

令和 5 年 6 月 19 日現在

機関番号：20105

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2022

課題番号：19K12662

研究課題名（和文）海洋環境情報の簡易取得システムの構築とその公共空間への応用

研究課題名（英文）Construction of a simple acquisition system for marine environmental information and its application to public space

研究代表者

石田 勝也（Ishida, Katsuya）

札幌市立大学・デザイン学部・講師

研究者番号：80588468

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,500,000 円

研究成果の概要（和文）：深水域の水圧にも耐えうる防水機能を持った深水域環境の情報取得用自作ロガーの試作を繰り返し、実現化した。その上で淡水湖であっても海洋の深海に当たる200mを越える深度を持つ北海道千歳市の支笏湖で実験を行った（計3回）。これらの実験で、深度196メートルの深水域の環境情報を取得することが出来た。

この結果は、札幌国際芸術祭の取り組みであるSIAFラボの活動（DEEP WATER DATA LOGGING @ Lake Shikotsu）として、ウェブサイト公開した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、深水域環境のモニタリングを踏まえることで、環境の保全を考える一般市民の意識の影響を与える可能性がある。本研究では深水域環境に関するデータを収集する簡易なシステムを開発した。現状そのシステムはまだ初期の段階と言えるが、安価で使いやすいこのシステムを、より充実させれば深水域環境に対する市民の興味がより深まり、地球環境全体に対する意識の向上が期待できる。さらに取得された情報は一般にも公開されることで、科学的な利用だけでなく、表現活動（アート、デザイン分野）でも利用することが可能となっている。環境問題は今や世界的な問題となっており、その問題意識をより一般化することによって有用な研究と考える。

研究成果の概要（英文）：We have repeatedly developed and realized a prototype of a self-made logger for acquiring information in deep-water environments with a waterproof function that can withstand water pressure in deep water. The logger was tested three times in Lake Shikotsu in Chitose City, Hokkaido, Japan, which is a freshwater lake but has a depth of over 200 meters, which is equivalent to the depth of the ocean. In these experiments, we were able to obtain environmental information at a depth of 196 meters.

The results were published on the website as part of the SIAF Lab activities (DEEP WATER DATA LOGGING @ Lake Shikotsu), an initiative of the Sapporo International Art Festival (SIAF).

研究分野：デザイン学

キーワード：環境情報 深水域環境 メディアテクノロジー

1．研究開始当初の背景

ー環境データの重要性を一般市民にいかに関わるか？ー

ドイツ人化学者パウル・クルツェンによって提起された新しい時代「人新世」(アントロポセン)の概念は、人類と環境の新しい関係性を考えるべき時代の変化を表している。これまで人類が起こしてきた地球環境への多大なる影響は、今日、自然環境、社会環境どちらにおいても我々の生きる世界を変化させつつあり、今後人類と環境との関係はこれまで以上に重要なものとなると多くの科学者が指摘している。そのような現状でいちばん重要なことは現在進行形で変化する様々な環境を我々人類がどのように認知し、またどれだけ多くの人々にその変化を伝えていけるのかということである。

ネットワーク技術が進歩した現在、世界では日常生活において膨大な量のデータを取得されている。しかしながら、その膨大なデータは単なる数値やグラフとして表示されるものがほとんどであるため、結果として我々が意識して取得できるデータは必要性の高いものだけに間引かれてしまっている。

ピンポイントで起こるゲリラ豪雨や大規模な干ばつ、豪雪、巨大台風、海流の変化など、環境変化の著しい昨今においては、一般の人々にも自然環境のデータはこれまで以上に重要性が増しているにも関わらず、人々が認識するデータは取得されたデータの一部でしかない。いま、必要なことは、様々な環境の変化をより簡便かつ広範囲に、かつ精緻に取得でき、そしてそれを誰しもがその情報を余すことなく認識できるシステムであると言える。

ー都市空間の風景を環境の窓に変えるー

近年、都市空間には多くの映像機器が設置されているが、そのほとんどが広告用のサイネージ機器として使用され、一般市民に向けた公共情報の提供は限られたものとなっている。しかし、このようなパブリックな場所にこそ、上述のような環境データの有用な提示が必要ではないか。精緻な環境の変化を認知できる都市の窓として、新しく生まれ変えることが可能ではないか。



データビジュアライゼーションが科学の領域だけでなく、一般の人への情報提示を目的とするならば、アートやデザインと言った表現領域が科学とつながることで、環境変化という重要な情報が一般市民へよりわかりやすく提示することが可能となる。そしてそれはこのような公共空間での映像機器の意義がより増すことになるはずである。

2．研究の目的

ー環境情報を使用したプロジェクトとその可能性ー

これまで本研究者は前述のような環境データの取得をおこなう中で、環境とは一つ一つの地点のデータだけでは無く、地球規模での環境のネットワークとして検討すべきものと考えてきた。その上で、これまで地上でのデータ取得、そして高度 10,000m を超える高高度の環境データの取得に取り組み、そのデータ取得システムの構築を完成させてきた。これらの研究を踏まえた上で、本研究においては新しい環境データの取得のため、

の3つの柱を研究の目的とする。

3．研究の方法

特に本研究では海洋環境における情報の取得において、安価で簡便な方法で行えるシステムを構築することが必要絶対条件であり、その点において大規模な構築システムとは違ったアプローチの情報取得システムを開発することが、これまでの研究とは違った独自性があると考えられる。特に近年安価なワンボードマイコンの入手が容易となり、これまで非常に高価かつ大掛かりであった環境データの取得がカスタマイズ可能なテクノロジーとして利用できるようになった。また、データ通信においても2012年から「920MHz帯テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用無線設備」の標準規格が制定されたことにより、20mW以下のワンボードマイコン用の無線シールドが開発されるようになった。このように研究者が手がけている環境センサーキットの小型化、および簡易化が可能となったことで、地上また成層圏を含む高高度の環境など多種多様な環境データの取得が可能となっている。

さらに近年ではIoT向け無線通信技術を用いたネットワークであるLoRaWAN(低消費電力広域通信ネットワーク)のシステムを構築することで、本研究の核となる安価でかつ長距離のデータ通信の実現が可能となることも本研究の先進性と言える。その上で本研究では今後宇宙空間と並び研究を進めていく必要がある海洋環境についても、これまでの高価なシステムではなく、より簡易で安価な海洋情報取得システムの構築を目指す

4．研究成果

本研究では、海洋環境情報を簡便に取得するためのシステムの構築と、その公共空間への応用について研究を行った。まず、海洋環境情報の取得方法として、水中環境取得のための方策について検討した。その上で、はじめに既存の音波反射型ソナーを使った情報の取得の予備的实践を行った。その上で深度の深い深水環境を取得するには、深水域に到達させるロガーを準備しなくてはならないことを確認した。次に、深水域のデータ取得が可能な機器を調査した。その際にいくつかの深水域のデータロガーがあることを確認したが、どの機器も高額であり、本研究に適した機器を選定することが難しいことがわかった。そこで自作で深水域の環境情報用ロガーを制作することとした。また、同時に既製の水中ドローンも用意し、水中状況の映像取得も行うこととした。

自作のロガーには独自の機能を開発可能なマイコン Arduino を使用し、水温、水圧、音声、映像を取得するセンサーを搭載した。その上で、防水対応に変化をつけた二種類のロガーを制作した。二種の防水仕様には一つを既製の防水機能を備えたアクリルチューブを使用し、もう一方を自作の防水ボックスを選定した

二つのロガーを制作後、深水域の環境情報取得の実験を行った。実験を開始する際に、まず海流、塩害の影響を考慮し、淡水環境が実験開始の環境に良いと判断した。その上で、淡水湖であっても、海洋の深海に当たる200mを越える深度を持つ北海道千歳市の支笏湖を実験場所として選定した。

深水域の環境情報取得実験は3回行なった。これらの実験で、深度196メートルの深水域の環境情報を取得することが出来た。

この結果は、札幌国際芸術祭の取り組みである SIAF ラボの活動として、ウェブサイト
公開している。

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6 . 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7 . 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------