

D滑走路 埋立/栈橋接続部 の変形予測解析と計測施工

自重解析による護岸構造の設計と動態観測計画



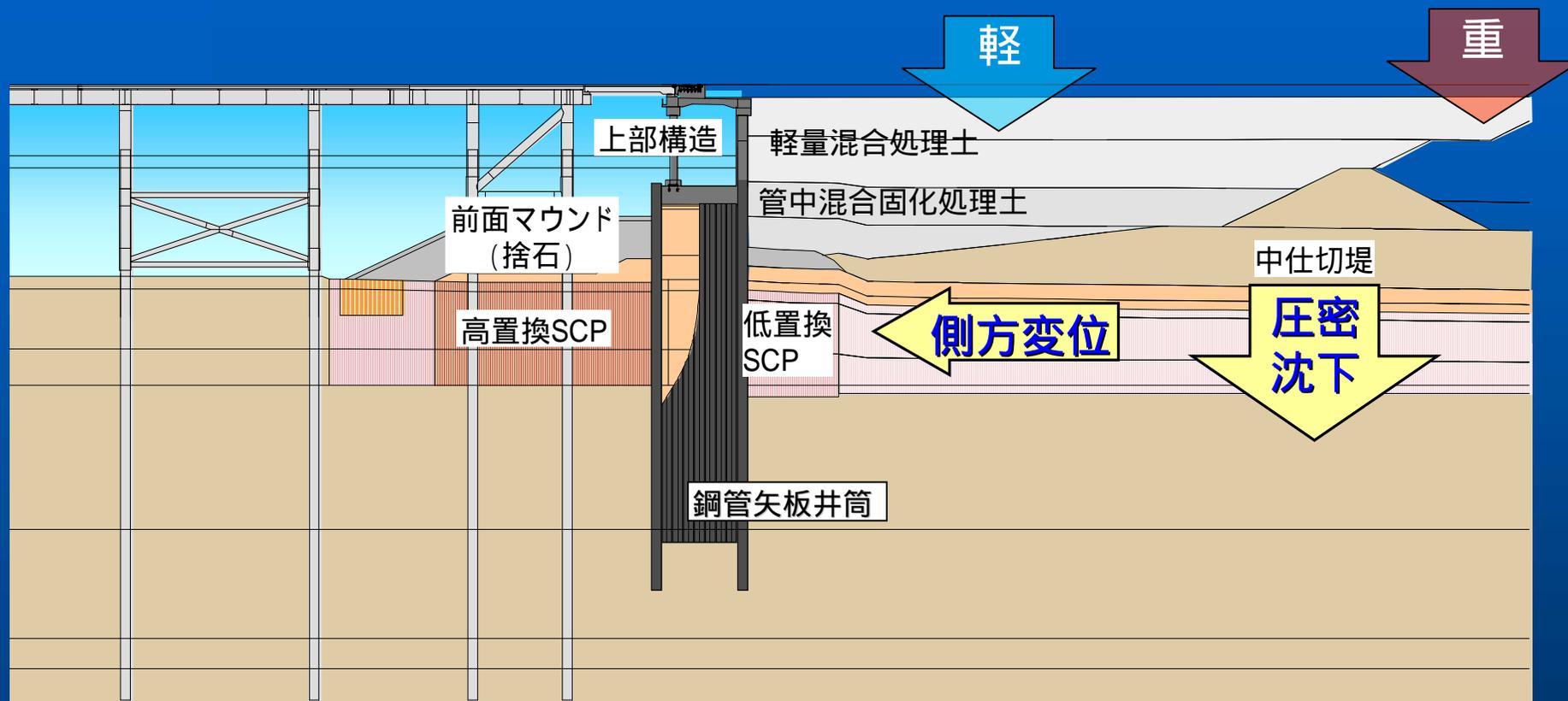
鹿島 ○坂梨利男
加藤浩司
田島新一
村上武志
渡邊洋介
山田岳峰
上本勝広
新原雄二

接続部護岸・栈橋工区

はじめに

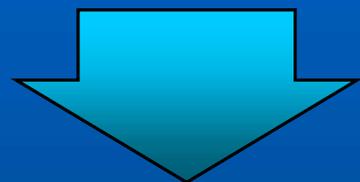
1

施工中～供用期間中の地盤変形



施工中～供用期間中の護岸変形に配慮した設計が必要

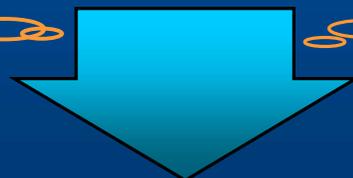
施工中～供用期間中の護岸変形を踏まえた鋼管 矢板井筒護岸および栈橋杭の断面仕様の決定



水平変位の合理的な評価

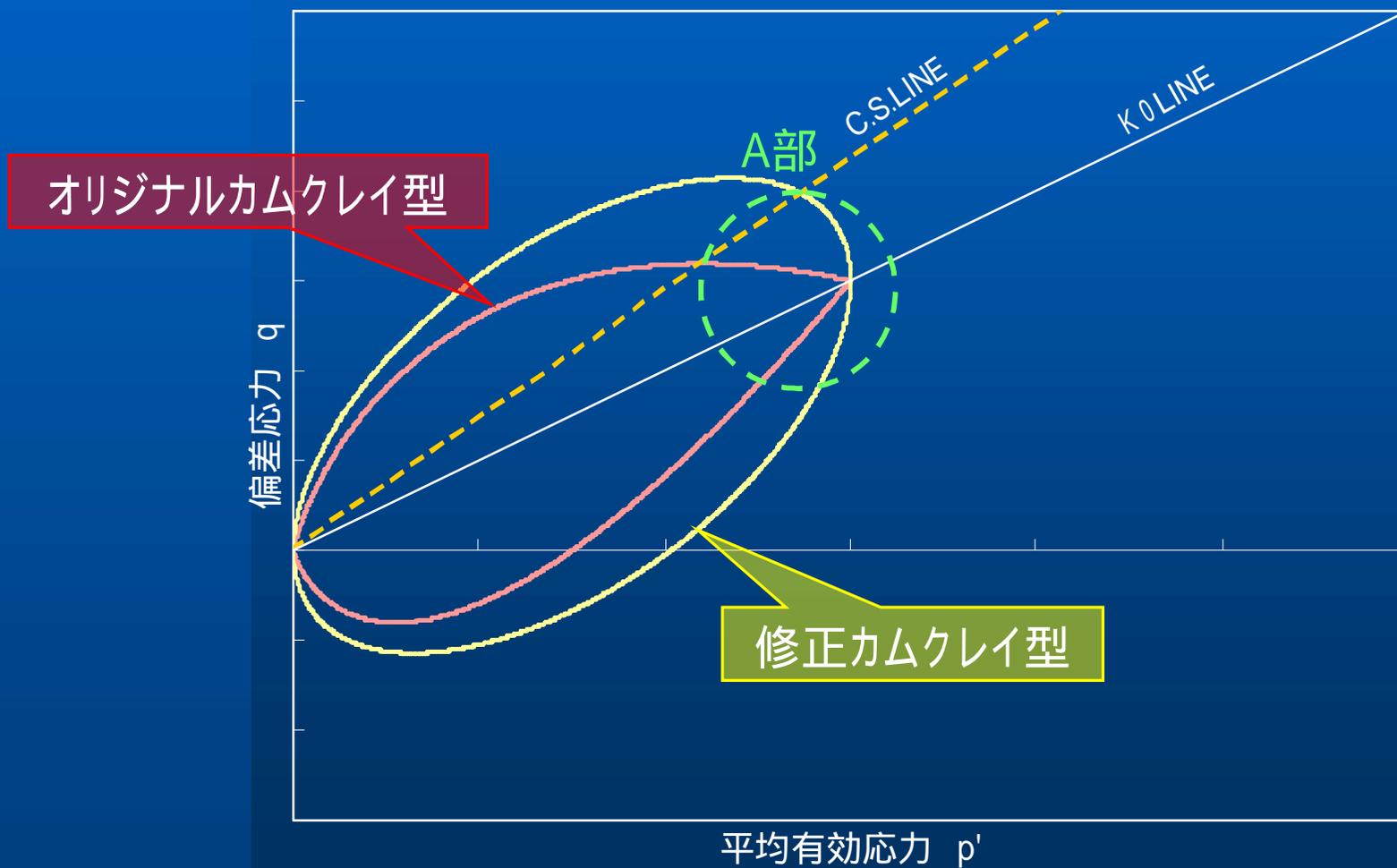
遠心模型実験

事例調査



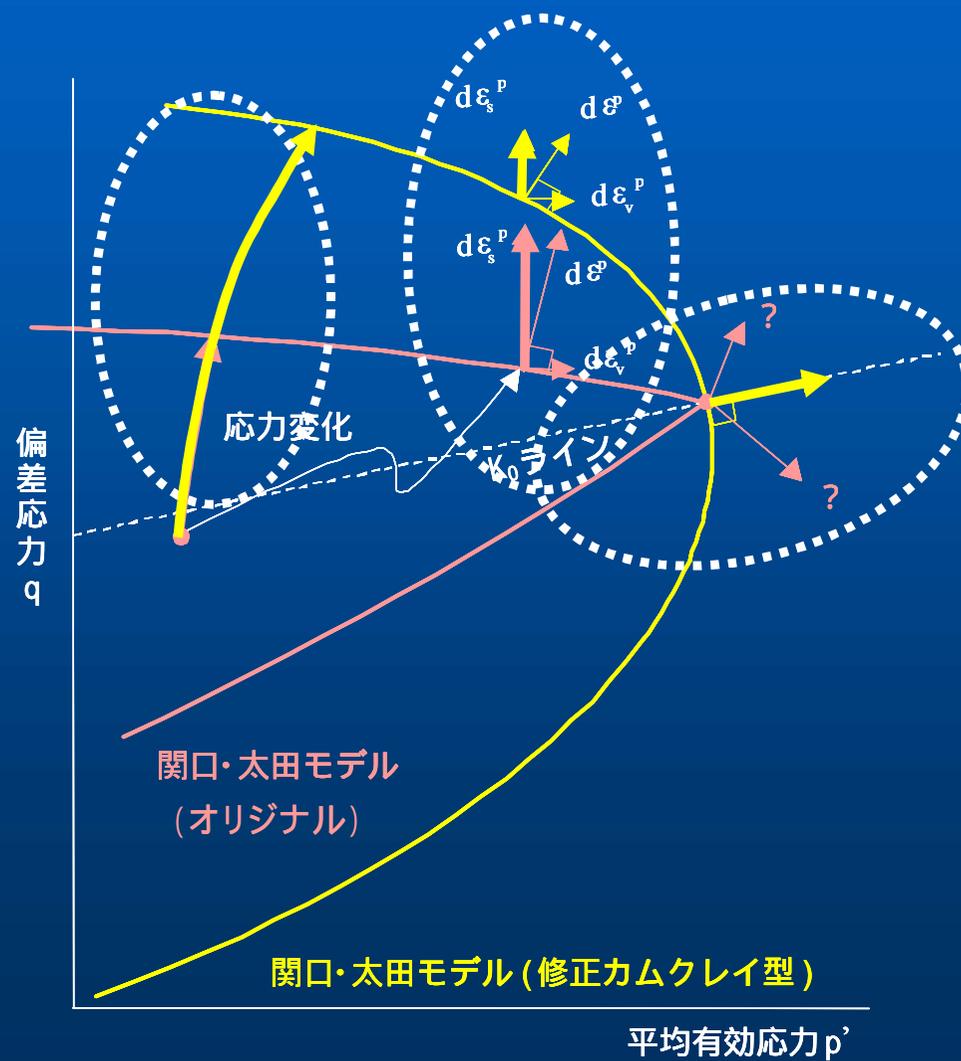
関口・太田モデル(修正カムクレイ型)の適用

構成則の特徴



構成則の特徴

A部拡大図

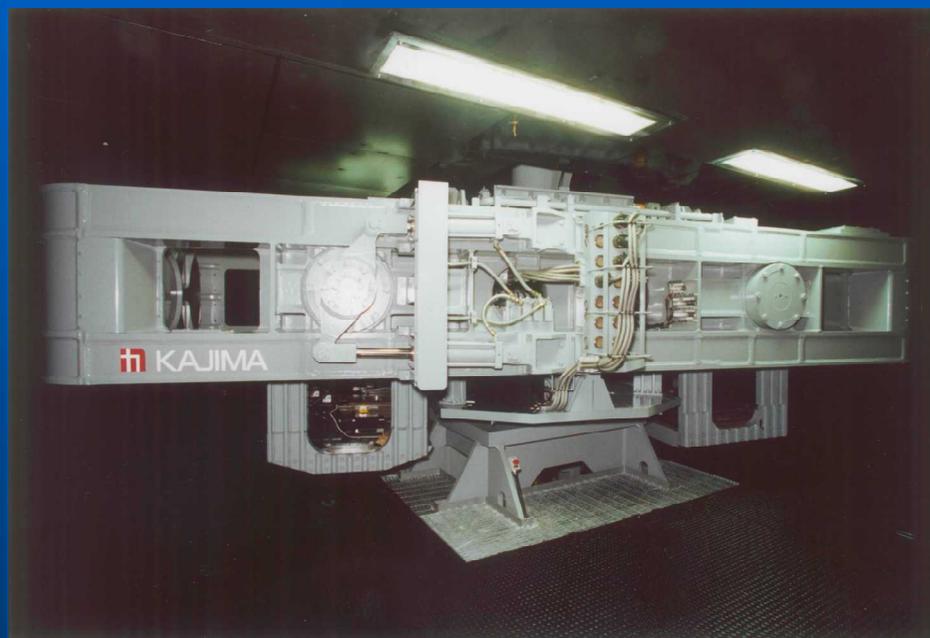


鋼管矢板井筒護岸の設計に用いる 構成則の妥当性検証

2

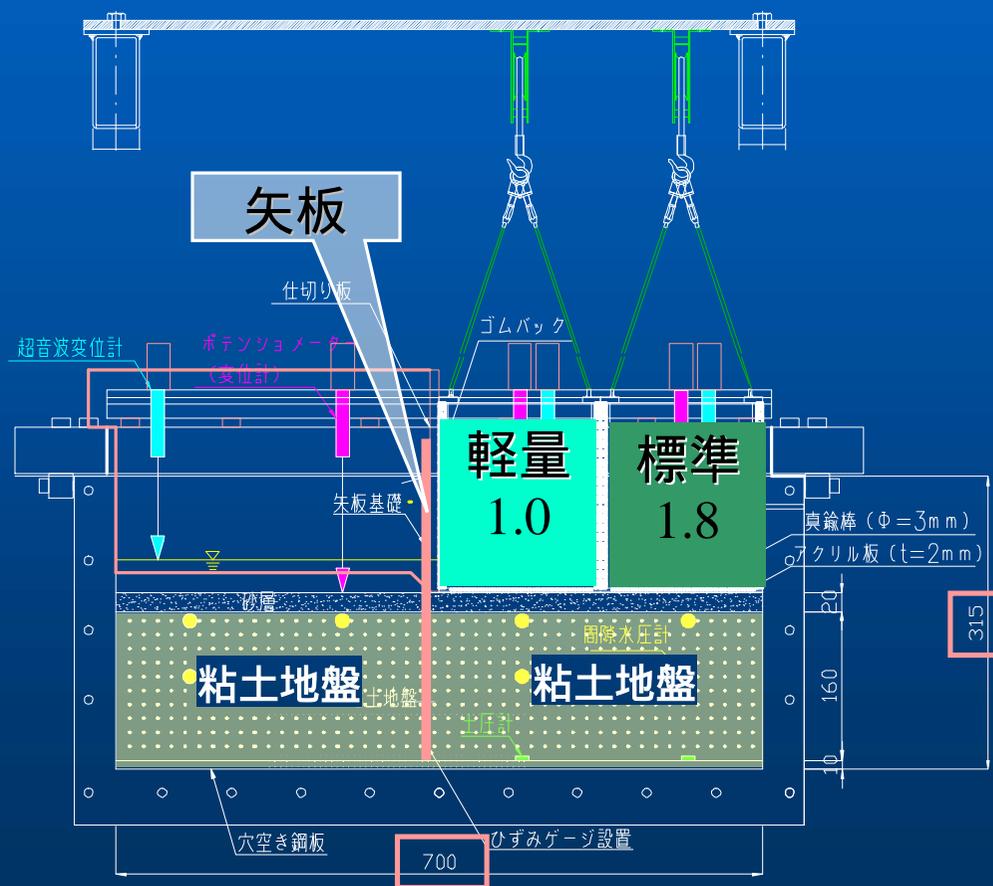
遠心模型実験による地盤挙動評価と 構成則の妥当性検証

遠心模型実験



遠心模型実験装置

接続部の挙動特性を表現するため、接続部構造のみを対象に単純化



実験モデル

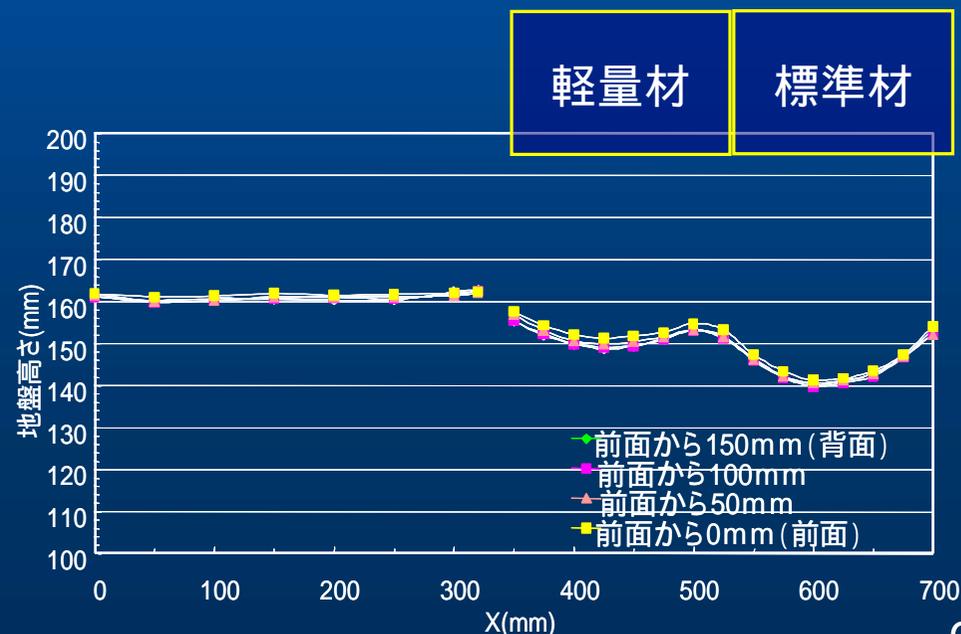
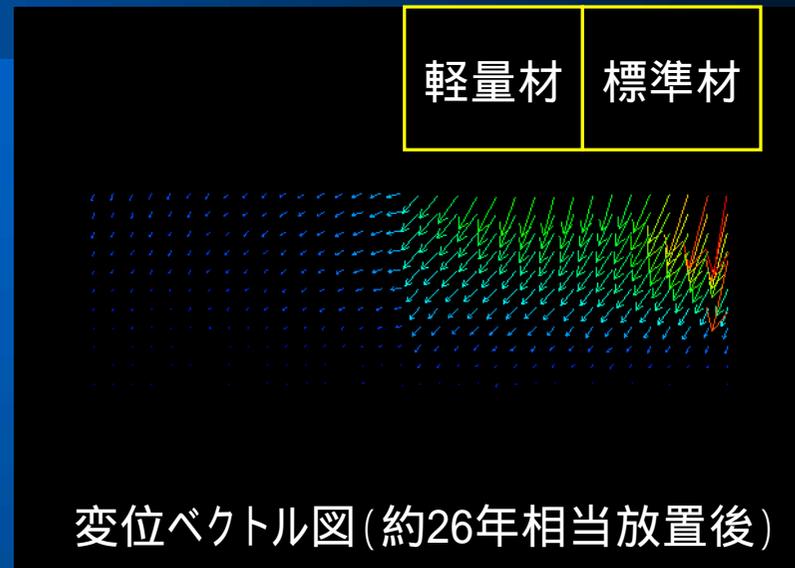
遠心模型実験による地盤挙動評価と構成則の妥当性検証



実験状況 (載荷前)



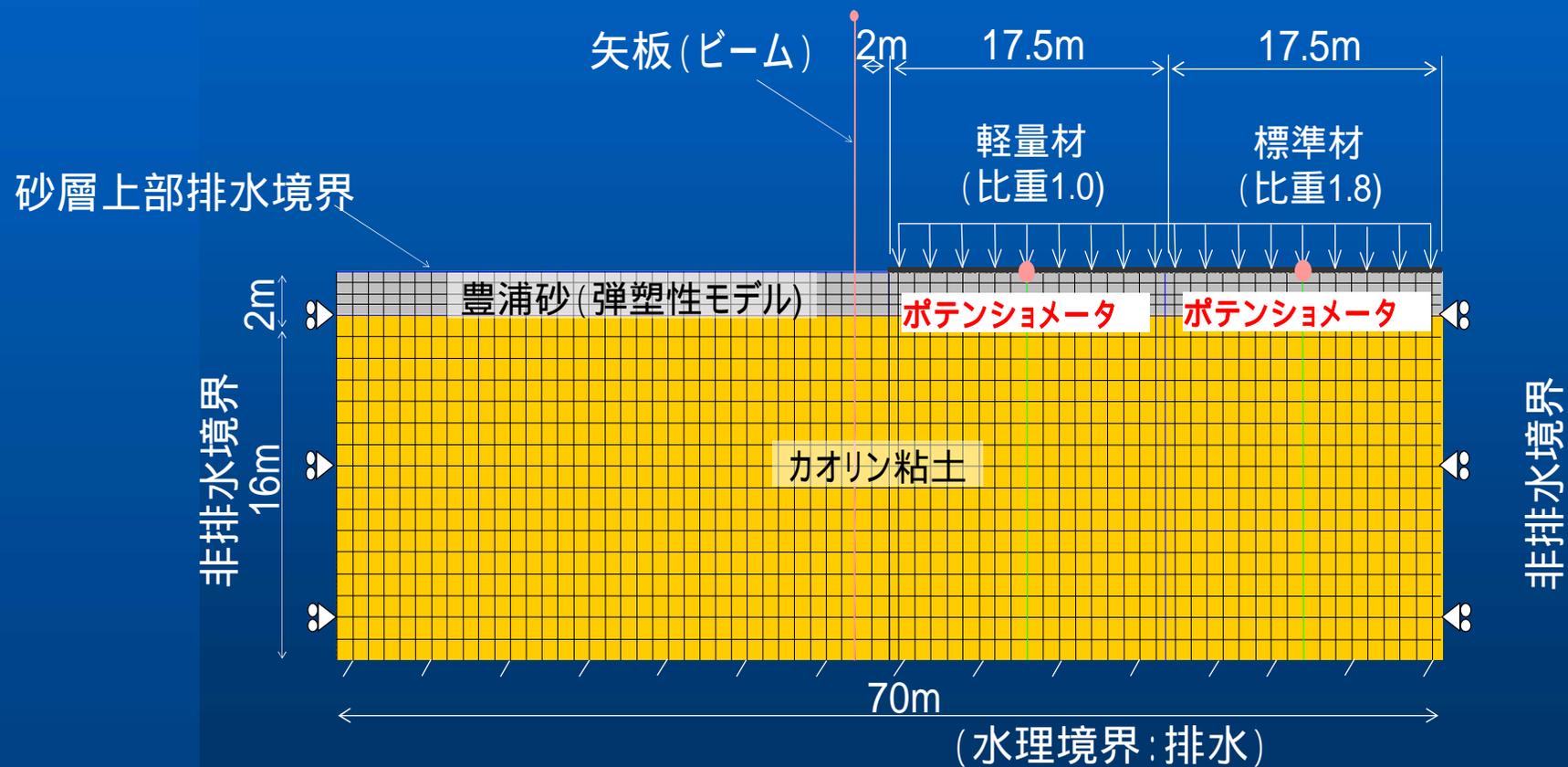
実験状況 (載荷後)



地表面高さ (実験終了後 (沈下収束時))

遠心模型実験による地盤挙動評価と 構成則の妥当性検証

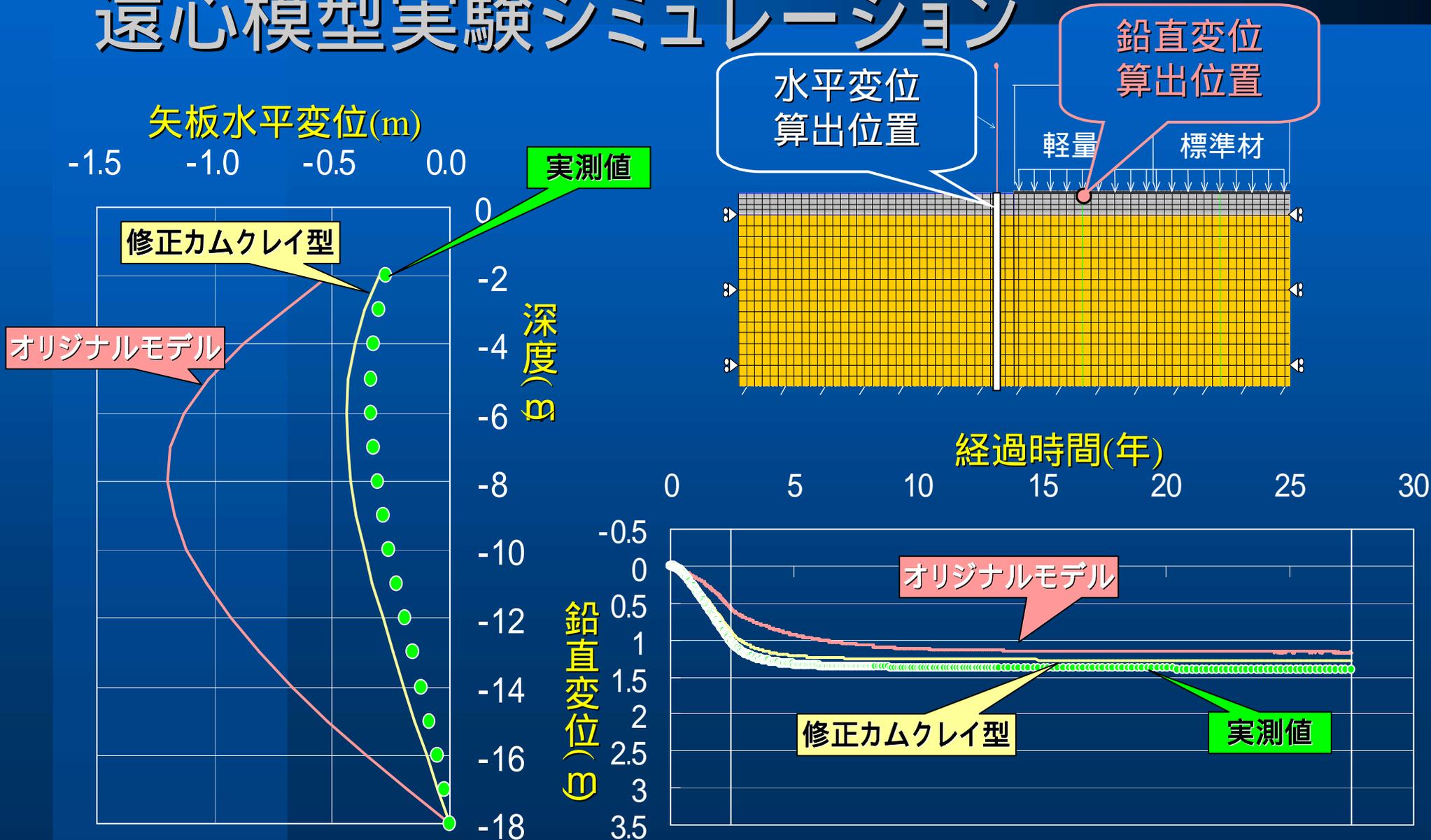
遠心模型実験シミュレーション



解析パラメータはカオリン粘土の要素試験より決定

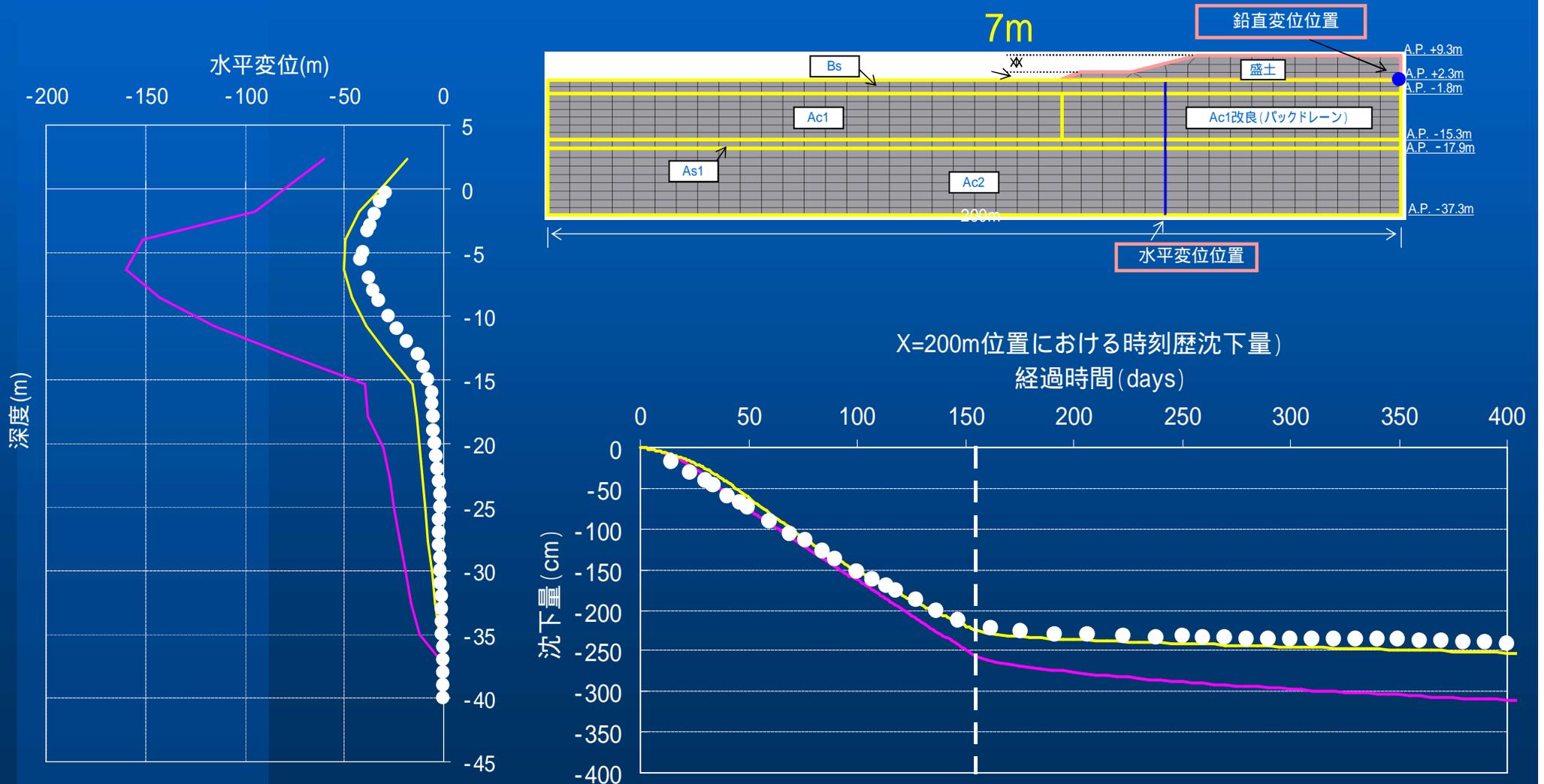
遠心模型実験による地盤挙動評価と構成則の妥当性検証

遠心模型実験シミュレーション



事例検討による構成則の妥当性検証

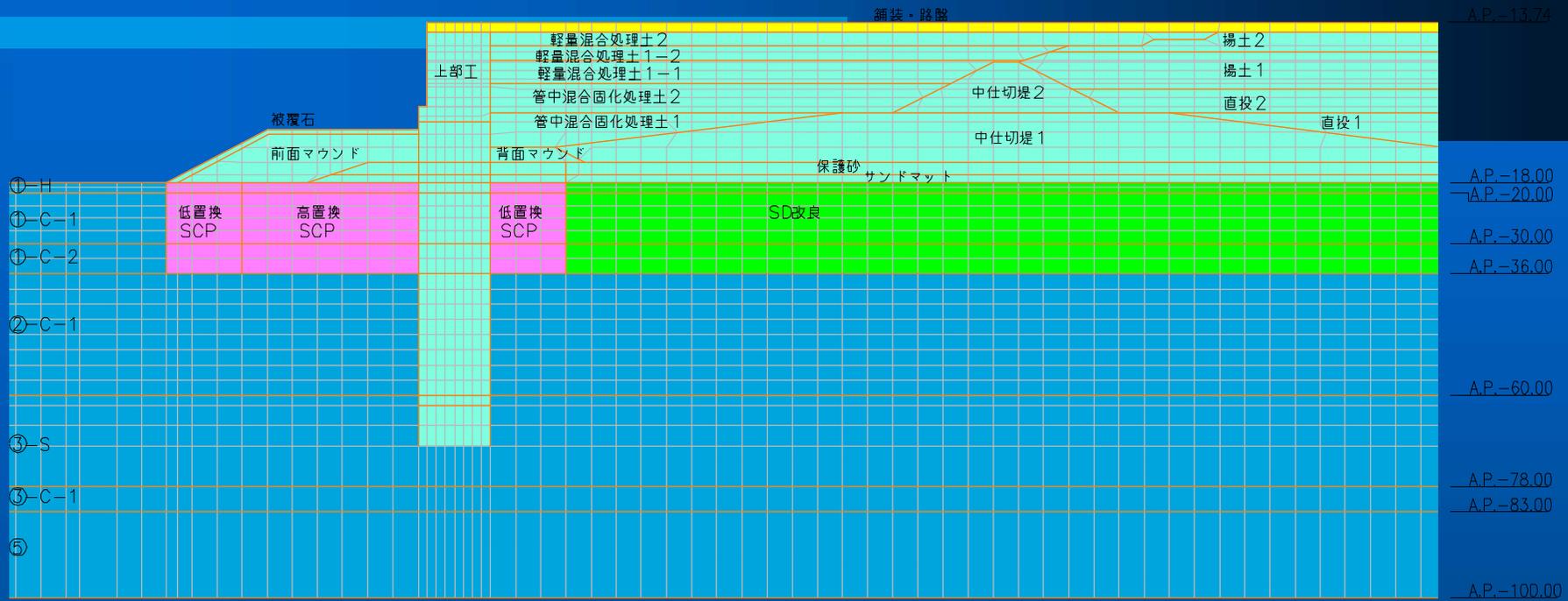
事例 1 (羽田沖展道路盛土工事)



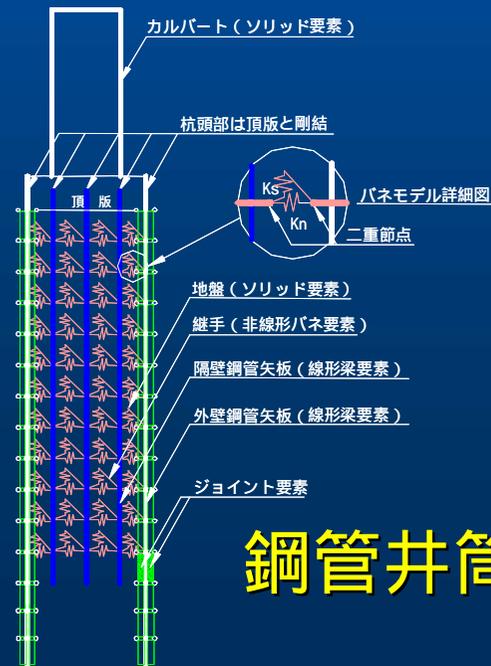
接続部護岸の施工時・供用期間中の 変形照査

3

解析条件

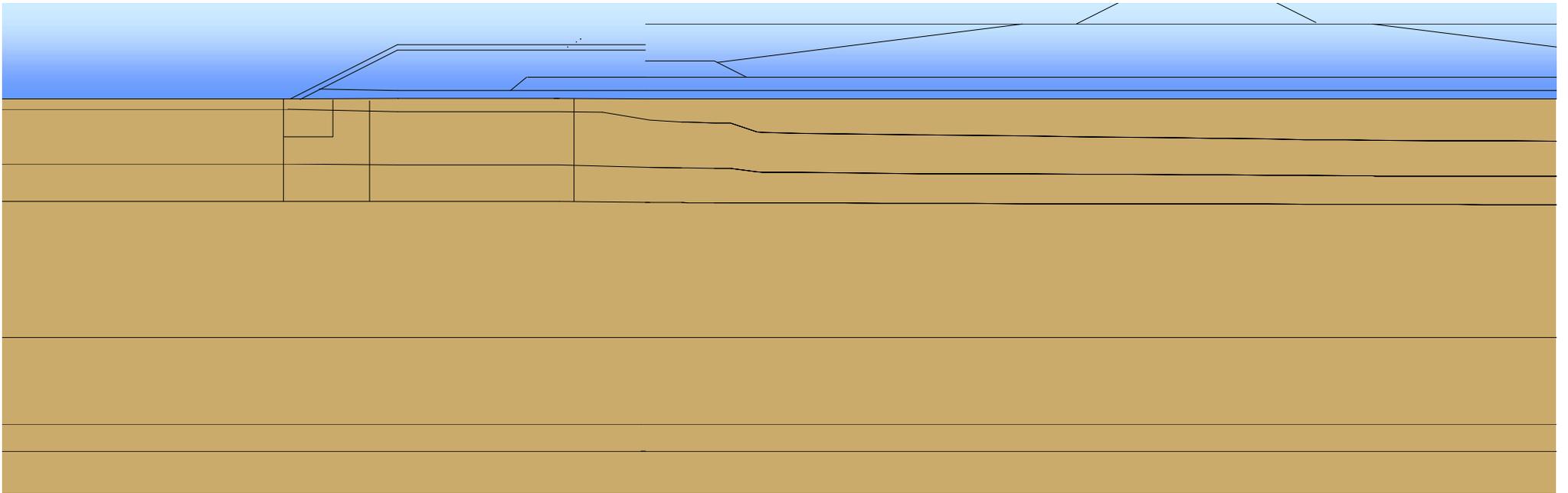


解析モデル



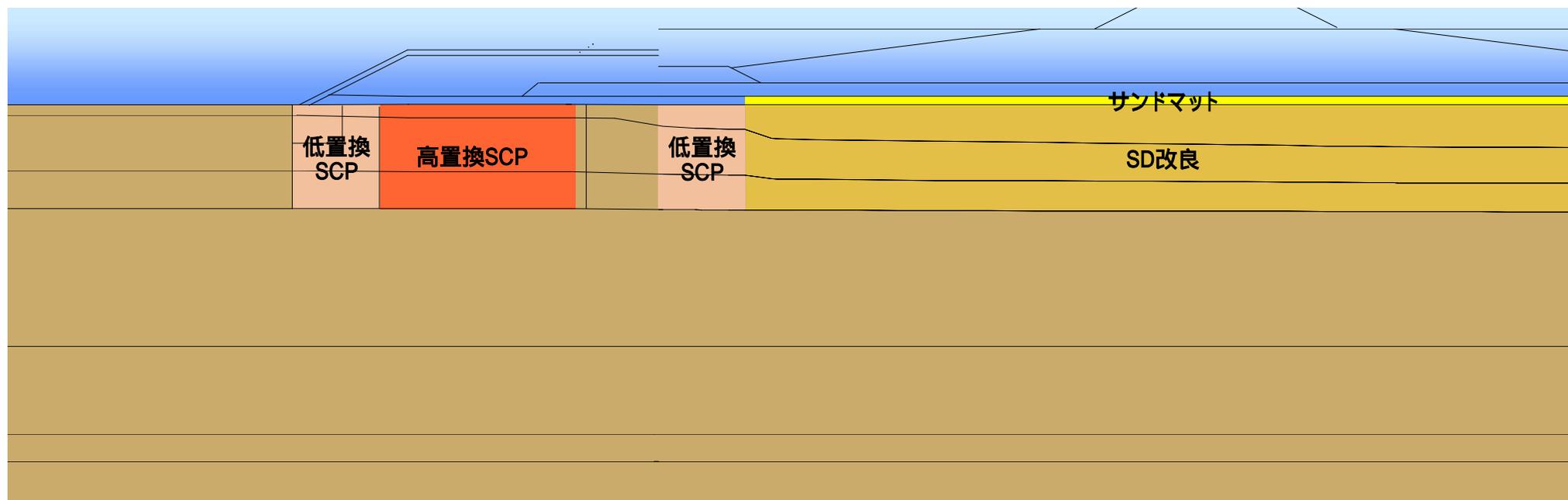
鋼管井筒モデル

STEP 1



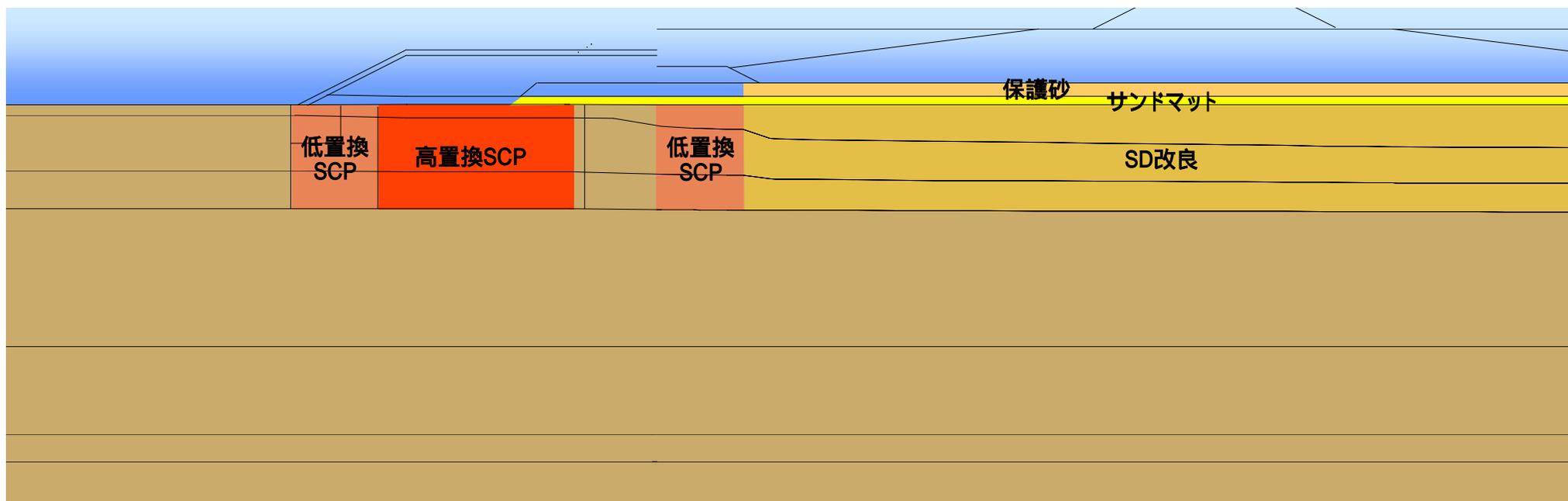
STEP 3

SCP改良、埋立部サンドマット、SD改良



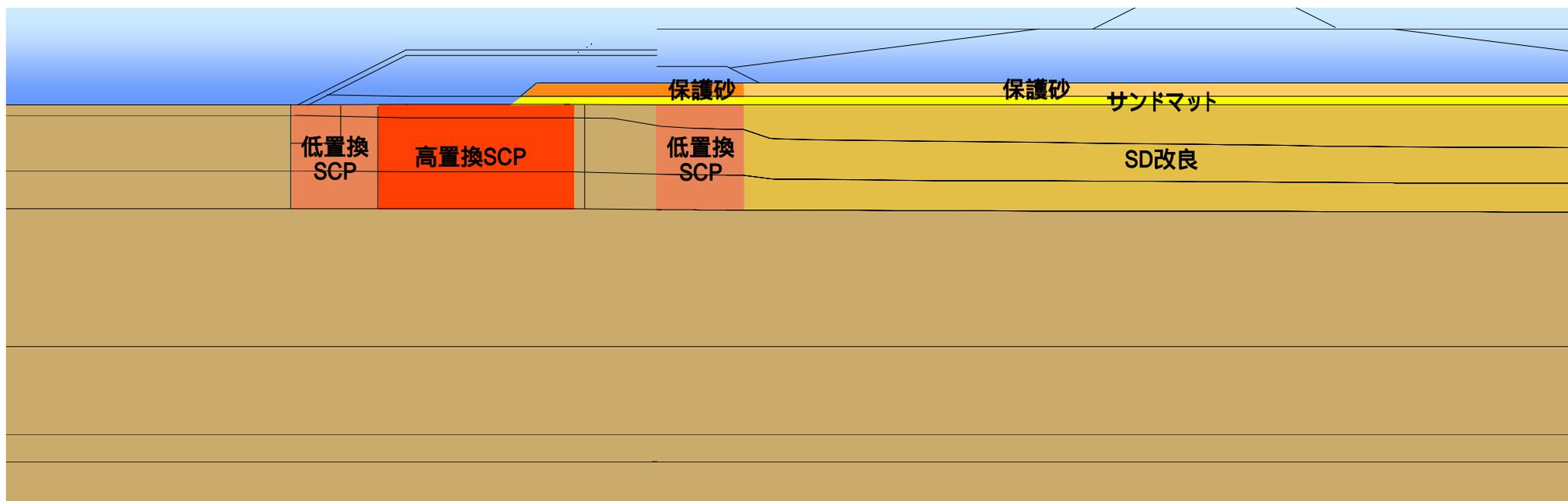
STEP 6

護岸部サンドマット、埋立部保護砂



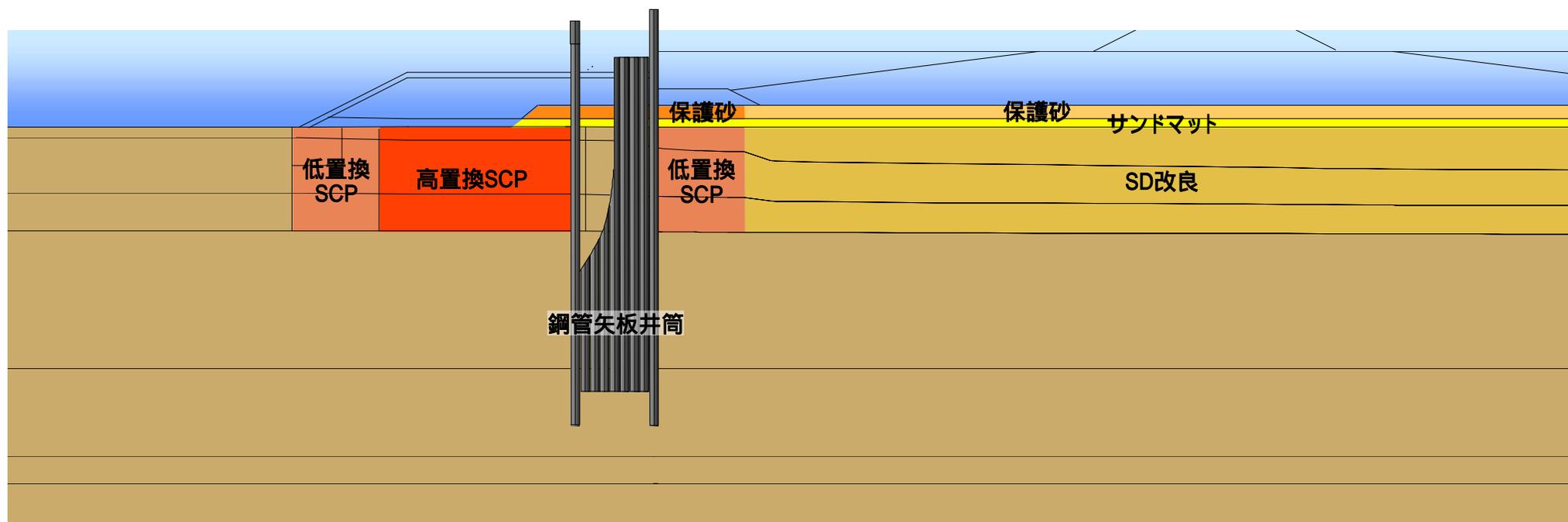
STEP 7

護岸部保護砂、埋立部保護砂



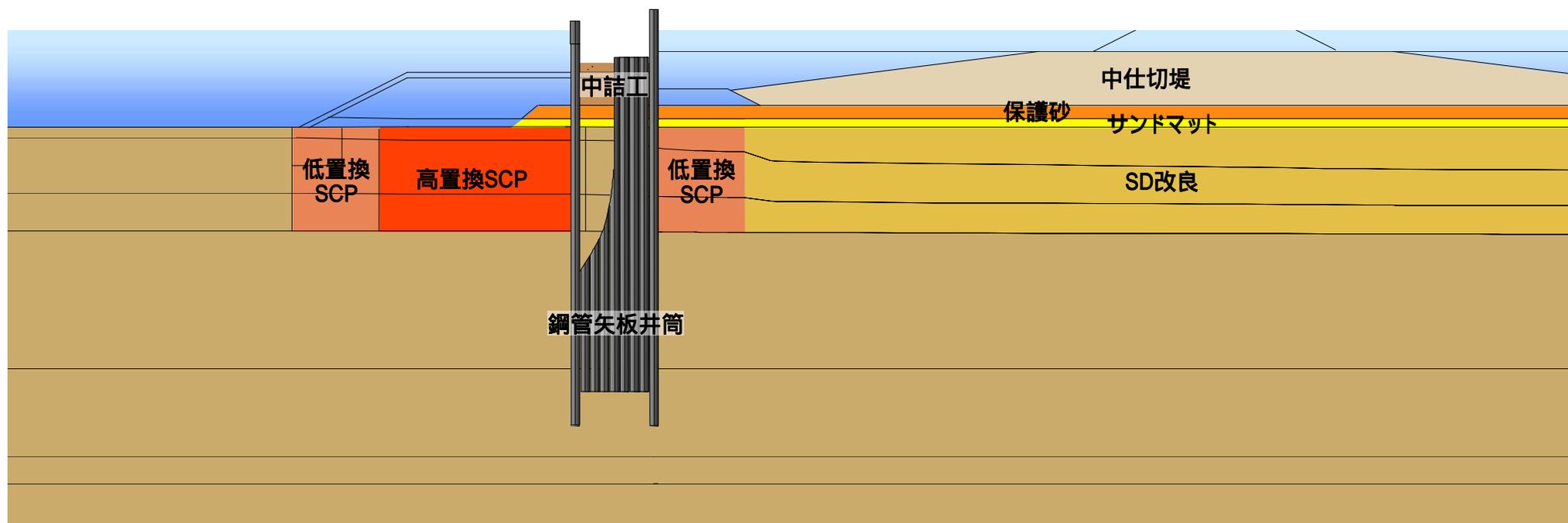
STEP 8

鋼管矢板打設、埋立部保護砂



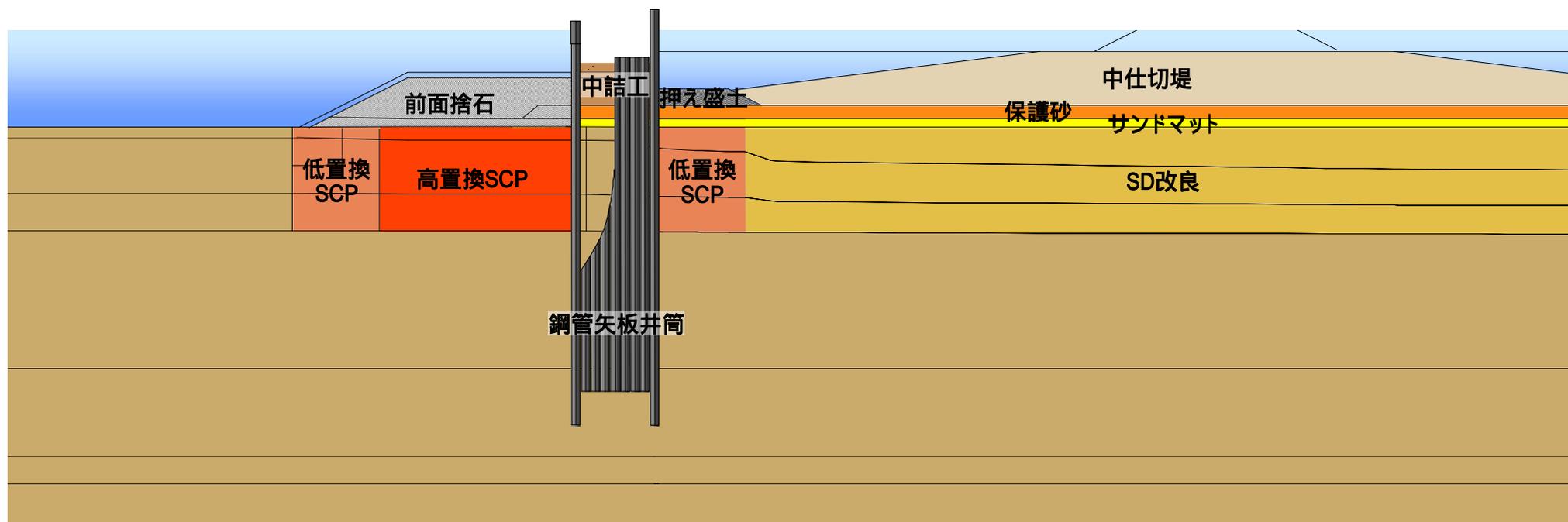
STEP 11

中詰工、中仕切堤



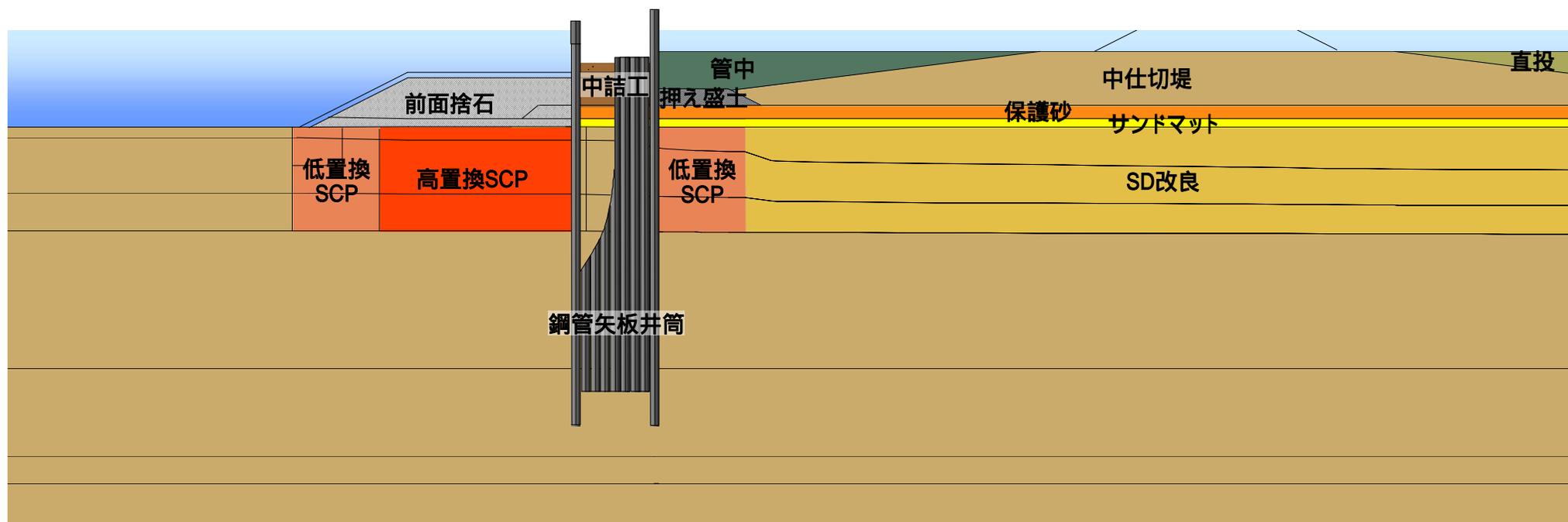
STEP 13

前面捨石、中詰工、抑え盛土、中仕切堤



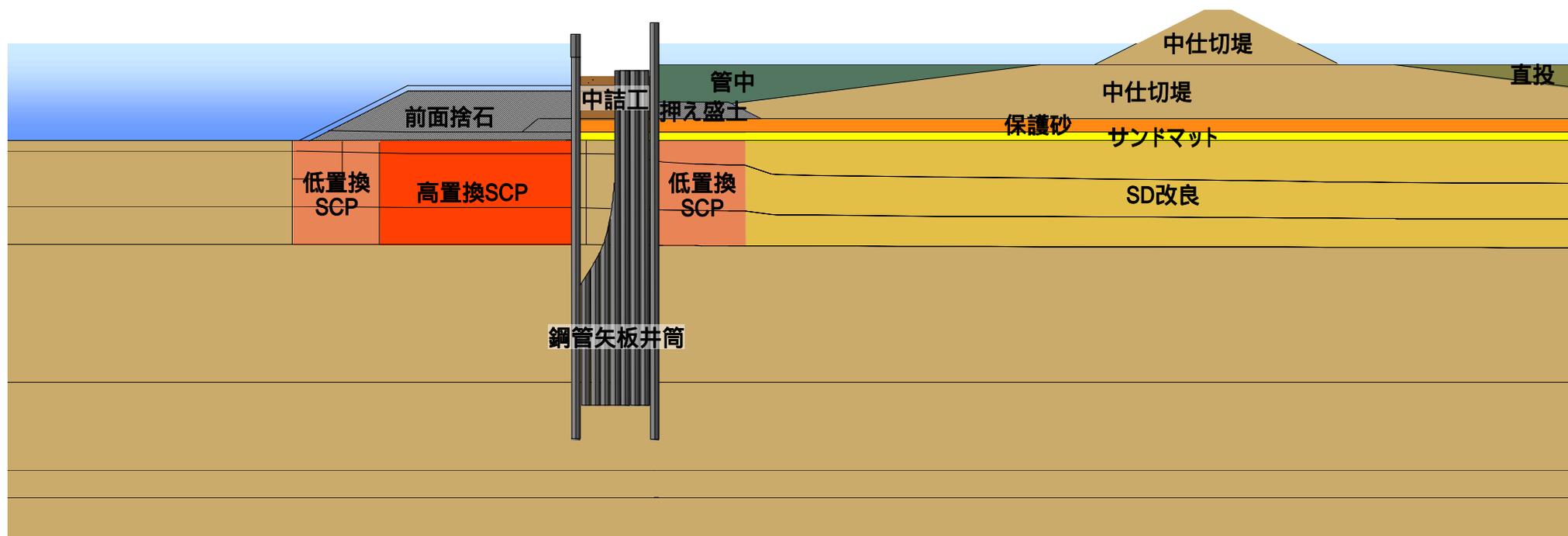
STEP 15

前面捨石、管中、直投



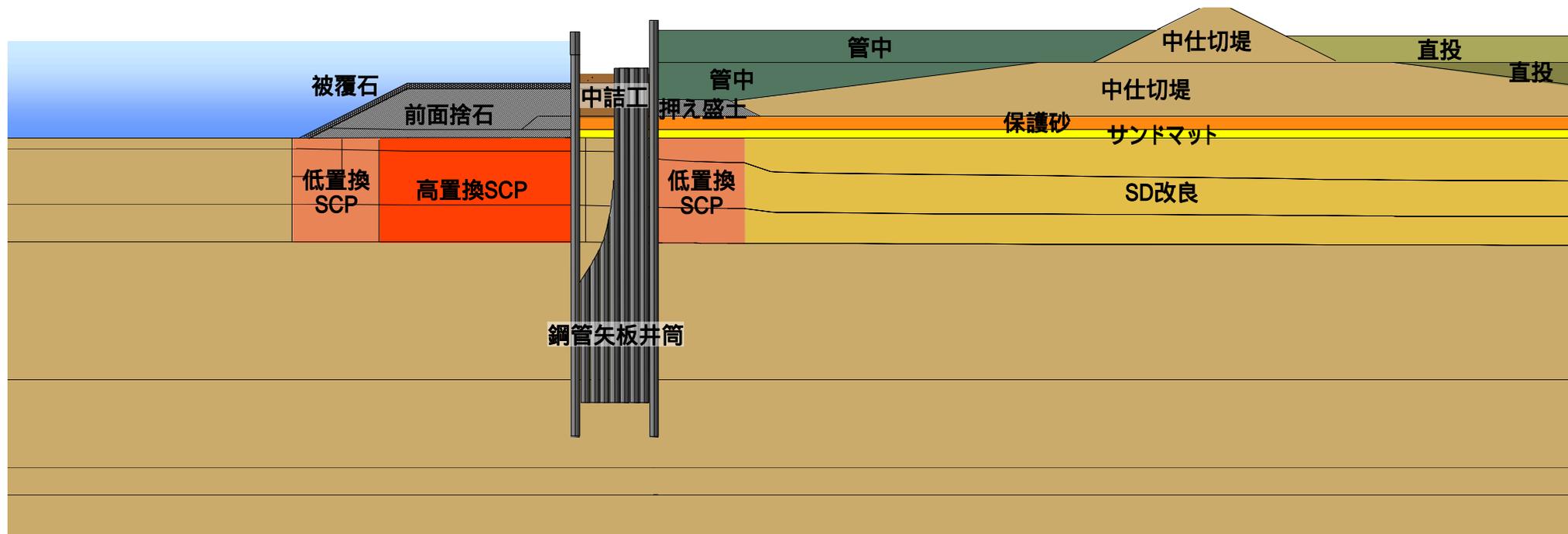
STEP 17

前面捨石、中仕切堤



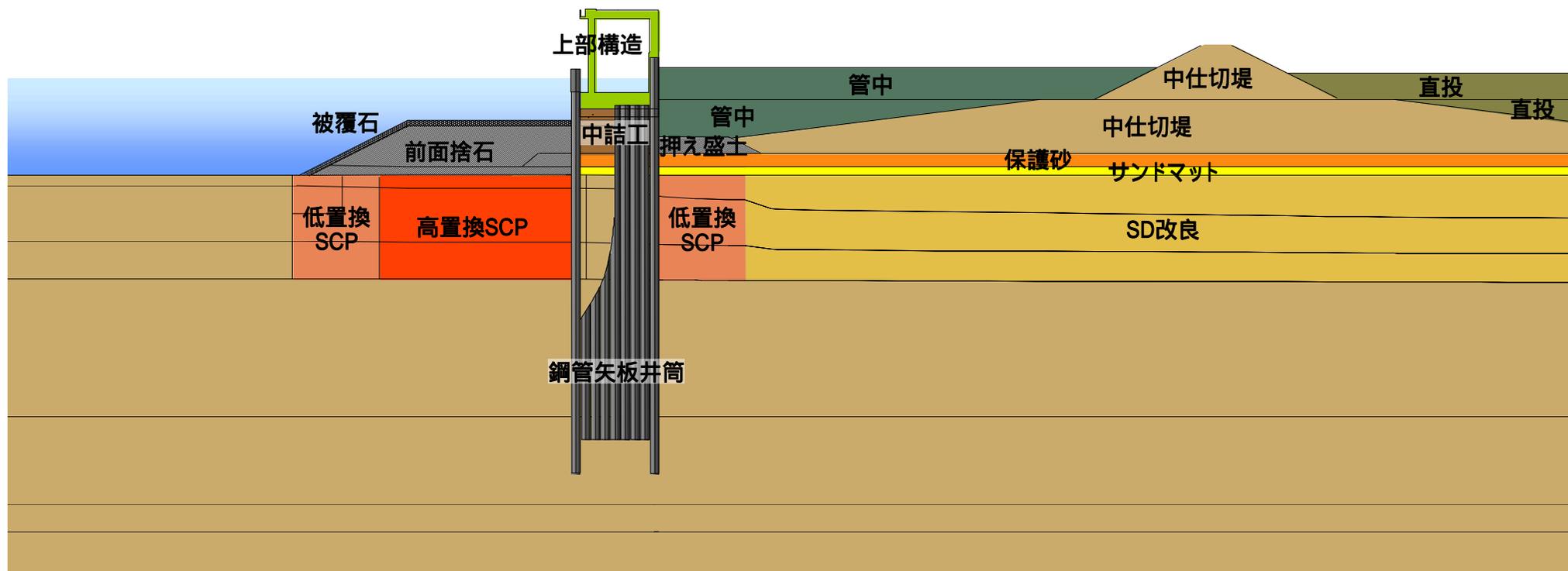
STEP 19

管中、直投



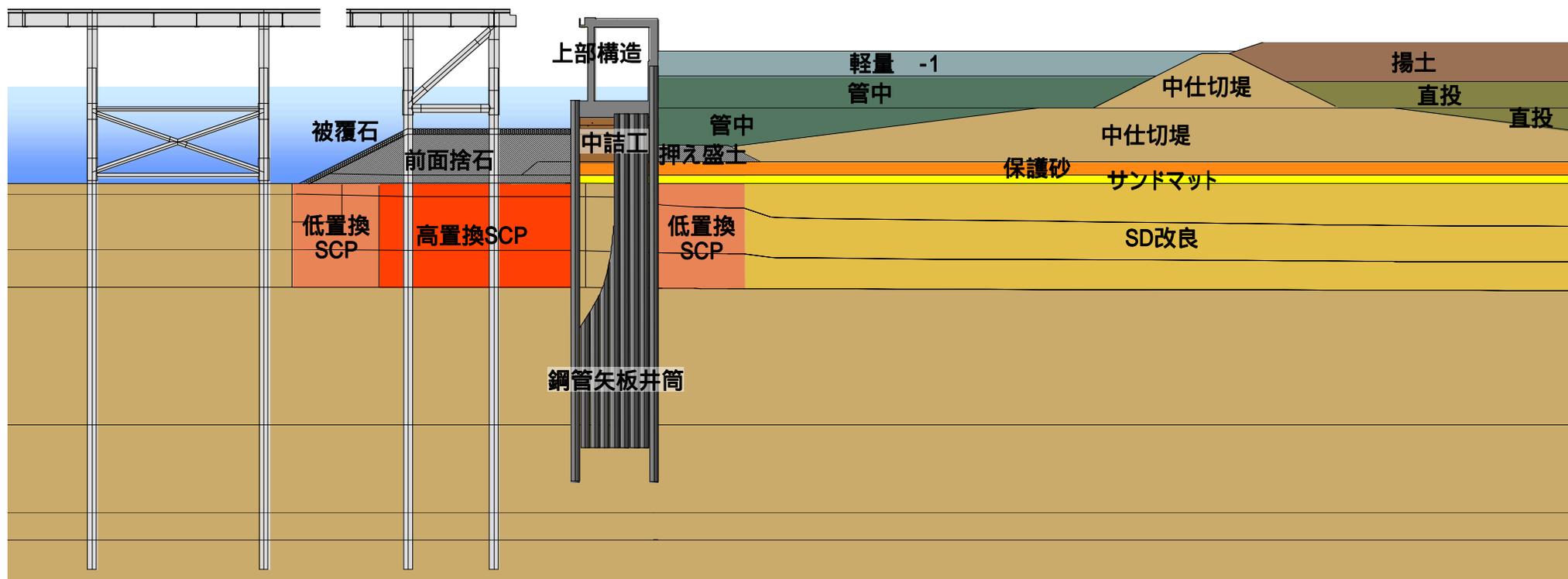
STEP 20

上部工、直投



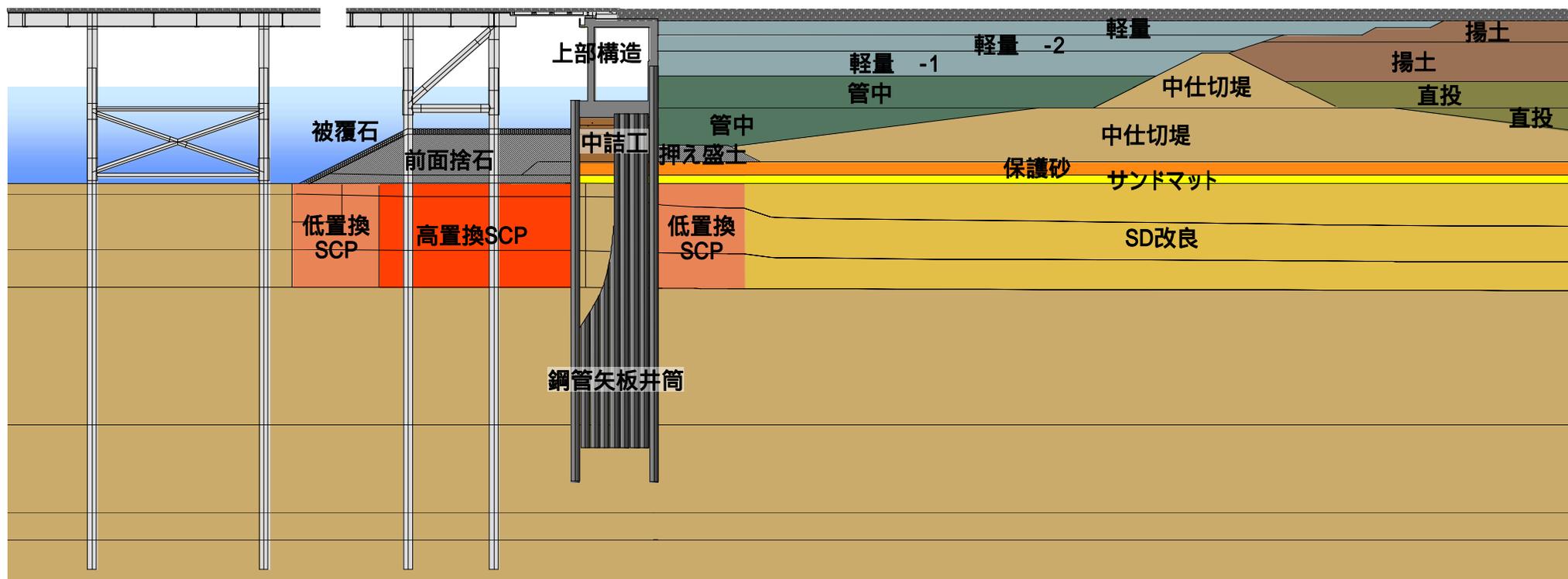
STEP 22

上部工、軽量 -1、揚土、棧橋杭打設



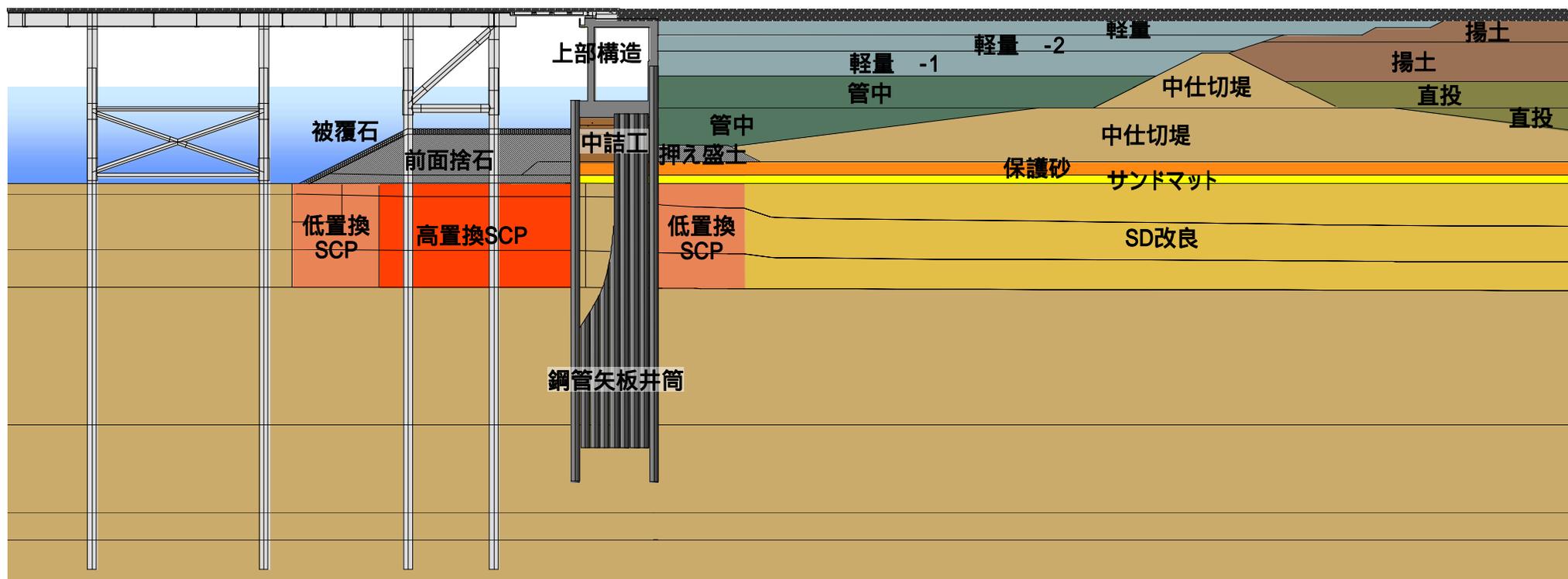
STEP 26

舗装、揚土



STEP 27

舗装



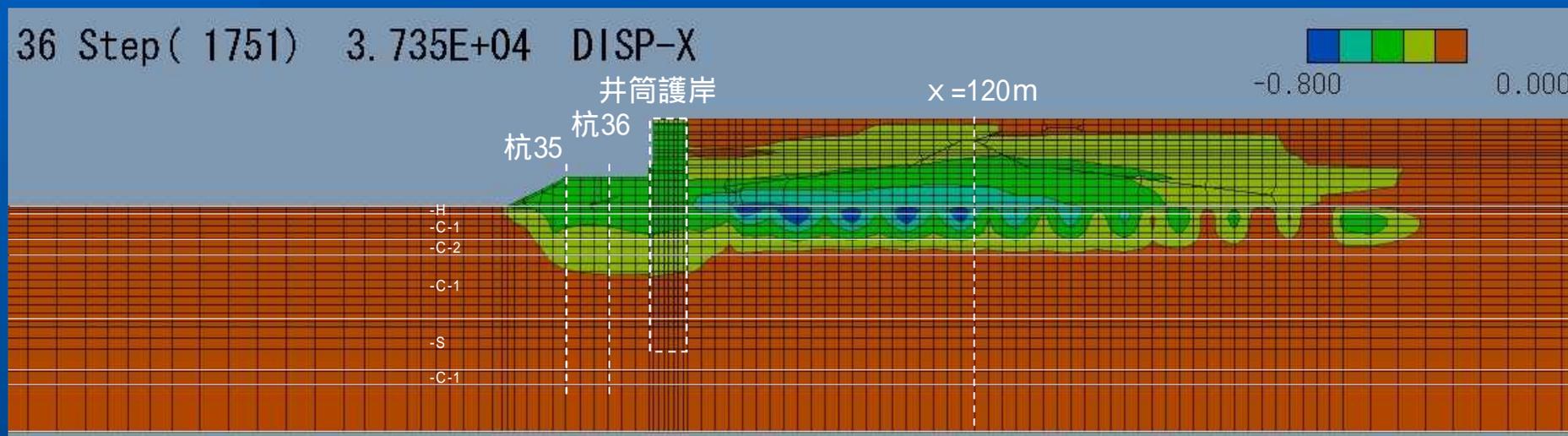
解析条件

物性値一覧(原地盤の粘性地盤:弾・粘塑性モデル)

土層名		-H	-C-1	-C-2	-C	-C-1
飽和単位体積重量	(kN/m ³)	16.0	13.5	15.0	18.0	18.0
水中単位体積重量	'(kN/m ³)	5.9	3.4	4.9	7.9	7.9
圧縮指数	C _c	0.50	1.31	1.13	0.36	0.49
圧縮指数(自然対数)		0.217	0.569	0.490	0.156	0.213
膨潤指数(自然対数)		0.022	0.057	0.049	0.016	0.021
過圧密比	OCR	4.1	1.7	1.7	2.5 ~ 3.6	2.5
圧密降伏応力	P _c (kN/m ²)	$P_c = OCR \times 'H$				
初期間隙比	e ₀	1.8	3.5	2.9	1.1	1.1
内部摩擦角	'(°)	33.0	36.0	38.0	36.0	40.0
破壊時応力比	M	1.33	1.46	1.55	1.46	1.64
ダイレイタンスー係数	D	0.052	0.078	0.073	0.046	0.056
静止土圧係数(正規圧密時)	K ₀	0.46	0.41	0.38	0.41	0.36
ポアソン比	'	0.32	0.29	0.28	0.29	0.26
静止土圧係数(過圧密時)	K _i	0.99	0.56	0.53	0.70 ~ 0.87	0.65
二次圧密係数		3.10E-03	5.05E-03	5.03E-03	2.98E-03	4.05E-03
初期体積ひずみ速度	v ₀ (1/day)	2.23E-07	3.64E-07	3.62E-07	2.14E-07	7.64E-05
圧密係数	c _v (cm ² /day)	100	100	100	1000	1000
水平方向透水係数	k _h (cm/s)	1.00E-07	1.00E-07	1.00E-07	2.00E-07	1.00E-07
鉛直方向透水係数	k _v (cm/s)	1.00E-07	1.00E-07	1.00E-07	2.00E-07	1.00E-07

解析結果

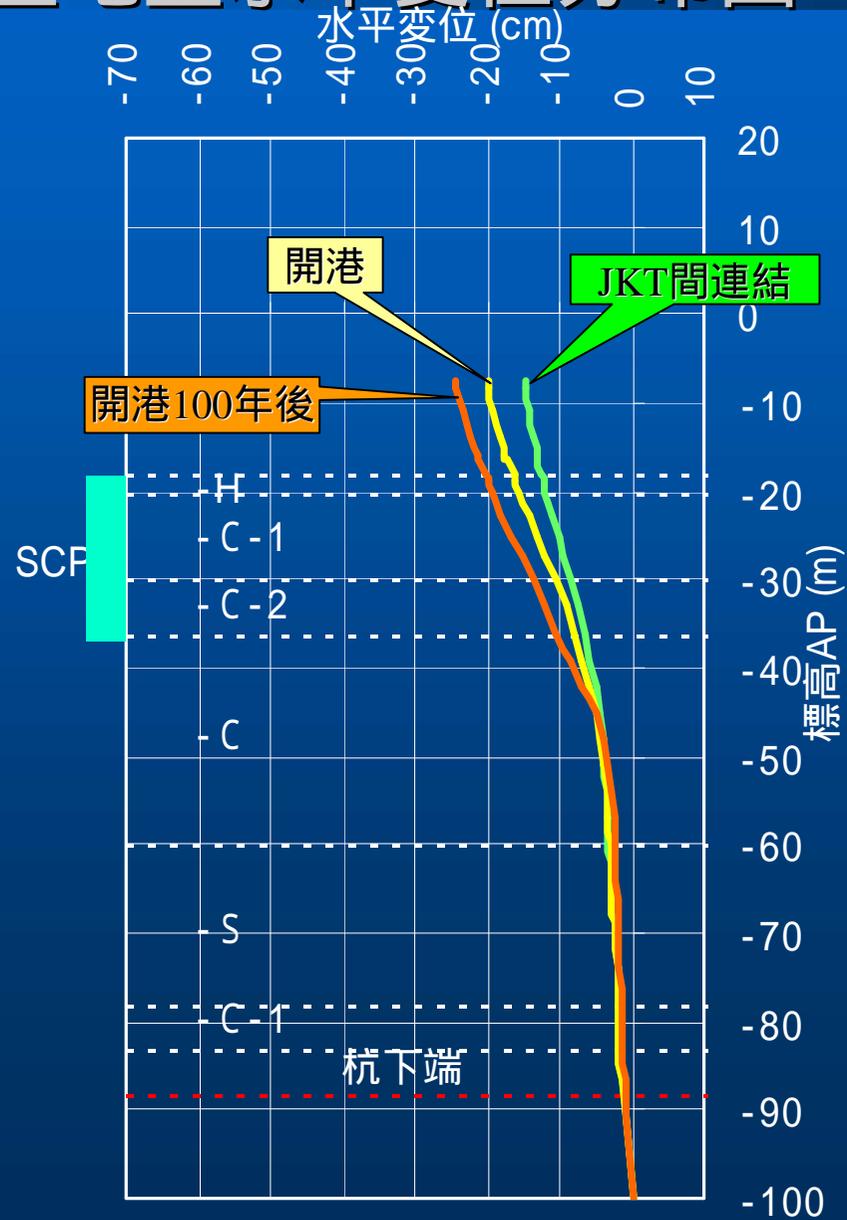
自重解析



滑走路断面水平変位コンター図(100年後)

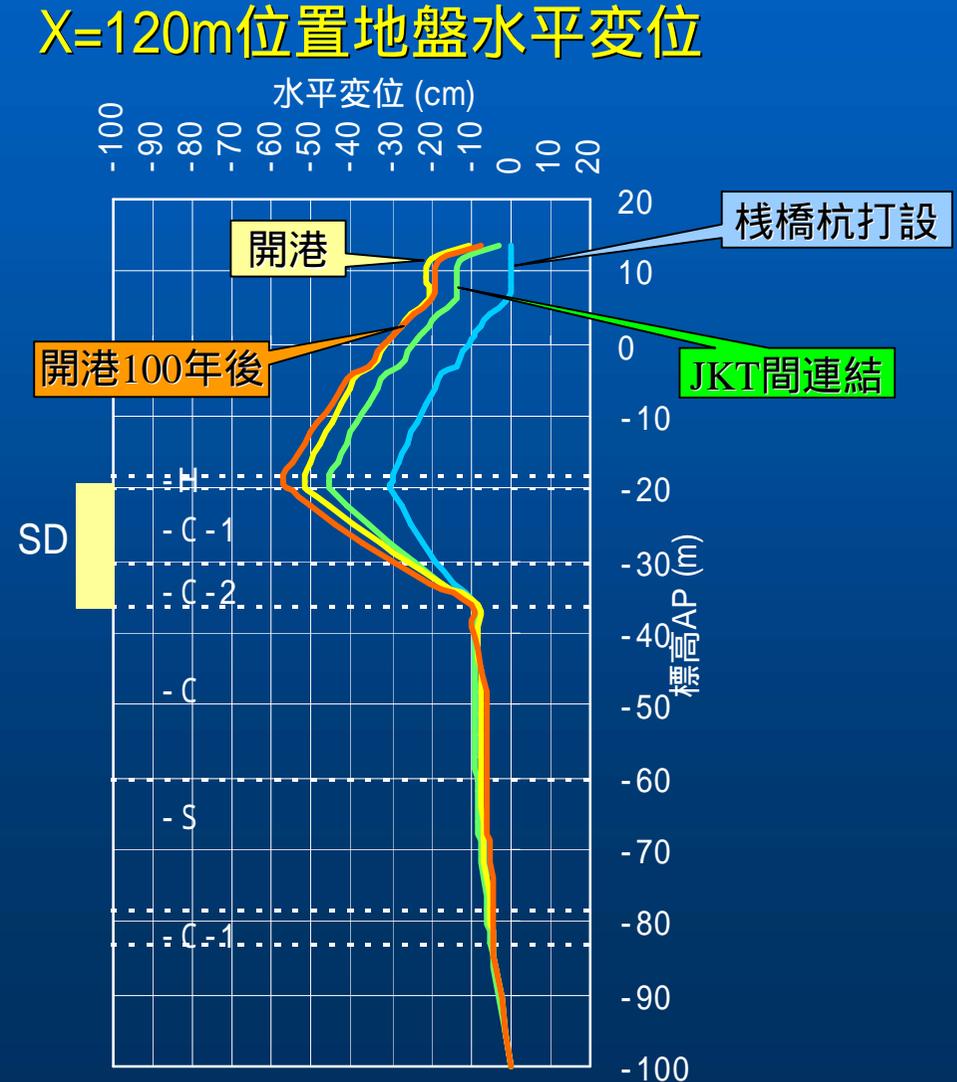
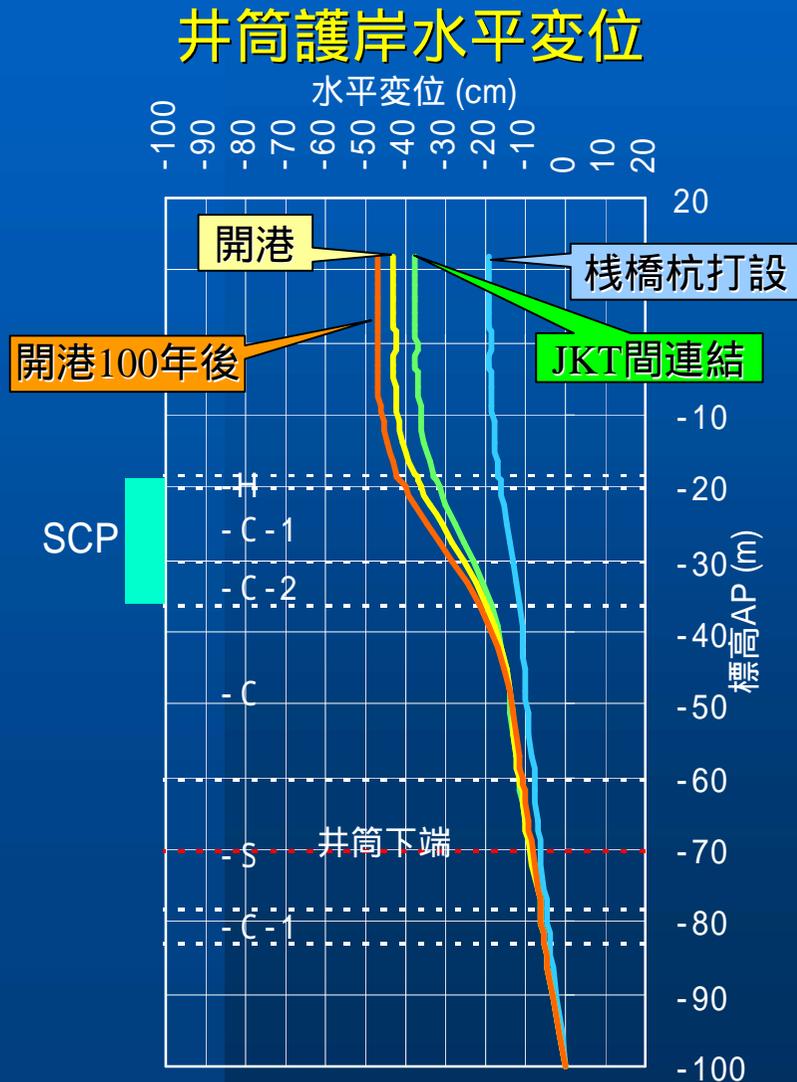
解析結果

36棧橋杭位置地盤水平變位分布圖

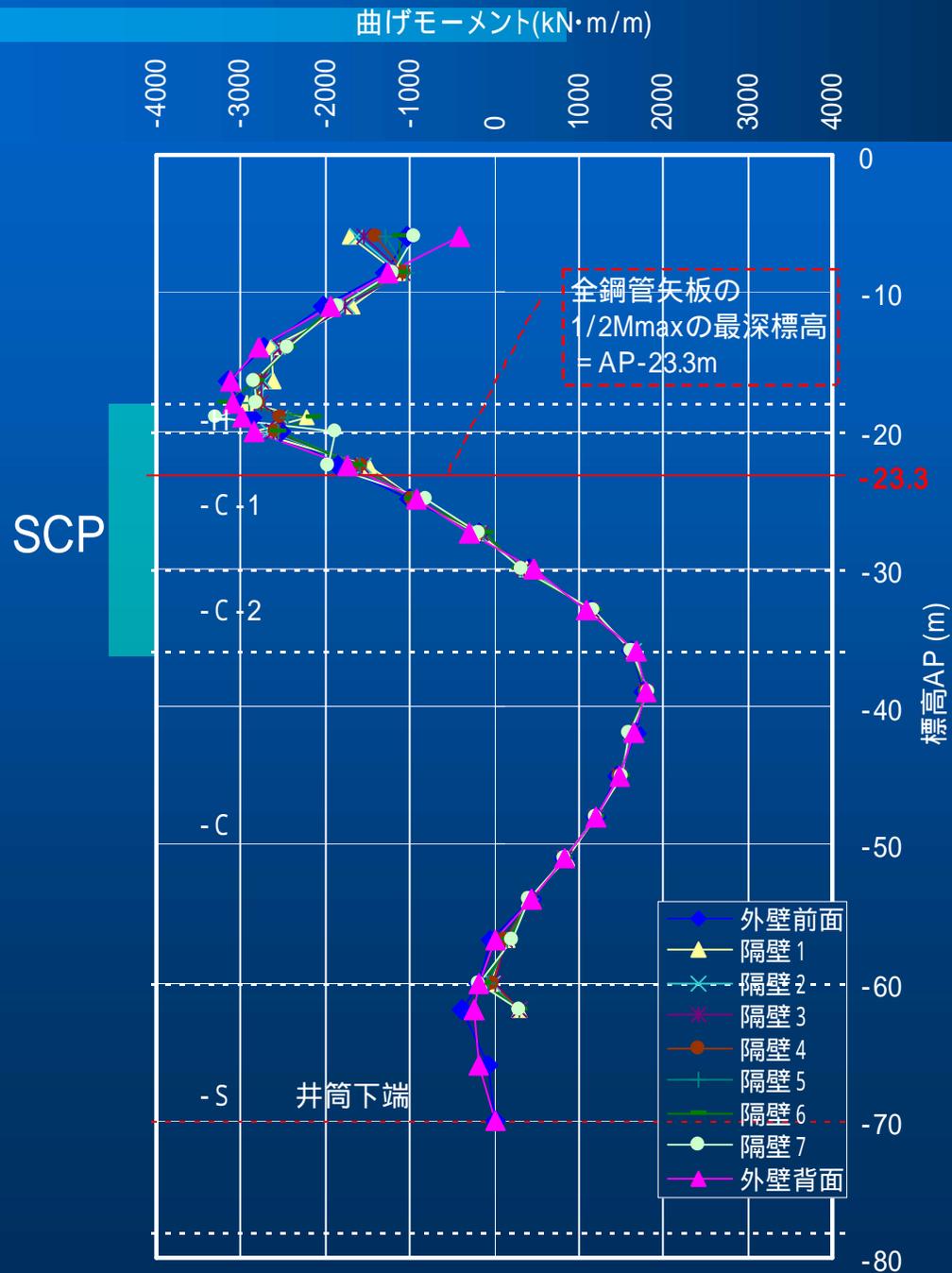


解析結果

井筒および背面地盤 水平変位分布図



解析結果 (曲げモーメント分布)

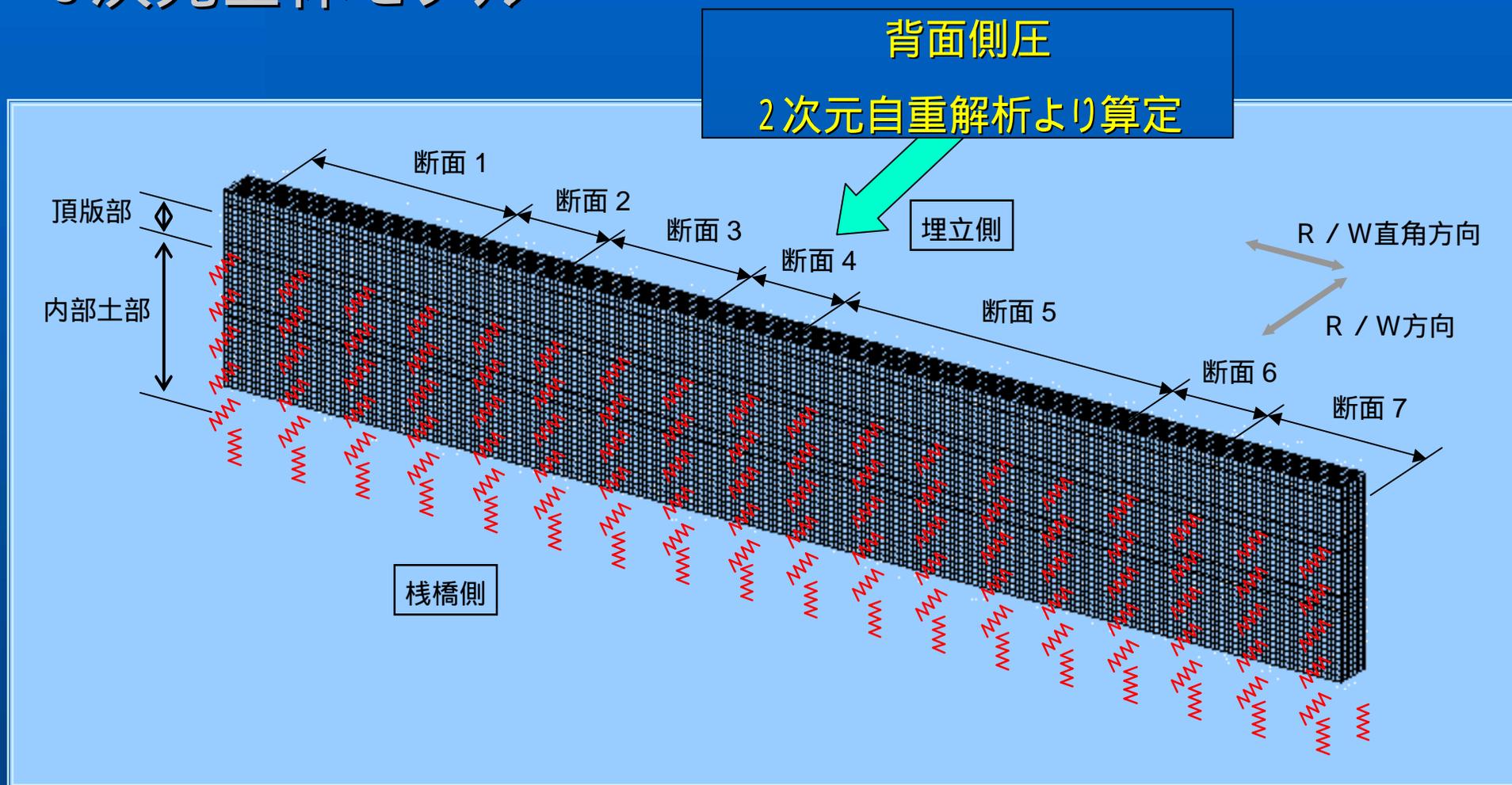


鋼管矢板井筒護岸の全体挙動評価

4

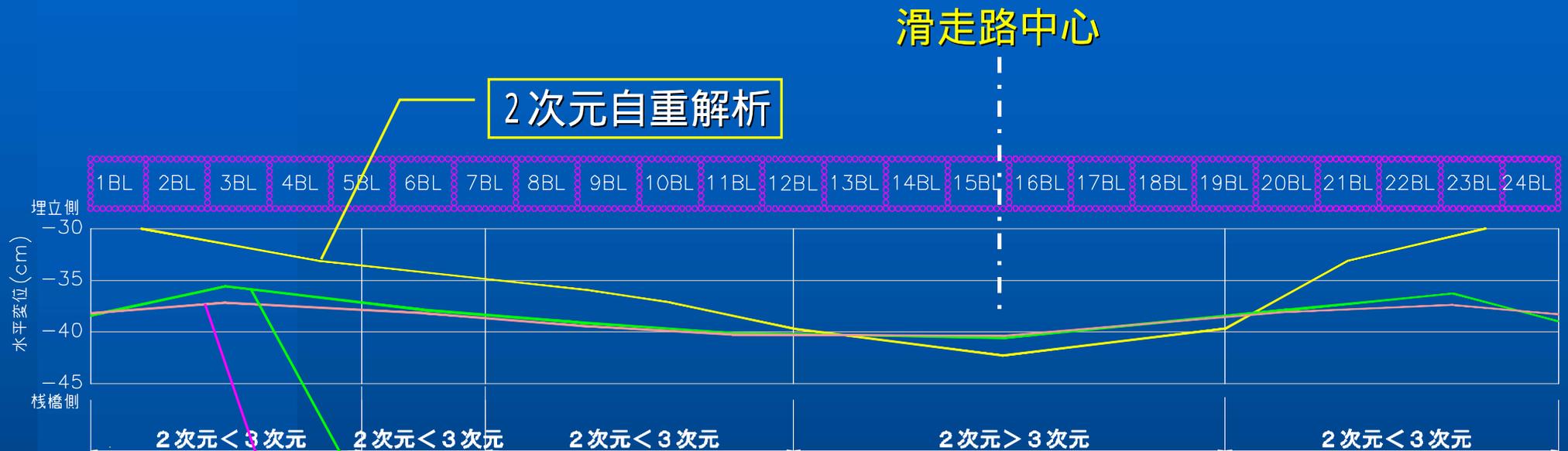
全体挙動および背面埋立状況

3次元全体モデル



全体挙動および背面埋立状況

3次元全体モデル解析結果



3次元解析(施工ステップ考慮)

3次元解析(全荷重載荷)

頂版部水平変位(埋立完了時)

鋼管矢板井筒護岸の施工時挙動を踏まえた 動態観測計画

5

計測計画の考え方

- 護岸天端測量

井筒全体挙動が設計の想定範囲であるか確認

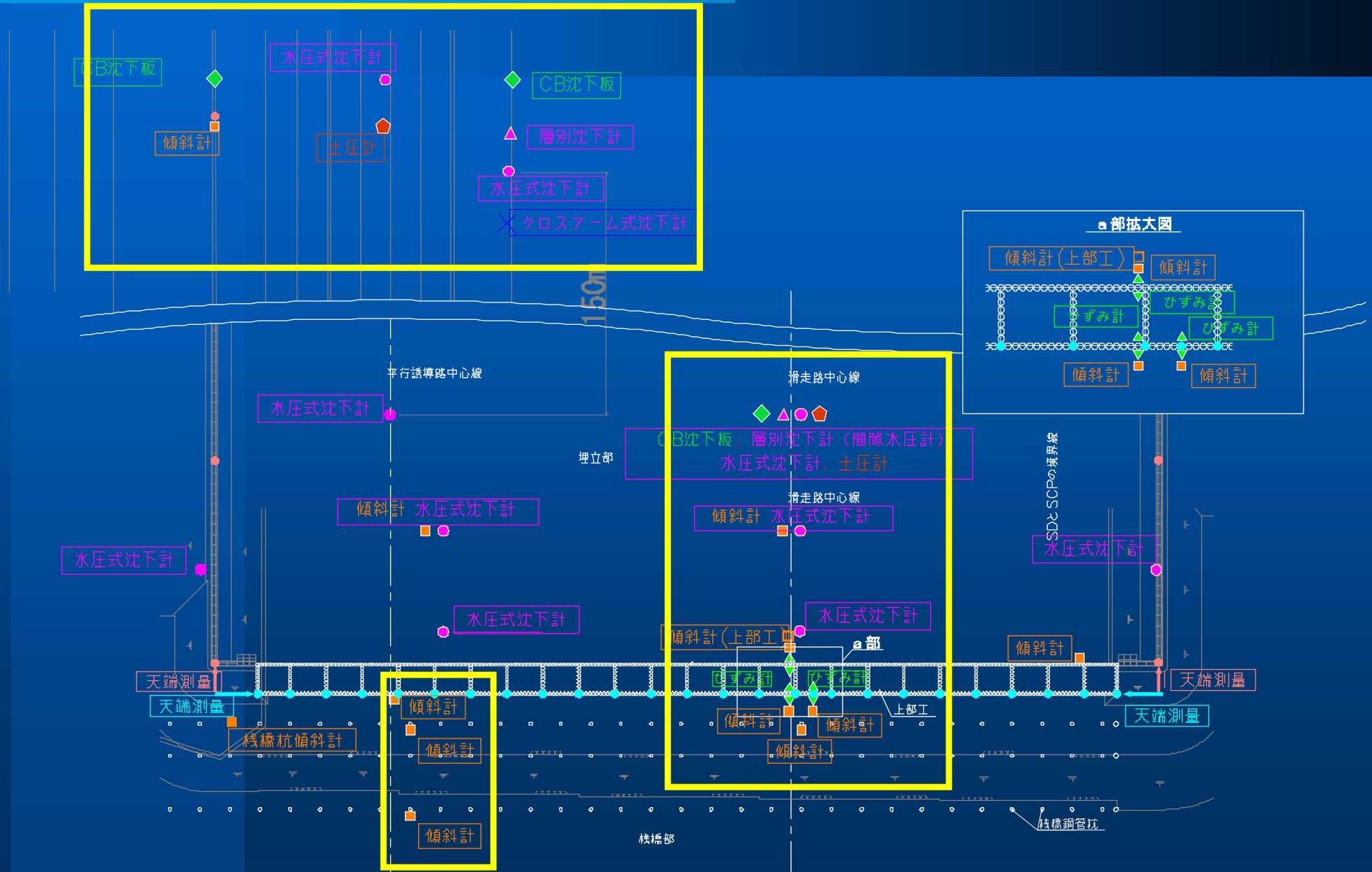
- 井筒及び背面地盤の計測

設計的に最も厳しい滑走路断面を主断面として計測

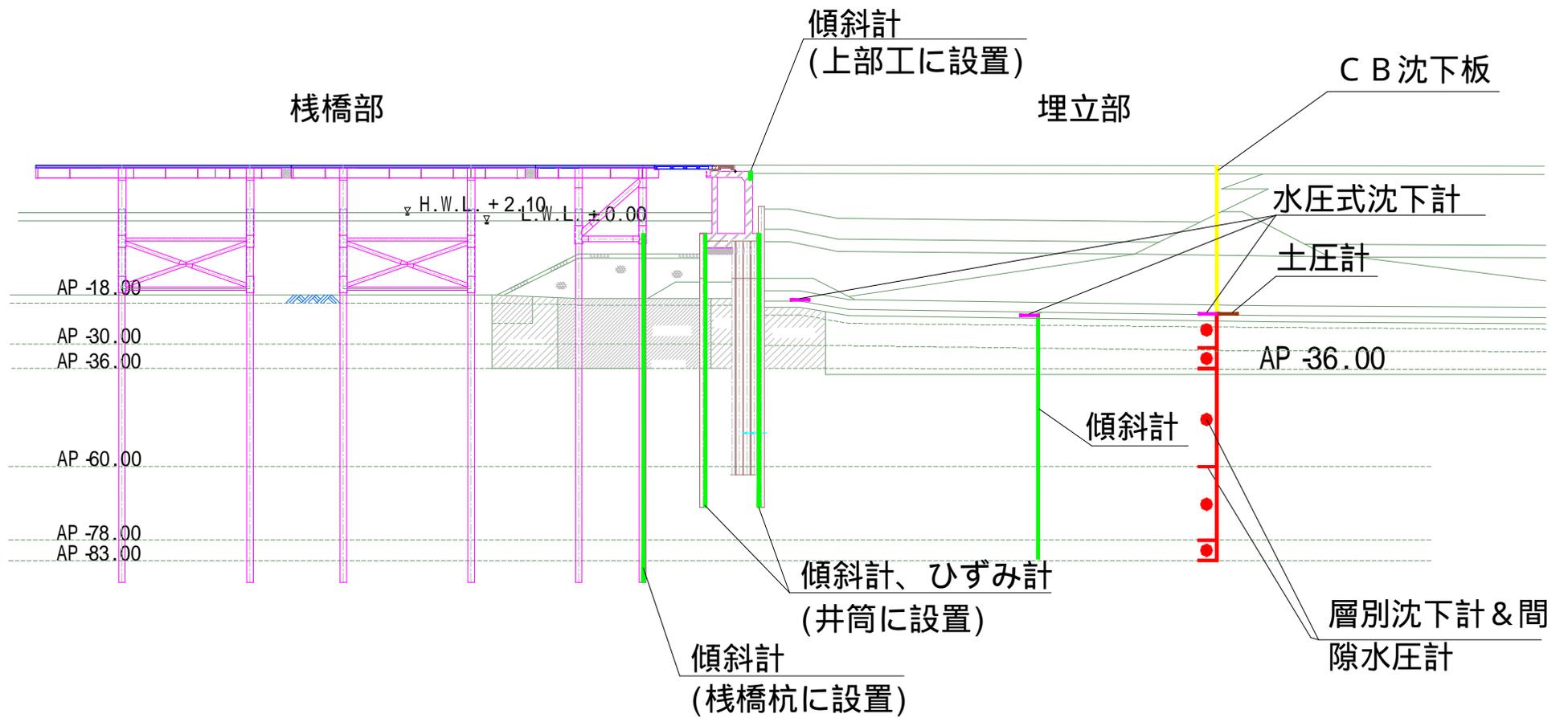
- バックアップの確保

平行誘導路断面を副断面として計測

接続部計測機器配置図



計器配置断面図 (滑走路中心)



END