

(5) A-D 変換

直交式 A-D 変換

第2章で説明したように時間的に連続しているアナログ信号を離散的にとびとびの値にデジタル化(数値化)することを A-D 変換と呼ぶ。一般にアナログ信号をデジタル化する場合にナイキストのサンプリング定理が当てはまる。アナログ入力信号の最大周波数の 2 倍以上の周波数でサンプリングしないと折り返し雑音(エリアジング)が生じて元の信号に戻せなくなる(後述)。サンプリング周波数の 1/2 の周波数をナイキスト周波数と呼ぶ。PALSAR の例ではチャープ信号の周波数帯域幅は 28MHz, レンジ方向のサンプリング周波数は 32MHz である。一見ナイキストの定理を満たしていないように思われるが, SAR は図 6-14 に示す位相検波回路を用いて同相成分(In-phase)と直交成分(Quadrature-phase)の 2 つの信号に分けて A-D 変換する。A-D 変換の結果として振幅と位相をペアにして時系列で記録することになる。この直交式では A-D 変換するときのサンプリング周波数は信号帯域幅以上であればよい。情報量としては A-D 変換器 1 台で 64MHz でサンプリングするものと同じである。

位相検波回路は RF 信号(Radio Frequency)を IF 信号(Intermediate Frequency)に復調するために入力信号と基準信号の差分を周波数ミキサにより抽出する。基準信号には搬送波周波数をオフセットして用いる。オフセット周波数にはドップラーシフトしたチャープ信号帯域(後述)が負の値をとらないような値が設定される。このとき基準信号と同相の信号と 90° 位相を遅らせた信号の 2 つの信号を用いて復調する。同相成分を I チャンネル, 直交成分を Q チャンネルと呼ぶ。SAR はこの I チャンネル, Q チャンネルを複素数として扱い振幅と位相情報を記録している。

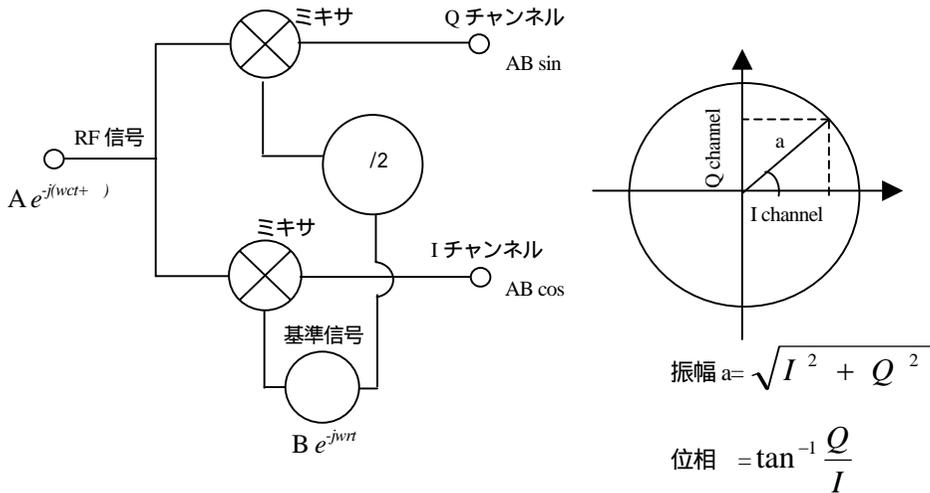


図 6-14 位相検波回路