

【電子・情報通信分野】

仮訳

電池寿命の向上、高帯域と高速性を実現する5Gの新しいスイッチ（米国）

2020年5月26日



アメリカ合衆国テキサス州オースチン—5G革命が始まり、次世代のワイヤレス通信速度にアクセス可能な携帯電話の初代モデルがすでに発売されている。テキサス大学オースチン校(UT Austin)とフランスのリアル大学の研究者たちは、デバイスの電池寿命を延ばしつつ、ハイデフィニション(HD)ストリームメディアの処理速度を向上させる、より効率的な5G周波数の最高帯域へのアクセスを可能にする新しいコンポーネントを開発した。

スマートフォンには、さまざまな機能を実行するスイッチが搭載されている。主要なタスクの1つに、ネットワークと4G、Wi-Fi、LTE、Bluetooth等間の周波数スペクトルの切り替えがある。このタスクを実行する現行の無線周波数(RF)スイッチは常時稼働しており、プロセス処理のための貴重なエネルギーと電池寿命を消耗している。

「私たちが開発したスイッチは、現行のものに比べて50倍超のエネルギー効率を有します。」と、本研究を率いたCockrell School of Engineeringの電気・コンピューター工学教授、Deji Akinwande氏は言う。「新技術では、HDTV（高画質・高音質テレビジョン）ストリームを100GHzの周波数で送信でき、これはブロードバンド・スイッチ技術では前例がありません。」

Akinwande氏と同氏の研究チームは、この研究結果を「Nature Electronics」誌に発表した。

「従来のスイッチは、大量の電力を消費することが明らかになりました。」と、同氏は言う。「また、消費した電力は無駄な電力なのです。」

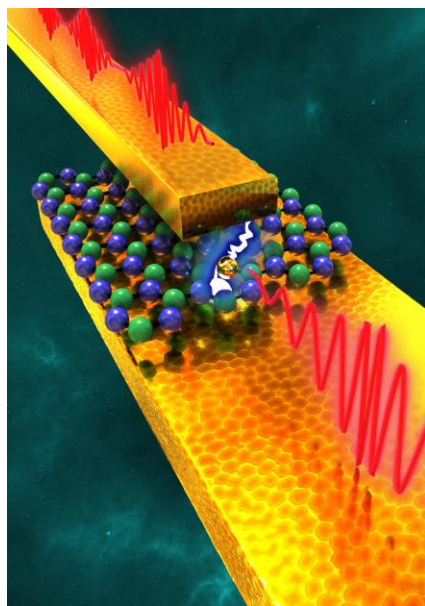
新スイッチは、デバイスのネットワーク切り替え支援時以外はオフ状態で、電池寿命を節約し、他のプロセスにあてることができる。また、5Gレベルの速度のベースラインをはるかに上回るデータ送信能力も提供する。

米国防高等研究計画局(DARPA)は、「near-zero-power」のRFスイッチ開発を長年推進してきた。これまでの研究では、低速度だが長距離間のデータ送信が可能な、5Gスペクトルの低周波数地帯では成功している。しかし、新スイッチは、低周波数帯のギガヘルツ(GHz)から高周波数帯のテラヘルツ(THz)まで、全スペクトルを通して機能する初のスイッチであり、将来的には6G開発の鍵となる可能性がある。

UTチームが開発したスイッチは、ナノ材料の六方晶窒化ホウ素 (hBN)を利用している。これはグラフェンと同じ周期の新しいナノ材料であり、いわゆる「驚異的な材料」と呼ばれているものだ。同スイッチの構造は、Akinwande氏によると人間の毛髪の約100万倍の薄さの、ホウ素と窒素原子のハニカムパターンの単一層を、一対の金の電極で挟んだものだ。

これらのスイッチの利用範囲はスマートフォンだけにとどまらない。衛星システム、スマートラジオ、リコンフィギャラブル(再構成可能)通信、IoT、防衛技術などにはすべて、新技術が利用可能だ。

「RFスイッチは、軍事通信、コネクティビティ、レーダーシステムに広く普及しています。」と、このプロジェクトに資金提供した米国陸軍戦闘能力開発コマンド(ACCDC)陸軍研究所(ARL)の一部門である陸軍研究局(ARO)の材料科学プログラム部長、Pani Varanasi博士は言う。「これらの新スイッチは、既存のコンポーネントに比べ大きく性能が向上し、モバイル通信や高度なりコンフィギャラブルシステム用電池の寿命延長を可能にします。」



UT Austin 研究チームのスイッチの図。
hBN層を間に挟んだ2つの金の電極を示す。

本研究は、過去に実施したhBNによる最薄型メモリデバイス開発プロジェクトから派生したものだ。Akinwande氏によると、スポンサーは研究者たちに、同材料の他の用途を探求するよう促し、それがRFスイッチの開発につながった、という。

UTの研究チームには、電気・コンピューター工学教授のJack Lee氏、大学院生のMyungsoo Kim氏、Ruijing Ge氏、Xiaohan Wu氏が含まれる。同氏らは、Emiliano Pallecchi氏とHenri Happy氏が率いるリール大学のInstitute of Electronics, Microelectronics and Nanotechnologyの研究者たちと共に研究した。

本研究は、米国海軍研究局(ONR)、米国陸軍研究所(ARL)内陸軍研究局(ARO)、および米国立科学財団(NSF)によるEngineering Research Centerが資金を提供した。RFスイッチの作製は、Texas Nanofabrication Facility にて一部実施され、Grolltex Inc.がhBNのサンプルを提供した。

翻訳：NEDO（担当 技術戦略研究センター）

出典：本資料は、テキサス大学オースチン校の以下の記事を翻訳したものである。

“New 5G Switches Mean Battery Life Improvements, Higher Bandwidth and Speeds”
(<https://news.utexas.edu/2020/05/26/new-5g-switches-mean-battery-life-improvements-higher-bandwidth-and-speeds/>)

(Reprinted with permission of the University of Texas at Austin.)