

# ダイヤモンドワイヤーソーによるタービンローター切断

## ■ 切断物概要

切断対象物	原子力発電所低圧蒸気タービンローター	
概略寸法	ローター全長	10m以上
	切断部ローター径	φ637mm (最大ローター径:φ1019mm)
ローター材質	Ni-Cr-Mo-V鍛鋼 (引張強度 $\geq$ 700MPa)	



本タービンローターは、現在、国内で廃炉が計画されている原子力発電設備の中でも、大型サイズのものであり、高い機械的強度を有している。  
特に、引張強度は最低でも700MPa以上を要求されており、これを、従来のワイヤーソー切断技術で切断することは困難であると思われていた。  
実際、国内外におけるタービンローター切断の実績は、これまでに数件しかなく、その中でも、本タービンローターは、最大級のものである。

## ■ 切断施工目標

### 1. 切断時間

- ・ 実切断時間を、5時間以内とする。
  - 原子力発電所構内での施工であるため、できるだけ短時間とする。

### 2. 切断施工場所

- ・ 保管場所での切断工事とする。
  - タービンローター切断時に、大型重機(クレーン等)を使用することは避ける。⇒コスト削減

### 3. 作業員の安全性確保

- ・ 安全性の高いワイヤーソー切断法を開発すること。
  - 従来ワイヤーソーでは、ワイヤーソーの破断事故の危険性があるが、このような事故が起きない切断方法とする。
  - 切断工事全般において、できるだけ、作業員がタービンローターに接近しない工法とする。

### 4. 周囲環境の保全

- ・ 切断粉の拡散防止などに十分注意すること。⇒ 集塵設備の改善

### 5. トータルコスト削減

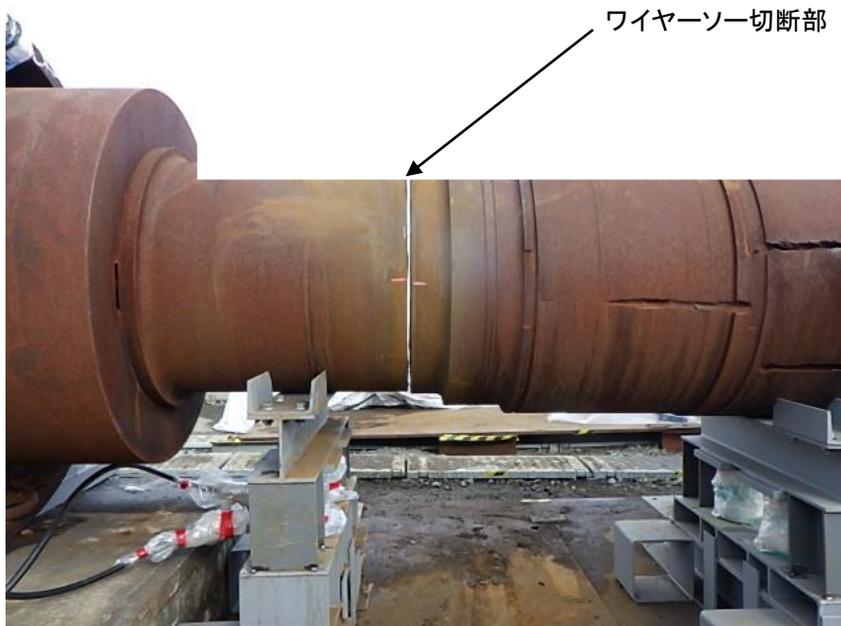
- ・ 上記1~4の目標を達成する為のトータルコスト(設備費、ランニングコスト)を、できるだけ削減すること。



本切断工事は、発電所内にある大型金属構造物の減容化処理プロセスの起点工事であり、大型金属構造物の減容化及びクリアランス運用における、コスト低減のキーテクノロジーである。

- ⇒ 特に、原子炉の廃炉工程では、放射能汚染が懸念される大型発電設備等についての低コスト減容技術である。
- ⇒ BWR型、PWR型いずれの原子力発電においても、減容化のコストダウンに有効である。

## ■ 切断ローター



### ● 切断部詳細

切断部ローター径	φ637mm
材質	Ni-Cr-Mo-V鍛鋼 (引張強度 $\geq$ 700MPa)

### ● ローター支持

- ・ 地盤強度: 脆弱地盤
- ・ ローター保管状況: ローター水平度等の保証無し



汎用ローター支持用架台(人員作業のみで設置可能であること)を設置

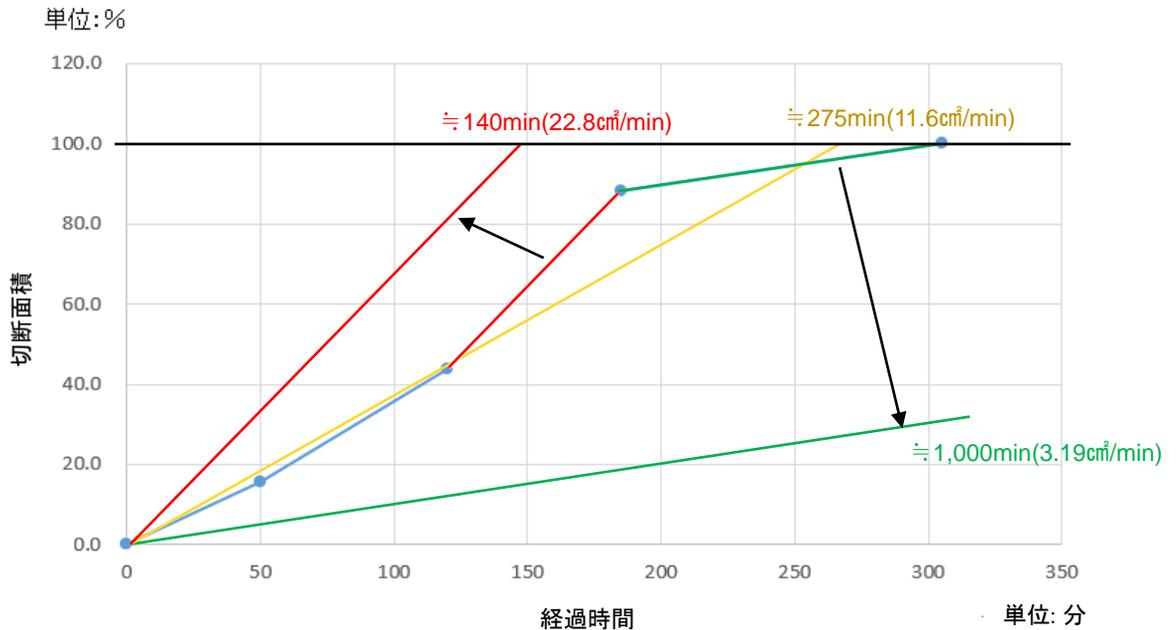
### ● ワイヤソー切断装置及び周辺機器の設置

- ・ いかなる地盤状況であっても、人員作業にて設置可能な装置とする。
- ・ 全ての設備が、容易に移設可能である。

以上の条件を満たす施工方法及び装置を開発し、ワイヤーソーによる切断施工を実施した。

## ■ 切断施工結果

- 1) 実切断時間 : 305分 (5時間5分)
- 2) 平均切断速度: 10.44cm<sup>3</sup>/min



### 切断データ比較

- ① 構外切断試験データ: 切断速度 約16cm<sup>3</sup>/min
  - ② ローター切断速度 最速 ( — ) : 切断速度 22.8cm<sup>3</sup>/min
  - ③ ローター切断速度 中 ( — ) : 切断速度 11.6cm<sup>3</sup>/min
  - ④ ローター切断速度 低速 ( — ) : 切断速度 3.19cm<sup>3</sup>/min
- ※ ①～④いずれも、ワイヤーソー張力 80bar, ワイヤーソー送り速度 7m/s
- ※ ワイヤーソーの張力や送り速度が一定でも、切断速度が大きく異なる原因を解明、理解することが重要である。
- ※ 構外試験の切断対象物: φ350, 材質 SUS, S25Cの複合材⇒タービンローターより切削性は良好

### 考 察

- 切断速度の違いは、ローター支持固定に課題があることが判明しており、この点を改善すれば、本ローター切断は、140分程度で完了できることが判明した。
- 本切断は、ワイヤーソー走行速度を従来切断法の1/2以下の走行速度(7m/s)で行ったが、切断速度は、最高22cm<sup>3</sup>/minを記録していることから、弊社の切断法理論が正しいことが証明できた。
- 廃炉における各種金属構造物及び、コンクリート構造物の機械的切断解体において、ワイヤーソー切断が有効な機械的切断法であることが証明できた。

## ■ 今後の課題

- 1) 大型金属構造物を含む金属構造物を安全確実に減容化し、クリアランス運用できるプロセス技術の完成



- ・各種機械的切断技術による小割技術の進化
  - ⇒ バンドソー、セーバーソー、チップソー等
- ・汎用性が高く、高効率の熱的切断解体技術
- ・低コストで確実な除染技術

- 2) コンクリート構造物の乾式切断技術の確立

現在、弊社の切断工法により、高鋼材率コンクリートの切断技術は確立しており、今後は、実現場での効率的な作業促進の周辺技術確立を目指していく。



- ・高鋼材率コンクリート隔壁、耐圧盤などのプランジカット工法確立
- ・鋼板型枠等を使用した、コンクリート構造物の高効率切断工法の確立
- ・高放射能汚染コンクリート構造物の除染技術の確立

弊社の従来から保有している技術と海外の実績情報を組み合わせることにより、上記課題の早期の実用化を目指す。