

東京国際空港国際線エプロン整備事業における付着オーバーレイ工法の適用に関する一検討

鹿島道路(株) 正会員 ○児玉孝喜 鎌田 修

鹿島建設(株) 正会員 岡本達也

関東地方整備局 東京空港整備事務所 松川文彦

1. はじめに

東京国際空港国際線エプロン整備事業は 25.5 年間の維持管理も含めた PFI 方式による建設事業である。予測されるエプロン部コンクリート舗装の不同沈下に対して、必要な供用性を確保しつつ LCC の最小化を図るよう事業期間内の補修計画を策定する必要がある。コンクリート版の沈下によって生じる「勾配の補修管理値からの逸脱」の対策工法として、平成 16 年度から 17 年度に実施した国土技術政策総合研究所との共同研究¹⁾ (以下、共同研究と記す) によって既設コンクリート舗装と新設コンクリート版との付着性の確保が確認されている工法のうち、補修に対応した下地処理の迅速性(工期)、廃棄物発生量の抑制ならびにコスト削減という観点からショットブラスト・接着剤併用薄層付着オーバーレイ工法(以下、付着オーバーレイ工法と記す)の適用性について検討した。

本報は、東京国際空港国際線エプロン整備事業における「勾配の補修管理値からの逸脱」箇所への付着オーバーレイ工法の適用にむけた室内試験による検討結果について報告するものである。

2. 試験の概要

空港エプロン部のコンクリート舗装に付着オーバーレイ工法を適用する場合に予想される固有の問題点として、航空機制動時における接着界面のせん断応力の増大、打設コンクリート

の端部反り上がり現象(引張クリープ)、長期の層間剥離現象の有無および繰返し応力による全体および界面部の疲労破壊が挙げられる。接着剤の可使時間や薄層打設に適するオーバーレイコンクリートの配合についても検討が必要である。そこで、室内試験では、東京国際空港国際線エプロン整備事業に対応するよう基準値を設定して室内試験に臨んだ。その後、良好な結果が得られた水準(接着剤塗布量)について現地試験施工で性能を確認した。

コンクリートの配合($\sigma_c=5.0\text{MPa}$, 早強セメント)を表 2-1、接着接合した複合体での室内試験と基準値を表 2-2 に示す。なお、接着剤の塗布量は、共同研究で基準となった 1.4kg/m^2 (1.0リットル/m^2)、コストダウンのために塗布量を減少させた 1.0kg/m^2 および 0.7kg/m^2 の 3 水準とした。界面には投射密度 150kg/m^2 のショットブラスト処理を行った。

表 2-1 コンクリートの配合

Gmax (mm)	スランプ ^o (cm)	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m^3)				
				W	C	S1	S2	G
20	8 ± 2.5	38.4	41.3	173	451	480	206	998

表 2-2 室内試験と基準値

試験名	試験方法	基準値
①引張試験	$300\times 300\times (50\times 2)\text{mm}$ の複合体から $\Phi 100^*$ コアを採取。 引張速度: 0.4MPa/min	引張強度 1.6MPa 以上 (共同研究報告書に準拠)
②せん断試験	$300\times 300\times (50\times 2)\text{mm}$ の複合体から $\Phi 100^*$ コアを採取。 載荷速度: 1mm/min	せん断強度 0.87MPa 以上 (FEM 算出応力の合計最大値)
③曲げ試験	$150\times (\text{下 } 100+\text{上 } 50)\times 530\text{mm}$ の複合体, 下層は $G_{\text{max}}40\text{mm}$ 。 JIS A 1106 に準拠。	曲げ強度 5.0MPa 以上 ひび割れの水平面への発生なし
④付着試験(可使時間の確認)	$300\times 300\times (50\times 2)\text{mm}$ の複合体から $\Phi 100^*$ コアを採取。 引張速度: 0.4MPa/min	引張強度 1.6MPa 以上 (共同研究報告書に準拠)
⑤せん断疲労試験	$300\times 300\times (50\times 2)\text{mm}$ の複合体から $\Phi 100^*$ コアを採取。 載荷速度: 10Hz , 載荷応力: 2.3MPa (発生応力 $\times 2.6$ 倍)	最大せん断応力に対して反復作用回数 12 万回で破壊なし
⑥引張クリープ試験	$300\times 300\times (50\times 2)\text{mm}$ の複合体から $\Phi 100^*$ コアを採取。 載荷応力: 1.22MPa (FEM で算出された端部発生応力)	クリープ破壊なし
⑦ 50°C , -5°C 暴露後の引張試験	$300\times 300\times (50\times 2)\text{mm}$ の複合体から $\Phi 100^*$ コアを採取。 引張速度: 0.4MPa/min	引張強度 1.6MPa 以上 (共同研究報告書に準拠)

* $\Phi 100$: 直径 $100\times$ 高さ 100mm の円柱

Key words: 羽田空港, エプロン, 薄層付着オーバーレイ, 接着剤, 接着接合, コンクリート舗装
連絡先: 〒162-0813 東京都文京区後楽 1-7-27, 鹿島道路(株)技術部 TEL: 03-5802-8014, FAX: 03-5802-8045

3. 試験結果

室内試験結果は図3-1～図3-6に示すとおりであり、いずれの試験においても基準値を満足していた。

(1) 引張試験

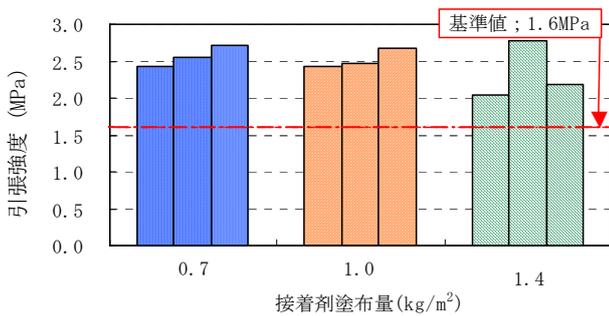


図3-1 引張試験結果

(2) せん断試験

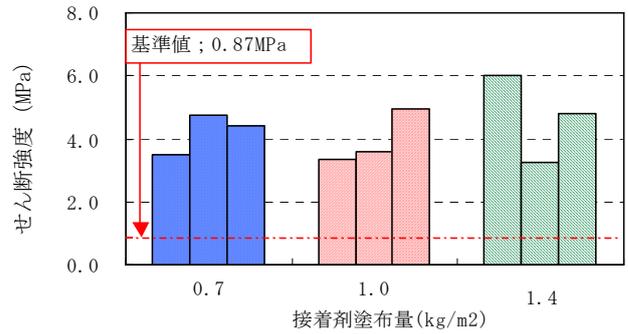


図3-2 せん断試験結果

(3) 曲げ試験

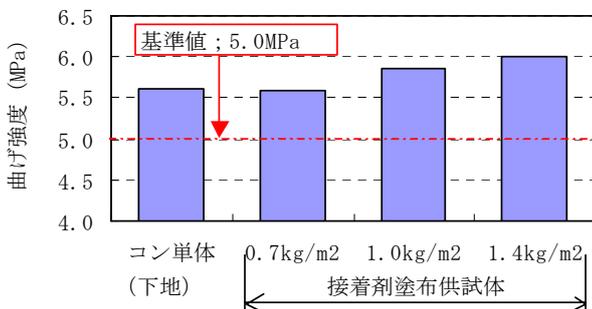


図3-3 曲げ試験結果

(4) 付着試験 (可使時間の確認)

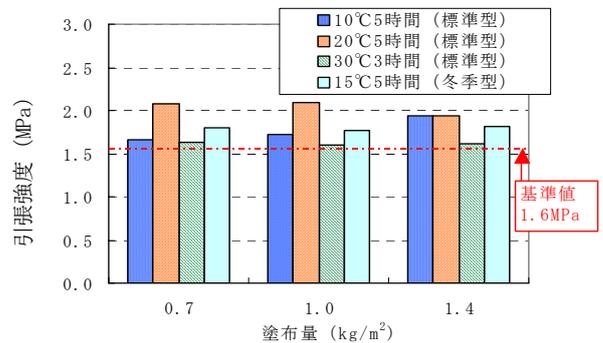


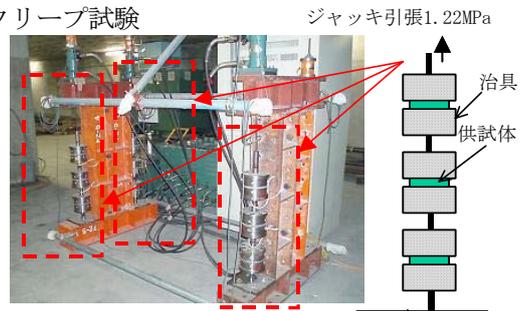
図3-4 付着試験結果

(5) せん断疲労試験

塗布量		1.4kg/m ²	1.0kg/m ²	0.7kg/m ²
供試体 No.	1	200,000	200,000	200,000
	2	200,000	200,000	200,000
	3	200,000	127,272	200,000
	4	200,000	200,000	200,000
	5	200,000	200,000	200,000
平均 (※)		200,000	182,713	200,000

※「平均」は「JIS案 繰り返し応力によるコンクリートの圧縮疲労試験方法(案)」に記載されている平均疲労寿命の算定方法で算出

(6) 引張クリープ試験



1年間継続して引張応力 1.22MPa を与えたが、全ての供試体で破壊は生じなかった。

(7) 50°C, -5°C暴露後の引張試験

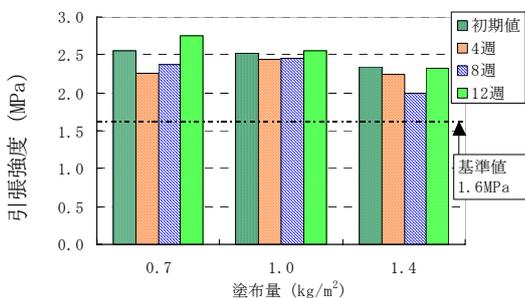


図3-5 50°C暴露後の引張試験結果

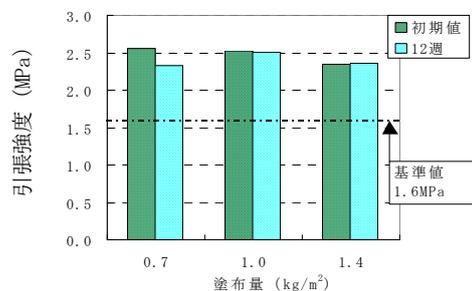


図3-6 -5°C暴露後の引張試験結果

4. まとめ

東京国際線空港国際線エプロンのコンクリート舗装の補修工法として、接着剤塗布量0.7, 1.0, 1.4kg/m²の3水準で付着オーバーレイ工法を検討した結果、室内においてはいずれの試験においても基準値を満足することが確認できた。今後はオーバーレイコンクリートの仕様検討ならびに現地試験施工の結果について別途報告する予定である。

[参考文献] 1) 国土技術政策総合研究所他：共同研究報告書 空港コンクリート舗装の薄層付着オーバーレイ,平成18年3月