

平成 23年 6月 28日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 澤田 和明








論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

| | | | |
|---------|----------------------------|---------|------------|
| 学位申請者 | BonJu Gu | 学籍番号 | 第 089306 号 |
| 申請学位 | 博士(工学) | 専攻名 | 電子・情報工学専攻 |
| 論文題目 | スマートセンサ用低消費電力・小型無線送信チップの研究 | | |
| 公開審査会の日 | 平成 23年 6月 28日 | | |
| 論文審査の期間 | 平成 23年5月12日～平成23年6月28日 | 論文審査の結果 | 合格 |
| 最終試験の日 | 平成 23年 6月 28日 | 最終試験の結果 | 合格 |

論文内容の要旨
本研究は、体内等からのセンサ信号をセンサと同一のチップから無線信号として送信できるスマートセンサチップの形成を目指して、体内からの信号減衰の少ない300MHz帯を用い、低消費電力回路・小型無線送信アンテナをシリコン基板上に形成するマイクロチップを実現したものである。本論文は、全5章から構成されている。第1章では、序論として研究の背景と本論文の目的を記している。第2章では、低消費電力無線送信チップについて重要となる変調方式などの回路構成、レイアウト、CMOS製作工程、そして作製したチップの測定評価結果について述べている。第3章では小型化を実現する上で構成要素の中でもっとも重要なアンテナのシリコンチップ上形成について提案したスパイラルアンテナの設計パラメータ、シミュレーション、製作、そして測定評価について記述している。第4章ではこれらの要素技術を基にセンサ、送信回路チップ、スパイラルアンテナをパッケージングし、300MHzの搬送波を用い、センサ信号を小型チップアンテナから無線送信を行い、信号を受信した結果から、本研究で提案したチップにより送信可能なことについて記述している。これにより体内等からのセンサ信号送信の可能性を示している。最後に第5で本論文を統括している。

審査結果の要旨
本研究は、スマートセンサチップ実現のため、デュアルパルスポジション変調方式を用いて低消費電力の無線送信チップと、そのチップの小型化のためシリコン基板上に製作できる小型・集積化スパイラルアンテナを開発した。300MHzの搬送波による体内等からの信号減衰が少ない送信可能なチップを実現し、評価を行っている。製作した無線送信チップにおいて、デュアルパルスポジション変調器の消費電力は4.5mWであった。これから、本研究の無線送信チップがパルス幅変調を用いた無線送信チップより50.3%の消費電力の減少効果が得られた。シリコン基板上への小型・集積化スパイラルアンテナの提案、開発を行い、サイズが1.2x1.2mmの小型・集積化スパイラルアンテナを実現し、3mで1696μV/mの電界強度であった。これらのチップを一緒にパッケージングした送信実験から、1m以下の距離で受信データが測定された。この結果はセンサから取得したデータを小型・集積化スパイラルアンテナで送信できることを初めて確認し、体内からのセンサモニタリング分野などへ応用できることを示すものである。これは今後のスマートセンサチップ実現への研究を大きく推進する成果であると期待できる。これらの研究成果は、学術論文、国際会議等で発表しており、関連分野の発展に大きく寄与するものと評価を得ている。以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員
澤田 和明  大平 孝  印 石田 誠 
河野 剛士  印  印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。