

【技術分類】 1－2－2－4 アンテナ／配列／平面アレー／その他の配列

【 F I 】 H01Q21/06, H04B7/26,106@B

【技術名称】 1－2－2－4－1 T字型アレー

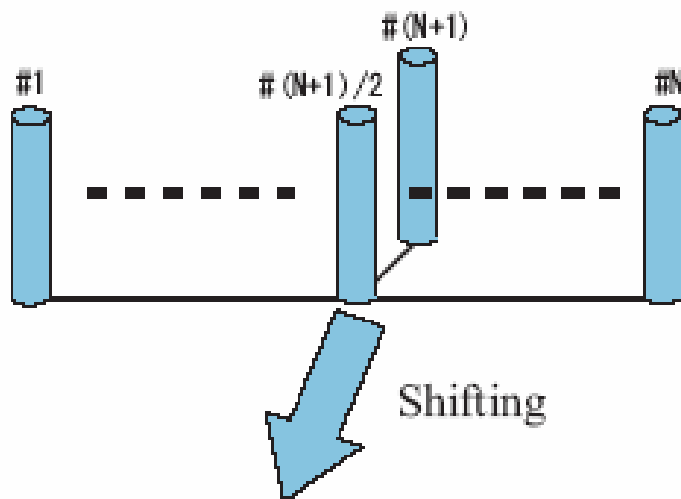
【技術内容】

T字型アレーは、N素子（Nは奇数）の直線アレーの中央の素子を通る対称軸上に更に1素子を配置して構成される（N+1）素子の平面型アレー（図1）であり、その形状がアルファベットの「T」に似ていることから、T字型アレーと呼ばれる。

T字型アレーは、平行移動させることによって1-2-2-4-3に示す仮想平面アレーとなり、到来方向推定に用いられる。

【図】

図1 T字型アレーの形状



出典：廣田明道，市毛弘一，新井宏之，関庚植，金東哲，金正勲，中野雅之：「T字型アレーアンテナを用いた900 MHz帯到来波推定システム」，電子情報通信学会，Vol.J86-B，No.10，pp.2153-2165，2003年10月

【出典／参考資料】

- ・廣田明道，市毛弘一，新井宏之，関庚植，金東哲，金正勲，中野雅之：「T字型アレーアンテナを用いた900 MHz帯到来波推定システム」，電子情報通信学会，Vol.J86-B，No.10，pp.2153-2165，2003年10月
- ・鈴木義規，今泉豊，三次仁，上羽正純：「パイロット信号を用いた到来方向推定システムの屋外実験」，2004年電子情報通信学会通信ソサイエティ大会 B-1-168，通信 pp.168，2004年9月，電子情報通信学会

【技術分類】 1－2－2－4 アンテナ／配列／平面アレー／その他の配列

【 F I 】 H01Q21/08, H04B7/26,106@B

【技術名称】 1－2－2－4－2 直線アレーによる仮想平面アレー

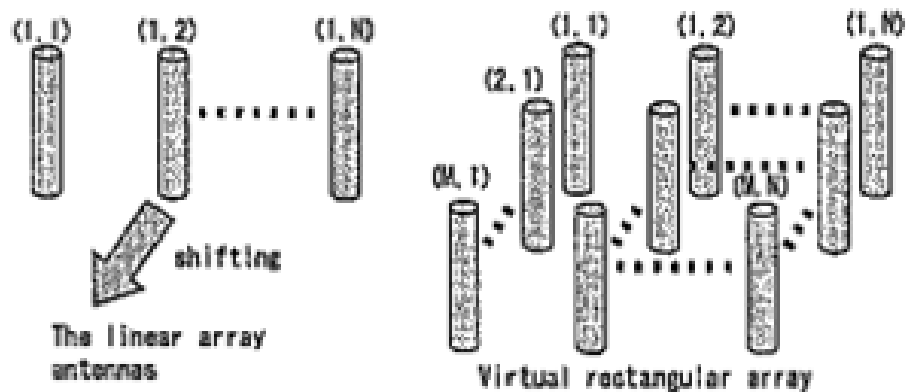
【技術内容】

正弦波のような周期性を有する信号の到来推定には、その周期性を利用することにより、平面アレーの受信データを仮想的に合成することが可能である。その方法の一つは、図1に示すように、直線アレーを平行移動して測定することである。

ただし、正確な推定が可能となるのは、送受信機の同期がとれている場合や、同期がとれていない状況でも測定時間が十分に短い場合に限られる。送受信機の同期がとれていない状況で測定時間が長くなると、各列のサンプリング開始のタイミングのずれを考慮できず、正しいデータを合成できなくなるという問題がある。

【図】

図1 仮想平面アレー



出典：廣田明道，市毛弘一，新井宏之，関庚植，金東哲，金正勲，中野雅之：「T字型アレーアンテナを用いた900MHz帯到来波推定システム」，図4，電子情報通信学会，Vol.J86-B，No.10，pp.2153-2165，2003年10月

【出典／参考資料】

- ・関澤信也，平和昌，神尾享秀，水野光彦：「仮想平面アレーを用いたマルチパス伝搬路の時空間特性測定システムの開発」，電子情報通信学会，Vol.J83-B，No.9，pp.1303-1313，2000年9月
- ・廣田明道，市毛弘一，新井宏之，関庚植，金東哲，金正勲，中野雅之：「T字型アレーアンテナを用いた900MHz帯到来波推定システム」，電子情報通信学会，Vol.J86-B，No.10，pp.2153-2165，2003年10月

【技術分類】 1-2-2-4 アンテナ／配列／平面アレー／その他の配列

【 F I 】 H01Q21/06, H04B7/26,106@B

【技術名称】 1-2-2-4-3 T字型アレーによる仮想平面アレー

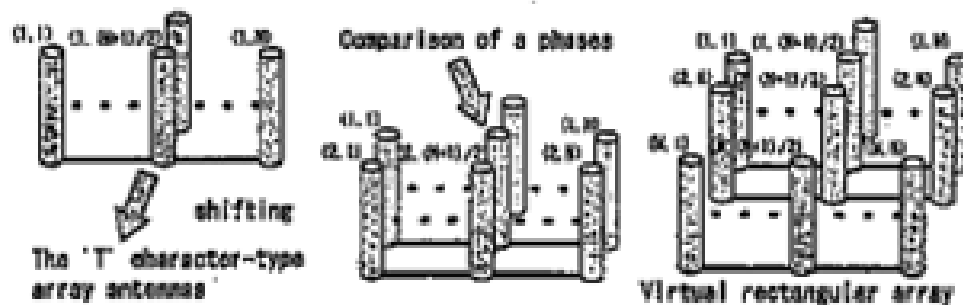
【技術内容】

T字型アレーを用いた場合、素子間隔分だけ正確に平行移動させたとき、移動の前後で重なる素子が存在するため、直線アレーを用いた仮想平面アレーで問題となる、「各列のサンプリング開始のタイミングのずれ」の考慮が可能となる。

(N+1) 素子からなる T字型アレーを考えると、直線部中央の素子の位置と直線部から独立している 1 素子の位置とが平行移動によって重なることから、その両者の間の位相差をなくすように合成することで、仮想的に「N×移動回数」分の素子からなる平面アレーで受信したデータが得られることになる。

【図】

図1 T字型アレーによる仮想平面アレー



出典：廣田明道，市毛弘一，新井宏之，関庚植，金東哲，金正勲，中野雅之：「T字型アレーアンテナを用いた 900 MHz 帯到来波推定システム」，図 6，電子情報通信学会，Vol.J86-B，No.10，pp.2153-2165，2003 年 10 月

【出典／参考資料】

- ・関澤信也，平和昌，神尾享秀，水野光彦：「仮想平面アレーを用いたマルチパス伝搬路の時空間特性測定システムの開発」，電子情報通信学会，Vol.J83-B，No.9，pp.1303-1313，2000 年 9 月
- ・廣田明道，市毛弘一，新井宏之，関庚植，金東哲，金正勲，中野雅之：「T字型アレーアンテナを用いた 900 MHz 帯到来波推定システム」，電子情報通信学会，Vol.J86-B，No.10，pp.2153-2165，2003 年 10 月

【技術分類】 1-2-2-4 アンテナ／配列／平面アレー／その他の配列

【 F I 】 H01Q21/06, H04B7/26, 106@B

【技術名称】 1-2-2-4-4 直交型アレーアンテナ

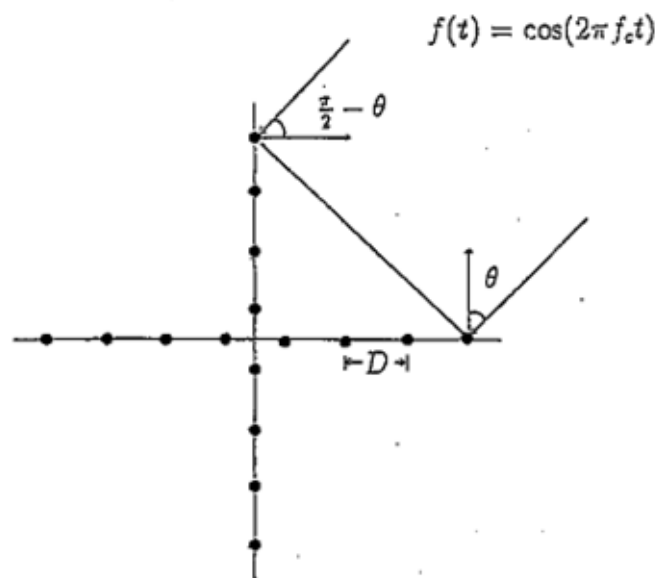
#### 【技術内容】

DFT を用いた空間領域における直線アダプティブアレーアンテナの場合、空間周波数軸上で等間隔なスペクトルとなっても、到来角軸上では不等間隔となる。すなわち、到来角がアレー軸に近い値となるほど到来角の分解能が低下し、到来角の推定精度も低下する。

この到来角推定精度の劣化を改善するためには、 $M$  相以上のアレーアンテナを用いればよい。 $M=2$  以上で空間周波数と到来角はほぼ線形に対応するため、 $M=2$ 、すなわち図 1 に示すように、2 組の直線アレーを直交させた形状の直交型アレーアンテナとすることにより、到来角の推定精度が角度によらず、ほぼ一様に改善される。

#### 【図】

図 1 直交型アレーアンテナ



出典：任春植，河野隆二，今井秀樹：「空間領域における DFT を用いたアダプティブアレーアンテナ」，図 4，電子情報通信学会論文誌，Vol. J75-B-II，No.8，pp.556-565，1992 年 8 月

#### 【出典／参考資料】

- ・任春植，河野隆二，今井秀樹：「空間領域における DFT を用いたアダプティブアレーアンテナ」，電子情報通信学会論文誌，Vol. J75-B-II，No.8，pp.556-565，1992 年 8 月

【技術分類】 1-2-2-4 アンテナ／配列／平面アレー／その他の配列

【 F I 】 H01Q3/24, H01Q3/44, H01Q21/20, H04B7/26@B

【技術名称】 1-2-2-4-5 円形アレーの同心円状配置

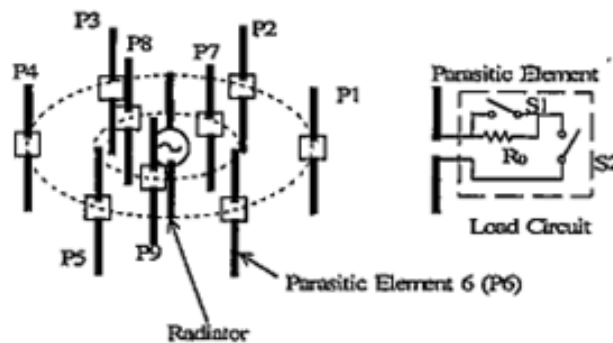
【技術内容】

異なる半径の円周上に素子を配置した複数の円形アレーを、同心円状に配置した構成が同心円状配置である。図1の例は、中心に1素子、その外側に120°おきに3素子、さらに最外周に60°おきに6素子が配置された構成である。

また、図2の例は、アンテナ素子をマイクロストリップアンテナ（MSA）とした場合の構成例である。線状素子（ダイポール、モノポール）の場合には、水平面内でのビーム制御となるが、MSAを素子として用いることにより、接地導体上方の半空間に対する3次元指向性を制御することが可能となる。

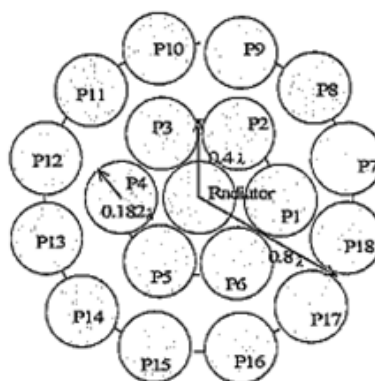
【図】

図1 円形アレーの同心円状配置（線状素子）



出典：酒井大輔，辻陽介，桑原義彦：「パラサイトスイッチ方式アダプティブアンテナ」，図1，電子情報通信学会論文誌，Vol.J85-B，No.12，pp.2265-2269，2002年12月

図2 円形アレーの同心円状配置（MSA）



出典：酒井大輔，辻陽介，桑原義彦：「パラサイトスイッチ方式アダプティブアンテナ」，図5，電子情報通信学会論文誌，Vol.J85-B，No.12，pp.2265-2269，2002年12月

【出典／参考資料】

- ・酒井大輔，辻陽介，桑原義彦：「パラサイトスイッチ方式アダプティブアンテナ」，電子情報通信学会論文誌，Vol.J85-B，No.12，pp.2265-2269，2002年12月
- ・R. F. Harrington：「Reactively Controlled Directive Arrays」，IEEE Trans. Antennas Propagat.，Vol. AP-26，

No. 3, pp.390-395, May 1978.

- R. J. Dinger : 「Reactively Steered Adaptive Array Using Microstrip Patch Elements at 4 GHz」, IEEE Trans. Antennas Propagat., Vol. AP-32, No. 8, pp.848-856, Aug. 1984.
- N.L.Scott, M.O.Leonard-Taylor, R.G.Vaughan : Diversity gain from a single-port adaptive antenna using switched parasitic elements illustrated with a wire and monopole prototype, IEEE Trans. Antennas Propagat., Vol. AP-47, No. 6, pp.1066-1070, Jun 1999

【技術分類】 1-2-2-4 アンテナ／配列／平面アレー／その他の配列

【 F I 】 H01Q3/26, H01Q21/06, H01Q21/20, H04B7/26@B

【技術名称】 1-2-2-4-6 楕円形配列

#### 【技術内容】

楕円形アレーは、基本的には円形アレーの素子の一部を移動させて開口長を長くしたものであり、直線アレーと円形アレーの中間的な性質を有する。

直線アレーでは全方位 ( $360^\circ$ ) を対象としたビーム走査を行うことはできないが、円形アレーの場合はそれが可能である。また、等間隔の直線アレーではグレーティングヌルの問題があるが、同じ素子間隔の円形アレーではグレーティングヌルは発生しない。

一方、同じ素子数、同じ素子間隔で考えると、直線アレーよりも円形アレーの開口長が短いため、複数の到来波の到来方向が近接している場合、直線アレーに比べて円形アレーの方が高い空間相関が現れる。

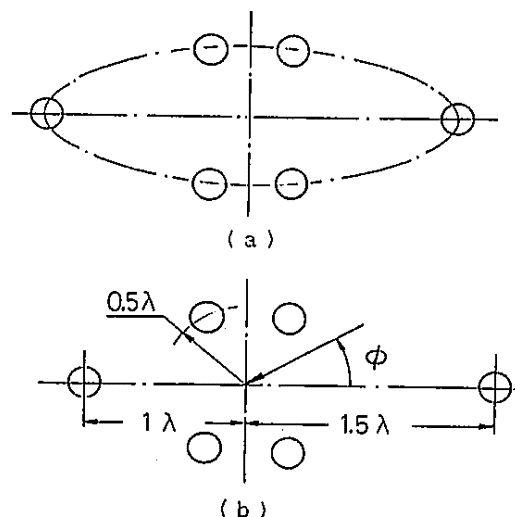
さらに、一般に素子間隔を広げることにより空間相関を小さくすることができるが、等間隔アレーでは、素子間隔を広げすぎるとグレーティングローブが発生する。そのため、グレーティングローブを生じさせないためには、素子間隔に限度がある。

楕円形アレーは、同じ素子数とすると、長軸方向には円形アレーの開口長よりも長いため、円形アレーよりも空間相関を小さくすることができる。また、短軸方向の広がりをもっているため、全方位を対象としたビーム走査を行うことが可能である。

図 1 (a) は、素子アンテナを左右対象配列した例である。左右対象配列では長軸方向 ( $\phi = 0^\circ$  及び  $180^\circ$ ) が互いに完全相関となってしまう。これを避けるために左右非対称に配列したものが、図 1 (b) の例である。

#### 【図】

図 1 楕円形配列の外観



出典：張毅民，平沢一紘，藤本京平：「楕円形配列アダプティブアンテナ」，図 7，電子情報通信学会，技術研究報告 A・P86-119，1987 年 1 月 21 日発行

#### 【出典／参考資料】

・張毅民，平沢一紘，藤本京平：「楕円形配列アダプティブアンテナ」，電子情報通信学会，技術研究報告 A・P86-119，1987 年 1 月 21 日発行