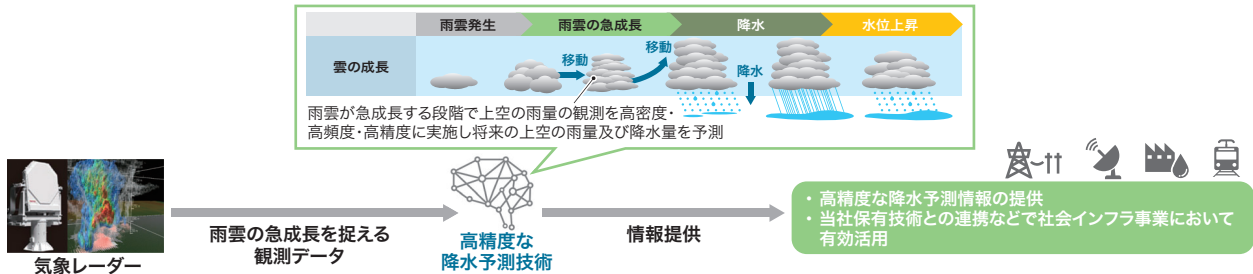
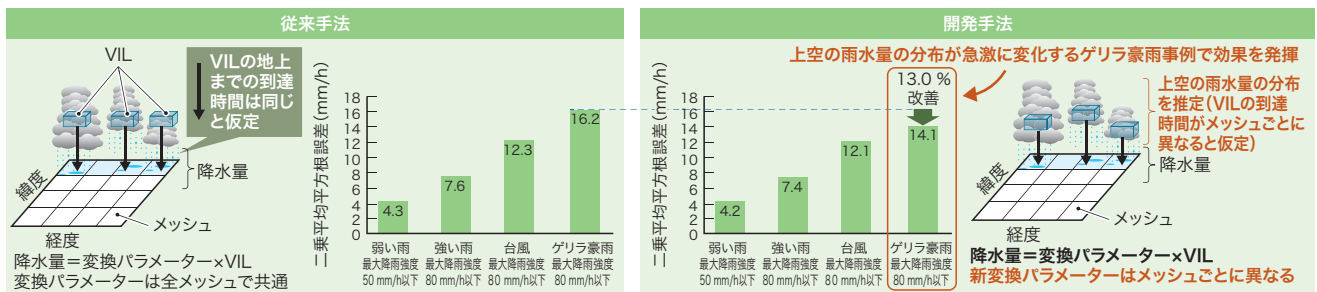


# 気象レーダーの3次元観測データを活用した高精度な降水短時間予測技術



## 降水予測技術の概要

Overview of short-term precipitation prediction technology



## 従来手法との比較

Comparison of methods using conventional and newly developed technologies

実用型として世界初<sup>(注)</sup>のマルチパラメーター フェーズドアレイ気象レーダー (MP-PAWR) を活用し、局地的豪雨の発生の際と降水量を高精度に予測する技術を開発している。この技術の高精度化を目指し、MP-PAWRの3次元観測データを分析して得られる上空の雨水量の分布情報を特徴量として活用した、降水短時間予測技術を開発した。

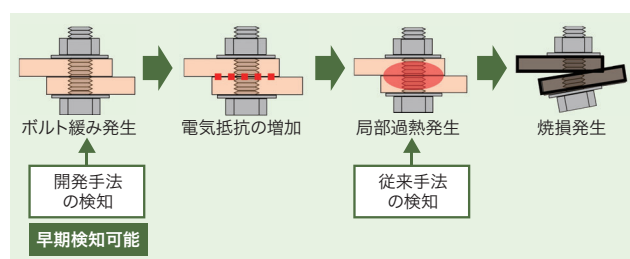
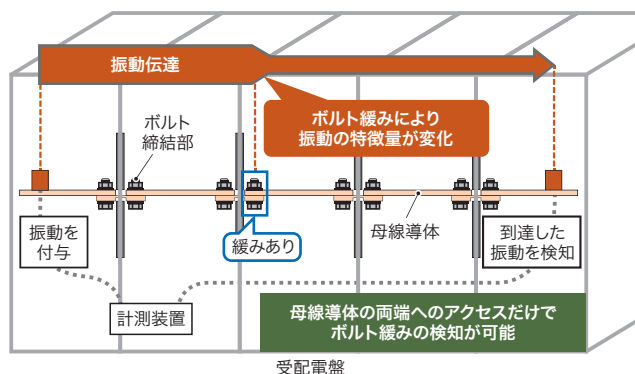
この技術は、防災科学技術研究所が開発した、雨雲の中での雨水の収支を考慮するVILナウキャストをベースとしており、MP-PAWRにより、雨雲が急成長する段階で上空の雨水量を高密度・高頻度・高精度に観測し、予測対象エリアを250mのメッシュに分割して、メッシュ単位で将来の上空の雨水量及び降水量を予測する。将来の降水量の予測は、3次元観測データから各メッシュの雨水の総量である鉛直積算雨水量 (VIL) を上空の雨水量としてまず算出し、これを基に将来のVILを予測し、更に、VILが降雨になり地上に到達するまでの時間を変換パラメーターとして考慮することで行っている。従来は、全てのメッシュに同一の変換パラメーターを用いていたが、実際にはメッシュごとに上空の雨水量の分布が異なるため、地上までの到達時間が変化し、これが予測精度を悪化させていると考えられていた。

そこで、上空の雨水量分布に応じてメッシュごとに変換パラメーターを決定する新たな方法を考案した。この手法の適用により、ゲリラ豪雨 (最大降雨強度80 mm/h超) の事例における降雨強度の予測では、二乗平均平方根誤差が13.0%改善したことを確認した。現在実施中の、水害対策への有効性に関する実証実験に今回の成果を反映させ、より高精度な降水予測情報の提供を行うとともに、当社が保有する、浸水リスク低減を図る雨水ポンプ制御技術との連携など、社会インフラ事業での有効活用を目指す。

この研究は、総合科学技術・イノベーション会議の戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 「国家レジリエンス (防災・減災) の強化」 (管理法人: 国立研究開発法人 防災科学技術研究所) の支援を受けて行った。

(注) 2017年11月時点、当社調べ。

## ■ 受配電設備における母線導体接続部の局部過熱を防止する締結ボルト緩み診断技術



ボルト緩み発生から焼損に至るプロセス

受配電設備の母線導体のボルト緩み診断例と焼損発生フロー  
Example of bolt looseness diagnosis for busbars in electric switchboards and mechanism of burnout occurrence

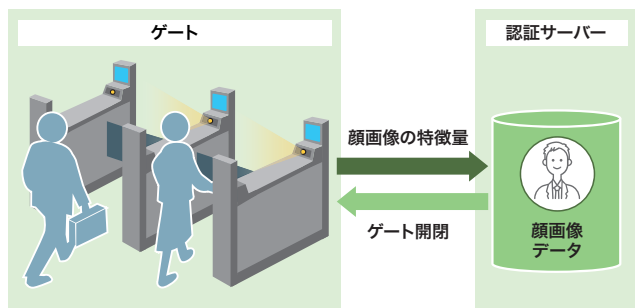
受配電盤で通電の役割を果たす母線導体は、複数の盤を列盤配置する際、ボルト締結により接続される。ボルト締結部は、据付状態や通電による電磁振動・熱膨張などの影響で緩みが生じることがある。ボルト緩みは導体接続部の電気抵抗を増加させ、更には、抵抗増加部への通電による局部過熱が、受配電盤を焼損させるおそれがある。これを検知する従来手法としては、サーモビューワーなどで過熱発生後に検知する方式が一般的であったが、今回、過熱発生前にボルト緩みを検知する診断手法を確立した。

この診断手法では、母線導体の一端で加えた振動を他端で計測することで導体間に伝わる振動の特徴量の変化を捉え、ボルトの締結状態を推定している。従来手法と比較し、早期にボルト緩みを検知できることから接続部の局部過熱を防止でき、また、列盤を接続する母線導体の両端だけで加振・計測を行うため、両端以外の母線導体にはアクセスする必要がない。

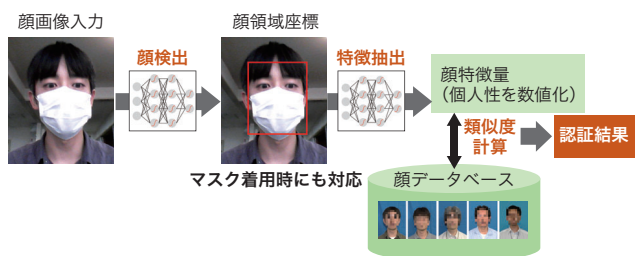
今後、様々な母線導体構成での検証により、診断精度を更に高め、インフラ設備の信頼性向上に貢献していく。

東芝インフラシステムズ(株)

## ■ マスク着用に対応した高精度顔認証技術



顔認証機能付きゲート装置  
Gate access control system featuring face authentication function



マスク着用者でも認証可能な顔認証技術  
Face recognition technology capable of authenticating even person wearing mask

セキュリティ意識の高まりやコロナ禍の影響から、非接触で本人確認が可能な顔認証技術に注目が集まっており、施設や公共機関などの入退管理ゲートへの導入が検討されている。一方、コロナ禍でマスク着用が常態化し、従来の顔認証技術では精度が大幅に低下するという問題があった。

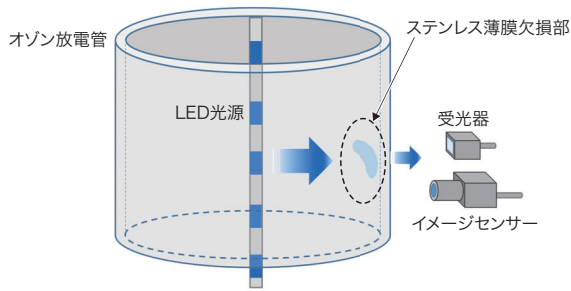
そこで今回、深層学習を積極的に取り入れ、顔の一部が隠れたことによる精度低下を抑制する技術、及び混雑時に複数のゲート通行者がいる場合に認証対象とする人物を特定する技術を開発した。この技術は、2021年11月に顔認識ベンチマークテスト<sup>(注)</sup>で国内企業トップの順位を獲得した高精度な顔認証技術をベースとしている。これらの技術により、マスク着用時でも素顔とほぼ同等の照合精度を実現し、スムーズかつ高精度なゲート通行が可能となった。

今後、安全・安心な社会の実現に向けて、利便性を維持しながら更なる精度の向上を図るとともに、入退管理ゲート以外の多くの公共インフラ向けサービスへも適用を進めていく。

(注) NIST (米国立標準技術研究所) 主催の FRVT (Face Recognition Vendor Test) Ongoing 1:1 Verification の三つのカテゴリー。

東芝インフラシステムズ(株)

## ■ オゾン発生装置放電管の劣化診断技術



オゾン発生装置放電管の劣化診断での装置構成

Device configuration of deterioration diagnosis method for ozone generator discharge tubes



光透過率分布の2次元画像表示例

Example of display showing two-dimensional light transmittance distribution image

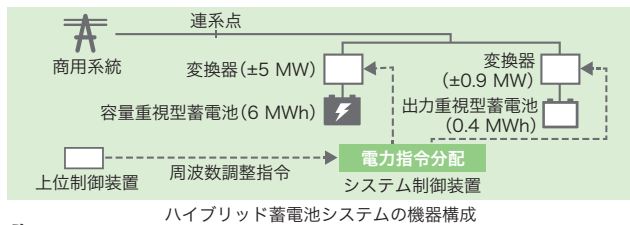
オゾン発生装置において、長期間にわたり安定してオゾン供給を継続していくには、劣化した放電管を適切に更新していくことが求められる。放電管は、その劣化に伴い、放電や化学成分の影響で、管の内面に施されたステンレス薄膜の欠損が徐々に広がっていく。そこで、この欠損の程度を測定することで放電管の劣化の進行状況を診断する新たな技術を開発した。

放電管内部に配置したLED（発光ダイオード）を光源として、ステンレス薄膜の欠損部を透過した光を、外面に配置した受光器とイメージセンサーで受光し、光量の測定・撮像を行う。ステンレス薄膜の光透過率の分布を数値化することで、劣化の進行状況を定量的に把握することが可能となり、放電異常が発生した放電管の光透過率分布との比較により、劣化判定基準を策定できるようになった。

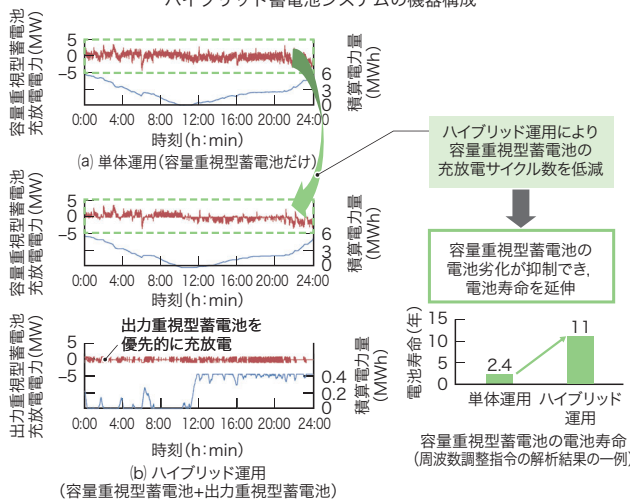
今後は、更なる高精度化と余寿命診断の実現に向けて、運転に伴う欠損部の進展に関するデータを収集・蓄積するとともに、欠損部形状の特徴についての解析を進めていく。

東芝インフラシステムズ(株)

## ■ 電池劣化を抑制するハイブリッド蓄電池システムの充放電制御



ハイブリッド蓄電池システムの機器構成



ハイブリッド蓄電池システムの充放電制御ロジック

Charge and discharge control logics for hybrid battery energy storage systems

再生可能エネルギーの導入拡大に伴う電力系統の周波数変動の抑制策として、定置型蓄電池システムを周波数調整力として活用することが期待されている。しかし、安価なリチウムイオン二次電池などの容量重視型蓄電池で頻繁な充放電を繰り返すと、充放電サイクル数の増加により電池劣化が促進されて電池の交換が必要となるため、ライフサイクルコストの削減が課題となる。

そこで、短時間充放電に適したSCiB™などの出力重視型蓄電池を容量重視型蓄電池に併設したハイブリッド蓄電池システムを構成し、出力重視型蓄電池を優先的に充放電し、かつ電池出力に余力のある場合はエネルギー残量を50%付近に調整するよう電力指令を分配する制御ロジックを開発した。この制御ロジックによって容量重視型蓄電池の充放電サイクル数を低減でき、電池劣化の抑制並びに寿命延伸が可能となる。一例として行った周波数調整指令の解析では、0.4 MWhの出力重視型蓄電池を併設することで、6 MWhの容量重視型蓄電池の寿命を、単体運用での2.4年から11年に延伸できることを確認した。

今後は、この制御ロジックをシステム制御装置に実装し、低コスト化の検討と合わせて実用化を目指す。

東芝インフラシステムズ(株)、東芝エネルギーシステムズ(株)