

ガスメーター無線検針システム用ダイバーシティアンテナ

Diversity Antennas for Radio Metering System of Gas Meter

堀口 和希^{*1} 齋藤 公利^{*1} 陳 強^{*1} 土屋 創太^{*2} 川田 拓也^{*2} 藤原純^{*2}
 Kazuki HORIGUCHI Masatoshi SAITOH Qiang CHEN Sota TSUCHIYA Takuya KAWATA Jun FUJIWARA

^{*1} 東北大学
 Tohoku University

^{*2} 東京ガス株式会社
 Tokyo Gas Co., Ltd.

1. まえがき

ガスメーターへアンテナを実装し、無線通信により検針情報を自動収集するようなSmart Utility Network(SUN)が注目されている[1]。しかしながら、ガスメーターは金属製パイプシャフト内に配置されるため、電波の多重反射やガスメーターの配置箇所の違いに起因する伝搬特性の劣化が問題である。一方で、一般的な伝搬特性の改善方法としてアンテナ選択ダイバーシティが有効である。

本稿では、パイプシャフト内におけるアンテナ選択ダイバーシティの適用を検討する。数値シミュレーションを行い、アンテナ選択ダイバーシティがパイプシャフト内における伝搬特性の改善に有効であることを示す。

2. 数値シミュレーション

図1は本稿で取り扱ったダイバーシティアンテナの構成である。ガスメーター上に2素子線状逆Fアンテナを垂直及び水平にそれぞれ配置した。図2は図1のアンテナを鉄製のパイプシャフト内に配置した数値シミュレーションモデルである。図3はパイプシャフト内の観測面である。ガスメーターを15mm($\approx 0.05\lambda$)間隔で移動させ各点における伝搬特性をモーメント法(Method of Moment:MoM)を用いて解析した。周波数は920MHzを使用である。

図4は伝搬特性の累積分布関数である。(i)はport 0→port 1における伝搬特性、(ii)はport 0→port 2における伝搬特性をそれぞれ示す。(iii)はアンテナ選択ダイバーシティを適用したときの伝搬特性である。(i)及び(ii)に比べ、アンテナ選択ダイバーシティを用いた(iii)は、伝搬特性の10%値において約4.6~6.1 dB改善することが確認された。これより、アンテナ選択ダイバーシティが金属製パイプシャフト内においても有効であることがわかった。

3. まとめ

本稿ではパイプシャフト内における伝搬特性改善を目的とした2素子逆Fアンテナアレイによるアンテナ選択ダイバーシティを検討した。数値シミュレーションを行い、伝搬特性が4.6~6.1 dB改善されることを確認し、パイプシャフト内においてもアンテナ選択ダイバーシティが有効であることを示した。

参考文献

[1] 原田博司 他, 信学技報, SR2011-85, 2012年1月

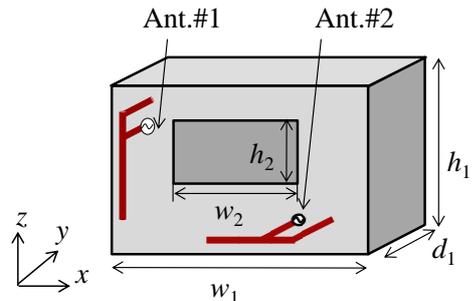


図1 ダイバーシティアンテナの構成

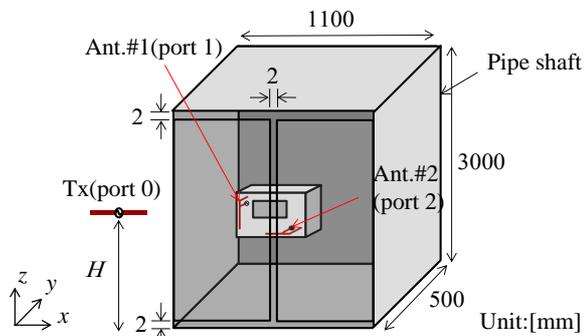


図2 数値シミュレーションモデル

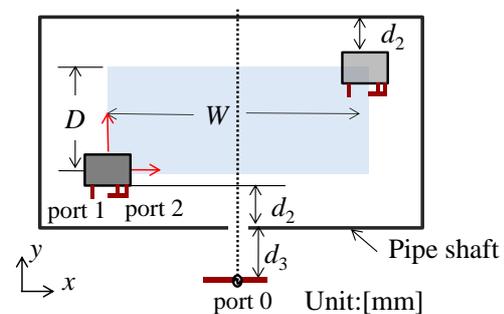


図3 フィールドの観測面(高さ 800 mm の水平面)

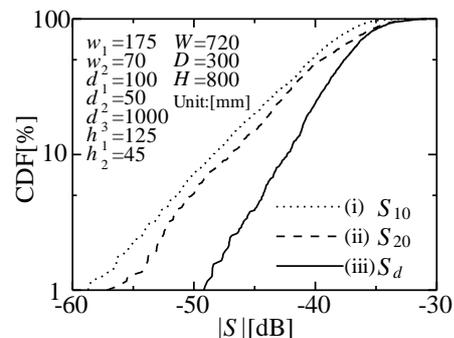


図4 パイプシャフト内の伝搬特性の累積分布関数