ReBack システム

TAC 技術情報
B-021002

シールド工法における掘進停止時裏込め圧保持システム

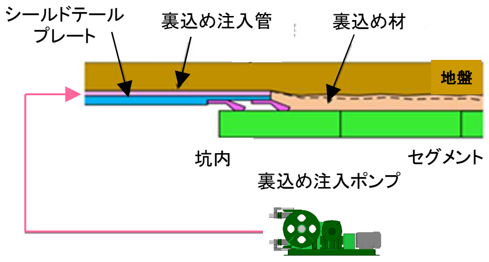
●概　要

従来、シールド工法の裏込め注入は掘進停止時には実施せず、裏込め材の圧力低下に伴うテールボイド沈下に課題がありました。“ReBack システム”(以下「本システム」)は、既に注入された裏込め材を加圧保持する技術で、通常の裏込め注入システムに新たなシステムプログラムを追加し、掘進停止時も裏込め注入ポンプを自動運転します。

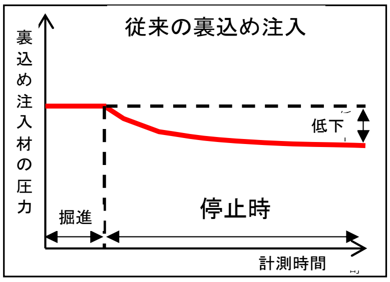
本システムは、起動前に設定圧の上限値と下限値を入力し、計測している裏込め材の圧力が下限値を下回ると裏込め材(A 液＋B 液)または A 液(主材)を自動注入し、裏込め材の圧力が上限値に達すると注入を自動停止するもので、裏込め材の圧力低下を抑制してテールボイド沈下を最小限にする新しい裏込め注入方式です。

“ReBack システム”操作盤と裏込め圧設定画面

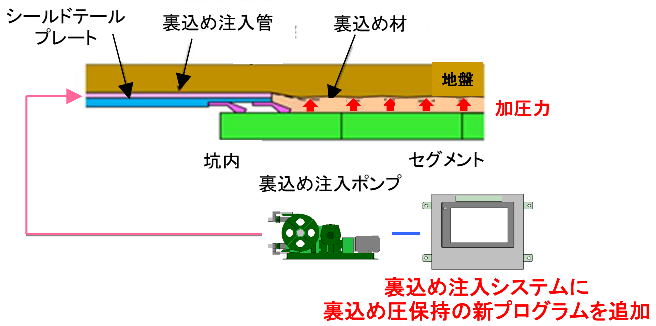
従来の裏込め注入



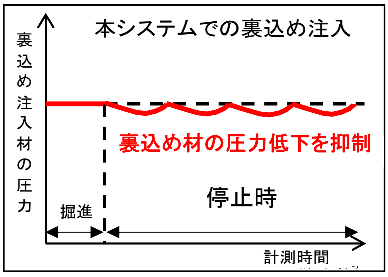
シールド掘進停止時のセグメント組立中に、既に注入した裏込め材の圧力が低下し、応力解放や地盤沈下が発生する。



ReBack システム裏込め注入



シールド掘進停止時にも、裏込め圧保持システムによって裏込め材を注入し、地盤沈下を抑制する。



従来の裏込め注入と ReBack システム裏込め注入との比較

●お客様のメリット

- ○ 掘進停止時にも裏込め圧を保持できるため、テールボイド沈下を最小限にできます。
- ○ 裏込め圧のシステム設定によって、自動注入・停止が可能なため、施工性が向上します。

○ 確実なテールボイド充填が可能となるため、トンネル覆工の品質向上が図れます。

○ 裏込め材の追加注入は、後続沈下の抑制、セグメント安定も促進され、地盤変位と応力解放を最小限にでき、小土被り・超近接・併設シールド工事のより合理的な設計、施工を可能とします。

●特　徴

泥水式シールド工事(シールド径 3,320mm、延長 2,050m)で実証施工を行いました。

シールド路線上に 4 か所の計測点(図-1)を設け、各計測点で地盤変位を自動計測することで、本システムの設定圧の変化(表-1)による地盤変位を確認しました。

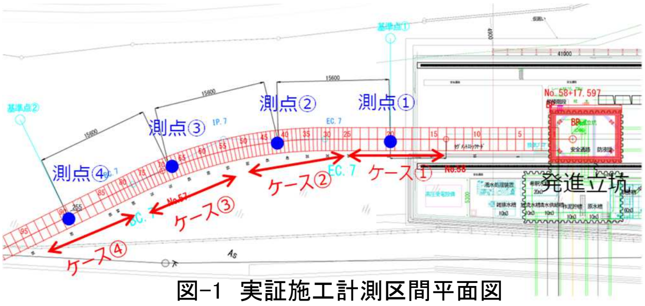


図-1 実証施工計測区間平面図

表-1 裏込め圧保持装置の設定値

ケース	1	2	3	4
対象測点	測点①	測点②	測点③	測点④
システムの使用	なし	あり		
システム設定圧上限値	―	裏込め注入圧+10kPa	裏込め注入圧+20kPa	裏込め注入圧+30kPa
システム設定圧下限値	―	裏込め注入圧		

図-2 裏込め注入圧と各沈下計の経時変化(ケース 1)

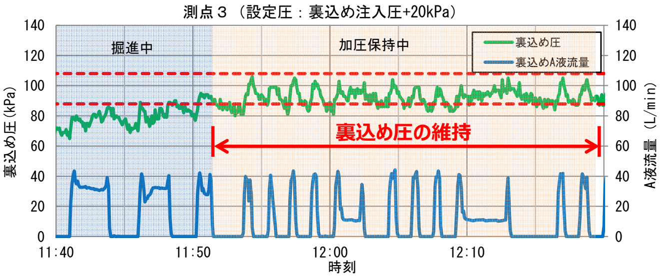


図-3 裏込め注入圧と各沈下計の経時変化(ケース 3)

【実証施工結果】

・ケース 1(システムなし):掘進完了直後の裏込め圧は、注入を停止してすぐに 100kPa から 50kPa に低下した(図-2)。シールド通過後地表面変位量は 1.6mm の沈下(表-2)。

・ケース 3(システムあり):掘進完了後の裏込め圧は、本システムによって 90～110kPa の範囲で圧力が保持されている(図-3)。地表面変位量は 0.8mm の沈下(表-2)。

本システムの使用で、テールボイド内の裏込め圧を保持し、地盤変位を抑制できることを確認しました。

表-2 各ケースでの地表面変位

ケース			1	2	3	4
測点			①	②	③	④
裏込め注入圧		kPa	80	80	85	70
システム設定圧	上限値	kPa	－	90	110	100
	下限値	kPa	－	80	90	70
地表面変位(通過直後を0)		mm	-1.6	-1.0	-0.8	-0.7

写真-1 測点 3 付近の坑内

出典:土木学会第 76 回年次学術講演会(令和 3 年 9 月)VI-865「ReBack システムの開発 その3 -実証施工結果報告-」

●共同開発

日本シビックコンサルタント株式会社、戸田建設株式会社、株式会社タック

【特許番号: 特許第 6479868 号 「裏込め材保持方法及びこれに用いる裏込め注入システム」】

●技術登録: “ReBack システム”

1) NETIS 登録番号:CG－210010－A　　2) NNTD 登録番号:1384

顧客満足度No.1の技術者集団を目指して 株式会社タック Tunnel engineering Advanced Company
お問い合せ先(本社) 〒709-0223 岡山県備前市吉永町南方 1073 番地
http://www.tac-co.com　TEL 0869-84-2069　FAX 0869-84-3288