

# 電車乗り換えサービスに おける歩行推薦の検討

---

指導教員：鷹野 孝典 准教授

学籍番号：1321083

氏名：梅谷 大樹

# 研究背景

---

- 既存の経路検索サービスは目的地まで鉄道を利用した経路が検索されることが多い。
- 電車の乗り換え時に駅の距離が近い場合がある。



# 関連研究

---

- **健康管理アプリケーションの開発（2014）**

- 走行や階段歩行などの数値をAndroid端末に搭載されている加速度センサとジャイロセンサを使用し、データを集計してカロリー計算する.

- **鉄道による移動所要時間の可視化（2014）**

- 鉄道による移動所要時間をわかりやすく可視化するウェアアプリケーションの作成.

- **歩道ネットワークを用いた鉄道駅周辺の徒歩移動距離および迂回率の分析（2006）**

- GIS上で歩道ネットワークを作成し、駅から周辺施設までの徒歩移動距離と迂回率を算出する.

- **幹線鉄道の乗換駅における乗換環境の評価に関する研究（2008）**

- 乗換環境の総合的評価手法を構築することを目標としている.

# 研究動機

---

- 既存の路線検索システムでは歩いて行ける距離にも関わらず鉄道を利用した経路を提案されてしまうことがある。
- 乗り換え駅で通勤ラッシュなど渋滞があった場合、電車待ちをしているよりも歩いて次の駅に向かった方がいい場合がある。

# 研究課題

---

- 電車の運行情報以外の移動手法を推薦する.
  - 運行情報と推定歩行情報の統合をする.
- 利用者にどのように歩く動機付けをさせるか.



# 本研究のアプローチ

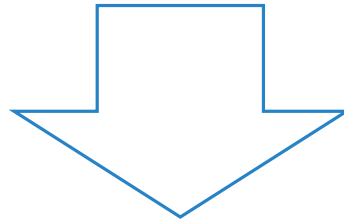
---

- 既存の鉄道乗り換えサービスに機能拡張をする形で歩行推薦を行う.
- 路線検索サービスの情報と歩行情報の統合する.
  - カロリー情報と駅・鉄道運航情報を統合することで付加価値の高い情報を生成する.

# 提案システム

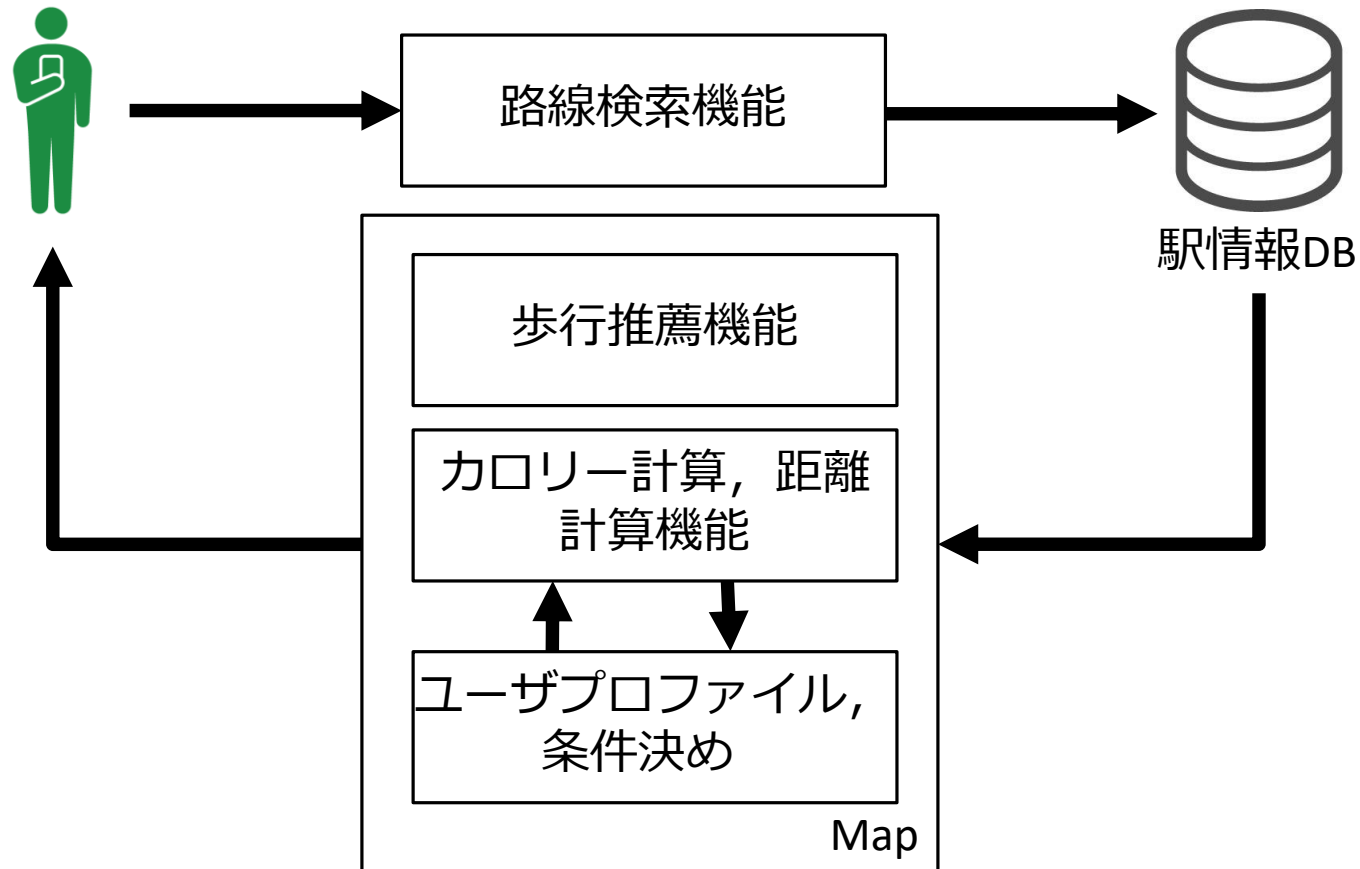
---

- 駅・路線情報を取得して情報統合をすることで検索を行う.



- 消費カロリーを明確にすることで歩く意欲を向上させる.
  - 本研究では徒歩のみをカロリー計算の対象とする.
- 乗り換え先の駅との距離が設定した内に入っているのなら歩行を推薦する.

# 提案システム図



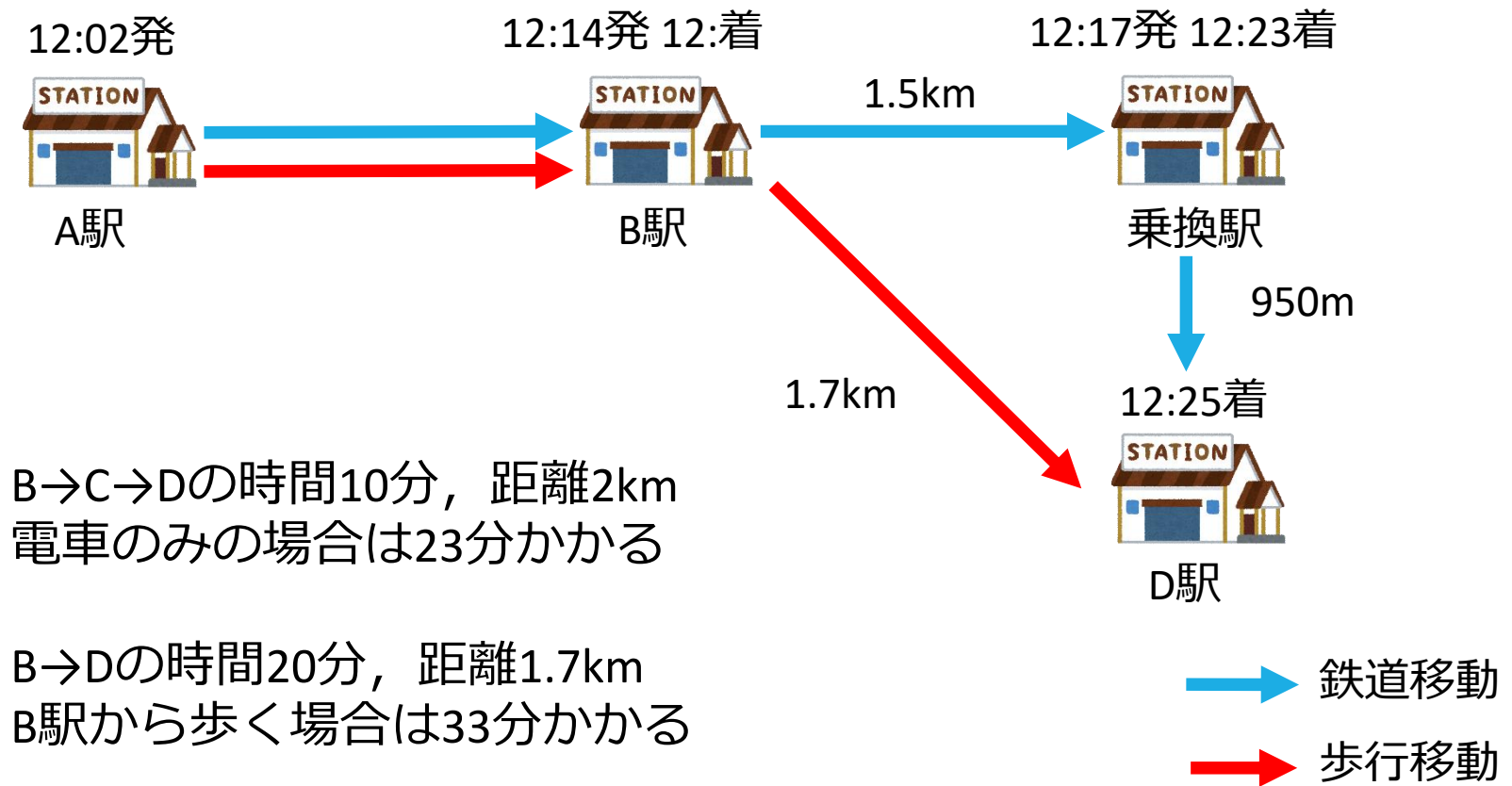


# 歩行推薦の例1-1

- 乗り換える1つ前の乗り換えた後の1つ先の駅との距離が近い場合
  - <例:東京メトロ丸の内線 荻窪→新宿三丁目  
東京メトロ副都心線 新宿三丁目→東新宿>
  - 2点間が設定した距離内(2km)ならば歩行を推薦

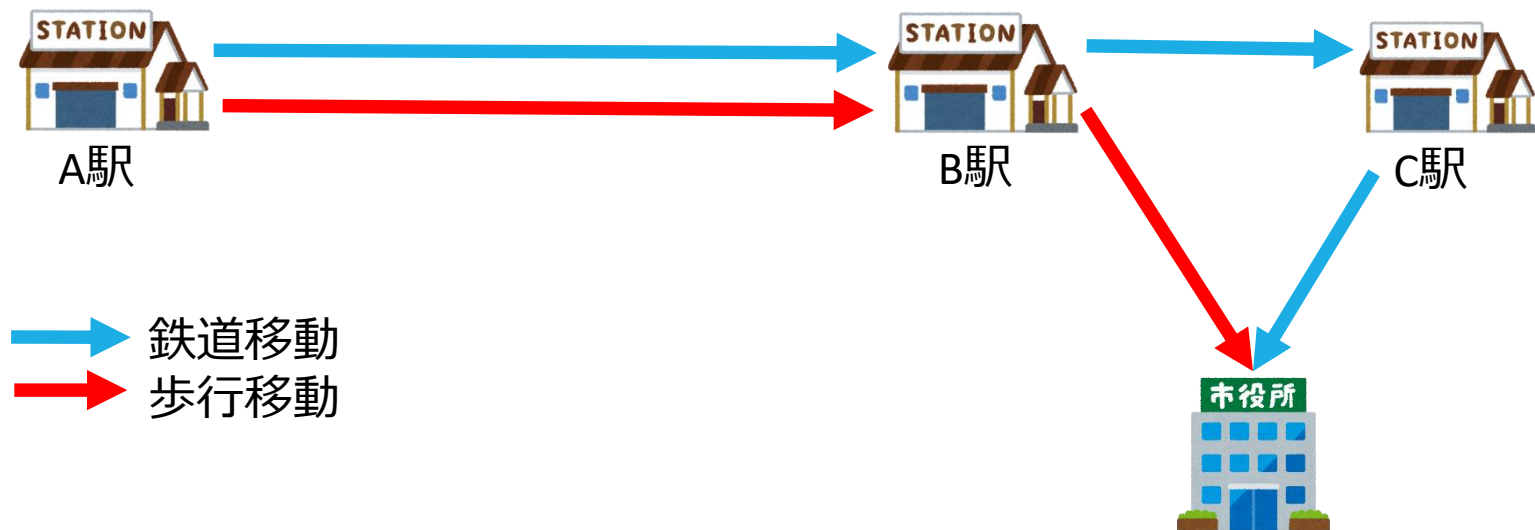


# 歩行推薦の例1-2



# 歩行推薦の例2

- A駅からD駅までの経路で、D駅と通過駅との距離が2km以内だった場合、歩行を推薦する。



# 実装

---

- 路線情報、歩行推薦を下記のAPIを利用して取得.
  1. Google maps API
    - 開始地点から終了地点までの経路と距離を検索.
    - 2点間の距離を歩くことで消費されるカロリーを計算.
  2. 駅すぱあとAPI
    - 開始地点と終了地点の駅名を入力して検索結果をURLで表示.
- 上記の情報を統合して乗り換え時の歩行推薦をするシステムを実装する.

# 実装1

---

- Google Maps APIの情報を使い2点間のルート案内を行う.
- 2点間の移動距離, 消費カロリーを計算して表示.
  - 計算式 : 消費カロリー(kcal) = METs × 運動時間(h) × 体重(kg) × 1.05  
(METs : 運動や身体活動の強度の単位. ウォーキングの値は3)

## ※ 参考文献

e-ヘルスネット<<https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/dictionary/exercise/ys-004.html>>

# 実装2-1

- 出発地点と終了地点の駅名を入力することでその経路のリンクが生成される。リンク先へ進むと検索結果が表示される。
- このリンクから駅情報、時刻情報を取得する。

出発日  
出発  
到着  
始発  
終電  
2017年11月 ▼ 29日(水) ▼  
11時 ▼ 11分 ▼

探索条件

交通手段

- ☒ 飛行機
- ☒ 新幹線
- ☒ 特急
- ☒ バス

出発地

横浜

目的地

東京

経由地

探索結果URLを生成

[駅すばあと for webの探索結果を表示する](#)

海老名 ⇒ 厚木 (2017年11月28日 16時40分 出発) 運賃表示: IC 現金

到着	料金	乗換
1 早安 16:48 ⇒ 16:50 (2分) 乗換:0回 片道:124円		
2 案 16:49 ⇒ 16:57 (8分) 乗換:0回 片道:144円		
3 早安 16:59 ⇒ 17:01 (2分) 乗換:0回 片道:124円		
4 案 17:03 ⇒ 17:11 (8分) 乗換:0回 片道:144円		

**経路1** 16:48 ⇒ 16:50 所要時間: 2分 (乗車:2分 その他:0分) 距離: 1.6km  
早安案 片道: 124円 乗換: 0回

出発	海老名 地図	出発 番線1	124円
2分	小田急小田原線・本厚木行	前後のダイヤ	
到着	厚木 地図	到着 番線1	

# 実装2-2

---

```
C:\Users¥1321083>cd C:\Develop¥workspace¥hello-python3
C:\Develop¥workspace¥hello-python3>python scraping_v2_py.py
route 0
出発11:12
出発番線7
464円座種自由席:0円
到着11:38
到着番線7
---
横浜地図
東京地図
---
26分/3駅
---
J R東海道本線(上野東京ライン)・高崎行
route 1
出発11:12
出発番線10
464円座種自由席:0円
到着11:41
到着番線総武4
---
横浜地図
東京地図
---
29分/5駅
---
J R横須賀線・千葉行
route 2
出発11:22
出発番線7
464円座種自由席:0円
到着11:47
到着番線7
---
```

# 実験



# 実験

---

- 実験用として駅情報をデータベースに格納して検索を行う.
- ブラウザ上のテーブルをクリックすることで入力フォームに歩行開始地点を終了地点を自動で入力する.

# 実験1-1

- 実験用として駅情報をデータベースに格納して検索を行えるかの実験を行う。

型	VARCHAR	VARCHAR	VARCHAR	VARCHAR	VARCHAR	VARCHAR
	出発地点	乗換地点1	乗換地点2	到着地点	路線1	路線2
1	荻窪	新宿三丁目		東新宿	東京メトロ丸ノ内線・池袋行	東京メトロ副都心線・石神井公園行
2	荻窪	新宿		東新宿	東京メトロ丸ノ内線・池袋行	都営大江戸線・飯田橋・両国方面・光が丘行
3	荻窪	新宿		東新宿	JR中央線快速・東京行	都営大江戸線・飯田橋・両国方面・光が丘行
4	荻窪	新宿三丁目		東新宿	東京メトロ丸ノ内線・池袋行	東京メトロ副都心線・和光市行
5	横浜			東京	JR東海道本線(上野東京ライン)・高崎行	
6	横浜			東京	JR横須賀線・千葉行	
7	横浜			東京	JR快速アクティー・小金井行	
8	横浜	品川		東京	京急本線快特・京成高砂行	JR京浜東北・根岸線快速・大宮行
9	横浜	新橋	赤坂見附駅	四ツ谷	JR東海道本線(上野東京ライン)・古河行	東京メトロ銀座線・渋谷行
10	横浜	新橋	赤坂見附駅	四ツ谷	JR横須賀線・千葉行	東京メトロ銀座線・渋谷行
11	横浜	東京		四ツ谷	JR東海道本線(上野東京ライン)・高崎行	JR中央・青梅線快速・青梅行
12	横浜	新宿三丁目		四ツ谷	東急東横線特急・森林公園行	東京メトロ丸ノ内線・池袋行

# 実験1-2

## station2

start	station1	station2	goal	rosen1	rosen2	rosen3	rank	time1_1	time1_2	time2_1	time2_2	time3_1	time3_2	total
葛西駅	茅場町駅		築地駅	東京メトロ東西線・中野行	東京メトロ日比谷線・中目黒		1	12:05:00	12:19:00	12:24:00	12:27:00	00:00:00	00:00:00	22

