



### 3. 計測概要

シールド掘進が周辺地山およびNATMトンネルへの影響はシールド掘進時の推力、裏込注入圧およびテールボイド部の沈下などが考えられる。それらの影響が適切に把握できるように、表-1に示す計測機器を図-2,3のように配置した。

また、各計測項目の管理基準値を変位の予測値等より設定し、異常値の発生に応じてシールド掘進管理者にリアルタイムにフィードバックできるように、連絡体制を整えて管理した。

### 4. 計測結果

補強されたインパートの挙動に関する計測結果を以下に述べる。

シールド直上に設置した水平沈下計では、トンネル近傍ほど地中の変位量が大きく(図-4参照)、シールド通過時のトンネルへの影響が懸念された。しかし、シールド掘進の直上にあるインパート支保工変位の計測結果は、シールド往路通過時の隆起・沈下の最大値はそれぞれ+4mm、-2mmであり、約8ヶ月後の復路掘進時では+4mm、-3mmという変位量であった(表-2 支保工変位の予測値と実測値参照)。

インパート部材応力については、トンネル軸方向の鉄筋応力を見ると、シールド掘進の往路復路時を含め発生応力はほぼ引張側であり、最大値は約220kgf/cm<sup>2</sup>となった。横断方向については鋼製支保工のひずみを上り線で計測したが、シールドの往路通過時には、最大で約300kgf/cm<sup>2</sup>の引張応力が発生している。これらの応力は復路が通過する約8ヶ月後には全測点で200~300kgf/cm<sup>2</sup>圧縮側に応力変化しており、時間の経過とともに上下半の支保荷重がインパートに移行している状況がうかがえる。図-7にインパート中央部(IG-11)のシールド往・復路通過中の応力状況を示す。

また、参考としてシールド通過時のインパートの変位と軸方向鉄筋の応力の推移状況を図-5,6に示す。

また、参考としてシールド通過時のインパートの変位と軸

表-1 近接施工管理用の計測項目とその目的

測定項目	計測機器	計測目的
インパート補強鉄筋応力	鉄筋計	インパートコンクリートに発生するトンネル軸方向及び断面方向の軸応力を把握、監視する。
鋼製支保工応力	ひずみゲージ	鋼製支保工に発生する軸力、曲げモーメントにより、近接施工に伴う外力の増加、偏圧の監視
側壁コンクリート応力	コンクリート応力計	側壁コンクリートに対する近接施工影響度の把握
脚部補強杭応力	鋼管杭応力計	脚部補強工への影響、および応力の変化状況の監視と確認
インパート直下地盤沈下	地中沈下計	シールド掘進に伴うインパートコンクリート及び直下地山の沈下量監視
インパート直下地盤傾斜	傾斜計	シールド掘進に伴うNATMトンネル直下地山の水平変形挙動の監視
シールドトンネル直上連続沈下	水平傾斜計	シールド掘進に伴うシールド直上地山の变形挙動を監視し、影響度の予測と適正な掘進管理へのフィードバック
インパート支保工沈下	レベル測量	シールド近接施工によるインパートの隆起・沈下の監視
側壁コンクリート足元沈下	光波測距離	シールド近接施工による側壁コンクリートの水平変位の監視
インパート下部暗渠排水の水質	排水採取目視 PH測定	シールド裏込注入材のリーク状況の監視

表-2 支保工変位の予測値と実測値

	往路通過				復路通過			
	予測値		実測値		予測値		実測値	
	隆起	沈下	隆起	沈下	隆起	沈下	隆起	沈下
FN-2	+6	-6	+3	-0	+8	-8	+1	-3
FK-5	+6	-6	+4	-1	+8	-8	+4	-0
FK-8	+6	-6	+1	-2	+8	-8	+3	-2
FN-11	+6	-6	+1	-2	+8	-8	+0	-2

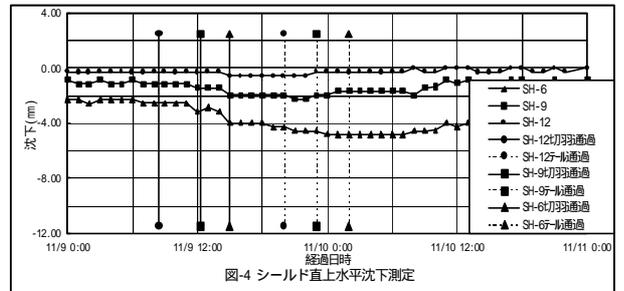


図-4 シールド直上水平沈下測定

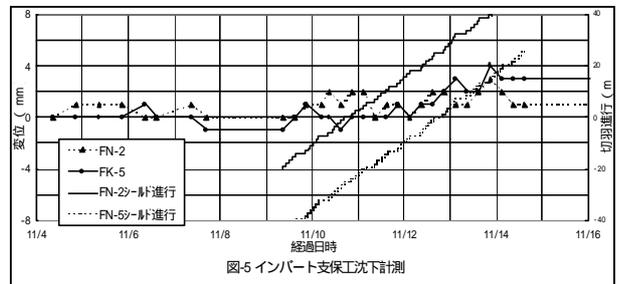


図-5 インパート支保工沈下計測

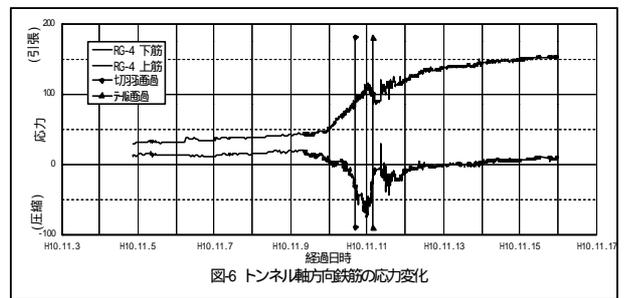


図-6 トンネル軸方向鉄筋の応力変化

方向鉄筋の応力の推移状況を図-5,6に示す。

### 5. おわりに

本トンネルにおけるシールドとの近接施工は計測結果が示すように、適切な補強対策とシールドの掘進管理により両トンネルの健全性は確保された。工事関係者に謝意を表す。

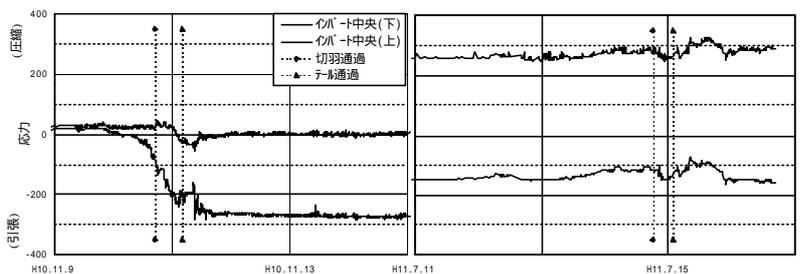


図-7 鋼製支保工応力変化