

ヨーロッパにおける  
ワイヤーソーによる金属乾式切断事情

2016年5月

弊社の開発した金属切断用ワイヤーと、ヨーロッパにおいて原子炉廃炉工事に使用されている金属切断用ワイヤーの切断能力を比較した。

## ■ ヨーロッパの切断技術との比較

弊社は、「ダイヤモンドワイヤーソーによる金属及びそれを含む金属構造物切断」を目指し、独自の切断技術を開発してきた。この度、原子炉の廃炉を含む多くの切断工事で既に実績のあるヨーロッパのワイヤーソー市場について、現地メーカーと直接情報交換を行った結果、弊社の技術開発レベルと廃炉技術で先端を行くヨーロッパの現状を比較して、今後の方向性を決定する上での重要な情報を得ることができた。

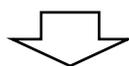
## ■ ダイヤモンドワイヤーソー技術の現状/ヨーロッパ

金属切断用 ワイヤー仕様	ビーズタイプ	電着 (Electroplated wire)が主流 真空ろう付けは、一部のみ
	ビーズ径	Φ10~11mm
	ビーズ数	約45~53ビーズ/m
	ビーズ形状	幅6mm程度の円筒形 (従来からの形状)

金属切断の条件	ワイヤー走行速度	・湿式: 18~22m/s ・乾式: 15m/s ※ただし、乾式切断では切断効率が大きく低下する
	ワイヤーの温度管理	・切断時にワイヤーの温度管理を行う ※乾式切断では、ワイヤーの温度上昇が大きい為、 大型構造物等の切断には注意が必要

### 《各メーカーからの情報》

- ヨーロッパでは、既に原子炉の廃炉工事が進んでおり、多くの切断解体工事において、ダイヤモンドワイヤーソー切断工法が利用されている。
- 現在も、産官学共同で研究開発が進んでいる。



どのメーカーも、原子炉廃炉作業において、金属切断用ダイヤモンドワイヤーソーの開発を研究開発のメインに位置付けており、弊社のワイヤーソー技術にも大きな反響があった。

## ■ 切断装置、工法の開発

ヨーロッパの最新のワイヤーソー装置及び工法の進歩は、日本国内での施工法とは比較にならない程、進化していると思われる。

そこで、今後はコンクリート切断、金属切断のいずれにおいても、積極的にヨーロッパメーカーと技術交流を図り、ダイヤモンドワイヤーソーの国内市場での用途拡大を図っていく。

### 《参考例》

#### メリット

##### ① 装置のコンパクト化

旧来のような「油圧モーター駆動」から、「電動モーター」へ急速に移行している

- ・油圧ユニットがないことにより、装置のコンパクト化が実現
- ・モーター出力は、最高20kw程度まで

##### ② 電動モーターにより、ワイヤー走行速度が可変

- ・切断対象物ごとの最適な切断条件を設定できる
- ・低速からワイヤー走行できるので安全である

##### ③ ワイヤーセットの時間短縮の為に補助プーリー等の付属装置が充実している

- ・ワイヤーソーにより、多種多様な切断が可能
- ・弊社の乾式切断ワイヤーソーを使用すれば、壁、床、柱などの乾式高速切断が可能

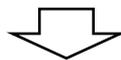
##### ④ 切断条件が数値で表示されるので、操作運転が容易である

#### 技術不足点

##### ① 電動モーター使用の知識及び技術不足

⇒ 電動モーターの利点を生かしていない (制御方法)

##### ② 金属切断の明確な理論が確立されていない為、装置設計における不備が多い



弊社は、これまで一般的な電動モーター駆動のワイヤーソーにて実証試験を行い、金属切断及びコンクリート切断の両方に適した切断条件を見出してきた。そこで、今後は新しい切断装置を製作することを念頭に、ヨーロッパの装置メーカーとタイアップしていく。

- 装置のハード面: ヨーロッパメーカー担当
- 装置のソフト面: 弊社担当 (モーター制御、テンションコントロール等々の理論設計)

# ダイヤモンドワイヤーソー切断効率比較表

2016年4月現在

金属の種類	ヨーロッパ廃炉用ワイヤー		Volter型ワイヤー	
	切断効率	ワイヤー速度	切断効率	ワイヤー速度
銅（純度99.9%以上）	10cm <sup>3</sup> /分（湿式）	18m/ s	25cm <sup>3</sup> /分（湿式）	8m/ s
アルミ	45cm <sup>3</sup> /分（湿式）	22m/ s	25cm <sup>3</sup> /分（湿式）	8m/ s
SS400（一般構造鋼） 引張強さ:400Mpa以上	16.5cm <sup>3</sup> /分（湿式）	20m/ s	25cm <sup>3</sup> /分（乾式）	12m/ s
SUS304相当品	4.0cm <sup>3</sup> /分（湿式）	20m/ s		
SUS304			10cm <sup>3</sup> /分（乾式）	9m/ s
炭素鋼（S45C程度）	10cm <sup>3</sup> /分（湿式）	20m/ s		
炭素鋼（S35C焼入れ）			25cm <sup>3</sup> /分（乾式）	15m/ s
Alloy690細管 – 1000本 （φ22mm,肉厚1.3mm）	データなし		14cm <sup>3</sup> /分（乾式）	15m/ s
CrMo鋼	データなし		12cm <sup>3</sup> /分（乾式）	9m/ s

## 《特記事項》

- ヨーロッパ廃炉用ワイヤーでは、湿式切断で能力を検討している。  
※ 弊社Volter型ワイヤーは乾式切断であり、ワイヤー冷却も行わない。
- ワイヤー速度は、ヨーロッパ廃炉用ワイヤーの方が速い（18～20m/s）  
※ ヨーロッパの他メーカーで22mを推奨しているが、乾式切断では、ワイヤー及び被切削材の過熱問題で非現実的なのか、廃炉工事で使用されていない。
- ワイヤー寿命については、明確な回答なし  
※ 銅については、ヨーロッパ廃炉用ワイヤーは、180cm<sup>3</sup>/mでワイヤー負荷が増大し、切断中止とのこと。  
⇒弊社Volter型ワイヤーは、400cm<sup>3</sup>/m以上切断しても異常なし。