### 通信・タイムビジネスの市場獲得等につながる超高精度時間計測

### クラウド光格子時計による時空間情報基盤の構築

研究開発代表者: 香取 秀俊

東京大学大学院工学系研究科 教授

/ 理化学研究所 光量子工学研究センター 時空間エンジニアリング研究チーム

チームディレクター

共同研究機関:東京大学、理研、NTT株式会社、株式会社島津製作所、日本電子株式会社、 情報通信研究機構、産業技術総合研究所、シグマ光機株式会社、電気通信大学、福岡大学、 宇宙航空研究開発機構、株式会社アイシン、国立天文台、国土地理院、アスタミューゼ株式会社



### 目的:

「光格子時計」をネットワーク展開・社会実装することで、次世代の超高精度・時空間情報の共通プラットフォームを構築する。GNSS (Global Navigation Satellite System) に用いられる原子時計の精度を1000倍以上改善する光格子時計のリンクにより、超高精度クラウド・クロック環境を実現し、通信の高速・大容量化や位置情報サービスの高度化を目指す。

#### 研究概要:

高精度な時を刻み、それを活用する技術は、有史以来、脈々と受け繋がれ探求されてきた。この進化は、高度な通信や測位を可能とし、新しいサービスを生み出した。このように時計技術は、次世代ビジネスの牽引役として、欠くことのできない技術の源泉である。近年、従来の時計精度を数桁向上させる超高精度な原子時計手法が進展し、通信・情報の分野を中心に、

これらを利用した先端技術の高度化が期待されている。

本課題では、最先端の時間計測技術をいち早く実用化し、 学術・産業分野への導入をはかるべく、光格子時計の小型・ 軽量化、安定動作を実現する。一方、多点・長距離間で 時間を共有する配信技術を確立し、GNSSに代わる 超高精度時間インフラを構築する。

これらの研究開発を通して、超高精度な時間を広く 社会に供給することにより、次世代の通信や相対論的 測位など、今後、半世紀を見据える、新たなタイムビジ ネスの市場獲得を目指す。



# Ultrahigh precision time measurement technologies leading to a new time-business

# Space-time information platform with a cloud of optical lattice clocks

**Project Leader :** Hidetoshi Katori

Professor, Graduate School of Engineering, The University of Tokyo

/ Team Director, Space-Time Engineering Research Team,

RIKEN Center for Advanced Photonics(RAP), RIKEN

**R&D Team:** The University of Tokyo, RIKEN, NTT, Inc., Shimadzu CO., JEOL Ltd., NICT, AIST, SIGMAKOKI, The University of Electro-Communications, Fukuoka University, JAXA, AISIN CORPORATION, NAOJ, GSI, astamuse company, Ltd.



#### **Summary:**

The optical lattice clock, taken as a ridiculous idea in 2001, has come true and changed the game for building highly precise and stable atomic clocks. In this project, we will develop a space-time information platform by networking "optical lattice clocks", which improve the uncertainty of atomic clocks used in GNSS (Global Navigation Satellite System) by three orders of magnitude. Such a platform will benefit future high-capacity network systems, navigation, and other services.

Since the dawn of history, mankind has elaborated technologies for timekeeping and developed applications to fully use time resources. These technologies have triggered a paradigm-shift in communication and information

technologies. In order to facilitate a new breakthrough volcanic in industrial and academic fields introduced by highly-precise clocks, we will develop transportable

and compact "optical lattice clocks" that allow remote maintenance and unattended operation.

By networking them via phase-stabilized fibers, we will demonstrate clocks' application to relativistic geodesy and establish a space-time information platform that will substitute GNSS.

