

ちょっと変わった 自由研究アイデア事例集

「交通・移動」編



2011年3月

市民と技術者のコミュニケーションギャップをなくす会

もくじ

事例1	心霊スポットを調べる	4
事例2	運転免許の値段はいくら?	6
事例3	交通事故を起こしたような気持ちになれる工作	8
事例4	混雑するホームの階段を安全に素早く移動する研究	10
事例5	荷物を尾行する	12
事例6	今晚の献立をカンタンに決める裏技の開発	14
事例7	ゲームは役に立つか?を調べる	16
事例8	太陽光発電でお小遣いは増えるか?	18
事例9	使い捨てカメラを分解する	20
事例10	クルマの出すCO ₂ はどのくらいとされているか?	22
事例11	お年寄りの望みをズバリ当てる	24
	バリアを調べよう	26
おくづけ		27
次号予告		27

この冊子は、身近な交通・移動の中にある「社会的問題を解決するヒント」を、楽しく分かりやすく伝えようと、現役の技術者たちが小学生と協力して作った自由研究のアイデア事例集です。

『技術者はその提供する人工物が市民生活に直接関係する点において、論文提供を基本とする科学者・研究者より市民により近い立場にあるから、技術者による技術コミュニケーションが実現すれば、これまでとは違った科学技術コミュニケーションの可能性、新しい形態や効果が生まれる可能性がある(科学技術コミュニケーション第1号,2007,pp.4-13より)』・・・なるほど確かにそうかも。でも、小中学校向けのコミュニケーションは・・・特に、苦手です。

理由① 学校に向くには、平日に時間をとらなければならない。

理由② そもそもシャイでロベたなので、子供が喜ぶように話すのは苦手。

理由③ ついついディテールを話したくなるけど、子供には分かり難いかも。

このコミュニケーションギャップを解消しようとする試作品が本冊子です。多種多様な内容が集まりました。すべて手探り。イラストや四コママンガも技術者が描きました。未だ十分とは言えないかもしれませんが。今後のために、お感じになったことなど、遠慮なくお聞かせ頂けるととても助かります。

ところで、実験や調査の詳しい手続きや資料は、紙面の都合からホームページに掲載してあります。内容に興味をお持ちになったら、そちらをご参照下さい。

市民と技術者のコミュニケーションギャップをなくす会
<http://homepage1.nifty.com/NAGAMI/sgn.htm>
ボランティアで社会貢献をしようとする技術士有志の任意団体です

せつめいまんが ニッポンのみちこちゃん



登場人物

おとうさん

家庭を愛する理系くん。
趣味は「いろいろなものを分解すること」



みちこちゃん

夏休みの自由研究に悩む日本の小学生。
家族の中では一番まとも。



おつかあさん

普通の主婦(・・・のはず)。
おっちょこちょいな面も。

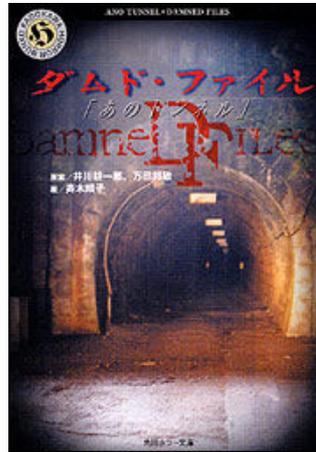
事例 その1

心霊スポットを調べる

このテーマを選んだわけ

伊勢神トンネルといえば、心霊スポットとして超有名。こんな怖いトンネルを、なぜ造ったのか?と思ったので。(しかも税金で)

角川文庫 タムド・ファイル『あのトンネル』伊勢神トンネルを題材にしたホラー映画は、カンヌ国際映画祭にも出品されている。



調査の目的

心霊スポット(伊勢神トンネル)が造られた理由を調べる

材料

筆記用具、デジタルカメラ

方法

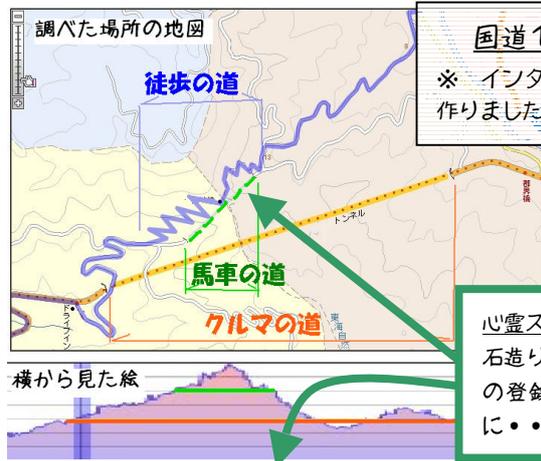
現地へ行き写真を撮る、インターネットで調べる。

結果

作ったときは、心霊スポットではなかった。

馬車が通るために、明治時代に作られたが、新しいトンネルができたあとは通る人が少なくなったので、心霊スポットになったらしい。

峠には、いろいろな時代の道路が残っていて、道路の移り変わりが一目で分かり面白かった。



国道153号の伊勢神峠

※ インターネットの地図を加工して作りました

心霊スポットになっているトンネル
石造りのトンネルは珍しいので、国の登録有形文化財になっているのに・・・。

誰が通るのか	人	馬車	クルマ
道路のかたち	くねくね・狭い・急	まっすぐ・狭い・ゆるい	まっすぐ・広い・ゆるい
写真			
いつ作られたか	500年以上前	110年前(明治時代)	50年前(昭和時代)
なんのための道路か	交易(塩)と参拜(善光寺)のため。	馬車で荷物を運ぶため。	クルマを早くたくさん通すため。
今はどのように使われているか	東海自然歩道として自然にしたしむ山歩きに使われている	地元の人は、心霊スポット扱いに、迷惑している。	クルマの交通量は 11000 台/日。
わかったこと	道路は移動手段にあわせて形を変える。使われなくなると、心霊スポットなどになってしまう。		
考察	将来、クルマとちがう交通手段になったら、今の道路は心霊スポットになってしまうかもしれない。そうなる前に、道路をどのように使うかを考えることが大切だと思った。		

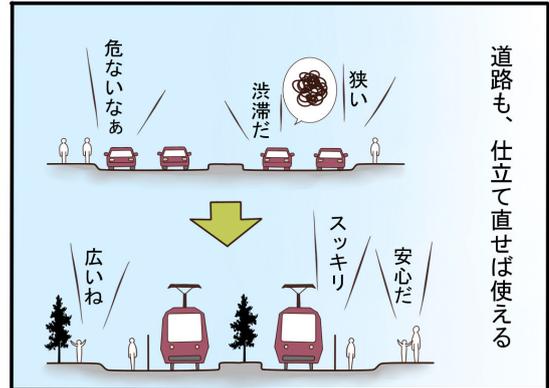
ここがポイント: 道路の移り変わりを調べ、リサイクルの仕方を考える。

道路は、大昔からある。最初は徒歩。次は馬や籠、馬車、クルマ。使い方に合わせて道路の形は変わる。私たちの祖先は、リサイクルしながら、使ってきたのだ。

たとえば、君の家の周りに、いびつな形の道路はないだろうか。歪んだ交差点、とぎれた歩道・・・探すとたくさんあるはずだ。ヘンテコな形をしているのには理由がある。昔の住宅地図や古い地図を調べ、江戸時代や明治時代はどんな道路だったかを調べてみよう。「将来はどんな道路にしたらいいか」を付け加えることを忘れずに。



古いものは、使う人に合わせて仕立て直せば使える



道路も、仕立て直せば使える



道具は生きている 使っていないと死んでしまう



道路も生きているので 使っていないと死んでしまう

もっと詳しく考えたい人はコチラ

【web】文化財ナビ愛知「伊世賀美隧道」<http://www.pref.aichi.jp/kyoiku/bunka/bunkazainavi/index.html>

【本】道は生きている,富山和子(著), 講談社(刊) 1984 年

【本】超常現象の心理学—人はなぜオカルトにひかれるのか, 菊池聡(著), 平凡社(刊) 1999 年

【本】道と乗り物のうつりかわり, 本間昇(著), 岩崎書店(刊) 1996 年

事例 その2

運転免許の値段はいくら？

このテーマを選んだわけ	お年寄りには交通事故を起こしやすいので、クルマの免許証を自分で取り消しできる自主返納（じしゅへんのう）という仕組みがある。でも、実際に返納する人は、ほとんどいないそうです。
実験目的	クルマの免許証を自主返納する人が増えない理由を考える
材料	鉛筆1本、解答記入用紙1枚
方法	3つの質問をする。（第3の回答が知りたい内容） 第1の質問 ：「クルマの運転免許をとるのにかかるお金は、いくらくらいが良い」と思いませんか？ 当てずっぽうで良いので、金額を教えてください。 第2の質問 ：「もしも、あなたが、今すぐ自分の運転免許を返納するなら、特典はどれだけほしいですか。だいたい良いですから、金額で教えてください」 第3の質問 ：質問1と質問2の金額に差があるのは、なぜだと思いますか？ （免許証をとったり手放したりを、ただ繰り返すだけで大金持ちになれちゃうのは、変だと思うのですが・・・）

結果

20万円	1000万円	生活にこまる(タクシー)	39	男・女	有・無	お母さん
30万円	毎年10万円	交通費は毎年105くらいかな	50	男・女	有・無	先生
6万円	16万円	お金を増やしたいから	7	男・女	有・無	妻
30万円	15万円	足がだめだから	60	男・女	有・無	近所
30万円	1000万円	若いから車に乗るときが多いから かかると大変	36	男・女	有・無	ミ
100万円	2000万円	年があまりいらない	70	男・女	有・無	ミ
20万円	いらない	自分の車を金でかきとって できない	65	男・女	有・無	ミ
25万円	いらない	金の問題ではない	45	男・女	有・無	ミ
15万円	10万円	いみじう	55	男・女	有・無	ミ

13人に尋ねた平均
 Q1：18万円
 Q2：818万円

調査結果（部分）、調査協力：愛知県犬山東小学校児童

わかったこと	今のところ、納得できる説明は誰もしてくれない。 しつこく質問を続けると、怒り出す人もいる。
考察	自主返納しても、二度と運転免許を持ってないわけではない。試験に合格すれば、またもてる。取り直すのは面倒だけど、こんなに金額に差がつくのは変だ。
感想	「免許証は自分の能力だから返せない」と考えている人がいたのはビックリ。 「返納」という言葉の意味を辞書で調べると、「借りたり使ったりした物を、持ち主やもとあった所に返しおさめること」とある。「免許証を所有する」という心持ちを、「いったん借りている」という風に戻せたら、免許証の自主返納は増えるかも???

ここがポイント：交通には、人間の不合理な行動が、たくさん隠れている。

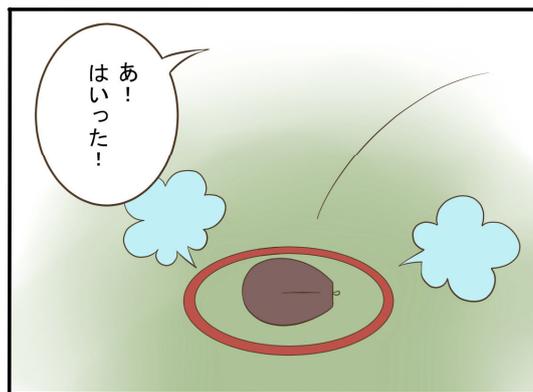
たいていは、質問1で答える金額より、質問2で答える金額が大きくなる。変なの。「クルマの免許証を手放すならそれ相応の金額がないと・・・」という心情はよく分かる・・・でも、冷静に考えると不思議なことだ。分かりやすく説明できる人はほとんどいない。このインタビューのポイントは、この不思議さを実感することです。

人間は自分でも気づかないうちに、奇妙な行動をしてしまうことがある。そのひとつがこれ。自分の持っているものは、過大に評価してしまう。だから、いったん手に入れたものを手放すのはすごく難しい。でも「そういう性質を持っている」と気づくことが大切なのだ。同じような不合理を探してみよう。

たとえば、「ハンドルを握ると人格が変わる人」がいる※。

お父さんに「自分はそうだと思うか」。お母さんには「お父さんはそうだと思うか」と尋ねてみよう。同じ答えになるだろうか。

※たとえば、こち亀の白バイ隊員の本田とかネ。



もっと詳しく考えたい人はコチラ

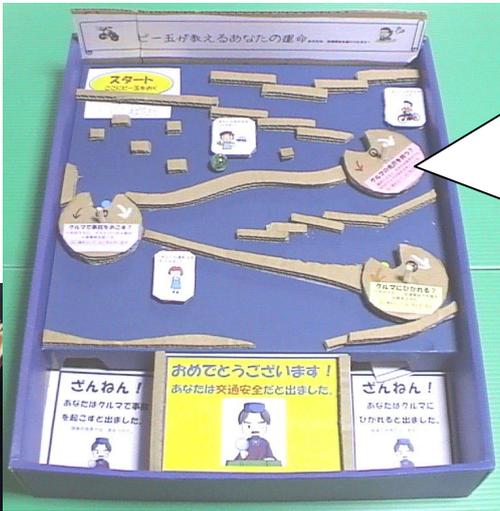
- ・ 高齢者ドライバーによる事故の増加や、免許証の自主返納については、【web】警視庁のサイトなどを見てみよう。 <http://www.keishicho.metro.tokyo.jp/kotu/hennou/hennou.htm>
- ・ 頭で分かっていても行動がともなわない人間の不思議は、行動経済学という分野で注目されている。たとえば・・・【本】予想どおりに不合理—行動経済学が明かす「あなたがそれを選ぶわけ」, Dan Ariely (著), 早川書房(刊)2008年

事例 その3

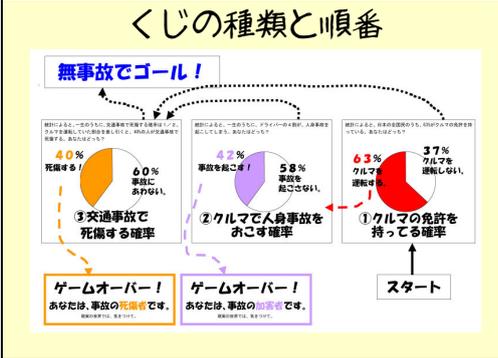
交通事故を起こしたような気持ちになれる工作

このテーマを選んだわけ	『一生のうちで事故を起こさないのは、運転免許を持っている人のうち58%』と聞いても、実感がわかない。			
目的	統計の数値を、自分自身のこととして『実感』できるようにする。			
材料	お菓子の箱1つ、段ボール、ノリ、はさみ、色紙、セロテープ、串300本、ペットボトル3本、マジック3色、ビー玉1個			
工夫したこと	<p>① ビー玉を転がすしかけにした。動きがあるので興味をひくし、ビー玉の動きが交通をイメージしやすい。</p> <p>② 統計データを使って『くじ』を作った。『くじ』そのものは、自分の手で引くので、結果を自分自身のこととして感じられると思った。</p> <p>③ 占いという形にした。『交通事故にあう』という不吉なことを、面と向かって言うと、怒り出す人がいそうなので。</p>	くじの作り方		
			① 串を100本用意する。先が尖っていてあぶないので気をつける。	
			② 63%のくじを作りたいときは、63本の串の先に色を付ける。	
			③ 一緒に器に入れる。下が見えないように色紙で覆う。タイトルをつける。	

交通事故を起こした
気持ちになるくじ
%がちがうので、くじは、それぞれ作った。



くじの結果によって、ビー玉の行き先が変わるように、チャンネルをつけた。



感想 『2人に1人が、一生のうちに交通事故にあう』ということを、みんなにもっと真剣に考えてもらいたいと思った。

ここがポイント: 実感しにくいものを実感できるようにしてみる。

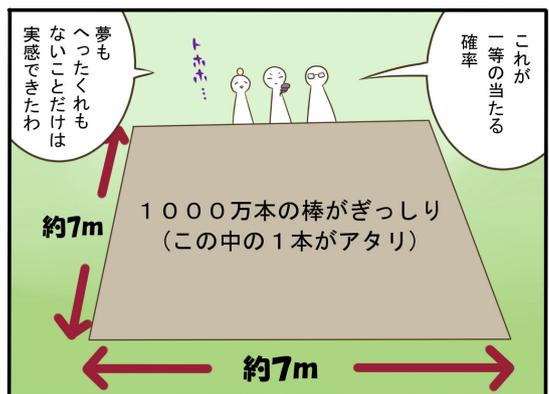
「42%」と言われるより、「100人のうちの42人」の方が分かりやすい(気がするよね)。

さて、「事故を起こすのは100人に42人」と言われると、たいていの人は「自分は58人の方だから、事故を起こすのは他人事」と考えてしまいがち。統計で得られた「数値」を、自分のこととして実感することは、人間にはとても難しいのだ。

たとえば、円グラフを、そのままの形でルーレットにしたり、ダーツの的にしてみたら、どうだろう……。



円グラフをルーレットにするとこんな感じで遊べた。



もっと詳しく考えたい人はコチラ

【web】交通安全白書、内閣府 <http://www8.cao.go.jp/koutu/taisaku/index-t.html>

【web】みんなでトクする日常の移動を考えるプロジェクト <http://www.ido.city.nagoya.jp/index.html>

【本】工作図鑑一作って遊ぼう! 伝承創作おもちゃ, 木内勝(著), 福音館書店(刊), 1988年

【本】数字に弱いあなたの驚くほど危険な生活, ゲルト・ギーゲレンツァー(著), 早川書房(刊), 2003年

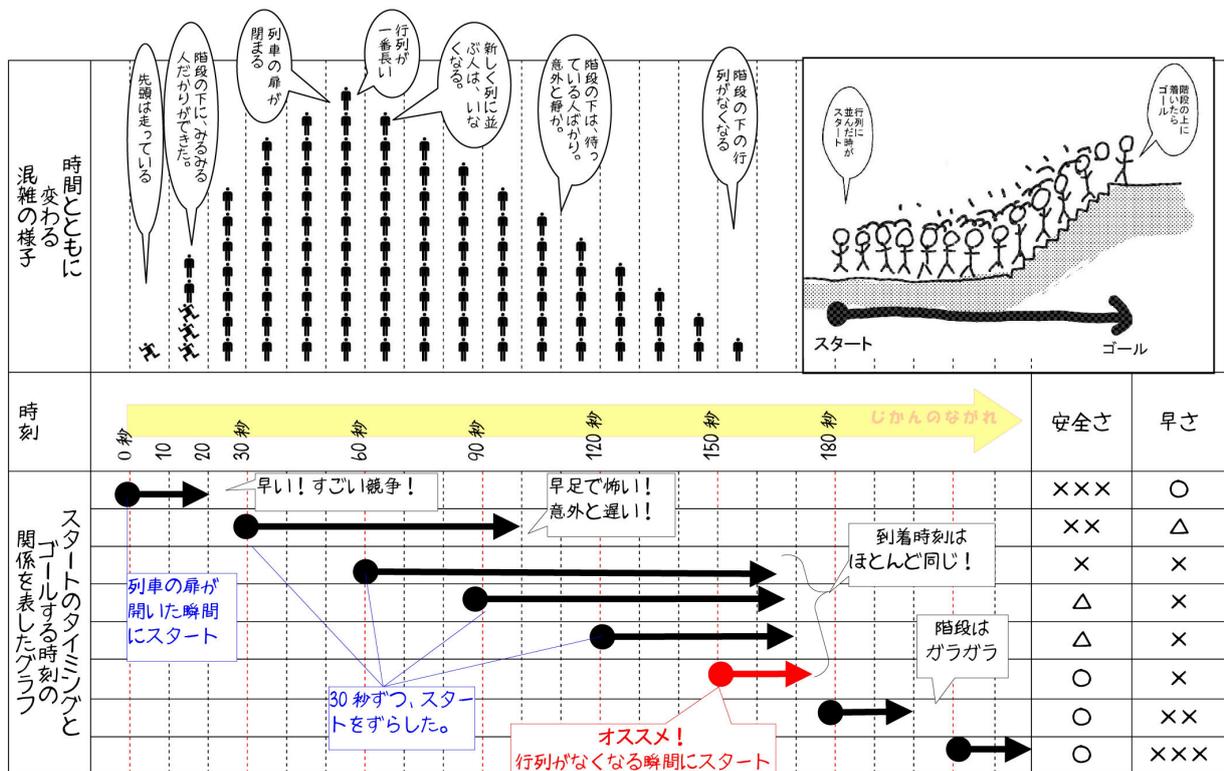
【その他】エレキットの電子工作キットルーレット「はこちょイっす」など

事例 その4

混雑するホームの階段を安全に、素早く上がる研究

このテーマを選んだわけ	朝の駅の混雑はすごい。特にホームの階段は人が殺到して危ない。転んだら大変だといつもドキドキしているので。(階段をもっと広くすれば良いのに・・・)
実験の目的	階段を安全に、早く上れるベストのタイミングを見つける
材料	ビデオカメラ、時計、メモ用紙
場所	平日の朝の混雑した駅のホーム
方法	<ul style="list-style-type: none"> ホームの階段の人の流れをビデオで撮影する。 時間とともに変わる混雑の様子を記録する。 スタートするタイミングを30秒ずらすと、ゴールする時刻がどう変わるかを観察してグラフにする。(階段下の行列の後ろをスタート。階段の上をゴール)

結果 (平成23年4月13日(水) JR東海金山駅4番ホーム 7:57 発大垣行快速8両編成)



わかったこと	<ul style="list-style-type: none"> 早く行きたい時は、超猛ダッシュが必要。 ほとんどの人は、行列の中でじっと待つだけになる。 行列に並ぶのと、行列がなくなるまで待ってから出発するのとでは、ゴールする時刻はそれほど変わらない。 朝の駅のホームの階段の混雑は、ずっと続いているわけではない。電車がこない時間は全く空いている。というより、空いている時間の方が長かった。
考察	<ul style="list-style-type: none"> 混雑の中にいるのと、外から見るのでは、感じ方がずいぶん違う。 階段が混雑するのは一瞬だけ。だから、階段を広くするのはもったいないかも。 出発をずらす人が増えると、余裕ができて、危険を減らすこともできそう。これは、道路などの混雑も同じかもしれない。

ここがポイント: 1歩下がって、全体を観察してみよう。

渋滞に巻き込まれてしまったら、もう手遅れだ。ムリに進もうとすれば、事故のモト。自分一人の力ではどうにもならない・・・これも交通の特徴だ。こんなときは、いったん外に出て、全体の動きを観察すると、どうしたら良いか分かる。動き出すタイミングによって、結果が全然変わってくる可能性がある。一般的には、少し余裕を持って動くと効率的なことが多い。

どうしても、行列に並ばなければならないときは、残りの待ち時間が分かると気分的には楽だ。

こんなときは、リトルの公式を試してみよう。
「待ち時間(分)」 = 「行列の総人数」 ÷ 「1分間で行列に加わる人数」で表される。例えば、50人が並んでいて、1分間に5人ずつ並ぶとすれば、 $50 \div 5 = 10$ となり、待ち時間は10分間くらいというわけだ。観察すれば未来が分かる！



もっと詳しく考えたい人はコチラ

【本】「交通渋滞」徹底解剖,大口敬(著),交通工学研究会(刊)2005年

【本】クルマの渋滞 アリの行列 -渋滞学が教える「混雑」の真相-,西成活裕(著),技術評論社(刊)2007年

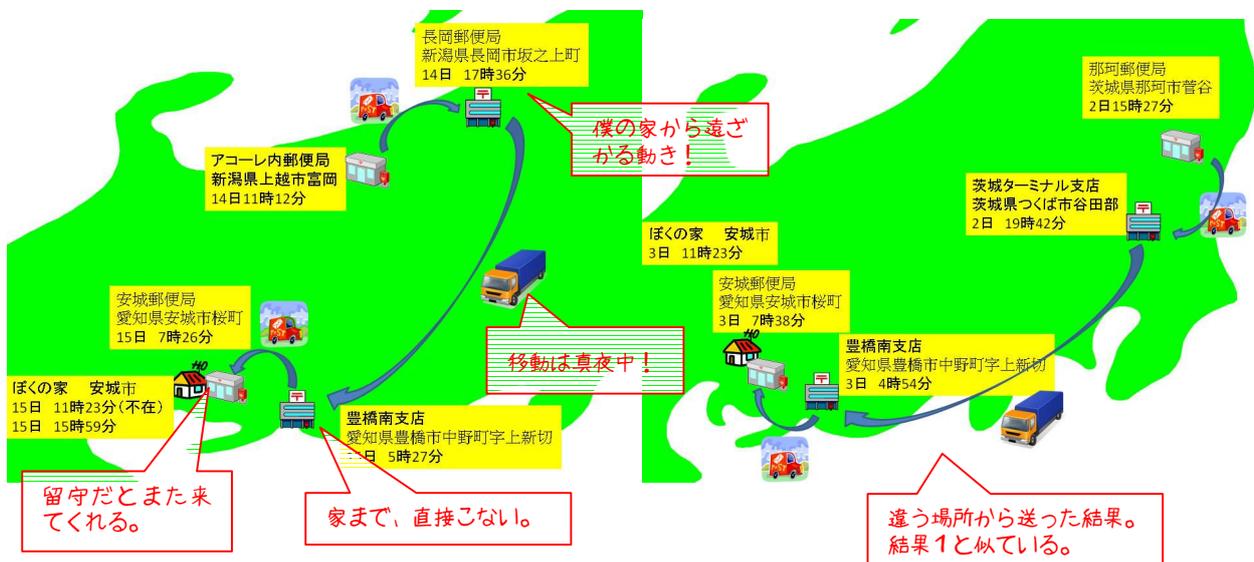
【本】混雑と待ち,高橋幸雄(著),朝倉書店(刊),2001年

事例 その5

荷物を尾行する

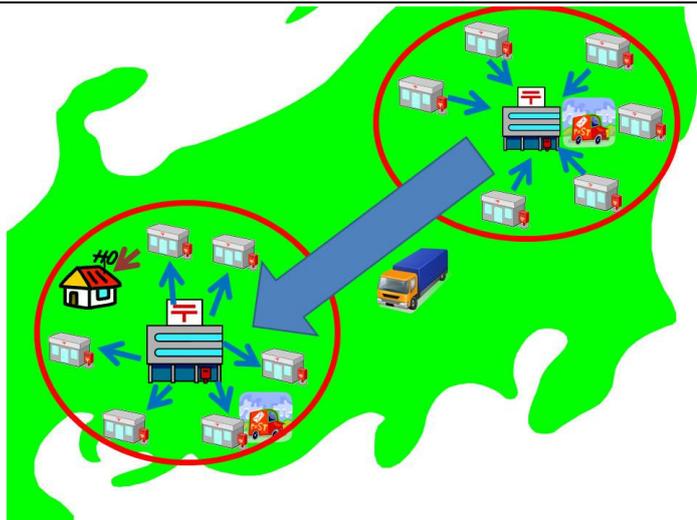
このテーマを選んだわけ	お父さんが出張先から家に荷物を送ると、お父さんが家に帰ってくるよりも早く届く時がある。なぜだろう？
実験の目的	荷物が、いつ、どこを、通るかを調べる。
方法	① お父さんが荷物を送ったり、お母さんが通販をしたら、追跡開始。 ② インターネットの荷物追跡サービスを利用する。 ③ 荷物のいる住所を調べ、地図に印をつける。

結果



わかったこと

- 荷物は、小さな郵便局から大きな郵便局にまず移動する。たくさんまとめて運ぶことが大切らしい。(右の図のとおり)
- 長い距離を移動するのは、真夜中。だから、昼間に移動するお父さんより早いこともある。でも、運転手さんは大変だ。



感想	大変な思いをして、せっかく運んでも、留守だとまた来なければならない。留守にしなければならないときは、家にいる時間を携帯で連絡してあげたり、コンビニで受け取ることもできるらしい。宅配ボックスというカギ付きの箱もあるらしい。僕たちが協力できることもたくさんあるのだ。
----	---

ここがポイント：人間以外の交通を調べる。

宅配便は便利だ。次の日には、日本全国、荷物が届いてしまう。私たちの社会は、いろいろなモノが、素早く、大量に移動することで成り立っているのだ。

たとえば、インターネットを使えば、普段、見られないところをのぞいたり、調べたりすることができる。

- 例) 荷物追跡サービスを使うと、人間が乗ることのできない宅配トラックの中が分かる。
- 例) GPS を使うと、移動したルートを地図上に記録することができる。
- 例) 交通とは、人、モノ、情報などが空間を移動すること。「情報」や「お金」の移動も調べてみよう。

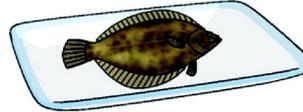
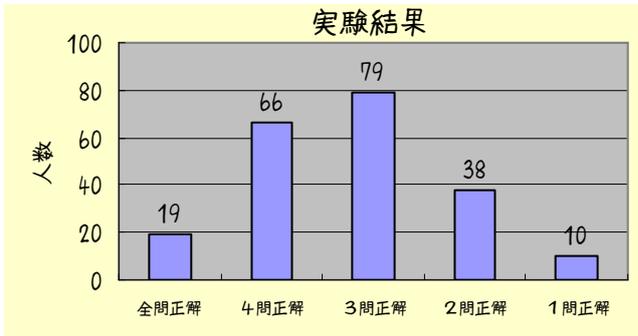


もっと詳しく考えたい人はコチラ

- 【本】 物流の未来を担うセールスドライバー, 宇津木聡史(著), 学研(刊), 2004年
- 【本】 インターネットで調べよう考えよう, 藤川大祐(著), あかね書房(刊), 2002年
- 【本】 図解雑学 GPSのしくみ, ユニゾン(著), ナツメ社(刊), 2003年
- 【本】 調べてみようお金の動き, 泉美智子(著), 岩波書店(刊) 2003年

事例 その6

今晚の献立をカンタンに決める裏技

このテーマを選んだわけ	世界の水が大変！ アメリカのオガララ帯水層とかアラル海的环境がピンチだ！・・・と、技術士会の人たちがパネルを展示していた。でも、どうしていいか、ボクには、わからない。そこで、世界の水を浪費しない献立を、すぐに決められるような裏技を研究することにした。																
調査目的	どのくらいの水を使うか、献立ごとに、一目で分かるようにする。																
やり方	① 料理の本から、メニューをいくつか選ぶ。 ② 環境省のHPのバーチャルウォーター量自動計算を使って、メニューの食材を水に換算する。結果は下記のとおり。 ③ 水を浪費しない献立の選び方を考える。																
ごはん 1膳	みそ汁 1杯	豚汁 1杯	煮込み風バーガー 一人前	豚カツ 一人前	カレイの煮付け 一匹												
																	
278 ㍓	64 ㍓	444 ㍓	1511 ㍓	1140 ㍓	64 ㍓												
わかったこと	肉や卵は、バーチャルウォーターが多い。牛や豚に食べさせるエサ(穀物)に、たくさん水が使われているからだ。つまり「肉を使わない献立が環境に良い」と言うわけ。そんなの(肉の好きなボクは)耐えられない。																
考察	日本には水が一杯ある。日本の水で育てた牛なら食べてもいいよね？ どの水を使って育てたかを区別できるとうれしい。																
実験	みんなどのくらい知っているのか調べるために、「バーチャルウォーターの多い順に、食べ物を並べ直してもらおう」という実験をした。		わかったこと：ほとんどの人は、食べ物バーチャルウォーターの量を当てられない。														
<p>実験結果</p>  <table border="1"> <caption>実験結果</caption> <thead> <tr> <th>正解数</th> <th>人数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>全問正解</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>4問正解</td> <td>66</td> </tr> <tr> <td>3問正解</td> <td>79</td> </tr> <tr> <td>2問正解</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>1問正解</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>			正解数	人数	全問正解	19	4問正解	66	3問正解	79	2問正解	38	1問正解	10	<p>場所：モリコロパーク 年月：2011年10月 参加してくれた人数：212人 手伝ってくれた人：青年技術士会の人たち 技術士会の人たちの話によると、左のような山型のグラフになったので「結果はほとんど偶然かもしれない」そうだ。つまり、全問正解の人も、分かっている正解したわけではないというわけ。</p>		
正解数	人数																
全問正解	19																
4問正解	66																
3問正解	79																
2問正解	38																
1問正解	10																
感想	水不足で困っている国から輸入する食材を、うちのお母さんが使わなければ、世界平和に役立つだろうか？ 今回は技術士会の人たちに手伝ってもらって、すごく助かった。親切で良い人ばかりだった。みんなも手伝ってもらえばいいのに。																

ここがポイント: いろんな尺度で表す。

尺度とは「ものさし」のこと。マラソンの成績は「タイム」ではかる。体重は「重さ」ではかる。走るのが得意なヒトもいれば、絵を描くのが得意なヒトもいる。誰にでも得意と不得意がある。リレーの代表を選ぶとき、国語のテストの点数では選ばない。・・・なにが言いたいかというと、えーと、つまり、目的に合った尺度を選ぼうということです。もしも、やりたいことにピッタリの尺度がないなら、自分で作っちゃえ。

たとえば、食べ物にもいろんな尺度がある。

例) ダイエットしたい・・・食べ物をカロリーで表示する。

例) 外国から輸入する水の量を減らしたい・・・食べ物を作るのに使った水の量(バーチャル・ウォーター)で表す。

例) できるだけ近くで取れた食べ物を探す・・・食べ物を運んだ距離(フード・マイレージ)で表す。



もっと詳しく考えたい人はコチラ

【web】環境省のWEBサイト「実は身近な世界の水問題」バーチャル・ウォーター

http://www.env.go.jp/water/virtual_water/

【本】食べ方で地球が変わる—フードマイレージと食・農・環境, 山下惣一(著), 創森社(刊)2007年

事例 その7

ゲームは役に立つか？を調べる。

このテーマを選んだわけ	ゲームが真面目なことにも役立つことが分かれば、DSを買ってもらえるかもしれないと思ったから。						
実験の目的	ゲームが、クルマを控えることに役立つかを調べる。						
材料	本にのっていた交通ゲーム(渋滞うらない)						
方法	<p>① 実験に協力してくれる人を集める。(3人ずつ)</p> <p>② 『はじめのアンケート』に答えてもらう。(下記)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; padding: 5px;">あなたは、『できるだけ、クルマ利用を控えよう』と思いますか？</td> <td style="padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">ぜんぜん、思わない</div> <div style="text-align: center;">どちらも言えない</div> <div style="text-align: center;">まったく、そう思う</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> <input type="checkbox"/> </div> </td> </tr> </table> </div> <p>③ 交通ゲームをやる。 『クルマを控えよう』などとは言わないで、淡々とうらないだけをやる。</p> <p>④ 『終わりのアンケート』に答えてもらう(中身は②と同じ)</p> <p>⑤ それぞれのアンケートの平均値を出して、比べる。</p>	あなたは、『できるだけ、クルマ利用を控えよう』と思いますか？	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">ぜんぜん、思わない</div> <div style="text-align: center;">どちらも言えない</div> <div style="text-align: center;">まったく、そう思う</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> <input type="checkbox"/> </div>				
あなたは、『できるだけ、クルマ利用を控えよう』と思いますか？	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">ぜんぜん、思わない</div> <div style="text-align: center;">どちらも言えない</div> <div style="text-align: center;">まったく、そう思う</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> <input type="checkbox"/> </div>						
結果	<p>クルマの免許を持っている大人69人に協力してもらえた。 ゲームの後には、クルマを控えようとする人が増えた。</p> <div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">アンケートの結果</div> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-right: 20px;"> <p>質問</p> <p>あなたは、『できるだけ、クルマ利用を控えよう』と思いますか？</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>まったく、そう思う</p> <p>どちらも言えない</p> <p>ぜんぜん、思わない</p> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <caption>アンケートの結果</caption> <thead> <tr> <th>時期</th> <th>平均値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ゲーム前</td> <td>3.9</td> </tr> <tr> <td>ゲーム後</td> <td>4.5</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>	時期	平均値	ゲーム前	3.9	ゲーム後	4.5
時期	平均値						
ゲーム前	3.9						
ゲーム後	4.5						
わかったこと	ゲームは、世の中の役立つ！						
考察	生活の中では、クルマで渋滞に巻き込まれてもクルマを減らそうとは思わない。でも、このゲームをやるだけで『クルマを控えよう』と思う人が増える。『クルマの利用を減らせば渋滞が少なくなる』を、実際に経験できるからだと思う。						
感想	ゲームは楽しく役に立つので、これからは堂々とやりたい。学校の授業でも使って欲しい。						

ここがポイント：心の変化を、数値であらわす。

心は目に見えない。でも、心の変化を数値であらわすことはできる。アンケートを使って、心の変化を測ってみよう。

たとえば、 同じ内容を伝えるのでも、方法

はいろいろある。教科書のような真面目なやり方が、もちろん王道。でも最近では、女子高生がドラッカーするアニメを大人が真剣に見ていたりもする。こうでなければならないという決まりはないのかもしれない……。

というわけで、いろいろな方法を取りあげ、心がどのくらい変わるかを調べて比較してみよう。もしかすると、意外な結果になるかもしれないよ。

例) 教科書とマンガで比べてみる。

例) テストとクイズで比べてみる。



もっと詳しく考えたい人はコチラ

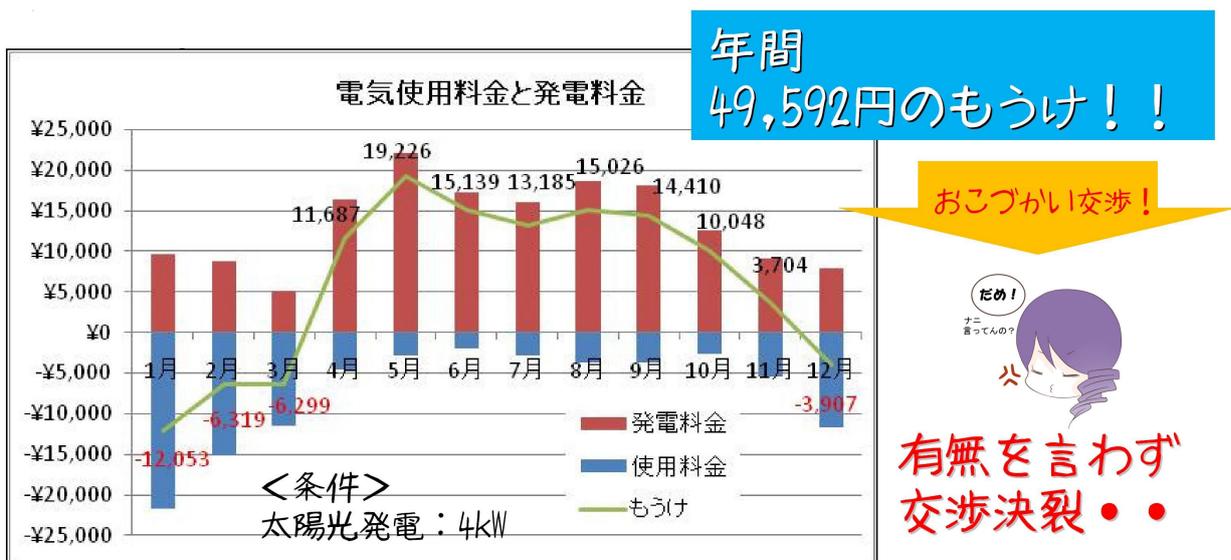
- ・ この事例で使った交通ゲームは・・・【本】持続可能な交通を考えるためのオリジナルゲームブック, (社)日本技術士会中部支部中部青年技術士会持続可能な交通を考えるワーキンググループ(著), 2006年 http://www.geocities.jp/wg_tmo_wg/で、全文公開されている。
- ・ アンケートの方法などは・・・【本】社会的ジレンマの処方箋—都市・交通・環境問題のための心理学, 藤井聡(著), ナカニシヤ出版(刊), 2003年

事例 その8

太陽光発電でお小遣いは増えるか

このテーマを選んだわけ	光から電気へのエネルギーの“移動”に着目し、太陽光発電が電気代のもうけにつながることをわかれば、おこづかいが増えると思ったから。
目的	太陽光発電料金と電気使用料金を比較し、どれだけもうかっているか調べ、おかあさんと交渉し、おこづかいを増やしてもらう。
調査月日	2010年の1年間
材料	自宅の太陽光発電システム、電気料金明細書
方法	①毎月の電気料金明細書を確認 ②使用料金と発電料金をグラフ化 ③もうけの結論付け ④おかあさんを説得

結果



わかったこと

我が家の太陽光発電のもうけの金額がわかった。
 発電料金：春～秋が多く、冬は少ないため日照時間が長い方が良い。
 使用料金：冬が圧倒的に多く暖房機器の影響がかなりある。
 →冬の暖房機器の使い方を工夫すればもっともうけが増える。

考察

太陽光発電によるもうけは明らかになったが、おこづかいは増えなかった。太陽光発電を屋根につけたときに大金を払っているのだから、このお金を合わせると、本当はまだもうかいていないからだ。
 本当のもうけが出るのは約50年後。そのときには、ボクのお小遣いを正々堂々と増やしたい。

ここがポイント：比較をしてみる。

太陽光発電にすれば、月々の電気代を減らせる。余った電気を売ることもできる。でも太陽光発電の設備は4KWで280万円くらいかかる。高い買い物だ。ホントにオトクなんだろうか？ 比較すれば分かる。

お金だけで比較すると、太陽光発電は、あまりオトクではない。それでも、たくさんの人たちが太陽光発電を自宅に入れるのは、社会の役にたつ（化石燃料や原子力発電を減らせる）からだ。お金以外のことも合わせて「オトク」を考えよう。

たとえば、マイカーはどうだろう。コンパクトカーを買うのに110万円。年間の維持費用に54万円くらいかかる。高い買い物だ。他の交通手段と比較したら、お小遣い交渉に役立つ情報が得られるかもしれないゾ。



もっと詳しく考えたい人はコチラ

【web】クルマの維持費 <http://kuru-ma.com/page317.html>

【web】年間マイカー維持費はタクシー初乗り 1100 回分との試算

http://www.news-postseven.com/archives/20101203_7086.html

【本】自動車にいくらかかっているか,上岡 直見 (著),コモンズ(刊)2002年

事例 その9

使い捨てカメラを分解する

このテーマを選んだわけ	「使い捨てカメラは撮影した後に再利用されている」と聞いて、カメラの中身を見てみたくなった。
実験目的	分解して、部品を取り出し、再利用されているものを見つけ出す。
材料	使い捨てカメラ1台(フジフィルム社製)、家庭用のマイナスドライバー、ニッパー
方法	① 使い捨てカメラを分解する。 ② 再利用可能(だと思われる)な部品を見つける。
結果	<p>下の写真は、使い捨てカメラの上側のケース、下側のケースを外した状態。全部、分解するのに、20分程度かかった。フィルム以外の部品(電機部品、凸レンズ、シャッター開閉など)は、特にネジなどはなく、組み付けのみなので、カンタンに再利用できそうだった。</p> <p>フィルムだけをカンタンに取り出せる仕組み ↓ 現像所でフィルムだけを取り出し、カメラは工場へ集められる。</p>
 <p>上側ケース (レンズ側) 中身 下側ケース</p>	
わかったこと	<p>使い捨てカメラの部品は、再利用できるものばかりだった。</p> <p>インターネットに工場の様子の動画があった。部品はほぼ100%、再利用されているようだ。</p>
考察	<p>私たちは「使い捨てカメラ」と呼んでいる。でもそう思っているのは私たちだけで、カメラメーカーは、はなから「再利用するつもり」で作っていた。</p>
感想	<p>分解したことで分かったこと</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 使い捨てカメラは、もともと再利用できるように作られていること ・ 部品を再利用できるのは、集めて運ぶ人や仕組みがあるから。トラックが再利用を支えている。 ・ 分解すると発見がある。日頃は気づけないことも分かる。これからも、どんどん分解していきたい。

ここがポイント：とにかく、いろいろ分解しちゃおう！

実際に自分の手で分解すると、思わぬ発見がある。時計、テレビ、パソコン、自動車・・・どんどん、分解しよう。（必ず、大人の人と一緒にやろう）

分解の応用

使い捨てカメラのおかげで、カメラを買わなくても「写真を撮る」という目的を達成できる。カメラは「一時的に借りて」いるだけだ。みんなで使い回せば資源の節約にもなる。似たような事例を集めると、面白い研究になるかも？

例)

目的	一時的に借りるもの	再利用のしくみ	どんな良いことがあるか？
写真を撮る	使い捨てカメラ	カメラ屋さんで集めて工場での再利用	資源節約
ビールを飲む	リターナルびん	酒屋さんで集めて工場での再利用	・・・
ニュースを知る	新聞紙	古紙回収されて新聞紙に再利用	・・・
本を読む	図書館の本	同じ本をみんなで繰り返し使う	・・・
移動する	電車バス	同じ車両をみんなで繰り返し使う	・・・
移動する	レンタカー	〃	・・・
・・・	・・・	・・・	・・・



もっと詳しく考えたい人はコチラ

【本】 たのしい科学あそび 使い切りカメラの実験, 相場博明(著), さ・え・ら書房(刊), 1997年 分解の仕方や分解した部品の活用など詳しく書かれている。

【web】 財団法人 日本余暇文化振興会 ぐるぐる循環型社会シリーズ2

<http://www.oac.co.jp/guruguru2/produce/a.html>

工場での、使い捨てカメラの再利用の様子が公開されている。

事例 その10

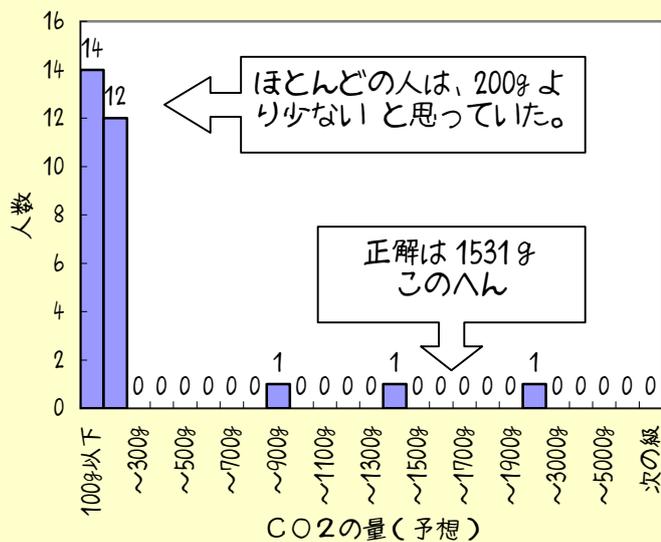
クルマの出すCO2はどのくらい とされているか？

このテーマを選んだわけ	「風呂の残り湯を洗濯に使い回すと、CO2を7g減らせる」と聞いた。クルマの出すCO2の量はもっと多いはずだけど、みんな知っているか不思議だった。
実験の目的	クルマの出すCO2はどのくらいとされているかを調べる
材料	鉛筆1本、解答記入用紙1枚
方法	クラスメイトや先生に「クルマに乗るのを1日あたり10分減らしたときに、減らせるCO2は、どのくらいだと思いますか？ 当てずっぽうで良いので、あなたの予想する値を、グラムで、教えてください」とたずね、数値で答えてもらった。

結果

クルマのCO2がどのくらいとされているかを調べる
インタビュー記録用紙

番号	質問	年齢	男・女	運転免許	備考
例	50グラムくらい	40	男・女	有・無	
1	200グラム	39	男・女	有・無	主婦
2	864	11	男・女	有・無	
3	1400	11	男・女	有・無	
4	18365	11	男・女	有・無	
5	100	11	男・女	有・無	
6	50	11	男・女	有・無	
7	75	11	男・女	有・無	
8	200	11	男・女	有・無	
9	100	11	男・女	有・無	
10	65	11	男・女	有・無	
11	72	11	男・女	有・無	
12	160	12	男・女	有・無	
13	50	11	男・女	有・無	
14	125	11	男・女	有・無	
15	50	11	男・女	有・無	
16	138	12	男・女	有・無	
17	100	11	男・女	有・無	
18	50	11	男・女	有・無	
19	150	11	男・女	有・無	
20	75	12	男・女	有・無	
21	120	11	男・女	有・無	
22	105	11	男・女	有・無	
23	160	11	男・女	有・無	
24	111	11	男・女	有・無	
25	100	11	男・女	有・無	
26	80	11	男・女	有・無	
27	145	11	男・女	有・無	
28	100	11	男・女	有・無	
29	2000	50	男・女	有・無	先生
30			男・女	有・無	
31			男・女	有・無	



調査協力：愛知県犬山東小学校児童

クルマの出すCO2・・・クルマのスピードを時速40km/h、燃費を10km/ℓとすると、10分間に進める距離は・・・40km/60分×10分=6.6km 6.6km進むのに使うガソリンの量は、0.66ℓ。ガソリン1ℓが出すCO2は、2320gなので、2320g×0.66ℓ=1531g 答え クルマを10分やめると、CO2を1531g減らせる

わかったこと	クルマから出るCO2の量を、みんな、知らない。
考察	「クルマのCO2排出量がそんなにたくさんなら、もう少し減らさないといけないね」と言う人がいた。ちゃんと伝えたら、クルマを控える人が増えると思った。

ここがポイント: 「知られているかどうか」を調べる。

事実を知らなければ、正しい行動は選べない。ということは、まず最初にやるべきことは「知られているかどうかを調べること」だ。

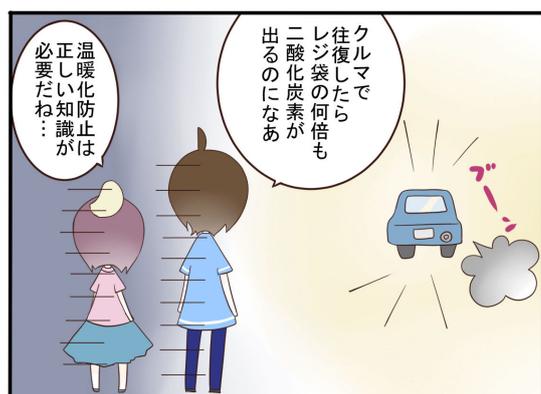
人に事実を知らせることは大切だ。文部科学省では、研究者に研究費の一部を使って「社会・国民に分かりやすく研究を説明し、理解を求めるよう努めること」を義務づけているくらいだ。

たとえば、交通について、勘違いや知られていないことがないか調べてみよう。

例) 自転車のライトは、なんのために点けられているか。点けなくてよいのはどんなときか。

例) 渋滞によってどのくらいCO₂が増えていると思われるか。

例) エコドライブの方法は一杯ある。どれが一番効果的だと思われるか。



もっと詳しく考えたい人はコチラ

【web】CO₂ 排出量について→全国地球温暖化防止活動推進センター「家庭でできる10の取り組み」
www.jccca.org/ondankan/pdf/10torikumi.pdf

【web】自転車のライト点灯について→広報けいしちょう第39号web版

http://www.keishicho.metro.tokyo.jp/kouhoushi/no39/r&m_koho39.htm

【web】文部科学省平成22年版科学技術白書第1部第3章社会・国民とともにある科学・技術

http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpaa201001/detail/1296404.htm

事例 その11

お年寄りの望みをズバリ当てる

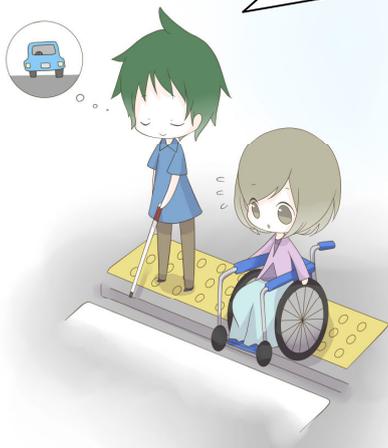
このテーマを選んだわけ	「バリアフリー」が必要だと授業で習った。でも人によって必要なものはちがうはずで、でも、そのことは、あまり取り上げられていないような気がしたから。															
実験目的	「お年寄りがして欲しいこと」と「周りの人が想像していること」が一致するかを調べる。															
材料	鉛筆1本、解答記入用紙1枚															
方法	<p>クラスメートや先生に、次の質問に答えてもらった。</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="5"> <p>【質問】 お年寄りに「道路の整備で必要なこと」をたずねました。あなたが予想する「お年寄りが選んだ一番多い答え」に○をつけてください。</p> </td> </tr> <tr> <td></td> <td>歩道にある障害物をなくす</td> <td>歩道と車道の段差をなくし、歩道の幅を広げる</td> <td>歩道のない道路に、歩道をつくる。</td> <td>ベンチなど休憩できる場所を作る</td> </tr> <tr> <td>あなたの予想 (○をひとつ)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	<p>【質問】 お年寄りに「道路の整備で必要なこと」をたずねました。あなたが予想する「お年寄りが選んだ一番多い答え」に○をつけてください。</p>						歩道にある障害物をなくす	歩道と車道の段差をなくし、歩道の幅を広げる	歩道のない道路に、歩道をつくる。	ベンチなど休憩できる場所を作る	あなたの予想 (○をひとつ)				
<p>【質問】 お年寄りに「道路の整備で必要なこと」をたずねました。あなたが予想する「お年寄りが選んだ一番多い答え」に○をつけてください。</p>																
	歩道にある障害物をなくす	歩道と車道の段差をなくし、歩道の幅を広げる	歩道のない道路に、歩道をつくる。	ベンチなど休憩できる場所を作る												
あなたの予想 (○をひとつ)																
結果	<p>みんなの予想は「ベンチなどの休憩施設を欲しがるとお年寄りが多い」だった。「お年寄りは、すぐ疲れるから、休む場所が必要だろう」と想像したのだと思う。でも、実際にお年寄りに尋ねた板橋区のアンケートでは、「歩道の障害物をなくす」「段差をなくす」などの方が多かった。休憩施設はあまり必要とされていなかった。</p>															
	<table border="1"> <caption>調査結果の棒グラフ</caption> <thead> <tr> <th>改善項目</th> <th>実際のお年寄りの答え(288人)</th> <th>みんなが予想した答え(34人)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>歩道にある障害物をなくす</td> <td>34%</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>歩道と車道の段差をなくし、歩道の幅を広げる</td> <td>30%</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>歩道のない道路に、歩道をつくる</td> <td>20%</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>ベンチなど休憩できる場所を作る</td> <td>16%</td> <td>79%</td> </tr> </tbody> </table>	改善項目	実際のお年寄りの答え(288人)	みんなが予想した答え(34人)	歩道にある障害物をなくす	34%	9%	歩道と車道の段差をなくし、歩道の幅を広げる	30%	12%	歩道のない道路に、歩道をつくる	20%	0%	ベンチなど休憩できる場所を作る	16%	79%
改善項目	実際のお年寄りの答え(288人)	みんなが予想した答え(34人)														
歩道にある障害物をなくす	34%	9%														
歩道と車道の段差をなくし、歩道の幅を広げる	30%	12%														
歩道のない道路に、歩道をつくる	20%	0%														
ベンチなど休憩できる場所を作る	16%	79%														
	調査協力：愛知県安城市桜井小学校の児童															
わかったこと	お年寄りの気持ちを当てられない人がほとんどだった。(でも、当人はそのことに気づいていなかった)															
考察	本当は必要とされていないことを、勝手に決めつけてやっているかもしれない。これは、お年寄りからしたら、とても迷惑かも？															
感想	思いこみは良くない。直接話を聞くことが大切だと思う。今回の実験は、東京のアンケートの結果を愛知県で予想しなければならず、当てるのはむづかしかったかもしれない。自分の住んでいる町に、同じようなアンケートがないか探さなければいけないと思った。															

ここがポイント: 自分の「常識」を疑ってみる。

横断歩道の車道と歩道の間段差があると、車イスやベビーカーの通行の邪魔になる。「バリアフリーなのに、なぜ、こんな段差が残っているのか! プンブン!」と、怒っている人を見かけることがある。あなたはごどう思いますか? 実は、歩道と車道の間段差がゼロになると、視覚障害者の方が困るのだ。いろいろな人が使うときは、自分の常識だけで判断するのはやめておこう。

たとえば 自分の常識を疑うために、下記の方法など試してみよう。

- ★自分で実際にやってみる。・・・バリアを調べたり高齢者体験に参加する。(次頁を参照)
- ★アンケートを取る。他の人の意見に耳を傾ける。・・・「こんなこと当たり前。わざわざ、人に聞く必要なんてないよ」と思うことをとりあげてみよう。結果は、想像していたのと違うことが多い。私たちの常識は「独りよがりな思いこみ」が多いのかも??



もっと詳しく考えたい人はコチラ

【web】板橋区バリアフリーアンケート調査結果報告書 平成 21 年 9 月

http://www.city.itabashi.tokyo.jp/c_kurashi/023/023179.html

【本】誰にでもカンタンにアンケート調査ができる本, 指方一郎(著), 同文館出版(刊), 2001 年

自分で実際にやってみよう！

バリアを調べる

動機

鉄道やバスなどの公共交通機関は、いろいろな人が利用できなくてはならない。障害者や高齢者、妊婦、子供などが利用しやすくすること（ユニバーサルデザイン化）は、とても大切なこと。そこで、鉄道やバスの利用に際して妨げとなる（不便な）部分を発見して、改善策を考えてみよう。これからの交通は、「いかに目的地に早く到達するか」といった効率のみを追求するのではなく、「誰もが快適かつ安全に交通を利用できる」ことが大切だからだ。

手順	例
①：予想する。 出かける前に、バリアがありそうな場所を、想像して書き出す。	「駅に不便なところなんてあったかなあ？」 「いつも使う階段は車椅子では上れないから、あそこはバリアなんじゃないかな」
②：実際に利用する。 目的地までの移動に、電車やバスなどの公共交通機関を実際に利用してみる。できれば、バリアを見つけやすい人（障害者や高齢者など）に、一緒に行ってもらおう。障害者や妊婦などのハンディキャップを疑似体験できるバリア体験にも参加しよう。	・おばあちゃんが病院へ行くときに、お願いして一緒に電車に乗ってみる・・・など工夫しよう。 ・バリア体験とは、車椅子に乗ったり、松葉杖を使ったり、お腹に胎児と同じ重さの砂袋（3kg程度）を結びつけたりして、ハンディキャップを実感できるもの。



君の住む町の社会福祉協議会で、高齢者疑似体験をやっていないか、調べてみよう。

③：記録する。 不便さを感じた場所やその理由を記録する。すぐにメモしておかないと、忘れてしまうので注意。デジタルカメラで撮影したり、イラストを描く。サイズを測って材質を調べるなど、できるだけ詳しくメモしよう。 ※ 駅や道路は他の人も利用する場所だから、調査するときは周りに迷惑をかけないこと。ホームでは危険なので測るのはやめ、写真を撮るだけにしておこう。	<ul style="list-style-type: none"> ・駅の階段の段差が大きすぎる（撮影して測る） ・階段の手すりの位置が高（低）すぎる、滑りやすい（手すり周りを測り、材質をメモ） ・エレベータに乗りにくい（入口と車いすの幅と測る） ・切符の券売機の高さが高すぎる（撮影して測る） ・券売機にお金が入れにくい（撮影） ・車いすには自動改札機間の幅が狭すぎる（撮影） ・ホームと電車の間が広すぎる（撮影） ・電車内でふらつく（メモ）など
④：お話を聞く。 利用客や駅員さんにお話を聞く。 （事前に都合を聞いてから尋ねること）	<ul style="list-style-type: none"> ・利用する上で、どのような不便さを感じたか？ ・駅では、どのような取り組みをしているか？
⑤：まとめる。 記録した内容を模造紙にまとめて整理する。	<ul style="list-style-type: none"> ・駅構内や電車内の見取り図を描き、そこに記録写真を貼って、測った数値や気づいたことを描く。 ・付箋を使うと修正しやすい。
⑥：考える。 どうして、そのバリアがあるのか理由を考える。改善方法を考えて、書き出してみる。	<ul style="list-style-type: none"> ・改善策は記録結果に並べて追記すると見やすい。 ・構造的な改善策だけでなく、「困っている人がいたら助け合う」事も重要であると提起。



執筆協力

社団法人日本技術士会中部支部中部青年技術士会のみなさま
高瀬さん、本堀さん、木村さん、西垣さん、浦田さん、全国大会パ
ネルWG、製造WG
Traffic Management Orchestraのみなさま
環境劇団いるかのみなさま



イラスト 杉岡さん（技術士補 農業部門）



2011年3月発行

市民と技術者のコミュニケーションギャップをなくす会

<http://homepage1.nifty.com/NAGAMI/sgn.htm>

連絡は下記まで

CQA00245@nifty.com（代表 永見正行）

次号予告

- 「排気量の大きなクルマが、なぜエコカーになるのか」を調べる。
- 交通に隠れたフィボナッチ数を見つける。
- 家の周りを、家族それぞれが、どのように地図に描くかを比べる実験。
- 乗り物に名前をつけると、どんな良いことがあるかの研究。
- 交差点の都市伝説を調べる。
- 過度のクルマ利用を続ける両親を説得する方法。

以下、続々・・・

※ 一部はホームページにて公開中です。



本冊子はモリコロ基金の助成を受けて作成しています