

氏名	新 納 敏 文		
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 3513 号		
学位授与の日付	平成12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	環境磁場の計測と数値シミュレーションに関する研究		
論文審査委員	教授 加川 幸雄	教授 古賀 隆治	教授 高橋 則雄

### 学 位 論 文 内 容 の 要 旨

本研究は、建築における EMC、すなわち建物全体としてのエミッション、イミュニティを定量的に評価する手段として、環境磁場の計測法及び数値シミュレーション法について研究するものである。そして、これらを用いて建築における EMI 問題の具体的解決を図る。まず計測法では、日本建築学会磁場計測評価ワーキンググループでの研究成果をもとに筆者独自の知見を加え、環境磁場を適切に評価する方法をまとめた。磁場計測の分類、磁場計測器の性能分析と性能確認試験、計測の基本的手順と具体的方法のとりまとめを行った上で、磁場の種類別に 8 種の計測システムを構築した。次に数値シミュレーション法では、まず磁気シールド問題に対応する辺要素を用いた 3 次元非線形磁場解析システムを開発した。さらに改良積分方程式法を加え、これらにより得られた結果を実測値と比較することにより、実用性（計算時間、解析精度等）の観点からその有効性と限界を明らかにした。最後に EMI 問題では、環境磁場に起因する 3 種類、5 例の障害事例（MRI 磁気シールド、送電線磁場対策、残留磁気問題）に対して具体的解決を図った。MRI 磁気シールドでは、病院における MRI 漏洩磁場の周辺機器への影響問題に対して、シールド効果に及ぼす間隙と開口の影響及び磁気飽和の数値シミュレーションによる検討、シールド性能を評価するための磁気シールドルーム内外における磁場計測、及び MRI 実機への数値シミュレーションの適用を行った事例について述べる。送電線磁場対策では、送電線近傍建物における CRT ディスプレイの画像障害に対して、磁場低減対策として逆位相送電、距離減衰、磁気シールドを取り上げ、その効果を計測及び数値シミュレーションにより検証した事例について述べる。残留磁気問題では、事務所における CRT ディスプレイの画像障害、マンションにおけるテレビの画像障害、工場における無人搬送車の走行障害の 3 例に対して、それらの原因である残留磁気の解明、解決に取り組んだ事例について述べる。

## 論文審査結果の要旨

情報化の進展とともに、建造物における磁気的環境が問題となりつつある。本論文は、主として直流及び低周波における磁場の問題を電磁環境としての立場から研究したものである。

まずMRI装置による直流磁場の発生とそのシールドルームの設置による外部磁場低減について計測、数値シミュレーションの両面から考察した。

つぎに、計測と数値シミュレーションによって、鋼構造建築物における直流磁場が、コンピュータCRTなどの電子機器に影響を与える程十分大きく、これが建造時におけるリフティングマグネットと溶接電流による残留磁場によるものであることを明らかにした。また、建築物が送電線近傍に設置された場合、建築物の鋼構造が磁場低減に有効であるが、その遮蔽効果だけでは十分ではなく、内部に設置された電子機器の動作に影響を及ぼすことを示した。これらはモデル実験と数値シミュレーションを援用した実証的研究であるが、本論文はこのような原因の解明のみならず、それに対する対処法についても言及しており、実用的価値も高い。

したがって、本論文が博士(工学)の学位に値するものと判断した。