



第54回オープンセミナー
技術課題解決促進事業

解体工事で粗断した機器・配管等の レーザー細断方法の調査

令和6年5月29日・30日

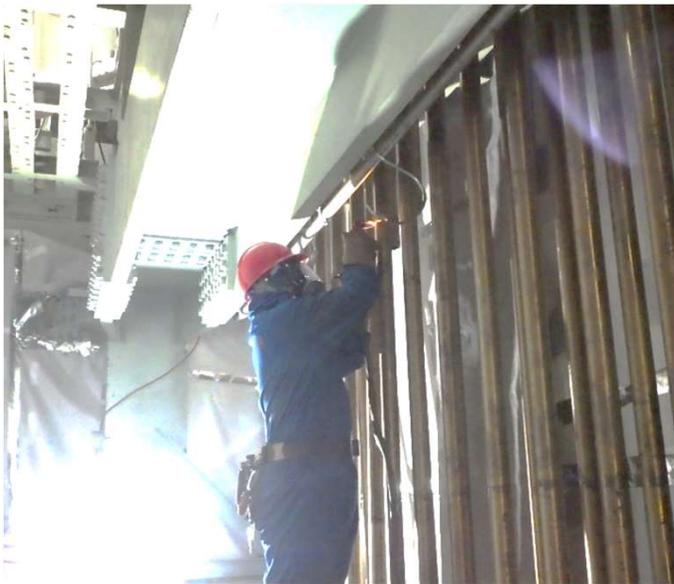
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

新型転換炉原型炉ふげん

廃止措置部 技術実証課 香田 有哉

機器・配管等の解体工事では、設備の設置箇所での粗断作業と環境を整えた作業ハウスで収納容器（メッシュボックス）に入る大きさまで細断を行っている。

細断作業は同一形状、寸法の対象物を多数切断する特徴があり、比較的規格化しやすい作業である。



配管の粗断作業



配管の細断作業

収納容器への収納



建屋内で保管

粗断、細断工法としては、状況に応じて熱的切断工法（主にガス、ガソリン、プラズマ溶断器）、機械的切断工法（主にバンドソー、ディスクグラインダー、セーバーソー）を用いている。一方で、熱的切断工法は切断時の粉じんや切断ドロスが多く、機械的切断工法は、粉じん、切断ドロスの発生は少ないものの、切断速度的には熱的切断工法に劣っているのが現状で、作業の合理化、効率化を図ることが必要である。

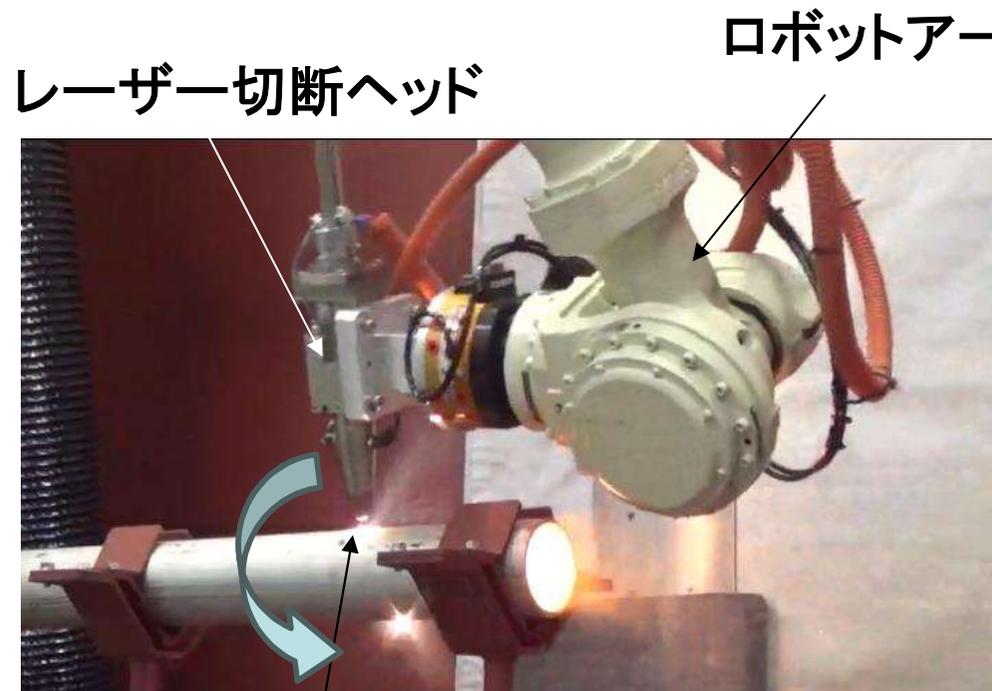


熱的切断工法



機械的切断工法

レーザー切断は高速切断が可能であり、粉じんや二次廃棄物が少ない特徴がある。一方、レーザー作業となるために遠隔操作を行う必要がある。この特徴を活かして解体工事に適用するため、規格化しやすい細断作業を行うため調査する。



ロボットアーム(例)

レーザー切断ヘッド

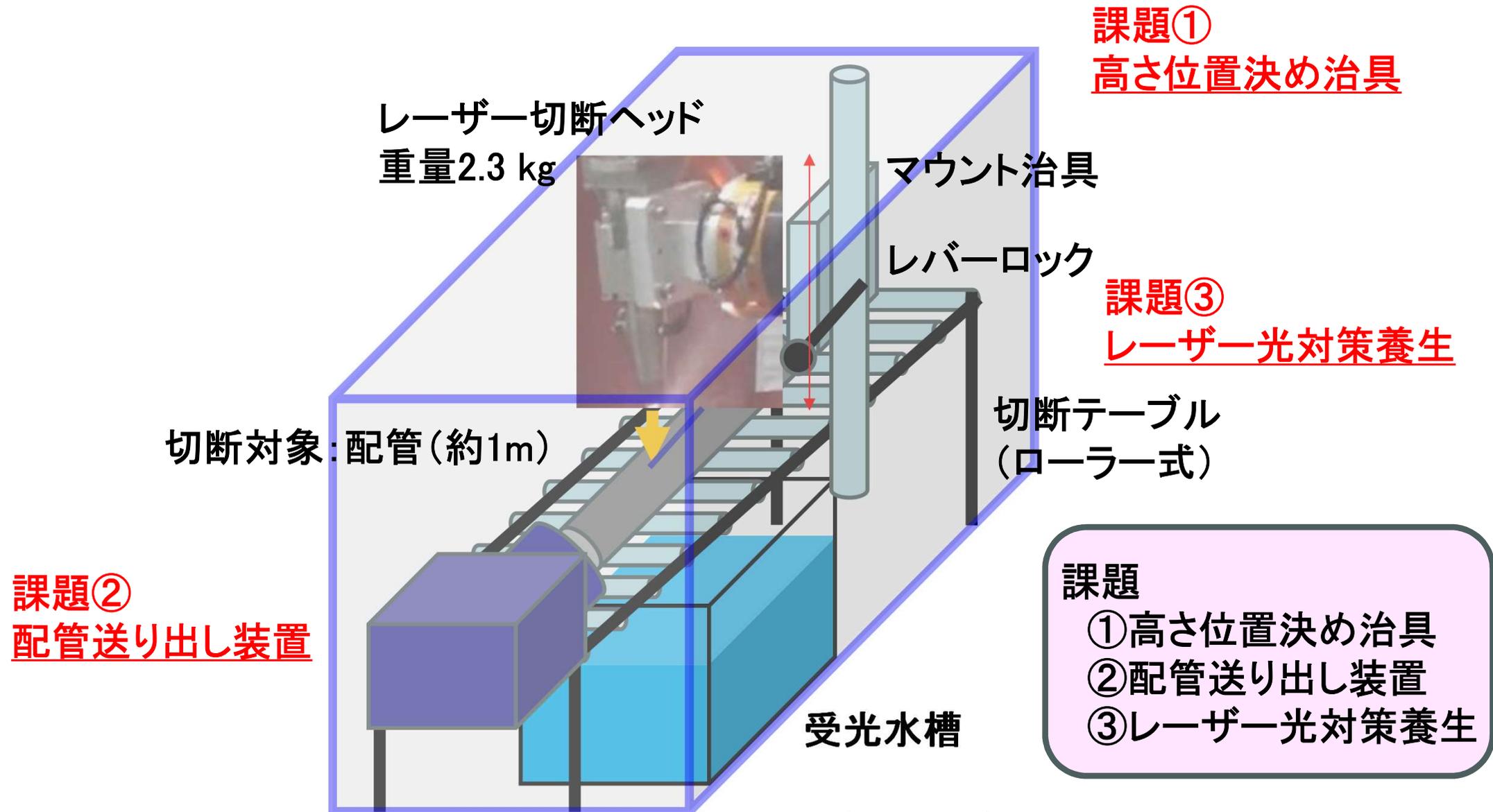
照射点(切断箇所)

レーザー切断



レーザー切断ハウス

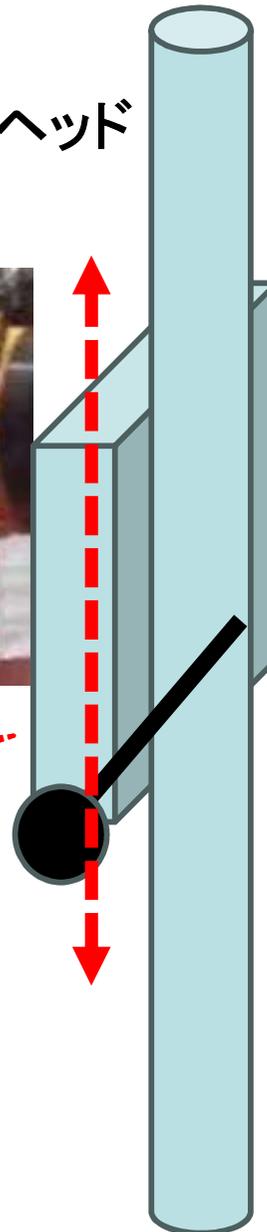
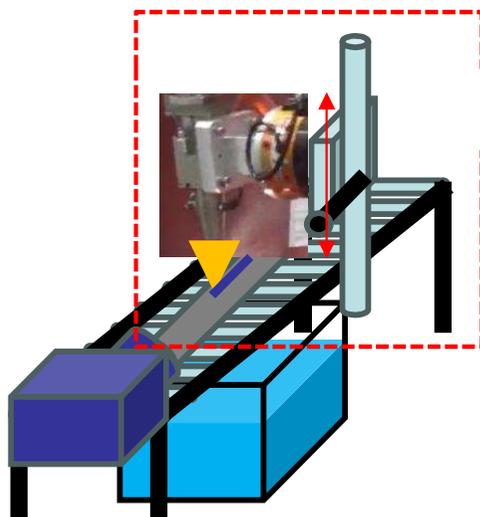
- ・火気養生
- ・遠隔切断
- ・レーザー光対策



最終的にレーザー細断装置は配管のセッティング、レーザー半割り、切断物の取り出しを効率良く行える装置を開発目標とする。

4. 課題① 高さ位置決め治具

レーザー切断ヘッド
重量2.3 kg



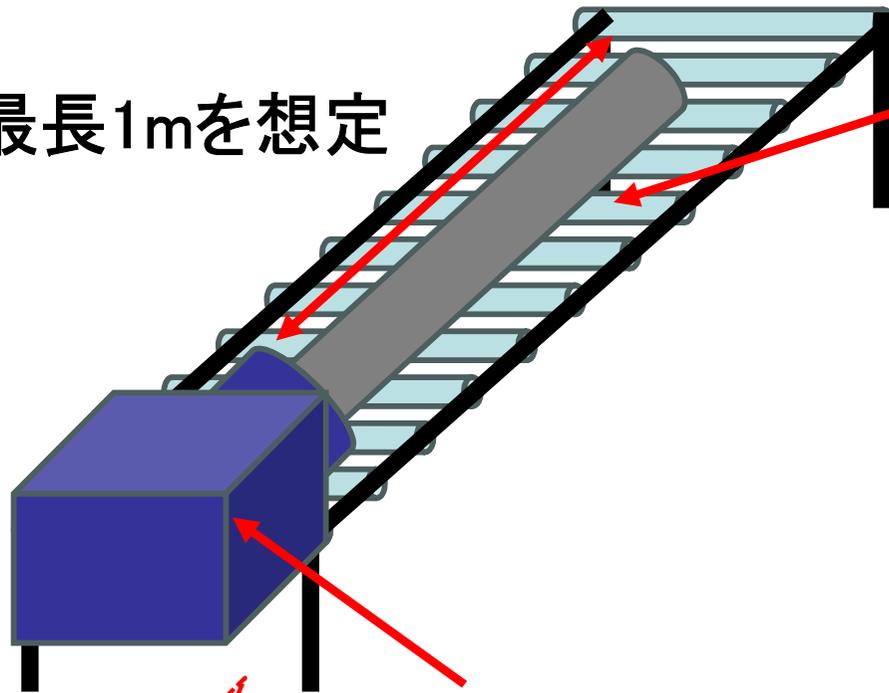
・手動、簡易ロックにより
昇降操作が可能な治具

※ネジ式ハンドル操作による昇降では時間
がかかり不適

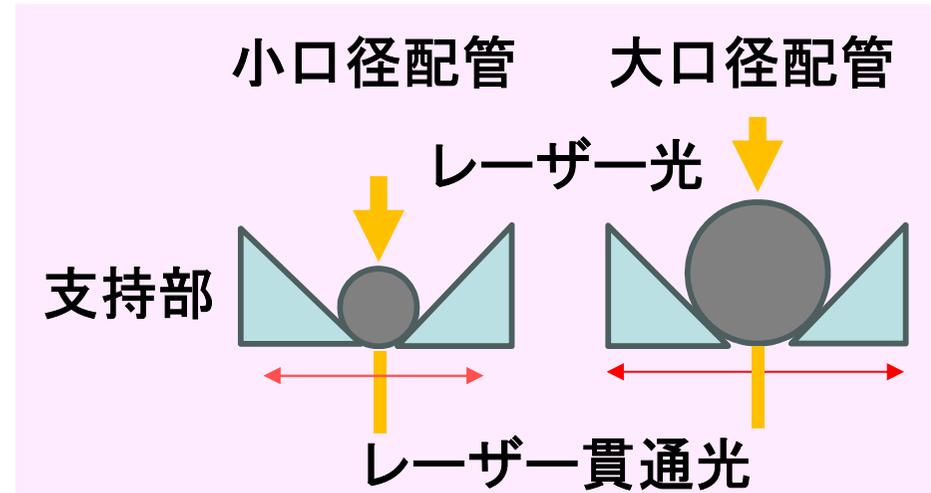
・可動高さは～30cm
(15B配管まで対応)

4. 課題②配管送り出し装置

・配管は最長1mを想定



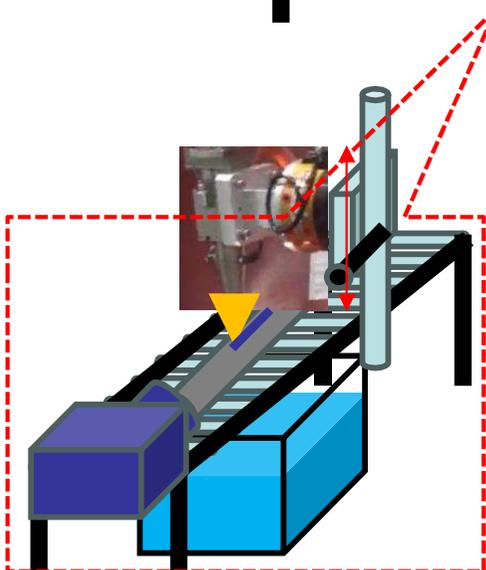
・切断対象配管の支持部の開発が必要



・送り出し長さ1mの機能を持つ装置

※支持部は長さを可変とし、下点はレーザー貫通光を通すため開放状態

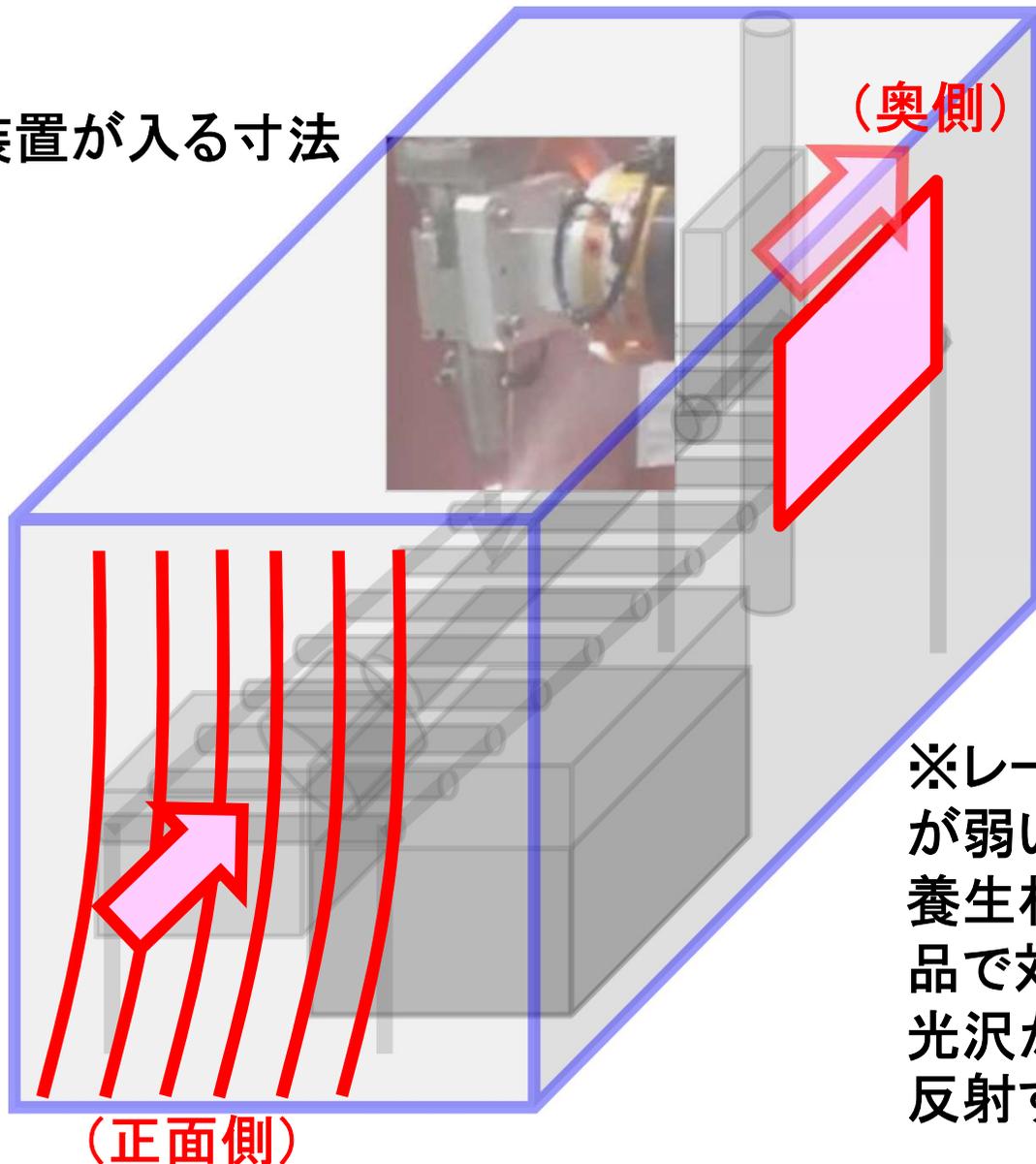
・切断テーブル(ローラー式)は配管の荷重に耐えること(100kg程度を想定)



レーザー細断時のレーザー光が周囲に漏れ出ないようにするための養生を設置する。

・レーザー細断装置が入る寸法

・切断対象(配管)をセッティングしやすい、かつ、切断時に漏れ光を出さない出し入れ箇所
(正面側/奥側)



・高さ位置決め治具の操作及び観察窓

※レーザー光対策はエネルギーが弱い散乱光の対策とする。養生材質はスパッタシート相当品で対応可能。光沢がある金属はレーザー光を反射するので不適。

- ・装置全体の仕様として、可能な限り人的な運搬が可能な重量(セパレート式可)

- ・切断対象(配管)のセッティング、高さ位置決め治具の操作、切断、切断物の取り出しを繰り返し行う作業性

※調査、設計に必要な設備等の詳細は別途指定する



上記を踏まえた装置の調査・設計を実施

ご清聴ありがとうございました。