

# 第30回衛星設計コンテスト

## ジュニア概要書

応募区分 ジュニアの部

### 1. 作品情報・応募者情報

作品名 衛星データ監視システムをつくる
副題 Microsoft Power Automate を利用してつくるメールアラート
学校名 長崎県立長崎東高等学校

### 2. ミッションの概要

「Microsoft Power Automate」という、クラウド上で作業の自動化ができる機能を利用して、Web データを監視するシステムを作成した。さらに、事前に決めた条件を満たしたときにメールアラートを送信するシステムを構築することで、地域や個人のニーズに合わせた情報を提供できるようになった。国境の隔てなくワールドワイドに赤道直下を観測できる衛星を打ち上げ、その衛星データを監視し、「赤潮アラート」を受け取ることができるシステムを考案した。

### 3. 目的と意義

- (a)目的
- ・ 衛星データは、研究者だけでなく一般の人にも無料で開放されていることを知ってもらう。
  - ・ インターネット上で日々自動更新されている様々な衛星データを、自動で蓄積したり分析したりできるシステムを作る。
  - ・ Web データを自動処理する手順を習得し、衛星データの活用例を考える。
- (b)重要性・技術的意義等
- ・ プログラミングの知識がなくても、衛星データを利用したシステムを作ることができる。
  - ・ インターネット上で自動更新されている様々な衛星データと、クラウド上で定期的に自動実行ができる「Microsoft Power Automate」を組み合わせることで、メールアラートを自作し、自分のスマホ等で受信できるようになる。
  - ・ どの衛星データのどの数値に注目してメールアラートを送信するかを自分で決めることができる。

### 4. アイデアの概要

- #### 4.1 研究の動機と目的
- 令和3年度から、一人一台パソコンが全生徒に配付され、学校や自宅での ICT 活用がより身近なものになってきた。本校では全生徒が「Microsoft Teams」を利用しており、授業の連絡や課題の提出などに使用している。
- その機能の一つとして、プロセス自動化サービス（RPA）の「Microsoft Power Automate」というものがある。プログラミングの知識がなくても、様々な部品を組み合わせるだけで作業の自動化ができ、パソコンの電源を入れていなくてもクラウド上で自動実行してくれる機能である<sup>[1]</sup>。毎日同じ時刻に翌日の学校行事の連絡等を自動投稿したり、クラウド上に授業プリントがアップロードされたらそのことを自動で知らせてくれたり、等に使用することができる。この機能を使えば、世界中の Web サーバーで日々更新される衛星データを自動で収集し、生活の役に立つ情報を知らせてくれるシステムを作ることができると考えた。
- この研究では、Web 上にある実際のデータをクラウド上で扱えることを確認し、今後どのような人工衛星を打ち上げれば、どのような分析ができるようになるのかについて紹介していきたい。

## 4.2 Web データ監視システムを作る

衛星データには様々な種類があり、その中でも私達の生活に密着したデータとして最初に思い付くのが気象データである。

最近では「タイムライン防災」という取り組みによって自然災害へ備える取り組みが行われている。国土交通省ホームページ<sup>②</sup>には“タイムラインとは、災害の発生を前提に、防災関係機関が連携して災害時に発生する状況を予め想定し共有した上で、「いつ」、「誰が」、「何をするか」に着目して、防災行動とその実施主体を時系列で整理した計画です。防災行動計画とも言います。”とあり、多くの自治体で「マイ・タイムライン」を作成する取り組みが広まっている。災害時、または災害が近づいてきたときにどのような行動を取るのかを事前に決めておくことは大変重要である。しかし、タイムラインにおいて防災行動を開始するきっかけは「警戒レベルが〇〇になったら」や「台風が上陸する〇〇時間前になったら」というものであり、避難する本人が定期的に気象情報を気にしていなければならないという点について、非常に不安であると感じていた。

そこで、Power Automate を利用して、降水量データを 24 時間監視することで、タイムライン防災の「いつ」を知らせてくれる独自の防災警報システムを構築できないかと考えた。1 時間おきにスマホで気象情報を見ることは難しいが、気温や降水量など防災に関する Web 上の気象データをクラウド上で監視し、それらの数値が事前に決めておいた条件を満たしたときに自分宛てにメールを送るように設定すれば、自分だけの「メールアラート」システムが構築できる、という試みである。

まず、公開されている「気象庁最新の気象データ」(<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/mdrr/>)を用いて、1 時間毎に更新される降水量データを監視するシステムを作ってみることにした。作成した自動化手順（フロー）は、

- ✓ 気象庁の降水量データを 1 時間毎に取りに行き、エクセルシートに自動で行を追加してデータを蓄積する。（補足説明資料 1）
- ✓ エクセルシートには事前に数式を入れてあり、条件を満たした場合決められたメールアドレスに「大雨アラート」を送信する。（補足説明資料 2）

である。Microsoft Power Automate は、これらを 1 時間に 1 回、自動で行ってくれる。

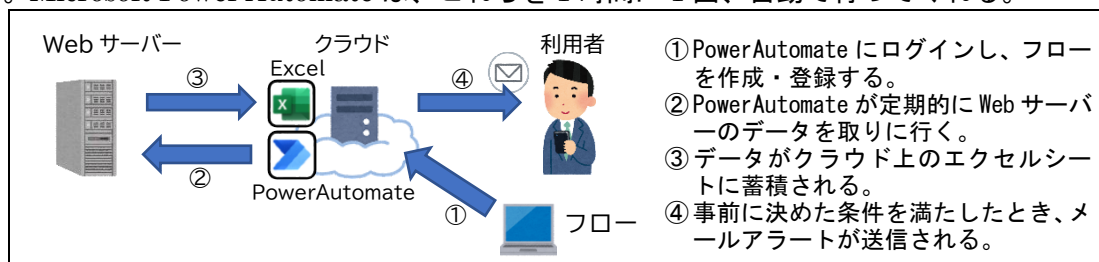


図 1 Web データ監視システムの処理の流れ

## 4.3 気象データ監視システム「大雨アラート」の実行結果

4.2の自動処理を九州・沖縄地方の 217 地点に絞って 2022 年 6 月 12 日から実行したところ、1 時間毎の降水量データが自動でエクセルシートに蓄積されていることが確認できた。また、24 時間降水量が 50mm を超えたときに自動で「大雨アラート」を送る設定にしておいたところ、6 月 21 日(火)6:00 にメールが送信された。（この日の長崎市は未明から大雨で、早朝に土砂災害警戒情報レベル 4 が発表された。）以上により、Web 上のデータを自動で蓄積・分析し、事前に決めた条件を満たしたときにメールで知らせる監視システムの構築に成功したといえる。

## 4.4 今回作成した監視システムに適した人工衛星とは

低軌道に打ち上げられた小型人工衛星は、地球を約 90 分で 1 周しながら地上のデータを集めてくれる。しかし、地球の全域をカバーするようと極軌道に打ち上げると、地球上の同じ地点を通過するのは 12 時間に 1 回となり、4.3 で行った降水量監視のような高頻度の更新にはならず、せっかくの監視システムの即時性というメリットが失われてしまう。そこで、日本が打ち上げる小型人工衛星としてはあまり例がない赤道軌道に打ち上げることを提案する。観測できる地点が赤道上に限定されるが、同じ地点のデータを約 90 分周期で収集することができるので、今回作成したメールアラートシステムと大変相性がよい軌道であるといえる。

## 4.5 低高度赤道軌道の小型人工衛星との連携でつくる「赤潮アラート」

短い時間で状況が悪化する自然現象として赤潮が挙げられる。赤潮とは海水中が富栄養化することで

植物プランクトンが大量発生し、海中の酸素濃度の低下や魚のえらが詰まるなどの原因で魚が死滅する現象である。赤潮が発生すると、生け簀の移動や給餌の停止などの速やかな対応が必要である。日本の沿岸部では、直接の水質調査によるモニタリングを実施し、赤潮に備える仕組みが整備されているが、海外ではまだモニタリングが整備されていない地域も多い。赤道直下の国々ではエビの養殖が盛んであり、日本もそれらの国からの輸入に頼っている。近年では赤道付近の養殖場で赤潮が発生し、養殖業者が被害を受けている事例も見られている。そこで、リモートセンシングによって植物プランクトンを観測することで、赤道直下のすべての養殖場を国境の隔てなく、ワールドワイドに一網打尽に監視することができる仕組みを考えた。そのために、私たちが考えた人工衛星の機能は次のとおりである（図2）。

軌道：赤道軌道の円軌道（軌道傾斜角 0 度）  
 高度：600km（周期約 90 分）  
 観測機器：地上撮影用カメラ、クロロフィル a 濃度観測用センサー  
 地上局：インドネシアの首都・ジャカルタ（南緯 6 度）

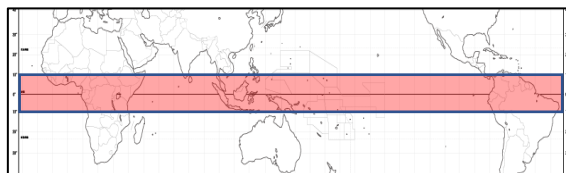


図2 低高度赤道軌道を周回する人工衛星の機能と観測できる地域

高度 600km の衛星で地上と 45 度以内の角度で観測可能な範囲は、赤道を挟んで南北 10 度以内の帯状の地域である。この地域のクロロフィル a 濃度のデータを、地上局で受け取り、90 分おきに Web サーバーに蓄積する（図3）。この後は 4.2 と同様な処理をして衛星データ監視とメールアラート送信を行う。

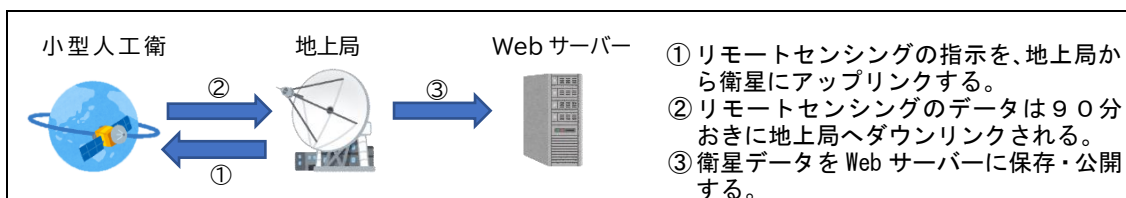


図3 Web データ監視システムの処理の流れ

以上のような衛星を打ち上げることができれば、リモートセンシングによって 90 分間隔で Web 上にデータを蓄積することができる。このデータを自動処理することで、「大雨アラート」と同様に、地域に応じた「赤潮アラート」を受け取ることができるようになる。90 分に一度観測ができることを生かして、迅速な対応が可能になる。

## 5. 得られる成果

- ・ 衛星データを取り込む手順やデータの形式を理解し、分析できる。
- ・ 自動処理によって、地域や個人のニーズに合わせた情報を提供できる。
- ・ 衛星データの活用に興味を持つ人が増え、宇宙を身近に感じてもらうことができる。
- ・ 提示した衛星を実際に打ち上げることができれば、「赤潮アラート」を受け取ることができる。

## 6. 主張したい独創性または社会的な効果

- ・ 今まで組み合わせることがなかった仕組みやデータを組み合わせることで、新しい価値ある情報を作ることができた。
- ・ どの衛星データがどの自然現象に結びつくのかわかる人が増える。
- ・ 一般の人が今よりもっと衛星データを利用するようになると、提供される衛星データの種類が増え、利用しやすい環境も整う。
- ・ 現在赤潮に関する情報が十分に提供されていない国に対して、手軽に情報を提供できるようになる。

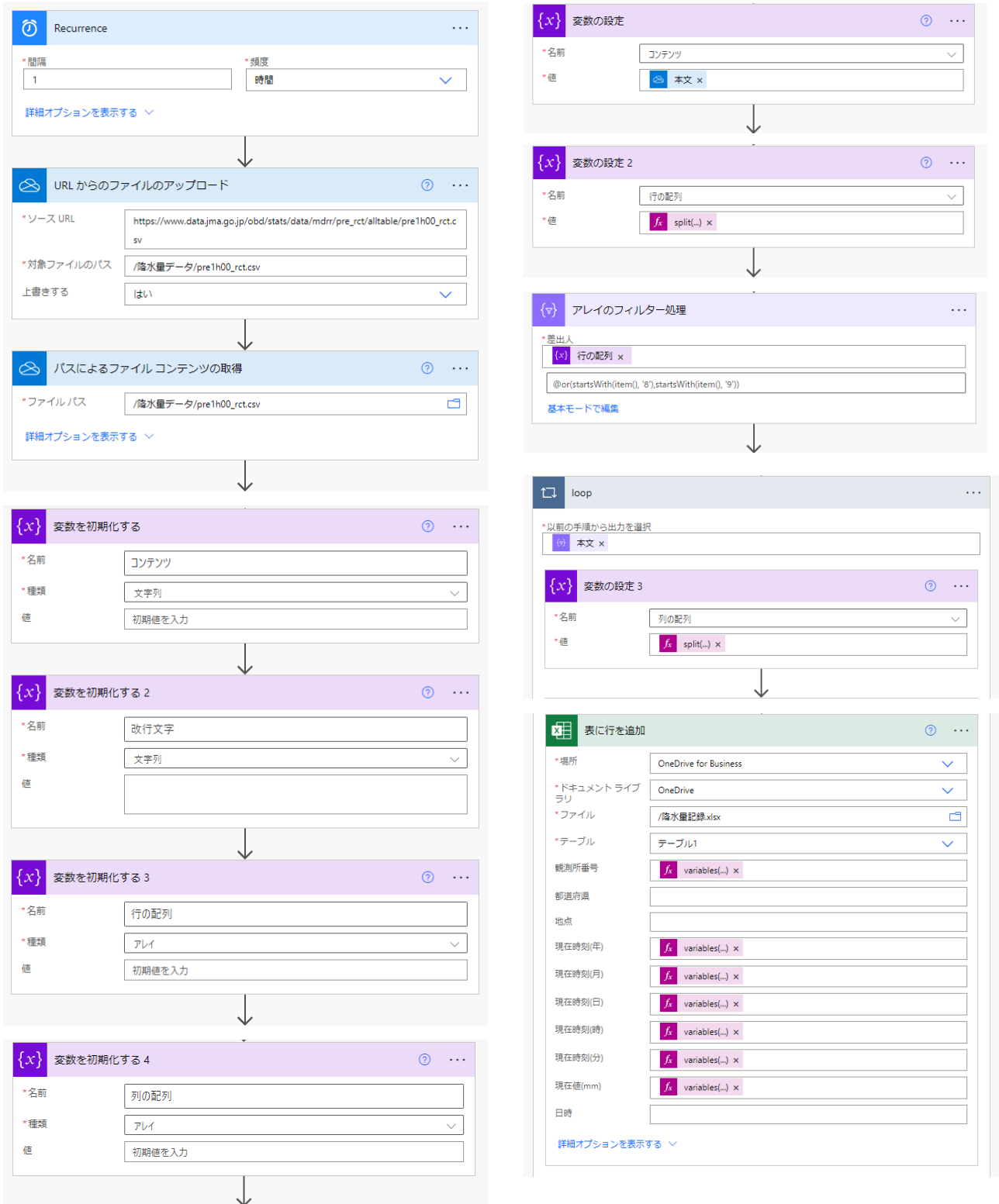
## 7. 参考文献

- [1] 岩元直久. Microsoft Power Automate かんたん活用ガイド. 日経 BP, 2021.  
 [2] 国土交通省水管理・国土保全局. “タイムライン”. 国土交通省.  
<https://www.mlit.go.jp/river/bousai/timeline/>, (参照 2022-06-01).

以上

## 補足説明資料 1

- ・ 気象庁の降水量データ(CSV 形式)を 1 時間毎に取りに行き、エクセルに自動で行を追加してデータを蓄積するフロー



## 補足説明資料 2

- ・エクセルシートに蓄積された降水量データを確認し、最近 24 時間の降水量の合計が 50mm 以上のときに、自分宛てにメールを送信するフロー

