



KEC Electronic Industry Development Center

太陽光発電系統連系インバータ - EMC認証の現状と国際標準化の動向 -

平成24年4月17日

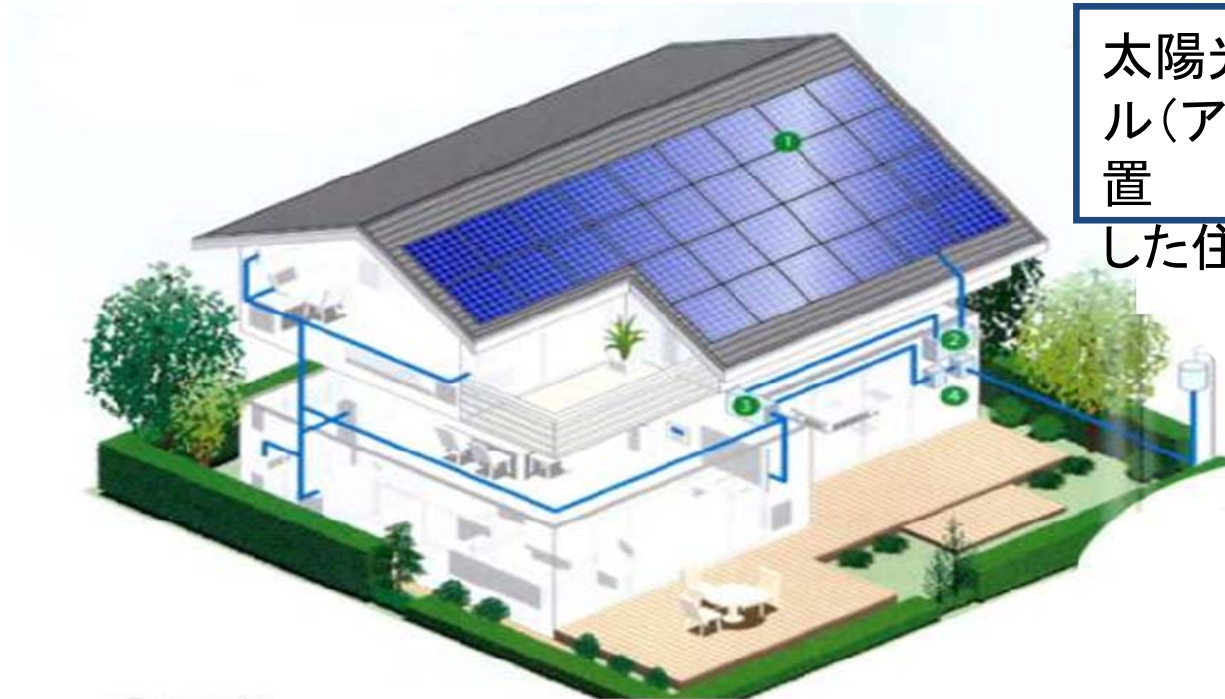
一般社団法人KEC関西電子工業振興センター

井上 正弘



KEC Electronic Industry Development Center

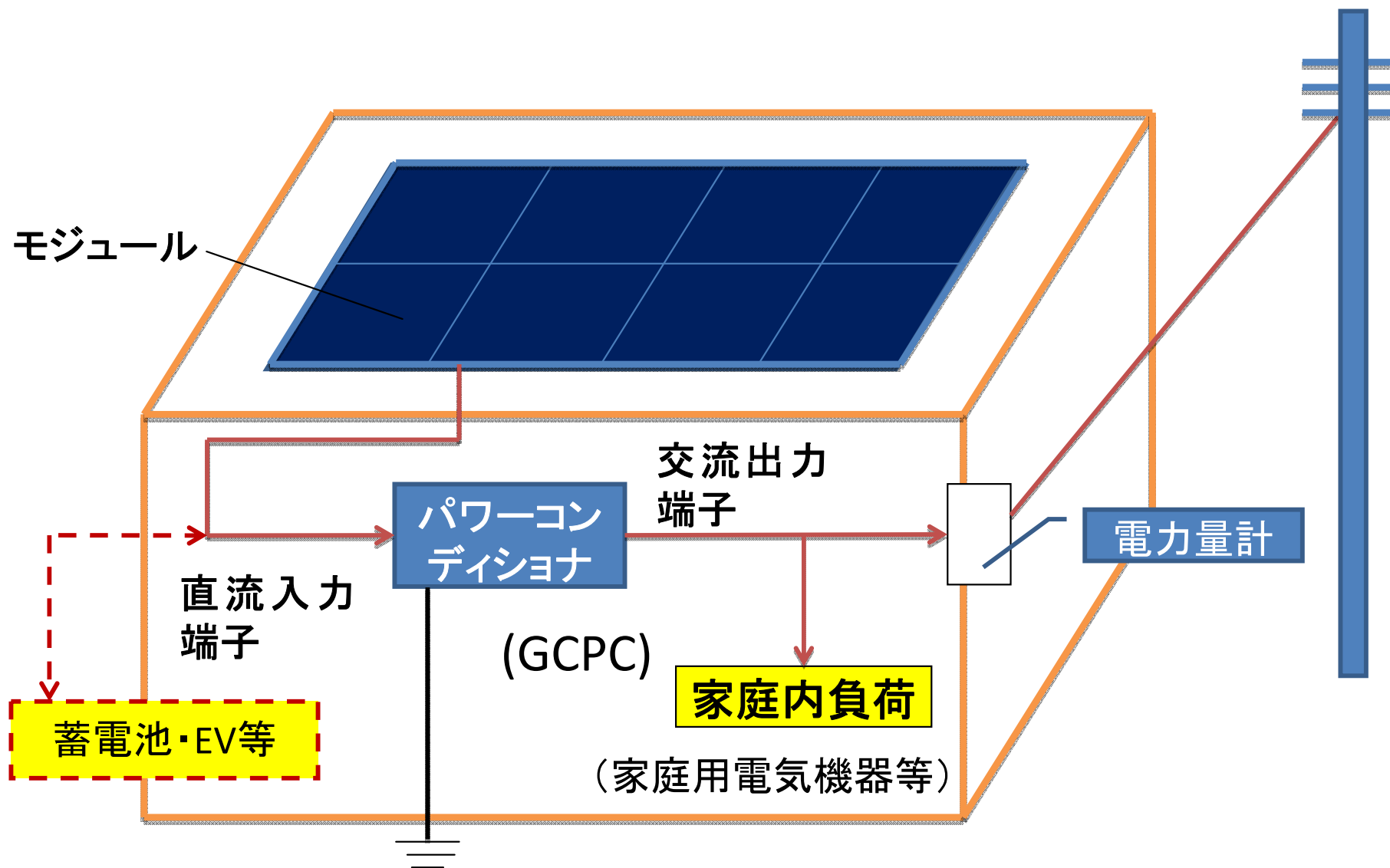
太陽光発電システム



太陽光発電モジュール(アレイ)を屋上に設置した住宅の例

モジュール出力をパワーコンディショナ(GCPC)により系統連系
(GCPC : Grid Connected Power Conditioner)

太陽光発電システムの概念図



EMC認証の現状

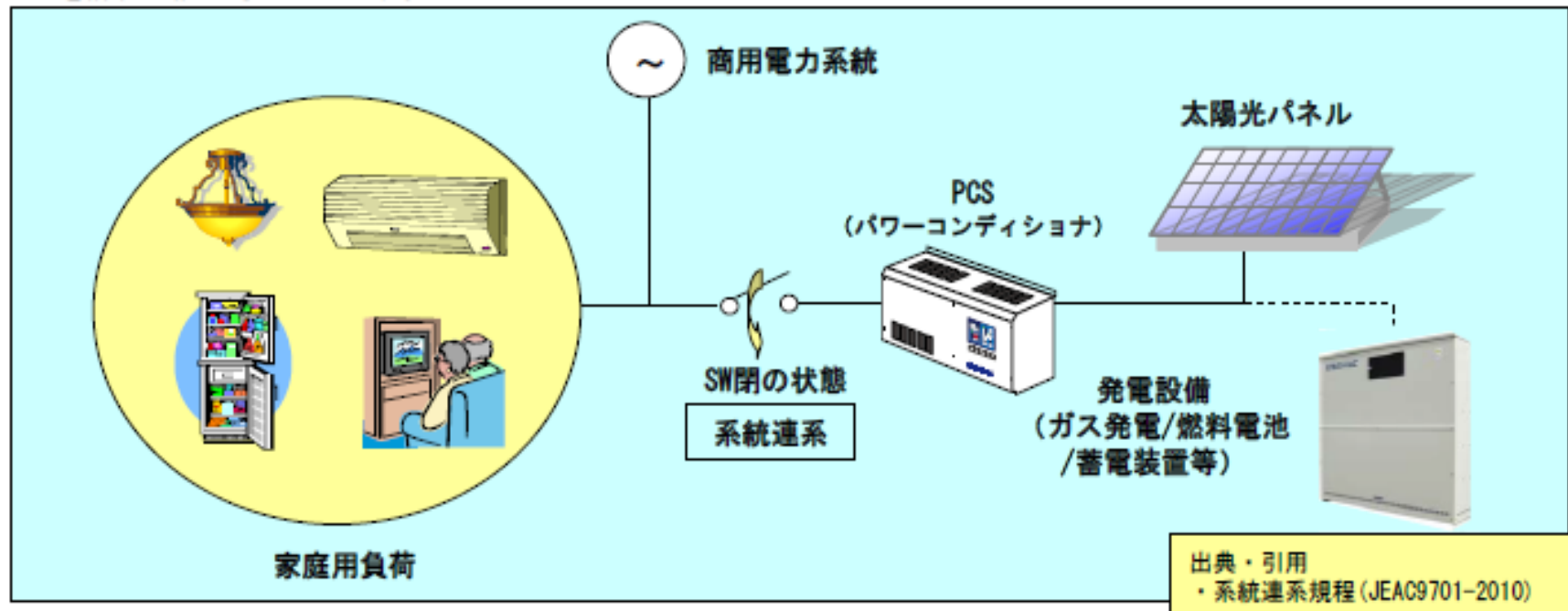
国内の認証制度

太陽光発電システムのエミッション規格に 関連する国内規格等

規程・規格番号等	名称
JEAC-9701	系統連系規程
JETGR0002-1-1.0 JETGR0003-1-1.0 電気安全環境研究所 (JET) 認証試験	太陽光発電システム用系統連系保護 装置等の試験方法通則
TS C 0055	太陽光発電システム電磁両立性(EMC) － 試験および測定技術

系統連系とは？

- 太陽光・風力発電やコージェネレーションなどの様々な分散電源の発電設備などを商用電力系統に接続すること
- 発電設備を系統へ連系する際には、電力会社と発電設備設置者との間でその条件について十分に協議を行う必要がある
- 系統連系規程：発電設備を系統に連系することを可能にするために必要となる技術要件を明確化する



JET認証の概要(1)

■ 目的

- 小型分散型発電システムの安全性の確保に寄与
- 系統連系円滑化

■ 認証とは

- 系統連系装置等が規定する試験基準に適合
- 製造工場が試験基準に適合している製品等を継続的に製造できる体制にあることを確認
- 当該製品等を登録

JET認証の概要(2)

■ 認証の範囲

- 電気事業法の小出力発電設備のうち、逆変換装置等を用いた系統連系装置等であって、低圧配電線へ連系要件に適合することを前提
 - 太陽電池発電システム用にあっては出力20kW未満のもの
 - 太陽電池発電システム用の多数台用であって、出力が6.0kW以下のもの

■ 認証の要件

- 認証製品試験の結果が適切であること
- 初回工場調査の結果が適切であること

認証ラベル

太陽電池多数台用

太陽電池発電システム用



認証有効期間は、5年間

認証試験の概要

1. 構造試験
2. 絶縁性能
3. 保護機能
4. 定常特性
5. 過渡応答特性
6. 外部事故
7. 環境適合性 (エミッション)
 - 電波障害, 伝導障害

8. 耐電気環境 (イミュニティ)
 - 系統電圧歪耐量
 - 系統電圧不平衡
 - サージ
 - ノイズ耐量
 - (放射電磁界イミュニティ)他
9. 耐周囲環境
10. 耐久性
11. 部品故障
12. 自立運転試験

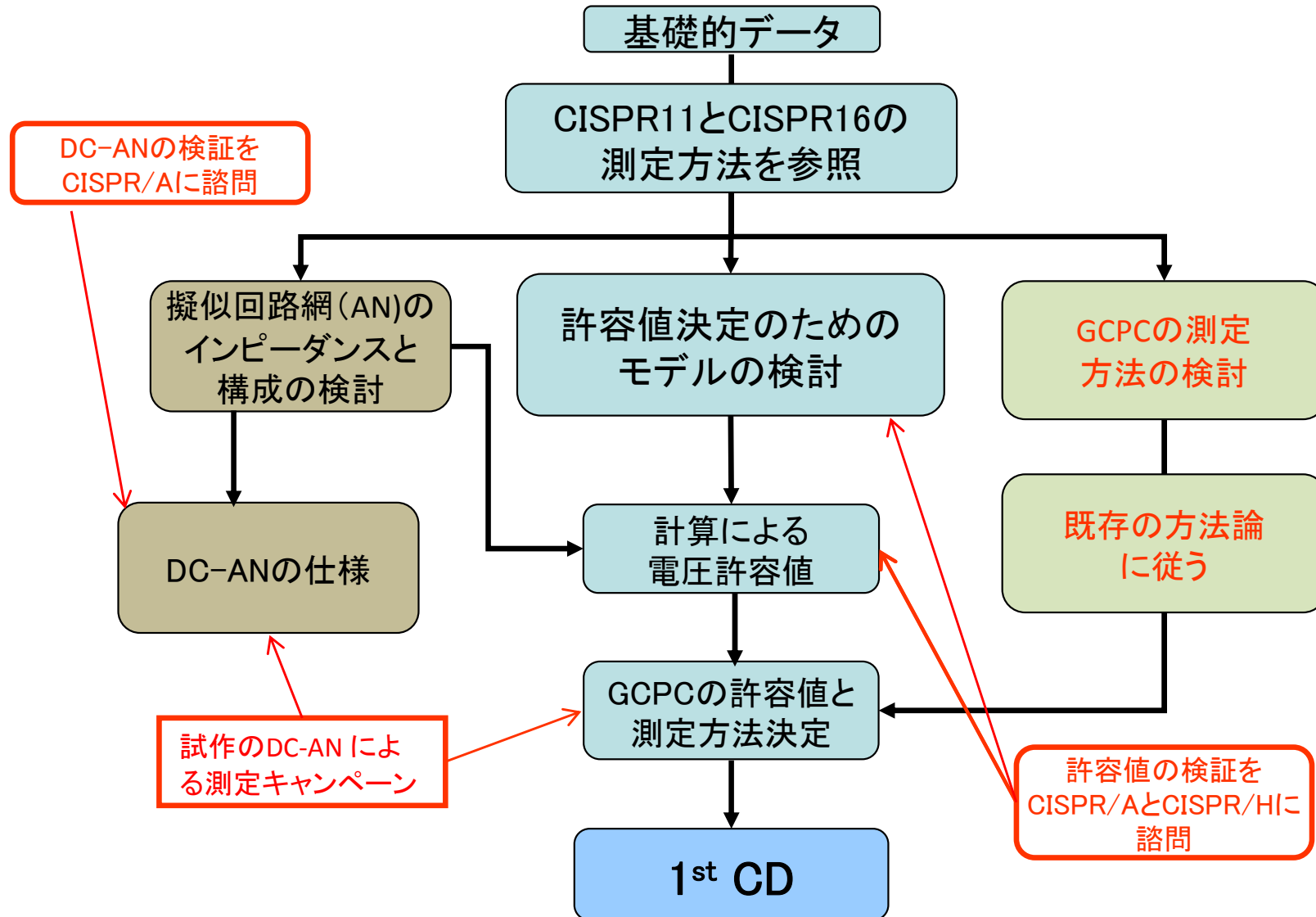
技術的な内容に関する問い合わせ: JET研究事業センター
TEL: 045-570-2075 FAX: 045-570-2077 E-mail: jet-grid@jet.or.jp

国際標準化の動向

太陽光発電システムのエミッション規格に 関連する国際委員会

委員会	名称
TC82	太陽光発電システム
SC77A	電磁両立性(EMC):低周波現象
CISPR/SC-B	工業用、科学用および医療用高周波利用設備並びに架空送電線、高電圧機器および電気鉄道からの妨害
MT-GCPC	太陽光発電に関するメンテナンスチーム

国際規格化の進め方



屋外における測定



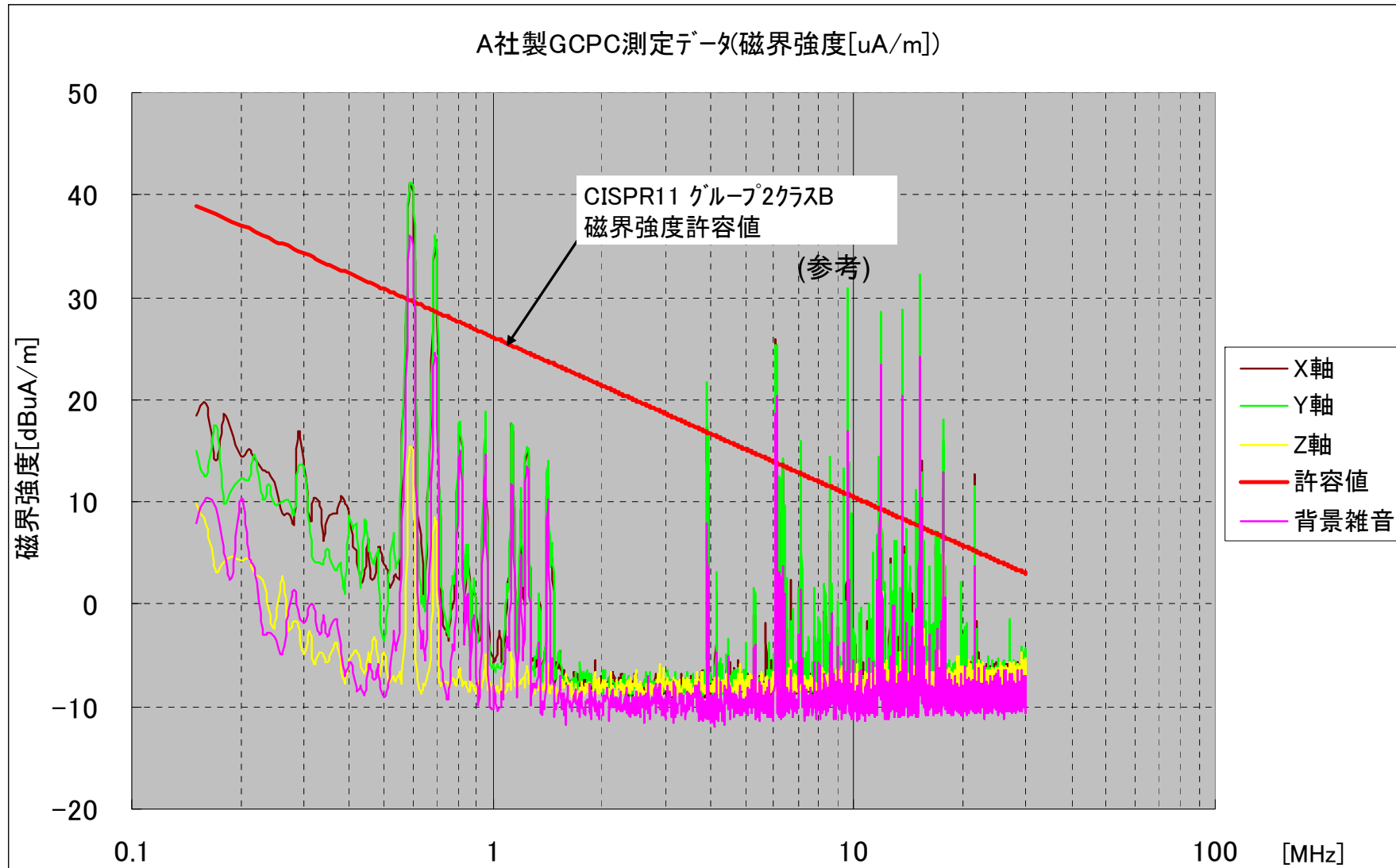
模擬屋根による測定実験

太陽光発電システムからの放射磁界等をオープンテストサイトで測定



放射磁界測定結果

外来雑音が大きい



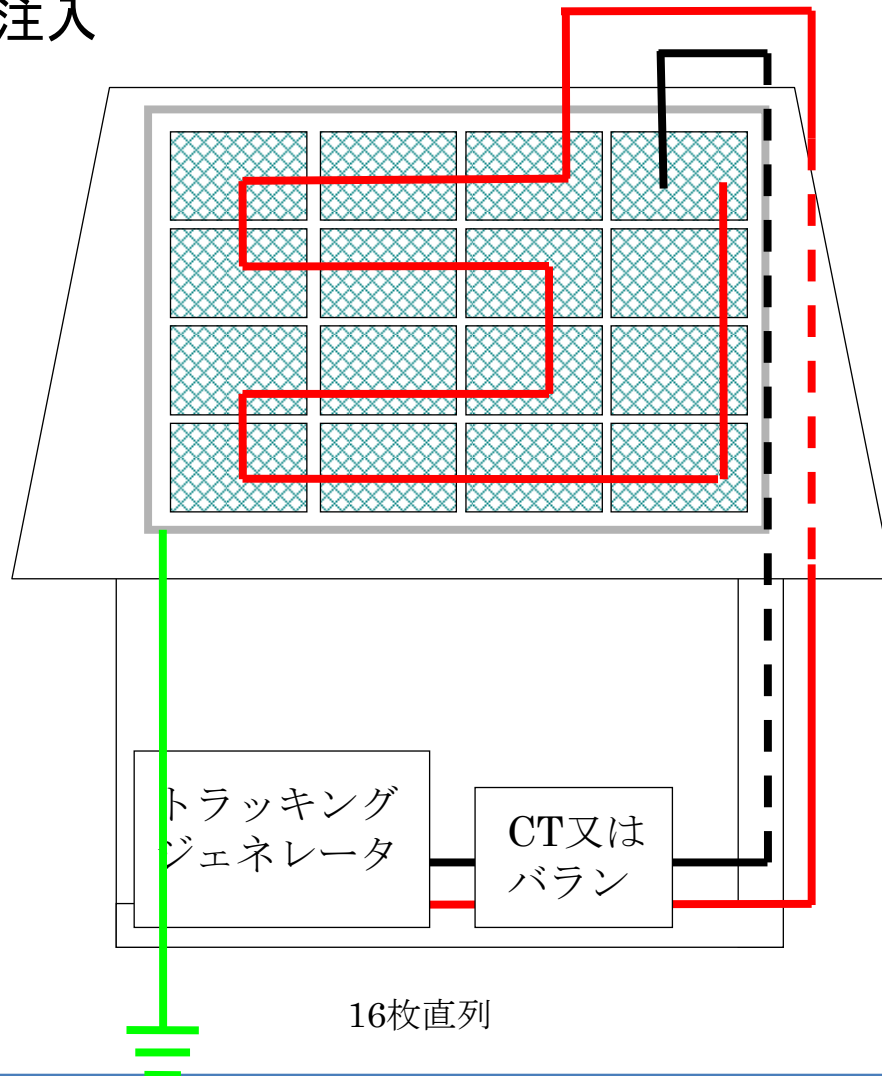
電波暗室における測定

模擬屋根を電波暗室内に設置して放射磁界等を測定

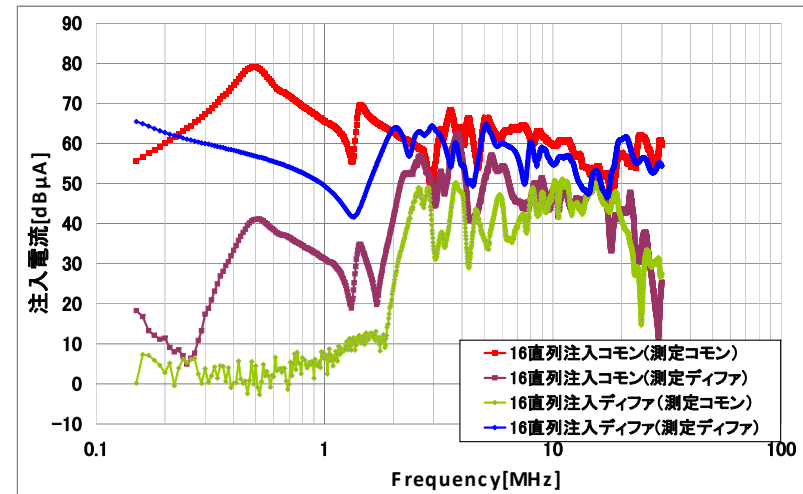


模擬屋根の構成と電流・磁界測定

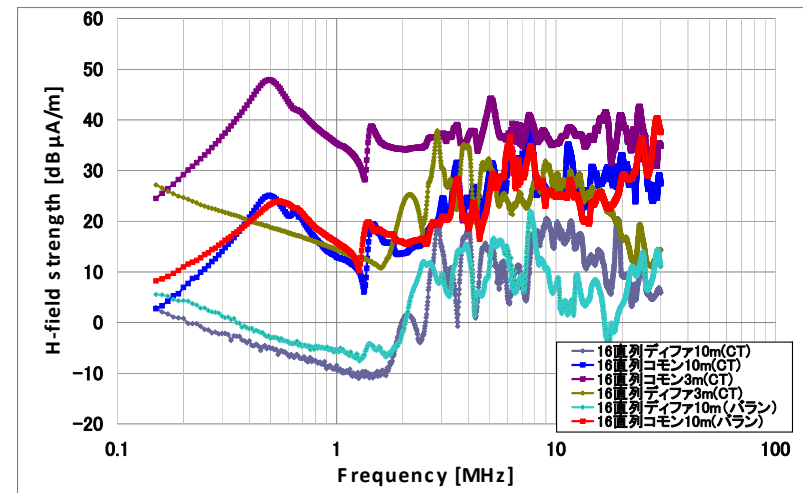
モジュールに高周波電流を注入



注入電流

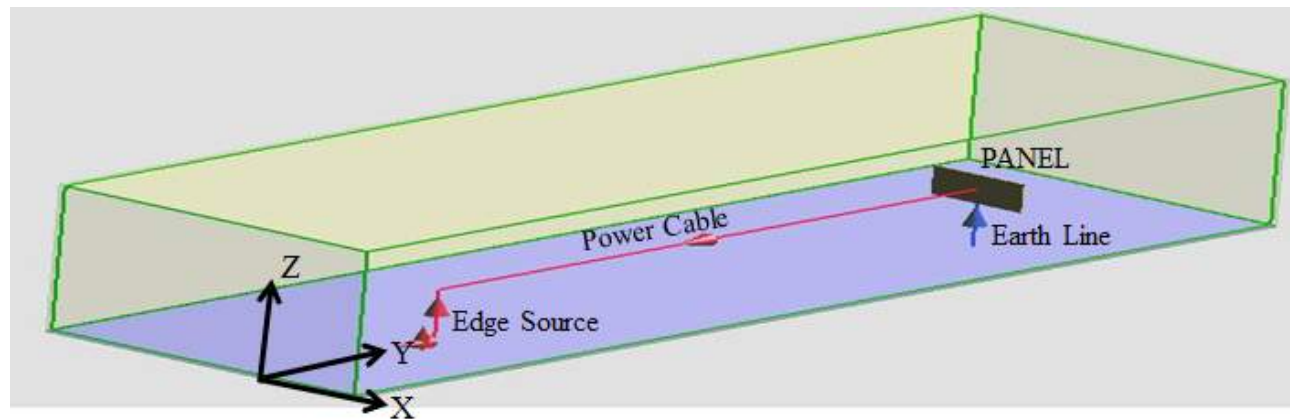


放射磁界

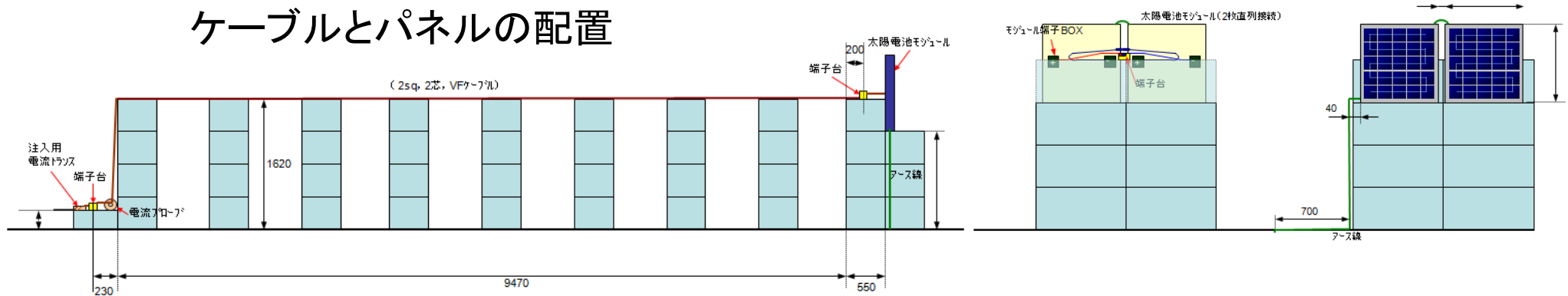


シミュレーション実験

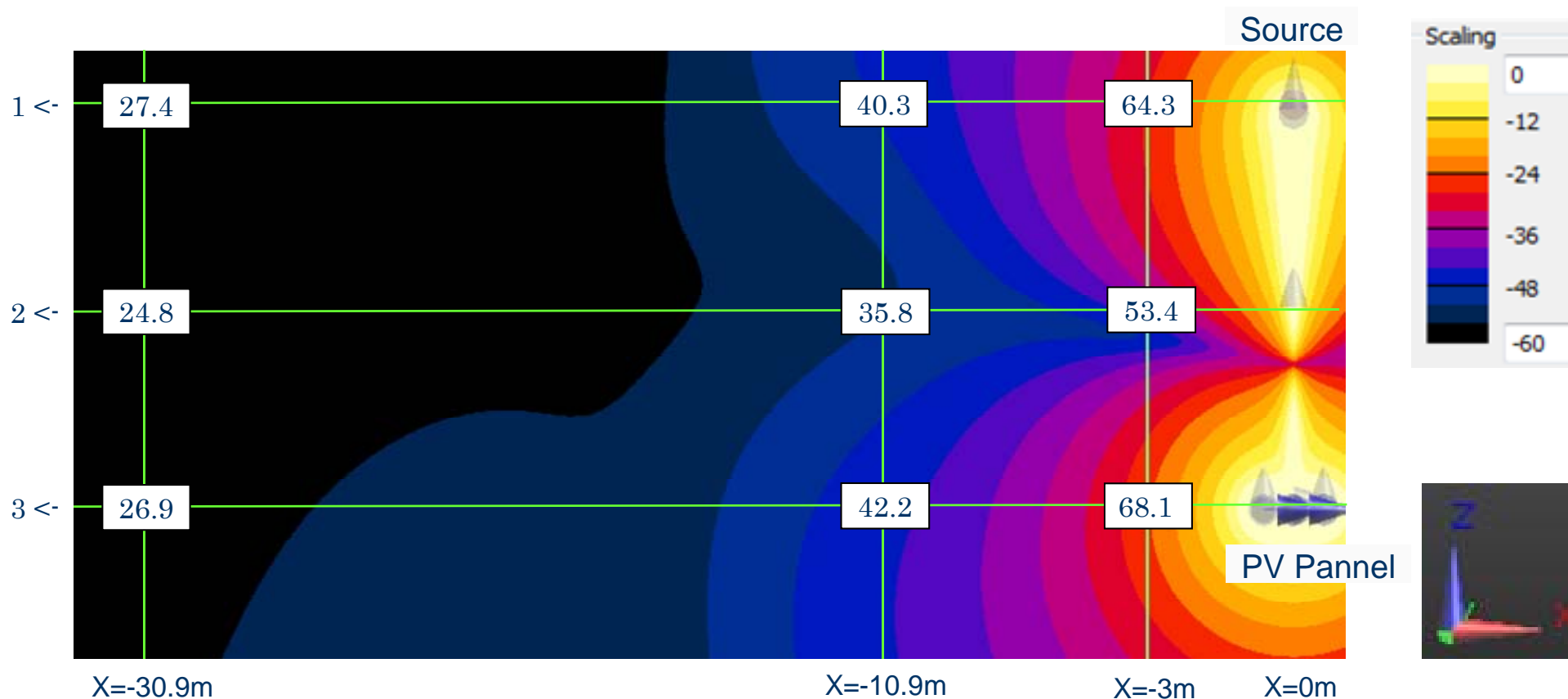
計算のモデル



ケーブルとパネルの配置



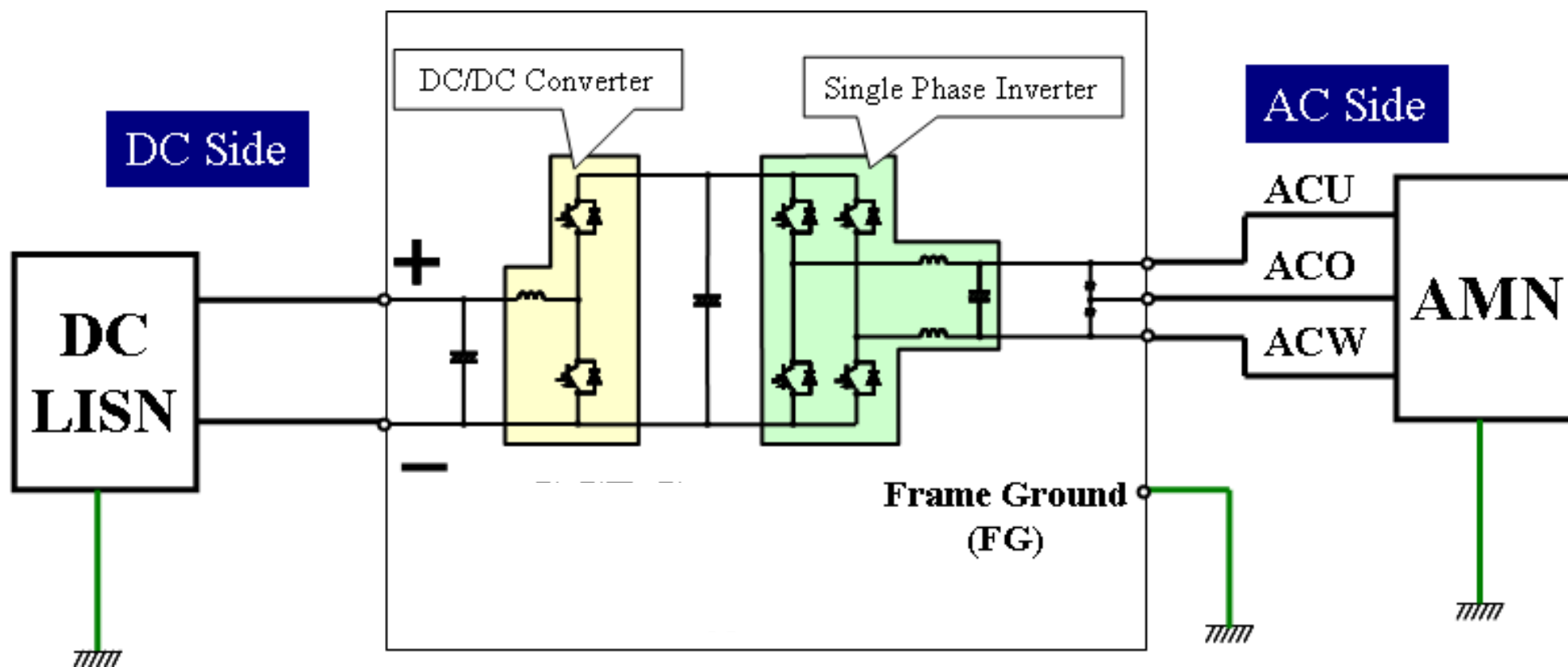
シミュレーション計算結果の例



放射電界強度計算値 ($f=8.8\text{MHz}$)

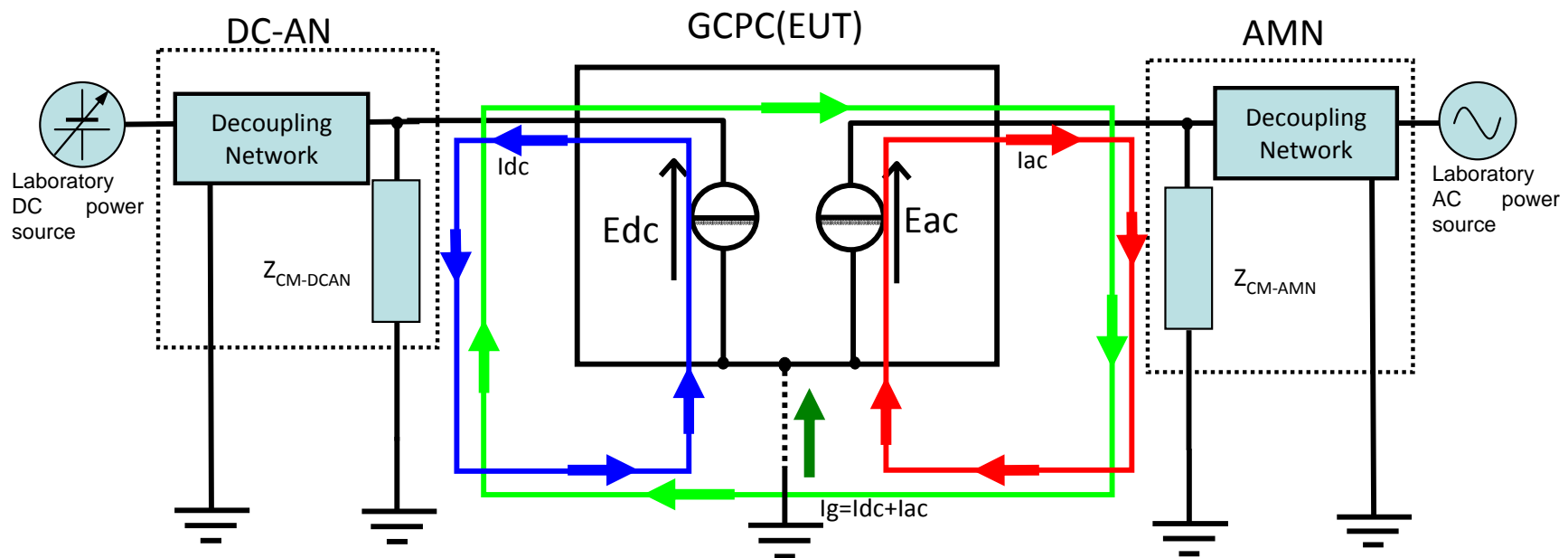
GCPCのAC・DC側基本回路構成

GCPC(単相三線トランスレスタイプ)

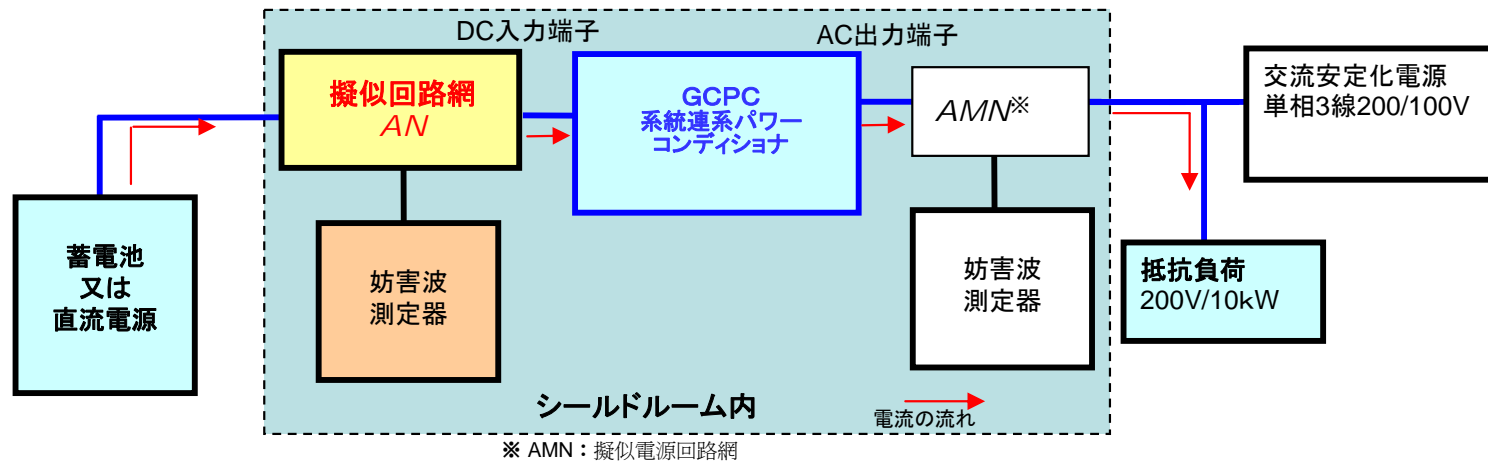
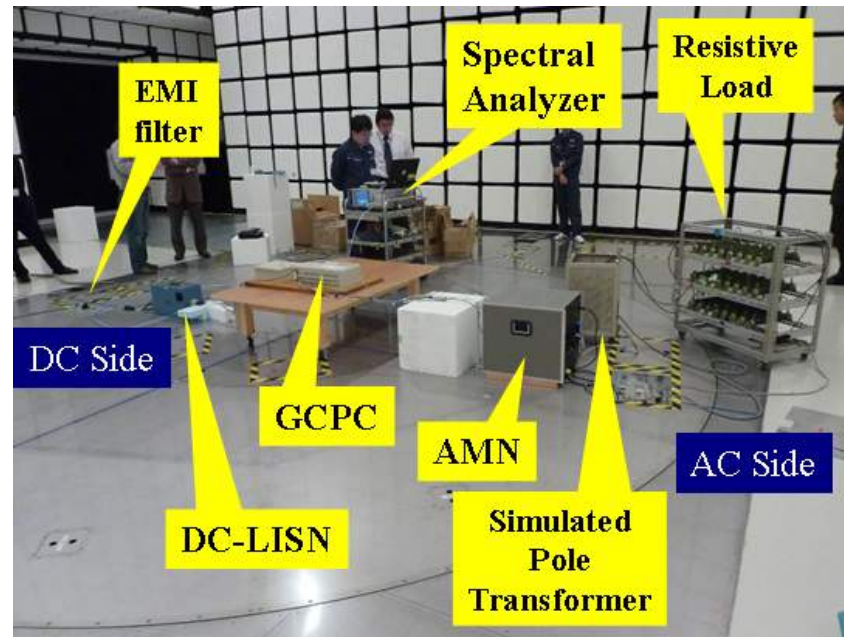


コモンモード電流等価回路

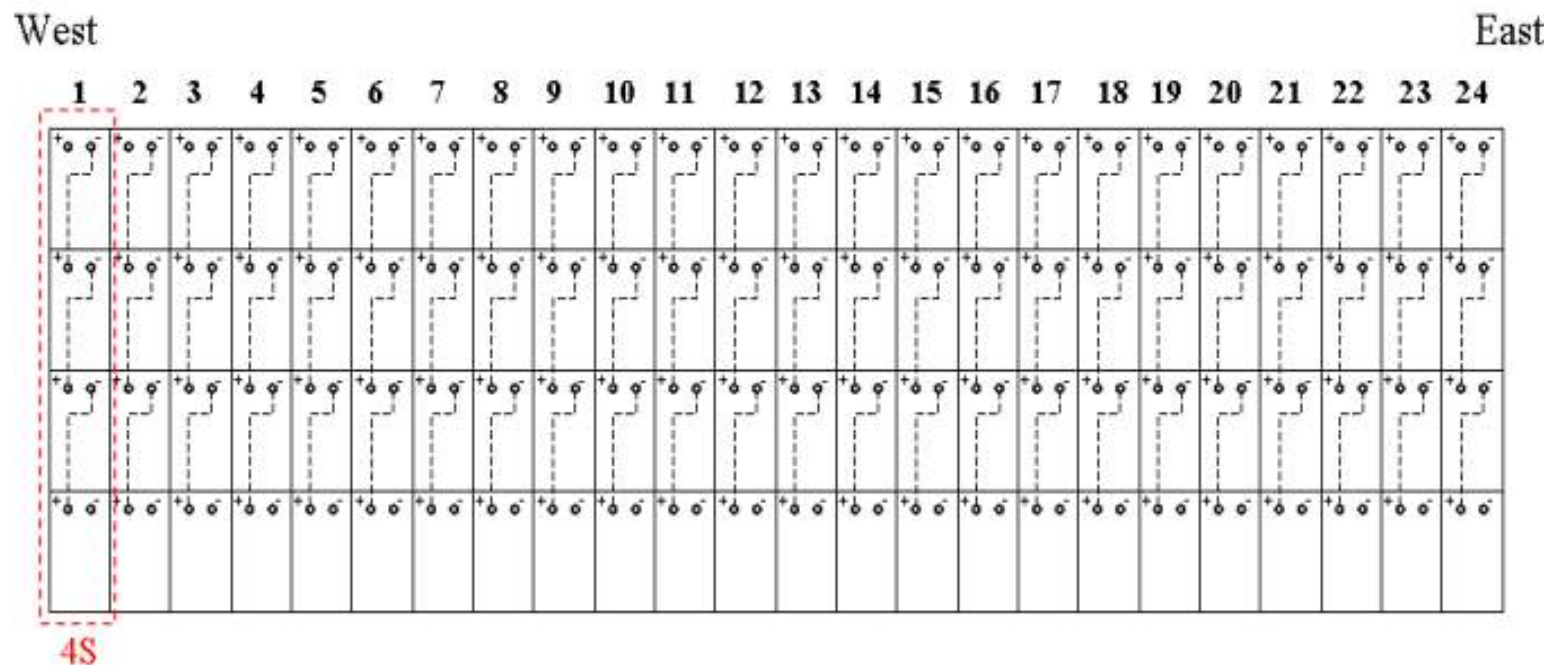
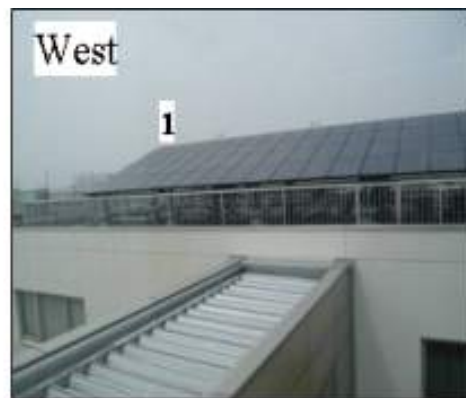
- ・GCPCの接地線を通じてDC側とAC側にそれぞれコモンモード電流が流れ、この電流が放射磁界の原因となる。
- ・GCPCが接地されていなければ、DC側とAC側の電流は等しくなる。



測定配置と概略図（測定法の案）



太陽電池モジュールのインピーダンス測定の実例 (JET)



太陽電池モジュールの インピーダンス測定の実例（産総研）

薄膜タイプ



多結晶タイプ



既設システムのインピーダンス測定



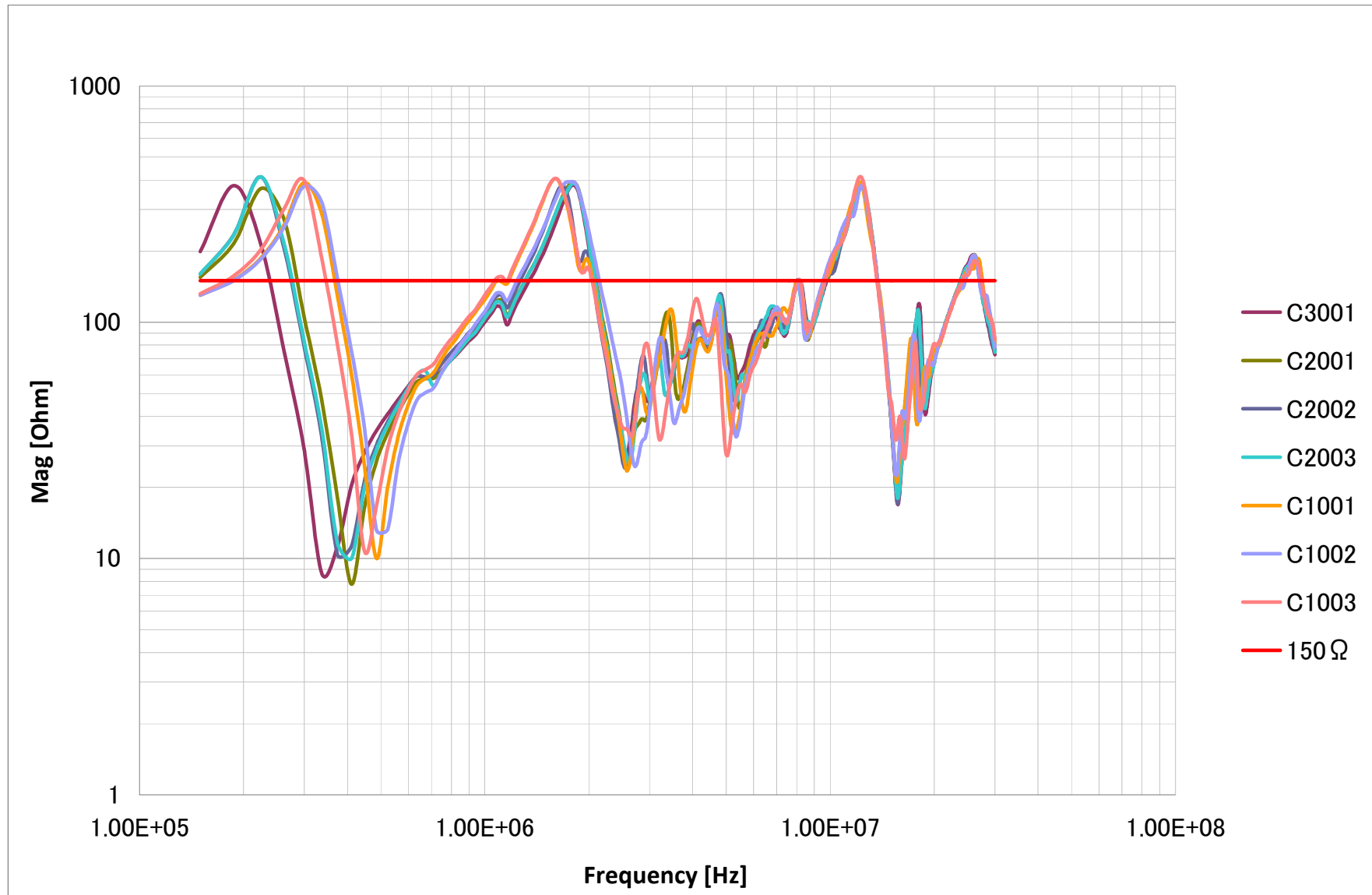
3階建ての一般住宅の屋上テラスに太陽電池モジュールが設置されている(地上約7m)



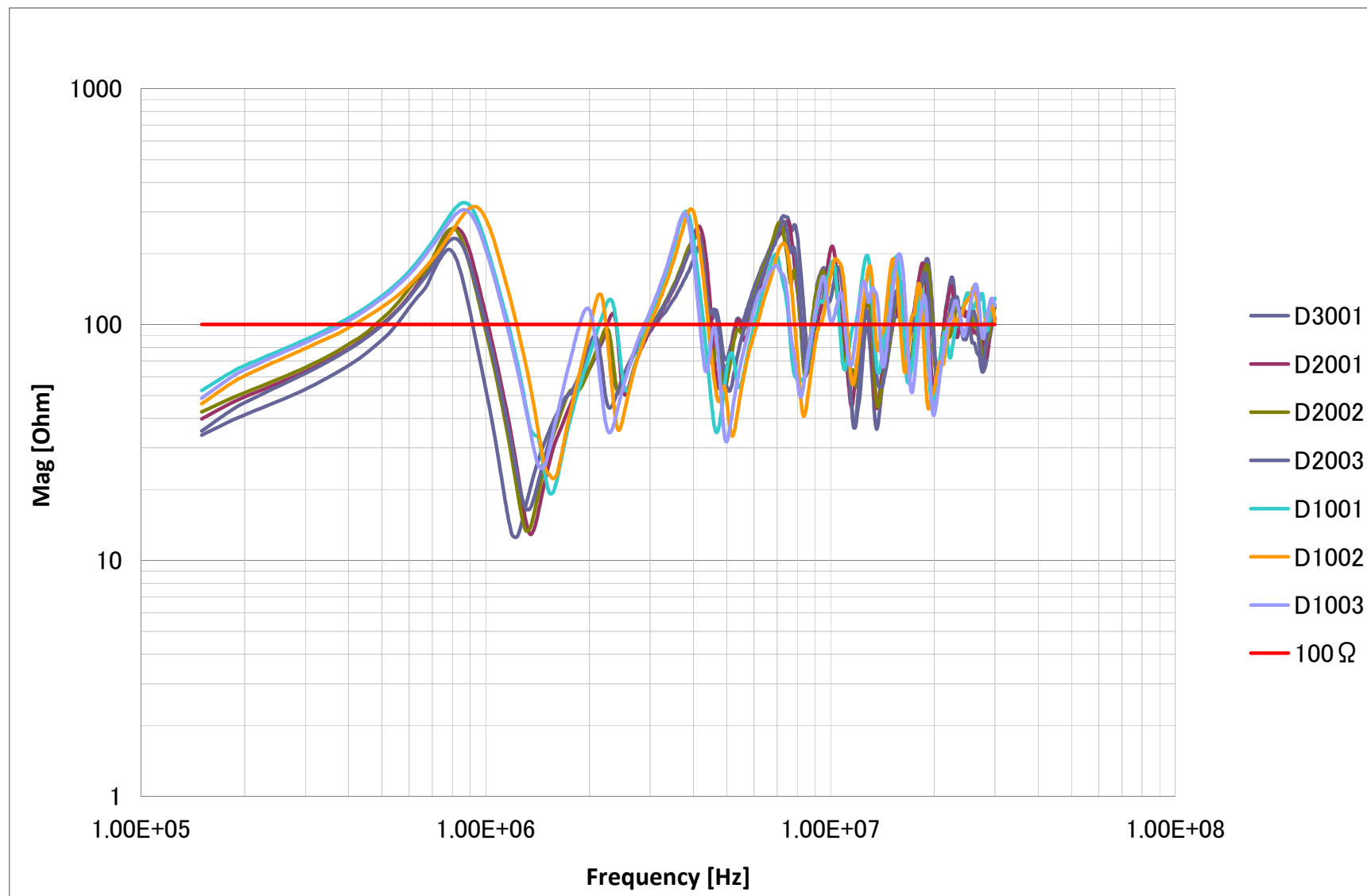
太陽電池モジュールは22枚
7直列に接続されたストリングが2系統
8直列に接続されたストリングが1系統

3系統の直流配線は住宅1階屋内の地上約2mの壁面に取り付けられた接続箱まで配線される

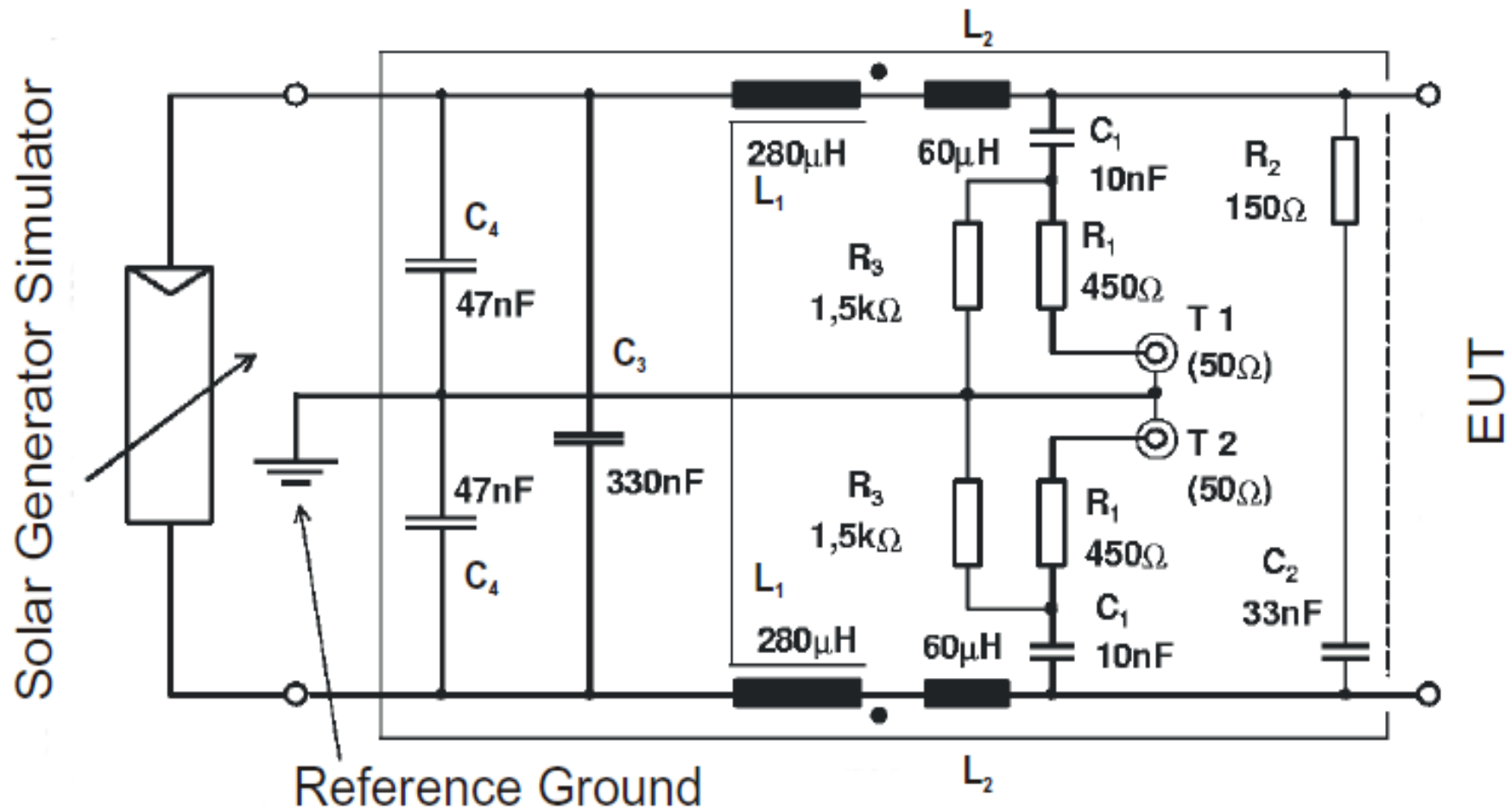
コモンモード・インピーダンスの測定結果の例



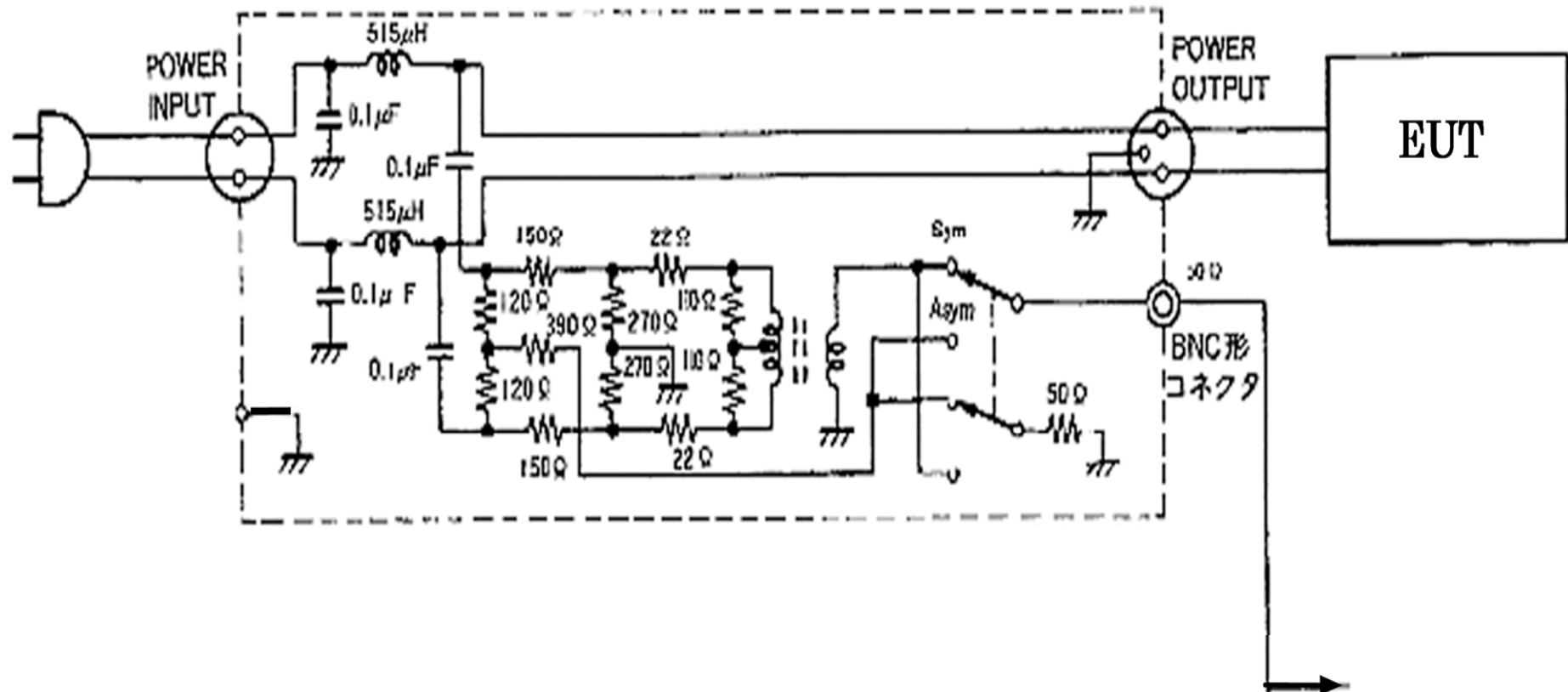
ディファレンシャル・インピーダンスの測定結果の例



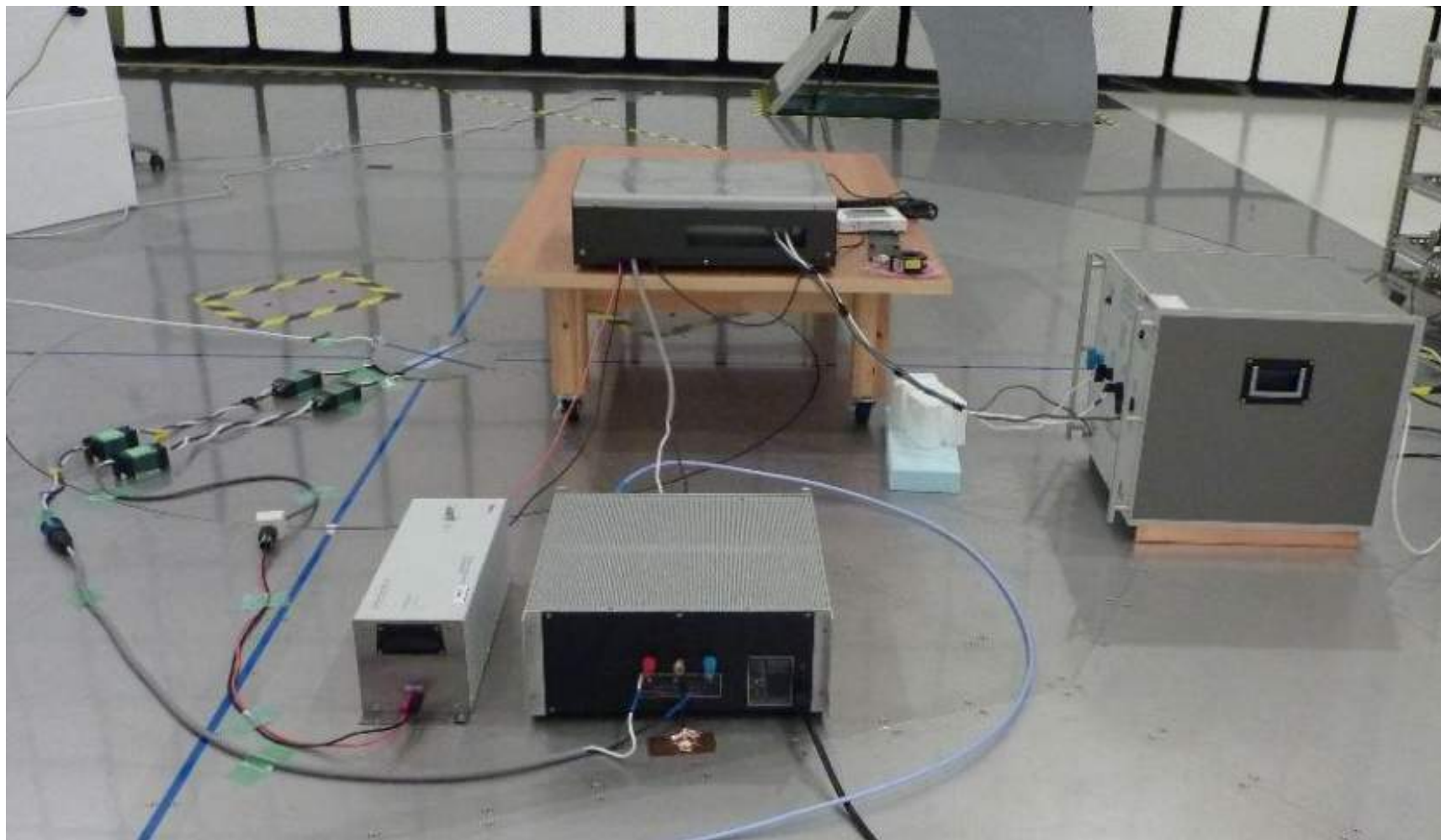
ドイツが提案しているDC-ANの例 (V形)



日本が提案しているDC-ANの例 (デルタ形)



ドイツのANを使用したRRT



MT-GCPCロンドン会議の結果

(2012年2月)

- 6カ国(日本・ドイツ・オーストリア・デンマーク・フィンランド・カナダ)におけるRRT(ラウンドロビンテスト)終了
- 定格出力20kVA以下のGCPCの許容値と測定法をCISPR11に導入する1st CDを2012年4月に発行
- 20kVAを超える大容量GCPCは別のCDとするためDCを2012年4月に発行
- DC-ANはV形・デルタ形のどちらでもよい

国際規格化のスケジュール

	2010 - 2011	2012	2013	2014
会議	SC/B & B/WG (シアトル)	SC/B & B/WG (ソウル)	SC/B & B/WG (タイ)	SC/B & B/WG
	MT-GCPC (ウィーン)	MT-GCPC (ロンドン)	MT-GCPC	MT-GCPC
文書	RR, WD, WDs	1st CD	2nd CD, CDV	FDIS, IS

参照文献

■ 独立行政法人新エネルギー産業技術総合開発機構 (NEDO) 標準化フォローアップ事業

太陽光発電システムより生じる電波雑音の測定方法及び限度値に関する
標準化事業

平成21・22年度成果報告書

■ 経済産業省国際標準共同研究開発事業

太陽光発電システムより生じる電波雑音の測定方法及び限度値に関する標準
化

平成23年度成果報告書(未公開)

ご清聴ありがとうございました

