

広島空港高カテゴリー化整備事業に係る 電波高度計用地（人工地盤）の検討について

国土交通省広島港湾空港技術調査事務所

仙崎 達治

正会員

松本 英雄

1. はじめに

広島空港は、広島市から東へ約 50km 離れた豊田郡本郷町に位置し延長 3,000m の滑走路 1 本を有する国土交通省管理の第 2 種空港である。近年、利用客数は東京便を中心に順調に推移しているものの、空港の立地条件に起因して季節的に気象条件が悪化し空港周辺が霧・雲に覆われることがあるため、視程不良による欠航、目的地の変更（ダイバート）等の発生が問題となっている（平成 10～15 年で年間平均 75 便）。このため、平成 15 年度より中国地方整備局ならびに大阪航空局において計器着陸装置（ILS；Instrument Landing System）の高カテゴリー化を実施することにより、就航率の向上および定期便の定時運行を図ることとなった。

2. 広島空港電波高度計用地（人工地盤）の概要

高カテゴリー化（以下「CAT a 化」）にあたり、電波高度計用地（航空機から発せられる電波高度計電波の反射面）として滑走路末端より幅 60m × 長さ 300m の平面を構築する必要がある。国内ですでに CAT a 化されている空港（釧路空港、熊本空港）の事例では盛土により電波高度計用地が構築されている。しかしながら、広島空港の場合山岳地帯を造成して整備された経緯から空港末端の盛土高さが約 50m もあり、新たに盛土形式で整備することは経済・環境の両面からも現実的ではない。したがって、電波高度計用地の計画は現行の空港の地形を最大限活用する観点から滑走路末端より空港末端までの 60m × 約 120m は盛土形式とし、その先の 60m × 約 180m を人工地盤形式とした。

3. 人工地盤の設計基準と要求性能

人工地盤形式による電波高度計用地は国内でも事例のない構造物であり、設計基準が整備されていなかったが、近接する既設構造物（進入灯橋梁）との整合性を図るため道路橋示方書を参考に設計を行うこととした。

なお、具体的な設計の流れは道路橋示方書に基づき（ただし、床板の電波反射性能については別途実験による）構造諸元を仮定し、動的解析法による耐震性能の照査を行った。

4. 電波反射性能に係る検討 - グレーチング床板の採用 -

電波高度計用地に求められる最も重要な性能は航空機から照射される電波高度計の電波（周波数 4.3 ± 0.1 GHz の円偏波）を適切に反射すること（電波反射性能）であり（図 1 参照）、加えて耐荷性能（作業用車両、雪荷重等）を満足していればどのような床板形式でも採用が可能である。

床板の電波反射性能について独立行政法人電子航法研究所へ実験を委託¹⁾し性能の確認を行った。

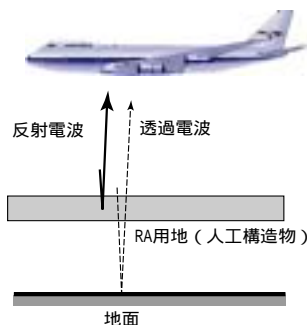


図1 電波反射概念図

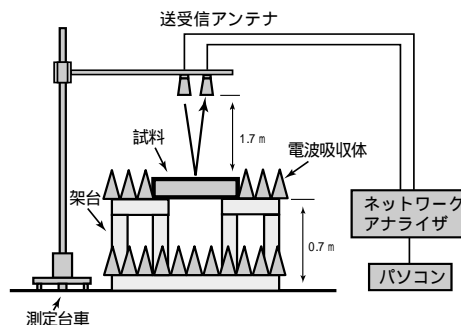


図2 反射特性の測定

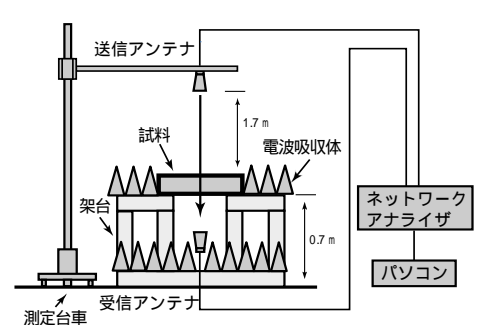


図3 透過特性の測定

キーワード 電波高度計用地，グレーチング，電波反射特性，地震時干渉対策

連絡先 〒730-0029 広島県広島市中区三川町 2-10 愛媛ビル TEL: 082-545-7017

実験の概要は以下のとおりである。床板の電波反射特性を測定する実験（図2）および電波透過特性を測定する実験（図3）を行い、反射波（実験値）と透過波（実験値を計算により補正）のレベル差が20db以上確保されていれば電波反射面としての性能を満足するものとした。

実験の結果、電波反射特性を満足し（表1参照）かつ耐荷性能を満足する床板中最も軽量であるグレーチング床板を採用した。なお、グレーチング床板の採用によりPC床板に比べ床板1m²あたり約3kNの重量低減が可能となり、上部工全体でも15%程度の重量の低減が可能となった。このことによりPC床板案に比較して橋脚の本数を12（=4×3）本から6（=2×3）本に低減でき、コスト縮減とともに施工性の向上がはかられた。

5. 耐震性能の検討 - 地震時における既設構造物（進入灯橋梁）との干渉の検討 -

耐震設計は平成12年3月に運輸省（当時）航空局が策定した「空港土木施設の耐震設計指針（案）」に基づき性能照査（残留変位、応答加速度等）を行った。人工地盤単独の性能照査に加えて、人工地盤整備予定位置には既設構造物として進入灯橋梁が整備されていることから、近接する既設進入灯橋梁との干渉問題を検討できるように動的解析モデルを構築した。（図4参照）

照査の結果、基本設計段階においてレベル2地震時に進入灯橋梁上面と人工地盤下面で鉛直方向に約60cm干渉することが判明したことから、詳細設計段階で人工地盤面を上方に再計画を行い所定の離隔を確保した。（図5参照）

6. まとめ

国内で例のない構造物である人工地盤形式による電波高度計用地の設計において、性能に着目することによりグレーチング床板を採用し、コスト縮減を図ることができた。



図6 人工地盤イメージパース

表1 電波反射性能を満足する床板形式等

床板形式等	仕様
コンクリート版	有筋、無筋網埋込、無筋
エキスパンドメタル	XG(14,23)、XS(33,43,73)
グレーチング	車両用、一般用
鋼板+アスファルト舗装	鉄板(厚2mm) 舗装厚(60,90,120mm)
アスファルトのみ	舗装厚(120mm)
グラウンド(土+芝)	(他空港で実績あり)

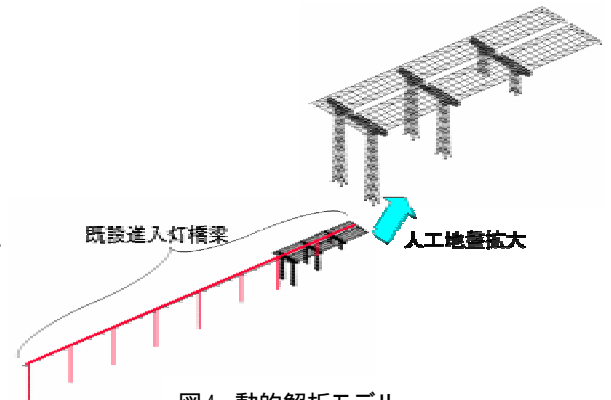


図4 動的解析モデル

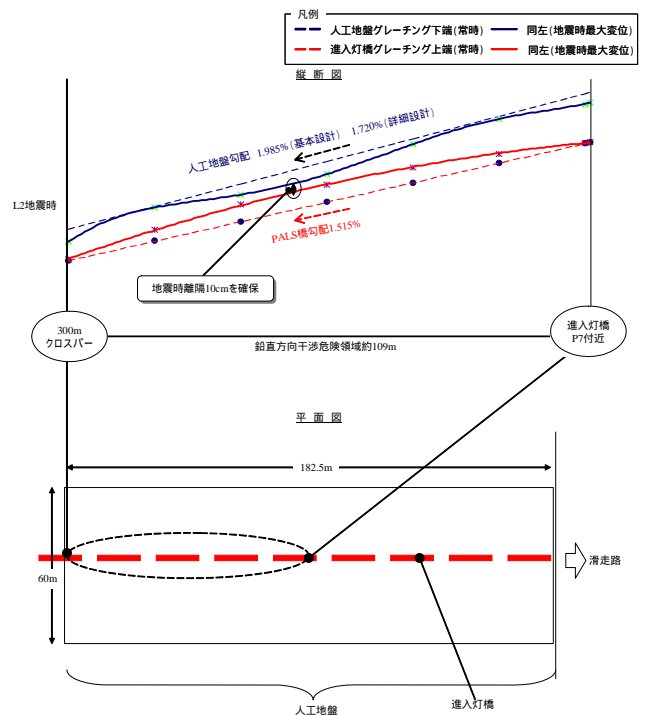


図5 動的解析結果を踏まえた人工地盤縦断勾配の再計画

参考文献

- 1) CAT 化に係わる関連施設の電波性能調査 受託研究報告書：(独)電子航法研究所，平成15年9月