

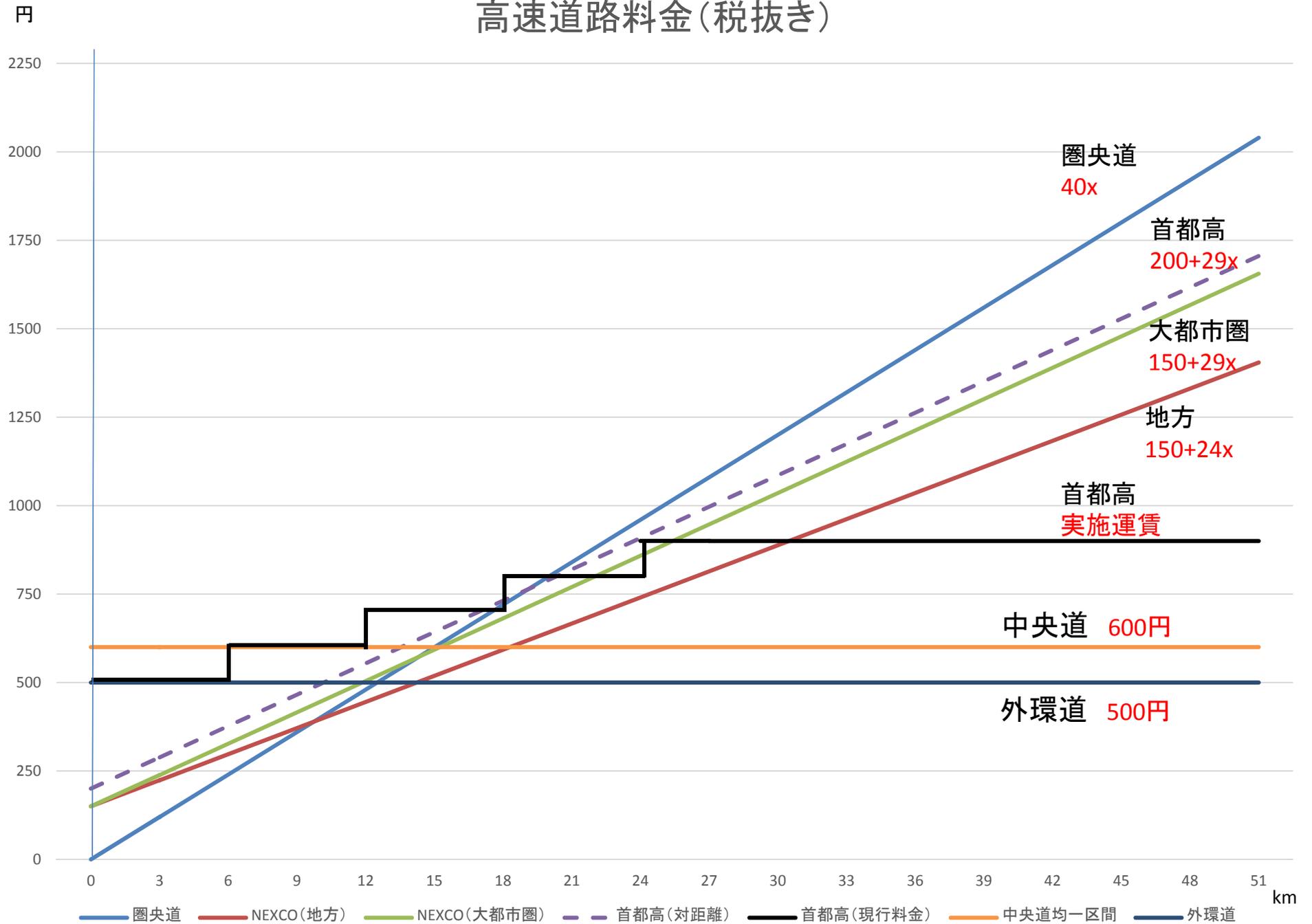
大都市圏高速道路の料金政策 ～首都圏三環状をケースとして～

| | |
|-------------------|---|
| 短期施策 (H28. 4～) | 1. 対距離制 2. ターミナルチャージ1回徴収 3. 均一対距離単価 |
| 中期施策 | 4. 定期見直し混雑料金 5. 大型車中央環状内側通行規制 6. カメラ方式併用で現金收受廃止 |
| 長期施策 | 7. 大型車一般道路対距離課金 8. 動的混雑料金 |

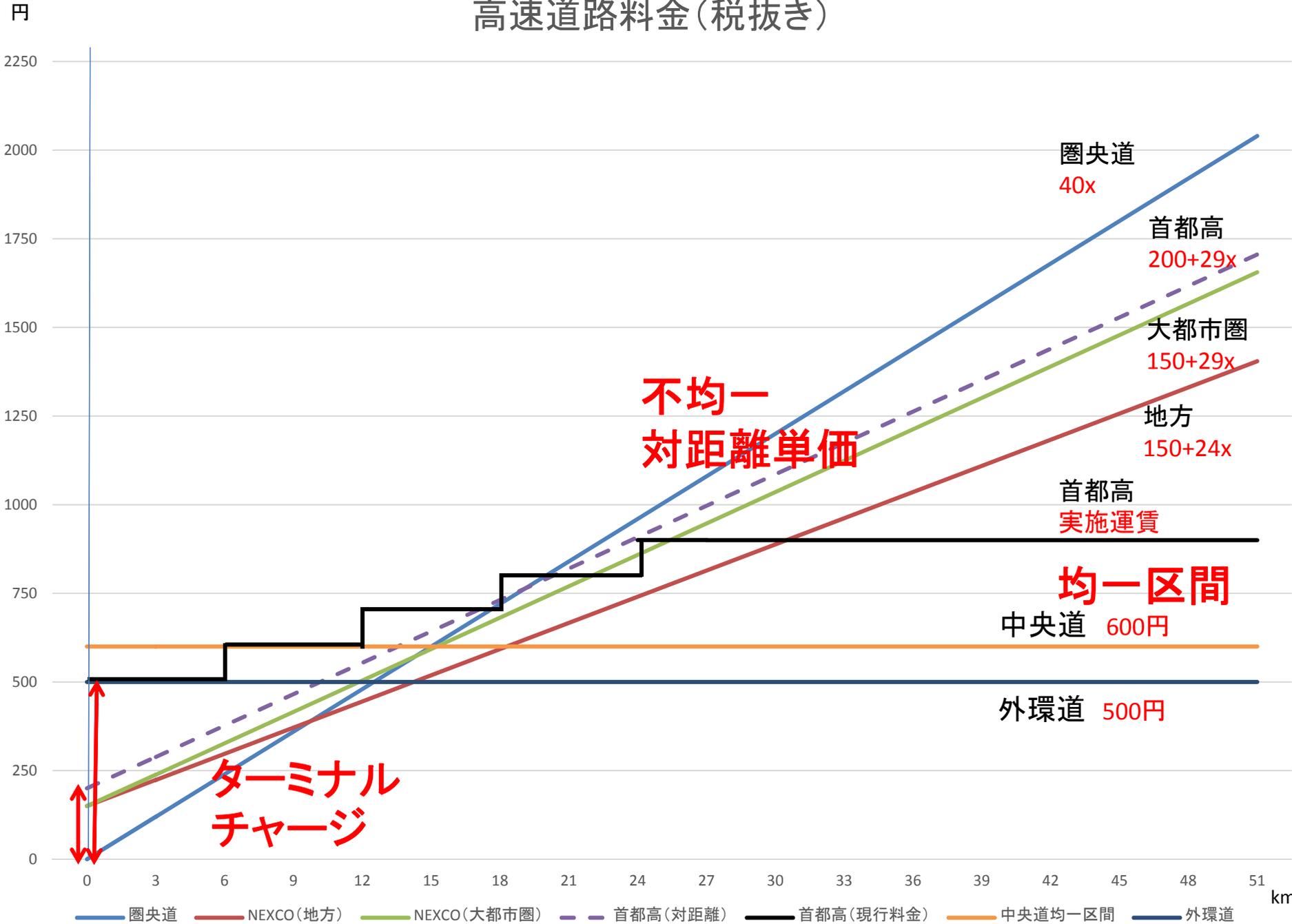
2014年11月28日

一橋大学 根本敏則

高速道路料金(税抜き)



高速道路料金(税抜き)



1. 対距離制

均一料金を廃して、全区間で走行距離に応じて料金を算定。

2. ターミナルチャージ(初乗り料金)1回徴収

会社を乗り継ぐ毎に支払っているターミナルチャージを廃し、1回分150円のみ(c.f. 首都高距離別料金の効果(参考文献 1))

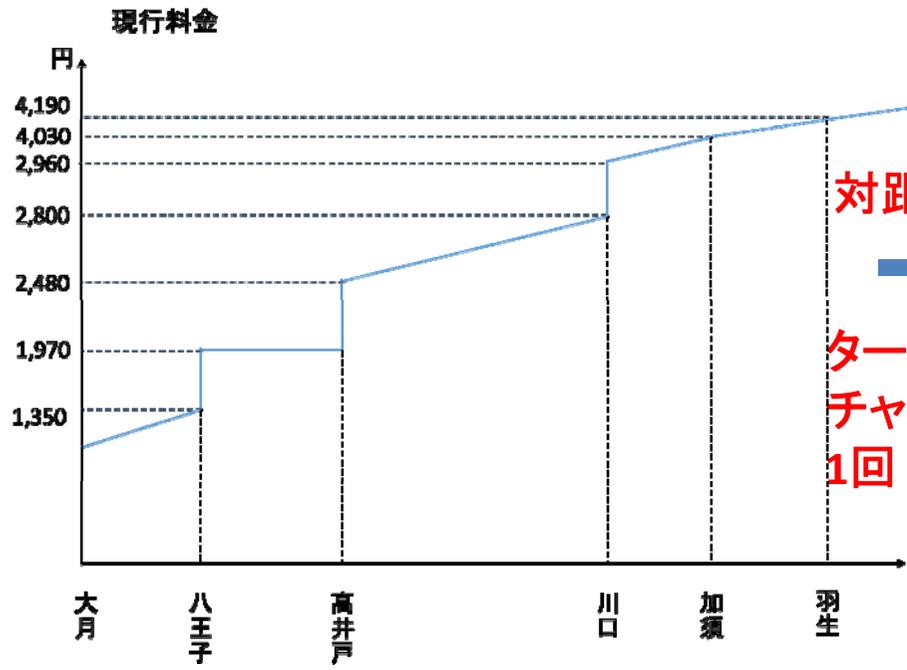
3. 均一对距離単価

例えば、圏央道の内側は29円/km、外側は24円/km(自工会からの提案)

その他車種区分も統一して、

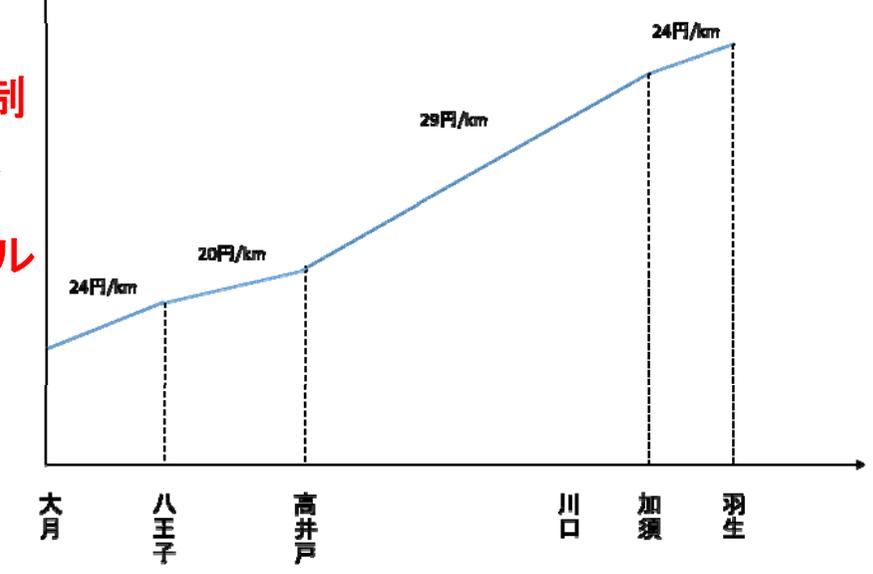
料金 = ターミナルチャージ + (対距離単価 × 走行距離)

「同一起終点、同一料金」も過渡的には有効。時間価値の高い利用者は自主的に混雑を迂回。ただ、より望ましいのは混雑料金による利用者の差別化。



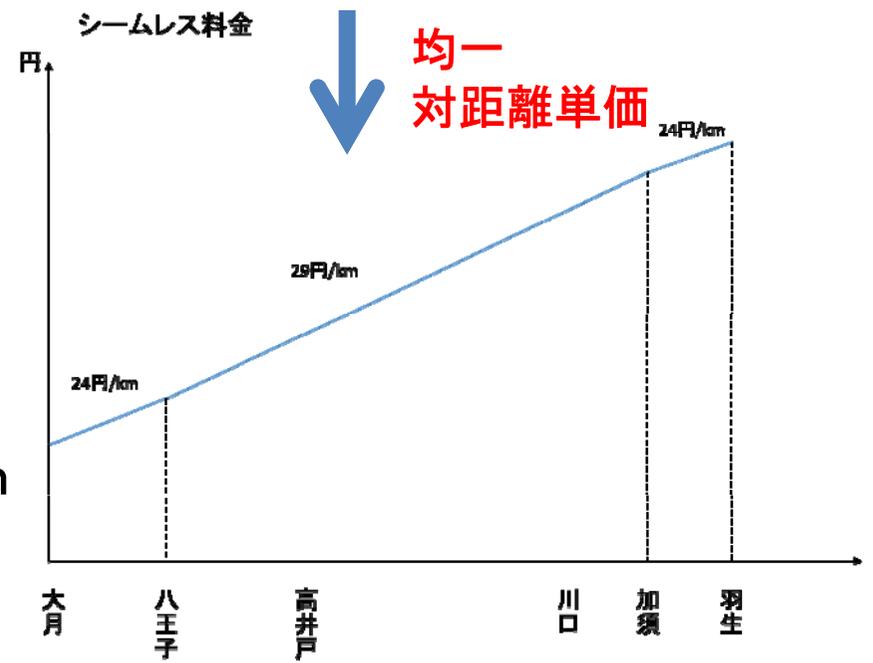
対距離制
→
ターミナル
チャージ
1回

シームレス料金(会社を乗り継いでも料金が連続的に変化)



均一
対距離単価

圏央道内側は
29円/km、
外側は24円/km

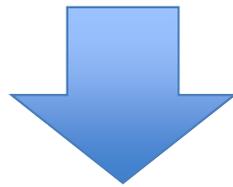


首都高距離別料金の効果 (参考文献 1)

平成23年12月31日まで

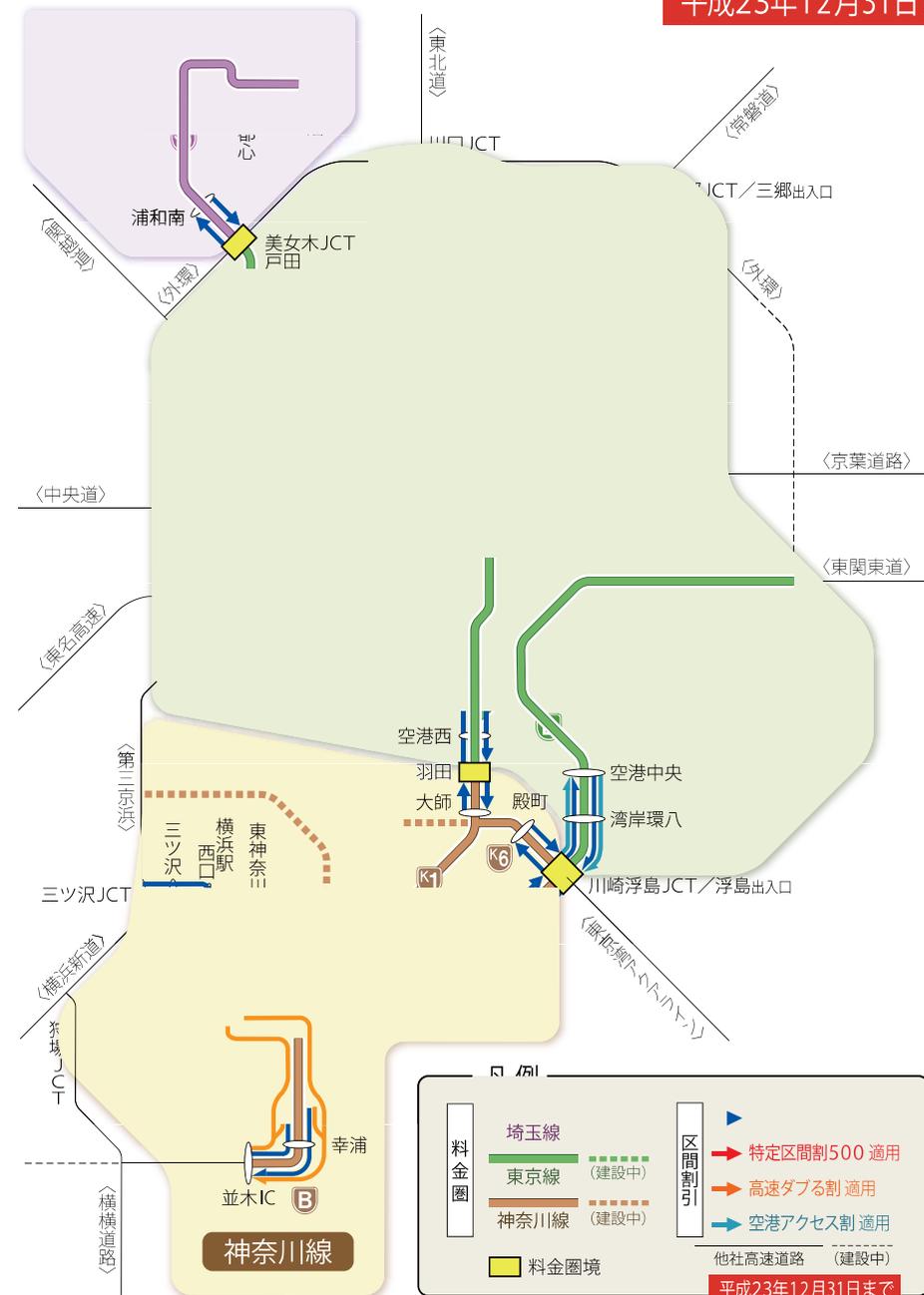
2011年12月までの料金

| | |
|---------|--------|
| 東京線 | 700円 |
| 神奈川線 | 600円 |
| 料金圏を跨ぐと | 1,300円 |



2012年1月以降の料金

| | |
|---------|------|
| 6 kmまで | 500円 |
| 12 kmまで | 600円 |
| 18 kmまで | 700円 |
| 24 kmまで | 800円 |
| 24 km超 | 900円 |



首都高速道路における対距離料金制導入による社会的余剰の変化

- 平成24(2012)年1月1日に、それまでの料金圏が撤廃され、走行距離に基づく対距離料金制を導入
- これに伴い、**変則的利用は削減できたが、利用台数、料金収入、社会的余剰は大きく変化せず**

◆ 利用台数・料金収入の変化(平成23年1月と平成24年1月との比較)

| | 平成23年1月 | 平成24年1月 | 変化率 |
|------|---------|---------|-----|
| 利用台数 | 2,847万台 | 2,747万台 | ▲4% |
| 料金収入 | 206億円 | 214億円 | +4% |

出典) 首都高速道路(2012):「距離別料金移行後の利用台数・料金収入の状況について(速報)」

◆ 社会的余剰の変化(首都高の距離帯別利用台数データ^{注1}を用いた試算)

| | 対距離料金制導入前 | 対距離料金制導入後 | 変化率 |
|-------|-----------|-----------|-------|
| 消費者余剰 | 1,460千万円 | 1,493千万円 | +2.3% |
| 生産者余剰 | 644千万円 | 622千万円 | ▲3.4% |
| 社会的余剰 | 2,104千万円 | 2,115千万円 | +0.5% |

注1) 首都高速道路(2013):「距離別料金移行に伴う首都高速道路の交通状況の変化」、『高速道路と自動車』

注2) 対象期間は数値が公表されている次の期間としている。対距離料金制導入前については、平成23年1、2月及び6～12月の平日(月～土曜)を、導入後については平成24年1、2月及び6～12月の平日(月～土曜)を対象とした。

注3) 試算の際の想定

- ① 内々利用は旧東京料金圏内での利用(700円)、跨ぎ利用は旧東京料金圏と旧神奈川料金圏との利用(1,300円)とする
- ② ETC利用の割引(短距離割引、乗継割引、都心迂回割引等)等は考慮していない
- ③ 利用車は全て普通車と想定する
- ④ 生産者余剰に含まれる維持費は年間維持修繕費と年間走行台キロを用いて、距離帯別に算出する
- ⑤ 需要曲線は直線であり、対距離料金制導入前後の利用台数変化から推定する。その際、一般化費用として、通行料金に時間費用を加えた値を用いる。時間費用は、首都高速道路の走行速度を60km/h、時間価値を45.78円/分・台(乗用車類、平成20年価格)として算出。
- ⑥ 跨ぎ利用の6km未満の区間においては対距離料金制導入前後で利用台数の変化が見られず、価格弾力性がゼロとなることから、当区間については社会的余剰を計算していない

首都高速道路におけるラムゼイ的料金設定の社会的余剰への効果

価格弾力性の小さい距離帯で料金を上げ、大きい距離帯で料金を下げることで(ラムゼイ的料金設定)、料金収入の犠牲を最小限にしつつ、社会的余剰を増加できる可能性有

◆ 利用台数の多い距離帯に限定した試算(6~36km区間^{注1})

| 距離帯 | 価格弾力性 | 対距離制導入直後の料金 | 案 1 倍率 | 料金 | 案 2 倍率 | 料金 | 現行 料金 ^{注2} |
|------------------------|---------------------|-------------|-----------|--------|-----------|--------|------------------------|
| 6~12km | 0.235 | 600円 | -5% | 570円 | -15% | 510円 | 610円 |
| 12~18km | 0.212 ^{注3} | 700円 | +5% | 735円 | -5% | 665円 | 720円 |
| 18~24km | 0.190 | 800円 | +10% | 880円 | +10% | 880円 | 820円 |
| 24~30km | 0.175 | 900円 | +15% | 1,035円 | +15% | 1,035円 | 930円 |
| 30~36km | 0.170 | 900円 | +15% | 1,035円 | +15% | 1,035円 | 930円 |
| 社会的余剰の変化 ^{注4} | | | +0.9% | > | +0.5% | > | +0.3% |
| 料金収入の変化 ^{注4} | | | +6.7% | > | +2.7% | > | +2.4% |

注1) 6~36kmの利用台数は、平成24年1、2月及び6~12月の平日(月~土曜)の利用台数の4分の3以上を占める。

注2) 平成26年4月1日以降の現行料金体系。消費税増税による料金変更がなされた。

注3) 対距離料金制導入前後で料金が変わらない距離帯であり、価格弾力性を直接算出することができないため、前後の距離帯の価格弾力性の平均とする。

注4) 対距離制導入直後の料金体系における社会的余剰及び料金収入からの変化率

注5) 内々交通の6~36kmの距離帯において、対距離料金制導入前後の利用台数から求めた各距離帯の価格弾力性を用い、対距離制導入直後の料金からの倍率(何%料金を変更させるか)に応じた利用台数を算出し、料金収入及び社会的余剰の変化を試算している。倍率は、価格弾力性が相対的に小さい18km超の距離帯で料金を上げ、相対的に大きい18km以下の距離帯で料金を下げる(一例)。

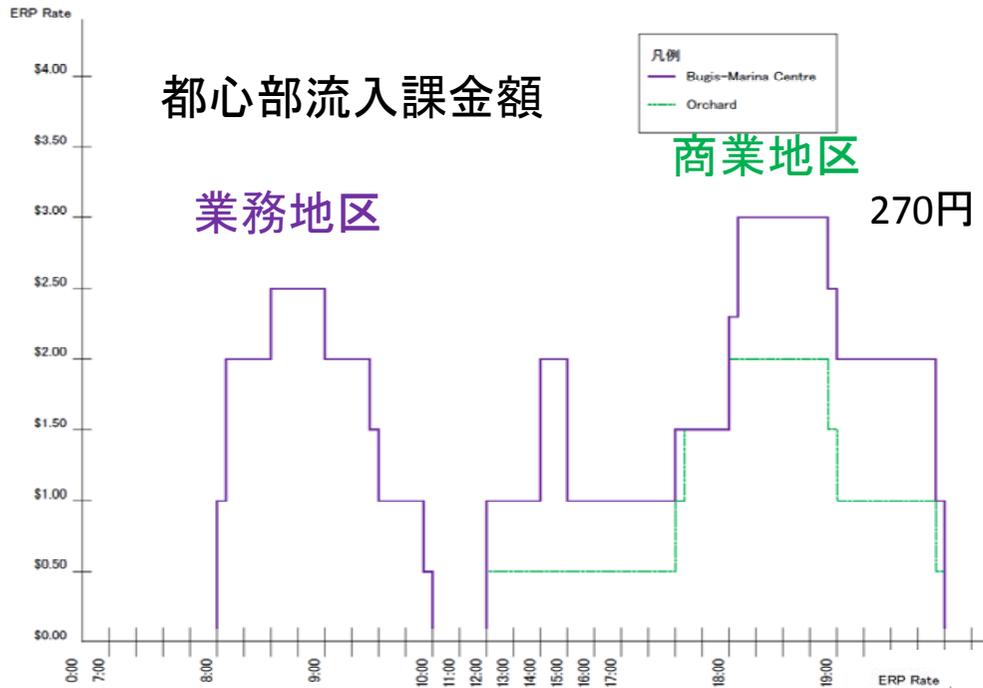
4. 定期見直し混雑料金

旅行速度、交通量を常時観測し、時間帯別(例えば10分単位)料金を定期的(例えば3か月毎)に見直し(c.f. シンガポール型RP)。

基準としては「一定速度を保証する」「捌く交通量を最大化する」「一般道路を含めて社会的余剰を最大化する」などあり。その中でも、速度保証は簡明。

首都圏ネットワークは複雑なので、例えば「圏央道」「外環まで」「中央環状まで」「中央環状の内側」に4区分し、ピーク時の対距離単価を20円/kmから50円/kmで差別化。

収入中立とし、混雑割増による収入増は割引の原資に。



定期見直し混雑料金 (シンガポール型RP)

一般道路20km/h、高速道路45km/h
 以上程度の実現を目指す。
 ガントリーの数は90か所。
 5分刻みの料金を3か月ごとに0.5ドル
 単位で微調整(参考文献 2)

高速道路課金額

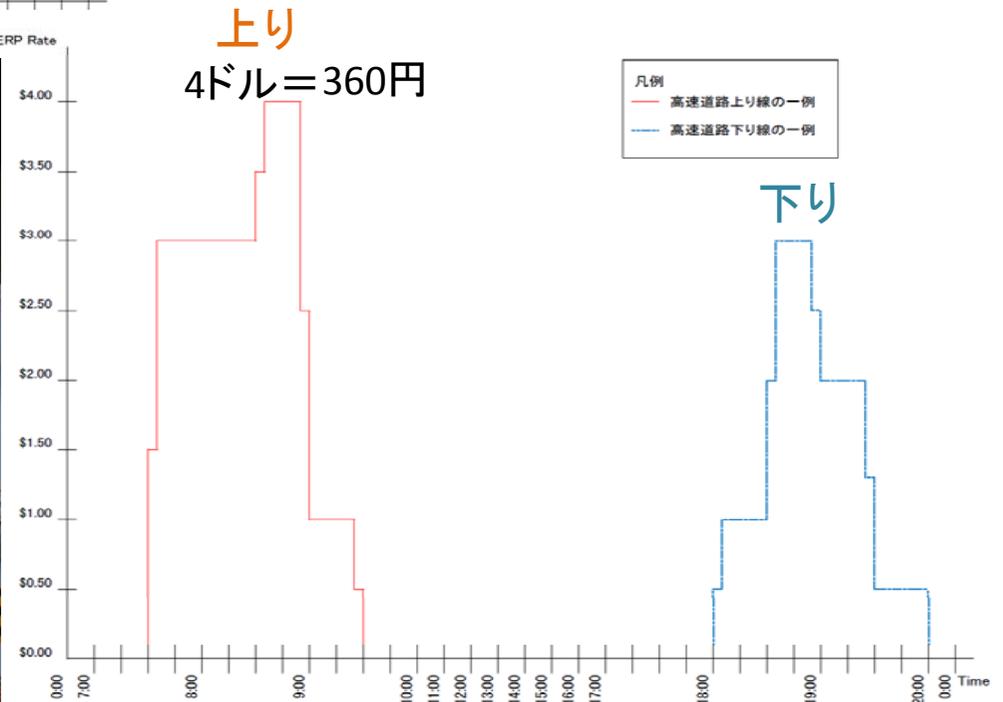


図-2 上り下り高速道路課金額

※1 乗用車への課金額
 ※2 2012年5月～8月期

5. 大型車中央環状内側通行規制

大型車は環境、混雑の外部不経済が大きい他、首都高の老朽化対策としても中央環状の内側地域への進入を制限すべき(c.f. 大型車通行規制の効果)。

車両の位置・重量をオンライン管理し(c.f. トラックのオンライン運行管理の標準化)、起終点が中央環状内側地域にないものは進入を禁止。

法令遵守の車両は優遇措置(c.f. 米国プレパスによる貨物車取締り)。

6. カメラ方式併用で現金收受廃止

既存クレジットカード型ETC、プリペイド型ETC、カメラ方式などの併用により、基本的に料金所を廃止(c.f. カメラ方式併用によるAll Electronic Pricing)。

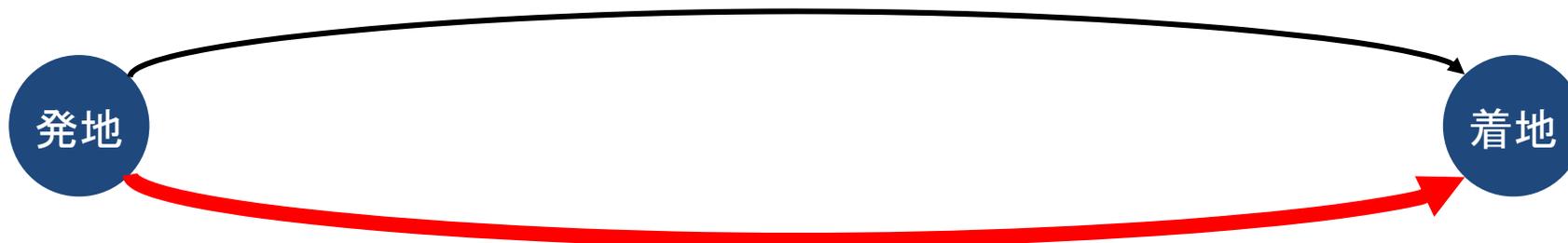
大型車通行規制の効果 (参考文献 3)

道路の維持更新の観点からみてどちらが効率的な選択か？

前提: 2地点 (1発地・1着地)、2経路 (同一距離)

分離パターン

低強度の経路 (大型車通行不可、交通量区分 N_3 : 小型車のみ)



高強度の経路 (大型車通行可、交通量区分 N_7 : 大型車・小型車)

混在パターン

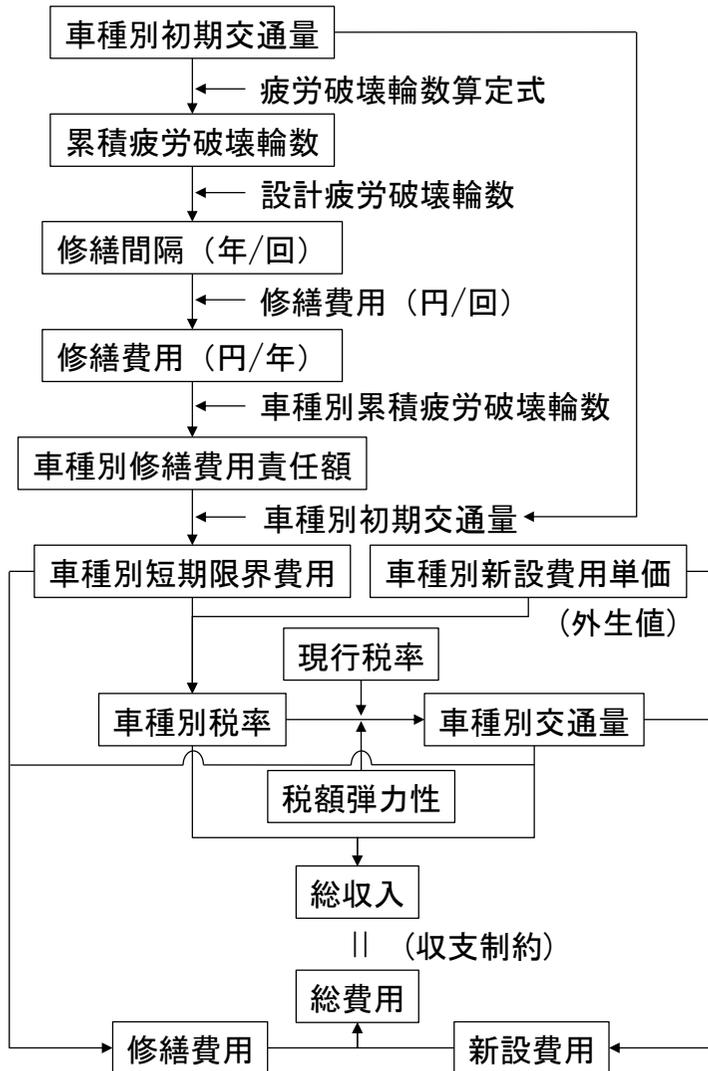
高強度の経路 (大型車通行可、交通量区分 N_7 : 大型車・小型車)



高強度の経路 (大型車通行可、交通量区分 N_7 : 大型車・小型車)

大型車通行規制の効果 分析結果(2経路モデル) 13

大型車の通行をより高強度な道路に限定することが有用



分析のモデル図

道路費用の想定

| 交通量区分 | N ₁ | N ₂ |
|--------------------------|----------------|----------------|
| 新設単価(円/ m ²) | 178,200 | 99,300 |
| 修繕単価(円/ m ²) | 6,660.8 | 5,936.8 |
| 設計疲労破壊輪数(5t換算) | 70,000,000 | 60,000 |
| 平均幅員(m/車線) | 5.40 | 4.07 |
| 耐用年数(年) | 100 | |

分析結果の詳細例(2万台/日・大混率10%)

| 混在パターン | | パターン | 分離パターン | |
|---------------|---------------|-------------------|---------------|---------------|
| 小型車 | 大型車 | 車種別集計 | 小型車 | 大型車 |
| 4.847 (1.000) | 9.441 (1.948) | 現行税率(円/km)(比率) | 4.847 (1.000) | 9.441 (1.948) |
| 2.200 (1.000) | 9.370 (4.259) | 価格形成後税率(円/km)(比率) | 1.578 (1.000) | 8.028 (5.087) |
| 2.200 | 4.400 | うち新設費用の負担分(円/台) | 1.529 | 3.058 |
| 0.0001 | 4.970 | うち短期限界費用(円/台) | 0.049 | 4.970 |
| -0.546 | -0.008 | 税率変化率 | -0.674 | -0.150 |
| 7.288 | 731 | 価格形成後交通量(千台/年) | 7.456 | 741 |
| +0.109 | +0.001 | 交通量変化率 | +0.135 | +0.015 |
| 2,528 | 2.4 | 余剰変化(千円/年) | 2,803 | 41 |
| 22,877 | | LCC(千円/年) | 17,714 | |

パターンごとのLCCあたりの余剰変化・ケース比較 (2万台~4万台/時の平均)

| 大型車混入率 | 10% | 20% | 30% | 40% | 平均 |
|---------------|------|------|------|------|------|
| 混在パターン | 0.17 | 0.13 | 0.10 | 0.08 | 0.12 |
| 分離パターン | 0.23 | 0.16 | 0.12 | 0.10 | 0.15 |
| 分離パターン/混在パターン | 1.32 | 1.25 | 1.20 | 1.35 | 1.28 |

分離パターンが約3割余剰大

政策分析の展開: 道路ネットワーク更新問題へ¹⁴

- 我が国の道路政策における喫緊の課題
 - 今後「どの道路」を「どのように」更新していくか
- 有力な施策は、大型車の特定ルートへの集約
 - 代替ルートは強度の低い道路としての更新も
 - 例) 都心部への大型車流入の禁止(発着がある場合を除く)
 - 都心環状は大型車誘導区間から除外(参考 大型車誘導区間)
- 今後求められる政策の方向性
 - 大型車規制強化(「ムチ」的政策)
 - 大型車通行規制
 - GPS&デジタコ義務付による大型車運行のリアルタイム管理等
 - 大型車優遇措置(「アメ」的政策)
 - 特車申請の優遇、路上検査の免除
 - 一般的制限値の緩和(車両の大型化)
 - 対距離料金単価(高速道路、一般道路)の低減 等

大型車誘導区間

26年10月27日

運用開始

大型車誘導区間
東京都区部周辺

審査期間短縮

環境上の問題が
少なく、老朽化対策
にも資する道路を
指定

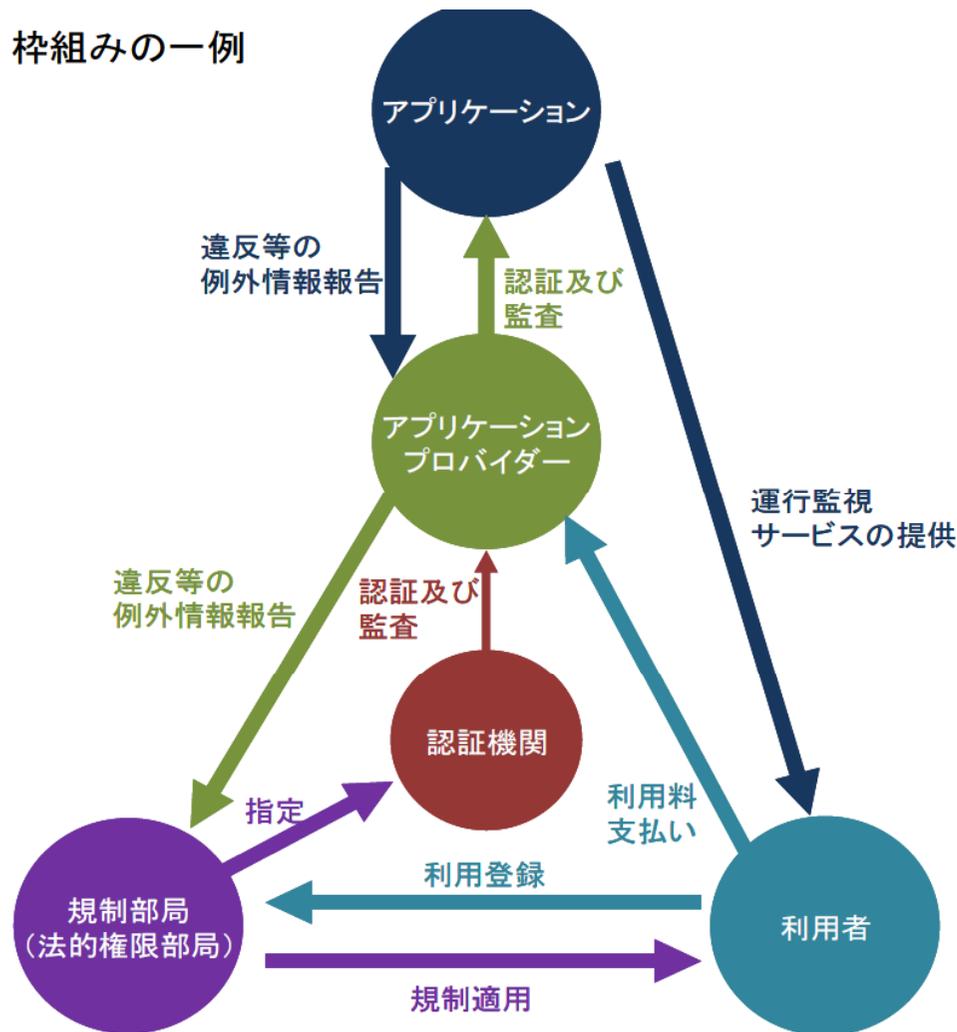
中央環状内側は
首都高を含め誘導
区間から除外

中央環状の内側の
利用者の4割が
通過交通



ISO/TC204 (ITS分野) /WG7 (商用貨物車運行管理) 2014年10月31日現在
 ISOでトラックのオンライン運行管理に関係する規格を制定中。(参考文献4)

枠組みの一例



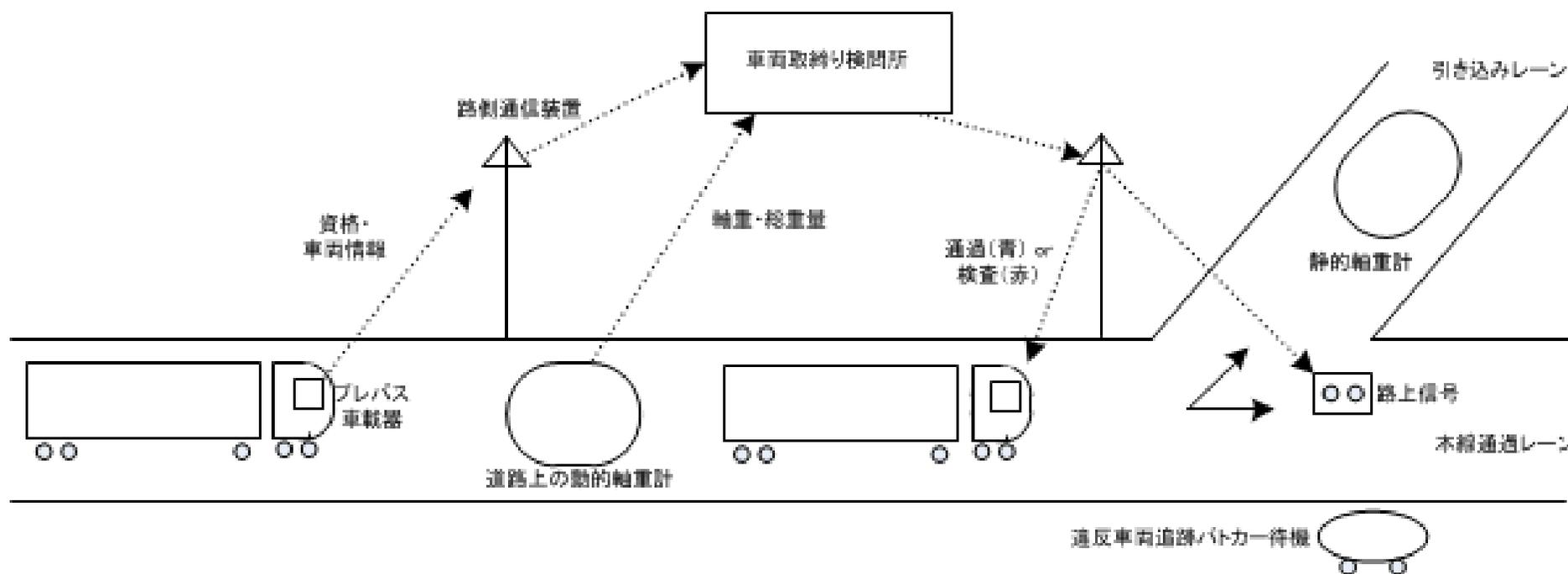
TARV: Framework for Cooperative Telematics Applications for Regulated commercial freight Vehicles

| ISO番号 | 名称(和文) | 状況 |
|---------------|-------------------|-------------------------|
| ISO15638-6 | 規制のためのアプリケーション | ISO発行 2014-07-15 |
| ISO15638-8 | 車両アクセス監視 | ISO発行 2014-07-15 |
| ISO15638-9 | 遠隔デジタル式タコグラフ監視 | TS発行、DIS投票へ |
| ISO15638-10 | 緊急通報システム | TS発行、DIS投票へ |
| ISO15638-11 | 運転日報 | ISO発行 2014-07-15 |
| ISO15638-12 | 車両重量監視 | ISO発行 2014-07-15 |
| ISO15638-13 | 量貨物車両の行政による管理と取締り | TS発行へ —当面はIS化には進まない。 |
| ISO15638-14 | 車両アクセス管理 | ISO発行 2014-07-15 |
| ISO15638-15 | 車両位置監視 | ISO発行 2014-07-15 |
| ISO15638-16 | 車両走行速度監視 | ISO発行 2014-07-15 |
| ISO15638-17 | 荷主貨物の位置監視 | ISO発行 2014-07-15 |
| ISO15638-18 | 危険物輸送監視 | TS発行、DIS投票へ |
| ISO15638-19 | 車両駐車施設 | TS発行、CD;hold |
| (ISO15638-20) | 走行車両重量計測 | 新項目 |

米国プレパス (PrePass)による貨物車取締りの効率化 (法令遵守車両の優遇)

プレパス:47万台登録、31州310検問所で利用可

多くの車が取締りを受けることなく通過、これにより時間短縮・燃料代節約



規制当局は過積載の可能性の高い車両を効率的に抽出

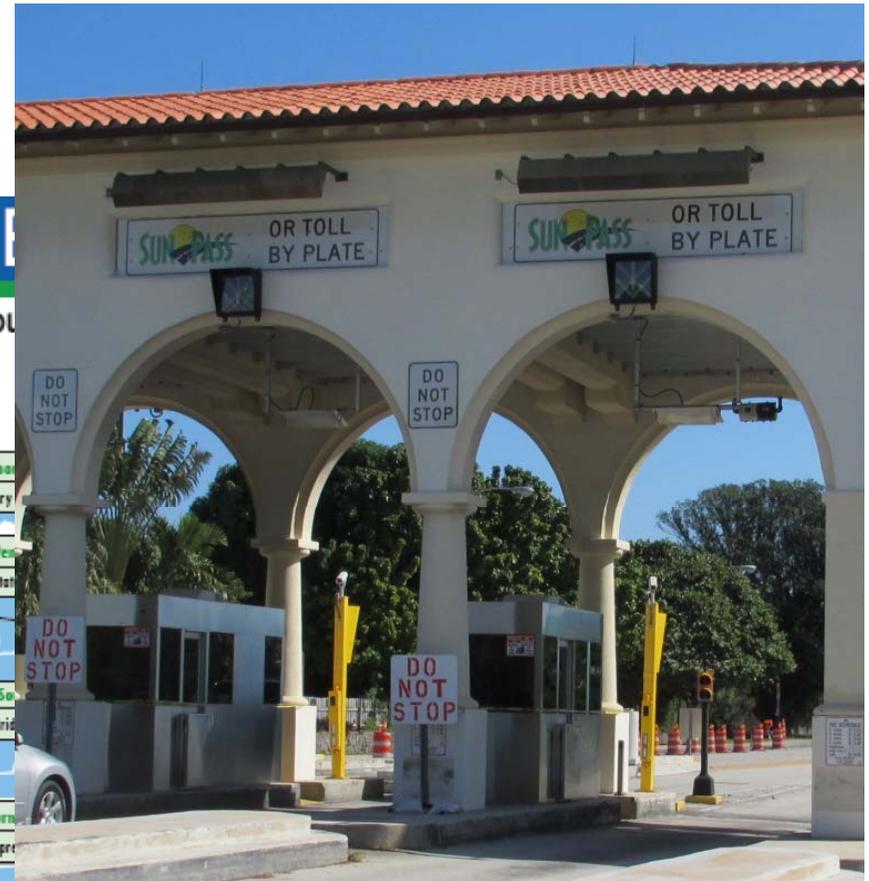
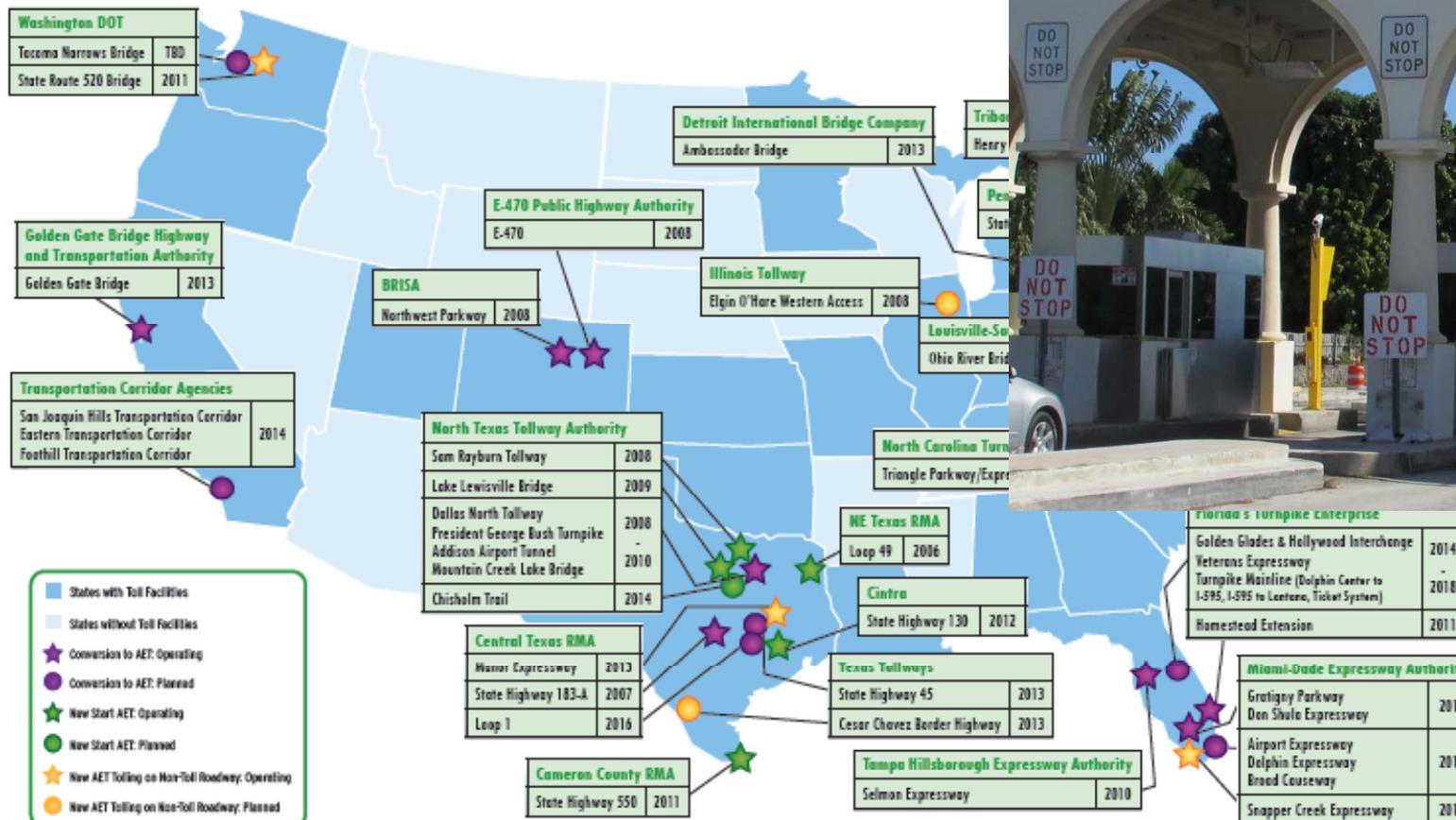
参考文献 5

DSRC方式だけでなく、カメラ方式を併用することにより、現金車を排除。ナンバープレートを読み取り、車所有者に請求。ただし、追加費用有 (e.g. 2.5ドル)

All Electronic Pricing実施状況

National Implementation of All-Electronic Pricing

Major Actual and Planned Projects - 2006 through 2014



SUNPASS
(DSRC方式)
OR
TOLL BY PLATE
(カメラ方式)

7. 大型車一般道路対距離課金

老朽化対策の一環として、大型車の税・料金政策、通行規制などは重要。

その中でも、**一般道路対距離課金の導入**により、高速道路と一般道路(新直轄を含む)の走行費用との差を埋め、**大型車を高速道路に誘導**すべき。これにより、両道路合わせた維持管理・更新費用は削減可能(c.f. 仏・独におけるGPS方式の国道対象の大型車課金)。

なお、**大型車は老朽化の原因者**(舗装、橋梁などへの影響は軸重のべき乗に比例)だが、台キロ当たり税負担は乗用車より少なく、高速料金も乗用車の2倍程度、**負担増は不可避**(c.f. 自動車関係税の負担額)。

トラック業界対策は道路政策とは別に実施すべき。

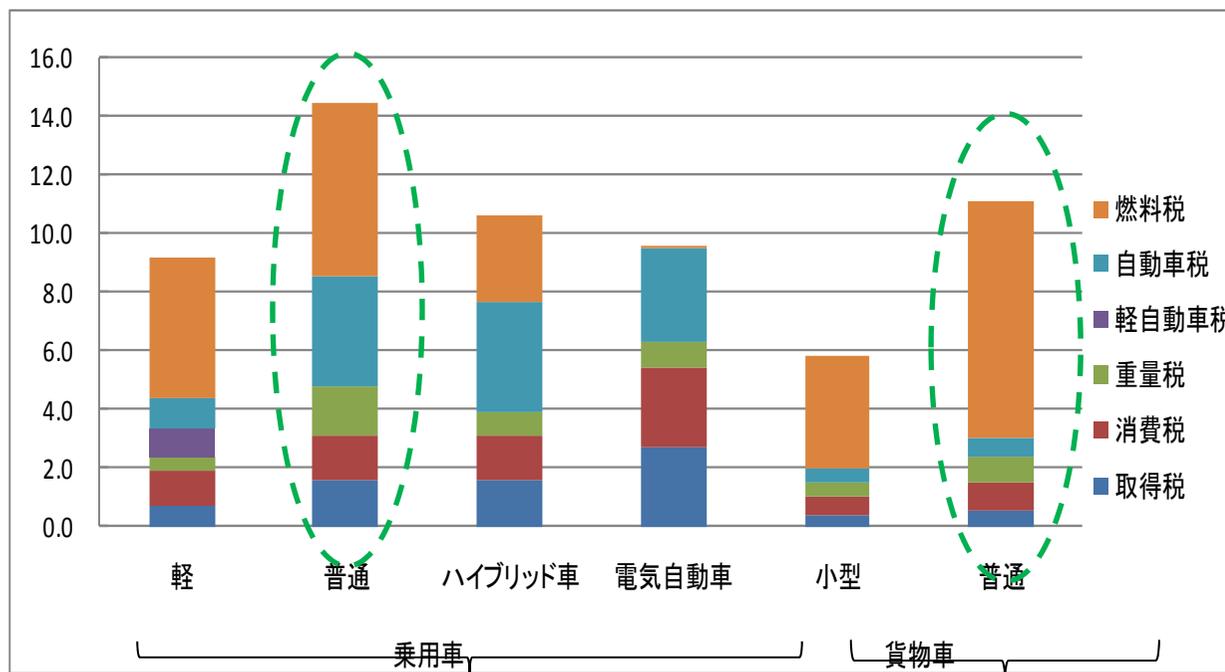
仏、独におけるGPS方式の国道対象の大型車課金

| | | フランス | ドイツ |
|---------|------|---|--|
| ～2004 | 高速道路 | 有料(20セント/km) | 時間課金(1,000ユーロ/年) |
| | 国道 | 無料 | 無料 |
| 2005.1～ | 高速道路 | 有料 | 対距離課金(20セント/km) 約1万km対象 |
| | 国道 | 無料 | 無料 |
| 2012.8～ | 高速道路 | 有料 | 対距離課金 |
| | 国道 | 無料 | 1,000kmを課金対象道路へ 編入 |
| 2014.1～ | 高速道路 | 有料 | 対距離課金 |
| | 国道 | 15,000km対距離課金(12セント/km)を計画、ただし農民の 反対により断念 | 1,000km編入 |
| 予定 | 国道 | 対象道路縮小などの修正案を 出したが、反対運動は収まらず、 2014年10月無期延期を決定 | 2018から、すべての国道4万 kmへ適用、対象も7.5トン以上 に拡大 |

◆自動車関係税の負担額(車種別)の現状(試算)

現行の税制では、燃費、動力源の違いにより負担に差がある。
乗用車に比べ、道路への損傷度合いが大きい貨物車の負担が相対的に小さい。

台キロ当たりの自動車関係税負担額(円/台キロ)の推計値



推計方法

(年あたり税負担)

車種別に標準的な車両を設定し、7年間使用した場合に係る税金を計算した後、年あたりに換算。

(KM当たり税負担)

取得、保有に係る税は上記で推計した値を年間走行距離で除算。

燃料税はリッター当たりの税額を平均燃費で除算。

出典

走行距離:自動車輸送統計年報

平均燃費:自動車輸送統計年報

「取得」「保有」に関わる税を、「利用」に関わる燃料税、対距離料金に変更すべき。

8. 動的混雑料金

アメリカのHOTレーンでは5～10分毎に料金のかわる動的料金(Dynamic Pricing)を導入。途中出入り口はあるが、概ね20km程度の単一路線で、速度保証などの基準により料金を決定。利用者は料金を見て、HOTの利用を判断(選択肢を提供)。示された料率は出口まで有効(c.f. サンディエゴ I-15のHOTレーン)。

首都圏三環状はネットワークが複雑で、複数ルート¹の交通、料金が相互に影響²。様々な目的地を持つ利用者が混在するので、可変表示板での情報伝達は無理。出発前に目的地を入力してもらい、経路選択地点の数km前で、車載器により各代替ルートの時間、料金を表示し選択させる。事後的に混雑に応じて料金を請求するのは、課金の多寡でルートを選択させる混雑課金の趣旨に反する他、社会的受容性の観点から困難ではないか。

カリフォルニア州サンディエゴ I-15 HOT (High Occupancy Toll) レーン (HOT:二人以上乗車車両は無料、一人でも料金を払えば走行可能)(参考文献 6)

HOTレーン・一般レーンの速度・交通量に応じ、通行料金(0.5~8ドル)を調整



一般レーン **HOT** レーン 一般レーン

2014年6月に
拡充されたBRT
ピーク時には
15分間隔で運行



料金:3分毎に変更



混雑緩和および旅行時間の信頼性向上、HOT利用バス(BRT)の乗客増加、
一人乗車車両はHOT車両の15%程度、速度はピーク時でも65マイル/時以上(2014年11月)

まとめ

| | |
|-------------------|---|
| 短期施策 (H28. 4~) | 1. 対距離制 2. ターミナルチャージ1回徴収 3. 均一対距離単価 |
| 中期施策 | 4. 定期見直し混雑料金 5. 大型車中央環状内側通行規制 6. カメラ方式併用で現金收受廃止 |
| 長期施策 | 7. 大型車一般道路対距離課金 8. 動的混雑料金 |

参考文献

1. 今西他、“料金施策による交通マネジメントの有効性～首都高の距離別料金の導入をケーススタディとして～”、2014.9.12、日本計画行政学会第37回全国大会研究報告要旨集、pp.48－55
2. 根本、“情報通信技術で蘇るロードプライシングの理論－シンガポールとアメリカの事例から－”、2015.1.1(近刊)、経済セミナー
3. 味水他、“維持更新時代における道路の車種別限界費用とネットワークの再検討” 交通学研究(投稿中)、日本交通学会
4. 根本他、「大型車対距離課金に関する研究」2014.8、日本交通政策研究会
5. 阿部、“ITS世界会議デトロイト2014－ミシガン州における貨物自動車取締り状況の報告－”、2014.12.1(近刊)、高速道路と自動車、12月号
6. 根本、“ダイナミックプライシングと高速バスによるHOVレーン再活性化”、2015.2.1(近刊)、高速道路と自動車、2月号