

埋立部の設計 ～ 高盛土海上空港の埋立・断面について～

平成18年9月13日

工務・設計監理Gr・三木 隆之・澤 資浩

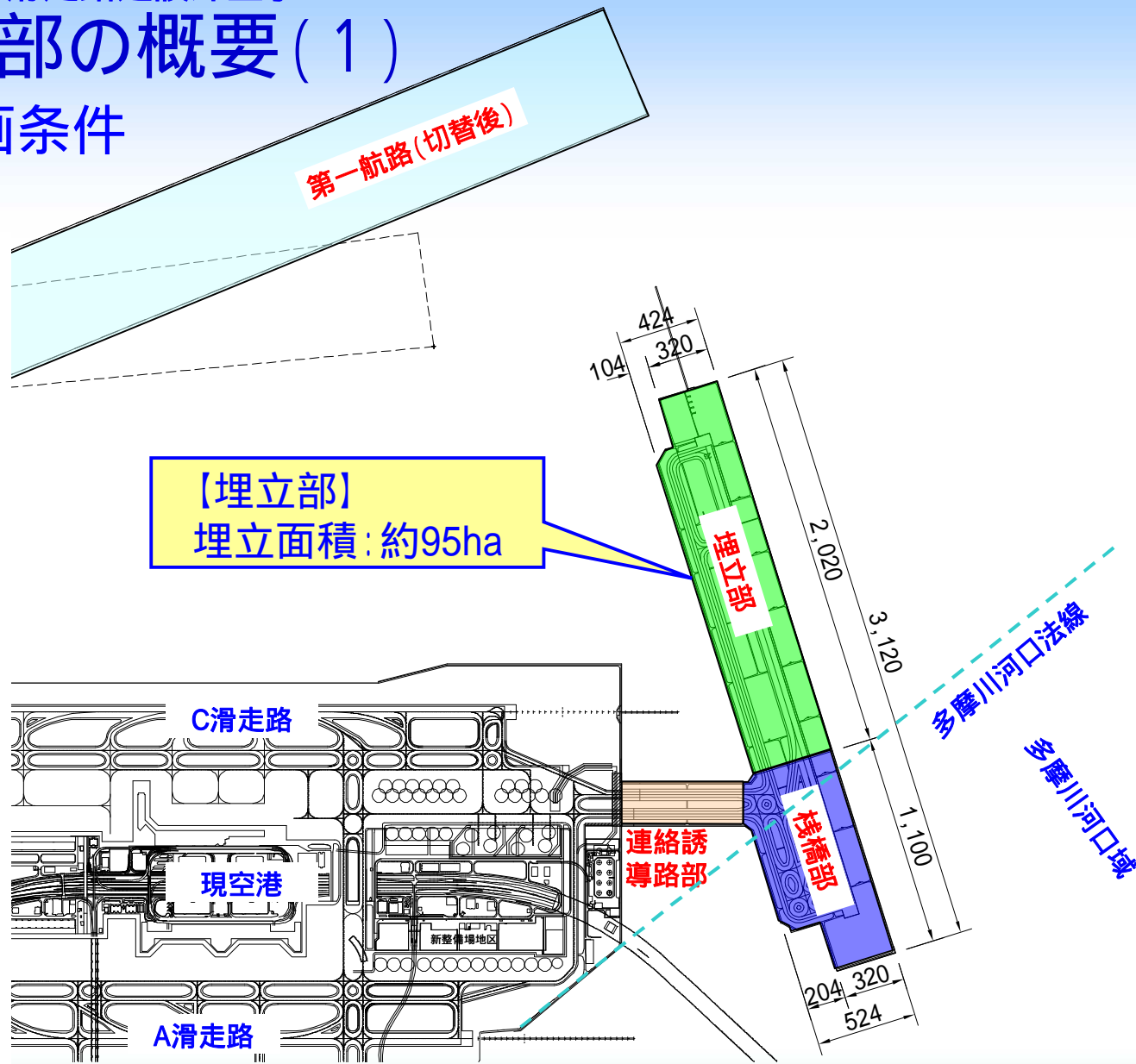
五洋建設・梯 浩一郎

■ プレゼンテーションの概要

- 1 . 埋立部の概要
- 2 . 構造計画
- 3 . 護岸断面の設計

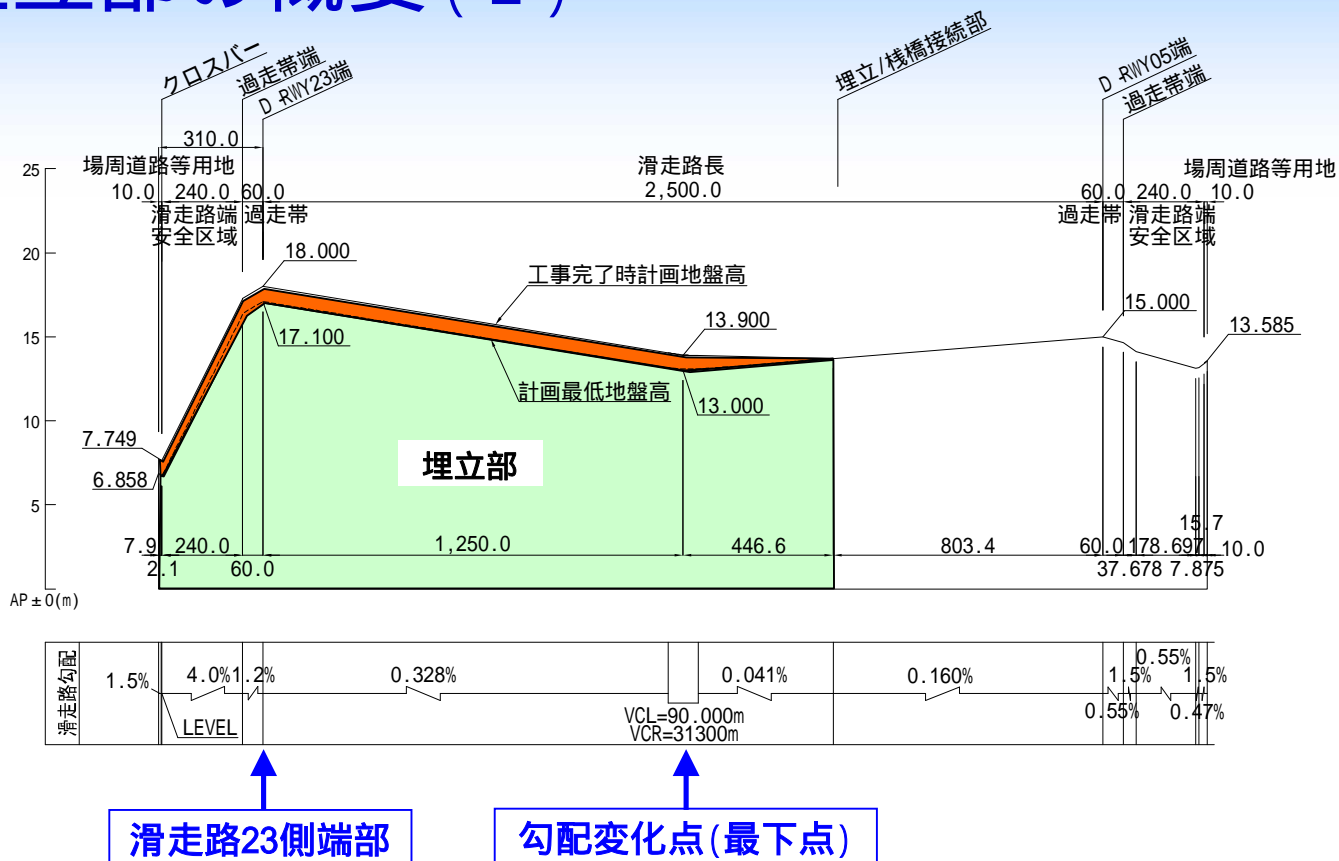
■ 埋立部の概要(1)

1. 計画条件



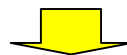
東京国際空港D滑走路建設外工事

■ 埋立部の概要(2)



計画最低地盤高

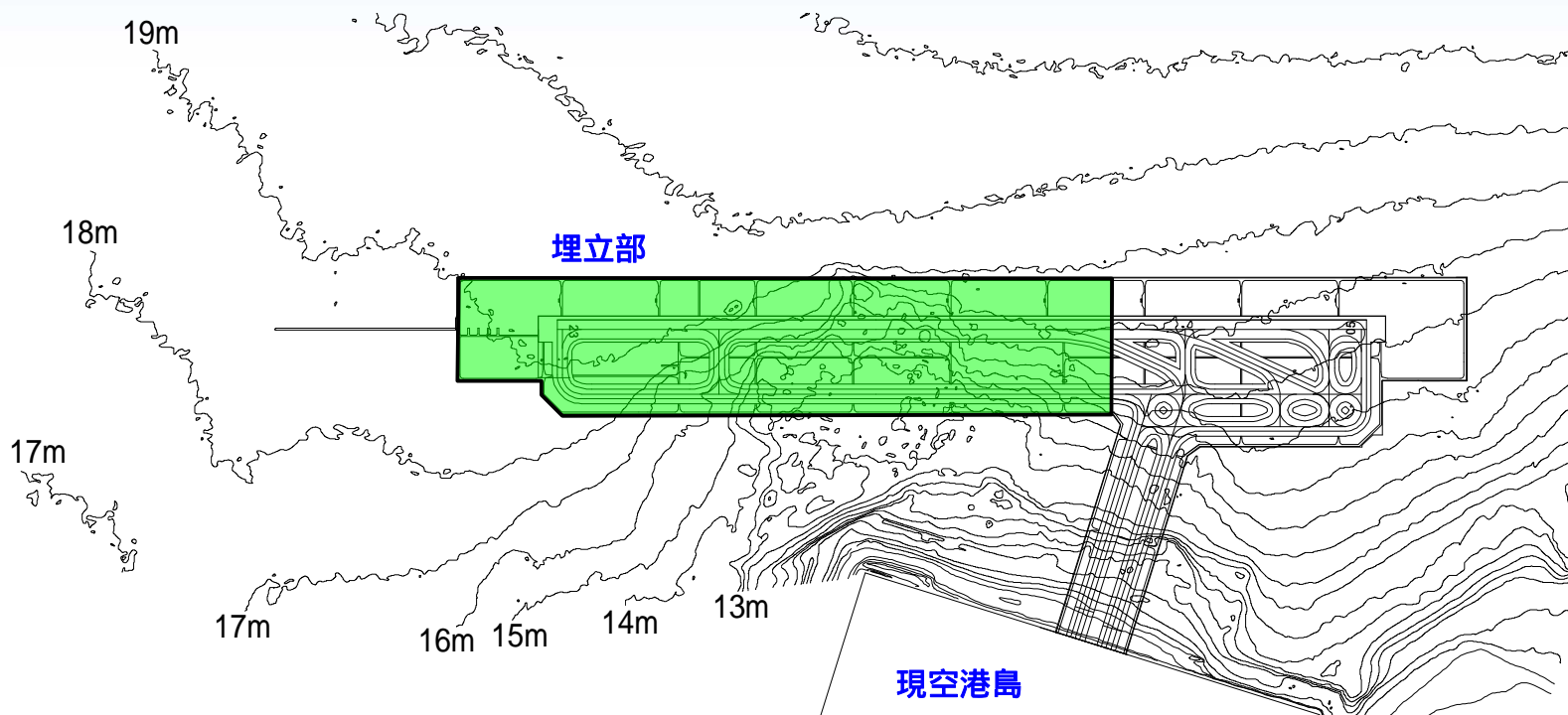
滑走路23側端部: A.P.+17.1m以上、勾配変化点(最下点): A.P.+13.0m以上



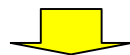
通常の埋立工事に比べ高天端である。

■ 埋立部の概要(3)

2. 自然条件



現空港島の隅各部付近から沖に向かって深くなる傾向にあり、概ね
A.P.-12.0m ~ A.P.-20.0mとなっている。

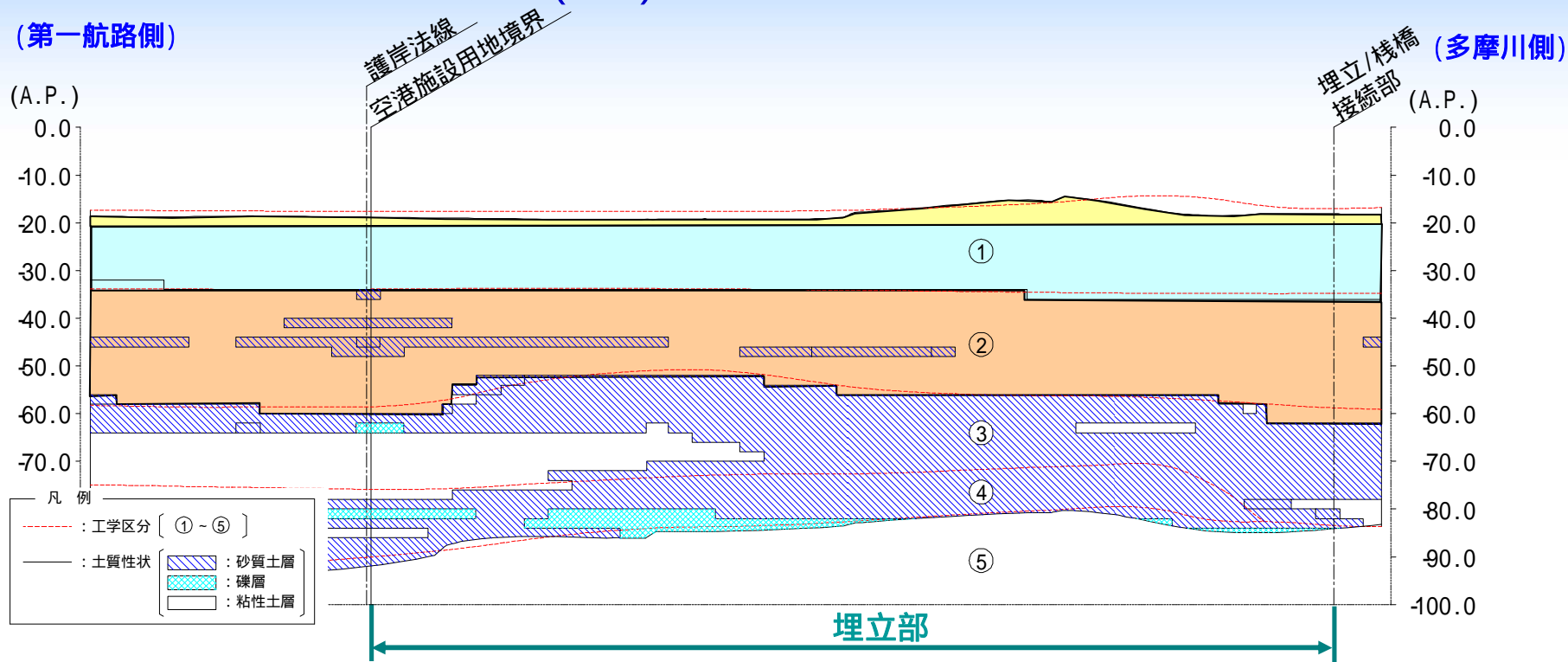


大水深での埋立工事となる。

東京国際空港D滑走路建設外工事

■ 埋立部の概要 (4)

(第一航路側)



圧密対象層の構成

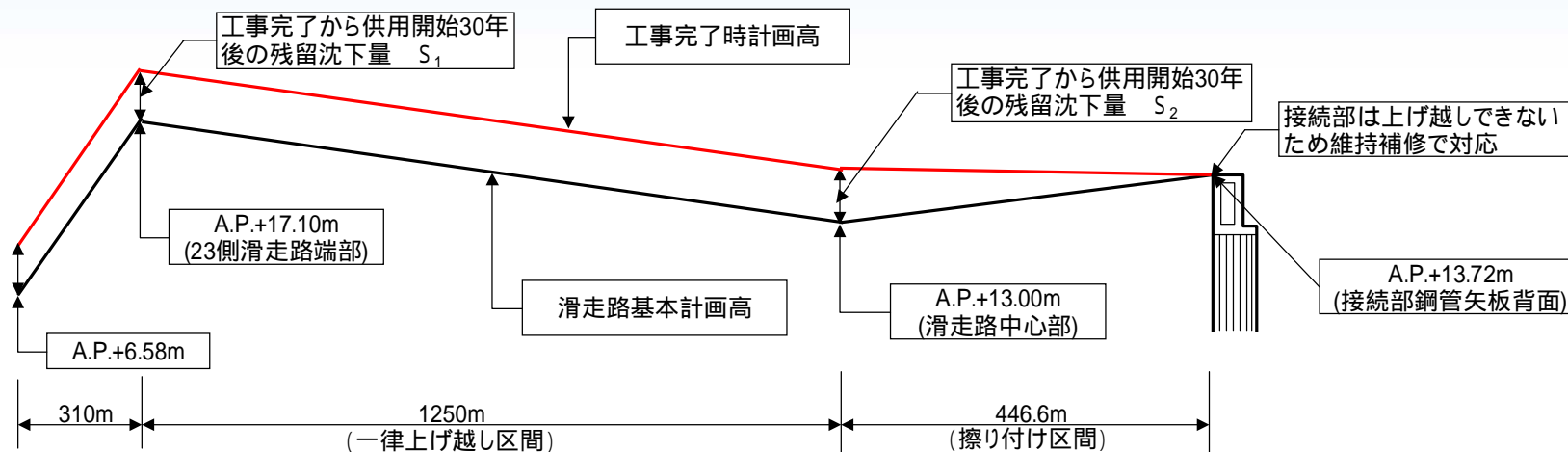
	上端標高 (A.P. m)	下端標高 (A.P. m)	特徴
-H層 (覆土層)	海底面	-20.0	粘性土を主体とし砂を挟む覆土層
-C層	-20.0	-34.0 ~ -37.0	粘性土主体
-C層	-34.0 ~ -37.0	-52.0 ~ -62.0	砂質土まじりの粘性土

軟弱な粘性土が厚く堆積した地盤である。

鹿島・大林・五洋・佐伯・清水・新日鉄エンジ・JFEエンジ・大成・東亜・東洋・西松・前田・三菱重工・みらい・若築異工種建設工事共同企業体

■ 構造計画(1)

1. 埋立天端高



【一律上げ越し区間】

供用開始後30年後においても所要の地盤高さを確保。

工事完了から供用開始30年後の残留沈下量分(90cm)を一律上げ越しする。

【擦り付け区間】

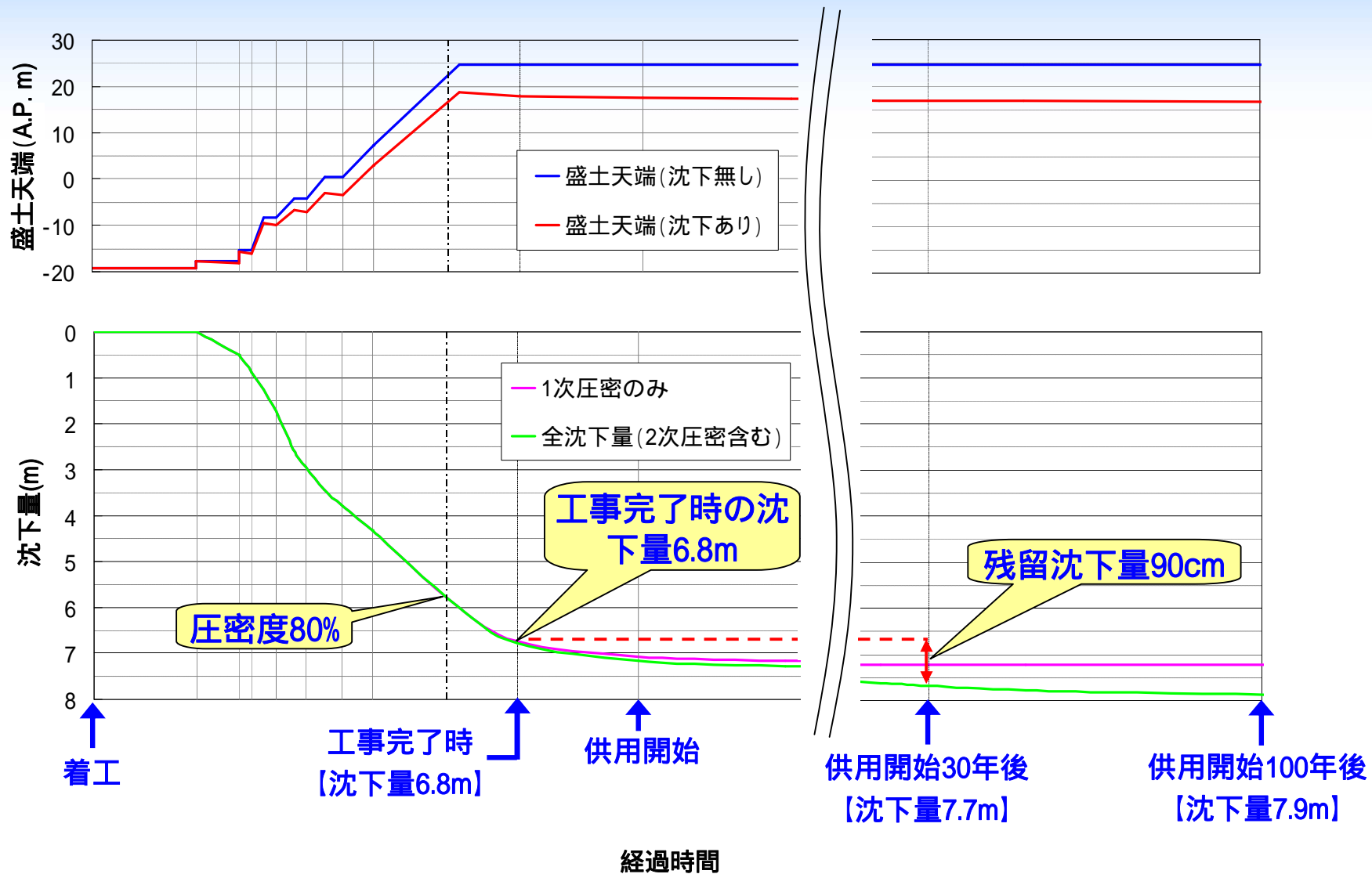
接続部が不同点となり上げ越しができない。

滑走路中心部から接続部の範囲は上げ越しの擦り付け区間とする。

上げ越し量は、施工中の実測データをもとに残留沈下量を予測し見直しを行う。

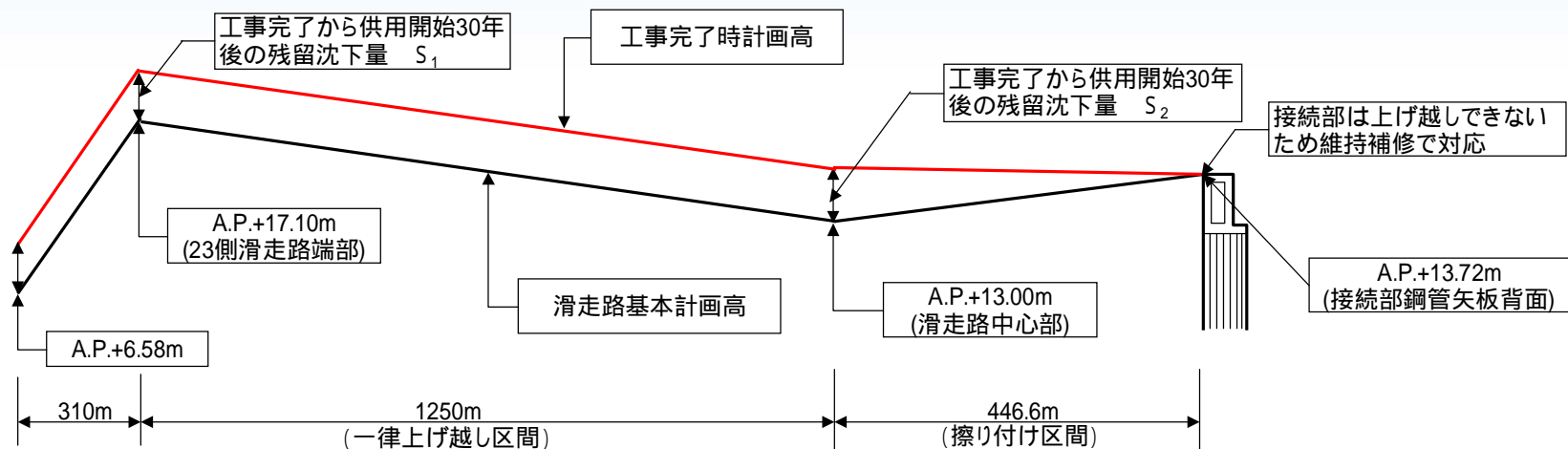
東京国際空港D滑走路建設外工事

■ 構造計画(2)



■ 構造計画(1)

1. 埋立天端高



【一律上げ越し区間】

供用開始後30年後においても所要の地盤高さを確保。

工事完了から供用開始30年後の残留沈下量分(90cm)を一律上げ越しする。

【擦り付け区間】

接続部が不同点となり上げ越しができない。

滑走路中心部から接続部の範囲は上げ越しの擦り付け区間とする。

上げ越し量は、施工中の実測データをもとに残留沈下量を予測し見直しを行う。

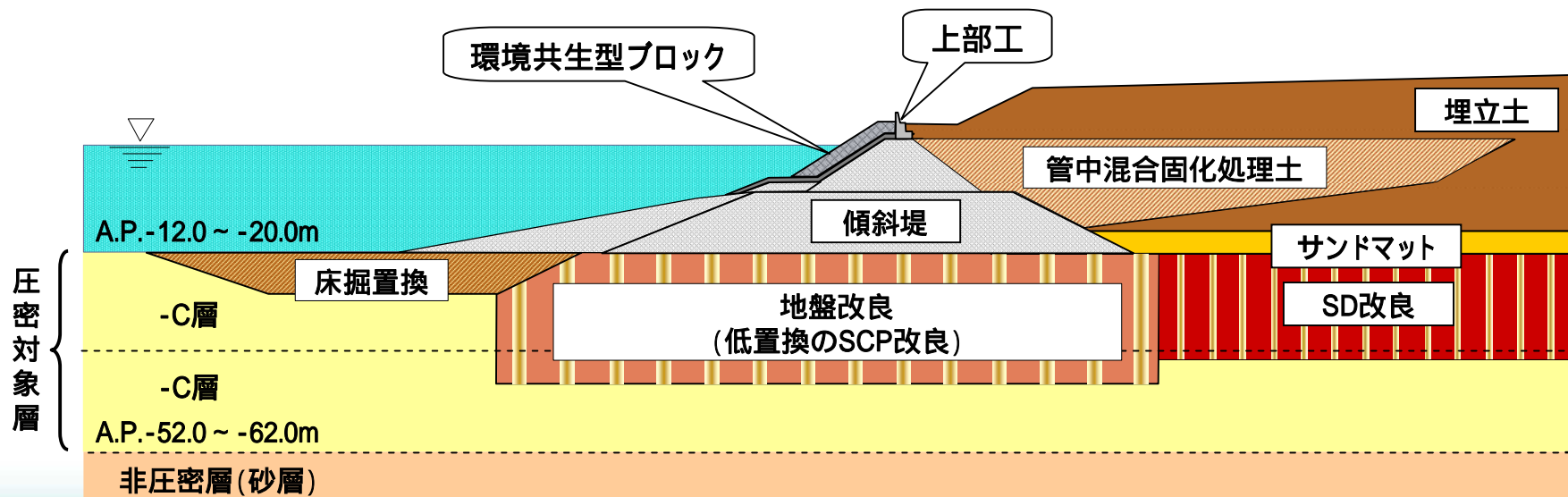
■ 構造計画 (3)

2. 護岸構造

沈下に対し追従性の高い傾斜堤構造を採用

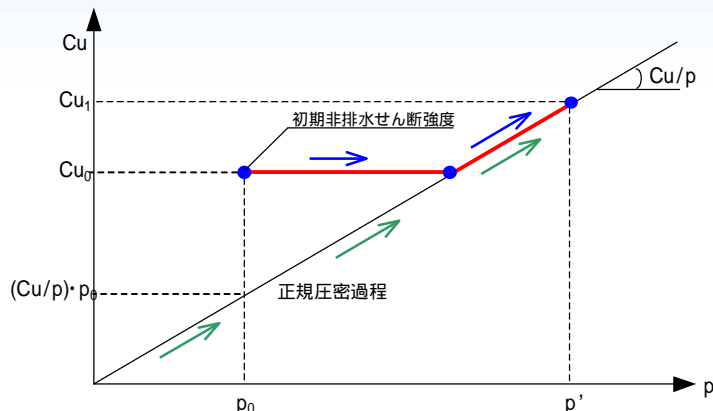
提案断面の特徴

- 経済性の追求 → SCP改良を低置換化。
-C層の圧密特性を考慮した地盤改良深度の設定。
- 安定性の向上
発生土の再利用 → 護岸前面の床掘置換により、護岸の安定性を向上。
床掘により生じた発生土は護岸背後の管中混合固化処理土の原泥として再利用。
- 環境への配慮 → 傾斜構造による、多様な生物環境の創造。



■ 護岸断面の設計 (1)

1 . 粘性土地盤の強度



有効応力と非排水せん断強度の関係

$$Cu_1 = \max(Cu_0, (Cu/p) \cdot p')$$

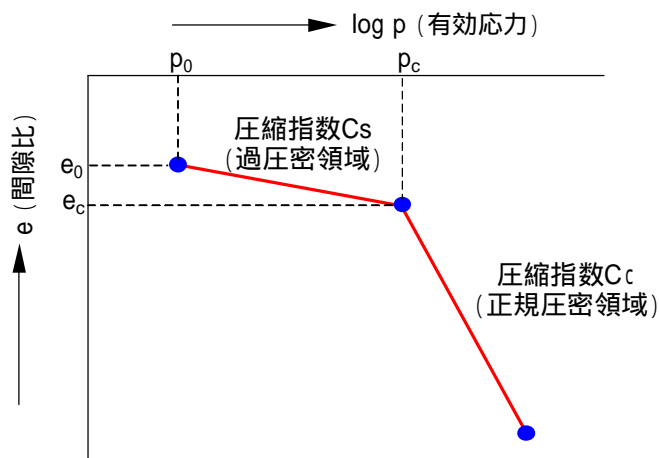
$$= \max(Cu_0, Cu_0 + \{(Cu/p) \cdot p' - Cu_0\})$$

Cu_1 ; 強度増加後の非排水せん断強度 (kN/m^2)

Cu_0 ; 原地盤の非排水せん断強度 (kN/m^2)

Cu/p ; 強度増加率

p' ; 圧密沈下後の有効応力 (kN/m^2) (= 有効土被り圧)

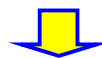


間隙比と有効応力の関係

圧密沈下計算より沈下量Sの算定



圧密沈下後の間隙比e1を算定



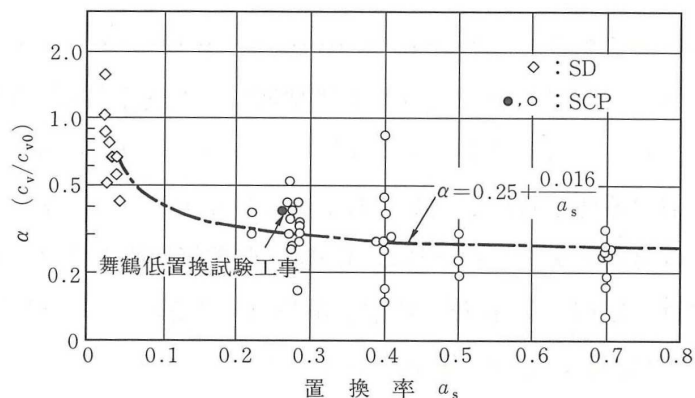
間隙比と有効応力の関係より圧密沈下後の有効応力p'を算定

有効応力算定フロー

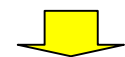
■ 護岸断面の設計(2)

2. 圧密沈下

SCP改良地盤の圧密

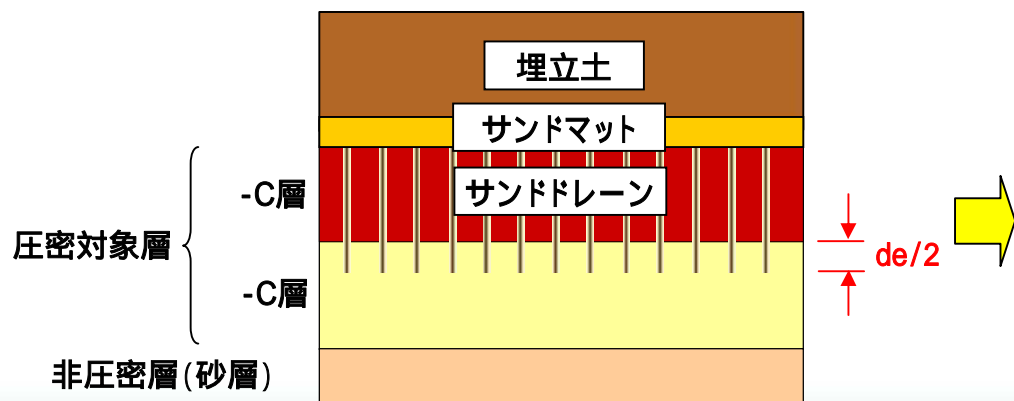


SCP改良地盤の圧密速度は、圧密試験により求まる圧密係数(c_{v0})を用いた予測値より遅れがちである。



圧密係数の修正係数 を置換率に応じて考慮

未改良層の圧密



$de/2$ (de : 有効径) 根入れすることで、改良対象層下端(-C層下端)とその下の砂層との両面排水条件として圧密計算を実施。

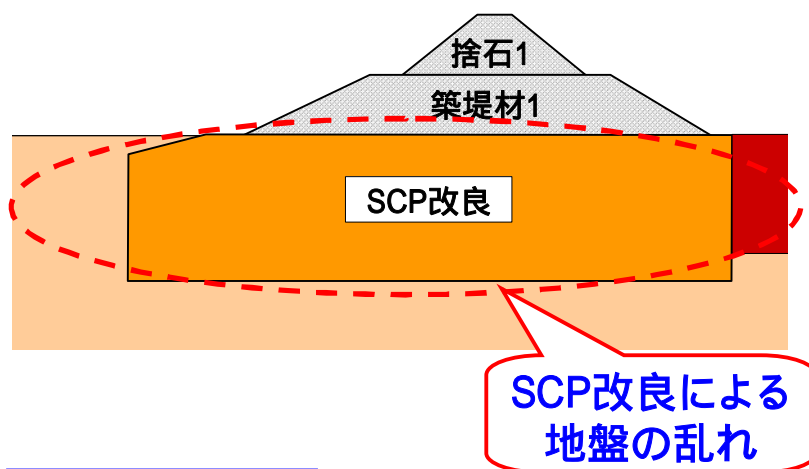
■ 護岸断面の設計(3)

3. 載荷履歴

圧密沈下計算に用いる載荷履歴は施工工程に対して標準的なものを設定し、地盤の強度増加を考慮する安定計算は、各施工段階特有の条件を考慮して行う。

No.1(捨石1)

SCPの乱れを考慮し、先行工種の強度増加を見込まない。

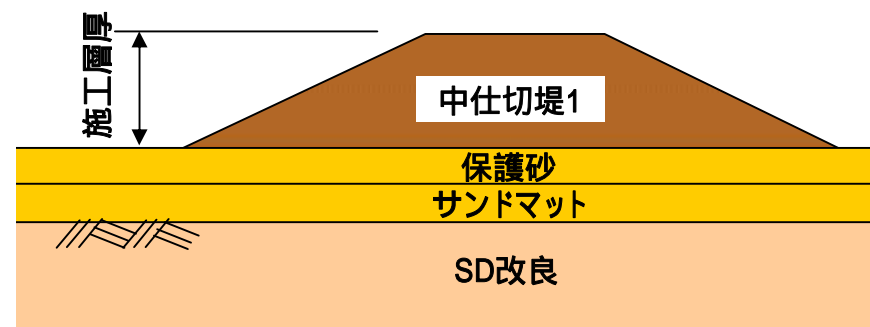


No.3(揚土2)

平面的にほぼ均一な施工速度で盛土を行うため、標準的履歴とする。

No.2(中仕切堤1,2、揚土1)

水深の違いによる原地盤強度や施工層厚から施工速度に違いが生じる。標準的な履歴で層厚のみ決定し、別途安定検討上必要な圧密期間を整理する。



水深 : A.P. -12.0 ~ -20.0m

施工層厚 : 5.5 ~ 12.4m

■ 護岸断面の設計(4)

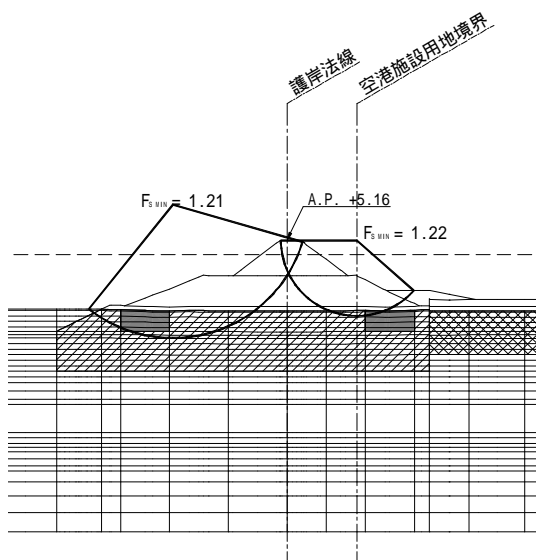
4 . 護岸の安定検討

安定計算は修正フェレニウス法により実施。

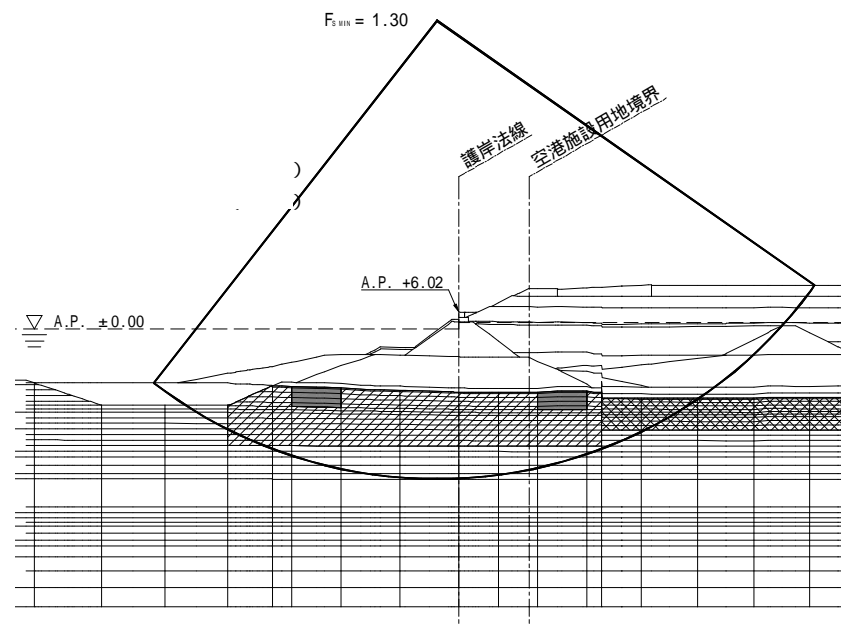
【許容安全率】

常時:1.3以上、施工時:1.3以上

施工時の安全率が1.1 $F_s < 1.3$ の場合は、施工中に地盤の変位及び応力を観測する計測施工を実施する。



円弧すべり結果(捨石1施工時)



円弧すべり結果(揚土施工時)