

LSIの電源端子電流モデルを考慮した三次元モーメント法による電子機器の電源電圧変動に起因する放射EMI解析

白木 康博*, 山中 康弘**, 阿部 則夫***, 島寄 睦**

A Study of EMI Resulting from the Ground Bounce in an Electric Unit by 3D MoM with Power Current Model of LSI

Yasuhiro SHIRAKI*, Yasuhiro YAMANAKA**, Norio ABE*** and Mutsumi SHIMAZAKI**

*三菱電機株式会社先端技術総合研究所 (〒661-8661 兵庫県尼崎市塚口本町8-1-1)

**三菱電機株式会社設計システム技術センター (〒247-8501 神奈川県鎌倉市大船5-1-1)

***三菱電機エンジニアリング株式会社京都事業所 (〒617-8550 京都府長岡京市馬場岡所1)

* Advanced Technology R&D Center, Mitsubishi Electric Corporation (8-1-1 Tsukaguchi-Honmachi, Amagasaki-shi, Hyogo 661-8661)

** Industrial Design Center, Mitsubishi Electric Corporation (5-1-1 Ofuna, Kamakura-shi, Kanagawa 247-8501)

*** Kyoto Office, Mitsubishi Electric Engineering Company (1 Babazusyo, Nagaokakyo-shi, Kyoto 617-8550)

概要 本論文では、LSIの電源端子電流モデルを組み込んだ三次元モーメント法を用いて、FM帯域(76MHz~108MHz)における電子機器の電源電圧変動に起因する不要電磁放射(放射EMI)の評価方法および結果について述べる。まず、LSIの電源端子電流モデルの導出手順を定量的に述べ、LSIの電源端子電流モデルを三次元モーメント法に適用する接続方法を検討した。さらに、モーメント法を用いた電磁界解析により、プリント配線板が異なる2種類(放射EMI対策前、対策後)の電子機器について、放射EMIの指標である遠方電界強度を計算して、放射EMI対策が有効であることを示した。放射EMI対策として、給電系のバイパスキャパシタ値および配線形状の変更を行い、給電インピーダンスを低減させた。最後に、実測により放射EMIの解析結果を検証し、解析精度が妥当であることを示した。

Abstract

In this study, EMI caused by ground bounce was evaluated by a numerical simulation at FM bands (76MHz~108MHz). The numerical simulation was implemented using 3-D Method of Moments (3-D MoM) with an LSI power current model. We quantitatively investigated the process of LSI power current models and determined how to apply them to 3-D MoM. Far electric field intensity was calculated by 3-D MoM for two kinds of printed wiring boards (before EMI suppression, after EMI suppression). EMI suppression was accomplished by changing the bypass capacitor value and the trace shape of the power supply. Finally, the results of our simulation were verified experimentally.

Key Words: Electric Units, Printed Wiring Boards, Method of Moments, EMI, Ground Bounce