



×



コズミックカレッジ

～無線を通じて、宇宙を感じよう！～

実施計画書

～はじめに～

アマチュア無線は「King of Hobby」と呼ばれ、無線機を使って交信するだけにとどまらず、通信技術、電子工学や電波伝搬などの探求など、宇宙開発に密接に関連している物理学や工学などの科学技術の発展に寄与してきましたが、昨今の青少年の理系離れの影響からか、青少年のアマチュア無線離れが憂慮されています。

また、宇宙開発を取り巻く環境は、昨今、アメリカとロシアが国家の威信をかけて競争する時代から、各国による宇宙輸送ビジネスのシェアを競争する時代になり、さらに、民間宇宙旅行計画が現実味を帯びてくるなど、宇宙開発に対する注目度が高まっている中、JAXA(独立行政法人航空宇宙研究開発機構)宇宙教育センターを中心とした宇宙教育ボランティアにより、「宇宙が子どもたちの心に火をつける」を理念とし、青少年に対する宇宙教育を推進しています。

アマチュア無線においても、地域クラブ等主催の電波・無線教室により、青少年の地域教育を推進していますが、青少年が壮大なロマンや可能性を感じることができる宇宙と、その宇宙の開発に不可欠である無線通信とを結び付けて地域教育を行うことで、青少年の科学技術への興味や探求心を、イベント会場だけでなく、日常の「趣味」という土台にまで広げることができると考えます。

特に、日本におけるアマチュア無線のイベントのうち、屈指の規模を誇る「関西アマチュア無線フェスティバル」の会場で、宇宙教育イベントである「コズミックカレッジ」を実施することで、宇宙教育と、趣味としてのアマチュア無線との相乗効果が期待出来ると考えます。

なお、コズミックカレッジについては、後に説明を委ねますが、この、「JAXAxJARLコズミックカレッジ」を成功させ、参加した子どもたちを、笑顔いっぱいに行えることを願ってやみません。

最後になりましたが、「JAXAxJARLコズミックカレッジ」開催に賛同頂いた、JL3JRY屋田実行委員長他KANHAM実行委員会の方々、ご協力頂いたJAXA講師・ボランティアの方々含め、全ての団体・個人の方々に感謝致します。

関西アマチュア無線フェスティバル実行委員会
JAXAxJARLコズミックカレッジ共同開催班
JAXA宇宙教育リーダー
アマチュア無線局 JS3QBP 田間 豊常



～目次～

主催団体等・イベント概要	P. 1
開催概要	P. 2
事前準備物品等	P. 3
受付・運営体制	P. 4
会場配置	P. 4
開催当日のタイムスケジュール	P. 5
独自教材の概要	P. 6
1. 宇宙管制官を体験しよう！	
2. アンテナを作って人工衛星を見つけよう！	



主催団体等・イベント概要

～JAXAとは～

2003年10月、宇宙科学研究所（ISAS）、航空宇宙技術研究所（NAL）、宇宙開発事業団（NASDA）が1つになり、

宇宙航空分野の基礎研究から開発・利用に至るまで一貫して行うことのできる機関が誕生しました。

それが、独立行政法人宇宙航空研究開発機構 JAXA（ジャクサ）です。

（JAXAホームページから抜粋）

～JARLとは～

一般社団法人 日本アマチュア無線連盟（The Japan Amateur Radio League 略称：JARL）は、日本におけるアマチュア無線の健全な発展をはかり、あわせて、内外の無線科学、文化の向上と発展に寄与することを目的に、わが国のアマチュア無線家を主体として組織されている一般社団・財団法人法の規定による法人です。

（JARLホームページから抜粋）

～コズミックカレッジとは～

コズミックカレッジは、いのちの大切さを基盤に、好奇心、冒険心、匠の心を備えた創造的な青少年の育成を目的とした教育プログラムです。

コズミックカレッジの特徴は、知識の習得に偏らず、実験・体験による感動を与えることを重視した体験型プログラムで、これまでたくさんの方々にご参加いただいています。

宇宙教育センターでは、各地域の青少年育成事業として将来的に地域の皆さんで自主開催いただけるよう、各地域の方々とJAXAの共同事業として、協力しながら事業を展開しています。

（JAXA宇宙教育センターホームページから抜粋）

開催概要

- 1 開催日時
平成26年7月19日(土) 午後1時から午後4時までの間(入場：午後0時45分から)
(受付スタッフ集合：午後11時45分、一般スタッフ集合：午後0時)
- 2 開催場所
大阪府池田市天神1丁目10番1号 池田市民文化会館内
関西アマチュア無線フェスティバル会場 3階イベントスペース
- 3 主催
一般社団法人 日本アマチュア無線連盟(JARL) 関西地方本部
関西アマチュア無線フェスティバル実行委員会
- 4 共催
独立行政法人 宇宙航空研究開発機構(JAXA) 宇宙教育センター
- 5 協力(予定)
 - ・ JAXAコズミックカレッジ 関西広域連合
 - ・ 公益財団法人 日本宇宙少年団(YAC) 関西地方各分団
YAC大阪分団、YAC六甲分団 他
 - ・ 日本アマチュア無線衛星協会(JAMSAT)
 - ・ アイコム株式会社
- 6 実施イベント・コース
JAXAコズミックカレッジ ファンダメンタルコース
(対象：小学校3年生～中学校3年生)
- 7 参加対象
小学校3年生～中学校3年生の児童・生徒 80組160名
(事前受付50組100名、当日受付30組60名 参加費100円(他のでんでんタウン教室含む))
(児童・生徒を1名1組とし、同伴保護者は1名までとする)
- 8 講師
 - ・ JAXA教材担当
馬淵 正展 様(宇宙教育コーディネーター)
 - ・ 独自教材担当
田間 豊常(JAXA宇宙教育リーダー、アマチュア無線技士)
 - ・ アマチュア無線への招待担当
(未定)
 - ・ 日本宇宙少年団の紹介担当
(未定)
- 8 活動主体(スタッフ)
事前に参加登録された下記のボランティア
 - ・ JAXA宇宙教育リーダー
 - ・ 宇宙教育に関心のある学生・社会人のうち、開催班が認めた者
 - ・ アマチュア無線家のうち、開催班が認めた者
- 9 使用教材
 - ・ JAXA教材(真空実験：デシケータ)
 - ・ 独自教材
宇宙管制官を体験しよう！
アンテナを作って人工衛星を見つけよう！
- 10 実施内容及び運営要領
別添のとおり

事前準備物品等

<事前準備物品>

1. イベント共通物品

- ・パソコン(メインPCは田間、JAXA教材で使用するPCは馬淵)
- ・プロジェクタ 1台(田間)
- ・ディスプレイケーブル2本・切替器(田間)
- ・パソコン用カメラ1台(田間)
- ・延長コード必要本数(でんでんタウン)
- ・ブルースーツ(馬淵、田間)
- ・スタッフ用腕章(JAXA、田間が依頼)
- ・会場飾り(でんでんタウン)
- ・当日受付整理券30枚(田間)
- ・当日座席抽選券10種類80枚(でんでんタウン)
- ・座席名表示(でんでんタウン)
- ・事前申込者リスト(田間)

2. 教材毎物品

JAXA教材

- ・デシケーター(JAXA、田間が依頼)

独自教材(宇宙管制官体験)

- ・方眼紙80枚(でんでんタウン)
- ・筆記用具(参加者)
- ・特定小電力無線機2台(田間)
- ・通信要領80枚(でんでんタウン・データは田間)
- ・教材図形(田間)
- ・段ボール紙10枚(田間)

独自教材(アンテナ制作)

- ・アルミテープ10本(田間)
- ・アンテナ台紙80枚(でんでんタウン・データは田間)
- ・ハサミ(参加者)
- ・受信機10台(アイコム株・ウエダ無線株)を通じて依頼、足りない場合は1台は田間)
- ・アンテナ接続ケーブル10本(田間)
- ・SDR一式(田間)
- ・疑似人工衛星セット一式(田間)

受付・運営体制

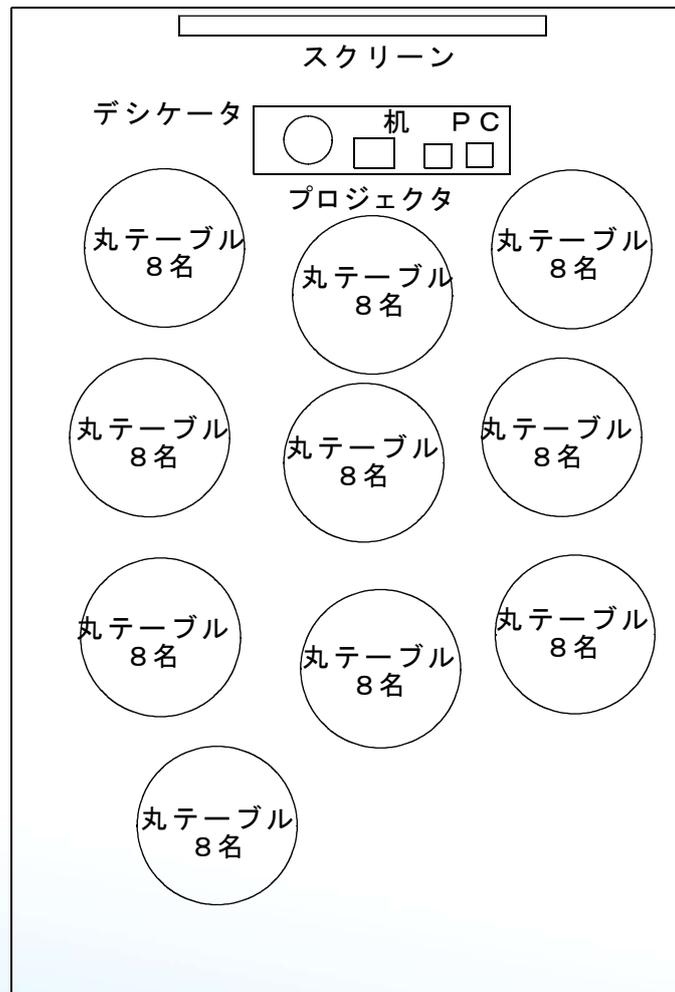
< 受付体制 >

- ・ 事前受付…メールによる受付(問い合わせにも対応)
JAXAxJARL_CC@yahoo.co.jp
- ・ 当日受付…でんでんタウンスタッフによる受付(参加費徴収を含む)

< 運営体制・役割 >

- ・ JAXAボランティア
各教材の補助、当日受付の補助
- ・ でんでんタウンスタッフ
当日受付、各教材の補助
- ・ 高校生等ボランティア
JAXAボランティアの補助等

会場配置



※同伴保護者は、
会場周囲に配置
(座席なし)

※JAXAボランティアはテーブル毎
に1名以上配置

※テーブル名は、
当日ランダムに
決定

受付・集合場所

開催当日のタイムスケジュール

7月19日	＜3階イベントスペース＞		
11:45	受付スタッフ集合(3階イベントスペース前ロビー) 入場予定者へ(12:45より入場開始)のアナウンス		
12:00	一般スタッフ集合・受付スタッフ合流 スタッフミーティング・役割分担決定、教材等準備(30分)		
12:30	会場設営(15分、直前イベント終了次第)・受付スタッフ配置		
12:45	来場者入場開始(設営状況によっては、12:50から入場開始)		
13:00	～イベント開始～		
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 80%; border: none;"> 開会宣言(司会担当：田間) プログラム紹介 導入ビデオ </td> <td style="width: 20%; border: none; text-align: center;"> } (15分) </td> </tr> </table>	開会宣言(司会担当：田間) プログラム紹介 導入ビデオ	} (15分)
開会宣言(司会担当：田間) プログラム紹介 導入ビデオ	} (15分)		
13:15	JAXA教材(宇宙はどんなところ?) (担当：馬淵先生) 実演等(40分)		
13:55	独自教材(宇宙管制官を体験しよう) (担当：田間) 実演等(50分)		
14:45	独自教材(アンテナを作って人工衛星を見つけよう!) (担当：田間) 実演等(50分)		
15:35	アマチュア無線への招待(講師はJARL社員、いなければ田間)(5分)		
15:40	日本宇宙少年団(YAC)の紹介(講師は、大阪分団役員の予定)(5分)		
15:45	閉会のあいさつ(司会担当)(5分)		
15:50	～イベント終了～ 入場者退場(10分)		
16:00	完全退場、撤収開始、完全撤収(出来るだけ速やかに)		

独自教材概要

1. 宇宙管制官を体験しよう！
2. アンテナを作って人工衛星を見つけよう！

1. 宇宙管制官を体験しよう！

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

うちゅう かん せい かん
**宇宙管制官を
体験しよう！**

かそううちゅう ちきゅう うちゅう こうしんたいけん
仮想宇宙ステーションで地球と宇宙ステーションとの交信体験

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

かん せい かん まえ
管制官をやる前に…

- ・宇宙ステーションと、どうやっておはなしするの？
- ・人工衛星に、どうやってめいれいするの？

↓

こゝろ もとどかない、せん もつながっていないところと、おはなししたり、通信したりするには…

でん ば む せん つう しん
電波をつかって、無線通信をするしかない！

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

はくしや たいきん じやうしん
ロケット 送信機 受信機

はくしや たいきん じやうしん
ロケット 送信機 受信機

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

でん ば
電波ってなんだろう？

でん ば かん が
電波があると考えたさいしよの人
マクスウェル(1831-1879)
・イギリス人の物理学者

でん ば じつ けん
電波があるのを実験でたしかめた人
ヘルツ(1831-1879)
・ドイツ人の物理学者

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

でん ば
電波ってなんだろう？

マクスウェルがかんがえた電波

- ・きいろの電線に、電気がながれる
- ⇒①あおいろの、磁界(じしゃくのちから)ができる
- ⇒②むらさきの、電界(でんきのちから)ができる
- ⇒③あおいろの、磁界(じしゃくのちから)ができる
- ⇒④むらさきの、電界(でんきのちから)ができる
- ⇒⑤あおいろの、磁界(じしゃくのちから)ができる
- ⇒ ……どんどんとおくへつたわっていく！

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

でん ば
電波ってなんだろう？

ヘルツがおこなったじっけん

- ・左のコイルで、つよいでんきをつくる
- ⇒左がわで、火花がとぶ
- ⇒右がわで、火花がとんだ
- ⇒あいだになにもないのに、でんきがつたわった！ ⇒電波がある！

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

電波ってなんだろう？

～電波について、わかったこと～

電波が、なにもないところを、つたわっていくことがわかった

電波に、声やデータなどの「情報」をのせれば…
電線をつながなくても通信ができる！

これが…
無線通信
なんです！

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

電波のルール

- 電波は、どこまでもつたわっていく
- 電波として、つかえるはばがある

みんなが、すきかかってに電波をつかうと、こんらんする

そのために…
電波をつかうための、ルールがある！
(法律・条約)

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

電波のルール…電波法

電波法 第2条
無線は、めんきよがないと、つかえない！
めんきよがいらないと、きまっているものはOK

電波法 第59条
無線通信をきいて、ほかの人にないように
しゃべったり、あくようしてはダメ！

電波法 第109条、第110条
1ねんいかのちょうえき または 100まんえんいかのばっきん

電波法 第53条、無線運用規則
無線通信のほうほうは、きまっている！

ルールをまもって、無線通信してみよう！

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

今回、みんながつかう無線機

特定小電力無線機…免許がいらぬ無線機
アイコム IC-407TS

アンテナ
電波のでいりぐち

ボリューム
おとのおおきさをかえる

プレストークボタン
お話しをきいてお話しをさす

電源ボタン
電源が切れてお話しがとまる

それがいのボタンは、せったいにきわらぬこと！

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

それでは…
宇宙飛行士と管制官にわかれて
ミッションをたいけんします！

宇宙飛行士
コールサイン：きいえずえす きぼろ

管制官
コールサイン：ひけたコントロール

まずは、国際宇宙ステーション
と筑波宇宙センターとの交信の
様子を見ましよう。

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

ミッション

無線をつかって、ずけいをかこう！

<ルール>

- 管制官が、宇宙飛行士に、どうやってペンをうごかすかをしする。
- ※ずけいのかたちをつたえてはダメ！
- 宇宙飛行士は、管制官のしじにしたがって、ずけいをかく。
- ※管制官へのしつもんはOK！

宇宙飛行士
コールサイン：きいえずえす きぼろ

管制官
コールサイン：ひけたコントロール

まずは、みなさんがミッションをおこなうまに、一度、先生たちがやってみましよう。

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

つうしんのほうほうは…
ルールにしたがっておこないましょう。

無線通信の方法

管制官のコールサイン：「しりだ コントロール」

宇宙飛行士のコールサイン：「あいえすえす きぼろ」

管制官	「あいえすえす きぼろ」こちらに「しりだ コントロール」 聞こえますか、どうぞ。
宇宙飛行士	「しりだ コントロール」こちらに「あいえすえす きぼろ」 聞こえますか、どうぞから、どうぞ。
管制官	「あいえすえす きぼろ」こちらに「しりだ コントロール」 こちらからはこちらから、どうぞ。無線通信、ごっつん無線通信です。
宇宙飛行士	「しりだ コントロール」こちらに「あいえすえす きぼろ」 聞こえますか、どうぞ。
管制官	「あいえすえす きぼろ」こちらに「あいえすえす きぼろ」 聞こえますか、どうぞ。
宇宙飛行士	「あいえすえす きぼろ」こちらに「あいえすえす きぼろ」 聞こえますか、どうぞ。

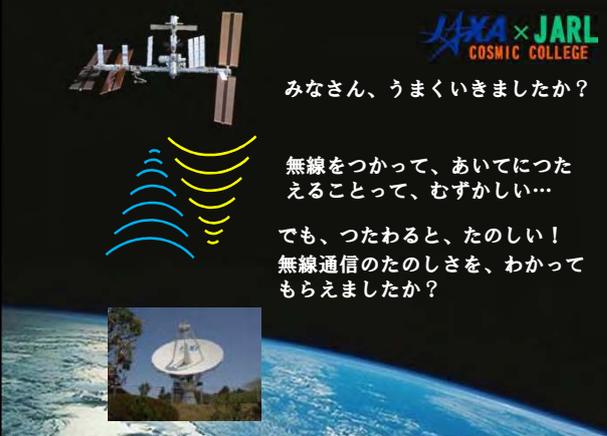
それでは、じょうずに無線通信して
ミッションを、せいこうさせよう！

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

みなさん、うまくいきましたか？

無線をつかって、あいてにつた
えることって、むずかしい…

でも、つたわると、たのしい！
無線通信のたのしさを、わかって
もらえましたか？



むせんつうしん ほうほう 無線通信の方法

かんせいかん
管制官のコールサイン : 「いけだ コントロール」

うちゅうひ こうし
宇宙飛行士のコールサイン : 「あいえすえす きぼう」

かんせいかん 管制官	・ 「あいえすえす きぼう」こちらは「いけだ コントロール」 きこえますか、どうぞ。
うちゅうひ こうし 宇宙飛行士	・ 「いけだ コントロール」こちらは「あいえすえす きぼう」 かんどりょうこう、メリット5、どうぞ。
かんせいかん 管制官	・ 「あいえすえす きぼう」こちらは「いけだ コントロール」 こちらのかんどりょうこう、メリット5。ただいまから、じっけんをはじめます。 「いけだ コントロール」のしじにしたがって、おこなってください。どうぞ。
うちゅうひ こうし 宇宙飛行士	・ 「いけだ コントロール」こちらは「あいえすえす きぼう」 りょうかいしました。それでは、しじをまちます。
じっけんちゅう (実験中)	・ 「〇〇〇〇〇〇」こちらは「〇〇〇〇〇〇」 <つうしんの、れい> ・ 〇〇〇〇してください。 ・ 〇〇が〇〇のようになっていますが、どうすればよろしいか。 など
かんせいかん 管制官	・ 「あいえすえす きぼう」こちらは「いけだ コントロール」 これで、じっけんをしゅうりょうします。おつかれさまでした。どうぞ。
うちゅうひ こうし 宇宙飛行士	・ 「いけだ コントロール」こちらは「あいえすえす きぼう」 りょうかいしました。じっけんをしゅうりょうします。おつかれさまでした。いじょう。

2. アンテナを作って人工衛星を見つけよう！

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

アンテナを作って 人工衛星を見つけよう！

～ アンテナってなんだろう？ ～

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

アンテナってなんだろう？

みなさんは、アンテナといえば
どんなものをそうそうしますか？

テレビアンテナ
(ハルンアンテナ)

宇宙通信用アンテナ
(パラボラアンテナ)

レーダアンテナ
(アレイアンテナ)

携帯電話アンテナ

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

アンテナってなんだろう？

アンテナは、「空中線(くうちゅうせん)」ともいいます。

アンテナは 空中に電波を出し入れするための 電波の出入口！

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

アンテナをつくろう！

アンテナは、とてもたくさんのしゅるいがあります。

- ・いろいろなほうこうからの電波をじゅしんできるアンテナ
(無指向性アンテナ)
- ・きまったほうこうからの電波だけをじゅしんできるアンテナ
(指向性アンテナ)

そのなかで…

人工衛星をさがせるアンテナをつくりたい！

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

アンテナをつくろう！

＜ダイポールアンテナをつくる＞

ヘルツがかいはつしたアンテナ
無指向性アンテナの1つ(双指向性)
つくりにかたがかんたんなアンテナ

半波長ダイポール

半波長ダイポール

電波の放射

電波の放射

電波の放射

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

～ダイポールアンテナをつくる～

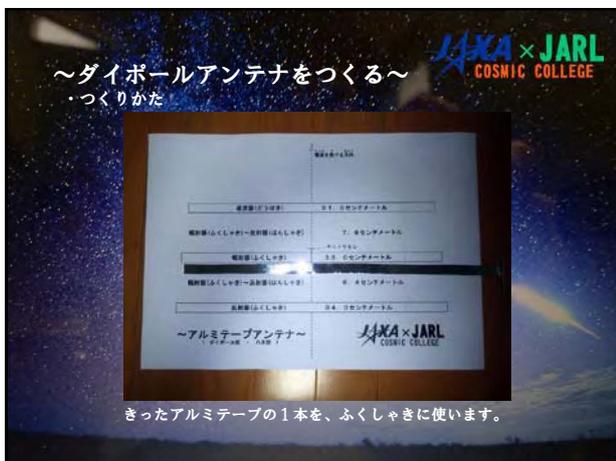
・よいするもの

電波の放射	3.1. リセナメートル
電波の放射(ふくしゃせ)ー無指向性(どうはせ)	7. 6センチメートル
電波の放射(ふくしゃせ)	3.3. 0センチメートル
電波の放射(ふくしゃせ)ー双指向性(じゅうしんせ)	8. 4センチメートル
電波の放射(ふくしゃせ)	3.8. 0センチメートル

～アルミテープアンテナ～
(ダイポール型・ハルン型)

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

この、「アルミテープアンテナ」台紙をつかいます。



AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

～ダイポールアンテナをつくる～
・つくりかた

きたアルミテープを、ふくしゃきのわくにあわせてはります。

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

～ダイポールアンテナをつくる～
・つくりかた

ふくしゃきのまんなかの、キリトリセンで、きります。

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

～ダイポールアンテナをつくる～
・つくりかた

きったところを、まげます。

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

～ダイポールアンテナをつくる～
・ダイポールアンテナのかんせい

すいへいにすると、せんごほうこうの電波をじゅしんできます。

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

～ダイポールアンテナをつくる～
・ダイポールアンテナのかんせい

すいちよくにすると、すべてのほうこうの電波をじゅしんできます。

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

こんかい
今回、みんながつかう受信機

アイコム IC-R6

アンテナ
電波のいでりぐち

チューニングダイヤル
じゅしんするしゅうはすうをかえる

ボリュームボタン
おとのおおきさをかえる

でんげんボタン

それいがいのボタンは、せったいにさわらないこと！

~ダイポールアンテナをつくる~
・つかいかた

おりまげた、ふくしゃきのぶんに、クリップをつけます。

~ダイポールアンテナをつくる~
・つかいかた

じゅんきとアンテナをもって、じこうえいせいのでんばを
じゅんしてみましょう！

アンテナをつくろう！
＜八木アンテナをつくる＞

八木秀次、宇田新太郎がかいはつ
単一指向性アンテナの1つ
ふくしゃき、どうはき・はんしゃきの
くみあわせでできている
ダイポールアンテナからつくることが
できる

~八木アンテナをつくる~
・つくりかた

きったアルミテープを、2本よういします。

~八木アンテナをつくる~
・つくりかた

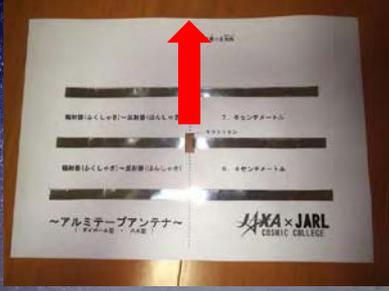
アルミテープを、どうはきとはんしゃきのながさにあわ
せてきます。

~八木アンテナをつくる~
・つくりかた

きったアルミテープを、どうはきとはんしゃきのわくに
あわせてはります。

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

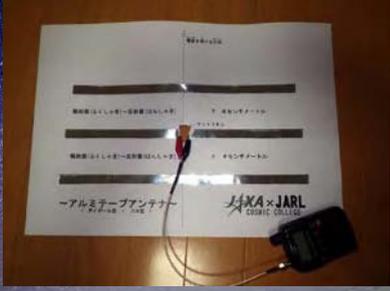
～八木アンテナをつくる～
・八木アンテナのかんせい



まえほうこうのみの電波をじゅしんできます。

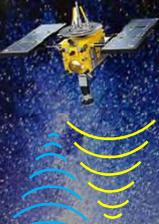
AXA × JARL
COSMIC COLLEGE

～八木アンテナをつくる～
・つかいかた



じゅしんきとアンテナをもって、じこうえいせいのでんぱをじゅしんしてみましょう！

AXA × JARL
COSMIC COLLEGE



みなさん、うまくいきましたか？

アンテナをつくるのは
かんたんでしたか？
むずかしかったですか？



ほかにも、いろいろなアンテナが
あります！
どんなアンテナがあるか、かえっ
たらしらべてみましょう！

でんぱ う ほうこう
電波を受ける方向

導波器(どうはき)

31.5センチメートル

輻射器(ふくしゃき)~導波器(どうはき)

7.6センチメートル

輻射器(ふくしゃき)

33.0センチメートル

キリトリセン

輻射器(ふくしゃき)~反射器(はんしゃき)

6.4センチメートル

反射器(はんしゃき)

34.0センチメートル

~アルミテーパーアンテナ~
(ダイポール型 ・ 八木型)

