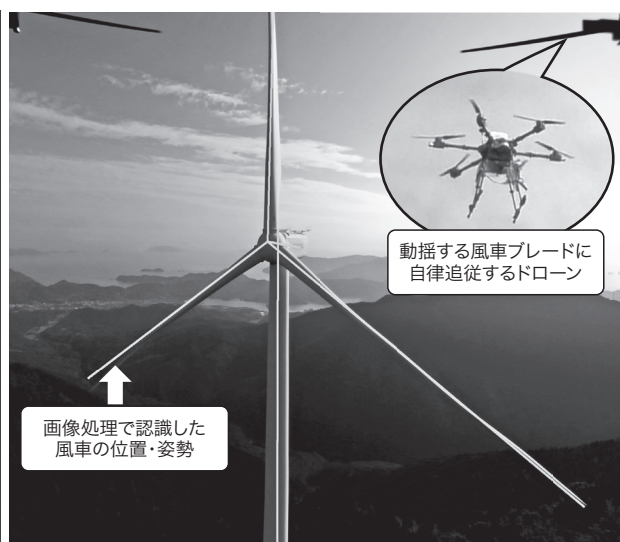
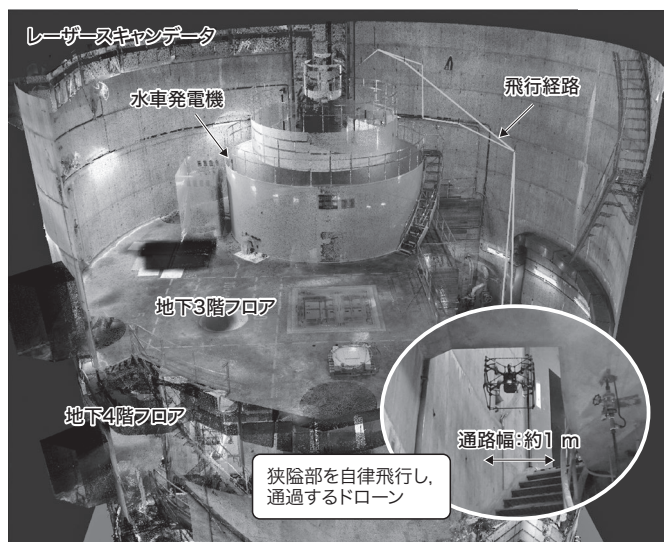


ドローン・ロボットを用いて発電プラントの点検業務を省力化する無人巡視点検技術

Unmanned Patrol and Inspection Technologies for Labor Saving in Power Plant Maintenance Using Drones and Robots



水力発電所内部の狭隘(きょうあい)部を含む飛行経路を自律飛行するドローン、及び風車ブレードを自律点検するドローンとその撮影画像を用いた風車の位置・姿勢の画像処理例

Autonomous inspection drone flying along route through confined areas in hydropower plant and example of image processing to determine wind turbine blade position and nacelle orientation from images captured by drone-mounted camera

水力発電所及び風力発電所は、山間部や、沿岸、洋上など、人が短時間でアクセスしにくい場所に設置されることが多く、その日常点検や異常確認には、準備・移動・安全対策に多くの時間と人手を要する。例えば、水力発電所では、無人運転設備が山間部に点在し、移動に時間を要し、積雪時には通行止めとなる場所もある。また、風力発電では、高所にあるブレードやナセル内機器の確認が必要で、洋上では強風や高波の際に、船での移動が点検を更に難しくする。

東芝は、再生可能エネルギーを安定して使い続けるために、作業者を危険な場所に近づけず、設備停止も抑えながら確実に状態を把握する仕組みとして、無人巡視点検技術を開発した。

この技術の第一の特長は、ドローンやロボットが、人の操縦に頼らずに自ら移動して必要箇所を撮影する自律点検を実現した点にある。水力発電所屋内や風車ナセル内ではGNSS(全球測位衛星システム)が届かず、通常は消灯されており、狭い環境に機器が設置され、壁や階段などもあり、屋外用ドローンとは異なる難しさがある。そこで、周囲を広く見るカメラ、機体の動きを細かく捉えるカメラ、及び障害物との距離を測るセンサーを組み合わせ、暗く狭い場所でも自己の位置を把握しながら安全に移動可能にした。暗所では専

用LED(発光ダイオード)で周囲を照らし、反射や白飛びを抑えて安定した画像を取得する。更に3D(3次元)スキャンなどのデータから経路を作成し、複数階の複雑な建物内でも自律巡回できる。風力発電では、ドローンが、初期操作なしで風車の位置、ナセルの向き、ブレードの停止位置を自ら検出し、風で揺れるブレードに追従して撮影する技術を備える。

第二の特長は、撮影した点検画像や映像を、撮影場所と自動で結び付けて管理できる点である。保守担当者は、現地に行かなくても、図面上の位置から必要な映像を素早く確認できる。写真整理、報告書作成、関係者への共有、過去データとの比較といった後作業も削減できる。更に、画像を自動で確認することで、メーターの指示値や、油漏れ、外観の変化、ブレードの損傷など、点検結果の判定や抽出すべき異常候補の見落としに関する担当者間のばらつきを抑え、早期発見と予防保全につながる。

この技術は、省力化、安全性向上、保守コスト削減を同時に実現する発電プラント向けの自律点検基盤として、水力発電所の日常点検や、陸上風車の外観点検などへの展開を進めている。

上田 紘司 UEDA Koji

総合研究所 エネルギーシステムR&Dセンター 機械技術開発部