

令和6年度交通運輸技術開発推進制度 新規研究課題の概要

<一般型>

採択課題名	トンネル検査における剥落健全度の自動判定技術の開発
研究実施者	公益財団法人鉄道総合技術研究所
概要	<p>○ 本研究では、主に山岳トンネルのひび割れなどの劣化箇所を対象として、叩き検査が必要な箇所を画像などから選び出し、剥落の危険性の自動判定、検査位置・検査結果の自動記録を行う技術を開発する。</p> <p>○ デジタル技術を用いて、トンネル検査の精度を確保しつつ省力化し、持続可能で強靱な交通運輸の実現に寄与する。(達成目標：トンネルの検査に必要なとなる検査員の人数を従来比10%削減し、検査に要する時間を従来比30%削減する)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="416 943 847 1458" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; background-color: #e0f0ff; margin: -10px -10px 10px -10px;">机上</p> <p>①叩き検査が必要な箇所の抽出手法</p> <p>・叩き検査の必要な箇所をAI抽出 ・「必要度」のヒートマップを自動作成</p> </div> <div data-bbox="863 943 1362 1458" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; background-color: #e0ffe0; margin: -10px -10px 10px -10px;">現地</p> <p>②ハンマー位置測位システムの開発 ③打音結果の自動判定技術の開発 ④トンネル検査システム構築</p> </div> </div>
効果	<p>○ 山岳トンネルの検査は、豊富な経験を有する多数の検査員の人手により行われている現状がある。経験豊富な検査員の確保が難しくなる中で、本技術により、検査の精度を確保しつつ、検査の省人化及び自動化が達成されることが期待される。</p>

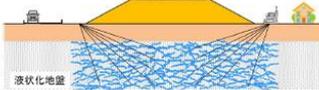
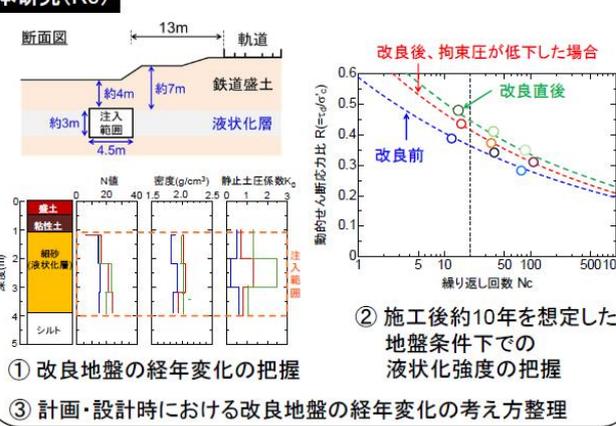
<一般型>

採択課題名	管制情報処理システムの開発・改修プロセス効率化手法の実装による新たな管制支援システムの研究開発
研究実施者 (※は代表者)	国立大学法人 東京大学 (※) 国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 電子航法研究所
概要	<p>○ 本研究では管制支援システム¹⁾の機能・UI設計の段階で、仮想化技術を導入した研究用管制シミュレータとクラウドベースの管制訓練用シミュレータを組み合わせ活用する手法を開発する。</p> <p>○ 提案手法の有効性を評価する実装研究は、近い将来の実装が見込まれる管制支援システムを対象に実施する。</p> <div data-bbox="357 779 1430 1279" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">管制支援システム研究開発</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">機能開発：仮想化技術を活用した研究シミュレータによる実験評価</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">UI開発：クラウドベースの訓練シミュレータによる実験評価</div> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">情報処理システムの開発・実装</div> <p style="text-align: center;">機能・UIの仕様明確化による 開発コスト削減</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">システム評価・訓練</div> <p style="text-align: center;">事前確認済み機能に対する 評価・訓練効率の向上</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">管制現場での本運用</div> <div style="text-align: center;">  <p>管制支援システムの実装実現</p> <p style="color: purple; font-size: 2em;">↓</p> <p>航空安全の確保・向上</p> </div> </div> </div>
効果	<p>○ 本手法を実装することで、管制経験者による運用実現性の評価を早い段階で設計にフィードバックすることが可能となり、管制情報処理システム²⁾の開発・改修コスト削減とシステム評価・訓練時間の短縮による生産性向上が見込まれる。</p>

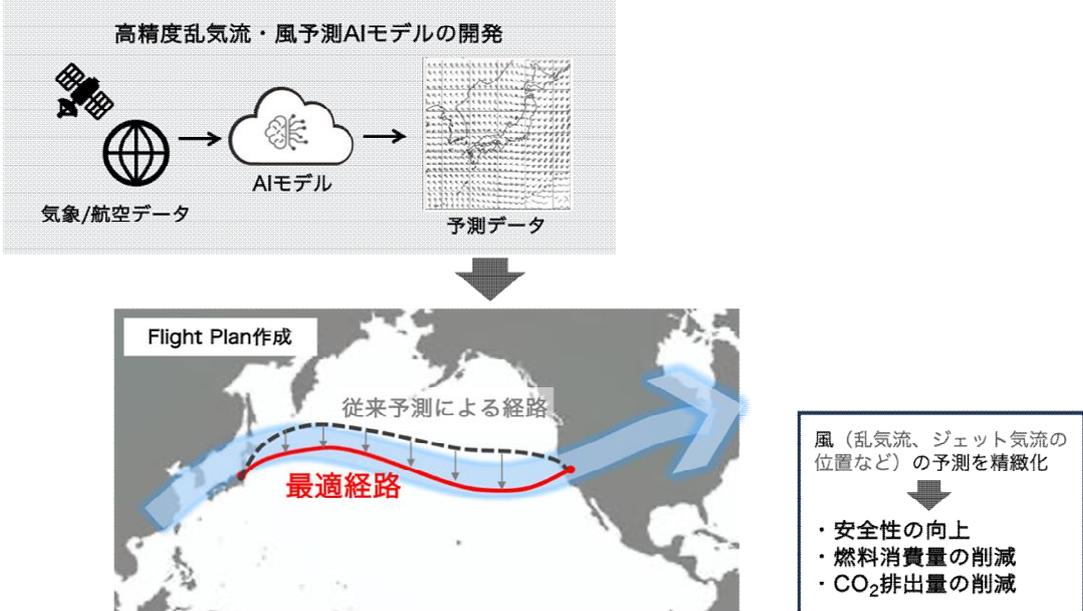
1) 航空管制官・パイロットの業務を支援する自動化システム

2) 国内外の航空交通情報を集約して処理する情報基盤システム

<短期実証型>

採択課題名	鉄道施設の液状化被害軽減のための脈状地盤改良工法の経年変化評価
研究実施者 (※は代表者)	公益財団法人鉄道総合技術研究所 (※) 東日本旅客鉄道株式会社 ライト工業株式会社
概要	<p>○ 本研究では、平成 26～28 年度の本制度にて採択・開発された低コストな液状化対策工法による改良地盤の経年変化の評価等を行う。</p> <p>○ 10 年前に実施した試験施工箇所における地盤調査による改良地盤の経年変化の把握、室内地盤材料試験に依る改良地盤の経年変化を考慮した液状化強度の把握、改良地盤の経年変化評価法の検討を実施し、低コストな液状化対策工法のさらなる社会実装を目指す。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="405 748 756 1279" style="width: 45%;"> <p>鉄道施設(新設・既設)に適用可能な液状化対策工法</p>  <p>脈状地盤改良工法の開発 (H26-28)</p>  <p>社会実装 (H29-R5)</p> <p>更なる要望(持続性の確認 等)</p> </div> <div data-bbox="794 748 1442 1279" style="width: 45%;"> <p>本研究 (R6)</p>  <p>① 改良地盤の経年変化の把握</p> <p>② 施工後約10年を想定した地盤条件下での液状化強度の把握</p> <p>③ 計画・設計時における改良地盤の経年変化の考え方整理</p> <p>信頼性の増加、設計・施工マニュアルへの反映等による 更なる社会実装の実現</p> </div> </div>
効果	<p>○ 従来、明確にされていなかった改良地盤の経年変化が確認され、工法の信頼性の大幅な向上が期待される。</p> <p>○ 経年劣化に対する信頼性不足が解消され、鉄道業界だけでなく道路・港湾等の他分野への普及も含めて、本工法の更なる社会実装が期待される。</p> <p>○ 長期間の経年変化の確認や経年変化の評価法については類似の工法を含めてこれまでに実施されておらず、地盤改良工法に研究全般に大きなインパクトを与えられよう。</p>

<短期実証型>

採択課題名	深層学習を用いた乱気流・風の予測モデルの開発
研究実施者	BlueWX 株式会社
概要	<p>○ 本研究では、これまでに申請者らが構築した深層学習を用いた乱気流予測モデルを基に、世界全体を高い精度で予測する乱気流モデルを開発すると共に、乱気流予測の技術を応用し、深層学習を用いた風向・風速の予測を行うモデルを開発する。</p>  <p>高精度乱気流・風予測AIモデルの開発</p> <p>気象/航空データ → AIモデル → 予測データ</p> <p>Flight Plan作成</p> <p>従来予測による経路</p> <p>最適経路</p> <p>風（乱気流、ジェット気流の位置など）の予測を精緻化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全性の向上 ・燃料消費量の削減 ・CO₂排出量の削減
効果	<p>○ 本研究で構築する予測モデルは、気象庁の予測結果を入力値として、過去データを学習したAIを通すことで、既存モデルのメリットを活かしつつ、既存モデルでは網羅しきれない部分をAIで補う形であり、現在の予測精度を上回ることが期待される。</p> <p>○ 本予測モデルの実装により、風の予測誤差に伴って航空機の飛行中に余分に消費していた燃料が、予測精度を向上させることによって軽減されることが期待される。</p>

<短期実証型>

採択課題名	風力発電設備の風速低減効果を活用した空港微気象制御システムの実現性に関する調査とシミュレーション評価
研究実施者 (※は代表者)	北海道エアポート株式会社 (※) 国立大学法人九州大学 国立研究開発法人宇宙航空開発機構
概要	<p>○ 本研究は、航空機の離着陸時の強風を制御・低減することを目的に、空港周辺の制約や規制を整理した上で効果的な風車の設置位置や基数、また防風林も含めた総合的なモデルについての数値流体シミュレーションや旅客機モデルを用いた着陸時の横風変化に対する脆弱性調査等を実施・分析する。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="363 674 911 925"> <p>風車ウェイク¹⁾モデルシミュレーション</p> </div> <div data-bbox="940 689 1441 925"> <p>横風変化に対する脆弱性調査</p> </div> </div>
効果	<p>○ 風車ウェイク現象により空港周辺の局地強風が低減され、航空機の離着陸時の安全性・快適性の向上と、欠航が回避されることによる地方空港・地方経済の活性化につながる。また風車により発電された電力は空港の脱炭素化に寄与する。</p> <div style="border: 1px dashed red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>上空では強風によりクラブ状態²⁾での着陸アプローチとなるが滑走路付近では風車により風は弱められ直進状態で着陸</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="373 1294 981 1825"> </div> <div data-bbox="1002 1249 1422 1512"> </div> </div> <div style="border: 1px dashed red; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;"> <p>風車により発電された電力は空港の脱炭素化に寄与</p> </div>

1) 風車の翼(ブレード)の回転に伴い、その風下に発生する風速の減衰

2) 航空機に対する横風の影響から滑走路方向と機首方向が一致しない状況。クラブ(=蟹)のように斜め方向に進む様