

高強度RC はりの強度特性について

京都大学工学部 正会員 岡田 清
 京都大学工学部 学生員 O. M. アザム 氏
 電気化学工業(株) 正会員 永渕 強

まえがき

近年高強度減水剤の使用により高強度コンクリートが容易に得られるようになり、現場にもしばしば使用されているが、高強度コンクリートの材料としての諸特性、特に部材として用いられたときの強度および変形特性に關する資料の集積はなお必要性が高いものと考えられる。

本研究の目的は800 kg/cm²程度の高強度コンクリートを鉄筋コンクリートはりとして用いたときのせん断と曲げ強度および変形特性を明らかにすることであり、はりのせん断強度に最も影響をおよぼすせん断スパン比(a/d)と鉄筋比(ρ)を変化させて、普通強度コンクリートはりの特性と比較の上で明確にすることを試みた。

使用材料および供試体作成と試験方法

使用材料、高強度コンクリートに対しては早強ポルトランドセメント、鬼怒川産川砂および鬼怒川産玉砕石、さらに減水剤としてNL-1400を使用した。普通強度コンクリートに対しては普通ポルトランドセメント、愛知川産川砂および鞍馬産砕石を使用した。また主鉄筋としてSD35のD10、D13とD16を、スターラップおよび組立筋として中6の伸線を使用した。

供試体作成および試験方法、供試体に採用した要因を表-1に示す。コンクリートの目標強度を2種、鉄筋径を3種(ただしD16は高強度コンクリートの場合のみ使用した)、 a/d はせん断圧縮破壊の領域から斜引張り破壊生ずる領域および曲げ強度に達すると考えられる領域を含

めて2.0, 2.5, 3.0, 5.0, 6.0の5種を選びさらに経局曲げモーメント(M_H)を実測するために $a/d=3.0$ としてせん断補強した供試体も作成した。コンクリート配合を表-2に示す。はりの断面は一定で10×15 cm、有効高さは12.5 cm として曲げスパンは30 cmである。

実験結果と考察

表-1. 実験計画.

要 因	レベ ル
鉄 筋	D-10, D-13, D 16
コンクリート強度	320 kg/cm ² , 800 kg/cm ²
せん断スパン比	2.0, 2.5, 3.0, 5.0, 6.0

表-2. コンクリート配合.

コンクリート 種 別	配合	W/C (%)	S/A (%)	(kg/m ³)				(g/m ²) NL-1400
				W	C	S	G	
高強度コンクリート	30.9	82	185	520	529	1116	11.6	
普通強度コンクリート	54	41	192	355	730	1092	—	

表-3. コンクリート圧縮強度

コンクリート 種 別	強度	kg/cm ²				σ_c/σ_t
		σ_c	σ_t	σ_b	$(E_{c10.5})$	
高強度コンクリート		822	49.4	79.9	3.56	16.6
普通強度コンクリート		340	34.0	40.6	2.72	10.0

コンクリート諸強度を表-3に示す。

はりのせん断強度を明確に示すため、はりの破壊曲げモーメント(M_u)と上記の終局曲げモーメント(M_H)の比と a/d の関係を図-1に示す。この図より高強度コンクリートにD13およびD16を用いたとき、 a/d 2.5と3.0において M_u がそれぞれ M_H の75%と65%程度に低下しているが、高強度コンクリートにD10を用いたとき、および普通強度コンクリートの場合すべての a/d において共に強度が曲げ強度に達しているかあるいは非常に近い値を示している。したがって、 a/d を変化させしめ強度低下はあまり明確には表われていない。又すべてのはり供試体の場合破壊時すでに鉄筋が降伏しているために強度的に曲げ破壊強度に近い。

変形を考察するために、荷重～たわみ曲線より靱性率($M = \frac{\delta u - \delta y}{\delta y}$)を求めて、せん断補強のないはりの M とせん断補強をしたはりの M の比を a/d の関係で図-2に示す。この図より高強度コンクリートD10を用いた場合を除けば高強度コンクリートの場合も、普通強度コンクリートの場合も a/d が2.5と3.0において靱性率(M)の比が低下している。

すなわち本研究の結果において強度的には、せん断強度が最も低下している a/d の領域においても M_H の65%の強度を得たが、変形を考察すると、 $a/d=2.5 \sim 3.0$ においては脆性的な破壊を生じている。高強度コンクリートの場合も、その a/d の変化に伴う靱性率の変化は普通強度コンクリートとほぼ同様の傾向を示している。

図-1. $M_u/M_H \sim a/d$ の関係

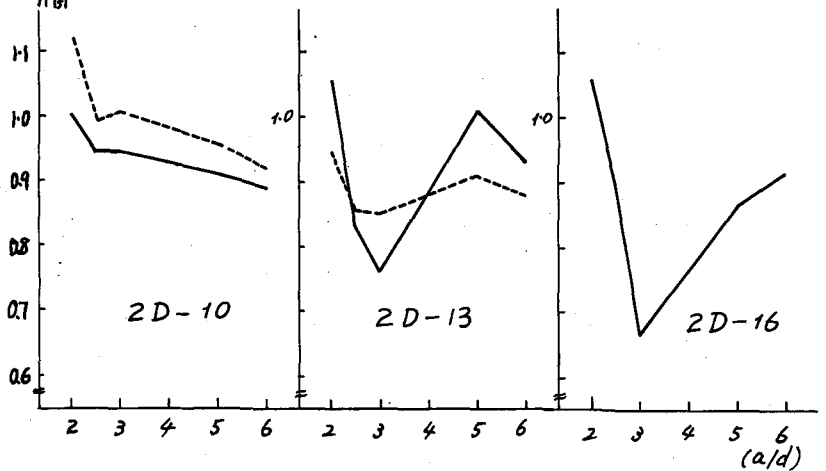
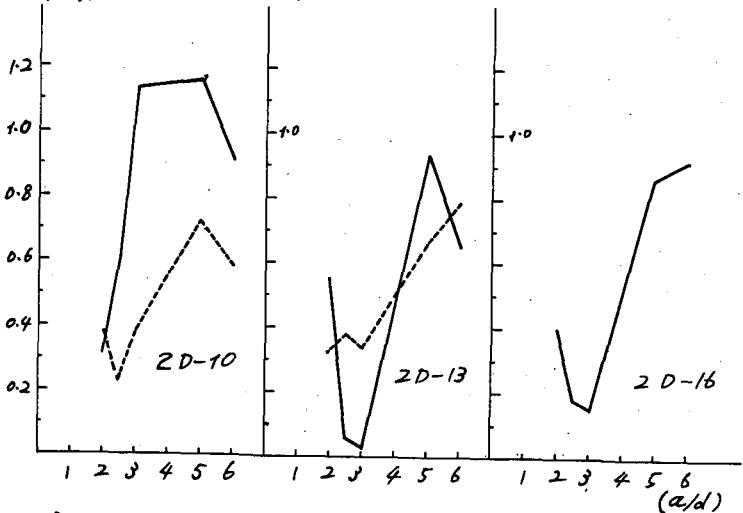


図-2. $M_u/M_H \sim a/d$ の関係



高強度コンクリート ———, 普通強度コンクリート - - - -