

CS 94

FRP緊張材を用いたPC舗装の適用性試験

運輸省第二港湾建設局 正会員 片山 忠 運輸省第二港湾建設局 正会員 常陸 壯介
 運輸省第二港湾建設局 正会員 池田 直太 運輸省第二港湾建設局 片山 廣明

1. はじめに

現在、東京国際空港において現空港を沖合に移設・拡張する羽田沖合展開事業が進められている。その中の施設の一つとして、航空機のコンパスをチェックするためのメンテナンスエプロンが計画されている。ここでの舗装には磁気偏差が極めて少なく、かつ建設後に予想される地盤の沈下・不同沈下に対応できることが要求される。これに応えるために緊張材にカーボン繊維等の強化複合材（FRP）を用い、その定着を従来の鋼製の定着具を用いずにグラウトの付着で定着して非磁性化したプレストレストコンクリート（PC）舗装が考えられたので、試験舗装を行いその施工性と供用性を調査した。

2. 付着定着工法の概要

定着手順を図-1に示す。

- ① シース及びFRP緊張材を型枠内の所定位置に配置する。
- ② コンクリートを打設する。
- ③ コンクリートが所要の強度発現後、FRP緊張材を緊張する。
- ④ 緊張後、FRP緊張材を仮定着し、緊張ジャッキを取り外す。
- ⑤ シース内に付着強度特性の良い専用グラウトを充填する。
- ⑥ グラウトが所要の強度発現後、仮定着を解放し、コンクリートにプレストレスを導入する。

3. 試験舗装

試験舗装スラブは、標準厚さ18cmでA、B、C、Dの4レーンから構成された（図-2）。事前検討に基づき、各レーンの縦方向の緊張材として、3種類のFRPと、比較のため $\phi 17.8\text{mm}$ のPC鋼より線が使用された。横方向も縦方向と同様に4区分し、区分別に上記の緊張材を使用した。使用した緊張材の諸元を表-1に示す。

PCスラブは「空港コンクリート舗装構造設計要領」¹⁾に基づき、版の下面にひび割れを許容する“第Ⅲ種設計法”²⁾を適用して表-2の設計条件によりその構造を決定した。

路床（山砂厚1m）及び路盤（下層粒状材厚38cm、上層アスファルト安定処理材厚19cm）施工後、B、D、A、Cの順に打設し、材令約1日で縦方向ケーブルを7tfで1次緊張、その後、4レーンの縦・横ケーブルをほぼ同時期に最終緊張し（緊張力：Aレーン25tf、他は24tf）仮定着した。その後グラウトを充填し、養生後、仮定着を解放し最終的にプレストレストを導入した。

施工後、B-747型航空機と同じ脚を有す原型走行荷重車を用いて繰り返し走行試験を実施した。最初、設計脚荷重64tfで各レーンについて1000回ずつ3回計3000回走行し、その後脚荷重を満載時の80tfに増やし各レ

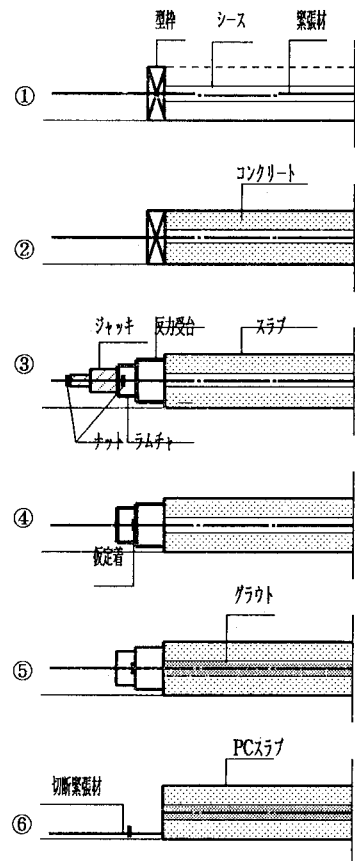


図-1 付着定着工法

ーンについて1000回行った。この走行試験中、導入されたプレストレスの変化を有効応力度計等を用いて継続的に測定した。また、走行回数1000回終了毎にFalling Weight Deflectometer (FWD) を用いてスラブの中央部、端部及び縦目地部のたわみ等を測定した。

表-1 緊張材の諸元

レーン名	A-Lane	C-Lane	D-Lane	B-Lane
Fiber	Aramid	Carbon fiber		PC wire
Naming	FiBRA	CFCC	CFRP	Strand
ケーブル	3-D14mm	3-D12.5mm	7-D8mm	1-D17.8mm
断面積 (mm ²)	405.0	228.0	343.0	208.4
単位重量(g/m)	540	453	539	1652
破断荷重 (kgf)	57600	43500	53900	39500
強度(kgf/cm ²)	142	190	157	190
弾性係数(kgf/cm ²)	650000	1400000	1500000	1960000

表-2 設計条件

設計脚荷重B-747-200B	kgf	64000
路盤支持力 K75	kg/cm ³	7
コンクリート	基準圧縮強度	kg/cm ² 350
	許容応力度	kg/cm ² 175
緊張材の許容応力度	kg/cm ²	1000

4. 結論

この試験舗装によって次の成果が得られた。

- ①使用したFRP緊張材の緊張時の摩擦係数は0.003 前後でPC鋼材とはほぼ同じであった。
- ②FRP緊張材の施工性については、通常のPC鋼材に比べそのPCケーブルや定着具が大型になること、緊張作業が複雑で信頼度にも少々問題があること等の難点があったが、比較的容易に解決出来る問題と考えられた。
- ③FRP緊張材の定着の非磁性化のため今回実施したグラウトによる付着定着方法は十分な定着効果を示した。
- ④FRP緊張材によるPC舗装スラブは、通常のPC鋼より線の場合と同様な荷重性状と供用性を示した。
- ⑤FRP緊張材を用いて非磁性化したPC舗装を空港エプロンに利用することは十分可能であると考えられた。

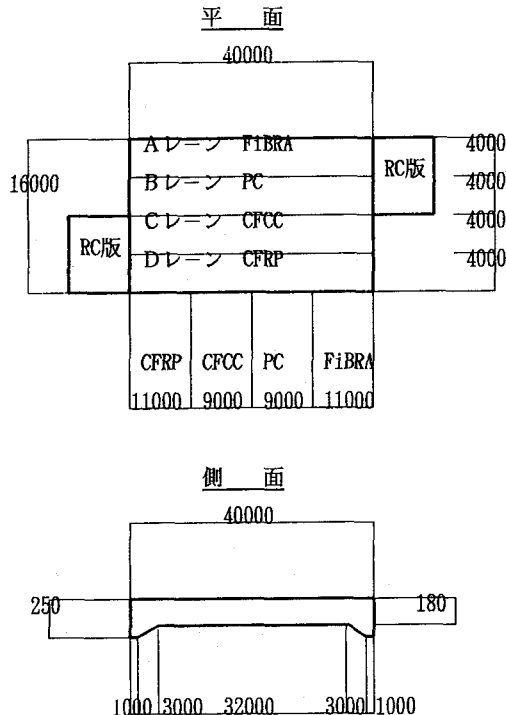


図-2 試験舗装

参考文献

- ①航空振興財団：空港コンクリート舗装構造設計要領、1990
- ②Sato, Fukute, Inukai: Some New Construction Method for Prestressed Concrete Airport Pavement, 2th International Conference on Concrete Design and Rehabilitation, pp149~159, 1981