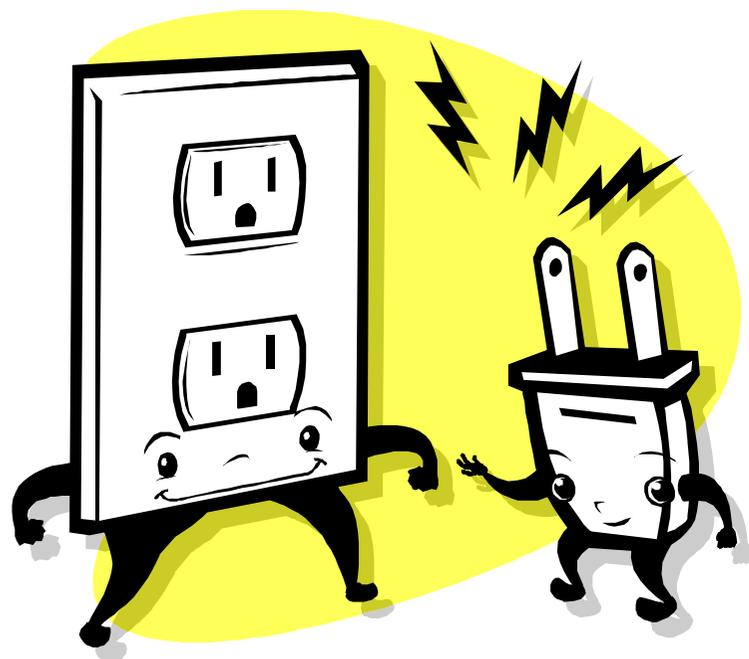


# 高速PLCの屋外架空線での 漏洩電波測定試験結果のご報告



2018年04月26日

高速電力線通信推進協議会(PLC-J)

## 漏洩電波測定試験の内容

---

- (1) 通常の使用状態での漏洩電波測定（第10回作業班での課題への対応）
- (2) 引込線での漏洩電波測定（第10回作業班での課題への対応）
- (3) 分岐線からの漏洩電波測定
- (4) 配電線添架形態別の漏洩電波測定
- (5) 遠方界における漏洩電波測定

## 各種条件（共通）

### 測定条件

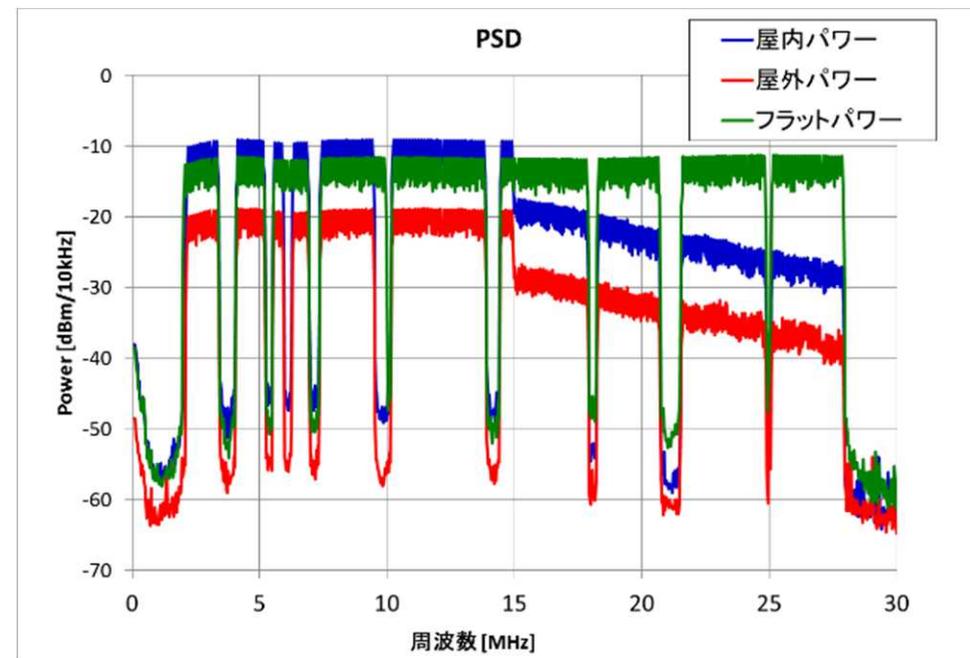
- ・ 測定データはX方向、Y方向、Z方向の偏波を取得。
- ・ 各偏波のアベレージ（30カウント）を取得。
- ・ 電界強度については、測定したデータの合成波(  $E_x^2 + E_y^2 + E_z^2$  ) とする。

### 使用するPLCモデム

- ・ 屋外パワー（赤線）を使用



アイ・オー・データ機器



## 各種条件（共通）

### 測定機器構成



ループアンテナ  
EMCO (現ETS LINDGREN) 6502

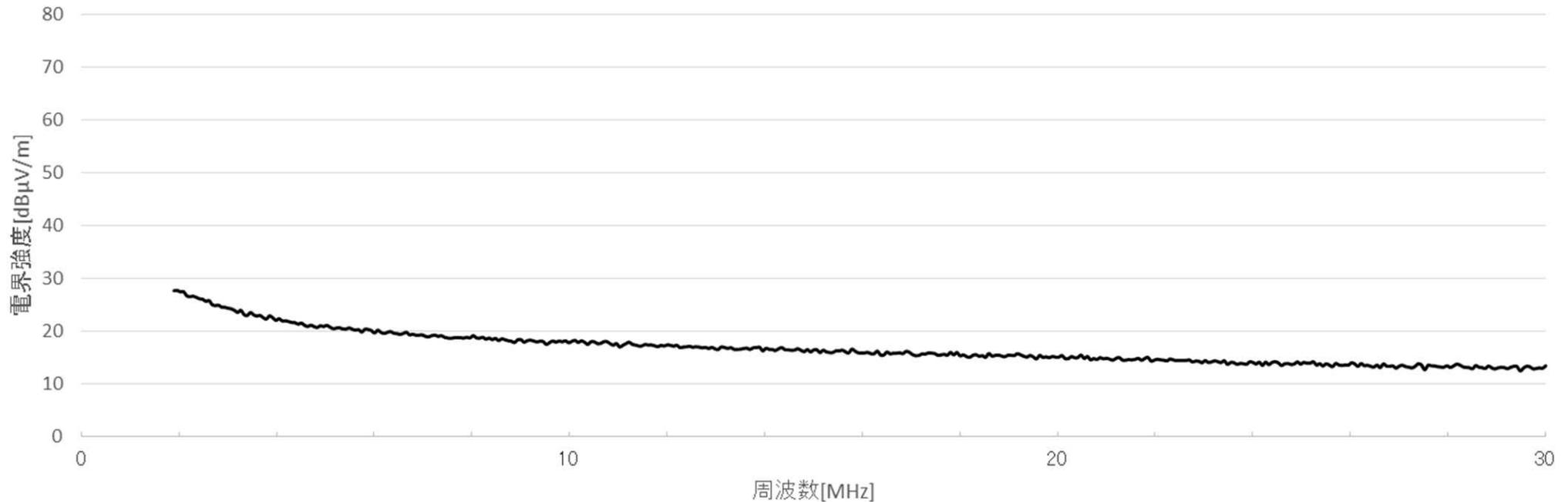


ApexRadio  
2M-HPF



スペクトラムアナライザ  
Agilent (現KEYSITE) N9340B

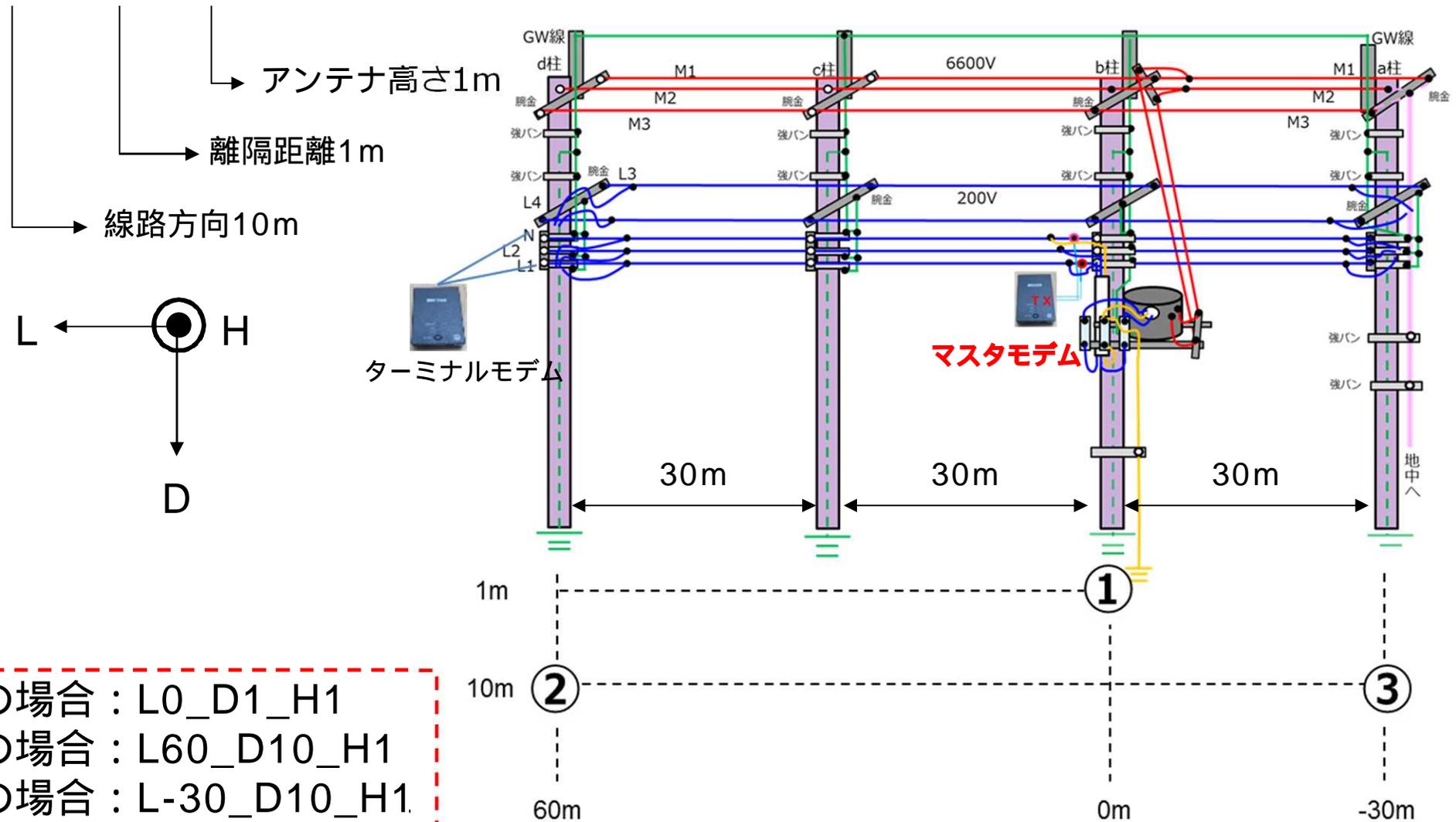
### 測定系ノイズ



## グラフの凡例について

- ✓ 各グラフの凡例についてはPLCマスタモデムから測定点までの距離とし、以下の通りとする。

### 例：L10\_D1\_H1

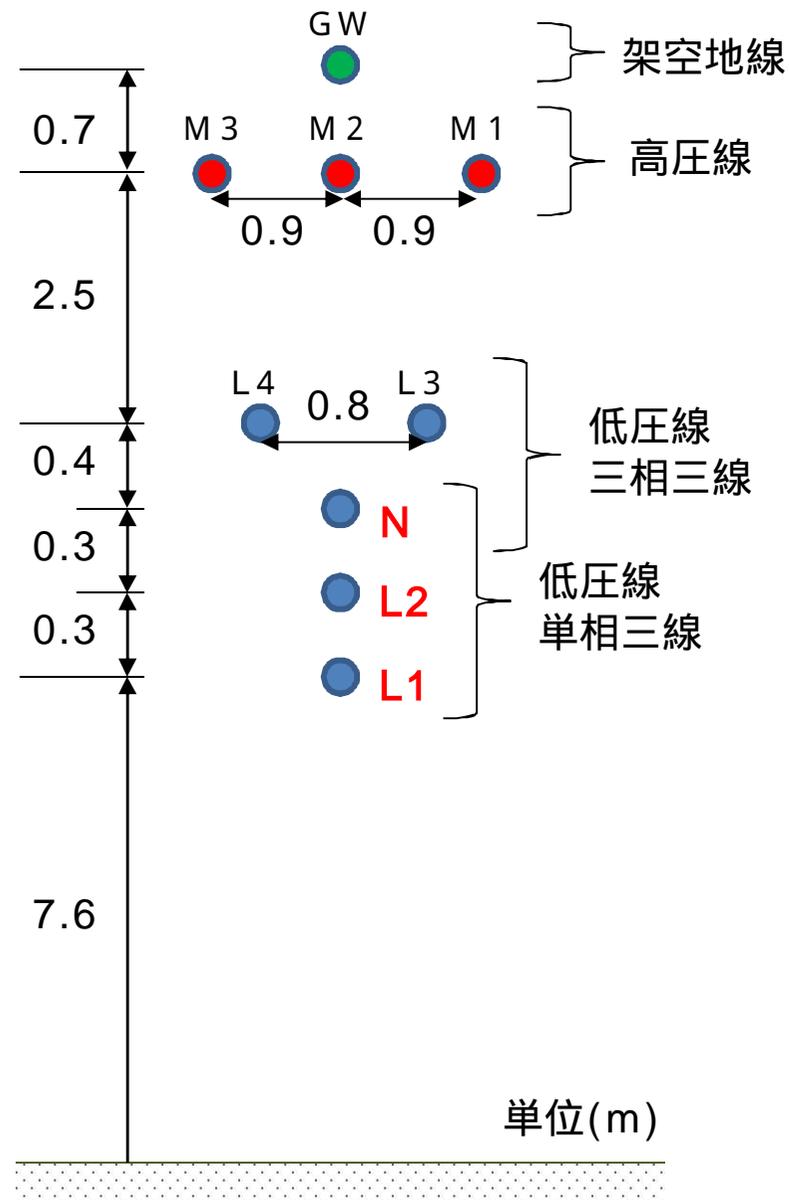


の場合：L0\_D1\_H1  
 の場合：L60\_D10\_H1  
 の場合：L-30\_D10\_H1

線路方向はマスタモデムからターミナルモデムを正方向とする。

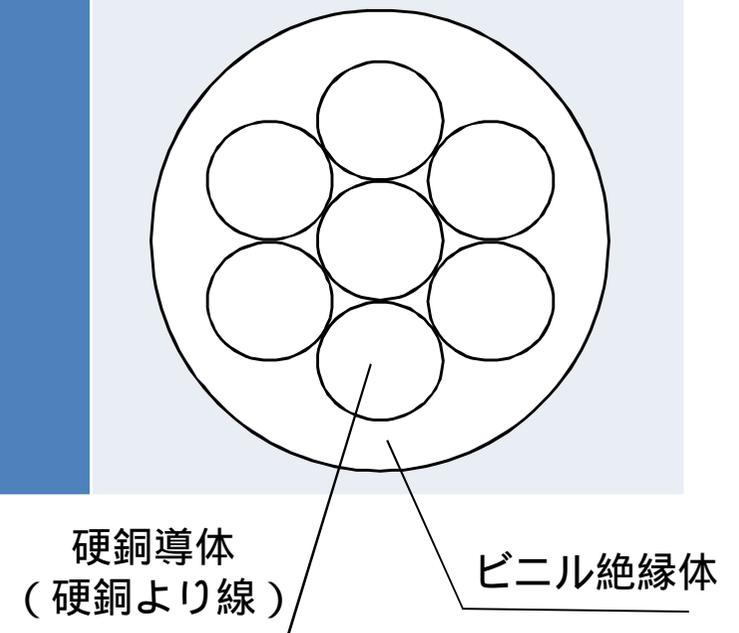
## 試験用配電線の構成

(1) ~ (3)の測定試験における配電線の装柱を示す。  
 なお、PLC信号はL1相-N相とし、配電線はOW38mm<sup>2</sup>を使用。



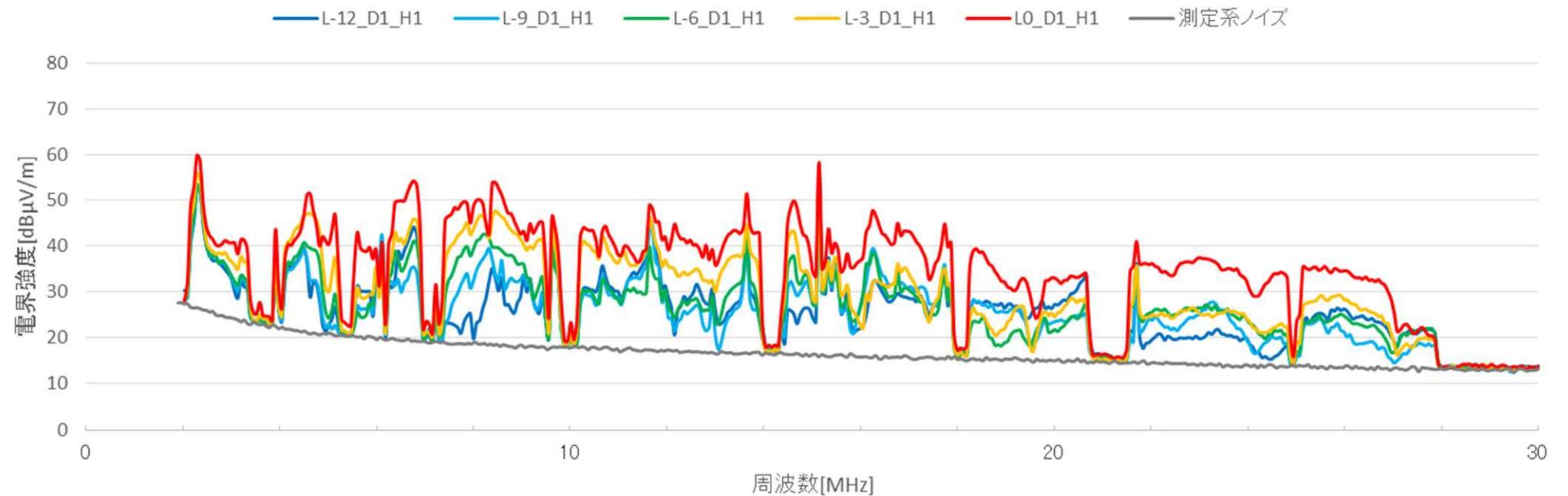
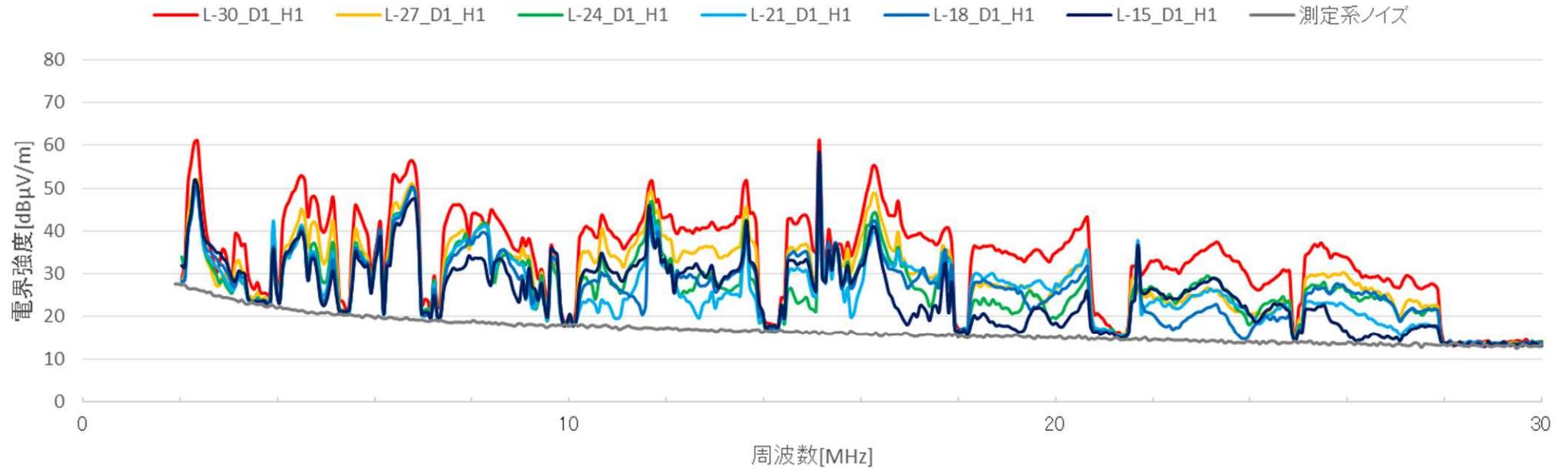
線種		屋外用ビニル絶縁電線(OW)
導体公称断面積[mm <sup>2</sup> ]		38
導体	構成[本/mm]	7/2.6
	外径[mm]	7.8
絶縁体厚さ[mm]		1.4
仕上り外形[mm] (参考)		11.0

### 断面構造

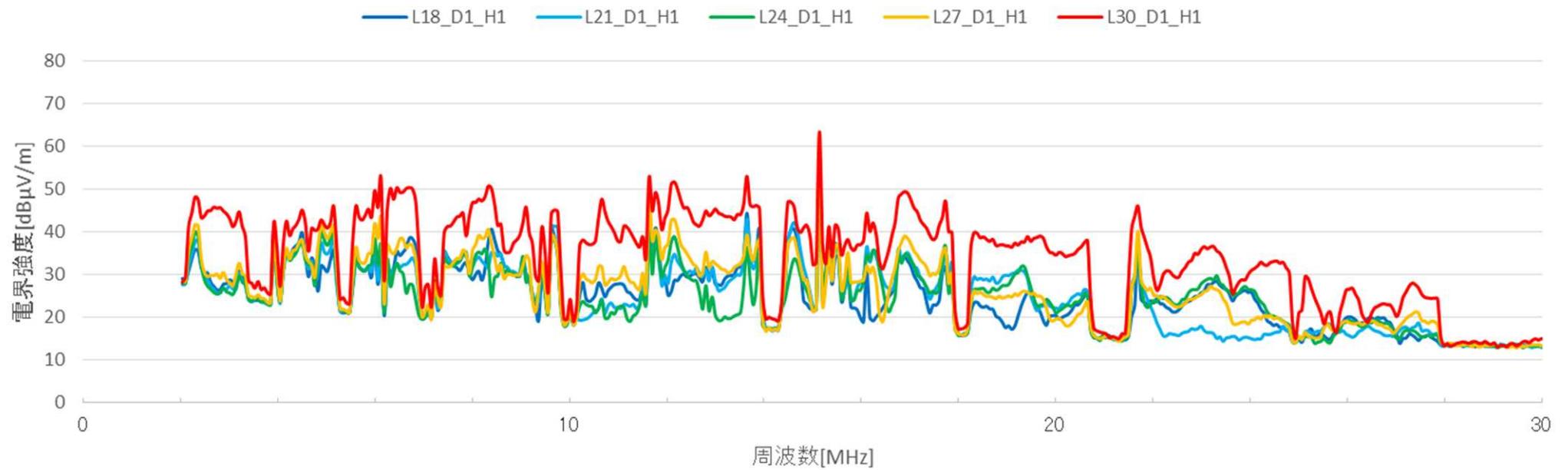
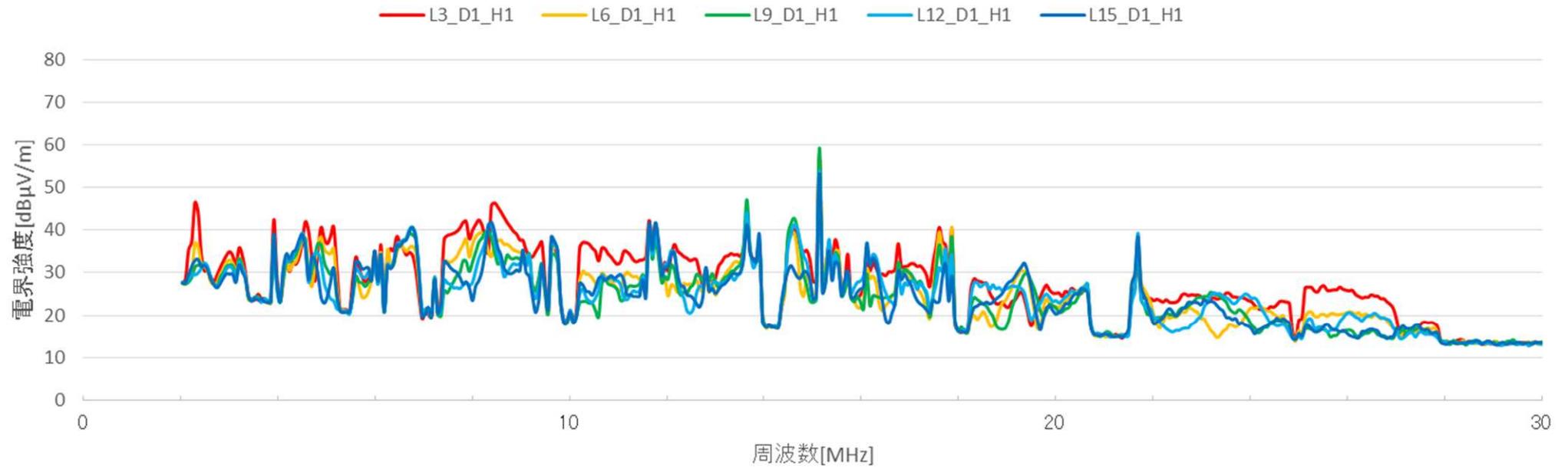




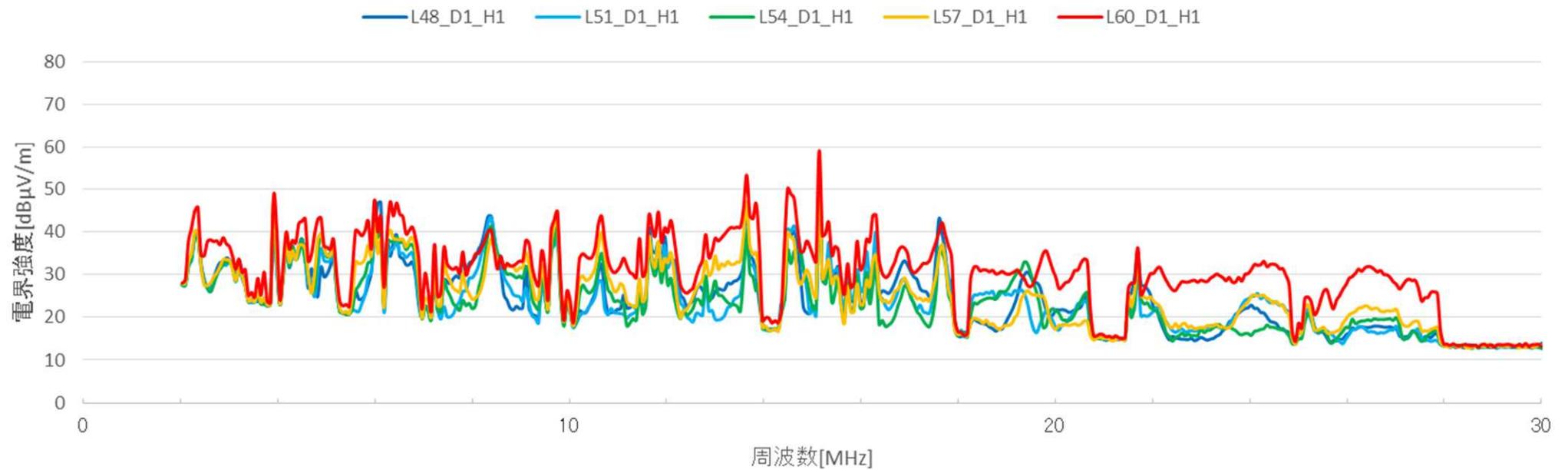
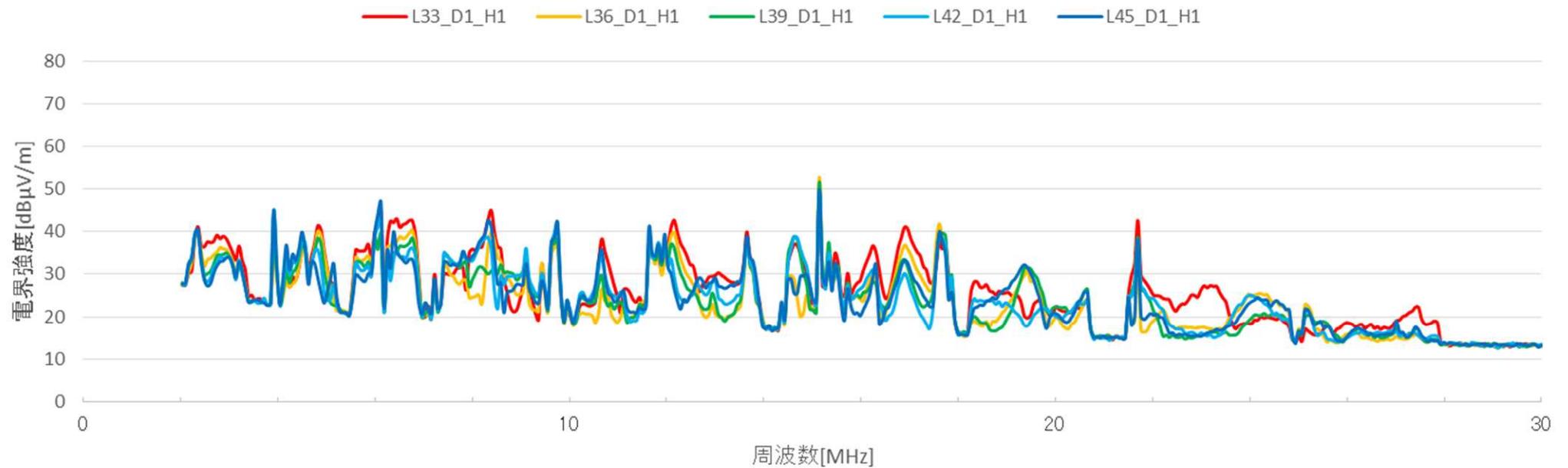
## 測定結果 ( 1 ) ( a柱-b柱間 , 離隔D=1m )



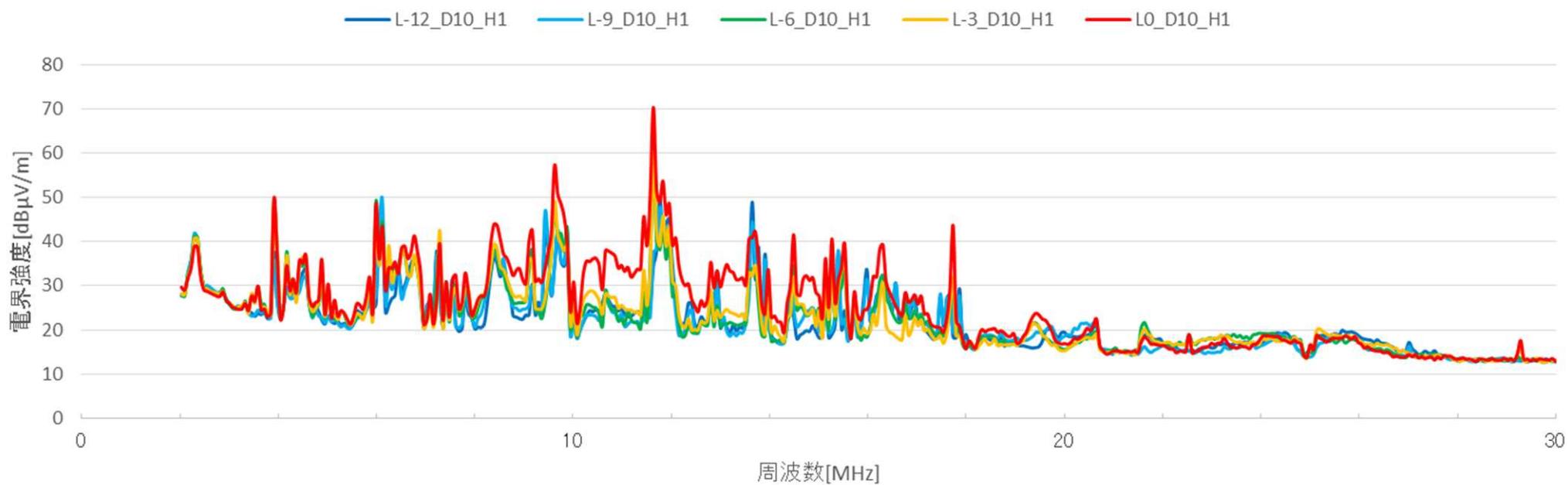
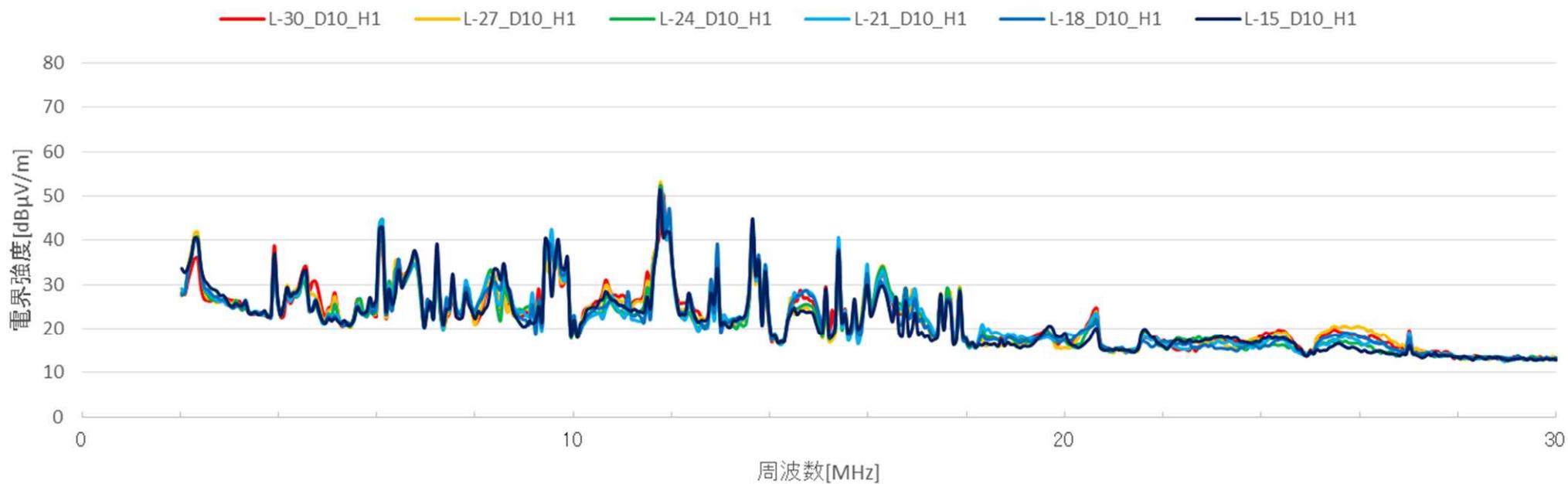
## 測定結果 ( 1 ) ( b柱-c柱間 , 離隔D=1m )



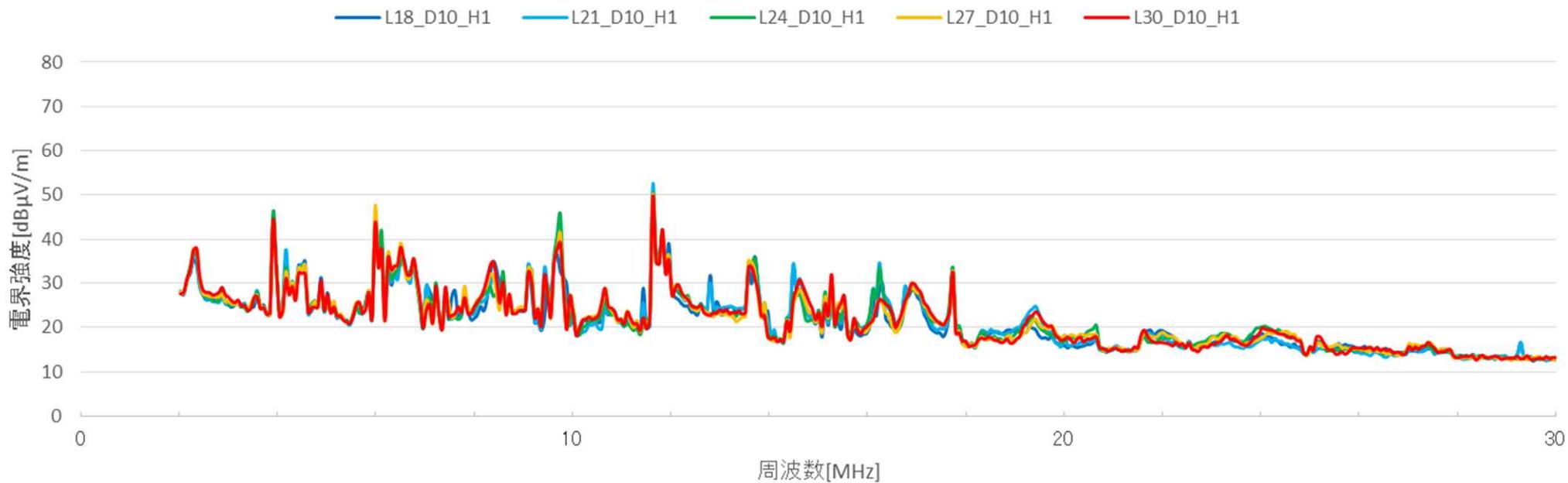
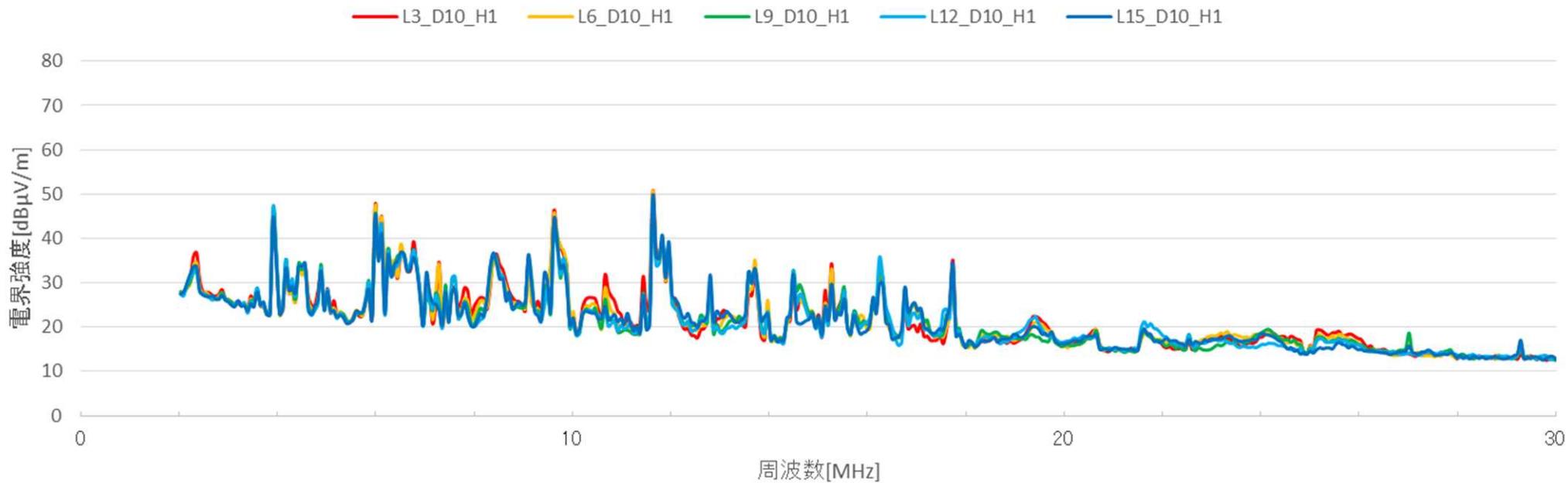
## 測定結果 ( 1 ) ( c柱-d柱間 , 離隔D=1m )



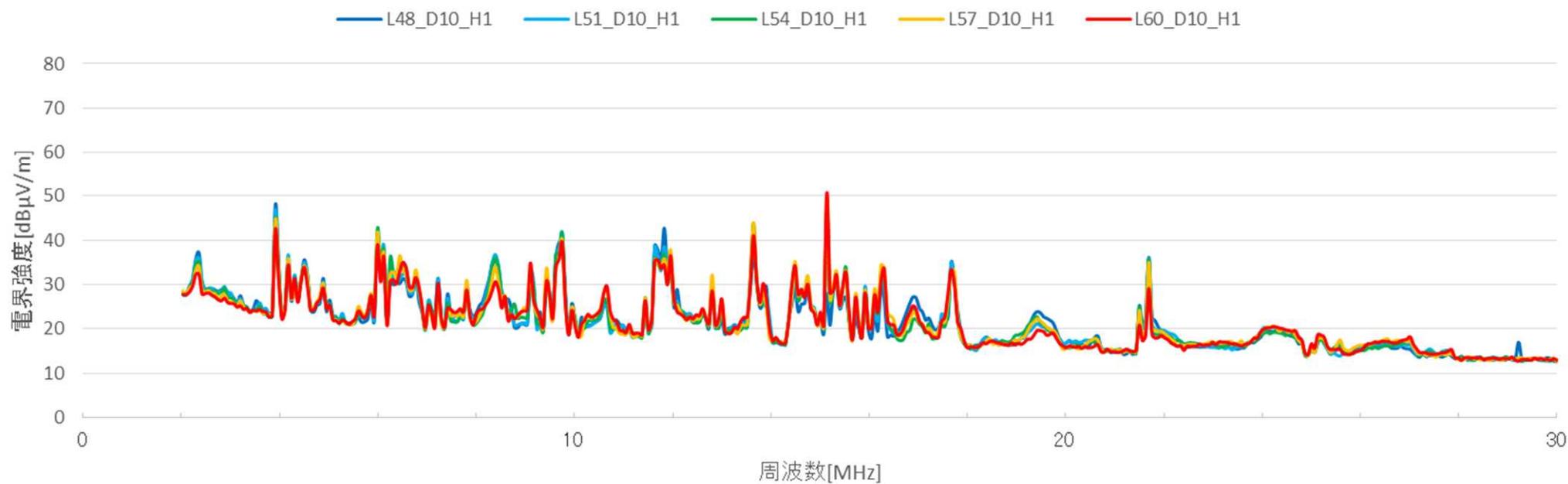
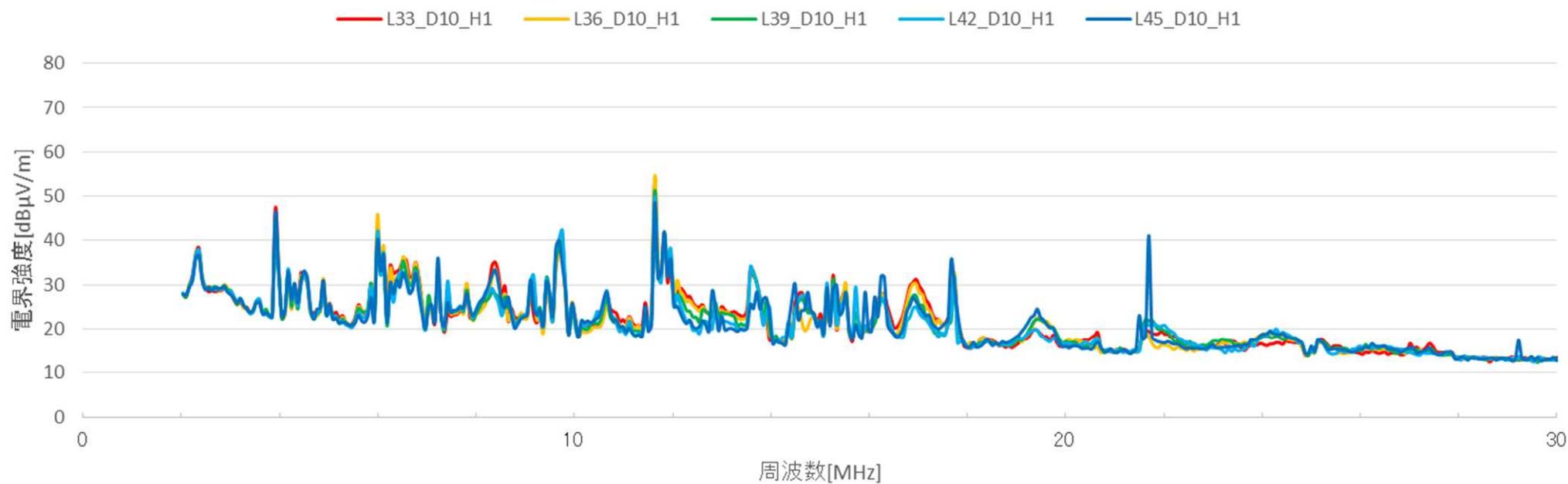
## 測定結果 ( 1 ) ( a柱-b柱間 , 離隔D=10m )



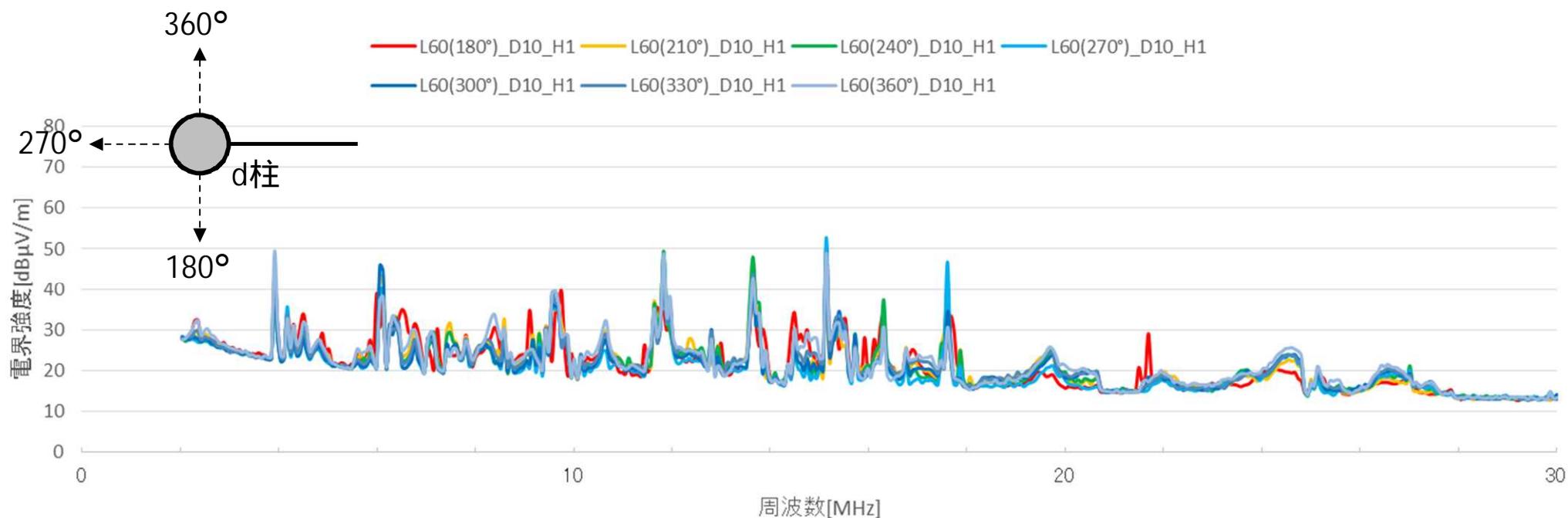
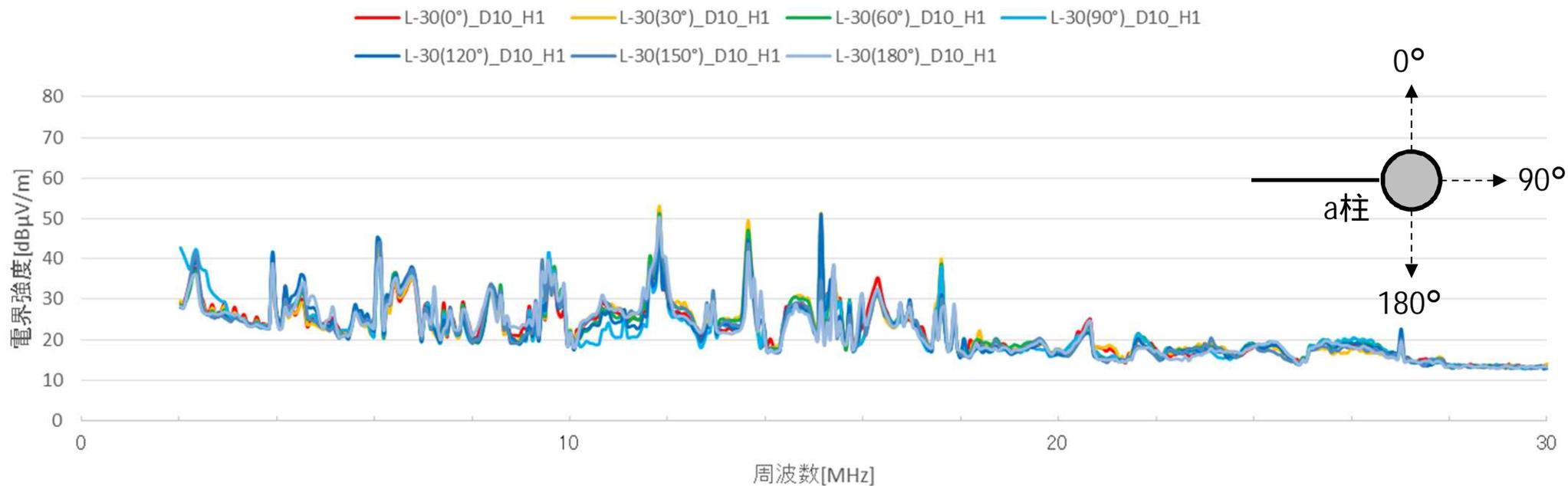
## 測定結果 ( 1 ) ( b柱-c柱間 , 離隔D=10m )



## 測定結果 ( 1 ) ( c柱-d柱間 , 離隔D=10m )



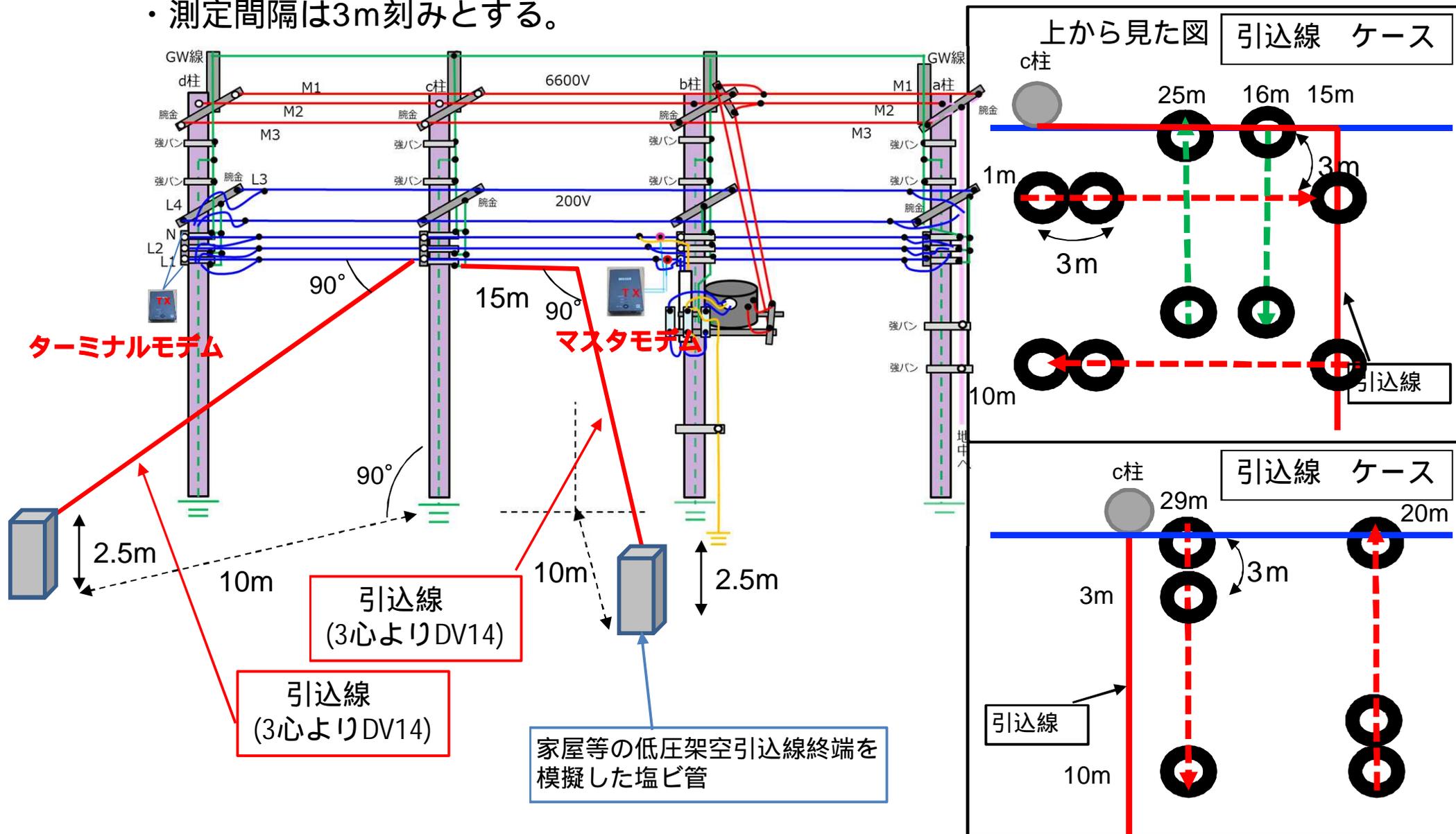
## 測定結果 ( 1 ) ( 電柱周圍 , 離隔D=10m )



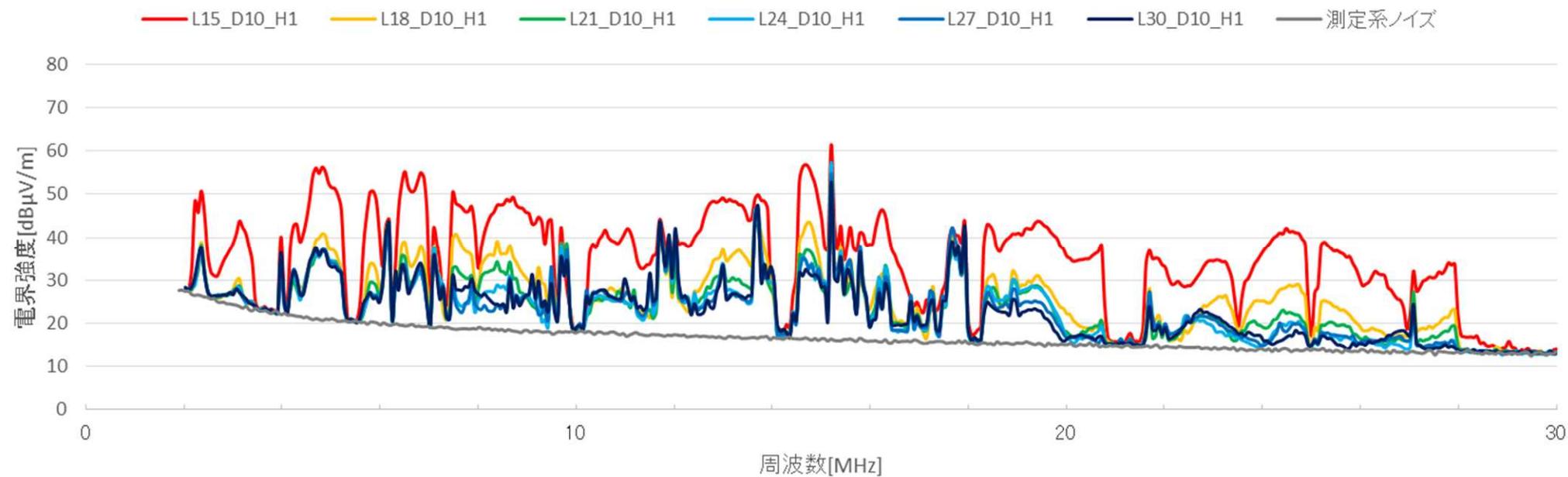
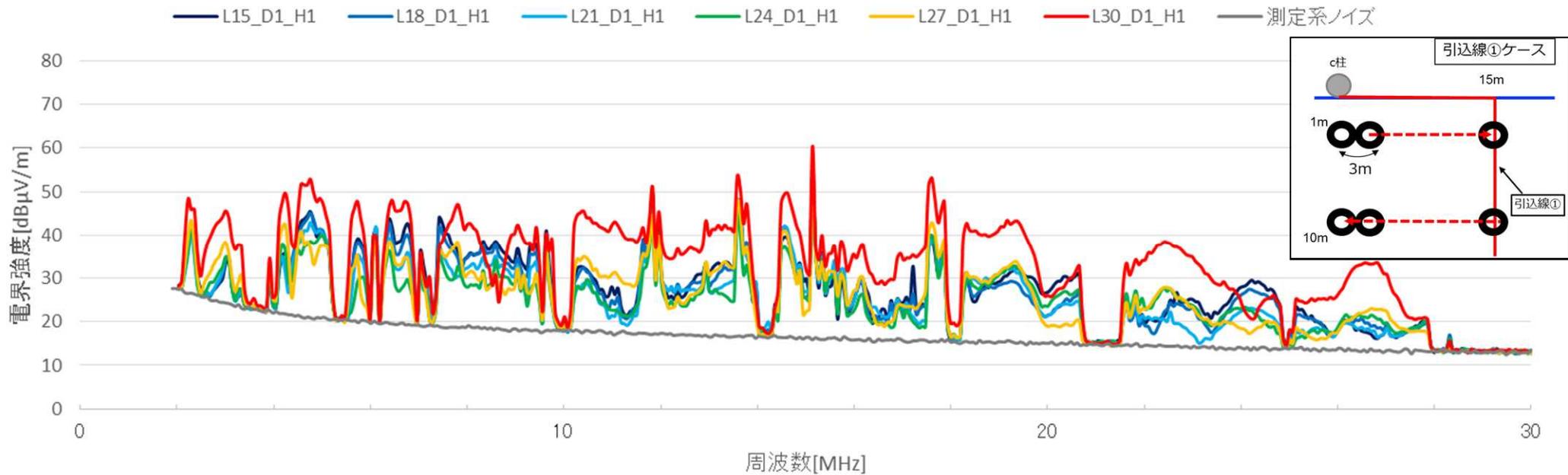
# 漏洩電波測定ポイント

## (2) 引込線での漏洩電波測定 (第10回作業班での課題への対応)

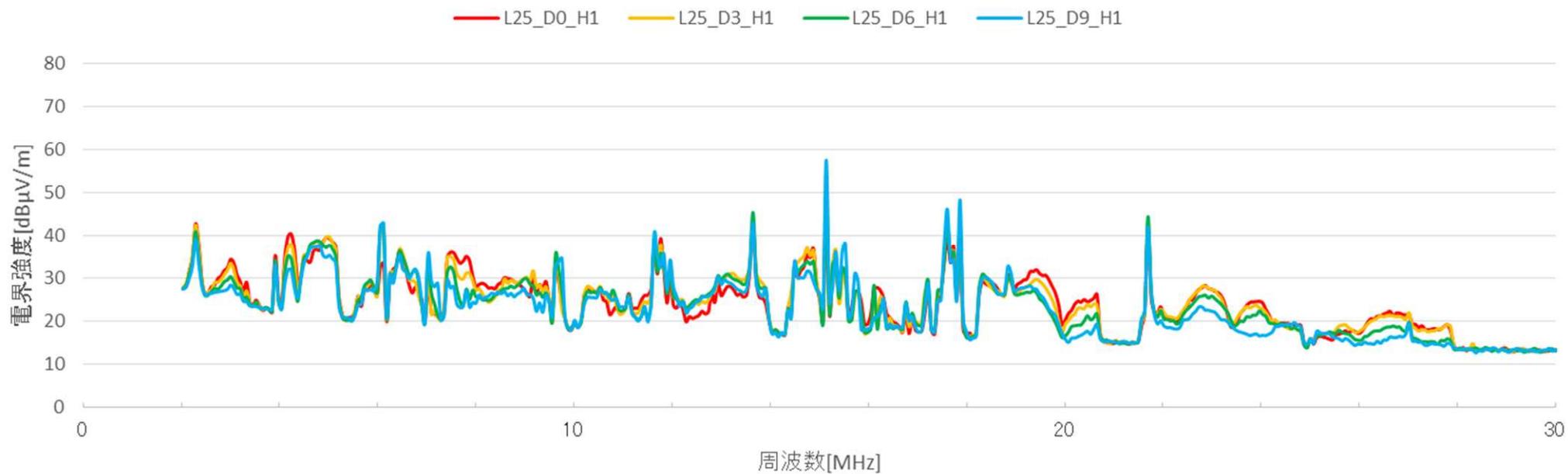
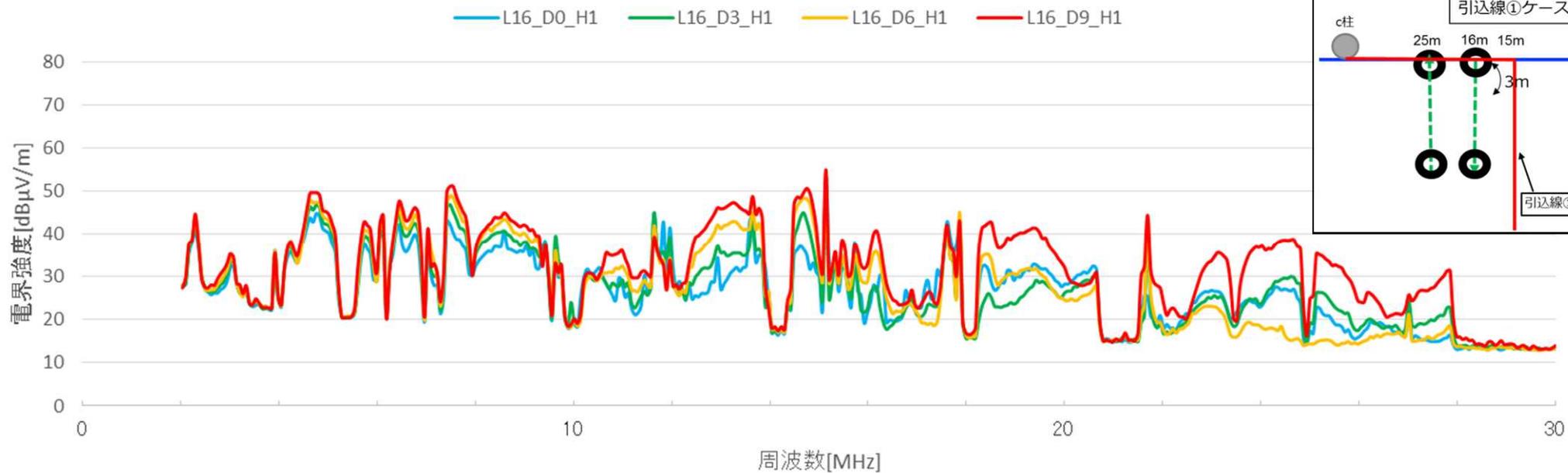
- ・ 既存試験配電線を活用し、**引込線(3心よりDV14mm<sup>2</sup>)**近傍での漏洩電波を測定する。
- ・ 測定位置 (引込線線下からの距離) は1mと10mとする。
- ・ 測定間隔は3m刻みとする。



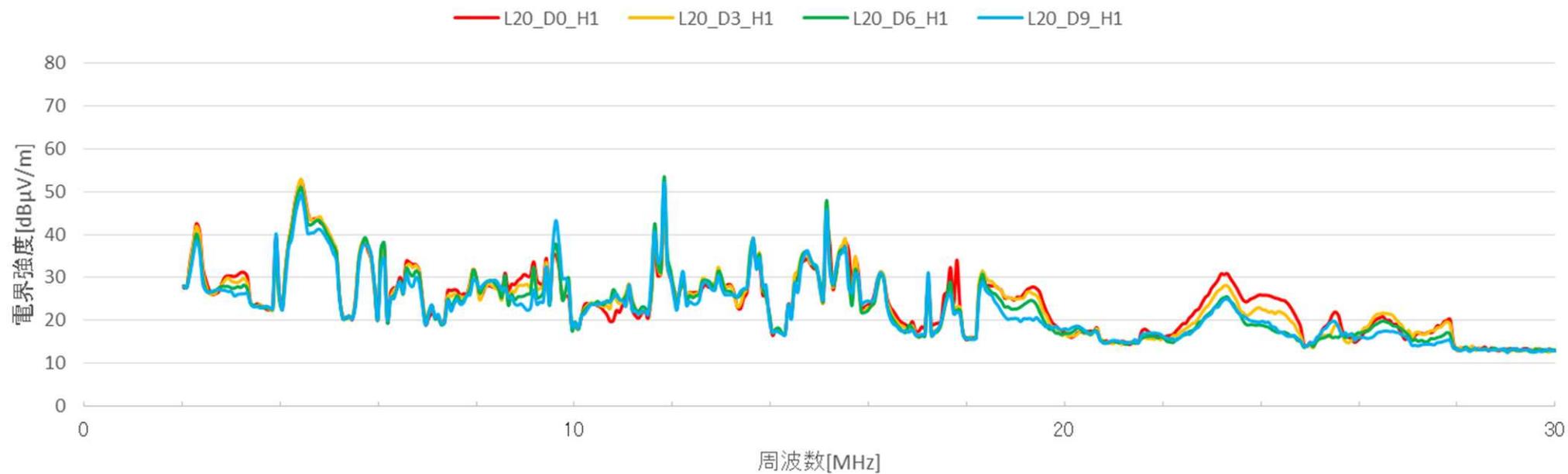
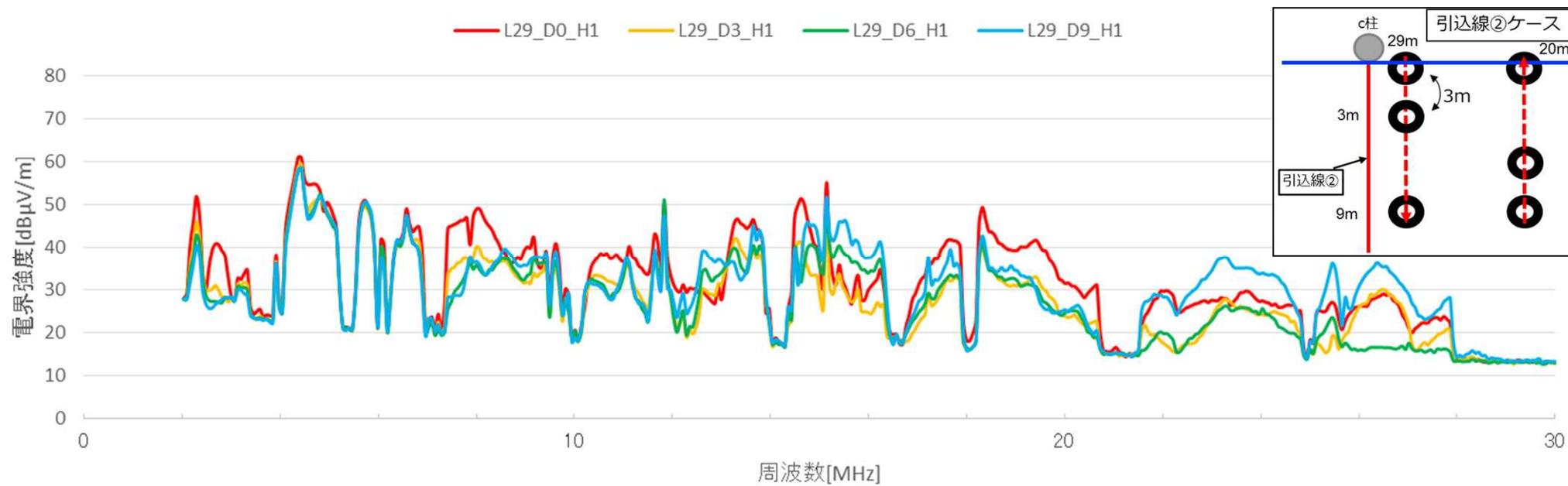
## 測定結果 ( 2 ) ( ケース )



## 測定結果 ( 2 ) ( ケース )



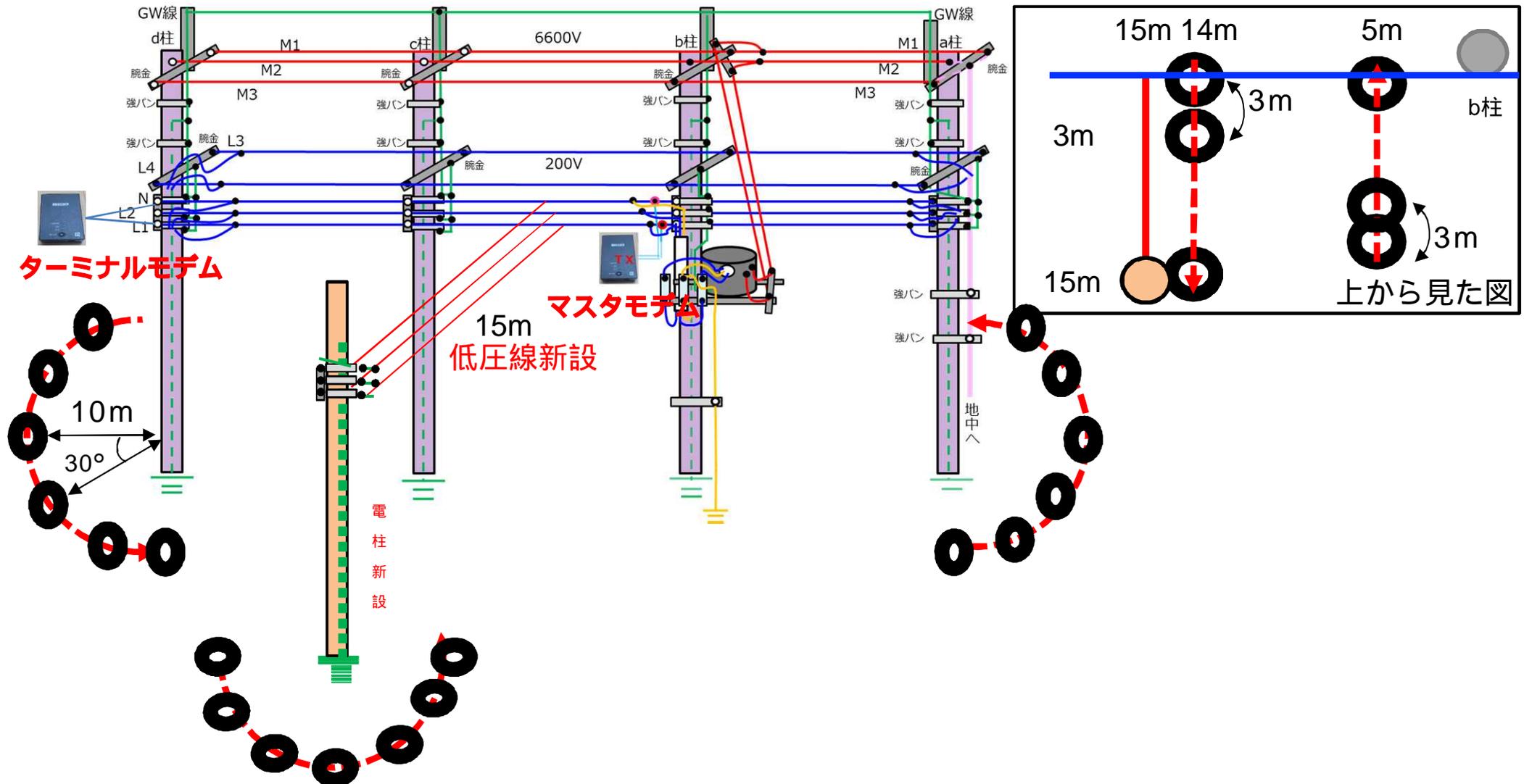
## 測定結果 ( 2 ) ( ケース )



# 漏洩電波測定ポイント

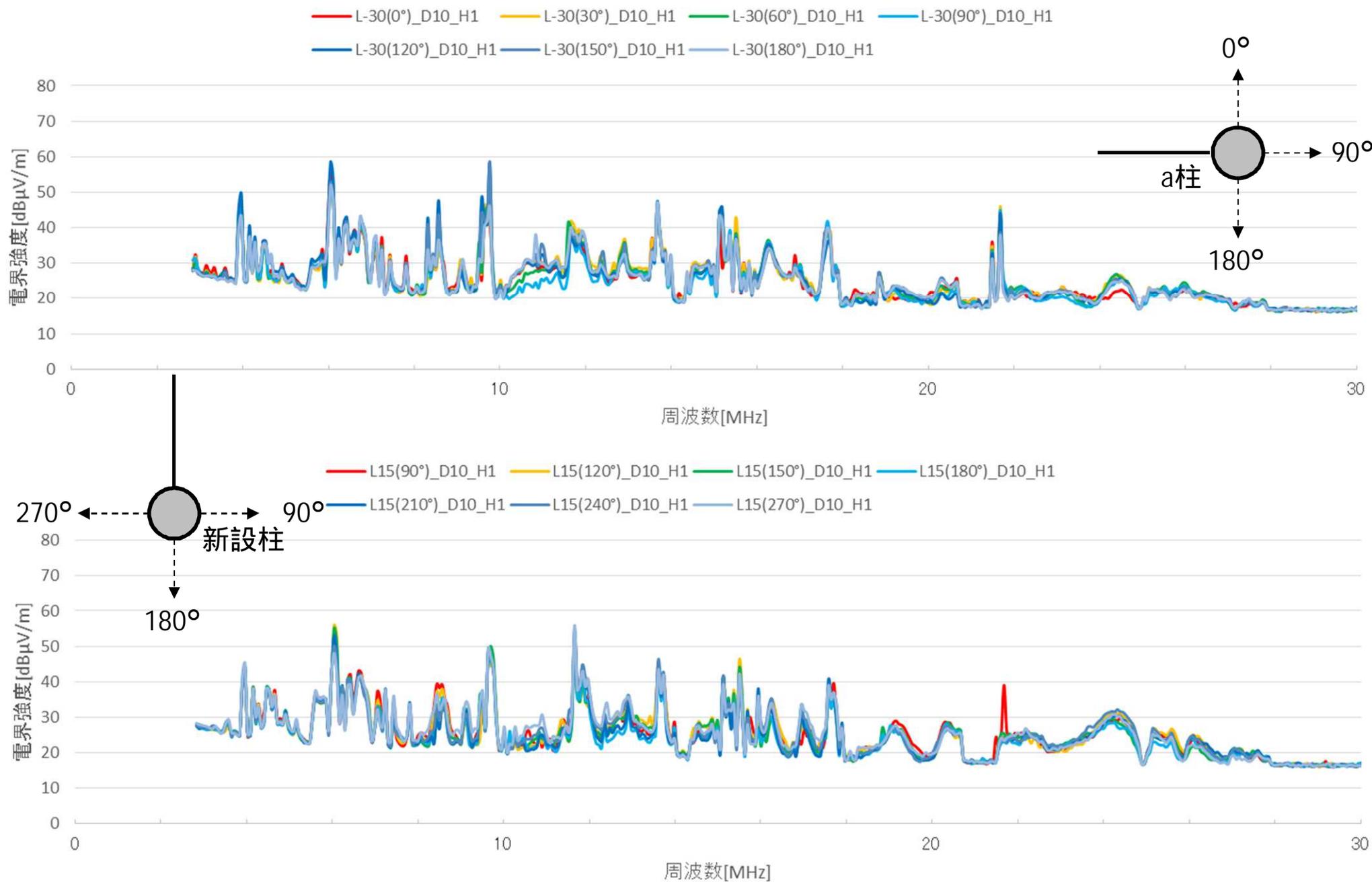
## (3) 分岐線からの漏洩電波測定

- ・ 既存試験配電線を活用し、分岐線を新設し漏洩電波を測定する。
- ・ 測定位置（新設低圧線線下からの距離）は1mと10mとする。
- ・ 測定間隔は3m刻みとする。
- ・ さらに、a柱、d柱及び新設柱の外側水平距離10mの半円周上を30°毎に測定する。

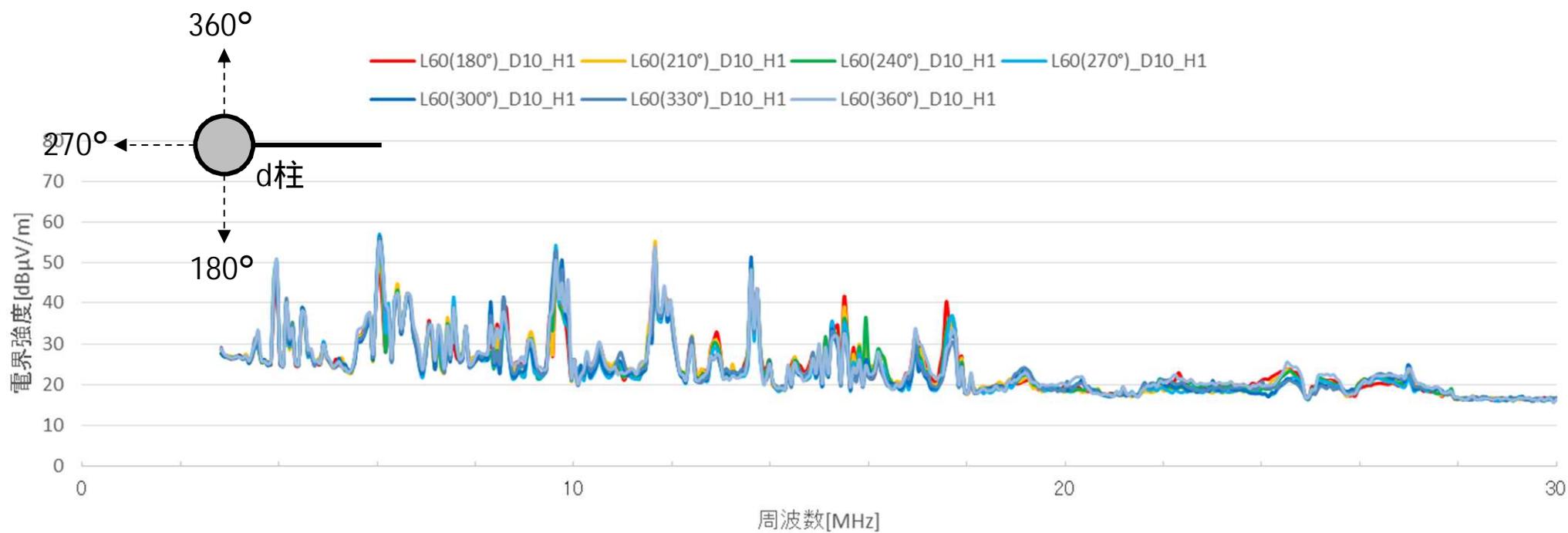




## 測定結果 ( 3 ) ( 電柱周圍 , 離隔D=10m )



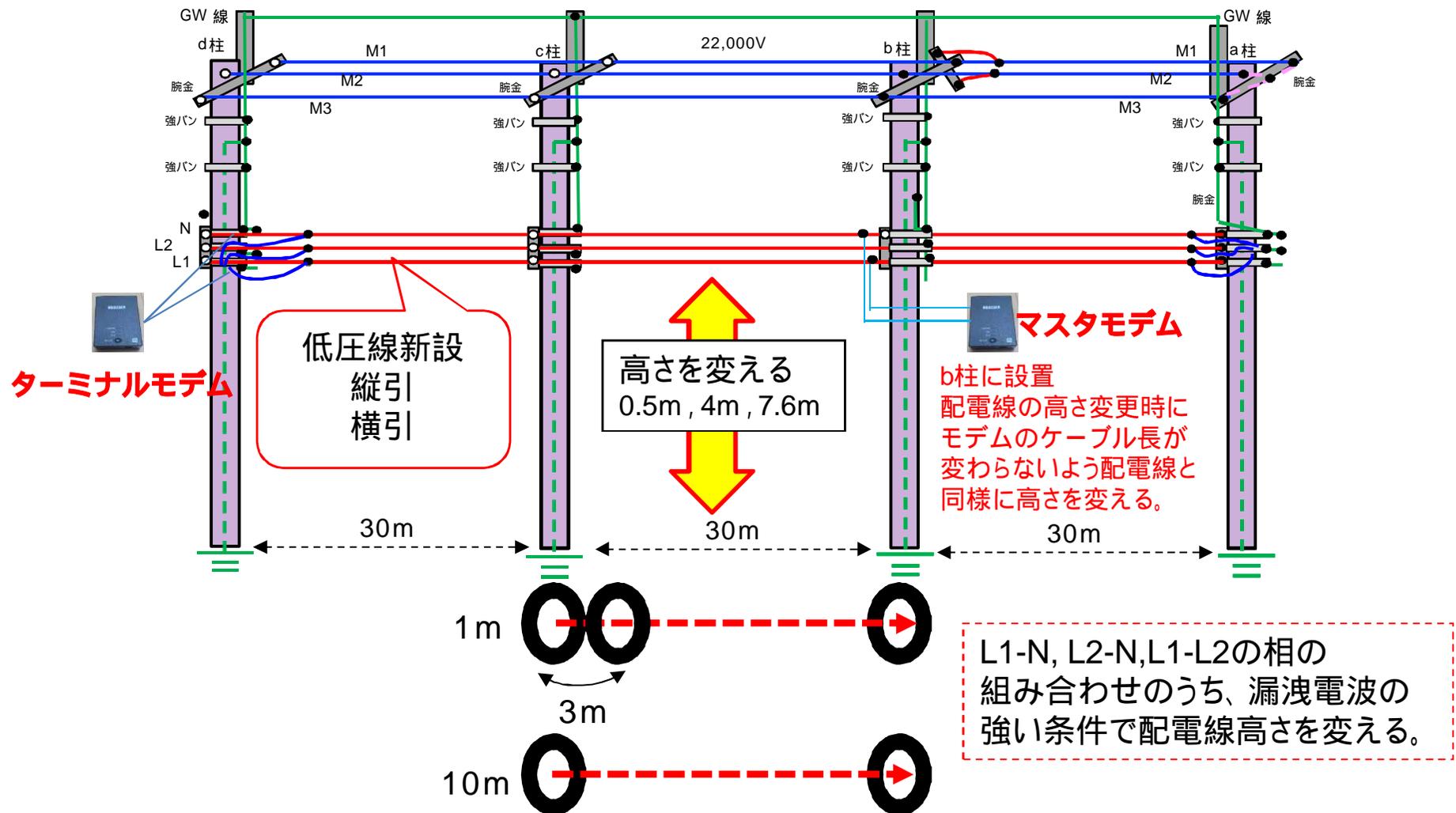
## 測定結果 ( 3 ) ( 電柱周囲 , 離隔D=10m )



# 漏洩電波測定ポイント

## (4) 配電線添架形態別の漏洩電波測定

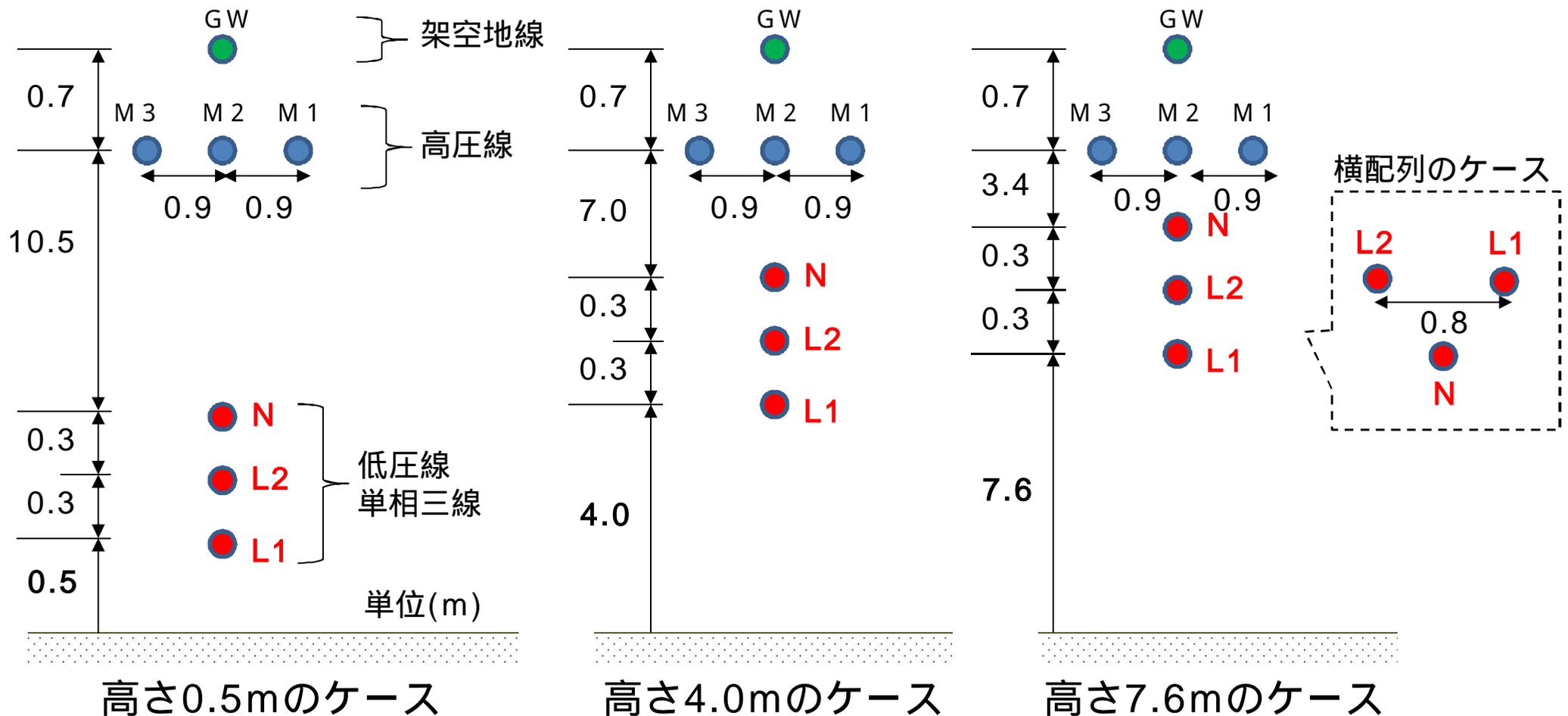
- ・ 配電柱に新たに低圧線を新設し、添架形態（縦引・横引）や地上高を変化させた場合の漏洩電波を測定する。
- ・ 測定区間は1径間（b柱～c柱間）とし3m刻みとする。
- ・ 測定位置（配電線下からの距離）は1mと10mとする。



## 試験用配電線の構成

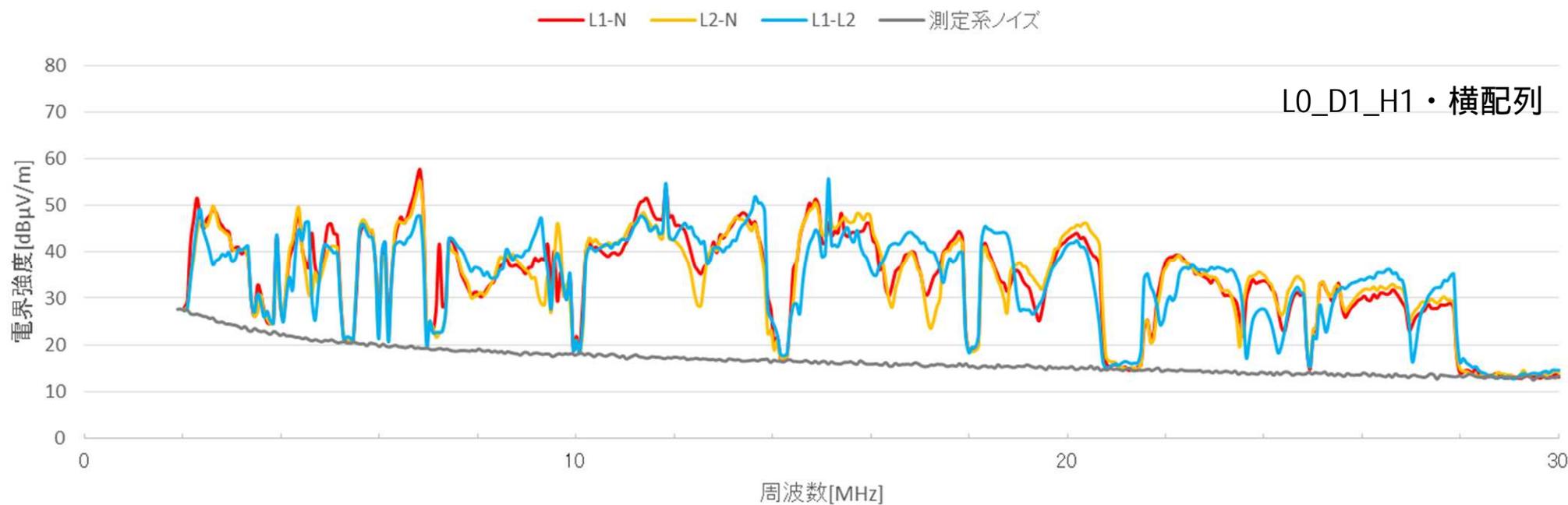
(4) の測定試験における配電線の装柱を示す。

なお、PLC信号を注入する配電線 (L1,N) の種類はOW38mm<sup>2</sup>を使用。



電気設備の技術基準上ない装柱だが、漏洩電波の影響を確認するため実施。

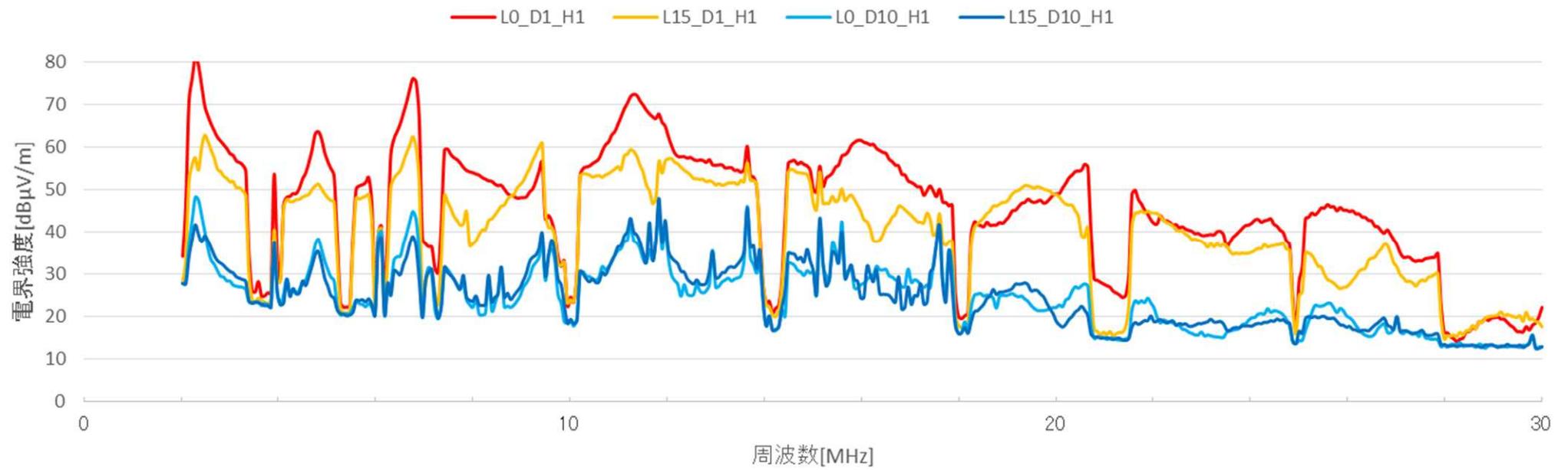
## 測定結果 ( 4 ) ( 低圧線高さ7.6m , D=1m )



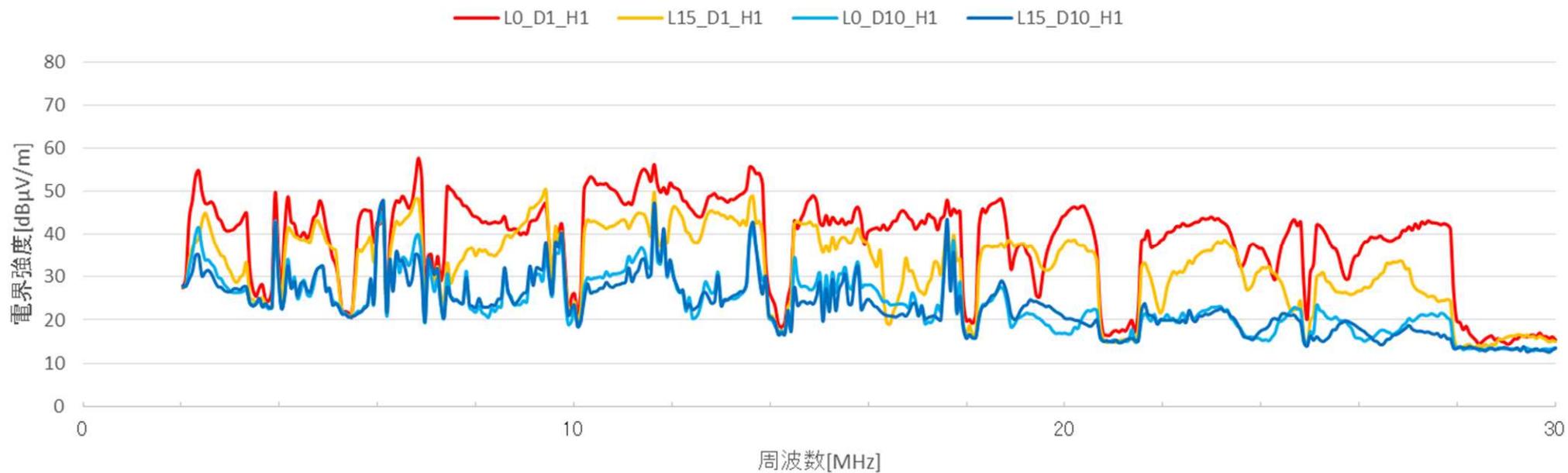
## 測定結果 ( 4 ) ( 低圧線高さ7.6m , L1-N )



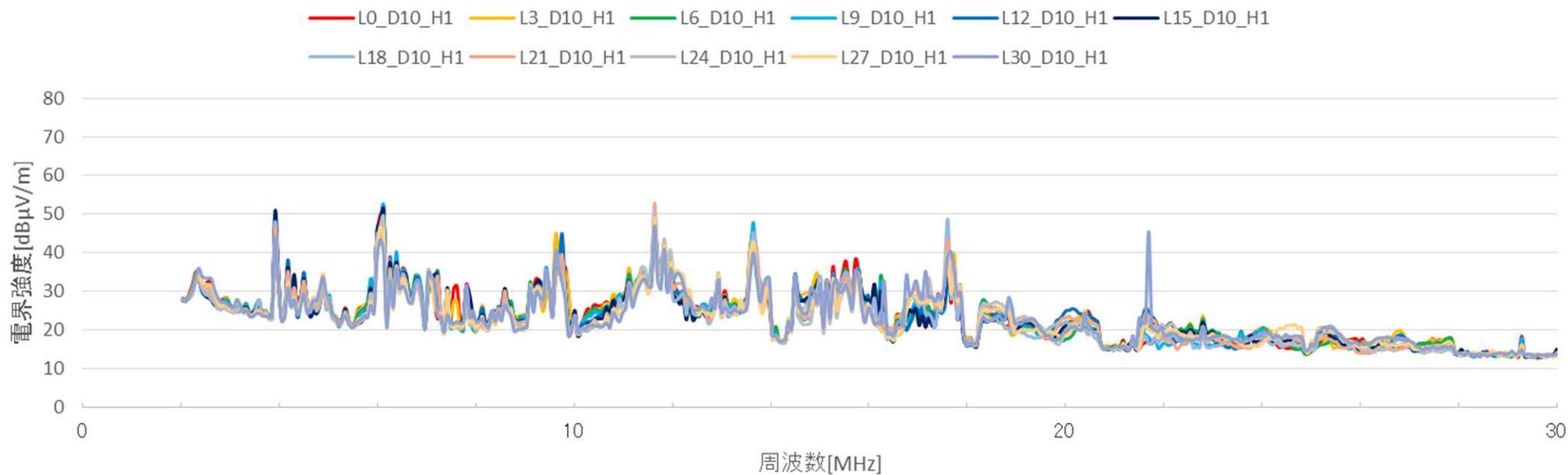
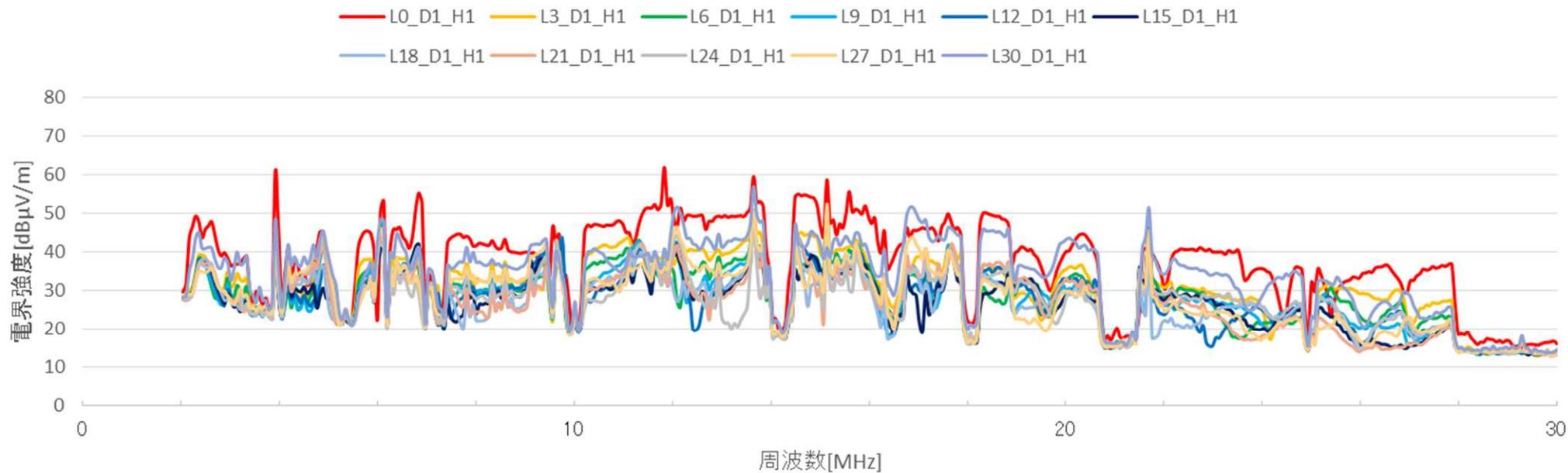
## 測定結果 ( 4 ) ( 配電線高さ0.5m )



## 測定結果 ( 4 ) ( 配電線高さ4.0m )



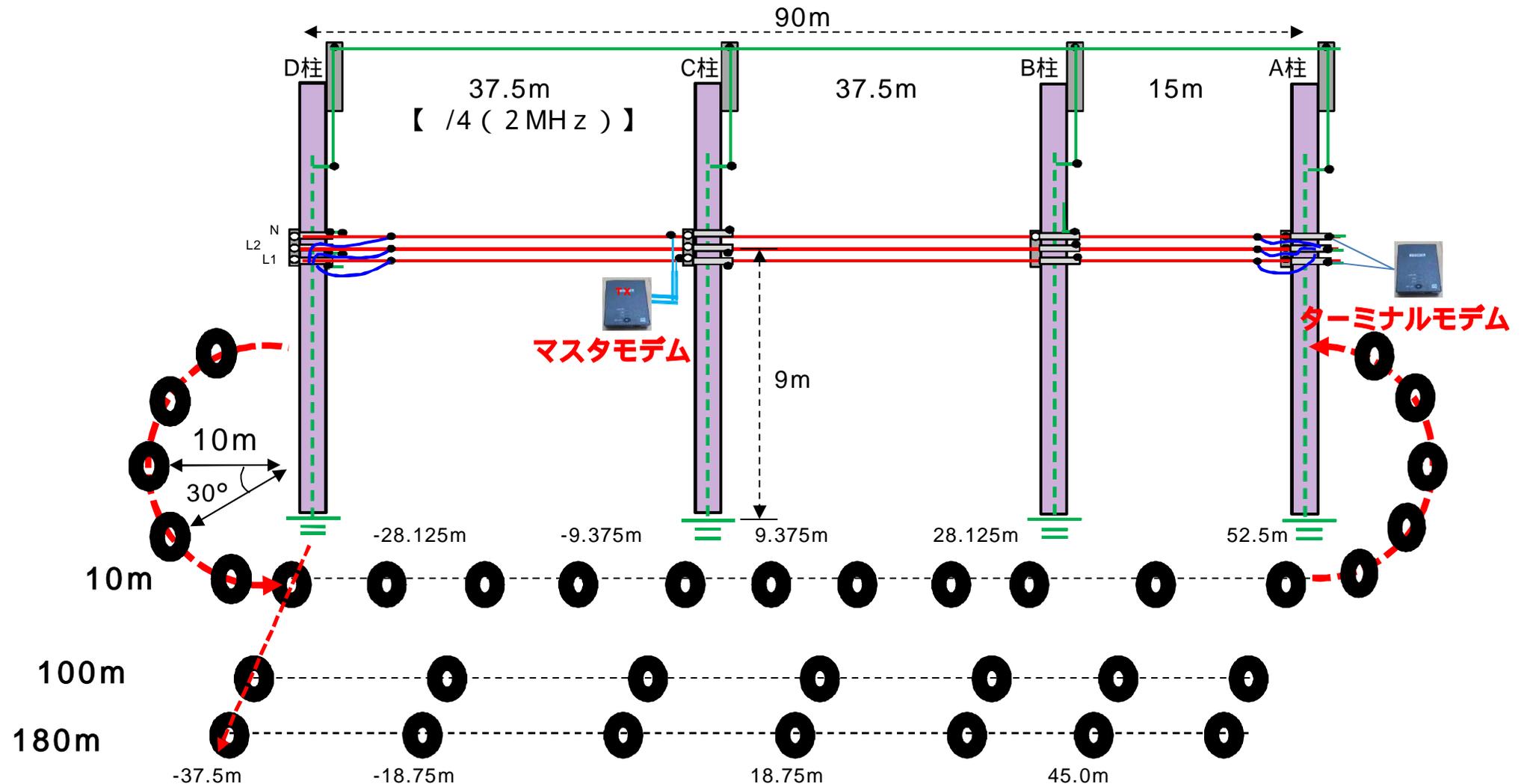
## 測定結果 ( 4 ) ( 配電線高さ7.6m )



# 漏洩電波試験構成案

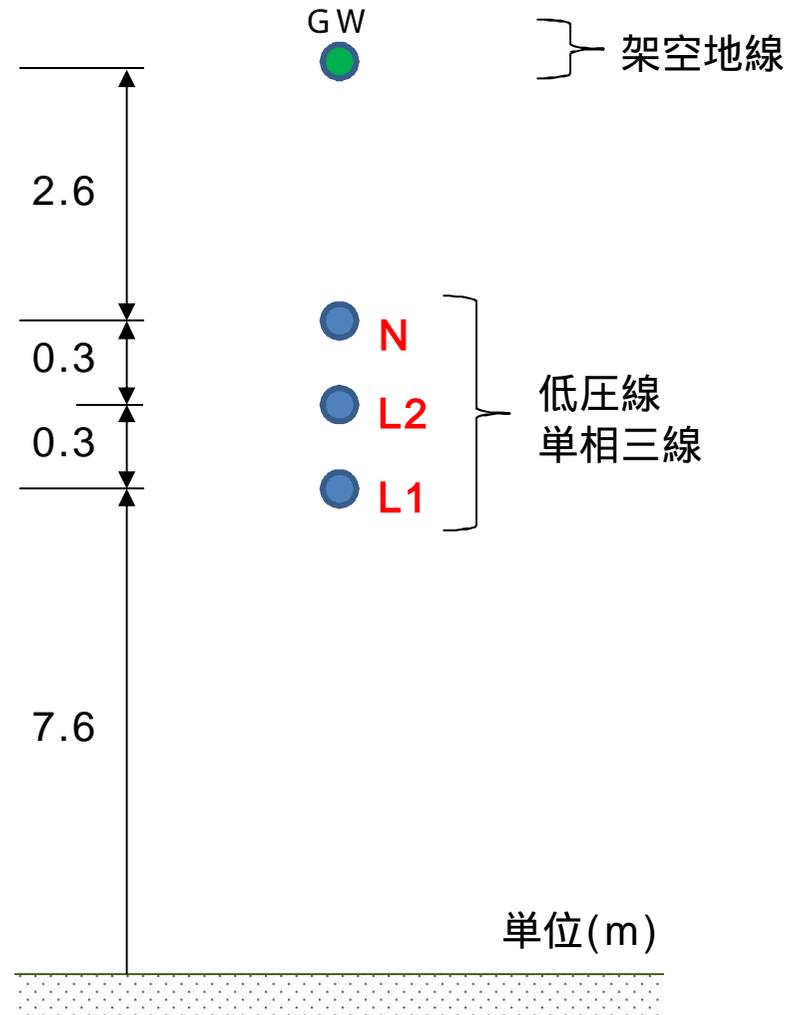
## (5) 遠方界における漏洩電波測定

- ・ 他の無線に影響を与えない十分な離隔距離を見極める。
- ・ 電柱を新設して高さ9m(L2基準)に90mの低圧配電線を架設する。
- ・ 低圧線に高速PLC端末を通信した状態で漏洩電波を測定する。
- ・ 測定位置(配電線下からの距離)は10m, 100m, 180mの範囲とする。
- ・ さらに、A柱及びD柱の外側水平距離10mの半円周上を30°毎に測定する。

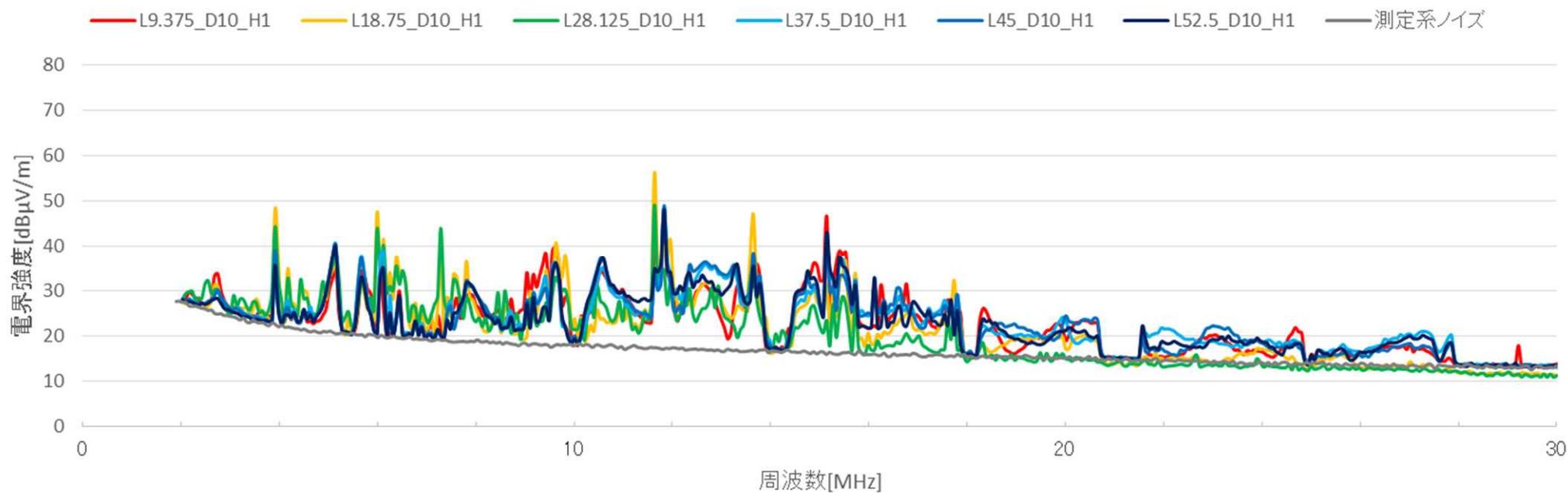
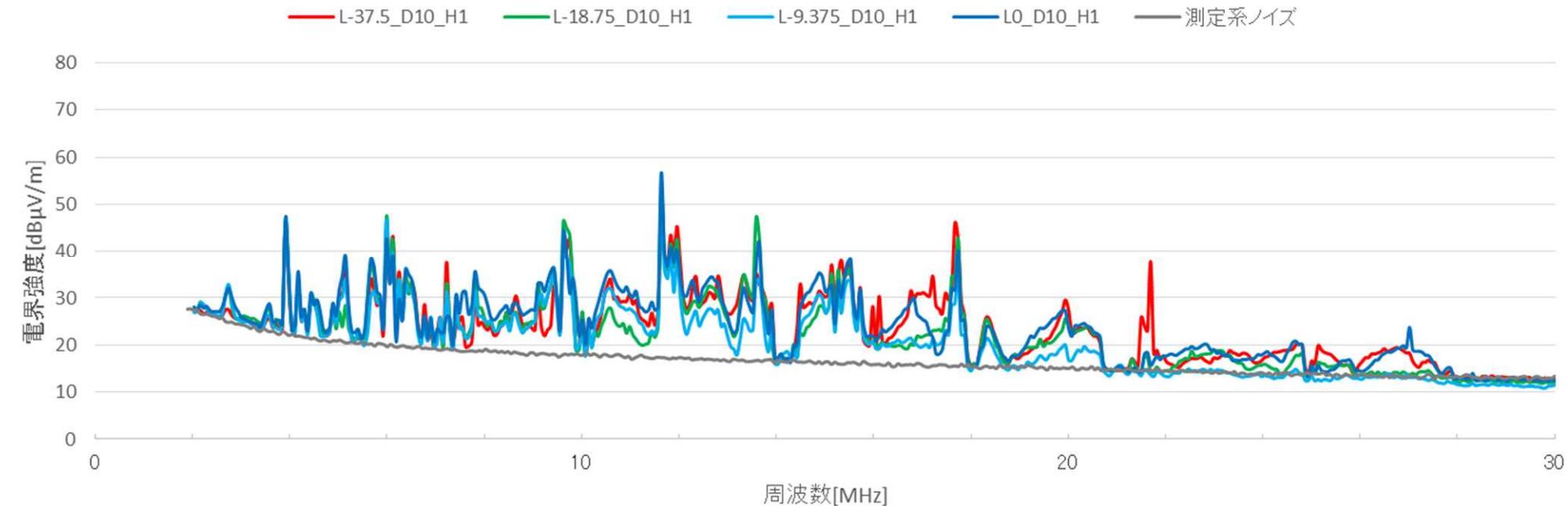


## 試験用配電線の構成

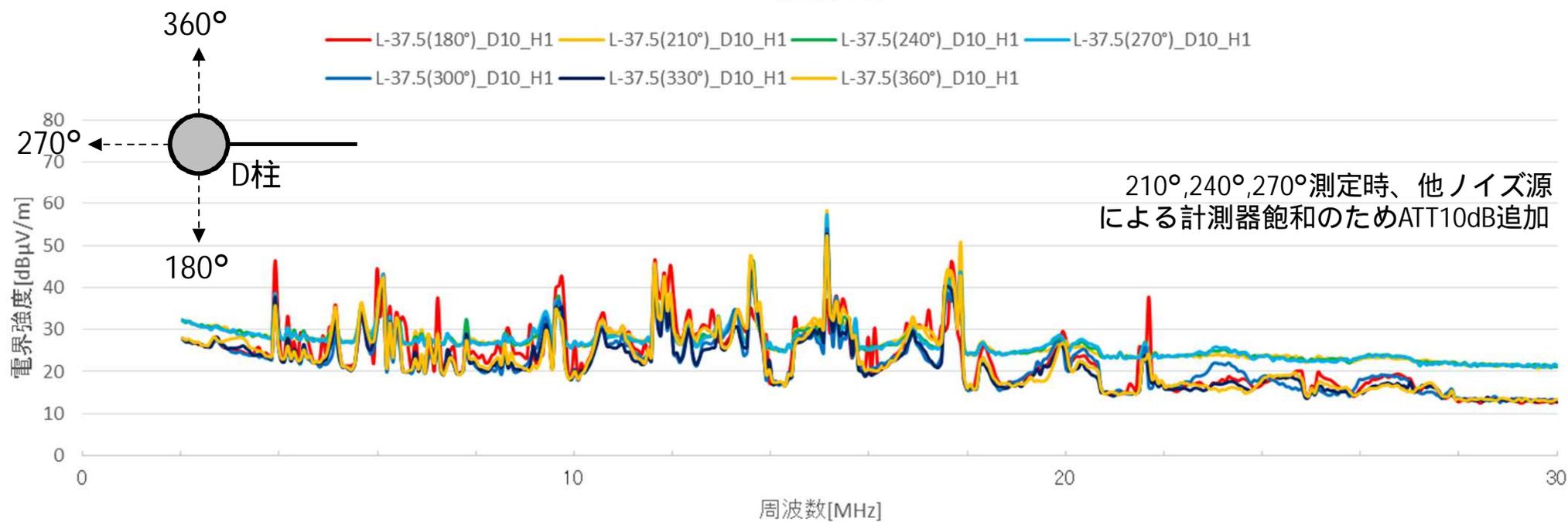
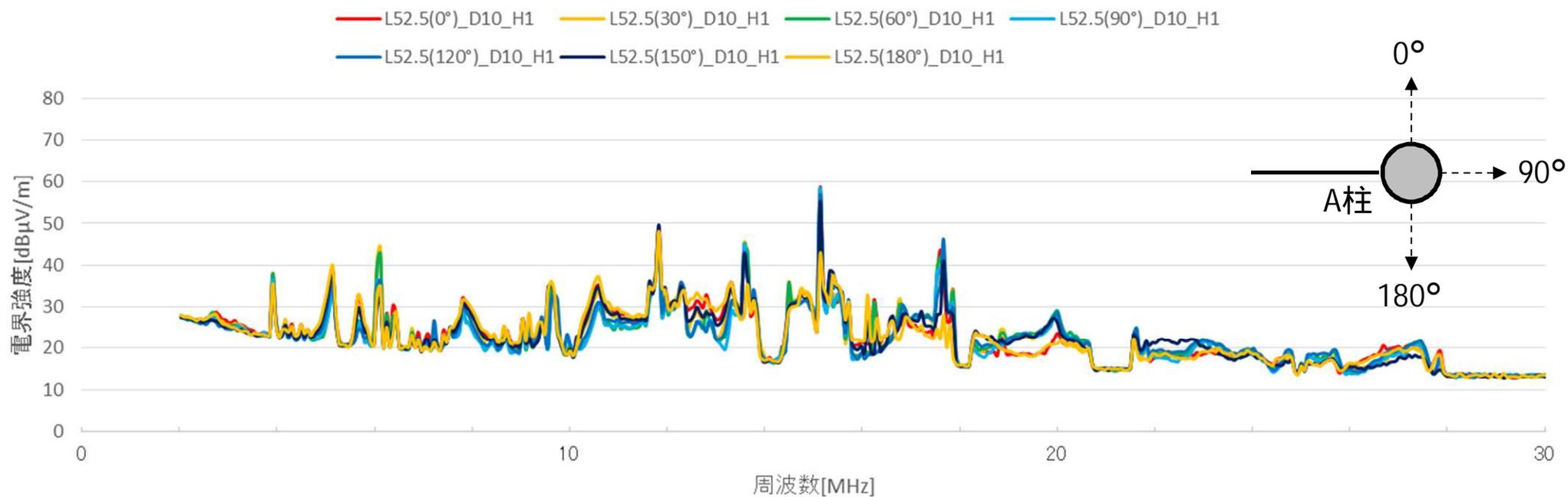
(5)の測定試験における配電線の装柱を示す。  
なお、PLC信号を注入する配電線 (L1,N) の種類はOW38mm<sup>2</sup>を使用。



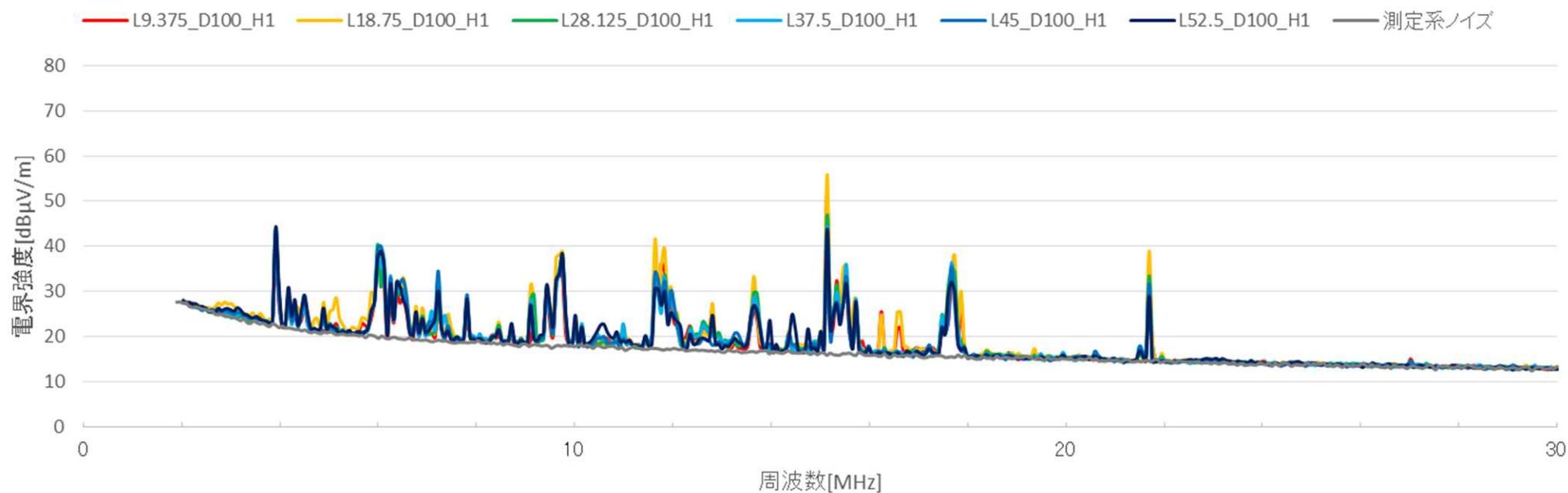
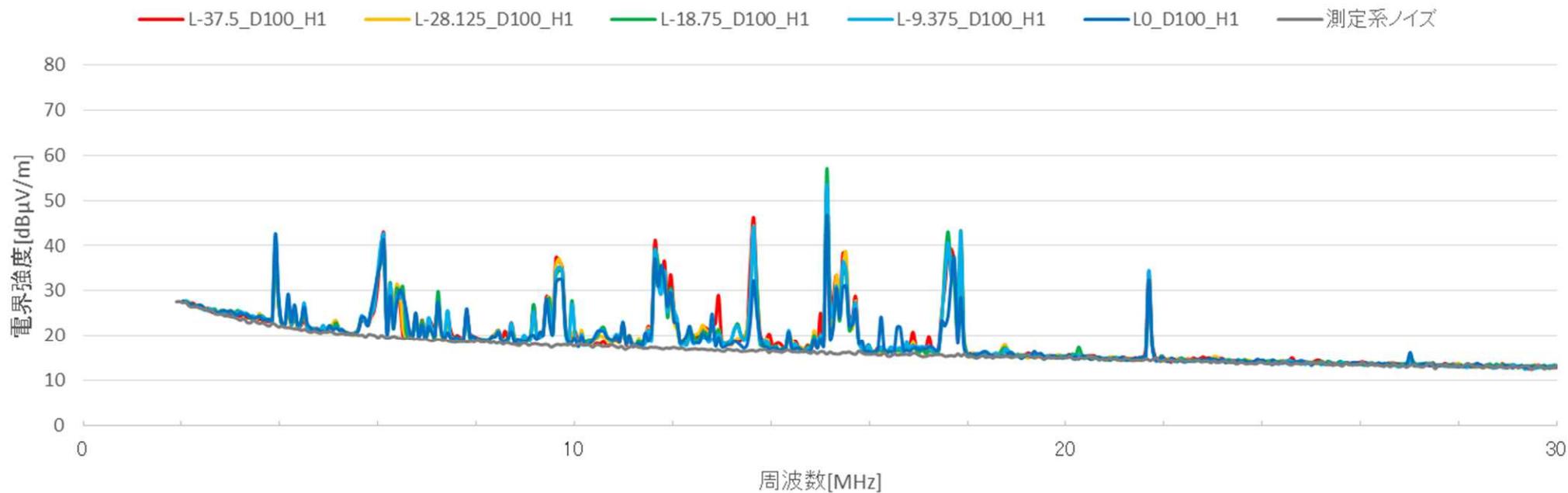
## 測定結果 ( 5 ) ( A柱-D柱間 , 離隔D=10m )



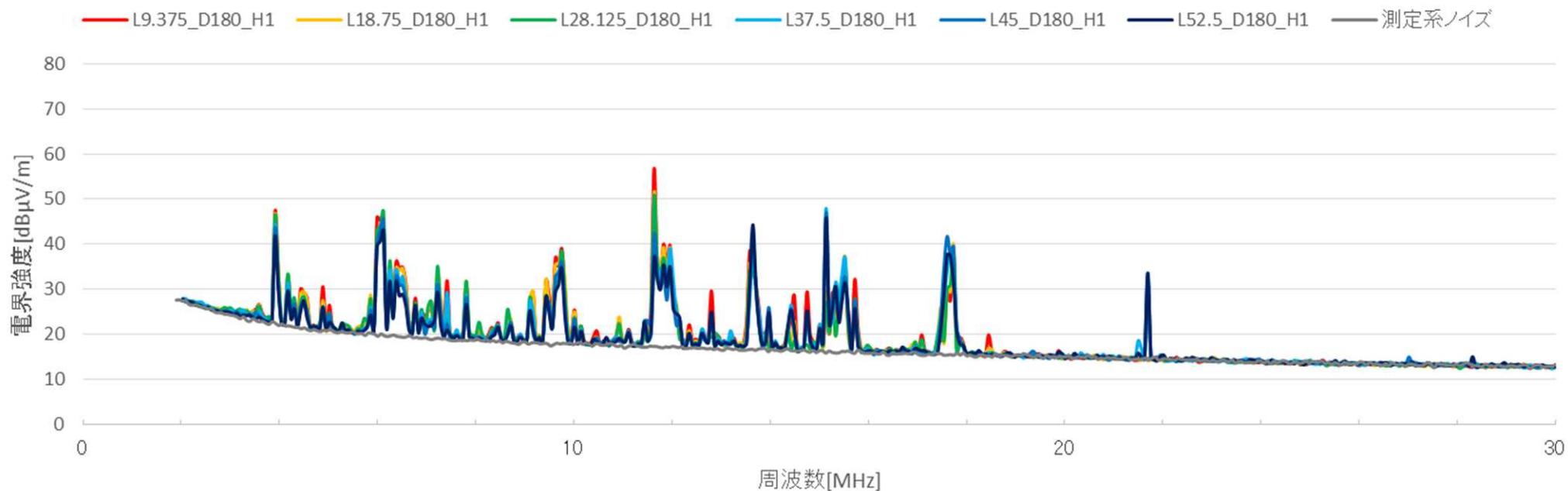
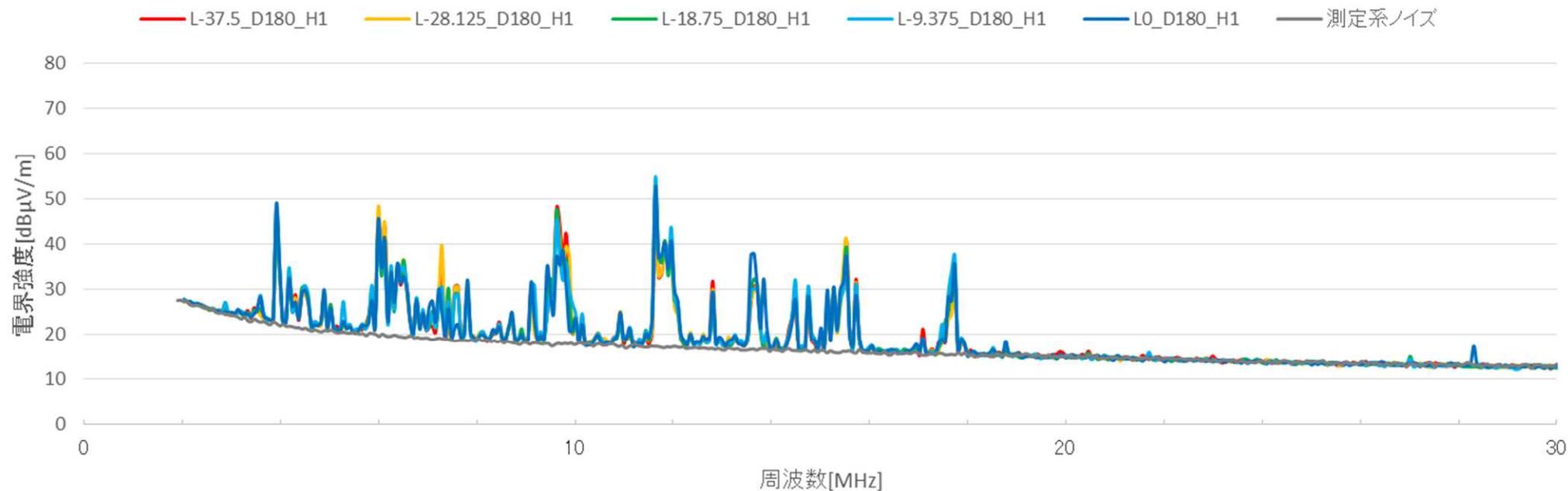
## 測定結果 ( 5 ) ( 電柱周囲 , 離隔D=10m )



## 測定結果 ( 5 ) ( A柱-D柱間 , 離隔D=100m )



## 測定結果 ( 5 ) ( A柱-D柱間 , 離隔D=180m )

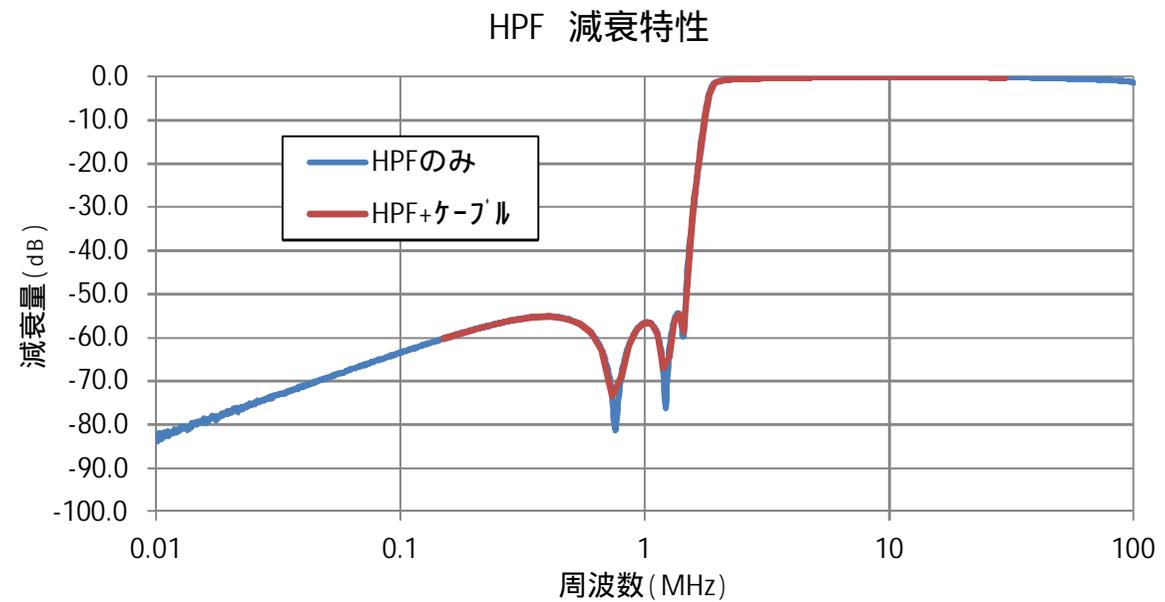


## HPFの特性

- ・測定系で使用するHPFの特性を示す。



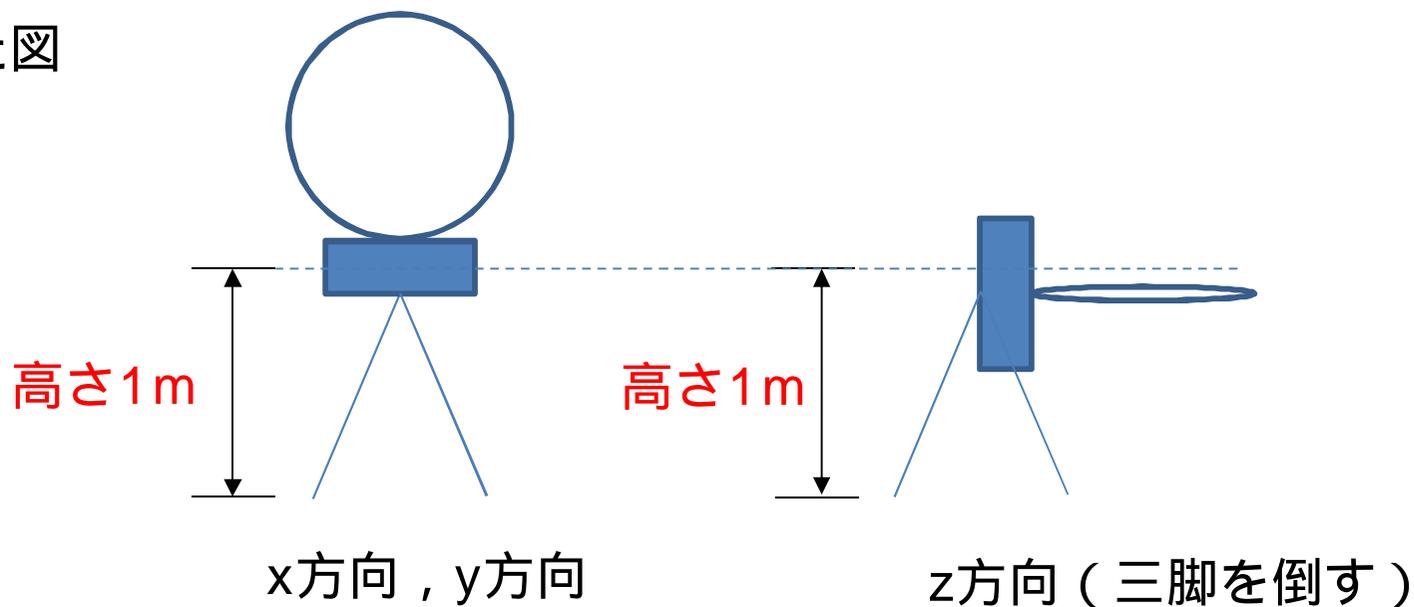
ApexRadio 2M-HPF



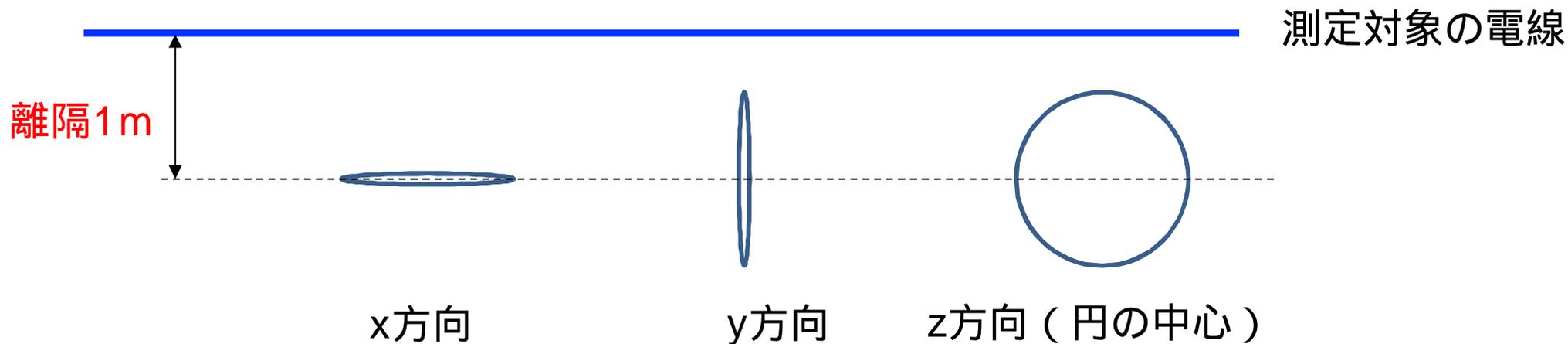
入出インピーダンス : 50Ω

## 測定ポイントにおけるアンテナの方向・高さ・離隔

横から見た図



上から見た図



## 測定機器の校正年月日および校正機関



ループアンテナ

EMCO ( 現ETS LINDGREN ) 6502

校正年月日：2017年3月23日

校正機関：UL Japan, Inc. Kashima EMC Laboratory Antenna Calibration Site



スペクトラムアナライザー

Agilent ( 現KEYSITE ) N9340B

校正年月日：2018年2月9日

校正機関：UL Japan, Inc. Kashima EMC Laboratory Calibration Room