

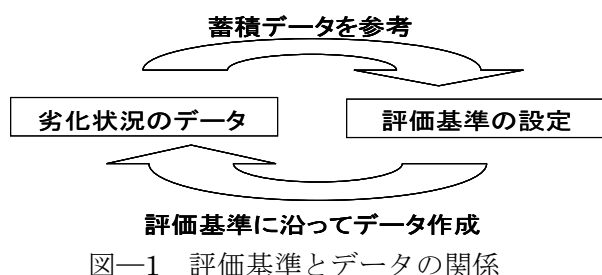
共同溝保全業務における基準見直しを伴うデータベース更新に関する研究

名古屋工業大学大学院 学生員 松永英哲

名古屋工業大学大学院 正会員 秀島栄三

1. はじめに

近年、土木構造物を維持管理していくにあたり、アセットマネジメントの導入が強く主張されている。アセットマネジメントでは劣化予想を行なわなければならないが、劣化予想を行なうためには、点検より得られたデータから劣化状況を評価しなければならない。客観的に劣化状況を評価するためには評価基準が必要となるが、評価基準を設定する際、構造物がどのような状態になると補修が必要であるかが把握できていなければならない。しかし、その把握を行うにも構造物の劣化状況のデータが蓄積されていなければならない（図－1）。



図－1 評価基準とデータの関係

そのため、アセットマネジメント導入の初期段階では仮に設定された評価基準をもとにデータが蓄積される。データが蓄積され、どのような状態で補修の必要があるかが分かってくると、評価基準を見直すこととなる。評価基準の見直しを行なうとそれまで蓄積してきた見直し前の基準に基づいたデータを新しい基準に照合して置き換える作業が発生する。そこで本研究では評価基準の見直しにともなう蓄積データの照合作業を効率的に行なう方法について、検討を行なう。

2. 劣化状況の評価基準

アセットマネジメントでは劣化予想を行なうために劣化状況を評価するための基準が設けられる。中部地方整備局名古屋国道事務所の「愛知共同溝維持管理システム」では健全度と劣化度という評価基準が設けられている。劣化度とは1～5の5段階で

表現される変状箇所毎（局所的部分）の劣化状況（躯体部のひび割れや鉄筋露出など）である。劣化度の各段階には劣化の種類ごとに基準が設けられており、点検時に劣化状況がその基準に沿ってランク付けされる（表－1）。劣化度ランクには劣化の種類ごとで点数が設けられており、その点数の合計によって健全度が決められる。健全度はブロックで区分された共同溝のブロック当たりで、A～Eの5段階で評価され、劣化予想にはこの健全度が将来どのように変化していくかによって行なわれる。

表－1 劣化度評価基準

			1	2	3	4	5
躯体部	ひび割れ	横	なし	0.2mm以下	0.5 (0.3)mm未満	0.5 (0.3)mm以上、漏水を伴う	0.5 (0.3)mm以上、錆汁を伴う
		縦	なし				
	鉄筋露出・剥離		なし	骨材剥離(点)	主鉄筋以外の露出	剥離・剥落(面的)	主鉄筋露出
	遊離石灰		なし	遊離石灰	錆汁を伴う	—	—
	漏水		なし	水が滲む	表面が湿る	漏水あり	土砂混じり・錆汁あり
	滞水		なし	漏水の跡	5cm以下	5cm以上	躯体の変形
目地部	目地の開き・段差		なし	1cm以内	2cm以内	4cm以内	4 cm以上
	目地の損傷		なし	劣化	断裂	損傷	占有物に影響あり

3. 評価基準見直しによって生じるデータ照合作業

評価基準の見直しが行われた場合、見直し以前まで蓄積してきたデータは見直し前の評価基準に基づいたものである。評価基準が見直された場合、例えば基準見直し前には健全度Bであったのに見直し後には修復していないにもかかわらず健全度Aに回復しているといったような不整合が発生し、劣化予想の参考情報として使えない。そのため見直された新しい基準でデータ照合する必要が出てくる。

4. データの照合作業の作業量とデータ精度

新しい基準での照合作業で最も行われる可能性の高い方法は「台帳から損傷の状況を見直し、新しい基準に照合してデータベースに再入力する方法」（以降「台帳からのデータ照合」とする）である。

しかし、点検台帳は紙媒体であるため、すべての台帳の情報をデジタル化する作業は膨大となる。データ照合を行わなかった場合は見直し前の基準に基づく点検データを含む精度の悪いデータとなる。これは台帳からデータ照合する以外の照合方法を行った場合にも当てはまる。データの精度が悪いと、ライフサイクルコスト（以降 LCC という）の算出が正確に行われないという問題が発生する。その反面、作業量は少なくなり、人件費は削減されるという結果となる。つまり、データ照合をどのように行うかを検討する際、データ精度と作業量の両面を考慮する必要がある。本研究では各照合方法でデータ精度と作業量の両面を比較することで効率の良い照合方法の決定を行なう。

5. 検証方法

本研究では劣化度の横方向のひび割れの評価基準であるひび割れ幅の数値尺度が変更する場合を想定して行う。台帳からの照合の比較対象として評価基準の見直しによる劣化状況の評価の変化を変化率として推定し、計算によってデータを照合する方法（以降「変化率推定によるデータ照合」とする）を考えた。この方法は例えば劣化度のひび割れ幅の数値尺度が 0.2mm から 0.5mm で劣化度ランク 3 と評価されていたものが 0.2mm から 0.4mm で劣化度ランク 3 と評価されるように見直されたとすると数値尺度の幅が 0.3mm から 0.2mm に変化することから劣化度ランク 3 と評価されるものの総数が見直し前の総数の 2/3 に減ることが推定される。これによって各健全度の総数の変化も推定する方法である。この方法であれば台帳からの照合方法に比べ、作業量は少なくてすむが推定であるためデータ精度は悪くなる。本研究は「台帳からの照合」と「変化率推定による照合」のデータ精度と作業量を数値化し、その比較によって効率の良いデータ照合方法を模索する仕組みを構築、それを用いてさまざまな基準見直しパターンによってデータ照合の決定がどのように変化するかを検証する。

6. 検証結果

劣化度の横ひび割れの数値尺度が見直された場合を数パターン挙げ、各パターンで「変化率推定によ

る照合方法」のデータ精度と作業量を算出した。その結果の一つを示すと表 2 のようになる。

表 2 データ精度と作業量の比較

	データ精度	作業量
台帳からのデータ照合	100	13.8
変化率推定によるデータ照合	87.5	0

表 2 を用いてデータ精度と作業量のバランスによりどちらの照合作業の方が効率が良いかを検討することができる。データ精度と作業量のバランスを判断するため、データ精度と作業量の値の貨幣換算を行なった。データ精度は台帳からデータ照合したデータと変化率の推定によるデータ照合したデータを用いて算出された LCC をそれぞれ C_1 、 C_2 とし、 C_1 、 C_2 の差をデータの精度が悪くなったために生じた差 y とする（式(1)）。

$$y = |C_1 - C_2| \cdots (1)$$

C_1 ; 台帳から照合したデータより算出した LCC

C_2 ; 変化率の推定より照合したデータより算出した LCC

分析より y とデータ精度 x の関係には式(2)のような関係がある事が分かった。

$$y = -1.47 \times 10^{-8} x + 1.45 \times 10^{-8} \cdots (2)$$

式(1)よりデータ精度から y を算出することができ、データ精度と作業量のバランスを考えることが可能となる。例えば「台帳からの照合では作業量から人件費が 1000 万円かかりそうだからデータ精度が 91.8% 以上保持するのであれば『変化率を推定して照合する』方が効率がよい」という判断が行える。同様に評価基準の見直しのされ方を複数パターン想定し、パターン別に効率の良いデータ照合方法を判断していった結果、基準見直しの内容、見直し時期によってどちらの照合方法が効率が良いかが変わるという傾向が見られる。詳細は発表で紹介する。

7. おわりに

本研究により評価基準見直し時にデータ照合方法をどのように検討すれば良いかが示される。また、評価基準の見直しの仕方によって、どの照合方法が効率が良いかが変わることが分かる。このような検討方法がさらなる効率の良い維持管理を目指すための一プロセスとなることが期待される。