

多次元センサー情報統合（理論）による SMA の 制御応答性の向上に関する研究 （横井助教授・新井教授）

1. はじめに ある種類の金属材料では、変形後にある一定の温度以上に加熱すると元の形状に回復する性質をもつ合金がある。この合金は、「形状記憶合金」または「SMA: Shape Memory Alloy」と呼ばれている。SMA を利用する利点として、形状回復力が大きい、形状回復ひずみも大きく、駆動温度範囲も広く、耐食性や耐疲労性に優れているために実用的に広く用いられている。SMA をアクチュエータとして利用するためには、加熱、冷却を繰り返す必要があるため、その応答性が課題となる。本研究は自然放熱における放熱器を導入し最適加熱法で SMA の応答速度の向上を目指している。

2. 自然放熱における応答性の向上 SMA アクチュエータの高速制御を中心として自然冷却のメカニズムの有効性について検討してきた。プロトタイプとして作成した SMA アクチュエータは、直線型記憶・ワイヤータイプ SMA と放熱機構を組み合わせて製作した。放熱機構は金属チューブおよび放熱材（シリコングリス）を組み合わせたものである。SMA の温度制御のための熱伝導モデルを用いた数理解析を行ってきた（Fig.1）。提案した放熱機構を利用すると、形状記憶合金の熱を多く放熱する働きを理論上と実験（Fig.2）で示した。

3. ロボットハンドの駆動 金属チューブを利用することによって、SMA の支持点を任意の位置へ移動可能な方法論を提案し、これにより、微小領域における収縮運動を実現した。現在、ロボット指を SMA で駆動する機構（Fig.3）を構築しており、従来手法のサーボモータと比較すると SMA を使用することによってロボットハンドの軽量化・小型化・携帯性を実現することが可能になる。

Keywords: Shape Memory Alloy, heat sink, response, robotic finger actuation

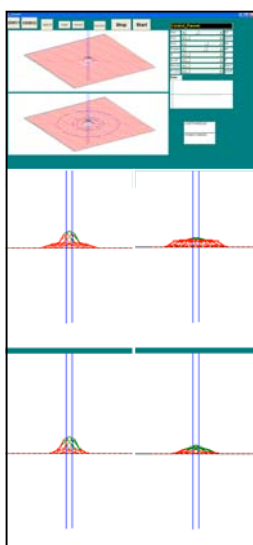


Fig.1 Heat model

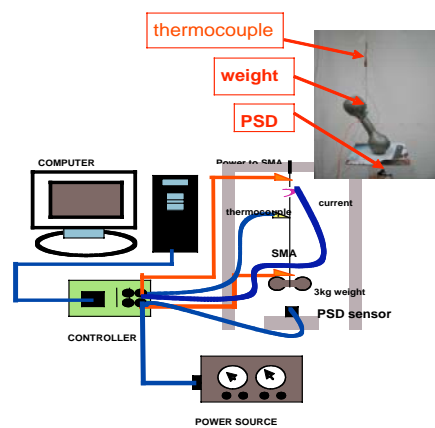


Fig.2 Experiment setting

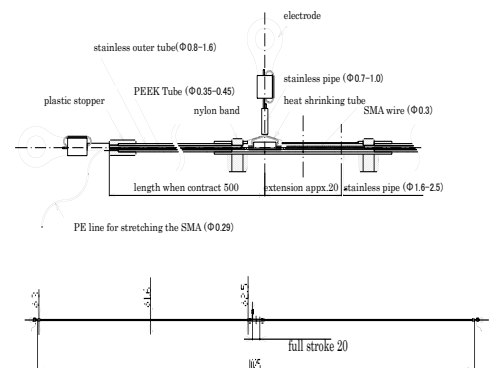


Fig.3 SMA actuator