

# システム・データは何か

徐 宏坤

2020年7月8日



# 内容

## 1. システムの定義

- ①情報・計算機科学におけるシステム
- ②情報系の会社におけるシステム

## 2. データの定義

## 3. ビッグデータ



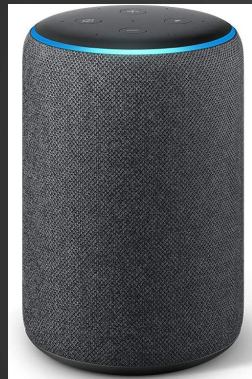
# SYSTEM

- A system has input and output.





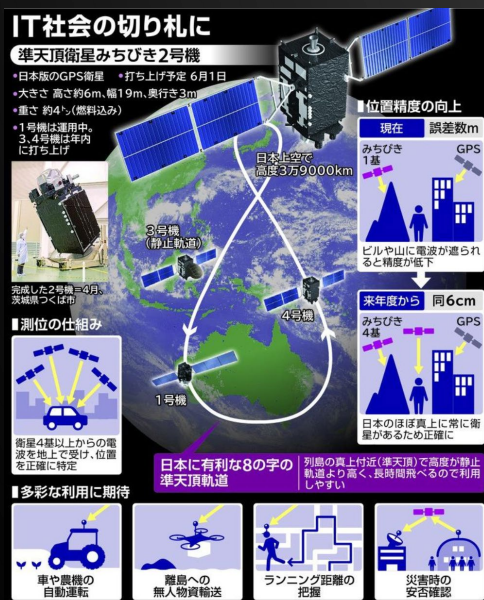
# システム



音声認識システム  
(e.g. Siri, Alexa)



制御システム  
(e.g. ロケットシステム, 自動運転システム, 車載組込みシステム)



グローバル・ポジショニング・システム  
(e.g. GPS, 準天頂衛星システム)



オペレーティングシステム  
(e.g. Windows, macOS, iOS, Android)

...

# システム

- システム(system)は、相互に影響を及ぼしあう要素から構成される、まとまりや仕組みの全体。一般性の高い概念であるため、文脈に応じて系、体系、制度、方式、機構、組織といった多種の言葉に該当する。

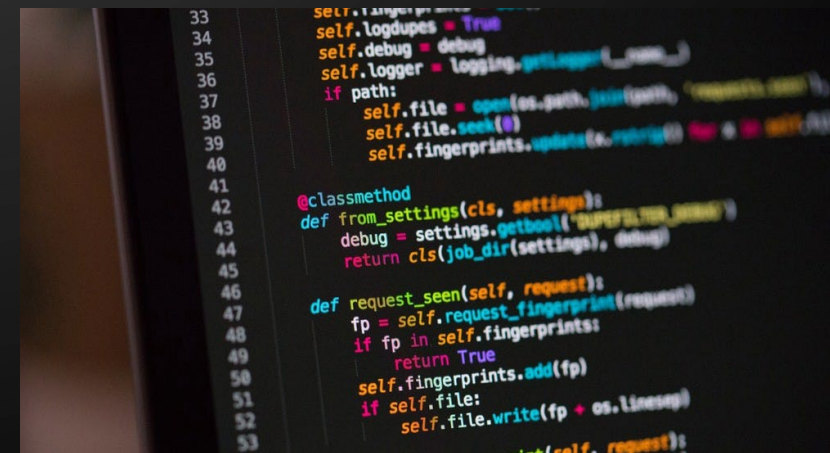
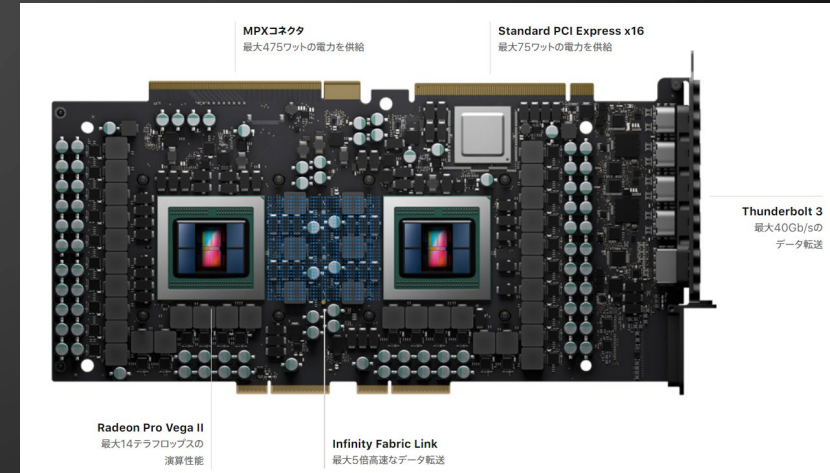
——Wikipedia

# ①情報・計算機科学におけるシステム

- ハードウェアシステム

(デジタル回路, CPU, メモリ, GPU, センサー  
ディスプレイ...)

- ソフトウェアシステム



# ソフトウェアシステム

- システムソフトウェア:

コンピュータのハードウェア管理や制御などを行うソフトウェア

- 支援ソフトウェア:

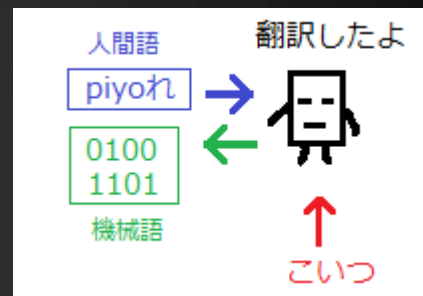
他のソフトウェアの開発、保守又は使用を援助するが、応用に依存しない、汎用的な機能を提供するソフトウェア

- アプリケーションソフトウェア:

普通のユーザーが使っているソフトウェア、アプリ



# ソフトウェアシステム



支援ソフトウェアを使って、アプリケーションソフトウェアを開発するのはSEの仕事内容

## アプリケーションソフトウェア

office

アプリ

ゲーム

...

情報・計算機科学において求められる最後の目的(商品)はこれだ！

## 支援ソフトウェア

統合開発環境  
(IDE)

API

ライブラリー

データベース

...

## システムソフトウェア

オペレーティングシステム

コンパイラ

インタプリタ

データベース管理  
システム

...



# アプリケーションソフトウェアで何ができる

- アプリケーションシステムの本質は何ですか？



- 計算機の本質は何ですか？



計算

# SYSTEM

- A system has input and output.



# アプリケーションソフトウェアで何ができる

- アプリケーションシステムの本質は何ですか？



- 計算機の本質は何ですか？

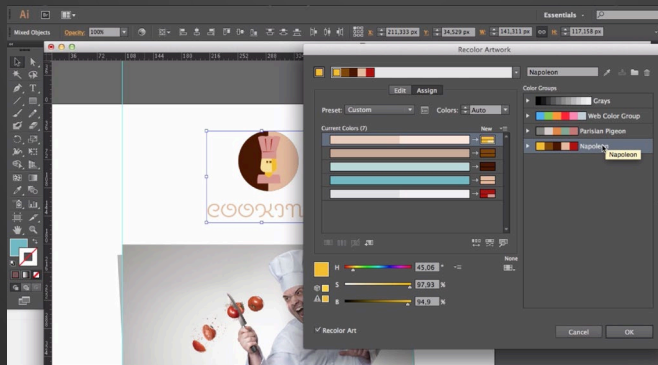


実世界のデータを入力してから**計算**し、結果を出力する！

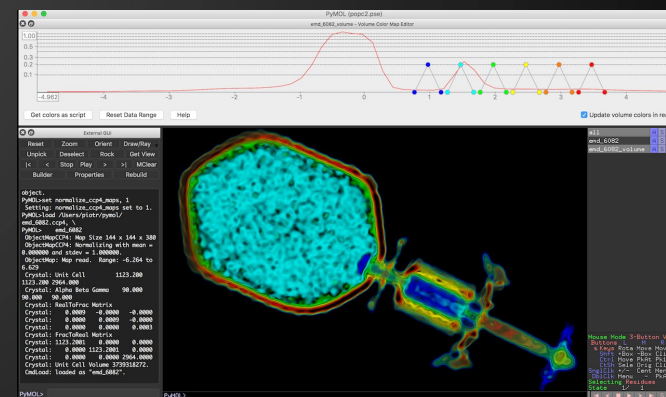
# アプリケーションソフトウェアで何ができる



動画ソフトウェア



デザインソフトウェア



医薬品開発(可視化)ソフトウェア



地図ソフトウェア



買い物ソフトウェア



facebook

通信ソフトウェア



# アプリケーションソフトウェアで何ができる

- 思いつかないことがあるが、できないというわけではない。
- 今の時代:

ビッグデータ

ソフトウェア工学 + <sup>AI</sup>  
(アルゴリズム) + N = アプリケーションソフトウェア

クラウドコンピューティング

# アプリケーションソフトウェアで何ができる



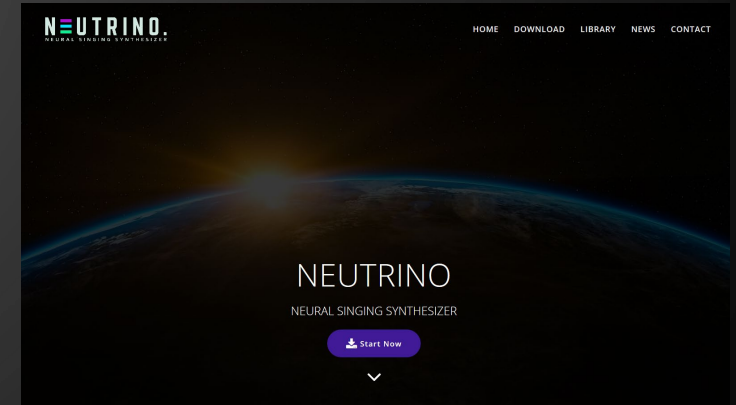
<https://www.gatebox.ai/>

AIコミュニケーション



<https://spatial.chat/>

画期的なオンライン交流ツール



<https://n3utrino.work/>

ボーカルシンセサイザー  
(Vocal Synthesizer, Singing Synthesizer)

# アプリケーションソフトウェアで何ができる

## Describe a layout.

Just describe any layout you want, and it'll try to render below!

A div that contains 3 buttons each with a random color.

Generate

説明文からHTMLコードを自動生成

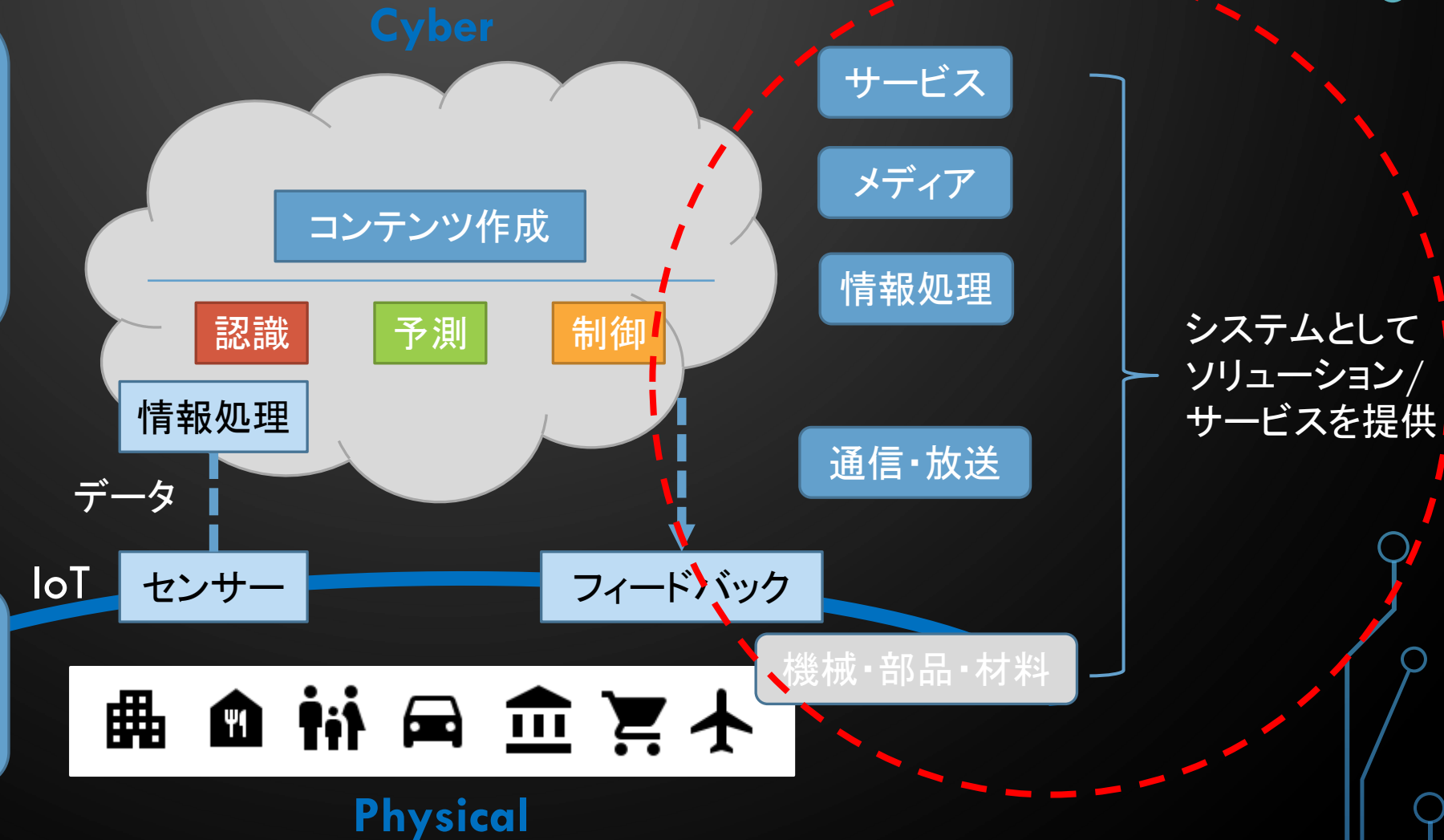
## ②情報系の会社におけるシステム

Cyber側:

センサーから取得した実世界のデータを通信手段による収集、AI等の情報処理により認識・予測・制御のどの価値を生む。Physical側に処理結果を提示

Physical側:

機器・部品・材料メーカーが提供する様々なモノが実世界に埋め込まれている。





# まとめ

- システムの定義は曖昧で、コンピュータ分野、自然科学分野などを中心に幅広い分野で使われる。
- 情報・計算機科学におけるシステムはハードウェアシステムとソフトウェアシステムで構成されている。
- ソフトウェアシステムには三層の構造がある。
- アプリケーションソフトウェアは即ちほとんどの人の理解した「システム」で、様々なことができる。
- 情報系の会社におけるシステムはもっと複雑なサービス体系を意味する。

# データとは？

- データは情報の形式化、符号化されたもの
- コンピュータの処理の対象はデータ
- コンピュータの処理対象のデータはデジタル情報（数字、文字列、画像、映像、音声など）、実体は0と1の2進数で表現されている。
- データを特定の形式で一つのまとまりとしたものがファイルである



# データとは？

- データ＝原材料？

AIは大量のデータを使って繰り返し訓練する必要がある。つまり、十分なデータがないと、いくら優れたAIアルゴリズムでも無駄だ。



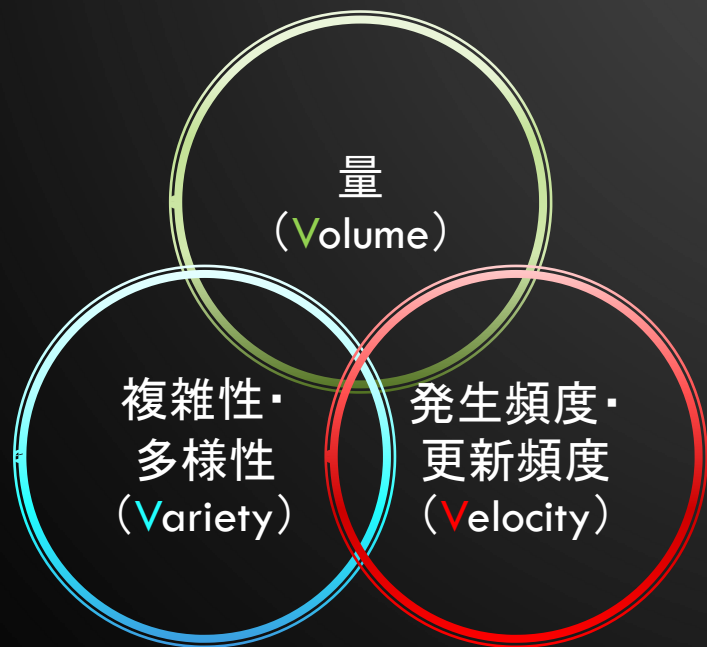
# ビッグデータとは？

- 大量のデータのこと？





# ビッグデータとは？



## • 3つのVの定義

- ① **V**olume : データの量が増え続ける↗
- ② **V**ariety : データの種類と複雑度が増え続ける↗
- ③ **V**elocity : データが想像できない速度で流れる↗

# ビッグデータとは？

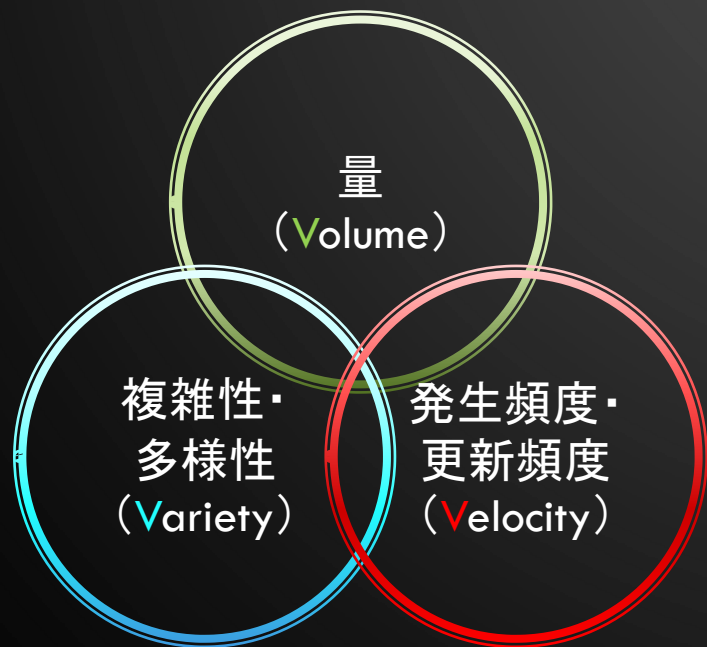
- 例えば：



スマートシティのデータ

(出典：[スマートシティ官民連携プラットフォーム](#))

# ビッグデータとは？

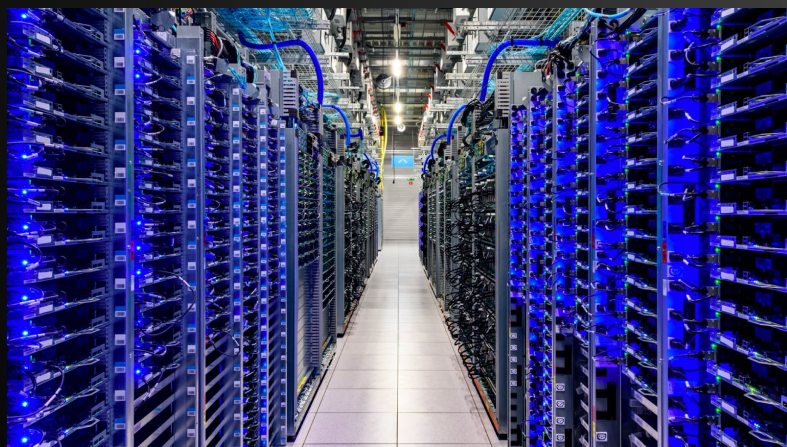


## • 3つのVの定義

- ① **Volume** : ↗ **難題** : データの保管、処理速度...
- ② **Variety** : ↗ **難題** : 解析の難易度、複雑度...
- ③ **Velocity** : ↗ **難題** : データの安定性、有効性...



# ビッグデータとは？



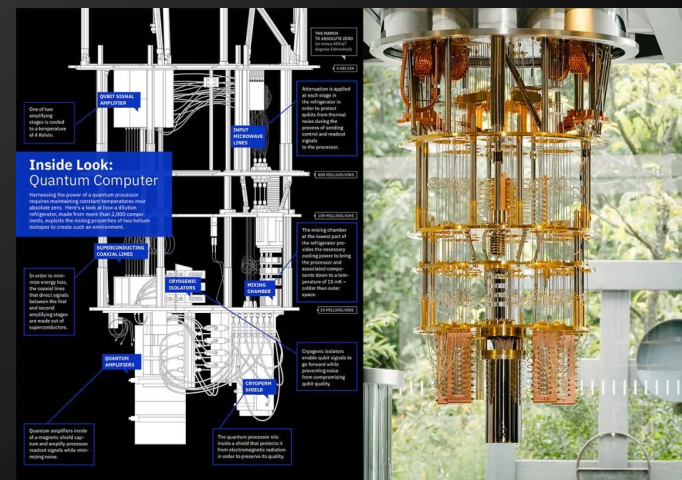
Googleデータセンター  
(ビッグデータの保管)



東工大スパコンTSUBAME  
(ビッグデータの処理・解析)



Amazonのクラウドサービス  
(ビッグデータの処理・解析)



IBM 50ビット量子コンピュータ  
(ビッグデータの処理・解析)



# まとめ

- データはAIのインプット
- コンピュータの処理対象のデータは0と1の2進数のデジタル情報
- ビッグデータとは単に量が多いだけでなく、様々な種類・形式が含まれる非構造化データ・非定型的データであり、さらに、日々膨大に生成・記録される時系列性・リアルタイム性のあるようなものを指す
- ビッグデータの保管・処理・解析などはとても難しい

The image features a dark gray background with white, stylized circuit board traces in the corners. These traces form various geometric shapes and end in small circles, resembling electronic components or connectors. The traces are located in the top-left, top-right, bottom-left, and bottom-right corners, framing the central text.

ご清聴ありがとうございました