

# ビジュアルプログラミングによる データ分析を支援する Web アプリケーションの開発

**Developing Web Applications to Support Data Analysis  
by Visual Programming**

**Ryo Yokoi**

**Department of Information Systems Engineering,  
Graduate School of Engineering  
t955016@st.pu-toyama.ac.jp**

**Teams, 9:50-10:15 Friday, December 4, 2020,  
Toyouma Prefectural University.**

1. はじめに
2. サイバーフィジカルシステムにおけるウェブアプリケーション
3. ウェブアプリケーション提供に必要な情報技術
4. 提案手法とシステムのアーキテクチャ
5. 数値実験ならびに考察
6. おわりに

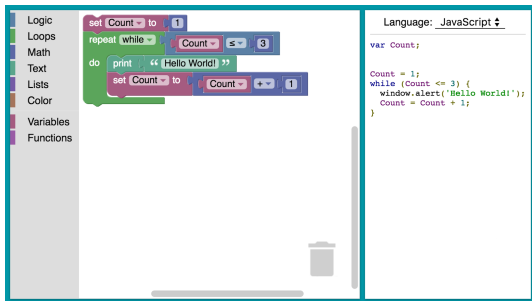
# 1.1 本研究の背景

2/25

## 本研究の背景

近年，企業などでは Society5.0 に向けた世間に溢れる様々なデータを収集し，様々な処理や分析によって新たな発見を扱うことが増えている．しかし，そのデータを機械により処理する知識を得るには莫大な時間が必要である．

1. はじめに
2. サイバーフィジカルシステムにおけるウェブアプリケーション
3. ウェブアプリケーション提供に必要な情報技術
4. 提案手法とシステムのアーキテクチャ
5. 数値実験ならびに考察
6. おわりに



## 1.2 本研究の目的

3/25

### 現在の問題点

- 1 ユーザビリティの低さ
- 2 データを簡単に分析する手法が存在しない



### 本研究の目的

- 1 一般の人々でも扱いやすい環境の開発
- 2 解説を交えたデータ分析システムの開発
- 3 外部に公開し、複数人から利用できるようにする

1. はじめに
2. サイバーフィジカルシステムにおけるウェブアプリケーション
3. ウェブアプリケーション提供に必要な情報技術
4. 提案手法とシステムのアーキテクチャ
5. 数値実験ならびに考察
6. おわりに

# 2.1 デジタルトランスフォーメーションと society5.0

4/25

## Society 5.0

Society 5.0 とは、サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会のことである。

## Society 5.0 とデジタルトランスフォーメーション

サイバー空間上で web サービスとして Blockly を提供し、ユーザーがフィジカル空間上でデータを分析できるようにすることで Society 5.0 を実現する。また、このような IT を利用した人々の生活をあらゆる面でより良い方向に変化させるようなことをデジタルトランスフォーメーションという。

## デジタルトランスフォーメーションの例

- 1 AI 搭載のカメラで来店客の感情を解析
- 2 ドローンによる荷物輸送を実施
- 3 IoT 搭載の建設機械を開発し稼働率を向上

1. はじめに
2. サイバーフィジカルシステムにおけるウェブアプリケーション
3. ウェブアプリケーション提供に必要な情報技術
4. 提案手法とシステムのアーキテクチャ
5. 数値実験ならびに考察
6. おわりに

## 2.2 サーバーサイドプログラムに必要な情報技術

5/25

### サーバーサイドプログラム

本研究では、HTTP 通信を行ったあとにユーザーからの入力に対しての処理を、非同期通信を使って Web サーバ上でプログラムの実行が要求され、結果をウェブブラウザに対して送信するシステムを開発する。クライアントサイドコードに使うことができる言語は、HTML,CSS,Javascript であるが、サーバーサイドによる処理を挟むことでそれ以外の言語 (Perl,PHP,Python,Ruby など) を使う事ができるようになる。

1. はじめに
2. サイバーフィジカルシステムにおけるウェブアプリケーション
3. ウェブアプリケーション提供に必要な情報技術
4. 提案手法とシステムのアーキテクチャ
5. 数値実験ならびに考察
6. おわりに

## 2.3 ビジュアルプログラミング

6/25

### VPL

プログラムをテキストで記述するのではなく、視覚的なオブジェクトで記述するプログラミング言語のこと。視覚的でわかりやすいものが多いため、プログラムの組み立て方を学ぶのに有効であると注目されている。

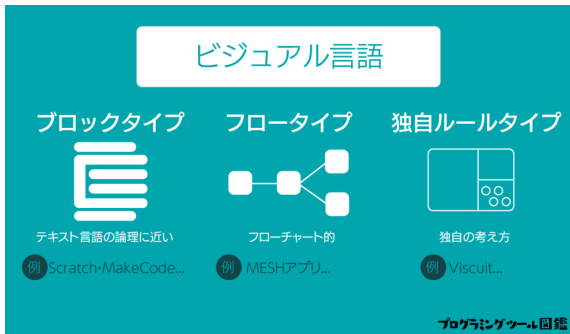


Figure 1: ビジュアルプログラミング言語のタイプ

1. はじめに
2. サイバーフィジカルシステムにおけるウェブアプリケーション
3. ウェブアプリケーション提供に必要な情報技術
4. 提案手法とシステムのアーキテクチャ
5. 数値実験ならびに考察
6. おわりに

## 2.3 ビジュアルプログラミング

7/25

### メリット

- 1 直感的に操作できる
- 2 学習が比較的簡単（記憶する必要がほぼない）
- 3 文字列を経験豊富なプログラマーが認識するように表示してくれる
- 4 間違いにくい

### デメリット

- 1 プログラムの修正に時間がかかる
- 2 コードを検索しにくい
- 3 テキストとブロックの対訳を作るのが難しい
- 4 本格的なプログラミング学べない

1. はじめに
2. サイバーフィジカルシステムにおけるウェブアプリケーション
3. ウェブアプリケーション提供に必要な情報技術
4. 提案手法とシステムのアーキテクチャ
5. 数値実験ならびに考察
6. おわりに

## 2.3 ビジュアルプログラミング

8/25

### ブロックタイプのビジュアルプログラミング言語

機械学習（人工知能・AI）を使って課題を解決するクラウドサービスの MAGELLAN BLOCKS（BLOCKS）や教育など様々なアプリケーションに応用して使われている Blockly などがある．応用して使われているサービスとして Scratch や MakeCode が存在する．

1. はじめに
2. サイバーフィジカルシステムにおけるウェブアプリケーション
3. ウェブアプリケーション提供に必要な情報技術
4. 提案手法とシステムのアーキテクチャ
5. 数値実験ならびに考察
6. おわりに

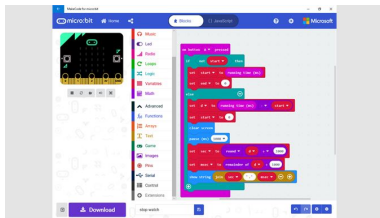


Figure 2: MakeCode



Figure 3: Scratch



## 3.1 運用管理

9/25

### サーバーの運用管理

サーバ運用管理は、運用監視を含む、より幅広い概念です。サーバ運用管理の一般的な概要は、サーバ全体の構造や働きについての精査、予見できる障害に対する自動復旧、または遠隔復旧できるような仕組み構築など、「サーバの継続的な安定稼働」のための一切の業務のことを指します。

### サーバーの構成

- 1 CPU:6 コア Intel E5-2630 2.3GHz × 2
- 2 メモリー:64GB DDR3
- 3 OS:CentOS Linux release 7.9.2009
- 4 Web サーバー:Apache/2.4.46
- 5 サーバーサイド:Python 3.8.5

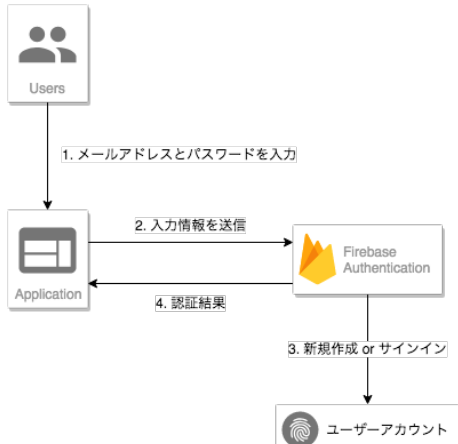
1. はじめに
2. サイバーフィジカルシステムにおけるウェブアプリケーション
3. ウェブアプリケーション提供に必要な情報技術
4. 提案手法とシステムのアーキテクチャ
5. 数値実験ならびに考察
6. おわりに

## 3.2 セキュリティ

10/25

### firebase

Firebase は Google が提供しているモバイルおよび web 開発用のバックエンドサービス。クラウドサービスの形態では BaaS。その中に認証システムを作るものがある。



1. はじめに
2. サイバーフィジカルシステムにおけるウェブアプリケーション
3. ウェブアプリケーション提供に必要な情報技術
4. 提案手法とシステムのアーキテクチャ
5. 数値実験ならびに考察
6. おわりに

## 3.3 保守

11/25

### サーバーの保守

サーバー保守とは、トラブルが起きた場合の復旧作業、故障の修理対応、部品の交換作業などを中心に、定期的な点検やメンテナンスを行うことをいいます。場合によっては新しいシステムを導入したり、システムのアップデートを行ったり、改修作業を行うケースもあるでしょう。

1. はじめに
2. サイバーフィジカルシステムにおけるウェブアプリケーション
3. ウェブアプリケーション提供に必要な情報技術
4. 提案手法とシステムのアーキテクチャ
5. 数値実験ならびに考察
6. おわりに

## 4.1 提案手法

12/25

### 従来の問題点

- 1 データを分析するとき、外部からデータを読み込む必要があるが Blockly のデモコードには外部からのファイルの読み込みが実装されていない点.
- 2 Blockly はブラウザをベースにしてクライアント側で javascript によって処理を行うサーバ・サイド・インクルード (SSI) であるため、データ分析関連の処理をできるライブラリを使うことができない点.

### 提案手法

- 1 Asynchronous JavascriptAnd XML(Ajax) による通信
- 2 機械学習ライブラリの導入
- 3 CSV ファイルの読み込みブロックの作成

1. はじめに
2. サイバーフィジカルシステムにおけるウェブアプリケーション
3. ウェブアプリケーション提供に必要な情報技術
4. 提案手法とシステムのアーキテクチャ
5. 数値実験ならびに考察
6. おわりに

## 4.2 Ajax による非同期通信

13/25

### Ajax 通信とは

HTTP とは Web ページなどをやり取りする技術で、ブラウザとサーバーとの間で使われている。Ajax を使うと、ブラウザに代わって JavaScript がサーバーと HTTP 通信することができる。

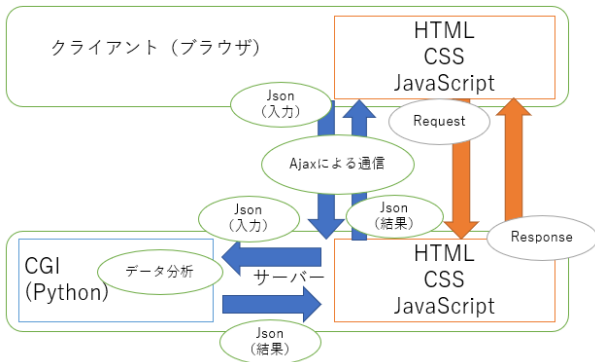


Figure 5: aaa

1. はじめに
2. サイバーフィジカルシステムにおけるウェブアプリケーション
3. ウェブアプリケーション提供に必要な情報技術
4. 提案手法とシステムのアーキテクチャ
5. 数値実験ならびに考察
6. おわりに

## 4.3 機械学習ライブラリの導入

14/25

### Common Gateway Interface(CGI)

Ajax による通信から先のバックエンドでは, CGI と呼ばれるプログラムを使って, クライアントから送られたデータを処理して, 結果をクライアントに返す.

CGI は python で記述する. python で記述することによって, 数値処理用ライブラリやスクレイピング用ライブラリ, マルチメディア用ライブラリなど多岐に渡るライブラリを使用することができる. 本研究では, scikit-learn と呼ばれる機械学習ライブラリを使用した.

1. はじめに
2. サイバーフィジカルシステムにおけるウェブアプリケーション
3. ウェブアプリケーション提供に必要な情報技術
4. 提案手法とシステムのアーキテクチャ
5. 数値実験ならびに考察
6. おわりに

## 4.4 CSV ファイルの読み込みブロックの作成

15/25

### 入力データの形式

入力データは、データの入力形式をあらかじめ統一し、拡張子は CSV とすることにした。入力形式としては、以下のようにした。

- 1 セルの 1 行 1 列目に入力データ数
- 2 2 行 1 列目に説明変数, 2 行 2 列目に目的変数
- 3 3 行目にラベル名
- 4 4 行目に基本データ型
- 5 5 行目以降に 3,4 行目に対応する入力データ

|   | A     | B     | C     | D     | E     | F   | G   | H      | I     | J     | K     | L   |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|--------|-------|-------|-------|-----|
| 1 | 1599  |       |       |       |       |     |     |        |       |       |       |     |
| 2 | 11    | 1     |       |       |       |     |     |        |       |       |       |     |
| 3 | a     | b     | c     | d     | e     | f   | g   | h      | i     | j     | k     | l   |
| 4 | float | float | float | float | float | int | int | float  | float | float | float | int |
| 5 | 7.4   | 0.7   | 0     | 1.9   | 0.076 | 11  | 34  | 0.9978 | 3.51  | 0.56  | 9.4   | 5   |
| 6 | 7.8   | 0.88  | 0     | 2.6   | 0.098 | 25  | 67  | 0.9968 | 3.2   | 0.68  | 9.8   | 5   |
| 7 | 7.8   | 0.76  | 0.04  | 2.3   | 0.092 | 15  | 54  | 0.997  | 3.26  | 0.65  | 9.8   | 5   |

Figure 6: 入力データの形式例

1. はじめに
2. サイバーフィジカルシステムにおけるウェブアプリケーション
3. ウェブアプリケーション提供に必要な情報技術
4. 提案手法とシステムのアーキテクチャ
5. 数値実験ならびに考察
6. おわりに

## 5.1 作成したブロック

16/25

### ファイルを読み込むブロック

ファイルを読み込むブロックの見た目は以下の図である．\*\*ファイルを選択してください\*\*の枠内をマウスでクリックすることで、ポップアップでエクスプローラーが開き、そこから入力データとなる CSV ファイルを選択すると、入力データを JSON に置き換えてこのブロック自体に内容を保持させることができる．

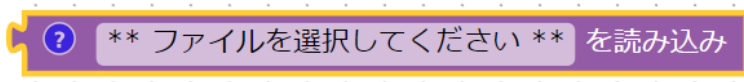


Figure 7: ファイルを読み込むブロック

1. はじめに
2. サイバーフィジカルシステムにおけるウェブアプリケーション
3. ウェブアプリケーション提供に必要な情報技術
4. 提案手法とシステムのアーキテクチャ
5. 数値実験ならびに考察
6. おわりに



## 5.1 作成したブロック

17/25

### 出力結果のダウンロードができるブロック

出力結果のダウンロードを CSV 形式と PNG 形式でダウンロードできるブロックを以下の図のように作成した. このブロックの使い方としては, ブロックの空いたところが入力として, プログラムの実行時に入力部分の処理結果を CSV に変換し, そのファイルのダウンロードが開始されるものとなっている.



Figure 8: 出力結果のダウンロードができるブロック

1. はじめに
2. サイバーフィジカルシステムにおけるウェブアプリケーション
3. ウェブアプリケーション提供に必要な情報技術
4. 提案手法とシステムのアーキテクチャ
5. 数値実験ならびに考察
6. おわりに

## 5.1 作成したブロック

18/25

### データ分析ブロック

データ分析は線形回帰の計算をするブロックと非線形回帰をするブロック以下の図のように作成した. このブロックの使い方としては, ブロックの空いたところに入力データとなる JSON が含まれるブロックを入れることで実行時に計算の処理が行なわれ, もとの入力データと予測値の結果や回帰係数, 切片, 決定係数が返ってくるものとなっている.

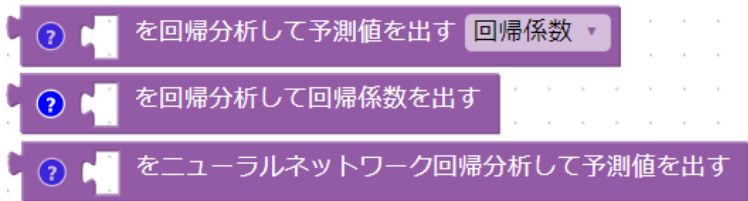


Figure 9: データ分析のブロック

1. はじめに
2. サイバーフィジカルシステムにおけるウェブアプリケーション
3. ウェブアプリケーション提供に必要な情報技術
4. 提案手法とシステムのアーキテクチャ
5. 数値実験ならびに考察
6. おわりに

## 5.1 作成したブロック

19/25

### クラスター分析のブロック

次に、クラスター分析の計算をしてブロック以下の図のように作成した。このブロックの使い方としては、ブロックの空いたところに入力データとなる JSON が含まれるブロックを入れることで実行時に計算の処理が行なわれ、画像データを base64 型の値にエンコードした値が返ってくるものとなっている。



Figure 10: クラスター分析のブロック

1. はじめに
2. サイバーフィジカルシステムにおけるウェブアプリケーション
3. ウェブアプリケーション提供に必要な情報技術
4. 提案手法とシステムのアーキテクチャ
5. 数値実験ならびに考察
6. おわりに

## 5.2 動画

20/25

1. はじめに
2. サイバーフィジカルシステムにおけるウェブアプリケーション
3. ウェブアプリケーション提供に必要な情報技術
4. 提案手法とシステムのアーキテクチャ
5. 数値実験ならびに考察
6. おわりに

## 5.3 考察

21/25

### 考察

1. はじめに
2. サイバーフィジカルシステムにおけるウェブアプリケーション
3. ウェブアプリケーション提供に必要な情報技術
4. 提案手法とシステムのアーキテクチャ
5. 数値実験ならびに考察
6. おわりに

## https

https とは、SSL を利用した http 通信。SSL とは「通信内容を秘匿する暗号機能」「通信相手の真正性」「通信データが改ざんされていないか検知する機能」の 3 つの機能を持った通信規約。今回は無料の証明書で対応。

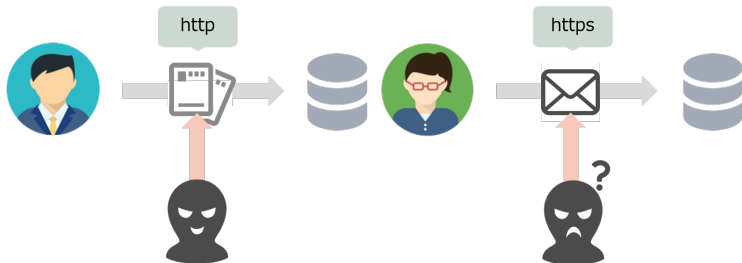


Figure 11: http と https

1. はじめに
2. サイバーフィジカルシステムにおけるウェブアプリケーション
3. ウェブアプリケーション提供に必要な情報技術
4. 提案手法とシステムのアーキテクチャ
5. 数値実験ならびに考察
6. おわりに

## 進捗

- 1 合わないブロックをはじくようにした
- 2 ユーザー側で一度作ったブロックの組み合わせを保存できるようにした

1. はじめに
2. サイバーフィジカルシステムにおけるウェブアプリケーション
3. ウェブアプリケーション提供に必要な情報技術
4. 提案手法とシステムのアーキテクチャ
5. 数値実験ならびに考察
6. おわりに

## まとめ

- 1 システムの構築
- 2 サーバーの構築

## 今後の課題

- 1 ブロック等に解説いれる
- 2 作成した blockly のサイトに飛ぶことができるページを固定
- 3 公開方法のデザイン決定および構築
- 4 修論

1. はじめに
2. サイバーフィジカルシステムにおけるウェブアプリケーション
3. ウェブアプリケーション提供に必要な情報技術
4. 提案手法とシステムのアーキテクチャ
5. 数値実験ならびに考察
6. おわりに