

## ケーブル技術スタッフの機器チェック!

日々開発されるケーブルテレビ関連機器を、技術スタッフが  
厳しい目でチェック! 実用性に焦点を当てて報告します。No.  
28

## 周波数カウンタ

豊島ケーブルネットワーク(株) 技術部 部長 上山裕史  
今回は、「周波数カウンタ」を紹介します。

私たちケーブルテレビ局の技術者は、地上デジタル放送の普及で、周波数・時刻の精度、正確さに目を光らせる時代になってきました。東日本大震災では長波標準電波の送信所が放射能警戒区域にあるため、長期に停波し時刻の精度が時計内部素子の精度になりました。精度の維持に悩んだ方も多かったと想像します。

ケーブルテレビ局で利用する時刻送出装置は、大きく分けて、1)FM放送の時報で内部水晶時計の積算誤差を自動修正するもの、2)長波標準電波で自動修正するもの、の二方式があり使用されています。これらの精度はカタログでしか知ることができないものですが、GPS標準の正確な1秒パルスを基準として、正秒における進み遅れの測定ができるようになりましたので紹介します。計測にはアンリツの周波数カ

ウンタMF1603Aを使用します。

写真1に測定風景を示します。左側に周波数カウンタがあり、GPIBインターフェースでPC(パソコン)に接続します。1分毎にデータを12時間集めるという用途には、自動測定システムの構築が必要となります。測定してみると時刻送出装置は、わずかに進んだ時刻を供給します。それは次段で時刻を受けて処理する装置の処理時間による遅延を考慮したためだと推定されます。

写真2は、FM放送の時報で自動修正する時刻送出装置の外観です。アナログ送出のHT(ホームターミナル)に録画予約のための時刻を送ります。一日に2回時報による時刻修正を自動的にを行います。図1は、上の波形がGPS標準の1秒パルスで立ち

上がり正秒となり、下がFM時報による自動修正の時刻送出装置の1秒パルスです。パルスの立ち下り

が1秒の始まりで、これがどの程度進んでいるかを測定してグラフ

にしたものを図2に示します。X軸

にデータ採取時刻Y軸に進み時間をあらわします。絶対値として約440mSの進みがあり12時間で1mS進みが減少しますが、自動修正が働くため問題ありません。これがアナログHTを制御して10年以上稼働を続けている時刻供給装置の測定値です。

次に長波標準電波時計の精度を測定します。写真3が外観となります。この時刻送出装置はAPC(番組自動送出装置)に使用され、タイムテーブルに従い番組を送出する基準の時刻を供給します。図3に示すように、上の波形がGPS標準の1秒パルスで、立ち上がり正秒となります。下の波形が長波標準で自動修正の時刻送出装置の1秒パルスです。立ち下りが正秒を示します。図4に12時間のGPS標準と比較して進み具合をグラフに示します。絶対値として約15~45mSの進みがあります。このグラフから、1)1時間に一度自動修正を行なっている様子が階段状のグラフよりわかります。2)修正は緩やかに制御しているわけは無く、一気に修正を加えていることがわかります。3)内蔵のクロックは僅かに遅れる方向の特性を持っていることもわかります。絶対値では製品として後から出てきたこともあり、FM時報による自動修正より長波標準電波方式の精度が良いことがわかります。

地上放送局やインターネットのNTP(ネットワークタイムプロトコル)では、上記より精度のよいGPS制御の原子基準時計が使われています。このようにしてケーブルテレビ局が発する時刻の精度を把握することで、より良いサービスにすることができると考えます。



写真1:測定風景

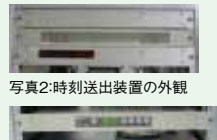


写真2:時刻送出装置の外観

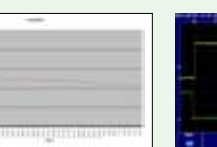


写真3:長波標準電波時計の外観

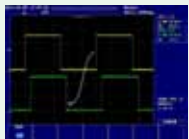


図1:GPS標準の1秒パルス(上の波形)と下がFM時報による自動修正の時刻送出装置の1秒パルス

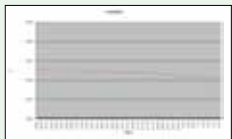


図2:パルスの立ち下りがどの程度進んでいるかを測定したグラフ



図3:GPS標準の1秒パルス(上の波形)と長波標準で自動修正の時刻送出装置の1秒パルス(下の波形)

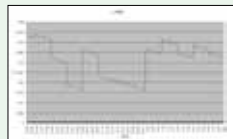


図4:12時間のGPS標準と比較し、進み具合をグラフにしたもの