

住宅地内道路を対象とした中学生による道路点検の活用 と教育目的としての点検プログラム構築

学生氏名：佐々木 港大

指導教員名：五艘 隆志

E-mail g1418048@tcu.ac.jp

近年、我が国では高度経済成長期に作られた道路や橋などの社会インフラの劣化が問題視されている。中でも道路は総延長がながく劣化予測も難しいため、修繕がうまく行えていないという現状がある。特に市町村の住宅街などの交通量の少ない道路は国道や1級幹線道路などの交通量が多いものより点検や修繕が遅れている。今回はその問題の解決策の一つとして挙げられている住民参加型の維持管理、中でも中学生を対象としての教育プログラムの有用性について実際に中学生に点検を行ってもらいそのデータから考察していく。

Key Words: 維持管理, 住民参加, 道路点検

1. 背景

2017年現在、我が国での交通インフラの劣化は大きな問題となっている。特に市町村道では財政状況や道路延長が長いことから、点検が十分行き届かない懸念がある。点検は適切な補修工事の実施において必須であるが、ある自治体関係者は住宅街などの交通量の少ない箇所は重要度が低いため点検回数が少ない、あるいは住民による通報などに依存しているといった状況にあると述べている。

2. 目的

国土交通省による地域住民へのアンケート調査¹⁾では「維持管理・更新における住民協力の拡大」に対して表-1の通り比較的肯定的な回答が得られている。

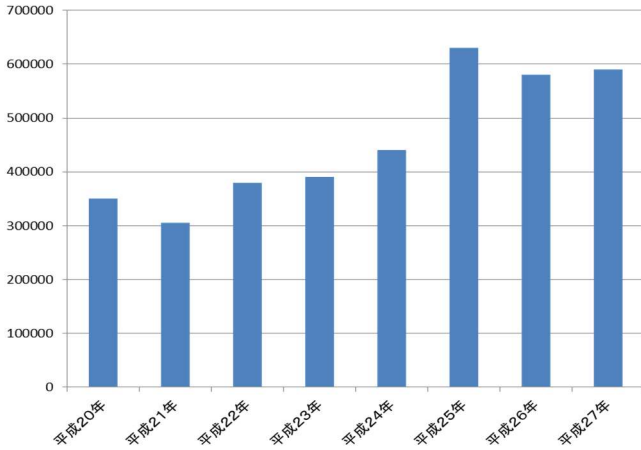
表-1 維持管理更新における住民協力の拡大

| 実施すべき | どちらかという と実施すべき | どちらかという と実施すべきでない | 実施すべきで ない | わからない |
|-------|-------------------|----------------------|--------------|-------|
| 14.2% | 50.1% | 13.1% | 3.0% | 19.5% |

住民参加型で道路点検を行うと低予算で点検を行えるため、本研究では住民参加型の道路点検に注目した。中でも中学生にターゲットを絞った。中学生を対象にした道路点検の事例は少なかったため、まず中学生に点検業務を行ってもらうのは妥当かという事を検証すると同時に、その点検結果から中学生の能力で行われる道路点検の有用性および、中学生にとっての教育プログラムとしての活用性について検討し、これらを網羅した点検プログラムの策定を行っている。さらに点検結果よりひび割れ個所のデータが広範囲でより多く集まり、その結果劣化予測の正確性の向上化も進む。このプログラムを全国で行うことができれば住宅街などの細い道から交通量の多い道まで点検業務が行うことができ、日本全体的により効率的な維持管理が低コストで行うことができると考えられる。

3. 研究地域

研究では研究対象を神奈川県藤沢市にある藤沢市立明治中学校に選定した。明治中学校を研究対象にした理由としては、藤沢市がベッドタウンである事、藤沢市にある JR 東海道線辻堂駅が学区内にあり住宅街が多く点在するためである。



図一 藤沢市の維持管理費推移

4. 藤沢市の道路点検状況

藤沢市道路課にアポイントメントを取り点検業務について確認した。藤沢市ではMCI (Maintenance Control Index) 値を用いた点検業務の実施計画を行っている。MCI 値の設定には専門的知識に加え、相応の機材や労力が必要である。また藤沢市では住宅街や細い路地も多くある。住宅街や交通量の少ない道路は点検業務を行うことが難しく、住民からの通報を頼りにしている部分が多いとの市担当者のコメントもあった。近年では車両にカメラを搭載し自動でMCI 値や道路の舗装状況をデータ化するシステムも存在するが、プライバシー保護のため写真や動画に人物が映り込んだものを使用することができないため、導入が難しいという意見も出されているとのことであった。

5. MCI 値の概要

MCI 値とは Maintenance Control Index (舗装の維持管理指数) のことであり、道路の状態を数値で表せるように昭和 56 年に建設省土木研究所が、道路局、地方建設局とともに、維持修繕判断を行う総合的な指標として開発したものである。以下が MCI 値の算出方法である。

$$MCI = 10 - 1.48C^{0.3} - 0.29D^{0.7} - 0.47\sigma^{0.2}$$

$$MCI = 10 - 1.51C^{0.3} - 0.30D^{0.7}$$

$$MCI = 10 - 2.23C^{0.3}$$

$$MCI = 10 - 0.54D^{0.7}$$

C = ひび割れ率 [%]

D = わだち掘れ量 [mm]

σ = 平坦性 [mm]

この計算結果での最小値をもって MCI とすることとしている。

また計算に関しては簡易計算表というものがあるが測量自体に労力が必要なため労働量の縮小にはあまりつながらない。

表一 MCI 値簡易計算表

| | | わだち掘れ量 (mm) | | | | | | | | | |
|-----------|----|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 |
| ひび割れ率 (%) | 0 | 9.4 | 8.3 | 7.3 | 6.4 | 5.6 | 4.9 | 4.2 | 3.5 | 2.9 | 2.2 |
| | 5 | 6.4 | 6.1 | 5.6 | 5.1 | 4.7 | 4.3 | 3.9 | 3.5 | 2.9 | 2.2 |
| | 10 | 5.6 | 5.6 | 5.0 | 4.5 | 4.1 | 3.7 | 3.3 | 3.0 | 2.6 | 2.2 |
| | 15 | 5.0 | 5.0 | 4.6 | 4.1 | 3.7 | 3.3 | 2.9 | 2.6 | 2.2 | 1.9 |
| | 20 | 4.5 | 4.5 | 4.3 | 3.8 | 3.4 | 3.0 | 2.6 | 2.3 | 1.9 | 1.6 |
| | 25 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 3.6 | 3.2 | 2.8 | 2.4 | 2.0 | 1.7 | 1.4 |
| | 30 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.4 | 2.9 | 2.5 | 2.2 | 1.8 | 1.5 | 1.1 |
| | 35 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.2 | 2.8 | 2.4 | 2.0 | 1.6 | 1.3 | 0.9 |
| | 40 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.0 | 2.6 | 2.2 | 1.8 | 1.4 | 1.1 | 0.8 |
| | 45 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 2.8 | 2.4 | 2.0 | 1.6 | 1.3 | 0.9 | 0.6 |

6. 研究対象

学生にターゲットを絞った理由としては、本研究では道路のなかでも市街地を対象にしているということで、登下校の際の行動範囲も狭く、地元の道にも詳しく、判断能力もある中学生にした。また授業内や学校でのボランティア活動として行えば参加率も高くなる考えたためである。さらに将来の納税者・有権者となる中学生に維持管理の重要性を知ってもらうことで、今後の道路の在り方についても考えてもらうことができることも考えた。

7. アンケートおよび中学生による道路点検

アンケートおよび中学生による道路点検は以下のような内容とすることにした。

- ① 筆者から中学生へ道路点検に関する説明をする
- ② 中学生に対し当該知識の有無や感想、道路点検への関心、定期的にボランティア点検作業への意向をアンケート票にて質問する (関心アンケート)
- ③ 対象となる藤沢市立明治中学区の地図を「地図アンケート」とし、登下校時に発見したひび割れ箇所とひび割れの大きさについて記入してもらう。ひび割れの大きさは大、中、小に分類して記入してもらう。大中小の基準としては国土交通省の総点検実施要領 (案)³⁾に基づきそれを簡易な形に直し行う。以下はその分類方法である

大…道路に穴が開いている場合、亀甲状にひび割れが広がっているもの（ひび割れが六本以上繋がっているもの）

中…ひび割れが2～5本繋がっているもの

小…ひび割れが1本あるもの



写真—1 ひび割れ大



写真—2 ひび割れ中



写真—3 ひび割れ小

アンケートに際し、2017年7月7日に明治中学校へ出向き、3年生の学年主任教員に対して概要説明と生徒に対するアンケート依頼を行い、許可をいただいた。

次いで9月1日に3年生の担当教員全員に実施要領の説明を行い、生徒への配布物の最終確認を行った。その後の中学3年生152名への関心アンケートおよび地図アンケートは以下の流れで実施した。

- ① 9月15日5時間目の授業時間に中学校教員から先生徒への概要説明と両アンケート票配布、6時間目に筆者から生徒への道路点検に関する説明
- ② 同6時間目に関心アンケートの書き込み（道路点検に関する知識の有無）
- ③ 約2週間の間に中学生による道路点検を実施。関心アンケート（道路点検の感想や今後の点検活動意思など）および地図アンケートへの書き込み
- ④ 9月28日に両アンケートの回収

以下に地図アンケートと関心アンケートの質問事項と

地図を記す。

道路点検アンケート

住所
（住宅街の道路の利用状況）

あなたの通学時間のうち、住宅街の道路を通過する割合と、幹線道路（国道一号线などの大きな道）を通過する割合について、以下のうちから最も近いものに○をつけてください。

住宅街1：幹線道路9 住宅街2：幹線道路8 住宅街3：幹線道路7
住宅街4：幹線道路6 住宅街5：幹線道路5 住宅街6：幹線道路4
住宅街7：幹線道路3 住宅街8：幹線道路2 住宅街9：幹線道路1

（住宅街の道路に関する印象）

道路はきれいに整備されていると思ったか
5 4 3 2 1
そう思う 思わない

道路のひび割れをよく見かける
5 4 3 2 1
そう思う 思わない

（道路管理者についての知識）

市役所に連絡をすればひび割れを直してくれるということを知っている
Yes No
家族や知り合いがひび割れを見つけ通報したことがある
Yes No
ひび割れが原因で転んだり転びそうになったことがある
Yes No

写真—4 関心アンケート1

道路点検アンケート

感想

道路はきれいに整備されていると思ったか
5 4 3 2 1
そう思う 思わない

今後ひび割れを見つけたら市に連絡しようと思ったか
5 4 3 2 1
そう思う 思わない

ひび割れをたくさん見つけることができたか
5 4 3 2 1
そう思う 思わない

今回道路の点検をして思ったこと（正直な意見をお願いします。笑）
点検は大変だった
5 4 3 2 1
そう思う 思わない

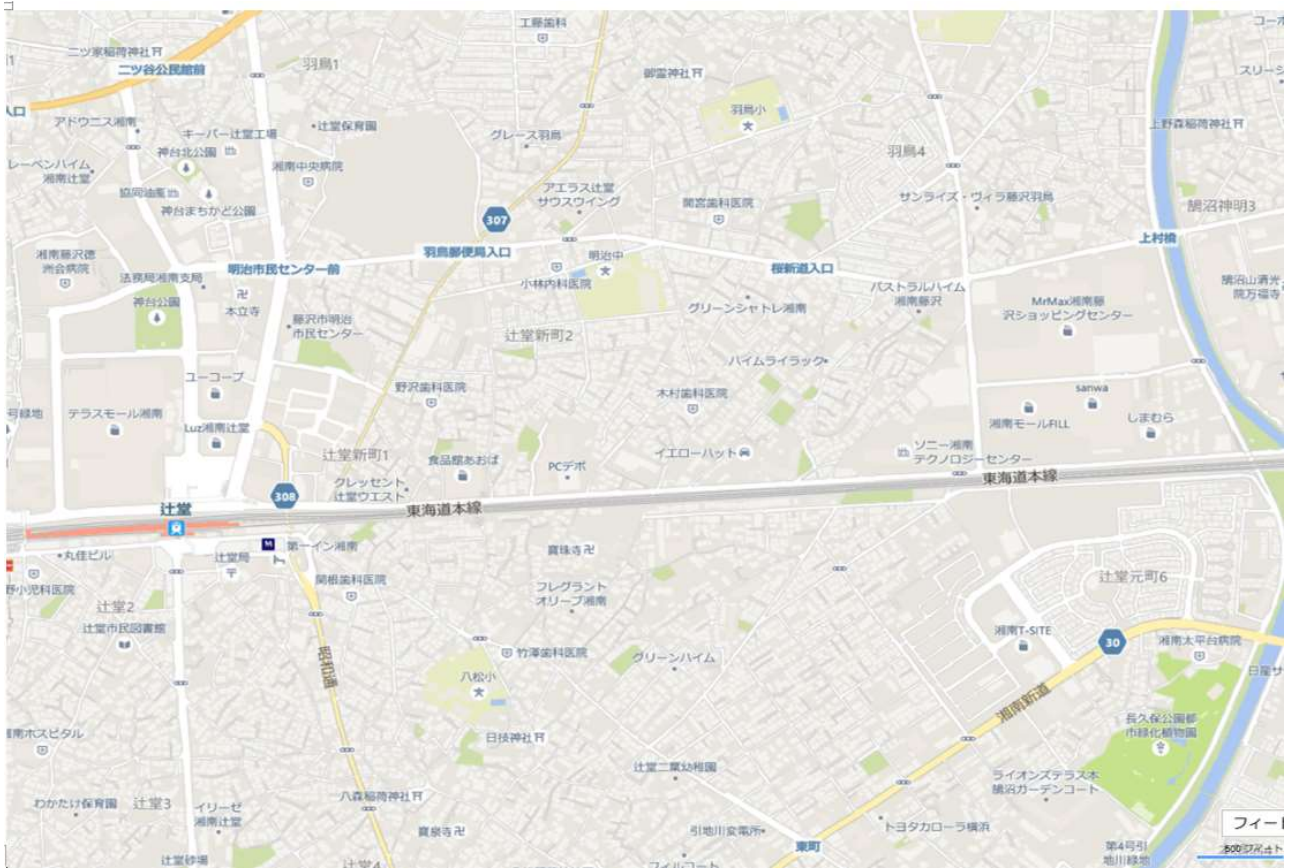
説明はわかりやすかったか
5 4 3 2 1
そう思う 思わない

ボランティア活動として点検作業があったらやるか
5 4 3 2 1
やると思う やらない

道路点検の重要性が理解できたか
5 4 3 2 1
そう思う 思わない

社会貢献の内容について授業で取り扱ってほしい
5 4 3 2 1
そう思う 思わない

写真—5 関心アンケート5



写真—6 地図アンケート

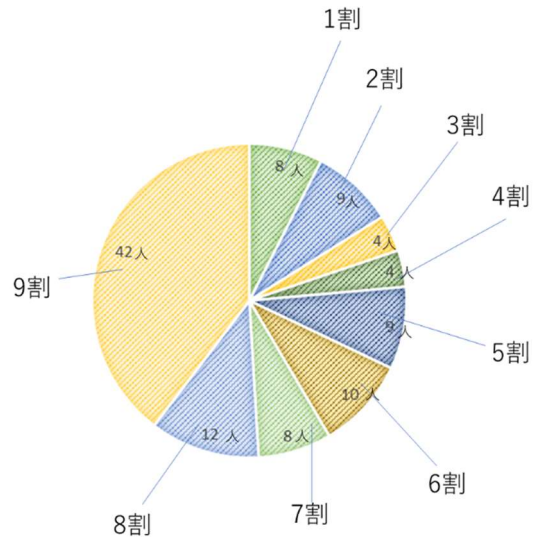
8. アンケート回収後

現在回収したアンケートを集計中で、152 人中 50 人分の地図アンケートとアンケートの集計が完了している。その結果から簡易的なクロス集計を行い、道路点検についての中学生の理解度、今後ボランティア活動や授業内で取り扱える程度の関心があるか、また地図アンケートに記載されたひび割れ個所の確認を行い道路点検が中学生の判断能力で行えるものなのかを検討していく。

9. 関心アンケートの集計

①登下校の際の住宅街の割合

登下校の際の住宅街の割合についての集計結果に関しては以下のようになった。凡例に記された数字は住宅街の割合になっている。図を見ても分かるように登下校の際の通路として住宅街を 9 割使用する生徒が半数近くいることがわかる。このことから住宅街の道路点検において中学生の協力は有用であると考えられる。



図—2 通学路における住宅街の割合

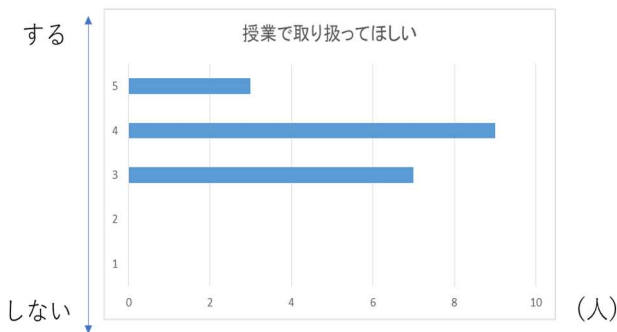
②参加率

今回の対象人数は 152 名であり集計の際の不備により有効なアンケートは 122 名分でありそのうちの提出数は 111 名分となった。

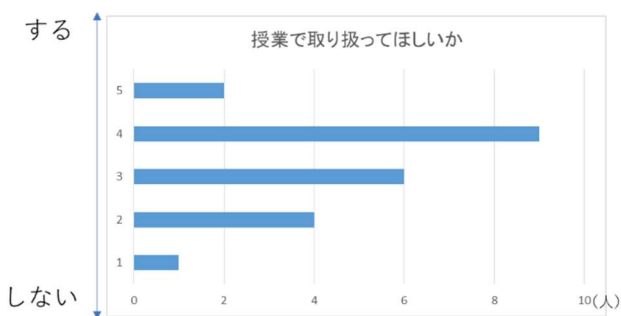
③授業で取り扱ってほしいか

「維持管理について授業で取り扱ってほしいか」という項目を点検作業が大変だと感じた生徒と大変だと感じなかった生徒のものに分け集計を行ったものが以下になる。上が大変だと感じた生徒の集計であり、したが大変でないと感じた生徒のものになる。

（「点検は大変であったか」という項目で5～4で回答した生徒を大変だと感じた生徒とし2～1で回答した生徒を大変だと感じなかった生徒として集計を行った。3と回答した生徒は分類していない。）この集計結果から点検作業が大変だと感じた生徒のほうが授業で取り扱ってほしいという意見も多く、平均的に見ても肯定的な意見が多かった。



図一 点検作業が大変であった生徒の授業で維持管理を取り扱ってほしい割合

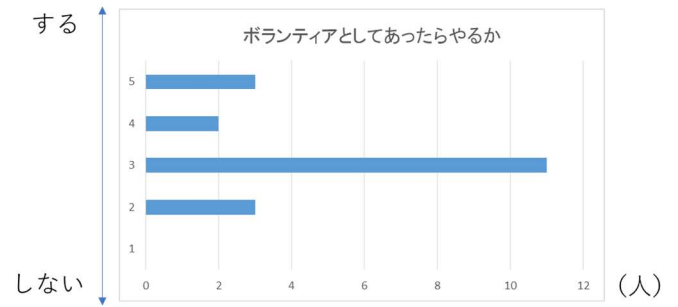


図四 点検作業が大変でなかった生徒の授業で維持管理を取り扱ってほしい割合

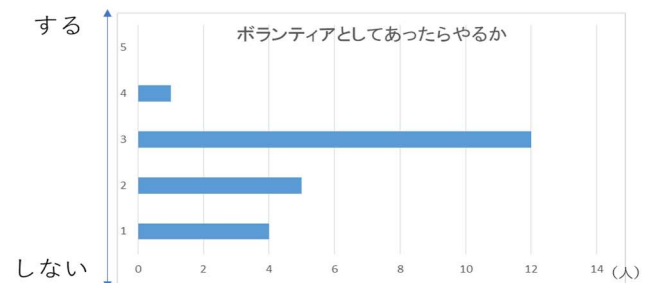
③ボランティアとしてあったらやるか

「ボランティアとして点検作業があったら参加するか」という項目を点検作業が大変だと感じた生徒と大変だと感じなかった生徒のものに分け集計を行ったものが以下になる。上が大変だと感じた生徒の集計であり、したが大変でないと感じた生徒のものになる。（大変と感じたかどうかは授業で取り扱ってほしいかと同じように分類した。）結果も点検作業が

大変だと感じた生徒のほうが授業で取り扱ってほしいという意見も多く、平均的に見ても肯定的な意見が多かった



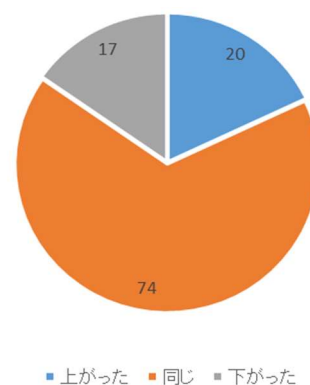
図五 点検作業が大変であった生徒のボランティアで維持管理を取り扱ってほしい割合



図六 点検作業が大変でなかった生徒のボランティアで維持管理を取り扱ってほしい割合

⑤ 道路の点検状況

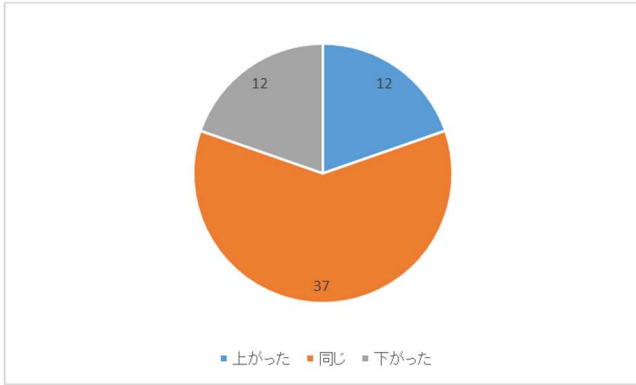
「道路はきれいに整備されていると思ったか」というアンケートを点検前と点検後両方に行った結果のグラフを以下に記す。



図七 道路がきれいに整備されているか 点検前後の心境変化

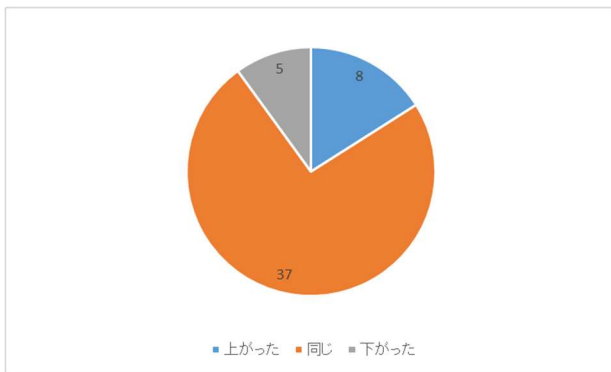
上がったというのが点検後のほうが整備されていないと感じた人の人数であり、同じが点検前後での道路の

整備について変わらないイメージを持った人であり下がったというのが点検後のほうがきれいに整備されていると感じた人です。またその中でも道路アンケートでひび割れを発見しているものに絞って集計した結果がいかになります。



図一8 道路点検を行った生徒の道路がきれいに整備されているか点検前後の心境変化

次に点検でひび割れを発見していない生徒の集計結果です。



図一9 道路点検を行っていない生徒の道路がきれいに整備されているか点検前後の心境変化

このことから点検業務を行った人たちは道路に対して割合的に見て点検する前と同じというよりも何かしらの変化を感じている生徒が多いです。以下に単純な集計結果を記す。

表一3 点検前の集計結果

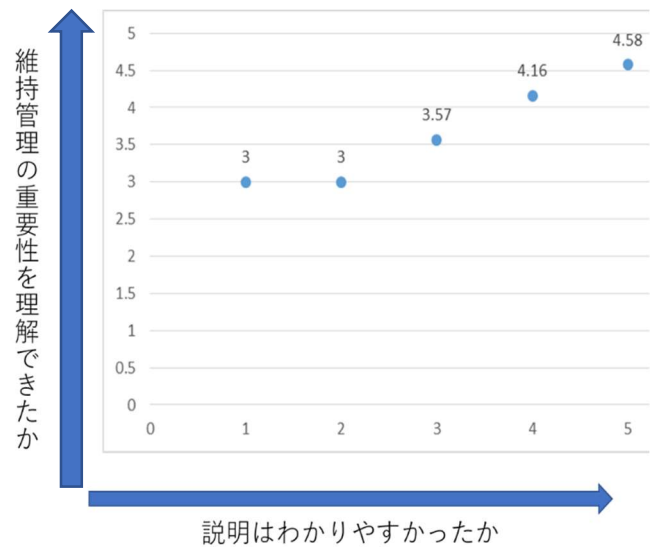
| | | | | |
|---|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | 10 | 44 | 33 | 21 |

表一4 点検後の集計結果

| | | | | |
|---|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | 10 | 41 | 31 | 26 |

⑥維持管理の重要性を理解出来たか

「維持管理の重要性を理解出来たか」という質問と説明はわかりやすかったかというアンケートの合わせた集計結果が以下ようになる。説明が分かりやすければわかりやすいほど維持管理についての重要性を理解した生徒が多くなっている。このことから説明はわかりやすいほうが良いといえる。また今回は下の表に記したように説明が分かりやすかったと答えた生徒が多かったため良い影響を与えることができたと考えられる。



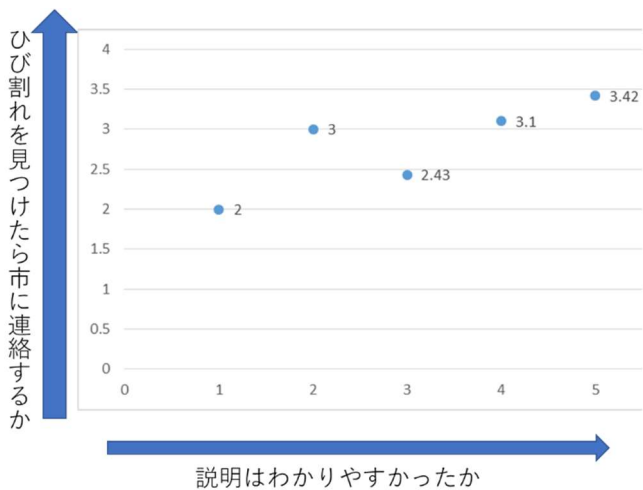
図一10 維持管理の重要性を理解できたか

表一5 説明のわかりやすさ

| 説明のわかりやすさ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------|---|---|---|----|----|
| 人数 | 1 | 1 | 7 | 31 | 65 |

⑦市への連絡

「ひび割れを発見したら市に連絡するか」と説明はわかりやすかったかという質問の答えの集計結果が以下ようになる。この結果から説明が分かりやすければわかりやすいほど今後に良い影響を与えられると考えられる。



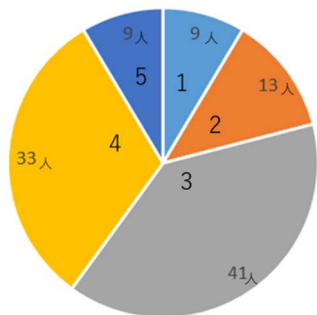
図—11 ひび割れを見つけたら市に連絡するか

表—6 死に連絡するかの有無

| 市に連絡するか 人数 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------|---|----|----|----|
| | 9 | 13 | 41 | 33 |

⑧市への連絡Ⅱ

今後、ひび割れを発見したら市に連絡するかという質問の集計結果が以下のグラフである。このアンケートを行う前に市に連絡をすると修繕を行ってくれるという事を知っていた生徒は1名しかいなかったので良い結果であると考えられる。

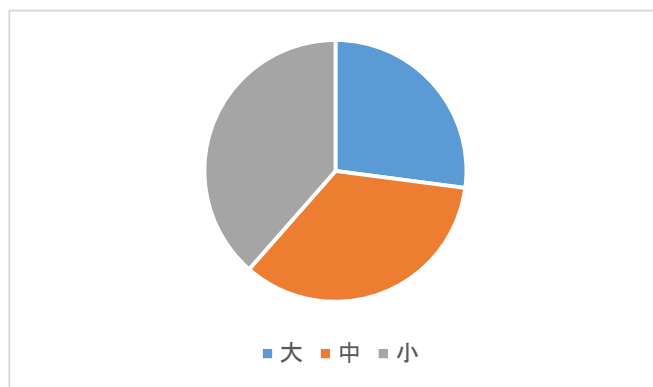


図—12 ひび割れを見つけたら市に連絡するか

10 地図アンケートから読み取れること

①ひび割れの個数

合計で436個見つかった。その内訳を以下の図に記す。大は118個、中は150個、小は168個となった。今回の研究では制度に関する確認は行わなかったがひび割れの個数としては十分な数が発見することができたと感じた。



図—13 発見したひび割れの大きさ

表—5 ひび割れ発見数

| ひび割れ個数 | 人数 |
|--------|----|
| 0 | 49 |
| 1 | 9 |
| 2 | 8 |
| 3 | 13 |
| 4 | 8 |
| 5 | 5 |
| 6~10 | 9 |
| 11~20 | 5 |
| 21~30 | 1 |
| 31~40 | 2 |
| 41~50 | 1 |
| 51~60 | 0 |
| 61~70 | 1 |

②点検総延長

点検を行った道路の総延長は61.925kmとなった

11 まとめ

今回の研究によってわかったことは中学生の通学路は住宅街の使用率が高く、本研究の目的であった住宅街の道や細い道などの点検に適した対象であるということが分かった。

また、このような点検業務を中学生に行ってもらうことで維持管理についての知識や興味、考え方に影響を与えることもでき今後日本をになっていくうえでの問題点などについての知識としても良い影響を与える

ことが出来ると考えられる。

ほかにも今回の点検結果を担当の教員に見せたところ良い反応をもらうことが出来た。このように今まで行ってきていなかっただけであり、行うことで良い結果や反省点などおおくの事を知ることが出来た。

12. 地図アンケート取得上の個人情報保護の課題

藤沢市職員とのインタビューにおいて、ICT や住民力を活用した情報収集上の課題が提示されている。例えば、画像から道路のMCI 値を自動推定するシステムを試行した際に、画像に住民が映り込み、日時・場所・個人が特定可能な状態となる。こういった情報を市当局が直接取り扱うことは困難という判断で、現在は当該システムの導入が進まない状況にあるとのことであった。地図アンケートの回収票から個人や通学路等が識別できる可能性があり、同様に導入は難しくなる可能性も指摘された。データ編集後の結果は市当局が見てもよいが、生データは扱えないという懸念である。他市町村も同様のことが考えられる。

参考文献

- (1) 国土交通省：○2 住民等の参加による社会インフラの維持管理 (2017/11. 21 アクセス)
<http://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/h25/hakusho/h26/html/n1222000.html>
- (2) 一般財団法人土木研究センター：
MCI (舗装の維持管理指数)
(2017/11. 21 アクセス)
http://www.pwrc.or.jp/web_test/yougo_g/pdf_g/y1104-P053-054.pdf
- (3) 国土交通省：総点検実施要領 (案)
(2017/11. 21 アクセス)
<http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/pdf/roadstock06.pdf>