

バンコクの中小街路に注目した性能評価と移動快適性改善に向けた研究

板東 優佳¹・曾 翰洋²・葉 健人³・土井 健司⁴

¹非会員 大阪大学大学院 工学研究科地球総合工学専攻 (〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1)
E-mail:bando.yuka@civil.eng.osaka-u.ac.jp

²非会員 大阪大学大学院 工学研究科地球総合工学専攻 (同上)
E-mail:sou.kanyou@civil.eng.osaka-u.ac.jp

³正会員 大阪大学大学院教授 工学研究科地球総合工学専攻 (同上)
E-mail:yoh.kento@civil.eng.osaka-u.ac.jp

⁴正会員 大阪大学大学院助教 工学研究科地球総合工学専攻 (同上)
E-mail:doi@civil.eng.osaka-u.ac.jp

タイの首都バンコクは、経済成長に伴う急激な都市化による自家用車・自動二輪の利用増加や、バンコク独自の街路形状により、交通事故や渋滞、歩道の未整備が問題となっている。さらに鉄道整備は進んでいるものの、駅への歩行アクセスには課題があり、安全性および環境性に優れる公共交通の利用促進は困難な状況にある。そこで本研究では、バンコクの中小街路であるソイに対してAIを用いて、歩行者の価値尺度に基づいた街路空間性能の評価を行った。そしてその結果をふまえ、典型的な居住地から公共交通駅までの歩行アクセス容易性を評価した。以上により、公共交通の利用促進に向けて、バンコクにおけるソイが現状抱える課題を指摘し、さらにその改善策について考察した。

Key Words : Bangkok, walkability, lingerability, AI evaluation, soi, pedestrian road network

1. はじめに

タイの首都バンコクは経済成長に伴う急激な都市化により自家用車・自動二輪の利用が増え、交通事故や渋滞が問題となっている¹⁾。鉄道整備は進んでいるものの、駅への歩行アクセスには課題があり、安全性および環境性に優れる公共交通の利用促進は困難な状況にある。

他方、バンコクの道路網はタノンと呼ばれる幹線道路に対し、ソイと呼ばれる袋小路の生活道路が接続し、魚の骨のようにになっている。ソイとソイの接続路はタノンに限られ、ソイ奥の居住区から地域外へ移動するには一度タノンへ出なければならないため、目的地までの直線距離と最短経路の距離には大きな差が生じる。またバンコクの街路にはストリートベンダーや二輪の駐輪が多い上に、街路は慢性的に渋滞しているため道路の歩行可能部は狭く、さらに路面の質が低く洪水対策から歩道が高くなっており、歩きやすい街路とは言い難い状況²⁾にあり、公共交通の利用率が向上しない一因となっている。

このような背景から、特に渋滞が深刻な都心部スクンビットエリアではJICA・JST主管の下でスマート交通戦

略「Sukhumvit Model」の構築・実装が行われている³⁾。個々では、交通シミュレーション、共有型電動小型モビリティの導入、ウォークアビリティの改善などが行われ、市民のQoL向上と社会の低炭素化の同時達成を目的としている。

このように、鉄道駅周辺の歩道の未整備、独自の街路構造による歩きにくさといった問題、また新しい交通戦略の構築が行われている現状から、持続可能な社会の実現に向けた公共交通の利用促進には、公共交通駅までのアクセス性の改善が不可欠であるといえる。

これまでにバンコクの街路および街路の歩行に着目した先行研究⁴⁾はいくつかある。しかし、これらは街路空間および街路利用者の特性から、街路の空間利用形態を明らかにすることや、バンコクの歩行路ネットワークに着目し、バンコク郊外駅周辺の歩行路の形成過程について明らかにすることにとどまっており、歩行路の歩きやすさや駅へのアクセスのしやすさ、バンコク都市部の駅の歩行路ネットワークに関する事柄については明らかにしていない。またPongprasertら⁵⁾は、バンコク市民の多数が駅まで歩いて楽しむことはできないと考えているこ

と、また歩行受容性に最も影響を与えるのは快適性や経路の自由度であることを指摘した。そして、歩きやすいこと以上に、居心地がよいという街路としての高次の性能を備えること、これが叶わない場合は環境負荷の小さい新たなモビリティの導入などの他の方法により、アクセス性の向上を図ることが重要であると明らかにした。

そこで本研究では、中小街路であるソイに対して歩行者視点の街路空間性能の評価を行い、その結果に基づいて典型的な居住地から公共交通駅まで歩行アクセス容易性を評価する。そして、バンコクにおけるソイが抱える課題を指摘、およびその改善策を考察することを目的とした。

2. AIを用いた街路評価手法

(1) AIHCEを用いた街路空間の評価手法

これまでに街路の歩きやすさの評価手法は多数提案されてきた。一方で、知覚的な街路の歩きやすさの評価は街路空間の居心地の良さ等の価値尺度を含むことから、いくつかの先行研究⁹⁾⁷⁾は見られるが、その客観的な評価手法の構築がなされた例は乏しい。そこで本研究では、曾ら⁹⁾⁹⁾が開発した深層学習をベースとした街路空間の評価手法、AI and human co-operative evaluation(以下、AIHCE)に基づき評価を行った。AIHCEは、歩行空間の画像とその印象がセットになったデータから空間の印象を直接的に評価する画像判定法、および歩行時の表情のデータから感情を推定し、歩行空間を間接的に評価する表情判定法にて構成される(図-1)。本研究では、そのうちの画像判定法を用いた。

画像判定法は歩行空間の画像から、その空間の印象をWalkabilityとLingerabilityという2つの指標で評価する手法である。曾らは、歩行空間の質を空間性能とし、3つの階層的なレベルで分類した。空間性能の中で最も基本的な性能は、利用可能かつ容易に空間把握ができるという性能、すなわちLegibility、2つ目は、安全・円滑・快適に通行できる性能を表すWalkability、そして3つ目の最上位概念として、Lingerabilityを位置づけた。Lingerabilityは、同じ空間に佇み、とどまることができる居心地の良さに加え、快体験の余韻を楽しむためのゆったりとした移動を可能にする時間と空間にまたがる性能のことである。そして、歩きたくなる、歩くことで幸福感が高まるような歩行空間とするためには、歩行空間の空間性能、すなわち通行機能としてのWalkabilityとともに、低速な歩行を重視した通行機能および滞留機能としてのLingerabilityを高めることが必要となることから、この2つを評価することにより空間性能を明らかにすることとした。

また画像判定法には、Web上の価値観を含む言語ラベ

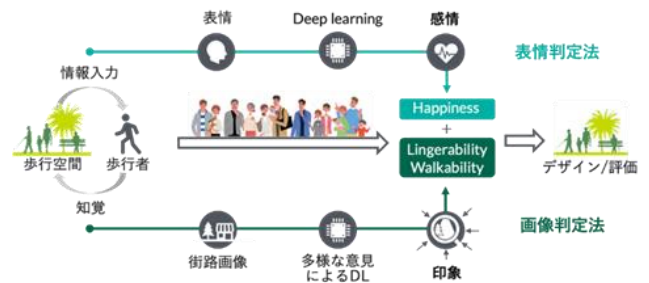


図-1 AIHCEの概念図⁹⁾

ルが付いた街路画像を大量に収集し、それを学習させた画像判定AIモデルを用いる。このモデルは、画像を入力すると任意の言語ラベルの街路画像である判定確率を出力する。本研究では、歩きやすさに関してwalkable streetとその対義語としてunwalkable street、居心地の良さに関してcozy streetとdirty streetをそれぞれキーワードとして画像検索した結果より得られた画像を学習させ、歩きやすい・居心地の良い街路空間を判定する、曾らが構築した2つのモデルを用いた。そして、このモデルが出力する確率をラベル付けされた街路画像との類似度と捉え、街路のWalkability index(WI)、Lingerability index(LI)とし、街路空間の性能評価に用いた。

(2) 評価データの準備

研究対象は、バンコク都心部の渋滞が深刻なスクンビット地区とした(図-2)。この地区を囲むタノンには交通量が多く、通り沿いには多くの集客施設・オフィス・ホテルが立地している。一方、タノンに接続するソイの奥に入るにつれ、住宅が増えていき様相が大きく変わるといった特徴を持つ。またエリアの南端に位置するスクンビット通りと呼ばれるタノンにはBTS(スカイ・トレイン)が、エリア西端に位置するアソーク通りと呼ばれるタノンの地下にはMRT(地下鉄)が通っている。

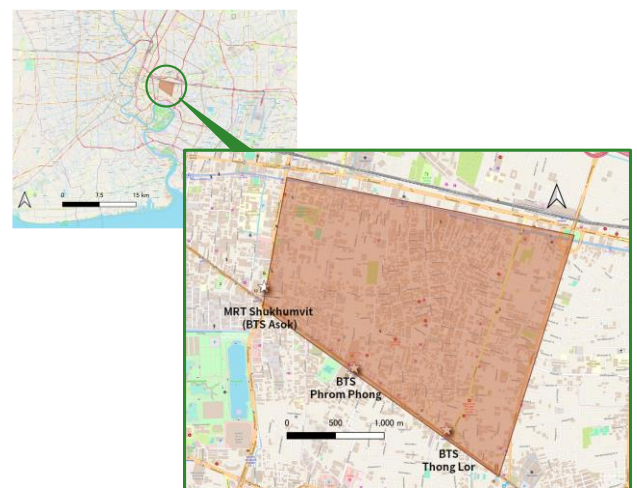


図-2 分析の対象としたスクンビット地域

まず街路性能評価に用いる街路画像収集のため、ビデオカメラを用いて歩行者目線で進行方向前方の動画を撮影した。評価は画像内の日差しや西日の影響を受けるため、撮影時間帯に注意した。そして撮影した動画を1秒毎に切り出し、AIモデルに入力し、街路空間の連続的なWI, LIを出力した。これを街路リンクごとに集計し、平均値を街路リンクの評価値とした。

3. 街路性能の評価

(1) Walkabilityの評価結果

対象地域の街路のWIを地図上に可視化した(図-3)。エリアを囲みスーパーブロックを形成するタノンでは比較的WI値が高く、エリア中心部のソイでは値が低い箇所が見られた。この要因を探るべく、タノンでWI値が高い箇所(①, ②), ソイの奥で値が高い箇所(③, ④), ソイの奥で値が低い箇所(⑤, ⑥)の画像を確認した。図-4にその結果を示す。なお、図-3中にそれぞれの撮影箇所を①から⑥で示している。

まず、タノンでWI値が高い箇所に関して、①はタノンであるスクンビット通りであり、WIが0.963、②がアソーク通りに位置し、WIが0.894と評価された。両地点ともに歩道幅員が広く、歩道上にベンダーが見られず進行方向の見通しが良い点で共通している。また①では街路樹が見られ、②では進行方向上空の空が見え奥行きを感じやすくなっており、以上によりWIが高くなった一因であると考えられる。これらの点は既往研究⁹⁾でも同様の指摘がされている。

次にソイの奥で値が高い箇所に関して、対象エリアの北東部の0.6~1.0の比較的WIが高い街路が密集している居住地域の、中でもWIが高い③, ④を選んだ。これらの地域は袋小路のソイの奥部で通過交通が存在せず、交通量も少ない。また、③, ④のように歩道はほとんど存在しない。このため、歩行者が自由かつ比較的安全に歩行可能な空間となっていることに加え、住宅敷地内の植栽や見通しの良さによりWIが高くなったと考えられる。

そして、ソイの奥で値が低い箇所に関して、対象エリアの中心部であるソイの中ほどから⑤, ⑥を選んだ。この場所では、WIが比較的低く、特にソイとソイを結ぶ横道(⑥)のWIが低くなっている。この一因として、このエリアでは接続する各ソイから流入する車両が集まり交通量が多く、時には渋滞が発生し、⑥の様に歩道がない場合は安全・快適な歩行空間が確保されないことが挙げられる。一方で⑤の様に、歩道はあるが歩道上に障害物があることも見られた。以上の様に、ソイの中ほどのエリアでは、空間需要の大きさから歩行者へ空間が十分に配分されないことでWIが低くなったと考えられる。

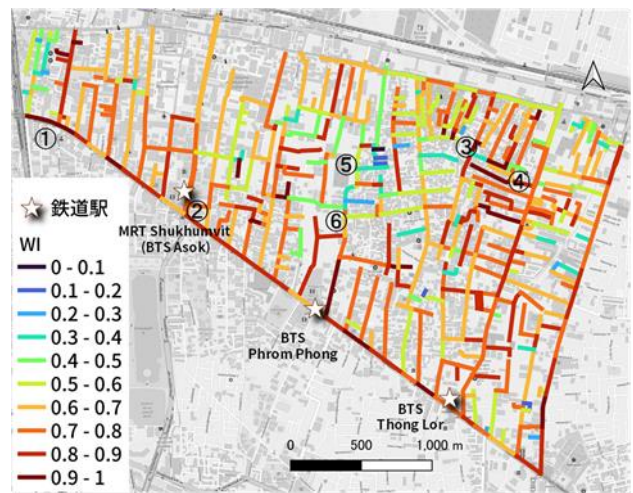


図-3 WIの可視化

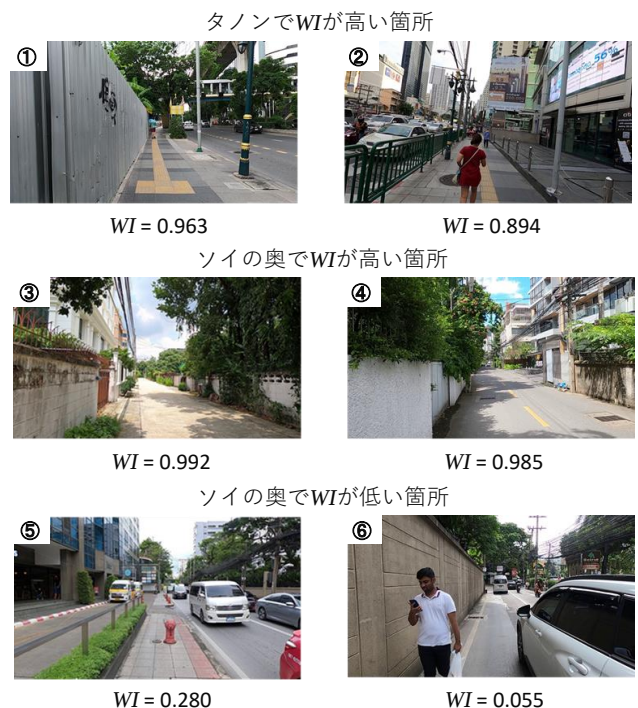


図-4 街路空間の画像とその画像のWI

(2) Lingerabilityの評価結果

対象地域の街路のLIを可視化した(図-5)。WIと比較すると、総じてLIの値は小さい。この結果を考察するために、タノンでLI値が高い箇所(①, ②)と低い箇所(③, ④), ソイで値が高い箇所(⑤, ⑥)と低い箇所(⑦, ⑧)の画像を確認した。図-6にその結果を示す。なお、図-5中にそれぞれの撮影箇所を①から⑧で示している。

まず、タノンでLI値が高い箇所に関して、①, ②はタノンの中でもLIが比較的高かった対象エリア東端のエッカマイ通りから抽出した。両画像のように、この通りの沿道には樹木が植えられており、歩道も一定の幅員

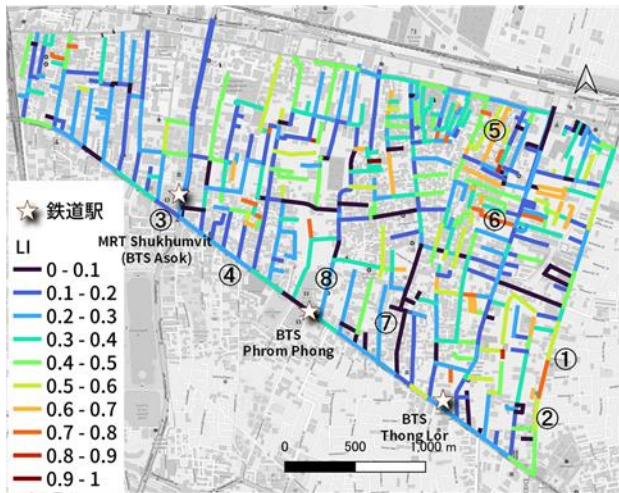


図-5 LIの可視化

が確保されており、加えて歩道上の障害物があまり見られなかったことが高い LI 値に影響したと考えられる。

タノンで LI 値が低い箇所に関して、③、④はスクンビット通りで撮影された。③では、歩道上に看板や歩道橋の階段等があり歩行者の通行空間を狭めていること、道路空間と沿道との一体性が損なわれていることが LI の低さに影響していると考えられる。また④では、植栽が少なく自然物と人工物との一体性が見られないこと、車道の交通量の多さにより滞留場所として適さないことが、 LI の低さ、居心地の悪さにつながっていると考えられる。

対して、ソイで値が高い箇所に関しては、スクンビット通りから、ソイの奥へ入ったエリア北東部の LI が比較的高い街路が密集している地区から⑤、⑥を抽出した。ここは住宅街であることから、通過交通がなく、交通量が少ないこと、自家用車がガレージに停められており路上駐車が少ないことに加え、また樹木が多く自然との一体感が感じられることが、 LI の高さに影響していると考えられる。

ソイで値が低い箇所に関して、⑦、⑧を抽出した。⑦では、タノンへ流出入する交通が多く、また路上駐車が多く見られた。また⑧では、歩道幅員が 1m 程度と狭く、さらに柱や看板により歩行空間が狭められている。両箇所ともに車線は 2 車線あるにも関わらず、歩行者への空間配分は少ない。これはソイの比較的タノン側で交通量が多い場所においては同様の傾向が見られ、 LI が低い傾向にある。

(3) 空間性能の評価結果

次に、Walkability と Lingerability を複合的に評価することで、街路の空間性能を評価した。全街路の WT と LI の平均値を算出し、各街路の両値が平均値以上 (High) か、以下 (Low) かを判定し、HH, HL, LH, LL の 4 つに分

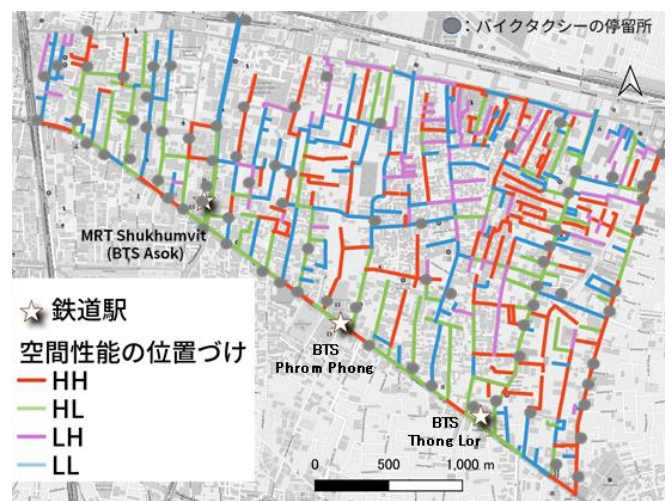
図-6 街路空間の画像とその画像の LI 

図-7 空間性能の評価結果

類した。なお、1文字目は WT の判定結果を、2文字目は LI の判定結果を表す。この判定結果を図-7に示した。ソイ奥側には空間性能が比較的高い所と低い所があるが、バイクタクシーの停留所がソイの奥には少なく、空間性能の低い街路周辺の住人は鉄道駅までの交通手段が自動

車などに限られると予想できる。また駅周辺の街路の多くが HL に分類されることから、駅周辺は比較的歩道は整備されているが、交通量の多さや障害物により、快適な歩行は困難であることが分かった。

4. 街路性能による抵抗を考慮したアクセス性の評価

(1) 評価手法

前章で述べた空間性能評価を踏まえ、本章では、住宅から周辺の公共交通機関の駅までの歩行による心理的抵抗を考慮したアクセスのしやすさ（歩行アクセス容易性）を評価した。住宅地から周辺の公共交通駅までの街路性能による抵抗を考慮したアクセス距離を以下の式(1),(2)を用いて算出した。

$$PsyD = PhyD_{WI} / WI \quad (1)$$

$$HD = PhyD_{LI} / LI \quad (2)$$

なお、 $PsyD$ は歩きづらさを考慮した psychological distance を、 HD は居心地の悪さを考慮した hedonic distance を示し、 $PhyD$ は WI 、 LI の逆数によって重みづけられたリンクで構成される街路ネットワークの最短経路の物理的距離を表す。

住宅地からの公共交通駅へのアクセス性を検証するために、住宅として周辺地域の街路性能が比較的高い集合住宅（住宅 H）と低い集合住宅（住宅 L）を 1 棟ずつ、そして公共交通駅として鉄道駅とバス停を選定した。鉄道駅は MRT Sukhumvit（BTS Asok）駅、BTS Phrom Phong 駅、BTS Thong Lor 駅の 3 つ、バス停はエリア上にある 47 つ（ほぼ同じ位置に複数のバス停がある場合は 1 つのバス停のみを採用）を選定し、2 つの住宅からこれらの駅までの $PsyD$ 、 HD を算出した。

(2) 評価結果及び現状のソイが抱える課題

まず鉄道駅へのアクセスを考える。住宅 L、H から周辺の鉄道駅までの $PhyD$ 、 $PsyD$ 、 HD の算出結果を表-1 に、住宅 H から周辺の鉄道駅までの $PhyD$ 、 $PsyD$ 、 HD の算出結果を表-2 に示す。両集合住宅ともに Phrom Phong 駅が最も物理的に近い駅であるが、 HD では他の駅について 2 番目となった。また $HD/PhyD$ 比を計算すると Phrom Phong 駅が最も大きくなっている。

さらにバス停アクセスについて検討する。住宅 L から物理的に最も近いバス停 3 つの $PhyD$ 、 $PsyD$ 、 HD の結果を表-3 に示す。住宅 L から物理的に最も近い Phrom Phong 駅併設のバス停が、 HD の場合は 11,852m となり、7 番目に近いバス停となった。

これらの原因として、Phrom Phong 駅周辺の空間性能を見てみると、比較的歩行環境が悪いことが分かった。

表-1 住宅 L から鉄道駅までの最短距離

駅名	$PhyD$ (m)	$PsyD$ (m)	HD (m)
BTS Phrom Phong	1,844	3,163	12,925
MRT Sukhumvit (BTS Asok)	2,263	3,769	11,121
BTS Thong Lor	2,802	4,126	15,396

表-2 住宅 H から鉄道駅までの最短距離

駅名	$PhyD$ (m)	$PsyD$ (m)	HD (m)
BTS Phrom Phong	2,226	3,138	12,362
BTS Thong Lor	2,386	3,243	10,501
MRT Sukhumvit (BTS Asok)	3,284	4,335	15,307

表-3 住宅 L からバス停までの最短距離

バス停	$PhyD$ (m)	$PsyD$ (m)	HD (m)
Bts Prompong	1,732	3,035	11,852
Emquartier	1,846	3,102	10,212
Rsu tower	1,894	3,160	10,659

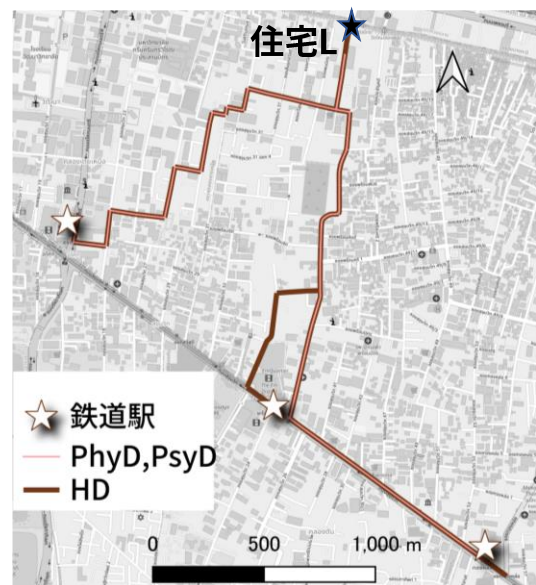


図-8 住宅 L から鉄道駅までの最短経路

また撮影画像を確認することにより、交通量・路上駐車などの障害物が原因となっていることが確認できた。歩行環境が悪いために車に頼ることで、さらに歩行環境が悪くなるという悪循環に陥っていると考えられる。よってまずは Phrom Phong 駅周辺の街路を整備すること、さらに環境負荷の小さい新たなモビリティの導入等により、アクセス性向上を図ることが必要であるといえる。

また、住宅 L から鉄道駅までの最短経路を図-8 に、住宅 H から鉄道駅までの最短経路を図-9 に示した。ここから必ずしも、物理的最短経路が歩きやすい経路と一致するわけではないことが分かる。これは、スクンビット地区の奥へのアクセス経路パターンが少なく、ソイの多

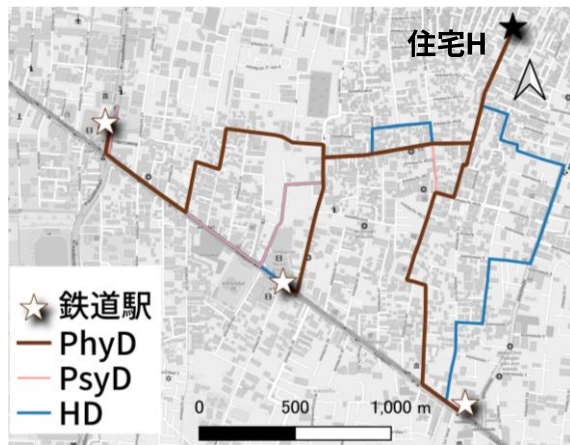


図-9 住宅Hから鉄道駅までの最短経路

くが車両のための空間となってしまうことが一因であると考えられる。歩行アクセス容易性改善に向け、街路の空間性能を向上する必要があるといえる。

(3) 歩行アクセス容易性改善に向けて

ここまで、現状のソイの空間性能の低さを指摘し、歩行空間整備の必要性を説いたが、広範囲に亘っての整備は現状すぐには困難であると考えられる。

そこでアクセス改善に向け、新たなモビリティ案として小型シェアモビリティを例に挙げる。都市部に位置しているスクンビットエリアには集合住宅が非常に多く、それぞれの集合住宅に駅までの無料シャトルバスサービスがある場合が多い。しかしシャトルバスは一度に多人数を運べる車両サイズであるにもかかわらず、現状一度の乗車人数は数人である場合が多い。ここで複数の集合住宅の間で小型シェアモビリティを導入することで、空席のある何台ものシャトルバスを一台の車両に集約でき、渋滞の緩和、車両面積の減少、およびCO₂削減の効果が期待できると考える。

具体的なシェアモビリティの導入案として、周辺街路の歩行環境が悪い Phrom Phong 駅へ向かう場合を例に挙げる。実際にシェアモビリティを導入した場合、稼働台数が限られるため、車両到着の待ち時間が問題になると予想される。そこで、シェアモビリティの出発地を周辺街路の評価値が低いエリアに設定し、Phrom Phong 駅までのルート上に乗り合い地を設置する。そして周辺街路の評価値が高いエリアの住人は乗り合い地までは歩行する。このように、街路性能をふまえ歩行およびシェアモビリティを組み合わせることで、より効率の良い移動が可能になると考える。

また前節で指摘した通り、スクンビット地区の奥へのアクセス経路パターンは少なく、ソイの多くが車両のための空間となってしまう。この点からも、歩行環境整備に加え小型シェアモビリティを普及させることで、

車両の占有面積の削減および交通量の減少が期待でき、道路空間に余剰スペースを生み、歩行者のための空間を確保できると考える。

5. おわりに

本研究ではタイ・バンコク都市部の渋滞が深刻なスクンビットエリアの、特に中小街路であるソイに対して、現状の歩行者視点の街路空間性能の評価を行い、さらにその評価結果に基づき、バンコクの典型的な居住地から公共交通駅までの、歩行による心理的抵抗を考慮したアクセスのしやすさ（歩行アクセス容易性）を評価した。またこれらの結果よりバンコクにおけるソイが抱える課題を点的、線的な側面から指摘、そして改善策の考察を行った。具体的な研究成果は以下のとおりである。

まず、曾らが開発した AI モデルである AIHCE を用いて、Walkability（歩きやすさ）、Lingerability（居心地の良さ）という2つの指標に基づき、街路空間の性能を評価した。またバンコクにおいて一般的な交通手段であるバイクタクシーに関して、対象エリア内における停留所の位置を調査した。そして移動時の交通手段が自家用車などに限られる地区が存在すること、交通量・障害物の多さといった原因により、駅周辺を快適に歩行することは困難であることを指摘した。

次に、街路空間の性能評価に基づき、物理的距離を Walkability index(WI)、Lingerability index(LI)の逆数によって重みづけすることで、対象エリアの典型的な住宅から公共交通駅までのアクセスのしやすさを、重みづけられたリンクで構成される街路ネットワーク上の最短距離および経路から評価した。そして交通量の多さや路上駐車が原因により、スクンビットエリアの中心に位置する Phrom Phong 駅周辺の街路の空間性能が、他駅と比較して悪いことを指摘した。さらにスクンビットエリアの奥へアクセスするための経路パターンが少なく、ソイの多くが車両のための空間となってしまうことが原因となり、公共交通駅までの物理的最短経路が歩きやすい経路と必ずしも一致しないことを指摘した。

そして歩行アクセス容易性改善に向け、小型シェアモビリティを導入することで、車両の占有面積の削減および交通量の減少が期待でき、道路空間に余剰スペースを生み歩行者のための空間確保や渋滞緩和につながる可能性を示唆した。そして市民の生活の質向上、持続可能な社会の実現に向け、公共交通駅までの利用促進が期待できることを明らかにした。

本稿ではアクセス性評価の対象として、公共交通駅を選定した。しかし人々の移動のネットワークは複雑であり、公共交通駅までの歩行によるアクセス容易性を評価

するだけでは、十分な移動快適性の改善策を提案しているとはいえない。そこで今後は住民の一日の行動パターンを把握し、公共交通駅だけでなく、病院や商業施設等、スクンビットエリア全体においてより面的にネットワークを解析・アクセス性を評価する必要があると考える。

謝辞：本研究は、JST/JICA SATREPS（研究課題 JPMJSA1704：Thailand4.0 を実現するスマート交通戦略）の支援により実施された。ここに記して謝意を表する。

NOTES

注1) Global status report on road safety 2015, 2018

注2) JST/JICA:地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS) : Thailand4.0 を実現するスマート交通戦略

<https://www.jica.go.jp/project/thailand/034/index.html> (最終閲覧日：2023/02/28)

REFERENCES

- 1) 渡邊貞文, 坪井善道, 秋山慎之介, 星原真彦, 渡邊佳英：バンコクの街路構造の特性に関する研究 -スクンビットエリアにおける路地空間を対象としてその 1-, 日本建築学会大会学術講演梗概集 (中国), pp. 969-970, 2008. [Watanabe, S. and Tsuboi, Y. and Akiyama, S. and Hoshihara, M. and Watanabe, Y. : Study on the Characteristic of Urban Street Structure of Bangkok : A Relation of the Soi and Pakksoi in the Sukhumvit Area part1, Summaries of technical papers of Annual Meeting, Architectural Institute of Japan(Chugoku), pp. 969-970, 2008.]
- 2) 星原真彦, 坪井善道, 秋山慎之介, 渡邊佳英, 渡邊貞文：バンコクの街路構造の特性に関する研究 -スクンビットエリアにおける路地空間を対象としてその 2-, 日本建築学会大会学術講演梗概集 (中国), pp. 971-972, 2008. [Hoshihara, M. and Tsuboi, Y. and Akiyama, S. and Watanabe, Y. and Watanabe, S. : Study on the Characteristic of Urban Street Structure of Bangkok : A Relation of the Soi and Pakksoi in the Sukhumvit Area part2, Summaries of technical papers of Annual Meeting, Architectural Institute of Japan(Chugoku), pp. 971-972, 2008.]
- 3) 北島 遼太郎, 城所 哲夫, 瀬田 史彦：構成要素の観点から見るバンコクにおける公共交通指向型開発の実態に関する研究, 公益社団法人日本都市計画学会, 都市計画論文集, Vol. 50, No. 3, pp. 568-573, 2015. [Kitajima, R. and Kidokoro, T. and Seta, F. : Study on Actual Conditions of Transit Oriented Development from the Viewpoints of Components in Bangkok, Journal of City Planning Institute of Japan, Vol. 50, No. 3, pp. 568-573, 2015.]
- 4) 伊藤智洋, 窪田 亜矢：バンコク郊外駅周辺における歩行路ネットワークの構成と形成過程に関する研究, 公益社団法人日本都市計画学会, 都市計画論文集, Vol.53, No.3, pp.830-837, 2018. [Ito, T. and Kubota, A. : A study on the Structure and Formation Process of Pedestrian Network around Suburban Stations in Bangkok – Focusing on the Implementation Entities of Pedestrian Passages around Stations of Airport Rail Link -, Journal of City Planning Institute of Japan, Vol. 53, No. 3, pp. 830-837, 2018.]
- 5) Pongprasert, P. and Kubota, H. : TOD residents' attitudes toward walking to transit station: a case study of transit-oriented developments (TODs) in Bangkok, Thailand J. Mod. Transport, 2019.
- 6) Ye, Yu. and Zeng, Wei. and Shen, Qiaomu. and Zhang, Xiaohu and Lu, Yi. : The visual quality of streets: A human-centred continuous measurement based on machine learning algorithms and street view images. Environment and Planning B, Urban Analytics and City Science, 46.1439-1457.10.1177/2399808319828734, 2019.
- 7) Yin, L. and Wang, Z. : Measuring visual enclosure for street walkability: Using machine learning algorithms and Google Street View imagery', Applied geography, 76, pp. 147-153, 2016.
- 8) 曾 翰洋, 鹿島 翔, 葉 健人, 土井 健司：画像認識 AI モデルを用い, 通行および滞留機能を考慮した歩行空間の性能評価の試み, 交通工学論文集, 9 巻, 2 号, pp. A_213-A_222, 2023. [Sou, K. and Kashima, S. and Yoh, K. and Doi, K. : Evaluating the Performance of Walking Spaces Considering Passage and Retention Functions Using Image Recognition AI Model, JSTE Journal of Traffic Engineering, Vol. 9, Issue. 2, pp. A_213-A_222, 2023.]
- 9) Sou, K. and Shiokawa, H. and Yoh, K. and Doi, K. : Street Design for Hedonistic Sustainability through AI and Human Co-Operative Evaluation. Sustainability, 13, 16, 2021

(Received March 9, 2023)

A STUDY ON PERFORMANCE EVALUATION OF MEDIUM AND SMALL STREET IN BANGKOK AND IMPROVEMENT OF MOBILITY COMFORT

Yuka BANDO, Kanyou SOU, Kento YOH, Kenji DOI

Bangkok, the capital of Thailand, is facing problems of traffic accidents, congestion, and inadequate sidewalks due to the increased use of private cars and motorcycles resulting from rapid urbanization accompanying economic growth and the city's unique street geometry. Furthermore, although railroads have been developed, there are problems with pedestrian access to stations, making it difficult to promote the use of public transportation, which is safe and environmentally friendly. In this study, we evaluated the street space performance of Soi, a small and medium-sized street in Bangkok, using AI based on pedestrian value measures. Based on the results, we evaluated the accessibility from typical residential areas to a public transportation stations. From the above, in order to promote the use of public transportation, we pointed out the problems that sois in Bangkok are currently facing and discussed measures to improve them.