

履物内装型 GPS アンテナの開発

B-1

Development of GPS antenna mounted on shoes
for human's position observation中村 哲也[†] 岡野 好伸[†]Tetsuya NAKAMURA[†] Yoshinobu OKANO[†][†] 東京都市大学知識工学部情報ネットワーク工学科[†] Faculty of Knowledge Engineering, Tokyo City University

1. はじめに

近年、認知症高齢者増加による徘徊事件や、子供の誘拐事件などが増加しており大きな社会問題となっている。このような普段、携帯電話を持ち歩かない年齢層に対して外出する時に位置情報を送信する手段として GPS 端末を搭載した履物が実用化されている[1]。既存のものは履物の中敷きの下に GPS 端末を挿入しているものが多いが、本研究ではアンテナを靴の側面部分に搭載することで、電波の人体による遮蔽効果を低減できると考えている。

2. アンテナの形状と解析モデル

本研究はウェアラブルアンテナ[2]の手法を応用し、アンテナの設計を行う。具体的には、GPS 民間用信号周波数帯(1.575GHz)と、IMT-2000 規格で使用されている周波数帯(2.1GHz)に対応した 2 周波共用アンテナを提案する。アンテナの形状はどちらの周波数帯も UHF 帯で、靴のような省スペースに設置可能であることから逆 F アンテナが適していると考えられる。アンテナの構造を図 1 に示す。給電部から見て右の素子が 1.575GHz、左の素子が 2.1GHz に対応したアンテナとなっている。さらに、GPS 信号の効率的な受信を目指し、仰角 90° 方向に指向性が発揮されるよう、アンテナ上部に寄生素子を付加した。

3. 解析結果

解析には FDTD 法を基にした 3 次元電磁界解析ソフトウェア SEMCAD X を使用した。提案アンテナの VSWR の解析結果を図 2 に示す。図 2 より 1.542GHz~1.589GHz, 2.034GHz~2.144GHz において、 $VSWR \leq 2$ を達成できている。またアンテナの放射特性を図 3 に示す。図 3 より水平偏波 E_{ϕ} は 1.575GHz の場合、15° ~145°, 260° ~280° において 0dBi 以上を満たしている。2.1GHz の場合、60° ~105° と 135° ~185° において 0dBi 以上を達成できている。

4. まとめ

本稿では提案アンテナが目標周波数帯 1.575GHz, 2.1GHz において VSWR を 2 以下にすることが確認できた。放射特性は一定の範囲において 0dBi 以上を満たすことが確認できた。また指向性はどちらの周波数帯でも無指向性に近い。今後の課題として、アンテナは靴に取り付ける予定なので人体の影響をどのくらい受けるのか解析を行っていく。

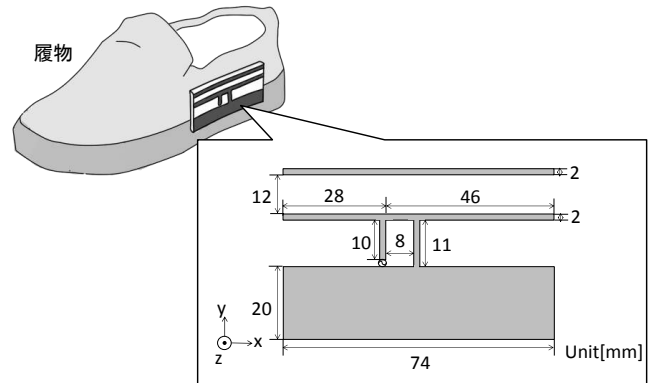


図 1 提案アンテナの構造

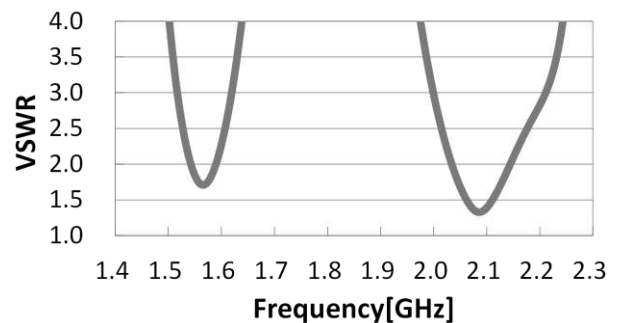
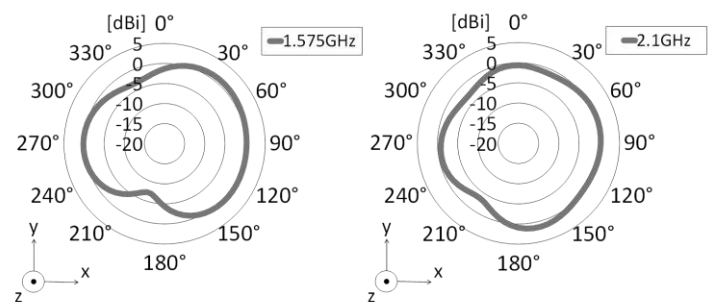


図 2 提案アンテナの VSWR の解析結果

図 3 提案アンテナの放射特性 E_{ϕ} (xy 面)

参考文献

[1] 日経デジタルヘルス“ドコモが「見守りシューズ」、GPS で徘徊発見”

<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/EVENT/20150515/418443/?ST=ndh>

[2] 岡野好伸, 中里祐基, “広帯域ウェアラブルアンテナの開発” 信学技報 IEICE Technical ReportA・P2009-174 (2010-1), pp.109-114