

滑走路舗装における劣化予測モデルの構築

東京都市大学大学院 学生会員 ○秋元 宏仁
 東京都市大学 正会員 末政 直晃
 東京都市大学 正会員 伊藤 和也

1. はじめに

我が国は現在、高度経済成長期から50年以上経過した構造物の維持管理の時代へと移行している。空港施設においても、「1県1空港」という政策が完了し、全国102箇所に点在している。図-1に国内における航空機の利用客数の推移¹⁾を示す。航空機の利用客数は増加傾向にあり、航空機の需要が増えていることが分かる。航空機を用いた運輸は、航空機の長距離飛行能力の向上、LCCの新規就航による空港業界の活性化などにより、航空機の離着陸回数も増加している。一方、滑走路使用量の増加は舗装の劣化に大きく影響している。羽田空港のように24時間離着陸が行われる空港もある。点検整備が増加するが、それにかかる時間は短くなる一方であり、メンテナンスの効率化が求められる。現在、滑走路においては劣化予測手法が未だ確立されていないことから、滑走路舗装の劣化モデルを構築する事が求められている。

本研究の目的は、滑走路の劣化予測モデルを作成し、メンテナンスの効率化の一助とすることである。今回は熊本空港において滑走路点検整備データを基にわだち掘れ劣化速度を算出した。本発表ではわだち掘れ劣化速度の算出過程における手法と、わだち掘れ劣化速度の分布の考察を行う。

2. 熊本空港におけるわだち掘れ量

図-2に熊本空港で1984年から2008年までに得られたわだち掘れ量の計測結果を示す。このことからユニット1付近でのわだち掘れ量が多いことが分かる。しかし、この分布だけでは劣化しやすい個所の詳細は把握できない。そのためユニットごとのわだち掘れ劣化進行度を比較する必要がある。1984年を対象期間の開始年とした時のわだち掘れの経時変化を図-3に示す。この図からわだち掘れは敷設、または補修を行ってから短い期間で生じやすく、その後は緩やかにわだち掘れ量が増加していくことが確認できた。この要因として、わだち掘れは

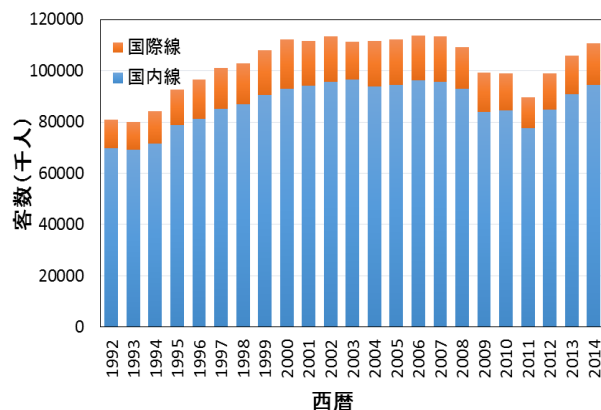


図-1 国内の航空機利用者の推移

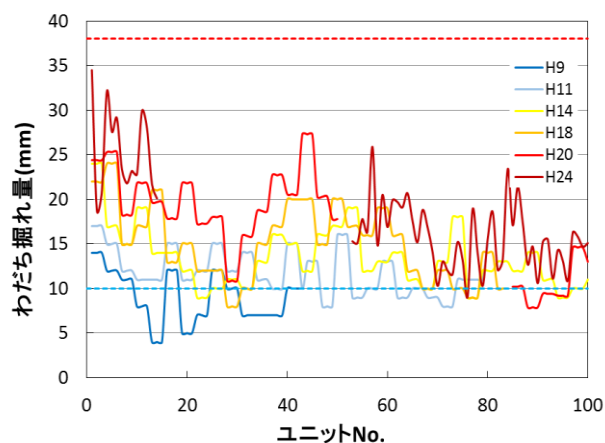


図-2 熊本空港のわだち掘れ分布

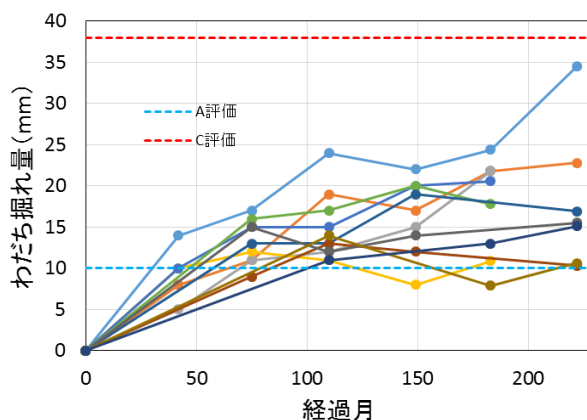


図-3 熊本空港のわだち掘れ経時変化

キーワード 滑走路舗装, ひび割れ率, わだち掘れ

連絡先: 〒158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-1 東京都市大学 TEL03-5707-2202 E-mail:g1581701@tcu.ac.jp

敷設時や補修時のようなアスファルト中の油分が多い時に発生しやすくなるが、油分が抜け、固化するとわだち掘れが進行しにくくなる傾向にあるためと思われる。わだち掘れの劣化進行が非線形状態で増加していることが確認できたが、次のような方法を用いて線形化することを試みた。

3. わだち掘れ劣化速度

各ユニットにおけるわだちの劣化進行度を実測値の劣化増加の傾きから算出する。わだち掘れのべき関数をわだち掘れ指数とし、わだち掘れ増加の傾きをわだち掘れ劣化速度とする。この関係を以下の式に示す。

$$D_r^{1/\mu} = I_{ru} \quad (1)$$

$$I_{ru} = v_{ru} \cdot T \quad (2)$$

ここで D_r : わだち掘れ量 (mm), μ : 冪指数, I_{ru} : わだち掘れ指数, v_{ru} : わだち掘れ劣化速度, T : 補修後経過月とする。べき乗値を決定するにあたり、わだち掘れ経時変化の対数を取り、その傾きから算出し、図-4 に示す全ユニットの頻度分布と正規分布により求める。このグラフから全体の平均値で度数が高くなっているため、べき乗値は全体の平均値 0.43 を使用する。図-5 にわだち掘れ劣化速度が高い5つのユニットと劣化速度が低い5つのユニットのわだち掘れ指数を示し、わだち掘れ指数と経過時間の傾きからわだち掘れ劣化速度を算出した。これにより、ユニット1でわだち掘れ劣化速度が最大、ユニット96で最小とわかった。ユニット1とユニット96の劣化予測を行うため、図-6 にその箇所のわだち掘れ指数を示す。ユニット1では補修するべき評価であるB評価に達するまでに、1.4年、ユニット96では15.6年と算出でき、次回の補修する時期が判断できる。わだち掘れ劣化速度の滑走路における分布を図-7に示す。この図から熊本空港のわだち掘れはユニット1とユニット50付近で生じやすく、ユニット30とユニット90付近で生じにくいことが確認できた。今後この要因をわだち掘れ予測モデルを作成するとともに考えていきたい。

4. おわりに

熊本空港におけるわだち掘れ劣化速度を算出し、わだち掘れが生じやすい箇所を明確にした。今後はわだち掘れ劣化予測モデルを作成する。

〈謝辞〉本研究を行うにあたり、港湾空港総合技術センター西川氏には多大なご指導、ご鞭撻を頂きました。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

1)国土交通省：航空輸送統計調査 速報（暦年）平成26年度分，pp8

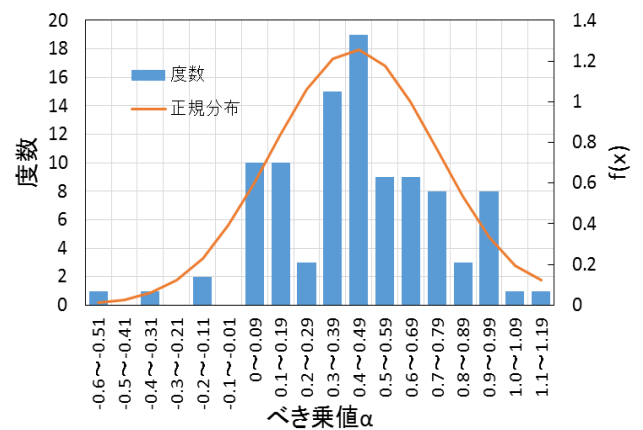


図-4 べき乗値分布

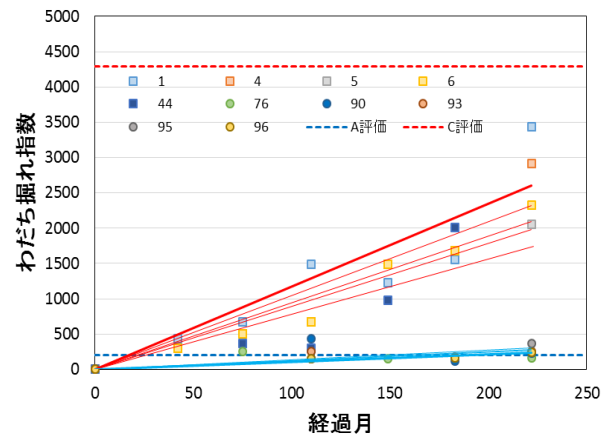


図-5 わだち掘れ指数

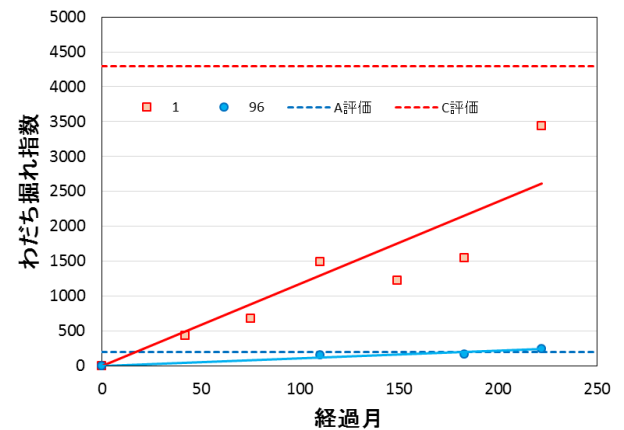


図-6 わだち掘れ劣化予測

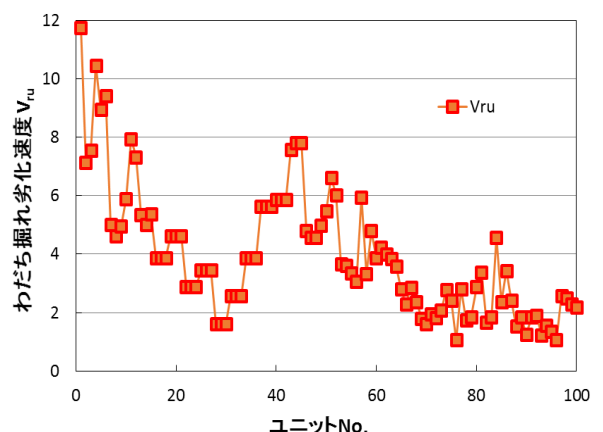


図-7 わだち掘れ劣化速度の分布