成分があります．通常のアンテナを考える場合には，電界成分が重要な要素となりますが，ループ・アンテナではむしろ磁界成分が重要となります．また平面波の重要な特性として，

・波の電界，磁界および伝搬方向は互いに直交する．
・波の電界から磁界のほうに回転したとき，右ねじの進む方向へ電波は進行する．

などがあります．したがってこの特性に基づいて互いに直交している電界と磁界が，時間的に変化しながら伝搬しているのが電波といえます．すなわちこの電波のうち，磁界成分の時間的変化がループ・アンテナにおいて起電力となるのです．しかしどの方向からの電波も起電力となるわけではありません．**第4図**は電波の伝搬方向とループ・アンテナの向きによる動作の関係を示したものです．

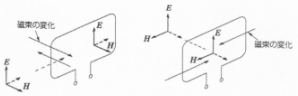
第4図(a)はループに対して平行に電波が伝搬していることを示しています．磁界の方向はループ面に対して垂直となり，ループ面を横切る磁束が最も多くなります．したがってループ・アンテナでの起電力も最も大きくなります．

第4図(b)はループに対して垂直に電波が伝搬していることを示しています．磁界の方向はループ面に対して平行となり，ループ面を横切る磁束はありません．したがってループ・アンテナには起電力は生じないこととなります．

スモール・ループと1λループの違い

実はループ・アンテナの動作もその大きさにより異なってきます．大方の目安としてループの周囲の長さが½λより長い場合と，短い場合に分けて考えることができます．ここでは½λよりループの周囲の長さが短いものをスモール・ループ（またはショート・ループ）ということにします．そこでスモール・ループと1λのループとの動作の違いについて触れておきたいと思います．

第4図　電波の伝搬方向と起電力の関係



(a)　ループに対して平行　　(b)　ループに対して垂直

▶ スモール・ループ

一般的にスモール・ループ・アンテナとしては，周囲の長さが使用周波数に対して½λ程度以下のものを使用します．送信用アンテナの要件として，使用周波数において共振していることが必要ですが，スモール・ループ・アンテナは，共振状態では輻射要素の主は磁界となります．通常のダイポールや八木アンテナなどは輻射要素の主が電界であり，この点が大きく異なります．したがってスモール・ループ・アンテナは磁界型アンテナとして動作します．ループ内を流れる電流も一定です．

動作は前述のループ・アンテナの動作原理のとおりです．磁界成分は大地や近接する建物の影響を受けにくく，したがって地上高の影響もあまり問題となりません．またこのことから室内での使用も可能となります．

これまでスモール・ループ・アンテナは，船舶において方向探知用のアンテナとして，またアマチュアでは主として受信アンテナとして多く使用されています．また10～28MHzでは，一部送信用アンテナとしても使用されています．市販品としては米国ＡＥＡ社より「ＩＳＯ　ＬＯＯＰ」という商品名で発売されており，日本国内では㈱エイチアンドエム（広告ページ参照）が輸入販売しています．

ＭＦＪ社からも同様の商品が発売されています．また本誌1994年10月号ではＪＡ６ＨＷ角居ＯＭが「６バンド・スモール・ループ・アンテナの室内実験」（もちろん送信）について紹介されています．

▶ 1λループ

使用周波数に対して，ループの周囲の長さが½λ程度より長くなると，ループを流れる電流の分布は正弦波状となり，スモール・ループのように一様な分布ではなくなります．**第5図**(a)は1λクワッド型ループ・アンテナの電流分布を示したもので，給電部において電流分布が最大となり（電流の腹），給電部から¼λの点において最小となります（電流の節）．

また電流最小の点では回路を切り放して考えることができ，**第5図**(b)のように，1λクワッド・ループアンテナは½λの折り曲げダイポール・アンテナを¼λの距離を離した，すなわちスタック化したものと同じとできます．

またスモール・ループ・アンテナでは，ループ面に平行な方向に伝搬してくる電波に対して最大出力が得られますが，1λループ・アンテナは電界型アンテナとして働きますので，ループ面に垂直な方向に伝搬してくる電波に対して最大出力が得られます．

デルタループやヘンテナなどのループ・アンテナも同様に，電界型アンテナとして動作します．

オートマチック・チューナーを利用したスモール・ループの実験

いよいよ本題に入り，今回の実