

# 第1部 長距離無線技術のサイエンス・ヒストリ



## 第1章 太陽系の映像を送ってくれる1977年製宇宙船にIoT無線機の作り方を学ぶ

# 外惑星探査機「ボイジャー」の超遠距離通信技術

中本 伸一 Shinichi Nakamoto

1977年、NASAは惑星探査機「ボイジャー」を打ち上げました。今、ボイジャーは太陽系を飛び出して、はるか215億km先の宇宙の果てから、地球

や太陽の写真を送り続けてくれています。本章では、このボイジャーから、微弱電波による長距離通信の基礎を学びます。 (編集部)

## ストーリー I 無線通信のお手本「ボイジャー」40年以上前の技術が今でも宇宙からメッセージを送ってくる

皆さんは1977年に打ち上げられたボイジャー1号と2号という探査機をご存じでしょうか？42年を経た現在でも現役で航行を続けています。ボイジャーを学べば、現代でも十分に通用するさまざまな技術と工夫の数々を身につけられるかもしれません。

### 米国の威信がかかった宇宙開発計画

がいわくせい

#### ● 外惑星探査へのチャレンジ

ボイジャー計画は、今から50年ほど前の1970年代から計画が開始された「外惑星探査計画」のことで(図1)。アポロ計画の次にNASAが威信をかけた大掛かりな探査計画でした。

外惑星とは、太陽系内の地球より外側の軌道を回る惑星のことです。地球より内側の惑星(内惑星)と比較すると謎が多く探査対象に最適でした。

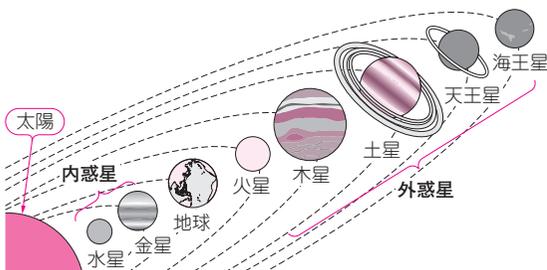


図1 太陽系の惑星のイラスト

木星までの距離は地球から太陽までの距離の5倍、土星までは10倍、木星から先はいきなり遠くなる

外惑星までの距離は木星までが7億5000万km、土星までは15億kmととてつもない距離です(表1)。そんな遠距離へ数年以内にどうやって探査機を到達させるかは、当時想像もつきませんでした。

さらに、15億キロ先にある小さな探査機とどうやって通信するのか？という問題も当時のNASAのエンジニアを大いに悩ませました。そこでNASAは、当時の世界中の天才を呼び集めました。彼らは、最新技術だったマイクロコンピュータによる自律制御モデルなど、考え得る最先端の技術をふんだんに詰め込んだ探査機を完成させたのです。

#### ● 42年経った今なおメッセージを送ってきてくれる

こうして生まれたボイジャー探査機は、42年の時を経て現役で稼働し、現在では地球から215億キロ(ボイジャー1)という途方もない彼方を飛行しています。そして太陽系外側の星間空間にあたる「インターステラ領域」の温度や電子密度などの貴重な科学データを、今でも地球に送ってくれています。

ボイジャーのために開発された基本的な技術は、現在にも脈々と受け継がれ、われわれが当たり前に行っている便利な技術の原点にもなっています。

ボイジャーにはボイジャー1号とボイジャー2号があります。本章の対象は、天王星、海王星への延長ミッションを行ったボイジャー2号を対象に解説を行います。記事中で特に断らない限り、それはボイジャー2号を指すのでご承知おきください。

【セミナー案内】 [ビギナ向け] 実習・組み込みソフトウェア開発の「いろは」～超入門～ビギナ応援企画！  
— 国産16ビット・マイコン搭載ボードで組み込みソフトウェア開発の基礎を学ぶ  
【講師】 鹿取 祐二氏、6/15(土) 22,000円(税込み) <https://seminar.cqpub.co.jp/>