

(V-46) 超軽量コンクリートを用いたRC梁の曲げ性状

茨城大学工学部 正会員 木村 亨
 茨城大学工学部 正会員 福沢 公夫
 茨城大学工学部 古野謙太郎
 クリスタルクレイ(株) 山本 達

1. はじめに

近年、構造物の大型化や高層化が求められている中で、コンクリート自体の高性能化および、高機能化が要求されている。その一つとして、人工軽量骨材を用いたコンクリート構造物の軽量化がある。

本研究では、ガラスカレットを主原料としたガラス発泡超軽量骨材を用いたコンクリートで作製した鉄筋コンクリート梁（以下、RC梁という）の曲げ性状を、普通コンクリートRC梁と比較した。さらに、曲げスパン内を炭素繊維シートにより補強することおよび、拘束鉄筋を配置することが、超軽量コンクリートを用いたRC梁の曲げ性状に及ぼす影響を実験的に検討した。

2. 実験方法

2.1 コンクリートおよび使用材料

コンクリートの使用材料及比重を表1に、配合を表2に示す。配合は、重量比で表し、目標圧縮強度を 22N/mm^2 として決定した。コンクリートの比重は、普通コンクリートが比重2.33、超軽量コンクリートで比重1.30であった。

2.2 実験概要

表3に要因と水準を示す。試験体（図1に示す）には、幅250×高さ300×長さ1800mmのRC梁を用いた。配筋は、釣り合い鉄筋比 $p_b=0.0291$ より小さく、曲げ引張破壊となる $p=0.0186$ (SD345 D22×3)と、 p_b より大きく、曲げ圧縮

表1 使用材料

材料	種類	記号	比重
セメント	普通ポルトランドセメント	C	比重 3.15
細骨材	久慈川旧河川敷川砂	S	表乾比重 2.65
	超軽量骨材 (平均比重 0.653)	GF1	絶乾比重 0.72
		GF2	絶乾比重 0.65
		GF3	絶乾比重 0.59
粗骨材	鬼怒川産砂利及び碎石	G	表乾比重 2.54
	超軽量骨材	GC	絶乾比重 0.57
混和剤	超高強度用高性能減水剤	SSP	比重 1.1

表3 要因と水準

表2 コンクリートの配合(kg)											要因	水準
コンクリート	W/C	C	W	S	(GF1)	(GF2)	(GF3)	G	GC	SSP	骨材の種類	普通、超軽量
普通	61%	287	170	789	—	—	—	998.0		—	鉄筋比	p 以上、 p 以下
超軽量	35%	710.7	247.7	—	(94.0)	(48.9)	(15.3)	171.0	171.0	1.42	中央部補強	なし、炭素繊維、拘束鉄筋

破壊となる $p=0.0324$ (SD345 D25×4)を比較した。超軽量コンクリートは圧縮靱性が小さいため曲げスパン部の周囲を炭素繊維シートで巻き立て補強したもの、および曲げスパン部に拘束鉄筋を配置したものについても実験を行った。

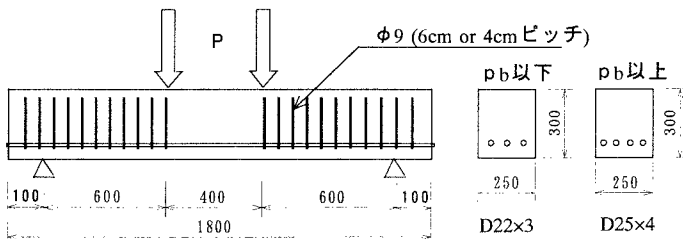


図1 試験体および曲げ試験方法

キーワード：超軽量コンクリート、応力ひずみ関係、梁の曲げ試験、炭素繊維

連絡先：〒316 茨城県日立市中成沢町 4-12-1 TEL:0294-38-5162 FAX:0294-35-8146

また、圧縮・引張強度試験をφ 100 × 200 mm の円柱供試体で曲げ強度試験を、100 × 100 × 400 mm の角柱供試体で行った。

表4 コンクリートの諸特性

	普通	超軽量
圧縮強度 (N/mm ²)	30.6	23.9
引張強度 (N/mm ²)	2.46	1.67
曲げ強度 (N/mm ²)	4.25	4.41
弾性係数 (kN/mm ²)	23.1	9.31
ポアソン比	0.16	0.2
比重	2.33	1.3

3. 試験結果

表4にコンクリートの諸特性を、図2にの応力-ひずみ曲線を示す。超軽量コンクリートの場合典型的な脆性破壊となった。

表5に実験に用いるRC梁の種類とひび割れ荷重および破壊荷重を、図3に荷重-たわみ曲線を示す。超軽量コンクリートを用いた梁は、釣り合い鉄筋比によらず最大荷重後の変形が小さい。

また、曲げスパン内に拘束鉄筋や炭素繊維を用いた梁は、若干ではあるが、変形性状が改善され、釣り合い鉄筋比以上の梁は、コンクリートの種類に関係なく剛性が高くなった。

4. まとめ

超軽量コンクリートを用いた梁は、最大荷重で脆性的に破壊する。超軽量コンクリートの特性が影響していると考えられる。炭素繊維シートあるいは拘束鉄筋で拘束することにより、変形形状は改善される。

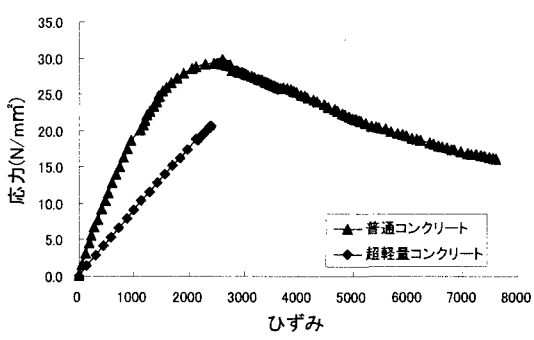


図2 応力-ひずみ曲線

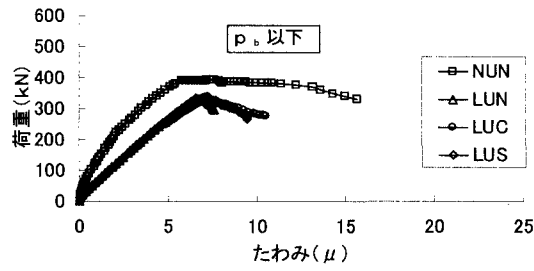
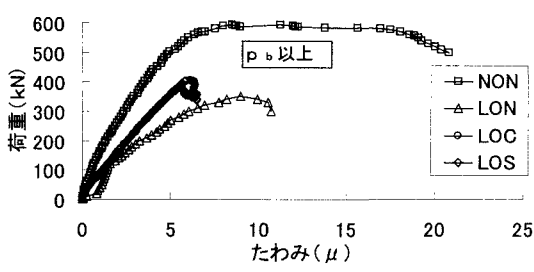


図3 荷重-たわみ曲線

表5 RC梁の種類と試験結果

試験 体名	コンクリート		主筋			剪断補強筋		鉄筋比 (ρ)	曲げスパン の補強	ひび割れ荷重		最大荷重	
	種類	圧縮強度	種類	本数	降伏点	種類	本数			実験値	計算値	実験値	計算値
NUN	普通	30.6 N/mm ²	D22	3本	537 N/mm ²	φ9	22本	0.0186	なし	100 kN	30.8 kN	394 kN	331 kN
NON	普通	33.4 N/mm ²	D25	4本	551 N/mm ²	φ9	36本	0.0324	なし	120 kN	35.8 kN	594 kN	556 kN
LUN	超軽量	24.3 N/mm ²	D22	3本	537 N/mm ²	φ9	22本	0.0186	なし	30 kN	23.6 kN	334 kN	317 kN
LON	超軽量	23.5 N/mm ²	D25	4本	551 N/mm ²	φ9	36本	0.0324	なし	50 kN	18.1 kN	350 kN	414 kN
LUC	超軽量	23.4 N/mm ²	D22	3本	537 N/mm ²	φ9	22本	0.0186	C F補強	30 kN	22.7 kN	328 kN	316 kN
LOC	超軽量	25.4 N/mm ²	D25	4本	551 N/mm ²	φ9	36本	0.0324	C F補強	30 kN	27.3 kN	420 kN	442 kN
LUS	超軽量	24.6 N/mm ²	D22	3本	537 N/mm ²	φ9	34本	0.0186	拘束鉄筋配置	30 kN	16.5 kN	350 kN	316 kN
LOS	超軽量	24.7 N/mm ²	D25	4本	551 N/mm ²	φ9	45本	0.0324	拘束鉄筋配置	60 kN	17.4 kN	400 kN	431 kN

参考文献

柴田辰正、岡本享久、早野博幸、石川雄康：超軽量骨材を使用したコンクリートの破壊性状に関する考察、コンクリート工学年次論文報告集 vol.20、No.2、1998。