

## デジタル化技術を用いた土木設備点検に関する研究

当社の水力発電所は運開後 50 年以上経過しているものが多く、設備保全の観点から確実な点検が重要です。特に、調圧水槽※については、通常上部からの目視点検を定期的を実施しますが、より詳細な点検をする場合、命綱を装着した作業員が上部から吊り下がり、直接ひび割れなどの状況を確認するため、安全面や作業効率面に課題がありました。

本研究では、設備点検などで実用化が進んでいるドローンに着目し、調圧水槽の点検に活用できるドローンを開発しました。

※発電機の負荷遮断など急な出力変化により生じる水撃作用を緩和するための設備で、内径十数m・深さ数十m程の円筒形の構造物



【開発したドローン】

### 研究概要

ドローンによる調圧水槽の点検を実現するため、以下の課題に取り組みました。

#### (1) 非 GPS・暗所環境での安定的なドローンの飛行

安定的にドローンを飛行させるためには、飛行空間におけるドローンの位置情報を常に把握させる必要があります、一般的な屋外飛行の場合、GPS からその位置情報を取得します。

一方、調圧水槽内は構造上 GPS が届かず、かつ深部は日光や照明が十分に届かないため暗所環境になります。そこで・・・

★本研究では、GPS 以外の方法によるドローンの自己位置推定技術を開発しました。

#### (2) 暗所環境における点検画像の取得

点検画像は作業員による点検と同様にデジタルカメラによる撮影で取得しますが、調圧水槽深部は暗所環境であること、撮影時はドローン飛行によるブレが生じやすいことを考慮する必要性がありました。そこで・・・

★本研究では、これらの状況に適したデジタルカメラの仕様選定や照度確保の方法を検討しました。

### 研究の成果

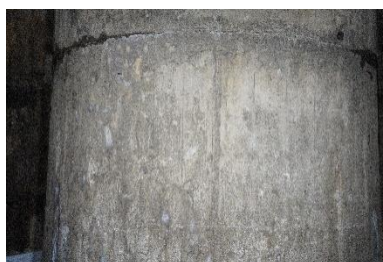
#### (1) GPS 以外の方法によるドローンの自己位置推定技術

ドローンに LiDAR (光による検知と測距を行う装置) を搭載し、ドローン自らがライザー管などの調圧水槽内の構造物を目印に、自機との位置関係を計算しながら飛行できる技術を開発しました。

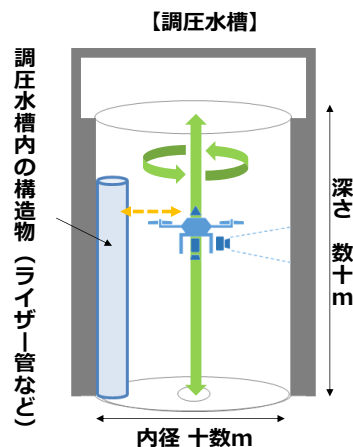
なお、本技術は特許出願中です。

#### (2) 暗所環境における点検画像の取得

ドローンに高性能なデジタルカメラと LED 照明を 2 個搭載することで、鮮明な点検画像の取得に成功しました。



【当社水力発電所の調圧水槽での実証試験】



【点検飛行時の模式図】