

芝浦工大 AI による高精度な通信量予測で、 基地局の電力を再生可能エネルギーへ代替可能に

脱炭素に向け、CO² 排出量削減と再エネ化を促進

* * *

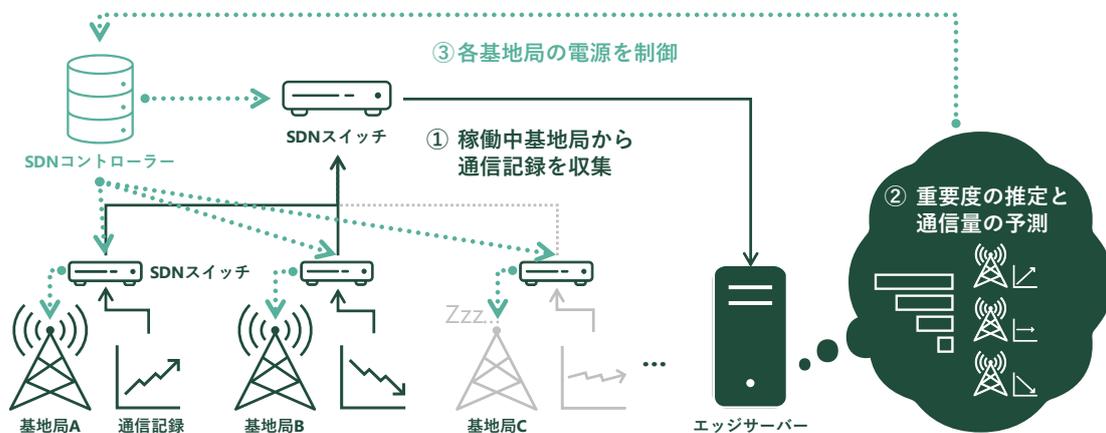
芝浦工業大学（東京都港区／学長 山田純）工学部情報工学科の新熊亮一教授は、携帯電話基地局の通信量を精度高く予測し、それに応じて基地局の稼働・休止を切り替えるシステムを考案しました。

4～5 千億 kwh と推計される世界の基地局の電力使用量（2016 年）を削減するため、世界中で同様の研究が進んでいます。しかし、休止させた基地局から通信記録を収集できず、通信全体の予測精度が低下することが課題でした。このシステムでは稼働中の基地局からの記録のみでも、その中から最も重要度の高い記録を推定して学習に組み込むことで、高い予測精度を達成しました。

休止した各基地局は電力使用量を約 6 割削減でき、CO² 排出量削減には通信量に応じた制御が重要です。また電力供給量が気候に左右される再生可能エネルギーで基地局電力をまかなうことにも対応可能なシステムです。

ポイント

- 供給が不安定な再生可能エネルギーでも、基地局の電力が確保できるシステム
- 一般的な機械学習とシンプルな特徴選択の組み合わせで、高い予測精度を達成



▲ 稼働中基地局から収集した通信記録で通信量をリアルタイムに予測し、SDN コントローラーで制御

■ 膨大な電力を消費する基地局の稼働を、再生可能エネルギーに代替

国内携帯大手 3 社の基地局関連の電力消費量合計は約 51 億 kWh に上ります*。
一方、サービス展開が進む 5G の基地局は 4G と比べてカバー範囲が狭く、基地局を増やす必要があります。脱炭素に向けて電源の再エネ化も進みますが、供給量が不安定なため通信量に応じて電源を切り、電力消費量を削減する技術開発が進んでいます。しかし、休止中の基地局の通信記録を学習できず、通信量の予測精度低下が課題でした。
※ 各社最新のサステナビリティレポートからの概算

■ 稼働中の基地局の記録だけでも、普及した機械学習法で予測を高精度に

稼働中の基地局の記録だけを使用する場合でも、最も重要度の高い基地局の記録を予測に組み込むために、予測への貢献度を推定。この方式を、テレコムイタリアの公表通信記録を使った実験で評価しました。

基地局	提案方式	通信量方式	相関方式
A	0.97	0.98	1.09
B	0.99	1.04	1.12
C	0.91	0.92	1.28
D	0.89	0.90	1.17
E	0.97	0.95	1.24
全基地局平均	0.93	0.94	1.20

結果、通信量が多い基地局を予測に使う特徴選択手法や相関関係を基

▲ 0 に近いほど誤差が小さく、基地局 E を除いたすべてで、このシステムの方が精度が高かった

にした手法よりも、優れていることが示されました。この成果は情報工学のトップジャーナル「IEEE Network」(11・12月号 Volume: 35 Issue: 6) に掲載されました。

■ 今後は通信上のアプリケーションデータを区別し、特徴を考慮した制御を

テキストや動画、Web ページなど、さまざまな通信上のアプリケーションデータを区別してそれぞれの特徴を抽出して、機械学習モデルを作り予測精度を向上させます。例えばオンライン会議は長いなど、アプリケーションによって通信時間が異なるため、その特徴を考慮した制御も可能になります。

芝浦工業大学とは

工学部／システム理工学部／デザイン工学部／建築学部／大学院理工学研究科

<https://www.shibaura-it.ac.jp/>

日本屈指の海外学生派遣数を誇るグローバル教育と、多くの学生が参画する産学連携の研究活動が特長の理工系大学です。東京都とさいたま市に 3 つのキャンパス(芝浦、豊洲、大宮)、4 学部 1 研究科を有し、約 9 千人の学生と約 300 人の専任教員が所属。創立 100 周年を迎える 2027 年にはアジア工科大学トップ 10 を目指し、教育・研究・社会貢献に取り組んでいます。

取材に関する問い合わせ先

学校法人 芝浦工業大学 経営企画部企画広報課 立岩

TEL 03-6722-2900 FAX 03-6722-2901 E-mail koho@ow.shibaura-it.ac.jp

以上