

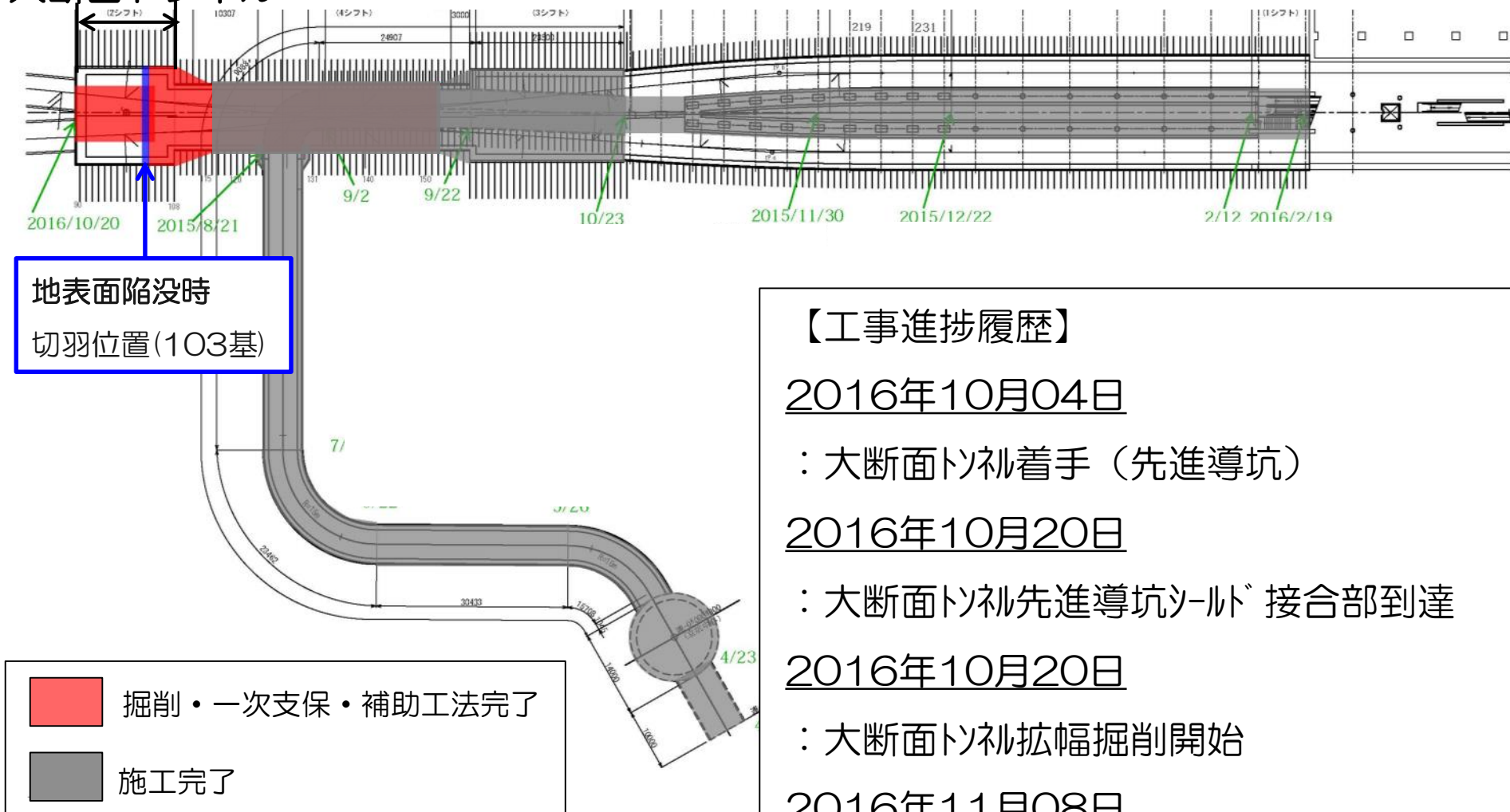
(資料4-2) 施工の経緯

<大断面の施工>

事故発生までの進捗状況

資料P2

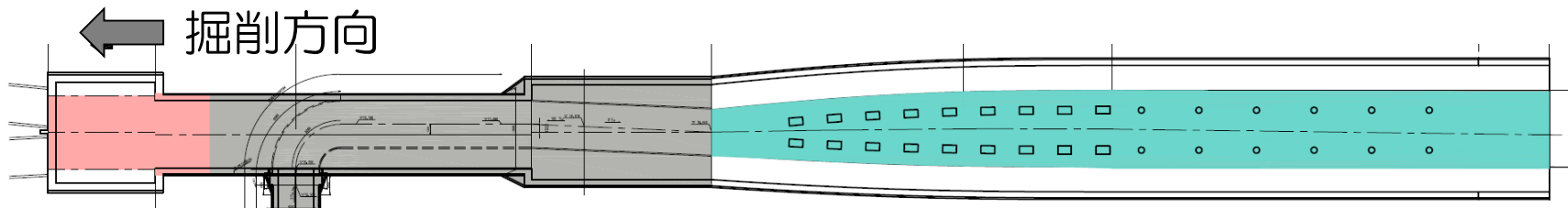
大断面トンネル



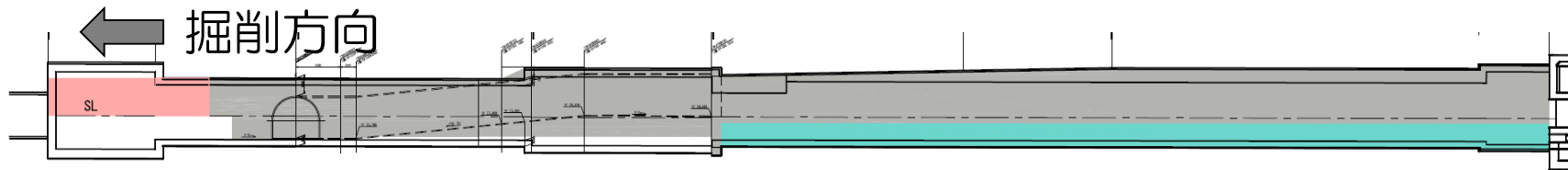
施工ステップ (①先進導坑)

資料P4

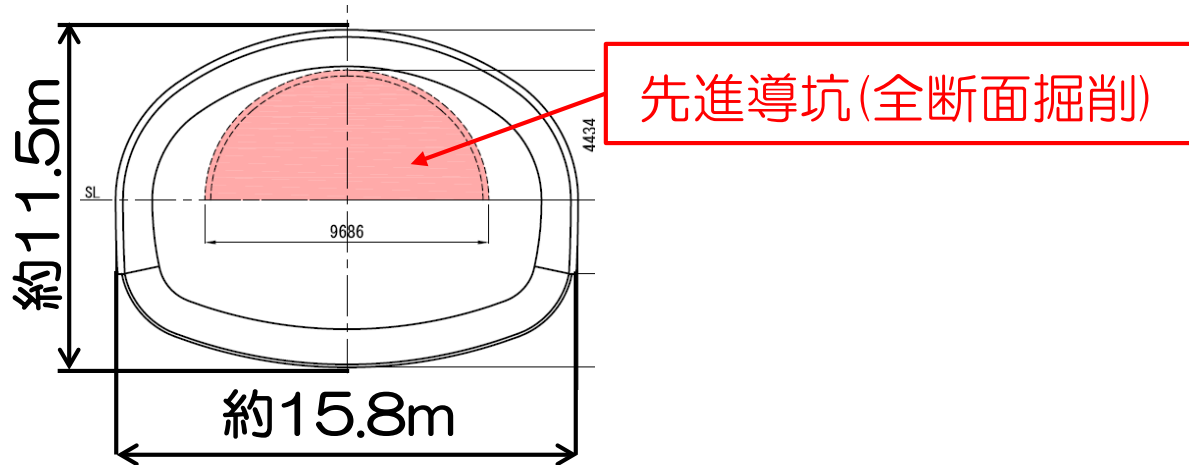
【平面図】



【縦断図】



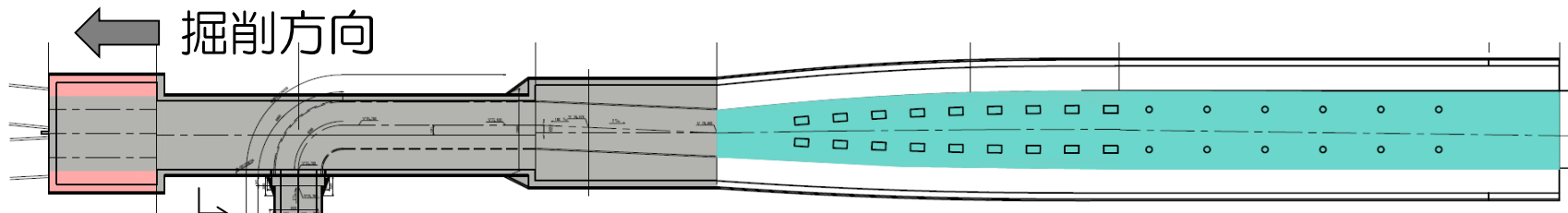
【横断図】



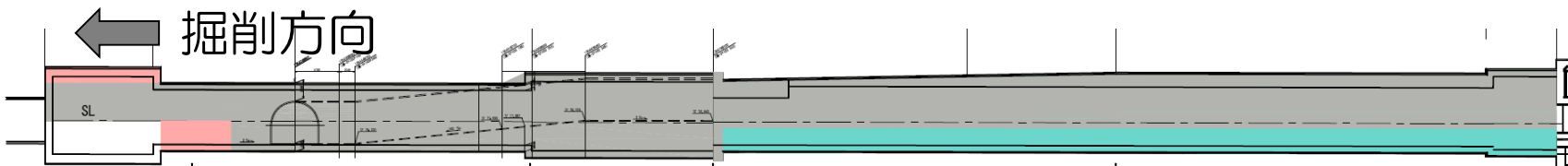
施工ステップ (②本坑)

資料P5

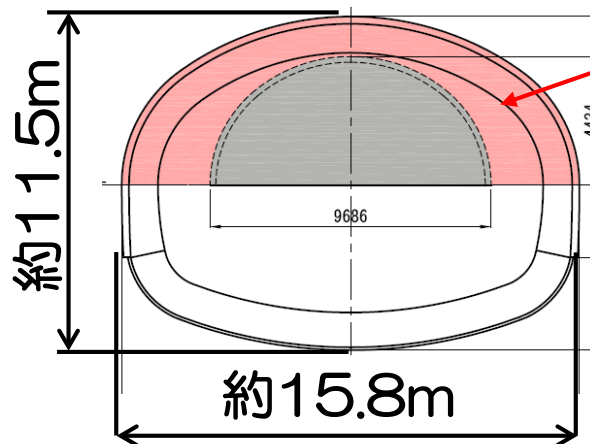
【平面図】



【縦断図】



【横断図】



上半拡幅掘削

※下半は3~6基遅れ

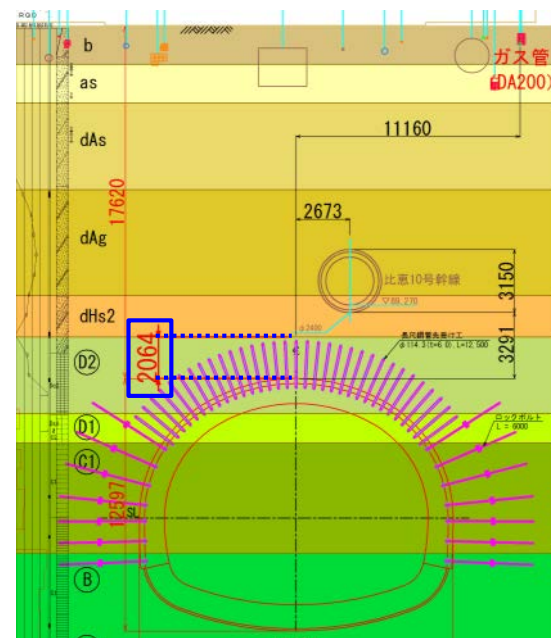
大断面トンネル掘削時の施工状況

地層構成・形状の見直し経緯

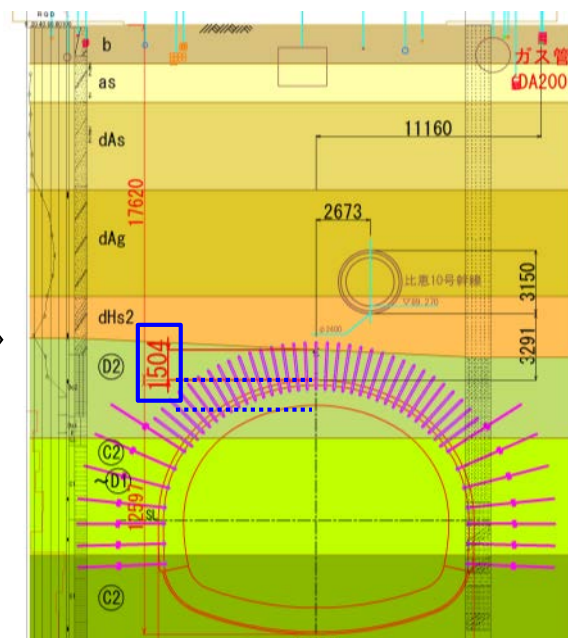
資料P6

○追加ホ-リング調査結果より、岩被りが2.1m→1.5mと0.6m減少

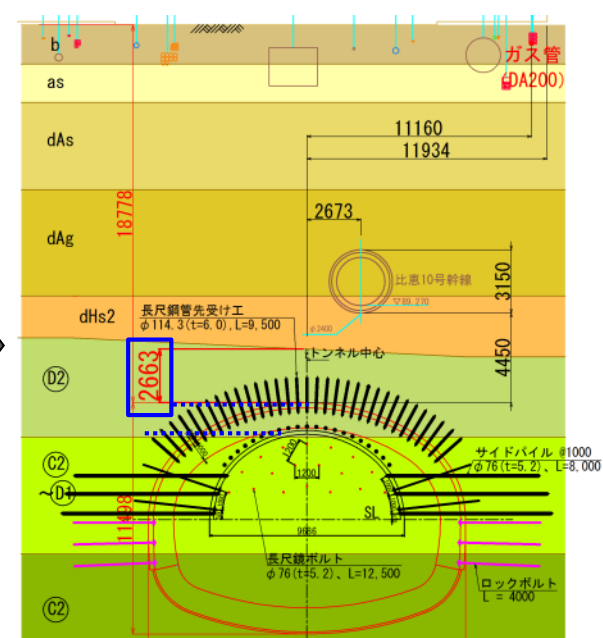
- ・大断面トソ礼の形状をより扁平に変更
- ・岩被り2m以上(強風化頁岩)を確保



地層分布：変更前
トンネル形状：変更前
掘削方法：変更前
→岩被り：約2.1m



地層分布：変更後
トンネル形状：変更前
掘削方法：変更前
→岩被り：約1.5m



地層分布：変更後
トンネル形状：変更後
掘削方法：変更後
→岩被り：約2.7m

施工ステップ (①先進導坑)

資料P7

【先進導坑の補助工法】 10月：先進導坑がシールド接合部へ到達

対象	当初 先進導坑無し		変更 先進導坑	
断面図	<p>長尺鋼管先受け工 φ114.3(t=6.0), L=12,500</p> <p>ロックボルト L = 6000</p>		<p>長尺鋼管先受け工 φ114.3(t=6.0), L=9,500</p> <p>サイドパイル @900 φ76(t=5.2), L=8000</p> <p>FRPロックボルト L = 4000</p> <p>長尺鏡ボルト φ76(t=5.2), L=12,500</p> <p>ロックボルト L = 4000</p> <p>インバート吹付けコンクリート t = 100</p>	
掘削工法	上半先進ベンチカット		先進導坑掘削	
支保パターン	当初計画	<ul style="list-style-type: none"> 吹付けコンクリート(t=25cm) 鋼製支保工(H-200@1000) ロックボルト(L=6m×14本) 	変更計画	<ul style="list-style-type: none"> 高強度吹付けコンクリート(t=20cm) 鋼製支保工(H-150@800~900) FRPロックボルト(L=4m×6本) <p>※先進導坑の支保パターンは標準トンネルI型のものを踏襲。</p>
切羽安定対策	当初計画	無し	変更計画	<ul style="list-style-type: none"> 鏡吹付けコンクリート(t=5cm) 長尺鏡ボルト工(L=12.5m×18本)
沈下抑制対策	当初計画	<ul style="list-style-type: none"> 長尺鋼管先受け工(φ114.3mm, L=12.5m) (打設角度8°~10°、横断方向の打設間隔@450mm) 	変更計画	<ul style="list-style-type: none"> 長尺鋼管先受け工(φ114.3mm, L=12.5m×21本) (打設角度6°、横断方向の打設間隔@450mm)

施工ステップ (②本坑)

資料P8

【拡幅掘削の補助工法】

対象	当初 上半掘削		変更 上半拡幅掘削	
断面図	<p>長尺鋼管先受け工 φ114.3 (t=6.0), L=12,500</p> <p>ロックボルト L = 6000</p>		<p>長尺鋼管先受け工 φ114.3 (t=6.0), L=12,500</p> <p>FRPロックボルト L = 4000</p> <p>長尺鏡ボルト φ76 (t=5.2), L=12,500</p> <p>ロックボルト L = 4000</p> <p>インパクト吹付けコンクリート t = 100</p> <p>サイドパイル @900 φ76 (t=5.2), L=8000</p>	
掘削箇所	上半掘削		上半拡幅掘削	
支保パターン	当初計画	<ul style="list-style-type: none"> 吹付けコンクリート (t=25cm) 鋼製支保工 (H-200@1000) ロックボルト (L=6m × 14本@1000) 	変更計画	<ul style="list-style-type: none"> 高強度吹付けコンクリート (t=25cm) 鋼製支保工 (H-200@800~900)
切羽安定対策	当初計画	無し	変更計画	鏡吹付けコンクリート (t=5cm)
沈下抑制対策	当初計画	<ul style="list-style-type: none"> 長尺鋼管先受け工 (φ114.3mm, L=12.5m) (打設角度8° ~ 10°、横断方向の打設間隔@450mm) 	変更計画	<ul style="list-style-type: none"> 長尺鋼管先受け工 (φ114.3mm, L=9.5m × 33本) (打設角度6°、横断方向の打設間隔@450mm) サイドパイル工 (φ76mm, L=8.0m × 6本) *用地境界を侵さない長さ

※委員会資料に一部誤記があったため、事実に基づき訂正した箇所を含む。

補助工法の概要

参考資料P3

【上半拡幅掘削時のAGF】

○当初計画：無拡幅工法

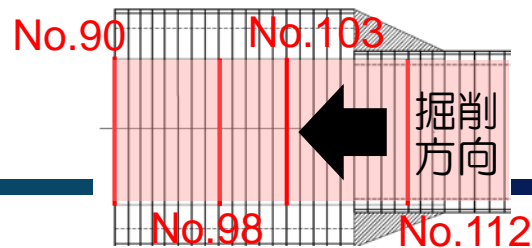
- 打設角度：約 10°
- 鋼管先端がトンネル上方の遮水層を突き抜け、坑内へ地下水と土砂を引き込む恐れ



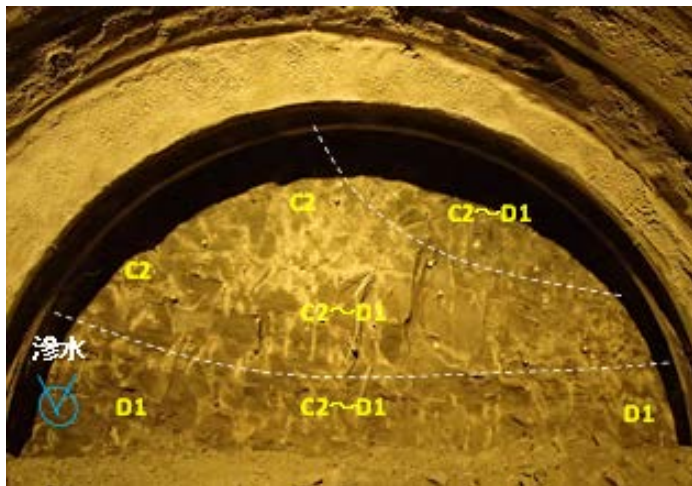
○変更後：最小拡幅工法

- AGF打設切羽：通常断面より30cm程度拡幅
- 打設角度： 6° ~ 7°
- 坑内へ地下水と土砂を引き込むことなく打設

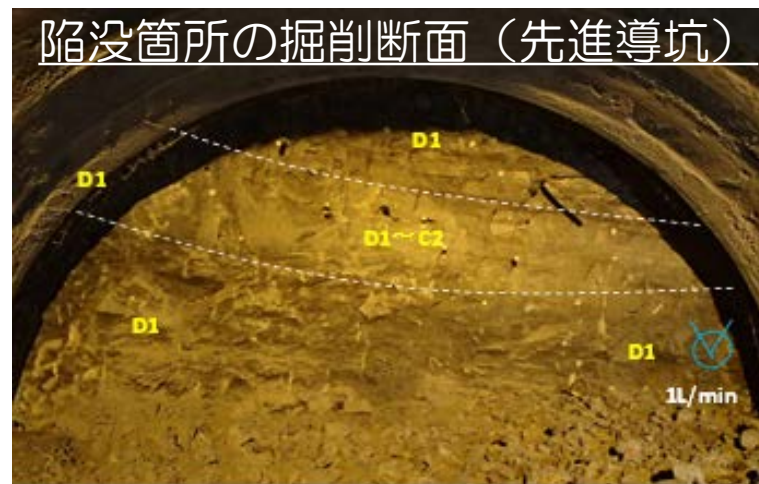
切羽写真 (先進導坑掘削時)



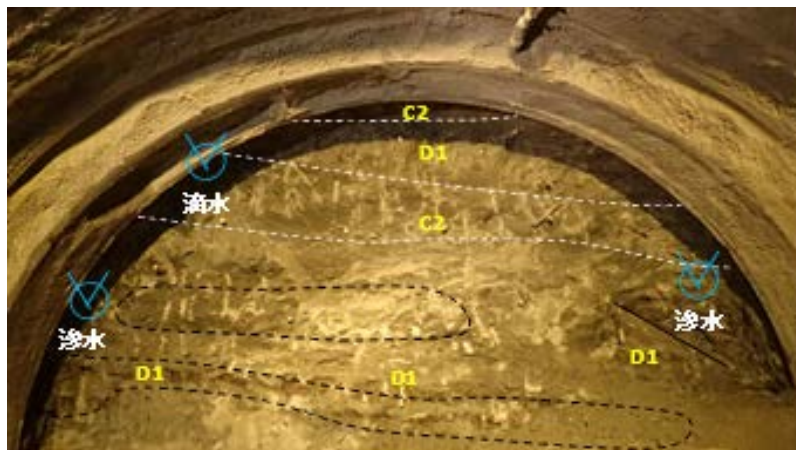
参考資料P4



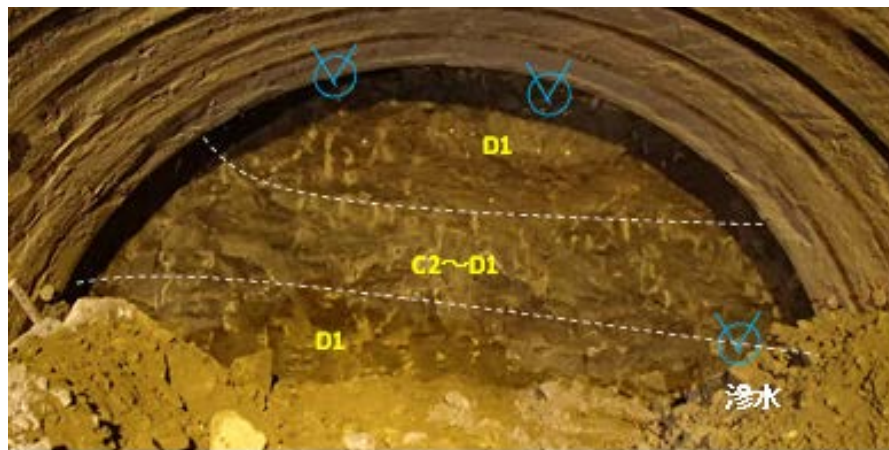
112基 (9/29 夜勤)



103基 (10/7 昼勤)

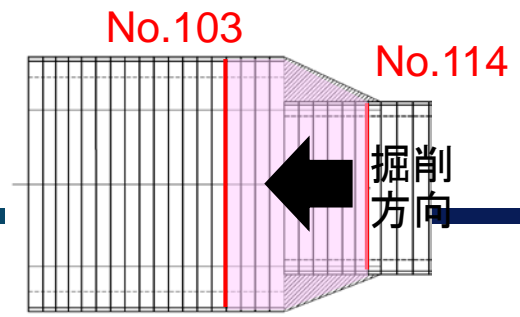


98基 (10/12 昼勤)



90基 (10/20 昼勤)

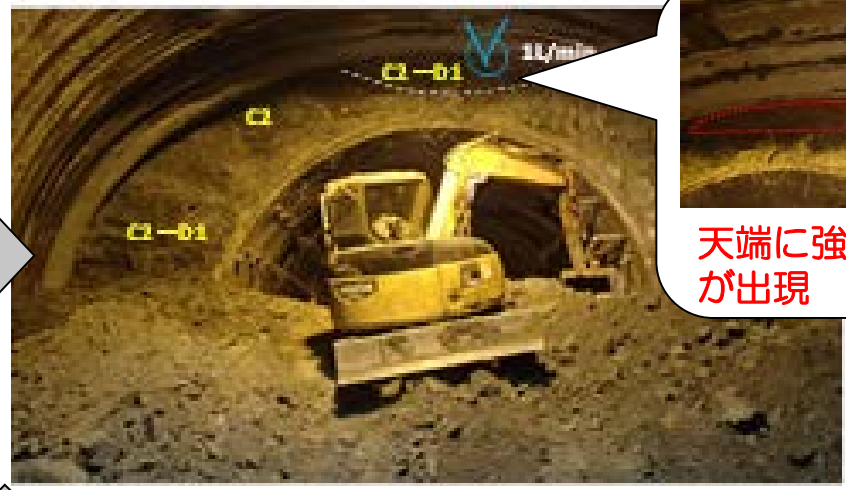
切羽写真 (上半拡幅掘削時)



参考資料P6



107基 (11/1 夜勤)



106基 (11/2 昼勤)



105基 (11/4 夜勤)

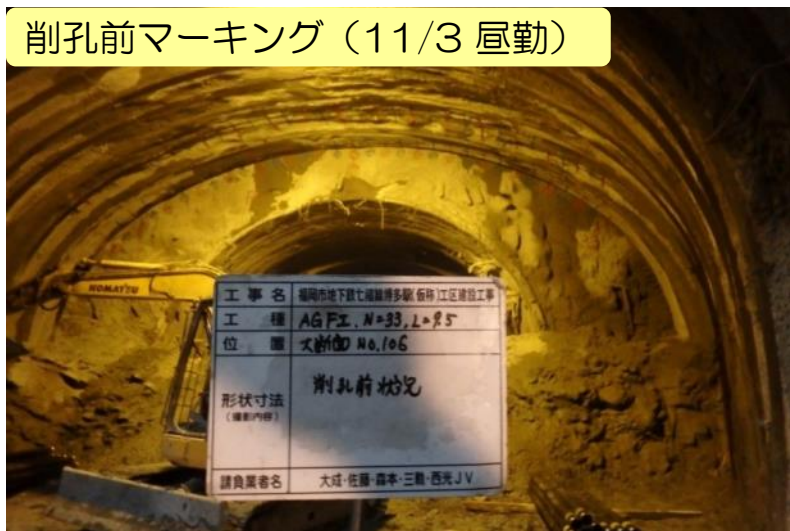


104基 (11/7 昼勤)

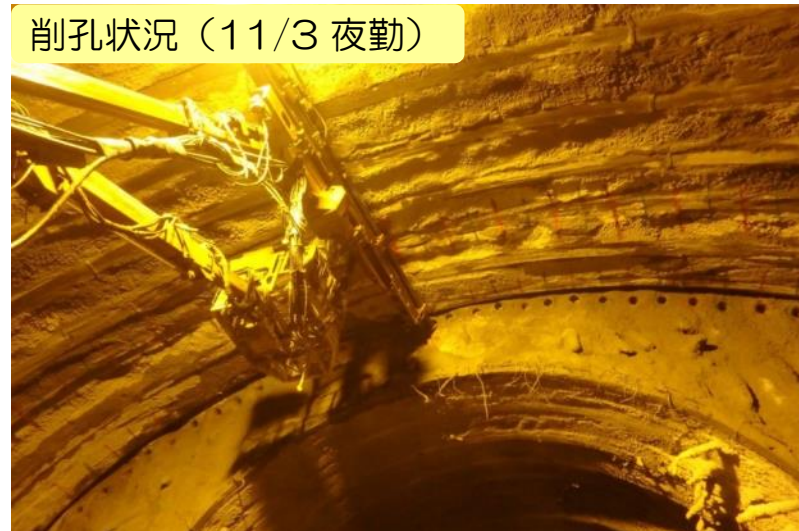
切羽写真 (AGF施工状況：陥没箇所手前2.7m)

参考資料P7

削孔前マーキング (11/3 昼勤)



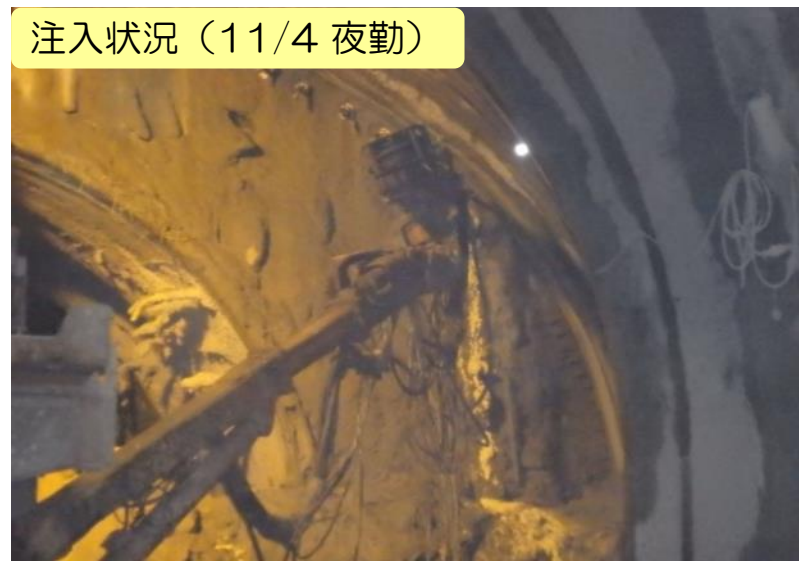
削孔状況 (11/3 夜勤)



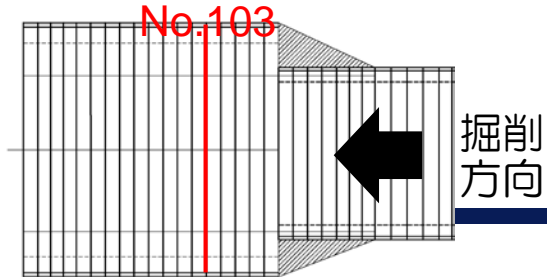
注入状況 (11/4 夜勤)



注入状況 (11/4 夜勤)



施工状況（異常出水時）



参考資料P8

天端肌落ち（11/7 夜勤）



天端肌落ち（夜勤）



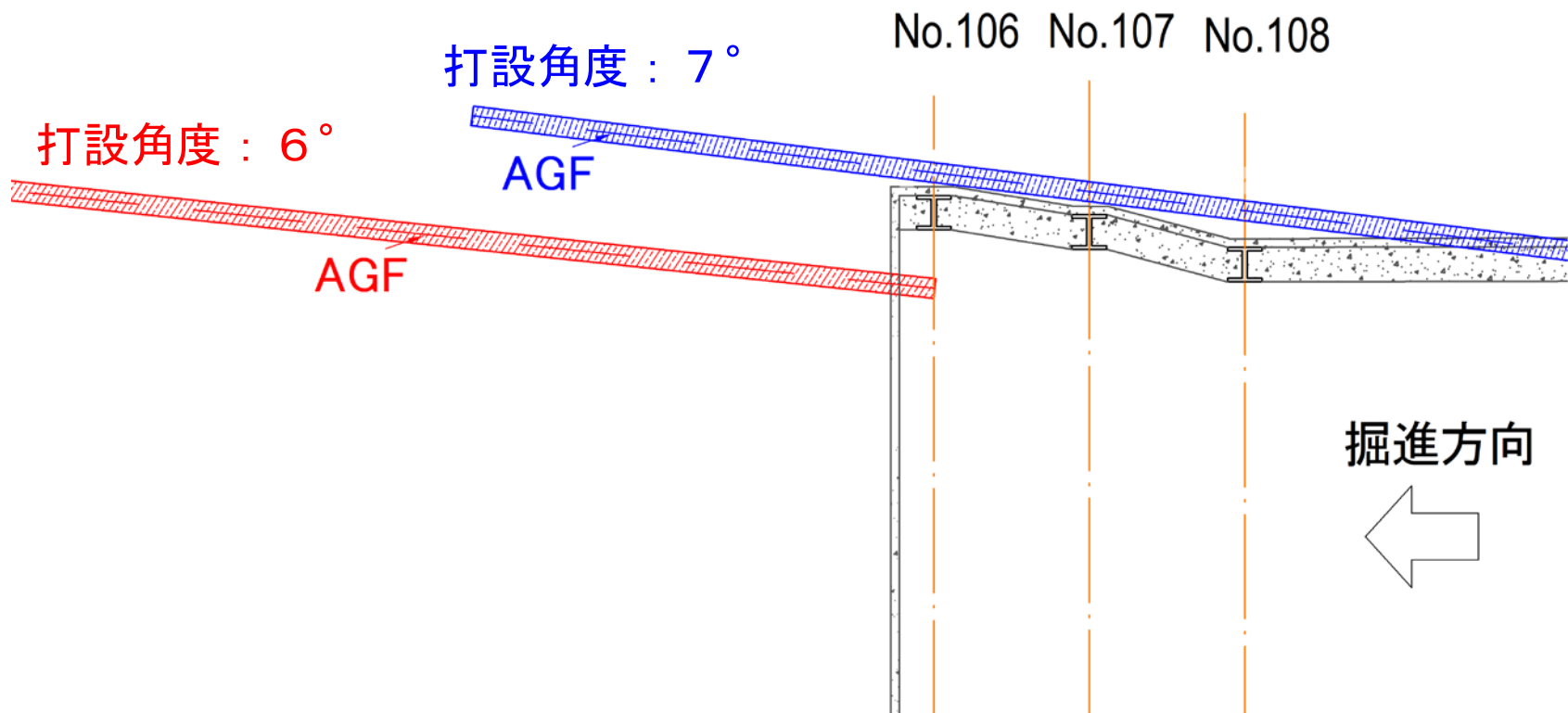
異常出水状況（11/7 夜勤）



施工状況の詳細 (AGF施工ステップ②)

参考資料P10

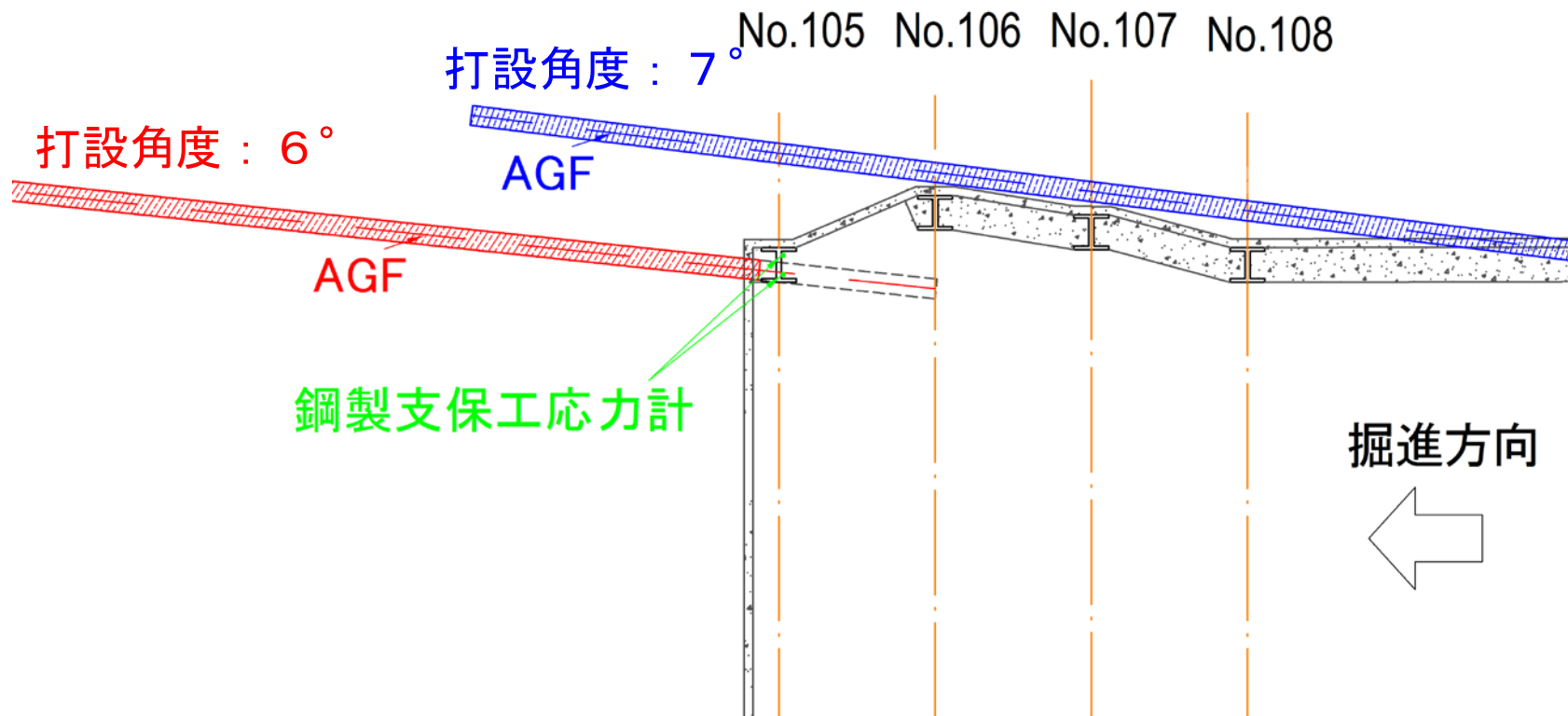
- ② 2016年11月5日00:00
施工内容: No.106基 AGF削孔・注入完了



施工状況の詳細 (AGF施工ステップ③)

参考資料P11

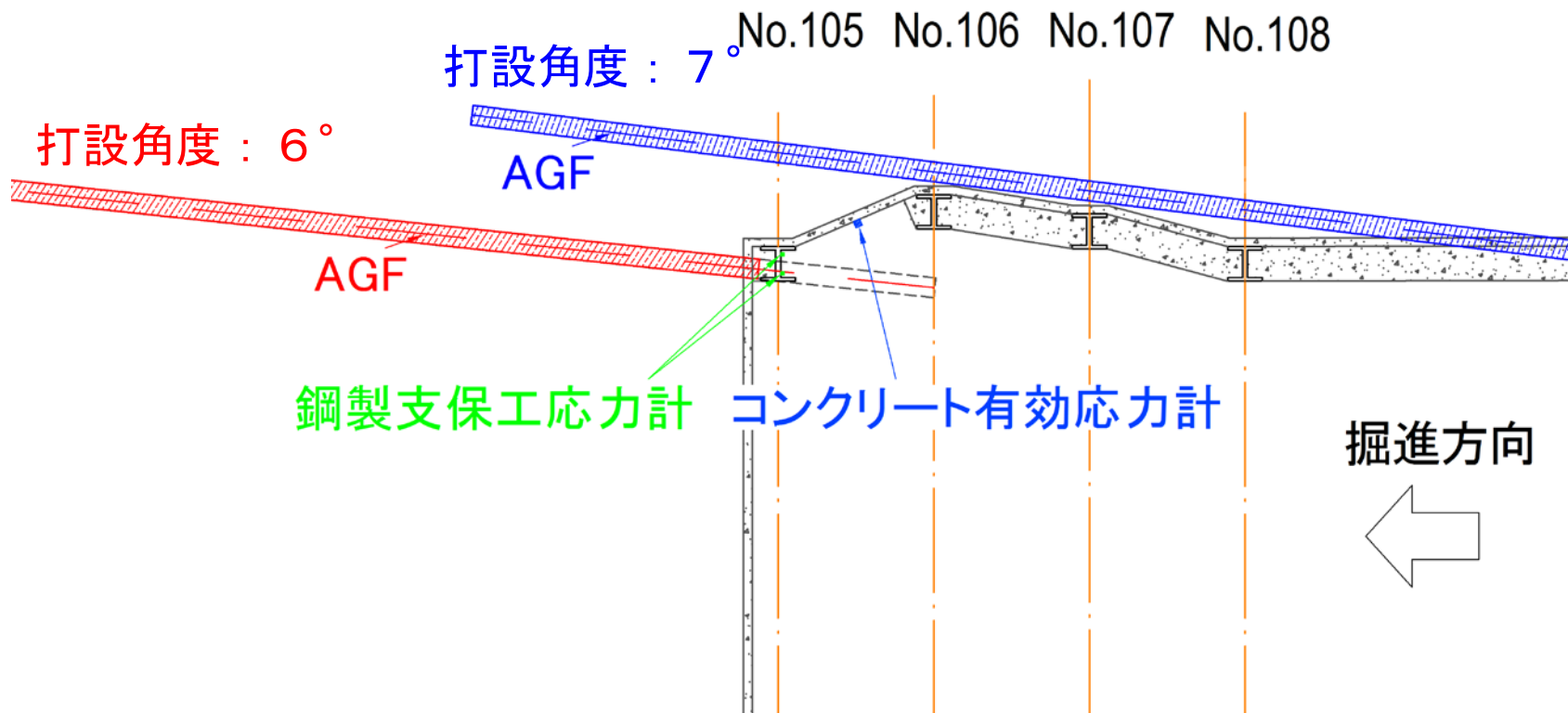
- ③ 2016年11月5日08:30
施工内容: No.106基 掘削・1次吹付コンクリート
鋼製支保工設置(応力計含む)完了



施工状況の詳細 (AGF施工ステップ④)

参考資料P12

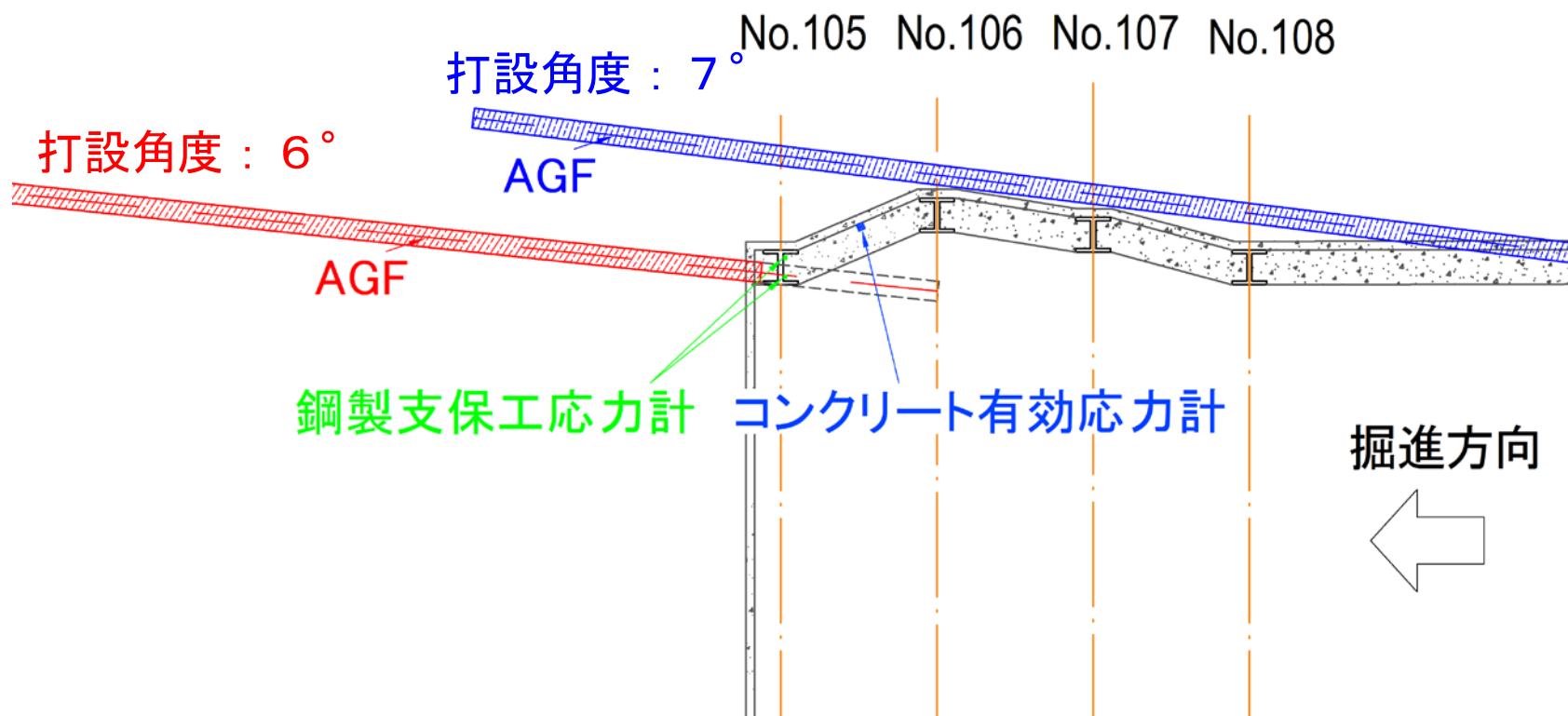
- ④ 2016年11月5日09:00
施工内容: No.105基 コンクリート応力計設置完了



施工状況の詳細 (AGF施工ステップ⑤)

参考資料P13

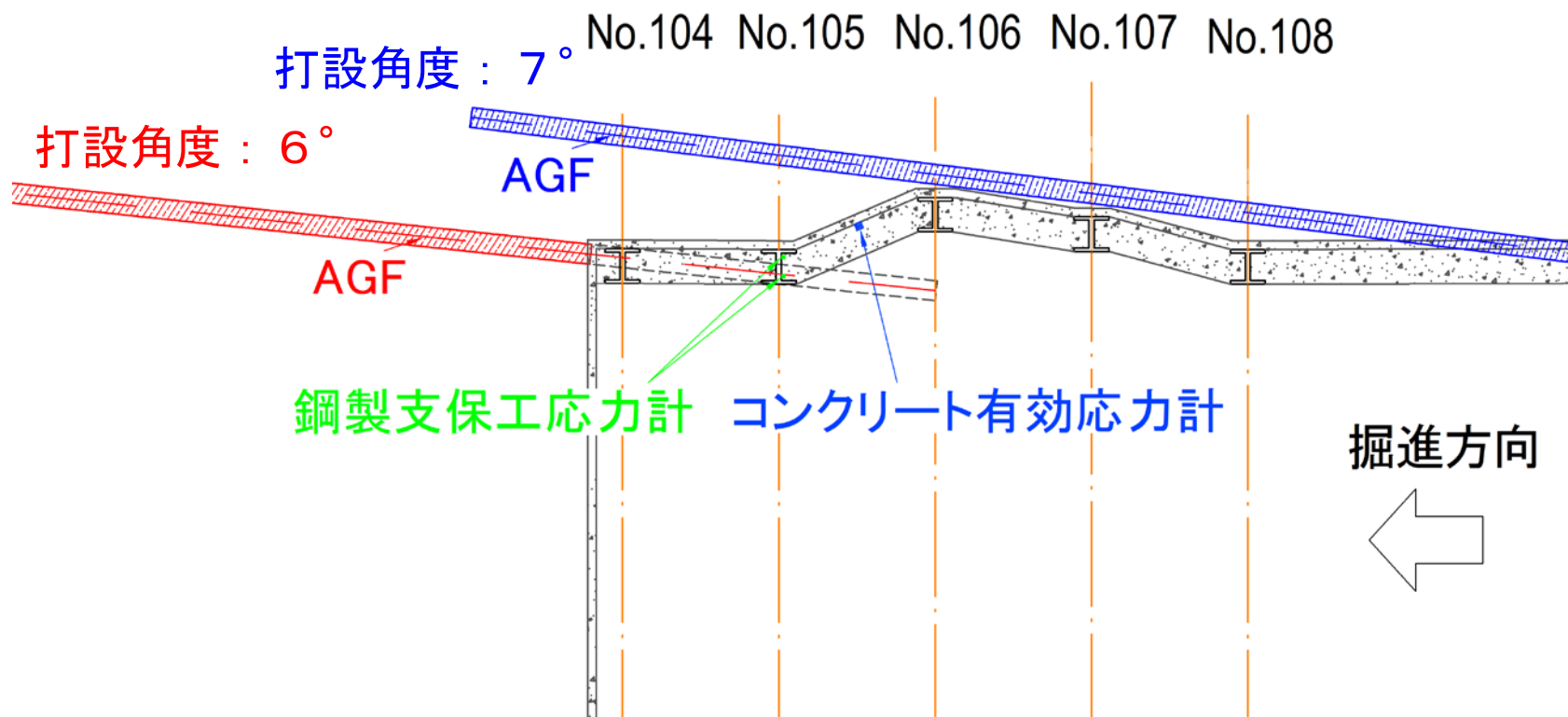
- ⑤ 2016年11月5日14:30
施工内容: No.105基 2次吹付コンクリート完了



施工状況の詳細 (AGF施工ステップ⑥)

参考資料P14

- ⑥ 2016年11月7日23:30
 施工内容: No.104基 掘削・支保工・吹付コンクリート完了

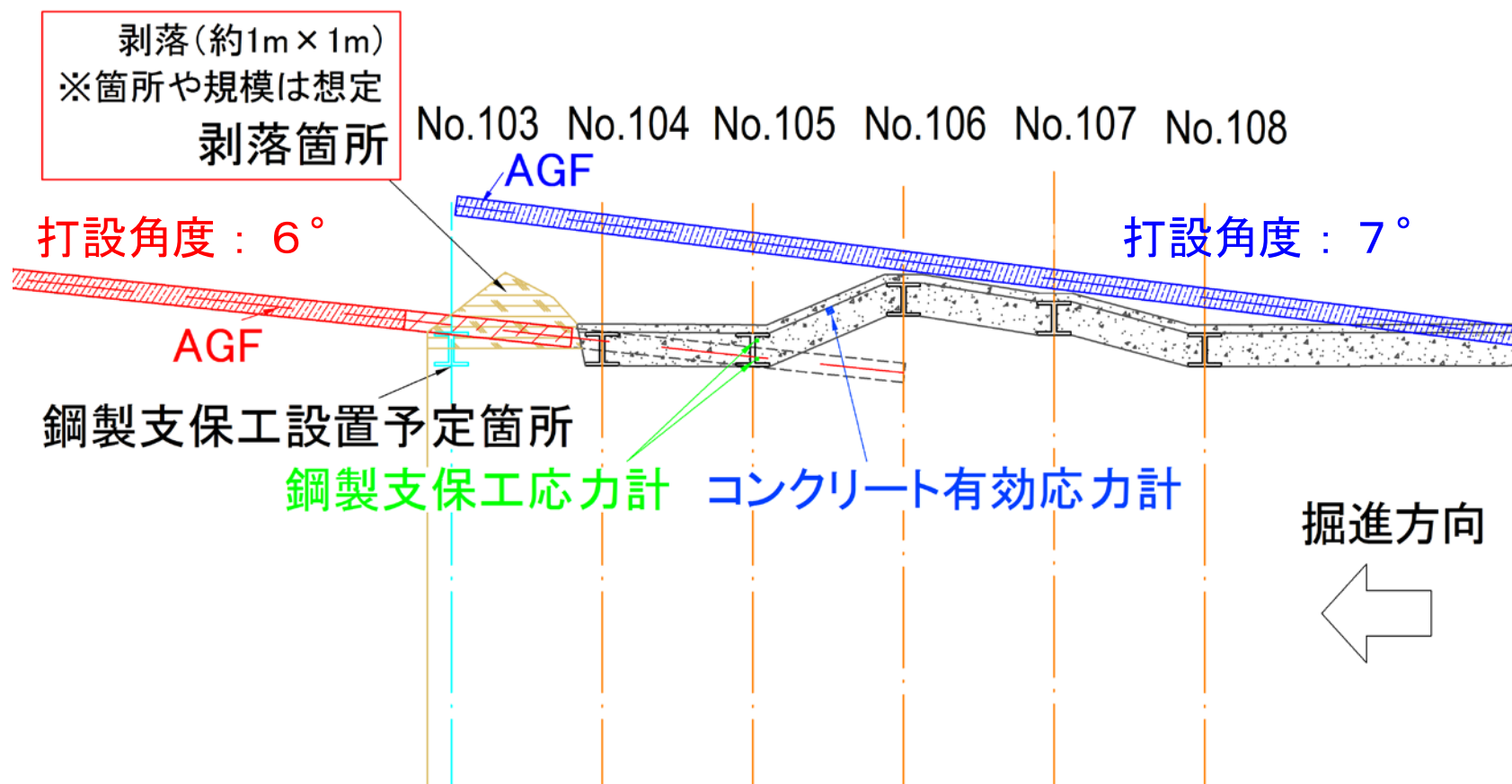


施工状況の詳細 (AGF施工ステップ⑦)

参考資料P15

- ⑦ 2016年11月8日
 施工内容: No.103基 掘削中

陥没発生時の状況



施工状況（人員配置）

参考資料P16

施工時の受注者の人員配置（計9名）

（坑内） 7名

①JV職員

②安全衛生責任者

③作業主任者

④機械OP

⑤機械OP

⑥機械OP補助

⑦機械OP補助

（地上） 2名

⑧バッチャープラント操作

⑨天井クレーン操作



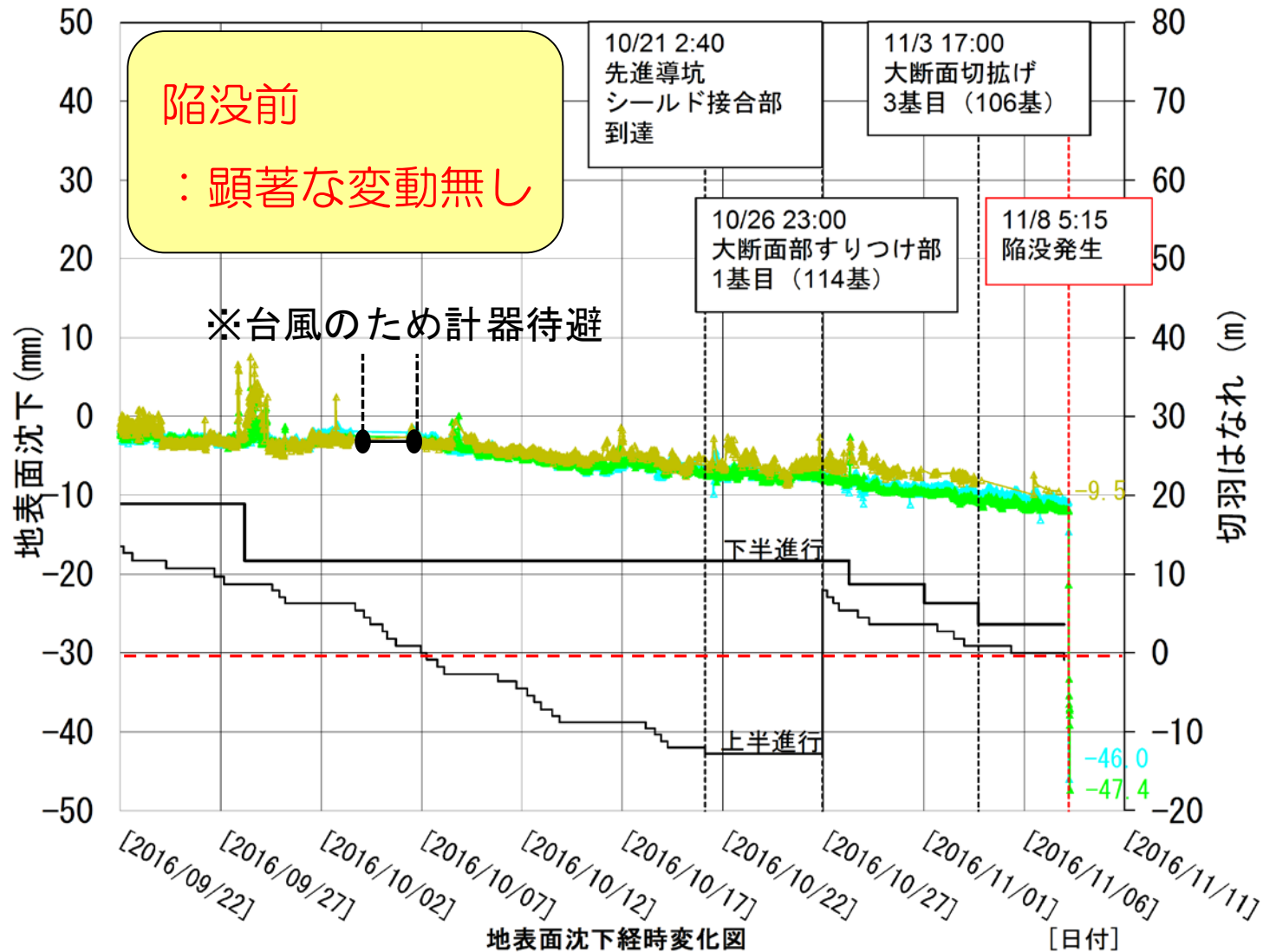
道路陥没事故発生時の初期対応

計測結果

管理基準と計測結果 (A計測 地表面沈下)

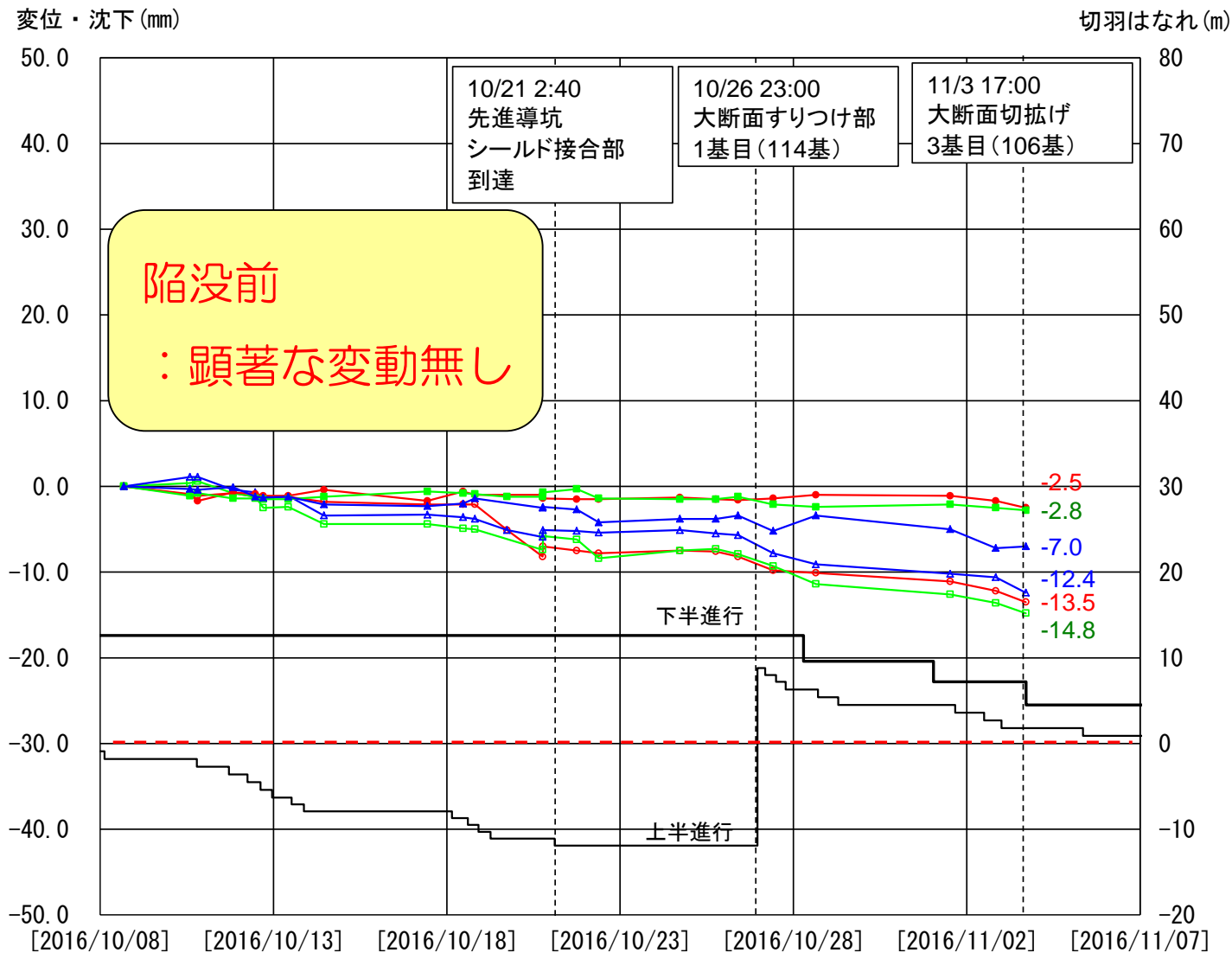
参考資料P19

【A計測：地表面沈下】 (測点：105基)



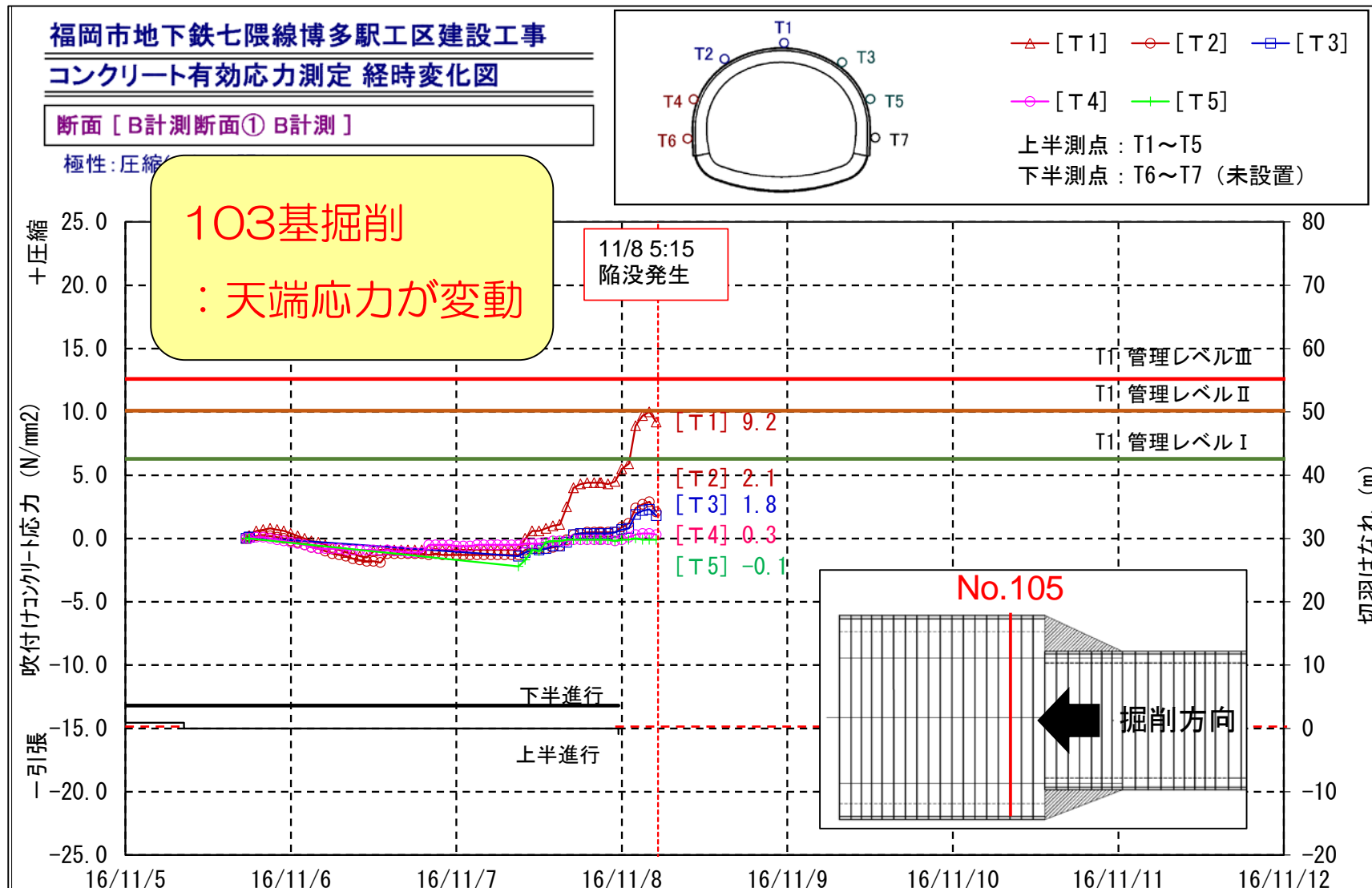
管理基準と計測結果 (A計測 天端沈下・内空変位)

【A計測：天端沈下・内空変位】 (測点：104基 先進導坑)



管理基準と計測結果 (B計測 吹付けコンクリート応力)

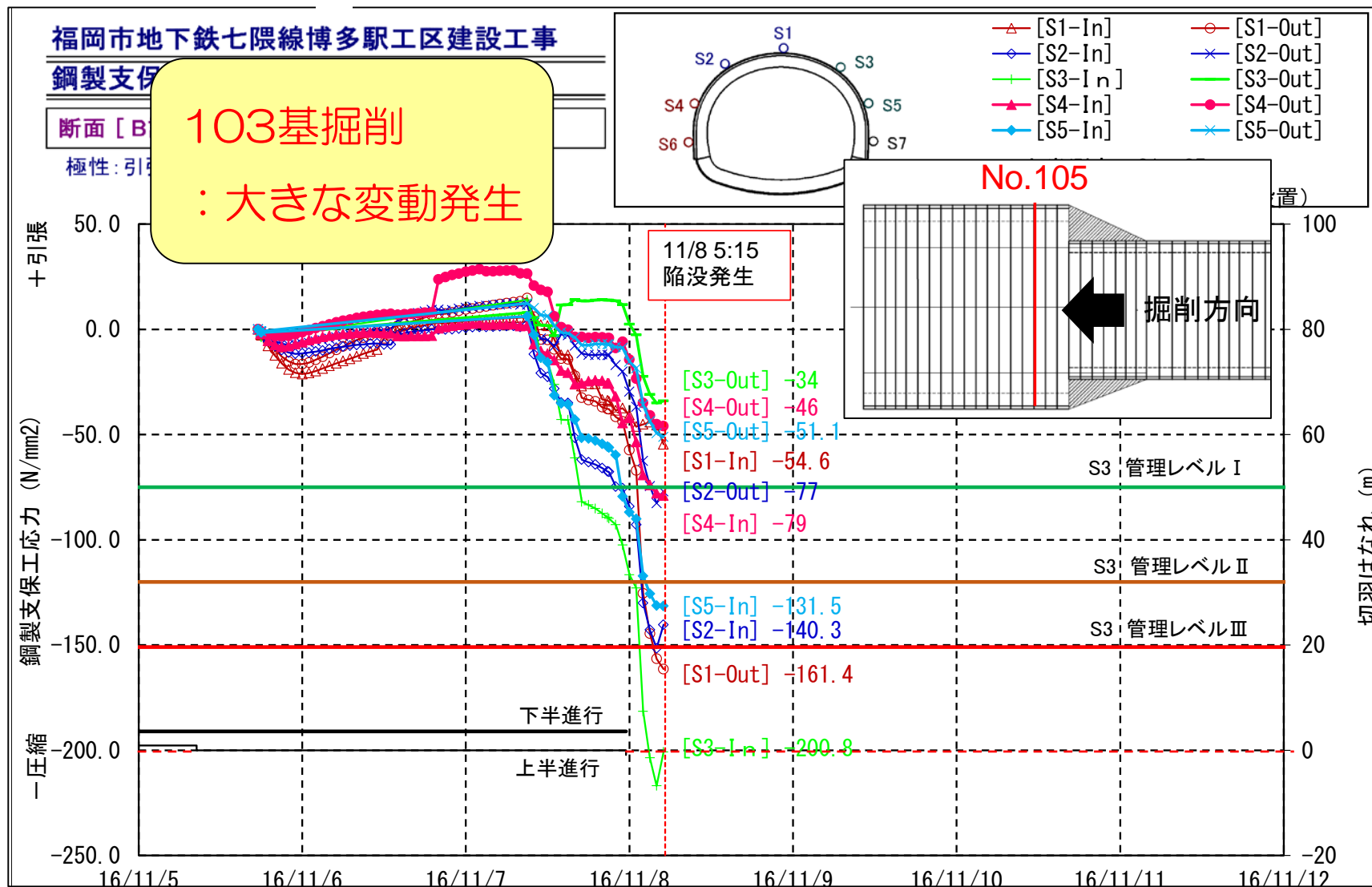
【B計測：吹付けコンクリート応力】 (測点：105基と106基の間)



管理基準と計測結果 (B計測 鋼製支保工応力)

参考資料P21

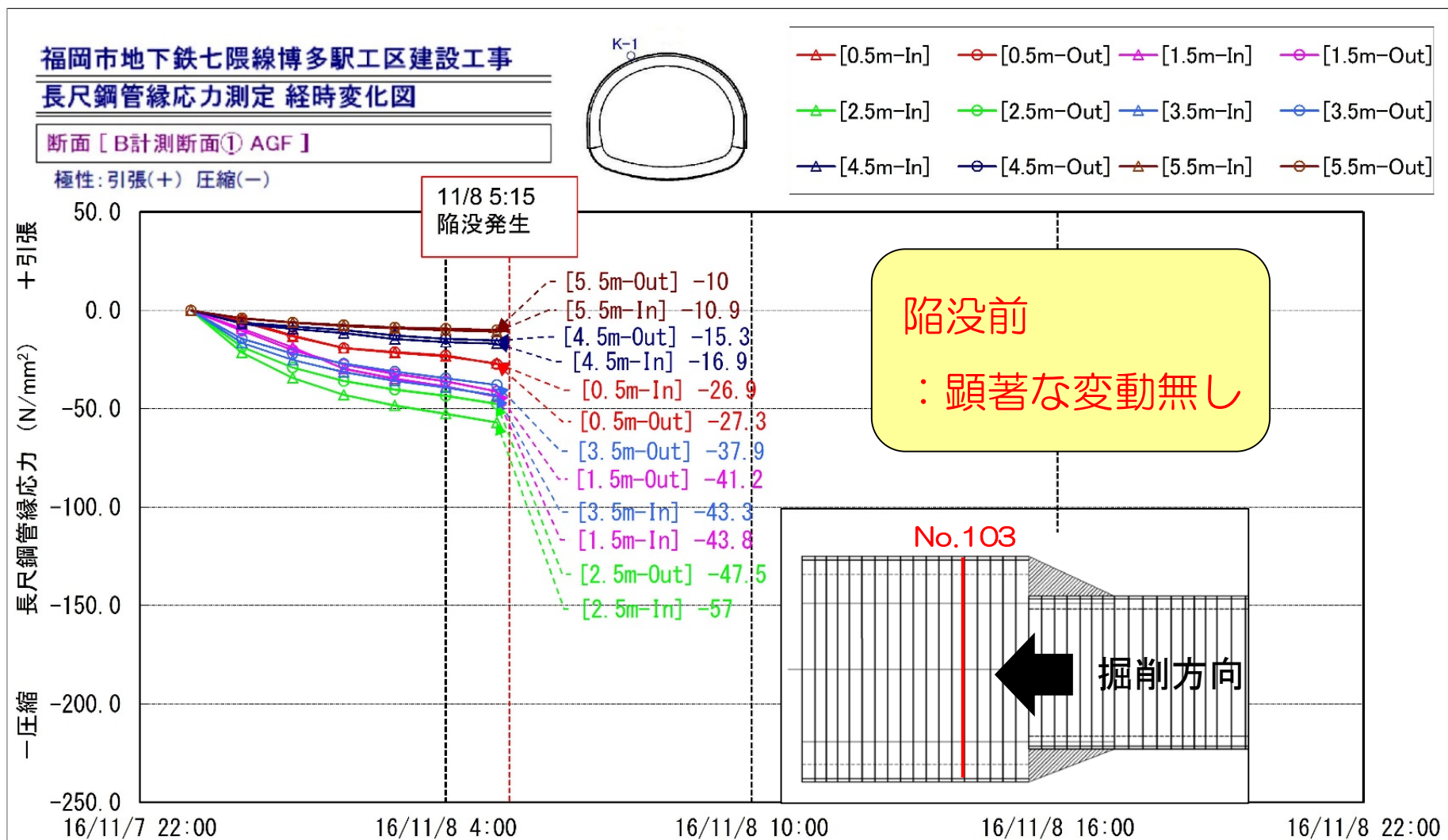
【B計測：鋼製支保工応力】 (測点：105基)



管理基準と計測結果 (B計測 長尺鋼管縁応力)

参考資料P22

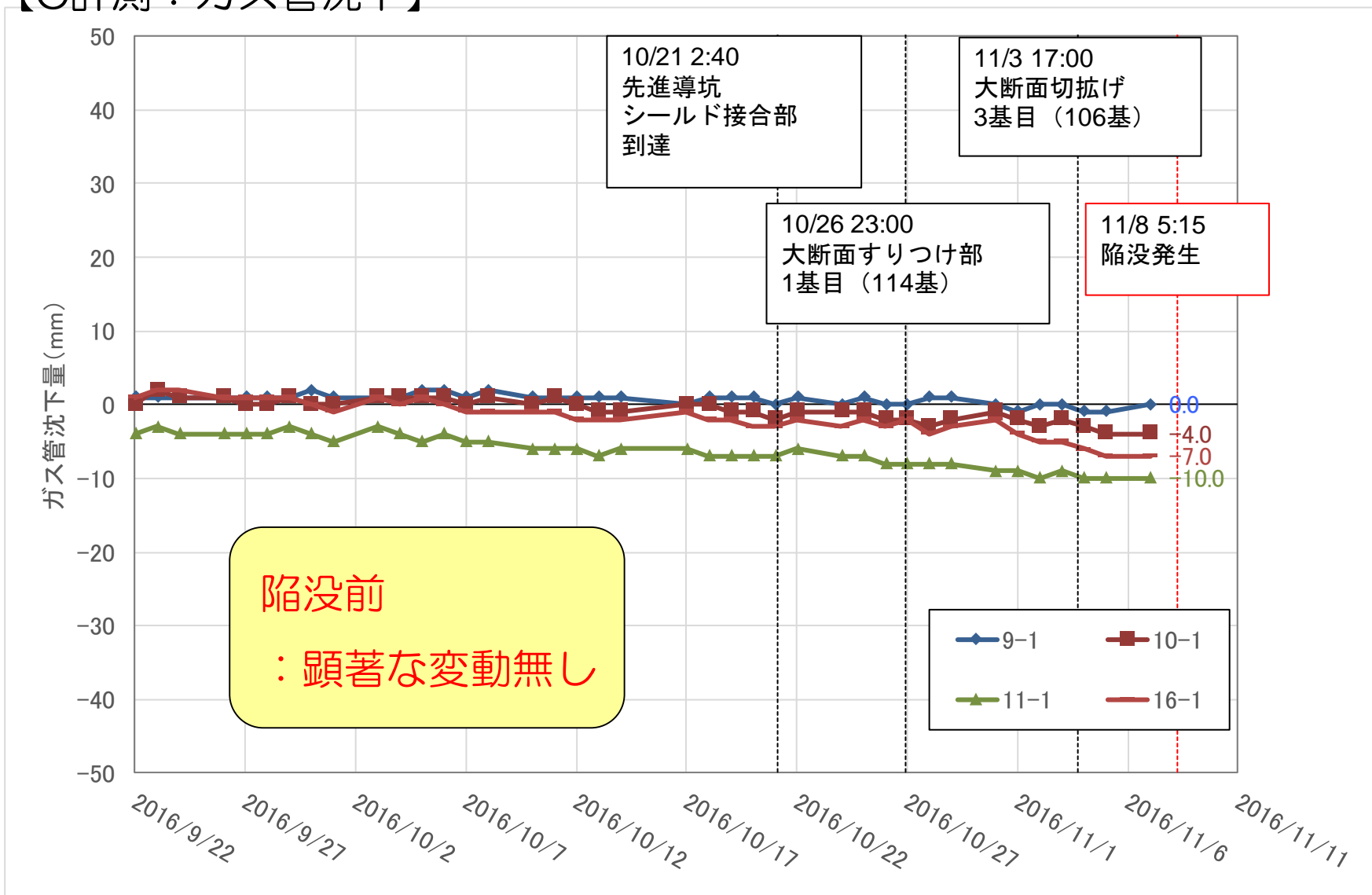
【B計測：長尺鋼管縁応力】 (測点：103基 ※0mの位置)



管理基準と計測結果（C計測 ガス管沈下）

参考資料P23

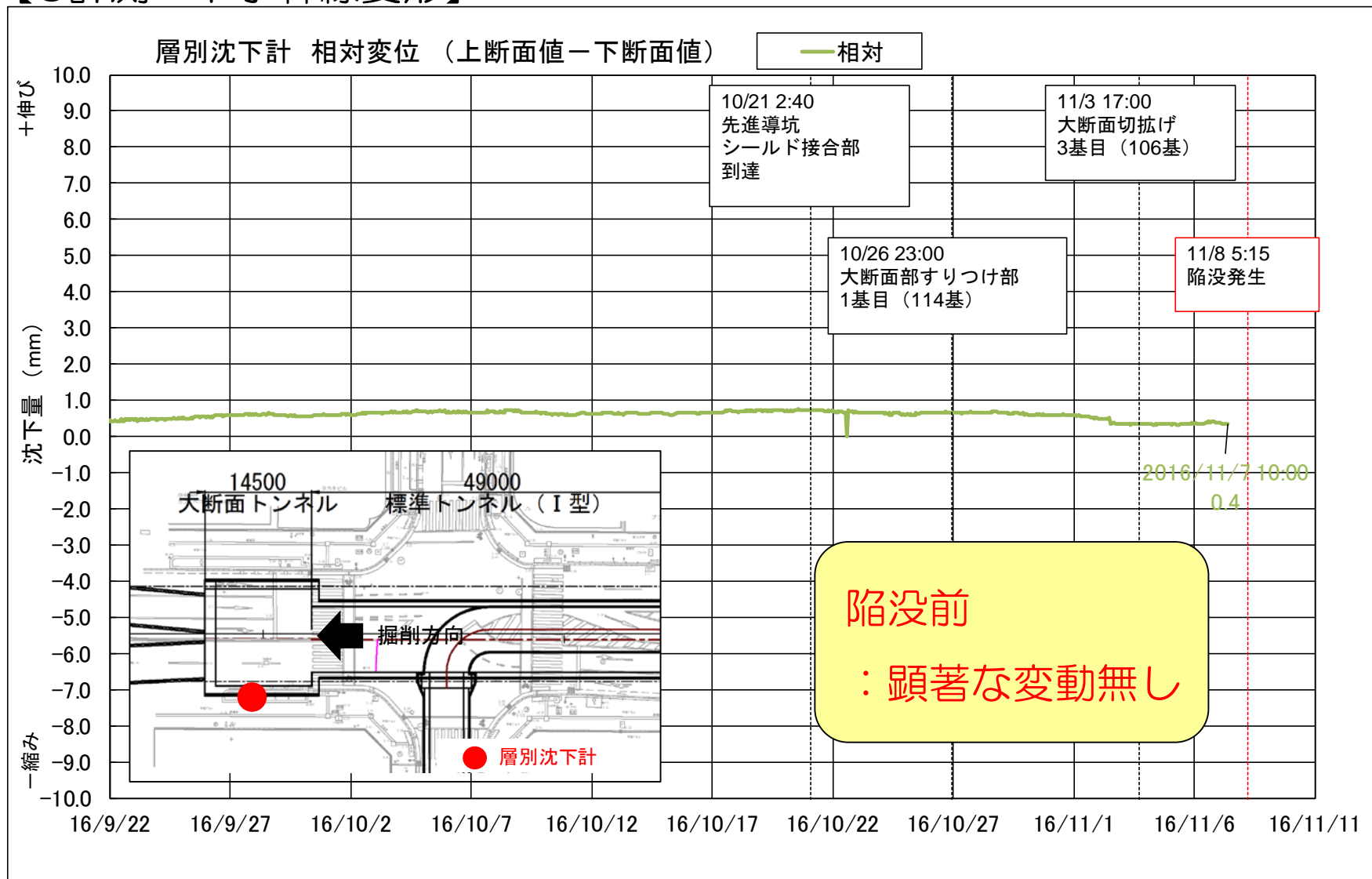
【C計測：ガス管沈下】



管理基準と計測結果 (C計測 下水幹線変形)

参考資料P24

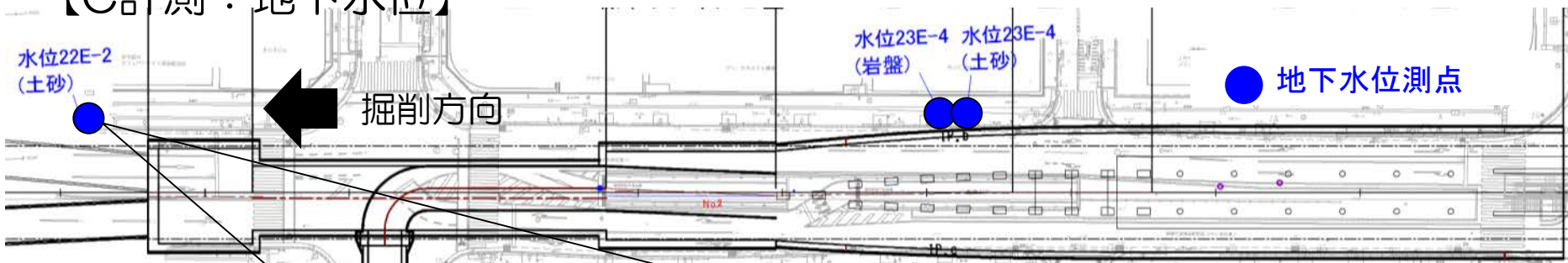
【C計測：下水幹線変形】



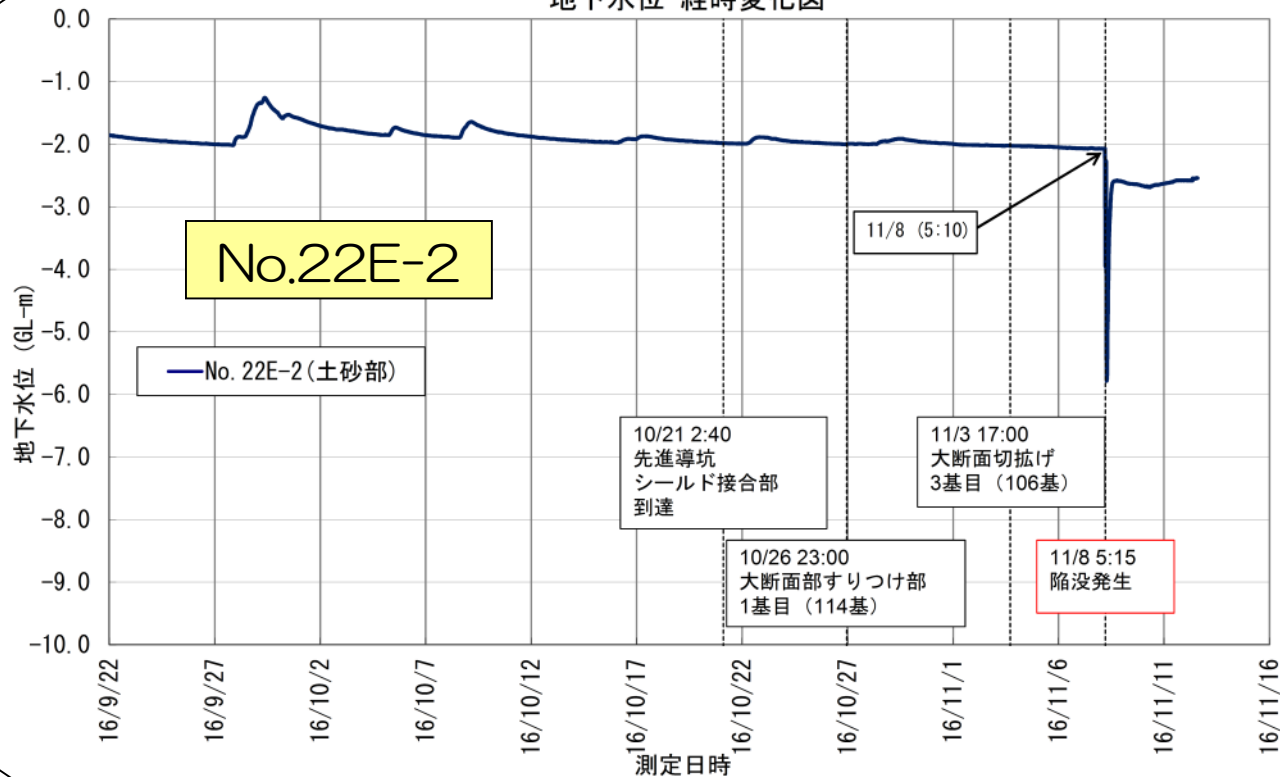
管理基準と計測結果 (C計測 地下水位)

参考資料P25

【C計測：地下水位】



地下水位 経時変化図



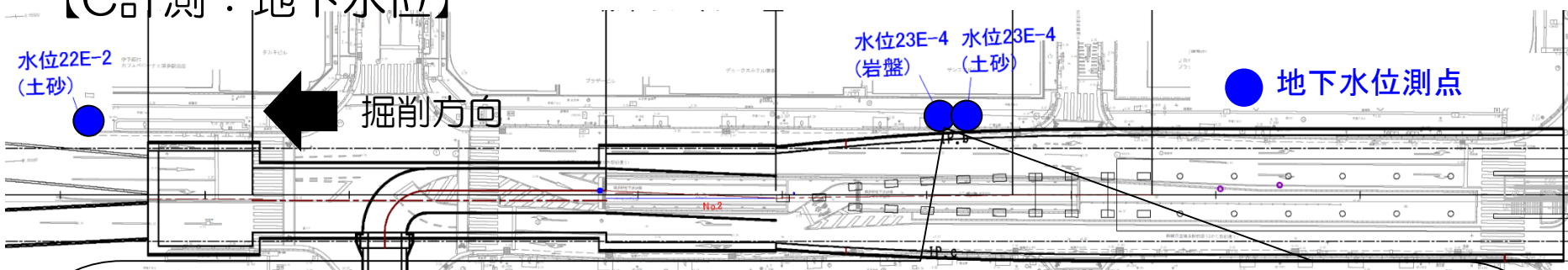
陥没前

： 顕著な変動無し

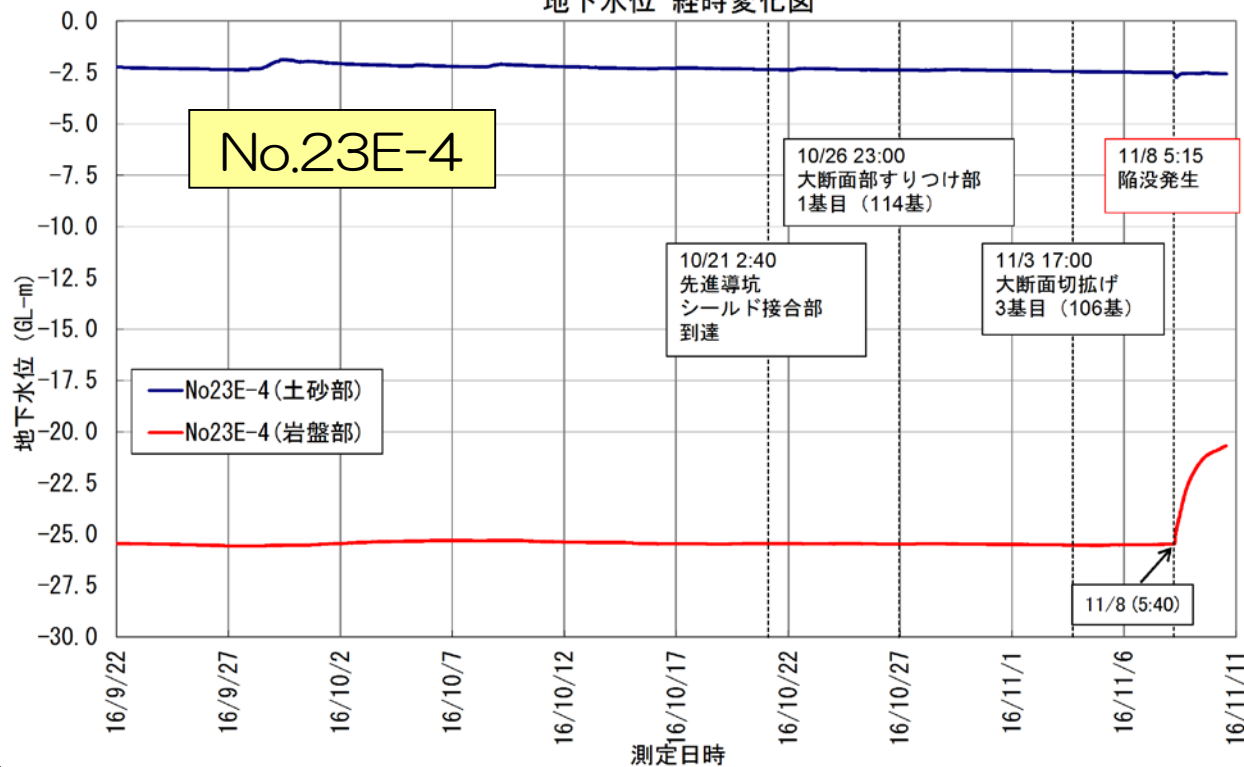
管理基準と計測結果 (C計測 地下水位)

参考資料P25

【C計測：地下水位】



地下水位 経時変化図



陥没前

： 顕著な変動無し