

平成30年度
道路事業の整備効果に係る原単位の
算定手法に関する検討業務

報告書

平成31年3月

 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) 時間価値原単位及び走行経費原単位の推計手法に係る社会情勢の動向や国内外の最新の学術的知見やデータの収集・分析.....	4
2-2 人員計画.....	7
2-3 連絡体制.....	7
2-4 作業工程.....	8
第3章 時間価値原単位及び走行経費原単位の推計手法に係る社会情勢の動向や国内外の最新の学術的知見やデータの収集・分析.....	9
3-1 時間価値原単位及び走行経費原単位の推計手法に係る社会情勢の動向の整理....	9
(1) 電気自動車等の普及動向.....	9
(2) 自動運転技術の動向.....	11
(3) その他の社会情勢の動向.....	14
3-2 国内外の最新の学術的知見やデータの収集・分析.....	17
(1) 英国における距離別時間価値の導入について.....	18
(2) 諸外国における時間価値のオーソライズの方法について.....	38
(3) 諸外国における時間価値の将来値の設定方法について.....	63
(4) 諸外国における地域別時間価値に関する考え方について.....	70
(5) 電気自動車・自動走行の普及を見据えた検討課題の整理.....	74
(6) 不足しているデータの補完に関する課題.....	90
第4章 時間価値原単位及び走行経費原単位の推計手法に係る課題の整理.....	95
4-1 H20費用便益分析マニュアル改定時に指摘された課題.....	95
4-2 H20以降の研究会等において指摘された課題.....	96
4-3 今年度の検討により見出された課題.....	99
第5章 時間価値原単位及び走行経費原単位の推計手法の検討.....	102
5-1 電気自動車（EV）と自動運転が今後与える影響.....	102
(1) 電気自動車（EV）が走行経費に与える影響.....	102
(2) 自動運転が時間価値に与える影響.....	104
5-2 データ入手が困難となった場合の補完方法について.....	107
(1) 入手困難となったデータに関する補完の考え方.....	107

(2) 補完方法の例 1：平均運転キロについての補完	108
(3) 補完方法の例 2；平均実労働時間についてのデータ	110
第6章 有識者への意見聴取・資料作成（会議運営）等	112
6-1 「第 1 回 時間価値原単位等に関する研究会」の議事概要	112
(1) 日時・場所・出席者・議題	112
(2) 各委員会からの主な意見	112
6-2 「第 2 回 時間価値原単位等に関する研究会」の議事概要	118
(1) 日時・場所・出席者・議題	118
(2) 各委員会からの主な意見	118
6-3 「第 3 回 時間価値原単位等に関する研究会」の議事概要	123
(1) 日時・場所・出席者・議題	123
(2) 各委員会からの主な意見	123
第7章 まとめと今後の課題	129
7-1 本調査の成果と今後の検討への示唆	129
(1) 英国における距離別時間価値の導入の背景等の整理	129
(2) 諸外国における時間価値のオーソライズ方法に関する情報の整理	129
(3) 時間価値の将来値の設定方法に関する検討	130
(4) 電気自動車及び自動運転の普及動向を想定したデータの整理	130
(5) 不足データの補完方法の整理	130
7-2 今後の課題	130

第1章 はじめに

(1) 調査目的

トラックの後続無人隊列走行を2020年度までに高速道路で実現するため、後続有人での隊列走行の実証実験が開始される等自動運転に向けた動きが本格化している。また、我が国の主要な自動車メーカーにおいて、2020年までに電気自動車の普及を本格化させる方針を発表するなど、電気自動車の普及に向けた動きも本格化している。このように、自動車交通を取り巻く環境が大きく変化しており、我が国における今後の時間価値原単位や走行経費減原単位の推計手法の検討にあたっては、これらの動向を踏まえて検討を行う必要がある。

このような背景のもと、本業務においては、今後の時間価値原単位や走行経費原単位の推計手法に影響を与える可能性がある社会情勢の動向について整理するとともに、それらの動向を考慮した時間価値原単位等の推計手法のあり方に関する最新の学術的知見やデータを収集・分析し、我が国に適した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資することを目的とするものである。

(2) 調査方針

本調査を遂行するにあたり、各調査項目を検討する際の基本条件を整理する。

1) 業務計画書の作成

本業務の実施にあたり、作業工程、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うものとする。

2) 時間価値原単位及び走行経費原単位の推計手法に係る社会情勢の動向や国内外の最新の学術的知見やデータの収集・分析

自動車運転技術の進展など今後の時間価値原単位の推計手法に影響を与える可能性がある社会情勢の動向や電気自動車に係る技術の進展など今後の走行経費原単位の推計手法に影響を与える可能性がある社会情勢の動向について整理した上で、それらの動向を考慮した時間価値原単位及び走行経費原単位の推計手法のあり方に関する国内外の最新の学術的知見やデータを収集・分析する。

3) 時間価値原単位及び走行経費原単位の推計手法に係る課題の整理

2) を踏まえ、現行の時間価値原単位及び走行経費原単位の推計手法における課題について整理する。

4) 時間価値原単位及び走行経費原単位の推計手法の検討

2) 及び3) を踏まえ、我が国に適した時間価値原単位及び走行経費原単位の推計手法の検討を行う。

5) 有識者への意見徴収・資料作成（会議運営）等

2) ～4) の検討を行う際、有識者等の意見を聞くための研究会を3回程度開催する。その際に必要となる調査・準備、資料の作成、会議運営及び議論内容の整理等を行う。

6) 報告書の作成

以上すべてを取りまとめ、報告書を作成する。

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、自動車交通を取り巻く環境が大きく変化している。トラックの後続無人隊列走行を2020年度までに高速道路で実現するための実証実験が開始される等、自動運転に向けた動きが本格化している。また、主要な自動車メーカーにおいても、2020年までに電気自動車の普及を本格化させる方針を発表するなど、電気自動車の普及に向けた動きも本格化している。

これらの社会動向が、時間価値原単位や走行経費減原単位に大きな影響を与える可能性がある。例えば、自動運転の普及により、車内で仕事やレクリエーションを行う事が可能となり、時間価値が低下するのではないかと指摘されている。また、電気自動車の普及が進めば、燃料費に相当する費用も低下する可能性がある。一方、電気自動車のバッテリーは消耗が早いと、車両償却費は上昇する可能性もある。

そこで今後は、時間価値原単位や走行経費減原単位の推計手法に影響を与える可能性がある社会情勢の動向について可能な限り網羅的に把握・整理すると共に、関連する最新の学術的知見やデータ等について整理した上で、我が国により適した時間価値・走行経費の推計手法を検討する必要がある。

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、走行経費原単位両方について、過年度業務「時間価値に関する情報収集・調査検討業務」等において整理した国内外の研究動向や推計手法の課題をベースとし、本業務で得られた情報・知見を追加することで、効率的かつ効果的に推計手法上の課題等を整理する。

2) 社内の自動走行・電気自動車等の実務専門家との連携

当社には自動走行・電気自動車等の実務専門家が多数在籍しており、国内の大手自動車メーカーのコンサルティングや学会・シンポジウムでの講演など、様々な場面で活動している。こうした専門家に対する社内ヒアリング等を通じて、当社に蓄積された情報及び知識を十分に活用しながら、仮説の整理や検証を実施する。

3) 当社独自に検討した提言や展望の活用

当社では、研究開発部門等を中心に、今後の社会動向や、社会課題を解決するためのイノベーション方策等について、さまざまな提言や展望をまとめている。ここで蓄積さ

れている情報も踏まえ、時間価値や走行経費に影響を与え得る社会動向について、可能な限り網羅的に把握・整理する。

4) 有識者の意見を踏まえた調査の実施

平成29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。

(2) 時間価値原単位及び走行経費原単位の推計手法に係る社会情勢の動向や国内外の最新の学術的知見やデータの収集・分析

1) 検討の際の課題

本検討を実施する際の課題として、以下のような事項が挙げられる。

- ① 国内での検討事例が少ない：自動運転の普及等の社会情勢変化が、時間価値や走行経費に与える影響について国内で検討している調査・研究は少なく、海外での研究事例含めて広範な情報収集・レビューが必要である。
- ② 長期間のシナリオの想定：道路事業の費用便益分析が供用後 50 年後までを想定していることを踏まえ、社会情勢の動向について、可能な限り長期にわたるシナリオ想定が必要である。
- ③ 構成要素別の検討が必要：時間価値の構成要素（人の機会費用、平均乗車人員、車両の機会費用等）及び走行経費の構成要素（燃料費、油脂費、車両償却費等）ごとに、どのような影響があり得るか検討することが必要である。

2) 検討項目及び着眼点

本検討を実施する際の検討項目及び着眼点を以下に整理する。

i) 社会情勢の動向についての情報整理

当社が独自に実施している「交通・物流に関する社会課題研究」や、当社「内外経済の中長期展望」において提示している技術シナリオ等を参考に、今後30年程度のスパンで起こり得る社会情勢の変化について、可能な限り網羅的に整理する。

ii) 時間価値や走行経費に影響を与え得る社会情勢の動向に関する仮説設定

(2) 2) i) より時間価値・走行経費に影響を与え得るものを抽出し、既存資料を元に下表のような仮説を設定する。

分野(例)	今後の動向に関する仮説(例)	出所
自動走行	2025年を目途に高速道路での完全自動運転(SAEレベル4)、高速道路での完全自動運転トラック(SAEレベル4)が普及	「官民ITS構想・ロードマップ2017」等
EV車を含む次世代自動車	2030年に新車販売に占める次世代自動車の割合が5～7割に達する	「EV・PHVロードマップ」等

iii) 社会情勢の変化により時間価値や走行経費が受ける影響に関する仮説設定

(2) 2) i) 、ii) を踏まえ、時間価値や走行経費がどのような影響を受けるかについて、社内専門家とのディスカッション等を通じて仮説を整理する（自動運転・電気自動車を対象とした整理例は下表参照）

着眼点	時間価値原単位に関する仮説	走行経費原単位に関する仮説
プラスに寄与する要素	・隊列走行等によりドライバー1人当たりの輸送量が増加し、ドライバーの賃金が増加。	・EV車ではバッテリーの劣化が早く、車両の減価償却費が上昇。
マイナスに寄与する要素	・SAEレベル4以上達成により、車内で業務等が可能となり時間価値が低下。 ・平均乗車人員の減少により時間価値が低下。	・ガソリン、軽油等の燃料が電気に代替されるため、燃料費に相当する費用が低下。

iv) 国内外の学術的知見やデータの収集

国内外において、社会情勢の変化が時間価値及び走行経費に与える影響等に関する学術的知見や関連データを収集し、(2) 2) iii) で設定した仮説の妥当性を検証する。下表に自動走行と電気自動車に関係する最新の知見の例を挙げる。

文献タイトル	著者	時間価値や走行経費に与える影響についての記述
How Autonomous Driving May Affect the Value of Travel Time Savings for Commuting	Steck, Felix & Kolarova, Viktoriya & Bahamonde-Birke, Francisco & Trommer, Stefan & Lenz, Barbara. (2018)	・個人所有の車両における自動運転は、自動運転を行わない時よりも時間価値を31%低下させる。 ・乗り合い自動運転車の利用は、個人が手動運転を行う場合より時間価値が10%低下する。
Relative Costs of Driving Electric and Gasoline Vehicles in the individual U.S. States	Michael Sivak and Brandon Schoettle (2018)	・米国において、ガソリン車(新車)の平均走行費用(年間)は1,117ドル。EV車は485ドル。倍率としては2.3倍の違いがあることが判明。

3) 時間価値原単位や走行経費原単位の推計手法に係る課題の整理

(2) 2) ii) における検討を踏まえ、現行の推計手法の課題を整理する。当社では過年度調査（「時間価値に関する情報収集・調査検討業務」（平成 28 年度）等）の検討過程において「社会情勢の変化」「適用データ」「手法の精緻化」等の広範な観点から推計手法の課題を整理しており、それに本調査で得られた情報を追加する形で課題を整理する。

4) 時間価値原単位及び走行経費原単位の推計手法の検討

特に(2) 2) iv) で妥当性が高いと考えられた仮説について、現行の推計手法に反映できる可能性はあるか、またそれを反映するためにどのようなデータを収集すべきか等について着目し、現状で考えられる推計手法の案を整理する。

なお、本業務では社会情勢の変化が時間価値・走行経費に与える影響について幅広く仮説を設定し、検証していくが、国内での検討事例が少ないため、最終的に具体的な推計手法に反映するためには、今後、多くの研究の蓄積が必要になると考えられる。研究会の有識者とも議論しながら、社会情勢変化を踏まえた上で、事業評価や費用便益分析に関して今後知見を蓄積していくべき研究課題をとりまとめる方向で、検討を進めていく。

また、イノベーションや技術革新による社会や生活の変化は、時間価値や走行経費のみならず、交通量や移動の定時性など、道路整備の事業評価において重要な要素に大きな影響を及ぼすと考えられる。たとえば自動運転が大幅に普及すれば高齢者の外出が増え、交通量が増加する可能性がある。また自動運転により車間を一定に保ちながら走行することにより、移動時間の信頼性が大きく向上する可能性もある。こうした要素についても、時間価値、走行経費とあわせて検討を実施する。

5) 業務の進め方

上記検討にあたっては、以下の有識者から構成される研究会を開催し、指導・助言を受けて検討を進めるものとする。

[有識者リスト]



2-2 人員計画

業務の実施体制は、以下の通りである。

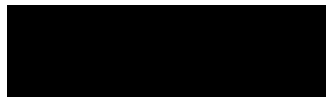
○管理技術者

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



○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



次世代インフラ事業本部スマートインフラグループ

2-3 連絡体制

本業務の連絡体制は以下のとおりとする。

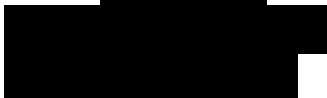
[発注者]

国土交通省道路局企画課評価室

TEL [redacted] / FAX [redacted]

課長補佐 渡部 正一

係長 河原 佳武



[受注者]

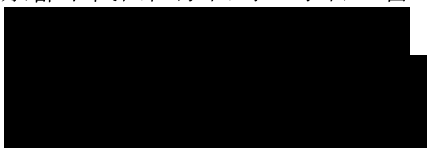
株式会社三菱総合研究所 次世代インフラ事業本部

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

担当技術者



2-4 作業工程

作業工程は以下の通りとする。研究会は合計3回の開催とする。

表 2-1 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)時間価値原単位及び走行経費原単位の推計手法に係る社会情勢の動向や国内外の最新の学術的知見やデータの収集・分析		←→								
(3)時間価値原単位及び走行経費原単位の推計手法における課題の整理					←→					
(4)時間価値原単位及び走行経費原単位の推計手法の検討						←→				
(5)報告書の作成					中間報告			←→		納期
打合せ		○	○		○	○		○	○	○
研究会				●			●		●	

第3章 時間価値原単位及び走行経費原単位の推計手法に係る社会情勢の動向や国内外の最新の学術的知見やデータの収集・分析

自動車運転技術の進展など今後の時間価値原単位の推計手法に影響を与える可能性がある社会情勢の動向や、電気自動車に係る技術の進展など今後の走行経費原単位の推計手法に影響を与える可能性がある社会情勢の動向について整理した上で、それらの動向を考慮した時間価値原単位及び走行経費原単位の推計手法のあり方に関する国内外の最新の学術的知見やデータを収集・分析する。

3-1 時間価値原単位及び走行経費原単位の推計手法に係る社会情勢の動向の整理

(1) 電気自動車等の普及動向

本項では、走行経費に影響を与えると考えられるEV車、PHV車の普及動向を整理する。

国内のEV車、PHV車の保有台数は年々増加しており、2016年には16万台を突破している(図 3-1)。また、海外のEV車、PHV車は2017年に300万台を突破し、特に中国の保有台数が急増している(図 3-2)。さらに、EV車とPHV車の将来の普及度合いについては、EV・PHVロードマップ検討会において、2030年の新車販売に対する次世代自動車の割合目標は50~70%とされており(表 3-1)、今後より一層普及することが予測されている。このような普及状況となった場合、これまでのガソリン車・ディーゼル車とは別途、EV車、PHV車の走行経費も設定する必要性が出てくると想定される。

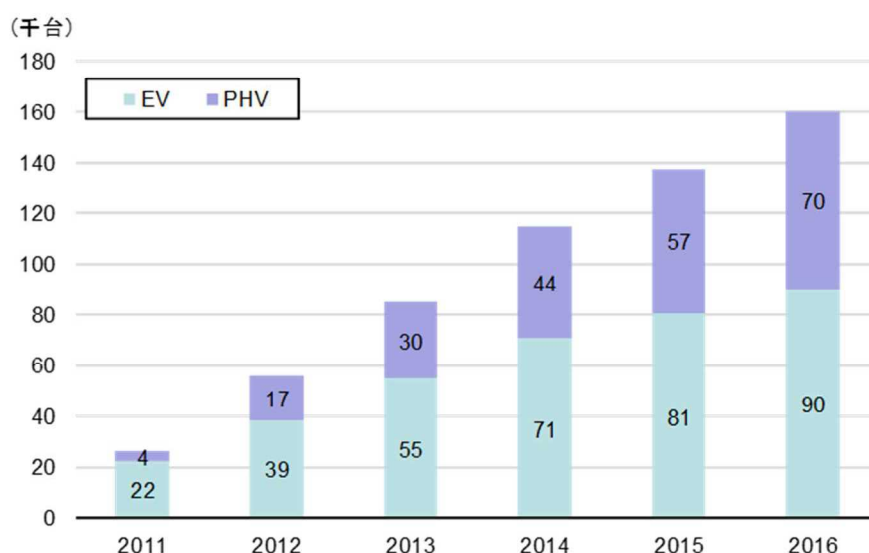
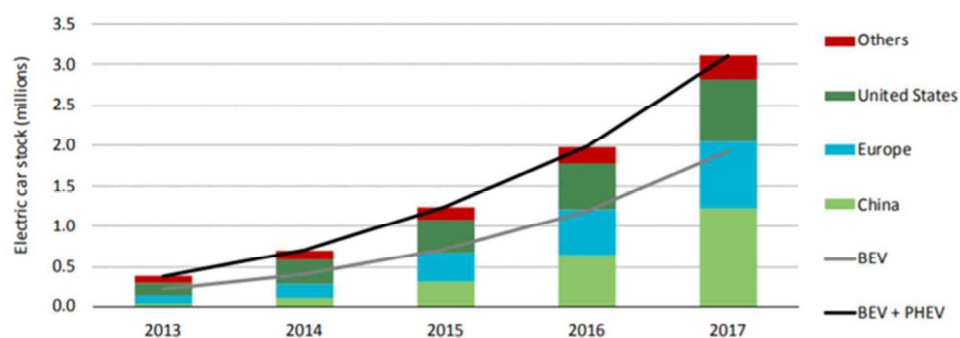


図 3-1 EV/PHV保有台数（国内）推移

出所：次世代自動車振興センター、EV等保有台数統計

Figure ES 1 • Evolution of the global electric car stock, 2013-17



Notes: The electric car stock shown is primarily estimated on the basis of cumulative sales since 2005. Where available, stock numbers from official national statistics have been used (provided that the data can be shown to be consistent with sales evolutions).

Sources: IEA analysis based on country submissions, complemented by ACEA (2018); EAFO (2018a).

図 3-2 EV・PHV保有台数（海外）推移

表 3-1 次世代自動車の新車販売実績と目標

(%)		
	2015年(実績)	2030年(目標)
従来車	73.5	30～50
次世代自動車	26.5	50～70
ハイブリッド自動車(HV)	22.2	30～40
電気自動車(EV)	0.27	20～30
プラグインハイブリッド自動車(PHV)	0.34	
燃料自動車(FCV)	0.01	～3
クリーンディーゼル自動車(CDV)	3.6	5～10

出所:EV・PHV ロードマップ検討会、「EV・PHV ロードマップ検討会 報告書」、2016年3月23日

(2) 自動運転技術の動向

本項では、時間価値に影響を与えると考えられる自動運転技術の動向を整理する。

官民ITS構想・ロードマップ2018¹では、自動運転システムの市場化等について以下のような検討が実施されている（表 3-2、表 3-3）。また、2018年4月に制定された自動運転に係る制度整備大綱²では、自動運転車の導入初期段階である2020年以降2025年頃の法制度の在り方について検討されており、自動運転技術の普及が制度面からも後押しされている。

表 3-2 自動運転システムの市場化・サービス実現期待時期^{※1}

	レベル	実現が見込まれる技術(例)	市場化等期待時期
自動運転技術の高度化			
自家用	レベル2	「準自動パイロット」	2020年まで
	レベル3	「自動パイロット」	2020年目途 ^{※3}
	レベル4	高速道路での完全自動運転	2025年目途 ^{※3}
物流サービス	レベル2以上	高速道路でのトラックの後続車有人隊列走行	2021年まで
		高速道路でのトラックの後続車無人隊列走行	2022年以降
移動サービス	レベル4	高速道路でのトラックの完全自動運転	2025年以降 ^{※3}
	レベル4 ^{※2}	限定地域での無人自動運転移動サービス	2020年まで
	レベル2以上	高速道路でのバスの自動運転	2022年以降
運転支援技術の高度化			
自家用		高度安全運転支援システム(仮称)	(2020年代前半) 今後の検討内容による

(^{※1}) 遠隔型自動運転システム及びレベル3以上の技術については、その市場化等期待時期において、道路交通に関する条約との整合性等が前提となる。また、市場化等期待時期については、今後、海外等における自動運転システムの開発動向を含む国内外の産業・技術動向を踏まえて、見直しをするものとする。

(^{※2}) 無人自動運転移動サービスはその定義上 SAE レベル 0～5 が存在するものの、レベル4の無人自動運転移動サービスが 2020 年までに実現されることを期待するとの意。

(^{※3}) 民間企業による市場化が可能となるよう、政府が目指すべき努力目標の時期として設定。

出所：高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・官民データ活用推進戦略会議、「官民ITS構想・ロードマップ2018」、平成30年6月15日

¹ 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・官民データ活用推進戦略会議、「官民ITS構想・ロードマップ2018」、平成30年6月15日

² 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・官民データ活用推進戦略会議、「自動運転に係る制度整備大綱」、平成30年4月17日

表 3-3 自動運転レベルの定義

レベル	概要	安全運転に係る 監視、対応主体
運転車が一部またはすべての動的運転タスクを実行		
レベル0 運転自動化なし	・運転者が全ての動的運転タスク実行	運転車
レベル1 運転支援	・システムが縦方向または横方向のいずれかの車両運動制御のサブタスクを限定領域において実行	運転車
レベル2 部分運転自動化	・システムが縦方向及び横方向両方の車両運動制御のサブタスクを限定領域において実行	運転車
自動運転システムが(作動時)全ての動的運転タスクを実行		
レベル3 条件付運転自動化	・システムが全ての動的運転タスクを限定領域において実行 ・作動継続が困難な場合は、システムの介入要求等に適切に応答	システム (作動継続が困難な場合は運転者)
レベル4 高度運転自動化	・システムが全ての動的運転タスクおよび作動継続が困難な場合への応答を限定領域において実行	システム
レベル5 完全運転自動化	・システムが全ての動的運転タスクおよび作動継続が困難な場合への応答を無制限に(すなわち、限定領域内ではない)実行	システム

出所：高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・官民データ活用推進戦略会議、「官民ITS構想・ロードマップ2018」、平成30年6月15日

現時点においても、すでにレベル2（システムが縦方向及び横方向両方の車両運動制御のサブタスクを限定領域において実行）の自動運転技術であるレーンキープアシスト及びACCの普及は加速化しており、ドライバーの挙動にも影響を与え始めていると考えられる。

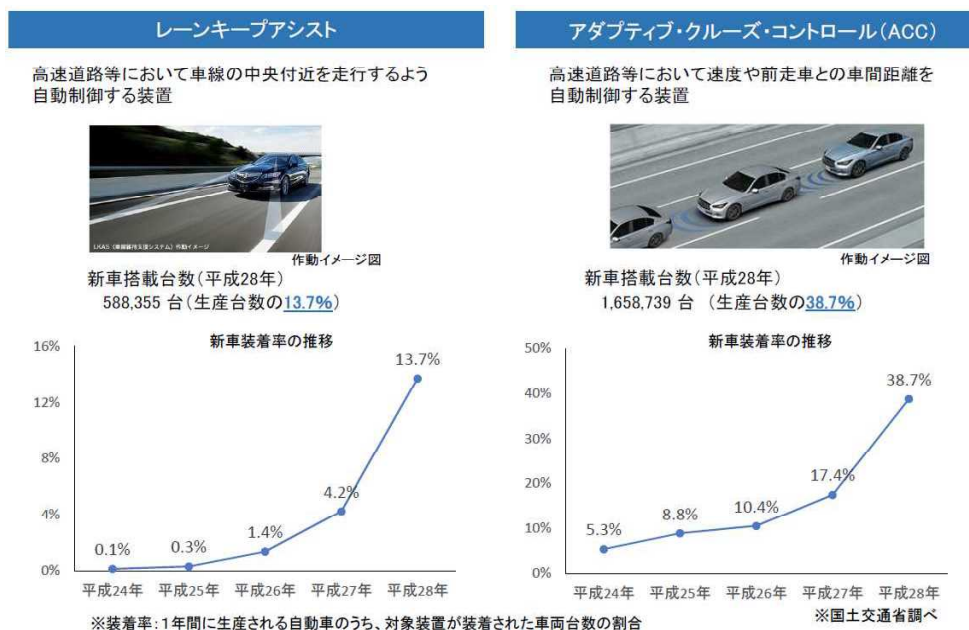


図 3-3 レーンキープアシスト及びACCの普及動向

出所:国土交通省資料

さらに、戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)³の第1期「自動走行システム」においては「2020年までにSAEレベル3（条件付運転自動化）に向けたステップとなるハイエンドなシステム（SAEレベル2）を実現する。さらに2020年を目途にSAEレベル3、2025年を目途にSAEレベル4の市場化がそれぞれ可能となるよう、協調領域に係る研究開発を進める。」との技術的目標を掲げた研究が2014年度から2018年度にわたり実施され、我が国においてダイナミックマップやHMI（ヒューマンマシンインタフェース）等の技術について具体的な成果が生み出されている。SIPの第2期でも「自動運転（システムとサービスの拡張）」という課題において自動運転技術に関する実証実験や、自動運転実用化に向けた基盤技術開発等が進められる予定である。

³ 総合科学技術・イノベーション会議が自らの司令塔機能を発揮して、府省の枠や旧来の分野の枠を超えたマネジメントに主導的な役割を果たすことを通じて、科学技術イノベーションを実現するために新たに創設するプログラム

(3) その他の社会情勢の動向

本項では、電気自動車、自動運転以外の社会情勢の動向について、可能な限り長期的な視野を踏まえて整理を行う。

(株)三菱総合研究所「未来社会構想研究部会」においては様々な分野における社会課題を可能な限り網羅的に整理している。表 3-4に「交通・物流」分野において将来考えられる社会課題につき、マクロ的な情報を社会問題とその解決方策、必要な要素技術等の中長期的な視野で整理したものを示す。ここでは、自動運転も要素技術の1つとして位置付けられているが、それ以外にもIoT、人工知能、高速充電システム等が要素技術として交通・物流分野の課題解決に貢献すると整理されている。

表 3-4 交通・物流に関する将来考えられる社会課題

社会問題	課題 (チャレンジ)	制度的解決策	ビジネスによる解決策	要素技術
公共交通の維持困難	過疎化・高齢化 社会の交通・ 移動手段の確保	- 路線バスからコミュニティバスへの転換 - スクール・介護・路線バスの運用統合化の規制緩和	- 路線・時刻表の見直しによるバス事業の経営改善 - ヒト・モノ混載、物流と見守りサービス等の相乗ビジネス - 町民版Uber - 自動運転バス	IoT、収益シミュレーション
宅配物流量の増加		- トラックドライバーの待遇改善 - 働き方改革（フレックス・テレワーク）の推進	- ラストワンマイル配送の企業間業務提携 - 宅配ボックスの設置 - 再配送・配送頻度低減のための消費者インセンティブ - 自動運転トラック(高速道) - 荷役の自動化 - ITSを活用した新サービス	IoT、GPS、アプリ 自動運転、アプリ システム連携、収益配分シミュレーション
道路混雑・渋滞				認証
公共交通の混雑	ヒト・モノの流れの 効率化・合理化			まとめ配送、再配送有料化など 料金モデルシミュレーション
自動運転に対する社会 対応	新たな交通 システムによる 社会変革の推進	- 事故責任など法的整備 - 安全基準の見直し	- 自動運転による総合モビリティサービス - ライドシェアサービス	自動運転
カーシェアリング・ライド シェアへの社会対応		ライドシェアに対する規制緩和	- パーソナルモビリティ/シニア カー・サービス 3D地図情報サービス	ロボティクス
自転車・パーソナルモビ ティなど交通モード 多様化への社会対応		道路交通法の見直し (道路空間の再分配等)		IoT、人工知能
交通事故	交通事故、運輸 部門のCO ₂ 等環境 負荷の更なる低減	- 安全性能、環境性能による 税制等インセンティブ施策 - EV充電ステーションの 普及促進策	- 事故追跡サービス - EV充電ビジネス	自動運転、配車システム
運輸部門におけるCO ₂ 排出量抑制				配車システム
				レンタルサービス
				周辺車両の車載カメラ、街頭カメラの リアルタイム解析
				高速充電、非接触型充電、決済システム

出所：(株)三菱総合研究所「未来社会構想研究部会」

また、(株)三菱総合研究所「内外経済の中長期展望」（2017-2030年度）においては、三菱総合研究所「生活者市場予測システム（mif）」によるアンケート結果等に基づき、今後10～20年を展望したAI、IoT技術の普及シナリオ等を整理している（図 3-4）。



図 3-4 AI、IoT技術の普及シナリオ

出所：㈱三菱総合研究所「内外経済の中長期展望」（2017-2030年度）

表 3-4や図 3-4で提示している自動運転も含むイノベーションや技術革新による社会や生活の変化は、時間価値や走行経費のみならず、交通量や移動の定時性など、道路整備の事業評価において重要な要素に大きな影響を及ぼすと考えられる。例えば、自動運転が大幅に普及すれば高齢者の外出が増え、交通量が増加する可能性がある。また、自動運転により車間を一定に保ちながら走行することにより、移動時間の信頼性が大きく向上する可能性もある。こうした自動車交通に影響を及ぼし、その結果、時間価値や走行経費へ影響を与える可能性があると考えられるシナリオについて、仮説として以下に整理する。

表 3-5 社会情勢が自動交通や時間価値・走行経費へ与える影響（仮説）

大項目	小項目	シナリオの概要	自動車交通への影響	時間価値・走行経費への影響可能性
社会	人口減少	➢ 日本の総人口は2008年の1億2,808万人をピークに減少傾向 ➢ 今後、減少ペースは加速し、2030年には1億1,913万人とピーク時から約900万人も減少する見込み	➢ 生産年齢人口の減少により、労働需給が逼迫し賃金が上がる。 ➢ 生産年齢人口減少によりドライバーの数が減少する。 ➢ 税収が減るのでインフラ・整備が滞り、事故や渋滞が多くなる可能性がある。	【時間価値】 ➢ 賃金上昇に伴い時間価値が上昇する。 ➢ ドライバーの人材不足により賃金が上がり、ドライバーの時間価値が上昇する。 【走行経費】 ➢ インフラ更新ができないため、路面状態が悪くなり、走行経費が上昇する。
技術	AI、IoT、ロボット、ビッグデータなどの導入や活用	➢ 機械で代替できるものは機械に任せ、可能な限り自動化を進め、無駄を省き業務の効率化を図る。 ➢ 第5世代移動通信（5G）の商用化・普及に向けた動きが進められる	➢ 労働需要がICTに置き換わることにより、賃金が低下する。	【時間価値】 ➢ 賃金の低下に伴い時間価値が低下する。 ➢ 通信技術の向上により移動時間中もより多様な業務が可能となり、時間価値が低下する。
技術	国民1人当たりインターネットにつながるデバイス数	➢ 2030年にはデバイス数が500億台へ	➢ サイバー社会が構築されると住む場所、働く場所、消費する場所が物理的に近い場所である必要がなくなるため、通勤する人々の人数が減る。そのため交通渋滞も減少する。	【時間価値】 ➢ サイバー社会の進展により移動に対する需要そのものが低下するため、時間価値が低下する。 【走行経費】 ➢ 渋滞の減少に伴い走行経費も減少する。

3-2 国内外の最新の学術的知見やデータの収集・分析

本節では、3-1で整理した社会情勢の動向、及び本調査の第1回研究会において有識者から頂いたご意見も踏まえて設定した以下の5つの論点について、最新の学術的知見やデータの収集・分析を実施した結果を整理する。

論点① 時間価値を目的別に設定する際の課題

(主な意見)

- ・英国の距離帯別時間価値の導入の経緯を調査する必要
- ・距離が長くなるほど時間価値が上がるのは、細切れの時間に対する意識の反映か

⇒ [英国の距離帯別時間価値導入の背景や意図を整理](#)

論点② 時間価値に選好接近法を適用する際の課題

(主な意見)

- ・マニュアル改定時の諸外国におけるオーソライズの手続きはどうなっているか
- ・マニュアルの適用範囲や法的な位置づけ、改定時の委員会など調査する必要

⇒ [海外におけるオーソライズの方法について整理](#)

論点③ 将来値、地域別の原単位を設定する際の課題

(主な意見)

- ・ドライバーの賃金が急増した際には、職業間での時間価値の分散が大きくなる恐れ
- ・賃金価格が均衡するまでの時間なども考慮が必要

⇒ [海外の将来値の設定方法について整理](#)

- ・地域の時間価値を推定することのニーズが地方にあるか
- ・地方部の時間価値を地域修正係数によって高めるという議論もある

⇒ [海外の地域別の原単位の設定について整理](#)

論点④ 電気自動車、自動運転車の普及を見据えた推定上の課題

(主な意見)

- ・技術革新により、業務と非業務の境界が曖昧になっていく
- ・自動運転と手動運転が混在している状態も検討する必要
- ・普及率の予測は困難である。まずは検討すべき課題を整理すべき

⇒ [自動運転が時間価値に与える課題について整理](#)

論点⑤ 不足しているデータの補完に関する課題

(主な意見)

- ・データが利用できなくなった際にどのように補完を行うべきか議論しておくべき

⇒ [前回改定時に不足したデータ項目の補完方法を検討](#)

(1) 英国における距離別時間価値の導入について

近年、英国では業務目的の時間価値についても、選好接近法の適用を開始するとともに、距離帯別時間価値を導入している。

本項では、主に2015年10月に英国交通省より発表された「Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings (Department for Transport, October 2015)」に基づき、距離帯別時間価値の導入について、どのような研究がなされたかについて整理する。具体的には、英国における距離帯別時間価値導入の背景、距離帯別時間価値等を推定するために実施した調査概要と研究結果、研究結果に対するコンサルティングの3点に着目し、情報を整理する。なお、本節の対象資料が2015年10月のものであるため、記載は当時点での状況を反映していることに留意されたい。

また、本節においては、原典資料との対応関係が把握しやすいよう、原則的に原典資料の引用とそれについての解説をセットにした形で整理する。これは本節以降の海外資料を参照している部分についても同様である。また、重要と考えられる事項についてはこうして赤字下線で強調して示す。

1) 英国における距離帯別時間価値導入の背景

i) 業務目的の時間価値への選好接近法導入までの経緯

英国における交通プロジェクト評価のエビデンスは WebTAG において設定されており、このエビデンスはベストプラクティスとして国際的に評価されている。

2013年10月、英国交通省（DfT:Department for Transport）はこのエビデンスを維持・拡張するための研究戦略である「Understanding and Valuing the Impacts of Transport Investment (UVITI)」を立ちあげた。

The Department's evidence base for understanding and valuing the impacts of transport investments is set out in WebTAG₁. This evidence base has been developed over many years and is internationally respected as best practice. In October 2013 we launched the 'Understanding and Valuing the Impacts of Transport Investment' (UVITI) Analytical Strategy which set out our approach to maintaining and enhancing this evidence base through open, transparent and collaborative working with academics, experts and stakeholders. This document is the latest in the series of publications that describe the progress we have made on delivering this strategy.

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings
(Department for Transport, October 2015) 、p.5

そしてこの研究プロジェクトのイノベーションの1つが、「支払意思方式」(主にSP調査にもとづく選好接近法)を業務目的の時間価値に適用したことである。

このように業務目的の人々の行動を直接的に調査することにより、得られた時間価値は、時間短縮から業務が得る便益に影響する要因のすべてを考慮したものになる。すなわち、当該調査により所得接近法では得られなかった時間短縮による業務への効果が全般的に捉えられるようになったとしている。

The value of time research project had an ambitious scope, covering travellers by car, public transport, walking and cycling, and for a wide range of journey purposes. One of the key innovations of the project was to apply 'willingness-to-pay' methods to the values of time for business travel. By directly surveying businesses and people travelling for business, the resulting values take account of the full range of factors that might affect how businesses benefit from journey improvements, such as whether they are able to work during the journey and how any 'saved' time would be used.

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings
(Department for Transport, October 2015) 、p.5

2015年10月時点においては、業務目的の時間価値は所得接近法により推定されているが、選好接近法の導入により、時間価値に影響を与える要因についてより詳細な調査が可能となっている。

Our current business values vary by mode of transport, based on the average incomes of business travellers using those modes as opposed to a 'willingness-to-pay' approach. One of the advantages of applying a 'willingness-to-pay' method is that it allows far greater investigation of what factors cause variation in the values.

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings
(Department for Transport, October 2015) 、p.6

さらに、研究の結果として業務目的の移動を説明する要素として、距離が重要であることが明らかとなった。

出張のような長距離の移動は、普段の業務よりも重要であり、上級の役職によって行われる可能性が高い。また、宿泊といった他の費用が生じる可能性もある。このため、長距離の移動に対する時間価値は高くなると考えられる。

The key factor that did explain variation in the business values, more than mode or income, was trip distance. Longer business trips will only tend to be undertaken for more important purposes, often by more senior staff, and are more likely to involve other costs, like overnight stays. Therefore, it makes sense that the values of time would be higher for longer trips; we are planning to introduce distance-based, rather than mode-based, values of time for business travel; and we are seeking stakeholder feedback on the details of how best to make this change to our guidance.

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings
(Department for Transport, October 2015) 、p.7

ii) 長距離移動の方が時間価値が高いと考えられる理由

前述の業務目的において、移動距離が長くなるに応じて時間価値が上がる要因として、以下の事項が想定されている。

- ✓ 金銭的な費用においても職場からの離れる時間においてもコストが大きい長距離の移動では、普段の業務よりもより重要な目的のために、専門的な役職（潜在的に上級職）の者が移動する可能性が高い。
- ✓ 業務目的の移動においては、宿泊代や残業代等の費用が、移動時間の短縮により削減できる可能性がある。
- ✓ 移動中に遂行可能な業務の種類は限られており、長距離移動の場合、そのような業務は移動中に完了してしまう可能性が高い。そのため、長距離の移動においては時間を短縮することにより、非生産的な時間（業務をできずに持て余すような時間等）をより生産的な時間（移動先での活動時間等）に置き換えることが可能となる。したがって、長距離移動の方が時間を節約することの価値は高い。

There are several reasons why we might expect values of time for business travel to increase with distance. Longer trips:

- Tend to be more costly, both in terms of financial costs and time away from the normal workplace, and so will likely only be undertaken for higher value purposes, by more specialised (and potentially more senior) staff with a higher value of time - making more time spent at the destination more valuable;
- Are more likely to involve travel outside of normal working hours, possibly involving overnight stays or overtime payments that could be reduced with quicker journey times; and
- While it is possible to work while travelling, 2CV's qualitative research highlighted the limitations on the sorts of tasks that can be completed during a journey. For longer trips it is more likely that these tasks will be exhausted during the journey so that there is greater potential to put unproductive time to more productive use.
- Also, the similarity between the values for shorter business trips and commuting trips could be seen as reflecting the increasingly blurred boundaries between work and personal (travel) time - where people might increasingly undertake some work activities during their commute and can 'chain' together trips between their home, usual workplace and other business locations.

出所： Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings
(Department for Transport, October 2015) 、p.24

なお、英国交通省のEconomic Adviserによると、本節で述べている距離帯別時間価値は、英国で計画されているHS2 (High Speed Two ・ High Speed 2)のような長距離高速鉄道事業への適用を想定し導入したのではなく、長距離、短距離、都市間、都市内移動のサンプルから推計されているとのことである。

2) 距離帯別時間価値等を推定するための調査の概要

i) 調査を遂行した研究チーム

コンサルタントであるAccentやリーズ大学の交通研究所であるITS Leedsとともに、コンサルタントであるArupが主導し、時間価値の研究分野で豊富な知見を保有している研究チームが構成された。

Accentは以前、英国政府が実施した時間価値の調査を受託しており、ITS Leedsのチームには時間価値や選択モデルの学識経験者が多く参加している。

また、Analytical Challenge Team (University of the West of England, BristolのGlenn Lyons教授とETH ZurichのKay Axhausen教授)が研究結果のレビューを担当するほか、コンサルタントである2CV Ltdが雇用者と被雇用者の「時間をお金で購入する」姿勢の違いについて、追加的な定性調査を行った。

The study team, led by Arup together with Accent and ITS Leeds, have considerable experience in the field of value of time research. Accent undertook the surveying for the previous UK national value of time study and the team assembled by ITS Leeds included many of the UK's leading academics in the fields of values of time and choice modelling. This considerable experience and expertise was complemented by an Analytical Challenge Team, which reviewed documents at key milestones in the project and provided additional scrutiny and challenge to the core project team.

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings
(Department for Transport, October 2015) 、p.13

Two members of the Analytical Challenge Team, Professors Glenn Lyons and Kay Axhausen, were commissioned to review Phase 1 of the project. At this point of the project, we also commissioned 2CV Ltd to undertake additional qualitative research focusing on businesses and how attitudes to 'buying time savings' might vary between 'employees' and 'employers'.

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings
(Department for Transport, October 2015) 、p.13

ii) 調査のフロー

当該調査は、2014年5月から2014年9月まで調査設計やパイロット調査等を行い、2014年10月から2015年8月まで、データ収集とその収集したデータを用いた時間価値推定を行った（図 3-5）。時間価値推定に影響を及ぼすデータの収集は、サンプリング方法や対象への調査内容が重要であり、本調査ではこれらを1年弱で行っている。

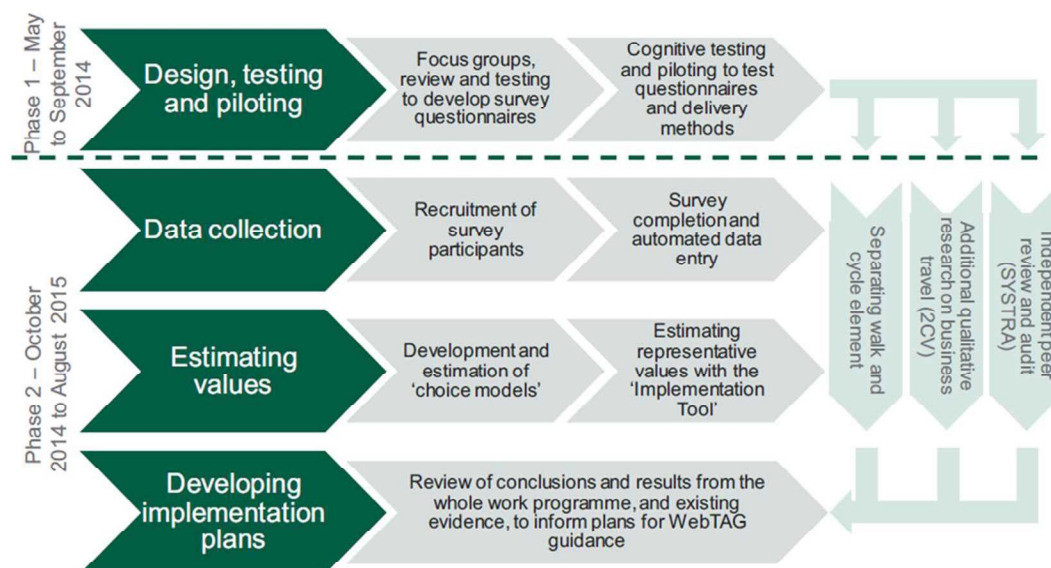


Figure 2 An overview of the project structure

図 3-5 距離帯別時間価値等を推定するための調査のフロー

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings
(Department for Transport, October 2015) 、p.13

iii) 既存調査と比較した際の調査対象等における相違点

これまでの業務目的の移動における時間価値は、所得接近法に基づき推計していたが、本研究では、非業務目的の移動で適用されていた選好接近法を業務目的の移動に適用した。

業務目的の時間価値については、雇用者と被雇用者に対し移動手段選択時における選好を調査（SP調査）し、調査結果の妥当性を鉄道の旅客データ（RP調査）を用いて検証している。通常このようなSP調査においては、調査対象を被雇用者（employee）とすることが多いが、本調査では、400サンプルではあるが、被雇用者に出張の承認をする立場である雇用者クラスも対象に入れ、調査を実施した。

また、移動手段については、全国的な時間価値を検討するために、自動車による移動だけでなく、鉄道、バス、その他の公共交通（トラムやロンドンの地下鉄）も対象とし、更に混雑や時間信頼性といった移動環境についても検討した。

- **Applying 'willingness-to-pay methods' to business travel** - The current values of time for business travel use a method based on business travellers' incomes and we have previously shown how these values are consistent with evidence from other studies on what businesses would be willing to pay for quicker journey times. In this project we went further and applied direct survey methods, which have previously been used to estimate values for non-work travel, for business travel. Both 'employees' and 'employers' were asked to choose between travel options in carefully constructed hypothetical choices ('stated preferences') and we sought to validate these results with evidence from real-world choices between rail journeys provided by different train operators, where the different operators offer different journey times and fares on essentially the same route ('revealed preferences').
- **Covering a wider range of modes of transport** - The last UK national value of time study focused on car travel but in this project we extended this to cover rail, bus and 'other public transport' modes (including tram and London Underground). The study also covered values of time for walkers and cyclists. Section 3 to 5 focus on the results for the motorised modes, and results from the walking and cycling element of the research are discussed separately, in Section 6.
- **Going beyond the values of time** - Values of time are used in transport appraisals and business cases as the basis for valuing a wide range of journey improvements, such as making journey times more reliable and relieving crowding, not just changes in journey times themselves. Therefore, in this research we did not just explore values of time, but also looked at these other journey characteristics, to ensure that new values of time would be consistent with the methods used to value changes in factors like crowding and reliability.

出所： Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings
(Department for Transport, October 2015) 、 p.12

iv) 選好接近法で使用するデータセット- 雇用者と被雇用者

業務目的の時間価値を決定するため、雇用者と被雇用者に対し調査を行ったが、そのどちらのデータセットを使用することが妥当であるかが課題となった。

被雇用者のデータセットは、データ量が大きいいため、モデル推定や時間価値の多様性に関する調査に適している。一方、雇用者は、移動時間の短縮によりビジネス上の利益がどのように得られるか判断すると考えられるが、雇用者に対する調査結果から国全体としての時間価値を形成することは特有の難しさがある。

そのため、Analytical Challenge Teamは適切な調査対象の特定を課題として、追加定性調査を2CV Ltdに依頼した。

This approach raised the question of which dataset the appraisal values should be drawn from - the employees or the employers? Each has their pros and cons - the employee dataset is much larger, lending itself better to model estimation and investigation of variation in the values. But, from a theoretical perspective, employers might be better placed to judge how a business would benefit from quicker journey times, especially if employees bring elements of their 'personal' valuations of time savings into play. On the other hand, there are inherent difficulties in identifying a single representative who can speak on behalf of a business, and in generalising results from the employer survey to form nationally representative values. The challenges in identifying the correct person in a business to interview was highlighted by the Analytical Challenge Team, and was the primary motivation behind the additional qualitative research we commissioned 2CV to undertake in this area.

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings
(Department for Transport, October 2015) 、p.20、21

コンサルタント企業である2CV Ltdが実施した定性ビジネス調査の結果により、最終的に研究チームは、被雇用者の時間価値を適用することとした。

その理由としては、前述の通り、被雇用者のサンプル量が雇用者のサンプル量より大きく、更にその分析モデルの結果を交通の公的統計であるNTS (National Travel Survey) に適用することにより、国全体としての時間価値を推定することが可能であることが挙げられる。また、2CV Ltdは、ほとんどの被雇用者は自らの移動決定に責任があると感じ、会社の方針を反映した責任ある選択をするため、会社の意向に沿った交通機関の選択等をしているだろうと結論づけた。

Ultimately, the study team used the employee values because of the greater sample size and benefits this brought in applying the modelling results across the NTS to produce nationally representative values. This decision was supported by conclusions from the qualitative business research undertaken by 2CV, which concluded that most employees feel accountable for their travel decisions and therefore make responsible choices that reflect the company policy (or 'philosophy').

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings
(Department for Transport, October 2015) 、p.21

他に、業務目的の時間価値に雇用者の時間価値を適用する根拠として、雇用者と非雇用者へ実施したアンケート調査結果から得たデータの傾向の類似が挙げられる。

図 3-6は、アンケート調査の設問SP1～3の結果から推定された雇用者と被雇用者の業務目的の時間価値を比較したものである。図 3-6の一番下の「SP3-rail」という最も混雑した鉄道で移動した場合は、概して被雇用者の時間価値が若干高いが、その他の場合においては、雇用者と被雇用者の時間価値推定結果は、概ね傾向が合致していると考えられる。

In fact, 2CV's qualitative work found that senior staff were often more willing to 'buy time savings' than their employees, who were more cost conscious. However, this was not borne out in the quantitative research. Figure 8, below, compares the employee business values after weighting in the Implementation Tool (and the confidence intervals around them) with values from the employer sample. It shows values of time from all 3 SP experiments (i.e. SP1, SP2 and SP3), with the SP3 values representing the most crowded or congested conditions. There is a reasonable degree of correspondence between the two sets of values but the employee values are generally somewhat higher. The main exception to this is for rail SP3, where employers gave higher values of time in the most crowded conditions.

出所： Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings
(Department for Transport, October 2015) 、p.21

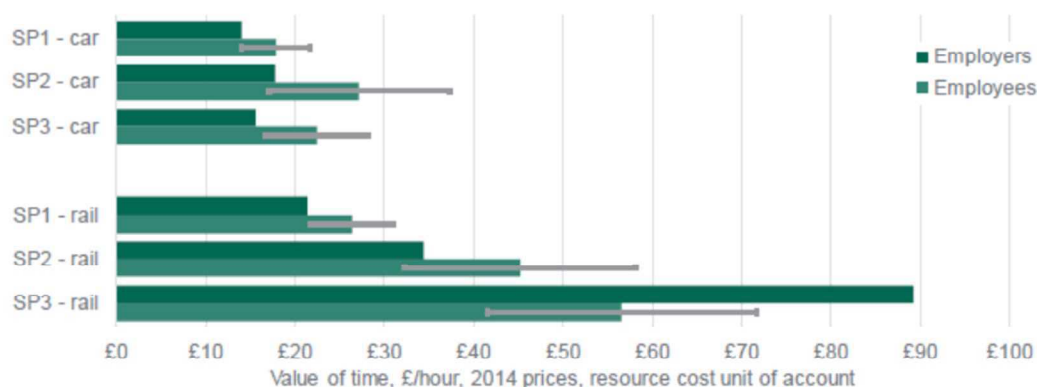


Figure 8 Comparing values of time from the employer and employee surveys

図 3-6 雇用者と被雇用者の時間価値指定結果の比較

出所： Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings
(Department for Transport, October 2015) 、p.21

雇用者と被雇用者の時間価値の違いについては多くの理由があるが、被雇用者のデータセットが雇用者のものより大きくより豊富な分析が可能であること、また、2CVによる調査からも、被雇用者のデータを用いることを支持する結果が得られていることから、被雇用者のデータセットが新しい時間価値のベースとなるべきと、研究チームは結論づけており、英国交通省もこれに同意している。

There are many possible reasons for the difference between the employee and employer values, but we agree with the study team's conclusion that the employee dataset should form the basis of new appraisal values because of the richer analysis allowed by the larger dataset and the supportive conclusions from the qualitative research undertaken by 2CV. .

出所： Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings
(Department for Transport, October 2015) 、p.21

【参考】Hensherアプローチの概要

業務目的の時間価値の導出に関して、Hensherアプローチと呼ばれる方法があり、次式で表される。なお、英国の最新の時間価値においては本アプローチは採用されていない。

$$VTTS = \underbrace{\{(1 - r - pq)MP + MPF\}}_{\text{雇用者に関する項}} + \underbrace{\{(1 - r)VW + rVL\}}_{\text{被雇用者に関する項}}$$

※MPF, VWは無視されることがある

$VTTS$: 業務目的の交通時間節約価値

MP : 限界的な労働生産性

MPF : 業務交通時間中の疲労が解消されることによって追加的に生み出される生産量

VW : 被雇用者にとっての交通時間の価値に対する労働時間の相対的な価値

VL : 被雇用者にとっての交通時間の価値に対する余暇時間の相対的な価値

r : 節約された時間のうち余暇に対して振り向けられる割合

p : 節約された時間のうち移動中の労働を犠牲にした時間の割合

q : 労働に対する移動中の労働の相対的な生産性

本アプローチのポイント（●）と指摘事項（■）は以下の通りとなっている。

- 交通時間の節約を労働時間だけでなく余暇時間にも配分されることを想定しており、雇用者のみならず被雇用者の時間配分についても考慮している。
- 鉄道やバスの運転手といった業務交通そのものが主たる業務であったり、移動中に生産的な活動を行う者（「ブリーフケーストラベラー」と呼ばれる）の交通が想定されている。
- 被雇用者が職場で労働する場合と移動中に労働する場合とで、異なる効用を享受する。

→業務交通の意思決定者や交通時間節約に支払い意思を持つ主体に留意する必要がある。

- Hensherアプローチについては、理論的な背景が明確でないことが指摘されている。英国では、アンケート調査データをもとにHensherアプローチ中のパラメータ推定が行われたことがあるが、英国交通省からは十分な確信が得られていないと指摘されている。

v) SP（表明選好）データ収集のためのアンケート調査期間とサンプリング方法

一般市民に対するアンケート調査は、調査期間の2014年11月～2014年12月に、サンプルの約9割をガソリンスタンドや鉄道駅、バス停において収集した。これらのサンプルは長距離移動が多いため、様々な移動距離のサンプルを確保するために、約1割は（RDD：Random Digit Dialing方式による）電話調査により収集され、これにより8,600件を超えるデータが収集された。図 3-7のモード別割合をみると、Car userとRail userで各々約3,000、Bus user、その他で各々約1,000となっており、道路交通手段だけでなく陸上交通全般における調査となっていることがわかる。

また、別途400人の雇用者（employer）にインタビューを実施し、更に鉄道移動においても2,500サンプルのRP（顕示選好）データを収集した。

なお、「Provision of market research for value of travel time savings and reliability Phase 2 Report (ARUP, August 2015)」によると、回答者には原則として10ポンドのインセンティブ（AmazonかBoots（英国のドラッグストアチェーン）の商品券かチャリティへの寄付）が付与されている。

Surveying was carried out in November and December 2014. The majority of respondents (around 90%) were intercepted and recruited to take part in the survey during the course of a trip, for example at a petrol or service station, or a public transport station or stop. This method, especially for car, increases the chances of recruiting people making longer trips, so was complemented with phone recruitment (around 10% of respondents) to ensure a wide spread of trip distances. Over 8,600 questionnaires were completed for this main stated preference survey and Figure 3 shows how this was broken down by mode and journey purpose⁹. In addition, 400 employer interviews and over 2,500 revealed preference interviews on rail (covering both work and non-work travel) were undertaken.

出所：Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings (Department for Transport, October 2015) 、p.14

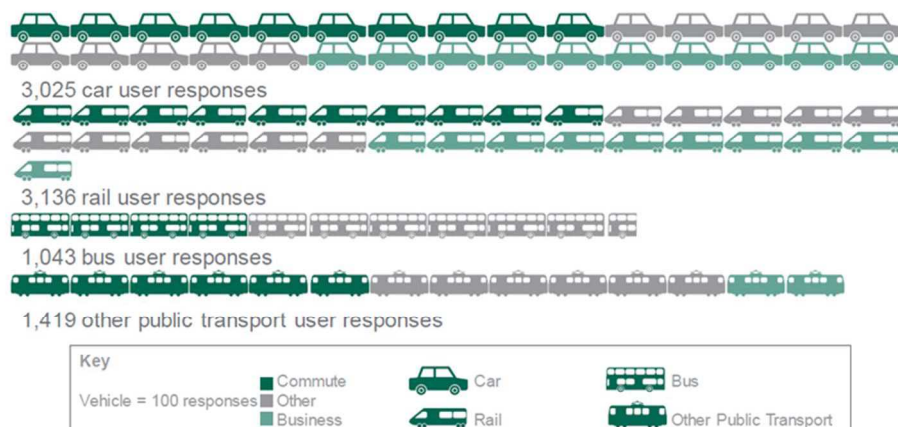


Figure 3 Sample size of the main stated preference survey

図 3-7 SP調査のサンプルサイズ

当該アンケート調査は英国全土で実施されており（図 3-8）、コンピューターを活用して調査（CAPI：Computer Aided Personal Interview）された。CAPIは、アンドロイドのタブレットにより管理されており、調査員はランダムに選んだ成人にアプローチし、対象者が本調査のスコープに適合しているかを確認し、確認後は対象者の氏名、（電話インタビューのための）電話番号、（オンライン調査のための）メールアドレスを取得し、アンケート票を送付するという形式をとった。

この現地調査は、平日の7：00～13：00及び13：00～19：00の間に実施された。

The intercept CAPI survey was administered face-to-face using Android tablets. Interviewers approached a random sample of adults (typically 1 in 3) and asked scoping questions to check whether the respondent was in-scope and matched required quotas. If in-scope, the respondent was invited to undertake a follow-up survey on-line or by phone. The interviewer collected their contact details (name and telephone number for follow-up telephone interview and name and e-mail address for follow-up on-line survey). The intercept interview data was uploaded to Accent's servers during or after each fieldwork shift. Those providing e-mail addresses were sent an e-mail with a unique web-link to the survey at the end of the shift. The names and phone numbers of those preferring to undertake the interview by phone were loaded into the telephone unit sample on a daily basis. All intercept fieldwork took place on weekdays with fieldwork shifts either 07:00-13:00 or 13:00-19:00.

出所：Provision of market research for value of travel time savings and reliability Phase 2 Report (ARUP, August 2015) 、p.20、p.21

Figure 2.3: Maps of the sampling locations for rail, car, bus and 'other PT'

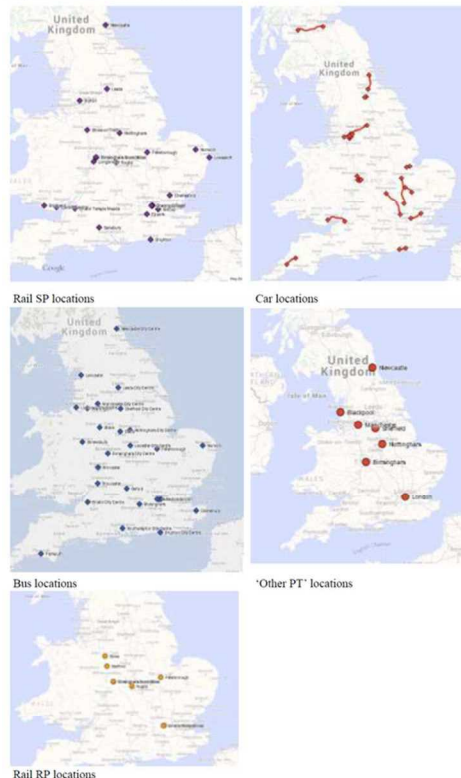


図 3-8 一般市民向け調査のサンプリング地点

vi) アンケート調査の設問内容

実施されたアンケート調査の設問はSP1、SP2、SP3と3パターンに分かれている。SP1は、費用は安いが必要時間が長いや費用は高いが必要時間が短いという仮想的な移動を提示し選択させる設問となっている（図 3-9）。次いでSP2は、実際の旅行時間として、費用は安いが必要時間のある時間と費用は高くなるがあまり必要時間のない時間がある場合、どちらを選択するかという時間信頼性についての設問となっている（図 3-10）。そして最後の設問であるSP3では、時間と費用と混雑の度合いをグラフィカルに表示したものを提示し、選択させるという混雑について考慮した設問となっている（図 3-11）。

回答者は少数の例外を除き、SP1、SP2、SP3の全てのパターンの設問に回答するようになっているが、回答者の疲労を考慮し、各パターンのSP調査の中で設問を繰り返し、回数は過度な負担にならないよう抑制されている。

なお、設問における費用と所要時間は、回答者の実際の交通行動に基づき設定されており、時間価値の推定に際しては、回答者のトリップの費用、距離、目的、所得等に関するデータも含めて考慮されるようになっている。

Respondents to the questionnaires were presented with two options for a hypothetical journey, one quicker and more expensive, the other cheaper and slower, and asked to choose which they would prefer.

Respondents were also asked to make more complex choices, where more characteristics or attributes were described for each option. Each respondent was faced with two different choice experiments in addition to the simple journey time vs cost trade-off described above:

- A second choice experiment introduced the concept of uncertain journey times, by offering five possible journey times, to enable estimation of values of reliability (referred to as 'SP2'); and
- A third choice experiment investigated a range of different 'quality' factors, such as crowding on public transport services and congestion for car travel, by breaking down the amount of time that was spent in different travel conditions (referred to as 'SP3').

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings,
(Department for Transport, October 2015) 、p.15~16

	Option A	Option B
One way fuel cost	£33.30	£35.00
One way travel time by car	4 hours 23 minutes	3 hours 30 minutes

☐ Option A ☐ Option B

Figure 4 'SP1' - the time vs. cost stated preference experiment

図 3-9 SP1の調査票

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings、
(Department for Transport, October 2015) 、p.15~16



図 3-10 SP2の調査票

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings、
(Department for Transport, October 2015) 、p.15~16

Figure 5 'SP2' - including reliability in the stated preference experiments

	Option A	Option B
One way travel time	3 hours 54 minutes	3 hours 18 minutes
One way fare	£18.00	£24.00
Crowding level when you boarded	 Seated, 100% of seats occupied, eight people stood around each door	 Seated, 100% of seats occupied, nobody is standing

☐ Option A ☐ Option B

Figure 6 'SP3' - including 'quality factors', such as rail crowding, in the stated preference experiments

図 3-11 SP3の調査票

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings、
(Department for Transport, October 2015) 、p.15~16

vii) アンケート調査結果の有効性に関する検証

時間価値を正確に推定するために、アンケート調査結果の有効性の検証もなされた。各回答者が1つの選択肢に固執し選択を変える余地がない場合などは、信頼性の高い推定が困難となるため、有効なアンケート調査結果を得るためには、回答者が異なる選択肢のトレードオフについて考え、回答することが必要である。

当該アンケート調査では、常に一番時間が短い選択肢を選ぶ回答者は約2%、常に一番費用が低い選択肢を選ぶ回答者は約5%となっており、偏った選択肢のみを回答する回答者は少ないといえ、アンケートでトレードオフのレベルが十分に工夫されており、時間価値を適切に推定できると、最終報告書にて示している。

For this approach to successfully estimate the value of time, it is necessary for survey respondents to actively trade between the different options. If everybody always picked the quicker/more expensive or cheaper/slower option, and never switched between them, it would be difficult to robustly estimate a value of time. Therefore, the high levels of trading between options reported in the final report, namely that only around 2% of respondents always chose the quickest option and only around 5% always chose the cheapest option, indicate that the levels of trade-off presented in the survey were well designed and suitable for estimating values of time.

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings
(Department for Transport, October 2015) 、p.17

また、当該アンケート調査では、回答者が自身の実生活を反映した選択をするように、プロジェクトの第一段階で質問票の作成を工夫し、回答者が調査を十分に理解できるような診断的要素を取り入れた。

For the values resulting from a stated preference experiment to be robust and reliable, it is not sufficient for survey respondents simply to have traded between the different options. The experiments also need to be realistic and meaningful, so that the choices made reflect what would be done in real life. In Phase I of the project, significant effort was put into the questionnaire design to ensure this would be the case, and the final questionnaires included a set of 'diagnostic questions' around how well respondents understood the experiments and found them realistic.

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings
(Department for Transport, October 2015) 、p.17

さらに、アンケートの最後には、質問に対する選択肢について理解できたかどうか等の各設問の理解度や現実性について設問を設けた。図 3-12はこれらについての回答を「まったく賛成しない」から「強く賛成」までの5段階に集計したものである。そして、集計結果をみると、「強く賛成」あるいは「ある程度賛成」という回答が多数を占めており、これより今回のSP調査は十分に理解され、実生活での意思決定を反映した結果が得られたと考えられる。

Figure 7 presents the responses to these questions. The percentages of respondents 'strongly disagreeing' or 'somewhat disagreeing' with the statements are low for a study of this sort and we can, therefore, be reassured that the stated preference experiments were well understood, realistic and reflected real-life decision-making.

出所： Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings
(Department for Transport, October 2015) 、p.17

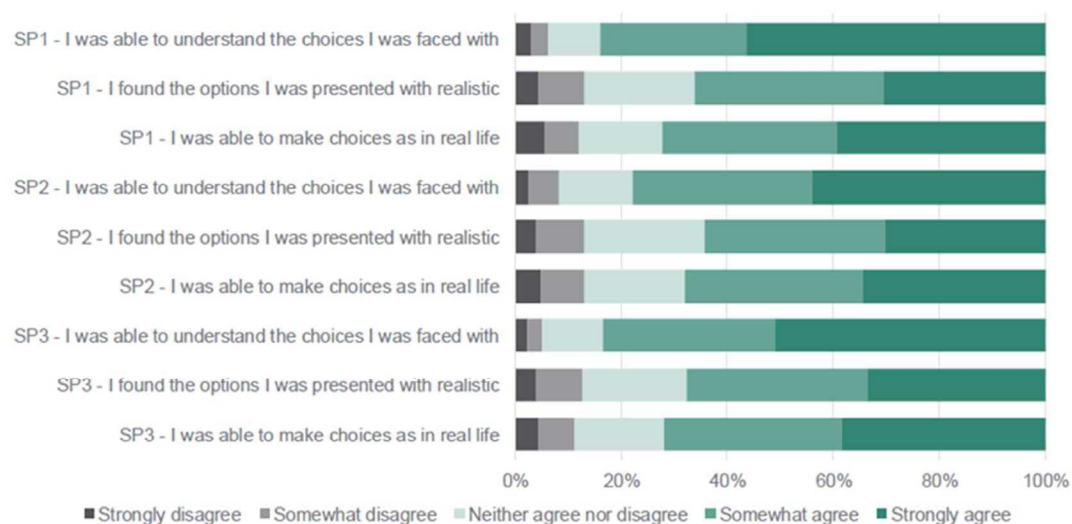


Figure 7 Responses to diagnostic questions about the stated preference experiments

図 3-12 各設問の理解度や現実性について設問に対する回答

出所： Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings
(Department for Transport, October 2015) 、p.17

viii) アンケート結果から推定した時間価値を国全体としての時間価値に変換

アンケート調査結果に基づき時間価値を推定することは可能だが、それをそのまま国全体の時間価値として適用することはできない。何故なら、調査サンプル数は8,600件であり、もしこれらの調査サンプルが旅行者全体の傾向と大きく異なる場合、当該サンプルから得たアンケート調査結果に基づき時間価値を推定すると、偏った数値を導き出す可能性があるからである。

Results from the choice models allow estimation of a value of time for a given mode, journey purpose, trip distance, traveller income etc. These results could - in principle - be applied to the surveyed sample to estimate an average value of time for use in transport appraisal. However, as noted above, the survey sample was not constructed to be nationally representative, and calculating values for appraisal in this way would risk introducing a bias if the sample were significantly different to the wider travelling population.

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings
(Department for Transport, October 2015) 、 p.17

そこで、研究チームはアンケート調査結果を交通の公的統計であるNational Travel Survey (NTS)の2010年～2012年の移動記録に適用し、各トリップの時間価値を推定しそれらを平均することで、国全体としての時間価値を推定した。

Therefore, the study team also developed an 'Implementation Tool', which applied results from the choice modelling to trips recorded in the National Travel Survey (NTS). Using NTS data from 2010 to 2012, this essentially estimated a value of time for each NTS trip, which could then be averaged to produce nationally representative values for use in transport appraisal.

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings
(Department for Transport, October 2015) 、 p.17

3) 距離帯別時間価値に関する研究結果（2015年10月時点）

これらの調査研究結果を受け英国交通省は2015年10月に、当時のWebTAGの時間価値と比較する形で、時間価値（業務目的は3つの距離帯別）の推定結果を発表した。表 3-6の左列は、非業務目的の移動（Non-work travel）と業務目的の移動（Business travel）に項目が分かれており、その内の業務目的の移動に関しては、更に交通手段別、距離帯別（Distance band）と細分化されている。そして、これらの各項目に対して、当時の値としてWebTAGが発表していた時間価値（Current WebTAG values）と調査結果としての時間価値（Research results）が掲載され、両者を比較できる表となっている。例えば、業務目的の移動で鉄道を移動手段で利用した場合の時間価値は、WebTAGの既存の時間価値は31.96ポンドであるが、調査結果としての時間価値では、距離帯別に10ポンドから36ポンドと、距離に応じた時間価値となっていることがわかる。

なお、表 3-6においては、バスとその他公共交通についても距離帯別時間価値が記載されているが、最終的にWebTAG に反映される際に、乗用車と鉄道のように距離帯別時間価値が適用されている。また、距離帯についても3区分でなく4区分が適用されている。

表 3-6 時間価値の推定結果（WebTAG既存値と調査後推定値との比較表）

	Current WebTAG values		Research results	
Non-work travel				
Commute	£6.81			£10.01
Other non-work	£6.04			£4.57
Business travel		Distance band		
Car (driver / passenger)	£27.06 / £20.52	0-50km		£10.08
		50-100km		£16.30
		100km +		£25.12
Rail passenger	£31.96	0-50km		£10.08
		50-100km		£16.30
		100km+		£36.19
Bus passenger	£16.63	0-50km		£10.08
		50-100km		£16.30
Other public transport passenger	£26.28 (London Underground passenger)	0-50km		£10.08
		50-100km		£16.30

Table 1 Comparing current WebTAG values of time with results from the research project (all values are £/hour, in 2010 market prices)

出所：Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings
(Department for Transport, October 2015) 、p.24

4) 研究結果導入に向けた計画（コンサルテーション）

i) 英国交通省による動き

Arup等から構成された研究チームが行った研究結果から推定した時間価値をどのように導入するかについて、英国交通省は、最終報告書に記載された結果と提案をレビューし、設定されている時間価値の区分とは異なる区分の検討や、推定された時間価値の精査を行った。また、既存の時間価値に関するエビデンスや他の欧州諸国が近年実施した同様の研究結果のレビュー、ピアレビューや業務目的の移動における定性的な調査結果から研究結果を考察した。

In forming a plan for how to implement the results from the research in appraisal guidance we have:

- Reviewed the results and recommendations in the study team's final report;
- In line with those recommendations, used the Implementation Tool to investigate different levels of segmentation and uncertainty ranges around the values;
- Reviewed the evidence underlying our current values, and results from recent similar studies elsewhere in Europe; and
- Considered the conclusions from the peer review and qualitative research on business travel.

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings
(Department for Transport, October 2015) 、p.18

さらに、実際にこの新しい時間価値をWebTAGに導入するにあたり、約3か月間にわたる関係者（stakeholders）への検討期間を設け見解を求めている（2015年10月時点）。なお、この関係者（stakeholders）については、英国交通省資料において具体名などは提示されていない。

We recognise the important role the values of time play in developing business cases for transport investments and the significance of the changes that we plan to implement in our guidance. Therefore, before introducing new values into WebTAG, we are seeking stakeholders' views on our plans and in this section have set out several key areas (highlighted in blue boxes throughout the document) where feedback would be particularly welcome.

Responses to these key questions, and more general feedback on the research and our implementation plans should be sent to TASM@dft.gsi.gov.uk by 29 January 2016 with the title 'Value of time research and implementation'.

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings
(Department for Transport, October 2015) 、p.18

ii) コンサルテーションにおける関係者への質問項目

英国交通省はコンサルテーションの関係者に対し、具体的に以下のような質問を行っている。

1. 距離帯別時間価値を導入すべきか。
2. 3区分による距離帯別時間価値に同意するか。
3. 用いる移動距離は「直線距離」とすべきか「ネットワーク距離」とすべきか。
4. TUBA⁴に距離帯別時間価値を適用することに対してどのような課題があるか。また、課題はどのように解決できるか。
5. TUBA以外による評価も同様に、どのような課題があるか。また、課題はどのように解決できるか。
6. 評価に用いる時間価値は実際の行動を反映した時間価値としても使用される可能性があるが、交通モデルにとって最も適した形はどのようなものであるか。距離帯別時間価値は実務的に導入され得るか。また、距離に対して連続な時間価値を用いるべきか、あるいは、モデルの目的に応じて単一、平均的な時間価値を用いるべきか。

Distance-based business values of time

1. On the basis of the evidence presented here, and in the research reports, do you agree that we should introduce distance-based business values of time?
2. And do you agree with the 3 distance bands being proposed?
3. Should distance be based on 'crow-flies' or 'network' distances?
4. What practical difficulties might there be in applying distance-banded business values of time in TUBA appraisals? And how might these be overcome?
5. Similarly for non-TUBA appraisals, what practical difficulties might there be and how might these be overcome?
6. The 'appraisal' values will likely also be used as 'behavioural' values. For transport modelling, what would be the most desirable form for the business values? Could the distance-banded values be practically implemented? Or would it be preferable to have a continuous function or single, average values for modelling purposes?

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Values of travel time savings
(Department for Transport, October 2015) 、p.26

⁴ TUBA : アトキンス社が開発した費用便益分析のソフトウェア

(2) 諸外国における時間価値のオーソライズの方法について

英国における業務目的の選好接近法・距離帯別時間価値導入を事例とした時間価値のオーソライズの方法や、その他諸外国における時間価値のオーソライズの経緯を整理する。

英国では、Arup等から構成された研究チームによる業務目的への選好接近法及び距離帯別時間価値推定に関する調査研究結果を受け、2013年10月に研究プロジェクト（Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment）を立ち上げ、当研究結果に対し関係者（Stakeholders）へ見解を求めるなどして、更なる距離帯別時間価値等の研究を進めてきた。

特に2016年7月に交通省より発表された「 Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Value of Travel Time Savings: Consultation response (Department for Transport) 」においては、関係者（Stakeholders）への相談（コンサルテーション）の内容と、関係者からの指摘に対する交通省の応答（レスポンス）が整理されており、オーソライズのプロセスの重要なパートと考えられる。

また、オランダ、デンマーク、スウェーデンについては、過年度調査のヒアリング結果より、時間価値のオーソライズの経緯を整理する。

1) 英国における時間価値のオーソライズの方法について

i) 距離帯別時間価値導入までのプロセス

表 3-7は、主に英国交通省から発刊されている資料に基づき、2017年3月に WebTAG が更新（距離帯別時間価値が導入）されるまでのプロセスを整理したものである。

2013年10月に英国交通省による研究プロジェクト「Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment」が立ち上がり、Next Steps in Transport Appraisalが公開され、英国交通省としての業務目的の時間価値等に関する問題意識が提示された。その後、2015年8月には英国交通省から調査を委託されたコンサルタント企業や大学の関係者等から構成された研究チームにより、より詳細な時間価値推定の研究結果が公開された。それに引き続き、2015年10月に英国交通省は業務目的における3区分での距離帯別の時間価値の提示とともに、コンサルテーションの期間を設けることを示した。このコンサルテーションに対する検討結果が2016年7月に示され、この時点でガイドラインにおける時間価値の変更が事前公表された。そして更に検討を重ねた結果、2017年3月に英国交通省により、業務目的への選好接近法及び距離帯別時間価値の導入がガイドラインに反映された。

表 3-7 英国における業務目的の距離帯別時間価値導入までのプロセス

年月	オーソライズのプロセス	内容
2013年10月	Understanding and Valuing the Impacts of Transport Investment: Latest DfT Technical Research and Next Steps in Transport Appraisal(Department for Transport) が公開	交通省の業務目的時間価値等に関する問題意識が提示されており、今後、交通省が学識経験者や交通の実務に携わる関係者と連携して研究を進めていく計画が記載。
～約21か月～	研究期間(※2014年6月にArup等から構成される研究チームに調査委託)	
2015年8月	Provision of market research for value of travel time savings and reliability Phase 2 Report (ARUP) が公開 ※交通省の受託によりArupがITS Leeds 及びAccentと共同で実地した調査のレポート	コンサルタント企業やリーズ大学の関係者らにより研究結果を公開。
～約2か月～	コンサルタント企業のレポートを受け交通省としての提案を整理(実際は研究と並行して整理も実施されていたと考えられる)	
2015年10月	Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Value of travel time savings (Department for Transport) が公開	研究結果及び交通省の(距離帯別時間価値導入等に関する)提案とともに、コンサルテーションの期間を設けることを記載。
～約9か月～	コンサルテーション期間(約3か月)と関係者からのフィードバックに対する交通省の検討(約5か月)	
2016年7月	Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Value of Travel Time Savings: Consultation response (Department for Transport) が公開	コンサルテーションにおけるフィードバックに対する検討内容を記載。
～約8か月～	フィードバックに対しての更なる検討期間(数値の精査等も含むと考えられる)	
2017年3月	WebTAG の更新(Department for Transport)	業務目的への選好接近法及び距離帯別時間価値の導入(2017年3月に時間価値を更新したとの記載があり、それがこの業務目的時間価値の改訂に相当すると推察される)

出所:各種資料に基づき作成

ii) 英国交通省の問題意識(2013年10月時点)

2013年10月時点における英国交通省では、業務目的の移動における時間価値に関し、従来の所得接近法に基づく推定が適切かについての検討が行われている。

その背景として、収入や生活様式が変化していることや移動における技術の進歩によって、移動時間がより生産的なものになる、すなわち、業務内容が変化していくことが挙げられている。

It is some time since the Department settled on its current approach to deriving values of travel time savings. Over this time period incomes and lifestyles have changed and the increased availability and capability of technology while travelling has increased the potential productivity of travel time, potentially affecting the way business and leisure travellers benefit from improved connectivity. The following sets out our latest research into non-work and business values of time savings, considering the: technical case for updating the non work values; and advice on whether or not the values and methods used to derive the in-work values of travel time savings remain appropriate.

出所: Understanding and Valuing the Impacts of Transport Investment: Latest DfT Technical Research and Next Steps in Transport Appraisal (Department for Transport, October 2013) 、p.13

英国交通省は今後の調査実施に向け、学識経験者や交通の実務に携わっている関係者と連携し、以下のような鍵となる問い（key questions）に焦点を当てて研究を行うことを示している。

- ✓ 業務目的の移動における時間価値を選好接近法により推定することのメリットやデメリット
- ✓ SP（表明選好）調査の計画や実施に関しての最適な手法
- ✓ 従来の調査方法に対して、どのような代替案を利用できるか
- ✓ 移動距離や節約時間に対して時間価値はどのように変化するか
- ✓ 交通モードによって時間価値は変化するか
- ✓ 時間信頼性や混雑といった要素についても考慮する必要があるか

Before beginning this research, the Department will engage with stakeholders in the academic and transport practitioner communities. This will inform the final specification of the research, helping to ensure that the research is focused on answering the key questions, which might include:

- The relative strengths and weaknesses of the different approaches to estimating willingness-to-pay for business time savings.
- What are the best methods for structuring and carrying out stated preference surveys?
- What alternatives are available to traditional survey methods?
- How do the values vary with trip distance and the size of the time saving?
- Do the values vary by mode of transport?
- Should factors such as values for reliability and crowding, which are linked to values of travel time savings, be included in the study?

出所: Understanding and Valuing the Impacts of Transport Investment: Latest DfT Technical Research and Next Steps in Transport Appraisal (Department for Transport, October 2013) 、p.26

iii) 距離帯別時間価値等に関する研究チーム（2014年6月～2015年8月）

表 3-8は、英国交通省が2014年6月にARUPS等から構成される研究チームに委託した調査のレポート「Provision of market research for value of travel time savings and reliability Phase 2 Report (ARUP, August 2015)」において、時間価値の推定や報告書の作成に関わったメンバーが挙げられており、多くの専門家（25名）が研究に参画したことが伺える。

表 3-8 ARUPSが2015年8月に公開したレポートの共同研究者一覧

【Arup】 Stefan Sanders Efie Drivyla Jeremy Bourdon
【Institute for Transport Studies (ITS), University of Leeds (and affiliates) 】 Richard Batley Manuel Ojeda Cabral Phani Kumar Chintakayala Charisma Choudhury Andrew Daly Thijs Dekker Anthony Fowkes Stephane Hess Daniel Johnson James Laird Peter Mackie Mark Wardman John Bates (John Bates Services; working for ITS) Michiel Bliemer (University of Sydney; working for ITS) Maria Börjesson (Royal Institute of Technology, Sweden; working for ITS) John Parkin (University of West of England; working for ITS) Tom Worsley (Visiting Fellow, ITS)
【Accent】 Chris Heywood Miranda Mayes Rachel Risely Nancy Curzon Rob Sheldon

出所：Provision of market research for value of travel time savings and reliabilityPhase 2 Report (ARUP, August 2015)

iv) 英国交通省のコンサルテーションのフィードバックに対する検討内容

英国交通省は2016年7月に公開したレポート「Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Value of Travel Time Savings: Consultation response (Department for Transport, July 2016)」において、関係者から得たコンサルテーションのフィードバックに対し、検討した内容を公開した。

a) 距離帯別時間価値導入までのコンサルテーションに関するプロセス

当レポートの序文をみると、距離帯別時間価値導入までのコンサルテーションに関するプロセスとして、2015年10月に発表したレポート（交通省の距離帯別時間価値等に関する提案）に対して3か月のコンサルテーション期間を設け、様々な関係者から得たフィードバックに基づき更なる研究期間を12～18か月間設け、2017年に成果を取りまとめている。なお、これは2016年7月時点での見解であり、距離帯別時間価値はこれを待たずに2017年3月にWebTAG に反映されたと考えられる。

In October 2015 we went to consultation on our proposals for implementing the results of new research into the values of travel time saving in our appraisal framework.

The consultation ran for 3 months, during which time we received a wide range of responses from different stakeholders. We have taken on board this feedback in developing our final set of updates to our appraisal guidance. This document summarises the responses received, the Department's response to the key issues raised and the rationale underpinning the definitive set of guidance changes.

There are also a number of areas where further research is required before guidance changes can be made on a robust basis, which are discussed in detail below. We plan to take forward this research over the coming 12-18 months, and will report on progress in 2017.

The conclusion of the value of time consultation process represents a critical milestone in the development of the Department's evidence base for appraising the impacts of transport investment. For the first time, employers' business values of time are directly grounded in willingness-to-pay valuations, which is a big step forward in response to the on-going methodological debates around business values of time.

We are pleased to now be able to implement the research results as changes to guidance, and plan to continue working collaboratively with experts and stakeholders in order to continuously review the guidance and ensure it remains fit-for-purpose.

Amanda Rowlett, Chief Analyst and Strategy Director
July 2016

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Value of Travel Time Savings: Consultation response (Department for Transport, July 2016) 、p.5

b) コンサルテーションにおける関係者への質問項目

英国交通省はコンサルテーションの関係者に対して、具体的に以下のような質問を行っている。

1. 距離帯別時間価値を導入すべきか。
2. 3区分による距離帯別時間価値に同意するか。
3. 用いる移動距離は「直線距離」とすべきか「ネットワーク距離」とすべきか。
4. TUBA⁵に距離帯別時間価値を適用することに対してどのような課題があるか。また、課題はどのように解決できるか。
5. TUBA以外による評価も同様に、どのような課題があるか。また、課題はどのように解決できるか。
6. 評価に用いる時間価値は実際の行動を反映した時間価値としても使用される可能性があるが、交通モデルにとって最も適した形はどのようなものであるか。距離帯別時間価値は実務的に導入され得るか。導入ができない場合、距離に対して連続な時間価値を用いるべきか、または、モデルの目的に応じて単一、平均的な時間価値を用いるべきか。

1. On the basis of the evidence presented here, and in the research reports, do you agree that we should introduce distance-based business values of time?
2. And do you agree with the 3 distance bands being proposed?
3. Should distance be based on 'crow-flies' or 'network' distances?
4. What practical difficulties might there be in applying distance-banded business values of time in TUBA appraisals? And how might these be overcome?
5. Similarly for non-TUBA appraisals, what practical difficulties might there be and how might these be overcome?
6. The 'appraisal' values will likely also be used as 'behavioural' values. For transport modelling, what would be the most desirable form for the business values? Could the distance-banded values be practically implemented? Or would it be preferable to have a continuous function or single, average values for modelling purposes?

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Value of Travel Time Savings: Consultation response (Department for Transport, July 2016) 、p.8

⁵ TUBA : アトキンス社が開発した費用便益分析のソフトウェア

c) コンサルテーションのフィードバックに対する英国交通省の検討内容

ア) 業務目的の移動における時間価値の距離帯別分類について

コンサルテーションにおいて多くの関係者は、新しい研究結果により提示された業務目的における距離帯別時間価値を評価し、その導入に賛成であったが、その一方で、一部の関係者からは、時間価値は走行時間やその節約時間に関係し、移動距離との関係性については直感にそぐわないとの指摘もあった。

There was a mixed response from stakeholders on the proposed implementation of distance-based employers' business values of time in WebTAG. While a number of stakeholders welcomed the introduction of a distance relationship in the values, which they recognised was clearly supported by the new research evidence, others questioned the intuitiveness of the underpinning rationale. For example, a range of respondents believed that the fundamental driver of the VTTS is journey time or size of time saving, as opposed to journey distance per se.

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Value of Travel Time Savings: Consultation response (Department for Transport, July 2016) 、p.8

これに対して英国交通省は、移動距離は移動時間・移動費用・収入と強い相関があり、業務目的の移動における時間価値の変動を十分に説明できるという研究チームから提示されたエビデンスと提案に基づき、時間価値は距離に依存するという見解を示している。ただし、時間価値を距離・時間・費用・収入の4変数を組み合わせ細区分化することは可能ではあるが、実務的に適切でないとしている。

The Department's view, which is supported by the evidence and the recommendations from the study team, is that there is strong evidence for varying the values by distance. Trip distance is highly correlated to total trip time and trip cost, reflecting that fact that longer distance trips tend to cost more and take longer than shorter distance ones. Furthermore, trip distance and traveller income are also highly correlated as wealthier individuals tend to make more long distance trips than poorer ones. Jointly, distance, income, time and cost explain a large proportion of the variation in employers' business VTTS. In principle it is possible to segment the values of time by any combination of these four covariates (as well as a range of other variables tested in the study), but more complex segmentations would be disproportionately challenging to apply in most transport modelling applications.

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Value of Travel Time Savings: Consultation response (Department for Transport, July 2016) 、p.8~9

イ) 時間価値を距離帯別で表現するか連続変数で表現するかについて

コンサルテーションにおいて多くの関係者は、2015年10月の英国交通省のレポートが提案していた距離を3区分し距離帯別時間価値を設定することについて、批判的であった。

その理由としては、以下の3点が挙げられる。

- ✓ しきい値において、時間価値が突然変化することの、論理的な正当性がない。
- ✓ 移動距離がしきい値付近の場合、どちらの距離帯に含まれるかによって評価結果が大きく変動する。
- ✓ with/without においてしきい値を超えて距離が変化する場合、モデルによる推定結果が不安定になる恐れがある。

A range of respondents were critical of the proposed implementation of three discrete distance bands for employers' business VTTS. The chief reasons cited for this were:

- there appears to be no clear empirical or theoretical justification for sudden changes in the values around the discrete boundary cut-off points;
- appraisal results could be highly sensitive to the banding of values, especially where trip distances are close to one of the boundaries; and
- there is potential for instability in models where distance changes across a boundary between the without-scheme and with-scheme cases.

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Value of Travel Time Savings: Consultation response(Department for Transport, July 2016) 、p.11

これに対するレポートを英国交通省は2016年7月に公開し、前述のコンサルテーションから指摘された懸念事項に対して、以下のような検討結果を提示している。

- ① 業務目的の自動車及び鉄道での移動に関しては、基本的には連続関数によって推定される時間価値を推奨する。
- ② 距離帯別時間価値において、移動距離がしきい値付近の場合は、感度分析を実施することを推奨する。
- ③ with/without において、しきい値を超えて距離が変化する場合は、各シナリオにおいて単一の距離を適用することで（withoutで距離を固定することにより）、推定結果が安定する。
- ④ 業務目的の自動車及び鉄道での移動の時間価値における距離の区分は、4区分とする（最終的にWebTAGでは4区分の距離帯別時間価値が採用されている）。

①の関連箇所

Upon reviewing the consultation responses, and in light of the recommendations from the study team, the Department is recommending a continuous function in guidance as the preferred method for calculating car and rail employers' business VTTS for use in appraisal. This function has been estimated based on analysis on Implementation Tool outputs and has been peer reviewed by academics from the Leeds Institute of Transport Studies.⁶ For other modes there is no evidence of a distance effect so single average values will continue to be recommended. Box 1 below summarises the formulae and derivation for the guidance change being proposed, Figure 2 sets out the parameters of the function while Figures 3 & 4 plot the functions against the 4 bands.

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Value of Travel Time Savings: Consultation response(Department for Transport, July 2016) 、p.11~12

②、③の関連箇所

The Department recognises these concerns. In part, the sensitivity of appraisal results to the specification of the distance bands is mitigated by the recommendation in guidance to carry out sensitivity tests where trip distances are close to a boundary. Furthermore, the risk of instability due to distance changes between the without and with scheme cases is mitigated by the requirement to calculate the appropriate VTTS on the basis of a single definition of trip distance across all modelled forecast years and scenarios (see Box 3 below).

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Value of Travel Time Savings: Consultation response (Department for Transport, July 2016) 、p.12

④の関連箇所

Additionally, in light of the concerns raised regarding the 'cliff-edge' effect, a fourth band for trips between 100-200 km has been added, with the upper band now applying only to trips above 200 km. Based on analysis carried out using the Implementation Tool and peer reviewed by the study team, this band has been found to be statistically robust. This reduces the step change in the VTTS between the previously consulted upon 50-100 km and 100 km bands, thereby helping to mitigate the potential for bias when the bands are applied in appraisal.

出所: Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Value of Travel Time Savings: Consultation response(Department for Transport, July 2016) 、p.12

業務目的の移動に関し、コンサルテーションの前は3区分の距離帯別時間価値が提案されていたが、本検討においては、図 3-13のように、業務目的の移動に関する距離帯別時間価値を4区分に分類し、時間価値と距離との関係を連続関数と比較する検討がなされた。図 3-13の上のグラフは、移動手段に自動車を使用した場合を示したもので、25ポンド付近以降は、4区分と連続関数のどちらも同等の値になっている。また、下のグラフの移動手段が鉄道の場合においても、同様の結果となっている。

Figure 3: Continuous function for car employers' business trips

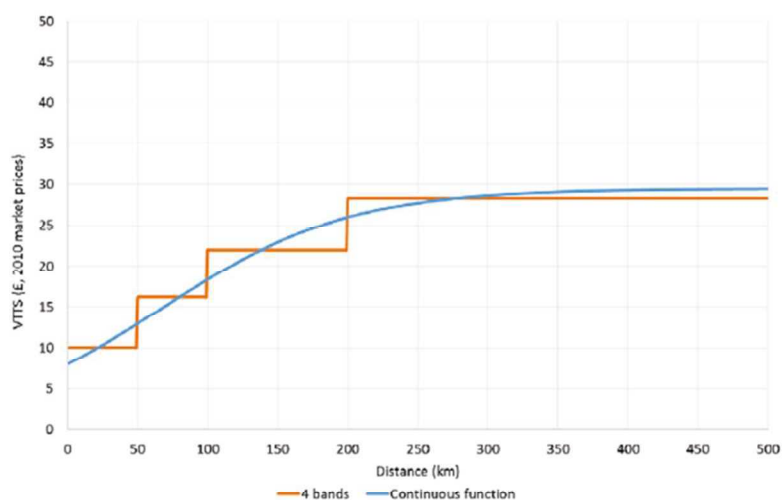


Figure 4: Continuous function for rail employers' business trips

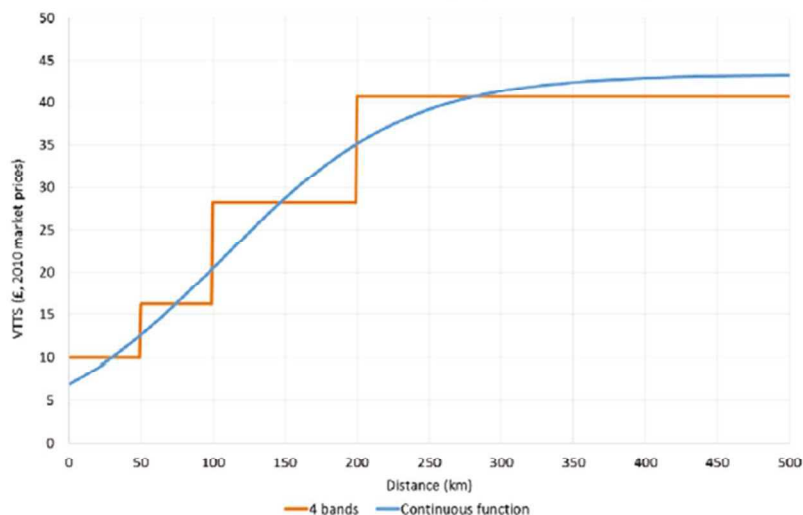


図 3-13 業務目的での移動における時間価値と距離の関係図（自動車・鉄道）

出所： Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Value of Travel Time Savings: Consultation response (Department for Transport, July 2016) 、p.14

ウ) 時間価値を推定する際の距離帯の定義について

時間価値推定に使用する距離の定義については、「直線距離」とすべきか「ネットワーク距離（実際の交通ネットワーク上での移動距離）」とすべきかについて、見解が分かれた。

Amongst respondents, there were a range of opinions about what definition of 'distance' should be used when deriving the appropriate appraisal VTTS for employers' business trips. Overall, opinion was evenly split between the 'crow-flies' and 'network distance' options set out in the October 2015 consultation. Generally, those favouring 'crow-flies' distances did so on grounds of practicality and stability, whereas arguments for 'network' distances emphasised the importance of consistency with the underlying research.

出所： Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Value of Travel Time Savings: Consultation response (Department for Transport, July 2016) 、 p.15

行動モデルに用いるデータやNTS (National Travel Survey) においては、「ネットワーク距離」が使用されており、距離の関数として時間価値を推定する際にも「ネットワーク距離」が推奨されるとしている。

Given the approach used to measure distance in the underlying data, the Department is of the position that a 'network' measure of distance should be used in deriving the VTTS as a function of distance. There are however a number of options for implementing this in practice. We have reviewed these in detail, and Box 3 below presents the definitive changes being brought into guidance. Annex A sets out the detailed rationale for these proposals, structured around a series of key questions.

出所： Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Value of Travel Time Savings: Consultation response (Department for Transport, July 2016) 、 p.15

エ) 需要予測モデル及び配分モデルに対する距離帯別時間価値の導入について

コンサルテーションの一部の関係者からは、距離帯別時間価値は有効である一方で、需要予測モデルに適用するとなれば、既存の需要予測モデルのソフトウェアの機能拡大が必要であると指摘されている。また、配分モデルに距離帯別時間価値を適用することに対しても課題がいくつか指摘された。

Although the consultation focused on the VTTS for appraisal, the Department also sought feedback on how the new VTTS - specifically the distance relationship now underpinning them - should be implemented in transport modelling. A small number of responses were received to this question and there was a spectrum of opinion with regards to the practicalities of implementing distance-varied VTTS in modelling. Respondents generally felt this could be done effectively for demand modelling in principle, although it was pointed out that an expansion of the capabilities of existing demand modelling software may be necessary to facilitate the implementation of a distance function in practice. Furthermore, a number of specific challenges were raised in relation to the possibility of applying distance banded values in assignment modelling.

出所： Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Value of Travel Time Savings: Consultation response (Department for Transport, July 2016) 、 p.15～16

英国交通省は、これらの技術的な指摘への対応として、2人の交通モデリングの専門家（Paul Hanson & Bryan Whittaker）に、距離帯別時間価値を交通モデルの実務に導入した際の影響についてのレビューを依頼した。

その結果、WebTAG を適切に更新するためには、以下のトレードオフについての考慮が必要との結論になった。

- ✓ 交通モデルの時間価値と評価に用いる時間価値との一貫性
- ✓ 配分モデルで用いられる時間価値と需要予測モデルで用いられる時間価値の一貫性
- ✓ 距離帯別時間価値を導入するための追加的なモデリングの作業が、意思決定に関わる追加的な分析と比較して釣り合いが取れない可能性（距離帯別時間価値の交通モデルへの導入が労力がかかりすぎるとの指摘と考えられる）
- ✓ 実現可能性：交通モデルによる手法やソフトウェアの制約によって距離帯別時間価値の導入が完全にはできない

In response to the difficult technical nature of the questions raised, we commissioned two expert transport modelling practitioners to produce a review on the impact that the new VTTS could have on transport modelling practice.⁷ Overall, the conclusion was that consideration of the most appropriate way to update WebTAG in response to these issues needs to be informed by the trade-offs between:

- a. consistency between modelling and appraisal VTTS;
- b. consistency between the VTTS used in assignment modelling and those used in demand modelling;
- c. proportionality - the extra modelling work that may be required to implement distance varied VTTS may be disproportionate compared to the impact of the extra analysis on decision making; and
- d. feasibility - limitations in transport modelling approaches and/or software packages may inhibit full implementation of distance-varied VTTS.

出所： Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Value of Travel Time Savings: Consultation response(Department for Transport, July 2016) 、p.15～16

英国交通省は、WebTAGを更新する際はプロポーショナリティ（釣り合い）の原則を基本とするため、適切であることがすでに検証されている既存の需要予測モデルを、新しいガイドラインの発行後に直ちに更新することは考えないとしている。そして、事業推進者（scheme promoters）が、新しい需要予測モデルを構築する、あるいは再開発する際に、新しいガイドラインに従うよう推奨している。これにより、最良の証拠を考慮していることになり、需要予測モデルと評価に用いる時間価値の一貫性を確保することができるとしている。

また、英国交通省は、事業推進者や出資者は、新しいガイドラインを導入するに際し、感度分析により、新しい時間価値をモデルに適用することが意思決定にどこまで重要な影響を与えうるかを定量化し、また、どのような距離帯あるいはセグメントの利用者が便益を享受しているか、そのセグメントの利用者に関するモデルの反応が時間価値の更新によって大きな影響を受けていないかを考慮すべきであるとしている。

These factors informed the detailed consideration below. As with all updates to WebTAG, the new guidance is based on the principle of proportionality. We would not expect already calibrated, validated and fit-for-purpose models to necessarily be updated immediately following the publication of this new guidance. In line with the proportionate update process, scheme promoters may however find it is beneficial to implement the new recommendations in WebTAG as the analysis of a scheme develops. In new or redeveloped models, it is recommended that scheme promoters follow the new guidance. This is in order to ensure that the best available evidence is taken into account, and ensures greater consistency with the appraisal VTTS.

In order to help inform the decision about whether or not it is proportionate to update existing fit-for-purpose models in light of the new guidance, it may be useful for scheme promoters and sponsors to consider the following:

- sensitivity testing - applying the new VTTS in modelling in order to quantify the materiality of the guidance changes to the decision at hand; and
- whether any particular distance profile or user segment comprises a large proportion of demand or benefits and model responses (including trip redistribution effects) for this segment would be significantly affected by an update of the values.

出所： Understanding and Valuing Impacts of Transport Investment: Value of Travel Time Savings: Consultation response (Department for Transport, July 2016) 、p.17

v) 英国における距離帯別時間価値の導入

これまで整理したコンサルテーションのプロセスを踏まえ、英国交通省は、2017年3月にWebTAGにおいて、業務目的への選好接近法及び距離帯別時間価値のモデルや値について更新した。表 3-9及び表 3-10は2018年12月のWebTAGからの引用である。表 3-9は、業務目的の自動車又は鉄道を使用した場合の時間価値として連続関数を用いた場合のパラメーターが示されており、表 3-10は、業務目的の時間価値を距離帯別に示したものである。

乗用車の「ドライバー」と「同乗者」の時間価値については、英国交通省のEconomic Adviserへのメールインタビューによると、英国交通省も調査開始当初は異なるものと想定していたが、両者の時間価値を異なるものとするについて十分な経験的証拠を得ることができなかったため、すなわち、乗用車の「ドライバー」と「同乗者」の時間価値について有意な差がでなかったため、同じ値を適用したとしている。

表 3-9 連続関数(ロジスティック関数)を用いる場合のパラメータ設定

Formula for employers' business value of time by mode (car and rail only) (£ per hour, 2010 prices, 2010 values)	
$VTTS = \frac{U}{\left(1 + e^{\frac{x_{mid}-D}{k}}\right)}$	

Parameter definitions for employers' business value of time by mode	
Parameter	Description
<i>D</i>	distance (km)
<i>VTTS</i>	value of time
<i>U</i>	upper limit (asymptote) of function
<i>Xmid</i>	distance at the inflexion point of the curve (where $VTTS = U/2$)
<i>k</i>	scale parameter (iversely proportional to the steepness of the curve)

Parameter values for employers' business value of time by mode		
Parameter	Car	Rail
<i>U</i> (factor cost)	£24.80	£36.47
<i>U</i> (perceived cost)	£24.80	£36.47
<i>U</i> (market price)	£29.52	£43.40
<i>Xmid</i>	66.53	107.04
<i>k</i>	67.02	63.95
<i>VTTS</i> where <i>D</i> =0 (factor cost)	£6.71	£5.76
<i>VTTS</i> where <i>D</i> =0 (perceived cost)	£6.71	£5.76
<i>VTTS</i> where <i>D</i> =0 (market price)	£7.98	£6.85

出所: TAG DATABOOK (Department for Transport, December 2018)

表 3-10 距離帯別に一定値を用いる場合の時間価値

Values of Working (Employers' Business) Time by mode per person (distance banded)			
Mode	Resource Cost	Perceived Cost	Market Price
Car (driver or passenger) 0-50km	8.42	8.42	10.02
Car (driver or passenger) 50-100km	13.62	13.62	16.21
Car (driver or passenger) 100-200km	18.49	18.49	22.00
Car (driver or passenger) 200km+	23.77	23.77	28.28
Rail passenger 0-50km	8.42	8.42	10.02
Rail passenger 50-100km	13.62	13.62	16.21
Rail passenger 100-200km	23.72	23.72	28.23
Rail passenger 200km+	34.22	34.22	40.72

出所: TAG DATABOOK (Department for Transport, December 2018)

- 注) Resource cost(資源費用) : 間接税を控除した費用
 Perceived cost(認知費用) : 実際に旅行者により経験される費用(業務交通においては資源費用と一致)
 Market Price(市場価値) : 消費者が市場における財やサービスに支払う価格であり、すべての間接税が含まれる(非業務交通においては認知費用と一致)

なお、WebTAGには表 3-11のように、距離に依存しない時間価値も掲載されており、バス（公共サービス車に含まれる）や貨物車等については、これらの数値が適用されていると考えられる。

表 3-11 分類別労働時間価値（雇用者の業務時間価値）

表A 1.3.1: 分類別労働時間価値（雇用者の業務時間価値）* (£ per hour, 2010 prices, 2010 values)			
分類	要素費用	認知費用	市場価格
自家用車運転者	14.86	14.86	17.69
自家用車同乗者	14.86	14.86	17.69
軽貨物車（運転者、同乗者）	10.24	10.24	12.18
その他貨物車（運転者、同乗者）	12.06	12.06	14.35
公共サービス車運転者	12.32	12.32	14.66
公共サービス車乗客	8.42	8.42	10.02
タクシー運転者	10.89	10.89	12.96
タクシー/ミニキャブ乗客	14.86	14.86	17.69
鉄道乗客	24.52	24.52	29.18
地下鉄乗客	8.42	8.42	10.02
歩行者	8.42	8.42	10.02
自転車利用者	8.42	8.42	10.02
自動二輪車利用者	14.86	14.86	17.69
全労働者の平均	16.19	16.19	19.27
移動目的別非業務時間価値* (£ per hour, 2010 prices, 2010 values)			
移動目的	要素費用	認知費用	市場価格
通勤	8.36	9.95	9.95
その他	3.82	4.54	4.54

* イギリスポンド/時、2010年価格、2010年時点の価値

出所: TAG DATABOOK (Department for Transport, December 2018)

【参考】英国における航空旅客の時間価値について

WebTAGにおいて航空は評価の対象となっておらず、航空に関する事業評価のガイドライン明確化されていないが、DfTの資料「UK Air Passenger Demand and CO2 Forecasts(Department for Transport, January 2009)」の「Annex H: Monetised Net Benefits Methodology」においては、ヒースロー空港における遅延の減少を貨幣換算する方法について記載されている。

遅延減少による最大の便益は、乗客の移動時間の短縮、並びに航空会社の業務費の削減であるとされており、飛行機の遅延により発生する分当たりのコストは、ウェストミンスター大学が欧州航空航法安全機構に代わって2009年に実施した調査により情報が得られている。この調査での時間価値は空港に特化しており、2006年の「CAA国際旅客調査 (the CAA International Passenger Survey)」から得られたものである。

The largest benefits are reduced travel time for passengers and lower operating costs for airlines. Information for airline delay costs per minute was obtained from a study conducted by the University of Westminster (2004)⁹⁰ on behalf of EUROCONTROL⁹¹. Business passenger value of time is airport specific and obtained from the CAA International Passenger Survey (2006).

出所: UK Air Passenger Demand and CO2 Forecasts(Department for Transport, January 2009)、p.157

「CAA国際旅客調査」から得られた時間価値自体に関する記載はないが、この調査では業務目的の旅客の所得水準等を調査しており（表 3-12）、この所得データから所得接近法により時間価値を設定しているものと考えられる。なお、業務目的の旅客は個人所得から、余暇目的の旅客は世帯収入をアンケート調査により把握している。

表 3-12 ヒースロー空港でのアンケート調査における英国人と外国人別所得（2017年）

Table 10.4
Income of UK and foreign passengers at Heathrow Airport in 2017.*

Income	UK Passengers				Foreign Passengers				ALL	
	Business		Leisure		Business		Leisure		Business Total %	Leisure Total %
	International %	Domestic %	International %	Domestic %	International %	Domestic %	International %	Domestic %		
Under £5,750	0.6	3.5	7.2	4.3	1.1	0.0	3.2	1.4	1.1	5.2
£5,750-£8,624	0.5	0.2	1.4	2.5	0.5	0.0	2.2	1.4	0.5	1.8
£8,625-£11,499	0.8	0.0	1.4	0.2	0.8	4.0	1.6	2.4	0.8	1.5
£11,500-£14,374	0.3	0.3	2.7	1.1	0.9	0.0	2.4	3.9	0.6	2.6
£14,375-£17,249	0.4	0.3	3.3	3.7	1.2	0.0	2.0	0.0	0.8	2.7
£17,250-£22,999	2.0	3.7	7.3	4.5	2.2	0.0	3.5	4.4	2.2	5.5
£23,000-£28,749	3.4	4.2	6.8	1.9	5.5	0.0	5.0	2.0	4.5	5.8
£28,750-£34,499	8.3	4.5	8.1	11.0	4.9	28.5	5.0	0.0	6.4	6.6
£34,500-£40,249	8.4	14.0	7.2	9.8	6.6	3.2	7.2	5.9	7.9	7.2
£40,250-£45,999	7.8	7.0	7.9	7.9	7.1	3.2	9.5	24.5	7.4	6.8
£46,000-£57,499	10.4	17.6	9.9	8.0	8.3	0.0	11.2	9.0	9.8	10.5
£57,500-£80,499	16.7	15.7	14.4	20.7	17.7	20.2	15.1	19.1	17.1	14.9
£80,500-£114,999	16.5	12.9	10.9	10.9	15.5	8.6	13.7	10.0	15.7	12.2
£115,000-£172,999	12.9	8.4	6.6	4.5	12.8	22.1	8.6	1.4	12.5	7.5
£173,000-£229,999	4.4	5.4	2.3	5.2	6.5	0.0	3.9	7.5	5.5	3.1
£230,000-£349,999	3.6	1.0	1.2	3.6	4.7	0.0	3.2	2.8	3.9	2.2
Over £350,000	3.1	1.5	1.5	0.0	3.7	10.1	2.6	4.3	3.3	2.0
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Total terminal passengers (000s)	6,622	1,539	21,602	1,946	11,850	366	32,684	949	20,376	57,161
Mean income	£92,023	£75,242	£61,702	£69,561	£99,008	£101,673	£79,821	£82,851	£94,269	£70,456

Note: Excludes interviews where passengers have not answered all relevant core questions

* Business passengers are asked for their personal income and leisure passengers are asked for their household income.

出所: CAA Passenger Survey Report 2017、P.69

2) 距離帯別時間価値導入が与える影響

i) 事業評価結果に与える影響

WebTAG更新後の業務目的への距離帯別時間価値を実際の事業評価に導入すると、多くの主要事業（スキーム）のVfM (Value for Money)に、以下のような大きな影響を与えた。

- 事業の便益が緩やかに低下した（10%）。ただし、事業毎の変動は大きい。
- 主に余暇や短距離業務移動に便益をもたらす投資については、事業の便益が著しく低下した（40%）。
- 通勤者や長距離業務移動に主な便益をもたらす投資については、事業の便益が緩やかに増加した。
- 対象となるインフラにより影響は大きく異なり、鉄道と比べて道路スキームのベネフィットが大きく低下した。

- Updated WebTAG released in 2016 represented step-change in appraisal for the DfT.
 - For the first time, employers' business VTTS grounded in WTP.
- Implementation of updated values in live appraisal work has had material impact on Value for Money(VfM) of many major schemes
- Overall, given journey purpose split and different changes to VTTS for business vs. non-work purposes, updated guidance has led to:
 - moderate (around 10%) reduction in scheme benefits, but significant variation on scheme-by-scheme basis
 - more marked reduction in scheme benefits (sometimes up to 40%) where investments largely benefitted leisure or shorter-distance business travel
 - small-to-moderate positive impact on scheme benefits where the investments predominantly benefitted commuters and/or longer-distance business trips
 - pronounced modal pattern in the impacts, with larger reductions in benefits being more prevalent for road schemes, as compared with rail.

出所：Worthwhile use of travel time and implications for modelling, appraisal and policy planning – the United Kingdom experience TAG DATABOOK (Department for Transport, December 2018) 、Zero value of time 25-26 September 2018, Paris, P.22

a) HS2に関するケーススタディ

表 3-13は、新しい時間価値を長距離高速鉄道事業であるHS2 (High Speed Two・High Speed 2)の事業評価に適用したケーススタディであり、旧時間価値 (Old VTTS) と新しい時間価値 (New VTTS) でどのくらい変化が生じたかを示している。

表 3-13の上段の業務目的における交通利用者 (Transport User Benefits(Business)) をみると、Old VTTSでは56.6ビリオンポンドがNew VTTSでは61.2ビリオンポンドと8%上昇しており、中段の経済効果における純利益 (Net Benefits including WEIs) においては、Old VTTSでは78.6ビリオンポンドがNew VTTSでは80.7ビリオンポンドと3%上昇している。また、下段の費用便益率 (Benefit-cost ratio(with wider economic impacts)) においても3%の上昇がみられ、業務目的の時間短縮便益が上昇しているといえる。

表 3-13 HS2に関するケーススタディ結果

5. Policy implications of distance-based VTTS - HS2 case study				
	Present value £bn (2015/16 price and discounting base year)			
Breakdown of impacts	Old VTTS, old multiplier	New VTTS, old multiplier	New VTTS, new multiplier	% diff
Transport User Benefits (Business)	56.6	63.5	61.2	8%
Transport User Benefits (Other)	20.0	18.3	17.1	-14%
Other quantifiable benefits (excluding Carbon)	0.4	0.4	0.4	0%
Loss to Government of Indirect Taxes	-4.1	-4.1	-4.1	0%
Net Transport Benefits (PVB)	73.0	78.1	74.6	2%
Wider Economic Impacts	16.3	18.3	17.6	8%
Net Benefits including WEIs	78.6	84.4	80.7	3%
Revenues	43.6	43.6	43.6	0%
Capital costs	55.8	55.8	55.8	0%
Operating costs	27.6	27.6	27.6	0%
Cost to the Broad Transport Budget	39.8	39.8	39.8	0%
Benefit-cost ratio	1.8	2.0	1.9	2%
Benefit-cost ratio (with wider economic impacts)	2.2	2.4	2.3	3%

出所: Worthwhile use of travel time and implications for modelling, appraisal and policy planning – the United Kingdom experience TAG DATABOOK (Department for Transport, December 2018) 、Zero value of time 25-26 September 2018, Paris, P.23

b) RIS1（道路投資戦略）に関するケーススタディ

表 3-14は、ある一定期間の道路投資ネットワークに関する便益分析であるRIS1（Road Investment Strategy）において、新しい時間価値（New VTTS）を適用した場合の旧時間価値（Old VTTS）適用時からの便益の変化を示したものである。

表 3-14の上段の通勤の便益（Times savings:commuters）をみると、New VTTSを適用することで便益は45%上昇しているが、その下の通勤以外の非業務目的での便益（Times savings:other non-work）では25%のマイナス、通勤以外の業務目的での便益（Times savings:business）においても33%のマイナスとなっている。さらに中段の正味現在価値（Present Value of Benefits(PVB)）においても13%のマイナスとなっており、新しい時間価値の適用により通勤目的の便益は増加するが、非業務及び業務における時間価値は大きく低下することがわかる。

表 3-14 RIS1に関するケーススタディ結果

5. Policy implications due to distance-based VTTS - RIS1 case study			
UNIVERSITY OF LEEDS			
	Present value £m (2010 price and discounting base year)		
Breakdown of impacts	Old VTTS	New VTTS	% diff
Time savings: commuters	4,769	6,916	45%
Time savings: other non-work	12,830	9,568	-25%
Time savings: business	12,120	8,175	-33%
Time savings: freight	9,699	9,699	0%
VOCs	1,220	1,220	0%
Greenhouse Gases (CO2)	-758	-758	0%
Local Air Quality (NOx and PM10)	-23	-23	0%
Accidents	-386	-386	0%
Noise	-31	-31	0%
Wider Public Finances (Indirect Taxation Revenues)	902	902	0%
Present Value of Benefits (PVB)	40,342	35,282	-13%
Present Value of Costs (PVC)	8,757	8,757	0%
Initial BCR	4.6	4.0	-13%
Reliability: commuters	1,845	1,338	-27%
Reliability: other non-work	4,976	1,855	-63%
Reliability: business	5,070	1,710	-66%
Reliability: freight	3,749	1,875	-50%
Total reliability	15,640	6,778	-57%
Wider Economic Impacts	5,655	6,007	6%
Landscape	-339	-339	0%
Adjusted PVB	61,298	47,729	-22%
Adjusted BCR	7.0	5.5	-22%

出所: Worthwhile use of travel time and implications for modelling, appraisal and policy planning – the United Kingdom experience TAG DATABOOK (Department for Transport, December 2018) 、Zero value of time 25-26 September 2018, Paris, P.24

ii) 事業に与える影響

a) 道路事業に関するテスト

図 3-14は、複数の道路事業に新時間価値（New VTTS）を適用した場合の旧時間価値（Old VTTS）適用時からの便益の変化を示している。縦軸（Adjusted BCR）はVfMの高低を示しており、横軸に各道路事業の各時間価値適用結果が表示され、縦軸において高いVfM（High VfM）を示すしきい値とされる2に点線（BCR=2(High VfM)）が引かれている。

図 3-14をみると、New VTTS適用時にほぼ全ての道路事業において便益が低下しているが、Old VTTSにおいてもNew VTTSにおいても全体的に道路事業のVfMが高いため、時間価値の変化によってVfMに大きく影響が生じる事業は少ないといえる。

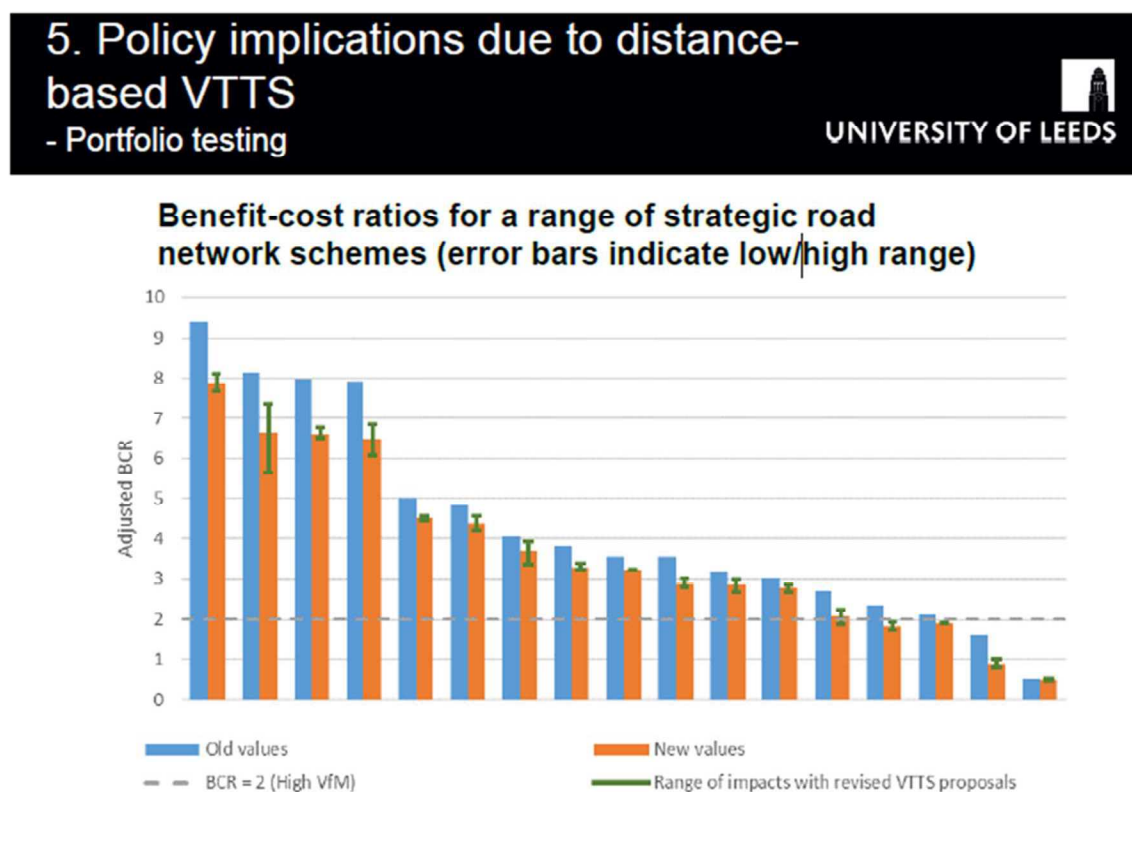


図 3-14 道路事業に関するテストの結果

出所：Worthwhile use of travel time and implications for modelling, appraisal and policy planning – the United Kingdom experience TAG DATABOOK (Department for Transport, December 2018) 、Zero value of time 25-26 September 2018, Paris, P.25

b) 鉄道事業に関するテスト

図 3-15もa) の道路事業に関するテストと同じテストを鉄道事業に実施したものであり、表示方法も同様に横軸に各鉄道事業の各時間価値適用結果が示されている。

図 3-15をみると、新しい時間価値 (New VTTS) の導入により便益が上昇するケースもあるが、道路事業に比べるとさほど影響は受けておらず、事業の意思決定に与える影響は相対的に小さいと考えられる。

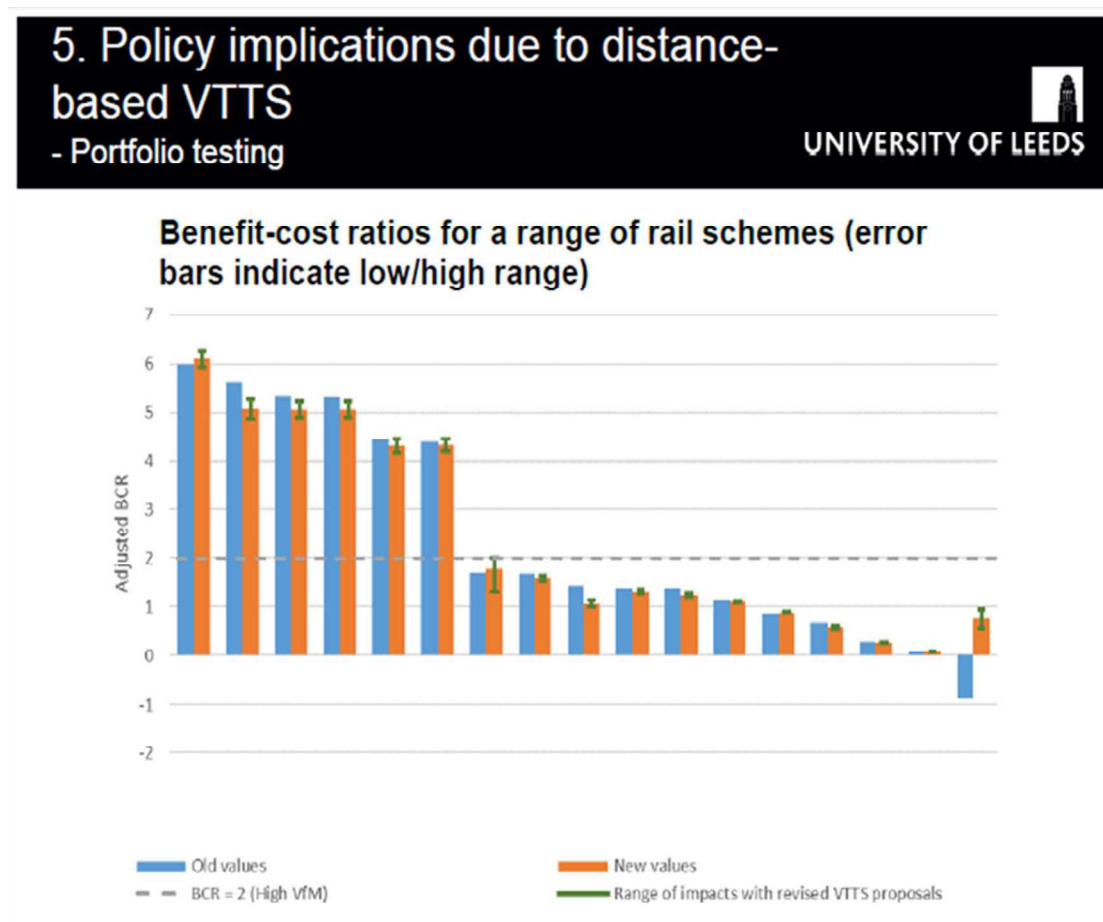


図 3-15 鉄道事業に関するテストの結果

出所: Worthwhile use of travel time and implications for modelling, appraisal and policy planning – the United Kingdom experience TAG DATABOOK (Department for Transport, December 2018) 、Zero value of time 25-26 September 2018, Paris, P.26

c) 新規採択事業への適用

英国交通省のEconomic Adviserへのメールインタビューによると、距離帯別の時間価値は、2017年3月からすでに新規事業の評価にも適用されている。

3) 英国における時間価値のメンテナンスに関する検討

英国交通省から委託を受けたARUPとITS Leedsは、時間価値の頑健な評価を維持するための手法及び手順の開発が可能であるかの調査を実施した。

ARUPとITS Leedsは2014～15年の時間価値に関する調査により、最新のモデル化技術と手法に基づいて、英国としての時間価値を提示した。そして、その時間価値が証拠に基づいており確実に目的に合致し続けるためには、時間価値メンテナンスのための手法及び手順 (a maintenance programme) を開発する必要がある。

本調査は2つのフェーズに分かれており、フェーズ1では、時間価値の信頼性を維持するための手法及び手順の項目を全て洗い出すことを目的とし、フェーズ2においては更なる詳細分析のために、それらの項目を絞り込む方法を推奨することを目的としている。

そして、フェーズ2で最終的に絞り込まれた時間価値メンテナンスのための手順の項目は、英国交通省のプロジェクト委員会に提示され承認を受ける予定であるとしている。

1. Introduction

ARUP and the Institute for Transport Studies (ITS) at the University of Leeds have been engaged by the Department for Transport to undertake a feasibility study into the development of a programme for maintaining a robust valuation of travel time savings (DfT Reference 04/102/). The purpose of this document is to summarise Phase 1 of the study.

The most recent valuation of travel time savings (VTTs) study undertaken by ARUP and ITS in 2014/151 has provided the Department with an updated set of national representative values based on state-of-the-art modelling and implementation techniques. The rationale for developing a maintenance programme is that in order to ensure this evidence-base remains fit-for-purpose the development of a maintenance and development programme is required.

The objectives of Phase 1 are to develop a long-list of alternatives for maintaining the robustness of VTTs over time; and to provide recommendations on how this long-list might be narrowed to a short-list of alternatives for more detailed analysis in Phase 2. The final set of options to progress to Phase 2 will be agreed in collaboration with the DfT Project Board.

出所: Programme for maintaining a robust valuation of travel time savings: feasibility study Final Phase 1 report: List of options, P.4

以下においては、フェーズ1において検討された時間価値メンテナンスの手法及び手順を整理する。

メンテナンス手順は、英国交通省と合意した下記1から4への流れ (stream) に沿って構成する必要があるとしている。

1. 二次データ (GDP等) を使用し、時間価値を定期更新する。
2. 顕在化した証拠と新しいデータを使って時間価値の変化をモニタリングする。
3. 元の時間価値と新しく更新した時間価値の信頼性を高める。
4. 顕在化した特筆すべき課題について調査を委託する。

The project team believe that a maintenance and development programme should be structured along four core streams. The four streams have already been presented to and have been agreed by the Department during Phase 1. The respective streams are:

1. Regular updating of the VTTS using secondary data
2. Monitoring changes in the VTTS using emerging evidence and new data
3. Robustness of the base and updated VTTS values
4. Commissioning of studies on outstanding and emerging topics.

出所: Programme for maintaining a robust valuation of travel time savings: feasibility study Final Phase 1 report: List of options, P.4

ストリーム1では、2014年～2015年の時間価値の調査時における社会経済的特性と旅行特性といった行動の枠組み（behavioural framework）は長期間有効であることを前提とし、社会経済的特性及び旅行特性が変化した場合にのみ時間価値を調整するとしている。すなわち、二次データ（GDP等）を使用した時間価値の更新を定期的の実施をしている。なお、潜在的な選好の変化とそれによる時間価値の変化は無視する。

Stream 1 assumes that the 2014/15 behavioural framework remains valid over an extended period and that the VTTS only needs to be adjusted for changes in socio-economic and trip characteristics. While preferable to doing nothing at all, Stream 1 ignores potential changes in preferences and thus changes in the VTTS values. Not accounting for the fact that real-world travel behaviour may no longer be in line with the assumed behavioural framework could imply that the VTTS values coming out of the regular VTTS updating programme are no longer fit-for-purpose.

出所: Programme for maintaining a robust valuation of travel time savings: feasibility study Final Phase 1 report: List of options, P.4

ストリーム2においては、新しい証拠が現れた（Newly emerging evidence）場合には、ストリーム1の結果と一致しているかモニタリングするとしてる。

さらにストリーム3では、新しく現れた証拠に照らして2014～15年調査の時間価値の信頼性を評価した結果、2014年～2015年時点の行動の枠組みが目的に合致しなくなっていると判断された場合は、新しいデータを収集して枠組みを更新することが適切であるとしている。なお、最新のデータ収集・分析手法に追従するため、ストリーム2では幅広く文献をレビューし、分析手法に関する情報を収集しなければならない。

最初の2つのストリームは、特に時間価値の経年変化に対する時間価値のメンテナンス手順を開発することに焦点を当てているが、ストリーム4では、時間価値に影響を及ぼすような特筆すべき証拠が顕在化した場合、英国交通省は対象となる交通機関区分の調査方法について再調査を委託するよう推奨している。

Against this background, **Stream 2** entails a monitoring scheme to detect whether newly emerging evidence is in correspondence with the outcomes of Stream 1. Stream 2 goes into the details of such a monitoring programme, this feeds into Stream 3 which evaluates the robustness of the 2014/15 VTTS relative to the newly emerging evidence. If and when it is judged that the 2014/15 framework is no longer fit-for-purpose, new data collection efforts and revision of the 2014/15 framework may be deemed appropriate. In order to make sure such efforts are following state-of-the-art data collection and analysis methods, the Stream 2 should also monitor developments in the broader literature. Whereas the first two streams are focused on developing an overall maintenance programme specifically addressing changes in the VTTS over time, **Stream 4** allows the Department to revisit outstanding and emerging topics and thereby refine their approach to specific mode-purpose segments.

出所：Programme for maintaining a robust valuation of travel time savings: feasibility study Final Phase 1 report: List of options、P.4

4) オランダ・デンマーク・スウェーデンにおける時間価値のオーソライズの経緯

表 3-15は、オランダ、デンマーク、スウェーデンについての時間価値のオーソライズの経緯を整理したものである。

時間価値のオーソライズの根拠として「専門家のグループによる議論」「査読付き論文の発表」「他国での研究の進展」等が挙げられている。

表 3-15 時間価値のオーソライズの経緯（オランダ・デンマーク・スウェーデン）

国	時間価値のオーソライズの経緯
オランダ	➤オランダでは費用便益分析自体は2000年以前から実施されていたが、担当するコンサルタントにより手法が異なっていた。 ➤2000年頃、ある大規模な鉄道貨物事業の評価を実施したところ、複数の専門家やコンサルタントから様々なB/Cの結果が提出され、問題となった。その後、費用便益分析のガイドラインが作成され、分析手法が統一になった。 ➤<u>時間価値を含む費用便益分析ガイドライン作成のために専門家のグループが構成され、その議論の結果がガイドラインに反映されている。</u>
デンマーク	➤デンマークでは費用便益分析は1970年代に開始された。 ➤<u>時間価値については、2004年以前は、所得接近法で計測した単一の値を全ての目的に適用していた。2004年からは、業務目的の時間価値には賃金率を、非業務目的の時間価値にはSP調査に基づく値を使用している。この変更は交通省自らの意思によるもので、SP調査による値の方が、賃金率よりも十分信頼できると考えたからである。</u> ➤<u>2004年の時間価値の更新では、それ以前より値が高くなったが、更新の根拠が査読付きの論文であったため、交通省は財政当局を説得することができた。</u>
スウェーデン	➤スウェーデンでは1960年代から費用便益分析が開始された。初めは道路事業に適用されていたが、現在は鉄道をはじめ、道路以外の交通モードに関しても統一的手法で費用便益分析が行われている。 ➤<u>1980年代に入りSPの研究が進み、オランダや英国でもSPを採用し始めたことから、SPに対する信頼性が高まっていった。</u>そして1994年の調査において、初めてSPによる時間価値推定が実施され、採用されるようになった。

出所：諸外国の時間に関する価値の研究等に関する調査検討業務報告書（平成 27 年度）

(3) 諸外国における時間価値の将来値の設定方法について

1) 英国における時間価値の将来値の設定方法

英国では、時間価値が将来の1人あたりGDPと連動して変化すると想定されている。

現在においては、業務目的、非業務目的ともに1人あたりGDPに対する弾力性は1.0とされており、この弾力性の数値は論文「Abrantes, P. and Wardman, M., Institute for Transport Studies, University of Leeds (2010), Meta-Analysis of UK Values of Time: An Update」に依拠している。

Both the work and non-work values of time are assumed to increase with income over time with an elasticity of 1.0.

出所：TAG UNIT A1.3 User and Provider Impacts (Department for Transport, March 2017) 、p.9

The elasticities are based on findings from Abrantes & Wardman (2010).

出所：TAG UNIT A1.3 User and Provider Impacts (Department for Transport, March 2017) 、p.9

当論文では、1960年から2008年までの英国における226の研究をレビューし、1,749個の推定値を分析対象としたとしている。当論文以前の研究においては、サンプル収集期間が当該期間より短かったため、GDPの弾力性は有意に働かない及び1.0より低く算出されていた。一方、当論文においては、長期期間のサンプルを対象としており、時間価値の1人あたりGDPに対する弾力性は0.9と推定されており、非常に有意性が高い結果となっている。なお、前述の1.0はこの0.9を端数処理したものである。

Our current research covers 226 studies carried out between 1960 and 2008, yielding a total of 1749 valuations (a 50% increase relative to our previous work) and making this the largest data set of its kind to the best of our knowledge.

出所：Abrantes, P. and Wardman, M., Institute for Transport Studies, University of Leeds (2010), Meta-Analysis of UK Values of Time: An Update

One finding that stands out is that the estimated elasticity of the value of time with respect to GDP per capita is 0.9 and highly significant, a much closer correspondence to the widely used convention of a unit income elasticity over time than we have previously obtained.

出所：Abrantes, P. and Wardman, M., Institute for Transport Studies, University of Leeds (2010), Meta-Analysis of UK Values of Time: An Update

時間価値の将来値については、TAG data bookの最新版（December 2018 v1.11.1）のTable A 1.3.2において、2010年から2089年までの毎年の目的別時間価値が掲載されており、当目的別時間価値の予測に使用するGDP予測には、The Office for Budget Responsibility による予測が適用されている。

図 3-16は、ドライバーの業務目的及び通勤目的の時間価値の2010年から2085年までの推移を示したものである。例えば2010年の時間価値と50年後の2060年の時間価値を比較すると約2.3倍となっている。これは将来の便益を割り引いたとしても、一定の便益の値に影響のある上昇度合いといえる。

なお、将来値は1パターンのみ掲載されており、複数のGDP予想シナリオに基づく設定はなされていないと考えられる。

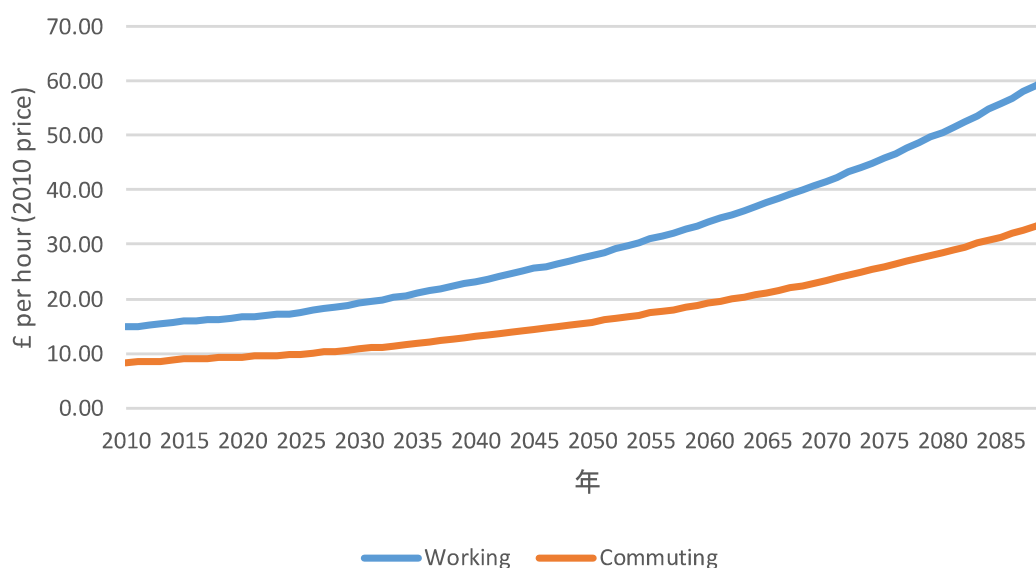


図 3-16 ドライバーの業務目的及び通勤目的の時間価値推移

出所：TAG DATABOOK (Department for Transport, December 2018) にもとづき作成

2) オランダ・デンマーク・スウェーデンにおける時間価値の将来値の設定方法

表 3-16は、オランダ、デンマーク、スウェーデンについての時間価値の将来値の設定方法について過年度調査でヒアリングした結果をまとめたものである。ヒアリングの結果によると、オランダ、デンマーク、スウェーデンにおいても時間価値の将来値は所得あるいは1人あたりGDPと時間価値のそれらに対する弾力性を用いて設定されている。

表 3-16 時間価値の将来値の設定方法（オランダ・デンマーク・スウェーデン）

国	時間価値の将来値の設定方法
オランダ	➤ 将来時点の時間価値は所得の変化と時間価値の所得弾力性を用いて推定している。所得の予測値はCPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysisによるものを適用している。 ➤ 高成長、低成長など、4種類程度のシナリオを立て将来時点の時間価値を推定し、それぞれのシナリオ下でのB/Cを推定している。
デンマーク	➤ 将来時点の時間価値はGDPの成長率に基づいて推定している。GDPの出所は政府の統計である。 ➤ GDPの推移シナリオは1つのみ使用している。 ➤ 時間価値の1人あたりGDPに対する弾力性は1として扱っている
スウェーデン	➤ スウェーデンにおいては、将来の時間価値は所得の時間価値弾力性を用いて調整している。 ➤ 経済成長の指標は政府が発表するGDPの長期予測を用いている。

出所：諸外国の時間に関する価値の研究等に関する調査検討業務報告書（平成 27 年度）

3) 日本における賃金率の1人あたりGDPに対する相関と弾力性

i) 毎月勤労統計調査による賃金率を適用したケース

日本における賃金率と1人あたりGDPとの関係について、毎月勤労統計調査（厚生労働省）の実労働時間および現金給与総額の指数（12か月別指標の単純平均値、2015年次平均＝100）から賃金率を算出し（表 3-17）、1人あたりGDPとの相関および弾力性を1990年度～2017年度において試算した（図 3-17）。これによると、1人あたりGDPと賃金率（両変数の対数値）には、強い相関があることがわかる（ただし、近年では1人あたりGDPの伸びに対する賃金の伸びが鈍化している可能性には留意が必要である）。

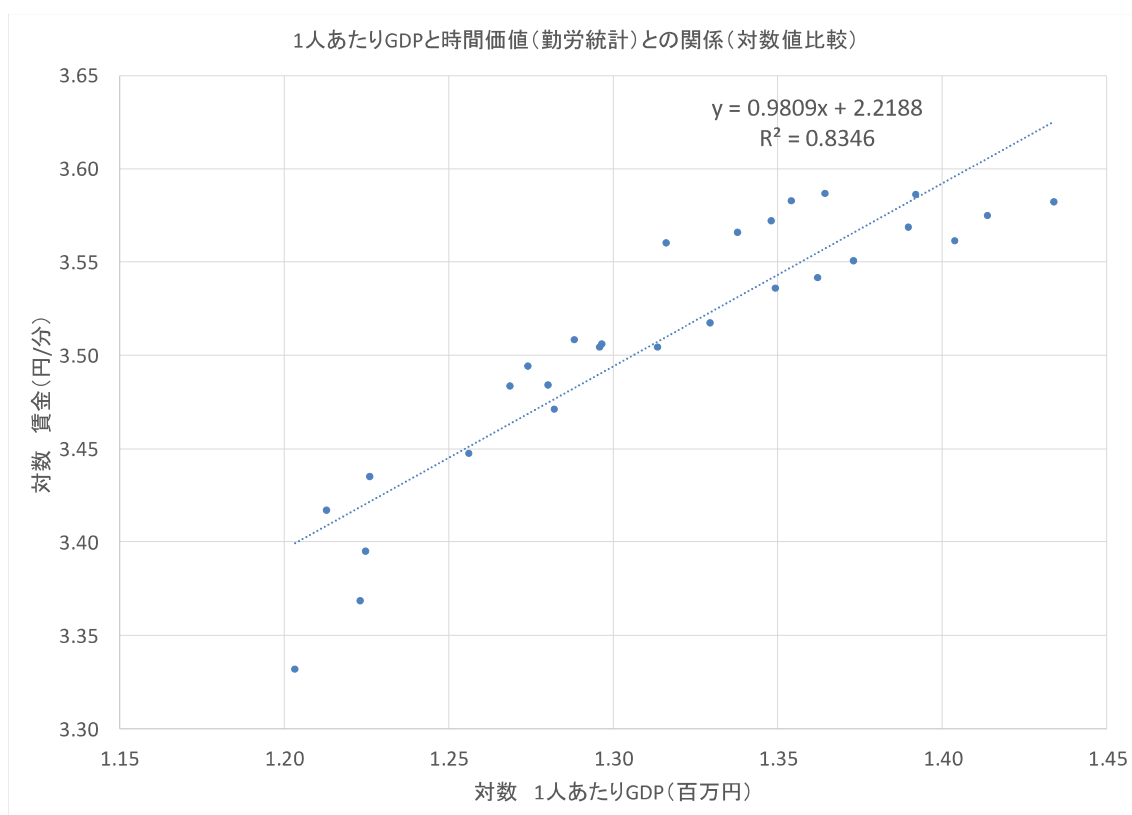


図 3-17 1人あたりGDPと賃金率との関係（対数値比較）（年度単位、1990～2017年度）

出所：国民経済計算（内閣府）、毎月勤労統計調査（厚生労働省）

注）1人あたりGDPおよび時間価値はGDPデフレーターにより実質化したのち対数値を計算

表 3-17 時間価値（賃金）（円/分）の計算（参考）

■常用労働者（5人以上事業所）			■常用労働者（5人以上事業所）			
①指数（12か月別指標の単純平均）			実数（①×②2015年次平均）			
	平均月間実労働時間	平均月間現金給与総額		平均月間実労働時間	平均月間現金給与総額	賃金（円/分）
1990年度平均	118.1	102.7	1990年度平均	170.7	322,273.6	31.5
1991年度平均	115.6	107.2	1991年度平均	167.0	336,394.7	33.6
1992年度平均	112.7	108.8	1992年度平均	162.9	341,415.5	34.9
1993年度平均	110.2	109.3	1993年度平均	159.2	342,984.5	35.9
1994年度平均	109.9	111.0	1994年度平均	158.8	348,319.1	36.6
1995年度平均	110.2	112.0	1995年度平均	159.2	351,457.1	36.8
1996年度平均	109.7	113.7	1996年度平均	158.5	356,791.7	37.5
1997年度平均	108.4	114.7	1997年度平均	156.6	359,929.7	38.3
1998年度平均	107.2	112.8	1998年度平均	154.9	353,967.5	38.1
1999年度平均	106.5	111.6	1999年度平均	153.9	350,201.9	37.9
2000年度平均	106.5	111.6	2000年度平均	153.9	350,201.9	37.9
2001年度平均	105.4	109.3	2001年度平均	152.3	342,984.5	37.5
2002年度平均	104.9	106.5	2002年度平均	151.6	334,198.1	36.8
2003年度平均	105.3	105.5	2003年度平均	152.2	331,060.1	36.3
2004年度平均	104.6	105.1	2004年度平均	151.1	329,804.9	36.4
2005年度平均	104.5	105.8	2005年度平均	151.0	332,001.5	36.6
2006年度平均	104.7	105.8	2006年度平均	151.3	332,001.5	36.6
2007年度平均	104.0	105.1	2007年度平均	150.3	329,804.9	36.6
2008年度平均	101.9	104.0	2008年度平均	147.2	326,353.0	36.9
2009年度平均	100.4	100.5	2009年度平均	145.1	315,370.0	36.2
2010年度平均	101.4	101.0	2010年度平均	146.5	316,939.0	36.1
2011年度平均	101.6	100.8	2011年度平均	146.8	316,311.4	35.9
2012年度平均	101.0	99.8	2012年度平均	145.9	313,173.4	35.8
2013年度平均	100.8	99.5	2013年度平均	145.7	312,232.0	35.7
2014年度平均	100.5	100.0	2014年度平均	145.2	313,801.0	36.0
2015年度平均	100.0	100.2	2015年度平均	144.5	314,428.6	36.3
2016年度平均	99.2	100.6	2016年度平均	143.3	315,683.8	36.7
2017年度平均	99.0	101.3	2017年度平均	143.1	317,880.4	37.0
基準 2015年次平均			基準 ②2015年次平均			
平均月間実労働時間	100.0	100.0	平均月間実労働時間	144.5	313,801.0	36.2

出所：毎月勤労統計調査（厚生労働省）

注）①指数の年平均（指数）は、各月の指数の合計を12で除して（単純平均）算出されている。（毎月勤労統計調査より）

賃金率の1人あたりGDPに対する弾力性を推定したところ、その他の変数（トレンド等）を考慮せず推定すると、0.98となった（表 3-18）。1人あたりGDPが1%増加すると賃金率は0.98%増加するという結果であり、オーダーとしては妥当な水準の範囲内と考えられる。なお、リーマンショックや消費税増等のダミー変数も加えた推定も実施したが、パラメータが有意にならないケースが多かった。

表 3-18 賃金率の1人あたりGDPに対する弾力性の推定結果

回帰統計	
重相関 R	0.914
重決定 R ²	0.835
補正 R ²	0.828
標準誤差	0.029
観測数	28,000

分散分析表				
	自由度	変動	分散	観測された分散比
回帰	1	0.110	0.110	131.209
残差	26	0.022	0.001	
合計	27	0.132		

	係数	標準誤差	t	P-値
切片	2.219	0.113	19.68	3.85E-17
1人あたりGDP (百万円)	0.981	0.086	11.45	1.17E-11

出所：国民経済計算（内閣府）、人口推計 長期時系列データ（総務省）、毎月勤労統計調査（厚生労働省）

ii) 営業用乗用車ドライバーの賃金率を適用したケース

図 3-18は、i))で適用した毎月勤労統計から得られる賃金率ではなく、営業用乗用車ドライバーの賃金率データを作成し、1人あたりGDPと比較したもののだが、明確な相関は見られなかった。営業用乗用車のドライバーであるタクシードライバーの賃金率は、様々な競争条件により変化する可能性があり、それが起因したとも考えられるが、より長期のデータを整理すれば相関を見いだせる可能性もある。

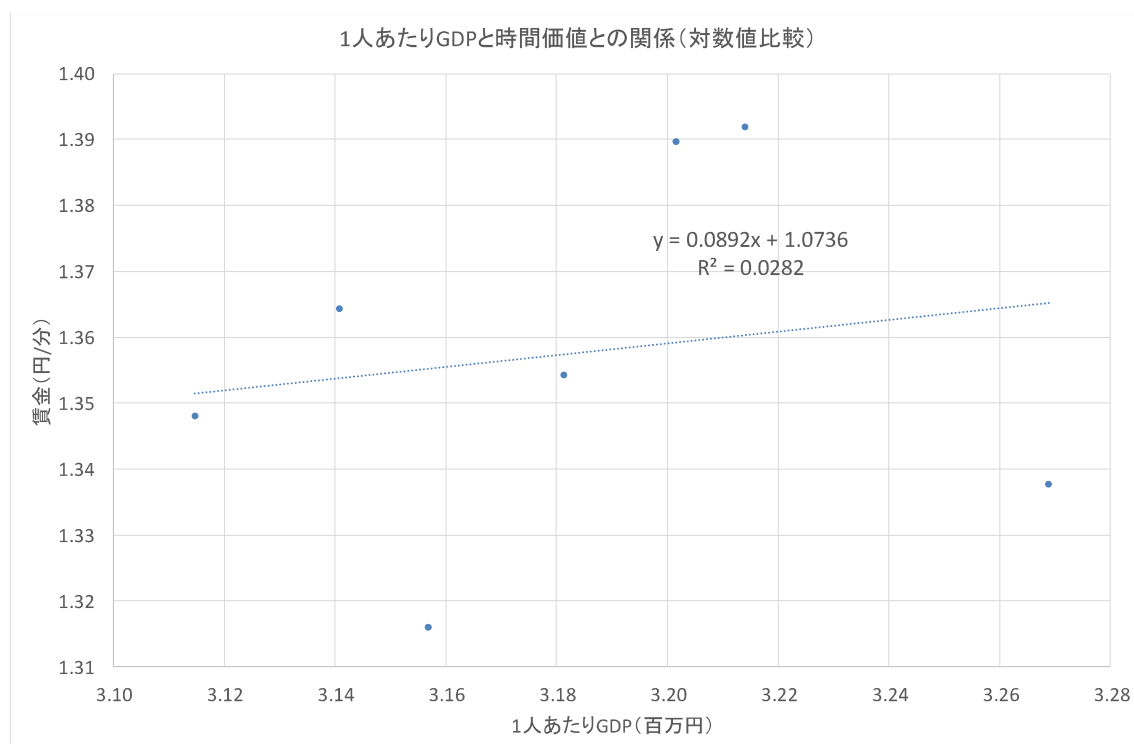


図 3-18 1人あたりGDPと営業用乗用車ドライバー賃金率との関係（対数値比較）
（年度単位、2008～2014年度）

出所：国民経済計算（内閣府）、自動車運送事業経営指標（国土交通省）、陸運統計要覧（平成 13 年版）（国土交通省）、賃金構造基本統計調査（厚生労働省）等

注）1人あたりGDPおよび時間価値はGDPデフレーターにより実質化したのち対数値を計算。陸運統計要覧のH13年以降のデータは、賃金構造基本調査等の前年比を用いて各年推計。

iii) 普通貨物車ドライバーの賃金率を適用したケース

図 3-19は、ii) と同様に普通貨物車ドライバーの賃金率データを作成し、1人あたりGDPと比較したが、業用乗用車ドライバーの賃金率適用時と同様に明確な相関は見られなかった。理由についてはii) と同様と考えられる。

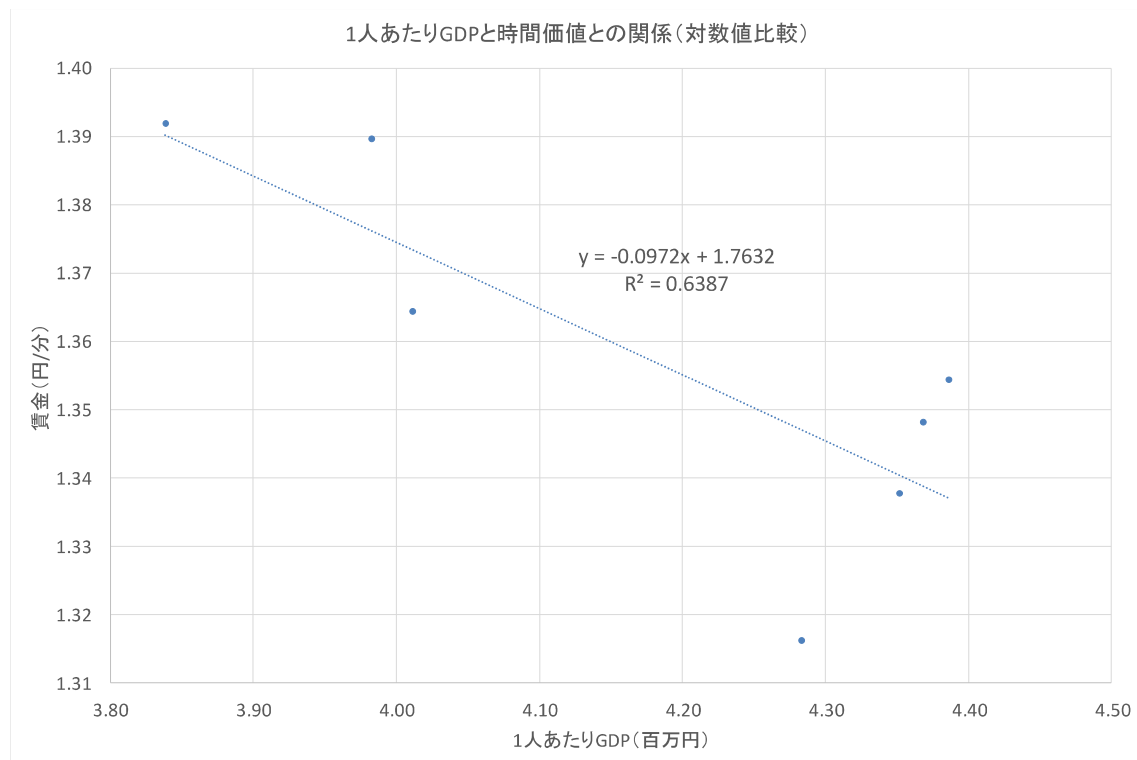


図 3-19 1人あたりGDPと普通貨物車ドライバー賃金率との関係（対数値比較）
（年度単位、2008～2014年度）

出所：国民経済計算(内閣府)、自動車運送事業経営指標(国土交通省)、陸運統計要覧(平成13年版)(国土交通省)、賃金構造基本統計調査(厚生労働省)等

注) 1人あたりGDPおよび時間価値はGDPデフレーターにより実質化したのち対数値を計算。陸運統計要覧のH13年以降のデータは、賃金構造基本調査等の前年比を用いて各年推計。

(4) 諸外国における地域別時間価値に関する考え方について

1) 既存研究のレビュー

地域別時間価値に対する考え方については、主要国においても公的なガイドライン等で提示されている事例が少ないため、本報告書では、時間価値の地域別或いは移動目的別等による差異について欧州主要国の情報をレビューしたワーキングペーパー「Value of Travel Time: To differentiate or not to differentiate」に基づき情報を整理する。

著者のNiek Mouter氏はデルフト工科大学のAssistant Professorであるため、ワーキングペーパーであるが内容に一定の信頼性はあると判断する。また、本ワーキングペーパーではオランダの政治家へのアンケートに基づき地域別の時間価値が政治家にも支持され得ることを示しているが、そのことが直ちに諸外国で広く地域別時間価値が受容されるという結論には結びつかないと考えられる。

i) ワーキングペーパーの要旨

交通プロジェクトの費用便益分析を行うと、移動時間は一般的に新しい交通基盤の貨幣便益の約60～80%を占めていることがわかる。そのため、時間価値は交通プロジェクトの評価において最も重要な概念であるといえる。

時間価値は旅行目的別、交通機関など多くの特性で分類することができる。

本研究では、英国、ノルウェー、スウェーデン、オランダ、デンマークにおいて、時間価値が経験理論的、政治哲学的、又は実用的な理由で、どの程度まで分類されているか又はされていないかについて、各国の評価慣行を調べるため、それぞれの国の評価ガイドラインを調査し、更に各国の費用便益分析の専門家32人にヒアリングを行った。

その結果、調査した前述の5ヶ国は、時間価値を交通機関別、旅行距離別、移動目的別に分けるか否かについて異なる決定をしていることが分かった。また、5ヶ国の中で時間価値を地域別に設定している国がないことも分かった。

Abstract

The Value of Travel Time (VTT) is one of the most crucial concepts in transport infrastructure appraisal, since travel time typically accounts for around 60-80 percent of the monetized benefits of new transport infrastructure when formal Cost-Benefit Analysis (CBA) is undertaken. The VTT can be differentiated on many dimensions examples being travel purpose and mode. This study scrutinizes the extent to which the VTT is (not) differentiated for empirical-theoretical, political-philosophical or practical reasons in the appraisal practices of the United Kingdom, Norway, Sweden, the Netherlands and Denmark by studying the country's appraisal Guidelines and interviewing 32 CBA-experts from the five countries. It was found that the five countries make different decisions with respect to differentiating the VTT on the dimensions mode, journey length and trip purpose. Moreover, it was found that the VTT is not discerned between regions in the five countries. Guidelines underpin this decision by arguing that politicians will reject CBA when the VTT varies between regions. The majority of experts consulted for this study endorse this choice.

出所: Value of Travel Time: To differentiate or not to differentiate、Author: Niek Mouter、Status: working paper 25-09-2015、p.1

時間価値を地域別に設定していないことに関し、「政治家が地域別時間価値の導入を受け入れない」ということに対する根拠や反対意見が文献から十分に得られなかったため、オランダの政治家19人に地域別時間価値が望ましいと考えるか質問したところ、政治家の地域別時間価値に関する選好は様々なものが混在していることがわかった。

オランダの政治家19人の内、2人は地域別時間価値に反対で、全てのオランダ国民は等しく、早く帰宅する権利を有すると主張しているが、13人という大多数が、地域別時間価値を支持している。なお、対象の政治家の1人は、平均値を採用すると費用便益分析の価値がなくなると述べている。

Since there is scant empirical evidence in the literature which underpins (or contests) that politicians will not accept this differentiation 19 Dutch politicians were asked to reflect on the desirability of a VTT differentiated between regions. It was found that preferences of politicians with respect to differentiating the VTT between regions are heterogeneous. Two politician oppose a differentiation arguing that every Dutch citizen has the same right to arrive early at home. However, the majority of politicians (13 out of 19) support a differentiation. Politicians, amongst others, state that the purity and impartiality of CBA should be safeguarded. One politician states that the added value of CBA evaporates when average value are used. This result questions the assumption articulated in Guidelines that politicians will reject CBA when the VTT is differentiated between regions.

出所: Value of Travel Time: To differentiate or not to differentiate、Author: Niek Mouter、Status: working paper 25-09-2015、p.1

ii) 時間価値に関する5か国の実践の比較

表 3-19は、非業務目的の時間価値が5ヶ国でどのように分類されているかを「交通機関 (Mode)」「距離 (Distance)」「旅行目的 (Trip purpose)」「地域 (Region)」「所得 (Income)」「時間短縮の大きさ (Size)」において示している。() 内の文字は、分類の有無を決定をした誘因 (motivation) を示しており、政治哲学的 (PP)、経験的 (E)、理論的 (T)、実務的 (PR) の4つに分類されている。事業評価のガイドライン又は関連資料に明記されている誘因は、費用便益分析の専門家へのヒアリングや学術文献に由来する誘因と区別するため、太字の斜体で記している。

3.6 Comparison of the five practices

Table 1 shows how the VTT is differentiated in the five countries. Between brackets the motivations for the decision (not) to differentiate are denoted. Four motivations are distinguished being political-philosophical (PP), empirical (E), theoretical (T) and practical (PR). Motivations which are made explicit in Guidelines (or related documents) are highlighted (bold and italics) to distinguish them from motivations which are derived from interviews with CBA experts and the academic literature.

出所: Value of Travel Time: To differentiate or not to differentiate, Author: Niek Mouter, Status: working paper 25-09-2015, p.9

表 3-19をみると、非業務目的の時間価値を交通機関別、距離別、移動目的別に分類するか否かについて、5ヶ国が異なる決定をしていることがわかる。

英国、スウェーデン、ノルウェー、デンマークは政治哲学的理由で時間価値を地域別、収入グループ別に分けておらず、オランダは実務的、政治哲学的理由により時間価値を地域別に分けていない。これより、5か国全てが地域別に時間価値を設定していないことがわかる。ただし、英国とスウェーデンについては、ガイドラインには記載があることを示す斜線で記載されており (*PP*)、それぞれのガイドラインに地域別の時間価値に関する記載があることがわかる。

なお、本ワーキングペーパーが2015年時点のため、英国の距離別時間価値の有無は「No」となっている。

Table 1 shows that the five countries make different decisions with respect to differentiating the VTT on the dimensions mode, distance and trip purpose. Moreover, Table 1 shows that the VTT is not discerned between regions and income groups based on political-philosophical grounds in the United Kingdom, Sweden, Norway and Denmark. In the Netherlands the VTT is not discerned between regions for practical and political-philosophical reasons.

出所: Value of Travel Time: To differentiate or not to differentiate, Author: Niek Mouter, Status: working paper 25-09-2015, p.9

表 3-19 対象 5 ヶ国に対する調査結果

Table 1: Differentiation of the non-business VTT in the five countries

	Mode	Distance	Trip purpose	Region	Income	Size
United Kingdom	No (<i>PP, E</i>)	No (<i>PP, E, T</i>)	No (<i>PP</i>)	No (<i>PP</i>)	No (<i>PP</i>)	No (<i>E, T</i>)
Norway	Yes (<i>E</i>)	Yes (<i>E</i>)	No (<i>E</i>)	No (<i>PP</i>)	No (<i>PP</i>)	No (<i>T</i>)
Sweden	Yes (<i>E</i>)	Yes (<i>E</i>)	No (<i>E</i>)	No (<i>PP</i>)	No (<i>PP</i>)	No (<i>T</i>)
Netherlands	Yes (<i>E</i>)	No (<i>PR</i>)	Yes (<i>E</i>)	No (<i>PR, PP</i>)	Only for road Pricing (<i>PR</i>)	No (<i>T</i>)
Denmark	No (<i>PP</i>)	No (<i>PR</i>)	No (<i>E</i>)	No (<i>PP</i>)	No (<i>PP</i>)	No (<i>T</i>)

出所: Value of Travel Time: To differentiate or not to differentiate, Author: Niek Mouter, Status: working paper 25-09-2015, p.9

2) 英国のガイドラインにおける地域別時間価値に関する記載

英国ではWebTAGにおいて、全国一律の時間価値を適用することの理由が記載されている。

非業務移動の時間節約は、一般的に交通関連投資の便益の大部分を占めている。

平均値ではなく個人の選好（行動価値）を基にして時間価値を評価すると収入と関連した時間価値となり、投資判断は高収入移動者の便益に偏ったものとなり、結果、収入が高い地域や交通機関に投資が集中する可能性があり、移動やアクセスが比較的悪いと思われる低収入者の利益を更に軽んじることになる。

英国ではこのような理由で、国の平均値（第3章の表 3-9及び表 3-10）を使用し地域別変動の要因を制御している。

4.3.4 Non-work time savings typically make up a large proportion of the benefits of transport investment. If values of time for appraisal are based on individuals' willingness to pay (behavioural values) which are related to income, then investment decisions will be biased towards those measures which benefit travellers with higher incomes. Investment would be concentrated into high-income areas or modes, and the interests of those on lower incomes, who may already suffer from relatively lower mobility and accessibility, will be given less weight. For this reason, the first source of variability is controlled for by the use of national average values in table A1.3.1, which should normally be adopted in transport appraisal. mobility and accessibility, will be given less weight. For this reason, the first source of variability is controlled for by the use of national average values in table A1.3.1, which should normally be adopted in transport appraisal.

出所: TAG UNIT A1.3 User and Provide Impacts March 2017 Department for Transport: Transport Analysis Guidance (TAG), P.8

(5) 電気自動車・自動走行の普及を見据えた検討課題の整理

3-1で整理したように、電気自動車や自動走行の普及により、走行経費や時間価値に影響があると考えられるが、従来の走行経費や時間価値の推定においては、電気自動車や自動走行については考慮されていない。

電気自動車及び自動走行の普及が影響を与えると考えられる事項とそれを数値化するのに必要なデータについて整理する。

1) 電気自動車（EV）が走行経費に与える検討課題の整理

従来の走行経費推定手法では、表 3-20の通り、燃料費としてガソリン・軽油を、油脂費としてエンジンオイルを想定しており、電気自動車における電気代やバッテリー代は考慮されていない。

表 3-20 走行経費推定において考慮する事項

項目	概要
燃料費	ガソリン及び軽油に要する費用
油脂費	エンジンオイル等に要する費用
タイヤ・チューブ費	タイヤ等に要する費用
整備費	修理等の点検・整備に要する費用
車両償却費	車両を単位距離走行させたときの価値の低下分

出所：時間価値原単位および走行経費原単位（平成 20 年価格）の算出方法、国土交通省道路局都市・地域整備局

一方、海外研究を確認すると、電気自動車の走行経費はガソリン車と大きく乖離することが示されている。たとえば米国においては、ガソリン車（新車）の平均走行費用（年間）は1,117ドル、EV車は485ドル、倍率としては2.3倍の違いがあることが分かっている⁶（Michael Sivak and Brandon Schoettle, “Relative Costs of Driving Electric and Gasoline Vehicles in the individual U.S. States”, Sustainable Worldwide Transportation 2018）。

これらの現状の検討を踏まえ、電気自動車（EV）が走行経費に与える影響として考えられる事項を仮説として表 3-21に整理する。

⁶ ただし、この比較は単位キロあたりの比較ではない。

表 3-21 電気自動車走行経費に与える影響（仮説）

観点	走行経費原単位
価値が上がると予想される事項	・ガソリン、軽油等の燃料が電気に代替されるため、燃料費の考え方を見直す必要がある。 ・EV車ではバッテリーの劣化が相対的に早く、車両の減価償却費が上がる可能性がある。
価値が下がると予想される事項	・EV車両のバッテリー性能の向上に従って、走行経費が減少する。
価値の上下が不明慮な項目	・EV車の充電を家庭で行う場合とEVスタンドで行う場合で電気料金に変化するため、どの場所で充電するかについて割合を把握することが必要となる。 ・EV車やPHV車の車検費用について検討が必要となる。

【参考】従来の走行経費(燃料費)について

前述の通り、従来の走行経費推定手法では、燃料費としてガソリン・軽油を想定しており、電気自動車（EV）における電気代を考慮していない。

図 3-20は、従来の燃料費原単位の計測フローを示しており、燃料消費量推計式を国土技術政策総合研究所及び土木研究センター技術研究所の資料を用いて推計したものである。燃料消費量推計式は、国土技術政策総合研究所の資料をもとに、ハイブリッド車の燃料消費率を考慮している（表 3-22）。当該資料によると、今後は、各種次世代自動車（ハイブリッド車、プラグインハイブリッド車、電気自動車等）の普及動向を踏まえつつ、研究を進めたいとしている。

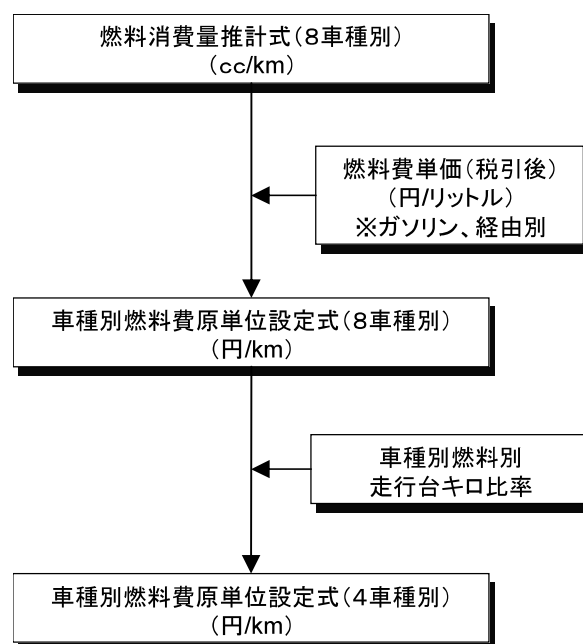


図 3-20 走行経費 燃料費原単位の計測フロー

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(平成 24 年 2 月)、
財団法人土木研究センター技術研究所「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.

表 3-22 走行経費 燃料費原単位 燃料消費量推計式（8車種別）

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

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(平成 24 年 2 月)、

財団法人土木研究センター技術研究所「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.

* 1 : x:速度(km/h)、y:燃料消費量(cc/km)

図 3-21は、ハイブリッド車と従来車の燃料消費率比と平均旅行速度の関係を示したものである。これよりハイブリット車は従来車をと比較して燃料消費量が小さいことがわかる。そして同様のことが電気自動車（EV）においても生じると考えられ、燃料の違いから燃料消費量が従来車と異なることが予想される。

ハイブリット車の国内における保有台数が増加している（図 3-22）と同様に、電気自動車（EV）も国内で保有台数が年々増加しており（図 3-23）、走行経費の計算にも影響を与えるようにになると考えられ、電気自動車を含めた車種別の燃料費原単位を設定する必要があるといえる。

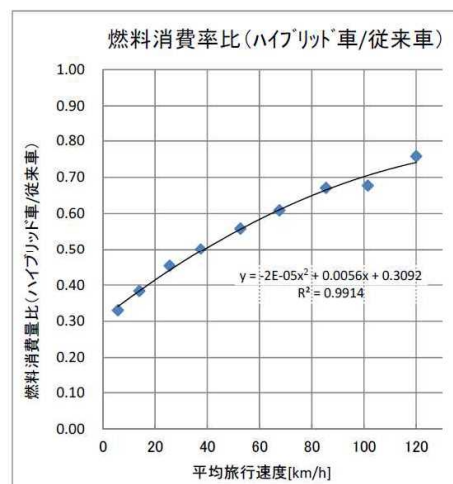


図 3-21 平均旅行速度と燃料消費量比（ハイブリッド車／従来車）の関係

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(平成 24 年 2 月)

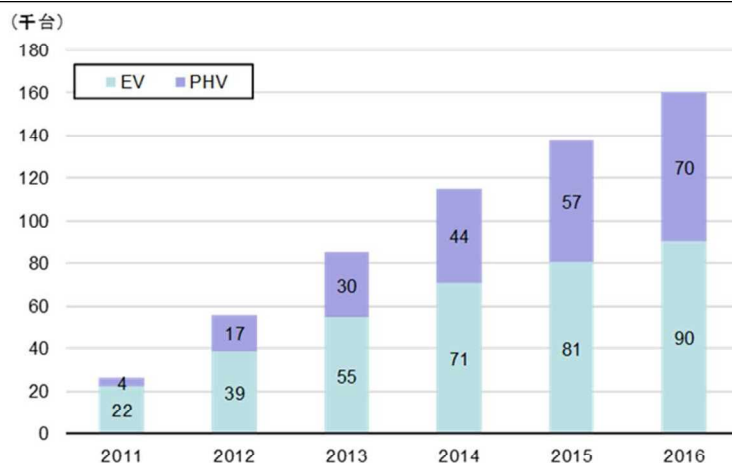


図 3-22 EV・PHV保有台数（国内）推移

出所：次世代自動車振興センター、EV 等保有台数統計より作成

※参考：2017 年度末の保有台数（国内）

EV 104 千台

PHV 103 千台

出所：次世代自動車振興センター、EV 等保有台数統計より作成



図 3-23 乗用車中のハイブリッド車割合（初度登録年別）

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(平成 24 年 2 月)、

(一財)自動車検査登録情報協会「自検協統計 自動車保有車両数」(平成 29 年 3 月末現在)より作成

※参考：2017 年度末の保有台数（国内）

ハイブリッド車 821 万台

出所：次世代自動車振興センター、EV 等保有台数統計より作成

2) 自動走行が時間価値に与える検討課題の整理

自動走行による影響として、「三浦真紀、「完全自動運転と事業評価手法」、土木学会誌Vol.103 No.7 July 2018」は完全自動運転下においては、時間価値原単位が大きく減少すると指摘している。

また、海外研究においても、自動運転により時間価値が減少することが示唆されている。例えば、論文「Felix Steck, et al., “How Autonomous Driving May Affect the Value of Travel Time Savings for Commuting” Sage Journals 2018」においては、個人所有の車両における自動運転は、自動運転を行わない時よりも時間価値を31%低下させ、乗り合い自動運転車の利用は、個人が手動運転を行う場合より時間価値が10%低下するとしている。

これらの現状の検討を踏まえ、自動運転が時間価値に与える影響として考えられる事項を表 3-23に整理する。今後は、これらの影響を考慮可能な時間価値原単位推計手法を構築することが課題となる。

表 3-23 自動運転が時間価値に与える影響（仮説）

観点	時間価値原単位
価値が上がると予想される事項	・隊列走行等によりドライバー1人あたりの輸送量が増加すれば、ドライバーの賃金が増加することが予想される。
価値が下がると予想される事項	・SAEレベル4以上が達成されると、車内で他の業務に取り組むことが可能になるため、ドライバーの時間価値が減少することが考えられる。 ・ドライバーが不要になれば、人件費がゼロになるため、従来の時間価値より大幅に減少することが予想される。 ・自動運転の普及により、時間価値の低い高齢者の外出が増加し、時間価値の平均値を押し合下げる可能性がある。

【参考】電気自動車に関する海外先行研究

レビュー対象文献	RELATIVE COSTS OF DRIVING ELECTRIC AND GASOLINE VEHICLES IN THE INDIVIDUAL U.S. STATES (SUSTAINABLE WORLDWIDE TRANSPORTATION, UNIVERSITY OF MICHIGAN, 2018.1)
----------	---

本文献では、ガソリン車と電気自動車の年間平均走行費の比較を実施している。

米国における各州のガソリン代と電気代の偏差を下記の要素を元に検証する。

- 一般的なガソリン車の年間燃油代
- 一般的な電気代
- 自動車の年間電気代
- 上記2つのコスト比率
- 電気自動車より低コストで走行するためのガソリン車の燃費

Therefore, this study was designed to examine the variation across the individual states in the relative fuel cost of driving BEVs and gasoline vehicles.

The analysis calculated the following measures for each state:

- Annual fuel cost of driving a typical gasoline vehicle
- Annual fuel cost of driving a typical BEV
- Ratio of the above two costs
- Fuel economy that gasoline vehicles would have to exceed to make them less expensive to drive than BEVs.

出所: RELATIVE COSTS OF DRIVING ELECTRIC AND GASOLINE VEHICLES IN THE INDIVIDUAL U.S. STATES (SUSTAINABLE WORLDWIDE TRANSPORTATION, UNIVERSITY OF MICHIGAN, 2018.1) , p.1, 2.

一般的なガソリン車の米国全体における年間平均走行費は\$1,117となり、一般的な電気自動車の年間平均走行費は\$485となる。よって、ガソリン車の対電気自動車の年間走行費の比率は2.3となる。なお、ガソリン車が電気自動車より低コストで走行するための必要燃費は57.6 mpgとなる。

The current average annual cost of driving a typical new gasoline vehicle in the United States is \$1,117, with a maximum of \$1,509 in Hawaii and a minimum of \$993 in Alabama. (2) The current average annual cost of driving a typical new BEV in the United States is \$485, with a maximum of \$1,106 in Hawaii and a minimum of \$367 in Louisiana. (3) The ratio of the current average costs of driving a typical gasoline vehicle and a typical BEV in the United States is 2.3, with a maximum of 3.6 in Washington and a minimum of 1.4 in Hawaii. (4) The required fuel economy that gasoline vehicles would need to exceed for driving them to be less expensive than driving BEVs is 57.6 mpg in the United States, with a maximum of 90.0 mpg in Washington and a minimum of 34.1 mpg in Hawaii

出所: RELATIVE COSTS OF DRIVING ELECTRIC AND GASOLINE VEHICLES IN THE INDIVIDUAL U.S. STATES (SUSTAINABLE WORLDWIDE TRANSPORTATION, UNIVERSITY OF MICHIGAN, 2018.1) , p.6

【参考】電気自動車に関する海外先行研究

レビュー対象文献	The effect of fiscal incentives on market penetration of electric vehicles (Energy Policy 105 (2017) 524–533)
----------	---

本文献では、ガソリン車と電気自動車の総所有コストの比較を実施している。

ガソリン車 (ICE) と電気自動車 (EV) の総所有コスト (TCO) を計算し、EVのコストと売上の関係、TCOを減少させEV売上を上げる金銭的なインセンティブの役割の検証を行う。検証においては、コスト・売上の関係性を車のセグメント別で検証するために、小型EV、中型EV、及び大型EVで調査した。

An important barrier to electric vehicle (EV) sales is their high purchase price compared to internal combustion engine (ICE) vehicles. We conducted total cost of ownership (TCO) calculations to study how costs and sales of EVs relate to each other and to examine the role of fiscal incentives in reducing TCO and increasing EV sales.

We include small, medium, and big EVs in this study, a choice that allows us to assess segmental differences in the costs-sales relationship.

出所: The effect of fiscal incentives on market penetration of electric vehicles (Energy Policy 105 (2017) 524–533), p.524, p.525.

TCOは、 $TCO = P + VAT + Tr - S + Tc + F - R$ の式で算出する。Pは正味価格、VATは付加価値税、Trは取得に係る税金の合計、Sは購入時の補助金、Tcは年間流通税の現在価値、Fは燃料費・電気代の現在価値、Rは車両の再販時価値を示す。算出において、車両は4年間保持され、年間走行キロは12,000キロ、また将来の収入とコストに対する割引率は1%と仮定した。

We calculated the TCO of each vehicle as follows: $TCO = P + VAT + Tr - S + Tc + F - R$ (1) where P is the net price, VAT is value added tax, Tr is the sum of other taxes on acquisition, S is the subsidy received upon purchase, Tc is the present value of annual circulation taxes, F is the present value of fuel and/or electricity costs, and R is the resale value of the vehicle.

We assumed that vehicles were owned for 4 years, the annual kilometres travelled were 12,000 km, and the discount rate for future costs and incomes was 1%.

出所: The effect of fiscal incentives on market penetration of electric vehicles (Energy Policy 105 (2017) 524–533), p.528.

これにより、全てのEVはICEより高価である一方で、より大型のEVほど大型のICEよりも相対的に安価であり、EVの種別で比較すると、プラグインハイブリッド車よりもリチウムイオンバッテリー車の方が高いことが判明した。

We note that: (i) all EVs are more expensive than their ICE pairs; (ii) bigger EVs seem to be relatively cheaper than their ICE pairs; and (iii) the price difference between EVs and their corresponding ICE pairs is higher for plug-in hybrids than battery electric vehicles. The main reason of the price difference between EVs and ICE vehicles is the high cost of the electric battery

出所: The effect of fiscal incentives on market penetration of electric vehicles (Energy Policy 105 (2017) 524–533) , p.529.

【参考】自動運転に関する海外先行研究

レビュー対象文献	How Autonomous Driving May Affect the Value of Travel Time Savings for Commuting (Transport Research Record: Journal of the Transportation Research Board, April 2018)
----------	--

本文献では、自動運転による交通手段の選択への影響と時間価値の比較を実施している。

自動運転がどのように交通手段選択に影響を与えるか分析することを目的とする。本分析の対象は、個人所有の自動運転車（AVs）と、ウーバーやタクシーのような乗り合いの自動運転車（SAVs）とする。

The aim of this paper is to analyze how autonomous driving may change mode choices for commuting trips. For this purpose, two different concepts of autonomous driving are considered. The first use case is privately owned autonomous vehicles (AVs) able to drive autonomously but with the option of switching off the autopilot. The second use case is shared autonomous vehicle (SAVs), which combines (Uber-like) the concepts of taxi and carsharing, where people can use a vehicle on demand.

出所: How Autonomous Driving May Affect the Value of Travel Time Savings for Commuting (Transport Research Record: Journal of the Transportation Research Board, April 2018) , p.4.

アンケートでは、旅行において、5つの交通手段（歩行、自転車、公共交通機関、AVおよびSAV）それぞれに適した交通時間と費用を、回答者の経験則に基づき選択させた。

In the revealed preference part of the questionnaire, the respondents were asked to describe a recent trip. In the stated choice experiments, hypothetical mode choice situations for the same trip were constructed using the individual trip length of the respondents. In each choice situation, the time and the cost for the trip were reduced or increased around reference values using estimated average speeds and cost for each mode of transportation. The choice experiment consisted of eight choice situations in which the respondents had to choose between one of the following five transportation options: walk, bike, public transportation, privately owned AV and an SAV.

出所: How Autonomous Driving May Affect the Value of Travel Time Savings for Commuting (Transport Research Record: Journal of the Transportation Research Board, April 2018) , p.6-7

その結果、個人所有の自動運転は、自動運転を行わない時よりも時間価値を31%低下させ、乗り合いの自動運転車は、個人が手動運転を行う場合よりも時間価値が10%低下すると示唆された。

Our results suggest that driving autonomously leads to a reduction of 31% in the VTTS compared with driving manually, and is perceived similarly to the VTTS of in-vehicle time in public transportation (waiting and access/egress time is perceived more negatively in public transportation).
Second, when considering the preferences toward SAVs, we found that travel time spent in SAVs is perceived less negatively than driving manually by 10%.

出所: How Autonomous Driving May Affect the Value of Travel Time Savings for Commuting (Transport Research Record: Journal of the Transportation Research Board, April 2018) , p.6-7.

【参考】自動運転に関する海外先行研究

レビュー対象文献	TRAVEL-TIME VALUATION FOR AUTOMATED DRIVING: A USE-CASE-1 DRIVEN STUDY (TRB 94th Annual Meeting Conference Paper, Paper Number: 15-4259, August 1, 2014)
----------	--

本文献では、自動運転における利用者の受容度と認識する利点を確認している。

自動走行車について、利用者の受容度や認識されている利点を、具体的なケースと共に、定量的なオンラインサーベイを行う事によって検証する。

This paper aims to bridge the gap by examining user acceptance and perceived advantages of automated vehicles on the basis of four specific use cases within the course of a quantitative online survey in Germany. The study includes detailed information on respondents' current use of, and attitudes towards, today's available transport modes, as well as their perception of the advantages of automated vehicles. Special focus is placed on current and future travel-time use.

出所: TRAVEL-TIME VALUATION FOR AUTOMATED DRIVING: A USE-CASE-1 DRIVEN STUDY (TRB 94th Annual Meeting Conference Paper, Paper Number: 15-4259, August 1, 2014) , p.3.

自動走行車の時間の使い方に焦点をあて、その利点に関する質問をしたところ、働くことを挙げた人は少なく、多くの回答者が現在と同様に車窓を眺める、同乗者と話すなどを挙げた。これにより、交通時間を「生産的」に利用したいという仮定の前提を「働ける」ということにするのは、慎重に考慮する必要があるとわかった。

Focusing on prospective time use, the survey was therefore able to verify that the underlying assumption of people wanting to spend their time 'productively' while traveling, if only they could, has to be regarded with caution. When asked what they considered to be the advantages of fully automated vehicles, only a minor share explicitly declared working while traveling to be a benefit. Instead, respondents favored activities for automated driving that they already prefer today in conventional cars – e.g. window gazing, conversing or listening to music.

出所: TRAVEL-TIME VALUATION FOR AUTOMATED DRIVING: A USE-CASE-1 DRIVEN STUDY (TRB 94th Annual Meeting Conference Paper, Paper Number: 15-4259, August 1, 2014) , p.15-16.

人は乗り物で利用可能な時間を主観的に意味のある方法で過ごしていると現在感じているのかもしれない。あるいは、現在の自動車や交通機関ユーザーの多くは、自動運転がもたらす利点について曖昧な考えしか持っていないかもしれないとしている。

In contrary, people might already now perceive their time as spent in a subjectively meaningful way and experience travel as “a gift rather than a burden.”

Another possible way of interpretation might be though, that many current car users or users of the transport system in general, still only have a vague idea about specific benefits that automated driving could bring.

出所: TRAVEL-TIME VALUATION FOR AUTOMATED DRIVING: A USE-CASE-1 DRIVEN STUDY (TRB 94th Annual Meeting Conference Paper, Paper Number: 15-4259, August 1, 2014) , p.16.

【参考】自動運転に関する海外先行研究

レビュー対象文献	Does context matter? A comparative study modelling autonomous vehicle impact on travel behaviour for Germany and the USA (Transportation Research Part A: Policy and Practice, Available online 6 April, 2018)
----------	--

本文献では、アメリカとドイツの自動運転車の普及率と走行距離（時間価値）の比較を実施している。

自動走行車の浸透率に大きな違いをもたせた「トレンドシナリオ」と「極端なシナリオ」の2つのシナリオを元に検証する。

法的年齢は、トレンドシナリオでは14歳、極端なシナリオでは10歳とし、10代でも保護者同伴なしで乗車できると仮定する。また、運動障害がある乗車対象者も乗車への難易度は低くなると仮定する。

The estimation and comparative discussion of travel demand impacts of introducing AVs into the private car fleet in the US and Germany is based on two scenarios: a “trend scenario” and an “extreme scenario”

In both scenarios, we replace a defined proportion of private conventional vehicles by AVs. The main difference between the two scenarios concerns the AV diffusion rates. In the “extreme scenario” market launch of AVs takes place earlier and market uptake is quicker. Additionally, the legal age limit for using AVs alone is 14 in the trend scenario and 10 in the extreme scenario. Hence, while we do not allow empty AV trips (see above) we assume that the technology facilitates vehicle use to such a degree that teenagers are allowed to use them without company of adults.

In line with the assumption of easier AV use for teenagers, we assume that AVs impact on the travel behaviour of mobility impaired travellers. Today, levels of car availability are lower for travellers with mobility impairments. For the AV scenarios we assume that mobility impairments are no longer a reason for not using a car. Hence, in the AV scenarios levels of car availability for travellers with mobility impairment are the same as for those without impairment per age-gender group.

出所: Does context matter? A comparative study modelling autonomous vehicle impact on travel behaviour for Germany and the USA (Transportation Research Part A: Policy and Practice, Available online 6 April, 2018) , p.2.

結果、自動走行車の個人所有により、自動車交通が2%から9%の間で上昇するとなった。時間価値が50%減少する場合、走行距離は16%増加（アメリカ・極端なシナリオ）し、時間価値が25%減少する場合（8.6%）の2倍となり、ドイツ（12.7%）よりも大きい。なお、時間価値減少は、自動走行車への乗車中に賃金が発生する仕事ができるかなど、個人の状況に左右される。

The model results indicate increases of vehicle traffic between 2% and 9% when introducing AVs in the private car stock in the study countries, mainly depending on the AV diffusion rate. This additional vehicle traffic results from a combination of different effect: first, there are new automobile user groups; second, there are consequences for destination and mode choice due to lower generalized costs of car travel.

Possibly influential VTTS reductions depend much on individual circumstances such as the possibility to do paid work while commuting in an AV.

If VTTS was reduced by 50% compared to today, total vehicle mileage could increase by about 16% (US extreme scenario) which is almost double the amount as for the scenario value of 25% reduction of VTTS (8.6%) and up to 12.7% for Germany.

出所: Does context matter? A comparative study modelling autonomous vehicle impact on travel behaviour for Germany and the USA (Transportation Research Part A: Policy and Practice, Available online 6 April, 2018) , p.12, p.15.

【参考】ETC2.0データを活用した時間価値の推定事例

レビュー対象文献	International Symposium of Transport Simulation (ISTS'18) and the International Workshop on Traffic Data Collection and its Standardization (IWTDCS'18) Route Choice Analysis in the Tokyo Metropolitan Area Using a Link-based Recursive Logit Model Featuring Link Awareness
----------	--

本文献では、リンクの認識を特徴とする、リンクベース再帰的ロジットモデル（RLモデル）を使用した首都圏の経路選択の分析を実施している。

①RLモデルを使用した首都圏の経路選択の分析

（要旨）

- 課題は、適切な経路選択モデルを認識して移動行動を理解することである。
- この目的を達成するため、2013年にFosgerau らによってリンクベースの経路選択モデル（再帰的ロジット（RL）モデル）が開発された。
- 意思決定者は次のリンクを選択する際、各ノードで、即時効用と目的地までの期待効用である下流効用の合計が最大となるリンクを選択すると想定される。
- 実際の運用では、大規模な（そして、しばしば的確に定義されていない）マトリックスの反転を含めて計算上の問題がある。
- 代替モデルとして、次のリンクを認識している確率を考慮することによってモデル推定の安定性を向上させたRLモデルを開発した。
- 首都圏のETC2.0データセットから取得した車両の軌跡情報を使ってモデルを推定し、得られた結果の予測精度や計算効率を従来のRLモデルと比較する。

Abstract

Identification of an appropriate route choice model to understand travel behavior remains challenging. To this end, have recently developed a link-based route choice model termed the “recursive logit” (RL) model. A decision-maker is assumed to choose the next link recursively that maximizes the sum of instantaneous utility and expected downstream utility at each node. However, in practical application, some computational issues remain, including large (and often ill-defined) matrix inversions. Here, we develop an alternative RL model that considers the probability of awareness of the next link that improves the stability of model estimations. The model was estimated using vehicle trajectory data from the ETC (Electronic Toll Collection) 2.0 dataset of the Tokyo Metropolitan area, and the results were compared to those of a conventional RL model in terms of predictive accuracy and computational efficiency.

出所: International Symposium of Transport Simulation (ISTS' 18) and the International Workshop on Traffic Data Collection and its Standardization (IWTDCS' 18) Route Choice Analysis in the Tokyo Metropolitan Area Using a Link-based Recursive Logit Model Featuring Link Awareness、P.1

②4.2.2 経路選択モデルの推定

- 表 3-24は各移動における2つのモデル（モデル1はリンクの認識あり、モデル2は認識なし）の推定結果を示す。
- モデル1、2とも大半のパラメータが直感的一貫性を示しており、全パラメータが統計的に有意である。
- すべてのケースで移動時間（費用パラメータに対する時間の割合）は妥当な値を示している。
- グループ2は時間パラメータの値が小さい。長距離移動の運転者の場合、認識の有無しが大きな影響を与える傾向がある。地域に詳しくない場合は高速道路など主要道路を選択する。また、長距離移動では時間を節約するために高速道路を選択する傾向がある。
- グループ4はモデル1と2で大きな差がない。短距離移動者は道路を知っており、認識の有無による影響はない。
- グループ3は地域に詳しい者とそうでない者が半々、時間短縮を望む者と望まない者が半々の構成である。
- グループ1と3は、モデル1のMax LL データが（モデル2より）若干良い。認識の有無が運転手の多様性を反映する。
- “認識あり”のモデルはパラメータが多く計算時間が長い。長距離移動の場合、認識の条件は有益である。

4.2.2. Estimations of the route choice model

The estimation results of the two models (model 1 with awareness and model 2 without) for each type of trip are shown in Table.4. In both models, almost all parameter signs were intuitively consistent, and all parameters are statistically significant. In all cases, the travel time (i.e., the ratio of the time to the cost parameter) are reasonable. Thus, the model yielded significant information.

However, the time parameter for Group 2 was small; the t-value was not significant. Thus, drivers who travel long distances tend to be strongly influenced by the awareness term. Some are not familiar with the area, and thus tend to use major roads including highways, not minor roads. Also, when traveling long distances, highways (road Types 1 and 2) are used to shorten travel time. On the contrary, for Group 4, no significant difference between models 1 and 2 was apparent; those who drive only within small areas know the roads well; the awareness term is not significant. This makes sense; such drivers do not use highways. The characteristics of Group 3 were intermediate between those of Groups 2 and 4; this is reasonable because Group 3 includes equal numbers of those who do and do not know the area, and those who want to travel faster or slower. However, model 1 was slightly better in terms of the Max LL data for Groups 1 and 3; awareness explained driver diversity. In terms of computational time, that for the model including awareness was longer because more parameters were included. Thus, when drivers cover considerable distances, the awareness term is useful.

出所: International Symposium of Transport Simulation (ISTS' 18) and the International Workshop on Traffic Data Collection and its Standardization (IWTDCS' 18) Route Choice Analysis in the Tokyo Metropolitan Area Using a Link-based Recursive Logit Model Featuring Link Awareness, P.1

表 3-24 全移動のモデル推定

Table 4. Model estimations for all trips

Results of Group 1				
Parameter	Results with awareness		Results without awareness	
	Estimates	t-value	Estimates	t-value
β_{time} (sec)	-8.73	-14.94	-8.06	-10.35
β_{length} (m)	-10.37	-14.94	-10.44	-4.40
β_{cost} (JPY)	-10.68	-12.54	-10.33	-11.65
β_{width} (m)	9.62	3.02	10.59	7.08
β_{turn}	-97.87	-24.04	-106.8	-112.7
β_{turn}	-109.8	-35.66	-104.6	-213.5
$\beta_{awareness}$	10.08	7.88	-	-
Sample size	13,622		13,622	
Max LL	-572,150		-732,832	
Value of time (JPY/hour)	58.25		60.63	
Computational time (hour)	57.3		24.3	
Results of Group 2				
Parameter	Results with awareness		Results without awareness	
	Estimates	t-value	Estimates	t-value
β_{time} (sec)	-10.06	-3.20	-6.15×10^{-2}	-0.32
β_{length} (m)	-9.52	-2.65	-8.62	-10.55
β_{cost} (JPY)	-10.13	-4.49	-13.17	-17.37
β_{width} (m)	10.18	34.09	11.31	12.11
β_{turn}	-101.8	-225.6	-107.2	-2.01
β_{turn}	-101.2	-113.2	-161.9	-8.53
$\beta_{awareness}$	10.14	5.67	-	-
Sample size	4,128		4,128	
Max LL	-679,804		-17,853	
Value of time (JPY/hour)	56.38		58.37	
Computational time (hour)	53.56		24.5	
Results of Group 3				
Parameter	Results with awareness		Results without awareness	
	Estimates	t-value	Estimates	t-value
β_{time} (sec)	-9.66	-9.97	-10.09	-6.83
β_{length} (m)	-10.33	-5.28	-9.97	-49.6
β_{cost} (JPY)	-10.44	-17.62	-10.24	-22.5
β_{width} (m)	9.83	4.08	9.93	150.6
β_{turn}	-104.3	-50.65	-102.1	-112.5
β_{turn}	-98.26	-102.6	-100.3	-29.5
$\beta_{awareness}$	10.09	10.45	-	-
Sample size	5,999		5,999	
Max LL	-1,219,180		-1,503,239	
Value of time (JPY/hour)	59.36		60.89	
Computational time (hour)	42.29		31.03	
Results of Group 4				
Parameter	Results with awareness		Results without awareness	
	Estimates	t-value	Estimates	t-value
β_{time} (sec)	-10.68	-63.84	-9.81	-23.6
β_{length} (m)	-10.10	-7.75	-10.14	-7.86
β_{cost} (JPY)	-9.99	-9.03	-10.01	-10.23
β_{width} (m)	10.42	15.73	10.25	43.5
β_{turn}	-101.6	-35.75	-100.2	-10.25
β_{turn}	-100.0	-28.79	-102.0	-98.79
$\beta_{awareness}$	9.57	5.60	-	-
Sample size	3,495		3,495	
Max LL	-1,062,143		-1,058,921	
Value of time (JPY/hour)	60.66		61.22	
Computational time (hour)	56.16		23.6	

出所: International Symposium of Transport Simulation (ISTS' 18) and the International Workshop on Traffic Data Collection and its Standardization (IWTDCS' 18) Route Choice Analysis in the Tokyo Metropolitan Area Using a Link-based Recursive Logit Model Featuring Link Awareness, P.8

(6) 不足しているデータの補完に関する課題

本項では、時間価値、走行経費について、平成29年値を推定した際に不足したデータに関する課題を整理する。

1) 時間価値原単位についての課題

ハイヤー・タクシー、乗合バス、貸切バスのドライバー1人1月当たりの平均運転キロの統計値は、平成13年版「陸運統計要覧」（平成12年度値）以降は公表されていない。

これについて、平成29年値を推定した際には、別の統計資料から得られる総走行キロ及び運転者数のデータにより、1運転者あたり走行キロの平成12年度以降の伸び率を求めて補正をしている。

また「交通関連統計資料集」では、平成22年度以降、自家用バスの輸送人キロが調査対象から除外されているため、自家用バスの輸送人キロと走行キロは平成21年度値をそのまま適用している。

さらに、特別積合わせトラック（普通貨物車に相当）、一般トラック（小型貨物車に相当）のドライバー1人1月あたり平均運転キロの統計値は、平成13年版「陸運統計要覧」（平成12年度値）以降は公表されていないため、別の統計資料から得られる総走行キロ及び運転者数のデータにより、1運転者あたり走行キロの平成12年度以降の伸び率を求めて補正している。

2) 走行経費原単位についての課題

平成29年値を推定した際には、「生産動態統計調査」において、平成14年以降のチューブ出荷額が取得不能であるため、平成15年価格推定時のタイヤ出荷額とチューブ出荷額の比率を乗じることによって推定している。

また、燃料費（ガソリン、軽油）は、原油価格の動向等により数値が上下しやすいため、過去1年間の各月の全国平均値に基づき推定しているが、数値の安定性のため、より長期間の平均値とした方が望ましい可能性がある。

【参考】英国以外の主要国の時間価値推定手法

アメリカの時間価値推定手法の概要

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、時間あたり賃金の中央値と時間あたり諸給付（hourly benefit）の合計として推定される。

非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。地域内移動の時間価値は、時間あたり世帯収入の50%として推定される。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（既存研究）、乗車率で重み付け平均すると50%となる。都市間移動の時間価値は、時間価値は距離に従って上昇することを考慮し、時間あたり賃金の70%としている。

表 3-25 業務目的・非業務目的の時間価値（2015年価格） 単位：米ドル/人・hr

Recommended Hourly Values of Travel Time Savings (2015 U.S. \$ per person-hour)		
Category	Surface Modes* (except High-Speed Rail)	Air and High-Speed Rail Travel
Local Travel-		
Personal	\$13.60	
Business	\$25.40	
All Purposes **	\$14.10	
Intercity Travel -		
Personal	\$19.00	\$36.10
Business	\$25.40	\$63.20
All Purposes **	\$20.40	\$47.10

出所：U.S. Department of Transportation(2016) “The Value of Travel Time Savings: Departmental Guidance for Conducting Economic Evaluations Revision 2 (2016 Update)”, 19 枚目

【参考】英国以外の主要国の時間価値推定手法

オランダの時間価値推定手法の概要

選好接近法に基づき時間価値を設定している（表 3-26）。選好接近法のためのアンケートは、所要時間、費用及び時間信頼性によって表現された仮想的な選択肢を持ち、移動中の人にインタビューを実施するためのものである。旅客交通については、ガソリンスタンド、駅、空港等でのインタビュー回答者募集に加え、インターネットパネルを使用する調査も取り入れた。

表 3-26 オランダの時間価値（2010年価格、付加価値税込） 単位：ユーロ/人・hr.

	自動車	鉄道	バス、路面電車、 地下鉄	地上交通機 関全体	航空	航海 (余暇)
通勤	9.25	11.50	7.75	9.75	—	—
従業員	12.75	15.50	10.50	13.50	85.75	—
雇用主	13.50	4.25	8.50	10.50	—	—
業務	26.25	19.75	19.00	24.00	85.75	—
その他	7.50	7.00	6.00	7.00	47.00	8.25
全目的	9.00	9.25	6.75	8.75	51.75	8.25

出所：Kouwenhoven, M. et al.: New values of time and reliability in passenger transport in the Netherland, Research in Transportation Economics, 47, pp.37-49, 2014.

注) 端数は 0.25 ユーロ単位で切り捨て

【参考】英国以外の主要国の時間価値推定手法

スウェーデンの時間価値推定手法の概要

選好接近法に基づき時間価値を設定している。旅客の時間価値（時間節約価値）を、非業務目的と業務目的の別に表した表が、表 3-27と表 3-28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）に推定されている。業務目的については、機関別に推定されている。

表 3-27 非業務目的における旅客の時間価値（SEK/人・時間、2014年価格）

Table 5. Value of travel time savings (VTTS) for passengers on non-business trips. SEK₂₀₁₄ 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

表 3-28 業務目的における旅客の時間価値（SEK/人・時間、2014年価格）

Table 6. Value of travel time savings (VTTS) for passengers on business trips. SEK₂₀₁₄ per hour and person.

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

出所：Gunnel Bångman(2018): Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.1
Kapitel 20 English summary of the ASEK Guidelines, Trafikverket.

【参考】英国以外の主要国の時間価値推定手法

デンマークの時間価値推定手法の概要

選好接近法に基づき時間価値を設定している。デンマーク交通省が発表した時間価値は、デンマーク工科大学の交通研究所によってスプレッドシート形式で公開されており、各年における人（旅客）と貨物の時間価値を把握することが可能である（表 3-29）。旅客の時間価値は、旅行時間の変化の価値を用いている。デンマークにおける時間価値は、旅行目的（私用か業務か）や旅行時間の種類によって異なる一方、私用の中身や交通事業者の違いによる差はない。

表 3-29 2015年の旅客の時間価値（2013年価格） 単位：DKK/人・hr.

	通勤	業務	その他	加重平均
全旅客				
移動時間	83	398	83	106
遅延時間	167	796	167	211
待ち時間	167	796	167	211
潜在待ち時間	67	318	67	85
乗換時間	125	597	125	158
乗換への抵抗(クローネ/回)	8	40	8	11
運転者(自動車)				
運転時間	83	398	83	116
遅延時間	125	597	125	173
二輪者の運転者				
運転時間	83	398	83	89
遅延時間	125	597	125	134

出所： Danmarks Tekniske Universitet(2014): Transportøkonomiske Enhedspriser [Excel形式]
<http://www.modelcenter.transport.dtu.dk/Noegletal/Transportoekonomiske-Enhedspriser>

第4章 時間価値原単位及び走行経費原単位の推計手法に係る課題の整理

本章では、過去の費用便益分析マニュアル改訂時や時間価値・走行経費に関する研究会において指摘された課題を改めて整理するとともに、本調査の研究会での指摘等を踏まえた課題を追加的に整理する。

4-1 H20費用便益分析マニュアル改定時に指摘された課題

H20年費用便益分析マニュアル改定時に行った指摘された課題に対する対応方法とその検討方針について表 4-1に整理する。

表 4-1 時間価値に関する主な課題

分類	H15費用便益分析マニュアルに対する意見	H20改定時	
		対応	検討方針
時間価値 (業務)	- 人の時間価値に常用労働者の賃金等を用いている - 全てのドライバーが月収35万円の常用労働者として計算されている	従来の常用労働者(5人以上の事業所)に加え、臨時労働者及び常用労働者(1人～4人の事業者)にかかる賃金等により時間価値を算出	—
時間価値 (非業務)	- 余暇時間に選択可能な行動の中で、最も高い収益が得られるもの(労働)から時間価値を設定している - 仕事をしていない時間として価値の見積り方をすべき	ドライバー等が直接受け取る収益分として、収入(賃金-所得税・住民税・消費税)により設定	—
	時間価値は、実際の人々の行動を実態ベースで把握して設定すべき	我が国においては、選好接近法にかかる学術的な蓄積が十分でないことから、当面の間、所得接近法により、平均賃金率から非業務目的の価値を設定	引き続き海外事例を調査
	非業務の時間価値の設定に当たっては、観光や買い物など目的に応じた設定も長期的な課題ではないか	目的別の時間価値は設定しない(鉄道、空港整備、港湾整備で、業務目的と非業務目的は同じ時間価値としている。)	研究成果が蓄積され、十分な制度での設定が可能となった時点で検討
車両の 時間価値	- 現行の値は、海外と比べて高いのではないか - 自家用車両をレンタカーとして貸し出す(時間価値にレンタカー料金を採用)ことはあり得ない想定	海外事例を参考としつつ、より厳しい算出方法として車両償却費により算出	—
時間価値 (全般)	将来値の扱いを整理しておく必要	当面は、現在値を将来においても適用(1人当たり実質GDPの伸びと賃金の伸びが必ずしも連動していない)	国土交通省全体の方針を踏まえて検討
	地域別に設定しない理由について整理する必要	- 現行マニュアル通り、全国一律の値を設定 - 独自に設定できる数値がある場合は使用可	—

4-2 H20以降の研究会等において指摘された課題

H20以降の時間価値・走行経費に関する研究会等において指摘された課題について、時間価値原単位に関する主な課題を表 4-2に、走行経費原単位に関する主な課題を表 4-3に整理する。また、選好接近法の導入に係る課題として、表明選好法（SP）と顕示選好法（RP）それぞれにおける課題を表 4-4に、選好接近法を導入している諸外国で抱えている課題について表 4-5に、選好接近法を導入している鉄道、航空で抱えている課題について表 4-6に整理する。

表 4-2 時間価値原単位に関する主な課題

分類	課題
社会経済情勢の変化への対応	・将来の時間価値を1人当たりGDP等の指標をと連動させる方法の検討
	・自動運転車の普及に伴う、将来の時間価値の変動に関する検討
	・移動中の車内でのPC、タブレット、スマートフォン等を使用して行われる業務と時間価値との関連性
	・移動中の読書、音楽鑑賞等、交通時間に関する限界効用が正となりうる行動と時間価値との関連性
適用するデータの整理と選択	・選好接近法において時間価値原単位の推定に用いるデータにおける車種分類の整合性の確保
	・ビッグデータ等、新しく使用可能なデータについての検討
	・貨物の時間価値推定に関して、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
推定手法の理論面等での精微化	・選好接近法の導入に関する各種問題（推定値の不安定性等）
	・（選好接近法の適用時）出勤時刻が固定的である場合、朝時間帯とその他時間帯で限界効用が異なることの時間価値への影響
	・（選好接近法の適用時）複数の交通手段間の時間価値の整合性（例：パークアンドランド等）
	・（選好接近法により推定した）時間価値に含まれている、有料道路の利便性効果（例：走行環境の快適性等）の分離
	・貨物の時間価値推定に関して、企業、物流事業者等の様々な主体を考慮するための理論的枠組みの構築
属性の詳細化	・非自営業者の時間価値と自営業者の時間価値の差を考慮すること
	・通勤費用負担条件や通勤経路決定者の違いによる時間価値の差を考慮すること
	・労働時間制約（固定制、選択制）の違いによる時間価値の差を考慮すること
	・複数の個人が同時に移動する場合の集団意思決定の方法と時間価値との関連性

表 4-3 走行経費原単位に関する主な課題

分類	課題
適用するデータの選択	・タイヤ・チューブ費原単位について、タイヤ摩耗についての走行試験データを反映すること
推定手法の精微化の検討	・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）、環境指標（周囲の気温）等、実地試験に関連する項目を反映すること
	・現在は道路種類別に設定する整備費原単位及び車両償却費原単位について、路面の粗度を詳細に反映すること

表 4-4 選好接近法の導入に係る課題①

分類	表明選好法 (SP)	顕示選好法 (RP)
推定手法の理論上の課題	・推定モデルの立て方(説明変数、定数項)によって推定結果が大きく変化する ・アンケート対象の抽出方法、アンケート票の配布方法(インターネット、配布など)、設問の設計方法は確立されていない ・アンケート回答のスクリーニング方法によって推定結果が大きく変化する ・アンケート回収数がどの程度あれば推定結果が安定するかという基準が確立されていない	・推定モデルの立て方(説明変数、定数項)によって推定結果が大きく変化する ・統計データの選択により推定結果が大きく変化する(PT、道路交通センサスなど) ・統計データのスクリーニング方法によって推定結果が大きく変化する ・時間短縮に対する評価と時間信頼性に関する評価を分離して推定することが困難 ・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立に関する評価を分離して推定することが困難 ・主要な変数(所要時間と費用)間の相関が高いため、適切に推定できない(多重共線が発生する可能性が高い)
推定実施上の課題 (データ制約、費用等)	・大規模なアンケート調査が必要(必要な費用・期間については要検討(数億円規模、2年間が必要と見込まれる)) ・インターネット調査は母集団の偏りという課題があり、配布調査は費用と回答者の特性に応じた柔軟な設問設定が困難という課題がある ・精度を担保するためには面会形式の調査の併用が必要であり、その場合、インタビューアの訓練等が必要	・実績データではあるが、実態としてドライバーが複数の経路を認識して判断を行っていない可能性があり、その場合は正確な時間価値を推定できない ※これまでは詳細な経路まで把握できる実績データの収集が困難であったが、近年、ETC2.0データや民間プローブデータの蓄積が進み、実績データが活用できる可能性が高まっている。(ただし、活用可能かどうか検証はできていない)

表 4-5 選好接近法の導入に係る課題②

諸外国との比較
<選好接近法を導入している諸外国で抱えている課題> ・諸外国においても、選好接近法による推定結果がモデルやデータにより大きく変化するという課題は認識している ・トリップの種類(都市内・都市間、移動目的、利用交通機関、移動形態、移動距離等)の要因によって推定値が変わってくるが、どのように平均値をとるかについて標準化された方法はないという課題を認識している 上記に加え、日本に導入する場合、諸外国との条件の差により、以下の課題が生じる。 ・SP調査の場合、日本はオランダ等の選好接近法を導入している欧州諸国と比較して、国土面積、道路延長、人口等が大きいため、これらの国よりも調査費用や期間が大きくなる(英国の場合、調査費用1.4億円)

表 4-6 選好接近法の導入に係る課題③

他モードとの比較
＜選好接近法を導入している鉄道、航空で抱えている課題＞ ・航空分野では、事業毎に異なる時間価値が推定されることについて、都合の良いデータを設定しているのではないかという批判を受ける恐れがあることを課題として認識している（なお、航空分野では選好接近法の推定結果の妥当性を確認するため、所得接近法による計算結果と近いかどうか確認している） 上記に加え、道路分野に導入する場合、他モードとの条件の差により、以下の課題が生じる ・道路は鉄道・航空と比較して、ネットワークの緻密性が高く、採りうる経路数が多くなるため、SP調査の場合は採りうる経路を正確に反映した調査票作成の難易度が高くなり、RP調査の場合は精度が低くなる ・道路は鉄道・航空と比較して、渋滞等の影響により所要時間の変動が大きく、SP調査、RP調査ともに渋滞等の影響を適切に取り除くことができるかという課題がある ・道路は鉄道・空港と比較して、費用と所要時間の相関が高いため、RP調査の場合は多重共線性の問題により適切に推定できない可能性が高い

4-3 今年度の検討により見出された課題

本項では今年度の検討及び研究会での指摘等により見出された課題を整理する（表4-7）。

表 4-7 今年度の検討により見出された課題

検討対象章番号	検討対象テーマ	課題
3-2(1)	英国における距離帯別時間価値導入について	● 英国において長距離トリップの方が時間価値が高いとされている理由の妥当性や、我が国において同様の理由が成立するか否かについて検討が必要である。 ● 我が国において同種の推定を実施する際に、どのような点に特に注意するべきかについての検討が必要である。また英国では選好接近法のために大規模な調査が実施されているが、より効率的に調査を実施する方法についての検討も重要である。 ● 英国ではSP調査による時間価値の改訂等を進めているが、今後、我が国ではETC2.0を活用したデータ収集等によりRPデータの利用可能性が広がると考えられる。こうした幅広いデータの利用可能性も勘案しながら、海外における議論の動向を把握・整理する必要がある。 ● 英国では道路と鉄道、バス等の公共交通については同じフレームの中で時間価値を推定しているが、我が国においてどこまでの交通手段について同じフレームの下で時間価値を設定することが望ましいか、検証の必要がある。
3-2(2)	諸外国における時間価値のオーソライズの方法について	● 英国では時間価値推定手法の改訂にあたり、多数のステップを踏んでいるが、我が国においてはどのようなプロセスが現実的であるかについての検討。 ● 時間価値推定手法の改訂において、どの程度のエビデンスの蓄積が必要かについての検討（英国では2年弱をかけた調査とそれに対するコンサルテーションの結果等がエビデンスになっていると考えられる）。 ● 英国におけるコンサルテーションの結果やそれに対する交通省の対応（距離帯区分の3区分から4区分への変更等）の妥当性についての検証。

		● 英国を主な対象として、時間価値のオーソライズのプロセスを把握したが、英国以外について同様のプロセスがあるのか、あるいはより簡易なプロセスを採用している国があるか等について検討する必要がある。 ● 英国では2014～2015年の調査で推定された時間価値を今後どのようにメンテナンスしていくか、検討が実施されている。我が国でもこのような時間価値の更新の考え方について、整理していくことが望ましい。
3-2(3)	諸外国における時間価値の将来値の設定方法について	● 多くの国で1人あたりGDPの予測に基づき時間価値の将来値を設定する手法が適用されているが、我が国で適用する場合の注意点について整理する必要がある。 ● 今回、賃金率を1人あたりGDPで回帰することにより弾性値を得たが、今後はメタ分析や海外における設定値との比較等により、より幅広い弾性値の推定及び検証を行う必要がある。 ● 時間価値は人の時間価値以外に車両の時間価値、貨物の時間価値等から構成されており、それらについても将来の価値変化をどのように考えるか、検討する必要がある。

3-2(4)	諸外国における地域別時間価値に関する考え方について	● 時間価値については全国一律の数値を適用している国が多く、英国ではWebTAGにおいてその理由が明確に示されている。他国についてどこまでガイドラインに明記されているか、確認することが望ましい。 ● 英国で地域別の時間価値を適用しない理由は地域間の公平性等に依拠したものであったが、他に技術的な理由がないか、確認する必要がある。
3-2(5)	電気自動車・自動走行の普及を見据えた検討課題	● 電気自動車については、充電の方法や支払方法等によりどのように価格が変動しうるのか、不透明なところが多いため、今後は関連事業者へのヒアリング等により、その実態と見通しを把握することが望ましい。 ● 自動走行が時間価値に与える影響については特に海外において様々な研究が展開されているため、最新の状況をレビューする必要がある。
3-2(6)	不足しているデータの補完に関する課題	● 今後どのようなデータについて入手困難になるかを予測することは困難であるが、時間価値・走行経費に適用している各種データについて、どのようなデータにより代替可能性があるか、検証することが望ましい。

第5章 時間価値原単位及び走行経費原単位の推計手法の検討

本章では、第4章で整理された課題のうち、研究会での議論も踏まえ、電気自動車と自動運転に関する課題及び不足データの補完に関する課題を対象とし、時間価値原単位及び走行経費原単位を推定するために必要となるデータやデータの補完方法について検討する。ここで検討した課題以外についても、優先順位を想定しながら継続的に検討を進める必要がある。

5-1 電気自動車（EV）と自動運転が今後与える影響

(1) 電気自動車（EV）が走行経費に与える影響

第3章において設定した仮説等も踏まえ、既存研究等に基づき、電気自動車（EV）が走行経費に与える影響として考えられる事項と、影響を計算するために必要なデータを以下に整理した。

表 5-1 走行経費の変化と走行経費原単位に影響を与える事項

走行経費の変化	走行経費原単位に影響を与える事項	必要となる主なデータ
価値が上がると予想される事項	EVではバッテリーの劣化が相対的に早く、車両の減価償却費が増加する	バッテリーの償却期間
	EVではバッテリーのリサイクルコストが発生する	リサイクルコスト
	EVはガソリン車と比較して車両費が高いため、車両の減価償却費が増加する	販売価格、新車販売台数、国内保有台数
価値が下がると予想される事項	EVのバッテリー性能の向上に従って走行経費が減少する	バッテリーの充電可能回数、容量、EV車の走行可能距離
	動力がモーターとなるため燃料油脂費が減少する	（燃料油脂費が必要なくなる）

価値の上下が不明瞭な事項	ガソリン・軽油等の燃料が電気に代替され、燃料費の考え方が変わる	充電価格や電気料金
	燃料費を電気スタンドの人件費込みの価格で考慮する必要がある	充電価格に人件費が含まれているかどうかの確認が必要
	電気の販売方法に基準が存在しない(kW単位での販売や定額契約など)	EV車販売メーカーや充電スタンド供給業者別の料金体系
	電気を距離単位での販売に統一するという議論がある	充電の販売実績、販売価格、EV車全体の走行距離
	高速道路などでの走行中充電もあり、電気代が異なる	走行中充電の充電価格、走行中充電での電力販売実績(台数や電力量など)
	自宅での充電と外出先(電気スタンドなど)での充電で電気代が異なる	自宅で充電する場合の電気料金 外出先の販売実績(台数や電力量など) 自宅と外出先での充電の割合
	EVは車検費用(整備費)がガソリン車と異なる	車検価格
その他	EVだけでなく、ハイブリッド車やプラグインハイブリッド車も考慮する必要がある	3車種別の調査が必要

(2) 自動運転が時間価値に与える影響

同様に、第3章において設定した仮説等も踏まえ、自動運転が時間価値に与える影響として考えられる事項と、影響を計算するために必要なデータを以下に整理した。

表 5-2 時間価値の変化と時間価値原単位に影響を与える事項

時間価値の変化	時間価値原単位に影響を与える事項(1/2)	必要となる主なデータ
価値が上がると予想される事項	隊列走行(レベル2以上)によるドライバー1人あたりの輸送量が増加し、ドライバーの賃金が増加する	隊列走行による1回当たりの輸送増加量 輸送量当たりのドライバーの賃金
	自動走行(レベル2以上)で運転速度が制御されることにより運転時間が減少(渋滞が解消)し、(貨物の場合)ドライバーの減少した運転時間の分だけ輸送量を増やすことができ、ドライバーの賃金が増加する	自動走行により短縮される時間数、 解消される渋滞の時間数 輸送量当たりのドライバーの賃金
価値が下がると予想される事項	自動走行(レベル2以上)で運転速度が制御されることにより運転時間が減少(渋滞が解消)すれば、ドライバーの運転時間が減少する	自動走行により短縮される時間数、 解消される渋滞の時間数

価値が下がると予想される事項	自動運転（SAEレベル4以上）により車内で他の業務や余暇として活動が可能になり、ドライバーの時間価値が減少する。あるいはドライバー自体が不要となる。	他の業務や余暇として活動する時間・割合 ドライバーを不要とするような交通量が全体に占める割合
	車内で他の業務をする場合、業務の時間の割合（それ以外の時間は窓の外を見る、同乗者と話すなど）が必要	車内での時間の過ごし方とその時間数（業務目的、非業務目的）・割合
	車内で他の業務をする場合、車内で作業可能な業務の種類とその価値が必要	車内で作業可能な業務や作業の種類 業務や作業別の時間あたり賃金
	車内で他の業務をするとき、車内に同乗者がいる場合とドライバーのみの場合とで、ドライバーの時間価値が異なる	同乗者有無別の車内での業務時間や業務の能率
	車内での時間を他の活動に充てる場合、業務目的と非業務（余暇）目的で時間価値が異なる	通常の前業務目的の価値と比較した比率

価値が下がると予想される事項	バス・タクシーや宅配サービスの無人化により、ドライバーが不要になり、ドライバーの時間価値が減少する	バス・タクシーや宅配サービスの無人化率
	比較的に時間価値の低いと考えられる、高齢者や子供、運動障害を持つ人などのドライバー対象者が増加し、時間価値の平均値を押し下げる	車種別のドライバーの定義(対象年齢の人口など)の見直し 普通の労働者の賃金と比較した比率
	交通弱者(高齢者や子供、運動障害を持つ人など)の利用が進み、トリップ目的の割合が変化(業務目的の割合が下がる)し、時間価値が減少する	車種別のドライバーの定義(対象年齢の人口など)の見直し 目的別の走行台数、走行台キロ
	自動走行が実現されると、社会情勢としてカーシェアリングが普及し、車両の機会費用が変化する	自動走行車と自動走行未対応車の機会費用

5-2 データ入手が困難となった場合の補完方法について

(1) 入手困難となったデータに関する補完の考え方

時間価値原単位及び走行経費原単位の推計に用いるデータについては、将来において入手が困難になるケース、あるいは連続性が担保できなくなるケースが考えられる。このような場合、全く同一のデータを独自に作成することはほとんどの場合において困難と考えられるため、他の統計データの組み合わせ等により類似のデータを生成し、その変化率等で補完する必要がある。

データの補完方法としては、原則として、以下の2つのステップで補完することが望ましい。

- ①複数の統計データの組み合わせ等により類似のデータ系列を作成
- ②可能であればその類似のデータ系列が、補完対象となるデータの過去の推移と類似していることを確認

(2) 補完方法の例 1：平均運転キロについての補完

車種別の平均運転キロの統計値は、平成13年版「陸運統計要覧」（平成12年値）を用いていたが、これ以降は公表されていないため、平成29年度の時間価値推定にあたっては、補完するデータとして「交通関連統計資料集」及び「賃金構造基本統計調査」を利用した。補完データの作成方法としては、「交通関連統計資料集」から引用した「走行台キロ」を「賃金構造基本統計調査」から引用した「ドライバー数」で除すことで、1人1月あたりの平均運転キロと同等のデータを作成した。

図 5-1は、平成13年版「陸運統計要覧」により算出された平均運転キロの平成4年に対する平成12年数値の変化率と前述の方法で「交通関連統計資料集」及び「賃金構造基本統計調査」から算出した変化率を比較したグラフであり、これを見ると、陸運統計要覧のデータと補完データの傾向はある程度合致しているといえる。

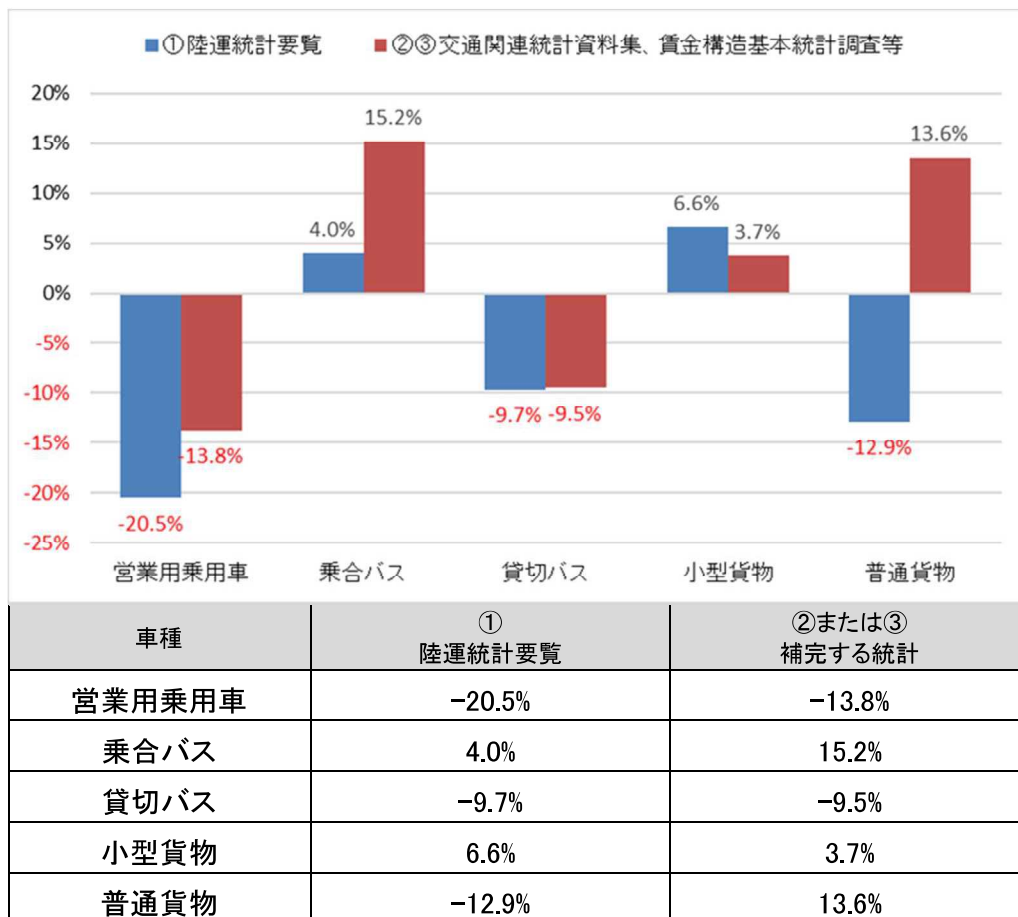


図 5-1 「陸運統計要覧」と補完する統計を用いた平均運転キロの変化率
(平成4年→平成12年)の比較

出所：①陸運統計要覧(国土交通省)1人1月あたり平均運転キロ(単位:km)
 ②交通関連統計資料集(国土交通省)走行キロに基づくドライバー1人1月当たり走行キロ(単位:km/人)
 ③交通関連統計資料集(国土交通省)走行キロ及び賃金構造基本統計調査(厚生労働省)の労働者数に基づく営業用貨物自動車運転者合計に対する営業用貨物車の走行キロの比率(単位:千 km/人)

【参考】平均運転キロの推移

図 5-2及び図 5-3は、(2) で作成したデータを時系列で表したグラフである。図 5-2は「陸運統計要覧」の1人1月あたり平均運転キロで、が「交通関連統計資料集」及び「賃金構造基本統計調査」から補完した1人1月あたり平均運転キロの推移データとなっている。

図 5-2及び図 5-3の推移グラフを車の用途別に比較すると、営業用乗用車においては傾向の類似がみられ、また乗合バスにおいても概ね傾向が類似していることがみてとれる。一方、普通貨物をみると、そもそも「陸運統計要覧」の推移データにおいてばらつきがみられ、傾向の確認が困難であることがわかった。

これらのことから、データの補完時においては、このような検証を実施することが必要であると考えられる。

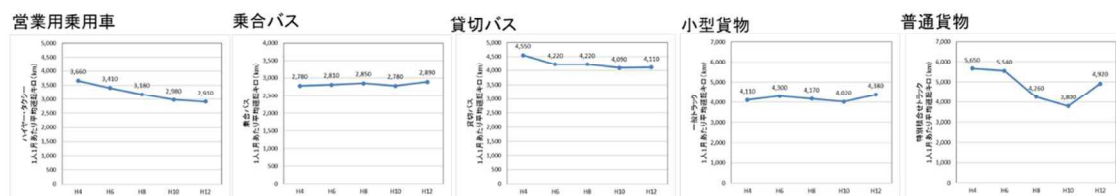


図 5-2 ①「陸運統計要覧」1人1月あたり平均運転キロ（単位：km）

出所：①陸運統計要覧（国土交通省）（平成5年、平成9年、平成13年）1人1月あたり平均運転キロ（単位：km）



図 5-3 ②または③補完する統計の平均運転キロ（単位：km）

出所：②交通関連統計資料集(国土交通省)走行キロに基づくドライバー1人1月当たり走行キロ(単位:km/人)

③交通関連統計資料集(国土交通省)走行キロ及び賃金構造基本統計調査(厚生労働省)の労働者数に基づく営業用貨物自動車運転者合計に対する営業用貨物車の走行キロの比率(単位:千 km/人)

(3) 補完方法の例 2 ; 平均実労働時間についてのデータ

車種別の平均実労働時間の統計値は、平成13年版「陸運統計要覧」（平成12年値）を用いていたが、これ以降は公表されていないため、平成29年度の時間価値推定にあたっては、補完するデータとして「賃金構造基本統計調査」を利用した。

図 5-4は、平成4年に対する平成12年数値の変化率を「陸運統計要覧」と「賃金構造基本統計調査」において比較したものだが、データの傾向をみると(2) の平均運転キロと同様に、陸運統計要覧のデータと補完データの傾向はある程度合致していることがわかる。

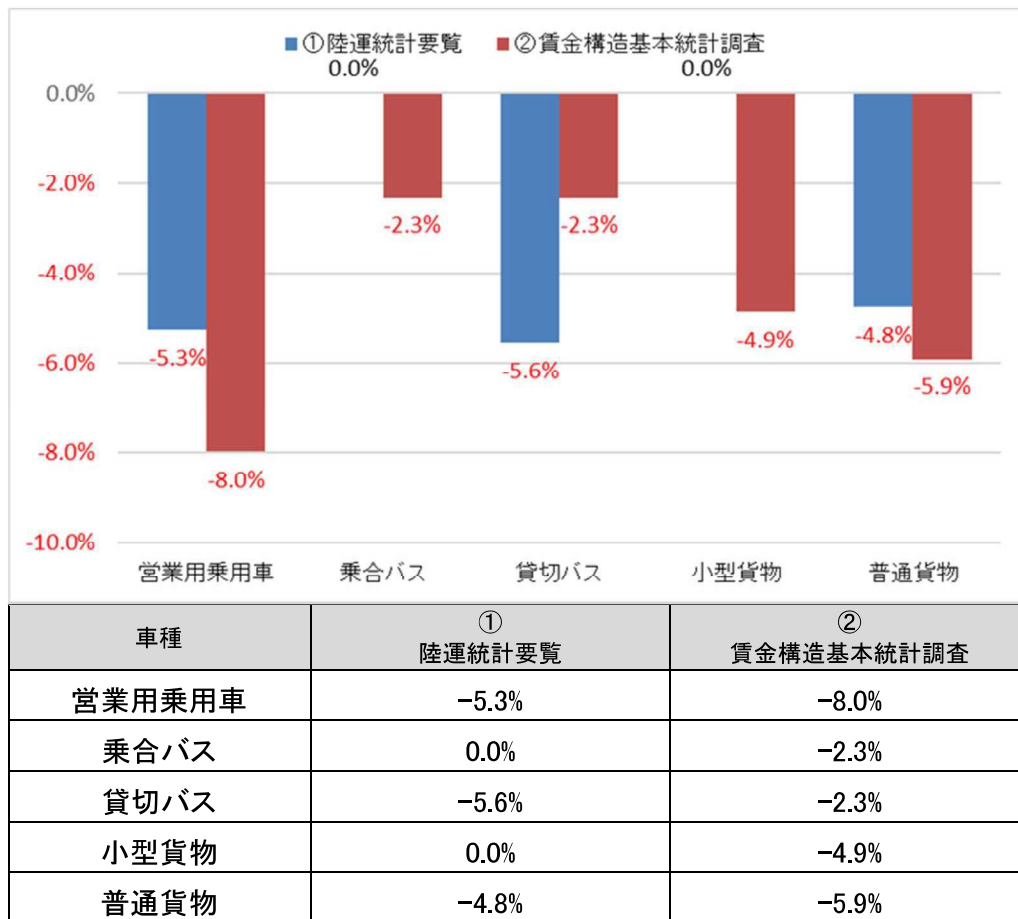


図 5-4 「陸運統計要覧」と「賃金基本構造調査」の平均実労働時間の変化率
(平成4年→平成12年)の比較

出所：①陸運統計要覧(国土交通省)1人1月あたり平均実働時間(単位:時間)
②賃金構造基本統計調査(厚生労働省)の所定内実労働時間数(単位:時間)

【参考】平均実労働時間の推移

図 5-5及び図 5-6は、(3) のデータを時系列で表したグラフである。図 5-5は「陸運統計要覧」の平均実労働時間の推移で、図 5-6が「賃金構造基本統計調査」から補完した平均実労働時間の推移データとなっている。

図 5-5及び図 5-6を比較すると、(2) の平均運転キロの推移データと同様に傾向が類似している項目もあれば、類似しているとは言いがたい項目があることがわかる。

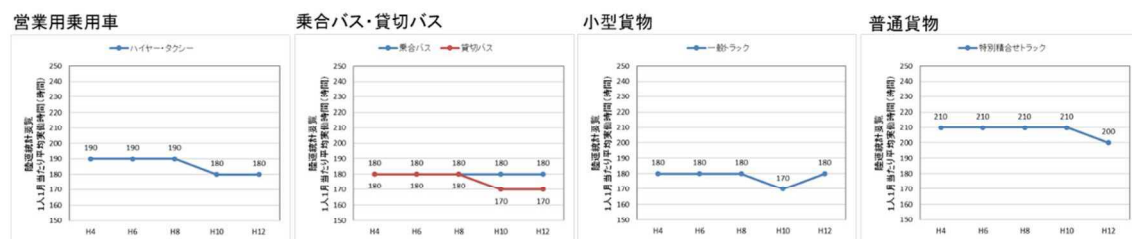


図 5-5 ①「陸運統計要覧」1人1月あたり平均実働時間 (単位：時間)

出所：①陸運統計要覧 (国土交通省) (平成5年、平成9年、平成13年) 1人1月あたり平均実働時間 (単位：時間)

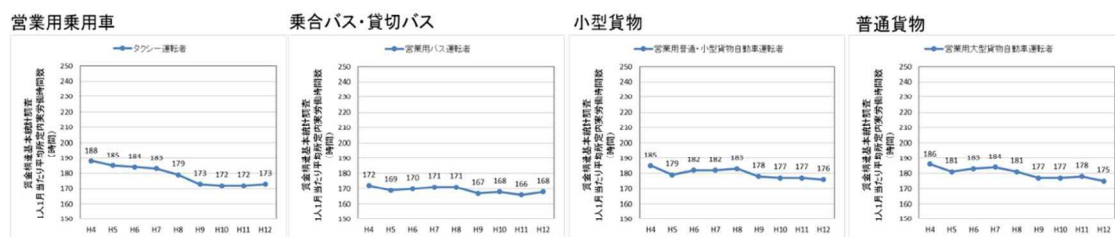


図 5-6 ②「賃金構造基本統計調査」の所定内実労働時間数 (単位：時間)

出所：②賃金構造基本統計調査 (厚生労働省) の所定内実労働時間数 (単位：時間)

第6章 有識者への意見聴取・資料作成（会議運営）等

第3章～第5章の検討を行う際、有識者等の意見を聞くための研究会を3回開催した。その際に必要となる調査・準備、資料の作成、会議運営及び議論内容の整理等を実施した。各回の議題及び議論の内容を整理した議事概要を以下に整理する。

6-1 「第1回 時間価値原単位等に関する研究会」の議事概要

(1) 日時・場所・出席者・議題

1) 日時・場所

日 時：平成30年11月9日（金） 18時30分～20時00分
場 所：株式会社三菱総合研究所 大会議室B

2) 出席者



3) 議題

- ① 本研究会の検討内容について
- ② 時間価値原単位及び走行経費原単位の現状と課題について
- ③ 諸外国の時間価値推定手法についての整理
- ④ 今後検討すべき論点の整理
- ⑤ その他

(2) 各委員会からの主な意見

1) 本研究会の検討内容について

2) 時間価値原単位及び走行経費原単位の現状と課題について

：資料2について、平成20年費用便益分析マニュアル改定時において3便益以外の便益に関する指摘はなされていたか。また、日単位の交通量配分では道路混雑の影響が過小評価されている可能性があるが、その点についての指摘はあったか。

事務局：平成20年費用便益分析マニュアル改定時の委員会議事録を確認する必要があるが、当時から関連する議論はあったと認識している。

：資料3について、選好接近法では表明選好法（SP）を適用するという一般的な認識がある。しかし、新道路技術会議において、顕示選好（RP）データであるETC2.0プローブデータを利用して経路選択モデルのパラメータから休日の時間価値を推定したところ、おおよそ60円／分となった。この結果は国際学会でも既に発表しており、RPデータの使い方についても新しい議論が必要なのではないかな。

：議論のステップについて意識したい。現時点において、技術的に解決されている部分と、課題となっている部分について整理を行うことが重要である。

：本研究会の目的は資料1に記載されている。つまり、今後の費用便益分析マニュアル改定に向けた議論をするということによいか。

竹林専門官：新しい道路交通センサスの結果について、早ければ平成31年に公表できる見込みであり、それに併せて費用便益分析マニュアルの改定を検討したい。そのためにまずは、課題として検討できる項目について整理したいと考えている。

：マニュアル化までの手続きについて検討する際には、推定結果や利用データをどのようにオーソライズするか、という点も重要な論点となる。国のマニュアルとして新しい手法を取り入れるのであれば、それがオーソライズされている必要がある。しかし、これまでオーソライズに必要な手続きについて、議論が十分になされてきたとは言えないのではないかな。諸外国におけるオーソライズの手続きについて、マニュアルの適用範囲や法的な位置づけ、マニュアル改定時の委員会などを調査する必要があるのではないかな。

竹林専門官：本研究会やその後の研究会の中でも検討していきたい。

：マニュアルを適用する事業の段階や区分によって、どの段階までオーソライズされているべきか、整理しながら議論するとよい。

：データが更新されなくなったという問題があるが、今後も他のデータが利用できなくなること考えられる。データが利用できなくなった際に、どのように補完を行うべきか、あらかじめ議論しておく必要があるだろう。

事務局：データについては、更新がなされなくなる問題とデータの連続性が担保されなくなる問題があり、留意が必要である。

：電気自動車の普及にも関連して、統計上の車種区分について検討する必要がある。その点については来年度以降も議論できるようにするとよい。

3) 諸外国の時間価値推定手法についての整理

- ：イギリスの距離帯別時間価値の導入はいつなされたのか。
- 事務局：正確には分かりかねるが、ごく最近であると認識している。
- ：導入の経緯について関心がある。マニュアルの対象とする事業が変わった等の可能性があるのではないか。
- ：イギリスの距離帯別時間価値について、距離が長くなるほど時間価値が上がるのは、細切れの時間に対する意識が反映されていると言ってよいのか。
- 事務局：その要素もあると思うが、主な要因としては、移動した先での滞在時間に関係していると考えている。長距離の移動においては、短距離の移動に比べ滞在先での時間が短いため、滞在時間が単位時間増加することによる限界効用が大きい。したがって、時間価値が大きくなると考えられる。
- ：時間価値を距離帯別に表現しなくとも、節約時間の長さ別に表現することもできる。こういった背景から、距離帯別で時間価値が設定されているのか。
- 事務局：時間価値を便益計測に適用する際に、ODを距離帯別に区切り時間価値を適用することが可能であるため、距離帯別の設定としているのではないか。
- ：例えば、イギリスにおいて、鉄道については車両内で業務ができるため、時間価値が大幅に低下したとも聞いている。時間価値の変化と車両内での活動の関係が、どのように捉えられているかについても考える必要がある。
- ：リーズ大学では過去からそのような研究がなされており、成果が蓄積されている。先ほどのオーソライズの手続きに関連するが、イギリスでは交通省（Department for Transport）がリーズ大学に発注した研究の成果を、委員会などで議論し、マニュアルに反映させる部分を決定している。研究成果をマニュアルに反映させるための議論をするのか、時間価値の推定方法について議論するのかによって、議論の内容は変わる。この研究会の目的が前者であれば、海外のオーソライズの手続きについて調査する必要がある。
- ：デンマークやスウェーデンでは、選好接近法に関する研究結果が査読付き論文等になりアカデミアに認められることでオーソライズされ、選好接近法の導入に至ったと認識している。イギリスにおいても調査が平成26年であったのに対し、論文の公表は平成29年であり、オーソライズの経緯は同様なのではないか。
- ：鉄道では、技術の進歩により車内でスマートフォンやWi-Fiが利用できるようになるなど、利便性が向上している。そのため、業務目的の乗車中に娯楽活動をすることもあれば、観光（非業務）の移動中に業務をすること

もある。技術革新に伴い、業務目的の移動と非業務目的の移動の境界が曖昧になっていくのではないかと。この点については、自動運転の普及と大きく関係すると考える。

：乗車時間の捉え方が大きく変化する議論であり、本質的な指摘である。

4) 今後検討すべき論点の整理

：他に考えられる論点として、需要予測と費用便益分析において、使用する時間価値を一致させるべきかどうか、という議論がある。

竹林専門官：現在は四段階推定法により需要予測を行っており、利用するデータは5年に一度更新される道路交通センサスデータである。しかし、常時観測などを利用してデータの収集方法から変えていくという動向があり、データが変われば、需要予測の方法についても新しい議論が起こると考えている。今回の研究会では、具体的な需要予測手法の議論は想定していないが、その背景となる課題の整理ができればと考えている。

事務局：需要予測と時間価値の関連性について、現行の道路の需要予測モデルにおける転換率式では時間価値が内生化されていない。今後、需要予測モデルの中に時間価値の概念を明示的に導入するのかどうか、という議論も考えられる。

事務局：航空や鉄道においては、ロジットモデルで需要予測を行っている場合は、その過程で推定される時間価値を用いてもよいとされているが、一方でロジットモデルを使っても便益計算時は所得接近法の時間価値を適用しているケースもある。

：需要予測と費用便益分析において使用する時間価値を一致させる必要はないと考えるが、その理由は明確にする必要がある。考えられる理由として、「短期的な行動から算出される時間価値と、長期的な評価における時間価値が一致している必要はない」と説明することはできるだろう。しかし、時間価値は政府としての意図が含まれていることが重要であり、明示的にするか否かに関わらず、政策的な理由は必要であると考え。例えば、地域別の時間価値を推定することは可能であるが、仮に推定を行った場合、時間価値が相対的に低く推定される地方部には道路は不要であるという議論が生じることが考えられる。政府として、どのように時間価値を使いたいのかについて、整理することが必要である。

：逆に地方部から、地域別の時間価値を推定することに対するニーズは存在していないのか。

竹林専門官：地域からは、そのようなニーズは出てきていない。時間価値を全国一律にしている理由として、道路が必要な地方部を考慮していることの他に、県

境を越える移動に対する時間価値の設定が困難であるということもある。

：むしろ地方部に対しては、地域修正係数によって、時間価値を高めるとい
う議論もあったのではないかな。

竹林専門官：過去にはそのような議論もあったと認識している。

：資料6の「論点④：電気自動車・自動運転車の普及を見据えた推定上の課題」
について、現状、自動運転の普及予測は各コンサルティング会社によって
大きく異なっている。そのような中では、時間価値についての厳密な分析
はできず、議論を先延ばしにせざるを得ないのではないかな。また、自動運
転と手動運転が混合している状態についても検討する必要があり、課題が
大きい。

：普及率はシナリオによって大きく変化する。今回の研究会では時間評価値
そのものを決めるというよりは、検討すべき課題について整理を行うこ
とである。

：近い将来、バスやトラックのドライバー不足がより深刻な状況となる。そ
のような状況の中で、従来通りの一人当たり走行キロベースを用いて推定
を行ってもよいのか。

事務局：諸外国では、時間価値は1人当たりGDPに比例させて将来値を伸ばしている
例もある。貨物ドライバーの極端な人手不足などの特殊な状況についても
考慮する必要があるかもしれない。

：所得接近法に基づく限りは、ドライバーの賃金が急増した際には、時間価
値もそれに応じて高くなる。そのため、職業間での分散が大きくなる恐れ
もある。

：価格が均衡するまでの時間などについても考慮が必要であり、データを収
集できるようにしておくことが望ましい。

：電気自動車の普及を考慮すると、走行経費原単位の算出方法は見直した方
がよい。現状の式では、燃料消費原単位はガソリン車のみしか考慮してお
らず、ハイブリッド車ですら考慮できていない。

事務局：現状において、電気自動車等の割合はそれほど高くはないが、今後に向け
ては議論が必要であると考えている。

：電気自動車の普及率と、普及による影響をどのような走行経費に反映させる
べきかについては議論を分けるべきだ。今回の研究会では、電気自動車の
普及によって、走行経費にどのような影響があるかについて論点を整理す
ることが肝要である。

： 現行のマニュアルでは、今後10年の社会状況の変化にさえ対応できないのではないかと。電気自動車の影響については検討が必要であるだろう。

： ハイブリッド自動車や電気自動車の影響については早急に議論をするべきだが、選好接近法の導入についての議論など、現行のマニュアルにおいて支障がない部分については議論を急ぐ必要はないのではないかと。次回のマニュアル改定までに反映させるべきこと、検討の必要性が低いことなどを整理するために、検討の工程表を整理する必要があるのではないかと。

： 大変重要な指摘である。

水野室長： 現在、本研究会の他に、調査手法に関する検討会（ICTを活用した新道路交通調査体系検討会）、事業評価に関する研究会を同時に実施している。それぞれの研究会の中で議論されることが、他の研究会にも影響することが考えられる。そのため、検討の時間軸と幅について整理し、次回以降の議論に役立てていただきたい。

： B/Cだけでなく、便益として評価できないことも含めて事業計画を検討するようになってきている。すべてについて本研究会では議論できないため、位置づけを明確にしておくことは必要である。

： イギリスではEBPMによる評価の方向に向かっている印象を受ける。道路を整備した際の効果を事後的に評価し、次の整備に活かす、といったニューパブリックマネジメント的な考え方が導入されている。事業評価に関する研究会ではそのような議論はあったのか。

水野室長： 次回研究会までに整理する。

： 「政策評価」の文脈で議論してきた人と、個別の事業評価について議論してきた人の間で、認識が大きく異なる恐れがある。

： 事業評価手法の改善を見据えた広い視点で考える必要がある。

6-2 「第2回 時間価値原単位等に関する研究会」の議事概要

(1) 日時・場所・出席者・議題

1) 日時・場所

日 時：平成31年1月21日（月） 18時00分～20時00分

場 所：株式会社三菱総合研究所 会議室CR-A

2) 出席者



3) 議題

- ① 道路の事業評価に関連する検討状況（報告事項）
- ② 前回研究会のご意見について
- ③ 英国における距離帯別時間価値の設定について
- ④ 諸外国における時間価値のオーソライズの方法について
- ⑤ 諸外国における時間価値の将来値の設定方法について
- ⑥ その他

(2) 各委員会からの主な意見

1) 道路の事業評価に関連する検討状況（報告事項）

2) 前回研究会のご意見について

- 事務局 : 将来値の設定については、電気自動車や自動運転の普及も想定する必要があるのではないか。
- 事務局 : その必要はあるが、過去の事業評価においても、実情として、ハイブリッド車など全ての要素を取りこめてはいない。
- 事務局 : そういう意味においては、感度分析によって普及率に伴って値がどのように変化するかについて把握することが必要となる。

3) 英国における距離帯別時間価値の設定について

4) 諸外国における時間価値のオーソライズの方法について

：資料4の4ページにおける最後の文は、誤訳ではないか。

事務局：再度、内容を確認する。

：以前、OECDのラウンドテーブル（Zero Value of Time Roundtable）において、イギリスが距離帯別時間価値を導入することに対してRichard Batley（ラウンドテーブルにおいて、「Worthwhile use of travel time and implications for modelling, appraisal and policy planning - the United Kingdom experience」というタイトルでスピーチを行っている。）と議論をしたことがある。その内容は、移動距離が長くなるにつれて限界効用が大きくなるため、それに伴い時間価値も大きくなるが、それは活動が所与のときであり、100km以上の移動においては、宿泊が想定されるため時間価値がある値から増加しなくなるのではないかと、いうものである。それに対して、一定値に収束する関数を設定しているという説明を受けた。また、ラウンドテーブルにおいて、距離帯別時間価値の導入に反対するメンバーも見られた。

：オーソライズについて、大蔵省（HM Treasury）はこのプロセスにどのように関与したのか。

事務局：WebTAGを更新するプロセスについての記載はあったが、大蔵省の関与については不明である。

：例えば社会的割引率などと同様に、他の省庁でも使用する数値であり、どのように整合性をとっているのか。大蔵省が関与している可能性がある。

：英国における今回の変更では、業務目的の時間価値が主要なものである。これに関して、ビジネスマンに対してSP調査が実施されたという理解でよい。

事務局：資料4の中で記載している通り、雇用者と被雇用者に対して調査が実施され、両者の傾向が同様であることが確認されている。

：時間価値の推定にあたり、モデルを構築したのか。

事務局：RPデータも収集したうえで、ロジットモデルを構築したと考えられる。

：自動車と鉄道ごとに時間価値が推定されており、航空は別途で検討していると考えられる。また、運転者と同乗者が距離に対して同じ値になっていることについて、背景を確認してほしい。

- ：資源費用、認知費用、市場価格の使い分けはどのようにされているのか。
- ：資源価値とは間接税を控除した費用であり、認知費用とは実際に旅行者により経験される費用である。業務交通の時間価値は雇用者にとっての価値なので、認知費用は資源費用と一致する。非業務交通であれば、認知費用は市場価格と等しくなる。
- ：連続関数で時間価値が表されているにも関わらず、なぜ距離帯で時間価値を区分する必要があるのか。
- 事務局：日本の場合は連続関数を使用できるかと考えられるが、なにか実務上の背景がある可能性はある。
- ：都市間交通において、距離帯に合わせて需要予測モデル変更することが理由かもしれない。
- ：需要予測と評価における時間価値の一貫性については、踏み込んだ議論がなされていないのか。この時間価値を推定したのは、交通モデリングの専門家であるが、経済分野とのすり合わせは行われているのか。
- 事務局：追加的な情報がないか確認する。
- ：一貫性というのは、数値の一貫性ではなく、ロジックの一貫性を意味している可能性もある。
- ：業務目的の移動コストを負担する主体はどのように捉えられているか。
- ：雇用者と被雇用者の費用の捉え方は異なるはずである。英国では、Hensherアプローチを使用するかどうかについても議論があったと聞いている。また、オランダではHensherアプローチを使用しているということも聞いている。
- 水野室長：英国内において、時間価値の設定方法を変更するきっかけがあるはずである。そのきっかけとは、時間価値の検討スケジュールを鑑みるに、HS2といった鉄道事業であることが考えられる。そのような事業に変更された時間価値が適用されたのか確認したい。イギリスのHighways England（旧 Highways Agency）においても変更された時間価値が適用されているのかどうか、確認すると良いのではないか。そういった背景含めて、DfTにヒアリングすることが考えられる。
- 事務局：適用事例については調査する。
- ：指摘の通りであると考える。Wider Benefitといった議論もその時期にさ

れ始めている。

事務局 : 公表資料を確認しつつ、メールヒアリングを検討したい。
: フォーマルな質問をしても、本質的な回答は得られ難いのではないか。
: 2017年11月にRPデータに関して、関連するレポートが2つ発行されているため、レビューすると良いのではないか (当該レポートは「Programme for maintaining a robust valuation of travel time savings: feasibility study phase 1 & 2」)。

: SPデータのバイアスに対する認識が広まってきているのではないか。
: RPデータの精度向上やデータの範囲など、色々な可能性が想定されるのではないか。

: SP調査においては調査設計段階でシナリオを恣意的に設定できてしまうという問題がある。DfTはそういった指摘をよく受けていた。

: 資料4の14ページにおける表について、左側の値が大きいことについて記述はあったか。

事務局 : その点についての記述は確認していない。

: 最短時間キャプティブ、最小費用キャプティブの割合については妥当であるのか。

事務局 : 資料の中では、妥当性が論じられている。

: 表中において、バスについては距離区分が100kmまでとなっている。距離帯から考えると長距離バスが考慮されていないように見えるが、路線バスのみが対象であるのか。

事務局 : レポートの中では、調査を実施した地点が明記されている。その中にバス停の地点情報があるが、詳細については不明である。

: 最終的な時間価値についても、バスの時間価値は記載されていない。

事務局 : 詳細については確認を行う。

: オーソライズのプロセスの中で、外国人の有識者を入れているのはなぜか。国内の有識者のみでは意見に偏りがあり、第三者的な評価者を入れているのではないかという見方もできる。

事務局 : 査読においても外国人の有識者が採用されている。その背景については不明である。

: 外国人有識者を採用することで、論理を補強する意図があるのではないか。
: デンマークにおける査読では、Andrew Dalyがメンバーに入っており、有

識者がお互いの国のクロスチェックをしているのではないかと。博士論文の審査においても、このような事例はよく見られる。

5) 諸外国における時間価値の将来値の設定方法について

- ：GDPの弾性値は正であるだろうが、「1」であることには違和感がある。労働分配率を考えると、企業の収入が増加した分をすべて賃金に反映させるということになる。また、GDP弾性値に関して、理論研究を見かけたことがない。以前、日本のデータでメタ分析を行った際は、弾性値は0.5～0.8程度であった。英国では実質GDPを使用しているのか。
- 事務局：通常であれば実質GDPを使用すると認識している。
- ：労働分配率が一定であれば、所得とGDPの関係は線形になると解釈できる。
- ：そのような解釈であれば、均衡状態において弾性値が「1」となるのは当然であると理解できる。
- 事務局：日本の現状では、労働分配率は低下しており、そのような背景からメタ分析の結果が「1」を下回ったと解釈できる。
- ：業務目的であればそのようになるが、非業務目的の際はどのように解釈できるか。
- ：支払意思額という観点で考えると、所得と関係しているはずである。
- 事務局：日本においても、将来値の導入を想定する際は、メタ分析を行えばよいか。
- ：過去のデータを使うため、労働分配率が低下しているということを分析することになるだけの可能性もあるが、国として調査を実施し、数値を内々で保有しておくことには意味があるだろう。まずは、一人当たりGDPと所得接近法における時間価値の相関を分析すると良いのではないかと。毎月勤労統計調査など既存のデータから一人当たりGDPに対する弾性値を計算すると良いだろう。

6) その他

- ・ 次回の研究会については、2月25日（月）18時より開催する。
- ・ 次回研究会においては、本研究会の指摘を踏まえて追加調査を行う。また、地域別の時間価値設定について諸外国での考え方等のレビュー、自動走行・EV等の普及時にどのようなデータを収集しておくべきか、今後データ入手が困難になった場合、あるいは連続性が担保できなかった場合の対応についても、資料を作成する方針とする。
- ・ 不明な事項については、不明点として整理する。

6-3 「第3回 時間価値原単位等に関する研究会」の議事概要

(1) 日時・場所・出席者・議題

1) 日時・場所

日 時：平成31年2月25日（月） 18時00分～20時00分

場 所：株式会社三菱総合研究所 会議室CR-A

2) 出席者

[Redacted]

3) 議題

- ① 前回研究会のご意見について
- ② 前回研究会を踏まえた資料の改訂
 - ・英国における距離帯別時間価値の設定について
 - ・諸外国における時間価値のオーソライズの方法について
 - ・諸外国における時間価値の将来値の設定方法について
- ③ 電気自動車・自動運転車の普及を見据えた検討課題について
- ④ データ入手が困難となった場合の補完方法について
- ⑤ その他

(2) 各委員会からの主な意見

1) 前回研究会のご意見について

[Redacted]：特に委員から意見は無いので、次の議題に進みたい。

2) 前回研究会を踏まえた資料の改訂

[Redacted]：距離帯別の時間価値原単位を導入すると便益額が10%ほど低下するという
ことは、距離帯ごとのウェイトが異なるために便益額が低下するという理
解でよいか。

事務局：そのようなも理解できるが、今回の改訂では、SP調査に基づく時間価値原
単位を導入した影響も相まっていると考えられる。

[Redacted]：ドライバーと同乗者の時間価値原単位が同一というのは理解しがたい。

事務局：資料3の12ページ目に記載があるとおり、SP調査において道路、鉄道など
の利用者から回答を得ており、道路であれば約3,000人から回答を得てい

- る。回答者から、ドライバーか同乗者かの属性は得られている。
- ：ドライバーと同乗者ごとのサンプル数はわかるか。改訂前は、ドライバーと同乗者の時間価値原単位の関係はどうなっていたか。自動運転にもかかわってくると考えられ、今後の検討課題とするとよいだろう。
- 事務局：改訂前の時間価値原単位は、ドライバーは28.53ポンド、同乗者は20.31ポンドであった。
- ：時間価値原単位の推定にあたりドライバーと同乗者の差異が統計的に有意ではなかったということであるが、改訂前の時間価値原単位の推定の際は、ドライバーと同乗者の差異が統計的に有意だったのか。
- 事務局：改訂前の時間価値原単位は所得接近法で算出されていたため、統計的に推定されたものではなかったと考えられる。
- ：経路選択結果を観測できるのは自動車単位であり、SP調査では誰に経路選択の決定権があると設計されていたか。どのようなSP調査を設計して経路選択を把握したかについて、今後、確認するとよい。
- ：タクシーの同乗者は経路選択できるが、乗用車では同乗者が経路選択できるものなのか。
- ：タクシーに近い状況を想定してSP調査を実施しているかもしれない。車両内でなんらかの活動をできるという意味で、同乗者のほうが価値が低いとも考えられる。
- ：SP調査において同乗者も同様に経路を選択できると設計していれば、推定される時間価値原単位は同様の値になってくると考えられる。
- 事務局：SP調査で属性を把握していると考えられるが、SP調査における経路選択の設問は比較的に単純な二肢選択になっている模様であり、同様に質問していれば同様の値になってしまう可能性がある。DfT担当者に質問することを検討したい。
- ：資料4に関して、英国は2017年に時間価値原単位を更新するまでに3年半を要しており、これは英国における過去の時間価値原単位の改訂と比較して、長いのか、短いのか。
- 事務局：過去の改訂経緯についてこれほど詳細な情報は把握しておらず、DfTに問い合わせることを検討したい。
- ：研究に時間を要していると解釈できるのではないか。
- 事務局：研究は、2014年6月に委託して、2015年10月までの約1年間で実施されているが、それに対するコンサルテーションやフィードバックを実施しており、その結果として時間を要していると考えられる。
- ：時間価値原単位の改訂の前後で、時間価値原単位が影響しそうなプロジェ

クトを急いだかどうかなど、実施されるプロジェクトに変更があったか。もし確認できれば興味深い。

：英国では、費用便益比の算出結果を、事業の足きりには使っているかもしれないが、それ以上の意思決定には用いていないのかもしれない。

：我が国ではB/Cが1.0ぎりぎりの事業も散見されるため、時間価値原単位の改訂の前に急いで評価するなどの意向が生じるかもしれない。

事務局：ご指摘の内容はヒアリングしなければわからないと考えられ、事業推進者が行動を変化させたかについて確認することを検討したい。

：英国に質問しても、回答できないかもしれない。

3) 諸外国における地域別時間価値に対する考え方について

：地域別に所得接近法で時間価値原単位を設定することについて議論したことがあるが、当該地域の道路は他の地域の居住者も行き来するものであるため、離島など道路を繋がっていない地域を除けば、地域別に設定することには実務的に課題があると考えられる。

事務局：どのルートを通っている人がどの地域の居住者かなどを把握することは実務的に困難であると考えられる。

：各国比較の表に関して、オランダは、非業務目的のなかのトリップ目的をどのように区分しているのか。通勤目的と余暇目的なのか。英国は交通機関別に異なる時間価値原単位を設定しているはずではないか。

事務局：英国は交通機関別に異なる時間価値原単位を設定していると認識しており、当該文献の内容が実際とは異なる可能性がある。

：ここでいう交通機関の定義は航空などを指しているかもしれず、確認するとよいだろう。

：オランダに関して、ロードプライシングを所得に応じて課すことができるかなど、理解が難しい。

事務局：既存の文献調査との整合性には課題を認識しており、報告書への掲載については改めて検討したい。

：地域別の時間価値原単位を適用しない理由として、地方のほうが所得水準が低いことが考えられるが、一方で所得が低いことで所得の限界効用が高いとか、インフラがあることの限界効用は高いことも考えられ、どのように考えるか悩ましい。一方で、田舎ではのんびりしているといわれることを鑑みると、時間の限界効用が低い可能性がある。

：理論的には、低所得者のほうが、所得に対する限界効用が高いため、時間価値原単位が低くなると考えられる。低所得者の時間価値原単位を低く評価するのが良いかという議論もあり、公平性の解釈など政治哲学が反映さ

れていると理解している。我が国でもそれに準拠して時間価値原単位を地域ごとに設定していないと考えられる。

：各国比較の表で、地域別に時間価値原単位を設定していない理由として、政治哲学とするか実務的とするかは、各国の政治哲学の違いによるのかもしれない。

：費用便益分析に反映させられるか、他のところで評価するかの考え方の相違であるだろう。

4) 電気自動車・自動運転車の普及を見据えた検討課題について

：電気自動車・自動運転車の普及に関しては、まだ不確実な内容が多いだろう。

：電気自動車に加えて燃料自動車の普及を想定すると、走行経費に影響を与える事項として水素の価格変動も挙げておくとよいだろう。水素の価格は、直接充填するか、その他の形態になるかなどの技術にもよるだろう。

：将来的に、水素は余剰電力で生成するようになることも考えられる。

：自動運転になると、現在ドライバーが担当している役割を遠隔管理者など他の人が担うようになるため、ドライバーが不要になり、そのような人に置き換わると考えられる。

：自動運転化されると、宅配サービスを利用せずに自家用車に荷物を運ばせるようになるとも考えられ、そうすると交通量が増加して道路混雑が激しくなる可能性もある。

：そのように考えると、道路交通が多少は最適化されるとしても、道路混雑が増加するかもしれない。

：そのような趣旨で、他のシナリオもありうることを記載しておくともよい。

：電気自動車になると、揮発油税をどのように徴収するかという議論もあった。

：ライフスタイルの変化など、検討した前提を明確にしておくともよいだろう。

：シリコンバレーでは自動走行実験車が走行しており、我が国の現状とは異なる状況になってきている。

：これまでは時間短縮のために道路を整備してきたが、今後は道路空間で快適な時間を過ごすことに対する支払意思が重要になってくるとも考えられる。そういった快適な空間を道路が提供できれば、人々はそのような空間に対して支払意思を持つと考えられる。

：時間価値を時間節約価値として議論してきたが、道路空間で時間を過ごすことの価値としての議論も出てくるかもしれない。

：自動車のなかでは会社のオフィスとは異なり一人で仕事をできることに価値を感じるようになるかもしれない。

：公共空間として、建築の空間設計のような議論になるかもしれない。
事務局：今後検討すべきシナリオのなかで整理しておきたい。

5) データ入手が困難となった場合の補完方法について

：現状では時間価値原単位の算定にあたり陸運統計要覧を活用しているが、
今後は当該統計値が公表されないのであれば、本調査でコストをかけて調
査する必要があるのか。

事務局：現状で陸運統計要覧に基づいて10数年分を延長させており、今後は、より
継続の可能性が高い賃金構造基本統計調査などの統計に置き換えていく
方針もあるかもしれない。過去との連続性もあるため、慎重に検討したい。

：基幹統計でも信頼性に関する議論がある中で、基幹統計でもない統計を用
いて重要な意思決定の数値を導出していることについて、改めて検討する
という考え方もあるかもしれない。一方で、各時点で利用できる統計を最
大に有効活用していくという考え方もある。政府としてどのような哲学な
のかによるだろう。

：統計に基づく数値について感度分析しながら、その結果を評価のなかで考
慮するというのも実務的にはありうるだろう。

：急に統計データが公表されなくなってしまうことがあり、逆に統計を取得
している側においてその統計を止めるかどうかの判断に資するように、そ
の統計がどのように活用されているかを把握してほしい。

事務局：時間価値原単位の算定に各種統計を活用していることは公表している。

6) その他

：EBPMに配慮してもよい時期になってきているのではないかと考えられ、過
去の時間価値原単位の改訂が評価結果にどのような影響を与えているか
といった事後分析を実施してみてもどうか。その分析をもとに、今後の時
間価値原単位の改訂に繋げるような議論があってもいいのかもしれない。

：その外枠には、費用便益分析がどのようにあるべきか、という議論もある
だろう。

：費用便益分析まで広げると大変かもしれないが、例えば時間価値原単位を
地域別に設定していたらどうなるかという事後的な検討もありうるだろ
う。

：通勤通学の時間帯は時間価値が高いと考えられ、深夜の時間帯はそうでも
ないなど、節約される時間の価値はどの時間帯に節約されるかによって価
値が異なると考えられる。

：時間価値も文脈が重要である。

：そのようなことはトリップ目的が一定程度に説明していると考えられるが、本来は時間制約に依存するものと整理できるだろう。

：本日の議論を踏まえて報告書案を取りまとめたうえで、座長にて確認のうえ報告書を確定させることとしたい。その際に何かあれば、各委員と議論させていただきたい。

第7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。

7-1 本調査の成果と今後の検討への示唆

本節では本調査の主な成果及を整理し、また今後の検討に向けた示唆としてどのようなものがあるかについて考察した。

(1) 英国における距離帯別時間価値の導入の背景等の整理

英国が業務目的の時間価値について選好接近法の適用を開始するとともに、距離帯別時間価値を導入した背景及び具体的な時間価値推定の方法を整理した。長距離移動の方が時間価値が高くなる理由として、「専門的な役職（潜在的に上級職）が長距離の移動を実施すること」、「移動中に遂行可能な業務の種類は限定されており、長距離移動の場合はそのような業務は移動中に完了できる可能性が高いこと」等が想定されていることがわかった。また時間価値推定のためのSP調査は大規模なものであり、アンケート結果の有効性についても多面的にチェックされていることが示唆された。

我が国でこうした距離帯別時間価値を導入することが適切であるかどうかについては検討の余地が大きいが、これらの調査・推定手法は、我が国が今後選好接近法による時間価値を推定する際の参考になるものと考えられる。

(2) 諸外国における時間価値のオーソライズ方法に関する情報の整理

これまで諸外国において時間価値をどのようにオーソライズしているかについては情報が不足していたが、本調査においては英国における業務目的の選好接近法・距離帯別時間価値導入を事例として、オーソライズのプロセスを詳細に整理することができた。英国交通省の2013年10月の問題提起から、実際に距離帯別時間価値がガイドラインに導入されるまで3年半の時間を要しており、その間に時間価値の推定に関する研究だけでなく、その後のステークホルダーとのコンサルテーション、それに対するフィードバックについても時間をかけて丁寧を実施していることがわかった。また距離帯別時間価値導入が実際の事業評価結果に与えた影響についても把握することができた。さらに、英国ではこうして推定した時間価値を今後どのようにメンテナンスしていくかについても、方針を整理していることも判明した。

こうした英国の取り組みは、我が国において今後、時間価値をどのようにオーソライズし、またそれを更新していくかを考える上で1つのヒントになるものと考えられる。また、文献で把握した限りでは、英国ではこうした時間価値の改訂のプロセスに、財務

省は直接は関与していないと推察される。交通省がある意味自律的に時間価値やガイドラインを改訂していく仕組みとなっていると考えられる。このような時間価値及びガイドラインのアップデートの仕組みも我が国の参考となるだろう。

(3) 時間価値の将来値の設定方法に関する検討

諸外国における時間価値の将来値の設定方法を整理するとともに、我が国における賃金率の1人あたりGDPに対する弾力性を推定し、妥当と考えられる推定値を得ることができた。

諸外国においては時間価値を1人あたりGDP に応じて伸ばしている国が多く、我が国において今後も継続的に検討を進めることが望ましい。またタクシー運転者、貨物車運転者等の特定業種の賃金については賃金構造基本統計調査でも把握できるため、これらのデータをGDP弾力性の推定に活用することも検討の価値がある。

(4) 電気自動車及び自動運転の普及動向を想定したデータの整理

将来、電気自動車や自動運転が普及していった場合、時間価値原単位及び走行経費原単位の推定のためにどのようなデータが必要になるかについて具体的に整理することができた。今後は、これらの技術開発の動向を注視し、またその普及動向を勘案しながら、本調査で整理した結果をどのように活用していくか、継続的に検討することが必要である。すでにレベル2の自動運転技術を搭載した車両は市場に投入されていることから、現時点においてこれらの技術がドライバーの行動等にどのような影響を与えているかを把握することも重要である。

(5) 不足データの補完方法の整理

時間価値原単位及び走行経費原単位を推定するために必要なデータが今後欠落した場合、どのような考え方で不足データを補完すればよいかについて、基本的な考え方を整理した。今後は具体的にそれぞれの使用データについての補完方法を整理していくことが必要であろう。

7-2 今後の課題

第4章において、時間価値及び走行経費に関する課題について過去の研究会等における指摘も含め整理したが、その結果も踏まえ、今後さらなる検討を進めることが望ましいと考えられる課題を以下に整理する。

- 英国の距離帯別時間価値については、推定方法に関するより詳細な情報を整理することが望ましい。たとえば最新の推定値においてはドライバーと同乗者の時間価値原単位が等しくなっているが、具体的にどのようにSP調査が実施され、またどのようにして等しいと判断されたかについて詳細を把握する必要がある。
- 英国における時間価値のオーソライズについては、可能であれば、より以前の時間価値の更新時にはどのようなプロセスによりオーソライズを進めたか、またそれにどれだけの時間を要したのかについて把握することが望ましい。
- 電気自動車の普及を想定し、走行経費に与える影響を整理したが、燃料電池車についても同様の整理を実施することが望ましい。燃料電池車については水素価格の変動等が大きな影響を与えられとされる。
- 自動運転の進展等に伴い、時間短縮のための道路というよりは、快適な時間を過ごすための道路という概念にシフトしていく可能性がある。快適な道路空間や、車両内での快適性に対する支払意思をどのように推定するかということも重要なテーマとなる。
- 電気自動車や自動運転については、今後どの程度の速度でどのような技術開発が進展するかについては、非常に大きな幅をもったシナリオが想定され得る。時間価値や走行経費についてもそのシナリオに合わせて幅をもった検討を行う必要がある。また、これらのシナリオが交通需要に与える影響も大きいと考えられることから、時間価値・走行経費についてどこまで検討を深度化させるかについても、慎重に検討する必要がある。
- 時間価値及び走行経費については、基幹統計、一般統計だけでなく様々なデータを用いて推定を行っているが、基幹統計ではない数値を多数適用して重要な意思決定のための数値を導出することについては、改めて検討する余地がある。推定に必要なデータを全体的により確実なものに見直すことも考えられる。