

電波利用環境委員会／ ワイヤレス電力伝送作業班向け 測定データの提供

EV用WPTシステム

試験装置および測定データの基本情報

対象システム	電気自動車用WPT
電力伝送方式	磁界結合方式
電力伝送周波数	120kHz(装置①、平面型コイル)、85kHz(装置②、垂直ソレノイド型コイル)
電力伝送の範囲 (利用する範囲での伝送距離、位置ずれなど)	伝送距離: 150mm±50mm コイル位置ズレ: 最大200mm
測定時期	2013年12月9日～12月20日
測定サイト	UL Japan 本社EMC試験所(電波暗室) および横輪EMC試験所(オープンサイト)
第3回WPT作業班において承認された測定モデル・測定方法との差異	作業班で確認された方法に準拠
その他(特記事項など)	

試験装置について

試験装置の共通仕様

- 送電電力 最大3kW (送電電力は送電コイル入力端で規定)
- 伝送距離 150mm±50mm
- 横ずれ (x軸方向、y軸方向) 最大 20mmまで許容
- 負荷 電子負荷により最適負荷値を設定
- 伝送効率 標準条件で80%以上
(送電インバータの入力DCと整流回路の出力DCの比)

試験装置①の仕様等

- 周波数 120kHz
- 共振子方式 水平巻き (送受コイルは同一設計)
- ※ 送電電力を7kWクラスへ改修中 (試験は2014年2月を予定)
- ※ 試験装置のため高調波および伝導性ノイズに対する対策は行っていない

試験装置②の仕様等

- 周波数 85kHz
- 共振子方式 垂直ソレノイド巻き (送受コイルは同一設計)
- ※ 高調波低減化等のためのフィルタを挿入

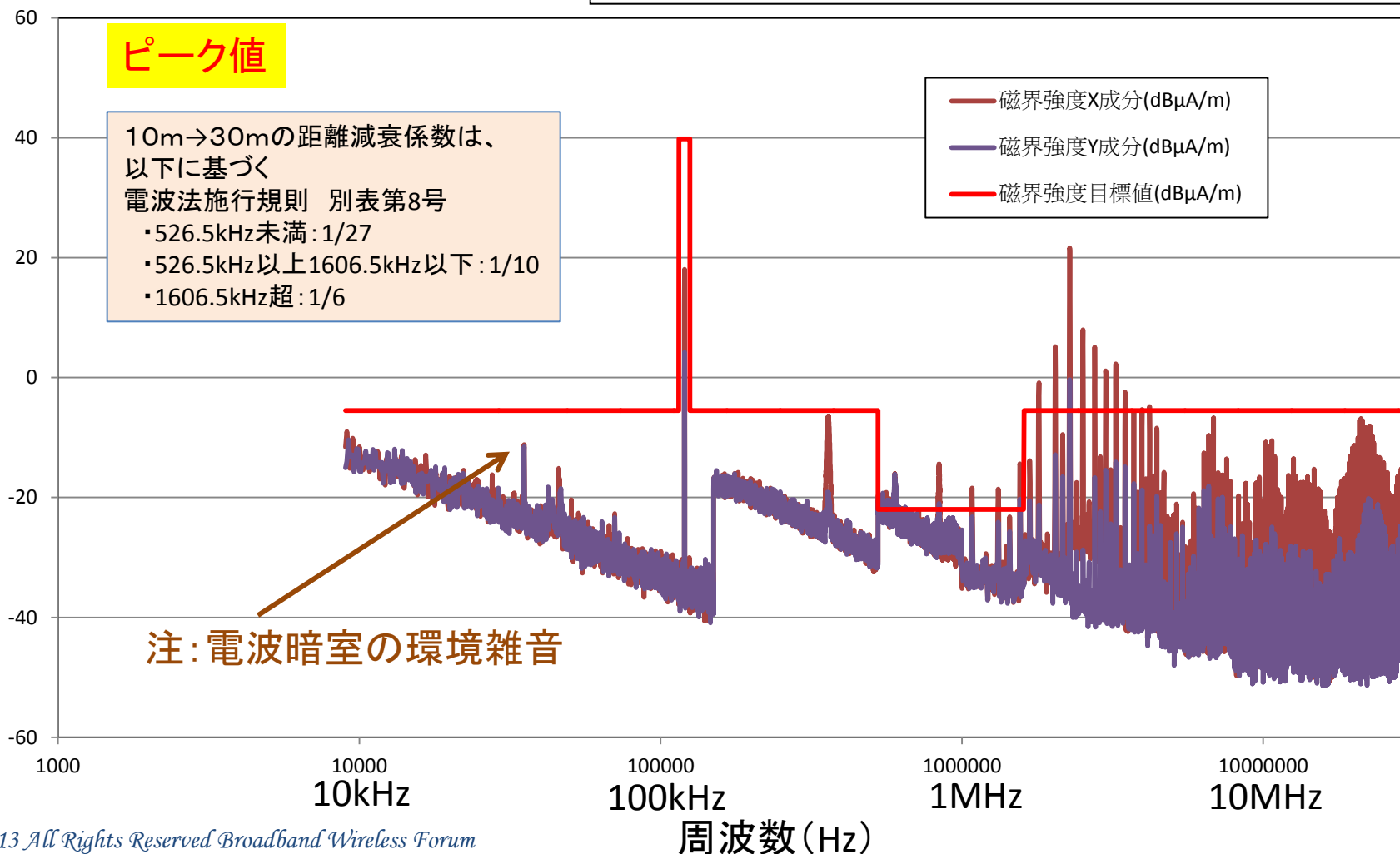
以上、詳細は参考資料へ

試験データ / (1) 9kHz ~ 30MHz における放射妨害波

試験装置①

- ・周波数: 120kHz
 - ・送電電力: 3kW
 - ・電力伝送距離150mm、位置ずれ無
- ※電波暗室で距離10mで測定した値に距離換算

距離30mにおける
磁界強度(dBμA/m)

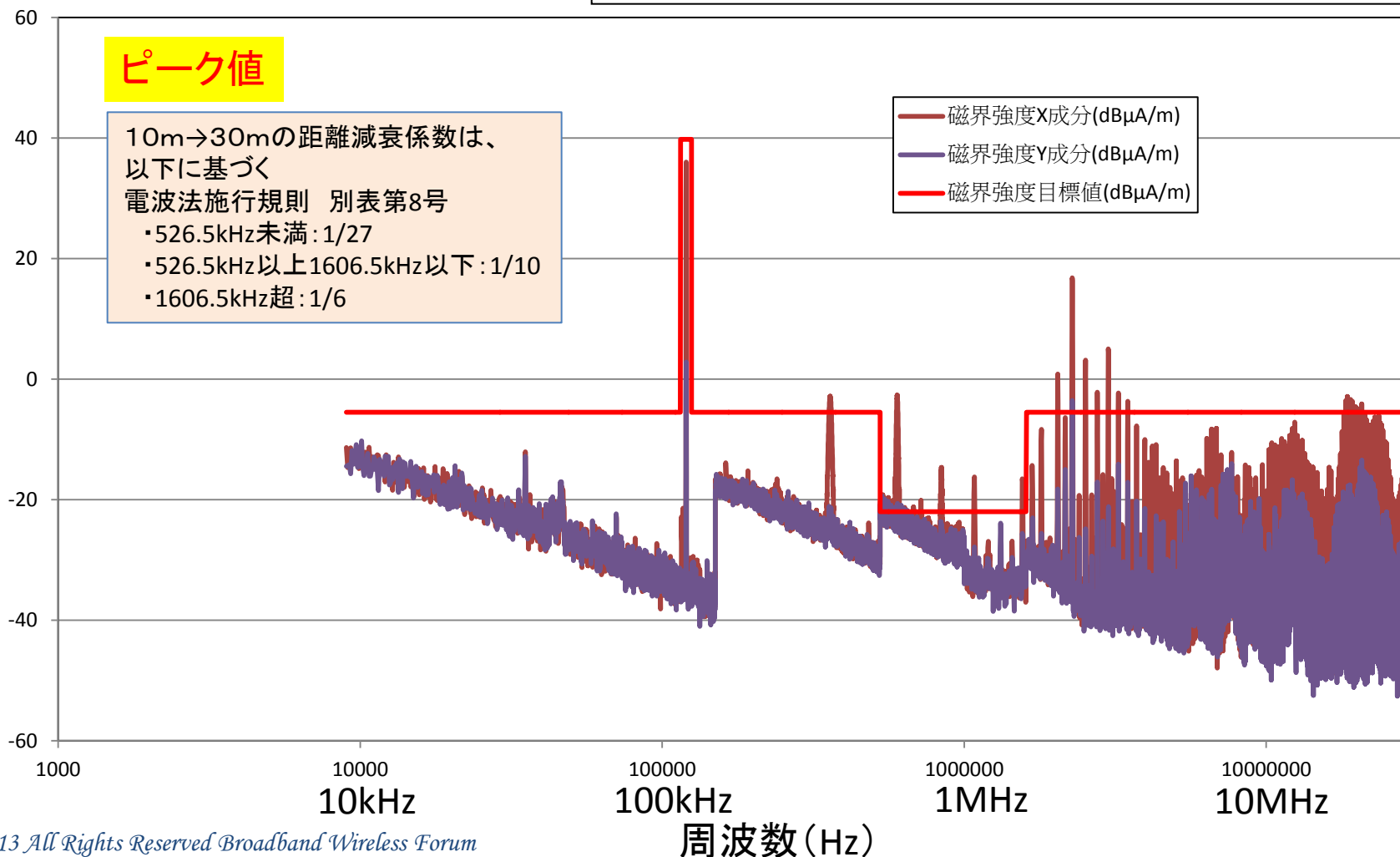


試験データ／(1) 9kHz～30MHzにおける放射妨害波

試験装置①

- ・周波数: 120kHz
 - ・送電電力: 3kW
 - ・電力伝送距離150mm、位置ずれ有(200mm)
- ※電波暗室で距離10mで測定した値に距離換算

距離30mにおける
磁界強度(dB μ A/m)

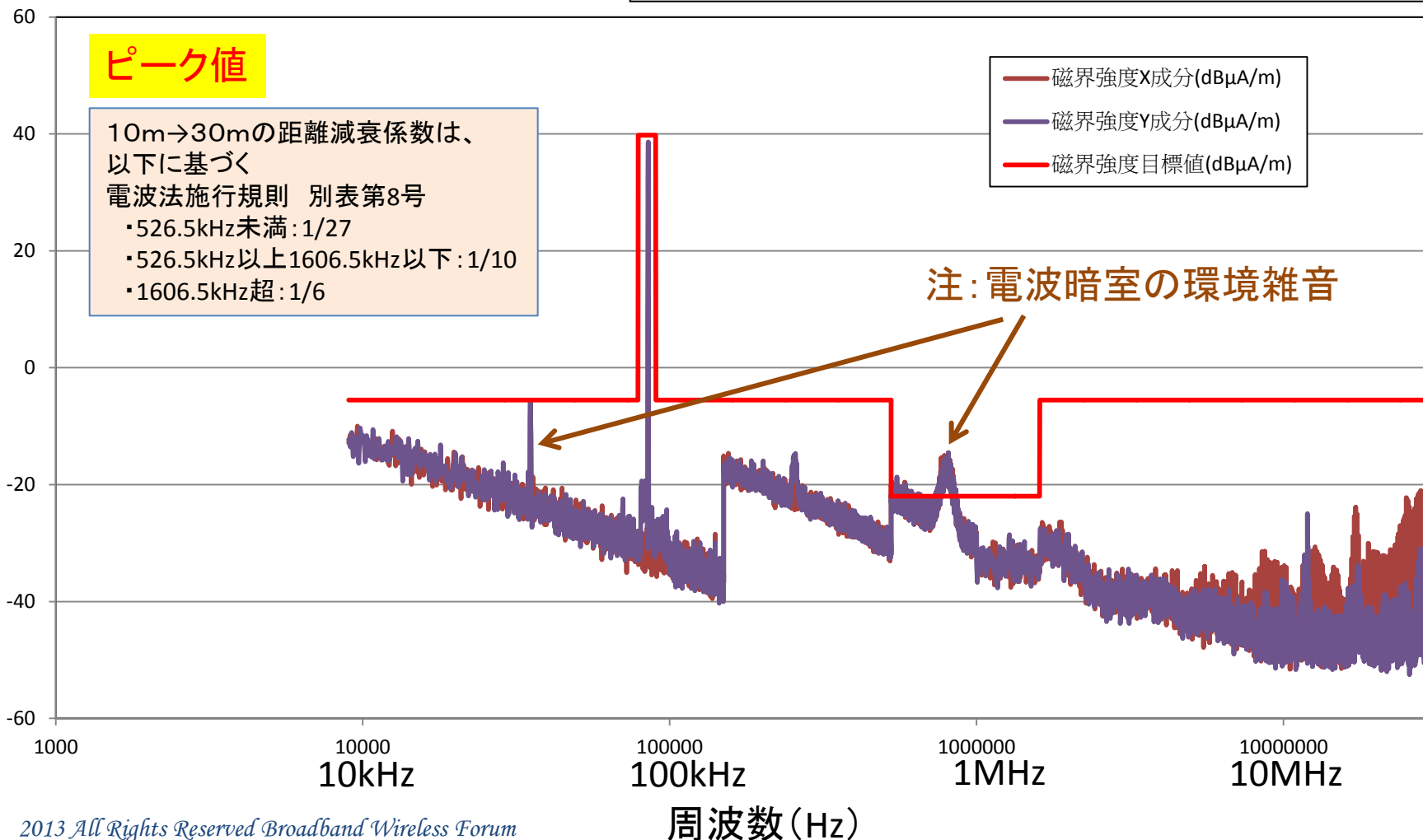


試験データ／(1)9kHz～30MHzにおける放射妨害波

試験装置②

- ・周波数: 85kHz
- ・送電電力: 3kW
- ・電力伝送距離150mm、位置ずれ無
- ※電波暗室で距離10mで測定した値に距離換算

距離30mにおける
磁界強度(dB μ A/m)

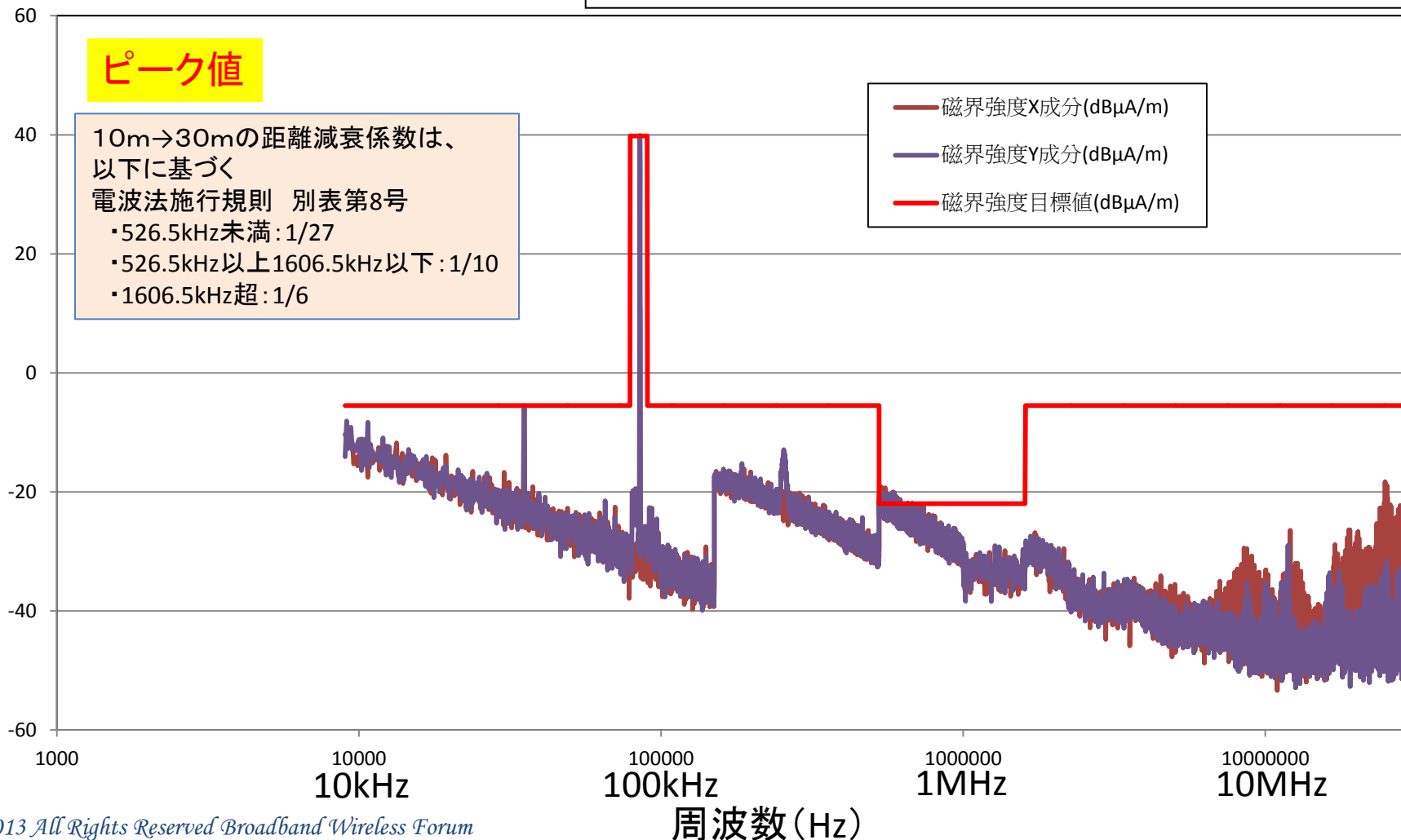


試験データ／(1)9kHz～30MHzにおける放射妨害波

試験装置②

- ・周波数: 85kHz
 - ・送電電力: 3kW
 - ・電力伝送距離150mm、位置ずれ有(200mm)
- ※電波暗室で距離10mで測定した値に距離換算

距離30mにおける
磁界強度(dB μ A/m)

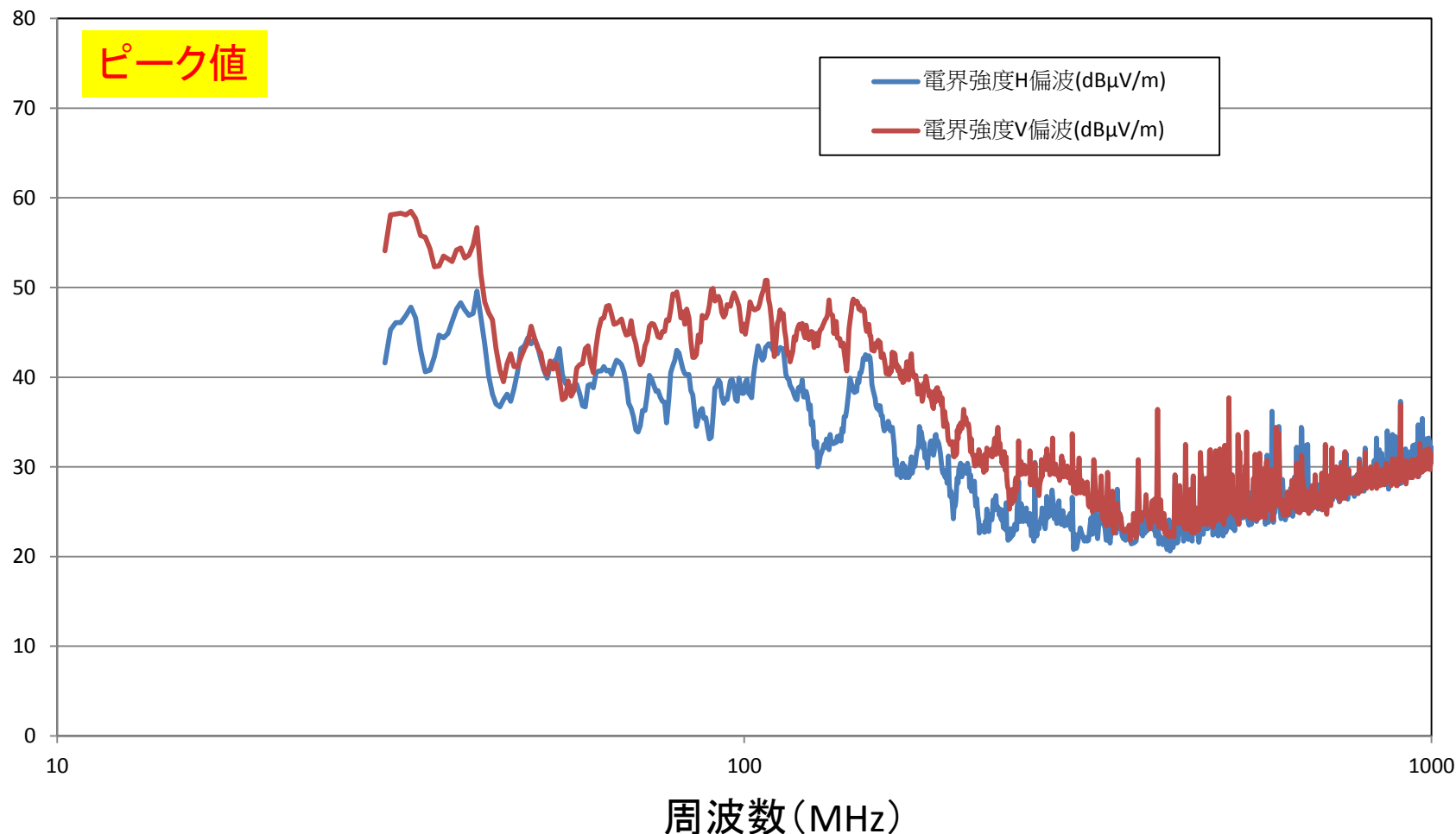


試験データ／(2) 30MHz～1GHzにおける放射妨害波

試験装置①

- ・周波数: 120kHz
- ・電力伝送距離150mm、位置ずれ無(位置ずれの有無で大きな差異は無い)
- ・電波暗室で測定
- ・送電電力: 3kW

距離10mにおける
電界強度(dB μ V/m)



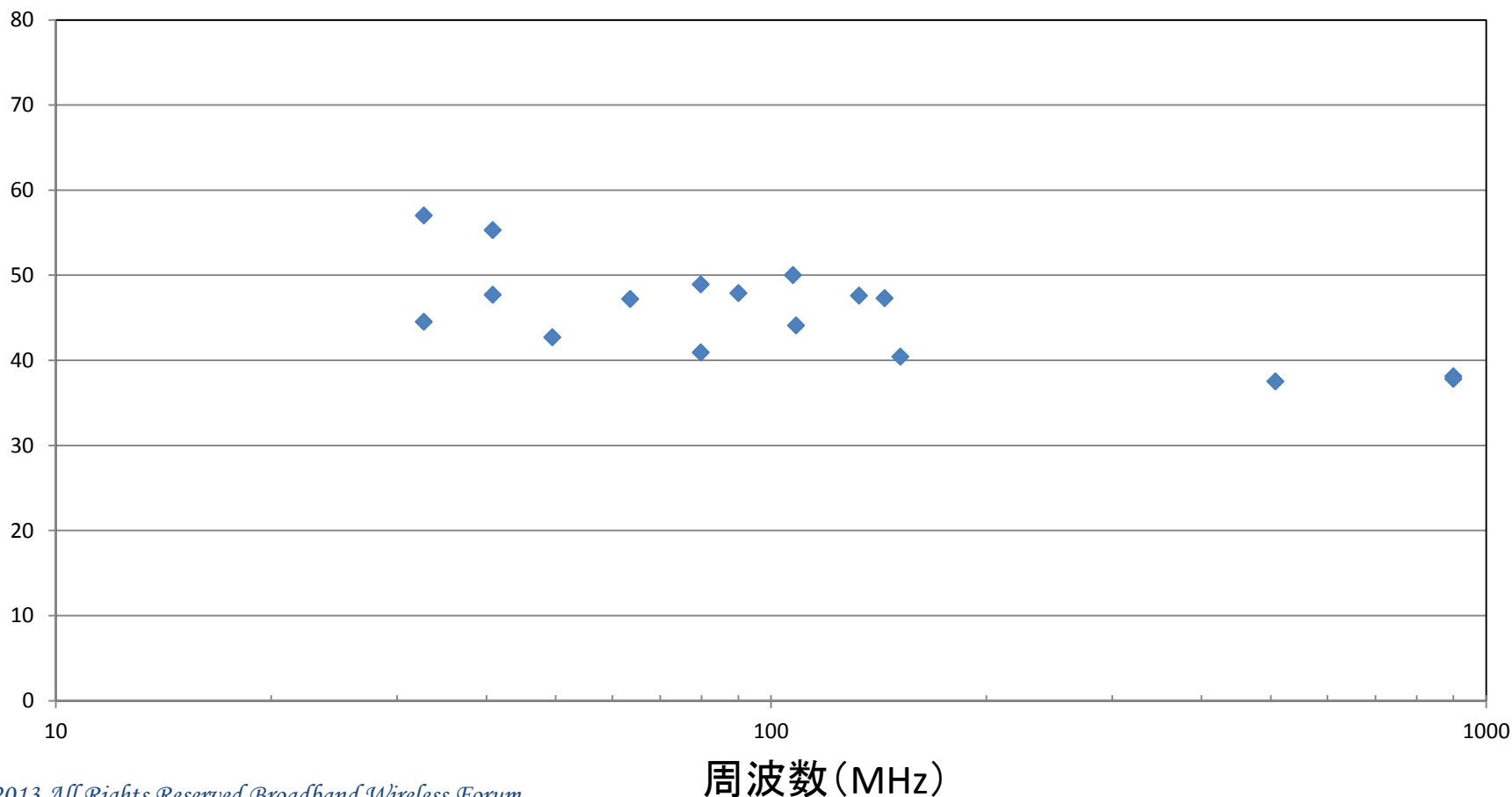
試験データ／(2) 30MHz～1GHzにおける放射妨害波

試験装置①

- ・周波数: 120kHz
- ・送電電力: 3kW
- ・電力伝送距離150mm、位置ずれ無(位置ずれの有無で大きな差異は無い)
- ・電波暗室で測定

距離10mにおける
電界強度(dB μ V/m)

準尖頭値(水平偏波と垂直偏波を合わせて記載)

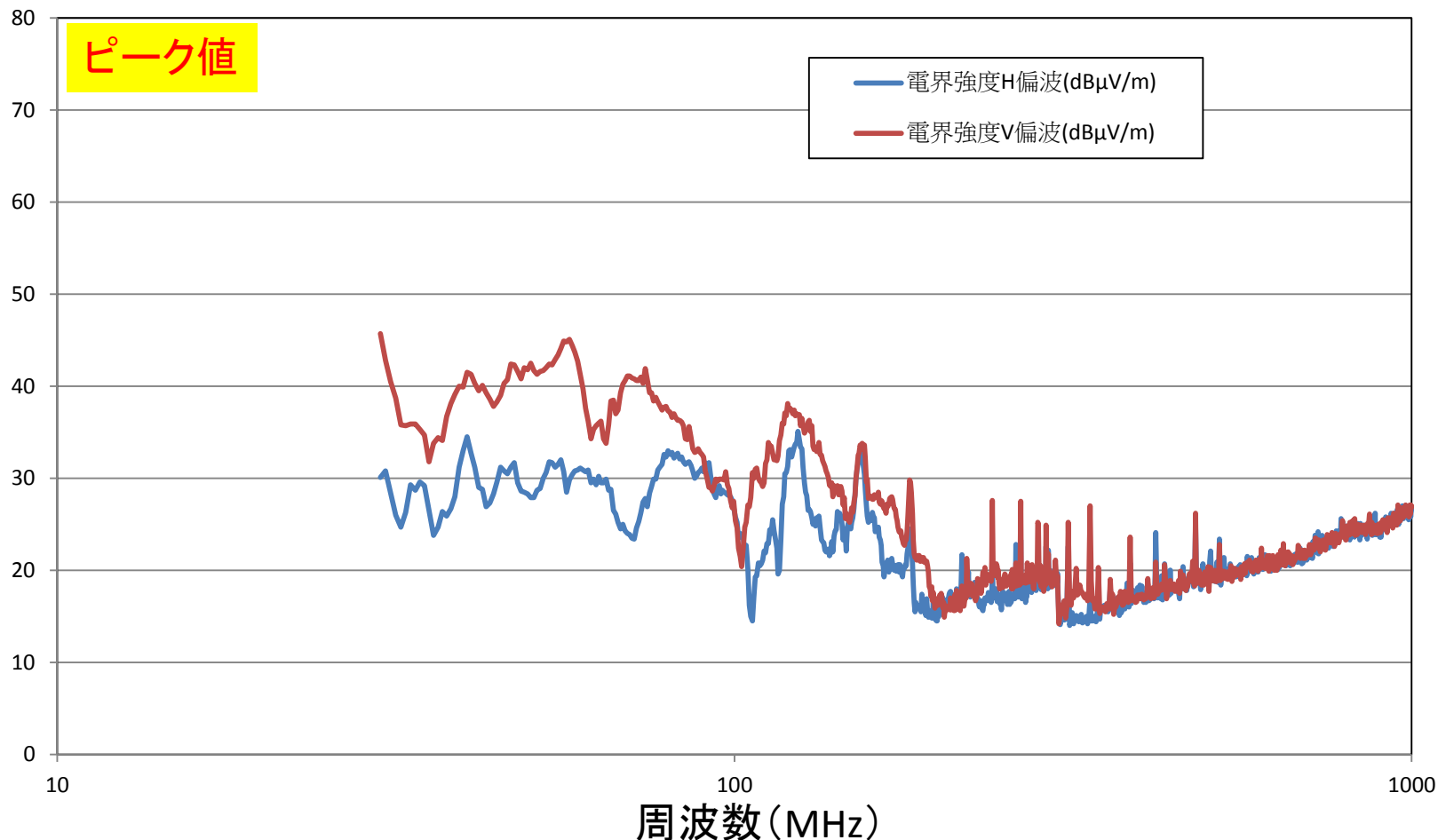


試験データ／(2) 30MHz～1GHzにおける放射妨害波

試験装置②

- ・周波数: 85kHz
- ・電力伝送距離150mm、位置ずれ無(位置ずれの有無で大きな差異は無い)
- ・電波暗室で測定
- ・送電電力: 3kW

距離10mにおける
電界強度(dB μ V/m)



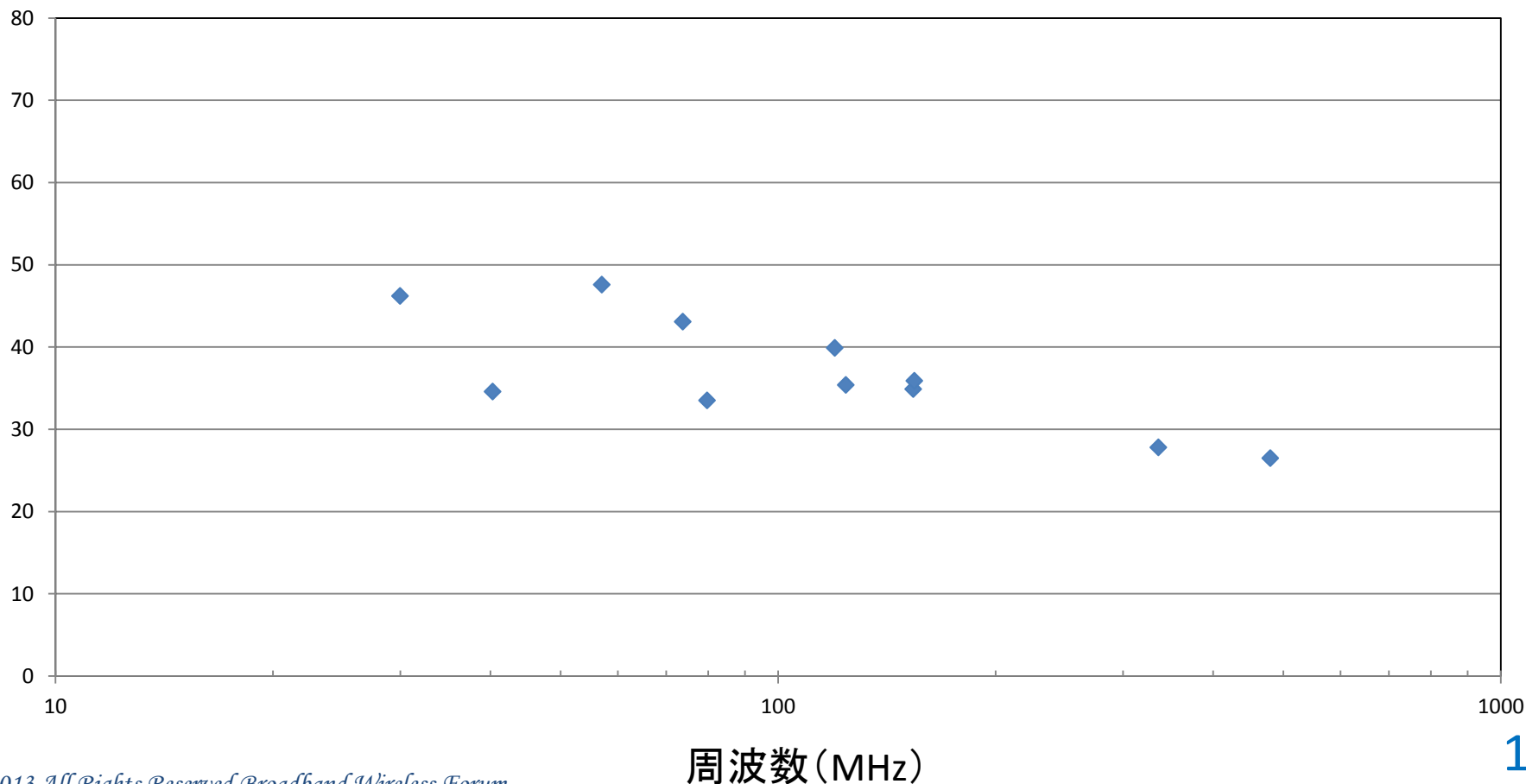
試験データ／(2) 30MHz～1GHzにおける放射妨害波

試験装置②

- ・周波数: 85kHz
- ・送電電力: 3kW
- ・電力伝送距離150mm、位置ずれ無(位置ずれの有無で大きな差異は無い)
- ・電波暗室で測定

距離10mにおける
電界強度(dB μ V/m)

準尖頭値(水平偏波と垂直偏波を合わせて記載)

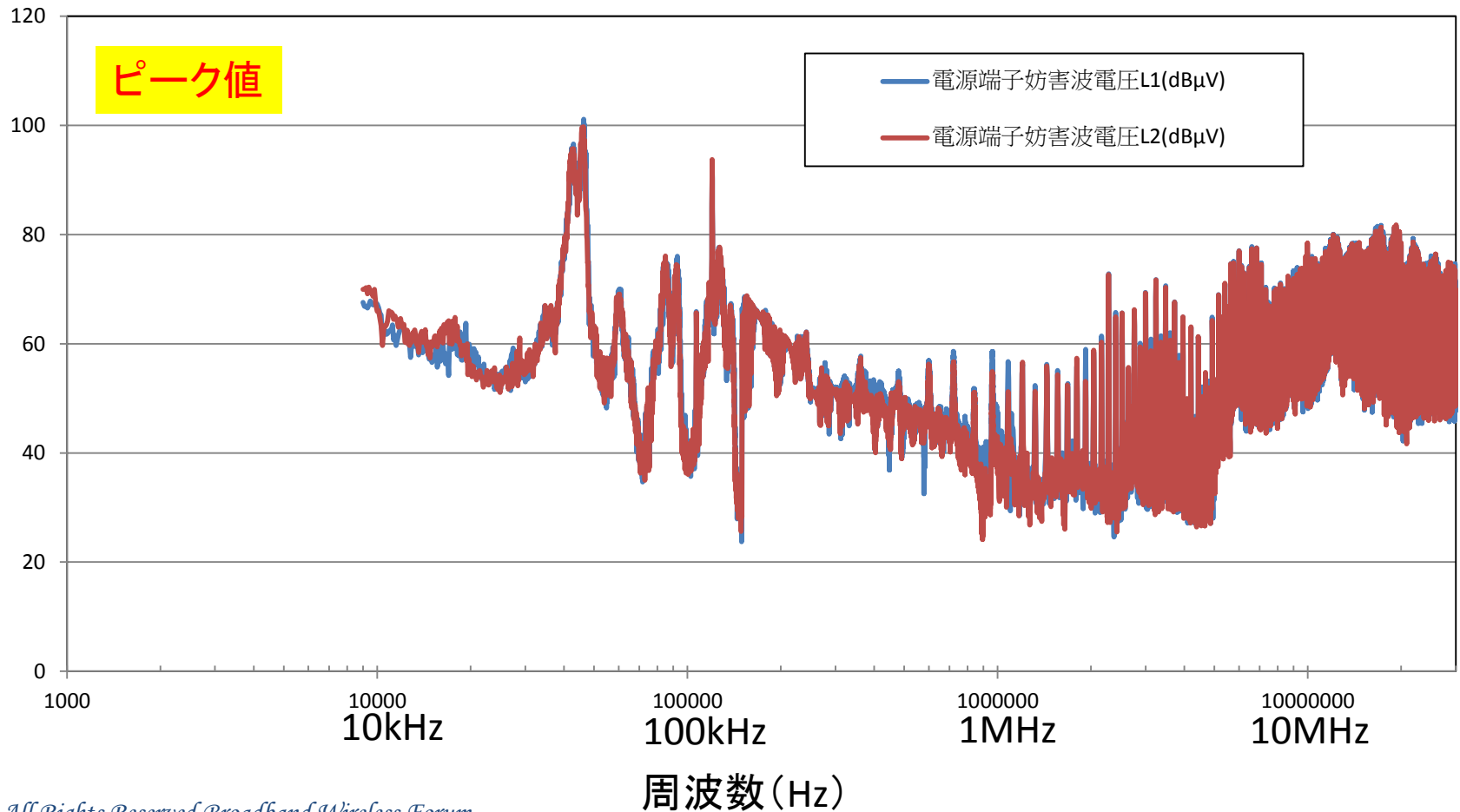


試験データ／(3)伝導妨害波

試験装置①

- ・周波数: 120kHz
- ・送電電力: 3kW
- ・電力伝送距離150mm、位置ずれ無
- ・電波暗室で測定

電源端子
妨害波電圧(dB μ V)

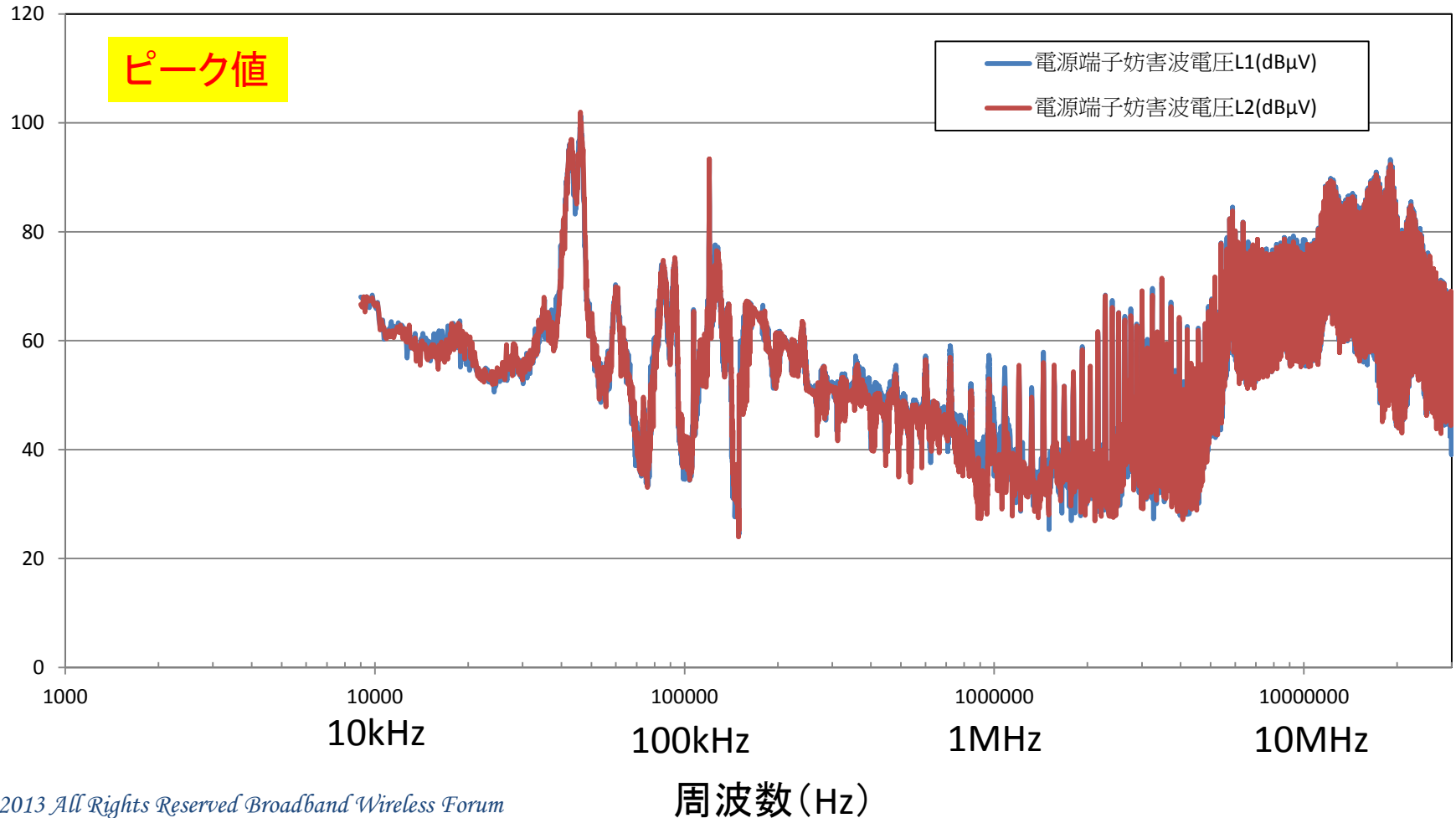


試験データ／(3)伝導妨害波

試験装置①

- ・周波数: 120kHz
- ・送電電力: 3kW
- ・電力伝送距離150mm、位置ずれ有200mm
- ・電波暗室で測定

電源端子
妨害波電圧(dB μ V)



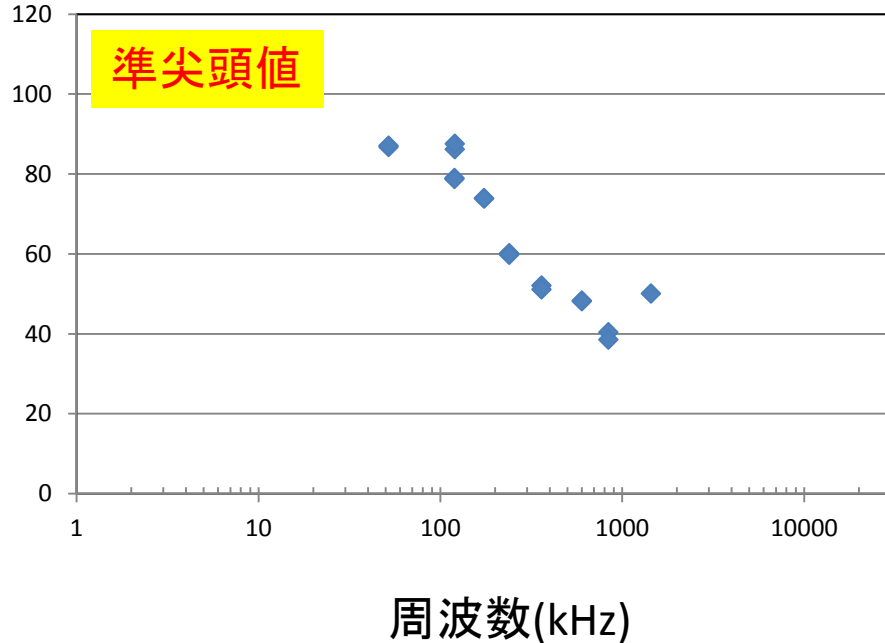
試験データ／(3)伝導妨害波

試験装置①

- ・周波数: 120kHz
- ・送電電力: 3kW
- ・電力伝送距離150mm、

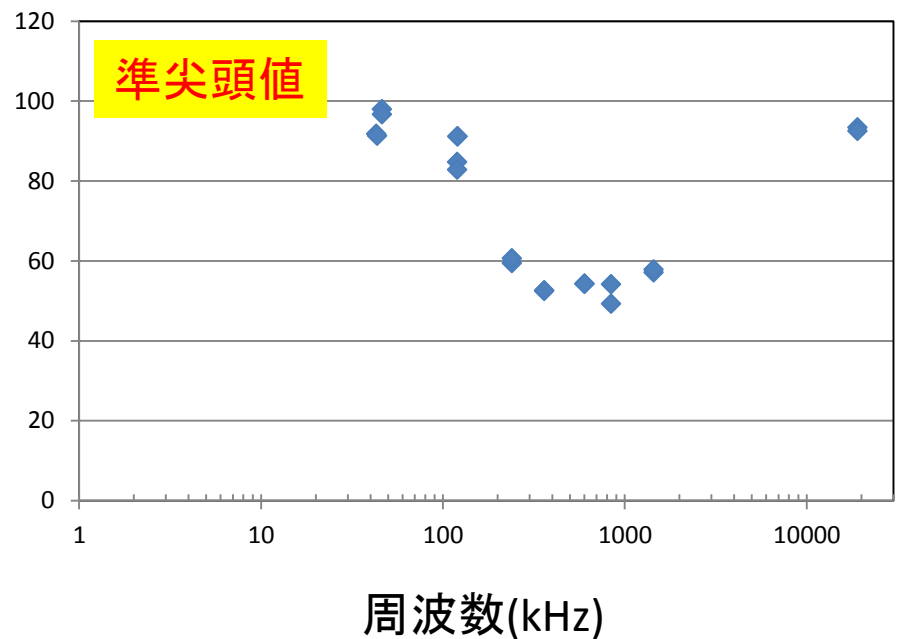
電源端子
妨害波電圧(dB μ V)

横ズレ無



電源端子
妨害波電圧(dB μ V)

横ズレ有200mm

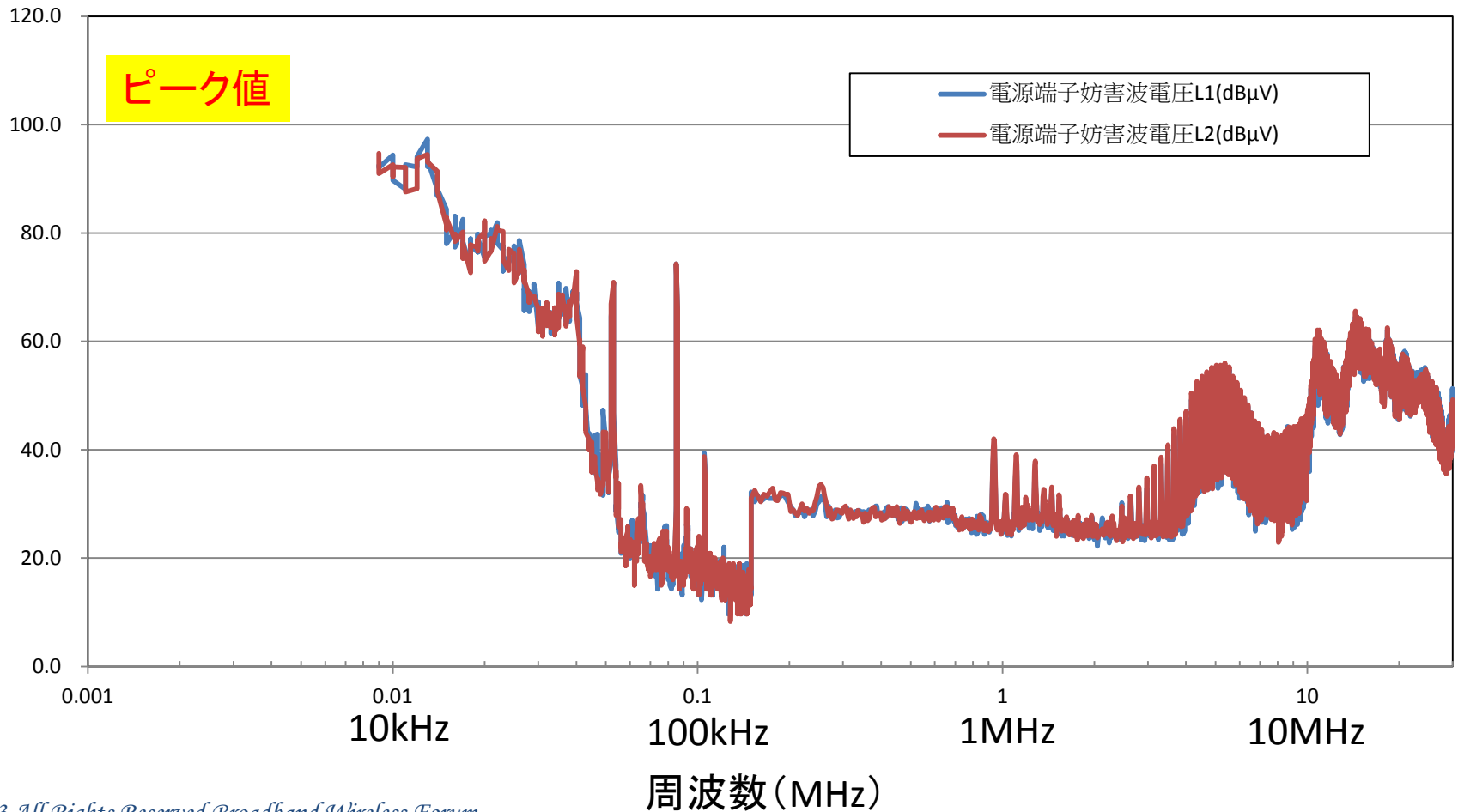


試験データ／(3)伝導妨害波

試験装置②

- ・周波数: 85kHz
- ・送電電力: 3kW
- ・電力伝送距離150mm、位置ずれ無
- ・電波暗室で測定

電源端子
妨害波電圧(dB μ V)

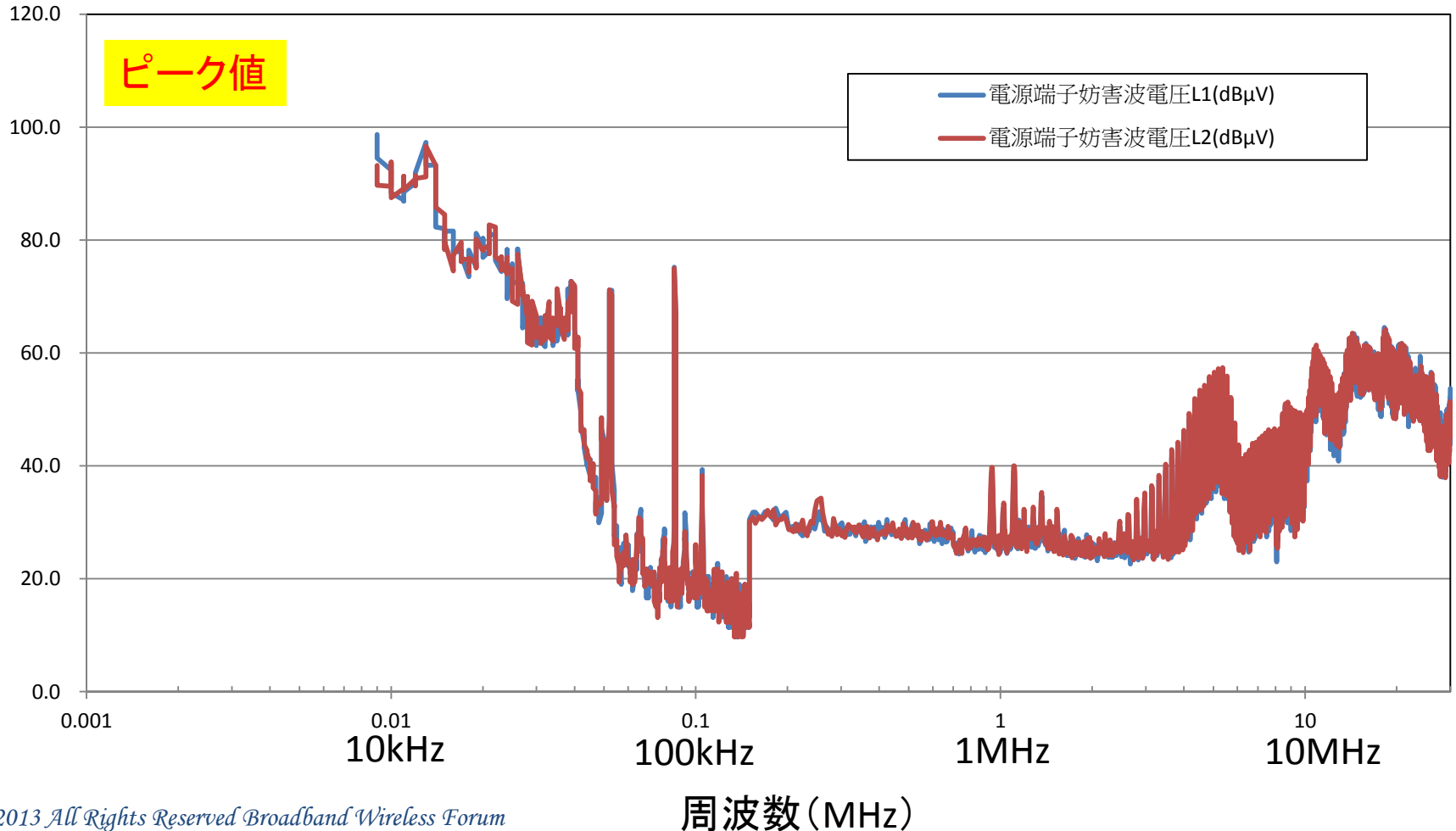


試験データ／(3)伝導妨害波

試験装置②

- ・周波数: 85kHz
- ・送電電力: 3kW
- ・電力伝送距離150mm、位置ずれ有200mm
- ・電波暗室で測定

電源端子
妨害波電圧(dB μ V)



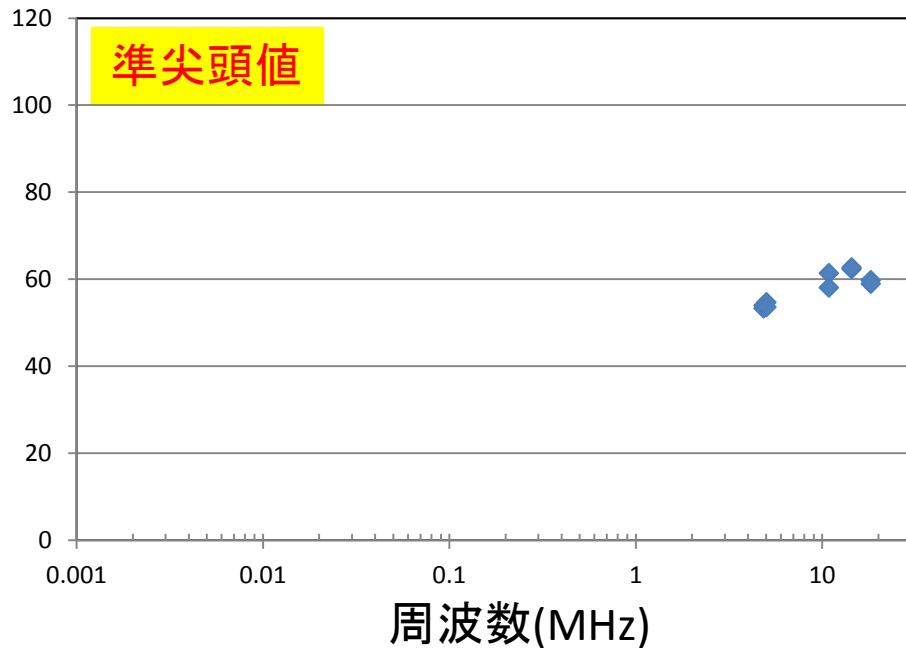
試験データ／(3)伝導妨害波

試験装置②

- ・周波数: 85kHz
- ・電力伝送距離150mm、
- ・送電電力: 3kW

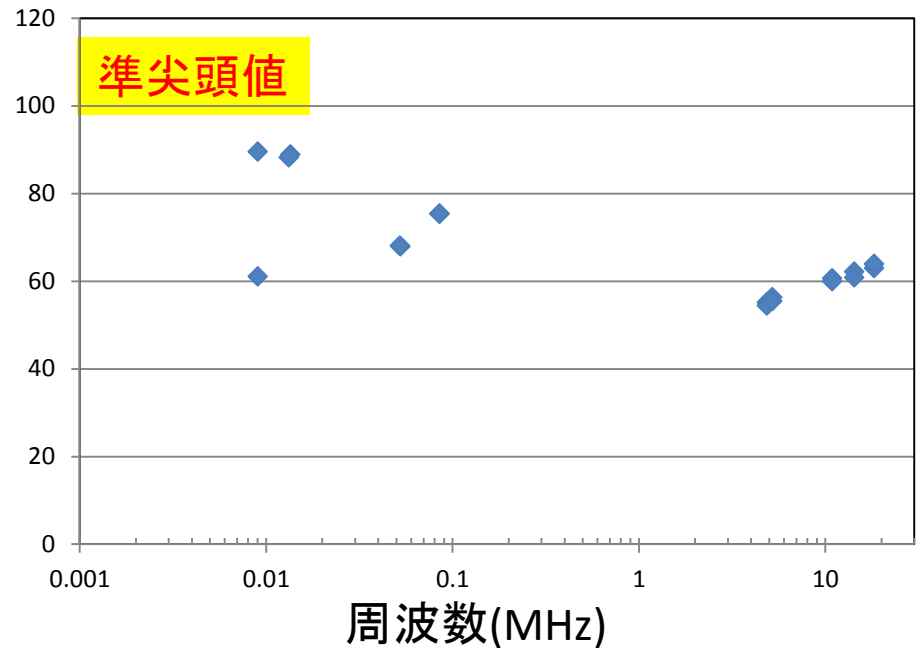
電源端子
妨害波電圧(dB μ V)

横ズレ無



電源端子
妨害波電圧(dB μ V)

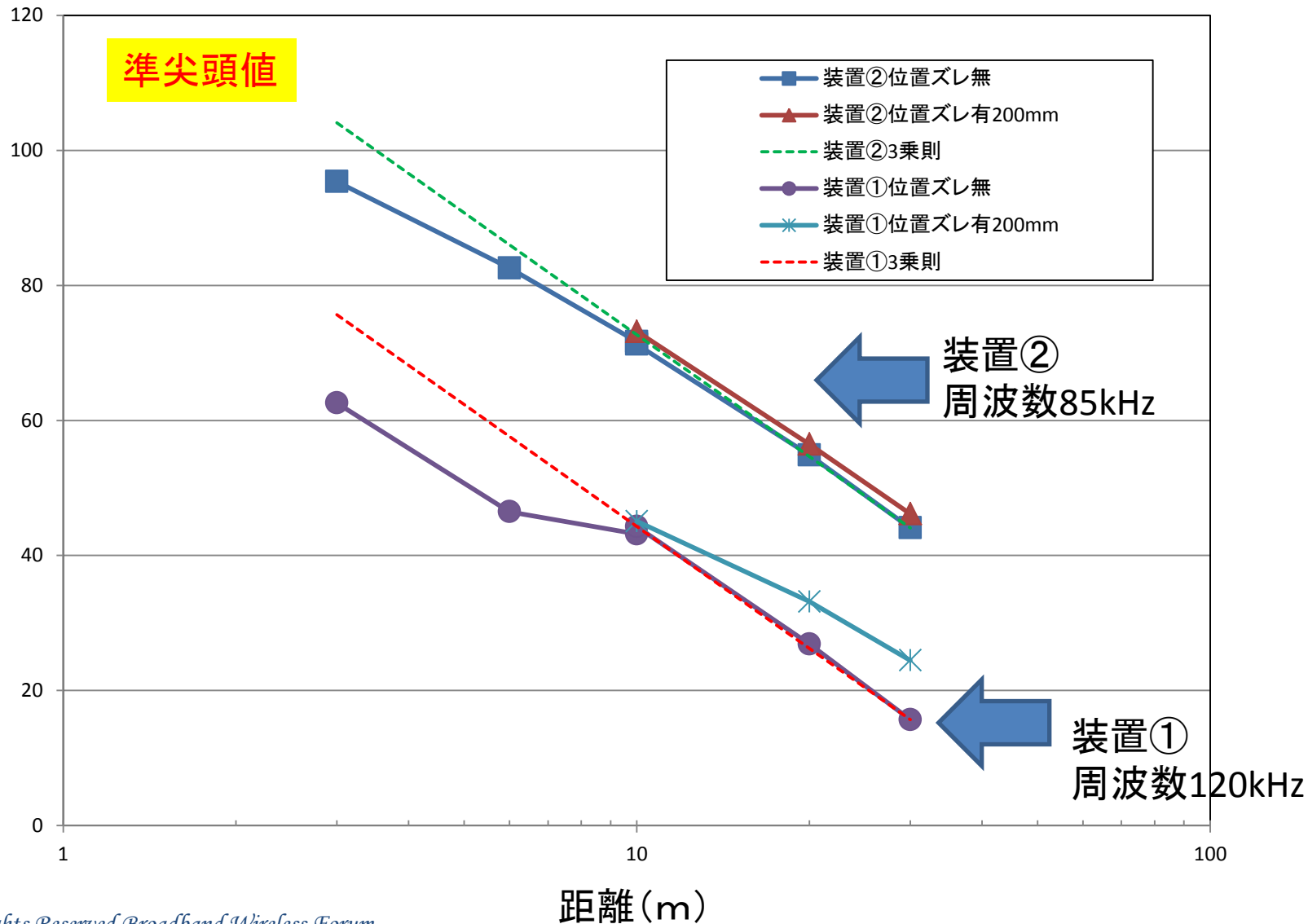
横ズレ有200mm



試験データ／参考データ(距離減衰特性)

磁界強度(dB μ A/m)

10m以上では3乗則により距離減衰している

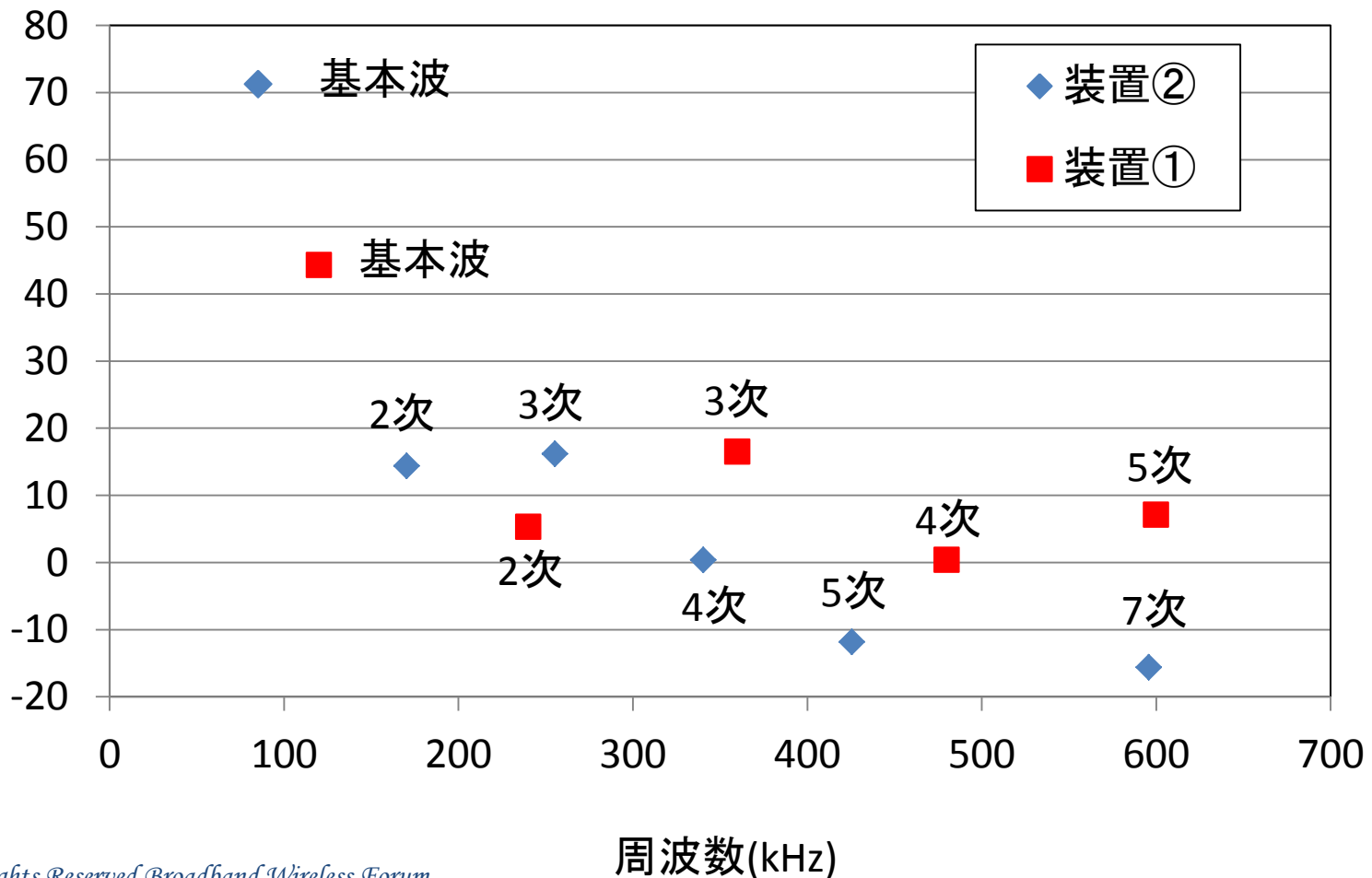


試験データ／参考データ(高調波特性)

装置②では高調波低減化のためのフィルタ挿入による効果が見られる。
(500kHz以上で基本波に対して80dB以上低減)

磁界強度
(dB μ A/m)

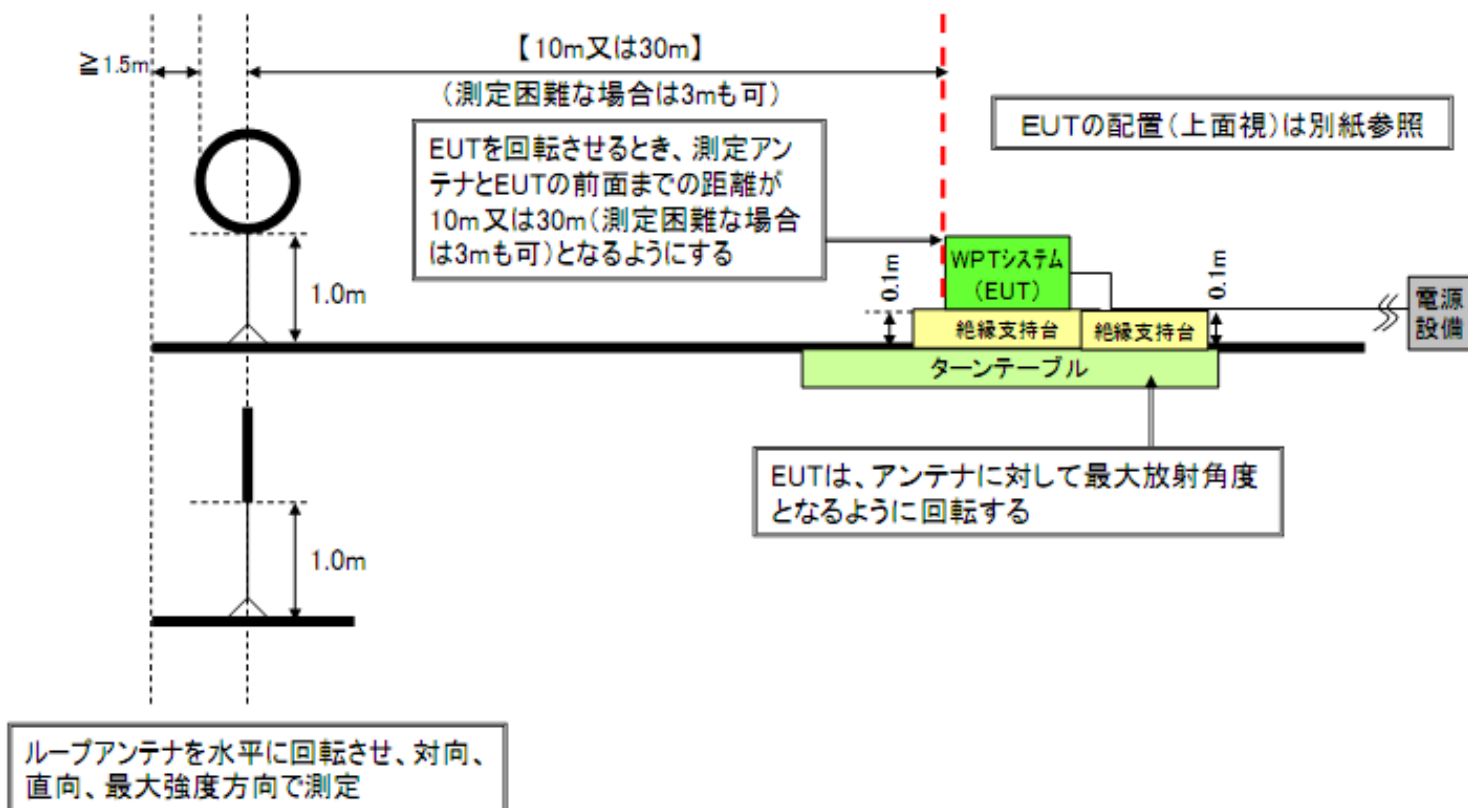
距離10mにおける準尖頭値を表示



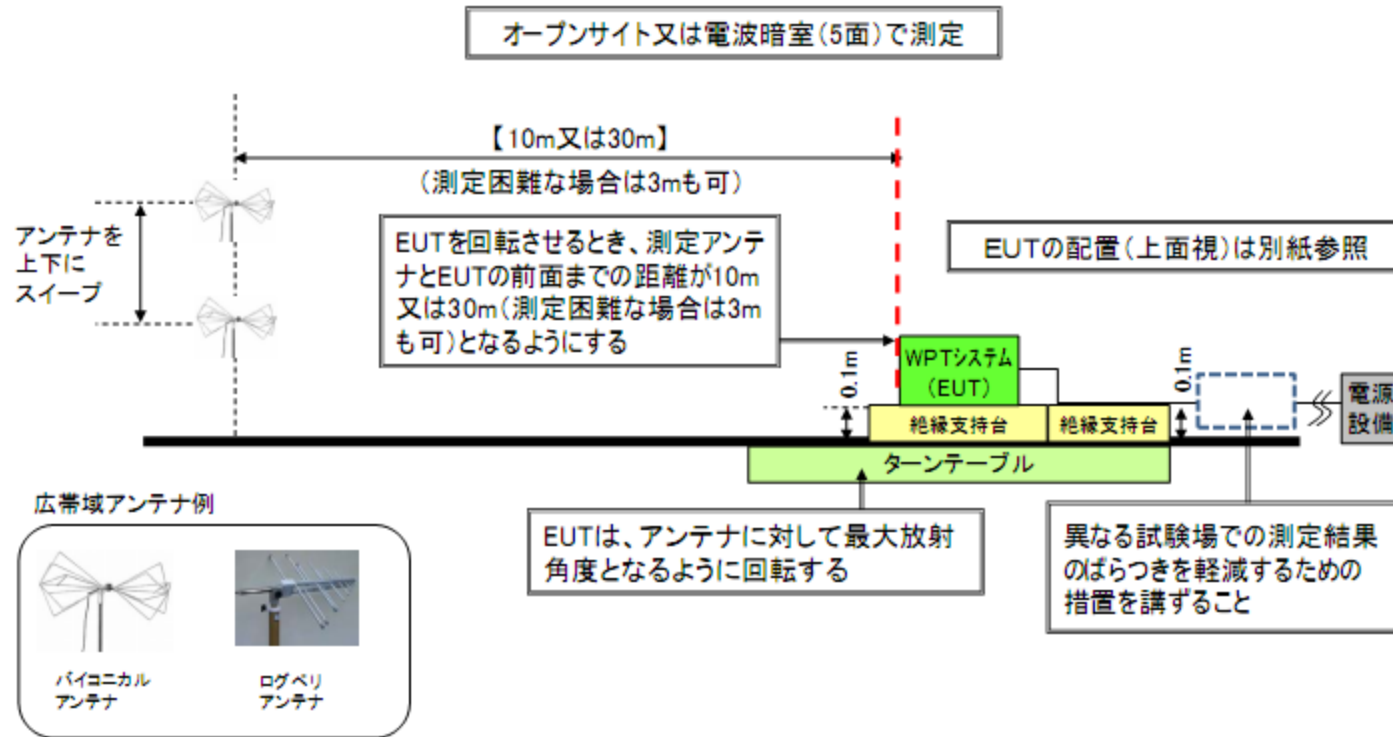
電気自動車用WPT 測定方法

9kHz～30MHzにおける放射妨害波測定について (電気自動車用WPT)

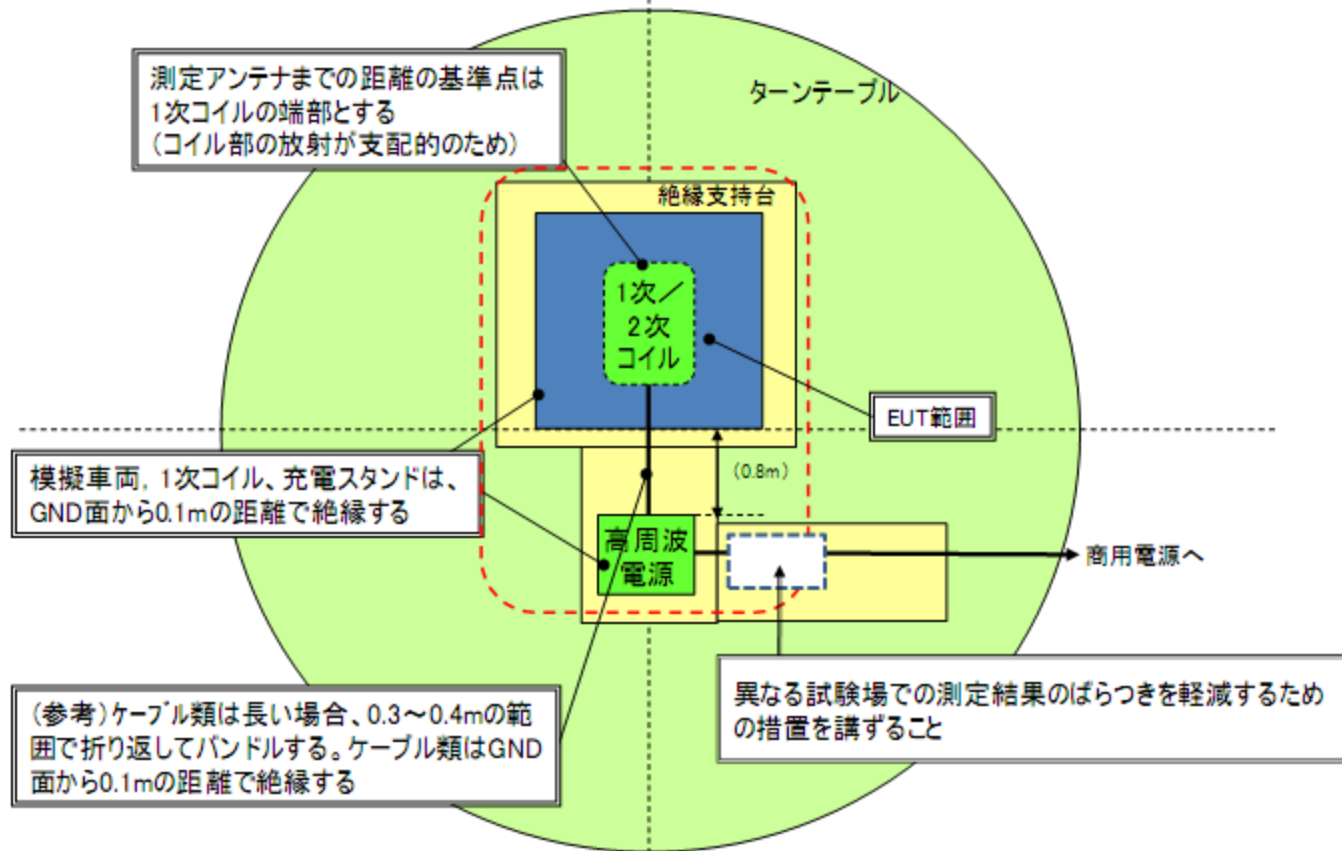
オープンサイト又は電波暗室(5面)で測定



30MHz～1GHzにおける放射妨害波測定について (電気自動車用WPT)



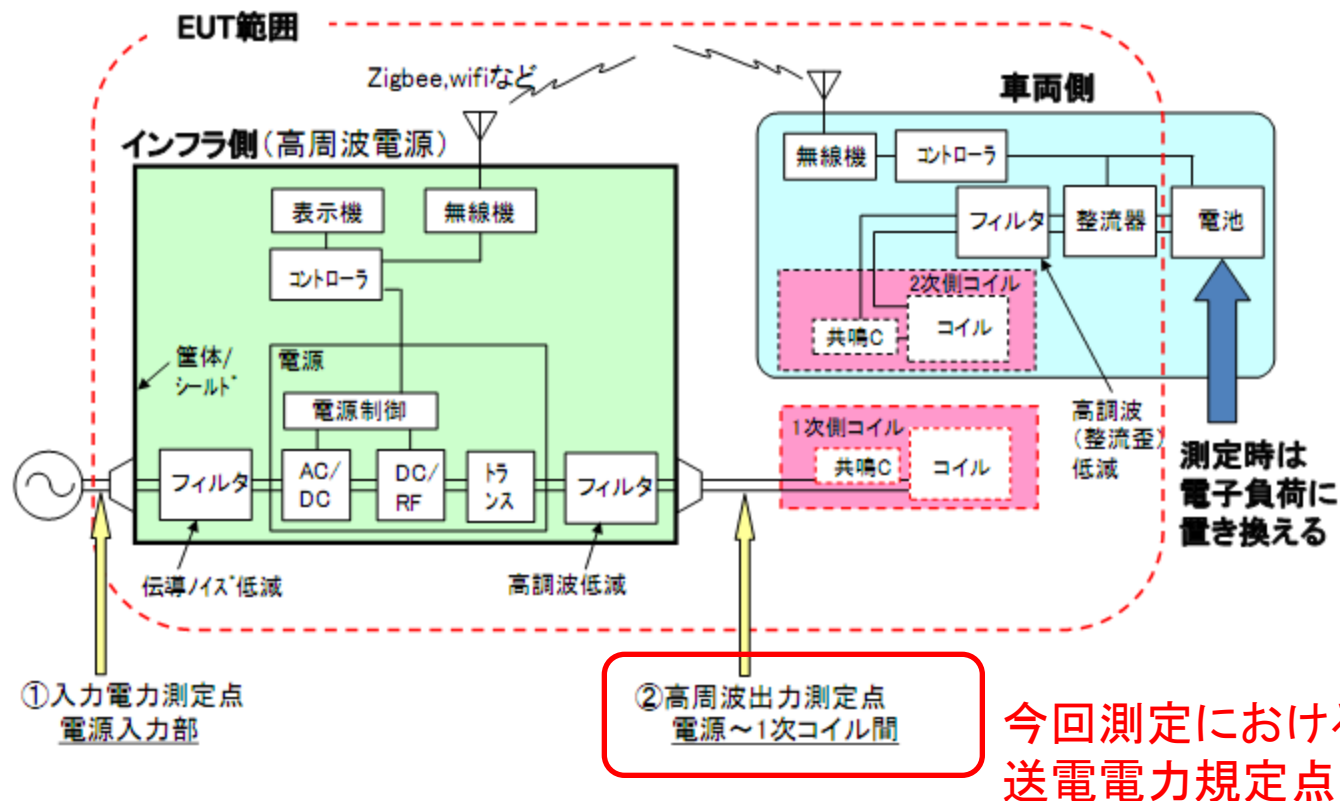
供試機(EUT)の設置方法【上面視】 (磁界結合型・電気自動車用WPT)



※CISPR 16-2-3 Radiated disturbance measurements に準じた方法

16

システムブロック図(例)および出力電力(高周波出力)測定点案



※制御通信用の無線機器については、各対応する規則に準拠する。

17

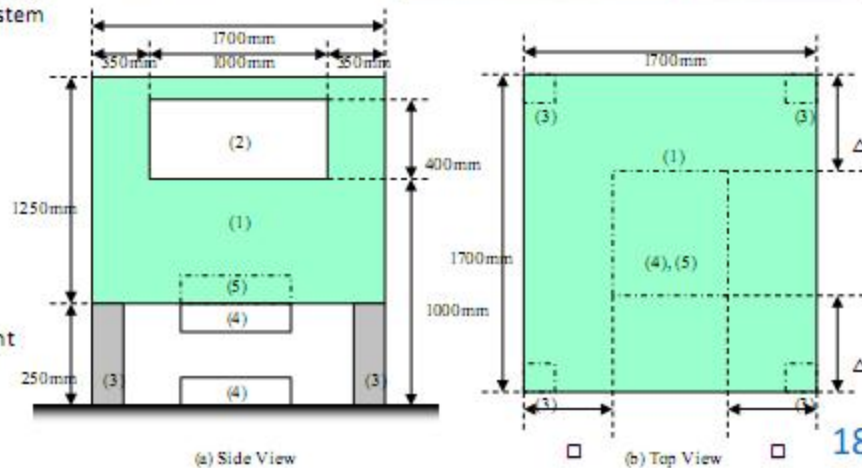
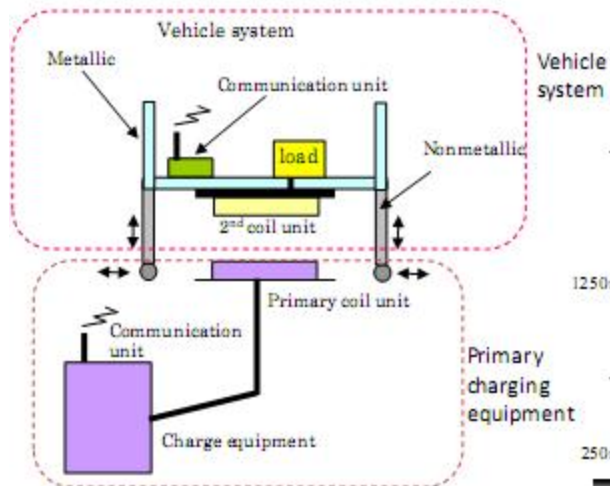
参考： 模擬車両について

IEC61980(策定中)に提案した台車コンセプト応用

- ・標準的な車の幅サイズ
- ・1次, 2次コイルの組み合わせ評価可能
- ・妨害波測定の実現性向上
- ・1次, 2次コイルの位置: 製品として利用される範囲
- ・送電は、2次側があることが前提
(制御のための小電力のやり取りは例外)

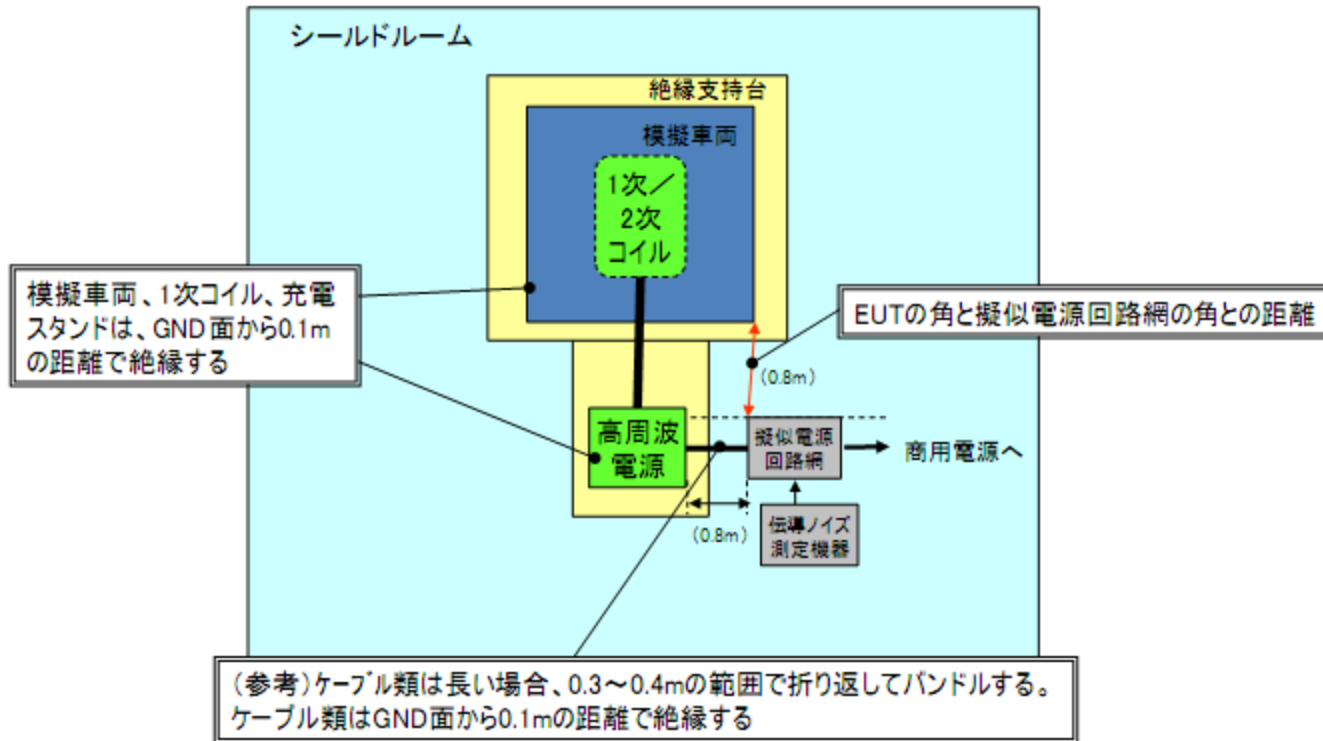


- (1) Metal Box
- (2) Window
- (3) Non Conductive Material Support
- (4) Coil Set
- (5) Load Set



○伝導妨害波測定(電気自動車用WPT)

伝導妨害波測定時のEUT配置例(上面視)



(参考資料)

試験装置について

測定対象 装置① EV向け平面型

模擬車体と共振子の外観

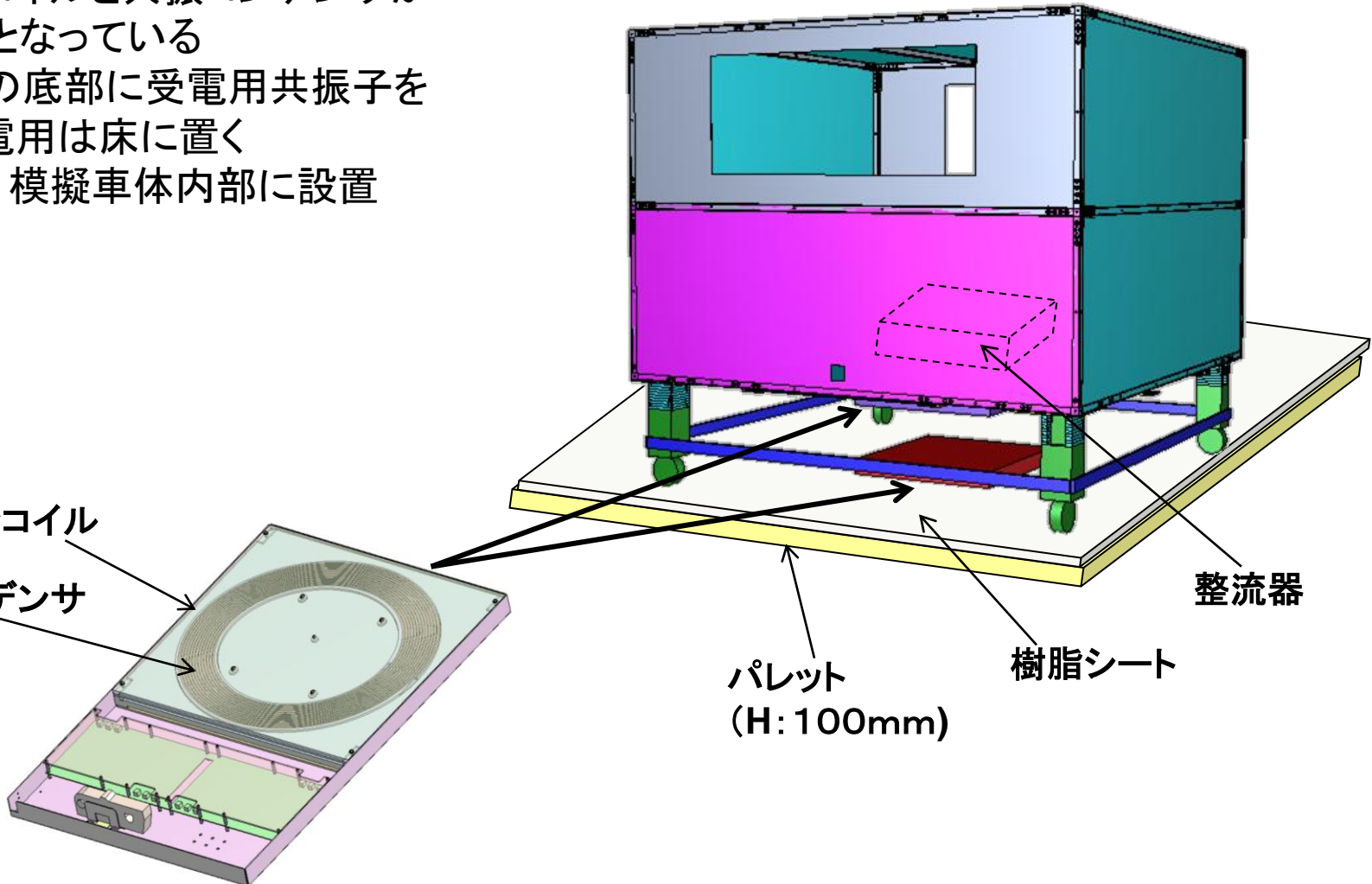
模擬車体

- ・共振子はコイルと共振コンデンサが一体構成となっている
- ・模擬車体の底部に受電用共振子を固定、送電用は床に置く
- ・整流器は、模擬車体内部に設置

水平巻きコイル

共振コンデンサ

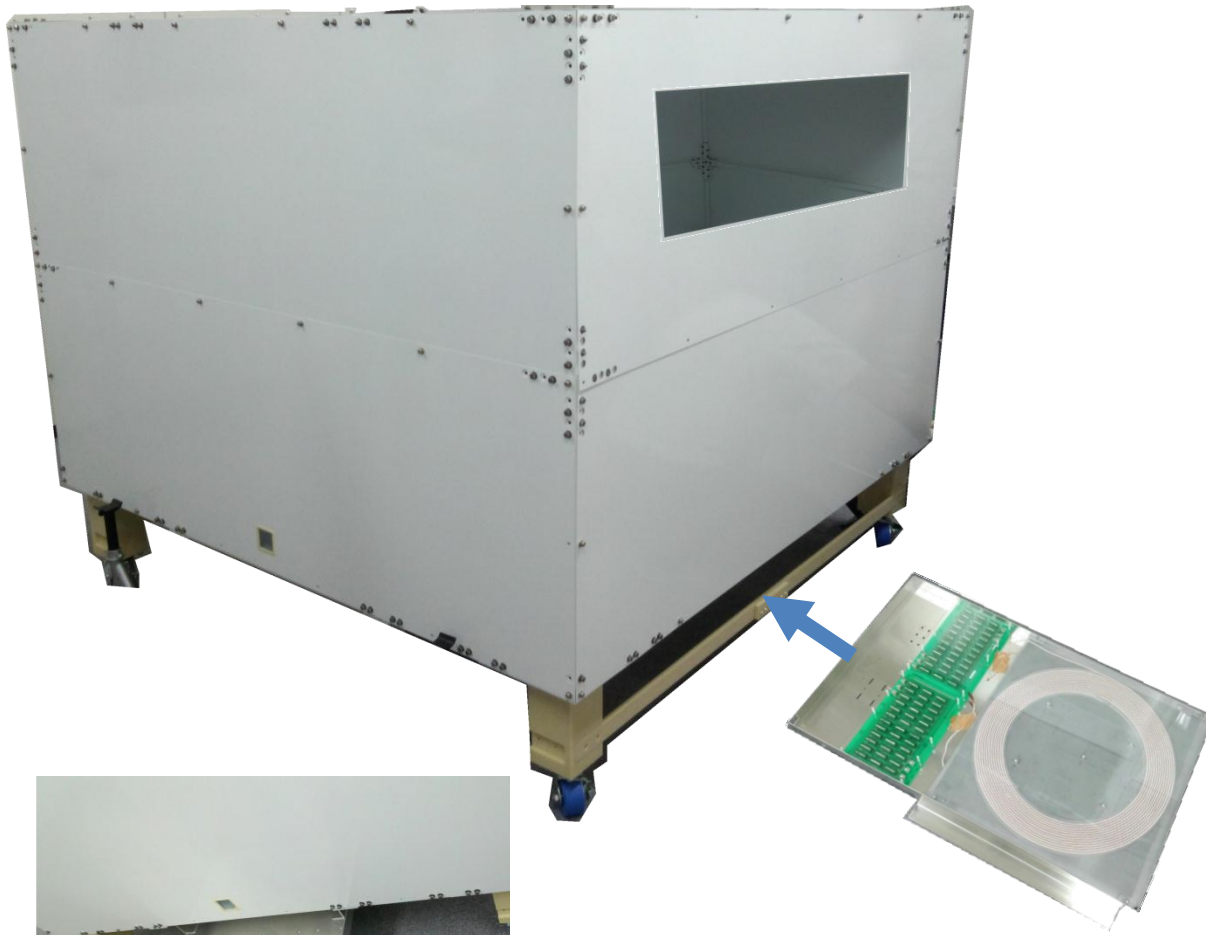
共振子



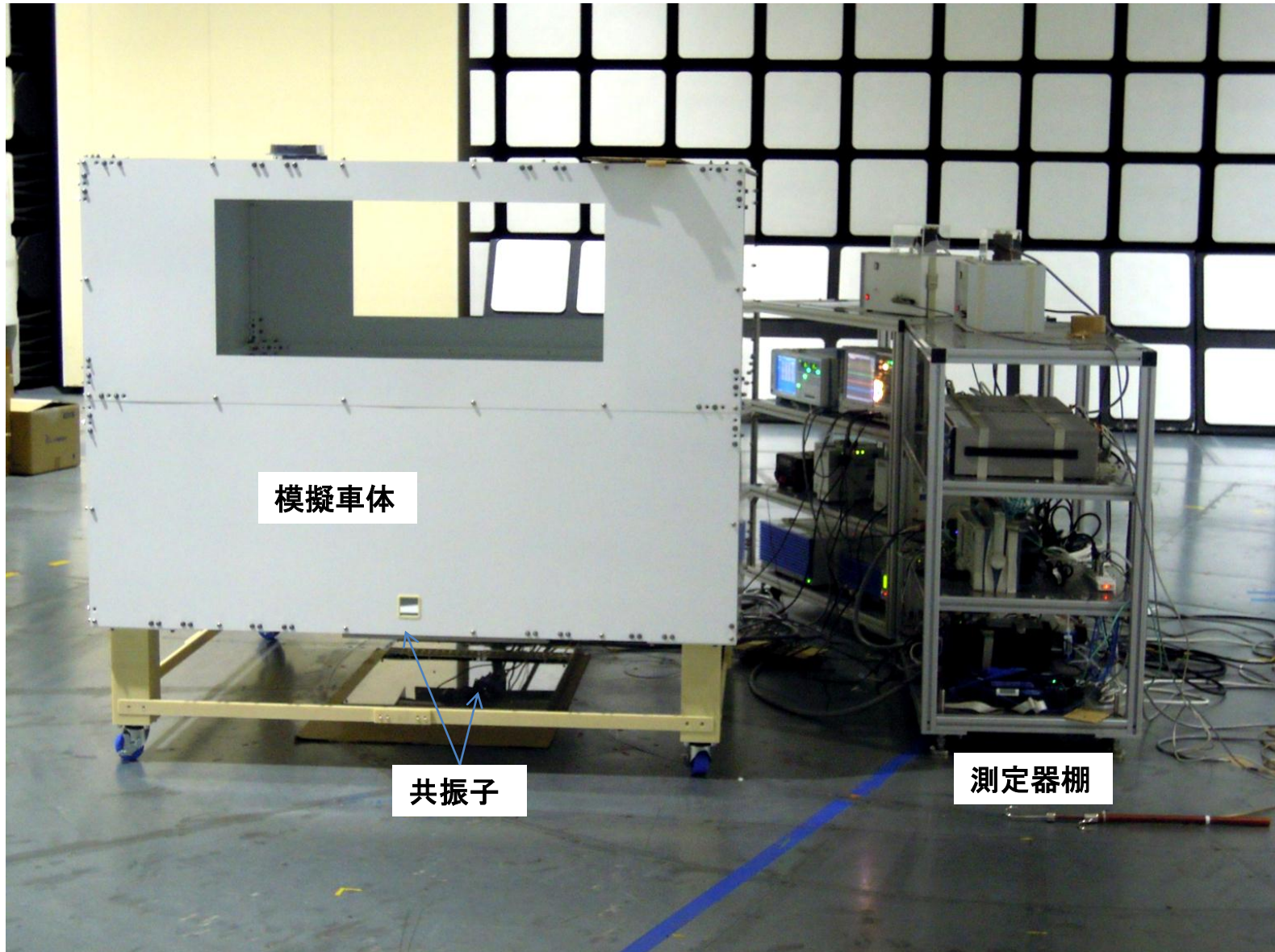
整流器

パレット
(H: 100mm)

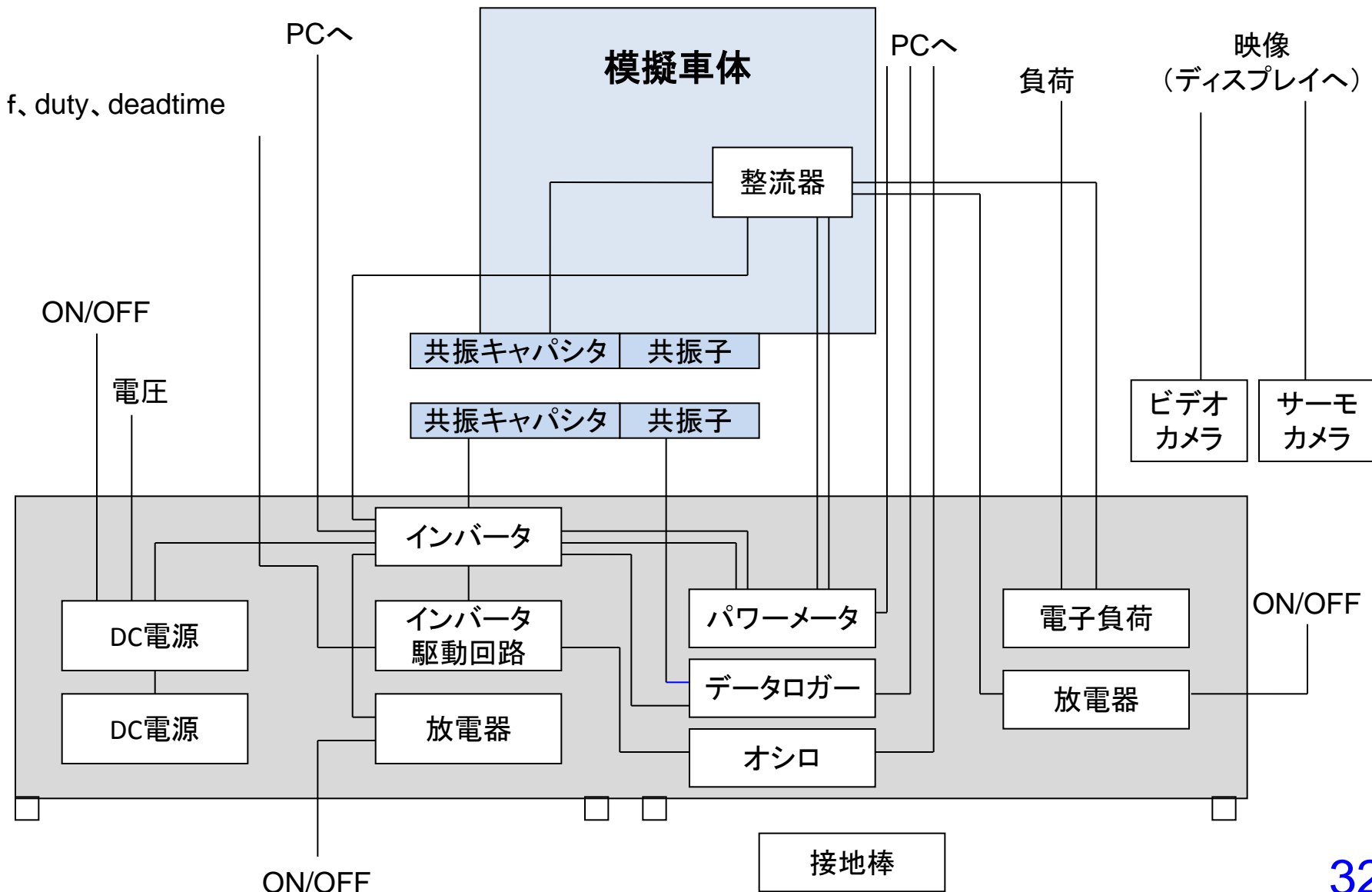
樹脂シート



使用状況



機器接続配置



装置仕様

項目	仕様
温度	5°C～35°C
湿度	15%～85%RH
電源	AC100V/AC200V
寸法	模擬車体： (W)1700×(H)1600(最大)×(D)1700 (mm) 共振子：※突起部、取り付け金具除く (W)547×(H)46×(D)956
質量	模擬車体：約180kg 共振子：約26kg
共鳴周波数	120kHz±5kHz
最大出力電力	3kW

共振子仕様

・共振子仕様

番号	項目	内容
1	リッツ線幅	4mm
2	リッツ線間隔	2mm
3	リッツ線内径	400mm
4	リッツ線巻数	12巻
5	リッツ線長	約20m
6	インダクタンス	170 μ H

・共振コンデンサ仕様

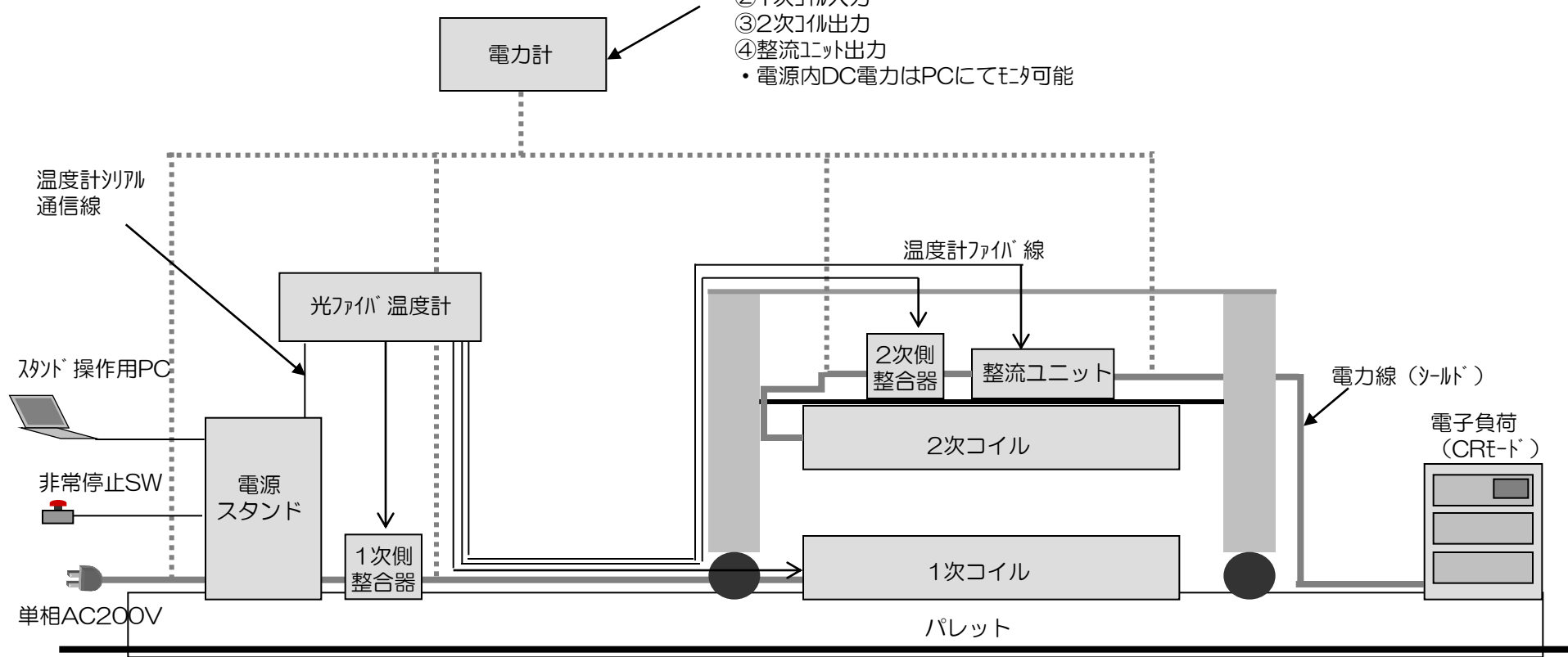
番号	項目	内容	備考
1	定格電圧	3204Vrms	
2	耐電流	20Arms	
3	容量	10.35nF	合成容量(単体:5.6nF)
4	接続	11並列6直列	6直列:3直列×2

測定対象 装置② EV向けソレノイド型

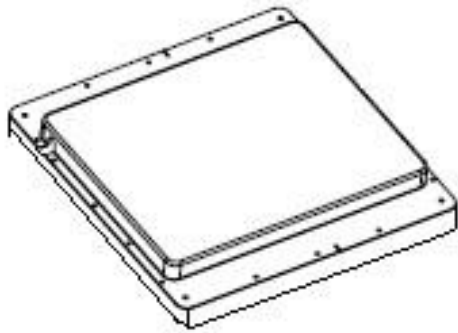
装置の構成

測定電力：

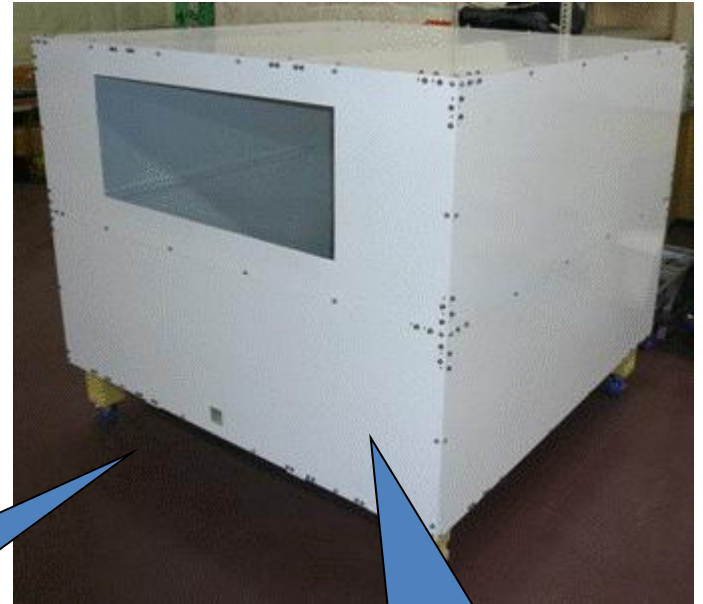
- ①AC200V入力
- ②1次コイル入力
- ③2次コイル出力
- ④整流ユニット出力
- ・電源内DC電力はPCにてモニタ可能



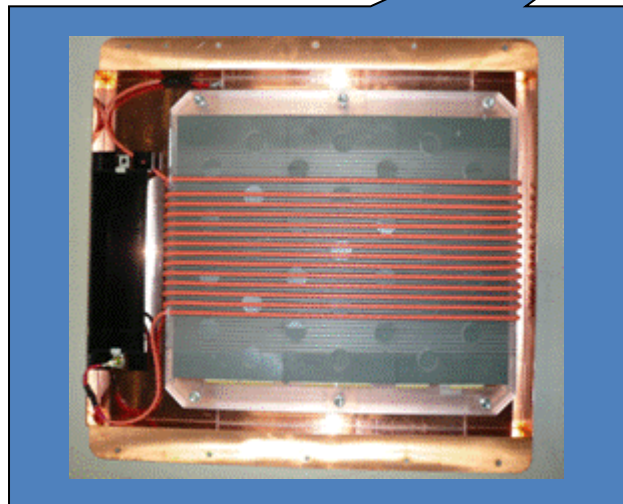
装置の模擬車両外観



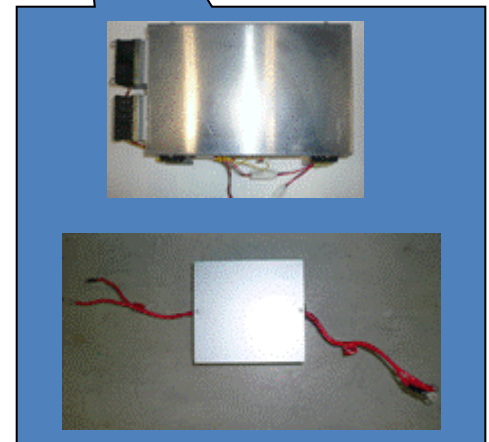
コイルの外観



模擬車両



コイルの内部構造



整流器、整合器

第一装置の外観（模擬車両以外）



電源



電力計、電子負荷、温度計

装置仕様

項目	仕様
温度	5°C~35°C
湿度	15%~85%RH
電源	AC100V/AC200V
寸法	模擬車体： (W) 1700×(H) 1600 (最大) ×(D) 1700 (mm) 共振子：※突起部、取り付け金具除く (W) 550×(H) 45×(D) 565
質量	模擬車体：約180kg 共振子：約15kg/コイル1個
共鳴周波数	85kHz±5kHz
最大出力電力	3kW

共振子仕様

• 共振子仕様

番号	項目	内容
1	リッツ線幅	5.2mm
2	リッツ線間隔	12mm
3	ソレノイド長	162mm
4	リッツ線巻数	14巻
5	リッツ線長	約14m

• 共振コンデンサ仕様

番号	項目	内容	備考
1	定格電圧	3700Vac	@85KHz
2	耐電流	25Arms	@85KHz
3	容量	35nF	

測定器仕様

項目	電力計	電子負荷	光ファイバ温度計
型番	WT3000	PLZ1004WH PLZ2004WHB	FL-2400
温度	5°C~40°C	0°C~40°C	0°C~40°C
湿度	20%~80%RH	20%~85%RH	15%~80%RH
電源	AC100V	AC100V	AC100V
寸法	426mm(W)X177mm(H)X4 59mm(D)	455(W)X150(H)X470(D) 430(W)X190(H)X590(D)	320(W)X99(H)X280(D) 突起部除く
質量	約14kg	約16kg 約24kg	約5kg