

U-DAKEシステム CTO業務引き継ぎドキュメント

作成日: 2025年7月9日 対象: 新CTO候補者

1. プロジェクト概要

U-DAKEシステム: CAD・PDF・画像ファイルの敷地図から間取りを自動生成するAIシステム

- **事業価値:** 建築士が数日要する間取り設計を数分で完了、土地所有者への迅速提案で競争優位性を確保
- **顧客:** 個人・中小建設会社（大手並みの提案力を提供）
- **技術的特徴:** YOLOv11物体検出 + CP-SAT制約ソルバー + FreeCAD 3Dモデル生成

2. 技術スタック・アーキテクチャ

コア技術

- **AI/ML:** Python 3.9+, PyTorch, YOLO v11, HouseDiffusion（開発中）
- **制約解決:** Google OR-Tools CP-SAT（建築基準法対応）
- **3Dモデリング:** FreeCAD API, STL→glTF変換
- **UI:** Streamlit, Three.js
- **インフラ:** Google Cloud Platform（Cloud Run, Vertex AI, Cloud Storage）

システム構成（二層アーキテクチャ）

1. **生成レイヤー:** HouseDiffusion（創造的間取り案生成）
2. **制約ソルバーレイヤー:** CP-SAT（建築基準法準拠、現実的プラン最適化）

3. 開発チーム・体制

- **現体制:** PdM兼エンジニア（寺田）+ 業務委託3名
 - データサイエンティスト 1名
 - サーバーサイドエンジニア 1名
 - データエンジニア 1名
- **開発手法:** アジャイル開発

4. 主要リポジトリ (<https://github.com/u-dake>)

最重要プロジェクト

1. **house-design-ai**（メインシステム、プライベート）
 - Streamlit UI、YOLO学習、FreeCAD API、CP-SAT制約ソルバー

- デプロイ済み: Cloud Run (8GB RAM、2 CPU)
2. **architectural_json_converter** (研究用、パブリック)
 - DXFファイル差分分析、学習データ抽出
 - ブロックパターン分析、単位検出
 3. **floor_generate** (研究用、パブリック)
 - Diffusionモデル + LoRA間取り生成
 - 910mmグリッドシステム、PaddleOCR

サポートプロジェクト

- **yolo-streamlit-app**: YOLO推論デモ
- **pdf-to-image**: PDF変換サービス
- **ai-floor-plan-generator**: フロントエンド生成UI

5. 現在の進捗状況 (2025年7月時点)

✅ 完了済み機能

- YOLOv11建物・道路セグメンテーション (基本実装)
- CP-SAT制約ソルバー (建築基準法対応)
- FreeCAD API (FastAPI マイクロサービス)
- Vertex AI統合基盤 (YOLOv11学習パイプライン)
- PDF解析システム (PDFPlumber)
- Cloud Run本番デプロイ (Terraformオートスケーリング)

🚧 開発中・停止中

- **停止**: external/internal分離YOLO学習 (パス問題)
- **開発中**: HouseDiffusion実装・学習
- **課題**: データ品質改善 (PDF/DXF標準化)

6. 重要な課題・優先事項

技術的課題

1. **セキュリティ脆弱性**: GitHub検出12件 (高4、中8) →依存関係更新必要
2. **YOLO学習パイプライン停止**: external/internal データセット分離でパス設定エラー、学習ジョブがスタック中
3. **データ品質問題**:
 - PDFスケール不統一 (1/100前提が崩れ、アノテーション作業が迷走)

- DXFファイル：敷地図⇔完成図で座標系不整合、ブロック単位がmm/m混在

4. **HouseDiffusion統合**: 二層アーキテクチャの核となる生成レイヤー未完成

5. **パフォーマンス最適化**: レスポンス時間5秒以内目標（現状未達成）

運用課題

1. **データセット学習停止**: external（道路等）/internal（間取り）分離トレーニングでパス設定エラー
2. **Apple Silicon対応**: M1/M4 Mac開発環境の互換性
3. **依存関係管理**: PyTorch/Diffusers間のバージョン競合
4. **CP-SAT制約**: 複雑な制約での解探索時間超過

7. インフラ・デプロイ環境

本番環境（Google Cloud）

- **FreeCAD API**: `freecad-api-513507930971.asia-northeast1.run.app`（2GB RAM）
- **Streamlit App**: `streamlit-web-513507930971.asia-northeast1.run.app`（8GB RAM）
- **ストレージ**: Cloud Storage（3Dモデル保存）
- **CI/CD**: Cloud Build、Artifact Registry
- **IaC**: Terraform管理（オートスケーリング実装済み）

コスト最適化済み

- 従量課金制、Terraformによるオートスケール対応
- 月間予算内での運用達成済み

8. 最重要目標・推奨事項

コア目標: 敷地図→間取り完成図の一气通貫生成

システムの核心価値は「敷地図から間取り完成図を自動生成」であり、以下に集中すべき：

緊急対応事項（2025年7-8月）

1. **セキュリティ脆弱性の修正**（最優先）
2. **YOLO学習パイプライン復旧**: external/internalデータセット分離のパス問題解決
3. **データ品質改善**: PDFスケール統一、DXF座標・単位標準化

技術的ジレンマ（重要な判断事項）

現場要求 vs 技術的現実のギャップ

- **現場の期待**: PDFファイルから間取り生成（入手しやすく使いやすい）
- **技術的課題**: PDFは縮尺・情報が曖昧で正確な間取り生成が困難

- **技術的解決策:** DXFファイル活用が正確 (architectural_json_converter)
- **現場の反応:** DXFファイル活用には関心が低い

実装選択肢

- **ルールベースアプローチ:** CP-SAT制約ソルバー単体での確実な間取り生成
 - **DXF解析アプローチ:** architectural_json_converterによるjsonベース生成
 - **ハイブリッド:** PDF入力→DXF変換→正確な間取り生成 (検討中)
-

緊急連絡事項

- **最重要:** house-design-aiはプライベートリポジトリ (機密性保持)
- **運用中サービス:** Cloud Runサービス2つが本番稼働中
- **データ:** DXFファイル、学習済みモデルはCloud Storage管理
- **アクセス権:** GCPプロジェクト管理者権限の移譲が必要