

US-30型

大深度地下においてもダルシー則にのっとりた多段式透水試験ができる

孔内静水圧透水試験装置



東陽商事株式会社



ルジオンテストに新技術!

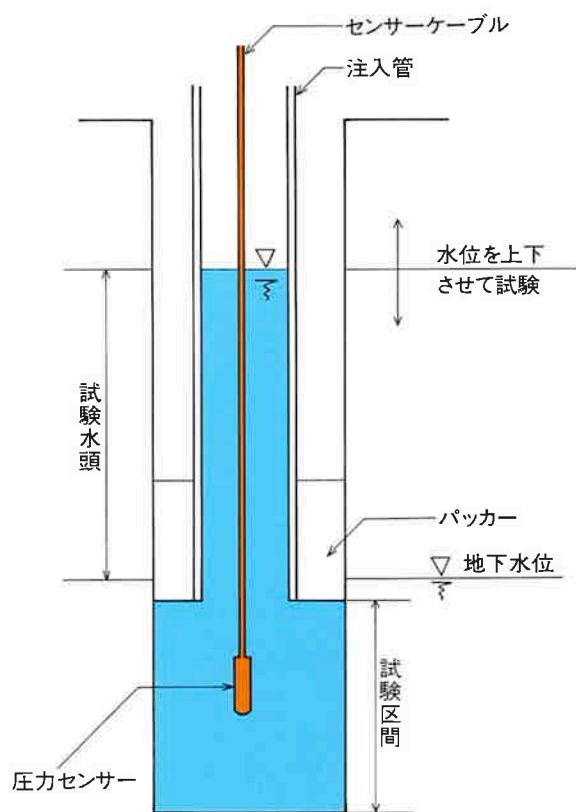
地下水位が低いボーリング孔でも微小圧力のルジオンテストを可能にしました

従来、一般的に行われているルジオンテストの測定装置では、地下水位に規制され、必然的に静水頭が作用する、よって静水頭以下の圧力条件下での試験は不可能となる。軟岩はもとより、強風化岩、破碎部などの限界圧力が小さい地盤で、地下水位が低い場合は、限界圧力およびルジオン値を正確に評価できるデータを提供できませんでした。

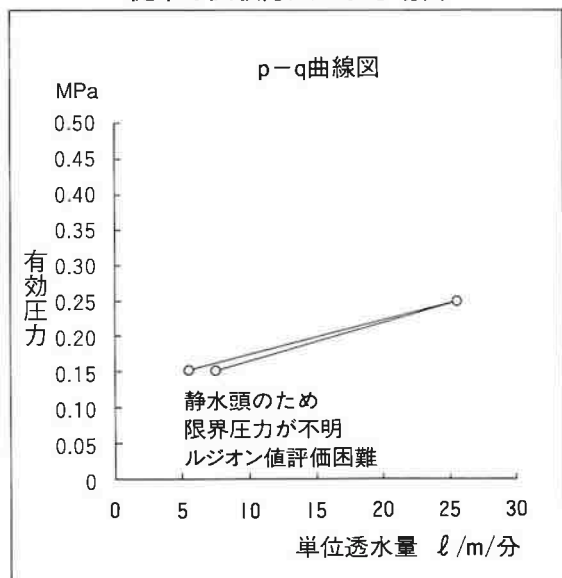
孔内静水圧透水試験装置US-30は、注入管のなかの任意の位置に試験圧力相当の静水頭をつくることのできるため、あらゆる地下水条件下でも微小圧力でのルジオンテストを可能にしました。

測定に使用する流量・圧力記録装置は、ルジオンテスト専用に使やすさを重視しすべてに新しく設計した専用機です。

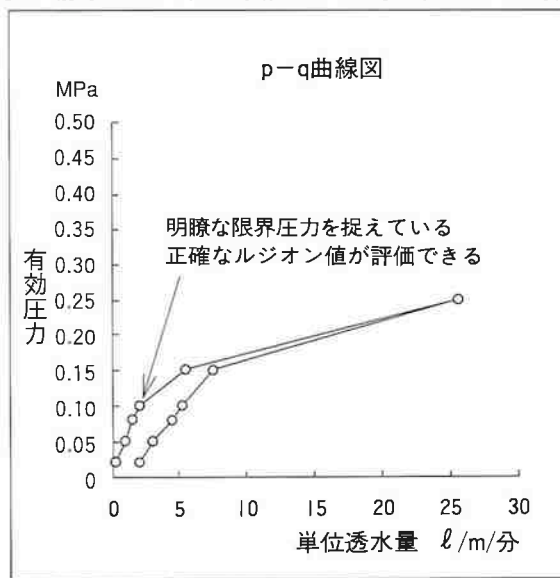
また、本試験装置は透水性が著しく大きい多孔質地盤、開口亀裂性岩盤等の透水試験にも有効です。



従来の試験方法による場合

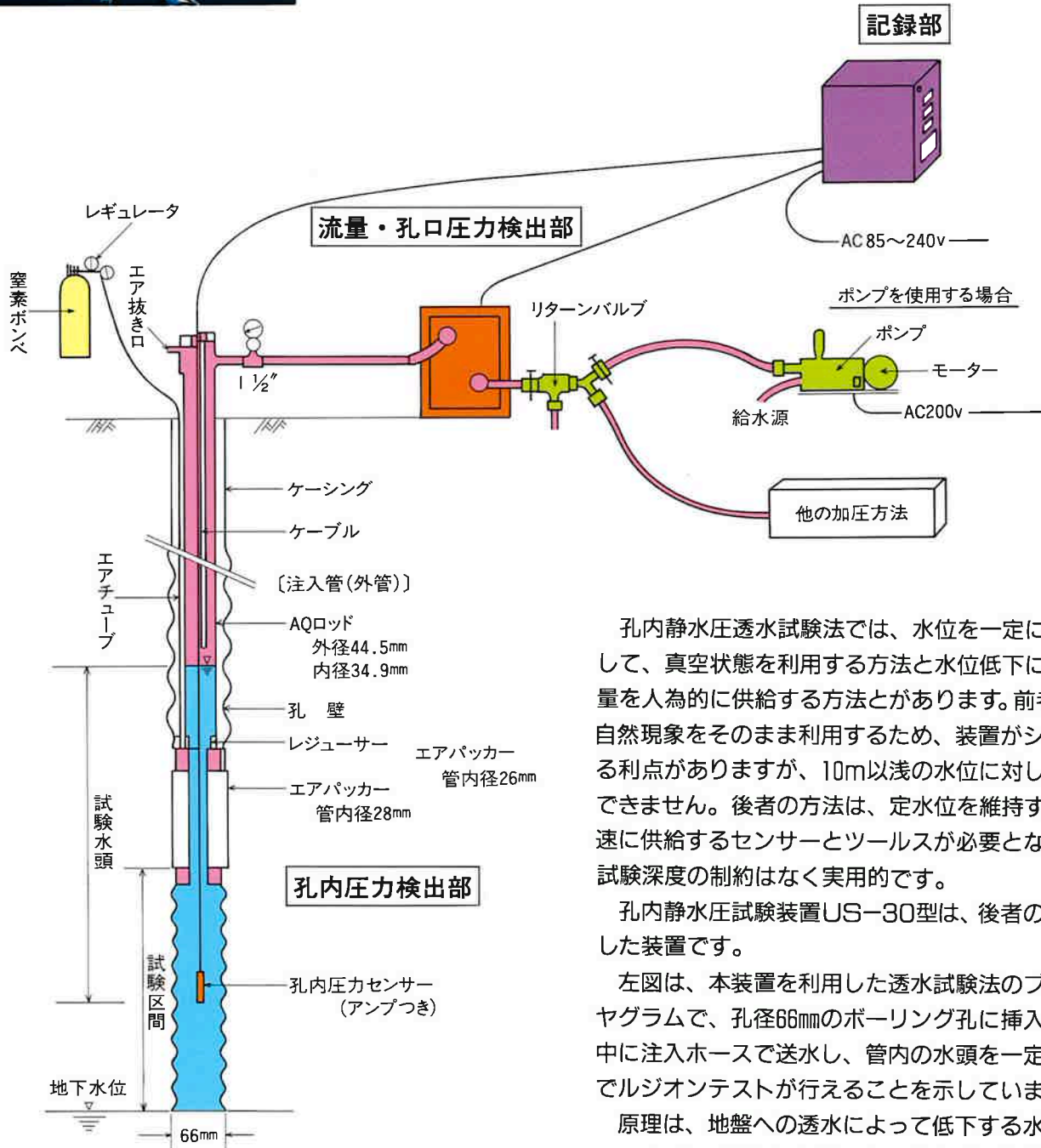


孔内静水圧透水試験装置US-30を使用した場合





孔内静水圧透水試験法の原理および方法



孔内静水圧透水試験法では、水位を一定にする方法として、真空状態を利用する方法と水位低下に見合った流量を人為的に供給する方法とがあります。前者の方法は、自然現象をそのまま利用するため、装置がシンプルとなる利点がありますが、10m以浅の水位に対してしか適用できません。後者の方法は、定水位を維持する流量を迅速に供給するセンサーとツールが必要となりますが、試験深度の制約はなく実用的です。

孔内静水圧試験装置US-30型は、後者の方法を採用した装置です。

左図は、本装置を利用した透水試験法のブロックダイヤグラムで、孔径66mmのボーリング孔に挿入した注入管中に注入ホースで送水し、管内の水頭を一定にした状態でルジオンテストが行えることを示しています。

原理は、地盤への透水によって低下する水位をセンサーでとらえ水位を一定にするために必要な流量を迅速に供給することにあります。そのための計測装置は孔内圧力センサー、流量調整バルブ、圧力・流量測定器・同変換器・記録計および関係ツールからなっています。

本試験では、水頭ゼロから漸次水頭を加えて各圧力段階の流量を計測します。試験水頭が地表に達すれば、ポンプやその他の加圧方法により連続して通常のルジオンテストを行うことができます。



ルジオンテストでの使いやすさを追求した流量計



US-30型の基本構成

- 電源、電圧はフリー電源（AC85～240V）
50/60Hz。
- 記録、測定中の誤操作防止用ロック機能。
- 流量、圧力のゼロ点調整用オートゼロ機能。
- 流量、圧力の瞬時値表示。
- 記録スタート時のスケールレンジ印字、終了時の流量、
圧力の平均値、測定時間、流量積算値の印字



記録部



透水性が著しく大の多孔質地盤、開口亀裂性岩盤等の透水試験

現世の珊瑚石灰岩、高熔結凝灰石、流紋岩、熔岩等では、調査孔径の制約も加わり管内抵抗の著しい増大によって地上加圧方式だと地質本来の(極)大ルジオン値が示されないケースが少なくありません。条件があまりにも例外的であるため、たとえ管内抵抗を計算で補正しても不確定な値の域を出ません。図-1、図-2はそれぞれ本試験法による熔結凝灰岩と玄武岩熔岩の例です。

低い有効圧力で試験ができるため、一般に大流量でないと測定できないケースでも通常のポンプで有効な試験結果が得られています。

図-3は開口亀裂を有する流紋岩の同ステージにおいて、従来法(地上加圧式)と孔内静水圧法によるルジオン値の測定結果を対比したものです。これによると地上加圧式で測定したルジオン値が10Lu程度以上になると、孔内静水圧法で測定したルジオン値はかなり大きな値を示すことが示されます。すなわち、後者の方が10倍から30倍の値となっています。更に、50Lu程度以上になると孔内静水圧法の値は放物線のカーブを描いて45度の線を大きくはずれる傾向が読み取れ、値は不確定で非常に大きくなるのが十分推測されます。

これは乱流によってエネルギーが消費し(損失水頭が大きくなり)見掛けルジオン値が非常に小さく現れているためと考えられ、実際の値は孔内静水圧法で求めたものに近いと言えます。

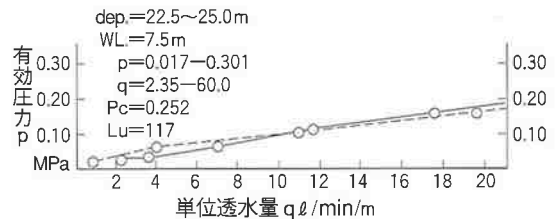


図-1 熔結凝灰岩の孔内静水圧法のp-q図の例

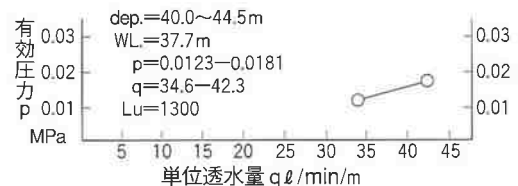


図-2 玄武岩熔岩の孔内静水圧法のp-q図の例

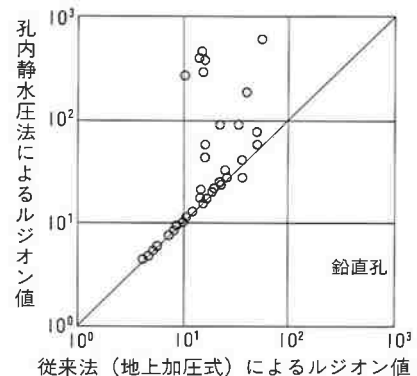


図-3 従来法(地上加圧式)と孔内静水圧法によるルジオン値の測定結果の対比(流紋岩の例)

孔内静水圧透水試験装置US-30

仕様

構成項目	仕様
1 孔内圧力検出部	(1) 圧力センサー 設置方式：中吊り型（角度：鉛直±30°以内） センサー方式：歪ゲージ式 精度±1.0%以内（FS値に対して） センサー外径：17.3mm 長さ：510mm 定格圧力：1.5MPa（最大圧力3.0MPa） 圧力レンジ：1.5MPa（L）と3.0MPa（H）の切り換え センサー付属：アンプ（V/F～F/V変換） (2) ケーブル：2芯ケーブル 120m 240m
2 パッカー、マニホールド等	(1) 高圧エアパッカー 外径：58mm（孔径通常66mm）膨張時150mm（外圧＝0の場合） 長さ：全長1,140mm、ラバー長：58mm、 内径：26mm 耐圧：最高使用圧力 2MPa (2) 注水管：AQ（AW）ロッド（内径34.9mm）使用。レギュレーターつき。 (3) マニホールド：給水口、エア抜き口（兼圧気口）およびナット方式のケーブル出し入れ口つき (4) 重量：13kg（パッカーとマニホールドのみ）
3 流量・孔口圧力検出部	(1) 電磁流量計 口径：1.0インチ 精度±1.0%以内（FS値に対して） 流量レンジ：0～120ℓ/min（L）、0～240ℓ/min（H）切り換え (2) 圧力センサー 定格圧力：1.5MPa（最大圧力：3.0MPa） 縦（高さ）337mm 精度±1.0%以内（FS値に対して） 横（幅）232mm 長さ（奥行）394mm (3) 重量：19kg（検出部のみ） 480mm（蓋つき）
4 記録部	(1) 記録計 チャンネル：3ch.3ペン（赤：流量、緑：孔内圧力、青：孔口圧力） 信号：電圧信号 1～5V（フルスケール） 表示：アナログ記録（流量：ℓ/min. 圧力：MPa） デジタル表示（積算流量ℓ、分当り流量ℓ/min. 圧力：MPa） 記録紙：正味100mm幅。記録速度120mm/h 10m (2) 付属品：圧力・流量アナログアウト 0.1ℓ/P オープンコレクタ (3) 電源・電圧：AC:85～240V 50/60Hz 100VA (4) 動作温度・湿度：5～40℃ 45～85% 縦（高さ）337mm (5) パソコンとの接続：専用インターフェースポートを横（幅）232mm 介してデータの出力可（オプション）長さ（奥行）394mm (6) 重量：19kg 480mm（蓋つき）

本製品は、日本基礎技術(株)から製造販売に関して許諾を受けた製品です。
 予告なく仕様を変更することがありますので御了承下さい。



東陽商事株式会社

本社	〒114-0022	東京都北区王子本町2-25-3
仙台支店	〒983-0044	電話 03 (3906) 8 6 0 1(代表) 仙台市宮城野区宮千代3丁目9番9号
大阪支店	〒564-0053	電話 022 (231) 6 3 4 1(代表) 大阪府吹田市江の木町24番35号
福岡支店	〒816-0096	電話 06 (6389) 8 2 6 1(代表) 福岡市博多区東光寺町1丁目10番30号
札幌営業所	〒004-0802	電話 092 (483) 2 0 1 1(代表) 札幌市清田区里塚2条6-5-10
機械センター	〒278-0002	電話 011 (886) 7 3 1 1(代表) 千葉県野田市木野崎字南671
		電話 0471 (38) 3 2 2 1(代表)

代理店