

IC タグを通じた自転車のIoT化による活用推進策の社会実験業務

報 告 書

(概要版)

2023年3月

特定非営利活動法人自転車政策・計画推進機構



本調査研究は、競輪の補助を受けて実施しました。

IC タグを通じた自転車のIoT化による活用推進策の社会実験報告書 (概要版)

第 I 章 総論(目的・概要等)

1. 本社会実験の目的・背景

(1)背景

i. わが国を含めた全世界的において、カーボンニュートラル社会の形成及び健康寿命延伸・生活習慣病予防、コロナ禍や災害時、超高齢社会のための適正な移動手段の確保等多方面の課題が山積していること。

ii. 自転車はこれらの課題を同時に解決できる可能性をもった大きな政策ツールであり、その推進が期待されていること。

iii. この推進には、自転車の利用の実態やニーズの把握、自転車のメリット及び課題に関するデータ等を通じた多数の人々の自転車に対する正しい理解とデータに基づいた的確な自転車活用推進策が必要であること。

iv. しかし、自転車施策は、これまで、多くは経験と勘に頼り行われることが多く(例えば、駐輪場の利用者の予測、自転車交通量の予測など)、自転車の利用実態・ニーズ等自転車の活用に関する的確なデータの把握が遅れた分野であり、データに基づくエビデンスベーストポリシーの的確な推進が求められること。

vi. 国の第一次及び第二次の自転車活用推進計画では、「全国で統一的な運用が可能な IC タグの導入について社会実験等を行いながら検討する。」(第一次)及び「地方公共団体における自転車活用推進計画策定等の効率化・高度化に向けて、情報通信技術の活用を推進する」とあり、自転車の情報通信技術の活用が述べられている。

(2)目的

駐輪場や商業施設、通勤企業等での IC タグの共通化が可能なシステム装置の開発で利用状況(利用頻度、時間等)、自転車の利用状況等のデータ把握により、データに基づいた自転車の利用促進策、駐輪対策、ルール・マナー対策、放置車自転車や盗難の防止対策等を行う自治体が増加し、自転車の IoT 化による自転車の管理運営システムが構築され、自転車活用推進策が進展することを目的とする。

(3)過年度の事業から得られた成果

①第一年度目では、IC タグの利用に対して、利用者や自治体等の期待が高く、かつ、これに対する理解もあることが明らかになったこと、②同第二年度目は、経験と勘に主として依拠していた駐輪場の管理運営に関し、実際の駐輪場で装着されている IC タグのデータが駐輪場の需要や利用予測等多様な範囲で活用できる大きなポテンシャルを有すること、実用化の実証実験により個別の自転車の通過の際に IC タグが高い精度の読み取りを可能とすることが明らかになった。

第Ⅱ章 社会実験の設定

1. 対象都市及び地域(前章で詳述)

(1)対象都市

通勤通学での自転車利用の水準が高いこと、IC タグを活用して入出庫の管理を行っている自転車駐車場があること、一世帯当たりの自転車保有台数が高い水準の地域であること等により、滋賀県草津市を対象とする。

(2)対象地域

草津市の中で、鉄道の乗降客数がトップであること、IC タグ活用の自転車駐車場を含め複数の自転車駐車場があること(自転車駐車場のネットワーク)、商業施設が適切な広がりをもって複数立地していること(買物)、通勤企業が適度の距離に立地していること(通勤)、大学が適度の距離に立地していること(通学)等、これらの条件を全部満たすため、南草津地区(主として東口を中心)を対象地域とする。

2. 社会実験の概要

(1)対象施設

南草津自転車駐車場及び同西口自転車駐車場、商業施設 4 カ所、通勤企業 1 カ所、学校 1 カ所を対象として設定(下表の施設を想定) 対象施設には、駐輪施設の入り口等に IC タグのデータを読み取れるリーダーアンテナを設置、入出庫のデータを読み取るとともに、読み取ったデータを IoT を通じて収集する。

(2)社会実験モニターの募集

それぞれ施設における来訪者のうち社会実験協力者として、次のような要件で募集する。

施設の種類	設置場所(検討中)
①駐輪場	南草津自転車駐車場・西口自転車駐車場 2 箇所
②商業施設	スーパーマーケット 4 箇所
③通勤	パナソニック 1 箇所
④通学	立命館大学 1 箇所

上記予定の施設において、合計 200 人程度のモニターには、保有自転車に IC タグを装着してもらい、各施設への自転車でのアクセスを誘導する。各施設のリーダーアンテナで、その回数、状況等のデータを読み取る。当初 500 円分の QUO カード、期間中(4 か月) 自転車での施設又は指定の施設(自転車駐車場、商業施設)に来場され、タグ読み取り機を通過された都度(9 月 20 ポイント、10 月 30 ポイント、11 月 50 ポイント、12 月 70 ポイントの合計ポイントのクオカード)

(3)アンケート調査及びヒアリング

モニターに対して、社会実験開始時及び終了後に、利用実態、健康状態、利用意向等に関し、前後の状況の変化等を明らかにするアンケート調査を実施する。また、施設側等にも開始時と終了後にヒアリングを行い、来訪者の変化、誘導策の有効性、将来の発展性等を把握する。

(4) 取得データの集計・分析、アンケート調査・ヒアリング結果の整理・集計・分析

モニターの利用状況のデータにより、1の(1)の社会実験の目的であるそれぞれの可能性を明らかにする。

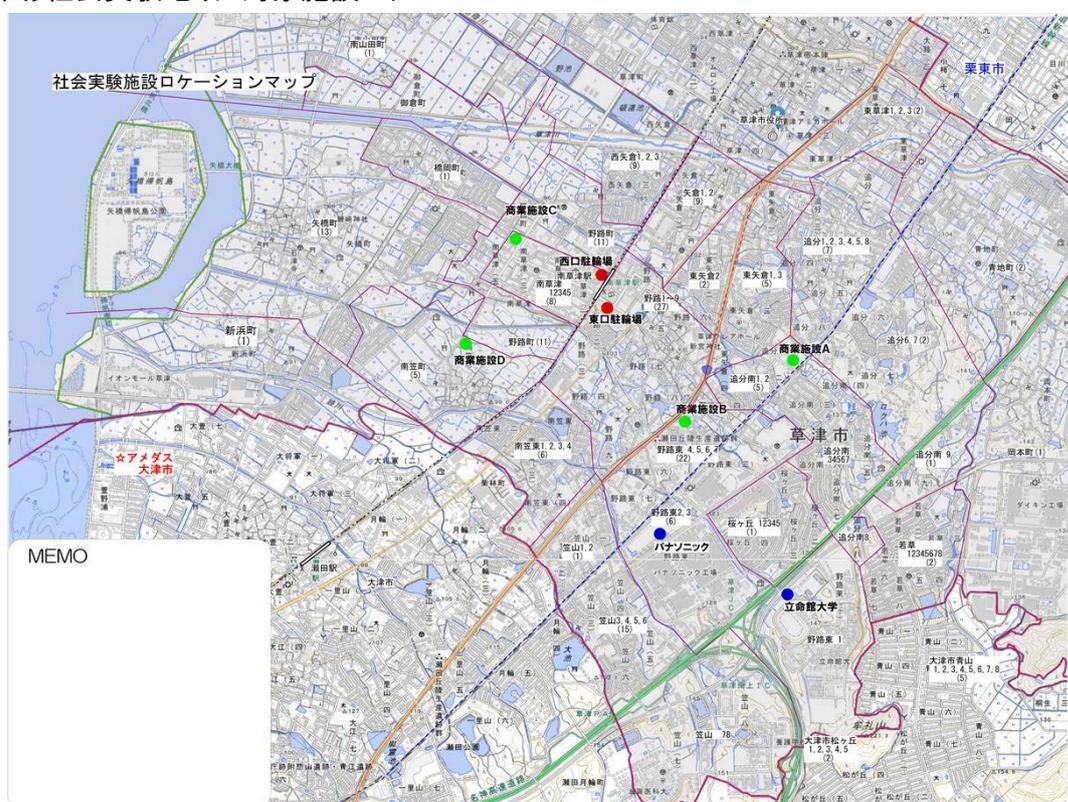
(5) 調査結果の分析・評価及び報告書の作成

以上の成果をとりまとめて、それぞれの自転車の利活用の推進と回遊型のまちづくりの効果について、分析・評価を行うとともに、報告書を作成する。

3. 各施設のロケーション

J R 東海道線（琵琶湖線）南草津駅を中心に東西（山側・湖側）に大きく分類し、駅東西の駐輪場（図の赤○）、企業・大学（図の青○）、東西に2施設の商業施設（図の緑○）駅東側に商業施設A・B。駅西側に商業施設C・Dを対象施設として選定した。

〔図〕社会実験地域 対象施設マップ



①前述の8施設の駐輪場に、RFID読取（ICタグ読取）装置を設置して、社会実験参加者の自転車に取り付けたICタグを施設訪問時に読取する方法で実施。

②読取に関して、駅東西駐輪場・企業・大学に関しては1回の通過（読取）でその施設の利用が確認できるが、商業施設の場合、店舗利用の確認のため入店時と出店時の2回の読取履歴（15分以上の滞在）にて施設利用とすることとした。

第三章 社会実験の実施

上記の設定された枠組みにより、次のような項目と内容で社会実験を行った。

(1) 行政及び関連機関との調整、協議

公共団体、地元関係機関、団体、商業事業者等と社会実験に関しての必要な調整を行った。

(2)社会実験モニター募集

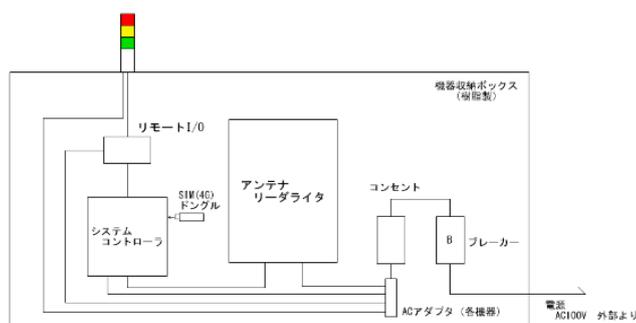
対象となる8つの施設において、モニターになっていただく人を、ポスターや現地勧誘、町会を通じての勧誘等を行った。第一次募集として、企業以外は主に各施設の要所に募集ポスターを掲示し、募集案内チラシを設置して応募者を募ったが、目標とする人数（200名程度）に至らなかったため、第二次募集として各施設内（自転車駐車場2箇所及び商業施設1箇所）での勧誘と地元町内会の回覧による募集活動を行った。

(3)プレアンケートの実施とモニター決定

募集に際しては、募集ポスター及び募集チラシに記載してあるQRコードを読取ると以下の「WEBプレアンケート」が掲載されていて、これに回答することでモニターに応募してもらった。316名の人から応募があったが、条件に適合するモニターを正式な「モニター登録者」として185名の方が社会実験に参加することとなった。

(4)RFIDシステム装置及び設置

これらと並行して、社会実験の準備として、企業、大学、商業施設、自転車駐車場の各施設に合計8箇所のRFID装置を設置した。



(5)RFIDタグの送付と装着

社会実験の開始前に、社会実験等の説明書と同封してモニター番号を付したRFIDタグを郵送し、装着後の写真をメールにて返送するよう依頼した。



(6)社会実験の開始と開始時アンケートの実施

以上により、2022年9月初めから12月末まで4か月間の社会実験を開始した。社会実験開始にあたり、WEBにより、モニター登録者全員に「開始時WEBアンケート」を実施した。

(7)メールにて情報提供

この4か月間の間に、モニターには適宜ポイントの増額に関する情報、自転車のメリットに関する情報等を送り、自転車の活用が図られるように措置した。

(8)終了時アンケートの実施

社会実験終了時に、モニター登録者全員に「終了時WEBアンケート」を実施した。

第IV章 社会実験の結果

1. 開始時アンケート調査

モニターの自転車利用の実態、自転車利用に関する意識、健康状態等に関して、アンケート調査を実施し、参加者の実態を把握した。

(1) 調査概要

- 1) 調査時期；2022年9月1日～11月20日
- 2) 調査方法；WEB アンケート、モニター登録者にメールでアンケート協力依頼
- 3) 回収状況；回収数 169 票、回収率 91.4%（対モニター登録者 185 名）

(2) 開始時アンケート調査の単純集計結果と分析

1) 自転車の現状の利用状況

i. 自転車の利用回数(一週間当たり)は、5回が最も多く、全体の平均は5.3回となっており、応募者が自転車の社会実験への参加ということもあり、自転車利用は比較的多くなっている。

ii. 使用している自転車は、シティサイクルが 3/4、スポーツタイプが 2割などとなっており、いわゆるママチャリが中心である。これらで電動アシスト付きの自転車の割合は、26%であり、全国的には約 1割(一般財団法人自転車産業振興協会調査)であるので、高めである。

	選択肢	回答数	構成比(%)
1	シティサイクル(ママチャリ)	127	75.1
2	スポーツタイプ(クロスバイクロードバイク、マウンテンバイク等)	36	21.3
3	その他	6	3.6
4	自由に使える自転車はない(借りる)	0	0.0
	合計	169	100.0

2) 外出回数の状況

全体の外出回数(一週間当たり)は、7回が最も多く、全体の平均は6.7回と1日当たり一回外出していることになる。買物の外出回数は、2回が最も多く、全体の平均は、2.7回、通勤の一週間当たりの外出回数で最も多い回数は5回であり、平均では、4.1回、通学の一週間当たりの外出回数は、5回が最も多いが、平均では4.5回となっている。モニターの人たちの外出回数は、通勤や通学での外出回数が多く、また、買物での外出回数は、これに比較すると少ないことがわかる。週当たり、2回～3回のペースで買物に外出していることになる。

3) 目的別の外出先の距離

目的別の外出先までの距離は、次の通りである。

i. 通常の買物の目的地までの実際の距離

最も多いのが1kmであり(18%)、次いで2km(17%)で、平均の距離は1.7kmである。他の外出目的に比較すると、短い距離となっている。これは、買物が最も生活に密着したものであり、また、通勤や通学と異なり、場所を拘束されることがなく、その日の状況などで自分で場所を選択可能であること、荷物があるため、帰りの際の荷物の量があるため、あまり遠方には行かないこと(自転車の場合)などである。

ii. 職場までの通勤実際の距離

電車やクルマの人など、10km以上の長距離の人が17%も存在するものの、これらを入れても、平均は8.1km、中央値は2.5kmと比較的近距離であり(最頻値は1.5km)、比較的近い距離

の人が多く存在している。

iii. 通学の実際の距離

平均で 2.6km であり、最も多いのが 1.5km と 2.0km であり、通学距離も比較的短い(自転車では、約 10 分強が平均的な通学時間である)。

4) 自転車で行ってもよい距離

自転車で行ってもよい距離は、買物、通勤及び通学の 3 つについて、普通自転車(ママチャリ)の速度で分速 250m、10 分間で 2.5km として回答してもらったところ、平均で買物 3.0km(ママチャリで片道 12 分)、通勤 4.2km(同 17 分)、通学 3.7km(同 15 分)である。また、駐輪場まで自転車で行ってもよい距離は、2.0km(同 8 分)である。目的別では、通勤が長く、買物が最も短い。なお、日常生活での徒歩で行ってもよい距離は、平均で 1.5km となっており、自転車に比べると、半分以下である。

		平均値	中央値
1	買物	3.0	2.5
2	通勤	4.2	3.0
3	通学	3.7	3.0
4	駐輪場	2.0	1.5

5) 現在の健康状態

モニターの健康状態は、よい、やや良い及び普通で 96%あり、モニターはほぼ健康状態にある。しかし、課題のある健康項目は、無回答が 1/4 あるものの、他の人は何らかの課題を抱えている。体重 27%、運動力 23%、ストレス 21%となどとなっており、個別には課題を持っていることがわかる。

(3) 開始時アンケート調査のクロス集計結果と分析

1) 応募した施設別

i. 利用した自転車

パナソニック(通勤目的)については、スポーツタイプが半数以上であり、通勤には、ママチャリ(同 47%)より使われている。また、電動アシスト自転車は、町内会の方の利用が約 6 割、買物利用が想定される商業施設利用者で 3.5 割、自転車駐車で 3 割弱、パナソニック(通勤用)と立命館(通学用)では、2 割弱である。このように年齢構成や利用目的により、電動アシスト自転車の割合が異なる。いずれにしても、全国の平均的な電動アシスト自転車の割合よりも、高い割合であるのは、地形的に勾配があることも一因であるとともに、自転車がよく利用されていることにつながる。

ii. 外出回数

施設別には、差があまりなく、1 週間に 6-7 回であるが、目的別にみると、買物では、2.7 回/週であり、特に、商業施設と町内会の方が、3.5 回前後と高くなっており、買物目的の外出がこれらの人に多いことがわかる。

iii. 自転車・徒歩で行ってもよい距離

買物については、3km 前後であり、施設別に大きな差はないが、通勤については、パナソニックが長い距離である。駐輪場まで自転車で行ってもよい距離については、駐輪場の誘致距離に該当すると考えられるが、平均で 2km であり、この距離を自転車駐車の誘致距離の一つの目安と考えられる。また、徒歩で行ってもよい距離は、パナソニックと立命館大学が長い、年齢的な差が影響していると考えられる。

iv. 利用交通手段(複数回答)

自転車を利用する人が多く(8割~9割強)、自転車以外については、町内会はクルマ(自分で運転)が高く(3割強)、パナソニックが電車をよく利用している(1/4)こと、立命館大学に徒歩が多い(2割弱)ことが特徴的である。

v. 健康状態

総合評価では、立命館大学の健康状態が最も良く、逆に、パナソニックが最も低い。仕事と学業のストレス等によるものではないかと考えられる。

また、課題のある健康項目では、パナソニックについて、ストレス(約6割弱)と精神面(約4割強)が高い割合で課題であるとされ、立命館大学は、睡眠が高く(3割)、商業施設では運動力(3割)、コレステロール(1/4)などが高く、自転車駐車場はコレステロール(約4割弱)、体重(4割強)が高く、町内会では運動力が過半(55%)と高い結果になっている。それぞれの施設の利用者の特性に応じて、課題を抱えていることがわかる。

2) 目的別手段別の外出距離

○買い物目的については、長いのはクルマ(自分で運転)で2.2km、逆に短いのは徒歩で1kmである。いずれにしても、買物目的の移動距離は、比較的短い。

○通勤目的については、長いのは電車が18kmで、自転車は7kmで、全体に長い距離の人が多く。

3) 手段別の一週間当たりの総移動距離

○自転車は、買物で4.2km、通勤で31km、通学で16kmの距離が利用されている。

○クルマ(自分で運転)は、買物で5.6km、通勤で45km、通学で11kmの距離が利用されている。

これらから、各目的別のクルマ(自分で運転)の自転車に対する1週間当たりの利用距離の比率は、

買物で1.3倍、通勤で1.5倍、通学で0.7倍となっており、一週間当たりでは、自転車とクルマでの移動距離の差は、2倍以内であることが分かった。

	買物	通勤	通学
自転車	4.2	31	16
自動車	5.6	45	11
倍率	1.33	1.45	0.69

4) 電動アシスト自転車と非電動アシスト自転車の外出回数と外出距離

電動アシスト自転車と非電動アシスト自転車の差異は、結果としては一律ではあまり出ないことが分かった。電動アシスト自転車の特性を生かした利用の推進が必要であることがわかる。

2. 終了時アンケート調査

社会実験終了時において、①この社会実験の評価、モニターに与えた負荷、ICタグからの個人情報とGPSやスマホの個人情報が取得されること差異についての評価などのICタグに対する総合的な評価、②ICタグの読み取りの円滑さの評価、③社会実験でポイントに対する評価、④実際に自転車を活用してみた自転車に対する利用促進・阻害要因、⑤買物金額(クルマと自転車)、⑥買物に行ってもよい距離、クルマから転換するポイント数などを明ら

かにした。また、⑦社会実験の参加の効果として、買物での自転車利用回数や施設の拡大状況、⑧雨天の自転車利用状況、⑨改善した健康項目、⑩社会実験により得られた評価(自転車の阻害要因、利用促進要因、さらに、自転車まちづくりに対する期待、サイカブル・ウオーカブルなまちづくりに対する期待等)が明らかになった。さらに、⑪個人情報の取り扱い等も明らかにできた。

(1) 終了時アンケート調査の単純集計結果と分析

1) 社会実験の期間と与えた負荷

実施期間の4か月は、ちょうどよかったとする回答が6割であり、おおむねバランスの取れた長さであること、また、社会実験では、つらいことがなかったという人が約6割弱(59%)あり、天候や距離がつらい人が少しいただけで、おおむね無理なく社会実験が行われたといえる。

2) IC タグに対する評価

IC タグ読み取り装置(レーダー)の読み取り反応は、普通以上であったと感じるのは、過半数であり(55%)、鈍かったとむらがあったとするのが4割近くあり、この点からも課題がある。IC タグを装着した自転車を利用することについては、移動のデータを読み取ることを前提としていることが理解されているのに、装着に対する抵抗がない人がほとんどである。限定された地点での個人情報に関する社会実験のデータの取得に関して、目的と把握方法・場所の限定等が明らかになっている場合は、大きな抵抗はないものと考えられる。

3) 自転車利用回数に対するポイント及び情報提供の影響

自転車を選択する誘因として、ポイントの多寡が影響ない割合が高く(61%)、これに対して誘引になるとするのは少ない(37%)ものの、一定の範囲の人にはポイントが誘因になることが明らかになった。社会実験としては、すべての人の誘因となることは、現実的には不可能であり、その影響の強さを知ることがより重要である(終了時アンケート調査 問3-2)。

4) 影響力のあるポイント付与数

自転車の利用回数に影響のあるポイント数は、半数近く人が100ポイントとしており、平均も111ポイントである。全体から見ると、おおむね100ポイントの付与で、自転車の利用の誘因になることを意識している人がほとんどであり、ポイントの付与数の設定の仕方によっては、その効果は相当程度期待できると理解できる。

5) 自転車利用回数に影響力のある情報

本社会実験では、月ごとに、メールで自転車の利用回数に影響のある自転車利用のメリットやポイント付与数の情報を具体的な数値を入れて、提供したが、利用回数に具体的に影響のあった情報の項目としては、ポイント数の変化の情報(28%)、生活習慣病の予防(19%)などであり、いずれも半数以下の人にしか影響を与えておらず、決定的ではない。かなり具体的な数値で情報を提供しているが、効果は一定の割合に留まっていることになる。これらの影響の程度(割合)を見極めて、利活用の促進のための情報提供が必要である。

6) クルマと自転車の買物金額と買物回数の比較

クルマによる買物の金額は、自転車での買い物に比べると、倍以上となっている。これに対して、買物にスーパーまで行く場合の自転車とクルマの回数を比較すると、自転車がクルマ

マの約2倍であり、自転車は賑わい創出の効果がある。また、1回当たりの買物金額は、自転車が2100円であり、クルマの4700円の半分以下であるが、買物回数を掛け合わせると一週間当たりの売上金額の想定は、自転車は5500円余、クルマは6500円余であり、クルマの方が自転車より多いが、1週間当たりの差が1000円程度であり、根本的な大きな差はないと考えられる。

7)スーパーなどへの買物に行ってもよい距離

スーパーなどに買物に行ってもよい距離は、平均で3.45kmであり、社会実験当初のアンケート調査で、同じモニターに質問した回答3.0kmに比較して、伸びている。社会実験の効果がこのように少し足を延ばして買物に自転車で行ってもよいという変化をもたらしたと考えられる。ただし、通勤・通学のように場所が固定される場合はほとんど変わっていない。

8)クルマから転換するためのポイント数

上記(3)では、クルマから自転車に転換するためのポイント数は、平均115ポイントである。自転車の利用回数の増加とクルマに代えて利用してもらうための誘因となるポイントの水準としてはこの程度が一般的に考えることができるものと推測される。自転車の利用回数の増加に影響を与えるとするポイントは、平均111ポイントであり、ほぼ同じである。

9)社会実験参加の効果

i. 買物での自転車利用の回数の増減

社会実験の結果、買物での自転車利用回数が増加した人が28%と、通勤や通学の定型的な利用よりも多く、一定の人は社会実験で買物を中心に自転車の利用回数が増加したといえる。

ii. 利用施設の拡大

普段行く買物施設以外に行く施設が拡大した人は、回数が少ない場合を含めて半数近く(47%)であり、拡大しなかった人(53%)が半数いるものの、全体ではかなり増加している。

iii. 雨天の自転車利用

雨天でも自転車を利用した人は56%あり、半数以上の利用がなされていることから、雨天の場合もその雨量にもよるが、一般的には半数以上の人が自転車を利用する可能性があることがわかる。

iv. 改善した健康項目

改善した健康項目では、運動力(体力)が56%で最大である。次いでストレスや精神面で改善している。これらの項目以外の項目でも、各項目で一定の効果を感じている人が少しずつ存在している。4か月の社会実験ではあり、主観的なものではあるが、肉体的精神的な面を中心にして、自転車利用の増加は、健康項目に対して一定の効果があるといえる。

10)社会実験で得られた評価

i. 社会実験の直接の効果

自転車利用について考え直す機会が得られたが半数以上(55%)で、行動範囲が広がった(23%)、短時間で移動できる(16%)など社会実験自体にも、自転車利用を見直すという大きな成果が得られたと理解できる。

ii. 自転車利用を阻害する要因

自転車の利用を阻害する要因として、雨を3/4の人が取り上げており、さらに、荷物が多い場合(48%)、坂や段差(46%)、距離(33%)となっている。事故の心配(32%)やルール・マナー違

反(20%)、走る空間がない(16%)などの安全面は比較的マイナーである。

iii. 自転車利用の誘引となる要因

これに対して、自転車の利用の誘因となる点については、ガソリン代・運賃の軽減(71%)、手軽性(59%)、時間の短縮(56%)、地球環境(53%)などとなっており、メール等で啓発した成果を含めて、理解が進展している。このような点を、その理解されている割合の順に、かつ、その割合の程度に応じて、メリハリを付けて啓発することで、効果のある自転車の利用の拡大が期待できる。

11) 自転車まちづくり等に対する期待

i. 今回の社会実験のテーマの一つである自転車による自由な回遊に対する期待度

自転車による回遊に対しては、「期待したい」、「ある程度期待したい」を合わせると、9割近くに上っており(88%)、「期待しない」の3%を完全に上回っている。

ii. 自転車と徒歩での回遊に対する期待

まちなかまで自転車で行き、そこで駐輪して、歩いて楽しむウォーカブルなまちづくについては、利用したいとする人が、89%も存在し、利用したくない人は皆無であった。サイカブル(自転車回遊型)とウォーカブルが連携した場合の受容性は高いと言える。

iii. まちづくりに関し重視する要素

まちづくりで重視する要素としては、居心地のよい快適なまち(61%)、買物等の利便性など生活質(51%)、時間的なゆとりの生活(44%)など、都市のクオリティを重視する傾向が強く、次いで、経済性(35%)や生活習慣病予防(33%)、地球温暖化(29%)が続いており、身近な生活まわりの項目が比較的高い割合で重視され、喫緊の課題である環境や健康などは、その次に重視されている。しかし、結果的には環境や健康の課題にも寄与できるような現実的な対応が必要である。

12) 個人情報の取り扱いと利用しているデジタル媒体

i. ICタグによる個人情報

GPSやスマホでの個人情報は、たえず個人の位置情報等が把握されているが、ICタグは読み取り装置がある場所での個人情報の提供にとどまる。この点について、ICタグの方がよいとするものが、半数以上(54%)と多く、ICタグの個人情報に対する抵抗はGPS等に比較すると少なく、この面からはより受容されたといえる。

ii. デジタル媒体の利用状況

インターネットがほぼ全員であるが、他の項目は地図アプリが2/3、SNS(文字情報系)が半分程度であるほかは、半分以下の利用である。

13) 自由意見

自転車を利用することに対しては、安全な走行空間の整備、駐輪場の適正な確保(整備や利用料金)、交通ルール・マナーの遵守、シェアサイクルの利用、社会実験に対する評価など多数の意見が寄せられたが、これらは、具体的で現実的な提案が多く含まれ、今後の自転車のIoT化にとっても有益である。

(2) 終了時アンケートのクロス集計結果と分析(特徴点)

1) 応募した施設別の分析

i. IC タグの読み取り装置の反応

IC タグの読み取り装置の反応については、設置場所により読取りの装置の反応がまちまちであり、安定した読み取り状況となっていなかった。その原因の解明と対応が必要である。

ii. 買物での自転車利用の増減

商業施設では、商業施設では自転車での買物利用は「増えた」とする人が比較的多く、今回の社会実験（ポイント付与を含む）が効果あったとみられる。自転車駐車場、パナソニック及び立命館大学については、それぞれ通勤通学目的の利用が主たる利用であるため、買物利用への影響が少ないとみられる。また、通勤通学の際での商業施設への回遊型の立ち寄りの増加は少ないものと理解される。

iii. 全体の健康状態の変化

パナソニック（通勤利用）、立命館大学（通学利用）及び商業施設（買物利用）では、全体的にみて、健康状態が良くなったとするものが多く、良い影響があることがわかる。駐輪場利用者では、変わらないという人が多いが、利用距離が他よりも短いことが原因かもしれない。

2) クルマ主体と自転車主体別の分析の特徴

最もよく使う交通手段が、クルマの人と自転車の人に分けたクロス分析の特徴については次の通りである。

i. ポイント付与効果

クルマ主体の人にとっては、自転車主体の人に比べてポイントの影響は小さく、逆に自転車主体の人にとっては、クルマ主体の人に比べポイントの影響は大きい。

ii. 自転車の利用回数の増減への影響

クルマ主体の人は、150 ポイント以上の高いポイントでなければ利用増の動機付けにならない人が比較的多いのに対して、自転車主体の人は、少しのポイントでも利用増の動機付けになる人と、100~120 ポイントが目安の人のグループがいるようである。既存の自転車利用者の増加を図るのか、クルマ主体の人の自転車への転換を図るのかにより、ポイントの付与の仕方を変更する必要がある、自転車の利活用の推進のターゲットをどこにするかが重要である。

iii. 自転車利用に影響があったメリットの情報

○クルマ主体の人が自転車主体の人に比べて自転車利用に影響が大きかった情報は、「都市部では自転車の方がクルマより早く着く具体的な数値情報」と「二酸化炭素の削減量など地球環境への貢献」である。クルマの方が早く着くという思い込みの解消と地球環境の具体的な情報は抽象的なものよりも効果があるものと考えられる。

○自転車主体の人がクルマ主体の人に比べて影響の大きかった情報は、「ポイント増減の情報」と「自転車が車より大幅に事故の確率が少ない情報」である。自転車主体の人はすでに自転車を多く利用しているので、ポイントの実利と、事故への心配が、大切な情報となっているとみられる。

3) 自転車と自動車の買物金額の総額の比較

自動車による来店は売り上げが一見大きいように見えるが、来店回数は自転車に比べて、半分程度と少なく、結果的に一週間当たりの合計の売上額は、自転車のそれと比較して差はあまり大きくない。これに対して、自転車での買い物は、顧客にも経済的（ガソリン代等の削

減)、健康的な効果があり、また、店側にも、にぎわいの創出、駐車場の設置・管理(賃借料又は固定資産税を含む)の費用の削減等の一定の効果がある。

(3)開始時アンケート調査と終了時アンケート調査の比較

開始時アンケート調査と終了時アンケート調査の各回答で比較可能な点について、社会実験でより自転車に親しむ機会を得たことによる自転車で行ってもよい距離が変化しているかどうか、および健康状態に変化があったかについて、比較し、この社会実験に参加した効果を検証する。

1)目的ごとに自転車で行っても良い距離

本社会実験を通じて、自転車の利用の拡大を図った結果、自転車で行ってもよい距離に影響を与えているか(拡大しているか)を、開始時と終了時の回答を比較した。

目的ごとに自転車で行ってもよい距離を社会実験の前後で比較すると、買物、通勤、通学ともに、自転車で行ってよい距離が伸びた割合は、約 38-45%前後あり、今回の社会実験を通じて、一定の距離の延伸の拡大効果があった。ただし、通学について、行ってもよい距離が縮小している割合が 44%と伸びた割合の 38%を上回っているのは、立命館大学のキャンパスがかなりきつい勾配が続いた立地であり、モニターの中で慣れない人が社会実験で厳しい坂の上りを体験した結果、「通学で行ってもよい距離」が縮小した人が相当数存在したこと、短期の社会実験の中で通勤や通学は目的地の距離は固定的であり、拡大のポテンシャルは買物に比較すると低いこと等の個別事情もあると考えられる。

2)開始時と終了時での健康状態の比較

i. 全体的な健康状態の比較

この社会実験を通じて、健康状態が改善されたかについて、開始時と終了時の健康状態の回答を比較することにより、明らかにした。これによると、「良くなった」は 5%、「やや良くなった」は 23%、「変わらない」は 72%で、「やや悪くなった」と「悪くなった」は、0%である。変わらない人が 7 割強であるが、この短期間での社会実験の中で、3 割弱の人が改善している点は、一定の評価ができると考えられる。

ii. 健康に課題がある項目の比較

この社会実験で、自分の健康状態で課題のある項目を開始前と開始後の回答で比較することにより、社会実験を通じた健康向上の状態の比較で明らかにした。これによると、開始時に、健康で課題のある項目は「体重」が 34%で最も多く、次いで「ストレス」29%、「コレステロール」25%、「睡眠」22%の順であり、意外と沢山項目に健康の課題を抱えていることが分かった。しかし、最終時に改善されたと称している項目も数多く、運動力(体力)が最も多く、57%であり、次いでストレス 19%などが改善されているので、相当の健康効果が社会実験によって得られたといえる。

これをより精緻にみるため、社会実験の開始時の回答と終了時回答を同じ回答者について比較してみると、次の通りである。開始時で「健康について課題のある項目」と回答した人が、終了時に、その項目につき、改善されたとしている項目の対比をみると、「運動力(体力)」が最も高い改善率 62%であり、次いで、「ストレス」が 21%、「体重」15%、「コレステロール」13%、「精神面」10%、全体で 26%となっている。運動力の改善が 6 割強あるとともに、ストレス、体重、精神面でも比較的低い割合ではあるが、短い期間の中で、一定の改善がみられている

といえる。

以上から、①回答者の健康状態の全般については、開始時と終了時を比較すると、悪くなったとするものが皆無であるとともに、変わらないとするものは6-7割存在するが、短い期間の社会実験であるための限界もあり、この中で良くなった又はやや良くなったが一定の割合存在することを考慮すると、相当程度の効果があるものと一定評価できる。

iii. 改善が見られた健康項目

開始時に課題のある健康項目が改善されたかについては、運動力(体力)に著しい改善がみられるほか、ストレス、体重、精神面でも比較的低い割合ではあるが、短期間の社会実験の中にしては、一定の改善がみられているといえる。

3. IC タグ読み取りデータの集計結果と分析

(1) 施設別の読み取りデータ

IC タグを活用すれば、モニター参加者ごとの施設への訪問回数とこれを基にした施設への訪問の総回数がリアルタイムで明らかになった。

(2) 自転車の発生交通量についての曜日別・時間別の分析(全期間・全施設)

平日は、8時台と18時台の二つのピークがあること、また、土曜日は11時台と16時台から18時までの間で平日の半分から2/3程度前後程度のピークがあらわれるなど、自転車での外出による総交通量は、このような平日のピークと休日のピークがあることが推測される。

(3) 個別の施設ごとの到着の自転車交通量の分析

東口駐輪場は、平日は8時台と17-19時台にピークがあるが、木曜日は8時台、11時台及び18時に特徴のあるピークがあることが読みとれるのに対して、西口駐輪場は、平日は7-9時台の一番のピークがあり、夕方は18-20時台にこれより少し低いピークがあるなど施設による差異が読み取れることが明らかになった。

特に、商業施設Aの平日は、9時~15時台は平準化した来店があり、15時以降18時のピークまで増加し、以後減少する。商業施設Bは、平日は8時台から来場者はあるが、金曜日9時を除き低調であり、16-18時台がピークである。商業施設Cは、平日は、ばらつきがあるものの、10時台と12時台、16-19時にかけて山がある。商業施設Dは、平日は、10時と16-19時台により大きなピークがあるなど、

駐輪場にもピークの時間に微妙な差があるとともに、パナソニックでは、朝と夕方の通勤時間帯での利用があるが、立命館大学は、午前中は少なく、午後に多くなっていくなどの特徴がある。これに対して、商業施設では、その施設の性格や販売戦略、環境等により、来店状況が多様化していることが明らかである。

IC タグによるデータでは、自転車でのアクセスがその特性に応じて様々な特徴を示すことで、その特性を読み取ることができる点で大きなメリットがあるといえる。

(4) 施設利用にかかる町丁目データについて

1) 発生交通の場所

IC タグを活用すれば、自転車の交通量がまちのどの地域から発生しているがわかる点で、モニターの住所と目的地でのIC タグ読み取りデータにより、どの町丁目からの出発が、どの

程度あるのかがわかる。今回の社会実験では、草津市野路東発の自転車利用が最も多く、1369回あり、続いて、草津市八橋からの878回、草津市野路からの751回となっている。このようにどの町丁目からの自転車交通量が多く発生しているのかがわかった。

2) 出発地と目的地の場所

IC タグを活用し、出発地と目的地を地図に書き込むことにより、自転車の交通の移動状況が判明する。例えば、東口と西口の駐輪場の利用範囲や出発地を比較すると、i. 東西の収容台数の違いによる東西駐輪場利用の使い分けをしており、必ずし駅の西側の人が西側の駐輪場を利用しているとは限らないことが明示されている。 ii. これと重複するが、両駐輪場とも全方向からのりようしやがあること、 iii. 特に駅の北東地域から西口駐輪場への利用が顕著であることなどが明らかになった。

商業施設 A は、多様な方位から広範囲な来店、商業施設 B は、来店者数が少なく、狭い範囲からの来店、商業施設 C は、全方位からの長い距離の広範囲な来店、また、商業施設 D は、来店の距離は長く、鉄道路線の東側からの来店が多く、西側から来店が比較的少ないことがうかがわれるなど、IC タグを活用すれば、施設への自転車によるアクセス状況が一目瞭然であることが示された。なお、各施設に提示したところ、視覚的にわかりやすく、データに基づく方策の検討可能性が示唆された。

(5) 自転車利用に関する回遊性の有無

IC タグデータによれば、パナソニックと立命館大学では、自宅と職場又は学校を直線的に移動するものが多く、途中で商業施設に買物に寄るなどの回遊性の利用が少ないことが分かったが、商業施設の利用者は、施設間の移動が一定行われており、回遊性のある自転車利用がなされてきていることが分かった。

4. 行政、施設管理者等に対するヒアリング結果

(1) 自転車の位置付け等

草津市では、市内の移動を円滑につなぐ交通手段の1つとして位置づけているとともに、ウォークアブルなまちづくりと併せて、自転車が利用しやすいサイカブルなまちづくりとの連携を通じて、スマートウェルネスシティやゼロカーボンシティ等様々な効果があると高く評価しているが、大学や事業所では、自転車の健康効果等や手段の多様化の必要性をよく認識はしているものの、特別な取り扱いはしていない。また、商業事業者は、クルマとともに利用を進めたいというスタンスである。今後行政を中心にして、自転車の位置づけとして、移動手段のメリットとともに健康や脱炭素等や市民の経済的・時間的メリットを含めて、クルマから自転車への転換を進めるなど自転車を優遇する位置づけが期待される。

(2) 自転車の利用実態

- ①市の駐輪場での利用は一時・定期を含めて非常に盛んに利用されている。また、通勤や通学でも一定の利用を担っている。特に、立命館大学の通学での利用も、バス(42%)に次いで高い利用率(39%)であり、通学手段の一極集中を防ぐ意味でも重要であると認識している。
- ②自転車事故については、草津市では、近年増加傾向にある。立命館大学では、びわこくさつキャンパス以外の他のキャンパスを含めて全学において、2021年度で62件の届け出(共

済金給付ベース)があり、わずかであるが一定の事故件数が存在する。走行空間の安全性確保やルール順守などが一部から指摘され、これらの改善が必要である。

(3)車からの自転車への転換

市としては、自家用車から公共交通への転換を図ることを目指しており、商業施設へのクルマから自転車への転換等クルマからの転換の必要性は認識している。立命館大学もパナソニックも、通勤手段の多様化は必要と認識しているが、商業事業者は、クルマと自転車の両方を進めたいとしているので、クルマから自転車への転換までは考えていない。行政を中心にして、関係主体がクルマから公共交通及び自転車への転換をすすめ、脱炭素や健康増進、さらに、まちづくりへの貢献等に対する理解を進め、クルマからの転換を進める必要がある。

(4)IC タグに対する評価

- ①市では、駐輪場への導入実績からその利便性を実感しているが、社会実験により IC タグの利便性や可能性の拡大の可能性と感じた。IC タグを駐輪場の管理のみならず、IC タグから読み取ったデータの利活用や利用促進等が簡単にできることとなれば、普及が進むと考える。立命館大学では、有効期限管理やスムーズな入出構管理が可能で、便利・手軽な仕組みであると感じ、また、パナソニックでも、タグと自身のスマホ連携で、走行距離やルートが表示できれば自転車運転も楽しくなるなど多方面から評価を得ている。
- ②駐輪場管理者は、今回のような IC タグによる住民の移動の把握は、自転車駐車場の運営にも十分に生かせ、駐輪場の飽和状態と民間駐輪場の増加等を含め、現状の駐輪場の規模や需要等の把握とともに、需要予測調査に活用できる可能性がある。また、駅前の自転車駐車場利用者に IC タグをつけてもらい、居住地からのどの方面をよく利用するかなどがわかれば、説得力のある検討する材料として活用でき、民間にも協力して頂く必要があると思われるので、自治体が主導で実施する必要がある。センター駐輪場、民間駐輪場、商業施設と一体となった情報が得られれば、駅周辺のまちづくり計画に役立てるとともに、ビッグデータとしての活用もありうる。
- ③商業事業者からは、一部に IC タグの読み取りの円滑性の指摘があったものの、IC タグによる地図データが示されたことについて、評価できるとする意見がある。
- ④以上から、IC タグに対する期待と評価は活用の側面や程度の差異はあるものの、関係者はこの社会実験の結果を通して、その利便性や有用性を高く評価している。

第V章 IC タグのハード面及びソフト面の評価と課題

1. ハード面

(1)今回の社会実験でのハード面のメリットとして明らかになった点

1)電源がいらない

アンケートでは、今回参加のモニターの使用自転車は、電動アシスト自転車が4分の1程度であり、残り4分の3程度は、非電動アシスト自転車で、電源がない状態であり、GPSなどによるデータと異なり、電源がない自転車でもデータが集められる汎用性のあるシステムが重要である。

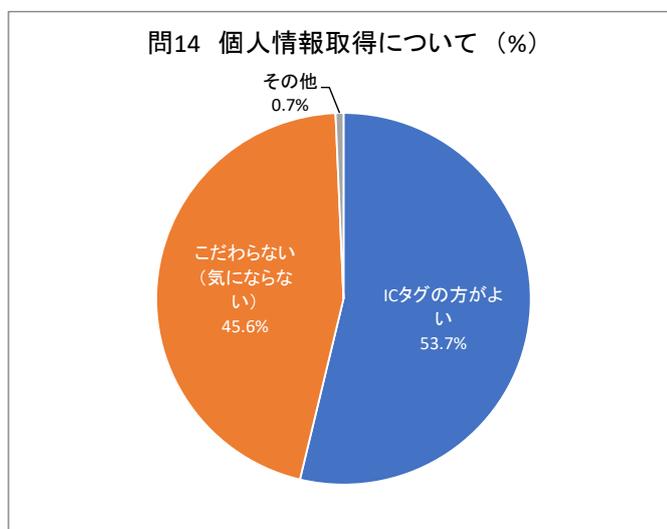
パッシブタイプのICタグ、電源がないので、自転車のライフサイクルを考慮すると半永久的に使用できることは大きなメリットとなる。

2) 心理的負担が少ない

終了時アンケート調査で、ICタグで個人情報が取得されることを前提にその装着に抵抗はない割合が9割を超えている。ICタグの場合、アンテナの設置地点でのデータ取得であり、全行動の詳細までは把握しないが、地点間移動の履歴となるため、自転車利用者の心理的負担が少ない。

3) クラウドシステムの連携での各種サービスとの連動の可能性

現状の取得ポイントを表示するシステムについては、利用者は取得の現状を確認でき利便性は、アンケートでも6割の人から要望があった。また、商業施設のポイントシステムへデータを送ることで自転車来店ポイント付与のサービスなどシステムを発展させ各種サービスと連携することより利便性向上することができる。



(2) 今回の社会実験でのハード面での課題

1) 読み取ったことを知らせるランプの反応

ICタグの読み取りの的確さについては、「反応は鈍かった」と「極めて鈍かった」で(22%)、「反応はまちまちであった」(16%)など、読み取り装置の反応に課題を残している。

2) 読み取り方法について

RFIDの機械の読み取りについては、読み取ったデータはそのものが、データとして登録されていることの確認(たまったポイントが確認できる方法)について6割の人が求めている。たまった内容が瞬時に連絡がいくこと又はアプリ等が確認できることが求められている。

3) 読み取り装置の設置場所

自転車の通行場所のすぐ近くを求めている割合が54%など可能な限り読み取り装置は、利用者の通行位置にとって利便性のあることが要求されている。また、その場で読み取ったことがわかるかどうかについては、ランプの点灯で確認する方法を取ったが、確認しなくてもよくしてほしい(27%)があり、アプリを通じて確認信号が来るなどの方法が求められる。

(3) 対応方法

1) 読み取り精度

機器の問題については、初期の設置アンテナが不安定なであったなど最も良好なところと比較すると同等のパフォーマンスであったとはいいがたい状況であり、隣の自動販売機からのノイズ等の可能性も考えられるため、周辺機器の影響について調査研究を引き続き行い解明することとする。

2) 機器データ容量の問題

データ量の増加によりビジョ状態になり正常速度で動作しなかったことが原因と考えられるが、各所のデータ数などを計算し今後の対応を考える。

3) 表示装置の問題

屋外で表示する場合は、高輝度または大口径のライトなどの対策が求められる。また、ディスプレイで表示する場合も太陽光の影響を考慮が必要で、適した表示文字のサイズと分かりやすい表記が可能なサイズの選定が課題となる。

今回の社会実験では、ゲートなど設けずにフリーの状態での社会実験実施で個々のスキルに関係なく運用するための対策として、ストレスフリーで通過できる仕掛けの構築、またはアンテナとICタグの取り付け位置などを含む機材の選定の重要性と説明表記など、システム運用のアナウンスが重要であることが分かった。

4) 対象

社会実験により取り付けしたICタグ以外のICタグの読取りにより膨大なデータが、4か月間に80万件超あった。一連の読み取り行為に要した時間が長いと複数のデータが残ることと、読み取り可能範囲に自転車を長期駐輪されたなどによる。この設定で広範囲のICタグを読み取ることができるシステムであることを実証できた、一方で電波のコントロールをして一定範囲のICタグの読み取りに限定する仕組みの構築も設置目的により検討する必要がある。

(4) 自転車のIoT化の可能性と未来予測

草津市での自転車保有は73,500台と想定できることから、全体の自転車の保有台数の7%程度がICタグを装着し、これらがまち中で移動していることになる。駐輪場の入退場をICタグ化することで街なかにはアンテナを設置することでポイント付与などの活用が可能であること、視点を変えると自転車にICタグを取り付けることでインフラとなり、駐輪場の管理はもちろんのこと、商業施設の利用状況など自転車の利用促進策のために通過データを解析することで都市整備事業として特に自転車道の整備や道路改修の優先順位の決定などに活用することができる。地点通過データを活用することで自転車をIoTの世界の仲間入りさせることも可能であることも実証することができている。今回の意見の中にもあった、ポイント取得状況の表示方法を含め、サイト内での獲得ポイントの表示やランキング形式でモチベーションアップも可能である。ICタグの精度と耐久性をより深く追求し、スマートに読み取りポイントを通過してもらった動線の確保など、機器の性能とアンテナ配置、ICタグの取付位置を状況に合わせてスマートに安定運用をコーディネートする経験とノウハウの蓄積が求められている。

2. ソフト面

(1) 明らかとなったソフト面のメリット

1) すべての自転車に対して対応できるシステムである。

2) データの取得方法に対する抵抗感が低い。

9割以上が抵抗ないと回答し、抵抗感がほぼ無いといえる。また、統計データとしては

9割以上の取得が可能であれば誤差の少ない信用でできるデータの取得方法として役立つことができるツールであるといえる。

3) 第二次自転車活用推進計画に無理なく対応

同計画でも記述されているように、「地方公共団体における自転車活用推進計画策定等の効率化・高度化に向けて、情報通信技術の活用を推進する」(p10 施策 6)とあるが、電動アシスト自転車の普及状況が低く(1割程度)、かつ、スマホやGPSのように全行動の個人情報の把握でなく、必要最小限の位置情報取得に留まる点で制約が少ないことなどから、これを推進することが無理なく自転車の利活用のデータを取得できる方法である。

(2) 明らかになった課題と対応

1) 電波法上施設内での設置以外はハードルがある

現状電波法上、施設内の設置は容易に可能であるが、公道上での交通量調査などに使用する場合、無線基地局設置許可など様々な問題がある。機器の設置場所許可、電源の確保、自治体道路課、警察などの協力が必要であり実現に向けてはまだまだ高いハードルがある。

2) 広範囲でのデータ取得の機器の設置場所等の課題

広範囲のエリア(例えば交差点)でデータ取得をする場合において、安定してデータ取得をするには、アンテナ設置数、電波強度、ICタグの取付位置などの検討と自転車の通過速度に対応するための対策が不十分である。発展形として考えられる使用方法で、街中を走行する自転車の交通量調査を想定している。ロケーションにより条件が変わるので断言できないが今回の社会実験により実現に向けた有意義な役立つ基礎を築けたと考えられる。

3) 状況の見える化など

現場での見える化と、任意の場所での見える化を分けて課題を挙げると、現場での情報発信は、表示灯、音声案内、ディスプレイ表示がある。それぞれ一長一短あり、今回の表示灯では、太陽光の影響で見えにくかったなどの視覚面、積層表示の意味を忘れてわからなくなったなどの説明補助表示面、複数のタグが存在してわかりにくいなどをアンケート調査から意見聴取できた。

4) リアルタイム・双方向のコミュニケーション

アンケートで現状の確認やコミュニケーション不足を指摘されている。各設置ポイントを遠隔操作、データのダウンロードは問題なく動作する検証は済んでいるので、これらを自動的に処理するシステムを構築し、コンテンツ化することで双方向コミュニケーションを構築できる基礎を構築できた。

第VI章 社会実験のまとめ

1. 社会実験の結論

(1) 開始時アンケート

① 多くの人是一般的には普通自転車を利用しているが、通勤の場合は一定の割合でスポーツタイプが利用されている。また、電動アシスト自転車の利用率は全国よりもかなり高い割合で利用されており、自転車利用を考える際には、目的や地域によって自転車の車種を適

切に使い分ける必要がある。

- ②全体の外出回数は、平均で 6.7 回と比較的多いが、買物については平均 2.7 回、通勤は 4.1 回、通学で 4.5 回であり、目的によって回数が異なり、自転車利用施策を同じではなく、使い分ける必要がある。また、目的により、その移動距離が異なり、平均で、買物では 1.7km、通勤では 8.1km、通学では 2.6km である。これらの実態に応じて、目的ごとに自転車の走行空間の設定距離などを使い分ける必要がある。
- ③自転車で行ってもよい距離も、目的ごとに異なり、帰りの荷物が多くなる買物では 3.0km であるが、通勤通学は日常多くは定時に通う必要があるため、距離は長くなり、各 4.2km、3.7km である。目的によって異なるため、これらに応じた自転車施策メリハリをつける必要がある(例えば、電動アシスト自転車の利用、走行空間のネットワーク等)。
- ④現在の健康状態は、人により異なるが、課題のある項目(例えば、体重、ストレス等)を抱えている人も多いことが分かったので、これの解消を図る意味でも、自転車の積極的な利用の推進が必要である。また、通勤者と通学者では、課題の項目も異なるため、これらを踏まえて、利用促進策は強弱をつけて図る必要がある。
- ⑤手段別目的別の 1 週間当たりの総移動距離の想定は、自転車では、通勤が一番多く、買物の 8 倍弱(31km と 4.2km)となるなど、移動距離に長短があり、健康効果などでも差異がある。クルマ(自分で運転)の同距離は、自転車の買物で 1.3 倍、通勤で 1.5 倍など、自転車で行ける距離のターゲットの範囲内に収まるケースが多いとみられる。

(2) 終了時アンケート

- ①社会実験の評価については、4 か月はちょうどよかったとするものが多く、また、つらいこともない人が多く、適切な期間であり重荷ではなかったと考えられる。
- ②IC タグに対する評価は、読取りは必ずしもむらがないとは言えず、課題を残している。IC タグ装着や個人情報については、大きな抵抗がないと理解される。
- ③自転車利用に対するポイントについては、その多寡が一定の範囲の人には誘引になりうるが、100 ポイント/回(平均 111 ポイント)以上であれば、効果が高いと考えられるが、今後の課題である。また、クルマから自転車への転換のためのポイントも、平均で 115 ポイントであり、少し高いが、水準が明らかになった。スーパーが駐車料金を無料にする場合、この代金(例えば 100 円)は自転車では負担する必要がないので、これにガソリン代(3km の距離の往復では 1500cc のクルマで 64 円と計算)を加味すると、より効果的である。
- ④クルマと自転車の買物金額と買物回数の比較をすると、と一週間当たりの売上金額の想定は、自転車は 5500 円余、クルマは 6500 円余であり、クルマの方が自転車より多いが、1 週間当たりの差が 1000 円程度であり、根本的な大きな差はないと考えられる。
- ⑤スーパーなどに買物に行ってもよい距離は、平均で 3.45km であり、社会実験当初のアンケート調査で、同じモニターに質問した回答 3.0km に比較して、伸びている。また、利用施設の範囲の拡大も一定見られる。社会実験の効果がこのように少し足を延ばして買物に自転車で行ってもよいという変化をもたらしたと考えられる。
- ⑥期間中の雨天の場合の自転車を利用した人が、56%もあり、自転車のアキレス腱といわれる雨天については、一定クリアされている。

- ⑦改善した健康項目では、改善した健康項目では、運動力(体力)が56%で最大である。次いでストレスや精神面で改善など短い期間ではあるが一定の効果が上がっている。
- ⑧社会実験の効果としては、自転車利用を考え直す機会を得た、行動範囲が広がったなど大きな成果が得られた。
- ⑨自転車利用を阻害するものとしては、雨と荷物、勾配が三大要因である。また、利用を促進する要因としては、ガソリン代・運賃の軽減、手軽性、時間短縮などで、理解が進展しているが、これらの割合に応じた重点的な広報啓発が必要である。
- ⑩自転車まちづくり等に対する期待としては、自転車による回遊に対して9割以上、自転車と徒歩での回遊に対して9割もの人が期待している。
- ⑪ICタグによる個人情報については、GPS やスマホでの個人情報に対して、ICタグは読み取り装置がある場所での個人情報の提供にとどまるので、ICタグの方がよいとするものが、半数以上(54%)と多く、ICタグの個人情報に対する抵抗はGPS等に比較すると少なく、受容性が高い。
- ⑫クルマ主体の人は、150ポイント以上の高いポイントでなければ利用増の動機付けにならない人が比較的多いのにに対して、自転車主体の人は、少しのポイントでも利用増の動機付けになる人と、100~120ポイントが目安の人のグループがいる。既存の自転車利用者の増加を図るのか、クルマ主体の人の自転車への転換を図るのかにより、ポイントの付与の仕方を変更する必要がある、自転車の利活用の推進のターゲットをどこにするかが重要である。
- ⑬自転車利用のメリットの情報は、クルマ利用が主体の人は自転車主体の人に比べて「都市部では自転車の方がクルマより早く着く具体的な数値情報」と「二酸化炭素の削減量など地球環境への貢献」が大きく響くなど、利用者によってその効果が異なることが明らかになった。
- ⑭自転車と自動車の買物金額の総額は、自動車による来店は売上げが一見大きいように見えるが、来店回数は自転車に比べて、半分程度と少なく、結果的に一週間当たりの合計の売上額は、自転車のそれと比較して差はあまり大きくないことが明らかになった。

(3)開始時アンケート調査と終了時アンケート調査の比較

1)目的ごとに自転車で行っても良い距離

目的ごとに自転車で行ってもよい距離を社会実験の前後で比較すると、買物、通勤、通学ともに、自転車で行ってよい距離が伸びた割合は、約38-45%前後あり、今回の社会実験を通じて、一定の距離の延伸の拡大効果があった。ただし、通学について、行ってもよい距離が縮小している割合が44%と伸びた割合の38%を上回っているのは、立命館大学のキャンパスがかなりきつい勾配が続いた立地であり、モニターの中で慣れない人が社会実験で厳しい坂の上りを体験した結果、「通学で行ってもよい距離」が縮小した人が相当数存在したこと、短期の社会実験の中で通勤や通学は目的地の距離は固定的であり、拡大のポテンシャルは買物に比較すると低いこと等の個別事情もあると考えられる。

2)開始時と終了時での健康状態の比較

- ①回答者の健康状態の全般については、開始時と終了時を比較すると、悪くなったとするもの

が皆無であるとともに、変わらないとするものは6-7割存在するが、短い期間の社会実験であるための限界もあり、この中で良くなった又はやや良くなったが3割近く存在することを考慮すると、相当程度の効果があるものと一定評価できる。

- ②開始時に課題のある健康項目が改善されたかについては、社会実験の開始時の回答と終了時回答を同じ回答者について比較してみると、開始時で「健康について課題のある項目」と回答した人が、終了時に、その項目につき、改善されたとしている項目の対比をみると、「運動力(体力)」が最も高い改善率62%であり、次いで、「ストレス」が21%、「体重」15%、「コレステロール」13%、「精神面」10%、全体で26%となっている。運動力(体力)に著しい改善がみられるほか、ストレス、体重、精神面でも比較的低い割合ではあるが、短期間の社会実験の中にしては、一定の改善がみられているといえる。

2. IC タグ読み取りデータの集計結果と分析

- ①施設別の読み取りデータは、IC タグを活用すれば、モニター参加者ごとの施設への訪問回数とこれを基にした施設への訪問の総回数がリアルタイムで取得ができることが明らかになった。
- ②自転車の発生交通量についての曜日別・時間別の分析が可能である。
- ③個別の施設ごとの到着の自転車交通量の分析が可能である。
- ④施設利用にかかる町丁目データについて
- ⑤発生交通の場所は、IC タグを活用すれば、自転車の交通量がまちのどの地域からのものかわかる。
- ⑥出発地と目的地の場所は、IC タグを活用し、出発地と目的地を地図に書き込むことにより、自転車の交通の移動状況が判明する
- ⑦自転車利用に関する回遊性の有無は、自宅と職場又は学校を直線的に移動することが多く、商業施設利用は回遊性のある自転車利用がなされてきていることが分かった。

3. 行政、施設管理者等に対するヒアリング結果

- ①自転車の位置づけは、各主体とも、一定の必要性は認めているが、現状では、優先して位置付けることまでは、今後の課題である。
- ②自転車の利用実態は、草津市がもともと水準の高い自転車利用状況であるため、非常に盛んであり、各主体とも現実としてその重要性は認めていると理解する。
- ③クルマからの自転車への転換については、今の段階では明確に出していないが、脱炭素や健康の観点から必要があることは、認識されている。
- ④IC タグの評価は、その有用性や利便性は評価されている。また、今回の社会実験を通じて、この活用により得られるデータに対しては、非常に評価が高く、今後が期待されている。

4. IC タグのハード面及びソフト面の評価と課題

- ①ハード面では、読み取りの反応、RFID の機械の読み取り、読み取ったデータが登録されていることの確認に課題がある。読み取り装置の設置場所として、利用者の通行位置にとっ

て利便性のあることが要求されている。ハード面のメリットとしては、電源が不要で、電動アシスト自転車が4分の1程度である現状に適している、個人情報への把握が必要最小限になされるので、利用者の心理的負担が少ないことなどでICタグが評価されている。一方で、読み取り精度、機器データの容量、表示装置、ICタグの性能などに課題があり、それぞれの対応策を示した。

- ②ソフト面では、i.電波法上施設内での設置以外はハードルがあること、ii.広範囲でのデータ取得の機器の設置場所等(公道上の占有など)の課題があること、iii.読み取り状況の見える化による利用者への表示ができること、iv.利用しているアプリは、特に高齢者では対応できないものが沢山あり、これらに対する対応が課題であることなどである。今後は、これらの課題を解決していく必要がある。

5. 社会実験のまとめ

(1) 結論

- ①自転車の利用のポテンシャルは高く、一定の誘引や誘導策により、これを発現することができることが示された。
- ②このためには、ICタグを活用して、自転車の利用状態に関するデータを極めてきめ細かく把握して、利用状況に与える影響や条件を分析して、的確な施策対応が求められる。
- ③ICタグにより取得されるデータの活用可能性は大きく広がる可能性があり、また、そのデータの有用性は今回の実験でも明らかになっている。特に、自転車の出発地からの発生交通量や目的での交通量などの可能性も分析できる可能性はある。
- ④逆に、利用者の受容性は高く、また、その利便性に対する評価や期待が高い。
- ⑤さらに、ICタグは、ポイントを付与等による自転車の利用促進のための手段として活用可能である点も評価される。

(2) 提言

- ①ICタグのポテンシャルを生かすには、一定の割合の自転車に装着することが必要である。このためには、まず駐輪場に導入して、料金管理、入出庫管理はもとより、リアルタイムのきめ細かなデータによる利用の予測や分析が可能であるため、複数の自転車駐輪場での一元的な運用を行うことで、まち中の自転車の一定の割合に装着することを推進すること。
- ②これにより、駐輪場を利用する自転車にICタグを装着した自転車が增加しクルマの交通量をカウントするトラフィックカウンターに相当する読み取り装置を必要な箇所に設けると、通過交通量等は把握できるようにすること。これにより、自転車の交通量や経路検索のデータを集めることができ、データに基づく的確かつ効果的な施策として、走行空間の整備、その優先度、その幅員、経路等によるネットワーク形成が可能となる。
- ③自転車利用の大きな課題が、自転車のルール遵守を通じた安全性の確保である。このためには、必要な箇所(事故多発地点又は危険地点等)での一時停止、信号遵守や徐行遵守、通行位置等のデータを把握することが必要であり、ICタグを活用してこれができるようにすること。
- ④自転車の放置や盗難等の場合に、迅速に車体等が検索できるようにすること。

- ⑤上記のような IC タグにより得られたデータを個人情報の保護を前提にして、活用できるようにすること、これにより、行政には的確かつ効果的な自転車施策を可能にするとともに、研究者や民間も、自転車の利用状況や安全性に対する信頼性を獲得することができ、利用促進等につながる情報が得られるようにすること。
- ⑥このために、モデル都市を選定し、IC タグを活用した自転車のデータを自転車に係るあらゆる側面に活用した自転車のまちづくり、歩いて楽しいまちづくりや自転車で楽しいまちづく(サイカブルなまちづくり)を検討実施すること。
- ⑦デジタル田園都市構想などで、スマホや GPS のみではなく、電源を搭載しない自転車が対多数を占める状況でも、これをデータドリブンの都市に組み込むことができる手段とすること。

(3)課題

- ①スマート都市やデジタル都市構想では、スマホや GPS では対応できない自転車特有の特性に対して、しっかりとした認識が必要である。このために、さらに IC タグを活用した街づくりの社会実験を拡大することが課題である。
- ②また、電源を有しない自転車(電動アシスト自転車の普及率は 10%程度)について、これの IC タグを活用して、スマホや GPS などとのデータとの連携を図ることが課題である。
- ③個人情報保護の観点から、抵抗がないデータ取得もこれからは必要である。スマホや GPS の搭載は、絶えず位置情報で把握されることになり、利用者の心理的な抵抗は払しょくされない。必要な箇所のみでの自転車情報の取得は、アンケートでは、抵抗感は極めて少ないので、この観点からの理解の増進も課題である。
- ④これらを実現するには、何よりもクルマよりも乗用中の死傷者(人口当たり)が、全体では 3 分の 1 以下、高齢者では 2 分の 1 以下である自転車を過度に危険視することなく、脱炭素、健康寿命延伸、地域活性化、災害対策等多方面かつ大きなメリットを持つことを根拠にして、施策上の優位な位置づけを明確にし、通勤や買物、通学、高齢者の足などに活用推進することが課題である。