

令和2年度  
今後の時間価値原単位及び  
走行経費原単位の推計に関する検討業務

報告書

令和3年3月

**MRI**株式会社三菱総合研究所



# 目次

第1章 はじめに.....	1
(1) 調査目的.....	1
(2) 調査内容.....	1
(3) その他.....	2
第2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及び推計.....	3
第3章 電気自動車等の普及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検討.....	5
3-1 ハイブリッド車の普及による走行経費原単位への影響.....	9
(1) ハイブリッド車の普及を考慮した燃料費原単位の試算.....	9
(2) ハイブリッド車の普及を考慮した車両償却費原単位の試算.....	10
(3) ハイブリッド車の普及を考慮した走行経費原単位の試算結果.....	12
3-2 電気自動車の普及による走行経費原単位への影響.....	15
(1) 電気自動車の普及を考慮した燃料費原単位の試算.....	15
(2) 電気自動車の普及を考慮した車両償却費原単位の試算.....	16
(3) 電気自動車の普及を考慮した走行経費原単位の試算結果.....	18
3-3 (参考) 試算に用いた燃費・車両価格および充電プランのデータ.....	21
(1) ハイブリッド車と従来車の燃費・車両価格の比較.....	21
(2) 電気自動車の充電の各社料金プラン.....	25
第4章 時間価値原単位の将来値の推計手法の検討.....	27
4-1 諸外国の時間価値の推計手法の比較.....	27
(1) 米国.....	29
(2) 英国.....	30
(3) オランダ.....	32
(4) スウェーデン.....	33
(5) デンマーク.....	35
4-2 諸外国における貨物の時間価値に関する検討状況.....	36
(1) スウェーデン.....	39
(2) 米国.....	42
(3) オーストラリア.....	44
(4) 英国.....	47
4-3 貨物の時間価値の設定方法に関する検討.....	50
(1) 現在の貨物の時間価値.....	50
(2) 物流の現状.....	53
(3) 物流事業者へのヒアリング.....	63

4-4 将来的な自動運転車の普及による時間価値原単位への影響の検討.....	78
(1) 既往研究の収集整理.....	78
(2) 自動運転普及時の時間価値の推計における前提条件の整理.....	105
第5章 有識者への意見聴取・資料作成（会議運営）.....	107
第6章 まとめと今後の課題.....	108
6-1 本調査の成果.....	108
(1) 時間価値原単位及び走行経費原単位の推計手法の検討及び推計.....	108
(2) 電気自動車等の普及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検討.....	108
(3) 時間価値原単位の将来値の推計手法の検討.....	108
6-2 今後の課題.....	109

## 第1章 はじめに

### (1) 調査目的

時間価値原単位及び走行経費原単位の推計に必要な国内外の最新の学術的知見やデータを収集・分析するとともに、今後の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を整理し、推計手法の検討及び推計等を行う。

### (2) 調査内容

#### 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の検討及び推計

過年度業務での検討結果を踏まえ、必要な検討を行い、最新の知見やデータを踏まえた時間価値原単位及び走行経費原単位の試算を行う。

#### 3) 電気自動車等の普及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検討

電気自動車やハイブリッド車などの普及が進んでいることを踏まえ、車両価格や充電価格など必要なデータを収集・分析するとともに、これらを考慮した時間価値原単位及び走行経費原単位の検討を行う。

#### 4) 時間価値原単位の将来値の推計手法の検討

過年度業務での人の時間価値に関する将来値の推計を精査するとともに、諸外国での手法を調査し、車両・貨物についても将来値の設定方法を検討する。

#### 5) 会議運営補助等の実施

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、報告書およびその概要版を作成する。

### (3) その他

本報告書において、単に「時間価値」と表記する場合は、特に断りのない限りは「時間節約価値」を表すものとする。

## 第2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及び推計

本章では、過年度業務での検討結果を踏まえ、時間価値原単位及び走行経費原単位の試算を行った。今年度は、6月までに公表される最新データを用いて更新する方針で推計した。その結果を、表 2-1～表 2-3に示す。

表 2-1 時間価値原単位の設定（案）

現行(平成29年価格)		変更(令和2年価格)			
時間価値	車種	時間価値原単位	車種	時間価値原単位	(増減率)
	乗用車	39.60	乗用車	41.02	(+3.6%)
	バス	365.96	バス	386.16	(+5.5%)
	乗用車類	45.15	乗用車類	46.54	(+3.1%)
	小型貨物車	50.46	小型貨物車	52.94	(+4.9%)
	普通貨物車	67.95	普通貨物車	76.94	(+13.2%)

注) 円/台・km、赤字：減少、青字：増加

表 2-2 走行経費原単位の設定（案）（1/2）

現行(平成29年価格)		変更(令和2年価格)										
走行経費	走行速度(km/h)	乗用車	バス	乗用車類	小型貨物	普通貨物	走行速度(km/h)	乗用車	バス	乗用車類	小型貨物	普通貨物
	一般道路 市街地	5	38.33	111.35	39.57	29.84	66.65	43.62	131.89	45.04	33.96	80.41
10		28.02	96.41	29.18	25.62	52.18	31.19	114.29	32.52	29.07	64.32	
15		24.49	90.76	25.62	23.97	46.00	26.91	107.49	28.20	27.08	57.03	
20		22.68	87.53	23.78	23.00	42.06	24.68	103.50	25.94	25.87	52.16	
25		21.56	85.33	22.64	22.32	39.14	23.30	100.74	24.54	25.00	48.44	
30		20.80	83.70	21.87	21.82	36.84	22.35	98.67	23.57	24.34	45.44	
35		20.26	82.45	21.31	21.43	34.98	21.79	97.26	22.99	23.89	43.24	
40		20.14	81.89	21.19	21.27	34.02	21.56	96.41	22.76	23.63	41.80	
45		20.10	81.52	21.15	21.17	33.32	21.44	95.82	22.63	23.46	40.70	
50		20.12	81.31	21.16	21.12	32.86	21.40	95.45	22.59	23.37	39.95	
55		20.21	81.27	21.24	21.14	32.66	21.44	95.30	22.62	23.35	39.55	
60		20.35	81.40	21.39	21.21	32.73	21.55	95.38	22.74	23.42	39.51	
一般道路 平地	5	30.93	89.86	31.93	24.97	57.22	36.35	108.14	37.50	29.07	71.03	
	10	22.33	77.37	23.26	21.61	46.00	25.59	92.94	26.67	25.05	58.14	
	15	19.37	72.53	20.27	20.25	40.90	21.86	86.93	22.90	23.34	51.90	
	20	17.83	69.70	18.71	19.42	37.49	19.91	83.34	20.92	22.27	47.55	
	25	16.87	67.73	17.74	18.82	34.88	18.68	80.81	19.68	21.48	44.14	
	30	16.22	66.26	17.07	18.37	32.78	17.84	78.89	18.81	20.88	41.35	
	35	15.75	65.11	16.59	18.02	31.06	17.31	77.51	18.27	20.44	39.20	
	40	15.60	64.50	16.43	17.84	30.03	17.05	76.61	18.00	20.16	37.68	
	45	15.51	64.06	16.34	17.72	29.24	16.88	75.95	17.82	19.97	36.50	
	50	15.49	63.78	16.31	17.65	28.69	16.79	75.51	17.73	19.85	35.65	
	55	15.51	63.67	16.33	17.63	28.39	16.77	75.28	17.70	19.80	35.14	
	60	15.59	63.70	16.41	17.67	28.33	16.82	75.26	17.75	19.84	34.98	

注) 円/台・km、赤字：減少、青字：増加

表 2-3 走行経費原単位の設定（案）（2/2）

	現行(平成29年価格)						変更(令和2年価格)					
	走行速度 (km/h)	乗用車	バス	乗用車類	小型貨物	普通貨物	走行速度 (km/h)	乗用車	バス	乗用車類	小型貨物	普通貨物
走行経費 一般道路 山地	5	28.24	82.04	29.16	23.19	53.80	5	33.69	99.49	34.75	27.29	67.61
	10	20.26	70.44	21.12	20.14	43.76	10	23.55	85.16	24.53	23.57	55.89
	15	17.51	65.90	18.33	18.88	39.05	15	20.02	79.44	20.97	21.98	50.04
	20	16.07	63.21	16.87	18.10	35.83	20	18.16	75.99	19.09	20.95	45.88
	25	15.17	61.33	15.96	17.54	33.33	25	17.00	73.55	17.90	20.20	42.58
	30	14.56	59.91	15.33	17.10	31.30	30	16.19	71.68	17.08	19.61	39.85
	35	14.12	58.80	14.88	16.76	29.63	35	15.67	70.32	16.55	19.18	37.73
	40	13.95	58.17	14.70	16.58	28.57	40	15.39	69.40	16.26	18.89	36.18
	45	13.85	57.71	14.60	16.45	27.76	45	15.21	68.72	16.07	18.69	34.97
	50	13.81	57.40	14.55	16.37	27.17	50	15.10	68.25	15.95	18.56	34.09
	55	13.81	57.26	14.55	16.35	26.83	55	15.06	67.99	15.91	18.51	33.54
	60	13.87	57.26	14.61	16.37	26.74	60	15.09	67.94	15.93	18.53	33.32
走行経費 高速道路 地域高規格	30	9.24	39.83	9.76	13.12	26.52	30	10.97	48.94	11.58	15.60	35.08
	35	8.96	38.94	9.46	12.85	25.14	35	10.54	47.69	11.13	15.21	33.11
	40	8.75	38.25	9.25	12.65	24.00	40	10.21	46.71	10.80	14.91	31.48
	45	8.60	37.71	9.09	12.49	23.09	45	9.98	45.95	10.55	14.68	30.16
	50	8.50	37.33	8.99	12.38	22.40	50	9.81	45.40	10.38	14.52	29.17
	55	8.44	37.09	8.93	12.33	21.94	55	9.70	45.04	10.27	14.43	28.49
	60	8.42	36.99	8.91	12.32	21.70	60	9.65	44.88	10.22	14.41	28.13
	65	8.44	37.03	8.93	12.36	21.69	65	9.65	44.90	10.22	14.46	28.09
	70	8.50	37.20	8.99	12.45	21.91	70	9.70	45.11	10.27	14.58	28.36
	75	8.60	37.51	9.09	12.58	22.36	75	9.80	45.50	10.38	14.77	28.96
	80	8.73	37.97	9.23	12.77	23.05	80	9.96	46.08	10.53	15.03	29.89
	85	8.91	38.56	9.42	13.01	23.99	85	10.17	46.86	10.75	15.37	31.16
90	9.15	39.32	9.66	13.31	25.19	90	10.44	47.84	11.04	15.78	32.79	

注) 円/台・km、赤字: 減少、青字: 増加

### 第3章 電気自動車等の普及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検討

本章では、電気自動車やハイブリッド車などの普及が進んでいることを踏まえ、車両価格や充電価格など必要なデータを収集・分析するとともに、これらを考慮した原単位の検討を行った。

日本におけるハイブリッド車と電気自動車の普及率（保有台数に占める割合）は、貨物車においてはいずれの普及率も低くなっており（図 3-2）、乗用車においては、EVは現状の普及率は低いが、HV（PHEV含む）は15.0%まで普及している（図 3-1）。

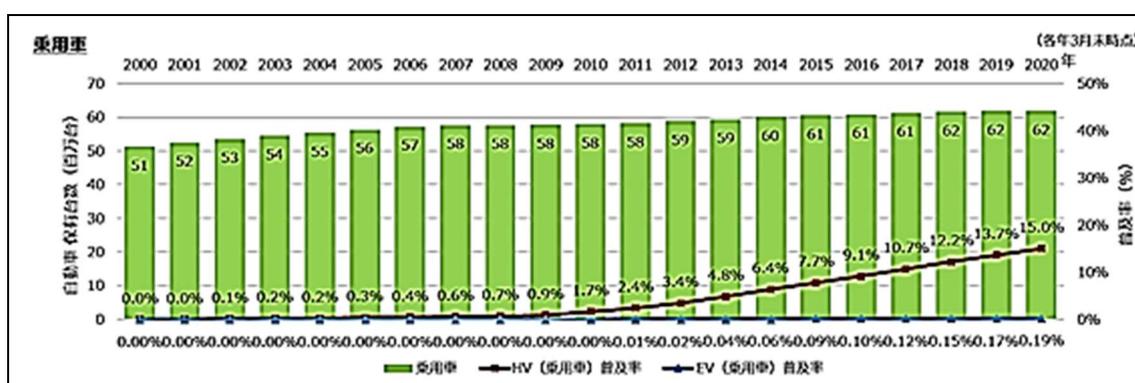


図 3-1 自動車保有台数とハイブリッド車（HV）・電気自動車（EV）の普及率の推移（乗用車）

注）HV は PHEV を含む

出所）（一財）自動車検査登録情報協会「自動車保有台数」より作成

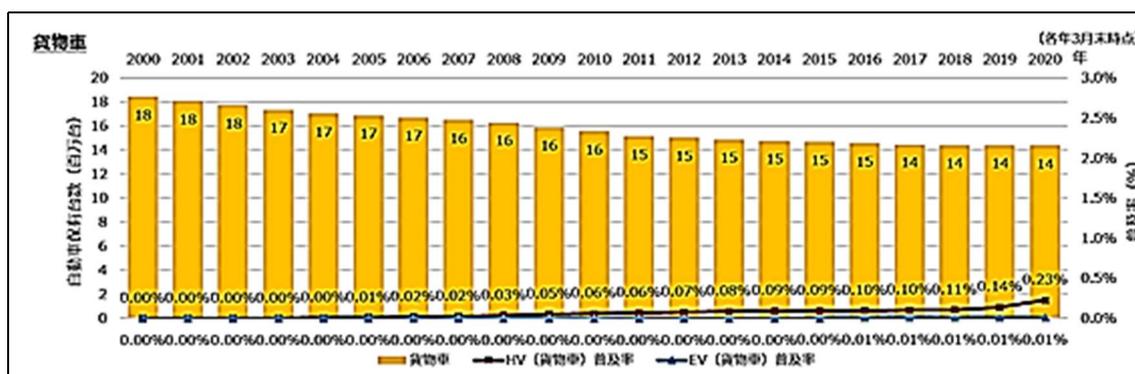


図 3-2 自動車保有台数とハイブリッド車（HV）・電気自動車（EV）の普及率の推移（貨物車）

注）HV は PHEV を含む

出所）（一財）自動車検査登録情報協会「自動車保有台数」より作成

今後、図 3-3・図 3-4に示すように、世界と日本における新車販売台数に占める電動

車のシェアが拡大すると予測されている。また、政府による「2030年半ばまでに新車を全て電動車に切り替える」という方針を考慮すると、電動車は今後急速に普及すると予想される。

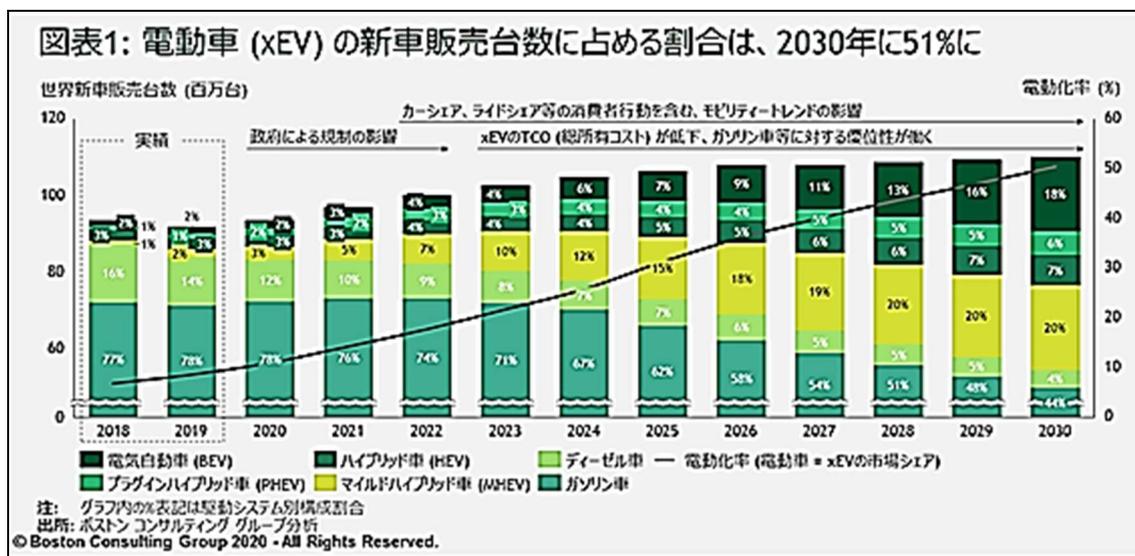


図 3-3 電動車 (xEV) の新車販売台数に占める割合

出所) Boston Consulting Group 「世界の電動車 (xEV) シェアは 2030 年に 51%へ。日本では 2030 年に 55%、ハイブリッド車が引き続きシェアを維持~BCG 調査」 (2020 年 1 月 10 日プレスリリース) (<https://www.bcg.com/ja-jp/press/10january2020-electric-car>) (2021 年 2 月 26 日閲覧)

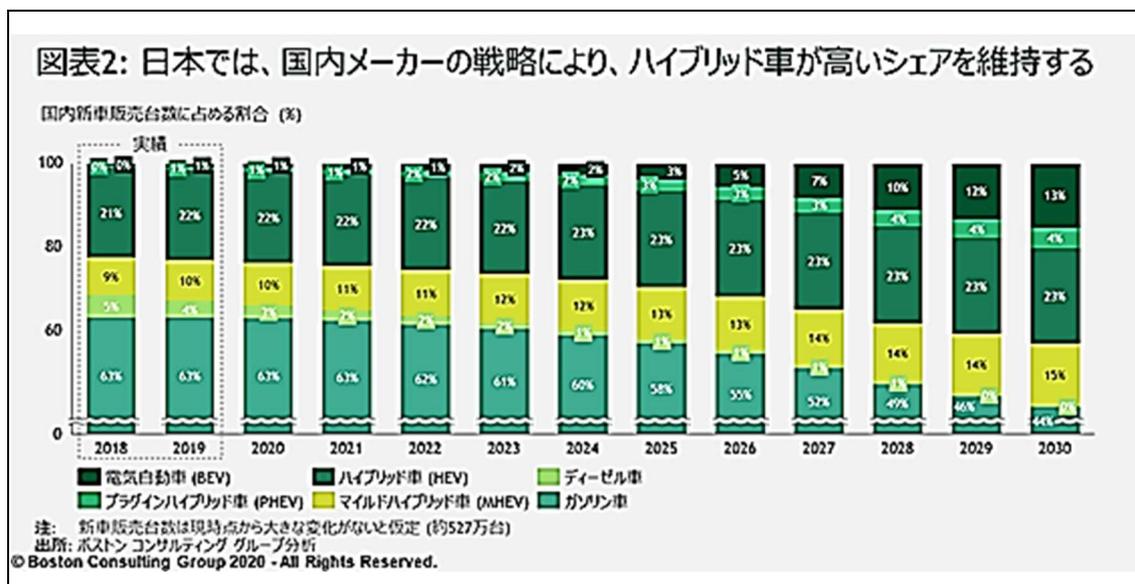


図 3-4 国内新車販売台数に占める割合

出所) Boston Consulting Group 「世界の電動車 (xEV) シェアは 2030 年に 51%へ。日本では 2030 年に 55%、ハイブリッド車が引き続きシェアを維持~BCG 調査」 (2020 年 1 月 10 日プレスリリース) (<https://www.bcg.com/ja-jp/press/10january2020-electric-car>) (2021 年 2 月 26 日閲覧)

現在の走行経費原単位において適用している車種別の燃料消費推計式を表 3-1に示す。この中のガソリン乗用車の燃料消費推定式については、2010年当時のハイブリッド車の普及が考慮されている。具体的には、1997年から2010年までの各初年度登録年次別のハイブリッド車普及率を算出した上で（表 3-2）、各年次の従来のガソリン乗用車の排出原単位、ハイブリッド車の排出原単位をハイブリッド車普及率で加重平均し、燃料消費推定式が設定されている（図 3-5）。なお、燃料消費推計式において、ハイブリッド車は車種別の中で「ガソリン乗用車」以外は考慮していない。また、電気自動車は全車種について考慮していない。

表 3-1 燃料消費量推計式（8種別）

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

\*1 x:速度 (km/h)、y:燃料消費量 (cc/km)

注) ガソリン乗用車の燃料消費推計式は、各年次別のハイブリッド車普及率が考慮されている

表 3-2 乗用車中のハイブリッド車割合（初度登録年別）

	2010年	2009年	2008年	2007年	2006年	2005年	2004年	2003年
乗用車計[台]	884,592	2,618,982	2,738,161	2,826,529	2,972,044	3,095,997	3,057,364	2,928,299
ハイブリッド車計[台]	132,758	347,864	107,344	83,334	78,334	57,951	67,095	26,420
ハイブリッド車率	15.0%	13.3%	3.9%	2.9%	2.6%	1.9%	2.2%	0.9%

	2002年	2001年	2000年	1999年	1998年	1997年	1996年	計
乗用車計[台]	2,884,513	2,698,472	2,554,663	2,181,251	2,012,515	1,893,325	1,434,486	40,418,920
ハイブリッド車計[台]	20,139	16,218	10,868	11,097	11,486	182	0	971,090
ハイブリッド車率	0.7%	0.6%	0.4%	0.5%	0.6%	0.0%	0.0%	2.4%

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 年度版）」

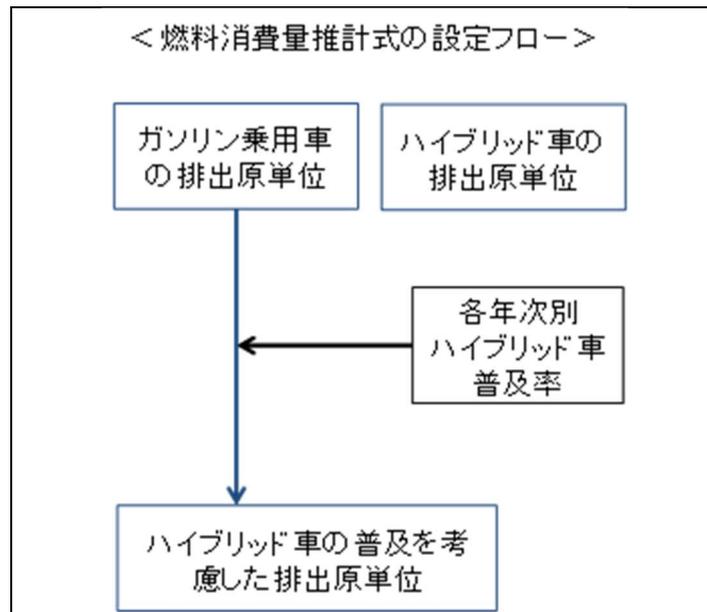


図 3-5 燃料消費量推計式の設定フロー

### 3-1 ハイブリッド車の普及による走行経費原単位への影響

#### (1) ハイブリッド車の普及を考慮した燃料費原単位の試算

ハイブリッド車を考慮した燃料費原単位について、現在公開されている国内メーカーの情報をを用いて試算を行った。試算では、総排気量が同じ車両モデルについて、燃費値が改善する分だけ燃料費も低下すると想定した。

現在適用しているガソリン乗用車の燃料消費量推計式において考慮しているHV普及率2.4%を「現状」とし、現状からハイブリッド車が15%普及した場合を試算した結果、たとえば、乗用車・一般道（35km/h）の場合では、燃料費原単位は現状の3.46円/km（表3-3）から0.14円/km低下し、3.32円/kmと（4%の低下）となった（図3-6）。

なお、ハイブリッド車の燃料改善率の計算例は表3-4の通りであり、国内メーカー29モデルの燃費改善率（電動機/内燃機関）の平均値は、1.35となった（参考資料 表3-14参照）。

表 3-3 乗用車の走行経費原単位（平成29年価格）（円/km）

項目	高速・地域 高規格 (80km/h)	一般道(35km/h)		
		市街地	平地	山地
燃料費	2.83	3.46	3.46	3.46
油脂費	0.07	0.09	0.09	0.09
タイヤ・チューブ費	0.88	2.14	1.47	1.22
整備費	2.74	4.10	3.56	3.36
車両償却費	2.21	10.46	7.17	5.98
合計(原単位)	8.73	20.26	15.75	14.12

表 3-4 ハイブリッド車の燃費改善率の計算例

メーカー名	車種	原動機	グレード名	総排気量 (L)	燃費 (km/L)
(例) トヨタ自動車	カローラ フィールダー	電動機	HYBRID EX	1.496	34.4
		内燃機関	EX	1.496	23.0
燃費改善率(電動機/内燃機関)					1.50

出所) 国土交通省「自動車燃費一覧（令和2年3月）」、メーカーHP（2021年1月20日閲覧）

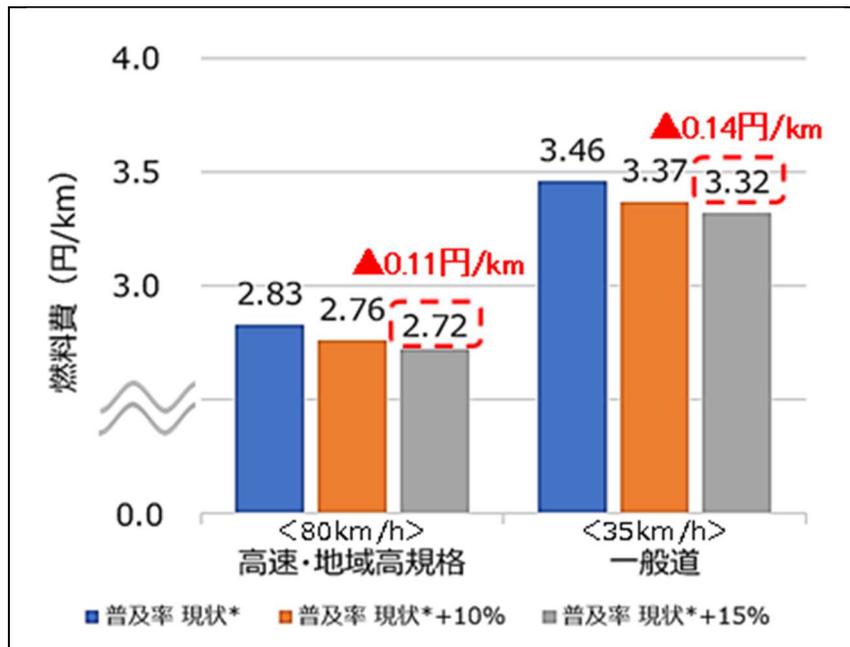


図 3-6 ハイブリッド車普及を考慮した燃料費の変化

## (2) ハイブリッド車の普及を考慮した車両償却費原単位の試算

ハイブリッド車を考慮した車両償却費原単位について現状公開されている国内メーカーの情報を用いて試算を行った。試算では、総排気量が同じ車両モデルについて、車両価格が上昇する分だけ車両償却費も上昇すると想定した。

現在適用しているガソリン乗用車の燃料消費量推計式において考慮しているHV普及率2.4%を「現状」とし、現状からハイブリッド車が15%普及した場合を試算した結果、たとえば、乗用車・一般道（市街地）の場合では、車両償却費原単位は現状の10.46円/km（表3-5）から0.35円/km上昇し、10.81円/kmとなり、3.3%の上昇となった（図3-7）。

なお、ハイブリッド車の普及による車両価格の上昇率の計算例を表3-6に示す。国内メーカー29モデルの車両価格の比率（電動機/内燃機関）の平均値は、1.23となった（参考資料 表3-14参照）。

表 3-5 乗用車の走行経費原単位（平成29年価格）（円/km）

項目	高速・地域 高規格 (80km/h)	一般道(35km/h)		
		市街地	平地	山地
燃料費	2.83	3.46	3.46	3.46
油脂費	0.07	0.09	0.09	0.09
タイヤ・チューブ費	0.88	2.14	1.47	1.22
整備費	2.74	4.10	3.56	3.36
車両償却費	2.21	10.46	7.17	5.98
合計(原単位)	8.73	20.26	15.75	14.12

表 3-6 ハイブリッド車の普及による車両価格の上昇率の計算例

メーカー名	車種	原動機	グレード名	車両価格 (税抜)(円)
(例) トヨタ自動車	カローラ フィールダー	電動機	HYBRID EX	2,074,000
		内燃機関	EX	1,653,000
車両価格の比率(電動機/内燃機関)				1.25
				
ハイブリッド車普及率	現状	現状+10%	現状+15%	
車両価格の上昇率	100.0%	102.3%	103.4%	

出所) 自動車メーカー HP (2021年1月20日閲覧)

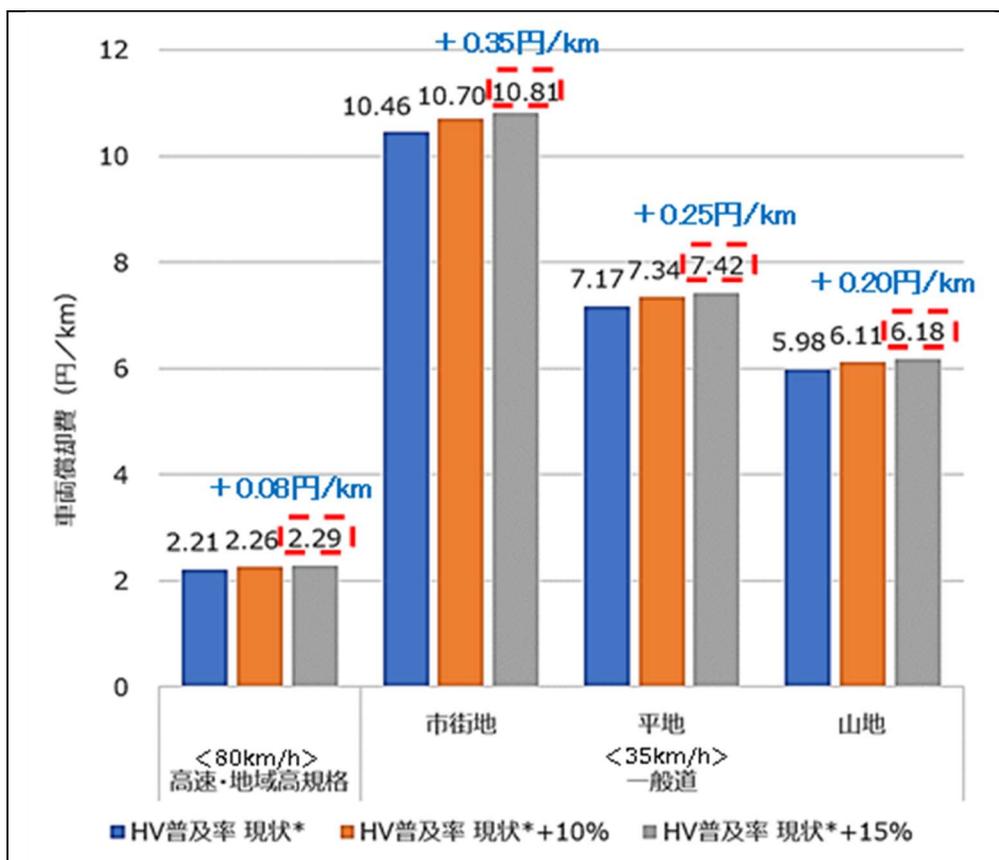


図 3-7 ハイブリッド車普及を考慮した車両償却費原単位の変化

### (3) ハイブリッド車の普及を考慮した走行経費原単位の試算結果

ハイブリッド車が現状よりも15%普及したとして試算した結果を表 3-7に示す。試算の結果、乗用車の走行経費原単位（平成29年価格）は、現行と比較して、-0.3%～+1.0%（-0.03円/km～+0.21円/km）となった。

表 3-7 乗用車の走行経費原単位（平成29年価格）（円/km）

走行経費原単位	現行（平成29年価格）					ハイブリッド車の普及を考慮した試算結果 【HV普及率 現状+15%想定】				
	項目	高速・地域 高規格 (80km/h)	一般道(35km/h)			項目	高速・地域 高規格 (80km/h)	一般道(35km/h)		
			市街地	平地	山地			市街地	平地	山地
	燃料費	2.83	3.46	3.46	3.46	燃料費	2.72 (▲0.11)	3.32 (▲0.14)	3.32 (▲0.14)	3.32 (▲0.14)
	油脂費	0.07	0.09	0.09	0.09	油脂費	0.07	0.09	0.09	0.09
	タイヤ・チューブ費	0.88	2.14	1.47	1.22	タイヤ・チューブ費	0.88	2.14	1.47	1.22
	整備費	2.74	4.10	3.56	3.36	整備費	2.74	4.10	3.56	3.36
	車両償却費	2.21	10.46	7.17	5.98	車両償却費	2.29 (+0.08)	10.81 (+0.35)	7.42 (+0.25)	6.18 (+0.20)
	合計 (原単位)	8.73	20.26	15.75	14.12	合計 (原単位)	8.70 (▲0.03) <▲0.3%>	20.46 (+0.21) <+1.0%>	15.86 (+0.11) <+0.7%>	14.17 (+0.06) <+0.4%>

※ 現在適用しているガソリン乗用車の燃料消費量推計式において考慮しているハイブリッド車普及率2.4%を「現状」とした。  
 ※ 燃料費および車両償却費を対象に、原単位の変化を試算。  
 ※ 端数調整により合計と内訳の計や合計の変化額が一致しない場合がある。  
 ※ 赤字：減少、青字：増加

また、ハイブリッド車が現状よりも普及したとして、乗用車の走行経費原単位（平成29年価格）の推移を試算した（図 3-8）に示す。ハイブリッド車の普及に伴い、一般道では微増、高速・地域高規格ではほぼ横ばいで推移する結果となった。

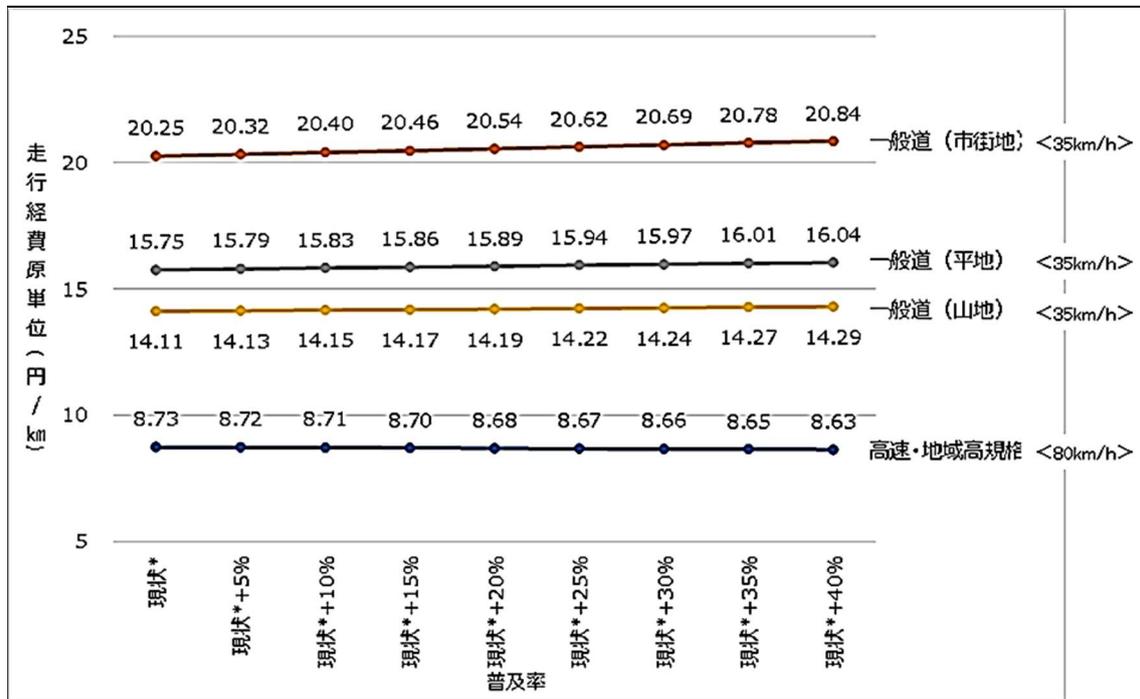


図 3-8 乗用車の走行経費原単位（平成29年価格）の推移（円/km）

注) 現在適用しているガソリン乗用車の燃料消費量推計式において考慮しているハイブリッド車普及率2.4%を「現状」とした。

注) 燃料費および車両償却費を対象に、原単位の変化を試算。

注) ハイブリッド車の燃料費や車両価格は、ハイブリッド車の普及率が上がったとしても一定と仮定した。

## 3-2 電気自動車の普及による走行経費原単位への影響

### (1) 電気自動車の普及を考慮した燃料費原単位の試算

国内メーカーの電気自動車<sup>1</sup>の航続距離および充電時間（表 3-8）、NCS（合同会社日本充電サービス）による充電料金（表 3-9）を用いて、電気自動車の1kmあたり充電料金の試算を行った。試算した結果、走行1kmあたりの充電料金は、2.55（円/km）となった。

試算では、充電料金は急速充電を仮定し、基本料金や入会金は走行距離に関わらない金額のため考慮しないものとした。なお、各メーカーの充電サービスプランの詳細については、表 3-15にまとめている。

表 3-8 国内メーカー電気自動車の航行距離・充電時間

メーカー名	電気自動車名 (グレード名)	①航続距離 (km)	②充電時間 (分) (充電量80%)	③航続距離80% (km) (=①×80%)	(A)充電1分あたり 航続距離(km/分) (=③/②)
日産自動車	リーフ(e+ G)	458	60	366.4	6.11
	e-NV200(GX)	300	40	240.0	6.00
本田技研工業	Honda e	308	30	246.4	8.21
三菱自動車	i-MiEV(X)	164	30	131.2	4.37

出所) 各社ウェブサイト（2021年1月20日時点）、（一社）次世代自動車振興センター「日本政府の長期ゴール・次世代自動車普及状況」

表 3-9 充電プラン（国内価格（税抜））

メーカー名	電気自動車名 (グレード名)	サービス名 (プラン名)	④充電料金 (急速充電) (円/分)[税抜]	(B) kmあたり充電料金 (円/km) (=④/A)
日産自動車	リーフ(e+ G)	NCS(急速充電器用)	15	2.46
	e-NV200(GX)			2.50
本田技研工業	Honda e	NCSネットワークに加盟するサービスは、他社サービスも相互利用可能になる		1.83
三菱自動車	i-MiEV(X)			3.43

出所) 各社ウェブサイト（2021年1月20日時点）

電気自動車を考慮した燃料費原単位について、走行1kmあたり充電料金である 2.55（円/km）を用いて試算を行った。

現在適用しているガソリン乗用車の燃料消費量推計式において考慮しているEV普及率0%を「現状」とし、現状から電気自動車が10%普及した場合を試算した結果、たとえば乗用車・一般道（35km/h）の場合では、燃料費原単位は現状の3.46円/km（表 3-10）から0.09円/km低下し、3.37円/kmとなり、2.6%の低下となった（図 3-10）。

<sup>1</sup> 国内メーカー EV 車は、一般社団法人 次世代自動車振興センターによる広報パンフレット「日本政府の長期ゴール・次世代自動車普及状況」で紹介されている電気自動車（BEF）を参考にして抽出。

表 3-10 乗用車の走行経費原単位（平成29年価格）（円/km）

項目	高速・地域 高規格 (80km/h)	一般道(35km/h)		
		市街地	平地	山地
燃料費	2.83	3.46	3.46	3.46
油脂費	0.07	0.09	0.09	0.09
タイヤ・チューブ費	0.88	2.14	1.47	1.22
整備費	2.74	4.10	3.56	3.36
車両償却費	2.21	10.46	7.17	5.98
合計(原単位)	8.73	20.26	15.75	14.12

参考) 走行経費原単位（平成 29 年価格）算定時の燃料単価（ガソリン）は 120.64 円/L で、原単位算定に使用する税引き後単価は 53.07 円/L。

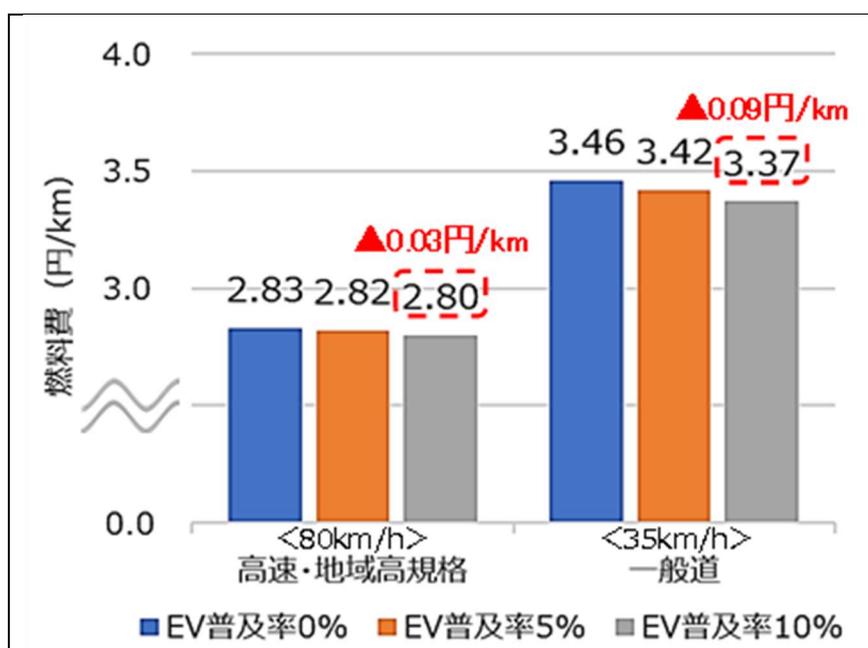


図 3-9 電気自動車普及を考慮した燃料費の変化

## (2) 電気自動車の普及を考慮した車両償却費原単位の試算

電気自動車を考慮した車両償却費原単位について、現状公開されている国内メーカーの情報をを用いて試算を行った。

現在適用しているガソリン乗用車の燃料消費量推計式において考慮しているEV普及率0%を「現状」とし、現状から電気自動車が10%普及した場合を試算した結果、たとえば乗用車・一般道（市街地）の場合では、車両償却費原単位は現状の10.46円/km（表

3-11) から0.88円/km上昇し、11.34円/km、8.4%の上昇となった(図 3-10)。

なお、電気自動車の普及による車両価格の上昇率は、表 3-12のように設定した。

表 3-11 乗用車の走行経費原単位(平成29年価格)(円/km)

項目	高速・地域 高規格 (80km/h)	一般道(35km/h)		
		市街地	平地	山地
燃料費	2.83	3.46	3.46	3.46
油脂費	0.07	0.09	0.09	0.09
タイヤ・チューブ費	0.88	2.14	1.47	1.22
整備費	2.74	4.10	3.56	3.36
車両償却費	2.21	10.46	7.17	5.98
合計(原単位)	8.73	20.26	15.75	14.12

表 3-12 電気自動車の普及による車両価格の上昇率

メーカー名	電気自動車名(グレード名)	車両価格(円/税抜)
日産自動車	リーフ(e+ G)	4,544,000
	e-NV200(GX)	3,754,000
本田技研工業	Honda e	4,100,000
三菱自動車	i-MiEV(X)	2,730,000
電気自動車4車種 車両平均価格(円)		3,782,000



電気自動車普及率	現状	現状+5%	現状+10%
車両価格の上昇率	100.0%	104.2%	108.4%

出所) 自動車メーカー HP (2021年1月20日閲覧)

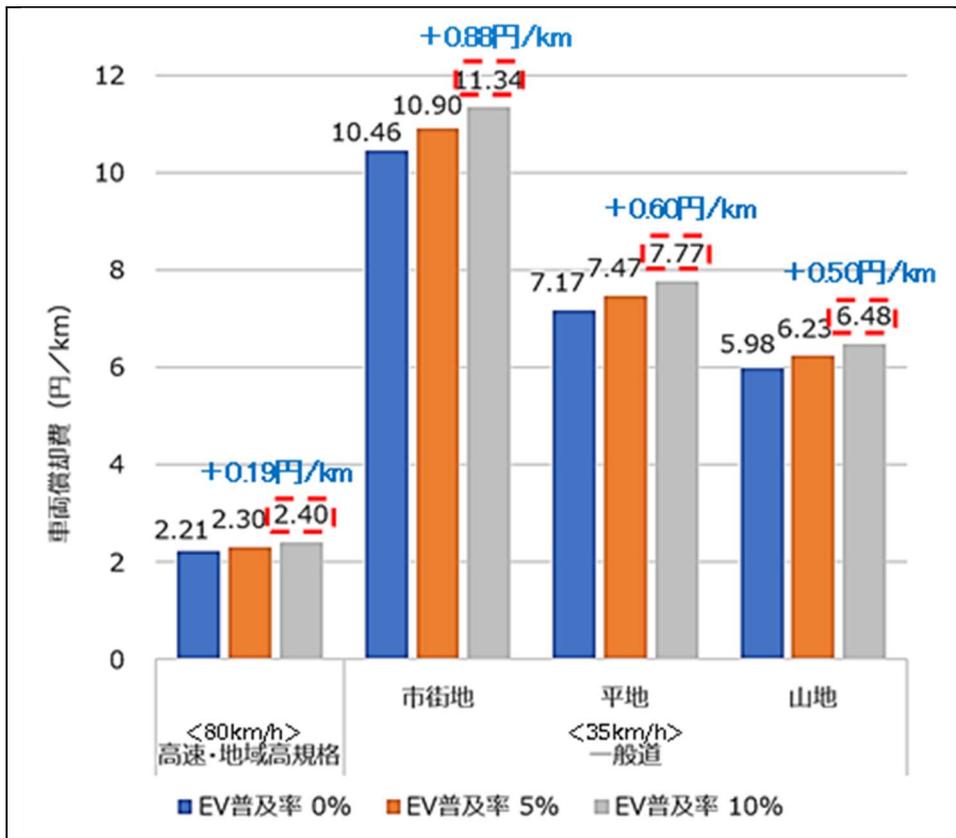


図 3-10 電気自動車普及を考慮した車両償却費原単位の変化

### (3) 電気自動車の普及を考慮した走行経費原単位の試算結果

電気自動車が現状よりも10%普及したとして試算した結果を表 3-13に示す。乗用車の走行経費原単位（平成29年価格）は、現行と比較して、+1.9%～ +3.9%（+0.16円/km～+0.79円/km）との結果となった。

表 3-13 乗用車の走行経費原単位（平成29年価格）（円/km）

走行経費原単位	現行(平成29年価格)					電気自動車の普及を考慮した試算結果 【EV普及率 現状+10%想定】				
	項目	高速・地域 高規格 (80km/h)	一般道(35km/h)			項目	高速・地域 高規格 (80km/h)	一般道(35km/h)		
			市街地	平地	山地			市街地	平地	山地
燃料費	2.83	3.46	3.46	3.46	燃料費	2.80 (▲0.03)	3.37 (▲0.09)	3.37 (▲0.09)	3.37 (▲0.09)	
油脂費	0.07	0.09	0.09	0.09	油脂費	0.07	0.09	0.09	0.09	
タイヤ・チューブ費	0.88	2.14	1.47	1.22	タイヤ・チューブ費	0.88	2.14	1.47	1.22	
整備費	2.74	4.10	3.56	3.36	整備費	2.74	4.10	3.56	3.36	
車両償却費	2.21	10.46	7.17	5.98	車両償却費	2.40 (+0.19)	11.34 (+0.88)	7.77 (+0.60)	6.48 (+0.50)	
合計 (原単位)	8.73	20.26	15.75	14.12	合計 (原単位)	8.90 (+0.16) <+1.9%>	21.05 (+0.79) <+3.9%>	16.26 (+0.51) <+3.2%>	14.53 (+0.41) <+2.9%>	

※ 現在適用しているガソリン乗用車の燃料消費量推計式において考慮している電気自動車普及率0%を「現状」とした。  
 ※ 燃料費および車両償却費を対象に、原単位の変化を試算。  
 ※ 端数調整により合計と内訳の計や合計の変化額が一致しない場合がある。  
 ※ 赤字：減少、青字：増加

また、電気自動車が現状よりも普及したとして、乗用車の走行経費原単位（平成29年価格）の推移を試算した結果を図 3-11に示す。

電気自動車の普及に伴い、一般道では増加、高速・地域高規格では微増する結果となった。

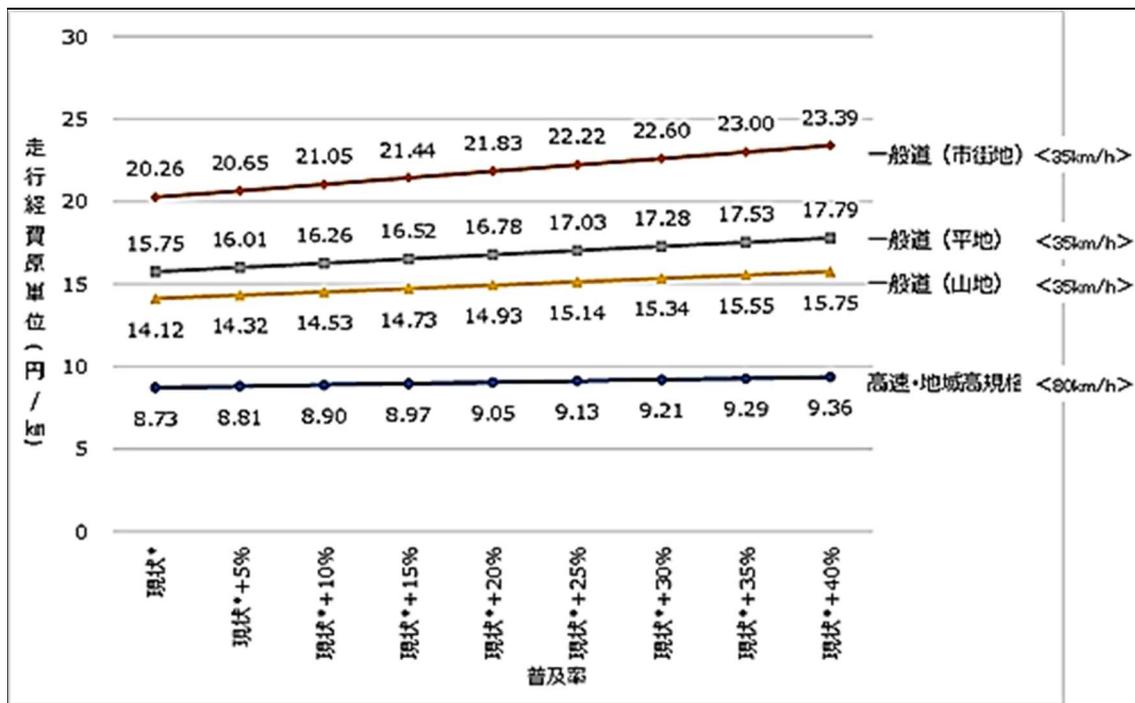


図 3-11 乗用車の走行経費原単位（平成29年価格）の推移（円/km）

注) 現在適用しているガソリン乗用車の燃料消費量推計式において考慮している電気自動車普及率0%を「現状」とした。

注) 燃料費および車両償却費を対象に、原単位の変化を試算。

注) 電気自動車の燃料費や車両価格は、電気自動車の普及率が上がったとしても一定と仮定した。

### 3-3 (参考) 試算に用いた燃費・車両価格および充電プランのデータ

#### (1) ハイブリッド車と従来車の燃費・車両価格の比較

HV（電動機）および従来車（内燃機関）の燃費改善率および価格比率の試算に用いたデータ一覧を表 3-14に示す。

表 3-14 ハイブリッド車と従来車の比較

メーカー名	車種名	グレード名	種類	総排気量 (L)	燃費値 (km/L)	燃費改善率 (HV/ガソリン)	車体価格 (万円 /税抜)	価格の比率 (HV/ガソリン)
トヨタ自動車	カローラ アクシオ	HYBRID EX	HV	1.496	34.4	1.47	193	1.27
		EX	ガソリン	1.496	23.4		152	
	カローラ フィールダー	HYBRID EX	HV	1.496	34.4	1.50	207	1.25
		EX	ガソリン	1.496	23.0		165	
	シエンタ	HYBRID FUNBASE X	HV	1.496	28.8	1.43	203	1.23
		FUNBASE X	ガソリン	1.496	20.2		165	
	クラウン	G-Executive	HV	3.456	17.8	1.85	666	1.37
		ATHLETE S (sedan)	ガソリン	3.456	9.6		484	
	アルファード ヴェルファイア	HYBRID X (8人乗り)	HV	2.493	19.2	1.55	413	1.23
		2.5X (8人乗り)	ガソリン	2.493	12.4		336	
HYBRID X (7人乗り)		HV	2.493	18.4	1.53	417	1.12	
2.5Z (7人乗り)		ガソリン	2.493	12		371		
日産自動車	ノート	e-POWER X	HV	1.198	34	1.30	187	1.14
		X DIG-S	ガソリン	1.198	26.2		164	
	フーガ	VIP	HV	3.498	17.8	1.89	633	1.34
		370GT	ガソリン	3.696	9.4		474	
	エクストレイル	20Xi HYBRID	HV	1.997	19.8	1.24	319	1.11
		20Xi	ガソリン	1.997	16		287	
セレナ	Highway STAR	HV	1.997	16.6	1.11	251	1.13	
	S	ガソリン	1.997	15		222		
本田技研工業	フィット	HYBRID S ・ Honda SENSING 2WD	HV	1.496	31.8	1.43	204	1.19
		15XL ・ Honda SENSING 2WD	ガソリン	1.496	22.2		172	
		HYBRID S ・ Honda SENSING 4WD	HV	1.496	28	1.44	219	1.17
		15XL ・ Honda SENSING 4WD	ガソリン	1.496	19.4		187	
	GRACE	HYBRID EX ・ Honda SENSING 2WD	HV	1.496	32.4	1.47	218	1.33

メーカー名	車種名	グレード名	種類	総排気量 (L)	燃費値 (km/L)	燃費改善率 (HV/ガソリン)	車体価格 (万円 /税抜)	価格の比率 (HV/ガソリン)
ホンダ		LX 2WD	ガソリン	1.496	22	1.36	164	1.29
		HYBRID EX ・ Honda SENSING 4WD	HV	1.496	26.6		238	
		LX 4WD	ガソリン	1.496	19.6		184	
	SHUTTLE	HYBRID Z ・ Honda SENSING 2WD	HV	1.496	29.8	1.35	237	1.44
		G ・ Honda SENSING 2WD	ガソリン	1.496	22		164	
		HYBRID Z ・ Honda SENSING 4WD	HV	1.496	26	1.38	252	
		G ・ Honda SENSING 4WD	ガソリン	1.496	18.8		182	
	FREED	HYBRID CROSSTAR ・ Honda SENSING	HV	1.496	27.4	1.44	253	1.39
		B ・ Honda SENSING	ガソリン	1.496	19		182	
	FREED+	HYBRID CROSSTAR ・ Honda SENSING 2WD	HV	1.496	27.4	1.44	255	1.28
		G ・ Honda SENSING 2WD	ガソリン	1.496	19		198	
		HYBRID CROSSTAR ・ Honda SENSING 4WD	HV	1.496	26	1.59	276	
		G ・ Honda SENSING 4WD	ガソリン	1.496	16.4		220	
	VEZEL	HYBRID Z ・ Honda SENSING 2WD	HV	1.496	23.4	1.10	251	1.31
		G ・ Honda SENSING 2WD	ガソリン	1.496	21.2		192	
		HYBRID Z ・ Honda SENSING 4WD	HV	1.496	21.6	1.10	271	
G ・ Honda SENSING 4WD		ガソリン	1.496	19.6	212			
JADE	HYBRID RS ・ Honda SENSING	HV	1.496	24.2	1.34	268	1.21	
	G ・ Honda SENSING	ガソリン	1.496	18		222		
スズキ	スイフト	HYBRID RS 2WD ・ CVT	HV	1.242	27.4	1.14	171	1.05
		RS 2WD ・ CVT	ガソリン	1.242	24		162	
		HYBRID RS 4WD ・ CVT	HV	1.242	25.4	1.11	185	1.05
		RS 4WD ・ CVT	ガソリン	1.242	22.8		177	

メーカー名	車種名	グレード名	種類	総排気量 (L)	燃費値 (km/L)	燃費改善率 (HV/ガソリン)	車体価格 (万円 /税抜)	価格の比率 (HV/ガソリン)	
	ソリオ	HYBRID MX 2WD・CVT	HV	1.242	27.8	1.12	158	1.17	
		G 2WD・CVT	ガソリン	1.242	24.8		135		
		HYBRID MX 4WD・CVT	HV	1.242	23.8	1.08	169	1.15	
		G 4WD・CVT	ガソリン	1.242	22		147		
	ランディ	2.0X 2WD・CVT	HV	1.997	16.6	1.11	251	1.08	
		2.0S 2WD・CVT	ガソリン	1.997	15		232		
	SUBARU	XV	Advance	HV	1.995	19.2	1.17	266	1.17
			2.0i-L EyeSight	ガソリン	1.995	16.4		228	
フォレスター		Advance	HV	1.995	18.6	1.16	287	1.17	
		2.0i-L EyeSight	ガソリン	1.995	16		244		
平均値						1.35		1.23	

注) 国土交通省「自動車燃費一覧 (令和2年3月)」より、総排気量が同じで車両モデルが類似するハイブリッド車と従来車を抽出した。具体的に、総排気量が同じ、乗車定員が同じ、駆動式が同じという条件で抽出し、複数の候補が抽出された場合はHV車は燃費が最低のもの、従来車は燃費が最高のものを選択して、燃費改善率を計算した。価格の比率は、燃費改善率を計算するために対象とした車種の価格を調査して計算を行った。

出所) 国土交通省「自動車燃費一覧 (令和2年3月)」、メーカーHP (2021年1月20日閲覧)、新車販売価格の総合検索サイト (2021年1月21日閲覧)

## (2) 電気自動車の充電の各社料金プラン

電気自動車メーカーを中心に、電気自動車の充電の料金プランを調査した。充電サービスプラン料金について、表 3-15に示す。

電気自動車の充電の料金プランは、基本料金や入会金に加えて、急速充電器や普通充電器を利用するたびに充電料金が加わる形態（時間制課金）が多い。また、他自動車メーカー系列の自動車販売店でも充電が可能なサービスもあるが、同系列販売店で充電する場合よりも充電料金が割高に設定されている場合が多い。

表 3-15 各メーカーの充電サービスプラン ※国内価格

会社名	サービス名	充電サービスプラン [基本料金・入会金など+充電料金 (円/月)]
NCS (合同会社日本 充電サービス)	充電カード「チャージスルゾ ウ」(NCSネットワークに加盟す るサービスは、他社サービスも 相互利用可能になる)	【急速充電器用】 会費3,800円/月+15.0円/分(急速) 【普通充電器用】 会費1,400円/月+2.5円/分(普通) 【急速・普通併用】 会費4,200円/月+ 15.0円/分(急速)+2.5円/分(普通)
日産自動車	ZESP3	【プレミアム10】 基本料金4,000円/月 3年定期契約料金 2,500円 (急速充電10回(100分相当)含む) +350円/10分 ※+普通充電無料 【プレミアム20】 基本料金6,000円/月 3年定期契約料金 4,000円 (急速充電20回(200分相当)含む) +300円/10分※ +普通充電無料 【プレミアム40】 基本料金10,000円/月 3年定期契約料金 8,000円 (急速充電40回(400分相当)含む) +250円/10分※ +普通充電無料 【シンプル】 基本料金500円/月+500円/10分(急速)+1.5円/分(普通) ※急速充電で、プラン以上に使用する場合は別途料金
三菱自動車	電動車両サポート	【ベーシック】 入会金 1,500円 基本料金 500円/月+5円/分(急速) 【プレミアム】 入会金 1,500円 基本料金 1,500円/月(無料充電器使用) +5円/分(急速)※+普通充電無料 【コーポレート】 入会金 1,500円 基本料金 1,000円/月+5円/分(急速) ※三菱自動車販売店での場合。他自動車メーカー系列施設での場合は別途料金
本田技研工業	Honda Charging Service	月会費500円/月 【急速充電器使用】 16.0円/分 【普通充電器使用】 1.5円/分
BMW	BMW ChargeNowカード	【急速・普通充電器使用】 会費 5,000円/月 +15.0円/分(急速) 【普通充電器のみ使用】 +15.0円/分(急速)+普通充電無料
フォルクスワー ゲン	Volkswagen充電カード	【ベーシックプラン(普通・急速充電器併用)】 会費 3,200円/月 +15円/分(急速) +2.5円/分(普通) 【ベーシックプラン(普通充電器用)】 会費 1,400円/月 +2.5円/分(普通) 【プレミアムプラン(普通・急速充電器併用)】 会費 5,200円/月 +15円/分(急速) +2.5円/分(普通)
ジャガー	JAGUAR CHARGING CARD	基本料 3,000円/月 (新車~48カ月目) 基本料 4,200円/月 (49カ月以降~、中古車) 【急速・普通充電器使用】 +15.0円/分(急速)+2.5円/分(普通)

出所) 各社 HP (2021年1月20日閲覧)

## 第4章 時間価値原単位の将来値の推計手法の検討

本章では、諸外国の時間価値の推計手法を比較するとともに、諸外国における貨物の時間価値に関する検討状況を整理した上で、貨物の時間価値の設定方法を検討した。また、将来的な自動運転車の普及による人の時間価値原単位への影響を検討した。

### 4-1 諸外国の時間価値の推計手法の比較

諸外国の時間価値の推計手法について調査した。得られた結果の概要を、表 4-1 に整理した。

表 4-1 諸外国の時間価値の推計手法の比較

		日本	米国	英国	オランダ	スウェーデン	デンマーク
推定手法		所得接近法（道路） 選好接近法（鉄道、航空）	所得接近法	選好接近法（SP）	選好接近法（SP）	選好接近法（SP）	選好接近法（SP）
対象交通機関の分類		乗用車/バス/乗用車類/小型貨物車/普通貨物車/鉄道/航空	地域内交通（高速鉄道を除く地上交通）/地域間交通（航空および高速鉄道）	自動車/鉄道/徒歩/自転車他（業務目的） 区別なし（通勤、その他）	自動車/鉄道/バス・路面電車・地下鉄	自動車/航空/長距離列車/短距離列車 他（業務目的） 自動車/バス/鉄道 他（非業務目的）	区別なし
トリップ目的の分類		業務/非業務	業務/非業務	業務/通勤/その他	業務/通勤/その他	業務/非業務	業務/通勤/その他
代表的な値 （自動車）	業務目的※4	乗用車：59.62円/分・台	地域内交通：25.4米ドル/人・h（43.0円/分・人）	自動車：17.69ポンド/人・h（44.0円/分・人）	自動車：26.25ユーロ/人・h（56.6円/分・人）	自動車（車内滞在時間※1）：339SEK/人・h（65.6円/分・人）	全交通機関（移動時間※3）：370DKK/人・h（93.8円/分・人）
	非業務目的※4	乗用車：35.68円/分・台	地域内交通：13.6米ドル/人・h（23.0円/分・人）	通勤：9.95ポンド/人・h（24.7円/分・人）	自動車 ①通勤：9.25ユーロ/人・h（19.9円/分・人） ②その他：7.50ユーロ/人・h（16.2円/分・人）	自動車（車内滞在時間※1、長距離※2）：126SEK/人・h（24.4円/分・人）	全交通機関（移動時間※3） ①通勤：91DKK/人・h（23.1円/分・人） ②その他：91DKK/人・h（23.1円/分・人）
	比率※5	非業務/業務=0.60	非業務/業務=0.54	非業務/業務=0.56	非業務/業務=①0.35、②0.29	非業務/業務=0.37	非業務/業務=①0.25、②0.25
	時点	2017年価格	2015年価格	2010年市場価格	記載なし	2017年価格	2020年価格
新・最近の改定	時期	2017年	2016年	2020年	2013年	2020年	2020年

※1：車内滞在時間/アクセス・イグレス時間/乗換時間のそれぞれについて時間価値を算出

※2：非業務目的は、長距離/地域内・地区内に分類して時間価値は算出（分類上の距離の境界値は資料に見当たらず）

※3：移動時間/遅延時間/乗換時間 等のそれぞれについて時間価値を算出

※4：OECD (2020), Purchasing power parities (PPP) (indicator) の2019年購買力平価（PPP）により邦貨換算

※5：非業務目的時間価値/業務目的時間価値の比率

## (1) 米国

### 1) 適用されている人の時間価値

U.S. Department of Transportation (2016) によると、人の時間価値は、表 4-2の値が適用されている（非業務/業務：13.6（U.S.\$/人・時）/25.4（U.S.\$/人・時）= 0.54）。

表 4-2 業務目的・非業務目的の時間価値（2015年価格）

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) タイトル：The Value of Travel Time Savings: Departmental Guidance for Conducting Economic Evaluations Revision 2 (2016 Update)

日本語訳：交通における時間短縮の価値に関して 経済評価のための交通省ガイダンス 2016年改訂版

発行元：United States Department of Transportation (DOT)

発行年：2016年

<https://www.transportation.gov/sites/dot.gov/files/docs/2016%20Revised%20Value%20of%20Travel%20Time%20Guidance.pdf> P.17

### 2) 算出方法

“The Value of Travel Time Savings: Departmental Guidance for Conducting Economic Evaluations Revision2(2016 Update)”における時間価値には、ドライバーと同乗者の区別が存在しない。したがって、ドライバーと同乗者について共通の時間価値が設定されていると考えられる。

業務目的の時間価値は、所得接近法に基づいて設定される。具体的には、“The Value of Travel Time Savings: Departmental Guidance for Conducting Economic Evaluations Revision2(2016 Update)”において、時間当たり賃金の中央値と時間当たり諸給付 (hourly

benefit) の合計として算出されている。賃金の中央値は “BLS National Occupational Employment and Wage Estimates” から求め、諸給付 (hourly benefit) は、“Employer Costs for Employee Compensation” から導出した平均フリンジベネフィットと平均賃金との比率を用いて推計されている。いずれも、2015年度価格として算出されている。

非業務目的の時間価値は、所得接近法等に基づいて設定される。具体的には、地域内移動の時間価値は、時間当たり世帯収入の50%として推計される。“The Value of Saving Travel Time: Department Guidance for Conducting Economic Evaluation” では、Miller (1996) を引用している。Miller (1996) によると、非業務目的における時間価値は、賃金率に対してドライバー55%、同乗者40%となっており、乗車率で重み付け平均すると50%となる。また、都市間移動については、時間価値は距離に従って上昇することを考慮し、時間当たり賃金の70%としている。世帯収入の中央値は “U.S. Census Bureau in 2009” から算出され、これを2,080時間/年で除している。実際の道路の費用便益分析では、地域内移動の時間価値が適用されていると考えられる (“Highway Economic Requirements System-State Version Technical Report” (2005年) に示されている1995年時点の時間価値が、1997年の “The Value of Saving Travel Time: Departmental Guidance for Conducting Economic Evaluations” における地域内移動の時間価値になっており、都市間移動の時間価値ではない)。

## (2) 英国

### 1) 適用されている人の時間価値

TAG Data Book July 2020 v1.14 によると、人の時間価値は、表 4-3、表 4-4 の値が適用されている (非業務/業務 : 8.36 (£/時) /14.86 (£/時) = 0.56)。

表 4-3 業務目的の時間価値（2010年価格）

<b>Table A 1.3.1: Values of Working (Employers' Business) Time by Mode (£ per hour, 2010 prices, 2010 values)</b>			
<b>Mode</b>	<b>Factor Cost</b>	<b>Perceived Cost</b>	<b>Market Price</b>
Car driver	14.86	14.86	17.69
Car passenger	14.86	14.86	17.69
LGV (driver or passenger)	10.52	10.52	12.52
OGV (driver or passenger)	12.13	12.13	14.43
PSV driver	11.94	11.94	14.21
PSV passenger	8.42	8.42	10.02
Taxi driver	11.50	11.50	13.68
Taxi / Minicab passenger	14.86	14.86	17.69
Rail passenger	24.52	24.52	29.18
Underground passenger	8.42	8.42	10.02
Walker	8.42	8.42	10.02
Cyclist	8.42	8.42	10.02
Motorcyclist	14.86	14.86	17.69
Average of all working persons	16.19	16.19	19.27

出所) Department for Transport : “TAG Data Book July 2020 v1.14 - sensitivity test data book” (A1.3.1)  
<https://www.gov.uk/government/publications/tag-data-book>

表 4-4 非業務目的の時間価値（2010年価格）

<b>Values of Non-Working Time by Trip Purpose (£ per hour, 2010 prices, 2010 values)</b>			
<b>Trip Purpose</b>	<b>Factor Cost</b>	<b>Perceived Cost</b>	<b>Market Price</b>
Commuting	8.36	9.95	9.95
Other	3.82	4.54	4.54

出所) Department for Transport : “TAG Data Book July 2020 v1.14 - sensitivity test data book” (A1.3.1)  
<https://www.gov.uk/government/publications/tag-data-book>

## 2) 算出方法

TAG Data Book(WebTAG unit 3.5.6)において、便益計測に適用する時間価値が提示されており、時間価値は所得階層によらず一定となっている。所得階層によらず一定とする考え方として、「評価における時間価値が所得と関係する個人の支払意思額に基づく場合、所得の高い者の移動について便益を高く計測する傾向となる。投資が高所得層の地域に集中し、移動の容易性やアクセシビリティに関する課題が想定される低所得者の地域が重視されないおそれがある。」とある。

業務目的の時間価値は、所得接近法に基づいて設定されている。具体的には、乗用車のドライバーと同乗者、鉄道、バス、地下鉄、タクシーの乗客については1999年から2001年のNational Travel Survey (NTS: 全国交通調査)における結果に基づいている。“National Travel Survey” (P.46)によれば、16歳以上のすべての個人が調査対象となっている。また、アンケートにおいては税引き前かつ保険料を含む個人の所得が調査されている。したがって、業務目的の時間価値は税込みでありFRINGE BENEFITが含まれる。

バス、OGV、タクシー、LGVのドライバーと同乗者の業務目的の時間価値は、New Earnings Survey (NES: 賃金統計)に基づいている。時間価値の算出の際は、資源費用として、総賃金率に保険や年金などの賃金外労働費用 (non-wage labour costs such as national insurance, pensions and other costs which vary with worker hours)を加算している。この加算分がFRINGE BENEFITに相当すると考えられ、“2000 Labour Cost Survey”からFRINGE BENEFITは21.2%と算出されている。

非業務目的の時間価値は、すべての交通機関について共通に、個人が認知する費用として選好接近法によって計測されている。Department for Transportによる“Value of Travel Time Savings in the UK - Summary Report”が参照されており、GDPデフレーターを用いて2010年価格に変換している。

### (3) オランダ

#### 1) 適用されている人の時間価値

Kouwenhoven, M. et al. (2014)によると、オランダにおける時間価値の推定はSP調査によって実施されている。SP調査のアンケートは、所要時間、費用およ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、空港等におけるインタビュー回答者の募集に加え、インターネットパネルの使用による調査も取り入れた。

オランダにおける人の時間価値は表 4-5の通りである

(非業務/業務:  $9.25$  (ユーロ/人・時) /  $26.25$  (ユーロ/人・時) =  $0.35$  (通勤)、  
 $7.5$  (ユーロ/人・時) /  $26.25$  (ユーロ/人・時) =  $0.29$  (その他))。

表 4-5 オランダの時間価値（ユーロ/人・時、2010年価格、付加価値税込）

	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

注) 端数は 0.25 ユーロ単位で切り捨て

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 .

#### (4) スウェーデン

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

##### 1) 適用されている人の時間価値

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

人の時間価値は、表 4-6、表 4-7の値が適用されている (非業務/業務: 126 (SEK/人・時) /339 (SEK/人・時) = 0.37)。

表 4-6 非業務目的における旅客の時間節約価値（SEK/人・時間、2017年価格）

Table 5. Value of travel time savings (VTTS) for passengers on non-business trips. SEK<sub>2017</sub> per hour and passenger.

	<i>In-vehicle time</i>		<i>Time to connect main travel mode</i>		<i>Time to change travel mode</i>	
	2017	Prognosis 2040	2017	Prognosis 2040	2017	Prognosis 2040
<i>Long distance:</i>						
<i>Car</i>	126	178	-	-	-	-
<i>Bus</i>	45	64	62	87	114	161
<i>Train</i>	85	120	117	164	213	301
<i>Ferry</i>	126	178	171	242	315	444
<i>Air</i>	126	178	171	242	315	444
<i>Regional/local travels:</i>						
<i>Car, commuting</i>	101	143	-	-	-	-
<i>Car, other travels</i>	69	97	-	-	-	-
<i>Bus, commuting</i>	62	87	62	87	155	219
<i>Bus, other travels</i>	38	54	38	54	97	136
<i>Train, commuting</i>	80	113	80	113	202	285
<i>Train, other travels</i>	62	87	62	87	155	219
<i>Ferry</i>	63	89	63	89	157	222

表 4-7 業務目的における旅客の時間節約価値（SEK/人・時間、2017年価格）

Table 6. Value of travel time savings (VTTS) for passengers on business trips. SEK<sub>2017</sub> per hour and person.

	<i>In-vehicle time</i>		<i>Time to connect main travel mode</i>		<i>Time to change travel mode</i>	
	2017	Prognosis 2040	2017	Prognosis 2040	2017	Prognosis 2040
<i>Car</i>	339	479				
<i>Airplane</i>	339	479	339	479	339	479
<i>Train, long distance</i>	288	406	339	479	339	479
<i>Train, short distance</i>	288	406	339	479	339	479
<i>Bus and ferry</i>	339	479	339	479	339	479

出所) TRAFIKVERKET (2020), “Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.0”

## (5) デンマーク

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<sup>2</sup>、各年における人（旅客）の時間価値を把握することが可能である。

### 1) 適用されている人の時間価値

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。私用目的の時間価値について、旅行時間の種類の違いに関する重み付けは、「デンマーク時間価値研究」（DATIV）に基づいている。

デンマークにおける人の時間価値は表 4-8の通りである

（非業務/業務：91（DKK/人・時） / 370（DKK/人・時） = 0.25（通勤）、  
91（DKK/人・時） / 370（DKK/人・時） = 0.25（その他））。

表 4-8 2020年の旅客の時間価値（人・時間当たり、2020年価格）

単位：DKK/人・hr.	通勤	業務※	その他	加重平均
旅行者全体				
旅行時間	91	370	91	117
遅延時間	272	1110	272	352
待ち時間	181	740	181	234
潜在待ち時間	73	296	73	94
乗換時間	136	555	136	176
乗換への抵抗（クローネ/回）	9	37	9	12
運転者（自動車）				
運転時間	91	370	91	117
遅延時間	136	555	136	176
二輪車の運転者				
運転時間	91	370	91	99
遅延時間	136	555	136	149

注）時間価値は物価変動および GDP 変動について考慮された値である。

※）市場価格（NAF によって修正された値）（NAF の英訳および和訳は不明）

運行間隔が 12 分以内の場合、待ち時間は運行間隔の半分とする。

運行間隔が 12 分以上の場合、待ち時間は 6 分とする。この場合、潜在待ち時間は運行間隔の半分から 6 分を引いた値である。

<sup>2</sup> Danmarks Tekniske Universitet(2020): Transportøkonomiske Enhedspriser [Excel 形式]  
<https://www.cta.man.dtu.dk/modelbibliotek/teresa/transportoekonomiske-enhedspriser>

## 4-2 諸外国における貨物の時間価値に関する検討状況

スウェーデン、米国、オーストラリアおよび英国における貨物の時間価値に関する実務的な算出方法やその数値を整理した。得られた結果は表 4-9のとおりである。

表 4-9 各国の時間価値の算出方法・時間価値の値

国	米 国	オーストラリア	英 国	(参考) 日 本
算出方法	金利方式	SP調査に基づくロジットモデル	設定なし	金利方式
0.76円/トン・分	—	—	(計上されていない)	0.0046円/トン・分
0.00092円/分 (商用普通)	—	—	(計上されていない)	0.00092円/台・分
0.020円/分 (トレーラック)	—	0.92～1.80円/台・分 (2軸6輪車重3.75t)	(計上されていない)	0.020円/台・分
0.17円/台・分 (4軸トレーラー)	0.17円/台・分 (4軸トレーラー)	2.49～4.89円/台・分 (2軸6輪車重10.4t)	(計上されていない)	—
0.29円/台・分 (5軸トレーラー)	0.29円/台・分 (5軸トレーラー)	8.51～16.75円/台・分 (3軸車重22.5t)	(計上されていない)	—
71.17円/台・分 (商用)	71.17円/台・分 (中型車)	29.97円/分 (バン)	49.53円/分 (普通車)	86.07円/台・分
71.27円/台・分 (トレーラック)	71.27円/台・分 (4輪トラック)	38.96円/分 (2軸6輪車重3.75t)	36.25円/分 (LGV=3.5t以下)	54.02円/台・分
48.99円/台・分 (トレーラック)	48.99円/台・分 (4軸及び5軸トレーラー)	37.92円/台・分 (2軸6輪車重10.4t)	34.83円/分 (OGV=3.5t超)	—
30.89円/台・分 (3軸車重22.5t)	—	30.89円/台・分 (3軸車重22.5t)	—	—
22.71～37.59円/分 (商用普通)	—	22.71～37.59円/分 (バン)	8.18～14.70円/分 (普通車)	4.65円/台・分
33.81～55.01円/分 (トレーラック)	—	33.81～55.01円/分 (2軸6輪車重3.75t)	8.25～17.72円/分 (LGV=3.5以下)	11.37円/台・分
26.40円/台・分 (4軸トレーラー)	26.40円/台・分 (4軸トレーラー)	42.01～67.93円/分 (2軸6輪車重10.4t)	12.99～42.31円 (OGV=3.5t超)	—
21.89円/台・分 (5軸トレーラー)	21.89円/台・分 (5軸トレーラー)	52.53～90.22円/分 (3軸車重22.5t)	—	—
71.17円/台・分 (商用普通)	71.17円/台・分 (中型車) ※①貨物の時間価値を含まず	52.68円/分～67.55円/分 (バン) ※①貨物の時間価値を含まず	57.71～64.23円/分 (普通車) ※①貨物の時間価値を含まず	90.72円/台・分
71.27円/台・分 (トレーラック)	71.27円/台・分 (4輪トラック) ※①貨物の時間価値を含まず	73.68～95.77円/台・分 (2軸6輪、車重3.75t)	44.51～53.97円/分 (LGV=3.5t以下) ※①貨物の時間価値を含まず	65.41円/台・分
75.56円/台・分 (トレーラック)	75.56円/台・分 (4軸トレーラー)	82.41～110.74円/台・分 (2軸6輪 車重10.4t)	47.81～77.14円/分 (OGV=3.5t超)	—
71.17円/台・分 (5軸トレーラー)	71.17円/台・分 (5軸トレーラー)	91.93～137.85円/台・分 (3軸 車重22.5t)	※①貨物の時間価値を含まず	—

- 注) オーストラリアの貨物の時間価値については、3車種（普通 3.75t、中型 10.4t、大型 22.5t）に分類されており、小型貨物車に該当するものは無い。普通貨物車相当に2軸6輪 3.75tを選定した。ドライバーの時間価値については、小型貨物車相当にもっとも近いバンを選定した。車両の時間価値については、小型貨物車相当に最も近い商用普通車を選定した。
- 注) 英国のドライバー及び車両の時間価値については、小型貨物車相当に最も近い普通車を選定した。普通貨物車相当に3.5t以下のLGV（Light Goods Vehicle）を選定した。中型から大型としてOGV（Ordinary Goods Vehicle）を選定した。

## (1) スウェーデン

スウェーデンの貨物の時間価値は、金利方式を採用している。スウェーデンにおける交通に関する経済分析マニュアルであるASEK7.0版（2020年6月発行）<sup>3</sup>では、貨物の時間価値は、貨物の価値額に、以下の係数を乗じて算出する。

$$0.00011 \quad (\div 0.2 \div 3600 \times 2)$$

この係数に関しては、次のとおり説明されている。

- 資本の調達に必要なコストは、企業が投下した資本の20%とする。
- 物流システムが稼働するのは1年間=8760時間のうち、3600時間である。
- 物流に関する係数として2という値が用いられる。この値は輸送時間短縮による資源節約から生じる、物流部門における便益の大きさを表すものである。

貨物の品目の分類に関しては、SAMGODS 及び STAN（いずれもスウェーデンにおける国内貨物輸送に関する需要予測モデル）の分類に基づく。その分類ごとに計算された貨物の時間価値が示されている（表 4-10）。

道路輸送におけるトラック 1 台あたりの時間価値に関しては、トレーラーの有無別、付加価値税の抜込別に整理されている（表 4-11）。

貨物車の時間価値の算出には、貨物車の減価償却費、年間走行時間、年間操業時間、積載量、ドライバーの賃金等が用いられている（表 4-12）。

2012年のスウェーデン国立道路交通研究所（VTI<sup>4</sup>）の調査では、時間価値の算出手法に関するスウェーデン国内外の研究及び事例がレビューされている。物流コストに関しては、CTS project（2011/2012）に基づいて、安全在庫の理論に基づくアプローチを用いて、貨物輸送の遅延による影響が整理されている。

2013年のVTIの調査では、時間信頼性向上に関するスウェーデン国内外における研究及び事例がレビューされており、さらに、業務への影響に関する報告書（FKB）がレビューされている。FKBは、スウェーデン交通省による実地調査を発展させたもので、主たる貨物の荷主、物流事業者等への合計11件のインタビューに基づいて作成されており、費用便益分析の補遺となりうるものと整理されている。

<sup>3</sup> ASEK : Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn（交通分野における社会経済分析手法と算定値）

<sup>4</sup> The Swedish National Road and Transport Research Institute

表 4-10 品目別の貨物の時間価値（2017年価格）[クローナ/トン・時]

SAMGOODSコモディティ群	時間価値 (税抜き) 2017年	時間価値 (税込み) 2017年	時間価値 (税抜き) 2040年予測	時間価値 (税込み) 2040年予測
1. 農産、狩猟、林業の製品。魚およびその他の漁具(丸木を除く)	0.30	0.36	0.34	0.41
2. 石炭と亜炭;原油および天然ガス	0.27	0.33	0.27	0.33
3. 金属鉱石およびその他の採鉱および採石製品。泥炭;ウラントリウム	0.08	0.10	0.09	0.11
4. 食品、飲料、タバコ	2.03	2.45	2.48	3.00
5. 繊維 および繊維製品;革と革製品	16.61	20.10	16.20	19.61
6. 木材 および木材とコルクの製品(家具を除く)。わらと編組材料の記事;パルプ、紙、紙製品;印刷物および記録媒体	0.65	0.78	0.62	0.76
7. コークスおよび精製石油製品	0.42	0.51	0.44	0.53
8. 化学薬品、化学製品、および人工繊維。ゴムおよびプラスチック製品、核燃料	2.71	3.28	3.21	3.88
9. その他の非金属鉱物製品	0.49	0.60	0.52	0.63
10. 塩基性金属、機械設備を除く、加工金属製品	1.97	2.38	1.91	2.31
11. 機械装置、オフィス機械およびコンピュータ、電気機械器具、ラジオ、テレビ、通信機器および装置、医療、精密および光学機器、腕時計と時計	19.85	24.02	23.67	28.64
12. 輸送機器	10.03	12.14	10.38	12.55
13. 家具その他の産産品	4.07	4.92	4.02	4.86
14. 二次原料、一般廃棄物およびその他の廃棄物	0.31	0.37	0.28	0.34
15. 丸木	0.06	0.07	0.06	0.07
16. 航空輸送運賃				
Average value, all goods	0.91	1.10	1.09	1.32

貨物の時間価値(税抜)

表 4-11 車種別 貨物の時間価値 (2017年価格) [クローナ/車両・時]

車種	時間価値 (税抜き) 2017年	時間価値 (税込み) 2017年	時間価値 (税抜き) 2040年予測	時間価値 (税込み) 2040年予測
トレーラー無トラック	5.45	6.59	6.56	7.94
トレーラー付トラック	25.42	30.76	30.63	37.06
商用普通車	2.18	2.64	2.63	3.18

貨物の時間価値(税抜) 車種別

表 4-12 ドライバーの時間価値および車両の時間価値

	トレーラー無 トラック	トレーラー付 トラック	商用普通車
車両価格 (×1,000クローナ)	1 585	3 010	309
タイヤ価格 (クローナ/個)	4 276	4 902	1 043
年間走行距離 (km)	42 000	125 000	18 000
年間稼働時間 (時/年)	1 800	3 300	1 920
ドライバーの時間あたり賃金 (クローナ/時)	278	278	278
乗車人数 (人/台)	1.2	1.0	1.2
時間価値×乗車人数	334	278	334
修理費	196	196	196
資本コスト			
年間減価償却費 (%/台)	13%	13%	13%
年間距離相関減価償却費 (%)	100%	100%	100%
距離相関減価償却費 (クローナ/km)	4.90	2.25	2.23
利子率 (クローナ/時)	22.02	22.80	4.02

ドライバーの時間価値  
(時間あたり賃金×  
乗車人数)

車両の時間価値  
利子率(クローナ/時)

出所) タイトル (英訳) : Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.0

日本語訳: 輸送部門の分析方法と社会経済計算値: ASEK7.0

発行元: TRAFIKVERKET (スウェーデン交通省)

発行年: 2020 年

<https://www.trafikverket.se/contentassets/4b1c1005597d47bda386d81dd3444b24/asek-7.0-->

2020/19\_english\_summary\_a7-200814.pdf

## (2) 米国

Status of the Nation's Highways, Bridges, and Transit, Conditions and Performance 23版において、アメリカの貨物の時間価値は、特に貨物の量が多い4軸及び5軸トレーラーの貨物車に関してのみ算出されている。乗用車及びトラックに関しては貨物の時間価値は設定されていない。

時間価値の算出手法は金利方式が用いられており、1年あたりの利子率として2011年時点の7%が適用されている。

車種別の時間価値に4軸及び5軸トレーラーの貨物の時間価値 (Inventory Value of Cargo) として、それぞれ\$0.10、\$0.17と算出されている (表 4-13)。

表 4-13 車種別 貨物・ドライバー・車両・貨物車の時間価値（米ドル/台・時）

2014 Travel Time Cost Element	VT1	VT2	VT3	VT4	VT5a	VT5b	VT6	VT7
	小型車	中型車	4輪トラック	6輪トラック	3-4輪トラック	バス	4輪トレーラー	5輪トレーラー
事業移動								
時間価値（人・時）	\$32.30	\$31.74	\$30.90	\$27.40	\$28.13	\$25.73	\$28.53	\$28.53
平均乗車人数	1.33	1.33	1.36	1.38	1.14	1.50	1.02	1.02
時間価値×乗車人数	\$42.98	\$42.11	\$42.17	\$37.79	\$32.18	\$38.59	\$28.99	\$28.99
車両の時間価値（/台）	N/A	N/A	N/A	\$12.38	\$19.71	\$7.80	\$15.62	\$12.95
貨物の価値	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	\$0.10	\$0.17
時間価値（台・時）	\$42.98	\$42.11	\$42.17	\$50.17	\$51.89	\$46.40	\$44.72	\$42.11
個人移動								
時間価値（人・時）	\$12.53	\$12.53	\$12.53	N/A	N/A	\$12.53	N/A	N/A
平均乗車人数	1.57	1.76	1.64	N/A	N/A	12.64	N/A	N/A
時間価値（台・時）	\$19.74	\$22.00	\$20.55	N/A	N/A	\$158.44	N/A	N/A
個人移動車両使用率	88.96%	90.32%	78.14%	N/A	N/A	89.90%	N/A	N/A
平均時間価値（台・時）								
2014	\$22.31	\$23.95	\$25.27	\$50.17	\$51.89	\$204.84	\$44.72	\$42.11
2012(2015C&P報告書)	\$21.43	\$23.06	\$24.58	\$53.15	\$54.34	\$180.51	\$44.37	\$41.75

ドライバーの時間価値  
(時間価値×乗車人数)

車両の時間価値

貨物の時間価値

貨物車等の時間価値

出所) タイトル：Status of the Nation's Highways, Bridges, and Transit, Conditions and Performance 23rd Edition

日本語訳：アメリカ合衆国の高速道路、橋、および交通機関の状況

発行元：FHWA（U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration）（連邦高速道路局）

発行年：2019年

<https://www.fhwa.dot.gov/policy/23cpr/pdfs/pdf/23cpr.pdf>

### (3) オーストラリア

オーストラリアの「貨物の時間価値」は、SP調査（自動車部品産業を対象にメルボルンで実施）に基づいて導出している。

Austrroads (2012), ” Guide to Project Evaluation Part 4: Project Evaluation Data”<sup>5</sup> において、オランダの推計事例「TIME VALUATION IN FREIGHT TRANSPORT; METHOD AND RESULTS」(Gerald C de Jong, Mark A Gommers, Jeroen P G N Klooster) を参考に、インタビューによるSP調査に基づき貨物の時間価値が推定されている。

- 具体的には、1998年5月にメルボルンでパイロット的な調査 (Stage1) を行い、荷主から43の回答を得た。2000年後半に同様にメルボルンで本調査 (Stage2) を行い、荷主から107の回答を得て、ロジックモデルによる推計を行っている。メルボルンのみで調査が行われているため、オーストラリア全体の貨物輸送産業の特性を反映していない可能性はあるとされている。
- 本調査 (Stage2) では、自動車部品産業に焦点を当て、サンプルを収集している。調査票においては、運賃 (Freight Rate)、輸送時間 (Travel Time)、遅延確率 (Not on time)、損失確率 (Damaged or lost) の4項目からなるプロフィールが設定され、3～6肢選択の設問が8問設定されている。
- 以上の手法を用いて1998年6月30日時点の値として算出された時間価値を現在価値化している。

表 4-14に、“Australian Transport Assessment and Planning Guidelines” (最新2013年データ) より、車種別の時間価値を示す。

---

<sup>5</sup> Austrroads : “Guide to Project Evaluation Part 4: Project Evaluation Data (事業評価ガイド第4部 事業評価に用いるデータ) ”、2012年発行、<https://www.onlinepublications.austrroads.com.au/items/AGPE04-12>

表 4-14 車種別 貨物の時間価値及びドライバーの時間価値（豪ドル/台・時）

Vehicle type	ドライバーの時間価値 (都市部以外)		ドライバーの時間価値 (都市部)		貨物の時間価値	
	乗車人数	価値/人	乗車人数	価値/人	都市部以外	都市部
	[人/台]	[豪ドル/人・時]	[人/台]	[豪ドル/人・時]	[豪ドル/台・時]	
<b>車両(全車種)</b>						
個人	1.7	14.99	1.6	14.99	na	na
事業	1.3	48.63	1.4	48.63	na	na
<b>ユーティリティ</b>						
04. バン	1.0	25.41	1.0	25.41	na	na
05. 4WD	1.5	25.41	1.5	25.41	na	na
<b>トラック</b>						
06. 2軸6輪 3.75t	1.3	25.41	1.3	25.41	0.78	1.53
07. 2軸6輪 10.4t	1.2	25.72	1.3	25.72	2.11	4.15
08. 3軸 22.5t	1.0	26.19	1.0	26.19	7.22	14.20
<b>バス</b>						
09. 大型(ドライバー)	1.0	25.72	1.0	25.72	0.00	na
09. 大型(乗客)	20.0	14.99	20.0	14.99	0.00	na
<b>作業車</b>						
10. 4軸	1.0	26.81	1.0	26.81	15.53	30.59
11. 5軸	1.0	26.81	1.0	26.81	19.80	39.01
12. 6軸	1.0	26.81	1.0	26.81	21.36	42.06
<b>コンビネーション</b>						
13. トラック+5軸ドッグ	1.0	27.20	1.0	27.20	30.53	62.99
14. Bダブルトレーラー	1.0	27.20	1.0	27.20	31.46	64.91
15. 2軸操舵+5軸ドッグ	1.0	27.20	1.0	27.20	29.50	60.89
16. Aダブルトレーラー	1.0	27.98	1.0	27.98	41.31	85.25
17. Bトリプルトレーラー	1.0	27.98	1.0	27.98	42.17	87.01
18. ABコンビネーション	1.0	27.98	1.0	27.98	50.79	104.80
19. Aトリプルトレーラー	1.0	28.45	1.0	28.45	60.89	125.64
20. ダブルBダブル	1.0	28.45	1.0	28.45	61.59	127.09

貨物の時間価値  
(都市部・それ以外別)

出所) Transport and Infrastructure Council : “Australian Transport Assessment and Planning Guidelines” (最新 2013 年データ) 車種別の時間価値  
[https://www.atap.gov.au/sites/default/files/pv2\\_road\\_parameter\\_values.pdf](https://www.atap.gov.au/sites/default/files/pv2_road_parameter_values.pdf)

ATAP<sup>6</sup>(2016) “Australian Transport Assessment and Planning Guidelines” において、車両の時間価値に相当する “Vehicle Operating Cost” は、燃料、潤滑油、タイヤ、保守・修理および減価償却 (新車価格を考慮) の費用で構成され、推奨される VOC (Vehicle Operating Cost=車両の時間価値) (豪セント/km) の計算結果を表 4-15に示す。

<sup>6</sup> The Australian Transport Assessment and Planning

これらの結果に各車種での速度60~100km/hを乗じて、車両の時間あたりの価値を算出した（表 4-16）。

表 4-15 車種別 車両の維持費（豪セント/km）

勾配%	曲率	トラック														
		中型車			LCV (2軸4輪) 商用普通車			小型トラック (2軸6輪 3.75t)			中型トラック (2軸6輪 10.4t)			大型トラック (3軸22.5t)		
		道幅			道幅			道幅			道幅			道幅		
		4.5m	5.8m	8.5m	4.5m	5.8m	8.5m	4.5m	5.8m	8.5m	4.5m	5.8m	8.5m	4.5m	5.8m	8.5m
平坦	直線	28.8	29.8	30.1	32.2	33.0	33.2	46.8	48.1	49.1	55.1	56.8	57.6	71.0	74.7	76.5
	やや曲線	28.7	29.0	29.2	32.1	32.4	32.5	45.8	46.4	46.8	54.8	55.6	55.8	69.6	71.4	72.0
	とても曲線	28.8	28.8	28.8	32.4	32.5	32.5	45.5	45.8	45.9	56.3	56.8	57.2	71.5	72.5	72.9
4%	直線	29.1	29.8	30.0	33.0	33.3	33.3	47.8	48.4	49.0	59.1	59.2	59.3	85.9	87.7	88.6
	やや曲線	29.0	29.3	29.3	33.1	33.1	33.1	47.2	47.4	47.6	59.3	59.2	59.2	86.4	86.1	86.1
	とても曲線	29.2	29.1	29.1	33.4	33.3	33.3	47.1	47.1	47.2	60.2	60.1	60.1	87.8	87.6	87.5
6%	直線	29.5	29.6	29.7	34.8	34.5	34.5	50.0	50.1	50.1	66.3	66.2	66.1	106.7	106.3	106.3
	やや曲線	29.5	29.5	29.5	35.0	34.8	34.7	50.0	50.0	50.0	66.7	66.5	66.5	107.1	106.9	106.9
	とても曲線	29.7	29.6	29.6	35.4	35.2	35.2	50.3	50.2	50.2	67.5	67.3	67.3	108.6	108.3	108.3
8%	直線	30.6	30.4	30.4	37.4	37.2	37.2	54.2	54.1	54.1	75.5	75.3	75.3	131.4	131.4	131.4
	やや曲線	30.7	30.5	30.5	37.7	37.5	37.4	54.4	54.3	54.3	75.8	75.6	75.6	132.0	132.0	132.0
	とても曲線	31.0	30.8	30.8	38.0	37.8	37.8	54.7	54.6	54.6	76.3	76.1	76.1	133.1	133.1	133.1
10%	直線	32.5	32.3	32.3	40.6	40.4	40.4	59.5	59.4	59.4	85.8	85.8	85.8	159.5	159.5	159.5
	やや曲線	32.6	32.5	32.4	40.7	40.6	40.5	59.8	59.7	59.7	85.9	85.9	85.9	159.8	159.8	159.8
	とても曲線	32.9	32.7	32.7	41.0	40.8	40.8	60.2	60.1	60.1	86.1	86.1	86.1	160.4	160.4	160.4

車両の時間価値  
= 車両の維持費  
(豪セント/km)  
× 車両の速度  
(km/h)  
(平坦部  
走行時の  
最小値及  
び最大値  
を使用)

表 4-16 車種別 移動速度 (km/h)

Table 28 Free speed (km/h) tables for rural (uninterrupted/free flow speed) roads (NIMPAC model speeds)

Roughness = 2 IRI

Vehicle loading = 75% of vehicle payload

車両の速度 (60~100km/h)

% Gradient	Curvature	トラック														
		中型車			LCV (2軸4輪) 商用普通車			小型トラック (2軸6輪)			中型トラック (2軸6輪)			大型トラック (3軸)		
		道幅			道幅			道幅			道幅			道幅		
		4.5m	5.8m	8.5m	4.5m	5.8m	8.5m	4.5m	5.8m	8.5m	4.5m	5.8m	8.5m	4.5m	5.8m	8.5m
Flat	Straight	83	105	110	75	92	96	80	89	95	83	95	100	83	95	100
	Curvy	77	90	91	68	78	80	71	77	80	74	81	83	73	80	82
	Very curvy	69	75	76	60	66	67	63	66	67	65	68	70	64	67	68

注) 郊外部、2013年 (NIMPAC モデル速度)、IRI = International Roughness Index in m/km=2、積載量 75% 出所) Transport and Infrastructure Council : "Australian Transport Assessment and Planning Guidelines" (最新 2013 年データ) 車種別の時間価値

[https://www.atap.gov.au/sites/default/files/pv2\\_road\\_parameter\\_values.pdf](https://www.atap.gov.au/sites/default/files/pv2_road_parameter_values.pdf)

#### (4) 英国

Transport Analysis guidance, “TAG Data Book(2020)” のA1.3.5にドライバーの時間価値が示されている（表 4-17）。

TAG Data Book(2020)のA1.3.14に車両の時間価値が示されている（表 4-18）。a1は単位距離あたりの価値のため、英国における平均走行速度（CGN0401-主要道路での平均時速95.3km/hおよびCGN0501-ローカル道路における平均走行速度40.9km/h）を乗じて、単位時間あたりの価値を算出した。

表 4-17 車種別 ドライバーの時間価値 (英ポンド/km)

表 A1.3.5 車種別の時間価値の市場価格 (2010年価格)								
車種分類	移動目的	平日					休日	全ての日
		7am - 10am	10am - 4pm	4pm - 7pm	7pm - 7am	Average		
普通車	業務	20.00	20.49	20.29	20.67	20.32	23.23	20.53
	通勤	11.27	11.45	11.31	11.48	11.35	12.01	11.40
	その他	7.78	8.28	8.14	8.11	8.13	9.63	8.66
	平均	11.33	10.67	10.88	11.03	10.95	10.29	10.79
LGV	業務 (貨物輸送)	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.77	15.02
	通勤・その他	8.92	8.92	8.92	8.92	8.92	12.41	9.72
	平均	14.29	14.29	14.29	14.29	14.29	15.37	14.39
OGV1	業務	14.43	14.43	14.43	14.43	14.43	14.43	14.43
OGV2	業務	14.43	14.43	14.43	14.43	14.43	14.43	14.43
PSV	業務	15.90	16.23	17.01	16.99	16.37	14.87	16.00
	通勤	22.39	7.85	31.48	43.04	19.43	7.36	16.45
	その他	44.44	50.92	39.78	34.52	45.58	51.76	47.10
	合計	82.72	75.00	88.27	94.55	81.37	73.99	79.55

ドライバーの  
 時間価値  
 ・普通車-業務  
 ・LGV-Work  
 =  
 普通貨物車  
 (3.5t以下)  
 ・OGV-Work  
 =  
 中型以上の  
 貨物車(3.5t  
 起)

出所) Department for Transport : "TAG Data Book July 2020 v1.14 - sensitivity test data book" (A1.3.5)  
<https://www.gov.uk/government/publications/tag-data-book>

表 4-18 車種別 車両の時間価値 (英ペンス/km)

表 A1.3.14 車両の維持費 (燃料以外) (2010年価格)		パラメータ	
車種分類		a1 p / km	b1 p / hr
普通車	業務・ガソリン	4.966	135.946
	業務・軽油	4.966	135.946
	業務・電気	1.157	135.946
	非業務・ガソリン	3.846	0.000
	非業務・軽油	3.846	0.000
	非業務・電気	1.157	0.000
LGV (Light Goods Vehicle)	業務	7.213	47.113
	業務・電気	2.170	47.113
	非業務	7.213	0.000
	非業務・電気	2.170	0.000
OGV1 (Ordinary Goods Vehicle)	業務	6.714	263.817
OGV2	業務	13.061	508.525
PSV	業務	30.461	694.547

車両の時間価値 =  
 $(a1 \times 40.9 \text{ km/h} + b1) / 100 \sim$   
 $(a1 \times 95.3 \text{ km/h} + b1) / 100$

a1  
距離に相関  
[英ペンス/km]

b1  
時間に相関  
[英ペンス/hr]

出所) Department for Transport : “TAG Data Book July 2020 v1.14 - sensitivity test data book” (A1.3.14)  
<https://www.gov.uk/government/publications/tag-data-book>

### 4-3 貨物の時間価値の設定方法に関する検討

道路整備の便益を算出するための「貨物の時間価値（原単位）」とは本来どうあるべきものかという観点で検討した。物流の現状を調査し、時間節約に対する価値が大きいと考えられる宅配や生鮮食料品の配送などに着目して検討を行い、ヒアリングを行った。

#### (1) 現在の貨物の時間価値

現在の貨物車の時間価値は、ドライバー、車両、貨物の機会費用から算出している。そのうち、貨物の機会費用は、貨物の輸送時間が短縮することにより、その短縮相当分だけ早く市場で取り引きされ、その収益を新たな投資に回すことができることによる収益として、貨物の価値額に単位時間あたりの金利を乗じることにより求めている。

費用便益分析マニュアルにおける貨物車の時間価値原単位は、小型・普通別に、営業用・自家用貨物車の時間価値を、走行台キロで加重平均することにより算出する（図 4-1）。表 4-19に、貨物車の時間価値原単位（平成29年価格）を示す。

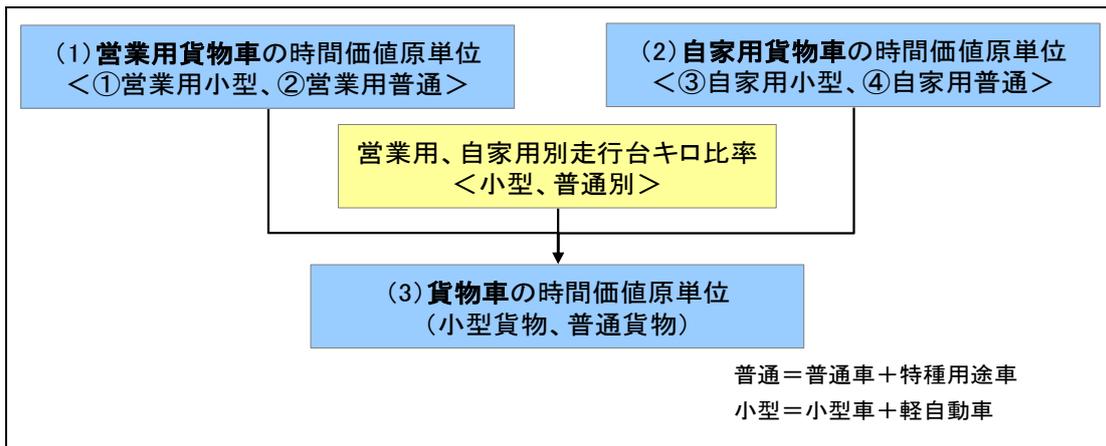


図 4-1 貨物の時間価値原単位

表 4-19 貨物車の時間価値原単位（平成29年価格）

車種	区分	時間価値原単位 (円/分・台)	走行台キロ (千台キロ/年)	時間価値原単位 (円/分・台)
小型貨物	①営業用	90.72	7,806,031	50.46
	③自家用	48.01	128,478,687	
普通貨物	②営業用	65.41	46,845,822	67.95
	④自家用	73.57	21,190,545	

営業用貨物車の時間価値原単位は、トラック事業者の従業員の時間当たり機会費用（図 4-3）、車両の時間当たり機会費用（図 4-4）、貨物の時間当たり機会費用（図 4-5）から、小型貨物車・普通貨物車別に算出している（図 4-6）。価値営業用貨物車の時間価値原単位の計測フローは、図 4-2のとおりである。

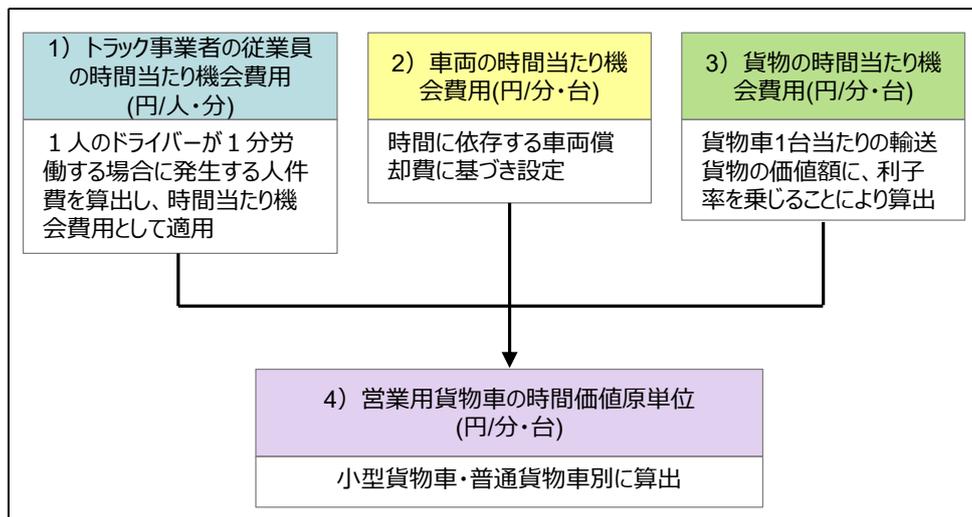


図 4-2 営業用貨物車の時間価値原単位計測フロー

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

営業用小型貨物車	$\frac{142.98(\text{円/キロ}) \times 6,248(\text{キロ/人} \cdot \text{月})}{183.3(\text{時間/人} \cdot \text{月}) \times 60(\text{分/時間})} \times 1.11(\text{人/台})$	$\doteq 86.07(\text{円/分} \cdot \text{台})$ [平成29年価格]
営業用普通貨物車	$\frac{142.98(\text{円/キロ}) \times 4,612(\text{キロ/人} \cdot \text{月})}{202.0(\text{時間/人} \cdot \text{月}) \times 60(\text{分/時間})} \times 1.04(\text{人/台})$	$\doteq 54.02(\text{円/分} \cdot \text{台})$ [平成29年価格]

図 4-3 トラック事業者の従業員の時間当たり機会費用

注) トラックを運転する際の機会費用として、その他の業務にあたった場合に得られる収益として計算される。

$= \frac{\text{時間に依存する車両償却費の総額(円/償却期間)}}{\text{車両の償却期間における総勤務時間(分/台)}}$	
営業用小型貨物車	$\frac{2,396,319(\text{円/償却期間})}{515,628(\text{分/償却期間})} \approx 4.65 \text{ (円/分・台)}$ <p>[平成29年価格]</p>
営業用普通貨物車	$\frac{5,860,171(\text{円/償却期間})}{515,628(\text{分/償却期間})} \approx 11.37 \text{ (円/分・台)}$ <p>[平成29年価格]</p>

図 4-4 車両の時間当たり機会費用

注) 移動時間の短縮により、家計や企業あるいは運送事業者等の自動車保有者が、当該車両等を追加的な営業機会に充当させると考え、車両の市場価格を適用する。

$= \frac{\text{輸送貨物の価値額}}{\text{貨物流動量}} \times \text{平均積載量} \times \frac{\text{利率(短期プライムレート)}}{365日 \times 24時間 \times 60分}$	
営業用小型貨物車	$\frac{478,123,117(\text{百万円/年})}{3,024,908,643(\text{トン/年})} \times \frac{0.20}{(\text{トン/台})} \times \frac{2.806 \times 10^{-6}}{(\%/分)} \approx 0.00092 \text{ (円/分・台)}$ <p>[平成29年価格]</p>
営業用普通貨物車	$\frac{478,123,117(\text{百万円/年})}{3,024,908,643(\text{トン/年})} \times \frac{4.33}{(\text{トン/台})} \times \frac{2.806 \times 10^{-6}}{(\%/分)} \approx 0.020 \text{ (円/分・台)}$ <p>[平成29年価格]</p>

図 4-5 貨物の時間当たり機会費用

注) 貨物の機会費用は、貨物の輸送時間が短縮することにより、その短縮相当分だけ早く市場で取り引きされ、その収益を新たな投資に回すことができる、といった解釈に基づいて、貨物にかかる金融コスト(金利)から計測する。

<p>営業用小型貨物車</p> $1) 86.07 + 2) 4.65 + 3) 0.00092 = 90.72 \text{ (円/分・台)}$
<p>営業用普通貨物車</p> $1) 54.02 + 2) 11.37 + 3) 0.020 = 65.41 \text{ (円/分・台)}$

図 4-6 営業用貨物車の時間価値原単位

## (2) 物流の現状

物流の現状としては、新型コロナウイルス感染症の影響による外出自粛や密回避で宅配需要が増加したことなどから、それらを支える物流の価値は高まったのではないかと考えられる。物流の現状に対して、表 4-20に示すような観点を検討し、物流の現状について調査した。

表 4-20 「貨物の時間価値」を計測するうえでの観点

物流の現状	「貨物の時間価値」を計測するうえでの観点
オンラインの買い物ニーズの高まり	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 時間指定や速達便も含め、オンラインの買い物により商品を必要な時まで運んでもらうことに対する支払い意思が高まっているのではないか。</li><li>・ 自転車やバイクなどによるデリバリーは、そもそも統計上で計測されていない。</li><li>・ 新型コロナウイルスの感染予防の観点では、人的損失の回避、感染リスクに対する不安解消という効果もあるのではないか。</li></ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"><li>・ どういったものが、どこからどこへ、どれだけ輸送されているかという詳細な情報が公表されていないため、どのように計測すべきか。</li><li>・ オンラインのキャッシュレス決済システムの普及により、必ずしも配送と金銭化のタイミングが一致しておらず、金利方式の前提と実態の乖離が大きくなってきているのではないか。</li></ul>

### 1) 全国的高速道路の主な区間の交通量増減

全国的高速道路の主な区間の交通量増減（2月～11月：対前年比）について図 4-7に示す。

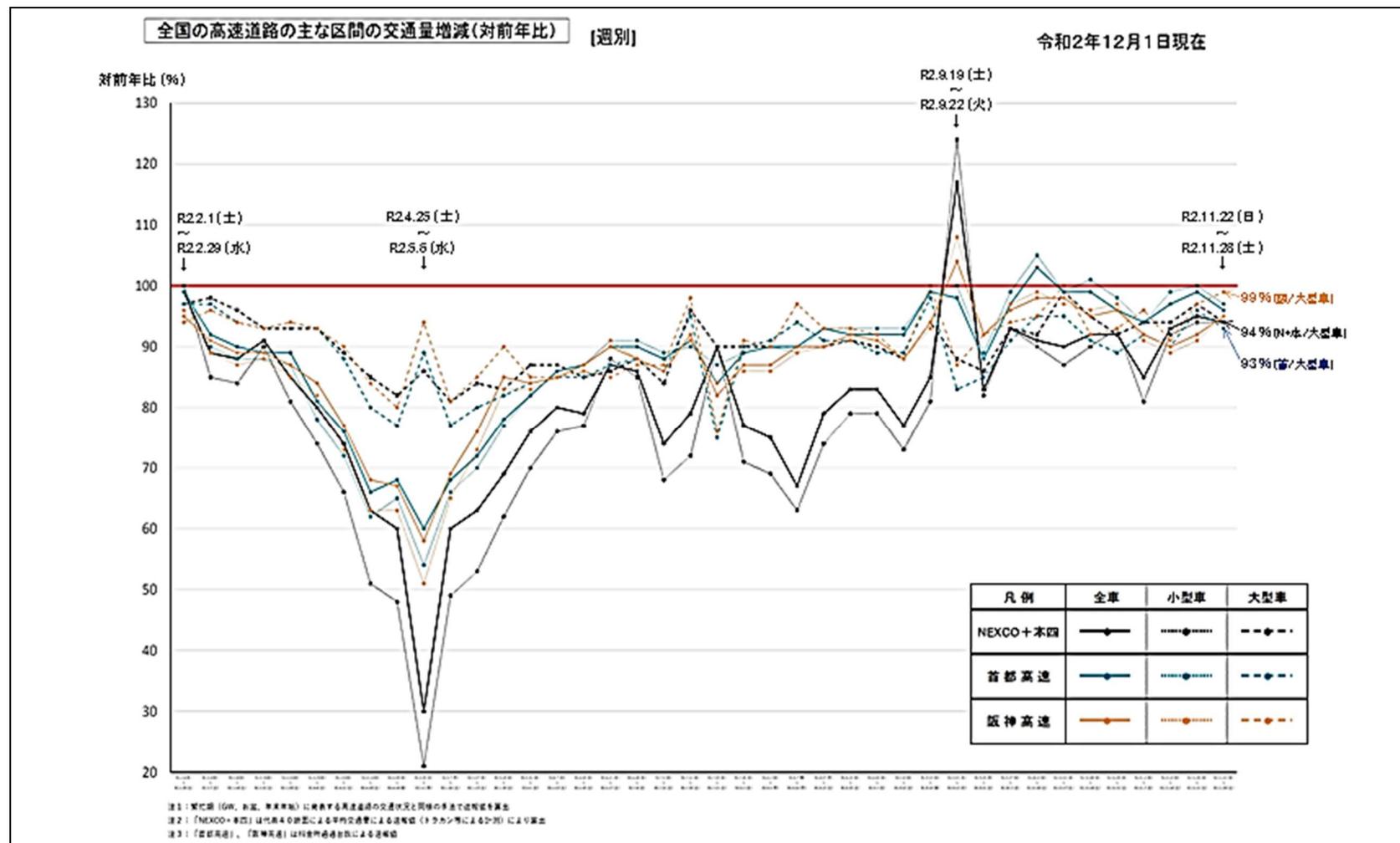


図 4-7 全国の高速道路の主な区間の交通量増減（2月～11月：対前年比）（週別）

出所）国土交通省 HP（[https://www.mlit.go.jp/road/road\\_fr4\\_000090.html](https://www.mlit.go.jp/road/road_fr4_000090.html)）を一部加筆

## 2) 宅配の状況

2020年4月以降の通販需要等の増加により、宅配の取扱個数は前年同月を上回る水準で推移している（図 4-8、図 4-9、図 4-10）。

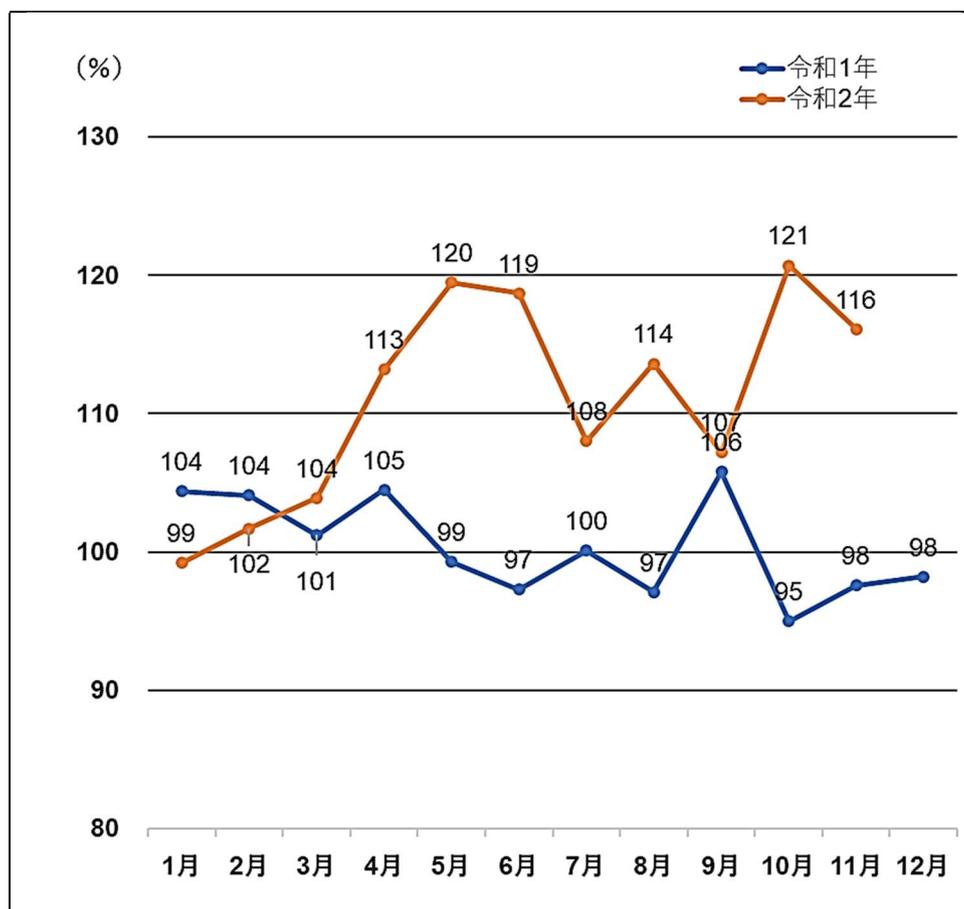


図 4-8 ヤマトホールディングス小口貨物取扱実績（宅急便・クロネコDM便）（前年同月比）

出所) ヤマトホールディングス 過去の小口貨物取扱実績

<https://www.yamato-hd.co.jp/investors/financials/monthlydata/archive.html>

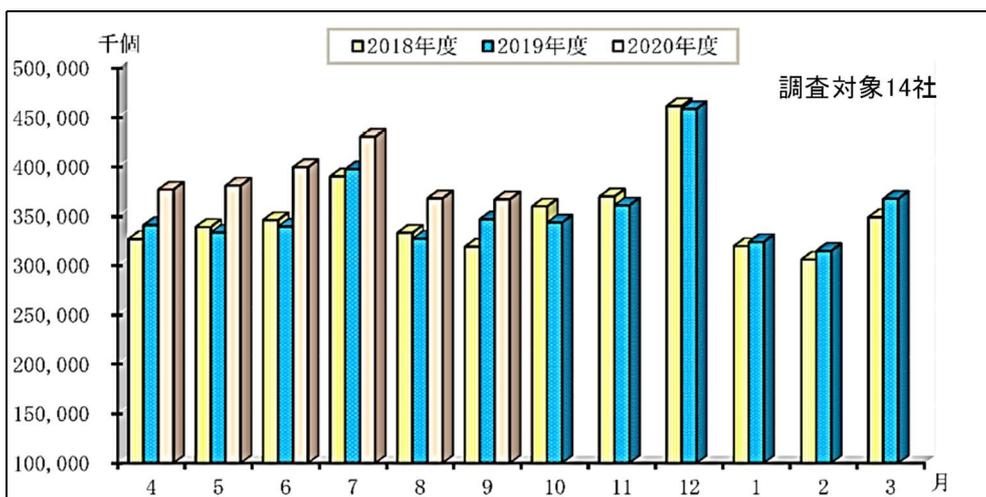


図 4-9 宅配便取扱個数の推移

出所) トラック輸送情報(令和2年9月分) 国土交通省

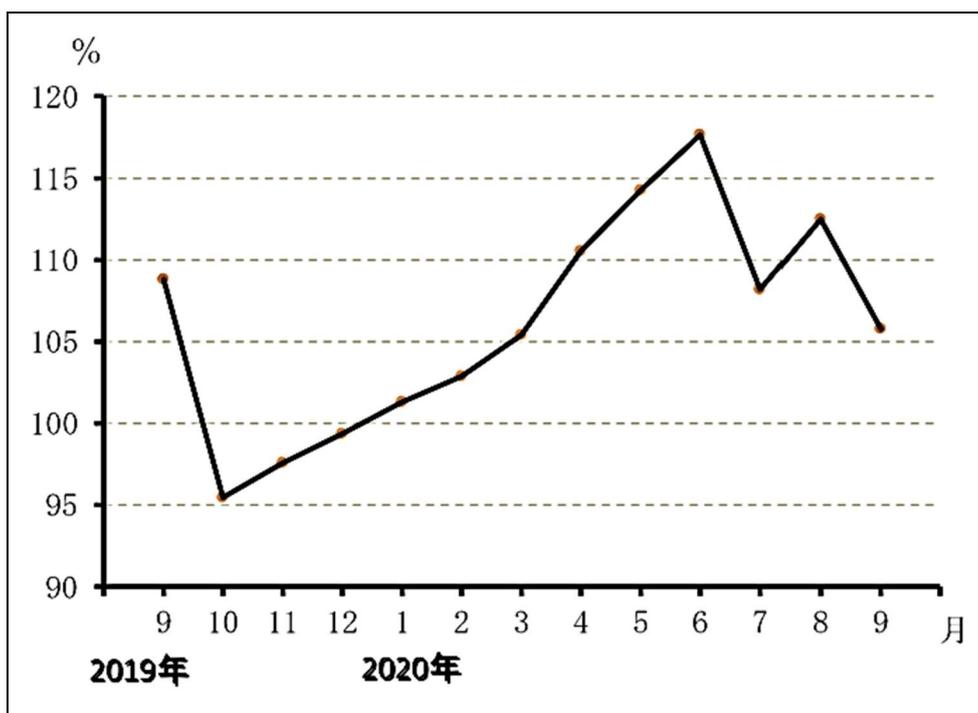


図 4-10 宅配便取扱個数の前年同月比

出所) トラック輸送情報(令和2年9月分) 国土交通省

### 3) オンラインによる買い物の状況

食料品・日用品のネット購入を利用した人の割合は、それぞれ、緊急事態宣言中には

新型コロナ流行前より増加しており、今後の利用意向も高い。表 4-21に示すように、食料品・日用品のネット購入を利用した人は、緊急事態宣言中には35.3%、食料品・日用品以外のネット購入を利用した人は58.3%で、それぞれ新型コロナ流行前（31.7%、56.9%）より増加している。

また、リモート活動の今後の実施意向として、食料品・日用品のネット購入を利用したい人は44%、食料品・日用品以外のネット購入を利用したい人は59%で、どちらでもない、そう思わない人よりも多くなっている（表 4-22）。

表 4-21 新型コロナウイルス感染症流行前、緊急事態宣言中（4月16日～5月13日）、現在におけるオンライン（インターネット）サービスの利用状況

食料品・日用品のネット購入（ネットスーパーなど）

	新型コロナ流行前		緊急事態宣言中		調査時点	
	N	%	N	%	N	%
頻繁に利用していた	470	4.0%	588	5.1%	510	4.4%
利用していた	3219	27.7%	3512	30.2%	3439	29.6%
利用していなかった	1477	12.7%	1279	11.0%	1364	11.7%
全く利用していなかった	6461	55.6%	6248	53.7%	6314	54.3%
合計	11627	100.0%	11627	100.0%	11627	100.0%

食料品・日用品以外のネット購入（インターネット通販・フリーマーケットサービスなど）

	新型コロナ流行前		緊急事態宣言中		調査時点	
	N	%	N	%	N	%
頻繁に利用していた	677	6.0%	952	8.5%	803	7.2%
利用していた	5700	50.9%	5580	49.8%	5661	50.5%
利用していなかった	1242	11.1%	1074	9.6%	1153	10.3%
全く利用していなかった	3585	32.0%	3598	32.1%	3587	32.0%
合計	11204	100.0%	11204	100.0%	11204	100.0%

注) 国土交通省都市局では、日立東大ラボと共同し、新型コロナ危機を踏まえた今後のまちづくりを検討するため、市民の日常的な行動や意識がどのように変化したのか、全国アンケート調査を実施した（サンプル数約 13,000）。

出所) 「新型コロナ流行前、緊急事態宣言中、宣言解除後の3時点で個人の24時間の使い方を把握した全国初のアンケート調査(速報)～今後更に分析を進め、本日設置した“あり方検討会”等に活用～」(令和2年10月6日) 国土交通省都市局をもとに作成

表 4-22 リモート活動の今後の実施意向

	構成割合(%)				
	とてもそう 思う	そう思う	どちらで もない	そう思わ ない	全くそう 思わない
食料品・日用品のネット購入（ネットスーパーなど）	44%	15%	29%	33%	12%
食料品・日用品以外のネット購入（インターネット通販・フリーマーケットサービスなど）	59%	23%	36%	26%	7%

注) 国土交通省都市局では、日立東大ラボと共同し、新型コロナ危機を踏まえた今後のまちづくりを検討するため、市民の日常的な行動や意識がどのように変化したのか、全国アンケート調査を実施した（サンプル数約 13,000）。

出所) 「新型コロナ流行前、緊急事態宣言中、宣言解除後の3時点で個人の24時間の使い方を把握した全国初のアンケート調査(速報)～今後更に分析を進め、本日設置した“あり方検討会”等に活用～」(令和2年10月6日) 国土交通省都市局をもとに作成

#### 4) 食事デリバリーサービスの状況

食事のデリバリーサービス・出前を利用した人の割合は、緊急事態宣言中には新型コロナ流行前より増加しており、今後の利用意向も高い。表 4-23に示すように、食事のデリバリーサービス・出前を利用した人は、緊急事態宣言中には21.0%で、流行前の17.0%より増加している。

また、リモート活動の今後の実施意向として、食事のデリバリーサービス・出前を利用したい人は35%で、どちらでもない、そう思わない人よりも多くなっている(表 4-24)。

表 4-23 新型コロナウイルス感染症流行前、緊急事態宣言中（4月16日～5月13日）、現在におけるオンライン（インターネット）サービスの利用状況

食事のデリバリーサービス・出前

	新型コロナ流行前		緊急事態宣言中		調査時点	
	N	%	N	%	N	%
頻繁に利用していた	125	1.1%	270	2.3%	193	1.7%
利用していた	1846	15.9%	2165	18.7%	1815	15.7%
利用していなかった	1749	15.1%	1187	10.2%	1508	13.0%
全く利用していなかった	7861	67.9%	7959	68.7%	8065	69.6%
合計	11581	100.0%	11581	100.0%	11581	100.0%

注) 国土交通省都市局では、日立東大ラボと共同し、新型コロナ危機を踏まえた今後のまちづくりを検討するため、市民の日常的な行動や意識がどのように変化したのか、全国アンケート調査を実施した（サンプル数約 13,000）。

出所) 「新型コロナ流行前、緊急事態宣言中、宣言解除後の3時点で個人の24時間の使い方を把握した全国初のアンケート調査(速報)～今後更に分析を進め、本日設置した“あり方検討会”等に活用～」(令和2年10月6日) 国土交通省都市局をもとに作成

表 4-24 リモート活動の今後の実施意向

	構成割合(%)					
	とてもそう 思う	そう思う	どちらで もない	そう思わ ない	全くそう 思わない	
食事のデリバリーサービス・出前	35%	11%	24%	32%	10%	22%

注) 国土交通省都市局では、日立東大ラボと共同し、新型コロナ危機を踏まえた今後のまちづくりを検討するため、市民の日常的な行動や意識がどのように変化したのか、全国アンケート調査を実施した(サンプル数約 13,000)。

出所) 「新型コロナ流行前、緊急事態宣言中、宣言解除後の3時点で個人の24時間の使い方を把握した全国初のアンケート調査(速報)～今後更に分析を進め、本日設置した“あり方検討会”等に活用～」(令和2年10月6日) 国土交通省都市局をもとに作成

## 5) 食品宅配サービス・フードデリバリーの状況

食品宅配サービス、フードデリバリーを利用したことがある人は、両サービスともに約4割となっている。それを、利用経験者ベースで見ると、新型コロナウイルスの感染拡大により「利用を開始した人」、「利用頻度が増加」した人はともに約3割となっている(図 4-11)。

また、利用したことがあるフードデリバリーは、「店舗に直接依頼」「出前館」「Uber Eats」が上位となっている(図 4-12)。

なお、タクシー事業者が、食品宅配サービス・フードデリバリーの運送を行うことについて、当初、令和2年9月30日(水)まで認めることとされていた。食事はデリバリーや出前を活用するといった「新しい生活様式」が普及し、そのニーズは引き続き見込まれるとともに、タクシー事業者が食料等の運送を行うことへの期待も強く、特例措置の期限後も食料・飲料の運送ができるよう措置された<sup>7</sup>。

<sup>7</sup> 報道発表資料 令和2年9月11日 国土交通省自動車局

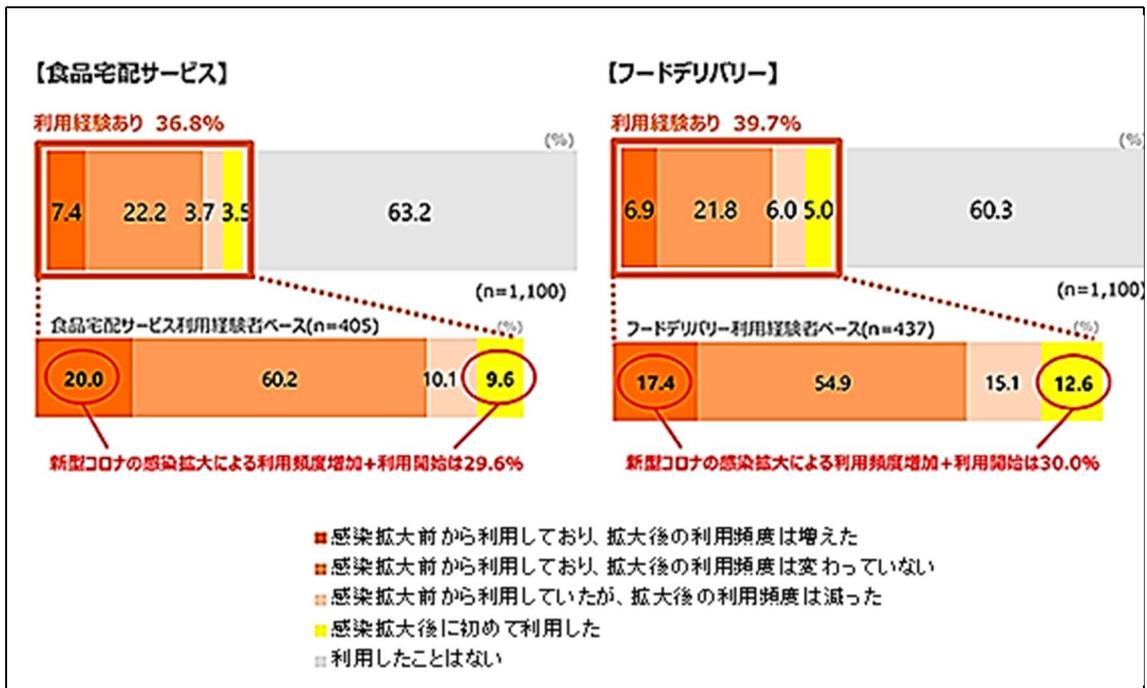


図 4-11 新型コロナ感染拡大前後の食品宅配サービス、フードデリバリー利用状況 (単一回答)

注) 株式会社クロス・マーケティング (本社：東京都新宿区、代表取締役社長：五十嵐幹) は、全国 20 歳～69 歳の男女を対象に「食品宅配サービス・フードデリバリーに関する調査」を実施 (2020 年 11 月 24 日～25 日、1,100 サンプル)。今回は新型コロナ感染拡大前後の食品宅配サービス (※)、フードデリバリー (※) の利用状況や各サービス利用時に懸念すること・不便なこと、利用したことがあるフードデリバリーについて聴取。

(※) 食品宅配サービス：食品・食材の宅配サービスのこと (ネットスーパーなど)

(※) フードデリバリー：専用サイトやアプリから料理のデリバリーを注文するサービスのこと

出所) 株式会社クロス・マーケティングで実施した調査レポート <https://www.cross-m.co.jp/report/life/20201126fooddelivery/#>

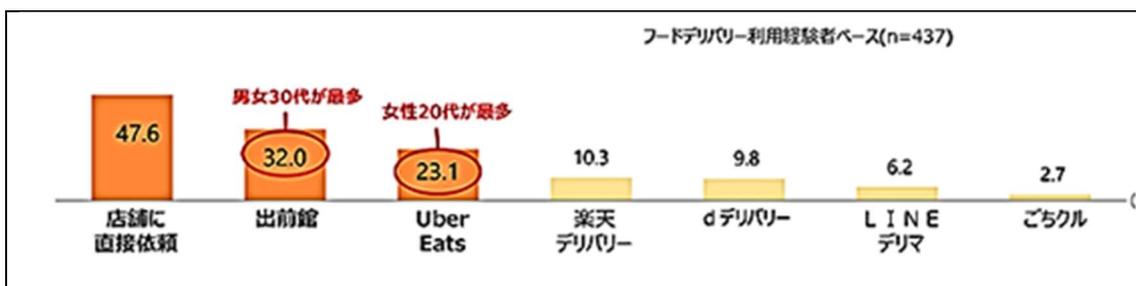


図 4-12 利用したことがあるフードデリバリー（複数回答）

注) 株式会社クロス・マーケティング（本社：東京都新宿区、代表取締役社長：五十嵐幹）は、全国 20 歳～69 歳の男女を対象に「食品宅配サービス・フードデリバリーに関する調査」を実施（2020 年 11 月 24 日～25 日、1,100 サンプル）。今回は新型コロナ感染拡大前後の食品宅配サービス（※）、フードデリバリー（※）の利用状況や各サービス利用時に懸念すること・不便なこと、利用したことがあるフードデリバリーについて聴取。

（※）食品宅配サービス：食品・食材の宅配サービスのこと（ネットスーパーなど）

（※）フードデリバリー：専用サイトやアプリから料理のデリバリーを注文するサービスのこと

出所) 株式会社クロス・マーケティングで実施した調査レポート <https://www.cross-m.co.jp/report/life/20201126fooddelivery/#>

## 6) 物流施設の状況

在庫管理や配送の拠点となる物流施設の需要が高まっている。

新型コロナウイルスが世界的パンデミックを引き起こすとの観測が広がり、東証 REIT 指数は 49% の底値を記録した（図 4-13）。その後の回復スピードが最も好調なのは物流セクターで、自粛期間中の E コマースが一層拡大し物流施設のスペース需要が高まっていることが背景にある。

今後も E コマース事業者など主なテナントからのスペース需要は底堅い状況が続くとみられる（図 4-14）。各社は大型開発計画を次々と発表しているほか、物流 REIT 各社も増資を通じて物件取得を進めており、投資家にとって最も注目度の高いセクターとなっている。



図 4-13 セクター別の国内REITインデックス推移

出所) DWS Report 「新型コロナ不況と不動産市場」 (2020年10月) ドイチェ・アセット・マネジメント株式会社



図 4-14 マルチテナント型物流施設の空室率

出所) DWS Report 「新型コロナ不況と不動産市場」 (2020年10月) ドイチェ・アセット・マネジメント株式会社

### (3) 物流事業者へのヒアリング

新型コロナウイルス感染症の影響による外出自粛や密回避により「人が移動するのではなく、モノやサービスを届けてもらう」ことへのニーズが高まり、その結果として、宅配需要が増加し、それらを支える物流の価値や重要性が高まったのではないかと考えられる。

そこで、改めて、道路整備による時間短縮の物流面への効果の検討にあたり、貨物の時間価値などに着目し、まず宅配などの物流事業者にヒアリングを実施した。

ヒアリング項目は、表 4-25に示すとおりである。

表 4-25 物流事業者へのヒアリング項目

No	ヒアリング対象	ヒアリング項目
1	<物流関係の有識者> 公益社団法人 日本ロジスティクスシステム協会 (JILS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 宅配需要の動向</li> <li>・ EC事業者の輸送実態、輸送効率化の取り組み</li> <li>・ 物流システムの変化</li> </ul>
2	<宅配サービス事業者> 日本生活協同組合連合会 (生協連)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 宅配サービスの概況</li> <li>・ 物流拠点、輸送形態の概要</li> <li>・ 物流に関するデータの把握状況</li> </ul>
3	<3PL事業者> 株式会社日立物流	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 3PL事業の概要</li> <li>・ EC需要増大への対応</li> <li>・ 物流に関するデータの把握状況</li> </ul>

注) 3PL=Third Party Logistics

(荷主企業に代わって、最も効率的な物流戦略の企画立案や物流システムの構築の提案を行い、かつ、それを包括的に受託し、実行することをいう。(国土交通省HPより))

#### 1) 公益社団法人日本ロジスティクスシステム協会 (JILS)

##### i) 宅配需要の動向

宅配需要の動向に関するヒアリング先の回答としては下記の通りである。宅配便等小口輸送の推移については、自動車貨物の輸送トン数は減少傾向にあるものの、宅配便取扱個数は増加し、また、宅配便に代表される小口輸送(0.1トン未満)は割合・件数ともに大きく増加している。なお、「宅配の再配達への削減に向けた受取方法の多様化の促進等に関する検討会報告書」(国土交通省平成27年9月)によれば、宅配便の約25%を占める再配達によるCO2排出量は、営業用トラックのCO2排出量の約1%(2013年)となっている。関連情報として、自動車輸送トン数と宅配便取扱個数の推移を図 4-15に、物流件数の推移(貨物1件当たりの貨物量別)を図 4-16に示す。

【JILS回答】

○宅配件数は増加している。宅配が物流に占める割合は、国土交通省の報告書から想定すると、トン・キロベースで3～4%程度と思われる。

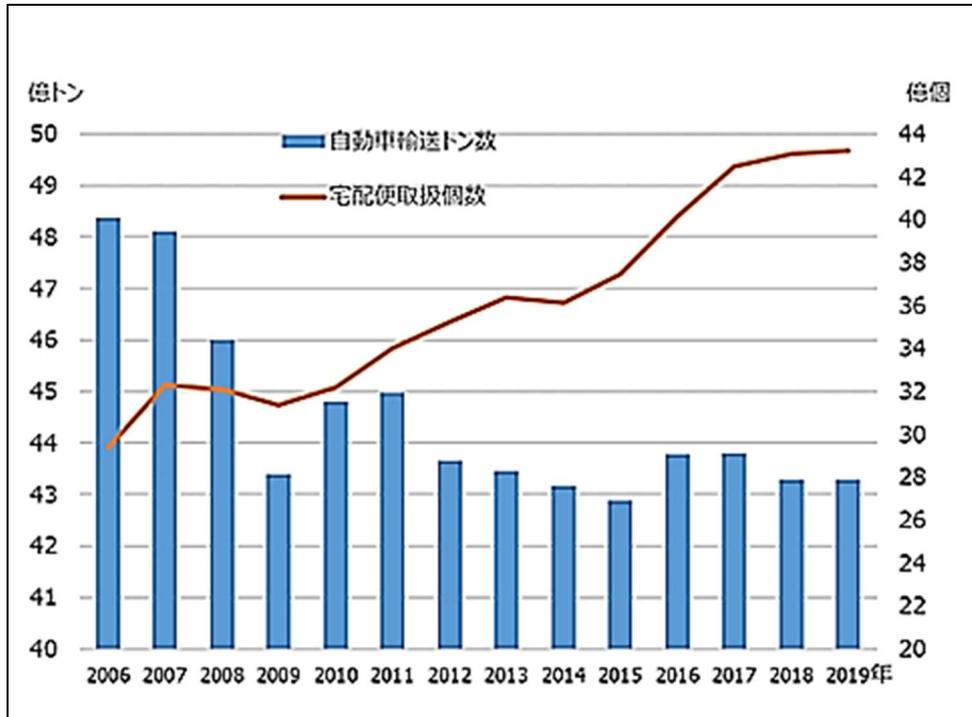


図 4-15 自動車輸送トン数と宅配便取扱個数の推移

出所) 国土交通省 「各年自動車輸送統計年報」、国土交通省「令和元年度 宅配便等取扱個数の調査及び集計方法」(令和2年9月18日)

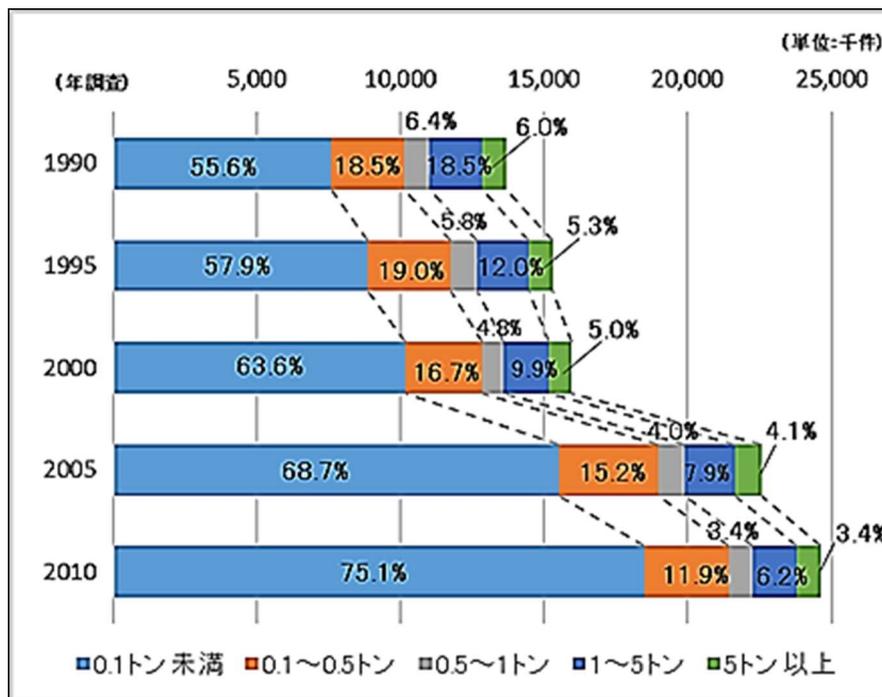


図 4-16 物流件数の推移（貨物 1 件当たりの貨物量別）

出所) 国土交通省 「物流を取り巻く現状について」 (平成 29 年 2 月)  
<https://www.mlit.go.jp/common/001173035.pdf> (閲覧日 2021 年 1 月 25 日)

## ii) EC 事業者の輸送実態

EC 事業者の輸送実態に関するヒアリング先の回答としては下記の通りである。また、関連情報として、Amazon の注文から配送までのイメージを図 4-17 に、Amazon と楽天の宅配会社利用率の推移を図 4-18 に示す。

### 【JILS 回答】

- EC 事業者 (Amazon や楽天など) では、ラストマイルの配送における 地域を限定した配送業者や個人事業主などの直接契約およびバイクや自転車の配送が増加 しており、実態が把握しにくくなっている。

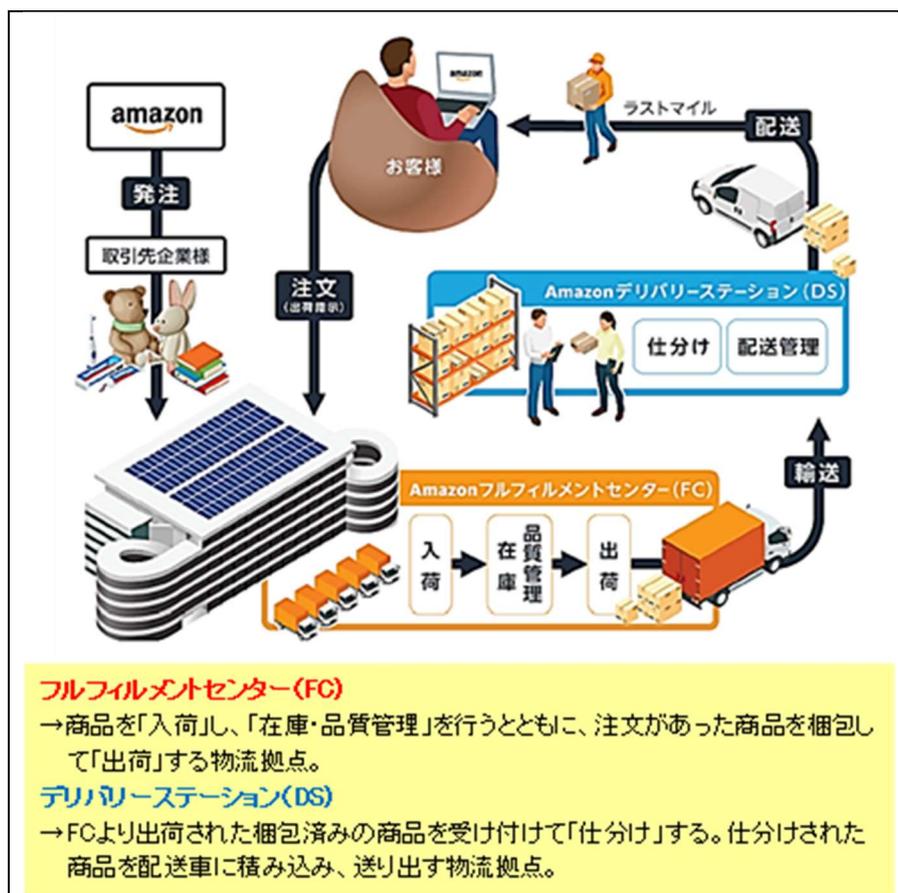


図 4-17 Amazonの注文から配送までのイメージ

出所) amazon.co.jp HP 「FC と DS について」

[https://www.amazon.co.jp/b/ref=s9\\_acss\\_bw\\_cg\\_PASA\\_2c1\\_w?node=7960164051&pf\\_rd\\_m=A3P5ROKL5A1OLE&pf\\_rd\\_s=merchandised-search-9&pf\\_rd\\_r=469NEX0XRDQG3M5ZH3BC&pf\\_rd\\_t=101&pf\\_rd\\_p=795c1ece-2d53-4338-8a1a-4923d9fc7dcf&pf\\_rd\\_i=7840790051](https://www.amazon.co.jp/b/ref=s9_acss_bw_cg_PASA_2c1_w?node=7960164051&pf_rd_m=A3P5ROKL5A1OLE&pf_rd_s=merchandised-search-9&pf_rd_r=469NEX0XRDQG3M5ZH3BC&pf_rd_t=101&pf_rd_p=795c1ece-2d53-4338-8a1a-4923d9fc7dcf&pf_rd_i=7840790051) (閲覧日 2021 年 1 月 19 日)

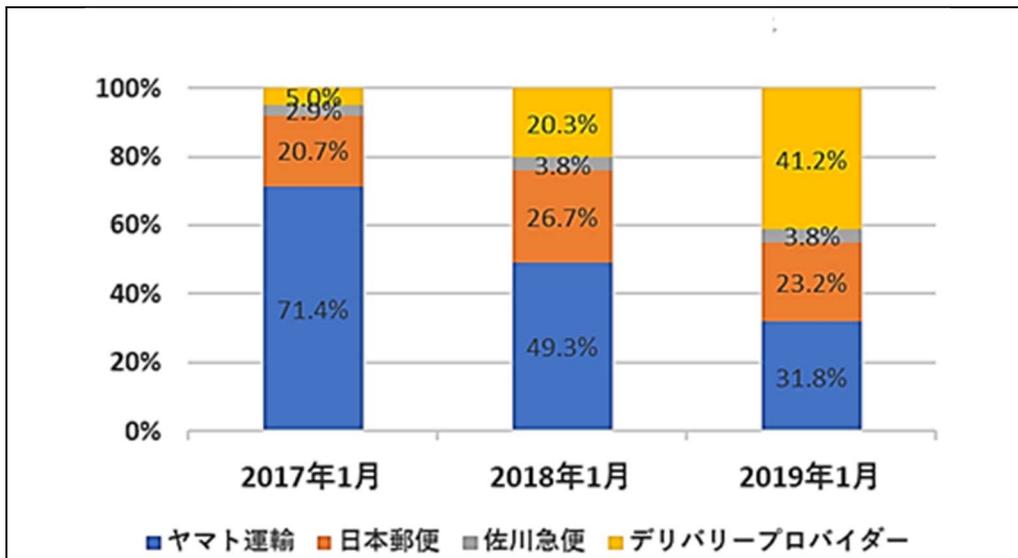


図 4-18 Amazonと楽天の宅配会社利用率の推移

注) デリバリープロバイダーとは、Amazon と提携している地域を限定した配送業者（TMG、SBS 即配サポート、札幌通運、丸和運輸機関など）

出所) 株式会社ウケトル HP「Amazon、楽天における宅配会社利用率（宅配クライシス前後）」掲載データを基に作成

<http://uketoru.net/category/%e5%86%8d%e9%85%8d%e9%81%94%e3%82%bc%e3%83%ad%e3%81%b8>

(閲覧日 2021 年 1 月 19 日)

### iii) EC事業者の輸送効率化の取り組み

EC事業者の輸送効率化の取り組みに関するヒアリング先の回答としては下記の通りである。また、Amazonの物流拠点（フルフィルメントセンターやデリバリーステーション）の立地を概観すると、圏央道、外環道などの高速道路沿いに立地する傾向にあると考えられ、道路整備と一体で物流の効率化が図られていると推察される。関連情報として、Amazonのフルフィルメントセンター(FC)とデリバリーステーション(DS)の分布（関東地方）を図 4-19に示す。

#### 【JILS回答】

- ラストマイルの増加と幹線交通量の関係は在庫の持ち方次第で、Amazonはリードタイムを極力短縮するために消費地に近いところで在庫を持っているようである。
- 消費者からみれば、どのEC事業者から購入しても商品は同じであるため、EC事業者はリードタイムの短縮など物流のサービスレベルを上げることで競争力を得ている。例えばAmazonは、幹線の輸送について、需要予測による積載量の向上、輸送コストと在庫の保管コストの総和を最小化するような取組みをしているのではないかと想像される。

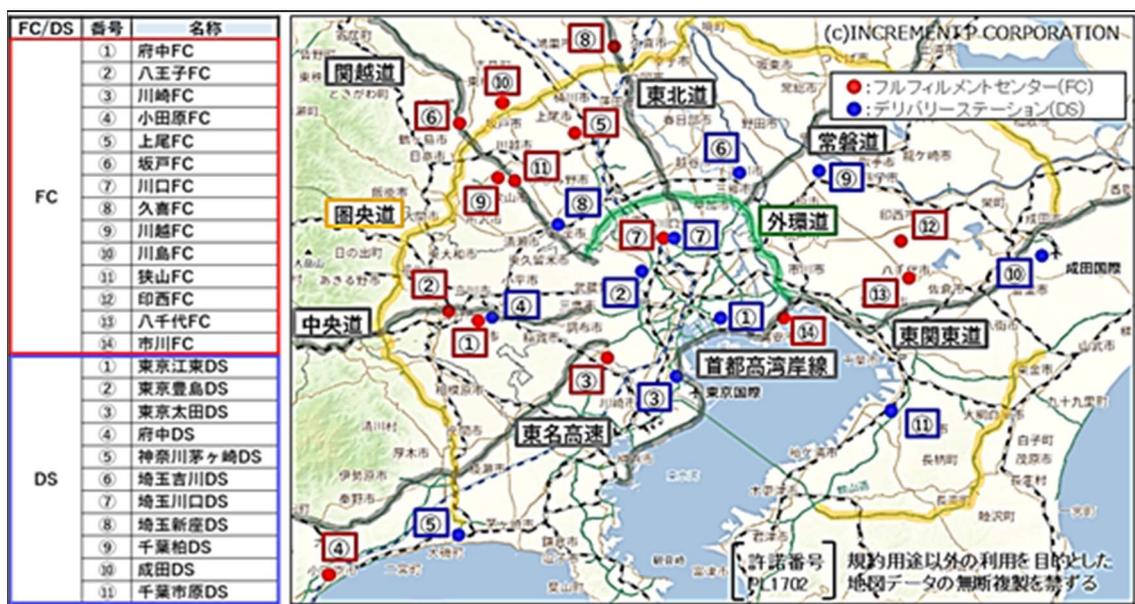


図 4-19 Amazonのフルフィルメントセンター(FC)<sup>※1</sup>とデリバリーステーション(DS)<sup>※2</sup>の分布（関東地方）

出所) ※1：おとどけエクスプレス HP「Amazon.co.jp の配送拠点「フルフィルメントセンター」の住所一覧」 [https://www.pm25info.com/amzjp\\_fc\\_list/](https://www.pm25info.com/amzjp_fc_list/)（閲覧日 2021 年 1 月 19 日）、

※2：amazon.co.jp HP「勤務地について」画面掲載のフルフィルメントセンターとデリバリーステーションの所在地 <https://www.amazon.co.jp/b?ie=UTF8&node=6054631051>（閲覧日 2021 年 1 月 19 日）を基に作成

#### iv) 物流システムの変化

物流システムの変化に関するヒアリング先の回答としては下記の通りである。また、関連情報として、フィジカルインターネットの概念を図 4-20に、フィジカルインターネットの概要及び目指す方向性を表 4-26に示す。

##### 【JILS回答】

- 道路整備による道路ネットワークの変化により、物流拠点も再編され、高速道路の近くに立地するようになる。
- 倉庫業についても、道路ネットワーク整備の影響を大きく受ける。今後の物流システムのモデルは、従来の“ハブアンドスポーク”方式から、倉庫などがネットワーク化されて最適なパスを通る“フィジカルインターネット”になっていくものと思われ、倉庫間の輸送により総物流コストを最小化するようになるかもしれない。
- 所感として、ヤマト運輸や佐川急便の輸送事業者はハブアンドスポーク型であるが、AmazonといったEC企業の物流は網の目状の分散型ネットワーク（フィジカルインターネット）をデザインしているのではないかと。



図 4-20 フィジカルインターネットの概念

出所) 経済産業省製造産業局自動車課「物流分野におけるモビリティサービス（物流 MaaS）勉強会とりまとめ説明資料」（2020年4月20日）

表 4-26 フィジカルインターネットの概要及び目指す方向性

	内容
概要	フィジカルインターネットのゴールは、「 <u>リソースを共有</u> することによって全プレイヤーが <u>ロジスティクスのサービスヘシームレスにアクセス</u> できるようにし、その結果、垂直型・水平型コラボレーションを拡大し、 <u>最終的にはクローズドなサプライチェーンからオープンでグローバルなサプライチェーンのネットワークへ移行</u> することを可能にすること」。
方向性	<p>① 現在の物流業界が抱える問題</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 新型コロナウイルス感染症により、物流業界は従来の効率性を最大限求めた物流ネットワーク構築から<u>効率性と冗長性を両立</u>させた物流ネットワークの構築が必要</li> <li>➢ これまでも構造的な<u>人手不足、帰り荷確保の困難、倉庫の季節変動による非効率</u>など物流資源に多くの無駄が発生</li> </ul> <p>② フィジカルインターネット実現により期待される効果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>荷役作業の機械化によるコスト削減</u></li> <li>➢ <u>物流資源の有効活用による生産性の向上</u></li> <li>➢ <u>サプライチェーンの冗長性向上</u> など</li> </ul>

出所) 株式会社 souco 「WORLD LOGISTICS 2020 Vol. 03 フィジカルインターネット White Paper」  
みずほ銀行産業調査部  
「フィジカルインターネットによる物流の変化～3PL 事業者が目指すべき方向性～」

## 2) 日本生活協同組合連合会（生協連）

### i) 宅配サービスの概況

宅配サービスについての概況に関するヒアリング先の回答としては下記の通りである。また、関連情報として、生協事業の供給高を表 4-27に、宅配週次サイクル（ウィークリー宅配）を図 4-21に示す。

<p>【生協連回答】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○生協事業の売上は<u>宅配事業1.8兆円、店舗事業0.9兆円</u>（宅配事業の注文は、8割弱が注文用紙、2割強がECから）（表 4-27）。</li> <li>○宅配は、注文から配送と次の注文まで1週間のサイクル（図 4-21）。</li> <li>○宅配デポから組合員への配送出発は、午前と午後の2回か、あるいは<u>配達エリアの広い場合などは1日ばかりで配送</u>していることもある。冷蔵・冷凍商品の配送時は、午前配送であっても、ドライアイス・蓄冷材などを用いて、当日の夜の受け取りまでは品質を確保できるようにしている。</li> <li>○新型コロナウイルス感染症に伴う宅配需要の急増により、<u>全国的に物流センターでのキャパオーバーが発生し、一部商品のお届けができない事態が発生</u>。その対策として、受注面での対応（アイテム数の絞込みなど）、物流フローの対応（機器類の追加投資など）、体制上の対応（物流センターの稼働時間の延長など）を実施。</li> <li>○商品ごとの在庫保管センター間輸送、物流センターへの配送などの入出庫データは管理しているが、輸送したトラックとは紐づいておらず、<u>トラック毎にいつ何をどこに運んだというデータはデータベース管理していない</u>。</li> </ul>
---

表 4-27 生協事業の供給高

	2017年度	2018年度	2019年度
宅配事業供給高 （百万円）	1,790,962	1,815,096	1,841,764
店舗事業供給高 （百万円）	907,270	902,322	896,553

注) 供給高：一般企業の「売上高」に相当。

出所) 日本生活協同組合連合会「全国生協の総合概況」<https://jccu.coop/about/statistics/>（2021年1月20日閲覧） 「日本の生協の2030ビジョン総会議案」（2020年6月）

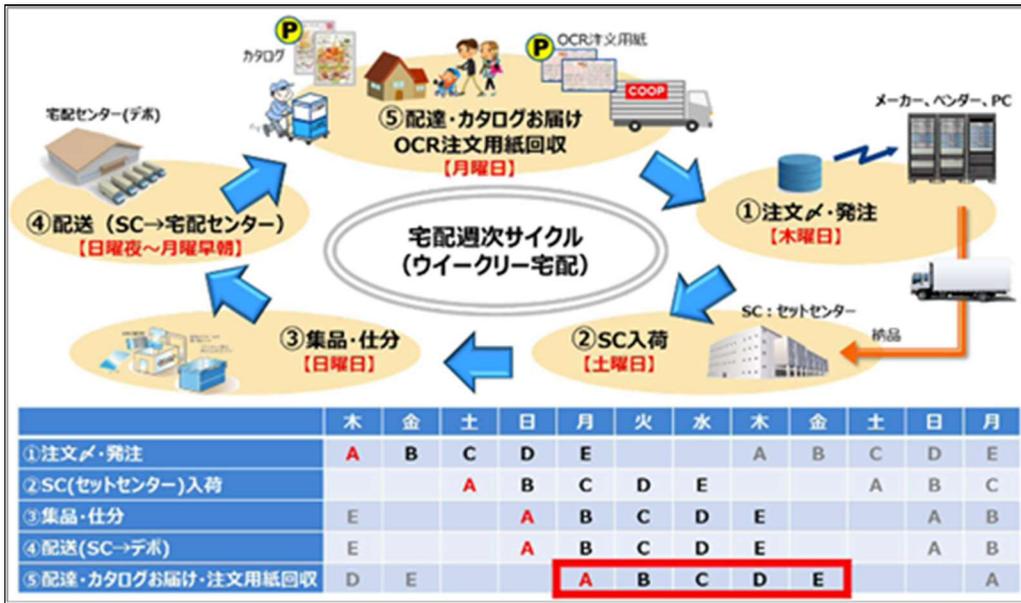


図 4-21 宅配週次サイクル (ウィークリー宅配)

出所) 日本生活協同組合連合会ロジスティクス本部 説明資料に加筆

## ii) 物流拠点の概要

物流拠点についての概要に関するヒアリング先の回答としては下記の通りである。また、関連情報として、宅配事業物流ルートを図 4-22に、日本生協連の温度帯別DC配置図を図 4-23に示す。

### 【生協連回答】

- 宅配事業の物流ルートとして、ベンダーから在庫保管センター (DC拠点/全国18箇所/三大都市圏、札幌、仙台、広島、福岡に配置)、物流センター (全国約100箇所、温度帯別冷蔵は概ね各県に1か所、ドライや冷凍は都市圏で1か所など)、宅配デポ (全国約700箇所、各市に1か所程度) を経由し、組合員 (週平均約650万件) に配達 (図 4-22)。
- 生協連の在庫保管センターは、生協連のプライベートブランド商品等を保管しているセンターで、シーエックスカーゴ (生協連子会社) が管理している。生協によってはナショナルブランド商品を保管する在庫保管センターを設置する生協もある。基本的に物流センターと宅配デポも生協専用の施設である。
- 在庫保管センターや物流センターの立地 (図 4-23) は、納入先の物量の物流重心となるように配置。
- 管理コストや輸配送コストの抑制のために物流センターの統廃合を行っており、道路整備により物流センターが統廃合できる例もあるかもしれない。

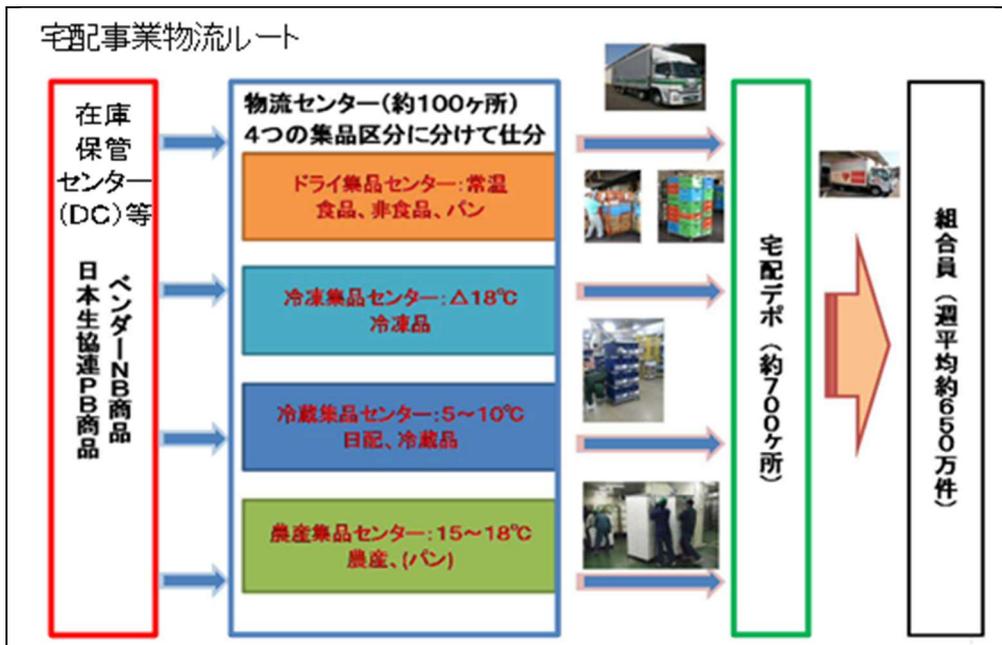


図 4-22 宅配事業物流ルート

出所) 日本生活協同組合連合会ロジスティクス本部 説明資料に加筆

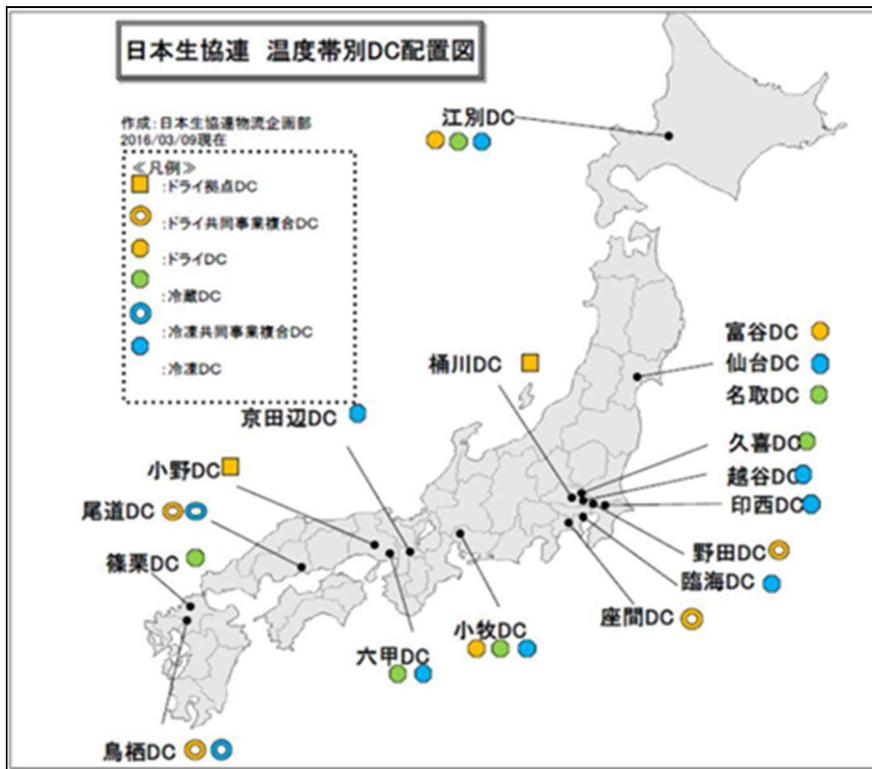


図 4-23 日本生協連 温度帯別DC配置図

出所) 日本生活協同組合連合会ロジスティクス本部

### iii) 輸送形態の概要

輸送形態についての概要に関するヒアリング先の意見としては下記の通りである。また、関連情報として、全長21mフルトレーラーの運行について図 4-24に、ラストマイルトラックに求めるものについて図 4-25に示す。

#### 【生協連回答】

- 在庫保管センター間の在庫調整は、21mフルトレーラなどで輸送（図 4-24）。幹線道路を利用。＜シーエックスカーゴ＞フルトレーラ関連の環境整備（特車ゴールド制度、高速SA・PA等でのドライバー交代箇所の拡充）による、輸送効率化を期待。
- 在庫保管センターから物流センター間は、トラック輸送（沖縄以外）。幹線道路を利用。＜シーエックスカーゴ＞
- 物流センターから宅配デポ間も、トラック輸送（沖縄以外）。幹線道路を利用。＜各生協手配＞
- 宅配デポから組合員まで（ラストマイル）は、生協の小型トラックで、一般道を利用（図 4-25）。＜各生協対応＞

#### ＜全長21mフルトレーラーの運行＞

- 2018年より、当社（シーエックスカーゴ）初の全長21mフルトレーラを2台導入し、関東⇔関西間の幹線便輸送で運行を開始。
- 積載量13tの大型車に対し、フルトレーラでは24.1t分を積載でき、大型車約2台分（1.8倍）の荷物を輸送可能。
- 大型車2台分の幹線便運行をフルトレーラ1台で回すことで、CO<sub>2</sub>排出量、燃料使用量を削減。



図 4-24 全長21mフルトレーラーの運行

出所) 株式会社シーエックスカーゴ「輸配送」

[http://www.cx-cargo.co.jp/business/buturyu\\_yuhaisou/](http://www.cx-cargo.co.jp/business/buturyu_yuhaisou/) (2021年1月20日閲覧)



図 4-25 ラストマイルトラックに求めるもの

出所) 日本生活協同組合連合会ロジスティクス本部 説明資料

### 3) 株式会社日立物流

#### i) 3 P L 事業の概要

3 P L 事業についての概要に関するヒアリング先の意見としては下記の通りである。また、関連情報として、日立物流によるサプライチェーンに関するノウハウを集約したクラウドツールについて図 4-26に、ダブル連結トラックについて図 4-27に示す。

#### 【日立物流回答】

- 主にB t o Bを対象とした3 P L (サードパーティー・ロジスティクス) 事業を行っている。
- B t o Bでは、顧客のニーズに応じた拠点(国内3 2 5箇所、基本リース)を効率的に運用。顧客の利用に応じ、拠点ごとに多様な機能(保管、流通、加工、仕分け等)がある。
- B t o Bの輸送に使用するトラックは自社(10トン車67台、超大型車435台、中小型車584台、セミトレーラー1,250台)。ダブル連結トラックも2台所有。拠点間輸送や地域配送(例えば、拠点から顧客の店舗への配送)等で高速道路を利用。道路整備が進んだことで、効率的な輸送に寄与していると思われる。
- B t o Cについては、佐川急便、ヤマト運輸、福山通運、日本郵便等に委託。
- 顧客との契約時に、荷物の情報を提供してもらうため、輸送する貨物や経路といったデータは有している。

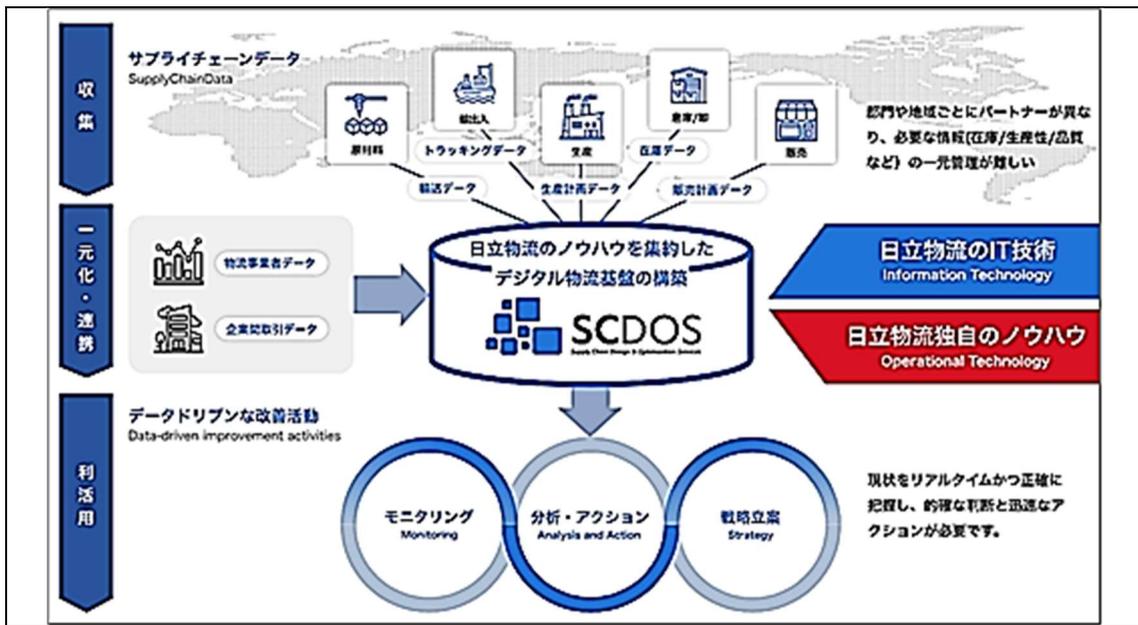


図 4-26 日立物流によるサプライチェーンに関するノウハウを集約したクラウドツール

出所) 日立物流「SCDOS」<sup>8</sup> <https://www.hitachi-transportssystem.com/jp/scdos/> (閲覧日 2021年2月1日)



図 4-27 ダブル連結トラック

出所) 株式会社日立物流提供

<sup>8</sup> SCDOS とは、Supply Chain Design & Optimization Services の略

## ii) EC需要増大への対応

EC需要増大への対応に関するヒアリング先の意見としては下記の通りである。また、関連情報として、日本のBtoC-EC市場規模の推移について図 4-28に、ECプラットフォームセンター（埼玉県春日部市）について図 4-29に示す。

### 【日立物流回答】

- ECの拡大に伴い、埼玉県春日部市に初めてEC事業者用の物流センターを整備（2019年9月）。
- 対象は中小のEC事業者で、**使用量に応じた従量課金制**。様々な企業が共同利用しており、EC事業者にとっては物流拠点を自社で整備するための固定費の負担がなくなる。
- EC事業についても、**データの提供を受け**、効率的な保管システムを構築。ECは荷物の大きさが比較的均一で、小口、小ロットな貨物であることから、従来の倉庫業務の7割程度は機械化・自動化ができています。
- 春日部市での実績を踏まえ、またEC市場の動向も勘案し、今後、全国的な事業拡大を検討中。



図 4-28 日本のBtoC-EC市場規模の推移（単位：億円）

出所) 経済産業省商務情報政策局情報経済課「令和元年度 内外一体の経済成長戦略構築にかかる国際経済調査事業（電子商取引に関する市場調査）」（令和2年7月）

<https://www.meti.go.jp/press/2020/07/20200722003/20200722003-1.pdf>（閲覧日 2021年2月1日）



図 4-29 ECプラットフォームセンター（埼玉県春日部市）

出所) 日立物流株式会社 HP <https://www.hitachi-transportssystem.com/jp/swh/>（閲覧日 2021年2月1日）、  
日立物流株式会社パンフレット「日立物流 ECプラットフォームセンターのご紹介

#### 4-4 将来的な自動運転車の普及による時間価値原単位への影響の検討

時間価値原単位の将来値に関して、自動運転車の普及による時間価値原単位への影響を検討するため、既往研究の収集整理と自動運転普及時の時間価値の推計における前提条件の整理を行った。

##### (1) 既往研究の収集整理

自動運転車普及時の時間価値を検討するにあたり、まず、①「自動運転に関する検討課題の整理」、②「交通手段や行動の変化」、③「車内で行う活動内容」、④「時間価値の変化」に関する既往研究を、以下に着目し収集整理した。

- ✓ 自動運転による行動変容といった質的な変化
- ✓ どのレベルの自動運転を想定した検討か
- ✓ SP調査に基づく選好接近法の研究事例については、その具体的な設計（調査対象への情報提供の内容等）

収集整理された既往研究のうち、日本における代表的なものとしては加藤（2020）が挙げられる。「我が国における自動運転車利用時の時間価値に関する基礎研究」と題されたこの研究は、これまでの自動運転普及時における時間価値に関する研究を網羅的にレビューし、また我が国における鉄道車内での人々のマルチタスキングや自動運転導入による時間価値への影響を分析している。そのほか、海外の論文についても近年発表されている論文を中心に、①「自動運転に関する検討課題の整理」、②「交通手段や行動の変化」、③「車内で行う活動内容」、④「時間価値の変化」といった観点の研究をレビューした（表 4-28）。

表 4-28 その他海外論文としてレビューした文献

	分類	文献
①	「自動運転に関する検討課題の整理」に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tom Cohen, Peter Jones and Clémence Cavoli. 2017: Social and behavioural questions associated with automated vehicles.</li> </ul>
②	「交通手段や行動の変化」に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>Malokin et al. 2019: How do activities conducted while commuting influence mode choice? Using revealed preference models to inform public transportation advantage and autonomous vehicle scenarios.</li> <li>Kroeger et al. 2019: Does context matter? A comparative study modelling autonomous vehicle impact on travel behaviour for Germany and the USA.</li> <li>Keszey 2020: Behavioural intention to use autonomous vehicles: Systematic review and empirical extension</li> <li>Elvik 2020: The demand for automated vehicles: A synthesis of willingness-to-pay surveys</li> </ul>
③	「車内で行う活動内容」に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wadud Z and Huda FY: Fully automated vehicles: the use of travel time and its association with intention to use.</li> </ul>
④	「時間価値の変化」に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rico Krueger,2019: Taha H. Rashidi, Vinayak V. Dixit, Autonomous driving and residential location preferences: Evidence from a stated choice survey.</li> <li>Gao, J., Ranjbari, A. &amp; MacKenzie, D. 2019: Would being driven by others affect the value of travel time? Ridehailing as an analogy for automated vehicles.</li> <li>Yap et al.2016: Preferences of travellers for using automated vehicles as last mile public transport of multimodal train trips</li> <li>Correia et al. 2019: On the impact of vehicle automation on the value of travel time while performing work and leisure activities in a car: Theoretical insights and results from a stated preference survey</li> <li>Kolarova et al. 2019: Assessing the effect of autonomous driving on value of travel time savings: A comparison between current and future preferences</li> <li>Steck et al. 2018: How Autonomous Driving May Affect the Value of Travel Time Savings for Commuting</li> <li>Zhong et al. 2020: Will autonomous vehicles change auto commuters' value of travel time?</li> </ul>

1) 「我が国における自動運転車利用時の時間価値に関する基礎研究」(2020年6月 日本交通政策研究会)

i) 研究の動機や目的、構成

自動運転車は、ドライバーが運転の動作をする必要から解放されるため、人々の移動中の活動（マルチタスキング）の選択の幅を広げ、人々の自由度を高めると考えられている。そのため、交通行動にも大きな影響を及ぼすことが予想されるにもかかわらず、これらの新技術が交通行動に与える影響に関する研究は限定されている。人びとの交通行動に与える影響を仮想的でもよいので検討し、発生しうる状況を想定しておくことは、今後の交通システム構築の上で重要な知見を提供することが期待できる。自動運転導入による時間価値への影響を的確に理解するためには、賃金率をベースとする所得接近法では困難であり、人びとの行動や意識に関するデータから客観的に時間短縮に対する支払い意思額を計測することが必要である。本研究では、「自動運転車時代の到来によって、人々の移動中の活動はどのように変化しうるのか」をリサーチクエスチョンとし、我が国のデータを用いて、自動運転車利用による交通の時間価値への影響に関する実証的分析を行うことを目的とした。日本における実データを用いたエビデンスを提供することは、それ自体で学術的な価値が高いと考えられるが、自動運転車利用により時間価値が変化する場合には、道路インフラ整備事業の費用便益分析にも大きな影響を及ぼしうることから、社会的にも本研究の意義は高いと考えられる。

本研究の構成は以下の通りである。第1章は本研究の動機と目的、第2章は、自動運転時の時間価値に関連する既往研究のまとめ、第3章は東京圏の鉄道利用者を対象としたアンケート結果を用いた人々のマルチタスキング行動に関する分析、第4章は東京圏の自動車免許保有者を対象としたアンケート結果を用いた自動運転車利用時の時間価値への影響の分析である。最後に第5章で本研究の結論と今後の課題をまとめる。図 4-30 に示す通り、本報告書で引用したのは第2章の既往研究のレビューのうち、公共交通利用者の移動中のマルチタスキングに関する研究、自動運転車導入が人々の行動に与える影響に関する研究、自動運転時の時間価値に関する実証的研究の部分と第4章の自動運転車利用時の時間価値に関する基礎的分析である。本研究における自動運転とは、原則的に完全無人自動運転（いわゆるレベル5）を前提とする。

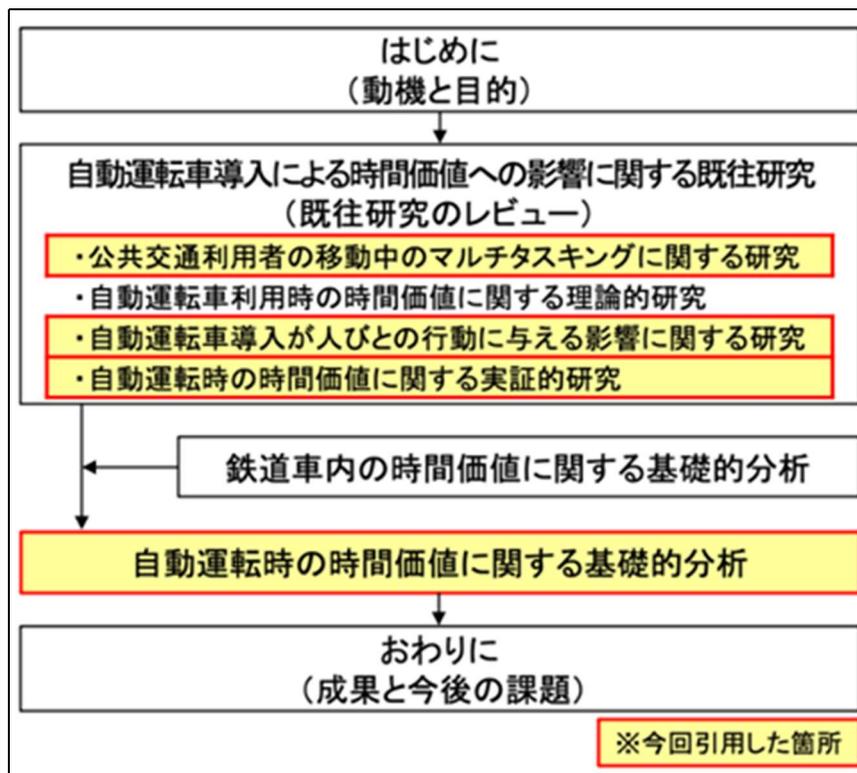


図 4-30 研究の構成

## ii) 既往研究のレビュー

### a) 公共交通利用者の移動中のマルチタスキングに関する研究

自動運転車が利用されるようになれば、運転する必要がなくなるため移動中に何もしていないという時間の使い方も含めて、さまざまな活動を行うことが可能になる。移動中に行われる活動は、交通と他の活動が同時に行われているという点で、「マルチタスキング」と呼ばれる。マルチタスキングは交通の時間価値に大きな影響を与えると考えられており、過去20年にわたり移動中のマルチタスキングに関する研究は世界的に増加している。過去の研究のまとめとして、以下の2点が挙げられる。1つ目は、移動時間、移動目的、個々の属性、移動環境が、移動中のマルチタスキングに影響を与えるということである（表 4-29）。

表 4-29 移動の特性、個人属性が車内活動に与える影響

著者	ポイント
(影響要因) 移動時間	
Lyons et al. 2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;英国の全国鉄道旅客調査データ (2004年) &gt;</li> <li>・車内で窓の外を眺める行為は、15分未満の移動で頻繁に見られる。社内活動に関して旅行時間による閾値が存在する可能性が示唆。</li> </ul>
Ohmori et al. 2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;東京の鉄道利用者の車内活動を調査&gt;</li> <li>・普通列車に座った場合、移動時間が長くなるほど車内活動の参加率が增加する。</li> </ul>
Gamberini et al. 2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;ロンドンの地下鉄利用者を対象とした調査 (2004、2010、2014年) &gt;</li> <li>・長時間の地下鉄利用よりも短時間の移動時間の方が乗客はより車内活動を活発に行う。</li> </ul>
(影響要因) 移動目的	
Lyons et al. 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;英国の全国鉄道旅客調査&gt;</li> <li>・業務目的の旅行者は業務、SMS/電話(業務目的)等、通勤者は睡眠/休息等、レジャー旅行者は他の乗客と話す等の傾向がある。</li> </ul>
(影響要因) 個々の属性	
Russell et al. 2011等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・男性は旅行中に女性よりもICTデバイスの使用を好む。</li> <li>・性別による差は次第に縮まってきている。</li> <li>・女性の方が会話など社会的コミュニケーションを行う。</li> </ul>
Russell et al. 2011等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・若者は高齢者よりも ICTデバイスを使用する。</li> <li>・若年層ほど複数種類の活動を行う (音楽を聴きながらゲームをする等)。</li> <li>・34歳未満の鉄道利用者は、それ以外の年齢層よりも何もしない(ぼんやりとしている) ケースが多い。</li> </ul>
(影響要因) 移動環境	
Connolly et al. 2009等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Wifiなどの通信状況が確保されているほど、ICTデバイスが活用。</li> <li>・鉄道車内で着席している方が、多くのマルチタスキングが行われる。</li> <li>・電源など利用可能なほど、ICTデバイスを活用した活動が行われる。</li> <li>・車内混雑が激しいほど通話や他の乗客との会話が行われなくなる。</li> </ul>

2つ目は、公共交通車内のマルチタスキングによる交通の時間価値への影響に関する研究は少ないながらも存在し、時間価値が低下する可能性が示唆されているということである (表 4-30)。

表 4-30 マルチタスキングが時間価値へ与える影響

著者	ポイント
Wardman et al. 2016	・ 鉄道車内での諸活動が人々の時間節約に対する支払意思額（時間価値）に影響。
Ettema et al. 2007	<オランダ：アンケート調査結果を用いた通勤時の公共交通車内における分析> ・ 車内で複数の活動をする人は何もしない人より32%時間価値が低い。 ・ 移動中に音楽を聴く人の方がそうでない人よりも時間価値が低くなる。
Varghese et al. 2018	<インド：公共交通に関するRPデータを用いた分析> ・ 何もしない人の時間価値は、車内で活動する人よりも26%高い。
Molin et al. 2020	<オランダ：鉄道利用者におけるアンケート調査を分析> ・ 車内活動を行う通勤者は、そうでない通勤者よりも約30%時間価値が低い。 ・ 読書を選好するレジャー目的の鉄道利用者の時間価値は、そうでないレジャー目的の鉄道利用者の約半分となる。
Singleton 2019	・ 自動運転時の時間価値への影響は、既往研究で予想されているよりも小さいであろう。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 現在開発されている自動運転車では、移動中の活動がかなり制限される。</li> <li>➢ シェアリングベースの場合、他者に気を遣わなければならない。</li> <li>➢ 生産性向上効果はかなり長距離移動をしないと生じない。</li> <li>➢ 今日行われている多くの車内活動は、通勤・通学の負担を軽減するために使われている。</li> </ul> ・ それでも時間価値は、自動運転によって一定程度低下するだろう。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 一般に期待されている生産的な活動が行われるからという理由ではなく、リラックスできるプライベート空間としての活用、次の活動を行うまでの気持ちの切り替えの機会としての活用などから生じる可能性が高い。</li> </ul>

#### b) 自動運転車導入が人びとの行動に与える影響に関する研究

これまでに自動運転車の導入が人々の行動に与える影響について多くの研究が行われている。例えば、走行距離、交通手段選択、立地選択に影響を与えることが分かっている（表 4-31）。一般自家用車利用者の走行距離は、自動運転車の普及に伴って増加する。その背景には、自動運転車利用時の時間価値の低下や駐車費用の低下、他の交通手段からの転換、無人状態の車両走行距離の増加があるとされている。同様に、自動運転車の普及に伴い、公共交通機関や自転車、徒歩のシェアが減少すると予測されている。また、人々の立地選択にも影響を与えると考えられ、アクセスビリティの向上により道路交通利便性の高い郊外や地方部の人口増加が示されている。

これらの研究では、時間価値の減少が人々の行動を変化させる大きな影響を持つと示唆されている。これらの研究において自動運転車利用時の時間価値は一般自家用車利用時の時間価値の30～100%程度であると仮定されているが、その根拠は不明確であり、自動運転時の時間価値を実証的に研究することの意義は大きい。

表 4-31 自動運転車導入が人びとの行動に与える影響に関する研究

	著者	ポイント
走行距離	Auld et al. 2017; Gucwa 2014; Kim et al. 2015	・一般自家用車利用者の走行距離は、自動運転車の普及に伴って増加する。これは、主に他の交通手段からの転換が原因であり、その背景には、自動運転車利用者の時間価値の低下と駐車費用の低下があげられている。
	Childress et al. 2015; Horl et al. 2016; Liu et al. 2017	・シェアリングベースの自動運転車の場合にも、同様に自動運転車の普及によって走行距離の増加が示されているケースが多い。 ・これは、他の交通手段からの転換に加えて、無人（空）状態の車両走行距離の増加が原因とされる。
交通手段選択	Correia and van Arem. 2016; Kim et al. 2015; Kroeger et al. 2018	・自動運転車の普及にしたがい、他の交通手段から自家用自動運転車への転換によって、公共交通や自転車・徒歩のシェアが低下する。やはり、自動運転車利用時の時間価値低下と駐車場料金の低下が直接的な原因となっている。
	Boesch et al. 2018; Chen et al. 2016	・シェアリングベースの自動運転車の場合でも、公共交通など他交通手段のシェア低下が指摘されている。
立地選択	Gelauff et al. 2017; Kim et al. 2015; Meyer et al. 2017; Thakur et al. 2016	・アクセシビリティの向上とそれによる道路交通利便性のよい郊外部や地方部の人口増加が示されている。 ・特に、時間価値の低下、道路容量の増加、およびそれによる交通時間の低下が仮定される場合には、スプロール化の進展と居住分布の分散化が示唆されている。
	Meyer et al. 2017; Zhang. 2017	・シェアリングベースの自動運転車の場合には、スプロールが抑制される結果が示される傾向がある。
その他	Boesch et al. 2018	・自動運転車普及による人びとの行動への影響に関する既往研究の分析結果は、中でも、時間価値による影響が、道路容量の増加や運行費用の低下による影響よりも大きい。

### c) 自動運転時の時間価値に関する実証的研究

自動運転車利用時の時間価値について実証的に明らかにすることは重要であるにもかかわらず、そのような研究はほとんど行われていない。自動運転車導入を仮想的に考慮したSP調査を実施し、交通行動を分析した数少ない事例の1つがKolarova et al. (2018)である。この研究はドイツ全域におけるインターネット調査を実施し、511人の回答データを得た。RP調査の部分では、日常的な交通行動について回答してもらう一方で、SP調査の部分では現時点で行なっている交通行動を参照として、徒歩、自転車、一般自家用車、公共交通の4つの交通手段のサービス条件をランダムに変更しながら交通手段選択を行わせた。その後、選択肢の1つである一般自家用車を自動運転車に変えて行なった。表 4-32に時間価値の推定結果を示す。いずれの所得階層においても、自家用自動運転車の時間価値は、一般自家用車の45～50%程度であり、自動運転タクシーの時間価値は、

一般自家用車の70～85%程度であることが分かる。

表 4-32 自動運転車の時間価値の推定結果 (Kolarova et al. 2018)

単位：ユーロ/時間	低所得		中所得		高所得	
	モデル1	モデル2	モデル1	モデル2	モデル1	モデル2
徒歩	12.04	9.43	19.05	14.53	20.05	19.88
自転車	8.85	7.39	14.01	11.38	14.74	15.57
公共交通	1.72	1.01	2.72	1.55	2.86	2.12
一般自家用車	2.84	na	4.49	na	4.72	na
自家用自動運転車	na	1.29	na	1.99	na	2.73
自動運転タクシー	na	1.96	na	3.02	na	4.14
待ち時間	5.89	5.51	9.32	8.49	9.80	11.61
アクセス・イグレス時間	7.22	3.48	11.42	5.37	12.02	7.34

出典：Kolarova et al. (2018)より一部改変

注) SP および RP データを用いて多項ロジットモデルの交通手段選択モデルをもとに、交通手段別の時間価値を推定。モデル1は現在利用可能な交通手段のみで選択した場合で、モデル2は一般自家用車の代わりに自動運転車が導入された場合のデータを用いて推定。時間価値は所得階層別に推定。交通目的は、通勤・通学目的が35%、余暇目的が30%、買い物目的が35%で、いずれも業務目的交通。自動運転車をイメージさせるため、被験者に、自家用運転者と自動運転タクシーについての動画（ビデオ）を提示。

自動運転車の時間価値推定に関するもう一つの研究は、Correia et al.(2019)である。この研究はオランダにおいてインターネット調査を実施し、502人の回答を得た。SP調査の質問としては、自動車利用の3つの選択肢から1つを選ぶものであり、1つは車内が余暇用にデザインされた自動運転車もしくは運転手つき送迎サービス、1つは車内が業務用にデザインされた自動運転車もしくは運転手つき送迎サービス、もう1つは一般自家用車であった。表 4-33に時間価値の推定結果を示す。これらによると、業務向け内装自動運転車の時間価値は、一般自動車の時間価値より低いとするモデルもある一方で、優位ではないモデルも多い。また、余暇向け内装自動運転車の時間価値は、すべてのモデルで一般自動車の時間価値より高いという結果になった。著者らはその原因について十分に解明できていない。業務向け内装自動運転車の時間価値は一般自動車に比べ平均で26.4%低下し、余暇向け内装自動運転車の時間価値は一般自動車に比べて平均で9.4%増加した。

以上のように、最近行われた研究成果によれば、自動運転時の時間価値は低下するケースと逆に増加するケースとが混在している。また、その原因は明らかではない。

表 4-33 自動運転車の時間価値の推定結果(Correia et al. 2019)

		MNL モデル				ハイブリッドモデル				パネルモデル			
		個人属性無		個人属性有		個人属性無		個人属性有		個人属性無		個人属性有	
		AV	送迎	AV	送迎	AV	送迎	AV	送迎	AV	送迎	AV	送迎
一般車	平均	7.80	6.87	7.99	6.92	7.81	6.90	8.02	6.93	8.33	7.04	8.01	7.05
	SD	na	na	na	na	na	na	na	na	4.13	2.82	2.89	2.76
業務 AV	平均	5.85	4.16	5.91	4.23	5.85	4.20	5.93	4.23	7.65	5.35	7.30	5.29
	SD	na	na	na	na	na	na	na	na	4.48	3.18	3.93	2.83
余暇 AV	平均	8.71	6.91	8.91	7.01	8.72	6.97	8.91	7.03	9.75	7.70	9.61	7.83
	SD	na	na	na	na	na	na	na	na	4.54	3.04	4.61	3.04
業務 AV-一般車		-1.86	-2.91	-1.96	-2.91	-1.84	-2.91	-1.99	-2.92	-0.60*	-1.77	-0.66*	-1.87
余暇 AV-一般車		0.81*	0.05*	0.83*	0.09*	0.81*	0.07*	0.80*	0.10*	1.22*	0.66*	1.45*	0.78*
余暇 AV-業務 AV		2.49	2.66	2.68	2.72	2.51	2.69	2.68	2.74	1.77	2.26	2.02	2.47

注) 単位：ユーロ/時間。調査は、通勤目的の交通について、自家用自動運転車のケースと、運転手付き送迎サービスケースについて実施。(MNL モデル) 多項ロジットモデル、(ハイブリッドモデル) 被験者の自動運転車に対する主観的要素の曖昧さを考慮した離散選択モデル、(パネルモデル) 交通時間の係数に正規分布を仮定したモデル。自動運転車については、車内が余暇用にデザインされたもの(テレビやゲームなどが出来るイメージ)と業務用にデザインされたもの(会議が出来るイメージ)を想定。自動運転車をイメージさせるため、被験者に、自動運転車内のイメージ写真を提示。

### iii) 自動運転車利用時の時間価値に関する基礎的分析

#### a) アンケート調査の概要

本研究ではアンケート調査を通じて、人々の自動運転車利用意向を把握し、自動運転車利用時の時間価値を計測した。著者らの研究グループは2020年2月27日～3月2日に、東京都市圏(東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県)を対象にインターネット会社の20歳以上のモニターを対象としたウェブアンケート調査を実施した。回答者の抽出にあたっては、各都県の人口、一般自家用車の保有世帯比率が概ね母集団と合致するようにスクリーニングした上で、ランダムサンプリングを行い、429人の被験者からデータを入手した。なお、アンケート上では自動運転車を完全無人自動運転車と仮定し、その定義やイメージを被験者に提示している。調査項目は以下の4つである。

- (1) 個人属性(年齢、世帯年収、職業、家族構成、免許証保有)
- (2) 自動運転車に関する意向(車内での行動、自動運転車の安全性に対する不安)

- (3) 現在の交通行動（現在の自動車運転頻度、目的別の移動回数）
- (4) 自動運転車の利用・保有に関するSP質問（通勤、私事目的における交通手段選択  
私事目的における自動運転車と一般自動車との車種選択、自動運転車の購入意向）

本研究では、私事目的における自動運転車と一般自動車との車種選択のデータを用いて時間価値の推定を行った。質問としては、家から一般道路を用いて、1人で目的地（知人宅やレジャー等）に行くことを想定し、自動運転の機能を搭載した車両を使用するケース（ケース1）と、自分自身で運転する車両を使用するケース（ケース2）を選択してもらうものである。自動運転車をイメージさせるため、被験者に、車内のイラストを提示している（図 4-31）。それぞれのケースで運転に必要な費用と時間が提示され、被験者は6ケースの異なる時間、費用の組み合わせに対して回答を行った（図 4-32）。前提条件として、被験者は普段使用している車種のカーシェアリングまたはレンタカーの車両を使用し、利用時間、走行距離に応じて変動する車両の利用料金を自身で負担することとしている。また、待ち合わせなど時間に関わる制約はなく、車両は目的地で返却する。

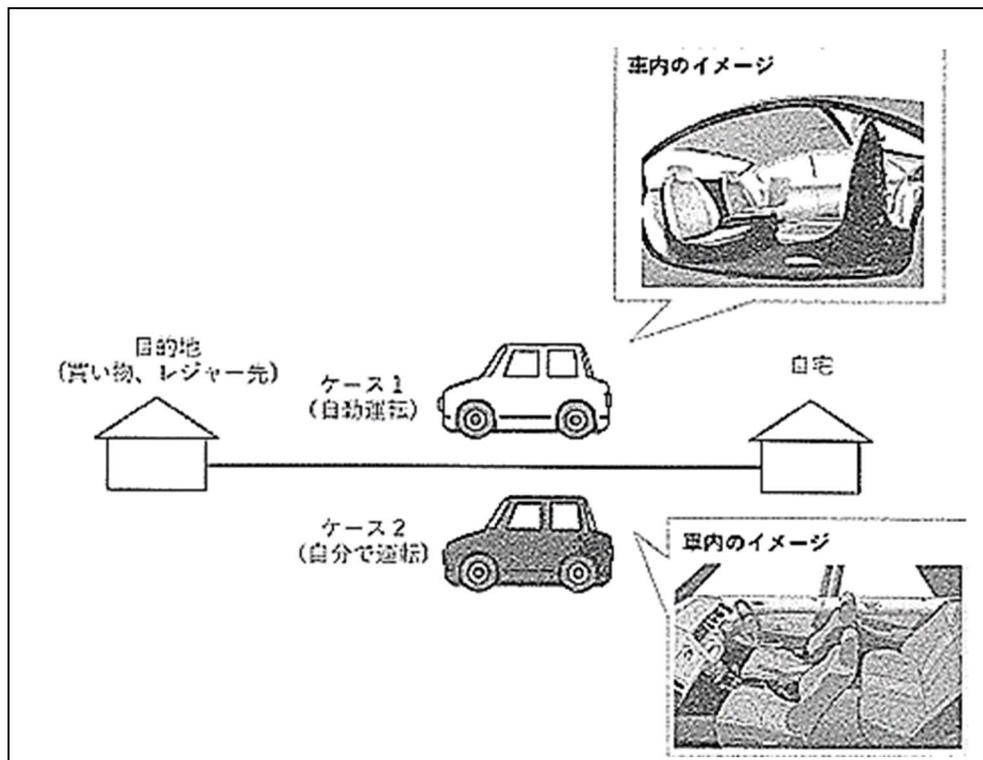


図 4-31 アンケート調査における車種選択のイメージ

1.		
ケース1 (自動運転) 運転時間 : 30分 費用 : 1,800円	ケース2 (自分で運転) 運転時間 : 45分 費用 : 1,500円	回答
2.		
ケース1 (自動運転) 運転時間 : 50分 費用 : 1,800円	ケース2 (自分で運転) 運転時間 : 45分 費用 : 2,000円	回答
3.		
ケース1 (自動運転) 運転時間 : 30分 費用 : 2,500円	ケース2 (自分で運転) 運転時間 : 60分 費用 : 1,500円	回答
4.		
ケース1 (自動運転) 運転時間 : 50分 費用 : 3,000円	ケース2 (自分で運転) 運転時間 : 60分 費用 : 2,000円	回答
5.		
ケース1 (自動運転) 運転時間 : 50分 費用 : 1,800円	ケース2 (自分で運転) 運転時間 : 75分 費用 : 2,000円	回答
6.		
ケース1 (自動運転) 運転時間 : 80分 費用 : 3,000円	ケース2 (自分で運転) 運転時間 : 75分 費用 : 3,500円	回答

図 4-32 アンケート調査における車種選択の質問のイメージ

表 4-34はアンケート回答者の記述統計量をまとめたものである。まず、都県別人口、自動車保有率、男女比率は母集団に沿ってコントロールされている。年齢階層別分布については、平成27年国勢調査における対象都県の20～70歳代の人口比率が20, 30, 40, 50, 60, 70歳代で14%, 17%, 21%, 16%, 18%, 14%となっており、被験者の分布とほぼ一致している。世帯年収については、本研究の各年収階層の中央値並びに、200万円未満の年収を100万円、1000万円以上の年収を1200万円として平均値を求めると607.3万円となり、2018年の厚生労働省による1都3県の世帯あたり平均年収 619.5 万円とほぼ一致した。したがって、本調査データは母集団を概ね代表していると結論づけられる。表 4-34によると、完全無人自動運転車が導入されたときに最も行う行動としては景色を眺めるが

31.4%と最も多く、次いで睡眠をとる(13.2%) およびスマートフォン・パソコンの利用(13.2%)と続く。自動運転車への不安事項は、システムの故障(75.0%)、急な車や歩行者の飛び出しへの対応(61.8%)が多い。

表 4-34 東京都市圏の自動運転車利用に関するアンケート調査の記述統計(N=204)

都県	東京都	77	(37.7%)
	神奈川県	52	(25.5%)
	千葉県	35	(17.2%)
	埼玉県	40	(19.6%)
	小計	204	(100.0%)
自動車保有	保有している	120	(58.8%)
	保有していない	84	(41.2%)
	小計	204	(100.0%)
性別	男	102	(50.0%)
	女	102	(50.0%)
	小計	204	(100.0%)
年齢	20歳代	14	(6.9%)
	30歳代	35	(17.2%)
	40歳代	53	(26.0%)
	50歳代	37	(18.1%)
	60歳代	39	(19.1%)
	70歳代以上	26	(12.7%)
	小計	204	(100.0%)
世帯の年収	200万円未満	21	(10.3%)
	200万円以上400万円未満	44	(21.6%)
	400万円以上600万円未満	47	(23.0%)
	600万円以上800万円未満	32	(15.7%)
	800万円以上1,000万円未満	31	(15.2%)
	1,000万円以上	29	(14.2%)
	小計	204	(100.0%)
職業	会社員、公務員	69	(33.8%)
	自営業	13	(6.4%)
	派遣・契約社員	13	(6.4%)
	アルバイト・パート	29	(14.2%)
	主婦・主夫	41	(20.1%)
	学生	6	(2.9%)
	無職	30	(14.7%)
	その他	3	(1.5%)
	小計	204	(100.0%)
同居の家族 (複数回答)	同居の家族はいない	43	(21.1%)
	配偶者	128	(62.7%)
	子供	81	(39.7%)
	父親	23	(11.3%)
	母親	30	(14.7%)
	祖父母	3	(1.5%)
	孫	2	(1.0%)
	兄弟姉妹	9	(4.4%)
	その他	2	(1.0%)
	サンプル数	204	(100.0%)

運転免許証の保有	持っている	204	(100.0%)
	持っていない	0	(0.0%)
	小計	204	(100.0%)
自動車の運転頻度	週5日以上	29	(14.2%)
	週3～4日	17	(8.3%)
	週1～2日	37	(18.1%)
	月1～2日程度	17	(8.3%)
	あまり運転しない	17	(8.3%)
	全く運転しない	87	(42.6%)
	小計	204	(100.0%)
自動運転者の車内行動	景色を眺める	64	(31.4%)
	睡眠をとる	27	(13.2%)
	飲食をする	7	(3.4%)
	音楽を聞く	22	(10.8%)
	テレビをみる	3	(1.5%)
	スマートフォン・パソコン	27	(13.2%)
	ゲームをする	1	(0.5%)
	本を読む	4	(2.0%)
	仕事や勉強をする	2	(1.0%)
	同乗者と会話する	25	(12.3%)
	電話する	0	(0.0%)
	何もしない	22	(10.8%)
	その他	0	(0.0%)
小計	204	(100.0%)	
自動運転車の安全性に関する不安点 (複数回答)	システムの故障	153	(75.0%)
	急な車や歩行者の飛び出しへの対応	126	(61.8%)
	雨などの天気が悪い日への対応	65	(31.9%)
	悪意を持った人からの遠隔操作	90	(44.1%)
	災害等の非日常的な状況への対応	89	(43.6%)
	特になし	13	(6.4%)
	よく分からない	14	(6.9%)
	その他	1	(0.5%)
サンプル数	204	(100.0%)	

## b) 推定結果

効用関数中の交通時間と交通費用の係数を構造化せず、単純な線形関数を仮定したモデルについて推定結果をまとめたものが表 4-35である。モデルの適合度を示すMcFaddenの $\rho^2$ が 0.182 から 0.200であり、精度の高い結果であると解釈できる。時間価値は自動運転車で 17.9～19.5円/分、一般自動車で 21.0～26.9円/分と推定された。平成20年時点での非業務目的の一般自家用車ドライバーの時間価値が28.87円/分、非業務目的の一般自家用同乗者の時間価値が24.94円/分であることをみても、おおむね妥当な範囲内の推定結果と言える。仮に有意水準5%で統計的に優位なパラメータのみを含むモデルA、D、Eのうち、モデルの適合度の一つであるAICの最も優れたモデルDが最も望ましい結果であると考えられる場合には、自動運転車利用時の時間価値は一般自動車利用時の時間価値より平均で33.5%低下する。表 4-36に各変数の影響と結果の解釈を示す。無職かつ60歳以上のダミーおよび70歳以上ダミーはいずれも負値となったが、これは高齢者が自動運転車を選好しない傾向を表し、自動運転車が導入されても高齢者が運転免許を返納しない可能性を示唆する。同様に、一般自動車を週に1日以上使用する場合には、自動運転車の効用は負に影響する。これは、普段自動車を運転しない、ほとんど運転しない人が自動運転車の主な利用者となり、自動車利用需要の誘発、交通渋滞の深刻化が生じる可能性を示唆する。最後に、車内行動ダミーは正の値であった。これは、自動運転車内を積極的な活動の場として考えている人ほど自動運転車を選好するという合理的な結果であろう。

表 4-35 東京都市圏在住の運転免許保有者の車種選択行動モデルの推定結果

	モデルA		モデルB		モデルC		モデルD		モデルE		モデルF	
	係数	t 値										
交通時間(自動運転車)	-0.0204	-6.85	-0.0213	-6.50	-0.0202	-6.80	-0.0197	-6.59	-0.0205	-6.89	-0.0217	-6.53
交通時間(一般自動車)	-0.0262	-9.09	-0.0231	-4.27	-0.0266	-9.15	-0.0296	-9.67	-0.0245	-8.29	-0.0236	-4.30
交通費用	-0.0011	-13.76	-0.0011	-13.77	-0.0011	-13.74	-0.0011	-13.69	-0.0011	-13.77	-0.0011	-13.69
無職×60歳以上ダミー					-0.222	-1.16						
70歳代ダミー											-0.315	-1.56
週1日以上運転ダミー							-0.486	-3.76			-0.587	-4.26
車内行動ダミー									0.303	2.26	0.343	2.47
自動運転車ダミー			0.242	0.68							0.392	1.06
初期対数尤度	-848.4121		-848.4121		-848.4121		-848.4121		-848.4121		-848.4121	
最終対数尤度	-693.1774		-692.9488		-692.5027		-686.0394		-690.6169		-678.4451	
McFadden's $\rho^2$	0.182		0.183		0.183		0.191		0.186		0.200	
AIC	1392.355		1393.898		1393.005		1380.079		1389.234		1370.89	
データ数	1,224		1,224		1,224		1,224		1,224		1,224	
時間価値(自動運転車)	18.5		19.4		18.4		17.9		18.6		19.5	
時間価値(一般自動車) (単位)円/分	23.8		21.0		24.2		26.9		22.2		21.3	

表 4-36 各変数の影響と結果の解釈

項目	推定結果	推定結果から得られた示唆
年齢	・ 高齢者あるいは退職したと思われる人々は、一般自動車を選好。	・ 自動運転車が導入されても高齢者が運転免許を返納しない可能性がある。
運転頻度	・ 一般自動車を週に1日以上使用する人は、一般自動車を選好。	・ 普段自動車を運転しない、ほとんど運転しない人が自動運転車の主な利用者となる。 ・ 自動車利用需要の誘発、交通渋滞の深刻化が生じる可能性。
車内での活動	・ 自動運転車利用時でなければできない活動を選好する人は、自動運転車を選好。	・ 自動運転車内を積極的な活動の場として考えている人ほど自動運転車を選好。

次に、効用関数中の交通時間と交通費用の係数を構造化したモデルについて推定した。その結果をもとに車種・属性・行動特性別の時間価値をまとめたものが表 4-37である。自動運転車利用時の時間価値は一般自動車利用時よりも低い傾向にあるものの、60歳以上の女性のように逆に時間価値が高くなる可能性（統計的な優位性は低い）もある。また、自動運転時の時間価値は、性別、年齢および日常的な運転頻度によって影響を受ける可能性があり、男性よりも女性、60歳以上よりも60歳未満、高頻度運転者よりも低頻度運転者の方が、自動運転による時間価値の低下が起こりやすい。表 4-38に示すように、女性×60歳以上のケースでは、自動運転車利用時の時間価値は一般自動車よりもむしろ高い結果となっており、自動運転車利用に対する不安感を表している可能性がある。女性の方が男性よりも時間価値の低下が見られるのは、女性の方が男性よりも運転動作の負荷を強く感じているために、自動運転による運転動作から解放されることの効果をより強く感じるためだと思われる。60歳以上よりも60歳未満で時間価値の低下が見られるのは、高齢者の方が運転の経験が長いために自動運転車利用によるメリットをあまり感じないか、自動運転車利用に対する不安が高いために、自動運転車利用による効用を強く感じないからだと思われる。最後に、低頻度運転者の方が高頻度運転者よりも時間価値の低下が起こることから、運転頻度の多い者は、運転に慣れているために運転動作による負荷をそれほど苦にしておらず、自動運転車を利用することのメリットをあまり感じていない一方で、ほとんど運転しない者にとって自動運転車は魅力的に感じていることがうかがえる。

表 4-37 車種・属性・行動特性別の時間価値の推定結果（単位：円/分）

車種	性別	年齢		運転頻度		車内行動(※)		性別×年齢	
一般自動車	男性	22.5	60歳未満 26.2	月1回未満 28.7	一般自動車 32.2	男性・60歳未満 22.2			
	女性	25.0	60歳以上 18.8	月1回以上 19.0	自動運転車 18.6	男性・60歳以上 22.5			
						女性・60歳未満 28.6			
						女性・60歳以上 10.5			
自動運転車	男性	18.9	60歳未満 19.7	月1回未満 19.7	一般自動車 24.5	男性・60歳未満 19.4			
	女性	18.1	60歳以上 15.9	月1回以上 17.5	自動運転車 14.7	男性・60歳以上 18.0			
						女性・60歳未満 19.6			
						女性・60歳以上 11.4			

(※) 一般自動車：自動運転車利用時に一般自動車の車内でも出来る行動を選好する者、自動運転車：自動運転車の車内でしか出来ない行動を選好する者

表 4-38 各変数の影響と結果の解釈

項目	推定結果	推定結果から得られた示唆
全般	・ほとんどのグループにおいて自動運転車利用時の時間価値は一般自動車利用時よりも低くなる傾向がある。	・自動運転車の利用によって、運転動作から解放されて車内活動が可能となる結果、時間価値が低下する。 ・女性×60歳以上のケースでは、自動運転車利用時の時間価値は一般自動車よりもむしろ高い結果となっており、自動運転車利用に対する不安感を表している可能性がある。
性別	・男性の自動運転車利用時の時間価値は一般自動車利用時よりも16.0%低いのにに対して、女性では27.6%低い。	・女性の方が男性よりも運転動作の負荷を強く感じているために、自動運転による運転動作から解放されることの効果をより強く感じるためだと思われる。
年齢	・60歳未満の人の自動運転車利用時の時間価値は一般自動車利用時よりも24.8%低いのにに対して、60歳以上では15.4%低い。	・高齢者の方が運転の経験が長いために自動運転車利用によるメリットをあまり感じないか、自動運転車利用に対する不安が高いために、自動運転車利用による効用を強く感じないからだと思われる。
運転頻度	・高頻度運転者の自動運転車利用時の時間価値は一般自動車利用時よりも7.9%低いのにに対して、低頻度運転者では31.4%低い。	・運転頻度の多い者は、運転に慣れているために運転動作による負荷をそれほど苦にしておらず、自動運転車を利用することのメリットをあまり感じていない一方で、ほとんど運転しない者にとって自動運転車は魅力的に感じていることがうかがえる。

#### iv) 研究のまとめ

本研究で得られた公共交通車内のマルチタスキングおよび自動運転車利用時の時間価値の減少を先行研究とともにまとめたものが表 4-39である。これより、まず国・地域によらず、通勤時の公共交通車内でのマルチタスキングは概ね30%程度時間価値を低下させることがわかる。次に、交通目的の違いは、自動運転車利用時の時間価値に一定程

度の影響を及ぼすことが予想される。通勤交通は、職場での業務という本源的需要を満たすための派生需要の側面が強く、もともと移動時間によるネガティブな影響が大きいと考えられる。そうした環境下での車内での活動は、特にインターネット利用導入状況において、移動時間の負荷を大きく軽減できることは想像に難くない。一方、余暇目的で自動車を利用している場合には、そもそも移動時の負荷がそれほど大きくないと思われる。そのため、自動運転車の導入によって得られる移動中の負荷軽減効果はかなり限定的であると思われる。

表 4-39 公共交通車内マルチタスキング/自動運転車利用時の時間価値低下率の比較

研究	対象地	交通手段	交通目的	対象活動	時間価値低下率
Ettema and Verschuren (2007)	オランダ・アイントホーフェン	公共交通	通勤	車内マルチタスキング	32%
Varghese and Jana (2018)	インド・ムンバイ	公共交通	混合	車内マルチタスキング	26%
Molin et al. (2020)	オランダ	鉄道	通勤	車内マルチタスキング	30%
Kolarova et al. (2018)	ドイツ	自動運転車を 含む4手段	混合	自家用自動運転車 利用	50~55%
Kolarova et al. (2018)	ドイツ	自動運転車を 含む4手段	混合	自動運転車タク シー利用	15~20%
Steck et al. (2018)	ドイツ	自動運転車を 含む4手段	通勤	自家用自動運転車 利用	31%
Steck et al. (2018)	ドイツ	自動運転車を 含む4手段	通勤	自動運転車タク シー利用	10%
Correia et al. (2019)	オランダ	自動運転車/一 般自動車	通勤	業務向け内装自動 運転車利用	26%
Correia et al. (2019)	オランダ	自動運転車/一 般自動車	通勤	余暇向け内装自動 運転車利用	-9%
本研究(2020)	日本・東京圏	鉄道	通勤	車内 ICT 利用業務 活動	62%
本研究(2020)	日本・東京圏	鉄道	通勤	車内 ICT 利用余暇 活動	34%
本研究(2020)	日本・東京圏	自動運転車/一 般自動車	余暇	自動運転車利用	34%

今後の研究課題として、自動運転車利用時の方が一般自動車利用時よりも時間価値が低下するとした場合、自動運転車の普及は道路投資の便益に与える影響に関する研究が挙げられる。自動運転車の普及により道路投資の便益も低下するのだろうか。仮に、自動運転車需要が大幅に増加し、かつ交通渋滞による交通時間の増大が発生するのならば、道路投資によって、交通の時間価値低下をリカバーできるほどの便益が生じる可能性がある。また、本研究の対象は、「自動運転車が導入された環境下における交通時間節約便益を計測するための価値」であり、「一般自動車から自動運転車への車種転換による便益を計測する」こととはまったく異なる。そのため、一般自動車から自動運転車への車種転換によって生じる便益を計測する場合は、個人の交通手段選択行動を離散選択モデルなどでモデル化し、その選択枝の一つが「一般自動車」から「自動運転車」に入れ替わったときの厚生水準の変分によって計測するのが一つのアイデアである。

## 2) 「自動運転に関する検討課題の整理」に関する研究

海外論文の中で、自動運転に関する検討課題を整理しているものの一つがCohen et al. (2017)である。この論文は、様々な観点から自動運転に関する検討課題を整理している（表 4-40）。検討課題は「技術革新や市場の発展」、「自動運転車の利用」、「自動運転によりもたらされるインパクト」、「関係者の意識や態度」、「公的機関の役割」に分類されている。その中には、時間価値や費用便益分析に影響を及ぼす項目も挙げられており、自動運転普及時の時間価値の計測における前提条件の検討の参考となる。

表 4-40 自動運転に関する検討課題

分類	項目	概要	※
技術革新や市場の発展	ビジネスケースと競争	車両の購入が中心になるのか、移動ごとの車両の貸出しが中心になるのかなど、自動運転市場がどのようなようになるのかについて、予測できないことが多い。政府の規制も市場の方向性に大きな影響を与える可能性がある。	●
	技術の進歩	技術の成熟期の前段階である転換期において、どのような技術が開発されていくのが非常に重要であり、今後の自動運転技術の内容を定める。	
	車両特性・性能	車両の大きさ、形、速度などを消費者の選好や使い方に合わせて開発していくことが重要。	
	技術的多元主義	自動運転車が市場に導入され始める段階では、従来車と自動運転車が共存することになるが、どこまで自動運転を可能にするのか、どの範囲でデータを共有するのかなどについて課題がある。	
	自動運転車を支え	自動運転車は特定の状況下で十分に機能すると考えられるが、そ	

分類	項目	概要	※
	るインフラ	のインフラを誰がどこで開発するのかという論点がある。	
	インクルージョンとダイバーシティ	市場原理に任せた開発プロセスでは、消費者全体に利益が広まる技術が開発されない懸念がある。	
	不測の事態	自動運転車が内部システムの異常や外部環境の異常に対応できるかは不明確。必要なときに運転手に制御を戻すなどの仕組みが必要。	
自動運転車の利用	他の交通手段との共存	都市計画において、自動運転車が果たすべき役割についてあまり研究は行われていない。	
	魅力、コスト、需要	自動運転車は特に誰にとって魅力的なオプションとなるのか。	
	非利用者との共存	歩行者や自転車利用者などが自動運転車に対してどのように反応するのか。	
	環境・空間の変化	自動運転が特定の状況でしかうまく機能しない可能性がある。例えば、交通ルールなどが変わる外国でもうまく機能するのか。	
	所有、共有、 信頼	車を所有することの意義が小さくなる可能性がある。また、同乗者のいるライドシェアが広まる可能性がある。	●
	モビリティ	自動運転車の普及により、交通需要が増大し、渋滞が発生する可能性がある。	▲
	新しい行動	車内での自由な活動が可能になることで、移動に対する考え方が変わる可能性がある。	●
	自動運転によりもたらされるインパクト	ネットワーク性能	自動運転により、運転がより効率的に行われることで道路容量が増加する。
交通ビジネス・経済		駐車の実必要性や事故が減少し、関連する産業に影響を与える。	
道路の安全性		自動運転技術の導入により、交通事故が減少することが期待される。	▲
エネルギー、二酸化炭素、大気の質		自動運転技術により、より環境負荷の小さい運転が行われるようになる。	
法律・法令		サイバーテロなど新たな事故の原因が生まれる可能性があり、どの主体に責任を負わせるのかが議論となる。	
都市形態と土地利用		都市部における必要な駐車スペースは顕著に減少する。また、都市と郊外の移動がしやすくなることで、居住範囲が広がることが考えられる。	▲
社会的・行動的規範		事故の原因が自動運転になる時代が来れば、人の善悪に対する考え方も変化が起これると予想される。例えば、2人のうちどちらかの命が助けられるとき、その判断をシステムに任せて良いものだろうか。	

分類	項目	概要	※
	健康とウェルビーイング	これまで移動が難しかった高齢者、非運転者、患者などの移動が容易になる。	●
	社会構造と公平性	インターネットが人々の生活を大きく変えたように、自動運転技術も人々の時間の使い方・生活様式を大きく変える可能性がある。	
	経済的・金融的効果	自動運転車の普及により、労働生産性が向上する可能性がある。	●
関係者の意識や態度	公的セクターとその介入	交通事故を減らすために、一定の条件のもとで自動運転車の利用を制限するべきかどうか。	
	リスク	消費者は自動運転技術に不安を感じる可能性がある。	●
	信頼、受容、抵抗	自動運転が普及するためには、人々がソフトウェアを信頼しなければならないが、このプロセスには何が必要なのか。もし信頼しない人が居る場合には、それに対してどのように対処すれば良いのか。	
	レビュータスク	自動運転に対する人々の態度をはかるために様々な研究が行われているが、正確に知るためには誰にどのような実験をすれば良いのか。	
公的機関の役割	ガバナンスの原則	基本的に、政府は技術が社会に対して損害を及ぼすことを防ぐ必要があるが、政府が自動運転技術を活用することは大きな利益になる可能性があるため、政府の姿勢が重要になる。	
	政策の実用性	免許制度や規制など、自動運転がより機能するための社会制度を整える必要がある。	
	業界行動への影響と管理	政府は需要と供給のミスマッチによる市場の失敗が起こらないように適切に介入する必要がある。	
	移動行動への影響と管理	自動運転により、スマートプライシングなど、政策介入の方法も多様になることが考えられる。	
	人と財産の安全の確保	犯罪者やテロリストにとって、自動運転車は新たな反社会的行動を生む可能性がある。	
	生産者と消費者の多様性の管理	自動運転車と従来車は最後まで共存し続けるのか。	

注) 時間価値等への影響が考えられる項目:●時間価値への影響、▲費用便益分析への影響

### 3) 「交通手段や行動の変化」に関する研究

自動運転が普及した世の中では、人々の交通選択や行動はどのように変化するのだろうか。表 4-41に既往研究をまとめる。これまでの研究によれば、自動運転車は、公共交通機関や一般自動車に代わり、より選択されるようになると予想されている。自動運転タクシーについても同様に、価格や利用のしやすさによっては、他の交通機関を代替する可能性があることも示されている。自動運転車の利用意向には、個人属性、精神的状態、自動運転車に対する考え、社会環境、個人属性が影響するとされており、また、技術に対する不安感や価格が自動運転車の使用に負に影響することも示唆されている。

表 4-41 交通手段や行動の変化に関する研究

研究	自動運転レベル	交通手段に関する示唆
Malokin et al. 2019	記述なし (車内でマルチタスクができる前提であり、レベル4もしくは5と推察)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現在、通勤中に作業をすることが多い通勤手段は電車(47.4%)や相乗りサービス(18.6%)となっている。</li> <li>・ 自動運転の車内で作業ができる場合、<u>車を通勤手段に選ぶ人が1.5%増加する。</u></li> </ul>
Kroeger et al. 2019	レベル5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2035年には、ドイツでは新車販売の40%、アメリカでは35%が自動運転車になる。</li> <li>・ 車全体におけるシェアとしては、自動運転車はドイツでは10%、アメリカでは8%になると予想される。</li> <li>・ 公共交通機関に対する需要は減少し、代わりに車が移動手段としてより利用される。</li> </ul>
Keszey 2020	レベル4、5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自動運転車の利用意向には、<u>個人属性、精神的状態、自動運転車に対する考え、社会環境、個人属性が影響する</u>(自動運転車の利用意向に関する27の論文についてメタ分析を行い分類)。</li> <li>・ 快楽主義・功利主義的な態度は自動運転の使用を促進する。</li> <li>・ 技術に対する不安は自動運転の使用に対して負に影響する。</li> </ul>
Elvik 2020	レベル3~5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 回答者の30%は自動運転機能に対する支払意思額が0であり、自動運転は初期にはあまり広まらない。</li> <li>・ 消費者は初期には自動運転車を高いと感じるが、技術の成熟や自動運転車の普及により価格は下落する。</li> </ul>

#### 4) 「車内で行う活動内容」に関する研究

自動運転の車内での活動についてはWadud (2019) が他の研究のレビューとアンケート調査を実施している。他の研究のレビューでは、自動運転の車内では、「外を見る」、「携帯電話」、「飲食」、「会話」といった活動が多いことが示唆されており、生産的な活動（業務等）を行う割合は小さい（表 4-42）。この研究においてもバングラデシュ、アメリカ、イギリスにおいてオンラインアンケート調査を実施しており、その結果によると、移動目的により活動は異なり、通勤目的では「考え事」「音楽やラジオ」、業務目的では「考え事」「仕事」、レジャー目的では「音楽やラジオ」「会話」が多い（表 4-43）。

表 4-42 自動運転車内での時間の使い方に関する研究

Parameter	Kyriakidis et al. (2015) <sup>a</sup>	Schoettle and Sivak (2014)	Bansal and Kockelman (2017) <sup>a</sup>
Study period	July 2014	July 2014	June–July 2015
Final sample size	4886	1533	1088
Geographic coverage	109 countries	USA, UK, Australia	Texas (USA)
Automation classification	BASt	NHTSA	NHTSA
Question on time use	When driving in a fully automated vehicle (AV), I'll be inclined in secondary tasks:	If you were to ride in a completely self-driving vehicle (L-4), what do you think you would use the extra time doing instead of driving?	Activities to be performed while riding in Level-4 AVs
Would not ride in an AV	—	22.4	—
Watch the road even not driving	—	41.0	—
Work	—	4.9	17.4
Rest/sleep	38.5	7.0	18.1
Music/radio	56.5	—	—
Mobile phone – calls/messaging	47.3	7.7	46.2
Email check/internet surfing	44.3	—	33.3
Watch movie/TV/play games	39.4	7.3	27.3
Reading	39.2	8.3	24.5
Eating/drinking	48.2	—	56.0
Interaction with other passenger	47.8	—	59.5
Window gazing	47.4	—	59.4
Doing nothing	15.8	—	—
Others	—	1.4	—
Prefer not to respond	9.7	—	—
Maintenance activity	—	—	17.5
Exercise	—	—	7.8

<sup>a</sup>The numbers may add to more than 100 since respondents were allowed to choose multiple options. BASt, Federal Highway Research Institute, Germany; NHTSA, National Highway Traffic Safety Administration, USA

出所) Wadud Z and Huda (2019) Fully automated vehicles: the use of travel time and its association with intention to use. Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Transport,

表 4-43 バングラデシュ、アメリカ、イギリスにおけるアンケート調査の結果

Stated activity on which most time will be spent in an FAV	Share of respondents by trip purpose and direction of travel: %							
	All		Commute		Business		Leisure	
	Outward	Inward	Outward	Inward	Outward	Inward	Outward	Inward
Still watching roadway	46.2	43.5	42.9	39.3	53.3	50.3	46.4	44.7
Working/studying	21.8	17.3	27.6	20.7	45.0	34.3	9.9	9.1
Window gazing/people watching	31.9	31.9	32.0	32.9	33.1	34.9	31.6	30.2
Thinking/planning	43.4	38.6	53.4	47.6	52.1	45.6	32.9	29.5
Phone calls/messaging	28.1	28.9	35.1	38.0	30.8	31.4	21.9	20.9
Online social media	28.1	29.5	31.5	35.1	29.6	33.7	24.9	23.8
Reading for leisure	20.5	20.7	27.6	26.8	16.0	20.1	16.3	16.2
Emailing/browsing internet	28.1	27.1	34.9	33.2	34.9	35.5	20.7	19.8
Eating/drinking	16.8	16.1	15.1	14.6	26.0	24.3	15.2	14.6
Sleeping/snoozing	16.7	21.6	18.0	22.4	17.8	27.8	15.2	19.0
Listening to music/radio	38.6	39.7	38.5	41.7	36.7	37.9	39.2	38.8
Watching video/playing games	7.7	8.0	8.3	9.0	5.3	5.9	8.0	7.8
Talking to other passengers	27.5	28.0	13.7	15.4	29.0	28.4	37.8	37.6

注) 数カ国におけるアンケート調査 (バングラデシュ、アメリカ、イギリス)

有効回答数 : 621

Outward : 往路 / Inward : 帰路

出所) Wadud Z and Huda (2019) Fully automated vehicles: the use of travel time and its association with intention to use. Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Transport,

## 5) 「時間価値の変化」に関する研究

自動運転利用時の時間価値の推定のためのSP調査においては、自動運転がもたらす社会変化に関する情報として、被験者に以下のような情報が提供される。

- ✓ 運転免許が不要になる。
- ✓ 車内では運転に注意する必要がなく、好きな活動ができる (車内で業務を行う場合は、会社にいる時間を短縮できるか、車内での業務に対して報酬を受け取ることができる)。
- ✓ 運転を自身で行うかシステムに任せるか選択できる。
- ✓ 自動運転の配車サービスを利用できる。

これらの社会変化を想定し、自動運転が時間価値に与える影響を調べた研究には、時間価値が減少するとするもの、増加するとするものの両者が存在する (表 4-44)。時間価値が減少するという主張では、車内で有意義な活動ができるようになることが要因としてあげられており、時間価値が増加するという主張では、運転者が自動運転に慣れていないこと等が要因として指摘されている。

表 4-44 自動運転が時間価値に与える影響に関する研究

時間価値の変化	研究	対象国	自動運転レベル	時間価値 (従来車→自動運転車)	備考 (論文内での留意事項)	調査設計 (被験者への情報提供)
減少 増加	Correia et al. 2019	オランダ	レベル5	7.47EUR/h ↓ 5.50EUR/h(業務) 8.17EUR/h(余暇) (-26.4%、+9.4%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・業務目的かそれ以外で時間価値が異なる。</li> <li>・自動運転の技術があまり信頼されていない可能性。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・通勤の際に従来車と自動運転車から選択する。</li> <li>・従来車は保有、自動運転車は配車サービス。</li> <li>・自動運転車の車内では仕事もしくは好きな活動ができ、仕事をする場合はオフィスにいる時間を短くするか、その分の報酬を受け取ることができる。</li> <li>・自動運転車をイメージさせるため、被験者に、自動運転車内のイメージ写真を提示。</li> </ul>
増加	Gao et al. 2019	アメリカ	記述なし (レベル4、5を想定)	24.47USD/h ↓ 28.03USD/h (+14.5%)	乗客が自動運転に慣れておらず、快適に感じない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・サンプルを4つのグループに分け、それぞれ以下の2つの選択肢から通勤手段を選択。 (グループ1) 自分で運転する車と配車サービス (グループ2) 自分で運転する車と自動運転の配車サービス (グループ3) 自分で運転する車と車内で作業のできる配車サービス (グループ4) 自分で運転する車と車内で作業のできる自動運転の配車サービス。</li> <li>・配車サービスと自動運転の配車サービスでは、車内で仕事や読書、リラックスが可能。</li> </ul>
	Yap et al. 2016	オランダ	レベル5	1.55-1.65 EUR/10min ↓ 2.00-2.10 EUR/10min (+27.3~29.0%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・回答者が自動運転車の技術に関して不安を抱えている。</li> <li>・用途がラストマイルに限定されており、より長い時間の利用でないと利便さを感じにくい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・通勤手段を以下の5つの選択肢から選択。 (i)自分の所有する従来車 (ii)電車+バス (iii)電車+自転車 (iv)電車+自分で運転する車 (カーシェア) (v)電車+自動運転車 (配車サービス)</li> <li>・バス、自動運転車を利用する際には待ち時間がある。</li> </ul>

時間価値 の変化	研究	対象国	自動運転 レベル	時間価値 (従来車→自動 運転車)	備考 (論文内での留意事項)	調査設計 (被験者への情報提供)
減少	Krueger et al. 2019	オーストラリア	レベル5	25.26 AUD/h ↓ 24.02 AUD/h (-4.9%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>慣れていない新技術に対する不安感。</li> <li>自動運転車の実際の使用を明確にイメージできない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来車・自動運転車・公共交通機関から通勤手段を選択。</li> <li>自動運転車では運転免許が不要になり、車内で作業したり休憩したりできる。</li> </ul>
	Kolarova et al. 2019	ドイツ	記述なし (レベル5を想定)	6.4 EUR/h (LI) 7.8 EUR/h (MI) 11.2 EUR/h (HI) ↓ 3.8 EUR/h (LI) 4.6 EUR/h (MI) 6.6 EUR/h (HI) (-41.1~-41.0%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>通勤中に作業できることで、公共交通機関と同じくらいの交通時間節約価値に変化</li> <li>娯楽・買い物目的の移動は、もともと通勤に比べて交通時間節約価値が小さいため、変化なし。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>回答者は普段の交通手段について回答 (通勤、娯楽、買い物)。</li> <li>徒歩、自動車、公共交通、従来車、自動運転車 (私有/タクシー) の条件を変え、目的別の移動における交通手段を選択。</li> <li>自動運転車を紹介するビデオを見せ、乗客は運転に注意を払う必要がなく、好きな活動ができることを明示。</li> <li>従来車利用時は移動時間 (2~10分)、自動運転車利用時は待ち時間 (2~10分) が発生。</li> <li>私有の自動運転車では、運転をシステムに任せるか、自分で運転するか選べる。</li> <li>自動運転車をイメージさせるため、被験者に、自家用運転者と自動運転タクシーについての動画 (ビデオ) を提示。</li> </ul>
	Steck et al. (2018)	ドイツ	レベル4、5	4.9 EUR/h (LI) 5.9 EUR/h (MI) 9.3 EUR/h (HI) ↓ 3.7 EUR/h (LI) 4.6 EUR/h (MI) 7.2 EUR/h (HI) (-24.5~-22.0%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>車内で意義のある活動を行うことができるため。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kolarova et al. 2019と同じデータセットを使用しており通勤目的のデータのみを使用。</li> </ul>

時間価値 の変化	研究	対象国	自動運転 レベル	時間価値 (従来車→自動 運転車)	備考 (論文内での留意事項)	調査設計 (被験者への情報提供)
減少	Zhong et al. 2020	アメリカ	記述無し (レベル4、 5を想定)	53.71USD/h 都市 20.54USD/h 郊外 9.36USD/h 農 村 部 ↓ 40.89 USD/h 都市 13.98 USD/h 郊外 7.71USD/h 農 村 部 (-31.9~-17.6%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・車内で好きな活動ができることが評価。</li> <li>・都会の渋滞や、郊外からの通勤における車内の時間がより有効的に利用できるため。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・従来車、相乗りの自動運転車、一人の自動運転車から通勤通学手段を選択。</li> <li>・携帯、動画、趣味、作業、食事など好きな活動ができる。</li> </ul>

注) LI: Low income MI: Middle income HI: High income

出所) 各論文より作成

## (2) 自動運転普及時の時間価値の推計における前提条件の整理

自動運転普及時の時間価値の推計における前提条件の整理をするにあたり、レベル5の自動運転を想定し、表 4-45のとおり、自動運転車普及時の時間価値に影響を与える可能性のある要素を整理した。自動運転車の普及により、運転の必要がなくなることで、主に次の2種類の変化が想定される。

- (1) ドライバーが不要となる。
- (2) 車内で運転以外の活動を行うことができる。

整理した前提条件を踏まえ、乗車人数などの時間価値を推計する際に必要となる具体的な数値設定方法、選好接近法による時間価値の推計方法の検討が、今後の検討課題となると考えられる。

表 4-45 自動運転普及時の時間価値の推計における前提条件

現状からの変化	レビューした海外論文における調査の前提条件	時間価値の推計に影響を与える前提条件 (時間価値算定に影響する要素)	前提条件に関連する将来の社会変化
(1) ドライバーが不要となる	運転免許が不要	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般的に時間価値が低いと考えられる高齢者や子供のみによる移動が増加する。<u>(年齢構成の変化)</u></li> <li>送迎をする人が不要になる。<u>(乗車人員の減少)</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高齢化が一段と進み、<u>高齢者のみの世帯も増加</u>（移動に占める高齢者の割合が高くなる可能性）。</li> </ul>
	自動運転の配車サービスを利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>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る。<u>(乗車人員の減少)</u></li> <li>カーシェアリングが普及し、車両が効率的に利用されるようになる。<u>(車両の機会費用の増加)</u></li> <li>車の高付加価値化。<u>(車両の機会費用の増加)</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>無人宅配ロボット、無人タクシーが登場する。</li> <li>シェアリングエコノミーの進展。</li> <li>フィジカルからデジタルへの移行により、<u>より重要な目的に対してのみ移動を行うようになる。</u></li> </ul>
(2) 車内で運転以外の活動を行うことができる (車内の空間デザインにもよる)	運転に注意する必要がなく、好きな活動が可能	<ul style="list-style-type: none"> <li>乗車に関する一般化費用が低減する。車内活動時間が車外活動時間の限界効用よりも高ければ、車内にいる時間が長いほど効用水準が向上するため、<u>人びとが移動時間を増加させることは理論上ありうる※。</u>(選好接近法の適用の必要性)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生産年齢人口の減少に伴う一人当たり生産性向上の必要性が高まる。</li> <li><u>DXにより、テレワーク等</u>でどこにいても業務ができる環境の整備。</li> </ul>
	運転を自身で行うかシステムに任せるか選択可能	<ul style="list-style-type: none"> <li>乗車に関する一般化費用が低減する。車内活動時間が車外活動時間の限界効用よりも高ければ、車内にいる時間が長いほど効用水準が向上するため、<u>人びとが移動時間を増加させることは理論上ありうる※。</u>(選好接近法の適用の必要性)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>シェアリングエコノミーの進展。</li> <li>完全自動運転が実現された後においても手動による運転が残る（または手動による運転はなくなる）。</li> </ul>

(※) 加藤 浩徳(2020) 我が国における自動運転車利用時の時間価値に関する基礎研究,日本交通政策研究会

## 第5章 有識者への意見聴取・資料作成（会議運営）

第2章～第4章の検討を行う際、有識者等の意見を聞くため、研究会（全2回）を開催した。また、これらの研究会開催等の際に必要な調査・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。各回の議事概要について以下に整理する（表 5-1）。

表 5-1 研究会及び有識者ヒアリングの議事概要

研究会	日時・場所	議事概要
第1回	令和2年12月11日（金） 17:00～18:30 三菱総合研究所会議室	<ul style="list-style-type: none"><li>・道路事業の評価の現状について</li><li>・昨年度の研究会の主な意見について</li><li>・原単位の改定について</li><li>・貨物の時間価値について</li><li>・自動運転・電気自動車等の普及による原単位への影響について</li><li>・その他</li></ul>
第2回	令和3年2月22日（月） 17:00～18:30 三菱総合研究所会議室	<ul style="list-style-type: none"><li>・前回の主な意見</li><li>・貨物の時間価値に関する検討について</li><li>・自動運転車の普及による時間価値原単位への影響の検討について</li><li>・電気自動車等の普及による走行経費原単位への影響について</li><li>・その他</li></ul>

## 第6章 まとめと今後の課題

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

### 6-1 本調査の成果

本節では本調査の主な成果を整理する。

#### (1) 時間価値原単位及び走行経費原単位の推計手法の検討及び推計

過年度業務での検討結果を踏まえ、時間価値原単位及び走行経費原単位の試算を行った。今年度は、6月までに公表される最新データを用いて更新する方針で推計した。

#### (2) 電気自動車等の普及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検討

電気自動車やハイブリッド車などの普及が進んでいることを踏まえ、車両価格や充電価格など必要なデータを収集・分析するとともに、これらを考慮した原単位の検討を行った。

#### (3) 時間価値原単位の将来値の推計手法の検討

諸外国の時間価値の推計手法を比較するとともに、諸外国における貨物の時間価値に関する検討状況を整理したうえで、貨物の時間価値の設定方法を検討した。また、将来的な自動運転車の普及による人の時間価値原単位への影響を検討した。

## 6-2 今後の課題

電気自動車等の普及を考慮した原単位の推計手法の検討に関して、有識者への意見聴取等を踏まえ、本検討における課題と今後の検討方針として表 6-1の事項があげられる。

表 6-1 課題と今後の検討方針（電気自動車等の普及を考慮した原単位の推計）

	本検討における課題 (留意事項)	今後の検討方針
燃料費に関する課題	ハイブリッド車は、市街地では低速で電気による走行が多く、速度が上がるとガソリンによる走行が多くなると想定される。	速度帯により電気を動力とした走行の割合を考慮した試算方法の検討が必要。
整備費に関する課題	電気自動車はガソリン車と比較して部品数が減少するため、整備費も安くなる傾向にある可能性。	ガソリン車と比較した際の、電気自動車の整備費を考慮した試算方法の検討が必要。
	車両の寿命について、電気自動車のバッテリーはより早く消耗することが考えられる。	バッテリーの交換にかかる必要な整備費に考慮した試算方法の検討が必要。
車両償却費に関する課題	電気自動車がより普及した社会では車両価格がより安くなることが想定される。	車両償却費に関して、将来の電気自動車の車両価格の動向(予測)を考慮した試算方法の検討が必要。
その他	航続距離も考慮すると、電気自動車はバッテリーの制約があるため、充電ステーションといったインフラ整備が原単位に与える影響があると考えられる。	航続距離を制約条件として、充電に係るコストを考慮した試算方法の検討が必要。
	電気自動車は、排気ガスといった外部不経済が小さいことが特徴であり、将来の環境負荷の低減に貢献する。	外部不経済といった社会的なコストを包含した走行経費のあり方についての検討が必要。

将来的な自動運転車の普及による時間価値原単位への影響の検討に関しては、有識者への意見聴取等を踏まえ、本検討における課題と今後の検討方針として表 6-2 の事項があげられる。

表 6-2 課題と今後の検討方針（将来的な自動運転車の普及による時間価値原単位への影響）

	本検討における課題（留意事項）	今後の検討方針
選好接近法の導入等について	車内での活動について、「業務」はされにくいという結果であるが、「飲食」や「音楽を聴く」といった活動であっても、活動の場が提供されていることの価値が「業務」と同程度にある可能性がある。	車内で活動ができることの価値を測るためには、選好接近法の導入に関する検討が必要。
	SP調査を実施する際に、移動時間と移動コストの関係を自動運転車と一般自動車の選択問題の中でどのように設定すべきか課題がある。また、自動運転車は道路交通法で定められた制限速度の中で走行するのかどうかでも時間価値に与える影響が異なる。	SP調査による選好接近法の導入を検討する際には、移動時間と移動コストの関係の設定方法に関する検討が必要。
	所得接近法から選好接近法に変更する場合には、どういった要素を加味するか検討する必要がある（例：公共交通利用時には読書やスマホ等で業務を行えるが、現状ではこれらの活動は考慮されていない）。	選好接近法においてSP調査を実施する場合は、被験者に車内で可能となる活動についてどのように情報提供すべきか検討が必要。
自動運転普及に係るシナリオについて	自動運転普及時に、空車の走行があり得る。	自動運転普及時の平均乗車人数についてシナリオの設定に関する検討が必要。
	新型コロナウイルス感染症の拡大により、他者との接触が忌避されることで、シェアリングが普及しにくい可能性もある。	自動運転普及におけるシェアリングの割合の設定方法の検討が必要。
その他	自動車に乗るといった経験の質がどのように変化するのかが論点である。	自動運転下では、車両が活動の場としての役割を持つことが想定されるため、時間節約価値として時間価値を捉える現状の評価方法を見直すことが必要。