

電子機器から発射される電波に 対する航空機の耐性評価方法

電子航法研究所

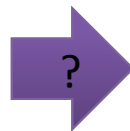
電磁干渉とは

- 乗客が持ち込む電子機器から出る電波が航空機に搭載された電子機器に与える悪影響

加害者(PED)

電波を放射

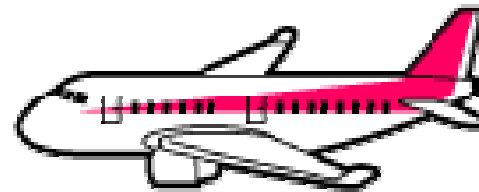
- 周波数
- 電力/電界強度



被害者(航空機)

電波に耐えられないと
悪影響

→電磁干渉



航空機の電磁干渉

- 航空機では様々な無線機器を使用している
→乗客が持ち込む電子機器から発射される電波による電磁干渉が懸念されている
- 国際的に研究開発し評価手法を確立
→1980年後半：外来電波に対する耐性評価
→2000年後半：航空無線帯域の耐性評価

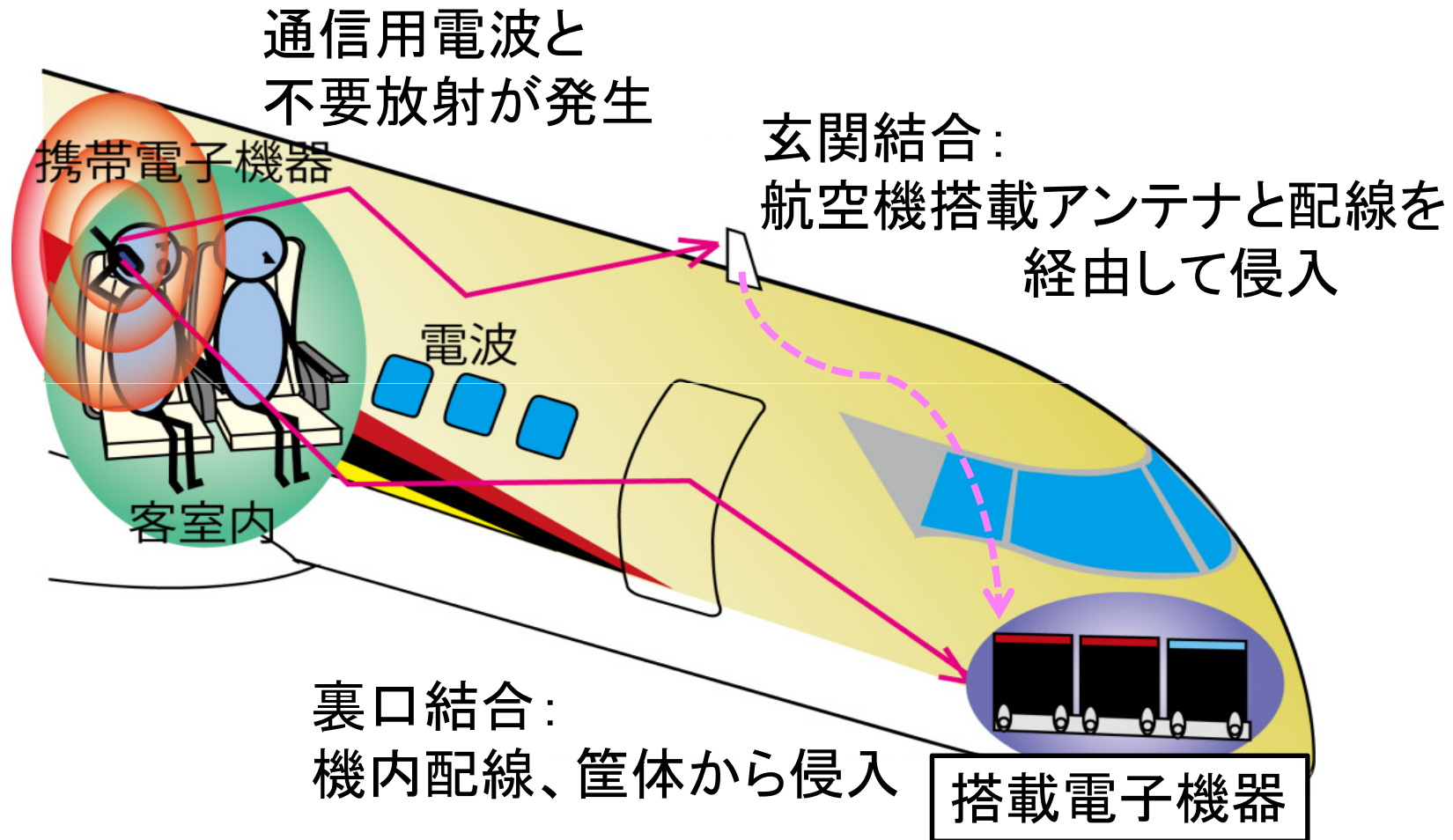


どのように評価するのか

過去の研究の経緯

- 全ての航空機を考慮すると、、、
 - 乗客が持ち込む機器による電磁干渉の可能性は0にはならない
 - 電磁干渉が起こったら発生源を止めれば解消
 - よって電子機器の使用を制限
- 国際的には機器の重要度に合わせた程度の干渉を許容
 - 重要性高 (VHF, ILS, VOR, TCAS, ATC, GPS) : 1%
 - 重要性低 (その他の機器) : 5%

電磁干渉のメカニズム

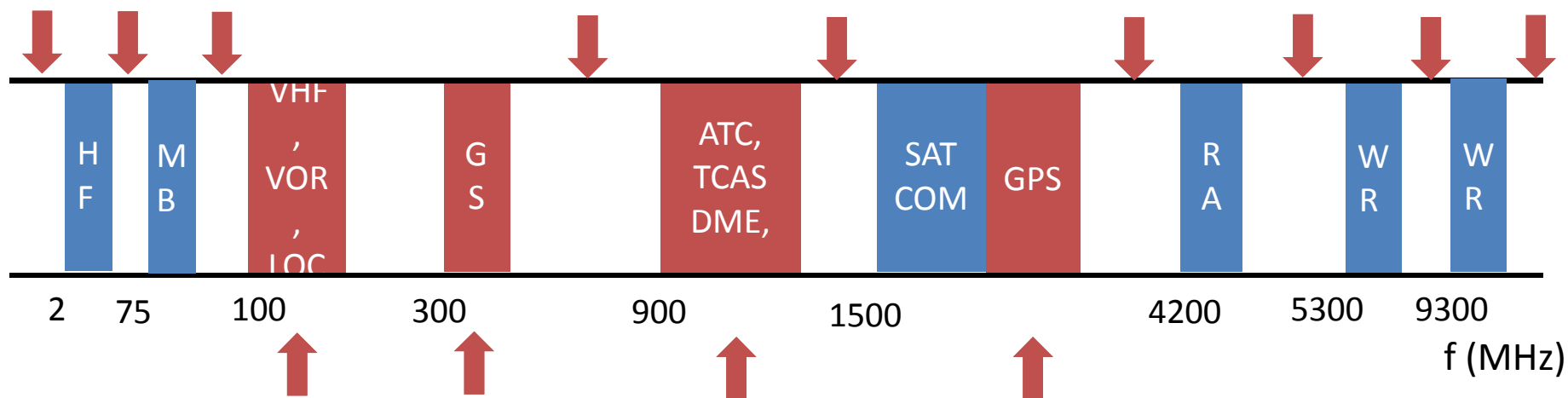


- 玄関結合と裏口結合に分けて分析する

周波数による分類

- 航空分野での周波数利用状況で分類

裏口結合は航空無線帯域以外の強い電波による結合



玄関結合は航空無線帯域に入る弱い電波による結合

- 航空無線周波数に入る電波とそれ以外の周波数の強い電波に対して防護

国際的な基準

- 米国航空無線技術協会 (RTCA) では乗客が持ち込む電子機器に対する耐性を持つ航空機に認証手順(DO-307)を策定
- 対応可能なアビオニクスがないため、現状はDO-307に対応した航空機がない



- これと同等の評価を行えば、電波に対する強さが証明できる

裏口結合の評価方法

- 航空無線周波数以外の強い電波に対する耐性
 - DO-307の3節に記載の裏口結合評価を満足
 - FAA等の型式証明時に強い電波に耐えることを証明
 - HIRF(強電界)に対する耐性の型式証明
 - FAA等で追加の型式証明で電波を発する電子機器に対する耐性を証明
 - (WIFI、航空機内携帯基地局等)

玄関結合の評価方法

- 航空無線周波数に発生する微弱な電波に対する耐性
 - DO-307の4節に記載の玄関結合評価を満足
 - 重要な航空無線機器に対する干渉経路損失が目標とする値よりも大きいことを証明
 - 評価すべき機器は下記のもの
(VHF, VOR, ILS LOC, ILS GS, TCAS, ATC, GPS)

航空機の分類

- 各結合に対する耐性の有無は航空機によって違う

玄関/裏口 耐性の有無	裏口結合の耐性 有り	裏口結合の耐性 無し
玄関結合の耐性 有り	タイプI	タイプII
玄関結合の耐性 無し	タイプIII	タイプIV

- 干渉を受ける側の航空機は4種類

乗客が持ち込む電子機器

- 干渉を与える側の機器も大きく分けて2つに分類される
 - 電磁干渉を起こす可能性の高い機器
 - ラジコン
 - トランシーバー
 - ワイヤレスマイク等
 - 電磁干渉を起こす可能性の低い機器
 - その他の電子機器

まとめ

- 航空機の電波に対する強さの評価結果から航空機を4つのタイプに分類
 - 強いものは問題ないが弱いものは防げない
- 乗客が持ち込む電子機器を大きく2つに分類
- 上記の組み合わせから玄関結合、裏口結合に耐性のある航空機毎に分類して運用する