ユビキタスを支える EMC 技術と材料

企画にあたって

杉 本 諭*

マックスウェルにより電磁波理論が確立されて以来、100年以上が経過する。この間に電磁波は移動体通信、放送、レーダ、電子レンジ、磁気治療などで利用されるようになり、今日では私達の生活に欠かすことのできない存在となっている。kHz 帯の電磁波は長距離または中距離の地表面を沿って伝わる性質を生かして航空機および船舶のビーコン、AM 放送、船舶通信などに用いられ、MHz 帯の電磁波は電離層に反射する性質を生かして国際間の遠距離通信、FM 放送、テレビ放送、デジタル携帯電話(800 MHz)などに使われている。さらに周波数の高い GHz 帯になると多チャンネル化、大容量情報の伝送が可能となるため、衛星放送(11.7~12.0 GHz)、無線 LAN(2.45, 5.0, 19.0, 22.0, 60.0 GHz)などに用いられている。最近では携帯電話(1.5 GHz)、PHS(1.9 GHz)といった移動体通信を中心に、その利用は飛躍的に拡大している。交通分野でも ETC(5.8 GHz)、車載追突防止レーダー(76 GHz)などで用いられるようになってきている。このような電磁波の利用は確かに私たちの生活を豊かにしているが、見方を変えれば数多くの電磁波発生源が私たちの身の回りには存在し、至るところから電磁波が放出されていることになる。

一方、最近の情報通信技術の発展は目覚ましく、この傾向は第4世代携帯電話、高速無線 LAN、情報家電の出現によってさらに加速するものと予想されている。将来ではいつでもどこでもコンピュータが存在し、ネットワークにつながる「ユビキタス」社会が到来するといわれている。この「ユビキタス」の実現には、各種通信デバイスのさらなる小型化・薄肉化とともに高速デジタル化と低電圧駆動化による通信デ

バイス自体の高性能化が要求されており、この技術の方向性は最近のパソコンのクロック周波数が 1 GHz を越えるまでに至っていることをみれば伺える。

しかしながら高速デジタル化は不要電磁波の放射、低電圧駆動化はノイズによる誤作動を誘発し、機器間での電磁波障害(EMI: Electromagnetic Interference)を引き起こす。このため「他に悪影響を与えるような不要電磁波を放出させないこと」と「他からの電磁波が存在する環境においても電子機器が正常に機能すること」の2つの側面を両立させる環境の構築が求められている。これが電磁両立性(EMC: Electromagnetic Compatibility)である。21世紀は環境の時代といわれているが、この意味でも「環境電磁工学」の必要性が問われ、EMCのある機器の開発が求められている。具体的な方法としては機器における回路設計と内部に電磁波シールド・電磁波吸収体などの材料を配置すること等が挙げられる。また EMCのある機器を開発・製品化するため、遵守すべき EMC 規格値、試験法等を規定する国際標準化機関が国際電気標準会議(IEC)や国際電気通信連合(ITU)内に設けられるようになってきた。

本特集ではこれらの状況を踏まえ、情報通信産業の将来と EMC 材料の研究開発動向について紹介していただくことをねらいに企画した。具体的には情報通信産業の将来像、不要電磁波の発生源可視化技術、EMC 対策部品・材料の開発動向、セラミックス EMC 材料、各周波数帯域に対応した電磁波吸収体材料等である。お忙しい中執筆していただいた著者の方々に御礼を申し上げるとともに、本ミニ特集が多くの会員の方々に関心を持っていただく機会となれば幸いである。

* 東北大学助教授；大学院工学研究科材料物性学専攻(〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉02)

Preface for Special Mini-Issue on “Trend of Technology and Materials on EMC(Electromagnetic Compatibility) for Ubiquitous”; Satoshi Sugimoto(Department of Materials Science, Graduate School of Engineering, Tohoku University, Sendai)

Keywords: ubiquitous, electromagnetic interference(EMI), electromagnetic compatibility(EMC), mobile, information technology, microwave absorber

2002年10月28日受理