

# スペクトラム拡散クロック発生 – 理論と論争

Kenneth Wyatt  
Wyatt Technical Services LLC

## スペクトラム拡散の歴史

**第** 2次世界大戦中、アメリカ海軍は、無線制御の魚雷が送信電波と同じ周波数の強力な RF 信号によって妨害されるという問題を抱えていた。オーストリアの女優の Hedy (Lamarr) Keisler Markey 氏<sup>[1]</sup> とピアニストで作曲家の George Antheil 氏は、カリフォルニア工科大学の電気工学教授 George Antheil 氏の助けを借りて、この問題を解決し、図2に示す「暗号化通信システム」<sup>[2]</sup> が U.S. パテント番号 2,292,387 として1942年8月11日に特許を取得した。デバイスには、送信機の周波数を高速で切り替えるメカニズム( 現在、周波数ホッピングと呼ばれている) を使用した。魚雷搭載の受信機に類似のデバイスを追加し、同様の周波数切り替えを行い、送信信号を捕らえた。魚雷を制御している信号は、単一周波数の外部 RF 信号に妨害されるのに十分な時間、信号周波数を決して滞留させることはなかった。



図1. 女優、数学者、発明家であるHedy Lamarr氏。  
写真提供<http://www.hedylamarr.com>

この技術は、主にピアノ自動演奏装置に使われているメカニズム、つまりコード化された穴のある円盤状のものに基づいていた。初めの周波数ホッピング順を合わせるために、特別な同期コードが用いられた。

Hedy (Lamarr) Markey 氏と George Antheil 氏は、自分たちの特許の用途について以下のように説明している。

「この発明は、異なる周波数の搬送波の状態に関する暗号化通信システムに関連して、例えば魚雷のような操縦可能な移動体の遠隔制御に特に役立つ。手短かに言えば、遠隔制御する移動体の無線制御用に採用された我々のシステムは、同期した一対の記録の1つを送信機に、もう1つを受信機に使って、送受信機の同調を時間ごとに変える…。自動演奏ピアノで長年使われている形式の記録を採用しようと考えていて、それは記録に従った複数の穿孔が、さまざまな位置に縦に並んだ、長いロール紙から成り立っている。従来の自動演奏ピアノの記録紙では、穿孔が88個の物が多い。我々のシステムでは、ある所から他の所の送信局と受信局の両方が時間間隔を設けて、このような記録によって周波数が異なる88個の搬送波を使用することが可能になる。」