

現状調査データに基づくカンボジア道路舗装の路面平坦性評価に関する研究

京都大学大学院工学研究科 学生員 ○HENG SALPISOTH
同 正会員 大島 義信 正会員 河野 広隆

1. はじめに

カンボジアなどの途上国では予想を上回る速さで道路舗装の劣化が進み、場合によって交通を妨げ、経済発展を阻害することがある。そのため、舗装の劣化状態や環境作用を正確に評価し、適切な維持管理を行う必要がある。現在カンボジアでは、舗装の維持管理において、年6回の目視点検を行われる。また2005年より世銀の支援でIRI (International Roughness Index) およびFWD (Falling Weight Deflectometer) システムを整備し、これらのデータ収集 (IRIは年1回、FWDは2年1回) を行っている。



図-1 カンボジア道路舗装 (国道5号線)

本研究では、カンボジアで実施された現状調査データに基づいて、IRIの劣化進行に及ぼす各種要因の影響評価を行った。今回、図-1に示すカンボジア国道5号線を対象とし、IRIの経年変化と舗装構造の差異およびFWD結果との関係に着目するとともに、LTPP (Long-Term Pavement Performance) の予測モデルに基づく劣化評価を試みた。

2. IRIの経年変化

国道5号線は、首都プノンペンからタイとの国境であるポイペットにわたる全長約400kmの幹線道路である。首都より0～360kmの区間は簡易舗装であるDBST (Double Bituminous Surface Treatment) 構造、360～400kmの区間はアスファルト舗装AC (Asphalt Concrete) 構造となる。図-2には、それぞれ2004年、2005年、2010年、2011年に実施されたIRI計測値を示す。2004年および2010年を比較すると、0～80km区間および360～400km区間では、IRIの値が年とともに部分的に減少していることがわかる。これは、大規模都市に近い個所では修繕が行われ、現在ではIRIの値が低くなっているためだと考えられる。また、近年の2010年および2011年のIRI計測値を比較すると、年が経過することに従い、IRI計測値が大きくなるという傾向があるのが確認できる。また、DBST舗装とAC舗装のIRI計測値を比べてみると、AC舗装のIRI値が小さい。

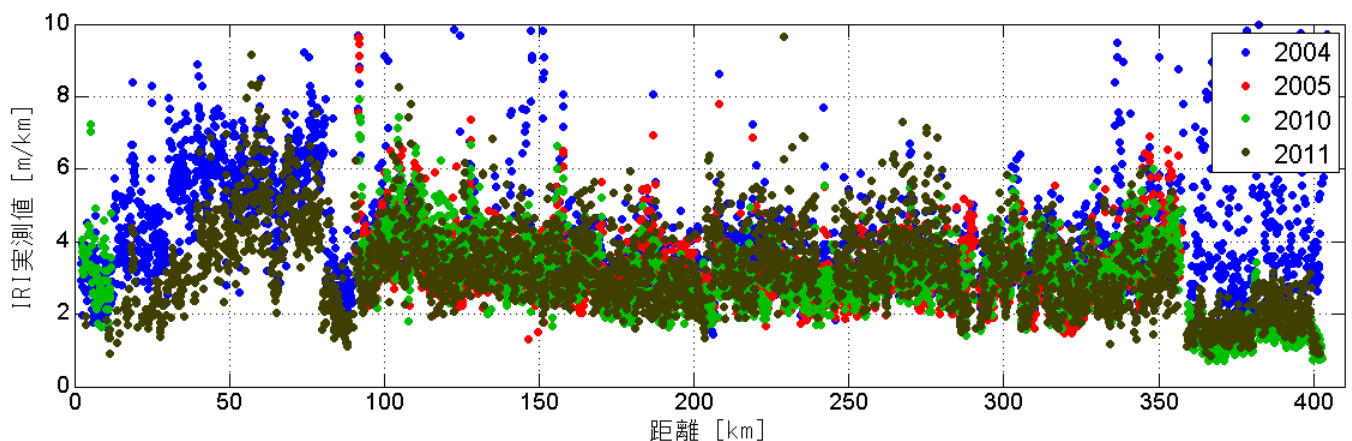


図-2 IRIの経年変化

キーワード カンボジア道路舗装, 平坦性, IRI, FWD たわみ, 等値換算厚, IRIの予測
連絡先 〒615-8530 京都府京都市西京区京都大学桂 構造物マネジメント工学講座 TEL: 075-383-3321

3. 各要因が IRI におよぼす影響

ここでは、補修等が行われていない 2010 年と 2011 年のデータについて考察を行う。現地で計測された交通量および CBR 値を用いて、舗装の構造設計値である「等値換算厚」¹⁾を求めた。一方、現地の舗装構造の実測から直接等値換算厚を求め、両者の比較を行った。ここで、設計値よりも実測値の換算厚が大きい場合を正とする。図-3 および図-4 には、換算厚の差と IRI および FWD との関係を示す。図より、設計値を基準とした舗装厚の増減と IRI および FWD には明確な相関がないことがわかる。他方、IRI と FWD との関係を図-5 に示す。図より、FWD 結果と IRI にも明確な相関がないことが確認できる。

他方、IRI と IRI の増分 (2010 年から 2011 年での IRI の変化量) に着目する。ただし、IRI の増分が負となるものは不適切なデータとして除外している。IRI と IRI 増分との関係を図-6 に示す。これより、IRI と IRI 増分には相関が確認できる。

次に、舗装劣化の進行度合いを評価するため、米国の連邦道路管理局が開発した予測モデル²⁾を用いて一年後の IRI を予測した。予測式に用いる各種パラメーターは現状の状態を考慮した上で仮定した。図-6 に、予測値による IRI 増分と現状の IRI との関係を赤で示す。図より、予測式による IRI 増分は実測よりも小さく、実測値の下限値を与えていることがわかる。これより、カンボジア 5 号線における舗装道路の状況は、予測式で評価される先進国での舗装環境よりも苛酷であり、劣化の進行が早いといえる。

4. まとめ

IRI の劣化進行 (IRI の増分) におよぼす各種要因について検討を行った。その結果、FWD および舗装構造が IRI の劣化進行におよぼす影響は小さく、IRI そのものの大きさに大きく依存していることが明らかとなった。今後は、このような特殊な環境下での劣化要因について明らかにしていく予定である。

謝辞：本研究の推進にあたり、カンボジア JICA 関係者および専門家桑野忠生氏にご協力頂きました。ここに謝意を表します。

参考文献：1) 土木学会土構造物および基礎委員会「舗装工学」編集委員会：舗装工学，土木学会，1996.5.

2) U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, PUBLICATION NO.FHWA-HRT-06-121, NOVEMBER 2006.

"Long-Term Pavement Performance (LTPP) Data Analysis Support: National Pooled Fund Study TPF-5(013)" pp.157-164.

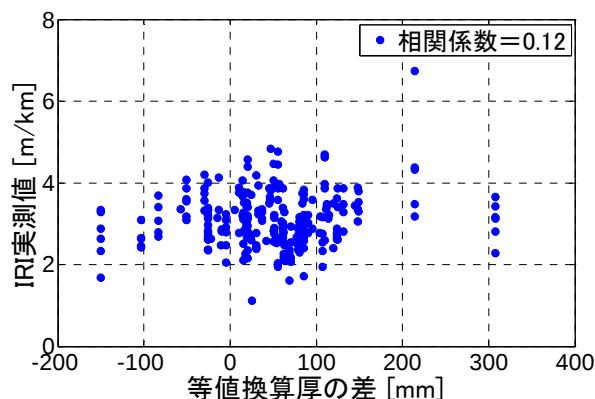


図-3 等値換算厚の差と IRI 実測値

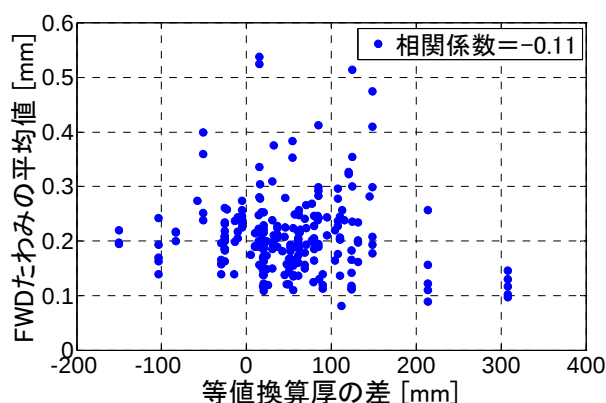


図-4 等値換算厚の差と FWD たわみ

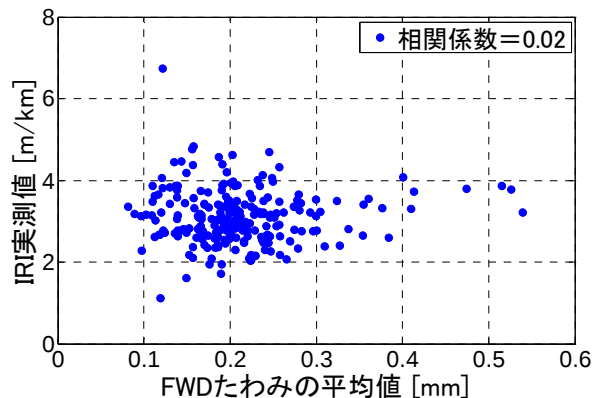


図-5 FWD たわみと IRI 実測値

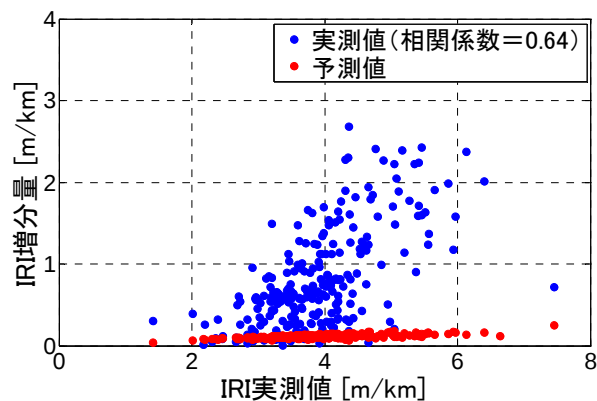


図-6 IRI 実測値と IRI 増分量