

# 非接触充電を利用した レンタサイクルステーションのデザイン

システム工学群 建築・都市デザイン専攻

1150131 藤富純平

## 1 背景と目的

現在レンタサイクルは海外ではフランスやロンドンに、日本では、富山、札幌、横浜など数多く普及している。しかし、電動アシストがついているレンタサイクルは数少ない。なぜなら、現在の電動自転車はステーションでは充電出来ずに、一度電池を取り外し電池をコンセントのある場所に持っていき、充電しなければならない。そこで、熊谷が非接触充電を取り入れたサイクルステーションを設計したが、デザインの洗練まではいたらなかった。そこで、デザインの洗練をし、利用者が心地よく使うことの出来るようにすることがこの卒業論文の目的である。

## 2 これまでの電動アシストレンタサイクルシステムの課題

熊谷が「K-cle」というレンタサイクルを実施した。自転車の籠の部分で、非接触充電を行ったが、非接触充電の課題でもある、2つのコイルの間隔と位置の精度を高めることが出来なかったために、充電がうまく行われなかったことがあった。

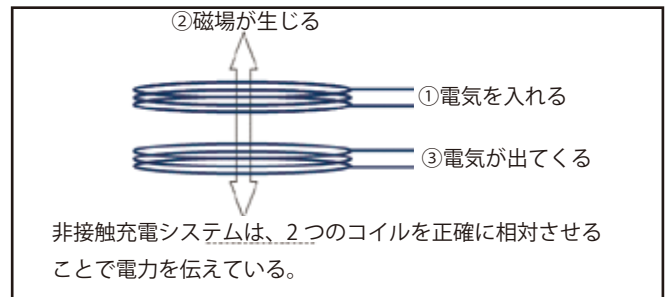


図1 非接触充電システム

## 3 レンタサイクルの事例の概要

現在レンタサイクルは日本各地にあるが、事例調査として、表1の5つを調べた。

ちよくと DATEBIKE は自転車の施錠装置にカードリーダーがついていて、カードをかざすと解錠できるが、これでは自転車を盗まれてしまう可能性がある。残りの3つはスタンドが施錠装置となっているため盗まれにくい。また、アビィレは自転車に付いてる金具をスタンドに差し込むことで施錠するが、差し込むことが難しい。

表1 レンタサイクルの事例の概要

名前	アビィレ (富山)	ポロクル (札幌)	baybike (横浜)
ICカード	カードリーダーはターミナルとスタンドに付いており、カードを持っていないでも、暗証番号で借りることも出来る。	カードリーダーはスタンドに一つ一つ付いており、カードをかざすことで、自転車を借りることが出来る。	ターミナルにカードリーダーが付いており、カードをかざすと、スタンドのボタンが光り、ボタンを押すと借りることが出来る。
自転車固定部分	自転車付属スタンドは使っていない。自転車本体に付いている、金具をスタンドに差し込むことで、自立している。	自転車付属スタンドは使っていない。前輪をスタンドで挟むことで、自立させている。	自転車付属スタンドは使っていない。前輪をスタンドで挟むことで、自立させている。
施錠部分	自転車本体に付いている金具をスタンドに差し込むことで、施錠ができる。	前輪をスタンドに差し込むと、施錠ができる。	前輪をスタンドに差し込むと、施錠ができる。
名前	ちよくる (千代田区)	DATEBIKE (仙台)	
ICカード	カードを自転車に付いているカードリーダーにかざして借りる。暗証番号を入力して借りることも出来る。	カードを自転車に付いているカードリーダーにかざして借りる。暗証番号を入力して借りることも出来る。	
自転車固定部分	スタンドはあるが、自転車を停める位置を示すもので、自転車付属スタンドを利用している。	スタンドはあるが、自転車を停める位置を示すもので、自転車付属スタンドを利用している。	
施錠部分	カードリーダーが施錠装置になっていて、カードをかざすことで解錠する。スタンドでは施錠は出来ない。	カードリーダーが施錠装置になっていて、カードをかざすことで解錠する。スタンドでは施錠は出来ない。	

## 4 ステーションのデザイン

ステーションのデザインの概要を図5~8に示す。施錠は、自転車に付いてる施錠装置を使うと盗まれる可能性があるので、前方にあるスタンドがタイヤを挟むことにより、自転車を施錠できるようにした。スタンドにカードリーダーを付けることで、カードさえあればすぐ借りることが出来るようにした。また、ターミナルにはタッチパネルの地図を付けることにより、瞬時に現在地と次のスタンドがどこにあるか分かるようにした。

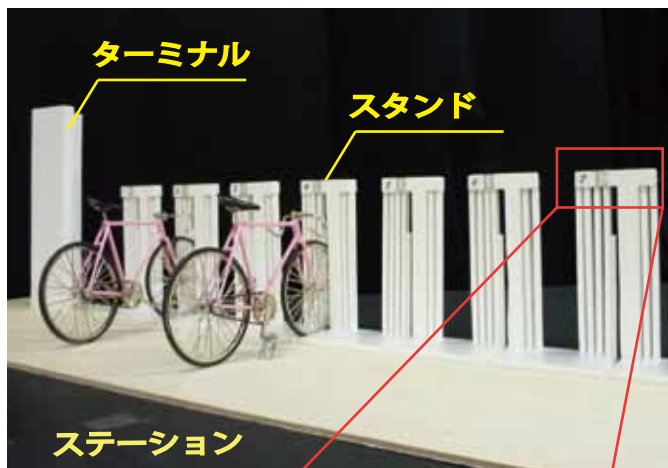


図5 ステーションの模型



図6 カードリーダーとプラグ

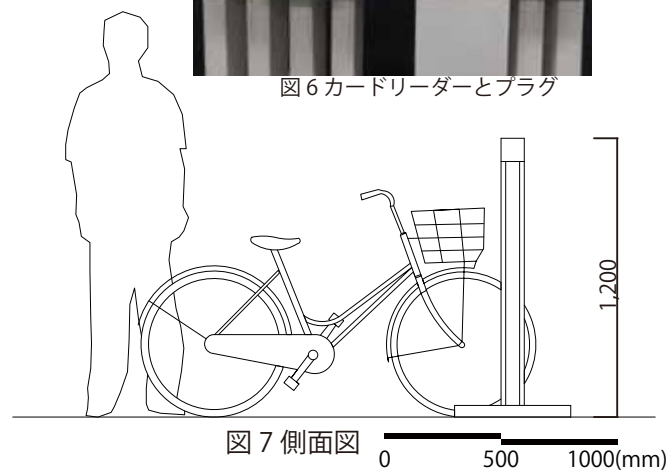


図7 側面図

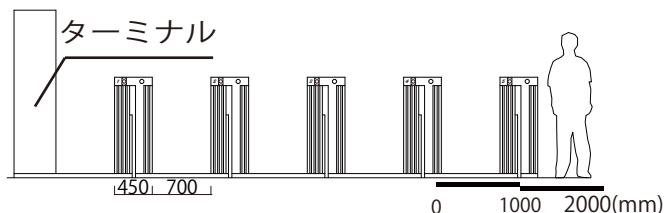


図8 正面図

## 5 使用方法

利用者が、充電が完了している自転車かどうか分かるように、スタンドに数字を付け、数字の部分に光るようにした。また、利用者にプラグを接続してもらう必要があるが、それを分かりやすくするために、プラグと差し込み口を光るようにした。

利用者がなにをすればいいか、より分かりやすくするために、音声案内をながすようにした。



図9



図10



図11



図12



図13



図14

### 5.1 貸出

- ①利用者は事前にカードを登録しておく。
- ②利用者は番号部分が光っているスタンドを探す。(光っていないスタンドにカードをかざすと「ご利用できません」と音声案内が流れる。) 図9
- ③利用者が自転車に近づくと、人感センサーが働いて、「カードリーダーにカードをかざしてください」と音声案内が流れる。
- ④利用者はカードをカードリーダーにかざす。図10
- ⑤電磁石の電気が切れ、自重でプラグが外れる。(プラグは自動で収納される) 図11
- ⑥電磁石の電気が切れると、スタンドのロックが外れる。
- ⑦貸出開始。

### 5.2 返却

- ①利用者は、スタンドに自転車を固定する。図12
- ②自転車で付いているセンサーが働いて、「プラグをつなげてください」と音声案内が流れる。
- ③音声案内と同時にプラグと自転車の接続部分が光る。図12
- ④利用者はプラグをつなげる。図14
- ⑤プラグをつなげると、電磁石が作動し、スタンドのロックが掛かる。
- ⑥スタンドのロックが掛かると、「ご利用ありがとうございました」と音声案内が流れる。
- ⑦返却終了。

## 6 デザインのプロセス

4章のデザインに至るまでのプロセスを以下に示す。

### 6.1 スタンドのデザインのプロセス

A案まではプラグに非接触充電装置と施錠装置が付いているため、スタンドのプラグと自転車側のプラグの受けが大きくなってしまった。しかし、B案からはプラグから施錠装置を取ったため、小さく薄くできるようになった。C案からは、ハンドルに付けるようにした。

表2 スタンドのデザインのプロセス

A案	B案	C-1案	C-2案
			
<p>・プラグの位置 利用者が自転車から降りるとすぐに気づくようにサドルの横にした。</p> <p>・ICカード部分 カードリーダーはプラグの位置に付いている。</p> <p>・施錠部分 プラグに施錠装置が付いていて、充電を行う時にプラグを自転車の差し込み口に差し込むと施錠できるようにした。</p> <p>・自転車固定部分 自転車の付属スタンドは使わずに、前輪をスタンドで挟むことで、自立させている。</p> <p>・問題点 体から自転車を挟み反対側にプラグの差し込み口があることから利用者から見ると差し込み口の場所が分かりにくく、差し込みにくい。また、プラグの位置が視線より後ろにあるため気づきにくい。</p>	<p>・プラグの位置 利用者が自転車から降りるとすぐに気づくようにハンドルから手を離すとすぐに届く場所にするため、ハンドルの横に付けた。</p> <p>・ICカード部分 カードリーダーはプラグの位置に付いている。</p> <p>・施錠部分 スタンドで自転車の前輪を挟むことにより、ロックをかけるようにした。そのため、プラグを小型化できた。</p> <p>・自転車固定部分 自転車の付属スタンドは使わずに、前輪をスタンドで挟むことで、自立させている。</p> <p>・問題点 プラグの位置をすぐ手の届く範囲にしたが、プラグが自重で外れた後、タイヤに引っかかりやすい。</p>	<p>・プラグの位置 プラグとスタンドの2つを施工すると工事する場所が2箇所になってしまう、費用が多くなるので、1つにまとめた。</p> <p>・ICカード部分 前輪を挟むスタンドの上にある一本のバーにカードリーダーを付けた。</p> <p>・施錠部分 スタンドで前輪を挟むことにより、ロックをかけるようにした。</p> <p>・自転車固定部分 自転車の付属スタンドは使わずに、前輪をスタンドで挟むことで、自立させている。</p> <p>・問題点 自転車を停めていても、無骨に見えてしまい、綺麗に見えない。</p>	<p>・プラグの位置 プラグの位置を自転車の真正面の位置に付けるとケーブルが邪魔になり、籠の中の荷物が取りにくいいため、右よりに付けた。</p> <p>・ICカード部分 前輪を挟むスタンドの上にある一本のバーにカードリーダーを付けた。</p> <p>・施錠部分 スタンドで前輪を挟むことにより、ロックをかけるようにした。</p> <p>・自転車固定部分 自転車の付属スタンドは使わずに、前輪をスタンドで挟むことで、自立させている。</p> <p>・問題点 一直線上にスタンドすべてがつながっているが、施工する場所がすべて同じ形ではない。曲がっている道路などに、対応できない可能性がある。</p>
			
プラグの差し込み口	プラグの位置	プラグの受けの位置	プラグの受けの位置



## 6.2 プラグのデザインのプロセス

非接触充電システムは、2つのコイルの位置と間隔の精度を高くしなければならない。そこで、重たい自転車を動かしてコイルの位置を合わせるのではなく、軽く持ちやすいプラグを動かすことで、簡単にコイルの位置と間隔の精度を上げることにした。

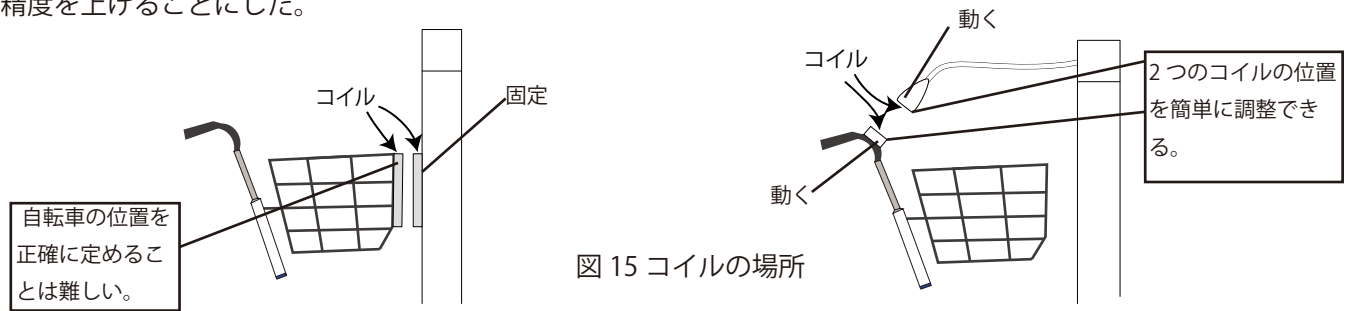



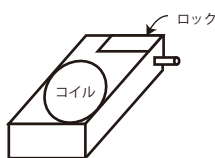

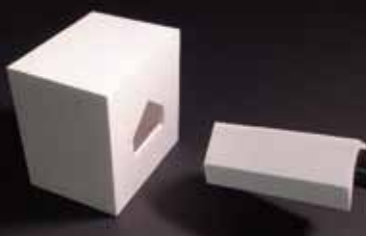



図 15 コイルの場所

表 3 プラグのデザインのプロセス

A 案	B 案	C 案
		
<p>施錠も充電も同じ部分です。問題点はコイルの方向が分かりにくい。また、大きくなり持ちにくい。</p>  <p>プラグ図</p>	<p>方向がすぐに分かるように、五角形にし、充電もロックも出来るようにした。しかし、角が多くなる分、差し込むことで、角の劣化と摩擦により、壊れやすくなる。</p>	<p>非接触充電と施錠を同時に行うと、どうしてもプラグ部分が大きくなってしまいます。プラグ部分から、施錠装置を取り外し充電だけ出来るようにした。</p> <p>2つのコイルの位置を簡単に調整でき、コイルの部分の部分を円形にすると、利用者が方向など気にすること無く、利用できる。</p> <p>また、プラグと受けは電磁石で引っ付くようにし、電磁石が切れると、自重ではずれる。</p>
 <p>差し込み口とプラグ</p>	 <p>差し込み口とプラグ</p>	 <p>差し込み口とプラグ</p>

## 7 今後の展望

### 潮見台実施構想

潮見台団地において、サイクル&バスライドとして、自宅とバス停の間の移動手段を提供する。電動自転車とすることで、坂道を不便無く上ることが出来る。また、バス停に自転車を置くことによって、公共交通機関の利用者を増やすことも目的である。



図 16 潮見台設置図