

NCフライス盤のレトロフィット

工学部 機械工学科 精密工学研究室

学生H(B4) 学生J(B4) (指導教員 井原 之敏教授)

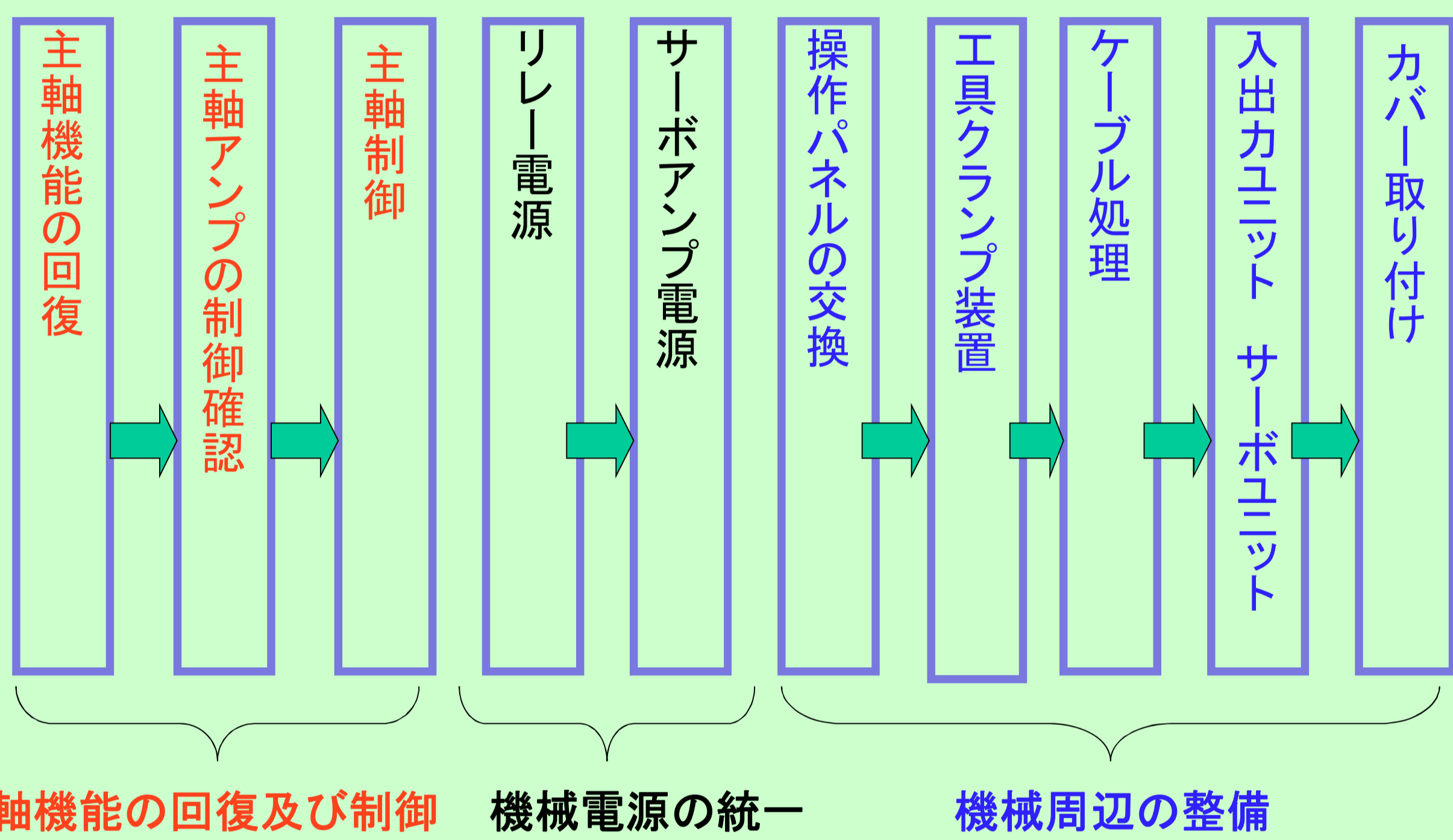
研究目的

1990年に購入した、榎本工業製NCフライス盤のNCではメモリが少ないために複雑な形状の加工が行えない。そこで、イーサネットを利用できる最新のFANUC製NCに取り替えることが目的である。

本研究では、スピンドルは回転しない状態であり、機械本体とFANUC製サーボアンプの電源が統一されておらず、両方に電源を入れる必要があった。さらに、機械本体のカバーは外されており、クーラントや切り屑の飛散を防ぐスプラッシュガードに関しては破棄されていた。研究当初、これらの要因により研究対象機である榎本工業製CNC5500はNCフライス盤としての機能を失っていた。本研究ではこれらの課題改善を目的として作業を行った。

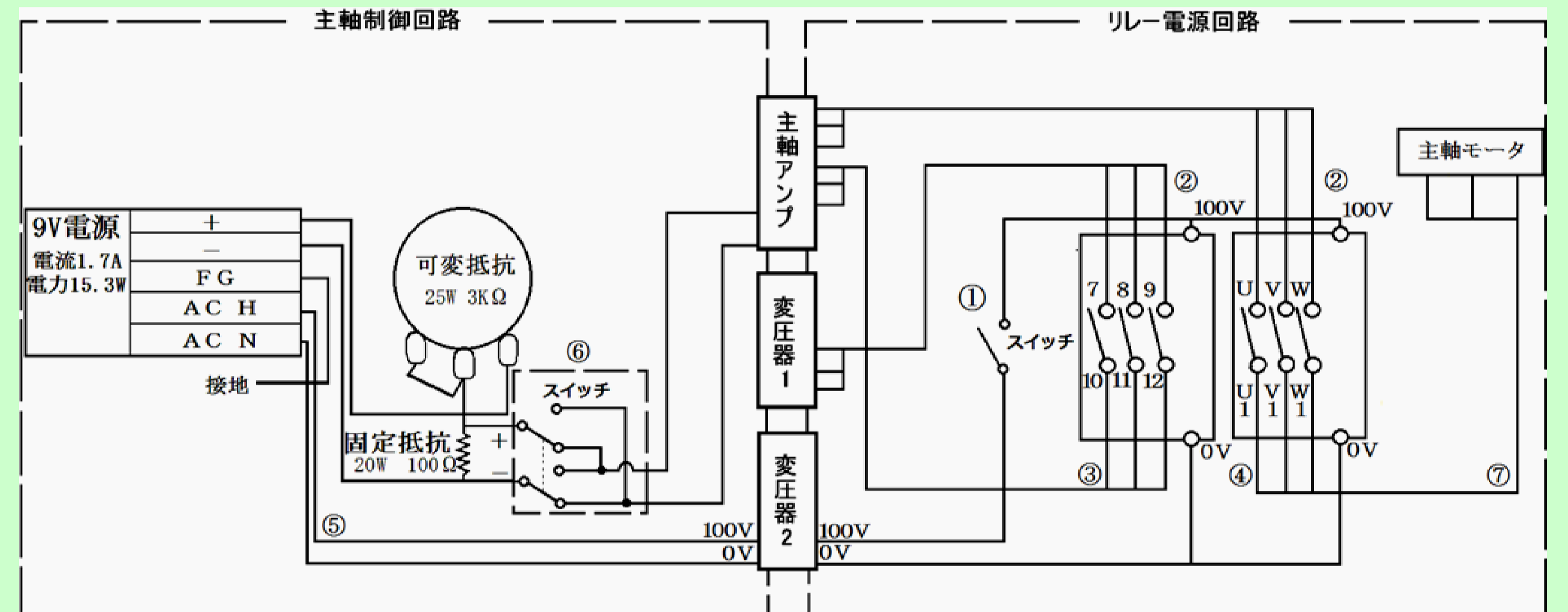
レトロフィットの工程

NCを交換するにあたって以下の作業を行った。



主軸機能の回復及び制御

主軸アンプが使用できる事が分かったため、外部電源にて主軸機能回路を作った。以下、回路図と流れを示す。

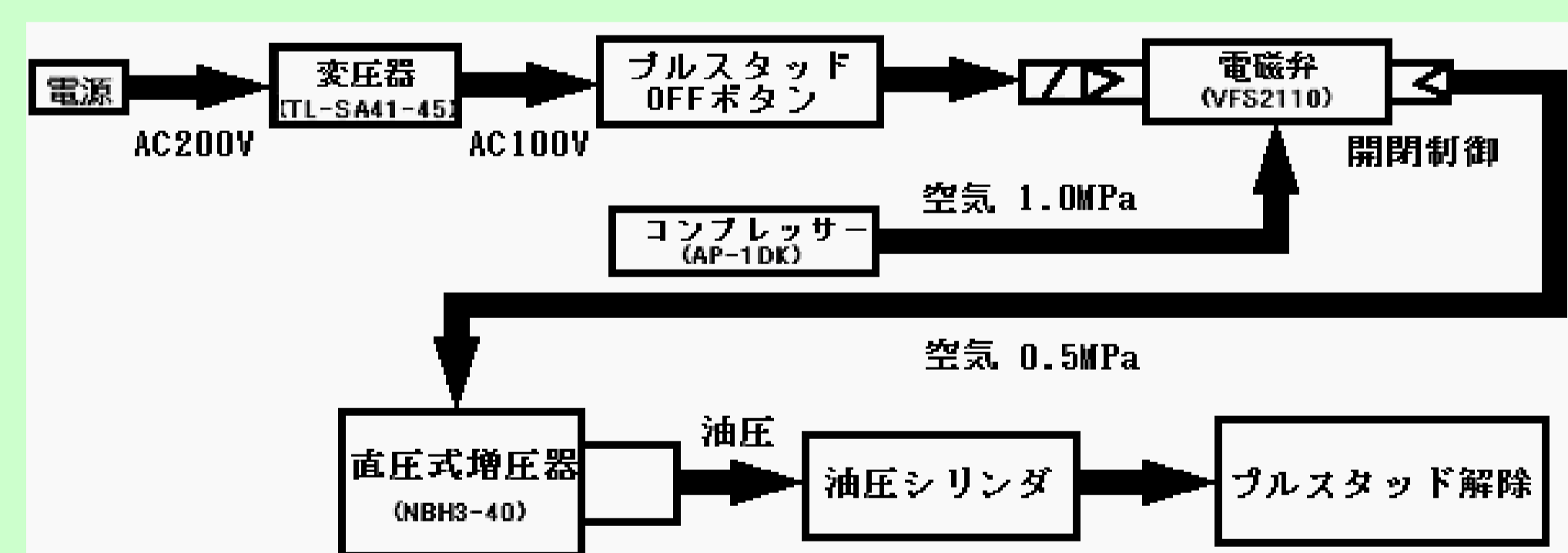


- ①主軸機能スイッチを入れることにより、変圧器2からAC100Vが電磁リレーに供給される。
- ②供給された制御電圧により、主軸アンプリレーと主軸モータリレーが作動する。
- ③主軸アンプリレーが作動することにより、変圧器1から主軸アンプにAC200Vの制御電圧が供給される。
- ④主軸モータリレーが作動することにより、主軸アンプと主軸モータ間が繋がり、主軸モータへ駆動電圧の供給が可能となる。
- ⑤変圧器2から主軸制御用電源9Vに制御電圧AC100Vが供給される。
- ⑥主軸制御回路の回転方向スイッチを正転及び逆転にすることにより、主軸制御用電源から可変抵抗を介して、主軸アンプに駆動電圧が与えられる。※
- ⑦主軸アンプに与えられた駆動電圧が①により作動した主軸モータリレーを介して、主軸モータに与えられることで主軸が回転する。

※スイッチが中立の時は回路が切断されるため、主軸アンプに駆動電圧は与えられない。

工具交換の手動化

本研究では機械の自動化を考慮しておらず、工具交換を手動にて行える仕様にした。以下に工具交換が行われる流れと、プルスタッドのON/OFFを行うボタンを示す。



外観の変化



仕様の変化(作業を行った年代)

	初期仕様	作業後仕様
主軸回転速度	30~3,500(rpm)	125~3750(rpm) (2010)
直線切削送り速度	1~1200(mm/min)	1~1000(mm/min) (2008)
円弧切削送り速度	1~400(mm/min)	1~100(mm/min) (2008)
早送り速度	1200(mm/min)	1000(mm/min) (2008)
送り駆動モータ	ステッピングモータ	サーボモータ (2007)
テーブル左右移動距離(X軸)	300(mm)	290(mm) (2007)
テーブル前後移動距離(Y軸)	200(mm)	190(mm) (2007)
主軸頭上下移動距離(Z軸)	350(mm)	320(mm) (2007)