

## 論文審査の要旨および学識確認結果

報告番号	甲 第 号	氏 名	山本 正明
論文審査担当者：	主査	慶應義塾大学教授	博士(工学) 大槻 知明
	副査	慶應義塾大学教授	工学博士 笹瀬 巖
		慶應義塾大学教授	博士(工学) 重野 寛
		慶應義塾大学教授	博士(工学) 眞田 幸俊
(論文審査の要旨)			
<p>学士(工学), 修士(工学), 山本正明君提出の学位請求論文は, 「Indoor Positioning System Utilizing Mobile Device with Built-in Wireless Communication Module and Sensor (無線モジュール及びセンサ内蔵携帯端末を活用した屋内測位システム)」と題し, 全6章から構成されている。</p> <p>近年, GPS (Global Positioning System) デバイスが内蔵されたスマートフォンや携帯電話の普及により, GPS を活用した様々な位置情報サービスが提供されている。屋内環境における位置情報サービスとしては, 大規模商業施設内における経路案内サービスや大規模製造工場内における作業員位置管理サービス等の実現が期待されている。しかし, GPS には, 屋内環境では位置推定が困難という問題がある。</p> <p>本論文では, 大規模屋内環境における位置情報サービス提供の実現に向けて, 無線通信モジュール (WLAN: Wireless Local Area Network, RFID: Radio Frequency Identification) とセンサデバイスを内蔵した携帯端末を活用した屋内測位システムを提案している。</p> <p>第1章は序論であり, 本研究の背景, 並びに本研究の目的と意義を述べている。そして, 携帯端末を活用した屋内測位システムの開発に向けて, 想定する位置情報サービスの要求仕様を抽出し, 明確化している。</p> <p>第2章では, 屋内測位システムの既存研究に関する調査内容を報告している。そして, 想定する位置情報サービスに対して, 既存の屋内測位システムを実適用する際の課題について述べている。経路案内サービスは, システム構築の低コスト化と高精度測位の両立が期待される。そこで, アクセスポイント (AP) の設置間隔を長くして, 安価にシステム構築可能な WLAN 屋内測位システムを採用している。</p> <p>第3章では, 疎な AP 配置の WLAN 屋内測位システムでスマートフォンを保持したサービス利用者を高精度に測位するため, 測位誤差の要因となるサービス利用者の人体電力損失を推定及び補正可能な人体電力損失モデルを提案している。提案人体電力損失モデルを用いた測位システムは, 人体電力損失の発生する方位をスマートフォン内蔵地磁気センサで測定し, その方位情報と提案人体電力損失モデルを用いて位置を推定する。実験室及び講義室における測位実験により, 提案方式が, 疎な AP 配置間隔 (6m) で高精度測位 (自乗平均平方根誤差: 1.94m) を達成することを示している。</p> <p>第4章では, 第3章で提案した WLAN 屋内測位システムにおいてマルチパスフェージングに起因する測位誤差を低減するため, 2つの周波数帯 (2.4GHz, 5.2GHz) の信号を活用した測位システムを提案している。そして, 会議室における測位実験により, 提案システムが, 疎な AP 配置間隔 (9m) で高精度測位 (自乗平均平方根誤差: 2.11m) を達成することを示している。</p> <p>第5章では, 携帯電話に内蔵可能な小型 RFID モジュール (24 mm × 57 mm × 4 mm) の開発について報告している。RFID モジュールの通信機能には, パッシブタグのリーダー機能, アクティブタグ機能, 基地局機能がある。これら RFID モジュールの全通信機能を活用する, 常設基地局が不要な RFID 測位システムを提案している。製造工場内における測位実験により, 提案システムが, 作業員の作業エリア (20m×20m) を測位可能なことを示している。</p> <p>第6章は結論であり, 本論文で得られた結果を総括している。</p> <p>以上, 本論文の著者は, 無線通信モジュール (WLAN, RFID) とセンサデバイスを内蔵した携帯端末を活用した屋内測位システムを提案し, その有効性を明らかにしており, 工学上, 工業上寄与するところが少なくない。よって, 本論文の著者は博士(工学)の学位を受ける資格があるものと認める。</p>			
学識確認結果	<p>学位請求論文を中心にして関連学術について上記審査会委員で試問を行い, 当該学術に関し広く深い学識を有することを確認した。</p> <p>また, 語学 (英語) についても十分な学力を有することを確認した。</p>		