

神戸大学大学院 学生員○片山 憲一 神戸市正員 大山 慎一
 神戸大学工学部 正員 森川 英典 神戸大学工学部 正員 宮本 文穂

1. はじめに

著者らは、過去、RC単純T桁橋7橋に対して実橋試験を行ってきた。その結果として、劣化橋梁は終局時せん断破壊を起こすものが多いという傾向が得られている。また、従来の耐力算定式では終局せん断耐力を正確に把握することができないということが分かってきた。これは、劣化橋梁のコンクリート強度が材料劣化により非常に低くなっていることが原因と考えられる。そこで、コンクリート強度劣化を想定して、低強度のコンクリートを用いたRC梁を作成し、載荷実験を行うことにより耐力算定式の検討を行った。

2. 実験概要

供試体の側面図、断面図を図-1に示す。供試体は、15cmの矩形断面を持つスパン120cmのRC梁である。本実験では、せん断破壊を曲げ破壊に先行させるため、主鉄筋にD16を3本配置した。せん断補強筋として

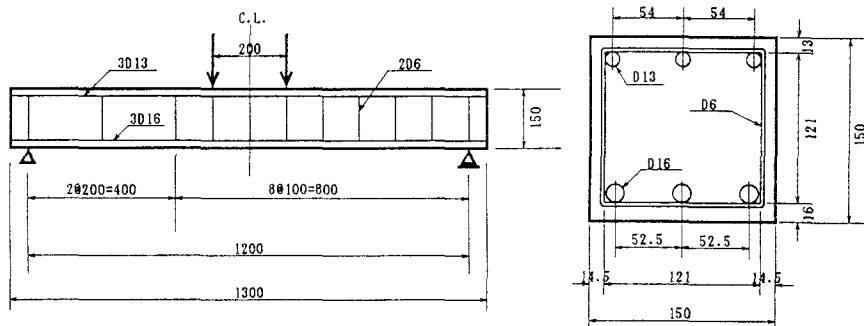


図-1 供試体概要(単位:mm)

では、D6を破壊断面に20cm間隔で配置した。また、載荷は、せん断スパン有効高さ比(a/d)を約4程度とし2点載荷を行い、破壊まで単調に増加させた。

本実験は低強度のコンクリートを用いて実験を行う。しかし、普通の配合によって低強度のコンクリートを作成するのは、水セメント比をかなり大きくする必要があり、ブリージングなどの問題が生じる可能性がある。そこで、水セメント比をおさえながら低強度のコンクリートを作成する方法として、セメントの一部をカルタックに置き代えて強度を低下させることにした。このカルタックを用いて5段階の強度のコンクリートを作成し、実験を行うことにする。

3. 実験結果および考察

実験で得られた各供試体の荷重-変位曲線を図-2に示す。供試体No.3の荷重-変位曲線は、計測ミスのため得られなかった。また、荷重-スターラップひずみ曲線を図-3に示す。スターラップの降伏ひずみは約2000 μ であるが、図-3を見て分かるようにスターラップ

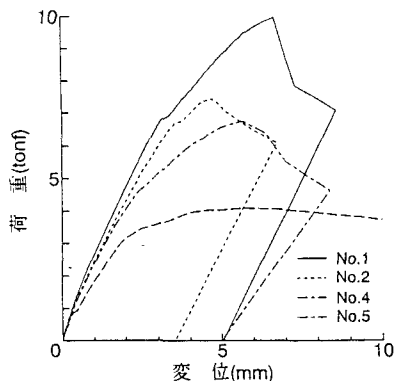


図-2 荷重-変位曲線

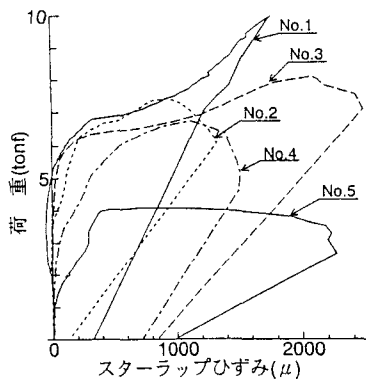


図-3 荷重-スターラップ曲線

の降伏前に供試体No.1, No.2, No.4は破壊した。これは、これらの供試体がせん断付着破壊を呈したためと考えられる。

Kenichi KATAYAMA, Shinichi OYAMA, Hidenori MORIKAWA, Ayaho MIYAMOTO

表-1に各供試体のコンクリート強度とせん断ひび割れ発生荷重，スターラップ分担せん断耐力，せん断耐力の実験値と算定値，そして，それらの(実験値)/(算定値)の値を示す。耐力の算定には土木学会コンクリート標準示方書¹⁾のせん断耐力算定式を用いた。表より，コンクリート強度が

表-1 実験結果

供試体	コンクリート強度 (kgf/cm ²)	V_{ccal} (tf)	V_{cexp} (tf)	$\frac{V_{cexp}}{V_{ccal}}$	V_{scal} (tf)	V_{sexp} (tf)	$\frac{V_{sexp}}{V_{scal}}$	V_{cal} (tf)	V_{exp} (tf)	$\frac{V_{exp}}{V_{cal}}$
No.1	254.6	2.38	2.50	1.050	1.43	2.49	1.741	3.81	4.99	1.310
No.2	266.5	2.41	2.05	0.851	1.43	1.67	1.168	3.85	3.72	0.967
No.3	203.3	2.21	2.65	1.199	1.43	1.41	0.986	3.64	4.06	1.116
No.4	137.5	1.94	2.00	1.031	1.43	1.38	0.965	3.37	3.38	1.003
No.5	94.5	1.71	1.50	0.877	1.43	0.55	0.385	3.14	2.05	0.653

V_{ccal} : せん断ひび割れ発生荷重 (算定値), V_{cexp} : せん断ひび割れ発生荷重 (実験値)
 V_{scal} : スターラップ分担せん断耐力 (算定値), V_{sexp} : スターラップ分担せん断耐力 (実験値)
 V_{cal} : せん断耐力 (算定値), V_{exp} : せん断耐力 (実験値)

低くなるほど V_{exp}/V_{cal} は小さくなっていることが分かる。これは，コンクリート強度が低くなると，せん断耐力算定式で求められた値は安全側の算定をするということを意味している。

コンクリート強度と V_{exp}/V_{cal} をグラフに表したのが図-4である。この図には，実橋試験の主桁耐荷力試験で得られたものもプロットしてある。また，これらの回帰式を次式に示す。

$$\text{実橋試験} : \alpha = 0.711 + 2.63 \times 10^{-3} f_c \quad (1)$$

$$\text{本実験} : \alpha = 0.559 + 2.35 \times 10^{-3} f_c \quad (2)$$

ここで， α : 補正係数， f_c : コンクリート強度(kgf/cm²)

今回の実験で得られた関係は，実橋試験の主桁耐荷力試験で得られた関係と同様の傾向を示していることが分かる。実験での値が実橋試験のものより小さい値をとっているのは，今回の実験では付着破壊を伴い，スターラップの降伏前に破壊に至ったため，真のせん断耐力より小さい値で破壊したのが原因と考えられる。

図-5には， V_{cexp}/V_{ccal} ， V_{sexp}/V_{scal} とコンクリート強度の関係を示す。この図によると，コンクリートが低強度の時，コンクリート分担せん断耐力算定式はほぼ妥当な値をとっていることが分かる。しかし，スターラップ分担せん断耐力算定式はコンクリート強度によって，かなりばらついており，このことが，コンクリート強度が低下したRC梁のせん断耐力に大きく影響している結果となっている。これは，コンクリートが低強度の時，コンクリートとスターラップの付着があまり期待できないため，スターラップが分担するせん断耐力が正確に把握できていないことなどが原因と考えられる。このことは，今後さらに検討を行っていく必要がある。

4. まとめ

今回の実験では，実橋試験の主桁耐荷力試験で得られた結果と同様に，低強度のコンクリートからなるRC橋のせん断耐力算定式は安全側の値を算出することが分かった。その原因は，スターラップ分担せん断耐力の算定にあり，低強度のコンクリート強度の場合コンクリートとスターラップの付着が弱いことなどが挙げられる。

【謝辞】低強度コンクリートの作成については，阪神高速道路公団，住友大阪セメント（株）にご協力を頂きました。ここに，感謝の意を表します。

【参考文献】1) (社)土木学会：コンクリート標準示方書設計編，1991.10

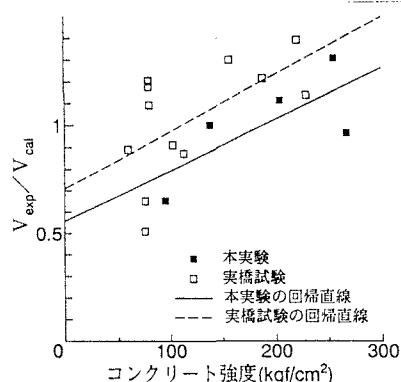


図-4 コンクリート強度と V_{exp}/V_{cal}

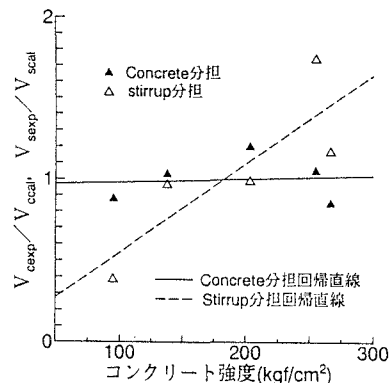


図-5 V_c と V_s の精度