

電車混雑予測

デザイン賞



「日本の電車の混雑を解消したい」
そんな思いから生まれたサービスです

電車混雑動画 ～首都圏の朝～

NAVITIME

AM 06:30

混雑レベル



携帯ナビの

NAVITIME

NAVITIME

カーナビタイム

自転車 NAVITIME

バス NAVITIME

きめ細やかな情報で
移動をスムーズに

圏外でも使える本格ナビ

全7種類のルート
を検索

よく使うバスの時刻を
すぐに確認できる





月間ユーザ数
約**3000**万UU

(2015年9月)

電車混雑予測

空いた電車を選べるように、電車1本1本、1駅ごとの混雑度を予測しました。

快適



乗換案内 検索結果 再検索

6月21日(火) 07:02 出発

発 用賀
↓
着 表参道

使用路線

IC 通常 時速5km 時間短い順

07:02 → 07:17 早安楽

1 15分 360円 乗換なし 混雑

07:05 → 07:27 空安

2 22分 360円 乗換 1回 混雑

快適



池袋 時刻表 指摘

池袋
いけぶくろ

要町 雑司が谷

東京メトロ副都心線【渋谷方面】

平日 土曜 休日 日時指定

8:40 普通
東京メトロ副都心線
元町・中華街行き

8:44 普通
東京メトロ副都心線
元町・中華街行き

8:48 通勤急行
東京メトロ副都心線通勤急行
元町・中華街行き

8:50 普通
東京メトロ副都心線
菊名行き

コンセプト



乗換アプリで 電車の混雑を 解消できないか？

電車混雑 シミュレーション

移動需要データ
+
現地調査データ
+
乗換エンジン
▼
**首都圏800万人の
移動を推定**

停車駅ごと の混雑度

-  座れる
-  席はいっぱい
-  立って乗車できる
-  圧迫される
-  身動きできない
-  乗れない

乗換アプリ に表示



ユーザが空いている経路を選べるように

まずは、首都圏54路線、朝6:30-10:00、ラッシュ方向、平常値

サービス紹介

快適



1

混雑の少ない
快適なルート
がわかります

4ルートの混み具合を比較して、「すいている」かどうかを基準にルートを選べます。

快適



2

前後の時刻の
すいている電車
がわかります



電車の混み具合を出
発時刻ごとに比較で
きます。

3

乗車途中駅の 混み具合 がわかります

乗車する電車が停車する各駅の混み具合をグラフで一覧できます。



**朝ラッシュの
空いている経路を発見できる**



快適な通勤経路を選べる

子連れ・高齢者等が安心して乗れる

技術

この説明

電車混雑
シミュレーション

停車駅ごとの
混雑度

乗換アプリ
に表示

移動需要データ
×
現地調査データ
×
乗換エンジン



-  座れる
-  席はいっぱい
-  立って乗車できる
-  圧迫される
-  身動きできない
-  乗れない



ユーザが空いている経路を選ぶように

その他データ
(自社調査など)

大都市
交通センサス

800万回の経路検索

移動需要データ

(首都圏800万人分の発駅、着駅、時刻)

800万人分の移動需要

クラウド上で320並列処理



× 800万

| | |
|---------------|----------------|
| 07:02 → 07:17 | 15分 360円 乗換なし |
| 07:05 → 07:27 | 22分 360円 乗換 1回 |
| 07:29 → 07:45 | 16分 360円 乗換なし |

経路選択 (ロジックモデル)
混雑度集計

各種データによる補正

| | |
|------|---------------------------------|
| 8:48 | 通勤急行 東京メトロ副都心線通勤 元町・中華街行き |
| 8:50 | 普通 東京メトロ副都心線 菊名行き |
| 8:54 | 普通 東京メトロ副都心線 武蔵小杉行き |
| 8:58 | 通勤急行 東京メトロ副都心線 元町・中華街行き |

800万人分の経路選択肢

ひと駅ごとの混雑度

開発風景

駅に張り付き、地道な調査を行った

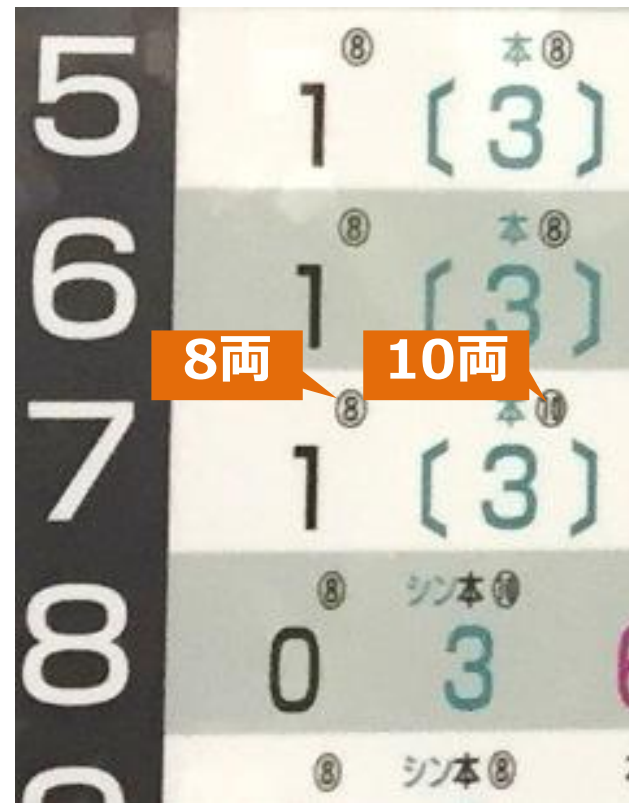
調査風景



混雑度



編成長



交通工学を基礎から学び、取り入れた

基礎学習

行動モデル夏の学校
Networks 2015



4. モデル推定結果

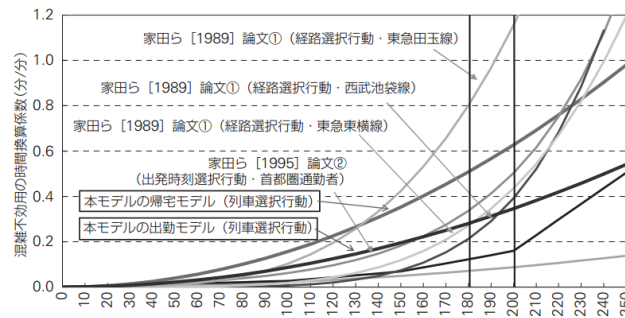
| | パラメータ | | |
|------------------|--------|-------|----|
| 定数項(鉄道) | -0.31 | -0.15 | |
| 定数項(自動車) | -3.66 | -2.03 | * |
| 定数項(自転車) | 3.89 | 2.17 | * |
| 乗車時間 [100分] | 1.72 | 0.92 | |
| 所要時間 [100分] | -3.93 | -5.38 | ** |
| アクセス (ダミー) | 2.85 | 4.38 | ** |
| イグレス時間 [100分] | -11.10 | -5.51 | ** |
| 駅魅力度 [10万人] | 2.72 | 4.13 | ** |
| サンプル数 | | 234 | |

東京大学 羽藤研究グループ
行動モデル夏の学校2015
<http://bin.t.u-tokyo.ac.jp/model15/reportindex.html>

混雑不効用

4.3 混雑不効用関数の定式化

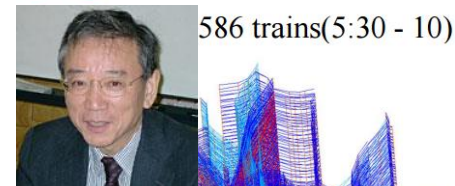
パラメータ推定結果から、混雑不効用関数を算定した結果を図-4に示す。なお、参考のため、代表的な既存研究の混雑不効用関数と比較している。混雑不効用の時間換算係数をみると、本モデルにおいては、同じ混雑率に同じ時間乗車している場合、朝の出勤時より夜の帰宅時の方が不効用は大きいという結果である。



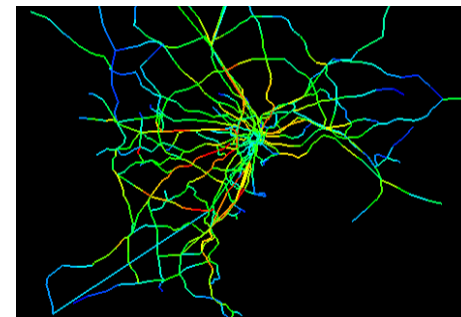
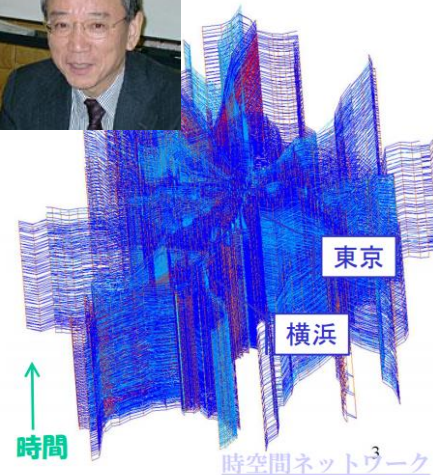
■図-4 混雑不効用の時間換算係数の比較

運輸政策研究機構
鉄道分野におけるITの積極的活用方策に関する検討
<http://www.iterc.or.jp/kenkyusyo/product/tpsr/bn/pdf/no43-11.pdf>

先行研究



586 trains(5:30 - 10)



中央大学理工学部 田口 東
東日本大震災後、節電時の首都圏電車ネットワーク混雑シミュレーション
http://www.ise.chuo-u.ac.jp/ise-labs/taguchi-lab/taguchi120904_slide.pdf

シミュレーションのため、混雑を回避した経路を追加

富士見ヶ丘で
始発に乗換

始発優先

07:32 発 三鷹台   >

京王井の頭線各停
渋谷行
2番ホーム発

2駅 4分

 この路線の混雑具合を見る

07:36 着
07:43 発 富士見ヶ丘  >

京王井の頭線各停
渋谷行
前方車両
(当駅始発)

12駅 回 174円 23分

 この路線の混雑具合を見る

08:06 着
08:14 発 渋谷  駅構内図 >

東京メトロ銀座線
浅草行
2番ホーム発→5番ホーム着
(当駅始発)

1駅 回 165円 1分

 この路線の混雑具合を見る

08:15 着 表参道  >

各停優先

4月20日(水) 07:00 出発

 調布 

 新宿

39分 237円 乗換なし

07:02 発 調布   >

京王線各停
新宿行
3・4番ホーム発

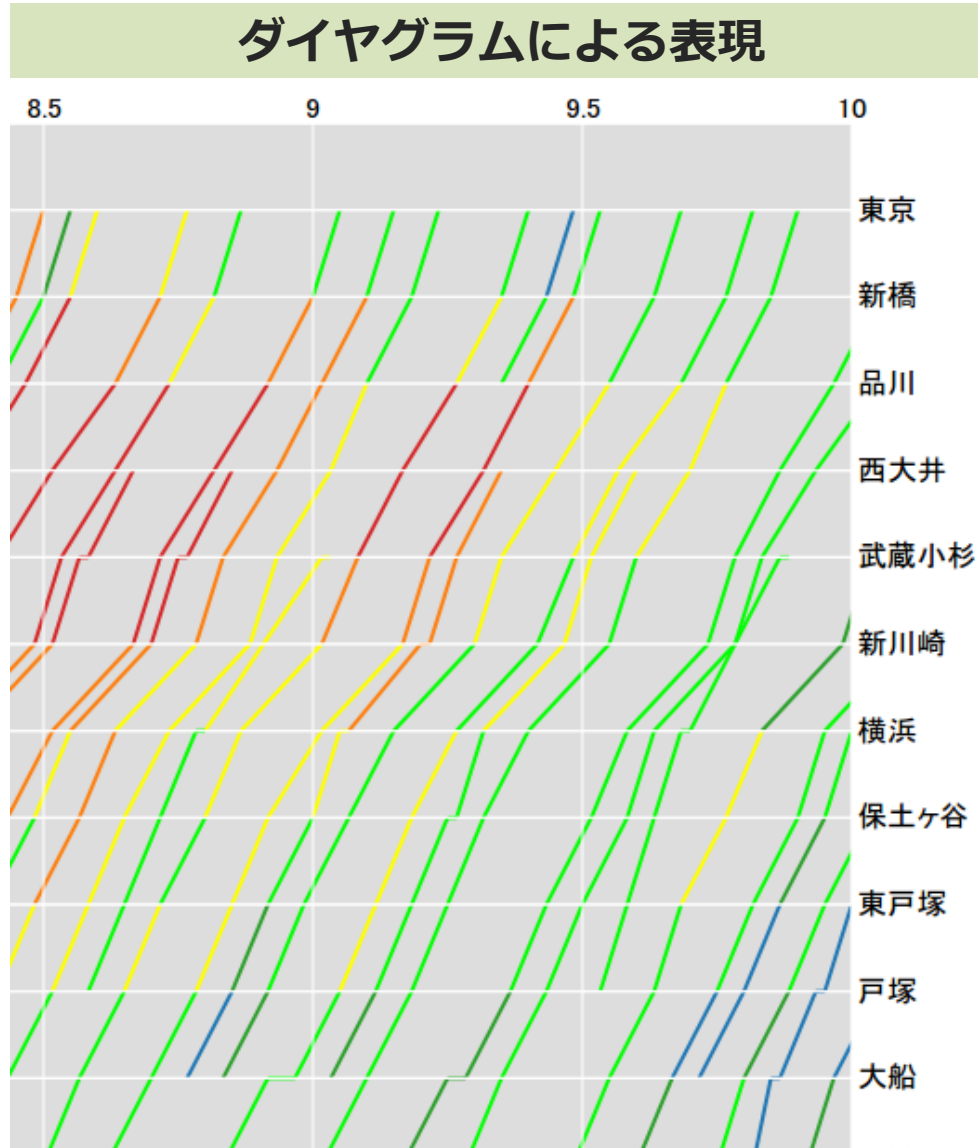
15駅 回 237円 39分

 この路線の混雑具合を見る

07:41 着 新宿  >

所要時間が
10分長い
各停に乗車

現地調査と比較し、チューニング



サービスの特長

■ 技術

- ・ 鮮度 : 最新のダイヤに合わせて
- ・ 解像度 : 列車・停車駅ごと
- ・ 伝え方 : 利用者の移動の意思決定に沿ったタイミング・内容

■ 規模

- ・ 予測路線 : 鉄道事業者を横断
- ・ ユーザ : 1日500万回検索される大規模サービス
- ・ 期間 : 事業として運用、発展中

■ プレーヤー

- ・ 利用者 : 一般乗客
- ・ 開発者 : ITサービス企業の、交通非専門家がほとんどのチーム

行政・事業者主体の分析、ローカルなMMと違うアプローチ

多様なメンバーが協力して作り上げた

技術開発



現地調査



研究



システム



マネジメント



ディレクション

アプリ開発



iOS



Android



マネジメント



デザイン



PR



動画



企画

これから

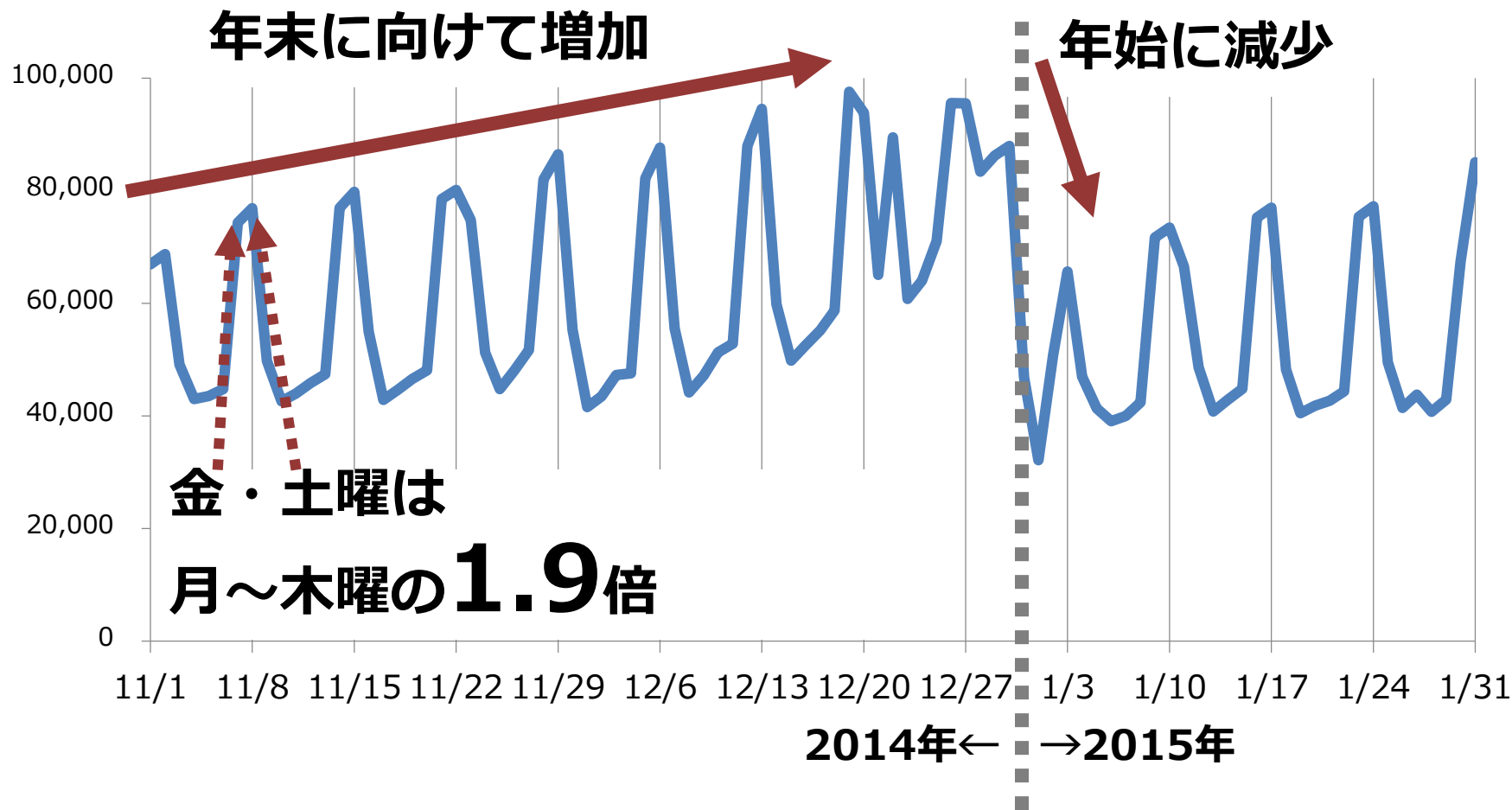
■ 拡充

- 終日対応
 - 朝ラッシュ以外の方が混雑を回避しやすい
- 対応路線拡大

■ 変動への対応

- 日変動
- リアルタイム → 予報
 - イベント
 - 障害発生時

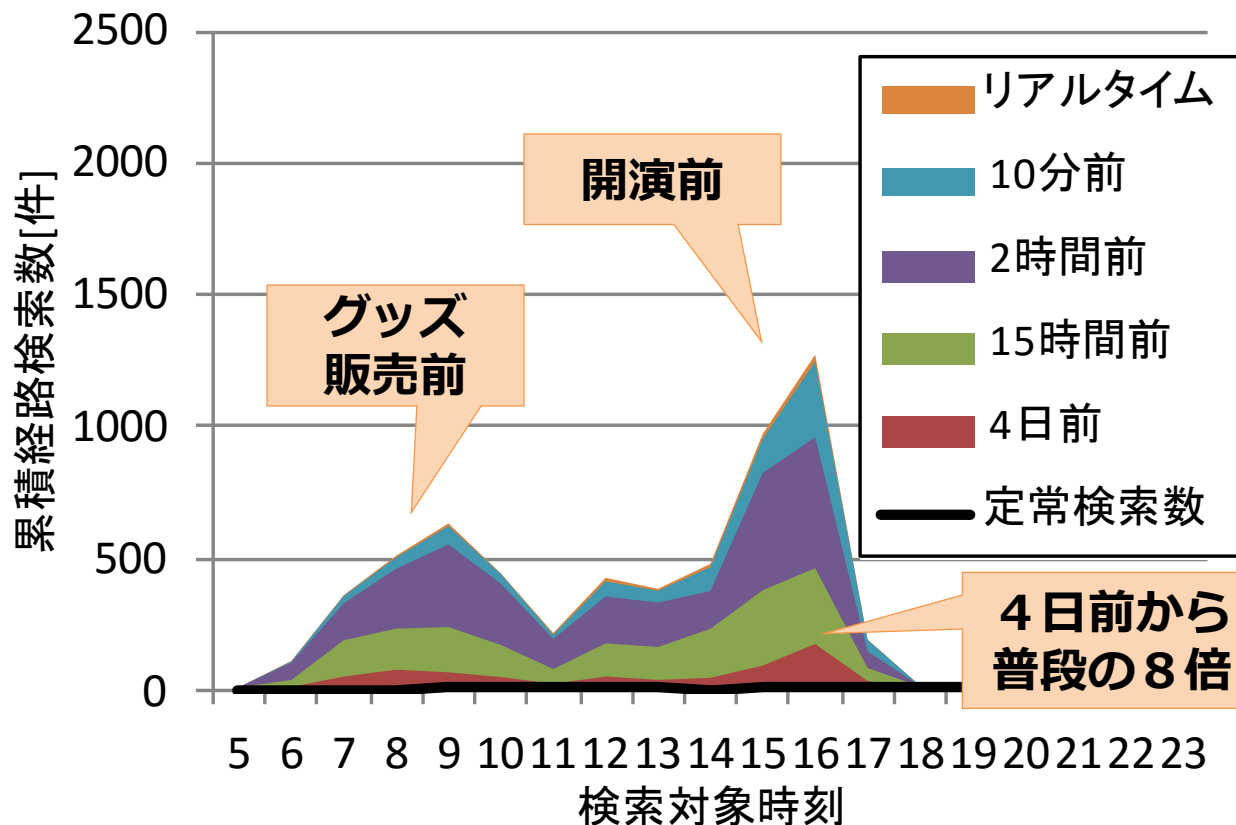
年末年始の日別終電検索数



ダイヤは固定的なので、混雑の変動に直結

経路検索の際には数時間～数日先の日時を指定されることが多いため、近未来の移動需要を検出することができます。

2013年4月13日に西武球場前を到着指定した検索数



他に検出されたイベント

| 分類 | 小分類 | 検出数 |
|-------|---------|-----|
| レジャー | コンサート | 62 |
| | スポーツ | 17 |
| | その他イベント | 12 |
| | 行楽地・施設 | 28 |
| 業務・教育 | オフィス街 | 36 |
| | 教育イベント | 47 |
| 交通 | ダイヤ改正 | 15 |
| | 空港 | 2 |
| 不明 | - | 48 |
| 合計 | | 267 |

予測対象期間：
2013年3月18日～4月14日(4週間)
突発的移動需要発生回数：全12,268回
(4日前検出率2.2%)

駅単位の予報を路線網に展開できないか？

鉄道事業者による混雑情報の公開が進んでいる

東急（田園都市線と東横線の最混雑駅のみ）



JR東日本（山手線のみ）



京急（本線の主要駅）

あんしんを飛ばすために——京急グループ

わたしは、オフピーク。

オフピーク乗車にご協力ください。



上大岡駅発（平日上り）列車混雑状況表



これらが利用できれば予測精度は飛躍的に向上する

■ 利用者にもたらす利益

- ・ 情報が増えることで、最適な行動を取れるようになる。

■ 事業者にもたらす？利益

- ・ 混雑分散 → 遅延解消 ・ 車両/人員効率化
- ・ 着席列車の優位が際立つ → 増収
- ・ 沿線価値の見える化 → ラッシュと逆方向の増収
都市・交通一体的な価値向上の動機

■ 当社の取組

- ・ 情報提供の実践
- ・ 効果検証

ユーザ投稿による混雑情報を不動産検索サイトに提供

HOME'S(ネクスト社)の住宅検索ページ

快適通勤検索

通勤が快適な駅はどこ？
あなたにピッタリの住まいを見つけよう！



混雑投稿アプリ
「こみれぽ」の
データを提供

快適な通勤ができる住まいを探す

自分の通勤・通学先や、よく利用する駅などを入力してください

目的駅

表参道

所要時間

10分～20分

乗換回数

乗換なし

快適な通勤ができる駅を探す

検索結果

賃貸マンション 東京メトロ南北線 溜池山王駅 徒歩4分



| | |
|--------|---|
| 所在地 | 東京都港区赤坂2丁目 |
| 交通 | 東京メトロ南北線 溜池山王駅 徒歩4分 東京メトロ千代田線 赤坂駅 徒歩3分 東京メトロ丸の内線 赤坂見附駅 徒歩7分 |
| 築年数/階数 | 2年 / 21階建 |

掲載物件 2件 表示しない

| 階 | 賃料 | 管理費等 | 敷/礼金/保証/償却・敷引 | 専有面積 |
|----|--------|------|---------------|------|
| 8階 | 12.9万円 | | | |
| 5階 | 13.7万円 | | | |

千代田線都心方面の
赤坂を勧められる

賃貸マンション パークハビオ赤坂タワー



| | |
|--------|---|
| 所在地 | 東京都港区赤坂2丁目 |
| 交通 | 東京メトロ千代田線 赤坂駅 徒歩3分 東京メトロ銀座線 溜池山王駅 徒歩4分 東京メトロ丸の内線 赤坂見附駅 徒歩6分 |
| 築年数/階数 | 2年 / 21階建 |

掲載物件 8件 表示しない

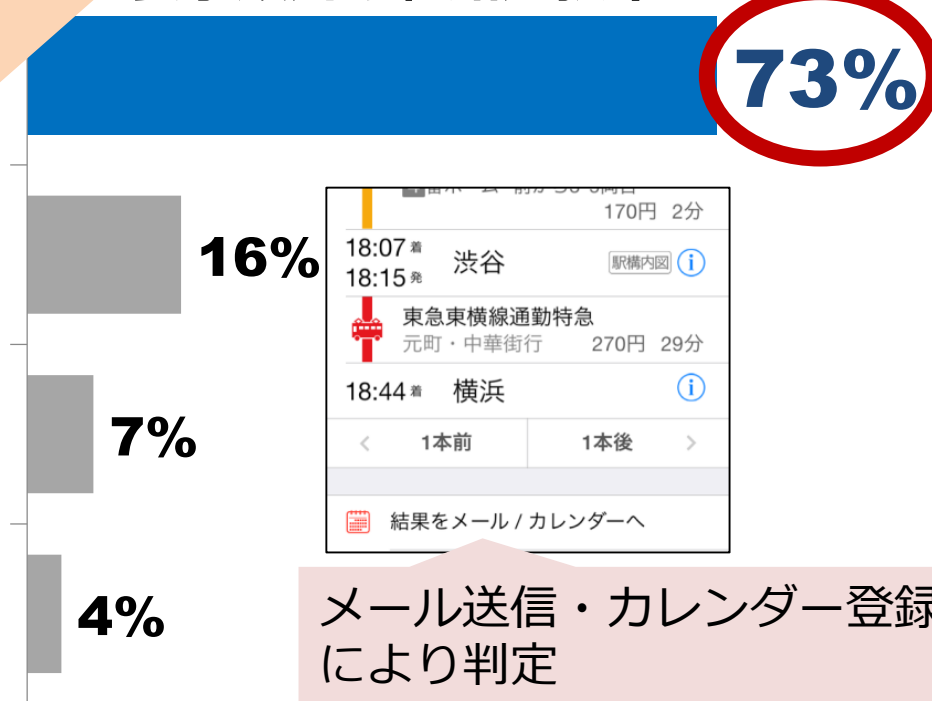
| 階 | 賃料 | 管理費等 | 敷/礼金/保証/償却・敷引 | 間取り | 専有面積 |
|-----|------|---------|---------------|-------|--------|
| 17階 | 14万円 | 10,000円 | 1ヶ月/1ヶ月/-/- | ワンルーム | 24.37㎡ |

混雑アイコンの
選択効果は？

時間順ではなく
総合評価順になったら？

| | | |
|---|---------------------|---|
| 1 | 17:01 ⇒ 18:17 | 早 |
| | 1時間16分 1,306円 乗換 2回 | |
| | | |
| 2 | 17:01 ⇒ 18:18 | 安 |
| | 1時間17分 1,241円 乗換 2回 | |
| | | |
| 3 | 17:01 ⇒ 18:18 | |
| | 1時間17分 1,354円 乗換 3回 | |
| | | |
| 4 | 17:01 ⇒ 18:21 | 楽 |
| | 1時間20分 1,541円 乗換 1回 | |
| | | |

表示順別の経路選択率



第1経路に表示

運賃**198円安**相当に選ばれやすい

3週間・16万件の経路選択データを基に多項ロジットモデルにて推定

乗換検索
週間表示額

(2015/11/02~08)

17:01 ⇒ 18:17 早
 1 1時間16分 1,306円 乗換 2回 >
 

| 会社名 | 検索数 | 運賃 | 料金 | 総額 |
|---------|--------|--------|--------|---------|
| 全国 | 4929万回 | 197億円 | 83億円 | 280億円 |
| J R 東日本 | 1537万回 | 64.2億円 | 40.9億円 | 105.1億円 |
| J R 東海 | 171万回 | 27.4億円 | 25.0億円 | 52.3億円 |
| J R 西日本 | 395万回 | 26.3億円 | 10.6億円 | 36.9億円 |
| 東京メトロ | 505万回 | 7.3億円 | 0.0億円 | 7.3億円 |
| J R 九州 | 53万回 | 4.0億円 | 1.7億円 | 5.8億円 |
| 近鉄 | 129万回 | 3.8億円 | 1.2億円 | 5.0億円 |
| 東武 | 165万回 | 4.1億円 | 0.6億円 | 4.7億円 |
| 小田急 | 180万回 | 3.5億円 | 0.4億円 | 3.9億円 |
| 東急 | 224万回 | 3.4億円 | 0.0億円 | 3.4億円 |

年換算
1.46兆円

混雑情報が旅客収入を左右する？？？

電車混雑予測は

NAVITIME

