

関西国際空港基本施設舗装管理システムの構築について

関西国際空港株式会社 ○正会員 津田 隆志
 関西国際空港株式会社 正会員 播本 一正
 日本工営株式会社 福岡 知久

1. はじめに

関西国際空港は、平成19年8月2日に2期滑走路を供用開始した。2期滑走路・誘導路アスファルト舗装については、実路走行試験等の調査結果に基づき、合理的な舗装断面にすると共に¹⁾ 舗装空港灯火の舗装一体施工を実施するなど、経済的かつ迅速な施工を行った。供用後は、これらの工夫を検証しつつ、1期施設を含めた舗装の管理コストを低減させることが重要と考えている。そこで、当空港では昨年度から舗装管理システムの構築を行ってきた。本稿は、管理システムの概要およびシステムの根幹であるモニタリング方法、路面性状に着目した供用性曲線の作成方法を報告する。

2. 舗装管理システムの概要

舗装管理システム導入の究極的な目的は、各施設の目標性能を維持するために必要な維持更新費の最小化を図ることにあり、「損傷が起こりそうな時期およびその原因をモニタリングデータから推定し、適切な処理を計画的に施す」ためのツールと考えている。システム検討では、図1に示すマネジメントサイクルのモニタリング方法および劣化・寿命予測を中心に行なった。劣化・寿命予測の信頼性向上には今後の管理データの蓄積が必要であるが、システム導入により、紙ベースでのデータや個別に構築されているデータベースを一元管理することにより、データの効率的活用が図れ、複合的な判断、迅速な評価・対応が期待できる。

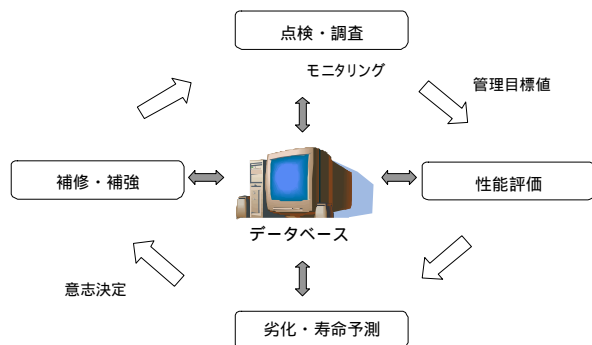


図1 マネジメントサイクル

3. モニタリング計画

モニタリング内容は図2に示すとおりであり、将来の損傷とその原因を想定した上で設定した。当空港では、供用後に得られる各指標が、荷重履歴や環境条件によるものかを判断するために、供用前の段階でFWD試験、路面性状および混合物の性状を調査している。また、管理データには、埋立地盤を含め施工時の品質も登録している。システムでは、これら全てのデータをGIS-CADにより管理し、画面上に簡易な操作で閲覧できるようになっている。

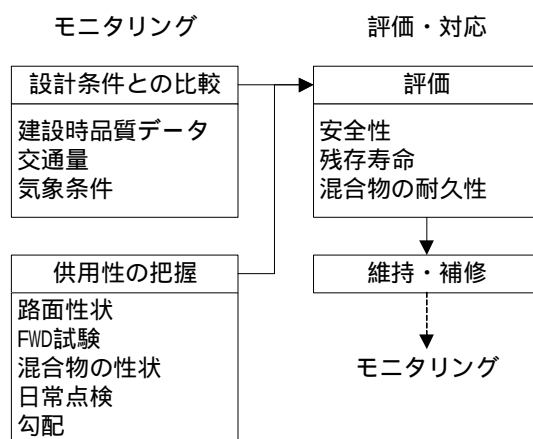


図2 モニタリング内容

4. 供用性曲線の推定方法

舗装の供用性は、路面性状および構造安定性に着目し、路面性状は、わだち掘れ、平坦性、ひび割れにより、構造安定性は、FWD試験と実績交通量に基づく舗装各層の疲労度により評価することとしている。それら供用性指標の経年変化を表わす供用性曲線は、供用後のモニタリングデータに基づいて設定することとしているが、以下に1期滑走路・誘導路における10年間の路面性状データ等を用いて、路面性状の供用性曲線の作成方法について述べる。

供用性曲線は、以下の手順で作成した。

路面性状指標は、わだち掘れ量 $R(\text{mm})$ 、ひび割れ率 $C(\%)$ 、平坦性 $E(\text{mm})$ から算定される PRI (Pavement

キーワード：空港舗装，舗装管理システム，路面性状，供用性曲線

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

Rehabilitaiton Index) とした。

$$PRI = 10 - 0.45 \cdot C - 0.0511 \cdot R - 0.655 \cdot E$$

1 期滑走路・誘導路では供用開始後ほぼ毎年路面性状調査が実施されており、計 8 回分のデータがある。維持・補修工事記録に基づき、シール充填やパッチング等が施されたユニット(幅 21m×長さ 30m)は整理・解析データから除外した。

交通量は、各年の機材別離発着回数を基に、設計機材 B747-400 の交通量に換算したカバレッジを指標とした。なお、誘導路の交通量は、運用実態調査で得られた滑走路の離着陸交通量に対する比率を用いて算定した。

路面性状のデータ整理・解析は、航空機の走行特性の違いを考慮して、施設・部位を分類して行なった。

図 3 に滑走路端部の路面性状の推移を示す。なお、わだち掘れ量等の各指標を個別に整理すると、平坦性が PRI の低下に最も多く影響していた。

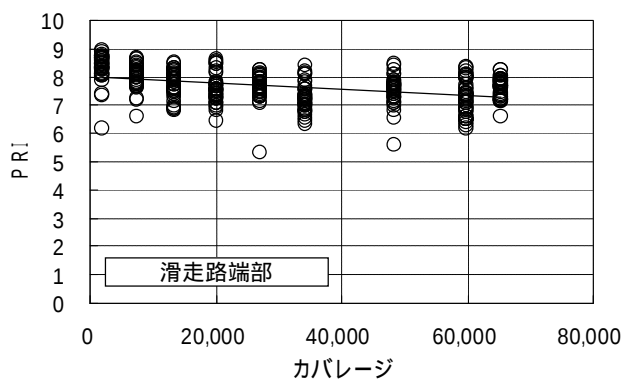


図 3 滑走路の路面性状の推移

空港舗装の供用性曲線を、年平均気温、設計 CBR、設計荷重、離着陸回数を説明変数とした重回帰式により推定している研究事例²⁾があるが、今回のデータでは、交通量および走行形態以外の条件は基本的には同一である。そこで、走行形態の影響は施設・部位別に整理し、供用性曲線はカバレッジのみを説明変数とした。供用性指標は、図 3 に示すとおり、同一カバレッジでもばらつきが大きい。また、複数ある誘導路では、走行形態が同様でも運用形態によりカバレッジが異なり、少ないカバレッジでのデータが圧倒的に多く、そのまま回帰分析するのは不適切であると考えた。そこで、既存文献³⁾を参考に、カバレッジ階級別の最頻値をその階級における代表値として回帰分析することとした。

この方法を用いることにより信頼性を考慮した供用性曲線の設定も可能となる。作成した滑走路および誘導路の供用性曲線を図 4 に示す。滑走路よりも誘導路の PRI 低下速度が速いことがわかる。なお、誘導路では、カバレッジとデータ数の違いが大きいため、カバレッジを対数として整理することも検討中である。

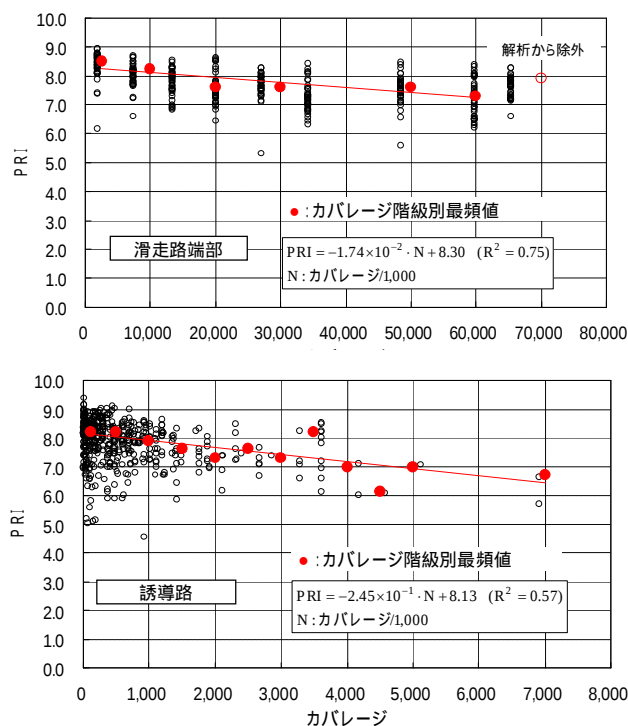


図 4 供用性曲線の設定

5. おわりに

舗装管理システムを有効に機能させるためには、今後の管理データの蓄積が必要であり、「そんな先の何か?」というご意見を頂くが、従来のままの管理方法では、いつまでも事後保全的・非効率な補修サイクルを繰り返すことになる。したがって、当面は主としてモニタリングシステムとして活用しながら、今後も継続的な管理データの蓄積を行うと共に、システムを漸次追加・補強し、マネジメントシステムの信頼性の向上を図っていく考えである。

【参考文献】

- 1) 福田他: 原型荷重走行車の実路走行試験に基づく空港アスファルト舗装の設計, 第 61 回土木学会年次講演会
- 2) 今西他: 空港舗装の路面性状の経年変化に関する研究, 土木学会第 60 回年次学術講演会, 2005.9
- 3) 清野他: プロジェクトレベルにおける舗装の供用性曲線適用手法について, 舗装工学論文集 第 10 巻, 2005.12