

財・サービスへのアクセシビリティに着目した居住地利便性評価

鈴木 宏幸¹・鈴木 温²・大塚 文也³

¹学生会員 名城大学大学院 建設システム工学科 (〒468-8502 愛知県名古屋市天白区塩釜口1-501)
E-mail:153437006@c alumni.meijo-u.ac.jp

²正会員 名城大学 社会基盤デザイン工学科 (〒468-8502 愛知県名古屋市天白区塩釜口1-501)
E-mail:atsuzuki@meijo-u.co.jp

³非会員 名古屋市 上下水道局 (〒460-8508 愛知県名古屋市中区三の丸3丁目1-1)

我が国の地方都市では、人口減少、少子高齢化の進行に伴い、郊外への大型ショッピングモールの進展により、商店の撤退、中心市街地の衰退、高齢者などの買い物弱者の増加といった問題が発生しており、持続可能な都市構造への転換が求められている。また、アクセシビリティを用いた都市分析では、主に単一の施設に着目しているものが多く、財・サービスを考慮している研究はほとんどない。本研究では、立地適正化計画などの政策に有用な情報を提供するため、財・サービスに着目したアクセシビリティ指標を用い、居住地の利便性評価を行なうことを目的とする。分析の結果、財・サービスごとにアクセシビリティが異なることや、多くの必需品を獲得できる利便性の高い地域とそうではない空白地域が存在していることが明らかとなった。

Key Words : Accessibility, Compact City, Urban Facilities, GIS

1. はじめに

近年、我が国では人口減少と少子高齢化が進行するに伴い、都市のスプロール化、空き家の増加、中心市街地の衰退等さまざまな問題を抱えている。その中で地方都市における問題点として高齢者をはじめとした交通弱者の買い物難民化が挙げられる。人口減少による営業難や郊外に進展する大型ショッピングセンターなどの影響により近隣の商業施設が閉店するケースが多く、利用できる店舗までの距離が遠い地域が多く存在する。この際、距離による負担の多い交通弱者は買い物難民になる可能性が懸念される。また、商業施設の中でも日常的に買わなければならない食料品を提供しているような店舗は、その立地により生活の質が大きく変化してくる可能性がある。さらに、モータリゼーションの進展などの影響により自動車利用を前提とした生活スタイルが浸透し、鉄道やバスの利用者は減少しており、廃止やサービスレベルを下げる事が実施される事例も少なくない。これにより自宅から歩いていけるような範囲に生活利便施設が存在しないような居住地では、自動車を使えない高齢者、未成年者また、自動車を使わない層の人々にとっては日

常生活を送るのに最低限必要な財、サービスを受けることさえも困難になるといえる。

こういった問題を改善し、公共交通の充実や歩いて暮らせる街づくりを推進するために、平成26年8月には改正都市再生特別措置法が施行され、立地適正化計画により、都市内に「居住者誘導区域」および「都市機能誘導区域」を定めることが可能となった。現在、200近くの自治体が政策に取り組み、より一層都市のコンパクト化支援に関する研究への関心が高まっているが、これらの誘導区域設定のためにはより詳細な範囲での都市分析が必要だと考えられる。そこで、本研究では、立地適正化計画等に有用な基礎情報を提供するため、生活するうえで必要な施設を分類し、各施設ごとにどのような財・サービスを提供しているのかを明らかにしたうえで、アクセシビリティ指標を用い各施設と各居住地間の生活利便性の総合的な評価を行なうことを目的とする。

2. 既存研究と本研究の位置づけ

アクセシビリティ評価に関する既存研究では、主に生活利便施設までの距離や所要時間を用いてアクセシビリティ

ィを評価する研究¹⁾が多い。また、単一の施設へのアクセシビリティ評価^{2) 3)}を行なうものがほとんどであり、複数の施設への利便性を総合的に評価している研究はあまり見られない。また、施設といっても一概にその施設で提供されている財・サービスの量や質の違いを考慮している研究はほとんどみられない。しかし、同種類、同規模の施設であっても、得られる財・サービスの種類が異なれば買い物施設としての利便性は大きく違ってくるため、施設内でどのような財・サービスがどれだけ獲得できるのかを考慮することは重要であると考えられる。そこで、本研究では、立地適正化計画やコンパクトシティ政策に有用な基礎情報を提供するため、生活するうえで必要な施設を分類し、各施設ごとにどのような財・サービスを提供しているのかを明らかにしたうえで、アクセシビリティ指標を用い各施設と各居住地間の生活利便性の総合的な評価を行なうことを目的とする。また、居住地ごとに生活必需品をどれだけ獲得できているか明らかにするために、必需品獲得割合を算出した。

3. 既存研究と本研究のアクセシビリティ指標

(1) アクセシビリティ指標

アクセシビリティ指標⁴⁾はこれまでに空間分離型 (spatial separation)⁵⁾、累積機会型 (cumulative opportunities)⁶⁾、重力型 (gravity)⁷⁾、効用型 (utility)⁷⁸⁾、時空間型 (time-space)⁹⁾など、様々な種類の指標が提案されている。空間分離型は主に二点間の距離を用いてアクセシビリティを相対的に求めるものであり、アクセシビリティ指標の中で最も簡易な指標の一つである。累積機会型は二点間の距離に加え、その距離内に存在する機会数を考慮するものである。この指標は測定された単位が明快であり、分析対象地域を分割する必要がない特長がある。これに対し、重力型 (またはポテンシャル型) は距離減衰を考慮していることが特徴である。パラメータを変えることによって、さまざまなアクセシビリティを得ることができるが、何を適用するかによって結果が大きく異なるため、パラメータは慎重に設定しなければならない。重力型と効用型はどちらも距離と移動時間の両方を考慮するもので考え方は同じとされている。また、これらの指標は測定値が大きいほどアクセシビリティが高いことを示し、集計レベルでは最も有用な手段とも評価されている。しかし、効用型では複雑な計算や、多くのデータが必要といったデメリットも存在する。時空間型は個人の空間的・時間的制約を考慮したアクセシビリティ指標であり、時間と空間の2軸で交通行動を表現する時空間プリズムを用いて評価するものである。個人の多様性や交通サービスレベル等の違いを緻密に考慮できる一方、個人の詳細な交通行動データを必要とするため、データ

収集や加工に困難が伴う指標ともいえる。これらの指標は、研究や分析項目によってそれぞれ適しているものを選択することが重要である。本研究では、機会を財・サービスとし、居住地から徒歩圏内でどれだけの機会を獲得できるかを多様な交通モードで評価することが可能な、累積機会型 (cumulative opportunities) のアクセシビリティ指標を使用する。

(2) 本研究で用いるアクセシビリティ指標

本研究では居住地から施設までの買い物利便機会をカウントすることができる累積機会型のアクセシビリティ指標(1)を使用する。また、各財・サービスの売り場面積の対数線形和を式(2)のようにとることにより、財・サービスの量だけでなく種数の多さを評価可能とし、財・サービスがより多様なほど高い評価値となるようにした。

$$AC_i^{m,k} = \sum_{j \in [t_{ij}^m < T]} D_j^k \quad (1)$$

$$D_j^k = \log A_{j,1}^k + \log A_{j,2}^k + \log A_{j,n}^k \quad (2)$$

i:居住地

j:施設

k:施設タイプ

n:施設 j に売られている財・サービスの中分類の種類

$AC_i^{m,k}$:交通モード m による施設タイプ k への居住地 i のアクセシビリティ

D_j^k :施設タイプ k の施設 j に売られている財・サービス機会の評価値

$A_{j,n}^k$:施設タイプ k の施設 j の財・サービス n 種ごとの中分類売り場面積

t_{ij}^m :居住地 i から施設 j までの交通モード m の所要時間

T:居住地 i からの最大到達時間

本研究では徒歩に着目した買い物利便性を算出するため、交通モード m はトリップ内に徒歩を使用する、徒歩、バス、電車の3パターンとする。所要時間 t については、地理情報システム ArcGIS の Network Analyst に基づき、100mメッシュの居住地ゾーンの中心点を起点とし、道路距離で施設までの最短経路を算出した。また、徒歩は一律時速 4.8km とし、居住地ゾーンの基点より徒歩圏内といわれる 10 分圏内の到達可能施設を対象とした。バスは居住地ゾーンの基点から最寄りバス停への所要時間と施設とその施設の最寄りバス停の時間を足し合わせ 10 分圏内の施設を対象とし、同じく電車は居住地ゾーンの基点から最寄り駅への所要時間と施設とその施設の

最寄り駅の時間を足し合わせ 25 分圏内の施設を対象に計算を行った。鉄道、バスにおける到達施設までの時間圏内の決定は、第 5 回全国パーソントリップ調査（中京都市圏総合都市交通計画協議会）より、代表交通手段の鉄道、バス以外で要した時間を算出し、利用者の 90% をカバーできる 25 分、10 分という値をそれぞれ採用した。また、鉄道やバスを使用した際、交通機関を利用するより徒歩を利用したほうがアクセシビリティ値が高い場合はその居住地ゾーンは徒歩のアクセシビリティ値を使用するものとした。売り場面積 A は、各施設の延べ床面積をその施設で獲得可能な財・サービスの個数で割ったものとし、財・サービスの量の代用指標とした。なお、大型の総合スーパー8 店舗は、施設のフロアマップを参考に駐車場や廊下などの床面積を除外し、個々の売り場面積を算出している。

4. 研究方法および使用するデータ

(1) 対象都市

本研究の対象都市として愛知県瀬戸市を選定した。瀬戸市では現在、人口減少、少子高齢化が問題に挙げられ、かつては焼き物の街として尾張瀬戸駅周辺に賑わいを見せていた中心市街地も商業施設等が撤退し、衰退の一途をたどっている。それに伴い、空き家の増加、建物の老朽化といった問題が多く発生しており深刻な問題となっている。

(2) 100mメッシュ居住地ゾーンの作成

生活利便性を評価する際の各居住地の人口分布については、徒歩の分析を行うにあたり、なるべく詳細なゾーンでアクセシビリティを表現するため、国土技術政策総合研究所が作成している「アクセシビリティ指標活用の手引き（案）」¹⁰⁾ の手法を用いて、100mメッシュの人口分布を作成した。平成22年度国勢調査、500mメッシュ人口総数および、国土数値情報より土地利用細分データを使用し、100mメッシュの土地利用細分データから人が住んでいると考えられる居住地のみを抽出した。抽出した居住地に国勢調査の500mメッシュ人口をそれぞれ均等に振り分けることで100mメッシュ内における人口総数を求め、100mメッシュの居住地を作成した。図-1に結果を示す。その結果、瀬戸市におけるメッシュ総数は2414個となった。

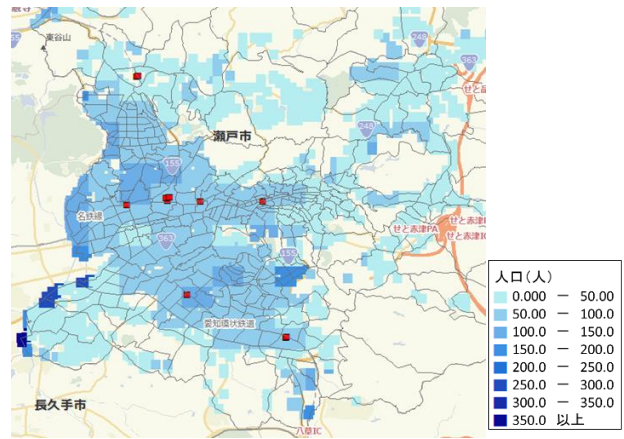


図-1 100mメッシュ居住地ゾーン

5. 施設と財・サービスの分類および対応表の作成

(1) 施設の分類

施設分類をおこなう際、基となる施設データとして延べ床面積などの施設特性を詳細に把握することができる株式会社ゼンリンの建物ポイントデータ（2012年度版）を使用した。この建物ポイントデータ内の建物分類リストのうち、財・サービスを提供している施設カテゴリーを、iタウンページと経済産業省商業統計調査を使用しより詳細に再分類した。その結果、38項目計1543施設に分類することができた。この結果を下の表-1に示す。

表-1 施設の分類結果と施設数

| | | |
|-----------------|-------------|---------------|
| 総合スーパー (8) | 商業系建物 (95) | 美容室, 理容室 (61) |
| 食料中心スーパー (2) | その他量販店 (8) | 動物病院 (7) |
| コンビニエンスストア (29) | 商業複合系 (57) | 金融保険 (24) |
| 薬局・ドラッグストア (48) | 本屋 (3) | スポーツ施設 (19) |
| 100円ショップ (3) | 家電量販店 (9) | 娯楽 (20) |
| 菓子店 (17) | 家具量販店 (4) | 医療, 福祉 (201) |
| 青果物店 (8) | レンタル (9) | 公共施設 (96) |
| 酒屋 (18) | 自動車 (82) | 幼稚園, 保育園 (39) |
| 食肉店 (3) | ホームセンター (3) | 小学校 (20) |
| 米屋 (11) | 飲食 (264) | 中学校 (9) |
| 食品 (30) | 冠婚葬祭 (5) | 高校 (6) |
| 雑貨 (184) | 生活関連 (14) | その他教育 (74) |
| 衣料 (36) | クリーニング (15) | |

(2) 財・サービスの分類

財・サービスへのアクセシビリティに着目する際、

財・サービスといっても多くの種類のものが存在しているため、どのような財・サービスへアプローチするのかを決定する必要がある。そこでまず、財・サービスの分類として家計調査の家計収支、消費支出項目より大分類10項目、中分類39項目、小分類72項目に分類した。下に財・サービスの分類例として食料品の分類例の一部を挙げる。

表-2 財・サービスの食料品分類表の例

| 大分類 | 中分類 | 小分類 |
|--------|-------|------------|
| 食料 | 穀類 | 米 |
| | | パン |
| | | 麺類 |
| | | 他の穀類 |
| | 魚介類 | 生鮮魚介 |
| | | 塩干魚介 |
| | | 魚肉練製品 |
| | | 他の魚介加工品 |
| | 肉類 | 生鮮肉 |
| | | 加工肉 |
| | | |
| | 乳卵類 | 牛乳 |
| | | 乳製品 |
| | | 卵 |
| | 野菜・海藻 | 生鮮野菜 |
| | | 乾物・海藻 |
| | | 大豆加工品 |
| | | 他の野菜・海藻加工品 |
| | 果物 | 生鮮果物 |
| 果物加工品 | | |
| 油脂・調味料 | 油脂 | |
| | 調味料 | |
| 菓子類 | 菓子類 | |
| 調理食品 | 調理食品 | |
| 飲料 | 飲料 | |
| 酒類 | 酒類 | |

(3) 対応表の作成

再分類化した施設カテゴリーの各施設でどのような財・サービスを提供しているかを決定するために各施設ごとの財・サービスの対応付けを行った。上記の表を見てわかるように大分類の項目では分類が粗く、小分類の項目では分類が細かすぎ、実際の買い物行動を忠実に再現しているとはいえない。そこで、本研究では中分類の項目を採用し、各施設と財・サービスの対応付けを行った。この際、対応付けの決定方法として各施設のホームページの参照や、施設の現地調査を行い対応付けを行なった。また、専門店等、店舗ごとに異なりがある総合スーパーの8店舗に関しては1店舗ごとに施設のフロアマップ等を用い対応付けを行った。その結果の一部を表-3に

示す。

表-3 財・サービスと施設の対応表の例

| | 食料品 中心 スー パー | 青果物 店 | 酒屋 店 | 米屋 店 | 食肉 店 | 菓子 店 | 薬局・ド ラッグス ストア | コンビニ | 100円 ショップ |
|-------|-----------------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------------------|------|--------------|
| 穀類 | ○ | | | ○ | | | | ○ | |
| 魚介類 | ○ | | | | | | | ○ | |
| 肉類 | ○ | | | | ○ | | | ○ | |
| 乳卵類 | ○ | | | | | | | ○ | |
| 野菜・海藻 | ○ | ○ | | | | | | ○ | |
| 果物 | ○ | ○ | | | | | | ○ | |
| 油脂・調味 | ○ | | | | | | | ○ | |
| 菓子類 | ○ | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 調理食品 | ○ | | | | | | ○ | ○ | |
| 飲料 | ○ | | | | | | ○ | ○ | |
| 酒類 | ○ | | ○ | ○ | | | | ○ | |

6. 結果

(1) 食料品アクセシビリティ

アクセシビリティ指標 (3) により算出した徒歩、電車+徒歩、バス+徒歩の結果を図-2, 3, 4にそれぞれ示す。ここでは、例として食料品の財・サービスを有している施設へのアクセシビリティの結果を示す。その結果、徒歩ではそれぞれの施設カテゴリーの売り場面積が大きい施設を有する居住地ゾーンを中心にアクセシビリティ値が高くなり、郊外へ行くにつれ、施設数が減少することから除所に値が小さくなる傾向があることがわかった。また、中心市街地周辺の居住地でも、アクセシビリティの低い地域がみられた。電車+徒歩の場合には、駅を中心に、アクセシビリティ値が集中して高くなっており、周辺に駅を有しない居住地では極めて低い値となり、大きな地域差が生じていることがわかった。バス+徒歩の場合では、市内全域のアクセシビリティが高く、多くの地域をカバーできる結果となった。瀬戸市内はバス停の数が171個存在しており、それらが満遍なく設置されているためだと考えられる。また、どの交通モードでも、アクセシビリティが0の空白地域が存在しており、食料品を獲得することが困難な地域といえる。

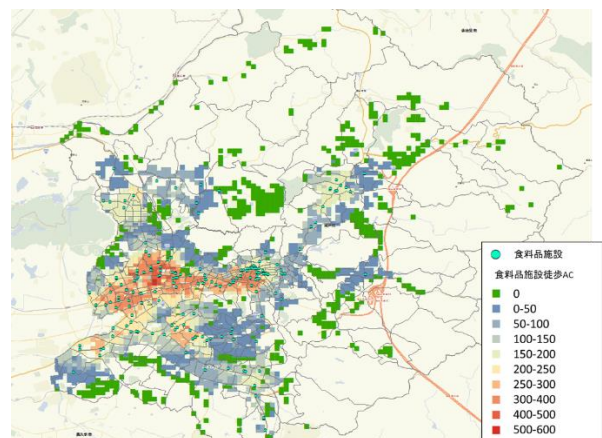


図-2 徒歩アクセシビリティ (食料品)

にするための施策などが必要だと考えられる。

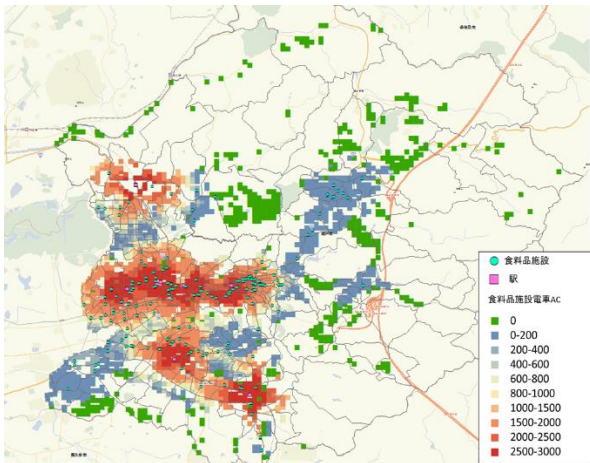


図-3 電車+徒歩アクセシビリティ (食料品)

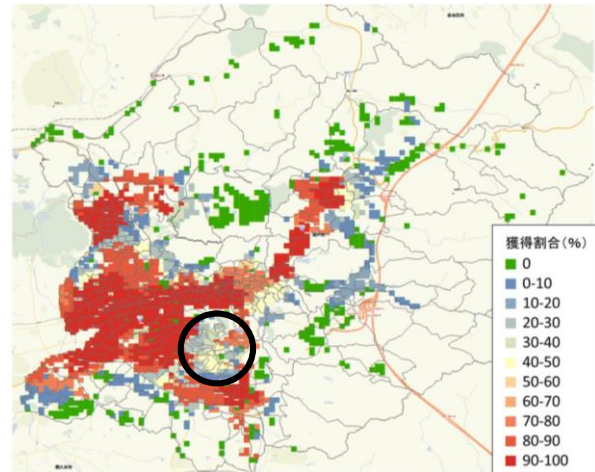


図-5 徒歩 10 分圏内における必需品獲得割合

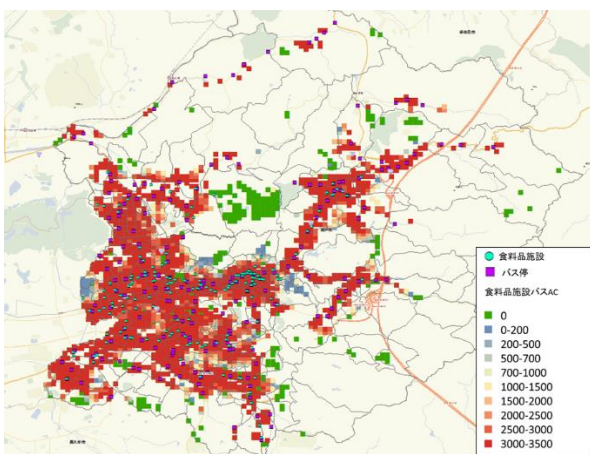


図-4 バス+徒歩アクセシビリティ (食料品)

(2) 必需品獲得割合

次に、徒歩 10 分圏内における必需品獲得割合を図-5 に示す。なお本研究では、統計局家計調査、収支項目分類より、支出弾性力を財・サービスの変化割合/消費支出変化割合とし、1 未満を必需品、1 以上を贅沢品とし、中分類 39 種から生活必需品として、22 種を抽出した。その結果、多くの地域で高い獲得率を有していることが確認できた。しかし、中心市街地周辺の居住地でも、獲得率 50%程度と高いとはいえない値となった。郊外では獲得率 30%以下の居住地ばかりで、0%の空白地帯も存在しており、これらの地域では高齢者などの自動車を利用できない層の人々は買い物弱者化することが懸念される。また、図中○のような人口集中地域でも必需品を満足に獲得できていないことがわかった。この地域は菱野団地と呼ばれる地区で、建物の老朽化、人口減少、商業施設の撤退による買い物弱者の増加など多くの問題を抱える地区であることがわかった。また、鉄道駅からやや遠く自動車中心の生活になっている地域である。こういった地域などで歩いて財・サービスを獲得できるよう

7. おわりに

本研究では、生活するうえで必要な施設を分類し、各施設ごとにどのような財・サービスを提供しているのかを明らかにしたうえで、アクセシビリティ指標を用い各施設と各居住地間の生活利便性の総合的な評価を行なった。また、必需品獲得割合を算出した。以上の結果から、食料品を獲得しづらい地域が存在していることや必需品を満足に得られない地域が多く存在していることがわかった。そのため、今後、こういった利便性の低い地域から必需品を獲得できる地域への居住の誘導を行なう必要があると考えられる。また、中心市街地までのアクセシビリティを高める施策を行なうことや、商業施設の立地の誘導・再編を検討していく必要があると考えられる。

参考文献

- 1) Atsushi Suzuki, Hiroyuki Suzuki: Assessment of Accessibility to Urban Facilities for Better Urban Structure, Journal of Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol.11, pp874~889,2015
- 2) 加知範康, 岑貴志, 加藤博和, 大島茂, 林良嗣: ポテンシャル型アクセシビリティに基づく交通利便性評価指標群とその地方都市への適用, 土木計画学研究・論文集, No.23 no.3 2006.9
- 3) 岑貴志, 加知範康, 大島茂, 加藤博和, 林良嗣: 主要施設の配置を考慮した都市内アクセシビリティ分布の評価, 第 32 回土木計画学研究発表会, 2005
- 4) Karst Geurs.et:Accessibility, land use and transport, Uitgeverij Eburon.2006
- 5) Bhat,C.R,Handy,S,Kockleman,K.Mahmassani, H.S.Chen.Q, Srour, I, and Weston, L:ASSESSMENT ACCESSIBILITY MEASURES,Report 7-4938-3:prepared for the Texas Department of Transportation.2001
- 6) Handy S,Niemeier,D : Measuring accessibility:an exploration of issues and alternatives.Environment and planning A29,1175-1194.1997

- 7) Ben-Akiva,M.,Lerman,S.R.:Discrete Choice Analysis. MIT-Press,Cambridge,MA:1985
- 8) Hagerstrand,T:What about people in regional science? Papers of the regional science association 24,7-21.1970
- 9) Kwan,M.P:Space-time and integral measures of individual accessibility:a comparative analysis using a point-based framework:Geographical Analysis 30(3),191-216.1998 (2016. 4. 22受付)
- 10) 国土技術政策総合研究所 都市研究部：アクセシビリティ指標活用の手引き(案), 2014

Residence convenience evaluation that focuses on accessibility to goods and services

Hiroyuki SUZUKI, Atsushi SUZUKI, Humiya OOTUKA