

複数AUV間情報共有による自己位置推定シミュレーション

海洋先端技術系

佐藤 匠

金 岡秀

梅田 隼 (研究当時)

1. 背景・目的

✓ AUV (Autonomous Underwater Vehicle)

- 対地速度が計測できない高高度航行の際は推定位置に大きな誤差が発生
- 現状、洋上からの音響測位・通信により、位置誤差を10m以下まで補正

✓ 地形照合による自己位置推定手法UTMN (Underwater Terrain Matching Navigation)

- AUV単体で自己位置推定可能
- 単調な地形がある場合、推定精度劣化

→ 1機では限界がある

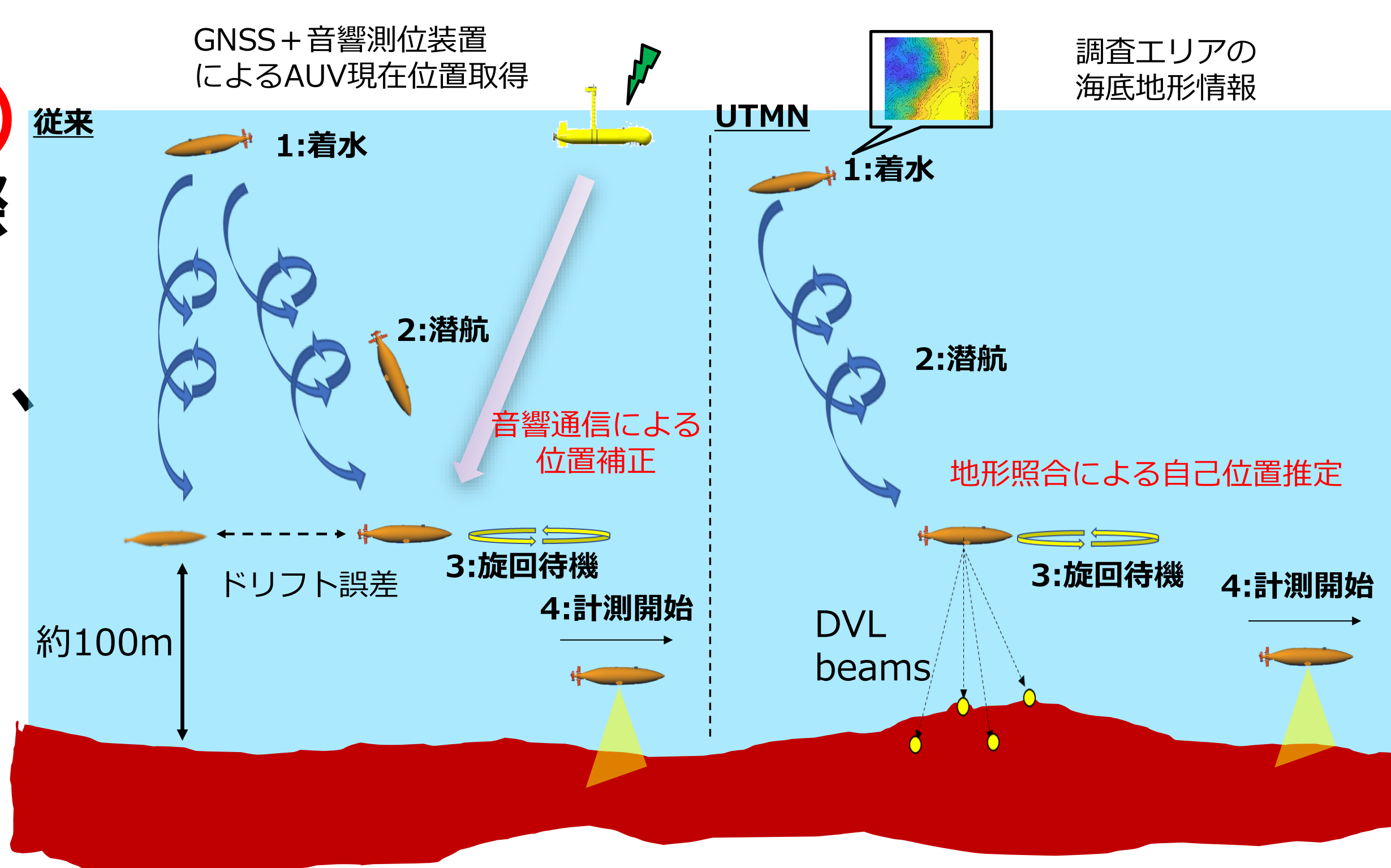


図1: 従来の自己位置補正手法とUTMNの比較

➤ 研究目的

UTMNの根本的課題である、

単調地形での自己位置推定精度低下を複数AUVが協調して解決する

2. 提案手法

✓ 協調型共進化計算により計測した地形と既知地形のマッチングを行い、複数AUVの自己位置推定を行う

多点探索で効率的かつ、適応度を互いに協調可能な手法

✓ 各AUVは個別で自己位置推定し、定期的に情報共有

→ 精度が高いAUVが精度が低いAUVを引き上げる

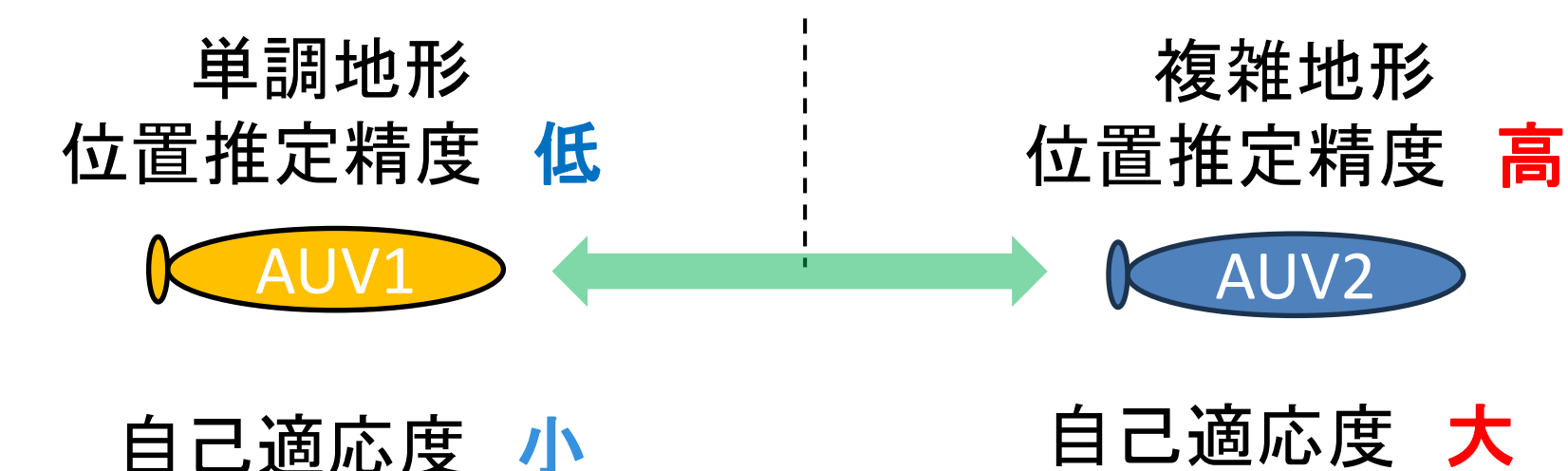
✓ 各個体の適応度は2段階で計算する

自己適応度 = 照合地形の複雑度 + 地形マッチング度

※地形が複雑なほど適応度が大きい様に設計

最終適応度 = 自己適応度 + 他機適応度

※尤もらしい個体のみ他機適応度を加算

定期的な情報共有
(両機適応度の比較等)適応度を互いに比較
適応度が大きい（位置推定精度の高い）AUVの情報から尤もらしい個体のみ適応度を加算

3. シミュレーション結果・考察

✓ 実海域試験旋回動作ログからDVLビーム1本のデータを模擬で作成

✓ 単調地形と複雑地形の2つを用意し、AUV2機を模擬

✓ 50世代毎に他機AUVと通信を行い適応度更新 → 位置推定誤差2m未満まで収束

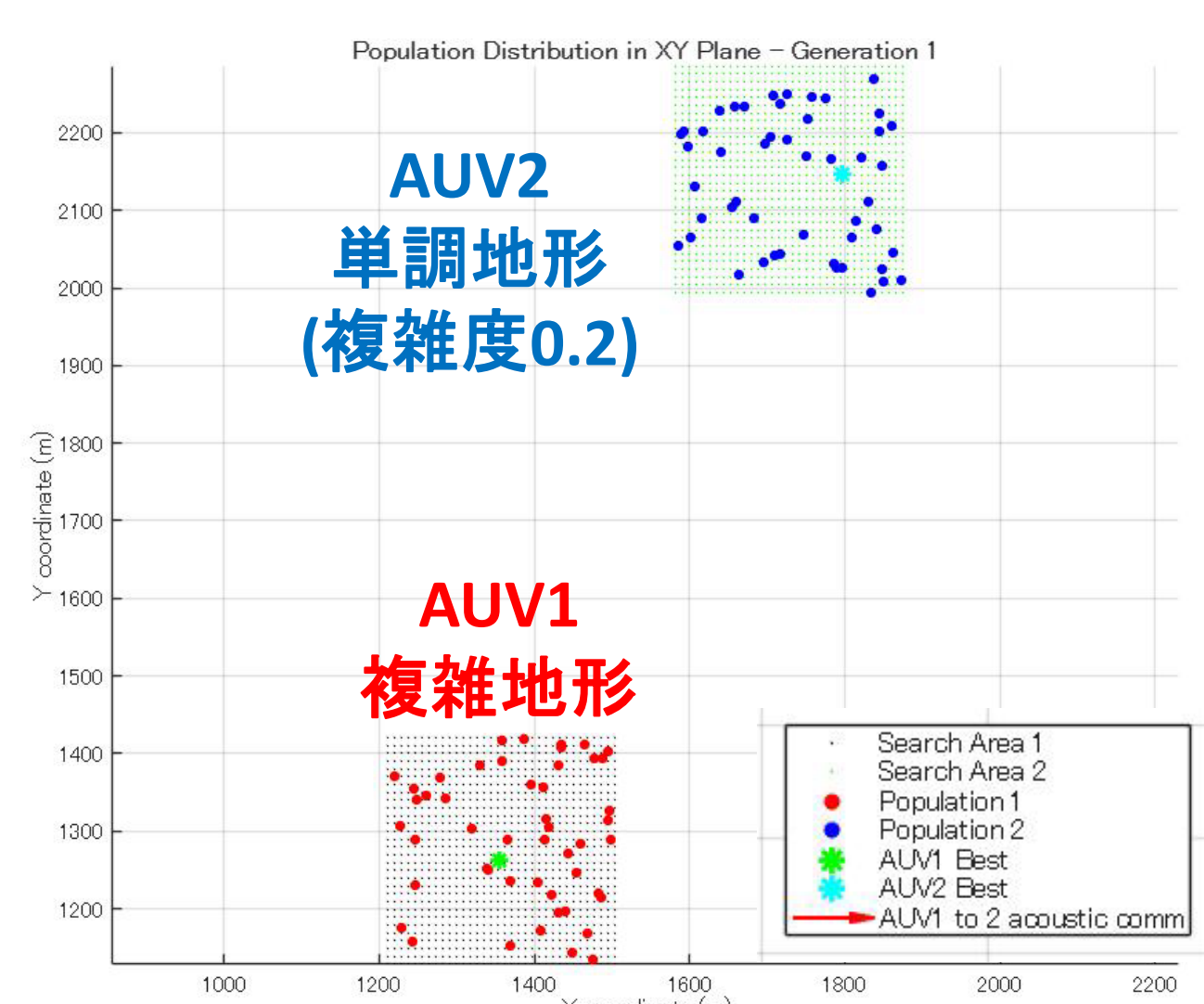


図3: 探索開始時の様子

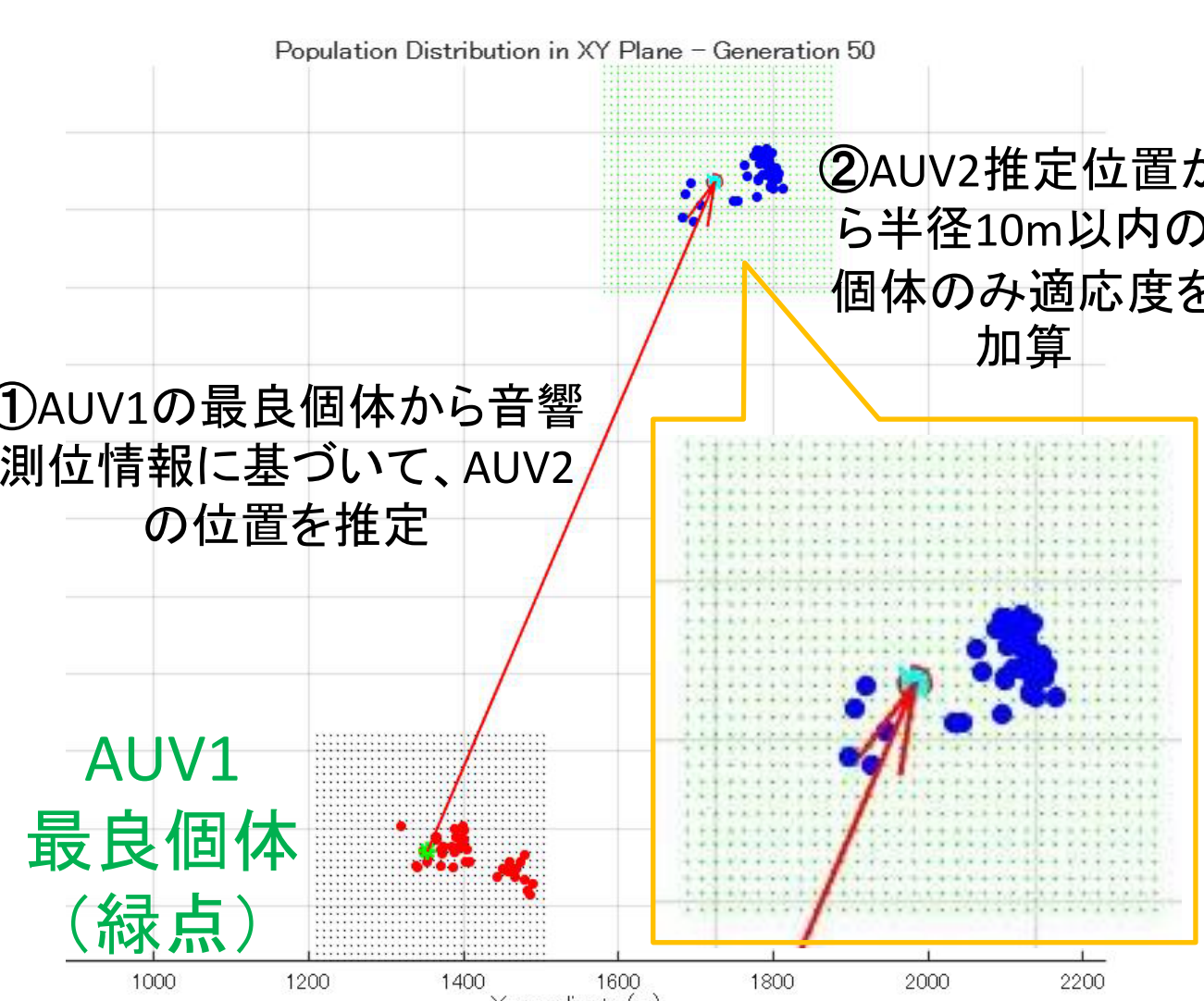


図4: 他機適応度による推定精度向上

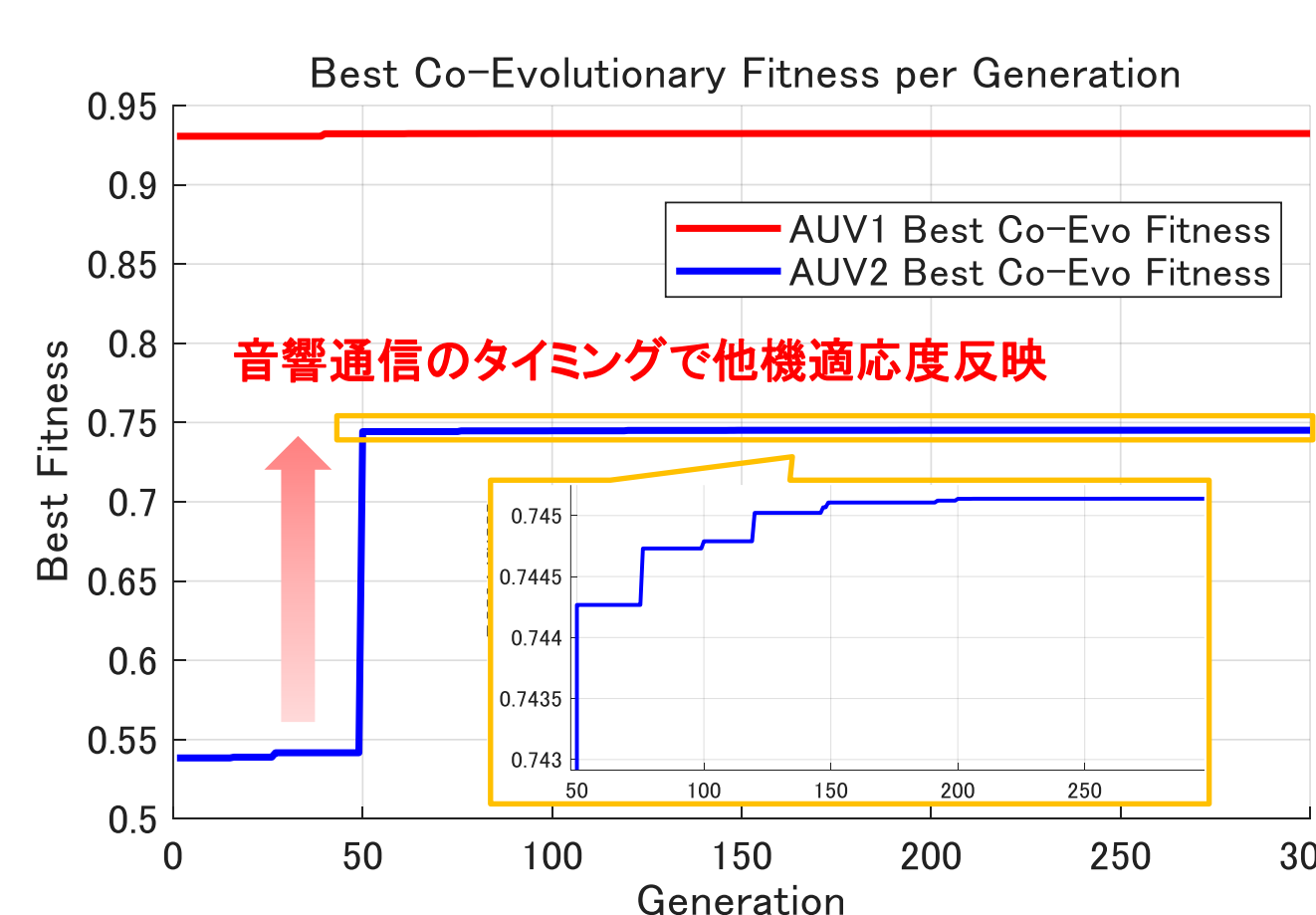


図5: 適応度の変化

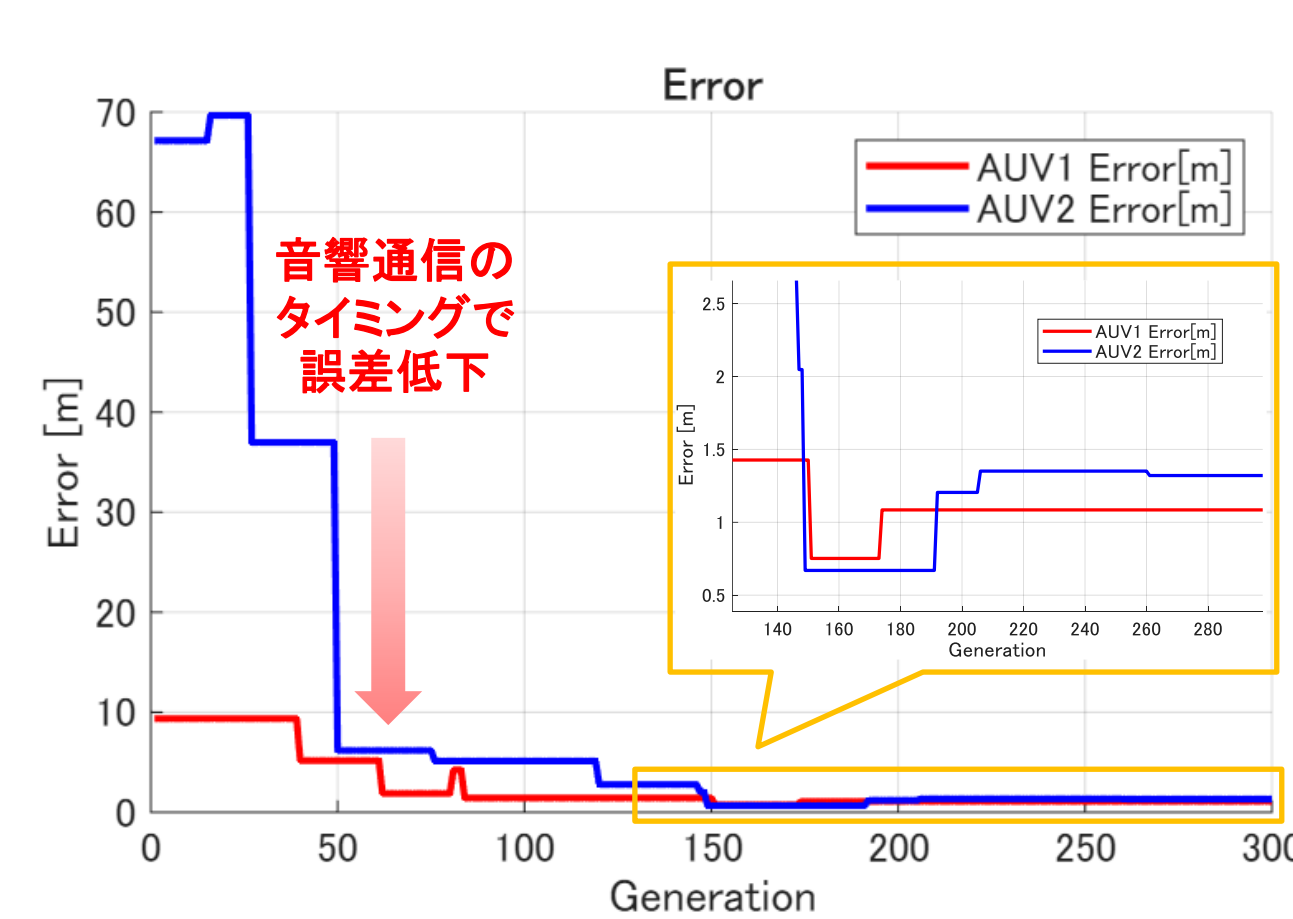


図6: 位置推定誤差