

羽田空港 D 滑走路の管中混合固化処理土上面に敷設した岩ズリ排水層について

五洋建設（株）	正会員	○青木 康哲
国土交通省関東地方整備局東京空港整備事務所	非会員	能登谷 健一
国土交通省関東地方整備局東京空港整備事務所	正会員	山田 崇人
東洋建設（株）	非会員	佐原 宏典
みらい建設工業（株）	正会員	山本 隆信
若築建設（株）	正会員	水野 健太
東亜建設工業（株）	正会員	高橋 充

1. 目的

羽田空港 D 滑走路（以下、D 滑走路と略す）建設工事では、傾斜堤護岸断面の安定化を目的とし、護岸前面の床掘置換により発生する粘性土を材料とした管中混合固化処理土を埋立材として採用した。管中混合固化処理土は透水性が悪く、島内地下水位の上昇による護岸の安定および路床部の支持力に対する悪影響が懸念された。そのため設計当初において浸透流解析を実施し、管中混合固化処理土上面に透水性の良い岩ズリを薄層（ $h=1.0\text{m}$ ）で敷設することで、浸透した降雨の排水性を高める計画とした（図 1）。

本稿では、供用期間中の降雨量に対して浸透流解析を実施した結果と島内水位計測結果を比較することで設計当初に想定した岩ズリ排水層の設定に対する妥当性について確認した結果を報告する。

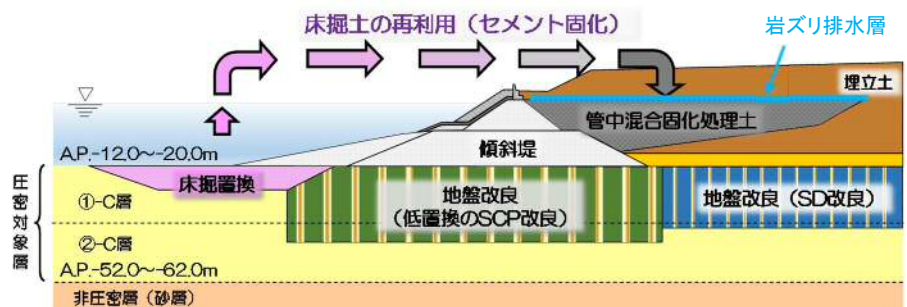


図 1 護岸断面イメージ

2. 設計当初における地下水位将来予測について

設計当初実施した地下水位の将来予測は、有限要素法による断面二次元の飽和－不飽和浸透流解析により実施した。この解析により、設計に用いる残留水位は護岸部で A. P. +2.5 m、埋立部で A. P. +3.0 m と設定された。設計当初の解析に用いた降雨特性は、1994 年から 2003 年の 10 年間の月平均降雨量とした。また、解析断面は護岸背面の管中混合固化処理土上面に岩ズリ排水層（層厚 1.0 m）を設定しているものの、設計当初の計画断面に対しての解析であるため、施工された最終断面と比較して埋立構造の一部でその使用材料が異なるなどの相違点が含まれたものであった。したがって、維持管理において計測される島内地下水位計測結果との比較を行うためには、供用中の降雨量データおよび最終施工断面の条件を反映した再解析を実施する必要があった。

2. 島内地下水位計測位置と再解析断面

供用開始後の維持管理における島内地下水位計測は、図 2 に示す 3 地点において実施している。本検討における再解析断面は、3 地点のうちで地下水位が最も高い値を示している W-2-D を通る断面を解析の対象として設定することとした。

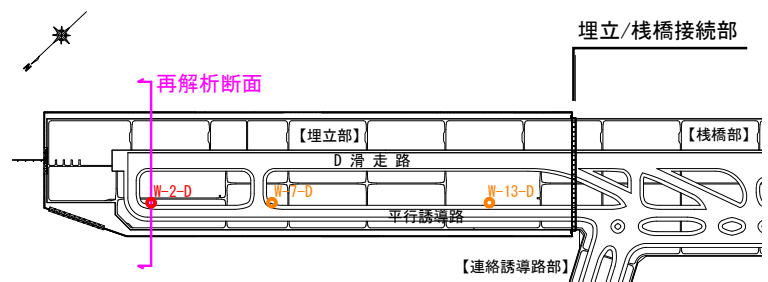


図 2 地下水位計測位置と再解析断面

キーワード 浸透流解析, 地下水位, 管中混合固化処理土, 排水層, 岩ズリ

連絡先 〒112-8576 東京都文京区後楽 2-2-8 五洋建設（株）土木部門土木本部土木設計部 TEL03-3817-7655

3. 浸透流解析（再解析）

本検討で実施した浸透流解析（再解析）は、設計当初と同様の手法により実施した。また、解析条件については、降雨特性を島内地下水位計測時期と合わせ、最新の情報を用いることとし、解析断面についても最終の施工断面に基づき設定した。解析断面モデル図を図3に示す。

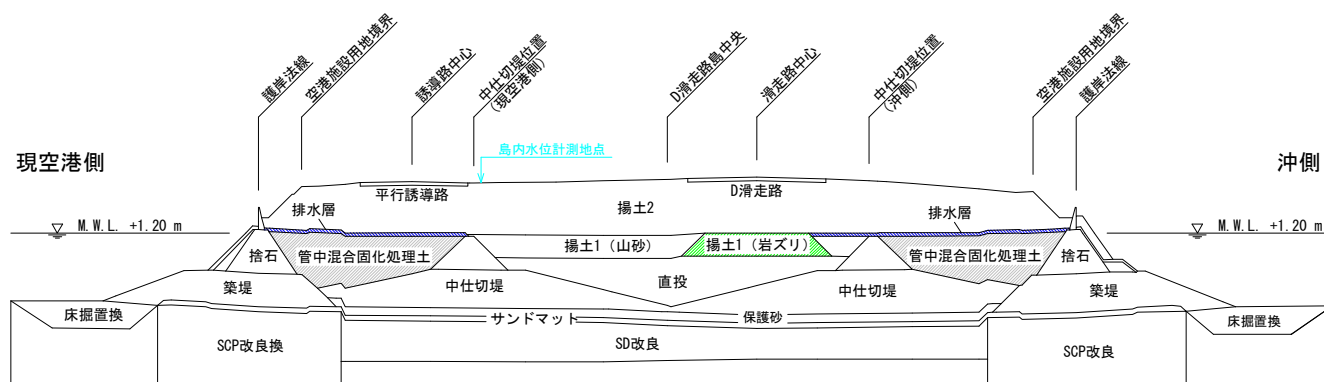


図3 解析断面モデル図（再解析）

4. 再解析結果

再解析結果として得られた島内地下水位の変動を図 4 に示す。埋立部（特に、D 滑走路島中央）において、島内地下水位の値が大きく、設計当初に設定した残留水位 A.P. +3.0 m を若干上回る変動が見られた。また、護岸部（特に、中仕切堤位置（沖側））においても同様に、設計当初に設定した残留水位 A.P. +2.5 m を若干上回る変動が見られた。設計当初の降雨特性と比較して再解析条件に用いた供用後の降雨強度は平均的には大きく変わらないものの、最大で 300 mm/月を超える月が複数回あるなど、雨量としては設計当初に想定したものよりも多くなっていることが原因であると考えられる。

島内地下水位計測位置（W-2-D）における再解析結果と実測値との比較を図 5 に示す。地下水位の変動から得られる平均値は、島内地下水位計測結果（W-2-D）および再解析結果のいずれも A.P. +2.3 m 程度の値を示しており、再解析結果は島内における実際の地下水位の変動をよく再現できていることが確認できる。

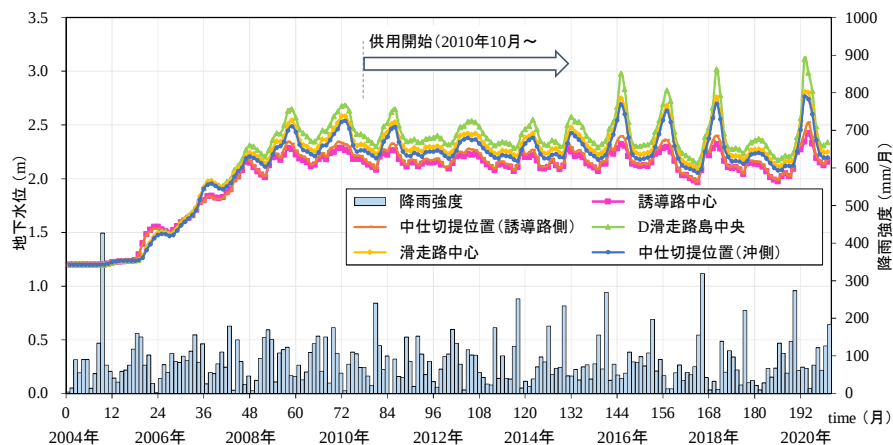


図4 降雨季節変動と島内地下水位の変動（再解析結果）

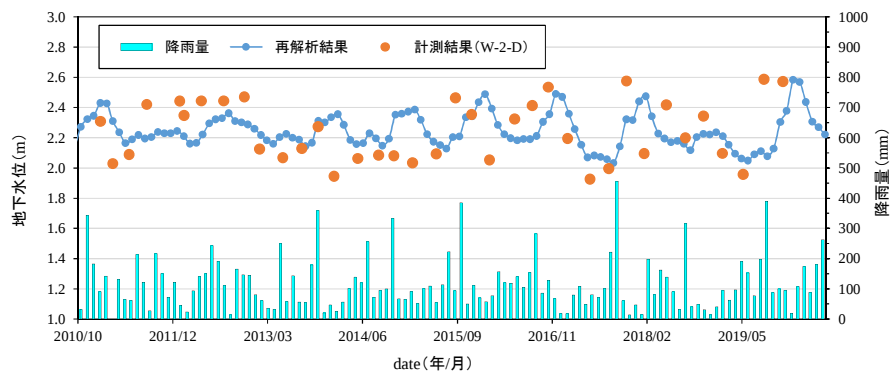


図5 島内地下水位の再解析結果と実測値 (W-2-D)

5. 結論

設計当初に実施した浸透流解析をもとに降雨条件および解析断面条件を最新のものとして再解析を実施した結果、島内地下水位の変動を再現することができた。これは、設計当初に実施した解析が妥当な内容であったことを示していると同時に、管中混合固化処理土上面に薄層で敷設した岩ズリ排水層についても想定どおりの機能が発揮されていることを間接的に示していると考えられる。