The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	漏えい同軸の無線位置検出応用に関する研究
Author(s)	西川, 健一
Citation	大阪大学, 2010, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/2088
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【124】

氏　　名	西　川　健　一（にし かわ けん いち）
博士の専攻分野の名称	博　士（工　学）
学　位　記　番　号	第　２３８４２　号
学位授与年月日	平成22年３月23日
学位授与の要件	学位規則第４条第１項該当 工学研究科電気電子情報工学専攻
学　位　論　文　名	漏えい同軸の無線位置検出応用に関する研究
論　文　審　査　委　員	（主査） 教　授　小牧　省三 （副査） 教　授　河崎善一郎　　准教授　塚本　勝俊　　教　授　滝根　哲哉 教　授　北山　研一　　教　授　馬場口　登　　教　授　三瓶　政一 教　授　井上　　恭　　教　授　鷲尾　　隆　　教　授　溝口理一郎

論　文　内　容　の　要　旨

本論文は，筆者が大阪大学大学院工学研究科電気電子情報工学専攻在学中に行った漏えい同軸の無線位置検出応用に関する研究の成果をまとめたものであり，以下の5章により構成する．

第1章は序論であり，本論文における研究背景として関連分野の研究動向について概説すると共に，本研究の占める位置と研究目的を明らかにした．

第2章では，最初に漏えい同軸ケーブルの構造と指向特性について述べ，二次元位置検出方式として，電波の到着時刻（TOA:Time of Arrival）と受信信号の強度（RSSI:Received Signal Strength Indicator）を用いる方式を提案した．提案方式における電波の到着時刻と信号強度を実験により測定し，位置検出原理を実証すると共に提案する位置検出方式の誤差を求め評価した．更に，漏えい同軸ケーブルの終端で信号を反射させることで，第一波と第二波の2波を漏えい同軸ケーブルから放射させ，生じた2つの伝搬経路のそれぞれの到着時刻を用いて二次元位置検出を行う方式を提案し，実験によって位置検出原理を実証すると共に，位置検出誤差を求め評価した．

第3章は，送信機と受信機間の時間同期を不要とする，複数の電波の到着時刻差（TDOA:Time Difference Of Arrival）を用いる方式を提案した．漏えい同軸ケーブルを屈曲配置することによって，電波の伝搬経路の数を4つに増加させ，4つのTOAから選択した3つのTDOAを用いて，位置検出を可能としている．本方式の位置検出可能領域を導出すると共に，実験により位置検出原理を実証し，位置検出誤差を求め評価した．

第4章は，二方向に指向性を持つ漏えい同軸ケーブルを用いて，漏えい同軸ケーブルを進行して行く2波と終端で反射してくる2波を空間に放射させ，これら4波のTDOAを用いて二次元位置検出を行う方式を提案した．まず，漏えい同軸ケーブルが二方向に指向性を持つための条件を示した後，FDTD法（Finite-Difference Time-Domain method）を用いたシミュレーションにより給電点と受信アンテナ間

の4波の伝搬路応答を導出した．次に4波の到着時刻差から端末の二次元位置検出を行う位置検出原理について説明した．最後にシミュレーションによって位置検出誤差を求めると共に，位置検出可能領域の面積を評価した．

第5章は結論であり，本研究で得られた成果について総括を行った．

論文審査の結果の要旨

本論文は,漏えい同軸の無線位置検出応用に関する研究の成果をまとめたものであり,以下の5章により構成されている.

第1章は序論であり,研究背景と関連分野の研究動向を概説すると共に,本研究の占める位置と研究目的を明らかにしている.

第2章では,漏えい同軸ケーブルの構造と指向特性を述べ，二次元位置検出方式として，電波の到着時刻(TOA:Time of Arrival)と受信信号の強度(RSSI:Received Signal Strength Indicator)を用いる方式を提案し，電波の到着時刻と信号強度を実験により測定し，位置検出原理を実証すると共に提案する位置検出方式の誤差を評価している.更に,漏えい同軸ケーブ ルの終端で信号を反射させることで,進行波と反射波の2波を漏えい同軸ケーブルから放射させ,生じた 2つの伝搬経路のそれぞれの到着時刻を用いて二次元位置検出を行う方式を提案し,実験によって位置検出原理を実証すると共に,位置検出誤差を評価している.

第3章では,送信機と受信機間の時間同期を不要とする,複数の電波の到着時刻差（TDOA:Time Difference Of Arrival）を用いる方式を検討し，漏えい同軸ケーブルを屈曲配置することによって，電波の伝搬経路数を4つに増加させ,4つのTOAから選択した3つのTDOAを用いて位置検出を可能とする方式を新しく提案している.位置検出可能領域を幾何学敵手法により導出すると共に,実験により位置検出原理を実証し,位置検出誤差を評価した.

第4章では,二方向に指向特性を持つ漏えい同軸ケーブルを用いて,漏えい同軸ケーブルを進行する2 波と終端で反射する2波を空間に放射させ,これら4波のTDOAを用いて二次元位置検出を行う方式を提案している.まず,漏えい同軸ケーブルが二方向に指向性を持つための条件を示した後,FDTD法（Finite-Difference Time-Domain method）を用いたシミュレーションにより給電点と受信アンテナ間の4波の伝搬路応答を導出し，4波の到着時刻差から端末の二次元位置検出を行う位置検出原理を説明し，シミュレーションにより位置検出誤差を求めると共に,位置検出可能領域の面積を評価している.

第 5 章は結論であり,本研究で得られた成果を総括している.

以上のように、本論文は，漏えい同軸の無線位置検出応用に関する研究において、各種位置検出方法の提案を行い，実験あるいはシミュレーション計算によりその誤差を明らかにしている。この成果は、無線位置検出技術の発展に大きく寄与する。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。