別紙 1

論文の内容の要旨

論文題目	Wireless Baseband Transmission -Proposal and Experiments of a New Wireless transmission Scheme- （無線ベースバンド伝送：新しい無線伝送方式の提案と実験）
学　位 申 請 者	北川　淳一

Wireless Baseband Transmission (WBT)という新しい無線伝送方式を提案し，実験によってその基礎的特性を調べている．一般に伝送システムは，送りたい情報をそのまま何らかの物理的信号にして送信するベースバンド伝送方式と，搬送波と呼ばれる信号を送りたい情報によって変調して送信する搬送伝送方式の2つに分けることができる．これまで無線伝送の分野においては搬送伝送方式のみが用いられてきた．それに対し，有線伝送においてはベースバンド伝送，搬送伝送共に利用されている．本研究は無線でもベースバンド伝送が可能かどうかを検討したものである．実験を行った結果，適切なアンテナ（本研究ではディスコーンアンテナ）と伝送路符号化（本研究ではManchester符号化）を用いればWBTも可能であることが明らかになった．

本論文は1章から8章までの構成である．

1章ではこれまでの無線伝送について歴史を踏まえて記述している．

2章ではWBTの概念についてWBTと比較的似ているシステムであるImpulse Radioとの比較も含めて述べている．

3章ではBER (bit error rate) を計算するための実信号解析法について述べている．実信号解析法は，WBTでは一般の無線伝送で用いられている等価低域系による複素領域での表現はできずに，全て実信号として取り扱う必要があることを述べたものであり，従来の無線伝送の解析と異なる点である．

4章ではWBTの時間領域における伝送実験と周波数領域での測定（100 MHz）と3章の手法を組み合わせた解析，5章では周波数領域における測定（1 GHz）と3章の手法を組み合わせた解析について述べている．実験は全て本学の電波暗室内でおこない，自由空間と人工的に作り出したマルチパス環境下について伝送特性の評価をおこなっている．その評価の指標としてBERを用いている．また，チャネルの周波数特性やインパルス応答についても示している．さらに，時間領域と周

波数領域での測定が一致することも示している．

5章では3章と4章の結果を利用し周波数領域でのみ測定をおこなっている．一般に時間領域測定に比べ周波数領域測定は高い周波数まで対応可能であり，これは小型アンテナの使用ができることを意味する．測定の容易さと効率を考えると周波数領域でのみ測定しても時間領域測定と同じ結果が得られることは有益な結果であるといえる．

6章では4章と5章で得られた結果を基にして，送受信に無指向性アンテナを用いた場合におけるWBTの簡単な伝送モデルである-6 dB/octaveモデルを示している．このモデルを使用して仮想的なアンテナ帯域幅の下限周波数，上限周波数，比帯域を変化させてBER特性を求めている．この結果は実際のWBT無線システムを実現するにあたり必要となる情報伝送レートとアンテナ帯域幅との関係について有意な情報を与える．また，チャネルの等化についてもふれている．

7章ではWBTの応用について述べている．具体的にはWBT無線機の構成，近傍界通信への適用，さらにMIMO(multiple input multiple output)やSDR(software defined radio)といった近年無線通信の世界で話題になっているシステムについてWBTの関わりを述べている．

8章では結論を述べている．すなわち，WBTという新たな伝送方式を提案し，有線のみならず無線でもベースバンド伝送は可能であることを実験によって明らかにしたことを記述している．

別紙 2

論文審査の結果の要旨

学位申請者氏名　北川　淳一

審査委員主査　唐沢　好男

委員　橋本　猛

委員　早川　正士

委員　岩崎　俊

委員　本城　和彦

Wireless Baseband Transmission (WBT)という新しい無線伝送方式を提案し，実験によってその基礎的特性を調べている．一般に伝送システムは，送りたい情報をそのまま何らかの物理的信号にして送信するベースバンド伝送方式と，搬送波と呼ばれる信号を送りたい情報によって変調して送信する搬送伝送方式の2つに分けることができる．これまで無線伝送の分野においては搬送伝送方式のみが用いられてきた．それに対し，有線伝送においてはベースバンド伝送，搬送伝送共に利用されている．本研究は無線でもベースバンド伝送が可能かどうかを検討したものである．実験を行った結果，適切なアンテナ（本研究ではディスコーンアンテナ）と伝送路符号化（本研究ではManchester符号化）を用いればWBTも可能であることが明らかになった．

本論文は1章から8章までの構成である．

1章ではこれまでの無線伝送について歴史を踏まえて記述している．

2章ではWBTの概念についてWBTと比較的似ているシステムであるImpulse Radioとの比較も含めて述べている．

3章ではBER (bit error rate) を計算するための実信号解析法について述べている．実信号解析法は，WBTでは一般の無線伝送で用いられている等価低域系による複素領域での表現はできずに，全て実信号として取り扱う必要があることを述べたものであり，従来の無線伝送の解析と異なる点である．

4章ではWBTの時間領域における伝送実験と周波数領域での測定（100 MHz）と3章の手法を組み合わせた解析，5章では周波数領域における測定（1 GHz）と3章の手法を組み合わせた解析について述べている．実験は全て本学の電波暗室内でおこない，自由空間と人工的に作り出したマルチパス環境下について伝送特性の評

価をおこなっている．その評価の指標としてBERを用いている．また，チャネルの周波数特性やインパルス応答についても示している．さらに，時間領域と周波数領域での測定が一致することも示している．

5章では3章と4章の結果を利用し周波数領域でのみ測定をおこなっている．一般に時間領域測定に比べ周波数領域測定は高い周波数まで対応可能であり，これは小型アンテナの使用ができることを意味する．測定の容易さと効率を考えると周波数領域でのみ測定しても時間領域測定と同じ結果が得られることは有益な結果であるといえる．

6章では4章と5章で得られた結果を基にして，送受信に無指向性アンテナを用いた場合におけるWBTの簡単な伝送モデルである-6 dB/octaveモデルを示している．このモデルを使用して仮想的なアンテナ帯域幅の下限周波数，上限周波数，比帯域を変化させてBER特性を求めている．この結果は実際のWBT無線システムを実現するにあたり必要となる情報伝送レートとアンテナ帯域幅との関係について有意な情報を与える．また，チャネルの等化についてもふれている．

7章ではWBTの応用について述べている．具体的にはWBT無線機の構成，近傍界通信への適用，さらにMIMO(multiple input multiple output)やSDR(software defined radio)といった近年無線通信の世界で話題になっているシステムについてWBTの関わりを述べている．

8章では結論を述べている．すなわち，WBTという新たな伝送方式を提案し，有線のみならず無線でもベースバンド伝送は可能であることを実験によって明らかにしたことを記述している．

上記内容をまとめた本論文は博士（工学）の学位請求論文として、十分な価値があるものと認める。