

Ⅲ-A361 強風化チャート層における孔内リングせん断試験

日本鉄道建設公団 正会員 ○岡 康博
日本鉄道建設公団 正会員 米澤 豊司
日本鉄道建設公団 正会員 新山 純一
中央開発株式会社 市川 健

1. はじめに

本報告は、強風化チャート層で構成される長大切土の設計を行うため、乱さない試料採取が困難な地山の強度定数（ C ， ϕ ）を直接求める目的で、平成10年度に実施した原位置孔内リングせん断試験（定体積法）の結果について述べる。

2. 試験概要

2-1 地盤概要

試験地である岩手県沼宮内南部地区の地質は、北部北上帯に属する古生層のチャートからなる。地山状況は、これまでの調査結果から山側に存在が推定される断層の影響で、岩盤の緩みや風化が深部にまで及んでいると推定される。今回孔内リングせん断試験を実施した箇所もチャート層の土砂状強風化部分で、硬質の礫が多く残存し、室内試験用の供試体採取は不可能な地質であった。

なお、同原位置の標準貫入試験結果はいずれもN値50以上（平均貫入量は5cm程度）である。

写真-1に試験実施箇所でのGL-7～11m間のコア状況を示す。コアは無水ないし若干の送水掘削で粘土質の砂礫状にて採取されるもので、写真からも明らかなように粘土状コアと礫状コアが混在する非常に不均質な地層である。

2-2 試験概要

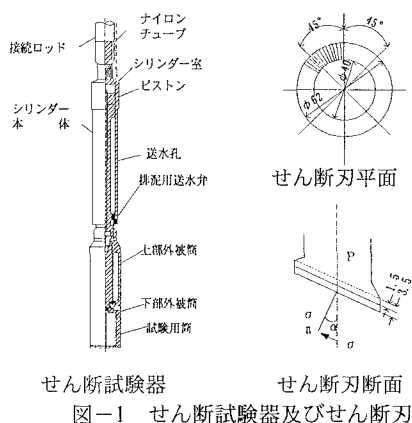
孔内リングせん断試験装置の主要部は、図-1に示す地盤を直接せん断するせん断試験器（せん断刃には1.5mm程度の切込みが多量に存在し、その凹凸により地盤と密着することが出来る）、せん断試験器を回転させる回転装置部、せん断試験器よりデータを収集するX・Yレコーダー・インジケーターに大別される。今回実施した試験は、試験地盤の体積変化を抑制し、間隙水圧の発生が生じないようにした定体積せん断試験とした。なお、現場における試験手順は以下に示すとおりである。

①ボーリング（ $\phi 66\text{mm}$ ）により地盤状況の確認および試験孔の作成を行う。②試験対象地盤を確認後、一般のボーリングロッドにせん断試験器を接続し、孔底まで降下する。③せん断試験器先端部が確実に孔底をとらえた後、回転装置を始動させ地盤をせん断開始する。④X・Yレコーダー・インジケーターの数値を観察し、地盤のせん断を確認する（垂直応力を変化させ、5回前後の測定を行う）。

キーワード：試験法・調査法 風化岩の強度定数

連絡先：①中央開発株式会社東北支店 仙台市若林区大和町3-2-34 TEL022-235-4374

②日本鉄道建設公団盛岡支社 盛岡市盛岡駅前通1-41 TEL019-626-9626



（C：粘土主体部 G：礫主体部）

写真-1 試験区間のコア状況

3. 試験結果

図-2に均質な風化状態（硬質礫の残存が極めて少ない）のチャート層で実施した孔内リングせん断試験結果の代表的な例を示した。同図にせん断抵抗 τ' と垂直応力 σ_n のベクトルカーブ及びその包絡線を示したが、包絡線はそれぞれ、ピーク値、中間値及び最低値として読み取ることができる。表-1に図-2から読み取った各強度定数を示す。ここでピーク値とは、せん断抵抗の最大値。中間値とは地すべり粘土等で用いられる完全軟化強度という見方もあるが、当地では、不均質な地層を対象としていることから、ピーク値出現後の礫当たりと考えられる。これは、礫当たりが生じるとベクトルカーブが突起し（垂直応力が大きいほど顕著）、包絡線の読み取りが困難となる現象である。最低値とは残留強度と考えられ、一般的に $C'=0$ となる。なお、図-3には、垂直応力 σ_n が大きくなって下位の礫が影響したせん断試験結果の代表的な例を示した。垂直応力 5.5kgf/cm^2 時にベクトルカーブが突起しており、この場合の包絡線の読み取りは非常に困難となった。

表-1 各強度定数一覧表

	粘着力 C' (kgf/cm^2)	せん断抵抗角 ϕ' (度)	備 考
ピーク値	0.15	40.50	深度：GL-10.55m 試験対象土：強風化 チャート
中間値	0.00	33.00	
最低値	0.00	25.17	

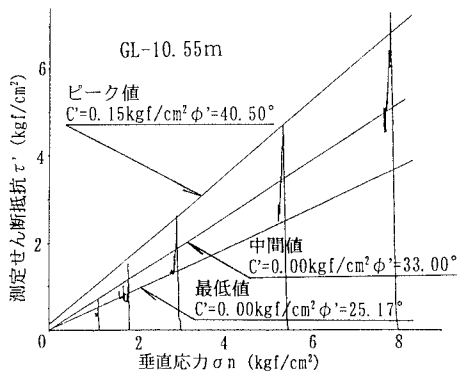


図-2 均質な風化状態での結果結果

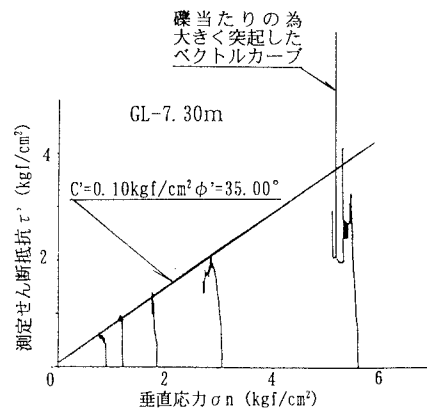


図-3 礫（弱風化部）残存状態での試験結果

4. まとめ

今回の試験結果より次のことが考察される。

- ・室内力学試験に用いるコア（供試体となるような棒状コア）が採取できない地層においても、現位置試験「孔内リングせん断試験」により、概略の強度定数を設定することができる。
- ・試験実施箇所孔底に礫及び弱風化部が存在することにより、試験値に変化が生じ、特に垂直応力が大きい場合、その現象は顕著に現れる。

5. おわりに

今回の試験は、ボーリングによる試料採取が極めて困難な地山を対象に実施したものである。現在、地盤の強度定数を知る方法として、室内力学試験が最も多く利用されているが、室内試験供試体を通常のボーリングコアより得ることのできない地盤（当地のような強風化チャート層）の強度定数の測定方法については、いまだ不確定な部分が多いものと考えられる。今後は、今回の試験により得られた強度定数の信頼性・妥当性を、原位置（切土面）でのブロックせん断試験やブロックサンプリングによる不攪乱試料を用いた室内試験を実施して検証していく必要があると考える。

参考文献）勇野喜，山川他（明治コンサルタント株式会社）；孔内リングせん断試験法 全地連「技術フォーラム'90」講演集