

自転車・シェアサイクルは脱炭 素・健康増進に貢献できるか ～電動アシスト自転車に焦点～

(一社) 日本シェアサイクル協会

古倉 宗治

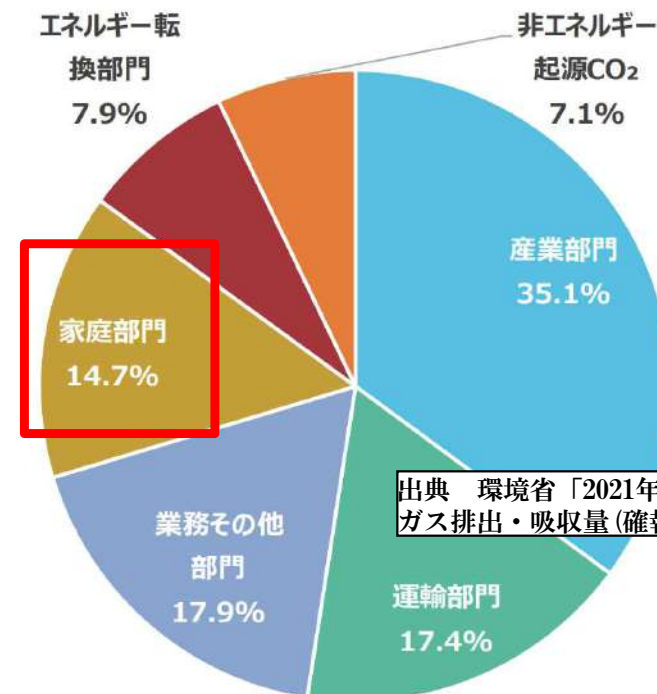
2023.07.25

地球温暖化対策=家庭部門が最大

国の地球温暖化対策計画 家庭部門が最大の削減率

2021年度排出割合

温室効果ガス排出量・吸収量 (単位: 億t-CO ₂)		2013排出実績	2030排出量	削減率	従来目標
エネルギー起源CO ₂		14.08	7.60	▲46%	▲26%
部門別	産業	4.63	2.89	▲38%	▲7%
	業務その他	2.38	1.16	▲51%	▲40%
	家庭	2.08	0.70	▲66%	▲39%
	運輸	2.24	1.46	▲35%	▲27%
	エネルギー転換	1.06	0.56	▲47%	▲27%
	非エネルギー起源CO ₂ 、メタン、N ₂ O	1.34	1.15	▲14%	▲8%
HFC等4ガス(フロン類)		0.39	0.22	▲44%	▲25%
吸収源		-	▲0.48	-	(▲0.37億t-CO ₂)
二国間クレジット制度(JCM)		官民連携で2030年度までの累積で1億t-CO ₂ 程度の国際的な排出削減・吸収量を目指す。我が国として獲得したクレジットを我が国のNDC達成のために適切にカウントする。			-

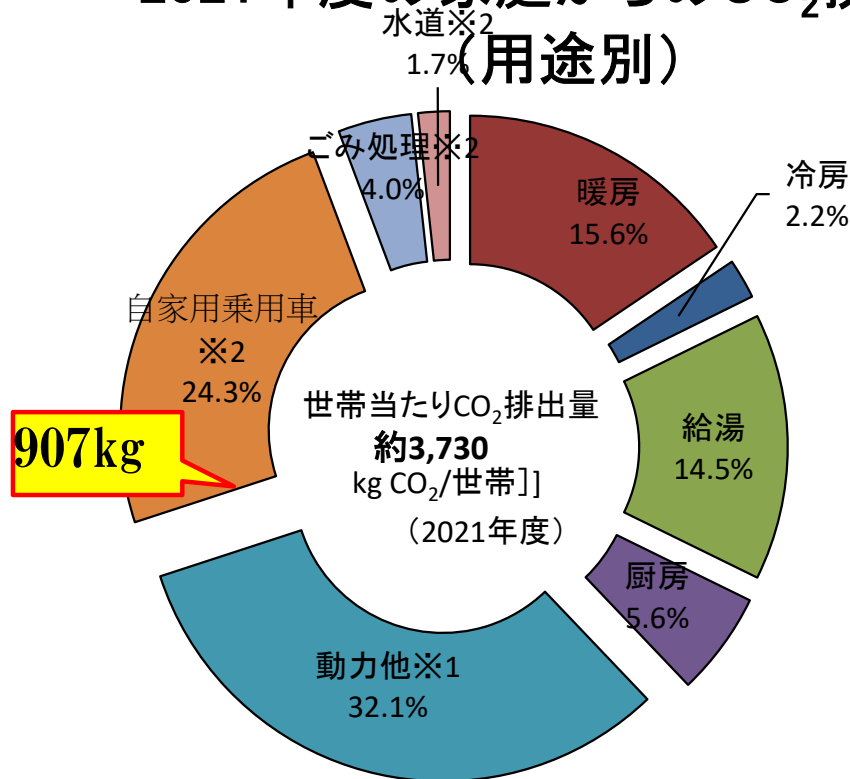


出典 環境省「2021年度温室効果ガス排出・吸収量(確報値)」

単位 億トン		
1	産業部門 (工場等)	3.73
2	運輸部門 (自動車等)	1.85
3	業務その他部 (商業・サービス・事業所等)	1.90
4	家庭部門	1.56
5	エネルギー転換部門	0.837
6	非エネルギー起源	0.758
	計	10.6億t

二酸化炭素排出量 (1家庭=3.7t/年)

2021年度の家庭からのCO₂排出量 (用途別)



出典：国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィスウェブサイト

シェアサイクルを、通勤週5・買物週2
利用すれば、年間で自家用車のCO₂負
荷を45%下げることにつながります

○自家用車の二酸化炭素排出

2021年度=自家用車(家庭) 0.811億t

=運輸部門1.85億tの44.3%

=全体10.6億tの7.7%

○通勤買物を自転車に転換

通勤=5km (自転車20分) を週5回

買物=3km (自転車12分) を週2回

クルマ利用から自転車利用

⇒408kg削減=自家用車907kgの45%

※ 本シートにおける家庭からのCO₂排出量は、インベントリの家庭部門に加え、自家用乗用車、ごみ処理及び水道からの排出量を足し合わせたもの。

※ 電力及び熱のCO₂排出量は、自家発電を含まない、電力会社等から購入する電力や熱に由来するもの。

※ 自家用乗用車は、運輸（旅客）部門の自家用乗用車（家計寄与分）。

※ ごみ処理は、以下の排出源のうち、生活系ごみ由来分を推計したもの。

- 石油由来の一般廃棄物（プラスチック等）の焼却によるCO₂（非エネルギー起源CO₂—廃棄物の一部）

- 廃棄物処理施設で使用するエネルギー起源CO₂（業務その他部門—他サービス業の一部）

※ 水道は、上下水道施設で使用するエネルギー起源CO₂（業務その他部門—電気ガス熱供給水道業の一部）のうち、家庭寄与分を推計したもの。

※ 動力他：電気を使用し、他の用途に含まれないものが含まれる。

（例：照明、冷蔵庫、掃除機、テレビ）

※ 日本エネルギー経済研究所 計量分析ユニット 家庭原単位マトリックスをもとに、国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィスが作成。

電動アシスト自転車は運動になるか？

電動アシスト自転車の運動量

1	厚労省「身体活動基準」3.0M以上	生活活動46種+運動51種類=97種
	「生活活動」のうち自転車関連3種	<p>①3.0M=電動アシスト付き自転車に乗る</p> <p>②3.5M=楽に自転車に乗る (8.9km/時)</p> <p>③4.0M=自転車に乗る (16km/h未満、通勤)</p>
	「運動」のうち自転車関連4種	<p>①3.5自転車エルゴメーター (30~50ワット)</p> <p>②6.8 自転車エルゴメーター (90~100ワット)</p> <p>③8.0 サイクリング (約20km/時)</p> <p>④11.0 自転車エルゴメーター (161~200ワット)</p>
	自転車は7つ	電動アシスト自転車 3.0M
2	電動アシスト自転車	3.0メッツの運動量 「楽に自転車に乗る」場合に比べて $3.0/3.5=$ 6/7
		「自転車に乗る」場合に比べて $3.0/4.0=$ 3/4
3	電動アシスト自転車運動量	6/7から3/4程度は確保可能
4	電動アシスト自転車の外出の回数・範囲・距離が拡大 (袋井市60歳以上の電動アシスト自転車利用者95名アンケート)	<p>外出の回数・範囲拡大5割超</p> <p>移動距離電アシ3.9km対普通2.4km</p> <p>(1.6倍延伸)</p>

電動アシスト自転車は脱炭素？

電動アシスト自転車の脱炭素量 (移動中)

1	外部エネルギー依存度 (移動中)	「楽に自転車に乗る」3.5メット「電動アシスト自転車に乗る」3.0メッツ $3.5 - 3.0 = 0.5$ はバッテリーに充電されたエネルギーを使用 1/7はCO2負荷
---	------------------	---

体重65kgの人を一人移動させるのに必要な車体重量

	移動手段	乗車人員	人の重量合計	車体の全重量	1人当たりの車体重量
1	自家用車	5人	330 k g (通勤は通常 1人乗車で65 k g)	1 t	200kg (一人乗車1000kg)
2	電車輛	125人	8.1 t	30 t	240kg
3	航空機	550人	35.8 t	181 t	329kg
4	バス	79人	5.1 t	9.6 t	122kg
5	自転車	1人	65 k g	18 k g	18kg
6	電動アシスト自転車	1人	65 k g	25 k g	25kg

出典] 古倉「成功する自転車まちづくり」(p17) 学芸出版社 (※注) 一人当たりの体重を65kgとして統一して古倉計算。電車は横浜市営地下鉄、航空機はジャンボ、バスは路線バス等を参考にして計算

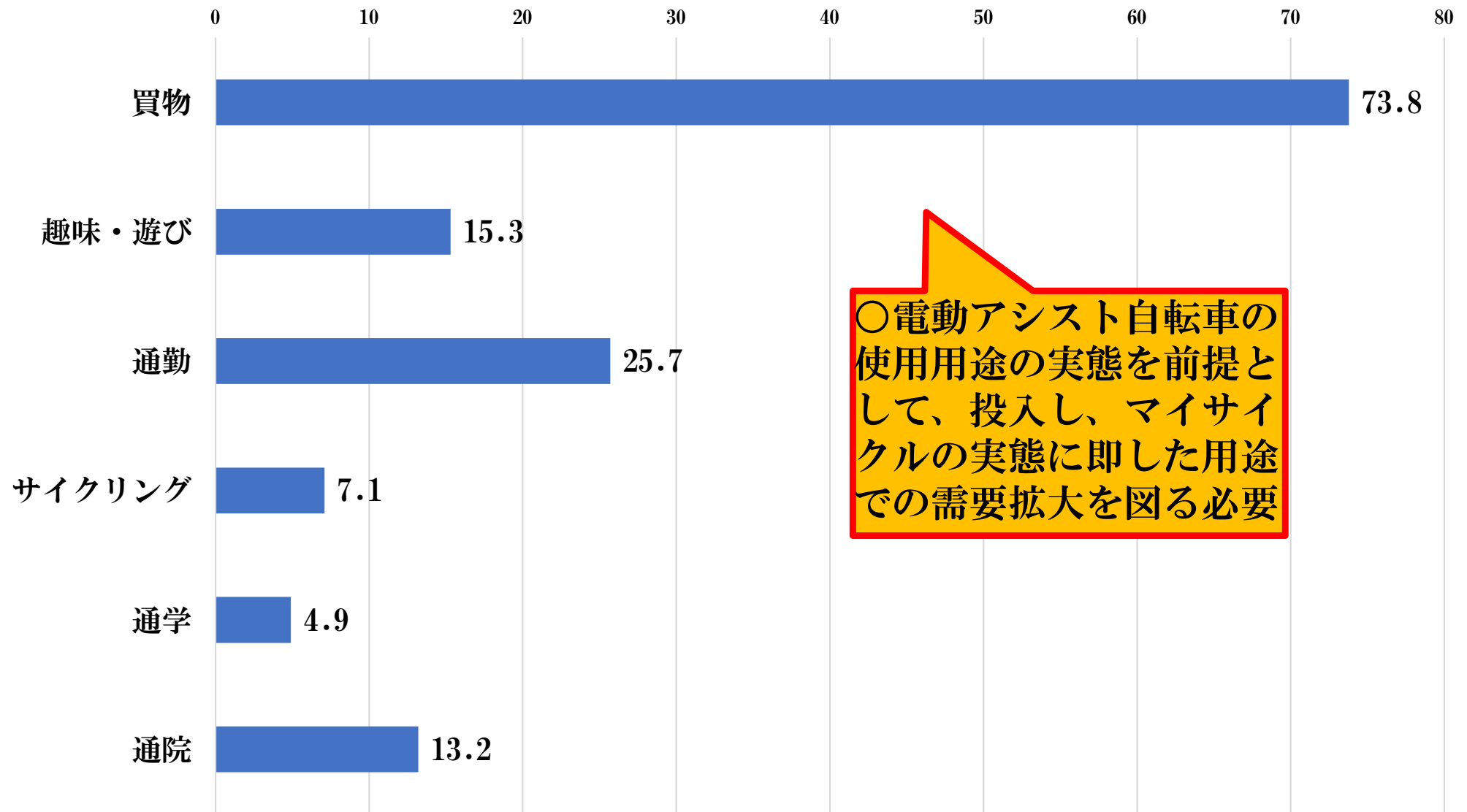
電動アシスト自転車のCO2削減量

電動アシスト自転車の移動・生産のCO2排出量(クルマから転換) 大幅に削減できる(移動99.28%、生産97.5%)

移動	自転車で行ってもよい通勤距離を、片道4km(自転車で片道20分)、往復8km(自転車で往復40分)(宇都宮市民アンケート調査では自転車でいってもよい通勤の距離平均4.2km)
排出	自家用車CO2排出量年間261.7kg(平日246日) 自家用車単位距離排出量0.133kg(国交省原単位)×往復8km×246日 人と同じ重さの軽車体25kgをガソリンエンジンで移動と仮定=クルマの1/20の重量 $261.7\text{kg} \times 1/20 = 13.1\text{kg}$ のCO2排出量 (電動アシスト自転車は1/7が外部エネルギー $13.1\text{kg} \times 1/7 = 1.9\text{kg}$ を年間排出) クルマの0.72%
生産	製品の製造過程での二酸化炭素排出量は、試算が難しいが、自家用車も電動アシスト自転車も同じような金属や合成樹脂を使用しているので、車体の重量で比較すれば、 $1000\text{kg}/25\text{kg} = 1/40$ クルマの2.5%

電動アシスト自転車の使用用途を考慮

電動アシスト車のシティ車（軽快車）の使用用途 (n=1,591)



電動アシスト自転車のメリット

電アシ	使用率 (2018年)	事故率 (電アシ/全体) 2019年
全体	7.5%	3.1% (2,489件/全体80,473件)
高齢者※	11.2%	5.0% (831件/高齢者16,460件)

出典 使用率は、(一財)自転車産業振興協会「平成30年度自転車保有実態に関する調査報告書」2018年 自転車使用者23,692人の中での電動アシスト自転車及び60歳以上の人の電動アシスト自転車の各使用率による。また、事故の件数は「交通事故統計データ2019年」(警察庁)を加工して作成、事故割合はその結果を基に計算。※ 「高齢者」の「使用率」の欄は対象が60歳以上、「事故率」の欄は対象は65歳以上

電動アシスト自転車シェアサイクルのメリット

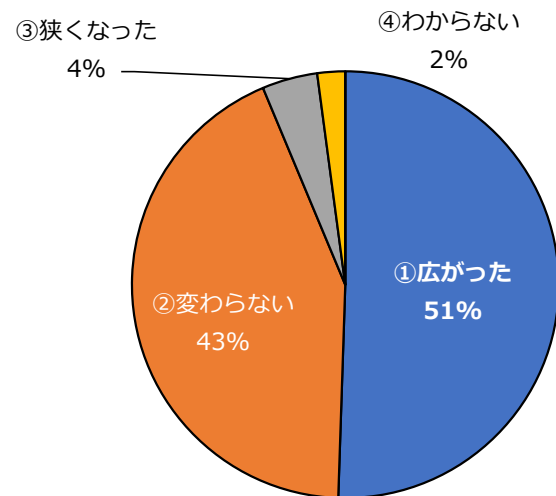
1	年金層、学生層など購入資金が不足している層も利用可能
2	高齢者層などの帰りの荷物等のため外出抑制者を利用可能
3	一般層で、勾配抵抗のある地域での利用を促進
4	一般層で、距離抵抗のある目的地でも利用を促進 (情報を提供、普通自転車の1.6倍乗れるとのアンケート結果※)
5	外出回数・外出範囲の拡大 (平均各1.41倍1.35倍※)

※出典 古倉ら「自転車活用による高齢者の外出の足及び健康の同時確保の可能性に関する研究」, 2018.土木学会論文集D3 (土木計画学), Vol.74, No.5 (土木計画学研究・論文集第35巻), I_897-I_908 中の袋井市の電動アシスト自転車利用者(60歳以上)の結果

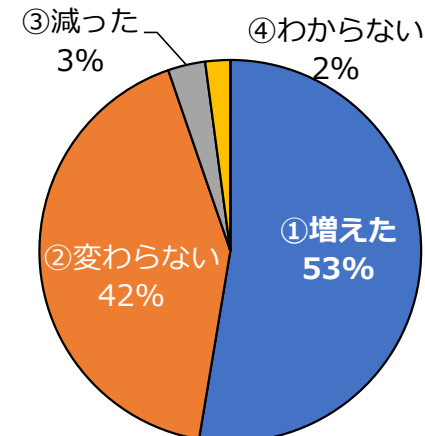
電アシの距離・回数・生活圏

手段	徒歩	普通自転車	電動アシスト自転車
行ってもよい距離 (平均)	575m	2.4km	3.9km
カバーできる面積 (生活圏)	約1km ²	約18km ²	約48km ²

○電動アシストでの外出範囲 (n=95)



電動アシスト自転車での外出回数 (n=95)



手段 (広がった・増えた倍率)	普通自転車	電動アシスト自転車
外出範囲の拡大	1	1.41倍
外出回数の拡大	1	1.35倍

※出典 古倉ら「自転車活用による高齢者の外出の足及び健康の同時確保の可能性に関する研究」, 2018.土木学会論文集D3 (土木計画学), Vol.74, No.5 (土木計画学研究・論文集第35巻), I_897-I_908 中の袋井市の電動アシスト自転車利用者 (60歳以上) の結果

電動アシスト自転車安全の理由

出典 各種資料等に基づき、古倉整理

1. ルールの遵守の励行	①停車後の再発進がアシストにより大幅に容易であることから、自転車事故の2/3が発生する 交差点、歩道などでの一旦停止、信号遵守を励行することが可能になる (ただしこの特徴を本人が知っている必要があり、このための学習啓発が前提)。
	② ライト点灯 が負荷なく容易にでき又は自動点灯であるため、夜間の自転車事故の最大の要因(自動車側の全要因の86%)である認知ミスを回避できる
	③ 低速でもふらつきが少ない ことから、歩道上及び見通しの悪い箇所等での徐行の履行を容易にして、安全確保ができる。
2. ふらつきや疲労がない運転	①発進時や坂道等での ふらつきが少ない ため、転倒や後続車との接触の可能性が低く、安全性が向上する。
	②勾配、向かい風などや距離があっても 疲れが少ない ので、疲労による集中力や体力の低下が少なく、安全に走行できる。特に、高齢者が体力の関係で無理をしない外出でき、その分体力の損耗や意識の低下を防ぎ、安全運転に寄与する。
	③ 雨具、防寒具等の利用の風圧等の抵抗を減らす などが可能であり、季節や天候の悪い時でも、雨具、防寒具等の着用を促し、比較的安全に走行できる。
3. 生活習慣病・認知症の予防	① 外出回数や距離を延ばせる ため、身体活動量が多く確保でき(普通自転車の6/7の身体活動量があり大差がない)、その分生活習慣病の予防の可能性が高まる。
	② 外出回数や範囲が拡大による社会や友人とのつながり が確保され、認知症等高齢者の認知機能の低下を防ぎ、事故を予防できる。
	③ 通院等の可能範囲が広がり、その分的確な医療や福祉介護等 が受けられ、運動能力や認知能力が維持向上されるので、事故の可能性が低くなる。
4. 速度等	普通自転車よりもブレーキ性能がよい 。10km/時を超えると徐々にアシスト率が低下し、24km/時以上の速度ではアシストがなくなるなど、普通自転車に比較しても速度の過度の出し過ぎにならないようになっており、過度の速度の出し過ぎによる危険を防止できる(15km/h程度を過ぎるとこぐことが重くなる)。

電アシの課題

1	速度が出すぎとの批判	低速の時に、加速度が大きいので、一定の速度まですぐに達する特徴を説明し、あせらずに無理に加速度を挙げないように利用者に注意する。(ふらつかない特徴がある)
2	ルール違反が多いとの批判	初期の発進の際にアシスト力が強く、停止後の再発進が楽なので、信号遵守や一時停止を励行してもらいやすいことを広報啓発する。夜間は、自動点灯するので、夜間他の交通主体との事故を防止できる。
3	重量があるとの批判	電アシは構造上重量があるが、その分の快適性が確保されるので、お勧めです。
4	運動や脱炭素にならない批判	外部エネルギーの利用は1/7程度で、ご自分のエネルギーを使い、運動と脱炭素可。
5	メンテが大変	その分マイ自転車(9割が電アシなし)より優位で存在意義がより高い。

ままちゃりの機種採用

1	ままちゃりの存在	世界にも稀な自転車の歩道通行を認めているわが国特有の自転車
		<p>最近、似たような機種が外国でも見られる、我が国利用率は、61.8%で半分以上を占める（平均年齢48.3歳）（※）</p> <p><small>※出典 自転車産業振興協会「2021 年度 自転車保有並びに使用実態 に関する調査」</small></p>
2	ままちゃりの特徴	①速度が出ない（体を垂直でこぐ）
		②比較的重く、デザイン性より乗り易さ
		③前方が良く見える（体を垂直でこぐ）
		④大きい前・後かごが取り付けられる
		⑤乗り易さ、手軽性、安定感
		⑥ルールを守れば、安全性はよい（特に高齢者を含め前かがみのクロスバイクよりも前方が見える、速度が出ない、安定性あり）
3	機種採用	日常利用と自転車観光での高齢者を含めた一般利用にシェアサイクル拡大するため積極的採用

シェアサイクルの開始のあり方

シェアサイクルの検討・見直しに必要な視点

1	「生活の利便性向上」「買物」「通勤」「通学」「業務」などの目的によって、事業エリアが大きく異なる可能性があり、きめ細かな目的の設定必要
2	「生活の利便性向上」場合住宅地域のポート（公共交通との連携先は交通結節点であるが、その行先のポート）300m目安
3	ネットワーク計画との連動のためには、シェアサイクルの設定目的が明確になる必要。（ネットワーク計画の路線ごとの目的に合わせる）
4	自転車の機種を選定は、1の目的に合わせた設定を検討
5	ポートの設置は、1の目的に合わせた設定を検討（空地があるから現実性なく目的にあわない個所は不要） 密度重視
6	官民の役割分担は、目的に応じて、地域の課題解決に行政が担う役割の一部を事業者が行う場合は、行政は分担
7	マイサイクルよりも、使い易い、利便性が高いことが必要。

シェアサイクルの戦略的改善策

活用促進のための方策を主体間で連携して講ずる

1	自転車通勤手当をシェアサイクル割引に充当 (会社と)
2	高齢者、学生等の割引 (時間や力があるので再配置)
3	商業施設のポートの設置 (割引)、公共施設へのエコアクセス (割引) 商業施設・公共団体と連携 (クルマでの来所をご遠慮下さいとするなら、一定の誘因)
4	特定の目的 (健康まちづくり、サイクルツーリズムなどでの割引)、回遊スポット等の利用促進
5	クルマ駐車場での割引貸付 (連携利用)
6	雨の日割引 片道時が雨天の場合に利用促進 (雨の日割引) 坂道割引 (高台のポートへの移動なら無料など)