

大規模IoTネットワークを用いた 新たなデータ流通認証基盤

思索駆動コース 青木信雄

現在の技術の限界

■ ドメイン間の協調が困難

各分野ごとにデータが分断されている
相互運用や機械的に変換可能なあり方が要求されている
オープンソース又は異種都市OSとの互換性を取ることが困難
∴ データの利活用と汎用性や拡張性にはまだまだ分厚い壁が存在

■ 広域都市全体をカバーするのは困難

無数のノード数で定義されるIoTネットワークの管理は難しい
現実的なコスト、技術コスト、そして運用コストが膨大
さまざまな工夫がされているが、まだ最終的な結果が出ていない
∴ 理想としては面白いが技術が追いついておらず現実性が薄い

■ セキュアバイデザインとしての要求

次世代インフラとして市民権を得るためには必要不可欠な概念
現状では運用や管理で何とかしちがだが、Well-beingの概念との乖離
データ活用としてプライバシー面の課題がつきもの
行政やベンダー特有の社会課題がそれぞれ存在している
∴ セキュリティの切り口からでも人類が克服すべき課題が山積み

わたし独自の実現方法

■ 自律分散システムとクラスタの概念

流出入も考慮した無数のノードをモデルとして扱う
無数のノードを相手にするため、現状技術ではクラスタの概念が必要
自律分散システム上に特有の独自機能を追加可能
∴ 大規模な都市圏に対するスケーラビリティを想定

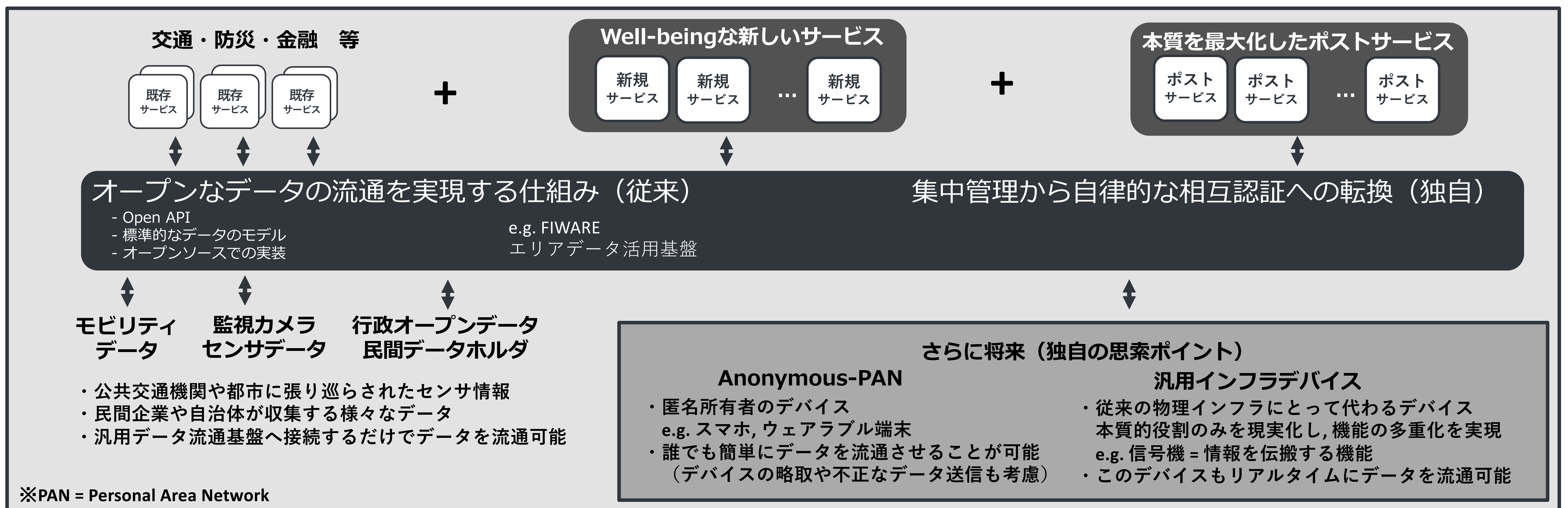
■ データからドメインの概念を排除

上位のサービス層には汎用サービスを想定
Anonymous-PANや汎用インフラデバイスを考慮
正常なデータと異常なデータを統計以外の手法で対策
∴ 汎用性の高いデータ流通基盤を検討する

■ 集中管理なしに安全性を保障する提案

白血球や免疫機構のメカニズムから着想：
⇒ 細胞や細胞組織はなぜ欠陥を抱えながら生き永らえるのか
⇒ 人は細胞器官の一部に欠陥を抱えてもなぜ生きていけるのか
※巡回可能なサービスを利用し相互比較や意思決定を実施
デバイス同士の振る舞い：
物理的にもネットワーク的にも近いデバイス同士
⇒ お互いに疑わしい挙動を行っていないか確認し合う
物理的かネットワーク的にやや遠いデバイス同士
⇒ デバイス単体で比較せず、近隣のデバイス集合同士を比較

広域都市と汎用データ流通基盤



データ流通基盤で出来ること

■ リアルタイムな広域制御向け基盤技術

量子アニーリングや機械学習モデルの要求する品質での、
任意のデータセットをリアルタイムに提供可能
e.g. 完全自動運転と大規模信号制御の両立実現
∴ Well-beingを達成するためのアプリケーションが台頭

■ 都市をまるごと汎用データ流通基盤

データの利活用とアプリケーションやサービスの再利用促進
誰もが手軽にデータを流通させ、かつ、利活用出来る
∴ データ利活用を促進し、さらに、データの価値を増大させる

■ 新たなインフラとしてのあり方を体現

ある一定の脆弱性が存在するが、ネットワーク全体としては、
セキュアかつインフラとしての要件を満たすかもしれない
行政やベンダー特有の社会課題を乗り越えられる可能性がうまれる
∴ 実現すれば、奇妙なセキュリティモデルが誕生

わかったことと次の思索

■ 巡回サービスの数と対処速度

巡回サービスの数の増加に伴い、対処速度も上昇することが確認できた
フルスタックのマルチエージェントシミュレーションを構築し、結果を観測
⇒ デバイスと巡回サービスの自律的な動きのシミュレーションを実施
巡回サービスの移動周期や速度の影響をさらに考慮する必要がある
特有の脆弱性が顕在化したデバイスに対する賢い対策
⇒ 特徴のあるデバイスを追跡する方法を模索する

■ 求められるアーキテクチャ

現実世界を想定した設計
⇒ 相応しいネットワークアーキテクチャのあり方とは
⇒ 巡回サービスの実現には、どのような実装技術が妥当か

■ ネットワーク全体の可用性

データの品質に着目した
ネットワーク全体の安全性を表現する尺度が必要
⇒ 必要十分な巡回サービス数の検討
⇒ 任意のクラスタ間で共有する情報を考慮する必要がある