

再生砕石や廃棄バラストを用いたプレパックドコンクリートの適用性の検討

芝浦工業大学大学院 学生会員 ○瀧谷 亜香里
 元芝浦工業大学 大塚 朝陽
 芝浦工業大学 正会員 伊代田 岳史

1. はじめに

現在、建設業では再生骨材や建設廃材の有効利用が考えられている。特に、プレパックドコンクリートの粗骨材として震災コンクリートガラが用いられたことから、プレパックドコンクリートが再び注目されつつある。

プレパックドコンクリートとは、型枠内に粗骨材を敷き詰めた状態から、無収縮グラウト材（モルタル）を型枠に流し込み、骨材間をグラウト材で充填するコンクリートである。従来のコンクリートとは異なる方法で施工されるが、プレパックドコンクリートについては、近年まで実際に利用されることが少なかったため、研究が進められていない。また、多様な粗骨材を用いたプレパックドコンクリートの利用が注目される中で、プレパックドコンクリートについての知見が少ないのが現状である。

そこで本研究では、プレパックドコンクリートの性質の把握を目的として、コンクリート解体ガラから製造される再生砕石と、数年で交換され廃棄される鉄道の廃棄バラストを粗骨材として用いたプレパックドコンクリートについて検討した。プレパックドコンクリートと普通コンクリートの比較により強度や物質透過性に与える影響について考察を試みた。

2. 試験概要

表1に本研究の計画配合を示す。プレパックドコンクリートの比較対象として普通コンクリートを作製した。いずれのコンクリートも、高炉スラグ微粉末を40%置換したものとする。

骨材には、普通コンクリートとプレパックドコンクリート両者で、再生骨材（RC-40）、鉄道廃棄バラスト（バラスト）、普通粗骨材（C-40）を用いた。プレパックドコンクリートでは、モルタルの充填性を向上させるために、粒径10mm以下の骨材は使用していない。

キーワード プレパックドコンクリート、再生砕石、鉄道廃棄バラスト、空隙

連絡先 〒135-8548 東京都江東区豊洲3-7-5 芝浦工業大学工学部土木工学科 TEL 03-5859-8356

表1 計画配合

種類	使用骨材	W/B	s/a	単位水量	フレッシュ性状		
					Slump (cm)	Air (%)	Flow (mm)
普通	C-40	45%	48%	170	10.5	2.5	-
	RC-40			170	13.5	3.8	-
	バラスト			170	15.5	3.4	-
プレパックド	C-40		21%	-	-	-	310
	RC-40			-	-	-	310
	バラスト			-	-	-	307

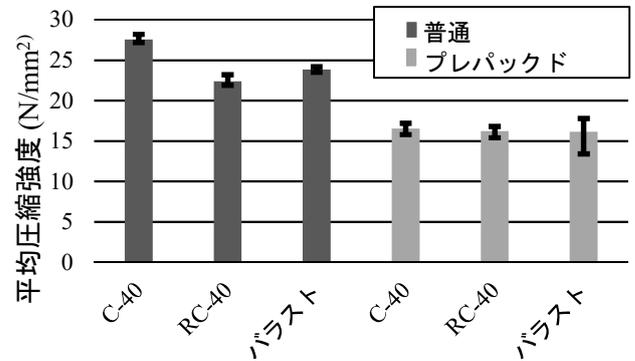


図1 圧縮強度試験

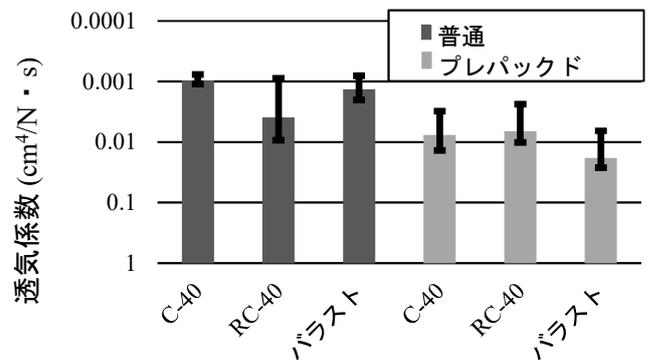


図2 透気試験

表2 空隙率

空隙率	普通			プレパックド		
	C-40	RC-40	バラスト	C-40	RC-40	バラスト
補正なし	10.2%	12.7%	10.9%	7.5%	12.8%	7.4%
吸水率補正值	9.4%	11.0%	10.5%	6.2%	9.9%	6.7%
単位モルタル	26.8%	31.9%	30.2%	10.4%	17.0%	11.3%

3. 試験結果

3. 1. 圧縮強度試験

図1に圧縮強度試験の結果を示す。普通コンクリートでは、C-40を用いた供試体の強度が最も大きくなり、プレパックドコンクリートにおいてはどの骨材を用いても、同程度の強度であった。

3. 2. 透気試験

図2に透気試験の結果を示す。透気試験において、普通コンクリートではRC-40供試体の透気係数が最も大きい結果であった。一方で、プレパックドコンクリートではバラスト供試体の透気係数が最も大きくなった。また、コアを抜く位置によって、データのばらつきが大きい結果となったことから、施工状態によって結果が変化することが考えられる。

3. 3. 空隙率

表2に示す空隙率は、アルキメデス試験を行い算出した。アルキメデス試験の性質上、骨材の吸水率が大きく影響していることから骨材の吸水率を考慮した上で、単位モルタルあたりの空隙率を算出した。また、単位モルタルあたりの空隙率は普通コンクリートよりもプレパックドコンクリートの方が小さいことが明らかとなった。

4. 結果の整理

4. 1. 圧縮強度と透気係数の関係

図3に圧縮強度と透気係数の関係を示す。普通コンクリートとプレパックドコンクリート両者ともに、圧縮強度と透気係数には、相関があることが明らかになった。圧縮強度が大きいほど透気係数が小さく、また、プレパックドコンクリートは、普通コンクリートに比べ、圧縮強度が小さく、透気係数が大きい。普通コンクリートと同様にプレパックドコンクリートでも緻密さが圧縮強度に関係すると考えられる。

4. 2. 圧縮強度と空隙率の関係

図4に圧縮強度と空隙率の関係を示す。普通コンクリートでは、圧縮強度が大きくなるほど空隙率が小さくなる相関が明らかとなった。プレパックドコンクリートにおいては、空隙率が異なっても、圧縮強度もおおよそ等しい。プレパックドコンクリートは、骨材間の距離が小さく、透気のしやすさには遷移帯が影響していると考えられる。

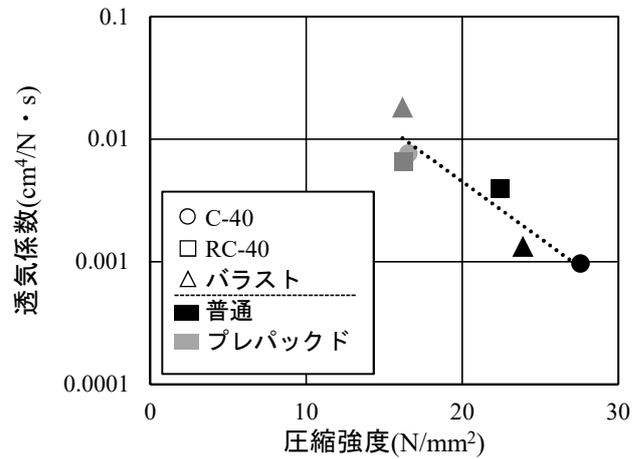


図3 圧縮強度と透気係数

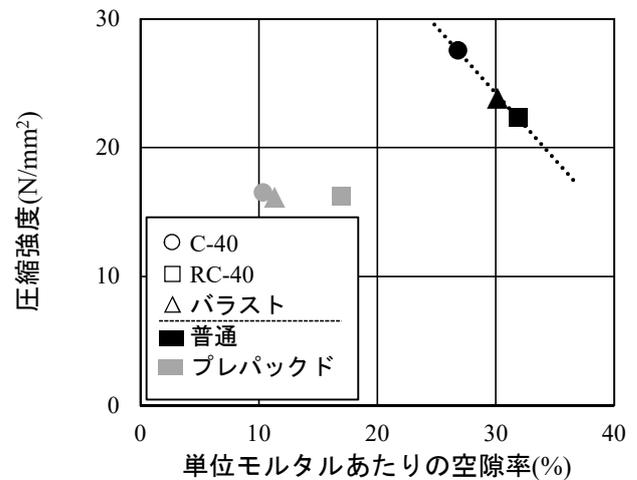


図4 空隙率と圧縮強度

5. まとめ

圧縮強度と透気係数には相関がみられ、普通コンクリートとプレパックドコンクリート両者で、緻密なほど圧縮強度が大きい。

空隙率はプレパックドコンクリートが小さいことから、透気のしやすさは空隙率によらず、遷移帯が関わると考えられる。

参考文献

- 1) 森野奎二、山口典良、内藤幸雄：各種岩石骨材とセメントペーストとの付着性状、コンクリート工学年次論文集、2巻、pp93-96、(1980)
- 2) 加藤佳孝、魚本健人：構成材料の空間的特性を考慮したコンクリートの有効拡散係数の予測モデル、コンクリート工学論文集、第16巻第1号、(2015)
- 3) 加藤佳孝、西村次男、魚本健人：骨材周囲の遷移帯厚さおよび空隙率の簡易算定手法の提案、63巻1号、pp. 308-315、(2009)