

原型荷重走行車を用いた空港アスファルト舗装の実路走行試験の計画

関西国際空港株式会社 正会員 吉見昌宏
 関西国際空港株式会社 正会員 福田 功
 日本工営株式会社 福岡知久

1. はじめに

関西国際空港では平成19年の供用開始に向け、2期滑走路・誘導路を建設中である。これら施設のアスファルト舗装構造は合理性、経済性を高めるために多層弾性論を用いた理論設計法により設定した。理論設計法の基本は、路床の鉛直ひずみおよびアスファルト混合物層の引張りひずみを指標として構造設定を行うものであるが、我が国では空港舗装として実証された路床のひずみ規準がなかった。また、路盤材料としてコストパフォーマンスに優れた材料があるが、本空港の路床材が最大粒径300mmの礫材であり、実際の供用性について不確実な点があった。以上のことからジャンボ(B747-400)1脚の荷重に相当する原型荷重走行車を用いた走行試験を実施した。本稿では、走行試験計画について述べる。

2. 試験計画

2.1 試験目的

(1) 路床の設計ひずみ規準の設定

我が国の空港舗装としての路床ひずみ規準はないため、文献¹⁾を参考に設計要領²⁾に基づいて設定された舗装構造に対して多層弾性解析で求められる路床ひずみを設計ひずみ規準とすることを考えた。この場合には路床のCBRと弾性係数の関係($E=n \cdot \text{CBR}$)が必要となるが、この関係式によりひずみ規準は大きく異なり、舗装構造への影響も大きい。具体的に路床弾性係数を80MPaとすると、 $E=5 \cdot \text{CBR}$ と $E=10 \cdot \text{CBR}$ ではそれぞれCBR16%、8%に相当する断面となり、設計反復作用回数40,000回に対する基準舗装厚はそれぞれ84cmと144cmで、60cmもの違いが生じる。そこで、試験舗装により繰返し走行に伴う路床の変形特性を把握し、ひずみ規準設定における妥当な $E=n \cdot \text{CBR}$ の関係を求め、設計ひずみ規準を設定することとした。

(2) 構造案の相対比較による構造設定

舗装構造は1期滑走路の良好な供用性を考慮して、

アスコン層+安定処理路盤+路床の構成を基本とし、安定処理路盤の材料を変えた構造比較案を設定した。この机上検討に基づく構造案の実際の供用性を把握するために走行試験を実施した。

2.2 試験舗装構造

(1) 構造検討断面

走行試験の条件は実際の供用条件と異なり、走行試験時期が冬期の約2ヶ月であることや走行回数が15,000回程度に限られる。そこで、次のような方法で断面厚を調整し、図-1のとおりとした。なお、試験断面設定時の路床ひずみ破壊規準は暫定的に $E=5 \cdot \text{CBR}$ として設定した。

試験舗装断面と実際の断面で、アスコン層、路盤、路床の応力負担割合が等価となるようにする必要がありと考え、各層の換算厚($t \times E^{1/3}$)の比が同程度となるようにした。これは、相対剛度が弾性係数比の1/3乗に比例するというバーバーの考え方を準用したものである。

アスコン層やセメント安定処理層の弾性係数は、室内試験結果を基に走行試験時の温度や材令条件に応じた値を用いた。

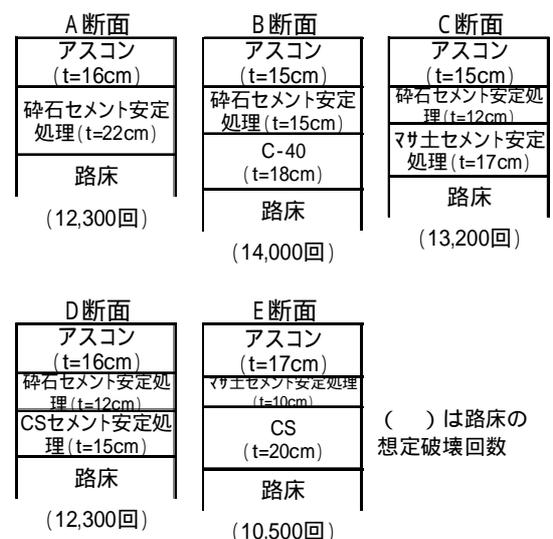


図-1 構造検討断面

キーワード：空港アスファルト舗装，原型荷重走行車，試験舗装，理論設計法，ひずみ規準

連絡先：〒549-8501 大阪府泉佐野市泉州空港北1番地 関西国際空港(株)二期施設整備部 TEL0724-55-2160

(2)路床ひずみ規準検討断面

破壊規準を検証するためには、破壊ができるだけ広範囲の走行回数で生じることが望ましい。そこで、路床の疲労破壊が 1,000~13,000 回の間でほぼ均等に分散して生じるように舗装厚を調整し、**図 2** に示すとおりとした。

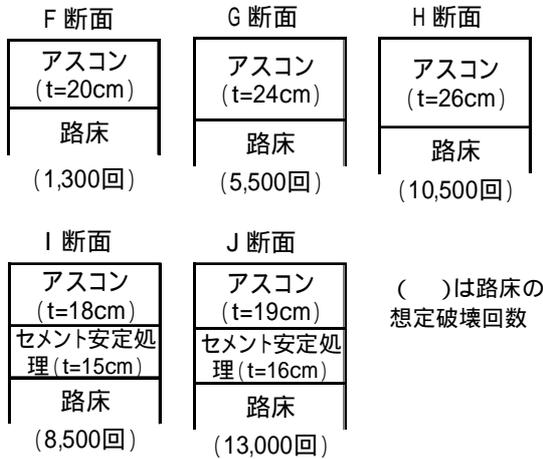


図 2 路床ひずみ規準検討断面

2.3 調査内容

走行試験では、舗装体の物性を把握するための試験、走行履歴に伴う舗装体の変形や耐久性を把握するための調査および走行試験終了後の解体調査を行った。

(1)試験・調査項目

試験・調査項目を表 1 に示す。試験項目は少ないが、試験後の解析のシナリオを組み立て、解析精度を高める上で必要となるデータをできる限り多く取れるように配慮した。

表 1 試験項目

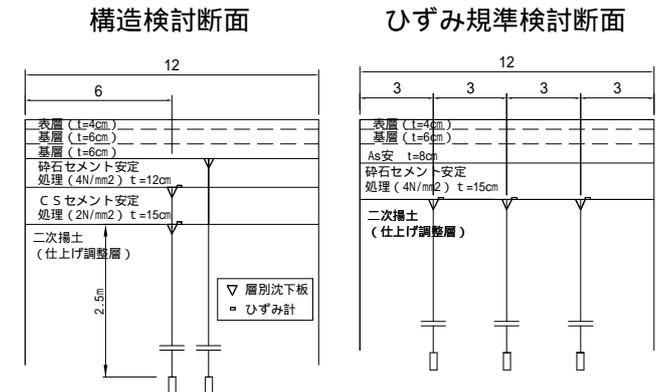
実施時期	試験項目	仕様	試験数
舗装構築中	品質試験(材料・施工)	共通仕様書準拠	同左
	繰返し平板載荷試験	75cm.3荷重段階	3点/工区
	S-FWD試験	45cm.2荷重段階	9点/工区
走行試験中	横断形状測定	3m70フィリメーター	9測線×7回/工区 ¹⁾
	FWD試験	45cm.20tf	6点×7回/工区 ¹⁾
	セメント安定処理土の室内試験	一軸圧縮試験 繰返し三軸圧縮試験	5材令/材料 ²⁾
走行試験後	解体調査	層厚測定 沈下計設置断面 びわれ調査	路盤面

1)0,100,400,1000,4000,10000,15000回走行時
2)7,14,28,56,91日材令時

(2)埋設計器

舗装体内に設置した計器は、沈下計、ひずみ計および熱電対である。本試験の大きな目標の一つは、路床の破壊規準の検証であり、路床沈下計の測定結果が本試験の成否を握っていた。路床の破壊規準を

精度良く検証するためには、沈下計設置位置での弾性係数を適切に把握すること、想定回数以内で破壊状態を把握できることが必要であった。そこで、破壊規準検証断面では各断面に 3 個の沈下計を設置することを標準とし、各断面において輪直下の 9 点の候補点に対して実施した原位置繰返し平板載荷試験結果に基づいて設置位置 3 点を選定した。**図 3** に代表的な断面での計器設置図を示す。



(単位：m)

図 3 計器配置標準図

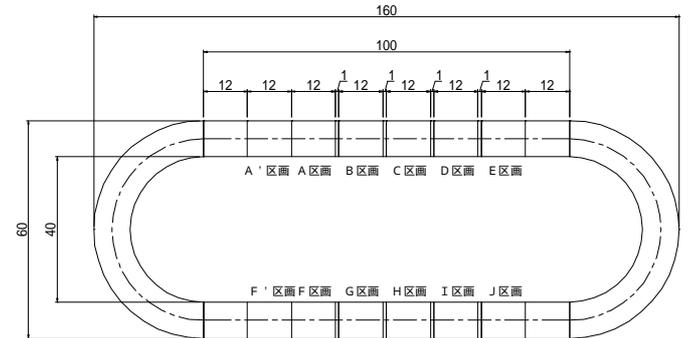


図 4 走行試験ヤード平面形状

4.おわりに

走行試験は平成 17 年 1 月中旬から 2 月中旬まで実施した。本試験のデータ解析後、舗装構成、路床ひずみ規準等の設計条件を決定し、理論設計法に基づいて断面設定を行ったが、これについては別稿に述べている。

参考文献

- 1) 八谷他：FWD による空港アスファルト舗装の構造評価システム，土木学会舗装工学論文集 第 3 巻,1998.12
- 2) 運輸省航空局：空港舗装構造設計要領，平成 11 年 4 月