【　　】

氏名	大　坂　　英　樹
授与した学位	博　士
専攻分野の名称	工　学
学位授与番号	博乙第３９８１号
学位授与の日付	平成１６年　９月３０日
学位授与の要件	博士の学位論文提出者 （学位規則第４条第２項該当）
学位論文の題目	LECCS-I/O as LSI Macro Model with I/O for EMC Simulation of RF Power Current Spectrum from LSI on PCB （PCB上のLSIからのRF電源電流スペクトルによるEMC解析のためのI/O特性を加味したLSIマクロモデルLECCS-I/O）
論文審査委員	教授　古賀隆治　　教授　野木茂次　　教授　髙橋則雄

学位論文内容の要旨

EMC (Electromagnetic Compatibility) は，電子産業の黎明期から続く問題であるが，EMC適合性検証が設計段階で可能になれば製品開発の期間短縮が図れ電子業界全体に大きな効用をもたらす．本論文の目的は，EMCシミュレーション用の実用的なデバイスモデルの構築にあり，特に，電源電流ノイズ用のデバイスマクロモデルであるLECCSモデルをベースに，I/O部へとモデルを拡張することにある．LECCSは線形モデルであり，デバイスの電源-グランド端子間の電源インピーダンスを線形回路で表し，電源電流ノイズは等価電流源で表わす．LECCSは回路規模が小さく解析時間が非常に短いという特徴があり，半導体製造情報や回路接続情報などの機密情報を含まないため産業上のモデル流通の障害も少ない．LECCS-I/Oは単純な構造でありながら信号系出力の負荷依存性まで電源高周波電流をシミュレーションできる点が他のモデルと異なり有用性が高い。

本論文では、まず，本来は非線形であるディジタルデバイスの高周波ノイズ特性が線形モデルで表せる理由について検討した。その結果、ドライバが負荷接続された状態でも、出力がHighとLowの２つの定常状態の線形モデルを用いれば、ドライバが状態遷移後の過渡的な高周波ノイズ電流を線形回路応答であらわせた．このドライバの状態遷移時に発生する高周波パルス電流は，スイッチング後の準定常回路の過渡応答で決まる減衰振動であり，そのノイズスペクトルは減衰振動のスペクトルに等しいことがわかった．

次に，デバイスモデルの一意性と多ビットドライバへの応用について検討した．LECCS-I/Oモデルが信号負荷や給電インピーダンスが異なる状態にあっても，電源ノイズ電流を精度よく表現でき、更に，High出力とLow出力の1ビットモデルを単純にそれぞれのビット数だけ並列接続することで全体モデルが構成できた．精度については実験的に検証を行った．

論文審査結果の要旨

EMC (Electromagnetic Compatibility) は，電子産業の黎明期から続く問題であるが，EMC適合性検証が設計段階で可能になれば製品開発の期間短縮が図れ電子業界全体に大きな効用をもたらす．本論文の目的は，EMCシミュレーション用の実用的なデバイスモデルの構築にあり，特に，電源電流ノイズ用のデバイスマクロモデルであるLECCSモデルをベースに，I/O部へとモデルを拡張することにある．

本論文では、まず，本来は非線形であるディジタルデバイスの高周波ノイズ特性が線形モデルで表せる理由について検討した。その結果、ドライバが負荷接続された状態でも、出力がHighとLowの２つの定常状態の線形モデルを用いれば、ドライバが状態遷移後の過渡的な高周波ノイズ電流を線形回路応答であらわせた．このドライバの状態遷移時に発生する高周波パルス電流は，スイッチング後の準定常回路の過渡応答で決まる減衰振動であり，そのノイズスペクトルは減衰振動のスペクトルに等しいことを述べている．

また，このデバイスモデルの一意性と多ビットドライバへの応用について検討している．LECCS-I/Oモデルが信号負荷や給電インピーダンスが異なる状態にあっても，電源ノイズ電流を精度よく表現でき、更に，High出力とLow出力の1ビットモデルを単純にそれぞれのビット数だけ並列接続することで全体モデルが構成できた．精度の検証は実験的に行った．

上記のように，本論文は工学的に意義ある内容について，明解で簡潔な記述によって述べ，記述の形式も整っている．よって博士（工学）の論文として価値あるものと認める．