

空港エプロン舗装の勾配修正工事における将来沈下量を考慮した嵩上げ量の設計と施工管理

大成ロテック株式会社 正会員 ○岡田圭亮

大成建設株式会社 正会員 土方遍・正会員 大塚徳之・正会員 天野喜勝・正会員 中西誉・正会員 神谷誠
国土交通省関東地方整備局東京空港整備事務所 小野出則雄・桐原憲一郎

1. はじめに

羽田空港においては、国際線航空需要の増大に対応するため、我が国初の大型土木 PFI (Private Finance Initiative) 事業として国際線エプロンを中心とする施設を整備し、平成 21 年 9 月(一部、平成 22 年 7 月)に施設の引渡しを行った。その後、国土交通省成長戦略会議答申を受けて羽田空港の国際線枠を 6 万回から 9 万回へ増便することが決定され、平成 24 年 9 月よりエプロン拡張工事を実施し、平成 26 年 3 月に竣工・引渡しを行った。

一方、施設の引渡しと同時に開始している維持管理業務において、維持管理業務計画に基づき、エプロン舗装の勾配管理(管理値 0.3~1.0%)のため年 1 回水準測量を行っているが、供用後 3 年経過した時点で図-1 の赤枠のエリア(以下、勾配修正エリア)において地盤の不同沈下により排水勾配が緩くなり、降雨後数日間、水溜りが残ることが見られるようになった。そのため、大規模補修工事計画を見直し、既設エプロン舗装の勾配修正工事を行うこととした。

本報告では、将来に亘る勾配確保のための嵩上げ量の設計と実施における嵩上げ量管理について述べる。

2. 嵩上げ量の設計

(1) 嵩上げ量の設計方針

勾配修正エリアは、図-1 の青矢印方向に排水勾配が設定されていたが、地盤の不同沈下により、当該箇所の排水勾配が緩くなり、水溜りが生じやすくなっていた。そこで、将来に亘り排水勾配を確保するため、表面排水溝(下流側 B 点)から一番遠いエプロン端部(上流側 A 点)を結んだライン(図-1 の太い青矢印。以下、

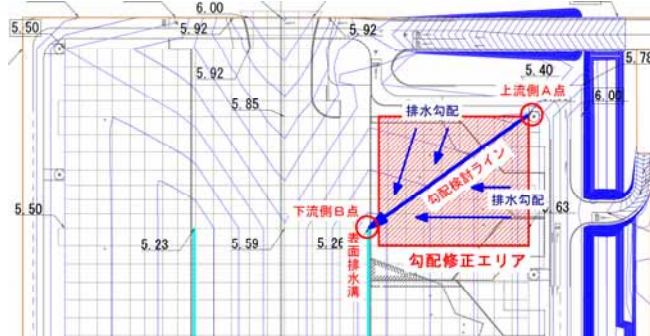


図-1 勾配修正エリア位置図

勾配検討ライン)を対象とし、嵩上げ量の検討を行った。

(2) 嵩上げ量の検討フロー

エプロン水準測量結果より、勾配検討ラインの沈下量を予測し、嵩上げ量を決定した。沈下予測手法としては、実測沈下量から将来沈下量を予測するのによく利用されている双曲線法を用いた。地盤の圧密沈下が収束すると思われる供用 10 年後を目安にエプロンの規定勾配が確保できることを目標とし嵩上げ量を設定した。(図-2)

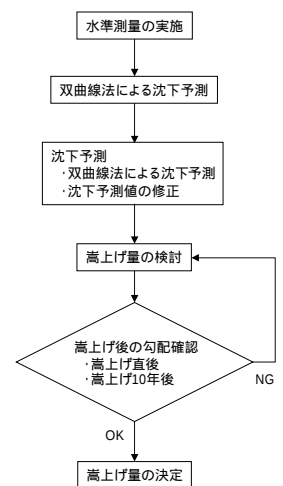


図-2 嵩上げ量検討フロー

(3) 不同沈下の状況

勾配検討ラインにおいて、NC 舗装打設完了時(2009 年 7 月)から 2013 年 6 月にかけて実施した水準測量結果を図-3 に示す。下流側 B 点よりも上流側 A 点の沈下が進行し、元々 0.30%であった勾配が徐々に緩くなり 0.14%になっていることが分かる。この不同沈下は、下流側 B 点が旧 C 滑走路直上に位置し、地盤改良を行っている影響で沈下しにくい地盤条件であるのに対し、上流側 A 点付近は旧海岸線に位置し、沈下しやすい地盤条件であることに起因しているものと考えられる。

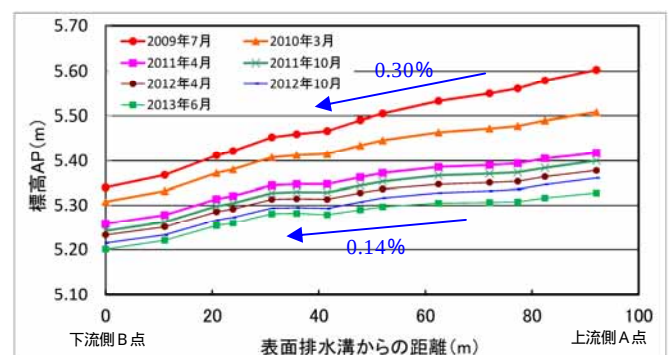


図-3 不同沈下状況(勾配検討ライン)

キーワード：空港エプロン舗装、勾配修正、沈下予測、嵩上げ量、PFI事業

連絡先：〒144-0041 東京都大田区羽田空港2丁目6番3号 東京国際空港国際線地区エプロン等整備等事業
大成・鹿島・五洋・東亜・鹿島道路・大成ロテックJV TEL: 03-5708-7911

(4) 将来沈下量の予測

双曲線法により算出した供用 10 年後の沈下予測結果を図-4 に示す。

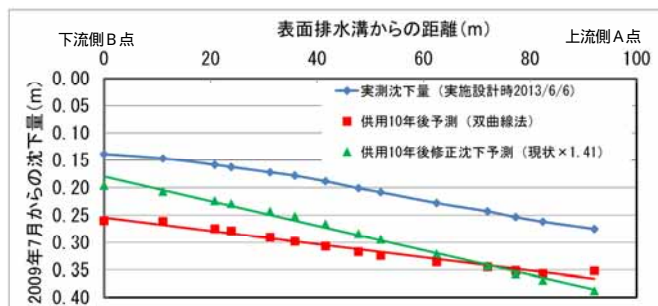


図-4 予測沈下量（双曲線法による予測）

実施設計後の沈下量（実施設計時の実測（図-4 の青線）と供用 10 年後の沈下予測（図-4 の赤線）の差分）を見ると、下流側 B 点の沈下予測値が大きくなっており、勾配修正工事を実施しなくとも排水勾配が確保される方向に沈下が進行する予測となっている。これは、圧密沈下が既に進行し残留沈下量が少なくなっている地盤、すなわち、収束段階に近い状態の地盤において双曲線法による予測を行うと、圧密が進行していない地盤に比べ収束度が小さいことから、かえって将来沈下予測が大きくなってしまいうためである。図-3 に示す通り、表面排水側の現状の沈下量は他と比べて小さいことから、双曲線法による沈下予測値をそのまま用いると、危険側の予測となる可能性があるため、以下の方針で沈下予測値の修正を行うこととする。（図-4 の緑線）

- ・現状沈下量大きい箇所（上流側 A 点）の 2021 年予測は、双曲線法によることを基本とする。
- ・現状沈下量小さい箇所（下流側 B 点）については、上流側 A 点付近の「2021 年予測 ÷ 現状」の比率と同等の沈下が生じると仮定して予測沈下量を修正する。

(5) 嵩上げ量の検証

修正予測沈下量を用いて、供用 10 年後においても 0.4% 程度の勾配を確保できるよう嵩上げ量を検証した結果を図-5 に示す。その結果、嵩上げ直後の勾配を 0.5% となるように嵩上げを行うこととした。

また、修正前の予測沈下量通りに沈下が進行した場合でも、設定した嵩上げ量により最大勾配を逸脱しないかを検証した結果を図-6 に示す。その結果、供用 10 年後においても勾配は 0.5 ~ 0.6% であり、最大・最小勾配共に勾配逸脱しないことが確認できた。

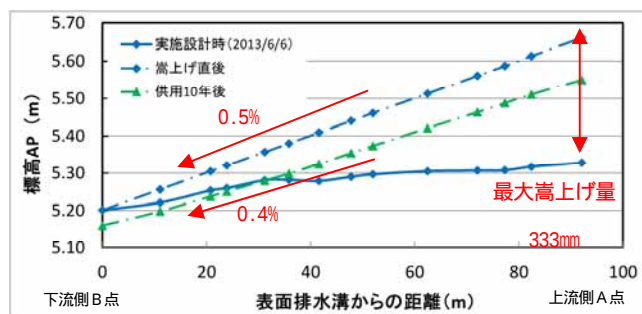


図-5 嵩上げ後の勾配検証（修正沈下予測値）

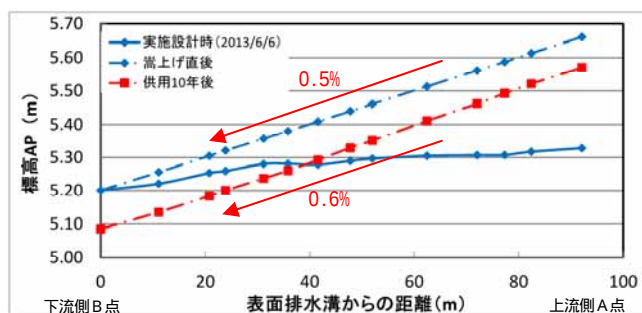


図-6 嵩上げ後の勾配検証（修正前沈下予測値）

3. 嵩上げ量の施工管理

嵩上げ工事期間の 3 か月間においても不同沈下は進行するため、実施設計時に設定した排水勾配と同等になるように、嵩上げ施工期間中も高さの見直しをしなければならない。そこで、水準測量を 1,2 回/月実施し、沈下の動向を把握しながら嵩上げ量の調整を行った。既に嵩上げ済みの舗装内のピットや周辺の既設構造物との取り合いがあったため、計画より嵩上げ量が小さくなった箇所もあるが、排水勾配としてはほぼ計画通りの勾配を確保することができた。（図-7）



図-7 計画標高と嵩上げ工事後標高の比較

4. まとめ

水準測量による実測沈下量より双曲線法を用いて将来沈下量を予測し、嵩上げ量を設定し、勾配修正工事を実施した。工事完了後も継続的に水準測量を実施し、沈下予測方法の適性を検証し、今後も勾配修正が必要となった場合に反映させていきたい。