

1. Introduction

普段大学までの通学中大きな国道や幹線道路の横を通る、その中でも夏の暑い日や冬の寒い日、もしくはひどい雨の日は心なしか道路を走る車の数が多く混雑しているように感じる。確かに私自身雨の日は濡れるのが嫌なので通学に車を使いたいと思うことがしばしばあり、エアコンにより快適な温度に保たれた車を使って学校や職場まで楽に通勤したいと思うのは自然なことであると考え、では、本当に外に出るのが億劫な日には道路を走る車の数は増えるのだろうか、道路の交通量データと気候データを組み合わせて可視化することにより、二つのデータの間に相関関係があるのか調べてみた。

2. Method

交通量データと降水量や気温などの複数の気候データを比較するため今回は linechart, scatterplot, parallelcoordinates の三つの可視化手法を用いた。ページの上部にあるボタンを押すと、交通量のデータと共に表示するデータを選択できる。例えば降水量のボタンを押すと交通量データと降水量のデータが linechart, scatterplot, parallelcoordinates として表示される。Linechart は月別のデータを時系列順に並べ交通量や気候データが月によってどのような値を取っているのかを確認するために採用した。Scatterplot は x 軸に交通量、y 軸に気候データの値をプロットすることで二つのデータの間にある相関関係を明らかにするために採用した。Parallelcoordinates は複数ある気候要素と交通量の関係性を一度に確認できるように採用した。また Scatterplot と Parallelcoordinates ではプロットされている点にカーソルを合わせると何月のデータが表示されているのかを確認できるようになっている。

3. Result

まずは交通量のデータを集めた、今回検証に用いたデータは NEXCO 東日本が公開する平成 27 年度の東京外郭環状道路の月別交通量データである。今回このデータを採用した理由について解説する。

まず大きな理由として、無料で公開されている一般道路の交通量データが無い問題があった。国内では一般道路の交通量計測の多くが人力で行われているため、公開されている交通量データは年間交通量の日平均であったり一日の時間別交通量（無作為の数日間のみ）である、気候の変化による交通量への影響を見るには一か月の日別交通量であったり、一年間の月別交通量といったデータが適していると考え、また海外のフリーデータを探しても、同じ場所で同じ時間帯に数日間続けて交通量を記録しているデータを見つけることができなかったため、月別の交通量のデータが無料で公開されていた NEXCO 東日本の高速道路交通量データを利用した。

数ある高速の中から東京外環道路を選んだ理由として、東京外環道路は東京自動車交通の大動脈とも呼ばれ、東京郊外に住むサラリーマンが自動車出勤する際に頻繁に利用されるため、通常の大都市間を結ぶ高速道路と比べ通勤や通学など日常生活に密接に関係する利用が多く、高速道路ではあるがその日の気分により車を利用する人々の傾向が観察できると考えたためである。

平成 27 年度のデータを採用した理由として、一つはコロナウイルスによる影響を避けるためである、近年のデータではコロナウイルスの感染拡大による自粛が交通量に大きな影響を与えており、加えてテレワークや休校などの影響で通勤や通学そのもののあり方にも変化が表れているため検証用のデータとしての利用を見送った。二つ目は長期間の通行止めが無かった年であったためである。東京外環道路は大規模な災害などがあった場合、救助車両などの通行を優先するため通行止めが敷かれることが条例により決まっている、また道路の大規模補修などによる長期間の通行止めも交通量に影響を与えるため、それらが無か

った年を採用した。

次に気候データである，気候データは気象庁が公開している観測地点「東京」の月別合計降水量，合計日照時間，平均気温をもとに，降水量と日照時間は月の日数で割った一日当たりの平均値，気温は人が心地よいと感じる気温 22 度からの差の絶対値を取った値を採用した。

降水量を採用した理由は雨や晴れの日の日数のデータでは昼間はずっと晴れていたが夕方から大きな雨が降った日などは雨の日として記録される．通勤，帰宅時に雨が降っていない日は交通量に影響はないと考えられるため，雨が降った日数ではなく単純に月の平均降水量を利用した，平均を取った理由は月ごとの日数の差をなくするためである。

日照時間を採用した理由は，雨が降っていないくとも曇りの日などは天気が崩れることを警戒し車を使うことが考えられる，日照時間を用いれば雨と曇りを合わせた相関を調べることができる．また日照時間と交通量の間に正の相関が見られた場合は，休日などに天気がいいから外に出たといった晴れの日との相関を調べることができると考えられるため日照時間を採用した。

気温は寒い日や暑い日に車を使う場合の関係を調べるために採用した．車を使うと予想される日には寒い日と暑い日が考えられるがプロットした際に正負の相関関係を見やすくするため，快適気温との差の絶対値をとってプロットすることで，寒い日また暑い日に交通量が増える場合，気温差と交通量との間で正の相関を取るようデータを加工した。

プロットしたデータを確認する．まず交通量と降水量をプロットした結果を図 3.1，交通量と日照時間をプロットした結果を図 3.2，交通量と気温をプロットした結果を図 3.3 に示す。

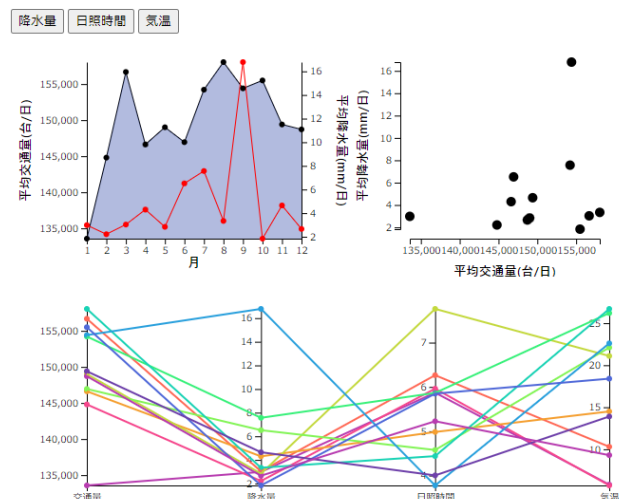


図 3.1 Scatterchrt, linerchrt and parallelcoordinates when precipitation is selected

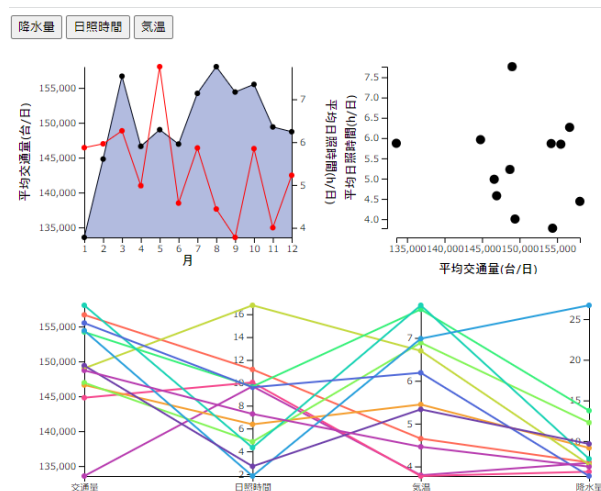


図 3.2 Scatterchrt, linerchrt and parallelcoordinates when daylight is selected

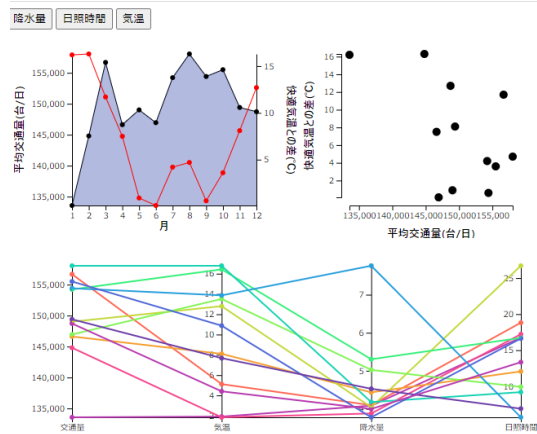


図 3.3 Scatterchart, linerchart and parallelcoordinates when temperature difference with comfortable is selected

図 3.1 より，Scatterchart を見ると降水量と交通量の間には緩やかに正の相関があるように見える。

Parallelcoordinates の交通量と降水量の結果を見ても一部交差する部分はあるが全体を見ると平行な線がやや多い印象を受ける。

図 3.2 の日照時間と交通量を Scatterchart 見ると点がランダムに配置されており，相関があるようには見えない，Parallelcoordinates の交通量と日照時間の結果を見ても先ほどの降水量との比較よりも交差が多く感じるが平行な線も一定数存在し，正負の相関関係を判断することは難しい．また交通量とは関係が無いが Parallelcoordinates の降水量と日照時間を見ると，クロスする線が多数存在しており，降水量が多い月は日照時間が短いという自明の傾向をうまく可視化できていることが確認できた。

図 3.3 の Scatterchart 見ると交通量と気温との間には負の相関があるように見える．しかし Parallelcoordinates で見ると部分的に平行な線のグループも存在し二つのデータの間の相関の正負を判別することはできない。

4. Discussion

交通量と各種気候要件との関係を明らかにするため各種データに可視化を施した結果，降水量と共にプロットした結果からわずかに正の相関の傾向が見られたが，いずれもはっきりと目視で相関関係を確認できるものはなかった。

一方で交通量の linerchart を見ると 7 月から 9 月の間に交通量が増加していることが分かる，これはおそらく夏季の長期休暇の影響が出ているものと思われる．ほかにも 3 月の年度末，5 月のゴールデンウィーク，10 月の行楽シーズンに交通量が増えており，反対に 1 月は年始の影響で車が少なくなるため交通量が減っているのが分かる．これらの結果から月ごとのデータを利用したことで気候が与える交通量への影響よりも一年の交通量の増減の傾向が表れていることが分かる．したがって一年の交通量の増減に対して気候が与える影響が小さかったため，可視化を行った際に気候要件との相関関係がうまく現れなかったものと考えられる。

改善点としては交通量データに月ごとではなく同じ月の日別のデータを用いることで，季節による交通量の変化の影響を受けずに気候による影響を見ることができないか考える．また今回用いたデータでは乗用車とトラックなどの車種を分けなかったが，その日の気候による人の気分の変化が交通量に影響を与えると考えるのならば，いかなる天気であっても品物を運ばなければならないトラックなどはデータに入れるべきではないと考える。

気温データは寒い日と暑い日の影響を同時に見るため，快適気温との差の絶対値を用いたが，例えば暑い日を真夏日の 30℃以上，寒い日を真冬日の 0℃以下とした場合，快適気温との差の絶対値は暑い日で 8℃，寒い日で 22℃である，しかし 0℃の日は 30℃の日より 3 倍交通量があるかと言われればそうではないと予想される

ため、気温差が極めて大きい場合は気温データの加工方法にも工夫が必要であると考えられる。

5. Conclusion

天気、気温などの気候と車の交通量との関係を調べるため、東京外環道路の月別交通量と東京の気候データを組み合わせて可視化を行ったが、二つのデータの間の相関関係を見つけることはできなかった。

原因としては、一年間の月ごとの交通量のデータを用いたため、夏休みや年始などの季節ごとの交通量の変化が生じてしまい、季節による影響が気候の影響よりも大きかったために気候データとの相関関係が見えなかったものと考えられる。

改善点としては月を固定し同じ月の日別の交通量のデータを用いることで季節による交通量の影響を小さくすることが挙げられる。また乗用車の交通量とトラックなどの交通量を分けて用いることでより気候によって生じる人の気分の影響が鮮明に表れるのではないかと予想する。

しかし、同じ月の数十日分の交通量を乗用車とトラックに分けて集計するのは人力では大変な労力となるため、定点カメラを用いた自動集計などのデータの集計手段にも工夫が必要であると考えられる。

6. Reference

- ・交通量データ NEXCO 東日本管轄高速道路月別通行台数（平成 27 年）

https://www.e-nexco.co.jp/activity/word_data/data/h27_month.html (2022/06/07)

- ・気候データ 気象庁/各種データ/東京 2015 年（月ごとの値）主要要素

https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/monthly_s1.php?prec_no=44&block_no=47662&year=2015&month=&day=&view= (2022/06/07)

7. Appendices

気温データを快適気温との差を取らずに交通量と可視化した結果正の相関が見られたため付録として図 A.1 に掲載する。このデータから相関を読み取ると気温が高ければ高いほど交通量は増えると述べることができるがこれは、交通量が増える夏季休暇期間の影響が強く現れたものと考えられ、この結果から気温との関係を述べるのは疑問が残る。

この例からデータの加工の重要性と背景を考慮せずに間違った可視化をすることで間違った結果を見せてしまう可視化の注意点を見ることができる。

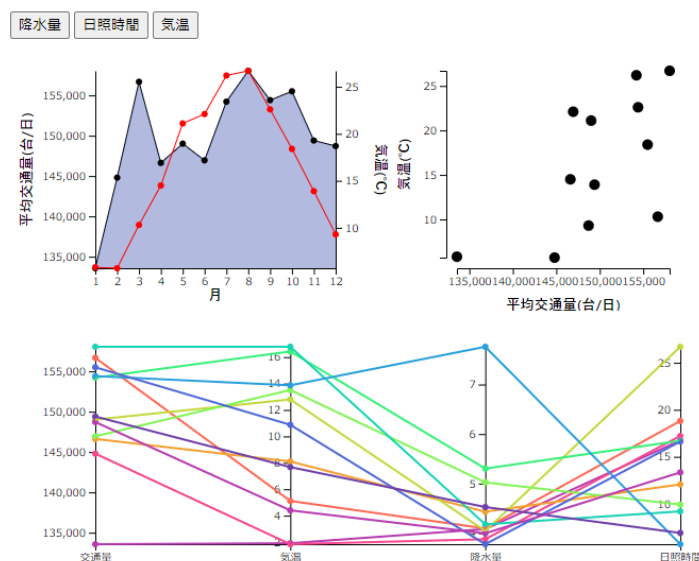


図 A.1