

都市をAI化するアーキテクチャ

SOMS — Symbiotic Office Management System

分散型ローカルLLMが、建物を「考える空間」に変える。
1つのオフィスから都市全体へ。Core Hub アーキテクチャの実証。

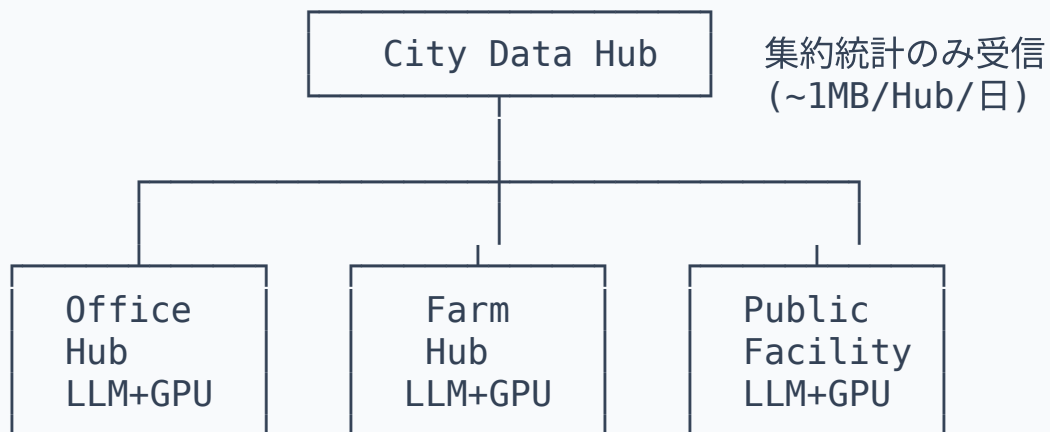
問題: 都市はまだ「スマート」ではない

現代の「スマートシティ」の構造的欠陥:

表向きの主張	実態
データ駆動の都市経営	データはクラウドに吸い上げられ、都市はAPI料金を払う
AIによる最適化	中央集権的な推論、ネット障害で全機能停止
市民のための技術	映像は外部クラウドに保存、プライバシー主権なし
リアルタイム分析	クラウド往復で数百ms～秒の遅延

核心: データの生成場所（都市）と処理場所（クラウド）の分離
＝ **データ主権の喪失** ＝ 都市が自律的に思考する能力の放棄

解決策: Core Hub — 建物にAIの脳を与える



- 各建物がGPU1台で **独立して思考** — ネットワーク切断でも自律動作
- 接続センサーとプロンプト（憲法）を変えるだけで **領域特化**
- 外部送信は **集約統計のみ** — 生データは建物の外に出ない

SOMS: Core Hub の Phase 0 実装

人間インターフェース層		
ダッシュボード	音声合成	ウォレットPWA
中央知能層		
LLM "脳"	状態認識	多層安全機構
知覚層		
YOLO物体検出	姿勢推定	活動分析
エッジ層		
SensorSwarm (Hub+Leaf)		デバイス制御

↕ 全層が MQTT + MCP で疎結合に接続

GPU サーバー1台で **11サービス** が完結。クラウド不要。

デモ: センサー → AI判断 → 人間協働

[T+0s] センサー: CO2 = 1050ppm (閾値超過)
[T+3s] LLM判断: 「3人在室中。換気が必要」
[T+4s] タスク生成 + 音声通知 (VOICEVOX)
[T+10s] ダッシュボードに報酬付きタスクカード表示
...
[T+60s] 人間が受諾 → 窓を開ける → 完了報告
→ 複式簿記でクレジット付与

センサー検知 → AI判断 → 人間協働 → 解決。

全自動ではなく、人間の自由意志を尊重した **共生** モデル。

APIで操作できない物理タスクを、経済的インセンティブで解決する。

データ主権: 50,000:1 圧縮

原則	実装
生データは外に出ない	映像はRAM上で処理・即時破棄
推論はローカルで完結	各拠点が独自のLLMを持ち自律判断
集約は構造化データのみ	外部送信は1時間平均の統計値のみ
ネットワーク切断耐性	各拠点は孤立状態でも独立動作
物理的データ主権	サーバー撤去 = 全生データ消失

50 GB → 1 MB = 50,000:1

GDPR / 個人情報保護法への最強のコンプライアンス: データを送らない。

都市の呼吸パターン: 分散観測から都市知能へ

単一拠点の環境監視が、都市規模の **知能** になる。

Hub-A (オフィス街): CO2ピーク 9:00, 13:00
Hub-B (商業施設): CO2ピーク 11:00, 15:00, 19:00
Hub-C (住宅街): CO2ピーク 7:00, 20:00

→ **人の流れ** が可視化される:

住宅街(朝) → オフィス街(日中) → 商業施設(夕方) → 住宅街(夜)

この洞察を得るために送信したデータ:

各Hubの **1時間平均CO2値のみ** (数バイト/Hub/時間)

都市計画 (換気設備配置・緑地計画) への入力データとなる。

競合優位性: なぜ Core Hub か

1. 自律的ローカルAI

各建物がGPU1台で自律思考。クラウド月額費用 \$0。

2. 50,000:1 データ主権

50GBの生データから1MBの構造化情報のみ送信。物理的プライバシー保証。

3. スケーラブルエッジ

SensorSwarm (Hub+Leaf) で建物全体を高密度カバー。WiFi不要のLeafノード。

4. 物理タスク経済

APIで操作できないタスクを人間との経済的協働で解決。

複式簿記 + デマレッジで持続可能な経済圏。

ロードマップ: 1オフィスから都市へ

Phase	内容	規模
0 (現在)	単一オフィスで E2E 実証	1 Hub
1	多ゾーン化、Data Lake 実装	1 Hub, 10+ ノード
2	複数拠点 Core Hub + City Data Hub	2-3 Hub
3	都市内展開、ゼロタッチ配備	10+ Hub

Phase 0 達成済み:
ReAct認知ループ (5ツール, 3層安全機構) / センサーフュージョン /
MCP over MQTT / AI画像認識 (YOLOv11 + 4層姿勢分析) /
SensorSwarm (Hub-Leaf, 4種トランスポート) /
ダッシュボード + 音声合成 + ウォレットPWA /
複式簿記経済 / 仮想テスト環境 / E2E統合テスト

都市をAI化するアーキテクチャ

クラウドにデータを送ることは、都市の情報化ではない。
都市が自ら考えることが、本当の情報化だ。

分散型ローカルLLM × IoT × 人間経済 × データ主権

1つのオフィスから始まる、都市をAI化するためのアーキテクチャ。

GitHub: `Office_as_AI_ToyBox`