

ペDESTリアンを封鎖せよ！

指導教員:和田健太郎 TA:牧野奈央

班員:板橋昂汰 梅田大聖 金崎圭吾 定梶圭 武田陸 堀池宏音 山島拓実

1. 背景

1-1. 学内の自転車問題の実情

筑波大学は国内第2位の広大なキャンパスを持ち、学生にとって自転車
は日々の生活に欠かせない存在である。しかし、その台数の多さゆえに
日々様々な自転車問題が起きていることは言うまでもない。皆さんも日常
的に渋滞や事故に巻き込まれたこと、あるいは危険だと感じた経験はない
だろうか。2017年度に行われた調査では36%の人が事故や危ない！と思っ
たこと、いわゆるヒヤリハットを経験していることが分かっている。その
他にも駐輪場の混雑や自転車の盗難、放置自転車など本学において自転車
に関する課題は山積みだ。

1-2. 問題の原因

学内の自転車問題は一見、各個人のマナーの問題であるように見える
が、私たちは実際構造的な問題が大きいのではないかと考えた。まず需要
として、通学に自転車を利用する人の割合は86.6%(H29)であり、H22年度
比+5.2%と現在も増加の一途をたどっている。また1,2,3学エリアは全学
生の62%が授業で使用するなど需要の集中も起きている。一方で、供給は
デザイン重視で部分的に道幅を狭く設計したことや、設立当時の予測以上
に増加した自転車の台数に対して、ペデ沿いに応急的に駐輪場を増設した
ことなど、いずれも需要に即した供給が行われているとはいえない。

1-3. 大学の対策と過去の実習

私たちは、これまで幾度となく議論的となってきた自転車問題に取り
組む上で、過去の実習や大学のマスタープランにおける対策を分析し、こ
れまで自転車問題が解決に至っていない原因を考察した。

初めに大学の対策について、キャンパスマスタープランでは安全な歩行
空間の整備や余裕を持った自転車空間の創造などの理想を掲げ、サブペデ
の整備・自転車専用レーンの設計といったハード面において具体的な対策
を行なっているものの、最終的にそれらの活用方法は利用者に委ねられて
おり、学内の道路ネットワークは最大限活用されているとはいえない状
況である。

次に過去に学内の自転車問題を扱った実習について、様々な問題を取り
上げ実習の中で一定の成果を挙げているが、それらは全て「ペデがどうあ
るべきか」と議論がなされていないため、問題の根本的な解決には至って
いない。

2. 目的

以上の考察から、本実習における私たちの提案は、『理想の学内交通の
あり方を示し、それを実現できる交通の仕組みを提案する』ということだ
。私たちはこれまで区別されていなかった利用者目線と空間目線双方
の立場から、理想の学内交通を以下の表1のように考えた。

表1 理想の学内交通の分類

		利用者の移動の種類	
		登下校	授業間移動
移動の 目的別	アクセス・ イグレス	ループ	ペデ優先
	内タトリップ		徒歩
	通過交通	ループ	ループ

3. 実態調査

3-1. OD表調査

表1についてその実態(内訳)を把握するために以下のOD調査*を行っ
た。

OD調査//OD表*(Origin Destination Table)

: 始点と終点間の交通の移動量を表に表わしたものの。

表2 実態調査の概要

目的	学内のトリップ別自転車交通の現状把握
方法	・動画を撮影(中央図書館脇の階段/1D棟2階) ・自転車の通行量を計測
日時	2019/5/7(火)~10(金),16(木) (各曜日の時間割1週間分) 1日5回の休み時間15分間 ①8:25~8:40 (授業開始前) ②11:25~11:40 (昼休み開始前) ③12:00~12:15 (3限開始前) ④15:00~15:15 (4限と5限の間) ⑤18:00~18:15 (6限終了後)

<調査方法>

- ①各地点の断面交通量を計測しトリップ数を求める。
- ②設定した8つの発着点相互間のトリップ数を算出しOD表*を作成する。
[発着点]
1学・2学・3学・中央図書館
2学外・3学外・大学会館・一の矢

<OD表作成>

1. オレンジの部分は通過比率の代わりに実測値を観測
(観測は水曜日のみで他曜日は比率を時間帯ごとに適用)
2. 1-会館はフロー保存則*より計算
3. 緑の部分は観測誤差により負の値が出てしまうため0と仮定
4. 2学,3学,図書館は個別に算出できなかったため集計値
5. 赤にマイナスが出たら信用度が低い観測値(1学着)を修正

中間発表時点では2学・3学・中央図書館の各エリア毎に通過比率を仮定
していた。しかし再考の結果、これまで全てビデオから断面交通量として
計測してきたものに加えて、一部地点では全ての自転車のトリップ(個別の
始点と終点)を観測することが可能であり、その結果これまで通過比率を仮
定していた全てエリアに関して、通過比率を実測値として算出可能になっ
た。

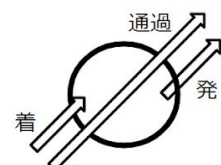
表3 5/8(水)11:25-11:40 のOD表

発着	1学	2学	3学	図書館	会館	外	計
1学		74			105	16	195
2学						3	
3学	38		0		141	39	231
図書館						10	
会館	32		140			15	187
外	4	12	14	12	35	24	101
計	74		252		281	107	714

フロー保存則*によるトリップ数の算出

着 + 通過 = IN
発 + 通過 = OUT

・円はエリアを示す
赤字の断面交通量を観測
→上の式より通過と発を算出



作成したOD表において前述の4つの目的別トリップは以下のように読み取ることができる。

表 4 OD表と各トリップの関係

着	発	1学	2学	3学	図書館	会館	外	計
1学			74			105	16	195
2学		38	内々トリップ ^o			3		231
3学	アクセス							
図書館	10							
会館		32	イグレス			通過交通		187
外		4				12		101
計		74	252			281	107	714

3-2. 分析

次に、作成したOD表を元に分析を行った。下表は朝・昼・夕方の時間帯ごとに、全曜日の総トリップ数と各トリップ別割合の平均を表したものである。

表 5 時間帯別トリップの内訳

	朝	昼(3つの時間帯)	夕方
総トリップ	586.2	582.3	615.7
内々	1.3%	12.3%	7.4%
通過	12.1%	11.7%	12.1%
アクセス	78.1%	41.1%	13.7%
イグレス	8.5%	34.9%	66.8%

表 5 から 表6に時間帯別の各トリップ割合を当てはめる。

表 6 時間帯別の各トリップ割合

朝	586.2トリップ	登下校	授業間移動
アクセス・イグレス	86.6%	若干数	
内々トリップ		1.3%	
通過交通	12.1%	若干数	

昼	582.3トリップ	登下校	授業間移動
アクセス・イグレス	38.0%	38.0%	
内々トリップ		12.3%	
通過交通	5.9%	5.9%	

夕方	615.7トリップ	登下校	授業間移動
アクセス・イグレス	80.5%	若干数	
内々トリップ		7.4%	
通過交通	12.1%	若干数	

<昼3つの時間帯>

昼の時間帯の特徴としては内々トリップ+通過交通=24%という数値が挙げられる。トリップ数で見ると139.8トリップ(昼3時間帯全曜日の平均値)にもなる。前述のように私たちが掲げる学内交通の理想において、この2つのトリップはいずれもベドストリアンデッキ上を自転車で通行することを避けてもらいたいトリップである。つまり24%→0%することが本実習の目標である。

<朝/夕方>

朝と夕方については類似した特徴が読み取れる。まず内々トリップが昼の時間帯に比べて少ないこと、そしてアクセス・イグレスどちらかに割合が大きく偏ることである。これらの特徴は計測した時間がそれぞれ1限開始前、6限終了後であり、自転車交通の「方向的な特徴」が顕著に現れていることは容易に想像できる。同時にトリップ数で見ると、例えば朝のアクセス数は457.8トリップ(朝の時間帯全曜日の平均値)であり、これほどの規模の交通量を抑制(乗り入れ禁止)した場合、それにより生じる不利益があまりに大きすぎるという判断に至った。

<全時間帯>

アクセス・イグレスは、全時間帯を通じて76~87%と大きな差は見られないが、注目すべきは発着点別に見たその内訳である。特に昼間は本大学の特徴として空コマに一時帰宅する学生が一定数存在することが予想できる。利用者の移動の種類の観点から見ると、登下校は基本的にループ道路を通行することが理想である。

4. 提案

4-1. 提案の概要

以上の調査より、私たちは1,2,3学エリアにおいて、シェアサイクル以外の自転車の乗り入れを原則禁止とするという提案を行う。

自転車の乗り入れを禁止するエリアは1,2,3学内を通過しているベドストリアンデッキ内(図1)である。

なお、シェアサイクルについては、4-3-2にて後述する。



図1 自転車乗り入れ禁止エリア

4-2: 提案の理由

私たちの提案において、1,2,3学エリアにおいて自転車の乗り入れを禁止した理由は二つある。

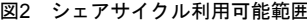
一点目は、理想の学内交通の使われ方を実現することである。理想の学内交通の使われ方は前述のように、内々トリップがベドストリアンデッキ、アクセス・イグレス、通過交通はループ道路を使ってもらうことである。これを、確実に内々トリップ、通過交通はループ道路を利用してもらうための提案である。

二点目は、全学生数の6割以上が授業などでこのエリアを利用し学内において需要が集中していると言えることである。他のエリアと比較して学生数の多い1,2,3学では総トリップ数が多いため現状ベドストリアンデッキを利用している自転車がより多いと考えられる。このエリアについて自転車乗り入れを制限することで、ループ道路を利用してもらうよう導くことができるだろう。

4-3: 提案の詳細

4-3-1 自転車乗り入れ禁止

1,2,3学内における自転車乗り入れ禁止について、禁止エリア内は原則徒歩での移動となり、自転車を押して移動することも禁止である。そして、エリア内の駐輪場の使用も禁止とする。乗り入れ禁止の適用時間は9:00から17:00とし、開始時刻に禁止エリア境界に大学職員が看板を設置し、終了時刻に回収する。この時間帯は自転車を利用しない人のほとんどがループと教室間を移動すると考えられるため歩行者はほぼいないと考えられること、交通量調査より内々トリップがほぼないということからこのような時間設定となった。つまり、1限前、6限後はベドストリアンデッキを自転車で通行することは可能である。



乗り入れ禁止エリア内は徒歩以外交通手段がなく、不便さを感じる場面があると考えられるため、シェアサイクルをその対応策とし、学内の公共交通として位置づけている。シェアサイクルの利用可能範囲については図2の通りである。ステーションについては1,2,3学の各エリアとCEGLOC、体芸エリアに設置し、シェアサイクルの導入台数は150-250台(※台数の算出方法については参照)とする。

この提案を実現するにあたって生じる影響が三つあると考えられる。一点目は、自転車乗り入れ禁止エリア外の駐輪場への影響である。二点目は、ループ道路への影響である。三点目は、自転車利用者の利便性への影響である。これらの影響を測るために駐輪場調査、OD表の分析、モニター調査を行った。

エリア内の駐輪場が利用できなくなることによって、1,2,3学エリアにおいてそれぞれ駐輪容量が足りなくなることが考えられる。よって、以下の方法で駐輪場調査を行い、影響の程度を測った。

規制エリアの内外それぞれの駐輪可能台数と実際の駐輪台数

②駐輪可能台数

全代会（2012年度）のデータを参照。1台当たり50cmとして駐輪場の長さから割り出し算出。規制エリア内の数がわかる。

2012年のデータでありこれは駐輪可能台数を1台当たり60cmで計算しているから50cmに換算することによって1・2・3学のそれぞれの駐輪可能台数がわかる。

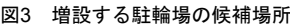
③駐輪台数

2012年都市計画実習生活安全環境半の調査を参照。金曜日の1220～1320の間に1～3学それぞれの駐輪場の実際の駐輪台数を調べたものである。

※2012年のデータの方がより多くの駐輪場を把握しているから全体の駐輪可能台数として採用した。

	規制エリア内 外の駐輪容量	規制エリア外の 駐輪容量	実際の駐輪台 数（昼）	容量超過 度合
1 学	1288	763	1546	203%
2 学	2634	2248	1552	69%
3 学	2373	1606	2196	137%

上の表の通り、1号と3号では駐輪容量が足りていないことがわかる。エリア外に駐輪場を補填する必要があることがわかる。実態としての駐輪ではベデ内の駐輪場が集中的に使われている。駐輪スペースではない場所にも駐輪されているほどである。規制エリア内の駐輪台数をすべて数え上げるのは困難であるため規制エリア内の駐輪可能台数分の駐輪場補填という結論に至った。



これらの場所は、木の伐採や舗装など工事をする必要が出てくるため、コスト面の課題が発生してしまう。しかし、学生が利用しやすい場所でないし利便性が確保できない上、違法駐輪してしまう人が出てきてしまう可能性があるため、これらの場所での駐輪場補填は必要だと考える。

※増設する駐輪場の容量を正確に求めることができなかった。面積当たりの駐輪可能台数がわからないためである。

現在ペDESTリアンデッキを利用している自転車がループ道路を利用することで、ループ道路の交通量が増加することが考えられる。増加する交通量についてはOD表を用いて推定した。

①アクセスまたはイグレス数が極めて大きく、規制した場合に生じる不利益があまりに多いと判断したため。

②昼の時間帯と比べて歩行者が少なく、自転車と共存しても安全性は確保できると判断したため。

③私たちの抑制対象である内々トリップが昼の時間帯に比べて少なく、規制による全体的な効果は大きく見込めないと判断したため。

ペDESTリアンデッキへの自転車乗り入れ禁止という規制を施行した場合に、まず考えられる問題は、現状でペDESTリアンデッキを通行していた自転車の行き場についてだ。学内での選択肢から考えると東西二本のループ道路の交通量が増えることが予測できる。具体的な台数として、現状のループ交通量は約130台、これに通過交通の50~100台と学外発着(帰宅や登校)150~250台、すなわち合計200~350台の交通量が増えることが予測される。(台数はいずれも2本のループ道路における交通量の合計値) この問題への対策として、計測した断面交通量と自転車交通の便宜上の車線数から考えてペデとループ両者のボトルネック容量を比較すると、現状の交通設備に一部自転車レーンを増設するなどの改良を条件として、ループにおいてもペデ以上のボトルネック容量が実現可能であるという結論に至った。

シェアサイクルは、その利便性を確保するため、シェアサイクルは24時間利用可能にし、誰でもいつでも使えるように鍵をかけない。また、導入コスト削減のため、自転車は大学内の放置自転車を再利用する。

一方で、このようなシェアサイクルの導入には、盗難やエリア外での放置など、利用者のマナーにかかわる問題が発生する懸念がある。これらを防止するために、図3のような目立つカラーリングに塗装し、全自転車にGPSをつける。これによって利用可能エリア外に持ち出されることを防ぐ効果がある。



図4 シェアサイクルデザインイメージ

複数のシェアサイクルステーションがあるため、自転車の配車についても考えておく必要がある。ここでは、1,2,3学エリアの学生の往復利用を想定しているため、基本的に1,2,3学エリア側にシェアサイクルは置いておく。ステーション間の配車の観点から、大学会館発着の相互方向の交通量を考慮する必要があるが、交通量調査より時間帯ごとの方向的な偏りは小さく、一日合計では交通量がほぼ同数であるため、6限後に体芸エリア側に止まっている自転車はほとんどないと想定している。そのため、大掛かりな回送作業の手間は必要ないと考えられる。

シェアサイクルの管理に関しては学生側で行うものとする。管理の内容は以下の通りである。

- ・定期的な自転車の点検を行い、空気入れなどの整備する
- ・GPS情報に基づき、利用可能エリア外に持ち出されたものを検索する
- ・週に一度ほどステーション間で自転車の台数に偏りがなく確認し、必要に応じて台数を調節する
- ・GPS情報に基づきシェアサイクルの利用状況を分析する

GPS情報の分析により、ある自転車の使用頻度などもわかるため使われていない自転車が故障していると言った情報を得ることができる。

5-4. 学生の受容性の評価

1,2,3学において自転車の乗り入れ禁止となることで、体芸エリアやCEGLOCへ移動、帰宅が不便になるということが考えられるため、筑波大生にこの提案が本当に受け入れられるかどうか課題である。そこで、以下のモニター調査を実施し、実際に学生に乗り入れ禁止について評価してもらった。

表7 モニター調査の概要

目的	自転車乗り入れ禁止に対しての不便さの程度と実際に不便だと感じる状況について調べる
日時	2019/6/3(月)から2019/6/7(金)のうち1日間
方法	被験者に自転車乗り入れ禁止エリアを事前に提示し、実際に乗り入れ禁止を体験してもらった。終了後、調査に関するアンケートを回答してもらった
対象者	1,2,3学エリアを利用する学生13人（生物資源学類、心理学類、工学システム学類、応用理工学類、国際総合学類、化学類、社会学類、人文学類） (1年生:5人、2年生:3人、3年生:5人)
アンケート内容	・ 普段の授業間移動と実験当日の授業間移動の経路および手段 ・ 授業間移動の中で不便に感じた点 ・ 乗り入れ禁止への評価 (1:全く受け入れられない-5:受け入れられる)

結果は次の通りとなった。締め出しへの評価については、1(全く受け入れられない)が1人、2(あまり受け入れられない)が6人、3(どちらとも言えない)が2人、4(やや受け入れられる)4人、5(とても受け入れられる)が0人であった。乗り入れ禁止時の授業間移動で不便だと感じた点には、

- ・ 3L棟からサッカー場へは西側のループでは間に合わないと思い、ベデを使った (工学システム3年、評価1)
 - ・ 2学からCA棟に行く際に慣れないループを使って道に迷った (国際総合1年、評価2)
 - ・ ベデの自転車の行き来が激しかったので、歩いて通るのに苦労した (社会3年、評価3)
 - ・ 歩きでも授業間移動間に合うがパンを買ったり、トイレに行っていたりしていた時間が無くなってしまった (社会3年、評価3)
 - ・ ループを使うと信号に引っかかるため、授業に間に合わないかもしれないと焦った()
- といったことが挙げられた。

このモニター調査からは乗り入れ禁止に対してほとんどの人が何らかの形で不便さを抱いていたことが分かった。この原因としては、被験者がベ

デストリアンデッキを利用しないでループを使う移動方法ではベデストリアンデッキを利用した移動よりも時間がかかると考えていることや、そもそもベデストリアンデッキを利用しない移動のルートをおまわり知らないということが考えられた。これらはシェアサイクルの導入によって解決することができると思われる。また、乗り入れ禁止時の授業間移動ガイドのようなものを作り、ベデストリアンデッキを利用しない移動のルート(ループ、サブベデ)の紹介・提案を行ったり、ベデストリアンデッキを使った移動と代替ルートを使った移動の所要時間の比較を行ったりすることも効果的であると考えられる。ただし、一部ではループを使う移動が想像以上に使いやすいというポジティブな意見もあった。これらの意見は一年生からの意見である。ベデを使い続けている人々からしたら利便性が少し下がるように感じるかもしれないが実際には大きな差はないように考えられる。

6. 理想のキャンパス空間

提案が実現したときに1,2,3学エリアのベデストリアンデッキ上は自転車の交通量が制御され、歩行者が多くなると考えられる。そこで現状では自転車の通行が主な使われ方であるベデストリアンデッキを、学生がより主体的に、活発的に使っていくことができる空間に変えていきたいと考えた。我々は、2,3学エリアを「にぎわいの場」、石の広場を「休息の場」、1学エリアを「象徴の場」として各場所の理想の空間の使われ方を提案したい。

6-1. 2,3学エリア

「にぎわいの場」とした2,3学エリアの中でも特に、もともと多くの自転車が駐輪してあった3A棟前は提案実現後にはとても広い空間が残る。その場所に学食のテラス席を作ることやそこでバンドなどの演奏会を昼休みに開くことを提案したい。多くの自転車がなくなり閑散とした空間となってしまうのを防ぐとともに、学食の混雑解消に手助けとなることも考えられる。

6-2. 石の広場

「休息の場」とした石の広場は、とても広い空間があるにも関わらず、あまり積極的に使われることがなかったが、ベデストリアンデッキ上に歩行者が増えることが予想されるため、この機会にうまく活用することができるのではないかと考えた。イスやテーブルを設置したり、日陰のできるテラスを用意したりすることを提案したい。そばにある図書館やスターバックスとともに一休みする場所として活用することやキッチンカーをより積極的に利用することで、多くの人が休息する場とすることができると考えられる。

6-3. 1学エリア

「象徴の場」とした1学エリアは、キャンパス創設時に南北からの人々の動線が交わる場(狭間)としてキャンパスの中心的な場所として捉えられており、意図的に狭い空間になっている場所である。そのため目立つモニュメントやアート作品を芸術専門学群の学生などに作ってもらい設置し、筑波大学のキャンパスにおいて象徴的な場所とすることを提案した。また自転車の駐輪がなくなり広いスペースができる1A棟前にテラスを置くことやシェアサイクルの修理場所を置くことも加えて考えられる。

参考文献

- [1]快適な学内交通を目指して～自転車・歩行者・自動車の新しい関係の構築～(都市計画実習2001交通班)
https://www.sk.tsukuba.ac.jp/~toshiw3/WWW/jisshu/jisshu1/report/2001/g2_kotu/
- [2]迷惑駐輪による混雑への影響の評価とその対策(都市計画実習2007交通班)
https://www.sk.tsukuba.ac.jp/~toshiw3/WWW/jisshu/jisshu1/report/2007/g1_kotu/g1_kotu.html
- [3]プロフェッショナルチャリ通の流儀～めざせグッドベデストリアン～(都市計画実習2017 防災班)
https://www.sk.tsukuba.ac.jp/~toshiw3/WWW/jisshu/jisshu1/report/2017/g1_bosai/
- [4]筑波大学内の自転車事故に関する考察(リスク工学グループ演習2014)
http://www.risk.tsukuba.ac.jp/pdf/group-work2014/report/2014_group_08_final
- [5]筑波大学施設部ホームページ「筑波大学の施設・環境計画 建設計画の12年の記録」(1982)
<http://shisetsu.sec.tsukuba.ac.jp/tuv/00.html>
- [6]筑波大学施設部ホームページ「キャンパスリニューアル計画」(2001)
<http://shisetsu.sec.tsukuba.ac.jp/05cr.html>
- [7]筑波大学施設部ホームページ「キャンパスマスタープラン改訂版」(2008)
http://shisetsu.sec.tsukuba.ac.jp/#s_menu3
- [8]筑波大学ホームページ「平成29年度学生生活実態調査」
<https://www.tsukuba.ac.jp/campuslife/lifesurvey/>