

# 1. 簡易遠隔操縦装置（ロボQS）の高度化について

九州地方整備局 九州技術事務所

技術活用・人材育成課長 福川 雅章

技術活用・人材育成課 ○岡島 朝治

## 1. はじめに

九州技術事務所では、災害現場において汎用タイプのバックホウ運転席に電動式アクチュエーター等の装置を取付けることにより、バックホウの遠隔操縦が可能となる簡易遠隔操縦装置（以下「ロボQS」という）を保有している。



ロボQSは、法面崩壊など二次災害の恐れがあり有人施工が困難な場所での応急復旧作業等での使用を想定しているが、対応しているのは汎用バックホウの走行操作とブーム、アーム、旋回を含めたバケット操作であり、ブレーカーやつかみ機等のアタッチメントの操作には対応していなかった。

### ●アタッチメントの種類



今回はロボQSの適用範囲拡大を図るため、あらたにアタッチメント操作機能の追加を行った。併せて、緊急性が必要とされる災害現場においてアタッチメントの操作も含めた遠隔操縦による作業効率を低下させないための補助装置の開発をおこなった。

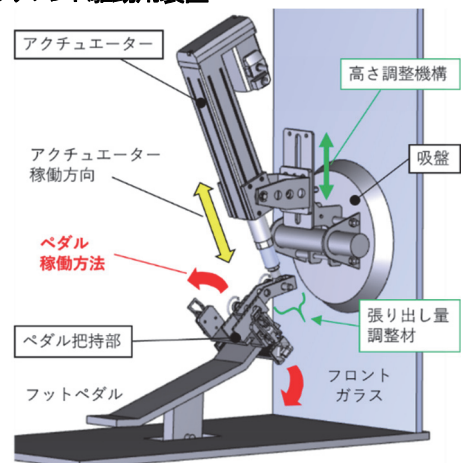
## 2. アタッチメント駆動用装置の開発

アタッチメントの遠隔操作を可能とするには、走行用レバーの左右にあるアタッチメント用フットペダルを操作するための駆動用装置の開発が必要であった。



駆動用装置の構造はフットペダルのつま先側先端を把持する方式とし、そこにアクチュエーターを連結し、シリンダを伸縮させることによりフットペダルを前後に稼働させる機構とした。

### ●アタッチメント駆動用装置



装置の固定には特殊な工具類を使用したり、加工、穴開け、部品の取り外しなどの手間を要しないことを念頭に検討した結果、バックホウ操縦席のフロントガラスに吸盤を取り付け、アクチュエーターを連結させ

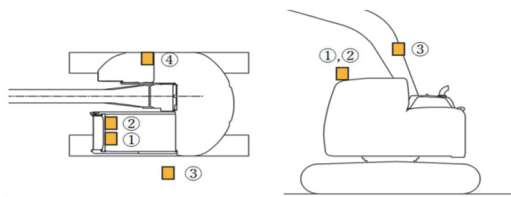
る方式とした。ペダルの厚さや運転席の形状にあわせて装置の連結部をある程度自由に調整できる構造とし、幅広い機種への取付を可能とした。

### 3. 遠隔操縦の作業効率向上のための装置開発

予てより課題となっていた、搭乗操縦との違いによる遠隔操縦時の作業効率の低下をできるだけ抑制することを目的に、遠隔操縦者へ視覚・音声情報を補足するためのカメラ・音声装置や、実際の操縦席を模した操縦席型操作器を試作した。

カメラ装置は、走行、掘削、つかみ、破碎の作業別に検討を行い、以下に示す4視点のカメラによる映像取得が効果的であると考え、これらのカメラが設置可能な架台を製作した。オペレーターの好みにより作業視野をある程度自由に変更できるよう、カメラの位置を調整することが可能な構造とした。

#### ●4視点カメラの設置位置とその映像

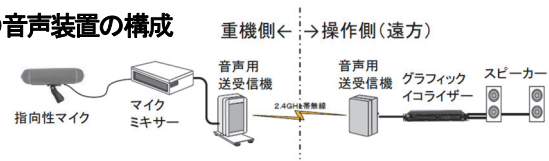


カメラNo	カメラ用途(視野)
①	作業範囲視野
②	左右クローラー先端認識及び前方地表面視野
③	走行用鳥瞰視野
④	作業対象物の高さ方向認識



音声装置は状況把握の補助として、重機の作業音をリアルタイムに取得することができるよう、重機側に集音マイクを、遠隔操縦者側にスピーカーを設置した。また、その間にグラフィックイコライザーを介し、発生音源(周波数)別に音量調整することで不要な騒音(エンジン音等)を除去できるようにした。

#### ●音声装置の構成



操縦席型操作器は、いわば実際の操縦席を模した遠隔操縦用リモコンといったものであり、実機搭乗時と同じ感覚で遠隔操作できる装置として試作した。

#### ●操縦席型操作器

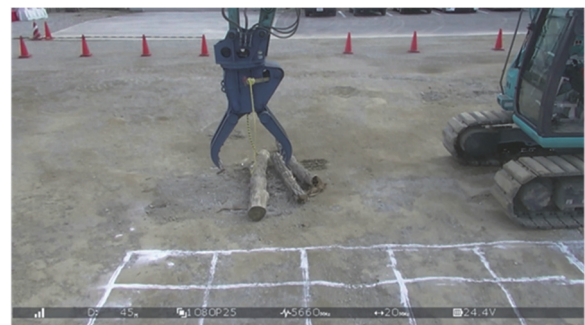


これらの試作機を用いて実際にバックホウの遠隔操縦を行い、オペレーターへヒアリングしたところ、いずれも有効であるとの意見が多かった。

### 4. おわりに

遠隔操縦の作業効率向上の検討に関し、カメラ搭載ドローンを用いた自由な視点を確保する方法も検討し、重機の真横からの視点が特に有効であることが判明した。

#### ●ドローンによる重機の真横からの視点



しかし、実際の災害復旧現場へのドローンの導入は敷居が高いため、今後はドローン以外の方法で自由な視点を確保し、バックホウの遠隔操縦を補佐することができる装置について検討を予定している。