

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 香取量子計測研究室 主任研究員

共同研究機関： 日本電信電話株式会社、株式会社島津製作所、
東京大学大学院理学系研究科



目的：

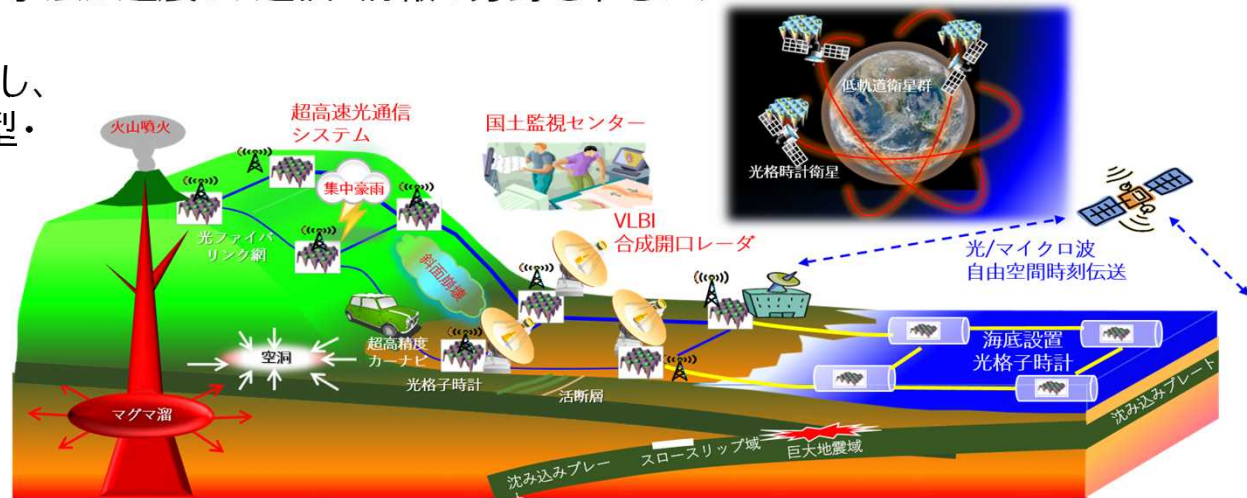
「光格子時計」をネットワーク展開・社会実装することで、次世代の超高精度・時空間情報の共通プラットフォームを構築する。GNSS（Global Navigation Satellite System）に用いられる原子時計の精度を1000倍以上改善する光格子時計のリンクにより、超高精度クラウド・クロック環境を実現し、通信の高速・大容量化や位置情報サービスの高度化を目指す。

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
/Chief Scientist, Quantum Metrology Laboratory

R&D Team : NTT Basic Research Laboratories, Shimadzu Technology Research Laboratory,
Graduate School of Science, The University of Tokyo



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 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.

