

JEITA 情報技術装置におけるEMCの国際規格動向とその対応

# 電源高調波測定におけるインピーダンス・ネットワークの有無の影響

2002 (平成14)年7月19日 古川 登 (日本アイ・ビー・エム (株))

社団法人 電子情報技術産業協会  
低周波EMC専門委員会

# はじめに

- ✎ 日本では家電・汎用品高調波抑制対策ガイドラインにおいて、測定の再現性を高めるため、測定回路にインピーダンス・ネットワークを挿入するよう規定している。しかし、これがIEC/EN61000-3-2と異なる点であり、国際統合化の障壁となっている。そこで今回、インピーダンス・ネットワーク有、無のケースで電源高調波電流測定を行い、その結果の比較・検討を行った。

# インピーダンス・ネットワーク規定

## ✎ EU

IEC61000-3-2及びEN61000-3-2においてはインピーダンス・ネットワークの規定は無し。

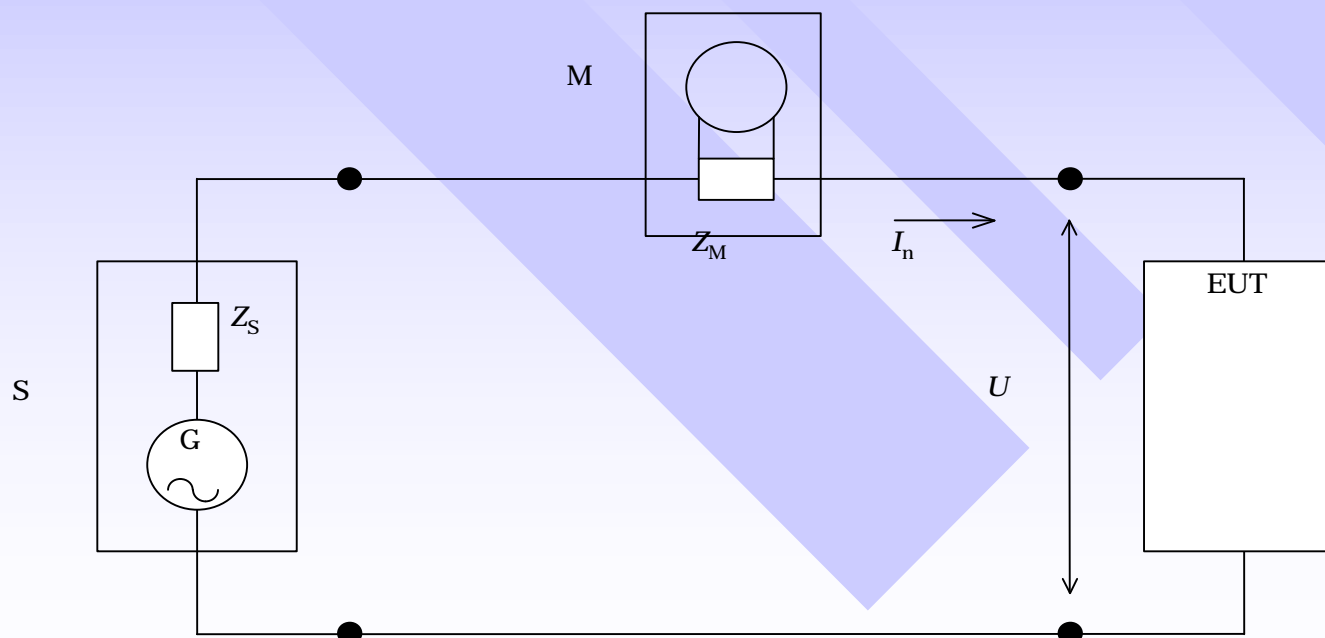
(インピーダンス・ネットワークを挿入せずに測定しても良い)

## ✎ 日本

通産省 (現経済産業省) 通達「家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン」にて規定している、インピーダンス・ネットワークを付加して測定する。

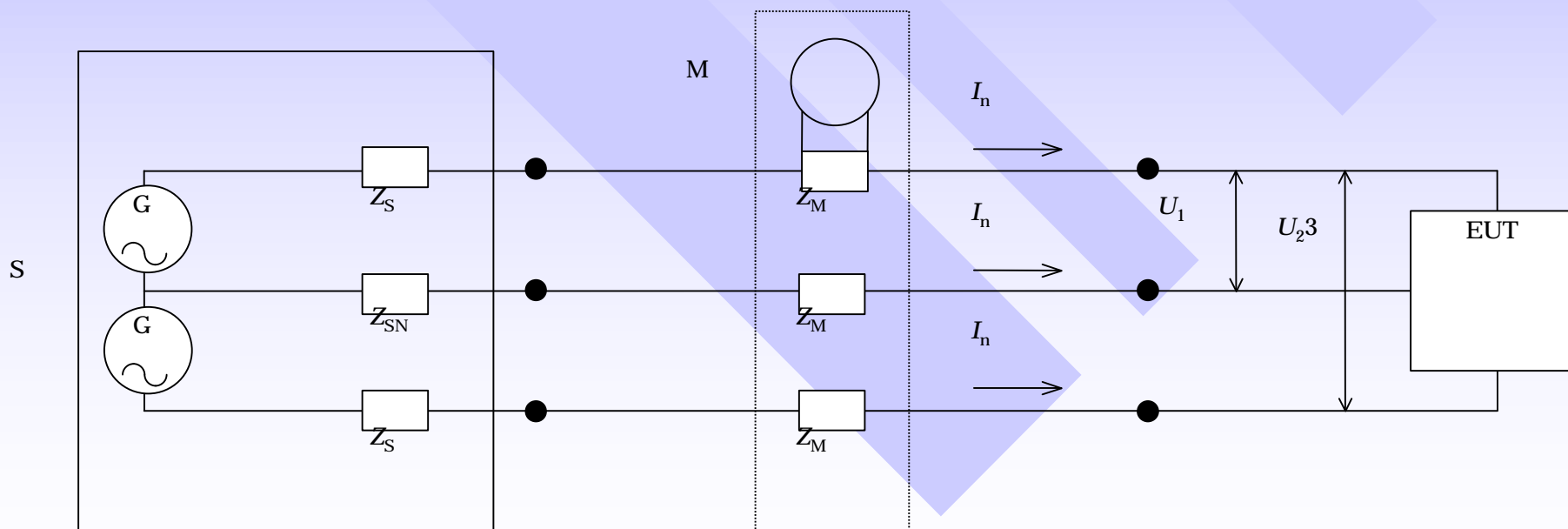
# 測定回路 (单相 2線機器)

- ✖  $Z_S + Z_M$  の値は、次のとおりとする。  
(家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン)による
- ✖ 供試機器が100 V機器の場合  
(直流抵抗分  $0.4 \pm 8\%$ ) + (インダクタンス分  $0.37 \text{ mH} \pm 8\%$ )
- ✖ 供試機器が200 V機器の場合  
(直流抵抗分  $0.38 \pm 8\%$ ) + (インダクタンス分  $0.46 \text{ mH} \pm 8\%$ )



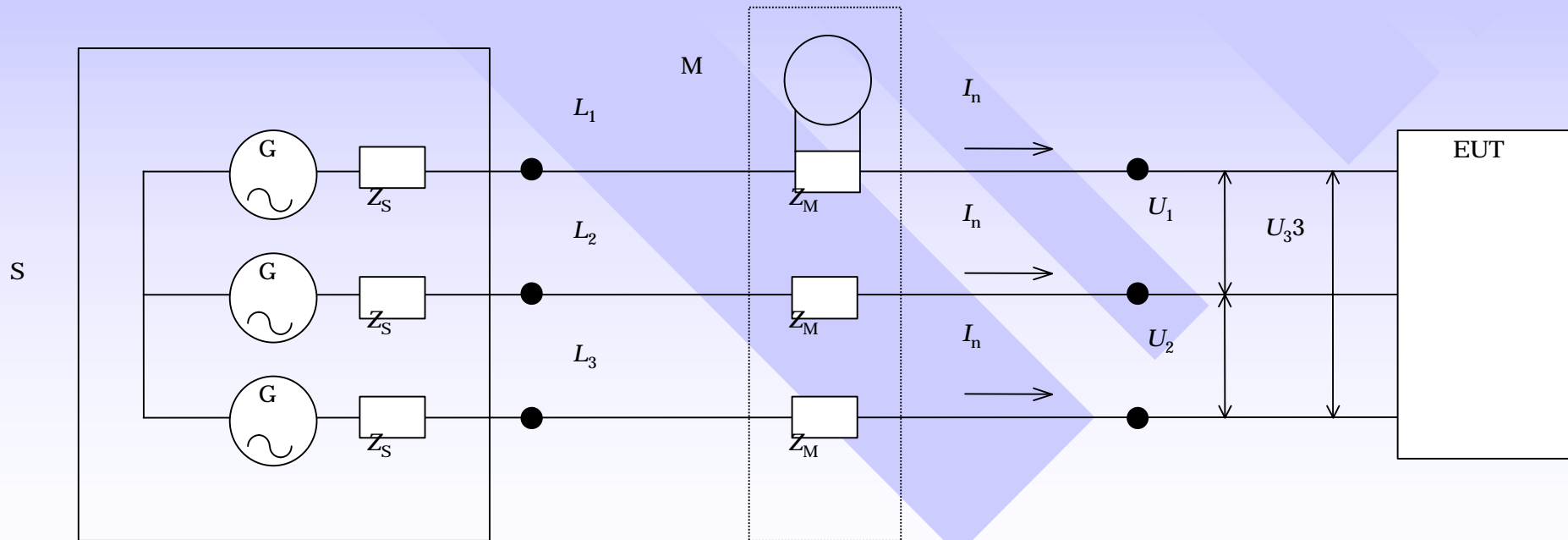
# 測定回路 (単相 3線機器)

- インピーダンスの値は、次のとおりとする。  
(家電・汎用品高調波抑制対策ガイドラインによる)
- $Z_s + Z_M$ の場合  
(直流抵抗分  $0.19 \pm 8\%$ ) + (インダクタンス分  $0.23 \text{ mH} \pm 8\%$ )
- $Z_{sN} + Z_M$ の場合  
(直流抵抗分  $0.21 \pm 8\%$ ) + (インダクタンス分  $0.14 \text{ mH} \pm 8\%$ )



# 測定回路 (3相機器)

- $Z_S + Z_M$  の値は、次のとおりとする。  
(家電・汎用品高調波抑制対策ガイドラインによる)
- (直流抵抗分  $0.19 \pm 8\%$ ) + (インダクタンス分  $0.23 \text{ mH} \pm 8\%$ )



# 測定方法 条件

☞ 単相 2線機器を使用し、インピーダンス・ネットワークの有、無のケースについて測定を行った。

	Case-1	Case-2	Case-3	Case-4	Case-5	Case-6	Case-7
被測定機器	ノートブック-A	ノートブック-A	ノートブック-B	ノートブック-B	デスクトップPC	22インチモニター	22インチモニター
入力電圧 (V)	AC100	AC230	AC100	AC230	AC100	AC100	AC230
入力電力 (W)	79.5-78.9	78.5-78.6	78.1-79.8	78.3-79.6	113	181-182	180-181
クラスA or D	D	D	A	A	D	A	A
力率 (P.F)	0.517 – 0.542	0.395 – 0.443	0.99	0.94	0.76	0.995	0.96
高調波対策回路	なし	なし	力率改善コンバータ	力率改善コンバータ	パッシブ方式 (チョークコイル)	力率改善コンバータ	力率改善コンバータ

## 使用測定機器

HIOKI 3370 Power Analyzer

交流電源 (CVCF) :

Type 4420 (N.F)、単相、2KVA

Reference Impedance Network :

Type 4150 (N.F)

ガイドライン対応

単相2線100V : 0.4 + 0.37mH

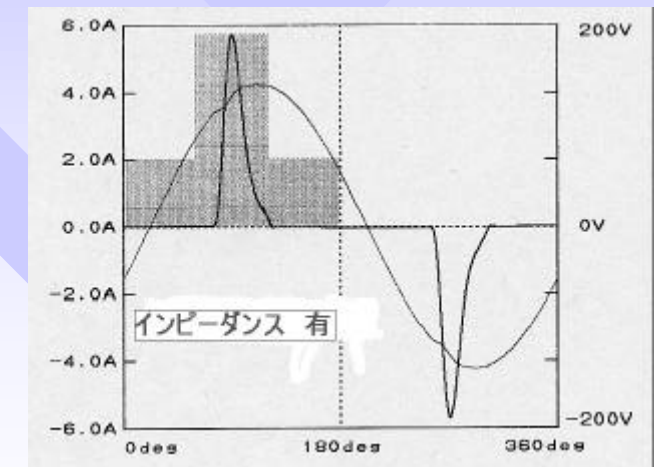
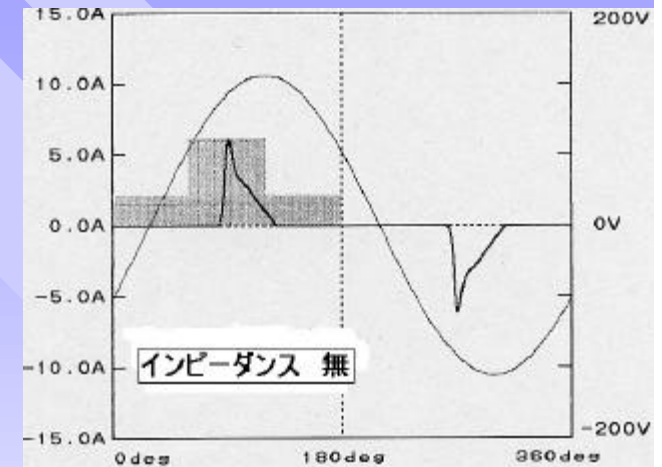
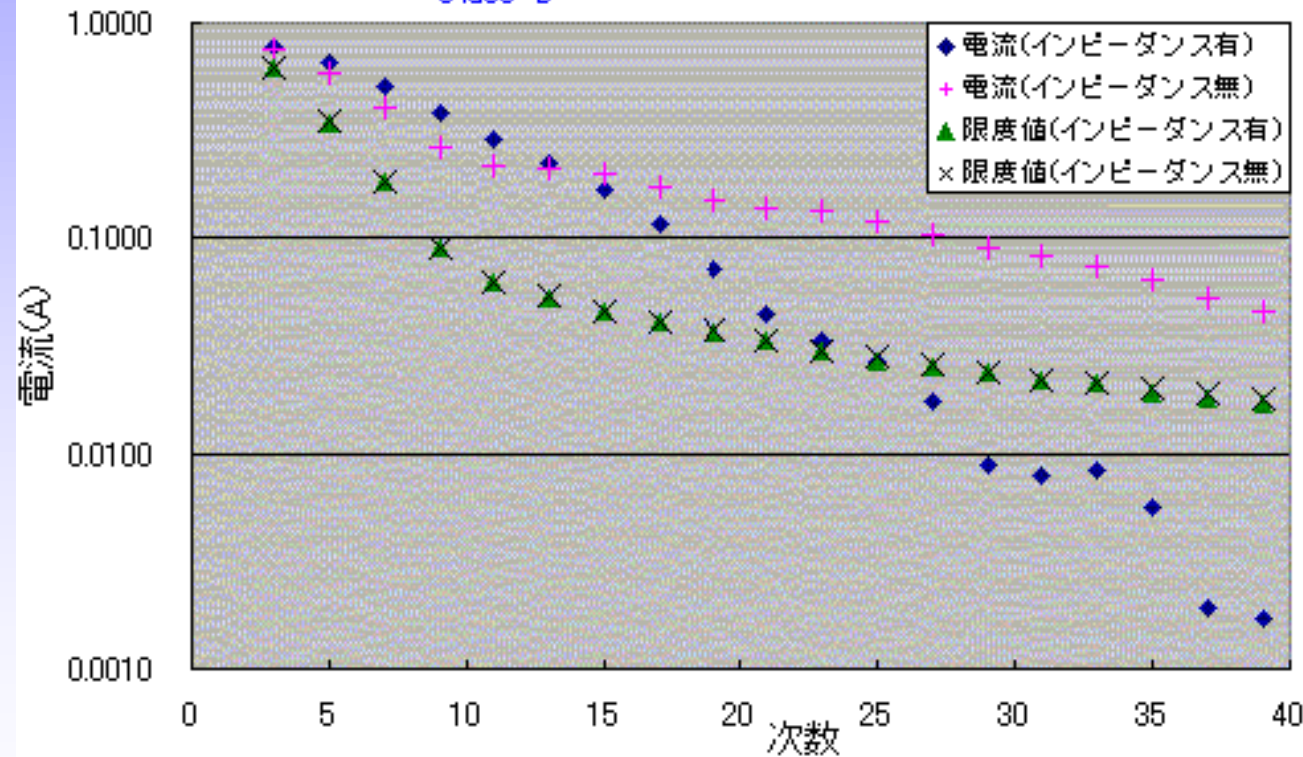
単相2線200V : 0.38 + 0.46mH

EU対応

ゼロインピーダンス

# Case-1 (ノートブック-A)

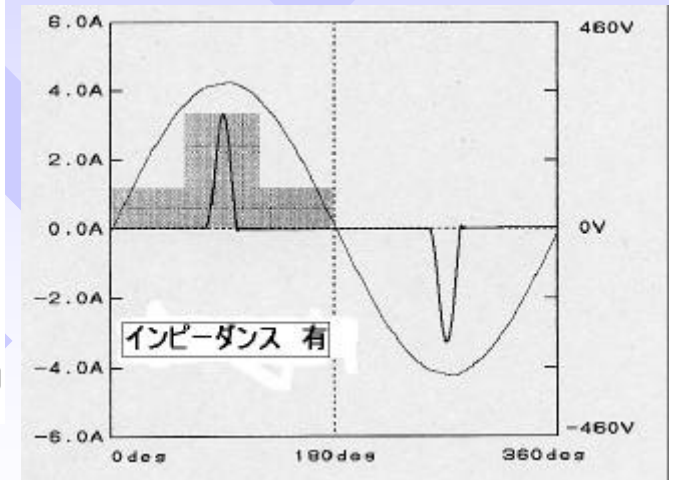
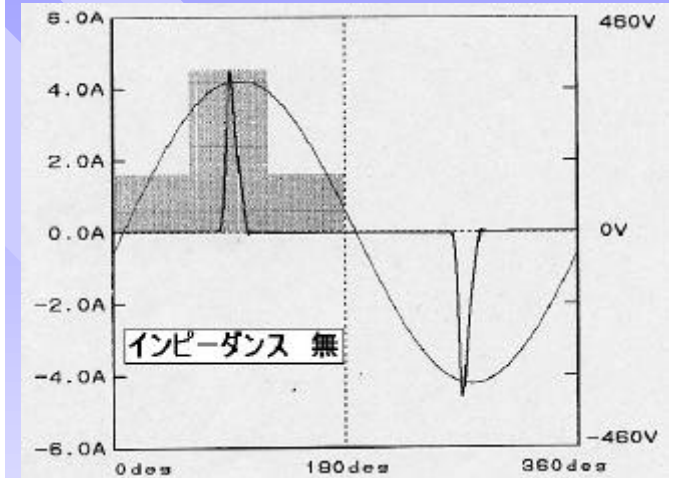
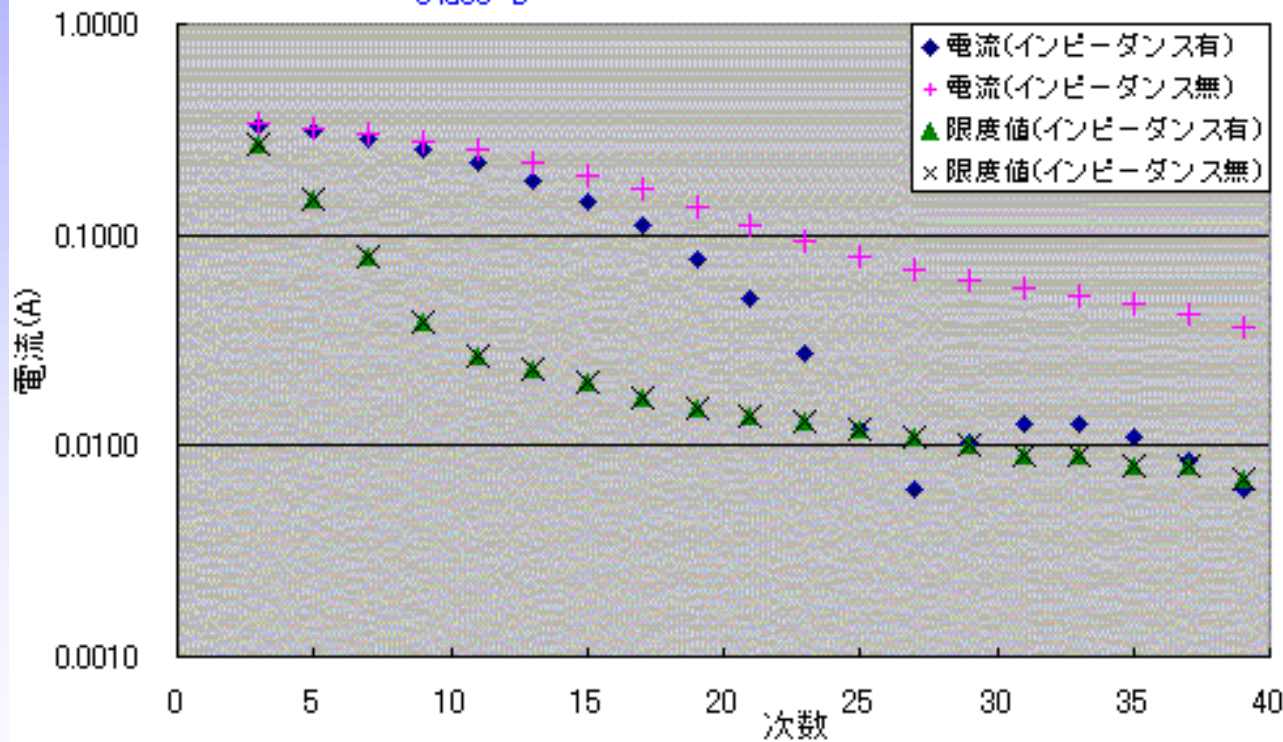
Input V: AC100V  
 Input W: 79.50W(インピーダンス無)  
 78.91W(インピーダンス有)  
 P.F: 0.395 - 0.443  
 Class-D





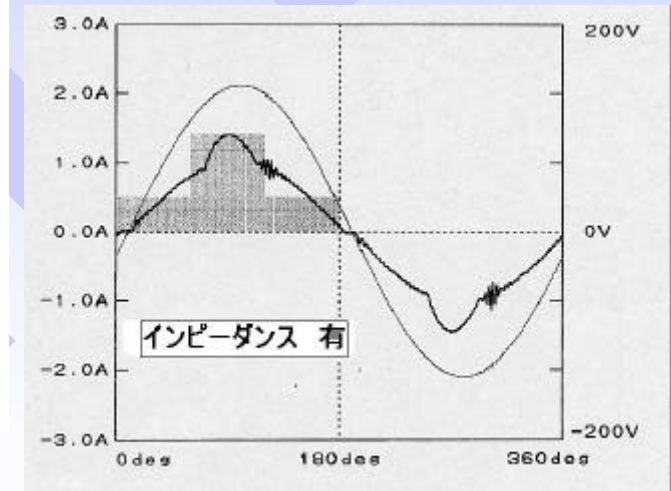
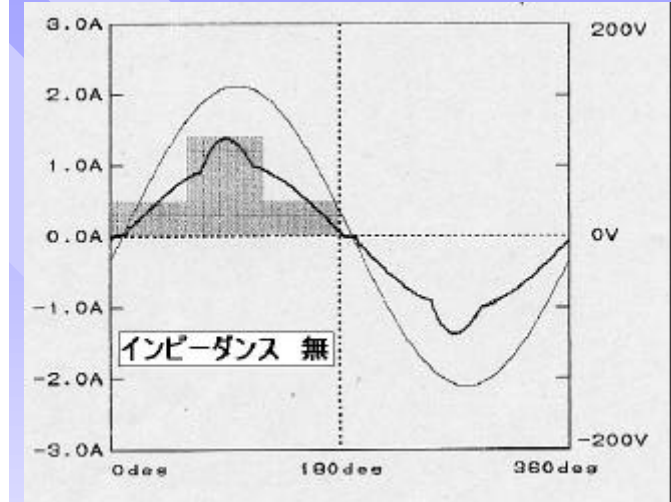
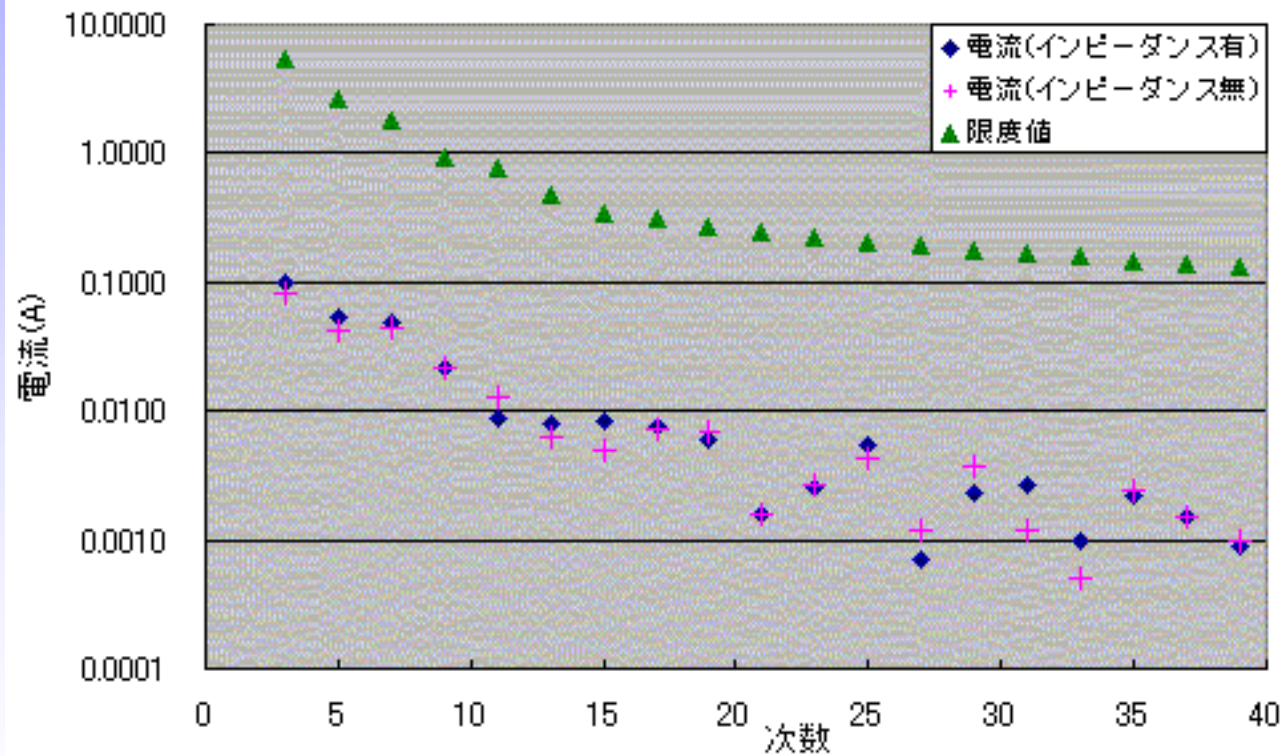
# Case-2 (ノートブック-A)

Input V : AC230V  
Input W : 78.51W(インピーダンス無)  
78.60W(インピーダンス有)  
P.F : 0.443 - 0.517  
Class-D



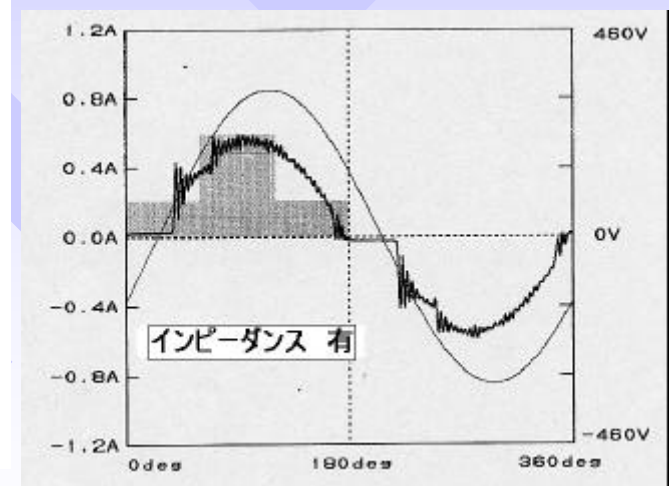
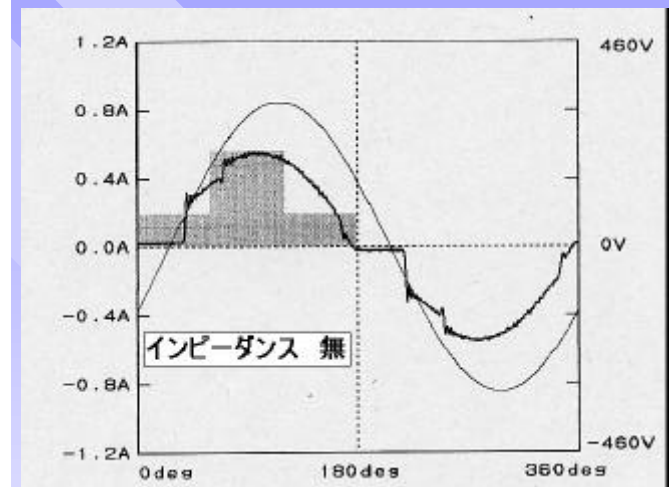
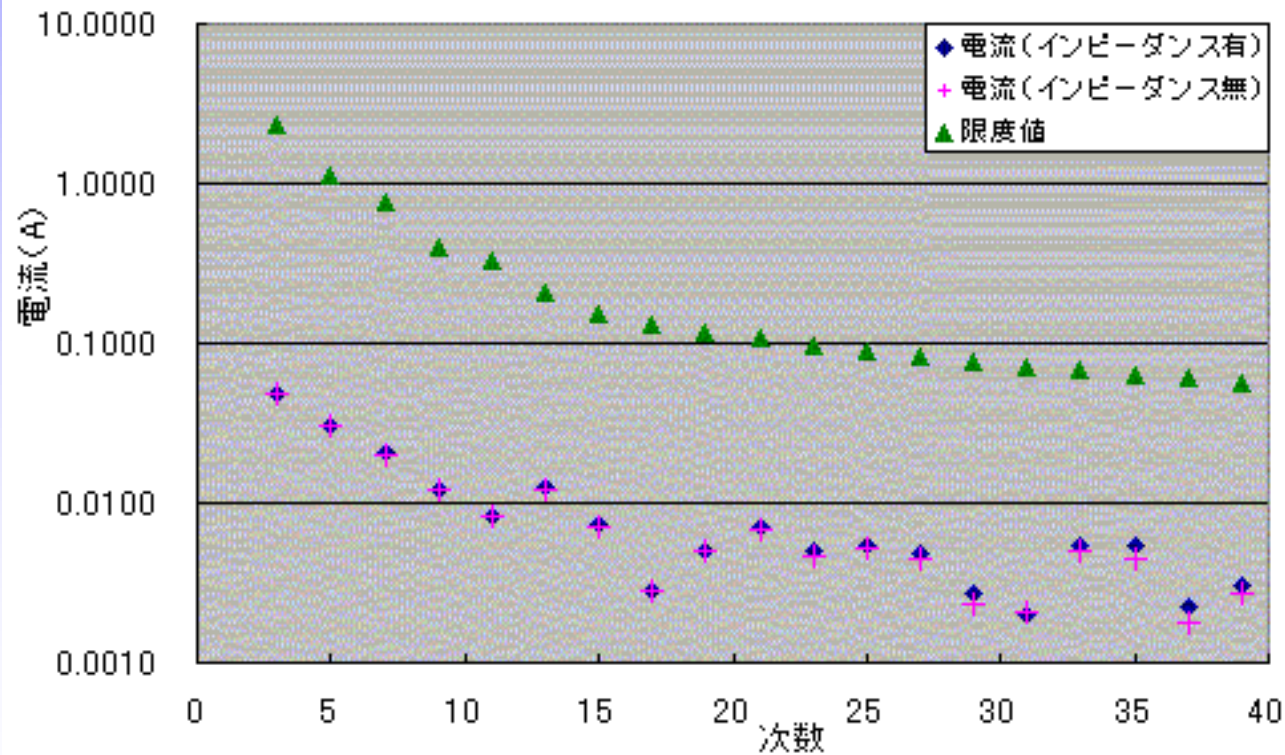
# Case-3 (ノートブック-B)

Input V : AC100V  
Input W : 78.16W(インピーダンス無)  
79.81W(インピーダンス有)  
P.F : 0.985 - 0.989  
Class-A



# Case-4 (ノートブック-B)

Input V : AC230V  
 Input W : 78.36W(インピーダンス無)  
 79.60W(インピーダンス有)  
 P.F : 0.941 - 0.943  
 Class-A



# Case-5 (デスクトップPC)

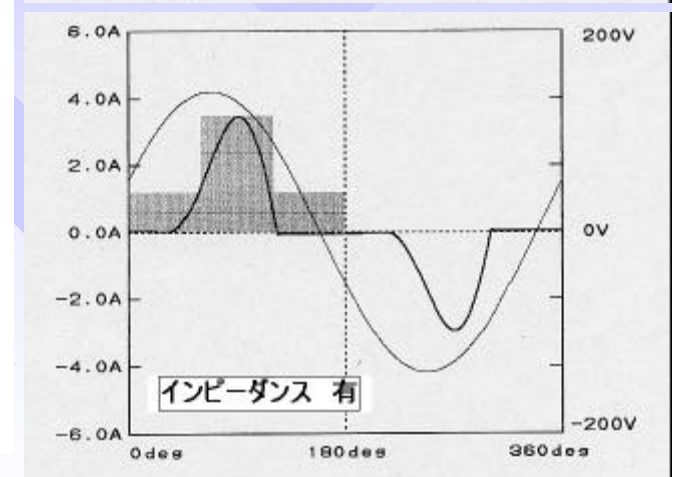
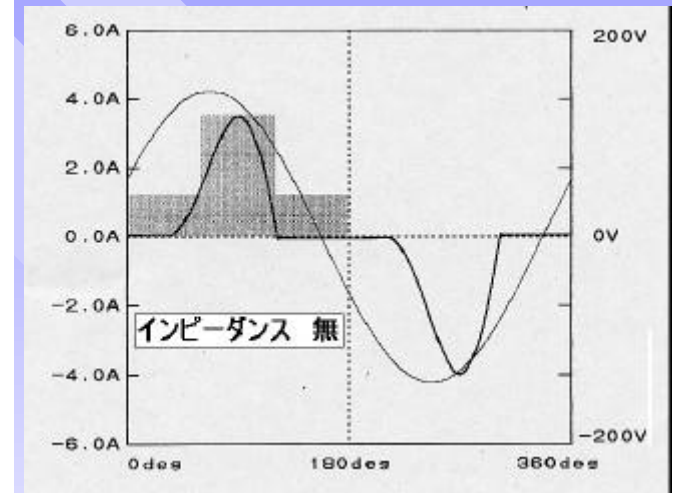
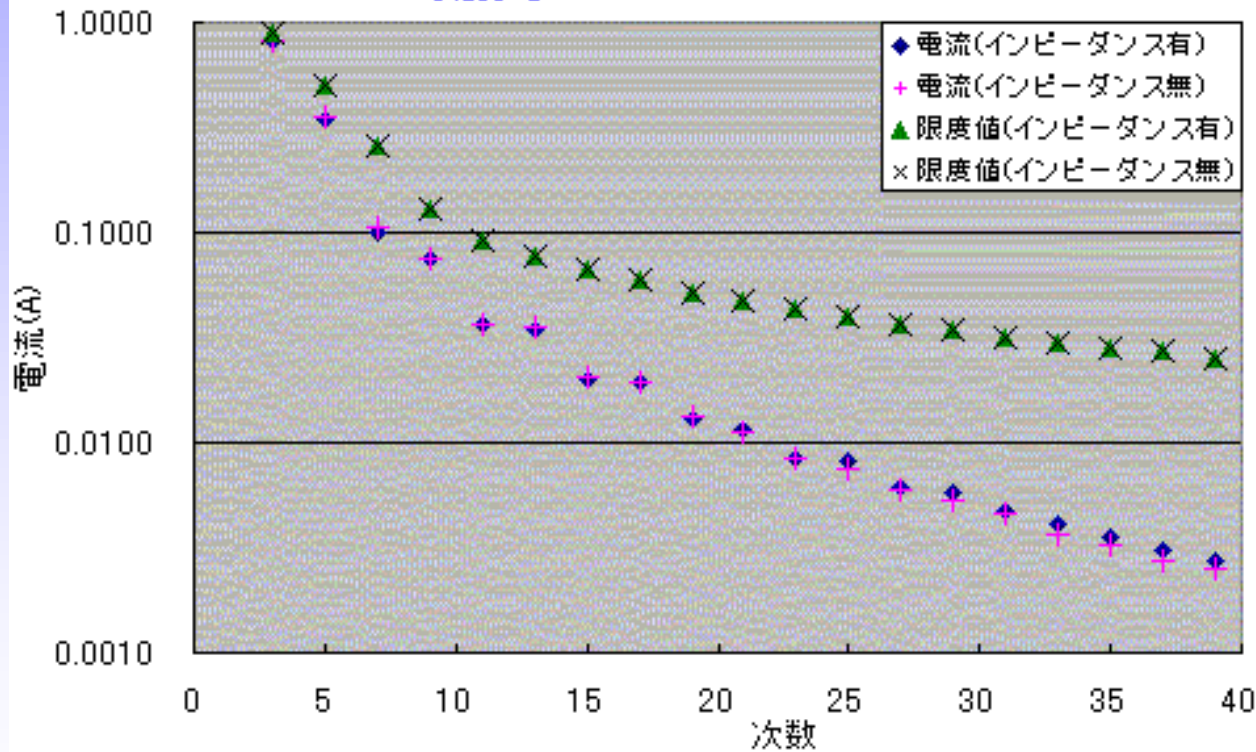
Input V: AC100V

Input W: 113.37W(インピーダンス無)

113.56W(インピーダンス有)

P.F: 0.760

Class-D



# Case-6 (22インチモニター)

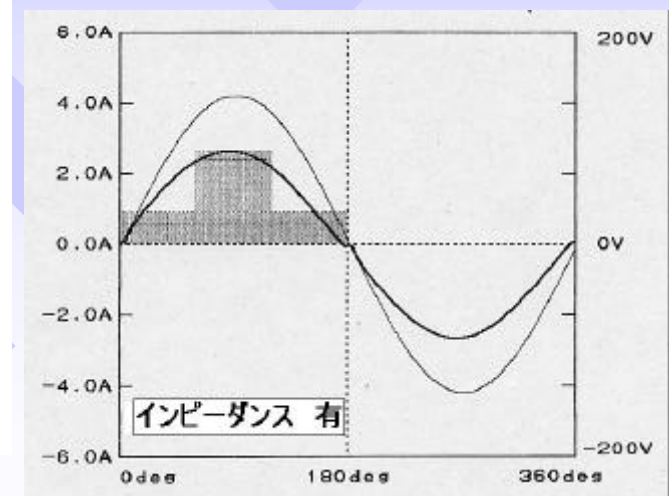
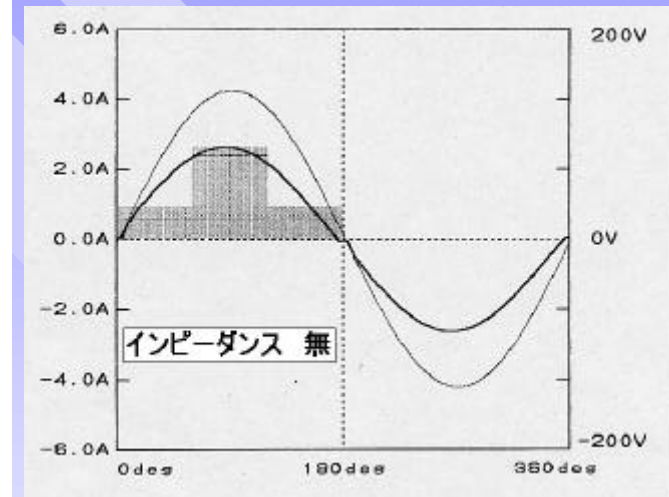
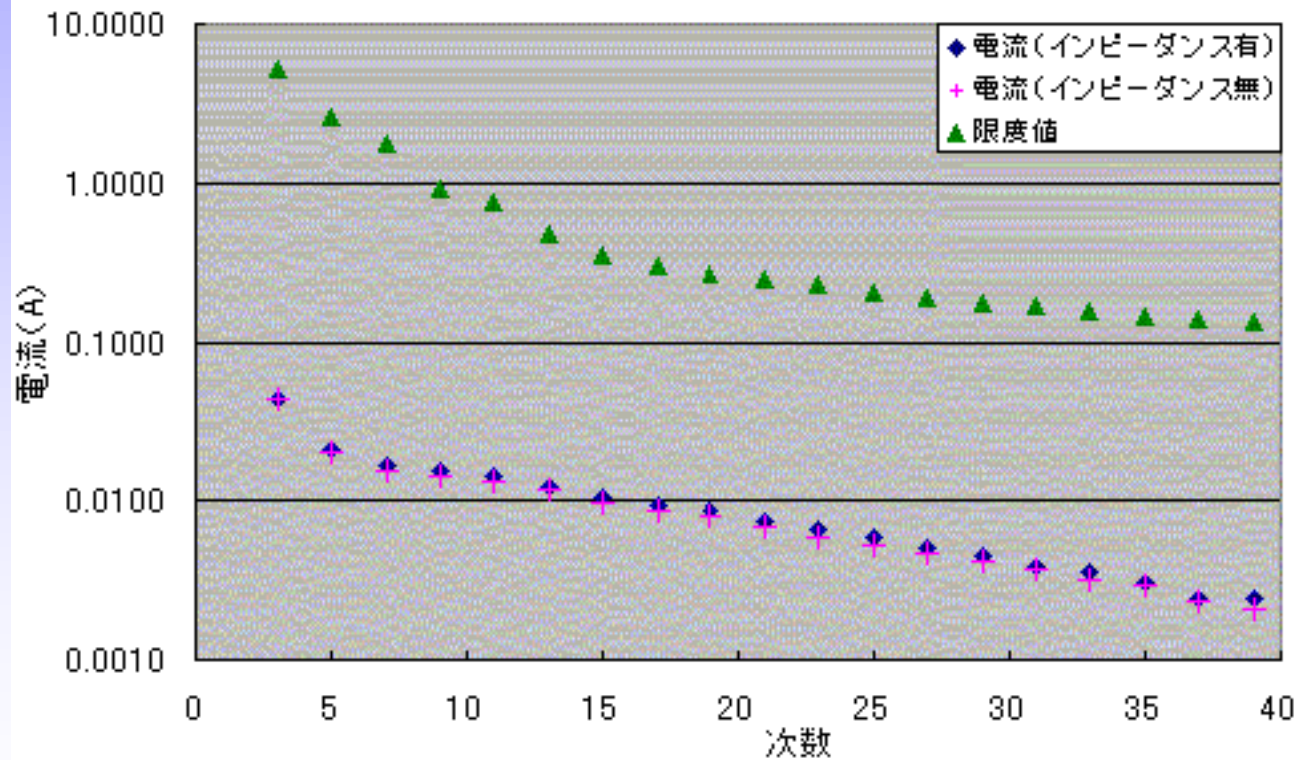
Input V: AC100V

Input W: 181.35W(インピーダンス無)

182.25W(インピーダンス有)

P.F: 0.995

Class-A



# Case-7 (22インチモニター)

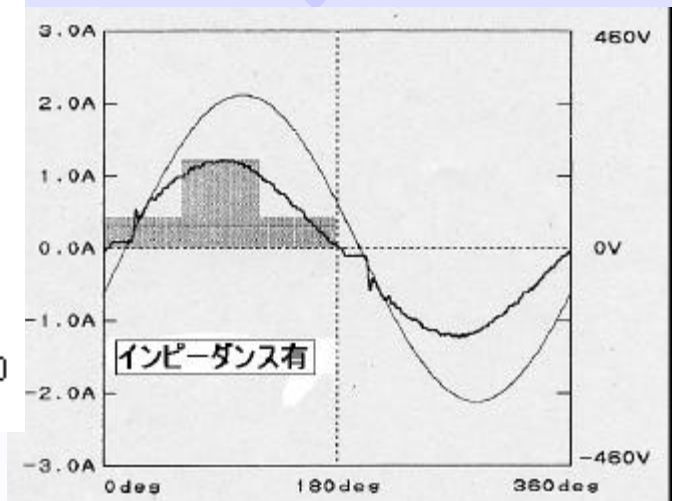
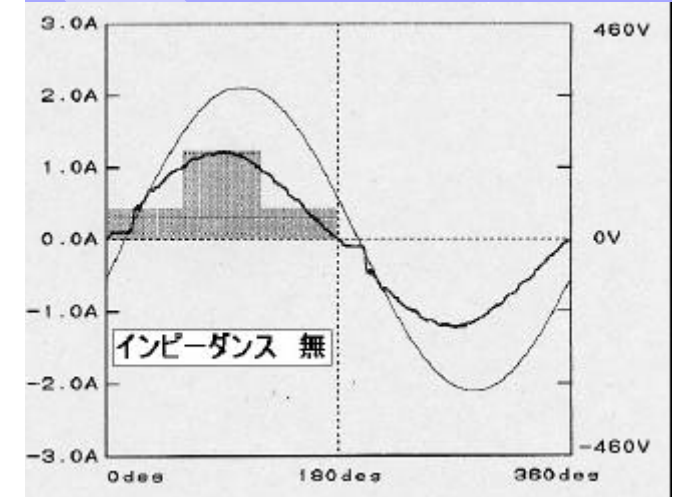
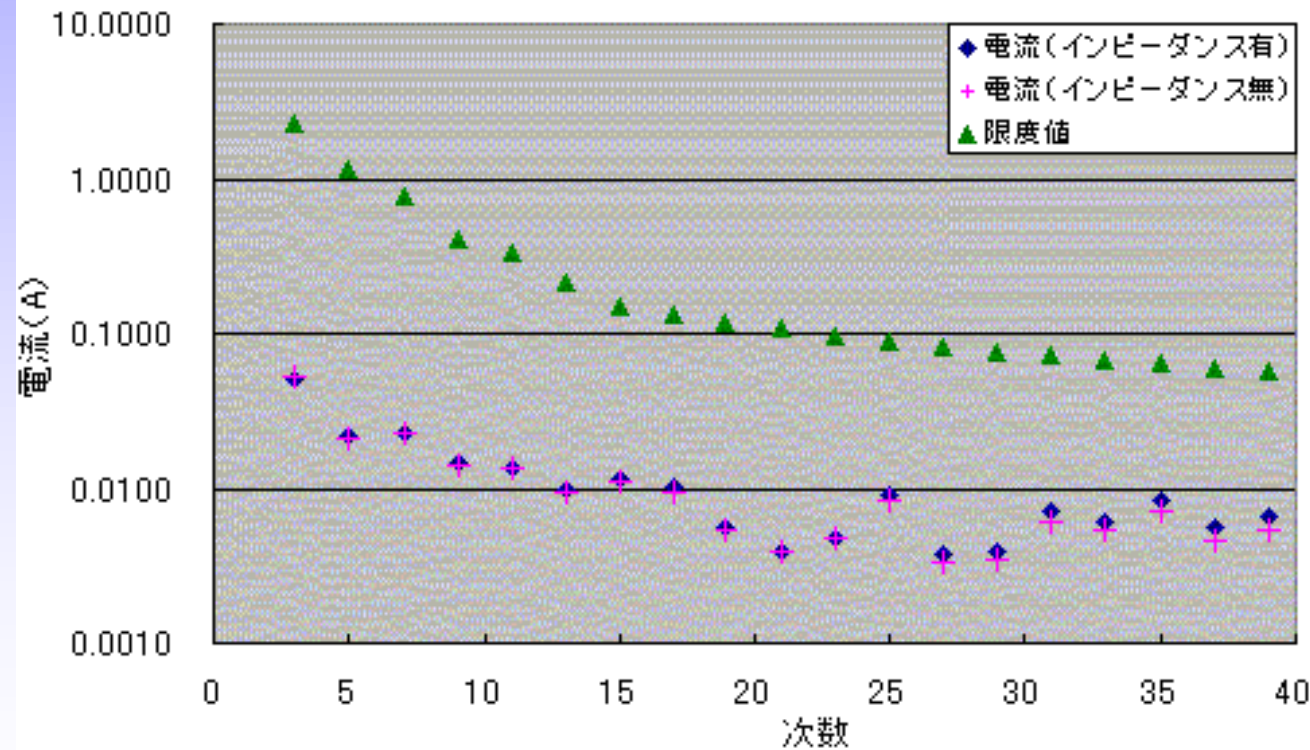
Input V : AC230V

Input W : 180.18W(インピーダンス無)

180.65W(インピーダンス有)

P.F : 0.958 - 0.959

Class-A



# 測定結果

- ✖ **Case-1( ノートブック-A、AC100V、高調波対策回路無 )**  
15次以降インピーダンス・ネットワーク有に比べ、インピーダンス・ネットワーク無の値が徐々に大きくなってきている。
- ✖ **Case-2( ノートブック-A、AC230V、高調波対策回路無 )**  
13次以降インピーダンス・ネットワーク有に比べ、インピーダンス・ネットワーク無の値が徐々に大きくなってきている。
- ✖ **Case-3 – Case-7**  
インピーダンス・ネットワークの有、無によるデータのばらつきは見られず、ほぼ同一の値を示した。

## 考察 結論

- ✎ 高調波抑制対策回路無の場合では、高次になるにつれて、インピーダンス・ネットワーク有、無により電流値に差が出てくるが、基本的に限度値をクリアしない為、規制対象外となる。従って、現在の「家電・汎用品高調波抑制ガイドライン」の規格ではインピーダンス・ネットワークは不要と考える。
- ✎ IEC61000-3-2第2.1版及びEN61000-3-2 A14ではPC及びPC用モニター以外の機器で75W超は全てクラスAとなり、高調波対策回路無でも限度値をクリアするものも出てくる事が考えられ、インピーダンス・ネットワーク有、無により測定データが異なることも想定される。
- ✎ 高調波抑制対策回路 (パッシブ方式 (チョークコイル) 力率改善コンバータ等) を付加した場合、インピーダンス・ネットワークの有、無にかかわらず、測定データはほぼ同一の値である。



# 今後の検討課題

- ✎ 今回の測定は測定機器の交流電源 (CVCF) の容量が2 KVAと比較的低容量であり、実際は大容量の電源設備に接続される可能性は大いにあるため、接続される交流電源 (CVCF) の特性の違いにより、測定値が変動する可能性がある。また、単相3線、3相電源の場合の測定は行っておらず、引き続き検証が必要である。

御静聴まことにありがとうございました。

