

道路政策の質の向上に資する技術研究開発
成 果 報 告 レ ポ ー ト
N o . 28-5

研究テーマ

アジア都市における‘場’の機能を持った
道路設計運用に関する研究開発

研究代表者： 横浜国立大学教授 中村文彦
共同研究者： 横浜国立大学准教授 田中伸治
横浜国立大学准教授 松行美帆子
横浜国立大学助教 三浦詩乃

令和元年7月

新道路技術会議

目次

研究概要（様式 3 を挿入）	1
第 1 章 はじめに	3
1. 1 研究の背景	3
1. 2 研究の目的	3
1. 3 研究の方法	3
1. 4 研究の達成状況	4
1. 5 研究の位置付け	4
第 2 章 公共交通結節点周辺の「場(Place)」の機能に関する研究状況	5
2. 1 系譜	5
2. 2 各概念の位置付け	8
2. 3 「場」の機能を持つ道路/街路に関する理念	8
第 3 章 技術パッケージに関する前提条件	9
3. 1 研究成果との対応関係	9
3. 2 目指す技術パッケージの構造	9
3. 3 パッケージ内で用いるエネルギーハーヴェスティング技術の概要	9
3. 4 前提としての国内結節点周辺道路運用状況	10
第 4 章 アジア都市の「場」に関する調査	11
4. 1 重点的ケーススタディ対象地	11
4. 2 交通結節点に関する基礎調査	12
4. 3 自生的「場」の意義	14
第 5 章 交通結節点運用方法の提案と検証実験	18
5. 1 交通結節点運用方法の提案	18
5. 2 センサー型ツール	18
5. 3 実験のプロセス	18
5. 4 実験総括	29
第 6 章 技術パッケージ構築	30
6. 1 パッケージ構築方針	30
6. 2 コンケン市実験からのフィードバック	30
6. 3 改良方針	32
6. 4 改良技術パッケージ	32
付録：エネルギーハーヴェスティング技術ツールの精度検証結果	

**「道路政策の質の向上に資する技術研究開発」(平成 28 年度採択)
研究概要**

番号	研究課題名	研究代表者
No.28-5	アジア都市における ‘場’の機能を持った道路設計・運用に関する研究開発	横浜国立大学 教授 中村文彦

交通結節点徒歩圏の道路空間について、人間中心の都市活動拠点化を実現するため、大きな研究目的として、(1)国際的に研究・実践が進む「場(Place)」の概念・計画・運用手法を総括し、同観点からアジア都市における自生的な道路の利用・使用・占用状況の評価を行うこと、(2)アジア都市の自生的「場」を交通結節点運用に組み込むことへの受容可能性を明らかにすること、(3)そうした結節点の運用を支援するツールの提案と実用性検証を設定した。得られた成果から、国内自治体レベルで「場」の計画・運用を導入できる技術パッケージを構築する研究開発である。

1. 研究の背景・目的 (研究開始当初の背景・動機、目標等)

本研究ではアジア都市における交通結節点徒歩圏の道路空間を、人間中心の都市活動の拠点となる「場(Place)」として捉え直した上で、優先的に設計・再配分していくべきものとする。

具体的には、ふさわしい交通手段として歩行者及び公共交通利用者に焦点を当て、①結節点特異性に最適な道路の幾何構成導出方法、②地域の気候や文化的背景を反映した運用（催し等を含む利活用及び維持管理）の観点を踏まえた道路再配分・道路付属物配置方法、及び③市民のモーダルシフトを促す広域交通計画を自治体レベルで導入できる技術パッケージとして構築する。加えて、持続性の観点から④運用に係る人的資源育成手法を合わせて提案する。

さらに、技術パッケージを国内都市に適用する社会実験実施、アジア都市への実用性を踏まえたヒアリングによる評価から、効果の実証と実装に向けた課題を明らかにする。

2. 研究内容

(1)国際的潮流における「場の機能」に関する研究とその道路行政への適用状況を明らかにした。

(2)日本を含むアジア都市の交通結節点の運用実態調査、同観点からそうした都市における自生的な道路の利用・使用・占用状況の評価を行うことによって既存方法論の適用可能性と課題を整理し、技術パッケージを提案した。

つまり、成果とする技術パッケージは、

①基本的には、70年代以降、都市再生の実績をあげてきた国際的な「場(Place)」の計画・運用手法に基づくこととし、特に路上交通結節点への適用がふさわしい手法を選択、組み合わせ構築

②他方で上記の「場」については欧米都市の議論が中心のため、アジアの文脈を考慮することが必要であり、アジア都市の自生的「場」の利点導入及び問題緩和のための手法を示す

こととし、国内の道路行政にも資するアウトプットとした。

(3)上記(2)②について東南アジア都市交通結節点における社会実験を通じて、アジア都市の自生的「場」を交通結節点運用に組み込むことへの受容可能性を明らかにし、提案パッケージの改良を行った。また、そうした結節点の計画・運用を支援するツールの提案と実用性を検証した。

3. 研究成果 :下記に関連した論文公開、学会発表を行った。

①「場の機能」総論

→国際的潮流における「場の機能」に関する研究とその道路行政への適用状況を明らかにした。「場の機能」に関する研究・実践は、主に英国、米国、デンマークで進んでいるが、研究の系譜、それぞれの手法の特徴と評価指標、道路行政にて適用すべきフェーズ(計画段階,管理段階,再整備検討段階)を提示した研究はなく、本研究においてはじめて体系的に提示した。これらの知見を活かし技術パッケージの構築を行った。

① アジア都市における「場」のあり方提示

① で得た、生業・あふれ出しの場の存在を前提とした歩行環境混雑度/場の質指標を用いて、ケーススタディ都市(タイ・コンケン市)における自生的な道路の利用・使用・占用状況の再評価を行い、自生的な場が、パラトランジット利用者の歩行経路として選択されていることや若年層がそうした場のある道路環

境を選好すること、占用物件数よりもその配置のランダムさや歩道路面のメンテナンス不備が問題の本質であることを明らかにした。以上より、アジア都市の自生的「場」は一律規制ではなく、ポジティブな機能を発揮するように誘導すべきものとして、パッケージに位置付けることとした。

② 自治体の道路/街路ガイドライン策定に資する「場の機能」の計画・運用に関する技術パッケージ
→総論として①の知見を用いるとともに、②の知見を活用しながら、『研究の目的・目標』に示した下記項目に準じてパッケージを策定した。

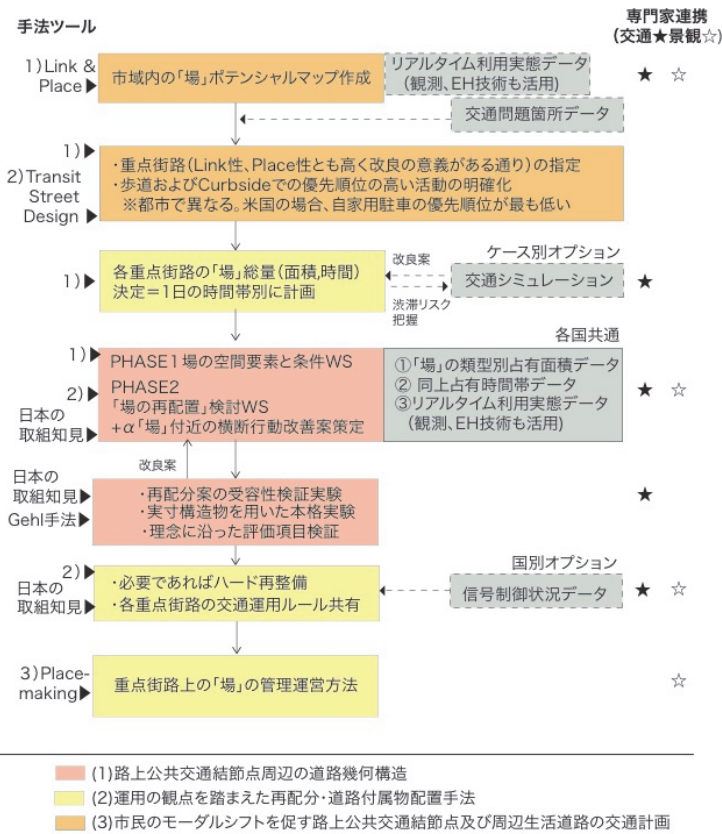


図 パッケージの構成

③ エネルギーハーベスティング技術センサー型ツール併設停留所の提案

「ウォッチャー」機能を果たす道路活用主体も構成要素することで、安心して待ち時間を過ごせる路上結節点のあり方を示唆した。終日、停車区間や歩行者横断箇所を一般ドライバーに明示する路面標示と合わせて、「場」としての利用需要は時間帯によって異なるため、「ウォッチャー」が可動式のエネルギーハーベスティング技術センサー型ツール(特にオフピーク時の確実な停車に寄与)及び滞在空間(ピーク時の待ち空間増設)を柔軟に管理することとした。

同センサー型ツールは、将来の日本国内の都市交通においても、様々な文化的背景、身体的状況の利用者が、気軽に短距離でも乗れる交通手段のニーズがあると考えられるなか、待ち合い空間において利用者が自身の存在をスマホベースでなくともドライバーに通知できる、それが床を踏むという直感的な行動で実行可能な技術として活用可能である。通信技術の制約条件より本研究の実験では、センシングした結果を標識に点滅表示させることとしたが、今後、通信技術が改善すれば、センシング結果を電子的にドライバーに伝達するように、発展させられる。

④ 技術パッケージ実務に必要なデータ収集方法の提案

→中～広域道路ネットワーク上の歩行者の多様なアクティビティデータを取得し、集計・マッピングする方法を構築した。また、そのプロセス支援のために、設置場所が柔軟で、かつ安価に長時間データを取得できるエネルギーハーベスティング技術を用いたカウンター型ツールを提案した。判断については、検出できる精度の程度が安定すれば適用可能とみられ、定利用セグメントでは安定する傾向にあるが、高利用セグメントでは実際の歩行者量よりも低い値が出てしまうため、今後の改良も必要である。

本カウンター型ツールは、精度が改善すれば、中心市街地活性化の歩行者の交通量や交通速度推計にも実用し得る。

第1章 はじめに

1.1 研究の背景

近年、都市の集約化や低炭素化等の文脈から公共交通の利用度を高めることが目指されている。利用度向上には結節点への人のアクセスのしやすさが確保されることが不可欠であるが、その周辺道路に対して、必ずしも歩行者や公共交通利用者を主眼においた設計方法は採られてこなかった。我が国では鉄道駅中心型の都市形成がなされてきたと言え、自動車動線の輻輳や違法駐車・駐輪等、交通安全・利便性の面での問題を抱えてきた。

こうした状況を克服するために、道路の領域のみに閉じないものとして従来の交通結節点の概念を見直すこととする。

以上に示した問題意識より、本研究ではイギリス及びアメリカの公共空間デザイン分野において研究が盛んな道路の「場 (Place)」の機能に着目する。これは、既存の道路空間を、通行以外の多様な都市活動の拠点となる「場」として捉えなおすものであり、欧米各都市では、こうした知見を応用した独自の街路設計・運用ガイドラインを策定しつつある。また、急速なモータリゼーションを経てきた我が国における交通技術の蓄積は「場」の機能を回復させるために役立てられるものである。60年代後半以降、商業地や住宅地の中心道路を対象に、歩行者天国や交通静穏化などの道路運用技術、そうした技術導入過程での地域コミュニティ参加手法を発展させてきた。これらの技術・理論を発展させることで、公共交通結節点の周辺道路環境改善方法を構築可能である。

都市活動の「場」として環境を改善するアプローチを採ることは、道路空間構成の多様な在り方の可能性を広げるものであり、国内においてはこれまで概ね全国一律とされてきた既存の道路設計・運用方法にブレークスルーをもたらすものである。

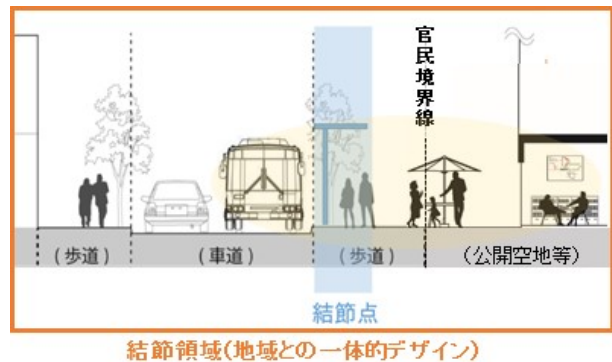


図1-1 「Place(場)」の概念を踏まえた「結節領域」へ

1.2 研究の目的

本研究ではアジア都市における交通結節点徒歩圏の道路空間を、人間中心の都市活動の拠点となる「場 (Place)」として捉え直した上で、優先的に設計・再配分していくべきものとする。

具体的には、ふさわしい交通手段として歩行者及び公共交通利用者に焦点を当て、①結節点特性別に最適な道路の幾何構成導出方法、②地域の気候や文化的背景を反映した運用（催し等を含む利活用及び維持管理）の観点から踏まえた道路再配分・道路付属物配置方法、及び③市民のモダリティシフトを促す広域交通計画を自治体レベルで導入できる技術パッケージとして構築する。加えて、持続性の観点から④運用に係る人的資源育成手法を合わせて提案する。さらに、技術パッケージを国内都市に適用する社会実験実施、アジア都市への実用性を踏まえたヒアリングによる評価から、効果の実証と実装に向けた課題を明らかにする。

1.3 研究の方法

次頁のフロー図に従い、研究を実施する。

研究代表者は、国内自治体の交通計画への提言、東南アジア、中国、韓国等の都市における研究の蓄積及び交流の実績がある。研究期間終了後も、これまで意見交換を行ってきた各都市の交通事業者や計画行政と研究成果を共有し、

表1-1 研究フロー

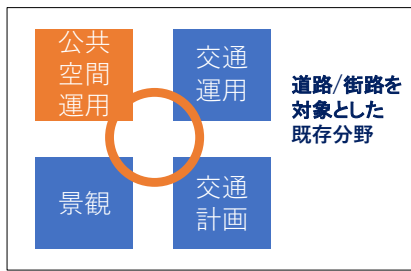
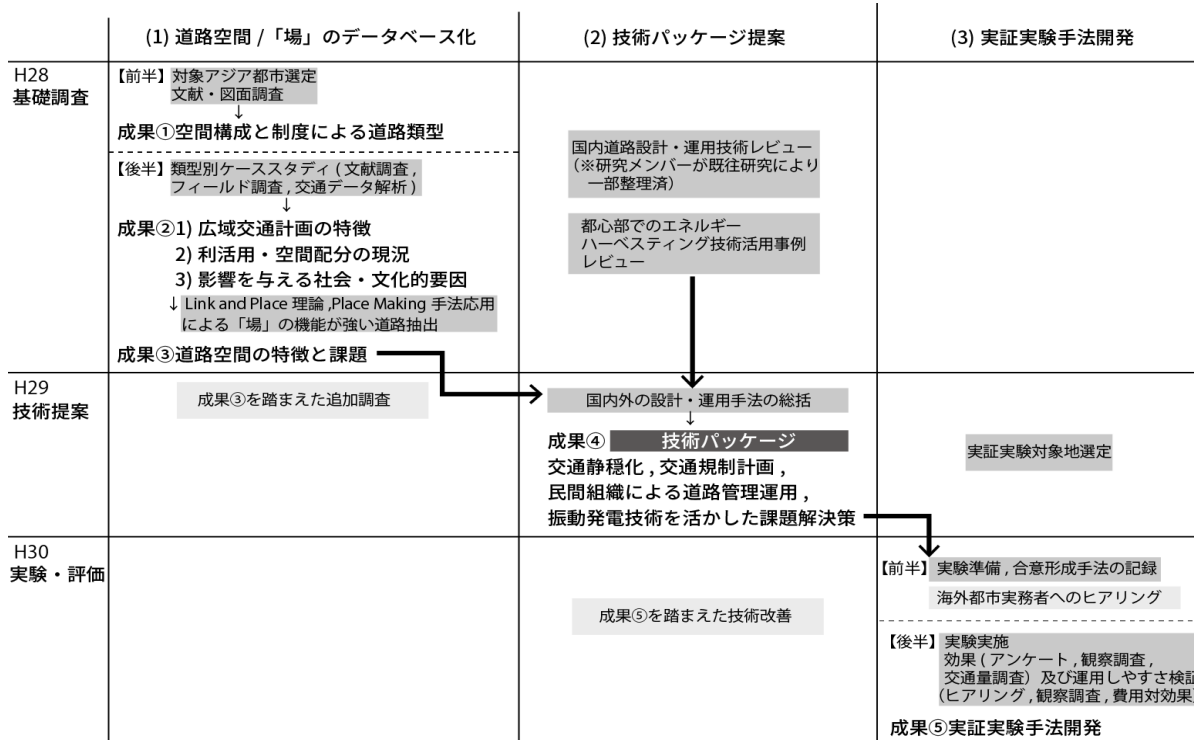


図1-2 技術パッケージ提案範囲(橙色部分)

交通計画実務の観点からフィードバックをいただき、国際展開に向けて改善していく。

1.4 研究達成状況

年度の国内外における横断的調査に基づき、2年目及び最終年度は主調査対象地を東南アジア中核都市の状況を把握するにふさわしいタイ・コンケン市とし、研究項目を絞りながら計画を立案・遂行した。地元大学(Khon Kaen University)と市行政との連携により、効率的に進めた。

同市の路線バス型サービスを展開するパトランジット(ソントオ)は、女性や学生などが多く利用し、コミュニケーションも発生する車両自体が「場」といえる交通手段で、今後、我が国で生活場面に寄り添う交通手段を検討する際に参考になる事例である。一方で、モータリゼーションを抑制するほどのサービス水準ではなく、これらの路線が通る道路網についても、自家用車中心の計画がされてきたという課題もある。初年度

基礎調査と2年目の詳細調査の結果を合わせて、アジアならではの「場」と「場」の形成に関する留意点を導出しながら、技術パッケージを作成した。最終年度は、同技術パッケージの一部について社会実験を行い、フィードバックを得た。その結果を用いて、技術パッケージを改良し、最終成果とした。各研究者の役割分担に関しては、研究遂行上の問題点はなかった。外注先としてエネルギーハーベスティング技術の活用検討を担った(株)音力発電の専門的観点を、実験にいかすこともできた。ただし、道路再配分の実例が少ない状況を鑑みて、最終年度の社会実験実施に関しては、現地の大学や行政との調整をより早期に進めるべきだったとの反省がある。

1.5 研究の位置付け

従来 Place 論を提示してきたアメリカやイギリスにおいても、都市活動の活性化を主眼においた Place 論を公共交通結節点周辺の道路環境改善策に応用した研究の蓄積は限られており、交通計画・都市計画分野において最新の知見であると言える(2章に詳述する)。特に、日本・アジア都市独自の文化の観点を踏まえて、分析したものはほとんどない。また、公共交通結節点の中でも、鉄道駅に着目したものが多く、路上結節点に関しては、蓄積が少ない。

第2章 公共交通結節点周辺の「場(Place)」の機能に関する研究状況

2.1 系譜

(1) アメリカ

① トランジットモール批判から「Transit Street」へ

アメリカでは、60～70年代当時多くの自治体で整備されたトランジットモール（昨年度報告書のデンバー、ミネアポリス、ポートランド、ニューヨーク等）の利用実態がプレイスメイキングの観点から評価された。公共交通優先化を目的として、主要軸線のトランジットモール整備が唯一の方策とされ、シカゴなど、自治体によっては廃止も進んでいたことを批判的に分析し、a)バス交通量が多い場合の排気問題、b)結節点周辺が他の歩行者アクティビティを圧迫していること、c)整備のための予算を確保できる自治体が限られていることを問題点としてあげた。そこで、公共交通優先の方針の下、街路の利用者間（自動車、自転車含む）の不公平を正す「Transit Friendly Street」として、比較的安価な交通静穏化や結節点改善を広域エリアで実施することを推奨した。その際に参照されたのがスイスの信号制御技術や、オランダのボンエルフ施策である。

特に結節点周辺道路の場の機能については、前年度報告書に示した「Think beyond the Station(駅概念を拡張する考え方)」の概念の下、連邦交通局事業としてマイノリティも含む利用者及び地域参加のプロセス開発がなされた。90年代後半以降、公共交通志向型開発(TOD)の概念も入りはじめ、デザインの対象も広がっていた。結節点機能(定期的な地域活動拠点化、利用者の安心のための見守りや改修、エリアマ

ネジメント組織による露店商のコントロール)、フィーダー交通サービス、交通静穏化、広域の交通網および土地利用戦略と多岐にわたった¹。地域参加ツールの一例としては、交通事業者が利用者のニーズ、優先順位を把握するためのゲーム形式の調査ツールが挙げられる。

加えて、「場の機能性能評価(PPE)」指標も、結節点デザインと運用の実務に用いられるように整理された。

2010年代に入ると、前出の「Transit Friendly Street」の考え方と、各地の公共交通志向型の街路事業代表事例から得られた知見から、National Association of City Transportation Officials(NACTO)が、都市街路全般及び「トランジット・ストリート」の街路構造に関するデザインガイドを発行し、全米自治体交通局への普及啓発活動を行っている。

② コミュニティへのアクセス重視の街路分類導入

「総合陸上輸送効率化法(IATEA)」の制定(1991年)も、場の機能に関する議論が進展した一因であった。アメリカ連邦高速道路局による沿道の地域の文脈(財政、コミュニティ形成、土地利用、交通、環境の状況)に配慮した幹線/高速道路建設・運用や、連邦公共交通局 Livable Communities Initiative²により、公共交通への投資を通じてコミュニティの生活の質を高める事業サポートが位置付けられ、「Livable(住まいやすい)」というコンセプトが街路・公共交通事業で用いられはじめた。この実現のため、Thinking Beyond the Pavement会議(1998年)を経て、合意形成のプロセスを重視する「Community Sensitive Solutions(CSS)」という方法が計画論に持ち込まれた³。

¹Project for Public Spaces : The Role of Transit in Creating Livable Metropolitan Communities, Transportation Research Board, TCRP Report22,1997

² United States Department of Transportation, National Transportation Library ホームページ (<https://ntl.bts.gov/DOCS/livbro.html>)

³New Jersey Department of Transportation Pennsylvania Department of Transportation: SMART TRANSPORTATION GUIDEBOOK Planning and Designing Highways and Streets that Support Sustainable and Livable Communities,2008

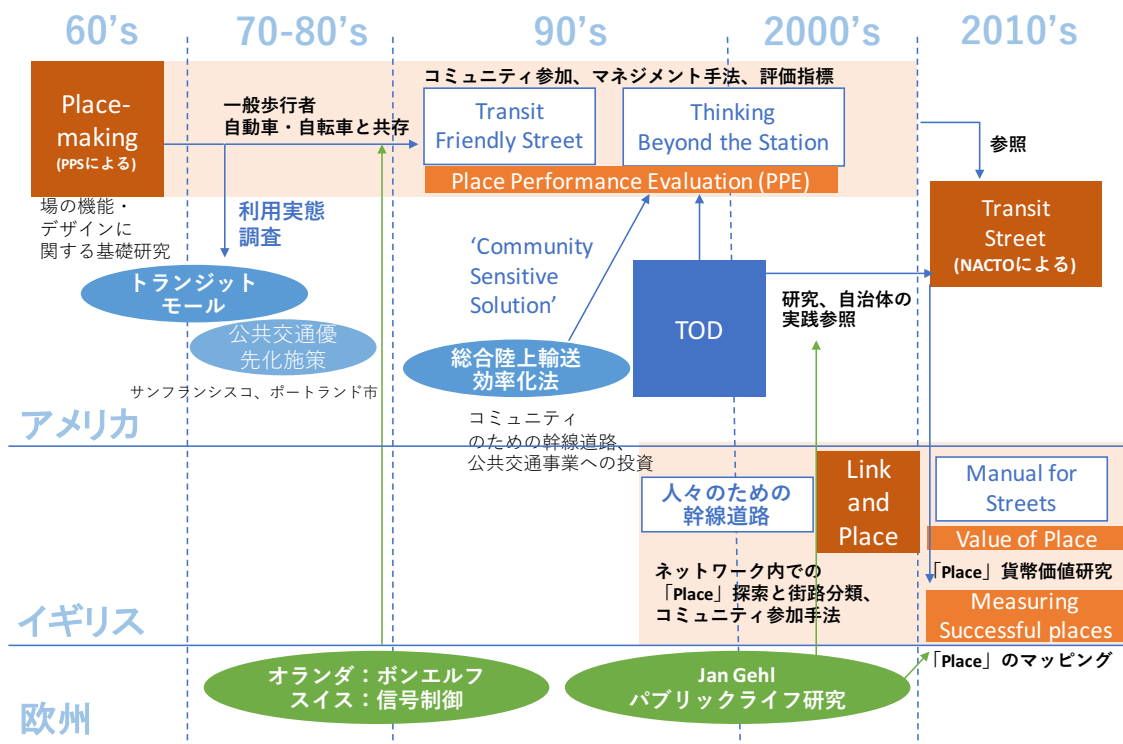


図 2-1 Place 論の変遷

■ Place 論 □ 関連ガイド ■ 関連評価指標 ● 参照されている欧州の研究・実践 ● 影響した施策・コンセプト

例えば、コミュニティへのアクセス機能が高い高速道路であっても、米国で最も普及し、一般に用いられている道路構造図書である AASHTO Green Book による延長距離や交通量のみに基づいた道路分類 (Principal Arterial (主要幹線)、Minor Arterial (幹線)、Collector (集散)、Local (域内)) では、その他の高速道路と区分できない状況だった。コミュニティへのアクセス機能が高い道路セグメントを区分できれば、運用について、高速の交通流維持及びトリップ長の長い交通流を担うよりもコミュニティへのアクセス維持を優先する重み付けが可能になる。そこで、CSS の観点を加えることで、道路/街路の分類が「沿道の開発状況」と「勢力圏」の 2 軸で提案され、従来の分類と重ねて検討されることで、沿道の土地利用の状況も反映した計画立案につながっている。類型で焦点を当てられているのは、図 4-4 の黄色枠に示された「メインストリート」である。幹線道路～集散道路が位置付けられており、a) 広い歩道と日常的な歩行者による活動、b) 2 階以上のレベルに住まいを備えた商業、公共施設、c) 高い建物密度、d) セットバックがない街路志向の建物、e) ファニチャーとパブリックアート、f) 路上駐車が多さ、g) 30mph 以下の速度、h) 2 車線

が望ましいが、3~4 車線も有りうる、と空間特徴が整理されている。

(2) イギリス

アメリカとほぼ同時期に、イギリスにおいても人間中心の幹線道路のあり方に焦点を当てた新たな街路分類として「Link and Place」が考案された。Link and Place について記載の見られる文献と、文献に記載された Link and Place 適用の程度を時系列順にまとめた。年代により適用の手段や目的が異なり、4 つの年代に大別できる。

① Link and Place の提唱

Link and Place の提唱が行われたのは、2000 年代初頭に欧州委員会 (European Council) の支援のもと行われた ARTISTS (Arterial Streets Towards Sustainability ; 持続可能に向けた幹線街路) プロジェクトのレポートである。このプロジェクトは幹線街路に起因する大気汚染や交通騒音、また地元経済に対する負の影響等の問題に端を発し、混雑の激しい街路をどのようにすれば再設計できるかに着目したものである。導かれた結論として、元来の自動車重視を軽減すべく街路の再分類を行うことが、幹線街路の空間再配分を促す重要な手段になるとし、Link and Place という街路分類手法の開発に至

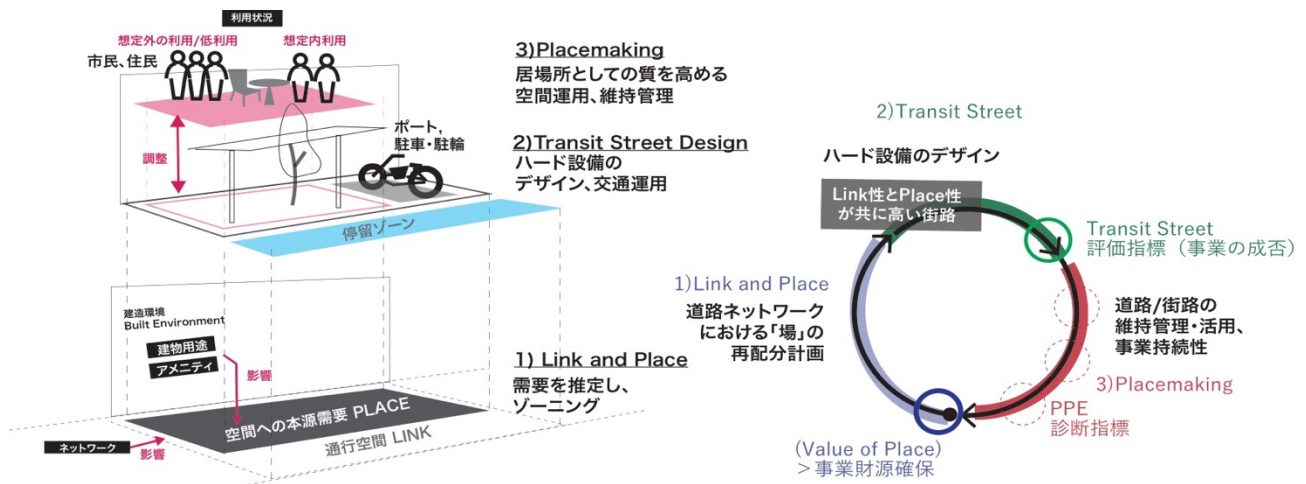


図 2-2 (左)3手法の目的と対象とする空間 (右) 道路事業フェーズと既存評価手法の対応関係

っている。

② 交通計画ツールとしての開発

2007年、イングランド交通省 (Department for Transport : DfT) 発行の住宅地内の街路に関する体系的なガイドラインである Manual for Streets, また姉妹編にあたる、市街地内の街路計画, 設計に関するガイドラインである Manual for Streets2 (2010年) で Link と Place の概念が紹介されており, 幹線道路のみならず多様な街路において適用されている。

また同時期の 2007 年から 2009 年にかけて P. Jones らにより Link and Place を交通計画ツールとして街路事業の計画, 設計段階に適用する試みがみられる。一例として, ウェスト・ミッドランズの Bloxwich では商業地区における路上駐停車規制の導入地点の検討に際して実験的に Link and Place による街路分類が用いられている。

これらの適用事例から 2000 年代後半は Link and Place の適用目的や適用の程度に一貫性がみられず, より有効な Link and Place のアプローチ方法を探るための試行期間である様子が伺える。

③ 大都市交通計画への適用

2013 年にはロンドン交通局 (Transport for London : TfL) が行った 80 以上の地点を対象とした街路改修プロジェクトである Better Streets プログラム (2009 年開始) の成果報告書⁴が発行され, 街路空間再配分の 29 事例とともに Link and Place が適用されていたことが紹介された。(TfL は Link を Movement と表記している)

2014 年にはバーミンガム市議会 (Birmingham City Council) がデベロップメントプランに基づいた 20 年越しの戦略的交通計画 Birmingham Connected が開始され, この計画で重要視された BRT に関して, バスレーンや停留所の設計時に Link/Place 分類が適用された。この時期から Link and Place がロンドン, バーミンガムの主要な交通計画や事業に影響を及ぼし始めていることがわかる。

④ 街路分類対象の拡張

2014 年, TfL がロンドンの各自地区に 3 × 3 の Link/Place マトリクスを用いて幹線街路を分類するよう促した。翌年 2015 年には 33 自治区のうち 25 自治区が TfL と協働で, 主要幹線街路を Link and Place によって分類し, 2017 年時点で 33 自治区中 32 自治区において Link/Place 分類を行ったことが報告されている。また, 今後は異なる自治区にまたがる街路についても分類を行うとともに, 分類の対象街路を増やすことでより密な Link and Place 街路ネットワーク図を作成していくとしている。

⑤ 主体ごとの適用状況

DfT による適用は, 街路マニュアル内での Link, Place の考え方を紹介するに留まる。TfL, バーミンガム市議会による適用は, Link/Place 分類を行うことによる幹線街路事業の計画策定への援用を主目的としている。また, ロンドンのハウズロー区 (Borough of Hounslow) では, 幹線道路網の維持, 改良のための PFI 事業において Link and Place を適用している。

なお, 英国以外の地域においても Link and

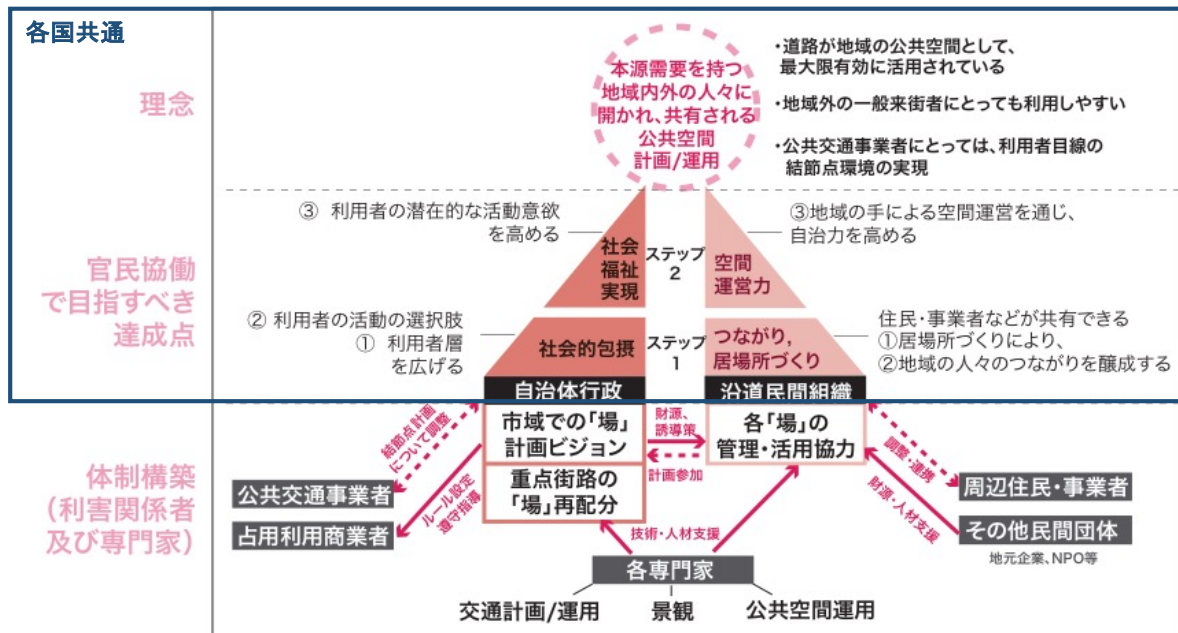


図 2-3 理念、達成点、目指すべき体制

Place の適用がみられる。オーストラリアでは 2012 年に南オーストラリア州政府により発行された街路の設計、運用に関するガイドラインの中で Link and Place による街路分類方法を紹介するとともに、州都アデレード中心部の街路を現況パターンと将来パターンに分けて実際に分類した結果を示している。2016 年にはアデレード市議会により発行された街路デザインガイドラインのなかで、Link/Place マトリクス中の各ステータスについて、あるべき街路の姿を解説している。

アイルランド交通・観光・スポーツ省は 2013 年街路設計に重点をおいた街路デザインマニュアルのなかで、Link/Place レベルが 3×5 のマトリクスを作成し、ステータス毎に望ましい自動車の制限速度を示している。速度、文脈を考慮している点で、前出アメリカ・CSS の分類に近いマトリクスの構造になっている。

2.2 各概念の位置づけ

相互に影響を受けながらも独立して発展した 3 手法を、街路事業の段階や対象に応じて、一体的に活用できる枠組み(前出図 2-2)として整理し、本研究技術パッケージに役立てる。

2.3 「場」の機能を持つ道路/街路に関する理念

同様に、既往研究から「場」の機能を持つ道路/街路に関する理念について示し、本研究技術パッケージ適用の前提とする。

「場」の機能を持つ道路/街路とは、「本源需要

を持つ地域内外の人々に開かれ、共有される公共空間計画/運用」がなされた状態の空間である。

理念実現のためには、自治体行政及び沿道を中心とした地域民間組織による官民協働のプロセスを踏んでいくべきである。

自治体行政は、社会的包摂の観点から①道路/街路利用者層、②利用者の活動の選択肢を広げることに取り組み、より高次のゴールとして③利用者の潜在的な活動意欲を高める取り組みを行い、社会福祉を実現すべきである。そのための具体的手段が、市域全体の道路/街路ネットワークを対象とした「場」の計画ビジョン形成、及びビジョンにおける重点街路の「場」の再配分であり、民間の計画・管理参加プロセスを含めて、主導することが望ましい。

一方、地域民間組織は住民・事業者などが共有できる①居場所づくりによる、②地域の人々のつながり醸成を第 1 ステップとし、最終的には③地域による空間運営を通じ、自治力を高めることが望ましい。両者がこれらを達成していくことで、地域の道路/街路の「場」の質が改善される。そのための具体的手段が、上記再配分プロセスへの参加と、その結果創出された「場」の管理・活用協力である。地域民間組織が周辺住民・事業者との調整・連携をとりながら関わることで、地域の文脈(コミュニティや道路別の特徴)を反映しやすくなる。

第3章 技術パッケージに関する前提条件

3.1 研究成果との対応関係

技術パッケージの構造については、

- ①基本的には、70年代以降、都市再生の実績をあげてきた国際的な「場(Place)」の計画・運用手法に基づくこととし、特に路上交通結節点への適用がふさわしい手法を選択、組み合わせて構築
- ②他方で上記の「場」については欧米都市の議論が中心のため、アジアの文脈を考慮することが必要であり、アジア都市の自生的「場」の利点導入及び問題緩和のための手法を示すこととし、国内の道路行政にも資するアウトプットとした。

3.2 目指す技術パッケージの構造

パッケージは、研究目的に応じて、「(1)路上公共交通結節点周辺の道路幾何構造」、「(2)運用の観点を踏まえた再配分・道路付属物配置手法」、「(3)市民のモーダルシフトを促す路上公共交通結節点及び周辺生活道路の交通計画」、「(4)メンテナンス・道路利活用のコントロールに係る人的資源に関する手法」の4項目を独立で選択でき、実用しやすい構造とする。

一方で、「場」の機能を持つ道路/街路に関する本質的理解のもと、上記4項目は用いられるべきである。全体を通して読めば、A.理念 B.計画・運用(上記(1)-(3)に該当)、C.人材育成(上記(4)に該当)として、道路/街路の「場」の機能に関する実態が把握できるようなテキスト構成とする。

また、次の点にも留意する。

- ① 技術パッケージを参照する主体
 - ・自治体行政(交通計画、都市整備、道路管理)
 - ・「場」の機能発揮には、地域主体の管理協力が前提であるため、地域沿道民間組織も参照しやすいものとする
- ② 技術パッケージの対象
 - ・公共交通結節点が集中して分布する街路(東南アジアの場合は、路線を持つタイプのパラトランジット乗車行動の多い街路含む)の計画お

よびマネジメント方法立案

- ・周辺地域の住まいやすさ、賑わいを改善したい人々が、まちづくりのアクションを起こす上で、街路と公共交通が果たす役割が重要だと考える場合に参照
- ・本パッケージは、道路/街路再配分に関する既存の交通計画・運用、景観の専門分野の知見を、「場」の機能の観点から補足するものであり、道路/街路再配分で踏むべきすべての技術的・事務的プロセスが記述されているわけではない。

③対象となる建造空間要素(Built Environment)

- ・歩道及び沿道民間から供出された空地
- ・Curbside(歩道に隣接した1車線または駐車帯)
- ・道路横断施設

3.3 パッケージ内で用いるエネルギーハーヴェスティング技術の概要

本パッケージの中では、人々の移動がもたらす振動を、電気に変換し、照明等の道路付属物管理、歩行者アクティビティデータの収集に応用するエネルギーハーヴェスティング技術発電床®を活用する。具体的には、歩行者カウンター、歩行者センサーの2パターンのツールを提案する。

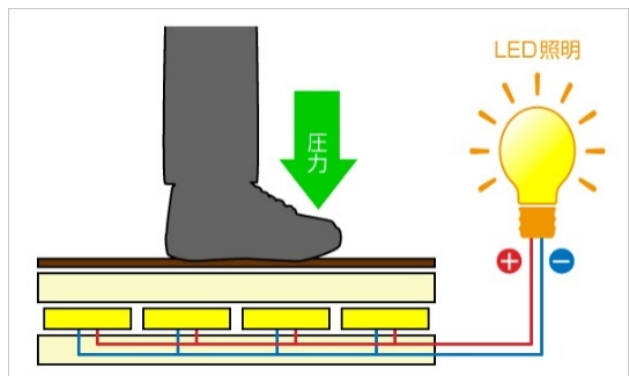


図3-1 発電床®の断面イメージ
(出典：株式会社音力発電HP)

圧力		熱、磁気、赤外線	
電源が不要 発電床 (音力発電) 歩行時の圧力を電力に変換 パネルを組み合わせて使用し、踏まれ方によって歩行者、自転車を識別 Pavegen (Pavegen Systems 英) 歩行時の圧力を電力に変換 パネルを組み合わせて使用し、電力は照明等に使用		Pyro electric Sensor (Eco-counter 仏) 人体から放出される熱を感知 赤外線パイロ技術+高性能レンズを組合せ ZELT inductive Loop (Eco-counter 仏) 自転車ホイールで生じた磁気を感じ 自動車との共用レーンでも自転車のみを計測 道路に埋め込む Traffic Counter (株式会社マックエイト 日) 赤外線で人を感じするため温度によらない 据置、天井設置、ポータブル型あり	
電源が必要 Pneumatic Tubes (Eco-counter 仏) 通行方向と垂直に管状カウンターを2本設置し、その上を通る自転車の数を計測 Acoustic Slab (Eco-counter 仏) スラブを地中に埋め、圧力変動を感知し歩行者をカウント要			
			Placemeter (株式会社マックエイト 日) カメラを設置し、画像解析のアルゴリズムを用いて歩行者、滞留者、自動車を計測

図3-2 カウンターとしての発電床®と他のツールの比較

3.4 前提としての国内結節点周辺道路運用状況

本パッケージ作成に備えて、初年度は国内・アジア都市における代表的結節点を網羅的に調査し、道路設計及び運用技術手法の利点と課題をまとめた。詳しくは初年度成果に関する報告書にデータベース(図3-3は一例)として記載している。ここでは国内結節点に焦点を絞り、知見を記載する。

(1) 国内運用状況の優れた点

a) 核となる空間の高質化と交通規制の組み合わせ:

核となる空間を高質化することでシンボル性を高め、さらにその周辺の商業・業務エリア等に対し時間帯交通規制をかけることで面的歩行空間を確保している。こうしたことが可能であるのはそもそも、結節点を中心として街路ネットワークが比較的密に確保できているためである。

b) 路線としてのわかりやすさ:

路線のループ化や駅前空間からの軸の利便性を重点的にたかめるなど、利用者にとってわかりやすい路線設定となっていることが多い。

c) 実験による導入プロセス/まちづくり協定との連動:

トライ・アンド・エラーではなく、入念に案を作成した実験プロセスを踏み、劇的に空間を変えることで市民の賛同を得る、あるいは結果としてユーザーが慣れるような実験期間をとることで、導入を実現している。また、それらがまちづくり協定と連動することで、沿道とあわ

せた空間の質が保たれている。

d) 屋内外の一体的な使いこなし:

駅前広場の再整備事例などにみられ、これにより、天候の影響を抑える、滞在行动の選択肢の幅がひろがる等の利点があげられる。

(2) 課題

a) 結節点前面主体と利用者の利害一致:

国内では、特に路上結節点について、前面主体との合意形成が難航することも多い。

例えば、バス停の場合、ネットワーク上で利用者に最適な立地が選定されていても、前面主体がバスユーザーだとは限らない。こうした状況は江戸川区の事例のようにインセンティブで整備時は解決できるものの、「他者のため」の空間という認識が根強い場合は、メンテナンスや運用の継続に課題をきたす場合もある。

b) 対象とする道路空間規模に応じた設計方針:

結節点空間が広ければよい、もしくは最低限確保されていなければならないではなく、空間規模により特定の利用者の行動が抑制/促進される可能性があることを把握した上で設計が行われるべきである。

(3) 海外都市との比較

我が国では他国と道路空間のもつ「公共性」の概念の捉えられ方が異なる。利活用を積極的に位置づける国では、立場の異なる人々を繋ぐ場として道路空間が位置づけられ、公平な社会参加を担保すべきものとされている。むしろ、途上国(例:インドネシア・ジャカルタ市など)のほうが、公共交通結節点を含む Place 論の施策導入が試みられているのも、こうした観点が背景にある。

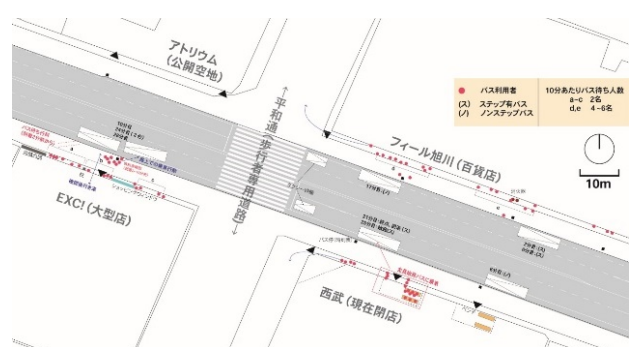


図3-3 国内代表的路上結節点:ユーザー行動データの一例(旭川市の場合)

第4章 アジア都市の「場」に関する調査

4.1 重点的ケーススタディ対象地

2年目以降、アジア都市の「場」の形成メカニズムを探る上で、1都市に対して現地調査を重ねた。主対象を、以下の①、②に挙げた理由から路線バス型パラトランジット:ソントオが頻繁に運行するメインストリートを持つ、アジア中規模都市とする。地域文脈に配慮しつつ、着実に成果を挙げるため、本学のカウンターパートとなる大学・Khon Kaen Universityの所在地である、タイ・コンケン市を選定した。本市については、昨年度も調査を行っており、その結果も活用しつつ、地元大学と市行政との密な連携によって効率的に研究を進めた。

① アジア都市のために

- ・持続的な成長の観点から、首都だけではなく、発展途上の中規模都市に焦点を当てるべきである。

- ・中規模都市には路線バスのような公共交通網がなく、パラトランジットが補完的な役割を満たしているが、現状のサービスレベルでは不十分であることからモータリゼーションが加速している。昨年度調査より、特に、利用者に

とっての「ゲート」となるはずの道路空間の質については課題が多い。

- ・パラトランジットについて注目すべき点は、運行の柔軟さのみならず、ソーシャルキャピタルの観点からみた価値である。一般的に、身の安全への意識が高い女性の利用者も多く利用し、乗り合わせた人同士でのコミュニケーションも発生している。このような魅力を活かし、現在、運行しているパラトランジットを資源とするまちづくり・みちづくりがなされることが、アジアらしい道路空間を創出する上で望ましい。

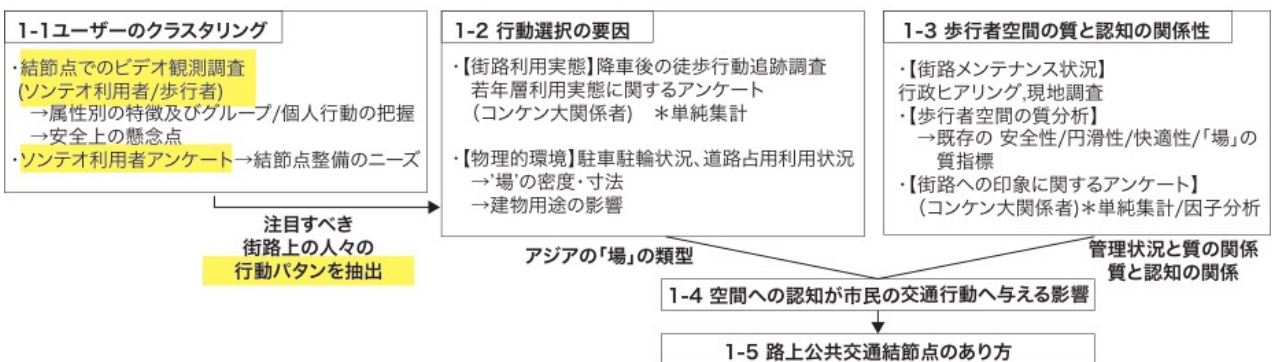
② 国内都市のために

- ・パラトランジットのような移動手段は、日本においても様々な生活場面の選択肢になる可能性を持つ。

- ・アジア都市においては、パラトランジットや道路設計に関して、曖昧な法的位置付けであることがネガティブに捉えられがちだが、新しいサービスやシステムを馴染ませることが出来る強みもある。

- ・一般的なパラトランジットは乗降自由のた

1-0 対象街路の空間的特徴



コンケン調査を通じて明らかにしたアジア都市の「場」の特徴と合わせて提示

図 4-1 コンケン市における調査フロー(H29 年度：本文中では代表的成果を紹介)

め、そのための設備は整備されないが、対象地であるコンケンにおいては、路上結節点が停留所として整備され、複数の交通手段を受け入れている。その結果、利用者の属性や行動も多様で、国内都市の路上結節点よりも「場」の機能のポテンシャルが高いとみられる。

4.2 交通結節点に関する基礎調査

(1)対象街路

対象街路はコンケン市の中心市街地のメインストリートにあたる Guang Muang Rd(通称 Middle Rd)である。市内の南北及び東西を貫く幹線道路の交差点にも程近く、物流・交通の便も良い。

幅員約 14m 片側 3 車線と広幅員で、沿道には高校、警察署、郵便局等の公共施設とショッピングハウス形式の住宅、公設マーケット、ショッピングセンターなどが並び、複合用途である。公設マーケット付近の直交道路では、観光資源ともなっている夜市も開催されている。

ソンテオ概ね 5~10 分間隔で都心と郊外の農村部をつなぐ市内線 (6 時半から午後 10 時運行: 100 トリップ/日程度⁴) が運行している中⁵、他の 2 本の幹線街路と比較して、Middle Rd では利用者の多い路線が集中している。

市内移動の交通手段については、オートバイのシェアが半数を占め、自家用車が34%とされているが⁶、H28年度調査より、オートバイ所有者は移動目的次第ではソンテオも利用する傾向にあることが明らかである。

(2)ソンテオユーザー

①一般的な市内ソンテオ利用者の傾向

BRT 等公共交通部門⁷からは、車道上での利用者の錯綜、利用者待ちによる交通渋滞発生、定員以上の乗車率、待ち空間について、ピーク時に関して問題提起がなされている。他方で H28 年度調査では、市内のソンテオの利用者の特徴について明らかにしていた。

- ・利用者の 7 割以上が女性で、高校生が多い。
- ・免許未所有者あるいはオートバイ免許所持者

がソンテオを利用している傾向

- ・通勤目的が多く、その場合は自動車やオートバイより選択されやすい
 - ・仮に新しい交通手段ができた場合、ソンテオから他の手段へ変えることを望む利用者は 4 割程度である一方、現在ソンテオを利用していない人で、サービスが改善されれば利用するだろうと回答した人が 4 割であった。
 - ・ソンテオの利用者は、運行の柔軟性と頻度に満足しているが、低頻度利用者は安全性に対して不安を抱いている傾向にある。
- 以上より、利用者視点からもピーク時を軸に安全性向上が必要である。

②Middle Rd での乗降状況

ソンテオの利点である、乗降箇所の柔軟さから「停留所」以外の乗降のほうの利用頻度が高いと想定していたが、「停留所」利用が乗車 8 割、降車 6 割を占めた。Middle Rd では「停留所」の密度が高いことも影響していると考えられるが、利用者アンケートで「停留所」の必要性について意見を尋ねることとした。

③「停留所」に対する意見 (表 1,n=61)

回答者については、女性が多く、多様な年代の利用がみられる。停留所が必要だと答えた人の割合が 8 割を占めた。その理由は、a) 乗りやすさ・安全さ、b) 待ち時間を過ごす場として (日

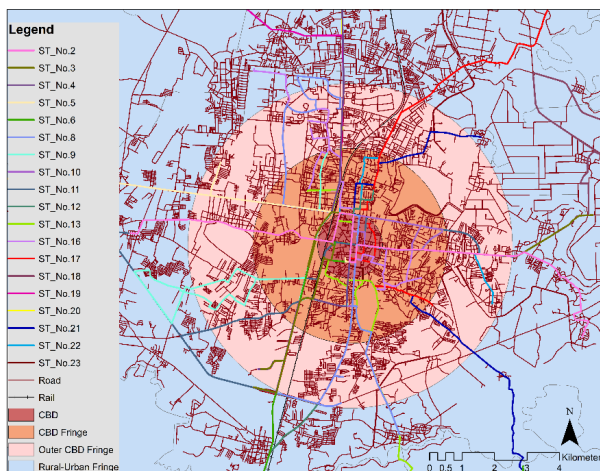


図4-2 ソンテオの路線分布とCBDエリア・フリンジエリアとの関係 (★: バスターミナル)

⁴ 事業者ヒアリングより

⁵ 安藤徹哉 ウェントゥラポーチ ビーチャイ 小野 啓子 福島 駿介: 発展途上国地方中核都市におけるパラトランジット型公共交通機関の研究-タイ・コンケン市のソンテオを主な事例として,日本建築学会計画系論文集 no.580 p.125-131,2004

⁶ Jaruwit PRABNASAK, Wen Long YUE, Michael A P TAYLOR:Modelling Household Vehicle Ownership in Asian Medium-

Sized Urban Area: A Case Study of Khon Kaen City, Thailand, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol.9,p196-210, 2011

⁷ コンケン大学・Research Center for Sustainable Infrastructure Research and Development: Pornchai Boonkong 准教授資料より

表4-1印象調査対象者

gender		age			
M	F	-20	20-40	40-60	60-
19	43	6	23	18	14
purpose					
work	shopping	school	public	other	
16	18	14	6	7	
income (month)					
-3000	3001-6000	6001-12000	12001-18000	18001-	
12	15	26	4	4	
other transportaion		necessity of ST stop			
yes	no	yes	no		
30	31	49	12		
other transportaion					
ST	bus	van transit	private car	taxi	motorcycle
9	11	3	2	2	3

陰、ベンチ)に大別された。よって、特に乗車時に安心して、身体的にもゆとりを持ちたいというニーズと、それに対応する結節点整備が求められていると言える。

④ 観察調査による既存停留所の状況

ソントオの挙動も含めて利用状況を下記のとおり整理すると、a)停留所滞在者がいれば停車がこまめになされていること、b)送迎・待ち合わせ拠点になっていること、c)横断の発生地点になっていることも明らかになった

- ・バスやソントオはバスベイに深く入らず、車幅の半分程度歩道側に寄って停車している

- ・停留所に人がいれば前を通る殆どのソントオは停車する

- ・停留所で送迎の自動車・バイクを 10 数分待つ人が見られる

- ・停留所はバス・ソントオ・トウトウトのほか、バイクタクシー・自家用車も使用する

- ・停留所に駐車をする人は見られない

- ・ソントオ利用者で多く見られるのは「女性」と「学生」

- ・ソントオを降りてすぐに道路を横断する人が多くみられる(横断歩道なし)

- ・ソントオの乗り換えをする人がみられる

利用者が気にかける安全性の観点からは、c)に対する対応策が必要である。

⑤ 停留所の役割

以上より、ソントオ利用者の意見から、「そこに居ればソントオが必ず停まり、安心して乗車できる」乗車地点としての停留所のニーズが提示された。

現在の停留所は自家用車の送迎場所としても活用され、ベンチがある場合は待合場所として、多目的・多様な属性の人々が入れ替わりながら短時間過ごす空間となっている。

一方で乗降に向けて、道路横断の発生地点にもなっているが、現況では横断歩道がないなど、アクセスの安全性については課題がみられる。

(3)ソントオユーザーと非ユーザーの比較

こうした結果を踏まえて、H30 年度には非ユーザー層も含めて、ソントオ停留所及び周辺道路環境に関する印象調査を行った。

ソントオを利用するまでの過程を、目的地までの歩行環境 (Environment on Route to the destination)、ソントオ停留所の環境 (Environment of ST stop)、ソントオの運行形態 (Operating system of ST) の3つに分け、Middle Roadへの来街者に対してインタビュー形式で、街路の魅力向およびソントオの利用に、これら3点のどれが最も影響を与えているかについて、それぞれ回答を得た。(n=212, うち約2割が非ユーザー) また、それぞれの現状に対して、安全性・快適性・信頼性・利便性・回遊性・アクセス性 (Safety・Comfort・Reliability・Convenience・Walkability・Accessibility) の6つの指標への満足度について1~5段階評価の回答を得た。さらに、具体的に街路のどの空間要素が各指標に対して影響を与えているのかを明らかにするために、選択式回答(13項目,最大回答4つ)調査も同一アンケート票内で行った。ここでは、結果の一部を掲載する。

街路の魅力については、①目的地までの歩行環境に集中しており、ソントオの利用については、①目的地までの歩行環境と②ソントオ停留所の環境を合わせて半数弱の値となっている。この結果より、①目的地までの歩行環境および②ソントオ停留所の環境がソントオの利用に無視できない程度の影響を与えていることが推察される(表2-2)。

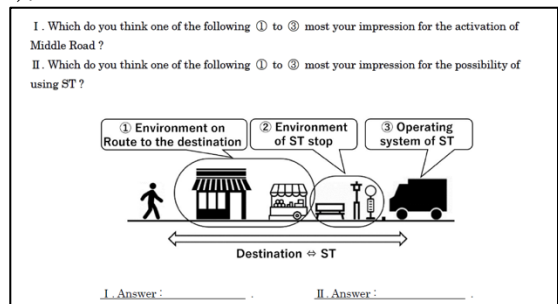


図4-3 調査票の一部

表4-2 街路の魅力およびソントオの利用に関して重視する要素について

	目的地までの歩行環境	ソントオ停留所の環境	ソントオの運行形態
街路の魅力向上	74.3 %	14.8 %	10.9 %
ソントオの利用	17.0 %	30.7 %	52.3 %

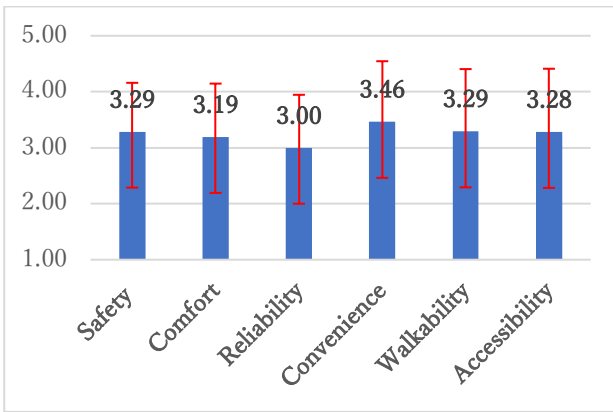


図4-4 ソンテオ停留所の環境に対する6つの指標への満足度 (平均値)

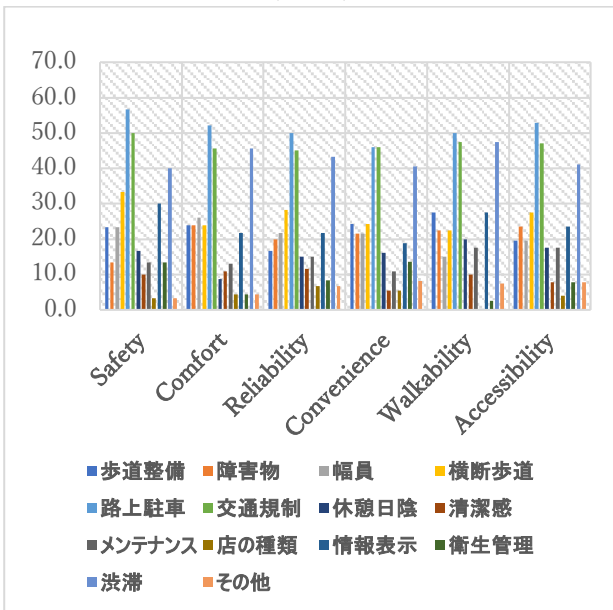


図4-5 ソンテオ停留所評価が低かった回答において重視されていた具体的要素 (単位: %)

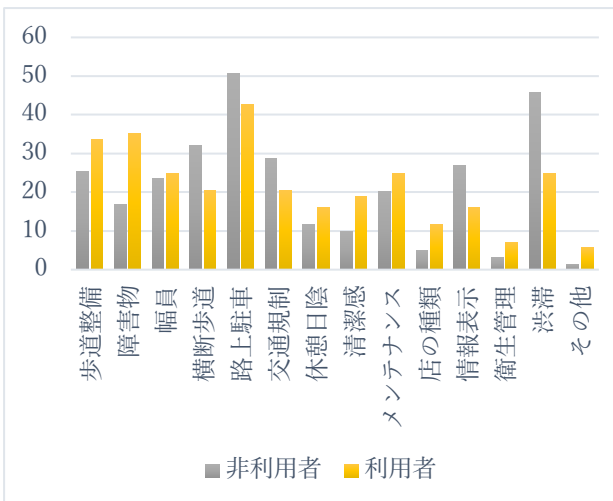


図4-6 ソンテオ非利用者・利用者別：ソンテオ停留所環境における重視要素

また、ソンテオ停留所に評価の低い回答者や非利用者にとって「路上駐車・横断歩道・渋滞」が印象に影響しているとみられる。

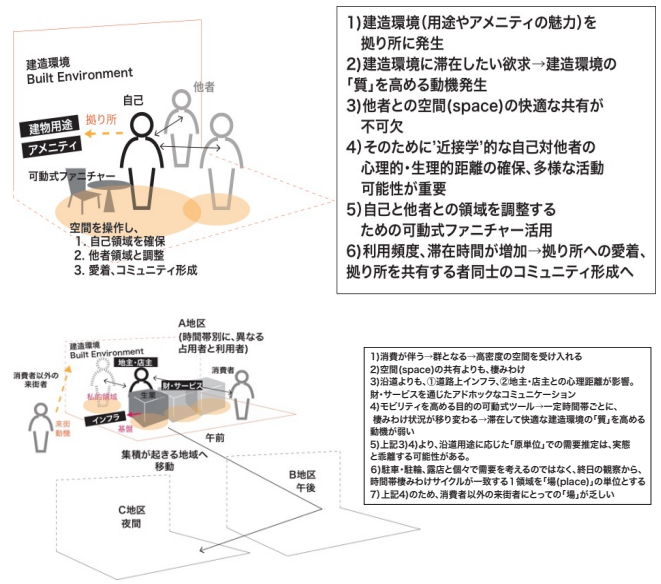


図4-7 市民生活の場(上)、生業の場(下)

したがって、これらの要素をパッケージに反映させることとした。

4.3 自生的「場」の意義

(1) 自生的「場」とは

H28年度の成果も合わせると、各国で3パターンの場(計画的な市民生活の場/自生的な生業・あふれ出しの場:図4-7)が見られ、このうち、東南アジア都市では産業・所得構造や住宅環境などの複合的な影響から、特に生業・あふれ出しの場が卓越していること、かつ、これらが都心機能の多様性を担保していることを明らかにした(H28年度成果論文)。東南アジア都市では生活行動がこれらの場として帰結しており、美観・衛生・交通円滑化等といった従来の道路行政で用いられてきた指標から評価し、一律規制しても違反者がでて、無秩序性を増す。本項はこうした自生的「場」が果たす役割を再評価する。

(2) ソンテオユーザーの追跡調査から

結節点位置付近に待機し、追跡調査(n=71)を実施した(12月13時~15時 天候晴・気温21℃)。データとして、ソンテオ降車位置、時間帯、性別、年代、露店への立ち寄り有無、最終目的地、及び地図上に歩行軌跡を得た。女性が多く、年代としては学生・成人・高齢者が同割合ずつ観測された。降車箇所は停留所周辺に集中し、目的地は物販、直行する人が大半であった。特に、公共施設やショッピングセンターなどの前については、多くが前面施設に直にアクセスしていた一方で、公設マーケット



図 4-8 Great Place ダイアグラム

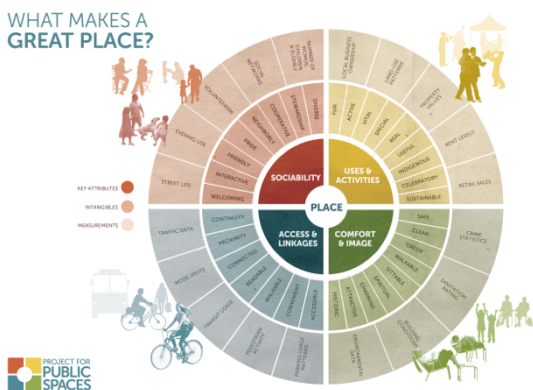


図4-9回遊パターン(緑色の点：ハード整備された停留所)

など高密の露店や小売店がある街区では、およそ 200m 以下の回遊行動が見られた(図 4-8)。

(3) 若年層への道路環境印象調査から

以上より、自生的「場」への選好を仮説として、メインユーザー層である若年層(コンケン大学 大学生・教員:n=50)へのアンケート調査(停留所 周辺/マーケット周辺双方)を行った。

第 2 章の既往研究レビューで得た生業・あふれ出しの場の存在を前提とした場の質指標を用いることとした(米・プレイスメイキングで用いられている Great Place ダイアグラム⁸⁾)。形容詞 12 項目を選択し、SD 法で得られたデータについて因子分析を行った。Great Place ダイアグラムは、「利用と活動状況」、「快適性とイメージ」、「アクセスとつながり」、「社会性 (PPE の'利用者およびコミュニティの交流・絆'に該当)」という 4 観点から、良好な「場」が利用者に抱かせる印象を形容詞として示している。

全回答者が Middle Rd を来訪したことがあるとのことだったが予め現地で撮影した写真を掲載し、自らの経験と写真への印象を合わせて評価してもらった。

① 停留所及びマーケット周辺街路への印象

「アクセスのしやすさ：アクセスとつながり」以外の全項目で、マーケット周辺街路のほうが、停留所周辺よりも評価が高いことが明らかになった。

両者とも、平均が'4'を超える高評価値はなく、「維持管理：社会性」については評価が特に低い。

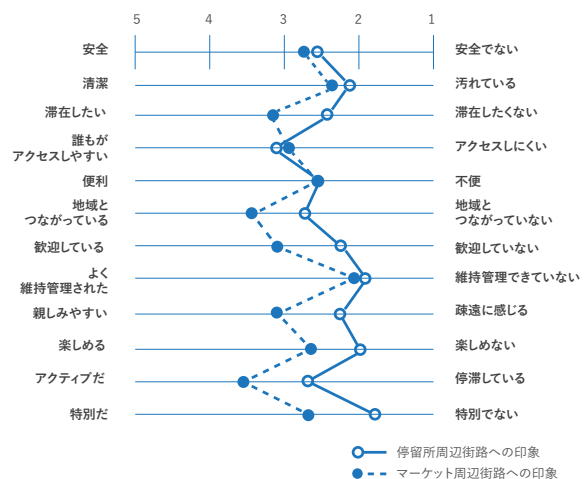


図 4-10 五段階評価の平均値

⁸ Project for Public Spaces ホームページ: <https://www.pps.org/article/grplacefeat>

	因子 MR1	因子 MR2	共通性 h2	独自性 u2	複雑性
safe	0.49	0.53	0.52	0.48	2.0
love to stay	0.88	0.36	0.59	0.41	1.5
Accessible	0.50	0.24	0.31	0.69	1.4
Well-Connected	0.76	0.26	0.64	0.36	1.2
Well-maintained	0.24	0.88	0.83	0.17	1.1
Familiar	0.61	0.41	0.54	0.46	1.7
Active	0.65	0.21	0.47	0.53	1.2
Special	0.46	0.67	0.66	0.34	1.8

Cumulative Var 累積因子寄与率 0.57 TLI=0.951

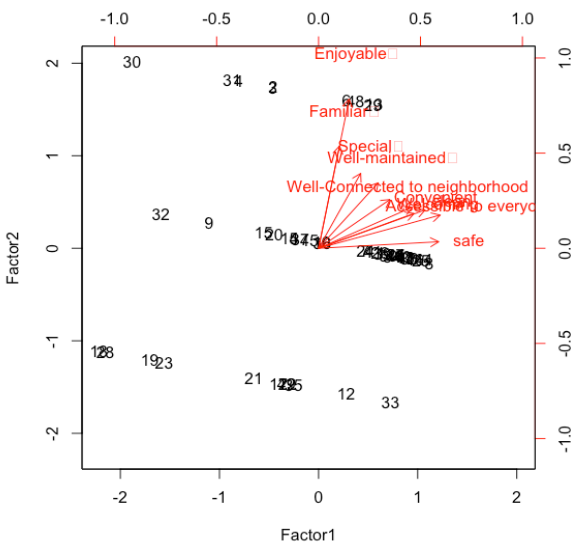


図 4-11 因子分析結果(停留所周辺)

	因子 MR1	因子 MR2	共通性 h2	独自性 u2	複雑性
safe	0.74	0.06	0.55	0.45	1.0
clean	0.65	0.27	0.49	0.51	1.3
Accessible	0.75	0.22	0.61	0.39	1.2
Convenient	0.57	0.25	0.38	0.62	1.4
Well-Connected	0.39	0.43	0.34	0.66	2.0
Welcoming	0.54	0.36	0.42	0.58	1.7
Well-maintained	0.33	0.52	0.38	0.62	1.7
Familiar	0.10	0.65	0.44	0.56	1.1
Enjoyable	0.16	0.93	0.90	0.10	1.1
Special	0.24	0.47	0.28	0.72	1.5

Cumulative Var 累積因子寄与率 0.48 TLI=0.89

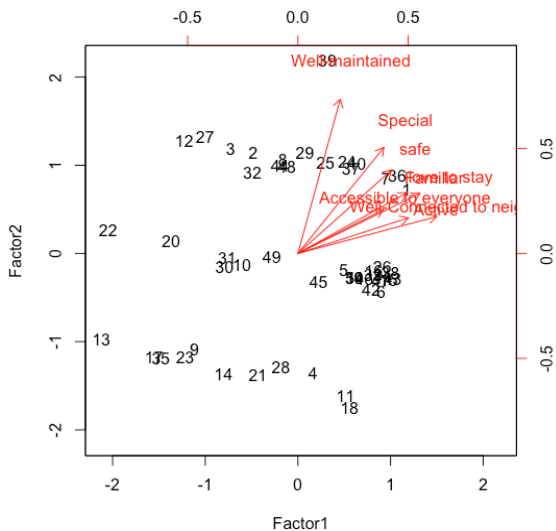


図 4-12 因子分析結果(マーケット周辺)

マーケット周辺街路で高く評価されている項目は、座って滞在できる設備がないが「滞在したい：快適性とイメージ」、「地域とつながっている：アクセスとつながり」、「歓迎している：社会性」、「親しみやすい：社会性」、「アクティブだ：利用と活用状況」である。’5’の評価値がもっとも多く見られたのは「アクティブだ」(n=10)であった。

普段の中心市街地の歩行時間が 10 分以上の人(n=20)に焦点を当てると、停留所周辺について全項目評価平均値が’3’をこえたのは 2 名のみ、マーケット周辺については 12 名であった。

特に、停留所周辺について自家用車/ソントオ/オートバイ利用者別の項目別平均値を比較すると、ソントオとオートバイ利用者が「安全」、「誰もがアクセスしやすい」、「アクティブだ」について近い値をとり、自家用車利用者よりも高く評価している。一方、「歓迎している」、「親しみやすい」については、オートバイと自家用車利用者が近い値をとり、ソントオ利用者よりも低い値をとっている。「清潔だ」、「便利だ」、「地域とつながっている」、「楽しめる」、「特別だ」については、アクセス交通手段で、違いが見られない。

以上より、ソントオ利用者による停留所周辺の状況に対する安全性・アクセスしやすさへの

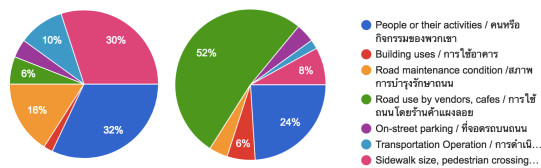


図 4-13 判断要因 (左：停留所周辺、右：マーケット周辺街路)

印象は、他の交通手段利用者より比較的高かった。

③ 停留所周辺とマーケット周辺での評価要因の差異

まず、全 12 項目 (停留所周辺の印象) に対し

て、因子分析を行った。スクリープロットの結果から、因子数を 2 とした。「滞在したい」と「アクティブだ」の 2 項目について独自性の値が大きく出たため、これらを除き再度分析した結果を以下に示す。

因子 1 は、安全・アクセス・清潔さ・便利・歓迎といった、住民・来街者にとって、利用しようと思わせる最低限の条件の項目群から成るので「利用しはじめやすさ」と名付ける。因子 2 は地域とのつながり・維持管理・親しみやすさ・楽しめる・特別という、実際に利用した経験を通じて、次も利用するかの判断基準となりうる項目群のため「利用し続けやすさ」とした。因子得点の分布から、多数の「利用しはじめやすさ」を評価したグループ、少数の「利用し続

きたい」グループ及び「どちらにも満足していない」グループの3群に対する改善策の切り口があると考えられる。

同様に全12項目（マーケット周辺道路への印象）についても、因子数を2として分析を行った。「清潔だ」、「便利だ」、「歓迎している」、「楽しめる」について両因子において因子負荷量が0.5以上となったので、これらを除き、再度検討した。因子1は、地域とのつながり・滞在したい・親しみやすさ・アクティブ・アクセスといった、の項目群から成るので「愛着」と名付ける。因子2は維持管理・特別・安全という、項目群のため「マネジメント充実度」とした。停留所周辺街路の場合と異なる因子からなっており、因子得点の分布から、多数の「愛着」を示すグループあるいは「どちらにも満足していない」グループ、少数の「マネジメント」を評価するグループの3群に対する改善策の切り口があると考えられる。

判断にもっとも影響した空間状況については、次の図のように回答されている。なお、いずれの要因も、提示した写真に写りこむようにしてあった。

停留所周辺道路については「人々の行動（約30%）」、「歩道の大きさ、横断歩道など道路施設（30%）」、「道路の維持管理状況（16%）」が挙げられた。全項目評価平均値が“2”未満の回答者（n=10）に着目すると、半数が「歩道の大きさ、横断歩道など道路施設」を影響要因としていた。

一方、マーケット周辺道路に関しては「露店やカフェによる道路占用（約50%）」が大きく影響しており、次に「人々の行動（24%）」が挙げられる。何らかの項目に“4”以上の評価をした回答者のうちでも（n=39）、同様の順番となっており、これらが肯定的に影響しているとみられる。

(4) 道路環境利用者属性

さらに、歩行者カウント(図4-14)から歩行者の大半が女性であり、マーケット周辺街路では露店の店番も女性が多い(観察調査より)。前出のPublic Life Studiesでは、女性の存在が治安の観点からの歩行者の安心感につながるとされている。Middle Rdでは、点在する露店を女性が営むことでJ.Jacobsの言う「ストリートウォッチャー：見守り役」としても機能していると考えら

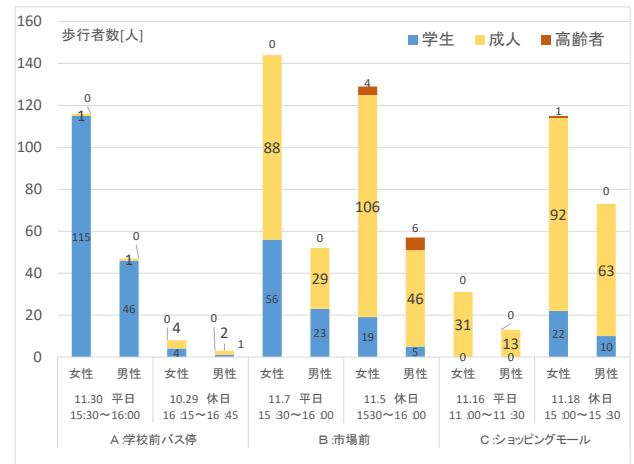


図 4-14 Middle Rd の属性別の歩行者数

れる。なお、露店運営者の売り手/買い手双方に女性が多いのは、タイの特徴とされている。

(5) 自生的「場」への対応方針

以上より、自生的な場が、パラトランジット利用者の歩行経路として選択されていることや若年層がそうした場のある道路環境を選好すること、そしてH29報告書本文に記載した「場」を考慮した歩行者密度指標に関する調査結果/メンテナンス状況の踏査結果（本文では省略）を踏まえると、占有物件数よりもその配置のランダムさや歩道路面のメンテナンス不備が問題の本質であることを明らかにした。

以上より、アジア都市の自生的「場」は一律規制ではなく、ポジティブな機能を発揮するように誘導すべきものとして、パッケージに位置付けることとした。

⁹ Gisèle Yasmeen & Narumol Nirathron: Vending in Public Space: The Case of Bangkok, WIEGO Policy Brief (Urban Policies) No 16, pp.1-18, 2014

第5章 交通結節点運用方法の提案と検証実験

5.1 交通結節点運用方法の提案

第4章の知見を活かして、「ウォッチャー」機能を果たす道路活用主体も構成要素することで、安心して待ち時間を過ごせる路上結節点のあり方を示唆した。終日、停車区間や歩行者横断箇所を一般ドライバーに明示する路面標示と合わせて、「場」としての利用需要は時間帯によって異なるため、「ウォッチャー」が可動式のエネルギーハーベスティング技術センサー型ツール(特にオフピーク時の確実な停車に寄与)及び滞在空間(ピーク時の待ち空間増設)を柔軟に管理することとした。

5.2 センサー型ツール

次頁に示すとおり、センサー型ツールは、ツールを踏んだ振動により、3秒以上滞留者を検知し、ソノテオに待ち乗車客がいることを伝える標識のLEDセンサーのON/OFFを切り替え、明滅を生じさせるものである。

5.3 実験のプロセス

プロセスにはH29年度に提案した技術パッケージ案を用いた。H30年度の本実験を経て、技術パッケージを改良しており、その改良後の最終成果を次の章に示す。

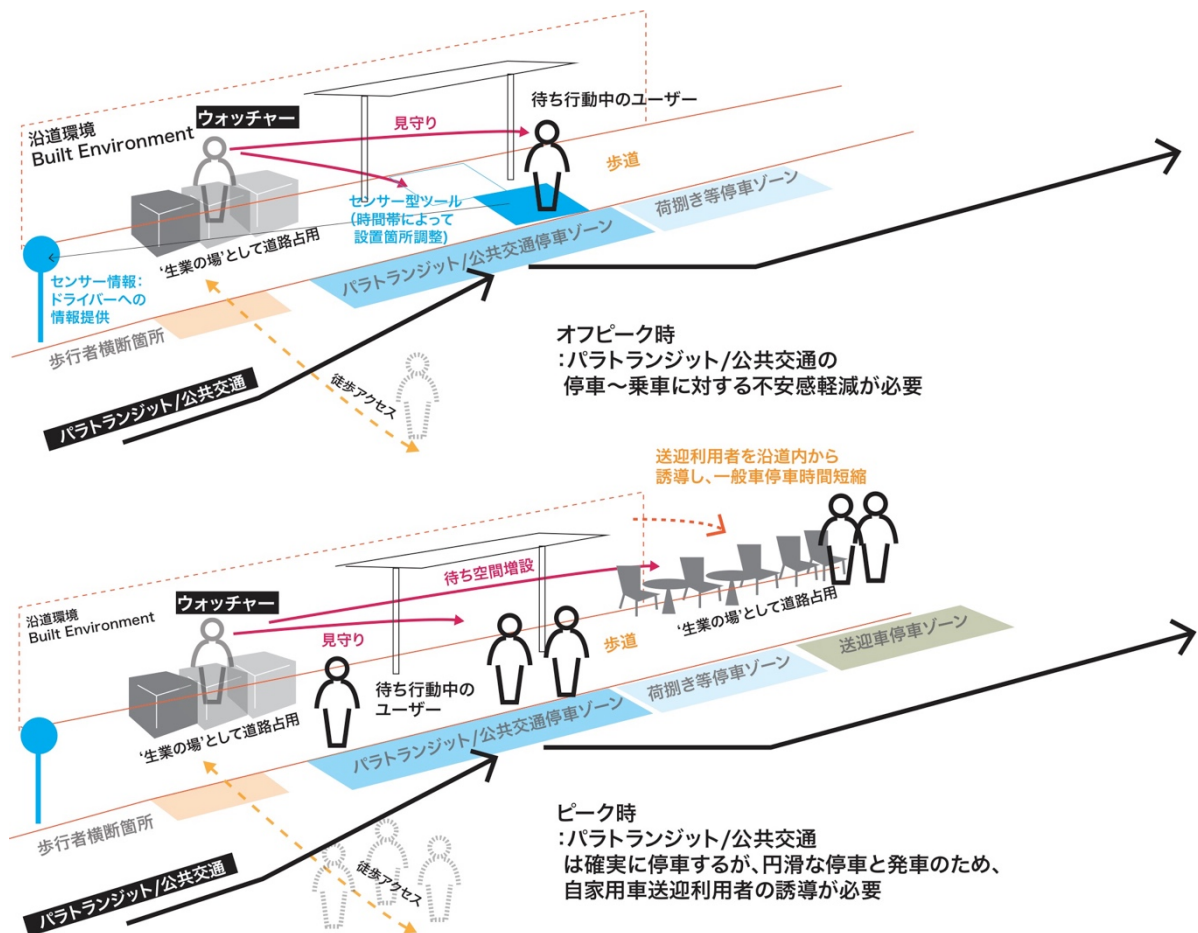


図 5-1 交通結節点運用方法の提案

(1) 準備段階

準備段階は、特にLink and Place論(H30年度学会発表論文)におけるデータ整理、ワークショップの知見を応用して進めた。

①現況の「場」に関する条件整理 (パッケージAのワークショップ準備)

メインストリート上の現行の路上駐車規制状況について調査した。街路の縁石には路上駐車許可・禁止を示すカラーリングが施されており、交差点周辺は駐停車禁止区域、ソントオ停留所周辺は駐車禁止区域となっている。また、市場前のCurbsideには、駐車料金が課せられており、自治体によって管理されている。許可区域には、どの時間帯であってもほとんどが路上駐車・駐輪で埋まっている状況である。路上駐輪は主に通勤・通学によるものが大半であるとみられ、学校前・市場前に多数観測された。路上駐車・駐輪のマナーが悪いと、歩道に乗り上げる場合があり、歩行空間の減少や歩道舗装の損傷に至っている。実験対象エリアについては、停留所以外は時間帯～終日駐停車禁止であるためか、損傷は他のエリアよりは軽微であった。

②場のポテンシャルマップ作成 (パッケージCに該当)

ポテンシャルマップは H29 年度の GIS データを用いた Place 勢力圏(図 5-2)から、滞留行動の踏査対象地をしぼり実施した。パッケージの想定では、この対象地を絞る作業にエネルギーハーベスティング技術カウンター型から得たデータを将来的には用いることを想定している。(後述 6.1、付録資料参照)

踏査では CBD エリアを 5 つの調査エリアに分割し、5 人の調査員が各々の調査エリア内のすべての街路を通行するようにし、滞留行動の定義に合致した滞留者を発見次第、調査記録用紙にその地点と滞留者の属性を記録した(サンプル:次頁図 5-4)。

なお滞留行動のような屋外活動は、時間帯や曜日、天候によって変動すると考えられる。こうした影響があることを考慮し、本研究における調査は平日と休日のそれぞれで、午前・昼間・午後の 3 時間帯、合計 6 時間帯で行った。ただし降雨時は調査を行わなかった。

また同一の滞留者がある一地点で複数の行動(複合行動)を行っている場合、調査員の判断で滞留地点と最も関連のある行動を代表的な行動として記録を行っている。この行動分類には J.ゲールによる既往研究の分類を用いている。

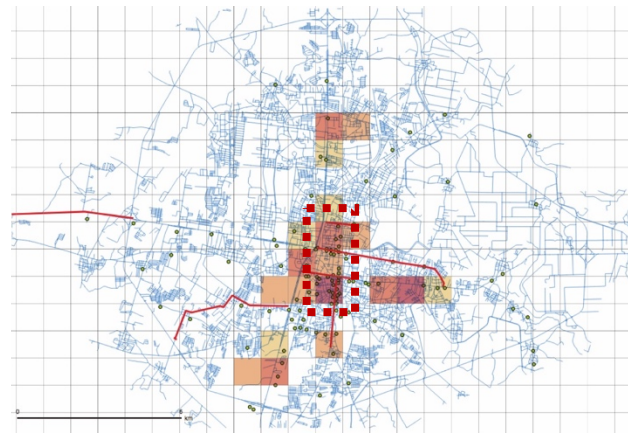


図5-2 Place勢力圏重要エリア,LOS低評価セグメント,ソントオ停留所分布状況(濃色のエリアにはMid.Rd/ Glang Muang通りが含まれており、踏査対象地とした)

その結果、6 時間帯の全滞留者数が 2828 人(平日 1543 人、休日 1285 人)観測された。平休日の滞留者数を比較すると、多少平日の滞留者数が多いものの大きな差はなく、滞留地点の比較をする際に正規化をする必要がないと考えられる。

6 時間帯の全滞留者の滞留地点を示すと軸線となる街路には、並行する街路に比べると多くの滞留者が観測されている。しかしその軸線となる街路上でも滞留行動の集中する地点と、あまり見られない地点がみられ、特にエリア最北部の東西・南北方向の幹線街路の交差点付近、またエリア中央部の東西・南北方向の幹線街路の交差点付近ではほとんど滞留者がみられなかった。

時間帯による滞留地点の変化を把握するため午前・昼間・午後の 3 時間帯に滞留者を分類して示した。また平休日の別による滞留地点の変化を把握するため、平日・休日の 2 つに滞留者を分類して示した。いずれの分類も CBD エリア内の広くに分布しており、また同様な地点で複数の時間帯、曜日で滞留行動の起こっている地点がみられる。このため滞留地点のプロットのみでは、具体的な傾向をつかみにくい。

そこで可視化する方法として、本研究では滞留密度と呼ばれる、単位空間内の滞留者数を求めることで計算される指標を採用する。既存研究では街路のリンク毎に集計された滞留者数や、等間隔の区間内で集計された滞留者数を用いた滞留密度の把握が行われている(以下区間密度と表記)。しかしながらこの方法では、リンクや区間同士の境界をまたいだ位置に複数人数の滞留者が観測された場合、実際にはその境界付近が高密度となっているものの、計算上リンクや区間全体としての滞留密度を計算することとなる。このため密度を過大評価あるいは過小評価してしまっている可能性がある。そこでより地点としての正確な密度算定のために、本研究では 2m 四方のメッシュを用

いた密度算定を行う（以下メッシュ密度と表記）。これは街路ネットワーク全体にメッシュを敷き詰め、その中にいる滞留者数をメッシュで区切られた各セルの面積で除すことで滞留密度を求めたものである（図3-8）。なおメッシュサイズの設定は、Hall はパーソナルスペースと呼ばれる、他人との近接時にとる距離を分類した著書の中で、相手に手は届きづらいが容易に会話ができる「社会距離」という概念に従っている。社会距離には2つの種類があり、近接相(1.2m~2m)は知らない人同士が会話したり、商談をしたりする場合に用いられる距離、遠方相(2m~3.5m)は公式な商談で用いられる距離としている。この中で近接相は、複数人が同一の滞留行動（同じグループ）をしている場合、あるいは同一地点で偶発的に起こった滞留行動（居合わせた人同士の会話等）を可能な限り同一のセルにまとめて表現する際に適切な距離である。そこで近接相(1.2m~2m)を含むことのでき、かつ可能な限り最小なセルサイズとして2m四方のセルを採用した。

メッシュ密度では点の集合体である滞留行動結果の図を、着色されたセルの濃度で示すことができるため、図の視認性向上に寄与する。一方で単位空間当たりの密度を単に計算するだけでは、滞留行動の見られなかったセル（密度が0となるセル）が大多数を占めることとなり、全体の滞留密度の低下につながる。また実際には滞留行動地点は常に変化し、同じ地点で行われるわけではない。そこであるセルの滞留密度（行動）は、そのセル近傍の滞留密度（行動）に影響を受ける可能性も考慮した分析が求められる。そこで滞留行動の傾向を表現する方法として、空間補間法を用いた滞留密度の可視化を行う。

空間補間法とは限られた地点（滞留行動地点）のデータを空間的事象の値から、観測されていない任意地点（補間地点）における値を推定するものである。この推定を行う前提として、空間補間を行う対象の空間情報には、空間的自己相関が存在し「距離の近い点は、データの類似性が高い」、つまりより近い点におけるデータが空間補間を行う際の参考となるデータとなるということである。補間のプロセスには最近隣の観測点の値を利用した補間、近隣の観測地点の値の平均を利用した補間、また放射基底関数やバリオグラムを利用した補間等が存在するが、本研究では近隣の観測地点間の平均を利用した補間の中でも逆距離加重平均法（IDW: Inverse Distance Weighted Average）を用いる。この方法は補間地点から観測点までの距離の累乗の逆数を重みとして加重平均する方法であり、この方法によって補間法の中でもより近傍の観測地点を大きく評価した補間

を実施できる。滞留行動の傾向を求めるために、実際の地点を単に示すのではなく、ある程度範囲をもって滞留密度を表現するための補間法の利用ではあるものの、やはり実際に滞留行動のみられた地点はデータとして尊重されるべきであると考え、こうした特性を持った空間補間法を採用している。

なお補間後のセルの色分けは、滞留密度の値に対数をとって正規分布に近づけ、標準偏差分類により6段階もしくは7段階に分類し着色している。

街路単位で着目すると、南北の幹線街路であるNa Mueang 通りと Glang Muang 通りは全体として滞留密度の高い傾向にある。特に Na Mueang 通りでは、Sri Chant 通りとの交差点から夜市付近にかけて、連続して滞留密度の高い区間となっている。また Glang Muang 通りでは高校前とショッピングモール前で、滞留密度の高い地点がみられた。これに対して並行している Lang Mueang

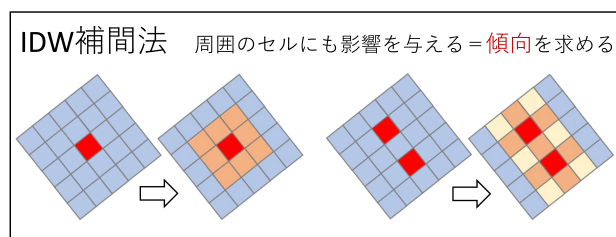


図5-3 IDW補間法のイメージ



図5-4 コンケンにおける社会活動の滞留密度(必要活動/任意活動、時間帯別についても別途可視化した。)

通りや Thepharak 通りでは、局所的に滞留密度の高い地点（大学前）がみられるものの、街路単位では比較的密度の低い傾向がみられた。また東西方向の幹線街路である Sri Chant 通りでは、Na Muaeng 通りとの交差点以西で滞留密度が連続的に高い区間となっているが、交差点以东では比較的低い傾向にあることが分かった。Prachasamoson 通りでは旧バスターミナル前に局所的な高密度地点がみられたものの、このほかは低い傾向にあることが分かった。さらに詳細なスケールに着目すると、夜市が行われる区間やその東側、またオープンスペースであるお堂の一部で高密度となった地点がみられた。

屋外行動の分類に従い、滞留者の滞留行動内容によって分類した滞留密度を表すと必要活動はほぼ南北の幹線街路である Na Muaeng 通りと Glang Muang 通りに集中する傾向があり、その中でも高校や警察署の前といった公共施設の周辺、またショッピングモール前といった地点の密度が高くなっていることが分かる。両街路は地域の公共交通であるソントオの主要ルートと重なっており、ソントオを待つ行動や、また学校への送迎をする滞留者の存在が高密度となった要因であると考えられる。両街路以外では、大学前や旧バスターミナル、お堂の周辺のような、いずれも公共施設や公共空間での滞留行動が多くみられる傾向にあることが分かる。その一方で任意活動は、広範囲で滞留行動の高い地点がみられ、必要活動や後述する社会活動と比較して対照的な結果となった。必要活動や社会活動で低密度となった Sri Chant 通りの Na Muaeng 通りとの交差点以西や、Thepharak 通りに高密度となった地点がみられるほか、南北の幹線街路に接続する細街路でも高密度な地点がみられる点で特徴的であるといえる。社会活動では連続的に高密度な地点がみられた必要活動や任意活動と異なり、局所的な高密度地点が広域に存在する傾向がみられた。高密度な地点は公共施設の周辺が多くみられるが、お堂のあるオープンスペースでは、他の屋外行動に比べて高密度な領域が広く存在していることが分かる。こうした傾向から、社会活動のような複数人で行われる屋外行動は、街路上で連続的に行われる傾向は少ないものの、屋外環境の条件が適した際に局所的にみられる活動であると考えられる。

時間帯に応じた滞留密度に着目すると、午前や昼間に比べ、午後は滞留密度が高い地点が多くなっていることが分かる。日中の気温が高く日差しの強いコンケンでは、午前や昼間の滞留行動が少なく、日が沈み始める午後は比較的滞留行動が起りやすいという時間帯による変化が

みられる。また Glang Muang 通りに面する2つの高校前では、登下校時間帯にあたる午前と午後には高密度となるが、授業時間帯となる昼間にはそれほど高密度とはなっていない様子が分かる。さらに夜市の行われる街路では、やはり露店の出店とともに歩行者専用道路として道路規制がなされる午後に高密度となる傾向がみられる。こうしたことから、歩行者行動の傾向は時間帯によって変化すると言える。

さらに平日・休日の滞留密度に着目すると、登校日となる平日に高校や大学前での滞留密度が高くなり、休日にはそれほど高くないという傾向の差はみられるものの、このほかは比較的同様な滞留傾向にあることが分かる。

その他建物用途等の関係についても考察しており、H30 報告書に記載している。

ポテンシャルマップからは、対象街路沿いの2つの学校前には、いずれにもソントオの停留所があり、学生が活動している平日かつ必要活動の密度が高いことが明らかになった。

南側の学校前では滞留密度(AM)が比較的高い一方、北側の学校前では、社会活動、滞留密度(PM)が高い。これは、学生の登下校に関連するものとみられるが、北側の学校で起きているような社会活動が、南側ではマーケットに面しているためその周辺を回遊しながら発生しているとみられ、学校前面での密度はさほど高くない。北側はバスターミナルも移転した後であり、他に放課後などの空き時間での目的地がないため、前面街路に滞在していると考えられる。そのため、横断が頻繁に発生するであろう、南側の学校での実験実施を念頭に置いて、行政への申請を開始することとした。

③ ワークショップ

このワークショップは、上記テーマに対して地元住民やソントオ運営者からの意見を集約する目的で開催する。

事前準備として、まず、2018年6月にコンケン大学建築学科プロジェクトチームへのヒアリングを行い、論点の整理を行った。具体的には横浜国大学生チーム(代表者3名)が大学院生5名に、ワークショップの進行方法について、提案・説明を行った。ワークショップ当日はコミュニケーションを円滑にするため、タイ語で実施するとし、現地大学生にまとめ役・通訳等をお願いする。そのため、今回は事前にワークショップの趣旨を説明するとともに、実際に模擬開催し、ワークショップ進め方についての意見を頂戴する。今回の模擬実施で、実際にメインストリートの在り方に対する現地学生

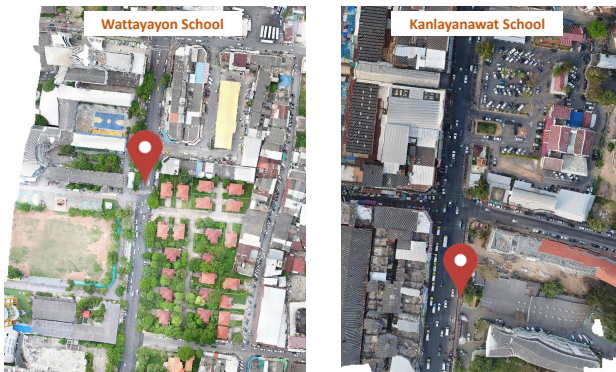


図5-4 実験対象地候補の学校



- パラトランジットの特徴**
- ・コンパクトな車両
 - ・初期費用の安さ
 - ・短距離移動での移動手段
 - ・乗降場所の柔軟な対応

- コンケン市ソントオの特徴**
(最大20人/19のルート/どの地点でも乗降が可能だが停留所が整備されている)
- ① 車体：後ろからの乗降で、利用者が必ず Curbside に出る
 - ② 運行：他の交通手段との停留所共有、車線への合流しやすさを重視したドライバーの行動から、停車位置がランダムになりやすい
 - ③ 設備：待ち時間が予測しにくく、ソントオ停の立地によっては利用者が不安を感じる。ソントオから自身が認知されるように注意を払う必要

図5-5 ソントオの特徴

の意見も聞くことができた。また、参加者の円滑な議論のために、コンケン大学より過去提供された地図 CAD データの精度が低いため、ドローン撮影画像を提供いただくこととした。また、連続立面についても作成することとした。日本にいるチームメンバーと現地の様子を共有するために、トゥクトゥクで走行し、沿道概況を動画で撮影した。

参加者として想定していた地元住民やソントオ運営者は、「場」の概念についてはじめて触れることになるため、横浜国大側から、結節点を含む「場」の再配置及び周辺の横断行動改善案について、昨年度からの調査結果及び現地学生の観点(治安/露店の種類/沿道施設の建設計画/歩道の混雑/立地に応じたソントオ停位置)を参考にした、たたき台素案を作成し、ワークショップの目的共有を行うこととした。当日利用するマップは、「場」、つまり街路空間への本源需要に関連する駐車駐輪状況と露店分布(ソントオの運行する日中の調査結果)を再現するように、1/400 スケールで作成した。たたき台案については、下記に示すとおり、長期ビジョンとその実現に至る契機となるような実験案を作成することとした。前提条件として、「メインストリート上のすべての人にとって安全・安心な空間をつくること」、「ソントオや露店のような既存の交通・社会システムを活かすこと」とした。長期ビジョンについては、パッケージ C の目的に対応するような公共交通利便性向上と歩きやすさ向上を目指すとし、「横断歩道・信号機の増設」、「近隣路外駐車場との連携」、「路上駐車数削減」、「歩道拡張」、「ドライバーへのソントオ停での客待ち情報提供」を設定した。実験案については、ソントオの特徴3点に着目した。

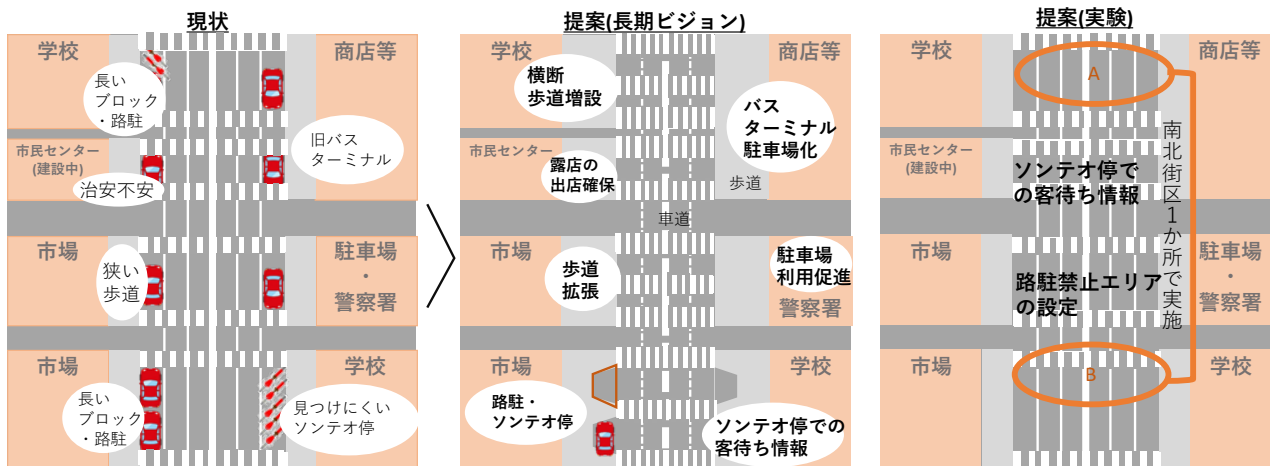


図5-6 横浜国大チーム作成によるたたき台案

Opening comment (10min)
Presentation from YNU (20min) 横浜国大チームからの素案
-the objectives of this workshop ワークショップの目的共有
-the result of field surveys 現地調査の結果
-the explanation on the workshop ワークショップの説明
Group work by each team (60min) グループワーク
*Local stakeholders for each team/ City officer, Songthaeiw operator and professors check all teams
(市役所、ソントオ事業者含む参加者)
<1> Sharing the rule of group work by facilitators (5min) ファシリテーターによる説明
<2> Group member introduction (5min) 自己紹介
<3> Collect free opinions on Middle Rd (20min) Middle Rd.に関する自由意見
<4> Alternative idea on Middle Rd design and management (20min) 街路のデザインとマネジメントに関するアイデア
<5> Summarizing the result (10min) 総括
Discussion (25min)
<1> Presentation by each team (4min for each) 各チームによる発表
<2> Q&A (10min) 質疑
<3> Comments from guests / Closing (10min) 総括コメント

図 5-7 ワークショッププログラム

5.1 に示した結節点像とも整合する、ソントオ利用者を含む、歩行者の安全向上にしばり、ソントオ利用者が自分の存在を知らされる「エネルギーハーベスティング技術をセンサーとして用いた、ドライバーへのソントオ停での客待ち情報提供」、 「一部区間での路駐禁止による、歩行者の見通し改善」を少なくとも行うこととして、実験目的を提示した。

当日のプログラムは図 5-7 に示すとおりで、コンケン大学内にて行った。3グループに分かれて実施した。

参加者募集はコンケン大学研究者（講師）に依頼したが、7月中開催では参加者の都合がつかず、8月に延期開催とした。その結果、コンケン大学学生に加え、市役所職員と沿道教育機関の学生らが積極的に参加した。実験実施において意見共有が不可欠な市役所、メインストリートの利用の盛んな学生を巻き込めたことは一定の成果である。また、3者ともこうした機会での発言や意見集約に慣れており、短時間ではあったが、マップやイラストとして明確なビジュアルで意見が集約された。建築を学ぶ大学生らによる、街路空間上に限らず沿道機能を含めた幅広い議論ができたことも収穫であった。

しかし、課題も明確になった。まず、ワークショップの開催場所についてである。複数グループでの作業を想定したため、設備の充実度から大学構内と

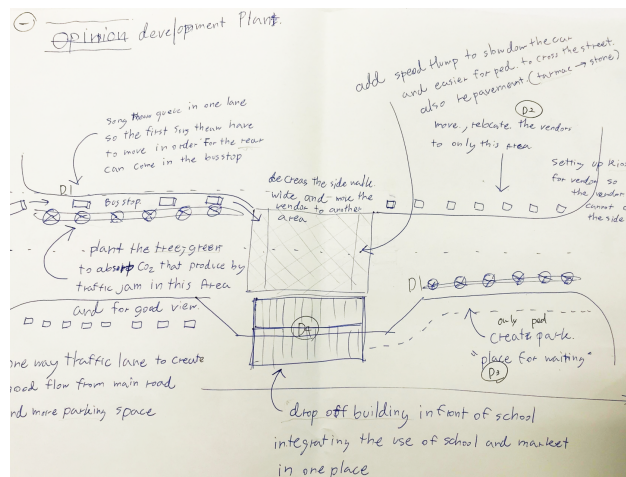


図 5-8 参加者が作成した交通静穏化の提案スケッチ



図 5-9 ワークショップ実施風景

した。これにより、ソントオ事業者にも声をかけたが、コンケン大学は市街地から離れているため、業務との兼ね合いから参加はかなわなかった。また、参加者の声掛けの順序も非常にデリケートに扱うべきだという点も明らかになった。講師によると沿道商店主や露店主は、日常より路上の使用料に対するメンテナンスの質の程度に対して、市役所に不満を持っているということから、参加を見合わせるという意見が多かったという。

つまり、衰退傾向にあるとはいえ、地縁組織がある日本の場合と異なり、行政に対する意見の取りまとめ機会が少なく、機会があっても行政側が企画するため、参加に足が向かないという状況が垣間見えた。さらに、1件ごとの声かけが必要になり、企画者側の負担が大きいことも講師からの意見聴取から示唆された。

3グループよりの意見を集約すると、「ソントオの信頼性向上」、「学校近くでの信号機の設置/稼働（現況、設置されているが稼働していないものもある）」、「学校近くの未活用地の将来開発による沿道機能更新」、「違法駐車削減」、「無秩序な露店の整理」、「治安の向上」であった。うち、1グループは具体的に交通静穏化案（ソントオ待ち列の整理につながるソントオ停、露店出店ゾーンの設定

置及び車道へのはみ出し抑制,学校校門前へのハンプ設置及び横断施設充実化,公園のような待ち空間,学校とマーケットを目的地とした送迎ゾーンへの学校敷地活用)の整理に至った.実験では,当案を具現化することを目指すこととした.

④ワークショップ実施結果及びポテンシャルマップ分析結果を反映した第1案作成
当初,地元大学・市役所間での調整で済むという説明を受けたため,コンセプトを伝えるパース図と文書を作成した.ワークショップの意見を反映し,2つの学校前での提案とした.現地サポートへの負担を考慮し,2日間とし,実際の行動変化よりも再配分に対する意見を集めることを意図した.露天商と市役所の関係性を示したとおり,市役所が中心となり調整するため,④については今回は実現が難しいと回答を得たため,露天商に意見を伺うのみに留めた.

①横断の円滑化及びハンプ設置案への対応
横断歩道上での駐車を抑制し,歩行者にとって見通しをよくすること,そして現在も露店が出店しているがさらに歩行者の存在を目立たせるようなCurbsideの活用を行うことと,車への注意・減速喚起を試みた.物理的に減速を促すようなハンプ設置や交通島も検討した.

②違法駐車・駐輪への対応
Curbside上において,歩行者・ソントオ利用者・沿道業務のための活用・短時間かつ小面積占用で済むオートバイを優先的に扱うゾーンを明示することを検討した.短期間かつ低予算でも実施できることを重視し,近年アメリカや南米で用いられているペイントと植栽で,車道との区分を図ることとした.

ペイントについては,横浜国大側において幾つか素材を選び,定着性と清掃のしやすさから,ラインパウダー(炭酸カルシウム)を現地で購入し,水で練って用いることとした.

③ソントオ利用のしやすさ向上
上記②と調整しながら,ソントオ乗車ゾーンを停留所前にカラーリングし,送迎車や荷捌きの駐車を抑制する.合わせて,ソントオのドライバー(1者)に協力を得て,停留所ではドライバーは車線への再合流よりも,乗客が安心して乗車できるように停車することを優先してもらうこととする.そのために,アクティビティデータ取得ツール(センサー型)も活用する.

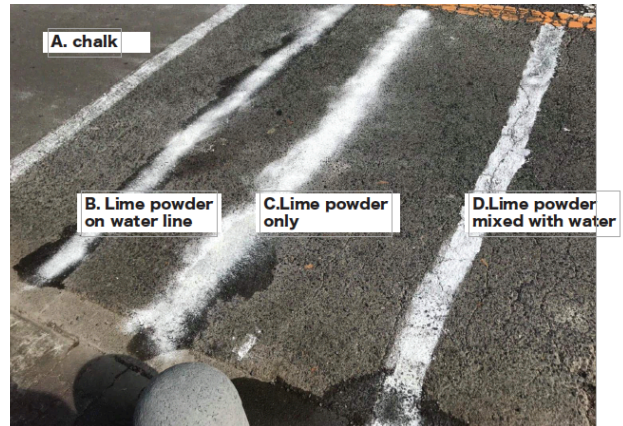


図5-10ペイント素材実験

CURBSIDE MANAGEMENT EXPERIMENT

FOR SCHOOL STUDENTS
= POTENTIAL FUTURE LOCAL BUSINESS CUSTOMERS

Safer street for students also arouses the interest of traders, vendors and older generations.

[Curbside Management]
Prioritize users of curbside for better local life

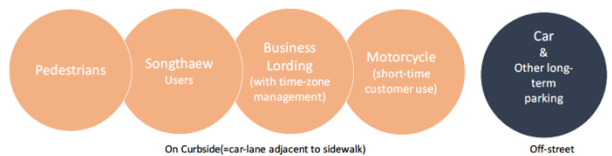


図5-11Curbside優先順位の提案

Layout plan (Oct 17 version)



図5-11南側学校前での実験イメージパース

④露店主の「ウォッチャー」としての活用

1名の協力を得て、駐輪や清掃に協力していただく。(代わりに道路使用料を減免)

⑤第2案作成及び行政会議でのコメント

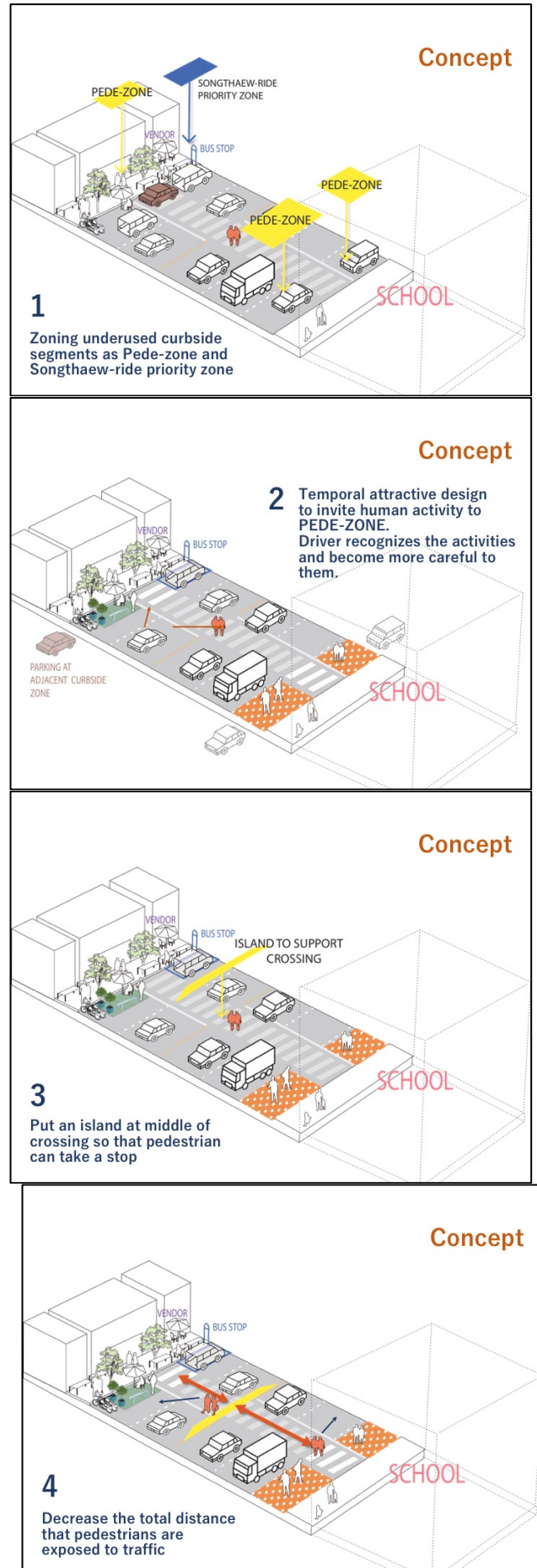
案を提出したが、市役所から協議通過の連絡がないまま、実施予定日に至った。横浜国大チームがコンケン市へ渡航する日程で、地元大学が市役所とアポイントをとり、3者で、行政内の関係者間状況について確認をとった。その結果、横浜国立チームでプレゼンテーションを作成し、地元大学が翻訳し、行政会議で発表することが提案された。市役所担当者及び地元大学からのアドバイスに基づき、プレゼンテーションには路上インタビュー動画、コンセプトダイアグラム、車線の確保状況、実験当日の作業内容などを差し込むことで、理解を深めていただくこととした。結果として行政会議では、3分のみと動画を流すようなプレゼンテーション時間は与えられなかったとの報告があり、作成資料は十分にいかされなかったと言える。3分では動画がなくとも、丁寧な説明をすることは不可能であるため、行政会議参加者側としては前例のないCurbside活用案については、検討するまでもなく却下と捉えていたことが推測される。第1章に示したとおり、地元ワークショップを原案にしたことや事前調査を重ねた案という点よりも、取りまとめた横浜国立チームの提示した日本的アイデアとして扱われ、「タイの実情は、日本とは異なる」といったコメントがあったとされた。

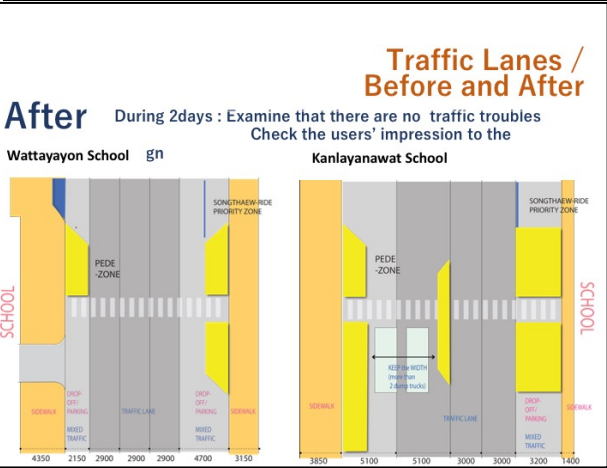
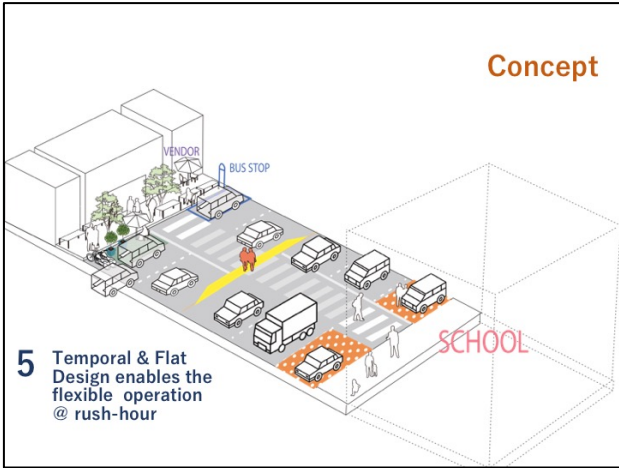
なお、これ以後も、毎回市役所の方で協議はするというものの、横浜国大チームが帰国している間は、地元大学にも状況の報告がない/他の用務で時間が取れていないとのみ連絡がある状況で、渡航している間のみ打ち合わせが進捗し、対応策の指示があるということが繰り返された。

このため、実施予定日に合わせて横浜国大チームの人員を確保したが、延期や返事待ちにより年度末まで実施日が伸び、想定した旅費内ではおさまらず、最終的な実施日には十分な人員が確保できなかった。

今回は予算や人員の都合上、不可能であったが、実験調整のために1名日本人スタッフが長期滞在するなどの措置が望ましいと言える。

当案が、ワークショップ結果を最も反映したものであった。





Operation during Implementation

Set Up/ Clean up > 2hours for each direction lanes
Prepare at night - at midnight

In case of paint (by safe materials to human body)

Operation > Staffs will see and move the furniture so as not to fall down (YNU),
Communication with users (KKU)
*If possible, guided by 1 policeman

図5-12 第2案コンセプト(前頁から続き)

⑥市役所からの提案を反映した第3案
行政会議を経て、地元大学からは交通管理者に配慮し、ペイント案を行わない方が良いのではという助言があった。一方で、市役所担当者側からは「交通状況の混乱のリスクが小さい北側学校での実施」、「Curbsideでの占有物設置は行わない」、「ペイントの前例が見つかったため、ペイントは行方方針とする」、「前例に合わせて赤色のペイントとする」の4点が提案された。そこで、街区内のCurbsideの包括的なゾーニング案は取りやめ、ソントオ停車区間と横断歩道を強調するべ

Proposal C - Ground Plan

- Overview of the proposal**
- ① Red painting area near to the crosswalk which can make it easy for pedestrians to cross road
 - ② Red tape that means vehicle stop line
 - ③ Red paintings of arrow figures which induce drivers to head for the direction to the center lanes
 - ④ Red paintings in exist songthaew-stop area, and use first line as new songthaew-stop
 - ⑤ Red paintings of human figures which highlight the crosswalk
 - ⑥ White circle pattern near the bus stop and the crosswalk which can make pedestrians recognize the space more familiar to them (the pattern can be changed)
 - ⑦ Traffic cone on the edge of painted area
 - ⑧ Artificial grass which lies on only sidewalk for questionnaire answer and traffic guide stand-by zone
- Expected effect by implementing this proposal into action**
1. ①, ②, ③, ⑤, ⑥ and ⑦ give priority to pedestrians and improve safety for pedestrians.
 2. Unnecessary for Songthaew to change lane after picking up passengers.

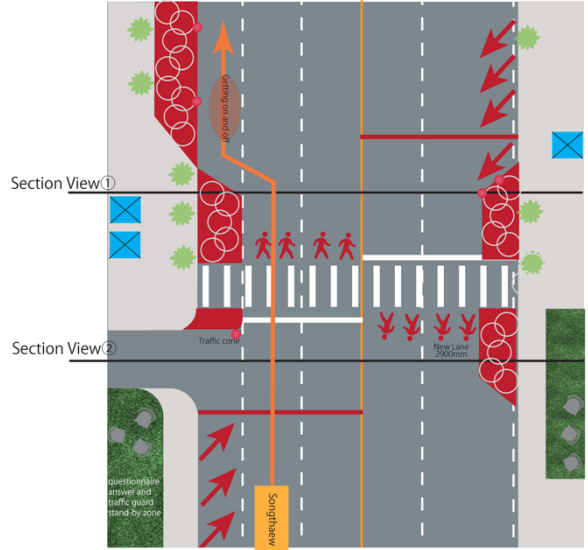


図5-13 第3案コンセプト

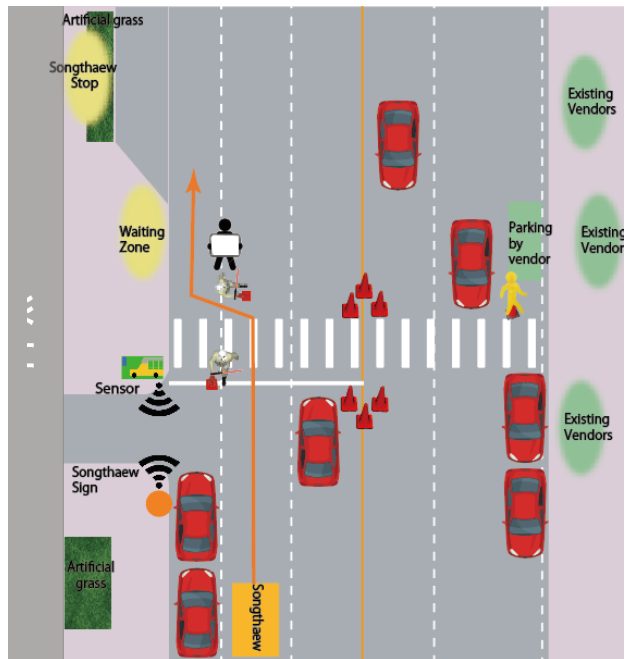


図5-14 第4案コンセプト

イント (パターン有無) と歩道上ファニチャーの有無で場合分けを行った3案を作成した。その結果、行政としてはC案のパターン有/歩道上ファニチャー有案で調整を進めるとの回答があった。この時点で、標識設置の位置が確定したが、行政内の調整結果が得られない状況であり、ソントオ事



図5-15 ペイント予定範囲のテーピング



図5-16 停留所掲示板を用いた意見収集

業者への協力依頼まで及ばなかった。

⑦実施した第4案

第3案についての協議結果が実施予定日直前までおらず、直前に、ペイントなし（道路使用許可なし、歩道上占用許可のみ）で同様の効果を持たせる空間作り/実施するはずだった第2,3案を伝える資料作成を行い、実施することとした。即日で作成した、実施案の図面について再掲する。

(2) 実施段階

実施内容について動画で記録をとりながら、現地学生スタッフにシフト制で実施していただいた。ペイント案よりも、スタッフ数を必要としたため、カウンター型ツール実験については取りやめた。実施中に道路使用許可が得られる可能性があったため、ペイント予定範囲をテープで示した。実際にテープで範囲を明示したことで、実施案のみならず、予定していた第3案のスケールや意図を伝えることができ、意見収集しやすい空間づくりと



◆設置について

センサから標識BOXの距離は10m以内とし、金属遮蔽物の無い見通しとなるように配置する事。

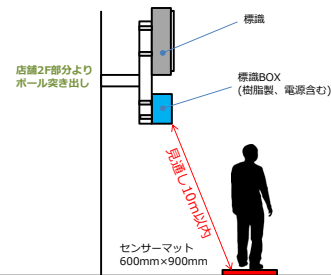


図 5-17 センサー型ツールとその機能(精度検証については付録参照)

なった。

また、停留所の掲示板を用い、第2,3案に関する掲示やホワイトボードへの自由意見記入の空間を設けた。

(3) 評価段階

①結節点提案総体に対して

ソテオユーザー(歩行者), 自家用車/オートバイドライバー, 送迎車利用者, 及び露天商に対して安全性と空間の質に係る5項目について5段階評価(満点5点)を行った。現地での状況と実現できなかったペイント案図面双方を見ながらの回答をしていただいた。

評価はサポートに入った地元コンケン大学チームに行ってもらい、①利用者側からの総合的な印象(受容したか/していないか)を実感しやすいように項目を最小限に絞った。そして②行政協議が難航した Curbside 側の提案に対する意見を取得することで、次にこうした試みを行う際に役立てることも意図した。

ただし、コンケン大学チームがサンプル数の取りやすい学生登下校ピーク時に限ってアンケートをとるという現地判断を行ったため、回答者はほぼ学生となった。

結果としては、概ね高評価だったが、注意喚起の効

果については相対的に低い評価となった。5段階評価については露天商と、その他回答者の間では、有意な差はみられなかった。露天商のみに設定した「学生のためのより良い環境のサポート意欲」の設問からは、ボランティアでも行う(n=5)/賃金が支払われれば行う(n=9)/歩道の使用料が減免されれば行う(n=9)という回答があり、可能な頻度にはばつきはあるがインセンティブがあれば、総じて協力したいという意見だった。しかし、「商売の面から受容できるか」という設問については、はい(n=7)/いいえ(n=12)と、受容できないという意見が多く、実施案及び実現できなかったペイント活用案について良いアイデアだという印象を受けているが商売の環境が変わることに不安を感じている。これは当該エリアの露天商はアクセスした後、路上駐車し、営業しているためであるとみられる。

今後も活用してほしいデバイスについては、ソントオ関連のデバイスに関する継続が多かった。ソントオのドライバー(1名)のヒアリングからは、「停留所に送迎車が駐車しているため、所定の場所に停められず、こうした取り組みは嬉しい」という意見もあった。一方で、ソントオ利用については便利になった(n=7)/変わらない(n=22)/不便になった(n=6)と、ネガティブな評価が一定数存在した。こうした評価は身体的にバリアを持たない学生であるため、停留所に移動しなくても気ままに停めて乗れることが便利だと感じているためとみられる。

総括すると、今回の社会実験案はソントオ乗降環境改善案としての高い評価(特に安全性や快適性)がみられたが、ソントオならではの利便性とトレードオフや、露天商サイドからの実際の運用への不安解消などが課題として挙げられた。

当初から、日本国内で東南アジア都市の様子をご存知でない方たちに対しても本実験の意図やプロセスをわかりやすく伝えるために動画を作成する予定であった。'YNU&KKU Joint Project Report'として、You Tube にアップしている(約5分)。

(<https://www.youtube.com/watch?v=Ne2KpPtRHv4&feature=youtu.be> で限定公開)

(2)で説明したような主体間で認識のズレや調整の難しさがあったプロセスを振り返り、他者にも

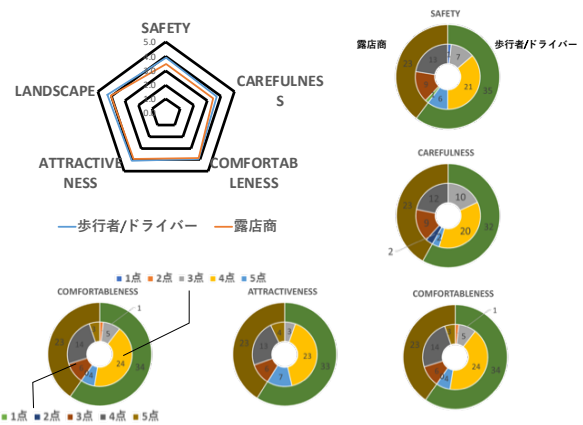


図5-18アンケート結果：属性別集計

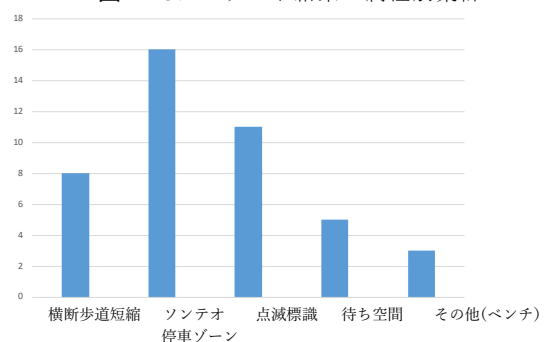


図5-19 今後も活用したいデバイス(複数回答可,歩行者・ドライバーのみ回答)

共有しやすいという点でも動画作成の意義を見出した。意見交換のためのシンポジウムでも活用した。

②センサー型ツールに関する検証

結節点の要素であるにセンサー型ツールの精度検証については巻末に示している。また、時間帯によって動かす運用は、露店によってという想定をしていたが、今回はコンケン大学チームが対応した。

(4) プロセスの妥当性評価

①現地の実務者ヒアリング

現地の実務者窓口の市役所担当者がプロセスにおいて、特に懸念していたのは、車両の接触等に対する Curbside 上での占有物転倒とそれによる事故の発生、実験による現場復帰の確実性であった。また、露天商に対しても、公的に市役所が許可を出す実験の中に位置づけることができなかった。これらは、日本の道路管理者及び交通管理者による許可検討と類似の観点である。理由としては、タイの関連法も日本と同様、車線の設計や管理のあり方についてアメリカを参考にしてきた背景があり、道路交通法の規定が類似していることが挙げられる。

②プロセスの妥当性

上記のとおり、時間の制約もあったため市役所担当者（あるいは地元大学）を介して、そのほかの部署との交渉を行っていただき、今後、実験を行う際に必要な準備資料等を把握することができた。しかし、行政協議の内情が不透明で地元大学への負担が大きくなった。

地元が中心的役割を果たしていくことが最も望ましいが、本パッケージが目指している「スクール機能」では、初期の実験提案では外部主体が地元意見を取りまとめる機会が多いと考えうる。そのため、場合によっては、実験を行う前に関連する行政の全主体に出席していただく勉強会やシンポジウムの機会を設けることで、外部主体と行政側とのコミュニケーションの機会を増やす、あるいは行政側に協議事項と決定期限について明示してもらい、記録をとっておくという準備フェーズが重要である。昨年度も触れたとおり、タイでは大学（教授）の役割が重要視されているため、こうした準備フェーズについて、コンケン大学の関与で円滑に進むと想定していたが、タイ・日本サイドとも現場や交渉では若手研究者が活躍する枠組みとなっていたことも、想定とおりには進まなかった理由の1つとみられる。実際に講師にヒアリングをしたところ、行政会議にも講師のみの参加であったことに、行政主体側から驚きの声があったという。メインストリートの交通再配分という重要課題に対しては、発言内容そのものの精査の前に、提案者のステイタスや経験値で判断するという現場の可能性も鑑み、準備フェーズを戦略的にとったプロセスとする必要がある。

③国内への適用への示唆

前述のとおり、露天商や駐車に対する取り締まりの運用実態が異なるが、元となる制度枠組みは国内制度とさほど変わらない。そのため、実験での協議内容についても類似している。むしろ、日本国内のほうが交通量や事故などのデータ等にもアクセスしやすいなど、取り組みやすい状況だと考えられる。

国内ではパーキングメーターや道路附属物などがすでに整備されている状態（コンケンでは例えば駐車料金収集は人の手によるものである）であることが影響するとみられる。Curbside の再ゾーニング実験は、それらを見直すことであるが、ハードとして現場には残した状態のため、実験時利用者に混乱が生まれやすいなど、一般利用者側への周知が入念に必要である。

5.4 実験総括

コンケン市での実験は、5-1の提案に近い設えを可能な限り創出し、意見を収集することとした。実験の協力体制に制約もあり、意見のサンプル数が少ないが、結果として空間への受容がみられた。また本格運用と向けては、道路占用料の減免などのインセンティブなしには道路活用主体の協力体制を得ることは難しいことが確認された。なお、実験に関する協議が難航したため、複数の空間レイアウト代替案検討には至っておらず、今後の課題である。

要素の1つである。センサー型ツールは、将来の日本国内の都市交通においても、様々な文化的背景、身体的状況の利用者が、気軽に短距離でも乗れる交通手段のニーズがあると考えられるなか、待ち合い空間において利用者が自身の存在をスマホベースでなくともドライバーに通知できる、それが床を踏むという直感的な行動で実行可能な技術として活用可能である。通信技術の制約条件より本研究の実験では、センシングした結果を標識に点滅表示させることとしたが、今後、通信技術が改善すれば、センシング結果を電子的にドライバーに伝達するように、発展させられる。

第6章 技術パッケージ構築

6.1 パッケージ構築方針

総論として2章の知見を用いるとともに、4、5章の知見を活用しながら、『研究の目的・目標』に示した下記項目に準じてパッケージを策定した。

- A. 結節点特性別に最適な道路の幾何構成導出方法
- B. 地域の気候や文化的背景を反映した運用（催し等を含む利活用及び維持管理）の観点を踏まえた道路再配分・道路付属物配置方法
- C. 市民のモーダルシフトを促す広域交通計画
- D. 運用に係る人的資源育成手法

Aについては、コンケン市の知見を生かすため、特に（軌道なし）公共交通/路線バス型パラトランジットのための路上結節点の安全改善の観点を含む再配分方法を示すこととした。5章で検討したようなCurbsideの再配分のあり方、検討に必要なデータ、マッピングやワークショップ合意形成の手順についてはH30年度学会発表論文にまとめられている。5.1に示したような様々な交通手段によるシェアがみられる空間像となり、国内での適用については、Place性のみならずLink性も高い通り（駅前通りや商業・業務機能を備えた広幅員街路）に市民の居場所をつくる再整備及び道路利活用促進に向くものとなった。

Bについては、地域の気候や文化的背景は、4章より路上の「時間帯別の場としての利用需要」に反映されるとして、それらに柔軟に対応し得るような結節点の運用方針を示すこととし、5.1の空間像とした。

Cについては①の知見のうち、5.3に示したような、主にLink&Place論を適用した道路/街路ネットワーク上において歩行者や公共交通利用者に配慮すべきセグメントを明らかにするプロセスを整理した。そのために活用し得る、歩行者アクティビティデータの可視化方法を構築した。

他方で、プロセスによって得られた代替案が、実際に市民のモーダルシフトを促すかという点は検証できておらず、今後の課題である。

Dについては、5.3、5.4にまとめたようなAの実用可能性とBの受容可能性を明らかにした実験段階において、ケーススタディ都市地元大学・地元行政（道

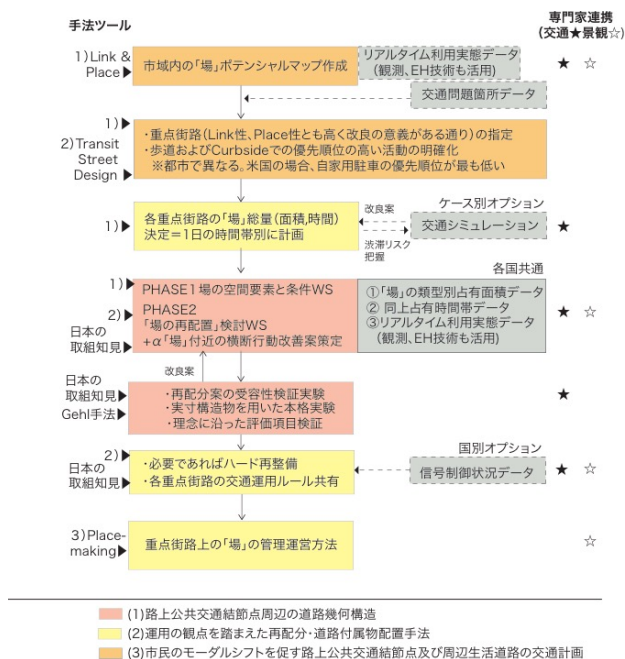


図 5-1 パッケージの構造

路管理者)に「場」の機能のあり方について共有し、意見を記録することで大学連携の役割分担と留意すべき課題について明らかにした。車線を用いた実験について前例がなく、交通管理者との協議が難航し、想定していた実験が縮小したこともあり、実験検討を経た人的資源育成

効果は十分には測れていない点が今後の課題である。

6.2 コンケン市実験からのフィードバック

H29年度の技術パッケージ適用により、実現した空間に対して、利用者及び行政（市役所）から受容されたといえる。なかでも、行政協議で許可を得た歩道上を中心とした場づくりであったが、Curbsideや横断環境に踏み込んだ提案内容を伝えるように工夫した点で、ソントオ利用環境や安全性向上の面から評価され、次のステップでCurbsideの再配分を促す根拠データとして残すことができた。また、特に標識（センサー型アクティビティ取得ツール）のように「場の機能」の存

在感を高めるようなデバイスが場づくりに組み込まれることで、スモールアイデアの組み合わせであった今回の実験のコンセプトが利用者に伝わりやすくなったと考えられる。

一方で実際に Curbside の再配分を許可する権限を持つ交通管理者や首長レベルでの判断では、街路のトラフィック機能の充実が現状の最優先課題である。①地元ワークショップ参加者の幅が限られていたこと、②地元ワークショップの内容を、コンケン大学はあくまでサポートにまわり、横浜国大チームが中心的役割を果たしながらまとめたために、地元よりも「(タイの交通事情に通じていない)日本人からの提案」としてみなした(そのため、行政会議において地元講師によるプレゼン時間を十分にとらないなど、地元大学への負担が大きくなった)、③予算と期間の制約から Curbside の活用時に安全を担保する実験時の構造の提案まで至らなかったことなど、合意形成プロセスにおける多くの問題点が浮き彫りになった。

以上を踏まえつつ、パッケージの各項目について課題を整理する。

①路上公共交通結節点の道路幾何構造

・今回の実験では、メインストリートの主な来街者に対応するような案となった。しかし、長期的にはバリアフリー面などを考慮して、縁石や歩道上のディテールのデザインも必要である。現在も少数であるが手押車を必要とする高齢者や車椅子利用者などが、メインストリート利用者としてみられた。センサー型ツールなどはこうしたユーザーのソントオ利用への抵抗を軽減するデバイスとして、発展可能性があると考えられる。

・昨年度、女性比率の高い露店主を結節点の「ウォッチャー」として位置付けたが、実験に伴うヒアリング結果より、実際に協力を得るには、当然のことではあるが荷捌きへの配慮が必要である。また、「場の機能」の再配分とそれに伴う横断環境の改善が、商売にとって影響が出ない、あるいは好影響であることを実証する必要がある。今回は再配分が十分に実施できず、十分なデータが取得できなかった。

②運用の観点を踏まえた再配分・道路付属物配置手法

・データ分析と可視化の解像度を上げる方策については、本章では触れていないので、第3章に詳述する。

・1-2 に示したとおり、場の管理方法については、「日本国内のスクールゾーン対策のように、学生という若年世代のためであれば共感が得やすく、路上メンテナンスの質に影響を与えている露店主の協力も得られる」という仮説の下、実験案ヒアリングを行った。その結果、インセンティブがあれば、露店主が協力を受容することが明らかになった。一方で、コンケン市の事例の場合、道路使用料・占用料がメンテナンスにどう生かされているのか、行政のアカウンタビリティが十分でなく、連携できていない。見える化が課題である

③市民のモーダルシフトを促す路上交通結節点及び周辺生活道路の交通計画

・パラトランジットの利用者の安全性認知に関して、結節点周辺環境は無視できないインパクトを持つが、モーダルシフトを促すには、パラトランジットの運行システムも同時に改善せねばならない。

・ワークショップやアンケート結果、市役所の意見より、歩道上では歩行者と露店、Curbside 上はソントオを優先することが受容された。しかし、この場合、路上駐車・駐輪の行き場が課題となる。今回の実験では、短期駐車のカイクルをさらに促進するような手立てをとったが、長時間駐車・駐輪の路外駐車場の誘導も本来は行うべきである。

・東南アジア都市の中核都市でも郊外化とモータリゼーションにより、中心市街地が空洞化していることが明らかになった。ワークショップ提案にもあったように、今回のような路上実験にとどまらず「場の機能」対策は、沿道機能(ショップハウス形式の街並み)の今後のあり方も踏まえて長期的に方針が示されるべきである。

④メンテナンス・道路利活用のコントロールに係る人的資源育成に関する手法

・現地ワークショップの企画方法については、意見を伺う主体に合わせた開催場所やメンバーの組み合わせを行う。

・今回は、外部主体(横浜国大チーム)がアジア都市における「場の機能」再配分の受容度を把握するという研究目的を持つという特殊な状況であり、その検証のために理想的な実験案を作成し、地元チームに行政協議を何度も依頼する形をとった。そのため、地元チームへの負担が大きく、実施案についてもあくまで協力となり、地元が主体的に動く体制にならなかった。

本来、「場の機能」は地元がマネジメントしてい

ねば持続的でないため、実験についても地元大学が自らの案として自律的に作成するような役割分担、そのためのツールボックス提供やコーディネータサポートを外部主体が行う方針としていくべきである。

・場の機能のポテンシャルマップ、そして観測調査等からも、現況の Curbside がトラフィック機能に寄与していないことは明らかであるが、今回の実験対象地がメインストリートであるため、交通管理者や首長に準ずる役職の立場からはセンシティブにならざるをえない。東南アジア都市の利用実態は、これまで提示してきたとおり、時間帯による道路使用の状況やパラトランジットの挙動などが特徴的で、ミクロシミュレーションなどでは再現が難しいが、再現度が低くてもモデルを提示することなど、トラフィック機能に関する検討を見える化する必要があるとみられる。

・日本国内においても、未だに社会実験を行う際に、どのような名目で道路使用許可の申請を行うべきか一般には浸透していない。東南アジア都市では、「場の機能」の再配分に関連するような社会実験の前例がほとんど見られない。そのため Curbside へのツールの設置や設えの許可が今回のような単発の実験ではおりにくい。

6.3 改良方針

6.2 に基づき、

①路上公共交通結節点の道路幾何構造

・メインユーザーとマイノリティユーザーへの配慮のあり方
 ・複数街区の交通規制/歩道拡幅/Curbside 活用など、場の空間づくりに合わせた留意点

②運用の観点を踏まえた再配分・道路付属物配置手法

民間主体による「場」づくりのインセンティブ(表 6-1 考慮)

表 6-1 「場の機能」に関する受益・制約・負担

	環境	受益	金銭	行動制約	負担	金銭
歩行者/公共交通利用者		●			●	×
(地権者が所属する)地権組織		●			●	●
地権者等		●		●	●	●
<ul style="list-style-type: none"> ● 商業者 ● 公共交通利用者 ● 上記以外 		●		●	●	●
自治体		●		●	●	●
道路管理者・交通管理者		●		●	●	●
公共交通事業者		●		●	●	●
占用利用商業者		●		●	●	●

① 商業者の場合 or 長期効果
 ② 上記を最大化 課題解決 効果による
 安全等の効果による 左記の効果による
 民間参加サポート
 既存設備に対して 使用・占用料

③市民のモーダルシフトを促す路上交通結節点

及び周辺生活道路の交通計画

結節点周辺の Curbside-歩道-沿道の連続的な「場」のあり方

④メンテナンス・道路利活用のコントロールに係る人的資源育成に関する手法

行政協議ケース別の段階的プロセス提示についてツールボックスとして言及する事で、改良をくわえることとした。

6.4 改良技術パッケージ

全文は H30 報告書に記載のとおりであり、概要をここに記載する。

(1)路上公共交通結節点周辺の道路幾何構造 [オプション別]

本パッケージでは、「場」の機能を持つ路上公共交通結節点周辺の道路幾何構造及びその検討に関する技術を整理する。

①結節点周辺の道路幾何構造の検討プロセス
 専門家がコーディネーターとして入りある程度たたき台を作成した上で、表 6-1 に示した関係者に声をかけて「場の空間要素と条件」及び「場の再配置検討」の 2 フェーズのワークショップを開く。行政と民間が対立関係にあることも想定されるので、複数回、場所や日時を変更して開催する。例えば、問題提起が、地域住民・事業者、公共交通事業者主導でなされた場合、専門家(少なくとも交通/公共空間運用のいずれか)のサポートがあれば、自主的に開催し、行政側への陳情につなげることができる。

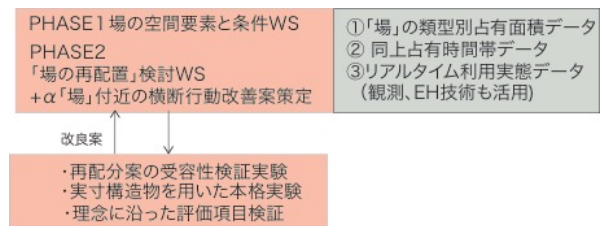


図 6-2 検討プロセス (図 6-1 の一部)

【検討対象】

「場」の機能の観点から、道路幾何構造改善を検討すべき路上公共交通結節点は、

- ・公共交通事業者や公共交通利用者が、車両の停留や待ち合いなどの道路/街路空間への本源需要を、通行・通過交通(派生需要)の残余空間を用いて、消極的に満たしている状況
- ・上記の公共交通利用者の、地域(目的地)-結節点間アクセスについて安全上の問題がある場合
- ・その他の街路利用者と公共交通利用者が快適に空間を共有できていない場合
- ・周辺沿道機能の空洞化が見られる場合等が挙げられる。

【ワークショップ開催のための準備】

下記の調査からデータを収集する。データの集計の過程で課題についても記録を行う。課題分析には、プレイスメイキング評価指標 PPE(H29 年度報告書)を用いることもできる。

*観察調査

- ・現状の対象空間の利用実態が、昨年度提示したいずれの「場」の類型と合致するか。合致する場合、「あふれ出し」の場、「生業」の場、「市民生活」の場が、それぞれ、どの程度の面積を占有しているかデータを収集する。
- ・観測された状況に対して、アジア都市では気候的条件の影響も大きいので、この点を踏まえながら考察を行う。
- ・占有時間帯についても記録する。カメラによる観測が難しい場合は、1~2 時間単位で区切って現地を訪れて記録する。

*リアルタイムでの結節点利用実態データ

定量的な結節点利用者数（公共交通利用者/一般歩行者）データを可能な限りとる。この段階で、今年度滞留検知もある程度可能であることを提示できたエネルギーハーベスティング技術活用のアクティビティデータ取得ツールが活用できる。歩行者がカウンターを避けて通らないように設置する。ポテンシャルマップ作成の過程で、人々の滞留行動の受容は数メートルスケールで変化することが明らかであり、当ツールがあることでローコストかつ電源箇所に縛られず、様々な場所で継続的にデータをとることができる。なお、公共交通事業者が乗客データを取っている場合は、提供してもらう。

*その他：可能であれば来街者への路上環境に関するアンケート結果、バリアフリーの観点からのヒアリング結果

【PHASE 1 空間要素ワークショップ時】

3章に示した場の類型別の特徴と意義を示した上で、地域の文脈や想定される利用者層の違いから、空間規模/時間帯別運用状況/収益事業の有無/ファニチャーの種類/利活用内容の差別化を図る。また、東南アジアに見られるような賑わいや地域の生活感を感じさせる景観を創出したい場合は、占有コンテンツのバリエーションの豊かさを確保する必要がある。前面店舗の補完的な役割を果たすなど、占有内容のコンテンツが多様であることが自生的な棲み分けにつながる。一方、国内都市では地域民間組織は、景観配慮の観点から占有物の統一（色彩、規模、コンテンツ、それらのいずれか）に取り組むが、そのために目的を果たせない場合もある。地域活性化の目的で

プレイスメイキングに取り組む際に、例えば、'美容室前はオープンカフェを好まない'など、沿道地権者とコンテンツやその規模のマッチングの問題で配置に合意が得られず、賑わいを生むような密度の高い活用ができない場合もある。

【PHASE2 再配分ワークショップ時】

英国における Link and Place ワークショップ手法を参考に進行する。図面上に、事前データを用いて作成した各「場」の占有状況、通行・交通量の状況を示すシール（剥がせるもの）を配置し、それらを用いて、再配分の代替案を作成する。Link and Place 勢力圏分析を事前に行っている場合はそのデータも参照する。「場」の周辺では人の活動が多様になるため、「場」付近の横断行動の安全性改善はセットで検討する。

代替案提案のためのディスカッションの際には、

- ・Curbside 利用の優先順位を決定する。すでに複数交通手段で共有し、かつ公共交通遅れや安全の点から問題がない場合は、多様な利用者層を受け入れている現況の運用状況を尊重する。
- ・結節点周辺歩行者空間は、「市民生活」の場の要素を増やすこと（先述プレイスメイキング評価指標 PPE を参照できる）例えば、東南アジア都市の場合は「座り場（道路付属物）」、「交差点」に地元の間心が薄いなど、高齢者の利用が多い箇所では結節点周辺空間への座り場のニーズが大きいなど、地域性を鑑みてワークショップで専門家側からディスカッションのテーマに組み込むべきである。

- ・カフェやキオスク（露店含む）は「ウォッチャーや清掃協力者」としての機能を果たしうるため、沿道が空洞化している場合など、「市民生活」の場形成に活用する方策を検討する。その際には、使用料・占用料減免などのインセンティブがあった方が協議が円滑となる。アジア都市の場合は、多くの出店可能場所があるため、あまり問題にならないと考えられるが、国内の場合、機会の公平性の観点から公募制を取る必要がある。また、通行量が少ない箇所など結節点の立地によっては、事業が成り立たないこともありうる。アクティビティデータ取得ツールで取得したデータは、結節点別のウォッチャーのニーズや事業性の検討に活用可能である。

- ・通行量が常に多い箇所では民地活用の可能性も検討する

- ・パラトランジットの停留所（乗車用）はパラトランジット車両の特性を踏まえた構造とする。例えばソントオの場合、Curbside に歩行者が降りる

前提である。停留所では、停留所設備がない場所で停めた場合よりも安心して乗れるように、バリアフリー対応を徹底することが考えられる。段差処理を検討するほか、今年度のエネルギーハーベスティング技術センサー型ツールと標識の連携のように Curbside にでなくてもドライバーに利用を知らせる仕掛けを検討する。
という条件で行う。

*場の確保方法のオプション

対象となるような幹線街路の場の確保の方法には、①全車線交通規制（トランジットモール化）/②歩道拡幅/③Curbside 活用がありうる。沿道の自家用車、荷捌きのアクセス需要、駐車場立地、周辺渋滞の可能性等との兼ね合いから、多主体に理解を得るといった観点からの取組みやすさの順は③→②→①である。

しかし、③については今年度の実験における協議から明らかなように、アジア都市の場合、路上駐車等ですでにトラフィック機能にあまり寄与していない場合も、歩行者空間とする場合には事故リスクに対応するような構造物を準備した上でなければ、実験の協議も難航する。しかし、配置位置やスケールがわからないままに、構造物のみ整備することはできないというジレンマが生じる。そうした中で、次出【代替案の実験検証】下線部部分のような、コンセプト実験をあらかじめ行い、配置位置やスケールへの受容性を把握するステップを踏むことは重要である。

【代替案の実験】

ワークショップで作成した代替案は、実験を通じて検証する。

横断行動の安全性改善、結節点そのもののデザイン及び社会実験の合意形成手法については、我が国の実践事例も参照することができる。関連文献を再掲する。結節点デザインについては H29 年度に整理したトランジット・ストリート(Transit Street)結節点デザインの原則も有用である。

また、アジア都市における実験実施のハードルは管理者が提示するリスクへの解決対応である。ワークショップの事前に、協議事項整理、提示される協議プロセスに関する情報の記録をとっておく。また、前述の場の類型に応じたリスク対応のあり方も整理しておく。前述の、場の確保方法オプションによっても、リスクと効果に変化する。

【代替案の実験検証】

代替案実験の際には、市域への交通流への影響や安全性向上の観点に加えて、事前に歩道・Curbside の「場」の改善状況をはかる指標を決定しておき、前後比較することが望ましい。従前よ

りも多様な道路/街路利用者層を内包できているかに着目する場合は、Gehl によるアクティビティ種類や人々の属性の多様化に着目する手法が適用できる(第 2 章参照)。Gehl の手法は、「市民生活の場」づくりに実務で用いられており、Gehl Institute ホームページ上でオープンソース化されている。公共交通利用者にとっての空間の質に焦点を当てる場合は、プレイスメイキング評価指標 PPE が適切である。

他方で H30 年度の実験のように、合意形成の状況次第では、歩道上のみなど安全性や快適性などを向上するに十分な設えが取れない場合もありうる。こうした場合は、行動変化が起きる可能性が極めて低く、上記のような評価指標は用いられない。現場に理想案のコンセプトを知らせる仕掛け（再配分したいエリアのサイズや位置の実空間での可視化、動画や資料展示・意見収集ブース設置、ツールの実寸プロトタイプ体験など）をつくり、コンセプトに対する市民や来街者の受容度を把握し、アーカイブして、次の実験のステップに備える。

【改良方針作成/再配分の実行】

評価の結果から、改良方針を作成していく。

(2)運用の観点を踏まえた再配分・道路附属物配置手法[共通]

パッケージ項目 1)では結節点単体をメイン対象としたが、本パッケージでは、そうした路上結節点が 1~複数立地する街路区間を対象とする。結節点の持続的運用を目的としながらも、街路総体としてアジアらしい「場」の機能を維持し得る再配分及び道路附属物配置手法を提示する。

ここでは道路附属物として、特に、公共交通の待合施設に焦点を当てる。前述のとおり、アジアらしい「場」とは、住民生活に密着した「あふれ出し」の場、「生業」の場のことであり、地元の人々に愛着を持たれ、まちなか回遊の動機になっている場合もある。これらを削減・排除するのではなく、最適配置することで魅力を活かし、問題を緩和する方策を示す。

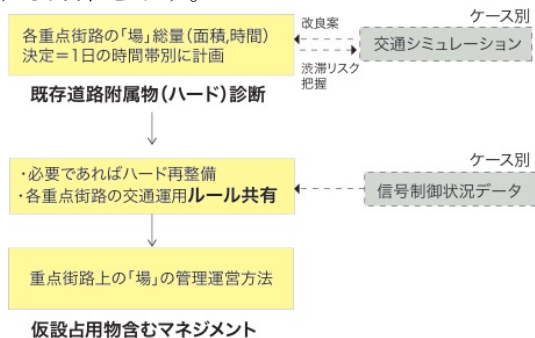


図 6-3 検討プロセス (図 6-1 の一部)

【広域の道路/街路ネットワーク上の場の性能評価方法】

H29年度に整理した Link and Place の性能評価方法を参照する。

パッケージ項目 1) で再配分方針が決まった後で、地元での運用上の留意点を整理するために用いる。そのため、来街者の利用実態をマッピングするパッケージ項目 3) とは役割が異なる。

【「場」占有状況把握】

パッケージ 1) で用いた情報を再整理し、「あふれ出し」の場（路上駐車・駐輪部分含む）、「生業」の場のおよその分布[マップ A]と街路に占める占有面積割合を求める。

【既存結節点から 200m 圏：道路附属物を含むハードに対する診断】

昨年度の調査より、来街者は結節点周辺については、アジアらしい「場」に対してよりも、歩道幅や横断施設などのハードの質を厳しく見て、印象評価していることが示唆された。

そこで結節点から徒歩圏（第 3 章のデータも参考に、200m 程度とする）道路/街路環境のハード整備状況を診断する。診断については、破損などの問題点をカテゴリ分けして、地図上におとしていく[マップ B]。歩道 1m あたりに問題点が多い箇所は、原因を考察するために日中と夜間において重点観察調査を行う。マップ A、B を重ねることで、問題箇所について管理を担うべき「場」あるいは主体が示唆される。

【既存結節点から 50m 圏：交通運用状況】

ハード診断と同様の手順で、交通運用状況（特に公共交通のアプローチのしやすさの観点から駐車・駐輪）についても診断を行う。[マップ C] マップ A、C を重ねることで、問題箇所について管理を担うべき「場」あるいは主体が示唆される。東南アジア都市のように、公共交通に限らず複数の交通手段が結節点として Curbside を共有することで、個々に分散するよりも管理負担負担がかかりにくく、また拠点性も比較的高い計画ができる可能性があるが、時間帯での進入優先順位変更や取り締まり、誘導の必要性がある。こうした方法を取り入れる場合は、先に述べた「ウォッチャー」の活用も考えられる。

結節点周辺から道路横断が安全かつ容易に行えるよう、横断歩道・信号を設置すること、東南アジア都市で、そうした運用が未だうまくいかない場合は、自家用車ドライバーが自然に走行

速度を落とすように（公共交通/パラトランジットの乗り心地のため、物理的ハンプ設置は優先しない）、人間活動中心の再配分やイメージハンプなどを組み合わせる。

【仮設専用物含むマネジメント】

上記をもとに、街路全体への関係者総体の満足度がより向上するように、「あふれ出し」の場、「生業」の場に対して、管理方法及び交通運用ルールの提案及び共有を行う。その際に「場」を単に縮小するのではなく、占有利用者の再配置や占有利用者が扱っている道路インフラ整備を工夫する方針とする。（交通問題の観点から縮小すべき可能性がある場合は、そうしたデータを事前に入手・作成する）

従来、アジアらしい「場」に関しては、類型区分に基づく分析が少なく、占有利用そのものの存続・拡大/廃止・縮小に議論が偏りがちである。そこで、各利害関係者の視点から「場」類型別の印象診断シート(次頁表 2)を作り、問題の構造及び長所を見える化することで

- ・客観的に環境改善に向けた議論
- ・ステークホルダーどうしの協力提案
- ・ステークホルダーが重視する観点から重み付けによる検討

例 1：街路のメインユーザー層 or 非ユーザー層の観点 例 2：災害時、平常時

が可能となる。また、市域に対して Link/Place 勢力圏分析分析を行ったデータがある場合は、Link/Place のステータスが同様の街路と比較することで、対象街路の相対的な特徴を導き、マネジメント方法に生かすことが可能である。

(3)市民のモーダルシフトを促す路上公共交通結節点及び周辺生活道路の交通計画

自治体の交通行政が Link and Place の知見を用い、「場」の機能を考慮した都市交通計画ビジョンを作成することで、都市内の幹線道路のあり方を大きく見直すことができる。特に Link/Place の勢力圏分析(次頁6-5)により、両者のステータスとも高いと明らかな道路/街路セグメントは、公共交通コリダーとして成功する可能性が見込まれる。これまでは、車中心であったそうした区間に対して、

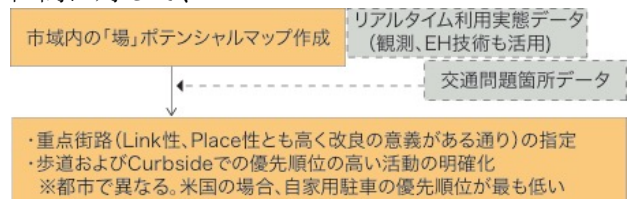


図6-4 検討プロセス (図6-1の一部)

表6-2 診断シート例

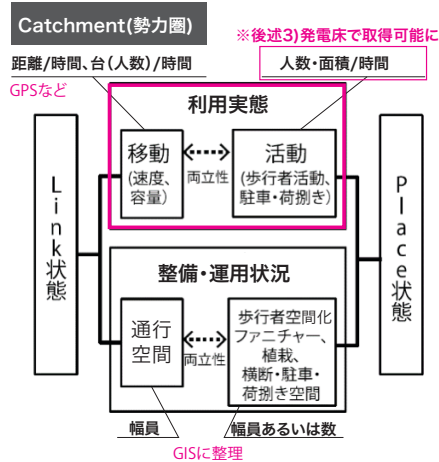
利害関係者	「生業」の場 (%)				「あふれ出し」の場 (%)	
	賑わい型(不特定多数対象)		地産地消型(農産品/コミュニティ範囲)		+	-
一般来街者(顧客以外)	賑わい、地域らしさを感じる	混雑する、うるさい	地域らしさを感じる	(占有範囲によって)邪魔だ	賑わい、地域らしさを感じる	(占有範囲によって)邪魔だ
顧客	商品に満足だ、楽しい	-	商品に満足だ	-	商品が見やすい、居心地がいい	(占有範囲によって)邪魔だ
地域住民・事業者	来街者が多く賑わう	顧客をとられる、(清掃不十分の場合)管理負担大きい	夜間も人がいて安心だ	(清掃不十分の場合)管理負担大きい	-	(占有範囲によって)邪魔だ ふさわしくない
露店商	出店したい	(顧客をとられる)	コミュニケーション	-	-	出店可能箇所が小さくなる
道路管理者	-	(ルール遵守されない場合)管理負担大きい	-	(ルール遵守されない場合)管理負担大きい	(自治意識が高い場合)道路管理協力してもらえる	(ルール遵守されない場合)管理負担大きい
交通管理者	-	管理負担大きい	-	-	-	(ルール遵守されない場合)管理負担大きい
公共交通事業者	一部客の利用有	(その他の交通手段によるアクセスで)周辺が混雑する	-	-	N.A.	停車しにくい
行政(観光系)	地域資源である	-	-	-	(デザイン検討されている場合)地域資源である	-
行政(保健衛生系)	(商品によっては)市民の健康に寄与	(ルール遵守されない場合)リスクが高い	(商品によっては)市民の健康に寄与	(ルール遵守されない場合)リスクが高い	-	(ルール遵守されない場合)リスクが高い
その他...						

空間配置で緩和可能

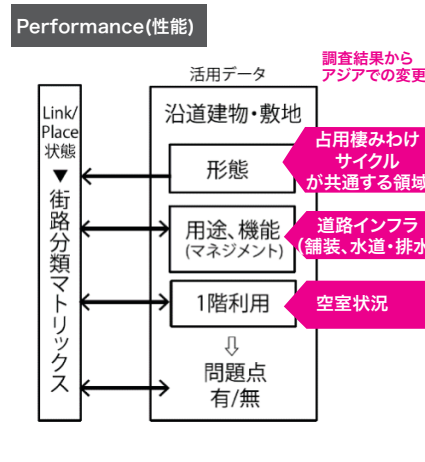
インフラの工夫で緩和可能

緩和にハードル

観点1: ポテンシャル分析



観点2: 現況のハード評価



観点3: (災害)復旧拠点性

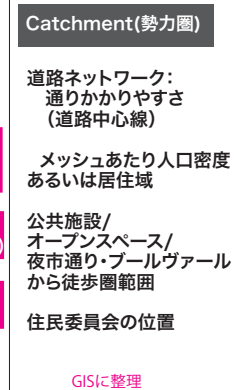


図 6-5 Link and Place 分析での考慮要素 (アジア都市の場合 : H29 年度成果)

交通計画の中で重点街路として位置付け、公共交通優先とする投資を行うことで市民のモーダルシフトを促す契機となる。具体的には、上記に示した Link/Place の勢力圏分析を行うことで、「場」のポテンシャルが可視化される。勢力圏分析のプロセスには、地域の成り立ちに詳しい景観分野の専門家の参加により、質を担保できる。公共交通コリダーとしての具体的なデザインコンセプトは、トランジット・ストリート診断方法 (H29 年度) を参照することで、作成することができる。なお、ジャカルタやバンコクにみられるように、コリダーとなりうる街路沿いの街区は大きく、街区内からのアクセス利便性や回遊性が低いことが多い。コリダー整備とあわせた沿道民間開発が進む際には公共貢献制度として、通り抜け路地の整備を義務付けるべきである。「場」という、従来の交通量等調査方法では考慮せず、また状態が把握できなかった概念を勢力圏

データで見える化すると、「場のビジョン」の必要性が共有されやすく、関連ステークホルダーとの検討の機運を高めることができる。H30 年度の「場」の活動ポテンシャルマップ作成手法 (広域で午前/午後別)、それによって重点区間をある程度選定し、カウンター型ツールで終日データをとることで可能である。ポテンシャルマップ作成手法は、本章第 5 章に詳しく述べたとおりである。

(4)メンテナンス・道路利活用のコントロールに係る人的資源育成に関する手法[オプション]

本研究は、自治体行政を主対象としたパッケージ提案だが、理念について冒頭にまとめたとおり、官民協働が望ましく、民間を巻き込む動機付けが必要である。他方で、パートナーとなりうる地域民間組織は、こうした「場」の機能からの道路/街路づくりに取り組み開始時点ではコミュニティ

形成途上あるいは衰退がみられるなど、問題を抱えていることも多い。あるいは、問題を抱えているからこそ「場」に着目しはじめたとも言える。例えば、我が国の地方都市では地縁組織が弱体化し、代わりにNPO、エリアマネジメント組織が台頭し、本研究で定義した「市民生活」の場を日常的に創出しようと努力しつつある。しかし、最終的には「場」づくりには地縁組織や沿道地権者の協力が不可欠である。そこで、「場」づくりを主導的に進める地域民間組織と他民間団体といった複数主体をつなぎ、技術的にサポートする中間支援組織の存在価値が大きい。

そこで交通計画・運用/景観/公共空間運用分野の専門性を備える人材がおり、地域の利害関係が絡みにくく、中立的に人々を繋ぐことができる、大学の活用による担い手教育を人材育成手法として提案することとした。

大学の役割のオプションとしては、

- a) 行政職員へのレクチャー
- b) 土木・建築・都市計画分野を備えた大学のない自治体へのスクール機能
- c) 「場」に係るデータリサーチ
- d) 多主体体制構築の機会となる地域拠点を設置し学生実践の場とすること

が考えられる。特に、c)、d)に関しては、パッケージ 1)に含まれている実験プロセスを円滑に進める上で鍵を握る

大学の活用の課題を把握するために、今年度はコンケン大学との協働で実験とその評価を行った。

- a)については、市役所職員からの評価（第5章）より、需要があることが明らかになった。
- b)のスクール機能については、そもそもそうした大学がないと、「場」の機能づくりに考えがおよばないため、a)の機会を増やし、情報交換を行った上で街の骨格を新しく創る開発プロジェクト(国内では、本パッケージの導入対象としてもっとも想定されるのが、駅前通り)に合わせて行うなどの戦略が必要である。

また、国際的な連携では日本とアジア都市は互いに学ぶべき点があり、共通の課題や背景も明らかになった。会議を主催するなど人材交流を深めることが望ましい。

c)については、言語が異なってもある程度ノウハウを共有できたと言える。

d)については、中心市街地に実際に拠点の一室があることの重要性が明らかになった。(ワークショップへの多様な地元ステークホルダー参加促進、実験機材の保管のため)

(5)実用化に向けた課題

当技術パッケージは「場の機能」の概念、想定すべき事項を網羅した総論である。しかし、実務の場では、目的に応じて各事項を選びながら適用することが想定される。想定されるケースについてはパッケージの冒頭で触れているが、今後ガイドライン素案として冊子にまとめ、ヒアリング先を増やし、各項目の具体化をさらに図る必要がある。また、パッケージ想定外の事項が発生した際に、交通管理者・道路管理者および場の機能に係る専門家の3者の観点の見解を伺える窓口（組織体制）づくりも実務では必要となるだろう。

また、ポテンシャルマップ等のデータ収集については、国内の社会実験等の予算内で実施すると、財源確保面など制約を受けやすい。そのために提案したような(地元)大学等が、普段よりデータを集める体制で、実験時にすぐアクセスできることが望ましい。しかし、本研究のパッケージでは大学側がこうしたデータを集めることのモチベーション、つまり集めたデータの有効活用方法までは示せておらず、今後の課題である。

こうした展開を確保するために、すでに交流のあるロンドン大学及びコンケン大学等の海外のPlace論研究者、国内の道路設計・運用を専門とする研究者との学術交流機会をつくっていく。

(6)理論としての発展に向けて

基礎的研究は今回の研究群で実施済みであり、今後の「場の機能」に関する理論発展については、特定地域における継続的適用によるパッケージのプロセス改善や、歩行者等データ取得技術の精度を高めることが必要だろう。

付録 アクティビティデータ取得ツールの の実用性検証

本項では前述の実施実験のうち、アクティビティデータ取得ツール検証成果(H30 年度)に焦点を当てる。

(1) アクティビティデータ取得ツールの概要

1)カウンター型ツール

①アプリ 操作方法

[導入方法]使用したい PC の適当なフォルダに「SMS.exe」をコピーしてからソフトを起動
[ドライバインストール]

USB ドライバは下記 URL からダウンロードを行って、インストール

<http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

※COM 番号 (COM5,COM6) が COM10 以上振られた場合は、プロパティを開いてポートの設定にある
詳細設定で COM9 以下になるように再設定。

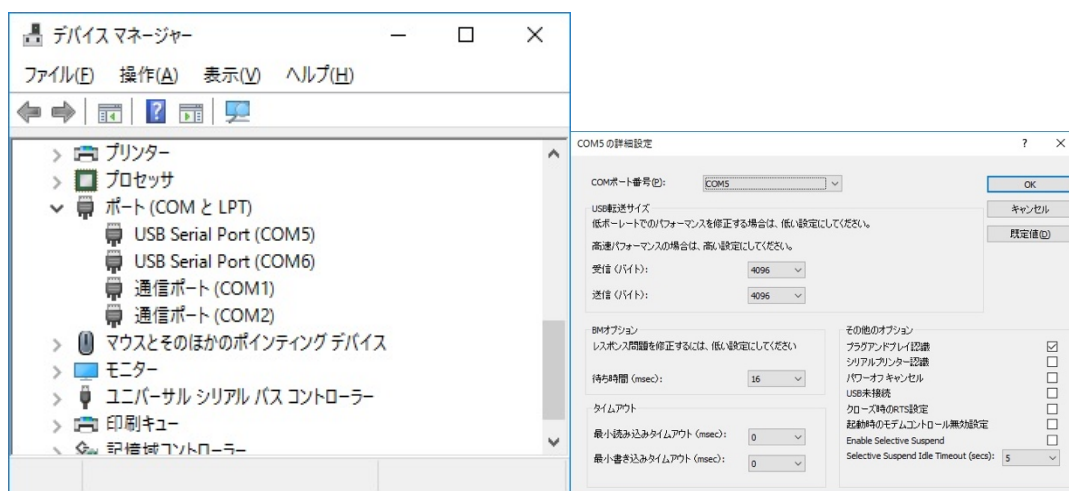


図1 アプリセッティング画面

[使用方法]

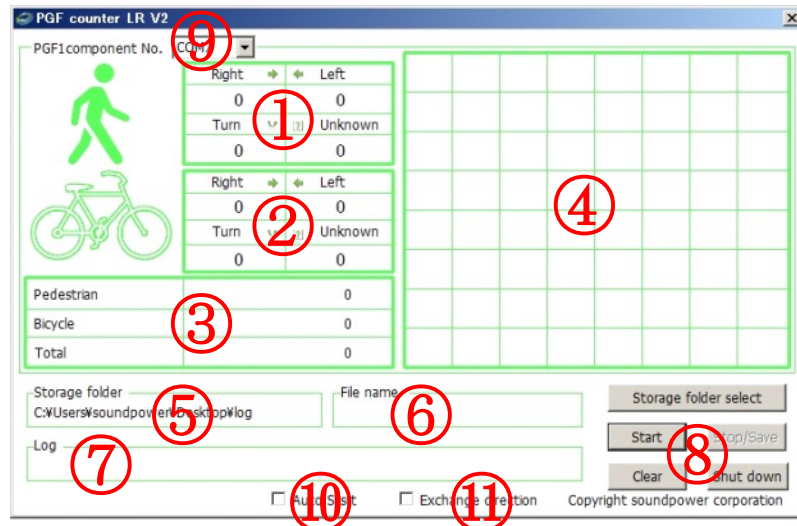


図 2 アプリ起動画面

- ① : マットの人の数 (状態) を表示
- ② : マットの自転車の数 (状態) を表示
- ③ : マットの合計数を表示
- ④ : マットの踏まれた場所 (順番) を表示
- ⑤ : ログファイルの保存場所を表示
- ⑥ : ログファイルのファイル名前を表示
- ⑦ : 直近のログデータを表示
- ⑧ : 保存フォルダの指定, スタート, ストップ, 表示のリセットを設定
- ⑨ : マットの COM 番号を設定
- ⑩ : チェックをすると, 次回ソフト起動時, 自動スタート
- ⑪ : チェックをすると, マット配置の反転に対応

始めに 2 のドライバインストールで行った COM 番号を⑨で設定
 保存フォルダを⑧選択ボタンで設定し, スタートボタンを押すと計測を開始
 [ログファイル]

ログファイルは, 1 回踏まれる (判定する) ごとに 1 つ作成され, ファイル名前は以下になる.

SMSL+年+月+日+時+分+秒.csv
 SMSR+年+月+日+時+分+秒.csv

例 : SMSL20170413130624.csv

左右反転無し 2017 年 4 月 13 日 13 時 6 分 24 秒の判定データ

例 : SMSR20180504104711.csv

左右反転有り 2018 年 5 月 4 日 10 時 47 分 11 秒の判定データ

②解析仕様

床が踏まれると, 3 秒間どのように床が踏まれたか記録し, 解析とログ出力が行われる.

[通信仕様]

下記 URL から USB シリアルドライバをダウンロードして PC へインストール

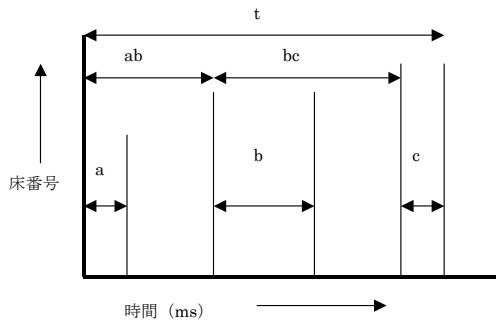
<http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

teraterm などの通信ソフトからシリアルポート接続を行う

- ・ 通信速度 : 250.0kbps
- ・ ストップビット : 1bit
- ・ データ : 8bit
- ・ パリティ・フロー : なし

[解析]

初めに踏まれた床から 3 床目までの信号期間を解析し, 左右判定と人・自転車判定を行う (7km/h 以上なら自転車と判定)



床番号
右 →

1,1	1,2	1,3	...
2,1	2,2	2,3	...
3,1	3,2	3,3	...
.	.	.	.
.	.	.	.

- a : 1床目の信号出力期間
- b : 2床目の信号出力期間
- c : 3床目の信号出力期間
- ab : 1床から2床が踏まれるまでの期間
- bc : 2床から3床が踏まれるまでの期間
- t : 全床の信号出力期間

左右判定

- ・ 1
- ・ 1
- ・ それ以外で最後床が Y,1 なら左判定 (例 : 2,2→2,1)
- ・ Y,3 なら右判定 (例 : 3,2→3,3)

歩行者判定

7km/h で 60cm 間を移動した場合 300ms なので判定値としては半分の 150ms とする

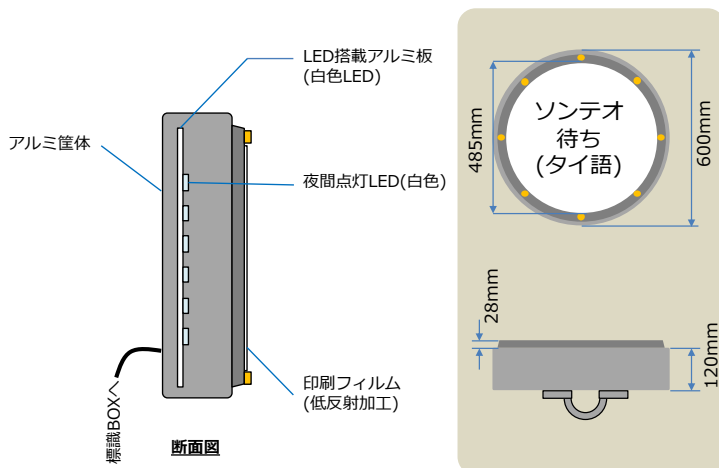
- ・ a 期間が 7km/h 以下なら人判定 ($a > 150ms$)
- ・ b 期間が 7km/h 以下なら人判定 ($b > 150ms$)
- ・ c 期間が 7km/h 以下なら人判定 ($c > 150ms$)
- ・ ab 期間と bc 期間の割合が $\pm 30\%$ 外なら歩行者判定 ($ab/bc * 100$)
- ・ それ以外なら自転車判定

自転車判定 (例外)

- ・ ab 期間が異常に速い場合は自転車 2 台判定 ($ab < 50ms$)
 - ・ bc 期間が 0 の場合, t 期間が 7km/h 以上なら自転車判定 ($bc=0$ and $t < 150ms * |ax - bx|$)
 - ・ ab 期間が 0 かつ bc 期間が 0 の場合自転車不明判定 ($ab=0$ and $bc=0$)
- (3床踏まれたにもかかわらず電波状況が悪く 1床や2床しか受信出来なかった場合の救済)

2) センサー型ツール

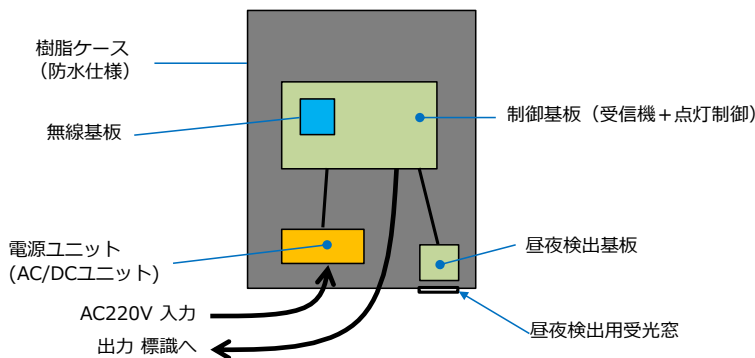
センサーマットにエネルギーハーベスティング技術を用い,無線センサーと組み合わせる事で,滞在を検出し点灯させるため,通常の標識よりも警告効果が高くなる。照明に LED を使用するため,視認性が高く,長寿命である。標識 BOX には光センサを内蔵しており,昼間はバックライト (白 LED) が消灯し,滞在を検出した場合は滞在表示灯 (橙 LED) が点灯する。バックライトは,夜間のみ点灯とする。



◆ 形状

- 外形寸法 : $\Phi 600mm$, 148mm(厚み)
- 標識表示部 : $\Phi 485mm$
- 対応標識柱 : $\Phi 60.5mm$ $t=2.3mm$
- 保護等級 : IP65
- 重量 : 約5kg

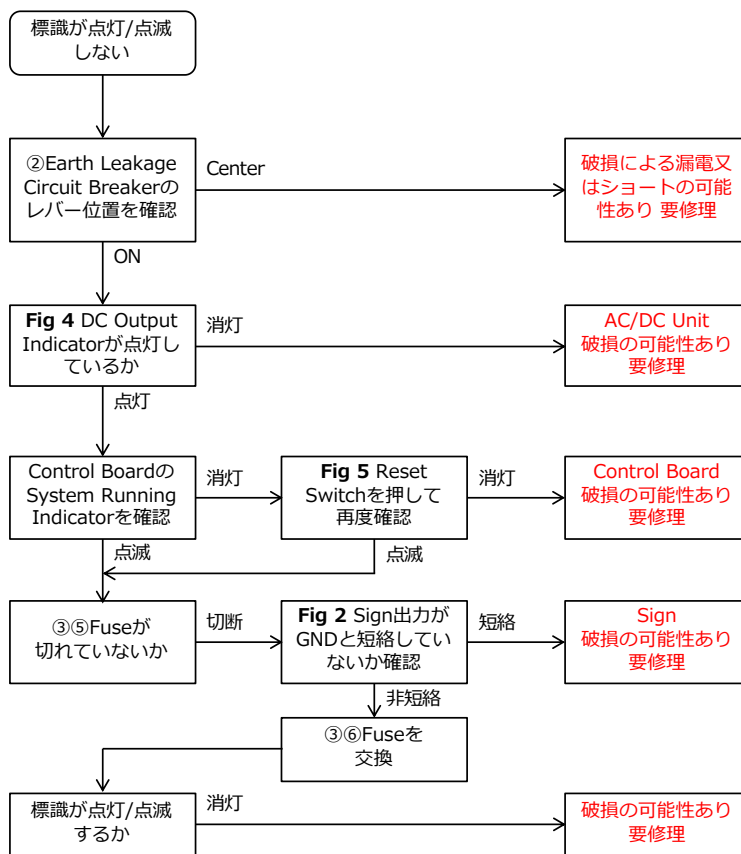
◆ 内部構造



内部構成図

図 1-49 センサー型ツール概要

◆ Troubleshooting



◆ Control Box Overview

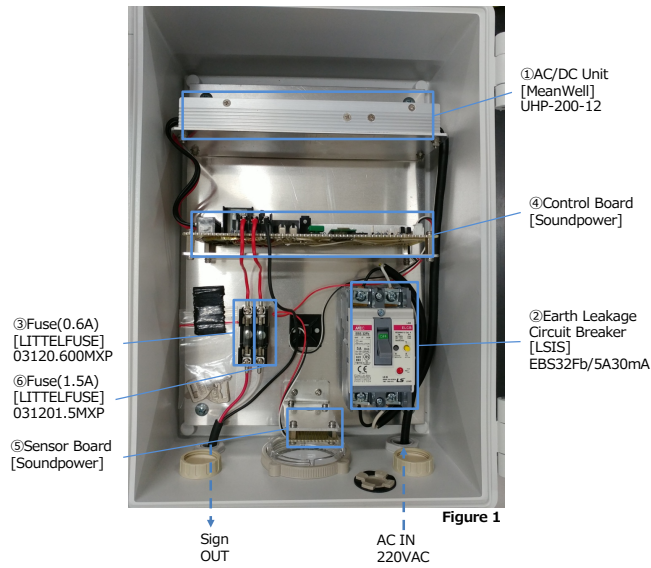


図 3 トラブルシューティング

(2) 検証方法

1) 設置方法

①カウンター型ツール

カウンター型ツールは、現場で6×4個のユニットをボタンで組み合わせ、設置する。段差解消のため、その上からさらにマットをかぶせる。こうして設置したツールで、実験対象地の通行状況（朝昼ラッシュ時）を3回観測した。

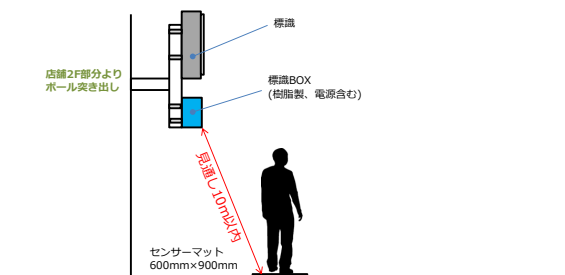


図 4 カウンター型ツール設置方法

②センサー型ツール

◆ 設置について

センサから標識BOXの距離は10m以内とし、金属遮蔽物の無い見通しとなるように配置する事。



2)取得データの活用方法

①カウンター型ツール

車などで、設置場所を移動できるカウンター型ツールについては、設置箇所間の相対的な歩行者数の比較ができる。設置のために2名程度のスタッフは必要になるが、人の手によるカウントよりも、総作業時間が小さいため、高頻度で調査を行いやすいという強みがある。なお、ペイント活用実験案に合わせて実験時の歩行者の状況把握を予定していたが、直前での実施案変更により、アプリの入ったPCなどを管理するスタッフが足りなくなったので設置を取りやめ、後述のとおり、平常時の分析結果を実験レイアウトに活かすこととした。

②センサー型ツール

3秒以上滞留者を検知し、標識のLEDセンサーのON/OFFを切り替え、明滅を生じさせる。

(3) 検証結果

①カウンター型ツール

①精度

H29年度までの成果より、今年度の目標は、「歩行者検出精度を6割以上、かつ精度一定に保つこと」であったが改良を加えたが、問題点が多く存在することが明らかになった。

- ・歩行者としての検出率が5割以下にとどまる日があった。
- ・マットの色を緑から灰色に変えたため、歩行者のうち昨年度よりもカウンター自体を踏む人の割合は増えたが、未だ6～8割にとどまった。
- ・踏んだ人の検知で最も問題であるのは、折り返しなど、複雑な動きを取りがちな「大勢の歩行者が発生した際にうまくカウントできない（最も歩行者が多かった21日朝ラッシュ時が、カウンターの集計では最も歩行者数が少なくなっている）」、「自転車利用者はゼロだが、一定数の歩行者を自転車として判別している」という2点である。

②原因分析

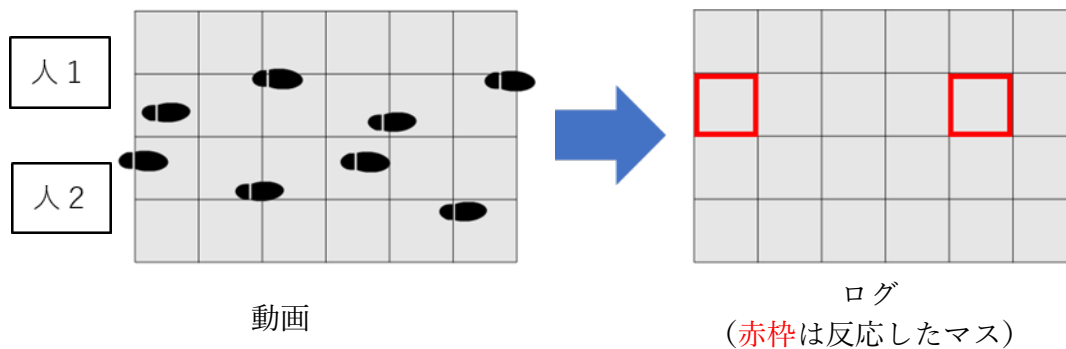
問題点の原因分析のため、次頁に示すとおり単独通行者及び2~4名のグループ通行者の挙動をより細かく集計した。

正誤分析の結果のうち、以下の点についての検証・改良方法を示す。

- A.1人でツールを踏んだ場合に、誤判別が正判別を上回った原因
- B.1人でツールを踏んだ場合に、ツールが反応しなかった原因
- C.2人以上でツールを踏んだ場合に、1人にしか反応しなかった原因

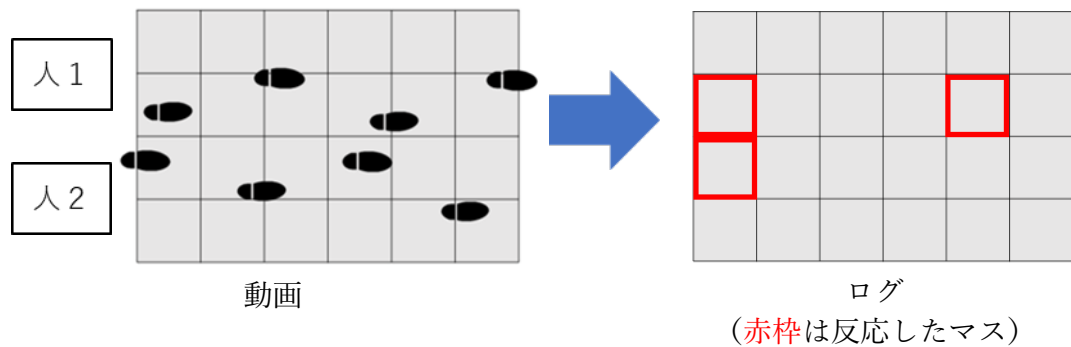
表1 カウント数と動画データ（目視）の比較

日付		10月20日	10月21日	10月21日	
時間		15:30-16:30	8:30-9:30	15:30-16:15	
対象地		Khonkaen Wittayayon School前			
目視	左→右	16	36	13	
	右→左	21	22	28	
	避けた人	20	38	12	
	転びそうになった人	0	0	0	
	合計（踏んだ）	37	58	41	
	合計	57	96	53	
アプリ	歩行者	左→右	10	11	6
		右→左	14	7	13
		折返し	0	0	0
		不明	7	8	3
		合計	31	26	22
	自転車	左→右	0	3	0
		右→左	2	0	3
		折返し	0	0	0
		不明	13	9	7
		合計	15	12	10
	合計		46	38	32
	集計（Khonkaen Wittayayon School前）		10月20日 15:30-16:30	10月21日 8:30-9:30	10月21日 15:30-16:15
	踏んだ人の検出率		124.3%	65.5%	78.0%
	歩行者としての検出率		83.8%	44.8%	53.7%
避けた人の割合		35.1%	39.6%	22.6%	
不明な人の割合		22.6%	30.8%	13.6%	
不明な自転車の割合		86.7%	75.0%	70.0%	



[1人にしかツールが反応しなかった場合]

→2人以上でツールを踏んでいることが分かるが、ログを見ると、1人が踏んだマスしか反応せず、他の人が踏んだマは反応していない



[2人以上にツールが反応した場合]→ログを見ると,1人が踏んだマスも他の人が踏んだマスも反応している
図6 ログから分析した反応状況の特徴

A.1人でツールを踏んだ場合に,誤判別が正判別を上回った原因

想定される原因の1つは,ツールが2マス以上反応しても,ログの結果がD(歩行者1人,方向不明)になる場合があることである.2マス以上反応するとき,歩行者は2歩以上ツールを踏まなくてはならない.そのため,動画を見て判断した結果はAまたはBとなる.しかし,2マス以上反応しても,ログの結果がAまたはBにならずDになることがあるため,誤判別が生じる.

反応したマスの順番もログに記録されているため,2マス以上反応すれば方向を判別することができる.したがって,2マス以上反応したときには,ログの結果がDになるのではなく,必ずAまたはBになるようにすれば,誤判別を少なくできる.1人でツールを踏んだ場合の誤判別36人のうちログの結果がDである人が11人いるため,この11人を正しく判別できることになる.

2点目は,ツールが1マスだけ反応したとき,ログの結果がHとなることである.歩行者1人が1歩だけツールを踏んだとき,動画を見て判断した結果はDになる.しかし,ログの結果はHとなるため,誤判別となる.今回の実験のように自転車を通らない歩道では,ツールが1マスだけ反応したとき,ログの結果がDとなるようにすれば,誤判別を少なくできる.1人でツールを踏んだ場合の誤判別36人のうち,動画を見て判断した結果がDで,ログの結果がHである人が3人いたため,この3人を正しく判別できることになる.

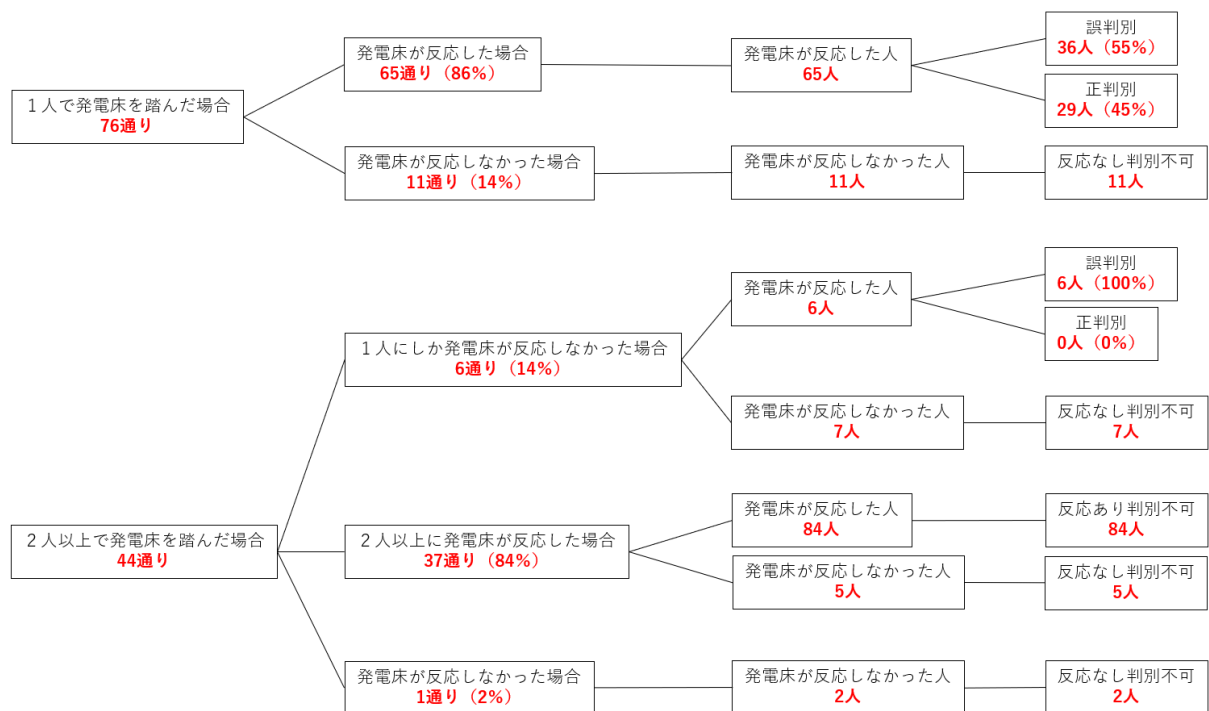


図7 ログデータ分析結果

3 点目は、ツールの発電能力が低く、ツールが 2 マス以上反応しない場合があることである。「ツールの端を歩行する」を「ツールを足の裏全体で踏んだのが 1 歩以下である」と定義し、「ツールをしっかりと歩行する」を「ツールを足の裏全体で踏んだのが 2 歩以上である」と定義する。足の裏がツールからはみ出しているとき、圧力のかかるマスが少なくなったり、圧力が小さくなったりする。そのため、ツールの端を歩行した場合、ツールが 1 マスしか反応しないことはあり得るだろう。一方、ツールをしっかりと踏んだ場合、足の裏全体で踏んだのが 2 歩以上であるため、2 マス以上反応できると考えられるが、1 マスしか反応していない場合が多かった。

ツールをしっかりと踏めばツールが 2 マス以上反応できるように、ツールの発電能力を高めれば、誤判別を少なくできる。ツールをしっかりと踏んだ 17 人は、動画を見て判断した結果は当然 A または B になっているが、ログの結果は H となっており、ツールは 1 マスしか反応していない。

B.1 人でツールを踏んだ場合に、ツールが反応しなかった原因

1 点目はツールの端のみ踏む利用者多いことだ。客観的に分析するために、歩行者がツールのシートの端を踏んだだけで、モジュールが明らかに反応できないような場合でも、ツールを踏んだと見なした。1 人でツールを踏んだ場合に、ツールが反応しなかった 11 人のうち、6 人はシートの端しか踏んでいない。

2 点目の原因は、発電能力の低さである。11 人のうち 4 人は、1 歩以上ツールを足の裏全体で踏んでおり、ツールは反応するはずだが反応していない。

C.2 人以上でツールを踏んだ場合に、1 人にしか反応しなかった原因

まず想定される原因は、B と同様ツールの端を歩行したことである。ツールの端を歩行すると、圧力のかかるマスが少なくなったり、圧力が小さくなったりし、ツールが反応しないことは起こりうる。そのため、ツールをしっかりと歩行した人にだけ、ツールは反応したのだろう。

動画を見ると、端を歩行した人は、並列で歩行している場合が多かった。ツールの幅と同じ幅員で、はみ出ることのできない歩道にツールを置けば、並列で歩行しても、ツールをしっかりと歩行してもらえないのではないだろうか。

2 つ目の原因は、これも B と同様発電能力の低さである。しっかりとツールを踏んでいるにもかかわらず、ツールが反応しなかった場合があった。1 人にしかツールが反応しなかった場合のツールが反応しなかった人 7 人のうち、2 人はしっかりとツールを踏んでいた。

以上の結果を総括すると、「約 3 秒の間を空けずに後ろについて行くと、1 人として見なされてしまう」という グループ検出の弱点が、全体の検出率を下げていることが確認された。この弱点を克服するために、昨年度よりもモジュールを小さく/個数は多くしたが、あまり効果が上がらなかったと言える。複数人でツールを踏まなければあり得ない、ツールの反応の仕方があった場合、1 つのログを複数人にカウントすれば、カウント率を高くできる可能性はある。

③開発者からのフィードバック

こうした状況について、開発者との確認を行った。

[第一回 打合せ 平成 30 年 11 月 26 日 13:00~]

[第二回 打合せ 平成 31 年 1 月 7 日 13:00~]

測定データ (ログデータ) 引き渡し

集計方法を説明、データ解析方法について討議

実験結果から出た問題点、改善点について討議

通行量カウンター、滞在検出システムの今後の利用用途について討議

本システムの日本における利用方法について検討

以上の討議では、下記のような意見が得られた。

- ・さらなる多くのパターンのログデータ解析による、判定プログラムのアップデートで改善していく。
- ・解析方法も簡単にできるようにする必要がある。
- ・ログデータの入力で判定プログラムの補正值が算出されるようなものを作るなどが対応策として考え

られる。

- ・ユニット自体の感度を上げるために、床のサイズを再度細かくする事や並べ方の検討で改善していく。

④社会実験のレイアウト検討への活用

以上のような問題点が多いため、動画撮影の結果を踏まえながらであるが、レイアウト検討に役立てた。具体的にはカウンター型ツールからは歩行者の通行方向の傾向、動画からはラッシュ時の歩道幅員を大きく占めるような3~4人グループでの通行や滞留の歩道上での発生頻度が明らかになった。

これらより、歩行者に見つけられやすく、通行を妨げないようなセンサー型ツールのマットの設置箇所を決定した。

⑤実用化に向けて

開発者からのフィードバックでは、現状機能を保持したままでの精度向上方策が提示されたが、昨年度の結果も踏まえると、利用者が多い場合、人数のカウントや、手段、方向の判別を両立させるのは難しいと考える。そこで実用化に向けて、下記のとおり、提案する。

[対策1.設置場所により、ツールを使い分ける]

設置箇所間の相対的な歩行者ボリューム比較に用いることとし、

- ・国内でも歩行者と自転車の動線区分が進みつつあるため、そうした箇所では歩行者のみの数量及び方向カウントするツールとしてシンプルにする。
- ・グループ移動や変則的な挙動が発生しやすい交通量が多い箇所では、さらにカウントのみをできるツールとする。

[対策2.目的によりツールを使い分ける]

- ・街のあらゆる街路の利用者の人数を調べる（社会実験実施箇所の選定、小売業者の立地場所の特徴把握）ことが目的の場合、人数のカウントだけをできるツールを用いる。
- ・見通しの悪い交差点での自転車や歩行者の進行方向を判別し、それを運転手に素早く伝達することで交通事故を防ぐことが目的の場合、方向の判別を行うツールを用いる

また、上記の2対策について、そもそも避ける人が出ないように、シートのデザインをさらに工夫する、あるいは歩道に隙間なく設置することが前提となる。

②センサー型ツール

センサー型ツールについては、マットの利用実態と標識の稼働状況をビデオ撮影(実験期間のうち2日間)により観測した。撮影したビデオを元に、どうすればよりマットを踏んでもらえるか、標識はしっかりと点滅しているか、等を考察した。なお、利用者に機能を説明し、踏んでもらうように、学生スタッフが補助している。

①精度

【分類の要素】1. ツールを踏んだか /2. センサーが適切に反応したか /3. ソンテオが停車したか /4. ソンテオに乗車したか /5. ツールを意識して踏んだか

結果として2. センサーの反応が30%にとどまっている。

スタッフが声をかけると、利用者は積極的に用いようとし、「こうしたツールが欲しかった」という声が聞かれた。

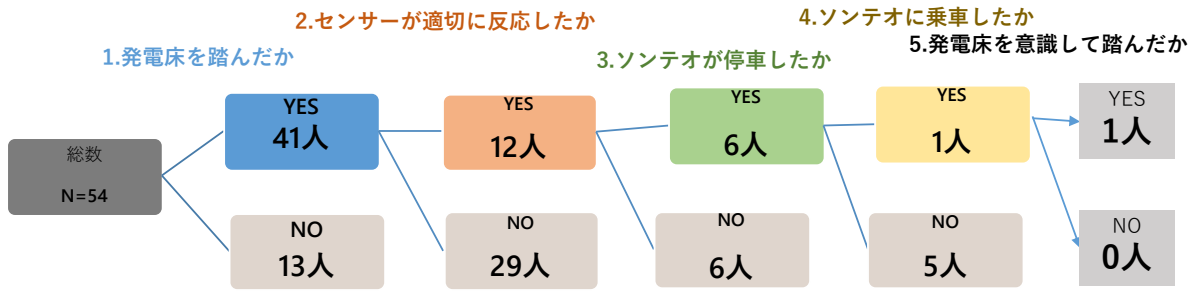


図 8 センサー型ツールの反応精度

②開発者からのフィードバック

上記の結果について、カウンター型と同様に、開発者からのフィードバックをいただいた。

- ・ソントオが標識に気づいてから止まるまで、ある程度の距離が必要になる。そのため、標識とマットとの距離がどうしても必要となる。現在のマットは BLE 無線で標識と通信しているため、距離に 10m という制限がかかってしまう。改善案としては、無線方式を変更し、通信距離を長くする。それに伴いマットの発電量を向上させることで改善していく。

- ・マットと標識の距離の問題も絡んでいるが、カウンターと違い、床側の発電状況で飛ばす無線の内容を変えているため、マットに乗る人の体重や、乗り方でばらつきが多い事が精度が下がっている原因と考えられる。改善案としては、カウンターと同じくログデータをとれるようにし、解析を行っていき、判定条件をアップデートするような構造とする事で精度を向上する。

③実用化に向けて

カウンター型よりも、機能がシンプルであるため、上記②のフィードバックへの対応を行うことで、ある程度の問題は解決するとみられる。