

令和6年度

羽田空港アクセス鉄道に係る技術検討委員会

第8回 委員会資料

令和6年10月4日

国土交通省 関東地方整備局 東京空港整備事務所

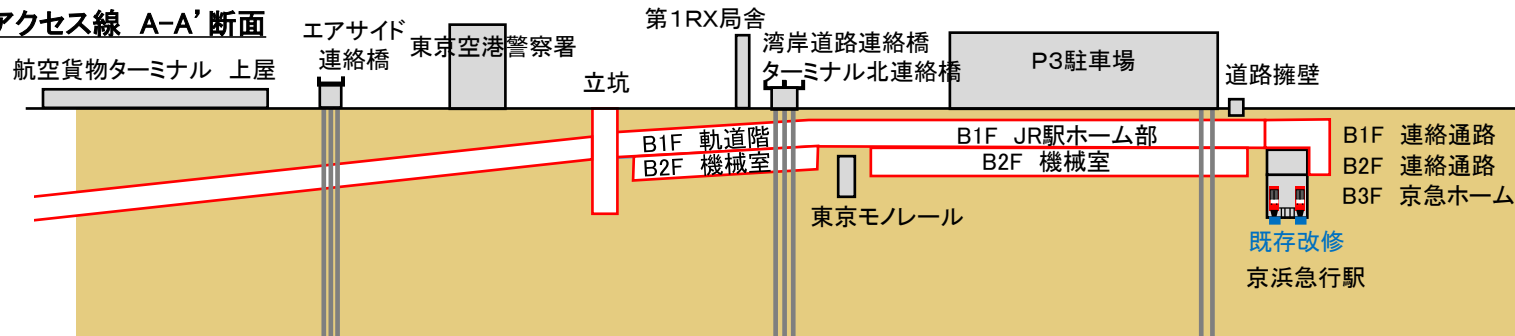
1. 羽田空港アクセス鉄道事業 (1) 事業概要



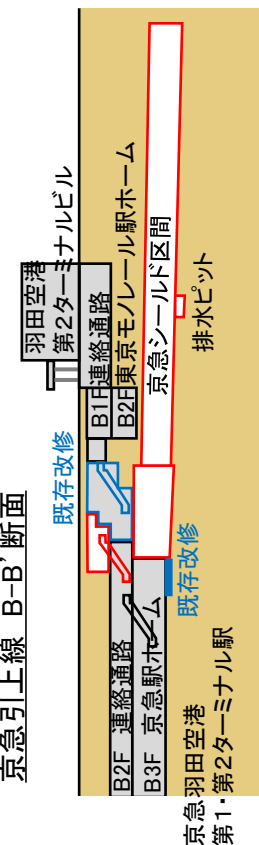
1. 羽田空港アクセス鉄道事業 (1) 事業概要



JRアクセス線 A-A' 断面



京急引上線 B-B' 断面



1. 羽田空港アクセス鉄道事業 事業概要 (2) 現場状況

①令和4年度 東京国際空港空港アクセス鉄道連絡通路部仮切り回し通路築造工事



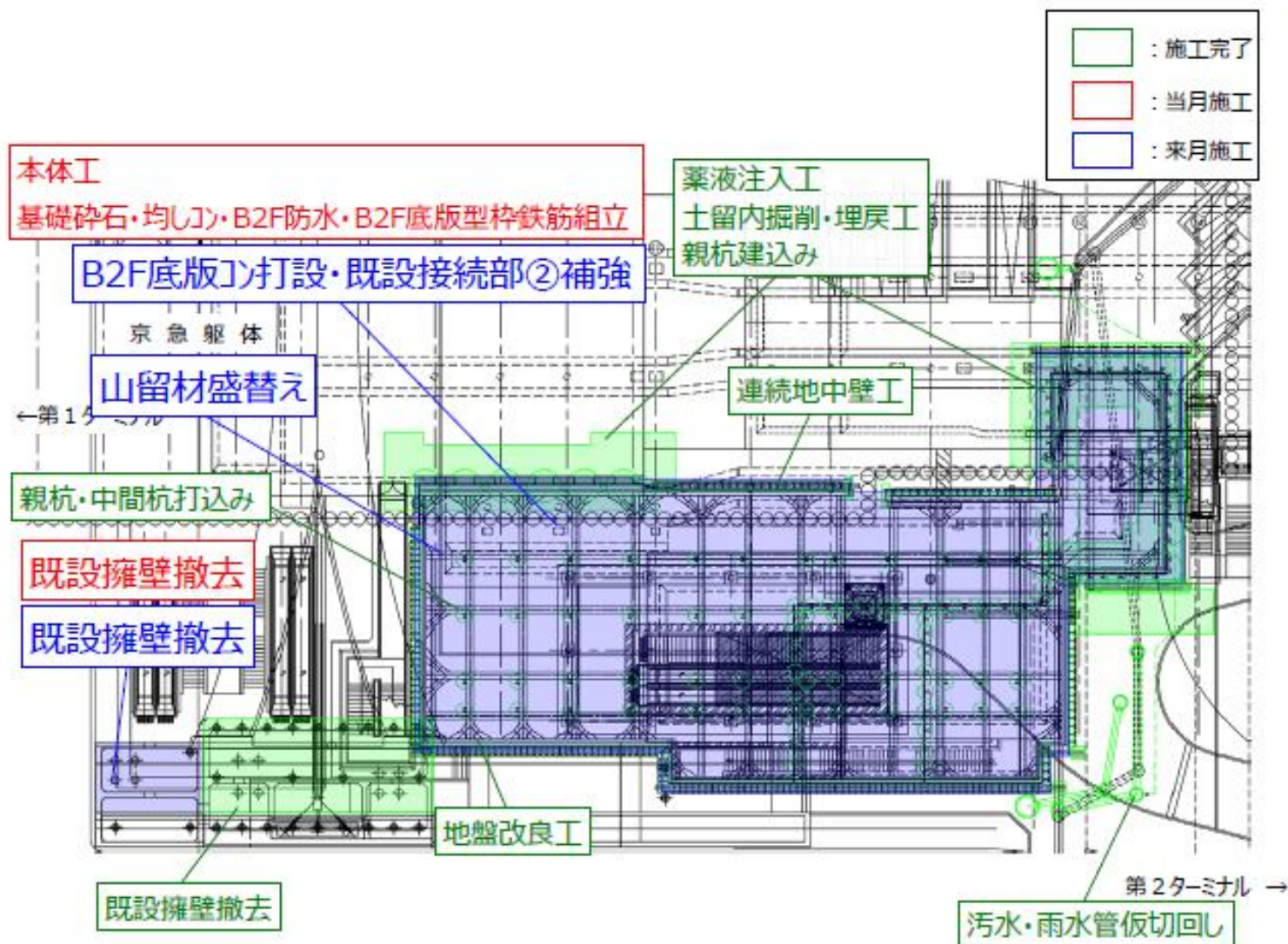
現場全景 (9/23時点)



均しコンクリート打設状況

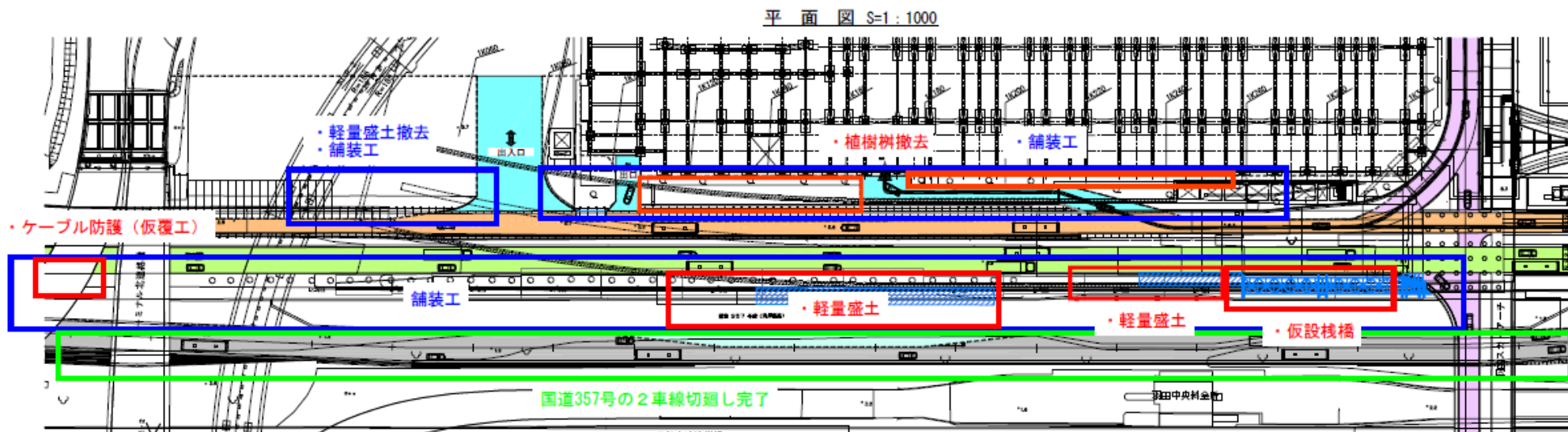


底板鉄筋組立状況



1. 羽田空港アクセス鉄道事業 事業概要 (2) 現場状況

②令和5年度 東京国際空港空港アクセス鉄道開削部(P3駐車場前) 躯体築造工事

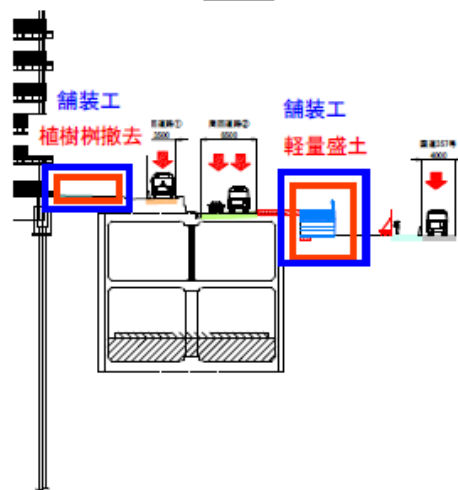


軽量盛土

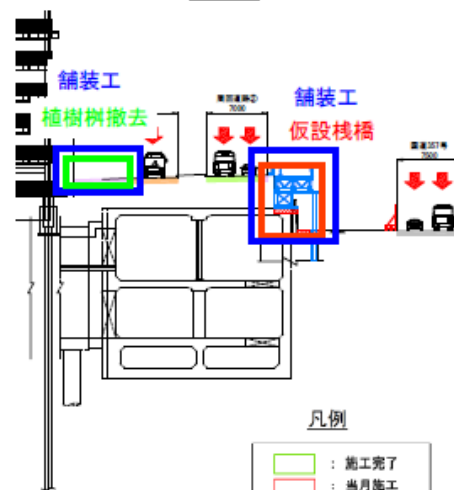


横断面図 S=1:600

C-C断面



D-D断面



凡例

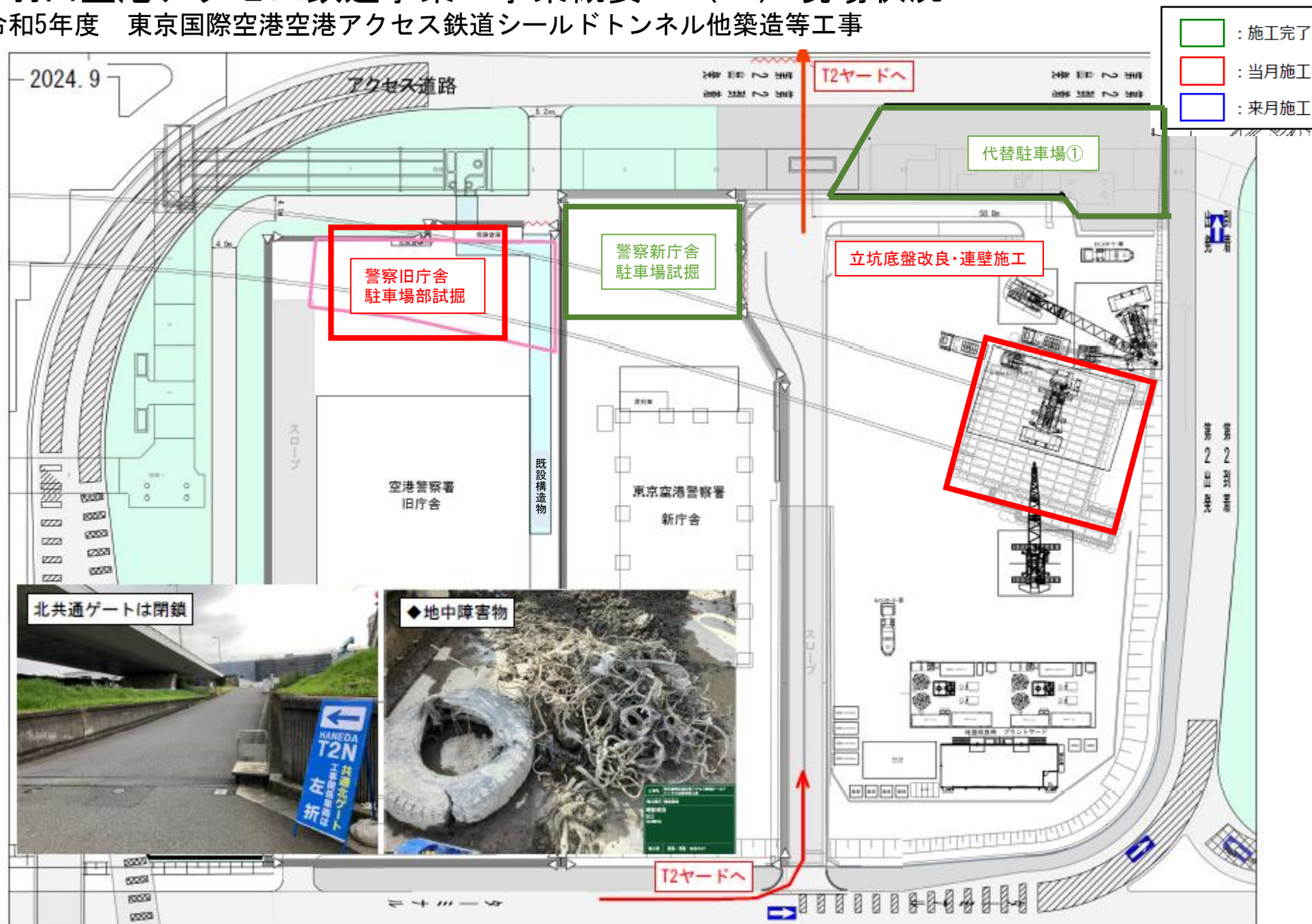


凡例



1. 羽田空港アクセス鉄道事業 事業概要 (2) 現場状況

③令和5年度 東京国際空港空港アクセス鉄道シールドトンネル他築造等工事



項目		委員会意見	検討方針	技術課題・設計方針の検討状況	工事内容(施工計画)	備考
京急部 (シールド・開削)	駅舎改築部の施工 (開削部)	—	複雑な施工手順や営業線に近接することを考慮して、対応すべき技術課題を整理する。	【共通事項】 ・既設構造物を考慮し、新設構造物と一体での設計検討が必要。 ・既設躯体の耐震補強の検討が必要。 【近接構造物への影響の最小化】 ・近接する周辺構造物への影響を最小化する施工方法の検討が必要。 ・営業線に対して安全な施工方法の検討が必要。 【事業実施に有効な施工手順】 ・第4バスプール内の施工において仮設時・本設時の構造や施工手順の検討が必要。 ・第4バスプール内の限られた施工ヤードが前提条件となる。 ・複雑な施工方法を考慮して、合理的な施工計画を立てる必要がある。		以下も考慮する必要有。 ・同一用地で他事業者の工事が行われる計画有。
	既存施設との近接施工 (シールド部)	京急線の構造計画で両脇1mと近接する非常に困難な施工となる。この杭の施工は図面どおりにされているか確認する必要がある。 モノレールの躯体についても1.5mの離隔であり、同様に確認する必要がある。	ターミナル既設杭の調査方法を検討する。 モノレールの既存躯体の調査方法を検討する。	・ターミナルや営業線に対して安全な施工方法の検討が必要。 ・既存施設の実際の位置を確認する方法を検討し、実施可能な施工方法とする必要がある。		考えられる主な課題。 ・近接構造物への影響 ・残置矢板への対応 ・排水ピット部の施工方法 ・矩形シールドでの施工 ・浮き上がりの対策 ・完成後の圧密沈下対策
		京急側のビルの杭が支持杭か周面杭なのか確認する必要がある。超近接での引きずり込みにも注意する必要がある。	杭基礎の設計および竣工図書の情報を入力して、対応すべき技術課題を整理する。	—		
その他						
	工事車両の出入り	工事車両の出入りについて管理するようシステムが必要となる。	場内の一般交通への影響を最小限にする工事車両の出入りの管理方法を検討すること。	—		
	開削トンネル部の音響問題	土被りが小さいので、道路や鉄道の音の問題が懸念される。	音響問題について、現地の環境(地上利用・鉄道利用)を考慮して、必要な対応策を検討すること。	—		

2. 京浜急行シールド部の設計・施工上の課題

【背景】

駅舎改築部(立坑部分)におけるシールドマシンを含めた施工方法の詳細情報を踏まえた上で、立坑部を設計(切梁配置、反力壁の構造など)する必要があることから、同委員会にて過去ご審議頂いた課題を元に深度化を行い、シールド部の詳細設計等を来年度から実施することとしたい。

課題一覧

1	既存施設の位置確認方法	⇒ 【重点審議事項】
2	残置鋼矢板への対応	⇒
3	近接構造物への影響対策	⇒ 参考
4	浮上り対策	⇒ 第9回委員会 (予定)
5	排水ピット部の施工方法	⇒ 第9回委員会 (予定)
6	圧密沈下対策	⇒ 第9回委員会 (予定)
7	既設地盤改良体の強度評価	⇒ 第9回委員会 (予定)

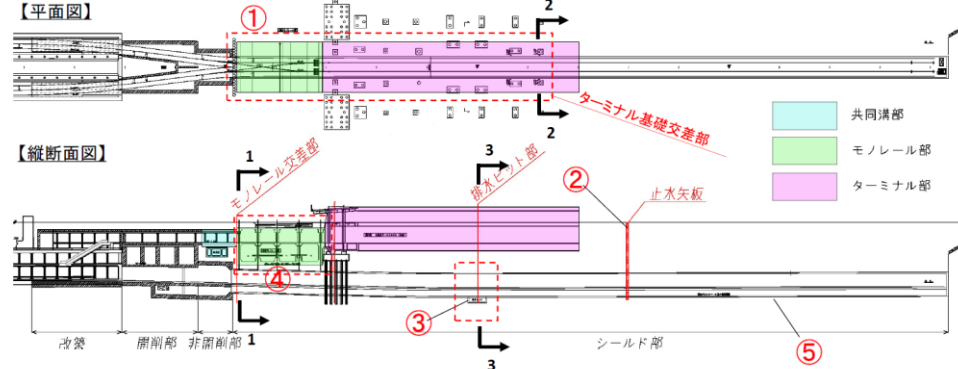
過去の技術検討委員会

★第4回委員会にて課題提議
(1.既存施設の位置確認方法について意見有り(以下))

★第5回委員会にて課題提議

★委員会意見

- ・ターミナルビル基礎杭(離隔約1.125m),モノレール躯体(離隔約1.5m)が図面通りに施工されているか確認する必要がある。
- ・ターミナルビル基礎杭が支持杭か周面摩擦杭なのかを確認する必要がある。



- 【主な課題】(今後の設計で対応)
- ① 近接構造物(営業線およびターミナルビル)への施工影響
 - ② 完成後の圧密沈下対策(不同沈下対策)
 - ③ 支障物への対応(残置止水矢板・基礎杭)
 - ④ 排水ピット部の施工方法(施工手順や地盤改良の要否)
 - ⑤ 浮き上がりへの対策
 - ⑥ 矩形シールドの施工方法(施工精度、工法選定など)

※既存施設の実際の位置を確認する方法を検討し、実施可能な施工方法とする必要がある。

第5回委員会資料より

2. 京浜急行シールド部の設計・施工上の課題 (1) 既存施設の位置確認方法

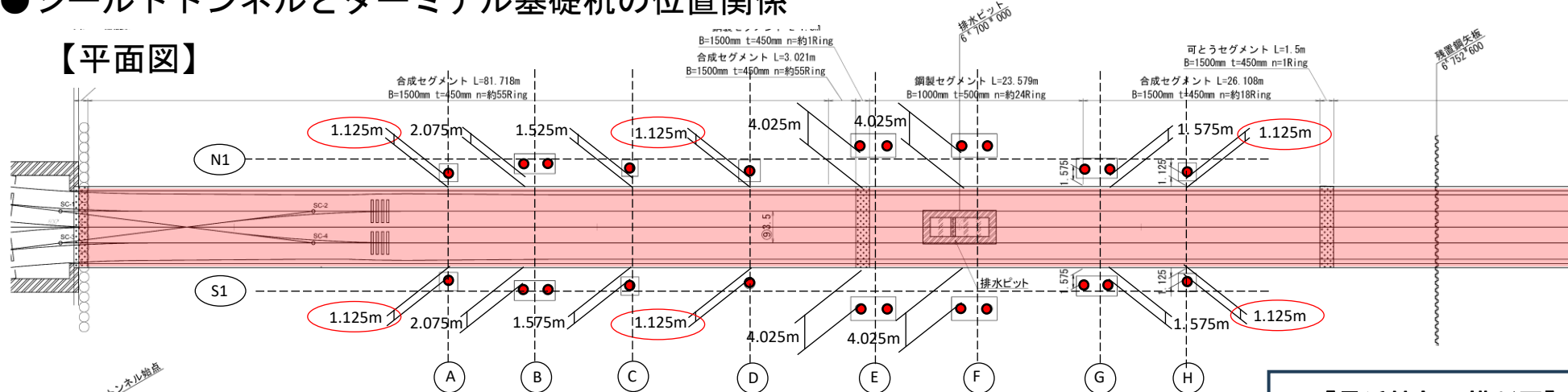
ターミナル基礎杭の位置について、最適な方法を用いて確認する。

セグメントとターミナル基礎杭との最小離隔: 水平1.125m

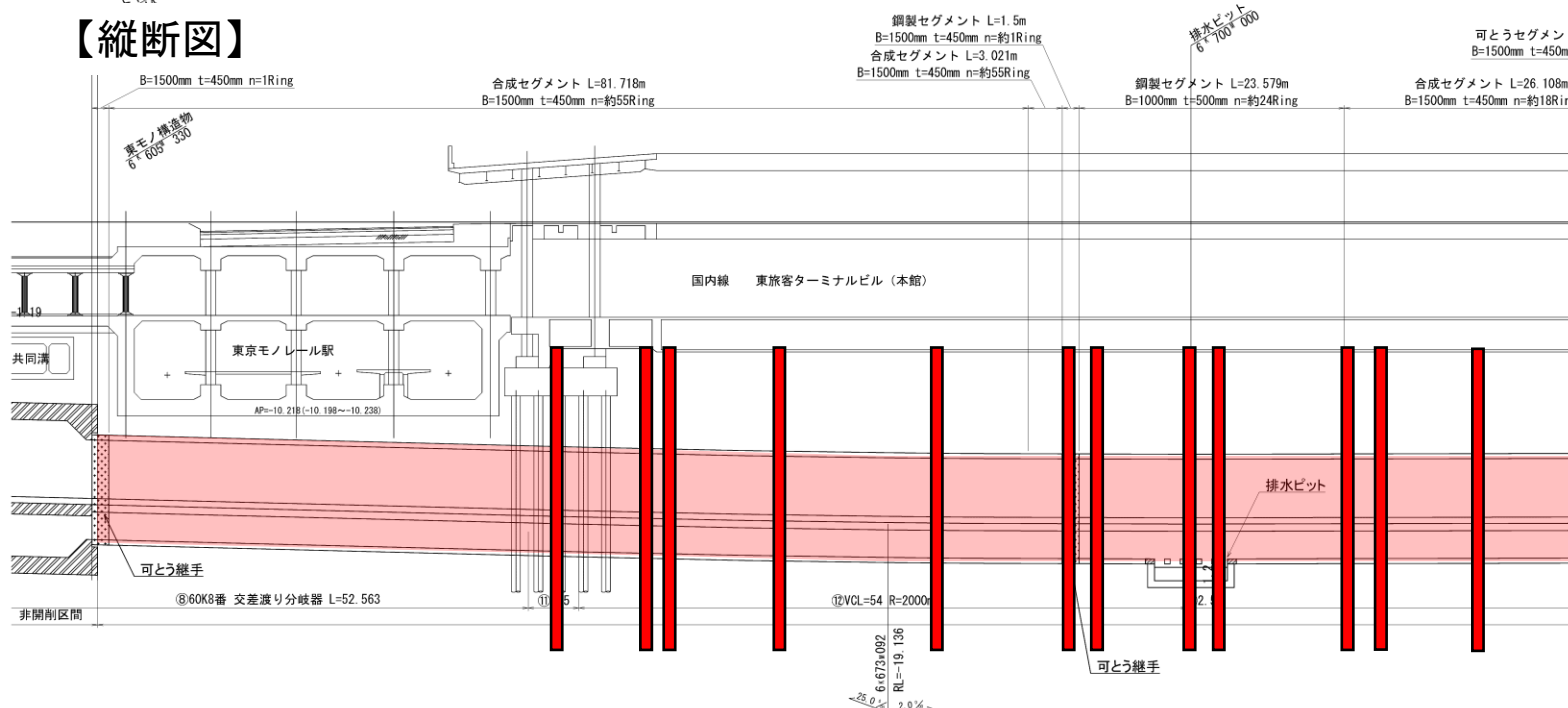
備考: シールドの出来高許容誤差は一般に±50mm(上下左右)

●シールドトンネルとターミナル基礎杭の位置関係

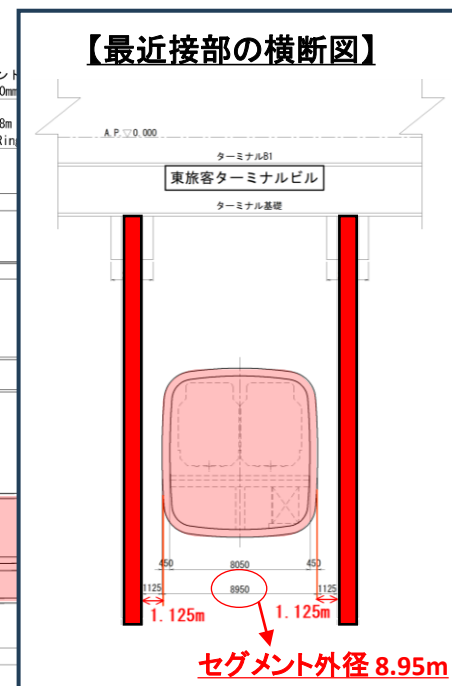
【平面図】



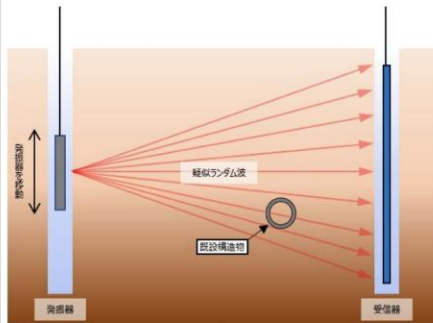
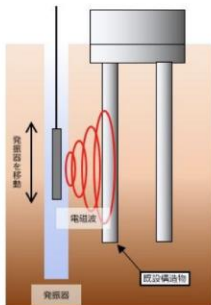
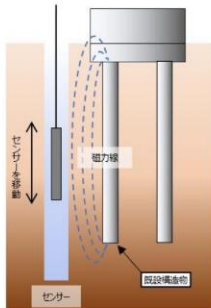
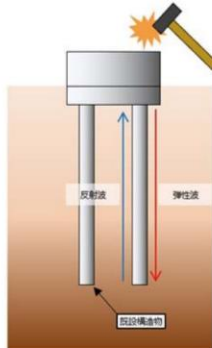
【縦断図】



【最近接部の横断図】



2. 京浜急行シールド部の設計・施工上の課題 (1)既存施設の位置確認方法 ～考えられる確認方法～

			音響トモグラフィ探査	ボアホールレーダ探査	磁気検層	打音探査（衝撃弾性波試験）
概念図						
概要			ボーリング孔内に設置した発振器から周波数と振幅を制御した縦波を発振し、地中を伝播してきた音波を受信器で受信する。音波の特性を利用することで、地下断面を可視化できる。	ボーリング孔内で送受信アンテナを移動させながら連続的に電磁波を送信し、周囲の地盤との電氣的性質の異なる構造物からの反射波を受信して得られる反射画像から調査する。	ボーリング孔内で磁気探査機のセンサーを移動させながら、鋼材による磁気異常を測定し、得られた磁気異常波形を解析して調査する。	ハンマで打撃して弾性波を発生させ、先端部で反射して戻ってくる反射波をセンサーで受信し、弾性波の伝播速度から杭長を調査する。
調査条件	地盤条件		地下水位が飽和している必要あり	地盤に塩分があると探査が困難	杭以外の磁性体があると探査が困難	制約なし
	調査可能範囲		○ 発振器～受信器間 10m 程度	▲ 発振器より 0.5m 程度	△ センサーより 1m 程度	▲～×
	探査方向	鉛直	可	可	可	○ 削孔なし
		斜め	可	可	不可	
		水平	条件による	条件による	不可	
ボーリング孔延長		○ 約 50m(ヒアリングより 80m 程度は可能性あり)	△ 約 30m	△ 約 50m	○ 削孔なし	
本調査への適用性 ※			探査の可能性がある。削孔数は少ないが、ターミナルビルに削孔が必要な可能性がある。	探査の可能性がある。削孔数は少ないが、ターミナルビルに削孔が必要な可能性がある。	探査の可能性がある。鉛直探査でしかできないので、ターミナルビルへの削孔数が増える可能性がある。	探査は困難である。杭の有無を確認できるが、杭の位置(離隔距離)を探査できない。
評価						

※探査方法を適用した場合の検討資料より、適用性について把握した。次頁に検討資料を示す。

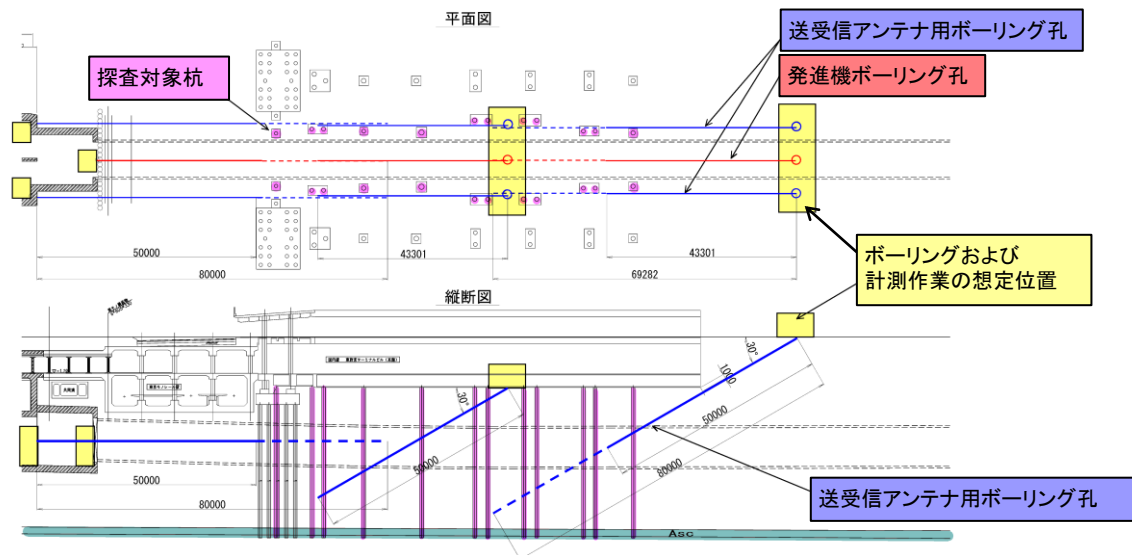
2. 京浜急行シールド部の設計・施工上の課題 (1)既存施設の位置確認方法

【参考】各方法の実施方法（案）と特徴

①音響トモグラフィ探査

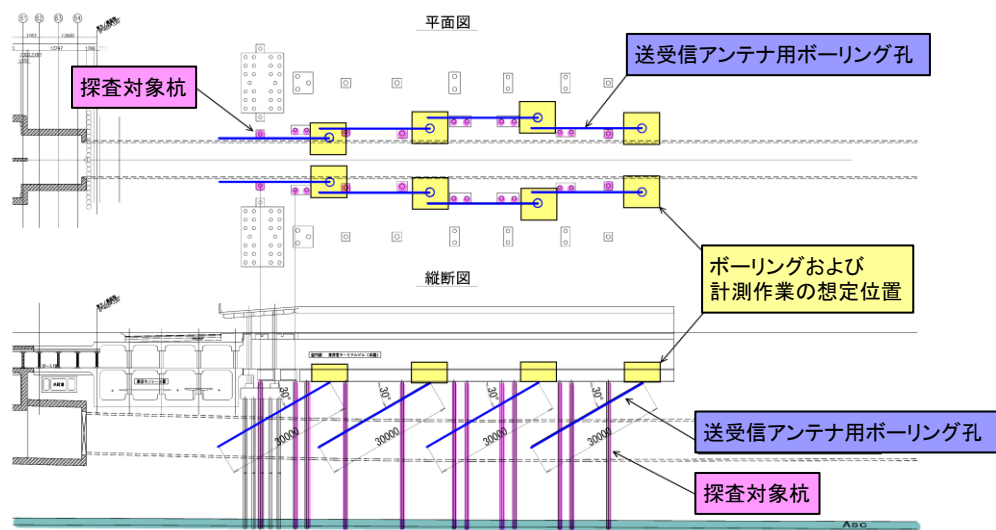
ターミナルビルの削孔が最小とできる可能性

今後、①～③案より選定して実施する予定。



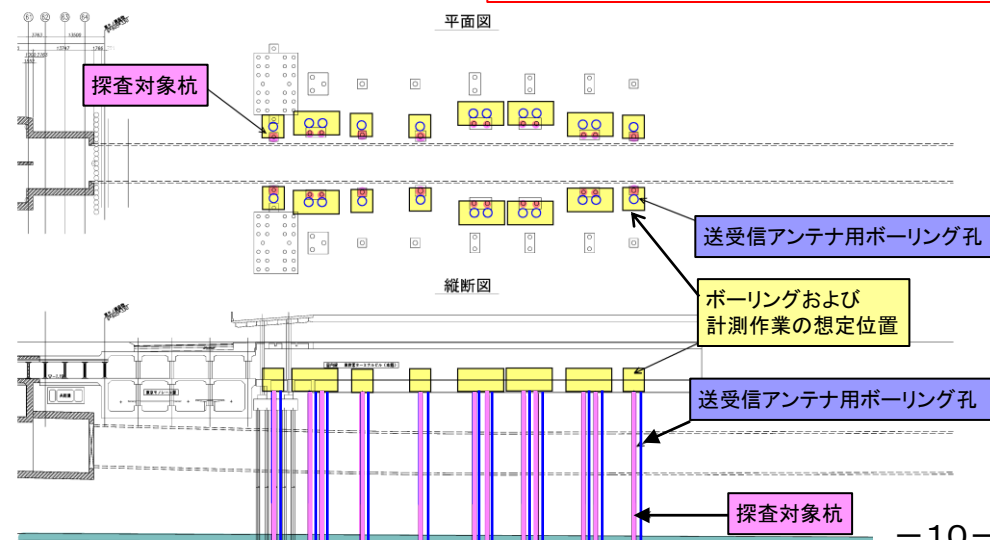
②ボアホールレーダ探査

ターミナルビルの削孔が①案より多く必要



③磁気検層

ターミナルビルの削孔が最も多く必要



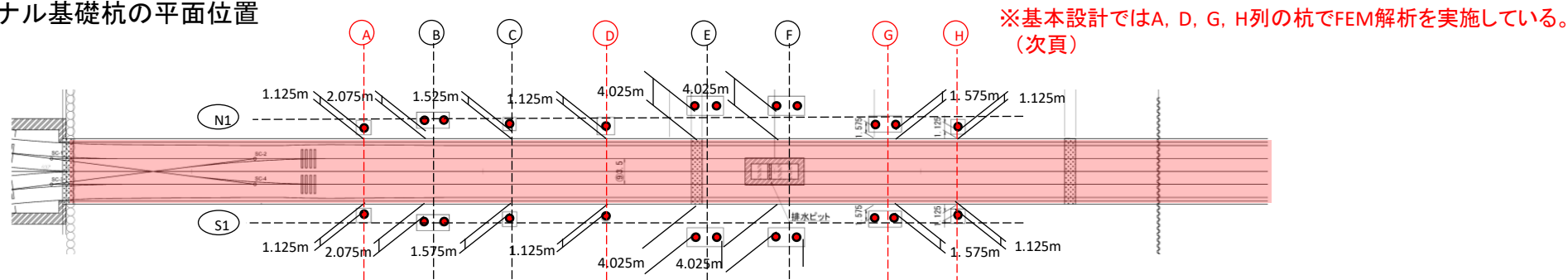
2. 京浜急行シールド部の設計・施工上の課題 (1)既存施設の位置確認方法 ～ターミナル杭の確認結果を踏まえた対応すべき課題と施工方法～

想定位置より近い位置にターミナル杭を確認した場合、その安全性を再評価する。

【ターミナル杭への近接施工に対する照査結果(基本設計)】

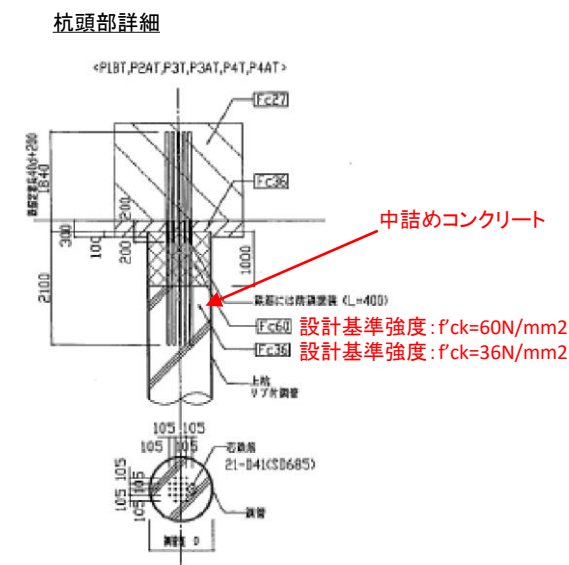
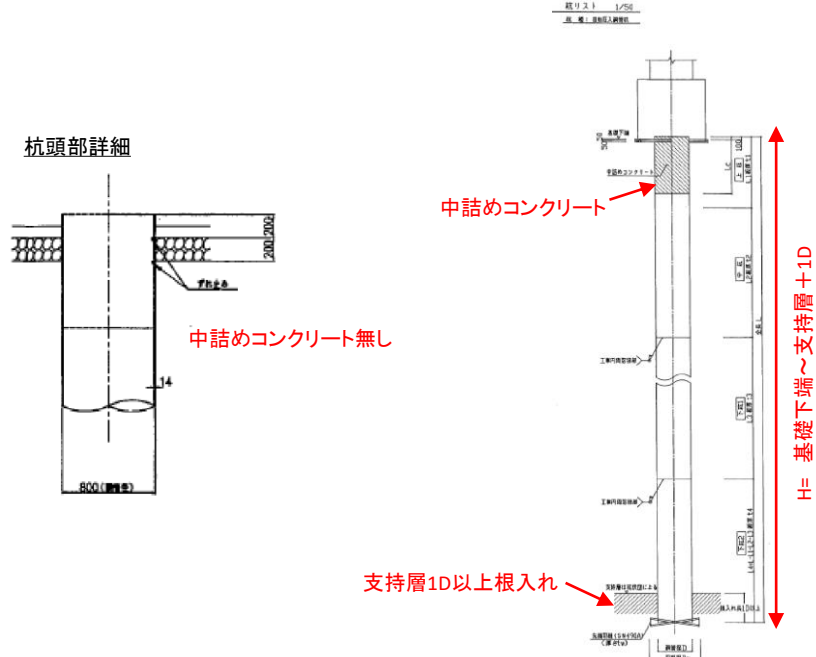
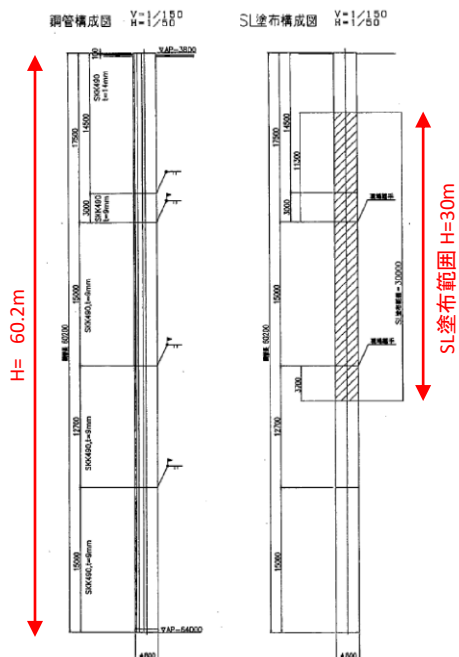
杭深度方向の梁モデルにFEM解析による水平方向の地盤変位荷重を作用させて安全性を評価。

●ターミナル基礎杭の平面位置



●杭諸元 A列(F801) 材質:SKK490

●杭諸元 D列(P1BT), G列(P3), H列(P4T) 材質:SKK490



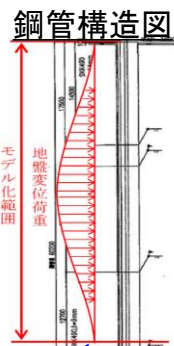
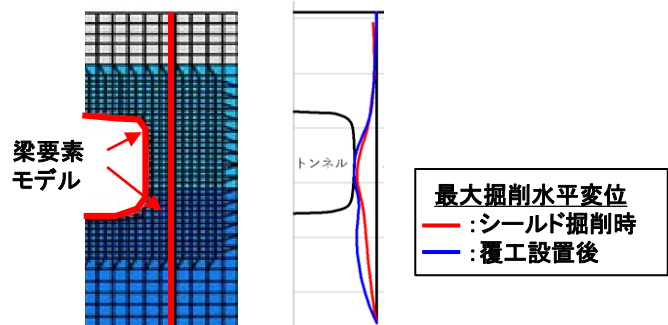
2. 京浜急行シールド部の設計・施工上の課題 (1)既存施設の位置確認方法 ～ターミナル杭の確認結果を踏まえた対応すべき課題と施工方法～

●検討対象としたターミナル基礎杭

縦断位置	杭諸元				離隔(m)：杭芯	
	S1	鋼管径 D(mm)	N1	鋼管径 D(mm)	S1	N1
A	F801	800	F801	800	1.525	1.525
B	P4AT	900	P4AT	900	2.525	2.525
C	P4AT	900	P3AT	1000	2.025	2.025
D	P1BT	1200	P1BT	1200	1.725	1.725
E	P3AT	1000	P3AT	1000	4.525	4.525
F	P3AT	1000	P3AT	1000	4.525	4.525
G	P4T	900	P4T	900	2.025	2.025
H	P3	1000	P3	1000	1.625	1.625

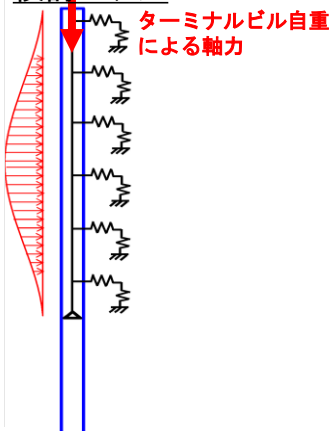
●検討方法

※ : FEM解析を実施した杭



地盤変位荷重の
作用深度までをモデル化

検討モデル



●ターミナル基礎杭の応力度照査結果

A列 (F801) ※中詰めコンクリート無し

注記) 1.鋼管杭(中詰め)を一体断面として照査
2.常時応力に近接影響を加算して評価

	上杭-1	上杭-2	下杭
σ_{ca}	—	—	—
σ_{sc}	68.3 < 185	110.0 < 185	105.2 < 185
σ_{st}	47.3 < 185	76.6 < 185	76.8 < 185
τ_s	0.9 < 105	0.8 < 105	1.1 < 105
判定	OK	OK	OK

σ_{ca} : コンクリートの圧縮応力度
 σ_{sc} : 鋼管杭の圧縮応力度
 σ_{st} : 鋼管杭の引張応力度
 τ_s : 鋼管杭のせん断応力度

D列 (P3)

	上杭-1	上杭-2	上杭-3+中杭	下杭
σ_{ca}	6.2 < 22	6.1 < 14	—	—
σ_{sc}	93.0 < 185	91.5 < 185	156.1 < 185	176.4 < 185
σ_{st}	75.0 < 185	73.5 < 185	132.7 < 185	147.4 < 185
τ_s	0.1 < 105	0.2 < 105	0.9 < 105	1.0 < 105
判定	OK	OK	OK	OK

G列 (P1BT)

	上杭-1	上杭-2	上杭-3+中杭	下杭
σ_{ca}	4.9 < 22	4.8 < 14	—	—
$\Sigma \sigma_{sc}$	73.5 < 185	72.0 < 185	126.1 < 185	147.0 < 185
$\Sigma \sigma_{st}$	43.5 < 185	42.0 < 185	89.9 < 185	112.8 < 185
τ_s	0.2 < 105	0.7 < 105	1.2 < 105	1.2 < 105
判定	OK	OK	OK	OK

H列 (P4T)

	上杭-1	上杭-2	上杭-3+中杭	下杭
σ_{ca}	5.5 < 22	5.4 < 14	—	—
$\Sigma \sigma_{sc}$	82.5 < 185	81.0 < 185	132.2 < 185	159.0 < 185
$\Sigma \sigma_{st}$	67.5 < 185	66.0 < 185	112.8 < 185	130.4 < 185
τ_s	0.1 < 105	0.1 < 105	0.7 < 105	0.9 < 105
判定	OK	OK	OK	OK

2. 京浜急行シールド部の設計・施工上の課題 (2)残置鋼矢板への対応

残置鋼矢板の対応方法について以下の評価項目を検討し、最適な工法を選定する。

工法 (案)		①シールド機による直接切削 (案)	②鋼矢板ガス切削 (案)	③事前撤去-鋼矢板引抜き (案)
概要図				
施工方法		シールド機に鋼材の直接切削機構を装備し、地中で直接切削、通過させる方法	地上から高圧噴射攪拌工法を行い、改良体をシールド機で鋼矢板まで掘進し、施工スペースを設けるため後進する。該当箇所をガス切断しシールド機を通過させる方法	事前に地上から支障撤去（引抜き）を行って、シールド機を通過させる方法
今回条件への適用性	矩形シールド	矩形シールドのため直接切削の実現性に課題がある。（偏断面の掘削機構として伸縮スポークや補助カッターを用いるため、切削ビットで一定かつ任意のカッター軌跡を描くことが困難など）	シールド掘進の事前対応のため、シールドの断面形状には無関係。	シールド掘進の事前対応のため、シールドの断面形状には無関係。
	施工スペース	地中対応であるが、鋼矢板背面に高圧噴射攪拌工法が必要となるため、地上部に施工スペースを必要とする。	地中でガス切断するため、地上部から行う高圧噴射攪拌工法(コム)の施工スペースを必要とする。	従来工法で、シールド工事の基本となる工法だが、地上部に引抜きの施工スペースを必要とする。
	地上施工	高圧噴射攪拌工法に必要な施工スペースを確保し、該当箇所地盤改良を実施する。	高圧噴射攪拌工法に必要な施工スペースを確保し、該当箇所地盤改良を実施する。	サイレントパイラーの稼働できる範囲を確保し、該当箇所の鋼矢板を引抜く。 ①、②より地上の施工スペースが広い。
	類似実績	なし（矩形シールド）、高圧噴射攪拌工法の実績はあり。	なし（矩形シールド）、高圧噴射攪拌工法の実績はあり。	地上部からの事前撤去は一般的。
懸念事項・備考		複数個のビットで構成される矩形シールドにおいて、残置鋼矢板の直接切削は困難である。	既設京急シールドでは残置鋼矢板の背面のみ地盤改良を施工し、マシン側はビット内から薬液注入を施工して鋼矢板切削用施工スペースを確保していた。本検討では、安全性の観点から、マシン側にも地盤改良を施工する計画にした。	残置鋼矢板板が古いため、矢板のとも上がりが発生する可能性があり、先行掘削を行う必要がある。
評価				