

もし筑波大学の学生たちが
ドウロ破損を『LINE』で報告できたら

公共サービスの共創班

班長 青木悠
副班長 松沢啓太
渉外 安藤慎悟
DB 井口新太郎
印刷 川辺怜
書記 松原千波
議事録 由井貴大

TA 太田和志
指導教員 川島宏一

2019 年 6 月 28 日提出

つくば市では、市役所による道路の維持管理業務が道路の破損に追い付いていないという課題が存在する。

本研究の目的は共創の視点でその課題を解決することである。

本研究は市役所へのヒアリングや市役所からの提供していただいた道路の維持管理業務に関するデータから、市民による道路破損の報告と、筑波大学生に着目した。次に、学生へのアンケート調査の結果を踏まえて、学生向けの道路破損報告手段として SNS アプリ「LINE」を運用する、といった実証実験を行った。そして、実証実験の結果を分析し、LINE 運用が市役所の道路の維持管理業務にもたらす効果を把握し市役所への提案をする。

目次

第1章	はじめに	6
1.1	背景	6
1.2	本実習の目的・流れ	6
第2章	既往研究と本研究の位置づけ	8
第3章	ヒアリング	8
第4章	GIS分析	10
第5章	アンケート調査	12
5.1	概要	12
5.2	結果	13
5.2.1	実態調査	13
5.2.2	SNS利用について	16
5.3	考察	19
第6章	実証実験	20
6.1	概要	20
6.2	実験分析	24
第7章	効果試算	27
7.1	エリアの測定	27
7.2	削減コスト算出式	29
7.2.1	従来の道路パトロール1か所あたりにかかる時間	29
7.2.2	LINEを導入した場合1か所あたりにかかる時間	30
7.3	時間的削減コスト	30
7.3.1	暫定的学生エリア	30
7.3.2	持続的學生エリア	31

7.4 金銭的削減コスト	-----	32
7.5 年間削減コスト	-----	33
第8章 おわりに	-----	34
8.1 まとめ	-----	34
8.2 今後の展望	-----	34
参考文献	-----	35
謝辞	-----	36
付録	-----	37

図表リスト

図 1.1	実習の流れ	7
図 4.1	町丁目ごとの個数密度	10
図 4.2	水域からの距離と個数の関係	11
図 4.3	水域からの距離と個数密度	11
図 5.2.1.1	破損を発見した経験がある学生の割合	13
図 5.2.1.2	学生がこれまでに破損を発見した場所	13
図 5.2.1.3	道路破損を発見する頻度	14
図 5.2.1.4	破損を報告した経験がある学生の割合	14
表 5.2.1.1	破損を報告しなかった理由	15
図 5.2.1.5	破損を報告しなかった理由	15
図 5.2.2.1	SNS による破損の報告が可能となった場合の評価	16
図 5.2.2.2	SNS による破損の報告が可能となった場合の（中略）学生による評価	16
図 5.2.2.3	最も使用頻度の高い SNS	17
図 5.2.2.4	各手段による報告の評価	17
表 5.2.2.2	各手段の評価値の平均値、標準偏差	18
表 5.2.2.3	LINE と電話の評価値の平均	18
表 5.2.2.4	LINE とメールの評価値の平均	18
表 5.2.2.5	LINE と Twitter の評価値の平均	18
表 5.2.2.6	LINE と Instagram の評価値の平均	18
表 5.2.2.7	LINE と報告専用アプリの評価値の平均	19
図 6.1.1	学生のグループ分け	21
図 6.1.2	各学年 LINE グループで送信した広報文	22
図 6.1.3	配布したビラのデザイン	23
図 6.1.4	メッセージ例（対象グループ 2）	23
表 6.2.1	LINE アカウントの周知・登録・報告人数	24
表 6.2.2	LINE 導入前後における道路問題報告率の差の t 検定	24
式 6.2.1	各集団が登録者率に与える影響を調べる重回帰分析の式	25
式 6.2.2	各集団が報告者率に与える影響を調べる重回帰分析の式	25
式 6.2.3	各集団が 1 人当たり報告件数に与える影響を調べる重回帰分析の式	25
表 6.2.3	分類した集団と LINE での行動との重回帰分析	26
表 7.1	学生・市役所別破損発見数（/日）の差の t 検定	28
式 7.2.1	学生エリアで破損 1 カ所発見するためにかかる時間	29
式 7.2.2	暫定的学生エリア内の破損 1 カ所をまわる時間	30
図 7.5.1	LINE 運用時の年間月別報告件数予測	33

第1章 はじめに

1.1 背景

公共サービスの共創とは、自治体だけでなく問題の当事者が自ら課題解決策を作り出して公共サービスづくりの新しい形である。今回は、班員がつくば市の問題の当事者としてつくば市の道路にかかわる課題を対象に実習を行った。

道路は生活と経済活動を支える非常に重要な社会インフラである。道路の維持管理は道路が利用者に提供するサービス水準を保つことを目的としている。道路の管理不全による事故発生が引き起こす人的・経済的被害の面で考えても、道路の維持管理は必須の業務である。道路の維持管理業務は、国・都道府県・市町村と複数の自治体が担当する各道路に対して行っている。市町村が管理する市町村道が最も長く、道路総延長の8割以上にもなっている。[1]

このように、道路の維持管理業務における市町村の役割は大きいものといえる。しかし、人口減少により財政が緊迫する中で、市町村が市町村道の維持管理を単独で完遂することは厳しくなる一方である。実際に国からの補助金で業務を遂行しているのが現実である。将来も変わらずに国からの補助でやり過ぎし続けることも不可能である。

こうした自治体の財政が圧迫し業務の遂行も困難になりつつある現代で、自治体が市民・企業と協力して地域の問題を解決する市民協働型の取り組みが必要になってくる。特に発達したICT（情報通信技術）をどう活用するのが肝要である。地方自治体の道路管理においても市民協働型取り組みの模索する意義は大いにあるといえる。本実習では、研究対象として茨城県つくば市を選択した。その理由は、茨城県の道路総延長の長さが北海道に続いて全国で2番目に長く、つくば市は茨城県の中で管理する道路の総延長が3600km、と最も長い自治体だからである。[2]つくば市は、ほかの自治体よりも道路の維持管理業務を遂行する重要性と負担が大きいと判断できる。

1.2 本実習の目的・流れ

本実習研究の目的は、公共サービスの共創班としてつくば市における道路の維持管理業務を改善する市民協働型取り組みを考案し、効果試算をすることである。

本研究の流れを以下に示す。

まず、第3章ではつくば市役所が行う道路の維持管理業務の現状を確認する。つくば市役所において道路の維持管理業務を担当している道路管理課にヒアリングを行う。

次に、第4・5章では市役所との市民協働型取り組みを実現しうる主体と具体的な実現への手法を模索する。市役所が所持している道路の維持管理業務に関するデータを分析し、協働にふさわしい主体を決定する。その後、決定した主体に対してアンケート調査を実施し、その結果を踏まえて協働型取り組みを考案する。今回考案するのは、市民による破損報告へ

の SNS アプリ「LINE」の活用案である。

第 6・7 章では考案した協働型取り組みを定量的に評価するために実証実験を行う。実証実験から得られた数値をもとに考案した取り組みが市役所の維持管理業務に対してどのような効果を与えるのかを定量的に分析し、試算する。

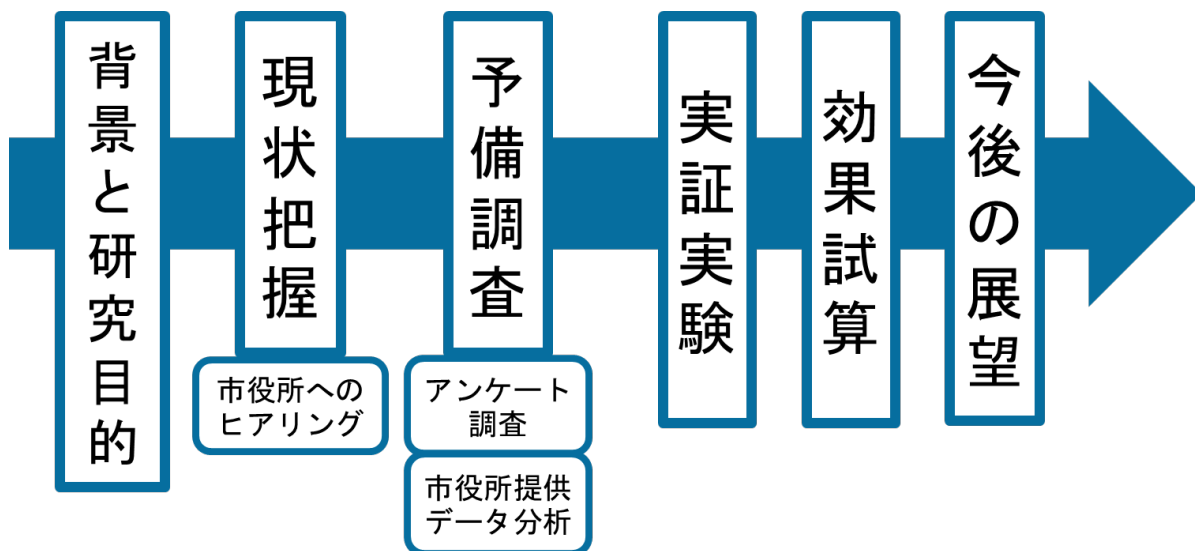


図 1.1 実習の流れ

第2章 既往研究と本研究の位置づけ

ICT(情報通信技術)を活用して市役所と市民の間で市の課題を共有し、課題解決の効率化を図る取り組みとしては、これまで、千葉市が独自に開発した「ちばレポ」や英国のmySocietyが開発したFixMyStreet等がある。

「ちばレポ」ではスマートフォンアプリから市内の課題が市民によりレポートされ市民と市役所、市民と市民の間で、それらの課題を共有し合理的、効率的に解決することを目指す仕組みが構築されている。

このような市民参加型ツールの実証事例から市民協働を促す研究を調査すると「ちばレポ」や「FixMyStreet」の事例をもとに有用性や課題を分析し官民連携のオープンガバメントの可能性を考察している参考事例がみられた。[3] [4] [5] また、オープンデータとして公開されているちばレポのデータからアプリケーションが市民に浸透していく過程が分析されている事例も存在する。[6]

市役所内で市役所のコストを削減する取り組みは、これまでもなされているが、市民協働により市役所のコスト削減を実証し、市民参加型ツールの活用効果を定量分析された事例は見当たらない。

一方、本研究では、市役所の業務負担を軽減することに着目し、市民協働による費用対効果を定量分析するという点で新規性がいえる。また、アンケートを通して、市民の意見を反映した利用媒体を使用して実証実験を行ったこと、既存のツールを使用したため、「ちばレポ」や「FixMyStreet」のような新規システムの導入にかかる時間やコストがない等、実用性、汎用性の高さも特徴として挙げられる。

第3章 ヒアリング

つくば市の道路維持管理の現状の確認と問題点の明確化のため、つくば市の道路維持管理業務を担当している道路管理課を対象に4度(4/19, 4/24, 5/10, 6/3)ヒアリング調査を行った。そこから、現状の道路管理課の業務では道路維持管理が十分になされていないことが分かった。そこで私たちは、市民が道路の破損等を市役所に報告することで道路維持管理業務が効率化されるのではないかと考えた。以下に、道路管理課へのヒアリング調査で得た情報やデータを示す。

つくば市の道路管理課は、主に次の 3 つの手段で道路の破損を認識している。各方法とその詳細は以下のとおりである。

① 道路管理課が行う市道の道路パトロール

- ・ 市の職員 2 名が乗った車で行われ、1 日で行くつくば市を 12 分割したうちの 2 つのエリアを 4 時間ずつ回っている。
- ・ 決められたパトロールのルートはなく、職員の経験から異常が見つかりそうな市道を回っている。
- ・ 時間的制約によりエリア内のすべての市道をパトロールすることができない。
- ・ 車でパトロールを行うため、歩道や住区街路の確認が疎かになっている。

② 筑波都市整備株式会社が行う市道の道路パトロール[7]

- ・ 比較的多くの人を利用する区域の道路をより厳重に管理維持するためにつくば市が委託している。

③ 市民からの報告

- ・ 道路管理課の電話や FAX、窓口にて、市民が発見した道路の破損等の報告を受け付けている。
- ・ 市民による主な報告手段が電話であるため、破損等の対象地の情報が正確に伝わらず、電話での聞き込みや現地確認により対象地の現状を把握する必要があるため、それらに時間と手間がかかっている。
- ・ 道路の破損等の早期発見を目的としているため、道路管理課は市民による積極的な報告を求めている。

道路管理課は以上の体制で市道の維持管理をしているが、破損した道路の発見が間に合っていない現状にあるという意見を得た。道路管理課や筑波都市整備株式会社による道路パトロールの強化は市役所の経済的負担を増加させるため、私たちは経済的負担の少ない市民からの報告に注目した。道路管理課によると、市民からの報告は台風が接近しているときや道路破損によって問題が生じたときに多いという。このことから、道路破損等に気づきながらも報告していない市民がいることが推測できる。私たちは、このような道路破損等を発見している市民がそれを市役所に報告することで、道路管理課のパトロールの効率化が実現できると考えた。

以上の提案を定量的に示すために、つくば市役所から道路維持管理業務関連データを頂いた。

第4章 GIS分析

つくば市内から頂いた道路業務関連データをGISで読み込み、地図上にプロットした。そして町丁目ごとに個数をカウントしビジュアル的にどの辺りで多くの修繕がされているのかを明らかにした。また町丁目ごとに面積が異なるため、個数をそれぞれの面積で割り『1km²あたりの修繕個数密度』(以降密度と称する)を算出した。それを色分けし示したものが図

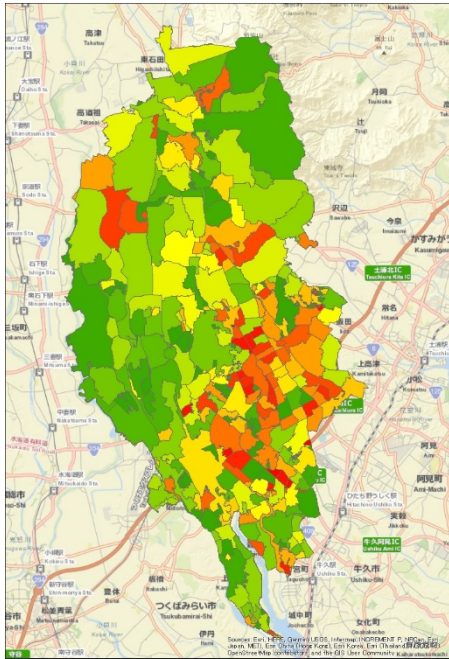


図4.1 町丁目ごとの個数密度

1である。町丁目ごとの道路総延長、幅員での密度算出がより妥当であるという議論があったが、今回データが得られなかった為、面積密度を用いた。図1より密度の大きい町丁目が集まっているエリアを大きく分けて4つ選び出した。①筑波大学周辺エリア②竹園周辺エリア③つくば市南部エリア④つくば市北西エリア。1,2 エリアでは広い範囲で修繕が見られたが、3,4 では特定の道路が繰り返し修繕されているため密度の値は大きく出ているが、エリア全体で問題が発生しているのではなかった。よってエリア全体として問題が起こりやすいと言えるのは①と②であることが明らかになった。

次にどのような理由で道路の破損が起こるのかを考え、実際に現地調査を行なった。道路破損の要因になると考えられたものは①自動車等の交通量②道路の竣工年月③地盤の強度。①、②はつくば市道のデータが得られないことが市役所の方へのヒアリングで判明したため、③地盤の強度について掘り下げて分析を行なった。地盤の強度は河川など水域からの距離と関係があるというという仮説のもと、水域からの距離と修繕箇所の相関について分析した。すると水域からの距離と破損の個数の関係は図2のようになった。これを範囲面積で割ると図③のようになった。これより水域からの距離と破損の個数には相関関係があると考えられる。この結果よりどこをどのくらいの時間パトロールする事が妥当であるかの提案が可能であると考えられる。しかし今回の我々の提案の流れとかけ離れてしまうという理由から最終発表でこの提案は行わなかった。

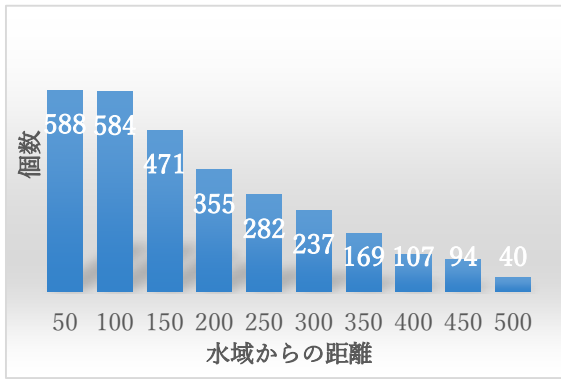


図 4.2 水域からの距離と個数の関係

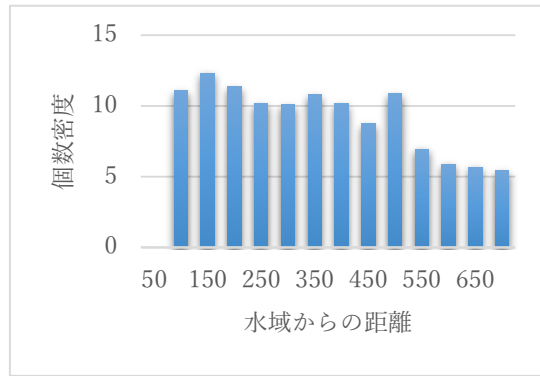


図 4.3 水域からの距離と個数密度

第5章 アンケート調査

5.1 概要

ここで私たちは、①学生が日々の生活の中でどれほど道路破損を発見し、市に報告しているか等の実態を把握し、また、②学生はどのような報告手段が報告しやすいのかを把握するために、アンケート調査を行った。調査概要を以下に示す。なお、回答者の属性は付録で示す。

調査名	道路の問題発見・報告に関する調査
対象者	・「住環境計画概論」「都市リスクマネジメント」受講者 ・学類・学年ごとのグループラインに所属している学群生
期間	2019年5月15日～6月4日
方法	質問紙、Google Form
有効回答数	522件
質問項目	<u>実態調査</u> ・居住エリア、行動エリア、利用交通手段 ・道路破損発見経験の有無、頻度、場所 ・問題報告経験の有無、理由、報告手段 ・区会への所属の有無 <u>学生への動機付け</u> ・個人的意義・公共的意義を訴えるメッセージの評価 ・現在利用している SNS ・最も利用頻度が高い SNS ・各報告手段の報告しやすさ

5.2 結果

5.2.1 実態調査

まず、これまでにつくば市内の道路で破損を発見したことがあるかどうかを尋ねた。結果を図 5.2.1.1 に示す。この結果から、筑波大学生の約 7 割がつくば市内で道路破損を発見したことがあるということが分かった。

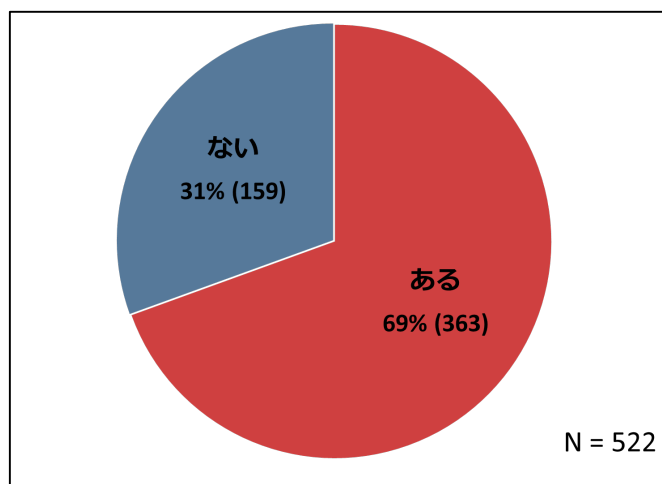


図 5.2.1.1 破損を発見した経験がある学生の割合

次に、「破損を発見したことがある」と答えた学生に対して、発見した場所を自由記述で尋ねた。集計結果を図 5.2.1.2 に示す。この結果からは、最も破損が発見されるのは大学内であること、次いで平塚線や天久保・春日・桜でも破損が発見されていることが分かる。

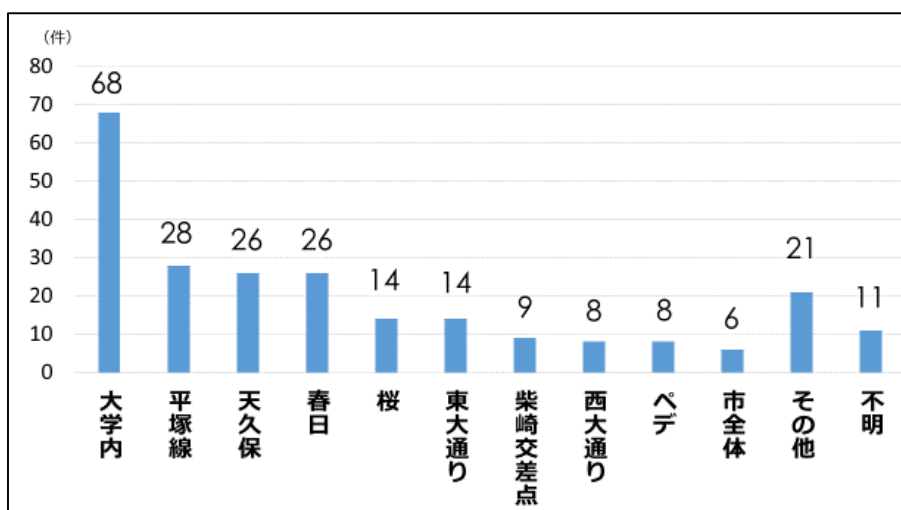


図 5.2.1.2 学生がこれまでに破損を発見した場所

次に、「破損を発見したことがある」と答えた学生に対して、発見の頻度を尋ねた。結果を図 5.2.1.3 に示す。この結果からは、道路破損を発見したことがある学生の 37.7%は、週 2 日以上破損を発見していることが分かる。

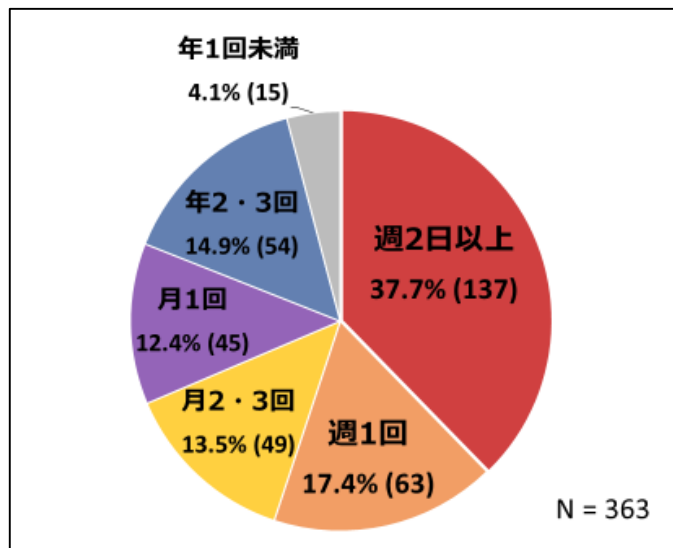


図 5.2.1.3 道路破損を発見する頻度

次に、「破損を発見したことがある」と答えた学生に対して、発見した破損を市役所に報告したことがあるかどうかを尋ねた。結果を図 4 に示す。この結果からは、道路破損を発見したことがある学生の 99.72%は、発見した破損を市に報告したことがないことが分かる。

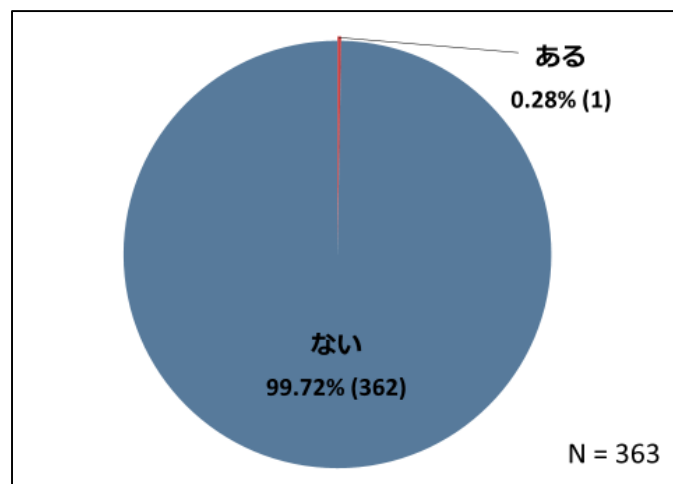


図 5.2.1.4 破損を報告した経験がある学生の割合

次に、「破損を報告したことがない」と答えた学生に対して、報告しなかった理由を自由記述で尋ねた。その結果、多く見られた回答の集計結果を表 5.2.1.1 と図 5.2.1.5 に示す。この結果からは、報告しなかった理由として多く挙げられたのは、順に「報告が面倒だった」「報告の仕方が分からなかった」「報告するという発想がなかった」などであることが分かる。

表 5.2.1.1 破損を報告しなかった理由

区分	報告しなかった理由	人数	割合
A	報告が面倒だった	101人	27.9%
B	報告の仕方が分からなかった	59人	16.3%
C	報告するという発想がなかった	53人	14.6%
D	報告するほどの問題とは捉えなかった	52人	14.4%
E	破損修繕を期待できなかった	21人	5.8%
F	破損があるのは当たり前と思った	8人	2.2%
	その他	51人	14.1%

N=362

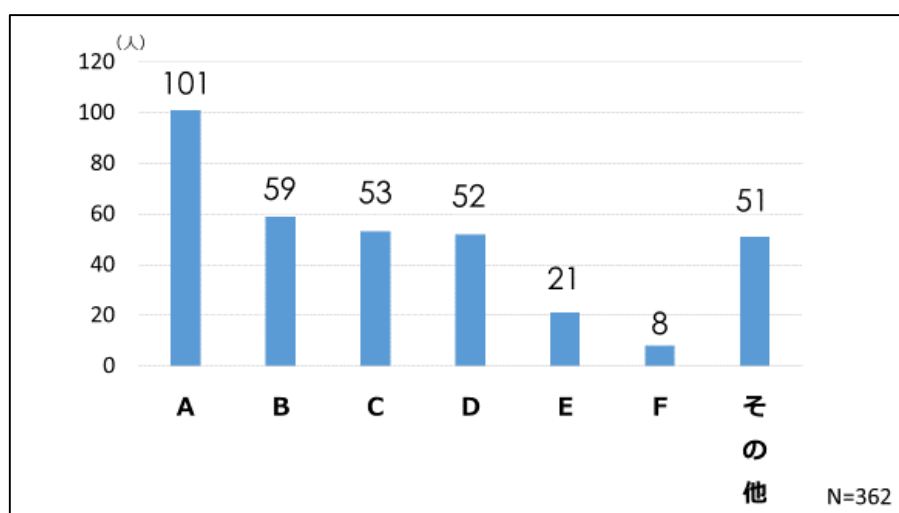


図 5.2.1.5 破損を報告しなかった理由

5.2.2 SNS 利用について

まず、SNS による道路の問題の報告が可能になった場合、これまでよりも報告しやすくなるかどうかを 6 段階評価（数字が大きいほど報告しやすくなると認識）で尋ねた。結果を図 5.2.2.1 に示す。この結果からは、約 8 割の学生が SNS での報告が可能になればこれまでよりも報告しやすくなる（4・5・6 の合計）と感じていることが分かった。

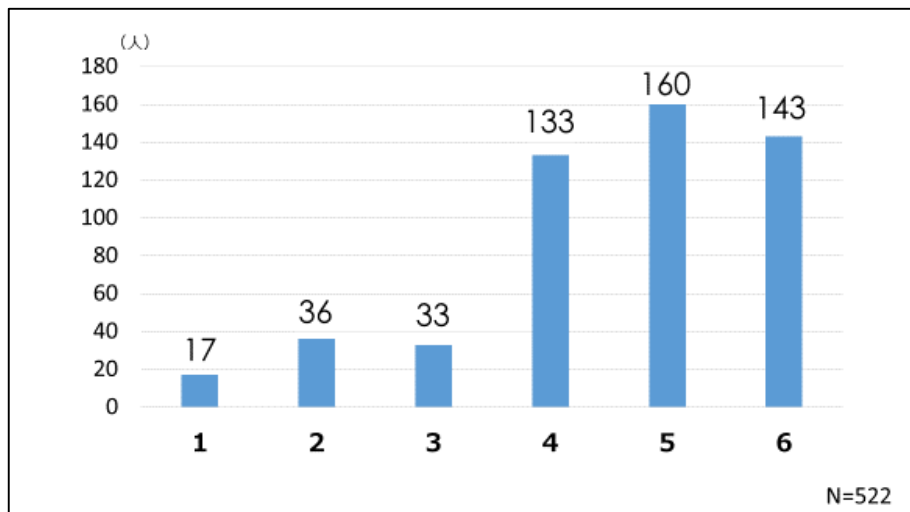


図 5.2.2.1 SNS による破損の報告が可能となった場合の評価

なお、「道路破損を市に報告したことがない」と答えていた学生のうち、その理由として「報告が面倒だったから」という理由を挙げた学生 101 人が、この質問で SNS による報告が可能となった場合にどのような評価をしているのかを集計した。集計結果を図 5.2.2.2 に示す。この結果から、これまででは「破損を市に報告するのが面倒だ」と考えていた学生のうち約 8 割が、SNS での報告が可能になればこれまでよりも報告しやすくなる（4・5・6 の合計）と感じていることが分かった。

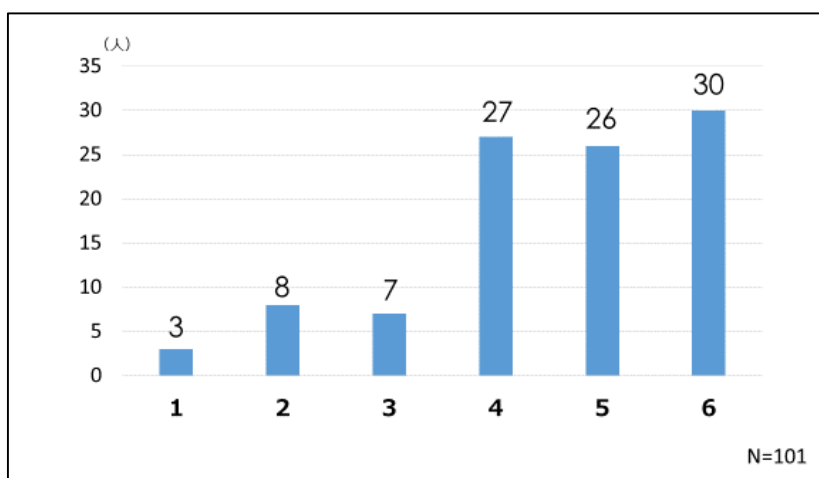


図 5.2.2.2 SNS による破損の報告が可能となった場合の「報告が面倒」という理由で破損を市に報告していなかった学生による評価

次に、最も使用頻度の高い SNS について尋ねた。結果を図 5.2.2.3 に示す。この結果からは、学生の約 7 割が、LINE を最も使用頻度の高い SNS として考えているということが分かる。

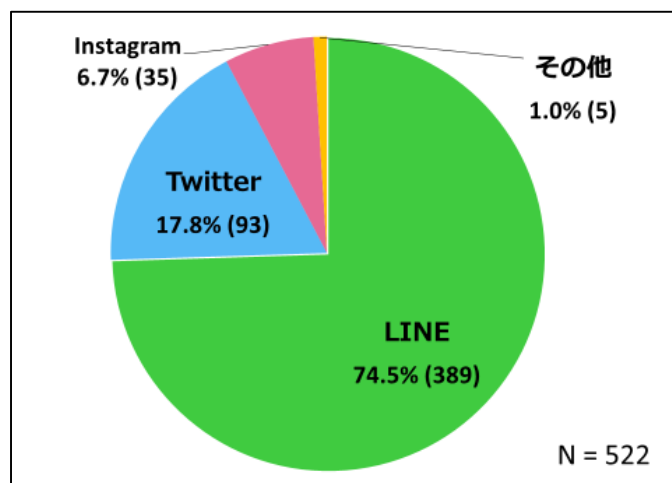


図 5.2.2.3 最も使用頻度の高い SNS

次に、道路破損を報告するための手段として各 SNS やアプリを仮定した上で、各手段での報告のしやすさを 7 段階評価（数字が大きいほど報告しやすいと認識）で尋ねた。結果を図 5.2.2.4 に示す。この結果からは、LINE が最も報告しやすいという結果が出た。さらに、LINE の評価値の平均とその他の手段の評価値の平均の差について t 検定を行った。結果を表 2～表 7 に示す。この結果、LINE とその他 5 つの手段全てにおいて、いずれも $p < 0.01$ で有意な差が認められた。

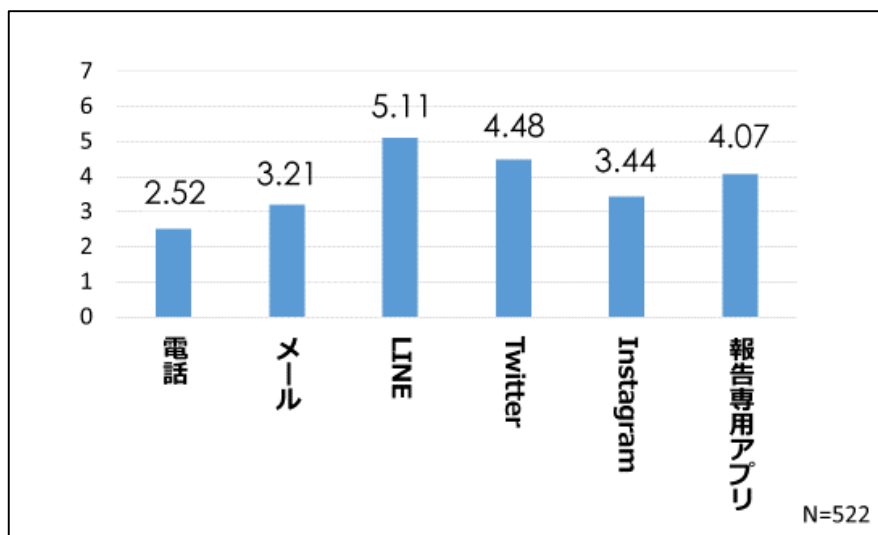


図 5.2.2.4 各手段による報告の評価

表 5.2.2.2 各手段の評価値の平均値、標準偏差

群	平均値	標準偏差
電話	2.52	1.60
メール	3.21	1.62
LINE	5.11	1.48
Twitter	4.48	1.78
Instagram	3.44	1.70
報告専用アプリ	4.07	2.00

N=522

表 5.2.2.3 LINE と電話の評価値の平均

	LINE (n=522)	電話 (n=522)	t値	有意確率
報告の しやすさ	5.11	2.52	27.959	0.000

表 5.2.2.4 LINE とメールの評価値の平均

	LINE (n=522)	メール (n=522)	t値	有意確率
報告の しやすさ	5.11	3.21	21.959	0.000

表 5.2.2.5 LINE と Twitter の評価値の平均

	LINE (n=522)	Twitter (n=522)	t値	有意確率
報告の しやすさ	5.11	4.48	7.068	0.000

表 5.2.2.6 LINE と Instagram の評価値の平均

	LINE (n=522)	Instagram (n=522)	t値	有意確率
報告の しやすさ	5.11	3.44	19.216	0.000

表 5.2.2.7 LINE と報告専用アプリの評価値の平均

	LINE (n=522)	専用アプリ (n=522)	t値	有意確率
報告の しやすさ	5.11	4.07	10.225	0.000

5.3 考察

アンケート調査によって、以下のことが考えられる。

- ・ 約 7 割と、多くの筑波大学生がつくば市内で道路の破損を発見している。大学周辺での発見が多く、週 2 日以上と高頻度で発見している学生も多い。それにもかかわらず、発見した破損を市に報告したことがある学生は非常に少ない。報告が面倒であることや、報告の仕方がわからないことをその理由として挙げる学生が多い。
- ・ SNS の道路破損の報告手段としての使用を仮定した場合、多くの筑波大学生がこれまでよりも報告しやすくなると認識している。特に、「報告が面倒だ」と感じていた学生でも、約 8 割がこれまでよりも報告しやすくなると感じている。このことから、SNS を報告手段として活用することによって、多くの学生が報告しやすくなると考えられる。
- ・ LINE は多くの筑波大学生にとって最も使用頻度の高い SNS である。電話やメール、Twitter、Instagram、報告専用アプリと比較しても、LINE が報告手段として最も高い評価を得た。特に、現在も自治体によっては報告専用アプリが活用されているが、報告専用アプリよりも LINE の方が高い評価値を得ている。このような結果になった理由としては、学生にとっては報告専用アプリをダウンロードすることに煩わしさを感じることに、LINE は普段から活用しているアプリであるため活用しやすいと感じることなどが考えられる。

以上から、筑波大学生に道路破損の報告を促すためには、報告の手段として LINE を与えることが最適だと考えられる。なお、LINE には位置情報や写真を送信できる機能があり、報告する側にとっては発見した道路破損の位置や状況を容易に報告できるようになること、報告を受ける側にとっては報告された破損の位置や状況を容易に把握できるようになることがメリットとして期待できる。

第6章 実証実験

6.1 概要

学生による道路破損箇所の報告先として LINE@（企業向けに様々な機能がある LINE、基本無料）サービスにてアカウントを作成し、その LINE アカウントを筑波大生に周知させ、その報告先アカウントへの報告数や報告内容などの結果を分析する。

報告手順としては、筑波大生が報告先アカウントを友達登録し、トーク画面で発見した道路の破損箇所の写真と位置情報を LINE の機能を使って送信することで報告が完了する、というものである。

本実験は5月27日から6月23日の合計4週間、また3種類のアカウントを作成し運用した。これは破損箇所の LINE での報告にどのような要素が学生に影響するのかを実証するためである。

1つ目のアカウント（以下、「①何もしないアカ」）は、周知、また友達追加の際に学生による実験と説明したうえ、LINE での破損箇所の報告手順の説明のみを学生に伝える、というアカウントである。

2つ目のアカウント（以下、「②報酬アカ」）は①何もしないアカにて行った説明に加え、報告をした人には報酬として報告者が希望する LINE スタンプ（100円～200円）を本実習班から贈呈する（スタンプ贈呈は報告回数に関わらず一人一つまで）というものである。

3つ目のアカウント（以下、「③公共的意義アカ」）は①何もしないアカにて行った説明に加え、本実験に参加をし、報告を行うことが普段市役所の業務を手助けすることになり、よりよいつくば市を共に創ることができる、といった内容（公共的意義）を、文章やイラストを用いて学生に強く訴える、というアカウントである。

3つのアカウントを運用するに際して、対象とする学類生をそれぞれの学類を基準に3つのグループに分けた。また、後述のピラ配りでの周知活動が円滑に実施できるよう、各学類が拠点としているエリアを基準にグループ分けを行った。

グループ分けについての詳細は以下の図 6.1.1 のとおりである。

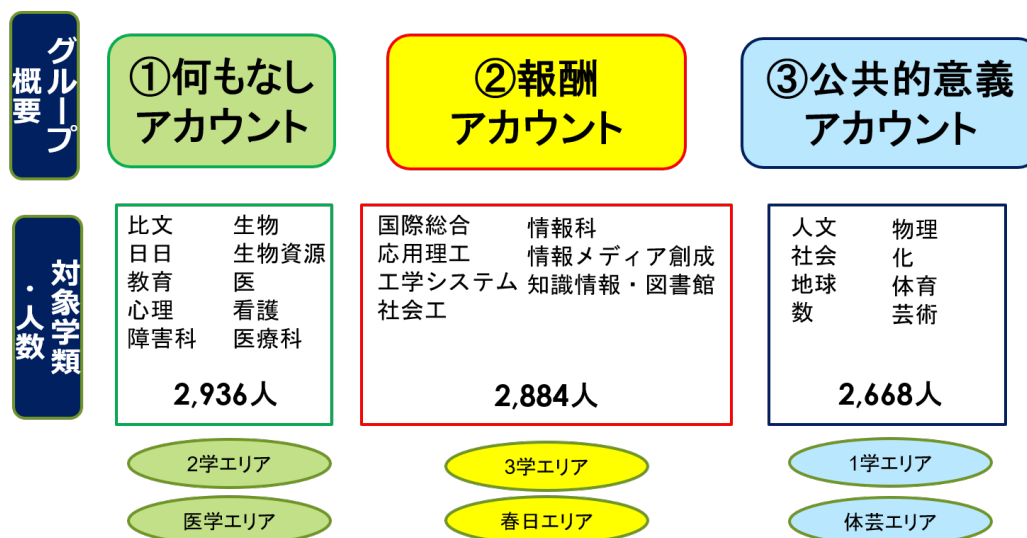


図 6.1.1 学生のグループ分け

また、この学類を基準にしたグループ分けについては、本実験前に行ったアンケート調査の「道路破損を発見した経験の有無」「道路破損を発見した報告の有無」「住所」「報告手段としての LINE に対する評価」の 4つの事項に対する回答から平均値の差の検定を行ったところ、統計的に有意な差は見られなかったため、3つのグループそれぞれで道路破損発見・報告に関する質問の回答に差はないとして実験を行った(53 ページ以降参照)。

私たちは報酬を与えた②報酬アカに最も報告が集まり、次に報告手順に加え公共的意義を訴えた③公共的意義アカに報告が集まると予想した。

次に実証実験を実施するにあたり、学生への周知が不可欠であったため、2つの周知活動を行った。1つ目は各学類各学年の LINE グループでの周知である。前提として筑波大学には全 25 学類が存在しほとんどの学生が、自らが所属する各学類各学年で LINE のグループを作成している。今回は各学類の 1、2、3、4 年生の LINE グループ、総グループ数が 100 あるうちの計 98 グループ（全学類、全学年）に対し、それぞれ報告先アカウントの存在と報告手順等を伝えた内容のメッセージと、報告手順を示した画像、報告先アカウントの連絡先を送信し、周知した。また学類に応じて、周知する内容、アカウントはそれぞれ属しているグループのものを周知した。また、98 グループそれぞれに参加している学生の数の総数は 8488 人であり、その数と同じだけの学生に本 LINE アカウントの周知を実施したといえる。

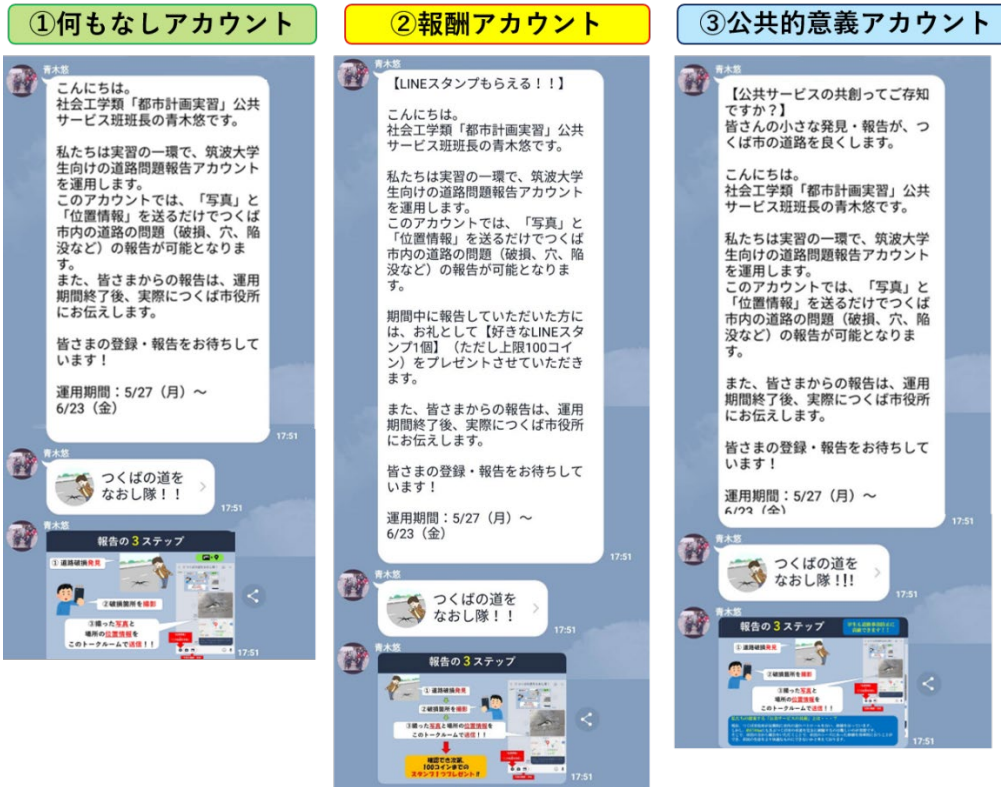


図 6.1.2 各学年 LINE グループで送信した広報文

2つ目はビラ配りである。学生課に許可をいただき、昼休みの時間に6エリアで計10日行い計1210枚を配布した。ビラはA5サイズ、カラー印刷であり、表面には実験の概要を、裏面には報告手順を説明する内容を掲載した。ビラ配りは各学類各学年 LINE グループでの周知の実施後に行うことで、本実験を新たな周知を広げるという効果だけでなく、LINEでの周知に対するリマインドの効果、また学生に直接訴えかけることができるという効果に期待し実施した。また、ビラを配る際には各生徒にこちらから相手の学類を聞き、どのグループに属しているかを把握したうえで、ビラの配布を行った。

ビラは3つのグループに応じて、内容を変えた。またいずれのグループのビラにも表裏それぞれにスマートフォンのカメラで読み込むと友達登録が容易にできるQRコードを掲載した。



図 6.1.3 配布したビラのデザイン

学生から得た報告やメッセージについては本実習班による手動のメッセージにて返信を行った。また、②報酬アカでのスタンプ贈呈方法に関しては、まず、報告してくれた学生に対してスタンプ提供用のアカウントを知らせ、友達登録をしてもらう。そして、スタンプ提供アカウントから、LINE 内のスタンプショップの中で学生が希望したスタンプ 1 つ（価格 100 コイン以内、円換算 200 円以内）を、LINE の「プレゼント」機能を使用し学生のアカウントへ送信するというものである。

加えて、本実習では友達登録者に対して計 3 回（6 月 8 日、6 月 13 日、6 月 16 日）、LINE での道路破損の報告を促すメッセージを送信した。

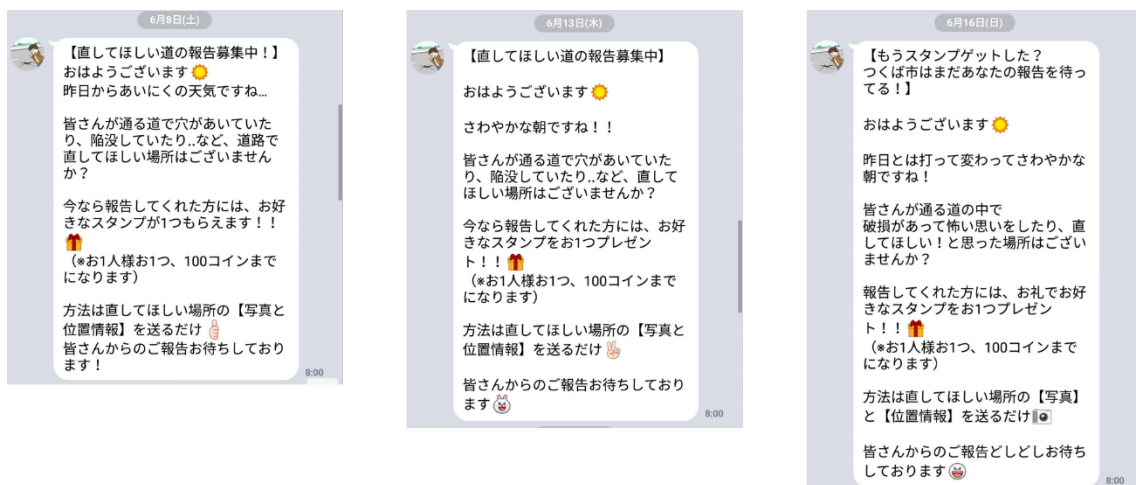


図 6.1.4 メッセージ例（対象グループ 2）

6.2 実験分析

私たちは、実証実験を行うにあたり、登録・報告の人数の推計を行った。アンケート調査では各学類の学年グループ LINE を用い、7500 人への周知が成功した。その Google Form の反応率から、周知者数の 5% が登録という反応を示すと想定した。また、「ちばレポ」による類似調査の報告率を参考に 10% の報告率があると想定した。つまり、私たちの想定では 7500 人への周知の結果、375 人の登録者数があり、報告数は 37 件に上る。これは市役所のデータを分析した 3 週間あたりの発見数である 9 件を上回ることになる。それでは以下に実験結果を示す。

表 6.2.1 LINE アカウントの周知・登録・報告人数

	想定	結果
周知人数	7500人	8488人
友達登録人数	375人	360人
報告人数	37人	56人

各学類の学年グループ LINE やビラによる広報の結果、学類生 8488 人に LINE アカウントの周知を行うことに成功した。その中でアカウントを友達追加したのは 367 人、これは周知人数の 4.24% にあたり、想定よりも少し小さい登録率の値となった。そして、実際に 56 人から 66 件の報告があり、報告率としては 15.6% となった。報告率は想定を上回ったと言える。

それでは上記の結果を受けて、以下、分析について述べる。

まず、LINE での破損報告が可能となる期間の前後で道路破損を行う学生が増えたかどうかを調べた。プレ調査での「これまでに、つくば市で発見した道路の破損を市役所に報告したことがありますか」という質問に「はい」と答えた学生の割合と、実証実験で LINE を通して道路破損を報告した学生の割合とについて、平均値の差の検定を行った。

検定の結果を表に示す。

表 6.2.2 LINE 導入前後における道路問題報告率の差の t 検定

	LINE導入前 (n=522)	LINE導入後 (n=8488)	t値	有意確率
報告率	0.002	0.007	-2.221	0.027

上記の結果より、LINE での道路破損報告が可能になった場合、可能になる前よりも多くの学生が道路破損を報告したということが、平均値に 5% 水準で有意な差があると言える。つ

まり、LINE というツールは道路破損報告において有効な手段であると考えられる。

次にどのような要素が、学生の道路破損の報告に影響をもたらすのかを調べた。

グループ①を基準として、「グループ②、③のどちらに所属しているか」を説明変数、「友達追加した人数」、「破損を報告した人数」、「破損を報告した件数」を目的変数として、計3つの重回帰分析を行った。

なお、グループ1を基準とした重回帰分析の式を以下に示す。

[式 6.2.1] 各集団が登録者率に与える影響を調べる重回帰分析の式

$$Y_i = \alpha + \beta_1 \cdot D_1 + \beta_2 \cdot D_2 + \varepsilon_i$$

※ Y_i : 周知を受けた学生 i が LINE 報告アカウントを友だち登録したか
(登録した → 1、登録しなかった → 0)

D_1 : 学生 i が「スタンプを与えた集団」に所属していたか
(所属していた → 1、所属していなかった → 0)

D_2 : 学生 i が「公共的意義を訴えた集団」に所属していたか
(所属していた → 1、所属していなかった → 0)

[式 6.2.2] 各集団が報告者率に与える影響を調べる重回帰分析の式

$$Y_i = \alpha + \beta_1 \cdot D_1 + \beta_2 \cdot D_2 + \varepsilon_i$$

※ Y_i : 周知を受けた学生 i が LINE 報告アカウントで破損を報告したか
(報告した → 1、報告しなかった → 0)

D_1 : 学生 i が「スタンプを与えた集団」に所属していたか
(所属していた → 1、所属していなかった → 0)

D_2 : 学生 i が「公共的意義を訴えた集団」に所属していたか
(所属していた → 1、所属していなかった → 0)

[式 6.2.3] 各集団が1人当たり報告件数に与える影響を調べる重回帰分析の式

$$Y_i = \alpha + \beta_1 \cdot D_1 + \beta_2 \cdot D_2 + \varepsilon_i$$

※ Y_i : 周知を受けた学生 i が LINE 報告アカウントで報告した破損の件数

D_1 : 学生 i が「スタンプを与えた集団」に所属していたか
(所属していた → 1、所属していなかった → 0)

D_2 : 学生 i が「公共的意義を訴えた集団」に所属していたか
(所属していた → 1、所属していなかった → 0)

検定の結果を表 6.2.3 に示す。左がグループ 1 を基準とした分析結果、右がグループ 3 を基準とした分析結果である。

目的変数	説明変数	非標準化 回帰係数
友だち登録人数	グループ2	0.032***
	グループ3	-0.011**
報告人数	グループ2	0.015***
	グループ3	-0.001
報告件数	グループ2	0.018***
	グループ3	-0.002

(グループ 1 を基準)

目的変数	説明変数	非標準化 回帰係数
友だち登録人数	グループ1	0.011**
	グループ2	0.044***
報告人数	グループ1	0.001
	グループ2	0.017***
報告件数	グループ1	0.002
	グループ2	0.019***

(グループ 3 を基準)

表 6.2.3 分類した集団と LINE での行動との重回帰分析

上記の結果より、以下の内容について有意であると言える。

- ・LINE スタンプという金銭的なインセンティブを与えた場合、インセンティブを与えない場合、または公共的意義を訴えた場合よりも、友達追加数が増え、報告が集まる。(1%水準で有意)
- ・LINE での報告手順に加え、公共的意義を訴えた場合、訴えなかった場合より友達追加数が減る(5%水準で有意)。報告数については有意な差があるとは言えない。

第7章 効果試算

7.1 エリアの選定

a. 暫定的学生エリア

本実証実験で得られた学生による LINE での道路破損等の報告によって、従来の市役所の道路パトロールを代替できるエリアを「暫定的学生エリア」とする。暫定的学生エリアは、以下のように市役所の道路パトロールによる日平均発見修繕数と学生による LINE での報告から得られる市道の日平均報告数をそれぞれ求め、選定する。

つくば市道路パトロールの 5 ブロックまたは 6 ブロック内の LINE による市道の報告が 1 件以上あった地区* E_n において、

$$\frac{F_k(E_n)}{365} \leq \frac{F_l(E_n)}{22}$$

E_1 =天久保地区

E_2 =春日地区

E_3 =桜地区

E_4 =要地区

E_5 =吾妻地区

E_6 =苜間地区

E_7 =研究学園地区

E_8 =栗原地区

を満たす地区 E_n を暫定的学生エリアとする。

n	$F_k(E_n)$	$F_l(E_n)$
1	4	12
2	3	8
3	3	1
4	14	2
5	1	4
6	4	1
7	9	1
8	22	1

$F_k(E_n)$: 2018/3/1~2019/2/28 の 365 日間での地区 E_n における市役所の道路パトロールによる日平均発見修繕数

$F_l(E_n)$: 2019/5/27~2019/6/17 の 22 日間での地区 E_n における学生による LINE での報告から得られる市道の日平均報告数

* 丁目を含まない。(例: 天久保)

$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ の場合で上の式を満たす。

以上より天久保地区、春日地区、桜地区、要地区、吾妻地区、苅間地区、研究学園地区、を暫定的学生エリアとする。

b. 持続的學生エリア

暫定的学生エリアとして選定した地区の中で、従来の市の道路パトロールによる発見修繕数を学生による報告数が統計的に有意に上回る地区を「持続的學生エリア」とし、このエリアでは、長期的に考えた場合でも、学生による報告が市の道路パトロールを代替できるものとする。

以下に、持続的學生エリアの選定過程を示す。

持続的學生エリアの選定は、実証実験の 22 日間における学生の 1 日当たりの報告数と、市役所の道路パトロールによる 1 日当たりの修繕数との平均値の差の検定により行った。

暫定的學生エリアの選定時に用いた変数を使って表すと、

$$\frac{F_l(E_n)}{22} \quad \text{と} \quad \frac{F_k(E_n)}{365} \quad (n=1, 2, \dots, 7)$$

で平均値の差の検定を行った。

結果を以下に示す。

表 7.1 学生・市役所別破損発見数(/日)の差の t 検定

地域	学生 (n=22)	市役所 (n=365)	t値	有意確率
天久保	0.55	0.01	3.130	0.005
春日	0.36	0.01	2.863	0.009
桜	0.05	0.01	0.815	0.424
要	0.09	0.04	0.571	0.573
吾妻	0.23	0.00	1.992	0.059
苅間	0.05	0.01	0.753	0.459
研究学園	0.05	0.02	0.543	0.588
栗原	0.05	0.06	-0.161	0.872

この結果から、次のことが言える。

- ・天久保・春日においては、学生の日平均報告数が市役所の日平均発見修繕数よりも多いという、1%水準で統計的に有意な差が見られる。
- ・吾妻においては、学生の日平均報告数が市役所の日平均発見修繕数よりも多いという、10%水準で統計的に有意な差が見られる。
- ・その他の地域については、学生の日平均報告数と市役所の日平均発見修繕数との間に統計的に有意な差は見られない。

以上より、天久保地区、春日地区、吾妻地区を持続的學生エリアとして選定する。

7.2 削減コスト算出式

本実証実験で得られた LINE による報告の効果を測るために、市の道路パトロールの場合の「暫定的學生エリアで破損 1 か所発見修繕するためにかかる時間 (T_1)」と、LINE によって既に報告されている場合の「暫定的學生エリア内の破損 1 か所を修繕する時間 (T_2)」を数値化し $T_1 > T_2$ となることを示す。

7.2.1 従来の道路パトロール 1 か所あたりにかかる時間

まず、市の道路パトロールの場合の「道路破損等 1 か所発見するためにかかる時間 (T_1)」を数値化する。

市のパトロールはブロックごとに行われるため暫定的學生エリアのパトロールに費やしている時間は直接算出できない。そこで全体の時間に 5 ブロックと 6 ブロックの総面積に対する學生エリアの面積割合をかけ、そこに発見の個数による密度の重みづけを与えることで間接的に T_1 を求めることとする。

T_1 : 學生エリアで破損 1 か所発見するためにかかる時間

t ; 5,6 ブロックのパトロールにかかる時間 (道路パトロール 1 回分)

M_1 : 暫定的學生エリアの面積

M_2 : 5,6 ブロックの面積

n_1 : 暫定的學生エリアでの発見数 (市の道路パトロール 1 回分)

N_1 : 暫定的學生エリアでの発見数 (市及び筑波都市整備株式会社の道路パトロール 1 年分)

N_2 : 5,6 ブロックでの発見数 (市及び筑波都市整備株式会社の道路パトロール 1 年分)

$$T_1 = \frac{t}{n_1} \times \frac{M_1}{M_2} \times \frac{N_1}{\frac{N_2}{M_2}} = \frac{t}{n_1} \times \frac{N_1}{N_2} \quad [\text{式 7.2.1}]$$

7.2.2 LINE を導入した場合 1 か所あたりにかかる時間

次に、LINE によって既に発見報告されている場合の「破損 1 か所を修繕する時間 (T_2)」を数値化する。

i ターム：市のパトロールが全 12 ブロックすべてをパトロールする期間である 8 日間に合わせ、実証実験期間を区切った期間。

1 ターム … 2019/5/27 ~ 2019/6/3

2 ターム … 2019/6/4 ~ 2019/6/11

3 ターム … 2019/6/12 ~ 2019/6/17

T_2 ：暫定的学生エリア内の破損 1 か所をまわる時間

n_i ： i ターム期間中に LINE を用いて報告された市道での破損発見数

t_i ：つくば市役所を出発し、 i ターム期間中に LINE を用いて報告された市道での破損全ての付近を通過して市役所に戻るまでの時間。(実際に走行して計測)

t'_i ：5(1 か所あたりの修繕にかかる平均時間)

$$T_2 = \frac{1}{i} \times \frac{1}{60} \sum_{k=1}^i \frac{t_k}{n_k} + t'_k \quad [\text{式 7.2.2}]$$

(実証実験 22 日分：3 タームの平均を出すため $i=3$)

7.3 時間的削減コスト

7.3.1 暫定的学生エリア

まず T_1 について式 7.2.1 に具体的な数値を代入すると

$t = 8(\text{h})$ (市役所ヒアリングより)

$$n_1 = \frac{38}{365/8} \quad (\text{暫定的学生エリアでの道路パトロールによる 1 年分の発見総数 38 を 1 年間}$$

に行う 5,6 ブロックのパトロール日数*で割る)

*5,6 ブロックでの道路パトロールは 8 日に 1 回行われている。

$N_1 = 164$ (道路パトロールの台帳データより)

$N_2 = 458$ (道路パトロールの台帳データより)

$$T_1 = \frac{8}{\frac{38}{365/8}} \times \frac{164}{458} = 3.44$$

暫定的学生エリアで道路パトロールを行う場合、「破損 1 か所発見するためにかかる時間 (T_1)」は 3.44 時間である。

次に、 T_2 について式 7.2.2 に具体的な数値を代入すると

$$\begin{aligned} T_2 &= \frac{1}{3} \times \frac{1}{60} \sum_{k=2} \frac{t_k}{n_k} \\ &= \frac{1}{3} \times \frac{1}{60} \left\{ \frac{t_1}{n_1} + t'_k + \frac{t_2}{n_2} + t'_k + \frac{t_3}{n_3} + t'_k \right\} \\ &= \frac{1}{3} \times \frac{1}{60} \left\{ \frac{44}{12} + 5 + \frac{31}{5} + 5 + \frac{35}{13} + 5 \right\} \\ &= 0.153 \end{aligned}$$

$$T_1 = 3.44$$

$$T_2 = 0.153$$

よって、

$T_1 > T_2$ となりその差は約 197.22 分であることがわかった。

7.3.2 持続的學生エリア

持続的學生エリアについて暫定的學生エリアと同様に、市の道路パトロールの場合の「持続的學生エリアで破損 1 カ所発見修繕するためにかかる時間 (T'_1)」と、LINE によって既に報告されている場合の「持続的學生エリア内の破損 1 カ所を修繕する時間 (T'_2)」を数値化し $T'_1 > T'_2$ となることを示す。

まず、「持続的學生エリアで破損 1 カ所発見修繕するためにかかる時間 (T'_1)」を求める。持続的學生エリアの場合、道路パトロールによる 1 年分の発見総数 8 件であるため、

$$n_1 = \frac{8}{365/8}, \text{ また、 } N_1 = 111 \text{ 件であった。 } t \text{ 及び } N_2 \text{ は同様 } T_1 \text{ の場合と同値。}$$

よって、[式 7.2.1]より

$$T'_1 = \frac{8}{\frac{8}{365/8}} \times \frac{111}{458} = 11.016$$

次に、「持続的學生エリア内の破損 1 カ所を修繕する時間 (T'_2)」を求める。

[式 7.2.2]より

$$\begin{aligned} T'_2 &= \frac{1}{3} \times \frac{1}{60} \sum_{k=2} \frac{t_k}{n_k} = \frac{1}{3} \left\{ \frac{t_1}{n_1} + \frac{t_2}{n_2} + \frac{t_3}{n_3} \right\} \\ &= \frac{1}{3} \times \frac{1}{60} \left\{ \frac{33}{9} + 5 + \frac{31}{5} + 5 + \frac{33}{11} + 5 \right\} = 0.155 \end{aligned}$$

$$T'_1 = 11.016$$

$$T'_2 = 0.155$$

よって、

$T'_1 > T'_2$ となりその差は約 271.5 時間であることがわかった。

7.4 金銭的削減コスト

実証実験期間 22 日間の報告数 25 件を修繕することを想定し、7.3.2 持続的學生エリアで算出した 271.5 時間をもとに金銭的削減コストを算出する。

[ガソリン代]

持続的學生エリアで 25 件を修繕することを想定し削減可能なガソリン代金の削減コストを算出する

削減可能時間 271.5 (h)

走行時速 40 (km/h)

燃費 20 (km/L)

ガソリン代金 140 (円/L)

$$271.5 \times 40 \div 20 \times 140 = 7,6020$$

よって持続的エリアで 25 件を修繕する際、LINE を導入すると、従来のパトロールに比べて約 7.6 万円のガソリン代金削減が可能であると言える。

[人件費]

持続的學生エリアで 25 件を修繕することを想定し削減可能な人件費の削減コストを算出する。

削減可能時間 271.5(h)

一人あたりに支払われる時給 2020 (円/h) *一般的な公務員の給料を時給換算[8]

パトロール人数 二人

1 件の報告に与える報酬 200 円/件 *本実習で与えたインセンティブ

$$271.5 \times 2020 \times 2 - (200 \times 25) = 1,091,194$$

よって持続的エリアで 25 件を修繕する際、LINE を導入すると、従来のパトロールに比べて約 109 万円の人件費削減が可能であると言える。

7.5 年間削減コスト

年間で削減できるコストの算出は、持続的エリアで発見され報告される年間報告件数から削減時間を算出し、年間削減時間から、金銭的削減コストを算出する。

年間報告件数は本実習で得られた件数から持続的エリアで発見報告される年間報告件数を予測する。

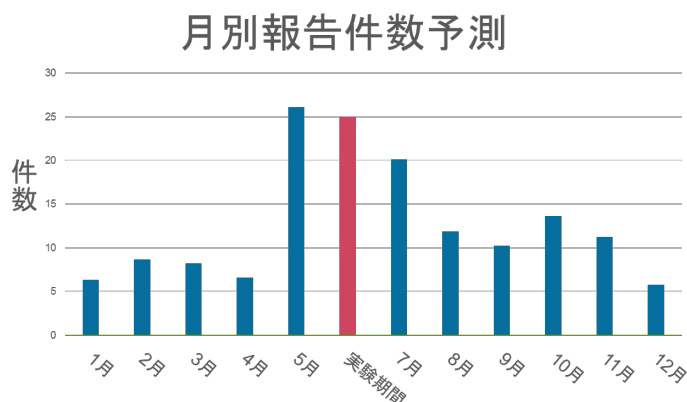


図 7.5,1 LINE 運用時の年間月別報告件数予測

年間 191 件報告が来ると予測し、下記、1 年間で削減できるコストを算出する。

[時間的削減コスト]

$T'_1 = 11.016$ $T'_2 = 0.155$ より、1 件当たり 10.861 時間短縮できることから、

$$191 \times 10.86 = 2074.45$$

よって年間 2074 時間の短縮が可能である。

[ガソリン代]

年間で削減可能な時間	2074(時間/年)
走行時速	40 (km/h)
燃費	20(km/L)
ガソリンの値段	140(円/L)

$$2074 \times 40 \div 20 \times 140 = 580,720$$

よって持続的エリアで 25 件を修繕する際、LINE を導入すると、従来のパトロールに比べて約 58 万円のガソリン代金削減が可能であると言える。

[人件費]

年間で削減可能な時間 2074(時間/年)

一人当たり支払われる時給 2020 (円/h)

パトロール人数 2人

1件の報告に与える報酬 200 (円/件)

$$2074 \times 2020 \times 2 - 200 \times 191 = 8,340,760$$

よって1年間で削減できる人件費は約834万円である。

第8章 おわりに

8.1 まとめ

つくば市役所道路管理課へのヒアリングから、破損発見・修繕が完遂できていない現状を認識し、市民からの報告数増加に着目した。次にGISを活用し市内で特道路破損が起きているエリアには学校が配置されていることを知り、学生の報告数増加が改善につながると考えた。その後、筑波大学生を対象としたアンケート調査からLINEアプリの報告手段としての有効性を見出した。そして、筑波大学生を対象とした報告先としてのLINE運用実証実験を行い、実験結果からその効果を試算した。

実証実験の結果、報告手段としてLINEを導入すれば学生の報告数が増加し市役所パトロールと連携することで年間約834万円の効果が見込めることが分かった。本実習から、道路の維持管理業務改善のために、大学生向けの報告先としてLINEを導入することの意義は大いにあることが言える。

8.2 今後の展望

今回の実習では筑波大学生を対象としたが、学生に身近なLINE運用案はつくば市のほかの学校でも実証・運用が可能であると考えられる。また、将来SNSアプリが身近な世代が増加すれば、LINE運用案の対象市民は現在よりも増加すると考えられ、道路維持管理業務におけるLINE運用の汎用性は増していくと思われる。一方、破損報告に報酬を与える関係上、どのように報酬を与えていくかを吟味することが長期的な安定運用に必要な不可欠である。今後、市がLINEを導入する際には本実習班で協力していきたい。

2019年6月25日に福岡市で、福岡市のLINE公式アカウントで道路・公園等の不具合を簡単に通報できる新機能「道路公園等通報システム」がリリースされた。[9] LINE運用での市民参加型取り組みがまさにスタートした形となる。この取り組みの動向や私たちの実習研究の内容を活用しLINE運用案を改善していく一端を担っていきたい。

参考文献

- [1] 国土交通省 「Ⅱ.道路の管理」
<https://www.city.tsukuba.lg.jp/kurashi/kankyo/douro/1001020.html>
- [2] つくば市役所 「道路破損等の報告」
<https://www.city.tsukuba.lg.jp/kurashi/kankyo/douro/1001020.html>
- [3] 吉田 博一 「官民連携による日本のオープンガバメントの新しい展望」 経営情報学会 全国研究発表大会要旨集 2014
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jasmin/2014s/0/2014s_137/_pdf/-char/ja
- [4] 本田正美 「オープンデータ化された「ちばレポ」の登録者情報を基にした行政アプリケーションの浸透過程の推定」 情報知識学会誌 2016 年 26 巻 2 号 p.187-194
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsik/26/2/26_2016_018/_pdf/-char/ja
- [5] Fix My Street Japan の取り組み
http://www.soumu.go.jp/main_content/000470912.pdf
- [6] ちば市民協働レポート実証実験評価報告書
<https://www.city.chiba.jp/shimin/shimin/kohokocho/hyoukahoukoku.html>
- [7] 筑波都市整備株式会社 HP <http://tsud.co.jp/>
- [8] つくば市役所「つくば市の給与・定員管理等について」
https://www.city.tsukuba.lg.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/002/412/kouhyou29.
- [9] 福岡市「LINE を活用した市民からの通報（道路・河川・公園の傷み）を受け付けます」
<http://www.city.fukuoka.lg.jp/doro-gesuido/doroiji/hp/line-tsuho.html>

謝辞

本実習を進めるに当たりまして、非常に多くの方々のご協力をいただきました。

特につくば市役所道路管理課の方々には複数回にわたるヒアリング、データの提供など多大なるご協力していただきました。また、筑波大学生の皆様には、アンケート調査や実証実験へのご協力をいただいたほか、98もの学類・学年グループラインへの周知を行うにあたって多大なるご協力をいただきました。筑波大学の教員の方々にも分析等でご助言いただきました。班員一同、心より感謝申し上げます。

つくば市役所	持続可能都市戦略室	吉岡直人 様
		山本聖也 様
		小松愛実 様
	道路管理課	結束由美子 様
		佐藤裕志 様
		佐藤良兼 様
		竹前亘 様
		内藤真宏 様
	農業政策課	半田秀機 様
		平塚美樹 様
	総合交通政策課	倉持直哉 様
		田村陽介 様
	住宅政策課	小川秀夫 様
	学務課	山本雄一朗 様
筑波大学	システム系社会工学域	牛島光一 様
		大学教員、学生の皆様

付録

1 アンケート調査用紙

道路の問題発見・報告に関する調査

このアンケートは市民による道路等の問題発見・報告に関して調査することが目的です。

アンケートの回答にあたって：

- ・アンケート調査への回答は、任意であり、回答しなかったことにより、対象者が不利益を被ることは
ございません。また、回答したくない質問には回答せず、途中で自由に回答を取りやめる
ことができます。
- ・本アンケート調査では、無記名の回答提出をもって研究協力の同意とさせていただきます。
- ・このアンケート調査は匿名で実施しますので、回答終了後の撤回は、個人データが特定で
きないために不可能です。
- ・回答に要する時間は5分程度です。
- ・当てはまる選択肢の□に✓をつけてください。
- ・このアンケートにおける「道路」は「車道及び歩道」とします。
- ・このアンケートにおける「破損」とは穴、亀裂、タイルの剥がれなど事故・怪我・パンク
などにつながる恐れのあるもの等を指します。

都市計画実習「公共サービスの共創」班
社会工学類都市計画主専攻3年
班長：青木 悠

Mail：

kyousou333@gmail.com

- (1) 現在あなたはどこに住んでいますか。□に✓をし、()に数字を書いてください。「つ
くば市内ーその他」の場合は、「～丁目」まで記入してください。ただし、学生宿舎に住
んでいる場合は「～宿舎」まで記入してください。

□ 春日 () 丁目

- 桜（ ）丁目
- 天久保（ ）丁目
- つくば市内－その他（ ）
- つくば市外

(2) 現在あなたはつくば市内の区会（自治会）に所属していますか。

- はい いいえ

(3) あなたが屋外の移動において、毎週必ず1回以上利用する交通手段を選んでください。(複数選択可)

- 徒歩
- タクシー
- 自転車
- その他（ ）
- 自動車
- 自動二輪(原付含む)
- バス

(4) つくば市内で、あなたが週2日以上行くエリアを選んでください。(複数選択可)
括弧内の場所はその地区を代表する場所です。

- 春日1丁目(筑波大学春日エリア) 天久保1丁目(ビックエコー、メディカルセンター、松見公園)

- 春日 2 丁目(春日学園) 天久保 2 丁目(平砂学生宿舎)
春日 3 丁目(ローソン) 天久保 3 丁目(陸上競技場)
春日 4 丁目(ファミリーマート) 天久保 4 丁目(すき家、松のや)
桜 1 丁目(カスミ) その他()
桜 2 丁目(ジェーンソン、ホワイトバジル、ローソン)
桜 3 丁目(まるも)

(5) これまでに、利用しているつくば市の道路で破損を発見したことがありますか。

- はい いいえ

※(6).(7)は、(5)で「はい」と答えた方のみ回答してください。

(6) 破損はどれくらいの頻度で発見していますか？以下のうち最も適当な選択肢に✓をつけてください。

- 週に 2 回以上 週に 1 回 月に 2・3 回 月に 1 回 年に 2・3 回
年に 1 回未満

(7) 破損は具体的にどこで発見しましたか？わかる範囲でお答えください。例).カスミの近く

(8) これまでに、つくば市で発見した道路の破損を市役所に報告した事がありますか。

- はい いいえ

※(9)と(10)は、(8)で「はい」と答えた方のみ回答してください。

(9) どういった手段で報告をしましたか。

電話 ホームページ 窓口 その他 ()

(10) なぜ報告したのかお教えてください。

※(11)は、(8)で「いいえ」と答えた方のみ回答してください。

(11) なぜ報告しなかったのかお教えてください。

(12) あなたは、以下に示す2つメッセージを見たときとします。

A

B

「みんなで守ろう みんなの道路」
「みんなの道路」

「今の自分の報告が、未来の自分の助け舟。」

あなたはどちらのポスター〔メッセージ?〕を見たときの方が、より報告しようと思えますか。また、その理由も簡単にお教えてください。

A B

理由)

(13) 現在利用している SNS・アプリ全てに をつけてください。

LINE Twitter Instagram
道路報告アプリ(Fix my street 等) その他 ()

(14) もっとも使用頻度が高い SNS を選んでください。

<input type="checkbox"/> LINE	<input type="checkbox"/> Twitter	<input type="checkbox"/> Instagram	<input type="checkbox"/> その他 ()
-------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	----------------------------------

(15) これまでは市役所への破損の報告方法は電話、ホームページおよび窓口に限られていました。LINE や Twitter といった SNS で破損を市役所に報告できるとしたら、破損を発見した際、あなたはこれまでよりも報告しやすくなると感じますか。

	1	2	3	4	5	6	
全くそう思わない	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	非常にそう思う

これから示す様々なツールによって、道路の問題の詳細（破損の程度・発生場所）の市役所への報告が可能であるとします。

- ・電話：市役所に電話し、問題の詳細を伝える。
- ・メール：問題の詳細を記入し、当該箇所の写真を添付した上で、つくば市のアドレスに送信する。
- ・LINE：つくば市道路管理課の公式 LINE を友だち登録した上で、当該箇所の写真と位置情報を送信する。
- ・Twitter：自分のアカウントから、特定のハッシュタグ（例:「#つくば市道路報告」）をつけて、当該箇所の写真と位置情報を投稿する。
- ・Instagram：自分のアカウントから、特定のハッシュタグ（例:「#つくば市道路報告」）をつけて、当該箇所の写真と位置情報を投稿する。
- ・専用アプリ：問題報告の専用アプリ（例: FixMyStreet）をダウンロードした上で、当該箇所の写真と位置情報を送信する。

(16) これらのツールが利用可能である場合、あなたは問題を発見した際、市に報告しやすと感じますか。

それぞれのツールごとに、1～7の中から該当するものを1つだけ○で囲んでください。

1:とても報告しづらい	2:報告しづらい	3:やや報告しづらい	4:どちらとも言えない	5:やや報告しやすい	6:報告しやすい	7:とても報告しやすい
-------------	----------	------------	-------------	------------	----------	-------------

ツール	難 ← 報告のしやすさ → 易
電話	(1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5 ・ 6 ・ 7)
メール	(1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5 ・ 6 ・ 7)
LINE	(1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5 ・ 6 ・ 7)
Twitter	(1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5 ・ 6 ・ 7)

Instagram	(1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5 ・ 6 ・ 7)
専用アプリ	(1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 ・ 5 ・ 6 ・ 7)

最後に、よろしければあなたの個人属性を教えてください。

性別	1. 男 2. 女 3. どちらでもない	年齢	_____才
所属	()学類・専攻 学年()年		

アンケートの質問は以上です。

ご協力いただき、ありがとうございました。

-2 アンケート調査 回答者の属性

表1 回答者のプロフィール

		有効回答数	構成比	
合計		522		
性別	男性	253	48.5%	
	女性	237	45.4%	
	どちらでもない	1	0.2%	
	回答しない・無回答	31	5.9%	
学年	学群1年生	11	2.1%	
	学群2年生	156	29.9%	
	学群3年生	158	30.3%	
	学群4年生	72	13.8%	
	学群6年生	1	0.2%	
	修士1年生	56	10.7%	
	修士2年生	2	0.4%	
	無回答	66	12.6%	
	学類	人文学類	15	2.9%
		社会学類	19	3.6%
数学類		2	0.4%	
物理学類		10	1.9%	
化学類		2	0.4%	
地球学類		15	2.9%	
比較文化学類		17	3.3%	
日本語・日本文化学類		7	1.3%	
教育学類		3	0.6%	
心理学類		20	3.8%	
障害科学類		11	2.1%	
生物学類		15	2.9%	
生物資源学類		21	4.0%	
国際総合学類		25	4.8%	
応用理工学類		10	1.9%	
工学システム学類		9	1.7%	
社会工学類		83	15.9%	
体育専門学群		27	5.2%	
芸術専門学群		8	1.5%	
医学類		19	3.6%	
看護学類		17	3.3%	
医療科学類		10	1.9%	
情報メディア創成学類		1	0.2%	
知識情報・図書館学類		14	2.7%	
社会工学専攻		38	7.3%	
リスク工学専攻		17	3.3%	
コンピュータサイエンス専攻		1	0.2%	
環境科学専攻		1	0.2%	
無回答・不明		85	16.3%	
回答方法		Google form	424	81.2%
		質問紙	98	18.8%

－3 アンケート調査 単純集計

以下では、アンケート調査の各質問項目の度数分布を示す。なお、回答が量的変数である質問項目（15）と質問項目（16）に関しては要約統計量も記した。

(1) 現在あなたはどこに住んでいますか。

表1 質問項目(1) 度数分布

住所	人数	割合
春日	123人	23.6%
桜	47人	9.0%
天久保	217人	41.6%
学生宿舎※	21人	4.0%
つくば市内－その他	46人	8.8%
つくば市外	67人	12.8%
無回答	1人	0.2%

表2 質問項目(1) 度数分布 詳細

住所		人数	割合
春日	1丁目	5人	1.0%
	2丁目	8人	1.5%
	3丁目	32人	6.1%
	4丁目	78人	14.9%
桜	1丁目	10人	1.9%
	2丁目	34人	6.5%
	3丁目	3人	0.6%
天久保	1丁目	3人	0.6%
	2丁目	104人	19.9%
	3丁目	84人	16.1%
	4丁目	26人	5.0%
学生宿舎※		21人	4.0%
つくば市内－その他		46人	8.8%
つくば市外		67人	12.8%
無回答		1人	0.2%

※「学生宿舎」については、質問紙では「つくば市内-その他」に含まれていた。しかし、学生宿舎に住む学生とつくば市内のその他の場所に住む学生では行動エリアなどが異なることを加味し、その後の分析では両者を区別したため、この表でも両者を区別している。

(2) 現在あなたはつくば市内の区会（自治会）に所属していますか。

表 3 質問項目(2) 度数分布

区会への所属	人数	割合
あり	13人	2.5%
なし	509人	97.5%

(3) あなたが屋外の移動において、毎週必ず 1 回以上利用する交通手段を選んでください。

(複数選択可)

表 4 質問項目(3) 度数分布

交通手段	人数	割合
徒歩	421人	80.7%
自転車	469人	89.8%
自動車	122人	23.4%
自動二輪（原付含む）	19人	3.6%
バス	100人	19.2%
タクシー	0人	0.0%
その他	15人	2.9%

(4)つくば市内で、あなたが週2日以上行くエリアを選んでください。(複数選択可)

表5 質問項目(4) 度数分布

エリア	人数	割合
春日1丁目	58人	11.1%
春日2丁目	22人	4.2%
春日3丁目	76人	14.6%
春日4丁目	163人	31.2%
桜1丁目	142人	27.2%
桜2丁目	74人	14.2%
桜3丁目	34人	6.5%
天久保1丁目	66人	12.6%
天久保2丁目	215人	41.2%
天久保3丁目	252人	48.3%
天久保4丁目	102人	19.5%
その他	43人	8.2%

(5) これまでに、利用しているつくば市の道路で破損を発見したことがありますか。

表6 質問項目(5) 度数分布

破損発見の経験	人数	割合
あり	363人	69.5%
なし	159人	30.5%

(6) 破損はどれくらいの頻度で発見していますか。

表7 質問項目(6) 度数分布

破損発見の頻度	人数	割合
週2回以上	137人	37.7%
週に1回	63人	17.4%
月2・3回	49人	13.5%
月に1回	45人	12.4%
年2・3回	54人	14.9%
年に1回未満	15人	4.1%

(7) 破損は具体的にどこで発見しましたか。わかる範囲でお答えください。

表8 質問項目(7) 度数分布

破損発見の場所	人数
大学内	68人
平塚線	28人
天久保	26人
春日	26人
桜	14人
東大通り	14人
柴崎交差点	9人
西大通り	8人
ペデ	8人
市全体	6人
その他	21人
不明	11人

(8) これまでに、つくば市で発見した道路の破損を市役所に報告した事がありますか。

表 9 質問項目(8) 度数分布

破損報告の経験	人数	割合
あり	1人	0.28%
なし	362人	99.72%

(9) どういった手段で報告をしましたか。

表 10 質問項目(9) 度数分布

破損報告の手段	人数
市からのアンケート	1人

(10) なぜ報告したのかお教えてください。

表 11 質問項目(10) 度数分布

報告した理由	人数
家にアンケートが送られてきた	1人

(11) なぜ報告しなかったのかお教えてください。

表 12 質問項目(11) 度数分布

報告しなかった理由	人数	割合
報告が面倒だった	101人	28.3%
報告の仕方が 分からなかった	59人	16.5%
報告するという 発想がなかった	53人	14.8%
報告するほどの問題 とは捉えなかった	52人	14.6%
破損修繕を 期待できなかった	21人	5.9%
破損があるのは 当たり前と思った	8人	2.2%
その他	51人	17.6%

(12) あなたはどちらのメッセージを見たときの方が、より報告しようと思いますか。

表 13 質問項目(12) 度数分布

より報告しようと思 うメッセージ	人数	割合
「みんなで守ろう みんなの道路」	182人	34.9%
「今の自分の報告が、 未来の自分の助け舟。」	340人	65.1%

(13) 現在利用している SNS・アプリをすべて選んでください。

表 14 質問項目(13) 度数分布

現在利用しているSNS	人数	割合
LINE	518人	99.2%
Twitter	457人	87.5%
Instagram	347人	66.5%
道路報告アプリ	2人	0.4%
その他	33人	6.3%

(14) もっとも使用頻度が高い SNS を選んでください。

表 15 質問項目(14) 度数分布

使用頻度が最も高いSNS	人数	割合
LINE	389人	74.5%
Twitter	93人	17.8%
Instagram	35人	6.7%
その他	5人	1.0%

(15) SNS で破損を市役所に報告できるとしたら、破損を発見した際、あなたはこれまでよりも報告しやすくなると感じますか。

表 16 質問項目(15) 度数分布

報告手段としての SNS の評価	人数	割合
1	17人	3.3%
2	36人	6.9%
3	33人	6.3%
4	133人	25.5%
5	160人	30.7%
6	143人	27.4%

表 17 質問項目(15) 要約統計量

変数名	有効回答数	最小値	最大値	平均値	標準偏差
報告手段としての SNSの評価	522	1	7	4.56	1.31

(16) これらのツールが利用可能である場合、あなたは問題を発見した際、市に報告しやすいと感じますか。

表 18 質問項目(16)「電話」 度数分布

電話での 報告しやすさの評価	人数	割合
1	176人	33.7%
2	142人	27.2%
3	80人	15.3%
4	56人	10.7%
5	29人	5.6%
6	26人	5.0%
7	13人	2.5%

表 19 質問項目(16)「メール」 度数分布

メールでの 報告しやすさの評価	人数	割合
1	78人	14.9%
2	120人	23.0%
3	125人	23.9%
4	91人	17.4%
5	55人	10.5%
6	28人	5.4%
7	25人	4.8%

表 20 質問項目(16)「LINE」 度数分布

LINEでの 報告しやすさの評価	人数	割合
1	12人	2.3%
2	22人	4.2%
3	40人	7.7%
4	78人	14.9%
5	141人	27.0%
6	129人	24.7%
7	100人	19.2%

表 21 質問項目(16)「Twitter」 度数分布

Twitterでの 報告しやすさの評価	人数	割合
1	48人	9.2%
2	36人	6.9%
3	63人	12.1%
4	84人	16.1%
5	121人	23.2%
6	104人	19.9%
7	66人	12.6%

表 22 質問項目(16)「Instagram」 度数分布

Instagramでの 報告しやすさの評価	人数	割合
1	92人	17.6%
2	77人	14.8%
3	89人	17.0%
4	130人	24.9%
5	63人	12.1%
6	50人	9.6%
7	21人	4.0%

表 23 質問項目(16)「報告専用アプリ」 度数分布

報告専用アプリでの 報告しやすさの評価	人数	割合
1	84人	16.1%
2	55人	10.5%
3	66人	12.6%
4	81人	15.5%
5	75人	14.4%
6	95人	18.2%
7	66人	12.6%

表 24 質問項目(16) 要約統計量

変数名	有効回答数	最小値	最大値	平均値	標準偏差
電話	522	1	7	2.52	1.60
メール	522	1	7	3.21	1.62
LINE	522	1	7	5.11	1.48
Twitter	522	1	7	4.48	1.78
Instagram	522	1	7	3.44	1.70
報告専用アプリ	522	1	7	4.07	2.00

実証実験を行うにあたって、筑波大学の全学類を3つの集団に分けた。

このとき、3つの集団間で実験を行う前提条件に差がないことを確かめるために、アンケート調査における以下の項目の回答に3グループで差があるかを調べる分散分析を行った。

- 1 質問項目(5)「市内の道路で破損を発見したことがあるか」で「はい」と答えた人を1、「いいえ」と答えた人を0とした場合の回答
- 2 質問項目(8)「市内の道路で発見した破損を市に報告したことがあるか」で「はい」と答えた人を1、「いいえ」と答えた人を0とした場合の回答
- 3 質問項目(15)「SNSでの道路破損報告が可能となった場合、これまでよりも報告しやすくなると思いますか」での6段階評価の回答
- 4 質問項目(16)「LINEでの道路破損報告が可能となった場合、これまでよりも報告しやすくなると思いますか」での7段階評価の回答
- 5 質問項目(1)「あなたはどこに住んでいますか」で「天久保」と答えた人を1、それ以外を答えた人を0とした場合の回答
- 6 質問項目(1)「あなたはどこに住んでいますか」で「春日」と答えた人を1、それ以外を答えた人を0とした場合の回答
- 7 質問項目(1)「あなたはどこに住んでいますか」で「桜」と答えた人を1、それ以外を答えた人を0とした場合の回答
- 8 質問項目(1)「あなたはどこに住んでいますか」で「学生宿舎」と答えた人を1、それ以外を答えた人を0とした場合の回答
- 9 質問項目(1)「あなたはどこに住んでいますか」で「天久保」「春日」「桜」「学生宿舎」以外を答えた人を1、それ以外を答えた人を0とした場合の回答

その結果を以下に示す。

1 グループごとの破損発見経験者割合の分散分析

群	n	平均値	標準偏差
グループ1	140	0.70	0.46
グループ2	142	0.73	0.44
グループ3	98	0.66	0.47
グループ1-3全体	380	0.70	0.46

	平方和	自由度	平均平方	F値	有意確率
群間	0.279	2	0.139	0.664	0.515
群内	79.119	377	0.210		
合計	79.397	379			

2 グループごとの破損報告経験者割合の分散分析

群	n	平均値	標準偏差
グループ1	98	0.00	0.00
グループ2	104	0.01	0.10
グループ3	65	0.00	0.00
グループ1-3全体	267	0.00	0.06

	平方和	自由度	平均平方	F値	有意確率
群間	0.006	2	0.003	0.861	0.424
群内	0.990	264	0.004		
合計	0.996	266			

3 グループごとの SNS での報告しやすさの評価値の分散分析

群	n	平均値	標準偏差
グループ1	140	4.67	1.27
グループ2	142	4.50	1.39
グループ3	98	4.65	1.13
グループ1-3全体	380	4.60	1.29

	平方和	自由度	平均平方	F値	有意確率
群間	2.408	2	1.204	0.720	0.488
群内	630.590	377	1.673		
合計	632.590	379			

4 グループごとの LINE での報告しやすさの評価値の分散分析

群	n	平均値	標準偏差
グループ1	140	5.24	1.35
グループ2	142	5.04	1.52
グループ3	98	5.28	1.66
グループ1-3全体	380	5.18	1.50

	平方和	自由度	平均平方	F値	有意確率
群間	4.136	2	2.068	0.914	0.402
群内	853.051	377	2.263		
合計	857.187	379			

5 グループごとの天久保居住者の割合の分散分析

群	n	平均値	標準偏差
グループ1	140	0.41	0.49
グループ2	142	0.40	0.49
グループ3	98	0.44	0.50
グループ1-3全体	380	0.42	0.49

	平方和	自由度	平均平方	F値	有意確率
群間	0.081	2	0.041	0.167	0.847
群内	92.224	377	0.245		
合計	92.305	379			

6 グループごとの春日居住者の割合の分散分析

群	n	平均値	標準偏差
グループ1	140	0.26	0.44
グループ2	142	0.20	0.40
グループ3	98	0.26	0.44
グループ1-3全体	380	0.23	0.42

	平方和	自由度	平均平方	F値	有意確率
群間	0.311	2	0.156	0.864	0.422
群内	67.844	377	0.180		
合計	68.155	379			

7 グループごとの桜居住者の割合の分散分析

群	n	平均値	標準偏差
グループ1	140	0.09	0.29
グループ2	142	0.10	0.30
グループ3	98	0.05	0.22
グループ1-3全体	380	0.08	0.28

	平方和	自由度	平均平方	F値	有意確率
群間	0.148	2	0.074	0.955	0.386
群内	29.157	377	0.077		
合計	29.305	379			

8 グループごとの学生宿舎居住者の割合の分散分析

群	n	平均値	標準偏差
グループ1	140	0.06	0.23
グループ2	142	0.05	0.22
グループ3	98	0.03	0.17
グループ1-3全体	380	0.05	0.21

	平方和	自由度	平均平方	F値	有意確率
群間	0.041	2	0.021	0.456	0.634
群内	17.106	377	0.045		
合計	17.147	379			

9 グループごとの「その他の地域」居住者の割合の分散分析

群	n	平均値	標準偏差
グループ1	140	0.18	0.38
グループ2	142	0.25	0.44
グループ3	98	0.22	0.42
グループ1-3全体	380	0.22	0.41

	平方和	自由度	平均平方	F値	有意確率
群間	0.401	2	0.200	1.172	0.311
群内	64.470	377	0.171		
合計	64.871	379			