

電波無響室

◆この部屋の役割は？

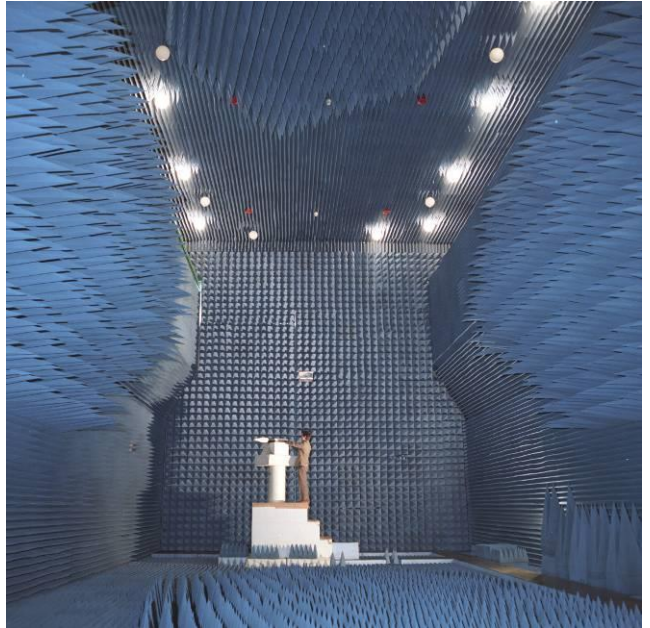
遠く離れた宇宙を旅する宇宙機に指示を出したり、宇宙機から送られてくるデータを受け取ったりするためには、電波を使った無線通信が不可欠です。電波を空中に放出したり、空中を伝わっている電波を取り入れたりするのがアンテナの役割です。

アンテナは、宇宙機と地球の通信のためにとても重要な機器であるため、思い通りの性能を出しているかどうかを注意深く前もって調べておく必要があります。しかしながら、我々が生活している空間では、携帯電話やテレビなど数多くの電波が氾濫しているため、アンテナの性能を正確に調べることができません。

電波無響室は外部からの電波の混入を完全にシャットアウトしています。また、電波無響室内では電波がほとんど反射できないため、アンテナの性能を正確に測定することが出来るのです。

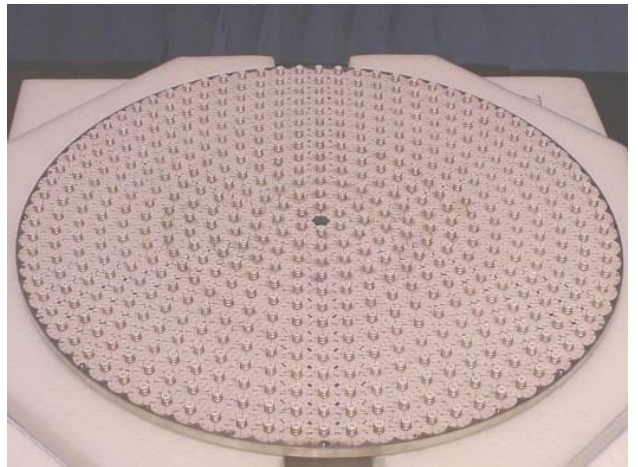
◆どこがどうスゴイ？

電波無響室の壁一面に貼られている青いトゲトゲしたものが「電波吸収体」です。電波吸収体は炭素の粉を含んだスポンジ状の材質から出来ており、入射してきた電波を10万分の1にまで減衰させることが出来ます。この空間には不要な電波は存在できないため、電波的に大変クリーンな空間となっています。



◆これまでの開発品は？

電波無響室では、これまで数多くの宇宙機搭載用アンテナを開発・搭載し、宇宙に送り出してきました。現在、注目を浴びているアンテナたちをいくつか紹介します。



水星探査機(MMO)搭載用高利得アンテナ(HGA)のエンジニアリングモデル(EM)

JAXAでは、ヨーロッパ宇宙機関(ESA)との共同プロジェクトとして水星磁気圏探査機(MMO)の開発をしています。水星は太陽にもっとも近い惑星であるため、地球の約11倍も高い熱環境状態にあります。そのため、MMOの高利得アンテナ(HGA)には、通常のパラボラアンテナではなく、集光部を持たない平面アンテナ(ラジアルライン給電ヘリカルアレイアンテナ)が搭載されています。宇宙機搭載用としては、世界初の試みとなっています。



◆関係者から一言

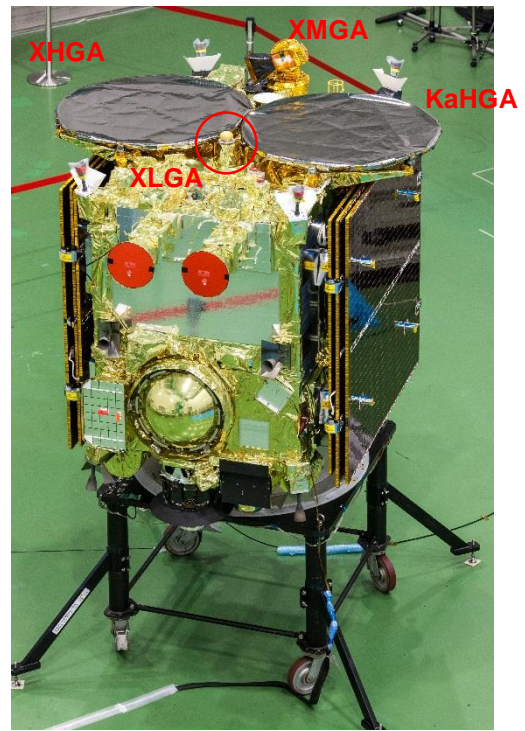
この電波無響室は相模原キャンパスの設立当初から使用されている実験施設で、既に29年以上も使用され続けています。ようやく、電波無響室の大扉に貼られていた電波吸収体を新しく交換することが出来ましたが、そのほとんどは当時のまま使用されています。なかには、宇宙科学研究所の前身である東京大学宇宙航空研究所時代から使用されてきたものもありますよ。

この電波無響室では、多彩なプロジェクトに関わるアンテナ系開発を職員主導の形で行っています。

これまで同様、これからも日本の宇宙科学・工学の発展のためにこの電波無響室は活躍することでしょう。



「MMO」に搭載されたHGAの様子
(2015年3月)



「はやぶさ2」に搭載されたアンテナの様子
(2014年8月)

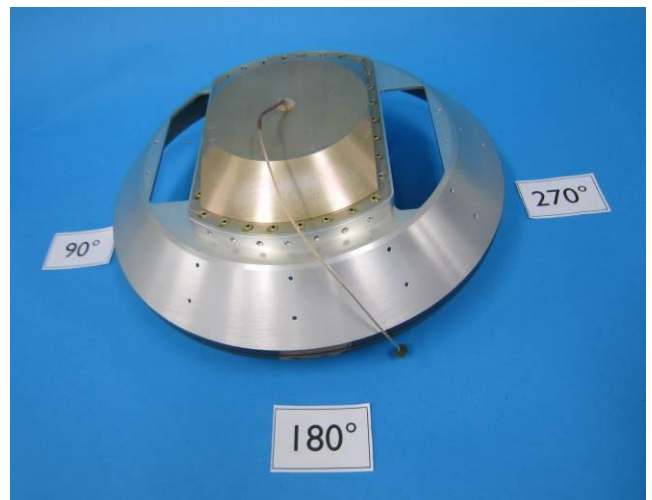
電波無響室では、2014年12月に打上げられた「はやぶさ2」搭載用アンテナの開発も行いました。実際の機器配置を模擬してアンテナの特性を確認したり、「はやぶさ2」の1/2縮尺モデルを作成してアンテナの電気特性を確認したりしました。

「はやぶさ2」では、「あかつき」で搭載された平面アンテナ(ラジアルライン給電スロットアレイアンテナ)と同じタイプのアンテナが、Xバンド高利得アンテナ(XHGA)とKaバンド高利得アンテナ(KaHGA)として搭載されています。また、「イカロス」で搭載された低利得アンテナ(XLGA)と同型のレンズアンテナも搭載されています。このアンテナは、非常に広い半球状のビームパターンを維持しながら、取付位置を低くすることが出来るので、宇宙機への搭載性が良いのが特徴です。

2010年6月13日に地球に帰還した「はやぶさ」帰還カプセルのアンテナもここ宇宙科学研究所で開発・製作しました。パラシュートによる緩降下中に、このアンテナからビーコン電波を地上に送り出し、地上の方向探査システムによりカプセルの着地点を特定することができました。7年もの長い宇宙旅行でしたが、アンテナの状態は非常に良く、搭載前の様でした。このアンテナはJAXA職員(鎌田幸男さん)の手作りです。そして、「はやぶさ2」のカプセルでも、やはり同職員による手作りアンテナが搭載されています。「はやぶさ2」帰還の際にカプセルから元よくビーコンが発せられるのが今から楽しみです。



「はやぶさ2」搭載用低利得アンテナ(XLGA)
熱計装(MLI)を付けた状態



「はやぶさ」帰還カプセル用アンテナ