

本資料は2000年 3月 31日付けで登録区分
変更する。

東濃地科学センター [研究調整グループ]

深部地下水採水装置(タイプB)の開発

(昭和62年度成果報告)

1988年11月

動力炉・核燃料開発事業団
中部事業所 環境地質課

本文の全部または一部を複写・複製・転載する場合は、下記にお問い合わせ下さい。

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村村松 4 番地 49
核燃料サイクル開発機構
技術展開部 技術協力課

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to:
Technical Cooperation Section,
Technology Management Division
Japan Nuclear Cycle Development Institute
4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki 319-1184
Japan

©核燃料サイクル開発機構
(Japan Nuclear Cycle Development Institute)
1988

~~この資料は、動燃事業団の開発業務を進めるため、限られた関係者だけに配布するもの
です。従って、その取扱には十分注意を払って下さい。なお、この資料の供覧、複製、転
載、引用等には事業団の承認が必要です。また今回の配布目的以外のことには使用しない
よう注意して下さい。~~

~~This document is not intended for publication. No public reference nor disclosure to
the third party should be made without prior written consent of Power Reactor and
Nuclear Fuel Development Corporation.~~

~~本資料についての問い合わせは下記に願います。~~

~~〒107 東京都港区赤坂 1-9-13~~

~~動力炉・核燃料開発事業所~~

~~技術協力部 技術管理室~~



深部地下水採水装置（タイプB）の開発

目 次

1. 目的	1
2. 装置の原理	1
(1) 装置の概要	1
(2) サンプルングカプセル	2
(3) 地下水サンプラー	4
3. 性能試験結果	4
(1) パッカーの装置と膨張	4
(2) パッカーの止水性能	4
(3) 採水時の圧力変化	4
(4) 採水時の採水量	4

1. 目 的

深部地下水採取装置（タイプB）は、深さ 100m以内の岩盤内を流れる地下水をボーリング孔内で採取して地下水の化学分析に供するために設計製作された地下水採取装置である。

2. 装置の原理

(1)装置の概要

本装置は「サンプリングカプセル」と「地下水サンプラー」から構成されている。サンプリングカプセルは地盤内の特定のクラックを通過して流れる地下水だけを採取し、その他のクラックや地表からの水とガスが採取したサンプルに混じるのを防ぐために、クラック周辺の孔壁を上下2個のパッカーで被覆するように設計されている。

またカプセルの中心部に2インチ径のパイプが設置されていて、その下端には地下水中に含まれる風化土などの固形物をろ過するため、フィルターチップがついている。

サンプリングカプセルをボーリング孔に沿って降下させ、フィルターチップがクラックの位置に一致するようにセットした後、パッカーを膨張させるとカプセルをその位置で固定し、クラック周辺の孔壁はパッカーのゴム膜で被覆する。

この装置は地下水とそれに含まれるガスを地盤内と同じ圧力と温度で採取することができ、採取されたサンプルは外気に触れることなく実験室に運搬することができる。

またサンプル容器に採取された水とガスの比率を随時観測することができるように、サンプル採取中にサンプル容器内の圧力を測定する装置が付いている。また、サンプルの採取に先立って、地下水の地盤内圧力も測定することも可能である。

地下水を採取するには、地盤内の地下水圧よりもサンプル容器内のガス圧を低い状態にして地下水を容器に吸引するが、地盤内の地下水圧とサンプル容器内のガス圧の差が大きいとクラックを通過する地下水流の速度が速くなり、そのためにクラック表面の、クラックが閉塞されること（めづまり）がある。

このような現象を防ぐためにサンプル容器に通ずる回路に毛細管路を設置して地下水流速をコントロールできるように設計した。

(2) サンプルングカプセル

図-1 にサンプルングカプセルの構成を示す。地下水の流入する、フィルターチップ(a)の上下は上部カプセル(b)と下部カプセル(c)が備えられ、各々のパッカ部をガス圧によって膨張させることによりボーリング孔内において、フィルターチップの上下が止水され採水セクションが区切られる。上部カプセルと下部カプセルは連結ロッド(b)によって連結されている。また連結ロッドは、10cm, 20cm, 50cm, 80cmの4種類の長さがあり、これらを組み合わせることによって上下カプセルの間隔を様々に変えることができる。

フィルターチップからは上部カプセルを貫通して2インチパイプ(e)が地上まで立ち上がり、サンプラーの挿入口となる。上部カプセルの上端には、パッカー膨張用のホース(f)が接続されホースの他端は圧力レギュレーター(g)に接続されている。圧力レギュレーターはガスボンベからのガス圧を調節するために使用され、そのとき圧力の値は圧力ゲージ(h)で確認する。

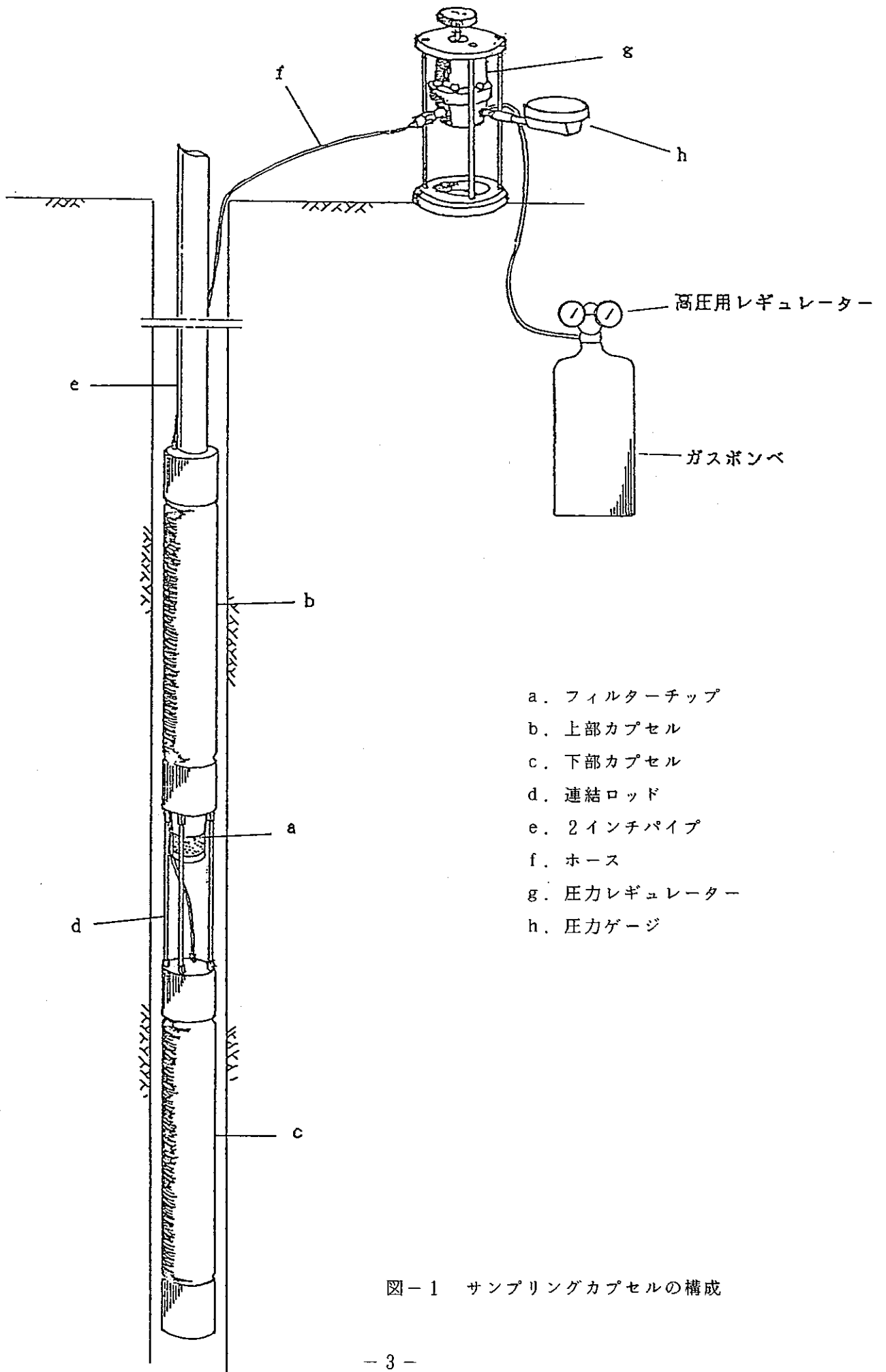


図-1 サンプルングカプセルの構成

(3)地下水サンプラー

この地下水サンプラーは、サンプラーの上部に圧力トランデュースを接続しサンプル容器内の圧力を測定することができる。これにより圧力変化を通して地下水サンプルの採取量を常にモニターでき必要なサンプル量を確実に採取できる。

図-2にサンプラーの構成を示す。

圧力センサー(a)は、片端注射針(b)を備えることによってサンプリング中のサンプル容器(e)内の圧力モニターする。これによってサンプル容器内に採取された地下水サンプルの量を常に知ることができ、必要なサンプル量を確実に採取することができる。アダプター(c)は圧力センサーとサンプル容器ハウジング(f)を接続する。サンプル容器(e)はサンプル容器ハウジングの中に収納され、スペーサー(d)によってハウジング内によってハウジング内に固定される。ハウジングの先端にはクイック・カップリング・ユニット・スリーブ(g)が備えられサンプラーとサンプリングカプセル内のフィルターチップを連結する役目をする。

3. 性能試験結果

本装置(タイプB)の性能試験として以下の試験も実施した。

- ①パッカーの装置と膨張
- ②パッカーの止水性能
- ③採水中の圧力変化と時間の関係、採水
- ④採水中の排水量と時間の関係、以下に各項目の結果を示す

(1)パッカーの設置と膨張

パッカーの設置に関しては、本装置製作後、組み立てを行い問題のないことを確認した、パッカーの膨張試験として、大気中での膨張、試験を実施した。その結果を図3に示す。

(2)パッカーの止水性能

パッカーの止水性能試験装置を作製し(図4)ケーシング内で、止水性を調べた。その結果を図5に示す。

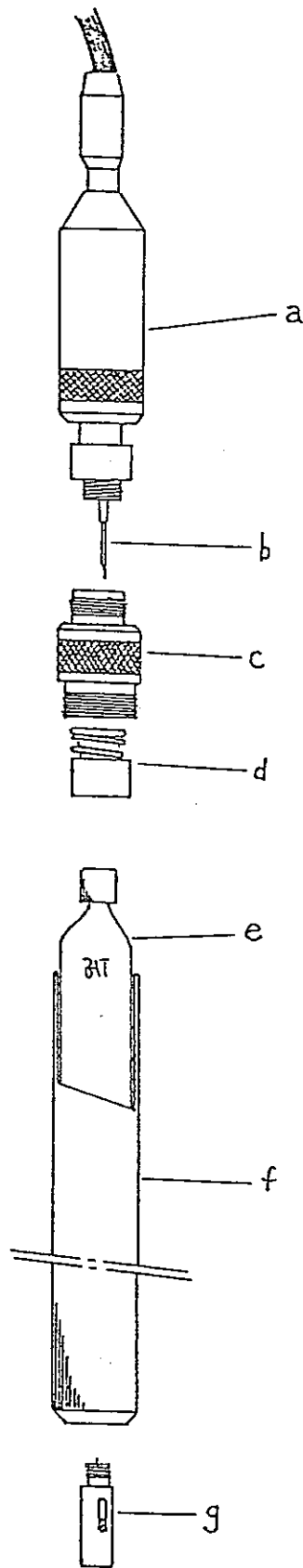
(3)採水時の圧力変化

採水中の圧力変化と時々との関係を調べた。その結果を図6に示す。

(4)採水時の採水量

採水中の採水量と時間との関係を調べた。その結果を図7に示す。

尚、詳細については、報告書「地下水サンプリングシステムに関する報告書、昭和63年6月、動燃事業団、基礎地盤コンサルタント」参照のこと。



- (a) 圧力センサー
- (b) 片端注射針
- (c) アダプター
- (d) スペーサー
- (e) サンプル容器
- (f) サンプル容器ハウジング
- (g) クイックカップリングユニット

図-2 テストユニットの構成

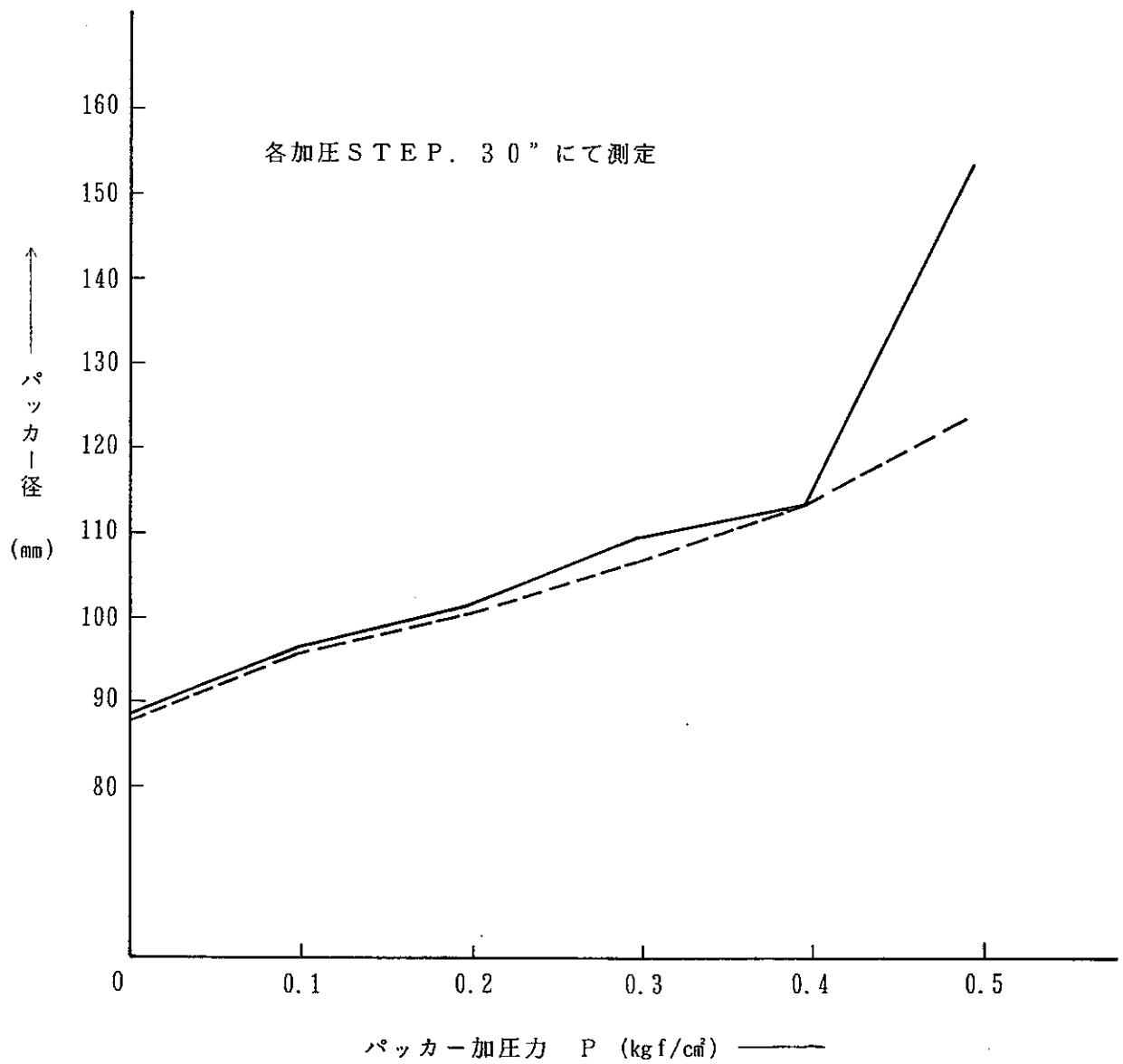


図-3 B型パッカー膨脹テスト (大気中)

パッカー止水テスト用鋼管

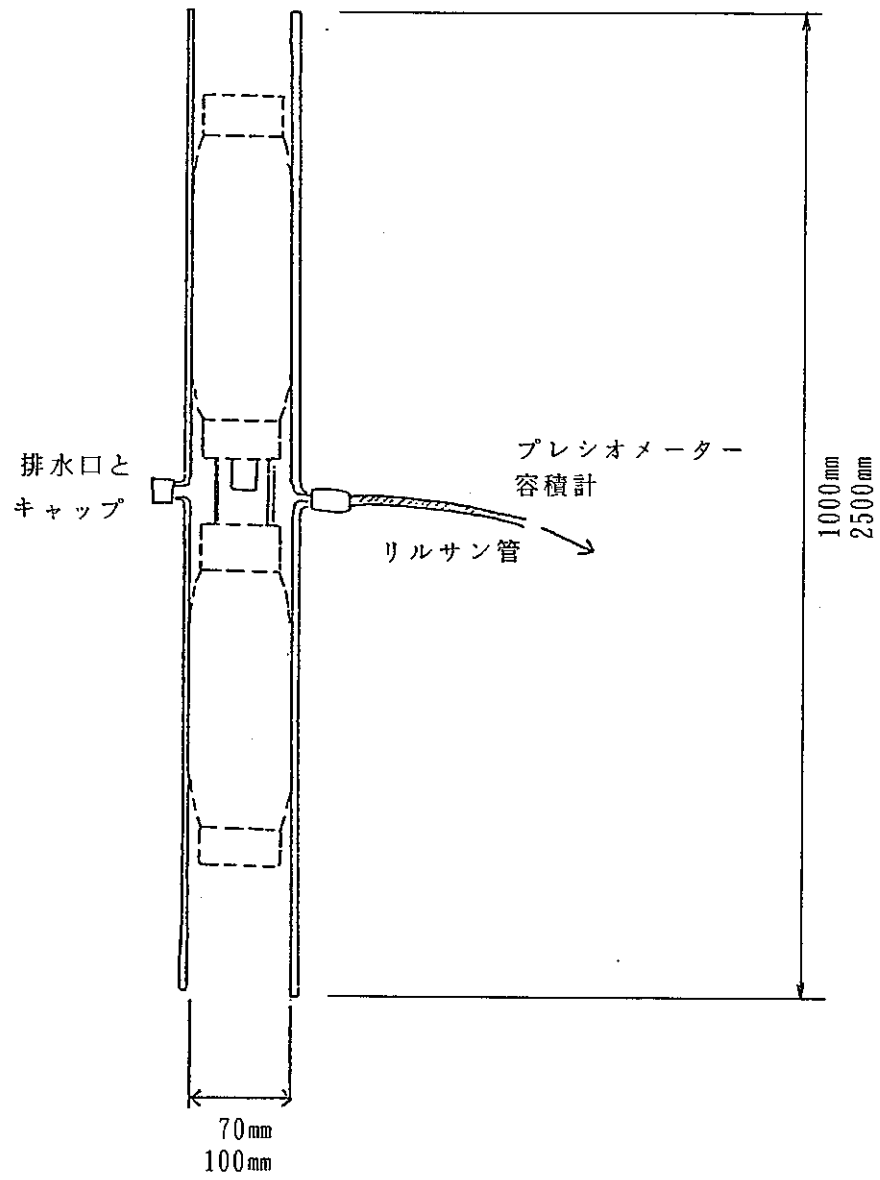


図-4 パッカー止水性能試験装置図

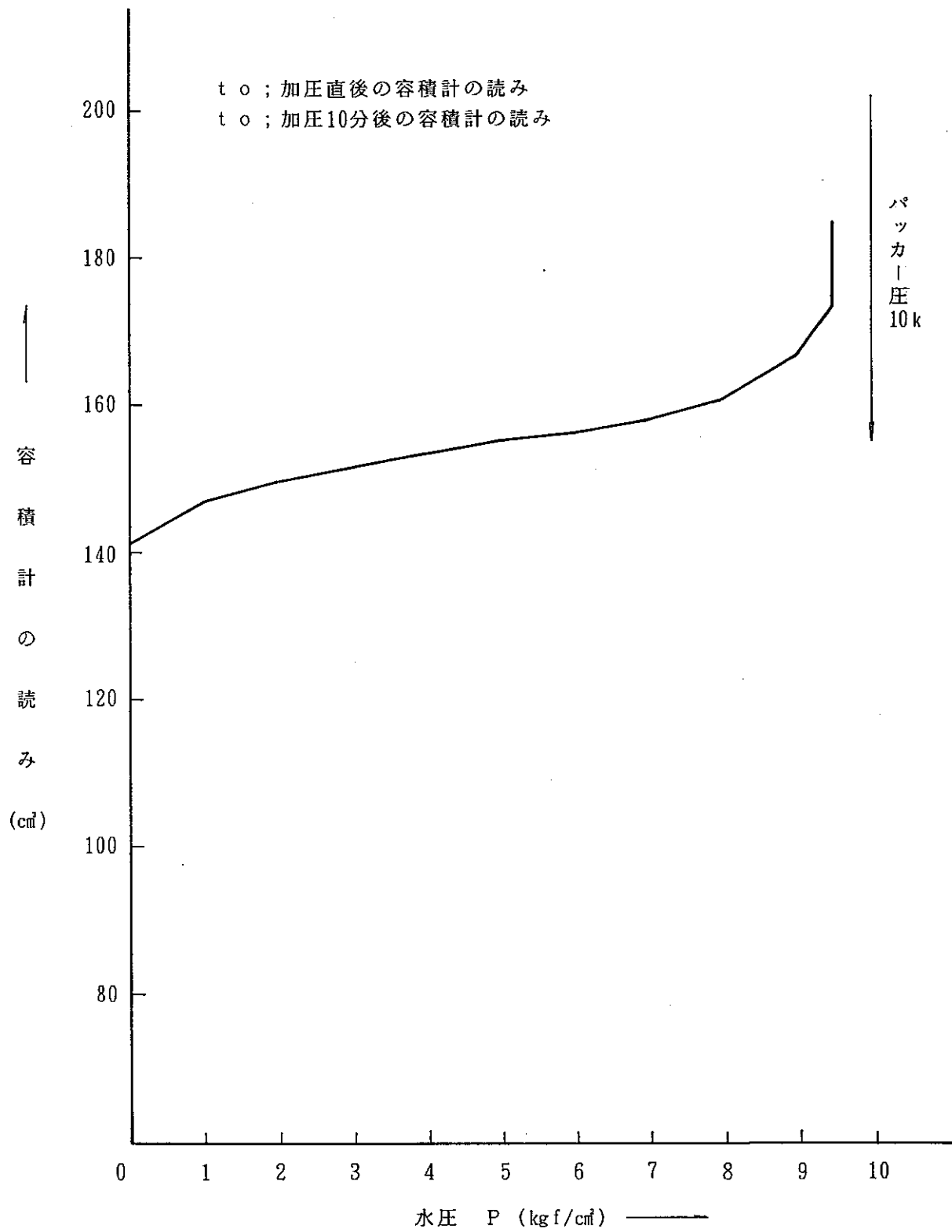


図-5 B型パッカー止水性能テスト

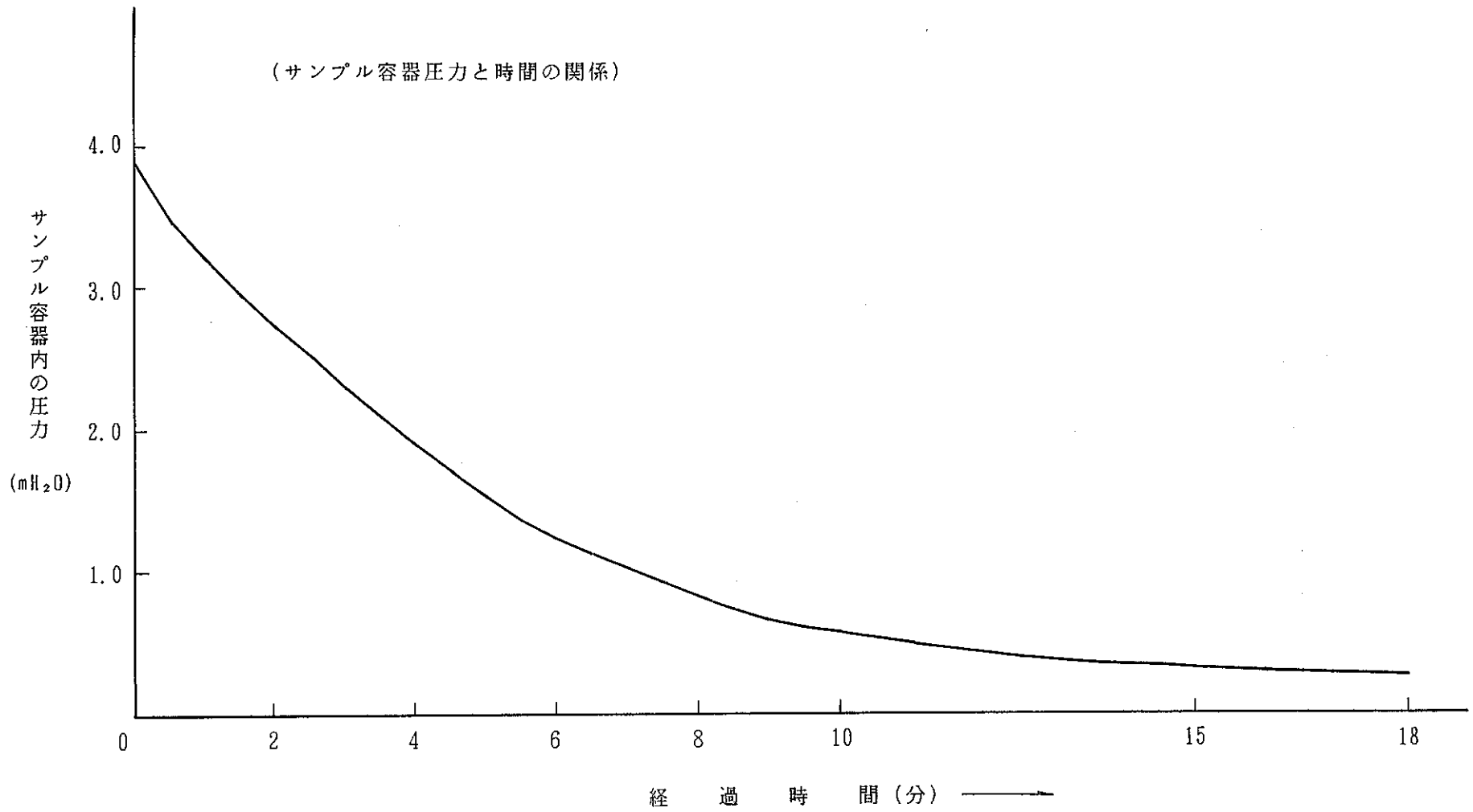


図-6 B型採水テスト

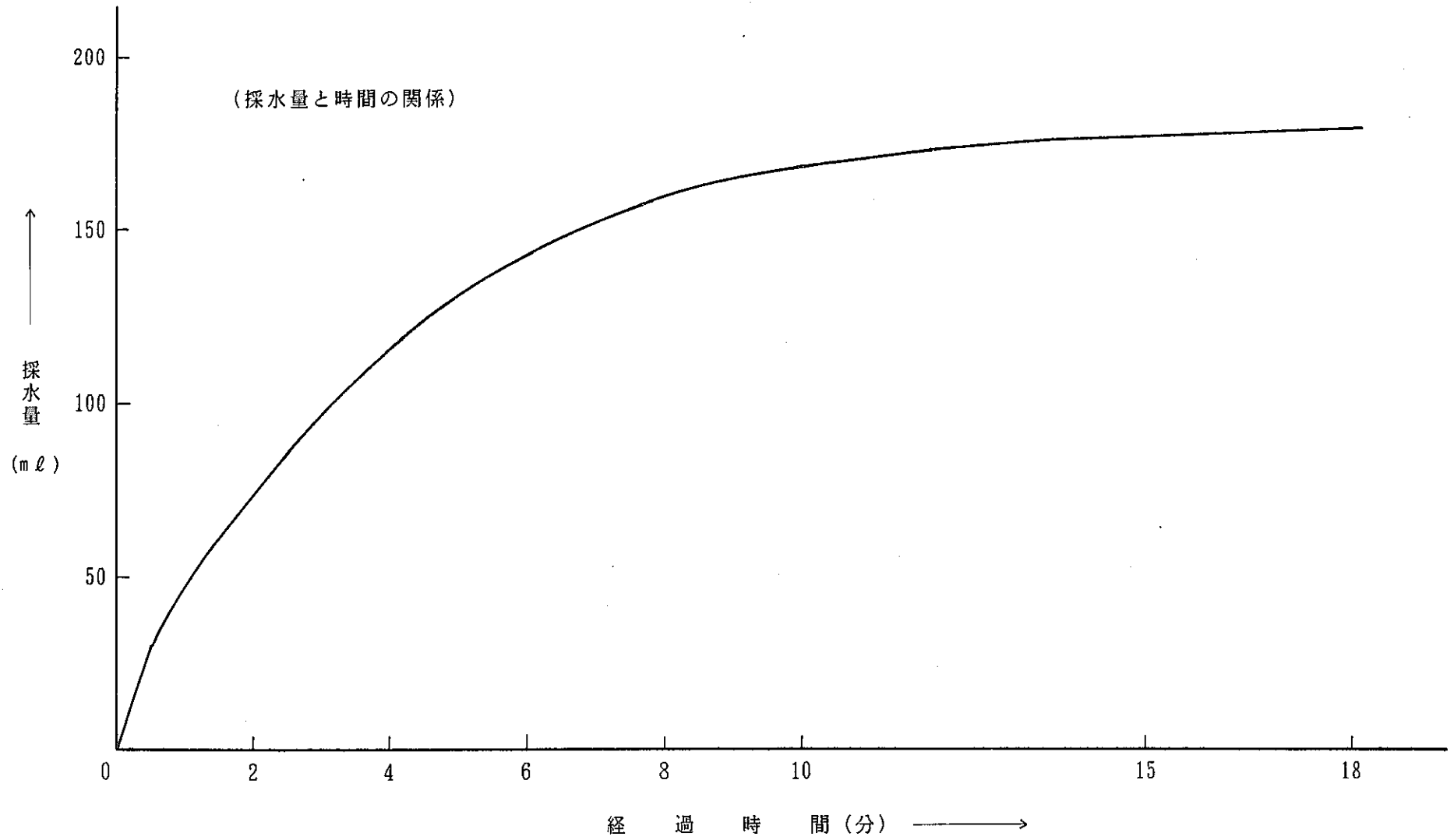


図-7 B型採水テスト