

# 鉄道通勤者のシェアサイクル利用意欲に基づくサイクルポート計画に関する研究

日大生産工（院） ○松井 裕作

日大生産工 岩田 伸一郎

## 1. 研究の背景と目的

現在、東京都内の10区でシェアサイクル事業が行われている<sup>1)</sup>。日本の代表的なオフィス街を有する千代田区の実験<sup>2)</sup>では、月額会員の約4割が通勤目的でシェアサイクルを利用しており、鉄道とシェアサイクルを組み合わせた利用が多いことが明らかになっている。通勤時の公共交通の混雑緩和のためにもシェアサイクル利用の促進は重要であり、利用者にとって利用しやすいサイクルポートの配置計画をすることが不可欠であるが、通勤利用がまだ定着していない現在の利用実態に基づいて計画することは望ましいとは言えない。将来的なシェアサイクル利用意欲に基づきサイクルポートの配置を検討する必要があると考える。田形ら<sup>3)</sup>は「通勤経路のどの区間でシェアサイクルを利用したいか」の設問の回答に基づくグループごとに通勤傾向を分析し、利用したい区間と通勤傾向にはある程度の関連性があることを明らかにした。本研究はその続編として、同じアンケート調査（表1）<sup>注1)</sup>のデータを用いて通勤傾向をパターン化し、「鉄道通勤タイプ<sup>注2)</sup>とシェアサイクルの利用意欲」「鉄道通勤パターン<sup>注3)</sup>とシェアサイクルを利用したい通勤経路」「鉄道通勤以外の日常通勤手段とシェアサイクルの利用意欲」について考察し、サイクルポートの配置に適した駅の条件の抽出を試みる。

## 2. 研究の方法

3章では回答者の傾向を「シェアサイクルの利用意欲」「鉄道乗換回数」「鉄道乗車時間」「最大連続乗車駅数<sup>注4)</sup>」「最小連続乗車駅数<sup>注5)</sup>」鉄道以外の通勤手段である「自動車（タクシー含む）」「自己所有の自転車」「バス」の回答で分けたグループ別に確認する。

4章では「鉄道通勤の傾向」と「シェアサイクルの利用意欲」「シェアサイクルを利用したい区間」の関係について考察する。4.1.1では「鉄道乗換回数」「鉄道乗車時間」「最大連続乗車駅数」「最小連続乗車駅数」

表1 アンケート調査票の概要

| 項目               | 設問内容                                      | 回答方法・選択肢                                                                               |
|------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 基本回答者の情報         | 問1 年齢                                     | 選択肢から選択                                                                                |
|                  | 問2 性別                                     | 選択肢から選択                                                                                |
|                  | 問3 職業                                     | 選択肢から選択                                                                                |
| の自転車所有の有無        | 問4-1 自転車所有の有無                             | 選択肢から選択                                                                                |
|                  | 問4-2 自転車の利用頻度                             | 選択肢から選択                                                                                |
| 日常の通勤手段について      | 問5 日常の通勤手段                                | 1. 鉄道（地下鉄を含む） 2. 自動車（タクシーを含む） 3. 自転車（自己所有） 4. バス 5. 自転車（シェアサイクル） 6. 徒歩のみ 7. その他 ※複数選択可 |
|                  | 問6 通勤時間帯                                  | 30分刻み 24時間表記で回答                                                                        |
|                  | 問7 鉄道乗車時間                                 | 数字を記入                                                                                  |
|                  | 問8 鉄道乗り換え回数                               | 1. ない 2. ある ※ある場合数値を記入                                                                 |
|                  | 問9 職場までの鉄道利用経路                            | 図に数値を記入（図4参照）                                                                          |
|                  | 問10 職場最寄り駅～職場までの主要通勤手段                    | 選択肢から選択                                                                                |
|                  | 問11 職場最寄り駅～職場までの所要時間                      | 数値を記入                                                                                  |
| シェアサイクル利用意欲について  | 問12 シェアサイクルの利用意欲                          | 1. 既に利用している 2. 利用したい 3. どちらかと言えば利用したい 4. どちらでもない 5. どちらかと言えば利用したくない 6. 利用したくない         |
|                  | 問13 シェアサイクルを利用する際に重視する14項目                | 5段階から選択                                                                                |
|                  | 問14 シェアサイクルを利用する上で関心のある項目5項目              | 5段階から選択                                                                                |
|                  | 問15 通勤経路においてシェアサイクルを利用したい時間               | 何分か数値を記入                                                                               |
|                  | 問16 自転車通勤できる限界の距離                         | 何分か記入 ※目安250m/分                                                                        |
|                  | 問17 通勤経路において興味あるシェアサイクル利用区間               | 19選択肢から選択（図4参照）                                                                        |
| サイクルポートの立地条件について | 問18 シェアサイクル乗車駅～サイクルポートA1までのためらう時間         | 徒歩何分以上か数値記入                                                                            |
|                  | 問19 目的地～サイクルポートB1までのためらう時間                | 徒歩何分以上か数値記入                                                                            |
|                  | 問20-1 利用駅出口の反対側にポートがある場合のシェアサイクル利用意向      | 選択肢から選択                                                                                |
|                  | 問20-2 上記の立地条件においてポートまでの利用をためらう時間          | 徒歩何分以上か数値を記入                                                                           |
|                  | 問21-1 目的地よりも先にサイクルポートがある場合の利用意欲           | 選択肢から選択                                                                                |
|                  | 問21-2 上記の立地条件においてポートまでの利用をためらう時間          | 徒歩何分以上か数値を記入                                                                           |
|                  | 問22 「乗車駅～ポートまでの距離」と「ポート～目的地までの距離」の立地条件優先度 | どちらか選択                                                                                 |

に基づいて全回答者をクラスター分析<sup>注5)</sup>で3つの鉄道通勤タイプに分類し、4.1.2では鉄道通勤タイプ別にシェアサイクルの利用意欲を比較した。4.2ではシェアサイクルを利用したい区間の選択肢（問17）が鉄道通勤経路によって異なることに配慮し、最小連続乗車駅数が1以上の回答者を「鉄道乗換回数」によって3つの通勤パターンに分類し、通勤パターン別にどのシェアサイクル利用区間に興味を持たれているのか比較した。

5章では鉄道以外に使う「日常の通勤手段」と「シェアサイクルの利用意欲」の関係性について考察した。

A study on cycle port planning based on willingness to use share cycle of railway commuters

Yusaku MATSUI, Shinichiro IWATA

3. アンケート調査の集計結果

3.1 シェアサイクル利用意欲の傾向

シェアサイクル利用意欲を図1に示す。シェアサイクルを利用したいと回答した人が8.4%、どちらかと言えば利用したいと回答した人が12.9%で、まだ利用していないが利用意欲のある人は2割を超える。また、既にシェアサイクルを利用している人の割合は14.9%である。シェアサイクルを利用したくないと回答した人は32.8%、どちらかと言えば利用したくないと回答した人が10.9%となり約4割の人は利用に消極的である。

3.2 鉄道通勤経路の傾向

「鉄道乗車時間」「鉄道乗換回数」「最大連続乗車駅数」「最小連続乗車駅数」の集計結果を図2に示す。鉄道乗車時間はどの時間も1割から2割程度で偏りが無い。鉄道乗換回数は「乗換なし」が44.3%、「1回乗換」が42.3%と、共に4割を超えていた。一方、「2回乗換」は11.3%「3回乗換」は2.0%と2回以上乗換える人は2割に満たない。最大連続乗車駅数は「4駅以下」が3割以上の一方、「9駅以上」が3割以上いる。最小連続乗車駅数では4駅以下が6割以上を占めている。

3.3 鉄道以外で日常利用する通勤手段の傾向

日常において鉄道以外に「自動車（タクシー含む）」「自己所有の自転車」「バス」を利用するかしないか集計した結果を表2に示す。3項目とも「利用する」と回答した人は2割前後であり、利用する人の割合は「自己所有の自転車」が23.9%で最も大きく、次に22.4%の「バス」が続いた。

4. 鉄道通勤の傾向とシェアサイクル利用意欲の関係

4.1 鉄道通勤タイプとシェアサイクル利用意欲

4.1.1 鉄道の利用状況に基づく鉄道通勤者の分類

無効回答を除いた回答者545人を「鉄道通勤時間」「鉄道乗換回数」「最大連続乗車駅数」「最小連続乗車駅数」のクラスター分析<sup>注6)</sup>した結果を表3に示す。得られた3タイプに含まれる回答者数の比率はタイプ1が54.1%で過半数以上を占め、タイプ2は37.8%、タイプ3は8.1%と1割未満であった。

鉄道通勤タイプごとの特徴を把握するため「鉄道通勤タイプ」と「乗換回数」「鉄道乗車時間」「最大連続乗車駅数」「最小連続乗車駅数」をそれぞれクロス集計したものを表4～7に示す。

タイプ1は、乗換回数は0か1で、鉄道乗車時間は30分以下に8割が集中している。最大連続乗車駅数は1-4駅に最も集中している。以上よりタイプ1は通

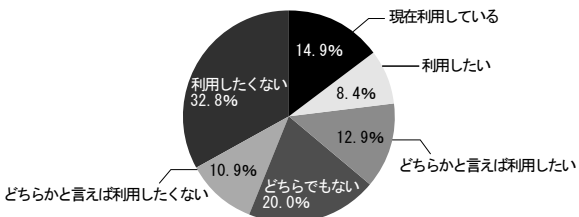


図1 シェアサイクル利用意欲

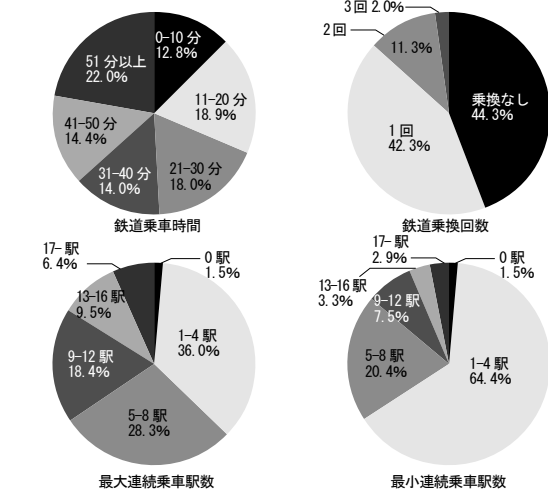


図2 鉄道利用経路における項目の集計

表2 鉄道以外に利用する通勤手段

|       | 自動車<br>(タクシー含む) | 自己所有の自転車    | バス          |
|-------|-----------------|-------------|-------------|
| 利用する  | 99 (18.0%)      | 131 (23.9%) | 123 (22.4%) |
| 利用しない | 450 (82.0%)     | 418 (76.1%) | 426 (77.6%) |

表3 クラスター分析デンドログラム

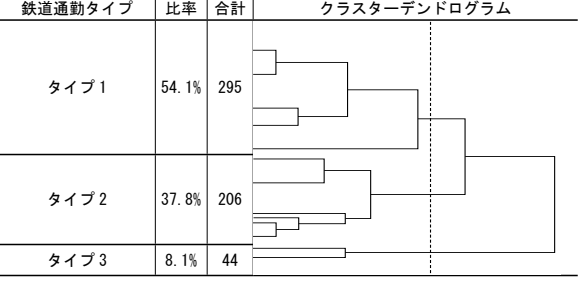


表4 鉄道通勤タイプと乗換回数クロス

|      | なし  | 1回  | 2回 | 3回 | 合計  |
|------|-----|-----|----|----|-----|
| タイプ1 | 195 | 100 |    |    | 295 |
| タイプ2 | 14  | 119 | 62 | 11 | 206 |
| タイプ3 | 32  | 12  |    |    | 44  |
| 合計   | 241 | 231 | 62 | 11 | 545 |

表5 鉄道通勤タイプと鉄道乗車時間クロス

|      | 0-10分 | 11-20分 | 21-30分 | 31-40分 | 41-50分 | 51分- | 合計  |
|------|-------|--------|--------|--------|--------|------|-----|
| タイプ1 | 69    | 100    | 81     | 33     | 8      | 4    | 295 |
| タイプ2 |       | 2      | 14     | 35     | 57     | 98   | 206 |
| タイプ3 |       |        | 3      | 9      | 13     | 19   | 44  |
| 合計   | 69    | 102    | 98     | 77     | 78     | 121  | 545 |

表6 鉄道通勤タイプと最大連続乗車駅数クロス

|      | 0駅 | 1-4駅 | 5-8駅 | 9-12駅 | 13-16駅 | 17駅- | 合計  |
|------|----|------|------|-------|--------|------|-----|
| タイプ1 | 8  | 146  | 109  | 31    | 1      |      | 295 |
| タイプ2 |    | 50   | 45   | 65    | 31     | 15   | 206 |
| タイプ3 |    |      | 4    | 20    | 20     |      | 44  |
| 合計   | 8  | 196  | 154  | 100   | 52     | 35   | 545 |

表7 鉄道通勤タイプと最小連続乗車駅数クロス

|      | 0駅 | 1-4駅 | 5-8駅 | 9-12駅 | 13-16駅 | 17駅- | 合計  |
|------|----|------|------|-------|--------|------|-----|
| タイプ1 | 8  | 181  | 75   | 31    |        |      | 295 |
| タイプ2 |    | 170  | 36   |       |        |      | 206 |
| タイプ3 |    |      |      | 10    | 18     | 16   | 44  |
| 合計   | 8  | 351  | 111  | 41    | 18     | 16   | 545 |

勤時間が短い通勤者グループ（以下、短時間型通勤者）であると考えられる。

タイプ2は、3つの鉄道通勤タイプの中で唯一、乗換回数が2回と3回の人が含まれ、鉄道乗車時間も50分を超える人の割合が最も多い。最大連続乗車駅数はタイプ1よりは多く、タイプ3よりは少ない。最小連続乗車駅数でも同じ傾向が見られる。以上より、タイプ2は乗車時間が長く乗換回数が多い通勤者グループ（以下、長時間多路線型通勤者）であると考えられる。

タイプ3は、乗換回数は0か1と少ないが、鉄道乗車時間は長時間の傾向がある。また、最小連続乗車駅数が全員9駅以上と多い。よって、タイプ3は鉄道通勤時間は長いが乗り換えが少ない通勤者グループ（以下、長時間同路線型通勤者）であると考えられる。

#### 4.1.2 鉄道通勤タイプ別のシェアサイクル利用意欲

鉄道通勤タイプ別のシェアサイクル利用意欲を図3に示す。短時間型通勤者の内、シェアサイクルを現在利用している人は19.3%、利用したいと答えている人が9.2%、どちらかといえば利用したい人が13.9%であり、シェアサイクルに対して4割以上の人に利用意欲があることが分かる。同様に長時間多路線型通勤者ではシェアサイクルに対して利用意欲を示しているのは約3割、長時間同路線型通勤者では2割未満となった。

一方、シェアサイクルを利用したくないと答えた人とどちらかといえば利用したくないと答えた人を合わせた割合を比較すると、短時間型通勤者では4割未満、長時間多路線型通勤者では5割弱であることに對して、長時間同路線型通勤者では過半数を超えた。以上のことから、通勤時間が長くなると利用意欲が低下

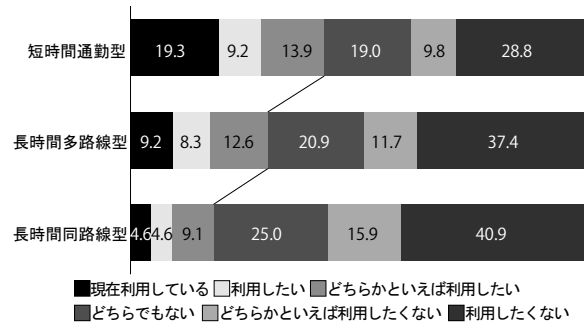


図3 鉄道通勤タイプとシェアサイクル利用意欲

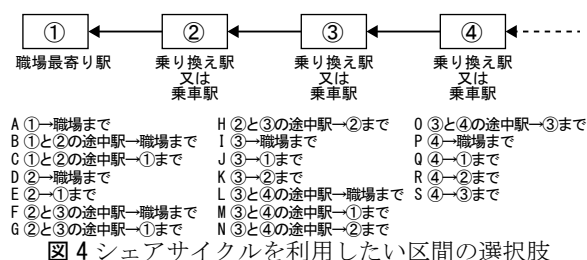


図4 シェアサイクルを利用したい区間の選択肢

する傾向があると考えられる。ただし、通勤時間が長い場合でも路線の乗換が多いとシェアサイクルの利用意欲が大きくなる傾向があると考えられる。

#### 4.2 鉄道通勤パターンとシェアサイクル利用区間の傾向

問17(図4)で選択可能なシェアサイクルを利用したい区間（以下、利用区間）の選択肢が鉄道通勤経路によって異なることに配慮し、鉄道通勤パターンを表8に示す3パターンに分けた。3パターンに当てはまらない場合は欠損値とした。パターン1の場合、選択できる選択肢は利用区間A～Eで、駅②が乗車駅となる。パターン2の場合、選択肢は利用区間A～Nで、駅③が乗車駅となる。パターン3の場合、選択肢はA～Sで駅④が乗車駅となる。

パターン1の該当者のシェアサイクルの利用区間を図5に示す。利用区間A(職場最寄り駅から職場まで)が57.6%で最大となった。利用区間D(乗車駅から職場まで)の13.8%がこれに続き、鉄道の代替手段としてシェアサイクルの利用を考えていると予想される。利用区間B(職場最寄り駅の複数手前から職場まで)の12.1%は、鉄道を途中下車しての利用である。

パターン2の該当者のシェアサイクルの利用区間を図6に示す。利用区間Aの(職場最寄り駅から職場まで)が最大となる点はパターン1と共通する。利用区間D(乗換駅から職場まで)は16.4%で、シェアサイクルの乗車駅として鉄道の乗換駅を選ぶ人が多いと

表8 鉄道通勤パターン

|                                                    |    |        |     |
|----------------------------------------------------|----|--------|-----|
| パターン1                                              | 職場 | 職場最寄り駅 | 乗車駅 |
| 乗換無し、かつ乗車駅から職場最寄り駅の間に1駅以上                          |    |        |     |
| パターン2                                              | 職場 | 職場最寄り駅 | 乗換駅 |
| 乗り換え回数が1回、かつ乗車駅から乗換駅、乗換駅から職場最寄り駅の間に1駅以上            |    |        |     |
| パターン3                                              | 職場 | 職場最寄り駅 | 乗換駅 |
| 乗換回数が2回、かつ乗車駅から乗換駅、乗換駅から乗換駅、乗換駅から職場最寄り駅の間にそれぞれ1駅以上 |    |        |     |

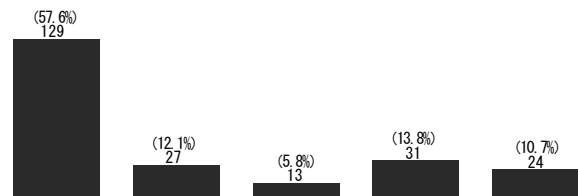


図5 パターン1のシェアサイクル利用区間

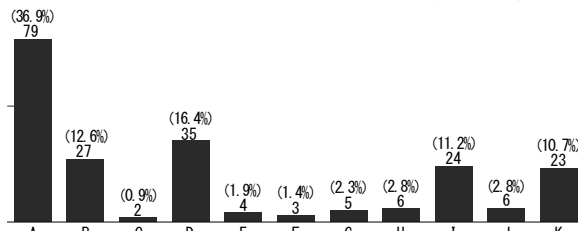


図6 パターン2のシェアサイクル利用区間

考えられる。また、この2つの利用区間以外で1割以上となる利用区間B(職場最寄り駅の複数手前から職場まで)、I(乗車駅から職場まで)、K(乗車駅から乗換駅)であった。

パターン3の該当者(図7)でも利用区間A(職場最寄り駅から職場まで)が最大となった。利用区間Iの19.3%、利用区間Dの7.0%はどちらも「乗換駅から職場まで」で、パターン3の2割を超えている。また、12.3%を占めている利用区間Sは「乗車駅から乗換駅」を示しており、この他に7%以上を占めている利用区間B、Pはそれぞれ「職場最寄り駅の複数手前から職場まで」、「乗車駅から職場まで」を示している。

以上をまとめると「職場最寄り駅から職場」「乗換駅から職場」「乗車駅から職場」「乗車駅から乗換駅」「職場最寄り駅の複数手前から職場まで」の区間においてシェアサイクルの需要が見込まれると考える。

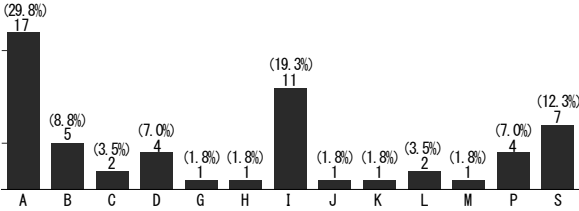


図7 パターン3のシェアサイクル利用区間

5. 鉄道以外の通勤手段とシェアサイクル利用意欲の関係

鉄道以外の通勤手段別に「利用する」と回答した人と「利用しない」と回答した人のシェアサイクル利用意欲を比べた結果を図8に示す。シェアサイクルを「現在利用している」人の割合はどの通勤手段においても「利用する」と回答したグループの方が「利用しない」と回答したグループに比べて割合が大きい。また、シェアサイクルを「利用したい」と回答した人についても同様の結果となった。一方、シェアサイクルを「どちらかといえば利用したくない」、「利用したくない」と回答した人の割合を比べると、どの通勤手段においても「利用する」の方が「利用しない」に比べて割合が小さい。以上のことから鉄道通勤以外を「利用する」人の方がシェアサイクルの利用意欲が高く、その理由として鉄道以外の通勤手段の代替手段としてシェアサイクルの利用を考えていることが予想される。

次に通勤手段別に「利用する」と「利用しない」でのシェアサイクル利用意欲の差を求め比較する。シェアサイクルを「現在利用している」「利用したい」「どちらかといえば利用したい」を合計した割合の差が最も大きいのは「バス」で、その差は2割を超える。シェ

アサイクルに対して利用意欲のない人の割合の差でも「バス」が最も大きく16.5%である。以上より、3つの通勤手段の中でバスが最もシェアサイクルの利用意欲に影響を与えていると考えられ、バスの代替手段としてシェアサイクルを利用した人が多いのではないかと予想される。したがって、バス停がある駅にサイクルポートを配置することでシェアサイクルの利用を見込める可能性があると考ええる。

| 鉄道以外の通勤手段       |       | シェアサイクルの利用意欲 |      |      |      |      |      |
|-----------------|-------|--------------|------|------|------|------|------|
| 自動車<br>(タクシー含む) | 利用する  | 21.2         | 11.1 | 13.1 | 20.2 | 10.1 | 24.2 |
|                 | 利用しない | 13.6         | 7.8  | 12.9 | 20.0 | 11.1 | 34.7 |
| 自己所有の<br>自転車    | 利用する  | 19.1         | 9.9  | 16.8 | 20.6 | 7.6  | 26.0 |
|                 | 利用しない | 13.6         | 7.9  | 11.7 | 19.9 | 12.0 | 34.9 |
| バス              | 利用する  | 23.6         | 12.2 | 17.1 | 16.3 | 6.5  | 24.4 |
|                 | 利用しない | 12.4         | 7.3  | 11.7 | 21.1 | 12.2 | 35.2 |

■現在利用している

□利用したい

■どちらかといえば利用したい

■どちらでもない

■どちらかといえば利用したくない

■利用したくない

図8 鉄道以外の通勤手段とシェアサイクル利用意欲

6. まとめ

本稿では、通勤の傾向から分析を試みることで利用意欲が高いと考えられる「鉄道通勤の傾向」「シェアサイクル利用通勤経路」「鉄道以外の通勤手段の傾向」を抽出することができた。今後の課題として、まだ分析ができていないアンケート項目を含めて分析を進めることで、シェアサイクルの需要を取り込むことのできるサイクルポートの配置計画を具体的にする必要がありと考える。

注 1) 「現在、東京、千葉、埼玉に在住し東京23区に通勤する鉄道通勤者500人」(実施期間は2018年10月29日～2018年10月30日)と「現在、東京都千代田区に設置されているサイクルポートを通勤利用する49人」(実施期間2018年10月22日～2018年10月31日)から得られた合計回答数549  
注 2) 「鉄道乗換回数」「鉄道乗車時間」「最大連続乗車駅数」「最小連続乗車駅数」をクラスター分析でグループ分けしたもの  
注 3) 最小連続乗車駅数が1以上の全回答者を「鉄道乗換回数」によってグループ分けしたもの  
注 4) 通勤時の鉄道乗車駅、乗換駅、職場最寄り駅までの間の駅数で最大の駅数  
注 5) 通勤時の鉄道乗車駅、乗換駅、職場最寄り駅までの間の駅数で最小の駅数  
注 6) 群間平均連結法ユークリッド平方距離

参考文献  
1) 東京自転車シェアリング <https://docomo-cycle.jp/tokyo-project/> (参照2019.10.10)  
2) 日本交通計画協会：千代田区コミュニティーサイクル事業実証実験に係る効果検証・業務調査(概要版)(2014)  
3) 田形秀也，楊師：通勤時におけるシェアサイクルの利用意欲とサイクルポートの配置に関する研究，日本大学生産工学部卒業論文  
佐藤・酒井・三輪・森川：コミュニティーサイクルシステムの利用実態とステーション配置に関する研究，土木学会論文集VOL. 69, No. 5, pp. 56, 2013  
5) 清野洋克，伊藤史子，コミュニティーサイクルシステムにおけるポートと自転車の配置に関する研究－横浜都心部における社会実験を事例として日本建築学会大会学術講演概要集(近畿)2014年9月  
坪井理徳，岩田伸一郎，個別道路の需要予測と自転車道路網整備計画の評価－千代田区と渋谷区の自転車通勤移動者数に基づく考察－，日本大学生産工学部50回学術講演会概要，pp. 614, 2017. 12. 2