

ひびわれ補修用注入材の注入性状について

名古屋高速道路公社

鷺見高典

名城大学理工学部

正会員

飯坂武男

名城大学理工学部

正会員

杉山博秋

1. はじめに

ひびわれはコンクリートの劣化を早め、構造物の機能を低下させるばかりでなく、美観や心理的信頼性等を損ねる。このひびわれを補修する場合に注入材を注入する方法がある。このときの注入・充填状態は構造物の安全性、耐久性及び信頼性の観点から重大な関心時であり、非破壊による適切な注入状態の把握が望まれている。

本研究では先に行った研究^{1), 2)}を基に、さらにひびわれ補修用注入材を加えて注入材の注入性に着目し、注入材の特性及び注入条件から注入性状を定量的に表すことを目的とする。

2. 実験概要

ひびわれ補修用注入材として、高炉セメントを超微粉末にしたもの及び普通ポルトランドセメントの各セメントペースト、エポキシ樹脂並びにアクリル樹脂を用いる。これらの水セメント比等を表-1に示す。

注入の状況を知るためにコンクリートのひびわれを使用した場合、注入材の注入・充填の把握が難しいため、ガラス板を利用してひびわれのモデルを作製する。作製したモデルは横方向が50cm、縦方向が20cm、40cm、60cm、80cm、100cmのガラス板をそれぞれ対にし、くさび状に合わせる。この時上部の間隔が1.2mmに保てるように、各箇所にはスペーサを置いて両横と下部をシールする。この縦方向が100cmのモデルを図-1に示す。注入条件は、このモデルを垂直に据え付けて上部中央の横方向10mm、幅1.2mmの位置を注入口とし、圧力を加えないで注入する。注入量は、モデルの隙間の体積に相当する量とする。

この条件により各注入材ともに5種類のモデルを使用して、各モデルの間隔が0.3mmの位置に注入材が達した到達時間と規定の注入量を注入し終えた完了時間について測定する。

3. 実験結果と考察

注入材の注入性を評価するために注入に使用したひびわれのモデルの縦方向の長さ、注入材の比重及び粘度の常用対数値を説明変数とし、到達時間または完了時間の常用対数値を目的変数として回帰分析を行う。この時、使用する無機系材料の粘度は練り混ぜ直後の状態の値を使用し、到達時間及び完了時

表-1 補修用注入材のW/C，粘度，比重について

	W/C (%)	粘度 (mPa·s)	比 重
高炉セメント	70	35	1.64
	80	18	1.59
	90	13	1.54
普通セメント	70	120	1.67
	80	60	1.61
	90	75	1.56
エポキシ樹脂	----	1,000	1.14
アクリル樹脂	----	750	1.01

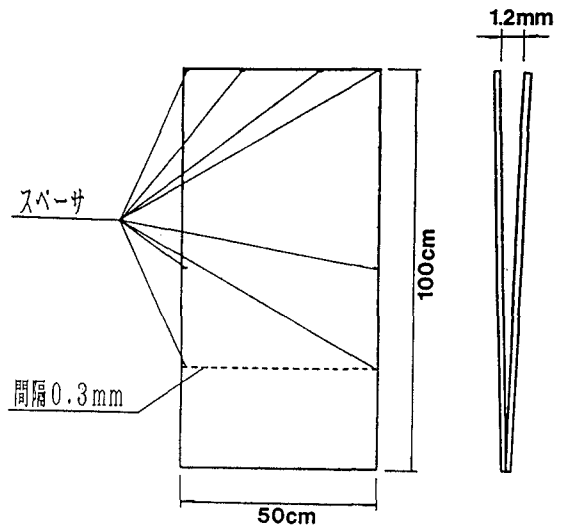


図-1 ひびわれのモデル

間は、それぞれ同じびびわれのモデルを用いて行った3回の平均値を使用する。

図-2, 3にそれぞれ到達時間と完了時間の測定値と推定値の相関図を示し、これらの結果から得られた注入性状を推定する到達時間と完了時間の回帰モデルを以下に示す。

$$T_a = \frac{0.071 \eta^{0.797} h^{1.011}}{d^{4.499}} \dots\dots\dots(1)$$

$$T_f = \frac{7.413 \eta^{0.479} h^{0.763}}{d^{5.466}} \dots\dots\dots(2)$$

ここで

T_a :到達時間 (s)

T_f :完了時間 (s)

η :注入材の粘度 (mPa・s)

h :びびわれのモデルの縦方向長さ (cm)

d :注入材の比重

これらは決定係数が高い値を示しており、t検定の結果は全ての係数が1%の危険率で有意である。説明変数どうしの相関係数は高いものではなく、多重共線性は生じていないと思われる。式(1), (2)は注入に必要な時間が長く、粘度及び比重が大きくなると注入時間が短くなることを示している。また、これは説明変数によって注入に与える影響が先に行った研究結果²⁾と異なっているが、同じ傾向にある。

4. まとめ

びびわれ補修用注入材の粘度等の性質及びびびわれの深さから、注入状態の推定が可能である。注入圧、吸着性及び摩擦等の注入に影響を与えると思われる因子をさらに加えることによって、よりの確に注入状態を把握することができるものと考えられる。

〔参考文献〕

- 1)飯坂武男, 菊川浩治, 鷺見高典; びびわれ補修材の注入性について, セメント・コンクリート論文集, No. 46, pp. 988~993 (1992)
- 2)鷺見高典, 飯坂武男, 杉山秋博; 無機系材料の注入性状について, セメント・コンクリート論文集, No. 47, pp. 814~810 (1993)

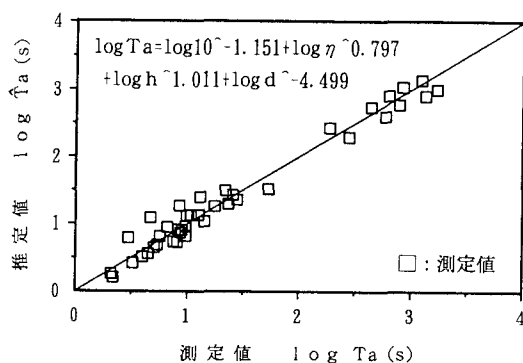


図-2 到達時間の回帰推定値と散布図

表-2 到達時間の回帰モデルの検定

	a_0	η	h	d
t 値	-1.151	11.263	9.573	-7.568
検定結果	1%有意	1%有意	1%有意	1%有意
決定係数	0.966			

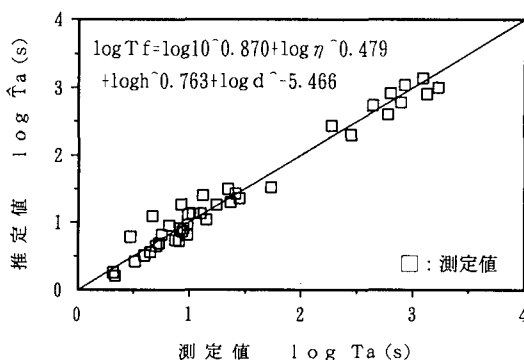


図-3 完了時間の回帰推定値と散布図

表-3 完了時間の回帰モデルの検定

	a_0	η	h	d
t 値	3.383	7.591	8.098	-10.305
検定結果	1%有意	1%有意	1%有意	1%有意
決定係数	0.961			