

住友建設株式会社 正会員 清水定芳 山内博司

1. 試験の目的

当試験は、せん断ひびわれが発生したRC梁を、エポキシ樹脂の注入によって補修し、それが疲労に対しても有効かを調べるために行った。

2. 試験の概要

2-1 供試体の作成

図-1は、供試体の寸法及び配筋図である。設計方針はせん断破壊を目標とし、幅に対して高さを大きくし、かつ、疲労破壊時のくりかえし回数を正確に把握すること、コンクリートのみの耐せん断強度の復元を明確に調べることを目的としている。コンクリートは、試験時強度 $380\text{kg}/\text{cm}^2$ 、スランプ 12cm 、空気量 4% 、普通セメント使用量 $283\text{kg}/\text{m}^3$ 、最大骨材 25mm のものを使用した。せん断ひびわれは静的載荷によって発生させ(図-2参照)、乾燥清浄状況で樹脂注入補修した。補修時のひびわれ幅は概ね 0.3mm 以上であった。

2-2 供試体の種類

図-3に示す様に静的試験2種 $\times$ 2体=4体、疲労試験4種 $\times$ 5体=20体、合計24体とした。

3 試験方法

3-1 静的試験

図-2に示すように、2点載荷による単純梁型式で行った。

3-2 疲労試験

載荷型式は図-2と同じようにし、載荷速度は $180\text{回}/\text{分}$ とした。最高荷重はひびわれ発生時の荷重 P_{cr} の 90% 、 80% 、 70% 、 60% とし、最高100万回を限度とした。

4. 試験結果と考察

4-1 静的

4-1-1 ひびわれ位置

処女供試体のひびわれ位置は、概ね載荷点と支点を結んだ線である。樹脂注入した供試体の全てのひびわれ発生位置は、元のひびわれ位置と離れており、樹脂注入した部分の剝離現象は全くみられなかった。

その状況は、写真-1に示すように、補修ラインの近辺にほぼ平行に入っていた。

4-1-2 せん断耐力

スターラップを用いない当供試体では、ひびわれ発生はそのまません断破壊となり、結果を表-1に諸計算式と比較して示す。これによれば、樹脂注入供試体は処女供試体に比べ 14% も上まわっており、補修効果を示し

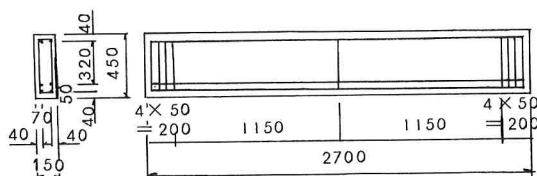


図-1 供試体配筋図

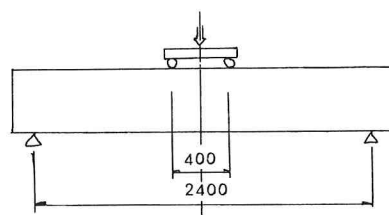


図-2 載荷試験図

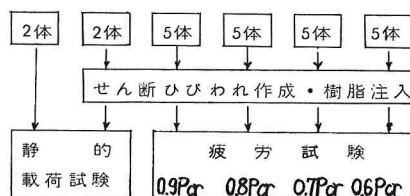


図-3 供試体の試験経過

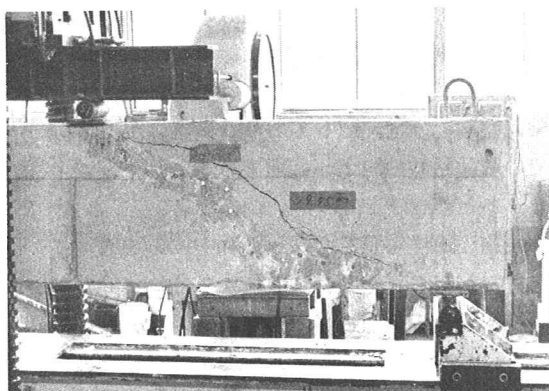


写真-1

たといえる。尚、疲労試験

用供試体のひびわれ発生荷重は、平均で17.13t、標準偏差0.86tでバラツきの少ない結果であった。

又、実測値に最も近い単純梁のせん断耐力計算式は、コンクリートライブラリー48号となった。

4-2 疲労試験

4-2-1 ひびわれ位置

ひびわれ位置は、全て樹脂注入部と離れており、補修ラインは全く異常なく、静的破壊と同じ結果であった。ひびわれ位置の傾向は、

補修ラインが中央の場合は載荷点側に、載荷点側の場合は中央に、ほぼ平行してひびわれるのが大部分で、まれには補修ラインと交差するものもあった。

4-2-2 N-S 曲線

図-5は、処女供試体に補修のためのひびわれを発生させた時のひびわれ位置を示している。供試体の大部分はA部に発生し、一部がB線であった。図-4はN-S曲線であるが、図中に●印とX印が示されている。●印はA部をX印はB線を補修したものである。B線は何らかの理由で一般的に発生する位置A部よりかけはなれた位置であり、

X印はB線を補修したため、疲労試験時にA部で破壊したものである。これは、樹脂注入補修した供試体というより、むしろ、

処女供試体の疲労限と考えられ、文献における処女供試体の疲労限0.45Pcrと同じ結果であり、処女供試体の疲労限として扱った。

●印の樹脂補修供試体は図-4であきらかなように、せん断疲労限が0.6Pcr程度と考えられ、その効果があきらかとなった。

5. 結論

以上のことから、せん断ひびわれの発生したRC梁に、エポキシ樹脂を3%の低圧持続加圧法で注入補修すれば、静的にも疲労にも十分な耐力回復を得ることができると判明した。但、このためにはきめこまかな丁寧なひびわれ調査と、慎重な注入補修を行う必要がある。尚、この実験はショーボンド建設(株)の協力を得て行われ、ここに深謝の意を表します。

表-1 静的試験結果 (Type S.S')

試験時点	記号	(t) 破壊荷重	樹脂注入	実測値	実測値	実測値	実測値
			処女供試体	計算値1	計算値2	計算値3	計算値4
処女供試体の静的破壊時	S-1	17.50 平均	1.14	0.62	0.76	1.00	1.47
	S-2	18.25 17.88					
処女供試体でのひびわれ発生時	S'-1	18.25 平均		0.59	0.72	0.95	1.40
	S'-2	15.80 17.03					
樹脂注入後の静的破壊時	S''-1	19.00 平均	0.67	0.82	1.09	1.59	
	S''-2	19.75 19.38					
尚、計算値1 道路橋示方書				$S = \tau \cdot bw \cdot d$		$P-25-29.14$	
2 コンクリート標準示方書				$S = \tau \cdot bw \cdot (d - \frac{x}{3})$		23.83	
3 コンクリートライブラリー48号				$S = 0.94fc^{1/3}(0.75 + 4.1\frac{d}{x})(1 + \beta + \beta d)bw \cdot d$		18.00	
4 ACI 318-77				$S = 0.504\sqrt{f_{cu}} + 176 \cdot P \cdot \frac{Vd}{M}$		12.29	

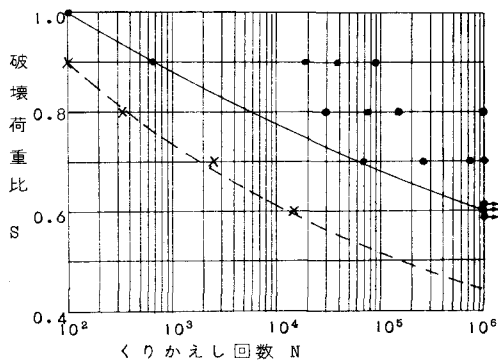


図-4 N-S 曲線

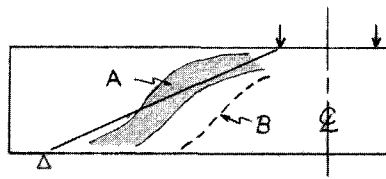


図-5 ひびわれ位置図

※ 参考文献 コンクリートジャーナル(1969・6)

“鉄筋コンクリートばりのせん断疲労に関する研究”