

VI-155

盛土の試料と変状の一考察について

東海旅客鉄道㈱ 正員 ○大南正克 正員 樋口邦寛
正員 宮村喜広 正員 中嶋正宏
正員 富永泰次

1. はじめに

東海道新幹線は開業直後、降雨により全線一様にのり面に変状が発生したため、昭和40年後半から場所打格子わくとブロックによりのり面を強化してきた。しかし、昭和57年及び平成2年の異常降雨によりのり面に一部変状発生したが、予め列車停止を行っておりその後にのり面を復旧した。このことにより御客様に多大な迷惑をおかけしたことを鑑み、今後同種の変状防止を行うため盛土試料に着目をするにしました。

新幹線の盛土試料は、建設時に新機関を設置して土質係として専門家を配置して土取り場を選定した。このことは、当時として盛土を切取及びトンネルのズリの土捨て場として見られたことを考えれば盛土を建設する意気込みが感じられる。この時のデータとしては、粒土組成、液性限界等の各種土質試験を実施し盛土試料の選定をしており、盛土の施工では平板載荷試験及びCBR試験により管理施工された。

今回は、盛土建設時に行われた各種土質試験のデータと開業からの変状情報について検討を行った。

2. 検討

盛土試料と変状情報との関連性について次の4項目について検討を行った。

(1) 土質分類

収集した建設時のデータは、粒土組成をもとに三角座標分類法により下記のように分類をした。

- | | |
|---------|------------|
| ①粘土 | ②砂質粘土 |
| ③シルト質粘土 | ④砂質粘土ローム |
| ⑤粘土質ローム | ⑥シルト質粘土ローム |
| ⑦砂 | ⑧砂質ローム |
| ⑨ローム | ⑩シルト質ローム |

しかし、使用された盛土試料はレキを含むため分類が不十分であったことトンネルズリによって施工された盛土があったため、取り合えず下記のように分類をした。

- | | |
|---------|-------|
| ①粘土 | ②ローム |
| ③砂質ローム | ④シルト |
| ⑤砂 | ⑥砂レキ |
| ⑦トンネルズリ | ⑧合成盛土 |

なお、合成盛土とは、良い土取場が遠いため、経費を節減して盛土内に砂質土を混入とし、盛土表層を粘性土という特殊な盛土と評価して追加した。

(2) 変状情

降雨に起因すると考えられるのり面変状及びのり面変状に関して既存する全ての記録を収集した。変状歴と開業後の経過年数の関係を図-1に示す。

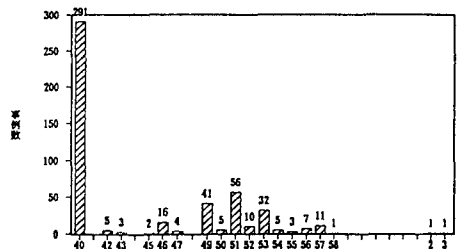


図-1 年度別盛土変状

(3) 土質分類と変状の関係

土取場毎に土質分類を行うとともに、変状発生年度毎に整理をした結果を図-2に示す。

また、盛土試料がほぼ落ちついたと考えられる昭和52年度以降を図-3に示す。

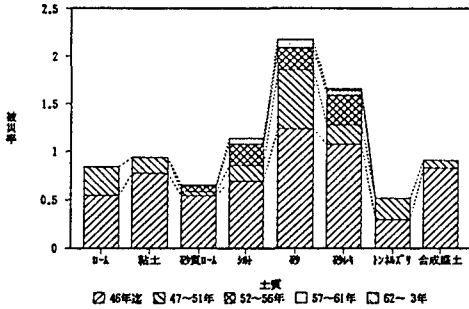


図-2 盛土1 km当たりの変状発生件数
(開業以降)

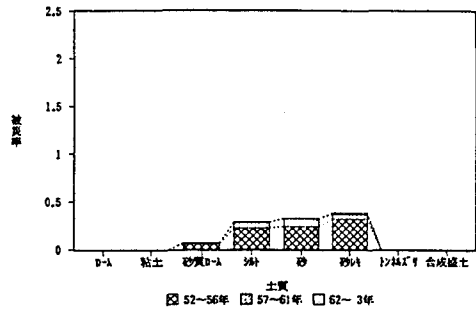


図-3 盛土1 km当たりの変状発生件数
(52年以降)

(4) 盛土試料における土取場毎の変状

同じ土質分類であっても、土取場毎に変状が発生する頻度が異なることに着目した。特にシルト，砂，砂レキに整理をすると図-4の通りである。

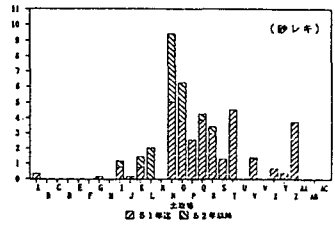
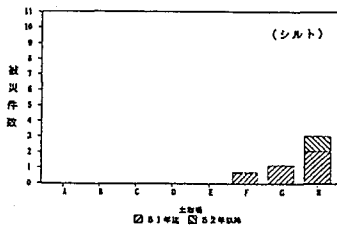


図-4 土質別土取場毎の変状発生率

3. 考察

ア、開業直後の降雨において、全線が一様に変状したことは土が落ちついてなかったことが原因と考えられる。その後、10数年も経過して粘土質盛土は粘着力が復元して強度が増大したと考えられるが、砂質盛土(シルト，砂，砂レキ)は他の盛土試料より変状の発生率が高いと考えられる。よって砂質盛土は、摩擦力的のみであり粘着力が期待されないと考えられる。

イ、同じ砂質盛土試料の砂及びシルト並びに砂レキにおいては、砂は一様に変状が発生していると考えられるがシルト及び砂レキは土取場により変状の発生率が異なる。これは、粒土組成が異なることにより降雨の浸透における間隙水圧の向上による影響を受け易い盛土試料が点在することが考えられる。

4. まとめ

東海道新幹線は、建設後四半世紀経過しており、列車回数，輸送密度の増大，環境変化等により当初考えていた事柄も変化してきた。しかし、その状況も十分把握され既に処置を施しており、現時点では特に問題はないが、より安全を追求すべく降雨における災害防止のための対策を推進していく。