

利用者属性を考慮した 予約・送迎スケジュールシステム

九州工業大学 大学院情報工学研究院
教授 斎藤 寿樹

2025年12月16日

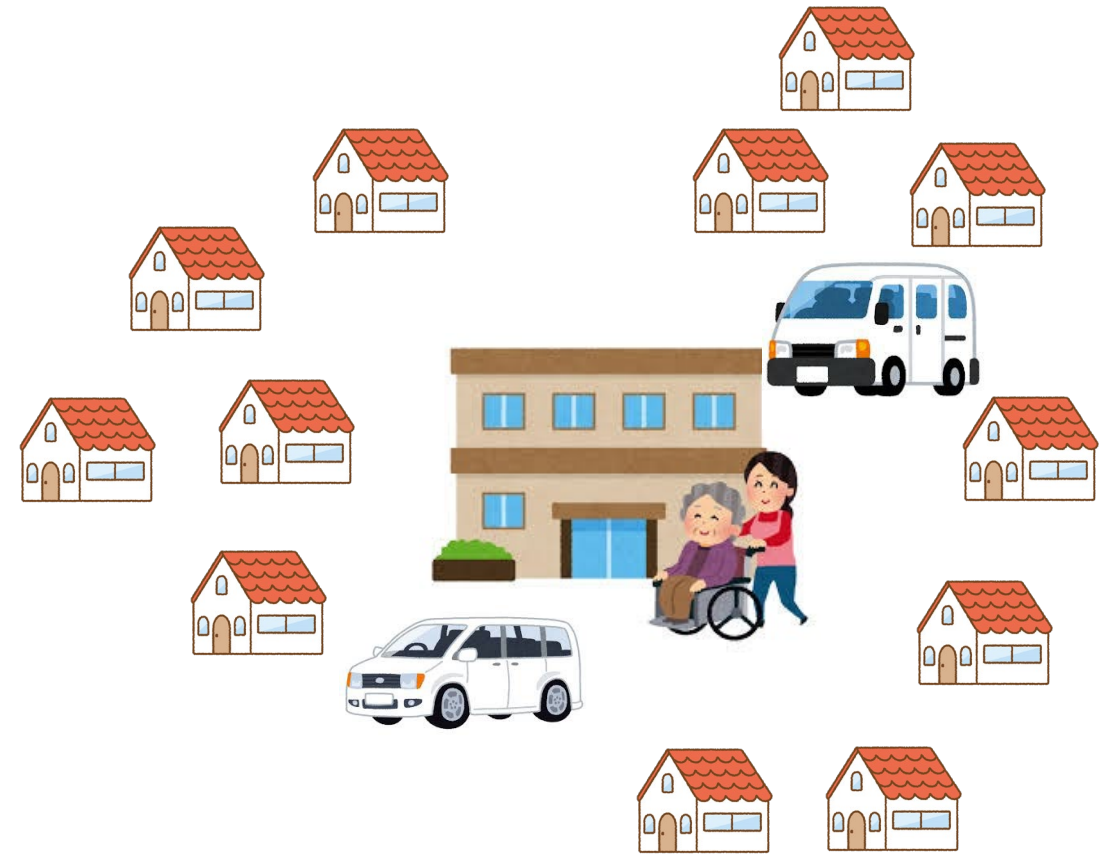
背景：深刻な人材不足

- 福祉施設の労働力不足
 - － 施設側が要介護者の受け入れ拒否
 - － 要介護者を預けられないことによる労働力の減少
 - － 労働力不足の悪循環
- アナログ作業による業務効率の悪さ
 - － 紙，押印，電話等

可能な限り事務的作業を減らしたい！

送迎スケジュールリング

- 送迎付き事業所
 - － 児童発達支援施設，介護施設，学校，幼稚園など
- 送迎スケジュール
 - － 利用者をどの車に乗せるのか？
 - － 各車はどの家をどの順番で回るのか？
- 手作業での送迎スケジュールの作成
 - － 毎日の30～40人程度の送迎スケジュール
 - － 様々な制約を考慮
 - 保護者からの要望：最初 or 最後を送迎
 - 利用者同士の相性，利用者とスタッフの相性
 - 利用者の座席位置

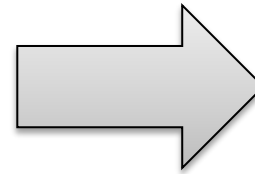


手作業によるスケジュールリング作業が大変！

予約・送迎スケジュールリングシステム

従来のスケジュールリング

- 紙での予約
- 転記, スケジュールリング, 資料チェック
- 送迎スケジュール表の配布

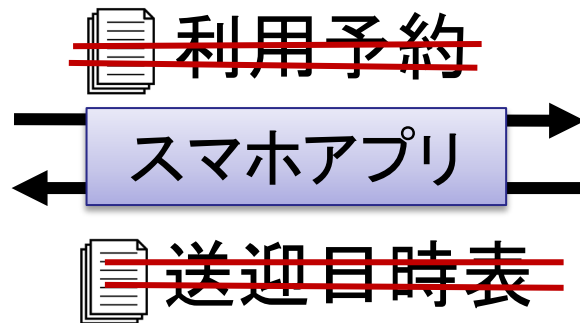


予約・送迎スケジュールリングシステム

- スマホで予約
- 自動スケジュールリング
- スマホで送迎日時をチェック



利用者の保護者



施設事業者



- 転記
- 送迎スケジュール
- 配布資料チェック

開発システムのデモ



利用者用スマホアプリ



事業者用ウェブアプリ

従来のスケジューリング

- 制約条件を列挙
- 数理最適化問題として解く
 - 最適化ソルバー, ヒューリスティック
 - ナーススケジューリング, 乗務員スケジューリング, 配送計画

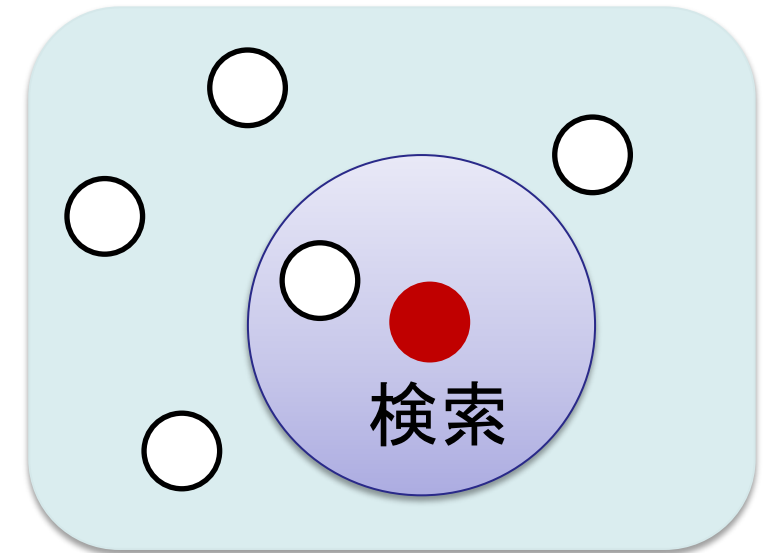
$$\begin{array}{l} \text{最小化 } c^T x \\ \text{制約式 } Ax \leq b \\ x \in \mathbb{Z}^n \end{array}$$

問題点

- **制約条件が列挙できない**
 - どのような制約が出てくるか, 利用者を見てもわからない
 - 現時点の制約を列挙しても, 利用者が変わり, 新たな制約に対応ができない
 - 解を見ると, 制約が足りていない
 - 制約条件を書き下せない
 - 仕様変更を何度もできない

提案スケジューリング手法

- 計算されたスケジュールを手動で調整
 - 手動での調整がしやすい仕組み
 - 調整されたスケジュールを正解データとして保存・蓄積
 - 古いスケジューリングは削除
- 正解データからスケジューリング
 - 利用者の集合が完全一致
 - ハッシュ（完全一致することはほとんどない）
 - 利用者の集合がほとんど同じ
 - 類似集合の効率的な管理：圧縮率と検索性能
 - ゼロサプレス型二分決定グラフ (ZDD)
 - 類似情報の正解データに補完して、スケジューリング



もっとも近い正解
データを効率的に検索

想定される用途

- 送迎付き事業所のスケジューリング
 - － 児童発達支援, 介護福祉, 学校, 保育園等
- 乗り合いタクシー（ライドシェア）
 - － 山間部・農村部での移動手段
 - － 時間制約や経路長

実用化に向けた課題

- 「類似」の定義
 - 事業所, 利用者により欲しい情報が変わる
 - 「適切な類似データ」を抽出するには？
- 類似データからの補完
 - 最短なものを計算？
 - ユーザーがストレスを感じないようにするには？
 - 修正箇所が多い
 - 同じ修正を何度もさせない

企業への期待

システムの拡張性

- 連絡帳システム
 - 子供の発達に関する情報の共有・蓄積
 - 成功・失敗事例
- 対応方法の提案システム
 - 子供の特徴に応じた適切な対処法の提案
- 学校・自治体への導入・連携
 - 児童の発達の様子を様々な視点から確認
 - 事務手続きの簡素化，不正防止

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : スケジュール作成システム,
スケジュール作成方法
- 出願番号 : 特願2022-169985
- 出願人 : 九州工業大学
- 発明者 : 斎藤 寿樹

お問い合わせ先

国立大学法人九州工業大学
イノベーション本部
産学イノベーションセンター
知的財産・技術移転推進部門

電話：093-884-3499

E-mail: chizai@jimu.kyutech.ac.jp