

# 商品下見行動支援ソフトの試作

秋葉原におけるパソコンの下見を例として

沼田研究室

工学部第二部

経営工学科4年

5304022

工藤 通晃

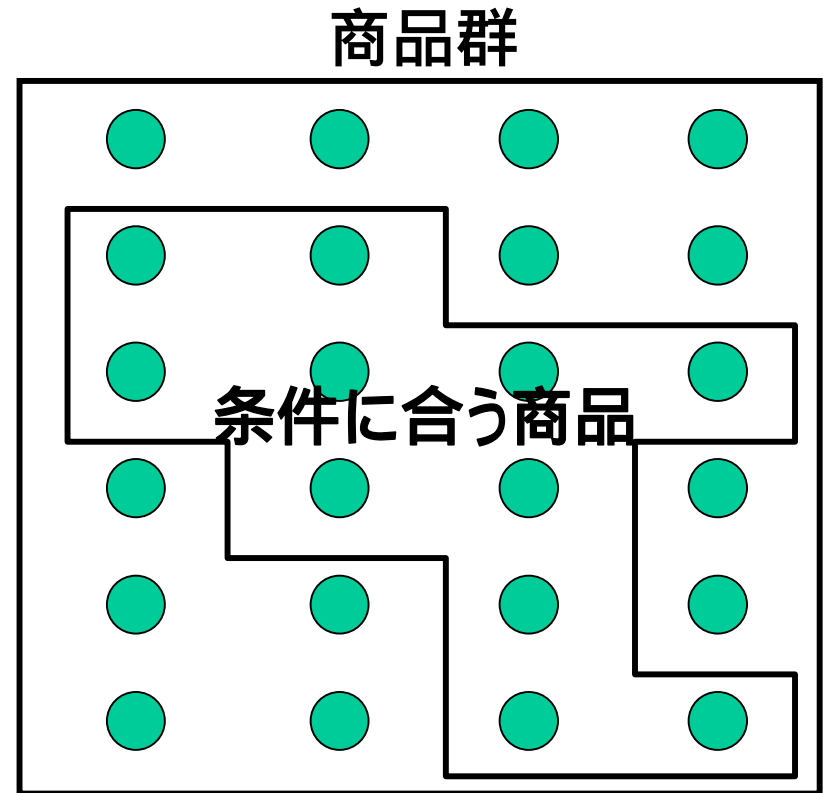
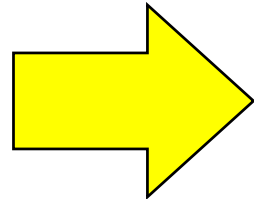
# 目次

1. はじめに
2. 問題設定
3. 定式化
4. 解法
5. ソフト作成
6. ソフト利用例, 考察
7. まとめ, 今後の課題
8. 参考文献

# 大きな(高額な)買い物をする場合

人にはそれぞれ

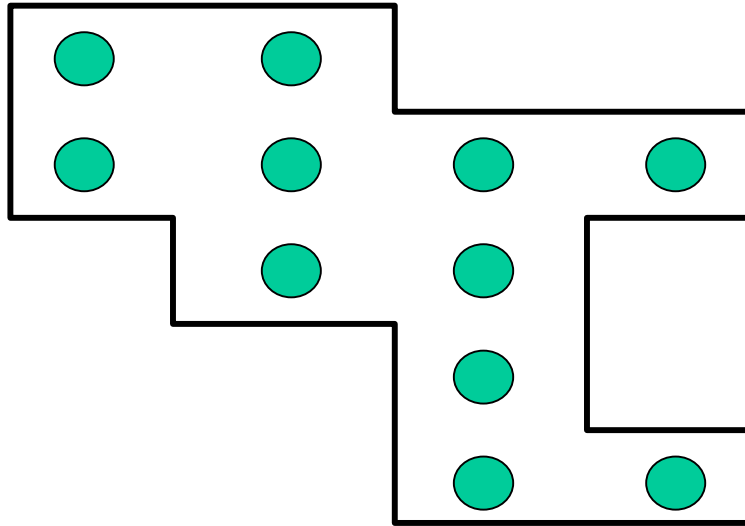
希望	要求
好み	制約
大まかな条件	



**候補となる商品は多数存在**

# 大きな(高額な)買い物をする場合

候補となりうる商品



・お店による商品  
価格の違い

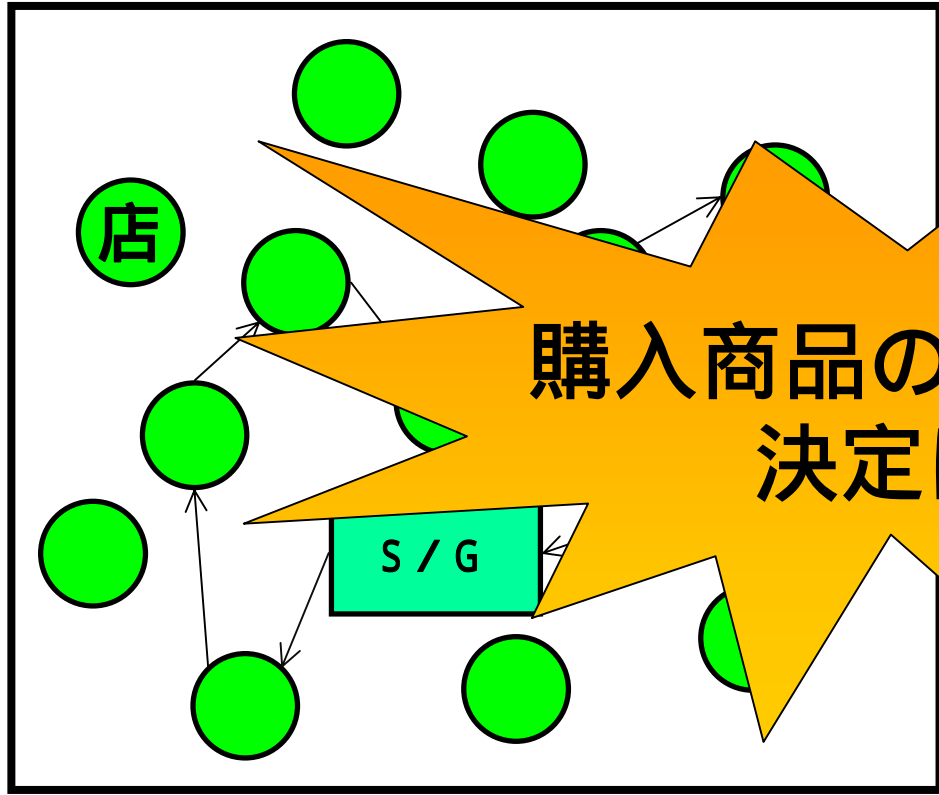
・実物の微妙な品  
質の違い

etc

絞り込む方法に...

**下見**

# 下見とは!?



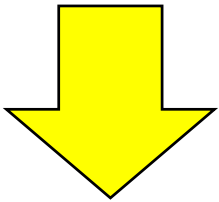
実際に店舗に赴き、  
 の商品を見たり、  
 接触れたりできる

商品の情報をより詳しく  
 得る方法といえる

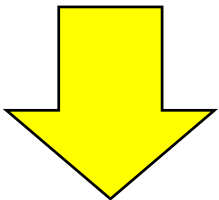
図1.1 下見例

# 下見の問題点

一軒のお店だけで、全ての候補(商品)の情報を得られるとは限らない



多くの店舗を訪問したい



使える時間は無限ではない

下見を行う際、能率よく店舗を訪れることが望まれる

# 本研究の目的

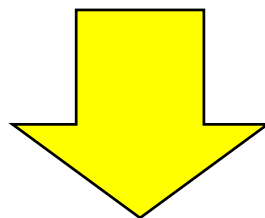
## 下見行動に関して

- ・制限時間を考慮した店舗選択を数理計画問題として扱う
  - ・それを解いた結果を能率的な店舗訪問計画として出力する
- 「下見行動支援ソフト」を提案・作成する

# 下見の対象商品

## パソコン

- ・種類がたくさんある
- ・同じスペック(性能)でもメーカーによって品質が違う
- ・実物を見ないと本当の品質がわからない



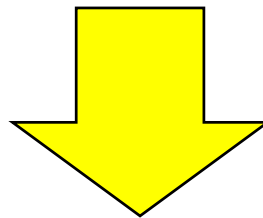
下見をした方が良い



# 下見の対象地域

## 秋葉原

- ・店舗が多く、品揃えが豊富
- ・安く購入できる可能性がある
- ・利用しやすい(特に東京近辺在住なら)



対象地域として妥当

# 状況の設定

本研究では、以下の前提条件を置く

- 出発点と終着点は秋葉原駅とする
- 秋葉原にあるすべてのパソコン関係の店舗を下見の「候補店舗」とする
- パソコン関係以外の店舗に立ち寄ることは可能とする
- 下見を行う制限時間は1時間ごとに5時間まで設定する

# 記号の定義

- ・全ての店舗の集合を  $V$  とする
- ・パソコン販売店舗の集合を  $V_a$  とする  
(以下, パソコン販売店舗を候補店舗と表記する)
- ・それ以外の店舗の集合を  $V_b$  とする

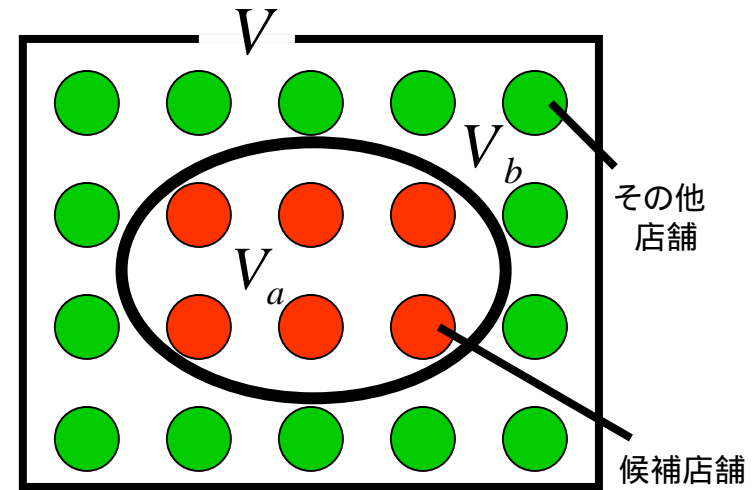


図3.1 集合間の関係

- ・店舗  $i, j$  間の移動に要する時間を  $t_{ij}$  ( $t_{ij} = t_{ji}$ ) とする

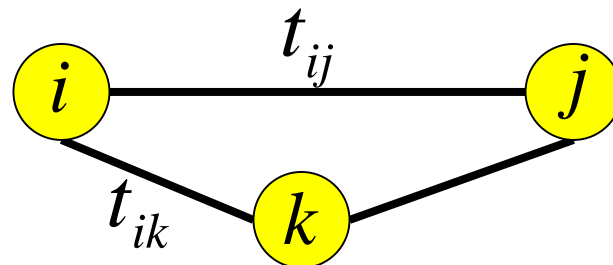


図3.2 移動時間

# 記号の定義

利用者  $u$  が指定する

- ・ 必須訪問店舗を  $F^u$  ( $F^u \subset V_a \cup V_b$ ) とする
- ・ 制限時間を  $L^u$  とする
- ・ 店舗滞在時間を一律の  $r^u$  とする

\* ここで  $F^u$  は, 駅を表す必須訪問点を必ず含み, 滞在時間は0とする

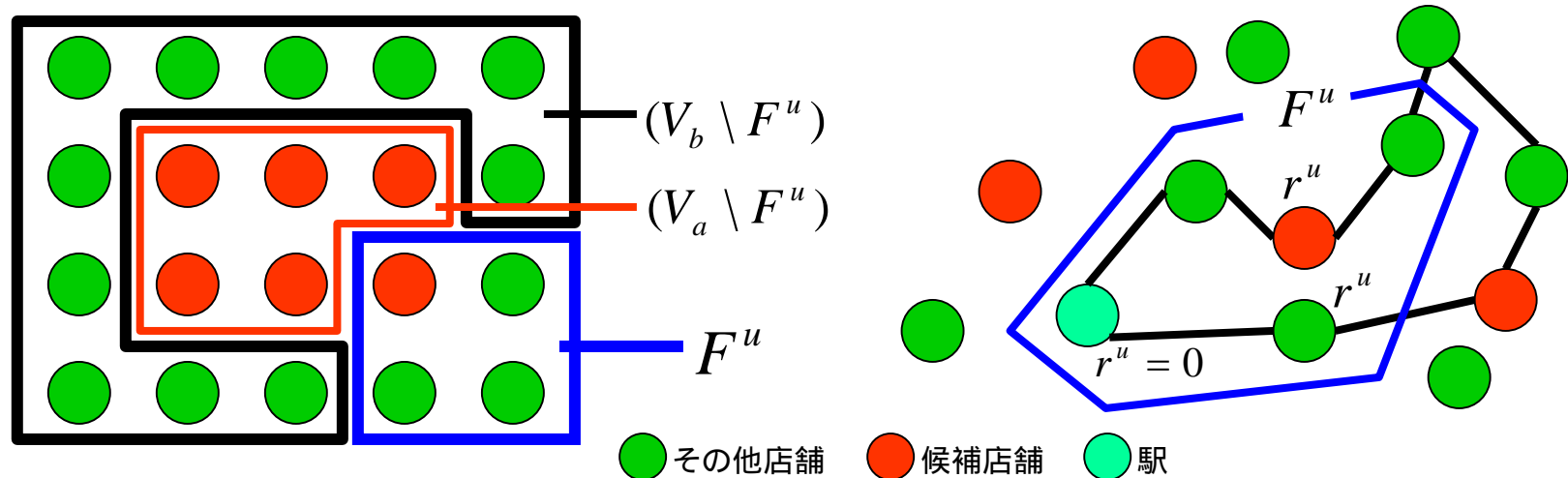


図3.3  $F^u$  と店舗の関係性

# 決定変数の定義

$$x_{ij} \in \{0,1\} \quad (\forall i, \forall j \in V)$$

〔 店舗  $i$  の直後に店舗  $j$  を訪れるなら「= 1」  
それ以外は「= 0」をとる 〕

$$y_j \in \{0,1\} \quad (j \in V_a \setminus F^u)$$

〔  $j$  番目の店舗を訪れるなら「= 1」  
それ以外は「= 0」をとる 〕

# 定式化

$$P^u = \left\{ \begin{array}{ll} \max & \sum_{j \in V_a \setminus F^u} y_j \quad (1) \\ \text{s.t.} & \sum_{i, j \in V} t_{ij} x_{ij} + r^u |F^u| + \sum_{j \in V_a \setminus F^u} r^u y_j \leq L^u \quad (2) \\ & \sum_{i, j \in S} x_{ij} \leq |S| - 1 \quad (\forall S \subset V, 2 \leq |S| \leq n-1) \quad (3) \\ & \sum_{i \in V} x_{ij} = \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|} \hline y_j \\ \hline \end{array} \quad (4) \\ & \sum_{k \in V} x_{jk} = \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|} \hline y_j \\ \hline \end{array} \quad (5) \\ & \quad \quad \quad j \in (V_b \setminus F^u) \quad j \in (F^u) \quad j \in (V_a \setminus F^u) \\ & x_{ij} \in \{0, 1\} \quad (\forall i, \forall j \in V) \quad (6) \\ & y_i = 1 \quad (i \in F^u) \quad (7) \\ & y_j \in \{0, 1\} \quad (j \in V_a \setminus F^u) \quad (8) \end{array} \right.$$

# 解法の方針

必須訪問店舗  
候補店舗  
ソフトの中で求める  
経路の決定

候補店舗数は最大100件

訪問店舗数は利用者  
に左右される

組合せの全列挙による厳密解法で求めることは困難

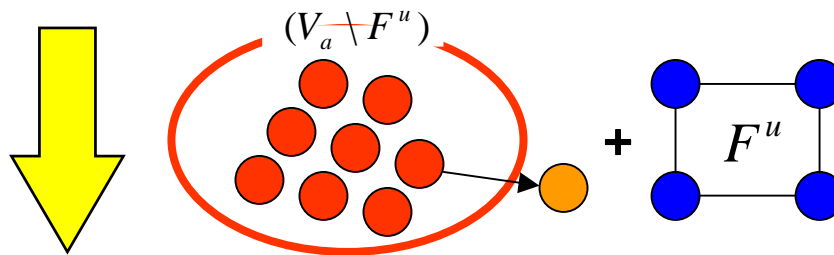
\* 計算時間(大) = ソフトとして使いにくい

# 解法の方針

## 近似解法の利用で準最適解を求める

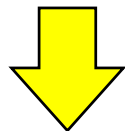
### 候補店舗の選定

各店舗を1つずつ仮に追加した場合の最適巡回路長を算出



2-opt法

最適巡回路長が1番小さい店舗を採用



制限時間を満たす直前まで行う

貪欲解法



# 2-opt法について

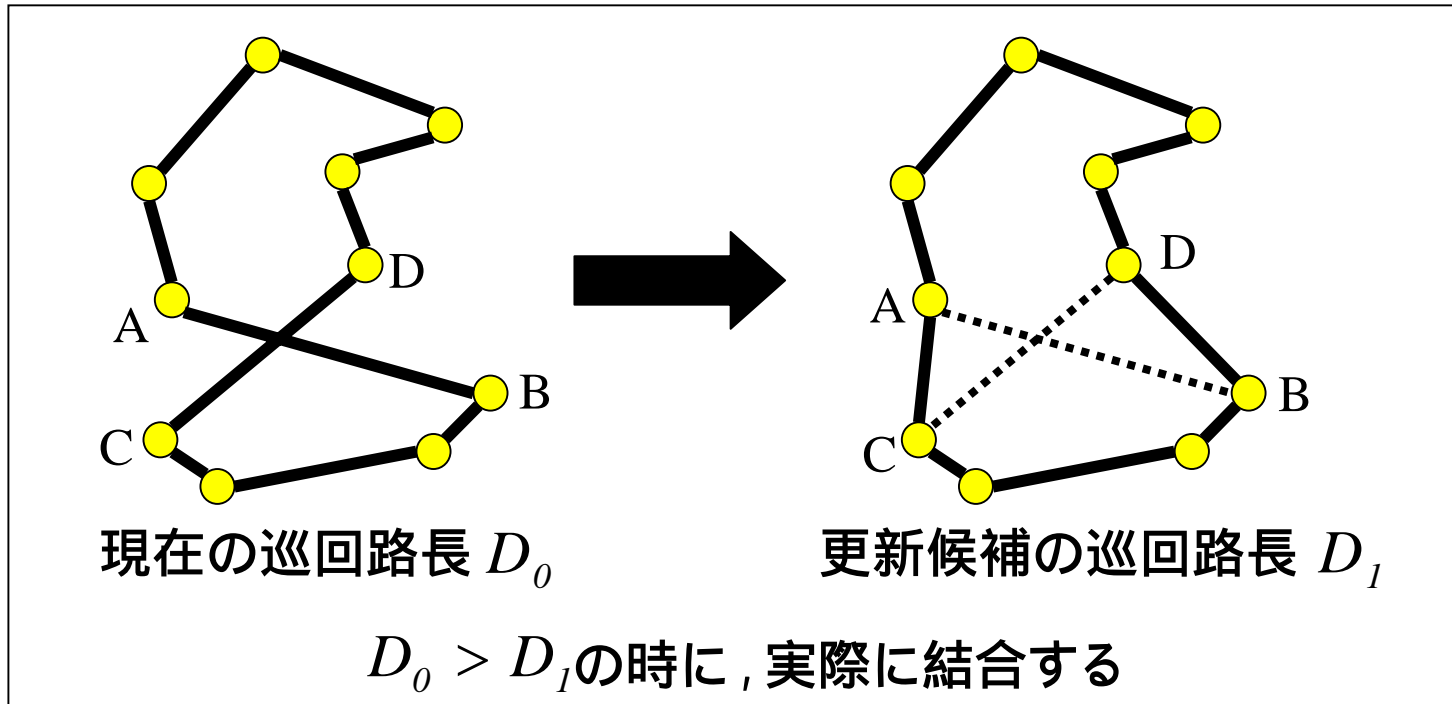
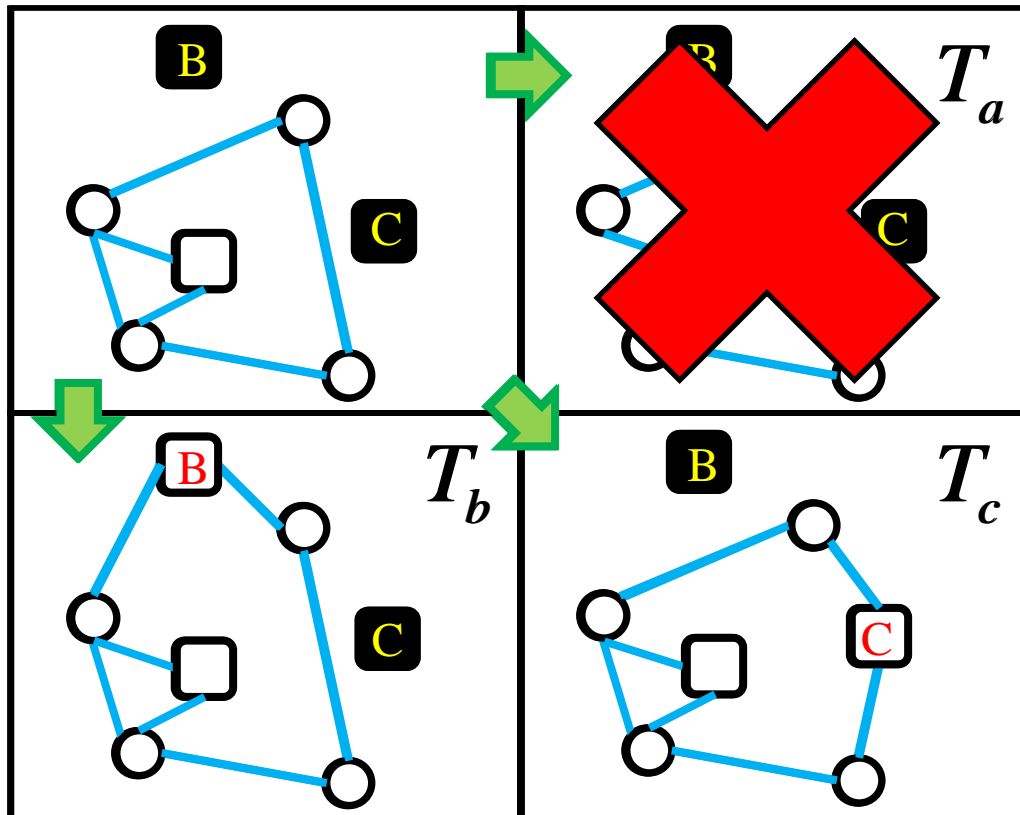


図4.1 2-opt法

ある巡回路において2つの枝を取り除き,  
違う別の2つの枝を追加して巡回路とする

# 貪欲解法について



各候補店舗を追加した  
際の時間の違いが

$$T_a \leq T_b \leq T_b$$

であった場合

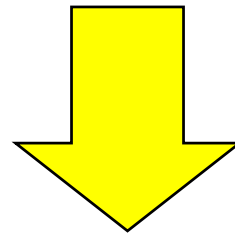
店舗Aを追加店舗とする

○ 必須訪問店舗    ■ 候補店舗    □ 追加訪問店舗

図4.2 貪欲解法

# ソフトの概要

利用者の指示に従って、問題データを生成し、  
解法を用いて問題を解き、それを巡回経路と  
して表示する



Borland社のDelphi6を  
用いてソフトの作成を行った

# 機能

必須訪問店舗選択  $F^u$

時間別経路検索  $L^u$

店舗滞在時間の入力  $r^u$

必須訪問店舗段階での巡回路, 及び下見時間の表示

候補店舗表示

# 利用例

## ソフト実行

# 考察



図6.1 必須のみ巡回



図6.2 1時間コース



図6.3 2時間コース

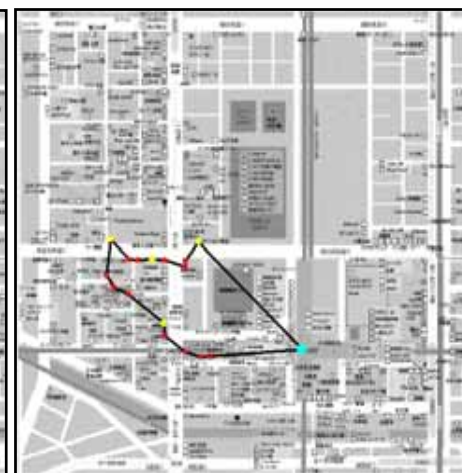
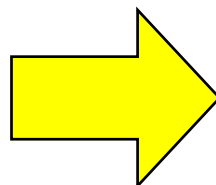


図6.4 3時間コース

- 目的を満たせている
- 色別でみやすい
- スムーズな結果表示
- 操作が簡単
- 誤操作に対応できている

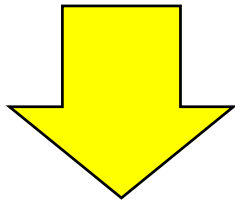


**利用しやすいソフト**

# まとめ

## 下見の行動を支援できるソフトの提案・作成

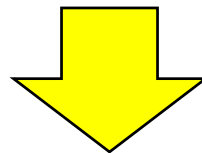
(秋葉原でパソコンの下見を想定)



- ・候補店舗を多くかつ能率よく巡回したいという目的を達成
- ・臨機応変な対応ができ, 利用者にとって扱いやすいソフト

# 今後の課題

- ・道路網を考慮した  $t_{ij}$  , 巡回路表示に改善
  - ↳ 巡回路, 実動時間が異なる
- ・店舗滞在時間の改善
  - ↳ 各店舗により異なる
- ・機能の向上
  - ↳ 候補店舗以外の店舗分かりにくい



利用者にとってより実用的なソフトになる



# 参考文献

- [1] 秋葉原マップ 最終閲覧日 2008年2月7 <http://www.akibamap.net/>
- [2] ウェブマーケティング用語集 | AISCEAS(アイシーズ)の法則 最終閲覧日  
2008年2月15日 <http://www.clover-line.jp/marketing/aisceas.html>
- [3] 掌田 津耶乃 『Delphiパーソナルプログラミング』 (株)毎日コミュニケーションズ 2002
- [4] 柳浦 睦憲, 茨木 俊秀 『組合せ最適化-メタ戦略を中心として-』 朝倉書店 2001
- [5] フリー百科事典『ウィキペディア』 貪欲法 最終閲覧日2008年2月15日  
<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E8%B2%AA%E6%AC%B2%E6%B3%95>
- [6] 2-opt 法の適用 水田伯典 最終閲覧日2008年2月15日 [s  
http://mikilab.doshisha.ac.jp/dia/research/person/taka/doc/gatasp7.pdf](http://mikilab.doshisha.ac.jp/dia/research/person/taka/doc/gatasp7.pdf)