

LTPP データを用いた路面性状データの分析について

北見工業大学大学院 学生員 加藤進也
 北見工業大学 橋本慎一
 北見工業大学 正会員 川村 彰
 北海道大学 正会員 上島 壯

1. はじめに

SHRP(新道路研究計画)は米国において、1987年より5ヶ年計画で行われた道路に関する投資金額1.5億ドル規模の研究プロジェクトである。LTPP(Long-Term Pavement Performance)プログラムは、SHRP計画の研究テーマの1つである舗装の長期供用性に関するプログラムで、20年の継続研究であり、最初の5年間はSHRPの元で実施された後、1992年に連邦道路局(FHWA)に引き継がれている。本研究の主目的はLTPPプログラムの公開データであるDataPave2.0を用いて、道路利用者費用と最も関係が深いとされる路面性状に関連するデータの抽出、PMS(Pavement Management Systems: 舗装マネジメントシステム)のデータベースを作成し、GUIを利用した路面性状データの基礎的解析を行うことである。データベースの作成にはC++プログラムを用いて、今後のPMS構築に有用となるソフトウェアRoad Surface Distress Viewer (RSDV)の開発を行った。

2. LTPP データについて

2.1 LTPP プロジェクト

LTPPプロジェクトは、北米地域を気象条件で 乾燥・凍結 乾燥・非凍結 湿潤・凍結 湿潤・非凍結の4地域に区分し、それらの地域にGPS(General Pavement Studies: 一般舗装研究)、SPS(Specific Pavement Studies: 特定舗装研究)の2つのプロジェクトを設けている。GPSは標準的に用いられている材料および設計法で施工された箇所を対象とし、SPSはGPSでは得られないデータを得るために計画されたもので、特別な修繕工法を施工することなどにより準備された箇所を対象としている。表-1にLTPPプロジェクトの種類を示す。

2.2 路面性状データについて

LTPP研究に関する情報はSHRPにおいて開発されたデータベースLTPP IMS(Information Management System)により得られる。LTPP IMSには数ギガバイトのデータが蓄積されていて、94年にその一部のデータが公開され、97年にはCD-ROM1枚規模のデータベースDataPave97、99年にはCD-ROM2枚規模のDataPave2.0が公開されている。公開データ数は今後さらに増加すると予測される。現在、日本ではこのようなデータ公開の体制に至っていないため、舗装マネジメントを研究対象とする道路技術者にとって重大な関心事と思われる。LTPPプログラムにより収集されたデータは表-2のように分類されるが、ここではモニタリングモジュールから、路面の平坦性に関するデータとしてIRI、RMSVAなど、路面の損傷に関するデータとしてLong Crack、Rut Depthなど、他に路線の環境に関する気候、舗装の種類、建設・補修回数などのデータを抽出した。抽出したデータの一部を表-3に示した。

表-1 LTPPのプロジェクト

GPS-1	粒状路面上に施工されたAC
GPS-2	安定処理路盤上のAC
GPS-3	目地あり無筋コンクリート
GPS-4	目地あり鉄筋コンクリート
GPS-5	連続鉄筋コンクリート
GPS-6	AC舗装上のACオーバーレイ
GPS-7	PCC舗装上のACオーバーレイ
GPS-9	PCC舗装上の非付着ACオーバーレイ
SPS-1	たわみ性舗装の構造的因子の研究
SPS-2	剛性舗装の構造的因子の研究
SPS-3	たわみ性舗装の予防維持の効果
SPS-4	剛性舗装の予防的維持の効果
SPS-5	AC舗装の修繕
SPS-6	鉄筋PCC舗装の修繕
SPS-7	目地ありコンクリート舗装における付着PCCオーバーレイ
SPS-8	重交通作用がない場合の環境要因の研究
SPS-9	SHRPのアスファルト仕様と混合設計の検証

表-2 LTPPデータの分類

モジュール	内容
Inventory	材料特性、舗装構成など
材料試験	フィールド試験、サンプリング試験データ
気象	気温、降雨量、日射量など
維持	維持作業の記録
修繕	上記よりも大規模の維持作業の記録
交通	年間交通量のデータ
モニタリング	FWD、プロフィロメータ、路面損傷、すべりおよび横断プロファイル

キ-ワ-ド: LTPP、PMS、DataPave、路面性状データ

連絡先: 〒090-8507 北海道北見市公園町165 Tel 0157-26-9516

表 - 3 モニタリングモジュール

テーブル名	フィールド名	内容
MON_PROFILE_MASTER	PROFILE_DATE RUN_NUMBER CONSTRUCTION_NO IRI_AVERAGE RMSVAx SLOPE_VARIANCE	PROFILE_DATE は測定年月日。RUN_NUMBER は測定の回数。測定は同じ試験区で同日に繰り返し行われて、その頻度は最大で 5 回である。 CONSTRUCTION_NO は建設や補修の回数を示し、1 が履歴なし、2 が補修などの最初の建設工事、3 が 2 度目の建設工事を示す。 IRI_AVERAGE は左輪 IRI と右輪 IRI の平均である。 RMSVAx とは、上下方向の 2 乗平均値の平方根で、サンプリング間隔に対して調整されたプロファイルの RMS 値を求めたものである。 SLOPE_VARIANCE は車輪通過いつにおける縦断凹凸度の分散の値である。
MON_DIS_AC_REV MON_DIS_CRCP_REV MON_DIS_JPCC_REV	SURVEY_DATE CONSTRUCTION_NO LONG_CRACK_WP_L_LMH PATCH_A_LMH POTHOLES_NO_LMH	このデータは路面の損傷データである 縦断・横断クラック、ブロッククラック、など様々なクラックの数・長さ・面積など。他にはパッチングの数・面積、ポットホールの数・面積など。
MON_RUT_DEPTH_POINT	SURVEY_DATE CONSTRUCTION_NO LEFT_RUT_DEPTH RIGHT_RUT_DEPTH	RUTTING について 15m (50ft) おきに 10 箇所 152m 地点まで計測したデータである。RUT_DEPTH (わだち深さ) の単位は mm である。 LEFT_RUT_DEPTH は路線の中央側、RIGHT_RUT_DEPTH は外側の Wheel Path である。

3. Road Surface Distress Viewer(RSDV)

北アメリカの各州ごとに道路地図を作成し、主要な路線にチェックマークを設け、マークを選択することにより、その路線の路面損傷に関するデータを出力するソフトを C++ プログラムにより開発した。図 - 1 はアプリケーションの起動画面であり、ここでは州と路線の選択を行う。路線の選択を行った後、上部の“表示”ボタンを押すと、図 - 2 のようなウィンドウが開く。左側にはその路線の情報(路線名、プロジェクトの種類、気候など)、右側には路面性状の表とグラフが表示される。例のグラフは IRI_AVERAGE であり、92 年から 93 年の間に行われた道路の補修履歴が IRI で示されている。

4. おわりに

RSDV の開発により交通量や気候等の様々な要因の路面への影響、各種サービ性能と路面損傷の関係など、LTPP データの各路面に関するデータの把握、比較などを容易に行うことが可能となった。課題として、DataPave2.0 における LTPP 公開データは多種のデータが数多く収められているため、全てのデータを扱うことができなかった。今回抽出したデータの他にも維持、修繕、日射量などのデータを追加することでより有用なものとなるであろう。予想される公開データの増加に対応することのできるようソフトを改良していくことが必要である。今後、我が国における路面性状データベースとして、PMS の構築への応用に役立てることが期待される。

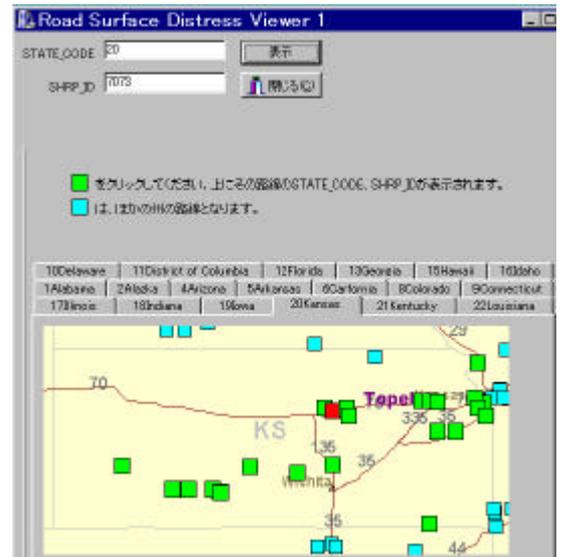


図 - 1 RSDV 起動時 路線選択画面

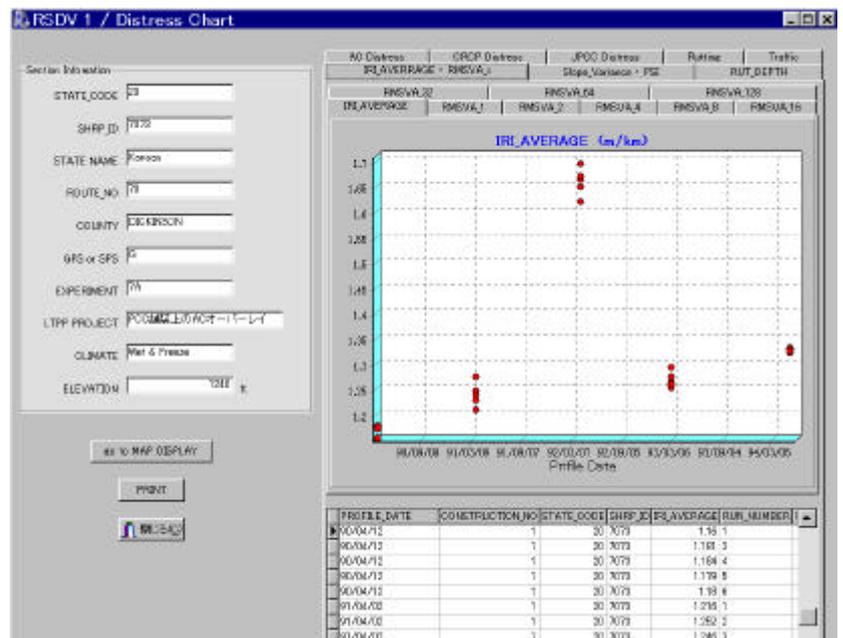


図 - 2 路線コード表示画面

参考文献

FWD 研究会 FWD に関する研究 1998 年度報告書