

上海中心市街地における Gated Community が飲食店への徒歩到達アクセシビリティに与える影響

○ZHOU TAO^{*1} 渡辺 俊^{*2}

キーワード：Gated Community アクセシビリティ 壁の取り壊し Open Enclosing District

1. はじめに

1.1. 中国の Gated Community に対する是非

Gated Community(以下「GC」と省略)というコンセプトは、1997年にアメリカの Blakely と Snyder により言及された。それは「壁・柵・緑地帯で都市の公共空間から分離され、警備員や門限システムなどで外からの入出を禁止する住宅団地」とされている。¹⁾ GC の空間は近隣住区論のコンセプトにしたがって、安全・安静を優先する設計方法で建設されるものである。

中国では、1990年代以降、土地開発方式が変更され、都市化の進行と共に、商品化した GC が大量に立地しており、今後もさらに増加する可能性が高い。2000年から2007年まで中国の住宅増量は180億㎡であり、その中で80%以上が GC とされている。²⁾

急速な都市化の中で、政府と(区画整理を行う)一級デベロッパーにとってはインフラ整備のコストが削減でき、内部のコミュニティ道路や公共施設が私有化され、または住民の共有権利を守れるゆえに、GC の大量の出現は止められない。³⁾ しかし、都市全体の視点から、GC のネガティブな影響も指摘されている。例えば、市民の間の空間的な分離が社会的な分離を起こすこと、GC 外の空間が悪化すること、広幅員の自動車道路に沿って商店街が形成されること、大規模の GC は交通渋滞を起こすことなどである。^{4),5)}

1.2. 政府側にある「壁の取り壊し」の提唱

國務院(中国の中央政府)の「都市計画と管理をさらに向上させることについての若干意見」(2016年2月)では、都市交通渋滞問題を解決し、木目細かい道路網の構築のために、今後は、閉鎖的な住宅団地の代わりに、壁のない開放的な住宅団地を優先するとしている。また、既存の閉鎖的な団地の壁を取り壊す予定がある。⁶⁾

加えて、上海市の「15分のコミュニティ生活圏ガイドライン」では、必要な生活サービスは徒歩で到達できるようにすることが求められている。⁷⁾ その政策を実現させるために、詳細な行動計画が作成され、「壁の取り壊し」の目標が示されている。

しかし、政府側の提唱をよそに、実際の壁の取り壊しは住民の利益を損なうゆえに、市民に反発され、現在まで取り壊しが実現されたプロジェクトは少ない。

1.3. 「Open Enclosing District」への期待

既存の GC の壁は取り壊しづらいとすれば、新しいコミュニティ開発の空間形式をコントロールし、公共サービスの効率を保证する必要がある。すなわち、伝統的な GC の形式の代わりに、公共施設のアクセシビリティを向上させる空間形式が求められている。

これに対して政策側は、「Open Enclosing District」(以下「OED」と省略)を提示している。OED とは、欧米の伝統都市のように、ブロック(街区)の周囲を建物で囲む沿道型の形式である。街路の連続性を保証しつつ、ブロック内に庭を形成してブロックの充実を図るとともに、建築と地下駐車場の出入口は街路に向ける。⁸⁾ 一般的に、OED では、道路密度が増加し、土地利用が集約され、街路のスケール感も好ましいとされる。

上海市の代表的な OED で建てられたコミュニティは長ニン区における「古北(こほく)新区」である。

上海市では1988年以降、外資輸入制度が推進されており、「古北新区」には多数の外国人が移住し続けている。OED の特徴を有する「古北新区」は、「虹橋(ほんきょう)経済技術開発区」の外国人居住拠点として、New Urbanism のコンセプトに従って建設された。1990年代の住民は主に欧米人であったが、2000年代以降、欧米人の割合が下がる一方で、香港・台湾・韓国・日本人が多数移住してきた。また、2000年以降、外国人に限らず、中国人の入居も始まった。「古北新区」は特殊な歴史背景の中で形成された新生の GC であり、GC の一般形式に制限されず、公共的施設へのアクセシビリティを向上させる可能性がある。

2. 研究目的

そこで本研究では、既存 GC の壁が取り壊された場合を仮定して、飲食施設を手がかりにし、GC の壁とゲートの有無が住宅から飲食店へのアクセシビリティに与える影響を定量化するとともに、OED と普通の GC との相異を明らかにすることを目的とする。

3. 研究方法

3.1. 評価指標

壁の有無による効果を測るため、本研究では、壁の有無による二つのパターンで、住宅から飲食施設への経路情報を比較し、二つの側面から生活サービスのアクセシビリティを総合的に評価する。

a) 経路に関する評価

経路情報を整理・分析するため、経路総数 (S)・新規経路数 (δS)・平均経路時間 (t)・平均経路短縮時間 (δt) 四つの指標を導入する。新規経路数とは、歩行時間 (T) 内で、住宅と飲食店の到達経路に関して、壁の有無により迂回が避けられたことによる新規の経路、平均経路短縮時間とは、距離が縮められた経路の時間差である。経路の側面からの指標で、生活サービス施設の利用コストを測るためである。

b) 住宅に関する評価

住宅単位での分析を行うため、到達店舗数 (C)・店舗増加数 (δC)、店舗数が変化した住宅数 (R) 三つの指標を導入する。店舗増加数とは、それぞれの住宅について壁の有無により、歩行時間 (T) 内で到達できる飲食店の数の変化であり、店舗数が変化した住宅数とは、その変化が確認された住宅の集計値である。住宅の側面からの指標で、住宅の生活サービス水準を測るためである。

3.2. OD Cost Matrix で最短経路のシミュレーション

ArcGIS の Network Analyst を用いて、OD Cost Matrix 機能を利用すれば、以上の指標が算出できる。

OD Cost Matrix 機能では、複数の起点から複数の終点までのネットワークに沿った最小コストパスを検出して計測することができる。⁹⁾ 従って、道路ネットワークに基づき、歩行時間内で、全部の住宅（起点）から飲食店（終点）への最短経路をシミュレーションすることが実現できる。

3.3. 壁の存在有無の判別

壁あり・なしの二つのパターンを比較するため、道路ネットワークを区別しなければならない。

ゲートにより外部の人の進入は禁止されるが、内部住民の外出は可能であると仮定する。シミュレーションでは、ネットワークの適切な場所に一方通行を設定すれば実現できる。一方通行の条件の有無により、壁の存在の有無をシミュレーションすることができる。

4. データ入手と整備

OD Cost Matrix を実行するため、住宅データ（点）・飲食店（点）・詳細な道路情報（線）・壁とゲートの位置（ネットワークの調整のための補助情報）を入手しなければならない。

中国では公式の建築と道路データは公開されていないので、本研究では商業地図データ「水経注」と OpenStreetMap China のデータを用いて、建築（面）と道路（線）データを入手した。^{10), 11)} また、飲食店のデータは中国の地図会社「Baidu 地図」で提供された POI データ (Point of Interest) である。このデータは商業地図データ「水経注」に含まれている。

一方で、壁とゲートの位置および GC 内部の道路のデータは直接入手できない。そこで、本研究では「テンセ

ント地図」の航空写真とストリートビューの機能を用いて自作した。¹²⁾

以上の入手・整備されたデータを用いて、OD Cost Matrix による解析を行った。

5. 対象地情報の比較

代表的な OED である「古北新区」の特徴を明らかにするため、本研究では上海市の「虹橋（ほんきょう）空港」の西側に立地する一般的な居住地の一部を取り出し、普通の GC と認定し、「古北新区」との比較から、その地域を「普通 GC」と呼ぶことにする。

「普通 GC」と「古北新区」の計算用のデータを図 1 と図 2 に示す。

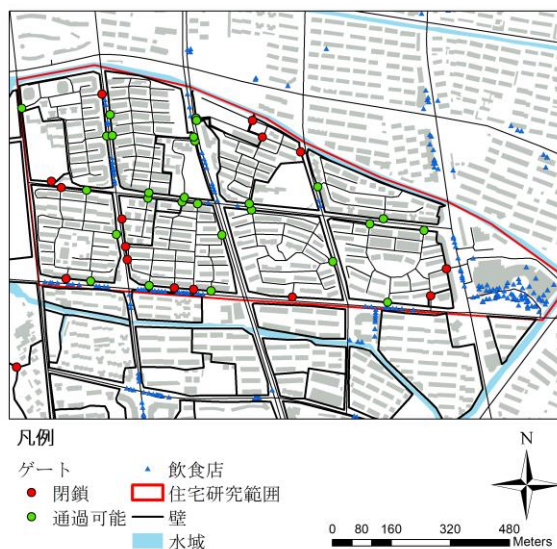


図 1 「普通 GC」のデータ

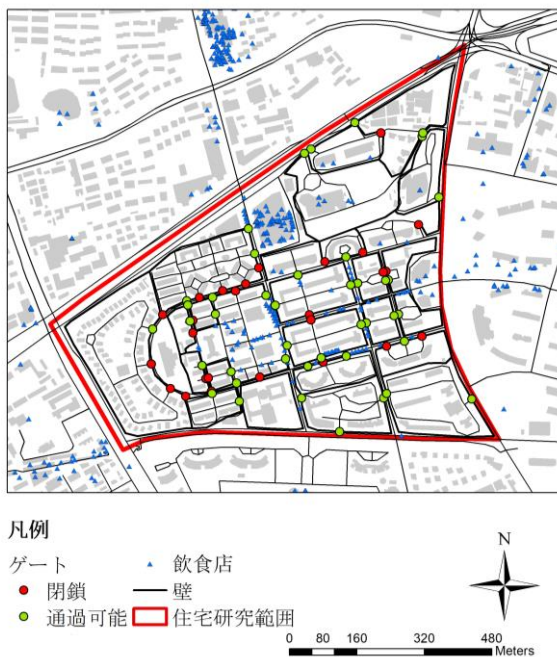


図 2 「古北新区」のデータ

対象地の基本情報を表 1 に示す。データには、「住宅研究範囲」と「店舗研究範囲」の二つの範囲がある。図に示した範囲は住宅研究範囲である。GC の範囲は明確に規定されるが、GC に住んでいる住民は必ずしも同範囲内部の店のみを利用するわけではない。シミュレーションを実行するために、歩行速度を 1.5 m/s として住宅研究範囲内の住民の移動範囲を考えつつ、より広い店舗研究範囲を定めることにした。また、コミュニティを管理するため、ゲートによっては通年閉ざされている。

表 1 対象地の基本情報

	普通 GC	古北新区
住宅数（箇所）	200	170
店舗数（選択可能）（箇所）	1015	1850
住宅研究面積（ha）	62.58	55.41
店舗研究面積（ha）	1112.14	969.39
住宅密度（箇所/ha）	3.20	3.07
店舗密度（箇所/ha）	0.91	1.91
ゲート数（開ける/全部）	28/45	39/67

比較結果：

- 1) 対象とした「普通 GC」と「古北新区」の住宅研究範囲・住宅数・住宅密度はほぼ同じ程度であることが確認できる。
- 2) 「古北新区」及び周辺地域に立地する飲食店舗数は普通 GC より 2 倍程度多いことが確認できる。
- 3) 「古北新区」におけるゲートの数は普通 GC より多いことが確認できる。一方で、閉鎖されたゲートの割合がほぼ同じであり、およそ総数の 40% である。

6. アクセシビリティ計算結果

6.1. 歩行時間（T）の設定

徒歩での移動を考えつつ、本研究では歩行時間を 3 分から 10 分まで、1 分おきに設定する。それにより、遠い店に行ける場合、壁とゲートの役割はどう変わるかを明らかにすることができる。

6.2. OD Cost Matrix の結果

a) 経路に関する比較

第 5 章のデータを用いて、3 分から 10 分まで、「普通 GC」と「古北新区」での OD Cost Matrix を実行した。その結果、住宅から店舗まで OD 経路として全部で 16 個の表を得た。表を用いて、出発点と到達点・ゲートと壁の有無による経路総数（S）・新規経路数（ δS ）・平均経路時間（t）・平均経路短縮時間（ δt ）を計算・集計した。（図 3・4）

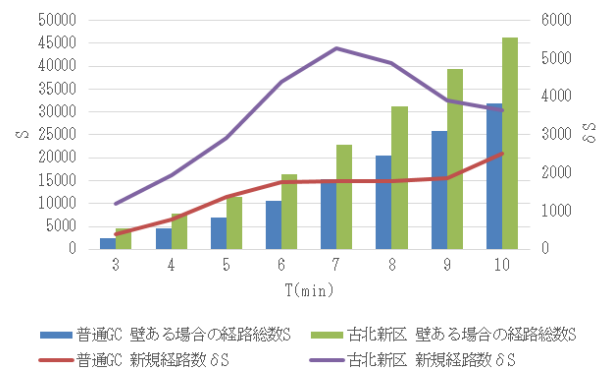


図 3 経路総数と新規経路の状況

比較結果：

- 1) 「古北新区」では飲食店の数が多いので、総経路数と新規経路の数は「普通 GC」より大幅に多く、その数は約 1.5 倍である。
- 2) 歩行時間の増加と共に、「普通 GC」の新規経路の数は徐々に増加する傾向があるが、「古北新区」の新規経路は先ず増加し、7 分以降では減少する傾向がある。つまり、遠いところに行けば行くほど、より多い店が選択できるようになるわけではない。「古北新区」の方が 7 分前後で新規経路の効果が一番大きいことが確認できる。

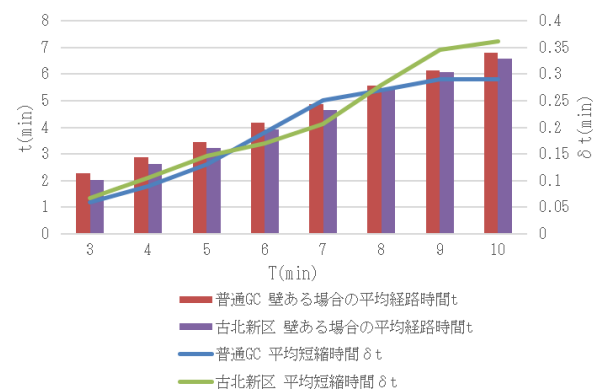


図 4 短縮時間の状況

比較結果：

- 1) 「普通 GC」より、「古北新区」の経路時間は少しだけ短いことが確認できる。二つの差は約 0.2 分しかない。また、平均経路時間は歩行時間の約 2/3 である。
- 2) 平均短縮時間について、「古北新区」に強い優位は見られない。歩行時間が 6・7 分の場合、「普通 GC」の方が優位だが、他の歩行時間では古北新区の方が少しだけ優位なことが確認できるが、二つの差は 0.1 分もない。

小括

「古北新区」の経路総数は「普通 GC」より多いが、経路時間は概ね同じである。

また、「古北新区」に壁の取り壊しにより、経路数の増加が一番著しい時間は 7 分程度であるが、経路時間は縮まらない。

b) 住宅に関する比較

経路の計算結果を踏まえ、全部の OD 経路を住宅単位で集計した。表の中で、ゲートと壁の有無による到達店舗数 (C)・店舗増加数 (δC) を計算した。

到達店舗数・増加数の平均値 (図 5) と離散度 (図 6) で分析する。

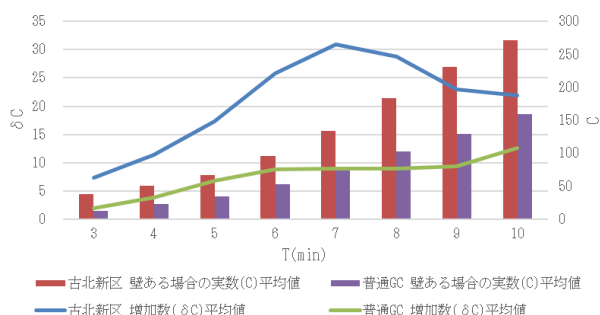


図 5 到達店舗数の実数と増加数の状況

比較結果：

- 「古北新区」に住んでいる人が選択できる飲食店は普通 GC より多い。しかし、「古北新区」の飲食店密度は普通 GC の 2 倍程度という条件を考えると、店舗の高密度な立地の効果は歩行時間により異なる。5 分以下の場合、「古北新区」の優位性は強い一方、6 分以上の場合、その優位性は次第に弱くなる (2 倍の店舗数に到達しない)。
- 店舗増加数の視点から見ると、歩行時間の増加と共に、「古北新区」の店舗増加数は 7 分をピークとして、一旦増加し、その後減少していく傾向が見られる。しかし、その特徴は普通 GC では見られない。つまり、「古北新区」の都市構造によって、住宅から 7 分ほどで到達する飲食店の数が一番多い。

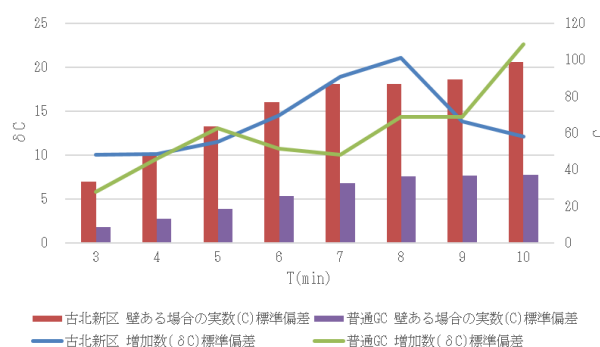


図 6 到達店舗数の標準偏差の状況

比較結果：

- 住宅の場所を問わず、到達店舗数の実数は 7 分以前で、歩行時間の増加と共に分散化する一方で、8 分以降でその分散化傾向が止まることが見られる。つまり、8 分以降では、各住宅の間で選択可能な飲食店の差異は拡大しない。
- 店舗増加数の視点から見ると、歩行時間の増加と共に、「古北新区」の店舗数は 8 分をピークとして、一旦増加し、その後減少する傾向が見られる。つまり、8 分以

降で、店舗の増加は平均値に近づくことがある。すなわち、7、8 分で壁の取り壊しが各住宅間にもたらす差異が一番強いことがわかる。

- その一方で、「普通 GC」の場合、5 分から 7 分まで減少する傾向があるが、8 分以降で逆に増加する傾向がある。つまり、5 分から 7 分まで各住宅間の差異は一旦緩和することがわかる。

小括

まず、住宅の場所を問わず、7 分以内では住宅の立地は選択可能な店舗数に大きな影響を与える。

また、「古北新区」で飲食店の密な立地は、住宅から近い店へのアクセシビリティに与える影響が大きい。

さらに、「古北新区」の壁の存在有無は 7・8 分ほどの外食行為にとって、選択増加の効果が一番強い。一方で、普通 GC の場合、その現象は見られない。

6.3. 時間帯で集計後の結果

OD Cost Matrix から得た総数の結果を踏まえ、具体的な経路の時間短縮状況と住宅別の店舗数増加状況を把握するため、時間帯での集計を行った。その結果により、先に述べた総数の分析を補足する。

a) 経路に関する比較

経路データは変化なし・短い時間短縮 (30 秒以内)・長い時間短縮 (30 秒以上) で総数 (S) を集計した (図 7)。

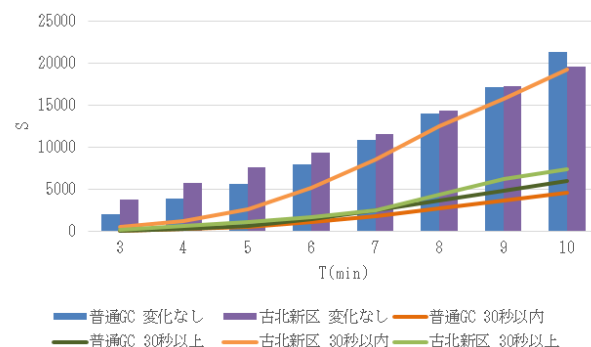


図 7 経路の時間短縮詳細状況

比較結果：

- 歩行時間の増加と共に、変化なしの経路数が増加するが、「古北新区」の変化率は「普通 GC」より遅いことが確認できる。8 分以前では「普通 GC」の数は少ないが、9 分以降で「古北新区」を超える。「古北新区」の経路総数が多いことを考えれば、壁の取り壊しは「古北新区」で多くの経路に影響することが分かる。また、遠い店に行ける場合、その効果は強くなる。
- 歩行時間の増加と共に、古北新区では時間短縮が 30 秒以内の経路の数が急激に増加する傾向がある。その傾向は 30 秒以上の経路および「普通 GC」では見られない。つまり、遠いところに行く場合は、「古北新区」の時間短縮の経路は多いが、ほとんどは少しか近道になる程度である。

b) 住宅に関する比較

住宅別のデータについては、変化なし・店舗数少量増加（10 箇所以下）・店舗数大量増加（10 箇所以上）の 3 分類で住宅数（R）を集計した（図 8）。

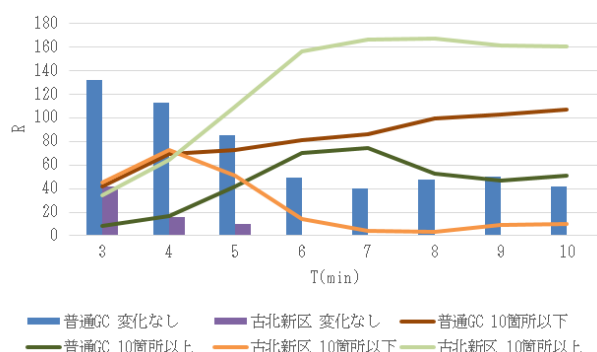


図 8 店舗増加数別の住宅数の状況

比較結果：

- 1) 歩行時間の増加と共に、「変化なし」の住宅が減少していく傾向が両方で確認できる。しかし、古北新区の変化率は普通 GC より速い。
- 2) 歩行時間の増加と共に、選択可能な店舗数が徐々に増えていく傾向が両方で見られるが、「古北新区」の場合、主に 10 箇所以上増加する一方で、「普通 GC」では主に 1～10 店舗増加する住宅が多い。つまり、選択可能になる飲食店の数という視点から見ると、「古北新区」で壁の取り壊しの効果は大きい。
- 3) 店舗数の増加には限界がある。「古北新区」の場合、壁の取り壊しは 6 分で到達する店舗数の増加に与える効果が一番強い。7 分以降では 10 箇所以下の増加店舗数の上昇傾向は頭打ちである。これは総数の結果と類似するが、時間は少しだけずれる。そのような現象は「普通 GC」にも見られる。これは飲食店舗が大量に集中している立地傾向と関係あると考えられる。

7. 結論

まず、「普通 GC」と比べて、「古北新区」の住民は、壁の取り壊しで明らかに多くの飲食店を選択できるようになる。しかし、経路の短縮については、その効果はあまり認められない。

また、住宅から遠い店に行く場合は、壁の取り壊しで必ずしも多くの飲食店が選択できるようになるわけではない。「古北新区」の場合は、7 分程度の店舗は壁の取り

壊しに与える影響が一番大きい。

さらに、「古北新区」では、壁の取り壊しで縮められた経路の数が多いが、短縮の程度は大きくない。

8. 考察

壁の有無の比較することで、壁の取り壊しの便益が明らかになる。今回、検討した郊外地に限って言えば、住宅と飲食店の立地状況により、その便益は絶対的に大きいとは言えない。実現するにはコストが大きいことを想定すると、壁の取り壊しは、あまり効率的な政策にならない可能性が高い。

また、小規模・高密度の OED 形式は一般的な GC より、壁の取り壊しで近隣店舗の選択範囲が拡大する可能性が高い。その点で、実現のコストを考慮しつつ、小規模・高密度の GC の解放を優先した方が良いと考えられる。

【参考文献】

- 1) B. a. Snyder, “Gated communities in the United States,” 集文社, p.1-4, 1997.
- 2) M. P, “Deserted Streets in a Jammed Town: The Gated Community in Chinese Cities and Its Solution,” Journal of Urban Design, pp. 45-66, Vol.8, No.1 2003.
- 3) 譚嶢, “Street Block System, Neighborhood Unit and Gubei Model,” Design Community, 卷 04, pp. 72-81, 2016.
- 4) 宋偉軒、陳培陽, “Gated Community の社会影響に関する分析,” 都市問題, pp. 11-17, 6 2013.
- 5) 繆朴, “都市生活の癌—Gated Community の問題及び対策,” 時代建築, p. 46-49, 5 2004.
- 6) 国務院, “都市計画と管理をさらに向上させることについての若干意見,” 2016 年 2 月
- 7) 上海市計画と国土資源管理局, “Planning Guidance of 15-Minutes Community-life Circle,” 2016. 5.
- 8) 上海市都市計画と国土資源管理局・上海市交通委員会・上海市都市計画研究所, 上海市街道デザインガイドライン, 2016.
- 9) ESRI, ArcMap_ OD コスト マトリックス解析, <http://desktop.arcgis.com/ja/arcmap/latest/extensions/network-analyst/od-cost-matrix.htm#GUID-649D6B84-EFCE-46F4-8CFA-802BFFBFC837>.
- 10) 地図会社「水経注」, “ベクトル地図,” 上海市, 2016
- 11) Geofabrik GmbH and OpenStreetMap Contributors, “OpenStreetMap,” China, 2016.
- 12) 「テンセント地図」, <http://map.qq.com/>.

*1 筑波大学大学院システム情報工学研究科

*2 筑波大学システム情報系 教授 博士（工学）

Influences of Gated Community on the Walking Accessibility to Restaurants in Shanghai's Urban Area

○TAO ZHOU^{*1}

Shun WATANABE^{*1}

Keywords: Gated Community, Accessibility, Unblock, Open Enclosing District

Background

“Gated Community”(short form as “GC”), which is put forward in 1997, is defined as “a residential community, which is blocked from public space by walls, fences or green belts, is hard to be entered within the control of safeguard or alarm system”. Regarding to the rapid urbanization and the alternation of the way of urban developing, GCs have been constructed as commercial residence in a great number since 1990 in China. As the social isolation and traffic problems are raised by walls of GCs, the Central Government of China raised a regulation to propose the construction of open residential community as well as unblock constructed GCs for relief of traffic problems in 2016. As reaction to the Central Government, “Planning Guidance of 15-minutes Community-life Circle” was put forward by the government of Shanghai to propose the detail of unblock of GCs and raise the accessibility of life service facilities for pedestrians.

However, the policy meet with difficulty from residents. Unblock of constructed GCs obviously damages the interest of people who has already lived in GCs, and as the result unblock has rarely been realized. As a mitigation of the policy, the form of “Open Enclosing District” (short form as “OED”), is proposed by the government, which emphasize the scrupulous construction of buildings around blocks and continuous street space. The typical example of OED in Shanghai is a residential community called “Gubei Xinqu”, which is mainly studied in this research.

Purpose

This research is to make quantitative evaluation on the influence on the accessibility to restaurants near to the residential areas whether the GC's walls and gates exist or not. On the other hand, the similarity and difference between OED and regular GC are studied by comparison.

Method and Data

The method to evaluate the accessibility to restaurants is rely on statistical analysis from the aspect of paths and residence. Index in respect of paths includes the number of paths(S), added paths(δS), the average of the time during the trip(t), and the time saved(δt) due to the unblock of gates. On the other hand, index in respect of residence includes the number of restaurants(C), added restaurants(δC), and the number of homes(R) changing in the number of restaurants due to the unblock of gates. The simulation of paths and the calculation of index are based on the function of OD Cost Matrix produced by ArcGIS. The data used in this research is provided from OpenStreetMap China, Baidu Map POI, and map company “Shui Jingzhu”.

Conclusion

Firstly, compared to regular GC, the residents of “Gubei Xinqu” has a wider choice of restaurants due to unblock of GCs. But short cut of routes is not so effective to regular ones. Secondly, as for distant restaurants, unblock of GCs don't necessarily lead to the wider choice of restaurants. The strongest effect happens on the restriction time of about 7 minutes. Lastly, although there are more short cut routes in “Gubei Xinqu” than in regular GCs, the extent of short cut is not so great. As a result, it is not suggested to unblock all the GC in new town areas of Shanghai. In addition, it is more effective to unblock OEDs rather than ordinary GCs regarding to the improvement of residence.

*1 Graduate School of System and Information Engineering, University of Tsukuba

*2 Professor, Faculty of Engineering, Information and Systems, University of Tsukuba