



## ARISSスクールコンタクト準備から申請・実施まで…その実際

7M3TJZ 安田 聖 (ARISS運用委員)

ARISS (Amateur Radio on the International Space Station) スクールコンタクトは、国際宇宙ステーションに滞在する宇宙飛行士の勤務時間(日本時間で17時から翌朝午前4時)で国際宇宙ステーションが上空を通過する約10分の間に、子供たちと、アマチュア無線を使用して時間を決めて交信をおこなうものです。アマチュア無線や宇宙科学への理解を広めるためおこなわれているNASA(米国航空宇宙局)の教育プログラムの一つで、すべてボランティアで運営されています。

これまで国内では、平成13年11月23日、埼玉県入間市の入間市児童センター無線クラブが、初めて(アマチュア無線技士の資格を持った子供たちによる交信)成功して以来、現在まで(平成20年9月17日)に、28校(組織)が交信に成功しています。また全世界では、360校の学校(組織)が交信しています。

通常は、アマチュア無線技士の資格を持った子供たちが交信するのですが、平成14年3月22日に告示された「平成14年総務省告示第154号」に従って「臨時に開設するアマチュア局」で交信する場合は、小中学生に限り資格がなくても交信できます。

なお、スクールコンタクト以外の国際宇宙ステーションとの交信は、滞在中の宇宙飛行士の余暇時間におこなわれる通常のQSOや、アマチュア・パケット通信による運用もおこなわれています。

詳細は、ARISS JapanのWebサイト(<http://www.jarl.or.jp/ariss>)に紹介されていますので、そちらを参照してください。

### ARISSスクールコンタクトを実施するには

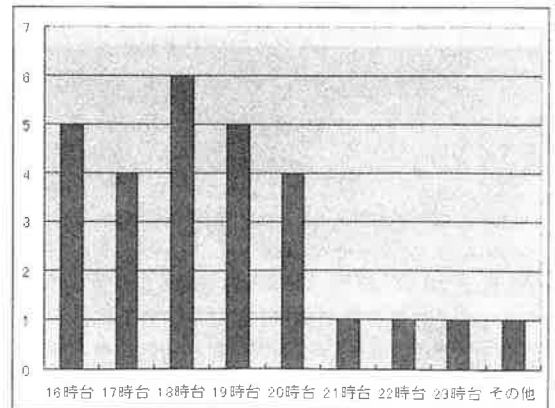
ARISSスクールコンタクトを実施するには、まず申請書を提出することから始まります。この申請書には、実施する団体の概要、交信に使用する機器、そしてこの交信をどのように教育に利用するのか(Educational Proposal)を記入することになっています。

この申請書を元に、ARISSの教育/学校選択委員会、審査し記入事項に問題がなければ、申請書に第3地

域としての順位を付けたうえで、ARISSの運用委員会に回されます。

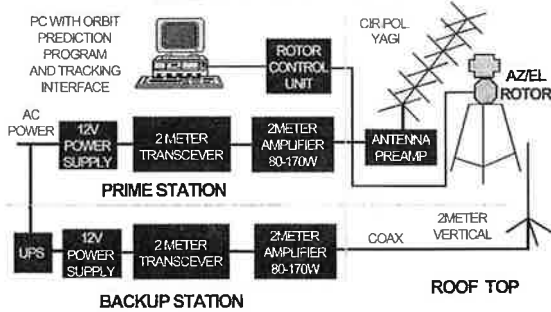
審査は、「使用予定無線機(出力、メモリーの数)、アンテナそしてアンテナ制御機器(ローター、トラッキングソフト)等について、交信をおこなうのに問題がないか」についておこなわれます。

スクールコンタクトの概要および申請書のダウンロードは、前記ARISS JapanのWebサイト、もしくはariss.jpのWebサイト(<http://www.ariss.jp>)をご参照ください。



<第1図>国内28例のスクールコンタクトの実施(交信開始)時刻

## DIRECT CONTACT INSTALLATION



<第2図> スクールコンタクト実施の推奨設備

また、<http://www.ariss.jp>には、過去の交信の様子のビデオも置いてありますので、交信スタイル等の参考にしてください。

### 交信のスケジュールについて

ARISSにより申請が受け付けられますと、運用委員会で、軌道条件や宇宙飛行士の勤務時間、希望校の地域配分等を考慮し、NASAのISS担当者と調整のうえ、交信日時を決定(日時ではありません)し、2カ月ぐらいの余裕をもって申込み学校(組織)に通知します。

しかし、場合によっては、実施まで1カ月~2週間の余裕しかとれない場合もあります。

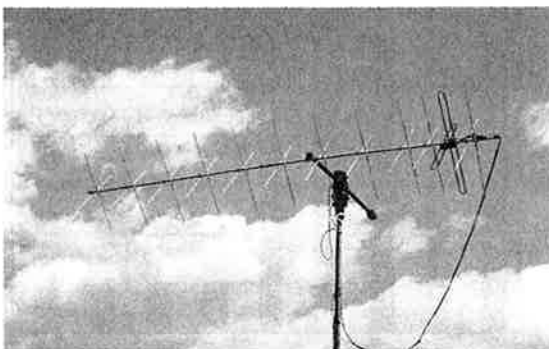
交信時間は通常、宇宙飛行士の勤務時間である平日(月曜日から金曜日)の0800UTCから1900UTCの間の交信時間が長く取れるパスが指定されます。一部、宇宙飛行士が起きていないことになっている0700UTCから2100UTCの間で割り当てられる場合もあります。

日本国内の交信は、特別に指定をしなければ、0730 UTCから1200UTC (JSTで16:30から21:00)の間で指定されます(第1図参照)。

詳細な日時の決定は、交信予定の週の2週間前におこなわれます。

### 教育計画(Educational Proposal)について

申請書に記入する教育計画(Educational Proposal)



▲アップリンクのアンテナは多素子のクロス八木アンテナで、方位、仰角とも制御可能であることが必要。

には、

- (1) 以下の2点についてどのようにするのか
  - ・学校(組織)の中で、どのようにこのイベントを位置付けているのか
  - ・学校(組織)全体としてどのように取り上げるのか
- (2) 多くのメディアに取り上げてもらう方法について

の説明を含んでいることが要求されます。

通常は、アマチュア無線の説明会や免許の取得方法、国際宇宙ステーションの役割について子供たちと話し合っている等々の説明で十分です。

### 準備する無線機等について

交信に使用する無線設備等については、

- a) 多素子のクロス八木アンテナ(5素子でも大丈夫ですができれば10素子以上が望ましい)を使用すること。
- b) 方位、仰角とも制御可能であること。
- c) 前記制御がトラッキングソフトで制御できること。
- d) できるだけ、アンテナの設置場所が、全方位に渡って障害物がないこと。通常は、南西から北東、または北西から南東を通るパスが指定されるので、少なくとも、どちらかのパスに大きな障害物がないこと。
- e) ローテーター(アンテナ)の開始位置を、南もしくは北に指定されるパスによって変更できること。アンテナの設置位置の天頂より北側を国際宇宙ステーションが通る場合は、開始位置を南に、南側を通る場合は、開始位置を北に設定できること。これは、天頂近くで360度向きを変える動作を避けるため、交信予定パスの全時間に渡って、とぎれることなくスムーズに変更できる場合は必要ありません。
- f) 無線機は、複数のメモリーを持っており(20個程度あれば大丈夫です)、送信、受信別々の周波数が設定できること。
- g) 前記のメモリーの切り替えが、ロータリースイッチのような方法で順次変更できること(ドブラーシフトの修正に使います)。
- h) fとgの項目は、他の方法でドブラーシフトの修正が交信中に変更可能であれば、なくてもかまいません。
- i) リグは、予備機も用意していること(同じものでなくてもかまいません)などです。

アメリカからの推奨機器構成の図を第2図に示しておきます。これまでの国内の交信の結果から言えることは、ダウンリンクは、GPアンテナでも十分に聞き取れます。クロス八木アンテナ(10素子以上あれば大丈夫です)であれば、サイド等からの妨害を受けにくく、ベターだと思います。

ただアップリンクは、国際宇宙ステーション側での受信を考慮すると、正確にビームを向けないと他の局の妨害を受けやすいことになります。

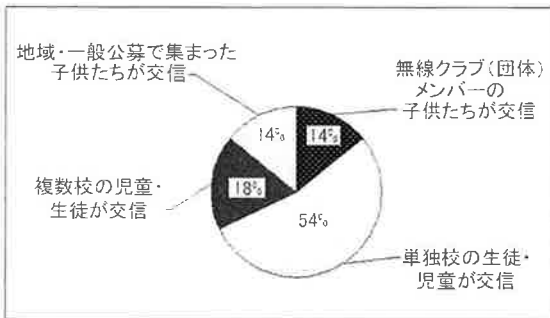
申請書のただし書きには、「出力は75W以上、プリアンプが条件」になっていますが、日本では144MHz帯の



▲子供たちの勉強会(交信練習会等)の何回かに渡る開催も重要な要素となります(写真は、愛・地球博アマチュア無線ブースの直前勉強会)。



▲当日、会場には保護者、来賓を始め多数の来場者が想定される場合もあり、運営方法に関する十分な準備も大切です(写真は千葉県浦安市立富岡小学校のスクールコンタクト)。



▲過去28例のスクールコンタクトの実施形態

50W以上の免許を受けるのは難しいため、これらについては使用する予定のリグや設備の全体像等を考慮して判断されますので、あくまでも目安と考えてください。

### 交信に使用する言語について

通常交信には英語を使用します。

日本人宇宙飛行士が国際宇宙ステーションに滞在していれば、日本語で交信ができます。今後の予定としては、若田宇宙飛行士が2009年2月中頃から約3カ月、また2009年の年末から野口宇宙飛行士が約6カ月予定されています。これらの時期に重なれば、日本語で交信ができます。

#### ●宇宙飛行士は質問してきません!

交信は約10分間の間に、「こちらから質問し、その質問に宇宙飛行士が答える」というスタイルでおこないます。国際宇宙ステーションで質問が聞き取れなかった場合、「again」や「say again」または「please repeat」と言われることはありますが、宇宙飛行士から質問されることはありません。通常のDX交信でコールサインを聞き返される場合と同じです。

ですので、英語での交信であってもテープなどに録音し、質問の回答は交信終了後に翻訳して、子供たちに教えてあげる等の工夫をすれば、それほど問題はないと思います。こちらの質問が相手に伝わりさえすれば、問題ありません。交信中全体の交信のハンドリングをするオペレーター(コントロールオペレーター)が、

DX運用等に慣れていれば、交信の進行には問題はないと思います。

#### ●何問の質問が可能か?

過去の例を見ますと、約10分間の交信時間中、少ない時で9問、多い時で26問の質問ができています。

質問の内容にもよりますが、通常20問程度の質問を用意して、10名前後の子供たちの参加を計画してください。

なお教育的配慮からも「質問できない子供が出るのを防ぐ」ため、子供たちの人数はあまり多くしないでください。

### 臨時に開設するアマチュア局について

平成14年総務省告示第154号は、下記のとおりです。

国際宇宙基地に開設されたアマチュア局と通信を行うことによって科学技術に対する理解と関心を深めることを目的として社団が臨時に開設するアマチュア局(アメリカ航空宇宙局が承認した組織により当該通信に係る日時等が割り当てられており、当該通信を行うことに関して教育に資するものとして教育委員会等の後援、推薦等を受けている場合に限る。)の無線設備の操作を、次に掲げる条件により学校教育法(昭和二十二年法律第二十六号)第二十三条に規定する学齢児童及び同法第三十九条第二項に規定する学齢生徒が行う場合

- 一 当該アマチュア局に選任されている無線従事者である第一級総合無線通信士、第二級総合無線通信士、第三級総合無線通信士、第一級アマチュア無線技士又は第二級アマチュア無線技士の立会いの下で行う無線電話の操作(連絡の設定及び終了に関し通信操作並びにこれに付随して行うプレトーク方式による送受の切替えに限る。)であること。
- 二 当該操作に立ち会う無線従事者が行うことができる無線設備の操作の範囲内であること。

本告示に従って「臨時に開設するアマチュア局」を申請して国際宇宙ステーション(ISS)と交信をおこなう場



合は、一定の条件のもとで小中学生に限り無線従事者資格がなくても交信ができます。

ここで言う社团は、国際宇宙ステーションと交信するために臨時に開局するクラブ局で、免許期間が2カ月程度であることを除けば通常のクラブ局と同じです。JARL等から申請して開局される記念局(特別局、特別記念局)とは異なり、各申請団体から直接各総合通信局に申請して発給を受けることになりますので注意してください。

なお、臨時に開設するアマチュア局でなく既設の社团局を使用して、資格を有している社团局の構成員である子供たちが、資格の操作範囲で交信する場合は、この申請は必要ありません。

「臨時に開設するアマチュア局(社团局)」を申請するための必要書類は、次のとおりです。

1. 無線局免許申請書
2. 無線局事項書及び工事設計書
3. アマチュア局開設同意書(開設場所が申請者の所有する場所でない場合)
4. 社团局の定款
5. 構成員名簿
6. 教育委員会等の推薦等の書類(公文書)
7. 立ち会う無線従事者の氏名等を記載した書類(無線従事者証のコピーを添付)
8. NASAからの交信割り当ての同意書

1～5については、通常の社团局を開設する場合の申請書と同じですが、定款の目的に告示にあります「国際宇宙

基地に開設されたアマチュア局と通信をおこなうことによって科学技術に対する理解と関心を深めることを目的として……」と同じ趣旨が記入されていることが必要です。

6は、「当該通信を行うことに関して教育に資するものとして教育委員会等(都道府県又は市区町村教育委員会。都道府県知事、市町村長等も場合により可)の後援、推薦等を受けている」ことを証明する書類です。公文書で作成してもらってください。

教育委員会等が、自ら主催することも可能です。

7は、「当該操作に立ち会う無線従事者」の氏名、無線従事者番号を記載した書類です。

立ち会う無線従事者は、第一級総合無線通信士、第二級総合無線通信士、第三級総合無線通信士、第一級アマチュア無線技士又は第二級アマチュア無線技士のいずれかの資格を持っている必要があります。

8は、交信スケジュールの割り当て状況を見ながら、ARISS運用委員から申請学校(組織)あてにお送りします。

これらの書類を揃えたうえで、各所轄の地方総合通信局へ提出し、臨時免許の発給を受けてください。

なお、免許の発給までに時間がかかることも考えられますので、余裕を持って申請してください。

## おわりに

日本の実験モジュール「きぼう」の設置・運用が始まったことから、今後、日本人宇宙飛行士の長期滞在が始まります。彼等が滞在中は、日本語での交信も可能ですのでぜひ多くの子供たちに、宇宙飛行士との交信をさせてあげてください。



# 第18次長期滞在クルー若田光一宇宙飛行士 および 第20次長期滞在クルー野口聡一宇宙飛行士 とのスクールコンタクト実施団体の募集

2009年2月から3か月間、国際宇宙ステーションに日本人初の長期滞在クルー(第18次)として若田光一宇宙飛行士が搭乗します。

今回の長期滞在ミッションは、日本の宇宙実験棟「きぼう」の船外実験設備組み立て作業を主とするものです。

若田宇宙飛行士は、アマチュア無線を学生時代の趣味の一つとしていた経験があります。

NASAは若田宇宙飛行士の長期滞在のミッションの中に「日本の各地の学校等との日本語によるARISSスクールコンタクト」の実施を組み込んでおり、若田宇宙飛行士と日本の多数の学校等とのARISSスクールコンタクトの実施が期待されています。

またその後、2009年後半から2010年前半にかけて、第20次長期滞在クルーとして、6か月間の長期滞在が予定されている野口聡一宇宙飛行士の滞在期間にも、同様に日本の各地の学校等とのスクールコンタクトが組み込まれています。

ARISS Japanでは、若田・野口両宇宙飛行士とのスクールコンタクトの実施を希望している、学校や団体の募集を広くおこなっています。

【URL】<http://www.jarl.or.jp/ariss/index.html>



▲ISS第18次長期滞在訓練に参加中の若田宇宙飛行士(左)と野口宇宙飛行士(右)(© JAXA/GCTA)

## 国内でのスクールコンタクトこれまでの実施例

No	年月日	実施(カッコ内は交信した子供たち)	コールサイン
1	2001/11/23	埼玉県入間市児童センター無線クラブ(無線クラブのメンバー)	JK1ZAM
2	2002/08/02	大阪府池田市・池田市民文化会館(公募で集まった子供たち)	8N3ISS
3	2003/02/18	兵庫県神戸市平野小学校(同校の児童)	8N3HES
4	2003/03/26	埼玉県入間市立東金子中学校(同校の生徒)	8N1ISS
5	2003/06/18	兵庫県尼崎市杭瀬小学校(同校の児童)	8N3ISS
6	2003/09/20	山口県宇部短期大学付属中学校(同校の生徒)	8N4ISS
7	2004/07/13	福岡県立明善高等学校(久留米市城南中学校の生徒・小都市東野小学校の児童)	8N6A
8	2004/07/29	大阪府羽曳野市羽曳野青少年健全育成連絡協議会(羽曳野市羽曳が丘小学校の児童)	8N3ARISS
9	2004/09/17	東京都渋谷区・青山学院初等部(同校の児童)	8J1AGE
10	2005/01/07	兵庫県加古郡稲美町立母里小学校(同校の児童)	8N3M
11	2005/05/09	大阪府池田市細河中学校(同校の生徒)	8N3H
12	2005/07/04	高知県高知市立横浜小学校(同校の児童)	8N5ARISS
13	2005/08/22	北海道札幌市ジュニアアマチュア無線クラブ(アマチュア無線クラブのメンバー)	8J8X
14	2005/09/02	愛知県愛知郡長久手町「愛・地球博」アマチュア無線ブース(一般公募した子供たち)	8N2AI
15	2005/09/08	福井県小浜市日本赤十字無線奉仕団若狭分団(分団メンバーの子供たち)	8J9YAC
16	2005/10/24	千葉県浦安市立富岡小学校(同校の児童)	8J1UTE
17	2005/11/03	広島県三次市立川地小学校(川地小学校・志和地小学校・青河小学校の児童)	8J4ISS
18	2005/11/17	大阪府高槻市教育センター(日吉台小学校の児童)	8N3A
19	2006/02/20	東広島市板城おやじの会(板城小学校の児童)	8J4I
20	2006/05/11	兵庫県高砂市立米田西小学校(同校の児童)	8N3Y
21	2006/07/04	広島県広島市こども文化科学館(アマチュア無線クラブのメンバー)	8J4CM
22	2006/08/25	宮城県仙台市立吉成中学校(同校の生徒)	8J7YJH
23	2006/12/27	埼玉県狭山市柏原公民館(同地区在住の公募で集まった子供たち)	8J1K
24	2007/02/12	兵庫県明石市立花園小学校(同校の児童)	8N3F
25	2007/03/24	長野県上伊那郡辰野町たつの宇宙少年団(辰野町近隣の5小学校に呼びかけて集まった児童)	8J0T
26	2007/08/28	兵庫県尼崎市立こども科学ホール(公募で集まった市内の子供たち)	8N3AMA
27	2007/10/06	穴水町ARISS実行委員会(穴水町内の学校の生徒・児童)	8J9ISS
28	2008/03/26	特定非営利活動法人子どもサポートプロジェクト(京都市立七条中学校の生徒と小学生)	8N3KRP



お知り合いの学校や教育施設等で、若田・野口宇宙飛行士との交信に関心を示している団体がありましたら、ぜひみなさんも積極的に協力をしていただき、子供たちの交信のサポートをお願いいたします。

ただしARISSスクールコンタクトの実施には、「実施する学校等の実施団体との綿密な連携・協力」が重要で、さらにARISSへの申請手続き、無線局免許関係の手続き、運用設備の準備・設営、スタッフ体制作り、子供たちの勉強会の開催、当日の全体進行、実施報告書作成ほか、たいへん面倒な過程が多数存在します。

## 【スクールコンタクトを実施するアマチュア局】

### ● 特例による交信は「臨時に開設する社団局」の免許申請が厳しいハードルです

国内の過去28例の実施のうち、人間市児童センターJK1ZAMを除く27例のARISSスクールコンタクトは、平成14年3月22日に告示された平成14年総務省告示第154号に従って、「臨時に開設する社団局で交信する場合は、一定の条件下で、小・中学生に限り無線従事者資格がなくても国際宇宙ステーションと交信ができる」という特例による交信です。

この特例による交信のために「臨時に開設する社団局」を開設するのは簡単ではありません。実施計画を詳細に記した企画書面を準備して、自治体の教育委員会等に推薦依頼をおこない、教育委員会に「実施の趣旨・意義・効果」などを詳細に説明、理解していただき、推薦を受ける必要があります。実施に関する教育委員会等の推薦をいただくのは、かなり厳しいハードルとなります。

### ● 全員が資格の子供たちによる交信は、学校等のアマチュア無線クラブにオススメの実施方法です！

交信する子供たちが全員アマチュア無線の有資格である場合は、一般の社団局に子供たちの構成員登録をおこなうことで実施が可能です。

この方法の場合、実施する無線局の免許関係の手続きは簡単ですが、当然のことながら子供たちが、資格を取得するためのサポートが必要になります。

なお、この方法でスクールコンタクトを実施したのは、2008年8月現在のところ、国内初のARISSスクールコンタクトに成功した、人間市児童センター無線クラブ(2001年11月23日実施、写真上左)のみです。



すでに社団局を開設している学校や科学館、児童センターなどのアマチュア無線クラブなどで、子供たち全員が有資格者であれば、ARISSへの申請をおこない、申請が受理されれば、「教育委員会等の推薦」も「難しい免許申請手続き等」も不要で、国際宇宙ステーションと交信することができます(免許申請関係以外に、準備しなければいけないことは特例交信の場合と同様です)。

小・中・高等学校、科学館や児童センターなどのアマチュア無線クラブに在籍の方が本記事をお読みでしたら、無線クラブ顧問の先生や施設のクラブ担当の方に相談してみましょう。

また無線クラブ顧問の先生や施設のクラブ担当の方は、ぜひこの有資格の子供たちによるスクールコンタクトで、クラブの子供たちと若田宇宙飛行士・野口宇宙飛行士と交信を実現させてあげてことを検討してみてください。

### ● 高校生が加わるスクールコンタクトについて

国内のスクールコンタクトで、高校で実施されたケースは、これまで国内7例目の福岡県立明善高等学校のみです(2004年7月13日実施、写真上右)。

高校生には「特例による交信」が認められません。高等学校がスクールコンタクトを実施し、高校生が国際宇宙ステーションと交信する場合は、交信する生徒は全員、アマチュア無線の資格を取得する必要があります。

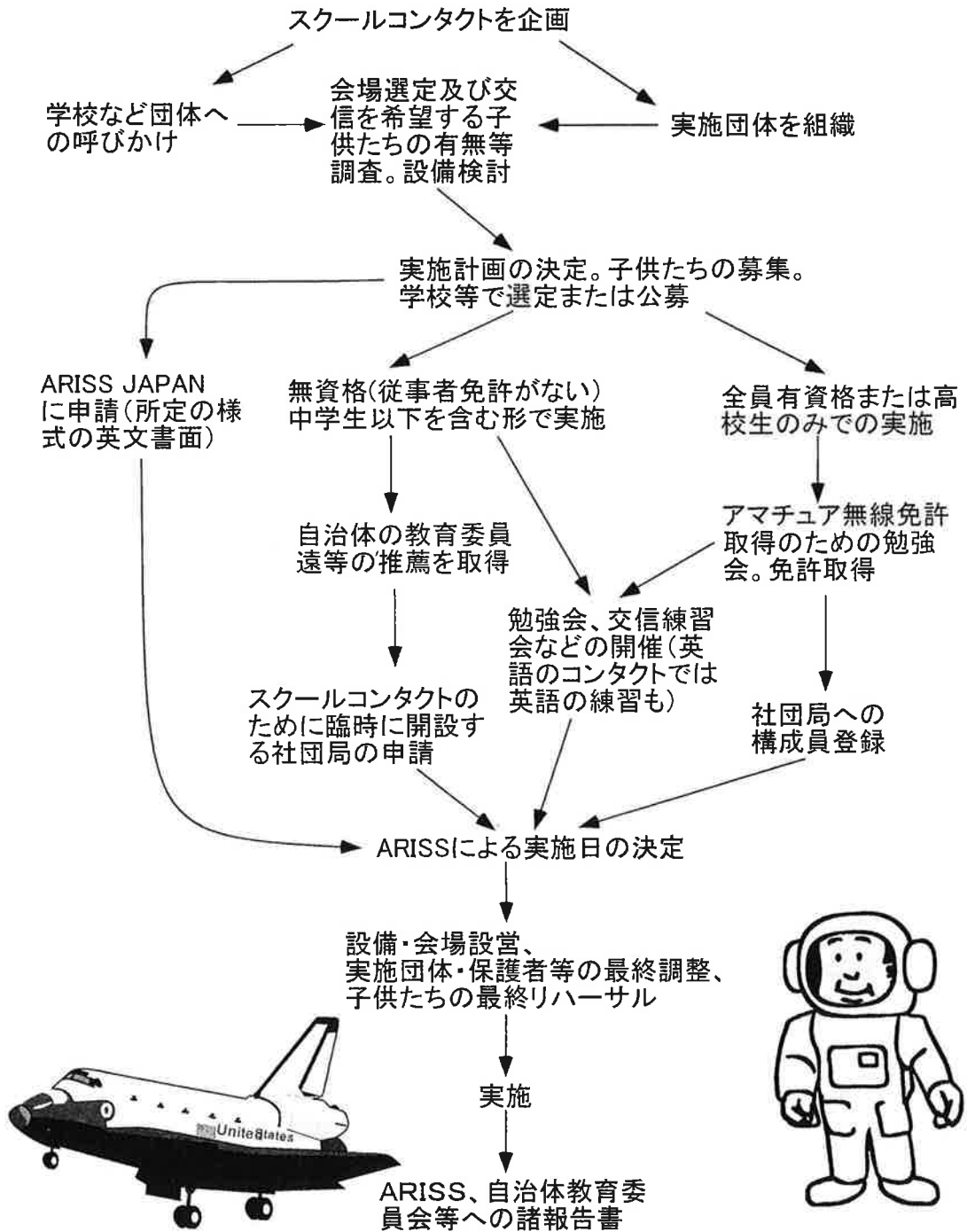
ところで明善高等学校では、「臨時に開設した社団局」(8N6A)による「特例による交信」でスクールコンタクトを実施しています。なぜでしょうか？

明善高等学校で実施したスクールコンタクトは「高校生たち全員が自らアマチュア無線の上級資格の免許を取得して、近隣の小・中学校の子供たちの交信をサポートする」という形で実施されたのです。

このため、免許を持っていない児童・生徒が交信をおこなうことから、特例による交信の形となりました。

明善高等学校のスクールコンタクトでは、コントロール・オペレーターの高校生はもちろん、児童・生徒に加わって、高校生たちが国際宇宙ステーション(マイク・フィンク宇宙飛行士)に質問をしていましたが、交信をおこなった高校生は、すべてアマチュア無線の上級資格を所持している有資格者なのです。

# スクールコンタクト企画から運営までの大まかな流れ



※ARISSスクールコンタクトは、アメリカ連邦宇宙局(NASA)の教育プログラムの一部に位置づけられており、NASAでは特にこのプログラムに関しては、実施団体に対して「強力な広報体制」を求めています。

# ハムフェア2008来場者への若田宇宙飛行士のビデオメッセージ (写真はビデオメッセージの一部より)

ハムフェア2008では、NASA/JAXAの協力で現在NASAで長期滞在の訓練中の若田宇宙飛行士から、ハムフェア会場にご来場の方々に、スペシャルビデオメッセージをいただきました。

日本の宇宙実験棟「きぼう」プロジェクトと長期滞在について、国際宇宙ステーションでの若田宇宙飛行士の仕事に関する紹介、長期滞在期間中のARISSスクールコンタクトの実施に関すること、をはじめとした、アマチュア無線家の方々に大変興味深い内容が盛り込まれています。

ハムフェア2008にご来場いただけなかった方にも、若田宇宙飛行士のメッセージをご紹介します。

## ハムフェア2008来場者への 若田宇宙飛行士のビデオメッセージ



© JAXA

ハムフェア2008にご来場のみなさん、こんにちは。来年2月打ち上げ予定の、スペースシャトル・ディスカバリー号に搭乗し、第18次長期滞在クルーとして国際宇宙ステーションに滞在予定の、KC5ZTAの若田光一です。

現在、「きぼう」日本実験棟は、組み立て第一便として、この3月に土井宇宙飛行士が船内宇宙保管室を国際宇宙ステーションに取り付けました。

第二便は、星出宇宙飛行士が船内実験室・ロボットアームを運び、組み立ても成功に終わり、締めくくりの第三便として、私が船外実験プラットフォームや船外パレットなどの残りの「きぼう」組み立てを完成させる仕事が待っております。

最後まで気が抜けない、宇宙飛行になると思います。

来年2月から5月末まで、地球に帰る約3カ月半、国際宇宙ステーションに滞在します。

私は1992年に「きぼう」の組み立て、検証要員として、宇宙飛行士候補者に選ばれました。これまで2回の宇宙飛行を経験して、訓練を始めて16年が経った今、宇宙飛行士になったときから、目指してきた目標の仕事が近づいてきていることを感じます。

初めての経験となる、国際宇宙ステーション長期滞在飛行を、確実に遂行できるように、これまでの宇宙飛

行士としての飛行や訓練の経験を生かして、充実したミッションにしたいと思います。

8月からは宇宙実験が始まり、来年からはさらに本格的な宇宙実験を始め、宇宙利用が始まりますので、みなさん期待してください。

さて、今回の第18次長期滞在において、NASAの教育プログラムの一つとしてのミッションが課せられています。

ARISSスクールコンタクトで「国際宇宙ステーションから全世界の、できるだけ多くの子供たちとアマチュア無線で交信して、子供たちに宇宙や科学、そして無線について興味や夢を膨らましてもらう」というものです。

NASAのこのプログラムに、私は以前から大変興味がありました。

実は私自身も、子供のころアマチュア無線を楽しんでいた経験がありますので、宇宙ステーションからのアマチュア無線運用には大変興味があり、ちょっとワクワクしています。

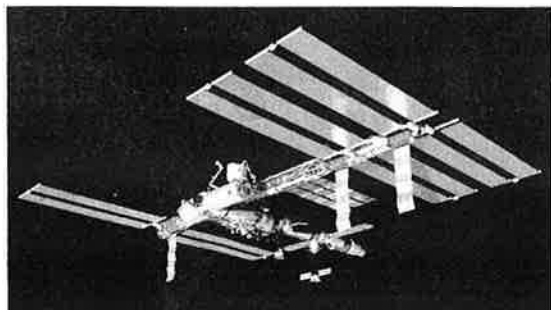
今回私が滞在することで、日本語で交信ができますので、多くの学校と交信できたらと思っています。

また、会場のアマチュア無線家の皆様には、できるだけ多くの子供たちに、交信に参加してもらえるように、各地の学校等へのARISSスクールコンタクト実施の呼びかけや、子供たちの交信のサポートなどをぜひお願いいたします。

そして、もし余暇などでチャンスがあれば、ARISSスクールコンタクト以外にも、日本のアマチュア無線家の方々に向けて、国際宇宙ステーションからCQを出してみたいと考えています。

アマチュア無線家の間では、「お空でお会いしましょう」という言葉を良く使いますが、お空のさらに上、「宇宙」からの私のCQが聞こえていましたら、ぜひ応答をお願いします。

「それではみなさん、宇宙でお会いしましょう」  
(協力：NASA・アメリカ航空宇宙局、JAXA・宇宙航空研究開発機構)



▲日本実験棟「きぼう」を取り付けた国際宇宙ステーションのイメージ(© NASA)