

# IC タグを用いた不適切駐輪解消法の効果検証

第3班:阿部亮介 小山優希 網健太 李智恩  
アドバイザー教員 谷口綾子

## 1. 研究背景

現在、筑波大学には約 16000 人の学生が在籍しており、その内、学類生では約 8 割、大学院生では約 5 割が通学、もしくは学内の移動に自転車を利用している。学内には関東鉄道の循環バスも運行しているが、学生数が多く定期券の値上げも行われたことから、自転車の利用は多くの学生にとって不可欠であると推測される。特に新入生に関しては、総合科目や体育、英語等の全学群共通の講義が多く、1 日のうちに広大な大学の敷地を移動しなければならない。また、大学周辺に暮らす学生も多く、日常生活においても自転車を利用する必要のあることも要因として考えられる。

このように多くの学生が自転車を利用している一方、それによる問題も発生している。生じている問題として、学内移動時の渋滞、自転車の盗難、また駐輪場以外の場所への不適切駐輪と卒業生による放置駐輪が挙げられる。特に、弊学では年間約 1400 台の放置駐輪があり、学生アルバイトと派遣職員による撤去活動が行われている実態がある。この不適切・放置駐輪による悪影響として、景観の悪化、適切に駐輪している利用者の移動の阻害、避難時の経路遮断、点字ブロック上への駐輪に関しては目の不自由な方の移動の阻害といったことが挙げられる。

これらの対策として、これまで弊学では不適切駐輪車に対して、学生生活課の職員とアルバイトの学生による見回り、及び紙製のラベルを自転車のハンドル部分に貼り付けることによる警告を行ってきた。また、弊学では 2013 年 10 月から自転車・バイク登録制度が導入・実施されている。期待される効果として、全ての自転車・バイクに登録された番号が入力された IC タグを貼り付けることで、盗難自転車の持ち主の特定、学内自転車数の把握、違反・放置駐輪

者の特定が容易となることによる駐輪状況のさらなる改善が挙げられる。自転車、バイク利用者の IC タグ利用は学則(筑波大学構内自転車等駐輪規程第 2 条 2 項)で定められており、学生は現在 1000 円を支払うことで IC タグを購入している。

IC タグを用いた不適切駐輪対策は、不適切駐輪回数をカウントし、3 回毎にメールによる警告を行うというものである。さらに、メールによる警告を 3 回受けても改善しない者に対しては、呼び出し指導を行うこととなっている。従来の対策は、不適切駐輪車に対して警告文が書かれた紙性のラベルをハンドル部分にくぐりつけた後に適切な駐輪場へと移動するというものである。しかし紙のラベルが破られた場合、不適切車と他に適切に駐輪されている自転車の区別が出来ない。よって従来の方法は放置駐輪には有効であるが、日常的に利用される自転車への効果は薄いと考えられる。IC タグを用いた対策では、常習的に不適切駐輪を行う者を特定し、個別に対処可能であり、より効果的に不適切駐輪を減少させられると予測される。この IC タグを用いた対策は 2015 年 7 月より実施されている。

こうした実態を踏まえて、学内で問題となっている不適切駐輪に対して、IC タグの導入がどの程度効果的であるのか、また、学生は IC タグの導入及び不適切駐輪に対する意識を調査することが必要であると考えられる。

## 2. 研究目的

本研究の目的は以下の 3 つである。

1. 新しく導入された IC タグが従来のラベルによる警告文と比較して、不適切駐輪に対してどの程度効果的であるかの評価
2. IC タグの導入、及び不適切駐輪行動に対する学生の意識調査

3. (1), (2)を踏まえて、今後 IC タグによる対策をより効果的なものとするための改善案の提示

研究の概要として、IC タグによる対策とラベルによる対策の効果をそれぞれ実証実験によって比較した。加えて、学生に対して不適切駐輪に対する意識調査としてアンケートを行った。

### 3. 実証実験

2 つの対策による効果を検証する為、環境の似た 2 つのエリアを選定し、各エリアで異なる対策を実施した。エリアの選定において、第 2 学群や第 3 学群等の不特定多数の学生が不規則に利用するエリアで対策を行う場合、対象とするサンプルの追従が困難であることが予測される。そこで、研究室に所属する学生が定期的に利用する総合研究棟 A 棟、及び B 棟を対象エリアとして選定した。また、実証実験を行う前に、対象としたエリアにおける不適切駐輪の実態調査を行った。総合研究棟 A 棟については、これまでの学生生活課の調査によって不適切駐輪が常態化していることが明らかであったため、事前の調査は総合研究棟 B 棟を対象として行った。

#### 3.1 事前調査

時間帯による不適切駐輪台数の変化と IC タグ普及状況を調査するため、総合研究棟 B 棟の南側玄関前の芝生上を対象として不適切駐輪台数と IC タグの有無を集計した。実施期間 6 月 2-5、8-11 日 (9:00, 13:00, 18:30 の各 3 回集計)

8 日間の不適切駐輪台数と集計結果を図 1 に示す。この結果から不適切駐輪の台数は昼の時間帯に最も多いことが分かった。

また、集計した不適切駐輪車の IC タグの有無の内訳を図 2 に示す。この結果から、不適切駐輪車の多くは IC タグを貼りつけていないことが分かった。しかし、一定数のサンプルが確保できると判断したため、この場所を対象エリアとし、取り締まり活動は昼の時間帯に行うこととした。

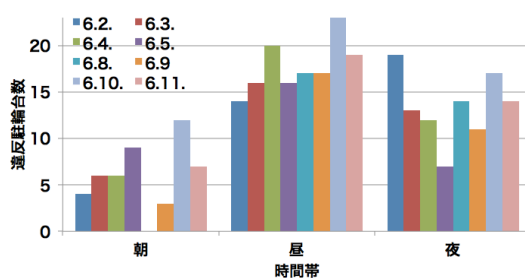


図 1 総合研究棟 B の芝生上の不適切駐輪台数

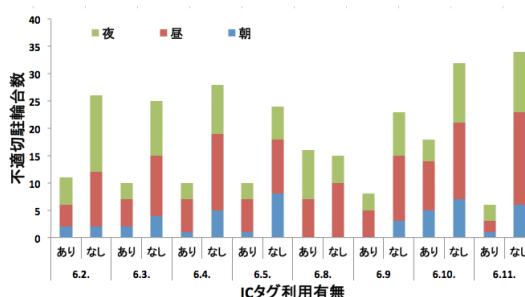


図 2 不適切駐輪車の IC タグ装着の有無

#### 3.2 本実験

新たに導入された IC タグによる対策と、従来のラベルによる対策の効果を比較検証するために実証実験を行った。

##### 3.2.1 実験内容

本実験では、不適切駐輪されている IC タグありの自転車を対象とし、学生生活課が行う IC タグを用いた不適切車の取り締まり活動の効果と、従来のラベルによる対策の効果を比較・検証する。環境が似ている総合研究棟 A、B を実験地とし、前者では従来のラベルによる対策、後者では IC タグを用いた対策を実施した。

各対策の効果を検証するための方法として、各エリアにおいて対策実施前 1 週間の不適切駐輪台数を集計し、IC タグシリアルナンバーを記録する。その後、それぞれの対策を実施し、対策実施から 1 週間の不適切駐輪台数を集計し、実施前後の不適切駐輪台数と取り締まり対象となったサンプルの行動変化を比較する。従来の対策については、取り締まり活動は 1 日のみ行った。また、IC タグを用いた対策については、不適切駐輪回数が 3 回未満ではメールによる警告文が送信されないため、今回は実験の

為に特別に計 7 日間取り締まり活動を実施した。

### 3.2.2 従来の対策の効果

実験地：総合研究棟 A 西側出入り口  
 実験期間：2015 年 7 月 13 日~27 日（土・日・祝日を除く平日）  
 対策実施日：2015 年 7 月 21 日

祝日の火曜日を除いた対策前の 4 日間と対策後の 4 日間を比較するため、曜日ごとの不適切駐輪台数の合計を図 3 に表す。この結果から、月曜日を除いた対策前後で不適切駐輪台数の変化はあまり無かったことが分かる。

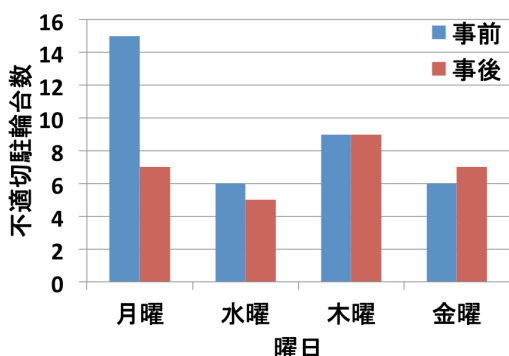


図 3 対策前後の各曜日の不適切駐輪台数

また、不適切駐輪が行われた自転車の対策前後の不適切駐輪回数を図 4 に表す。図 4 から、4 台の中 2 台は不適切駐輪を中止、2 台は今まで通りに不適切駐輪を行っていることが分かった。このことから、不適切駐輪されている自転車に紙のラベルを括る対策はあまり効果がないと考えられる。

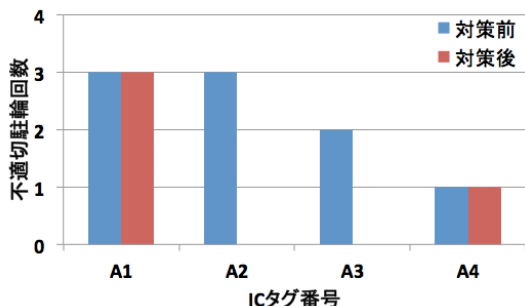


図 4 ラベル貼付前後の各自転車の不適切駐輪回数

最後に、対策日の前後の両方で不適切駐輪を行った 37 台の中、回数が増えた台数、変動がなかった台数、回数が減少した台数を図 5 に表す。図 5 から、対策の実施が周囲の駐輪意識喚起にはあまり効果的ではなかったと考えられる。

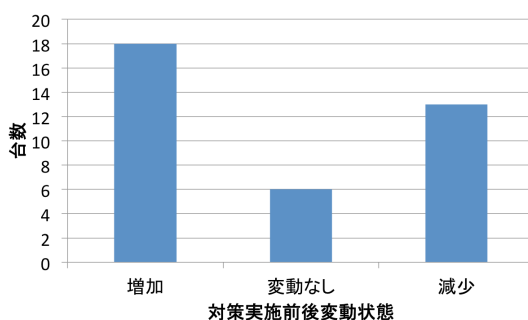


図 5 ラベルによる対策対象外の自転車の対策前後の駐輪行動変化

### 3.2.3 IC タグを用いた対策の効果検証

実験地：総合研究棟 B 南側芝生上  
 実験期間：2015 年 7 月 13 日~8 月 7 日（土・日・祝日を除く平日）  
 対策実施日：2015 年 7 月 22 日~31 日（7 月 28 日、土・日・祝日を除く平日）

図 6 に、対策実施期間中の不適切駐輪台数を回数毎に示す。これらの結果から、各日の不適切駐輪台数にはバラつきがあるものの不適切駐輪を行う者の中で 3 回以上の不適切駐輪によって警告メールが送信される者は僅かであった。このことから、現状の対策ではメールの送信による不適切駐輪防止の効果が及ぶ範囲は狭いと考えられる。

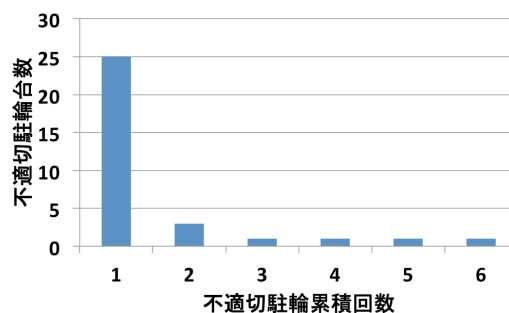


図 6 対策実施期間中の違反回数毎の自転車台数

また、対策期間中に不適切駐輪を3回以上行った自転車は計4台であったが、その内メール送信後に不適切駐輪を行わなくなった自転車は1台のみであった。

## 4. アンケート調査

### 4.1 対象と調査内容

アンケート調査は日常的に総合研究棟 B 棟を利用しているリスク工学専攻の学生、及び第3学群エリアを利用している工学システム学類、情報科学類の学生を主な対象とした。回答者は142人であった。

調査内容として、学生の自転車利用状況、ICタグの認知度・利用状況・期待される効果、不適切駐輪に対する意識調査、ICタグによる対策とラベルによる対策のどちらが効果的であると思うか、を質問した。

### 4.2 調査結果

アンケートの調査結果として、自転車を利用している学生は全体の81.5%、バイクを利用している学生は5.5%であった。また、自転車・バイクを利用している学生のうち、ICタグの利用が学則で定められていると認知している学生が95.9%、ICタグを利用している学生が93.9%であった。これらの結果から、自転車・バイクを利用している学生の大部分において、ICタグの利用が義務付けられていると認知し、ICタグを装着していると言える。以下に、不適切駐輪に対する意識調査、及び不適切駐輪に対する警告と罰則に関する意識調査についての回答結果を示す。

#### 4.2.1 不適切駐輪に対する意識調査

不適切駐輪に対する意識調査として、これまでの不適切駐輪の経験の有無とその理由、不適切駐輪場所の認知度、不適切駐輪に対する警告・取り締まりをされた経験の有無と回答者のその後の行動変化について質問した。

図7にラベルによる不適切駐輪対策前後の行動変化を示す。また、図8に不適切駐輪経験の有無による不適切駐輪場所の認知度の差を示す。

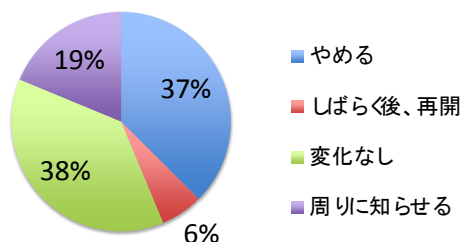


図7 不適切駐輪の対策経験前後の行動変化

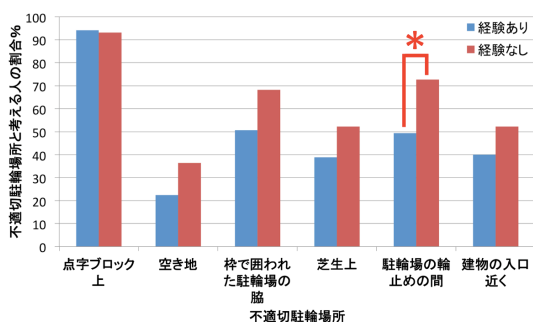


図8 不適切駐輪経験の有無による駐輪場所の認知度の差

#### 4.2.2 警告方法における調査

不適切駐輪を行った学生に対して送付される警告文内容について、どのような文面が効果的であると感じるかについて調査した。また、同じ内容の警告文を使用する場合、警告文を従来と同様ラベルで自転車に貼り付ける方法とメールで送信する方法ではどちらが効果的だと感じるかについて調査した。

警告文の文面として、5つの内容を考案した。不適切駐輪を行うことで周囲へ与える悪影響の提示(被害の提示1)、不適切駐輪を取り締まる職員側の労働力の提示(被害の提示2)、1台の不適切駐輪が他の不適切駐輪を誘発する可能性の提示(同調の抑制)、不適切駐輪に対する警告と禁止の強調(強い禁止)、不適切駐輪がいつ・どこで行われたかの提示(詳細の提示)、以上の5つの内容についてそれぞれ5段階(5が最も効果的、1が最も効果的でない)で評価してもらった。また、現在の対策において送信されるメール内容に最も近い内容が“同調の抑制”である。

図9に各警告文内容についての5段階評価の平均値を示す。図9より、不適切駐輪

経験のある・ない人の評価の平均値の差の t 検定を行ったところ、5 種全てのメール文面に有意な差が見られた ( $p < 0.01$ )。また、不適切駐輪経験有りの回答者においてはとりわけ“詳細の提示”の文面が効果的であると感じるという結果となった。

また、現在の対策との効果比較を行うため、現在の対策と最も類似する“同調の抑制”と、他の 4 種のメール文面の評価の平均値の差の t 検定を行ったところ、“詳細の提示”のみに有意な差異が示された。この結果より、“詳細の提示”は不適切駐輪抑制のためのメール文面として、現在の文面よりも効果がある可能性がある。

図 9 からは、“強い禁止”のメッセージが“詳細の提示”に次いで高い評価となっていた。ここで、日高らの研究[8]では、違法駐輪防止のため、いくつかのメッセージ看板を提示する実験を行った結果、強い禁止のメッセージは、初日は最も効果が認められたが、その効果は日がたつにつれ減衰し、一週間後には他のメッセージよりも効果が低いという結果を報告している。これはおそらく、強いメッセージへの「慣れ」によるものと考えられ、強い禁止のメッセージの効果は長期的には期待できない可能性がある。ただし、この実験は看板によるメッセージであり、電子メールによるメッセージとは性質が異なる可能性もあり、“強い禁止”の効果については今後も検討が必要である。

次に、図 10 にメール送信とラベルによる警告のどちらが効果的についての回答結果を示す。図 10 より、メールによる警告とラベルによる警告について、効果的であると感じる人の割合が一様に分布する結果となった。

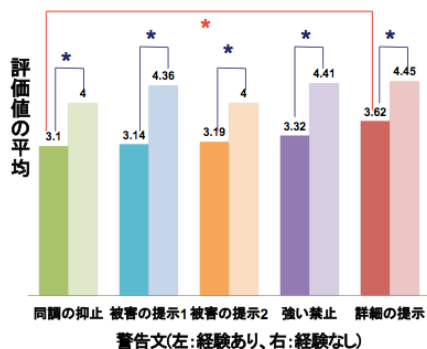


図 9 各警告文内容の評価結果の平均値

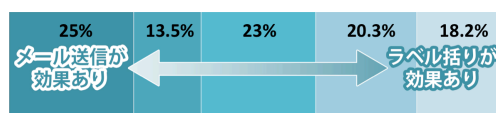


図 10 警告方法による効果の期待度

## 5. 考察

実証実験に関して、従来のラベルによる対策では、ラベルが貼り付けられた不適切駐輪車を他の学生が視認することで、さらなる不適切駐輪の誘発を抑制できるのではないかと予測した。しかし、図 5 より対策の前後で不適切駐輪回数が減少する台数よりも増加する台数が多くなった。このような結果となった要因として、紙製のラベルによる取り締まり活動がこれまで日常的に行われてきたために、ラベルによる警告の効果が薄れてきたのではないかと考えられる。また、ラベルは破いてしまえば他に実害がないため、警告を受けた学生に与える影響が小さい可能性がある。

また、図 6 より IC タグを用いた対策の効果検証においては、実際にメールでの警告対象となる不適切駐輪台数が計 4 台と非常に少なくなった。取り締まり期間中に不適切駐輪を行った学生は計 32 名であったが、その内常習的に不適切駐輪を行った学生が 4 名であったことを考えると、利用する学生が不規則に変化する第 3 学群エリア等における IC タグを用いた対策では、本実験のように特定の対象エリアで長期間取り締まりを行う場合よりも効果が薄い可能性が高い。また、実際の取り締まり活動は、学内の各エリアで場所・時間帯を不規則に変えながら行われることも考慮すると、警告対象となる学生数はさらに減少すると考えられる。加えて、メールの送信対象となった学生についても、警告の前後で不適切駐輪をやめた学生は 4 名中 1 名であった。アンケート結果より、週に 5 日以上学内メールをチェックしている学生は 35.9%であった。このことから、メール送信による警告は、メールをチェックされないことによって効果を失う可能性もある。

図 7 からラベルによる不適切駐輪対策後に 38%の人が不適切駐輪をやめている。その一方で、駐輪行動が変わらない人やしば

らくは不適切駐輪をやめるがその後再開する人をあわせ 44%の人には効果が見られない。よって、不適切駐輪対策に一定の効果があるが完全な解消にはつながらないことが示された。

図 8 より、不適切駐輪経験のある人は不適切駐輪の経験のない人に比べ、不適切駐輪場所と認識する割合が低くなっている。このことから、不適切駐輪経験の有無に、不適切駐輪場所の認識がかわっていることが考えられる。その為、利用者に駐輪禁止場所を強く認識させることは不適切駐輪の解消に有効と考えられる。

図 9 より、不適切駐輪経験のある人とならない人間の各警告文内容の評価結果の平均値で有意な差があることが分かった。しかし、不適切駐輪経験がある多くの人が“詳細の提示”に高い評価を与え、さらに不適切駐輪を行った経験のない人にも高い評価を得られたことから、不適切駐輪を行った人に送信されるメールの内容に不適切駐輪がいつ・どこで行われたかを提示する方が良いのではないかと考えられる。また、詳細の提示が最も高い評価を得た理由として、誰かに見られているような感覚を与えることが考えられる。そのため、警告メールの文面を従来の物から、“詳細の提示”の文面に変えることで、不適切駐輪解消への効果が高まると考えられる。

図 10 からメールの送信による警告とラベルを貼り付ける警告の両警告方法が効果的であると感じる人の割合が一様に分布していることが分かった。ラベルによる警告方法はその場で警告する即効性があるが、簡単に破られる弱点がある。また、警告メール送信は IC タグ番号を読み取る機械を用いることで労働量を減少することができるが、不適切駐輪回数が 3 回以上累積されない場合はメールが送信できないので即効性はない。このことから、不適切駐輪を行っている人に持続的な注意を与えるためには、二つの対策を同時に行う方が良いのではないかと考えられる。

これらの結果から、不適切駐輪の解消案としてラベルを貼り付けて警告する対策と警告メールを送信する対策を両方用いる方が良いと考えられる。また、これから入学する学生の不適切駐輪における意識を高め

るためには、IC タグの利用目的・学生生活課の労働量などを学生側に知らせる必要があると考えられる。

## 6. 謝辞

本研究を進めるにあたり、IC タグの実態調査、及び実験にご協力して頂いた学生生活課菊地文武さん、iCycle の方々、アンケートにご協力して頂いた学生の方々に感謝致します。

## 7. 参考文献

- [1] 萩原剛、藤井聡、池田匡隆、“心理的方略による放置駐輪削減施策の実証的研究:東京メトロ千川駅周辺における実務事例”、交通工学、42(4)、pp.89-98、2007
- [2] 三木谷智、羽鳥剛史、藤井聡、福田大輔、“放置駐輪削減のための説得的コミュニケーション施策の集計的効果の検証:東京工業大学大岡山キャンパスにおける実施事例”、土木計画学研究・論文集、27(4)、pp.757-765、2010
- [3] 室町泰徳、“駅前違法路上駐輪の撤去活動レベルと条例成立可能性”、土木計画学研究・講演集、29、pp.21-24、2004
- [4] 北折充隆、吉田俊和、“違反抑止メッセージが社会規範からの逸脱行動に及ぼす影響 大学構内の駐輪違反に関するフィールド実験”、実験社会心理学研究、40(1)、pp.28-37、2000
- [5] 北折充隆、“社会規範からの逸脱行為に対する違反抑止メッセージの効果に関する研究:禁止メッセージの提示方略に着目して”、名古屋大学教育學部紀要.心理学、45、pp.65-74、1998
- [6] 梶田佳孝、外井哲志、佐々木友子、“違法駐輪の撤去が駐輪行動の変化に及ぼす影響”、土木学会論文集 D、66(2)、pp.137-146、2010
- [7] 日高美咲、小杉 考司、“看板メッセージの印象が受け手の行動に与える影響”、研究論叢. 第 3 部、芸術・体育・教育・心理 61、131-136、2011