

■通信用制御レス・ビームフォーミングアンテナ技術

【研究背景】

ミリ波・テラヘルツ波といった高周波数帯を用いる無線通信では、信号の伝搬損失が大きいためアレー化した多素子アンテナの各素子を位相制御して鋭い指向性を形成し、通信相手に常にアンテナ指向性の最大方向を向ける必要があります。このため、通信相手が移動する場合には、アンテナ指向性を追従させるための信号処理・指向性制御機構が必要でした。

【技術概要】

再帰反射アレーは、電波の到来方向に対して制御レスでアンテナ指向性を形成し、電波を入射方向に反射できる特徴を有しています（図 1）。このため、再帰反射アレーを無線通信に用いることが出来れば、従来の無線基地局・端末が備えていたビーム選択機能（あるいは電波の到来方向推定機能）やアンテナ指向性制御機能を不要にできる可能性を秘めています。

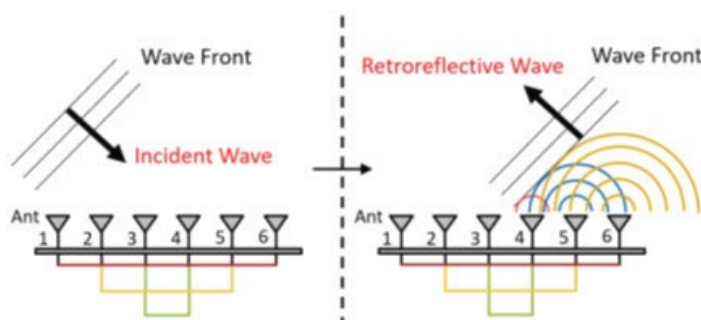


図 1 バン・アッタ・アレー単体での動作イメージ

再帰反射アレーには様々な種類がありますが、バン・アッタ・アレーはその中でも最も小型で構成が簡易という特徴を有しています。

着目したバン・アッタ・アレーは、RFID への応用や電力伝送用途での活用は研究・報告されていたものの、通常無線装置で行われる双方向通信への適用については未検討でした。

NTT と国立大学法人 東京工業大学は共同で広範な無線装置への応用をめざして、バン・アッタ・アレーを用いた双方向通信の原理確認を行いました。

バン・アッタ・アレーを用いて通信する場合、図 2 に示すように無線機 A ではバン・アッタ・アレーに向けて送信される電波（A→B）に情報を載せることで無線機 B に情報を届ける一方、無線機 B では再帰反射の過程で情報を重畳することで無線機 A への情報伝送（B→A）が可能となります。無線機 B からの信号を受けた無線機 A では、結果的に自身が送信した信号に無線機 B で加えた信号（情報）を重畳

したものが受信されるため、無線機 A は受信信号から自身が送信した情報（電波（A→B））を除去することで無線機 B→無線機 A に送りたい情報を取り出すことができます。

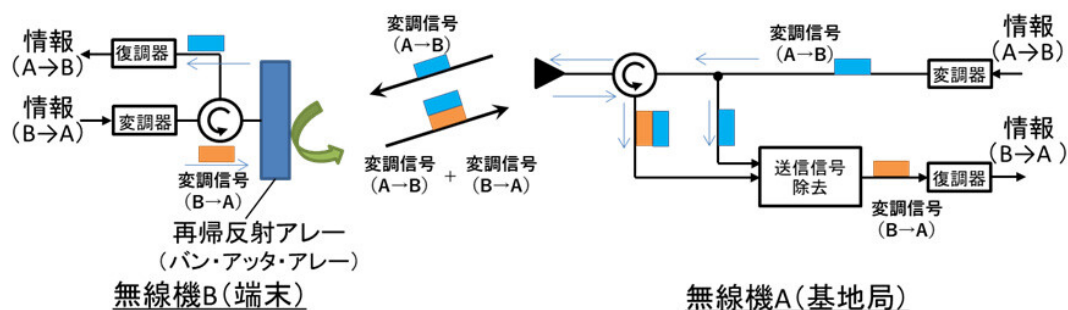


図 2 バン・アッタ・アレーを用いた通信方式の動作

3×4 素子のモノポールアンテナを用いたバン・アッタ・アレーの試作を図 3 に示します。無線機 A において実験的に無線機 B からの情報が復元できることを実験的に確認しました。

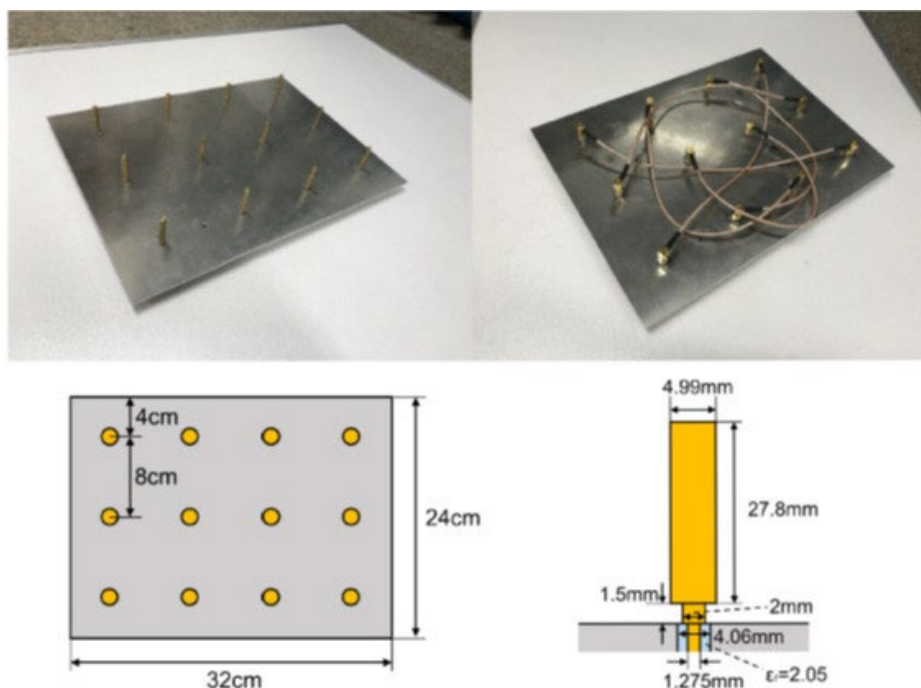


図 3 試作したモノポールアンテナを用いたバン・アッタ・アレー