

大林組 正員 新田篤彦

1. まえがき この研究は、コンクリートに生じたひびわれを補修するためのエポキシ樹脂注入工法に関する基礎研究であって、各種ひびわれに注入した実験結果に基づき、コンクリートの強度ならびに水密性を注入工法によって改善できる限度について論じようとするものである。

2. 使用材料 実験に用いたエポキシ樹脂接着剤はS社の製品の2種(以下S-I, S-IIと略記する)である。S-Iは、ポリアミド樹脂を硬化剤の主成分としたもので、粘度が1900±300cPsのものである。S-IIは、水分による接着性能の低下を防止したもので、この化学成分は明らかではないが、粘度が540±50cPsのものである。これらを用いたのは、接着性能が良好で、粘度が低いものを選択したからである。

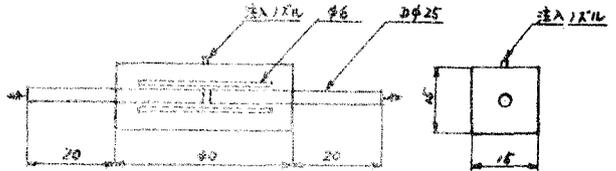
3. 実験の概要 実験に用いた試験体は図-1に示す3種である。これらの、図-1に示すような荷重を加えて、ひびわれを生じさせる。この様に単軸方向ひびわれによって実験したのは、中・深さ・湿潤程度が相違する各種ひびわれに対し、まず、補修による強度ならびに水密性の改善の限度について明らかにしようと差を大からである。

ひびわれへの注入はつきり行うとしてもなかつた。即ち、S-Iを用いて図1に示す位置に注入ノズルを接着するとともにひびわれをシールしたのを、エアージェットを用いて注入ノズルより注入したのである。注入は20~25%の圧力をかけておこなった。

試験体(1)は、ひびわれ中を0.5mmとし、コンクリートと乾燥させた場合及びコンクリートと1日同水中に入れてひびわれの内部に水分を満した場合について、強度改善の限度を検討したもので、試験結果は表1に示す通りである。ひびわれ内部が乾燥している場合、実験の際にひびわれ部分以外で破壊したことは、補修が完全

図-1 実験に用いた試験体

(1) 強度試験用試験体



(2) 水密性試験用試験体



(3) 注入部専用試験体



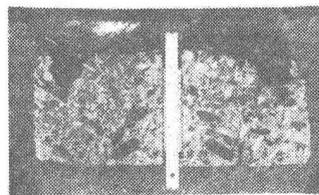
表-1 補修部より強度

注入材料	ひびわれ中のひびわれの深さ	コンクリートの強度	補修した場合の強度	破壊状況
S-I	0.5mm 乾燥	26.4 (96%) 22.7 (82%) 24.0 (87%)	24.0 (87%) 18.3 (68%) 15.3 (57%)	補修部以外で ひびわれで破壊
	0.5mm 湿潤	27.0 (96%) 23.0 (85%) 25.0 (91%)	6.4 (24%) 2.2 (8%) 3.1 (11%)	ひびわれが再 開して破壊
	S-II	0.5mm 乾燥	27.3 (96%) 24.8 (91%) 23.7 (87%)	18.3 (68%) 14.0 (52%) 12.5 (45%)
コンクリート w/c=0.50 分散剤=C-0.05 Al粉=C-0.01	0.7mm 乾燥	26.7 (96%) 21.0 (77%) 25.1 (91%)	6.0 (22%) 2.1 (8%) 7.5 (29%)	ひびわれが再開 して破壊

くおこなわれていたことを示すものと考えられる。これは、エポキシ樹脂を用いて入念にコークリートを接着した場合、接着部分の強度はコンクリートの強度と同等以上になることが出来ることから背着さしよう。補修後の強度が100%とならなければ、偏心荷重がかけられることが大めと思われる。また、内部に水分があるひびわれにS-IIを注入した場合も、偏心荷重の影響を受けたものと考えられるのであり、ひびわれ内部が湿っていても、接着剤も適当に選ぶことにより、ほぼ完全に補修出来るものと思われる。

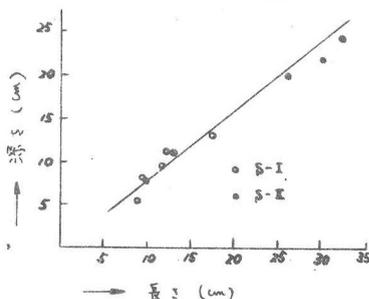
供試体(2)は、供試体(1)と同様な場合について、水密性改善の限度を検討したものであつた。この結果も表1の場合と同様であり、接着剤がひびわれを完全に満たすこと、ひびわれ内部が湿っている場合には適当な接着剤を選択すること、等が満足されれば、水密性はほぼ完全に回復出来ることが認められた。写真-1は、湿ったひびわれにS-IIを注入した場合の試験結果の一例である。

写真-1



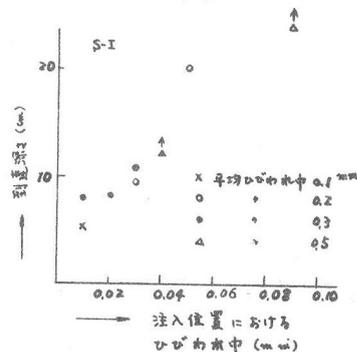
強度を十分に水密性を完全に回復するには、接着剤がひびわれに完全に押しわたる必要がある。そこで、供試体(3)により、接着剤を押しわたらせる限度について検討したのである。図-2及び図-3はその結果の例である。図-2より、接着剤が押しわたる深さと長さは、ほぼ一定の比を保つことが認められるので、接着剤を十分に押しわたらせるには、注入回数や所設寸法により、再注入を必要とすることが大抵であると思われる。また、図-3より、微細なひびわれが存在しても、ある程度まで接着剤を押しわたらせることが可能であることが認められる。

図-2 接着剤が押しわたる深さと長さの関係



以上の実験の結果から、実際のコンクリート部材において、施工が著しく悪かつたために生じた「あばた」に對して、接着剤の注入をおこなない、補修の効果その他を検討した。この部材において、締め固めが良好な部分においても、コンクリートの圧縮強度は平均45%にすぎなかつたが、接着剤の注入により、「あばた」の部分の圧縮強度を平均82%にすることが出来た。また、注入をおこなう場合の注意事項その他についての資料が得られた。

図-3 接着剤の到達深さと注入位置におけるひびわれ中の関係



本研究は、東京大学土木工学科コンクリート研究室において、国分正胤教授の御指導の下におこなつたものであり、本研究に對しては、土木学会より吉田研究奨励金を授与された。また、東大コンクリート研究室の方々には、実験に際して多大の御援助をいただいた。ここに付記して、厚く御礼申し上げる。

(参考文献) 野田, 「コンクリート用接着剤の使用法」, セメント・コンクリート, NO. 226, 1965