

資料は委員会での意見を踏まえ、  
修正を行っております。

## 2. 地質調査結果（中間報告）について

- (1) 地質調査計画…………… P1～P6
  - 1) 地質調査目的
  - 2) 地質調査位置・調査項目
- (2) 道路陥没部の地質調査結果（中間報告）…………… P7～P29
  - 1) 想定陥没形状
  - 2) 異物等混入状況の整理
  - 3) 針貫入試験結果の整理
  - 4) 緩い砂層の不均質性の整理
  - 5) 流向流速測定結果
  - 6) D2層の三次元的分布
  - 7) D2層の不均質性の整理
  - 8) 各層の工学的評価

平成29年 8月 31日（木）

福岡市交通局

# (1) 地質調査計画

1) 地質調査目的

再発防止策として下記目的の追加地質調査が必要である。

前回委員会（第7回）での討議を受け、**地質調査計画の一部を変更した。**

【大断面トンネル部】

背景

地盤改良検討・坑内排水計画・再掘削検討

目的

- ① 陥没形状の確認
- ② 陥没範囲内の不均質性の確認（追加）
- ③ 地盤改良効果の確認

実施項目

- ① 地山と緩い砂層の境界の把握
- ② D2層以浅の物性値等の確認（追加）
- ③ 改良済地盤の範囲や物性値の確認

(\*) 道路陥没に関する検討委員会に報告した追加地質調査報告書を用いる

【標準トンネル～3連トンネル部】

背景

トンネル掘削・坑内排水計画検討

目的

- ① 地質調査精度の向上
- ② D2層の工学的評価の充実

実施項目

- ① 地山物性値の取得
- ② トンネル天端付近の岩盤性状の把握
- ③ D2層の3次元的分布や厚さの把握
- ④ D2層の破壊抵抗性の把握
- ⑤ 弱層（断層、層理面、節理・亀裂）  
区分と分布頻度の把握

# (1) 地質調査計画

## 2) 地質調査位置・調査項目

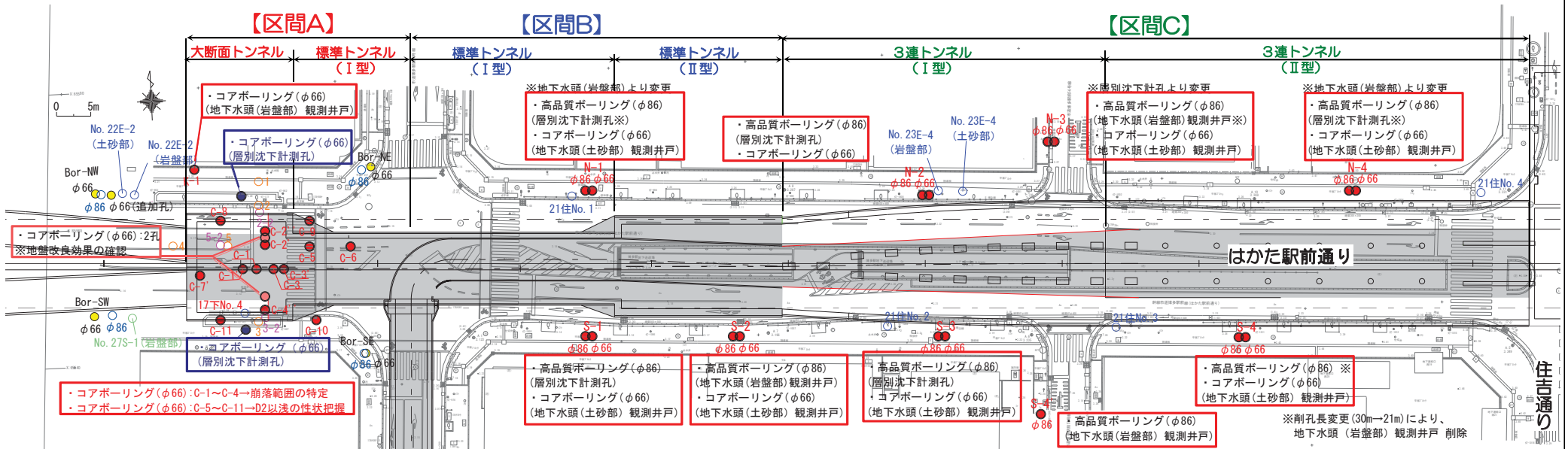
- ※1 埋設物を試掘で確認して実施可否を判断した。
- ※2 地元協議に伴い一部計画を変更した。
- ※3 3連区間の調査孔はN-3、S-4'を除き、ロックボルトの施工範囲内。
- ※4 トンネル坑内にボーリングを貫通させない配置。
- ※5 トモグラフィ探査の実施については検討中。

### 調査目的

- 【区間A】**
  - ①D2層崩壊の範囲調査
  - ②陥没範囲内の不均質性の確認（追加）
  - ③地盤改良効果確認
- 【区間B】**
  - ①インバート掘削のための地質情報の取得
  - ②水抜きの際の地盤挙動予測のための地質情報の取得
- 【区間C】**
  - ①左右坑掘削のための地質情報の取得
  - ②水抜きの際の地盤挙動予測のための地質情報の取得

### 配置の考え方

- ➡ 陥没部を中心とし、崩壊・改良範囲を確認できる範囲
- ➡ 脆弱な炭質頁岩が出現し始めた位置を起点とし、約30m間隔で配置



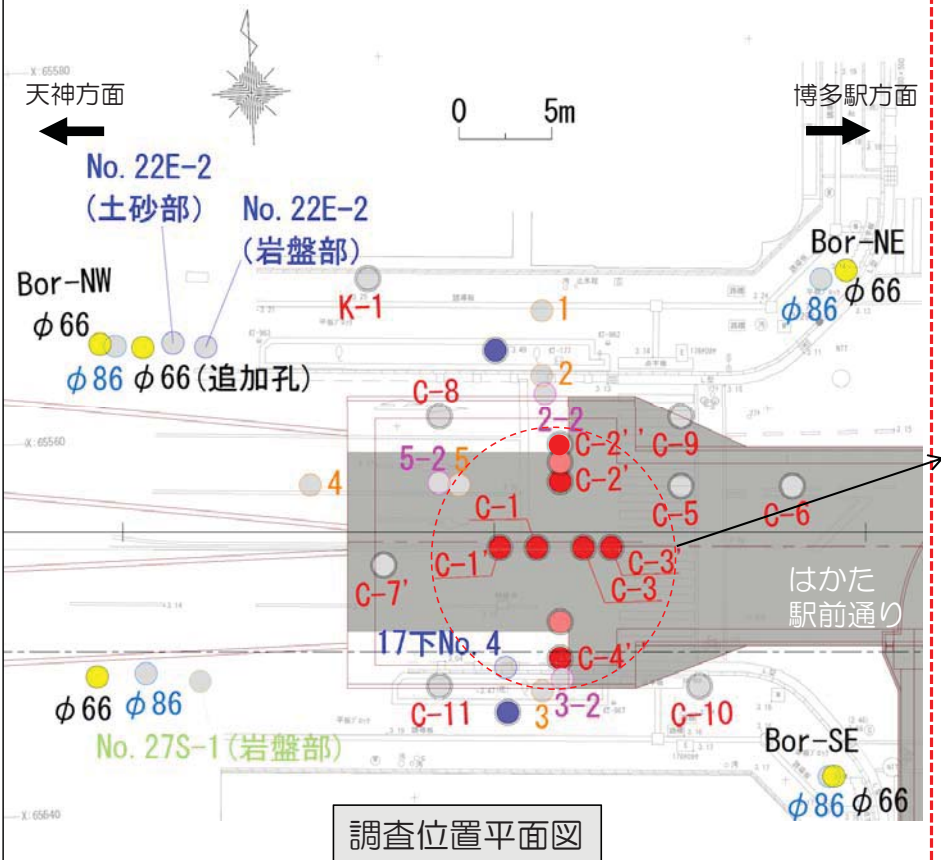
調査位置	種別	孔径	調査本数	実施する調査項目（案）	調査後のボーリング孔の利用
【区間A】 大断面トンネル ～ 標準トンネルI型	コアボーリング	φ66	【計画】：7本※ ↓ 【変更】：15本※	ボーリング調査（原位置試験・室内試験）	・流向流速調査 【計画】：2孔 → 【変更】：11孔
			・層別沈下計測孔：2孔		・地下水頭（岩盤部）観測井戸：1孔
【区間B・C】 標準トンネルI型 ～ 3連トンネルII型	高品質ボーリング	φ86	【計画】：8本 ↓ 【変更】：9本	ボーリング調査（原位置試験※1・室内試験※2） ※1：ポアホールテレビ，低圧ルジオン試験，孔内水平載荷試験，トモグラフィ探査 ※2：針貫入試験，土壌硬度試験，室内土質試験，室内岩石試験	・地下水頭（岩盤部）観測井戸 【計画】：4孔 → 【変更】：3孔
	ノンコアボーリング →コアボーリング	φ66	【計画】：8本		・層別沈下計測孔 【計画】：4孔 → 【変更】：5孔
					・地下水位（土砂部）観測井戸：8孔

※区間Aの調査本数（変更後15本）の他に地盤改良後に追加で4本の調査を行う

※【変更】：前回委員会からの変更

# (1) 地質調査計画

## 2) 地質調査位置・調査項目 (大断面トンネル部・陥没形状の確認)



調査位置平面図

### 地盤改良前施工

I. 陥没形状の把握 : C-1~C-4"

II. D2層以浅の性状把握 : C-5~C-11

III. 観測井戸 (岩盤水頭) : K-1

### 地盤改良後施工

IV. 層別沈下計 : ●

V. 地盤改良効果確認 : ⊙

### I. 陥没形状の把握 : C-1~C-4"

: 削孔深度は、D2層上端面 (G.L.-17.0 m) まで

【計画】 : 4本 → 【変更】 : 7本

⊙ : 地山 (dHs2層) が確認できた孔

種別	孔径	対象土層	調査項目	C-1	C-1'	C-2'	C-2''	C-3	C-3'	C-4''
				コア	φ66	流動化処理土	原位置	○→○	○→○	○→○
針貫入	○→○	○→○	○→○				○→○	○→○	○→○	○→○
室内	室内岩石	-	-				X→○	-	-	-
コア	φ66	ゆるい砂層	原位置	○→○	○→○	○→○	○→○	○→○	○→○	○→○
			針貫入	○→○	○→○	○→○	○→○	○→○	○→○	○→○
			流向流速	○→○	-	○→○	-	○→○	-	○→○
室内	室内土質	○→○	○→○	○→○	○→○	○→○	○→○	○→○		
コア	φ66	dHs2層	原位置	○→X	○→○	○→X	○→○	○→X	○→X	○→○
			針貫入	○→X	○→○	○→X	○→○	○→X	○→X	○→○
			室内	室内土質	○→X	○→○	○→X	○→○	○→X	○→X
コア	φ66	D2層	原位置	○→X	○→○	○→X	○→○	○→X	○→○	○→○
			針貫入	-	X→○	-	X→○	-	X→○	X→○
			室内	室内岩石	-	-	-	-	-	X→○

※・計画通りに実施したもの.....○→○

・層が確認されず、実施できなかったもの...○→X

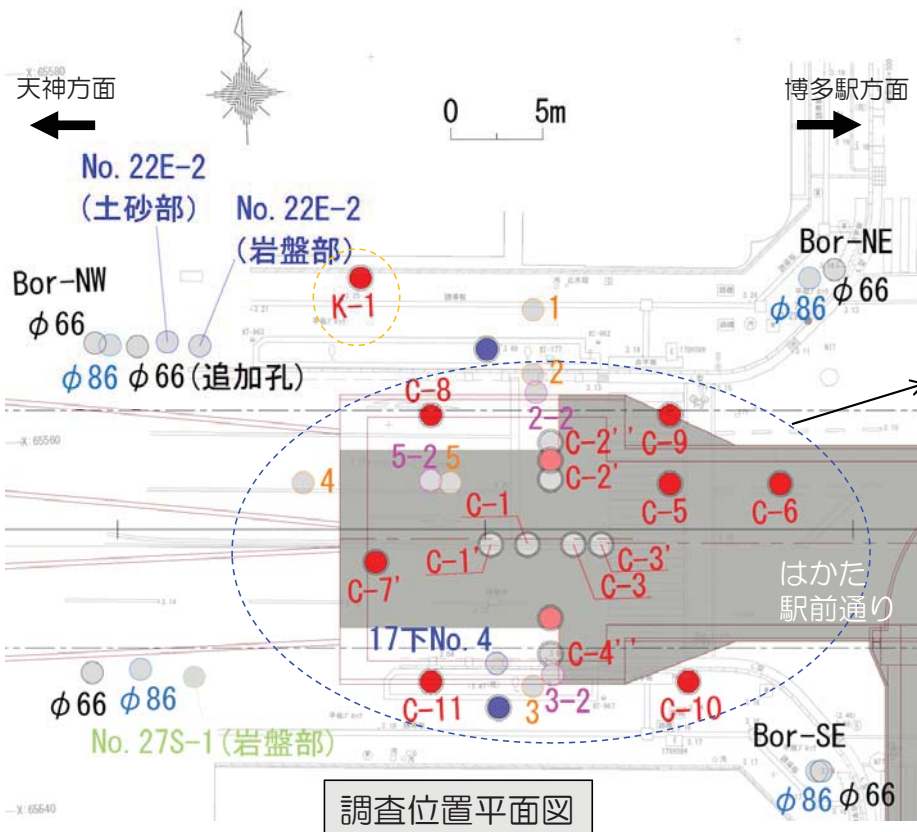
・当初計画になかったが、追加したもの.....X→○

### ※削孔経緯まとめ

孔名	削孔長 (m)	陥没孔中心からの距離 (m)	地山確認	地山確認深度 (G.L.m)	備考
C-1	17.0	1.25	X	X	-
C-1'	17.0	3.25	⊙(dHs2)	-16.2	C-1から西へ2m
C-2'	17.0	3.25	X	X	C-2から北へ2m
C-2''	17.0	5.25	⊙(dHs2)	-15.7	C-2'から北へ2m
C-3	17.0	1.25	X	X	-
C-3'	17.0	2.75	⊙(D2)	-16.5	C-3から東へ1.5m
C-4''	17.0	6.25	⊙(dHs2)	-14.1	C-4から南へ4m

# (1) 地質調査計画

## 2) 地質調査位置・調査項目 (大断面トンネル部・不均質性の確認)



### II. D2層以浅の性状把握：C-5~C-11

：削孔深度は、D2層下端またはD2層上端から2mの浅い方 (G.L.-18.0m) まで

【計画】：2本 → 【変更】：7本

※【変更】：前回委員会から変更した孔

種別	孔径	対象土層	調査項目		C5~C11	
			原位置	室内		
J7 ホ-リツク	φ66	流動化処理土	原位置	コア	○	
			原位置	針貫入	○	
		ゆるい砂層	原位置	コア	○	
			原位置	針貫入	○	
			原位置	流向流速	○	
		dHs2層	室内	現場透水	○	
			室内	室内土質	○	
		D2層	原位置	原位置	室内土質	○
				原位置	コア	○
				原位置	針貫入	○
				原位置	BHTV	○
			室内	室内	孔内水平	○
室内	現場透水			○		
室内	室内岩石			○		
室内	室内透水			○		

### III. 観測井戸 (岩盤水頭)：K-1

：削孔深度は、G.L.-30.0 mまで

【計画】：1本 → 【実施】：1本

種別	孔径	対象土層	調査項目		C5~C11
			原位置	室内	
J7 ホ-リツク	φ66	土砂層	原位置	コア	○
			原位置	針貫入	○
			原位置	標準貫入	○
		D2層	原位置	コア	○
			原位置	針貫入	○
			原位置	標準貫入	○
岩盤層	原位置	原位置	コア	○	
		原位置	針貫入	○	
		原位置	標準貫入	○	

### 地盤改良前施工

I. 陥没形状の把握 : C-1~C-4"

II. D2層以浅の性状把握 : C-5~C-11

III. 観測井戸 (岩盤水頭) : K-1

### 地盤改良後施工

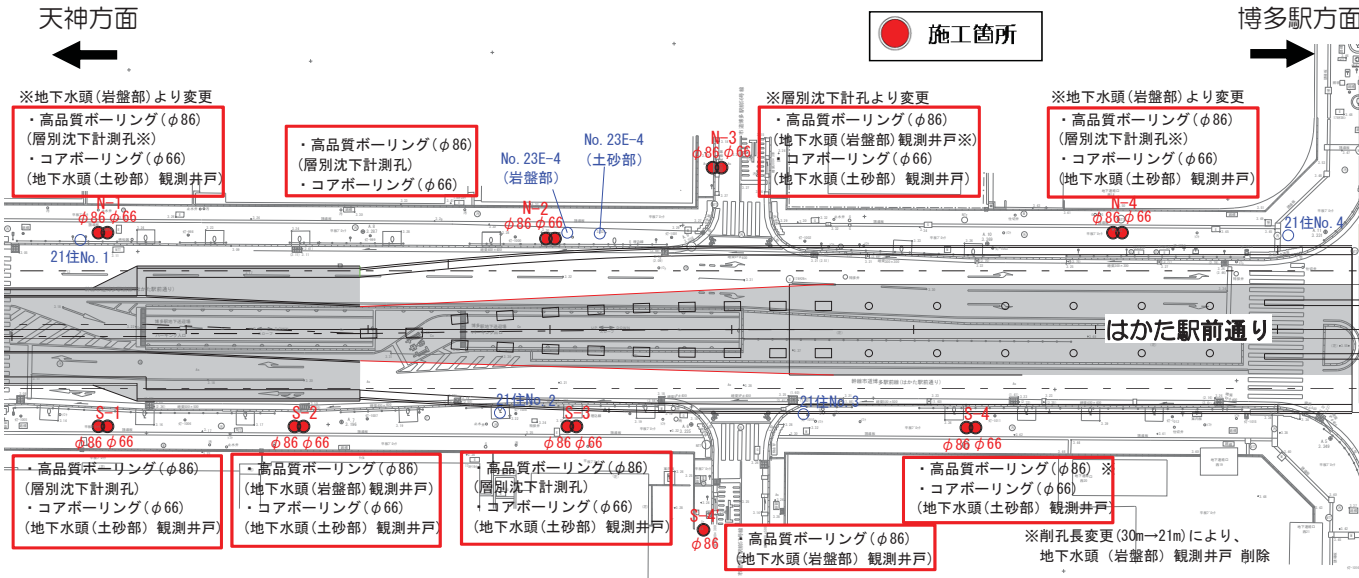
IV. 層別沈下計 : ●

V. 地盤改良効果確認 : ○

(1) 地質調査計画

2) 地質調査位置・調査項目  
(標準トンネル～3連トンネル部)

【前回委員会からの変更まとめ】



孔名	孔径	計画→変更		
		種別	削孔長 (m)	計器
N-1	φ86	高品質	30.0	地下水頭 (岩盤部) → 層別沈下計
	φ66	ノンコア→コア	16.5	地下水頭 (土砂部)
N-2	φ86	高品質	30.0	層別沈下計
	φ66	ノンコア→コア	23.0	地下水頭 (土砂部)
N-3	φ86	高品質	30.0	層別沈下計→地下水頭 (岩盤部)
	φ66	ノンコア→コア	22.0	地下水頭 (土砂部)
N-4	φ86	高品質	30.0	地下水頭 (岩盤部) → 層別沈下計
	φ66	ノンコア→コア	21.0	地下水頭 (土砂部)

【前回委員会からの変更まとめ】

孔名	孔径	計画→変更		
		種別	削孔長 (m)	計器
S-1	φ86	高品質	30.0	層別沈下計
	φ66	ノンコア→コア	16.5	地下水頭 (土砂部)
S-2	φ86	高品質	30.0	地下水頭 (岩盤部)
	φ66	ノンコア→コア	23.0	地下水頭 (土砂部)
S-3	φ86	高品質	30.0	層別沈下計
	φ66	ノンコア→コア	22.0	地下水頭 (土砂部)
S-4	φ86	高品質	30.0→21.0	地下水頭 (岩盤部) → 削除
	φ66	ノンコア→コア	21.0	地下水頭 (土砂部)
S-4'	φ86	コア	30.0	地下水頭 (岩盤部)

調査位置平面図

VI. D2層の工学的評価充実：削孔深度は、本坑 (φ86) がG.L.-30.0 m、別孔 (φ66) がD2層上端面 (G.L.-15.0m) まで

種別	孔径	調査本数	対象土層	調査項目											
				コア	針貫入	原位置				室内					
						BHTV	流向流速	孔内水平	現場透水	トモグラフィ	室内土質	室内透水	室内岩石		
コアボーリング (φ86)	φ66 (φ86)	9 (8)	土砂層	○	—	—	○	—	—	—	—	○	—	—	
			D2層	○	○	○	—	○	低圧ルジオン試験	—	—	○	○	C <sub>U</sub>	
			炭質頁岩層	○	○	○	—	○	低圧ルジオン試験	—	D2層上端面の調査	—	○	—	C <sub>U</sub>
			D1層	○	○	○	—	—	低圧ルジオン試験	—	—	—	○	—	C <sub>U</sub>
			C2層	○	—	○	—	—	低圧ルジオン試験	—	—	○	—	UU	

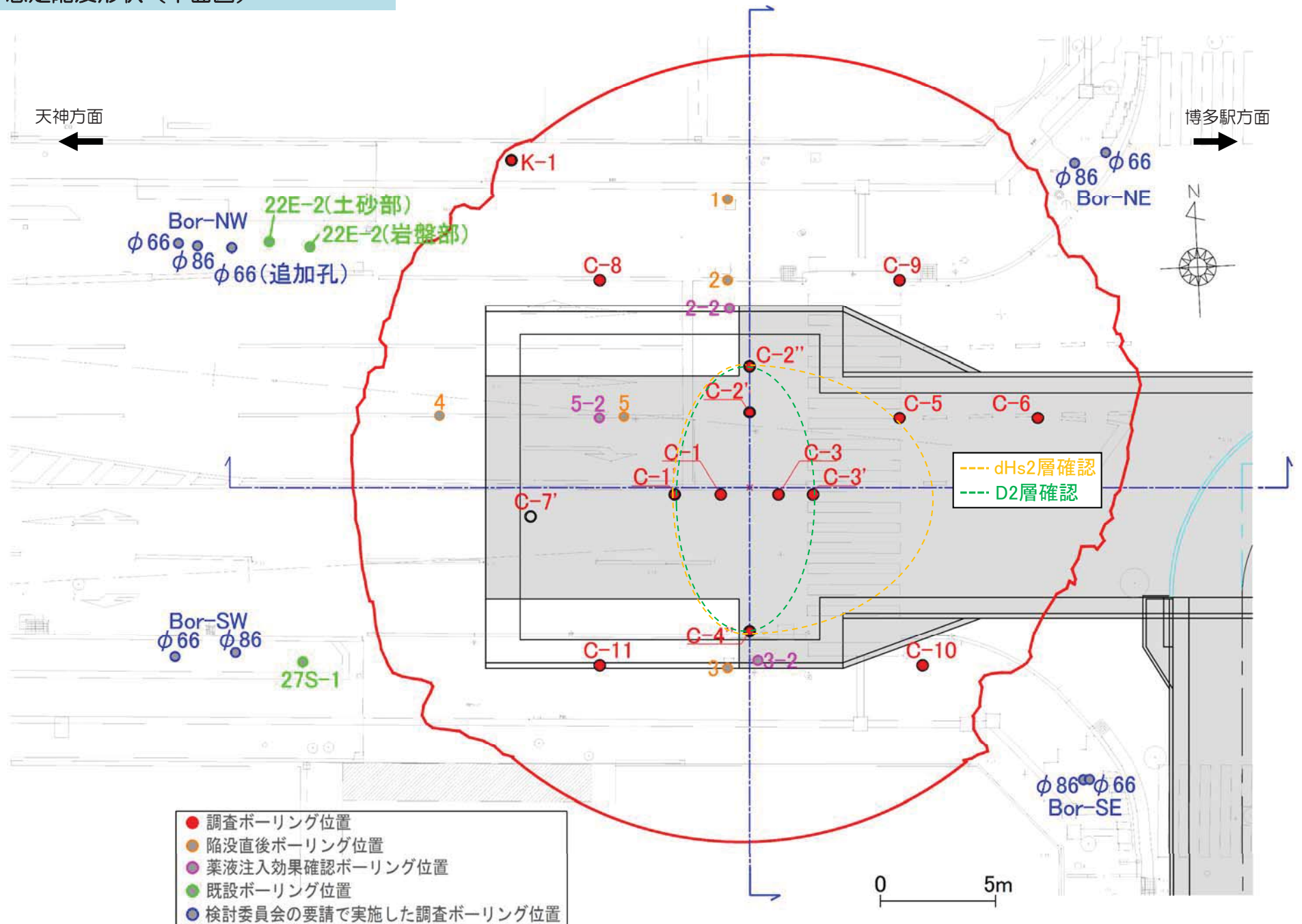
※本孔 (高品質ボーリング (φ86)) にてコアを採取する。別孔 (コアボーリング (φ66)) には、試験深度決定のためにコアを採取する。  
 ※本孔にて流向流速計測を実施する。  
 ※本坑にて低圧ルジオン試験を実施する (換算ルジオン値となるが、その値の妥当性については十分確認する)。  
 ※別孔 (コアボーリング (φ66)) にて、孔内水平載荷試験を行う。

## (2) 道路陥没部の地質調査結果 (中間報告)



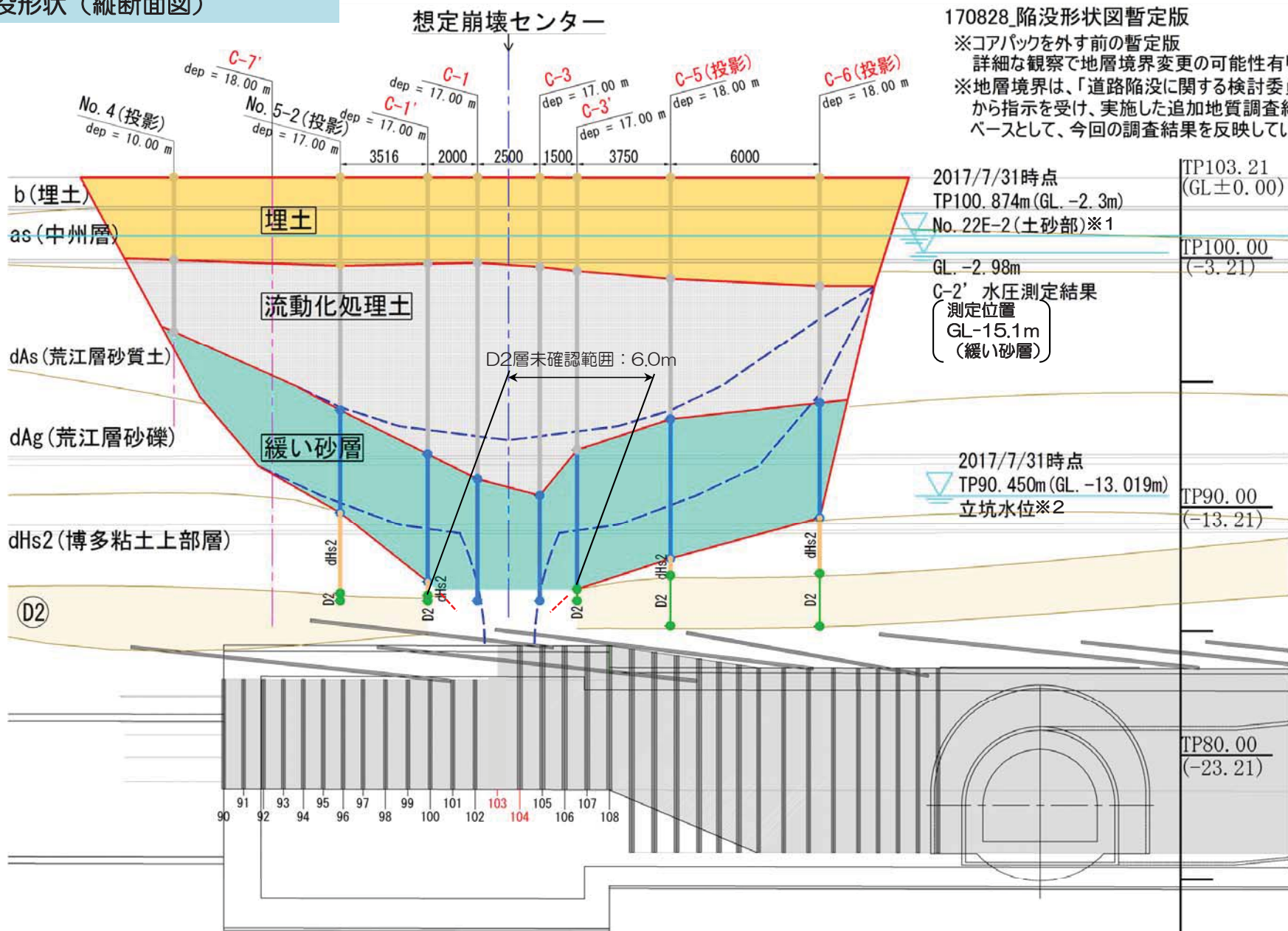
## (2) 道路陥没部の地質調査結果 (中間報告)

### 1) 想定陥没形状 (平面図)



(2) 道路陥没部の地質調査結果 (中間報告)

1) 想定陥没形状 (縦断面図)



170828\_陥没形状図暫定版  
 ※コアパックを外す前の暫定版  
 詳細な観察で地層境界変更の可能性有り  
 ※地層境界は、「道路陥没に関する検討委員会」  
 から指示を受け、実施した追加地質調査結果を  
 ベースとして、今回の調査結果を反映している。

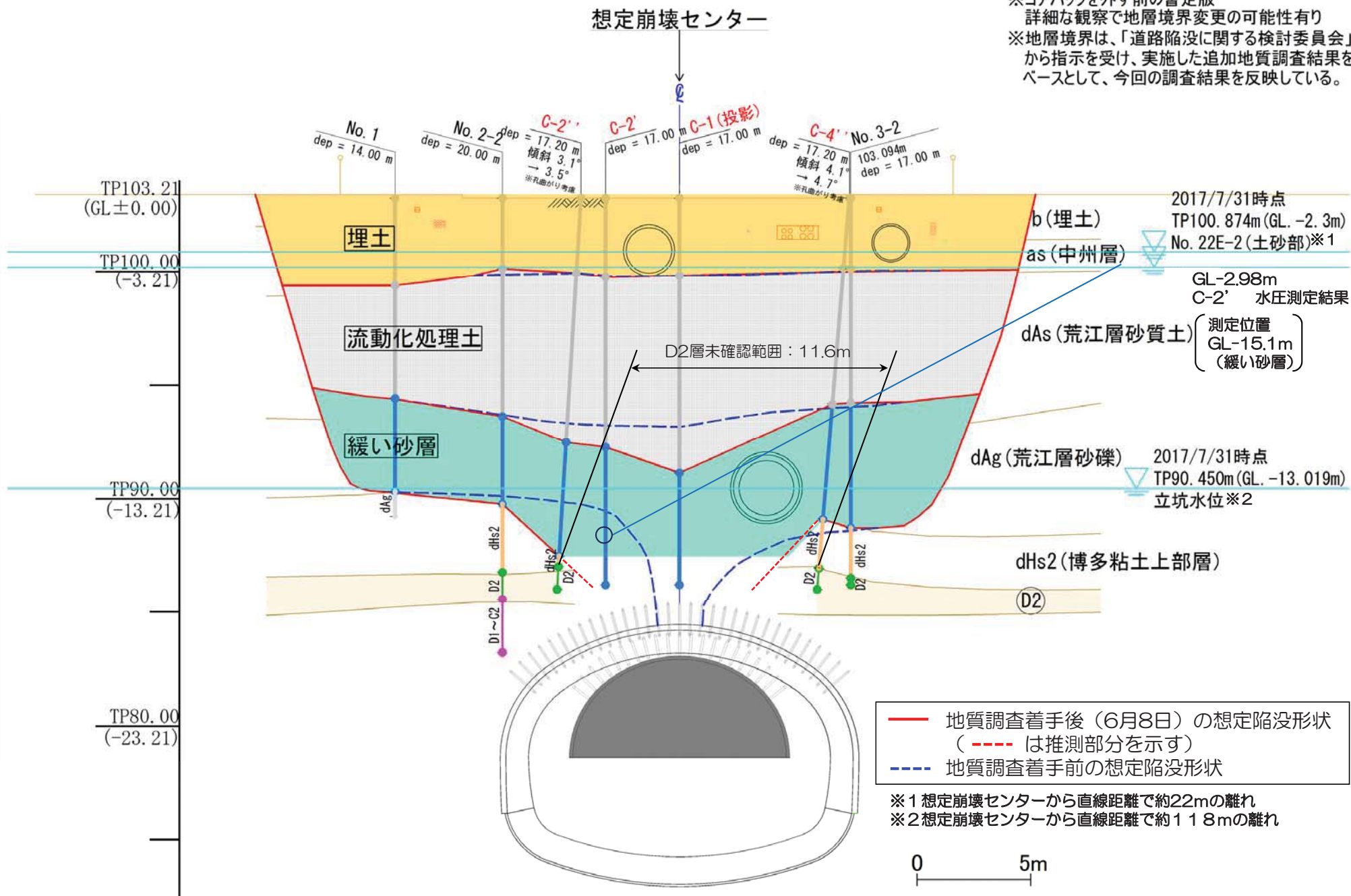
— 地質調査着手後 (6月8日) の想定陥没形状  
 ( - - - - は推測部分を示す)  
 - - - - 地質調査着手前の想定陥没形状

※1 想定崩壊センターから直線距離で約22mの離れ  
 ※2 想定崩壊センターから直線距離で約11.8mの離れ

1) 想定陥没形状 (横断面図)

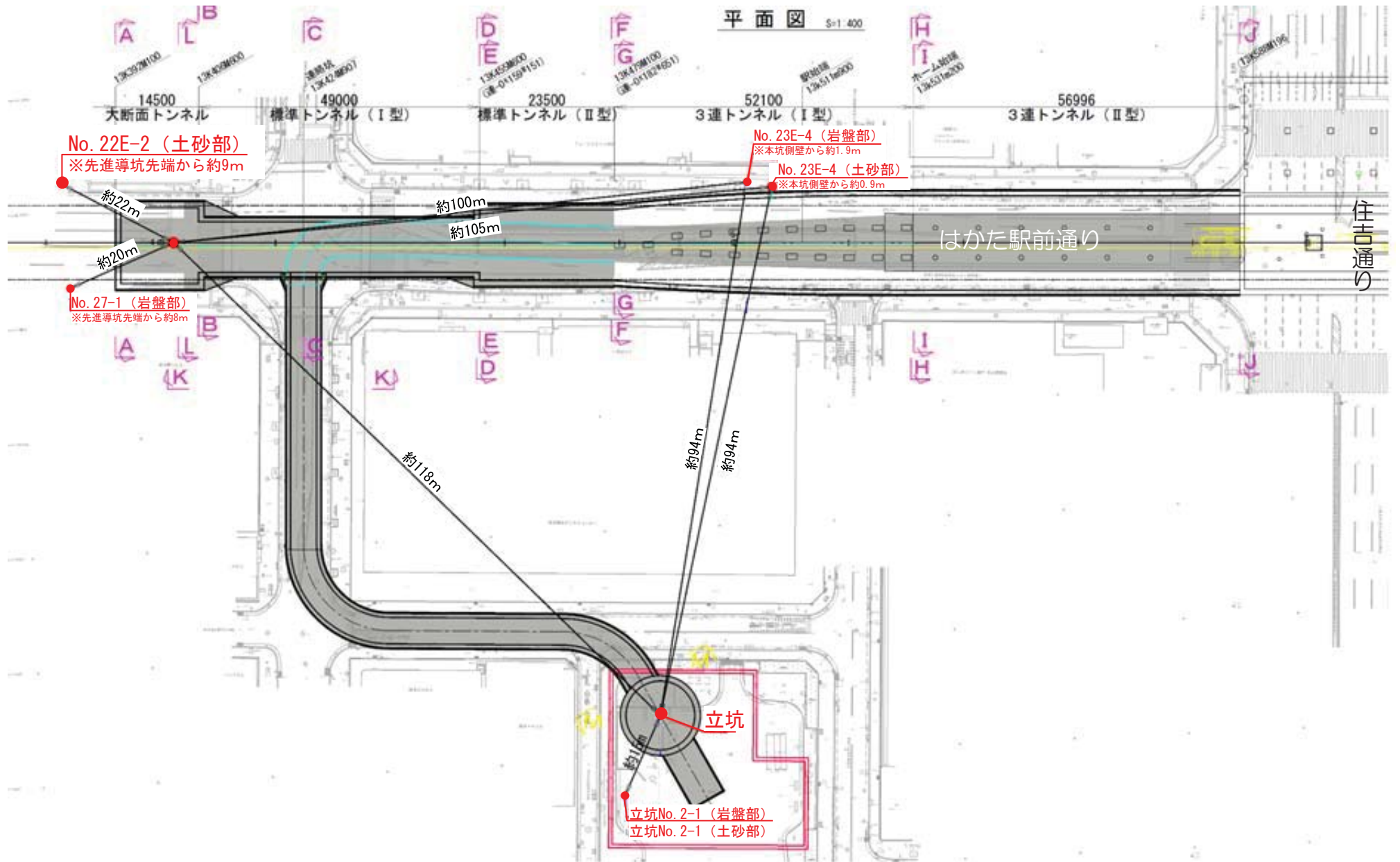
170828\_陥没形状図暫定版

※コアパックを外す前の暫定版  
 詳細な観察で地層境界変更の可能性有り  
 ※地層境界は、「道路陥没に関する検討委員会」  
 から指示を受け、実施した追加地質調査結果を  
 ベースとして、今回の調査結果を反映している。

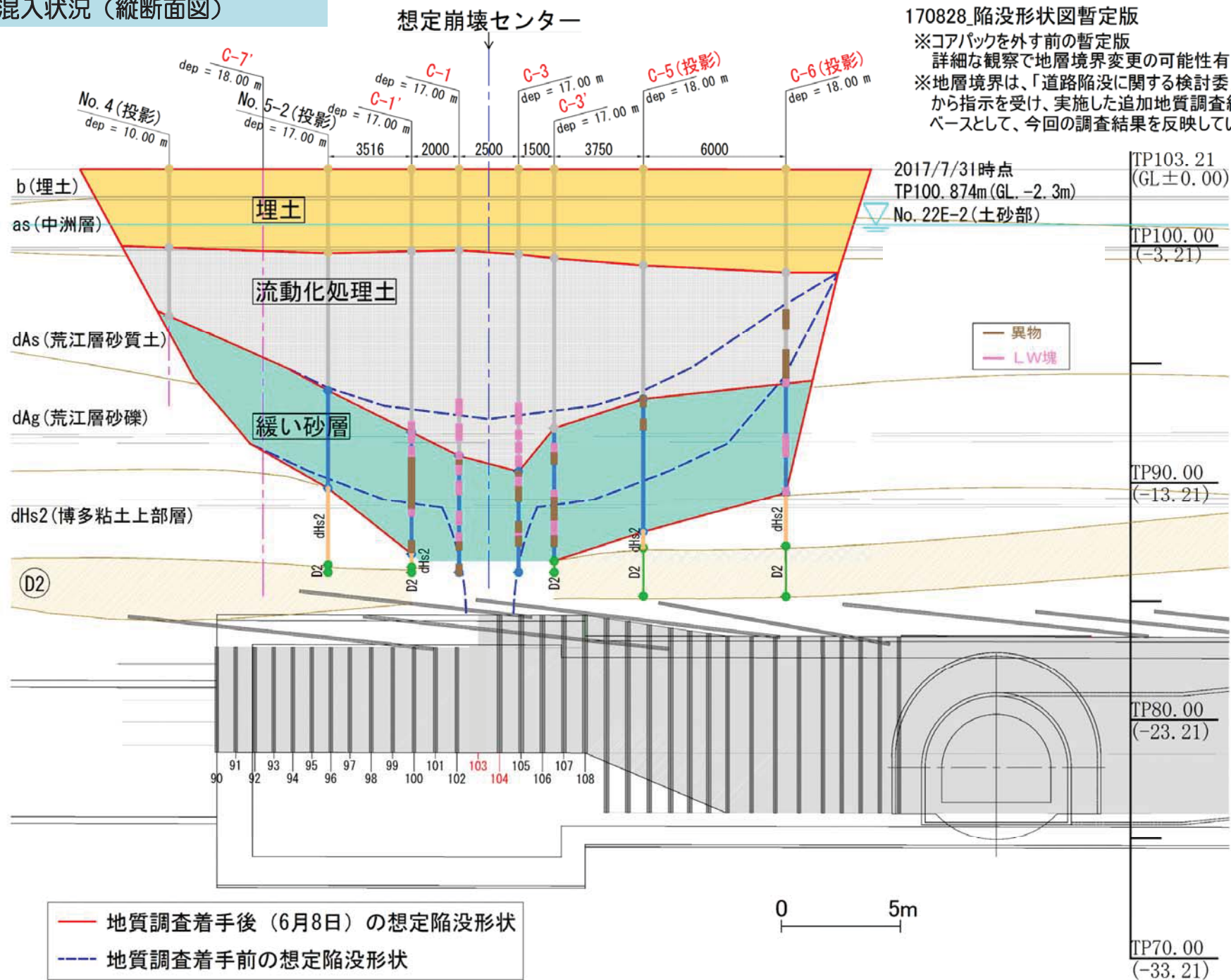


## (2) 道路陥没部の地質調査結果 (中間報告)

### 1) 想定陥没形状 (参考 地下水位測定位置)



2) 異物等混入状況 (縦断面図)



(2) 道路陥没部の地質調査結果 (中間報告)

2) 異物等混入状況 (横断面図)

170828\_陥没形状図暫定版

※コアパックを外す前の暫定版

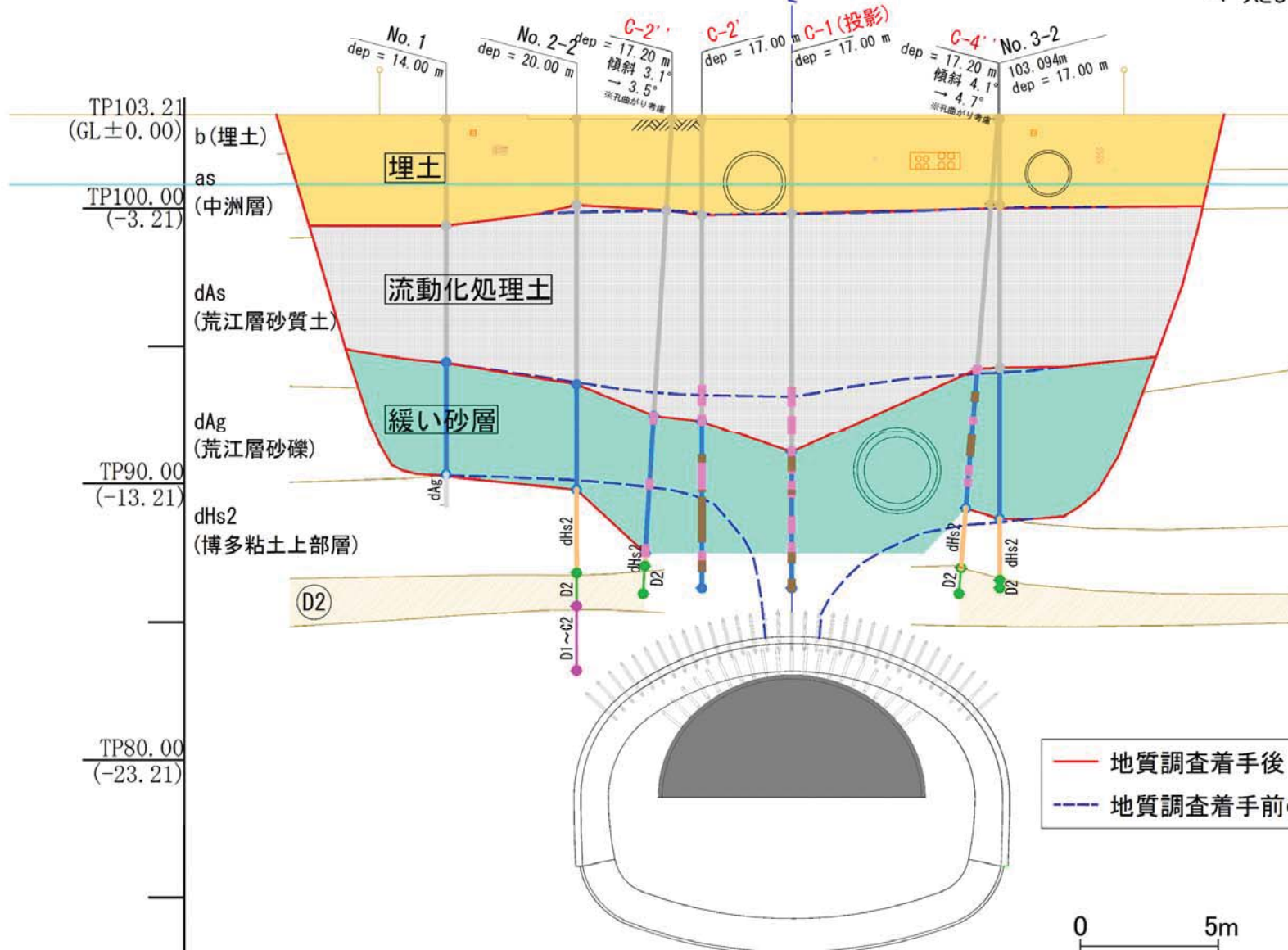
詳細な観察で地層境界変更の可能性有り

※地層境界は、「道路陥没に関する検討委員会」から指示を受け、実施した追加地質調査結果をベースとして、今回の調査結果を反映している。

— 異物  
— LW塊

2017/7/31時点  
TP100.874m (GL. -2.3m)  
No. 22E-2 (土砂部)

想定崩壊センター



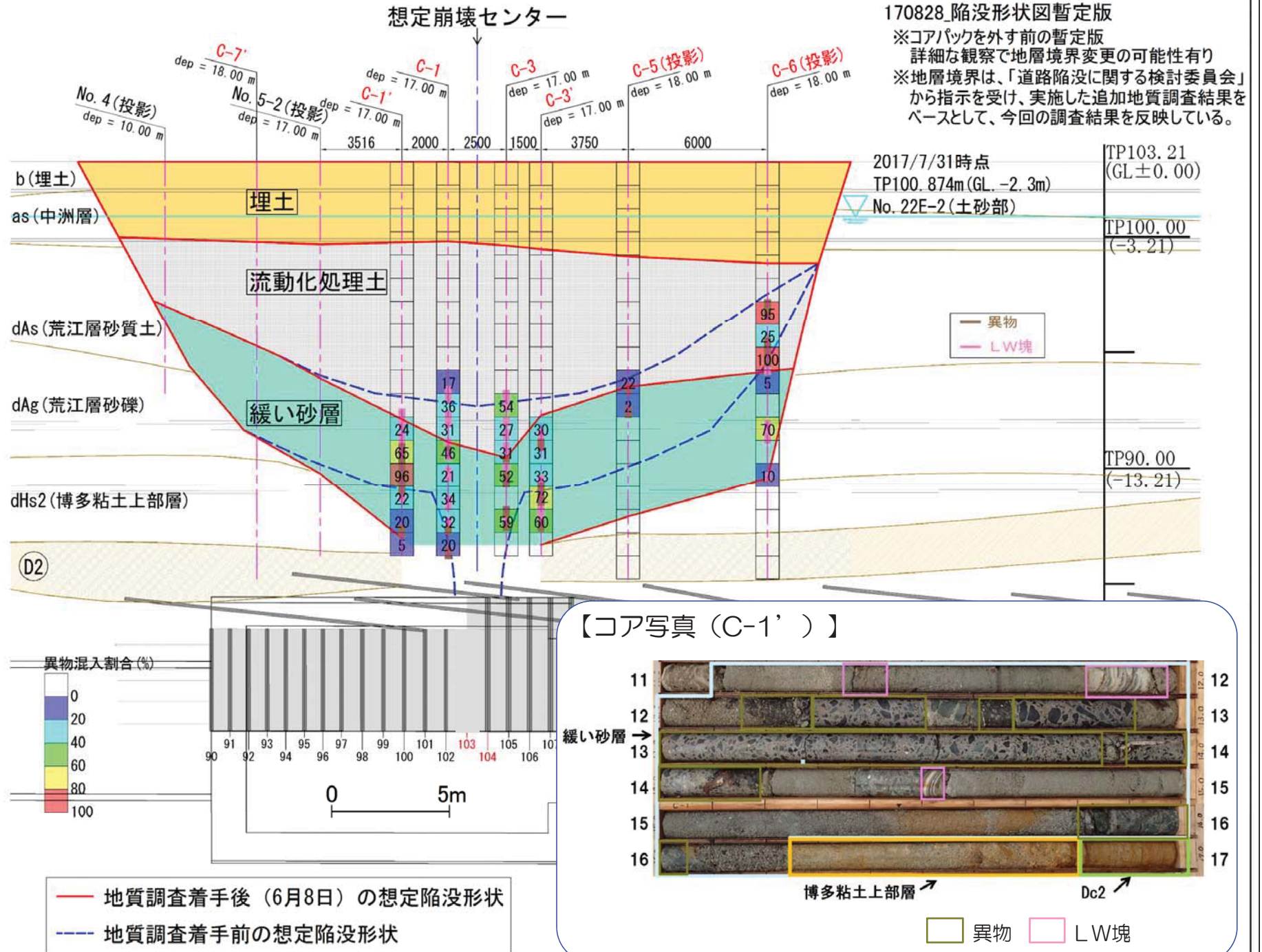
— 地質調査着手後 (6月8日) の想定陥没形状  
— 地質調査着手前の想定陥没形状

0 5m

(2) 道路陥没部の地質調査結果 (中間報告)

2) 異物等混入状況 (縦断面図)

※コンクリートガラ等異物やLW塊について、1m毎の混入割合を整理した。



(2) 道路陥没部の地質調査結果 (中間報告)

2) 異物等混入状況 (横断面図)

※コンクリートガラ等異物やLW塊について、1m毎の混入割合を整理した。

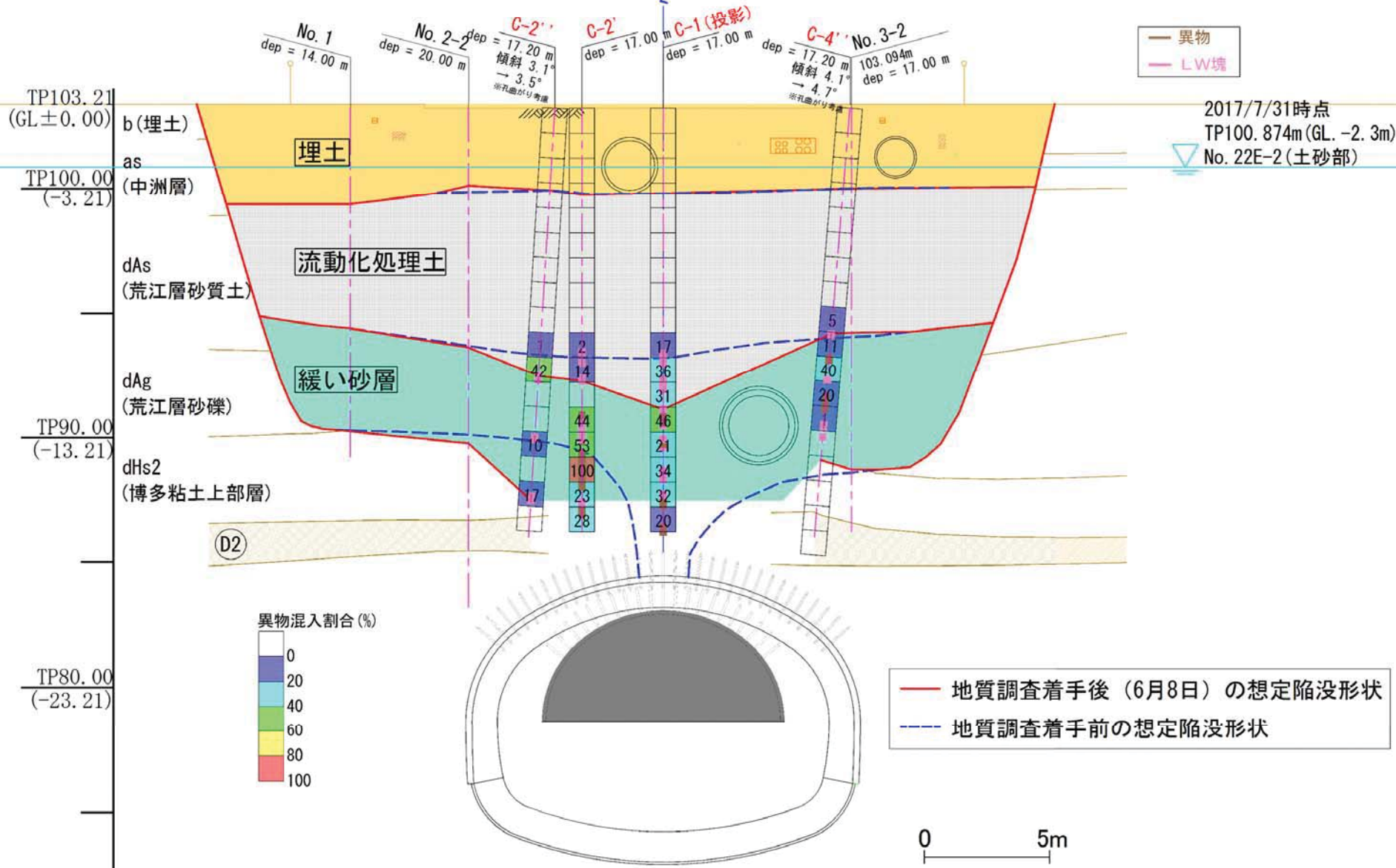
170828\_陥没形状図暫定版

※コアパックを外す前の暫定版

詳細な観察で地層境界変更の可能性有り

※地層境界は、「道路陥没に関する検討委員会」から指示を受け、実施した追加地質調査結果をベースとして、今回の調査結果を反映している。

想定崩壊センター

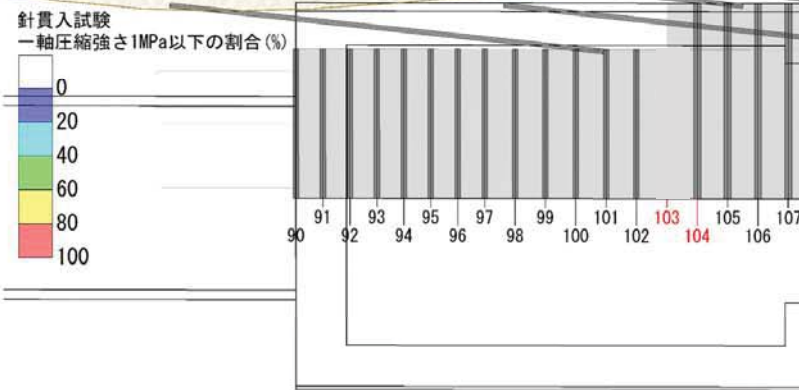
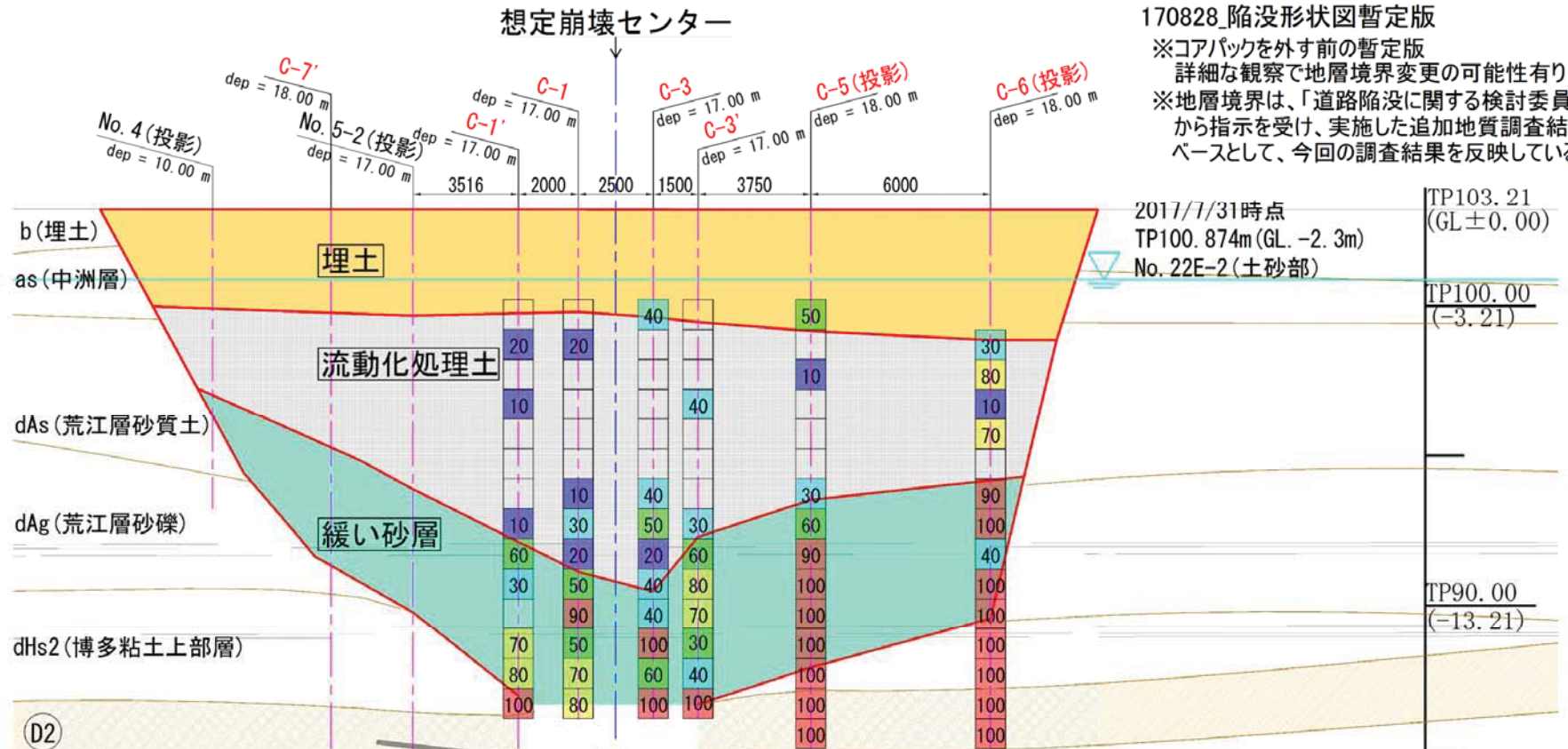




(2) 道路陥没部の地質調査結果 (中間報告)

※針貫入試験による換算一軸圧縮強さ1MPa以下の割合を1m毎に整理した。

3) 針貫入試験結果 (縦断面図)



(2) 道路陥没部の地質調査結果 (中間報告)

3) 針貫入試験結果 (横断面図)

※針貫入試験による換算一軸圧縮強さ1MPa以下の割合を1m毎に整理した。

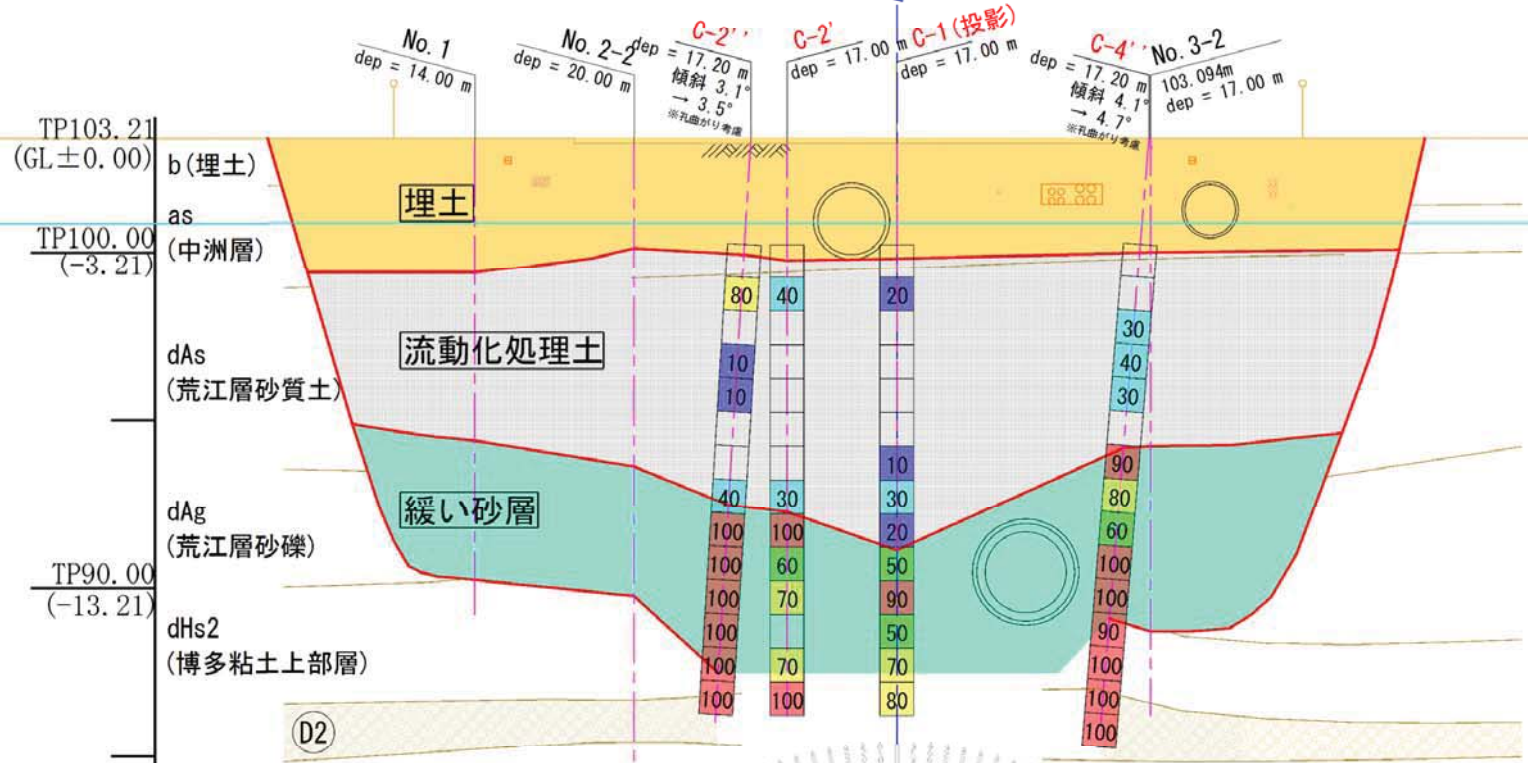
170828\_陥没形状図暫定版

※コアパックを外す前の暫定版

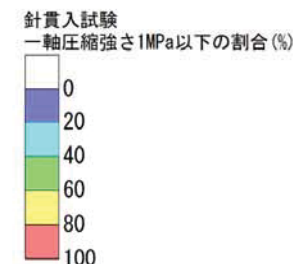
詳細な観察で地層境界変更の可能性有り

※地層境界は、「道路陥没に関する検討委員会」から指示を受け、実施した追加地質調査結果をベースとして、今回の調査結果を反映している。

想定崩壊センター



2017/7/31時点  
TP100.874m (GL. -2.3m)  
No. 22E-2 (土砂部)



(2) 道路陥没部の地質調査結果 (中間報告)

4) 緩い砂層の不均質性 (縦断面図)

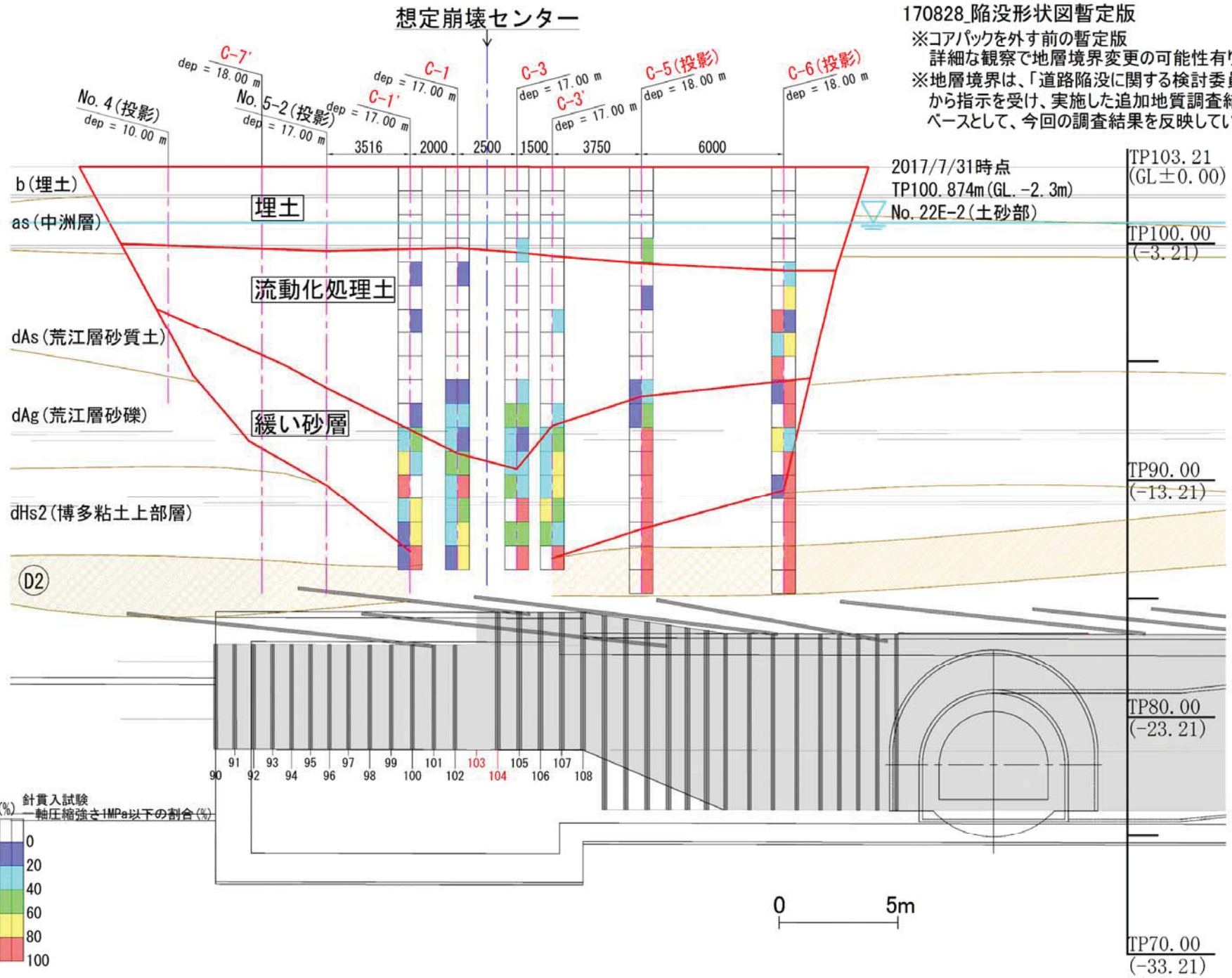
※換算一軸強度( $q_u$ ) < 1.0MPaの分布と異物等の分布状況を1m毎に整理・対比した。

170828\_陥没形状図暫定版

※コアパックを外す前の暫定版

詳細な観察で地層境界変更の可能性有り

※地層境界は、「道路陥没に関する検討委員会」から指示を受け、実施した追加地質調査結果をベースとして、今回の調査結果を反映している。



※換算一軸強度( $q_u$ ) < 1.0MPaの分布と異物等の分布状況を1m毎に整理・対比した。

4) 緩い砂層の不均質性 (横断面図)

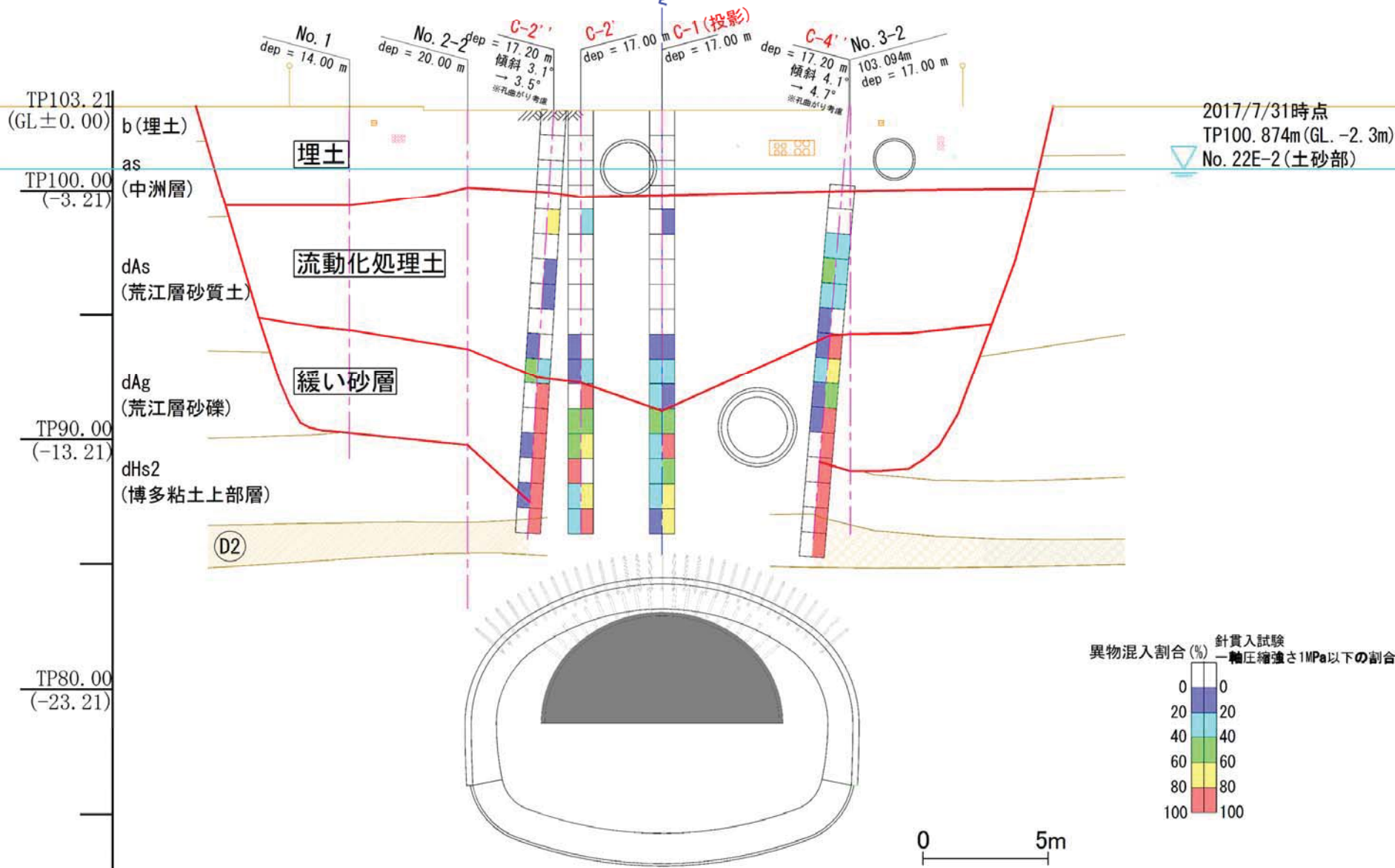
170828\_陥没形状図暫定版

※コアパックを外す前の暫定版

詳細な観察で地層境界変更の可能性有り

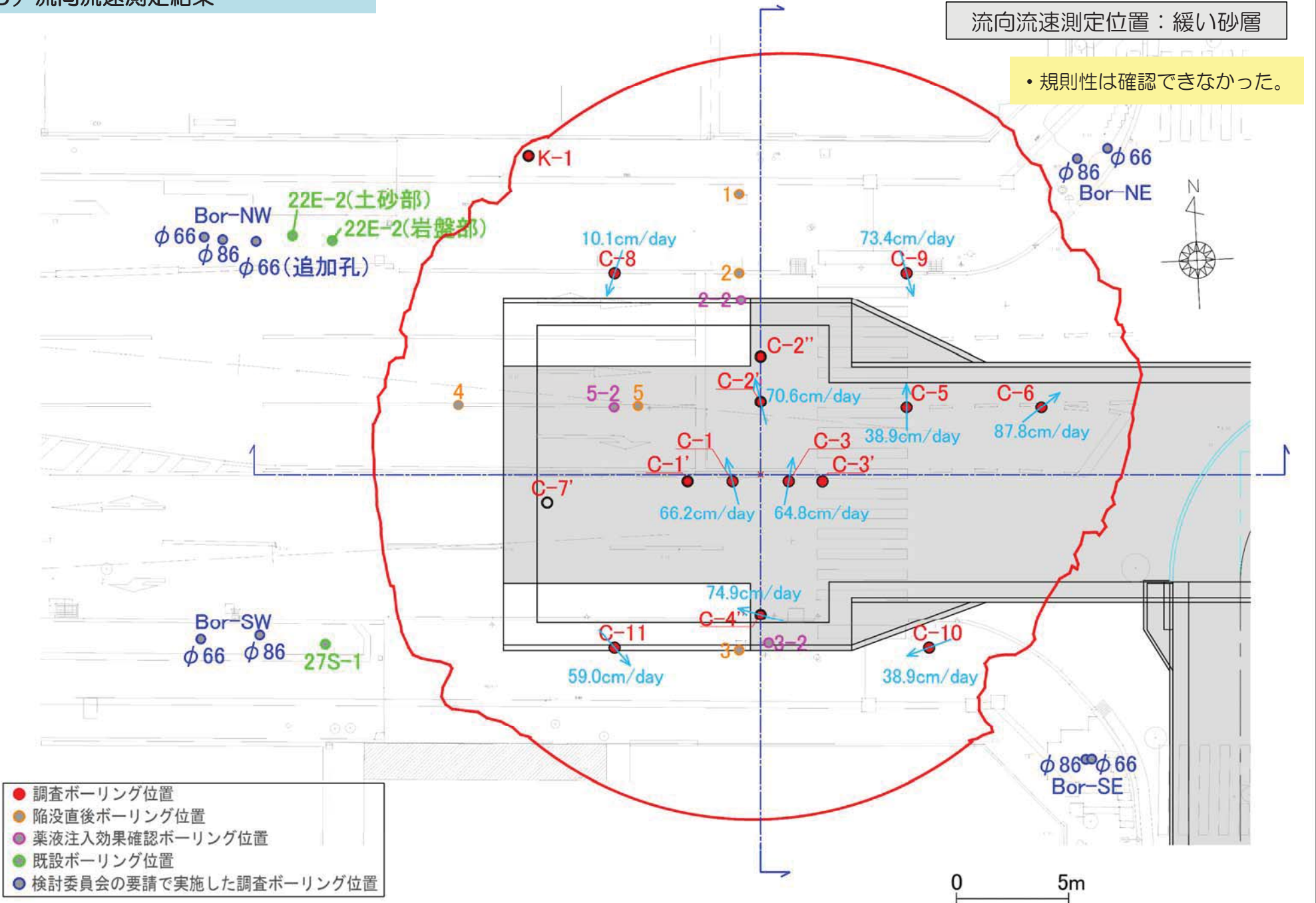
※地層境界は、「道路陥没に関する検討委員会」から指示を受け、実施した追加地質調査結果をベースとして、今回の調査結果を反映している。

想定崩壊センター



## (2) 道路陥没部の地質調査結果 (中間報告)

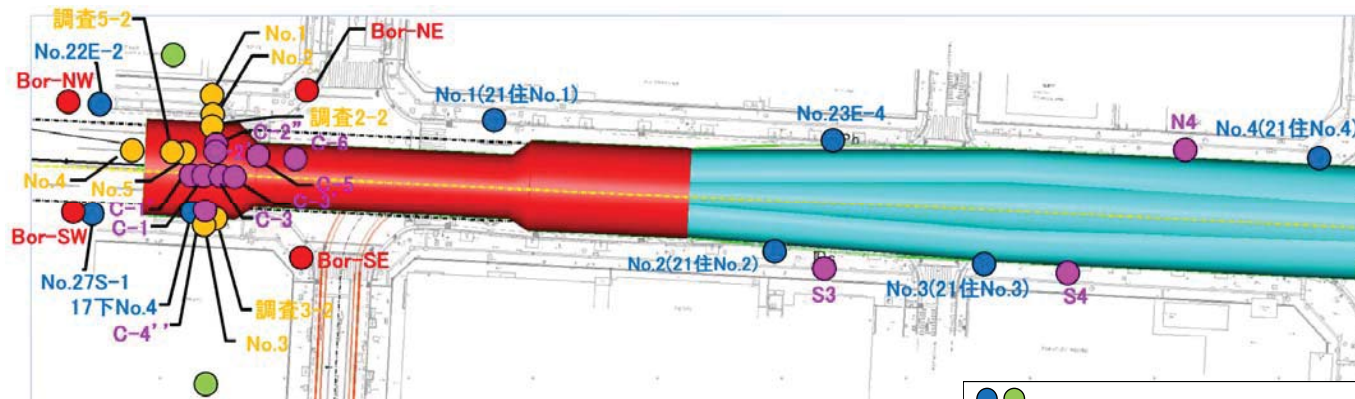
### 5) 流向流速測定結果



(2) 道路陥没部の地質調査結果 (中間報告)

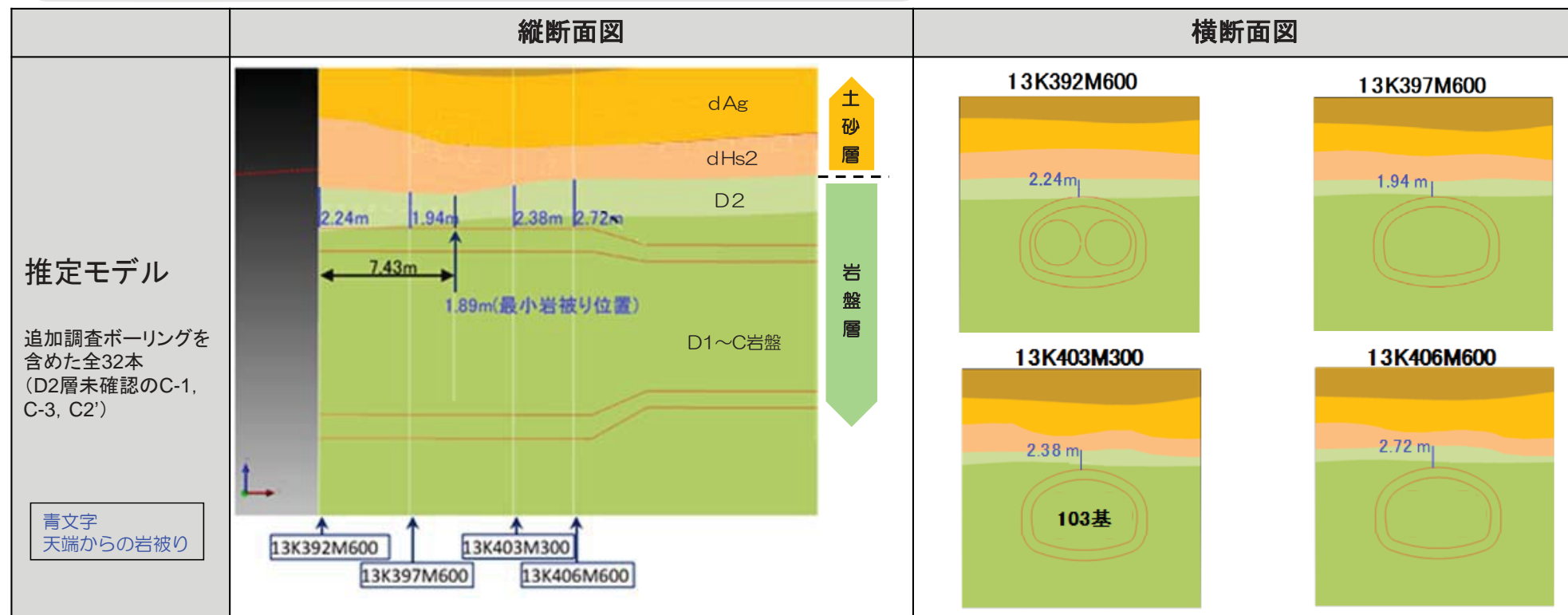
6) D2層の三次元的分布 (岩被りの推定)

・地質調査の結果、岩被りが1.89~2.72mであることが分った。



※D2層について  
 →交通局基準岩級分類ではN値<50をD2層と区分するが、今回の調査に当っては、N値を測定する標準貫入試験を実施しなかったため、針貫入試験による換算一軸圧縮強さ (0.2MPa未満) で評価した。

●●● 既存のボーリングデータ(23本) ※陥没事故以降に調査したものも含む  
 ●●● 今回のボーリングデータ(12本) ※技術専門委員会の要請によるもの



※ボーリングデータには、埋戻し後に陥没箇所でも実施されたものも含まれており、陥没事故による擾乱を受けている可能性も否定できない。

## (2) 道路陥没部の地質調査結果 (中間報告)

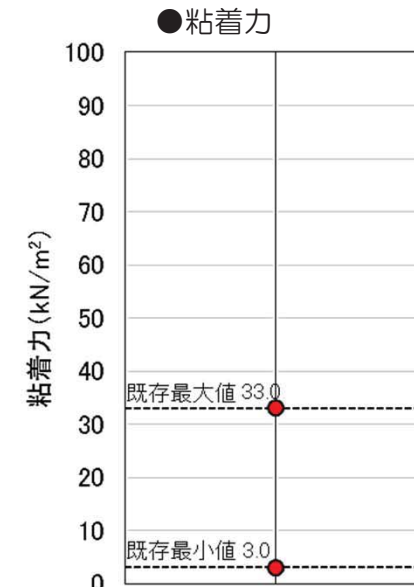
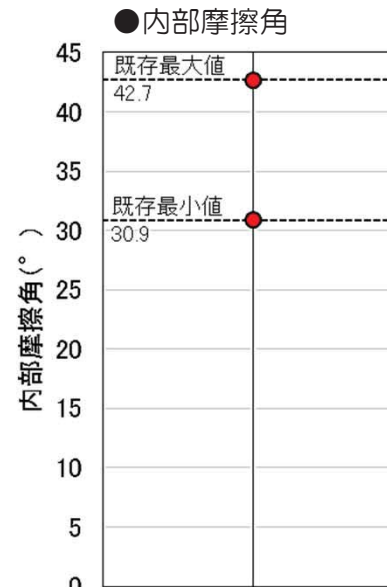
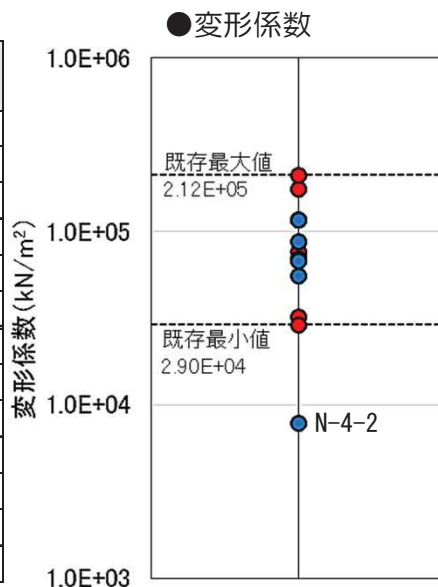
### 7) D2層の不均質性の整理 (変形係数のバラツキ)

- Dc2層の変形係数Eは、8~212MN/m<sup>2</sup>で分布している。
- Ds2層の変形係数Eは、19~400MN/m<sup>2</sup>で分布している。

凡例	
● 既存	● 今回

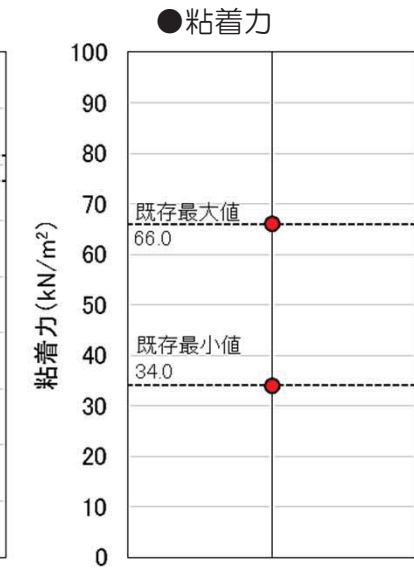
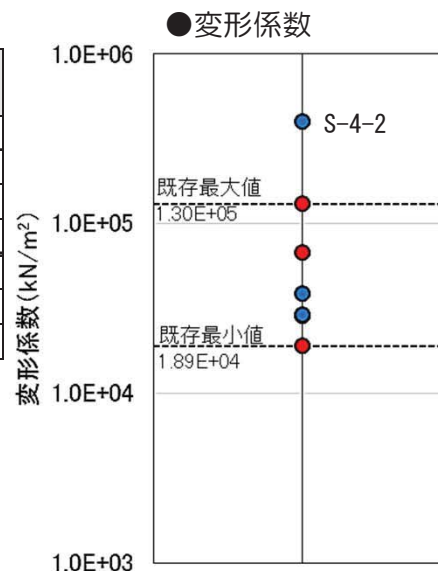
#### Dc2

種別	孔名	変形係数 E <sub>0</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	内部摩擦角 φ(°)	粘着力 c(kN/m <sup>2</sup> )	
既存	陥没事故前	21住No.1			
		No.22E-2	68,490		
		開削部No.2	29,000		
	陥没事故後	Bor-NW-1	176,500	30.9	33.0
		Bor-SE-1	211,700	42.7	3.0
今回	3連トンネル部	N-4-1	88,000		
		N-4-2	7,800		
		S-4-3	116,500		
		S-4-4	69,800		
	大断面トンネル部	C-5	55,200		
		C-10	68,000		
		C-11	117,300		



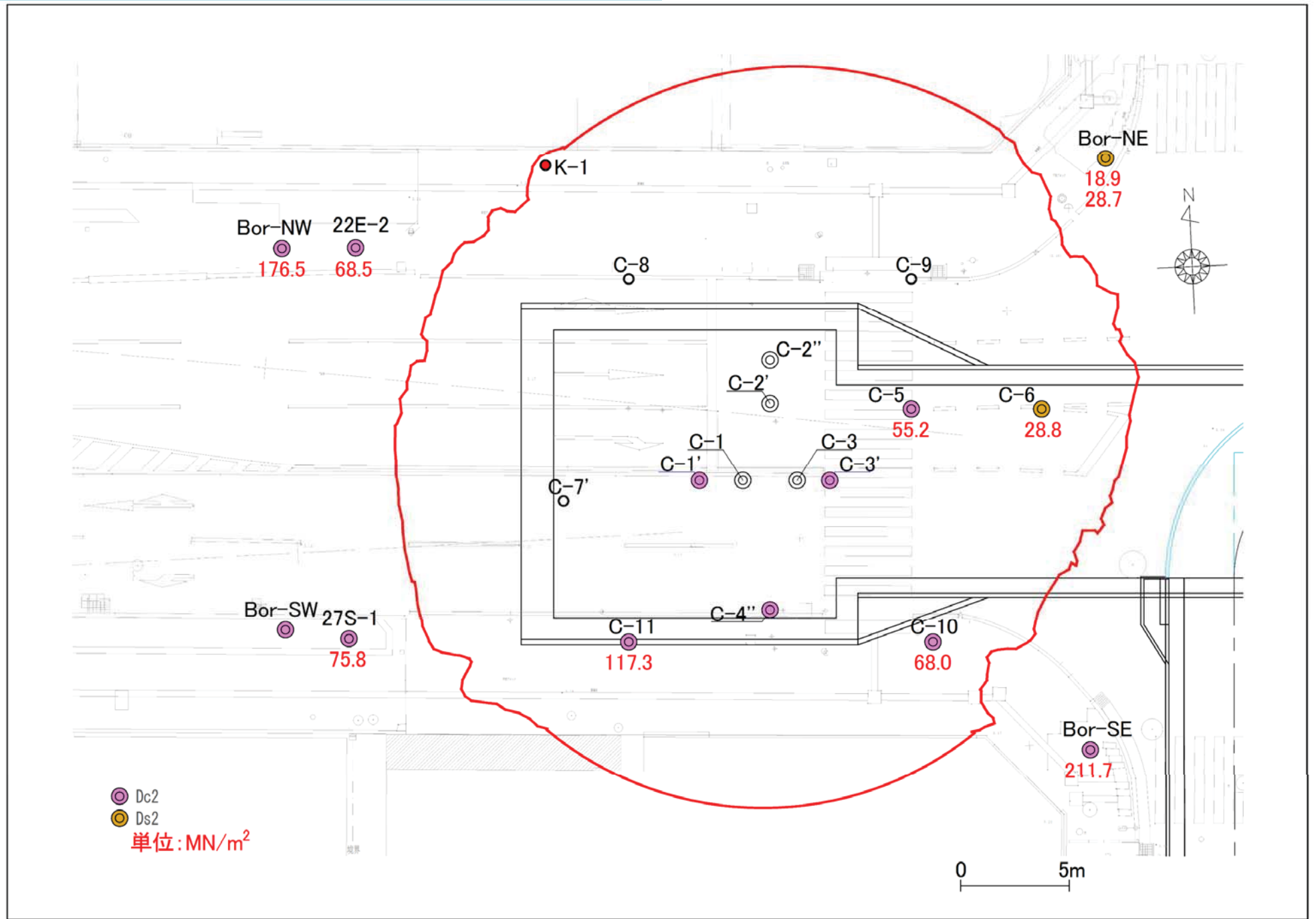
#### Ds2

種別	孔名	変形係数 E <sub>0</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	内部摩擦角 φ(°)	粘着力 c(kN/m <sup>2</sup> )	
既存	陥没事故前	No.22E-1	130,400		
		No.23E-4	67,430		
	陥没事故後	Bor-NE-1	28,700	33.5	34
		Bor-NE-2	18,900	35.8	66.0
今回	3連トンネル部	S-4-1	38,600		
		S-4-2	399,300		
	大断面トンネル部	C-6	28,800		



## (2) 道路陥没部の地質調査結果 (中間報告)

### 7) D2層の不均質性の整理 (参考 変形係数のバラツキ分布)





## (2) 道路陥没部の地質調査結果 (中間報告)

### 7) D2層の不均質性の整理 (透水係数のバラツキ)

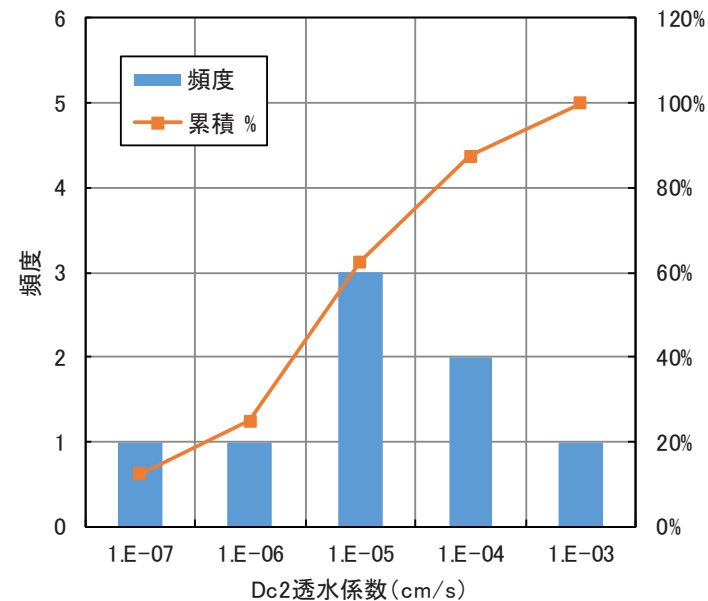
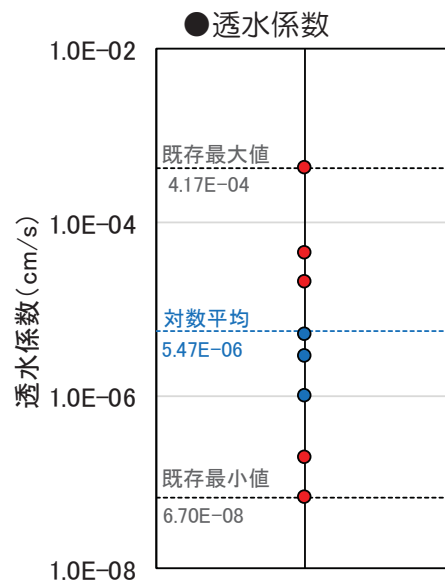
凡例

● 既存 ● 今回

- Dc2層の透水係数Kは $6.70 \times 10^{-8} \sim 4.17 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ で分布している。
- Ds2層の透水係数Kは $1.13 \times 10^{-6} \sim 2.54 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ で分布している。

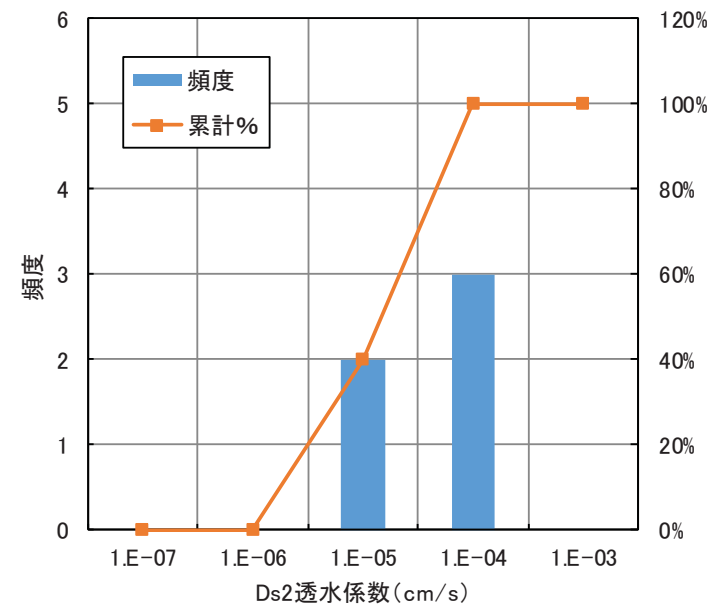
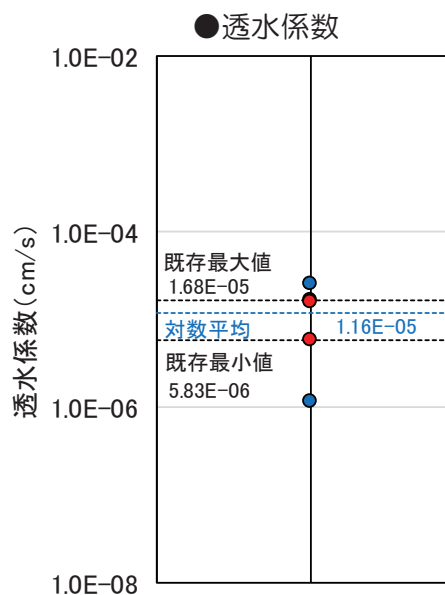
#### Dc2

種別		孔名	透水係数 K(cm/s)	
既存	陥没事故前	開削No.1-1	4.17E-04	
		開削No.1-2	2.05E-05	
	陥没事故後	Bor-SW	4.37E-05	
		Bor-NW	1.95E-07	
今回	3連トンネル部	S-4	2.87E-06	
		大断面トンネル部	C-5	5.17E-06
			C-11	1.01E-06

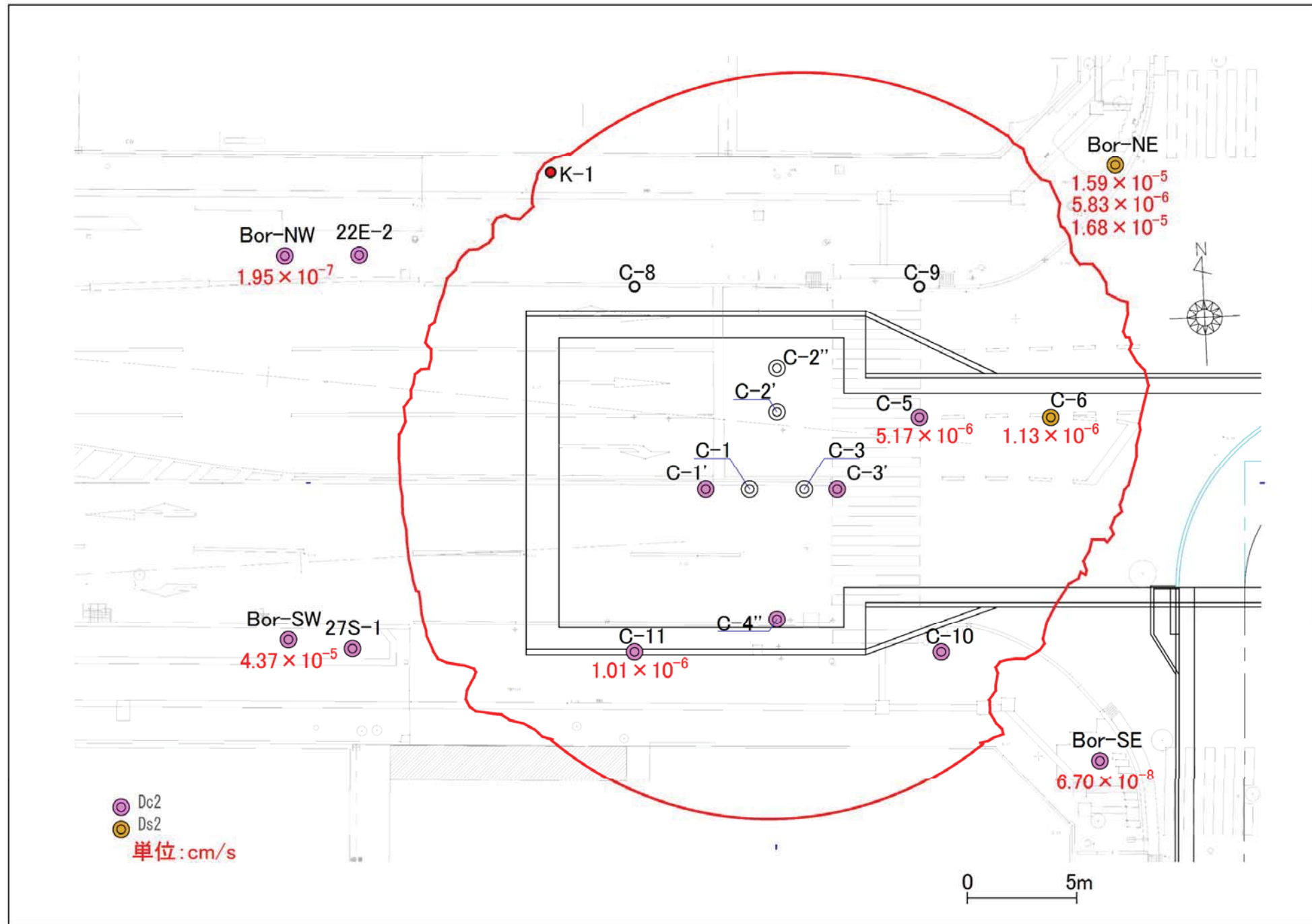


#### Ds2

種別		孔名	透水係数 K(cm/s)
既存	陥没事故後	Bor-NE-1	1.68E-05
		Bor-NE-2	1.59E-05
		Bor-NE-3	5.83E-06
今回	3連トンネル部	S-4	2.54E-05
		大断面トンネル部	C-6



7) D2層の不均質性の整理 (参考 透水係数のバラツキ分布図)



## (2) 道路陥没部の地質調査結果 (中間報告)

### 8) 各層の工学的評価 (①D2層)

※地質調査結果が全て揃っていない時点での中間報告であるため、下記数値は変更となる可能性がある。

#### ①D2層の性状のバラツキ

• D2層には、以下の性状がみられた。

●Dc2(強風化頁岩)

→リモナイトが濃集する(低角度)。



… S-2

●Ds2(強風化+破碎砂岩)

→30~60°のせん断割れ目が発達する。



… C-2'

●Ds2(強風化砂岩)

→指圧で容易に破壊する(変形係数29MN/m<sup>2</sup>)。



… C-6

#### ②D2層の変形係数のバラツキ

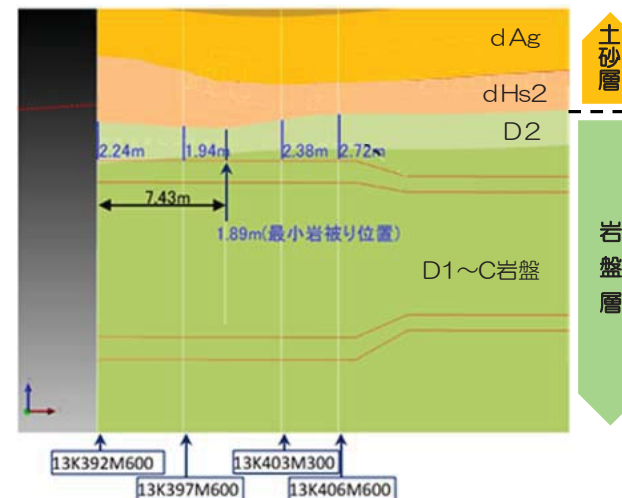
• Dc2層の変形係数Eは、8~212MN/m<sup>2</sup>で分布している。

• Ds2層の変形係数Eは、19~400MN/m<sup>2</sup>で分布している。

D2層の変形係数Eは、8~400MN/m<sup>2</sup>で分布。設計に用いる際の変形係数は補正係数4を乗じた値となるため、32~1,600MN/m<sup>2</sup> (31,200~1,597,200KN/m<sup>2</sup>)となる。

#### ③トンネルの岩被り

• トンネルの岩被りは1.89~2.72mと推定される。



#### ①D2層の透水係数のバラツキ

• Dc2層の透水係数Kの分布は、 $6.70 \times 10^{-8} \sim 4.17 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ である。

• Ds2層の透水係数Kの分布は、 $1.13 \times 10^{-6} \sim 2.54 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ である。

D2層の透水係数Kは、 $6.70 \times 10^{-8} \sim 4.17 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ で分布。

#### ②低圧ルジオン試験区間の性状

##### 【Bor-SW】



Dc2

##### 【C-5】



Dc2

□ 低圧ルジオン試験区間  
■ パッカー区間

限界圧力 : ( $P_c > 0.20 \text{MPa}$ ) \*1  
換算ルジオン値 : ( $L_u = 4.46$ ) \*1

換算ルジオン値から計算した透水係数:  
( $k = 4.37 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ) \*1

※1 限界圧力、換算ルジオン値、換算透水係数は、P-Q曲線加圧時の注水量変化の解釈に議論の余地があるため、( )付きで示す。

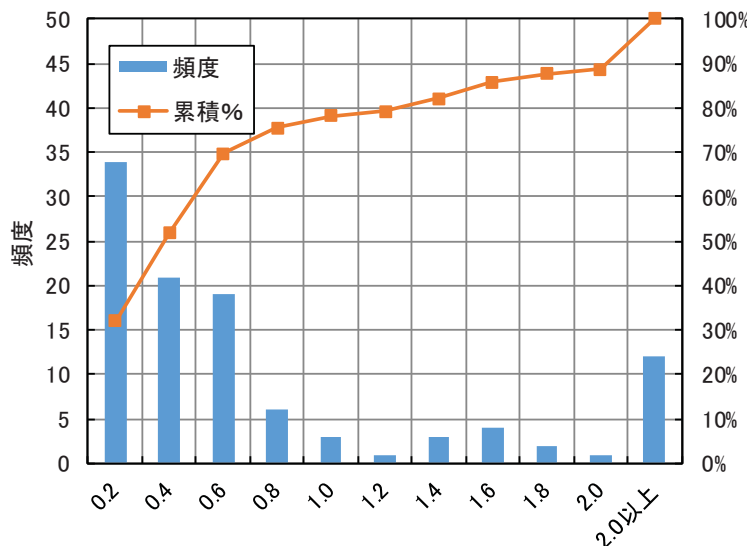
限界圧力 :  $P_c = 0.176 \text{MPa}$   
換算ルジオン値 :  $L_u = 0.61$

換算ルジオン値から計算した透水係数:  
 $k = 5.17 \times 10^{-8} \text{cm/s}$

## (2) 道路陥没部の地質調査結果 (中間報告)

### 8) 各層の工学的評価 (②緩い砂層)

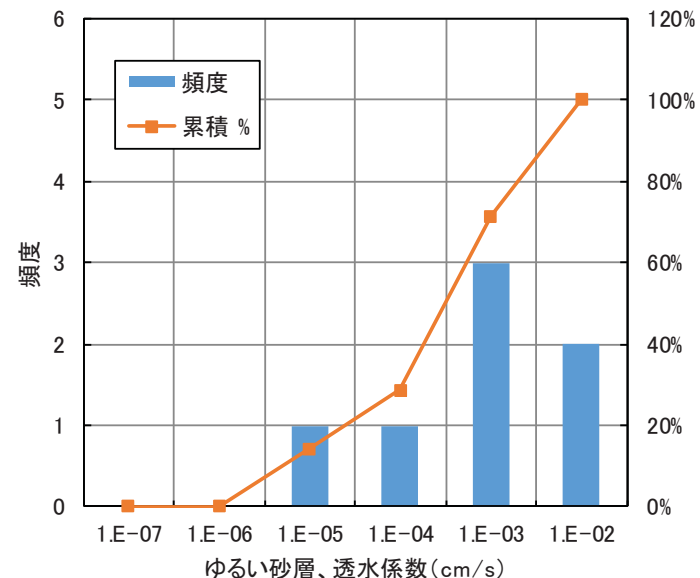
#### 【換算一軸圧縮強さ】



ゆるい砂層、換算一軸圧縮強さ(MPa)

- 約80%は換算一軸強度 ( $q_u$ ) が1.0MPa以下。
- 局所的に換算一軸強度 ( $q_u$ ) が2.0MPa以上が存在。

#### 【透水係数】

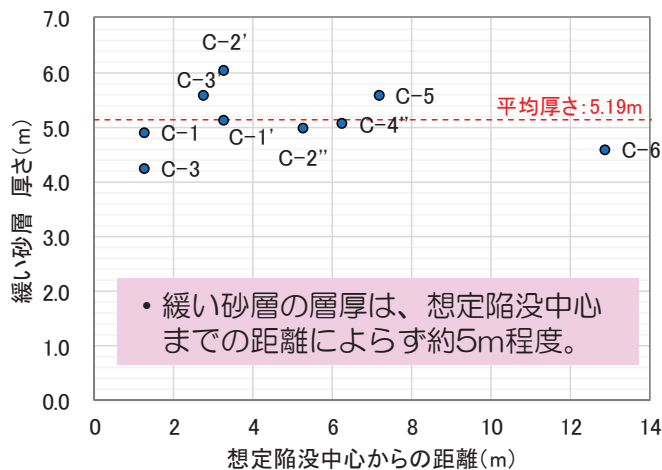


ゆるい砂層、透水係数(cm/s)

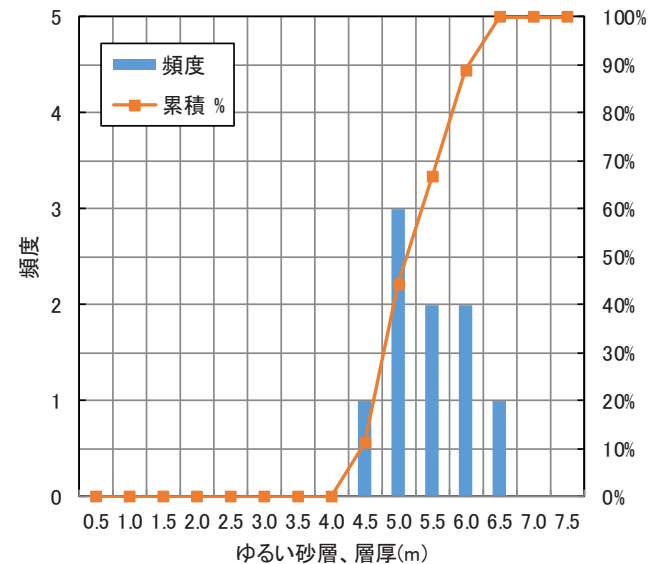
- データ数が少ないが、透水係数のばらつきが大きい。
- 約70%以上は透水係数 (K) が $1.0 \times 10^{-4}$  (cm/s)より大きい

#### 【緩い砂層の層厚】

ボーリング名	想定陥没中心からの距離(m)	緩い砂層厚さ(m)
C-1	1.25	4.91
C-1'	3.25	5.14
C-2'	3.25	6.05
C-2''	5.25	4.99
C-3	1.25	4.25
C-3'	2.75	5.59
C-4''	6.25	5.07
C-5	7.159	5.60
C-6	12.855	4.60



- 緩い砂層の層厚は、想定陥没中心までの距離によらず約5m程度。

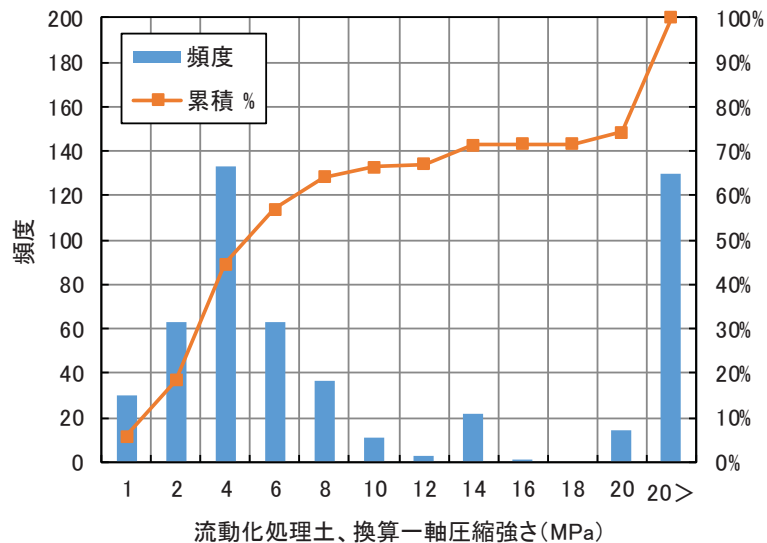


ゆるい砂層、層厚(m)

## (2) 道路陥没部の地質調査結果 (中間報告)

### 8) 各層の工学的評価 (③流動化処理土)

#### 【換算一軸圧縮強さ】



- ・約95%は換算一軸強度 ( $q_u$ ) が1.0MPa以上。
- ・局所的にゆるい砂等が混入して換算一軸強度が小さい部分がある。

#### 【流動化処理土性状と針貫入試験結果 (C-3')】

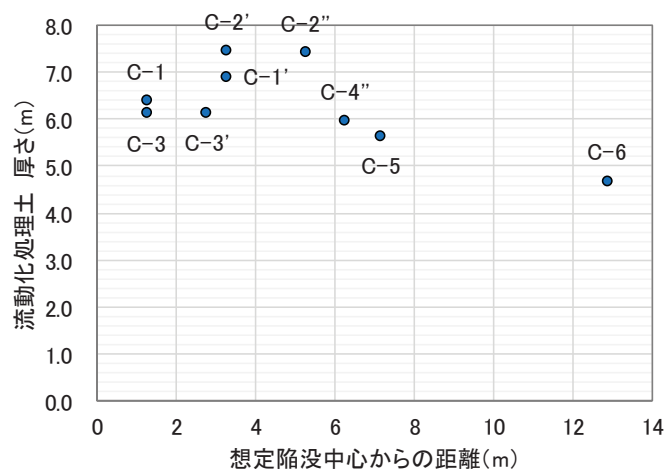


□ 換算一軸圧縮強さ1MPa以下の箇所

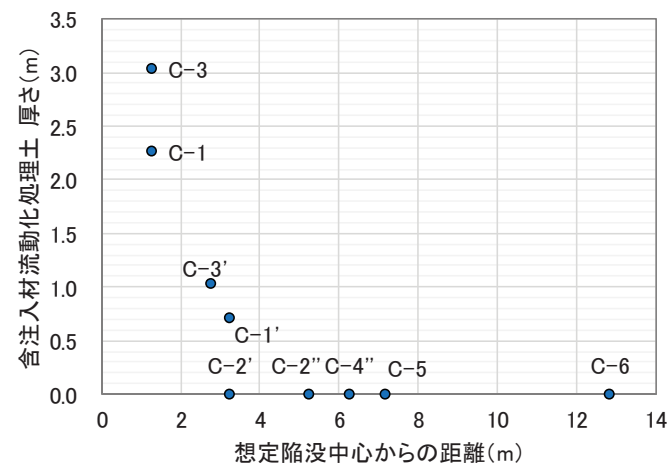
- ・流動化処理土の大半は均質だが、崩落土砂等と混ざった箇所では換算一軸圧縮強さが1MPa以下となっている部分もある。

#### 【流動化処理土の層厚】

ボーリング名	想定陥没中心からの距離 (m)	流動化処理土厚さ (m)	含注入材流動化処理土厚さ (m)
C-1	1.25	6.42	2.26
C-1'	3.25	6.92	0.72
C-2'	3.25	7.48	0.00
C-2''	5.25	7.44	0.00
C-3	1.25	6.13	3.03
C-3'	2.75	6.15	1.03
C-4''	6.25	5.98	0.00
C-5	7.159	5.65	0.00
C-6	12.855	4.70	0.00



- ・流動化処理土の厚さは、4.7~7.5m。

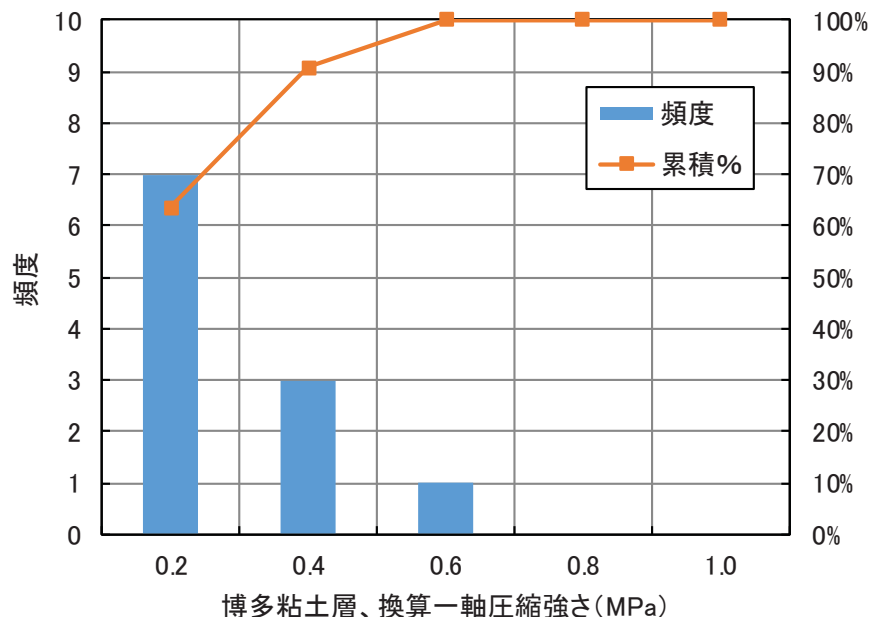


- ・含注入材流動化処理土※は、想定陥没中心の近くに存在。

※流動化処理土を主体とし、一部に注入材を含んだもの。

8) 各層の工学的評価 (④dHs2層)

【換算一軸圧縮強さ】

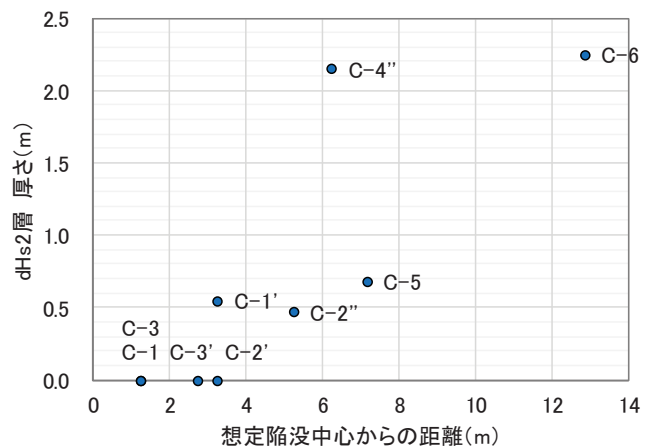


- 換算一軸圧縮強度 ( $q_u$ ) が全て0.6MPa以下。
- データ数は少ないものの強度のばらつきは小さい。

【dHs2層 (博多粘土上部層) の層厚】

※未確認は0m

ボーリング名	想定陥没中心からの距離(m)	dHs2層厚さ(m)
C-1	1.25	0.00
C-1'	3.25	0.55
C-2'	3.25	0.00
C-2''	5.25	0.47
C-3	1.25	0.00
C-3'	2.75	0.00
C-4''	6.25	2.15
C-5	7.159	0.68
C-6	12.855	2.25



- 残存するdHs2層の厚さは、想定陥没中心に近いほど小さい。

