

失敗しないEMCエミッション対策<伝導ノイズ編>

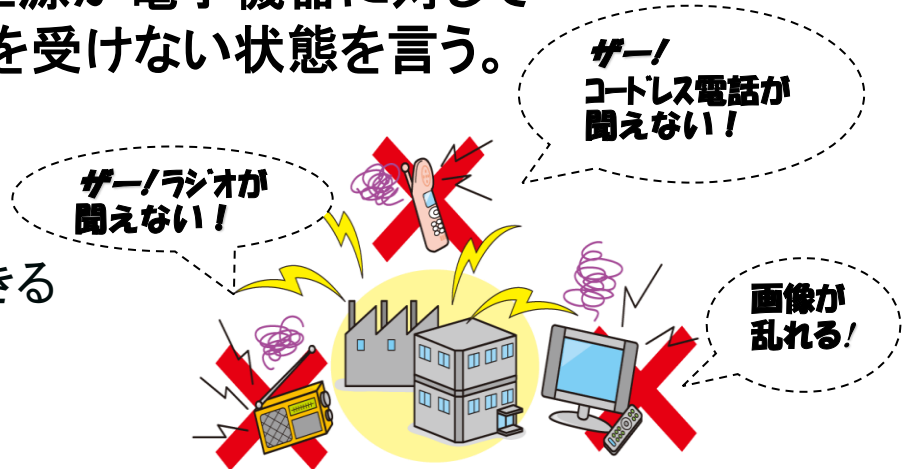
* 電源端子妨害電圧(伝導ノイズ)の対策(150k~30MHz)

EMCエミッション対策

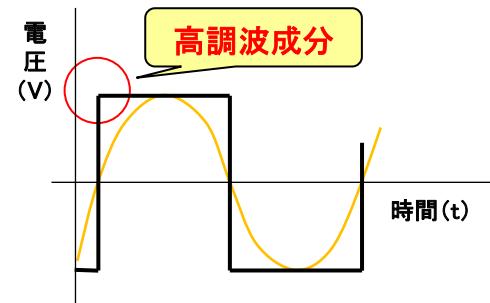
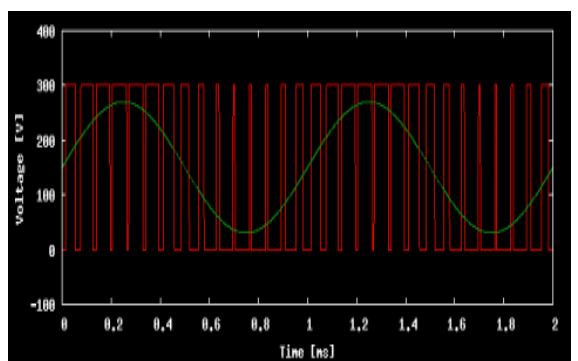
電磁ノイズ

- 1)電磁ノイズとは、目的の電気信号を妨害する電磁エネルギー
- 2)EMC(ノイズ環境両立性)とは、ノイズ発生源が電子機器に対して妨害を与えず、電子機器がノイズの影響を受けない状態を言う。

例) インバータ機器のノイズ
 モータにPWM制御することにより
 自由にモータの回転速度を変えることができる

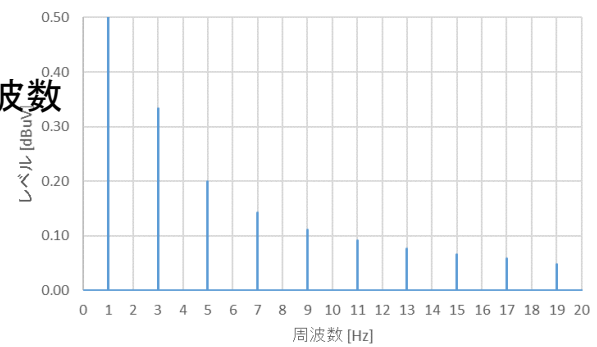


■PWMインバータの出力電圧波形



$$A \left(\sin \omega t + \frac{1}{3} \sin 3\omega t + \frac{1}{5} \sin 5\omega t \dots \right)$$

時間⇒周波数
 FFT



キャリア周波数: 5kHz、200Vの場合
 150kHz: 6.7V(基本波の1/30)の高周波ノイズ発生

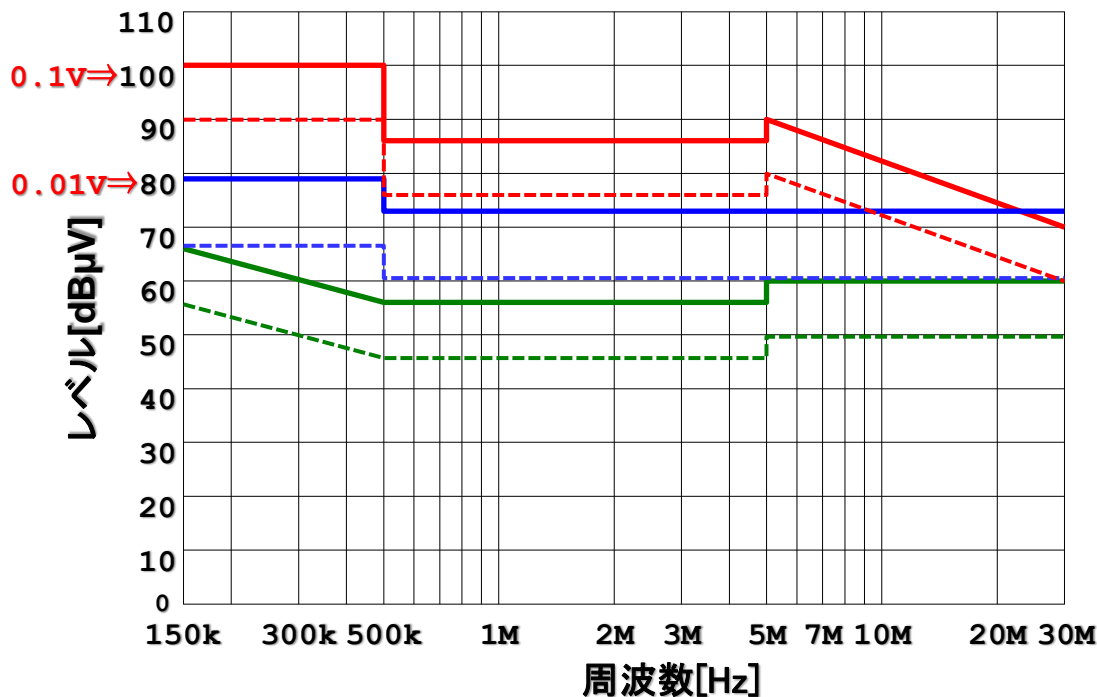
代表規格

評価項目	規格			
	国際規格	欧州規格	日本規格	北米規格
一般規格 (住宅・商業・軽工業環境)	IEC 61000-6-1	EN 61000-6-1	JIS C 61000-6-1	-
	IEC 61000-6-3	EN 61000-6-3	-	
一般規格 (工業環境)	IEC 61000-6-2	EN 61000-6-2	JIS C 61000-6-2	-
	IEC 61000-6-4	EN 61000-6-4	-	
無線周波数(ISM)利用機器	CISPR 11	EN 55011	J55011	FCC Part18
マルチメディア機器	CISPR 32 CISPR 35	EN 55032 EN 55035	VCCI/J55022 -	FCC Part15 Subpart B
可変速パワードライブシステム	IEC 61800-3	EN 61800-3	JIS C 4421	-
工作機械	-	EN 50370-1	-	-
医療機器	IEC 60601-1-2	EN 60601-1-2	JIS T 0601-1-2	-
船舶搭載機器	IEC 60945	EN 60945	-	-
計測・制御機器	IEC 61326-1	EN 61326-1	JIS C 1806-1	-
鉄道分野機器(車両)	IEC 62236-3-2	EN 50121-3-2	-	-
鉄道分野機器(信号、通信機器)	IEC 62236-4	EN 50121-4	-	-

電源端子妨害電圧(伝導ノイズ)の対策(150k~30MHz)

CISPR 11:工業、科学、及び医療用機器 許容値及び測定法

CISPR 11 Class別のQP値、AV値の許容値



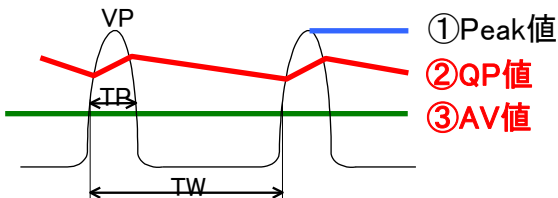
Class A 20kVA超過機器
 Class A 20kVA未過機器
 Class B 機器(家庭環境)

実線: QP値(準尖頭値)
 破線: AV値(平均値)

☆ノイズレベル【dBμV】について
 1μV(0dBμV)を基準としたLog表記の単位
 $dB\mu V = 20\log(X\mu V / 1\mu V)$

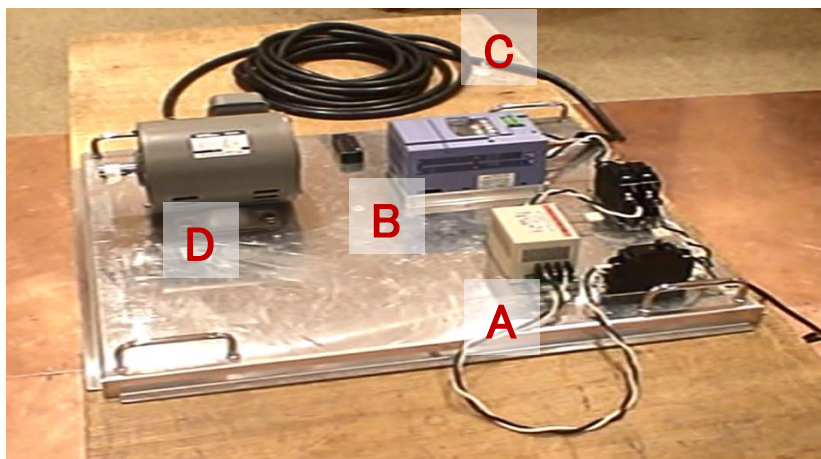
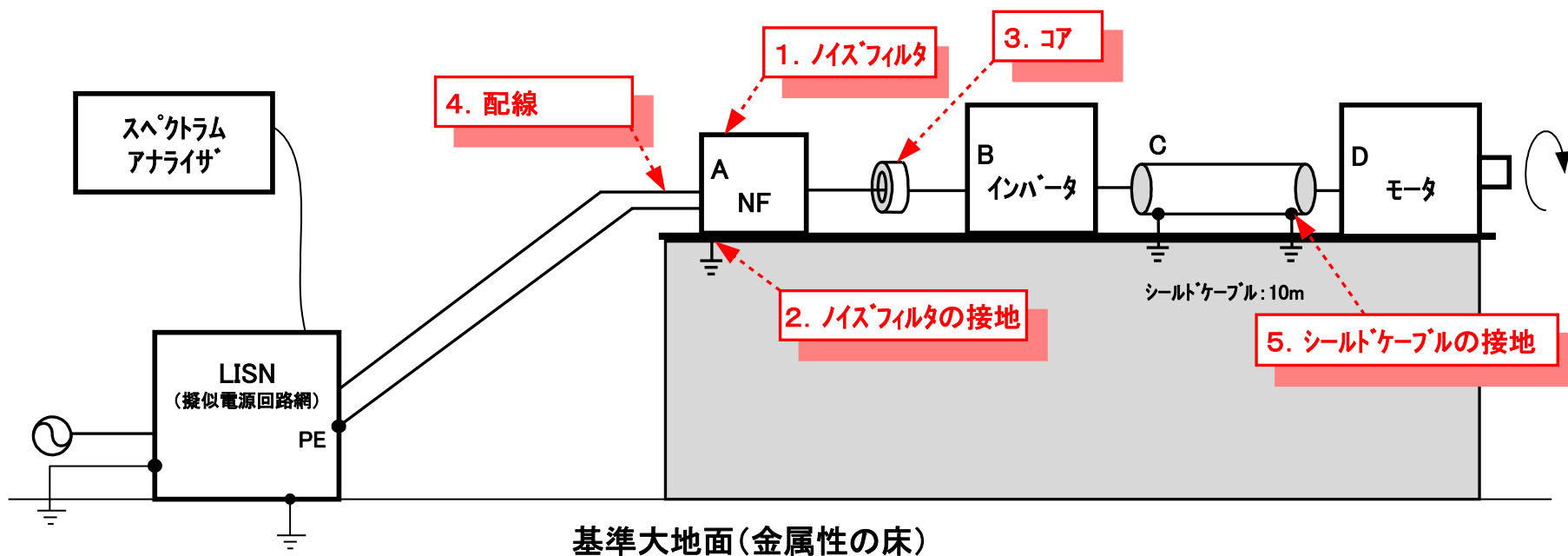
例) 0.1V = 100dBμV
 0.01V = 80dBμV
 0.001V = 60dBμV

☆ Peak値、QP値、AV値とは



- ①Peak値(尖頭値): ノイズパルスのピーク値
- ②QP値(準尖頭値): 充電放電特性を持ち、反応が鈍いピーク値
- ③AV値(平均値): $VP \times (TP / TW)$ の値

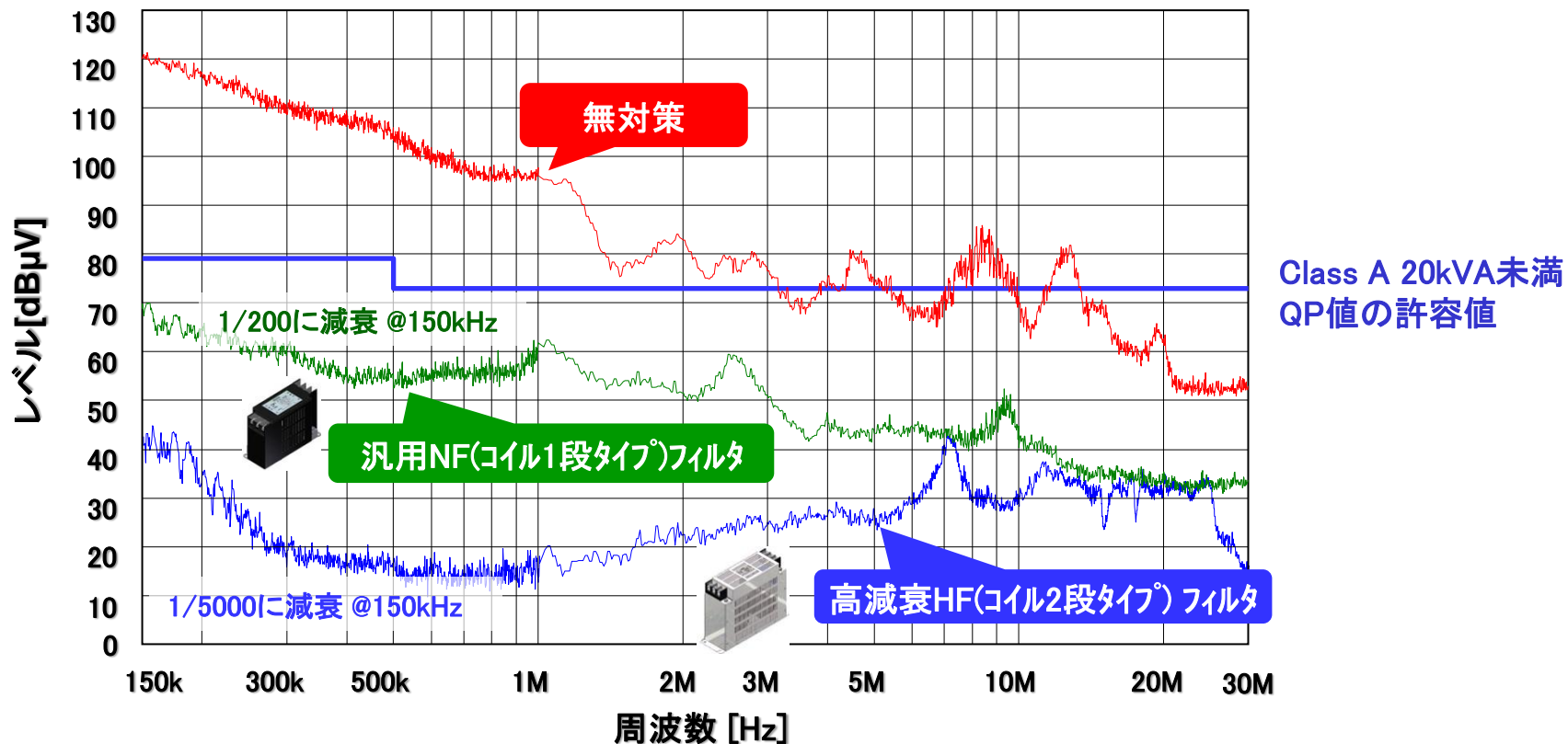
☆インバータノイズの対策ポイント



No.	対策ポイント
1	ノイズフィルタ
2	ノイズフィルタの接地(グラウンド)
3	コア
4	ケーブル配置
5	シールドケーブル(モータ)の接地 (線接地、面接地)

1. ノイズフィルタの選定

事例: インバータ



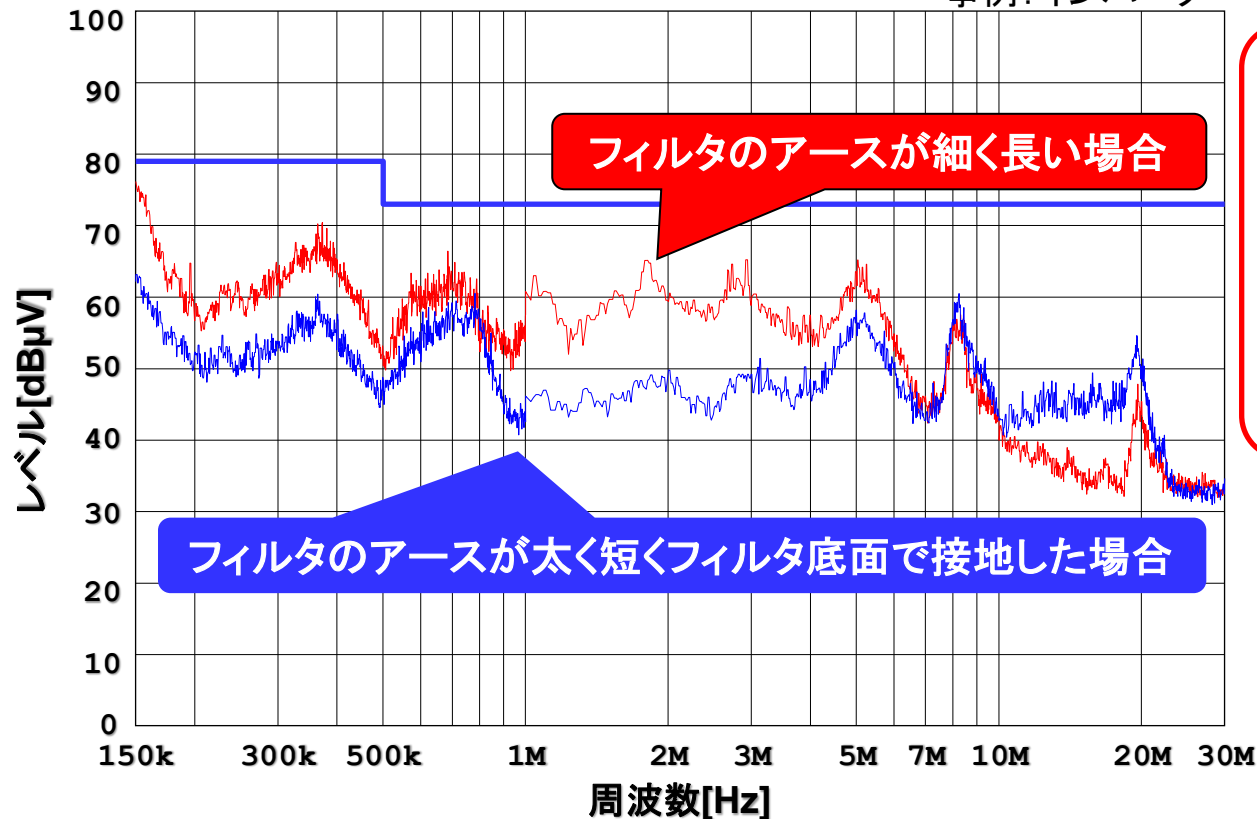
1) 電流容量

2) 漏洩電流に注意 (漏洩電流が大きいものは欧州を含む海外向け)

3) 汎用 (コイル1段) と高減衰 (コイル2段) の2種類ある

2. ノイズフィルタの接地

事例：インバータ



ポイント

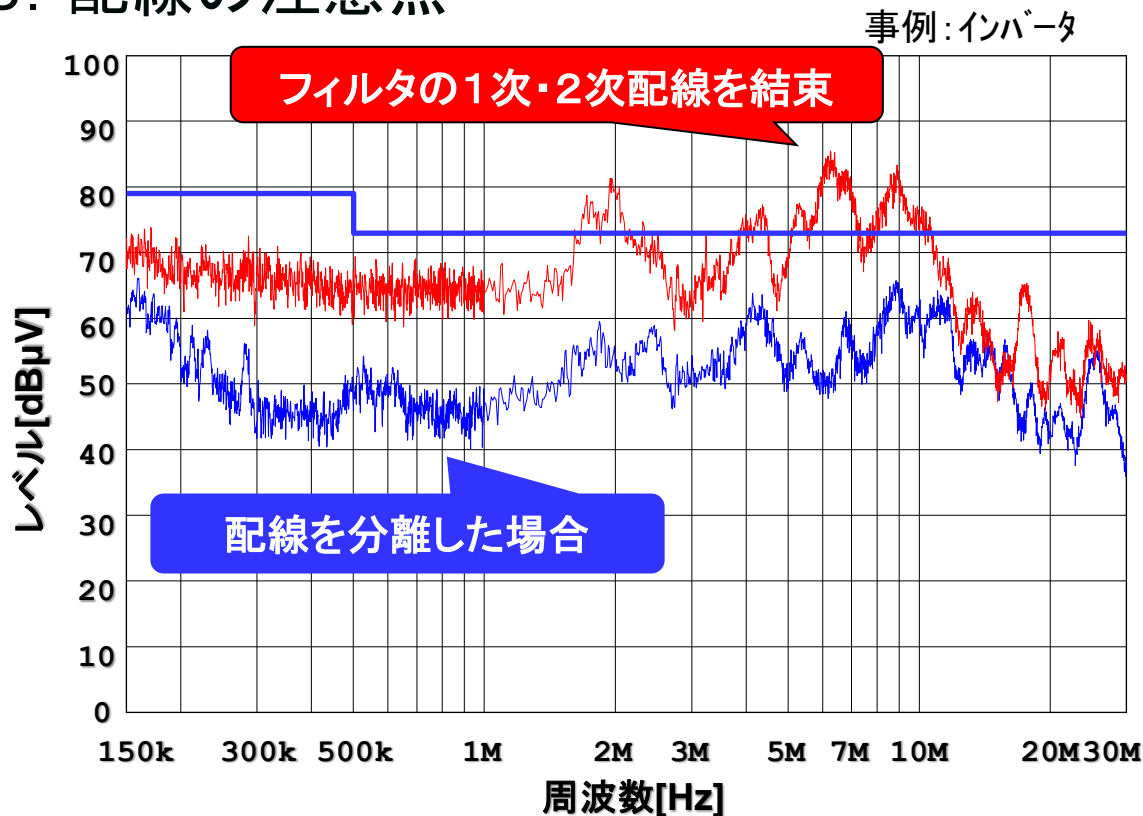
フィルタのグランドと装置筐体のアース間との抵抗値をゼロにする！

(高周波では配線がコイルになる。コイルは周波数が高くなると抵抗値が大きくなる。フィルタからグランドに高周波ノイズが逃げない)

1) アース線は、太く、短く

2) フィルタの底面は金属筐体に導通するようにネジ止めする

3. 配線の注意点



ポイント

ノイズフィルタは、電源に近いところに配置する！

せっかくノイズフィルタがノイズを除去してくれたのに、ノイズフィルタまでの配線が長くなると、ノイズをケーブルが拾ってしまう。

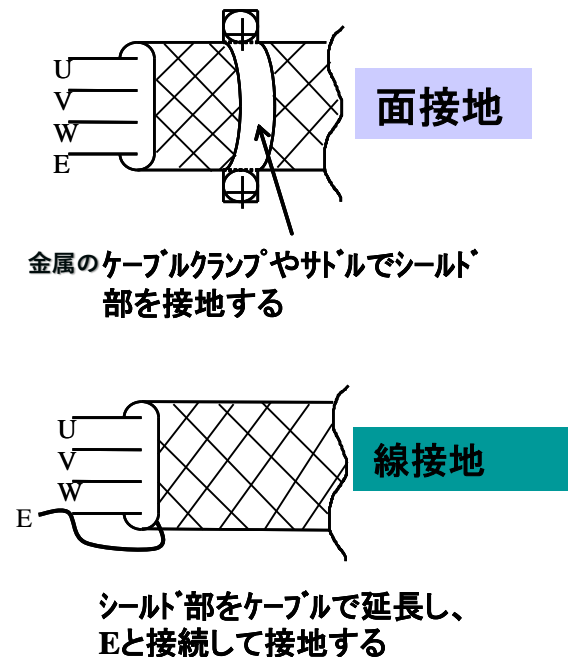
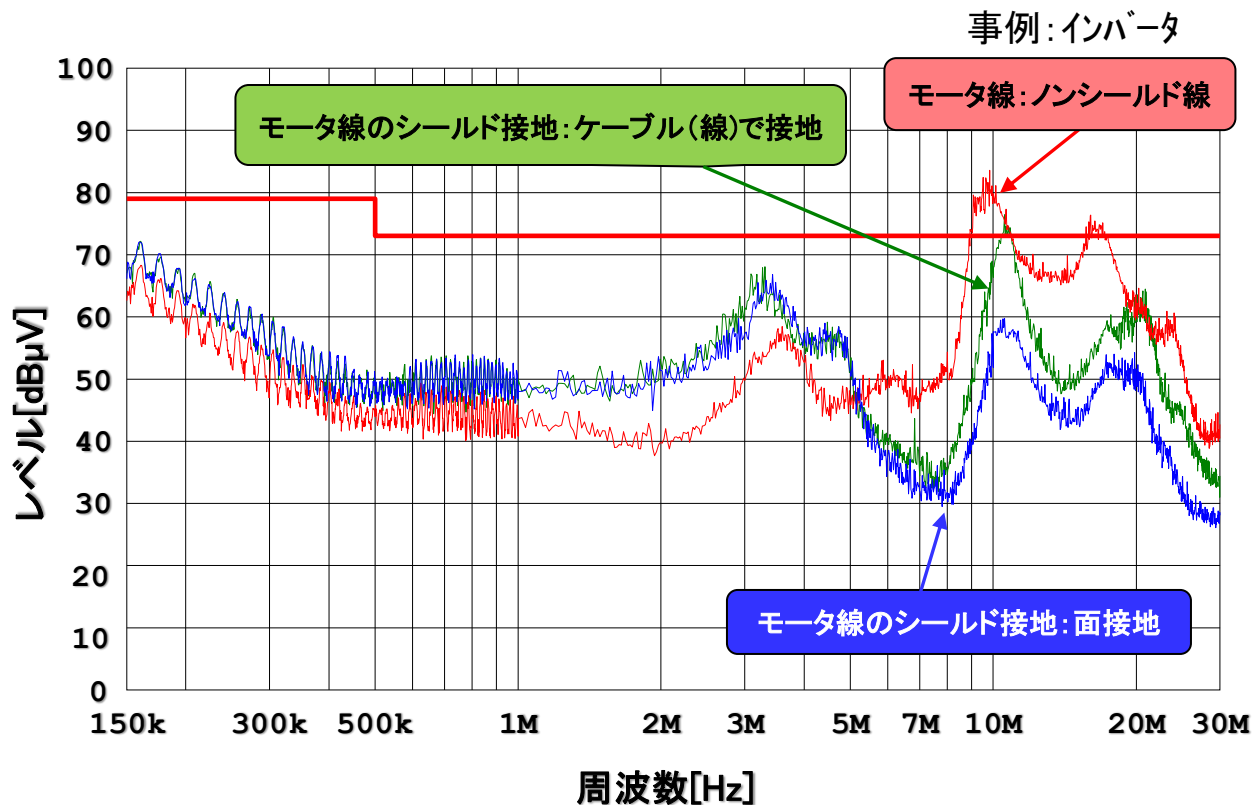
1) ノイズフィルタ1次・2次配線は近づけない

2) モータケーブル(ノイズを含むケーブル)は他の配線と一緒にしない

3) モータケーブルはシールド線が良いが副作用もある

副作用：シールドケーブルにすると、ノイズはシールドケーブルを伝って、インバータへ戻ってくる。
モータケーブルが長いと戻ってくるノイズ量が多くなる。

4. シールドケーブルの接地



- 1) モータケーブルのシールド部は両端で接地する
- 2) モータケーブルの両端の接地は面で接地すると効果大

電源端子妨害電圧(伝導ノイズ)の対策まとめ

