

レンタルサイクルシステムの提案 自転車開発のケーススタディ 1996

デザイン専攻 工業デザイン研究室

河村 暢夫

Kawamura, Nobuo

はじめに

平成6年から7年にかけての1年間、(財)シマノ・サイクル開発センターの助成を受けて自転車に関する研究の機会を得た。この財団は(株)シマノ自転車の社会文化活動の一環として博物館を設置し自転車の収集・展示や研究者への助成等を積極的に行っている。7年度の発表は筆者を含めて5名で、デザイン／都市計画／運動生理学／金属材料学／等の自転車を取り巻く各分野の研究発表であり、興味深く参考になるものであった。助成研究のテーマ設定は比較的自由ではあるが、「福祉や健康を考慮した自転車」「公共交通との関わり」等の年次テーマが出ている。本文はこの研究の概要を纏めたものである。

研究の目的

自転車は本来自由で健康的な利便性の高い乗り物であるが、人口の都市集中や公共交通とのアクセス問題等が都市のもつ深刻な状況になってきている。自転車の数は益々増え続けて、ニーズに答えて生産はピッチを上げることになろう。廃棄される自転車の数も増加してくる。今回の研究テーマは「生産から廃棄までのシステムをデザインする」という所に焦点を当て、「レンタルサイクルシステム」として、駅を拠点に地域の観光案内基地とする総合ステーションを提案した。

研究計画

平成6年	平成7年
5月 6月 7月 8月 10月 11月 12月	1月 2月 3月 4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月
■ユーザーアンケート実施/回果/分析	
■駅駐輪調査/行政資料収集/自転車博物館見学/自転車史研究	
■工場見学/国際自転車ショー見学/自転車振興会見学/中間報告書作成	
■アイデアスケッチ開始/検討/最終案決定	
■模型制作/写真撮影/資料整理	
■最終レポート/説明パネル作成	
■研究成果発表平成7年10月6日	
■発表準備	

自転車小史

自転車の歴史をたずねてみると、遠く15世紀に遡り、レオナルド・ダ・ビンチの描いたといわれる想像画に現代の自転車のイメージがある。しかし、1791年にシブブラック伯爵の作ったセレリフェールが祖先と言えそうだ。その後、発明発見、試行錯誤の繰り返しの200年、人類の発明した乗り物のなかで、最高の傑作といっても良い。人間と機械と環境の見事なハーモニーすら感じるのだが。

1818年・・・ドイツのカール・ドライス男爵がドライジーネを発明、木製フレーム、ステアリング機構はあるが、地面を蹴って進んだ。

1839年・・・スコットランドのカーク・パトリック・マクミランが後輪駆動式の二輪車を発明。

1845年・・・イギリスのトンプソンが空気入りタイヤを発明。

1861年・・・フランスのピエール・ミショーが前輪駆動式自転車の大量生産を始める。

1868年・・・日本の田中久重（からくり義右衛門）が自転車を作る。

1870年・・・イギリス式ボンシェーカーが登場。

1876年・・・J・スターリーがコベントリ・トリシクルを開発。

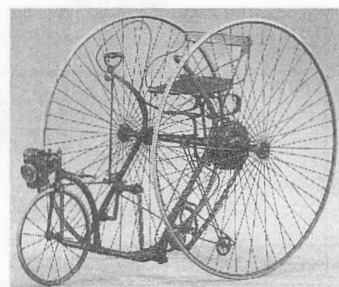
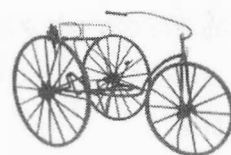
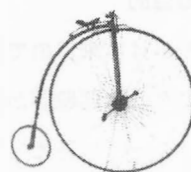
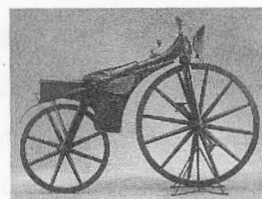
1877年・・・オーディナリー型の自転車が日本に伝えられる。

1878年・・・シンガーのエキストラ・オーディナリが発表される。

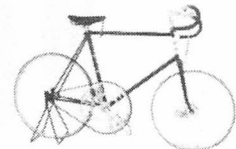
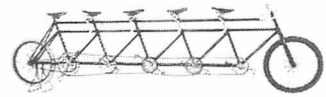
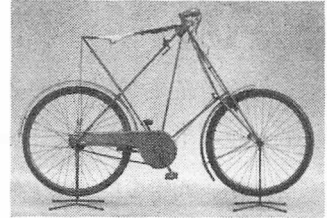
1879年・・・ハリーローソンがセイフティ型自転車を開発。ビシクレットと命名され後の自転車の総称となる。

1880年・・・レノルドがブッシュ・ローラチェーンを発明。

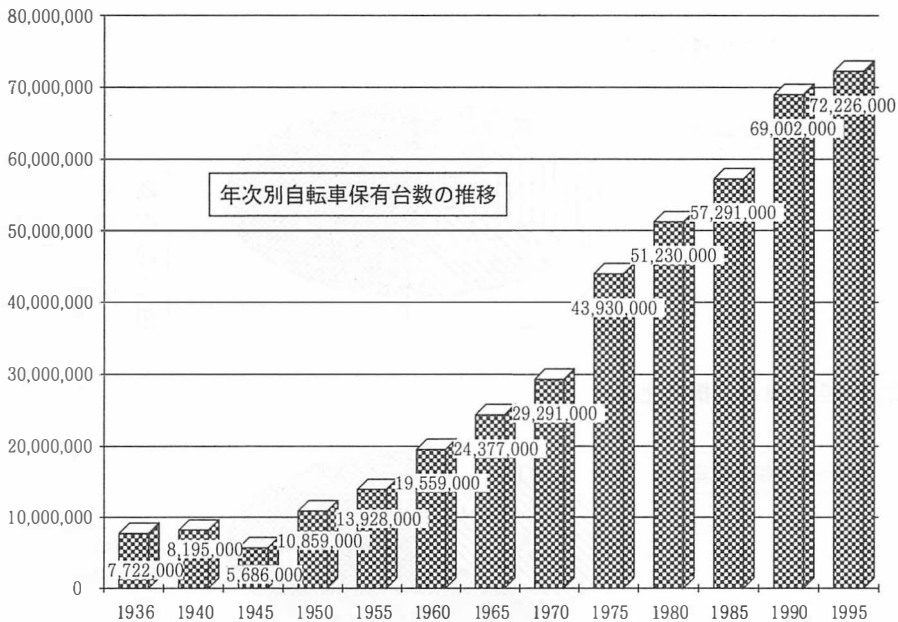
1886年・・・第一回オリンピック（アテネ）に自転車競技が採用される。



- 1888年・・・ダンロップが空気入りタイヤを発明し自転車に装着される。
- 1889年・・・元鉄砲鍛冶が中心だった堺市で自転車部品の生産が始まる。セーフティ (Cross Frame)
- 1900年・・・タンデム自転車の実用化
- 1914年・・・第一次世界大戦の勃発により、国産部品の生産に機械化・量産化が始まる。
- 1917年・・・日本の自転車保有台数100万台を突破。
- 1920年・・・ ” 200万台を突破。
- 1935年・・・日本サイクル競技連盟が国際サイクリスト連合 (UCI) に加盟。
- 1950年・・・ワールド レコード自転車誕生。
- 1951年・・・第一回アジア自転車競技大会 (インド)。
- 1990年・・・世界選手権自転車競技大会が日本で開催。



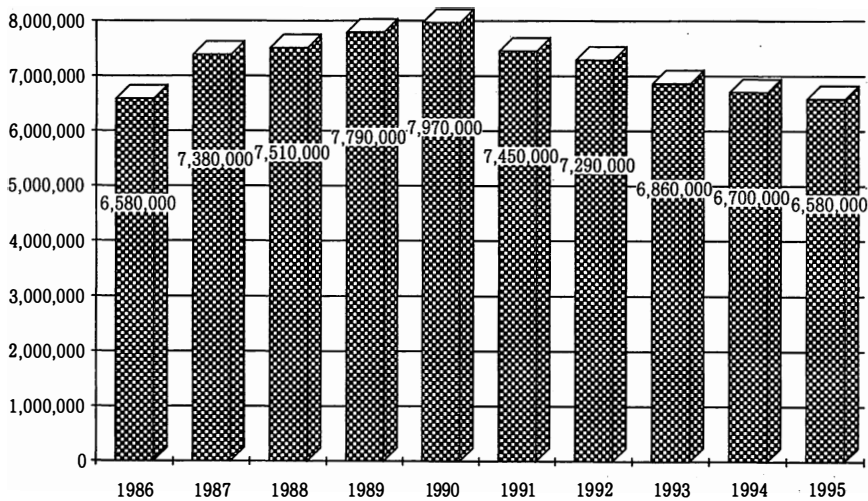
国内年次別自転車保有台数の推移



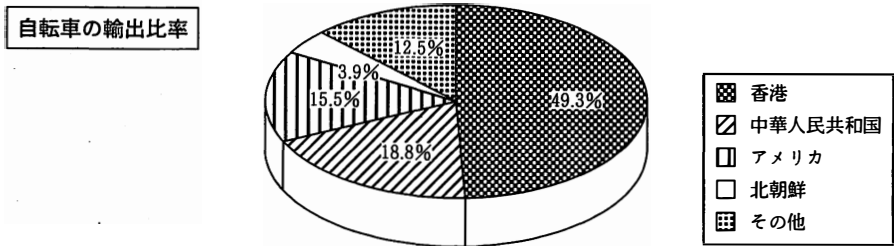
自転車の生産

戦後の産業の復興は軍需産業から平和産業への転換に始まっている。貿易の回復と共に自転車の生産量も次第に伸びて、輸出国として台湾、中国、アメリカを中心に増え続けたが、90年を境に減少傾向にある。日本の産業の空洞化現象であり、次第に開発途上国に移りつつある。(図表は自転車振興会の統計要覧8号より)

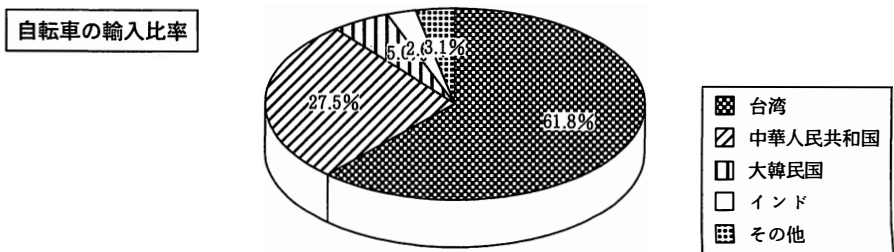
自転車の生産台数の推移(日本) 1986～1995



主要国別自転車輸出構成比率



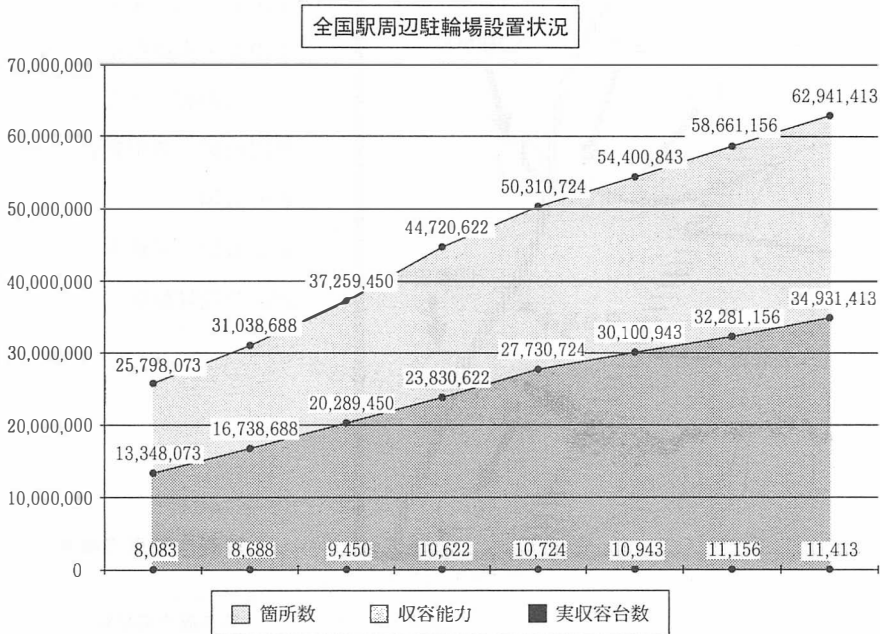
主要国別自転車輸入構成比率



行政の対応

都市化の進展とともに、郊外へと住宅は開発されて、都市のドーナツ現象をまねている。交通網も後手に回らざるを得ないスピードである。住宅と最寄りの交通機関を繋ぐ手段として自転車は不可欠の状態である。増え続ける自転車と駅周辺の混雑ぶりは交通渋滞や事故の原因になり、街の美観の障害である。地方自治体の駐輪場対策は抜本的な対策がなく、一部の自治体では試案を試みているところもある。フランスやオランダの一部で公共交通とのライド方式を採用しており目的地まで持ち込み活用するように奨励している。

駅周辺の自転車駐輪場の設置状況



駅周辺調査（平成6年5月～7月）

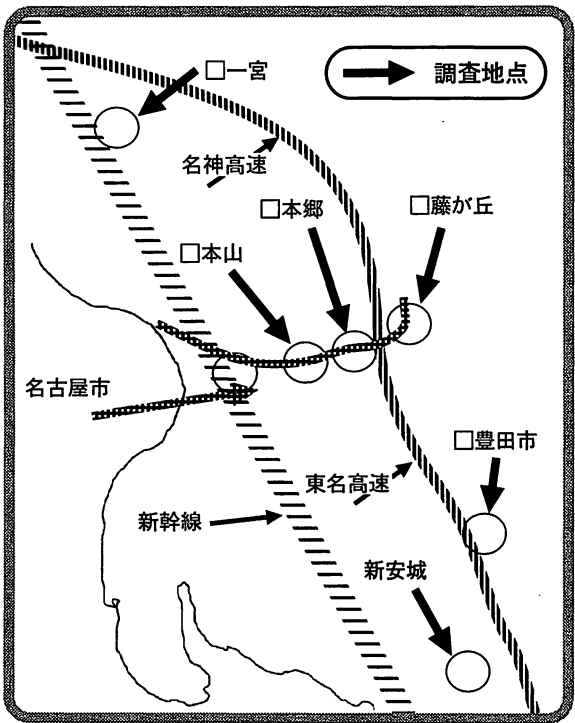
調査は今回の研究グループのスタッフが通勤、通学で利用する駅の駐輪状況を写真撮影を重ね、定点観測も実施した。また、アンケートも同じ場所で配布している。また、名古屋市の道路管理局の資料も大変参考になった。平成5年度の統計によると、自転車駐輪総台数は146,290台となり、駐輪場内の95,737台（65.4%）、道路・駅構内等への放置は50,553台（34.6%）となっている。また、自転車の利用者の50%が1k圏に居住していることが判明。

駅周辺駐輪状況調査（実施期間＝平成6年7月～8月）

調査研究に参加した学生の協力を得て、居住している地域や通勤、通学の途上に遭遇する駐輪状態をスナップ撮影して現場を認識する資料とした。撮影箇所は6カ所となった。住宅地域、主要交通のアクセスする地域、学園都市、工業地帯、オフィス街、商店街など、

地域の状況によって駐輪の様子が異なってくることも理解できた。地方駅は比較的、駐輪設備が整い整然としているが、市街地は施設の規模が小さく、数も少なく、オーバーフローした自転車が歩道にあふれ、通行の障害になっている。災害時や身障者の対応も考慮する必要がある。

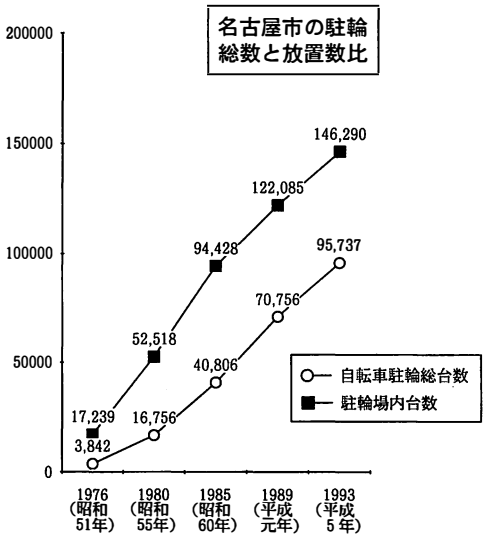
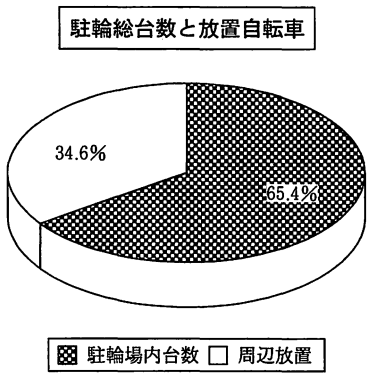
調査地点概念図



- 藤が丘駅／名古屋市営地下鉄
東山線・終点広場
- 本郷駅／東山線・2 段式駐輪場
- 本山駅／名古屋市営地下鉄
東山線・歩道指定
- 一ノ宮市駅／J R
- 豊田市駅／豊田新線
駅前広場
- 新安城駅／名鉄本線
駅前公設駐輪場

放置自転車の推移

名古屋市の駐輪・放置状況



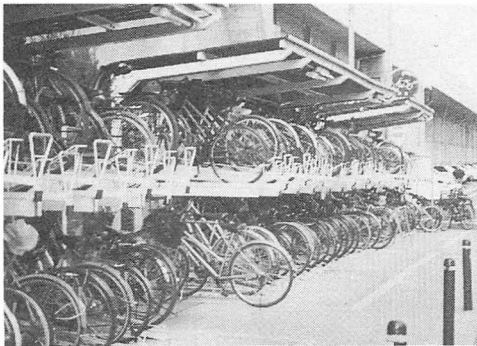
駐輪場の現場風景



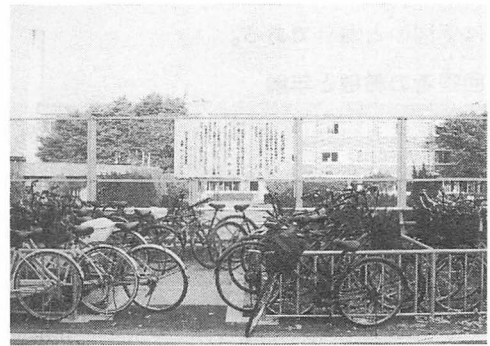
本山駅周辺



本山駅周辺



本郷駅周辺



本郷駅周辺



藤ヶ丘駅周辺



青少年公園内レンタル駐輪場

アンケート

自転車を使用する人々の要望を十分に理解することによって、設計やデザインに適切な資料が豊かになり、ユーザーのニーズに答えることになる。

アンケートの実施

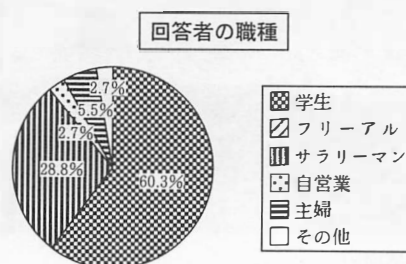
実施期間	平成6年11月～12月
実施方法	駐輪場周辺にて手渡し
設問項目	22項目（本文には11項目のみ掲載）
実施数量	250通
回答数	73通（男42通、女31通）

アンケート配布と回収状況

I D教室の学生の協力をえて名古屋の調査地点を中心にアンケート用紙を配布した。返信用封筒を同時に添えた。初対面の自転車使用者に用紙を受け取って貰うまでの説明に苦労がともなった。返信による回収は29.2%となり一般的な回収率であった。回答者の職種は下図のとおりである。

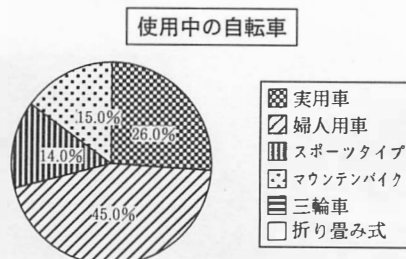
回答者の職種と年齢

①学生	44 (60.3%)
②フリーアルバイター	0 (0%)
③サラリーマン	21 (28.8%)
④自営業	2 (2.7%)
⑤主婦	4 (5.5%)
⑥その他	2 (2.7%)



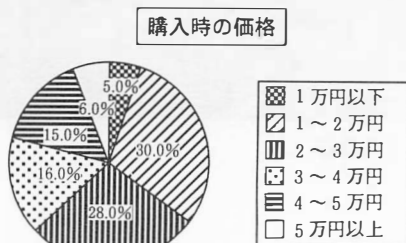
使用中の自転車の種類について

①実用車	26%
②婦人用	45%
③スポーツタイプ	14%
④マウンテンバイク	15%
⑤三輪車	0%
⑥折たたみ式	0%



購入時の価格

①1万円以下	5%
②1～2万円	30%
③2～3万円	28%



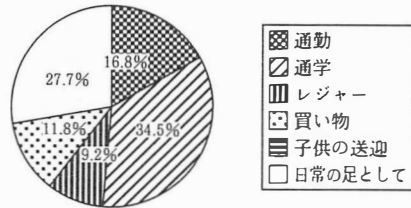
- ④ 3～4万円…………… 16%
- ⑤ 4～5万円…………… 15%
- ⑥ 5万円以上…………… 6%

(7万円、7万8千円、8万円、15万円)

購入の主な理由

- ①通勤…………… 16.8%
- ②通学…………… 34.5%
- ③レジャー…………… 9.2%
- ④買い物…………… 11.8%
- ⑤子供の送迎…………… 0%
- ⑥日常の足とし…………… 27.7%

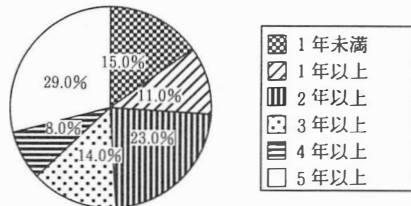
購入の主な理由



使用年数

- ① 1年未満…………… 15%
- ② 1年以上…………… 11%
- ③ 2年以上…………… 23%
- ④ 3年以上…………… 14%
- ⑤ 4年以上…………… 8%
- ⑥ 5年以上…………… 29%

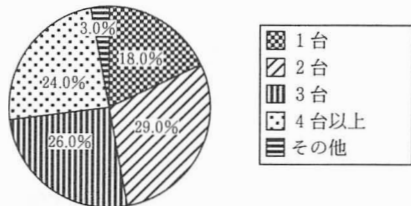
使用年数



保有台数について (家庭に)

- ① 1台…………… 18%
- ② 2台…………… 29%
- ③ 3台…………… 26%
- ④ 4台以上…………… 24%
- ⑤ その他…………… 3%

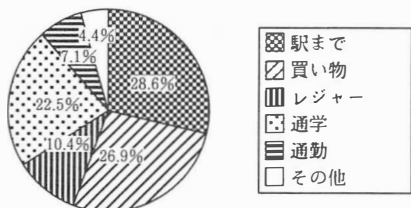
保有台数



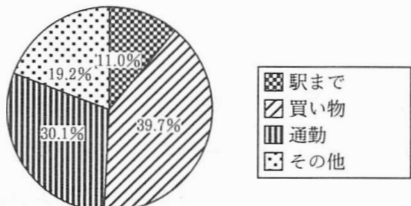
どのような時に自転車を使いますか

- ①駅まで…………… 28.6%
- ②買い物…………… 26.9%
- ③レジャー…………… 10.4%
- ④通学…………… 22.5%
- ⑤通勤…………… 7.1%
- ⑥その他…………… 4.4%

自転車を何時使うか



行動目的

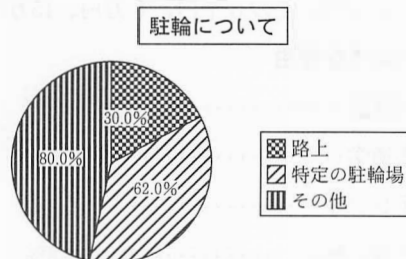


行動目的と距離

- ① 駅まで（8名）……… 1 ～ 4Km
- ② 買い物（29名）……… 0.3～15Km
- ③ 通 学（22名）……… 0.5～30Km
- ④ その他／散策など（14名）

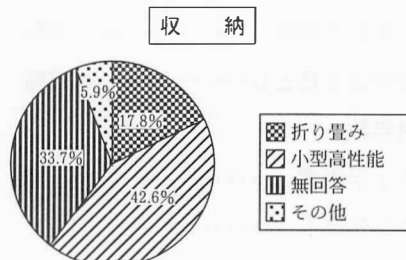
駐輪について

- ① 路上……… 30%
- ② 特定の駐輪場……… 62%
- ③ その他……… 8%



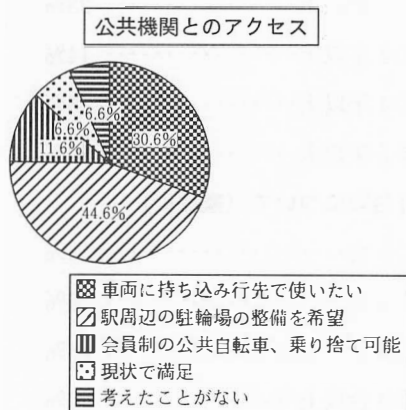
収 納

- ① 折たたんでコンパクトに
なると良い……… 18%
- ② 小型で性能の良いものが
欲しい……… 43%
- ③ 無回答……… 34%
- ④ その他……… 6%



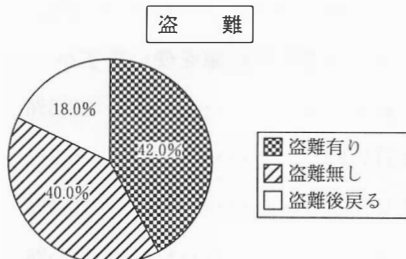
公共交通との関係

- ① 電車やバスに持ち込み
行き先で使えると良……… 30.6%
- ② 駅周辺の駐輪場
整備されるのが良……… 44.6%
- ③ 会員制の公共自転車を設け、乗り
捨てが自由に出来たら……… 11.6%
- ④ 現状で満足……… 6.6%
- ⑤ 考えたことがない……… 6.6%



盗 難

- ① 有……… 42%
- ② 無……… 40%
- ③ 戻ってきた……… 18%



自転車への要望（70件に近い意見の中から紙面都合で数件に抜粋）

- ◆ 自動車ドライバーから見て安心できる機能があれば良い（ブレーキランプなど）。
- ◆ オートマチック無段変速があると良い。

- ◆駅周辺（300m位の範囲）に整備された駐輪場を多く作り有料にしてもいいから、安全で秩序が守られるように希望する。
- ◆放置自転車が最近よく目立つので、必ず自転車の所有者がわかるように名前を書く、市及び県の条例を出すと良い。
- ◆放置自転車はメーカーが責任をもって処理して欲しい。盗難しても罪悪感を与えないよう形、雰囲気はなくて欲しい。
- ◆各県に自転車を一ヶ月程度預かってくれる施設があると有難い。自宅から行ける所は限定されてしまうので、ツーリングの拠点としての自転車専用道路を考えて、歩道と自転車道路との段差をなくし、ガードレールのみで仕切られるようにしてもらいたい。日本の道路は自転車に冷たい。
- ◆自転車への要望ではないのですが、自転車を一緒に乗せてもよいバス、電車があるとよい。特別スペースを作って欲しい。
- ◆気候や風土、機能に合った範囲の超シンプルでちょっと贅沢な感じのする乗り物であって欲しい。いつでもどこでも連れて行ける“足”であって欲しい。（持ち運べるといふこと）
- ◆放置自転車の取締強化。
- ◆乗った時の性能の良さ 乗らない時の扱い易さ。
- ◆買い物用のかごを前後につけて乗っていますが、使用しない時は、ぺちゃんこつぶれ（見ために軽快）、使用時の丈夫さもOKというかごがあったらと思います。
- ◆渋滞も関係なく、特別な免許もいらない自転車は誰もが手軽に乗れる物で私は愛用しています。最近マナーが特に悪いように思いますが。自転車への要望としては、“雨対策”でしょうか。雨ざらし（駐輪場に屋根がないことが多い）にしてもさびにくい、すべりにくいタイヤ、あとこれは部品なのかもしれませんが傘を持たなくてもすむように傘を固定するホルダーってありますよね。あれの性能の向上（1回使っただけで壊れた）変速は私は使ったことがないのでわかりません。“鍵”がもっと盗まれにくいものになるとよいと思う。通勤の時にいきなりよびとめられてビビりましたが、（駐輪場の通路みたいなどころにとめたもので）私も大学の時アンケートとったことがあります、回収率良くなかったです。（マーケティングでした）“くらし”に身近な自転車ですので、答えやすいかとも思いますが回収率が良いといいですね。頑張ってください。
- ◆どこへでも気持ちよく持ち運べる（公共の交通機関に乗る）と便利。
- ◆スタンドが片方だけのものがありますが、非常に不安定で駐輪場でも止める場所が両

方（古いタイプのもので）ある場合よりも広く必要となるので、両方ある場合のものを沢山増やして欲しいです。（片方のものが多いので、自転車を買う場合、選択の幅が狭くて困ります。

◆通学で使っていた頃は洋服が自由だったので気にならなかったのですが、勤めて初めてタイトスカートで自転車に乗るのは無理があるとわかりました。自転車の構造を変えることで上記のような不便さを改善できないものでしょうか。坂を登るのがラクな自転車があればいいかと常に思っています。片側だけのスタンドは安定が非常に悪いのでやめて欲しい。（すぐ倒れるから）いろいろ書かせていただきましたが少しでもお役にたてれば幸いです。

◆駐輪場の現状を何とか解決できたら良いと思います。とても便利な乗り物だと思います。いろいろと研究の余地がありますし、もっと便利で安価な存在にならないでしょうか。

◆形、デザイン、性能などの面において色々あって良いと思う。ただし次の点は、統一すべきだと思います。

1、スタンドは両足（片足は駐輪の場所を多くとる）。

2、安全対策の反射板を一個以上付ける。

3、施錠方法を完全なものにする。ハンドルロックも良い方法と思う。ただし駐輪場で場所をとらないような方法を考えて下さい。

◆夜走ることが多いので、暗い道でも目立つように（後方からの車のライトをあてられると反射鏡があるが、前方からは自分の意思でライトをつけないと、全く見えないこともある）して欲しい。無灯火運転はいけないことだけど、つい忘れて、ということもあるので。また、雨が降ってもブレーキが滑らない、また防雨機能みたいなものがつくとうれしい。ご苦労様です。研究頑張ってください。

リサイクル型の生産活動

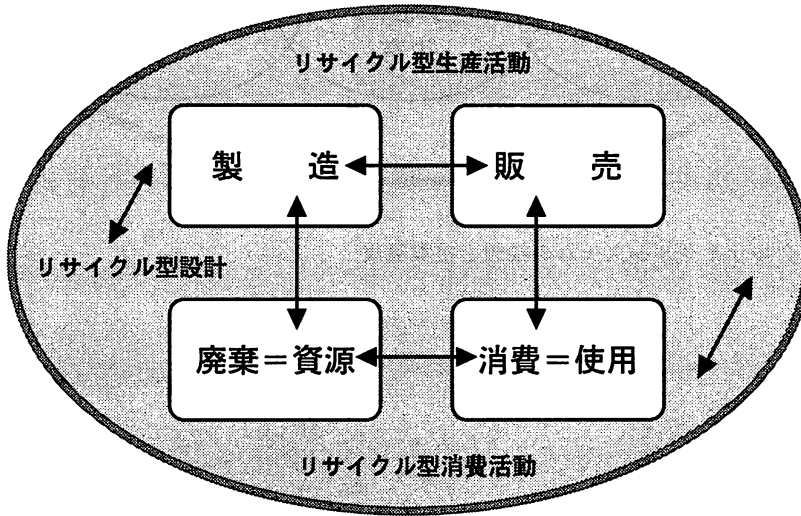
20世紀は概ね工業化社会を基盤とした資本主義経済のもとで、人間社会は飛躍的な発展をとげた。しかし、その歪は地球的破壊規模にまで進んでおり、環境問題はもとより、貧富の差や人口増加、食料問題、高齢社会の到来、等々人間の英知で解決しなければならない問題が山積してきた。

日本の産業においては、円高ドル安の影響をもろに受けて、産業の空洞化現象が生じており、戦後の薔薇色の日本は過去の繁栄になろうとしている。

今回の試案レンタル・サイクルシステムは飽食時代の「消費は美德」の精神構造を「物を大切に長く使い、廃棄物は資源である」という考え方を根底にした提案である。

既にドイツを中心に主要先進国の設計活動の中にリサイクル型を推進させて、修理や廃棄時にメンテナンスのしやすい構造設計となってきた。資源の再利用は確実に始まっている。

持続可能な生産活動と消費活動の図式



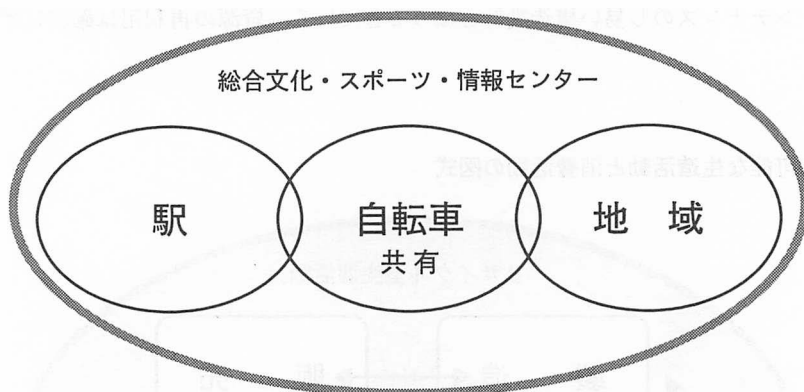
公共交通とのアクセスを考慮した自転車の提案

駅のレンタルサイクルシステム

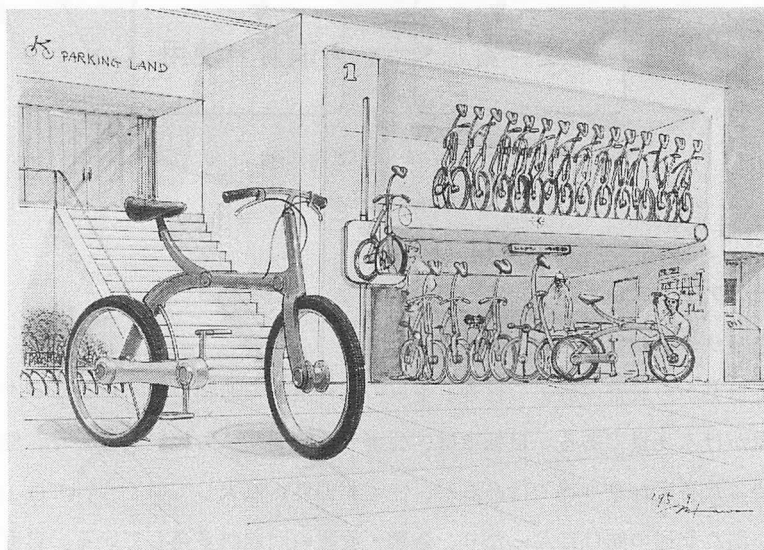
自転車で自宅から最寄の駅まで行き、電車に乗り換えて通勤や通学をするパターンは、最近よく見かける光景である。自転車は、公害・環境問題にも比較的優しく、健康的なイメージを持った身近な乗り物ではあるが、住宅が郊外へ拡大していく今日では、最寄り駅に自転車が溢れ交通の妨げになったり、盗難・放置の問題が多発している。自宅から駅までのジョイントの役割の自転車は、我々には非常に便利な乗り物ではあるものの、時として、全く逆に邪魔な存在になりがちで、それは駅周辺で起り得る現象である。今後、自転車人口は着実に増え続け、前記の問題はより深刻なものとなっていくであろう。

今回のテーマは、自転車そのもののフォルムとか乗り心地というものではなく自転車と公共交通とのかわり、すなわちシステムからの導入に基づき、駅の“レンタルサイクル”における自転車を提案し、今までの駅では見かけられなかった同じ自転車が大量に置かれる状況も考え『収納の美学』も追及している。さらに管理・駐輪システム・観光・自転車の研究および学習・情報発進・情報交換なども同時に行えるような、総合的な自転車の拠点を提案するものである。

レンタルサイクルの提案／概念図



駅のレンタルサイクルシステムの構想と提案風景



駅のレンタルサイクル施設の構想

ー運営システムー

- ①自転車整理整頓だけの駐輪場ではなく、コミュニティの総合拠点として位置付ける。
- ②管理者は、従来の高齢者対策の一環ではない。
- ③自転車の構造を考慮して、駐輪スペースを考える。
- ④整理整頓を自動化させる。
- ⑤メンテナンスについては、製造業と密接な関係を維持する。
- ⑥不特定多数の乗り物となる為に、グリップ・サドル等の清潔を保つ設備を備える。

- ⑦コンピューターのネットワークとして情報の基地とする。
- ⑧プリペイドカードなどを使用し、金銭上の煩わしさを排除する。
- ⑨統一した車体や部品を常備させる。
- ⑩全国的なネットワークを確保し、大量ロットで高品質且つ低価格を実現させる。

－事業内容－

- ①情報交換。
- ②定期的な催し物。
- ③サイクリングコースの設定。
 - a, 文化・歴史コース
 - b, ネーチャーウォッチングコース
 - c, スポーツコース
- ④自転車制作。
- ⑤自転車と公共マナー研究。
- ⑥自転車の廃棄と再生。
- ⑦海外へのプレゼント。
- ⑧その他。

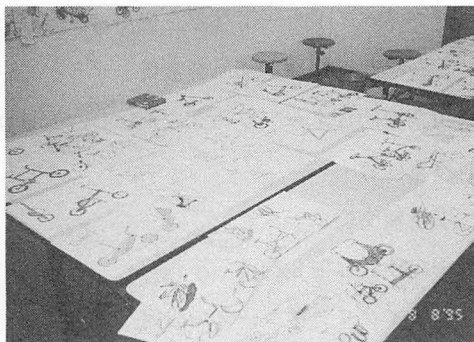
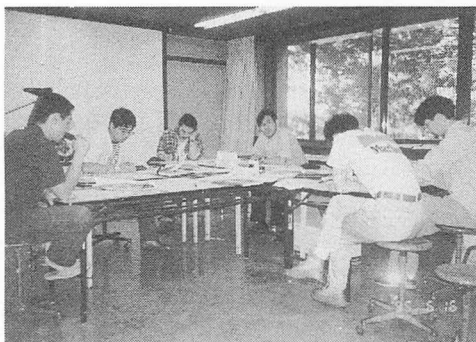
自転車のデザインコンセプト

- ①扱い易い。
- ②美しく魅力的。
- ③軽量。
- ④安定感があり倒れない。
- ⑤常に清潔である（グリップなど）。
- ⑥衣服が汚れない（チェーンなど）。
- ⑦小荷物が乗せられる。
- ⑧体格に合わせやすい構造。
- ⑨常によりコンディションで運転できる。

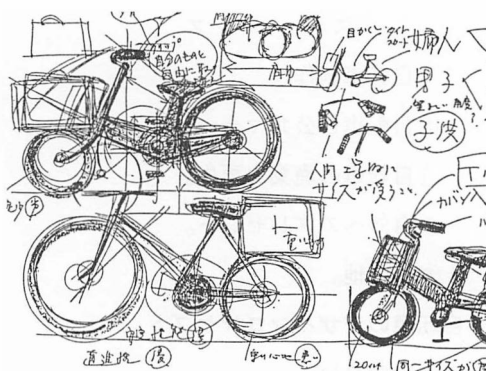
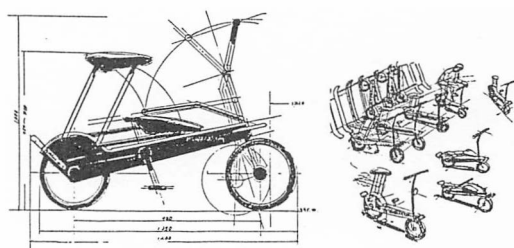
自転車の貸し出し等について

- ①24時間営業。
- ②プリペイドカードシステムを基本とする。
- ③自由に乗り捨てることが可能。

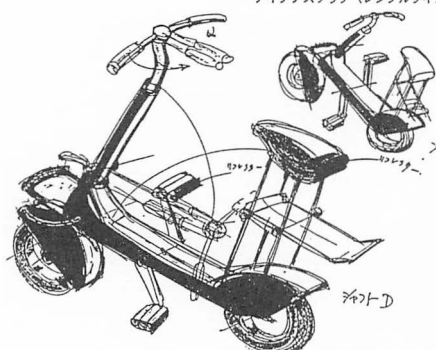
アイデアスケッチ（研究会の構想図検討風景）



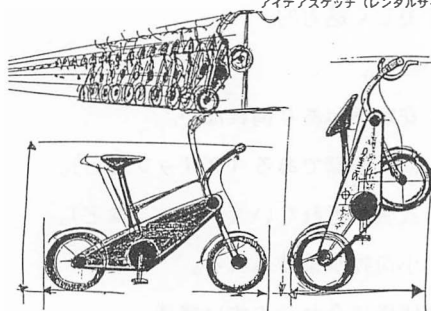
アイデアスケッチの一部（レンタルシステムの自転車）



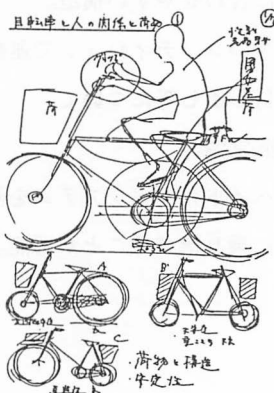
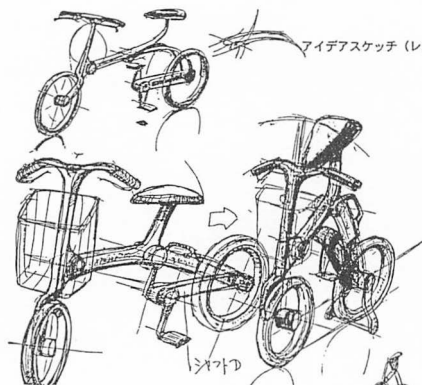
アイデアスケッチ（レンタルサイクル）



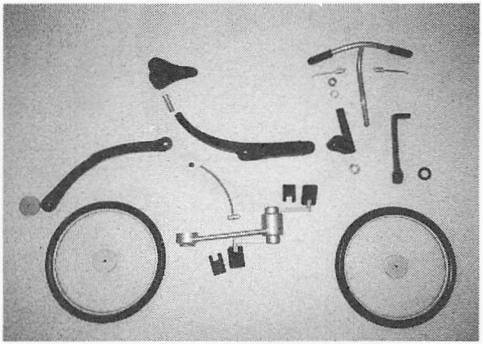
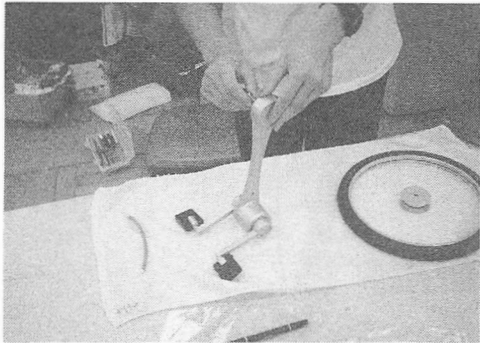
アイデアスケッチ（レンタルサイクル）



アイデアスケッチ（レン

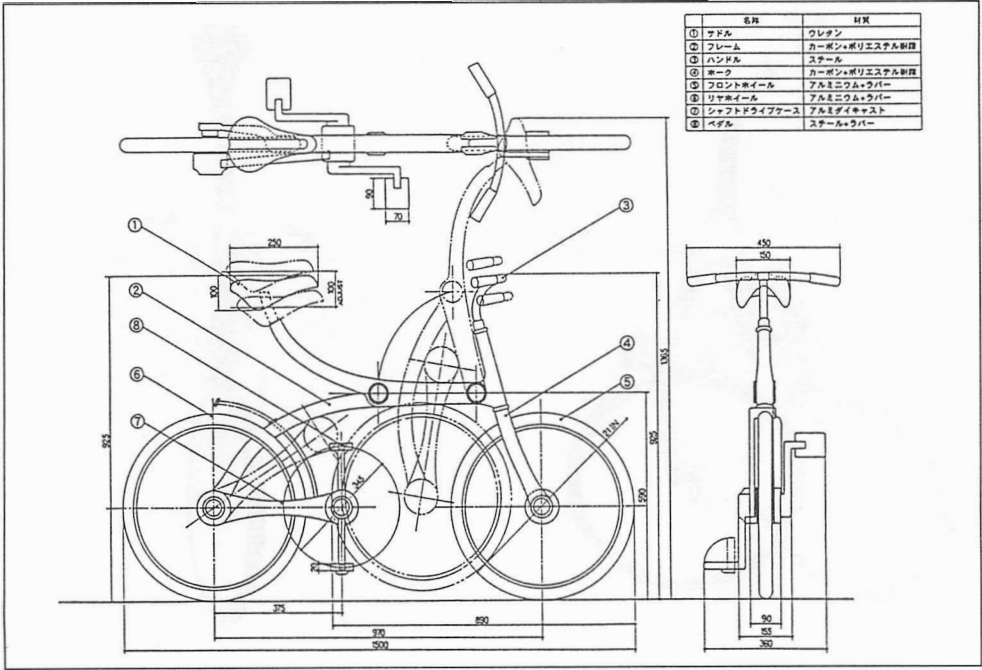


模型制作風景と部品～



完成模型のパーツ

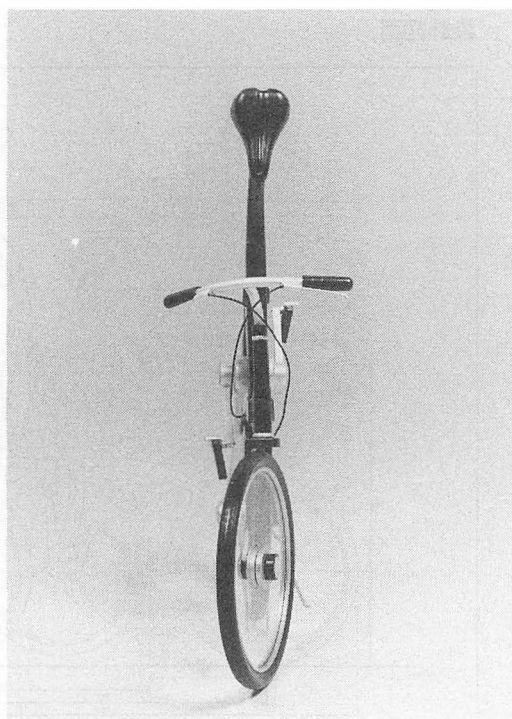
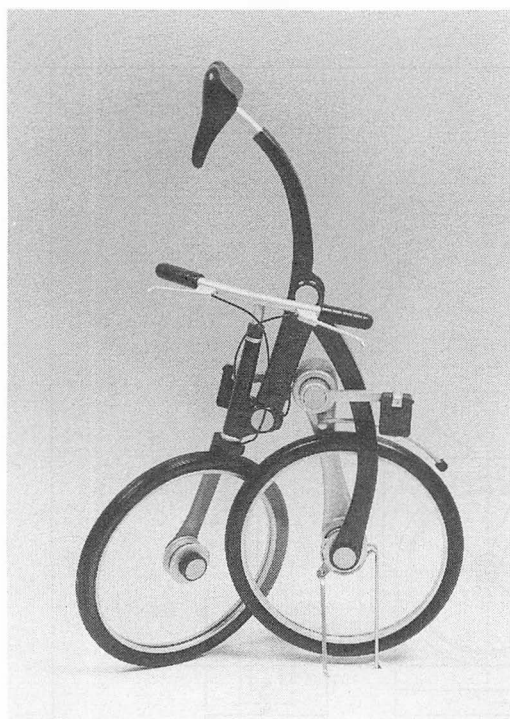
設計図面



模型写真（模型）（使用時）



模型写真（折りたたみ時）



おわりに

平成6年度の(財)シマノ・サイクル開発センターの研究助成を受け、自転車とそれを取りまく環境について考察する機会をえた。自転車の歴史についてはシマノ博物館を始め、イギリスのトランスポートेशन博物館、イタリアのトリノにある自動車博物館、ドイツのベンツ博物館等多くの博物館を見学しており、ある程度の認識を持っていたが、現実には自転車の研究を始めてみると、先人の自転車に対する開発の情熱や意欲に頭の下がる思いであった。連日、駅や駐輪場を歩き、頭の中は自転車で満たされていた。アイディア・スケッチを描き続けながら多くの問題点を抽出することができた。今回の研究は自転車の形態のデザイン提案のみではなく、自転車の持つ複雑な関係を解析して、新しい秩序を構築することにあった。

自転車はほぼ完成された乗り物と言えるが、昨今の数の急増に加え駐輪場の不足等が社会的な問題へと進展してきている。不法駐輪、見苦しい放置等々使用者のマナーに帰するところもあり、早急には解決は出来ないが、試案のレンタルサイクルシステムを是非実現させて、製造業と使用者と交通関係者によって、世の中に新しい秩序が生まれる事を祈り提案したい。

平成8年11月

参考文献等

自転車の一世紀（日本自転車産業史・自転車振興会・ラテイス・丸善）

自転車の科学（ブルーバックス・講談社）

自転車の歴史（D・アンドレッチ著／ベスモール・マガジン社）1992

Bicycles as Human Dreams (財)シマノサイクルセンター 1992

名古屋市土木局道路部自転車駐車対策室／資料（平成5年度版）

自転車統計要覧／第30版（平成8年）

自振協会報（第127号）

バイコロジーレポート（平成8年／財、日本自転車普及協会）