

信州大学工学部 環境調和型科学技術研究センター

令和2年度 活動記録

樽田誠一, 北澤君義, 梅崎健夫, 野崎功一, 松岡浩仁,
高村秀紀, 河村 隆, 牛 立斌
信州大学工学部

FY 2020 Annual Report of TECC, Faculty of Engineering, Shinshu University

S. Taruta, K. Kitazawa, T. Umezaki, K. Nozaki,
H. Matsuoka, H. Takamura, T. Kawamura & L.-B. Niu
Faculty of Engineering, Shinshu University

キーワード：環境，科学技術，教育

Keywords: Environment, Science & Technology, Education

1. 令和2年度重点研究

令和2年度は、企業との共同研究である以下①～③の3件の研究を重点研究として推進した。

①「ドローン技術を活用した自律型水・空移動ステーションの開発」(梅崎健夫教授, 河村 隆准教授, 共同研究: (株) クエストコーポレーション, (株) AB・do, アシストプラン (株), 基礎地盤コンサルタンツ (株))

(実施内容) 平成30年度より信州大学と県内外の企業との共同研究を実施中である。ドローン技術を活用して, (1)環境・社会インフラの調査・計測, (2)水中ドローンの空飛ぶ母船, (3)水難救助, (4)通信・給電の中継基地など, 様々な用途に利用できる自律型水・空移動ステーションの開発を進めている。

令和2年度は、水域の深浅測量機器を搭載した垂直離着可能な水・空航行ドローン (全長: 2,323mm, 全幅: 1,886mm, 高さ: 686mm, 本体重量: 10kg) の試作機を完成させた (写真-1)。通常、整備された河川や湖沼などにおいても水上まで安全にボートや調査機器を搬入することは容易ではないが、空中航行モードと水上航行モードを切り替えることで、図-1のような、水・空航行が可能である。空中ルートおよび水上ルートの航行が可能で、周辺の陸域の測量および水域の深浅測量を行う。その結果、陸域から水域の水底までの3次元地形測量 (形状・位

置) をシームレスにデジタルデータ化する。測量の開始を指示することで、自動的に空中ルートを飛行して水域の着水点まで移動し、その後、自動的に水上ルートを航行して離水点から空中に飛び上がり基地に戻ってくるような自律航行シス



写真-1 水域の深浅測量機器を搭載した水・空航行ドローン (As-1)

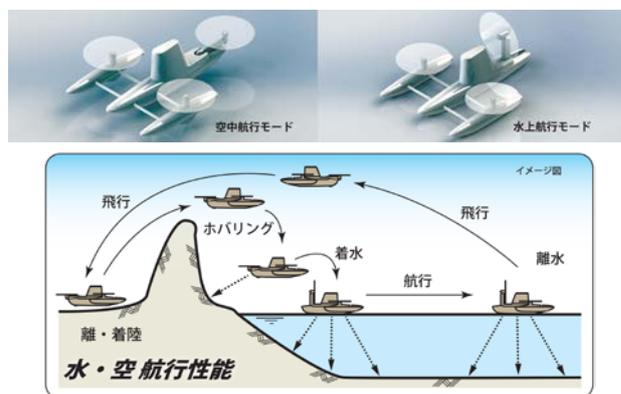


図-1 水・空航行モードと航行性能

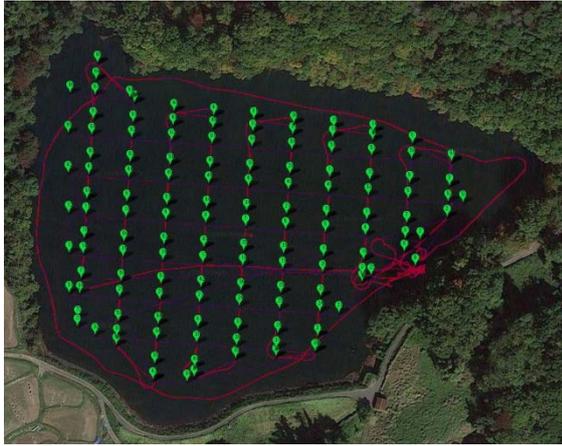


写真-2 水上自律航行の軌跡（長野市小山田池）

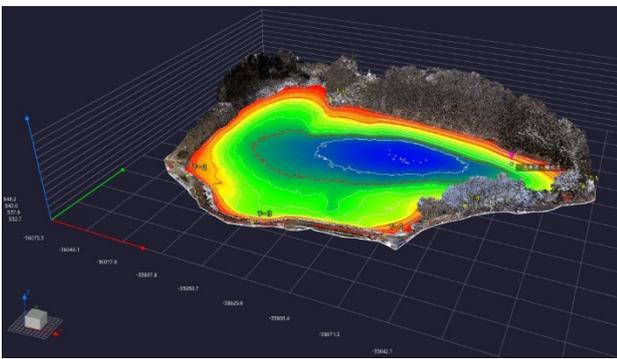


図-2 水域 3D 地形測量の一例（長野市小山田池）

テムの開発・改良を進めている。

長野市小山田池（静水域）において、水域の深浅測量（マルチドップラービーム：ADCP）を実施した。写真-2 は水上自律航行の軌跡であり、図-2 は水域 3D 地形測量（形状・位置）の一例である。予め設定した水上のポイントを精度よく航行して実測時間 30 分程度で測量を完了した。その後、千曲川（流水域）においても実証実験を繰り返し実施している。

（成果：令和元年度・2 年度分）

<研究助成>

- ・長野県「AI・IoT 等先端技術活用地域課題解決型モデル創出事業」（2019 年度）。
- ・長野県「令和 2 年度世界市場展開のための研究開発支援事業（航空機）」（2020 年度）。

<特許出願>

- ・「移動体、探査測量装置および探査測量方法」、特願 2019-138264 (2019.7.26) および特願 2020-125282 (2020.7.29)。

<展示会出展・新聞記事>

- ・第 5 回ジャパンドローン 2020, web 展示, 2020.9.29-30, 幕張メッセ。
- ・建設技術展 2020 関東 C-Xross 2020, web 展示, 2021.2.16-3.31, web 開催。
- ・新聞記事（水域 3D 地形測量のための自律型水・空ドローンの開発）, 2021.1.18, 信濃毎日新聞 朝刊。

②「住宅建設時に発生する建設廃棄物のゼロエミッション化に関する研究」（高村秀紀教授、樽田誠一教授、共同研究：（株）ナガノ建築、（株）ダイコク）
（実施内容）プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律が 2022 年 4 月に施工されるなど、プラスチックの資源循環が重要視されている。これを受け、本年度は廃プラスチックの資源循環促進を目指し、廃プラスチック発生実態の把握として、ハロゲン含有の有無の測定を行った。



図-3 廃プラスチックのサンプリング



図-4 ハロゲン含有の判別
（左：パイルシュタイン試験、右：蛍光 ED-X 装置）

表-1 ハロゲン含有が確認されたプラスチック

■再資源化可 ■再資源化不可（埋立処分）

廃プラスチック類(ハロゲン含有)			
分類	写真	重量[kg]	備考
塩ビ管		0.15	塩ビ管 PVC含有
ビニテープ		0.01	デンカ ビニテープ 電気絶縁テープ PVC含有
黒いキャップ		0.23	黒いキャップの様なもの 出所不明 PVC含有
梱包材		0.00	梱包材 バリバリとした肌触り PVC含有
チューブ		0.86	肌色のチューブ PVC含有
チューブ		0.64	灰色のチューブ PVC含有
ゴム手袋		0.01	黒色のゴム手袋 PVC含有
カネライトフォーム		36.64	カネライトフォーム ハロゲン含有
スタイロフォーム		22.37	スタイロフォームAT ハロゲン含有
合計		60.90	

(成果：令和2年度発表分)

<学会発表>

・高村秀紀：住宅建設時に発生する副産物のゼロエミッション化に関する研究 その10.廃棄物の埋立処分量ゼロを目指した混合廃棄物の詳細把握. 日本建築学会大会学術講演梗概集, 1189-1190, 2021.9 (オンライン)

<卒業論文>

・上野大樹：資源循環の実現を目指した住宅建設時に発生する廃プラスチックの実態把握, 2020年2月.

③「火力発電プラント超高温高圧用改良9Cr-1Mo鋼のクリープ強度に関する研究」(牛立斌准教授, 松岡浩仁准教授, 共同研究: 大平洋製鋼(株))

(実施内容) 火力発電プラント主蒸気管用改良9Cr-1Mo鋼について, 室温硬度向上のために焼き戻し温度が760℃から750℃に変更された新規開発鋼材の高硬度材のクリープ破断試験を600℃および650℃で行い, クリープ破断特性ならびにク

リープ変形による微細組織の変化を調査した.

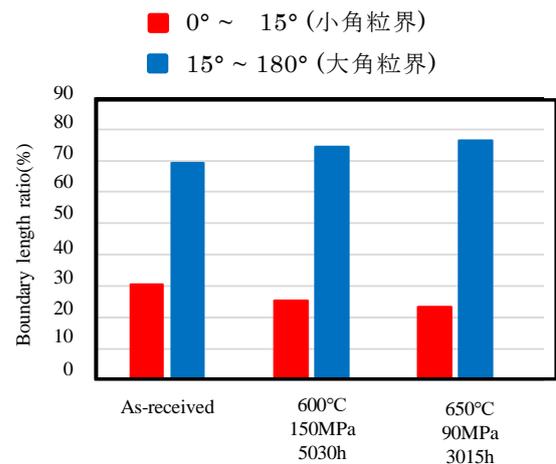


図-5 改良9Cr-1Mo鋼のクリープ破断材の組織変化

(高温・長時間側での破断材は, 大角粒界の割合が増加し, 小角粒界の割合が低下した)

(成果：令和2年度発表分)

<学会発表：下線部は登壇者(二重線は学生)>

・森 智洋, 牛立斌, 山本有一：改良9Cr-1Mo鋼高硬度材のクリープ変形による微細組織変化の調査, 日本金属学会北陸信越支部日本鉄鋼協会北陸信越支部 令和2年度支部総会・連合講演会概要集, No.312, 44, 2020.

<修士学位論文>

・森 智洋：改良9Cr-1Mo鋼高硬度材のクリープ破断特性及び微細組織変化に関する研究, 2021年3月.

2. 信州大学みらい産業共創会との連携

・第3回技術講演会 信州大学工学部共同研究センター成果報告会 (2021.3.18)
題目「住宅建設時に発生する建築廃棄物のゼロエミッション化に関する研究」講演者：高村秀紀 教授

3. 教育・人材育成

・研究テーマに関連する研究会において, 学生が計測結果を資料にまとめ, 説明することでプレゼンテーション能力が向上した。
・建設現場での計測を実施することで, 建設業界で基本となる挨拶や安全対策などの必要性を学生が

体得出来た。また、現場代理人との日程調整や計測の効率化を行い、建設業界で必要となる段取りについて学生が体得出来た。

- TECC の活動を通して、卒業論文 1 件および修士論文 1 件が作成された。

4. その他

- 第 18 回（令和 2 年第 1 回）TECC 部門長会議の開催（2020 年 6 月 29 日（月））
- 信州大学工学部 環境調和型科学技術研究センター 令和元年度 活動記録：信州大学 環境科学年報（第 43 号，2021 年 3 月）へ掲載

（原稿受付 2022.3.8）