

# 旅客が持ち込む電子機器に よる航空機への影響

山本 憲夫, 山田 公男

平田 俊清<sup>1</sup>, 伊藤 達郎<sup>2</sup>, 沢井 清一<sup>3</sup>

1: RA エンジニアリング・ハウス

2: 全日空

3: 日本航空インターナショナル

# 発表の内容

1. 背景
2. 携帯電子機器使用ルール
3. 携帯電子機器による電磁干渉の可能性
  - 3.1 可能性評価指標
  - 3.2 告示に記載された機器
  - 3.3 告示に記載がない機器
  - 3.4 電磁干渉の事例報告
4. むすび

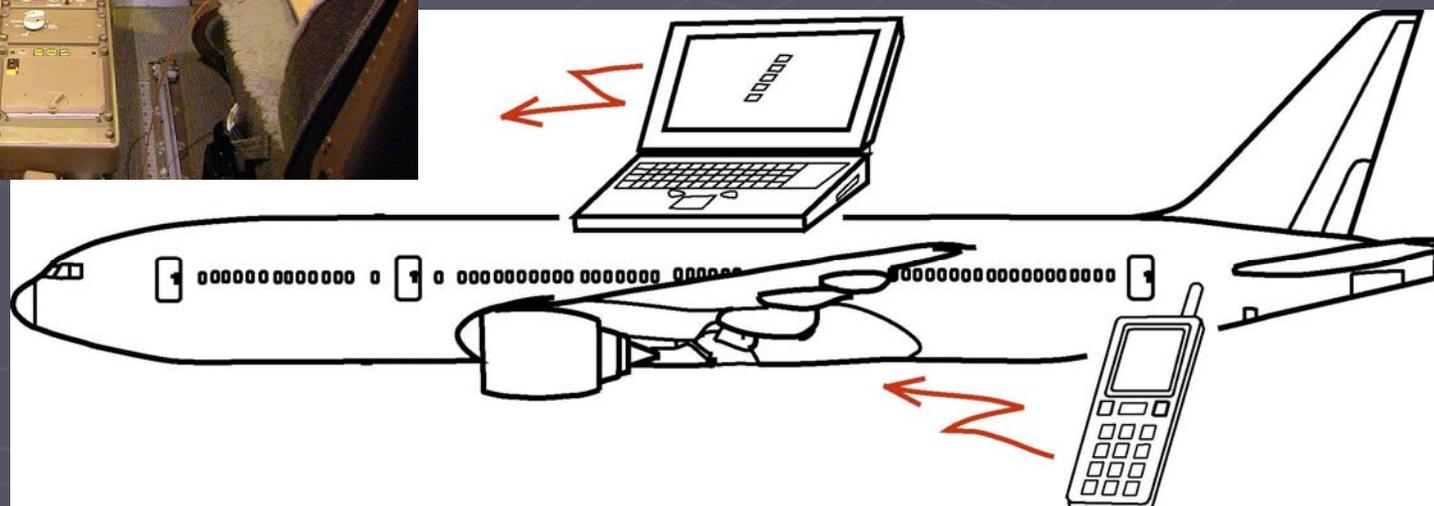
# 1. 背景

乗客が機内に持ち込む各種携帯電子機器  
(PED : Portable Electronic Device)



機上航法装置に電磁干渉する可能性あり...

携帯電子機器使用に関するルール必要



# 2. 現在の機内携帯電子機器

## 使用ルール

2004年1月施行：「機内迷惑防止に係る航空法の一部改正法」

### 機内迷惑行為：

1. 化粧室内での喫煙
  2. 携帯電子機器を使用すること
  3. 乗務員の業務を妨げること
  4. 座席ベルトを装着しないこと
- 等々

定期航空協会 THE SCHEDULED AIRLINES ASSOCIATION OF JAPAN.

概要 PROFILE [お知らせ] INFO

提言 PROPOSAL

お知らせ INFO

プレスリリース RELEASE

航空データ AVIATION DATA

トップ TOP

**"機内迷惑行為"を防止するための法律が施行されました。**

安全で快適な空の旅をお楽しみ頂くため、機内における「安全阻害行為等」(「機内迷惑行為」)を防止する法律ができ、2004年1月15日より施行されています。

この法律で何が変わるのか

機内での「安全阻害行為等」が禁止されます。

「安全阻害行為等」とは、

- ・安全運航を阻害する行為
- ・他人に危害を及ぼす行為
- ・機内にある財産に危害を及ぼす行為
- ・秩序を乱す行為
- ・規律に違反する行為

このうち、特に次の行為については、機長は「禁止命令」を出すことができます。

「安全阻害行為等」のうち、特に次の行為を行った者に対して、機長は「引き続き行ったり、繰り返してはならない」との命令(「禁止命令」)をすることがあります。

化粧室内で喫煙すること	乗務員などの電子機器を使用すること	乗務員の業務を妨げること
乗務員の指示に従わず座席ベルトを装着しないこと	離着陸時に座席の背、テーブル、フットレストを元の位置に戻さないこと	手荷物を指定された位置に放置すること
救命胴衣などの非常用装置・器具をみだりに使用すること	乗降口や非常口の扉などをみだりに操作すること	

【使用が禁止される非常用装置・器具はこちら】

「禁止命令」に違反した者には、50万円以下の罰金が科せられます。

機長からの「禁止命令」に従わず、その行為を引き続き行ったり、繰り返した者には、50万円以下の罰金が科せられることがあります。

皆様のご理解とご協力をお願いいたします。

# 使用制限されるPEDリスト

航空機の運航の安全に支障を及ぼす  
おそれのある電子機器

電子機器の種類	使用の制限
<ul style="list-style-type: none"> <li>・携帯電話</li> <li>・PHS</li> <li>・トランシーバー</li> <li>・無線操縦玩具</li> <li>・ヘッドホン</li> <li>・イヤホン</li> <li>・マイク</li> <li>・パーソナルコンピュータ(※)</li> <li>・携帯情報端末(※)</li> </ul>	左のうち、作動時に電波を発信する状態にあるもの  <b>常時</b> 使用禁止
<ul style="list-style-type: none"> <li>・テレビ受像器</li> <li>・ラジオ</li> <li>・ポケットベル</li> <li>・ビデオカメラ</li> <li>・ビデオプレーヤー</li> <li>・DVDプレーヤー</li> <li>・デジタルカメラ</li> <li>・カセットプレーヤー</li> <li>・デジタルオーディオ機器</li> <li>・ワードプロセッサ</li> <li>・電子手帳</li> <li>・電子辞書</li> <li>・電卓</li> <li>・電子ゲーム機</li> <li>・プリンター</li> <li>・電気かみそり</li> </ul>	左のうち、作動時に電波を発信する状態にないもの  <b>離着陸時</b> 使用禁止

(※) パーソナルコンピュータ、携帯情報端末については無線LANシステムを装備する航空機内において、当該システムに接続して使用するものは、**離着陸時のみ**使用禁止。  
(2004.9.15)

Close

## 意図的に電波放射

- ✓ 携帯電話
- ✓ PHS
- ✓ トランシーバ
- ✓ 無線操縦玩具
- ✓ ヘッドホン
- ✓ イヤホン
- ✓ マイクロホン
- ✓ パソコン
- ✓ 携帯情報端末

9種類

常時使用不可

## 意図的電波放射なし

- ・テレビ
- ・ラジオ
- ・ポケットベル
- ・DVD プレーヤー
- ・デジタルカメラ
- ・カセットプレーヤー
- ・デジタルオーディオ機器
- ・電子手帳

等 16種類

離着陸時使用不可

## なぜルールを見直すのか？

- ▶ PEDは**新旧交代**，**新技術**の導入が早い。
- ▶ 乗客，航空会社にわかりやすい，**簡単かつ納得を得やすいルール**が必要。
- ▶ 意図的に電波を発するPED(**T-PED**)，医療用PED(**M-PED**)の使用要望が高まった。



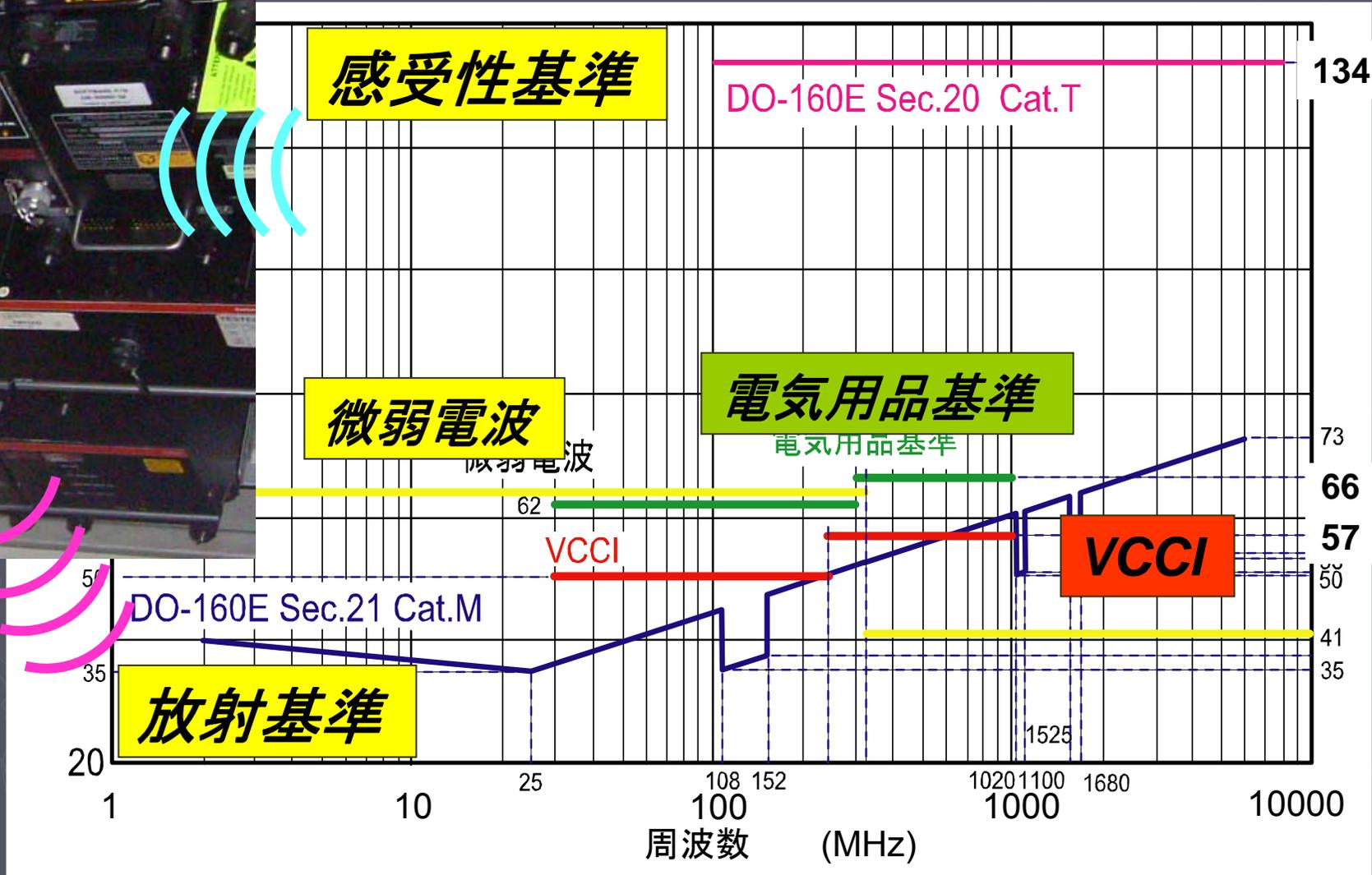
- ◆ 航空局から電子研に見直しの依頼
- ◆ 航空会社等との協力でこの見直しを実施

# 3.1 電磁干渉の可能性評価

## PEDによる電磁干渉障害発生の流れ



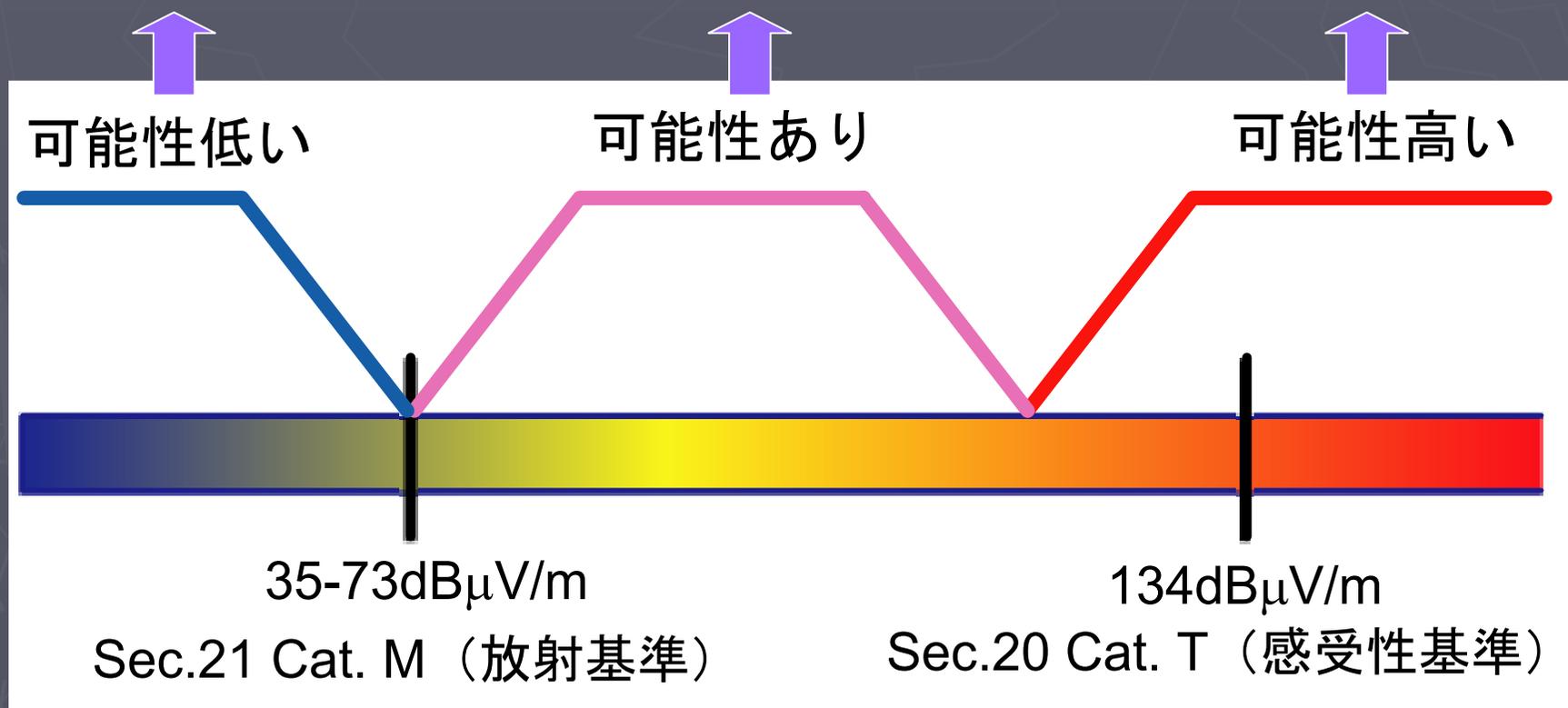
# RTCA DO-160E やPED用 電磁放射基準



# 電磁干渉の可能性評価指標

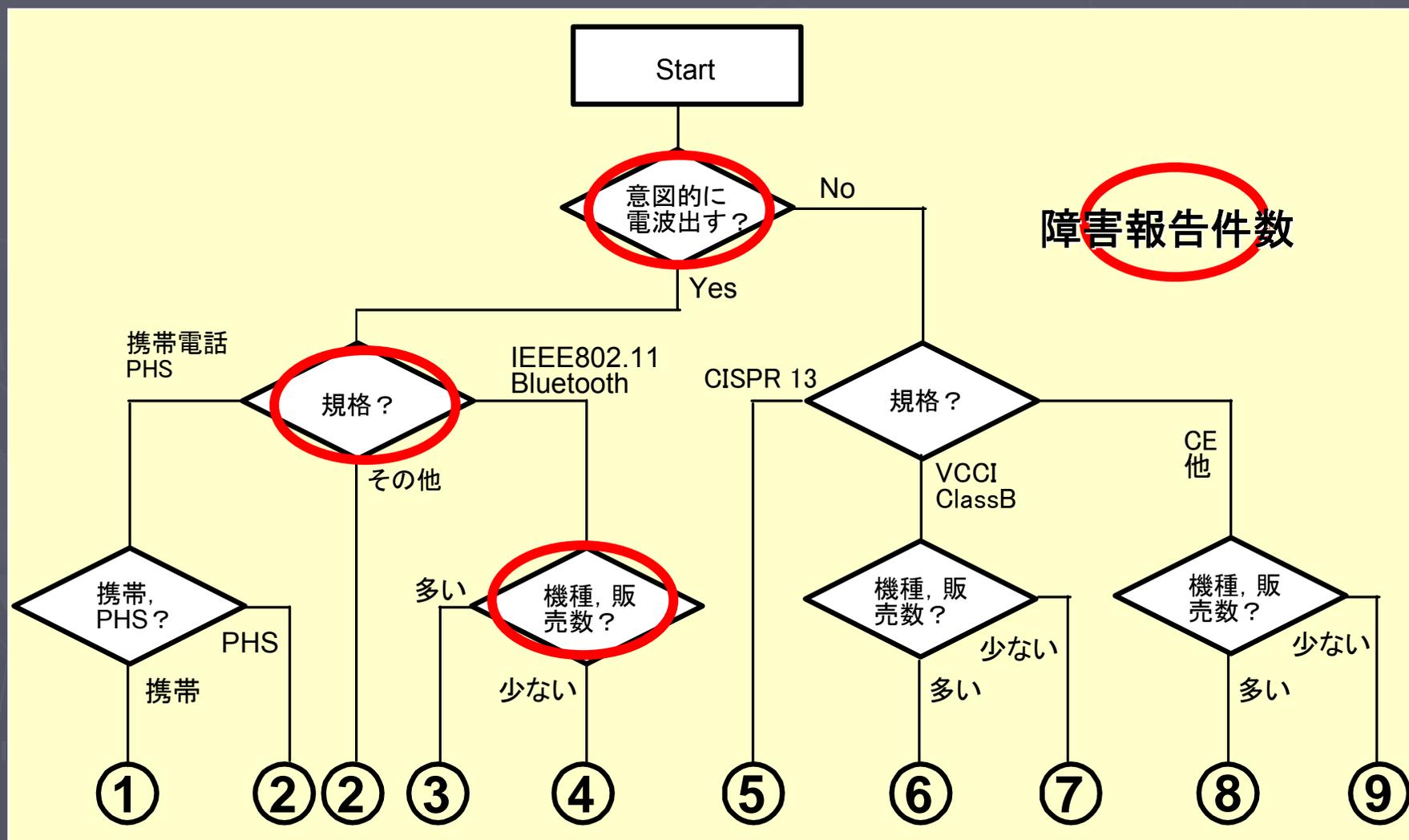
電磁干渉の可能性とPED使用制限の関連:

常時使用可能      離着陸時使用禁止      常時使用禁止

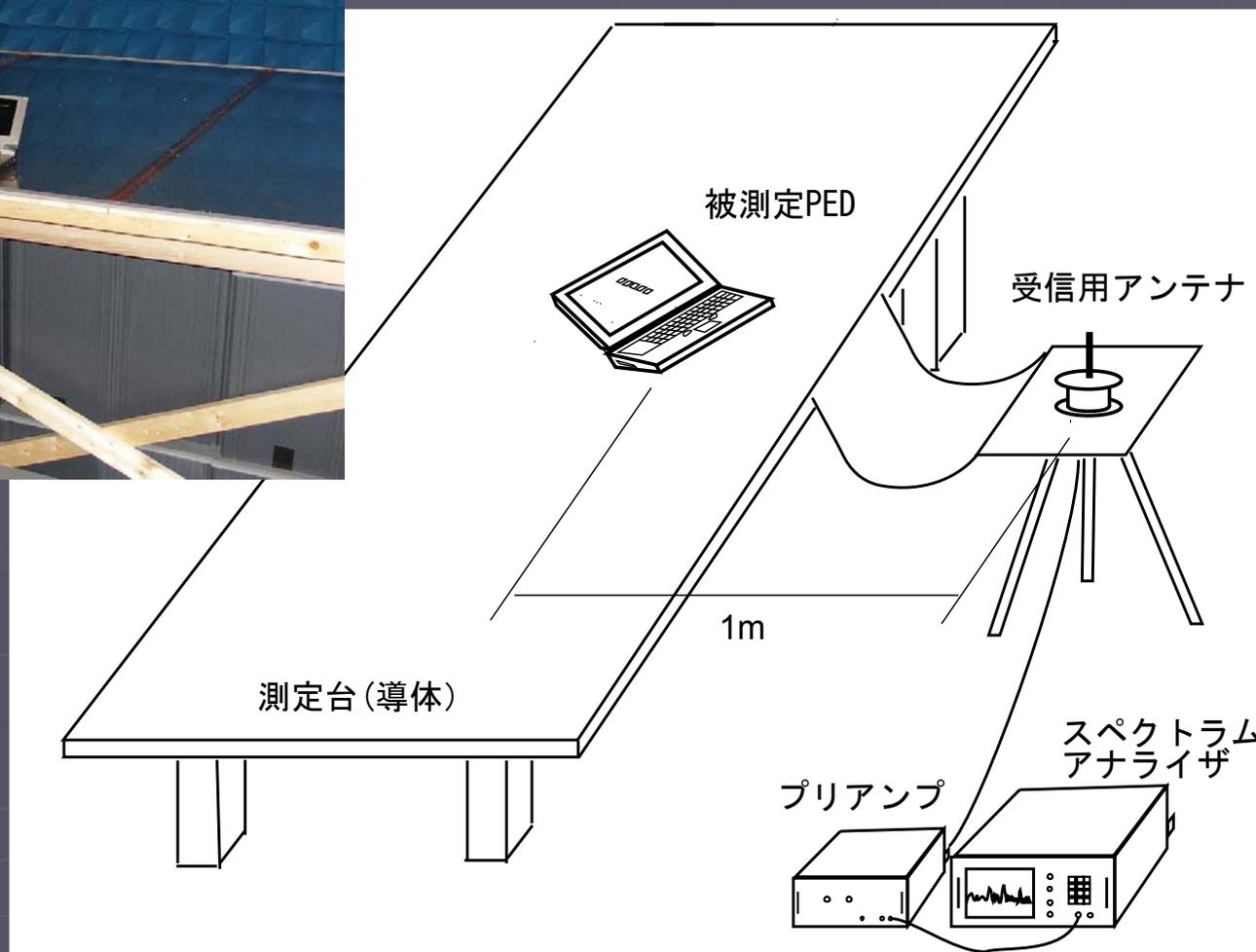


# 3.2 告示された機器による電磁干渉

## 電磁干渉の可能性評価フロー

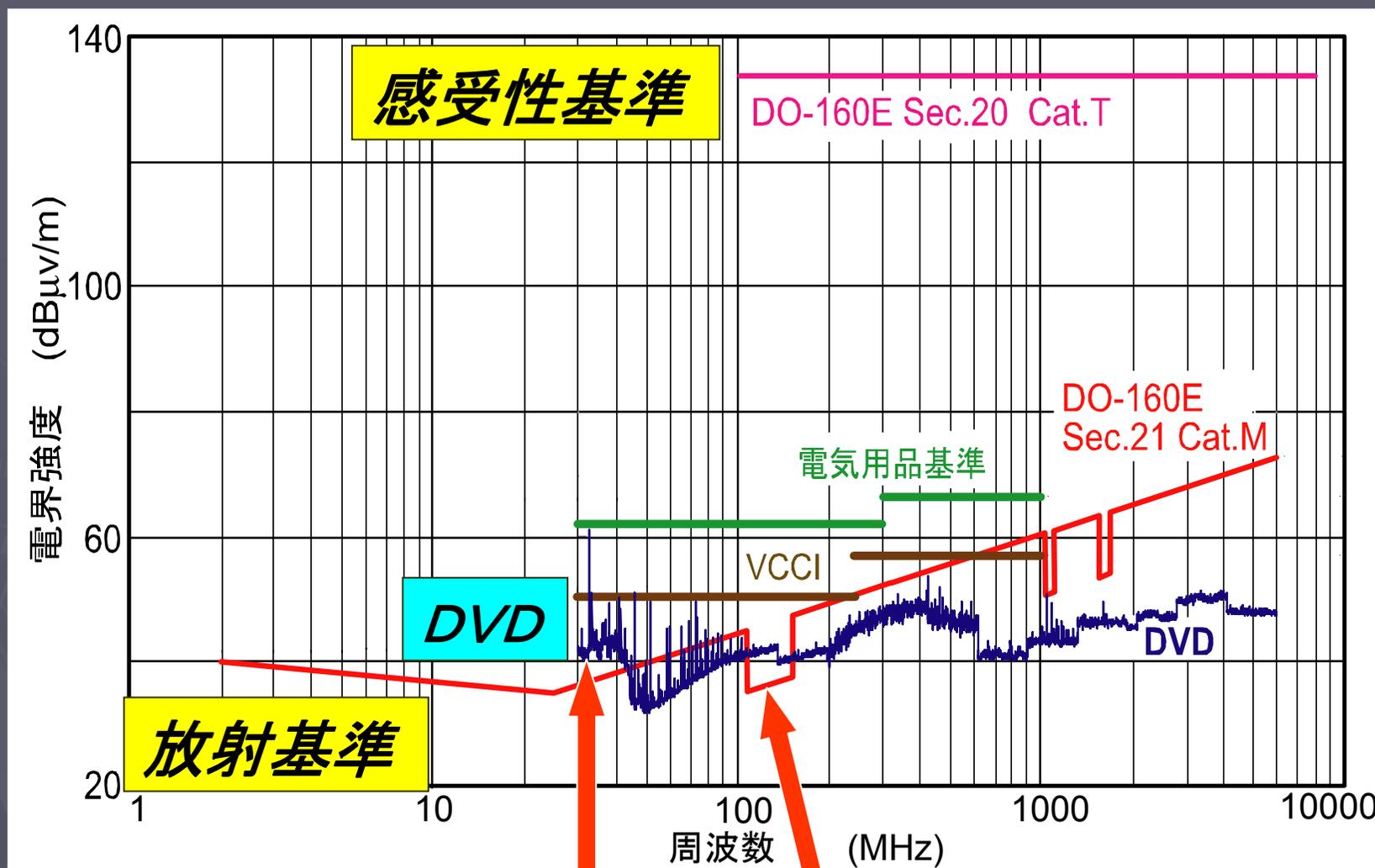


# 規格不明なPED: 電磁放射測定



測定帯域:  
2 ~ 6000MHz  
測定方向:  
6面

# DVDプレーヤーからの電磁放射



低い周波数帯域で放射基準を超過

# 電磁干渉の可能性(告示内)

	PED種類	可能性	判定根拠	周波数, 電力, 規則	備考
1	携帯電話	●	ABCd	0.8, 1.8GHz等 0.8W	
5	ヘッドホン	●	Ad	ISM 2.4G, Bluetooth	ワイヤレスヘッドホン
14	ビデオプレーヤー		d		DVDプレーヤーに統合
15	DVDプレーヤー	○	bcd	基準不明確	実測, 測定データあり
16	デジタルカメラ	○	aBcd	VCCI Class B	
22	電卓	△	B		超低消費電力(50μW程度)

- A 放射電波レベルがDO-160の放射基準より大幅に大(アンテナ放射電力1mW程度以下)
- b 当該PEDの国内出荷台数が多い(年間国内出荷台数または契約数100万台以上)
- C 電磁干渉障害報告書に多数報告例がある(20件以上)
- d 消費電力が大きい(0.1W以上)

  : 継続検討
   : 何らかの修正

● : 可能性高  
 ○ : 可能性有  
 △ : 可能性低



調査継続



制限緩和

## 3.3 告示に含まれないPED(1)

- ▶ 電子玩具
- ▶ オーディオ機器
- ▶ 電子タグ



ファービー



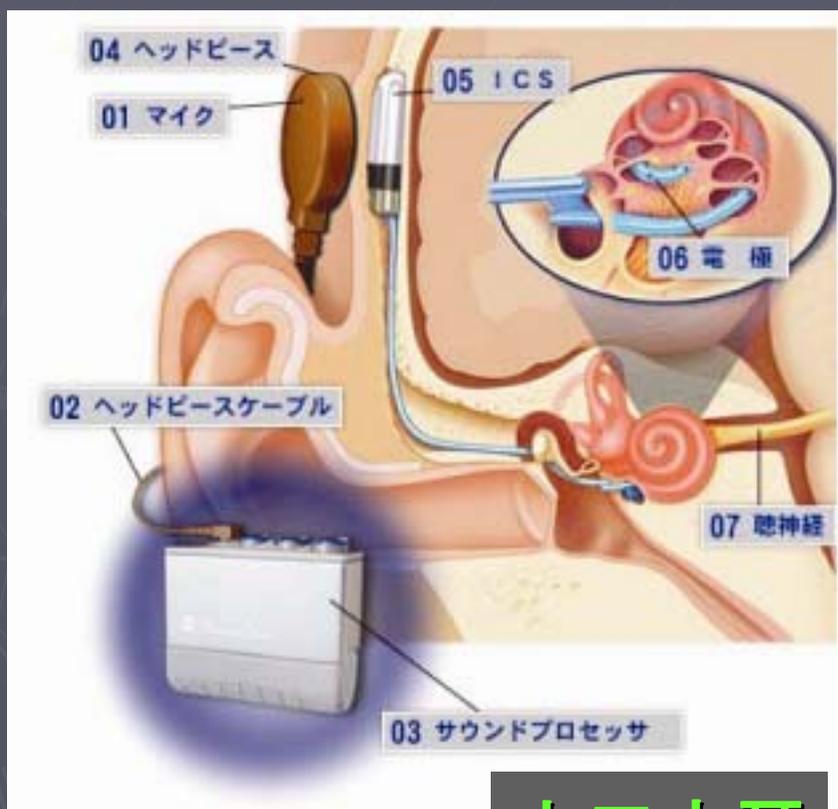
スイカ



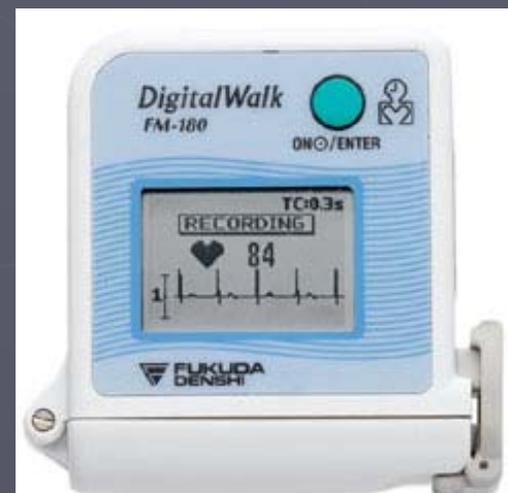
ノイズキャンセリング・ヘッドホン

# 告示に含まれない新PED(2)

## ▶ 医療用携帯電子機器 (M-PED)



人工内耳



心電図計

# 電磁干渉の可能性(告示外)

	PED種類	詳細	可能性	判定根拠	周波数, 電力, 規則等	備考
1	携帯電話	電波OFFモード	○	Bd		
		充電器	○	aB	電気用品基準	
2	電子ゲーム	たまごっち(プラス)	△			
		SONY PSP, NINTENDO DS	●	ABcd	IEEE 802.11	
3	PC	無線LAN内蔵PC	●	ABCd	IEEE 802.11	
		ワイヤレスマウス	●	abd	微弱電力	
4	ヘッドホン	ノイズキャンセリング・ヘッドホン	△		低周波アナログ回路のみ	
5	その他	電子タグ(パッシブ型)	△	B	13.6MHz, 433.9MHz等	
		電子タグ(アクティブ型)	●	A	2.45GHz等	
		GPS	○	ad	VCCI Class B	
		カメラ	△			
		CD/MDプレーヤー	○	Bcd		
		電子玩具	○	bd	VCCI Class B?	
6	医療電子機器	AIR BAND	○	ad	電気用品基準	
		人工内耳			双方向テレメトリ(10.7, 49MHz)	
		携帯心電図計 血中酸素濃度計			非連続使用	

●:可能性高い

○:可能性あり

△:可能性低い

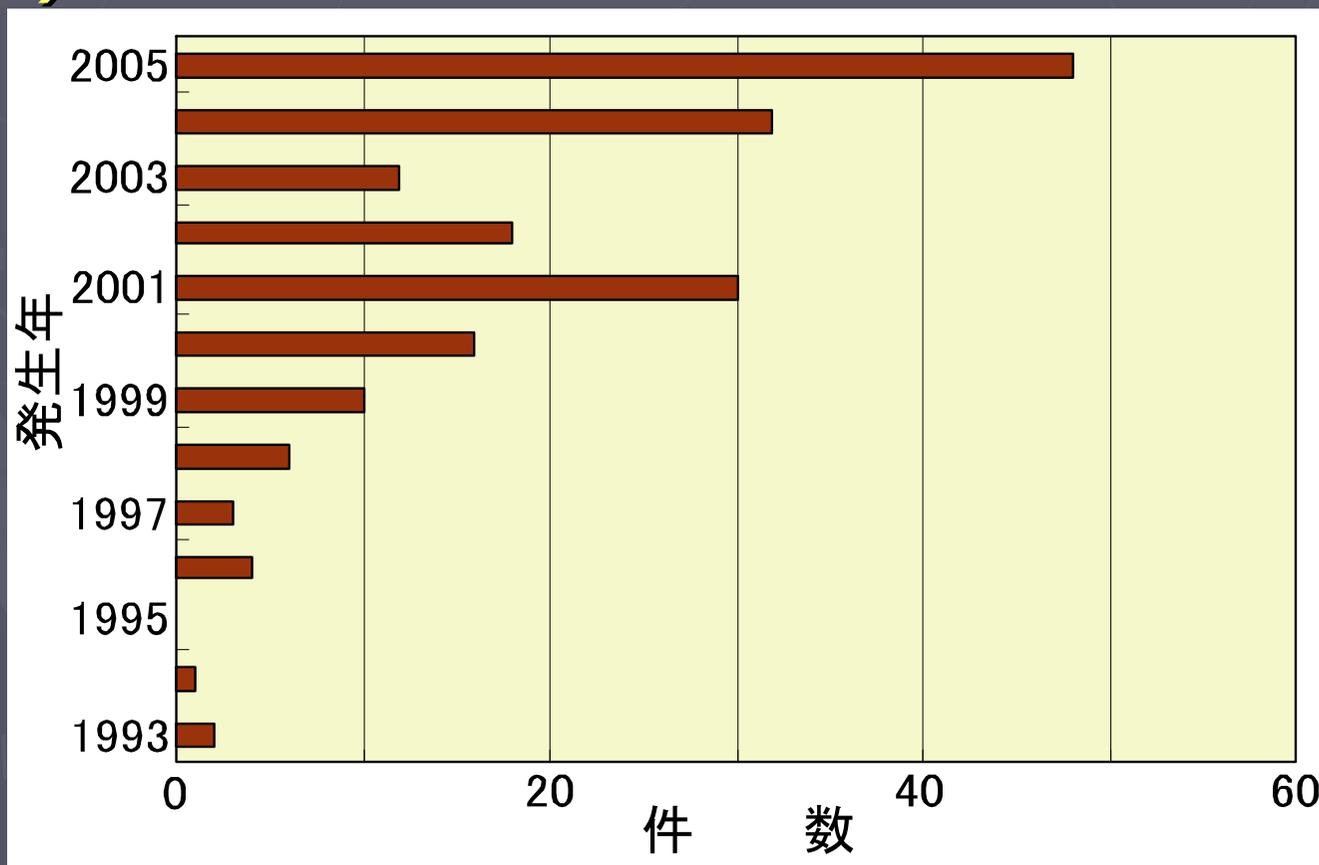
○ 調査継続

○ 制限緩和

## 3.4 電磁干渉事例報告の分析

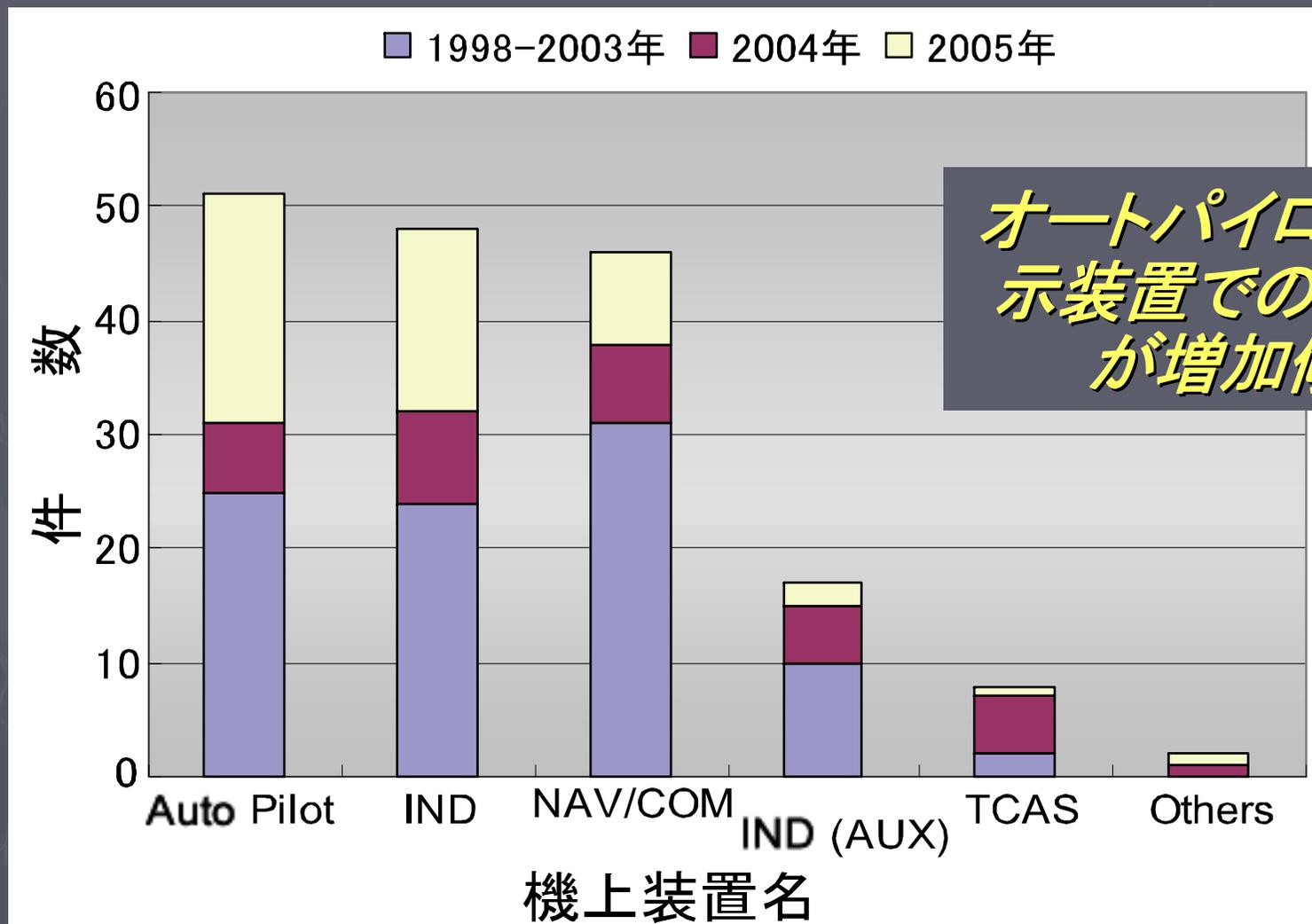
航空会社から提出される, PEDが原因と疑われる  
機上装置の障害事例報告

### (1) 報告数

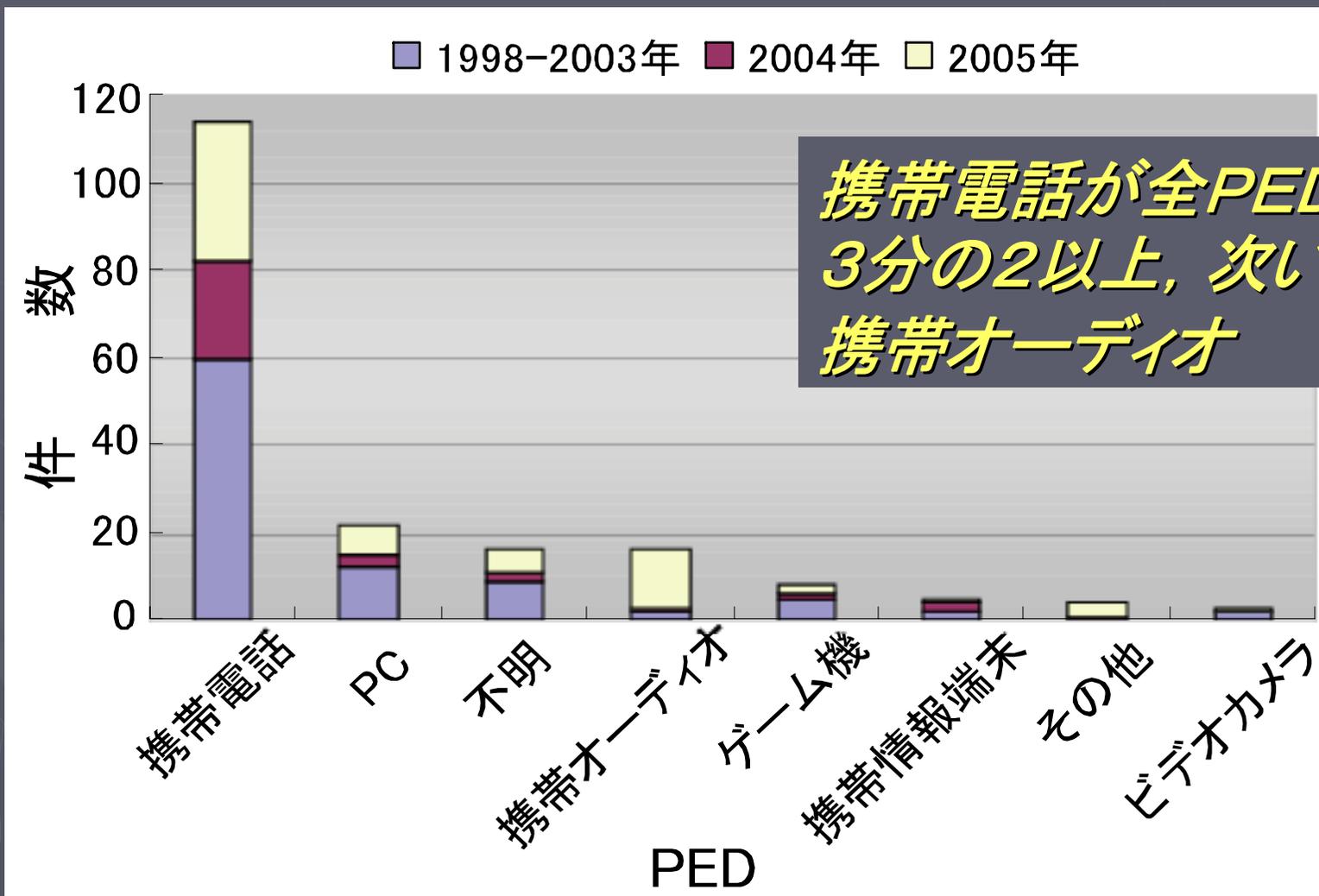


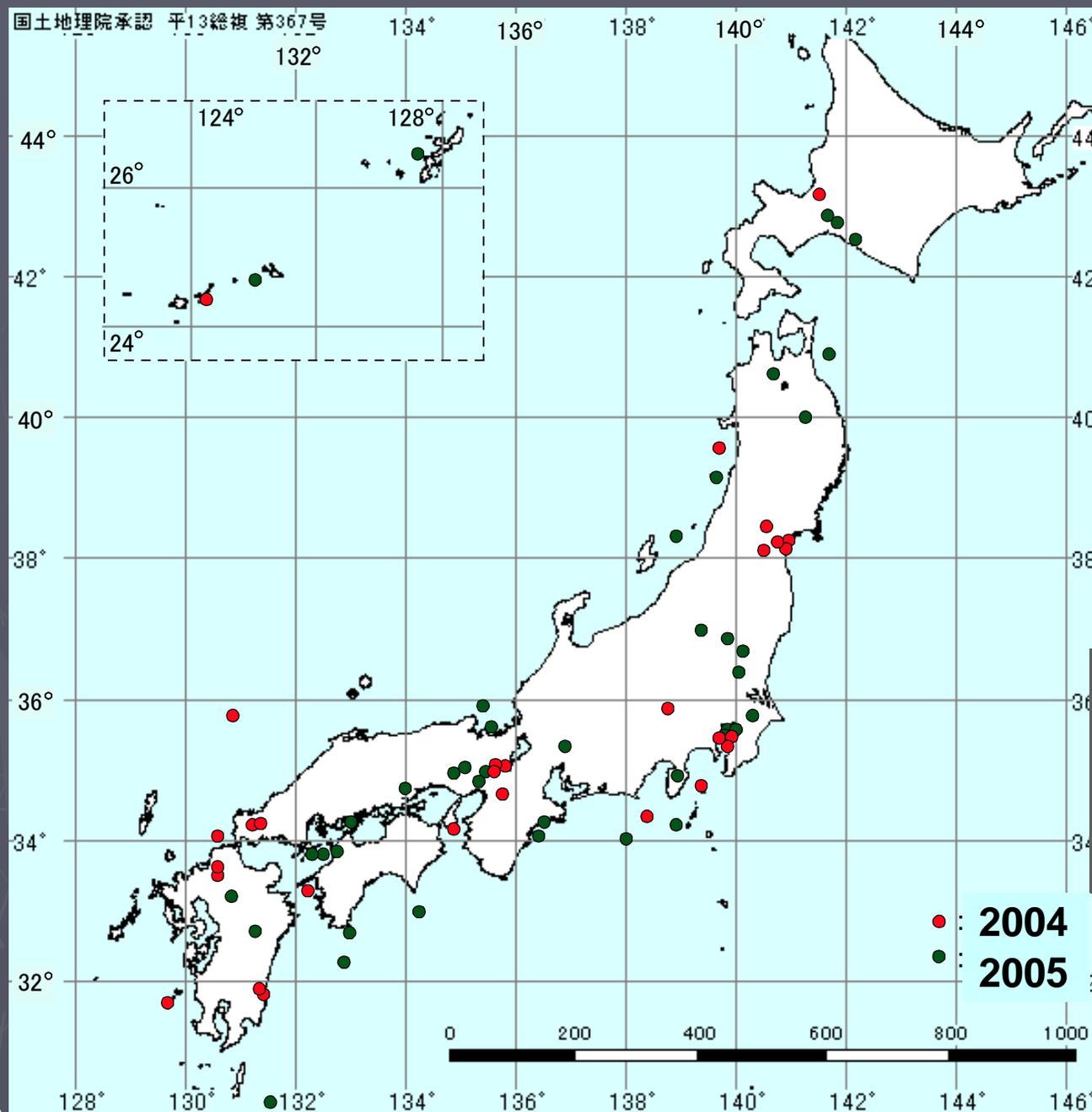
増加傾向,  
'05年48件

## (2) 障害が生じた機上装置



### (3) 障害源と疑われたPED





# (4) 障害発生場所

地上電波による干渉の可能性?

## 電磁干渉事例報告 – 傾向, 活用

- ▶ 1993年以降の全報告件数 ~ 200
- ▶ オートパイロット, 表示装置, NAV/COM装置での報告件数大
- ▶ 障害源と疑われるPEDの3分の2以上は携帯電話, 次いでPC, 携帯オーディオ
- ▶ 地上電波による干渉 -> 今後の課題



電磁干渉障害検証の重要ツール

## 4. むすび

- ▶ 機内迷惑防止に係る告示の概要
- ▶ 告示されたPED, 告示にない新PEDによる電磁干渉の可能性評価
- ▶ 評価基準: RTCA DO-160E 電磁放射基準, 感受性基準及び電磁干渉事例報告
- ▶ 電磁干渉の可能性, 「高い」, 「ある」及び「低い」に分類, 根拠を提示
- ▶ 本年度の告示見直しに反映の予定

## 今後の課題

- ▶ 携帯電話, アクティブ型電子タグ, 医療用電子機器の電磁放射の調査, 実測
- ▶ 機内での電波の伝わり方, 機体のシールド効果等に関する解析及び実験

## 謝辞

- ▶ 水町 守志 東京大学名誉教授, 航空局 監理部 航空保安対策室 各位のご支援, アドバイスに感謝いたします。