

プロジェクトレベルにおける舗装の供用性曲線設定手法に関する検討

北海道開発土木研究所	正会員	清野 昌貴
同上	正会員	岳本 秀人
同上	正会員	丸山 記美雄
道路保全技術センター	正会員	遠藤 桂

1. はじめに

舗装のライフサイクルコスト（以下LCCとする）の算出の信頼性向上のためには、精度の高い供用性曲線を求めることが必要である。しかし、従来用いられてきた供用性曲線作成手法は、大きなバラツキがある広域的なデータから平均的な路面劣化傾向を求めており、ネットワークレベルにおける検討には有効であるが、プロジェクトレベル（個々の現場）における劣化傾向と合致しないことが多く見受けられる。そこで本研究では、プロジェクトレベルにおける劣化傾向を反映した供用性曲線の作成手法を検討した。

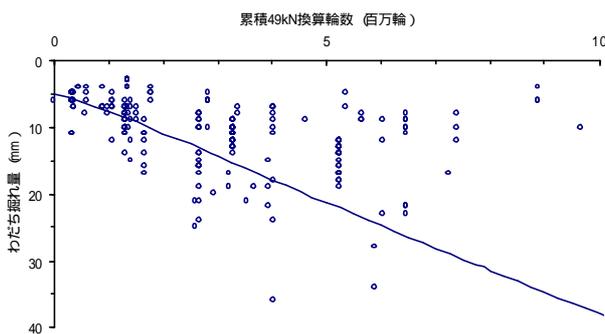


図-1 現地データのバラツキ状況

2. 供用性曲線設定手法

供用性曲線は、交通量及び工法毎に分類された累積49kN換算輪数の階級毎に整理されたデータから作成している。データの分布形状は非対称であり、概ね対数正規分布となる。そして各階級の最頻値から1本の供用性曲線を作成する¹⁾。しかし、前述したとおり、バラツキがあるために、プロジェクトレベルにおいてはその劣化傾向と合致しない場合がある。そこで、バラツキの範囲を設定し、幅のある供用性曲線の設定を試みた。なお、供用性曲線の基本関数に3次関数を使用した場合、単調増加曲線にならないことがしばしば見られたことから、今回の検討では、ロジスティック曲線を用いて作成している。図-2は、任意の累積49kN

換算輪数階級の路面性状値を横軸、相対頻度・累積確率を縦軸にとり、バラツキの分布形状を模式的に表したものである。累積確率15、30、50、70、85の各パーセンタイル値を求め、最頻値から各パーセンタイル値までの差をシフト量として求めることでバラツキの分布範囲を設定できる。また、相対頻度曲線及び累積確率曲線は標準偏差と平均値により決定される。分布形状を決定する時に使用する標準偏差は、図-3に示すとおり、累積49kN換算輪数の各階級における標準偏差の推移に増加や減少といった傾向が見られないことから、累積49kN換算輪数各階級の標準偏差の平均値を代表として用いることとした。また、平均値も標準偏差と同様に、各階級データの平均値の平均を用いた。これにより求めようとする供用性曲線のバラツキ分布形状が決定され、最頻値と各パーセンタイル値（15、30…85%）に対する差をシフト量として一意に定めることが出来る。図-4は設定した供用性曲線（範囲）の一例であるが、最頻値に対する各パーセンタイル値のシフト量を用い、最頻値より算出した供用性曲線をy軸方向にシフトしたものが求める累積確率に対する供用性曲線となっている。シフトした供用性曲線の近似式は、最頻値より算出した供用性曲線の定数項にシフト値を加算することで算出することが出来る。

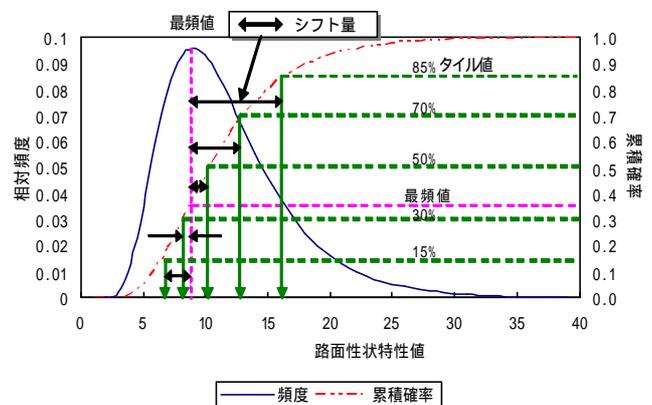


図-2 累積確率とシフト量の関係

キーワード：プロジェクトレベル、供用性曲線、ライフサイクルコスト(LCC)

連絡先:〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目 TEL 011-841-1747 FAX 011-841-9747

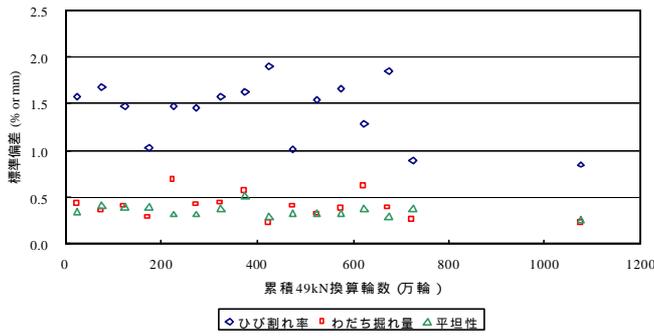


図-3 標準偏差の分布

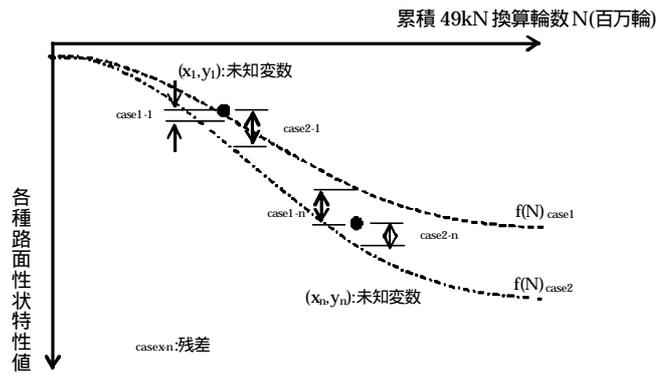


図-5 残差二乗和が最小になる供用性曲線の選択

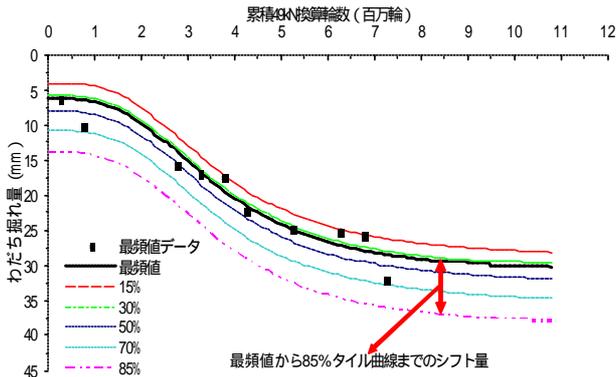


図-4 わだち掘れ量の供用性曲線 (D 交通・オーバーレイ類)

3-2 最適な供用性曲線の選定

求めた供用性曲線群に対し、全ての残差二乗和を個別に算出し、最適な供用性曲線を選択することは労力を要するため、求めた供用性曲線およびデータ範囲に対して、現場観測データを1点以上与えた場合に、最も適合している供用性曲線を選択することができる簡単なソフトウェアを表計算ソフトを使って作成した。図-6 はひび割れ率の最適な供用性曲線選定例である。この例では、現場実測値を入力した結果、最も実測値に近い供用性曲線は補修工法が切削オーバーレイ類の累積確率70%の曲線ということになる。

3. 最適な供用性曲線の選定

3-1 最適な供用性曲線の選定手法

プロジェクトレベルにおけるLCC算定の精度向上のために、舗装補修を行おうとする区間における現場観測データに対し、最もフィットする供用性曲線の選定手法を検討した。ここでは、現場観測データと各パーセンタイル値の供用性曲線の残差二乗和が最小になるように検索する方法を用いることとした(図-5)。

4. まとめ

データのバラツキ範囲を考慮することで各プロジェクト箇所に応じた供用性曲線を選定でき、各プロジェクトにおける舗装供用性のよりの確かな判断が可能となる。このことにより、各プロジェクトのLCCの算出及び維持管理計画の策定精度が向上すると考えられる。

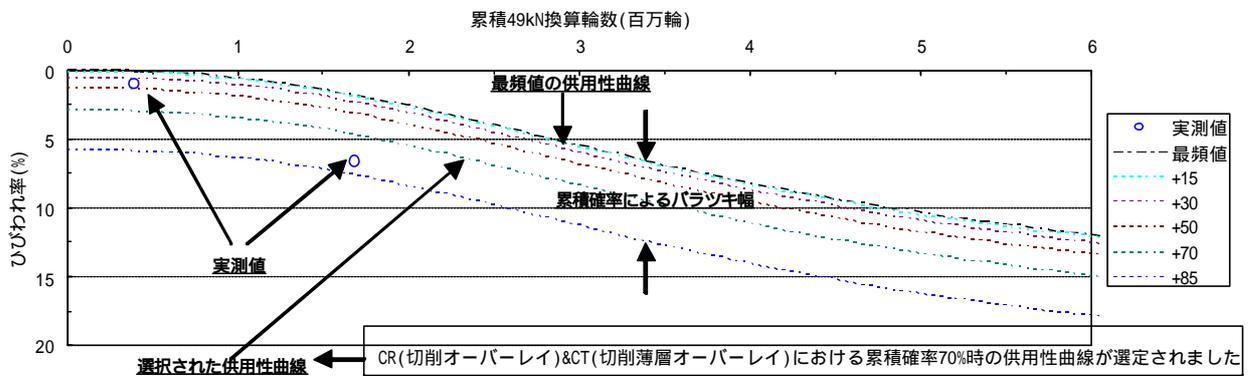


図-6 ひび割れ率の最適な供用性曲線選定例

参考文献

- 1) 谷口・伊藤・野村・阿部: 舗装データベースを用いた供用性曲線作成手法に関する研究(2003.12 舗装工学論文集第8巻)