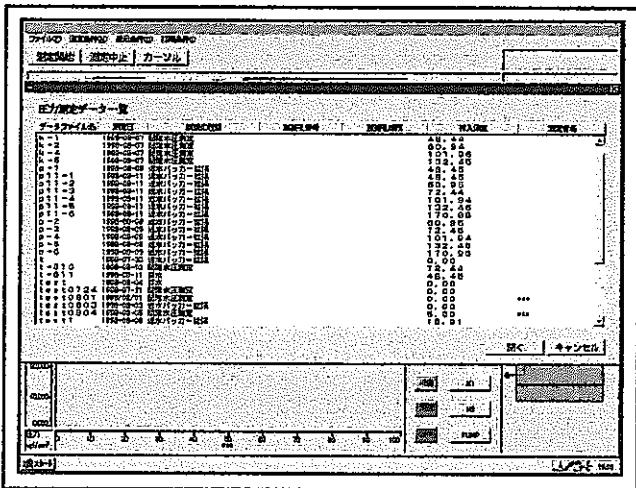
- ① 【7.5 ダウンホールユニットの設置】
- ②～⑨】の逆手順により、ダウンホールユニットを回収する。

7.18 保存データの再表示

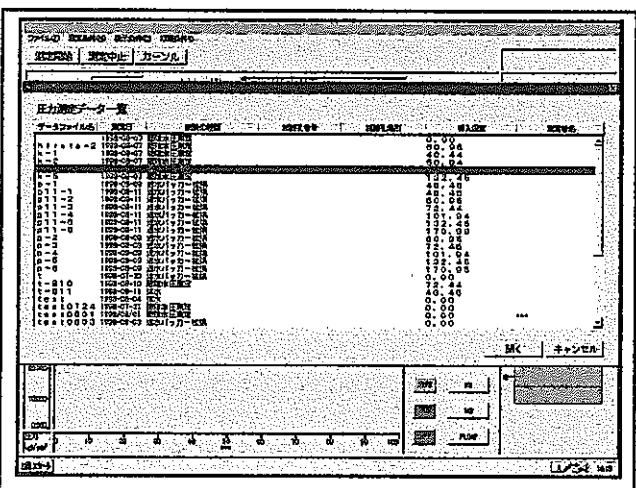
遮水パッカー拡張、間隙水圧測定および採水の作業時、保存したデータを再表示する方法について、以下に示す。



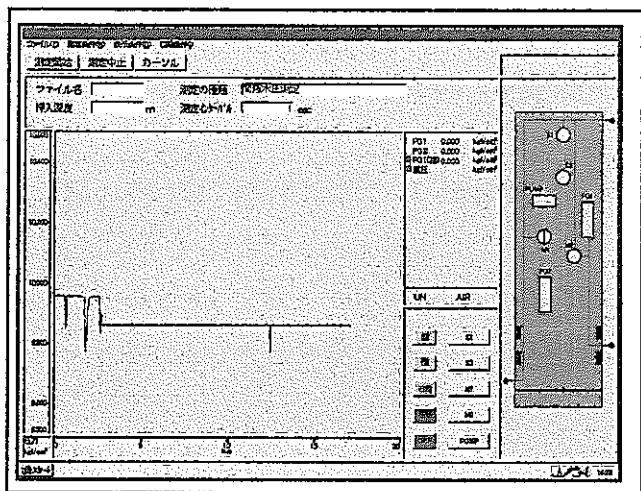
- ① 長期モニタリング装置制御プログラム起動後、メインメニュー画面より [パッカー制御・測定・採水] ボタンをクリックし、パッカー制御・測定・採水画面を表示させる。



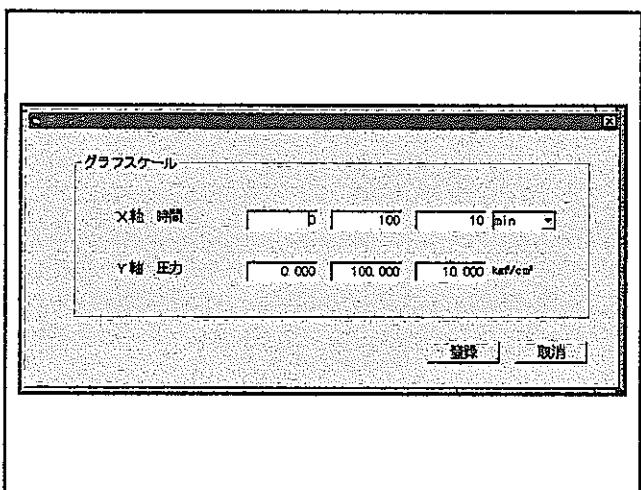
- ② パッカ一制御・測定・採水画面上、メニューバーの [ファイル(F)] メニューから [データ読み込み(R)] をクリックし、圧力測定データファイル一覧を表示させる。



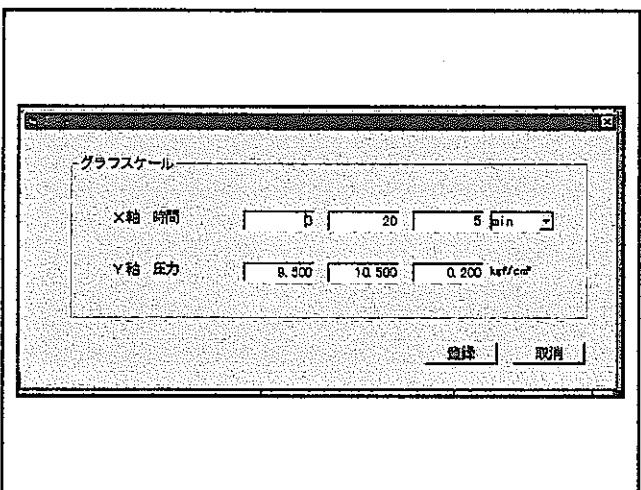
- ③ 圧力測定データファイル一覧画面から表示させたいデータファイルをクリックすることにより、選択する。



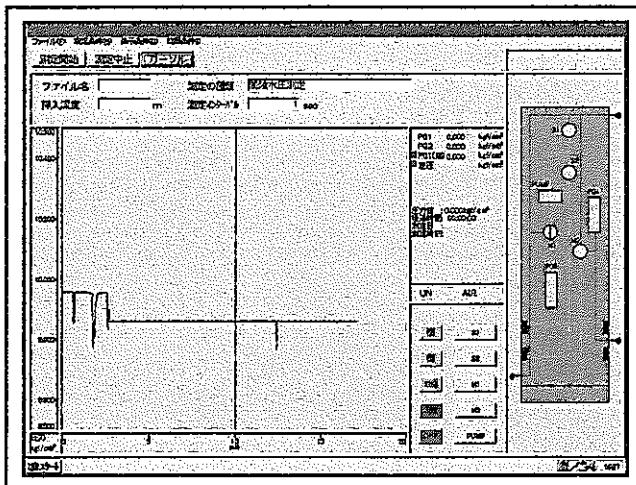
④ データファイル選択後、[開く] ボタンをクリックし、選択したデータファイルをグラフ表示させる。



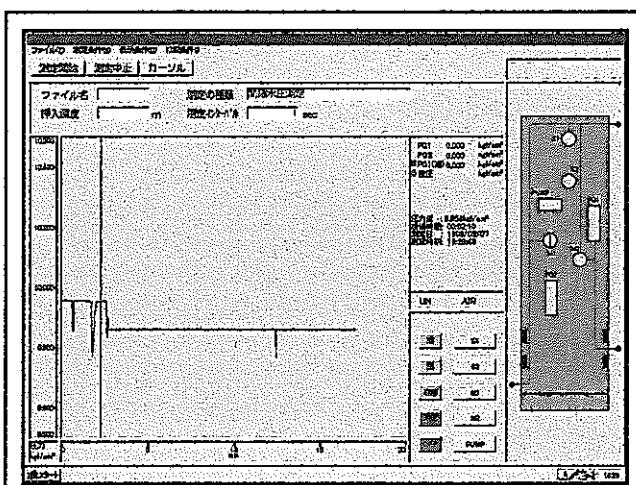
⑤ メニューバーの [表示条件(D)] をクリックし、表示条件設定画面を表示させる。



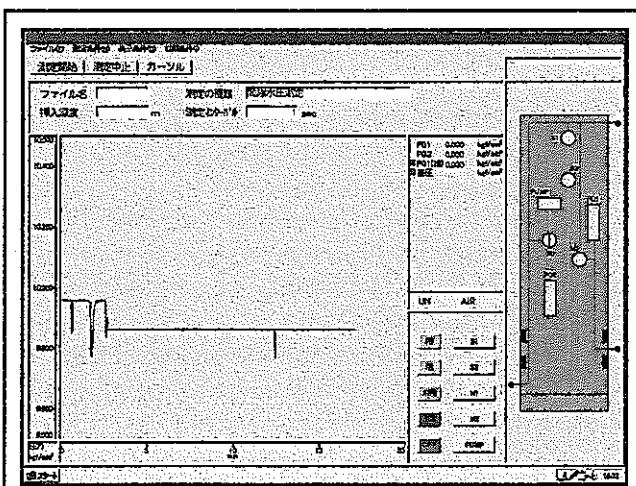
⑥ 表示された条件設定画面にグラフスケールのX軸 時間およびY軸 圧力の入力欄に任意の数値を入力後、[登録] ボタンをクリックしグラフの設定を行う。



⑦ [カーソル] ボタンをクリックし、グラフ中央にラインカーソルを表示させる。



⑧ ラインカーソルをマウスの左ボタンでドラッグし、指定する場所に移動することで、指定された位置の圧力値、経過時間、測定日、測定時刻が数値表示される。



⑨ マウスの右クリックをすることにより、ラインカーソルは消去される。

⑩ 他のデータファイルを再表示させるには、②～⑨の作業を繰り返し行う。

8. プログラム取り扱い

8.1 プログラム構成

本システムは、以下に示すディレクトリ構成下で動作するよう製作している。

C : ¥ (ルート)
|
|
|——長期モニタリング装置¥
| |
| |——長期モニタ.exe
| |——ソースファイル (*.frm, *.bas, *.vbp, *.vbw, *.frx)
| |

D : ¥ (ルート)
|
|——prs_data¥
| |
| |——測定データ (*.dat)
| |
|——casing_data¥
| |
| |——ケーシングデータ (*.dat)
|

開発環境

Windows NT

Visual Basic Ver5.0

8.2 プログラム起動

8.2.1 電源投入

本システムを起動は、以下の手順に従って行う。

- ① パソコン周辺の機器の電源を投入する。
- ② パソコンの電源を投入する。
(パソコンの電源は、必ず最後に投入する。)
- ③ Windows NTが起動後、Ctrl+Alt+Delキーを押しログオンする。
- ④ ログオン情報ウィンドウで、[ユーザー名(U)]の項目に"administrator"と入力し、[OK]ボタンをクリックする。
- ⑤ 本システムが自動起動し、メインメニュー画面が表示される。

8.2.2 システム終了

- ① 本システムを終了させるには、メインメニュー画面の[終了]ボタンをクリックする。
- ② 画面左下の[スタート]メニューの中から [シャットダウン(U)...]を選択し、[コンピュータをシャットダウンする]を選ぶ。[OK]ボタンをクリックすることにより、Windows NTが終了する。
[電源を切断しても安全です]の表示後、パソコンの電源を切る。
- ③ 電源の切断は、起動と逆の手順で行う。

8.2.3 再起動

本システムを終了後、再起動させるには、次の方法で行う。

ディスクトップ上の[長期モニタリング装置]アイコンをダブルクリックする。

8.3 メインメニュー画面

図-8.3.1にメインメニュー画面を示す。

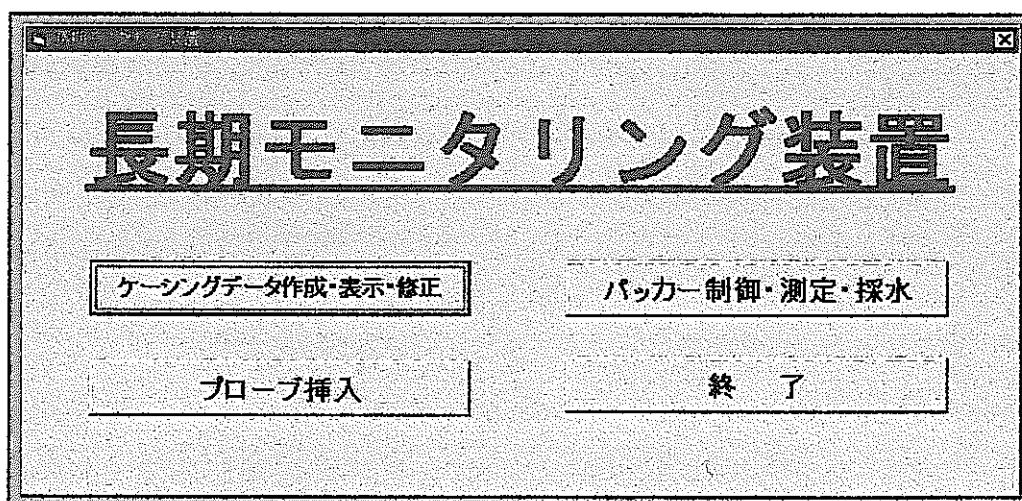


図-8.3.1 メインメニュー画面

8.3.1 メインメニューの各ボタン操作

- [ケーシングデータ作成・表示・修正] . . . ケーシングデータの作成・表示・修正を行う。
- [プローブ挿入] . . . インナープローブ挿入時の深度測定を行う。
ケーシング図、抵抗測定グラフを表示する。
- [パッカーモード・測定・採水] . . . 圧力測定、バルブ操作を行い、各測定を行う。
圧力測定グラフを表示する。

8.4 ケーシングデータ作成・表示・修正画面

図-8.4.1にケーシングデータ作成・表示・修正画面を示す。

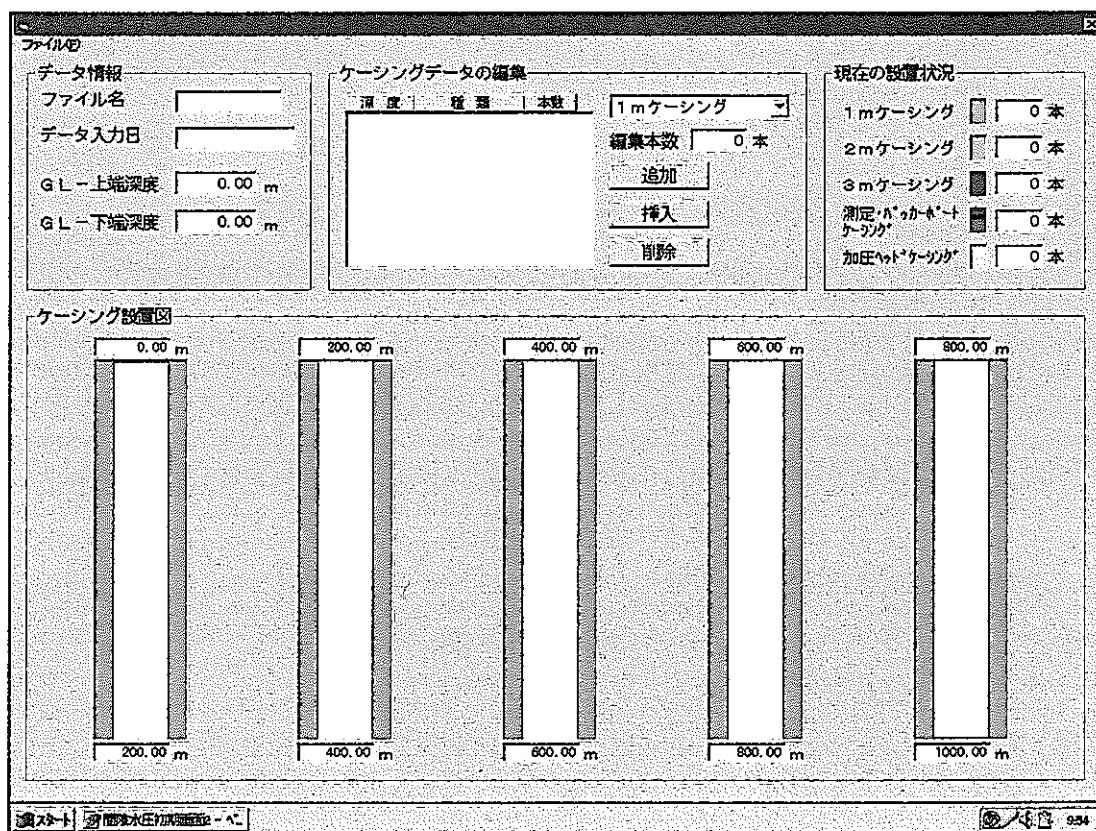


図-8.4.1 ケーシングデータ作成・表示・修正画面

8.4.1 ケーシングデータ作成手順

- ① [ファイル(F)]メニューから[新規作成(N)]を選択する。
- ② 図-8.4.2に示す条件入力画面が表示されるので、各条件を入力し[OK]ボタンをクリックする。
(注) 入力するファイル名は、ケーシングデータをファイルへ保存する時のファイル名となるので必ず入力すること。
- ③ [ケーシングデータの編集]の欄でケーシングデータを編集する。このとき、編集されたケーシングデータは、ケーシング設置図に表示される。
- ④ ケーシングデータをファイルへ保存する場合は、[ファイル(F)]メニューから[保存(S)]を選択する。ファイル名を変更して保存する場合は、[ファイル(F)]メニューから[名前を付けて保存(A)]を選択すると、条件入力画面が表示されるのでファイル名等を入力し、[OK]ボタンをクリックする。

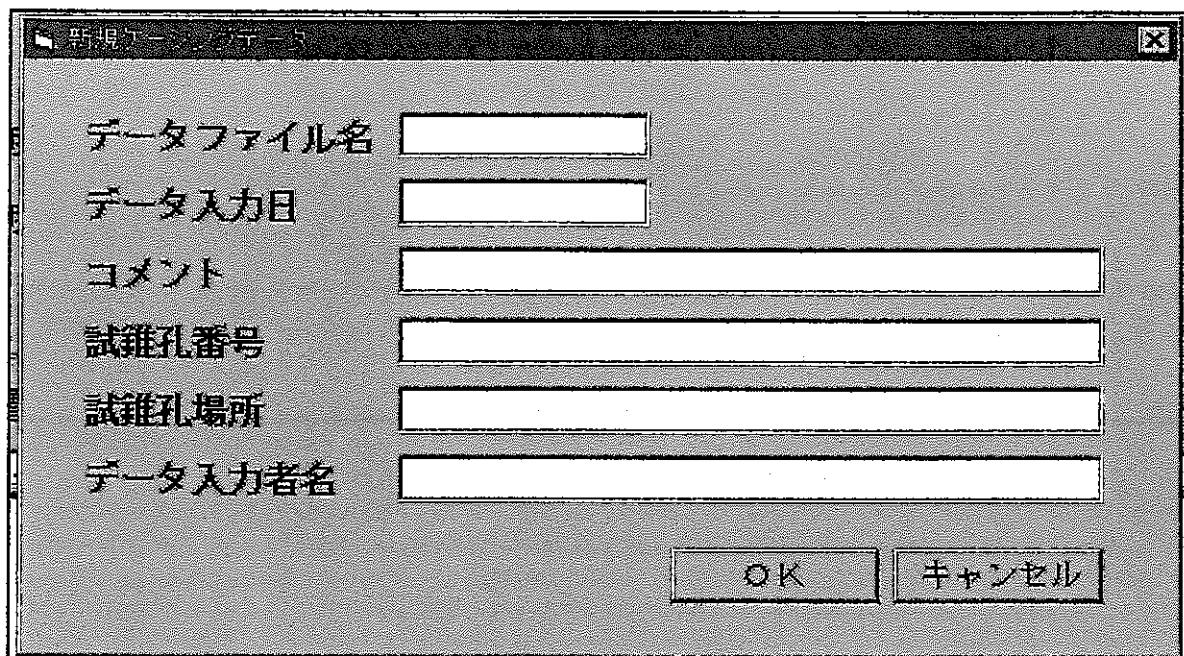


図-8.4.2 条件入力画面

8.4.2 ケーシングデータ修正手順

- ① [ファイル(F)]メニューから[開く(O)]を選択する。ケーシングデータファイル一覧が表示される。
- ② 修正したいファイルをクリックし、[開く]ボタンをクリックする。コメント等を修正したい場合は、ファイル一覧上の入力項目で修正する。
- ③ [戻る]ボタンをクリックする。
- ④ [ケーシングデータの編集]の欄でケーシングデータを編集する。このとき、編集されたケーシングデータは、ケーシング設置図へ表示される。
- ⑤ ケーシングデータをファイルへ保存する場合は、[ファイル(F)]メニューから[保存(S)]を選択する。ファイル名を変更して保存する場合は、[ファイル(F)]メニューから[名前を付けて保存(A)]を選択すると、条件入力画面が表示されるのでファイル名等を入力し、[OK]ボタンをクリックする。

8.4.3 ケーシングデータ編集手順

[ケーシングデータの編集]の欄でケーシングデータの作成・修正を行う。

ケーシングデータ一覧リストには、ケーシングの深度、ケーシングの種類、本数が、表示される。

- ・[追加]

- ① ケーシングの種類をリストから選択する。
- ② ケーシングの本数を入力する。
- ③ [追加]ボタンをクリックすることにより、現在編集されているケーシングの下端に指定されたケーシングデータが追加される。

・[挿入]

- ① ケーシングの種類をリストから選択する。
- ② ケーシングの本数を入力する。
- ③ ケーシングデータの一覧から、挿入したい場所のすぐ下のケーシングを選択する。
- ④ [挿入]ボタンをクリックすることにより、指定した場所へケーシングデータが挿入される。

・[削除]

- ① ケーシングデータの一覧から、削除したいケーシングデータを選択する。
- ② [削除]ボタンをクリックすることにより、指定したケーシングデータが削除される。

8.4.4 データ情報

[ファイル名] ・・・ 指定されたデータのファイル名を表示する。

[データ入力日] ・・・ 指定されたファイルのデータ入力日を表示する。

[GL - 上端深度] ・・・ ケーシングデータ初期深度の設定変更時における入力および現在設定されているケーシングデータの上端深度を表示する。

[GL - 下端深度] ・・・ 現在設定されているケーシングデータの下端深度を計算し、表示する。

8.4.5 現在の設置状況

各ケーシングの現在設定されている本数の合計を表示する。

8.4.6 ケーシング設置図

ケーシングデータを5分割し表示する。

表示範囲を変更する場合は、上端又は、下端深度に適当な数値を入力することにより変更する。

- ・上端深度 ・・・ 0～995mの範囲で入力する。
- ・下端深度 ・・・ 5～1000mの範囲で入力する。

※表示幅は、5m未満には設定不可能。

8.4.7 メインメニュー画面へ戻る

[ファイル(F)]メニューから[戻る(R)]を選択することにより、ケーシングデータ作成画面を閉じ、メインメニュー画面に戻る。

8.5 プローブ挿入画面

図-8.5.1にプローブ挿入画面を示す。

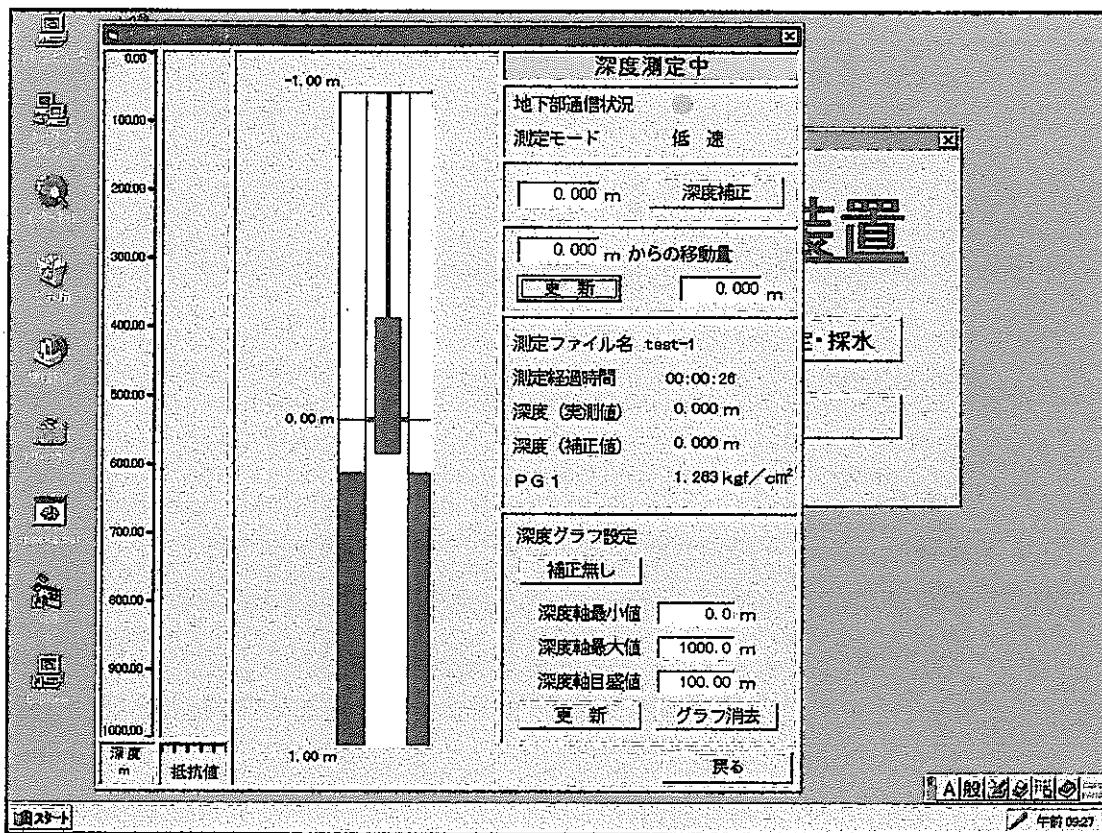


図-8.5.1 プローブ挿入画面

8.5.1 各機能と画面説明

- ・地下部通信状況…現在の通信状況を色で表示する。
 - 緑…正常に通信中。
 - 赤…通信エラーが発生。
- ・測定モード…インナープローブの昇降速度により3段階に表示する。
 - (高速)…6m/min以上
 - (中速)…2m/min以上6m/min未満
 - (低速)…2m/min未満
- ・深度補正…深度を指定した任意の値に補正を行う。
補正する値を入力し、[深度補正]ボタンをクリックすることによって深度の変更をする。
- ・移動量表示…基準深度からの移動量を表示する。
基準深度は、[更新]ボタンをクリックした時点の深度になる。
- ・測定データ表示
ファイル名 … 測定データ保存ファイル名を表示する。

深度(実測値)… ロータリーエンコーダのパルスから求めた深度を表示する。

深度(補正值)… インナープローブがターゲットを通過する毎に、補正された深度を表示する。

P G 1 … P G 1 の圧力値を表示する。

・深度グラフ軸設定…抵抗測定グラフのスケーリングを設定する。

最小値…0～1000mの範囲で設定する。

最大値…0～1000mの範囲で設定する。

目盛値…0～1000mの範囲で設定する。

ただし、表示幅の1/20以上に設定すること。

[更新]ボタン…設定されている値にスケーリングする。

[グラフ消去]…現在表示されている抵抗測定グラフを消去する。

[補正無し] …抵抗測定グラフ描画時に、深度値を補正しないようにする。

[補正有り] …抵抗測定グラフ描画時に、深度値を補正するようとする。

※ [補正無し]、[補正有り]ボタンは、クリックする毎に切り替わる。

※ 抵抗測定グラフ描画時の深度は、(深度(補正值)-2.835)mである。

・ケーシング図…現在のケーシングの位置を表示する。インナープローブ移動時にスクロールし、現在インナープローブが挿入しているケーシングを表示する。表示幅は、測定モードにより変化する。

高速時…現在の深度を中心に±250mを表示する。

中速時…現在の深度を中心に±5mを表示する。

低速時…現在の深度を中心に±1mを表示する。

・抵抗測定グラフ…測定した抵抗値をグラフ表示する。

下降時…青色で描画をする。

上昇時…赤色で描画をする。

・[戻る]ボタン…メインメニュー場面に戻る。

8.6 パッカー制御・測定・採水画面

図-8.6.1にパッカ一制御・測定・採水画面を示す。

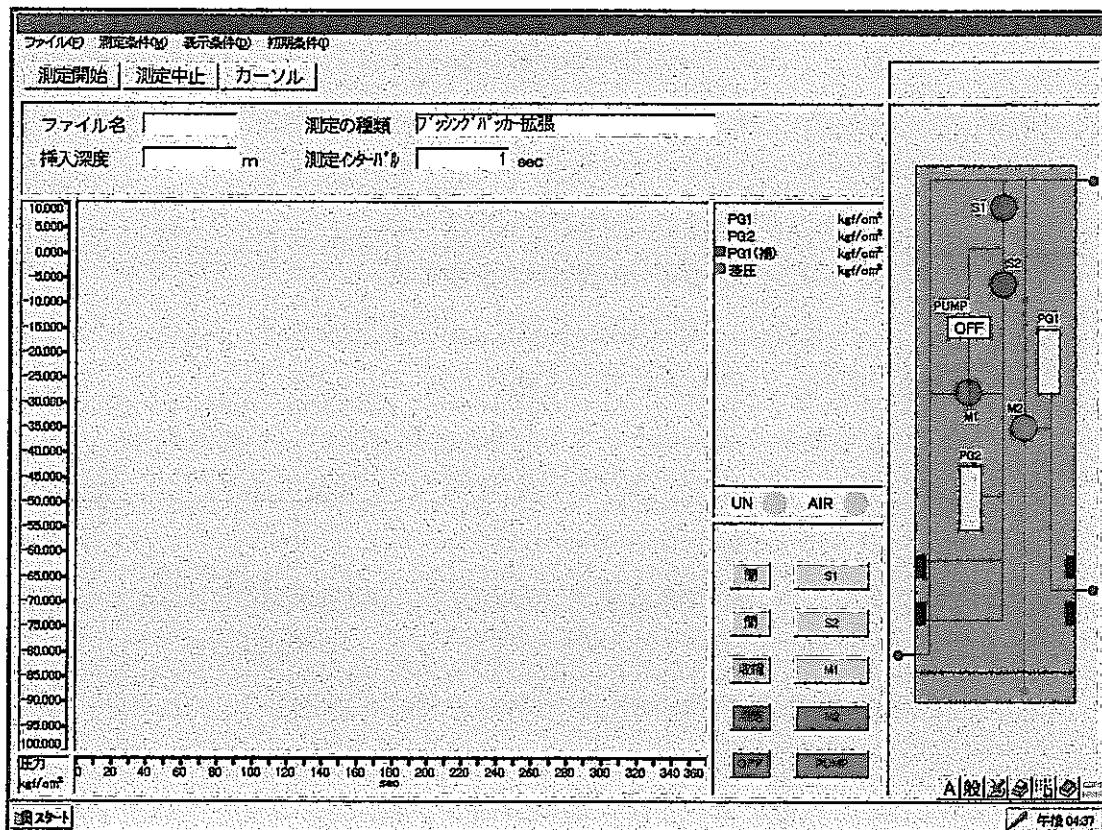


図-8.6.1 パッカ一制御・測定・採水画面

8.6.1 各メニューの機能

[ファイル(F)]

[データ読み込み(R)]…データファイルを読み込み、グラフを再描画する。

[印刷(P)] … 画面をハードコピーする。

[戻る(Q)] … メインメニュー画面に戻る。

[測定条件(M)] … 各測定における測定画面を選択する。

〔間隙水圧測定(H)〕

[遮水パッカー拡張(Ⅰ)]

〔採水(P)〕

[ブッシング・パッカ-拡張(B)]

[表示条件(D)] … グラフのスケールを設定する。

「初期条件(I)」

[初期設定(I)] … 圧力計のシリアルN○、発振器のN○を選択する。

[通信(C)] … 通信の接続、未接続を設定する。

8.6.2 各ボタンの機能

- [測定開始] … 測定を開始する。
- [測定中止] … 測定を中止する。
- [カーソル] … ラインカーソルを表示し、ラインカーソルをマウスで移動することによりグラフ上の任意のデータ値を数値表示する。
- [停電] … 測定中、停電が発生した場合に、測定の強制終了をキャンセルする。
この表示は測定中、停電が発生した場合のみ表示される。
測定中、停電が発生し【停電】ボタンをクリックしなかった場合、15秒後に測定を自動的に強制終了する。
- [開(閉)] … 各バルブの操作を選ぶとボタンを押す毎に[開]ボタン、[閉]ボタンに切り替わる。(M1の場合、[拡張(収縮)]ボタン、M2の場合、[採水(測定・注水)]ボタン、pumpの場合、[ON(OFF)]ボタンになる。)
- [S1] … 上記で選んだ操作を実行する。
- [S2] … 上記で選んだ操作を実行する。
- [M1] … 上記で選んだ操作を実行する。
- [M2] … 上記で選んだ操作を実行する。
- [pump] … 上記で選んだ操作を実行する。

8.6.3 画面

グラフ

- 圧力グラフ … 縦軸の圧力値は、(PG1 - 気圧値)kgf/cm²の値をグラフ表示する。
アッショング・パッカ-拡張試験時には、縦軸の圧力値は(PG2 - (測定開始時のPG2))kgf/cm²の値をグラフ表示する。

数値表示

- データ表示 … 各データ値の現在値を1秒毎に表示する。
 - PG1(補)…(PG1)-(気圧値)kgf/cm²
- 回線表示 … 通信回線の現在の状態をランプで表示する。
 - 緑…正常、赤…異常、非表示…切断
(UN…地下部、AIR…気圧計)
- カーソル値表示 … ラインカーソルの位置の圧力値、経過時間、測定日、測定時刻を表示する。

8.6.4 ラインカーソルの使用方法

- ① [カーソル] ボタンをクリックするとグラフ中央にラインカーソルが表示する。

- ② ラインカーソルをマウスの左ボタンでドラッグし、指定する場所へ移動することにより指定された位置のグラフデータが数値表示する。右クリックするとラインカーソルは、消去できます。

8.7 測定条件設定

図-8.7.1に示す測定条件設定画面は、【測定条件（M）】のプルダウンメニューから実行する試験を選択し、クリックすることにより表示される。

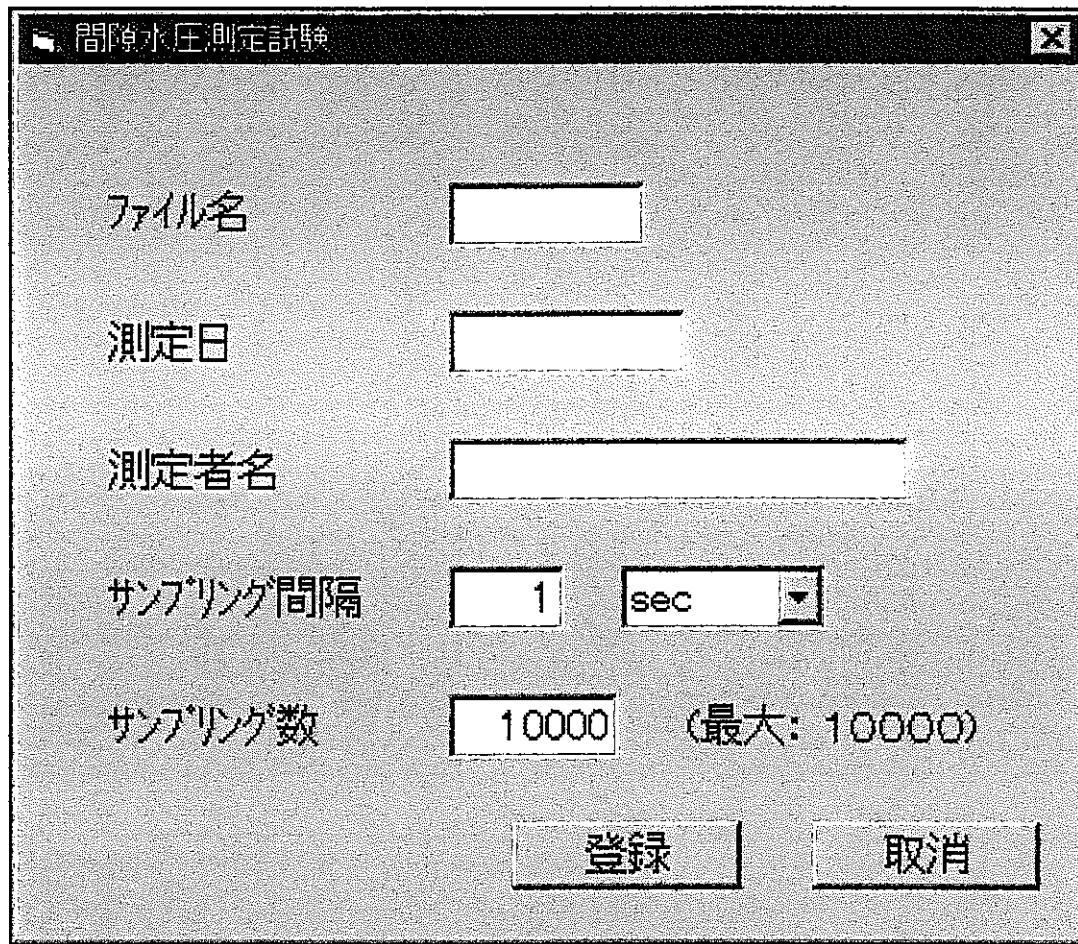


図-8.7.1 測定条件設定画面

8.7.1 各ボタンの機能

【登録】 … 設定された条件を記憶し、ウィンドウを閉じる。

【取消】 … 設定された条件を無効とし、ウィンドウを閉じる。

8.7.2 設定項目

測定条件では、次の項目を設定する。ただし、アッショングパッカ拡張試験の場合、設定項目はサンプリング間隔、サンプリング数のみの設定となる。

ファイル名 … MS-DOSのファイル名規約に従い、8文字以内で設定する。 (※)

ここで入力したファイル名は、測定データを保存するときのファイル名になる。

測定日 … 10文字以内で設定する。 (※)

測定者名 … 20文字以内で設定する。 (※)

サンプリング間隔 … データサンプリングの間隔を設定する。

ただし、取得したデータがサンプリング数に達した場合は、試験を自動的に終了する。

※ 日本語入力の場合、入力可能文字数は半分になる。

8.8 表示条件設定

図-8.8.1に示す表示条件設定画面は、【表示条件設定（D）】メニューをクリックすることにより表示される。

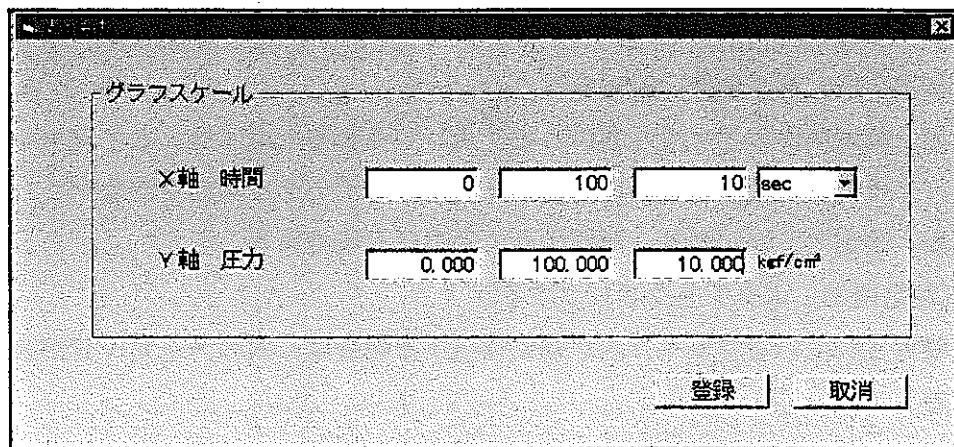


図-8.8.1 表示条件設定画面

8.8.1 各ボタンの機能

【登録】 … 設定された条件を記憶し、ウィンドウを閉じる。

【取消】 … 設定された条件を無効とし、ウィンドウを閉じる。

8.8.2 設定項目

グラフスケール

X軸（時間） … グラフの横軸の最小値、最大値、目盛値を設定する。

設定は、0～8640000の表示範囲内で行う。

時間単位は秒、分、時の中から選択する。

Y軸（圧力） … グラフの縦軸の最小値、最大値、目盛値を設定する。

設定は、-9999.999～9999.999 kgf/cm²の表示範囲内で行う。

8.9 測 定

[測定開始] ボタンをクリックすると、測定条件設定で設定されている条件に従い測定を行う。

8.9.1 測定手順

- ① 測定条件、表示条件の設定を行う。

※ 測定条件のファイル名は、必ず正しい名前を入力すること。ファイル名の規約に違反している場合は、測定したデータを保存できない。

※ 測定中、表示条件、測定条件の変更は可能である。

- ② [測定開始] ボタンをクリックする。

- ③ 設定されているファイル名が既に存在する場合は、次のメッセージが表示される。

[同じ名前のファイルがあります よろしいですか]

既存のファイルに上書きしても良い場合には、[OK] ボタンをクリックする。ただし、上書きを行うと前のデータは、消去される。[キャンセル] ボタンをクリックすると、測定は行わない。

- ④ データをサンプリングし、現在値データを1秒毎に、数値表示する。

ただし、データ保存およびグラフ表示は設定されたサンプリング間隔毎実行される。

- ⑤ データ取得が、設定されたサンプリング数に達するか、測定中に[測定中止]ボタンをクリックすると測定は、終了または中止する。

※停電が発生した場合、15秒後に測定データを保存し、強制的に測定を終了する。ただし、[停電] ボタンをクリックすると測定は続行する。

また、[停電] ボタンをクリックした場合は、次からの停電信号は判定されない。

8.1 0 初期条件

図-8.10.1に示す初期設定画面は【初期条件（I）】メニューの【初期設定（I）】をクリックすることにより表示され、圧力計換算値シリアル番号、発振器の番号が設定できる。

図-8.10.2に示す通信接続画面は【初期条件（I）】メニューの【通信（C）】をクリックすることにより表示され、通信の接続、未接続が設定できる。

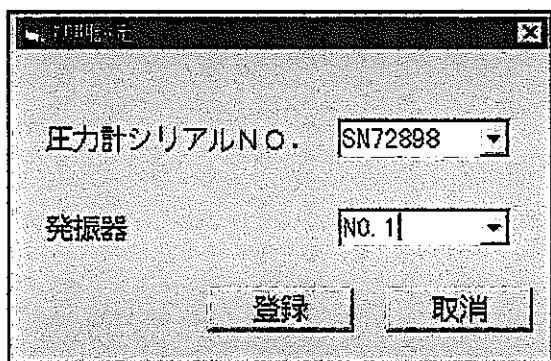


図-8.10.1 初期設定画面

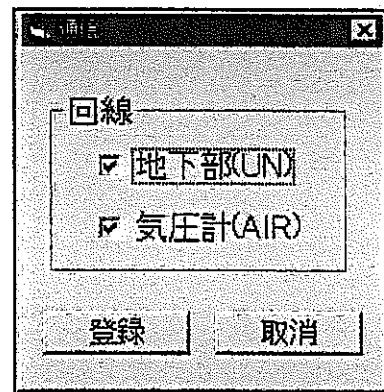


図-8.10.2 通信接続画面

8.1 0.1 各ボタンの機能

【登録】 … 設定された条件を記憶し、ウィンドウを閉じる。

【取消】 … 設定された条件を無効とし、ウィンドウを閉じる。

8.1 0.2 圧力計シリアル番号設定

地下部圧力計のシリアル番号を選択する。通常はSN72898を選択する。

8.1 0.3 発振器番号設定

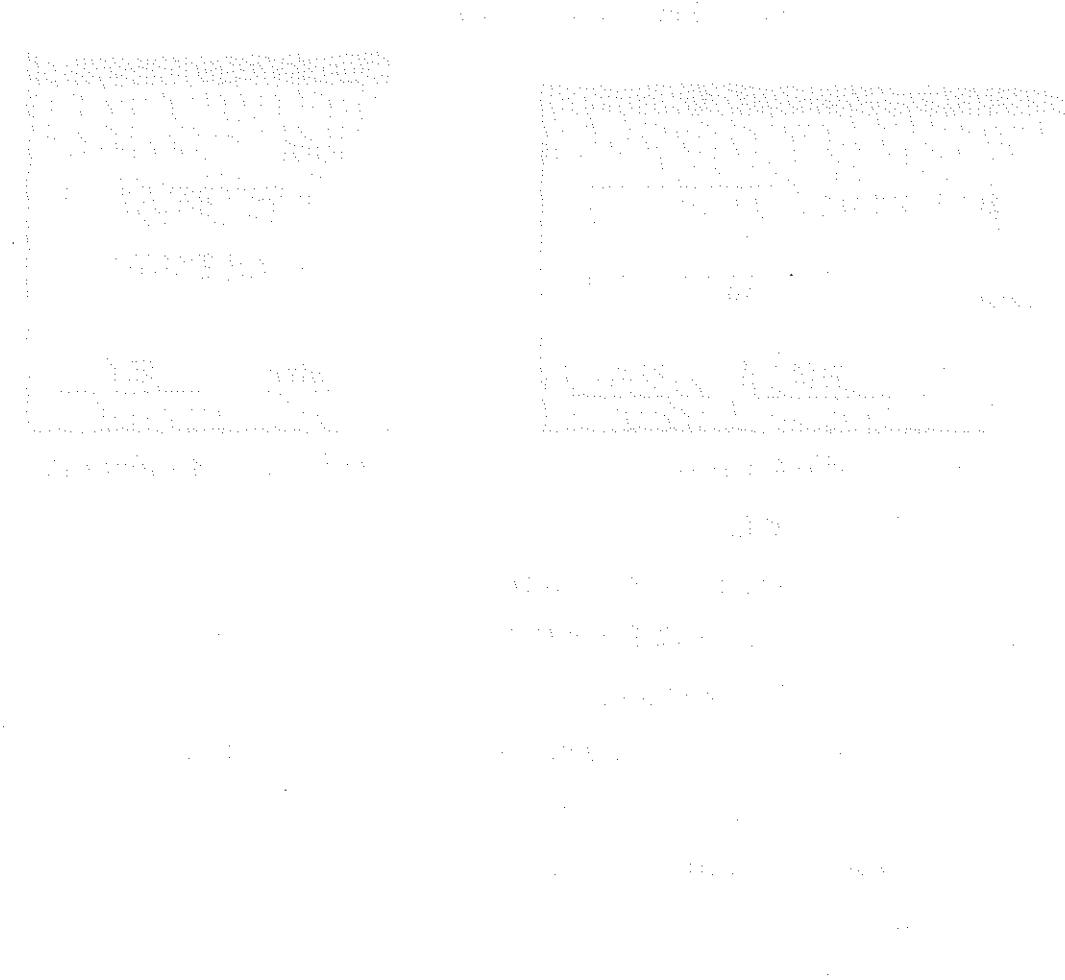
地下部発振器の番号を選択する。通常はNO.1を選択する。

8.1 0.4 回線

使用する通信回線をクリックし、チェックを入れる。

8.1.1 印刷

[ファイル (F)] メニューの [印刷 (P)] をクリックすることにより、画面に表示されたグラフをプリンタへハードコピーできます。ただし、印刷を実行する以前にコンピュータ内にプリンタドライバのインストールを行い、コンピュータにプリンタを接続する必要がある。



8.1.2 ファイル操作

図-8.12.1に示す圧力測定データファイル一覧画面は〔ファイル(F)〕メニューの〔データ読込(R)〕をクリックすることにより圧力測定データファイルに保存されているデータファイルを読み込みグラフを再生表示する。

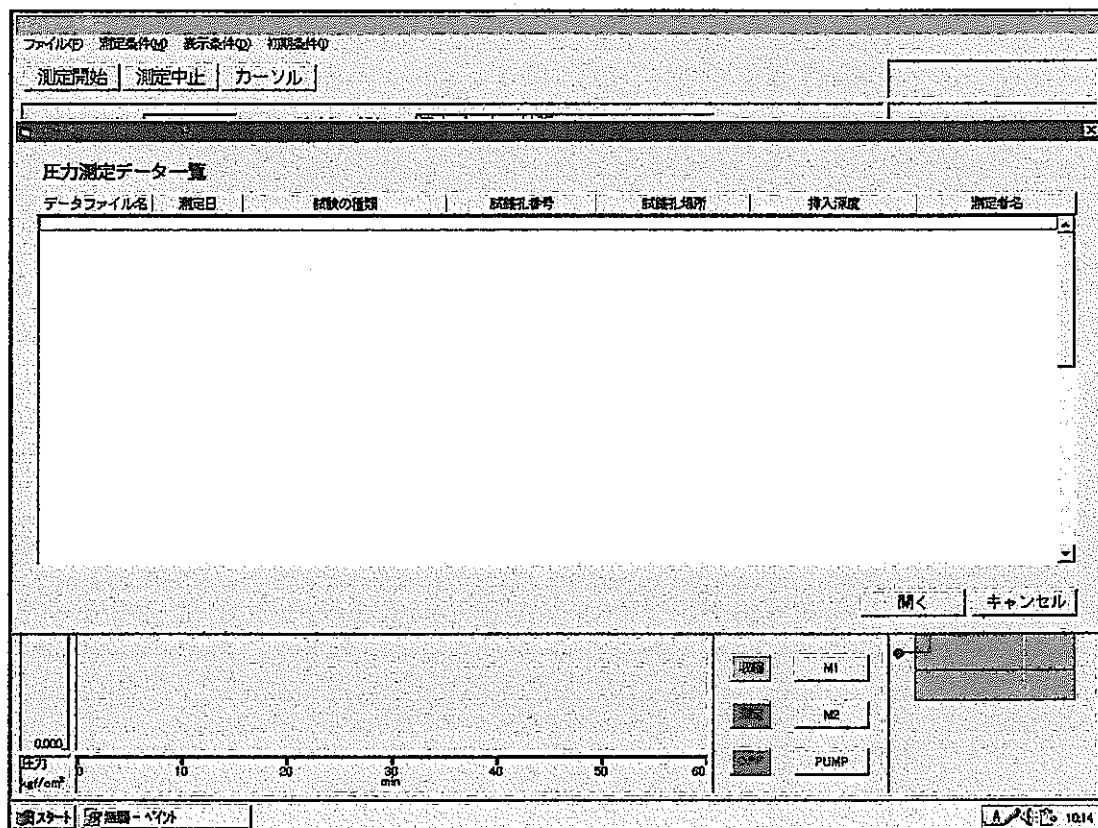


図-8.12.1 圧力測定データファイル一覧画面

8.1.2.1 各ボタンの機能

- 〔開く〕 … 決定されたファイルから、データを読み込み表示する。
- 〔キャンセル〕 … ウィンドウを閉じる。

8.1.2.2 データの読み込み

- ① ファイル名の一覧から、目的のファイルを選択する。
- ② 〔開く〕ボタンをクリックすることにより、データを読み込む。
- ③ データの読み込みが終了した時点でウィンドウを閉じ、グラフ画面にグラフを表示する。

8.1.3 ボードの設定

本システムは、信号の入力のために2枚のインターフェイスボードを使用している。

ボードの設定は、以下に示すとおりである。

各項目の詳しい設定方法は、ボードのマニュアルを参照のこと。

8.1.3.1 RS232C通信ボード

I BX-4141 (1枚)

I/Oポートアドレス 0280H R SW1～R SW3 で設定
(R SW1が最上位バイト)

8.1.3.2 エンコーダカウンタボード

I BX-6204 (1枚)

I/Oポートアドレス 029H R SW1～R SW3 で設定
(R SW1が最上位バイト)

このボードは、無停電電源信号の受信にも使用している。

8.1.4 データファイルの構成

データファイルは、以下の様に構成され保存している。このファイルは、他のソフトでも読み取り可能である。

8.1.4.1 データファイル

(試験番号),(試験名)□

(ファイル名),(測定日),(測定開始時刻),(測定者名),(測定間隔),(間隔単位名),

(測定回数),(実際の測定回数),(試錐孔番号),(試錐孔場所),(挿入深度)□

(圧力計シリアルNO),(発信器NO)□

(時間),(P G 1),(気圧)□

(時間),(P G 1),(気圧)□

⋮ ⋮ ⋮

⋮ ⋮ ⋮

(時間),(P G 1),(気圧)□

※ データの単位

測定間隔 ··· [秒]

時間 ··· [秒]

圧力 ··· [kgf/cm²]

気圧 ··· [kgf/cm²]

※ 以下の項目は、数値で保存される。

測定間隔単位名

0 ··· 秒

1 ··· 分

2 ··· 時

圧力計シリアルNO.

0 ··· S N 7 2 8 9 8

1 ··· S N 7 2 8 9 9

発振器NO.

0 ··· N O. 1

1 ··· N O. 2

9. あとがき

本装置は、試錐孔内に設けた複数の観測区間において、長期間に亘り高精度な間隙水圧の測定および地下水の採水を行うことができる性能と機能を有する装置を目的として製作した。

室内試験および孔内性能試験の結果、本装置は所期の性能と機能を有していると評価できる。

10. 謝辞

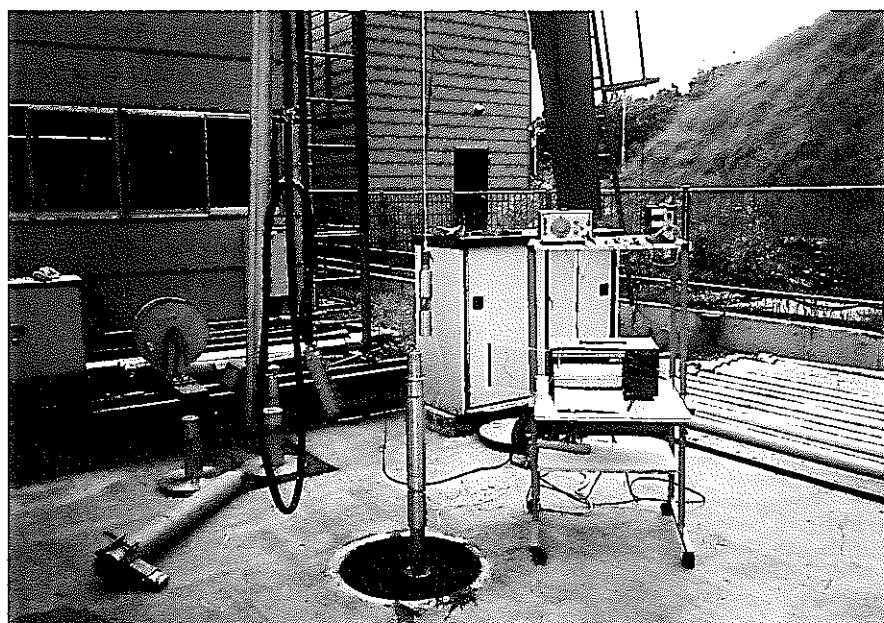
本装置を製作するに際して、動力炉・核燃料開発事業団の関係者各位に多くの助言と便宜を図っていただいた。

ここに、感謝の意を表する次第である。

卷末資料

写真集

予備試験



深度検出装置性能試験風景

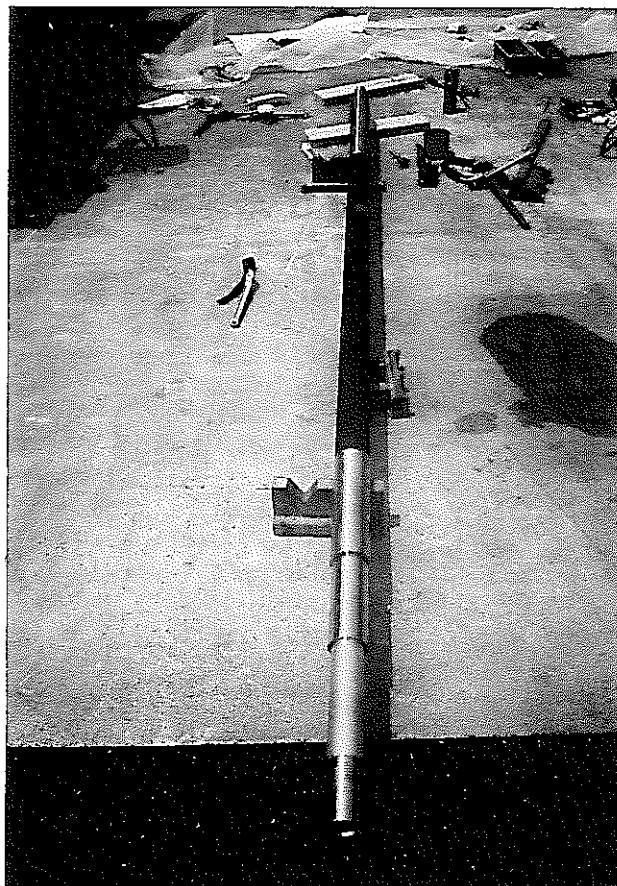


外部遮水パッカ一性能試験風景

組立作業

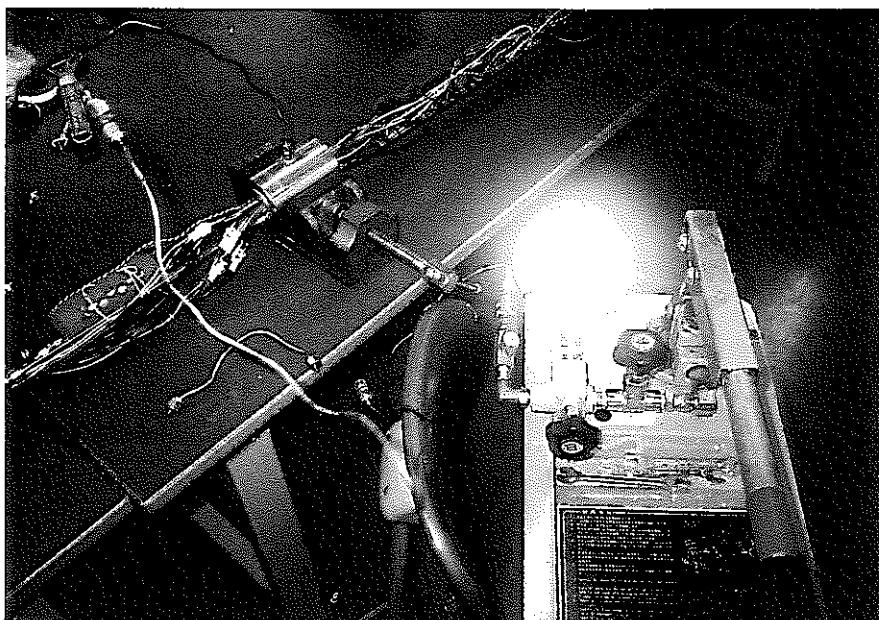


インナープローブユニット組立状況

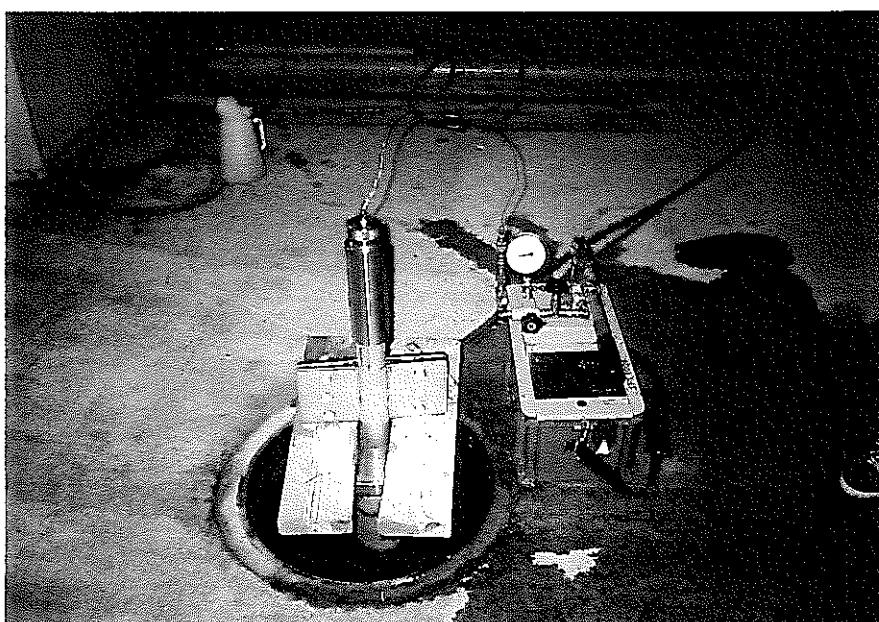


ポート付ケーシングパイプ（外部遮水パッカ一含）組立状況

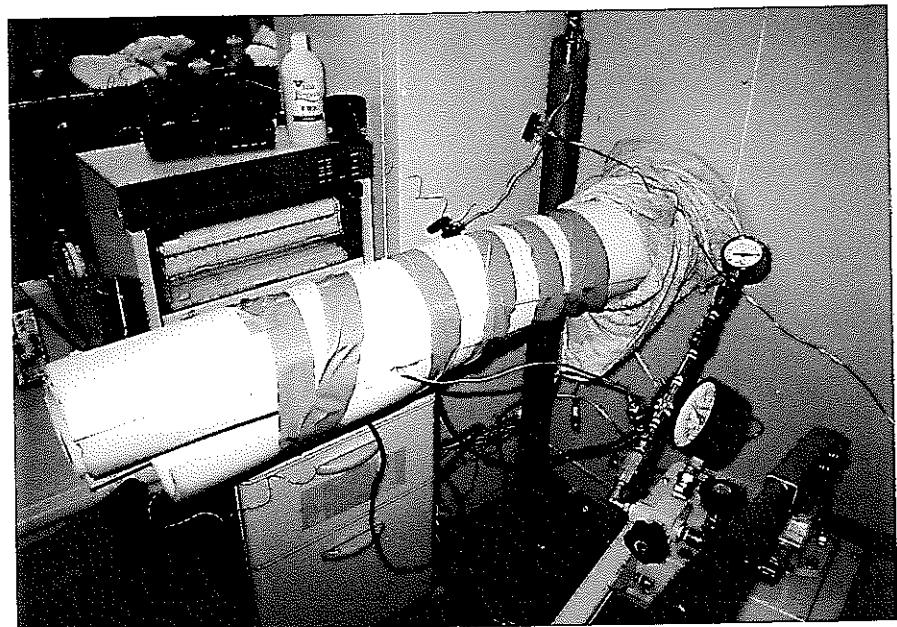
室内試験



インナープローブユニット内部配管耐圧試験状況



ダウンホールユニット耐圧試験状況



インナープローブユニット耐温度試験状況



外部遮水パッカー耐温度試験状況



スライドポートパイプ（ダウンホールユニット）耐温度試験状況



電気的試験状況

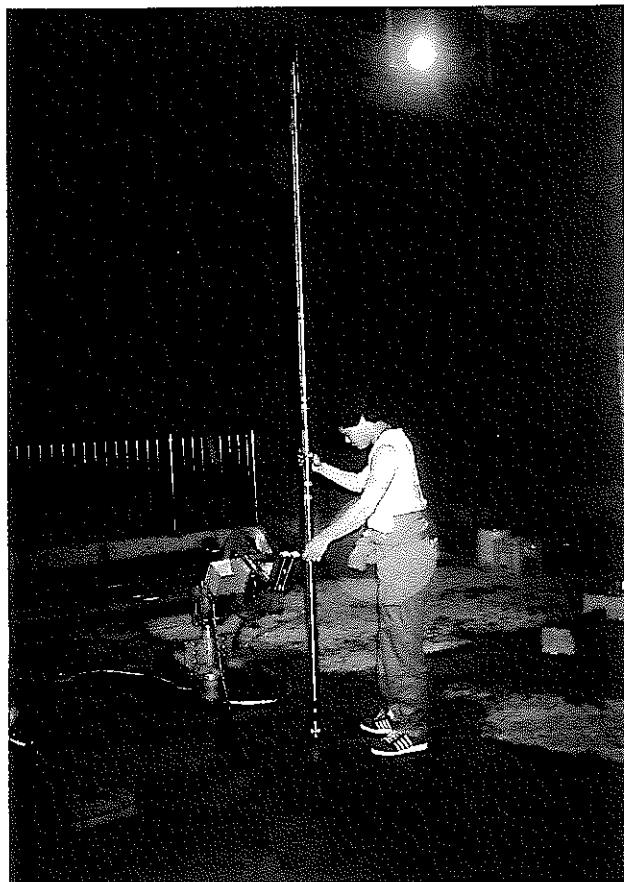
孔内性能試験



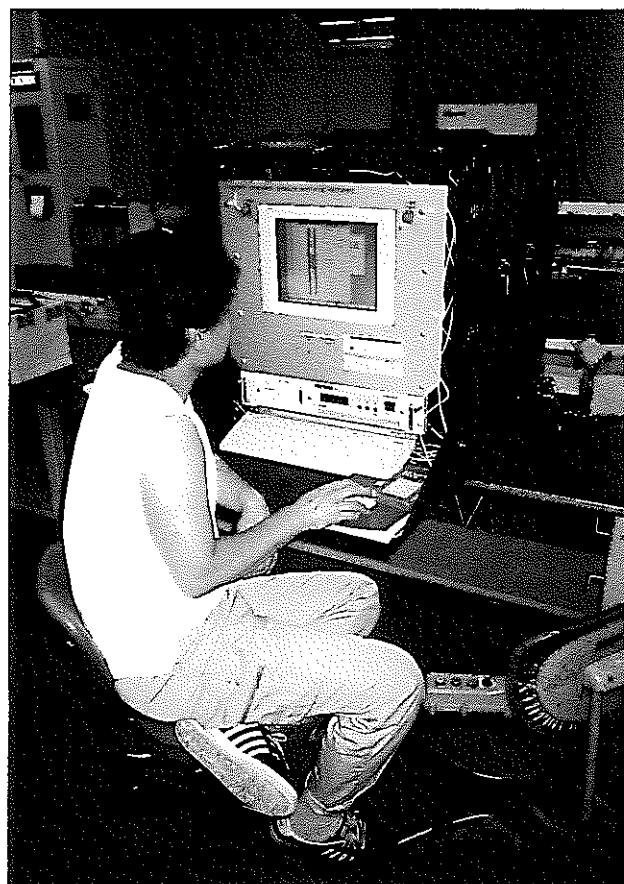
ダウンホールユニット（外部遮水パッカー）挿入孔口作業風景



ダウンホールユニット（ケーシングパイプ）挿入孔口作業風景

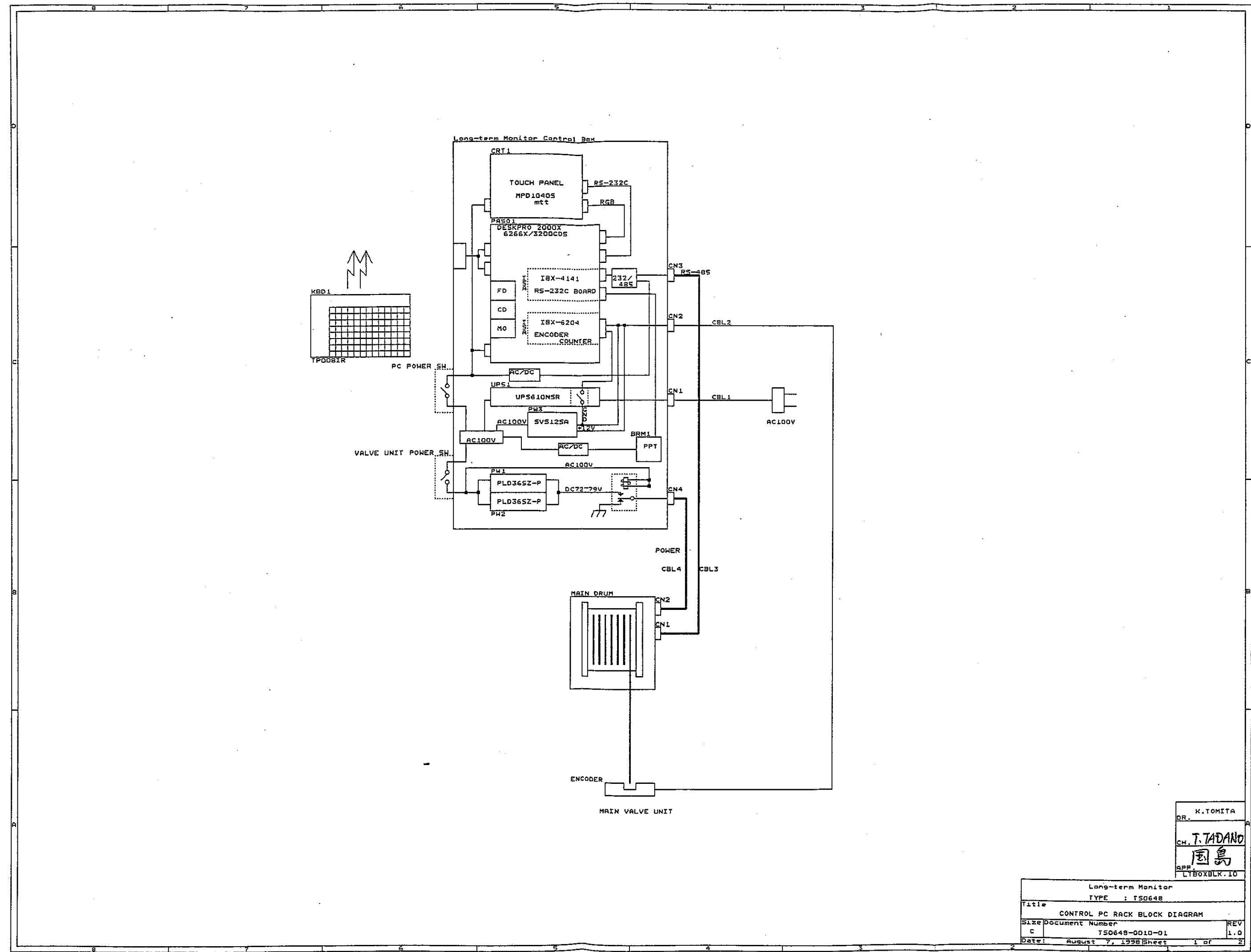


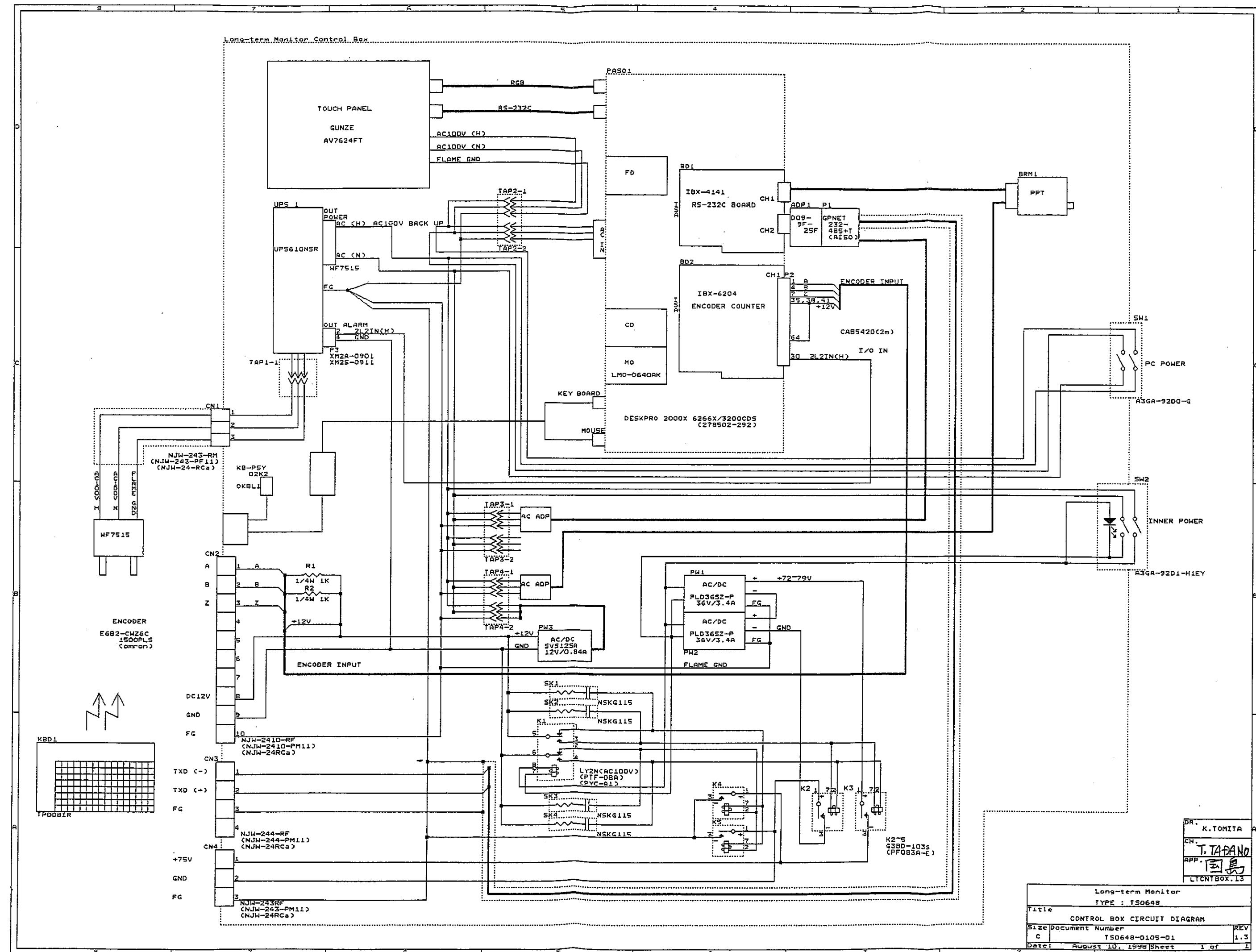
インナープローブユニット挿入準備作業風景



インナープローブユニット挿入地上部作業近景

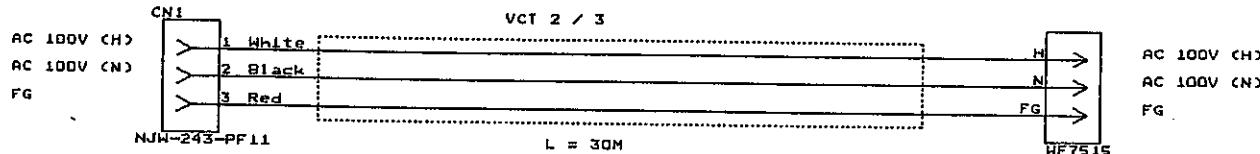
卷末付図





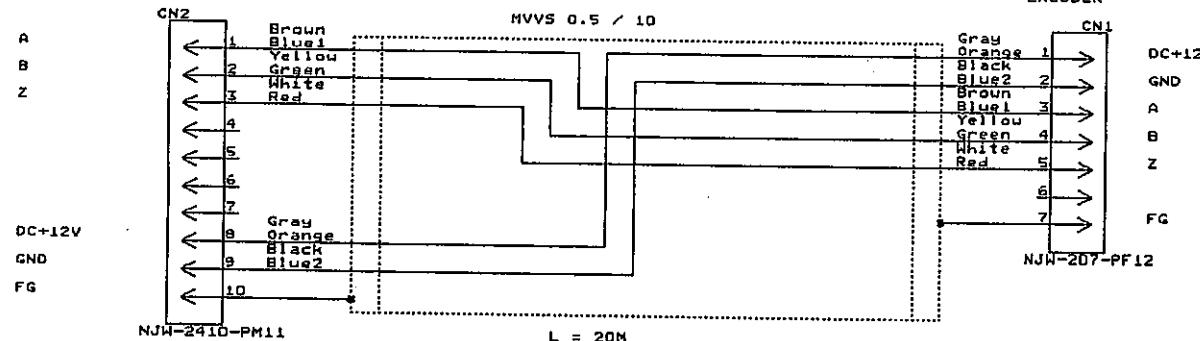
CBL1

CONTROL BOX



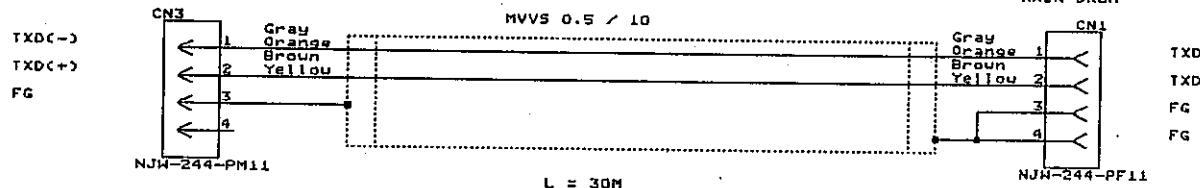
CBL2

CONTROL BOX



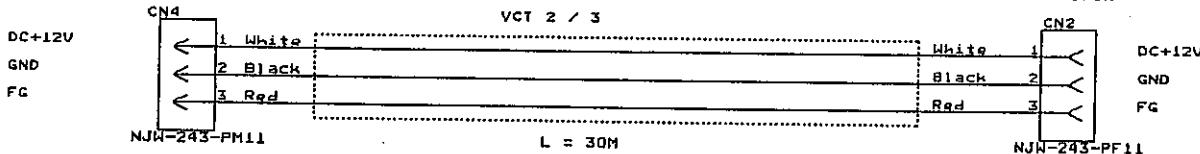
CBL3

CONTROL BOX



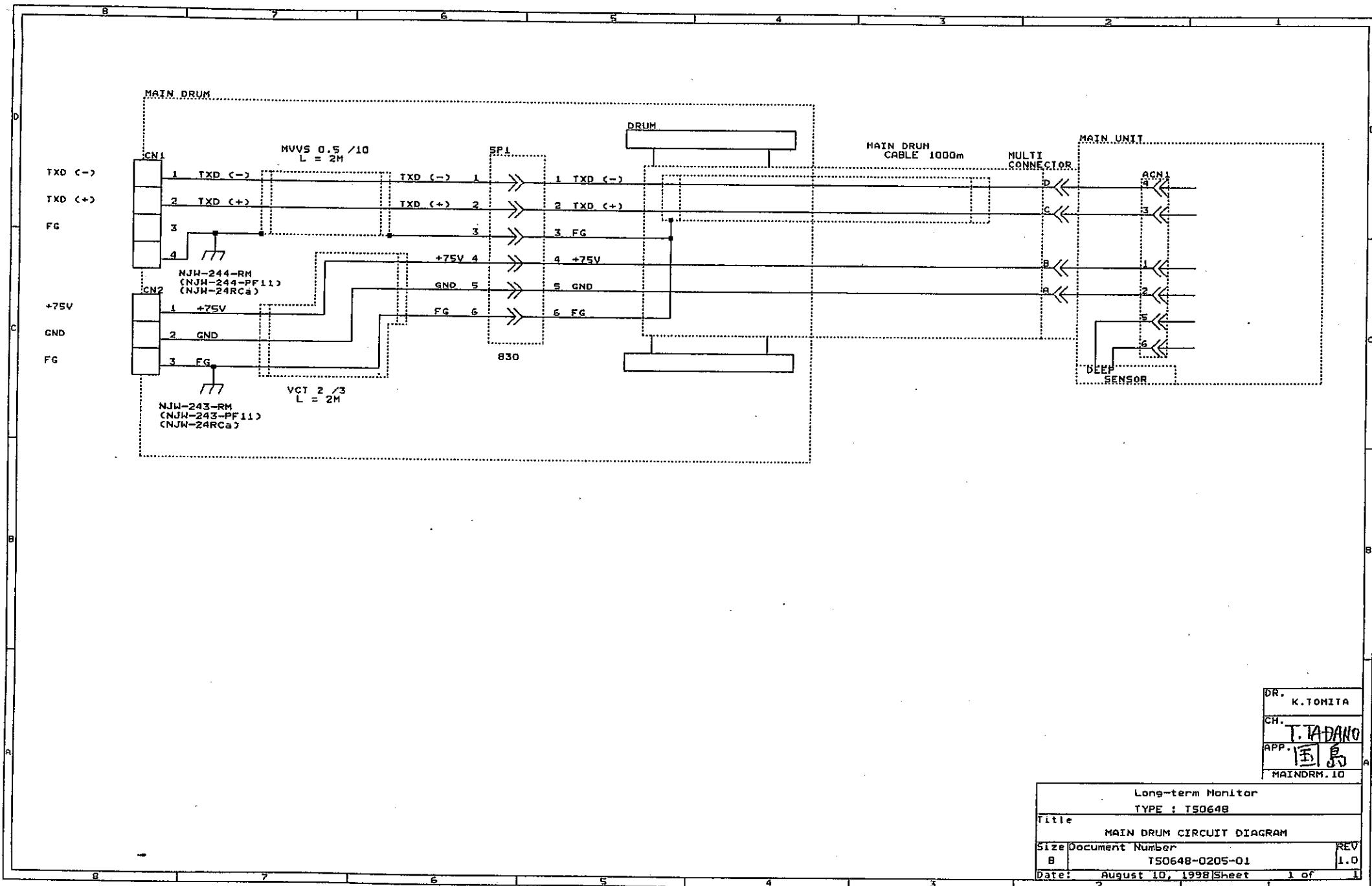
CBL4

CONTROL BOX



DR. K.TOMITA
CH. T.TADANO
APP. [] B
LTCBL.10

Long-term Monitor		
TYPE : TS0648		
Title		
SYSTEM WIRING CABLE		
Size	Document Number	REV
B	TS0648-0010-02	1.0
Date: August 7, 1998 Sheet 2 of 2		



8 7 6 5 4 3 2 1

D

D

C

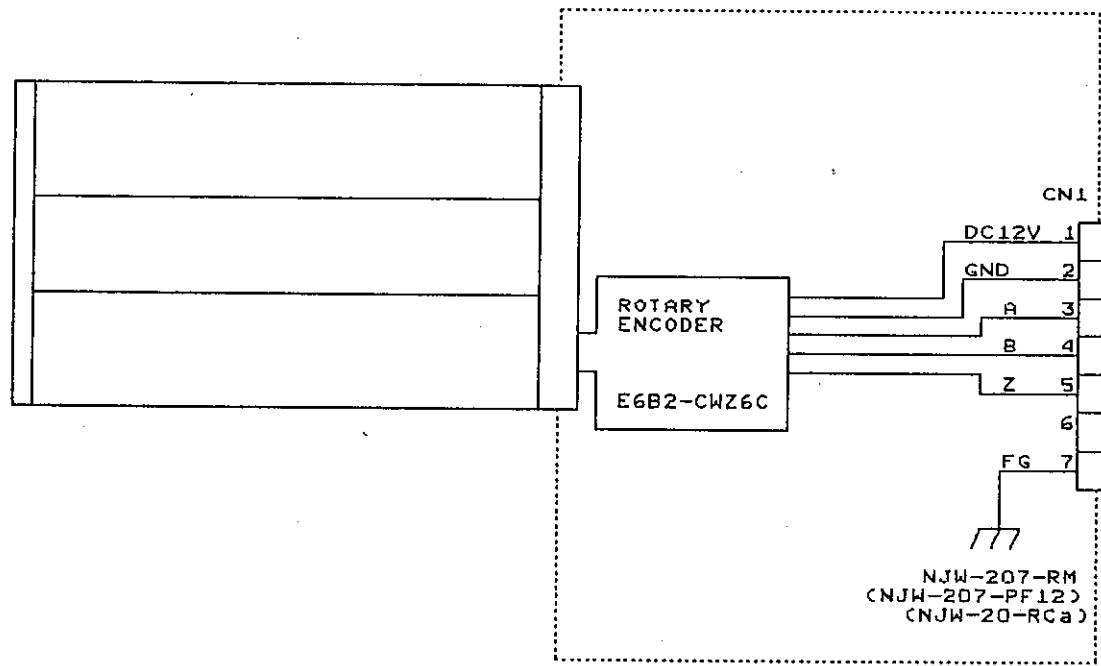
C

B

B

A

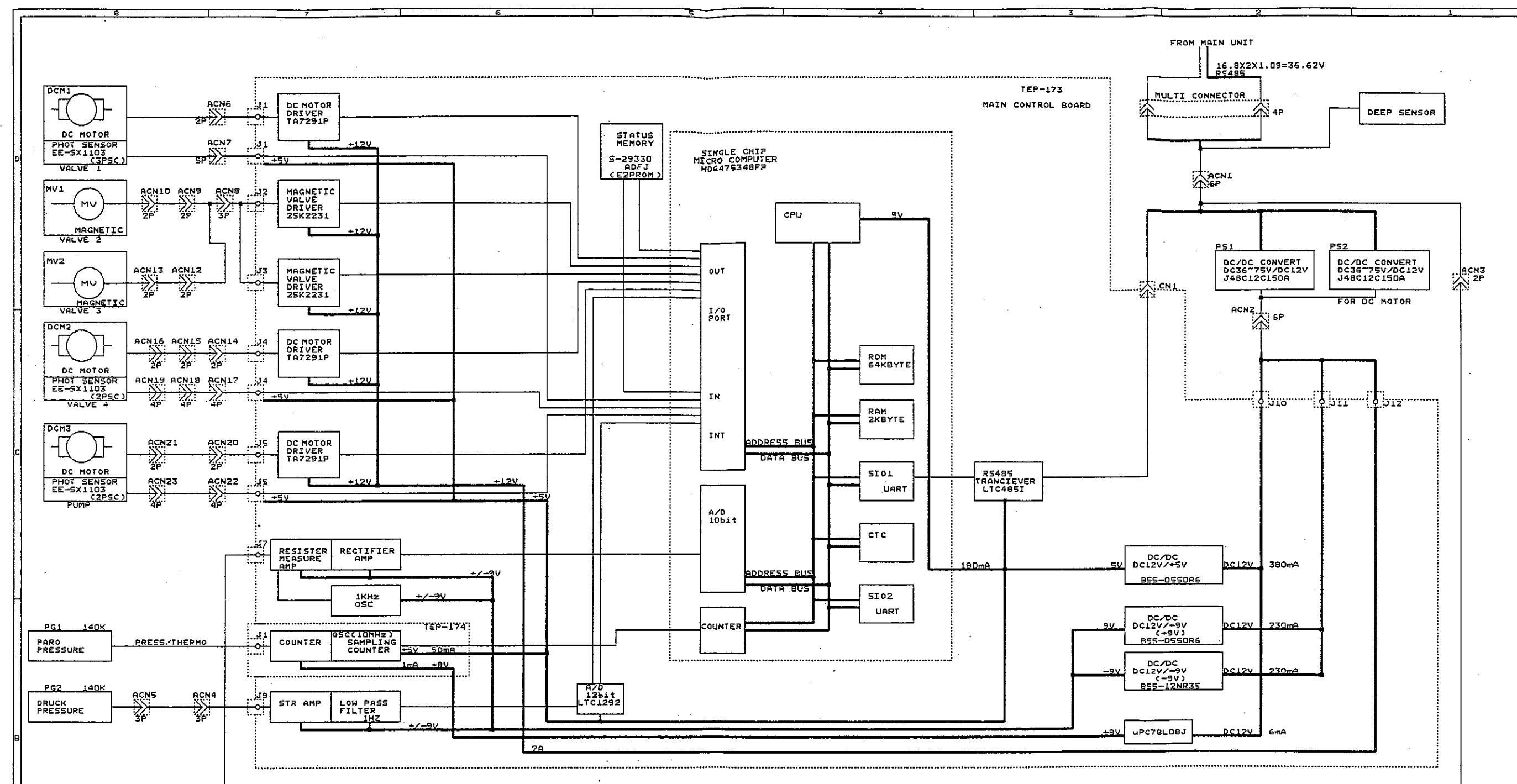
A



K.TOMITA
DR.
T.TADANO
CH.
田島
APP.
LTPLY.10

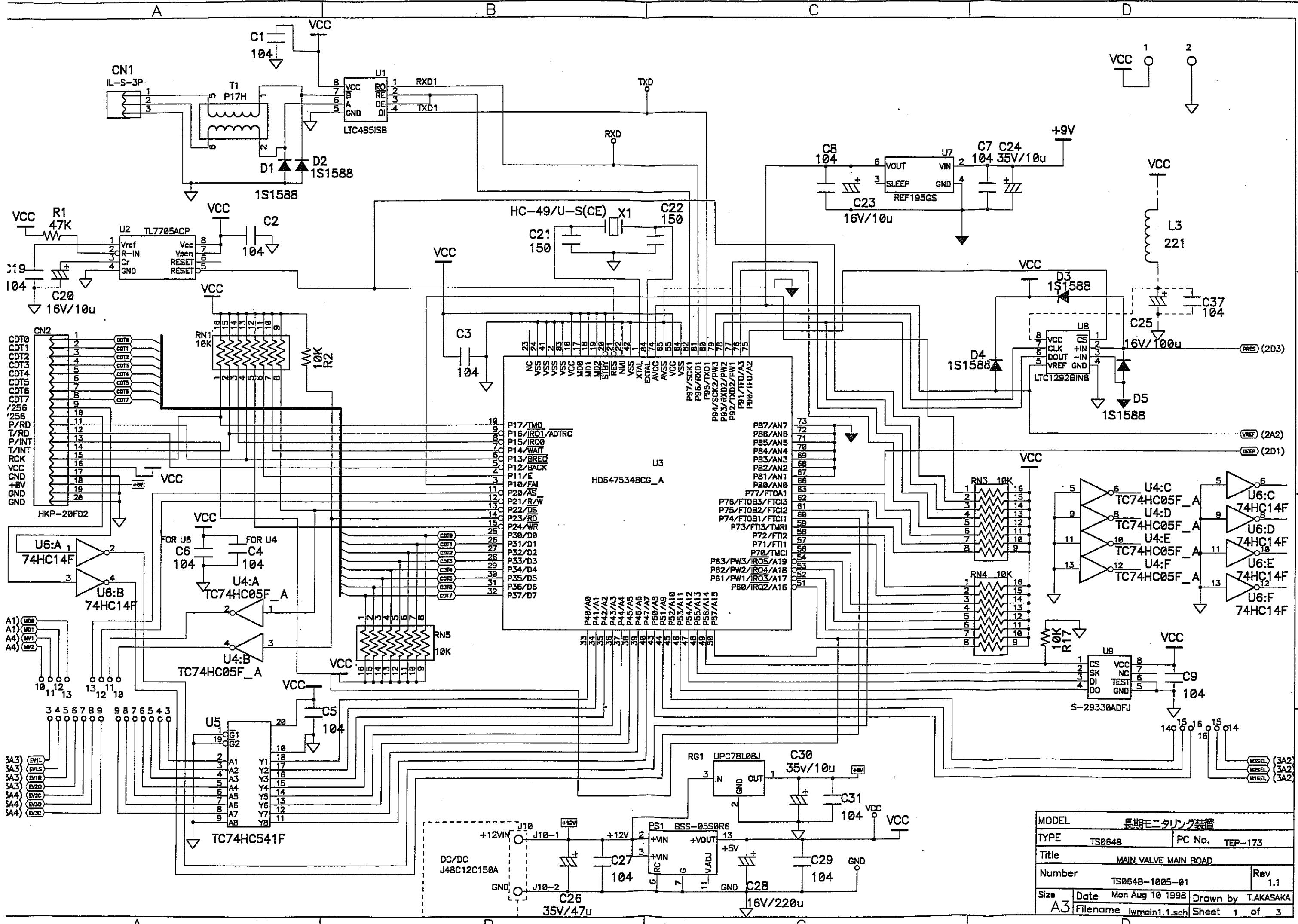
Long-term Monitor		
TYPE : TS0648		
Title		
PULLEY CERCUIT DIAGRAM		
Size	Document Number	REV
A	TS0648-0305-01	1.0
Date:	August 10, 1998	Sheet 1 of 1
	3	2

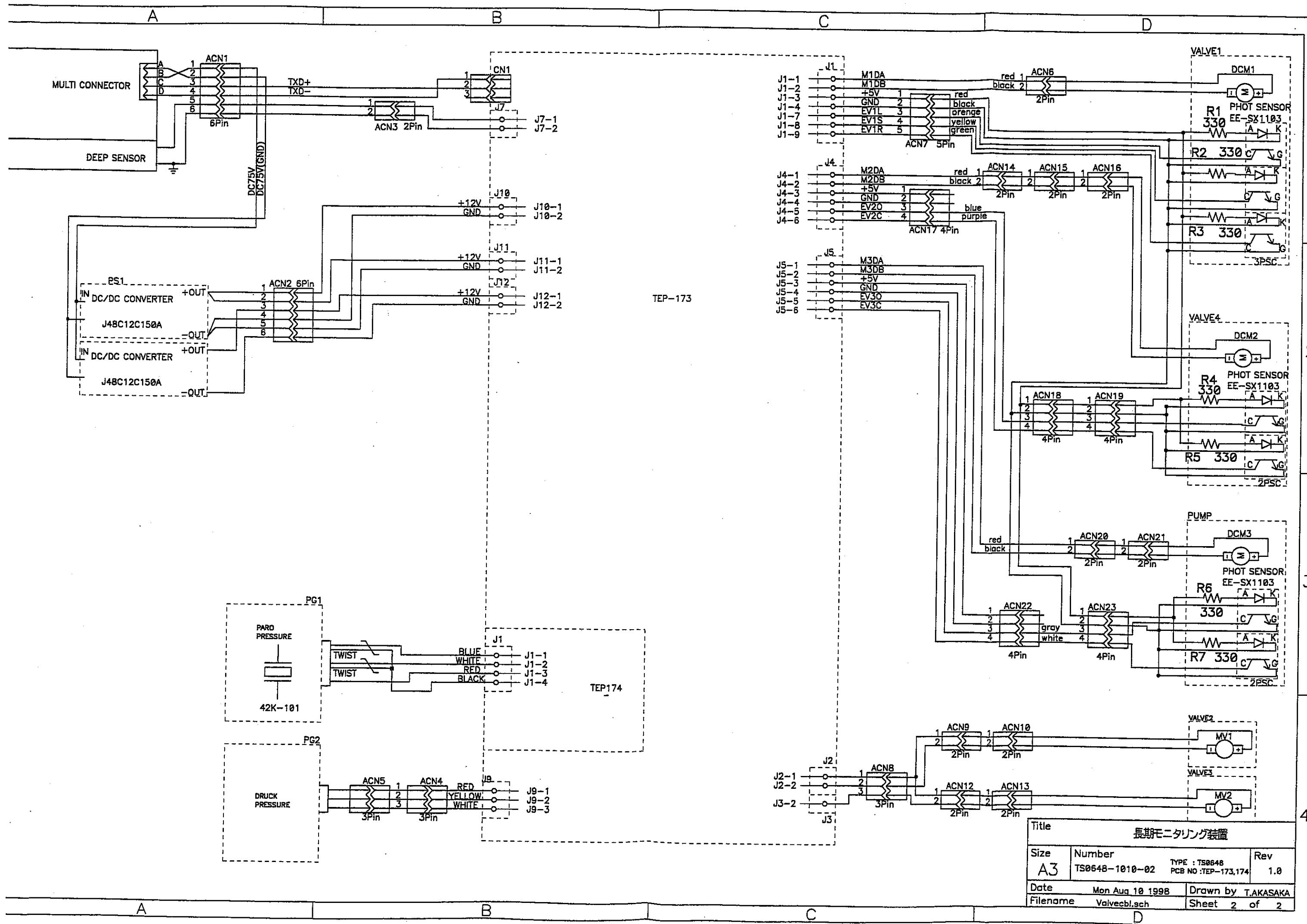
8 7 6 5 4 3 2 1

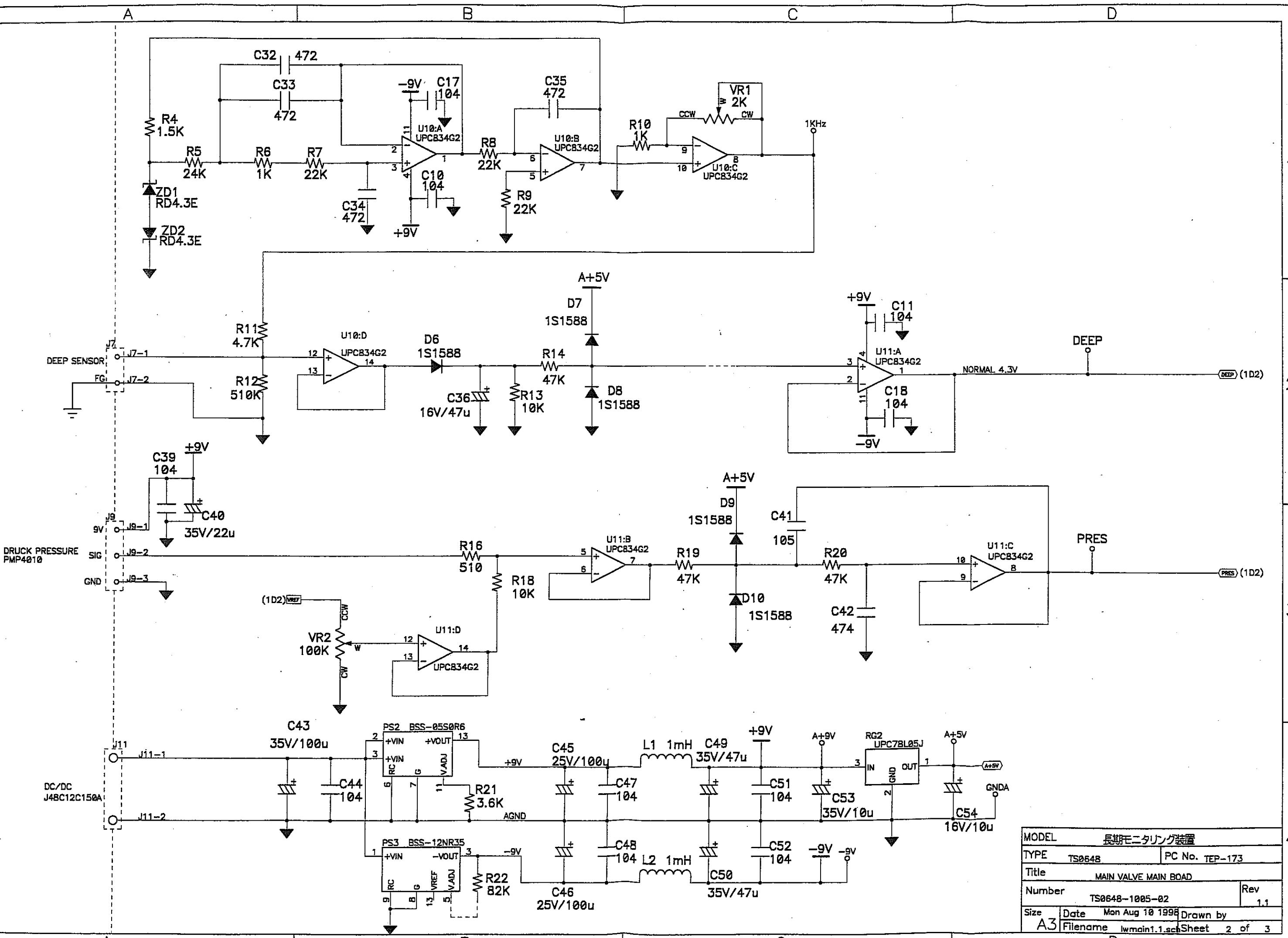


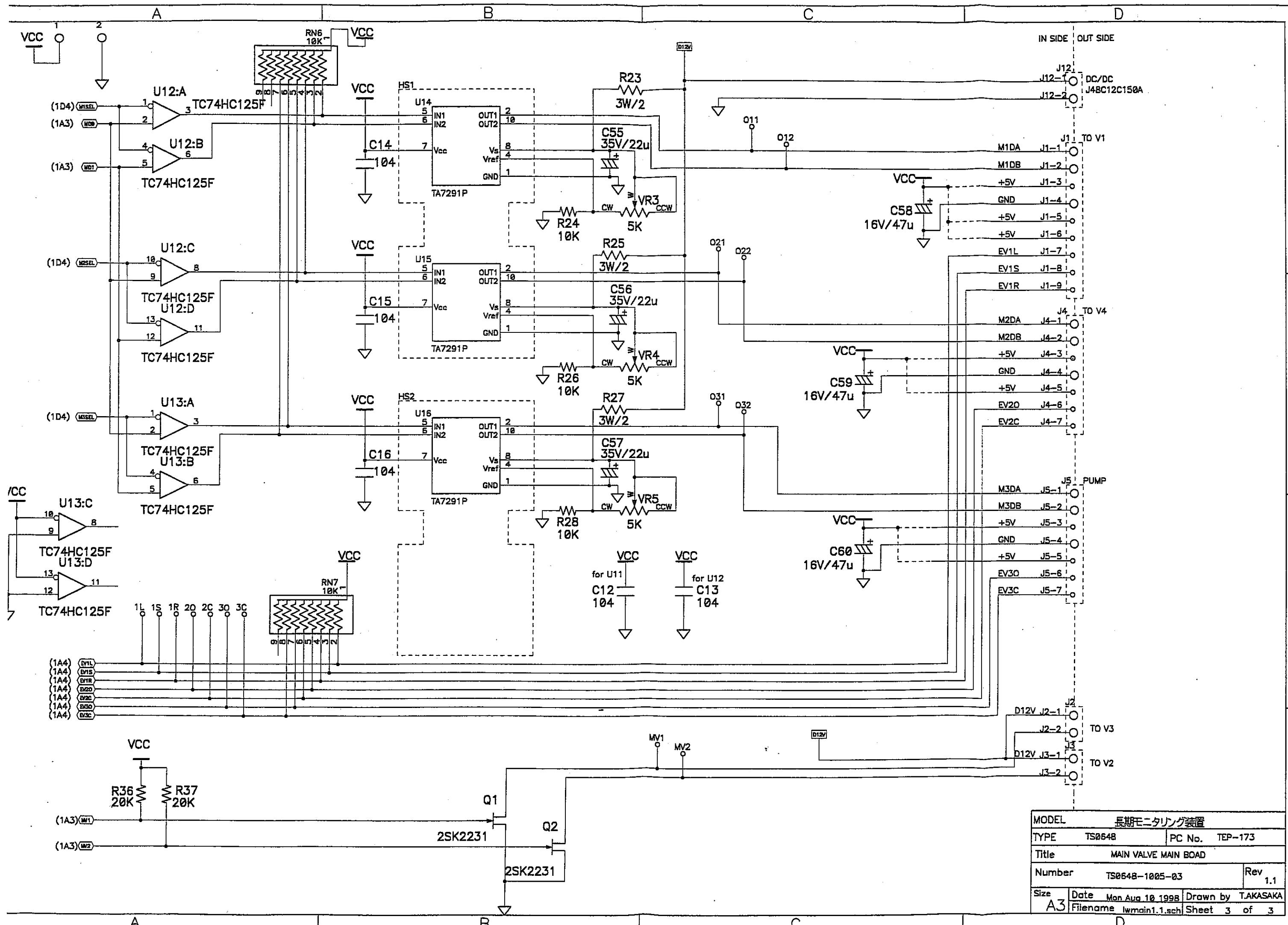
T. AKASAKA
DR.
CH. T. TABANO
APP. IWMABEK. 13

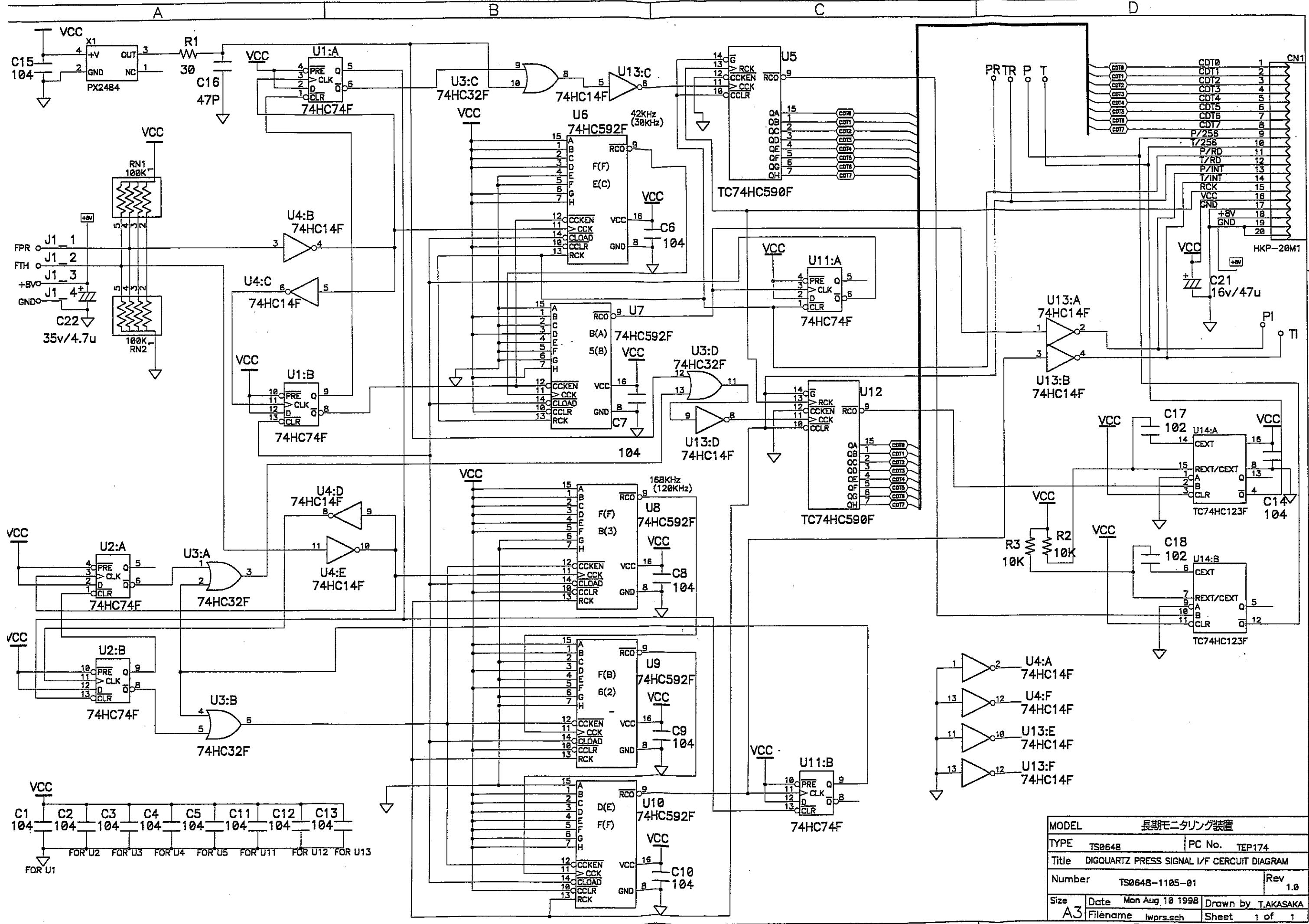
LONG-TERM MONITOR		
TYPE :	TS0648	
PCB NO :	TEP-173,174	
Title		
VALVE UNIT BLOCK DIAGRAM		
Size	Document Number	REV
C	TS0648-1010-01	1.1
Date:	August 10, 1998	Sheet 1 of 2



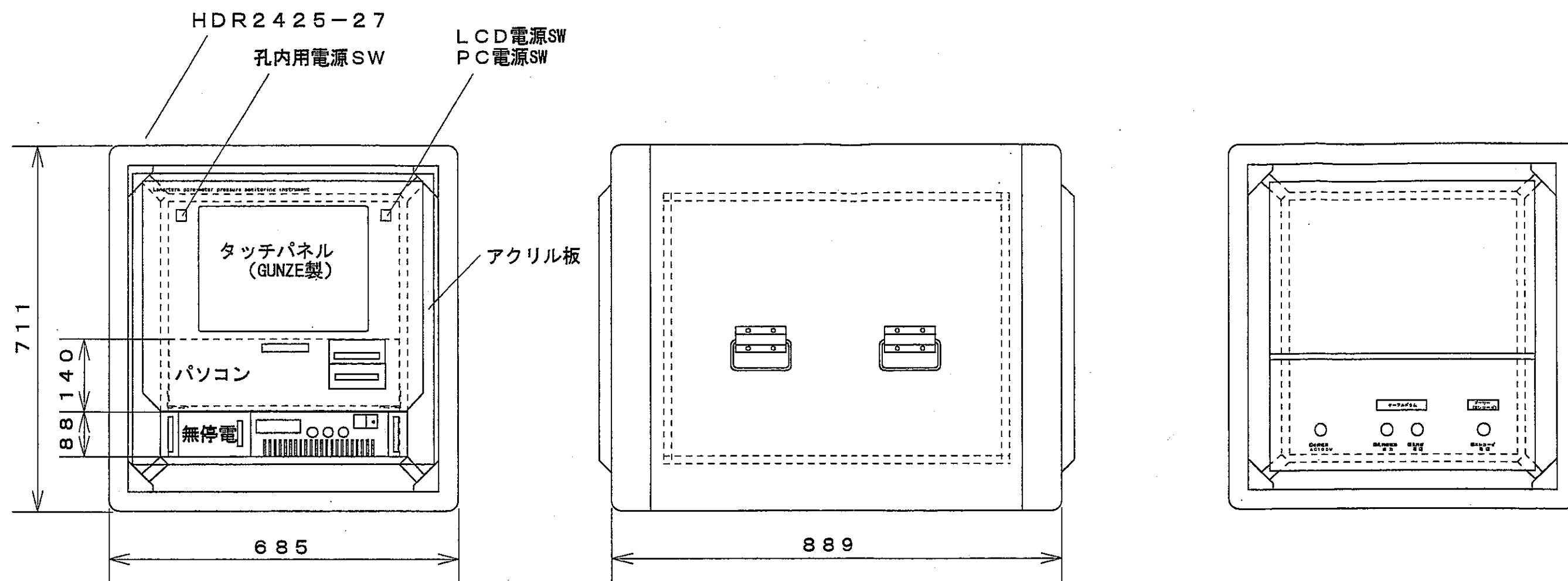






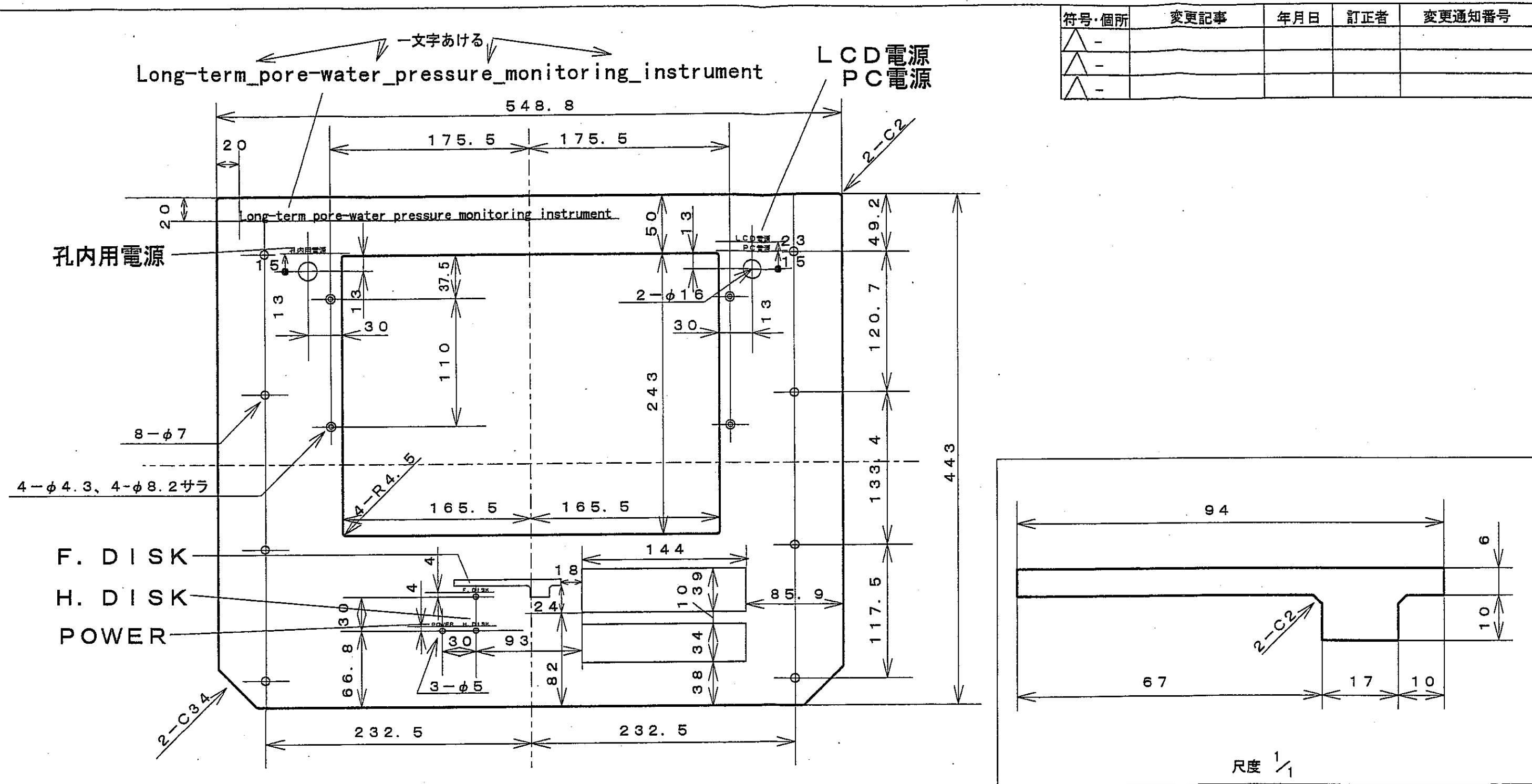


符号・個所	変更記事	年月日	訂正者	変更通知番号
△ -				
△ -				
△ -				



記入のない箇所	寸法	10 以下	10~ 30	30~ 100	100~ 300	300~ 1000	1000~ 2000	適用
	寸法差士	0. 1	0. 2	0. 3	0. 5	0. 7	1. 0	削り・穴位置
		0. 15		0. 25	0. 4	0. 7	1. 5	板打抜・丸穴・穴位置
		0. 25		0. 45	0. 6	1. 1	1. 8	折曲げ・絞り・切断・結合
角度許容差 士		表面アラサ			銳角除去 C ~		Size	B 4

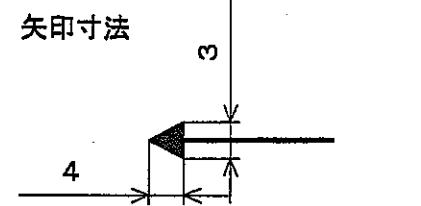
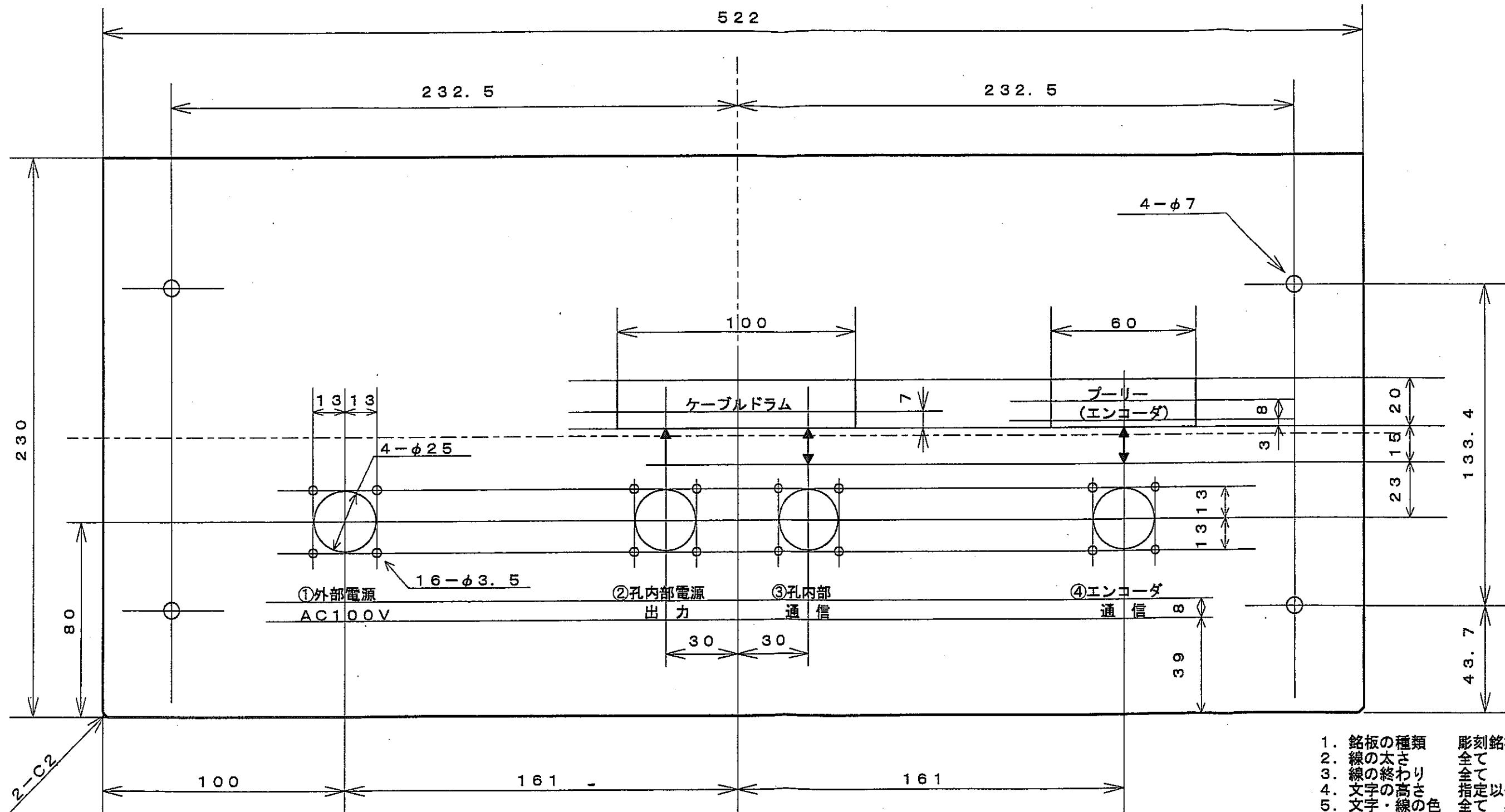
符号	部品名称	図面番号	材料	個数	備考
設計	富田	材料	一		製品形名 長期モニタリング装置
検査	忠里	表面処理	一		名称 コントロールボックス外観図
承認	田島	個数	一		図番 TS0648-0110-01



- | | |
|--------------|---|
| 1. 銘板の種類 | 彫刻銘板 |
| 2. 文字の高さ | 指定以外全て 6mm |
| 3. 文字の高さ | 10mm
Long-term pore-water pressure monitoring instrument |
| 4. 文字の高さ | 3mm
F. DISK, POWER
H. DISK |
| 5. 文字・線の色 | 全て 黒 |
| 6. 文字の種類 | 全て 丸ゴシック |
| 7. バリ・キズ無き事。 | |

記入のない箇所	寸法	10 以下	10~ 30	30~ 100	100~ 300	300~ 1000	1000~ 2000	適用	削り・穴位置 板打抜・丸穴・穴位置 折曲げ・絞り・切断・結合
	寸 法 差 ±	0. 1	0. 2	0. 3	0. 5	0. 7	1. 0		
		0. 15		0. 25	0. 4	0. 7	1. 5	板打抜・丸穴・穴位置	
		0. 25		0. 45	0. 6	1. 1	1. 8	折曲げ・絞り・切断・結合	
	角度許容差 ±	表面アラサ			銳角除去 C ~	Size B 4		98年7月9日	三角法 尺度 1/4

符号・箇所	変更記事	年月日	訂正者	変更通知番号
△ -				
△ -				
△ -				

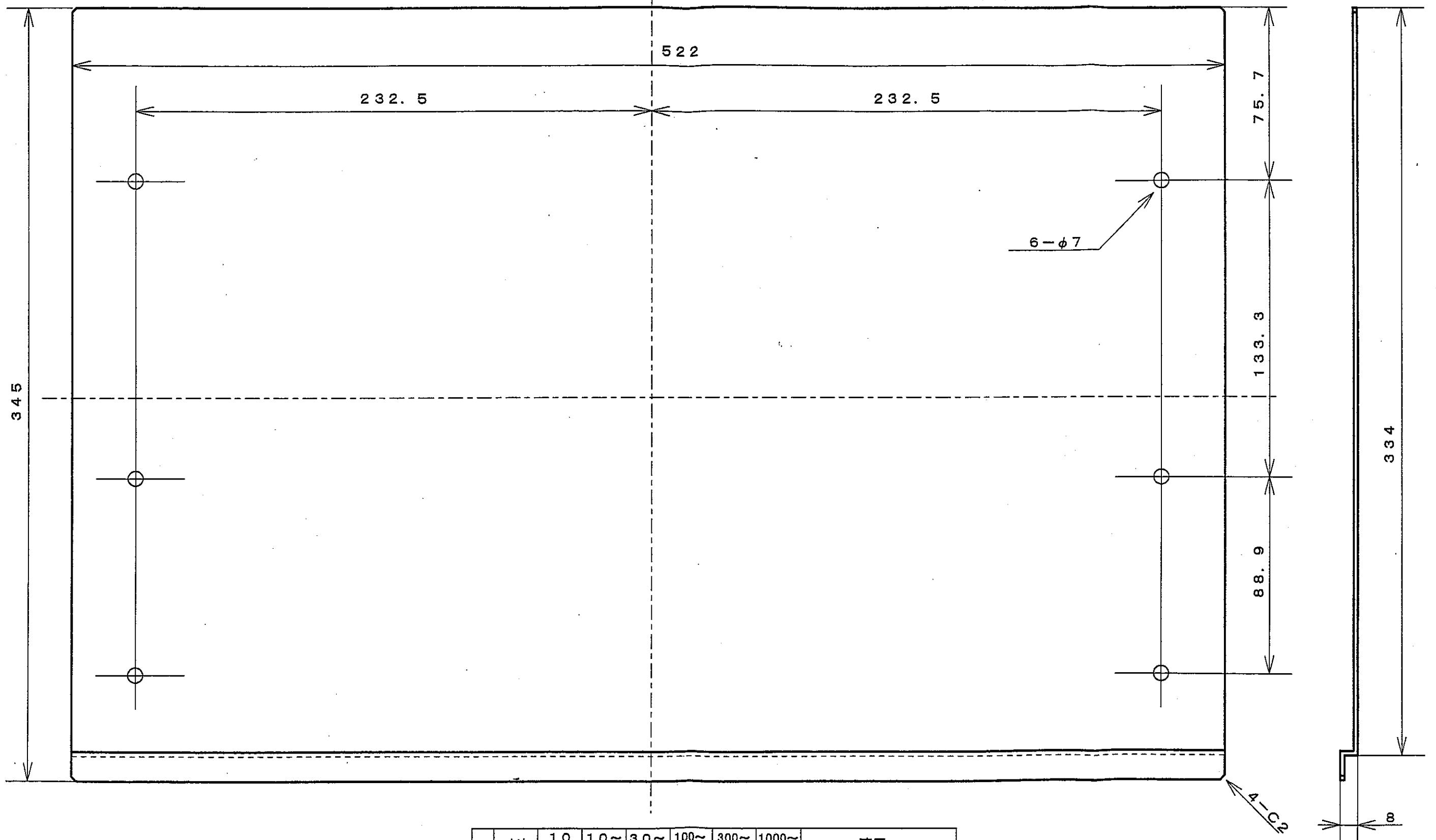


出力、通信
1文字あける

記入のない箇所	寸法	10以下	10~30	30~100	100~300	300~1000	1000~2000	適用
		0.1	0.2	0.3	0.5	0.7	1.0	
	寸法差士	0.15	0.25	0.4	0.7	1.5	板打抜・丸穴・穴位置	
		0.25	0.45	0.6	1.1	1.8	折曲げ・絞り・切断・結合	
	角度許容差士	表面アラサ			銳角除去		Size B4	
		C ~			98年7月7日		三角法	尺度 1/2

符号	部品名称	図面番号	材料	個数	備考
設計	富田	材料 アルミ t=3.0	製品形名	長期モニタリング装置	
検査	伊里	表面処理 アルマイト	名称	コントローラボックス背面パネルA	
承認	国長	個数 1	図番	TSO648-0113-03	

符号・箇所	変更記事	年月日	訂正者	変更通知番号
△ -				
△ -				
△ -				

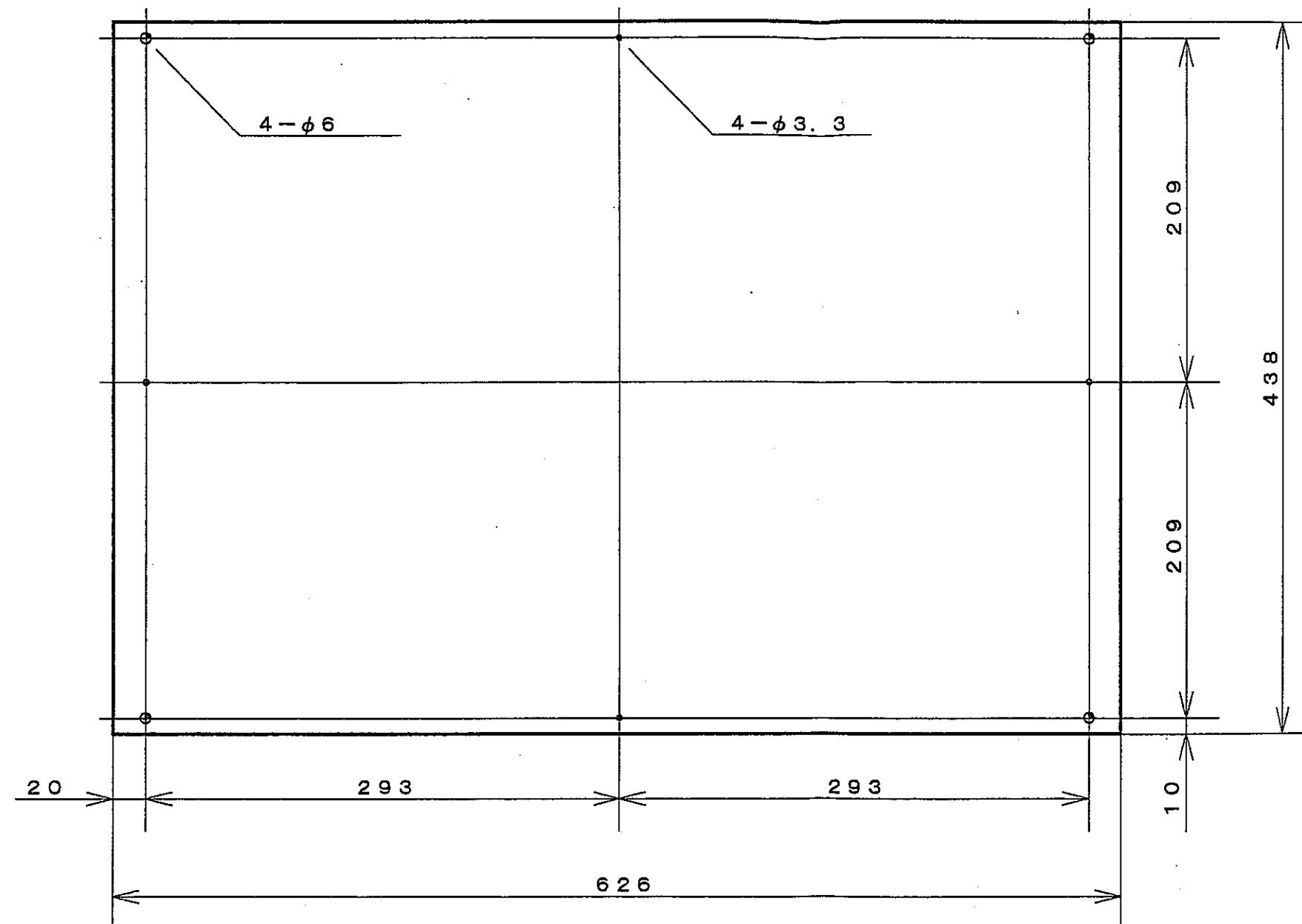


記入のない箇所	寸法	10 以下	10~ 30	30~ 100	100~ 300	300~ 1000	1000~ 2000	適用
		0. 1	0. 2	0. 3	0. 5	0. 7	1. 0	
	寸法差	0. 15	0. 25	0. 4	0. 7	1. 5	板打抜・丸穴・穴位置	
	寸法差	0. 25	0. 45	0. 6	1. 1	1. 8	折曲げ・絞り・切断・結合	

※ バリ・キズ無き事。

符号	部品名称	図面番号	材料	個数	備考
設計	富田	材料 アルミ t=2.0	製品形名	長期モニタリング装置	
検査	宋、野々	表面処理 アルマイト	名称	コントロールボックス背面パネル	
承認	国鳥	個数 1	図番	TSO648-0113-04	

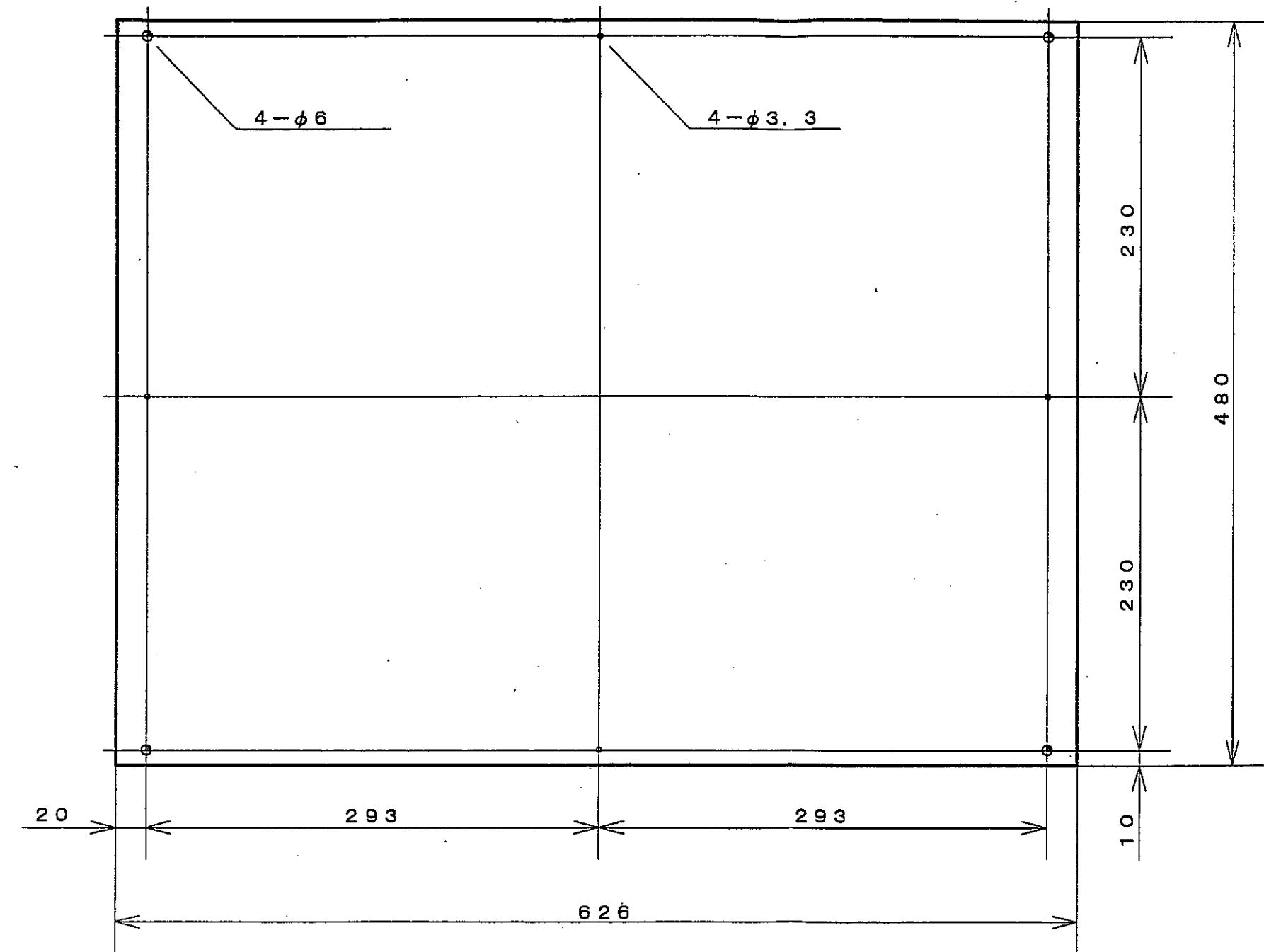
符号・箇所	変更記事	年月日	訂正者	変更通知番号
△ -				
△ -				
△ -				



※ バリ・キズ無き事。

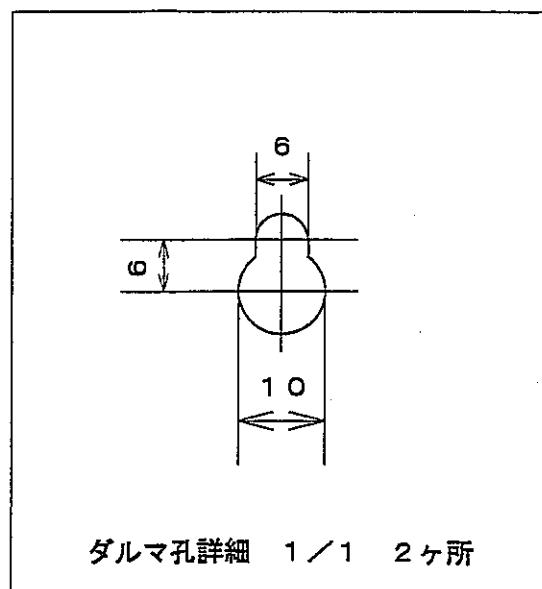
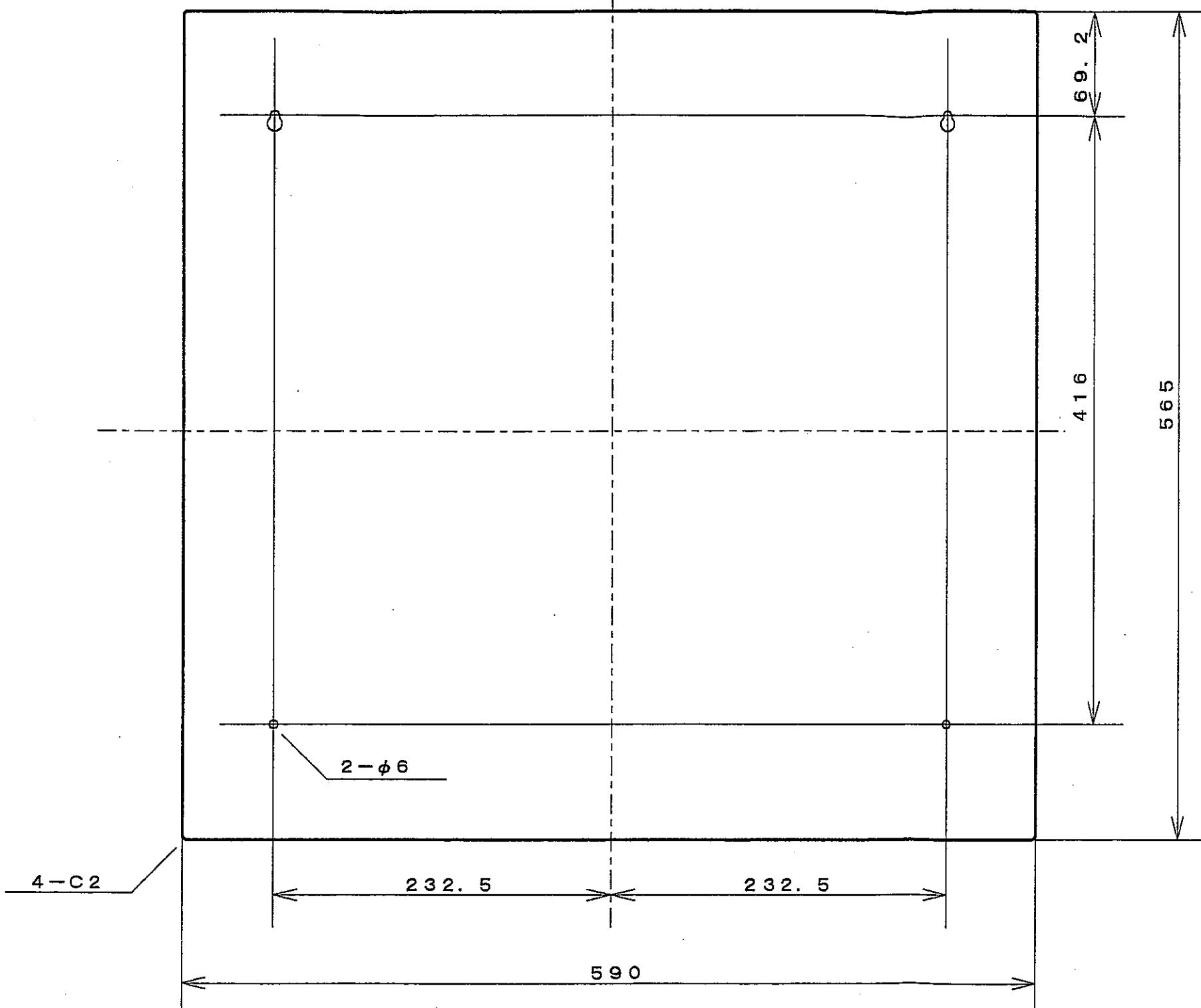
記入のない箇所	寸法	適用							符号	部品名称	図面番号	材料	個数	備考
		10 以下	10~ 30	30~ 100	100~ 300	300~ 1000	1000~ 2000	削り・穴位置						
寸法差 ±	0. 1	0. 2	0. 3	0. 5	0. 7	1. 0		板打抜・丸穴・穴位置	設計	富田	材料	アルミ t=1.6	製品形名 名称	長期モニタリング装置 コントロールボックス上面パネル
	0. 15		0. 25	0. 4	0. 7	1. 5			検査	志里	表面処理	アルマイト		
	0. 25		0. 45	0. 6	1. 1	1. 8	折曲げ・絞り・切断・結合		承認	五島	個数	1		
角度許容差 ±			表面アラサ			鋭角除去 C ~		Size B 4	98年 7月 7日	三角法	尺度	1/2	図番 TS0648-0113-05	

符号・個所	変更記事	年月日	訂正者	変更通知番号
△ -				
△ -				
△ -				



記入のない箇所	寸法	10 以下	10~ 30	30~ 100	100~ 300	300~ 1000	1000~ 2000	適用	削り・穴位置 板打抜・丸穴・穴位置 折曲げ・絞り・切断・結合	
	寸法差 士	0. 1	0. 2	0. 3	0. 5	0. 7	1. 0	富田	材料 アルミ t=1.6	長期モニタリング装置 アルマイト
		0. 15	0. 25	0. 4	0. 7	1. 5	板打抜・丸穴・穴位置	忠野	表面処理 アルマイト	
		0. 25	0. 45	0. 6	1. 1	1. 8	折曲げ・絞り・切断・結合	国島	個数 1	
	角度許容差 士	表面アラサ			銳角除去 C ~	Size B 4	98年 7月 7日	三角法 尺度 1/4	名称 コントロールボック侧面パネル	図番 TS0648-0113-06

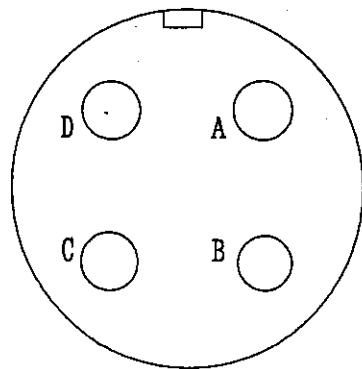
符号・箇所	変更記事	年月日	訂正者	変更通知番号
△ -				
△ -				
△ -				



ダルマ孔詳細 1/1 2ヶ所

記入のない箇所	寸法	10 以下	10~ 30	30~ 100	100~ 300	300~ 1000	1000~ 2000	適用	符号	部品名称	図面番号	材料	個数	備考	
		寸法差	寸法差	寸法差	寸法差	寸法差	寸法差								
	寸法差	0. 1	0. 2	0. 3	0. 5	0. 7	1. 0	削り・穴位置	設計	富田	材料	アクリル t=3.0	製品形名	長期モニタリング装置	
	寸法差	0. 15	0. 25	0. 4	0. 7	1. 5	板打抜・丸穴・穴位置	検査	代野	表面処理	-	名称	コントロールボックスアクリル板		
	寸法差	0. 25	0. 45	0. 6	1. 1	1. 8	折曲げ・絞り・切断・結合	承認	國島	個数	1	図番	TSO648-0113-07		
※ バリ・キズ無き事。	角度許容差	表面アラサ		銳角除去		Size	B 4	98年7月9日	三角法	尺度	1/4				

マルチコネクタ配線図



ピン側結合面から見る。

ピン番

信号名

A	GND (DC 72V)
B	DC + 72V
C	TXD +
D	TXD -

地上部

ブロック図 (電気)	TS0648-0010-01
構成部品表	TS0648-0001-01
ケーブル	TS0648-0010-02
電気部品表	TS0648-0004-01
コントロールボックス	
外観図	TS0648-0110-01
パネル	TS0648-0113-01~07
機構部品表	TS0648-0111-01
回路図	TS0648-0105-01
電気部品表	TS0648-0104-01~03
メインドラム	
コントロールケーブルドラム周辺回路図	TS0648-0205-01
電気部品表	TS0648-0204-01
ブーリー	
回路図	TS0648-0305-01
電気部品表	TS0648-0304-01
チェックカー	
回路図	TS0648-0405-01
電気部品表	TS0648-0404-01~02
地下部	
メイン	
ブロック図	TS0648-1010-01~02
構成部品表	TS0648-1001-01~02
メイン基板回路図	TS0648-1005-01~03
電気部品表	TS0648-1004-01~04
圧力測定基板回路図	TS0648-1105-01
電気部品表	TS0648-1104-01

部品構成表

MATERIAL LIST

記号 ITEM	部品名称 PART NAME	部品番号 PART No.	数量 QTY	記事 DESCRIPTION	メーカー MAKER.
01					
02	コントロールボックス	コントロールボックス	TS0648-01	1	東海エレクトロニクス
03		ユニット			
04					
05	MAIN DRUM	メインドラム		1	秋栄製作所
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
3		DR. K. TOMITA		NAME 長期モニタリング装置 地上部構成部品表	
2		CH. T. TADANO			
1		APP. 国島	PART No. TS0648-0001-01	PAGE 1 / 1	
		DATE '98 . 8 . 7			

部品構成表

MATERIAL LIST

記号 ITEM	部品名称 PART NAME	部品番号 PART No.	数量 QTY	記事 DESCRIPTION	メーカー MAKER.
01					
02	電源ケーブル	VCT2mm ² /3芯	60m		帝国電線
03					
04	通信ケーブル	MVVS0.5 10芯	50m		進興電線
05					
06	マーカータイ	PLM1M	4		ハンドウイット
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
3		DR. K.TOMITA		NAME 長期モニタリング装置 ケーブル部品表	
2		CH. T.TADANO			
1		APP. 国島		PART No. TS0648-0004-01	PAGE 1 / 1
		DATE '98 . 8 . 7			

部品構成表

MATERIAL LIST

記号 ITEM	部品名称 PART NAME	部品番号 PART No.	数量 QTY	記事 DESCRIPTION	メーカー MAKER.
01					
02	コントロールボックス	ハーティングコンテナ	HDR2425-27 (ブラック)	1	IDEAL
03		サポートアンクル	RKO-630SA	3SET	//
04		フック	RBC-49E	3SET	//
05		タナ	RHS-1258SL-B0	1	//
06					
07	ハーネス	フロントハーネスA	TS0648-0113-01	1	ムラタネーム
08		表示器取付板	TS0648-0113-02	1	//
09		背面ハーネスA	TS0648-0113-03	1	//
10		背面ハーネスB	TS0648-0113-04	1	//
11		上面ハーネス	TS0648-0113-05	1	//
12		側面ハーネス	TS0648-0113-06	2	//
13					
14		アクリル板	TS0648-0113-07	1	//
15					
16		スタッフ	BSB-520	4	廣杉
17					
18		ゴムラバー	1×10×20000	1	
19		Lアンクル	2×15×70	2	エモソ
20			2×50×50	3	//
21					
22					
23					
24					
3		DR. K. TOMITA	NAME	長期モニタリング装置 コントロールボックス機構部品表	
2		CH. T. TADANO			
1		APP. [空] 島	PART No.	TS0648-0111-01	PAGE 1 / 1
		DATE '98 . 8 . 7			

部品構成表

MATERIAL LIST

記号 ITEM	部品名称 PART NAME	部品番号 PART No.	数量 QTY	記事 DESCRIPTION	メーカー MAKER.
01					
02	PAS01	パソコン	DESKPRO 2000X	1	コンパック
03			6266X/3200CDS		
04			(278502-292)		
05					
06	BD1	拡張ポート	IBX-4141	1	インターフェース
07	BD2	//	IBX-6204	1	//
08					
09		M0ドライブ	LMO-D640AK	1	ロジテック
10					
11		タッチパネル	AV7624FT	1	グンゼ
12					
13	KBD1	無線キーボード	TP008IR	1	SMK
14	OKBL1	M、K分岐ケーブル	KB-PSY02K2	1	サンワサプライ
15					
16	UPS1	無停電	UPS610NSR	1	ユタカ電機
17					
18	PW1、2	スイッチング電源	PLD36SZ-P	2	イータ
19	PW3	//	SVS12SA	1	//
20					
21	BRM1	気圧計	PPT015-1A-W-2V	1	支給品 クナーベル
22					
23	SK1~4	スマートキラー	NSKG 115	4	ニッセイ
24					
3			DR. K. TOMITA	NAME 長期モニタリング装置 コントロールボックス電気部品表	
2			CH. T. TADANO		
1			APP. 田島	PART No. TS0648-0104-01	PAGE 1 / 3

部品構成表

MATERIAL LIST

	記号 ITEM	部品名称 PART NAME	部品番号 PART No.	数量 QTY	記事 DESCRIPTION	メーカー MAKER.
01	SW1	スイッチ	A3GA-92D0-G	1		オムロン
02		カーボード	A3BA-5050	1		//
03	SW2	スイッチ	A3GA-92D1-H1EY	1		//
04		カーボード	A3BA-5050	1		//
05						
06	TAP1~4	接地コンセント	WK3004K	4		松下
07						
08		コンセント	WF7515	3		//
09						
10	P1	コネクタ	17JE-13090-02(D8C)	1		DDK
11	P2	RS変換器	GPNET 232-485+T	1		ネットワークサブライ
12		(仕様指定)				
13		ACアダプター	VFN-680	1		//
14						
15	P3	接続ケーブル	CAB5420 (2m)	1		インターフェース
16	P4	コネクタ	XM2A-0901	1		オムロン
17		カバー	XM2S-0911	1		//
18						
19	ADP1	RS変換アダプター	D09-9F25F	1		サンワサプライ
20						
21	R1、R2	固定抵抗器	RNL 1/4W 1KΩ	2		北陸
22						
23						
24						
3			DR. K. TOMITA		NAME 長期モニタリング装置 コントロールボックス電気部品表	
2			CH. T. TADANO			
1			APP. 田島		PART No. TS0648-0104-02	PAGE 2 / 3
			DATE '98 . 8 . 7			

部品構成表

MATERIAL LIST

	記号 ITEM	部品名称 PART NAME	部品番号 PART No.	数量 QTY	記事 DESCRIPTION	メーカー MAKER.
01	CN1	コネクタ	NJW-243-RM	1		七星
02		//	NJW-243-PF11	1		//
03	CN2	//	NJW-2410-RF	1		//
04		//	NJW-2410-PM11	1		//
05	CN3	//	NJW-244-RF	1		//
06		//	NJW-244-PM11	1		//
07	CN4	//	NJW-243-RF	1		//
08		//	NJW-243-PM1	1		//
09	CN1~4	キャップ	NJW-24RCA	4		//
10						
11	K1	リレー	LY2N (AC100V)	1		松日
12		ソケット	PTF-08A	1		//
13		保持金具	PYC-A1	1		//
14	K2~5	ソリッドステートリレー	G3BD-103S	4		//
15		ソケット	PF083A-E	4		//
16						
17		電源ケーブル	VCT2mm ² /3芯	10m		帝国電線
18		通信ケーブル	MVVS0.5 10芯	10m		進興電線
19						
20						
21						
22						
23						
24						
3			DR. K. TOMITA		NAME	
			CH. T. TADANO		長期モニタリング装置 コントロールボックス電気部品表	
2			APP. 国島		PART No.	PAGE
1			DATE '98 . 8 . 7	TS0648-0104-03		3 / 3

部品構成表

MATERIAL LIST

記号 ITEM	部品名称 PART NAME	部品番号 PART No.	数量 QTY	記事 DESCRIPTION	メーカー MAKER.
01					
02	CN1	コネクタ	NJW-244-RM	1	七星
03		//	NJW-244-PF11	1	//
04	CN2	//	NJW-243-RM	1	//
05		//	NJW-243-PF11	1	//
06	CN1、2	キヤップ°	NJW-24RCa	2	//
07					
08		電源ケーブル	VCT2mm ² /3芯	2m	帝国電線
09		通信ケーブル	MVVS0.5 10芯	2m	進興電線
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
3		DR. K.TOMITA	NAME 長期モニタリング装置 メイドラム周辺部品表		
2		CH. T.TADANO			
1		APP. 国島	PART No. TS0648-0204-01	PAGE 1 / 1	
		DATE '98 . 8 . 7			

部品構成表

MATERIAL LIST

記号 ITEM	部品名称 PART NAME	部品番号 PART No.	数量 QTY	記事 DESCRIPTION	メーカー MAKER.
01					
02	CN1	コネクタ NJW-207-RM	1		七星
03	//	NJW-207-PF12	1		//
04	キャップ°	NJW-20-RCa	1		//
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
3		DR. K. TOMITA		NAME 長期モニタリング装置 フリ-電気部品表	
2		CH. T. TADANO			
1		APP. 国鳥		PART No. TS0648-0304-01	PAGE 1 / 1
		DATE '98 . 8 . 7			

部品構成表

MATERIAL LIST

記号 ITEM	部品名称 PART NAME	部品番号 PART No	数量 QTY	記事 DESCRIPTION	メーカー MAKER.
01	TEP-173ASSY	メインポートASSY	TS0648-1204	1	東海エレクトロニクス
02	TEP-174ASSY	圧力ポートASSY	TS0648-1304	1	//
03	R1~7	金属皮膜抵抗	RNL1/4W 330Ω	7	ホクリク
04	ACN1,2	コネクタ	SMR-06V-N	2	JST
05		コンタクト	BYM-001T-P0.6	12	//
06		コネクタ	SMP-06V-NC	2	//
07		コンタクト	BHF-001T-0.8BS	12	//
08	ACN3,6,9,10,12 ~16,20,21	コネクタ	SMR-02V-N	11	//
09		コンタクト	BYM-001T-P0.6	22	//
10		コネクタ	SMP-02V-NC	11	//
11		コンタクト	BHF-001T-0.8BS	22	//
12	ACN4,5,8	コネクタ	SMR-03V-N	3	//
13		コンタクト	BYM-001T-P0.6	9	//
14		コネクタ	SMP-03V-NC	3	//
15		コンタクト	BHF-001T-0.8BS	9	//
16	ACN7	コネクタ	SMR-05V-N	1	//
17		コンタクト	BYM-001T-P0.6	5	//
18		コネクタ	SMP-05V-NC	1	//
19		コンタクト	BHF-001T-0.8BS	5	//
20	ACN17,18,19,22 23	コネクタ	SMR-04V-N	5	//
21		コンタクト	BYM-001T-P0.6	20	//
22		コネクタ	SMP-04V-NC	5	//
23		コンタクト	BHF-001T-0.8BS	20	//
3		DR. T.AKASAKA	NAME	長期モニタリング装置 メインポート構成部品表	
2		CH. T.TADANO			
1		APP. 国島	PART No	TS0648-1001-01	PAGE 1 / 2
		DATE '98 . 8 . 5			

部品構成表

MATERIAL LIST

記号 ITEM	部品名称 PART NAME	部品番号 PART No.	数量 QTY	記事 DESCRIPTION	メーカー MAKER.
01 PS1,2	DC-DCコンバータ	J48C12C150A	2	支給品	JTEクトロニクス
02					
03 DCM1~3	電動ハルフユニット	CA-32	3	支給品	カマ電
04	光センサ	EESX1103	7		オムロン
05					
06 MV1,2	電磁ハルフ		2	支給品	
07					
08	深度センサ		1	支給品	
09					
10 PG1	圧力計	42K-101	1	支給品	ハロサイエンス
11 PG2	//	PMP4010	1	支給品	ドーラーク
12					
13	スペーサ	EP-2	8		マックエイト
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
3		DR. T.AKASAKA		NAME	
2		CH. T.TADANO		長期モニタリング装置 メインポート構成部品表	
1		APP. [回] 島		PART No.	PAGE
		DATE '98 . 8 . 5		TS0648-1001-02	2 / 2

部品構成表

MATERIAL LIST

	記号 ITEM	部品名称 PART NAME	部品番号 PART No.	数量 QTY	記事 DESCRIPTION	メーカー MAKER.
01	PCB	フリソト基板	TEP-173	1		エレックス
02						
03	U1	IC	TLC485IS8	1		リニアテクノロジー
04	U2	//	TL7705ACP	1		テキサス
05	U3	//	HD6475348CG	1		日立
06		ICソケット	284-1273-00-1102J	1		住友 3M
07	U4	IC	TC74HC05F	1		東芝
08	U5	//	TC74HC541F	1		//
09	U6	//	TC74HC14F	1		//
10	U7	//	REF195GS	1		アナログデバイス
11	U8	//	LTC1292BIN8	1		リニアテクノロジー
12	U9	//	S-29330ADFJ	1		セイコー電子
13	U10,11	//	UPC834G2	2		NEC
14	U12,13	//	TC74HC125F	2		東芝
15	U14~16	//	TA7291P	3		//
16						
17	RG1	レギュレータIC	UPC78L08J	1		NEC
18	RG2	//	UPC78L05J	1		//
19						
20	Q1,2	トランジスタ	2SK2231	2		日立
21						
22	X1	クリ��	HC-49S(4.9152MHz)	1		昭和クリ��
23						
24						
3			DR. T. AKASAKA		NAME	長期モニタリング装置 メインボード電気部品表
2			CH. T. TA-DANO		PART No.	
1			APP. 国島		TS0648-1004-01	PAGE 1 / 4
			DATE '98 . 8 . 5			

部品構成表

MATERIAL LIST

記号 ITEM	部品名称 PART NAME	部品番号 PART No.	数量 QTY	記事 DESCRIPTION	メーカー MAKER.
01 D1~10	タ"イオート	1S1588	10		東芝
02					
03 ZD1,2	ツエナータ"イオート	RD4.3EB	2		NEC
04					
05 R1,14,19,20	金属皮膜抵抗	LF1/8W	47K	4	多摩
06 R2,13,17,18, 24,26,28	"	"	10K	7	"
07 R4	"	"	1.5K	1	"
08 R5	"	"	24K	1	"
09 R6,10	"	"	1K	2	"
10 R7,8,9	"	"	22K	3	"
11 R11	"	"	4.7K	1	"
12 R12	"	"	510K	1	"
13 R16	"	"	510Ω	1	"
14 R21	"	"	3.6K	1	"
15 R22	"	"	82K	1	"
16 R23,25,27	"	HM-3	2Ω	3	PCN
17 R36,37	"	LF1/8	20K	2	多摩
18					
19 VR1	半固定抵抗	ST-4B	2K	1	コバル
20 VR2	"	"	100K	1	"
21 VR3~5	"	"	5K	3	"
22					
23 RN1,3~5	抵抗モジュール	668-A-1002D	4		ベックマン
24 RN6,7	"	M9-1-103	2		"
3		DR. T.AKASAKA		NAME	
		CH. 下田達男		長期モニタリング装置 メインボード電気部品表	
2		APP. 国鳥		PART No.	PAGE
1		DATE '98 . 8 . 5		TS0648-1004-02	2 / 4

部品構成表

MATERIAL LIST

	記号 ITEM	部品名称 PART NAME	部品番号 PART No.	数量 QTY	記事 DESCRIPTION	メーカー MAKER.
01	C1~19, 27, 29, 31, 39, 44, 47, 48, 51, 52	積層セラコン	MCH212F104Z	28		日立
02	C21, 22	セラミックコンデンサ	ECCF1H150J	2		松下
03	C32~35	//	CQP92MC2A472K	4		岡谷
04	C37	//	FK24Y5V1H104Z	1		TDK
05	C41	//	FK23Y5V1H150Z	1		//
06	C42	//	MMT474KDC50	1		ニッセイ
07	C20, 23, 54	アルミ電解コンデンサ	KMA16VB10M	3		日鉄
08	C24, 30, 53	//	KMA35VB10M	3		//
09	C25	//	MKMA16VB100	1		//
10	C26	//	URZ1V470MCH	1		ニチコン
11	C28	//	URZ1C221MNH	1		//
12	C36	//	KMA16VB47M	1		日鉄
13	C40, 55~57	//	KMA35VB22M	4		//
14	C43	//	URZ1V101MNH	1		ニチコン
15	C45, 46	//	URZ1E101MCH	2		//
16	C49, 50	//	URZ1V470MCH	2		//
17	C58~60	//	KMA16VB47M	3		日鉄
18						
19						
20	L1, 2	コイル	TSL1110-102KR31	2		TDK
21	L3	//	A682AE-221M	1		TOKO
22						
23	T1	トランス	P17HLS20-1AA	1		TOKO
24						
3			DR. T. AKASAKA		NAME	
			CH. 下田忠安		長期モニタリング装置 メインボード電気部品表	
2			APP. 国島		PART No.	PAGE
1			DATE '98 . 8 . 5	TS0648-1004-03		3 / 4

部品構成表

MATERIAL LIST

	記号 ITEM	部品名称 PART NAME	部品番号 PART No	数量 QTY	記事 DESCRIPTION	メーカー MAKER.
01	TXD, RXD, VCC, GND, 1KHz, DEEP PRES, A+9V, -9V A+5V, GND, 011, 012, 021, 022, 031, 032, 1L, 1S, 1R, 20, 2C, 30, 3C MV1, MV2	チェック端子	LC-3-G	26		マックエイト
02	CN1	コネクタ	IL-S-3P-S2T2-EF	1		JAE
03		ソケット	IL-S-3S-S2C2-S	1		//
04		コンタクト	IL-S-C2-S-1	3		//
05						
06	CN2	コネクタ	HKP-20FD2	1		本田通信
07						
08	PS1, 2	DC-DC	BSS-05S0R6	2		ペルニクス
09	PS3	//	BSS-12NR35	1		//
10						
11		ヒートシンク	TS0608-0113-01	2		ムラタネーム
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
3		DR. T. AKASAKA	NAME 長期モニタリング装置 メインボード電気部品表			
2		CH. T. TADANO				
1		APP. 田島		PART No. TS0648-1004-04	PAGE 4 / 4	

部品構成表

MATERIAL LIST

記号 ITEM	部品名称 PART NAME	部品番号 PART No.	数量 QTY	記事 DESCRIPTION	メーカー MAKER.
01 PCB	アリント基板	TEP-174	1		エレックス
02					
03 U1,2,11	IC	TC74HC74F	3		東芝
04 U3	//	TC74HC32F	1		//
05 U4,13	//	TC74HC14F	2		//
06 U5,12	//	TC74HC590F	2		//
07 U6~10	//	TC74HC592F	5		//
08 U14	//	TC74HC123F	1		//
09					
10 X1	水晶振動子	PX2484K(10MHz)	1		東京電波
11					
12 R1	金属皮膜抵抗	LF1/8W 30Ω	1		多摩
13 R2,3	//	// 10K	2		//
14 RN1,2	抵抗モジュール	M5-1-104J	2		ペックマン
15					
16 C1~15	積層セラコン	MCH212F104Z	15		日立
17 C16	セラミックコンデンサ	ECCF1H470J	1		松下
18 C17,18	//	ECCF1H102J	2		//
19 C21	アルミ電解コンデンサ	KMA16VB47M	1		日立
20 C22	//	KMA35VB4R7M	1		//
21 PI, TI, P, T, PR, TR	チェック端子	LC-3-G	6		マックエイト
22 CN1	コネクタ	HKP-20M1	1		本田通信
23					
24	スリット	ASB2614	3		広杉
3		DR. T. AKASAKA		NAME	
2		CH. T. TADANO		長期モニタリング装置 圧力測定基板電気部品表	
1		APP. 国島		PART No.	PAGE
		DATE '98 . 8 . 5	TS0648-1104-01	1 / 1	