

## 探針試験装置を用いたトンネル背面地盤の緩み領域の調査

東日本旅客鉄道(株) 正会員 長谷川 真吾  
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 鈴木 延彰  
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 渡邊 誠司

### 1. はじめに

既設トンネルの健全度を把握するためには、構造物自体の調査・診断に加え、トンネル内で見られる漏水等の影響による構造物背面地盤の緩み領域を把握する必要がある。緩み領域を調査する方法として、トンネル近傍での標準貫入試験による方法が考えられる。今回、トンネル内で背面地山の緩み領域を簡易かつ直接的に把握する方法として、小型・軽量化し、人力により運搬可能な圧入式による探針試験装置(以下、「試験装置」という。)を新たに開発し、供用中のトンネル内で調査を行った。本論文では、試験装置を用いて背面地山の状態を定量的に把握することを目的とした検討を行った。

### 2. トンネル内で見られる変状

今回、調査を行ったトンネルは経年約 25 年の都市型単線シールドトンネルである。トンネル内では、全長の約 4 割を占める一次覆工区間において、側壁部からの漏水や緩み領域の拡大によると思われる軌道内への砂の流入等が見られる。特に、緩み領域の拡大により、トンネル自体の健全度の低下や周辺構造物への地盤沈下等が懸念される。

### 3. 標準貫入試験

トンネルの緩み領域を把握するために、トンネル近傍の 3 箇所において、地盤調査の中でも最も一般的な標準貫入試験を行った。なお、掘削長はそれぞれ T.P. - 40m とした。

ボーリング調査結果を図 - 1 に示す。図 - 1 より、トンネルの存在する T.P. - 25m から T.P. - 33m 付近で N 値が 2 ~ 13 程度を示すことが確認できる。

### 4. 背面探針試験

#### (1) はじめに

先の標準貫入試験で、トンネル周辺の地山状態を把握することができた。しかし、この方法では間接的にしか把握できず、トンネル全周としての緩み領域は判別できない。これを解決するために、今回圧入式による試験装置を開発し、トンネル内からトンネル周辺の緩み領域を直接的に把握することを試みた。

#### (2) 試験装置の概要

現場で用いた試験装置を図 - 2, 3 に示す。試験装置は、16mm の貫入ロッドを油圧シリンダにより動作させ、その際の貫入量と貫入抵抗力をパソコンで自動的に測定・計測ができる。現場での使用に先立って行った室内性能試験により、貫入量と先端支持力について整理することで、地盤状態を定量的に把握することが可能となった。なお、先端支持力は次式で表され、貫入抵抗力から、試験装置の持つ機械ロスと地盤と貫入ロッドの間に生じる周辺摩擦力を控除することで得られるものである。

$$(\text{先端支持力})Q = (\text{貫入抵抗力})P - (\text{機械ロス}) - (\text{周辺摩擦力})F$$

キーワード トンネル, 地盤調査, 緩み領域, 探針試験

連絡先 〒101-8612 東京都千代田区外神田 1-17-4 東日本旅客鉄道(株) 東京土木技術センター Tel: 03-3257-1696 Fax: 03-5298-6920

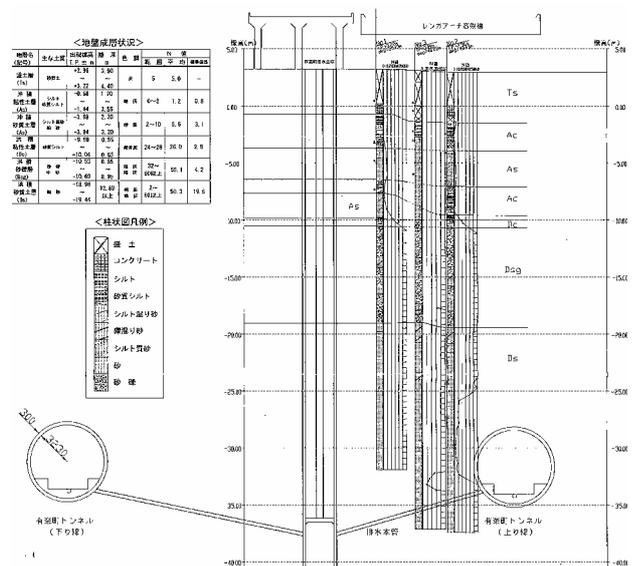


図 - 1 標準貫入試験結果

