

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

論題(和文)	L字型屋内伝搬環境下におけるMIMO中継通信による通信容量拡大の実証実験
Title(English)	Experiment of Capacity Improvement by MIMO Relay
著者(和文)	水谷圭一, タンザカン, 野田将矢, KYLENG, 阪口啓, 荒木純道
Authors(English)	Keiichi Mizutani, Gia Khanh Tran, Masashi Noda, Leng KY, Kei Sakaguchi, Kiyomichi Araki
出典(和文)	電子情報通信学会 2007年ソサイエティ大会講演論文集, B-1-4, , pp. 4
Citation(English)	Proceedings of the 2007 IEICE Society Conference, B-1-4, , pp. 4
発行日 / Pub. date	2007, 9
URL	<a href="http://search.ieice.org/">http://search.ieice.org/</a>
権利情報 / Copyright	本著作物の著作権は電子情報通信学会に帰属します。 Copyright (c) 2007 Institute of Electronics, Information and Communication Engineers.

B-1-4

# L字型屋内伝搬環境下における MIMO 中継通信による通信容量拡大の実証実験

Experiment of Capacity Improvement by MIMO Relay

水谷圭一<sup>1</sup>      タンザカン<sup>1</sup>      野田将矢<sup>2</sup>      キーレン<sup>1</sup>      阪口啓<sup>1</sup>      荒木純道<sup>1</sup>  
 Keiichi Mizutani    Tran Gia Khanh    Masashi Noda    Leng Ky    Kei Sakaguchi    Kiyomichi Araki

東京工業大学 大学院理工学研究科 電気電子工学専攻<sup>1</sup>  
 Tokyo Institute of Technology,  
 Graduate School of Science and Engineering,  
 Department of Electrical and Electronic Engineering

東京理科大学 大学院工学研究科 電気工学専攻<sup>2</sup>  
 Tokyo University of Science,  
 Graduate School of Engineering,  
 Department of Electrical Engineering

## 1 はじめに

MIMO 中継通信によって無線通信網の通信容量が拡大することが知られているが [1], 実際に伝搬実験によってその優位性を示した例は少ない [2]. 本研究では L 字型屋内伝搬環境下において, 3つのトランシーバを用いた実験系 [3] によって直接リンクと中継リンクの通信容量を測定し, MIMO 中継通信による通信容量拡大を実証する.

## 2 中継通信実験諸元

図 1 に中継通信実験環境と測定パラメータを示す. L 字型の屋内伝搬環境下において, 中継機を L 字型通路の角の設置に, 送信機を中継機から 16m の位置に固定した. 図 2 に MIMO 中継通信の概念図を示す. 中継通信は 2つの時間スロットを用い, AF (Amplify and Forward) [4] によって行った. 受信機を中継機から 1, 3, 5, 10, 20[m] の距離に移動させ, 直接リンク及び中継リンクの通信容量をそれぞれ測定した.

## 3 実測結果と解析

図 3, 4 に測定した伝送路損失, 通信容量をそれぞれ示す. 図 3 より  $d=1m$  ( $d$ : 受信機と中継機との距離) から  $d=3m$  にかけて, シェドウィングによって直接リンクの伝送路損失が大きくなることわかる. 図 4 より,  $d=1m$  では, 受信機は送信機に対して見通しの位置であり, 中継リンクより直接リンクの方が通信容量が大きいが,  $d=3m$  以降, 受信機が送信機に対して見通しの位置でなくなると, シェドウィングにより直接リンクの通信容量が急激に劣化し, 中継リンクの通信容量の方が大きくなることわかる. 一方, 中継リンクは送信機中継機間, 及び中継機受信機間がすべて見通し環境であるので, 空間相関が高いと考えられる. したがって MIMO の特性が生かされておらず, SISO に対する MIMO の通信容量拡大は主にダイバーシチゲインによるものと考えられる.

## 4 まとめ

本研究では L 字型の屋内伝搬環境下において, 3つのトランシーバを用いた実験系によって直接リンクと中継リンクの通信容量を測定し, MIMO 中継通信の通信容量が拡大されることを実証した. 今後は MIMO の特性をより生かしたアルゴリズムを検討し, 更なる通信容量拡大を目指す.

### 参考文献

- [1] H. Bölcskei, R. U. Nabar, Ö. Oyman and A. J. Paulraj, "Capacity Scaling Laws in MIMO Relay Networks," *IEEE Trans. Wireless Commun.*, vol.5, no.6, pp.1433-1444, 2006.
- [2] S. Berger and A. Wittneben "Experimental Performance Evaluation of Multiuser Zero Forcing Relaying in Indoor Scenarios," *VTC 2005-Spring*, vol.2, pp.1101-1105, 2005.
- [3] 野田将矢, タンザカン, キーレン, 水谷圭一, 阪口啓, 荒木純道 "MIMO 中継伝搬測定システムの構築と試測定結果," 7月 SR 研究会, 2007.
- [4] タンザカン, 阪口啓, 荒木純道 "MIMO 中継ネットワークの特性比較," 電子情報通信学会総合大会講演論文集, B-21-3, 2007.

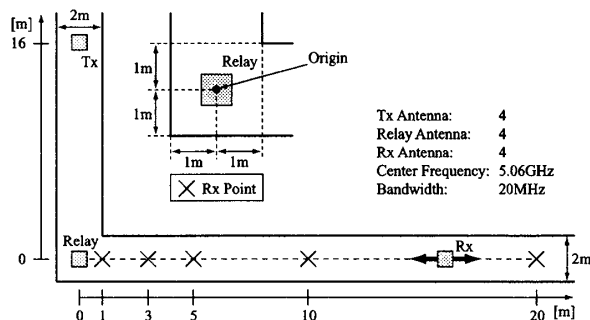


図 1 中継通信実験環境と測定パラメータ.

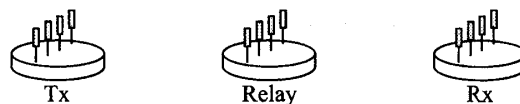


図 2 MIMO 中継通信の概念図.

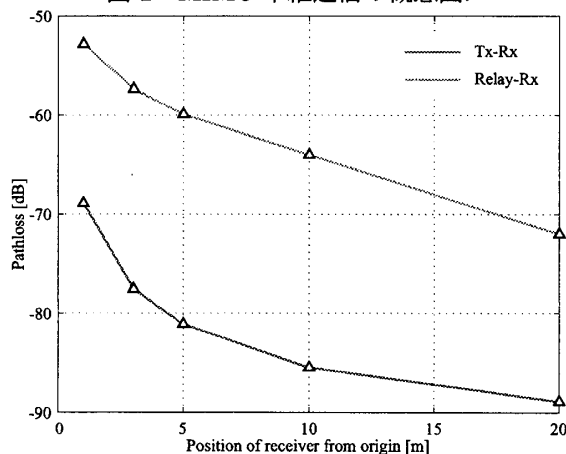


図 3 伝送路損失.

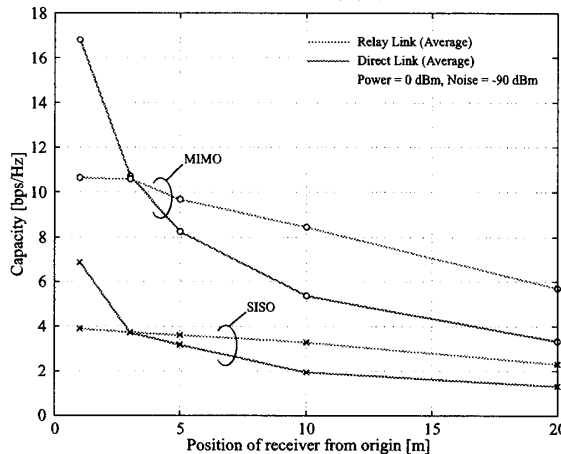


図 4 通信容量測定結果.