

品質の異なる再生骨材を用いた RC はりのせん断性状

広島大学大学院	学生会員	○赤對	英彦
宇部興産株式会社	非会員	桐山	宏和
名古屋大学大学院	正会員	丸山	一平
広島大学大学院	正会員	佐藤	良一

1.背景と目的

近年、構造物の老朽化などにより既存の構造物が解体され、その再利用、特に構造用材料としてのリサイクル技術が強く求められている。そのため再生骨材を用いた RC の構造特性の研究も増加しつつある。そこで本研究では 3 種類の品質の異なる再生骨材を用いた RC はりのせん断性状を、普通コンクリート RC のせん断性状と比較検討した。

2.実験概要

本研究では下記に示す 3 種類の品質の異なる再生骨材を用いて RC はりを作製し、せん断性状について検討を行った。養生条件は湿潤養生と気中曝露(乾燥養生)の 2 種類を行う。

- ・ケース 1: 原コンクリートを打設し作製した再生骨材
- ・ケース 2: 電力施設大断面構造物解体再生骨材
- ・ケース 3: 一般構造物から製造された再生骨材

ここで表-1 に各ケースの骨材の品質について示す。密度が大きく、吸水率が小さい骨材ほど品質が良いとされるが、表を見ると、ケース 1 で品質が良く、ケース 3 で品質が悪いといえる。このような違いは、原コンクリートの品質管理の違いにより生じると考えられる。また表-2 に RC 供試体の概要の一覧を示す。

表-1 骨材の品質

		表乾密度 (g/cm ³)	絶乾密度 (g/cm ³)	吸水率(%)
普通粗骨材		2.66	2.64	0.69
再生粗骨材	ケース1	2.41	2.29	6.13
	ケース2	2.45	2.32	5.57
	ケース3	2.38	2.23	6.84
普通細骨材		2.63	2.56	2.63
再生細骨材	ケース1	2.32	2.11	9.94
	ケース2	2.3	2.07	11.21
	ケース3	2.25	2.01	11.86

表-2 供試体概要一覧

	幅 mm	有効高さ mm	せん断スパン長 mm	引張鉄筋比 %	圧縮鉄筋比 %	せん断補強筋比 %
ケース1	150	160	250	2.39	-	-
	150	160	500	2.39	-	-
	150	160	700	2.39	-	-
ケース2	150	160	500	4.22	-	-
	150	160	500	4.22	-	0.53
	150	335	1050	4.03	-	-
ケース3	150	335	1050	4.03	-	0.26
	150	160	500	2.39	0.59	-
	150	160	500	2.39	0.59	0.53
	150	350	1050	1.93	0.27	-
	150	350	1050	1.93	0.27	0.34

3.結果と考察

3.1 強度特性

図-1 に載荷時材齢の湿潤養生下コンクリートの各種強度と普通コンクリートを基準とした再生コンクリートの強度の比率をケース別に示す。これより再生骨材を用いると普通コンクリートに比べ強度が低下することが分かる。また比率に関しては、ケース 1, 2 は 7~8 割程度まで低下し、ケース 3 は 6~7 割程度まで低下しており、ケース 3 において顕著に強度が低下したことが分かる。これはケース 3 の再生骨材の品質が悪いことが要因であると考えられ、骨材品質がコンクリ

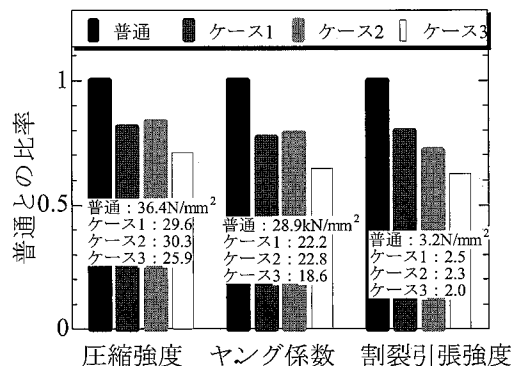


図-1 コンクリートの各種強度(載荷時材齢)

ートの各種強度に影響を及ぼすことが分かる。

3.2 セン断強度

図-2 にせん断強度の実測値と計算値（二羽式）の関係を示す。これを見ると再生骨材を用いた RC 供試体はせん断強度が普通骨材を用いた RC 供試体に対して低下していることが分かる。これは、普通骨材に比べ強度の弱い再生骨材を用いることで、せん断抵抗要素のひとつである骨材のかみ合い効果が低下したため、せん断強度が低下したと考えられる。またケース 2、3 の再生骨材を用いた供試体は、ケース 1 に比べせん断強度が低下していることが分かり、特に乾燥養生供試体において強度低下が著しいことが分かる。これは乾燥収縮により、載荷前に鉄筋に圧縮応力が作用し斜めひび割れが生じた際にその圧縮応力が解放されひび割れ幅が大きくなることでせん断強度が低下したと考えられる。

図-3 にコンクリートの圧縮強度と二羽式におけるせん断強度のコンクリート寄与分を表す $f_{vc}=0.2f_c^{1/3}$ との関係を示す。これより同一圧縮強度においてせん断強度に対するコンクリートの寄与分は普通、ケース 1 で大きく、ケース 2、3 小さいことがわかる。ゆえに再生骨材の品質がせん断強度に大きな影響を及ぼすことが分かる。

3.3 低減係数の検討

再生RCのせん断強度は実験的検討により求めた低減係数を用いることで計算できる¹⁾が、この適用範囲はケース 2 の電力施設解体再生骨材に限られている。ここではケース 3 の一般構造物解体再生骨材の適用性について検討した。図-4 に普通コンクリートのせん断強度の回帰直線に対しての再生コンクリートの下限値について低減率を検討した結果を示す。これより、低減係数はケース 3 における乾燥養生供試体で 0.68 と最も小さくなり、その値は指針案で定められている低減係数の値 0.70 を下回った。ゆえに一般構造物解体再生骨材を用いた場合、現在の設計法は適用できないことが分かった。

一方、ケース 1 に関しては下限値の低減係数は 0.82 と十分大きく、現在の設計法は適用可能であるといえる。

4.まとめ

- 1) 再生骨材を用いるとコンクリートの各種強度やせん断強度は低下するが、品質の低い骨材を用いた場合その傾向は顕著になる。
- 2) 一般構造物解体再生骨材を用いた場合、せん断強度は大きく低下し、土木学会の指針案で定められている低減係数を下回った。

参考文献

- 1) 土木学会：電力施設解体コンクリートを用いた再生骨材コンクリートの設計施工指針(案)

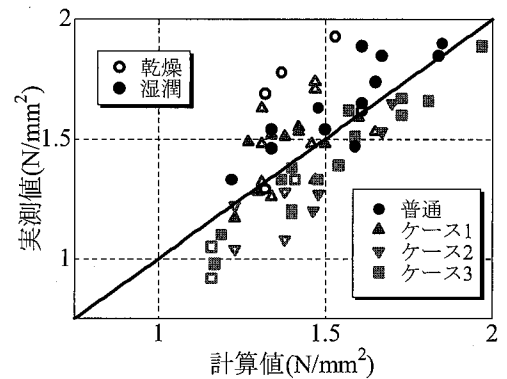


図-2 セン断強度(計算値-実測値)

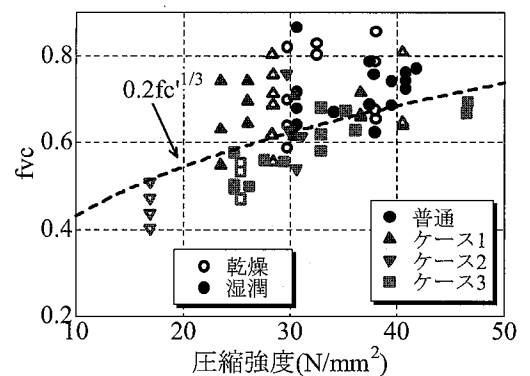


図-3 セン断強度コンクリート寄与分の検討

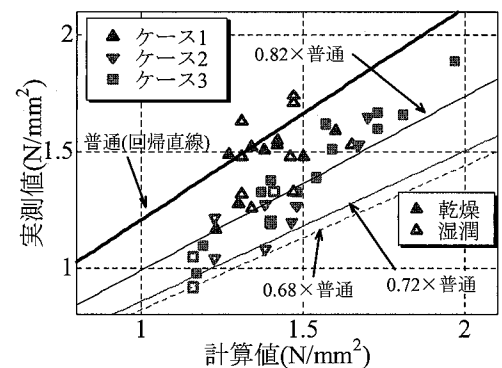


図-4 低減係数の検討