

図 14 フィルムレンズアンテナを使った電波天文衛星のイメージ

電波天文衛星「はるか」の活躍の裏では、次世代の衛星の搭載アンテナの大口径、高周波化を狙った新しいアンテナの研究も行われている。そのうち、フィルムレンズアンテナ(本文参照)は比帯域は一割程度だが、位相シフタの配列で透過波の位相を調節し焦点をつくる構造なので、アンテナ面の形状誤差が焦点に達した電磁波の位相誤差に影響しにくくなり、アンテナ展開精度や形状精度への要求が緩和されるという利点がある。

フィルムレンズの素片は、導電回路による位相シフタつきフィルムを2,3枚、1/4波長程度の距離で重ねたものである。フィルム間隔がこのくらい近くなると、回路間の相互インピーダンスが強く働き、透過特性が単純な層間多重反射の干渉によるものからずれる。その結果、 ± 180 度近い位相シフトと高い透過率を得られるようになり、このような素片を用いて開口能率の良いフレネルレンズが構成できる。

回路の共振周波数から離れると共振は弱くなる。高調波での共振や、回路の相互結合に配慮しつつフィルム上に複数の共振回路を配置すれば、複数周波の同時受信も可能である。2枚のフィルムのみでも単周波用のレンズとして開口能率40%程度が見込めるので、二種類の共振回路のついた膜を組み合わせると図15のような、フィルム四枚構成による三周波対応レンズが電波天文衛星用として考えられる。

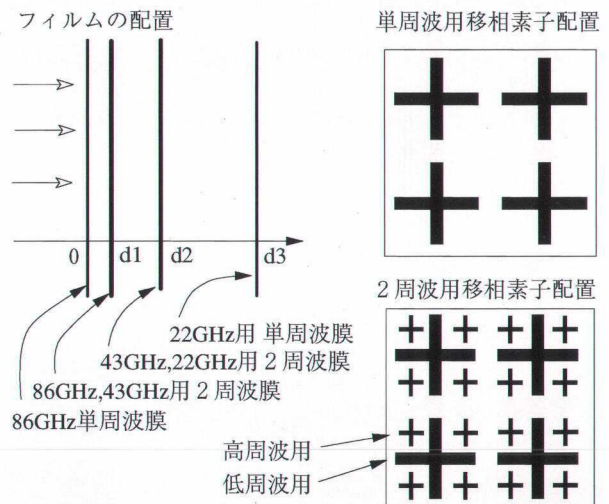


図 15 衛星搭載用3周波対応レンズ素片の構成例