# 電気自動車の普及について

福井県立大学　杉山ゼミ
林　延行
吉村　公佑
伊藤　稜真
加藤　駿佑

# ～はじめに～

- 現在、街中で多くの電気自動車を見かけるようになった。
- 2017年時点で数多くの電気自動車が市販されている。
- その数は今後も増えると予想されている。

- 電気自動車用の充電スタンドもショッピングセンター等に数多く設置されている。

# ～電気自動車に対する世界の政策、動き～

- 2017年夏、フランスの環境相が
  「2040年までにガソリン車を廃止する政策」を提案。

- 中国でも電気自動車100%を目指す動きが活発化。

日本でもヨーロッパや
中国のように、
ガソリン車を禁止して
電気自動車１００％の社会が
実現できるのでしょうか？

# 電気自動車についての説明

# ～電気自動車のメリット　１～

- **家計にやさしい(経済的)**
  - 電気代は、ガソリン代の9分の1とも言われ、
    減速時にエネルギーを回収するとエネルギー効率は
    ガソリン車の3倍近くなるといわれています。
    さらに税金の免除や補助金の交付などもある

- **地球にやさしい**
  - 走行中に排気ガスを排出しないので、
    大気汚染や地球温暖化の原因となる大気汚染物質(NOx)や
  - 二酸化炭素(CO2)を出さず、
    環境に良く地球にやさしい車です。

# ～電気自動車のメリット　２～

- 石油代替エネルギーの利用(エネルギー源の多様化)

  石油以外のエネルギーを燃料とするので、
  石油依存や化石燃料枯渇を防ぎます。

# ～電気自動車のデメリット　1～

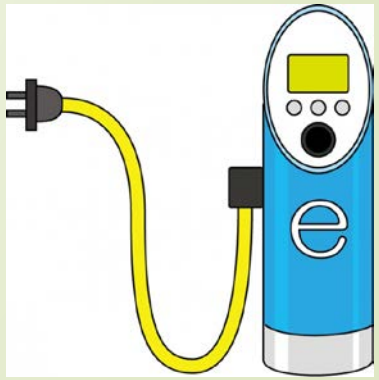
## ❑家庭の充電には時間がかかる

家庭用だと普通充電設備(100Vまたは200V)になるため、
フル充電に要する時間は約7～15時間ほど必要です。

(急速充電だと80%充電まで20～30分程度)

## ❑外出先での充電スタンドが少ない

普及してきているとはいっても、ガソリンスタンドに比べれば充電スタンドの数は圧倒的に少なく、
また、利用するには利用者カードへの登録や事前予約が必要などの制約がある場合も多くあります。



# ～電気自動車のデメリット　２～

## ❑車両価格が高い

普及が進んではいますが、まだ電気自動車は高価な乗り物で、
新車で400万円近いモノやそれ以上の車種もあります。

ですが、補助金や維持費が安いことを考えると、
最終的にはガソリン車とそれほど出費に差はでません。

## ❑航続距離が短い

航続距離は車種にもよりますが、90km～200kmくらいです。

また、寒冷地や冬場の寒い環境では

バッテリー性能が低下するので、

航続距離も短くなります。

# ～主な電気自動車とバッテリー容量～

- テスラ モデルS

バッテリー容量60,75,90,100kWh

- 日産リーフ

バッテリー容量40kWh

- 三菱アイミーブ

バッテリー容量10.5,16kWh

# ～日本の自動車保有台数(乗用車)～

- 日本の自動車保有台数(2015年)

| 乗用車（自家用営業用） | 自動車数 | 内EV数 | EV割合 |
|---|---|---|---|
| 普通車 | 17,717,203 | 62,134 | 0.10% |
| 小型車 | 21,773,914 | | |
| 軽四輪車 | 21,026,132 | 17,031 | 0.03% |
| **合計** | **60,517,249** | **79,165** | **0.13%** |

自動車検査登録情報協会http://www.airia.or.jp/publish/statistics/number.html

次世代自動車振興センターhttp://www.cev-pc.or.jp/tokei/hanbai.html

# ～日本における電気自動車普及の現状～

| 次世代自動車の新車販売実績と普及目標 | | | |
|---|---|---|---|
| | | 2016年（実績） | 2030年 |
| 従来車 | | 65.15% | 30～50% |
| 次世代自動車 | 以下の合計 | 34.85% | 50～70% |
| | ハイブリッド自動車 | 30.76% | 30～40% |
| | 電気自動車 | 0.37% | 20～30% |
| | プラグイン・ハイブリッド自動車 | 0.22% | 20～30% |
| | 燃料電池車 | 0.02% | ～3% |
| | クリーンディーゼル自動車 | 3.46% | 5～10% |

http://www.enecho.meti.go.jp/about/special/tokushu/ondankashoene/ev.html

# 世界における電気自動車普及の現状

図表 2-3：世界の EV・PHV の保有台数推移

Figure 1 • Evolution of the global electric car stock, 2010-15

Note: the EV stock shown here is primarily estimated on the basis of cumulative sales since 2005.

Sources: IEA analysis based on EVI country submissions, complemented by EAFO (2016), IHS Polk (2014), MarkLines (2016), ACEA (2016a), EEA (2015) and IA-HEV (2015).

出所：International Enegy Agency「Global EV Outlook 2016」

# ～EV普及の国内外比較～

- 日本のEV保有台数（2015）

→約79,165台　（スライド11 表より）

- 世界のEV保有台数（2015）

→約700,000台（スライド１３　グラフより）

- 世界中で走っているEVの台数は日本の約8.8倍

アメリカや中国を中心にEVは広く普及しつつある。

# ～日本の自家用車がすべて電気自動車に移行する場合の費用便益分析～

- もし、一気に日本の自家用車が電気自動車に移行する場合、経済的にどのようなメリット（便益）とデメリット（コスト）が発生するのでしょうか。

# 電気自動車に
# 移行する場合の便益

# 便益①　CO2削減の評価額

- ヨーロッパでは、「排出権取引」といってCO2を排出するときにはお金を払わなければなりません。
「2017年初頭、EUで行われている排出権の取引価格はCO2、１トンあたり５ユーロ前後」でした。

- しかし、電気自動車は
「走行時にCO2を排出しない」 というメリットがあります。

実際に社会全体でCO2削減の評価額を計算します。そのためには、まず初めにガソリン車のCO2排出量を計算しなければなりません。

EEX（European Energy Exchange) http://www.eex.com/en#/en

# ～便益①　CO2削減の評価額～

日本人の年間平均走行距離は4200ｋｍ

（日本自動車工業会のレポート：2015年度『乗用車市場動向調査』より）

現在走っている車の平均燃費は21.6ｋm/Lなので

１台あたり年間では約194リットルの

ガソリンを消費することになります。

（国土交通省、自動車燃費一覧、ガソリン乗用車の

JC08モード燃費平均値の推移より）

# ～便益①　CO2削減の評価額～

- 次に、ガソリン１リットルあたりのCO2排出量は2.322 kgなので（環境省　燃料別の二酸化炭素排出量の例より）

１台当たり年間で

2.322 × 194 ＝ 450.468kg

のCO2を排出しています。
さらに日本全体では、60,438,084台の自家用車が存在するため、

450.468 × 60,438,084 = 27,225,422,823.312kg

約2700万トンのCO2を削減することができます。

# ～便益①　CO2削減の評価額～

排出権価格は1トン5～7ユーロ
（１ユーロ＝131.58円　＊11月9日現在）
5ユーロは657.9円

CO2の価格評価：27287191トン × 658円
＝ 17,954,971,678円

つまり、電気自動車１００％化することで
約１８０億円の経済的便益が発生するのです。

# ～便益②　ガソリン購入価格の減少～

- ＜１年間の平均走行距離＞
  （日本自動車工業会のレポート：乗用車市場の変化と保有に関する意識
  …2015年度『乗用車市場動向調査』より）
  月間走行距離は平均で350km　→　年換算で4200km

- <ガソリン乗用車の燃費>
  （国土交通省、自動車燃費一覧、ガソリン乗用車のJC08モード燃費平均値の推移より）
  21.6km/L

- １年間の平均走行距離をガソリン乗用車の燃費で割って年間ガソリン使用量をもとめる。
  年間のガソリン使用量：194.44L = 4200 / 21.6

# ～便益②　ガソリン購入価格の減少～

- ガソリン価格を130円と仮定すると、
  1台あたりの年間平均ガソリン使用額：25,277円 = 130 × 194.44

- さらに、スライド14のデータより、自動車の合計からEV数を除いた
  ガソリン車の台数は60,438,084台。

年間総ガソリン使用額: 1,527,693,449,268円 = 60,438,084 × 25,277円

電気自動車に移行すると、年間で総ガソリン使用額分が減少する。
自動車の所持者とっては、払わなくてよくなるこの減少分が便益になる。

# ～便益の合計～

＜便益＞

①CO2の削減の評価額　17,954,971,678円

②ガソリンの購入価格の減少

総ガソリン使用額：1,527,693,449,268円

（60,438,084 × 25,277円）

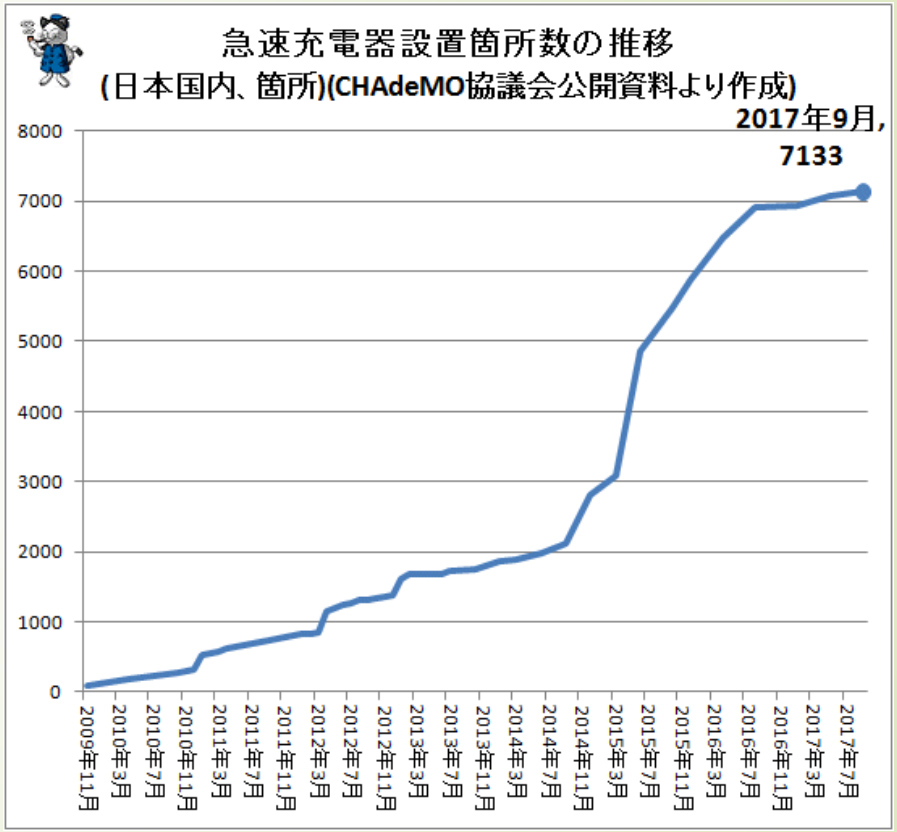
- 合計：1,545,648,420,946円

(1兆5456億4842万946円)

# 電気自動車に
# 移行する場合の費用

# ～費用①　電気スタンド建設費～

- 充電シナリオの概要
  急速充電器本体費　190万円
  高圧受電設備費（変圧器容量増設）　100万円
  その他の設計費・設備費・設置工事費等　330万円
  合計620万円
- 日本のガソリンスタンド数　31,467か所
- 急速充電器数　7,133か所




あと24,334か所足りない！

つまり１５００億円必要！

さらに、ガソリンスタンドは１か所で４～６台の車を同時に給油できるが、急速充電器は１か所１機で１台しか充電できないため、これ以上に作る必要がある。

（出典　http://www.cevpc.or.jp/chosa/pdf/H25_chosa_1_gaiyou.pdf）

# ～費用②　電気自動車への買い替え費～

- 電気自動車　＊日産リーフの場合
- メーカー希望小売価格　3,513,240 円

- 購入時の補助金　最大３３万円 ＋ エコカー減税　最大約５５万円
  →合計８８万円

- １台分の電気自動車の買い替え費用
  ＝ 2,633,240円(3,513,240円 – 880,000円)

# ～全て電気自動車にしたら～

- 2,633,240円　×　60,438,084台

＝159,147,980,312,160円
(159兆1479億8031万2160円)

だけの買い替え費用が、ガソリン車保有者全体でかかることになる。

# ～費用③　１年間の電気代～

- 普段の走行距離(月)　350km
- 電費　６km/kwh
- 電気代(東京電力　「夜トク8」契約の場合)　20.78円/kwh

→350(km) ÷ 6(kW/kwh) × 20.78(円/kwh) ＝ 月あたり1,212円

→年間のランニングコスト(１台あたり)　14,546円(1,212円×12ヶ月)

→全て電気自動車になったら

14,546(円) × 60,438,084(台) ＝ 879,132,369,864

- 電気自動車の1年間の電気代　8791億3236万9864円

(出所)日産　日産リーフ[LEAF]　電気自動車ランニングコストシュミレーター

# ～費用の合計(1年以内に移行する場合)～

- ①電気スタンド建設費　約1500億円
- ②電気自動車への買い替え費
  159兆1479億8031万2160円
- ③１年間の電気代　(円/年)
  8791億3236万9864(円/年)

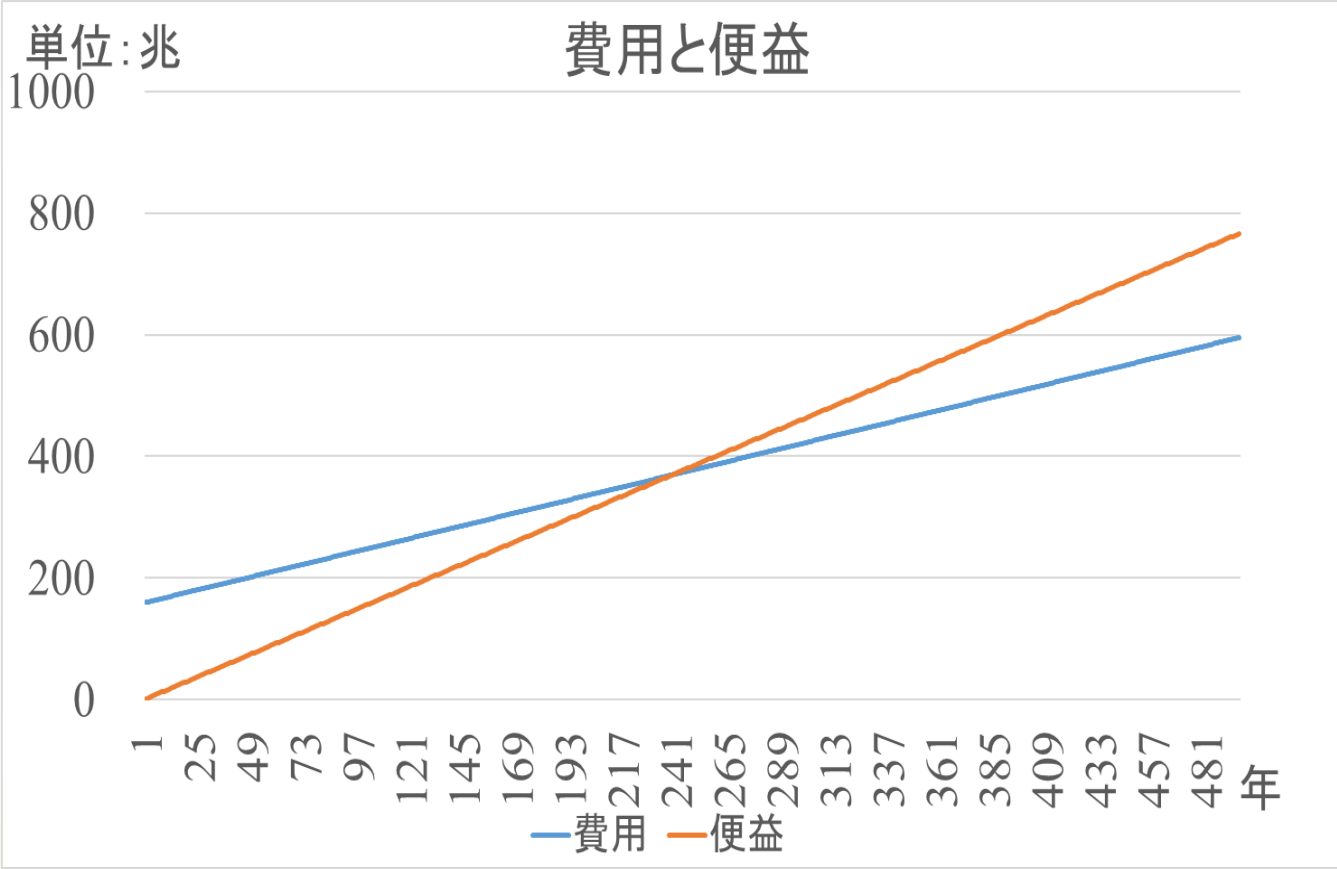
- ①＋②＋③
  ＝160,177,112,682,024円
  (160兆1771億1268万2024円)

# ～費用便益分析の結果～

費用便益分析の結果、
圧倒的に費用がかかることが
判明しました。
日本が電気自動車に１００％移行するのは
「長い時間をかけなければ実現しない」
と私たちは判断します。

# ～いつ費用と便益が一致するのか～

実際に、フランスと同じように
２０４０年（あと２０年間）
で実現させるにしても、
１．５兆（便益の合計）×２０年
＝３０兆円
となり、
費用の１６０兆円には
程遠い状況です。
費用と便益が重なるのは
239年後になります。



# 割引現在価値を考えた場合

- 割引現在価値とは
  ある将来受け取れる価値が、もし現在受け取れるとした場合
  どの程度の価値を持つか。

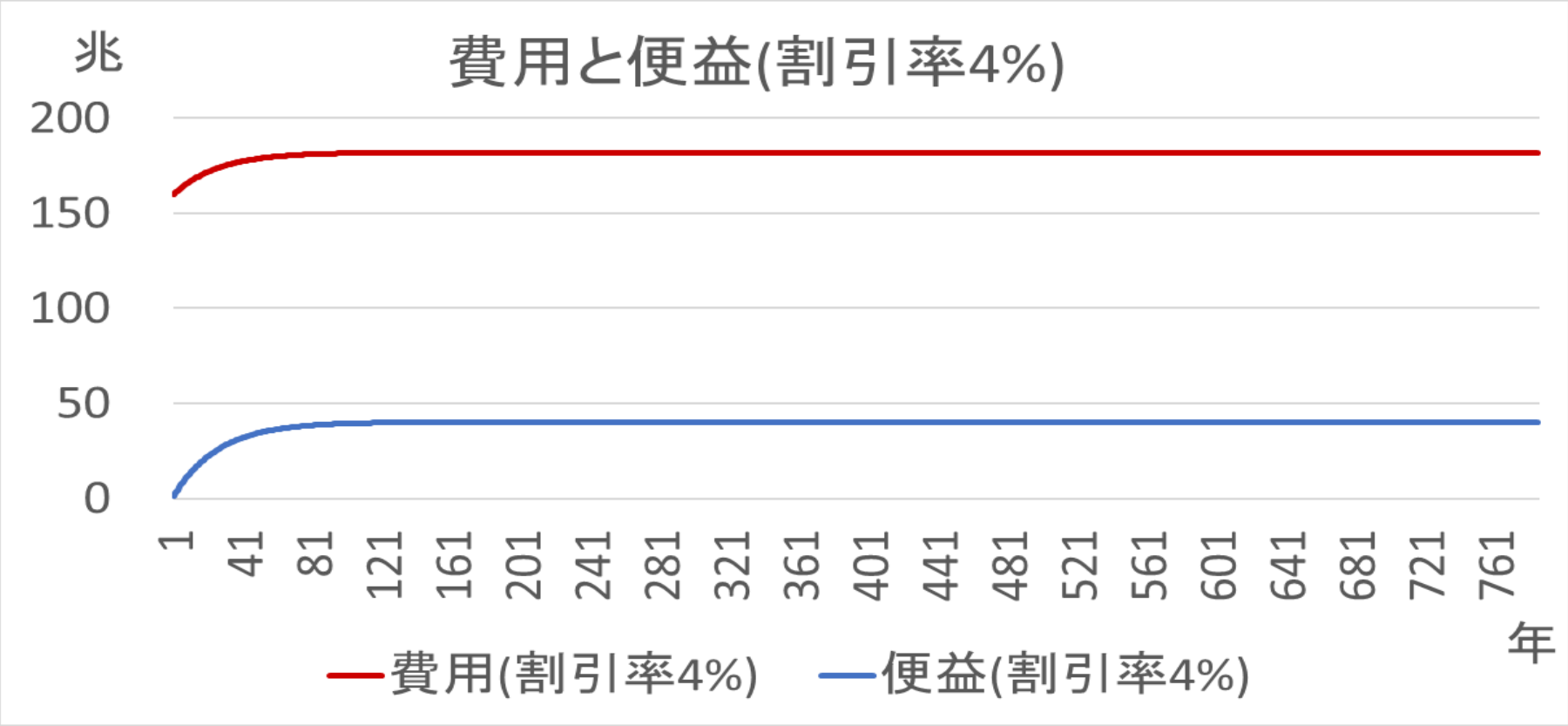
  例えば、３年間のプロジェクトを考えるとする。割引率が５％で、
  毎年の純便益が１０万円であるとする。
  その場合、割引現在価値は、

  １０万円 ＋ １０万円 / 1 ＋ 0.05 ＋ １０万円 /（1 ＋0.05）^2
  ＝１０万円 ＋ 9.52万円 ＋ 9.07万円 ＝ 28.59万円

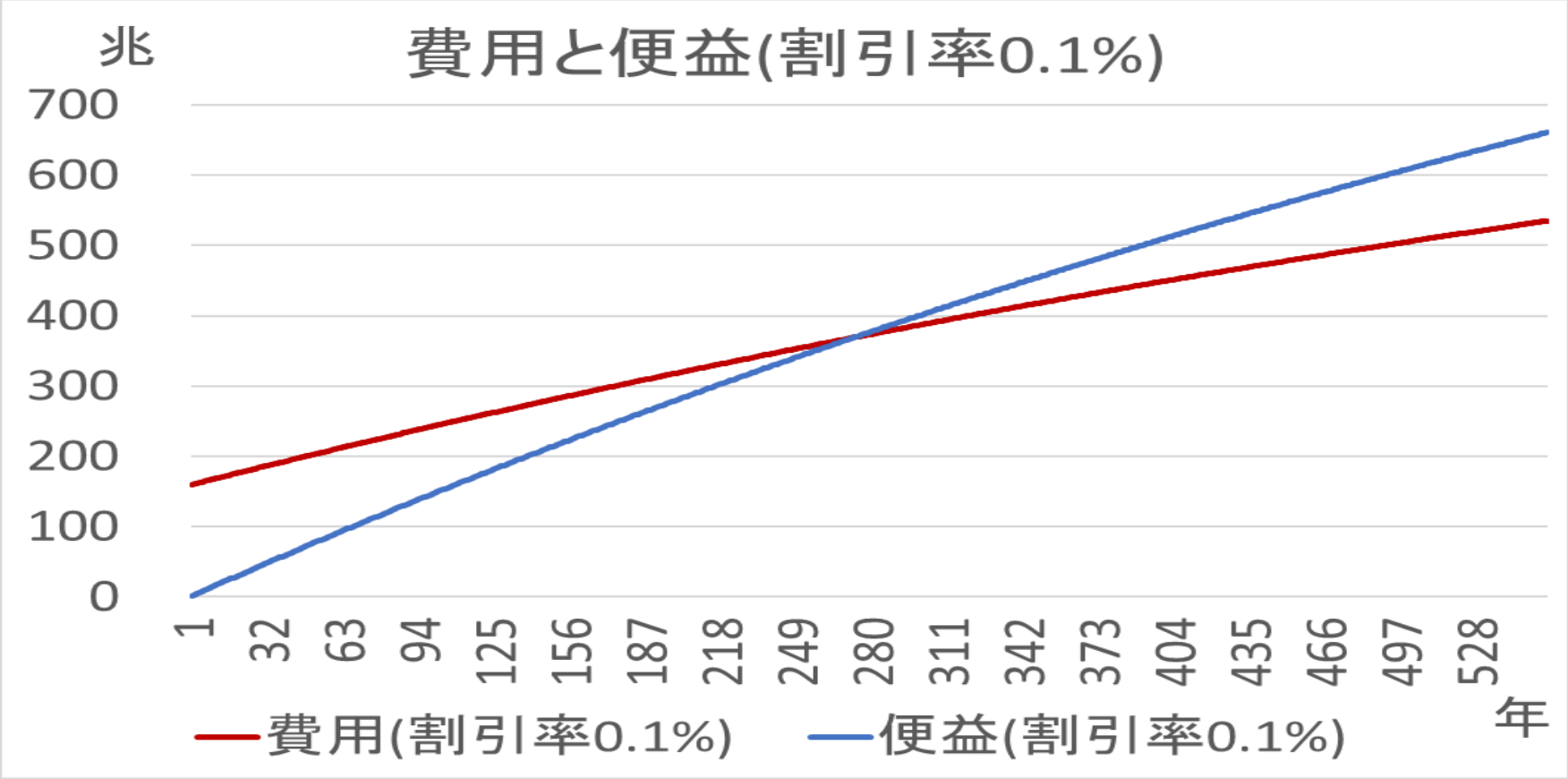
栗山浩一・馬奈木俊介-著「環境経済学をつかむ」

https://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%89%B2%E5%BC%95%E7%8F%BE%E5%9C%A8%E4%BE%A1%E5%80%A4

# 割引現在価値を考えた場合



# 割引現在価値を考えた場合



# 御清聴ありがとうございました