

最先端ソフトウェアゼミ成果発表

工場におけるBlockchainの適用可能性の検討

辻脇 優一
前田 泰晴

発表内容

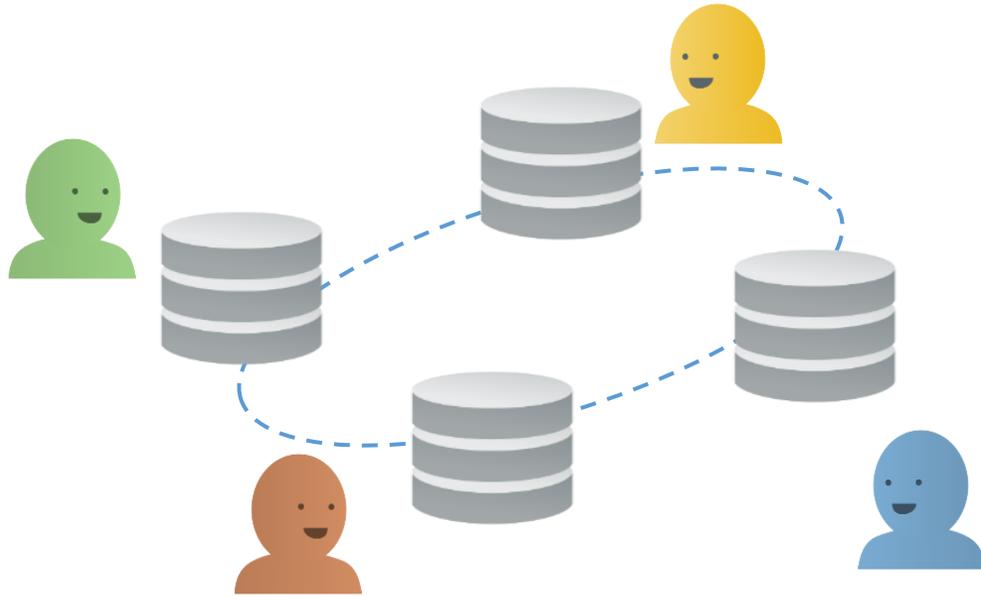
1. 本検討の動機
2. Blockchainとは
3. Blockchainの特徴分析
4. 工場におけるBlockchainの活用事例調査
5. 活用事例におけるBlockchainの効果
6. 工場の課題(7つ)
7. 課題4～6に対するBlockchainの特徴を利用した解決案
 - [課題4] 複数企業間での組立・部品の情報共有
 - [課題5] 複数企業で共通の資産を共有
 - [課題6] 環境基準達成度合いを共有
8. まとめ

本検討の動機

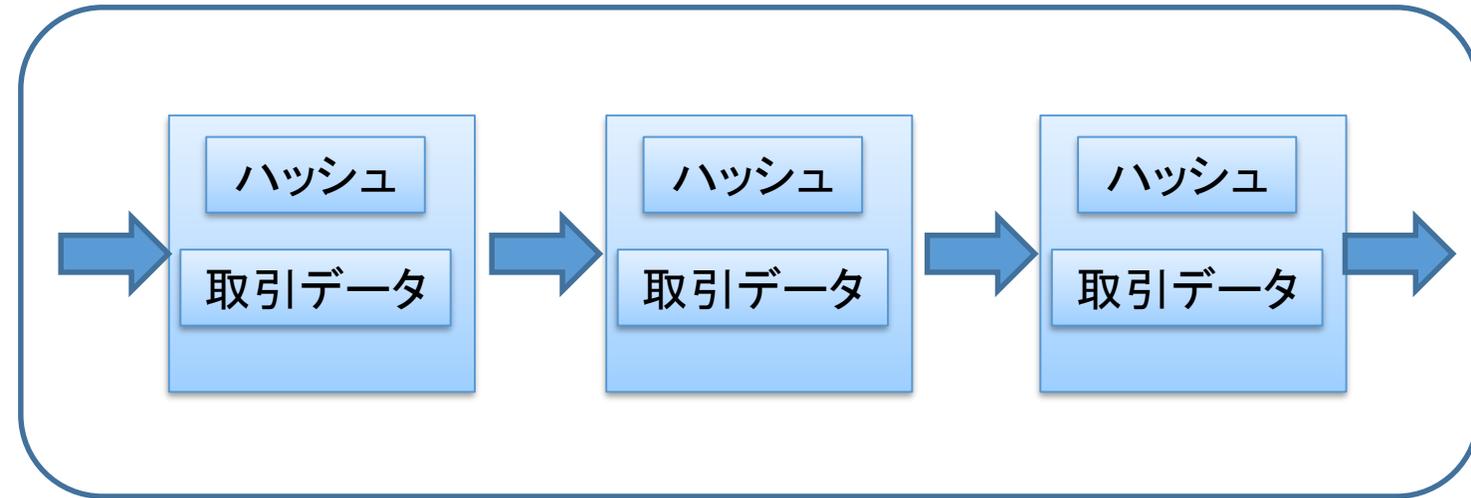
- 両名とも工場に関わる仕事をしている
- ソフトウェア技術によって工場が抱える課題を解決したい
- ソフトウェア技術の中からBlockchainをピックアップし
既存の活用事例を参考に新たな活用方法を検討する

Blockchainとは

P2Pネットワーク



Block構造



データの改ざんを困難にした分散型の記録管理技術である。
Blockを複数個所に置き、お互いを監視させる仕組みによりセキュリティを保障する。

Blockchainの特徴分析

- Blockchainには以下のような特徴がある

複数の組織が参加できる

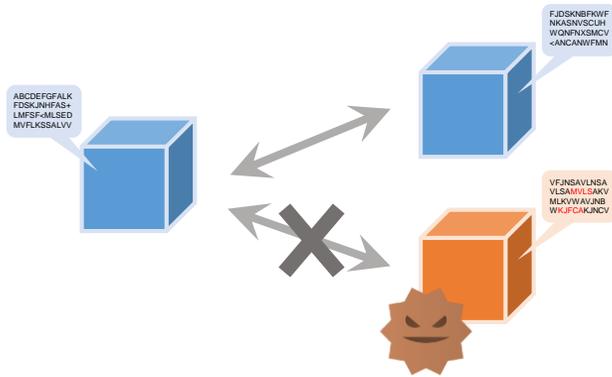
データの改ざんが困難

第三者による情報の参照追跡が容易

共通ルールによるデバイスの自律分散制御
(スマートコントラクト)

工場におけるBlockchainの活用事例

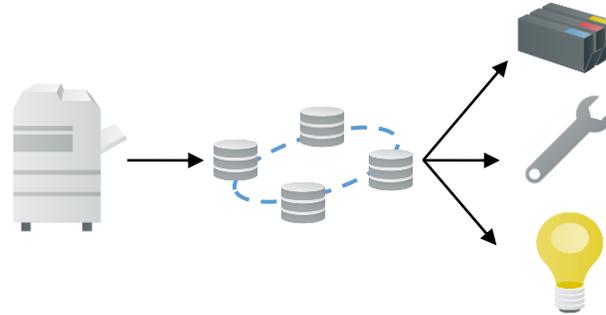
活用事例① Xage



IoTデバイスのFingerPrint情報をBlockchain上に保存し、FingerPrintの異なるデバイスをネットワークから隔離するシステムを提供

<https://xage.com/>

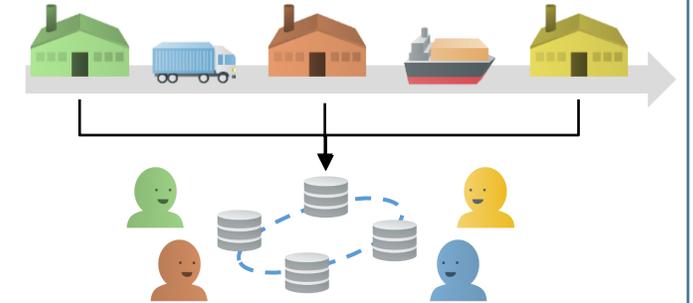
活用事例② Adept



IoTデバイスが自動で消耗品の発注修理の要請や、他のデバイスとの電気の融通をBlockchainを介して行うシステムを提供

Empowering the edge
Practical insights on a decentralized Internet of Things
<https://www-935.ibm.com/services/multimedia/GBE03662USEN.pdf>

活用事例③ Filament



コンテナの中にBlockchainと通信するIoTデバイスを内包させることによって、サプライチェーン間で製品の流れを共有するシステムを提供

<https://filament.com/news/>

活用事例におけるBlockchainの効果

活用事例① Xage

データの改ざんが困難

共通ルールによる
デバイスの自律分散制御

[効果]

- ・セキュリティ向上
- ・デバイス管理の自動化

活用事例② Adept

複数の組織が参加できる

データの改ざんが困難

第3者による情報の
参照追跡が容易

共通ルールによる
デバイスの自律分散制御

[効果]

- ・企業間の連携強化
- ・トレーサビリティ向上
- ・デバイス管理の自動化

活用事例③ Filament

複数の組織が参加できる

データの改ざんが困難

第3者による情報の
参照追跡が容易

[効果]

- ・企業間の連携強化
- ・トレーサビリティ向上

工場の課題

1. 人件費の削減
2. 在庫の削減
3. サイバー攻撃

Blockchainの既存の活用
事例で解決できる課題

4. 製品の不良原因の追究
5. 遊休資産の削減
6. 環境問題

Blockchainの特徴を利用して
新たに解決できる課題

7. 不良率の削減

課題4～6に対する Blockchainの特徴を利用した解決案

製品の不良原因の追究

[課題]

- ・ 複数企業が関わる製品の不良原因の特定

複数企業間で組立・部品の情報を共有

[効果]

- ・ 企業間の連携強化
- ・ トレーサビリティ向上
- ・ 原因追究までの時間削減
- ・ 各工場での在庫の効率化

遊休資産の削減

[課題]

- ・ 工場の中には使用頻度の低い組立機械や工具などがある

複数企業で共通の資産を共有

[効果]

- ・ 企業間の連携強化
- ・ 遊休品の削減

環境問題

[課題]

- ・ 温室効果ガスの排出量の計算
- ・ 再生可能エネルギーの工場間での融通

環境基準達成度合いを共有

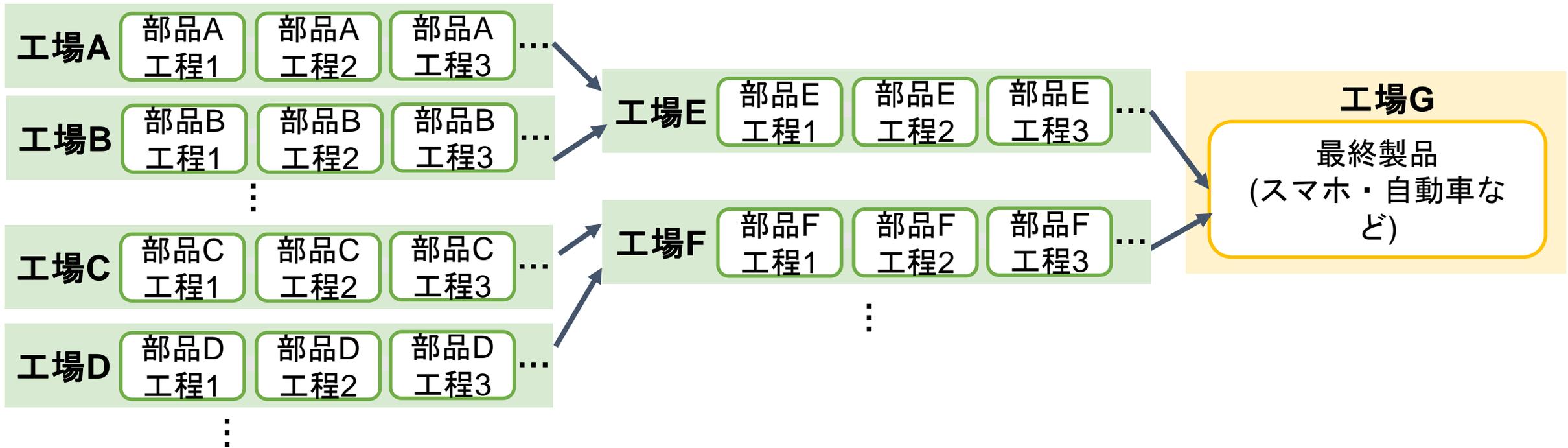
[効果]

- ・ 情報の透明性の向上
- ・ デバイス毎のデータ収集が可能になる
- ・ 再生可能エネルギー利用の効率化

課題4

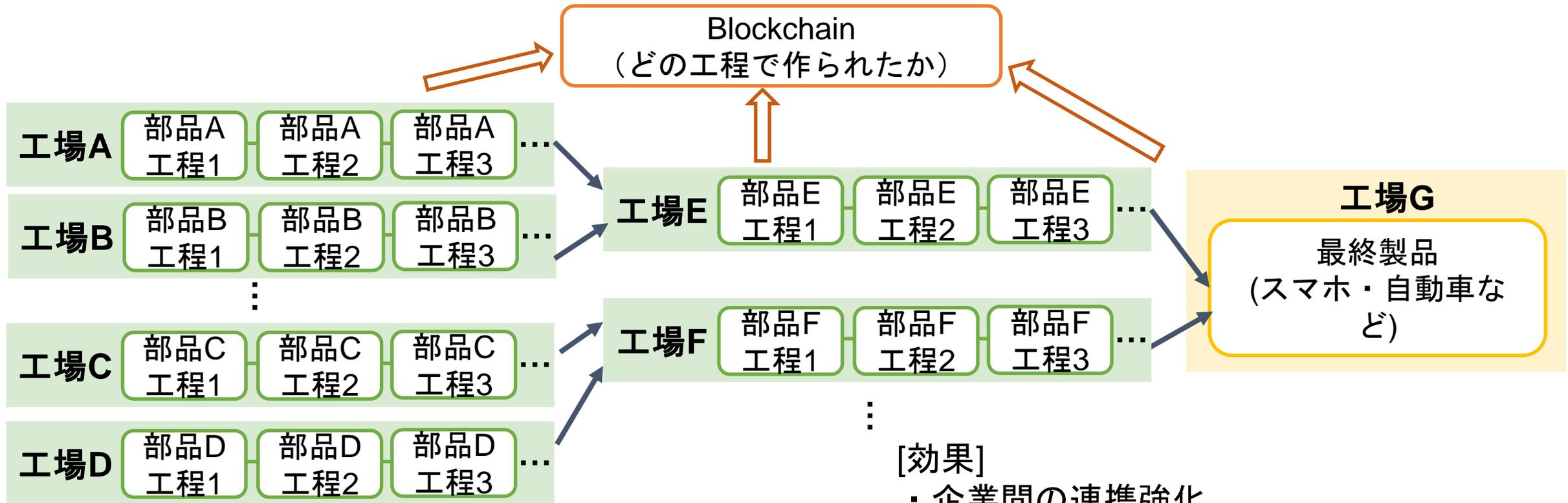
複数企業間での組立・部品の情報共有

[課題]：複数企業が関わる製品の不良原因の特定



[現状]：車などの最終製品は「複数の工場が関与した複数の部品の組み合わせ」。
不良品がでた場合、どの工場・どの工程での不良かを特定するのは
伝聞の繰り返しで原因発見に時間がかかる。

課題4 複数企業間での組立・部品の情報共有



[提案]

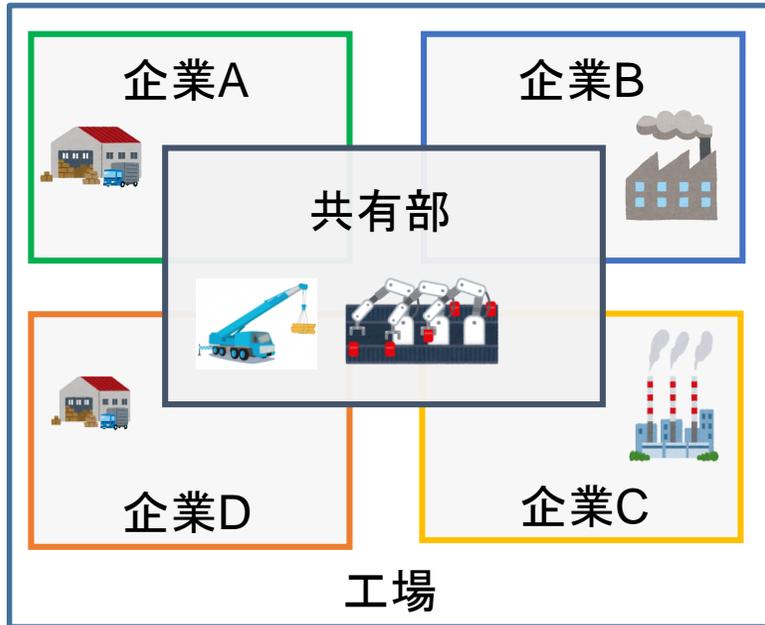
Blockchain上に製品の構成部品情報
(どの工場のどの仕様の装置で作られたか等) を
記録、共有する

[効果]

- ・ 企業間の連携強化
- ・ トレーサビリティ向上
- ・ 原因追究までの時間削減
- ・ 他工場での生産状況を把握し、在庫効率化

課題5

複数企業で共通の資産を共有



[課題]

工場の中には複数の工場間で共通の構成要素があるが共有されていない

- ・ 汎用的な組立機器 : ロボット、3Dプリンター、クレーン
- ・ 部品の在庫

上記要素を複数の企業で共有し、無駄な資産/資源を削減出来ないか？

[提案]

- ・ 各企業の汎用性の高い遊休資産を共有資産としてBlockchain上に登録する
- ・ 共有エリアへのアクセスと、共有エリア内の資産の貸し借りの状況をBlockchain上で管理する

[効果]

- ・ 企業間の連携強化
- ・ 遊休品の削減

課題6

環境基準達成度合いを共有

[課題]

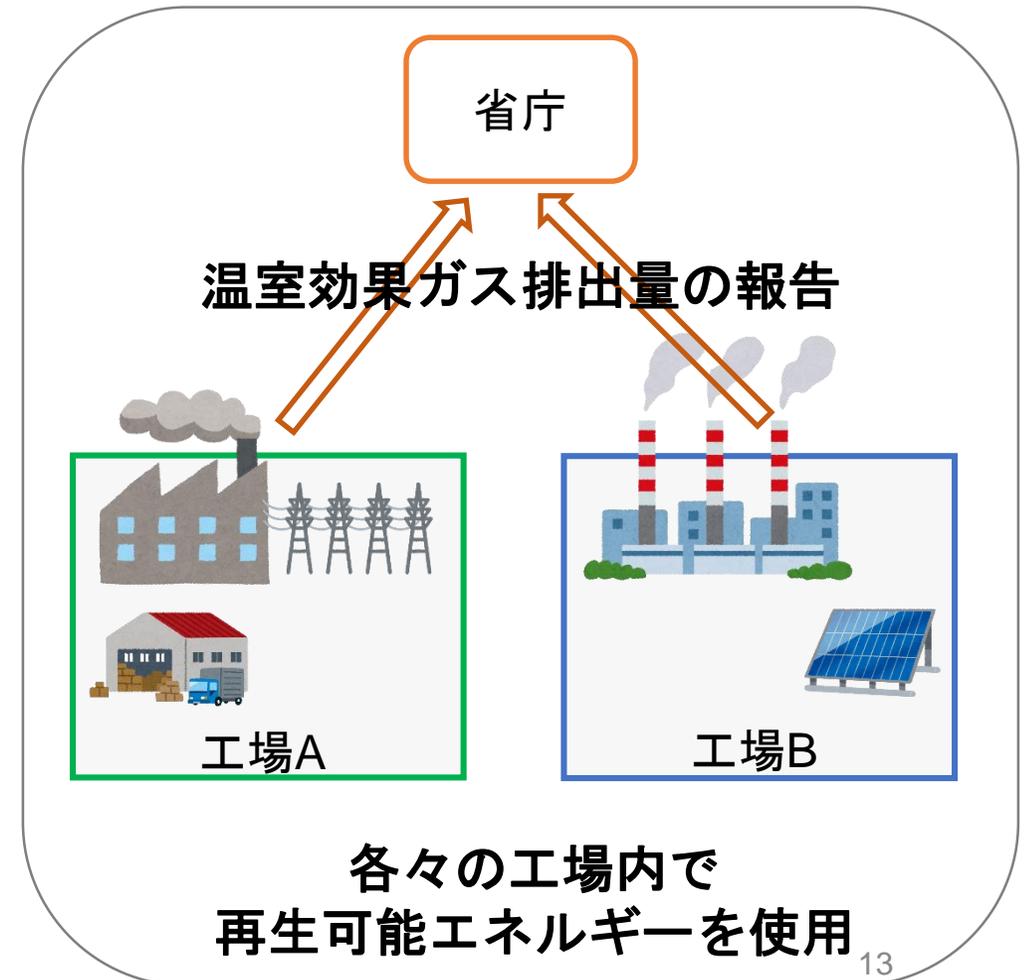
- 環境問題
 - 温室効果ガス排出量の削減

[現状]

工場の活動量から、温室効果ガス排出量を算定し、国に報告する義務がある。

太陽光発電などの再生可能エネルギーは基本的に自工場内のみで、使用されている。

(参考) 温室効果ガス排出量 = 活動量 × 排出係数
(消費電力など)



課題6

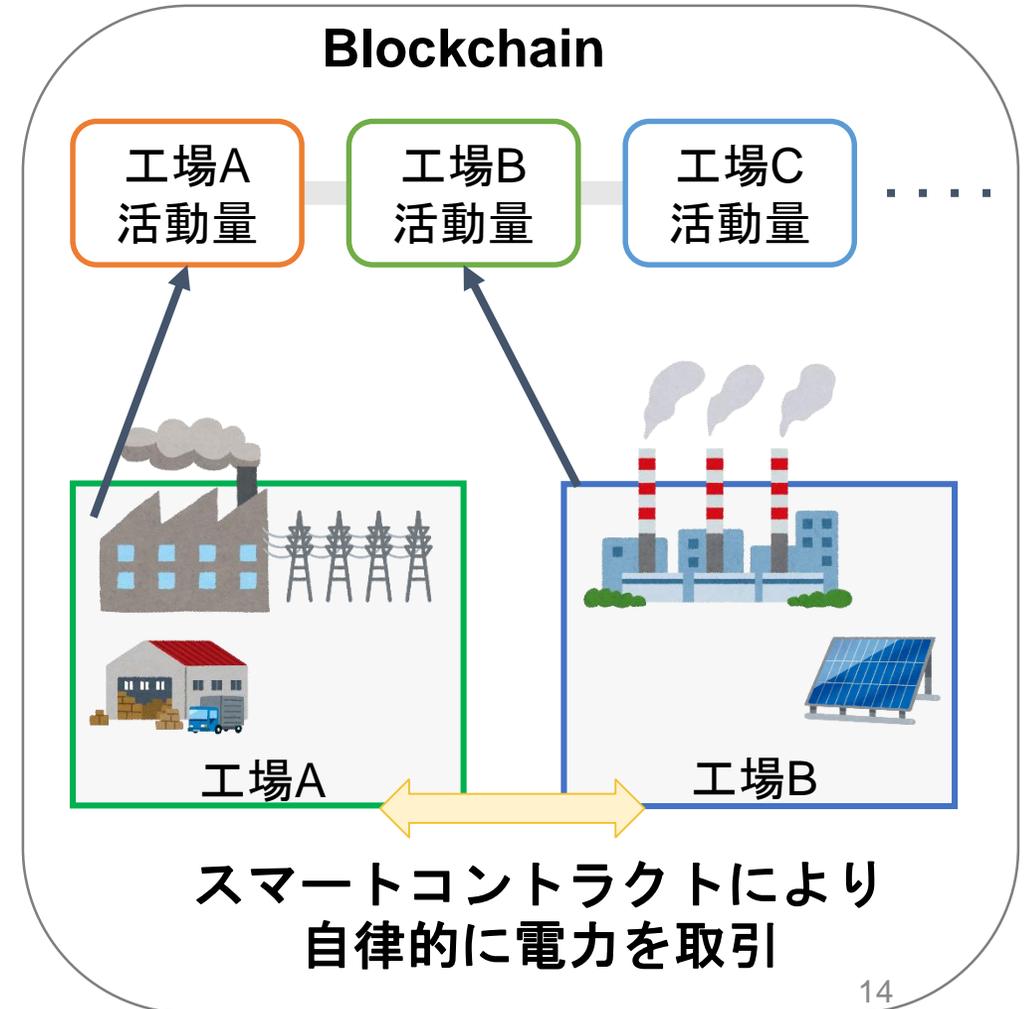
環境基準達成度合いを共有

[提案]

- ・ 工場内の各種センサ(スマートメーターなど)が活動量をBlockchainに記録
- ・ スマートコントラクトにより、工場間の(再生可能エネルギーによる)電力の融通が可能

[効果]

- ・ 情報の透明性の向上
- ・ デバイス毎のデータ収集が可能になるため、計算・報告が自動化
- ・ 再生可能エネルギー利用の効率化



まとめ

■ 背景

工場にBlockchainを適用した事例を調査すると、以下のような効果があることが判明した

- ・ 人件費の削減
- ・ 在庫の削減
- ・ サイバー攻撃に対するセキュリティ向上

■ 課題

以下のような課題は未解決である

- ・ 複数企業が関わる製品の不良原因の特定
- ・ 遊休資産の削減
- ・ 環境問題

■ 提案

上記課題を解決する新たなBlockchainの活用方法を提案した

■ 今後

上記活用方法の効果を企業に持ち帰り検討したい