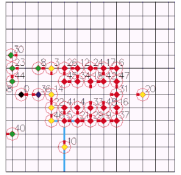
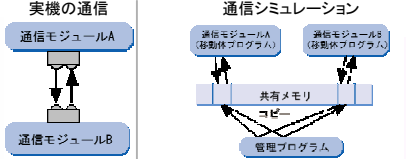
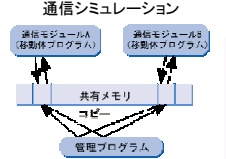
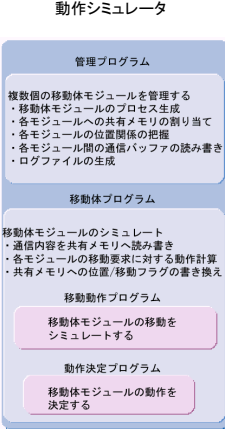

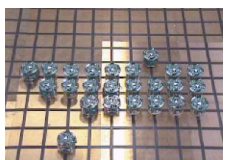
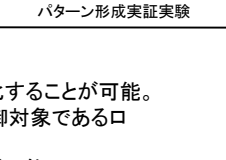
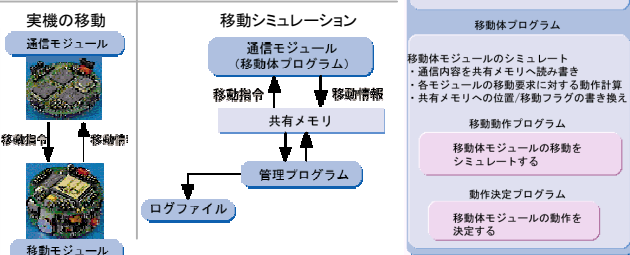


研究課題名		共通基盤技術の研究開発 (M600)		技術課題(ブレークスルーポイント)と解決法		M610
		分散マイクロマシンのパターン形成技術の開発 (M610)				
研究機関名	川崎重工業株式会社			技術課題 (ブレークスルーポイント)		解決法
要約	<p>・構造上の制限ゆえに性能・機能に差異を持たせることが困難なマイクロマシンが多数で群を成し、集合／移動／離散の協調動作を効率的に行うためには、その行動を決定する「行動戦略アルゴリズム」と各マイクロマシン間で情報を伝達する「情報通信技術」の確立が要求される。</p> <p>・本研究開発では、自律的な行動戦略に基づいて行動する多数台のマイクロマシン群において、形成するパターン情報の形態とその伝達方法を確立することにより、複雑なパターンを形成するアルゴリズムを開発した。</p> <p>・形成後に分断されたパターンを対象とした自己修復機能アルゴリズムを開発した。</p> <p>・パターンを形成するマイクロマシン間の同期行動を可能にする同期性獲得アルゴリズムを開発した。</p> <p>・開発した行動戦略アルゴリズムの有効性を評価するソフトウェア・シミュレータを開発した。</p> <p>・本シミュレータにより効率的なアルゴリズム開発環境が実現され、シミュレーション結果の数量的評価を可能とした。</p> <p>・小型移動ロボットによって構成される実証実験装置を開発した。この装置を使って実験を行い、開発したアルゴリズムが実機動作レベルにおいても有効に機能することを確認した。</p>			<p>・多数(30台以上)のマイクロマシン群が効率的にパターン形成を行うためのアルゴリズムの開発。</p> <p>・より複雑な形成パターンへの適用。</p> <p>・分断された形成パターンを修復するアルゴリズムの開発。</p> <p>・パターンを形成するマイクロマシン群の同期行動を可能にするアルゴリズムの開発。</p> <p>・アルゴリズムの効率的な開発環境の実現。</p> <p>・実機動作レベルにおけるアルゴリズムの有効性の検証。</p>		<p>・局所通信と勧誘信号によるパターン形成技術の開発。</p> <p>・勧誘依頼信号の導入。</p> <p>・コア・クローニング手法の開発／導入。</p> <p>・自己修復機能の開発／導入。</p> <p>・同期性獲得機能の開発／導入。</p> <p>・アルゴリズム開発用のソフトウェアシミュレータの開発。</p> <p>・小型移動ロボットによる実証実験装置の開発。</p>
<p>成果</p> <p>・第一期においては、協調制御を適用した超小型3自由度アクチュエータを開発した。第二期では、制御対象をアクチュエータ要素からマイクロマシン本体へ拡張し、マイクロマシンを群として制御する協調制御アルゴリズムを開発した。</p>				 <p>自己修復機能シミュレーション</p>		
<p>目的・背景</p> <p>・マイクロマシンを実現するために必要となる共通基盤技術として、マイクロマシン群がパターンを形成するために必要な、集合や移動などの動作を行わせるための技術の研究開発を行うことが目的。</p> <p>・マイクロマシンを各種の作業に適用する場合、各個体に高度な機能を搭載することは困難であるため、全体が一つの群として作業することで各個体の能力不足を補って作業することが考えられる。</p> <p>・そのためにはマイクロマシン群に作業目的に適したパターンを形成させ、それを集合体として取り扱う技術が必要である。</p>				<p>実機の通信</p>  <p>通信シミュレーション</p>  <p>動作シミュレータ</p>  <p>自己修復機能シミュレーション</p>  <p>小型移動ロボットの外観</p>  <p>パターン形成実証実験</p> 		
<p>目標</p> <p>自己組織化パターン形成手法の確立とロバストネスの確保</p> <ul style="list-style-type: none"> 多数のマイクロマシン群が複雑なパターンを形成するための制御アルゴリズムの開発。 パターン形成後の形態保持の確実さを高めるアルゴリズム、各個体の同期性獲得方法の開発。 <p>個体集団のモデル化とシミュレータの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 上項で開発したアルゴリズムを評価するためのシミュレータの開発。 幅広い条件下でのシミュレーションおよび結果の数量的評価。 <p>通信システムの構築と実験による実証</p> <ul style="list-style-type: none"> 上記二項で開発した手法を実現する通信システムの試作。 実証実験用の小型移動ロボットへの搭載による通信機能の検証。 				<p>アルゴリズム開発用ソフトウェアシミュレータの構成</p> 		
<p>今後の展開</p> <ul style="list-style-type: none"> 群として作業するマイクロマシンの一般制御技術として広く適用し、実用化することが可能。 通常の自律分散ロボットに対する群制御手法として用いることにより、制御対象であるロボットに高度な処理能力を付与することなく、群としての挙動を実現することが可能。 生産設備としてのAGV (Automated Guided Vehicle) 制御への応用。 不定形資材搬送システムへの応用。 宇宙環境における構造物組み立て等への応用。 						