

廃コンクリートのリユース利用の検討

東京電力 正会員 ○鈴木 健介
東京電力 非会員 吉田 武史
東京電力 非会員 梅岡 国芳
太平洋コンサルタント 正会員 小川 秀夫

1. はじめに

コンクリート構造物の解体方法は、圧碎機やブレーカによる破砕工法，ワイヤソー等による切断工法等，様々である．解体された廃コンクリートは，再生路盤材や埋め戻し材として有効利用されている．しかし，公共投資の縮小に伴って路盤材の需要が低下すると供給過多となり，廃コンクリートが余剰する可能性が指摘されている．そこで著者らは，近年実用化が進んだ再生骨材利用とは別に，廃コンクリートのリユース利用として，より低コストで簡易な再生コンクリートの製造方法を検討した．

2. リユース利用の対象とした廃コンクリートの形状

破砕工法でコンクリート構造物を解体すると，鉄筋等を含む塊が生じ，鉄筋除去後は，人頭程度以下の大きさになる．また，切断工法で解体すると，不規則な形状の部材やブロック状のものが生じる．本検討では，①鉄筋除去後の直径 30cm 以下に破砕されたガラ，及び②切り出したブロック状のものを対象とした．切り出しブロックの寸法は数 10cm 程度で，切断面には鉄筋が剥き出しになると想定している．

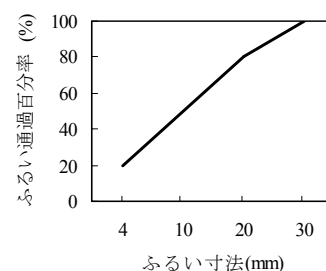


図1 ガラの粒度

3. 鉄筋除去後の直径 30cm 以下に破砕されたガラのリユース検討

3.1 検討内容

型枠にガラを充填し，プレパックドコンクリートのようにセメントミルクを後から流し込んで簡易な再生コンクリートブロックを製造する方法を検討した．型枠の寸法は 50×50×50 cm とした．ガラの粒度分布を図 1 に，セメントミルクの配合を表 1 に示す．セメントミルクが型枠の底から充填できるように，塩化ビニルの管を中心部に配置（図 2）し，ガラをの寸法を変えてミルクの充填性を評価した．

また，再生コンクリートの圧縮強度（JIS A 1108，試験体寸法：直径 15×30cm）及び長さ変化（JIS A 1129-2，試験体寸法：10×10×40cm）を測定した．

3.2 結果及び考察

①ガラ先充填再生コンクリートブロックの製造

粒度無調整のガラを全量そのまま型枠に充填してセメントミルクを注入すると，図 3 に示すとおりミルクが詰まり，充填できなかった．次にガラを予め 40mm でふるい，40mm 以上のガラだけを型枠に充填（ガラ充填率 55vol.%）し，次いでセメントミルクを注入した．脱型後の写真を図 4 に示す．セメントミルクが型枠の隅々まで充填され，ガラと一体化した再生コンクリートブロックが得られた．

②ガラ先充填再生コンクリートブロックの特性評価及び改善

20℃水中で 28 日間養生した試験体の圧縮強度は 15.0N/mm² であり，汎用的なブロックとしてはやや小さい値であった．また長さ変化は，乾燥期間 4 週で 519μ に達し，汎用的なコンクリートと比べれば大きい値を示した．

表1 注入したセメントミルクの配合

配合条件		単位量 (kg/m ³)			AE減水剤 (高機能タイプ) (C+FA)×%
FA/(C+FA) (%)	W/(C+FA) (%)	水 W	普通セメント C	フライッシュⅡ種 FA	
30.0	32.0	457	1000	429	1.00



図2 ガラ先充填状況



図3 粒度無調整ガラへの充填 図4 40mm以上のガラへの充填

キーワード 廃コンクリート，リユース，ガラ，切り出しブロック

連絡先 〒100-8560 東京電力株式会社 原子燃料サイクル部 TEL:03-6373-1111

強度及び長さ変化の改善方法としては、セメントミルクの水セメント比を低減する方法と、ブロックの表面を保護する方法が考えられる。本検討では、高強度繊維補強コンクリートの埋設型枠でブロックを覆い、ブロックとしての強度を高め、かつ乾燥を抑制する方法を試した。具体的には埋設型枠をブロック状に組み立ててガラ（40mm上）を充填し、次いでミルクを注入する方法とした。脱型後のブロックを図5に示す。ブロックは、ハンドリングできる強度を有するとともに、製造後2ヶ月経過後にひび割れは生じていない。引き続き経過観察を続ける。



図5 埋設型枠を用いたガラ先充填
再生コンクリートブロック

4. 切り出しブロックのリユース検討

4.1 検討内容

構造物を切断して解体した切り出しブロックを、そのままリユース利用する方法について検討した。切り出しブロックは、重量物であることを活かし、土留めや護岸用コンクリート製品の代替としてリユース利用が期待できるが、切断時に鉄筋が剥き出しになるので、防錆対策が必要である。本検討では、図6の通り丸鋼鉄筋を中心に配置した一辺15cmの試験体を製造し、10%塩化ナトリウム水溶液に8時間浸漬及び16時間乾燥を20回繰り返して、ブロックへの塩素の浸透及び鉄筋の錆の発生を評価した。試験体のコンクリート配合を表2に、防錆対策の水準を表3に示す。鉄筋の腐食面積率試験と、EPMAによる試験体への塩素浸透状況の観察を行った。

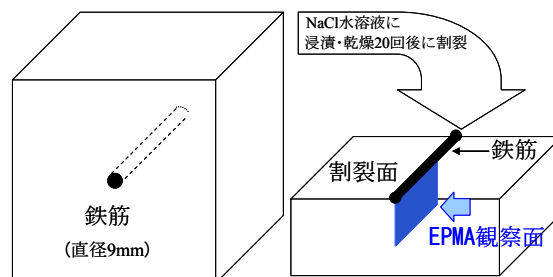


図6 塩素浸透試験の概要

表2 切り出しブロック供試体のコンクリート配合

配合条件		単位量 (kg/m ³)				AE減水剤
W/C	s/a	水	普通セメント	粗骨材	細骨材	標準型(1種)
(%)	(%)	W	C			C×%
50.0	46.9	160	320	975	840	0.313

表3 防錆処理方法と鉄筋腐食面積率

試験体	鉄筋の防錆処理方法	鉄筋腐食面積率 (%)
No.1	無処理	14
No.2	鉄筋に防錆剤1回塗布後、供試体に表面保護剤2回塗布	0
No.3	仕上げ材（プラスチック板）をエポキシで貼り付け	0

4.2 結果及び考察

鉄筋の錆の面積率を表3に、試験体への塩素の浸透状況を図7に示す。無処理の試験体（No.1）は、鉄筋全体に錆が生じていた。これは、図7より、塩素が鉄筋に沿って内部にまで浸透したことによる。鉄筋に市販の防錆剤を塗布し、さらに表面保護材を2回重ね塗りした試験体（No.2）は、塩素の進入を完全には防げていないが、鉄筋は錆びていなかったことから、一定の防錆効果が確認された。一方、表面に仕上げ材を施した試験体（No.3）は、塩素が浸透せず、鉄筋が錆びていなかったことから、防錆効果が最も優れていた。

5. まとめ

廃コンクリートの有効利用検討の一環として、リユース利用により、低コストで簡易な再生コンクリートの製造方法を検討している。本報告は、検討結果の一部を取り纏めたものである。

直径30cm以下のガラのリユース方法として、埋設型枠を用いた形状に組み、40mm以上のガラを先に充填し、次いでセメントミルクを注入する製造方法を検討した。分級した40mm以下のものは、そのまま再生路盤材等に利用できると想定される。

また、切り出しブロックのリユース利用では、切断面に剥き出しとなる鉄筋の防錆対策が必要である。仕上げ材は十分な防錆効果が認められた。表面保護材は、塩素の浸透を完全には防げないが、ある程度の防錆効果のあることが確認された。

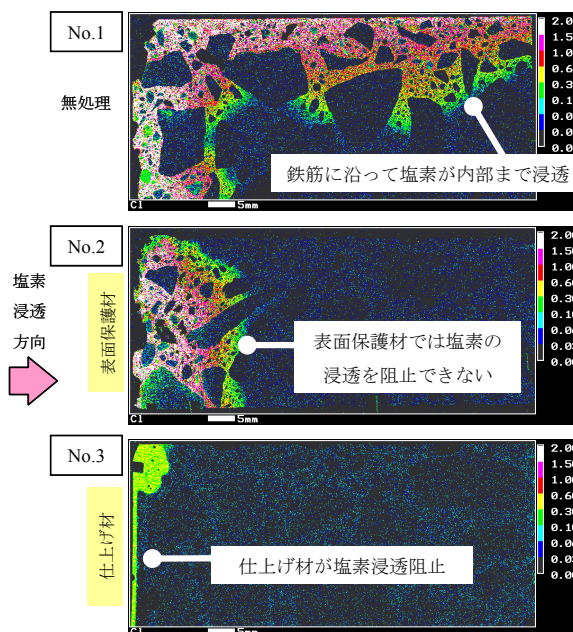


図7 塩素浸透状況