

空積み土留壁の背面注入に関する試験結果について

東日本旅客鉄道株式会社 東京支社 正会員○ 前田 剛志

正会員 平野 光孝

正会員 小林 森雄

1. はじめに

JR東日本では、首都直下地震に備えた耐震補強対策として、切取構造物の耐震補強を進めている。

切取構造物の多くは練積の土留壁であり、主に棒状補強材による耐震補強を行っている(図-1)。既設土留壁が空積の場合は、間知石同士が一体化されておらず、地震動に対して土留壁全体で抵抗できない可能性がある。今回耐震補強対象箇所(写真1)の一部において、写真2に示すような空積の土留壁が確認されたため、その対策として空積部への背面注入工の実施を検討している。

本報告では、背面注入工の注入材料選定のために、セメント系材料を用いて、室内模型注入試験と現場注入試験を実施し、考察を行った結果を示す。

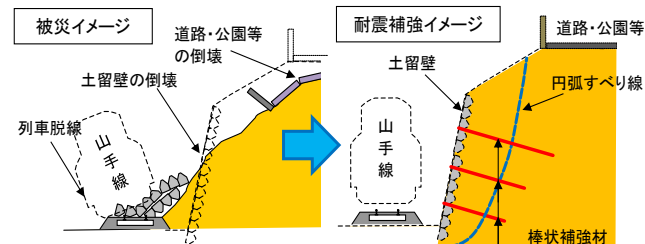


図1 切取耐震補強イメージ



写真2 耐震補強箇所



写真3 空積部コア調査結果

2. 室内模型注入試験

(1) 試験概要

背面注入工を計画するにあたり、注入材の基本的性質を確認するため、室内模型注入試験を実施した。

模型試験体は、アクリル製の円柱モールド(内径30cm、高さ100cm)を使用し、現場で確認された空積部と同等の玉石($\phi 60 \sim 110\text{mm}$)を選定した。ま

た、モールド外面には、土留壁の目地部を模擬するために、縦150mm、幅1mm、3mm、5mmのスリットを設けた(図2)。

試験では、スリット1mmのみ解放した状態で開始し、排出量が確認でき次第、3mm、5mmとスリットを解放し、全体とし

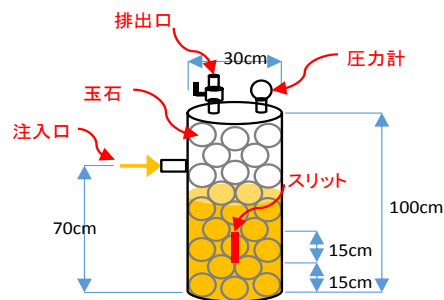


図2 模型試験体(円形)

ての排出量の確認を行うこととした。注入材は、一般的な背面注入材である①セメントベントナイト液(以下CB液)、②セメントベントナイト液+水ガラス(以下急結CB液)、③可塑性素材であるJ Pack Grout(以下可塑性グラウト)の3種類について行い、充填率等について比較検討を行った。

(2) 試験結果

模型注入試験結果を表1に示す。充填率は、①CB液は13.2%、②急結CBは16.4%、③可塑性グラウトは89.5%となり、可塑性グラウトが最も充填率が高い結果となった。

表1 室内模型注入試験結果

		①CB液	②急結CB液	③可塑性グラウト
品質管理 試験	練り混ぜ温度(°C)	17.0	19.0	18.0
	ゲルタイム(秒)	—	62 (設計: 62~120.0)	—
	フロー値(mm) (JHS313)	625 (設計: 300以上)	—	119 (設計: 80~155)
	一軸圧縮強度 (N/mm ²)	0.4	1.6	2.5
	試験体空隙量	30.4	30.4	30.4
充填性 確認	注入量(L)	34.0	60.0	31.0
	注入率(%)	111.8	197.4	102.0
	漏洩量(L)	1mm	12.0	1.0
		3mm	18.0	27.0
		5mm	—	27.0
		合計	30.0	55.0
	有効注入量(L)	4.0	5.0	27.2
	充填率(%)	13.2	16.4	89.5

①CB液はフロー値が625mmと高い値であり流動性が高いため、スリットからの排出量が多くなったと考えられる。②急結CBは、流動性がCB液と同様に高

キーワード 背面注入、切取耐震補強、土留壁、空積

連絡先 〒114-8550 東京都北区東田端2-20-68 東日本旅客鉄道株式会社 東京支社 施設部 耐震補強対策室

く、ゲルタイムに達する前に、注入した9割以上がスリットから排出される結果となった。③可塑性グラウトは、3mmまでのスリットからの排出が確認されたが、注入による外力（押出す力）が無ければ、排出が止まることが確認できた（写真3）。



写真3 注入試験状況・スリット排出状況

(3) 充填性能確認試験

室内模型注入試験結果より、充填率が高い可塑性グラウトについて、充填性能確認試験を実施した。

充填性能確認試験では、土留壁を模した構造とするため、奥行き方向の幅を裏込め材の想定幅50cmとした長方形透明アクリルモールドの試験体を用いた（図3）。

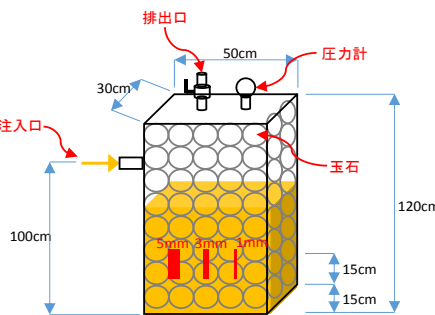


図3 模型試験体（角柱）

試験結果として、写真4に示すように注入時の流動性は良好であり、充填率は円形試験体の結果と同様に82.0%と高かった。また、硬化後に試験体を断面で解体した結果、可塑性グラウトが均一に充填されていることが確認できた（写真5）。



写真4 注入状況



写真5 充填確認

3. 現場注入試験

(1) 試験概要

室内模型注入試験結果より、③可塑性グラウトを用いて、空積み箇所を確認した土留壁で現場注入試

験を実施した。試験はφ50mmの注入孔を設け、注入分布を確認するために、注入孔左右上下に1m間隔で確認孔（φ50mm）を設けた。

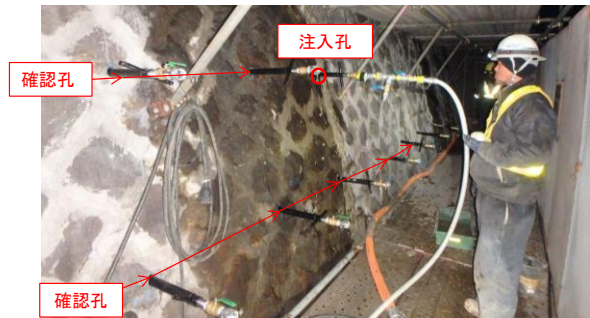


写真6 現場注入試験状況

(2) 試験結果

現場注入試験結果を図4、注入後のコア調査結果を写真7に示す。

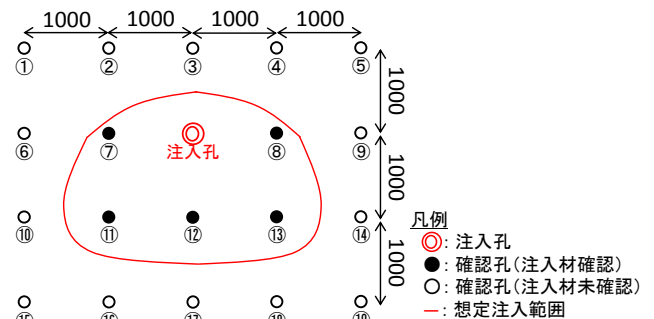


図4 注入分布図（現場注入試験結果）



写真7 注入後のコア調査結果

確認孔からの注入材排出結果およびコア調査結果から注入孔を中心に上方0.5m、下方向1.5m、左右方向1.0mの範囲で可塑性グラウトを充填できることが分かった。実施工においては、注入間隔縦横2.0mとすることで、注入範囲を確実に充填できると考えられる。

4. まとめ

本検討結果より、土留壁目地部からの流出が懸念される空積み土留壁の背面注入工に用いる材料として、可塑性グラウトが適していることが分かった。また、現場注入試験により、可塑性グラウトの施工の有効性を確認できた。

今後は、可塑性グラウトで背面注入した後の空積み土留壁について、地震動に対する効果の検証を実物大試験等により実施する予定である。