

電波吸収体開発への取組み ～ WPT や 5G に向けた利用～

青山学院大学 橋本 修 Hashimoto Osamu

はじめに

ワイヤレス電力伝送技術(WPT: Wireless Power Transfer)やBeyond 5G技術をはじめとする電波利用技術は急速に進展しており、電波干渉を抑制し安全かつ確実なシステムを普及していくことが求められる¹⁾。このような状況において、室内はもとより電波が室外に漏洩しETCなど他のシステムと干渉するなどの誤動作を引き起こす問題も考えられる。

また、使用する周波数も、より高い周波数帯へ移行する方向で実用化が進められているWPTでは、0.92GHz、2.4GHz、5.7GHz²⁾などのマイクロ波に加え24GHz帯など準ミリ波帯の利用や、今後の5Gやミリ波帯通信では、IMTで特定された47.2～48.2GHzや66GHz～71GHzが利用可能とされた。さらに、たとえば275～296GHzなど275GHz以上の極めて高い周波数帯の利用にむけた技術開発も急速にすすんでいる。このような背景において本解説では、電波吸収体の具体的な研究事例や今後の技術の方向性について解説する。

種々の電波吸収体

従来からさまざまな分野や周波数帯において電波吸収体は室内外を問わずに利用され、広帯域特性、広角度特性といった電波吸収特性のみならず、軽量化、薄型化、透明性、通気性、耐熱性、耐環境性、加工性、安価などのさまざまな付加価値を

追求した研究が行われ、実用化されてきた。このような付加価値を追求した吸収体の一例を論文を参考として以下に示す。

すなわち、塗料型の吸収体や、その広帯域化に関する研究^{3)、4)}、抵抗皮膜と呼ばれるシート状の導電性材料を用いた94GHz帯に対応した吸収体⁵⁾、および94GHz帯に対応した広角度特性を併せ持つ吸収体⁶⁾、X帯(8～12GHz)に対応した透明吸収体⁷⁾、電波暗室用のミリ波帯対応の広帯域吸収体⁸⁾、発泡ポリイミドを用いた軽量の38GHz対応の吸収体⁹⁾、炭素粒子混入エポキシ変成ウレタンゴムを用いた60GHz帯用吸収体¹⁰⁾、さらにETCシステムなどの室外で用いる吸収体としては、曲率形状適合型吸収体¹¹⁾、FRPにガラスファイバーを損失材として混入した材料を用いた格子吸収体¹²⁾や抵抗皮膜としてITOを用いた透明吸収体¹³⁾、建材を用いた吸収体^{14)、15)}、発泡ポリイミドを用いた軽量吸収体^{16)、17)}、導電紙を用いた吸収体¹⁸⁾、石膏ボード型吸収体を用いた室内電波環境改善用吸収体¹⁹⁾、セメントを母材としたフェライト系吸収体²⁰⁾などが研究・実用化されている。一例として図1にETC用格子型吸収体の外観を示す。

また最近では、金属パターン周期配列構造を利用する吸収体や分割導電膜や円形パッチを用いた超薄型吸収体の研究が盛んに行われている。基板上に配置された超薄型吸収体のパッチ構成例を図2～図3に示す。このタイプの吸収体は厚みが約 $\lambda/100 \sim \lambda/200$ であり、誘電損失材料や磁性損失材料を利用した吸収体の厚み約 $\lambda/30$ に比べて極めて薄くできるメリットを有するものである^{21)～28)}。

今後の展望と課題

本解説では、電波吸収体の具体的な研究事例や