

# 札幌市準幹線道路における舗装の縦断プロファイルと支持力の関係

大成ロテック 正会員 笹木裕也  
北海道工業大学 正会員 亀山修一  
東亜道路工業 菅原秀蔵  
朋栄 松野修平  
北海道工業大学 フェロー 笠原篤

## 1. はじめに

舗装の縦断プロファイルは道路利用者の安全性、快適性に大きな影響を及ぼす。しかしながら、その測定には人力、費用を要することから、市町村道の縦断プロファイルを測定することは少ない。

本研究では、札幌市東区の準幹線道路の縦断プロファイルを慣性式プロファイラによって測定するとともに、同一路線において FWD 測定をおこない、縦断プロファイルと舗装の支持力の関係について解析した。

## 2. 調査概要

札幌市東区の準幹線道路 15 路線を選定し、FWD たわみ測定 (20m 間隔)、慣性式プロファイラによる縦断プロファイルの測定、および地中探査レーダ (GPR) による表層厚の測定をおこなった。

## 3. 路線の分割

交差点部においては、信号待ち、一時停止などにより慣性式プロファイラの測定速度が大きく変化することから、各路線を交差点毎に分割した。分割した区間のうち、図-1 に示す AB 間、及び CD 間のデータを除外し、残った区間をデータ収録区間とした。さらに、データ収録区間を延長 100m 区間に分割し、国際ラフネス指数 (IRI) および FWD たわみの平均値を算出した。

## 4. 表層地盤の土質と IRI の関係

札幌表層地盤図 (2m 深度) をもとに、調査路線を表層地盤の土質によって砂、シルト、粘土、泥炭に分類し、IRI の平均値を求めた。得られた IRI と表層地盤の土質の関係を図-2 に示す。表層地盤の土質に関わらず、IRI は 5~6m/km 程度であり、顕著な差は見られなかった。

## 5. 舗装の層弾性係数と IRI の関係

逆解析プログラム BALM を用いて、FWD の測定たわみから舗装構成層の弾性係数 (E1, E2, E3) を推定した。この際、舗装は図-3 のように 3 層構造と仮定した。表層の層厚は GPR によって測定された厚さとし、路盤の層厚は札幌市の準幹線道路に一般的に用いられている 35cm とした。

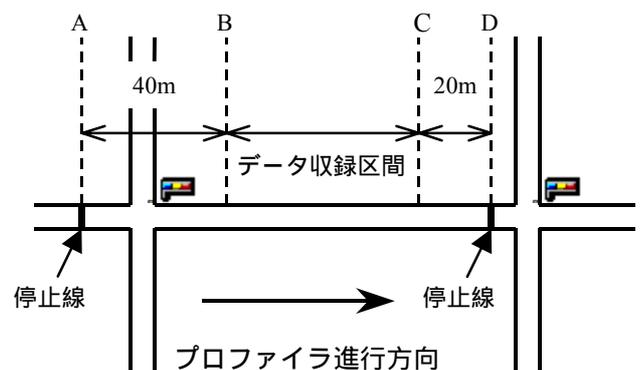


図-1 データ収録範囲

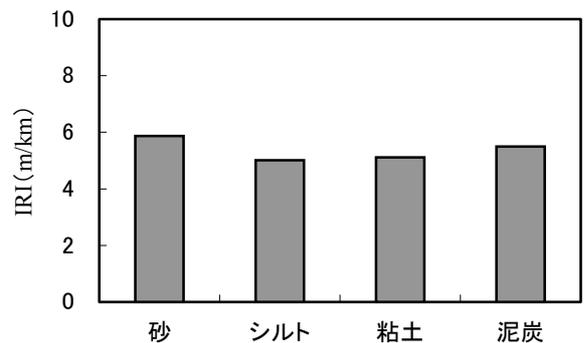


図-2 表層地盤の土質と IRI

キーワード：慣性式プロファイラ、縦断プロファイル、FWD、逆解析、IRI

連絡先：北海道工業大学 工学部土木工学科

(〒006-8585 札幌市手稲区前田 7 条 15 丁目, TEL: 011-681-2161, FAX: 011-685-0780)

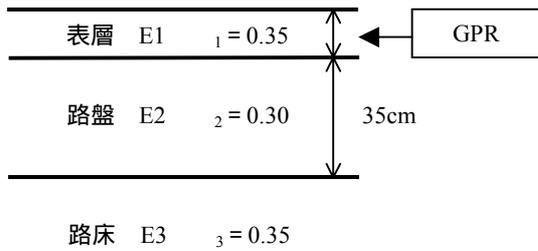


図-3 逆解析に用いた舗装構造

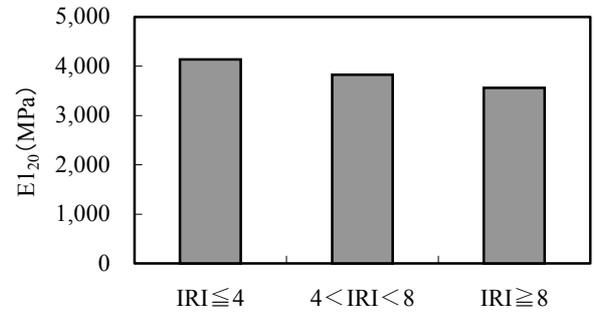


図-4 IRI 分類と E1<sub>20</sub>

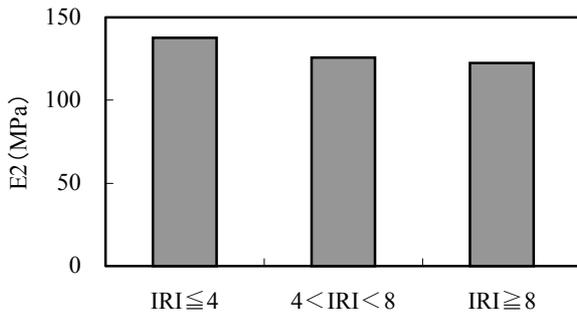


図-5 IRI 分類と E2

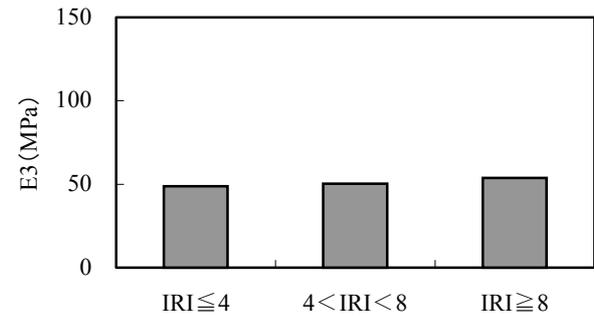


図-6 IRI 分類と E3

アスファルト混合物の弾性係数は温度によって影響を受けることから、逆解析によって推定された表層の弾性係数を 20 における弾性係数  $E_{120}$  に補正した<sup>1)</sup>。

全路線の IRI を IRI ≤ 4m/km, 4 < IRI < 8m/km, IRI ≥ 8m/km に分類し、各分類に該当する区間における層弾性係数  $E_{120}$ ,  $E_2$ ,  $E_3$  の平均値を求めた。各 IRI 分類における  $E_{120}$ ,  $E_2$ ,  $E_3$  をそれぞれ図-4, 図-5, 図-6 に示す。IRI が大きい区間では、表層の層弾性係数  $E_{120}$  と路盤の層弾性係数  $E_2$  が小さくなる傾向が見られた。一方、路床の弾性係数  $E_3$  には顕著な差は見られなかった。

#### 6. 同一路線内における IRI と層弾性係数の関係

全ての路線において得られた層弾性係数 ( $E_{120}$ ,  $E_2$ ,  $E_3$ ) と IRI の間には相関が見られなかった。これは路線によって供用年数, 日交通量, 過去の維持修繕履歴などの条件が異なるためと考えられる。そこで、個々の路線において  $E_{120}$ ,  $E_2$ ,  $E_3$  と IRI の相関係数を求めた。その結果,  $E_{120}$ ,  $E_2$ ,  $E_3$  と IRI の相関係数は路線によって異なり, すべての路線において高い相関係数を得ることはできなかった。しかしながら, 東 13 丁目線では,  $E_{120}$  と IRI の相関係数が -0.57,  $E_2$  と IRI の相関係数が -0.68,  $E_3$  と IRI の相関係数が -0.58 となり, 層弾性係数と IRI の間に比較的高い相関が見られた。最も高い相関係数を示した路盤の層弾性係数  $E_2$  と IRI の関係を図-7 に示す。この図から  $E_2$  が大きくなるにしたがって IRI が減少していることが分かる。

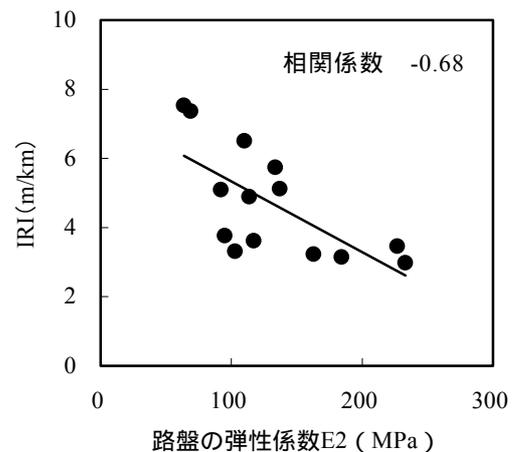


図-7 路盤の弾性係数  $E_2$  と IRI の関係 (東 13 丁目線)

#### 参考文献

1) 雑賀義夫, 阿部長門, 姫野賢治, 丸山暉彦:「FWD から得られる特性値の温度補正に関する研究」, 舗装, Vol.30, No.8, pp.11-15, 1995.