

ウォーカブルな水戸まちなかに向けたストリートサインの実験と検証

株式会社日本設計 中山 佳子

茨城大学 平田 輝満

水戸市役所 加藤 久人

1. 研究の背景と目的

1-1. 研究の背景

近年、SDGsやSociety5.0をはじめとした提唱をうけ、「人間中心の社会」「人々の幸せの実現」という普遍的な価値が改めて強調されている。都市政策においては、「居心地が良く歩きたくなるまちなか」を目指す「まちなかウォーカブル推進プログラム」¹⁾が都市再生策として位置付けられ、国土交通省「官民連携まちなか再生推進事業」をはじめとする具体的な取組が全国各地で進められている。道路政策としても、2040年をターゲットにしたビジョン²⁾において、これからの道路の役割を、安全性等を高める「進化」と滞在・交流空間への「回帰」と定義し、2020年には道路法改正により歩行者利便増進道路の指定制度が定められた。

こうした背景を踏まえ、既存の道路空間を、車中心の移動空間から人中心の滞在性の高いストリートに改変する取組が拡がりを見せ、特に地方都市では中心市街地における賑わいの創出、空洞化対策の切り札としてもその効果が期待されている。

茨城県水戸市の中心市街地（以降、水戸まちなか）は、長らく広域都市圏の核として中心性を維持してきたが、2000年代に入り、急激な歩行者通行量の減少や空き店舗・空き地が増加するなど、深刻な空洞化が進行している。水戸市の「ウォーカブル推進都市」加盟をうけ、水戸市や沿道企業・商店等の官民構成員から成る水戸のまちなか大通り等魅力向上検討協議会（以下、協議会）により、車から人中心の都市空間再編にむけたウォーカブル関連事業がエリア再生の望みをかけ実施された。その中で、2021年10月9日～31日の合計3週間、都市空間活用実験「水戸まちなかリビング作戦」³⁾の会場計画の一環として、道幅が狭く、歩行者安全性の低い生活道路を対象に、仮設ストリートサインの設置によって歩車共存を図る実験と検証を行った。

1-2. 研究の目的

居心地がよく歩きたくなるストリートの実現には、「交通安全性が確保され、安心して歩けること」と共に、「歩いて楽しい・歩きたくなる」ことの両立が欠かせない。この両立を図るストリートサインを開発し、約8週間程度、映像解析AIシステムをはじめとする複数の手法を用いて、定量・定性の両側面から効果測定を行った。本研究は、ストリートサイン設置の試行・実証実験に至る、有機的な官民連携体制による実施プロセスと、先端技術も取り入れたその効果検証を報告し、居心地よく歩きたくなるストリートの実現にむけた示唆を得ることを目的とする。なお、本プロジェクトの体制は、筆者ら、民間の建築家が企画・デザインを、茨城大学の交通工学研究者が効果測定・検証を、水戸市都市計画部長が諸官庁協議を中心に担い⁴⁾、適切な役割分担と密な連携を図り検討実施を行った。

2. 取組内容

2-1. 都市空間活用実験の概要

未来ビジョン案「MITO LIVING ISLAND-挑戦心を育む、水戸まちなか暮らしを取り戻す-」⁵⁾の検証を目的に、水戸市南町2丁目・3丁目の大通り、裏通りを中心とした全長約500m、約2.5haのエリア内で都市空間活用の試行・実証実験を行った。エリアに点在する、道路、空き地、広場、屋上、貫通通路、車庫など、まちなかの何気ない都市空間に着目し、人のための居場所作りを低予算で試みた。立地・規模の異なる屋内外の6つの滞在空間とこれらをつなぐ4つの動線空間について、それぞれのコンテキストを丁寧に解説し、最小限の操作でポテンシャル

を最大化するデザインを施した。本実験は、以下【図1】中の「①LIVING STREET」にあたる。



【図1】実験会場マップと実験会場の特性分類（規模・屋内外）

2-2. ストリートサインの企画、デザイン

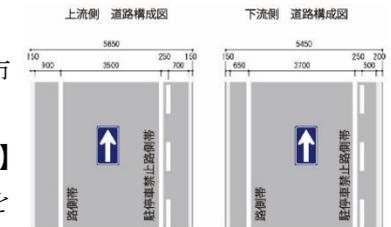
対象道路は、商業施設、集合住宅、小児科病院等が面する市道（上市238号線）で、歩道設置はなく路側帯と駐停車禁止路側帯から成り、5.4m～5.7m幅員、最高速度30km/h規制の一方通行道路である。【図2】大通りと並行する抜け道ルートであり、通過交通が侵入し、速度規制を超過する車両が度々存在すること、路側帯幅員が最小0.5mと狭く、電柱などの工作物が存在する箇所では車両側に歩行者がはみ出し危険を感じる歩行環境であること、店舗等の出入口が多数面しているが前面空地がなく、人の飛び出しに注意喚起が必要であることが課題として挙げられた。また、かつて軒を連ねていた店舗も年々減少し、青空駐車場や集合住宅・店舗のバックヤードが点々と沿道に並ぶ雑然とした景観で、移動以外に歩行者のアクティビティが見られない状況であった。

沿道の土地利用状況から、当該道路は実験期間中も車両の通行機能の継続は必須であり、歩行者専用化は非現実的であった。そこで、基本的な道路機能を維持しながら「安心して歩ける」「歩きたくなる」ストリートへ改変する装置として、次に記す3つの要素からなるストリートサインを提案した。①既存白線の移設による歩行者空間拡張、②車両に歩行者出入りの注意・喚起を促す黄色半円のマーク、③点在する実験会場に歩行者を誘導する、ラインテープ・会場名を記すタイポグラフィサイン。【図3,4】デザインに用いた黄色（レモンイエロー）の選定や形状は、実験全体のために作成したデザインガイドライン⁶⁾を踏まえ決定し、簡易な施工性と高いデザイン性から、当該市道のみならず、大通り（国道50号）の歩道や民間敷地の床・壁といった官民の境界を越えて一体的に設置することができた。ストリートサインは車両に対し、人の出入りを注意喚起し減速効果を図るとともに、歩行者に対し、対象地域に点在する実験会場へ誘うガイドとなりまち歩き体験を促す。

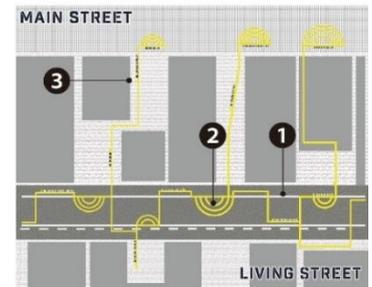
2-3. ストリートサインの関係協議

企画・デザイン方針の検討と並行し、水戸市都市計画部が主体となり、ストリートサインの設置に関する所管警察（水戸警察署交通第一課）への道路使用許可申請協議、道路管理者協議（市道：水戸市役所建設部道路管理課、国道：国土交通省関東地方整備局常陸河川国道事務所）を開始した。「安全性向上」「車両減速」「まち歩き誘導」を目的に、一過性のイベントではなく本格的な道路空間改変を見据えた試行実験という意義を説明し、次に記す指摘を計画案へ反映した。

- 1) 駐停車禁止路側帯を示す南側の白線は、道路交通法上の手続きが必要となり移設不可
- 2) 北側の路側帯白線は道路管理者の裁量で、道路法・道路構造令に従い本設での移設可能



【図2】従前の道路図



【図3】デザインコンセプト図



【図4】従後計画写真

3) 白線移設後の車道幅員は2.5mまで狭められる。

※最終的には、左右路側帯のバランスを考慮し車道幅員は3.0m確保を条件とした。

4) 駐停車禁止路側帯の白線機能を障害しなければ、追加的な狭窄や沿道施設への誘導は可能

5) 使用色として規制色（橙）以外は基本的に使用可。黄色は明度、素材により判断する。

6) 施設名称を示す道路上路面標示について、公共施設や実験会場名を記すことは可。

合計3回の協議でストリートサインの計画と条件を確認し、初回から約1か月という短い期間でデザイン方針の合意を得た。その背景に、担当者へのヒアリング等から次に記す3点が挙げられた。①信号機設置の難しい当該地域の安全対策の必要性を警察が認識し、本企画主旨に賛同し易かった点。②道路活用の法改正が進む中、イベントではなくまちづくりとしての取組に共感を得た点。③支障が生じた際、道路管理者（水戸市）が責任をとる姿勢を表明した点。加えて、許認可申請の実施概要を【図5】に示す。

2-4. ストリートサインの実施設計

特に材料選定に際し、限られた予算での耐久性能・発色性能の確保に向け試行検証を重ねた。耐久性能検証として、紫外線や雨水による自然環境に起因する劣化、ヒール靴や車輪など衝撃に起因する劣化を想定し、異なる環境での暴露試験を実施。発色性能検証では、デザインガイドラインに適合する黄色を採用する際、協議で指摘を受けた道路規制色との差別化について、複数サンプルによる検証を実施した。結果、半円マークとタイポグラフィの素材について、アスファルト下地の市道は特注の木型に水性スプレー、タイル・コンクリート系下地の国道と民間敷地の壁・床はカッティングシート、各地を横断するラインテープには工場や屋外誘導に用いられる布粘着テープを採用した。仮設置のため、現状復旧の可否も事前検証を行っている。

2-5. ストリートサインの施工

協議会の取組の1つとして、市民有志のプラットフォーム「水戸まちなかデザイン会議」⁷⁾を組成し、まちづくりを「自分ゴト」と捉えるプログラムを企画。ストリートサインの施工を行うワークショップを実施し、地元高校生や市役所職員、在京アーティストや商店主、大手メーカー支店長、不動産オーナーなど多様な参加者が一致団結し、文字通り「みんなの手」によって、ストリートサインが完成した。

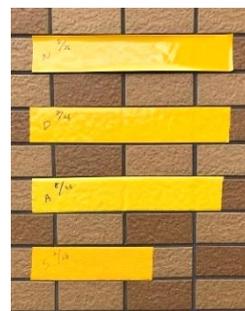
3. 取組みによる効果検証と成果

	効果	測定手法
効果1	歩行者の交通安全性の向上 1) 安心して歩ける歩行空間の獲得 2) 歩きやすい歩行空間の獲得	1)・映像解析 AI システムによる速度検証 ・ETC2.0 データによる急制動発生頻度の変化 2)・映像解析 AI システムによる歩行者の通行位置分布検証 ・歩行者・自動車ドライバーへのアンケート調査
効果2	点在する実験会場に歩行者を誘導する、歩きたくなくなる仕掛け	・来場者、商店主アンケート調査 ・アクティビティ観察調査 ・歩行者通行量調査
効果3	まちなみ景観の修景	・来場者、商店主アンケート調査 ・写真による比較検証

【図8】ストリートサインの効果と測定手法

	申請理由	申請項目(法令適用)	申請者
市道 上市 238 号	白線の移設	なし	なし
	●白線移設	道路法 46 条 1 項 (片側通行止許可申請) 道路交連法 77 条 1 項 (道路使用許可申請)	水戸市建設部土木補修事務所 (工事発注) 施工会社
●半円マーク ●ラインテープ	仮設サインの設置	道路法 32 条 (道路占用許可申請)	水戸市都市計画部
	施工	道路法 46 条 1 項 (片側通行止の許可申請) 道路交連法 77 条 1 項 (道路使用許可申請)	水戸市都市計画部 施工会社
国道 国道 50 号	仮設サインの設置	道路法 32 条 (道路占用許可申請)	水戸市都市計画部
	●半円マーク	審工届、完成届	水戸市都市計画部

【図5】許認可申請の実施概要



【図6】暴露試験の一例

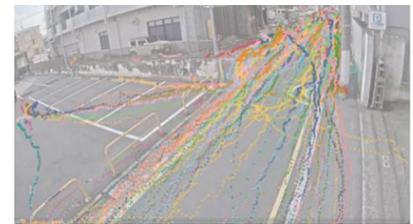


【図7】ワークショップの風景

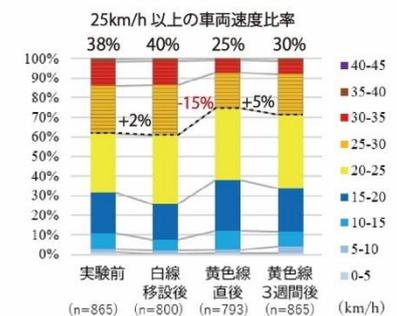
ストリートサインの効果検証を実施した。【図 8】に、効果とその測定手法を記す。効果 1（交通安全性の向上）の効果検証概要を 3-1～3-4 に、効果 2（歩きたくなる仕掛け）・3（景観の修景）の効果検証概要を 3-5～3-7 に記す。

3-1. 映像解析 AI システムによる速度検証

車両速度のカメラ計測は、一方通行の実験区間の上流側（交差点入口から約 75m 地点）と下流側（同 210m 地点）の 2 か所で実施。道路構造としては上流側の方がやや幅員が狭くなっている。撮影動画はクラウド上で 24 時間録画し、検証データとしては、路上駐車がない・降雨がない・夜間は除く、を条件に抽出した。車両速度の比較は、ストリートサイン施工時期を基準に、①実験前、②白線の移設後 2 週間、③黄色サイン（半円マーク、ラインテープ）の設置直後 1 週間強、④黄色サインの設置 3～4 週間後、の 4 時点で比較を行った。車両速度の計測は撮影動画を映像解析 AI ツール「SCORER Traffic Counter」を使用し、車両および歩行者や二輪車を自動識別しながら出力される移動軌跡データから対象区間の平均速度や走行・移動位置を算出した。【図 9】は車両や歩行者の移動軌跡データを可視化した例である。



【図 9】車両・歩行者の移動軌跡の例



【図 10】速度分布の比較（区間 1：上流側）



【図 11】速度分布の比較（区間 2：下流側）

【図 10】【図 11】は、計測 2 地点における実験前後の車両速度分布を比較した結果を示している。各条件間の分布の統計的な差についてカイ二乗検定（多重比較）で分析した結果、白線移設で車道の幅員を狭めた効果は両区間で統計的に認められなかった。白線移設後の車道幅員は 3m で、従前から狭めたとはいえ未だ標準的な広さを持ち、移設により区画線がはっきりと視認できるようになったことが影響している可能性がある。次に、黄色サインを設置した直後を見ると、有意に速度分布が変化しており、特に 25km/h・30km/h 以上といった高い速度の比率が減少していることが分かる。一方で、黄色サイン設置から 3 週間が経過して以降のデータではドライバーの慣れの影響もあり、速度分布が実験前に戻る傾向が確認され、以前からしばしば指摘されるイメージハンパの効果の持続性の課題と同様の傾向が確認されたが、上流側区間では 3 週間経過後も比較的速度低下の効果が統計的にも持続していた。要因を断定することはできないが、区間の上流・下流という関係や、道路幅員の影響があると考えられる。なお、速度の平均値の差についても Tukey-Kramer 法で検定を行った結果も上記と同様の傾向を示していた。

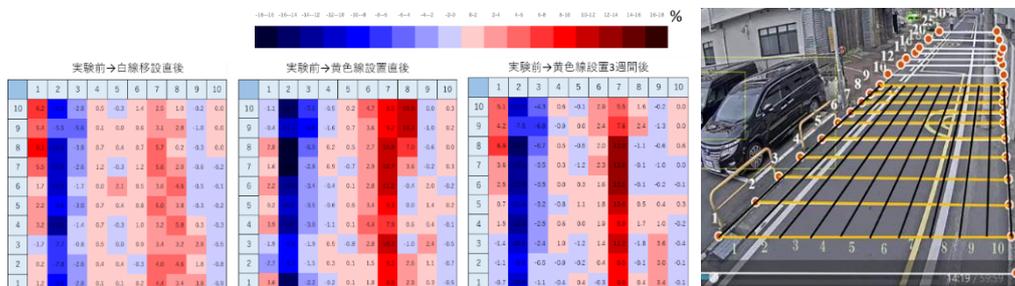
3-2. ETC2.0 データによる急制動発生頻度の変化

次に、国交省常陸河川国道事務所の協力のもと、ETC2.0 データにより車両の急制動の発生頻度の変化を解析した。実験期間を含む 2021 年 10 月 9～30 日と前年同月の 2020 年 10 月 1 か月のデータを比較した。1000 台当たりの急制動発生回数は、道路上流側で約 12 回→約 4 回（約 7 割減）、下流側で約 14 回→約 3 回（約 8 割減）であった。急制動判定の閾値は-0.3G～-1.0G とした。平均的な走行速度の軽減効果は限定的である可能性がある一方、速度に表れないドライバーの周囲への注意意識の変化に効果がある可能性を示唆している。

3-3. 映像解析 AI システムによる歩行者の通行位置分布の検証

前述の SCORER により歩行者軌跡の分析を行った。【図 12】は上流側の区間 1 における①実験

前と実験後②③④の 3 条件それぞれの歩行者通行位置の左右（道路横断方向）の比率の差分をヒートマップで表した結果である。赤系の暖色ほど実験前より歩行者通行が増加している箇所であり、白線移設により、歩行者空間が広がった側の歩行者が増加した。黄色サイン設置により、その傾向がさらに顕著になっている。このことから、ストリートサインの設置により歩行者はより広い空間を車両に過度に気をを使うことなく、ゆったりと歩けるようになった可能性がある。



【図 12】 歩行者の通行位置分布の変化

3-4. 歩行者・自動車ドライバーへのアンケート調査

実験区間の沿道住民と店舗利用者へ実験前後の車両の走りやすさ（速度の出しやすさ）と歩行しやすさを、ドライバー・歩行者の両面でアンケート調査した。白線移設や黄色ラインによる車両速度の出しやすさについて、35%強が速度を出しづらくなった、60%強は特に変化はなかったと回答があり、黄色サインにより 35%強が歩行者や沿道から出てくる人に注意しようとする意識が上がったと回答。歩行者の視点では、白線移設により 58%が歩きやすくなった、黄色サイン設置により 30%強が歩きやすくなったとの回答を得た。

3-5. 来場者・商店主アンケート調査

効果 2(歩きたくなる仕掛け)、効果 3(まちなみ景観の修景)の測定手法として、来場者・商店主インタビュー調査を実施した。ストリートサインに肯定的な意見として、「黄色の導線が、各会場への敷居を低くしてくれている実感があった」「オシャレなデザインで、裏通りの雰囲気明るくなった」「きちんとし安心感が出た」「手を繋ぎ歩く人がいた」「黄色のラインで店に人が入るようになった」といった回答を得た。一方、否定的な意見の大半は「サインの主旨がわからなかった」というもので、本実験ではサインそのものの効果を検証することを優先し、デザインの趣旨説明の掲示等はあえて行わなかったことに起因すると考えられる。

3-6. アクティビティ観察調査、歩行者通行量調査

アクティビティ観察調査を実施した。移動以外のアクティビティを確認することが無かった対象道路上に実験期間中、井戸端会議の発生、初対面同士での会話の発生、歩行者と車両ドライバー間の挨拶、掲示物の鑑賞、ストリートサインを背景にアパレルの宣材撮影、沿道で休憩する、コーヒーを飲むといったアクティビティが観察された。【図 13】また、協議会事務局による歩行者通行量調査では、同年 7 月と実験期間中を比較し、約 1.79 倍の増加がみられた。

3-7. 写真による比較検証



【図 13】 実験期間中に確認されたアクティビティ（一例）



【図 14】 計画前後の景観比較検討（WORK LOUNGE 前）

計画前後における、写真による比較検証を実施した。対象道路は沿道の建物にセットバックが少なく、建物ファサードに手を加えることは難しい。修景に関し出来ることは非常に限定的であるが、半円マークが既存の商業店舗や貫通通路への誘目性を高める効果が確認できる。また、アスファルトやコンクリートなど、低彩度の色彩が中心的なまちなかの景観において、黄色（レモンイエロー）の視認性の高さを確認できる。【図 14】

4. 結論と考察

ストリートサインは、ドライバーに対し平均的な走行速度の軽減効果は限定的である一方、危険性の高い 30km/h 以上の通過車両の減速効果がみられるとともに、走行中の周囲への注意意識の変化に効果がある示唆を得ることができた。歩行者に対しては、歩きやすさの向上に関し白線移動による路側帯の拡幅効果が大きく、過半数に効果があった。また、座標分布検証により、歩行者移動範囲が以前より広がったことが確認され、より制約なく歩けるようになったといえる。これらを通じ、ストリートサインの「安心して歩ける」実現効果を確認することが出来た。

また、来場者・商店主アンケート調査と計画前後の比較写真から、まちなみ景観の修景効果が確認されるとともに、アクティビティ観察調査では、移動行動に加え、滞在・交流といったアクティビティの多様化が確認された。これらを通じ、「歩いて楽しい・歩きたくなる」実現効果を確認することが出来た。本実験で開発した仮設ストリートサインは、ハンプやシケインといった、既往の歩車共存のデバイスが「安心して歩ける」ことを主目的とする一方、「安心して歩ける」「歩いて楽しい・歩きたくなる」目的を両立し果たす、ウォークアブルまちづくりを実現するデバイスとして展開できる可能性がある。また、国内外の市街地で頻繁にみかける幅員 6m 前後の生活道路において、歩行者専用化等の交通規制を変えず、拡幅や表層改修、沿道の建物更新といった高額投資を伴わず、法定外路面標示にデザイン性を持たせることで歩車双方の安全性と道路空間の魅力向上を実現し、その効果を最新技術で検証したことに本研究の実用性があると考える。なお、今後法定外表示として実装化を想定する際には、速度抑制効果の持続性、規制色と明確に判別する色彩の妥当性、利用者・住民等への計画意図伝達を特に検討する必要がある。

非常に限られた予算かつ、企画から施工完了まで 4 カ月という短い準備期間の中で本実験と検証が実現できた理由は、官民学のキーパーソンによる迅速な検討かつ密な連携体制と、各々の得意分野が活きる最適な役割分担にあったと考える。また、交通安全性と歩行空間の快適性の向上といった、誰もが賛同しやすい企画趣旨を明確にし、シンプルで視認性の高いデザインへの具現化が、関係者の合意形成円滑化に寄与したと推察する。本研究が、地方都市中心市街地の再生策の一助となることを願うとともに、取り組みに尽力頂いた全ての方々へ、感謝の意を表す。

【参考文献】

- 第 70 回国連総会 [「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」](#) (2015 年 9 月 25 日)
- 内閣府ホームページ [「Society. 5.0 「Society. 5.0 による人間中心の社会」](#) (閲覧日：2022 年 8 月 31 日)
- 国土交通省 [「都市再生特別措置法等の一部を改正する法律」](#) (令和 2 年法律第 43 号)
- [「居心地が良く歩きたくなる」空間の創出を位置づけ](#) (2020 年 9 月 7 日施行)
- 国土交通省ホームページ [「官民連携まちなか再生推進事業について」](#) (閲覧日：2022 年 8 月 31 日)
- 国土交通省 [「道路法等の一部を改正する法律」](#) (令和 2 年法律第 31 号)
- [「ウォークアブルなまちづくり」](#) (第 33 回全国駐車場政策担当者会議 2020 年 1 月 27 日)
- 国土交通省ホームページ [「ウォークアブルなまちづくり」](#) (閲覧日：2022 年 8 月 31 日)
- 国土交通省ホームページ [「ウォークアブル推進都市一覧」](#) (2022 年 7 月 31 日時点) (閲覧日：2022 年 8 月 31 日)
- 一般社団法人交通工学研究会 [「改訂 生活道路のゾーン対策マニュアル」](#) P26. (2017 年 6 月)

【注釈】

- 1) 国土交通省 [「まちなかウォークアブル推進プログラム」](#)
- 2) 国土交通省 [「2040 年、道路の景色が変わる～人々の幸せにつながる道路～」](#) (2020 年 6 月)
- 3) 都市空間活用の試行・実証実験 [「水戸まちなかりビング作戦」](#) (2021 年 10 月 9 日～31 日)
主催：水戸のまちなか大通り等魅力向上検討協議会、南町 2 丁目商店街振興組合
- 4) 何れも協議会構成員、本論文筆者に該当する
- 5) 水戸まちなか再生未来ビジョン素案 (2021 年 10 月時点) [MITO LIVING ISLAND 構想](#)
- 6) 「水戸まちなかりビング作戦 2021 デザインガイドライン」(2021 年 9 月) 発行：協議会、製作：専門委員 中山佳子
実験期間中に製作する派生製作物に関する、色彩計画・文字表現計画 (ロゴマーク、タイポグラフィ) 等を定めた
- 7) 市民プラットフォーム [「水戸まちなかデザイン会議」](#)