

# 電力変換回路からの電磁ノイズ発生メカニズムと抑制技術

西沢昭則\*  
東 聖\*  
田邊信二\*\*

*Electromagnetic Noises from Power Devices and Filter Design*

*Akinori Nishizawa, Satoshi Azuma, Shinji Tanabe*

## 要 旨

産業機器から家電・通信機器に至るまで電力変換回路の重要性はますます高くなってきている。IGBT( Insulated Gate Bipolar Transistor )などのパワーデバイスを用いた電力変換回路では、伝導性や放射性のEMI( Electromagnetic Interference )ノイズが発生し、EMC( Electromagnetic Compatibility )規格や他の機器への障害といった問題を引き起こす可能性がある。製品化の段階で電力変換回路に起因するEMIノイズに苦しめられた経験を持つエンジニアも多い。

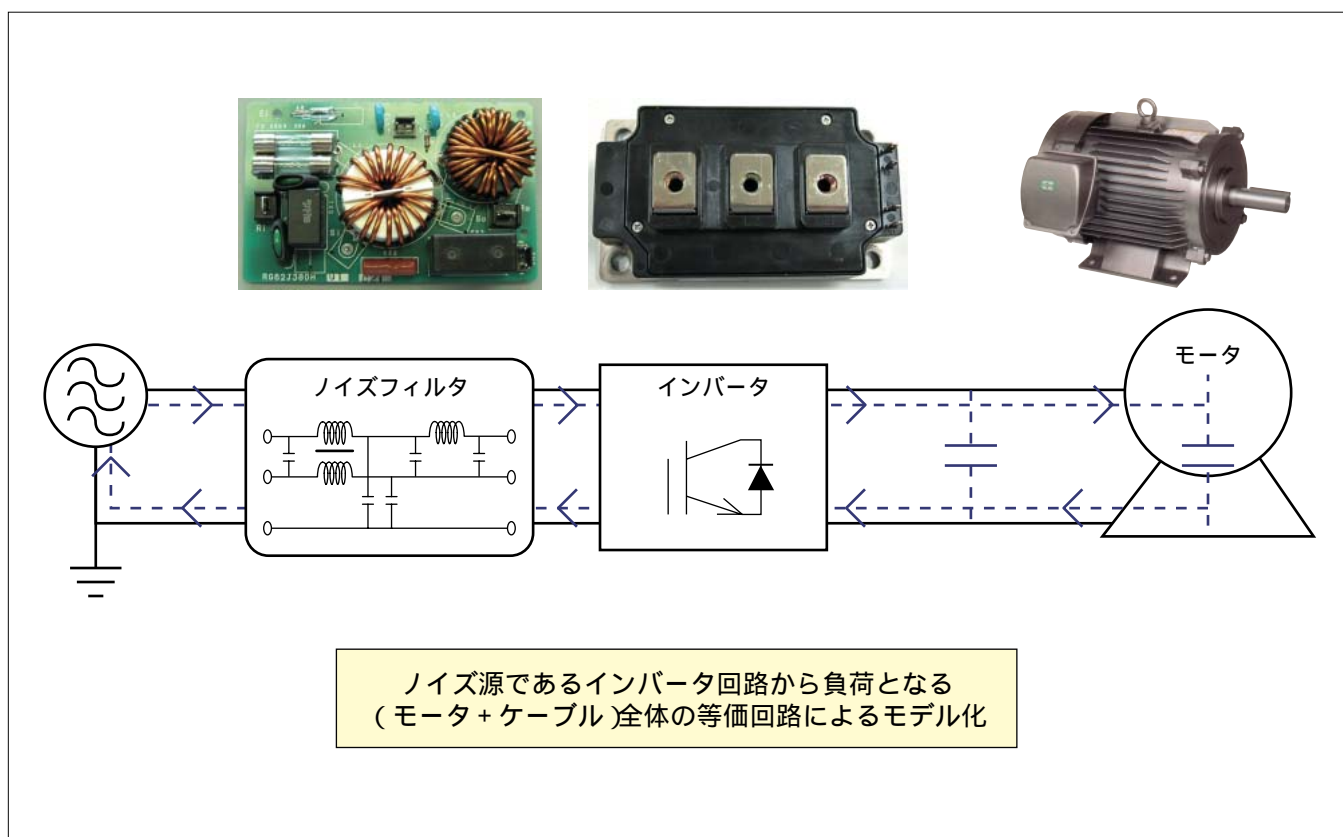
本稿では、インバータ機器のEMIノイズへの影響、シミュレーション技術、ノイズフィルタ設計技術( パッシブ、アクティブ )に関して述べる。

インバータ機器からの電磁ノイズををシミュレーション

するに当たり、発生源としてIGBTのスイッチングモデルについて述べる。スイッチングの周波数は通常10kHz程度であるが、立ち上がり/立ち下がり時間は100ns程度であり、高調波ノイズが発生する。伝導ノイズの解析に際しては、SPICE( Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis )<sup>1)2)</sup>に基づき、各コンポーネントの等価回路を作成した。

一方、発生したノイズを低減させるためには、ノイズフィルタの設計が重要である。本稿では、従来型のパッシブノイズフィルタの設計指針について述べるとともに、ノイズを逆相の電圧により打ち消すアクティブ型のフィルタについて提案をする。

特集  
I



## インバータシステムのEMIノイズ解析

ノイズ源となるインバータ回路から負荷となるケーブル・モータなどの等価回路モデルを構築し、回路解析シミュレータによりEMIノイズの定量化を行う。ノイズ解析で重要となるのは、インバータのスイッチング波形の正確な再現、モータなどの複雑な構造を持つ要素の広い周波数範囲で適用可能な等価回路モデルの確立にある。この図は、インバータ機器のEMI解析の全体形のイメージを模式的に示したものである。