

導体円筒管近傍における斜め設置の IC タグの数値解析

Numerical Analysis of the IC Tag Attached Diagonally Near the Conductor Cylinder Pipes

深瀬優介[†]柴崎年彦[†]Yusuke FUKASE[†]Toshihiko SHIBAZAKI[†]

東京都立産業技術高等専門学校

Tokyo Metropolitan College of Industrial Technology

1. はじめに

RFID[1]はICタグの情報を無線で読み書きするシステムで、一度に複数のICタグを読み取れる、回り込みがしやすい、電波干渉に強いなどの特徴を持つことから、製品管理に広く用いられる。しかし、電磁波を使うRFIDには金属による干渉に弱い欠点があるため、金属製品に対して精度の良いICタグの読み取りを行えないことが一般に知られている[2]。そこで、本研究では、導体周りに設置したICタグの性能評価を課題としている。ここでは電磁界シミュレータで、斜めに回転させた時のICタグを入れた導体円筒管について、ICタグからリーダーに返信する際の電界分布を求め、上下左右に設置した時[3]と比較調査をする。

2. 解析対象

導体円筒管を3段組み上げた時の図を図1に示す。全長1000mm、直径45mm、内径39mmの導体円筒管で、先端から150mmにある直径125mmの黒塗りの樹脂の表面にICタグを貼り付けている。

ICタグは縦18mm、横幅49mmで、厚さ0.25mmの樹脂シートに最小幅1mmのインレットが印刷されている。これらを1メッシュ0.75mmとし、ICタグの大きさを1.5倍、インレットの厚さを1.5mm、樹脂シートの厚さを3.75mmにして、FDTD法で解析する。

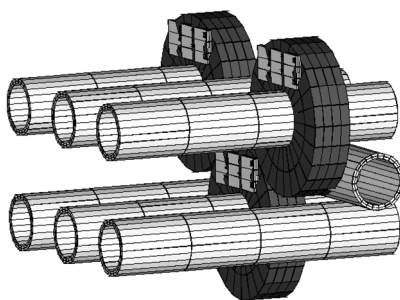


図1 導体円筒管を3本3段組みにした時の様子

3. 解析結果

図1のうち、導体円筒管に上下から挟まれた箇所の電界強度を図2に、1段目で中央と奥に挟まれた箇所の電界強度を図3に示す。

図2と図3にて、縦軸が電界強度で、横軸がICタグからリーダーまでの距離である。0~150mmまでが導体円筒管に挟まれた箇所、150~270mmが導体円筒管より外側の箇所である。また、図中の線種はカッコ書きの角度に対応しており、導体円筒管上

側に設置した時を0°として時計回りに回転させた角度を表している。導体円筒管に上下から挟まれた箇所では、45°と90°、270°、315°と、0°以外の挟まれた箇所に近い角度で電界強度が強くなっていた。また、左右から挟まれた箇所では90°と270°以外に設置すると電界強度が強くなった。導体円筒管より外側では距離減衰が発生するとともに、各角度の電界強度がほぼ同じ大きさに収束する様子が確認できた。これを実験でも確認できるか、現在検討を行っている。

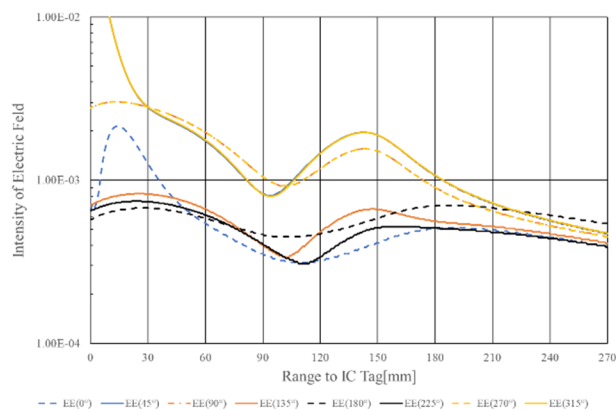


図2 導体円筒管に上下から挟まれた箇所の電界強度

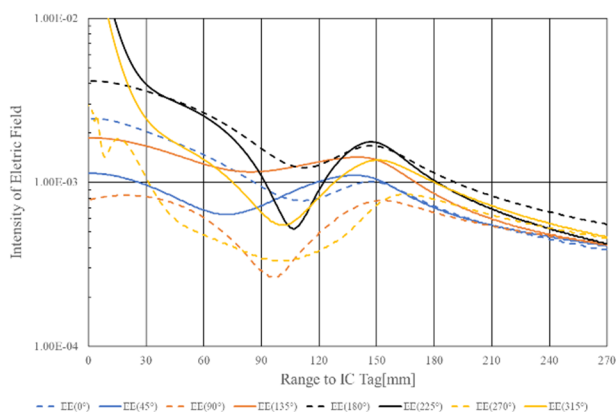


図3 導体円筒管に左右から挟まれた箇所の電界強度

参考文献

- [1] “RFIDの基礎”，第12回JAISA基本技術者講習育成プレゼン，一般社団法人日本自動認識システム協会，2019-3，https://www.jaisa.or.jp/about/pdfs/2019_0329rev8.pdf.
- [2] 末永俊一郎：“ICタグの現状 —システム化にあたる課題と解決の方向性”，UNISYS TECHNOLOGY REVIEW 第84号，pp.82-84，2005-2.
- [3] 深瀬優介，柴崎年彦，“FDTD法による導体円筒管近傍のICタグの数値解析”，信学技報，vol.121，no.26，EMT2021-28，pp.5-6，2021-11.