舗装データベースを用いた現状と将来の見える化

（株）ネクスコ・エンジニアリング東北　正会員　○名須川　剛
（株）ネクスコ・エンジニアリング東北　　三澤　功一
開発虎ノ門コンサルタント（株）　正会員　　國分　修一

1　はじめに

現在，社会資本整備をとりまく環境は厳しく，効率的・合理的なマネジメントを実施し，LCC の最小化と便益の最大化を図ることが大きな社会的ニーズになっている．また，特に舗装に関しては，ユーザとの距離が最も近く，安全・安心を確保するためにも管理水準の低下は許容されるものではない．そのような中，効率的・合理的なマネジメントを実施していくためには，現状を正しく把握し，精度の高い将来予測を行うことが不可欠である．

近年，将来予測を行うアプローチとして独自のマネジメントシステムを導入するケースが多く見られる．その主なメリットとしては，関連する膨大なデータを一元化し，分析・解析が実施できる点，さらに劣化予測モデルを用いることにより現場に合致した将来予測が実施できる点などが挙げられる．弊社においても，上述のメリットの網羅はもちろん，業務の効率性・透明性向上の観点から「見える化」をコンセプトに設定し，マネジメントシステム（仮称）（以下，本システムとする）の構築を目指しているところである．

本文では，現在の構築段階における概要と今後の課題について述べるものとする．

2　システムの全体構成

2.1　画面構成

画面構成は，図-1 に示すように，左側に各種検索ウィンドウ，右側に東北管内図を配置した．検索ウィンドウについては，汎用性向上を図るため，次節以降で述べる各種検索項目を配置するとともに，CSV エクスポートコマンドも配置した．管内図については，操作性向上を図るため，管内図を事務所毎，路線毎にブロック割りし，主要な操作を検索ウィンドウのみならず，管内図でも実施できるようにした．また，管内全体，事務所毎，路線毎の概要，現況をグラフ，一覧表に整理するタブを設けて，コンセプトである「見える化」に留意した．

図-1：システムトップ画面

2.2　表層舗装種別検索

本システム構築にあたり，建設時および昭和 54 年から現在に至る補修履歴のデータ整理・集約を行った．さらに，保全工事など応急処置の意味合いが強いものに関してはデータが存在しない場合もあり，現地踏査を実施することでそれを補てんした．これらのデータをシステムに入力し，図-2 に示すような現状の最新舗装種別の分析・集計機能を付加した．

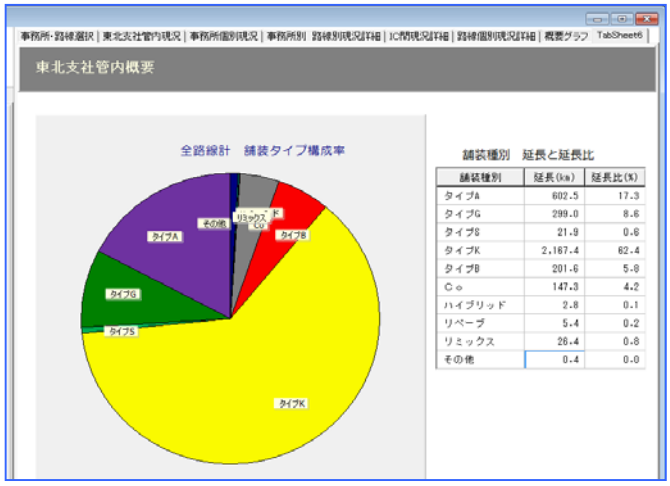

図-2：管内の最新舗装種別の構成比率（Sample）

2.3　損傷検索

路面の損傷は，現在路面性状測定項目である①ひび割れ率(%)，②わだち掘れ(mm)，③IRI(mm/m)について，一定の補修目標値[1)]により評価を行っている．

キーワード　アスファルト舗装，路面性状測定，マネジメントシステム，マルコフ過程
連絡先　〒980-0013 仙台市青葉区花京院 2-1-65 花京院プラザ 14 階 TEL 022-713-7290

本システムでは，既往の測定データを入力し，図-3のような分析・集計機能を付加した．

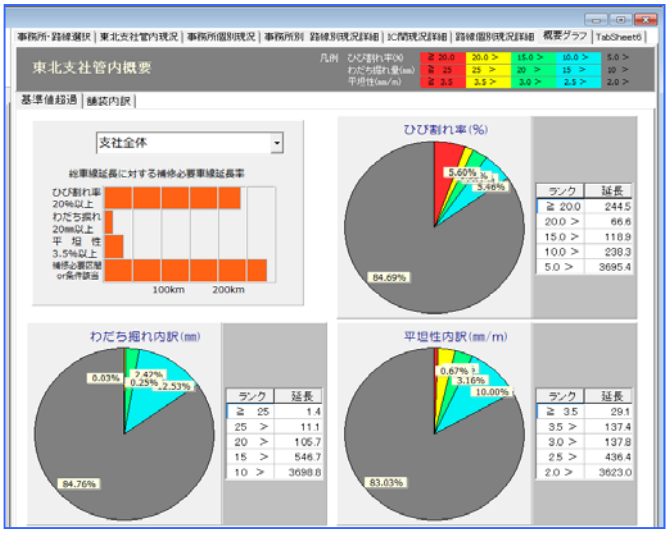

図-3：管内の路面損傷構成比率（Sample）

3　将来予測

3.1　管内のグループ化

将来予測モデル構築にあたっては，南北に長い東北地方の地域的特性や交通量のバラツキなどを踏まえて，管内をいくつかのグループに分類することが必要と考えた．着目するパラメータを①交通量，②気象（凍結指数）の 2 点とし，図-4 に示すようにグループ化を実施した．

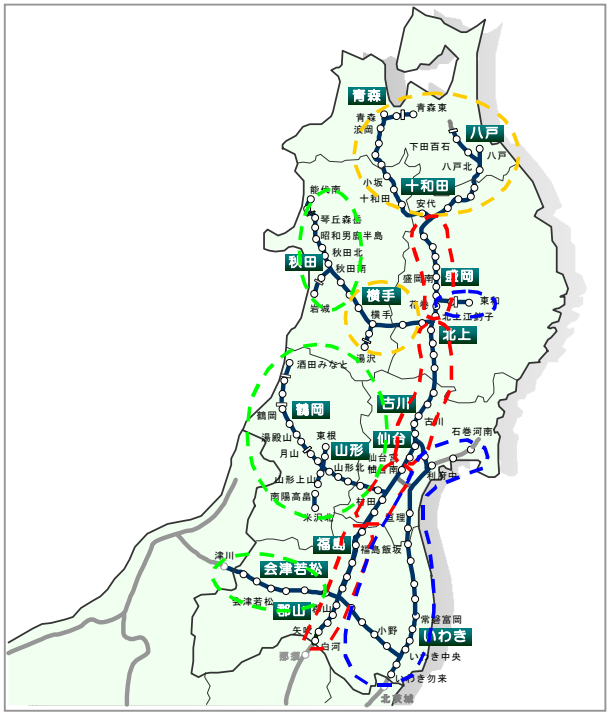

図-4：将来予測モデル構築のためのグループ化

3.2　マルコフ過程の適用

将来予測に関しては,「未来の挙動は現在の値だけで決定され，過去の挙動には無関係である」として確率論を展開するマルコフ過程をはじめ，種々の確率的モデルが主に研究・実用化 [2]されている．マルコフ過程のメリットは，データの欠損や補修の意思決定を行う際の路面状態が一律ではないことなどの不確実性を考慮・補てんできる点にある．本システムにおいても，マルコフ過程を導入し，将来予測モデルを確立することとした．

適用の概要と具体的な手順を以下に示す．

(1) 路面性状測定において単年度に得られる結果は原則全路線ではないため，路面の損傷が進展する中で把握不可能な路線・区間が発生する．

(2) また，補修によるデータ欠損も生じていると考えて，マルコフ過程を適用する．

(3) そのための手法は，まず，補修履歴から当該区間の再補修時期を抽出する（補修履歴は全数調査のため，舗装種別毎に分析を行うと生存確率が算出される）．

(4) 補修・再補修・再々補修などはそれぞれ施工年度が異なるため，生存確率は年度毎に平均し，舗装種別毎の生存確率とする．

(5) 路面性状調査はサンプル調査であり，欠損等が含まれているため，生存確率を適用してデータのランク分けとデータ数の正規化を行う．

(6) 最終的にランク分けした実測データ数に最も近似する値を得ることのできる確率を求めて，マルコフ過程のモデル化を行う．

4　おわりに

本システムは，今後試行版を社内でリリースし，実用段階に移行する予定であるが，活用していく中で多くの修正・改善の意見が得られるものと考えている．今後の課題としては，それらの意見の反映と併せて，新たな路面性状調査が実施されていく中で，保有データの追加を踏まえたシステム全体の変更と将来予測モデルの精度検証などが挙げられる．われわれは，さらなる効率的・合理的なマネジメント実現のため，まい進する所存である．

参考文献

1)　NEXCO 設計要領第一集　舗装編　平成 22 年 7 月版

2)　貝戸清之，熊田一彦，林秀和，小林潔司：階層型指数劣化ハザードモデルによる舗装ひび割れ過程のモデル化，土木学会論文集 F，Vol.63，No.3，PP.386-402，2007.9