

研究開発の 目的・意義	<u>(本欄の記述は、申請時の研究開発計画書(様式1-③)と基本的に同じ内容(記述)を記入して下さい。助成の決定に際し、SCOPEが必要な条件として指示等しない限り、内容の変更は出来ませんので、ご注意下さい。なお、本欄の記述は、「研究開発の概要」の一部として下欄とともに公表します)</u> 現在建設中の羽田空港D滑走路のような栈橋式大規模構造物を安全に運用するためには、厳しい腐食環境にある床下・水中支持部の定期点検が不可欠である。しかしながらこのような大規模構造物の支持部は閉鎖空間に存在するとともに膨大な数に上るため、人間による点検は非効率かつ危険な作業となってしまう。 本研究では自律型水中ロボットを用いて栈橋式大規模構造物の水中支持部の点検を全自動化することにより、このような危険な作業から人間を解放するとともに、点検作業の効率化・低コスト化を目指す。また、本手法は構造物そのものの点検のみならず、周辺の海底の深淺測量や巡回パトロールなど、構造物周辺へのAUV展開全般に応用可能である。
研究開発の 概要	<u>(本欄の記述は、申請時の研究開発計画書(様式1-③)と基本的に同じ内容(記述)を記入して下さい。助成の決定に際し、SCOPEが必要な条件として指示等しない限り、内容の変更は出来ませんので、ご注意下さい。なお、本欄の記述は、公表します)</u> 自律型水中ロボット(Autonomous Underwater Vehicle, AUV)が大規模栈橋構造物の水中支持部(以下ジャケットと呼ぶ)を観測するためには、自分とジャケットの位置関係をリアルタイムに把握する能力が必要となる。センシング手法に限られる水中においてこれを実現するために、昨年度は音響と画像の融合による相対測位手法を提案した。 本年度はこの相対測位手法を改良するとともにAUVが観測経路を目的に応じて自発的に決定するための経路計画アルゴリズムを開発する。具体的には「何番のジャケットの外周を画像観測せよ」といった大まかな目的を与えるだけで、ターゲットに沿った観測経路を自動生成することを目指す。そして相対測位手法と経路生成手法をAUVに実装し、実海域あるいは水槽実験によって提案手法の有効性を検証する。本手法により、AUVによるジャケットの全自動観測が実現すると期待される。 AUVは単独でも効果的だが、複数台の連携や給電・通信用の水中ドックとの併用によりさらに観測効率を高めることができる。本研究では昨年度に引き続き、このための基礎となる音響による相対測位・通信手法に関する検討を行う。中でも実装が容易なSBL(Short Base Line)方式の測位精度について検討するとともに、装置を試作して性能評価試験を行う。 本研究開発のポイントは ① 観測経路の自動生成アルゴリズムの開発 ② 測位・経路生成手法の有効性の実証 ③ SBL方式の相対測位・通信手法の開発 の3点であり、以下順に説明する。図1は研究開発の概要である。

1、 観測経路の自動生成アルゴリズムの開発

本研究開発で提案するアルゴリズムは、環境モデルと観測目的を入力とし、AUVの3次元的な観測経路を出力する関数として定義できる。観測目的は「ジャケット表面の画像観測」「深浅測量」「巡回」の3パターンとする。まずは計算機上でシミュレーションを行い、次にAUVを用いた水槽実験を繰り返すことで試行錯誤的に改良する。環境モデルについても、経路生成アルゴリズムとの整合性を考慮しつつ、大規模構造物を低い計算負荷で扱えるように改良する。

2、 測位・経路生成手法の有効性の検証

提案手法をAUVに実装し、測位・経路生成を組み合わせた全体的な実証試験を行う。ジャケット状構造物のある実海域もしくは水槽にジャケットの模型を設置して行う。実際の観測活動とほぼ同じ条件で実験を行い、ターゲット表面の画像モザイクならびに海底面の深度情報を取得する。観測結果から提案手法の有効性について考察する。

3、 SBL方式の相対測位・通信手法の開発

SBL方式とは相手方が発した音波を複数のマイクで受けて、その時間差から発信地点を求める手法である。本研究ではSBLを用いたAUV同士の相対測位システムの実現可能性について検討する。システムは1台の送波器と3台もしくは4台の受波器からなる。送波器から測位用シグナルに続いてデータを送ることで、測位とデータ通信を両立させることができる。

まずは昨年度の研究成果をもとにシミュレーションにより測位性能について考察する。その上で試作機を製作し、水槽あるいは実海域において性能評価試験を行う。

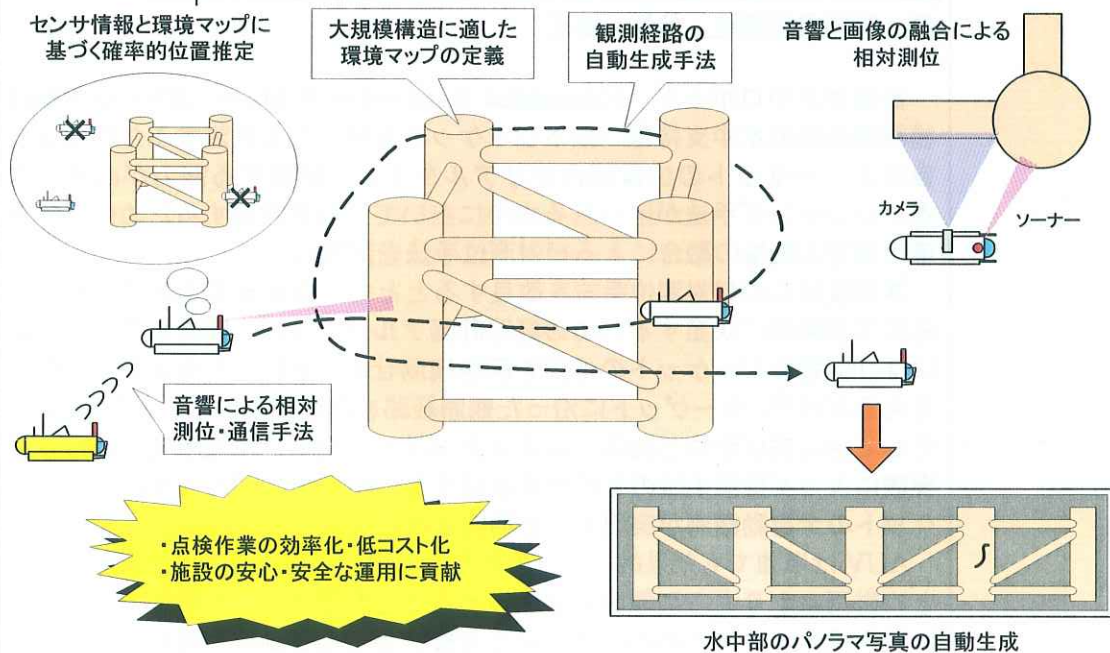


図1 提案手法の概要（枠内が本年度の研究項目）