

06_運航効率化・カーボンニュートラルを見据えた飛行経路上の渋滞・交通干渉予測アルゴリズムの研究：株式会社NABLA Mobility 田中 辰治

概要

航空機の軌道や交通流干渉の予測は運航主体および航空管制双方にとって運航効率改善の機会を提供する。しかし、軌道選択の意思決定は個別機体に独立ではなく、周辺航空機の挙動に一定依存する。そこで複数航空機の相互関連性を考慮した交通流予測アルゴリズムを開発する。

目標

特定航空機の15分後の地点での位置を誤差5NMに精度90%以上で予測できる交通流予測モデルを開発する

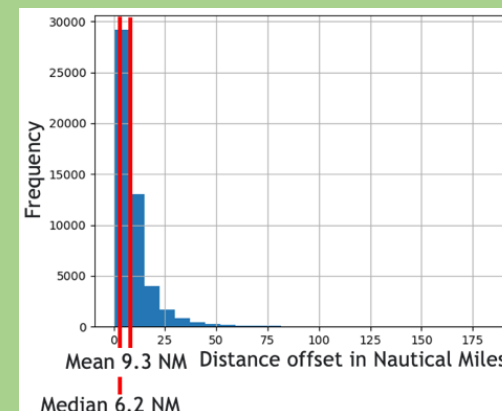
実施項目及び実施結果

1. 交通流予測モデルの構築及び評価

- Interaction ModuleにAttention機構を導入し、航空機の航跡から周辺機との相互依存関係を持った予測を行うアルゴリズムを実装
- 当該アルゴリズムの平均誤差は9.3NMと直線外挿の17.7 NMに比べ大幅に改善
- 特に直線外挿では推定が難しい変化が大きい軌道に対して効果的に予測精度が向上

2. 交通流予測モデル及びデータ構造の軽量化

- 当該研究では推論過程において平均28ミリ秒まで軽量化を達成
- しかし、予測精度向上のために考慮する情報を増やすことを検討しており、軽量化検討は継続して必要



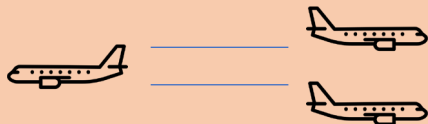
図：当社アルゴリズムの予測誤差

運航効率化・カーボンニュートラルを見据えた飛行経路上の渋滞・交通干渉予測 アルゴリズムの研究：株式会社NABLA Mobility 田中 辰治

短期計画

高度変化を踏まえたリアルタイムな飛行軌道・交通干渉予測システムの研究

- フィジビリティスタディで明確になった具体的な応用例より、更なる予測精度に加えて、高度方向で異なる高い予測精度が必要
- 実運航環境でリアルタイムに航空機軌道の予測を連続的に実施するためにはモデルの推論時間だけでなく、航跡情報や推論に必要な運航環境情報を外部から集積・更新し、瞬時に読み出す計算基盤の構築が必要
- 学習・推論に必要な十分な情報の絞り込みとデータの保持方法およびインフラ設計に対し検討、そこからのアルゴリズムに対する要求仕様の見直しといった一連の検討が必要



1,000ft間隔の高度間隔

長期構想

運航主体の意思決定支援マートナビゲーションおよび航空管制の運航効率化システム

- 運航可能かつ最適な運航設定及びそのトレードオフを提案する航空機運航のスマートナビゲーションシステムに当該研究対象の交通流干渉予測の要素を組み込む。これにより運航主体は運航戦略を完遂でき、結果として燃料消費量の削減も図れる。
- リアルタイムに交通流を把握して最適に制御する新しい航空管制技術の導入・開発に対して当該研究対象の軌道予測技術を組み込む。その実用性を実証し導入に繋げることで、より効率の良い空の交通システムを実現する。



スマートナビゲーション（運航主体）



交通流制御の運航効率化システム（航空管制）