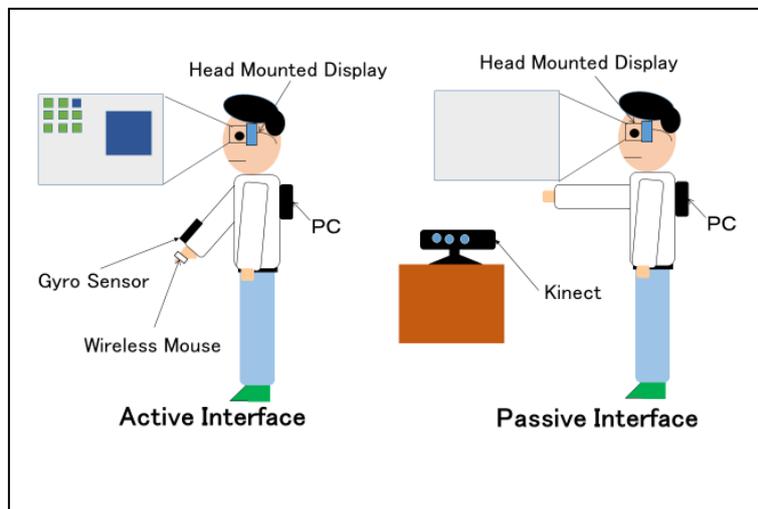


## 「複合現実感技術に基づく工場内作業支援システムの基盤技術に関する研究」

Operation Support System for Factory works based on Mixed Reality

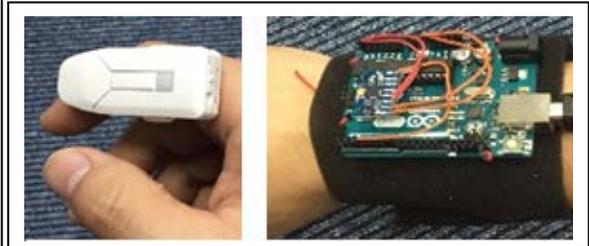
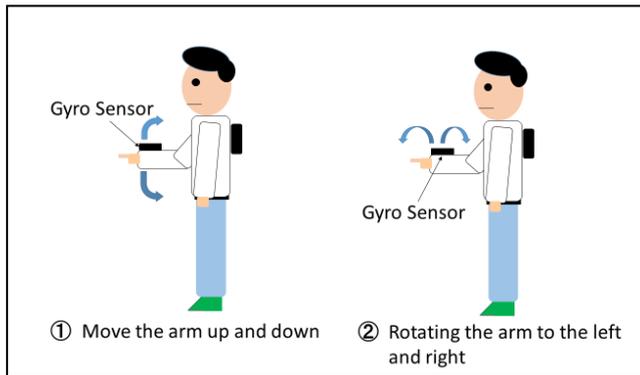
中山 万希志(NAKAYAMA Makishi)

本テーマでは、手・腕に動作的に制約がある状態で、かつ聞き取りや発話が困難な状況にある方、音を認識しにくい状況にある方に対して、計測・制御・システムのアプローチにより機械のオペレーション支援と機械・人とのコミュニケーション支援が可能なシステムを構築するための基盤技術を開発することを目的として取り組みを行った。



オペレーション支援とは、人のモーションを検出する小型ワイヤレスマウスやジャイロ・加速度センサーを用いて、スマートフォンやタブレットPCなどの操作を支援することを意味し、コミュニケーション支援は、ヘッドマウントディスプレイ（以降HMD）とプロジェクターを融合させ、ユーザが相手に位置情報を伝達することと、音源の空間位置情報が検出された場合に、その方向をHMDに提示し、効率的にユーザに伝達することを意味する。

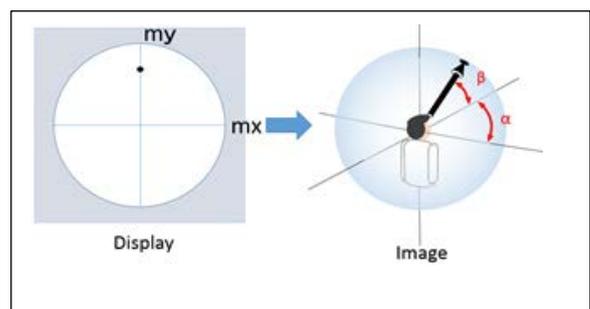
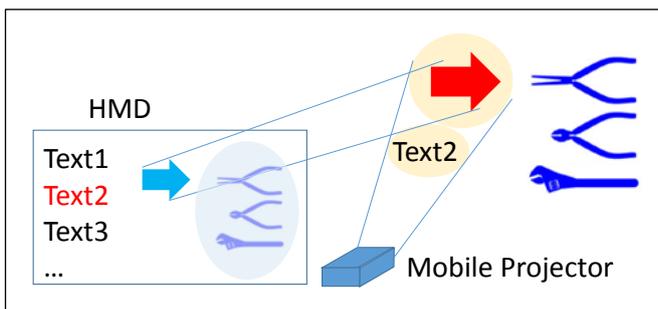
オペレーション支援機能では、指の動作と手首の回転が可能な場合、たとえば工場内で左手に部品をもちながら、右手にドライバーを持ち作業しているような状況で、作業を中断しているときは、親指だけではなく、手首の回転ができる。このように指と手首の回転が利用できる場合に手首の前後・左右の回転を使い、HMD上のマトリクス状の選択肢から、親指による小型ワイヤレスマウスのクリックによりその選択を行うことでこの機能を実現した。操作状況を確認するためにはディスプレイ機能が必要であり、両手がふさがっているなどの制約があるために、HMDによりこの機能を持たせている。



コミュニケーション支援機能では、位置情報を相手に伝え共有する機能と音の発信源の発信方向をユーザに伝える機能を実現した。

位置情報伝達機能は、通常手や腕で指し示す行為を、複合現実感技術に基づき HMD とモバイルプロジェクターにより支援する技術を実現した。まず HMD 上のスクリーンのエリア内の指示したい物体にCGの矢印を小型ワイヤレスマウスを移動させて指示し、クリックした瞬間に実体に投影するプロジェクターに矢印を投影し、HMD 上の画面内位置とモバイルプロジェクター内の画面位置のずれを実体に投影している矢印をみながらアジャストさせ物体を指示するものである。

発信源伝達機能は、音の発信源の3次元方向（ヨー、ピッチ、ロール角度）がわかっている場合に、できるだけユーザが把握しやすい2次元画面上への表示方法を考案し、HMD に表示するようにした。



これらの機能のプロトタイプを構築し、実証実験を行ったところ、その有効性が確認できた。