

レーザによるコンクリート切断研究

浜崎 正信* Masanobu Hamasaki
永田 重幸* Shigeyuki Nagata

勝村 宗英* Munehide Katsumura
吉田 弘** Hiroshi Yoshida

山内 次郎*** Jiro Yamanouchi
能見 正信**** Masanobu Nohmi

寿命の尽きた原子炉を、安全確実に解体する工法の研究開発が、現在各方面で進められている。当社原子力室においても、コンクリート壁の解体にレーザの適用を提案し、四国工業技術試験所に設備してある5 kWCO₂レーザ装置を使用して共同研究を行った。

今回の研究は、コンクリート切断についての基礎的な資料を得るための研究であり、以下にモルタル切断を中心として、その結果を報告する。

1 レーザ装置

実験に使用した5 kWCO₂レーザ装置の概要を Fig.1 に示す。この装置は、発振器の放電管を駆動するDC電源盤・発振器内に封入するレーザガスボンベ・封入ガス冷却のためのチラー装置とクーリングタワー・封入ガス

の強制循環用インペラ付電動機とインバータ（電動機回転数制御）・全体制御用の操作盤・発振器本体及び加工室から成っている。

発振器の出力鏡から放出されたレーザ光は、ベンドミラーで90°方向変更した後、加工ヘッド部のKCIレンズで集光し、加工テーブル上の供試体にエネルギー密度の高い熱源を与え、供試体を切断する。

2 モルタル切断実験

コンクリート切断に先立ち、最適な切断条件を得るため、モルタルを用いて予備実験を行った。

モルタル供試体は標準配合とし、その形状は直方体とくさび型の2種類とした。

(1)実験方法

モルタルの切断厚さは、レーザ出力、使用するKCIレンズの焦点距離と焦点位置、切断速度などによって大きく変化する。

そこで、最適切断条件を得るために、これらの条件をいろいろと組み合わせて実験を行った。

レーザによる切断では、切断中にドロスがたまって切断能力を低下させるおそれがあるので、O₂ガスをアシストガスとして使用した。

Photo 1 にモルタル切断の状況を、また Photo 2 にその切断例を示す。

(2)実験結果

Fig.2 はレーザ出力を5 kW、3 kW及び1 kWと変化した場合の、切断速度と切断板厚との関係を求めたも

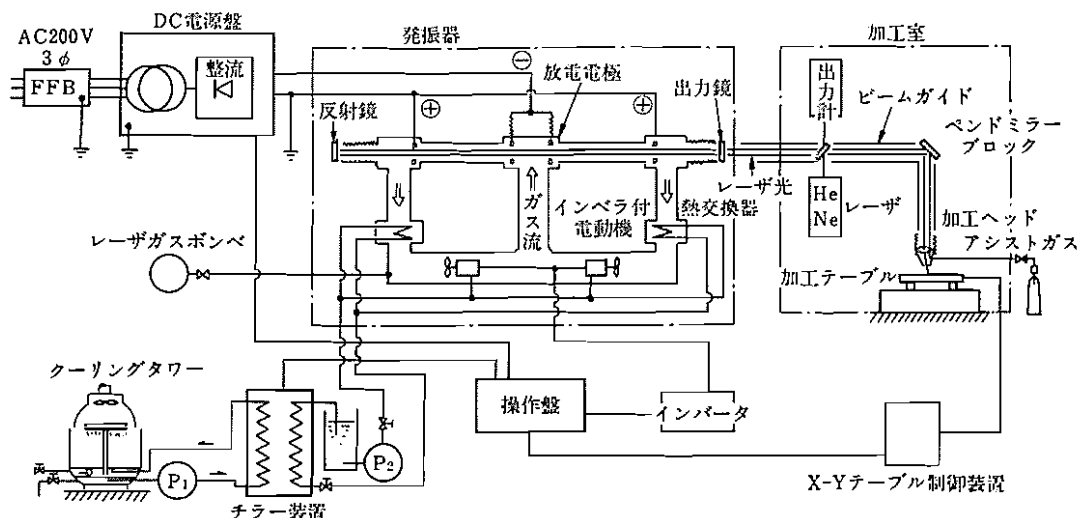


Fig.1 5 KW CO₂レーザ装置

- * 工業技術院四国工業技術試験所
- ** 技術研究部副部長
- *** 技術研究部原子力室課長
- **** 技術研究部原子力室係長

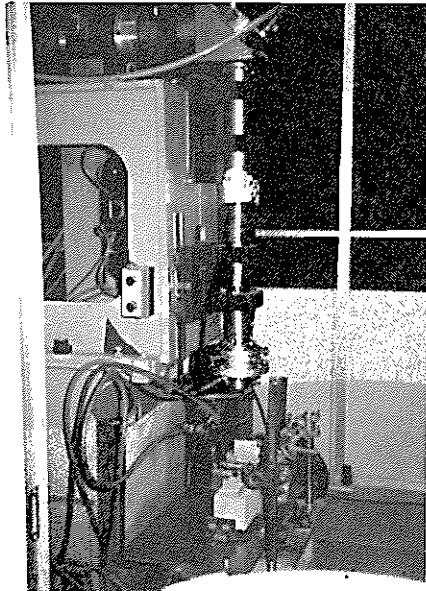


Photo 1 モルタル切断の状況



Photo 2 モルタル切断例

のである。

当然のことながら、レーザー出力が大きくなり、切断速度が遅くなるほど切断板厚は厚くなっている。

レーザー出力 5 kw では、切断速度 10cm/min の条件で、50mm の板厚のモルタルが切断できることがわかる。

3 コンクリート切断実験

コンクリートの供試体は、四国工業技術試験所内にあった板厚 60mm の無筋及び鉄筋 (φ 6 mm) コンクリートの平板を使用した。これらはブロック塀の基礎として使用されていたもので、その配合・強度などは不明である。

これらの平板は、レーザー出力 5 kw、切断速度 10cm/min の条件で切断できたことから、少なくともコンクリ

ートもモルタルと同程度の板厚は切断可能と考えられた。

Photo 3 にその切断例を示す。

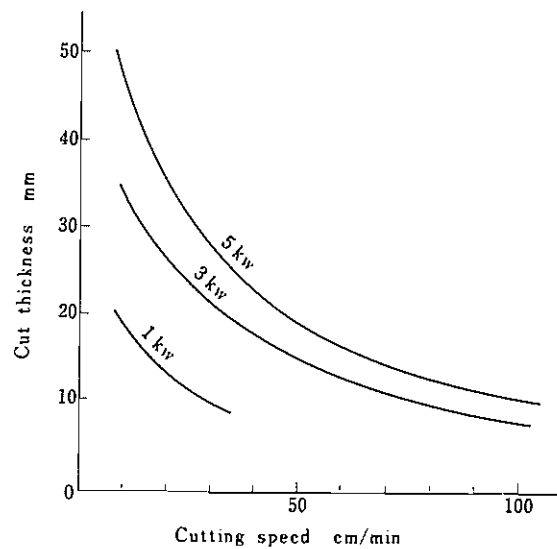


Fig.2 レーザ出力・切断速度・切断板厚の関係 (モルタル)



Photo 3 多くのコンクリート切断例

4 おわりに

実際の対象とする放射化されたコンクリート壁は、厚さ 1 m 程度で太径の鉄筋が配置されている。

そこで今後は、レーザー出力アップ化でのコンクリート切断実験、太径の鉄筋が配置してある鉄筋コンクリートの切断実験、くさびや静的破砕剤などを用いた他工法との併用による解体工法の研究などを行う予定である。