

週次報告、MTG とりまとめ (2015/2/8 時点)

1. 各担当者の進捗報告、来週の予定

担当者 (部門)	今週の進捗	来週までの予定
KY (ネギふり機構)	進捗報告のとおり (別紙1)	動作確認 継続 回路見直し
Ken_ini	知識共創フォーラムの発表原稿の締め切りは2/13 (金) です。 みなさんの了解を頂く時間がないので、今のところSOMESAT のことを書くことは見送らせて頂く予定です。 しかし、3/7 (土) の口頭発表の時に取り上げさせていただくことはできますし、 口頭発表の時の議論を受けて、発表原稿を改稿することもできるそうです。 http://www.jaist.ac.jp/fokcs/program.html	口頭発表や原稿の改稿時にSOMESAT のことを取り上げさせていただきたい場合は、 またご相談いたします。 よろしく申し上げます。
Yuuitirou528	プリアンプを作成し直しています。 特に進展はないです。	
機響屋 (無線システム)	あまり時間がとれず、手を動かせていないので、紙の上の検討だけになっています。(別紙2) とりあえず、モデムの検討を開始しています。	
Bigben	購入したベクトルネットワークアナライザのキャリブレーションを行いました。スペックでは1.3GHz まで使用可となっていました。500MHz が実用限界のようです。(別紙3)	

2. MTG とりまとめ

(雑談)

進捗報告

作成日：2015年2月8日

作成者：KY

1.先週からの進捗内容

- ・動作確認継続中
- ・実装

電源試作回路の動作確認を行った。

LTC4071は動作していたのがわかった。

後段のLTC4415がグラウンドに落とす部分が
ハイインピーダンス状態になっていた。

他にも不具合がないか確認を行う。

2.今ある課題、問題

3.解決に向け困っていること

4.その他

5.次に試す項目

- ・動作確認継続
- ・回路見直し

無線システム報告 18 モデム検討開始

2015年2月06日 kikyouya

1. AFSKモデムの基礎

デジタル信号を無線で扱う場合、いくつかの方法存在する。一番簡単な方法は電波の「あり・なし」を0と1に割り当ててシリアル信号を送受信するもので、古くはモールス符号による電信、最近の応用例では赤外線リモコンの一部などがある。信頼性は高いが一般にモールス符号では1分あたり100文字程度までの速度になる。これでは衛星のパス1回で扱える情報の量が少なすぎ、データのやり取りには不向きだ。

そこで、デジタル信号を効率よく電波に乗せる必要が生じる。音声通信用の電波・変調方式を利用して市販の音声用アマチュア無線機を使うデジタル通信が「パケット通信」と呼ばれるもので、電波形式は周波数変調(FM)が選ばれる。アマチュア無線機もD—STARなどのデジタル方式が出てきている。

音声信号のかわりにデジタル信号を送ろうとしても、シリアル信号を直接接続することはできない。間に音声信号とデジタル信号の相互変換を行う装置が必要になり、これをモデムと呼ぶ。モデムにも多くの方式があるがデジタル信号の0と1を別々の音声周波数に割り当てて扱うのがFSK方式、電波に乗せるのに音声を経由するものをAFSKという。

2. なぜAFSKか？

まず、衛星が高速で動いていることが問題となる。ドップラー効果などによって衛星から地上へ届く電波は周波数も変化する。(距離も変化するの強度も大きく変化する)

強度や電波の周波数(搬送波周波数、中心周波数ともいう)が変化しても、周波数変調(FM)した音声信号は周波数も信号のレベルもあまり変化しない。そのため、元の信号を復元するとき、比較的簡単な理論と回路を使うことが可能になる。

もちろん、軌道要素が正確にわかっているれば周波数はほぼ正確に計算できる。が、細かく周波数を制御するのはけっこうな手間になることもあり、当初は比較的容易な方法から実験する。

3. AX25とBELL202

アマチュア無線のパケット通信ではふたつの規格が使われている。AX25という「上位」の規格とBELL202という「下位」の規格だ。どちらが偉い、優れているというわけではなく、送受信手順としてユーザに近いほうを上位、物理的な規格に近いほうを下位と呼ぶ。

ごく簡単にBELL202を紹介すると「2100Hzの信号と1300Hzの信号をそれぞれ0と1に対応させて通信を行う規格」になる。

AX25は「まとまったデータを0と1が適度に混合した形のかたまり(パケット)にして送受信を行う規格」になる。

0と1、ふたつの信号を決めるのは比較的簡単だが、たとえば0ばかりが続くデータがあったときに、1300Hzの信号が続くと「はて、何ビット受信したっけ？」ということが発生する。データはビットあたりの時間が決まっているが、送信側と受信側の「時計」が正確に合っていないとずれが発生する、ということだ。

元の信号を正確に得るためには0と1が混在していたほうが、その変わり目を見つけて区切りにすることができ、好都合だ。また、データはある程度の長さに区切って、分割して通信したほうが互いの確認がしやすくなる。それを行っている企画がAX25だと考えればだいたい間違いではない。

ただ、この規格を扱える製品・ICは軒なみ廃盤となっている。

4. 通信の誤りと符号理論

電波によるものでなくても、通信には「誤り」が紛れ込む。普通の会話でも「聞き間違い」があるのと同じだ。

デジタル通信でも同じで、0と1が入れ替わったり、ビット数を数えまちがえたり、信号が消えてしまったりということが「確率」で発生する。

デジタル通信では「誤り」があるのを前提に、誤りを検出したり、訂正したりする方法が必要になる。

たとえば、データに含まれる1の数を数えて、偶数か奇数かを検査すれば1ビットの誤りなら検出できる。が、2ビット誤っていたら検出はできないし、1ビットであっても、どこで誤っていたかはわからない。当然、訂正もできないため、正しい通信をするためには「もう一度送って」もらわなければならない。

ここでは複雑な説明を省くが、データに「冗長」部分を設けて、誤りを検出するだけでなく、訂正まで行える方式があり、コンパクトディスクやデジタル通信で用いられている。そこで使われる数学理論を「符号理論」といい、けっこう頭を使うことになる。

5. 次回予告？

ごく簡単なモデムを実際につけてみて、まずは有線通信で実験を行う。

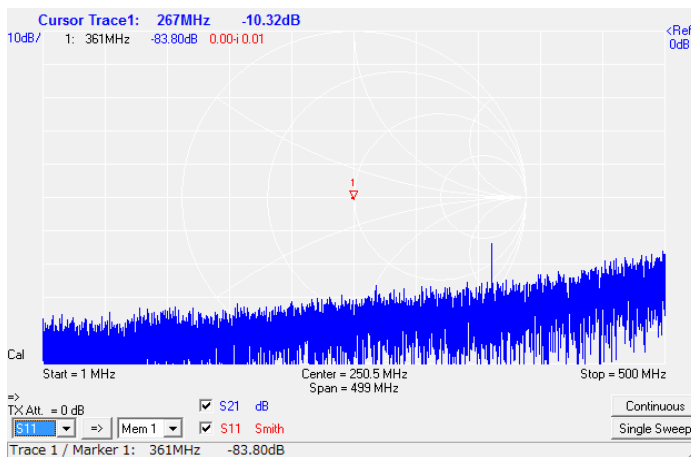
質問事項は wa@newon.org までお願いします。

※測定時のpoint数は8192

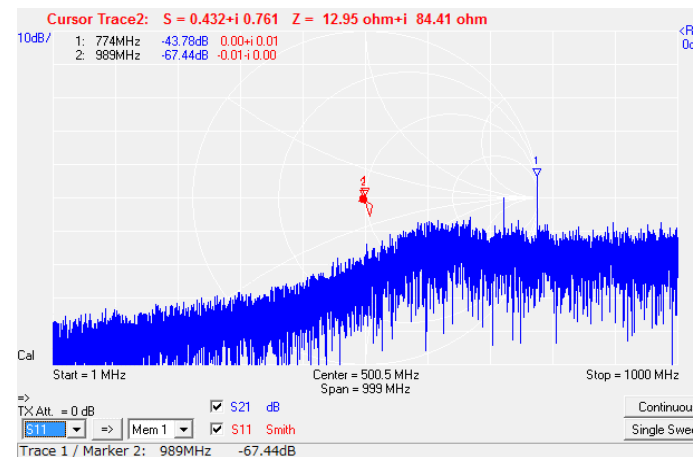
500MHz以上はPLLをオーバーサンプリングしているようで、
 実用には厳しい。



Cap.1 VNWA3N 全体図



Cap.2 1~500MHz測定 50Ω



Cap.3 1~1000MHz測定 50Ω