

TYPE OF
INDUSTRY

赤道上空3万600
キロの軌道に代表さ
れる静止衛星を含む人
工衛星は、地球環境の
観測や通信・測位や気
象予報などを行うこと
で日々の生活を支えて
いる。

科学技術・大学

ネットワーク研究所ワイヤレスネットワーク研究
センター・宇宙通信システム研究室 有期研究技術員 國森 裕生
1979年、京都大学工学部情報工学科卒。81年に郵
政省電波研究所(現NICT)入所。時空計測、電気通信
標準化、衛星レーザー測距、光宇宙通信の研究に従事。



1.5m光望遠鏡

深宇宙通信 光子を検出



1m光望遠鏡

▲
通信・測位・スペース
デブリの研究に用いて
いる光望遠鏡
(火曜日に掲載)

情報通信研究機構

NICT 先端研究

(171)

静止軌道の先には、
地球唯一の自然の衛
星、月があり、さらに
その先(200万キロ)
以遠)には深宇宙と呼
ばれる科学探査の世界

宇宙通信では電磁波
(光を含む)を用いる
が、その伝搬は、電磁
波のエネルギーが距離

の2乗に反比例し減衰
するため、相手方に到
達する電磁波は伝搬距
離を含む条件により、
波としてではなく、光

の粒子(光子)として
の性質を持つ。そのた
め、深宇宙通信では離

れのスペクトラムのう
ち特に可視光(近赤外
光周波数領域)で送受

信できる2台の1級
は、このうち2台の望

NICT本部(東京
都小金井市)には電磁
波のスペクトラムのう
ち特に可視光(近赤外
光周波数領域)で送受

信できる2台の1級
は、このうち2台の望

一測距観測システムを
構築してきた。

光通信地上局には、
移動する衛星へ向けて

正確に光パルスを伝送
するため望遠鏡ジンバ
ルの追尾精度を1秒角
オーダーで制御する装
置、高出力なパルスレ
イザー(探知用のナノ
秒(ナノは10億分の
1))が必要で、一つ
のパルスには計算上10
の19乗の光子が含まれ
ている。自由空間で深
宇宙の距離(数百万キ
ロ)で光子が相手に届
くころには数は1個以
下になることもあるた
め、1個の光子でも一
定の高い確率で検出す
る装置も必要となる。
NICTは、宇宙航

空研究開発機構(JA
XA)との共同研究で
はやぶさ2が2020
年12月に地球に帰還、
その後再び深宇宙へと
向かうとき、本シス
テムを用いて地球と60
0万キロを超える距離
で片方向の光子のタイ
ミング検出に成功し
た。

今後は変調方式を高
度化し、検出効率が高
く視野の広い単一光子
検出器を開発するなど
宇宙光通信の分野に取
り入れるとともに、広
く空間宇宙通信・測位
やセンシングの分野に
寄与していきたいと考
えている。

空研究開発機構(JA
XA)との共同研究で
はやぶさ2が2020
年12月に地球に帰還、
その後再び深宇宙へと
向かうとき、本シス
テムを用いて地球と60
0万キロを超える距離
で片方向の光子のタイ
ミング検出に成功し
た。

空研究開発機構(JA
XA)との共同研究で
はやぶさ2が2020
年12月に地球に帰還、
その後再び深宇宙へと
向かうとき、本シス
テムを用いて地球と60
0万キロを超える距離
で片方向の光子のタイ
ミング検出に成功し
た。

空研究開発機構(JA
XA)との共同研究で
はやぶさ2が2020
年12月に地球に帰還、
その後再び深宇宙へと
向かうとき、本シス
テムを用いて地球と60
0万キロを超える距離
で片方向の光子のタイ
ミング検出に成功し
た。

空研究開発機構(JA
XA)との共同研究で
はやぶさ2が2020
年12月に地球に帰還、
その後再び深宇宙へと
向かうとき、本シス
テムを用いて地球と60
0万キロを超える距離
で片方向の光子のタイ
ミング検出に成功し
た。