

Ⅲ - 387

排水層を設けた空港舗装の現地試験と舗装設計

運輸省第二港湾建設局 正会員 塩見 雅樹 正会員 金沢 寛
 運輸省第二港湾建設局 正会員 稲田 雅裕
 日本工営（株） 正会員 寺田 俊朗 正会員○橋本 和明

1. はじめに

東京国際空港沖合展開事業は、第Ⅰ期から第Ⅲ期に分けて実施されており、平成5年9月に第Ⅱ期地区施設が供用開始され、現在は、第Ⅲ期事業が進行中である。この第Ⅲ期事業では、新C滑走路、新B滑走路およびエプロン等が整備されることになっている。これらの舗装構造の決定に当たっては、地盤が軟弱で残留沈下が生じること、地盤表層の建設残土の透水性が良くないこと、施工工程が厳しく大規模でかつ急速な施工を余儀なくされることなどを考慮する必要がある。この条件下で、新C滑走路の舗装構造決定の基礎資料とするため、数種類の舗装構造を実規模で施工し、試験舗装走行試験が実施された。

試験舗装は、路盤・路床の排水性、廃材の有効利用、表・基層の施工性、上層路盤の構造など数々の課題に対処するため総計12断面の舗装構造について比較実験を行ったものである。本稿は、この中で路盤あるいは路床に排水層を設けた3断面に着目し、得られた結果について報告するものである。

2. 試験断面の概要

当地区ではこれまで高い地下水位が舗装体に悪影響を及ぼしていると言われてきた。そのため、新C滑走路の設計においては排水層を設けた地下水対策が検討されている。本走行試験では排水層を設けた3種類の断面について、その舗装構造の耐久性の比較・検討を行った。舗装構造断面は図-1に示すようにAを路床2mの標準断面と位置付け、これに対し10cmの排水性路盤（通常よりも粒度の粗いアスファルト舗装）を設けた断面をB、50cmの路床排水層を設けた断面をC、同じく80cmの断面をDとした。路床排水層上下のリサイクル材は細粒分の侵入を防ぐためのフィルター層である。

A	B	C	D
As 150	As 150	As 150	As 150
As安定処理 150	As安定処理 150	As安定処理 150	As安定処理 150
	排水性舗装 100		
切込砕石(C-40)	切込砕石(C-40)	切込砕石(C-40)	切込砕石(C-40)
650	550	650	650
山砂	山砂	山砂	山砂
			1200
			リサイクル材(C-40) 150
2000	2000	1500	
		リサイクル材(C-40) 150	
		単粒度砕石(S-40) 200	
		リサイクル材(C-40) 150	単粒度砕石(S-40) 500
			リサイクル材(C-40) 150

図-1 比較・検討断面

3. 試験方法

試験走行は写真-1に示す原型走行荷重車を用いて、舗装上を繰り返し走行することにより、航空機の繰り返し荷重状態を再現するものである。試験は走行回数0、1,000、2,000、5,000、7,000、10,000回の後に荷重車が所定の計測ポイントに載った時の土圧・沈下量を計測する静的載荷試験、塑性変形分布の計測、FWD(Falling Weight Deflectometer)試験機によるたわみの計測等である。



写真-1

4. 試験結果および考察

舗装体の荷重分散性を検討するため、舗装体内部に設置した土圧計の計測値と載荷回数との関係を図-2に示す。これは路床下部(路床と路体の境界)での土圧の計測結果であるが、B、C、DともにAよりも小さくなる傾向を示している。これより、排水層があることによって舗装構造全体の剛性が高まり、応力の分散性に効果のあることが考察される。また、A、Bでは走行回数の増加に伴い、若干の土圧の増加傾向が見られるが、C、Dでは走行回数10,000回の時点までA、Bのような増加傾向は見られない。したがって、路床排水層の荷重分散効果は長期的に見ても期待できるものと判断された。

次に、FWD試験より得られた結果について述べる。FWD試験は20tfの衝撃荷重を載荷したときに舗装体表面に生じるたわみを振動計によって計測するものである。舗装体表面の最大たわみ量と走行回数の関係を図-3に示す。最大たわみ量は、B、C、DともにAよりも小さくなっており、下層路盤上部や路床下部に設置されている排水層が衝撃荷重に対しても荷重の分散性に効果があることが確認された。

次に、走行回数ごとの路面の塑性変形量計測結果について図-4にDの例を示す。走行回数を重ねることにより、路面は全体的に磨耗や疲労によって沈下している様子が伺えるが、わだち掘れ等明瞭な変化を起こすには至っていない。また、A、C、D共に大きな違いは認められず、路床排水層設置による影響はないものと判断されたが、Bは走行5,000回以降に大きな塑性変形が生じ、長期的耐久性に問題があるものと推察された。また、走行試験後の解体調査で路盤排水層の塑性変形が確認され、上記の結論を裏付けると共に、B案は構造的に問題を残すものと判断された。

5. 舗装設計への反映

以上をふまえ、実際の設計に当たっては、D相当の断面を採用したが、路床下部のリサイクル材は、山砂よりも細粒が多い建設残土と接し、目詰まりが懸念されるため、図-5に示すようにDの下部リサイクル材を5cm厚くした合計85cmの排水層を設けた断面とした。また、横方向からの舗装体への地下水流入を防止する対策として滑走路ショルダー脇にも排水層を設ける等の工夫を行っている。なお、これらの排水層に流入する地下水についてはショルダー脇の排水層下部に設置する有孔管により集水し、自然流下方式により排水するものとした。

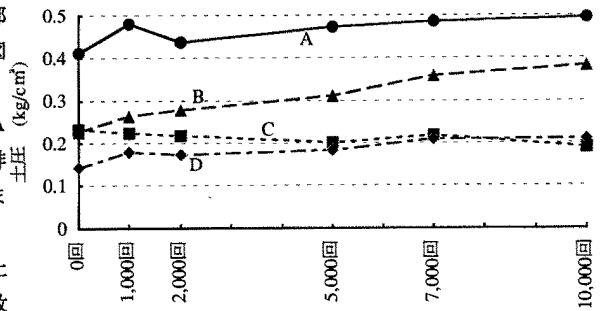


図-2 静的載荷試験での路床下部の土圧

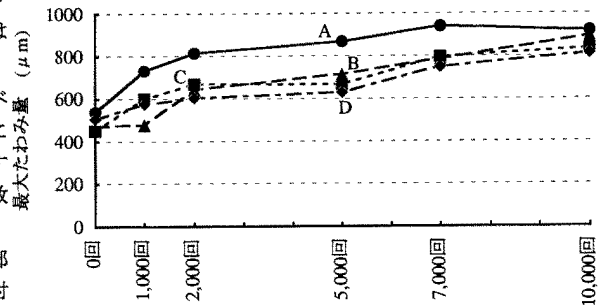


図-3 FWD試験での最大たわみ量

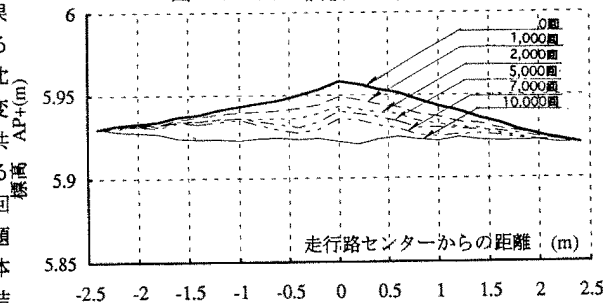


図-4 繰り返し走行での路面の塑性変形量(D)表基層、上層路盤

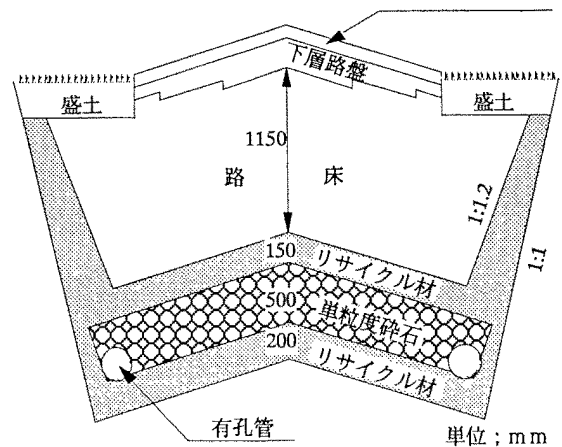


図-5 設計断面模式図