

7. 地盤の緩みの状況および補修について

7. 1 地盤の緩みの状況について

空洞①、②、③箇所はボーリング調査において地表面に硬質なローム層（凝灰質粘土層）の存在が確認されており、空洞の状況・大きさから、直ちに地表面に変状を及ぼすものではなく、緊急的な対応は必要ないが、空洞の早期充填を実施し、恒久的な対応として流動化処理土等を用いた充填を完了している。また、地盤が砂層の場合、変形や緩みの進展は即時的であり、地表面計測において変位の進行が確認されていないことから、現時点では安定が損なわれているものではないと考えられる。

一方で、長期的な地盤の安定確保のため、今回の事象において生じた地盤の緩みに対しての補修を実施していく必要があり、確認された調査結果、施工データの結果および陥没・空洞の推定メカニズムに基づき、地盤の緩みが生じていると推定される範囲は次のいずれかに該当する。

（ア）カッター回転が不能となる閉塞が生じ、その解除のために特別な作業を実施した範囲

（イ）ボーリング調査によりN値の低下が確認された範囲

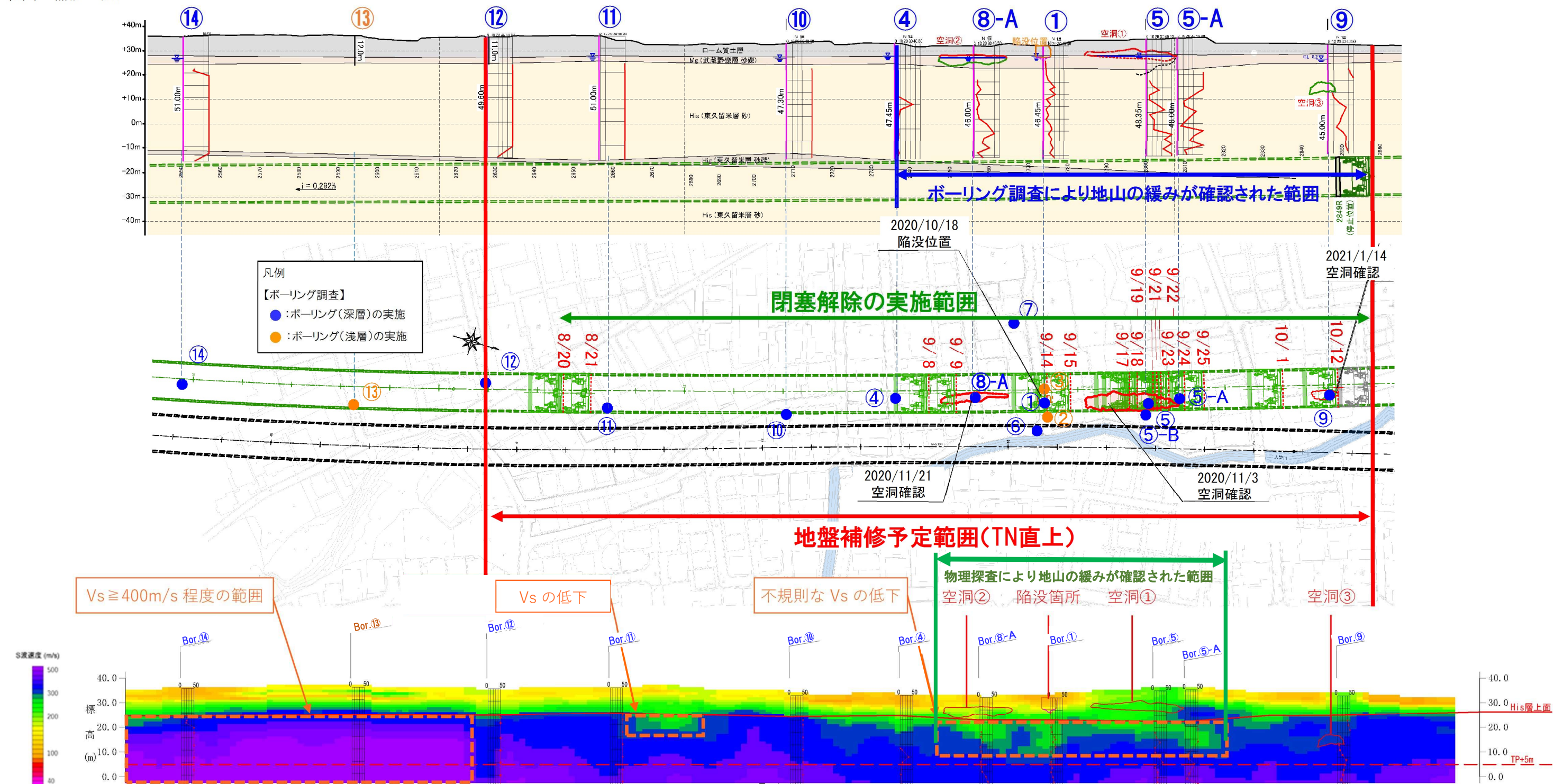
（ウ）物理探査により不規則な計測波速度の低下が確認された範囲

<エリアA（陥没箇所周辺と地質が類似している区間）>

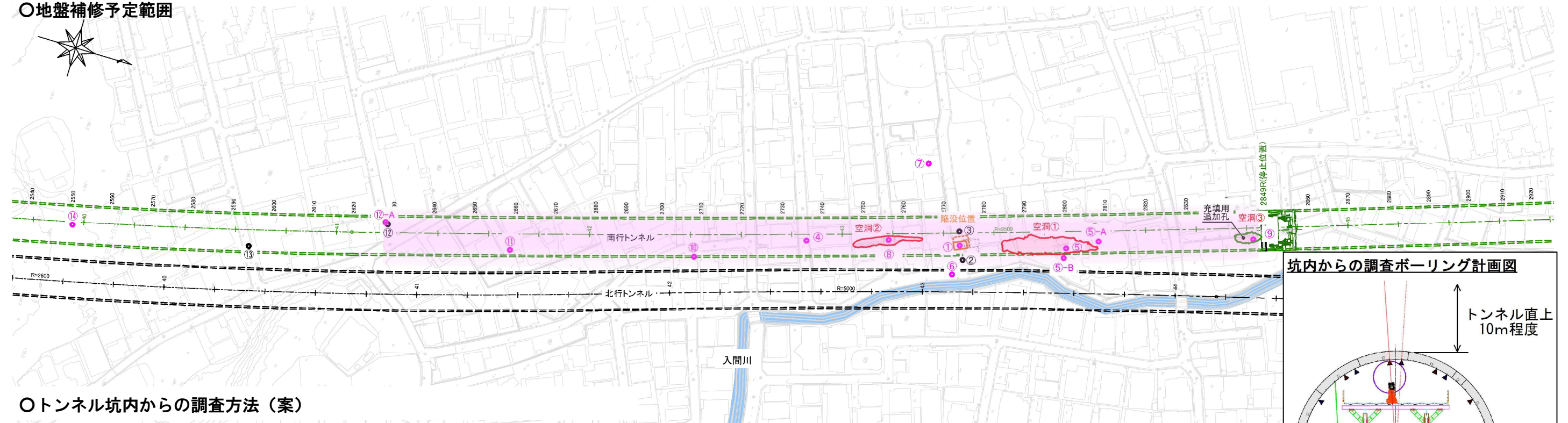
トンネル縦断方向では、2639R～2840Rにおいて閉塞が生じるとともに解除のために特別な作業を実施しており、Bor. ④、⑧-A、①、⑤、⑤-A、⑨の間においてN値の低下及び不規則な計測波速度の低下が確認されている。一方で、Bor. ⑫より南側では、（ア）～（ウ）のいずれも確認されていない。従って、Bor.⑫より北側からシールドマシンまでの間が地盤の緩みが生じている範囲と推定される。

また、トンネル横断方向では、ボーリング調査や物理探査の結果及び推定メカニズムを踏まえ、南行トンネル直上が地盤の緩みが生じている範囲と推定される。

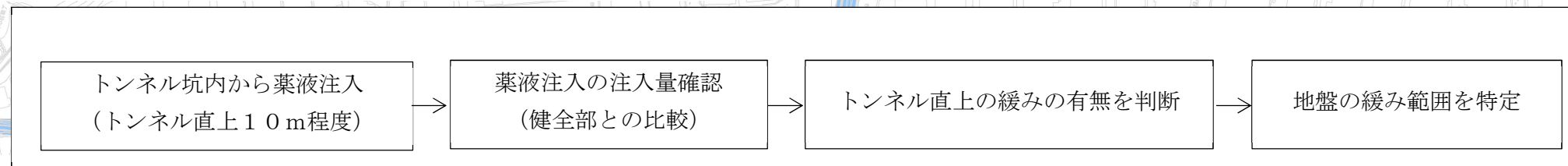
地盤の緩みが生じている可能性のある範囲については、地盤補修予定範囲として、事業者において引続き調査を実施し、補修等の措置が必要となる地盤を特定するとともに、これら地盤の緩みが生じていると推定される範囲の補修工法については、今後具体的に検討していく必要があるが、補修期間は概ね2年程度と想定している。



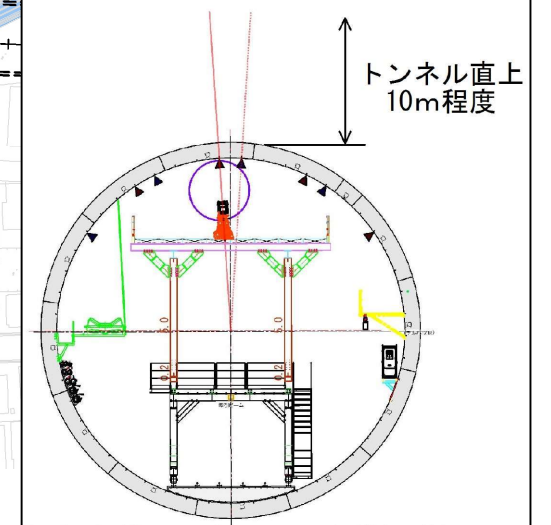
○地盤補修予定範囲



○トンネル坑内からの調査方法（案）



坑内からの調査ボーリング計画図



○地上からの地盤の補修工法

地上からの地盤の補修は、薬液注入工法、機械攪拌工法、高圧噴射攪拌工法などがあり、今後具体的に検討していく。

	薬液注入工法	機械攪拌工法	高圧噴射攪拌工法
施工概要	ボーリングマシンを用いて地盤に薬液を浸透注入して地盤強化を図る。 ①掘 孔 ②特殊性グラウトによる注入管周囲のシール ③特殊性グラウトによる周囲へ注入 ④特殊性グラウトによる浸透注入 ⑤注入作業完了	機械攪拌翼によって、固化材と地盤を混合して円柱状の固結体を造成する。 ●二軸	地盤内に空気と固化材を高圧で噴射させ、地盤を強制的に切削しながら円柱状の固結体を造成する。
工法の特徴	・比較的狭い場所での施工が可能である。 ・地盤の強度が弱い箇所に薬液が浸透して改良する工法である。	・大型重機による施工となる。 ・地盤に改良体を造成する工法である。	・大型の施工設備が必要となる。 ・地盤に改良体を造成する工法である。

＜エリアB（その他の区間）＞

- ・物理探査結果から掘断面上部での地盤の緩みや空洞は確認されておらず、また、閉塞及びその解除のための特別な作業も実施されていないことから、エリアBでは、シールドトンネルの施工が要因となる空洞の形成や補修等の措置を必要とする地盤の緩みは生じていないと推定される。
- ・なお、詳細な調査等を必要とする変動が確認された場合は、速やかな措置を講じることができるよう、事業者においてG N S S等による常時監視を継続することとしている。

平面図

