

放電衝撃破砕工法による鉄筋コンクリート版部材の解体に関する基礎的研究

防衛大学校 学生会員 ○福田 貴志 正会員 藤掛 一典
日立造船(株) 正会員 部谷 桂太朗 正会員 佐々木 加津也

1. はじめに

近年、非火薬解体工法の一つである放電衝撃破砕工法が注目されている。放電衝撃破砕工法では、放電衝撃発生装置内のコンデンサに蓄えられた高電圧エネルギーを、特殊な液体が充填されたカートリッジに、一挙に放電することにより、爆薬の爆発に近い衝撃力を発生させてコンクリートや岩盤を破砕するものである。¹⁾ 本研究では、鉄筋コンクリート(RC)建物の壁や床等の、従来、効率的な解体が難しい薄板部材への放電衝撃破砕工法の適用性を調べるため、基礎的な研究として鉄筋コンクリート版部材の放電衝撃破砕実験を行った。

2. コンクリート版試験体の放電破砕実験

図-1 に本実験で用いた RC 版試験体 (断面形状、寸法および配筋状況) の一例を示す。コンクリート強度は、30MPa であり、鉄筋には直径 10mm の異形鉄筋 (SD345) を使用した。表-1 に試験体の版厚、鉄筋比およびカートリッジ容量をパラメータとする本実験ケースの一覧を示す。本実験では、版厚 150mm (鉄筋比 : 0, 0.32, 0.64%) および版厚 300mm (鉄筋比 : 0, 0.16, 0.32%) を有する計 6 種類の試験体を作製した。放電カートリッジには、2cc, 6.5cc の 2 種類を使用した。試験体には、複数カートリッジ(群)の効果による効率的な破砕を期待して、図-1 に示すように装填間隔 300mm の正方形型に、カートリッジを 9 本設置して破砕させた。なお、放電衝撃破砕によって十分な破砕が得られない (コンクリートと鉄筋が完全に分離できない) 場合には、それに引き続いて、ブレイカー(図-2 (a))により、図-2 (b)に示すようにコンクリートと鉄筋を完全に分離できるまで破砕を行い、それに要する時間を計測した。また、T150-P0.64 試験体については、放電衝撃破砕をせずに、ブレイカーのみでの解体を行い、放電破砕を適用した試験体と比較し、その効率性について検討している。

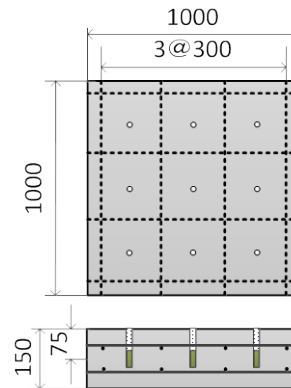


図-1 コンクリート版試験体 (鉄筋比 0.32%)

表-1 破砕実験ケース一覧

試験体名	版厚 T(mm)	鉄筋比 P(%)	カートリッジ C(cc)	備 考
T150-P0-C2	150	0	2	—
T150-P0.32-C2	150	0.32	2	—
T150-P0.64-C2	150	0.64	2	—
T150-P0.64	150	0.64	—	ブレイカーのみ
T150-P0.32-C6.5	150	0.32	6.5	—
T300-P0-C2	300	0	2	—
T300-P0.16-C2	300	0.16	2	—
T300-P0.32-C6.5	300	0.32	6.5	—



(a) ブレイカー



(b) 分別解体

図-2 ブレイカーによる解体

キーワード 放電衝撃破砕工法, 鉄筋コンクリート版部材, 解体効率

連絡先〒239-8686 神奈川県横須賀市走水 1-10-20 防衛大学校建設環境工学科 TEL:046-841-3810 E-mail : em49051@nda.ac.jp

3. 実験結果および考察

表-2 に放電破碎実験で得られた試験体の破壊状況を示す。無筋の T150-P0-C2 および T300-P0-C2 試験体では、コンクリートが細かなブロックに分離した。RC 版試験体では、鉄筋比の増加に伴い、損傷範囲が局所的かつ軽微になり、コンクリートと鉄筋を完全に分離できるまでには到っていないことがわかる。したがって、すべての RC 版試験体で放電破碎に引き続いてブレイカーによる破碎を行った。図-3 に放電破碎の有無がブレイカーによる解体所要時間に及ぼす影響を示す。本研究の中で配筋量が最も多い T150-P0.64 試験体でも、放電破碎を行うことにより、ブレイカー解体時間を 40%低減できることがわかる。このことから、放電衝撃破碎工法を一次破碎、ブレイカー工法を二次破碎とすることで効率よく RC 版を解体できると考える。また、図-4 に示すように T150 試験体では、鉄筋比が 2 倍に増加すると、解体の所要時間も約 2 倍になる。一方、図-5 に示すように、カートリッジ容量を増加させても、T150-P0.32 試験体では、解体時間にほとんど違いは見られない。したがって、放電破碎を用いてコンクリート版を効率的に破碎していくためには、版厚に応じて適切なカートリッジ容量を選択する必要があると考えられる。

4. まとめ

- (1) 放電衝撃破碎による RC 版の損傷程度は鉄筋比に大きく依存する。また、放電衝撃破碎工法のみで RC 版を鉄筋とコンクリートに完全に分離するまで解体することは困難である。しかしながら、放電衝撃破碎工法を一次破碎とし、ブレイカー工法を二次破碎とする併用方法とすることで、RC 版の解体を効率よく行える。
- (2) 放電衝撃破碎工法によりコンクリート版試験体を解体する場合、その版厚に応じて、適切な容量のカートリッジを使用する必要がある。

参考文献

1) 佐々木加津也, 阪本良ほか, 放電衝撃破碎工法の破碎メカニズムに関する検討, 土木学会第 65 回年次学術講演会講演概要集, pp.618-619, 2010.9

表-2 放電衝撃破碎形状の比較

	
T150-P0-C2	T150-P0.32-C2
	
T150-P0.64-C2	T150-P0.32-C6.5
	
T300-P0-C2	T300-P0.16-C2
	—
T300-P0.32-C6.5	—

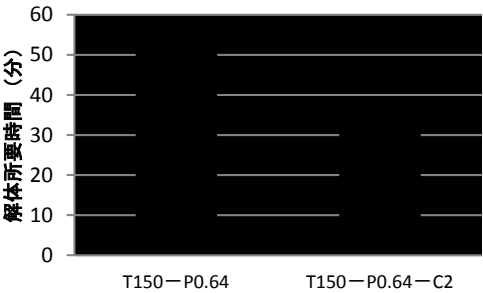


図-3 放電破碎の有無による解体所要時間の比較

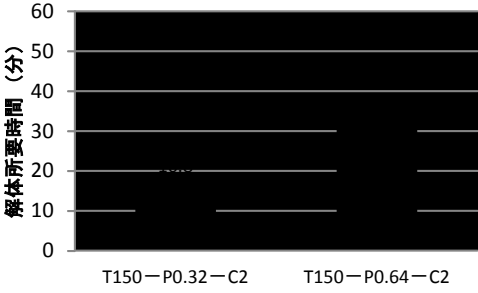


図-4 鉄筋比と解体所要時間の比較

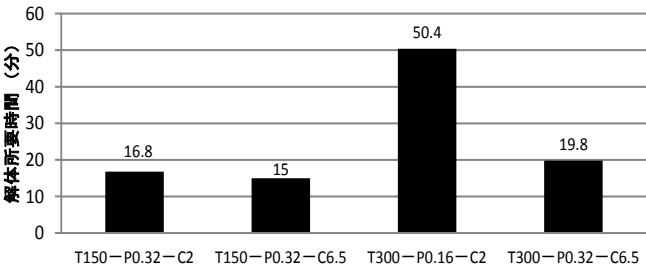


図-5 カートリッジと版厚による解体所要時間の比較