

フーリエ級数による IDDQ 異常の解析

1100182 海地 毅

1. 背景と目的

年々 LSI の大規模化・微細化により正常値の IDDQ が上昇し、故障時に発生する IDDQ 異常との比較が困難になってきている。そこでフーリエ級数を用いて IDDQ を解析し、IDDQ 異常の有無を調べる。

2. 実験方法

実験方法は、フーリエ級数を用いてフーリエ解析を行い、IDDQ データをスペクトル化して、周波数成分毎の係数を用いて良品と不良品を識別する。

フーリエ解析を行う前後の IDDQ のグラフが図 1、図 2 である。

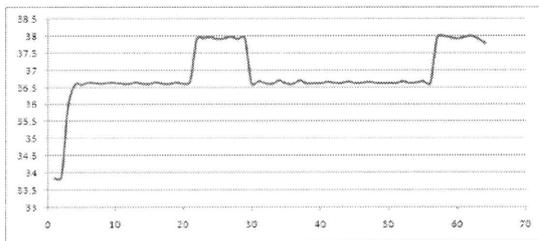


図 1. フーリエ級数を用いてスペクトル化する前の IDDQ のグラフ【X 軸：TVP (テストベクター番号)、Y 軸：IDDQ (単位 mA)】

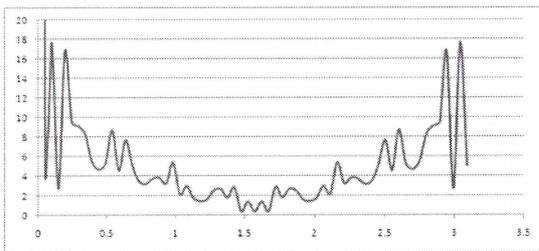


図 2. 図 1 をスペクトル化して表記した IDDQ のグラフ【X 軸：周波数、Y 軸：係数】

この方法を用いて実験を行う。

3. 実験内容

サンプルデータとして平均 37mA、パターン数 64、その内 20 パターンに 1/100 倍、1/500 倍、1/1000 倍の異常を追加したデータにて識別が可能かどうか解析する。比較した時の図を図 3～5 に示す。

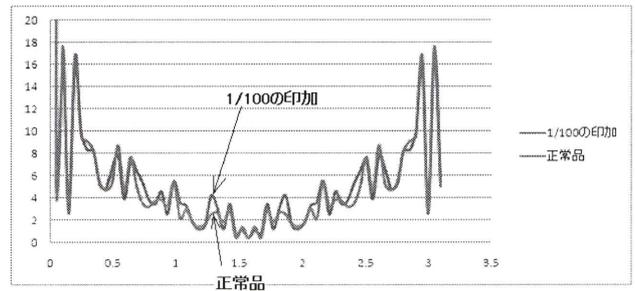


図 3. 正常品と 1/100 倍の異常を追加したサンプルとの比較【X 軸：周波数、Y 軸：係数】

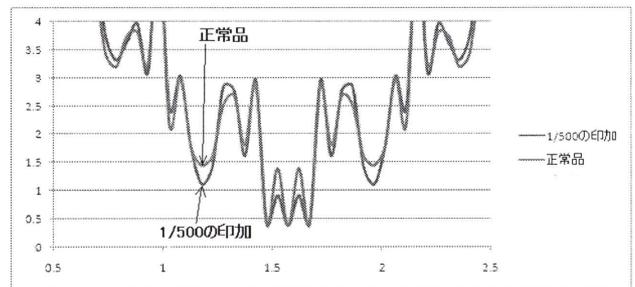


図 4. 正常品と 1/500 倍の異常を追加したサンプルとの比較 (拡大)【X 軸：周波数、Y 軸：係数】

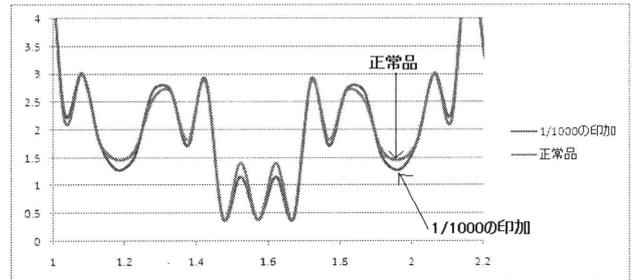


図 5. 正常品と 1/1000 倍の異常を追加したサンプルとの比較 (拡大)【X 軸：周波数、Y 軸：係数】

5. 実験結果

1/100 倍の印加では、波形のずれがはっきりと見える。1/500 倍、1/1000 倍の印加では、ある程度拡大をしなければ、波形のずれを識別することができない。このことから、1/1000 倍までの IDDQ 異常なら識別することができる。

6. まとめ

正常品とサンプルをフーリエ解析し、スペクトル化したデータを比較することによって、IDDQ 異常を検出することができた。今後はどこまで異常値を検出できるかを調べていく必要がある。