



水中探査ロボットで池の中の自然を探ろう

令和元年トップガンプロジェクトの課外講座「水中探査ロボットで池の中の自然を探ろう」を以下の要領で開催いたしました。

1. 日 時 : 第1回 11月6日(水) 解説と実演
第2回 11月20日(水) 水中探査ロボットをプールに入れ、観察
第3回 11月27日(水) 今後の水中探査への可能性を考える
※各回 15:00 ~ 16:30 の3回シリーズです。

2. 場 所 : 静岡大学教育学部附属浜松中学校 西館2F 授業研究室、プール

受講者は、静岡大学教育学部附属浜松中学校6人、同 附属浜松中学校5人、合計11人延べ人数27人でした。

回 数	第1回	第2回	第3回	累 計
日 付	11月6日	11月20日	11月27日	
参加人数	6人	11人	10人	27人

今回の講師の先生は、静岡大学教育学部修士課程2年柳田修那 先生と学部4年生池谷慎吾先生です。

講座の概要

空中ドローンは、すでに地上の空撮用、測量、物流などにも利用され、空の産業革命と言われる時代がやってきました。ところが水の中は空中に比べ、入りにくかったり、危険が多かったりして探査が難しい状況です。

そこで紅林校長先生の静岡大学研究室 柳田さんが開発した水中探査ロボットを使い、どんなことができるのか、水中の中で探査の可能性を皆さんと一緒に考えます。



活動レポート

取材・執筆 中学1年 堀場 幸也

今回の講義では、柳田修那先生が開発した水中探査ロボットと池谷慎吾先生が開発した水中お掃除ロボットを使って、附属中学校のプールの中に二つのロボットを沈め実際にデモンストレーションしました。

第1回 11月6日(水)15:00 ~ 16:30 解説と実演

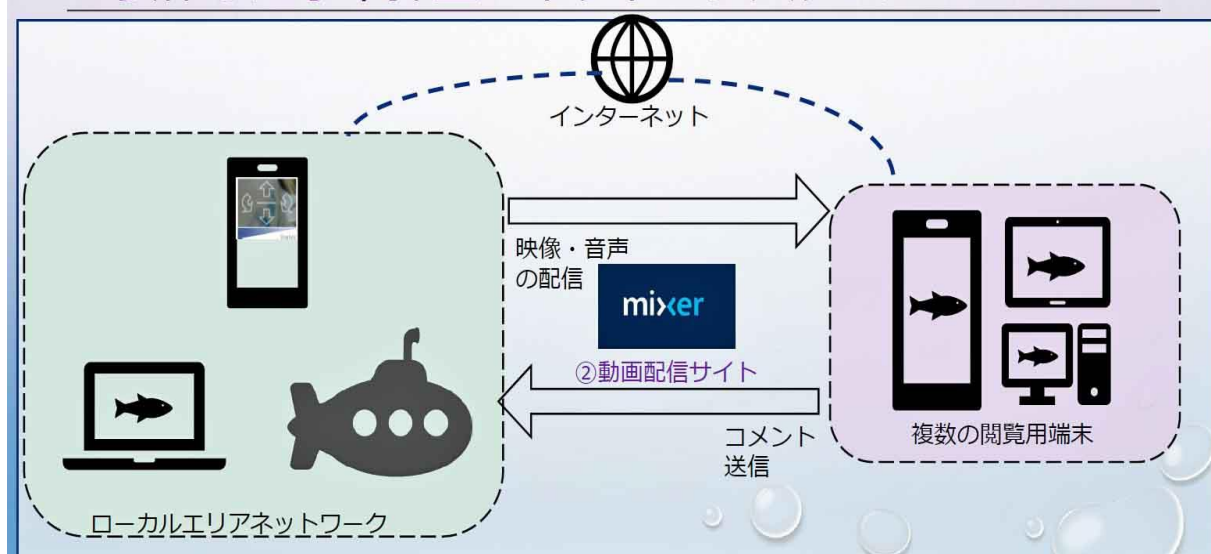
まず「ロボットってなんだ？」ということから始まりました。その定義はたくさんあることを確認し、この活動による定義を「外界を認識する装置、外界に働きかける装置がそれぞれついており、認識した情報をもとに与えられた目的を達成することができる機械」としました。

その次に水中の問題点について考えました。機械は水に漬けると壊れてしまうことや、電波減衰が大きいこと、姿勢が安定しにくく重心によっては傾いてしまうということを学びました。そして、それらを解決するにはどのような機能が必要か考えました。

最後に柳田先生が製作した水中ロボットにどのような機能がついているかをみました。



製作した水中探査ロボット -システム-



<柳田先生開発の水中ロボットについて解説のようす>

第2回 11月20日(水)15:00~16:30 水中ロボットをプールに入れ、観察

(探索A班) 中学2年 廣瀬万奈美、落合穂花
小学6年 井上 月、深川竜壺、照井康矢
(探索B班) 中学2年 河口達郎 1年 出野莉瑚、馬場啓大、堀場幸也
小学6年 藤原健太郎、鈴木龍之介

探査A班とB班で、プールでロボットを入れる側と、教室で送られてきた映像を見てコメントをする側に分かれて活動をしました。



＜水中ロボットをプールに沈め、教室に映像と音声を送信するようす＞

プールからは映像と音声教室に送られ、教室からは、プールの現場に映像を見てのコメントが送信されます。

しかし、人為的なミスにより水上で教室に映像を送るためのWi-Fi ドングルを水に漬けてしまい、ショートさせてしまったため壊れてしまいました。この日の水中探査は失敗し、探査は次回に持ち越す形となりましたが、機械を水に沈めると壊れてしまうということが生徒は大変よくわかりました。



第3回 11月27日(水)15:00~16:30 今後の水中探査への可能性を考える

本日の目標：リベンジ!探査ロボット、清掃ロボットを監視せよ!

探査ロボットの長所と弱点を見つけて、改良しよう!

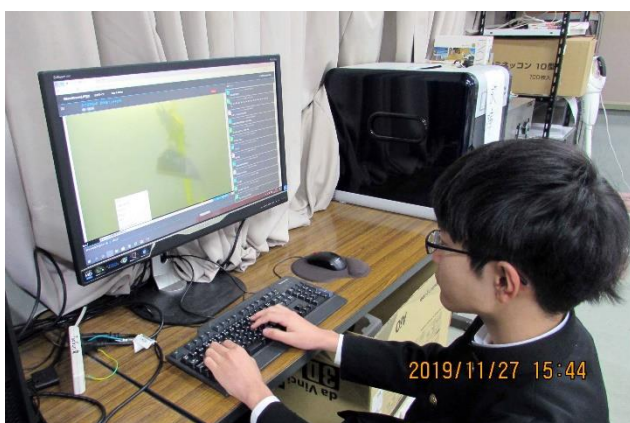
内容は急遽前回のリベンジとなり、もう一度水中探査ロボットをプールに入れました。柳田先生や池谷先生もロボットに水が入らないように新たな改良を加えてくださいました。

結果、水中ロボットは見事に動き、その映像はリアルタイムで送られてくる教室のパソコンでも確認できました。



←水中に投入した探査ロボットは、
目標物に向かって潜水し、監視を行います。

プールからは教室に、音声と映像が
リアルタイムで送られ、コメントを
送りがえすことに成功 ↓



＜プールと教室で順調に送受信するようす 目標達成＞

時間の関係で「今後の水中探査への可能性を考える」ことを授業内ではできませんでしたが、有意義に時間を利用することができたと思っています。

【受講生の感想】

附属浜松中学校 2年 落合穂花

今回の活動を通じて、私はものをつくることの大変さを感じました。最初の講座では、見せていただいた動画ですごいロボットがたくさん働いていて、技術はとても発展していると思いました。でも、水中ロボットを1から考えると色々な課題とその解決策が出てきて、それを全てロボットに組みこむのは難しい作業なのだと知りました。最後の講座では、改善されて動くようになったロボットを見て、先生はすごいと思いました。そのように、よりよいものをつくっていく作業は大変そうだったけれど、楽しそうでした。ものをつくることが、これまであまり身近ではありませんでしたが、私もロボットをつくってみたいと思いました。短い間でしたが、本当にありがとうございました。

附属浜松中学校 2年 廣瀬万奈美

今回の水中探査ロボットの講座で私はロボットを作る事の大変さを知ると共に、未来への可能性を感じました。実際に汚れたプールにロボットを入れて動かしてみたところ、ロボットのすばらしさ、また、改善点も上がってきました。まだ、私だけの力

で大きなロボットを作る事はできないけれど、水中ロボットについて知る事は、未来へのロボットの可能性に役立つ事ができるのではないかと考えました。今回この講座に参加できて本当に良かったです。

附属浜松中学校 1年 出野莉瑚

私はロボットについてあまり知らず、機械や技術は得意ではありませんが、とても楽しくロボットについて学ぶ事ができました。最後の回は参加できず、ロボットの実験をみることができませんでした。それまでの回や実験で、例えば機械に水がかかるとどうなるかなどを実際に知ることができました。他の人の意見も聞いて、そういう意見もあるなといういろいろ考えることができました。最後の貴重な回に参加することができず残念ですが、とても貴重な活動になりました。

附属浜松中学校 1年 堀場幸也

私自身、宇宙工学の研究をしているため、自分の研究につながることや参考になることも多く、充実した学習をすることができました。水の中では電子回路がショートしてしまうことは知っていましたが、少し水に触れてしまうだけでもダメなのだということが wi-fi ドングルの事故でわかりました。今回はありがとうございました。

附属浜松中学校 2年 河口達郎

「水中」という極めて厳しい環境について「水を制する者は宇宙をも制する」ということばの意味がなんとなくですが分かったような気がします。自分は宇宙開発の分野に興味があります。水中・宇宙という人類の新しい可能性をさぐる門をくぐれたような気がしているのです。自分は変革する社会の中で科学的な目を活かしたいと多かったです。短い間でしがた、どうもありがとうございました。

附属浜松中学校 1年 馬場啓大

今まで機械に親しみがなく、未来生や構造を全く知らなかった。しかし、今回の「水中探査ロボット」の講座を聞き、実践したことで、自分に欠けていた知識や思考力を補うことができた。定められたコストの中で目的を果たすためのロボットを作ることの難しさ、長い道のりがあることを知った。発明には長い道のりがあり、強い信念が必要だということは今まで知っていたが、それを改めて身をもって知ることができた。この経験を「知識」としてだけでなく、将来に生かしていきたい。

附属浜松小学校 6年 井上 月

失敗した時はあせったけれど、最終的に上手くいって良かったです。未確認生物もしっかりと確認できました。楽しかったです。水中探査ロボットにはたくさんの課題がありました。水中探査ロボットを手作りするだけでもすごいのに、カメラ機能もついていたりと、とても便利だと思いました。水中探査ロボットの課題を解決して、もっと実用性のある水中探査ロボットを作ってください！

附属浜松小学校 6年 深川竜壺

水中ロボットを実際に見て、動かしてみても、さまざまな工夫がされていることが分かりました。回路に水が入らないようにする防水性やさらに動きやすくする工夫がされていました。

また、水中そうじロボットに関しては、2回目になるとさらに速く動けるようになっていました。

自分も水中ロボットなどのロボットを作って動かしてみたいと思いました。

附属浜松小学校 6年 鈴木龍之介

今回の活動で物を水につけてはならない。そのためには。たくさんの工夫がいる。その工夫がカンペキと思っても、実はカンペキではない。

その中でも水の中で機械を動かすことができたなら、それは宇宙で機械を動かすようなものである。そのためには日々の努力、工夫、頭のやわらかさ、知識などたくさんのものがいる。

附属浜松小学校 6年 藤原健太郎

僕は、水中ロボットはすごいなと思いました。特に水中ロボの製作の難しさを感じました。ふつうに売っているラジコンなどは小学生でもモーターと道具さえあれば作れます。でも、水中ロボは浮力調整やモーターの回転数など、いろいろなことを工夫しなければいけません。僕は本当に水中ロボットやそれらを作る大学生がすごいと思いました。いつか水中ロボが深海に行って、深海の様子を見れるようになったらなあと思います。

附属浜松小学校 6年 照井康矢

ぼくは今回の活動を通して、実験してみないと分からないことがたくさんあるということが分かった。今回、先生が計算して作ったロボットも、実際には水のていこうがあつてうまく進まなかったりした。なので、計算ではなく実際にやってみないと分からないということと、一回で成功させるのではなく何度もやり直すのが大事ということが分かった。

解説

水中で動作するロボットは、地上で動作するロボットとは決定的に違うことがあります。それは、防水機能が要求されることです。特に、モータやセンサなどを制御するための電子機器は水に濡れると、故障してしまいます。そのため、水中で動作するロボットは、防水機能は重要な設計要素になってきます。また、水中では、地上と同じ周波数の電波は使用できません。水中は、波長が長い電波(VLF)しか使用できない

とされていますが、送れる情報量が少ないため、あまり活用できないとされています。しかし、そんな水中でも地上にない利点があります。それは、水の密度は空気の 820 倍であることです。そのため、水中を浮いたり沈んだり、あるいは走行したりするのに地上ほど大きな力を必要としないということです。空中を浮いて走行する、飛行機やヘリコプターに比べるとほんのわずかなエネルギーで水中を浮きながら走行できるのです。だから、体重が重く体が大きな鯨が、海中を泳ぐことができるのですが、空中で同じことをするためにはどれだけのエネルギーが必要か計算してみるのも面白いかもしれませんね。

現在、深海の生物の探査や、福島第一原子力発電所の壊れた原子炉の探査には、水中探査ロボットが活躍しています。人間が直接入り込むことができない世界の情報を水中探査ロボットはこれからもたくさん発信してくれるでしょう。そしてその技術はさらに進化してゆくことが期待されています。(紅林秀治)

編集部子ども記者より

今日のように水に機械を沈めるとショートするため、防水機能が当たり前のようについているのは、人類には今までに数えきれないほどの機械を水に入れて壊してしまった歴史があるからだと思います。人間は失敗から学ぶ生き物であり、今回 Wi-Fi ドングルを水み入れてしまい失敗した経験も、百聞は一見にしかずということもあり生徒は多くのことを学んだと思います。ですから、今回は全体的に見て成功だったと思います。

私の聞いた話によると、水中というものは宇宙の無重力と似ていて、宇宙飛行士の訓練にも水中で行うものがあるそうです。今回のロボットもぐらぐら揺れてしまっているところがよく見られたので、校長先生のおっしゃっていた「水を制すものは宇宙を制する」の意味もよくわかりました。

この講座では生徒はそれぞれ多くのことを学んだのだと思います。そして私も、宇宙で利用するロボットの研究をダヴィンチキッズのご協力で作らせていただいている、そちら研究の参考にもなり大変多くの学びを得ることができました。

トップガンジャーナル子ども記者

中学1年 堀場 幸也