

東京国際空港国際線エプロン維持管理における新技術の採用 ～超高強度鋼繊維補強コンクリート（U F C）の境界ブロックへの採用～

大成建設株式会社 正会員 土方遍・正会員○神谷誠・正会員 大塚徳之・正会員 天野喜勝
大成ロテック株式会社 正会員 野田喬宏・正会員 岡田圭亮

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22年7月に全施設の完成引渡しを行い、現在は平成47年3月までの維持管理期間に入っている。

羽田空港国際線エプロン PFI 事業の維持管理計画は、業務要求水準書に示された各種点検要領等に基づいて設定しているが、各種点検・調査結果、新技術の開発などによって必要に応じて維持管理計画を見直すこととしている。

本事業の対象施設の1つである構内道路・駐車場は、歩車道及びバスプール・タクシープールからなる。

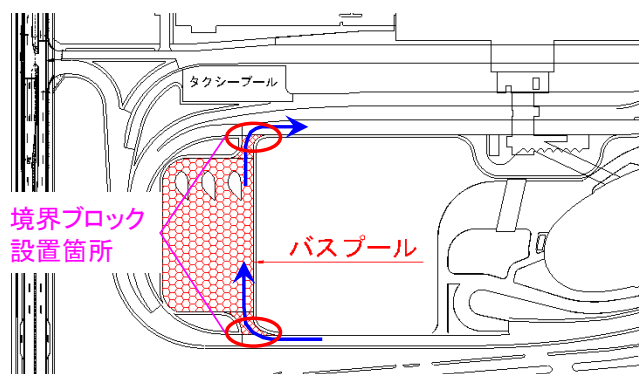


図-1 バスプール位置図

バスプールは大型バスが45台収容可能な施設で、図-1に示す通り、車道との間には境界ブロックを配置することとした。

表-1 境界ブロックの健全度評価

判定区分	A	B	C
安全性	異常なし	軽微な欠落	大きく欠落・破損し、小片となっている
使用性	異常なし	軽微な変状	破損部が浮き、通過時の走行性に支障が出る
耐久性	異常なし	軽微なひび割れ	ひび割れが大きく、破断の恐れがある(又は、破断している)

境界ブロックの維持管理では、維持補修が供用に与える影響や作業性、経年的に変化する構造物の健全性を踏まえ、表-1に示す健全度評価を設定し、Cランク

キーワード：境界ブロック、維持管理、超高強度繊維補強コンクリート（U F C）、P F I 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 J V TEL：03-5708-7911

となれば補修を行うこととしている。

国際線地区は平成22年10月に供用開始したが、当該境界ブロック（コンクリート構造物：50年の設計耐用年数）は、供用後6ヶ月を経過した時点でクラックや角欠けが発生し（写真-1）、施設の健全度評価がCランクとなったため補修が必要となった。同仕様の境界ブロックでは、6ヶ月後に再び補修を行うこととなる可能性があることから、新技術である高耐久性の超高強度鋼繊維補強コンクリート（U F C）を採用した。本稿では、このU F Cブロックの優位性について述べる。



写真-1 境界ブロックの角欠け・ひび割れ状況

2. ひび割れ・角欠けの発生要因

当該箇所は大型バスが1日600台程度通過する交通箇所であり、構内道路から右折しながらバスプールに進出し制動をかける厳しい条件下にある。ひび割れや角欠けの発生要因としては、挙動の異なるたわみ性舗装との境界において境界ブロックに繰り返しかかる曲げ応力や水平力が想定以上に大きいことが考えられる。

3. 新技術（U F C）の優位性の検討

境界ブロックが角欠け・ひび割れを起こす要因として基礎部のたわみが影響していることも考えられたが、基礎以深から作りかえることは供用性確保の観点から現実的な対策ではなかった。また、予防保全的に健全度を引き上げる有効な手段もないため、境界ブロック自体を耐久性の高い材料とすることが求められた。そこで、高い強度性能及び耐久性を有するU F C製の境界ブロックを採用した場合と従来のコンクリート

を使用した場合それぞれのライフサイクルコスト（LCC）の比較検討を行った。UFCは設計基準強度 180 N/mm^2 でじん性や耐摩耗性にも優れており、鋼繊維を混入していることからひび割れや角欠けへの耐久性及びLCCの観点からも優位性があることが期待された。

図-2は、当該箇所の境界ブロックに関する健全度の経年変化を示したものである。従来の境界ブロックは、設計時は50年の設計耐用年数を見込んでいたが、実際には6ヶ月で健全度がCランクになり補修の必要が生じた。強度の高いUFCブロックを採用することにより補修までの期間を延ばすことが期待出来る。

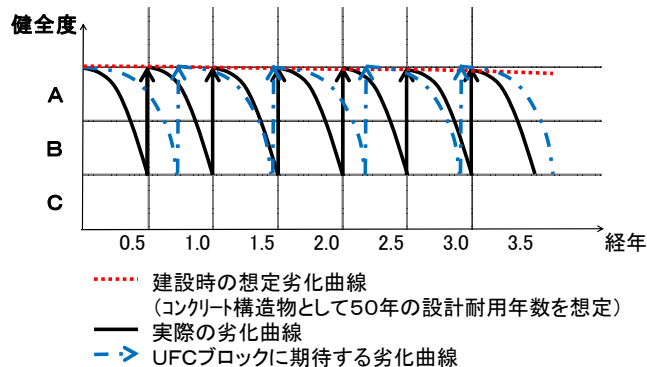


図-2 当該境界ブロック健全度の経年変化

従来のコンクリート製ブロックとUFCを使用した場合のそれぞれの工事費より、UFCブロックに期待する目標補修頻度を算出したものを表-2に示す。1年当たりの補修金額を同額とすると、材料費は20倍の価格差があるが、材料費に比べ施工費比率が大きいことから、UFCブロックが9ヶ月（1.45回/年の補修）健全性を維持出来れば優位性があることがわかる。

表-2 境界ブロック補修に関する比較

（従来の境界ブロックの工事費を1.00とした場合の比率）

ブロック	材料費	施工費	工事費	1年当たりの工事費	補修頻度 回/年
従来の境界ブロック	0.02	0.98	1.00	2.00	2.00 (1回/6ヶ月)
UFC製境界ブロック	0.40	0.98	1.38	2.00	1.45 (1回/9ヶ月)

4. 補修工事の概要

4-1. 試験施工

上述の検討結果を受けて、開港後6ヶ月目にバスプール入口の中央部分を対象として、図-3に示す断面で試験施工を行い1年間の経過観察を行うこととした。

経過観察は、補修工事实施後は月1回、3ヶ月経過後からは3ヶ月に1回、目視にて行うこととした。ひび割れや欠けが発生している場合は、ひび割れ幅や長さ、欠けの大きさを測り記録に残すこととした。観察

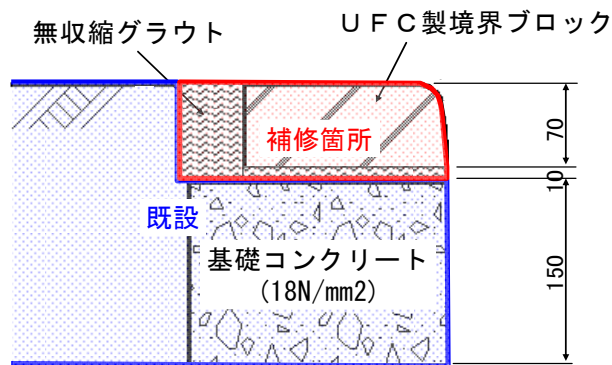


図-3 境界ブロックの計画断面

の結果、1年経過後までひび割れや角欠けの発生がないことを確認した。(写真-2)

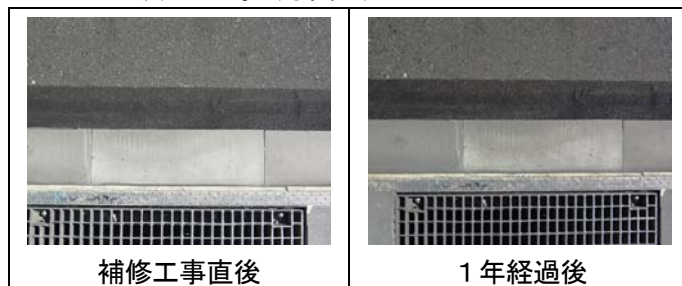


写真-2 補修工事直後と1年経過後の状況

4-2. 本施工

試験施工の結果を受け、開港後18ヶ月目にバスプール出入口の試験施工実施箇所以外の境界ブロックについて健全度がCおよびBランクとなったため、UFCブロックにて補修工事を行った。(写真-3)



写真-3 施工状況

5. おわりに

交通条件等供用性が極めて高く、施工費が材料費に比べ大きくなるような維持管理性が悪い条件下において境界ブロックや切下縁石を計画する場合、ひび割れや角欠けの発生を抑制し、LCCを低減する方策として、UFCブロックを採用することの優位性を確認した。

今後は、UFCブロックの強度特性や耐久性についてデータを蓄積し、長期健全性・メンテナンスフリーを期待する構造物へのUFC採用の有効性について検証を進めていきたい。