HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	短距離移動の方法と環境負荷
Author(s)	藤井, 義明
Description	平成25年度資源・素材学会北海道支部総会および春季講演会、2013年6月15日(土)、北見工業大学、北見市
Citation	資源・素材学会北海道支部春季講演会講演要旨集, 2013, 1-2
Issue Date	2013-06-15
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/52823
Type	conference paper
File Information	MMIJ-H,2013,1-2.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

藤井義明(2013)、短距離移動の方法と環境負荷、資源･素材学会北海道支部春季講演会講演要旨集、pp. 1-2、6/15、北見工大(北見)

短距離移動の方法と環境負荷

北大 藤井義明

1. はじめに

藤井(2013)は1 km〜10 km程度の短距離移動に伴う各種方法によるコストを算出･比較し、コストと環境負荷は正の相関関係にあると仮定して、移動方法と環境負荷の程度の関係について考察した。ここでは、電気自動車、ハイブリッド車のデータも加えて検討する。

2. 計算結果

軽自動車の例として、日産モコ DBA-MG22S の場合、JC08モードの燃費が20.2 km/Lである(国交省の自動車燃費一覧、2010年3月)。ガソリンを150 JPY/Lとすれば、ガソリン代は7.4 JPY/kmとなる。新車価格帯105-152万 JPYから中央値を129万 JPY、10万 kmで廃車として、購入価格は12.9 JPY/kmである(諸費用は考慮していない)。自動車税は年間 7200 円なので、0.72 JPY/km、車検費用を5万JPY、1年に1万km乗るとして、2.5 JPY/km、任意保険を年 2 万 JPY と仮定して、2 JPY/km となる。なお、ガソリン代には道路を建設･維持するための目的税が含まれている。

大衆車の例として、トヨタカローラアクシオ 1.5G CVT 4WDは燃費 20.0 km/L(トヨタウェブサイトより)、新車価格は162.9万JPY、自動車税39500 JPY車検を13万JPY、任意保険を年3万円と仮定した。

燃費の悪い車の例として、ランドローバーABA-LS5S の場合、燃費は5.6 km/L(2010年3月)、新車価格を1104万JPY、自動車税8.8万JPY、車検を18万JPY、任意保険を年4万円と仮定した。

電気自動車の例として、日産 LEAF の中位グレード X が新車価格 376 万 JPY、電気代は深夜料金の深夜充電で 2.8 JPY/km、深夜料金の昼間充電(一番安い電力量帯)で 5.7 JPY/kmである(藤井、2011)。自動車税、車検、任意保険は大衆車と同様に設定した。充電設備工事の見積もり例は 99750 JPY であり(日産ウェブサイト)、これも考慮した。

ハイブリッド車の例として、ホンダ INSIGHT の中位グレード XL が新車価格 225 万 JPY、燃費(JC08、ホンダウェブサイト)23.2 km/Lである。自動車税、車検、任意保険は大衆車と同様に設定した。

スクーターの例として、ホンダスーパーカブ 50 は、燃費が110.0 km/L、新車価格19万JPYを年間1万km走行、10万kmで廃車、軽自動車税1000円、任意保険年3万円とした。

ママチャリについては2万 JPYの自転車を年間2000 km走行、2万 kmで廃棄、任意保険3000円とした。時速30 km/h、分あたりの消費熱量が 10 kcal/min の場合、消費熱量を速度で除して84 kJ/kmとなる。一日2000 kcalを1000円の食費で賄っている場合、8.4 kJ/JPYとなるので、食費は10 JPY/kmである。

スポーツ用自転車については、購入価格を50万JPYとした以外はママチャリと同じである。。

ランニングの場合は1万 JPYのランニング･ウォーキングシューズを1万 kmで廃棄と仮定した。体重1 kg、距離1 kmあたりの消費エネルギーが大体 1 kcal といわれているので、体重を60 kgと仮定すれば、252 kJ/km、30 JPY/kmとなる。

徒歩の場合は、靴代はランニングと同じ、消費エネルギー･食事代も時速を4 km/h、消費カロリーを4 kcal/minとして、252 kJ/km、30 JPY/kmと同じになる。

公共交通機関の例として自宅から勤務先まで10 kmの距離を徒歩1 km、バス4 km、地下鉄4 km、徒歩1 kmで行う場合、筆者の例(札幌)で片道 340 JPY なので、乗車料金は 34 JPY/kmである。徒歩部の靴代と食費を加える。

上記条件下での移動にかかるコストはスクーターで小さく、ママチャリ、軽自動車が続く(Fig. 1)。悪燃費車ではコストは圧倒的に大きく、残りの大衆車･電気自動車･ハイブリッド車･スポーツ用自転車･ランニング･徒歩･公共交通機関はほぼ同じコストになった。強いて言えば、電気自動車のコストがやや大きく、ランニングと徒歩のコストがやや小さい。

3. 考察

CO_2 排出量を比較する場合などには LCA(ライフサイクルアセスメント)が用いられる。しかしながら、ここで論じている環境負荷とは、鉱物やエネルギーの採掘･商品の製造･輸送等に伴う大気汚染･水質汚染･景観劣化･森林伐採･資源消費･エネルギー消費などを全て含んだ漠然としたものであり、こういった環境負荷の全ての項目について LCA を行うのは事実上不可能である。

一方、コストには全ての環境負荷が含まれ、定量的な指標とするのは難しいものの、環境負荷とは概ね正の相関があるものと期待される。そこで、コストが環境負荷と正の相関があると仮定すれば、計算結果について、スクーター･ママチャリ･軽自動車の環境負荷が小さいのは当たり前として、

(1) 電気自動車は大衆車やハイブリッド車よりも環境負荷が大きい。
(2) スポーツ用自転車･ランニング･徒歩･公共交通機関の環境負荷は大衆車やハイブリッド車と同じ程度に大きい。

など、読者の多くが意外と思うかもしれない解釈ができる。(1)の理由は、電気自動車の購入コストが大きいためである。(2)の理由はスポーツ用自転車では購入コスト、ランニング･徒歩では食費、公共交通機関では運賃が高いためである。なお、公共交通機関の運賃には、車両の購入･維持経費、施設の建設･維持費、光熱費、乗務員･社員の給料等が全て含まれ

ている。

4. 結言

自動車・電気自動車・ハイブリッド車・スクーター・自転車・ランニング・徒歩・公共交通機関のコストを算出・比較し、コストが大きい方が環境負荷が大きいという仮定の下に、移動方法と環境負荷の程度との間の関係について考察した結果、スクーターの環境負荷は小さく、ママチャリ・軽自動車が続き、悪燃費車の環境負荷は圧倒的に大きく、残りの大衆車・電気自動車・ハイブリッド車・スポーツ用自転車・ランニング・徒歩・公共交通機関はほぼ同じ程度、強いて言えば、電気自動車でやや大きく、ランニングと徒歩でやや小さいという結果を得た。

より詳細に検討するには、駐車場・駐輪場代、通勤手当、車の使用に伴う損耗とその補修に関わるコストも医療費と同様に考える必要があろうし（もちろん運動して健康になった分のコストを引き去るということもあり得る）、車の使用に伴って節約できる時間、あるいは、逆に多くの人が公共交通機関を止めて自動車にしたための渋滞による損失の考慮などもあろうが、少なくとも、たとえば、公共交通機関の環境負荷が軽自動車よりも小さいなどと頭から決めてかかるのは間違っている。

なお、長距離移動の例として、航空機の場合、新千歳－羽田822 kmを9800～33670円として、11.9～41.0 JPY/kmとなる（運賃が高価で乗車時間は長くないため靴代・食費等は無視した）。これと同程度のコストがたとえば軽自動車、航空機よりコストが安いのはスクーターやママチャリであるが、これらでもフェリー運賃・高速道路・宿泊費・食費等を考慮すればコストは増加し、特にスクーターやママチャリでの移動は非現実的であるため、結局航空機やJRが現実的、かつ、環境負荷の小さい長距離移動手段となる。

ただし、誤解を招かないように申し添えておくが、筆者は、環境負荷は悪い、環境負荷はどんな手段を使ってでも減らすべきだ、などといっているわけではない。

私の言いたいことはむしろ逆で、環境負荷がどうなどと言わずに、歩きたい人は歩けばいいし、ランドローバーに乗りたい人は乗ればよいということである。そして、本当は環境負荷が大きいことを間違って「エコだから」などと勧める風潮については大変苦々しく思う。

引用文献

藤井義明（2011）、電気自動車の走行にはハイブリッド車よりも多くのエネルギーが必要である（補筆版）、資源・素材 2011（堺）企画発表・一般発表(B), (C)講演資料集、pp. 161-162, 9/28、大阪府立大（堺）

藤井義明（2013）、歩くことの環境負荷が軽自動車よりも小さいとは言い切れない、資源・素材学会春季講演集、pp. 350-351, 3/30、千葉工大（津田沼）

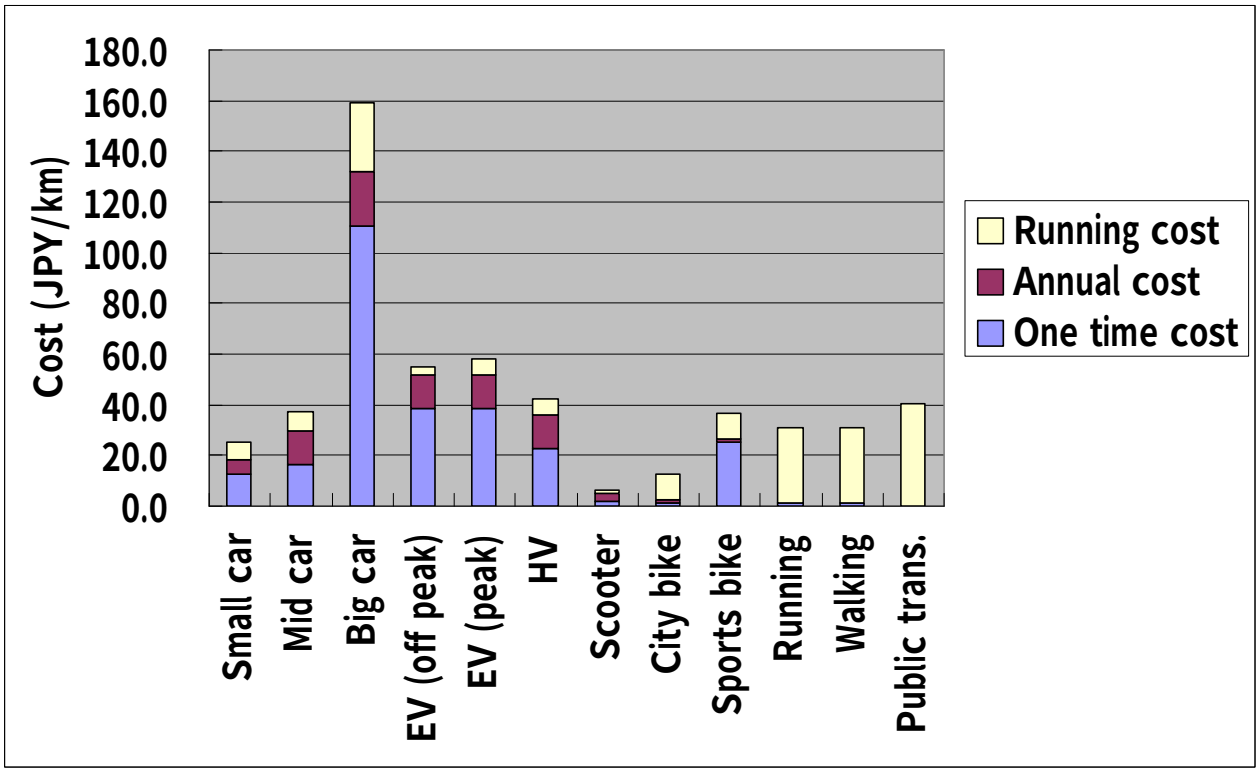

Fig. 1 Comparison of cost to move by various methods.