

時空間同期で変わるネットワークの時刻管理

～ 「いつでも」「どこでも」「だれでも」使える正確な時刻・周波数を作る事と将来のビジョン ～



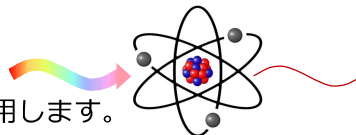
概要

システム同士を同期して動作させるとき、タイミングを教え合って動作します。重い荷物をみんなで持つとき、掛け声をかけるのと同じです。しかし、ずっと掛け声を上げていたら（タイミングを取り合っていたら）疲れます。一度声を掛けたら、あとは自分のリズムで、自動的に動作させたいですね。

この時、重要となるのが「ズレない」クロック（リズム）となります。

どのように「ズレなく」する？

- 原子や分子が固有の周波数にだけ反応する「吸収スペクトル」を利用します。この吸収スペクトルの周波数を使いやすい電気信号に変えて、ずれない時計を実現します。



なぜ、小さくする？

- 通信ネットワークに接続されるシステムがスマホから、ドローンや車両、ロボットへと拡張され、同期動作が必要とされる機会が増えてきました。また、これらの拡張された機器との連携に、スマホに代表されるウェアラブル端末にも、これまで以上の高精度な時刻同期が求められています。このようなシステムにずれないクロックを乗せるには、小型で低価格である必要があります。



どのように小型化する？

- 半導体微細加工技術を活用して、部品を小型・集積化して行きます。

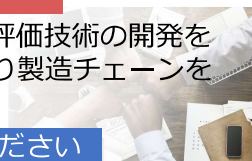
→ 詳しくは展示をご覧ください



どのように低価格に？

- 材料技術、製造技術、評価技術の開発を進め、工業標準化により製造チェーンを効率化して行きます。

→ 詳しくは展示をご覧ください



特徴

- クロック発振源として、オンチップの微細振動子を活用した集積型の発振器を利用
- 独自材料による不純物の少ないクリーンなガスセル^(*1)を実現
(^(*1)) 原子を封入する微小な容器
- 独自の波長チューニング技術の提案

ユースケース

- ドローンや空飛ぶクルマの自動航行支援
- センサーやカメラデータへの高精度な時刻配信を実現し、スマートなデジタルツイン^(*2)の実現に貢献
(^(*2)) 現実空間の情報を取得し、仮想空間内に現実空間の環境を再現すること
- 高周波通信の発振源や、空間多重通信への貢献

今後の展開

- ズレない時計のさらなる小型化
→ 現状約4cm角サイズのパッケージを1cm角サイズへ
- デジタルツイン社会の実現のための時刻同期基盤の確立
→ スマートフォンやIoT機器への小型原子時計搭載の促進

【お問合せ先】

電磁波研究所 電磁波標準研究センター 時空標準研究室
Mail : stsl_inquire@ml.nict.go.jp

NICT オープンハウス 2025

Copyright © 2025 NICT All Rights Reserved.