

アマチュアの無線と衛星

2003年10月18日

武安 義幸 / JA6XKQ

JAMSAT 会員

お断り

本資料および講演内容は筆者個人の意見であり、日本アマチュア衛星通信協会(JAMSAT)を代表するものではありません。

「アマチュアの無線と衛星」と題して、教育/研究ミッション衛星プロジェクトでの周波数リソース問題を一緒に議論・検討する場としたいと思います。以下のポイントについてアマチュア無線の立場から概説します。

1. 社会の一員としての衛星プロジェクト
 - － 国際社会、人間関係、法規、紳士協定、慣習/マナー
2. バンド防衛と国際性
3. 国際的に村八分にならないために
4. 今回のCUBESAT打上げに対するアマチュア無線界の反応
5. 教育/研究ミッションとアマチュア無線ミッションの相違点と融合
6. 周波数コーディネーションの手続き
7. 3分間ディベート実技
 - － あなたの衛星プロジェクトは、何故、アマチュア無線バンドを使用するのか？

略歴

1971年 アマチュア無線局(JA6XKQ)開局
1975年 日本アマチュア衛星通信協会(JAMSAT)入会
1983年～1986年 JAS1a/b(FO12/FO20)衛星プロジェクトに参加
1989年～2000年 Phase-3D(AO40)衛星プロジェクトに参加
1994年～1998年 JAMSAT理事
1998年～2002年 JAMSAT副会長
生業： マイクロ波通信/衛星通信

1. 社会の一員としての衛星プロジェクト

－ 国際社会、人間関係、法規、紳士協定、慣習/マナー

あなた一人だけで、
あなたの研究室だけで、
あなたの大学だけで、
あなたの国だけで、衛星を作り、打上げ、運用することができますか？
その成果は誰と共有するのでしょうか？

宇宙空間、周波数という国境の無いリソースを使う衛星プロジェクトは、第一義に社会(国際社会)の一員としての責任が問われます。

2. バンド防衛と国際性

周波数リソース

昔は、、、 国家による公共基盤
現代では、、、 商業利用 = 利権
一部では国による周波数オークションも

無線が高度に使用され、周波数リソースが逼迫/渴枯している
使っていないバンドは「よこせ！」
使っていても(有効利用していないものは)「よこせ！」

↓

Use it or loose it!

アマチュア無線バンドの歴史

マルコニーの時代、短波は使い物にならないということでアマチュア
に開放された
しかし、実は長波以上に使えた
ならば、商業通信に「よこせ！」

歴史は繰り返す

マイクロ波帯のアマチュア無線バンドは有効利用されているのか？
使っていないのなら、商業通信に「よこせ！」

「使っているぞ！」のアピールを衛星で

ビーコンを、24時間365日、世界中で発信できる
世界中でトランスポンダーを共有できる

衛星はアマチュア無線にとって、バンド防衛＝活性化というひとつの側面を
持っている



V/UHF帯は使い易いが、マイクロ波帯も大いに使っていこう！
技術の発展で、マイクロ波帯も使い易くなってきた

3. 国際的に村八分にならないために

宇宙空間と周波数は国境のないリソース — 国際的に村八分にならないためには、、、

- まずは、国内法を遵守 ... これ無しでは国際的な主張すらできないし、そもそも国内法は国際法に基づいている
- 意見を主張する際には、ロジックを国際的に ... 文化＝考え方が異なる
例えば、ホームページで、、、
事実を述べているのか、お願いなのか、お知らせなのか、希望なのか
が曖昧にならないように！
- もし、アマチュア無線バンドを使用したいのなら ... 国際的なAMSATイベントに参加して、相互コミュニケーション(情報の発信と収集)を！
AMSAT-NA Space Symposium 毎年10月～11月
AMSAT-UK Colloquim 毎年7月
国際的なメーリングリスト amsat-bb
- そして、IARUによる周波数コーディネーション

4. 今回のCUBESAT打上げに対するアマチュア無線界の反応

- まずは(予定)軌道要素をくれ！
- ホームページを見たが、周波数が判らない！
- 衛星がピーピー鳴ってくれるお陰で閑古鳥のバンドが賑わうね(二つの皮肉)
- 大学衛星がIARUのアマチュア無線衛星の定義に如何に合致しているかは興味があるところ。残念なことに、トランスポンダーを搭載した衛星は殆ど無い。リップサービスとしてアマチュア無線への貢献を謳っているだけのものもある。
- 公式にアマチュア無線衛星としてコールサインが付与されているのか？もしそうなら、「アマチュア無線＝トランスポンダ」を搭載していないのに何故？
- もし実験のダウンリンクにアマチュア無線バンドを使用したいのなら、トランスポンダを搭載して、アマチュア無線と協業しなくては！

- アマチュア無線界には若い人達が必要なんだ。だから、学生達のピーピー言うだけの衛星だって歓迎する。これは、始まりなんだ。
- CUBESATプロジェクトの皆さんへ、、、広報はANS (AMSAT News Service) へ流してください。 — AMSAT Journal 編集長より
- 大学衛星へ文句を言わずに、彼らを手伝おうじゃないか。衛星製作は大変なんだから、経験のあるAMSATが手を差し伸べよう。
- CANX-1 と Quakesat については、ホームページを見る限り、アマチュア無線衛星とは考えられない。
- マイクロサットを打上げる際には、ミッション終了後のスペースデブリとしての対応も考慮する必要がある。
- 単純なピーピー言うだけの衛星でも、青少年へ科学への入り口を示すには非常に有効なデモンストレーションだ。

二週間で騒ぎは自然消滅、、、これの意味するところは？

5. 教育/研究ミッションとアマチュア無線ミッションの相違点と融合

アマチュア無線業務とは、、、

"Amateur Service: A radiocommunication service for the purpose of self-training, intercommunication and technical investigations carried out by amateurs, that is, duly authorised persons interested in radio technique solely with a personal aim and without pecuniary interest." [RR 1.56]

アマチュア無線衛星とは、、、

"Amateur-Satellite Service: A radiocommunication service using space stations on Earth satellites for the same purposes as those of the amateur service." [RR 1.57]

ポイントは... radio technique 無線技術が主眼

プロジェクトのケーススタディ

衛星バス系 ミッション系

実験データをアマチュア無線バンドで取得したい。さて、、、？

- 太陽電池
新開発の太陽電池のフィールドテストを行ないたい
- 半導体製造
微小重力下での半導体製造の実験を行ないたい
- リモートセンシング
- 衛星機構の実験
- 平和メッセージ
世界各国の青少年からメッセージを集め、ブロードキャストする

- 無人ソーラーボート太平洋横断レース
位置検出をAPRSでおこなう。TTC&Mを衛星経由で行なう

単方向通信か？ 双方向通信か？

短期的にはアマチュア無線衛星とは言えないが、、



長中期の計画を示す



結果としてアマチュア無線とアマチュア無線衛星の発展に寄与する

ワールドワイドなアマチュア無線衛星コミュニティの協力を得ないことには、衛星の管制業務がほとんど不可能



「だから、皆さん一緒にやりましょう」という呼びかけが論点として欠落していないか？

趣味でなく研究の一部としてアマチュア無線バンドを使用するにあたって留意すべき点は、

- 通信路に流れる情報には万人がアクセス可能であり、
- その情報を万人が利用可能である点(あるいは、あるべき点)

これらの点が研究に支障を与えないか注意すべき

- 例えば、研究対象である新規開発の太陽電池に関するデータをアマチュア無線バンドで落としてくるとする
- アマチュア無線バンド故に誰でもそのデータを見ることができる
- その気になればデータの解析も可能

このような場合、研究として成果を発表するにあたり、既知のものとして支障をきたさないか？

既知にならないように秘匿を掛けたとすると、それは本末転倒

このような心配は、現在のように、衛星を作ること自体が研究目的であり、そのアプリケーションが研究目的ではない(それ故に、アプリケーションとしてアマチュア無線が使える)場合には問題にはならないであろう。

しかし、作る技術が成熟するにつれて、今後、アプリケーションの部分で研究を行いたくなるのは自明。

例えばSSTLがその例

商業的な価値のある、例えばリモートセンシングのデータをアマチュア無線バンドで落とすことは可能か？

通信路には万人がアクセスでき、データは万人が解析できることを原則とすることとの矛盾(アマチュア無線業務としての定義ではなく、研究のユニーク性の観点で)

6. 周波数コーディネーションの手続き

1. アマチュア無線周波数の帯域内の何処を使用するか「整合」 (コーディネート)

法規的に宇宙通信業務が認められたバンド内で、どの周波数(チャンネル)を使用するかは、IARUの衛星周波数コーディネーションによるもので、法規的な拘束力はない。実運用上での混信を避けるための言わば「紳士協定」。あえて法的な根拠を求めると、「他の通信に混信を与える場合には速やかに停波しなくてはならない」云々。(だから事前に整合をとりましょう、、、)

2. アマチュア無線の周波数帯を使用するための「無線局免許」 これは、法規的な手続きであり、総務省(ITUを含み)へ申請する。

順序は、1→2

コーディネーションの結果、周波数の変更を求められることがあるので、無線局免許より前にコーディネーションが必要！

仮に逆転した場合、、、

IARU の Satellite Adviserの追認無しに、打上げ後に異議を唱えられた場合、日本の無線局免許があることを理由に単純に(アマチュア無線衛星であると)反論すれば、IARUのSatellite Adviserが今後機能しないことになってしまうので、「筋」を通すことは重要。

実際にあった話、、、

- A大学： この周波数でコーディネーションをお願いします。
- コーディネータ： その周波数だと混信の可能性がありますので、周波数を変更してください。
- A大学： 現状の設計では周波数の変更ができません。変更している時間ありません。
- コーディネータ： だったら、コーディネーションを依頼する意味がないでしょう！！

7. 3分間ディベート実技

—あなたの衛星プロジェクトは、何故、アマチュア無線バンドを使用するのか？

私のキーワード

「科学する心」、「使って楽しむ」、「作って楽しむ」、「まわりで騒ぐ、はやしたてる」、

「使わせてください、のお願い」ではなく、「一緒にやりましょう!」、
「Let's do it together!」