



Title	120 GHz帯無線技術の実用化に向けた送受信回路およびパッケージ技術の研究
Author(s)	高橋, 宏行
Citation	大阪大学, 2014, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/34522
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

論文内容の要旨

氏 名 (高橋 宏行)	
論文題名	120 GHz帯無線技術の実用化に向けた送受信回路およびパッケージ技術の研究
論文内容の要旨 インターネット上で展開されるサービスや、個人が所有する情報機器端末の普及に伴い、有線通信だけでなく、無線通信に対してもより一層の伝送速度の向上が求められている。近年、伝送速度が数ギガビットを超える高速無線技術の実現に向けて、広い周波数帯域を利用できるミリ波帯無線技術が有望視されている。このような背景の下、光ファイバ通信等で用いられている10 Gbit/s級のデータをリアルタイムで伝送可能な120 GHz帯無線技術の研究が進められてきた。 しかしながら120 GHz帯無線技術の実用化においては、現状の振幅変調から位相変調方式の導入によるさらなる感度、並びに周波数利用効率の向上、屋外運用に向けた装置の信頼性の向上、そして本技術の広範な利用の為に微弱無線局規定への適合等、解決すべき課題があった。本論文では、これら3つの課題の解決に向けた、120 GHz帯化合物半導体回路の設計技術、導波管パッケージの設計技術、並びに長・近距離無線装置の設計技術に関する研究について述べている。まず位相変調方式を用いた無線用MMICの設計技術では、トランジスタ性能を最大限に活用した変復調回路を提案し、BPSK, QPSKによる120 GHz帯10 Gbit/s無線伝送を実現した。次に導波管パッケージの設計技術では、外気を遮断する気密封止技術と、隙間が空いても伝送特性が劣化しない導波管接続手法を考案した。最後に微弱無線局に適合する変調波を発生させるため、不要波を抑圧できる送信機の構成を考案し、微弱無線局の規定下において10 Gbits/伝送が可能であることを実証した。以上の研究により、屋外運用が可能な120 GHz帯10 Gbit/s無線装置の実用化、並びにライセンスフリーの10 Gbit/s級近距離無線伝送の実現の見通しを得た。	

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 (高橋 宏行)			
	(職)	氏 名	
論文審査担当者	主 査	教 授	永妻 忠夫
	副 査	教 授	占部 伸二
	副 査	教 授	北川 勝浩

論文審査の結果の要旨

情報通信技術の高速大容量化の進展が続く中、光ファイバーによる有線通信だけでなく、無線通信に対してもより一層の伝送速度の向上が求められている。無線通信の高速化の手段として、広い周波数帯域を利用できるミリ波帯無線技術が有望視されている。中でも、光ファイバー通信並みの10 Gbit/s級の伝送速度を実現できる120 GHz帯無線通信技術が注目されており、本論文は、この120 GHz帯無線通信技術の実用化において課題となっていた、周波数利用効率の向上、受信感度の向上、無線通信装置の信頼性の向上、微弱無線局規定への適合に関し、それぞれの解決に向けて行った研究についてまとめたものである。まず、周波数利用効率と受信感度の向上に対して、BPSKならびにQPSK位相変調方式を導入した無線用MMICを開発し、送受信装置に組み込んで伝送実験を行い、所望の通信性能を達成している。特にMMICの設計においては、トランジスタ性能を最大限に活用した変復調回路を提案するなど、卓越した高周波回路設計技術が提案されている。次に、装置の信頼性向上に関しては、屋外の過酷な環境で使用することを想定し、上記MMICを実装する導波管モジュールの気密封止技術を考案し、信頼性の高いモジュールの開発に成功している。加えて、導波管で構成されている送受信装置やアンテナ装置の接続部に生じる隙間により、伝送特性が劣化するという問題を解決するために、導波管接続部の構造をモデル化し、隙間の有無によらず良好な伝送特性を実現する導波管接続手法を開発している。最後に、微弱無線局に適合する変調波を発生させるため、微弱無線において問題となる不要波を抑圧できる送信機の構成を提案し、該規定に適合することを実証している。以上、本論文は、120 GHz帯10 Gbit/s無線装置の実用化に寄与する基盤技術を提案し、学術的に極めて優れた結果を得ており、博士（工学）の学位論文として価値のあるものと認める。