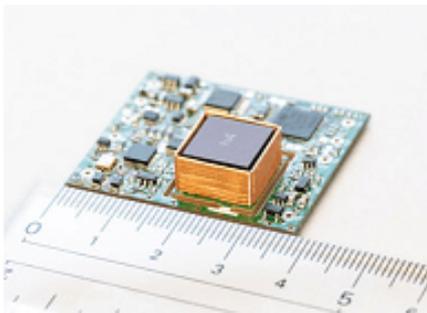


東工大×リコー×産総研、超省エネの原子時計を開発、自動運転などの実現に一歩前進

[政策/動向](#)[再エネ](#)[IT](#)[モビリティ](#)[技術/サービス](#)[金融](#)

2019年02月26日

一般社団法人エネルギー情報センター
新電力ネット運営事務局

東京工業大学、リコー、産業技術総合研究所の研究グループは、消費電力が極めて低い小型の原子時計を開発したと発表しました。周波数シンセサイザの消費電力を大幅に削減し、温度制御の効率を向上させることで、60mWという低消費電力と15cm³という極小サイズを実現しています。

様々な最先端サービスを支える原子時計

1927年に水晶振動子を用いる時計が発明されて以来、腕時計などの時間を計測できる機器が身近になり、正確な時刻計測に基づいた社会システム・サービスが普及しました。

一般的に利用されるクォーツ時計は、水晶の振動を利用して1秒を測っており、その精度は6桁～7桁程度です。これは、100万秒から1000万秒につき1秒ずれる性能であり、日用利用には問題ない精度と考えられます。

しかし、現在普及しているGPSを使ったカーナビ、高速ネットワーク技術といったものは、一般的な水晶振動子による精度では実現が不可能です。電波は、1秒間に約30万キロも進むので、わずか1マイクロ秒（100万分の1秒）の時刻のずれが、300mもの測距誤差となってしまいます。

そうした課題を解決できる技術が「原子時計」であり、通常のものであれば、12桁から13桁の高精度（1万年から10万年に1秒のずれ）を実現しています。原子時計は、1955年にイギリスの国立物理学研究所（NPL）で実用化され、テレビ局やラジオ局、携帯電話の基地局、GPSの衛星など、正確な時間や周波数を必要とする、さまざまな場所で使われるようになりました。

このように様々なサービスにとって重要な役割を持つ原子時計ですが、小型化や省電力化が難しいことが課題でした。しかし、原子時計を小型化して水晶発振器の代わりとして利用することができるように

なれば、大きな技術的・社会的変革が得られる可能性があります。

そのため、汎用な小型原子時計の実現に対する期待が年々高まっています。仮に、汎用な小型原子時計が実用化されれば、自動車やスマートフォン、超小型衛星、携帯電話の基地局などの様々な機器で利用できるようになります。

例えば、ビル屋内、海底、トンネル、橋梁などGPSの届かない場所での利用や、地球規模インターネットの実現、自動車や航空機等における安定的かつ高精度な測位、またそれによる自動運転技術の実現が期待されます。

こうした中、東京工業大学、リコー、産業技術総合研究所の研究グループは、消費電力が極めて低い小型の原子時計を開発したと発表しました。周波数シンセサイザの消費電力を大幅に削減し、温度制御の効率を向上させることで、60mWという低消費電力と15cm³という極小サイズを実現しています（図1）。

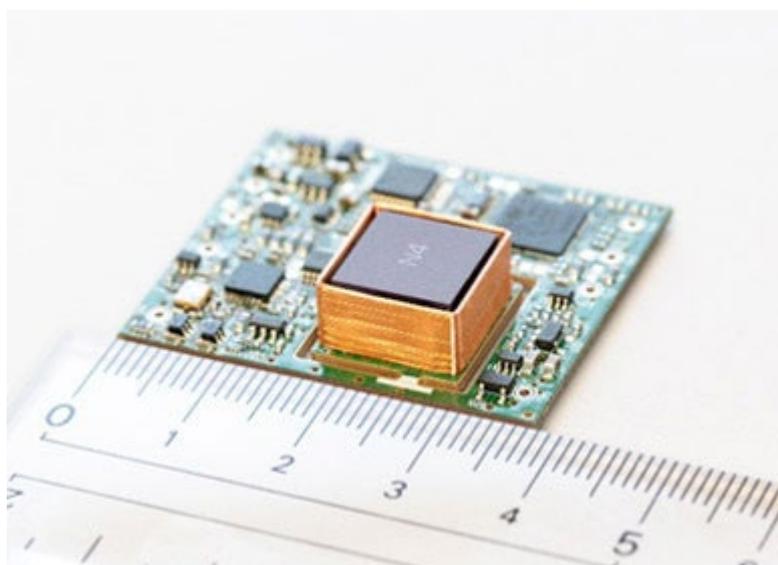


図1 今回開発の小型原子時計 (内寸33 mm x 38 mm x 9 mm)

□ 小型かつ消費電力の低い原子時計

従来の原子時計では、共振器の大きさでサイズが決まり小型化できない問題点がありました。ただ、小型化は可能であり、マイクロ波で変調したレーザー光を原子に照射する方法があるものの、それでは消費電力を下げるのが難しく、原子時計全体の消費電力が数百mWと高くなってしまいう課題がありました。

しかし今回、研究グループは高精度かつ超低消費電力な周波数シンセサイザの実現などにより、**高精度でありながら60mWの超低消費電力な小型原子時計の開発に成功**しました。

開発した小型原子時計は、消費電力を大幅に削減しながら、大型の原子時計とほぼ同等の1日で300万分の1秒以下の精度を達成しています。この原子時計は、電圧制御水晶発振器、周波数シンセサイザ、レーザーのドライバ回路、制御回路、セシウム133原子へのレーザー光照射を行う量子部パッケージで構成さ

れています。

従来の周波数標準器では、消費電力と周波数安定度はトレードオフの関係にありましたが、今回開発された原子時計は、良好な周波数安定度と低い消費電力を両立しています（図2）。

サイズも15cm³と非常に小型であり、105秒(約1日)の平均化時間で 2.2×10^{-12} の長期周波数安定度を達成しました。つまり、一般的な水晶発振器を搭載した時計と比べ、約10万倍も正確な時計を実現したこととなります。

研究グループは、今回開発された原子時計は、非常に小型で消費電力も小さいため、自動車、スマートフォン、小型衛星等、様々な機器への組み込みが可能としています。

この続きを読むには[会員登録（無料）](#)が必要です。

無料会員になると閲覧することができる情報はこちらです



[補助金情報](#)

再エネや省エネ、蓄電池に関する補助金情報を一覧できます



[料金プラン \(Excel含\)](#)

全国各地の料金プラン情報をExcelにてダウンロードできます



[入札情報](#)

官公庁などが調達・売却する電力の入札情報を一覧できます



[電力コラム](#)

電力に関するコラムをすべて閲覧することができます



[プレスリリース掲載](#)

電力・エネルギーに関するプレスリリースを掲載できます



[資格取得の支援](#)

電験3種などの資格取得に関する経済支援制度を設けています

無料会員登録

会員の方はこちら

今すぐ登録（無料）

ログイン

Facebookいいね

twitterでツイート

はてなブックマーク

Google+でシェア

□ 執筆者情報

一般社団法人エネルギー情報センター
新電力ネット運営事務局



EICは、①エネルギーに関する正しい情報を客観的にわかりやすく広くつたえること②ICTとエネルギーを融合させた新たなビジネスを創造すること、に関わる活動を通じて、安定したエネルギーの供給の一助になることを目的として設立された新電力ネットの運営団体。

企業・団体名

一般社団法人エネルギー情報センター

所在地

東京都新宿区新宿2丁目9-22 多摩川新宿ビル3F

電話番号

03-6411-0859

会社HP

<http://eic-jp.org/>

サービス・メディア等

<https://www.facebook.com/eicjp>

<https://twitter.com/EICNET>

関連する記事はこちら



2019年04月25日

一般社団法人エネルギー情報センター
新電力ネット運営事務局

国産では初となる「らせん水車」が始動、日本工営が自社開発・製造

国産では初となる商用の「らせん水車」が、岩手県一関市において4月10日に運転を開始しました。今回の「らせん水車（八幡沢発電所）」の開発・製造は日本工営が実施、同社は1946年の創業以来、多面的に国内外の水力発電事業に携わってきた歴史があります。

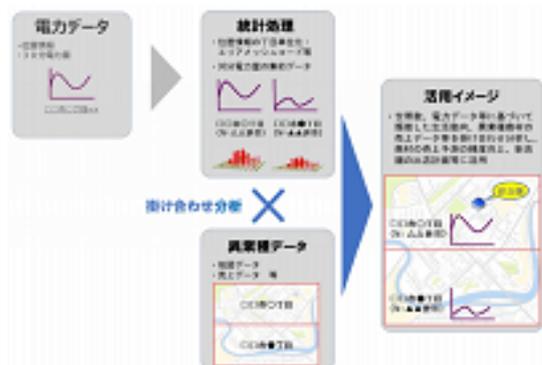


2019年04月16日

一般社団法人エネルギー情報センター
新電力ネット運営事務局

経産省などがドローン活用のガイドライン策定、電力業界への広まりとテラドローン社による取り組み

2019年3月に公開されたドローン活用のガイドラインにより、ドローンを安全に活用するための指標や方法が提示されました。そのため今後は、より本格的なドローン活用が進んでいくものと考えられます。特に近年は、テラドローン社がエネルギー業界向けのソリューションを次々と開発しており、本記事ではそれら概要を見ていきます。

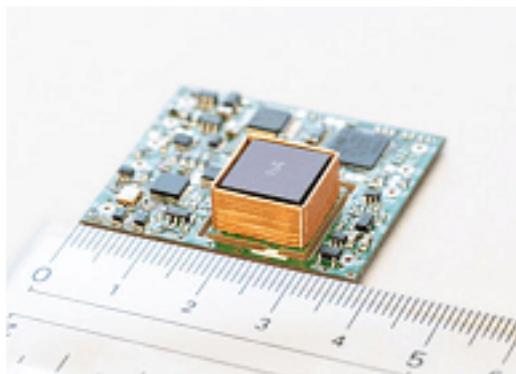


2019年03月14日

一般社団法人エネルギー情報センター
新電力ネット運営事務局

電力データでビジネス支援、「グリッドデータバンク・ラボ」設立、9電力が参与

東京電力パワーグリッドは3月5日、様々なデータを活用し、社会課題の解決や新たな価値の創出を目的とした「グリッドデータバンク・ラボ有限責任事業組合」をNTTデータと協力して設立したと発表しました。



2019年02月26日

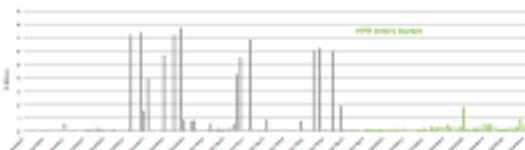
一般社団法人エネルギー情報センター
新電力ネット運営事務局

東工大×リコー×産総研、超省エネの原子時計を開発、自動運転などの実現に一步前進

東京工業大学、リコー、産業技術総合研究所の研究グループは、消費電力が極めて低い小型の原子時計を開発したと発表しました。周波数シンセサイザの消費電力を大幅に削減し、温度制御の効率を向上させることで、60mWという低消費電力と15cm³という極小サイズを実現しています。

2019年01月09日

一般社団法人エネルギー情報センター
新電力ネット運営事務局



世界最大の蓄電システム、1年間の稼働で45億円の節約、設置費用は75億円

世界最大の蓄電池を管理するAureconが、そのパフォーマンスと市場への影響などを記したレポートを発表しました。一年間の運用により、約4000万ドルの節約につながったほか、電力インフラの信頼性の向上にも寄与したとしていま

す。

[コラム一覧に戻る](#)

エネルギービジネス界に新たに生まれる
ビジネスモデル



- ・ 開催日時 2019年06月20日(木) 09:30 - 11:30
- ・ 開催エリア 東京都
- ・ 開催場所 JPIカンファレンススクエア

電気の切替・比較をご検討の方

家庭向け料金プラン一覧

各電力会社の電気料金プラン情報を
比較することができます

法人向け電力の一括見積

電気の利用状況に合わせ最適な
新電力を選定し紹介いたします

会員登録数

11594名 | 【2019年6月5日更新】

スタッフ募集情報



募集情報詳細

ドル(円) 109.43円(19/6/2週)

前週比: -0.72円(-0.65%)

前年比: +0.51円(+0.47%)

原油 67.05\$/バレル(19/6/2週)

前週比: -3.18\$/バレル(-4.53%)

前年比: -9.21\$/バレル(-12.08%)

GDP 534.34兆円(2018Q4)

前期比: +1.83兆円(+0.3%)

前年比: -0.07兆円(-0.01%)

IIP 107.4(2018Q4)

前期比: +4.9(+4.78%)

前年比: +1.3(+1.23%)

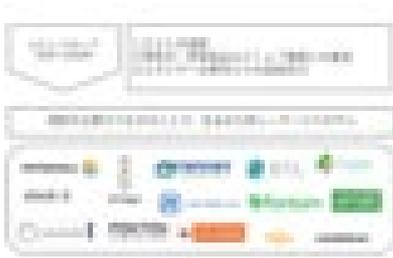
電力需要 7633万MWh(2019/02月)

前月比: -401万MWh(-4.99%)

前年比: -429万MWh(-5.32%)

よく読まれる記事

一覧を見る

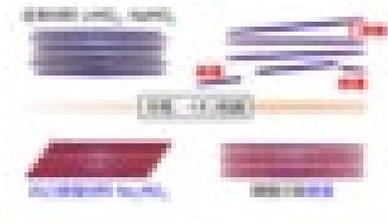


2025年以降のエネルギーとブロックチェーン



LNGより環境負荷の高い一部のバイオマス燃料、GHG排出量基準の新設可能性やFITへの影響

使っても性能が劣化しない蓄電池、充電により自己修復、東大の研究グループが発見



出力46,199kWの地熱発電が稼働開始、10,000kWを超える大規模地熱は国内23年ぶり



大崎電機工業、独自開発のAI技術で気象予測データなどから電力最適化



販売量ランキング

[一覧を見る](#)

2019年6月4日更新

JavaScript chart by amCharts
3.17.11位 テプコカスタマーサービス
2位 エネット 3位 東京ガス 4位 F-
Power 5位 K D D I 0500,000

JavaScript chart by amCharts
3.17.1 特別高圧 高圧 低圧(電灯) 低圧(電力)
最終保障供給 離島供給

販売量増加率ランキング

2019/02実績、前年比

	19/01実績	前月比	前年比

昭和商事	1573千kW	-16.24 %	39225.00 %
ファミリーエナジー合同会社	6711.135千kW	9.72 %	20236.77 %
PinT	24948千kW	9.29 %	14489.47 %
地元電力	916千kW	-1.72 %	3171.43 %
松本ガス	31千kW	-3.13 %	3000.00 %

資格の取得支援/受講料割引



法務省ADR/調停人候補者基礎資格

- [小売電気アドバイザー\(10%割引\)](#)

ユーキャン通信講座/会員特典

- [電験三種](#)
- [第一種電気工事士](#)
- [第二種電気工事士](#)

出版・資料室

[一覧を見る](#)



超スマートエネルギー社会5.0



エネルギーと環境問題の疑問55



世界の51事例から予見する ブロックチェーン×エネルギービジネス

セミナー情報



変化が始まる電力アセットの活用・運用法、ドローンやVPPが作り出す今後の可能性

- 会場：新宿文化センター
- 日時：7月25日(木) 14時～16時
- 参加費：5400円（税込）
- 定員：20名

書籍紹介

世界の51事例から予見する
ブロックチェーン×エネルギービジネス



元Google米国本社副社長
村上憲郎氏 推薦

電力ビジネスのデジタル化の
全体像は、この本ですべて
把握できる



エネルギー
一般関連書籍 **第一位**

ログイン

会員登録

