

引張りねじり試験機の製作

田中雅彦

指導教員：吉田哲哉

1. 緒言

重ね合わせ継手の引張りせん断試験において、試験速度が大きくなると接着面に垂直に作用するピール力が加わり、せん断強度が減少することが明らかにされている。このピール力の影響を明らかにするためには、一定の引張り荷重を加えた状態でのせん断試験を行う必要があり、引張り力とねじりモーメントの同時負荷が可能な引張りねじり試験機で実験を行う必要がある。研究室には、液体窒素温度下における材料の特性を調べるために製作された電気油圧式サーボ引張りねじり試験機がある。

研究室では、これまでに卒業研究や専攻科特別研究において、この試験機を接着剤の特性を調べるために改良する作業を行ってきた。昨年度までに荷重変換器、トルク変換器、変位検出器等の各種検出器やサーボアンプ等の油圧制御装置が整備され、ロードセル等を取り付けるための治具や曲げ防止治具等の機械的構造部品が製作された。本年度は、サーボ制御の目標値となる設定信号を手動とコンピューターからの信号とで同時に設定できる信号発生装置を製作し、引張りねじり試験機を実際に動作させ、実験を行なうための各機器の設定や動作の確認を行なうことを目的とする。

2. 引張りねじり試験機の原理

多軸試験機は油圧で上下方向の引張りまたは圧縮荷重とトルクを同時に負荷するこ

とが可能な引張りねじり試験機(二軸試験機)である。この試験機は、サーボアンプへの設定信号とフィードバック信号に応じた直流電流によって、サーボ弁で油圧を制御する電気油圧式サーボ試験機である。フィードバック信号としては、引張り・圧縮用には、荷重検出器からの信号と変位検出器からの信号を試験条件によって切り換えて使用する。ねじり用には、トルク検出器からの信号と回転位置検出器からの信号を試験条件によって切り換えて使用する。

3. 引張りねじり試験機の動作確認

信号発生装置を製作し、引張りねじり試験機を実際に動作させると購入した荷重変換器がトルクに対し敏感で弱く、その影響で正確な荷重の測定ができなかった。影響を小さくするため、製作した荷重変換器を使用することに変更した。そのための取り付け治具を製作した。ワイヤー放電加工機で厚さ 25mm の鋼板(SS400)から板取を行い、旋盤を使用して切削加工し、ボール盤で穴あけを行ない、タップでネジ切りして完成させた。ボール盤での穴あけでは、正確な穴あけを行うために、レーザ加工機で穴あけ用の治具を製作し、穴あけを行った。

4. まとめ

信号発生装置を製作し、引張りねじり試験機を実際に動作させ、実験を行なうための各機器の設定や動作の確認を行なうことができた。