

筑波大学第3エリアにおける 駐輪の実態と避難への影響

— 学生の意識調査と避難行動のシミュレーションによる検討 —

6班

田村優友 野上崇史 宮脇剛史 劉瑜
アドバイザー：鈴木勉

2013/10/25

筑波大学第3エリアにおける駐輪の実態と避難への影響

1

研究背景

- 約**11000人**の学生が通学に
自転車を使用[2][3]
- 筑波大学の南北5kmにわたる
広大な敷地[1]
- 全学類共通科目の存在
- 大多数が大学近郊に住む
地理的な側面

大学生活における自転車の
重要性



研究背景

- 大学内の違反駐輪への注目の高まり
- 自転車・バイクの登録制度の導入[4]
 - 避難経路の確保
 - 構内自転車数の把握
 - 無秩序な駐輪をなくし皆に優しい筑波大学を目指す



駐輪と避難時の安全性に着目

目的

- 現状
- 違反駐輪が避難時に悪影響を及ぼす可能性がある
- 駐輪場の配置が問題となる可能性も考えられる



避難における駐輪の問題点を調査し、改善策を検討する

調査の進め方

避難経路の設定と1週間の駐輪状況の調査

避難の様子モデル化

- 違反駐輪の有無による避難の様子を比較
- 避難を考慮した駐輪場改善の手掛かりを見つける

アンケート調査

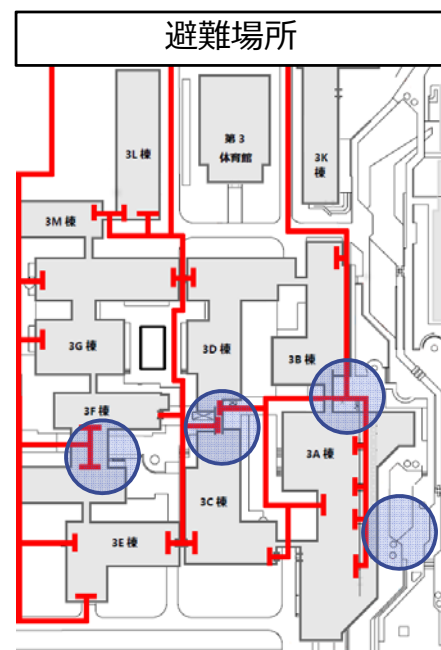
- 駐輪場選択の基準や要求を調査
- 違反駐輪が生じる理由について考察

避難への影響を考慮した駐輪状況改善策などの提案

避難経路の設定と調査

- 大学指定の避難場所まで最短経路となるように避難経路を設定
- **3食前、3F前、3A-3B間、3C-3D間**が特に混雑しやすい
→調査対象に設定

(図作成参考[6])



1週間の駐輪状況の調査

〈目的〉モデル化の条件設定のために実施

〈日時〉2013年6月10日～14日の昼休み(11:30～12:00)

〈場所〉3食前、3A-3B、3C-3D、3F下で実施

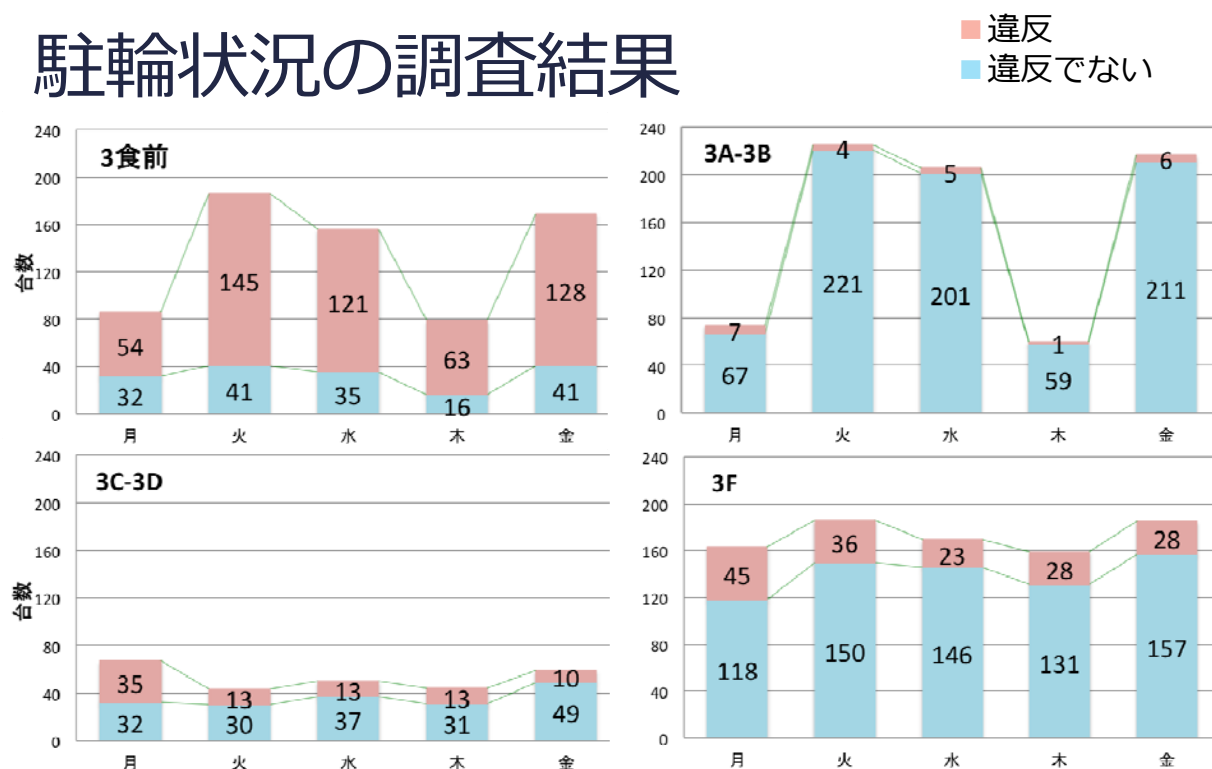
〈内容〉駐輪台数の集計と有効幅員の測定

○違反駐輪を
以下のように定義

白線から**車輪一つ分以上**
はみ出している自転車



駐輪状況の調査結果



火曜日の駐輪状況と道幅をモデル化の条件に使用

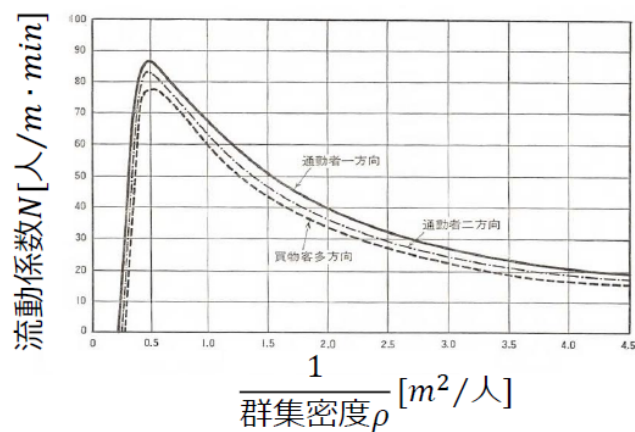
駐輪状況の一例



避難の様子モデル化

流動係数 N ：道路の幅1mあたり、毎分何人の歩行者が通過するか

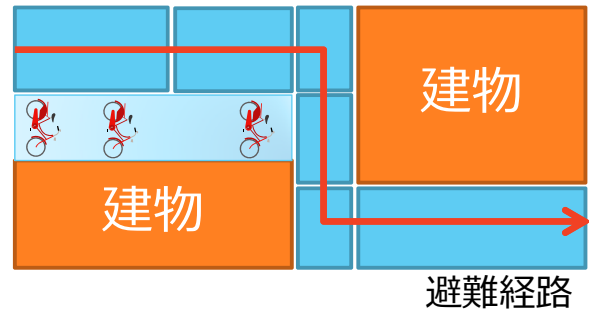
$$\text{群集の平均移動速度 } V[m/min] = \frac{\text{流動係数 } N(\rho)[\text{人}/m \cdot \text{min}]}{\text{群集密度 } \rho[\text{人}/m^2]}$$



参考[5]

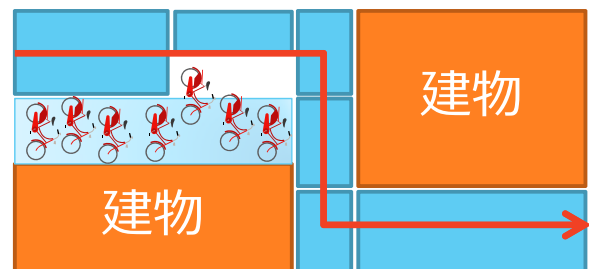
避難経路のモデル化

経路をいくつかのブロックに分け、
各ブロックで避難者の処理を行う



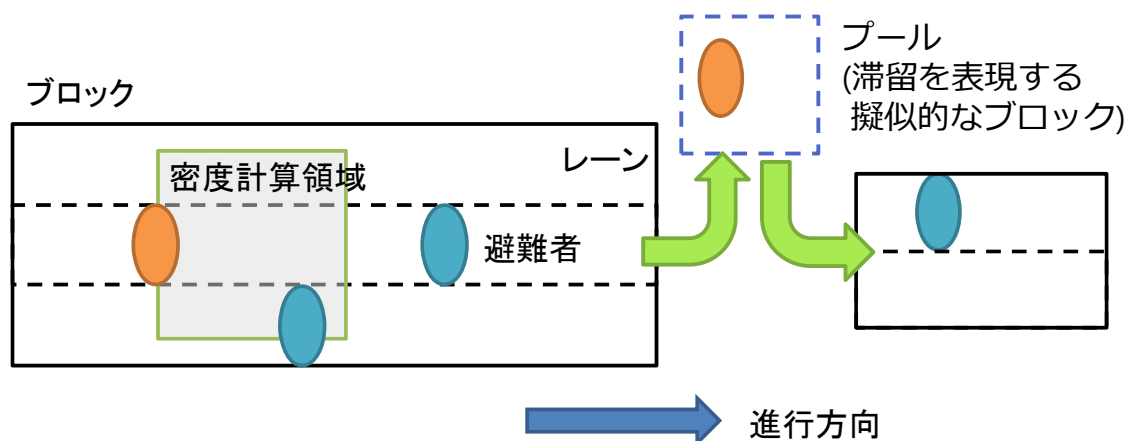
違反駐輪がある場合は
ブロックの幅を変更することで
有効幅員の減少を表現する

有効幅員：通路内の最も狭い幅



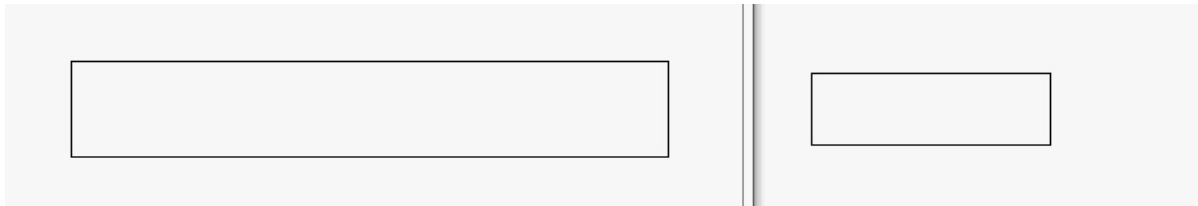
避難者の移動

- ・ブロックの幅に応じてレーンを作成
- ・各避難者の前方2m四方内の密度を元に速度を決定
- ・ブロックの端まで移動した避難者は一度プールに入れられ、次のブロックに空きができれば移動する



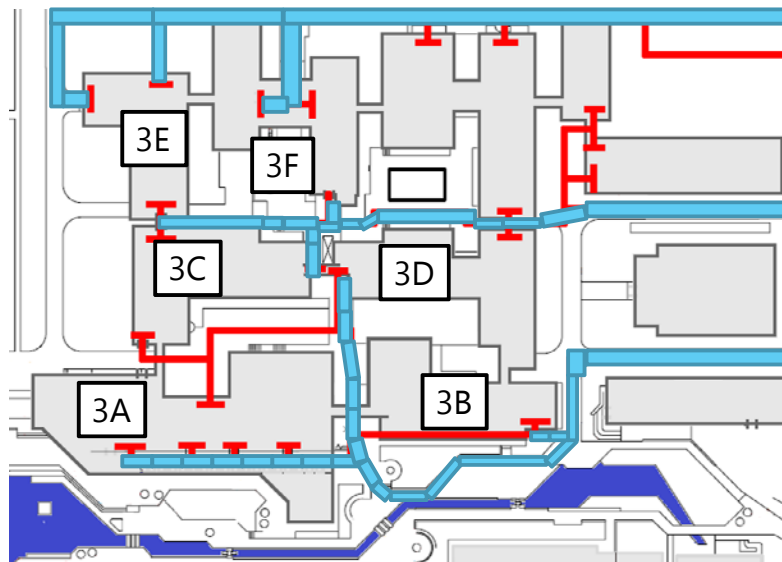
シミュレーションデモ

シミュレーションプログラム実行画面



ブロックの配置

- 図のようにブロックを分割
- 3A, 3B, 3C, 3D, 3E, 3F棟に教室の面積に応じて2000人を分配



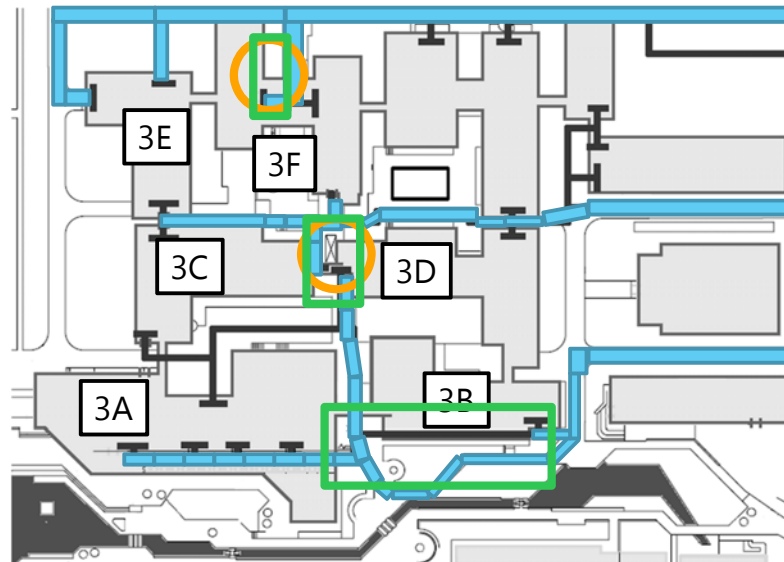
ブロックの配置



違反駐輪



駐輪場撤去



結果（避難完了までの時間）

	避難時間[s]
(1)通常	545.9
(2)違反駐輪あり	548.3
(3)駐輪場なし	540.7

- 駐輪の状態によって避難時間にはほぼ**変化が見られない**
 - ▶ 避難経路は大きく3つあるが、そのいずれかの経路によって全体の時間が引っ張られたと考えられる

結果（最大滞留人数）

- ・状況によって最大滞留人数が変化したものを抽出

	(1)通常	(2)違反駐輪あり	(3)駐輪場なし
3F棟前	0	18	0
3B棟横川沿い	59	58	1
3B棟-3K棟間	1	1	18

- ・3F棟前

▶**駐輪場を厳格に守る**ことで影響なし

- ・3B棟横の川沿い

▶**駐輪場をなくす**ことでスムーズに避難することが可能

駐輪の意識とニーズの調査

アンケート調査を実施

〈日時〉2013年10月1日～10月10日

〈対象〉第3エリアを利用する学類生、大学院生

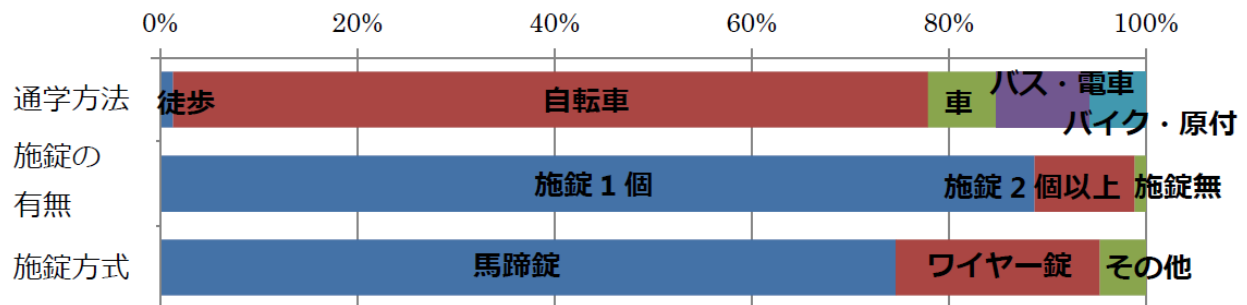
〈回収数〉243部（回収率67%）

〈有効回答数〉231部（有効回答率95%）

		所属							
		エシス	応理	社工	情報科学	国際	教育	リスク	物性・分子
学年	1年	35	0	43	0	0	1	0	0
	2年	23	2	12	39	1	0	0	0
	3年	3	7	0	1	2	0	0	0
	4年	10	4	2	5	0	0	0	0
	院生以上	0	2	0	0	0	0	30	9

アンケート結果 (Q1~3)

Q1：通学方法 Q2：施錠の有無 Q3：施錠の方式



- ・約**80%**の学生が自転車で通学
- ・備え付けの**馬蹄錠1つ**で施錠する人が多い

アンケート結果 (Q4~7)

Q4：よく使う駐輪場

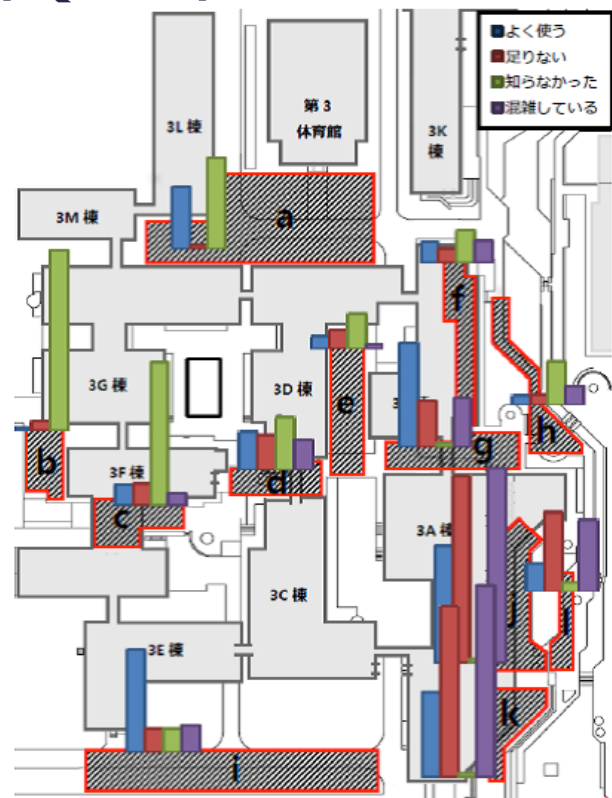
Q5：不足している駐輪場

Q6：知らなかった駐輪場

Q7：混雑している駐輪場

(縦軸は各設問での選択率)

- ・Q5とQ7の分布が似ている
- ・3学食堂の東側に駐輪が集中
- ・駐輪場が有効活用されていない場所がある



アンケート結果 (Q8)

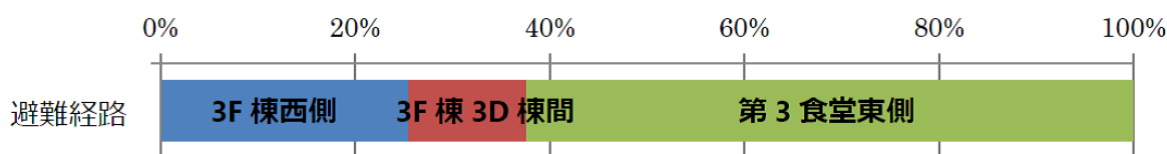
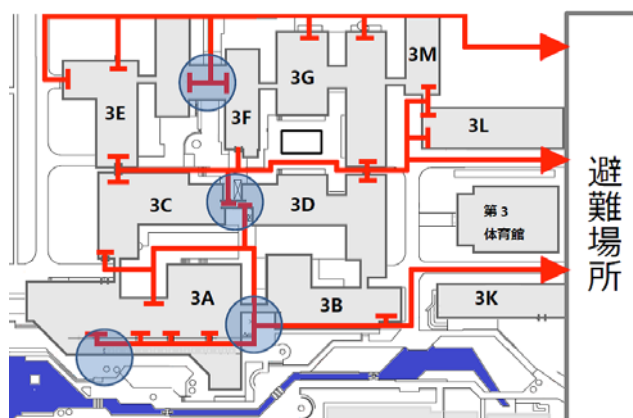
Q8：使用する可能性が高い避難経路

上：3F棟西側

中：3F-3D棟間

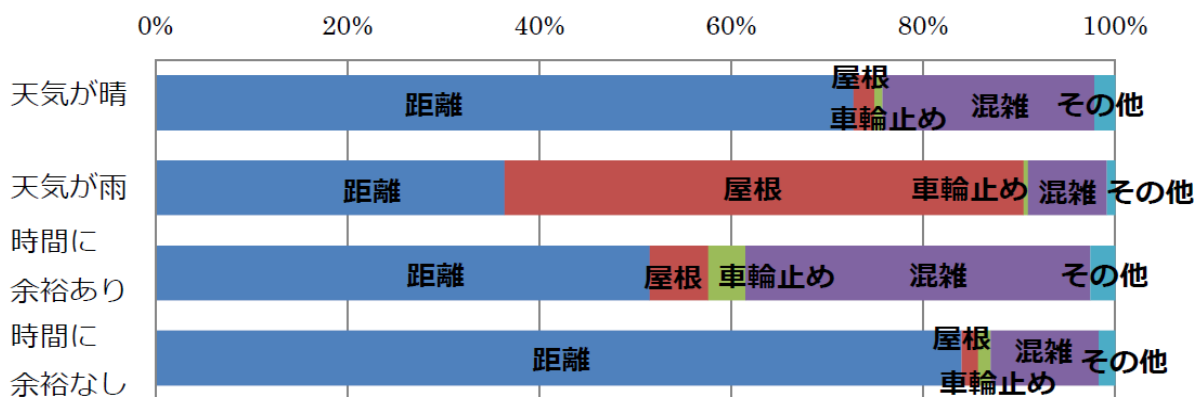
下：第3食堂東側

→**60%以上**の
学生が選択



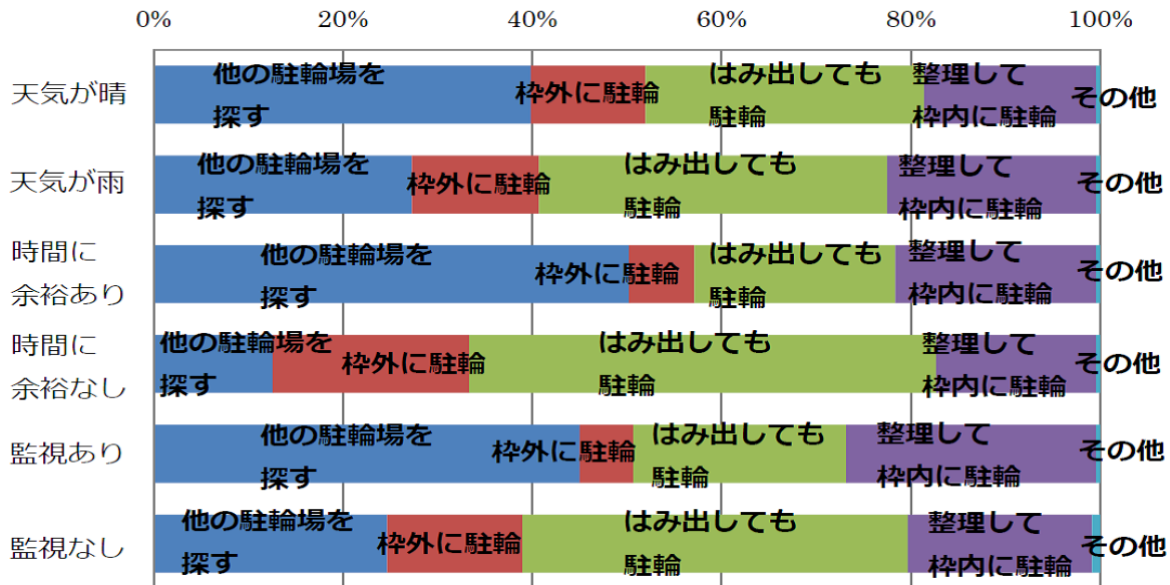
アンケート結果 (Q9)

Q9：駐輪場選択で優先する項目



- **距離**を優先する人が多い
- 雨の日は屋根の有無を優先する
- 車輪止めの需要は少ない

アンケート結果 (Q10)



- どの状況にも**正しく駐輪しない人が一定数**いる
- 監視無し or 時間が無い場合は更に増える
→ 検証のためクロス集計

Q9-Q10のクロス集計

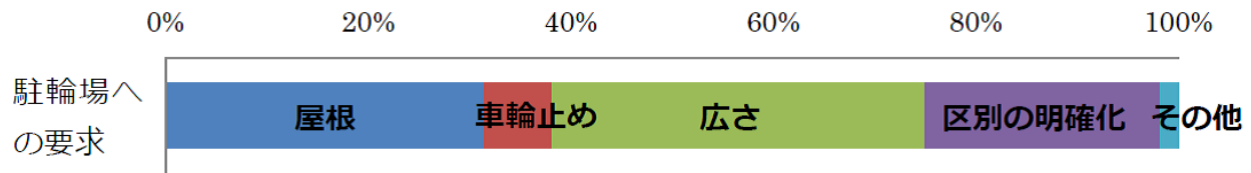
		時間に余裕がある時の駐輪場選択基準				
		距離	屋根	車輪止め	混雑	その他
時間に余裕がある時の行動	他の駐輪場を 探す	47	9	6	52	2
	枠外に駐輪	12	0	0	3	1
	はみ出しても 駐輪	38	2	0	7	2
	整理して 枠内に駐輪	21	3	3	21	1
	その他	1	0	0	0	0

- **良い子**：正しい駐輪、**悪い子**：違反駐輪
- カイ2乗検定で行動と選択基準の関連性を見る
- 良い子と悪い子の間に有意な差（カイ2乗値= 22.18）

→悪い子は良い子より**距離を優先**すると解釈

アンケート結果 (Q11)

Q11：駐輪場を設ける際望む物



- ・ **屋根、広さ、区別の明確化**を望む声がある
- ・ 車輪止めを必要とする人は少ない
(むしろ付けないでほしいという意見も...)

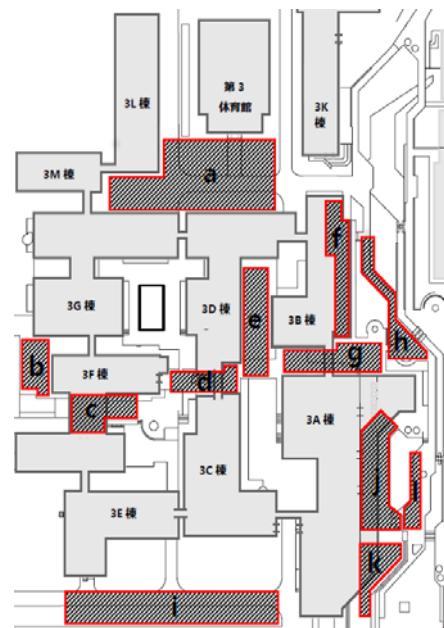
提案1：駐輪場e,fの有効活用

〈利点〉

- ・ 屋根の存在
- ・ 避難への影響が少ない

避難に影響が出やすい
駐輪場（駐輪場g,hなど）の
代わりに優先的に使用

→入口を広くするなど工夫



提案2：3F棟西を避難経路に使用

- 3A棟東側は駐輪数も多く
道幅も狭い
→混雑しやすい
- 西側に向いた非常階段の
存在

3A棟利用者の一部を3F棟西の
避難経路に誘導することで
人の流れを分散



提案3：駐輪場の区画の明確化

- 範囲を守って駐輪すれば
避難に影響が出ない場所が存在
- 歩道との区別を
明確にしてほしいという意見

〈考えられる対策〉

- 簡易的な柵の設置
- 駐輪場の地面のペイント
- 地面をくぼませる



まとめと今後の課題



〈まとめ〉

- 違反駐輪や駐輪場によって滞留が生じる問題がある
- 駐輪場によって使用率に差が存在する
- 使われていない駐輪場の有効活用、避難時の人の分散、駐輪範囲の明確化といった改善策を提案した

〈今後の課題〉

- 現実により即したモデル化やアンケート調査
- 提案の有効性の検討と対策の実施

References

- [1] <http://www.tsukuba.ac.jp/campuslife/campus.html>, 筑波大学キャンパス・施設紹介, 最終閲覧日2013.10.21.
- [2] <http://www.tsukuba.ac.jp/public/booklets/pdf-details2012/2012.pdf>, 平成二十四年度筑波大学概要 資料編, 最終閲覧日2013.10.21.
- [3] <https://www.tsukuba.ac.jp/public/pdf/h24undergrad.pdf>, 平成二十四年度学生生活実態調査[学群], 最終閲覧日2013.10.21.
- [4] <http://www.tsukuba.ac.jp/students/news/20130624info.html>, 筑波大学 自転車・バイクの登録制度導入について, 最終閲覧日2013.10.21.
- [5] ジョン・J・フルーイン, 長島正充訳, 歩行者の空間 = 理論とデザイン =, 鹿島出版会, 1974.
- [6] <http://www.stb.tsukuba.ac.jp/~zdk/wiki/>, 全学学類・専門学群代表者会議Wiki, 最終閲覧日2013.10.21.6