

時間価値原単位及び走行経費原単位に係る  
推計手法に関する検討業務

報告書

平成30年3月

**MRI**株式会社三菱総合研究所



# 目次

第1章 はじめに.....	1
(1) 調査目的.....	1
(2) 調査方針.....	1
第2章 業務計画書の作成.....	3
2-1 技術的方針の立案.....	3
(1) 業務全体の実施方針.....	3
(2) 時間価値推計手法に係る課題の整理.....	4
(3) 走行経費原単位推計手法に係る課題の整理.....	5
2-2 実施体制.....	7
2-3 連絡体制.....	7
2-4 作業工程.....	8
第3章 時間価値推計手法に係る課題の整理.....	9
3-1 諸外国における人・車両・貨物の時間価値に関する情報収集.....	9
(1) 人の時間価値.....	9
(2) 車両の時間価値.....	15
(3) 貨物の時間価値.....	16
3-2 最新の学術的知見に関する検討.....	19
(1) RP調査に関する学術的知見.....	19
(2) SP調査に関する学術的知見.....	23
(3) 最新の学術的知見に関する検討のまとめ.....	27
3-3 最新データに基づく時間価値の試算・分析及び我が国に適した時間価値推計手法の検討.....	28
(1) 利用者便益と原単位.....	28
(2) 時間価値原単位計測の基本的な考え方.....	30
(3) 乗用車の時間価値原単位.....	38
(4) バスの時間価値原単位.....	52
(5) 貨物車の時間価値原単位.....	62
(6) 車種別時間価値原単位のまとめ.....	74
(7) 時間価値原単位に関する主な課題及び我が国に適した時間価値推計手法の検討.....	75
第4章 走行経費原単位推計手法に係る課題の整理.....	76
4-1 諸外国における走行経費原単位推計手法に関する文献情報の収集.....	76
(1) 米国における走行経費原単位推計.....	76
(2) 米国のHDM-4モデルに関する調査研究.....	76

(3) 走行経費関数の比較整理 .....	78
4-2 最新の学術的知見に関する検討.....	81
4-3 最新データに基づく走行経費原単位の試算・分析及び我が国に適した走行経費原 単位推計手法の検討.....	83
(1) 利用者便益と原単位 .....	83
(2) 燃料費原単位 .....	84
(3) 油脂費原単位 .....	87
(4) タイヤ・チューブ費原単位 .....	90
(5) 整備費原単位 .....	103
(6) 車両償却費原単位 .....	105
(7) 走行経費原単位のまとめ .....	108
(8) 走行経費原単位に関する主な課題及び我が国に適した走行経費原単位推計手 法.....	114
第5章 学識経験者に対するヒアリングの実施 .....	115
5-1 太田 勝敏 名誉教授（東京大学） .....	115
5-2 加藤 浩徳 教授（東京大学） .....	115
5-3 福田 大輔 准教授（東京工業大学） .....	115
第6章 まとめと今後の課題.....	116
6-1 本調査の成果 .....	116
(1) 時間価値推計手法に係る課題の整理 .....	116
(2) 走行経費原単位推計手法に係る課題の整理 .....	116
6-2 今後の課題 .....	117



## 第1章 はじめに

### (1) 調査目的

我が国では時間価値原単位の推計手法に所得接近法を採用しているが、欧州では時間価値原単位の推計手法に選好接近法を採用している国が多く、研究の進展や社会経済状況の変化に伴い、時間価値に関する考え方を変えつつある国もある。また、走行経費原単位についても、国内外における研究の進展等がみられる。このため、我が国における今後の時間価値原単位及び走行経費原単位の推計手法の検討においては、これらの動向を踏まえて行う必要がある。

このような背景の下、本業務においては、諸外国等の事例との比較や最新の学術的知見・データを用いた分析を行った上で、体系的に課題を整理し、この結果を踏まえ、我が国に適した時間価値及び走行経費原単位に係る推計手法の検討に資することを目的とするものである。

### (2) 調査方針

本調査では、過年度までの研究成果等も踏まえ、以下のような検討を実施した。

#### 1) 業務計画書の作成

本業務の実施にあたり、作業工程、実施体制（人員計画）、基本条件の整理・検討、技術的方針の立案を行うとともに、業務に必要な諸準備を行った。本項目に関する成果は、本報告書の第2章に記載されている。

#### 2) 時間価値推計手法に係る課題の整理

諸外国における人・車両・貨物の時間価値に関する情報を収集し、最新データに基づく走行経費原単位の試算及び分析を行った。試算及び分析の結果については、学識経験者に対するヒアリングを実施し妥当性を確認した。本項目に関する成果は、本報告書の第3章に記載されている。

#### 3) 走行経費原単位推計手法に係る課題の整理

諸外国における走行費用原単位の推計、検討等の情報を収集し、最新データに基づく走行経費原単位の試算及び分析を行った。試算及び分析の結果については、学識経験者に対するヒアリングを実施し妥当性を確認した。本項目に関する成果は、本報告書の第4章に記載されている。

#### 4) 報告書の作成

本調査の成果のすべてを取りまとめ、報告書を作成した。

## 第2章 業務計画書の作成

### 2-1 技術的方針の立案

#### (1) 業務全体の実施方針

我が国では時間価値原単位の推計手法に所得接近法を採用しているが、欧州では時間価値原単位の推計手法に選好接近法を採用している国も多い。しかし、平成28年度調査「時間価値に関する情報収集・調査検討業務」において、選好接近法に関しては「インターネット調査によりSP（表明選好）調査を実施した場合にバイアスが発生する可能性が高いこと」、「配布回収方式によりSP調査を実施する場合に多額の費用がかかる可能性が高いこと」等の課題があることが整理された。

また、走行経費原単位の推計については、平成25年度調査「時間価値原単位等の算出手法に関する調査検討業務」等を通じて「HDM-4モデル等で採用されている燃料消費関数に比べて、日本の走行経費原単位における燃料消費関数は単純化されており、考慮できる変数が少ない」等の課題を認識している。

そこで今後は、時間価値、走行経費原単位両方について、諸外国等の事例や最新の学術的知見等について継続的に調査・整理を行い、我が国により適した推計手法を検討する必要がある。そのために以下の方針で業務を実施する。

#### 1) 過去の調査経験を踏まえた効率的かつ効果的な調査の実施

時間価値については、平成28年度調査までに実施した、選好接近法の導入条件及びアンケート調査の課題整理等の結果を活用し、これらで得られた情報をアップデートする形で効率的かつ効果的に調査を実施する。また、走行経費原単位についても、平成25年度調査で海外における走行経費原単位の検討モデルの状況をレビューした実績を活用し、そこで得られた情報をアップデートする形で課題を整理する。

#### 2) 有識者の意見を踏まえた調査の実施

平成28年度調査までと同様に、費用便益分析や事業評価に詳しい有識者から意見を聴取し、また最新の学術的知見に関する情報をご提供いただきながら業務を実施する。

#### 3) 海外の最新状況の把握

当社受託の過年度調査において米国、英国、オランダ、スウェーデン等の時間価値推定方法についてレビューを実施している。また「車両の時間価値」については平成20年度調査で英国における状況を、「貨物の時間価値」については平成25年度調査において米国、スウェーデン等の事例をそれぞれレビューしている。時間の経過とともに調査成



果等が更新されている可能性があるため、文献・ウェブ調査により、「人・車両・貨物の時間価値」、「走行経費」それぞれの最新状況を可能な限り把握する。

#### 4) 最新データに基づく時間価値・走行経費原単位の分析

当社では平成20年度調査において費用便益分析に適用する時間価値及び走行経費原単位（平成20年価格）を推定した実績を有する。その際に作成した推計用のシート等も活用しながら、最新データに基づく時間価値・走行経費原単位の試算も行った上で、現行手法における課題を具体的に整理する。

### (2) 時間価値推計手法に係る課題の整理

#### 1) 着眼点

平成28年度調査「時間価値に関する情報収集・調査検討業務」等の既存研究成果及び有識者の意見を踏まえ検討を実施し、人、車両、貨物それぞれの時間価値の推計手法について課題を整理する。また、当社は過去に実施した調査、分析等の経験も踏まえ、選好接近法に基づく推計手法について検討する。

## 2) 諸外国における人・車両・貨物の時間価値に関する情報収集

過年度調査と同様に、諸外国における時間価値に関する最新動向を把握するため、各国の実務及び研究の最新事例を文献情報に基づき整理する。

## 3) 最新データに基づく時間価値の試算・分析

平成20年度調査において費用便益分析マニュアルに適用される時間価値を推計したノウハウに基づき、最新データに基づく時間価値の試算を行う。

## 4) 我が国に適した時間価値推計の考え方や方法論の検討

2) の文献レビューによる調査の結果や、3) の試算結果等に基づき、「諸外国で抱えている課題」「諸外国と日本の条件の違い」等の観点に基づき課題を整理する。課題の整理結果に基づき、我が国により適した時間価値推計の考え方や方法論について検討する。

### (3) 走行経費原単位推計手法に係る課題の整理

#### 1) 着眼点

平成25年度調査「時間価値原単位等の算出手法に関する調査検討業務」では、走行費用原単位の試算を実施するとともに、走行経費原単位の検討等に係る当時の最新状況を紹介したTRBレポート“Estimating the Effects of Pavement Condition on Vehicle Operating Costs”についてレビューを行った（当該レポートは、車両走行費用に関するHDM-4モデルについて、最新の車両性能等に合わせてパラメータを再推定した調査研究）。

当該レポートのレビュー結果に基づき、「燃料消費関数においてどのような要素を考慮しているか」「タイヤ減耗の関数においてどのような要素を考慮しているか」等の観点に基づき、HDM-4と日本の走行経費原単位を比較したものが下表である。このように各観点について、諸外国等の事例と比較しながら、我が国により適した走行経費原単位推計手法を検討する。

表 2-1 HDM-4 と日本における走行経費原単位の比較

観点	HDM-4と日本における走行経費原単位の比較
燃料消費関数においてどのような要素を考慮しているか	わが国の燃料費原単位（平成20年価格）については、国土技術政策総合研究所が平成9・10年度に実施した実験結果から導出される「燃料消費量推計式（8車種別）」（燃料消費量を速度の逆数、1次項、2次項及び定数項で表現した関数）に基づき、速度の関数として推定されている。一方、TRBレポートのモデルは、 <u>実地試験の関連項目（エンジン関係の気流比や空気燃料比、周囲の気温等の環境指標、舗装道路の状況等）を含むなど、より複雑で多くのパラメータを有している。</u>
タイヤ減耗	わが国のタイヤ・チューブ費原単位においては、「タイヤの知識」（（社）日本自動

の関数においてどのような要素を考慮しているか	車タイヤ協会（JATMA）の記載内容に基づき、「①速度、②路面状態、③道路条件（カーブ頻度）及び④ブレーキ頻度」の4つを摩耗要因として考慮してモデルを構築している。 <u>TRBレポートでは、空気抵抗、路面傾斜による力、カーブによる抵抗等のパラメータを、試験により新たに推定している。</u>
整備費をどのように推定しているか	わが国の整備費・車両償却費原単位については道路種類別の設定となっており、路面の粗度等は詳細には反映されていない。 <u>一方、TRBレポートでは「実験的アプローチ」及び「機械的実験的アプローチ」により修理維持費用を推定している。</u>

## 2) 諸外国における走行経費原単位推計手法に関する文献情報の収集

(2) と同様の対象国について、走行費用原単位の推計、検討等に係る文献情報を収集する。なお、上記の平成25年度調査でレビューを行った文献については、当該レビュー結果を踏まえ、平成25年度調査の時点から現在までの期間に更新された情報がないかを把握する。

## 3) 最新データに基づく走行経費原単位の試算・分析

平成20年度調査において費用便益分析マニュアルに適用される走行経費原単位を推計したノウハウに基づき、最新データに基づく走行経費原単位の試算を行う。

## 4) 我が国に適した走行経費原単位推計の考え方や方法論の検討

2) の文献レビューによる調査の結果及び3) の試算結果等に基づき、特定テーマ①に関する調査結果と同様に、「諸外国で抱えている課題」、「諸外国と日本の条件の違い」等の観点に基づき整理する。整理した結果に基づき、我が国により適した走行経費原単位推計の考え方や方法論について検討する。

## 2-2 実施体制

本業務の実施体制は以下のとおりとした。

### ○管理技術者

次世代インフラ事業本部 インフラマネジメントグループ  
[Redacted]

### ○担当技術者

次世代インフラ事業本部 インフラマネジメントグループ  
[Redacted]

次世代インフラ事業本部 スマートインフラグループ  
[Redacted]

## 2-3 連絡体制

本業務の連絡体制は以下のとおりとした。

[発注者]

国土交通省道路局企画課道路経済調査室 調査第一係

TEL [Redacted] / FAX [Redacted]

課長補佐 加納 陽之助 [Redacted]

調査第一係長 吉岡 祐治 [Redacted]

国土交通事務官 淵崎 勇 [Redacted]

[受注者]

株式会社三菱総合研究所 次世代インフラ事業本部

TEL 03-6705-6013 / FAX 03-5157-2142

〒100-8141 東京都千代田区永田町二丁目10番3号

管理技術者 [Redacted]

担当技術者 [Redacted]

## 2-4 作業工程

作業工程は以下のとおりとした。

表 2-2 作業工程

検討項目	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
(1)業務計画書の作成		←								
(2)時間価値推計手法に係る課題の整理		←	←	←	←	←	←	←	←	←
(3)走行経費原単位推計手法に係る課題の整理		←	←	←	←	←	←	←	←	←
(4)報告書の作成			中間報告		ヒアリング調査			←	←	納期
打合せ		○	○	○	○	○	○	○	○	○
有識者ヒアリング			●		●			●		●

### 第3章 時間価値推計手法に係る課題の整理

人、車両、貨物それぞれの時間価値の推計手法について、諸外国等の事例との比較や最新の学術的知見・データを用いた分析を行った上で、体系的に課題を整理した。

また、整理した課題を踏まえ、我が国に適した時間価値推計手法の検討を行った。

#### 3-1 諸外国における人・車両・貨物の時間価値に関する情報収集

諸外国における時間価値に関する最新動向を把握するため、各国の実務及び研究の最新事例を文献情報に基づき整理した。

##### (1) 人の時間価値

###### 1) 英国における時間価値推定

COBA 11 user manual<sup>\*1</sup>によると、人の時間価値（2002年価格）は下表の値が適用されている。

表 3-1 人の時間価値（2002年価格）

車種	人の時間価値(ペンス/時・人)			
	業務	通勤	その他	平均
Car	2,083	417	368	516
Light Goods Vehicle (LGV)	842	417	368	769
Other Goods Vehicle (OGV)	842	—	—	842
Public Service Vehicle (PSV) ドライバー	842	—	—	448
乗客	1,672	417	368	

資料：Department for Transport(2006)“COBA 11 user manual:Part2 The valuation of costs and benefits in COBA” P.1/2

英国交通省の交通事業の評価指針である WebTAG（Web-based Transport Analysis Guidance）は、交通についてのモデル構築と評価手法に関する情報や、どのような形で交通事業の評価過程が投資の意思決定や投資対効果の検討の裏付けとなるかを提示している。

2017年3月発表のTAG Unit A1.3によると、英国における人の時間価値（2010年価格）は以下のとおり推計されている。業務交通のうち、乗用車（Car）、公共交通自動車（PSV）、タクシー（Taxi）に関しては、ドライバーと同乗者についてそれぞれ時間価値が推計さ

<sup>\*1</sup> Department for Transport(2006)“COBA 11 user manual:Part2 The valuation of costs and benefits in COBA”

れている。また、非業務交通については目的別に時間価値推計が行われ、通勤目的 (Commuting) とその他目的 (Other) の時間価値が掲載されている。

表 3-2 英国における人の時間価値推計値 (2010年価格)

<b>Table A 1.3.1: Values of Working (Employers' Business) Time by Mode (£ per hour, 2010 prices, 2010 values)</b>			
<b>Mode</b>	<b>Factor Cost</b>	<b>Perceived Cost</b>	<b>Market Price</b>
Car driver	14.86	14.86	17.69
Car passenger	14.86	14.86	17.69
LGV (driver or passenger)	10.24	10.24	12.18
OGV (driver or passenger)	12.06	12.06	14.35
PSV driver	12.32	12.32	14.66
PSV passenger	8.42	8.42	10.02
Taxi driver	10.89	10.89	12.96
Taxi / Minicab passenger	14.86	14.86	17.69
Rail passenger	24.52	24.52	29.18
Underground passenger	8.42	8.42	10.02
Walker	8.42	8.42	10.02
Cyclist	8.42	8.42	10.02
Motorcyclist	14.86	14.86	17.69
Average of all working persons	16.19	16.19	19.27
<b>Values of Non-Working Time by Trip Purpose (£ per hour, 2010 prices, 2010 values)</b>			
<b>Trip Purpose</b>	<b>Factor Cost</b>	<b>Perceived Cost</b>	<b>Market Price</b>
Commuting	8.36	9.95	9.95
Other	3.82	4.54	4.54

資料 : Department for Transport(2017)“TAG Unit A1.3 User and Provider Impacts” P.4, Table A1.3.1: Values of time per person (single year)

(出所) Department for Transport: Webtag Databook December 2017 release v.1.9.1, Table A1.3.1, 2017.12

## 2) 米国における時間価値推定

U.S. Department of Transportation (2011) によると、人の時間価値は下表の値が適用されている。

表 3-3 業務目的・非業務目的の時間価値（2009年価格）

Recommended Hourly Values of Travel Time Savings (2009 U.S. \$ per person-hour)		
Category	Surface Modes* (except High-Speed Rail)	Air and High-Speed Rail Travel
Local Travel-		
Personal	\$12.00	
Business	\$22.90	
All Purposes **	\$12.50	
Intercity Travel -		
Personal	\$16.70	\$31.90
Business	\$22.90	\$57.20
All Purposes **	\$18.00	\$42.10

資料：U.S. Department of Transportation(2011) "The Value of Travel Time Savings: Departmental Guidance for Conducting Economic Evaluations Revision2"、21枚目

“The Value of Travel Time Savings: Departmental Guidance for Conducting Economic Evaluations Revision2”における時間価値、及びそれに基づく“Highway Economic Requirements System-State Version Technical Report”に掲載された時間価値には、ドライバーと同乗者の区別が存在しない。したがって、ドライバーと同乗者について共通の時間価値が設定されていると考えられる。

業務目的の時間価値は、所得接近法に基づいて設定される。具体的には、“The Value of Travel Time Savings: Departmental Guidance for Conducting Economic Evaluations Revision2”において、時間当たり賃金の中央値と時間当たり諸給付 (hourly benefit) の合計として算出されている。賃金の中央値は“BLS National Occupational Employment and Wage Estimates”から求め、諸給付 (hourly benefit) は、“Employer Costs for Employee Compensation”から導出した平均FRINGEベネフィットと平均賃金との比率を用いて推計されている。いずれも、2009年度価格として算出されている。

非業務目的の時間価値は、所得接近法等に基づいて設定される。具体的には、地域内移動の時間価値は、時間当たり世帯収入の50%として推計される。“The Value of Saving Travel Time: Department Guidance for Conducting Economic Evaluation”では、Miller (1996) を引用している。Miller (1996) によると、非業務目的における時間価値は、賃金率に対してドライバー55%、同乗者40%となっており、乗車率で重み付け平均すると50%となる。また、都市間移動については、時間価値は距離に従って上昇することを考慮し、時間当たり賃金の70%としている。世帯収入の中央値は “U.S. Census Bureau in 2009”か



ら算出され、これを2,080時間/年で除している。実際の道路の費用便益分析では、地域内移動の時間価値が適用されていると考えられる（“Highway Economic Requirements System-State Version Technical Report”（2005年）に示されている1995年時点の時間価値が、1997年の“The Value of Saving Travel Time: Departmental Guidance for Conducting Economic Evaluations”における地域内移動の時間価値になっており、都市間移動の時間価値ではない）。

2015年にU.S. Department of Transportationが発表した"Revised Departmental Guidance on Valuation of Travel Time in Economic Analysis"では、改定された時間価値（2013年価格）が掲載されている（下表）。2013年価格の時間価値は、地域内移動と都市間移動の別に推計され、都市間移動の時間価値は更に①陸上交通（高速鉄道を除く）と②航空及び高速鉄道とに分類されており、上述の2009年価格の場合から時間価値の分類に変化はみられなかった。

表 3-4 業務目的・非業務目的の時間価値（2013年価格）

Recommended Hourly Values of Travel Time Savings (2013 U.S. \$ per person-hour)		
Category	Surface Modes* (except High-Speed Rail)	Air and High-Speed Rail Travel
Local Travel-		
Personal	\$12.50	
Business	\$24.40	
All Purposes **	\$13.00	
Intercity Travel -		
Personal	\$17.50	\$33.20
Business	\$24.40	\$60.70
All Purposes **	\$19.00	\$44.30

資料：U.S. Department of Transportation(2015) "Revised Departmental Guidance on Valuation of Travel Time in Economic Analysis"、21枚目

### 3) スウェーデンにおける時間価値推定

スウェーデンでは、交通分野に関する経済分析のための作業部会であるASEK (Arbetsgruppen för samhällsekonomiska kalkyl- och analysmetoder inom transportområdet) の勧告に基づき、交通行政を担当するTrafikverket(英訳: Swedish Transport Administration) が時間価値の値を公表している。

旅客の時間節約価値（Value of Travel Time Savings）は、非業務目的と業務目的の別に表すとそれぞれ以下の表のとおりである。非業務目的の時間価値は距離別、機関別、目的別（地域内/地区内移動のみ）に算出されている。業務目的については、車内滞在時間とは別に、アクセス時間と乗換時間における時間価値が算出されている。

表 3-5 非業務目的における旅客の時間節約価値（SEK/人・時間、2010年価格）

Table 6 Value of travel time savings (VTTs) for passengers on non-business trips. SEK<sub>2010</sub> per hour and passenger.

	In-vehicle time		Connecting main travel		Change of travel mode	
	2010	Prognosis 2030	2010	Prognosis 2030	2010	Prognosis 2030
Long distance:						
Car	108	154	-	-	-	-
Bus	39	56	53	76	98	140
Train	73	104	100	143	183	262
Ferry	108	154	147	210	270	386
Air	108	154	147	210	270	386
Regional/local travels:						
Car, commuting	87	124	-	-	-	-
Car, other travels	59	84	-	-	-	-
Bus, commuting	53	76	53	76	133	190
Bus, other travels	33	47	33	47	83	119
Train, commuting	69	99	69	99	173	247
Train, other travels	53	76	53	76	133	190
Ferry	54	77	54	77	135	193

資料：Gunnel Bångman(2015): Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 5.2 Kapitel 20 English summary of the ASEK Guidelines, Trafikverket.

(注) SEK=スウェーデン・クローナ（以下同様）

表 3-6 業務目的における旅客の時間節約価値（SEK/人・時間、2010年価格）

Table 8 Value of travel time savings (VTTs) for passengers on business trips. SEK<sub>2010</sub> per hour and person.

	Car	Airo plane	Train lpng distance	Train short distance	Bus	Ferry
2010						
In-vehicle time	291	291	247	247	291	291
Connecting main travel mode		291	291	291	291	291
Change of travel mode	-	291	291	291	291	291
Prognosis 2030						
In-vehicle time	416	416	353	353	416	416
Connecting main travel mode		416	416	416	416	416
Change of travel mode	-	416	416	416	416	416

資料：Gunnel Bångman(2015): Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 5.2 Kapitel 20 English summary of the ASEK Guidelines, Trafikverket.

旅客の時間価値の平均は下記のとおりである。

表 3-7 旅客の時間価値の平均（2010年価格）

非業務目的における自動車の旅客の時間節約価値平均	88SEK/人・時間
非業務目的・業務目的を合計した、自動車の旅客の時間節約価値平均	106SEK/人・時間 188SEK/台・時間

資料：Gunnel Bångman(2015): Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 5.2 Kapitel 20 English summary of the ASEK Guidelines, Trafikverket.より作成

2016年4月には、上記のTrafikverketが“Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.0”を発表している。ASEK 6.0の第7章では、非業務目的及び業務目的のそれぞれについて、2014年価格の旅客の時間節約価値を以下のとおり推計している。2014年価格における旅客の時間節約価値についても、上述した2010年価格の場合と同様に、非業務目的の時間価値が距離別、機関別、目的別に算出されている。業務目的についても、車内滞在時間とは別にアクセス時間と乗換時間における時間価値が算出されており、2010年価格の場合から変化はみられなかった。

表 3-8 非業務目的における旅客の時間節約価値（SEK/人・時間、2014年価格）

Table 5. Value of travel time savings (VTS) for passengers on non-business trips. SEK<sub>2014</sub> per hour and passenger.

	In-vehicle time		Connecting main travel mode		Change of travel mode	
	2014	Prognosis 2040	2014	Prognosis 2040	2014	Prognosis 2040
<i>Long distance:</i>						
Car	116	170	-	-	-	-
Bus	42	62	57	84	105	155
Train	78	115	107	158	196	289
Ferry	116	170	158	232	290	426
Air	116	170	158	232	290	426
<i>Regional/local travels:</i>						
Car, commuting	93	137	-	-	-	-
Car, other travels	63	93	-	-	-	-
Bus, commuting	57	84	57	84	143	210
Bus, other travels	35	52	35	52	89	131
Train, commuting	74	109	74	109	186	273
Train, other travels	57	84	57	84	143	210
Ferry	58	85	58	85	145	213

資料：Trafikverket (2016) " Kapitel 20 English summary of ASEK Guidelines", p.15

表 3-9 業務目的における旅客の時間節約価値（SEK/人・時間、2014年価格）

Table 6. Value of travel time savings (VTTs) for passengers on business trips. SEK<sub>2014</sub> per hour and person.

	Car	Air plane	Train long distance	Train short distance	Bus	Ferry
<i>Prognosis 2014</i>						
<i>In-vehicle time</i>	312	312	265	265	312	312
<i>Connecting main travel mode</i>		312	312	312	312	312
<i>Change of travel mode</i>	-	312	312	312	312	312
<i>Prognosis 2040</i>						
<i>In-vehicle time</i>	459	459	390	390	459	459
<i>Connecting main travel mode</i>		459	459	459	459	459
<i>Change of travel mode</i>	-	459	459	459	459	459

資料：Trafikverket (2016) " Kapitel 20 English summary of ASEK Guidelines", p.16

表 3-10 旅客の時間価値の平均（2014年価格）

非業務目的における自動車の旅客の時間節約価値平均	94SEK/人・時間
非業務目的・業務目的を合計した、自動車の旅客の時間節約価値平均	116SEK/人・時間 190SEK/台・時間

資料：Trafikverket (2016) " Kapitel 20 English summary of ASEK Guidelines", p.16より作成

## (2) 車両の時間価値

車両の時間価値の適用状況について、ここでは英国における車両の機会費用を例に挙げ説明する。

2007年のTransport Analysis Guidance Unit 3.5.6によると、英国における車両の機会費用（2002年価格）は下表の値が適用されている。

表 3-11 車両の機会費用（2002年価格）

車種	車両の機会費用(ペンス/時・台)	
	業務	平均
Car	111.391	19.048
Light Goods Vehicle (LGV)	38.603	33.970
Other Goods Vehicle 1 (OGV1)	216.165	—
Other Goods Vehicle 2 (OGV2)	416.672	—
Public Service Vehicle (PSV)	569.094	—

資料：Department for Transport(2007) “Transport Analysis Guidance Unit 3.5.6 Values of Time and Operating Costs” P.17

※ Transport Analysis Guidance Unit 3.5.6に記載は見当たらないが、上表の「平均」の値は、業務目的に利用される車両だけでなく、非業務目的（通勤目的、その他の目的）に利用される車両の割合も考慮した値であると考えられる。

2017年3月発表のTAG Unit A1.3によると、車両の機会費用（2010年価格）は下表の値が適用されている。上述した2002年価格の車両の機会費用と比較すると、乗用車（Car）と小型貨物車（LGV）の機会費用がそれぞれ動力源（ガソリン、電気等）別に算出されている。ただし、動力源の違いによる車両の機会費用の差はみられない。

また、車両の機会費用は業務目的にのみ計上され、非業務目的の場合には計上されていない。なお、上述の2002年価格の場合に算出されていた車両の機会費用の「平均」値は、2017年3月発表のTAG Unit A1.3には掲載されていなかった。

表 3-12 車両の機会費用（2010年価格）

車種	目的	動力源	車両の機会費用 (ペンス/時・台)
Car	業務	ガソリン	135.946
		ディーゼル	135.946
		電気	135.946
	非業務	ガソリン	0.000
		ディーゼル	0.000
		電気	0.000
LGV	業務	—	47.113
		電気	47.113
	非業務	—	0.000
		電気	0.000
OGV1	業務	—	263.817
OGV2	業務	—	508.525
PSV	業務	—	694.547

資料：Department for Transport(2017)“TAG Unit A1.3 User and Provider Impacts” P.12 , Table A1.3.14: Non-Fuel Resource Vehicle Operating Costs

### (3) 貨物の時間価値

#### 1) スウェーデンにおける貨物の時間価値

スウェーデンにおける貨物の時間価値に関する実務事例の資料として、交通に関する社会経済学的な分析を統一的かつ比較可能な形で実施するために推奨する分析方法や計算方法を示したASEKによるマニュアルがある。

Trafikverketが2012年に発表した“Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 5”より、スウェーデンにおける貨物の時間価値に関する記述を整

理すると以下ようになる。

- スウェーデンにおける交通に関する経済分析マニュアルのASEKでは、貨物の時間価値は、品目分類ごとに示されている。時間価値の算出手法に関しては、純現在価値を用いて貨物の時間価値を計算する手法が推奨されており、物流システム実動時間を3,600時間／年、金利を20%に設定した金利方式を用いている。
- 貨物の時間価値は、商品の価値に以下の係数を乗じて算出する。

$$0.00011(=0.2*2/8760*8760/3600)$$

この係数に関しては、次のとおり説明されている。

- 資本コストは、企業が投下した資本の20%として算出される。
- 物流システムが稼働するのは1年間=8,760時間のうち、3,600時間である。
- 物流に関する係数を2と設定する。この値は、輸送時間短縮による資源節約から生じる、物流部門における便益の大きさを表すものである。

2016年4月には、Trafikverketが“Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.0”を公表している。貨物の時間価値について、ASEK 6.0の第7章は、上述した2012年のASEK 5と同様に、貨物の時間価値が品目分類ごとに示されており、商品の価値に係数0.00011を乗じて貨物の時間価値を算出すると記述している。ASEK 6.0における品目分類別の貨物の時間価値を以下に示す。

表 3-13 品目分類別輸送量（百万トン、2012年）と貨物の時間価値（SEK/トン・時間、2014年価格）

Table 13. Transported amount of goods and time value of goods in SEK<sub>2014</sub> per ton and hour for each STAN-commodity group, excl. and incl. VAT.

STAN-commodity group	2012 Million ton	2014		Prognosis 2040	
		Time value excl. VAT	Time value incl. VAT	Time value excl. VAT	Time value incl. VAT
1 Agriculture	19.3	0.30	0.36	0.33	0.40
2 Round wood	66.2	0.04	0.05	0.05	0.06
3 Other wood products	21.3	0.25	0.30	0.28	0.34
4 Food	23.0	1.90	2.30	1.95	2.36
5 Crude oil	27.3	0.47	0.57	0.51	0.62
6 Oil products	45.8	0.64	0.77	0.88	1.06
7 Iron ore	35.2	0.23	0.28	0.29	0.35
8 Steel	14.0	1.35	1.63	1.04	1.26
9 Paper and pulp	21.8	0.76	0.92	0.76	0.92
10 Soil, stone	59.6	0.07	0.08	0.09	0.11
11 Chemicals	21.5	1.22	1.48	1.49	1.80
12 Finished products	28.5	7.38	8.93	9.57	11.58
Air freight					
Sum	384	1.00	1.21	1.69	2.04

資料：Trafikverket (2016) "Kapitel 20 English summary of ASEK Guidelines", p.20

また、ASEKのワーキンググループからスウェーデン国立道路交通研究所に委託された調査報告書である“Värdering av tidsvinster och högre tillförlitlighet för godstransporter” (2012) では、スウェーデンにおける時間価値の算出手法に関する研究及び海外における時間価値に関する事例がレビューされており、当該レビューの概要を整理すると以下のようなになる。

- 物流コストに関しては、スウェーデン国内の鉄道貨物輸送の遅延に関する研究であるCTS project (2011/2012)において、貨物輸送の遅延による影響を説明する際に、安全在庫の理論に基づくアプローチが整理されている。
- 荷主は、輸送サービスの水準（総輸送量に占める定時で到着する貨物の割合確率から導出される）、安全在庫水準（他の条件が一定の場合は輸送時間に基づいて導出される）を考慮しており、在庫切れのコストは、金銭の形をとらずに「必要なときに製品が利用できない」という形で実現するとの考え方が整理されている。

## 2) 米国における貨物の時間価値

米国における移動時間短縮や移動費用の評価に関する指針である U.S. Department of Transportation (2011): “The Value of Travel Time Savings: Departmental Guidance for Conducting Economic Evaluations Revision 2” では、米国における貨物の時間価値の考え方について、以下のとおり整理されている。

- 賃金及び走行経費から貨物の荷主における時間価値を簡単に把握することはできない。
- 輸送時の貨物は金利コストがかかるが具体的な生産を伴わないために、時間短縮によって生じる価値は、輸送時間の短縮、金利、貨物の価値に比例する。
- 貨物輸送は形態が多様であるとともに不確実性が高いために、価値算出が困難である。
- 貨物輸送にかかる時間価値は、①流行り廃りの程度、②時間経過による劣化の程度、③配送時間の遅延の有無といった要因の影響も受ける。
- 貨物の荷主にとっての費用は、保有する在庫の量や在庫がなくなる確率などの影響も受けると考えられる。
- 貨物輸送の時間価値は、移動手段としての交通の価値算出よりも複雑である。貨物輸送は毎日の量が一定でなく、また観察・取得可能なデータから貨物輸送全体を広くカバーすることは困難であるためである。

2015年に発表されたU.S. Department of Transportationによる"Revised Departmental Guidance on Valuation of Travel Time in Economic Analysis"には、貨物の時間価値に関して、以下のような趣旨の記述がみられた。米国では、現時点でも貨物の時間価値の推計について明確な指針を有していないと考えられる。

- 輸送時の貨物から生じる金利コスト、貨物分類による貨物の時間価値の異質性や不確実性、あるいは陳腐化、品質劣化等が輸送費用に与える影響などの観点から、貨物の時間価値の推計はそれほど容易ではない。
- 貨物の時間価値は、旅客交通（人の時間価値）と比較して複雑性が非常に高く、指針を提供する準備が未だにできていない。
- しかし、貨物の時間価値については、現在調査研究の途上であり、今後追加的に得られる情報によって将来的には明確な勧告を公表できると期待している。

### 3) 英国における貨物の時間価値

交通に関する評価の国別報告書の概要を示した ITS(2013): “International Comparison of Transport Appraisal Practice Overview Report” では、各国における時間価値の設定に関する国際比較が示されている。

ITS(2013) における貨物の時間価値に関する記述によると、英国では、時間価値として物流における便益に関する価値が設定されておらず、貨物の時間価値についても設定されていないと考えられる。

## 3-2 最新の学術的知見に関する検討

実際の人々の行動あるいは意向から時間価値を間接的に推計する選好接近法について、過去10年間程度にわたる学術的知見のレビューを実施した。当該レビュー結果は、RP調査（顕示選好法）に関する学術的知見とSP調査（表明選好法）に関する学術的知見に分けて以下のとおり整理した。

### (1) RP調査に関する学術的知見

#### 1) 推計モデルの立て方

国土交通省「第2回道路事業の評価手法に関する検討委員会」の「資料3 時間価値原単位について」（平成20年9月）では、ある調査において一般的なロジットモデルを導入し、RPデータをプロットすることにより時間価値を算出した事例を取り上げている。

当該事例においては、標準的な式型がないことを理由に、距離変数を複数の式型により試算した。試算の結果、距離変数のパターンや定数項の有無によって、下記のとおり推計結果、結果の信頼性、符号条件に変化が見られた。



表 3-14 ロジットモデル（一般型）の式形と距離変数のパターン毎の試算結果

$$P_{rs} = \frac{1}{\exp\{a \cdot (T_{rs}^1 - T_{rs}^2) + b \cdot (C_{rs}^1 - C_{rs}^2) + c \cdot (1/L_{rs})\} + 1} \quad \text{<ロジットモデル(一般型)>}$$

$P_{rs}$  : ゾーン間的高速道路ルート利用率  
 $T_{rs}^m$  :  $rs$  ゾーン間の所要時間 (分) ( $m=1$ : 一般道路ルート,  $m=2$ : 高速道路ルート)  
 $C_{rs}^m$  :  $rs$  ゾーン間の道路料金 (円) ( $m=1$ : 一般道路ルート,  $m=2$ : 高速道路ルート)  
 $L_{rs}$  :  $rs$  ゾーン間の距離 (km) ※一般道路ルートの距離を適用

パターン① 「距離の逆数:  $1/L_{rs}$ 」  
 パターン② 「距離の自然対数:  $\ln L_{rs}$ 」  
 パターン③ 「距離が線形:  $L_{rs}$ 」  
 パターン④ 「パターン① + 定数項  $d$ 」  
 パターン⑤ 「パターン② + 定数項  $d$ 」  
 パターン⑥ 「パターン③ + 定数項  $d$ 」

LOSデータより算定

距離変数のパターン		パターン毎の試算結果													
パターン①「距離の逆数: $1/L$ 」 パターン②「距離の自然対数: $\ln L$ 」 パターン③「距離が線形: $L$ 」 パターン④「① + 定数項 $d$ 」 パターン⑤「② + 定数項 $d$ 」 パターン⑥「③ + 定数項 $d$ 」	非業務										業務				
	車種	形式	①時間	①パラメータ	t値	②料金	②パラメータ	t値	③	③	④	④	⑤時間価値	時間価値	
	乗用車	①	-1.03E-02	-122	-2.09E-04	-47	57.59	477					0.60	49	195
		②	-3.43E-02	-345	1.57E-04	50	1.07	567					0.54	-218	
		③	-2.27E-02	-241	-1.29E-03	-205	0.02	109					0.14	18	
		④	-1.66E-02	-172	3.49E-05	9	27.23	134	1.67	151	0.61			-476	
		⑤	-1.04E-02	-197	-4.42E-03	-9	-0.90	-133	3.76	276	0.61			370	
⑥		-2.33E-02	-219	9.40E-05	25	-0.0031	-23	3.22	568	0.59			-248		
符号条件等が不適当な値															

出所：国土交通省「第2回道路事業の評価手法に関する検討委員会」資料3 時間価値原単位について（平成20年9月）

## 2) 統計データの選択

国土交通省道路局「道路交通の時間価値原単位の算出方法に関する調査検討業務」（平成25年3月）は、東京湾アクアラインの利用経路と非利用経路に関するETCデータを整理し、NEXCOの車種区別に時間価値を試算している。

比較を行う観点から、道路交通センサスデータを用いた車種別の時間価値も算定した。両者の推計結果（下表）にはかなりのばらつきが見られ、どのような統計データを用いるかによって推計結果が大きく異なることが示唆された。

表 3-15 東京湾アクアラインの利用に係る分析により得られた車種別の時間価値

車種	軽自動車等	普通車	中型車	大型車	特大車
時間価値 (円/分・台)	36.0	50.3	73.1	92.5	141.1

表 3-16 平成17年道路交通センサスデータを用いた時間価値の試算結果

車種	軽乗用車	乗用車	バス	小型貨物車類	普通貨物車類
時間価値 (円/分・台)	29.3	36.1	-168.2	30.5	65.0

表 3-17 (参考) 平成20年度に算定した車種別時間価値原単位

車種	乗用車	バス	小型貨物車	普通貨物車
時間価値 (円/分・台)	40.1	374.27	47.91	64.18

出所：国土交通省道路局「道路交通の時間価値原単位の算出方法に関する調査検討業務」（平成25年3月）

### 3) 統計データのスクリーニング方法

加藤浩徳・上田孝行・加藤一誠・谷下雅義・毛利雄一「道路交通の時間価値に関する研究、道路政策の質の向上に資する技術研究開発」(成果報告レポート No.21-1、新道路技術会議、平成24年6月)におけるRP分析において、属性グループ別の交通時間価値を推計しているが、推計結果に大きなばらつきがあることが示されている(下表)。

したがって、サンプルのスクリーニング方法により、推計結果が大きく変化する可能性がある。

表 3-18 東京湾アクアラインの利用に係る分析により得られた車種別の時間価値

		交通時間		交通費用		初期対数尤度	最終対数尤度	$\rho^2$ 値	サンプル数	平均乗車人数	1台あたり平均時間価値 円/分/台	1人あたり平均時間価値 円/分/人
		係数	t値	係数	t値							
交通目的	通勤	-0.1529	-56.9	-0.0060	-74.1	-14212.2	-4503.3	0.68	82068	1.04	25.5	24.5
	業務	-0.1301	-27.5	-0.0034	-30.0	-2233.3	-1152.3	0.48	12328	1.13	38.3	33.9
	私事	-0.1636	-53.0	-0.0051	-60.7	-9868.0	-3357.0	0.66	51621	1.53	32.1	21.0
性別	男性	-0.1456	-72.8	-0.0049	-88.0	-19161.4	-7440.6	0.61	105703	1.21	29.8	24.7
	女性	-0.1843	-39.2	-0.0068	-48.4	-7153.5	-1763.3	0.75	40314	1.24	27.3	21.9
同乗者の有無	運転者のみ	-0.1578	-73.5	-0.0057	-91.3	-21713.9	-7091.3	0.67	122427	1.00	27.6	27.6
	同乗者あり	-0.1416	-38.7	-0.0039	-42.7	-4603.0	-2027.6	0.56	23590	2.35	36.2	15.4
職種	農林水産業	-0.1491	-12.8	-0.0047	-15.5	-589.7	-225.2	0.62	3880	1.39	31.5	22.6
	生産・運輸	-0.1525	-26.2	-0.0065	-35.3	-3300.0	-968.8	0.71	18811	1.10	23.5	21.4
	小売・サービス	-0.1469	-39.2	-0.0048	-46.5	-5393.6	-2113.9	0.61	29923	1.17	30.8	26.4
	事務・技術	-0.1549	-44.4	-0.0052	-53.6	-7243.1	-2626.7	0.64	41254	1.12	29.6	26.5
	その他	-0.1487	-35.3	-0.0050	-42.8	-4648.5	-1717.1	0.63	25613	1.20	29.8	24.9
年齢階層	20-29	-0.1549	-22.9	-0.0067	-30.9	-2595.6	-709.3	0.73	15763	1.15	23.1	20.1
	30-39	-0.1598	-34.5	-0.0055	-41.9	-4572.1	-1541.3	0.66	25532	1.22	29.1	23.8
	40-49	-0.1589	-39.1	-0.0053	-46.7	-5608.1	-1971.1	0.65	31605	1.15	30.1	26.2
	50-59	-0.1494	-44.5	-0.0050	-53.7	-7245.9	-2743.7	0.62	40447	1.16	30.0	25.8
	60-	-0.1487	-36.2	-0.0048	-42.3	-4551.9	-1722.5	0.62	23323	1.35	30.9	22.8

出所：加藤浩徳・上田孝行・加藤一誠・谷下雅義・毛利雄一「道路交通の時間価値に関する研究、道路政策の質の向上に資する技術研究開発」、成果報告レポート No.21-1、新道路技術会議、2012.6

### 4) 時間短縮に対する評価と時間信頼性に関する評価の分離

加藤浩徳(編著)「交通の時間価値の理論と実際」(技報堂出版、2013)における、出発時刻別・交通目的別の分析結果において、交通の時間価値は、1日の中でも出発時刻によって異なりうることを示された(下表)。

表 3-19 属性グループ×交通目的での時間価値の推計結果（出発時刻別）

表-6.5 属性グループ×交通目的での時間価値の推定結果

	全目的	通勤	業務	私事
0:00-6:59	24.5 (26.3)	22.3 (23.1)	35.3 (44.2)	28.7 (43.6)
7:00-7:59	26.8 (28.2)	25.0 (25.7)	37.8 (44.5)	26.7 (40.0)
8:00-8:59	28.3 (31.6)	26.0 (27.0)	35.8 (42.2)	24.0 (35.6)
9:00-9:59	24.6 (32.7)	25.2 (26.4)	36.2 (39.9)	20.9 (32.4)
10:00-10:59	22.6 (32.2)	29.8 (31.8)	31.6 (34.9)	20.4 (31.6)
11:00-11:59	20.7 (29.7)	26.0 (27.2)	39.0 (42.9)	16.2 (25.5)
12:00-17:59	21.8 (30.4)	22.5 (23.7)	30.3 (34.2)	19.7 (30.1)
18:00-19:59	22.1 (29.3)	27.9 (29.0)	27.3 (31.6)	19.9 (29.0)
20:00-23:59	21.5 (27.1)	24.0 (25.3)	38.8 (45.9)	18.7 (27.4)

(注) 括弧外は1人当たり時間価値 (円/分・人)、括弧内は1台当たり時間価値 (円/分・台)  
 出所：加藤浩徳（編著）「交通の時間価値の理論と実際」、技報堂出版、2013

上記のように時間帯による違いが生じる理由の1つは、時間帯によって道路の混雑状況が異なることが挙げられる。

もし高速道路利用経路と非高速道路利用経路のいずれも混雑している時間帯に出発する場合には、いずれの経路を通っても交通時間が長くなることとなり、混雑している時間帯に運転するドライバーは、時間信頼性の低い渋滞の中で長時間低速運転を余儀なくされるために、ストレスや疲労が高まり、交通時間の限界不効用を増加させることにつながる。この限界不効用の増加が結果的に交通の時間価値の増加につながり、時間価値に時間信頼性も含まれてしまう可能性がある。

#### 5) 時間に対する評価と走行経費に対する評価や交通事故確率に関する評価の分離

加藤浩徳・小野田恵一・木全正樹「交通時間と交通時間節約価値との関係に関する分析—観光目的の都市間幹線交通を事例として—」（ワーキングペーパー、2005）における研究事例では、交通時間と交通費用は相互に独立であるという仮定が置かれていた<sup>※</sup>。ここで、交通費用が所与の料金によって固定されている一方で、交通時間を自由に選択できる状況とは、例えば、同一鉄道会社の提供する同一OD 駅間の経路選択で、運賃が同一だが経路間で交通時間が異なるような場合に相当する。

しかしながら、一般的には、長時間の移動になると、交通費用は交通時間と強い相関を持つ可能性が高い。この場合には、交通時間節約と交通費用の節約が相関するため、交通時間節約価値が、「交通費用の削減価値」も加えた値として求められてしまう可能性がある。

<sup>※2</sup> [http://www.trip.t.u-tokyo.ac.jp/kato/WP/2005/wp\\_5.pdf](http://www.trip.t.u-tokyo.ac.jp/kato/WP/2005/wp_5.pdf)

## 6) 利用経路が固定された車種（バス等）についての推計

国土交通省道路局「道路交通の時間価値原単位の算出方法に関する調査検討業務」（平成25年3月）において、平成17年の道路交通センサスデータを用いた車種別の時間価値も算定したところ、車種ごとの時間価値の絶対値の水準が必ずしも適当ではなく、また、符号条件が適当でない車種（バス）も含まれていた（下表）。

バスのうち、乗合バスについては、利用経路が固定化されているため、道路交通センサスによって時間価値原単位を算定することが困難である可能性がある。

表 3-20 平成17年道路交通センサスデータを用いた時間価値の試算結果

車種	軽乗用車	乗用車	バス	小型貨物車類	普通貨物車類
時間価値（円／分・台）	29.3	36.1	-168.2	30.5	65.0

出所：国土交通省道路局「道路交通の時間価値原単位の算出方法に関する調査検討業務」（平成25年3月）

## 7) 多重共線性の発生可能性

加藤浩徳・上田孝行・加藤一誠・谷下雅義・毛利雄一「道路交通の時間価値に関する研究、道路政策の質の向上に資する技術研究開発」（成果報告レポート No.21-1、新道路技術会議、平成24年6月）におけるRP分析では、サンプルデータにおける交通時間と交通費用との相関係数は0.765であった。

上記の結果は、高速道路料金が高速道路区間距離に比例するように設定されている一方で、交通時間も走行距離におおむね比例しているためであると考えられ、顕示選好（RP）データを用いた交通の時間価値分析を行う上ではやむを得ない特性であると考えられる。

## (2) SP調査に関する学術的知見

### 1) 推計モデルの立て方

国土交通省道路局「諸外国の事業評価手法における道路整備の時間短縮効果分析に関する調査検討業務報告書」（平成24年3月）におけるSP分析では、有料道路であることを表示した回答、表示しなかった回答、両者をプールしたデータの3種類ごとに、有料道路（または高額なルート）についてダミー変数を設定する関数と設定しない関数を推定している。

推定の結果、調査票において有料道路と表記するか、時間価値推定のための関数推定に際して経路が有料道路であることに関するダミー変数を設定するかどうかにより、業務目的について14.9～30.9円/分・台、非業務目的について13.5～25.1円/分・台という時間価値が推定され、大きなばらつきのある結果となった。

表 3-21 Logit Model により推定された時間価値の分布（調査票3）

調査票	有料道路 路表記	経路ダミー 変数	台当たり時間価値（円/分・ 台）		人当たり時間価値（円/分・ 人）	
			業務目的	非業務目的	業務目的	非業務目的
調査票3	あり	あり	30.9	25.0	25.3	19.2
		なし	14.9	14.8	12.2	11.4
	なし	あり	24.3	21.1	19.9	16.2
		なし	19.6	13.5	16.1	10.4
	統合	あり	28.7	25.1	23.5	19.3
		なし	17.3	14.1	14.2	10.8

出所：国土交通省道路局「諸外国の事業評価手法における道路整備の時間短縮効果分析に関する調査検討業務報告書」（平成24年3月）

## 2) アンケートの対象抽出、配布、設問設計の各方法

加藤浩徳・上田孝行・加藤一誠・谷下雅義・毛利雄一「道路交通の時間価値に関する研究、道路政策の質の向上に資する技術研究開発」（成果報告レポート No.21-1、新道路技術会議、平成24年6月）のSP調査において下記のような結果が得られたことから、SP調査では、アンケートの対象抽出、配布、設問設計の各方法により推計結果が大きく変化する可能性があると考えられる。

- 紙ベース、Web ベースによるSP分析では統計的に有意な推定を行うことが困難であった（下表参照）。また、推定されている時間価値についても、紙ベースの配布かWebベースでの配布のいずれかで大きなばらつきが生じた。

表 3-22 複数タイプのデータを活用したパラメータ推定結果（その1）

表 4-3: 複数タイプのデータ パラメータ		
	P_SP	W_SP
<b>業務目的</b>		
旅行時間(分)	-0.124 (-0.51)	-0.014 (-0.19)
高速料金(円)	-0.0014 (-0.26)	-0.001 (-0.42)
定数項	0.95 -0.19	1.715 -0.42
$\mu_{RP+SP}$		
$\mu_{PW}$		
推定時間価値	51.9	11.1
初期尤度	-89.2	-98.1
最終尤度	-48.7	-86.7
尤度比	0.454	0.116
サンプル数	104	120
<b>通勤目的</b>		
旅行時間(分)	-0.021 (-0.22)	-0.03 (-0.18)
高速料金(円)	-0.0008 (-0.23)	-0.0003 (-0.09)
定数項	-0.505 (-0.14)	-0.141 (-0.03)
$\mu_{RP+SP}$		
$\mu_{PW}$		
推定時間価値	16.6	87.4
初期尤度	-135.6	-39.7
最終尤度	-99.5	-37.5
尤度比	0.266	0.055
サンプル数	128	64
<b>私事目的</b>		
旅行時間(分)	-0.034 (-0.83)	-0.029 (-0.85)
高速料金(円)	-0.0005 (-0.54)	-0.0003 (-0.42)
定数項	-0.195 (-0.13)	0.029 -0.02
$\mu_{RP+SP}$		
$\mu_{PW}$		
推定時間価値	26.5	35.4
初期尤度	-508	-561.5
最終尤度	-425.1	-516
尤度比	0.163	0.081
サンプル数	680	816

出所：加藤浩徳・上田孝行・加藤一誠・谷下雅義・毛利雄一「道路交通の時間価値に関する研究、道路政策の質の向上に資する技術研究開発」、成果報告レポート No.21-1、新道路技術会議、2012.6

- 例えば、Web ベースモデルを用いると、業務目的では、極端に低い時間価値が推定される一方、通勤目的では、極端に高い時間価値が推定される傾向がある（下表参照）。少なくともこの研究事例の調査データを用いる限りにおいては、Web ベースはモデルの信頼性が低いことが判明した。

表 3-23 複数タイプのデータを活用したパラメータ推定結果（その2）

	P.SP	W.SP	P.RP+SP	W.RP+SP	PW.SP	PW.RP+SP
<b>業務目的</b>						
旅行時間(分)	-0.124 (-0.51)	-0.014 (-0.19)	-0.244 (-1.39)	-0.2 (-0.83)	-0.116 (-0.48)	-0.981 (-1.50)
高速料金(円)	-0.0014 (-0.26)	-0.001 (-0.42)	-0.0031 (-1.11)	-0.0131 (-0.82)	-0.0017 (-0.33)	-0.0168 (-1.56)
定数項	0.95 -0.19	1.715 -0.42	2.662 -1.02	22.505 -0.84	1.3 -0.25	17.546 -1.53
$\mu_{RP+SP}$			0.497 -1.29	0.077 -0.82		0.107 -1.57
$\mu_{PW}$					0.096 -0.16	0.135 -2.03
推定時間価値	51.9	11.1	45.5	11.9	45.3	39.1
初期尤度	-89.2	-98.1	-100.4	-110.4	-187.4	-210.8
最終尤度	-48.7	-86.7	-52	-86.8	-145.5	-153.2
尤度比	0.454	0.116	0.482	0.214	0.224	0.273
サンプル数	104	120	117	135	224	252
<b>通勤目的</b>						
旅行時間(分)	-0.021 (-0.22)	-0.03 (-0.18)	-0.001 (-0.64)	-0.37 (-0.62)	-0.023 (-0.24)	-0.293 (-2.23)
高速料金(円)	-0.0008 (-0.23)	-0.0003 (-0.09)	0 (-0.65)	-0.004 (-0.63)	-0.0008 (-0.22)	-0.0073 (-1.50)
定数項	-0.505 (-0.14)	-0.141 (-0.03)	-0.016 -0.64	-1.053 -0.16	-0.544 (-0.15)	2.324 -0.76
$\mu_{RP+SP}$			30.005 -0.69	0.082 -0.58		0.143 -1.91
$\mu_{PW}$					0.217 -0.12	0.502 -2.14
推定時間価値	16.6	87.4	17	82.8	20.6	27.5
初期尤度	-135.6	-39.7	-152.5	-44.7	-175.3	-197.2
最終尤度	-99.5	-37.5	-116.7	-37.5	-138.3	-156
尤度比	0.266	0.055	0.235	0.16	0.211	0.209
サンプル数	128	64	144	79	192	216

出所：加藤浩徳・上田孝行・加藤一誠・谷下雅義・毛利雄一「道路交通の時間価値に関する研究、道路政策の質の向上に資する技術研究開発」、成果報告レポート No.21-1、新道路技術会議、2012.6

### 3) アンケート回答のスクリーニング方法

国土交通省道路局「諸外国の事業評価手法における道路整備の時間短縮効果分析に関する調査検討業務報告書」（平成24年3月）におけるSP分析には、すべての距離帯のサンプルを対象としたケースにおいて、Logit ModelやMixed Logit Modelによる推定では、所要時間の係数の符号が正となり符号条件が満たされなかった。

一方、40km以上のサンプルのみを対象としたケースでは、所要時間と費用の係数の符号条件が満たされ、所要時間のt値の絶対値は1.68と低いものの18.8円/分という時間価値が推定された。

上記のように、スクリーニング方法の違いにより、推計結果が大きく変化するケースが存在すると考えられる。

表 3-24 Logit Modelによる時間価値の推定結果（業務目的）  
（すべての距離帯のサンプル）

変数等	係数	t値
所要時間（分）	0.00877	0.45
費用（円）	-0.00307	-4.06
自由度調整済み尤度比	0.222	
時間価値（円/分）	-2.9	

表 3-25 Logit Modelによる時間価値の推定結果（業務目的）  
（普段の距離40km以上のサンプルのみ）

変数等	係数	t値
所要時間（分）	-0.0299	-1.68
費用（円）	-0.00159	-2.71
自由度調整済み尤度比	0.100	
時間価値（円/分）	18.8	

出所：国土交通省道路局「諸外国の事業評価手法における道路整備の時間短縮効果分析に関する調査検討業務報告書」（平成24年3月）

#### 4) 英国におけるSP調査に基づく時間価値推計

国土交通省道路局「時間価値に関する情報収集・調査検討業務報告書」（平成29年3月）によると、英国では2013年10月に、選考接近法（SP調査）の導入を含む新たな時間価値推計手法が決定されている。

2017年3月発表のTAG Unit A1.3によると、英国における人の時間価値（2010年価格）は以下のとおり推計されている。

表 3-26 英国における人の時間価値推計値（2010年価格）（再掲）

<b>Table A 1.3.1: Values of Working (Employers' Business) Time by Mode (£ per hour, 2010 prices, 2010 values)</b>			
<b>Mode</b>	<b>Factor Cost</b>	<b>Perceived Cost</b>	<b>Market Price</b>
Car driver	14.86	14.86	17.69
Car passenger	14.86	14.86	17.69
LGV (driver or passenger)	10.24	10.24	12.18
OGV (driver or passenger)	12.06	12.06	14.35
PSV driver	12.32	12.32	14.66
PSV passenger	8.42	8.42	10.02
Taxi driver	10.89	10.89	12.96
Taxi / Minicab passenger	14.86	14.86	17.69
Rail passenger	24.52	24.52	29.18
Underground passenger	8.42	8.42	10.02
Walker	8.42	8.42	10.02
Cyclist	8.42	8.42	10.02
Motorcyclist	14.86	14.86	17.69
Average of all working persons	16.19	16.19	19.27
<b>Values of Non-Working Time by Trip Purpose (£ per hour, 2010 prices, 2010 values)</b>			
<b>Trip Purpose</b>	<b>Factor Cost</b>	<b>Perceived Cost</b>	<b>Market Price</b>
Commuting	8.36	9.95	9.95
Other	3.82	4.54	4.54

資料 : Department for Transport(2017)“TAG Unit A1.3 User and Provider Impacts” P.4, Table A1.3.1: Values of time per person (single year)

(出所) Department for Transport: Webtag Databook December 2017 release v.1.9.1, Table A1.3.1, 2017.12

### (3) 最新の学術的知見に関する検討のまとめ

本節では選好接近法について学術的知見のレビューを実施した。当該レビューの結果、RP調査では、推計モデルの立て方、統計データの選択、統計データのスクリーニング等の違いにより時間価値の推計結果に大きな影響を及ぼす可能性が高いことが考えられる。一方、SP調査についても、推計モデルの立て方、アンケートの対象抽出や設問設計、アンケート回答のスクリーニング等の違いにより時間価値の推計結果が大きく変化する事例が多く見られた。

上記のレビュー結果より、現時点において選好接近法（RP調査、SP調査）を適用して計算しても妥当な結果を得るのは難しいと考えられることから、本業務では以下、所得接近法の適用により時間価値を試算するものとする。



### 3-3 最新データに基づく時間価値の試算・分析及び我が国に適した時間価値推計手法の検討

平成20年度調査において費用便益分析マニュアルに適用される時間価値を推計したノウハウに基づき、最新データに基づく時間価値の試算を行った。

#### (1) 利用者便益と原単位

本節では、利用者便益と原単位との関係について概略を説明する。

##### 1) 利用者便益

利用者便益とは、道路の利用に伴い道路利用者が負担する金銭的、時間的、その他すべての費用が、道路の整備によって軽減される効果であり、道路整備の有無による全道路利用者の総費用の減少として推計される。

利用者便益の具体的な内容としては、旅行（走行）時間の短縮、燃料費等の走行経費の節約、交通事故の減少、渋滞緩和等による定時性ないし時間信頼性の向上、運転快適性の向上や運転者の疲労軽減、荷傷みの減少など、様々な効果が挙げられる。

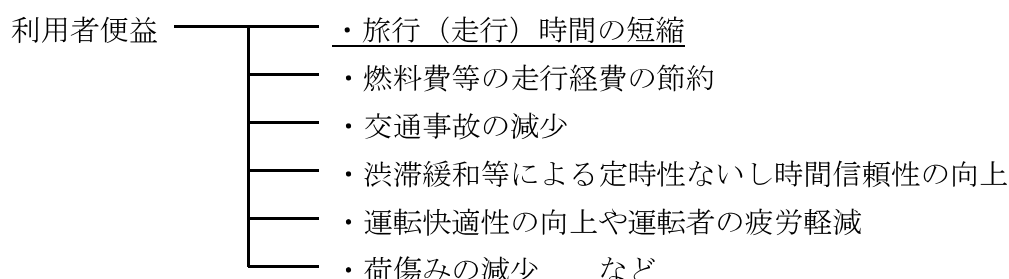


図 3-1 利用者便益の例

以下では、これらの効果のうち、自動車による道路利用者の走行時間短縮について考察する。なお、走行経費減少の効果については次章において詳細な考察を行う。

##### 2) 利用者便益と原単位

上記のとおり、利用者便益は、道路整備の有無による全道路利用者の総費用の減少に当たり、これは、道路整備を実施した場合と実施しなかった場合の全道路利用者の総費用の差を取るにより計測される。

利用者便益の構成要素を走行時間短縮便益と走行経費減少便益と捉える場合、全道路

利用者の総費用は、各道路利用者の走行時間の(金銭的)価値と走行経費の総和となる。

これらの総費用の算出に当たっては、走行時間の価値と走行経費を算出するための「原単位」を作成し、基本的に次式により推計することとしている。

$$\frac{\text{走行時間の価値(円)} = \text{時間価値原単位(円/分・台)} \times \text{交通量(台)} \times \text{走行時間(分)}}{\text{走行経費(円)} = \text{走行経費原単位(円/台・km)} \times \text{交通量(台)} \times \text{走行距離(km)}}$$

次節以降では、これに用いられる時間価値原単位を算出することとなるが、その際、交通需要予測との整合性等の観点から、原単位は、乗用車、バス、小型貨物車及び普通貨物車の4車種ごとに算出することとする。

また、走行経費原単位の算出の詳細については、次章において述べることとする。

なお、以下で提示する基本的な考え方及び計測方法は、唯一の考え方・方法ではなく、あくまで1つの考え方・計測方法であり、また実際の計測に当たっては、データ制約等の実務的な理由により、必ずしもここで示した考え方・理論に完全に整合した方法が採られているわけではないことに留意されたい。

## (2) 時間価値原単位計測の基本的な考え方

時間価値原単位は、自動車1台の走行時間が1分短縮された場合におけるその時間の価値（機会費用）を貨幣評価したものである。

本節では、時間価値原単位の計測方法について、基本的な考え方とその概略を説明する。

### 1) 基本的な考え方

#### i) 前提条件

時間価値原単位を計測する際の主な前提条件を以下に示す。これは、既存の費用便益分析マニュアル等における評価手法と整合をとるための前提である<sup>※3</sup>。

表 3-27 時間価値原単位を計測する際の主な前提条件

- ①各家計（ドライバー、同乗者含む）は、みずからの効用（満足度）を最大化するように、労働や資本を企業に提供することにより所得を得て、財・サービス及び余暇を消費するものとする。
- ②各企業（自動車運送サービス事業者等含む）は利潤を最大化するように労働や資本、及び中間財を投入し、財・サービスを生産しているものとする。
- ③各市場（財・サービス市場、労働市場、自動車運送サービス市場等）は完全競争的であり<sup>※4</sup>、各市場における需要と供給は長期的に均衡している。

#### ii) 機会費用の概念

機会費用とは、ある選択肢を採る際に犠牲とされる費用（コスト）であり、実際に選ばれたもの以外の選択肢の中で、最も高い収益が得られる選択肢を選んだ場合の収益で測定される<sup>※5</sup>。つまり、1分間の時間価値（機会費用）は、その1分間の使途としてさ

<sup>※3</sup> この前提条件を含む基本的な考え方は、次章以降の原単位計測における理論的背景を示したものである。これらの前提条件等は現実の経済社会においては必ずしも成立しないが、実務上、簡便に近似値を推計する上で必要な条件であり、推計された原単位自体の妥当性が失われるわけではないことに留意する必要がある。

<sup>※4</sup> 完全競争の下では、すべての財・サービスの価格がそれぞれの限界費用に一致し、効率的な資源配分が達成される。このような場合、発生ベースの便益と、最終的に家計や企業に帰着する便益が等しくなるため、発生ベースの便益のみを計測すれば十分であることが知られている。既存の費用便益分析マニュアル等では、主に発生ベースの便益を計測する手法を採用しているため、これらマニュアルに整合した原単位を設定するためには、完全競争市場を想定することが必要となる。

<sup>※5</sup> 例えば、A、B、Cの3つの投資プロジェクトがあり、それぞれから得られる便益を1億円、2億円、3億円とする。ここで、AあるいはBプロジェクトを採用した場合、Cから得られる3億円を犠牲とすることになる。すなわち、この場合の機会費用は、（A、Bのいずれのプロジェクトを採用しても）3億円となる。また、Cプロジェクトを採用した場合、機会費用は2億円（Bプロジェクトの便益）となる。

さまざまな行動の選択肢が考えられる中で、実際に選ばれた行動以外で、最も高い収益が得られる行動にその1分間を充てることとした場合に得られるはずの収益で計測される。

ここで、行動の選択肢を考えるに当たっては、自動車のトリップが業務目的で行われるものか、それとも非業務目的で行われるものかに留意する必要がある。

すなわち、業務目的のトリップについては、短縮された時間の使途について企業の観点から選択肢を考える必要があるのに対し、非業務目的のトリップについては、短縮された時間の使途をドライバー、同乗者（乗客）が自分で決定することができるためである。

### iii) 機会費用を考慮する項目

時間価値原単位を算出するに当たり、機会費用を考慮すべき項目は、自動車のトリップの構成要素のうち、例えば1分間の時間が与えられた場合にその時間の使途（行動の選択肢）を考えることができるものである。そのような要素としては、人（ドライバー等）、車両及び貨物が考えられ、その時間の使途として考えられるものは、以下のとおりである（各要素をこれらの使途に用いたときに得られるはずの便益が機会費用となる。）。

#### ○人（ドライバー、同乗者（乗客）、自動車運送事業者の従業員）

- ・自家用乗用車等のドライバーや同乗者、バス等の乗客は、業務目的であれば短縮時間を新たな別の生産活動（労働）に、非業務目的であれば短縮時間を余暇に充てることができる。
- ・また、自動車運送事業者（タクシー事業者、バス事業者及びトラック運送事業者）は、時間短縮によりドライバー等の従業員の人件費を節約し、同じ輸送サービスをより低コストで提供することができ、あるいは、短縮時間を更なる営業活動に充てることができる。

#### ○車両

- ・自家用自動車や営業用自動車（タクシー、バス、貨物車）の移動時間が短縮することにより、当該車両を使って、短縮時間を更なる営業活動や余暇活動等に充てることができる。

#### ○貨物

- ・貨物の輸送時間が減少すると、貨物の保管時間（輸送時間を含む）が短縮され、その分早く取引（貨物の引き渡し、現金化など）を行うことができる。例えば早く現金化することができれば、そのキャッシュを新たな投資等に回すことにより、

収益を得ることができる。

## 2) 機会費用の計測方法の概要

本節では、前節において示された人、車両及び貨物の機会費用を計測する方法の概略を示す。

### i) 計測項目

各車種について、機会費用として考慮する項目を表 3-28に示す。

表 3-28 各車種別・機会費用の計測項目

車 種		計測項目
乗 用 車	自家用乗用車	①業務目的のドライバー及び同乗者の機会費用 ②非業務目的のドライバー及び同乗者の機会費用 ③車両の機会費用* <sup>1</sup>
	営業用乗用車 (タクシー)	①タクシー事業者の従業員の機会費用 ②同乗者(乗客)の機会費用 ③車両の機会費用
バ ス	営業用バス* <sup>2</sup> (乗合バス、貸切バス)	①バス事業者の従業員の機会費用 ②同乗者(乗客)の機会費用
	自家用バス* <sup>2</sup>	①業務目的、非業務目的のドライバーの機会費用 ②同乗者(乗客)の機会費用
貨 物 車	営業用貨物車 (小型・普通別)	①トラック事業者の従業員の機会費用 ②車両の機会費用 ③貨物の機会費用
	自家用貨物車 (小型・普通別)	①業務目的のドライバー及び同乗者の機会費用 ②非業務目的のドライバー及び同乗者の機会費用 ③車両の機会費用* <sup>1</sup> ④貨物の機会費用

\*<sup>1</sup>:業務目的のトリップのみ考慮する。

\*<sup>2</sup>:バスについても、車両の機会費用を考慮すべきものと考えられるが、P7,8のとおり、バスの車両の機会費用を算出するのに必要なデータが得られないことから、実際の計測においては、バスの車両の機会費用は考慮していない。

### ii) 計測方法の概要

各機会費用の計測方法の概要を、各計測項目ごとに以下に示す。

#### 【自家用乗用車】

##### ①業務目的のドライバー及び同乗者の機会費用

業務目的のドライバー及び同乗者の機会費用については、雇用主が負担する労働費

用（賃金、FRINGE BENEFITを含む）をもとに設定することとし、労働費用の算定のための就業者の就労時間及び賃金等のデータについては、「信頼できる機関が継続的に公表しているデータを、独自に推計・加工することなく直接使用すること」「データ収集上可能な限り、対象となる範囲全体の平均値を代表値として用いること」を基本的な考え方とした。

#### 《考え方》

表 3-27の前提条件より、企業の限界生産物価値（労働の追加的1単位の投入により生産される財・サービスの市場価値）と労働費用（労働の追加的1単位の投入に必要な費用）は等しくなる<sup>\*6</sup>ため、短縮された時間を新たな生産活動に充てた場合に得られる価値、すなわち機会費用を労働費用で測定することができる。

労働費用は、被雇用者に支払われる賃金相当額の他、雇用者が負担している福利厚生費等（いわゆるFRINGE BENEFIT：会社がその役員・従業員に対して支給する給与以外の経済的利益）も加えた合計となる。以上から、業務目的のドライバー・同乗者の機会費用については、賃金相当額にFRINGE BENEFITを加えた価値額で評価することとする。

### ②非業務目的<sup>\*7</sup>のドライバー及び同乗者の機会費用

#### 《考え方》

非業務時の時間価値の評価方法には、さまざまな手法が考えられる。ここでは、業務目的と非業務目的の時間価値の差を考慮して、賃金率からFRINGE BENEFIT、所得税、住民税の所得割部分及び消費税を除いたものを、非業務目的のドライバー及び同乗者の機会費用とすることとした。ただし、同乗者の中には就業不可能な児童等も含まれることから、ここでは就業可能な個人を15歳以上の者と仮定し、14歳以下の分を控除することにより、最終的に機会費用を計測している。

### ③車両の機会費用

業務目的の車両の時間当たりの価値は、その時間の経過に伴う車両減耗分と等価であると考え、時間当たりの車両償却費により計測することとした。非業務目的の車両については、その計測が困難であるため車両の機会費用は考慮しないものとした。

---

<sup>\*6</sup> 企業の限界生産物価値MPVと労働費用Wについて、企業の利潤が最大化されるのは、 $MPV=W$ の時である。なぜならば、 $MPV>W$ の時は、さらに労働力を投入することにより、労働費用以上の価値、すなわち利潤を生み出すことができる。逆に $MPV<W$ の時は、労働力を減らすことにより、価値以上の労働費用を節約し、いずれにしても利潤を増加させることができるからである。

<sup>\*7</sup> 非業務目的のトリップの例としては、通勤、レジャー、あるいは帰省目的のトリップ等が挙げられる。

これらの目的区分別の時間価値を計測することも考えられるが、ここでは、データ制約及び実務への適用可能性を鑑み、非業務目的全体の平均的な時間価値を求めることとする。

## 【営業用乗用車】

ここでは、営業用乗用車をすべてタクシーと仮定している。

### ①タクシー事業者の従業員の機会費用

タクシードライバーの単位労働時間あたりに要するタクシー事業者の現業部門の人件費（ドライバーの人件費に加えて、車両整備等の付帯業務に従事する労働者の人件費を含む。）を適用した。

#### 《考え方》

付帯業務は運送業務にほぼ完全に従属しており、運送業務における労働時間、すなわちドライバーの労働時間が削減されれば、付帯業務においても同様に労働時間が削減されると考えられることから、付帯業務の人件費を含む現業部門の人件費をもって機会費用とすることとした。たとえば、配車等の付帯業務に就く作業員は、車両が早く帰社すればその分だけ早く作業を完了させ、勤務時間を短縮することができる。そのため、同じ量・質の運送サービスをより短い労働時間で提供することが可能となり、その労働費用（機会費用）を削減することができる。また、この削減された時間を追加的な営業活動に充てることにより、同じ労働費用（機会費用）で、より多量・高品質のサービスを提供することができる。

### ②同乗者（乗客）の機会費用

業務目的・非業務目的ともに、自家用乗用車の同乗者の機会費用に等しいと考えることとする。

### ③車両の機会費用

業務目的の自家用乗用車と同様に計測する。

## 【営業用バス（乗合バス・貸切バス）】

### ①バス事業者の従業員の機会費用

タクシー事業者と同様の考え方により、バスドライバーの単位労働時間あたりに要するバス事業者の現業部門の人件費（バスドライバーの人件費に加えて、車両整備等の付帯業務に従事する労働者の人件費を含む）を適用する。

### ②同乗者（乗客）の機会費用

業務目的・非業務目的ともに、自家用乗用車の同乗者の機会費用に等しいと考えることとする。





### ③車両の機会費用

業務目的の自家用乗用車と同様の考え方に従うことが基本である。しかし、バスについては、時間当たりの車両償却費の算出に必要なデータが得られないことから、実際の原単位の算出においては車両の機会費用を考慮せず、車両償却費は全て走行経費に含めて算出する。

## 【自家用バス】

### ①業務目的・非業務目的のドライバーの機会費用

自家用乗用車のドライバーの機会費用を適用する。

### ②同乗者（乗客）の機会費用

業務目的・非業務目的ともに、自家用乗用車の同乗者の機会費用に等しいと考えることとする。

### ③車両の機会費用

自家用乗用車と同様の考え方に従うことが基本である。しかし、バスについては、時間当たりの車両償却費の算出に必要なデータが得られないことから、実際の原単位の算出においては車両の機会費用を考慮せず、車両償却費は全て走行経費に含めて算出する。

## 【営業用貨物車（小型貨物車、普通貨物車）】

### ①トラック事業者の従業員の機会費用

タクシー事業者と同様の考え方により、トラックドライバーの単位労働時間当たり  
に要するトラック事業者の現業部門の人件費（ドライバーの人件費に加えて、車両整備等の付帯業務に従事する労働者の人件費を含む）を適用する。

### ②車両の機会費用

営業用乗用車と同様の考え方に従う。

### ③貨物の機会費用

産業連関表等より貨物車1台当たり輸送貨物の価値額を算出し、それに利子率（ここでは短期プライムレートを適用）を乗じることにより計測する。

## 【自家用貨物車（小型貨物車、普通貨物車）】

### ①ドライバー及び同乗者の機会費用

自家用乗用車のドライバー及び同乗者の機会費用を適用する。

②車両の機会費用

自家用乗用車と同様の考え方に従う。

③貨物の機会費用

営業用貨物車と同様の考え方に従う。

**(3) 乗用車の時間価値原単位**

乗用車の時間価値原単位は、以下の仮定の下で、保有形態別にドライバーと同乗者のトリップ目的に対応した時間当たり機会費用をそれぞれ設定し、さらに平均乗車人員を勘案しつつ、走行台キロによる重み付け平均として求められる。

[仮定1] 乗用車の保有形態は自家用と営業用に分類され、営業用乗用車はすべてタクシーとした。

[仮定2] 自家用乗用車は、業務及び非業務の両方の目的のトリップのために利用され、ドライバーと同乗者のトリップ目的は同じである。

[仮定3] 営業用乗用車（タクシー）のドライバーは業務目的のトリップのみを行う。営業用乗用車（タクシー）の同乗者（乗客）は、業務及び非業務の両方の目的のトリップを行う。

すなわち、乗用車におけるドライバー及び同乗者のトリップ目的の組合せは、保有形態別に下表のとおり4つのパターンに整理される。

表 3-29 保有形態別パターン分類（乗用車）

保有形態	ドライバーのトリップ目的	同乗者のトリップ目的
自家用	業務	業務
	非業務	非業務
営業用	業務	業務
		非業務

以下では、乗用車の時間価値原単位について計測する。

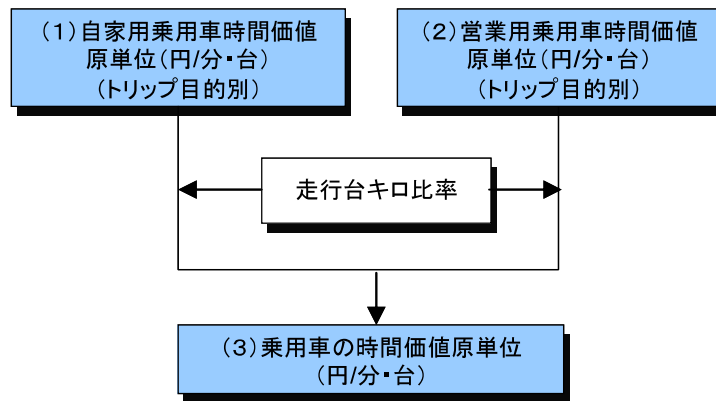


図 3-2 乗用車の時間価値原単位の計測フロー

### 1) 自家用乗用車の時間価値原単位

自家用乗用車の時間価値原単位は、業務目的・非業務目的別に、ドライバー及び同乗者の時間当たり機会費用に平均乗車人員を乗じて算出することとした。

計測フローをまとめると以下のようなになる。

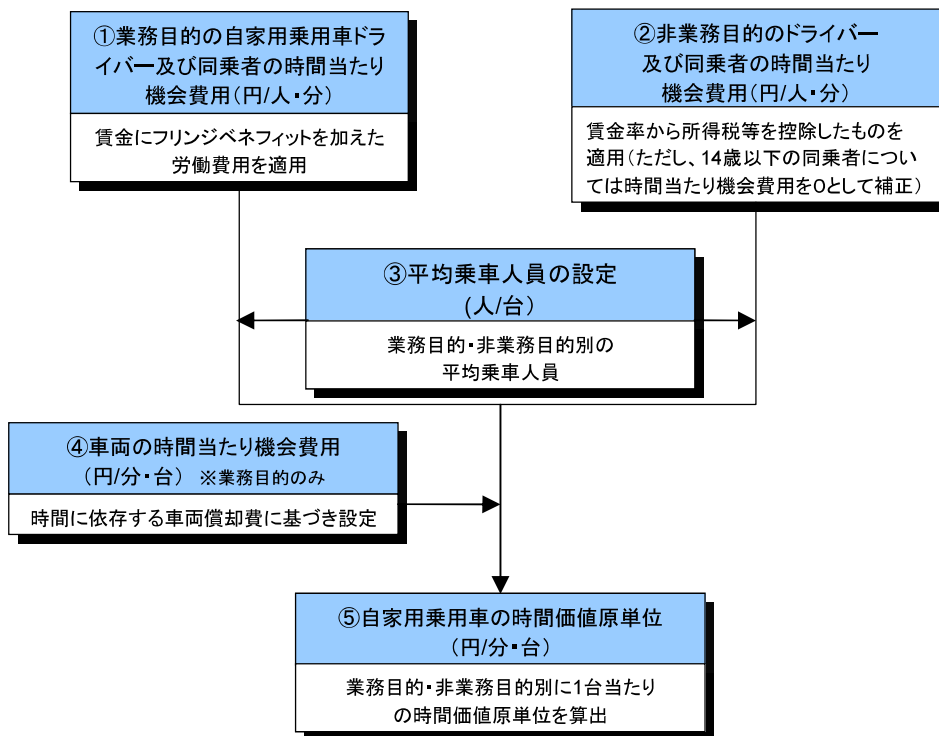


図 3-3 自家用乗用車の時間価値原単位の計測フロー

## i) 業務目的の自家用乗用車ドライバー及び同乗者の時間当たり機会費用

業務目的の自家用乗用車ドライバー及び同乗者の時間当たり機会費用は、両者共に労働者平均月間実労働時間当たり労働費用（現金給与総額<sup>※8</sup>、いわゆる賃金に、福利厚生費等（現物給与、退職金、法定福利費、法定外福利費、教育訓練費、募集費など）、いわゆるFRINGE BENEFITを加えた値）とした。

労働者のうち、統計により賃金及び労働時間について調査が行われており、仮定を置かずに賃金率の算出が可能なものを集計対象とすることとした。具体的には、毎月勤労統計調査の調査対象である常用労働者数が5人以上の事業所における常用労働者<sup>※9</sup>（以下、常用労働者A）、毎月勤労統計調査特別調査の調査対象である常用労働者数が1人以上4人以下の事業所における常用労働者（以下、常用労働者B）及び賃金構造基本統計調査の調査対象である常用労働者数が10人以上の民営事業所及び公営事業所並びに常用労働者数が5～9人の民営事業所における臨時労働者<sup>※10</sup>（以下、臨時労働者）を集計対象とし、これらの実労働時間当たり労働費用を労働者数により重みをつけて平均した。臨時労働者の福利厚生費等については、一般に退職金等がないなどわずかであると考えられるため、時間価値原単位を過大に推定することのないように、0として計算した。

### 業務目的の自家用乗用車ドライバー及び同乗者の時間当たり機会費用

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{労働者平均月間現金給与総額} + \text{FRINGE BENEFIT}}{\text{労働者平均月間実労働時間}} \\
 &= \frac{\text{常用労働者A平均月間現金給与総額}}{\text{常用労働者A平均月間実労働時間}} \div \left[ \begin{array}{l} \text{労働費用に占める} \\ \text{現金給与総額の割合} \end{array} \right] \times \left[ \begin{array}{l} \text{集計対象労働者に占める} \\ \text{常用労働者Aの割合} \end{array} \right] \\
 &+ \frac{\text{常用労働者B平均月間現金給与総額}}{\text{常用労働者B平均月間実労働時間}} \div \left[ \begin{array}{l} \text{労働費用に占める} \\ \text{現金給与総額の割合} \end{array} \right] \times \left[ \begin{array}{l} \text{集計対象労働者に占める} \\ \text{常用労働者Bの割合} \end{array} \right]
 \end{aligned}$$

※8 表 3-30 に示した就労条件総合調査は毎月勤労統計調査に比べて調査対象産業等が限られているため、賃金算出のためのデータは毎月勤労統計調査の結果を適用した。ただし、毎月勤労統計調査ではFRINGE BENEFIT部分が分からないため、表 3-30 のデータを併用している。

※9 毎月勤労統計調査における常用労働者の定義は、「事業所に使用され給与を支払われる労働者（船員法の船員を除く）のうち、① 期間を定めずに、又は1ヵ月を超える期間を定めて雇われている者、② 日々又は1ヵ月以内の期間を定めて雇われている者のうち、調査期間の前2ヵ月にそれぞれ18日以上雇い入れられた者、のいずれかに該当する者」とされている。

※10 賃金構造基本統計調査における臨時労働者の定義は、「常用労働者に該当しない労働者（日々又は1ヵ月以内の期間を定めて雇われている労働者のうち、4月又は5月に雇われた日数がいずれかの月において17日以下の労働者）」とされている。

＋ 臨時労働者平均1時間あたり現金給与額 × 集計対象労働者に占める臨時労働者の割合

$$\begin{aligned}
 &= \frac{315,452 \text{ (円/人・月)}^{*1}}{143.3 \text{ (時間/人・月)}^{*1} \times 60 \text{ (分)}} \div 0.809^{*2} \times \left( \frac{4,904 \text{ (万人)}^{*1}}{5,121 \text{ (万人)}^{*3}} \right) \\
 &+ \frac{214,635 \text{ (円/人・月)}^{*4,5}}{141.4 \text{ (時間/人・月)}^{*4,6} \times 60 \text{ (分)}} \div 0.809^{*2} \times \left( \frac{191 \text{ (万人)}^{*4}}{5,121 \text{ (万人)}} \right) \\
 &+ \frac{2,579 \text{ (円/人・時)}^{*7}}{60 \text{ (分)}} \times \left( \frac{26 \text{ (万人)}^{*7}}{5,121 \text{ (万人)}} \right) \\
 &= 44.81 \text{ (円/人・分)} \quad \text{[平成 28年価格]} \\
 &= 44.97 \text{ (円/人・分)} \quad \text{[平成 29年価格]}^{*8}
 \end{aligned}$$

\*1:「毎月勤労統計調査 平成28年度」(厚生労働省)

\*2:表 3-30より、労働費用総額に占める現金給与総額の割合として求められる。

\*3:常用労働者Aの4,904万人、常用労働者Bの191万人及び臨時労働者の26万人の合計。

\*4:「平成28年毎月勤労統計調査特別調査」(厚生労働省)

\*5:きまって支給する現金給与額の195,701(円/人・月)と、過去1年間特別に支払われた現金給与額の227,206(円/人・年)の1/12の合計。

\*6:出勤日数の20.2(日/人・月)に、通常日1日の実労働時間の7.0(時間/人・日)を乗じた値。

\*7:「平成28年賃金構造基本統計調査」(厚生労働省)より。企業規模10以上の民営事業所及び公営事業所の臨時労働者の臨時労働者数が244,680人、1時間当たりきまって支給する現金給与額が2,625円/時間であり、企業規模5人～9人の民営事業所の臨時労働者数が19,190人、1時間当たりきまって支給する現金給与額が1,995円/時間であることより算出。

\*8:デフレーターとして、労働者の大半を占める常用労働者Aの賃金率伸び率 平成23年度: 36.04円/分 → 平成28年度: 36.69円/分<sup>※11</sup>の年平均伸び率 1.0036を使用。

【参考：労働費用に占める現金給与総額の割合（全産業）】

表 3-30 常用労働者1人1ヶ月平均労働費用の内訳（全産業：平成28年）

	労働費用総額	現金給与総額
金額(円)	416,824	337,192
構成比(%)	100.0	80.9

資料:「平成28年 就労条件総合調査」(厚生労働省)

※11 ここで、平成23年度、平成28年度の賃金率は、「毎月勤労統計調査」より下式で算出している。

$$\begin{aligned}
 \text{平成23年度の賃金率} &= \frac{\text{常用労働者A平均月間現金給与総額}}{\text{常用労働者A平均月間実労働時間}} = \frac{316,318 \text{ (円/人・月)}}{146.3 \text{ (時間/人・月)} \times 60 \text{ (分)}} = 36.04 \text{ (円/人・分)} \\
 \text{平成28年度の賃金率} &= \frac{\text{常用労働者A平均月間現金給与総額}}{\text{常用労働者A平均月間実労働時間}} = \frac{315,452 \text{ (円/人・月)}}{143.3 \text{ (時間/人・月)} \times 60 \text{ (分)}} = 36.69 \text{ (円/人・分)}
 \end{aligned}$$

## ii) 非業務目的のドライバー及び同乗者の時間当たり機会費用

非業務目的の自家用乗用車ドライバーの時間当たり機会費用は、労働者平均月間実労働時間当たり現金給与総額（すなわち賃金率）から、所得税、住民税所得割<sup>※12</sup>及び消費税を控除したものとした。

$$\begin{aligned}
 & \text{労働者平均月間実労働時間当たり現金給与総額} \\
 = & \frac{\text{労働者平均月間現金給与総額}}{\text{労働者平均月間実労働時間}} \\
 = & \frac{\text{常用労働者A平均月間現金給与総額}}{\text{常用労働者A平均月間実労働時間}} \times \left( \begin{array}{c} \text{集計対象労働者に占める} \\ \text{常用労働者Aの割合} \end{array} \right) \\
 + & \frac{\text{常用労働者B平均月間現金給与総額}}{\text{常用労働者B平均月間実労働時間}} \times \left( \begin{array}{c} \text{集計対象労働者に占める} \\ \text{常用労働者Bの割合} \end{array} \right) \\
 + & \text{臨時労働者平均1時間あたり現金給与額} \times \left( \begin{array}{c} \text{集計対象労働者に占める} \\ \text{臨時労働者の割合} \end{array} \right) \\
 = & \frac{315,452 \text{ (円/人・月)}}{143.3 \text{ (時間/人・月)} \times 60 \text{ (分)}} \times \left( \frac{4,904 \text{ (万人)}}{5,121 \text{ (万人)}} \right) \\
 + & \frac{214,635 \text{ (円/人・月)}}{141.4 \text{ (時間/人・月)} \times 60 \text{ (分)}} \times \left( \frac{191 \text{ (万人)}}{5,121 \text{ (万人)}} \right) \\
 + & \frac{2,579 \text{ (円/人・時)}}{60 \text{ (分)}} \times \left( \frac{26 \text{ (万人)}}{5,121 \text{ (万人)}} \right) \\
 = & 36.30 \text{ (円/人・分)} \quad [\text{平成 28年価格}] \\
 = & 36.43 \text{ (円/人・分)} \quad [\text{平成 29年価格}] \quad *1
 \end{aligned}$$

\*1:出典及びデフレータは、業務目的の自家用乗用車ドライバーと同様。

※12 所得税については、平均的な賃金に対応する年収（常用労働者の現金給与総額）から標準的な給与所得控除および所得控除を考慮した上で、平均賃金に対応する限界税率を設定することとした。毎月勤労統計調査（H28）から得られる常用労働者の年間給与と収入（約380万円）より、給与所得控除（約130万円）及び常用労働者のほぼ全員が受ける所得控除（基礎控除（38万円）及び当該年収者の平均的社会保険料控除（約50万円）（国税庁「民間給与の実態調査結果」）のみを控除した段階で、課税所得額は約160万円となり、限界税率が5%となるレンジ（195万円以下のレンジ）に該当するため、所得税の限界税率は5%と設定した。一方、税率が一律である住民税所得割の限界税率は10%であるため、両者を合計した限界税率は15%となる。

非業務目的の自家用乗用車ドライバーの時間当たり機会費用

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{労働者平均月間実労働時間}}{\text{当たり現金給与総額}} \times \frac{(1 - \text{所得税} \cdot \text{住民税所得割})}{(1 + \text{消費税率})} \\
 &= 36.43(\text{円/人} \cdot \text{分}) \times \frac{0.85}{(1 + 0.08)} \\
 &= 28.67 (\text{円/人} \cdot \text{分}) \quad [\text{平成 29年価格}]
 \end{aligned}$$

また、非業務目的の同乗者については、就業可能な個人を15歳以上の者とすれば、国民1人当たりの平均的な時間当たり機会費用として次のとおり定義される<sup>※13</sup>。

非業務目的の自家用乗用車同乗者の時間当たり機会費用

$$\begin{aligned}
 &= \text{非業務目的のドライバーの時間当たり機会費用} \times \frac{\text{15歳以上人口}}{\text{総人口}} \\
 &= 28.67 (\text{円/人} \cdot \text{分}) \times \frac{109,643,105 (\text{人})^{*1}}{125,583,658 (\text{人})^{*1}} \\
 &= 28.67 (\text{円/人} \cdot \text{分}) \times 0.873 \\
 &= 25.03 (\text{円/人} \cdot \text{分}) \quad [\text{平成 29年価格}]
 \end{aligned}$$

\*1: 「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数（平成29年1月1日現在）」（総務省）

※13 非業務目的の同乗者の機会費用は、選択可能な行動の中で、最も高い収益が得られるもので計測する。

- ・14歳以下の個人は勉強と余暇の二通りの選択肢しかなく、収益が得られる選択肢がない。従って、機会費用はゼロとなる。
- ・15歳以上の個人は、勉強、余暇、労働の三通りの選択肢があり、この中で労働が最も収益性が高いと考えられる。そこで、機会費用は労働への対価である賃金率に基づき計測する。



### iii) 平均乗車人員

自家用乗用車の平均乗車人員は下表に示すとおり、「平成22年度全国道路・街路交通情勢調査、自動車起終点調査」（国土交通省道路局）より得た。

表 3-31 自家用乗用車のトリップ目的別平均乗車人員

トリップ目的	トリップエンド数 (トリップ)	人数 (人)	平均乗車人員 (人/トリップ)
業務	11,998,427	15,015,612	1.25
非業務	94,843,366	120,925,385	1.28

資料：「平成22年度全国道路・街路交通情勢調査、自動車起終点調査」（国土交通省道路局）

### iv) 業務目的の自家用乗用車の車両の時間当たり機会費用

業務目的の自家用乗用車の車両の時間当たりの機会費用は、その間の車両減耗分と等価であると考え、時間当たりの車両償却費（時間に依存する部分）を計測する。なお、非業務目的の自家用乗用車の車両の機会費用は0とする。

具体的には以下の式により計測する。

車両の機会費用

$$= \text{時間に依存する車両償却費の総額} \div \text{車両の償却期間における総勤務時間}$$

このうち、「時間に依存する車両償却費の総額」については、以下の式により計測される。

時間に依存する車両償却費の総額

$$= \text{車両本体価格（平均的な新車価格）} - \text{法定償却期間後の残存価値} \\ - \text{距離に依存する車両償却費の総額}$$

ただし、法定償却期間後の残存価値は税法上0とされている<sup>\*14</sup>ので、実質的には以下の式で計測されることになる。

<sup>\*14</sup> 平成19年度の税制改正により、平成19年4月1日以後に取得する新規取得資産について償却可能限度額（減価償却をすることができる限度額）と残存価値（耐用年数経過時に見込まれる処分価値）を廃止し、耐用年数経過時に1円（備忘価値）まで償却できるようにすることになった（出典：財務省平成19年度税制改正ウェブサイト）。なお、平成19年3月31日以前に取得した減価償却資産については、償却可能限度額（取得価値の95%）まで償却し、その後、翌事業年度から5年間の均等償却により備忘価値まで償却することとなり、若干扱いが異なるが、ここでは簡便のため、車両の法定償却期間後の残存価値はすべて0になると仮定した。

時間に依存する車両償却費の総額

$$= \text{車両本体価格（平均的な新車価格）} - \text{距離に依存する車両償却費の総額}$$

さらに、「距離に依存する車両償却費の総額」については、走行経費原単位において計測する「距離に依存する車両償却費（＝追加的な1km走行による中古車価格の下落分の平均値）」に基づき、以下のように計算できる。

距離に依存する車両償却費の総額

$$= \text{追加的な1km走行による中古車価格の下落分の平均値} \\ \times \text{年平均走行距離} \times \text{法定の償却期間}$$

上記手順により、車両の機会費用は以下のように算出される。

表 3-32 車両の機会費用の算出（乗用車）

項目	値	単位	出典
①車両本体価格（平均的な新車価格） （平成29年価格）	2,057,366	円／台	「小売物価統計調査年報（平成28年）」（総務省統計局）から得られる排気量別の乗用車の車両本体価格（消費税込み）を、「自検協統計 自動車保有車両数（平成28年3月末現在）」（一財）自動車検査登録情報協会から得られる排気量別保有車両数（軽自動車含む）で加重平均し、「消費者物価指数年報（平成28年）」（総務省統計局）に掲載されている自動車の消費者物価指数の平成23年値（97.2）から平成28年値（100.2）の伸び率（1.0059）で平成29年価格にデフレートし、さらに消費税分を控除することにより計測
②追加的な1km走行による中古車価格の下落分の平均値 （平成29年価格）	5.02	円／km	走行経費において計測する距離に依存する車両償却費
③年平均走行距離	7,490	km／年	「平成22年度道路交通センサス、自動車起終点調査」（国土交通省）により得られる乗用車の走行台キロを平成22年3月末の乗用車保有車両数（軽自動車含む）（「わが国の自動車保有動向」（一財）自動車検査登録情報協会HP）で除することにより計測
④法定の償却期間	5.29	年	乗用車6年、軽自動車4年を「自検協統計 自動車保有車両数（平成28年3月末現在）」（一財）自動車検査登録情報協会より得られる保有車両数で加重平均
⑤距離に依存する車両償却費の総額 （平成29年価格）	198,903	円／償却期間	（＝②×③×④）
⑥時間に依存する車両償却費の総額 （平成29年価格）	1,858,463	円／償却期間	（＝①－⑤）
⑦車両の償却期間における総勤務時間	545,534	分／償却期間	常用労働者（前2ヶ月の雇用日数が18日以上 の労働者）の平均月間実労働時間143.23 時間／月を分単位にした上で12倍し、④を 乗じたもの ※常用労働者が4人以下の事業所と5人以上 の事業所の値を加重平均
⑧車両の機会費用 （平成29年価格）	3.41	円／分・台	（＝⑥÷⑦）

v) 自家用乗用車の時間価値原単位

自家用乗用車の時間価値原単位は、業務目的・非業務目的ごとに、ドライバー及び同乗者の時間当たり機会費用にそれぞれ平均乗車人員を乗じ、車両の時間当たり機会費用を加えることにより、次のように設定される。

表 3-33 自家用乗用車の時間価値原単位（平成29年価格）

目的	ドライバー	同乗者		④車両の 機会費用 (円/分・台)	⑤自家用乗用車の 目的別時間価値 (円/分・台) (=①+②×③+④)
	①機会費用 (円/人・分)	②平均乗車人員 (人/台)	③機会費用 (円/人・分)		
業務	44.97	0.25	44.97	3.41	59.62
非業務	28.67	0.28	25.03		35.68

## 2) 営業用乗用車の時間価値原単位

営業用乗用車の時間価値原単位は、[仮定1]よりタクシー事業者の従業員の時間当たり機会費用に、業務目的・非業務目的の同乗者の時間当たり機会費用を加え、さらに車両の時間当たり機会費用を加えて設定した。

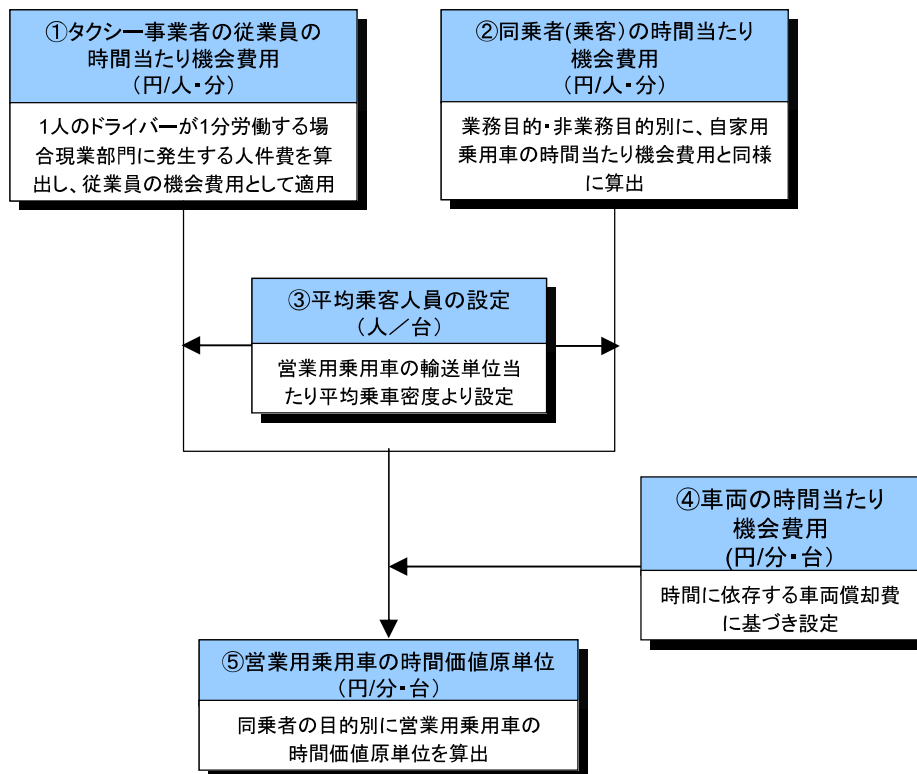


図 3-4 営業用乗用車の時間価値原単位の計測フロー

## i) タクシー事業者の従業員の時間当たり機会費用

タクシー事業者の従業員の時間当たり機会費用<sup>\*15</sup>は、走行キロ当たりの人件費（フリッジベネフィットを含む。）にドライバー1人1分当たり走行キロを乗じて算出する。ドライバー1人1分当たり走行キロは、ドライバー1人1月当たりの平均運転キロをドライバー1人1月当たりの平均実労働時間で除することにより算出する。

タクシー事業者の従業員の時間当たり機会費用

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{走行キロ当たりの人件費} \times \text{ドライバー1人1月当たり平均運転キロ}}{\text{ドライバー1人1月当たり平均実労働時間}} \\ &= \frac{113.09 \text{ (円/キロ)}^{*1} \times 2,263 \text{ (キロ/人・月)}^{*2}}{171.1 \text{ (時間/人・月)}^{*2} \times 60 \text{ (分/時間)}} \\ &= 24.93 \text{ (円/人・分)} \quad [\text{平成 26年価格}] \\ &= 25.36 \text{ (円/人・分)} \quad [\text{平成 29年価格}]^{*3} \end{aligned}$$

\*1:「自動車運送事業経営指標(2016年版)」(国土交通省自動車局)のタクシー・ハイヤーの値を適用。

\*2:「陸運統計要覧」(国土交通省総合政策局情報管理部編)

\*3:デフレーターとして、従業員1人当たり人件費の伸び率 H21:3,133千円/年 → H26:3,224千円/年の年平均伸び率1.0057を使用(出典:「自動車運送事業経営指標(2012年版、2016年版)」(国土交通省自動車局))。

## ii) 同乗者（乗客）の時間当たり機会費用

タクシーの乗客の時間当たり機会費用は、業務目的・非業務目的ともに、自家用乗用車の同乗者の時間当たり機会費用を適用した。

業務目的の乗客：	44.97 (円/人・分)	[平成 29年価格]
非業務目的の乗客：	25.03 (円/人・分)	[平成 29年価格]

<sup>\*15</sup> 走行キロ当たり人件費は、運送事業者の現業部門の年間総人件費を年間総走行距離で除して算出されており、これは、ドライバーが1キロ走行する場合に現業部門に発生する人件費（付帯業務に従事する労働者も含む）に相当する。これに、ドライバー1人1分当たり走行キロを乗じることにより、1人のドライバーが1分労働する場合に発生する人件費を算出する。これが時間当たりの人件費削減単価に相当する。

### iii) 平均乗客数

営業用乗用車の平均乗客数（空車の時間も含む）については、「交通関連統計資料集」（国土交通省）より得られる営業用乗用車の輸送人キロ及び走行キロより下式のように算出した。

$$\begin{aligned} \text{平均乗客数} &= \text{輸送人キロ}^{*1} \div \text{走行キロ} \\ &= 6,930 \text{ (百万人キロ/年)} \div 10,535,623 \text{ (千台キロ/年)} \\ &= 0.66 \text{ (人/台)} \end{aligned}$$

\*1：ドライバーを含まない値（「交通関連統計資料集」では、営業用自動車の輸送人キロにはドライバーは含まれていない）。

### iv) 車両の時間当たり機会費用

営業用乗用車の車両の機会費用については、自家用乗用車と同じ値を適用することとした。

$$\begin{aligned} \text{営業用乗用車の車両の機会費用} \\ &= 3.41 \text{ (円/分・台)} \text{ [平成 29年価格]} \end{aligned}$$

### v) 営業用乗用車の時間価値原単位

営業用乗用車の時間価値原単位は、タクシー事業者の従業員の時間当たり機会費用、同乗者の時間当たり機会費用、及び車両の時間当たり機会費用の合計として、以下のよう設定される。

表 3-34 営業用乗用車の時間価値原単位（平成29年価格）

同乗者 (乗客) の目的	ドライバー	同乗者(乗客)		④車両の 機会費用 (円/分・台)	⑤営業用乗用車の 目的別時間価値 (円/分・台) (=①+②×③+④)
	①機会費用 (円/人・分)	②平均乗車人員 (人/台)	③機会費用 (円/人・分)		
業務	25.36	0.66	44.97	3.41	58.45
非業務		0.66	25.03		45.29

### 3) 乗用車の時間価値原単位

乗用車の時間価値原単位は、パターン別時間価値原単位を走行台キロ比率により重み付け平均して設定した。

#### i) 走行台キロ比率の設定

各パターン別時間価値原単位を重み付けするための走行台キロ比率は、「平成22年度全国道路・街路交通情勢調査、自動車起終点調査」(国土交通省道路局)より、自家用(業務/非業務)、営業用別乗用車の走行台キロ比率を適用した。さらに営業用乗用車(タクシー)における同乗者(乗客)の業務、非業務別走行台キロ比率を求めるために、自家用乗用車の業務・非業務走行台キロ比率を適用した。

表 3-35 保有形態別乗用車の走行台キロ比率

		乗用車類走行台キロ(単位：千台キロ)			走行台キロ比率
		乗用車	軽乗用車		
自家用	業務	180,696	148,544	32,152	15.2%
	非業務	977,781	700,376	277,405	82.3%
営業用*		29,723	29,723	0	2.5%
合計		1,188,200	878,643	309,557	100.0%

資料：「平成22年度全国道路・街路交通情勢調査、自動車起終点調査」(国土交通省道路局)

\*：営業用乗用車の走行台キロ比率

$$\text{業務} : 2.5\% \times \frac{15.2\%}{15.2\% + 82.3\%} = 0.4\%$$

$$\text{非業務} : 2.5\% \times \frac{82.3\%}{15.2\% + 82.3\%} = 2.1\%$$

ii) 乗用車の時間価値原単位

乗用車の時間価値原単位は、i) の走行台キロ比率を適用し、下表のとおり整理される。  
すなわち、乗用車の時間価値原単位は、39.60円/分・台となる。

表 3-36 乗用車の時間価値原単位（平成29年価格）

パターン		(A)パターン別 時間価値 (円/分・台)	(B)走行台キロ 比率	(A)×(B) (円/分・台)
自家用	業務	59.62	15.2%	9.06
	非業務	35.68	82.3%	29.36
営業用	業務	58.45	0.4%	0.23
	非業務	45.29	2.1%	0.95
乗用車1台あたりの時間価値				39.60



#### (4) バスの時間価値原単位

バスの時間価値原単位は、以下の仮定の下で、各保有形態（営業用（乗合・貸切）、自家用）それぞれについて時間価値原単位を求め、最後にそれを走行台キロで加重平均することによりバスの時間価値原単位を算出する（図 3-5参照）。

[仮定 1] バスの保有形態は自家用と営業用に分類され、営業用バスはさらに乗合バスと貸切バスに分かれる。

[仮定 2] 自家用バスは、業務及び非業務の両方の目的のトリップのために利用される。

[仮定 3] 営業用バス（乗合バス、貸切バス）のドライバーは業務目的のトリップのみを行う。また同乗者（乗客）は、業務及び非業務の両方の目的のトリップを行う。

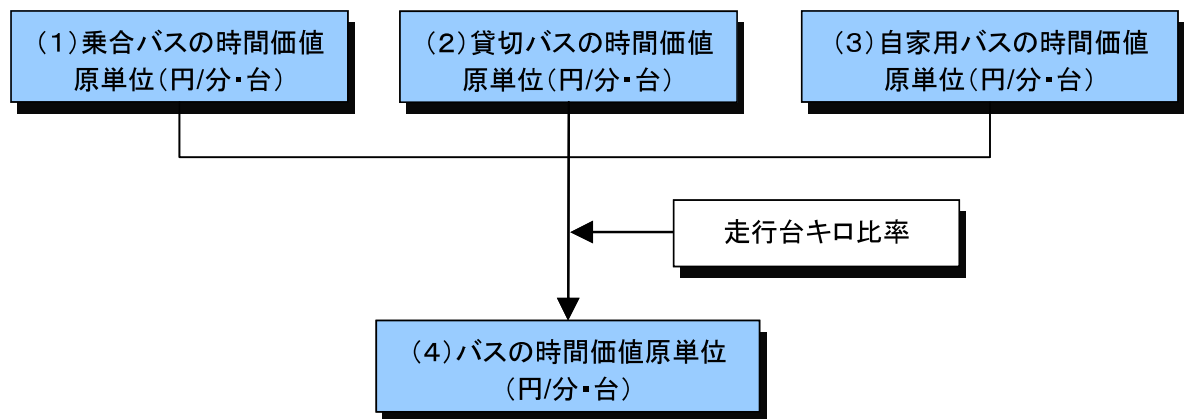


図 3-5 バスの時間価値原単位の計測フロー

なお、バスについては、乗用車や貨物車のように中古車価格市場データが取得できないため、車両償却費のうち距離に依存する部分と時間に依存する部分とを分けて算出することができない。そのため、車両償却費の減少分はすべて距離に依存するものとして、走行経費に含めて算出する。したがって、車両の時間価値については考慮しない。

## 1) 乗合バスの時間価値原単位

乗合バスの時間価値原単位は以下のフローに従い計測する。

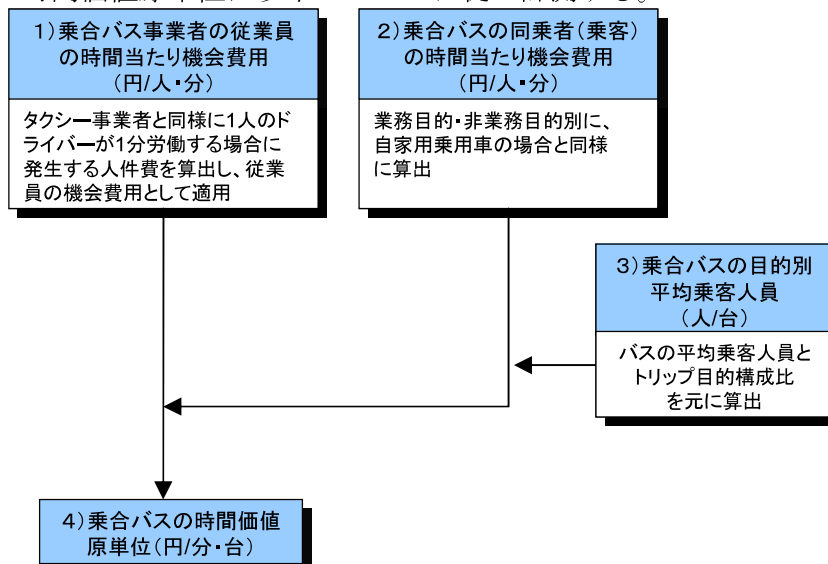


図 3-6 乗合バスの時間価値原単位の計測フロー

### i) 乗合バス事業者の従業員の時間当たり機会費用

乗合バス事業者の従業員の時間当たり機会費用は、タクシー事業者の場合と同様の考え方に従った。

乗合バス事業者の従業員の時間当たり機会費用

$$= \frac{\text{走行キロ当たりの人件費} \times \text{ドライバー 1 人 1 月当たり平均運転キロ}}{\text{ドライバー 1 人 1 月当たり平均実労働時間}}$$

$$= \frac{176.35(\text{円/キロ})^{*1} \times 2,794(\text{キロ/人} \cdot \text{月})^{*2}}{180.0(\text{時間/人} \cdot \text{月})^{*2} \times 60(\text{分/時間})}$$

$$= 45.62(\text{円/人} \cdot \text{分}) \quad [\text{平成26年価格}]$$

$$= 44.12(\text{円/人} \cdot \text{分}) \quad [\text{平成29年価格}]^{*3}$$

\*1:「自動車運送事業経営指標(2016年度)」(国土交通省自動車局)。

\*2:「陸運統計要覧」(国土交通省総合政策局情報管理部編)

\*3:デフレータとして、従業員 1 人当たり人件費の伸び率 H21: 6,332千円/年 → H26:5,989千円/年の年平均伸び率0.9889を使用(出典:「自動車運送事業経営指標(2012年版、2016年版)」(国土交通省自動車局))。

## ii) 同乗者（乗客）の時間当たり機会費用

乗合バスの乗客の時間当たり機会費用は、業務目的・非業務目的ともに、自家用乗用車の同乗者の時間当たり機会費用を適用した。

業務目的の乗客：	44.97（円/人・分）	[平成 29年価格]
非業務目的の乗客：	25.03（円/人・分）	[平成 29年価格]

## iii) 目的別平均乗客数

乗合バスの平均乗客数（空車の時間も含む）については、「交通関連統計資料集」（国土交通省）より得られる乗合バスの輸送人キロ及び走行キロより下式のように算出した。

$$\begin{aligned} \text{平均乗客数} &= \text{輸送人キロ}^{*1} \div \text{走行キロ} \\ &= 31,384 \text{（百万人キロ/年）} \div 3,173,824 \text{（千台キロ/年）} \\ &= 9.89 \text{（人/台）} \end{aligned}$$

\*1：ドライバーを含まない値（「交通関連統計資料集」では、営業用自動車の輸送人キロにはドライバーを含まないため）

また、乗合バス乗客のトリップ目的構成比については、平成27年全国都市交通特性調査結果を活用し、バスを代表交通手段<sup>\*16</sup>とする業務目的トリップの構成比（平日）を適用した。

表 3-37 代表交通手段がバスであるトリップの目的別構成比

目的	目的別構成比 (%)
通勤	18.2
通学	6.7
<b>業務</b>	<b>3.6</b>
私用	41.2
帰宅	30.3
合計	100.0

資料：国土交通省都市局資料

$$\begin{aligned} \text{（業務目的の平均乗客数）} & \text{バスの平均乗客数（人/台）} \times \text{業務トリップ構成比} \\ & 9.89 \text{（人/台）} \times 0.036 = 0.36 \text{人/台} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{（非業務目的の平均乗客数）} & \text{バスの平均乗客数（人/台）} \times \text{非業務トリップ構成比} \\ & 9.89 \text{（人/台）} \times 0.964 = 9.53 \text{人/台} \end{aligned}$$

\*16 代表交通手段とは、1つのトリップがいくつかの交通手段で成り立っているとき、このトリップで利用した主な交通手段をいう。

なお、参考に平成27年全国都市交通特性調査結果の調査対象都市を都市類型別に整理した表を表 3-38に示す。

表 3-38 都市類型別調査対象都市一覧

都市類型		調査対象都市	
a	三大都市圏	中心都市	さいたま市、千葉市、東京区部、横浜市、川崎市、名古屋市、京都市、大阪市、神戸市
b		周辺都市※1	取手市、所沢市、松戸市、稲城市、堺市、豊中市、奈良市
c		周辺都市※2	青梅市、小田原市、岐阜市、豊橋市、春日井市、津島市、東海市、四日市市、亀山市、近江八幡市、宇治市、泉佐野市、明石市
d	地方中枢都市圏	中心都市	札幌市、仙台市、広島市、北九州市、福岡市
e		周辺都市	小樽市、千歳市、塩竈市、呉市、大竹市、太宰府市
f	地方中核都市圏 (中心都市40万人以上)	中心都市	宇都宮市、金沢市、静岡市、松山市、熊本市、鹿児島市
g		周辺都市	小矢部市、小松市、磐田市、総社市、諫早市、臼杵市
h	地方中核都市圏 (中心都市40万人未満)	中心都市	弘前市、盛岡市、郡山市、松江市、徳島市、高知市
i		周辺都市	高崎市、山梨市、海南市、安来市、南国市、浦添市
j	地方中心都市圏 その他の都市	—	湯沢市、伊那市、上越市、長門市、今治市、人吉市

注) 三大都市圏の周辺都市は、以下の定義で都市類型bと都市類型cに分けている。

		中心からの距離		
		都市圏		
		東京	京阪神	中京
※1	都市類型b	40km未満	30km未満	—
※2	都市類型c	40km以上	30km以上	全域

資料：「平成27年全国都市交通特性調査」(国土交通省都市局)

iv) 乗合バスの時間価値原単位

以上から、乗合バスの時間価値原単位は下表のように算出される。

表 3-39 乗合バスの時間価値原単位（平成29年価格）

パターン	バス事業者の 従業員	同乗者			④乗合バスの時間価値 (円/分・台) (=①+②×③)
	①機会費用 (円/人・分)	目的	②平均乗車 人員 (人/台)	③機会費用 (円/人・ 分)	
営業用	44.12	業務	0.36	44.97	298.85
		非業務	9.53	25.03	

## 2) 貸切バスの時間価値原単位

貸切バスの時間価値原単位は以下のフローに従い計測する。

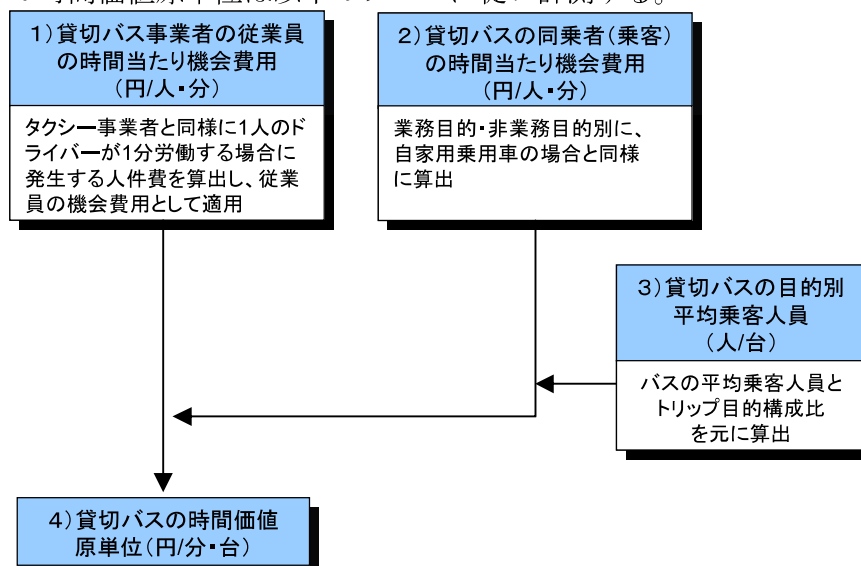


図 3-7 貸切バスの時間価値原単位の計測フロー

### i) 貸切バス事業者の従業員の時間当たり機会費用

貸切バス事業者の従業員の時間当たり機会費用は、タクシー事業者の場合と同様の考え方に従った。

貸切バス事業者の従業員の時間当たり機会費用

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{走行キロ当たりの人件費} \times \text{ドライバー 1 人 1 月当たり平均運転キロ}}{\text{ドライバー 1 人 1 月当たり平均実労働時間}} \\
 &= \frac{130.30 \text{ (円/キロ)}^{*1} \times 2,754 \text{ (キロ/人・月)}^{*2}}{170.0 \text{ (時間/人・月)}^{*2} \times 60 \text{ (分/時間)}} \\
 &= 35.18 \text{ (円/人・分)} \quad [\text{平成26年価格}] \\
 &= 35.56 \text{ (円/人・分)} \quad [\text{平成29年価格}]^{*3}
 \end{aligned}$$

\*1:「自動車運送事業経営指標(2016年度)」(国土交通省自動車局) 貸切バスを適用。

\*2:「陸運統計要覧」(国土交通省総合政策局情報管理部編)

\*3:デフレーターとして、従業員 1 人当たり人件費の伸び率 H21: 4,730千円/年 → H26: 4,816千円/年の年平均伸び率1.0036を使用(出典:「自動車運送事業経営指標(2012年版、2016年版)」(国土交通省自動車局))。

## ii) 同乗者（乗客）の時間当たり機会費用

貸切バスの乗客の時間当たり機会費用は、業務目的・非業務目的ともに、自家用乗用車の同乗者の時間当たり機会費用を適用した。

業務目的の乗客：	44.97（円/人・分）	[平成 29年価格]
非業務目的の乗客：	25.03（円/人・分）	[平成 29年価格]

## iii) 平均乗客数

貸切バスの平均乗客数（空車の時間も含む）については、「交通関連統計資料集」（国土交通省）より得られる貸切バスの輸送人キロ及び走行キロより下式のように算出した。

$$\begin{aligned} \text{平均乗客数} &= \text{輸送人キロ}^{*1} \div \text{走行キロ} \\ &= 34,265 \text{（百万人キロ/年）} \div 1,454,459 \text{（千台キロ/年）} \\ &= 23.56 \text{（人/台）} \end{aligned}$$

\*1：ドライバーを含まない値（「交通関連統計資料集」では、営業用自動車の輸送人キロにはドライバーを含まないため）

また、貸切バス乗客のトリップ目的構成比については、乗合バスと同様とした。

$$\begin{aligned} \text{業務目的の平均乗客数} &: \text{バスの平均乗客数（人/台）} \times \text{業務トリップ構成比} \\ &= 23.56 \text{（人/台）} \times 0.036 = 0.85 \text{人/台} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{非業務目的の平均乗客数} &: \text{バスの平均乗客数（人/台）} \times \text{非業務トリップ構成比} \\ &= 23.56 \text{（人/台）} \times 0.964 = 22.71 \text{人/台} \end{aligned}$$

## iv) 貸切バスの時間価値原単位

以上から、貸切バスの時間価値原単位は下表のように算出される。

表 3-40 貸切バスの時間価値原単位（平成29年価格）

パターン	バス事業者の 従業員	同乗者			④貸切バスの時間価値 （円/分・台） （=①+②×③）
		①機会費用 （円/人・分）	目的	②平均乗車 人員 （人/台）	
営業用	35.56	業務	0.85	44.97	642.22
		非業務	22.71	25.03	

### 3) 自家用バスの時間価値原単位

自家用バスの時間価値原単位は以下のフローに従い計測する。

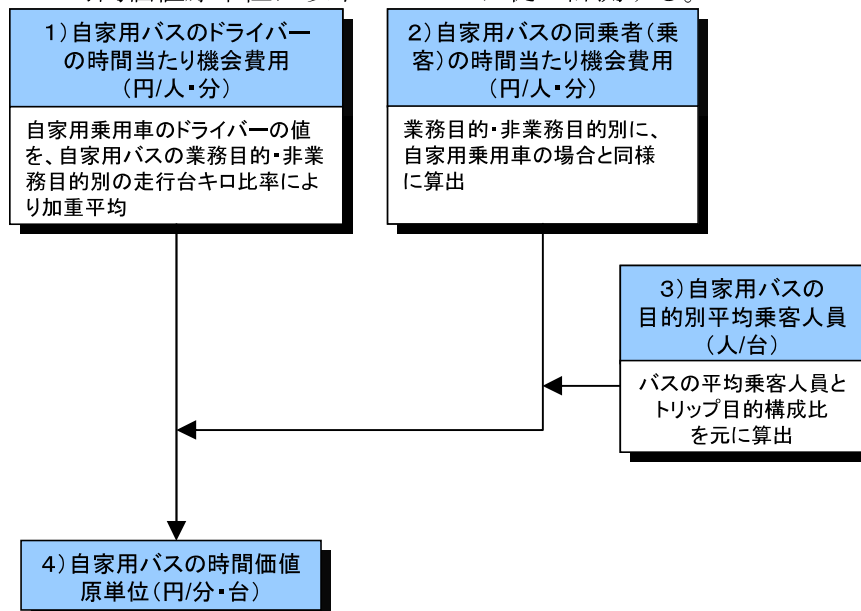


図 3-8 自家用バスの時間価値原単位の計測フロー

#### i) 自家用バスのドライバーの時間当たり機会費用

自家用バスのドライバーの時間当たり機会費用は、業務目的・非業務目的の自家用乗用車ドライバーの時間当たり機会費用を、自家用バスの目的別走行台キロにより加重平均することにより設定した<sup>※17</sup>。

表 3-41 自家用バスドライバーの時間価値（平成29年価格）

	ドライバーの時間当たり機会費用 (円/人・分)	走行台キロ <sup>*1</sup> (台キロ/日)	時間当たり機会費用 (円/人・分)
業務	44.97	2,087,890	36.11
非業務	28.67	2,486,589	

\*1：「平成22年度全国道路・街路交通情勢調査、自動車起終点調査」（国土交通省道路局）

※17 自家用乗用車及び自家用貨物車の場合は、ドライバーと同乗者のトリップ目的が同じである（例えば、ドライバーが業務目的ならば同乗者も業務目的）と仮定しているが、自家用バスの場合は、ドライバーが業務目的で、同乗者が非業務目的というケースが少なからず存在すると考えられる（例えば、企業、学校、旅館等の送迎バスの場合、ドライバーは業務として運転しているが、同乗者は非業務目的となる—通勤・通学は非業務目的に区分されているため）。しかし、データの制約上、このようなケースの走行台キロ比率を算出することができないため、自家用バスの時間価値の算出に当たっては、自家用乗用車及び自家用貨物車とは異なり、ドライバーの時間当たり機会費用を同乗者の時間当たり機会費用とは別に算出することとしたものである。



## ii) 同乗者（乗客）の時間当たり機会費用

自家用バスの乗客の時間当たり機会費用は、業務目的・非業務目的ともに、自家用乗用車の同乗者の時間当たり機会費用を適用した。

業務目的の乗客：	44.97（円/人・分）	[平成 29年価格]
非業務目的の乗客：	25.03（円/人・分）	[平成 29年価格]

## iii) 平均乗客数

自家用バスの平均乗客数（空車の時間も含む）については、「交通関係統計資料集」（国土交通省）より得られる自家用バスの輸送人キロ及び走行キロより下式のように算出した。

$$\begin{aligned} \text{平均乗客数} &= \text{輸送人キロ}^{*1} \div \text{走行キロ} - 1 \\ &= 16,197 \text{（百万人キロ/年）} \div 1,829,068 \text{（千台キロ/年）} - 1 \\ &= 7.86 \text{（人/台）} \end{aligned}$$

\*1：ドライバーを含む値（「交通関係統計資料集」では、自家用自動車の輸送人キロにはドライバーを含むため）

また、自家用バス乗客のトリップ目的構成比については、乗合バスと同様とした。

$$\begin{aligned} \text{業務目的の平均乗客数} &: \text{バスの平均乗客人員（人/台）} \times \text{業務トリップ構成比} \\ &= 7.86 \text{（人/台）} \times 0.036 = 0.28 \text{人/台} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{非業務目的の平均乗客数} &: \text{バスの平均乗客人員（人/台）} \times \text{非業務トリップ構成比} \\ &= 7.86 \text{（人/台）} \times 0.964 = 7.58 \text{人/台} \end{aligned}$$

## iv) 自家用バスの時間価値原単位

以上から、自家用バスの時間価値原単位は、下表のように算出される。

表 3-42 自家用バスの時間価値原単位（平成29年価格）

パターン	ドライバー	同乗者			④貸切バスの時間価値 （円/分・台） （=①+②×③）
	①機会費用 （円/人・分）	目的	②平均乗車人員 （人/台）	③機会費用 （円/人・分）	
自家用	36.11	業務	0.28	44.97	238.43
		非業務	7.58	25.03	

#### 4) バスの時間価値原単位

以上で算出した乗合バス、貸切バス、自家用バスの時間価値原単位を、「交通関連統計資料集」（国土交通省）より得られる乗合バス・貸切バス・自家用バスの走行キロによって加重平均することにより、バスの時間価値原単位を算出した。

表 3-43 バスの時間価値原単位（平成29年価格）

車 種	車種別時間 価値原単位 (円/分・台)	走行キロ (千キロメートル/年)	時間価値原単位 (円/分・台)
(1)乗合バス	298.85	3,173,824	365.96
(2)貸切バス	642.22	1,454,459	
(3)自家用バス	238.43	1,480,456	

## (5) 貨物車の時間価値原単位

貨物車の時間価値原単位は、以下の仮定の下で、営業用貨物車と自家用貨物車の時間価値原単位を計測し、最後にそれらを走行台キロ比率で加重平均することにより設定する（図 3-9参照）。

[仮定 1] 営業用貨物車のドライバー及び同乗者は、業務目的のトリップのみを行う。

[仮定 2] 自家用貨物車は、業務及び非業務の両方の目的のトリップのために利用され、ドライバーと同乗者のトリップ目的は同じである。

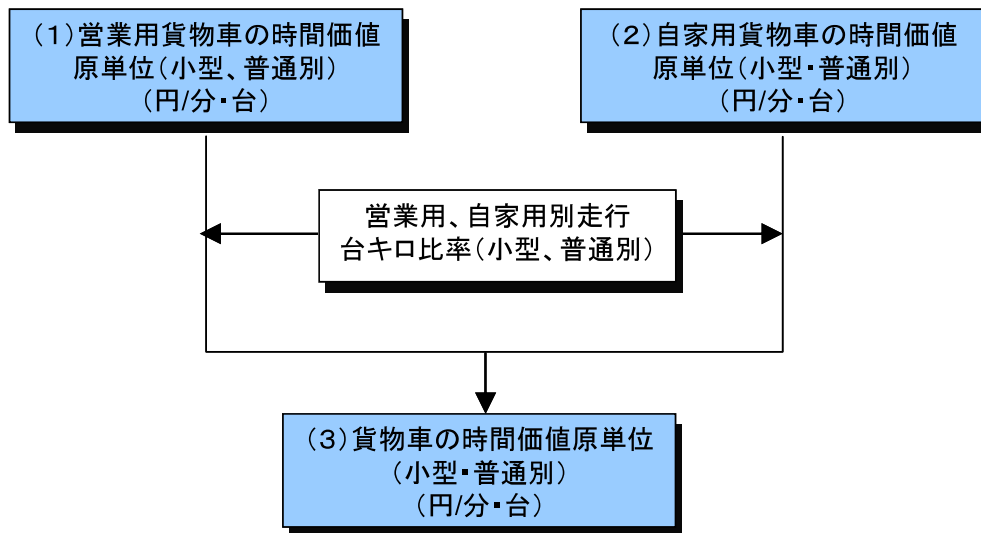


図 3-9 貨物車の時間価値原単位の計測フロー

## 1) 営業用貨物車の時間価値原単位

営業用貨物車の時間価値原単位の計測フローは下図のとおりである。

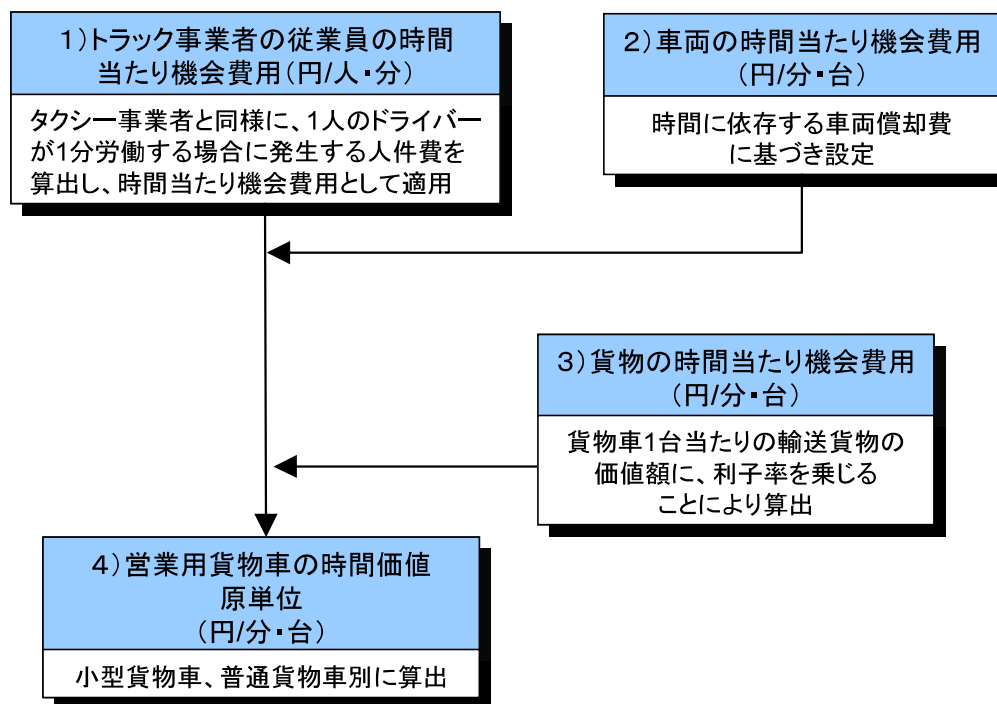


図 3-10 営業用貨物車の時間価値原単位の計測フロー

## i) トラック事業者の従業員の時間当たり機会費用

トラック事業者の従業員の時間当たり機会費用は、タクシー事業者と同様の考え方に従った。

また、以下のように小型貨物車・普通貨物車別に算出した。

[営業用小型貨物車]

従業員の時間当たり機会費用

$$= \frac{\text{走行キロ当たりの人件費} \times \text{ドライバー 1 人 1 月 当たり 平均 運転 キロ}}{\text{ドライバー 1 人 1 月 当たり 平均 実 労働 時間}} \times \text{平均 乗 車 人 員}$$

$$= \frac{142.98 \text{ (円/キロ)}^{*1} \times 6,248 \text{ (キロ/人・月)}^{*2}}{183.3 \text{ (時間/人・月)}^{*2} \times 60 \text{ (分/時間)}} \times 1.11 \text{ (人/台)}^{*3}$$

$$= 81.23 \text{ (円/人・分)} \times 1.11 \text{ (人/台)}$$

$$= 90.17 \text{ (円/分・台)} \quad [\text{平成26年価格}]$$

$$= 86.07 \text{ (円/分・台)} \quad [\text{平成29年価格}]^{*4}$$

[営業用普通貨物車]

従業員の時間当たり機会費用

$$= \frac{\text{走行キロ当たりの人件費} \times \text{ドライバー 1 人 1 月 当たり 平均 運転 キロ}}{\text{ドライバー 1 人 1 月 当たり 平均 実 労働 時間}} \times \text{平均 乗 車 人 員}$$

$$= \frac{142.98 \text{ (円/キロ)}^{*1} \times 4,612 \text{ (キロ/人・月)}^{*2}}{202.0 \text{ (時間/人・月)}^{*2} \times 60 \text{ (分/時間)}} \times 1.04 \text{ (人/台)}^{*3}$$

$$= 54.41 \text{ (円/人・分)} \times 1.04 \text{ (人/台)}$$

$$= 56.59 \text{ (円/分・台)} \quad [\text{平成26年価格}]$$

$$= 54.02 \text{ (円/分・台)} \quad [\text{平成29年価格}]^{*4}$$

\*1:「自動車運送事業経営指標(2016年度)」(国土交通省自動車局)

\*2:「陸運統計要覧」(国土交通省総合政策局情報管理部編)

\*3:「平成22年度全国道路・街路交通情勢調査、自動車起終点調査」(国土交通省道路局)

\*4:デフレータとして、従業員1人当たり人件費の伸び率 H21: 4,865千円/年 → H26: 4,502千円/年の年平均伸び率0.9846を使用

(出典:「自動車運送事業経営指標(2012年版、2016年版)」(国土交通省自動車局))

ii) 車両の時間当たり機会費用

営業用貨物車の車両の時間当たり機会費用は、自家用乗用車と同様の考え方に従い、下表のように算出した。

[営業用小型貨物車]

表 3-44 車両の機会費用の算出 (営業用小型貨物車)

項目	値	単位	出典
①車両本体価格(平均的な新車価格) (平成29年価格)	2,613,284	円/台	「オートガイド自動車価格月報(商用車)(2017年5-6月)」「(有)オートガイド」に掲載されている新車価格(消費税抜き)を、「諸分類別自動車保有車両数(平成28年3月末現在)」「(一財)自動車検査登録情報協会」から得られる積載量別保有車両数で加重平均
②追加的な1km走行による中古車価格の下落分の平均値 (平成29年価格)	3.63	円/km	走行経費において計測する距離に依存する車両償却費
③年平均走行距離	11,954	km/年	交通関連統計資料集から得られる小型貨物車の車両数と走行キロから算出
④法定の償却期間	5	年	減価償却資産の耐用年数等に関する省令よりダンプ式以外の貨物自動車の値を適用
⑤距離に依存する車両償却費の総額 (平成29年価格)	216,965	円/償却期間	(=②×③×④)
⑥時間に依存する車両償却費の総額 (平成29年価格)	2,396,319	円/償却期間	(=①-⑤)
⑦車両の償却期間における総勤務時間	515,628	分/償却期間	常用労働者(前2ヶ月の雇用日数が18日以上 の労働者)の平均月間実労働時間143.23時間 /月を分単位にした上で12倍し、④を乗じたもの ※常用労働者が1~4人の事業所と5人以上の 事業所の値を加重平均
⑧車両の機会費用 (平成29年価格)	4.65	円/分・台	(=⑥÷⑦)

[営業用普通貨物車]

表 3-45 車両の機会費用の算出 (営業用普通貨物車)

項目	値	単位	出典
①車両本体価格(平均的な新車価格) (平成29年価格)	6,246,030	円/台	「オートガイド自動車価格月報(商用車)(2017年5-6月)」「(有)オートガイド」に掲載されている新車価格(消費税抜き)を、「諸分類別自動車保有車両数(平成28年3月末現在)」「(一財)自動車検査登録情報協会」から得られる積載量別保有車両数で加重平均
②追加的な1km走行による中古車価格の下落分の平均値 (平成29年価格)	2.72	円/km	走行経費において計測する距離に依存する車両償却費
③年平均走行距離	28,372	km/年	交通関連統計資料集から得られる普通貨物車の車両数と走行キロから算出
④法定の償却期間	5	年	減価償却資産の耐用年数等に関する省令よりダンプ式以外の貨物自動車の値を適用
⑤距離に依存する車両償却費の総額 (平成29年価格)	385,859	円/償却期間	(=②×③×④)
⑥時間に依存する車両償却費の総額 (平成29年価格)	5,860,171	円/償却期間	(=①-⑤)
⑦車両の償却期間における総勤務時間	515,628	分/償却期間	常用労働者(前2ヶ月の雇用日数が18日以上 の労働者)の平均月間実労働時間143.23時間 /月を分単位にした上で12倍し、④を乗じたもの ※常用労働者が1~4人の事業所と5人以上の 事業所の値を加重平均
⑧車両の機会費用 (平成29年価格)	11.37	円/分・台	(=⑥÷⑦)

### iii) 貨物の時間当たり機会費用

貨物の輸送時間短縮による効果は、当該貨物の保管時間（輸送時間を含む）の短縮に当たる。

貨物の時間当たり機会費用は、当該貨物の価値に短期利子率を乗じて求める方法（金利方式）により設定した。具体的には、1台当たりの輸送貨物の総価値額に利子率（1分当たり）を乗じた値とした。

貨物の時間当たり機会費用

$$= \frac{\text{輸送貨物の価値額}}{\text{貨物流動量}} \times \text{平均積載量} \times \frac{\text{利子率(=短期プライムレート)}}{365 \text{日} \times 24 \text{時間} \times 60 \text{分}} \quad (*)$$

### a) 1トン当たり輸送貨物の価値額

年間に国内で輸送されている貨物の価値額は、実際に貨物として運送される財を生産している第1次・第2次産業<sup>※18</sup>（建設業を除く<sup>※19</sup>）及び商業（卸売・小売）<sup>※20</sup>の国内生産額と輸入額の合計として捉えた<sup>※21</sup>。そこで、「平成24年簡易延長産業連関表53部門・取引額表・逆行列係数(時価評価)」<sup>※22</sup>より得られる第1次・第2次産業（建設業を除く）及び商業の「国内生産額」、「輸入計」の合計を輸送貨物の価値額とした。

年間の輸送貨物の価値額 = 478,123,117（百万円/年）<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup>:「平成24年簡易延長産業連関表」（経済産業省経済産業政策局調査統計部編）  
（経済産業省HP [http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kanieio/result/result\\_13.html](http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kanieio/result/result_13.html)）

<sup>※18</sup> 産業連関表53部門表における「農林水産業、鉱業、石炭・原油・天然ガス、飲食料品、繊維工業製品、衣服・その他の繊維製品、製材・木製品・家具、パルプ・紙・紙加工品、印刷・製版・製本、化学基礎製品、合成樹脂、化学最終製品、医薬品、石油・石炭製品、プラスチック製品、窯業・土石製品、鉄鋼、非鉄金属、金属製品、一般機械、事務用・サービス用機器、産業用電気機器、その他の電気機械、民生用電気機器、通信機械・同関連機器、電子計算機・同付属装置、電子部品、乗用車、その他の自動車、自動車部品・同付属品、その他の輸送機械、精密機械、その他の製造工業製品」が第1次・第2次産業に分類されるとした。

<sup>※19</sup> 建設業の生産物は、住宅・道路などの輸送できない財が大半であると考えられる。したがって、建設業も含めて貨物の価値額を推計すると、過大推計になる可能性があるため、ここでは建設業を除いた。

<sup>※20</sup> 卸売業者から小売業者、あるいは小売業者から最終消費者へ財が輸送・販売される際に発生する売上額等も貨物の価値額に含まれると考えられるため、商業部門も含めている。

<sup>※21</sup> ここで、廃材などの財・サービスに含まれない物資の価値は考慮していない。

<sup>※22</sup> 現在利用できる最新の国内産業連関表であるため、これを用いた。

表 3-46 各産業の国内生産額及び輸入額

(百万円/年)

部門	国内生産額	(控除)輸入計
農林水産業	14,141,180	-2,390,782
鉱業	572,056	-3,098,546
石炭・原油・天然ガス	180,386	-22,191,452
飲食料品	35,252,878	-5,959,799
繊維工業製品	1,498,241	-416,837
衣服・その他の繊維既製品	1,717,799	-3,478,751
製材・木製品・家具	3,761,946	-1,395,612
パルプ・紙・紙加工品	7,425,980	-515,653
印刷・製版・製本	4,850,174	-65,469
化学基礎製品	11,193,210	-2,142,815
合成樹脂	2,609,909	-537,174
化学最終製品	6,745,520	-998,356
医薬品	7,224,955	-2,053,369
石油・石炭製品	20,898,169	-3,866,528
プラスチック製品	10,450,719	-739,766
窯業・土石製品	5,942,433	-530,551
鉄鋼	28,198,803	-951,788
非鉄金属	8,573,724	-2,729,134
金属製品	10,535,449	-786,179
一般機械	23,118,753	-2,198,500
事務用・サービス用機器	2,794,353	-376,383
産業用電気機器	7,298,133	-953,001
その他の電気機械	5,337,643	-1,589,907
民生用電気機器	2,297,056	-723,860
通信機械・同関連機器	4,125,144	-2,700,686
電子計算機・同付属装置	2,159,349	-2,131,605
電子部品	11,832,262	-2,949,294
乗用車	14,306,268	-917,487
その他の自動車	3,377,759	-110,844
自動車部品・同付属品	30,094,495	-899,304
その他の輸送機械	6,105,769	-1,144,556
精密機械	3,609,264	-1,621,813
その他の製造工業製品	6,807,963	-2,557,811
商業	96,538,663	-823,100
計	401,576,405	-76,546,712
国内生産額－輸入計		478,123,117

貨物流動量については、「第10回全国貨物純流動調査(物流センサス)」より得られる、年間出荷量及び年間輸入量(2015年調査値)の合計値を適用した。

$$\begin{aligned}
 & \cdot \text{貨物流動量} = \text{年間出荷量} + \text{年間輸入量} \\
 & = 2,527,895,632 \text{ (トン/年)}^{*2} + 497,013,011 \text{ (トン/年)}^{*2} \\
 & = 3,024,908,643 \text{ (トン/年)}
 \end{aligned}$$

\*2:第10回全国貨物純流動調査(物流センサス)総括表 国土交通省HP  
[http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/sosei\\_transport\\_fr\\_000074.html](http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/sosei_transport_fr_000074.html)



1トン当たり貨物の価値額は、上記輸送貨物の価値額を貨物流動量で除すことにより算出した。

$$\begin{aligned} \cdot 1 \text{ トン当たり貨物の価値額} &= \frac{\text{輸送貨物の価値額}}{\text{貨物流動量}} \\ &= \frac{478,123,117 \text{ (百万円/年)}}{3,024,908,643 \text{ (トン/年)}} \\ &= 158,062 \text{ (円/トン) [平成24年価格]} \end{aligned}$$

#### b) 営業用貨物車 1 台当たり平均積載量

貨物車 1 台当たり平均積載量については、「交通関係統計資料集」より得られる輸送トンキロを走行キロで除することにより設定した。

営業用小型貨物車の 1 台当たり平均積載量

$$\begin{aligned} &= \text{輸送トンキロ} \div \text{走行キロ} \\ &= 1,656 \text{ (百万トンキロ)} \div 8,252,842 \text{ (千キロメートル)} \\ &= 0.20 \text{ (トン/台)} \end{aligned}$$

営業用普通貨物車の 1 台当たり平均積載量

$$\begin{aligned} &= \text{輸送トンキロ} \div \text{走行キロ} \\ &= 291,571 \text{ (百万トンキロ)} \div 67,376,690 \text{ (千キロメートル)} \\ &= 4.33 \text{ (トン/台)} \end{aligned}$$

#### c) 営業用貨物車の 1 台当たり輸送貨物の価値額

1 台当たり輸送貨物の価値額は、1 トン当たり輸送貨物の価値額に、貨物車 1 台当たり平均積載量を乗じることにより得られる。

- ・ 営業用小型貨物車の 1 台当たり輸送貨物の価値額  
= 158,062 (円/トン) × 0.20 (トン/台) = 31,612 (円/台) [平成24年価格]
- ・ 営業用普通貨物車の 1 台当たり輸送貨物の価値額  
= 158,062 (円/トン) × 4.33 (トン/台) = 684,408 (円/台) [平成24年価格]

#### d) 1分当たり利率

平成29年1月から8月の短期プライムレートは1.475%<sup>\*1</sup>であるから、1分当たりの利率は、 $2.806 \times 10^{-6}$  (%/分) となる。

<sup>\*1</sup>: 「預金・貸出関連統計 長・短期プライムレート（主要行）の推移」日本銀行HP  
<http://www.boj.or.jp/statistics/dl/loan/prime/prime.htm/>

#### e) 貨物の時間当たり機会費用

貨物の時間当たり機会費用は、上記の(\*)式から、1台当たり輸送貨物の価値額に、1分当たりの利率を乗じることにより得る。

- ・ 営業用小型貨物車の貨物の時間当たり機会費用  
 $= 31,612 \text{ (円/台)} \times 2.806 \times 10^{-6} \text{ (%/分)}$   
 $= 0.00089 \text{ (円/分・台)} \quad [\text{平成24年価格}]$   
 $= 0.00092 \text{ (円/分・台)} \quad [\text{平成29年価格}]$
- ・ 営業用普通貨物車の貨物の時間当たり機会費用  
 $= 684,408 \text{ (円/台)} \times 2.806 \times 10^{-6} \text{ (%/分)}$   
 $= 0.019 \text{ (円/分・台)} \quad [\text{平成24年価格}]$   
 $= 0.020 \text{ (円/分・台)} \quad [\text{平成29年価格}] \quad *1$

<sup>\*1</sup>: デフレータとしてGDPデフレータの年平均伸び率1.0059 (H23年度: 99.8→H28年度: 102.8) を用いた。

出典: 「国民経済計算2017年4-6月期 1次速報値」(内閣府)

#### iv) 営業用貨物車の時間価値原単位

営業用貨物車の時間価値原単位は、i) で算定された時間当たり従業員の機会費用、ii) で算定された時間当たり車両の機会費用及びiii) で算定された貨物の時間当たり機会費用の和で表される。

表 3-47 営業用貨物車の時間価値原単位 (平成29年価格)

単位: 円/分・台

	小型貨物	普通貨物
①従業員の時間当たり機会費用	86.07	54.02
②車両の時間当たり機会費用	4.65	11.37
③貨物の時間当たり機会費用	0.00092	0.020
営業用貨物車の時間価値原単位 [①+②+③]	90.72	65.41

## 2) 自家用貨物車の時間価値原単位

自家用貨物車の時間価値原単位の計測フローは下図のとおりである。

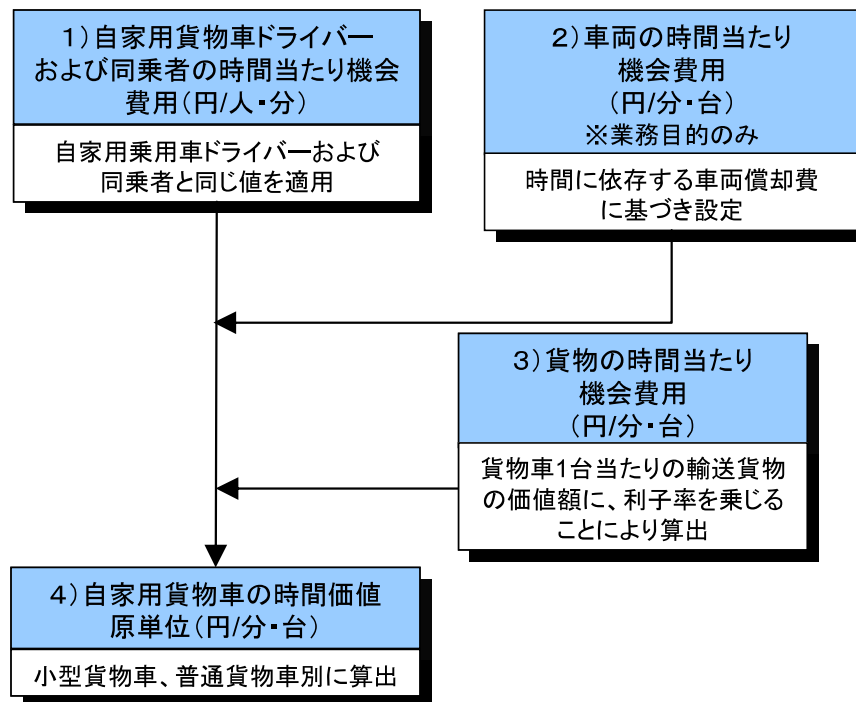


図 3-11 自家用貨物車の時間価値原単位の計測フロー

i) 自家用貨物車のドライバー及び同乗者の時間当たり機会費用並びに車両の時間当たり機会費用

自家用貨物車のドライバー及び同乗者の時間当たり機会費用並びに車両の時間当たり機会費用については、まずドライバー及び同乗者1人当たりの時間当たり機会費用に、平均乗車人員を乗じ、業務目的については車両の機会費用を加えることにより、目的別の時間当たり機会費用を設定した。その上で、目的別の走行台キロで加重平均することにより、目的別時間当たり機会費用を統合した。ここで、ドライバー及び同乗者の時間当たり機会費用については、自家用乗用車と同じ値を用いた。

【自家用小型貨物車】

①目的別のドライバー及び同乗者の時間当たり機会費用並びに車両の時間当たり機会費用

以下のように、ドライバー及び同乗者の時間当たり機会費用に平均乗車人員を乗じ、業務目的については車両の機会費用（営業用小型貨物車と同じと仮定）を加えることにより設定した。

表 3-48 自家用小型貨物車の目的別時間当たり機会費用（貨物除く）（平成29年価格）

	ドライバー		同乗者		④車両の機会費用 (円/分・台)	パターン別時間当たり機会費用 (円/分・台) (=①+②×③+④)	
	平均乗車人員 (人/台)	①目的別時間当たり機会費用 (円/人・分)	②平均乗車人員*1 (人/台)	③目的別時間当たり機会費用 (円/人・分)			
自家用小型貨物車	業務	1.00	44.97	業務 0.20	44.97	4.65	58.61
	非業務	1.00	28.67	非業務 0.19	25.03		33.43

\*1: 「平成22年度全国道路・街路交通情勢調査、自動車起終点調査」(国土交通省道路局)

②目的別時間当たり機会費用の統合

①で得られた目的別時間当たり機会費用を走行台キロにより加重平均することにより統合した。

表 3-49 自家用小型貨物車の時間当たり機会費用（貨物除く）（平成29年価格）

	時間当たり機会費用 (円/分・台)	走行台キロ*1 (台キロ/日)	時間当たり機会費用 (円/分・台)
業務	58.61	174,056,336	48.01
非業務	33.43	126,616,430	

\*1: 「平成22年度全国道路・街路交通情勢調査、自動車起終点調査」(国土交通省道路局)

【自家用普通貨物車】

①目的別のドライバー及び同乗者の時間当たり機会費用並びに車両の時間当たり機会費用

以下のように、ドライバー及び同乗者の時間当たり機会費用に平均乗車人員を乗じ業務目的については車両の機会費用（営業用普通貨物車と同じと仮定）を加えることにより設定した。

表 3-50 自家用普通貨物車の目的別時間当たり機会費用（貨物除く）（平成29年価格）

	ドライバー		同乗者		④車両の機会費用 (円/分・台)	パターン別時間当たり機会費用 (円/分・台) (=①+②×③+④)
	平均乗車人員 (人/台)	①目的別時間当たり機会費用 (円/人・分)	②平均乗車人員*1 (人/台)	③目的別時間当たり機会費用 (円/人・分)		
自家用普通貨物車	業務 1.00	44.97	業務 0.48	44.97	11.37	77.93
	非業務 1.00	28.67	非業務 1.10	25.03		56.20

\*1:「平成22年度全国道路・街路交通情勢調査、自動車起終点調査」（国土交通省道路局）

②目的別時間当たり機会費用の統合

①で得られた目的別時間当たり機会費用を走行台キロにより加重平均することにより統合した。

表 3-51 自家用普通貨物車の時間当たり機会費用（貨物除く）（平成29年価格）

	時間当たり機会費用 (円/分・台)	走行台キロ*1 (台キロ/日)	時間当たり機会費用 (円/分・台)
業務	77.93	63,016,551	73.56
非業務	56.20	15,849,793	

\*1:「平成22年度全国道路・街路交通情勢調査、自動車起終点調査」（国土交通省道路局）

## ii) 貨物の時間当たり機会費用

営業用貨物車と同様に、1トン当たり貨物の価値額に、1台あたり平均積載量を乗じ、さらに1分当たり利率を乗ずることにより設定した。平均積載量については、「交通関連統計資料集」より得られる輸送トンキロを走行キロで除することにより設定した。

### [自家用小型貨物車]

1台当たり輸送貨物の価値額

$$=158,062 \text{ (円/トン)} \times 0.05 \text{ (トン/台)}^{*1} = 7,903 \text{ (円/台)} \text{ [平成24年価格]}$$

貨物の時間当たり機会費用

$$=7,903 \text{ (円/台)} \times 2.806 \times 10^{-6} \text{ (\%/分)}$$

$$=0.00022 \text{ (円/分・台)} \text{ [平成24年価格]}$$

$$=0.00023 \text{ (円/分・台)} \text{ [平成29年価格]}^{*2}$$

### [自家用普通貨物車]

1台当たり輸送貨物の価値額

$$=158,062 \text{ (円/トン)} \times 1.22 \text{ (トン/台)}^{*1} = 192,836 \text{ (円/台)} \text{ [平成16年価格]}$$

貨物の時間当たり機会費用

$$=192,836 \text{ (円/台)} \times 2.806 \times 10^{-6} \text{ (\%/分)}$$

$$=0.0054 \text{ (円/分・台)} \text{ [平成24年価格]}$$

$$=0.0056 \text{ (円/分・台)} \text{ [平成29年価格]}^{*2}$$

\*1：自家用小型貨物車の1台あたり平均積載量

$$= \text{輸送トンキロ} \div \text{走行キロ}$$

$$= 6,154 \text{ (百万トンキロ)} \div 123,464,249 \text{ (千キロメートル)}$$

$$= 0.05 \text{ (トン/台)}$$

自家用普通貨物車の1台あたり平均積載量

$$= \text{輸送トンキロ} \div \text{走行キロ}$$

$$= 35,286 \text{ (百万トンキロ)} \div 29,039,878 \text{ (千キロメートル)}$$

$$= 1.22 \text{ (トン/台)}$$

\*2：デフレーターとしてGDPデフレーターの年平均伸び率1.0059（H23：99.8→H28：102.8）を用いた。

出典：「国民経済計算2017年4-6月期 1次速報値」（内閣府）

### iii) 自家用貨物車の時間価値原単位

自家用貨物車の時間価値原単位は、i) で算定されたドライバー及び同乗者の時間当たり機会費用と時間当たり車両の機会費用、及びii) で算定された貨物の時間当たり機会費用の和で表される。

表 3-52 自家用貨物車の時間価値原単位（平成29年価格）

（単位：円／分・台）

	小型貨物	普通貨物
①ドライバー、同乗者および車両の時間当たり機会費用	48.01	73.56
②貨物の時間当たり機会費用	0.00023	0.0056
貨物車の時間価値原単位 [①+②]	48.01	73.57

### 3) 貨物車の時間価値原単位

貨物車の時間価値原単位は、小型・普通別に、営業用・自家用の時間価値を「交通関係統計資料集」より得られる走行キロで加重平均することにより算出する。

表 3-53 貨物車の時間価値原単位（平成29年価格）

車種	営業用・自家用別	時間価値原単位 (円/分・台)	走行キロ (千キロメートル/年)	時間価値原単位 (円/分・台)
小型貨物	営業用	90.72	7,806,031	50.46
	自家用	48.01	128,478,687	
普通貨物	営業用	65.41	46,845,822	67.95
	自家用	73.57	21,190,545	

### (6) 車種別時間価値原単位のまとめ

以上より、車種別時間価値原単位は下表のとおり整理される。

表 3-54 車種別時間価値原単位（平成29年価格）

	時間価値原単位 (円/分・台)
乗用車	39.60
バス	365.96
乗用車類*1	45.15
小型貨物	50.46
普通貨物	67.95

\*1：乗用車とバスの走行台キロ比率＝1,188,201千台キロ(0.983)：20,839千台キロ(0.017)

## (7) 時間価値原単位に関する主な課題及び我が国に適した時間価値推計手法の検討

本業務では、上述のとおり所得接近法により時間価値原単位を推計した。

現状における時間価値原単位推計の課題のうち、主なものを列挙すると下表のとおりである。

今後、これらの課題も踏まえながら、我が国に適した時間価値推計手法を検討していくことが必要となる。

表 3-55 現状における時間価値原単位推計の主な課題

課題
<ul style="list-style-type: none"><li>● 具体的経路が分かる高精度のデータとして、ETC2.0 プローブデータや民間プローブデータ等の活用が考えられる。ただし、ETC2.0 の導入件数が現時点では多くないこと、②ETC2.0 プローブデータには母集団の偏りがみられる（高速道路利用者が多い）こと、③民間プローブデータからは詳細な経路情報が取得できないこと等が課題。</li><li>● 時間価値原単位の推計に用いるデータ（道路交通センサス、有料道路通行データ等）における車種分類の違いをどのように整合させるかについての検討</li><li>● 通常は非公開情報である物流事業者のコストデータの詳細把握</li><li>● 各国における生活時間や通勤事情など、人々の行動様式や意識に焦点を当てた調査の検討</li></ul>



## 第4章 走行経費原単位推計手法に係る課題の整理

走行経費原単位推計手法について、諸外国等の事例との比較や最新の学術的知見・データを用いた分析を行った上で、体系的に整理した。

また、整理した課題を踏まえ、我が国に適した走行経費原単位推計手法の検討を行った。

### 4-1 諸外国における走行経費原単位推計手法に関する文献情報の収集

3-1と同様の対象国について、走行費用原単位の推計、検討等に係る文献情報を収集した。なお、上述の平成25年度調査でレビューを行った文献については、当該レビュー結果を踏まえ、平成25年度調査の時点から現在までの期間に更新された情報がないかを把握した。

#### (1) 米国における走行経費原単位推計

平成25年度の「時間価値原単位等の算出手法に関する調査検討業務」では、走行経費関数において考慮する項目の整理を行うため、米国における走行経費原単位推計の実務で用いられる“Highway Economic Requirements System - State Version: Technical Report”のレビューを行った。

上記の平成25年度業務の実施後、現時点に至るまでの期間内に“Highway Economic Requirements System - State Version: Technical Report”が更新されていないか確認を行ったが、更新後の版は見当たらなかった。

#### (2) 米国のHDM-4モデルに関する調査研究

道路投資選択を評価するための道路開発・管理システムであるHDM-4（Highway Development and Management）に関して、平成25年度の「時間価値原単位等の算出手法に関する調査検討業務」においてレビューを実施した。

HDM-4は、道路管理、道路工事計画の作成、融資条件の評価、予算配分の検討、道路ネットワーク性能の予測、プロジェクト評価、政策影響の検討に適用可能なシステムである。

米国のTRBが2012年に発表したレポートである“Estimating the Effects of Pavement Condition on Vehicle Operating Costs”では、HDM-4モデルについて、最新の車両性能等に合わせてパラメータを再推定した調査研究である。

本資料は、HDM-4モデルに含まれる各モデルについて詳細な算出式も含めて紹介し、その上で、燃料消費、タイヤの摩耗、修理維持費用に関するモデルを再推定している。

上記の平成25年度業務の実施後、現時点に至るまでの期間内にHDM-4モデルが更新

されていないか確認を行ったが、更新後の版は見当たらなかった。

先進国や開発途上国等の諸外国における道路維持管理の現状等について調査を実施した、独立行政法人国際協力機構・株式会社三菱総合研究所「道路・橋梁維持管理に関する情報収集・確認調査最終報告書」（平成25年1月）は、道路維持管理システムの1つとしてHDM-4モデルを取り上げ、HDM-4の分析の枠組みや各種課題への対応等について述べている。

HDM-4における最適な道路の維持管理水準は、道路管理者費用と道路利用者費用の合計である社会的費用が最小になる状態である（下図）。道路管理者費用には、初期建設費用や維持管理費用等が計上され、道路利用者費用は走行費用及び時間等を含む。最適な維持管理水準の決定には、交通荷重や時間経過による舗装の劣化予測、維持修繕による劣化の回復予測、路面性状の関数とした利用者費用及び時間の変化予測のそれぞれを定量的に実施する。

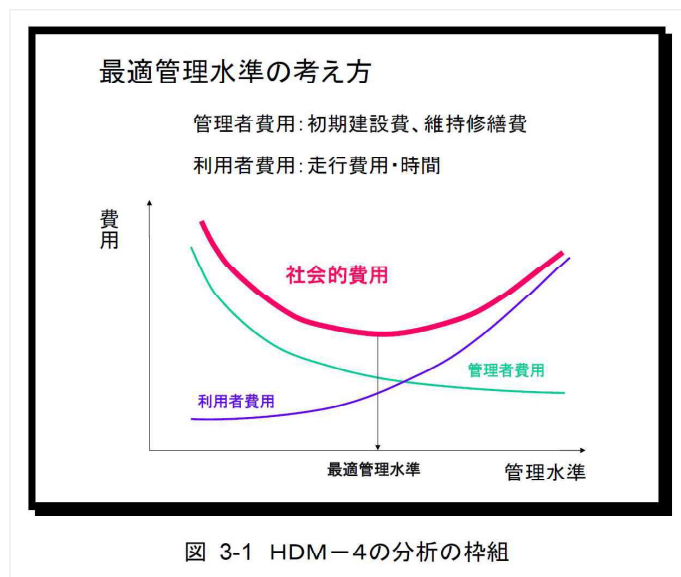


図 4-1 HDM-4における最適管理水準の考え方

資料：独立行政法人国際協力機構・株式会社三菱総合研究所（2013）「道路・橋梁維持管理に関する情報収集・確認調査最終報告書」（平成25年1月）、p.3-3

HDM-4のアルゴリズムの概要を以下に示す。HDM-4は、①事業分析、②実施計画分析、③道路網戦略分析の3つの分析モードで使用できるようになっている。①事業分析では、HDM-4のアルゴリズムを道路区間ごとに適用する。②実施計画分析では、道路区間ごと・代替案ごとにHDM-4のアルゴリズムを適用してライフサイクル費用を算出し分析する。③道路網戦略分析では、道路網を交通量の多寡や道路性状の良否などで分類し、長期の予算シナリオのもと、各道路に対するどのような投資が道路網全体として最

も経済的に好ましいかを分析する。

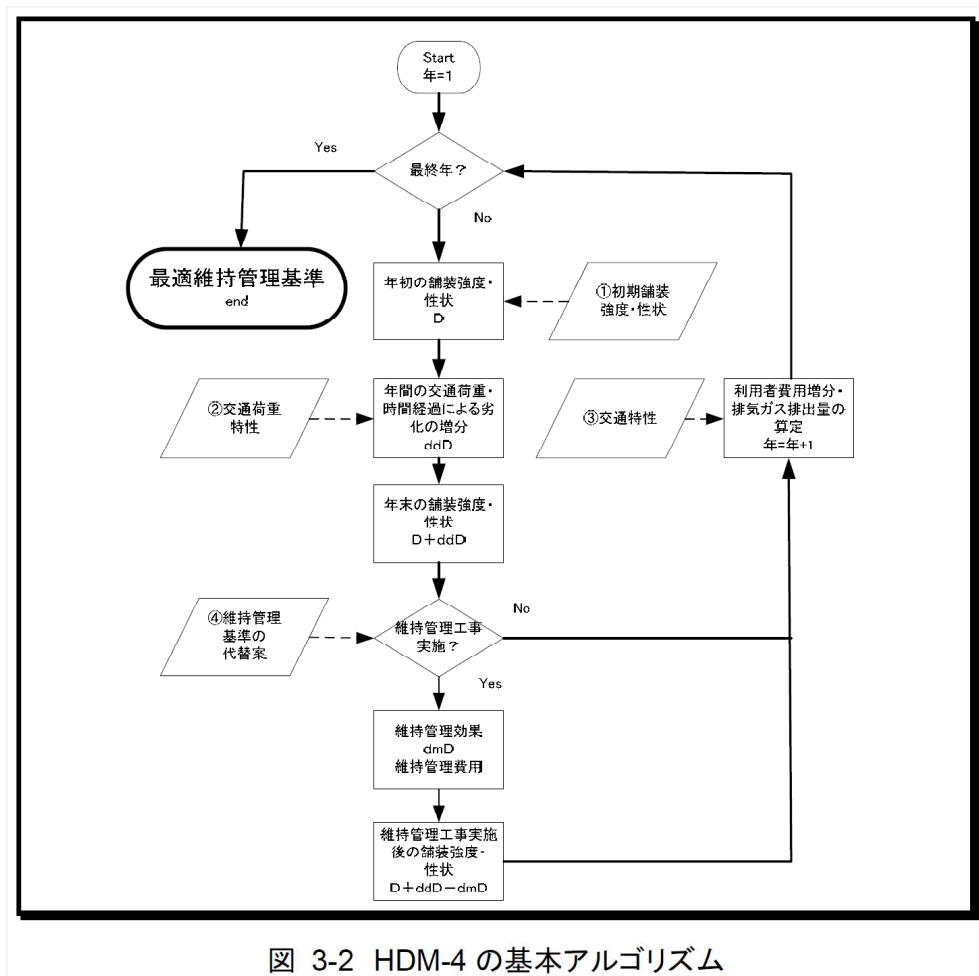


図 3-2 HDM-4 の基本アルゴリズム

図 4-2 日本と諸外国の時間価値原単位の比較

資料：独立行政法人国際協力機構・株式会社三菱総合研究所（2013）「道路・橋梁維持管理に関する情報収集・確認調査最終報告書」（平成25年1月）、p.3-4

### (3) 走行経費関数の比較整理

日本における走行経費関数に含まれる項目について、米国における走行経費関数及びHDM-4モデルにおける走行経費関数と比較すると、以下のとおりである。なお、米国における走行経費関数及びHDM-4モデルにおける走行経費関数に含まれる項目に関しては、国土交通省道路局「時間価値原単位等の算出手法に関する調査検討業務」（平成26年3月）で整理した結果を参考とした。

表 4-1 走行経費関数に含まれる項目の比較

	燃料消費	タイヤ減耗	整備費	出典
日本	<p>1. 燃料消費量</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・速度</li> <li>・車種(最終的には4車種区分)</li> <li>・走行モード(規制モード、定速走行モード、実走行モード)</li> <li>・積載条件</li> <li>・道路勾配</li> </ul> <p>2. 燃料費</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・燃料種別(ガソリン、ディーゼル)</li> </ul>	<p>1. タイヤ・チューブ費絶対額</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・車種</li> <li>・タイヤの耐久距離</li> <li>・タイヤの単価</li> </ul> <p>2. タイヤ・チューブ寿命係数</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・速度と摩耗寿命との関係</li> <li>・路面状態(良好なアスファルト舗装路、コンクリート舗装路等)</li> <li>・道路条件(カーブ頻度)</li> <li>・ブレーキ頻度</li> </ul>	<p>1. 定期点検整備費</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・車種</li> </ul> <p>2. 定期点検以外整備費</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・車種</li> <li>・路面状態(良好なアスファルト舗装路、コンクリート舗装路等)</li> <li>・道路条件(カーブ頻度)</li> <li>・ブレーキ頻度</li> </ul> <p>※道路種別ごとに考慮</p>	<p>国土交通省 道路局・三菱 総合研究所 「道路整備に よる効果の推 計に関する調 査研究」 (平成21年3 月) p.73-p.97</p>
米国	<p>①定速度の燃料消費</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 車種</li> <li>2. 速度</li> <li>3. 勾配</li> </ol> <p>②速度変化による燃料消費</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 車種</li> <li>2. 速度変化中の最大速度</li> </ol> <p>③カーブによる燃料消費</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 車種</li> <li>2. 速度</li> <li>3. カーブの程度</li> </ol> <p>④定速度の燃料と油脂消費</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 車種</li> <li>2. 歩道のサービス性能</li> </ol>	<p>①定速度のタイヤ磨耗</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 車種</li> <li>2. 速度、勾配</li> </ol> <p>②速度変化によるタイヤ磨耗</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 車種</li> <li>2. 速度変化中の最大速度</li> </ol> <p>③カーブによるタイヤ磨耗</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 車種</li> <li>2. 速度</li> <li>3. カーブの程度</li> </ol> <p>④定速度のタイヤ磨耗</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 車種</li> <li>2. 歩道のサービス性能</li> </ol>	<p>①定速度の維持修繕費</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 車種</li> <li>2. 速度</li> <li>3. 勾配</li> </ol> <p>②速度変化による維持修繕費</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 車種</li> <li>2. 速度変化中の最大速度</li> </ol> <p>③カーブによる維持修繕費</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 車種</li> <li>2. 速度</li> <li>3. カーブの程度</li> </ol> <p>④定速度の維持修繕費</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 車種</li> <li>2. 歩道のサービス性能</li> </ol>	<p>“Highway Economic Requirements System - State Version: Technical Report” 燃料消費・タ イヤ減耗・整 備費: AppendixE (E-1-E-43)</p>
HDM-4	<p>燃料消費</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 速度</li> <li>2. アイドリング時の燃料消費</li> <li>3. エンジン効率性 <ol style="list-style-type: none"> <li>3-1 定格エンジンパワー</li> <li>3-2 エンジン馬力</li> <li>3-3 内部のエンジン摩擦にかかる力</li> </ol> </li> <li>4. 混雑による燃料消費</li> <li>5. 総合パワー <ol style="list-style-type: none"> <li>5-1 エンジン及び補機のパワー <ol style="list-style-type: none"> <li>5-1-1 キャリブレーションファクター</li> <li>5-1-2 定格エンジンパワー</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>	<p>トレッド磨耗の変化</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 一定のトレッド磨耗率</li> <li>2. トレッド磨耗係数 ※タイヤと車種によって異なる</li> <li>3. タイヤにかかるエネルギー <ol style="list-style-type: none"> <li>3-1 円周方向の力 <ol style="list-style-type: none"> <li>3-1-1 混雑に関連するタイヤ消費の増分</li> <li>3-1-2 混雑に関連する燃料消費の増分</li> <li>3-1-3 空気抵抗</li> <li>3-1-4 回転抵抗</li> <li>3-1-5 路面傾斜</li> </ol> </li> <li>3-2 横方向の力</li> </ol> </li> </ol>	<p>修繕維持費</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①1000キロ当たり車両更新価格の一部となる標準的な部品消耗の算定 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 回転に関するキャリブレーションファクター</li> <li>2. 車両累積走行キロ</li> <li>3. モデル定数 ※車種によって異なる定数</li> </ol> </li> <li>4. 調整済み粗度</li> <li>5. 回転なしの運動に関するキャリブレーションファクター</li> <li>6. 混雑弾力性</li> </ol>	<p>“Estimating the Effects of Pavement Condition on Vehicle Operating Costs” 燃料消費: p.23-p.26、 タイヤ減耗: p.36-p.39、 整備費: p40- 41</p>

	<p>5-1-3 時速100kmにおけるエンジン及び補機のパワーとエンジンパワーの比率</p> <p>5-1-4 エンジンと補機のパワーの割合</p> <p>5-1-5 エンジン馬力</p> <p>5-1-6 エンジン速度</p> <p>5-1-7 空転エンジン速度</p> <p>5-2 けん引力</p> <p>5-2-1 空気抵抗</p> <p>5-2-2 路面傾斜</p> <p>5-2-3 カーブ</p> <p>5-2-4 回転抵抗</p> <p>5-2-5 慣性に関するもの</p> <p>5-3 動力伝達システムの効率性</p>	<p>3-2-1 カーブ</p> <p>3-2-2 タイヤの数</p> <p>3-3 通常時にタイヤにかかる力</p> <p>3-3-1 機体質量</p> <p>3-3-2 重力</p>	<p>7. 混雑による追加的な燃料消費</p> <p>②1000キロ当たり労働時間の算定</p> <p>1. 回転に関するキャリブレーションファクター</p> <p>2. 1000キロ当たり車両更新価格の一部となる標準的な部品消耗</p> <p>3. 回転なしの運動に関するキャリブレーションファクター</p>	
--	--	---	---	--

## 4-2 最新の学術的知見に関する検討

走行経費原単位推計手法に関する最新の学術的知見の一例として、4車種別燃料費原単位設定式の推計に活用しうる文献について述べる。

国土技術政策総合研究所「道路環境影響評価等に用いる自動車排出係数の算定根拠（平成22年度）」（国総研資料No.671、平成24年2月）では、2車種別（小型車類、大型車類）の燃料消費量推計式が以下のとおり推計されている。ただし、当該推計の結果は2車種別に整理されているため、4車種別（乗用車、バス、小型貨物車、普通貨物車）の燃料消費量推計式を推計する上では補正を行う必要がある。

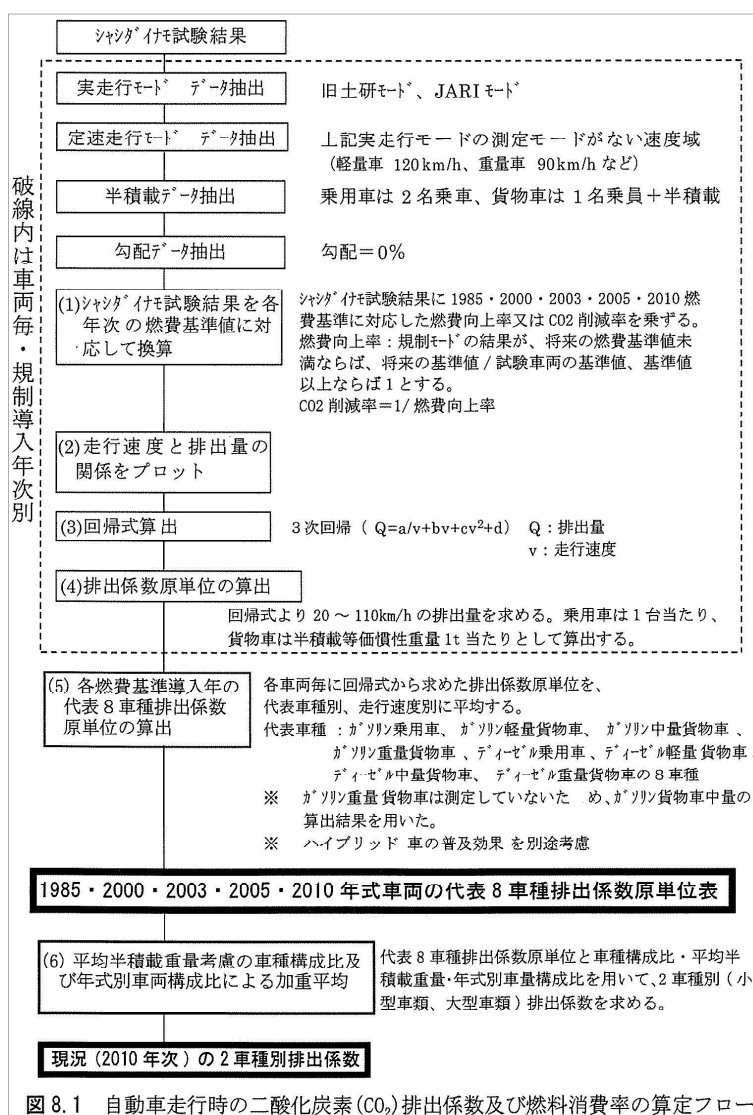


図 4-3 2車種別の燃料消費率の算定フロー

出所：国土技術政策総合研究所「道路環境影響評価等に用いる自動車排出係数の算定根拠（平成22年度）」、国総研資料No.671、p.8-1、2012.2

表 4-2 2車種別の燃料消費率の推計結果

表 8.40 二酸化炭素排出係数及び燃料消費率近似式係数一覧

年次	項目	小型車類				大型車類			
		A (1/V)	B (V)	C (V <sup>2</sup> )	D (切片)	A (1/V)	B (V)	C (V <sup>2</sup> )	D (切片)
2020	二酸化炭素	1164.70903	-1.72311	0.01549	129.79393	1599.32254	-19.15403	0.15411	1109.25077
	燃料消費率	0.445585874	-0.000815378	0.000007197	0.058110093	0.142770730	-0.008235939	0.000064082	0.474938995
2030	二酸化炭素	970.30513	-1.58681	0.01398	117.46824	1592.87907	-17.88013	0.14424	1037.85900
	燃料消費率	0.325562555	-0.000771792	0.000006551	0.054422095	0.964722154	-0.006628020	0.000054558	0.388058800

排出係数  $BF = A/V + BV + CV^2 + D$   $V$ : 平均旅行速度[km/h]  
 ※適用範囲は、小型車類が20~110 km/h, 大型車類が20~90 km/hとする。

出所：国土技術政策総合研究所「道路環境影響評価等に用いる自動車排出係数の算定根拠（平成22年度）」、国総研資料No.671、p.8-70、2012.2

### 4-3 最新データに基づく走行経費原単位の試算・分析及び我が国に適した走行経費原単位推計手法の検討

平成20年度調査において費用便益分析マニュアルに適用される走行経費原単位を推計したノウハウに基づき、最新データに基づく走行経費原単位の試算を行った。

#### (1) 利用者便益と原単位

本節では、利用者便益と原単位との関係について概略を説明する。

##### 1) 利用者便益

前章の3-3(1) で述べたように、利用者便益の具体的な内容としては、旅行（走行）時間の短縮のほか、燃料費等の走行経費の節約、交通事故の減少、渋滞緩和等による定時性ないし時間信頼性の向上など、さまざまな効果が挙げられる。

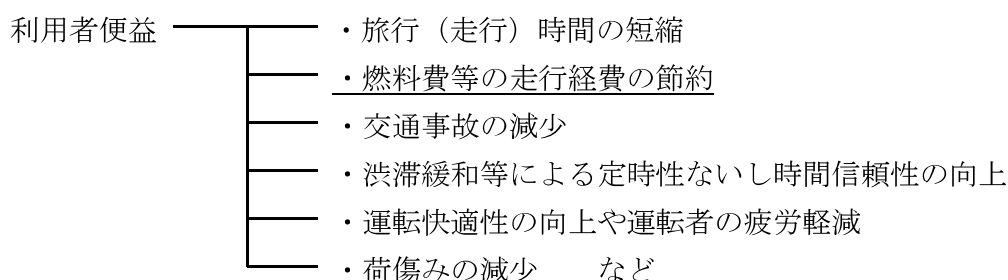


図 4-4 利用者便益の例（再掲）

以下では、これらの効果のうち、自動車による道路利用者の走行経費減少について考察する。

##### 2) 利用者便益と原単位

前章の3-3(1) で述べたように、全道路利用者の総費用は、各道路利用者の走行時間の（金銭的）価値と走行経費の総和となる。これらの総費用の算出に当たっては、走行時間の価値と走行経費を算出するための「原単位」を作成し、基本的に次式により推計することとしている。

$$\begin{aligned} \text{走行時間の価値 (円)} &= \text{時間価値原単位 (円/分・台)} \times \text{交通量 (台)} \times \text{走行時間 (分)} \\ \text{走行経費 (円)} &= \text{走行経費原単位 (円/台・km)} \times \text{交通量 (台)} \times \text{走行距離 (km)} \end{aligned}$$



次節以降では、これに用いられる走行経費原単位を算出することとなるが、その際、交通需要予測との整合性等の観点から、原単位は、乗用車、バス、小型貨物車及び普通貨物車の4車種ごとに算出することとする。

また、走行経費原単位の計測にあたっては、燃料費、油脂費、タイヤ・チューブ費、整備費、車両償却費の5費目について計測を行う。なお、走行経費は走行速度、路面状態等に大きく影響を受けるため、最終的には走行速度別・道路種類別の原単位として計測されることに注意する必要がある。

## (2) 燃料費原単位

燃料費原単位（走行キロ当たりの燃料費）は、8車種別燃料消費量推計式（走行キロ当たりの燃料消費量を走行速度の関数として定式化したもの）にガソリン及び軽油の税引後単価を乗じることにより得る。さらに、車種別燃料別走行台キロにより加重平均することにより、4車種別に統合する。

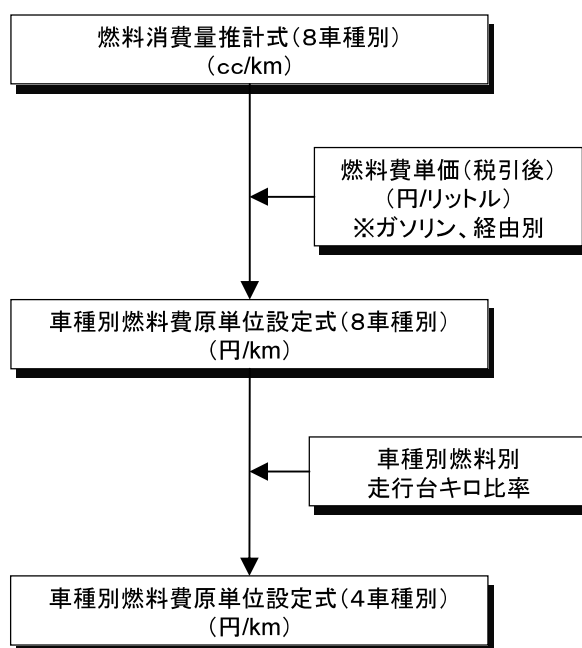


図 4-5 燃料費原単位の計測フロー

燃料消費量推計式は、国土技術政策総合研究所が国総研資料No.671（平成24年2月）「道路環境影響評価等に用いる自動車排出係数の算定根拠（平成22年度）」及び「自動車走行時の燃料消費率と二酸化炭素排出係数」（土木技術資料 平成13年11月号 Vol.43、No.11）において推定されている結果に基づき設定した。

表 4-3 燃料消費量推計式（8車種別）

車種	燃料消費量推計式(cc/km) <sup>*1</sup>
ガソリン乗用車	$y = 862.4 / x - 0.8x + 0.0071x^2 + 58.9$
ディーゼル乗用車	$y = 695 / x - 1.3x + 0.011x^2 + 91.9$
ガソリンバス	
ディーゼルバス	$y = 976.9 / x - 4.5x + 0.037x^2 + 299.7$
ガソリン小型貨物車	$y = 174.3 / x - 1.9x + 0.016x^2 + 124.9$
ディーゼル小型貨物車	$y = 223.1 / x - 1.4x + 0.012x^2 + 94.3$
ガソリン普通貨物車	$y = -210 / x - 5.5x + 0.045x^2 + 311.1$
ディーゼル普通貨物	$y = 301.4 / x - 8.9x + 0.069x^2 + 517.4$

\*1：x：速度（km/h）、y：燃料消費量（cc/km）

出典：国総研資料No.671（平成24年2月）「道路環境影響評価等に用いる自動車排出係数の算定根拠（平成22年度）」、「自動車走行時の燃料消費率と二酸化炭素排出係数」（土木技術資料 平成13年11月号 Vol.43、No.11（財団法人土木研究センター技術研究所））

燃料費単価は、「石油製品価格調査」（資源エネルギー庁）の給油所小売価格調査（ガソリン、軽油、灯油）より下表のように与えられる。

表 4-4 燃料費単価

燃料	単価 <sup>*1</sup> （円／リットル） （平成28年価格）	税 <sup>*2</sup> （円／リットル）	税引き後単価 （円／リットル） （平成28年価格）	税引き後単価 <sup>*3</sup> （円／リットル） （平成29年価格）
ガソリン	111.70	56.60	55.10	53.07
軽油	96.79	34.90	61.89	59.61

\*1：消費税を除いた単価である。ガソリンについては、平成28年1月～12月までの各月の全国平均値を平均した値（120.64円／リットル）を1.08で除することにより設定した。軽油については、平成28年1月～12月までの各月の全国平均値を平均した値（101.97円／リットル）から軽油引取税32.1円を差し引いた値に0.08/1.08を乗ずることにより消費税額を算出し（5.18円／リットル）、これを101.97円／リットルから控除することにより設定した。

\*2：税額については、ガソリンは1リットル当たりの揮発油税（48.6円）、地方道路税（5.2円）、石油石炭税（2.80円）の合計56.60円、軽油は1リットル当たりの軽油引取税（32.1円）、石油石炭税（2.80円）の合計34.90円とした。

\*3：デフレーターとして、ガソリンの消費者物価指数の伸び率 H23: 105.8 → H28: 87.7の年平均伸び率0.9632を使用（出典：「消費者物価指数年報（平成28年）」（総務省統計局））

上記燃料費単価を、燃料消費曲線に乗じることにより、8車種別燃料費原単位設定式を推計することができる(表 4-5)。さらに、平成22年度全国道路・街路交通情勢調査より得られる車種別燃料別走行台キロ(平日)(表 4-6)の比率で設定式の各パラメータを加重平均することにより、4車種別燃料費原単位設定式を推計した(表 4-7)。ただし、バスについては、ディーゼル車の燃料消費曲線しか得られないため、ディーゼルバスの式をそのまま適用した。

表 4-5 車種別燃料費原単位設定式のパラメータ値(8車種別)(平成29年価格)

設定式の形： $y = a/x - b \cdot x + c \cdot x^2 + d$ (x：速度(km/h)、y：燃料消費額(円/km)、a, b, c, d：パラメータ)					
車種	燃料	パラメータ			
		a	b	c	d
乗用車	ガソリン	45.77	0.042	0.00038	3.13
	ディーゼル	41.43	0.077	0.00066	5.48
バス	ガソリン				
	ディーゼル	58.24	0.268	0.00221	17.87
小型貨物	ガソリン	9.25	0.101	0.00085	6.63
	ディーゼル	13.30	0.083	0.00072	5.62
普通貨物	ガソリン	-11.15	0.292	0.00239	16.51
	ディーゼル	17.97	0.531	0.00411	30.84

表 4-6 車種別燃料別走行台キロ

燃料	乗用車		バス		小型貨物		普通貨物	
	走行台キロ*1 (台・km/日)	構成比	走行台キロ*1 (台・km/日)	構成比	走行台キロ*1 (台・km/日)	構成比	走行台キロ*1 (台・km/日)	構成比
ガソリン	772,488,716	0.982	258,716	0.022	237,468,658	0.784	9,076,088	0.031
軽油	14,251,109	0.018	11,484,634	0.978	65,474,110	0.216	286,636,251	0.969

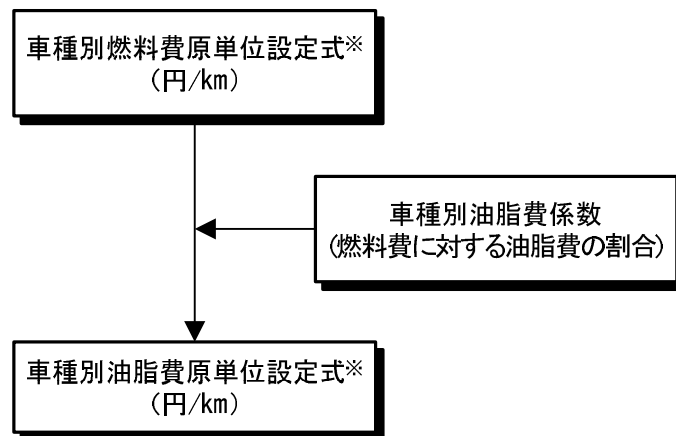
\*1：平成22年度全国道路・街路交通情勢調査OD集計用マスターデータより集計。走行距離が判明しているサンプルだけでなく、走行距離が不明のサンプルについても補完して推計された値であり、また燃料が不明なものは除いている。なお、乗用車には軽乗用車が、小型貨物車には軽貨物車がそれぞれ含まれており、バスには路線バスが含まれていない。

表 4-7 車種別燃料費原単位設定式(4車種別)(平成29年価格)

設定式の形： $y = a/x - b \cdot x + c \cdot x^2 + d$ (x：速度(km/h)、y：燃料費(円/km)、a, b, c, d：パラメータ)				
車種	パラメータ			
	a	b	c	d
乗用車	45.69	0.0426	0.00039	3.17
バス	58.24	0.2680	0.00221	17.87
小型貨物	10.12	0.0971	0.00082	6.41
普通貨物	17.07	0.5236	0.00406	30.40

### (3) 油脂費原単位

油脂費は、燃料費に比例するものと仮定し、油脂費原単位（走行キロ当たりの油脂費）は、表 4-7の燃料費原単位設定式に表 4-9の油脂費係数（燃料費に対する油脂費の割合）を乗じることにより設定する。



※走行速度の関数として設定

図 4-6 油脂費原単位の計測フロー

まず、「自動車運送事業経営指標2016年版」（国土交通省自動車局）に基づき業種別油脂費係数を次式により求める（表 4-8、表 4-9）。

その上で、乗用車については「ハイヤー・タクシー」、バスについては「乗合バス」「貸切バス」、小型及び普通貨物車については「トラック」の油脂費係数をそれぞれ用いることとした（表 4-10）。

$$\text{油脂費係数} = \frac{\text{その他燃料費単価 (円/km)}}{\text{燃料費税引後単価 (円/km)}}$$

表 4-8 業種別油脂費係数

項目	ハイヤー・ タクシー*1	バス (乗合・貸切)*1	トラック	
A. 燃料費税引後単価(円/km) (=①+②)	0.575	22.272	15.535	
ガソリン費	(a) ガソリン費単価(円/km) *	1.01	0.065	0.76
	(b) 税比率 *3	0.507	0.507	0.507
	①ガソリン費税引後単価 (=(a)×(1-(b)))	0.498	0.032	0.375
軽油費	(c) 軽油費単価(円/km) *2	0.12	34.80	23.72
	(d) 税比率 *3	0.361	0.361	0.361
	②軽油費税引後単価 (=(c)×(1-(d)))	0.077	22.24	15.16
B.その他燃料費単価 *2	0.0148	0.47	0.46	
油脂費係数(=B÷A)	0.026	0.021	0.030	

\*1 : 「ハイヤー・タクシー」の各種単価は、LPガス費を除き推計。(バスについては乗合バスと貸切バスの値を「交通関連統計資料集」より得られる走行キロにより加重平均した値を用いた)

\*2 : ガソリン費単価、軽油費単価、その他燃料費単価 : 「自動車運送事業経営指標2016年版」による。ただし、「ハイヤー・タクシー」の場合は、LPガス費が燃料費に占める割合が多いため、ガソリン費及び軽油費に対応する「その他燃料費」を次式により推計することにより、ガソリン費及び軽油費に対応した油脂費係数を作成することとした。

・その他燃料費単価=0.19 (円/キロ)

・その他燃料費に含まれるLPガス以外の比率

$$\frac{(\text{ガソリン費単価} + \text{軽油費単価})}{(\text{ガソリン費単価} + \text{軽油費単価} + \text{LPガス単価})} = 1.13/14.40 = 0.078$$

・走行キロ当たりその他燃料費 (LPガス除く) = 0.19 (円/キロ) × 0.078 = 0.0148

\*3 : 税比率は、平成29年における燃料費単価、自動車関連諸税を考慮し、下式より算定した。

ガソリン税比率 : 56.60 (円/リットル) ÷ 111.70 (円/リットル) = 0.507

軽油税比率 : 34.90 (円/リットル) ÷ 96.79 (円/リットル) = 0.361

表 4-9 油脂費係数

車種	油脂費係数
乗用車	0.026
バス	0.021
小型貨物	0.030
普通貨物	0.030

表 4-10 車種別油脂費原単位設定式（平成29年価格）

設定式の形： $y = a/x - b \cdot x + c \cdot x^2 + d$   
 (x : 速度 (km/h)、y : 油脂費 (円/km)、a, b, c, d : パラメータ)

車種	パラメータ			
	a	b	c	d
乗用車	1.188	0.00111	0.0000101	0.0824
バス	1.223	0.00563	0.0000464	0.3753
小型貨物	0.304	0.00291	0.0000246	0.1923
普通貨物	0.512	0.01571	0.0001218	0.9120

#### (4) タイヤ・チューブ費原単位

タイヤ・チューブ費の算出に当たり、1) では平均的な路面状況等における耐用年数を勘案した走行キロ当たり単価（タイヤ・チューブ費絶対額）を算出する。

また、タイヤの耐用年数は、路面状況等に応じ変動するものと考えられるので、2) では路面状況等に応じた耐用年数の補正を行うためのタイヤ・チューブ寿命係数を作成する。この寿命係数は、平均的な耐用年数に比べ、寿命が長くなるほど係数が大きく、寿命が短いほど係数が小さくなるように作成される。

タイヤ・チューブ費原単位（走行キロ当たりのタイヤ・チューブ費）は、タイヤ・チューブ費絶対額をタイヤ・チューブ寿命係数で除すことにより、路面状況等が良好なほど（タイヤの寿命が長いほど）小さくなる（タイヤ・チューブ費が少なくなる）ように設定される。

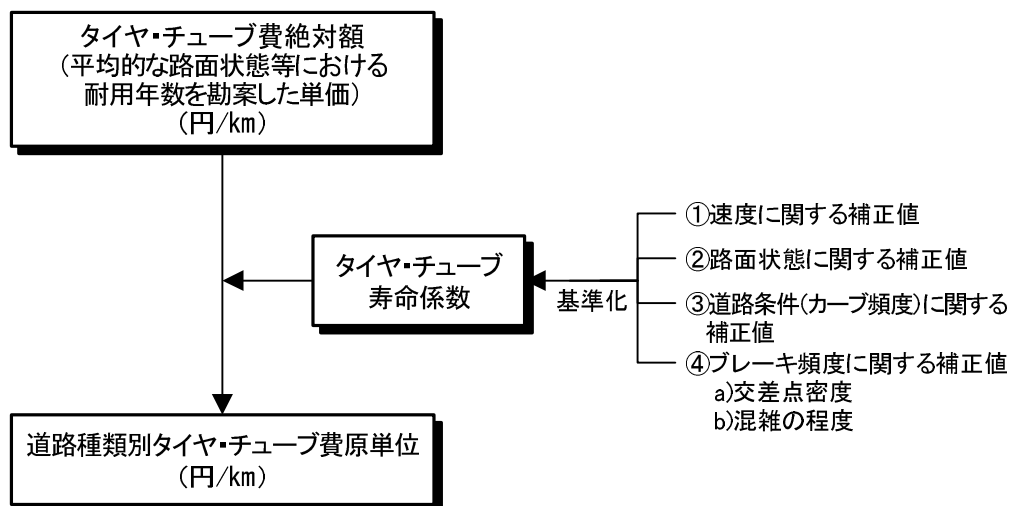


図 4-7 タイヤ・チューブ費原単位の計測フロー

## 1) タイヤ・チューブ費絶対額

タイヤ・チューブの出荷実績データから、1本当たりのタイヤ・チューブ価格を推計し（表 4-11）、これにタイヤの耐用距離及び車種別のタイヤ本数を乗じて、タイヤ・チューブ費絶対額を設定した（表 4-12）。

表 4-11 タイヤ・チューブ出荷実績データ（平成28年）

車種	(a)タイヤ本数*1 (千本/年) (平成28年)	(b)タイヤ出荷金額*1 (百万円/年) (平成28年)	(c)タイヤ1本当たり タイヤ価格 (円/本) (平成28年価格) (= (b) ÷ (a))	(d)チューブ 出荷金額 (百万円/年) (平成28年)	(e)タイヤ1本当たり チューブ価格 (円/本) (平成28年価格) (= (d) ÷ (a))	(f)タイヤ1本 当たりの タイヤ・チューブ 価格(円/本) (平成28年価格) (= (c) + (e))
乗用車用	110,683	561,647	5,074	5,341	48	5,122
トラック・バス用	9,872	238,935	24,203	2,272	230	24,433
小型トラック用	21,677	138,797	6,403	1,320	61	6,464
特殊車両用	1,629	189,587	116,397	1,803	1,107	117,504
二輪自動車用	4,378	11,666	2,665	111	25	2,690
計	148,239	1,140,632	-	10,847	-	-

\*1: 「生産動態統計（経済産業省）」におけるゴム製品の出荷金額及び出荷本数の統計（平成28年年報より平成28年1月～12月の値）を用いた。

表 4-12 タイヤ・チューブ費絶対額の設定

車種	(a)単価*1 (平成28年価格) (円/本)	(b)平均耐用 距離*2 (km/本)	タイヤ・チューブ費*3 絶対額 (平成28年価格) (円/km) (a) × タイヤ本数 / (b)	タイヤ・チューブ費*3 絶対額 (平成29年価格) (円/km)
乗用車	5,122	20,000	1.02	1.03
バス	24,433	100,000	1.47	1.48
小型貨物	6,464	50,000	0.52	0.52
普通貨物	24,433	100,000	1.95	1.96

\*1: 表 4-11のタイヤ1本当たりのタイヤ・チューブ価格を適用した。ただし、「乗用車」には「乗用車用」の値を、「バス」、「普通貨物」には「トラック・バス用」の値を、「小型貨物」には「小型トラック用」の値を用いた。

\*2: タイヤメーカーへのヒアリングによる。

\*3: タイヤ本数については、普通貨物8本（タイヤ本数が6～10本）、小型貨物4本（4本、6本の車両があるが、ここでは4本とした）、バス6本（都営バスヒアリング）、乗用車4本とした。

\*4: デフレーターとして自動車タイヤの消費者物価指数の年平均伸び率1.0067（H23: 96.7→H28: 100.0）を用いた。（消費者物価指数年報 平成28年）



## 2) タイヤ・チューブ寿命係数の設定方法

タイヤの摩耗要因は、「タイヤの知識」((社)日本自動車タイヤ協会(JATMA))によれば、一般に空気圧、車両の使用条件(荷重、速度、ブレーキ頻度)、道路条件及び気温などである。

ここでは、タイヤの摩耗要因として、①速度、②路面状態、③道路条件(カーブ頻度)、④ブレーキ頻度を考慮することとし、まず、それぞれについて補正值を作成する。

### i) 速度に関する補正

「タイヤの知識」(JATMA)によると速度と摩耗寿命の関係は下図のように与えられている。

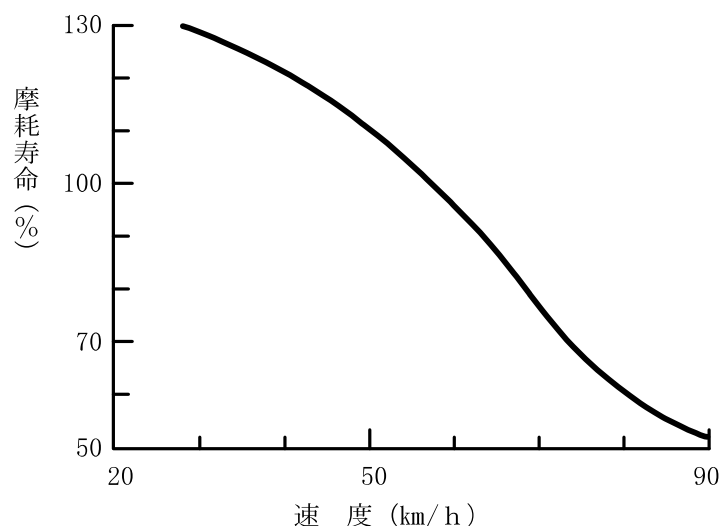


図 4-8 速度と摩耗寿命の関係

そこで、図 4-8の関係式を操作性の高いものとするために線形関数により近似式を作成することとする。図 4-8より得られるデータは以下のとおりであり、速度を説明変数とする単回帰式を推計すると(1)式を得る。

表 4-13 速度と摩耗寿命

速度 (km/h)	30	40	50	60	70	80	90
摩耗寿命 (%)	132	119	105	92	78	64	51

$$\begin{aligned}
 \text{(摩耗寿命)} &= -1.357 * \text{(速度)} + 173 \cdots \cdots (1)\text{式} \\
 &\quad (t=-17.1) \qquad \qquad (t=34.4) \qquad \qquad (R^2=0.983)
 \end{aligned}$$

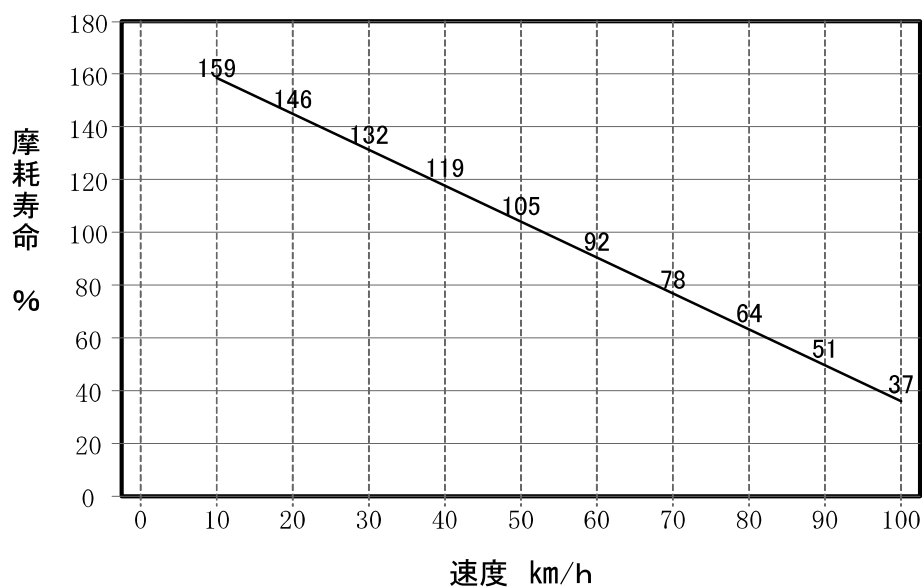


図 4-9 速度と摩耗寿命の関係式

平成22年度全国道路・街路交通情勢調査（表4-1 道路種別沿道状況別各種交通特性値集計表）によれば全国の全道路（市町村道を除く）の混雑時平均旅行速度は35.1km/hであることから、この場合の補正值が1になるように速度補正関数を作成する。すなわち、以下の結果を得る。

$$\text{(速度補正值)} = -0.01082 * \text{(速度V)} + 1.380$$

ii) 路面状態に関する補正

「タイヤの知識」(JATMA)によると路面の種類と摩耗寿命の関係は下図のとおりである。

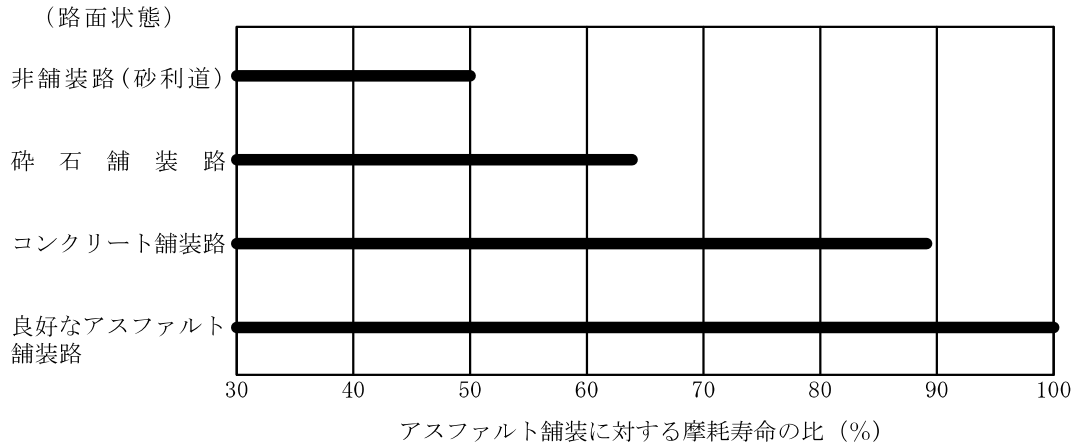


図 4-10 路面の種類と摩耗との関係

路面状態に関する補正值は、上図を活用し、以下のように設定する。

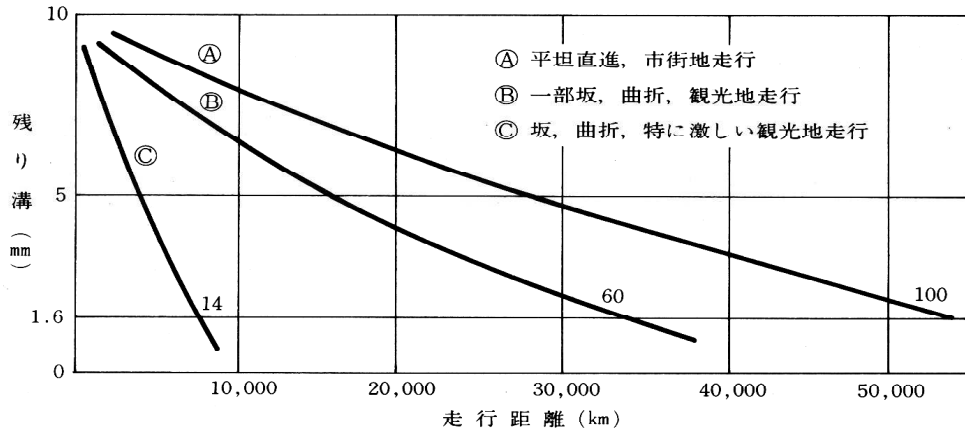
- a) 高速道路、地域高規格道路：「良好なアスファルト舗装路」の値 (=1.00)
- b) 改良済道路：「良好なアスファルト舗装路」の値 (=1.00)
- c) 未改良道路：「良好なアスファルト舗装路」、「碎石舗装路」、「非舗装路」の平均  
 $(= (1.00 + 0.64 + 0.50) \div 3 = 0.71)$

表 4-14 道路種類別舗装状況補正值

道路種類			舗装状況補正值	道路種類			舗装状況補正值
高速道路			1.00	地域高規格道路			1.00
国・都道府県道	改良済	市街部	1.00	市町村道	改良済	市街部	1.00
		平地部	1.00			平地部	1.00
		山地部	1.00			山地部	1.00
	未改良		0.71	未改良		0.71	

### iii) 道路条件（カーブ頻度）に関する補正

道路のカーブは、それが通過する地形によって頻度が変化するものと考えられる。「タイヤの知識」（JATMA）によれば地形条件とタイヤ摩耗の関係は以下のとおりとなっている。



(注) 同一仕様のタクシー用タイヤでの一例  
 タイヤサイズ 6.40-14-4PR(タクシー用)

図 4-11 地形と摩耗の関係

道路条件(カーブ頻度)に関する補正值は、上図を活用し、以下のように設定する。

- a) 高速道路、地域高規格道路、改良済市街部  
 : 「平坦直進、市街地走行」の値 (=1.00)
- b) 改良済平地部  
 : 「平坦直進、市街地走行」と「一部坂、曲折、観光地走行」の平均値  
 (=  $(1.00 + 0.60) \div 2 = 0.80$ )
- c) 改良済山地部  
 : 「一部坂、曲折、観光地走行」の値 (=0.60)
- d) 未改良  
 : 「一部坂、曲折、観光地走行」と「坂、曲折、特に激しい観光地走行」の平均値  
 (=  $(0.60 + 0.14) \div 2 = 0.37$ )

表 4-15 道路種類別カーブ頻度補正值

道路種類		カーブ頻度補正值	道路種類		カーブ頻度補正值	
高速道路		1.00	地域高規格道路		1.00	
国・都道府県道	改良済	市街部	1.00	市町村道	市街部	1.00
		平地部	0.80		平地部	0.80
		山地部	0.60		山地部	0.60
	未改良	0.37	未改良	0.37		

iv) ブレーキ頻度に関する補正

ブレーキ頻度によるタイヤ摩耗への影響は、主に走行する道路の交差点密度、渋滞の程度といった走行条件により異なるものと考えられる。

a) 交差点密度

一般的に、交差点密度の高い道路ではブレーキ頻度が高く、逆に低い道路ではブレーキ頻度も低くなると考えられる。従って、ここでは交差点密度が大きいほど、タイヤの寿命が短くなるような補正值を設定する。

平成22年度全国道路・街路交通情勢調査より国・都道府県道、市町村道の交差点密度を下表のとおり求める。

表 4-16 道路種類別交差点密度

道路種類	交差点密度*1 (箇所/100m)	道路種類	交差点密度*1 (箇所/100m)
国・都道府県道 (改良済)		市町村道 (改良済)	
市街部	0.830	市街部	1.009
基準化値	1.563	基準化値	1.740
平地部	0.503	平地部	0.640
基準化値	0.947	基準化値	1.103
山地部	0.261	山地部	0.092
基準化値	0.492	基準化値	0.159

\*1: ここで、改良済国・都道府県道については、車道幅員が5.5m以上である一般国道・主要地方道・一般都道府県道について、沿道状況別に総交差点数を総延長で除すことにより値を得た。改良済市町村道については、車道幅員が5.5m以上である指定市の一般市道について、沿道状況別に総交差点数を総延長で除すことにより値を得た。また、基準化値とは、道路種類別の交差点密度の平均値（値(国・都道府県道)0.531、市町村道0.580)を用いて基準化した値である。

交差点密度によるブレーキ頻度補正値は、表 4-16の結果を用いて、次式のとおり設定した<sup>\*23</sup>。ただし、高速道路、地域高規格道路は信号交差点がないこと、未改良道路の交差点密度は、改良済道路と比較して小さく、信号による影響も改良済道路と比較して小さいと考えられるため、補正値は一律1.00とした。

$$\text{交差点密度によるブレーキ頻度補正値} = \frac{1}{\text{exp (交差点密度の基準化値)}}$$

表 4-17 道路種別交差点密度によるブレーキ頻度補正値

道路種類	ブレーキ頻度補正値	道路種類	ブレーキ頻度補正値
高速道路	1.00	地域高規格道路	1.00
国・都道府県道		市町村道	
改良済:市街部	0.21	改良済:市街部	0.18
改良済:平地部	0.39	改良済:平地部	0.33
改良済:山地部	0.61	改良済:山地部	0.85
未改良	1.00	未改良	1.00

<sup>\*23</sup> ここでは、交差点密度が大きいほど、ブレーキ頻度補正値が小さく（タイヤの寿命が短く）なるような補正値を設定する必要がある。しかし、単に「交差点密度の基準化値の逆数」を補正値とすると、交差点密度がゼロに近づくにつれて値が発散する等の問題がある。そこで、交差点がゼロのときに補正値が1となり、かつ操作性が高く、算出された補正値と実感との整合性が高い関数として、上記のように「交差点密度の指数関数の逆数」を補正値として設定した。

## b) 混雑の程度

一般的に、道路混雑とブレーキ頻度の関係は、混雑の激しい道路ほどブレーキ頻度が高く、逆に混雑していない道路では、そのほとんどが交差点密度の大きさに依存する。したがって、同一の道路構造、交差点密度等を有する道路の旅行速度を比較した場合、旅行速度の低い道路ほどブレーキ頻度が高いといえる。

上記の考え方に従い混雑の程度によるブレーキ頻度補正値は、平均的な混雑程度にある道路の旅行速度 $V_0$ に対する走行道路の旅行速度 $V$ の比率で定義することとした。

$$\text{混雑の程度によるブレーキ頻度補正値} = V/V_0$$

ここで、走行道路の旅行速度 $V$ が $V_0$ （平均的な混雑程度にある道路の旅行速度）を超える場合のブレーキ頻度は、旅行速度が $V_0$ の水準と同程度であると考えられる。したがって、

$$\begin{aligned} V < V_0 & \rightarrow \text{ブレーキ頻度補正値} = V/V_0 \\ V \geq V_0 & \rightarrow \text{ブレーキ頻度補正値} = 1.00 \end{aligned}$$

が成立する。

次に、平均的な混雑程度にある道路の旅行速度 $V_0$ の水準の設定については、日本全国の個々の道路及び区間の構造や交差点密度などが単一でないことから一意に設定することはできない。そこで、全国の平均的な旅行速度の水準と考えられる平成22年度全国道路・街路交通情勢調査の混雑時平均旅行速度35.1km/hを勘案し、 $V_0=35\text{km/h}$ とした。

なお、混雑の程度によるブレーキ頻度補正値は、改良済一般道路のみに適用されるものとし、高速道路、地域高規格道路及び未改良道路には適用されないこととする。

c) タイヤ・チューブ寿命係数

タイヤ・チューブ寿命係数は、道路種類ごとに、各補正值（速度、路面状態、カーブ頻度、ブレーキ頻度）を乗じることにより得た。

具体的には、走行速度とタイヤ摩耗量の関係を定式化し、その式にブレーキ頻度、路面状態、カーブ頻度の違いによる補正值を乗じることにより得ることとした。

表 4-18 道路種別合成値

補正 指標	道路 種類	改 良 済							未 改 良		
		高速 道路	地 域 高 規 格 道 路	国・都道府県道			市町村道			国・ 都 道 府 県 道	市 町 村 道
				市 街 部	平 地 部	山 地 部	市 街 部	平 地 部	山 地 部		
①速 度		$-0.01082 \times (\text{速度} : v) + 1.380$									
②路面状態		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	0.71
③カーブ頻度		1.00	1.00	1.00	0.80	0.60	1.00	0.80	0.60	0.37	0.37
④ ブレ ーキ 頻 度	a) 交 差 点 密 度	1.00	1.00	0.21	0.39	0.61	0.18	0.33	0.85	1.00	1.00
	b) 混 雑 の 程 度			$V < 35\text{km/h} \rightarrow V/35$ $V \geq 35\text{km/h} \rightarrow 1.00$							
②～④a)の合成値		1.00	1.00	0.21	0.31	0.37	0.18	0.26	0.51	0.26	0.26

ただし、先に設定したタイヤ・チューブ費絶対額は、さまざまな走行条件を統合した平均的な費用である。よって、上記の合成値について、基準値（1.00）を設定し、その相対値を補正值とする必要がある。

そこで、ここでは、上表の②～④a)の合成値の平均値を基準値とした相対的な値（下表の「②～④a)の合成値の基準化値」と「①速度」及び「④b)混雑の程度によるブレーキ頻度」を乗じたものを補正係数として、タイヤ・チューブ寿命係数とする。



表 4-19 道路種類別補正值

道路種類 補正指標	改 良 済								未 改 良	
	高速道路	地域高規格道路	国・都道府県道			市町村道			国・都道府県道	市町村道
			市街部	平地部	山地部	市街部	平地部	山地部		
①速度	$-0.01082 \times (\text{速度} : v) + 1.380$									
②～④a)の合成値の基準化値	2.27	2.27	0.48	0.70	0.84	0.41	0.59	1.16	0.59	0.59
④b)混雑の程度によるブレーキ頻度			$V < 35\text{km/h} \rightarrow V/35$							
			$V \geq 35\text{km/h} \rightarrow 1.00$							

表 4-20 道路種類別タイヤ・チューブ寿命係数

道路種類		タイヤ・チューブ寿命係数			
		$V \geq 35\text{km/h}$ 寿命係数 = (1) × V + (2)		$V < 35\text{km/h}$	
		(1)Vの係数	(2)定数項		
高速道路		-0.02456	3.133	同左	
地域高規格道路		-0.02456	3.133		
改良済	国・都道府県道	市街部	-0.00519	0.662	左式 × V/35
		平地部	-0.00757	0.966	
		山地部	-0.00909	1.159	
	市町村道	市街部	-0.00444	0.566	
		平地部	-0.00638	0.814	
	山地部	-0.01255	1.601		
未改良	国・都道府県道	-0.00638	0.814	同左	
	市町村道	-0.00638	0.814		

### 3) タイヤ・チューブ費原単位の算出

タイヤ・チューブ費原単位は、タイヤ・チューブ費絶対額をタイヤ・チューブ寿命係数で除すことにより得られる。

表 4-21 道路種類別タイヤ・チューブ費原単位 (その1)

(円/km)

道路種類		タイヤ・チューブ費原単位			
		$V \geq 35\text{km/h}$	$V < 35\text{km/h}$		
高速道路 地域高規格道路		乗用車	$\frac{1.03}{-0.02456 \times V + 3.133}$	同 左	
		バス	$\frac{1.48}{-0.02456 \times V + 3.133}$		
		小型貨物	$\frac{0.52}{-0.02456 \times V + 3.133}$		
		普通貨物	$\frac{1.96}{-0.02456 \times V + 3.133}$		
改良済	国・都道府県道	市街部	乗用車	$\frac{1.03}{-0.00519 \times V + 0.662}$	$\frac{36.1}{-0.00519 \times V^2 + 0.662 \times V}$
			バス	$\frac{1.48}{-0.00519 \times V + 0.662}$	$\frac{51.8}{-0.00519 \times V^2 + 0.662 \times V}$
			小型貨物	$\frac{0.52}{-0.00519 \times V + 0.662}$	$\frac{18.2}{-0.00519 \times V^2 + 0.662 \times V}$
			普通貨物	$\frac{1.96}{-0.00519 \times V + 0.662}$	$\frac{68.6}{-0.00519 \times V^2 + 0.662 \times V}$
		平地部	乗用車	$\frac{1.03}{-0.00757 \times V + 0.966}$	$\frac{36.1}{-0.00757 \times V^2 + 0.966 \times V}$
			バス	$\frac{1.48}{-0.00757 \times V + 0.966}$	$\frac{51.8}{-0.00757 \times V^2 + 0.966 \times V}$
			小型貨物	$\frac{0.52}{-0.00757 \times V + 0.966}$	$\frac{18.2}{-0.00757 \times V^2 + 0.966 \times V}$
			普通貨物	$\frac{1.96}{-0.00757 \times V + 0.966}$	$\frac{68.6}{-0.00757 \times V^2 + 0.966 \times V}$
	山地部	乗用車	$\frac{1.03}{-0.00909 \times V + 1.159}$	$\frac{36.1}{-0.00909 \times V^2 + 1.159 \times V}$	
		バス	$\frac{1.48}{-0.00909 \times V + 1.159}$	$\frac{51.8}{-0.00909 \times V^2 + 1.159 \times V}$	
		小型貨物	$\frac{0.52}{-0.00909 \times V + 1.159}$	$\frac{18.2}{-0.00909 \times V^2 + 1.159 \times V}$	
		普通貨物	$\frac{1.96}{-0.00909 \times V + 1.159}$	$\frac{68.6}{-0.00909 \times V^2 + 1.159 \times V}$	

表 4-22 道路種別別タイヤ・チューブ費原単位（その2）

(円/km)

道路種類			タイヤ・チューブ費原単位		
			$V \geq 35\text{km/h}$	$V < 35\text{km/h}$	
改良 済	市町村道	市街部	乗用車	$\frac{1.03}{-0.00444 \times V + 0.566}$	$\frac{36.1}{-0.00444 \times V^2 + 0.566 \times V}$
			バス	$\frac{1.48}{-0.00444 \times V + 0.566}$	$\frac{51.8}{-0.00444 \times V^2 + 0.566 \times V}$
			小型貨物	$\frac{0.52}{-0.00444 \times V + 0.566}$	$\frac{18.2}{-0.00444 \times V^2 + 0.566 \times V}$
			普通貨物	$\frac{1.96}{-0.00444 \times V + 0.566}$	$\frac{68.6}{-0.00444 \times V^2 + 0.566 \times V}$
		平地部	乗用車	$\frac{1.03}{-0.00638 \times V + 0.814}$	$\frac{36.1}{-0.00638 \times V^2 + 0.814 \times V}$
			バス	$\frac{1.48}{-0.00638 \times V + 0.814}$	$\frac{51.8}{-0.00638 \times V^2 + 0.814 \times V}$
			小型貨物	$\frac{0.52}{-0.00638 \times V + 0.814}$	$\frac{18.2}{-0.00638 \times V^2 + 0.814 \times V}$
			普通貨物	$\frac{1.96}{-0.00638 \times V + 0.814}$	$\frac{68.6}{-0.00638 \times V^2 + 0.814 \times V}$
		山地部	乗用車	$\frac{1.03}{-0.01255 \times V + 1.601}$	$\frac{36.1}{-0.01255 \times V^2 + 1.601 \times V}$
			バス	$\frac{1.48}{-0.01255 \times V + 1.601}$	$\frac{51.8}{-0.01255 \times V^2 + 1.601 \times V}$
			小型貨物	$\frac{0.52}{-0.01255 \times V + 1.601}$	$\frac{18.2}{-0.01255 \times V^2 + 1.601 \times V}$
			普通貨物	$\frac{1.96}{-0.01255 \times V + 1.601}$	$\frac{68.6}{-0.01255 \times V^2 + 1.601 \times V}$
未改良	国・都道府県道 市町村道	乗用車	$\frac{1.03}{-0.00638 \times V + 0.814}$	同 左	
		バス	$\frac{1.48}{-0.00638 \times V + 0.814}$		
		小型貨物	$\frac{0.52}{-0.00638 \times V + 0.814}$		
		普通貨物	$\frac{1.96}{-0.00638 \times V + 0.814}$		

## (5) 整備費原単位

整備費は、定期点検整備費と定期点検以外整備費に分けて考えることができる。このうち、定期点検整備費については、走行条件にかかわらず一定と考えられるが、定期点検以外整備費については、路面状況等の走行条件が悪化することにより、故障の発生頻度の増加等から、大きくなるものと考えられる。

ここでは、定期点検以外整備費に影響を与える走行条件は、上述のタイヤ・チューブの寿命変化要因のうち、②路面状態、③カーブ頻度及び④a)ブレーキ頻度(交差点密度)とし、上述タイヤ・チューブ寿命係数の当該各補正值の基準化値(表 4-19の「②~④a)の合成値の基準化値」)に反比例して定期点検以外整備費が変動するものと仮定した。

したがって、整備費原単位は、定期点検整備費と、上記補正值で除した定期点検以外整備費の和として設定されることとなる。

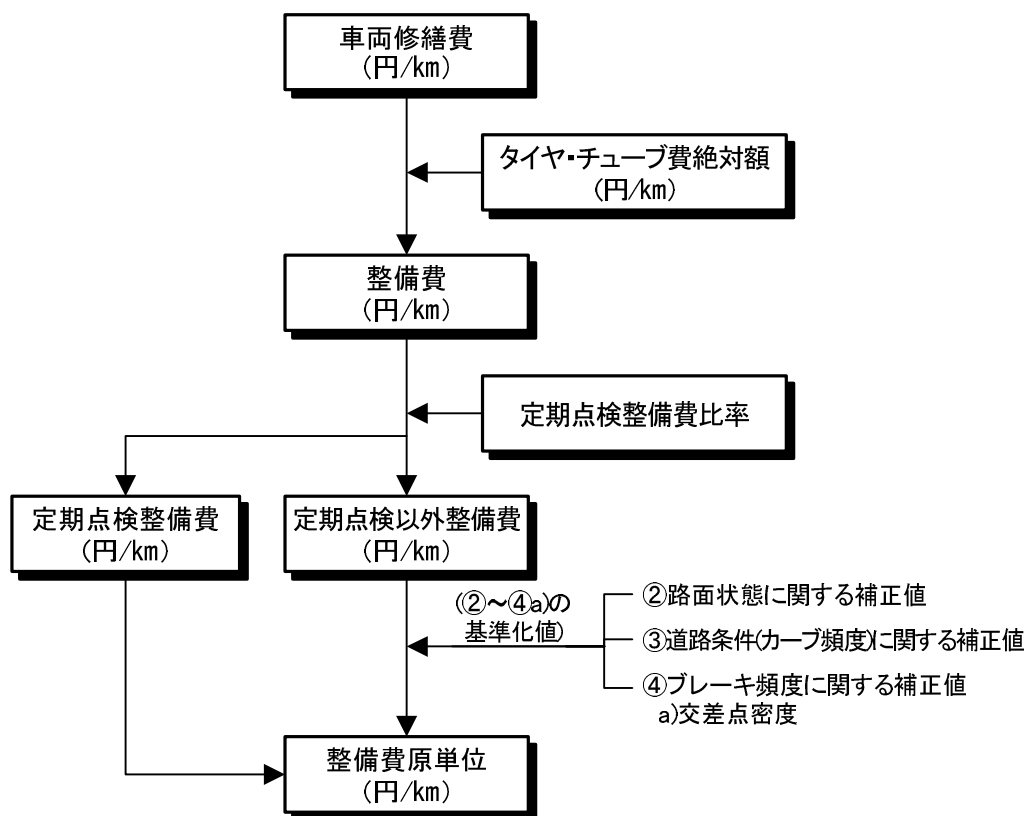


図 4-12 整備費原単位の計測フロー

なお、整備費は、「自動車運送事業経営指標」の車両修繕費（外注による車両の修繕費及び自家修理に係る動力費、部品材料費、タイヤ・チューブ費、整備消耗品費等）を活用し、定期点検と定期点検以外の整備費の比率は、旧運輸省自動車交通局における点検整備実施等の実態調査データを用いて設定した<sup>\*24</sup>。

表 4-23 整備費の設定

(円/km)

車種	車両修繕費		②タイヤ・チューブ費 絶対額	③整備費 (①-②)	定期点検整備費比率 <sup>*3</sup>		整備費	
	平成26年度実績値 実績値 <sup>*1</sup>	①平成29年 価格 <sup>*2</sup>			④定期 <sup>*4</sup>	⑤定期以外 <sup>*4</sup>	定期 ③×④	定期以外 ③×⑤
乗用車	4.10	4.23	1.03	3.20	3.92 (74.1%)	1.37 (25.9%)	2.37	0.83
バス	19.01	19.63	1.48	18.15	4.20 (77.9%)	1.19 (22.1%)	14.14	4.01
小型貨物	7.47	7.71	0.52	7.19	4.81 (85.1%)	0.84 (14.9%)	6.12	1.07
普通貨物	7.47	7.71	1.96	5.75	4.20 (77.2%)	1.24 (22.8%)	4.44	1.31

\*1：「自動車運送事業経営指標2016年版」（国土交通省自動車局）（バスについては乗合バスと貸切バスの値を「交通関連統計資料集」より得られる走行キロにより加重平均した値を用いた）。ただし、ここからは定期点検整備費と定期以外点検整備費の比率が分からないため、<sup>\*3</sup>にあるように旧運輸省自動車交通局の実態調査データを併用した。

\*2：デフレータとして自動車整備費（定期点検）の消費者物価指数年平均伸び率1.0107（H23：95.3→H28：100.5）を用いた。

\*3：乗用車及び小型貨物は「自家用自動車の点検整備実施状況等の実態調査」、バス及び普通貨物は、「ダンプカー等、大型貨物自動車の定期整備実施状況等の実態調査」より設定。（いずれも旧運輸省自動車交通局の昭和62年度調査）

\*4：カッコ内の数値は定期と定期以外の比率。

表 4-24 整備費原単位（平成29年価格）

(円/km)

車種	改良済							未改良
	高速道路・ 地域高規格道路	国・都道府県道			市町村道			
		市街部	平地部	山地部	市街部	平地部	山地部	
乗用車	2.74	4.10	3.56	3.36	4.39	3.78	3.09	3.78
バス	15.91	22.49	19.87	18.91	23.92	20.94	17.60	20.94
小型貨物	6.59	8.35	7.65	7.39	8.73	7.93	7.04	7.93
普通貨物	5.02	7.17	6.31	6.00	7.64	6.66	5.57	6.66

<sup>\*24</sup> 各点検整備実施状況等の実態調査のデータは、毎年更新されるものでないため、定期・定期以外比率を算出した上で、定期的な調査である「自動車運送事業経営指標」所収の車両修繕費から整備費を算出できるようにした。

## (6) 車両償却費原単位

走行経費における車両償却費原単位については、乗用車及び貨物車（小型・普通）については距離に依存する車両償却費（＝追加的な1km走行による中古車価格の下落分の平均値）として計測する。一方、バスについては、中古車価格に関するデータが得られないことから、車両償却費のすべてが距離に依存すると考え、バスの1年間の減価償却費を1年間の走行距離で除したデータを元に計測する。

また、整備費と同様に、路面状況等の走行条件が悪化すれば車両償却費も大きくなると考えられる。ここでは、定期点検以外整備費の場合と同様に、車両償却費に影響を与える走行条件は、前述のタイヤ・チューブの寿命変化要因のうち、②路面状態、③カーブ頻度及び④a)ブレーキ頻度（交差点密度）とし、タイヤ・チューブ寿命係数の当該各補正值の基準化値（表 4-19の「②～④a)の合成値の基準化値」）に反比例して車両償却費が変動するものと仮定した。

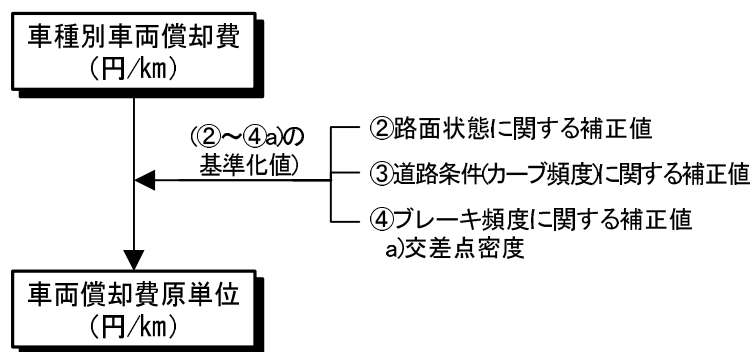


図 4-13 車両償却費原単位の計測フロー

表 4-25 車種別車両償却費の設定

(円/km)

車 種	平成26年度実績値* <sup>1</sup>	平成29年価格* <sup>2</sup>
乗 用 車		5.02
バ ス	20.34	21.00
小型貨物車		3.63
普通貨物車		2.72

\*<sup>1</sup>：バスについては「自動車運送事業経営指標2016年版」（国土交通省自動車局）（乗合バスと貸切バスの値を「交通関連統計資料集」より得られる走行キロにより加重平均した値）を適用した。他の車種については、「中古車価格ガイドブック」（（一財）日本自動車査定協会）に掲載されている車両の使用経過月数と走行キロによる中古車価格の評価点に基づき、乗用車については排気量別、貨物車については積載量別の単位走行距離あたりの中古車価格の下落分を設定し、それを排気量別あるいは積載量別保有台数により加重平均することにより、平均的な距離に依存する車両償却費を計測した。なお、（一財）日本自動車査定協会ではこの評価点1点分を1000円とみなしていることから、本資料でも評価点1点=1,000円で点数を円に換算している。

\*<sup>2</sup>：デフレータとして自動車整備費（定期点検）の消費者物価指数年平均伸び率1.0107（H23：95.3→H28：100.5）を用いた。

表 4-26 排気量別の単位走行距離当たりの価格下落値と保有車両台数（乗用車）

排気量	単位走行距離当たりの 価格下落値(円/km)	保有車両数(台)* <sup>1</sup>
3001cc以上	12.07	1,858,712
2501cc～3000cc	9.13	1,658,054
2001cc～2500cc	7.80	5,764,176
1501cc～2000cc	5.56	13,246,731
1001cc～1500cc	4.28	15,356,647
1000cc以下	3.63	1,340,064
軽自動車	3.64	21,477,247

\*<sup>1</sup>：保有車両数は「自検協統計 自動車保有車両数 平成28年3月末現在」（（一財）自動車検査登録情報協会）より設定

表 4-27 積載量別の単位走行距離当たりの価格下落値と保有車両台数（貨物車）

積載量	単位走行距離当たりの 価格下落値(円/km)	保有車両数(台)* <sup>1</sup>	
		小型貨物車	普通貨物車
2,999kg以下	3.70	3,425,177	1,539,654
3,000～6,999kg	1.46	113,332	808,428
7,000kg以上	2.00	3	683,269

\*<sup>1</sup>：保有車両数は「諸分類別 自動車保有車両数 平成28年3月末現在」（（一財）自動車検査登録情報協会）より設定

表 4-28 車両償却費原単位（平成29年価格）

（円/km）

車種	改良済							未改良
	高速道路・ 地域高規格道路	国・都道府県道			市町村道			
		市街部	平地部	山地部	市街部	平地部	山地部	
乗用車	2.21	10.46	7.17	5.98	12.24	8.51	4.33	8.51
バス	9.25	43.75	30.00	25.00	51.22	35.59	18.10	35.59
小型貨物	1.60	7.56	5.19	4.32	8.85	6.15	3.13	6.15
普通貨物	1.20	5.67	3.89	3.24	6.63	4.61	2.34	4.61



(7) 走行経費原単位のまとめ

1) 費目別走行経費原単位（設定式）のまとめ

以上より、走行経費原単位は下表のとおり整理される。

表 4-29 走行経費原単位のまとめ（タイヤ・チューブ費以外について）（円/km）

【燃料費】

設定式の形： $y = a/x - b \cdot x + c \cdot x^2 + d$   
 （x：速度（km/h）、y：燃料費（円/km）、a, b, c, d：パラメータ）

車種	パラメータ			
	a	b	c	d
乗用車	45.69	0.0426	0.00039	3.17
バス	58.24	0.2680	0.00221	17.87
小型貨物	10.12	0.0971	0.00082	6.41
普通貨物	17.07	0.5236	0.00406	30.40

【油脂費】

設定式の形： $y = a/x - b \cdot x + c \cdot x^2 + d$   
 （x：速度（km/h）、y：油脂費（円/km）、a, b, c, d：パラメータ）

車種	パラメータ			
	a	b	c	d
乗用車	1.188	0.00111	0.0000101	0.0824
バス	1.223	0.00563	0.0000464	0.3753
小型貨物	0.304	0.00291	0.0000246	0.1923
普通貨物	0.512	0.01571	0.0001218	0.9120

【整備費】

車種	改良済							未改良
	高速道路・ 地域高規格道路	国・都道府県道			市町村道			
		市街部	平地部	山地部	市街部	平地部	山地部	
乗用車	2.74	4.10	3.56	3.36	4.39	3.78	3.09	3.78
バス	15.91	22.49	19.87	18.91	23.92	20.94	17.60	20.94
小型貨物	6.59	8.35	7.65	7.39	8.73	7.93	7.04	7.93
普通貨物	5.02	7.17	6.31	6.00	7.64	6.66	5.57	6.66

【車両償却費】

車種	改良済							未改良
	高速道路・ 地域高規格道路	国・都道府県道			市町村道			
		市街部	平地部	山地部	市街部	平地部	山地部	
乗用車	2.21	10.46	7.17	5.98	12.24	8.51	4.33	8.51
バス	9.25	43.75	30.00	25.00	51.22	35.59	18.10	35.59
小型貨物	1.60	7.56	5.19	4.32	8.85	6.15	3.13	6.15
普通貨物	1.20	5.67	3.89	3.24	6.63	4.61	2.34	4.61

表 4-30 走行経費原単位のまとめ（タイヤ・チューブ費その1）

(円/km)

道路種類		タイヤ・チューブ費原単位			
		$V \geq 35\text{km/h}$	$V < 35\text{km/h}$		
高速道路 地域高規格道路		乗用車	$\frac{1.03}{-0.02456 \times V + 3.133}$	同 左	
		バス	$\frac{1.48}{-0.02456 \times V + 3.133}$		
		小型貨物	$\frac{0.52}{-0.02456 \times V + 3.133}$		
		普通貨物	$\frac{1.96}{-0.02456 \times V + 3.133}$		
改 良 済	国・都道 府県道	市街部	乗用車	$\frac{1.03}{-0.00519 \times V + 0.662}$	$\frac{36.1}{-0.00519 \times V^2 + 0.662 \times V}$
			バス	$\frac{1.48}{-0.00519 \times V + 0.662}$	$\frac{51.8}{-0.00519 \times V^2 + 0.662 \times V}$
			小型貨物	$\frac{0.52}{-0.00519 \times V + 0.662}$	$\frac{18.2}{-0.00519 \times V^2 + 0.662 \times V}$
			普通貨物	$\frac{1.96}{-0.00519 \times V + 0.662}$	$\frac{68.6}{-0.00519 \times V^2 + 0.662 \times V}$
		平地部	乗用車	$\frac{1.03}{-0.00757 \times V + 0.966}$	$\frac{36.1}{-0.00757 \times V^2 + 0.966 \times V}$
			バス	$\frac{1.48}{-0.00757 \times V + 0.966}$	$\frac{51.8}{-0.00757 \times V^2 + 0.966 \times V}$
			小型貨物	$\frac{0.52}{-0.00757 \times V + 0.966}$	$\frac{18.2}{-0.00757 \times V^2 + 0.966 \times V}$
			普通貨物	$\frac{1.96}{-0.00757 \times V + 0.966}$	$\frac{68.6}{-0.00757 \times V^2 + 0.966 \times V}$
	山地部	乗用車	$\frac{1.03}{-0.00909 \times V + 1.159}$	$\frac{36.1}{-0.00909 \times V^2 + 1.159 \times V}$	
		バス	$\frac{1.48}{-0.00909 \times V + 1.159}$	$\frac{51.8}{-0.00909 \times V^2 + 1.159 \times V}$	
		小型貨物	$\frac{0.52}{-0.00909 \times V + 1.159}$	$\frac{18.2}{-0.00909 \times V^2 + 1.159 \times V}$	
		普通貨物	$\frac{1.96}{-0.00909 \times V + 1.159}$	$\frac{68.6}{-0.00909 \times V^2 + 1.159 \times V}$	

\* V : 速度 (km/h)

表 4-31 走行経費原単位のまとめ（タイヤ・チューブ費その2）

(円/km)

道路種類			タイヤ・チューブ費原単位		
			$V \geq 35\text{km/h}$	$V < 35\text{km/h}$	
改良 済	市町村道	市街部	乗用車	$\frac{1.03}{-0.00444 \times V + 0.566}$	$\frac{36.1}{-0.00444 \times V^2 + 0.566 \times V}$
			バス	$\frac{1.48}{-0.00444 \times V + 0.566}$	$\frac{51.8}{-0.00444 \times V^2 + 0.566 \times V}$
			小型貨物	$\frac{0.52}{-0.00444 \times V + 0.566}$	$\frac{18.2}{-0.00444 \times V^2 + 0.566 \times V}$
			普通貨物	$\frac{1.96}{-0.00444 \times V + 0.566}$	$\frac{68.6}{-0.00444 \times V^2 + 0.566 \times V}$
		平地部	乗用車	$\frac{1.03}{-0.00638 \times V + 0.814}$	$\frac{36.1}{-0.00638 \times V^2 + 0.814 \times V}$
			バス	$\frac{1.48}{-0.00638 \times V + 0.814}$	$\frac{51.8}{-0.00638 \times V^2 + 0.814 \times V}$
			小型貨物	$\frac{0.52}{-0.00638 \times V + 0.814}$	$\frac{18.2}{-0.00638 \times V^2 + 0.814 \times V}$
			普通貨物	$\frac{1.96}{-0.00638 \times V + 0.814}$	$\frac{68.6}{-0.00638 \times V^2 + 0.814 \times V}$
	山地部	乗用車	$\frac{1.03}{-0.01255 \times V + 1.601}$	$\frac{36.1}{-0.01255 \times V^2 + 1.601 \times V}$	
		バス	$\frac{1.48}{-0.01255 \times V + 1.601}$	$\frac{51.8}{-0.01255 \times V^2 + 1.601 \times V}$	
		小型貨物	$\frac{0.52}{-0.01255 \times V + 1.601}$	$\frac{18.2}{-0.01255 \times V^2 + 1.601 \times V}$	
		普通貨物	$\frac{1.96}{-0.01255 \times V + 1.601}$	$\frac{68.6}{-0.01255 \times V^2 + 1.601 \times V}$	
未改良	国・都道府県道 市町村道	乗用車	$\frac{1.03}{-0.00638 \times V + 0.814}$	同 左	
		バス	$\frac{1.48}{-0.00638 \times V + 0.814}$		
		小型貨物	$\frac{0.52}{-0.00638 \times V + 0.814}$		
		普通貨物	$\frac{1.96}{-0.00638 \times V + 0.814}$		

\* V : 速度 (km/h)

各道路における走行経費原単位は、表 4-29、表 4-30、表 4-31の各式に、当該道路における走行速度を代入することにより、各費目（燃料費、油脂費、タイヤ・チューブ費、整備費及び車両償却費）を算出し、これらを合計することにより算出される。

例えば、乗用車、走行速度35km/hの場合について、一部の道路種別に関して例示すると、次表のようになる。

表 4-32 乗用車・35km/hの場合の走行経費原単位

(円/km)

項目	高速道路 地域高規格道路	改良済国・都道府県道		
		市街部	平地部	山地部
燃料費	3.46	3.46	3.46	3.46
油脂費	0.09	0.09	0.09	0.09
タイヤ・チューブ費	0.45	2.14	1.47	1.22
整備費	2.74	4.10	3.56	3.36
車両償却費	2.21	10.46	7.17	5.98
合計	8.96	20.26	15.75	14.12

## 2) 道路種別別車種別走行経費原単位の設定

これまで整理した走行経費原単位（設定式）に、上記の例のように走行速度を代入して、「一般道路」及び「高速道路・地域高規格道路」の道路種別別車種別原単位を整理する。

なお、1) で整理した原単位（設定式）では、「一般道路」は、国・都道府県道、市町村道、未改良道路に区分されているが、ここでは、現行の費用便益分析マニュアルと同様、未改良道路を除いた国・都道府県道の走行経費原単位を適用した。また、乗用車とバスを統合した「乗用車類」の走行経費については、車種別走行台キロ（「平成22年度全国道路・街路交通情勢調査 一般交通量調査」）による加重平均値とした。

表 4-33 一般道路（市街地）の走行経費原単位

(円/km)

走行速度 (km/h)	乗用車	バス	乗用車類(*1)	小型貨物	普通貨物
5	38.33	111.35	39.57	29.84	66.65
10	28.02	96.41	29.18	25.62	52.18
15	24.49	90.76	25.62	23.97	46.00
20	22.68	87.53	23.78	23.00	42.06
25	21.56	85.33	22.64	22.32	39.14
30	20.80	83.70	21.87	21.82	36.84
35	20.26	82.45	21.31	21.43	34.98
40	20.14	81.89	21.19	21.27	34.02
45	20.10	81.52	21.15	21.17	33.32
50	20.12	81.31	21.16	21.12	32.86
55	20.21	81.27	21.24	21.14	32.66
60	20.35	81.40	21.39	21.21	32.73

\*1：乗用車とバスの走行台キロ比率＝1,188,201千台キロ(0.983)：20,839千台キロ(0.017)

表 4-34 一般道路（平地部）の走行経費原単位

(円/km)

走行速度 (km/h)	乗用車	バス	乗用車類(*1)	小型貨物	普通貨物
5	30.93	89.86	31.93	24.97	57.22
10	22.33	77.37	23.26	21.61	46.00
15	19.37	72.53	20.27	20.25	40.90
20	17.83	69.70	18.71	19.42	37.49
25	16.87	67.73	17.74	18.82	34.88
30	16.22	66.26	17.07	18.37	32.78
35	15.75	65.11	16.59	18.02	31.06
40	15.60	64.50	16.43	17.84	30.03
45	15.51	64.06	16.34	17.72	29.24
50	15.49	63.78	16.31	17.65	28.69
55	15.51	63.67	16.33	17.63	28.39
60	15.59	63.70	16.41	17.67	28.33

\*1：乗用車とバスの走行台キロ比率＝1,188,201千台キロ(0.983)：20,839千台キロ(0.017)

表 4-35 一般道路（山地部）の走行経費原単位

(円/km)

走行速度 (km/h)	乗用車	バス	乗用車類(*1)	小型貨物	普通貨物
5	28.24	82.04	29.16	23.19	53.80
10	20.26	70.44	21.12	20.14	43.76
15	17.51	65.90	18.33	18.88	39.05
20	16.07	63.21	16.87	18.10	35.83
25	15.17	61.33	15.96	17.54	33.33
30	14.56	59.91	15.33	17.10	31.30
35	14.12	58.80	14.88	16.76	29.63
40	13.95	58.17	14.70	16.58	28.57
45	13.85	57.71	14.60	16.45	27.76
50	13.81	57.40	14.55	16.37	27.17
55	13.81	57.26	14.55	16.35	26.83
60	13.87	57.26	14.61	16.37	26.74

\*1：乗用車とバスの走行台キロ比率＝1,188,201千台キロ(0.983)：20,839千台キロ(0.017)

表 4-36 高速道路・地域高規格幹線道路の走行経費原単位

(円/km)

走行速度 (km/h)	乗用車	バス	乗用車類(*1)	小型貨物	普通貨物
30	9.24	39.83	9.76	13.12	26.52
35	8.96	38.94	9.46	12.85	25.14
40	8.75	38.25	9.25	12.65	24.00
45	8.60	37.71	9.09	12.49	23.09
50	8.50	37.33	8.99	12.38	22.40
55	8.44	37.09	8.93	12.33	21.94
60	8.42	36.99	8.91	12.32	21.70
65	8.44	37.03	8.93	12.36	21.69
70	8.50	37.20	8.99	12.45	21.91
75	8.60	37.51	9.09	12.58	22.36
80	8.73	37.97	9.23	12.77	23.05
85	8.91	38.56	9.42	13.01	23.99
90	9.15	39.32	9.66	13.31	25.19

\*1：乗用車とバスの走行台キロ比率＝1,188,201千台キロ(0.983)：20,839千台キロ(0.017)

## (8) 走行経費原単位に関する主な課題及び我が国に適した走行経費原単位推計手法

適用データ、算定手法等の観点からみた走行経費原単位に関する現状の課題のうち、主なものを列挙すると下表のとおりである。

今後、これらの課題も踏まえながら、我が国に適した走行経費原単位推計手法を検討していく必要がある。

表 4-37 現状における走行経費原単位推計の主な課題

課題
● タイヤ・チューブ費原単位において、タイヤ摩耗についての走行試験データの反映の可能性の検討
● 燃料費原単位について、エンジン関係パラメータ（気流比、空気燃料比）、環境の指標（周囲の気温）など、実地試験に関連する項目の反映の可能性の検討
● 整備費原単位及び車両償却費原単位について、路面の粗度の詳細な反映の可能性の検討

## 第5章 学識経験者に対するヒアリングの実施

本調査を的確に実施するため、費用便益分析や事業評価に知見を有する以下の学識経験者から意見を聴取し、また最新の学術的知見に関する情報をご提供いただいた。

ヒアリングにご協力いただいた学識経験者各位に対し、ここに厚く御礼を申し上げます。次第である。

各学識経験者からのヒアリング内容の概要を整理すると以下のとおりである。

### 5-1 太田 勝敏 名誉教授（東京大学）

日時	平成30年1月26日（金）14:00～15:00	場所	三菱総合研究所
参加者	国土交通省 吉岡様、三菱総合研究所		

- 時間価値はその適用場面によって、適切な設定値が変わる可能性もある。適用場面に応じた時間価値の推計は今後の長期的な課題となる。

### 5-2 加藤 浩徳 教授（東京大学）

日時	平成30年1月17日（水）14:00～15:00	場所	東京大学本郷キャンパス
参加者	国土交通省 加納課長補佐、三菱総合研究所		

- 英国における時間価値改訂に関しては、*transportation* 誌に多数連名の論文が発表されている。
- TRB における議論では、自動運転が話題の中心になっている。2年後のマニュアル改定に向けた検討に加えて、自動運転や選好接近法等をテーマとした中長期的な検討も必要であると考えます。
- 電気自動車について考慮することも重要である。考慮に当たっては、国総研に依頼して協力を得ることが必要になるかもしれない。

### 5-3 福田 大輔 准教授（東京工業大学）

日時	平成30年1月19日（金）18:30～19:30	場所	国土交通省
参加者	国土交通省 加納課長補佐、三菱総合研究所		

- 今後、時間価値に適用可能なデータが拡大していく可能性がある。
- そのようなデータ（ビックデータ等）を、どのように時間価値の推計に反映していけるか、その可能性を検討することは長期的な検討課題である。



## 第6章 まとめと今後の課題

本調査の成果と、時間価値推計及び走行経費原単位推計に関する今後の課題について整理した。

### 6-1 本調査の成果

本調査で実施した時間価値推計手法に係る課題の整理、及び走行経費原単位推計手法に係る課題の整理によって得られた主な成果を以下に示す。

#### (1) 時間価値推計手法に係る課題の整理

諸外国における人・車両・貨物の時間価値に関する情報収集に当たっては、英国、米国、スウェーデンといった諸外国を対象として、人の時間価値、車両の時間価値、貨物の時間価値のそれぞれについて文献情報に基づき最新動向を把握、整理した。また、車種、目的等の各分類別の時間価値について更新された値が確認できたものについては、更新後の時間価値について整理した。

最新の学術的知見に関する検討においては、選好接近法を対象として過去10年間程度にわたる学術的知見のレビューを実施したところ、RP調査、SP調査の両者とも、それぞれデータ収集や算定手法等に関する様々な課題を有していることが分かった。

最新データに基づく時間価値の試算・分析及び我が国に適した時間価値推計手法の検討に当たっては、所得接近法を適用し車種別に時間価値を推計した。時間価値推計への適用を念頭に選好接近法についての検討も実施したが、データの選択や手法の精緻化等に関して課題が残っていることが分かった。

#### (2) 走行経費原単位推計手法に係る課題の整理

諸外国における走行経費原単位推計手法に関する文献情報の収集に当たっては、米国における走行経費原単位と、米国のHDM-4モデルについてレビューを実施し、日本における走行経費原単位の比較を行った。当該比較の結果、日本の走行経費原単位と米国の走行経費原単位で考慮されている項目は類似しているものが多い。一方、HDM-4モデルを構成する項目やパラメータは、日本の走行経費原単位と米国の走行経費原単位と比較して詳細に設定されている。

最新の学術的知見に関する検討においては、車種別の燃料消費量推計式について論じた文献のレビューを行った。

最新データに基づく走行経費原単位の試算・分析及び我が国に適した走行経費原単位推計手法の検討に当たっては、上記の燃料消費量推計式に関する文献の調査結果も援用して、車種別・道路種別別の走行経費原単位を推計した。また現状では、実地試験の結

果や路面の粗度など、実環境の状況の走行経費原単位の推計手法への反映の可能性の検討を行うべきであることが分かった。

## 6-2 今後の課題

本調査によって得られた時間価値推定に関する今後の課題は以下のとおりである。

- 本業務では、英国、米国、スウェーデンを対象として時間価値に関する最新事例、特に時間価値の更新状況について文献情報に基づき整理した。整理の結果、多くの国において時間価値推計手法の変更は確認されなかったが、時間価値の更新は実施されていた。今後も引き続き、上記各国をはじめとする欧米諸国を中心に、推計手法の変更が提案、実施されていないか継続的に注視する必要がある。
- 本業務では、車種別の時間価値を所得接近法の適用によって試算した。選好接近法の適用に関する課題については、本業務で多く抽出できたと考えられ、今後はこれらの課題を踏まえた対応の検討をより深化させる必要がある。
- 走行経費原単位の推計に関して、平成25年度調査でも対象とした米国での実務事例及び米国のHDM-4モデルの更新状況を調査したが、更新後の情報は見当たらなかった。時間価値推計と比較して、学術的研究や各国における実務事例に関する公開情報は多くないと推測されることもあり、国内外の学識経験者や実務担当者等に対する情報収集の必要性があると考えられる。