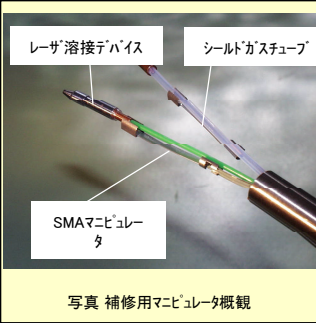
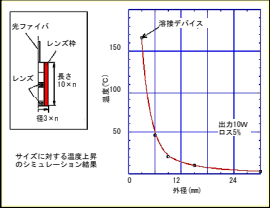
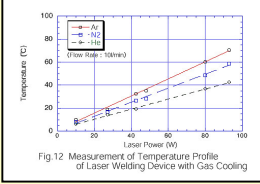
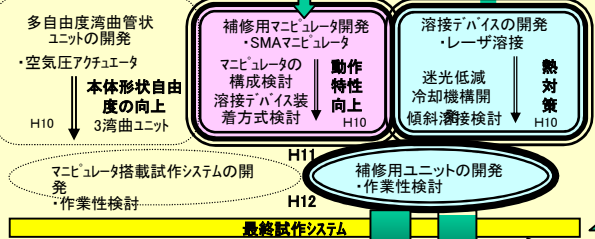
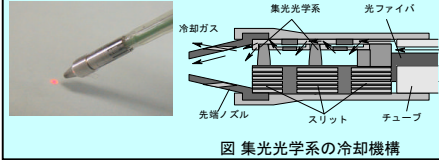
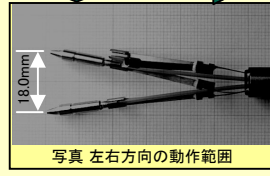
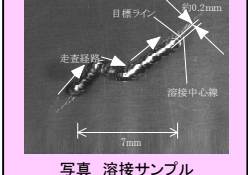


|  |  |  |   |             |
|--|--|--|---|-------------|
| <p>研究課題名</p>   | <p>システム化技術の研究開発(機器内部作業用試作システム) (M300)<br/>補修用マニピュレータのシステム化研究 (M312)</p>  | <p>技術課題<br/>(ブレイクスルーポイント)</p>  | <p>解決法</p>  | <p>M312</p> |
| <p>研究機関名</p>   | <p>オリンパス光学工業株式会社</p>   | <p>◆レーザー溶接デバイス</p>   | <p>冷却機構を備えたレーザー溶接デバイスの開発</p>  | <p>M312</p> |
| <p>要約</p> <p>機器内部作業用試作システムの補修機能を実現するための補修用マニピュレータ(マニピュレータ及び溶接デバイス)を開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・外径φ3mm程度、長さ40mm程度の大きさで長手方向に2箇所の湾曲部をもつ双腕の補修用マニピュレータを試作。</li> <li>・形状記憶合金(SMA)プレートと多機能集積化薄膜(MIF)技術を用いたマニピュレータは、フィードバック制御により高い繰返し位置決め精度を実現。</li> <li>・補修用マニピュレータ先端に搭載する溶接デバイスとして、小型化の可能性、熱、ノイズ等の影響について比較検討を実施。YAGレーザー方式を選定。外径約φ3mm、光学系の長さ約10mmのレーザー溶接デバイスを製作。</li> <li>・光学系の冷却方法やノズル装着によるレンズ面の保護等の検討により、目標溶け込み深さ0.5mm以上(対象サンプル:SUS)を実現</li> </ul> |  <p>写真 補修用マニピュレータ概観</p>  | <p>◆レーザー溶接デバイス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・外径φ3mm程度の補修用デバイスの開発。</li> <li>・SMAマニピュレータに熱的影響を与えないデバイスの開発。熱容量が小さいため、レーザー溶接時のレンズ面等からのわずかなエネルギーの吸収により急激に温度が上昇。溶接に必要な出力(80W)では光学系が破損(シュレージョン結果)</li> </ul>  <p>図 サイズに対するシミュレーション結果</p>                                   | <p>冷却機構を備えたレーザー溶接デバイスの開発</p>  <p>図 不活性ガスによる冷却効果<br/>(溶接デバイスとSMAマニピュレータ接続部温度)</p> | <p>M312</p> |
| <p>目的・背景</p>   | <p>発電プラントの蒸気タービン等の検査及び軽度な補修を行う機器内部作業用試作システムの補修機能を実現するための補修用マニピュレータを開発することが目的。補修用マニピュレータの役割と機能は、マニピュレータと溶接デバイスから成り、試作システムの補修機能を実現する。</p>  | <p>成果</p>  | <p>【補修用マニピュレータ】</p>   | <p>M312</p> |
| <p>目標</p>  | <p>外径φ3mm程度、長さ40mm程度の大きさで、長手方向に複数の湾曲部を持つもの2本で構成され、先端に補修用の溶接デバイスを搭載し、微小傷の溶接作業が可能なものを開発。</p>   | <p>・アクチュエータと構造部材を兼ねるSMAプレートの表面に、ヒータ、歪み、温度センサを一体形成した厚さ10μmのMIF(多機能集積化薄膜)を貼り、外径φ3mm程度、長さ40mm程度の大きさで長手方向に2箇所の湾曲部をもち2次元走査が可能な双腕の補修用マニピュレータを製作。</p>   | <p>・冷却機構を備えたレーザー溶接デバイスの開発</p>   | <p>M312</p> |
| <p>技術課題(ブレイクスルーポイント)と解決法</p>   |  |  |   |             |
| <p>技術課題<br/>(ブレイクスルーポイント)</p>  | <p>解決法</p>   | <p>・溶接時の熱から光学系を守る冷却機構、溶接品質を安定させるシールドガス噴出機構を備える超小型集光光学系を開発。</p>   | <p>・冷却機構を備えたレーザー溶接デバイスの開発</p>   | <p>M312</p> |
| <p>◆狭所作業技術</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・マイクロマシンで作業を実現(マイクロ溶接デバイス・溶接作業技術の開発)</li> <li>・補修作業を可能とするシステム形態として、非接触で作業が可能な溶接作業技術を開発</li> </ul>  | <p>◆本体となる多自由度管状ユニットヘッド部に搭載可能な、補修用マニピュレータ及び溶接デバイスを開発</p>  <p>最終試作システム</p>  | <p>・溶接時の熱から光学系を守る冷却機構、溶接品質を安定させるシールドガス噴出機構を備える超小型集光光学系を開発。</p> <p>・先端ノズルからの冷却ガス噴出及び斜め方向からの溶接作業により、溶融時の飛散物の光学系への付着を低減</p> <p>サイズ : 外径 φ3mm × 長さ 10mm<br/>溶接性能 : 溶接スポット径: 約直径φ0.6mm<br/>ワーク径タンス : 6.5mm(レンズ面から)<br/>焦点深度 : ±0.5mm<br/>溶け込み深さ: 0.6mm以上 出力 : 80W</p>   | <p>冷却機構を備えたレーザー溶接デバイスの開発</p>  <p>図 集光光学系の冷却機構</p>                               | <p>M312</p> |
| <p>◆補修用マニピュレータ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・高精度な位置決め制御が可能なフィードバック制御の開発</li> <li>・補修作業が可能な動作範囲及び動作速度を持つマニピュレータの開発</li> </ul>   | <p>・SMAプレート+MIF技術による高精度なフィードバック手法の開発</p> <p>・補修用マニピュレータの動作を拘束しない溶接デバイスの装着方法及び溶接デバイスを小型化する超小型集光光学系を開発。</p>  <p>写真 左右方向の動作範囲</p> | <p>・平成12年度には、外径φ8mm程度の試作システムヘッド部に搭載可能な細部の設を見直し、試作システム上での補修用マニピュレータの評価及び狭所作業技術を検証した。</p> <p>・本マニピュレータの様に、パイプスネを必要としない全方位の湾曲特性を持つSMAプレートをアクチュエータとして用い、MIF技術によるフィードバック手法により位置制御性を高めたマニピュレータは、世界的に見ても例がない。</p> <p>・体格に比例して熱容量の小さなマイクロマシンにおいて、金属の溶接作業を可能としたレーザー溶接デバイス(外径約φ3mmの微小集光光学系)を実現した意義は大きく、世界的に見ても例がない。</p> <p>・機器内部等の狭い空間内やマイクロファクトリシステムの加工用デバイス等への応用の可能性を提示。</p> | <p>冷却機構を備えたレーザー溶接デバイスの開発</p>  <p>写真 溶接サンプル</p>                                 | <p>M312</p> |
| <p>今後の展開</p>   | <p>・機器内部等の狭い空間内やマイクロファクトリシステムの加工用デバイス等、アプリケーションに対応したデバイスの最適化。</p>  | <p>今後の展開</p>   | <p>冷却機構を備えたレーザー溶接デバイスの開発</p>  | <p>M312</p> |