

## 放電衝撃破砕工法による RC 壁部材の破砕にタンピング材料が及ぼす影響

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 阪本 良 正会員 佐々木 加津也

### 1. はじめに

近年、高度経済成長期に建設された多数の高層鉄筋コンクリート(RC)建物が耐用年数をむかえることから、これらのRC建物の解体需要が今後益々高まると考えられる。高層RC建物を安全かつ合理的に解体する工法として、欧米では発破解体工法が盛んに実施されている。しかし、この工法を我が国のRC建物の解体に適用することは、火薬類取締法による規制等のために容易ではないと考える。一方、これらの規制を受けない放電衝撃破砕工法が開発されている。放電衝撃発生装置は、**図-1**に示すように装置内のコンデンサに一時的に充電した高電圧エネルギーを極めて短時間に放電し、放電カートリッジ内の特殊な液体を燃焼させることにより爆薬の爆発に近い大きな膨張力を発生させるものである<sup>1)</sup>。そこで本研究では、放電衝撃破砕工法によるRC構造物の解体の可能性を調べるため、基礎的な研究として、当装置を用いたRC壁部材の破砕実験を行った。

### 2. RC 壁試験体の放電破砕実験

**図-2**に実験で用いるRC壁試験体の概要(断面形状、寸法および配筋状況)を示す。鉄筋には直径6mmの異形鉄筋(SD295)を使用した。鉄筋の降伏強度は316MPaであり、コンクリートの圧縮強度は32.0MPaであった。**写真-1**に本実験で使用した放電衝撃発生装置を示す。放電衝撃により発生する破砕力は使用する放電カートリッジの容量に依存する。本実験では、**写真-1(b)**に示すように容量が異なる3種類の放電カートリッジ(2cc, 12cc および 25cc)を使用した。放電破砕実験ではRC壁の中央部にあけた装填孔に放電カートリッジを設置して、**写真-2**に示す各種のタンピング材料(砂、樹脂系材料ならびに水硬性急結モルタル)を充填した。**写真-3**に放電カートリッジのRC壁への設置状況を示す。**表-1**に放電カートリッジの容量ならびにタンピング材料を実験パラメータとする本実験ケースの一覧を示す。各実験ケースにおける実験回数は、再現性を検討するためにWC25Mの実験ケースで3回実験を行った以外は1回とした。

### 3. 実験結果および考察

**表-2**に放電破砕実験で得られたRC壁試験体の破壊状況を示す。容量2ccの放電カートリッジを用いた砂と水硬性急結モルタルをタンピング材料に用いた実験ケースWC02SやWC02Mでは、放電カートリッジを挿入した穿孔から放電衝撃により生じた高圧の膨張圧が噴き出す鉄砲現象がみられ、RC壁試験体はほぼ無損傷の状態であった。また、同様に樹脂系材料をタンピング材に用いたWC12Rでも鉄砲現象が生じた。一方、容量12ccあるいは25ccのカートリッジを用いた砂と水硬性急結モルタルをタンピング材料とした実験では、コンクリートが破砕され両面部分に漏斗状の破砕が生じた。容量2ccの場合に鉄砲現象が生じた理由としては、カートリッジを設置するための穿孔径が12mmと小さかったために、砂や水硬性急結モルタルが十分に充填されなかったことが原因と考えられる。これらの結果から、放電衝撃破砕工法を用いてRC壁試験体を破砕する場合、放電により生じる高圧の膨張圧力を穿孔内に一定時間保持するためにタンピング材料の選定は非常に重要であり、砂や水硬性急結モルタルが優れていると考える。

### 4. まとめ

- (1) 放電衝撃破砕工法を用いてRC壁部材の破砕を行うことができた。
- (2) 放電衝撃破砕工法を用いてRC壁部材の破砕を行う場合、タンピング材料としては砂や水硬性急結モルタルが優れていることがわかった。ただし、削孔径が小さい場合には、砂や水硬性急結モルタルを用いても十分な破砕効果が得られない場合もあることがわかった。

キーワード 放電衝撃破砕, 鉄筋コンクリート壁, 発破解体, タンピング

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:046-846-3810 E-mail : em49051@nda.ac.jp

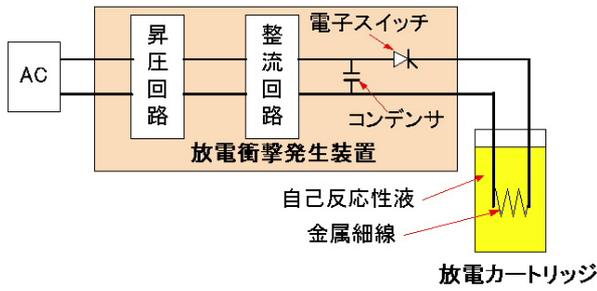


図-1 放電衝撃発生装置の原理

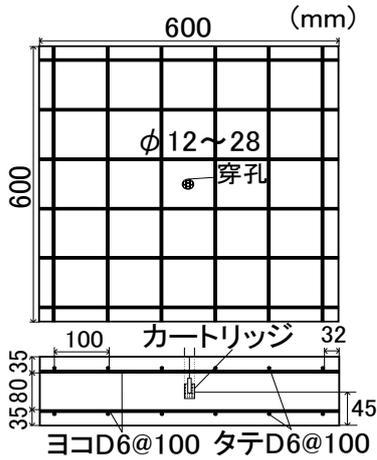


図-2 RC 壁試験体



(a) 放電衝撃発生装置 (b) カートリッジ

写真-1 放電衝撃破砕システム



(a)樹脂 (b) 砂 (c) 水硬性急結モルタル

写真-2 各種タンピング材料の混入状況



写真-3 放電カートリッジの RC 壁への設置状況

表-1 放電衝撃破砕実験ケース一覧

番号	試験体名	容量(cc)	タンピング材	回数
1	WC02S	2cc	砂	1
2	WC02M		水硬性急結モルタル	1
3	WC12S	12cc	砂	1
4	WC12M		水硬性急結モルタル	1
5	WC25R	25cc	樹脂	1
6	WC25M		水硬性急結モルタル	3

表-2 破砕形状の比較

試験体名	破砕形状	直径 (cm)	深さ (mm)	破砕重量 (kg)	備考
WC02S		0	0	0	鉄砲現象
WC02M		0	0	0	鉄砲現象
WC12S		22.2	40.0	1.20	—
WC12M		17.5	35.2	1.26	硬化 30分 / 25℃
WC12R		0	0	0	鉄砲現象
WC25M		17.4	45.2	1.74	重量平均 1.97 重量分散 0.42
WC25M		19.1	42.5	2.84	
WC25M		16.5	40.4	1.34	

参考文献

- 1) 佐々木加津也, 阪本良ほか, 放電衝撃破砕工法の破砕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