

水空両用ドローン制御実験室

龍川 雄登, 三輪 昌史

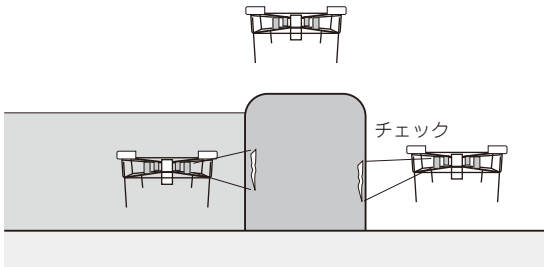


図1 水空両用ドローンはいろいろ可能性が考えられる
ダム の 壁 面 を 水 中 か ら も 確 認 で き る マ ル チ コ プ タ が 求 め ら れ て い た

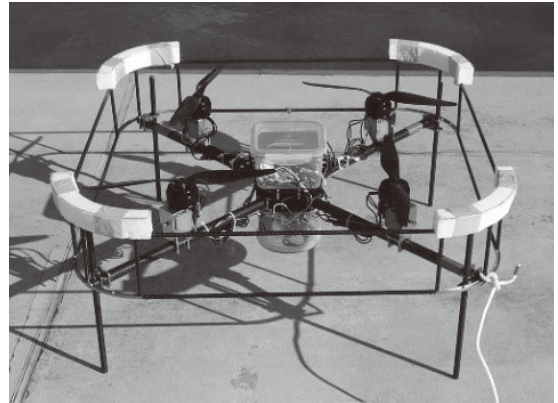


写真1 水空両用マルチコプタ UTRU

登場の背景

● 水中の調査は大掛かりになりがち

ダム の 壁 面 や 河 川 の 護 岸 な ど, 水 中 に あ る 構 造 物 の 健 全 性 評 価 の た め に は, 実 際 に 水 中 の 様 子 を 観 察 す る 必 ず 有 り ま す. 観 察 の 方 法 と し て は,

- 1, ダイバーが潜って調査する
- 2, 水中カメラやROV (Remotely Operated Vehicle) を使う

が 有 り ま す. た だ し, 実 際 に 調 査 を 行 う 場 合, ダイバー や 機 材 を 現 場 に 移 動 さ せ る た め に は ボ ー ト を 使 い ま す. 水 中 の 調 査 は, そ の 準 備 も 含 め て 大 変 な 作 業 で す.

● 同じ機体で空中からも水中からも点検できる

そ こ で, こ れ ら の 水 中 に お け る 調 査 に, 水 空 両 用 マ ル チ コ プ タ の 利 用 を 考 え ま し た. 例 と し て 水 空 両 用 マ ル チ コ プ タ を ダ ム の 検 査 に 使 用 す る 様 子 を 図 1 に 示 し ま す. ダ ム の 堤 頂 か ら の 飛 行 で 下 流 面 を 空 撮 で 調 査 し, 上 流 面 の 亀 裂 も 着 水 後 の 潜 航 で 調 査 で き ま す. 水 空 両 用 ド ロ ー ン は 遠 隔 操 作 で 陸 上 か ら 操 作 で き る の で, 結 果 と し て 作 業 全 体 を 安 全 に, か つ, よ り 簡 単 に 実 行 で き る と 考 え ま し た.

こ れ ま で に, 市 販 の 防 水 マ ル チ コ プ タ を 用 い た 潜 水 実 験 の 後, 市 販 の マ ル チ コ プ タ を ベ ー ス に 専 用 の 機 体 を 開 発 し ま し た. 現 在 は テ ィ ル ト ・ ロ ー タ 形 式 の 水 空

両 用 の マ ル チ コ プ タ (バ ー ジ ョ ン 4) で 実 験 を 続 け て い ま す. 本 稿 で は, こ の テ ィ ル ト ・ ロ ー タ 形 式 の 実 験 機 (UTRU: Underwater Tilt Rotor UAV, 写 真 1) に つ い て 紹 介 し ま す.

ハードウェア

UTRU の 外 観 を 写 真 1 に, 仕 様 を 表 1 に 示 し ま す. UTRU で は, マ ル チ コ プ タ PG560 (enRoute 社) の フ レ ー ム を, 上 下 を 入 れ 替 えて 使 っ て い ま す.

フ ラ イ ト ・ コ ン ト ロ ー ラ に つ い て は, 以 前 は APM 2.6 (3D Robotics 社) に オ ー プ ン ソ ー ス の ArduCopter 3.2.1 を カ ス タ マ イ ズ し て 使 用 し ま し た. 現 在 は TurboPix (RadioLink 社) に ArduCopter 3.6.12 を カ ス タ マ イ ズ し て 使 っ て い ま す.

ロ ー タ を 回 転 さ せ る モ ー タ に は, 水 中 で も 回 転 可 能

表1 UTRUの仕様

| 項目 | 詳細 |
|------------|---------------|
| バッテリーを含む重量 | 4.76kg |
| 外形 | 804×804×400mm |
| 浮力 | 5.45kgf |