

放電衝撃破碎における埋込式カートリッジを用いた亀裂制御工法の開発

Development of crack control technique using embedding cartridge in wire discharge crushing method

熊本高専 ○村山 浩一, (B)平岡 謙人, (B)田川 恭平, (B)竹井 祐樹, 西 雅俊

National Institute of Technology, Kumamoto College, °Koichi Murayama, Kento Hiraoka, Kyohei Tagawa, Yuki Takei, Masatoshi Nishi

E-mail: murayama.koichi@kumamoto-nct.ac.jp

現在、コンクリート構造物や岩盤、岩石等を破碎する際には、主に火薬や重機を用いた工法が用いられている。しかし、火薬はその危険性から取り扱いが難しい上に法的な規制が厳しく、重機はコストが高く、作業空間の制限や破碎の作業時間が長い、という欠点があることから、それらに変わる新たな破碎工法が研究されている。

細線放電を用いた衝撃破碎はそうした新たな工法の一つで、瞬間的に高電圧、大電流を金属細線に印加することにより熔融・気化させ、その際に生じる衝撃波と圧力を用いて破碎をおこなうもので、火薬や重機に比べて安全性やコストの面で利点がある。

本研究では、この細線放電による衝撃破碎工法において、単に破碎対象物を破碎するだけでなく、意図した方向に亀裂を生じさせ、選択的、部分的な破碎がおこなえる手法を考案し、その検証実験をおこなったので報告する。

図1に本実験での回路図を示す。4 μ Fのコンデンサを高電圧電源で20kV程度まで充電し、ソレノイドスイッチを動作させることで金属細線に放電し、破碎対象物を破碎する。

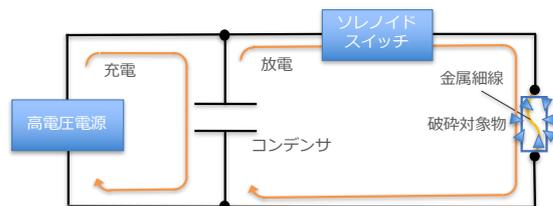


Fig. 1 Circuit diagram of experimental setup

図2に今回の実験で用いた試験片を示す。破碎対象物として、厚さ85mm、縦180mm、横240mmのスラブ状モルタル試験片を用い、亀裂を制御するために、くさび形状の空洞を有した直径50mm、高さ60mmの円柱状モルタル製カートリッジを破碎対象物に埋め込み、速乾性グラウド剤で隙間と上部を埋めて破碎をおこなった。

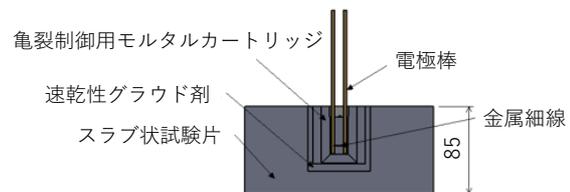


Fig. 2 Schematic of test piece

図3に破碎後の試験片の様子を示す。放電により瞬間的に熔融、気化した金属細線から発生した衝撃波が、埋め込んだカートリッジのくさび形状の空洞に集中することで、その部分から亀裂が生じ、その後、金属細線の体積膨張による圧力によって亀裂が進展することで、意図した方向に亀裂を制御して破碎することが可能であることを確認することができた。



Fig. 3 Experimental result of test piece