

(28) 第2、第3阿武隈川橋梁の打継目が発生するウジわれの統計解析

東北大学 正会員 尾坂芳夫
国 鉄 正会員 西田正之
国 鉄 正会員 神野典久

1. はじめに

コンクリートに発生するウジわれについては、いままで種々の調査が行なわれている。しかし、それらに発生したウジわれ実態を工学的に記述するのが主でウジわれ発生に対する各要因の効果、交互作用が複雑すぎて、各要因の寄与率を定量的に計測するにたいていない。

本研究では、第2、第3阿武隈川橋梁でのウジわれ実測データをもとに、統計解析を通じてウジわれに影響する要因効果の計測とウジわれ状況の予測を定量的に試算し、定量的に計測可能な範囲を検討しようとするものである。

2. 解析方法

解析のフローを図-1に示す。

解析は大きく3段階に分けられる。

(1) データ収集と一次集計

実測データの頻度図(単純集計、クロス集計)から、測定項目間の組み合わせデータに片寄りがないか、特にウジわれ状況を表わす項目(属性)の組み合わせの起りうる範囲等と検討して、解析を進める上で必要な解析項目を選び、そのカテゴリー化を作成した。

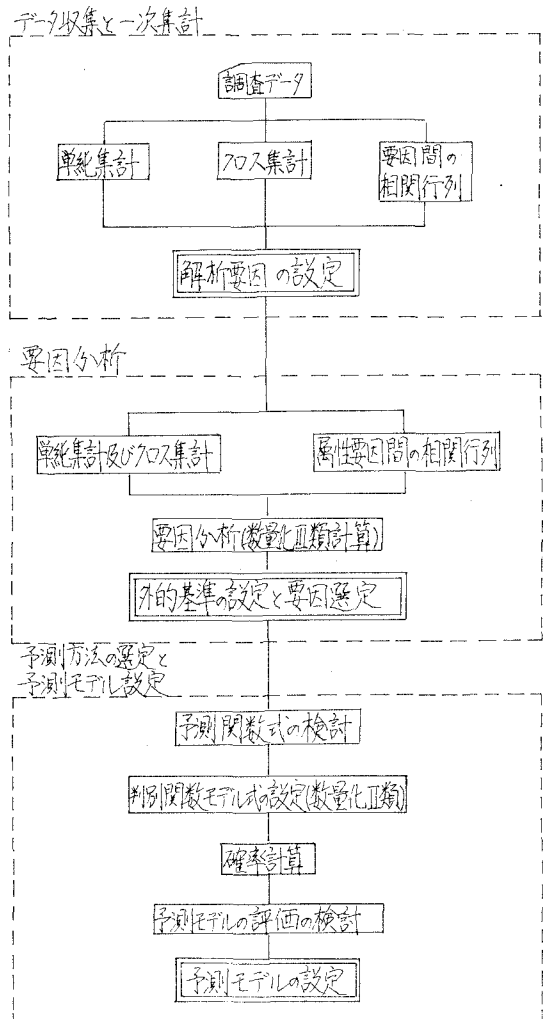
(2) 要因分析

ウジわれ状況のとらえ方(ウジわれの長さ、中等の組み合わせ等)と整理しながら、属性のパターン分類(数量化Ⅱ類計算)を検討し、外的基準を定め、これに対する各要因の相関連性(単相関、偏相関等)を検討し、説明要因を選定している。

(3) 予測方法の選定と予測モデルの設定

外的基準によって、ウジわれ状況と10～13個のグループに分け、そのグループ分けがうまく行くように説明要因のウェイト(カテゴリースコア)を計算して予測モデル式とした(数量化Ⅱ類計算)。その後、構造物施工条件を予測モデル式にインプットして算定したスコア(サンプルスコア)によって当該構造物に発生するウジわれ状況と判別していく。なお数量化Ⅱ類の

図-1 解析のフロー



計算に当っては、主成分分析により要因の統合を行なった。

3. 解析結果

本解析を通じて明らかになった事項は次の通りである。

(1) ヲビわれ状況は打設時のブ

ック当り度と見え、いかも、内側、外側ブロック面別に与えらる方が計測しやすい。

(2) ヲビわれ状況と予測対象として量的に表わすには、「 $\text{Oビわれ長さ} \times \text{中のブロック当り総和/ブロック面積}$ 」、「ブロック当り Oビわれ本数 」の組み合わせから、その状況をグループ分けして数量化して行く方法が有効である。

(3) (1)、(2)の考えにいたが、表-1に示した説明要因から数量化し、統計計算、判別確率計算により、予測モデルを試算した結果約85%的中率で Oビわれ状況 が予測できる。

4. おわりに

本解析は第2、第3阿武隈川橋梁のデータをもとに解析を行ったものであるため、最初的一次集計の段階で偏りのある要因は説明要因よりはずされている。この結果 Oビわれ に影響を与えらると思われる他の要因の寄与率については計上できなかった。

今後、阿武隈川橋梁以外の橋梁について Oビわれ のデータを集め解析すればよりよい結果が得られ、統計解析による予測モデルから Oビわれ状況 とより精度で予測することも可能と思われる。

表-1 モデル式における説明要因の寄与率 (単位: %)

要 因	内 側			外 側		
	2橋データ 寄与率	3橋データ 寄与率	影響 の仕方	2橋データ 寄与率	3橋データ 寄与率	影響 の仕方
構造条件						
ブロックの長さ	(-0.35)	(-0.50)	正	(0.28)	(-0.59)	正
ブロックの高さ	(0.36) 21.4	(0.56) 30.5	比	(0.39) 18.0	(0.68) 27.1	比
下フランジ厚	(0.38)	(0.56)	例	(0.36)	(0.67)	例
打設条件						
打設時コンクリート温度	—	—	—	(0.41)	(0.26)	正
新コンクリートの最高温度	(-0.23)	—	正	—	—	比
平均温度	— 10.7	— 12.6	比	(0.41) 17.5	(0.38)	例
平均湿度	—	—	例	—	—	例
1回の打設量	—	—	—	(0.30) 23.5	(0.38) 13.6	正
1回の打設所要時間	(-0.14) 11.7	(0.32) 10.3	正	(0.21) 14.6	(0.50) 20.0	正
水セメント比	(-0.35) 27.6	(-0.08) 12.4	正	—	—	—
平常温度よりも大材料	(0.39) 4.8	(0.16) 11.6	反	—	—	—
最大温度差が生じた時のコンクリート材料	—	—	—	(-0.24) 0.9	(-0.42) 4.75	反
被膜養生有無	8.7	8.4	反	5.2	5.6	比
温度線の有無	8.1	9.4	反	10.3	8.9	比
PC鋼筋緊張材料	(0.53) 7.0	(0.17) 4.8	正	—	—	—

() 内は、外的基準に対する ($\Sigma Bk/A$, Oビわれ本数) 相関係数を示す。