

- 研究開発項目 : 点検・モニタリング・診断技術の研究開発
- 研究開発テーマ : 地上設置型合成開口レーダおよびアレイ型イメージングレーダを用いたモニタリング
- 研究責任者 : 東北大学 東北アジア研究センター 教授 佐藤 源之
- 共同研究グループ : 東北大学、情報通信研究機構



研究開発の目的・内容



研究開発の目的

- ・空港滑走路、誘導路、駐機場などの舗装体の異常を迅速かつ高精度に検知する
- ・広域を瞬時に計測するGB-SAR(地上設置型合成開口レーダ)と舗装体内部を精密に計測するGPR(地中レーダ)を組み合わせた革新技術

研究開発の内容

◆GB-SARによる広域・高速異状箇所検知

- ・数分間隔での計測
- ・数百m程度の範囲を一度に計測
- ・舗装表面の状態把握



◆アレイ型GPRによる精査

- ・深度1mまで舗装体内計測
- ・分解能: 2cm
- ・2cm以下の層内状態把握



従来の打音検査に置き換わる新しい電波技術の導入

◆羽田空港における実証試験

- ・庁舎屋上にGB-SAR装置を設置し、滑走路や誘導路を連続観測
- ・数分間隔の計測(最短1分間隔)と干渉処理による微小変位(最高分解能0.2mm)の検知
- ・17GHz(Kuバンド)周波数利用
- ・天候、昼夜を問わない24時間自動運用
- ・規定以上の路面変異が認められた場合、自動的に早期警戒警報を発信

◆ GB-SARによって計測可能な現象

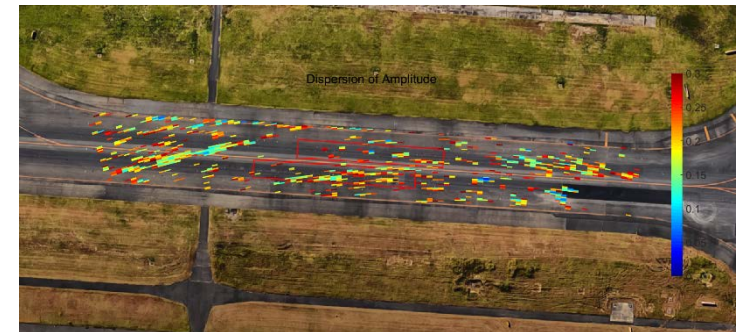
- ・ブリスタリングによる舗装体の損傷に誘導される舗装面変位
- ・航空機加重による舗装表面の轍の形状ならびに変形の様子
- ・滑走路、誘導路上の異物

◆ GB-SAR導入による技術的優位性

- ・全自動計測
- ・1時間毎の舗装面表面の変位を自動解析
- ・設定した変位速度(例えば1mm毎時)が検知された場合に自動通知
- ・常時モニタリングが可能
- ・常時モニタリング、自動警報通報は宮城県荒砥沢地滑り計測で5年間の実証済
- ・打音検査による従来手法での常時モニタリングは不可能



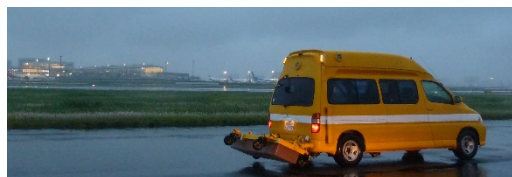
羽田空港に設置したGB-SAR装置



羽田空港で計測された路面表面の干渉SAR画像

◆羽田空港A滑走路誘導路における実証

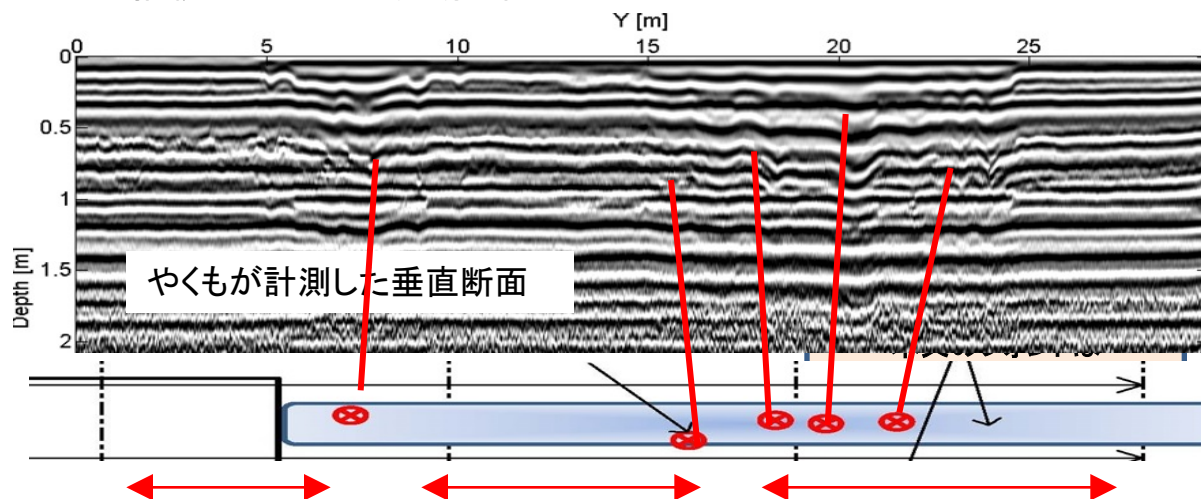
- ・8Ch送信可能なマルチスタティック型GPR「やくも」を利用し64Chデータの同時取得
- ・10%程度の水分率変化をCMP計測によってリアルタイム計測
- ・補修箇所、健全箇所、打音検査による異常検知箇所を明確に識別できることを実証
- ・打音検査で異常のある箇所では深度20-50cm程度にGPRによる変異が認められる



車両搭載型GPRによる定期点検

時速4km程度で2m常時モニタリング
車載型GPRを使用し、滑走路、誘導路、駐
機場などのすべての範囲を常時巡回モニ
タリング

計測幅2m、時速25kmで計測：(3500m滑
走路を一晩で5時間作業で60m幅計測)



補修を終えた区間

健全区間

打音検査で異常が認められた地点(赤印)



羽田空港における実証試験

計測対象位置までの移動(15分)

計測準備(20分)

計測 (3分) (強雨条件下)

時速4km程度で2m幅のデータ取得
異常区域は幅2m、長さ20mを想定

解析 (5分)

計測費用 設備費を除き人件費(運転1名、
解析1名各4時間)、車両運行費

【参考】巡回点検作業(目視、打音点検)の例
作業員: 8名

作業時間: 23:30~03:00(3時間30分)

作業範囲: 延長2,620m×幅80m

・アレイ型GPR装置 20年



1度のGB-SAR計測による対象範囲

- ・担当者がアレイ型GPR(車載型を含む)により、計画された範囲を定期的に計測



羽田空港全域のモニタリングに必要なGB-SAR装置の配置図