

**令和3年度 自動車の交通流動
に関する分析・検討業務**

報告書

令和4年3月

**国土交通省道路局企画課
道路経済調査室**

目次

1. 業務概要	1-1
1. 1 業務目的	1-1
1. 2 業務概要	1-1
1. 3 業務内容	1-2
1. 4 業務フロー	1-2
2. 将来 OD 表の精度向上に関する検討	2-1
2. 1 地域内 OD 交通量の動向及び推計精度向上への検討	2-1
2. 1. 1 地域内 OD の定義	2-2
2. 1. 2 現況における地域内 OD 交通量の動向分析	2-4
2. 1. 3 社会経済指標との相関関係の確認	2-15
2. 1. 4 現行の地域内 OD 交通量推計手法における精度向上への検討	2-19
2. 2 中間年次将来 OD 表の精度向上に関する検討	2-28
2. 2. 1 中間年次将来 OD 表の推定	2-28
2. 2. 2 算定手法における課題の整理、改善案の検討	2-34
2. 3 将来 OD 表の更なる活用に関する検討	2-36
2. 3. 1 各地整における将来 OD 表の活用状況の収集・整理	2-36
2. 3. 2 将来 OD 表を活用した道路交通施策に関する打ち出し方法の検討	2-38
3. 自動車交通流動の新たな将来予測に関する検討	3-1
3. 1 将来 OD 表の適用事例の把握と 自動車将来 OD 表の適用方法に関する課題把握	3-1
3. 1. 1 将来 OD 表を活用した事業評価の対象事業の整理	3-1
3. 1. 2 国内における交通量推計に用いる将来 OD 表の整理	3-8
3. 1. 3 海外における交通量推計の整理	3-12
3. 1. 4 全機関統合モデルを活用した交通量推計の算出スケジュール	3-18
3. 1. 5 道路局における将来 OD 表作成の課題	3-20
3. 2 将来 OD 表における推計精度に関する課題整理	3-21
3. 2. 1 将来 OD 表推計の精度に与える影響要因の把握	3-22
3. 2. 2 各要因が推計精度に与える影響の検証	3-26
3. 2. 3 将来 OD 表推計に関する推計精度の課題と改善の方向性	3-54
3. 3 簡便・迅速な自動車交通流動の将来予測手法の検討	3-55
3. 3. 1 簡便・迅速な推計方法の改善方針	3-55
3. 3. 2 簡便・迅速な推計手法（案）	3-57
3. 3. 3 簡便・迅速な推計手法適用に向けた課題	3-66

1. 業務概要

1. 1 業務目的

本業務は、統合モデルベースの将来 OD 表の精度向上の検討を行うとともに、新たな道路交通需要推計に関する手法の検討を行うものである。

1. 2 業務概要

(1) 業務名称

令和3年度 自動車の交通流動に関する分析・検討業務

(2) 履行期間

令和3年8月4日 ～ 令和4年3月18日

(3) 発注者

国土交通省 道路局 企画課 道路経済調査室

(4) 受注者

社会システム株式会社

1. 3 業務内容

(1) 業務計画書の作成

本業務実施にあたり、作業工程、人員計画の作成等、業務に必要な諸準備を行う。

(2) 将来OD表の精度向上に関する検討

平成 27 年度全国道路・街路交通情勢調査等に基づく、統合モデルベース将来 OD 表の精度向上および活用手法に関する検討を行う。

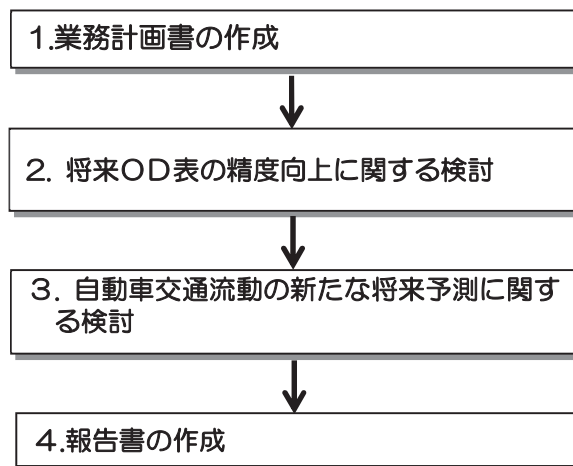
(3) 自動車交通流動の新たな将来予測に関する検討

既存の調査結果や社会経済指標等を活用し、簡便・迅速な自動車交通流動の新たな将来予測手法の検討を行う。

(4) 報告書の作成

本業務の結果をとりまとめて報告書を作成する。

1. 4 業務フロー



2. 将来 OD 表の精度向上に関する検討

平成 27 年度全国道路・街路交通情勢調査に基づく統合モデルベース将来 OD 表の精度向上および活用手法に関する検討を行った。

2. 1 地域内 OD 交通量の動向及び推計精度向上への検討

本検討では、統合モデルの対象外となっている地域内 OD に着目し、将来 OD 表の基となる現況 OD 表について、過年度（H17、H22、H27）動向分析を行うとともに、社会経済指標と地域内交通量との相関関係について確認した。

また、地域内に対する将来 OD 表の推計精度向上を図る上で、現行の推計手法からの改善策を検討した。

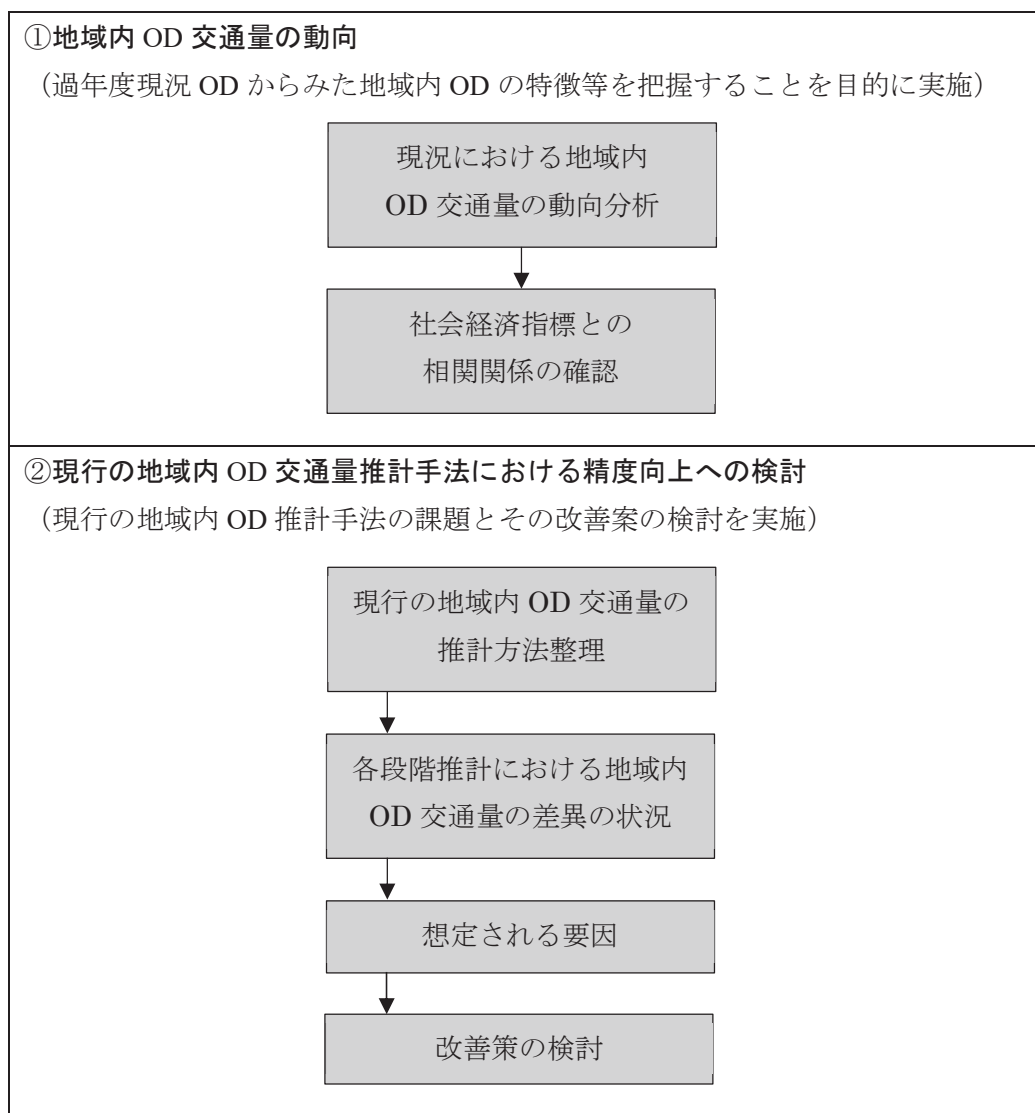



図 地域内 OD 交通量推計に対する本検討の流れ

2. 1. 1 地域内 OD の定義

将来 OD 表は、全交通機関の交通需要推計（統合モデル）結果を踏まえて作成された地域間 OD と全国道路・街路交通情勢調査に基づく推計（第一段階推計モデル）結果を踏まえて作成された地域内 OD から基本構成される。

第一段階推計モデルが適用される地域内 OD のゾーン区分（下図  ）は、全国幹線旅客純流動調査での集計ゾーンに従い、46 都府県と北海道を 4 ブロック（道北、道東、道央、道南）に分割した 50 ゾーン内々を地域内 OD として扱うこととしている。

また、首都圏（埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県）、中京圏（岐阜県、愛知県、三重県）、近畿圏（京都府、大阪府、兵庫県、奈良県）の 3 大都市圏内々については地域内 OD として扱うこととしている。

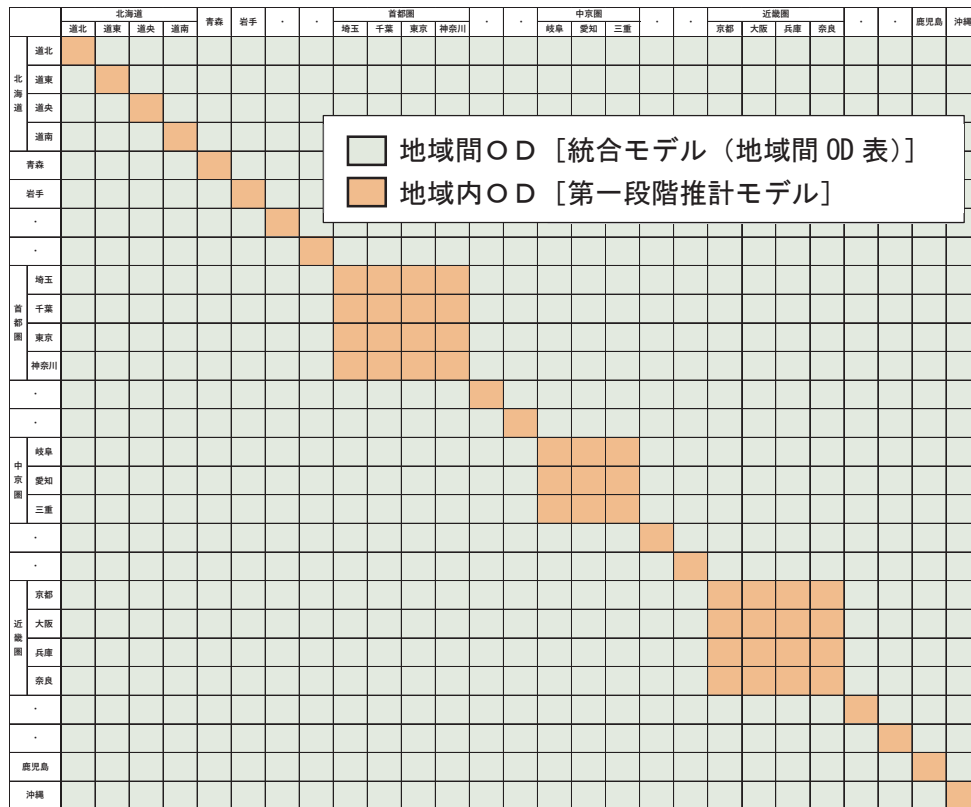


図 OD 表のゾーン区分

【都道府県を基本としない都道府県ゾーン】
 北海道：道北、道東、道央、道南
 首都圏：東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県
 中京圏：愛知県、岐阜県、三重県
 近畿圏：大阪府、京都府、兵庫県、奈良県



出典：国土交通省資料

図 全国幹線旅客純流動調査における集計ゾーン区分〔参考〕

2. 1. 2 現況における地域内 OD 交通量の動向分析

過年度現況 OD 表（H17、H22、H27）からみた地域内 OD 交通量の傾向は、以下のとおりである。

（1）全車計

H22 現況は H17 現況と比較して約 3%の減少となっている。また、H27 現況は H17 現況と比較して約 1%の減少となっている。

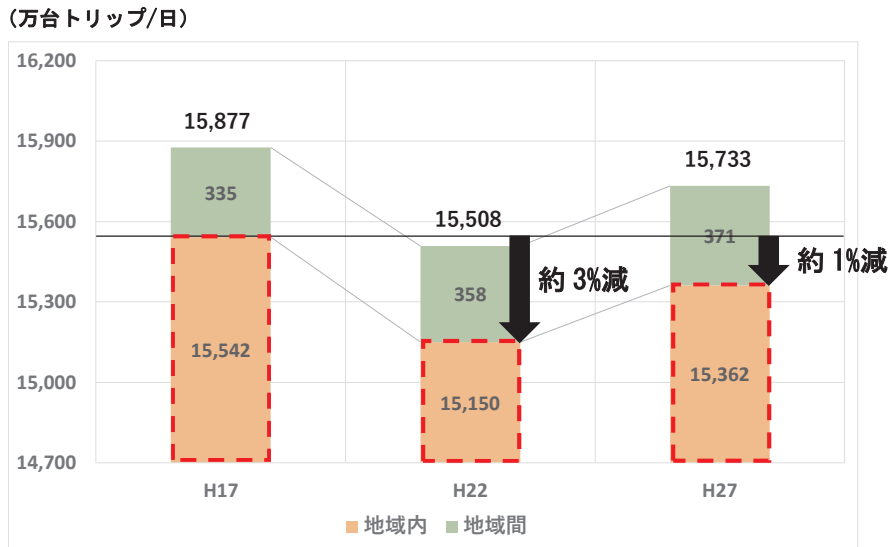


図 地域内・地域間 OD 交通量の推移（全車計・全国）

（2）乗用車

H22 現況は H17 現況と比較して約 1%の減少となっている。また H27 現況は H17 現況と比較して約 3%の増加となっている。

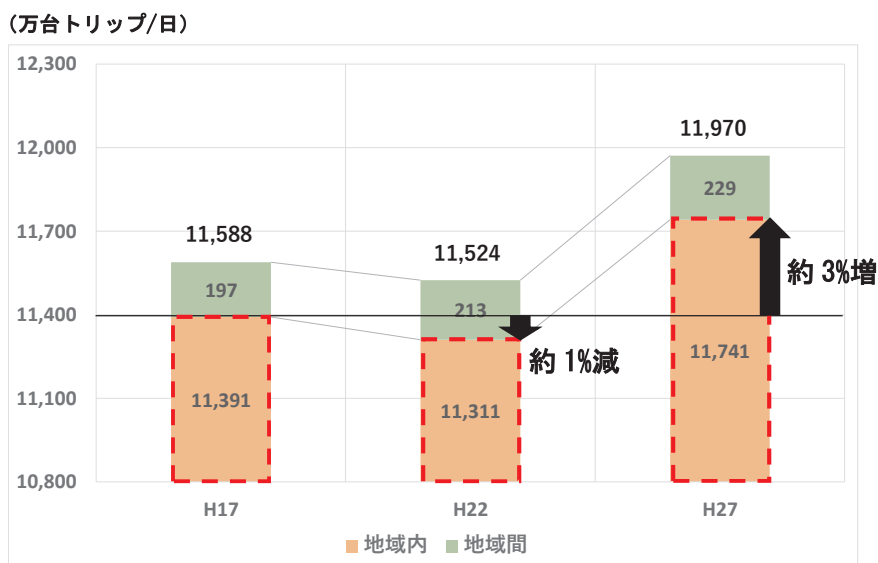


図 地域内・地域間 OD 交通量の推移（乗用車・全国）

(3) 小型貨物車

H22 現況は H17 現況と比較して約 8%の減少となっている。また H27 現況は H17 現況と比較して約 14%の減少となっている。

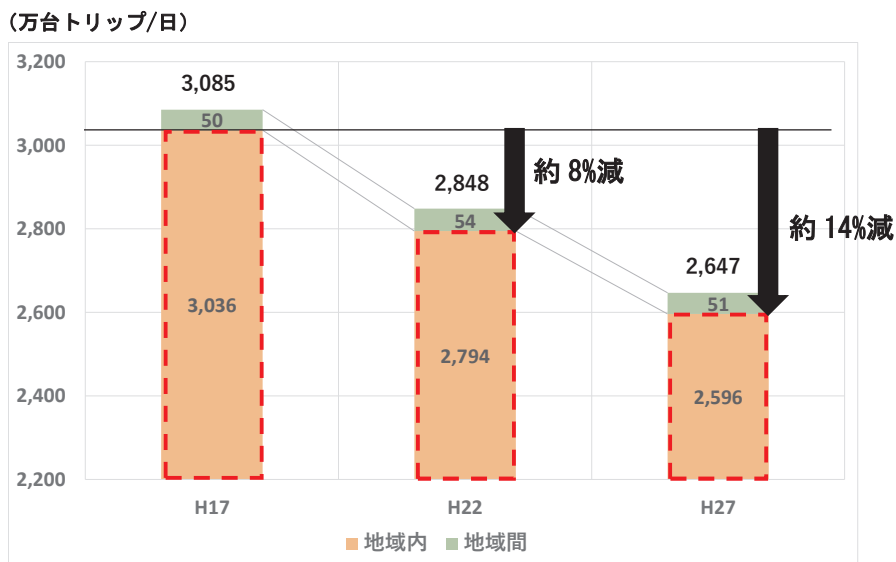


図 地域内・地域間 OD 交通量の推移 (小型貨物車・全国)

(4) 普通貨物車

H22 現況は H17 現況と比較して約 6%の減少となっている。また H27 現況は H17 現況と比較して約 8%の減少となっている。

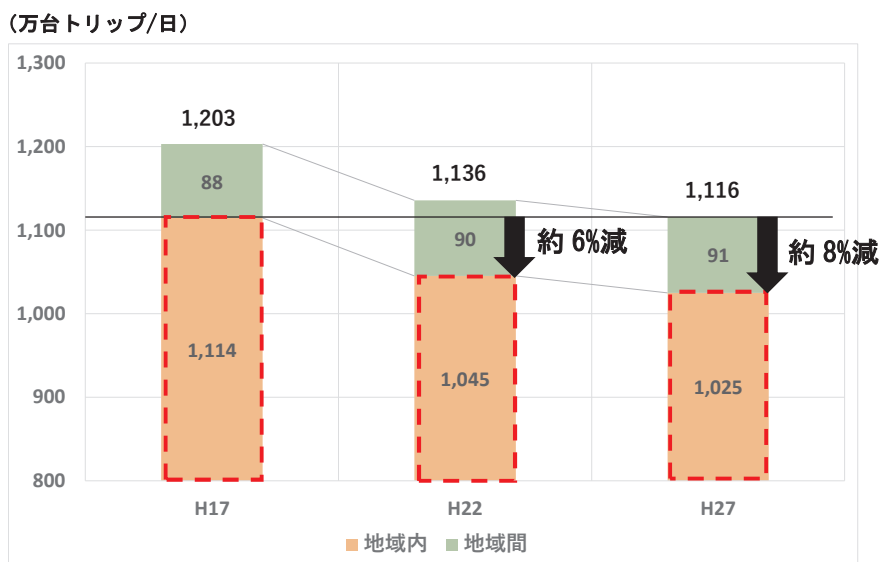


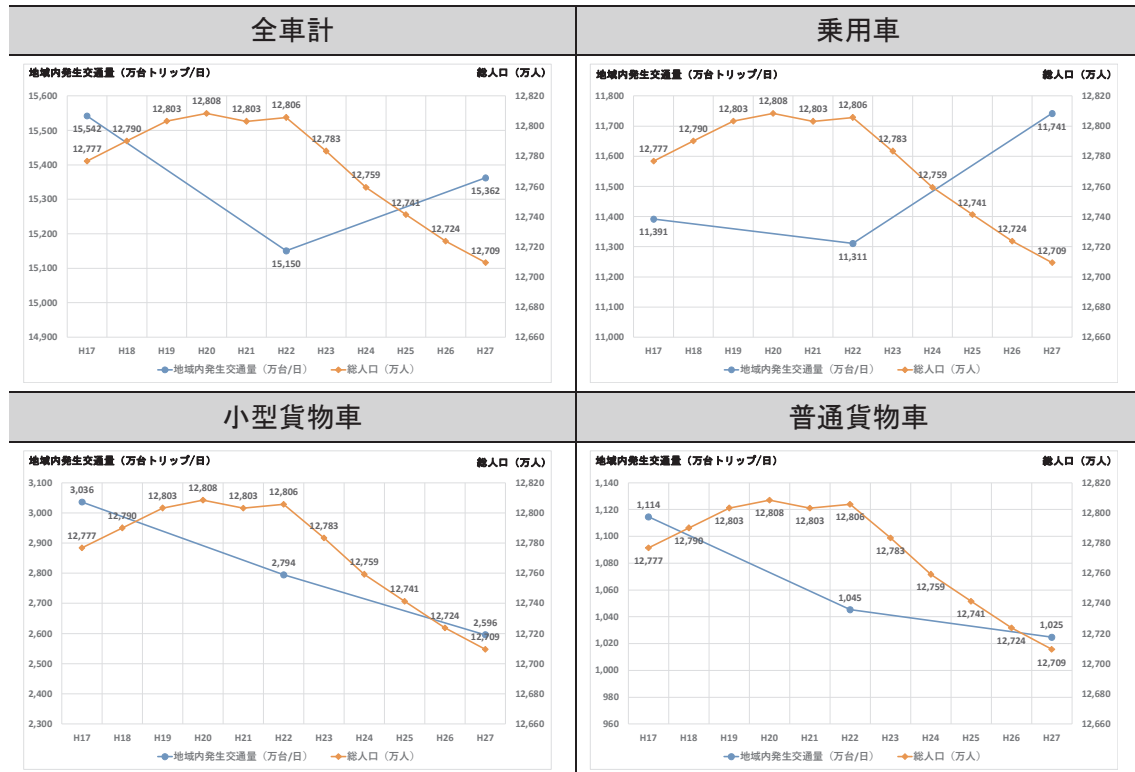
図 地域内・地域間 OD 交通量の推移 (普通貨物車・全国)

2. 1. 3 社会経済指標との相関関係の確認

(1) 総人口

地域内発生交通量と総人口の関係性を以下に示す。総人口は、H20 をピークに H22 まで横ばい、以降は減少となっている。

H22 と H27 で比較した場合、総人口は 1%の減少に対し、地域内発生交通量は全車計で 1%増加、乗用車で 4%増加、小型貨物車で 7%減少、普通貨物車で 2%減少となっている。



全国		H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
地域内発生交通量 (万台/日)	全車計	15,542					15,150					15,362
	乗用車	11,391					11,311					11,741
	小型貨物	3,036					2,794					2,596
	普通貨物	1,114					1,045					1,025
総人口 (万人)		12,777	12,790	12,803	12,808	12,803	12,806	12,783	12,759	12,741	12,724	12,709
地域内発生交通量 (万台/日) (H22=1)	全車計						1.00					1.01
	乗用車						1.00					1.04
	小型貨物						1.00					0.93
	普通貨物						1.00					0.98
総人口 (万人) (H22=1)							1.00	1.00	1.00	0.99	0.99	0.99

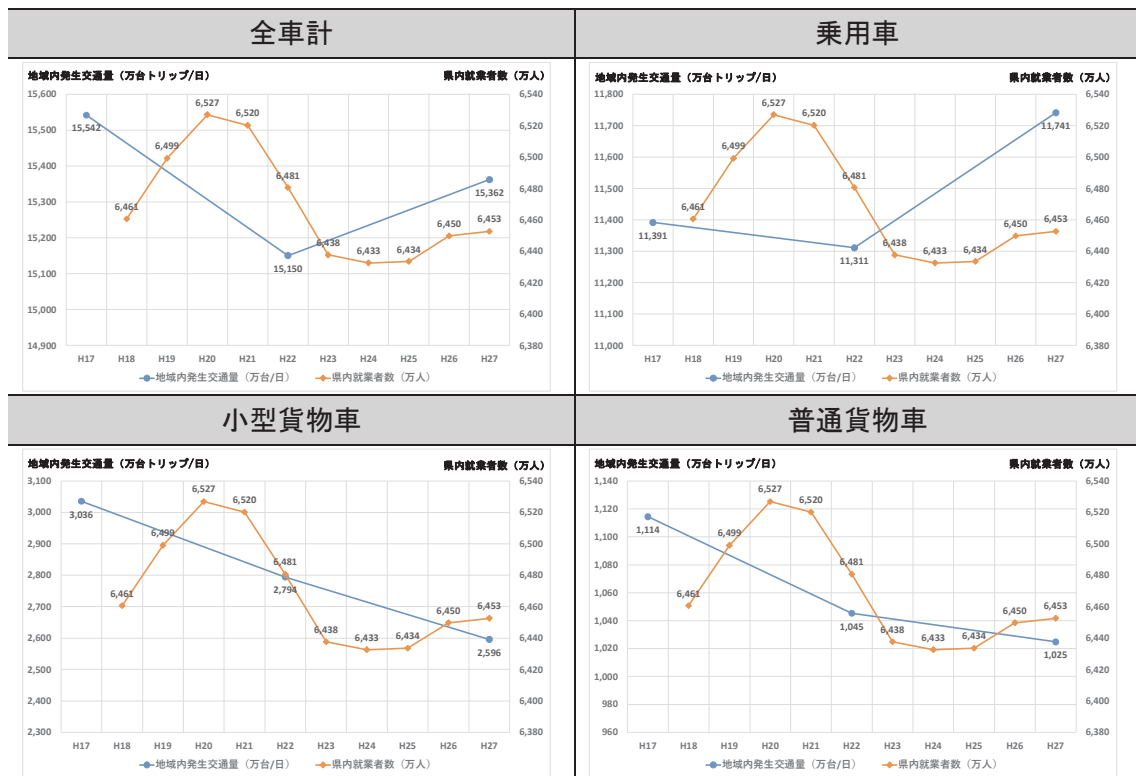
出典) 総人口 : 県民経済計算 (内閣府)

図 地域内発生交通量と総人口の関係 (全国)

(2) 県内就業者数

地域内発生交通量と県内就業者数の関係性を以下に示す。県内就業者数はH20をピークに減少、H26以降は緩やかな回復基調となっている。

H22とH27で比較した場合、県内就業者数は横ばいに対し、地域内発生交通量は全車計で1%増加、乗用車で4%増加、小型貨物車で7%減少、普通貨物車で2%減少となっている。



全国		H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
地域内発生交通量 (万台/日)	全車計	15,542					15,150					15,362
	乗用車	11,391					11,311					11,741
	小型貨物	3,036					2,794					2,596
	普通貨物	1,114					1,045					1,025
県内就業者数 (万人)			6,461	6,499	6,527	6,520	6,481	6,438	6,433	6,434	6,450	6,453
地域内発生交通量 (万台/日) (H22=1)	全車計						1.00					1.01
	乗用車						1.00					1.04
	小型貨物						1.00					0.93
	普通貨物						1.00					0.98
県内就業者数 (万人) (H22=1)							1.00	0.99	0.99	0.99	1.00	1.00

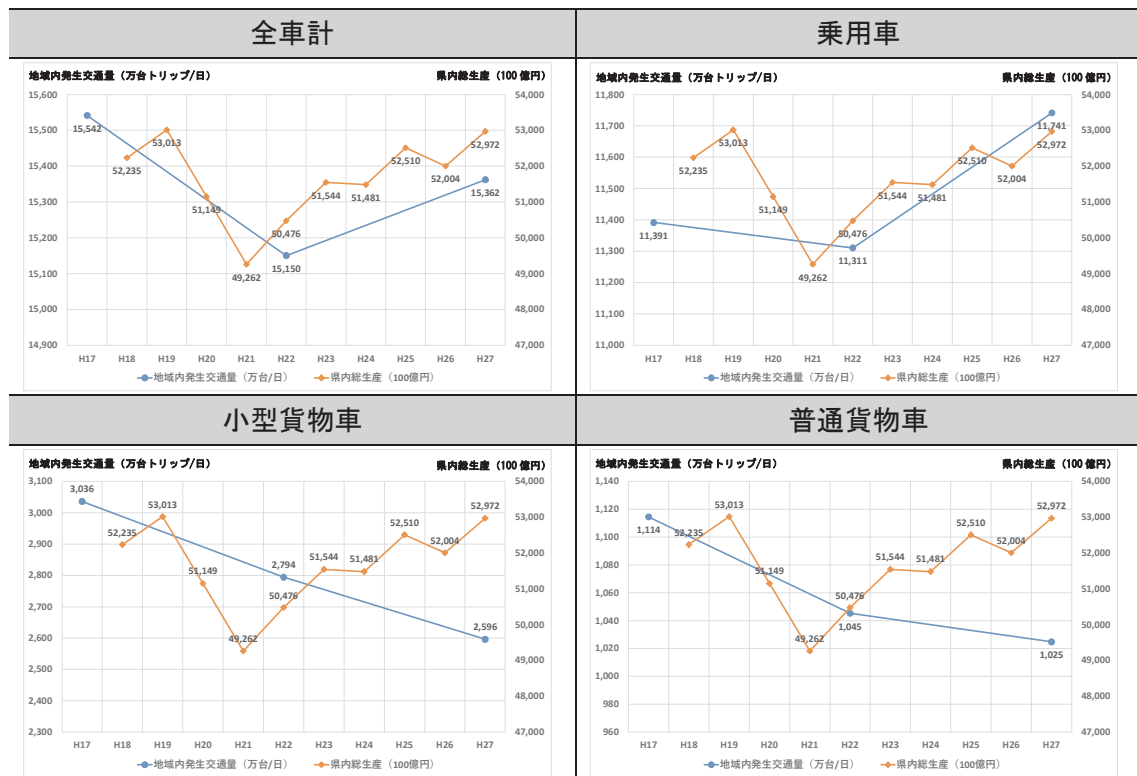
出典) 県内就業者数：県民経済計算（内閣府）

図 地域内発生交通量と県内就業者数の関係（全国）

(3) 県内総生産

地域内発生交通量と県内総生産の関係性を以下に示す。県内総生産はH19をピークに以降リーマン・ショックの煽りを受けて減少、H22以降は回復基調が続く。

H22とH27で比較した場合、県内総生産は5%の増加に対し、地域内発生交通量は全車計で1%増加、乗用車で4%増加、小型貨物車で7%減少、普通貨物車で2%減少となっている。



全国		H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
地域内発生交通量 (万台/日)	全車計	15,542					15,150					15,362
	乗用車	11,391					11,311					11,741
	小型貨物	3,036					2,794					2,596
	普通貨物	1,114					1,045					1,025
県内総生産 (100億円)			52,235	53,013	51,149	49,262	50,476	51,544	51,481	52,510	52,004	52,972
地域内発生交通量 (万台/日) (H22=1)	全車計						1.00					1.01
	乗用車						1.00					1.04
	小型貨物						1.00					0.93
	普通貨物						1.00					0.98
県内総生産 (100億円) (H22=1)							1.00	1.02	1.02	1.04	1.03	1.05

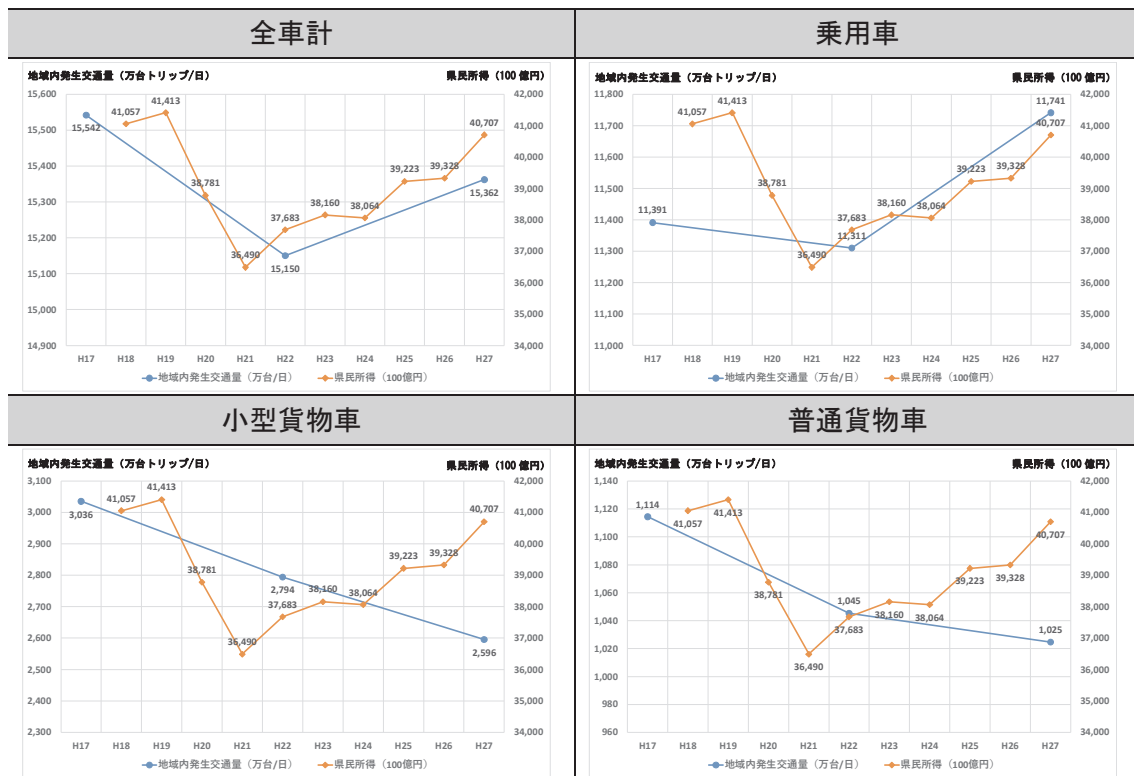
出典) 県内総生産：県民経済計算（内閣府）平成23暦年連鎖価格

図 地域内発生交通量と県内総生産の関係（全国）

(4) 県民所得

地域内発生交通量と県民所得の関係性を以下に示す。県民所得はH19をピークに以降、リーマン・ショックの煽りを受けて減少、H22以降は回復基調が続く。

H22とH27で比較した場合、県民所得は8%の増加に対し、地域内発生交通量は全車計で1%増加、乗用車で4%増加、小型貨物車で7%減少、普通貨物車で2%減少となっている。



全国		H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
地域内発生交通量 (万台/日)	全車計	15,542					15,150					15,362
	乗用車	11,391					11,311					11,741
	小型貨物	3,036					2,794					2,596
	普通貨物	1,114					1,045					1,025
県民所得 (100億円)			41,057	41,413	38,781	36,490	37,683	38,160	38,064	39,223	39,328	40,707
地域内発生交通量 (万台/日) (H22=1)	全車計						1.00					1.01
	乗用車						1.00					1.04
	小型貨物						1.00					0.93
	普通貨物						1.00					0.98
県民所得 (100億円) (H22=1)							1.00	1.01	1.01	1.04	1.04	1.08

出典) 県民所得：県民経済計算（内閣府）

図 地域内発生交通量と県民所得の関係（全国）

2. 1. 4 現行の地域内 OD 交通量推計手法における精度向上への検討

(1) 現行の地域内 OD 交通量推計手法整理

地域内 OD 交通量は、第一段階推計モデルにより推計された全 OD 交通量から地域内 OD を抽出し、これに統合モデル（地域間 OD）を足し合わせた後、第一段階推計モデルからの発生集中交通量で地域内 OD を対象に整合を図ることとしている。

これにより、第一段階推計モデルにより推計された地域内 OD は、調整されることとなる。

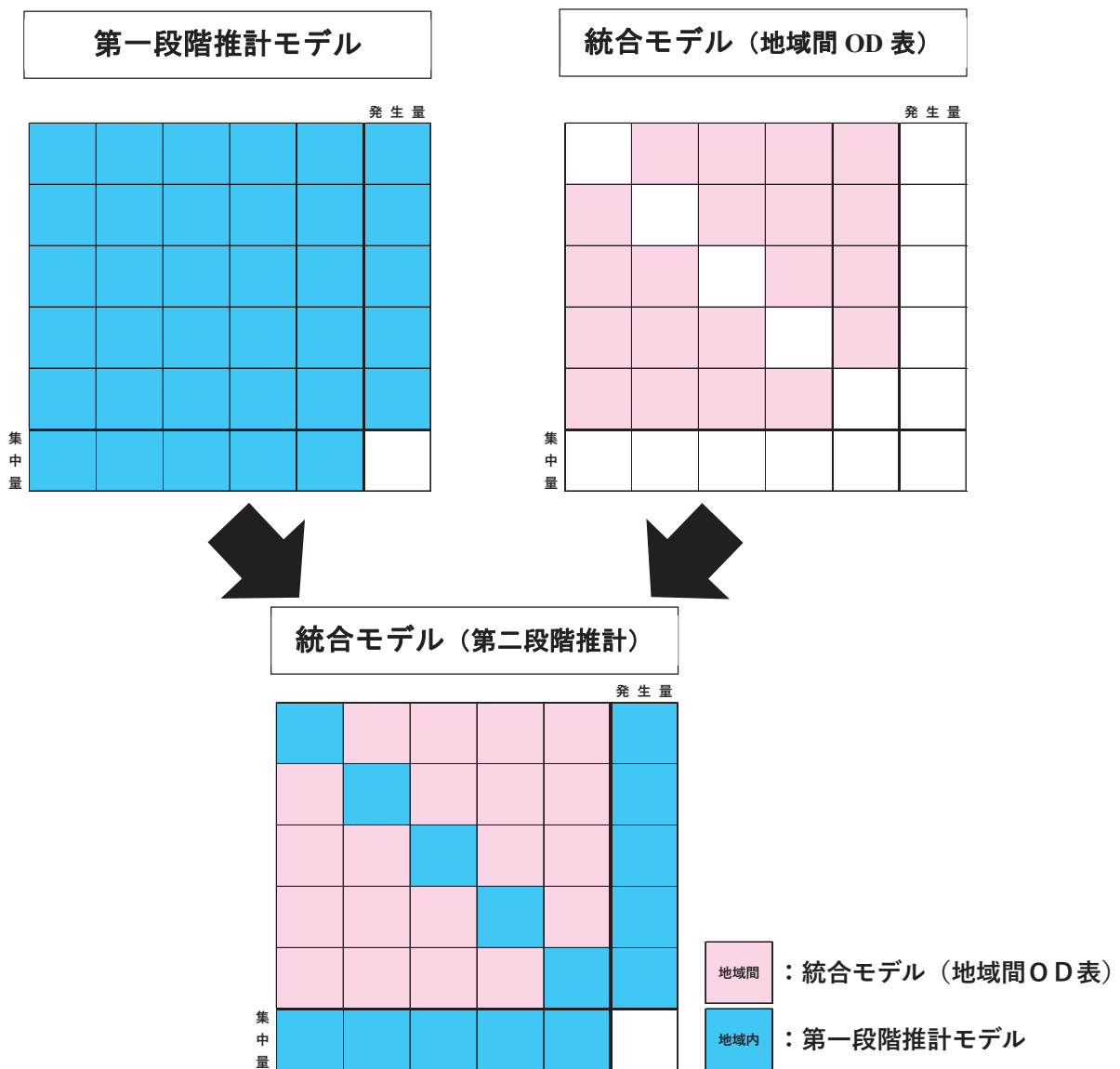


図 地域内 OD と地域間 OD の統合概念図

(2) 各段階推計における地域内 OD 交通量の差異の状況

第一段階推計モデルと統合モデル（第二段階推計）で比較すると、乗用車は0.1%の正の差、小型貨物車は1.0%の負の差、普通貨物車は0.8%の正の差となっている。

全車計での差異を地域別に整理すると、東京、神奈川、静岡、福岡、佐賀といった地域では正の差となるのに対し、宮城、栃木、愛知、三重、岡山、広島といった地域では負の差となっている。

表 H27 ベース 2040 年将来 OD 表における各段階推計での地域内 OD 交通量の比較

	地域内発生交通量 (千台トリップ/日)								差異 (千台トリップ/日)				差異 (比率)			
	第一段階推計モデル				統合モデル (第二段階推計)											
	全車計	乗用車	小型貨物車	普通貨物車	全車計	乗用車	小型貨物車	普通貨物車	全車計	乗用車	小型貨物車	普通貨物車	全車計	乗用車	小型貨物車	普通貨物車
道北	1,289	1,023	140	126	1,289	1,024	139	126	0	1	-1	0	1.000	1.001	0.994	1.002
道東	1,074	858	110	105	1,074	859	110	106	0	1	-0	0	1.000	1.001	0.997	1.002
道央	3,723	3,049	326	348	3,724	3,051	325	349	1	2	-1	0	1.000	1.001	0.996	1.001
道南	614	512	61	41	614	512	61	41	0	0	-0	0	1.000	1.001	0.995	1.001
青森	1,536	1,196	217	123	1,536	1,196	215	124	0	0	-1	2	1.000	1.000	0.994	1.013
岩手	1,786	1,329	295	161	1,784	1,328	292	163	-2	-1	-3	2	0.999	0.999	0.991	1.015
宮城	2,907	2,284	331	292	2,901	2,280	326	295	-6	-4	-5	3	0.998	0.998	0.984	1.010
秋田	1,190	907	169	114	1,191	907	168	116	0	-1	-1	2	1.000	0.999	0.994	1.019
山形	1,637	1,280	232	125	1,639	1,281	231	127	2	1	-2	2	1.001	1.001	0.993	1.018
福島	2,740	2,145	403	193	2,736	2,142	399	195	-4	-2	-4	2	0.998	0.999	0.991	1.010
茨城	4,383	3,567	483	333	4,383	3,575	466	342	-0	8	-17	9	1.000	1.002	0.964	1.028
栃木	3,047	2,489	329	229	3,039	2,490	316	233	-8	1	-13	4	0.997	1.001	0.959	1.018
群馬	3,079	2,535	318	227	3,077	2,542	305	230	-2	8	-13	3	0.999	1.003	0.958	1.015
埼玉	6,923	5,605	690	628	6,926	5,615	679	632	3	10	-11	4	1.000	1.002	0.985	1.006
千葉	6,245	5,087	623	535	6,245	5,090	615	540	0	3	-8	5	1.000	1.001	0.988	1.009
東京	7,599	5,700	975	924	7,604	5,702	972	930	5	2	-2	5	1.001	1.000	0.997	1.006
神奈川	6,846	5,333	804	708	6,856	5,341	801	713	10	8	-3	5	1.001	1.002	0.996	1.007
新潟	3,295	2,633	436	226	3,297	2,634	434	228	1	1	-1	2	1.000	1.000	0.997	1.009
富山	1,837	1,503	222	112	1,838	1,503	221	113	1	1	-1	2	1.001	1.000	0.994	1.014
石川	1,900	1,583	207	111	1,900	1,583	205	113	0	1	-2	2	1.000	1.000	0.990	1.017
福井	1,368	1,095	192	81	1,367	1,094	190	82	-1	-0	-2	1	0.999	1.000	0.990	1.011
山梨	1,267	1,004	185	77	1,266	1,005	183	79	-0	0	-2	2	1.000	1.000	0.988	1.022
長野	3,315	2,520	562	233	3,312	2,518	560	234	-3	-3	-3	2	0.999	0.999	0.995	1.008
岐阜	3,251	2,605	420	226	3,251	2,605	419	227	-0	0	-1	1	1.000	1.000	0.997	1.004
静岡	5,638	4,508	736	394	5,650	4,521	730	398	12	13	-5	4	1.002	1.003	0.993	1.010
愛知	10,872	8,811	1,183	878	10,864	8,812	1,178	874	-8	1	-5	-4	0.999	1.000	0.996	0.995
三重	2,867	2,230	372	265	2,860	2,227	368	265	-8	-3	-4	-1	0.997	0.999	0.989	0.998
滋賀	2,051	1,689	253	108	2,049	1,695	247	107	-2	5	-6	-1	0.999	1.003	0.976	0.989
京都	2,437	1,905	347	185	2,437	1,910	343	184	-0	4	-4	-1	1.000	1.002	0.988	0.996
大阪	5,834	4,227	898	708	5,832	4,227	894	712	-2	-1	-4	3	1.000	1.000	0.995	1.004
兵庫	5,052	3,970	645	438	5,047	3,969	642	436	-5	-1	-3	-1	0.999	1.000	0.996	0.997
奈良	1,257	1,048	142	67	1,252	1,045	140	67	-5	-3	-2	0	0.996	0.997	0.985	1.000
和歌山	1,209	924	216	69	1,204	922	212	70	-5	-2	-4	1	0.996	0.998	0.982	1.021
鳥取	924	729	157	38	927	732	155	39	2	3	-1	1	1.003	1.004	0.991	1.019
島根	1,075	831	184	60	1,077	834	182	61	2	3	-2	1	1.002	1.003	0.989	1.016
岡山	2,965	2,338	428	199	2,957	2,337	424	196	-8	-1	-4	-2	0.997	0.999	0.990	0.988
広島	3,788	3,032	491	265	3,780	3,032	486	262	-8	-0	-5	-3	0.998	1.000	0.989	0.989
山口	2,016	1,592	307	117	2,011	1,591	304	116	-5	-1	-3	-1	0.998	1.000	0.989	0.991
徳島	972	759	155	58	970	757	153	59	-2	-2	-2	1	0.998	0.998	0.988	1.021
香川	1,461	1,168	206	87	1,460	1,167	204	90	-1	-1	-2	2	1.000	0.999	0.989	1.028
愛媛	1,812	1,369	321	122	1,811	1,368	319	124	-1	-1	-1	2	1.000	0.999	0.995	1.014
高知	898	668	181	48	897	667	180	49	-1	-1	-1	1	0.999	0.998	0.996	1.017
福岡	6,636	5,387	821	427	6,647	5,398	813	436	12	11	-8	9	1.002	1.002	0.990	1.021
佐賀	1,246	1,007	180	58	1,260	1,019	177	64	14	12	-4	5	1.011	1.012	0.981	1.093
長崎	1,549	1,251	224	74	1,552	1,252	223	76	2	2	-1	2	1.002	1.001	0.996	1.024
熊本	2,546	2,026	379	140	2,545	2,025	376	144	-1	-1	-3	4	1.000	0.999	0.992	1.027
大分	1,689	1,342	253	94	1,688	1,342	250	96	-1	-0	-3	2	0.999	1.000	0.990	1.016
宮崎	1,690	1,306	278	107	1,691	1,306	276	109	1	1	-2	2	1.001	1.000	0.993	1.020
鹿児島	2,381	1,803	412	166	2,385	1,806	410	169	4	3	-1	3	1.002	1.001	0.997	1.017
沖縄	2,299	1,857	302	140	2,299	1,857	302	140	0	0	0	0	1.000	1.000	1.000	1.000
全国計	146,014	115,622	18,801	11,591	145,998	115,698	18,620	11,680	-16	76	-180	89	1.000	1.001	0.990	1.008

(3) 想定される要因

第一段階推計モデルと統合モデル（第二段階推計）で推計された地域内 OD の差異については、以下に示す影響を受けていると考える。

① 推計方法の違いによる影響

第一段階推計モデルと統合モデル（第二段階推計）では、地域間 OD に対する分布交通量推計手法が異なる。

上述のとおり、第一段階推計モデルで推計された地域間 OD と統合モデル（地域間 OD 表）の差は、地域内 OD で調整することとなるため、差異が生じる。

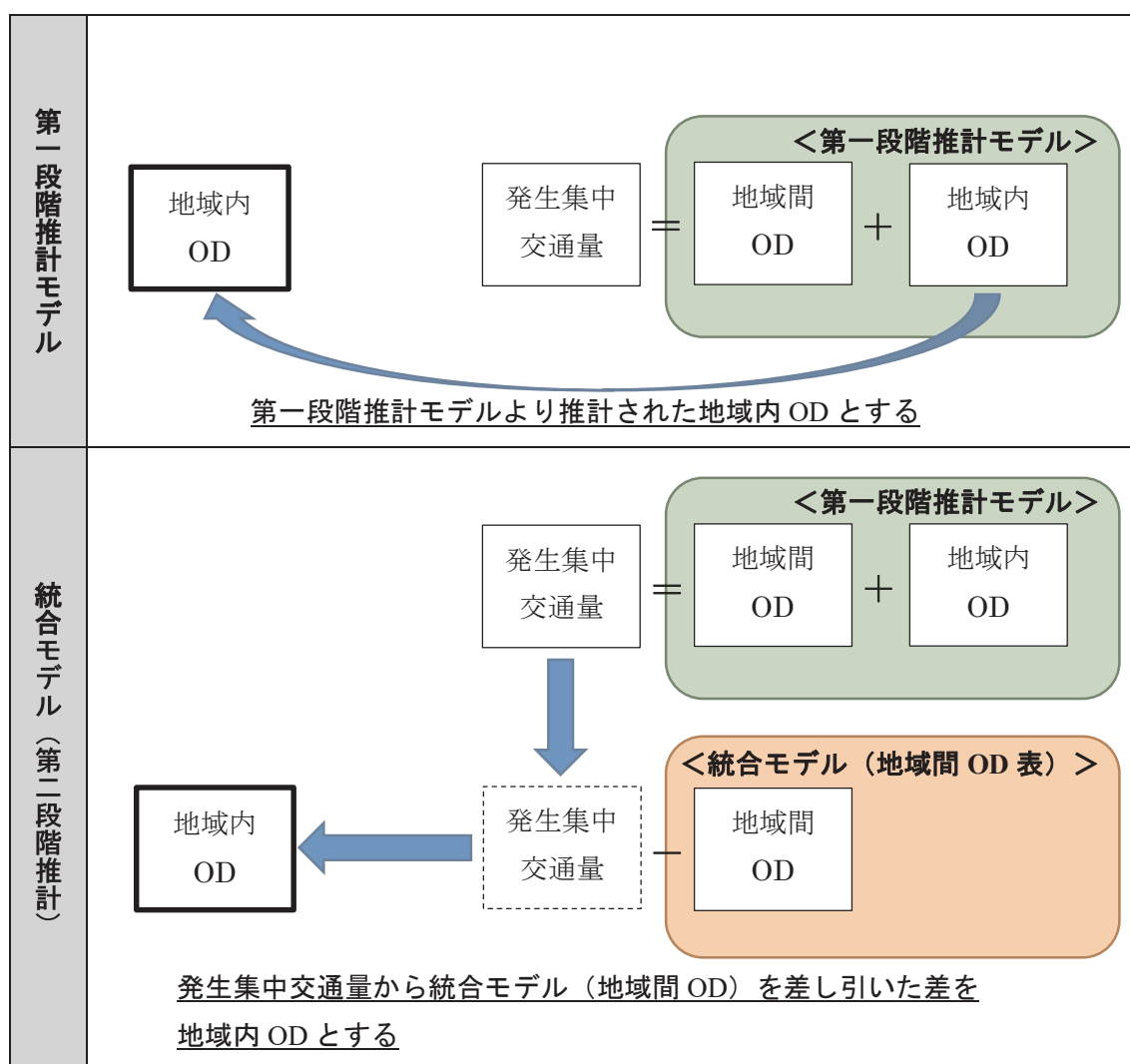


図 地域内 OD における推計方法の違い

② 将来フレーム設定ゾーン区分と統合モデル設定ゾーン区分の違いによる影響

将来フレームにおいて設定される15ブロックゾーン区分と全国幹線旅客純流動調査に準じた統合モデル設定ゾーン区分が異なる。

表 15 ブロックゾーン区分と統合モデル設定ゾーン区分の違い

15ブロック (将来フレーム)	都道府県	都道府県を基本 としない地域内 ODゾーン	推計上の課題
北海道	北海道	道北	
		道東	
		道央	
		道南	
北東北	青森県		
	岩手県		
	秋田県		
南東北	宮城県		
	山形県		
関東内陸	福島県		
	茨城県		
	栃木県		
	群馬県		
関東臨海	山梨県		
	埼玉県	首都圏	○首都圏内々は統合モデル推計の対象外のため、道路局モデル推計を適用 (例) 東京→埼玉、千葉→神奈川 など
	千葉県		
	東京都		
神奈川県			
北陸	新潟県		
	富山県		
	石川県		
東海	静岡県	中京圏	○中京圏内々は統合モデル推計の対象外のため、道路局モデル推計を適用 (例) 愛知→三重、岐阜→愛知 など ○中京圏内々に静岡は含まれていない
	岐阜県		
	愛知県		
	三重県		
近畿内陸	福井県	近畿圏	○近畿圏内々は統合モデル推計の対象外のため、道路局モデル推計を適用 (例) 大阪→奈良、京都→兵庫 など ○近畿圏内々に福井、滋賀、和歌山は含まれていない ○近畿圏内々は近畿内陸ブロックと近畿臨海ブロックを跨いでいる
	滋賀県		
	京都府		
奈良県			
近畿臨海	大阪府		
	兵庫県		
山陰	和歌山県		
	鳥取県		
山陽	島根県		
	岡山県		
	広島県		
四国	山口県		
	徳島県		
	香川県		
	愛媛県		
北九州	高知県		
	福岡県		
	佐賀県		
	長崎県		
南九州	大分県		
	熊本県		
	宮崎県		
沖縄	鹿児島県		
	沖縄県		

(4) 改善策の検討

上述のとおり地域内 OD に対する現行の推計手法は、将来フレームに基づき推計された発生集中交通量から統合モデル（地域間 OD 表）交通量及び別途推計した統合モデル対象外地域間 OD 交通量を除いて推計される。

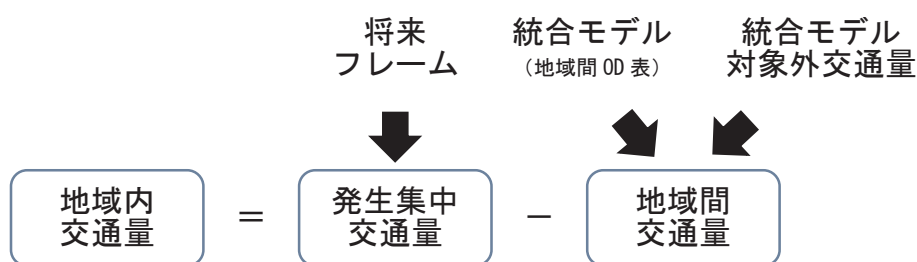


図 現行の地域内 OD の推計手法

将来フレームに基づき推計された発生集中交通量は、第一段階推計モデル、統合モデル（第二段階推計）共通であるが、両者の推計モデルの違い等により地域内 OD に差異が生じている。

本検討では、この差異を改善する方策として、以下に示す 2 案を検討した。

① ブロック別将来フレームを地域内・地域間に分離させることによる改善案

元々将来フレームに基づき推計された発生集中交通量は、地域内・地域間は区別されていないことから、将来フレームを設定する段階において、地域内と地域間それぞれに分離し、地域内 OD で生じていた差異を改善する方法を提案する。

15 ブロックのうち、首都圏（関東臨海ブロック）や中京圏（岐阜、愛知、三重）、近畿圏（京都、奈良、大阪、兵庫）といった地域については、統合モデルでは都道府県を基本としないゾーン区分であることから、全て地域内として扱われることに留意する必要がある。

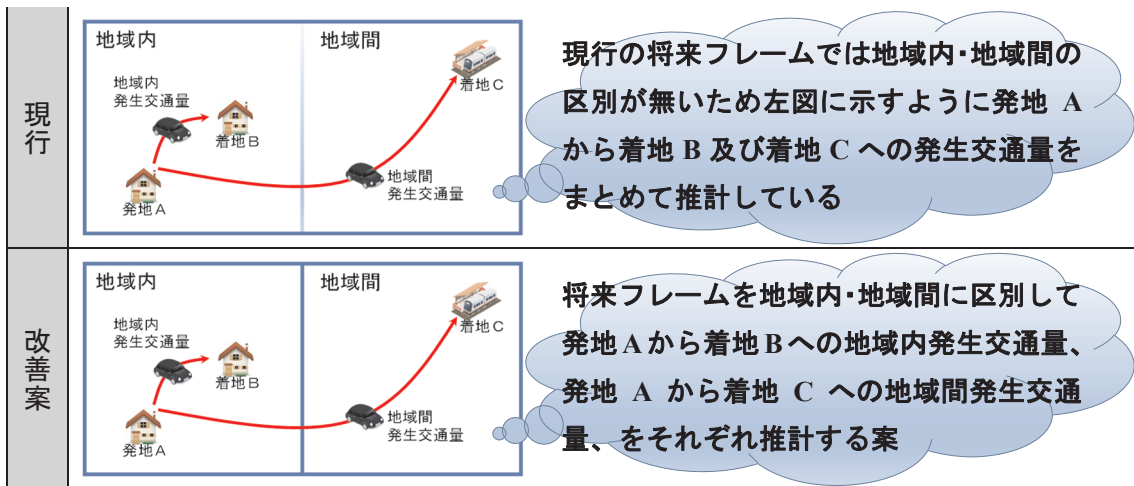


図 将来フレームの分離イメージ

現行						改善案								
		南東北			域外	発生交通量フレーム			南東北			域外	発生交通量フレーム	
		宮城県	山形県	福島県					宮城県	山形県	福島県		地域内	地域間
南東北	宮城県													
	山形県													
	福島県													

将来フレームを地域内・地域間にそれぞれ分離

図 南東北ブロックに対する地域内・地域間別将来フレーム分離例

現行						改善案										
		関東臨海				域外	発生交通量フレーム			関東臨海				域外	発生交通量フレーム	
		埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県					埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県		地域内	地域間
関東臨海	埼玉県															
	千葉県															
	東京都															
	神奈川県															

関東臨海ブロックは都道府県を基本としないゾーン区分であるため、ブロック内都県間は全て地域内として扱われる

将来フレームを地域内・地域間にそれぞれ分離

図 首都圏（関東臨海ブロック）に対する地域内・地域間別将来フレーム分離例

また、本改善案の導入にあたっては、ブロック別生成交通量（将来フレーム）推計の段階において、地域内・地域間に分離可能か将来フレーム推計側での確認が必要である。

ブロック別将来フレームを地域内・地域間に分離しての分布交通量推計に至るまでの作業手順案を以下に示す。

表 将来フレーム改善案における作業手順案とメリット・デメリット

作業手順案	メリット	デメリット
作業手順案① 発生集中交通量を推計する各地整において、地域内と地域間に分離した将来フレームに基づき、発生集中交通量を推計する案	<ul style="list-style-type: none"> ● 将来フレームの制約の下、地域特性を考慮等、各地整の裁量において推計が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ● 発生集中交通量モデルの改良が必要 ● 都道府県を基本としない北海道、首都圏、中京圏、近畿圏での推計方法については留意が必要
作業手順案② 分布交通量を推計する本省において、現行手法により各地整が推計した発生集中交通量について、地域内と地域間に分離した将来フレームに基づきコントロールトータルする案	<ul style="list-style-type: none"> ● 各地整での発生集中交通量モデルの改良が不要となり地整作業の負担を軽減 	<ul style="list-style-type: none"> ● 将来フレームの制約の下、各地整が想定する地域特性等が反映されない ● 都道府県を基本としない北海道、首都圏、中京圏、近畿圏での推計方法については留意が必要

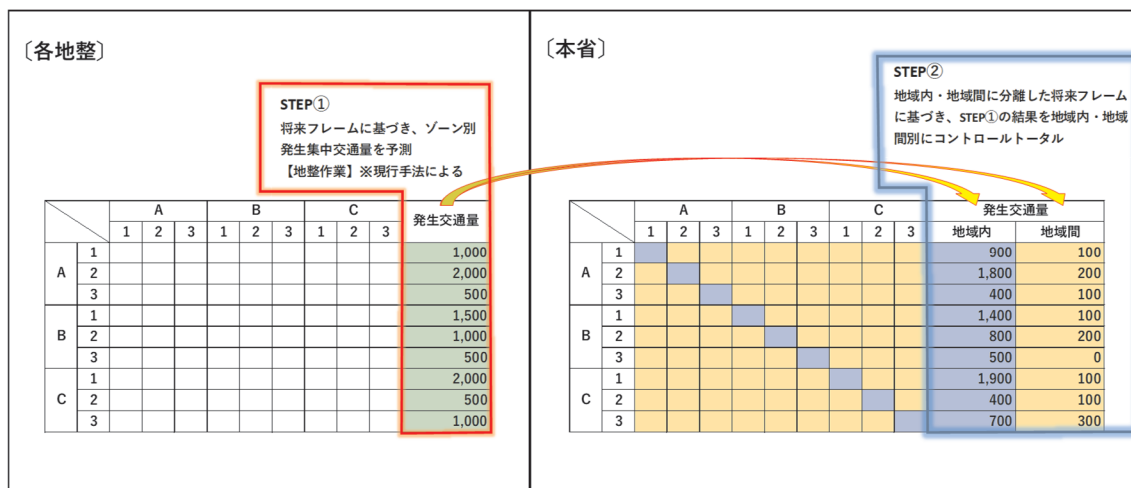


図 作業手順案②におけるコントロールトータル方法のイメージ

上記作業手順2案における分布交通量推計に至るまでの比較図を以下に示す。

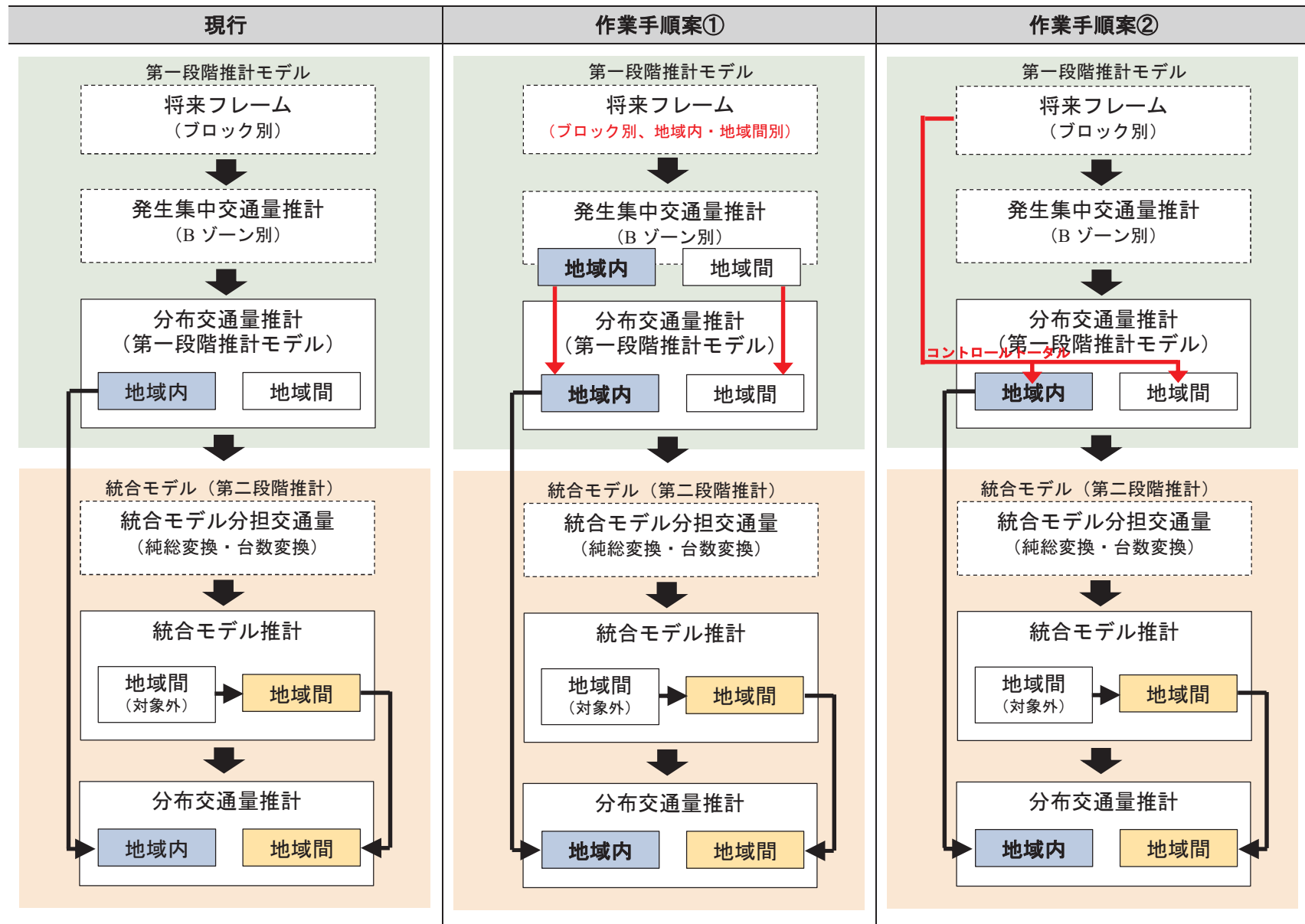


図 将来フレームの改善（地域内・地域間に分離）による作業手順案の比較

② ブロック別将来フレームのゾーン設定に対する改善案

現行の15ブロック区分について、東海ブロックは静岡県を分離、近畿内陸ブロックは福井県と滋賀県を分離、近畿臨海ブロックは和歌山県を分離させた18ブロック区分により将来フレームを設定することで、大都市圏とブロックの不整合を解消させることを提案する。

表 15 ブロック区分から18ブロック区分への改善案

15ブロック区分		18ブロック区分		全国幹線旅客 純流動調査の 大都市圏	50都道府県	
1	北海道	1	北海道		1 道北	
					48 道東	
					49 道央	
					50 道南	
2	北東北	2	北東北		2 青森	
					3 岩手	
					5 秋田	
3	南東北	3	南東北		4 宮城	
					6 山形	
					7 福島	
4	関東内陸	4	関東内陸		8 茨城	
					9 栃木	
					10 群馬	
5	関東臨海	5	関東臨海		11 埼玉	
					12 千葉	
					13 東京	
6	東海	6	東海（静岡）		14 神奈川	
					22 静岡	
		7	東海（岐阜・愛知・三重）		中京圏	21 岐阜
						23 愛知
7	北陸	8	北陸	24 三重		
				15 新潟		
				16 富山		
8	近畿内陸	9	近畿内陸（福井・滋賀）	17 石川		
				18 福井		
		10	近畿内陸（京都・奈良）	近畿圏	25 滋賀	
					26 京都	
9	近畿臨海	11	近畿臨海（大阪・兵庫）		29 奈良	
					27 大阪	
12	近畿臨海（和歌山）	12	近畿臨海（和歌山）	28 兵庫		
				30 和歌山		
10	山陰	13	山陰	31 鳥取		
11	山陽	14	山陽	32 島根		
				33 岡山		
				34 広島		
12	四国	15	四国	35 山口		
				36 徳島		
				37 香川		
				38 愛媛		
				39 高知		
13	北九州	16	北九州	40 福岡		
				41 佐賀		
				42 長崎		
				44 大分		
14	南九州	17	南九州	43 熊本		
				45 宮崎		
				46 鹿児島		
15	沖縄	18	沖縄	47 沖縄		

本改善の導入にあたっては、ブロック別生成交通量（将来フレーム）推計の段階において、現行の15ブロック区分を18ブロック区分に分離可能か将来フレーム推計側での確認が必要となる。

2. 2 中間年次将来 OD 表の精度向上に関する検討

短期的な道路交通施策を評価する際に用いられる自動車 OD 表は、現況 OD 表と将来 OD 表の 2 時点からの線形補間により中間年次を推定する方法が一般的であるが、過大（又は過少）評価となる場合があることについて、過年度検討を行ったところである。

本検討では、過年度検討を踏まえ、H27 現況 OD 表（2015 年）と H27 ベース将来 OD 表（2040 年）の 2 時点から中間年次将来 OD 表（B ゾーン別）を推定するとともに、算出手法における課題整理、改善案についての検討を行った。

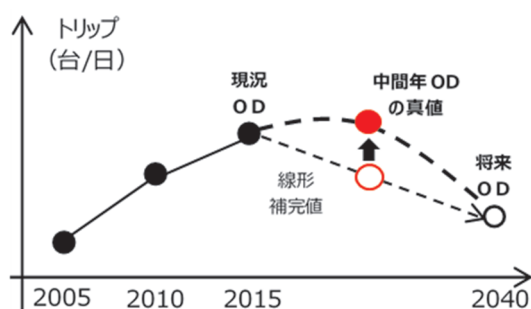


図 中間年次将来 OD 表推定の概念図

2. 2. 1 中間年次将来 OD 表の推定

(1) 起算点を現況・将来両方から設定・補正して算出

過年度検討では、中間年次 OD 表を求める際の算出手法として、費用便益分析マニュアルにて示される検討期間全体の便益の算出と同様に、将来 OD 表の予測年次（2040 年）を起算点として、各年次の OD 台トリップを年次別走行台キロ伸び率より推定する。

ただし本手法では、線形補間と比べて真値に近い値を得ることが可能となるが、現況 OD 表の年次（2015 年）に至るまでに誤差が発生することを課題として挙げた。

この対応方法として、起算点を将来 OD 表の予測年次（2040 年）と現況 OD 表の年次（2015 年）の両方から中間年次の OD 台トリップを年次別走行台キロ伸び率よりそれぞれ求め、この間を通るように補正する方法を提案した。

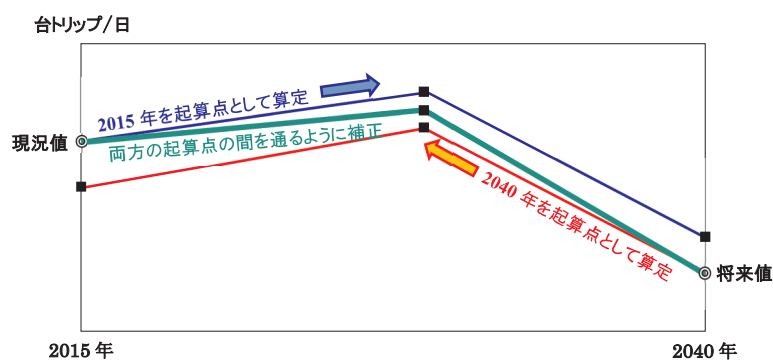


図 起算点を現況と将来の両方から設定・補正した中間年次 OD 台トリップ推定イメージ

(2) OD がブロックを跨ぐ場合の対応

OD が同一ブロック内の移動であれば、該当するブロックの走行台キロ伸び率を適用することとなるが、ブロックを跨ぐ OD の場合（例：関東臨海ブロック→東海ブロック）、各ブロックの走行台キロ伸び率が異なるため、各ブロックの伸び率の平均値を取る等の対応が必要となる。

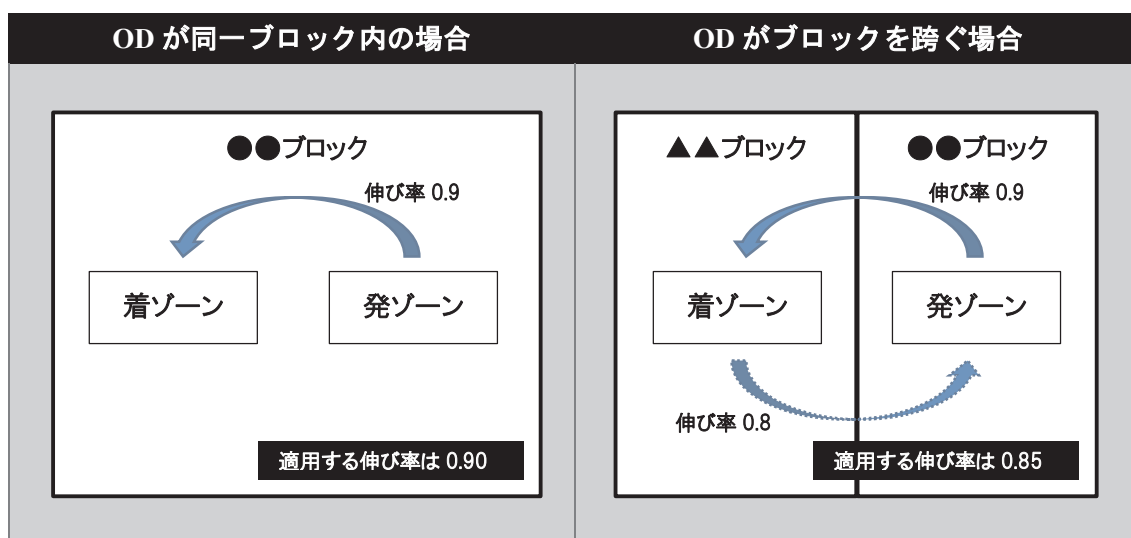


図 ブロックを跨ぐ OD に適用する走行台キロ伸び率の適用案

(3) 中間年次将来 OD 表の推定結果

上述のとおり、H27 現況 OD 表（2015 年）と H27 ベース将来 OD 表（2040 年）を用いて 2016 年～2039 年までの計 24 カ年の中間年次将来 OD 表を推定した結果を以下に示す。

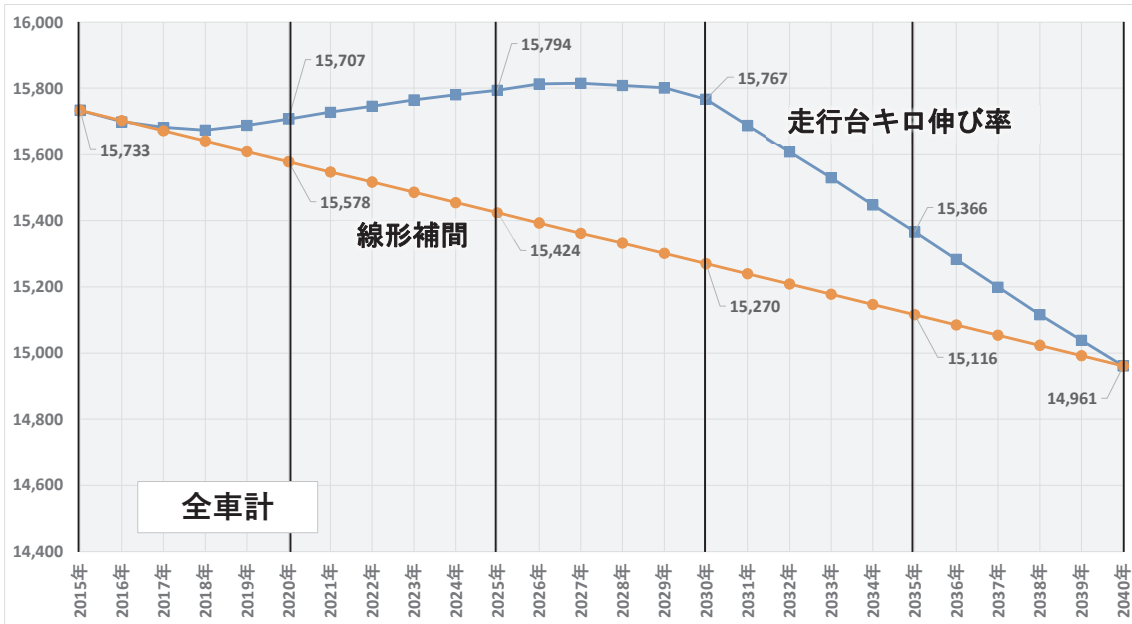
なお、本検討において用いたブロック別車種別走行台キロ伸び率は、現時点で事業評価等に活用されている H22 ベース値を使用した。

注) B ゾーンとは、市区町村を複数に分割したゾーンであり、全国で約 7,000 ゾーンから構成される。

1) 走行台キロ伸び率から推定した中間年次 OD 交通量と線形補間との比較

走行台キロ伸び率より求めた中間年次将来 OD 表について、線形補間によるものと各年比較した結果を以下に示す。

① 全車計・全国値

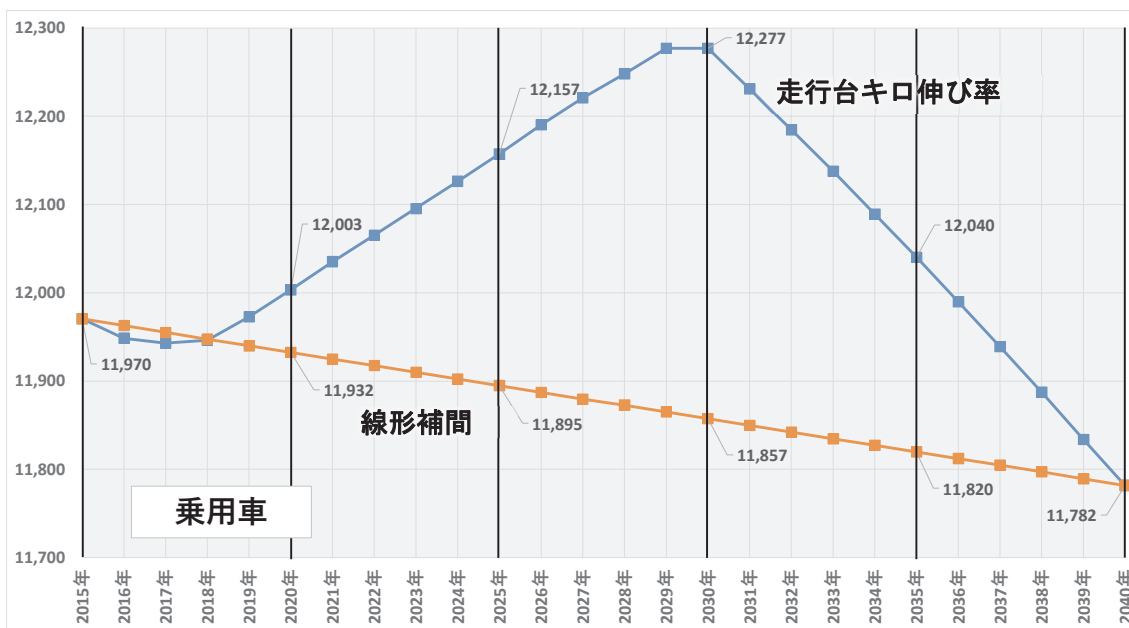


	(万台トリップ/日)													
	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	
中間年次推計	15,733	15,698	15,681	15,673	15,688	15,707	15,727	15,745	15,764	15,780	15,794	15,813	15,815	
線形補間	15,733	15,702	15,671	15,640	15,609	15,578	15,547	15,517	15,486	15,455	15,424	15,393	15,362	
中間年次推計 (2015年=1)	1.000	0.998	0.997	0.996	0.997	0.998	1.000	1.001	1.002	1.003	1.004	1.005	1.005	
線形補間 (2015年=1)	1.000	0.998	0.996	0.994	0.992	0.990	0.988	0.986	0.984	0.982	0.980	0.978	0.976	

	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2033年	2034年	2035年	2036年	2037年	2038年	2039年	2040年
中間年次推計	15,808	15,801	15,767	15,687	15,608	15,530	15,448	15,366	15,283	15,199	15,116	15,038	14,961
線形補間	15,332	15,301	15,270	15,239	15,208	15,177	15,147	15,116	15,085	15,054	15,023	14,992	14,961
中間年次推計 (2015年=1)	1.005	1.004	1.002	0.997	0.992	0.987	0.982	0.977	0.971	0.966	0.961	0.956	0.951
線形補間 (2015年=1)	0.975	0.973	0.971	0.969	0.967	0.965	0.963	0.961	0.959	0.957	0.955	0.953	0.951

図 走行台キロ伸び率と線形補間からの中間年次比較 (全車計・全国値)

② 乗用車・全国値

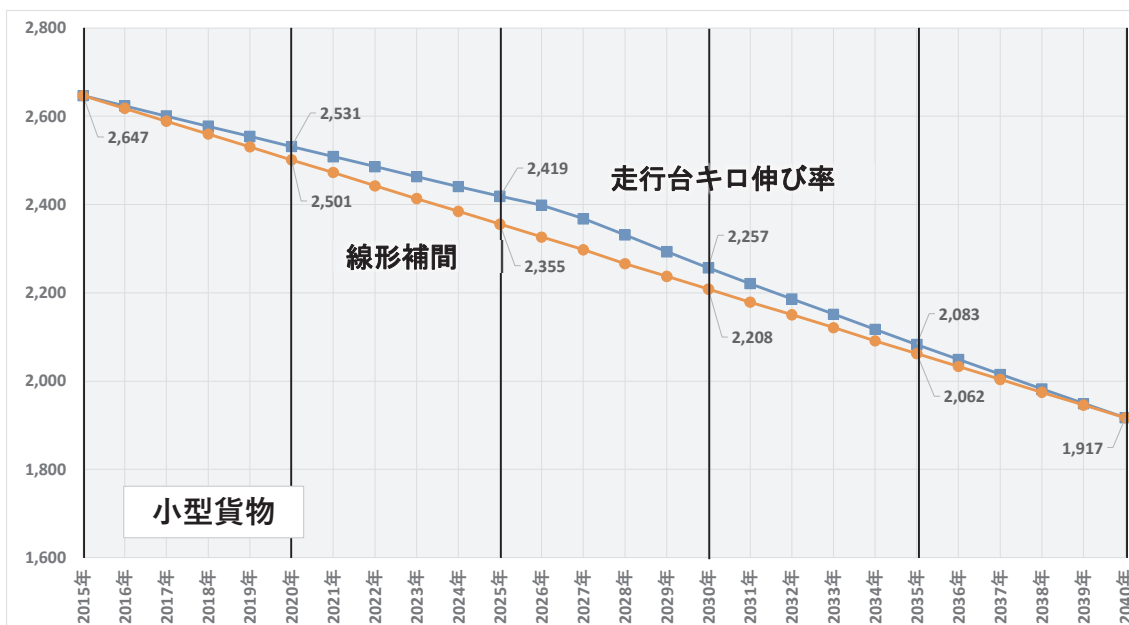


(万台トリップ/日)													
	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年
中間年次推計	11,970	11,948	11,943	11,946	11,973	12,003	12,035	12,065	12,095	12,126	12,157	12,190	12,221
線形補間	11,970	11,963	11,955	11,948	11,940	11,932	11,925	11,918	11,910	11,902	11,895	11,887	11,879
中間年次推計 (2015年=1)	1.000	0.998	0.998	0.998	1.000	1.003	1.005	1.008	1.010	1.013	1.016	1.018	1.021
線形補間 (2015年=1)	1.000	0.999	0.999	0.998	0.997	0.997	0.996	0.996	0.995	0.994	0.994	0.993	0.992

	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2033年	2034年	2035年	2036年	2037年	2038年	2039年	2040年
中間年次推計	12,248	12,277	12,277	12,231	12,185	12,138	12,089	12,040	11,990	11,939	11,887	11,834	11,782
線形補間	11,873	11,865	11,857	11,850	11,842	11,835	11,827	11,820	11,812	11,805	11,797	11,789	11,782
中間年次推計 (2015年=1)	1.023	1.026	1.026	1.022	1.018	1.014	1.010	1.006	1.002	0.997	0.993	0.989	0.984
線形補間 (2015年=1)	0.992	0.991	0.991	0.990	0.989	0.989	0.988	0.987	0.987	0.986	0.986	0.985	0.984

図 走行台キロ伸び率と線形補間からの中間年次比較 (乗用車・全国値)

③ 小型貨物車・全国値

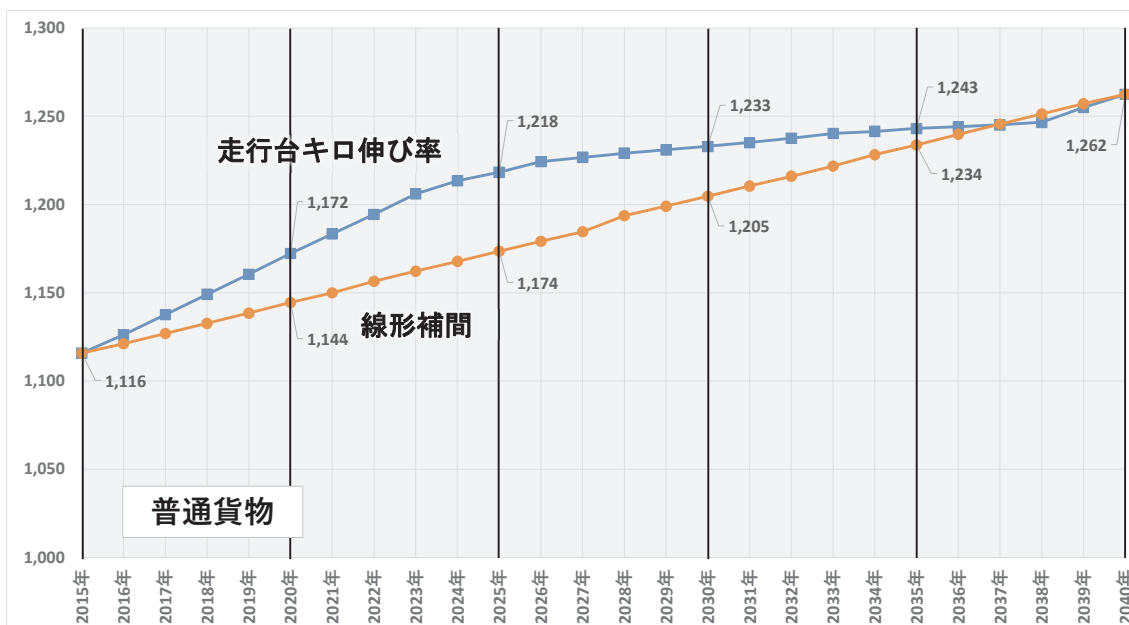


	(万台トリップ/日)													
	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	
中間年次推計	2,647	2,624	2,600	2,577	2,554	2,531	2,509	2,486	2,463	2,441	2,419	2,398	2,368	
線形補間	2,647	2,618	2,589	2,560	2,531	2,501	2,472	2,443	2,413	2,385	2,355	2,326	2,298	
中間年次推計 (2015年=1)	1.000	0.991	0.983	0.974	0.965	0.956	0.948	0.939	0.931	0.922	0.914	0.906	0.895	
線形補間 (2015年=1)	1.000	0.989	0.978	0.967	0.956	0.945	0.934	0.923	0.912	0.901	0.890	0.879	0.868	

	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2033年	2034年	2035年	2036年	2037年	2038年	2039年	2040年
中間年次推計	2,331	2,293	2,257	2,221	2,186	2,152	2,117	2,083	2,049	2,015	1,982	1,949	1,917
線形補間	2,266	2,237	2,208	2,179	2,150	2,121	2,091	2,062	2,033	2,004	1,975	1,946	1,917
中間年次推計 (2015年=1)	0.881	0.866	0.853	0.839	0.826	0.813	0.800	0.787	0.774	0.761	0.749	0.736	0.724
線形補間 (2015年=1)	0.856	0.845	0.834	0.823	0.812	0.801	0.790	0.779	0.768	0.757	0.746	0.735	0.724

図 走行台キロ伸び率と線形補間からの中間年次比較 (小型貨物車・全国値)

④ 普通貨物車・全国値



(万台トリップ/日)													
	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年
中間年次推計	1,116	1,126	1,138	1,149	1,160	1,172	1,183	1,194	1,206	1,213	1,218	1,224	1,227
線形補間	1,116	1,121	1,127	1,133	1,138	1,144	1,150	1,156	1,162	1,168	1,174	1,179	1,185
中間年次推計 (2015年=1)	1.000	1.009	1.020	1.030	1.040	1.051	1.061	1.070	1.081	1.087	1.092	1.097	1.099
線形補間 (2015年=1)	1.000	1.005	1.010	1.015	1.020	1.026	1.031	1.036	1.042	1.047	1.052	1.057	1.062

	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2033年	2034年	2035年	2036年	2037年	2038年	2039年	2040年
中間年次推計	1,229	1,231	1,233	1,235	1,238	1,240	1,241	1,243	1,244	1,245	1,247	1,255	1,262
線形補間	1,194	1,199	1,205	1,210	1,216	1,222	1,228	1,234	1,240	1,246	1,251	1,257	1,262
中間年次推計 (2015年=1)	1.102	1.103	1.105	1.107	1.109	1.112	1.113	1.114	1.115	1.116	1.117	1.125	1.131
線形補間 (2015年=1)	1.070	1.075	1.080	1.085	1.090	1.095	1.101	1.106	1.111	1.116	1.121	1.127	1.131

図 走行台キ口伸び率と線形補間からの中間年次比較 (普通貨物車・全国値)

2. 2. 2 算定手法における課題の整理、改善案の検討

走行台キロ伸び率を用いた中間年次将来 OD 表の算定手法における課題及び改善案の検討を行った。

(1) 起算点両端からの補正手法における課題及び改善案

本検討では、過年度検討で示された起算点を将来（2040年）とした場合の現況（2015年）に対する誤差を解消するために、起算点を現況（2015年）と将来（2040年）両方から設定し、この間を通るように補正を行った。

これにより従来からの線形補間に比べ真値に近い値を得ることが可能になることを確認したが、この方法では起算点両端の中間に相当する2027年～2028年付近が変曲点となることで、走行台キロ伸び率の変曲点となる2030年と乖離することが課題として挙げられる。

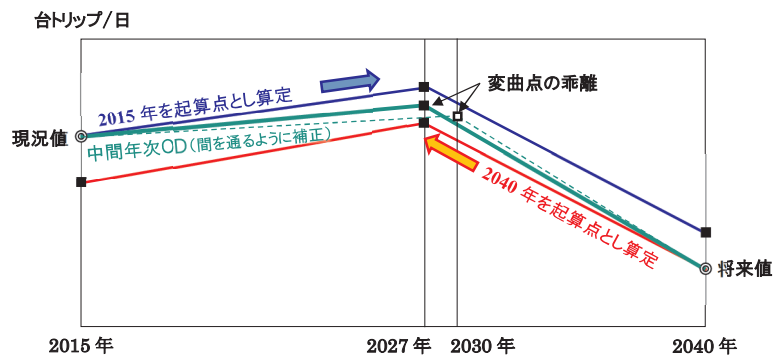


図 起算点両端からの補正手法による変曲点と走行台キロ伸び率の変曲点との乖離イメージ

この課題の改善案として、現時点で推計されていない2030年将来OD表を別途推計し、2015年→2030年、2030年→2040年それぞれ分けて中間OD表を推定することが考えられる。



図 2030年将来OD表を推計しての中間年次将来OD表の推定イメージ

(2) 最新の走行台キロ伸び率を適用

本検討では、現時点で事業評価等に活用されているH22ベースブロック別車種別走行台キロ伸び率を適用した。

今後発出されるH27ベース走行台キロ伸び率を適用した場合での検証を行う必要がある。

2. 3 将来 OD 表の更なる活用に関する検討

2. 3. 1 各地整における将来 OD 表の活用状況の収集・整理

国土交通省においてとりまとめている将来 OD 表は、主に道路の事業評価における費用対効果分析に活用されているが、これ以外での活用状況について、各地整に聞き取りを行った結果を以下に示す。

(1) 防災に関わる活用事例（その1）

南海トラフ地震による津波被害を想定した都市及びその周辺地域の交通に与える影響を交通量配分により把握し、検討会等に向けた資料としてとりまとめている。

表 防災に関わる将来 OD 表活用の内容

交通量配分 実施の有無	評価分析の範囲
あり	津波被害を想定した都市 及びその周辺地域

(2) 防災に関わる活用事例（その2）

災害等での道路の全面通行止めが発生した場合を想定した周辺道路に与える影響や迂回状況を交通量配分により把握し、バイパス等整備の検討や優先度の評価に活用している。

検討・評価にあたっては、実際に全面通行止めが発生した時の ETC2.0 プローブ情報やトラカン等からの交通実績値と比較し、交通量配分の再現性を確認している。

表 防災に関わる将来 OD 表活用の内容

交通量配分 実施の有無	評価分析の範囲
あり	評価エリア全域

(3) 交通に関わる活用事例（その1）

地域の繋がりや空港アクセスにおける現状と課題を将来 OD 表より整理・把握し、検討会等に向けた資料としてとりまとめている。

表 交通に関わる将来 OD 表活用の内容

交通量配分 実施の有無	評価分析の範囲
なし	評価エリア全域

(4) 交通に関わる活用事例（その2）

道路整備に伴う交通流動変化を交通量配分により把握し、将来における交通課題箇所の把握に活用している。

表 交通に関わる将来 OD 表活用の内容

交通量配分 実施の有無	評価分析の範囲
あり	評価エリア全域

2. 3. 2 将来 OD 表を活用した道路交通施策に関する新たな打ち出し方法の検討

(1) 将来 OD 表の活用の現状（各地整での活用実態）

先に述べたとおり、各地整での将来 OD 表の活用状況については、事業評価以外での将来 OD 表を活用している事例は少数であった。

また、活用にあたっては、交通量配分がほぼ必須となっている。

(2) 活用にあたっての課題点

将来 OD 表の基礎となる現況 OD 表は、全国道路・街路交通情勢調査（自動車起終点調査（OD 調査））により得られた調査結果により作成される。

本調査では、Bゾーンレベルでの発着地の移動量以外にも出発・到着時間や運行目的、積載品目・重量等、詳細な調査結果がとりまとめられている。

しかし将来 OD 表では、3車種に集約された車種区分に基づき Bゾーンレベルでの発着地の移動量のみ情報として残り、汎用性に乏しいことが活用に進展しない理由のひとつに挙げられるのではないかと考える。

(3) 活用に向けた新たな打ち出し方法の検討

上記のことを踏まえ、将来 OD 表の活用に向けた新たな打ち出し方法として、以下のことを提案する。

1) 道路管理者等でのニーズを踏まえた将来 OD 表の活用方法

上述のとおり、将来 OD 表の活用課題では、OD 表の車種区分（3車種分類）が粗いことが活用を妨げている要因の一つに挙げられることから、将来 OD 表の車種区分をより詳細に細分化させることで、例えば特車通行に特化した経路分析など道路管理者等でのニーズを踏まえた活用が想定される。

表 OD 調査と将来 OD 表の車種区分の対比

全国道路・街路交通情勢調査 (自動車起終点調査 (OD 調査))	将来 OD 表
軽乗用車	乗用車類
乗用車	
バス	
軽貨物車	小型貨物車類
小型貨物車	
貨客車	
普通貨物車	普通貨物車類
特種車	

2) 今後想定される道路空間の再編に対する将来 OD 表の活用方法

歩行者利便増進道路指定制度（ほこみち制度）が創出されたことに伴い、賑わいある歩行者中心の道路空間を構築するため、歩行者が安心・快適に通行・滞留できる空間が整備され、占用を柔軟に認められる道路が今後増える見込みである。

ここでの将来 OD 表の活用方法としては、歩行者の利便増進を図る空間として車線数を減らし、歩道を拡幅するといった取り組みが自動車交通に与える影響について分析することが考えられる。

具体的には、道路空間の再編あり、再編なしの2パターンから将来 OD 表を用いた交通量配分を行い、その比較結果から周辺道路に与える影響やボトルネック箇所の抽出、交通処理の予測検討に活用することを想定する。

論点整理 2040年、道路の景色が変わる～人の幸せにつながる道路～ 国土交通省

- 道路局では、今後の道路政策に係るビジョンとして、「2040年、道路の景色が変わる」を基本政策部会で検討中。
- 将来、予測される様々な「道路の景色」を紹介。

通過車両が環状道路等で迂回することにより、まちの中心となる道路が歩行者中心の空間として再構築されオープンカフェやイベントを催すなど、人が安全に楽しく滞在できる道路空間を創出

可変型の道路標示等が、道路空間を曜日や時間帯に応じて、自動運転車の乗降スペース、移動型店舗スペース、オープンカフェ等に変化する路側マネジメントを展開するとともに、沿道民地と道路区間の一体的な多目的運用を実現

II. 「賑わいのある道路空間」のさらなる普及展開
歩行者利便増進道路指定制度の創設 【道路法等の一部を改正する法律案（R2.5.20成立）】 国土交通省

歩行者利便増進道路

<<地域を豊かにする歩行者中心の道路空間の構築>>
歩行者の安全かつ円滑な通行及び利便の増進を図り、快適な生活環境の確保と地域の活力の創造に資する道路を指定

歩行者の利便増進のための構造基準の策定

- 歩道等の中に、“歩行者の利便増進を図る空間”を定めることが可能に

（イメージ）
【再構築前】
車道を4車線から2車線に減らし、歩道を拡幅

【再構築後】
歩行者の利便増進を図る空間

利便増進のための占用を誘導する仕組みの導入

- 特例区域では、**占用がより柔軟に認められる**
- 占用者を幅広く公募**し、民間の創意工夫を活用した空間づくりが可能に
- 公募により選定された場合には、**最長20年の占用**が可能（テラス付きの飲食店など初期投資の高い施設も参入しやすく）

指定道路 特例区域

出典：「多様なニーズに応える道路空間」のあり方に関する検討会について（令和2年5月21日・国土交通省道路局）

図 歩行者利便増進道路指定制度の創設による車線数削減・歩道拡大のイメージ

3. 自動車交通流動の新たな将来予測に関する検討

既存の調査結果や社会経済指標等を活用し、簡便・迅速な自動車交通流動の新たな将来予測手法の検討を行う。

3. 1 将来 OD 表の適用事例の把握と自動車将来 OD 表の適用方法に関する課題把握

3. 1. 1 将来 OD 表を活用した事業評価の対象事業の整理

国土交通省では、公共事業の効率性及びその実施過程の透明性の一層の向上を図るため、「直轄事業」、「独立行政法人等施工事業」、「補助事業等」を対象として、事業評価（新規事業採択時評価、再評価、事後評価）を実施している。

道路事業における事業評価の実施にあたっては、「費用便益分析マニュアル」（平成 30 年 2 月 国土交通省道路局 都市局）により便益の算出方法が提示されている。また、便益算出の前提となる将来交通量推計についても「将来交通需要推計手法（道路）」（平成 22 年 11 月）において推計手法が公表されている。事業評価における分布交通量は、「道路交通センサス OD 表を基本とし」となっており、道路局が推計した将来 OD 表が用いられている。さらに、高速道路会社、地方自治体においても、同一の将来 OD 表が用いられている。

以下に、道路局が推計した将来 OD 表の適用事例を示す。高規格道路ネットワーク、バイパス整備、道路拡幅などの事業評価のほかに、NEXCO と高速道路機構との協定に係る交通量推計、総合都市交通計画など、事業規模、目的に関わらず、広く適用されている。

表 将来 OD 表を適用した事例

対象路線	路線延長	実施主体	事業種別	目的
東関東自動車道水戸線 (潮来～銚田)	30.9km	関東地方整備局 NEXCO 東日本	新規ネットワーク (高規格)	事業評価
長野東バイパス	2.8km	関東地方整備局	バイパス整備	事業評価
一般国道 51 号大栄拡幅	1.5km	関東地方整備局	現道拡幅	事業評価
北海道横断自動車道 (黒松内釧路線)	23.3km	NEXCO 東日本	新規ネットワーク (高規格)	高速道路機構 との協定
一般国道 16 号 (横浜横須賀道路)	4.2km	NEXCO 東日本	6 車線化	高速道路機構 との協定
常磐自動車道 (いわき小名浜 IC)	---	NEXCO 東日本	IC 新設	高速道路機構 との協定
都市計画道路	---	東京都	道路整備	環境影響調査
小山市総合都市交通計画	---	小山市	---	施策評価

＜東関東自動車道 水戸線（潮来～鉾田）＞

路線名	事業名	延長	事業種別	現拡・BP・その他別
東関東自動車道 水戸線	東関東自動車道水戸線 (潮来～鉾田)	L=30.9km	高規格A	BP

計画交通量 (台/日)	車線数	事業主体
9,600～10,300	2	関東地方整備局 東日本高速道路(株)

事業名：東関東自動車道水戸線(潮来～鉾田)

(2)

項目		チェック欄
算出マニュアル	費用便益分析マニュアル (平成30年2月 国土交通省 道路局 都市局)	<input checked="" type="checkbox"/>
	その他	<input type="checkbox"/>
分析の基本的事項	分析対象期間	50年間
	社会的割引率	4%
	基準年次	令和3年
交通流の推計時点	1時点のみ推計	<input checked="" type="checkbox"/> (R12年)
	複数時点での推計	<input type="checkbox"/>
推計の状況	整備の有無それぞれで交通流を推計	<input checked="" type="checkbox"/>
	整備の有無のいずれかのみ推計	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無
	いずれかのみ の推計の場合	いずれかのみ推計とした理由を記載
推計に用いたOD表	道路交通センサスをベースとした自動車OD表 (三段階推定法)	<input checked="" type="checkbox"/> (H22センサス)
	パーソントリップ調査をベースとした自動車OD表 (四段階推定法)	<input type="checkbox"/>
	その他()	<input type="checkbox"/>
開発交通量の考慮	無	<input checked="" type="checkbox"/>
	有	<input type="checkbox"/>
	有の場合のみ	考慮した開発交通量(トリップ数) ()台トリップ/日 考慮した理由を記載
配分交通量の推計手法	Q-V式を用いた配分	<input type="checkbox"/>
	転換率式を用いた配分	<input type="checkbox"/>
	Q-V式と転換率式の併用による配分	<input checked="" type="checkbox"/>
	均衡配分(リンクパフォーマンス関数を用いた配分)	<input type="checkbox"/>
	簡易手法	<input type="checkbox"/>
	簡易手法の 採択理由	小規模事業である 山間部海岸部で併行道路が少ない その他()
速度設定の考え方	簡易手法の考え方(将来交通量の設定方法等)	
	各回の配分終了時の速度を交通量でウェイト付け して設定	<input checked="" type="checkbox"/>
	採用理由を記載 交通量が、交通容量(Qmax～Qmin)以上の路線、交通容量(Qmax～Qmin)の路線等が混在した配分結果となっているため、費用便益算出においては、速度差の生ずる「加重平均速度」を用いた。	
	最終配分の速度 採用理由を記載	<input type="checkbox"/>
その他()	<input type="checkbox"/>	

出典：令和3年度関東地方整備局事業評価監視委員会資料

<一般国道18号 長野東バイパス>

路線名	事業名	延長	事業種別	現拡・BP・その他の別
一般国道18号	長野東バイパス	L=2.8km	二次改築	BP

計画交通量 (台/日)	車線数	事業主体
26,500~28,800	4	関東地方整備局

事業名：長野東バイパス

(2)

項目		チェック欄
算出マニュアル	費用便益分析マニュアル (平成30年2月 国土交通省 道路局 都市局)	<input checked="" type="checkbox"/>
	その他	<input type="checkbox"/>
分析の基本的事項	分析対象期間	50年間
	社会的割引率	4%
	基準年次	令和2年
交通流の推計時点	1時点のみ推計	<input checked="" type="checkbox"/> (R12)
	複数時点での推計	<input type="checkbox"/>
推計の状況	整備の有無それぞれで交通流を推計	<input checked="" type="checkbox"/>
	整備の有無のいずれかのみ推計	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無
	いずれかのみ の推計の場合	いずれかのみ推計とした理由を記載
推計に用いたOD表	道路交通センサスをベースとした自動車OD表 (三段階推定法)	<input checked="" type="checkbox"/> (H22センサス)
	パーソントリップ調査をベースとした自動車OD表 (四段階推定法)	<input type="checkbox"/>
	その他()	<input type="checkbox"/>
開発交通量の考慮	無	<input checked="" type="checkbox"/>
	有	<input type="checkbox"/>
	有の場合のみ	考慮した開発交通量(トリップ数) ()台トリップ/日 考慮した理由を記載
配分交通量の推計手法	Q-V式を用いた配分	<input type="checkbox"/>
	転換率式を用いた配分	<input type="checkbox"/>
	Q-V式と転換率式の併用による配分	<input checked="" type="checkbox"/>
	均衡配分(リンクパフォーマンス関数を用いた配分)	<input type="checkbox"/>
	簡易手法	<input type="checkbox"/>
	簡易手法の採択理由	小規模事業である 山間部海岸部で併行道路が少ない その他()
速度設定の考え方	簡易手法の考え方(将来交通量の設定方法等)	
	その他()	<input type="checkbox"/>
	各回の配分終了時の速度を交通量でウェイト付けして設定	<input checked="" type="checkbox"/>
	採用理由を記載 交通量が、交通容量(Qmax~Qmin)以上の路線、交通容量(Qmin~Qmax)の路線等が混在した配分結果となっているため、費用便益算出においては、速度差の生ずる「加重平均速度」を用いた。	
最終配分の速度	<input type="checkbox"/>	
採用理由を記載		
その他()	<input type="checkbox"/>	

出典：令和2年度関東地方整備局事業評価監視委員会資料

<一般国道国道 51 号（大栄拡幅）>

路線名	事業名	延長	事業種別	現拡・B P・その他の別
一般国道51号	大栄拡幅	L = 1.5km	二次改築	現拡
計画交通量 (台/日)	車線数	事業主体		
22,700~28,800	4	関東地方整備局		

事業名：大栄拡幅

(2)

		項目	チェック欄
交通 流 推 計	算出マニュアル	費用便益分析マニュアル (平成30年2月 国土交通省 道路局 都市局)	<input checked="" type="checkbox"/>
		その他	<input type="checkbox"/>
	分析の基本的事項	分析対象期間	50年間
		社会的割引率	4%
		基準年次	令和3年
	交通流の 推計時点	1時点のみ推計	<input checked="" type="checkbox"/> (R12)
		複数時点での推計	<input type="checkbox"/>
	推計の状況	整備の有無それぞれで交通流を推計	<input checked="" type="checkbox"/>
		整備の有無のいずれかのみ推計 いずれかのみ の推計の場合	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 いずれかのみ の推計とした理由を記載
	推計に用いた OD表	道路交通センサスをベースとした自動車OD表 (三段階推定法)	<input checked="" type="checkbox"/> (H22センサス)
		パーソントリップ調査をベースとした自動車OD表 (四段階推定法)	<input type="checkbox"/>
		その他()	<input type="checkbox"/>
	開発交通量の 考慮	無	<input checked="" type="checkbox"/>
		有	<input type="checkbox"/>
		有の場合のみ	考慮した開発交通量(トリップ数) 考慮した理由を記載 ()台トリップ/日
	配分交通量の 推計手法	Q-V式を用いた配分	<input type="checkbox"/>
		転換率式を用いた配分	<input type="checkbox"/>
		Q-V式と転換率式の併用による配分	<input checked="" type="checkbox"/>
		均衡配分(リンクパフォーマンス関数を用いた配分)	<input type="checkbox"/>
		簡易手法	<input type="checkbox"/>
簡易手法の 採択理由		小規模事業である 山間部海岸部で併行道路が少ない その他()	
速度設定の 考え方	簡易手法の考え方(将来交通量の設定方法等)		
	その他()	<input type="checkbox"/>	
	各回の配分終了時の速度を交通量でウェイト付け して設定	<input checked="" type="checkbox"/>	
	採用理由を記載 交通量が、交通容量(Qmax~Qmin)以上の路線、交通容量(Qmin~Qmax)の路線等が混 在した配分結果となっているため、費用便益算出においては、速度差の生ずる「加重平均速度」 を用いた。		
最終配分の速度	<input type="checkbox"/>		
採用理由を記載			
その他()	<input type="checkbox"/>		

出典：令和3年度関東地方整備局事業評価監視委員会資料

＜NEXCO東日本（高速道路機構との協定）＞

第4. 推定交通量算出のための設定条件

1. 基礎データ

(1) 現在OD表及び将来OD表

平成22年度全国道路街路交通情勢調査結果に基づき国土交通省が作成した現在OD表及び将来OD表を用いた。

(2) 全国将来自動車交通需要

平成22年度全国道路街路交通情勢調査結果に基づき国土交通省にて算定された値を用いた。

年度	H22	R2	R12	R32	
走行台* ₀ (全車) (10億台* ₀ /年)	708	706	687	585	東日本高速道路株式会社 中日本高速道路株式会社 西日本高速道路株式会社 (全国計)
	136	135	130	110	本州四国連絡高速道路株式会社 (近畿臨海、山陽、四国ブロック計)

＜新設区間＞【高速自動車国道】

路線名	区間	延長 (km)	完成予定 年度	備考
北海道横断自動車道黒松内釧路線	余市IC～小樽JCT	23.3	H30	残事業の小樽JCT(フル化)はR5
関越自動車道新潟線	中央JCT～大泉JCT	9.8	R12	
東関東自動車道水戸線	潮来IC～鉾田IC	30.9	R6	
	計	64.0		

＜新設区間＞【一般有料道路】

路線名	区間	延長 (km)	完成予定 年度	備考
一般国道468号横浜横須賀道路	釜利谷JCT～戸塚IC	8.7	R7	
首都圏中央連絡自動車道	栄IC・JCT～藤沢IC	7.3	R6	
	大栄JCT～松尾横芝IC	18.5	R6	
一般国道4号東埼玉道路	草加八潮IC・JCT～浦和野田線IC	9.5	R11	
	計	44.0		

＜IC・JCT＞【高速自動車国道】

路線名	箇所	延長 (km)	完成予定 年度	備考
北海道縦貫自動車道函館名寄線	士別剣淵IC	—	R7	改築(フル化)
北海道横断自動車道黒松内北見線	本別JCT	—	R7	改築(フル化)
	足寄IC	—	R7	改築(フル化)
東北縦貫自動車道弘前線	栗原IC	—	R7	新設
常磐自動車道	いわき小名浜IC	—	R6	新設
東関東自動車道水戸線	大栄JCT	—	R6	改築(フル化)
	京葉JCT	—	R7	改築(フル化)
	北千葉JCT	—	R12	新設

＜IC・JCT＞【一般有料道路】

路線名	箇所	延長 (km)	完成予定 年度	備考
一般国道466号第三京浜道路	野川IC	—	R7	新設

(未供用区間の連絡等施設名については仮称)

※ 完成予定年度は、現時点での用地買収状況や工事進捗状況等を踏まえて設定したものである。よって、今後の用地取得の状況等を踏まえて変更の可能性がある。

出典：高速道路機構 HP より抜粋 (<https://www.jehdra.go.jp/pdf/kyoutei/g476zb6.pdf>)

<東京都 都市計画道路 環境影響評価>

2 供用の計画

2.1 計画交通量の推計

計画交通量は、①発生集中交通量、②分布交通量、③配分交通量の3つの段階に分けて予測する三段階推計法により推計しました。この手法は、「東京都環境影響評価技術指針」において、交通量推計の基本とされている方法の一つであり、広く用いられています。

「平成22年度全国道路・街路交通情勢調査（道路交通センサス）」では、自動車起終点調査に基づき、平成22年現況ODデータ及び令和12年将来ODデータが作成されています。このうち将来ODデータは、人口、GDPといった社会経済指標の将来見込み等を用いて、上記①及び②についてBゾーン（区市町村で1ゾーンから数ゾーン）の交通量を推計したものです。これらのODデータを基礎とした計画交通量の推計手順は、図2.1-1に示すとおりです。

ゾーンを分割・統合したODデータを再作成し、これを現況道路ネットワークへ配分して現況交通量との整合を確認（現況再現性の確認）した上で、将来ネットワークに配分し計画道路の配分交通量（上記③）を推計しました。

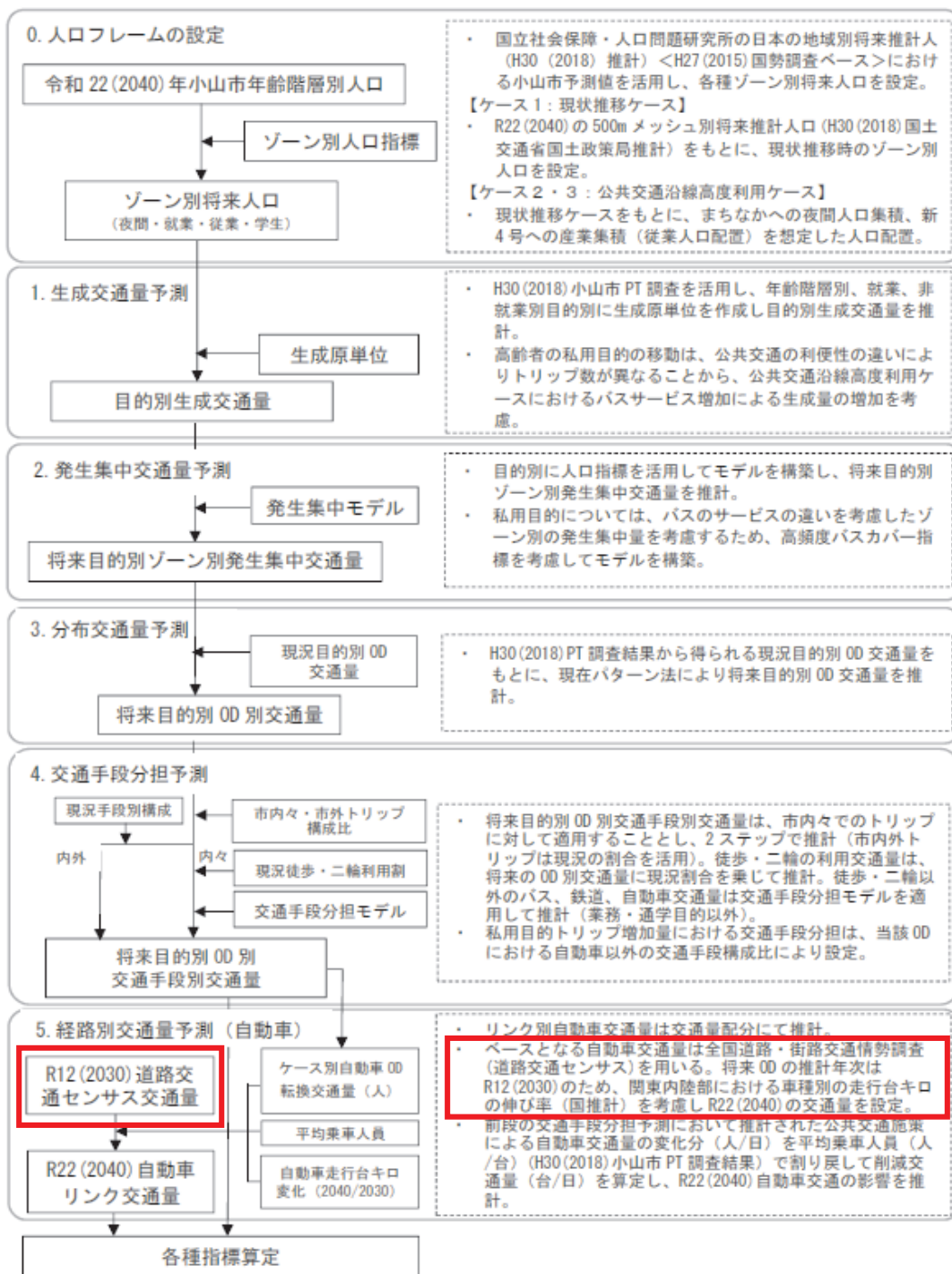
現況及び将来の道路ネットワークへの配分には、利用者均衡配分法を用いました。利用者均衡配分法は、ある起終点（OD）間において、旅行時間が最短となる経路を選択する考え（最短経路選択ルール）に基づき利用される全ての経路の旅行時間が皆等しくなっている状態（利用者均衡状態）における交通量を求める手法であり、交通量の配分方法が理論的で説得力が高く、また、情報処理技術の発展により実用的となっています。

計画交通量の推計は、計画道路の供用時及び道路ネットワークの整備完了時について行いました。

出典：東京都 HP

（https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/assessment/information/toshokohyo/publishdetail/360_onekan_higashi_tosh_toku3.files/16201936002_04.pdf）

＜小山市総合都市交通計画＞



出典：小山市 HP (<https://www.city.oyama.tochigi.jp/uploaded/attachment/212668.pdf>)

3. 1. 2 国内における交通量推計に用いる将来 OD 表の整理

国内における交通量推計に用いる将来 OD 表について、旅客に着目し整理する。

(1) 道路の需要推計における予測

道路局における全機関統合モデルの第二段階の考え方を踏まえた旅客交通量推計（乗用車 OD 表）の流れは以下のとおりである。

地域間交通量は、別途推計された全機関統合モデルの自動車 OD 表を活用しており、地域内交通量は、全国から地域間交通量の差分となっている。

<道路における将来 OD 表の特徴>

- ・全機関統合モデルの第二段階の考え方に対応しており、全機関統合モデルの地域間の自動車 OD 表と整合性が確保されている。
- ・事業評価は、高規格道路、バイパス整備など事業規模等に関わらず、道路局が作成した同じ将来 OD 表により行っている。
- ・事業の有無に関わらず将来 OD 表は変わらない前提となっている。
- ・事業評価は、対象事業の供用開始時期に関わらず 1 年次の将来 OD 表（平成 27 年ベースは令和 22 年）で行っている。
- ・全機関統合モデルの地域間将来 OD 表が発出されるまで、道路局における将来 OD 表の作成ができないため、平成 27 年道路交通センサスペースの将来 OD 表の場合、事業評価への適用は令和 4 年度からとなっており、時間を要してしまう。

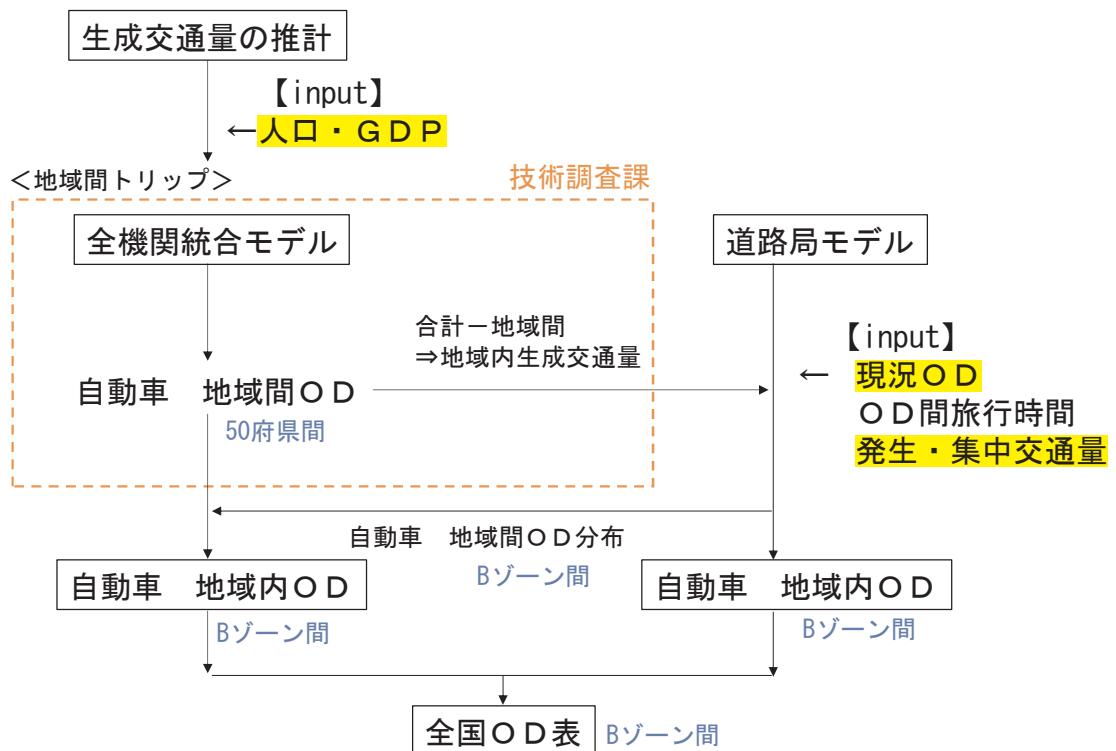


図 第二段階を踏まえた旅客交通量推計の全体フロー（道路）

(2) 鉄道の需要推計における予測

鉄道における将来 OD 表の作成プロセスについて整理する。

1) 地域間交通量

主として整備新幹線の事業評価において用いている地域間将来 OD 表は、鉄道局において提示されている推計手法^{※1}に基づき、事業評価実施主体において作成されている。

※1：「費用便益分析における将来交通需要推計手法の改善について」（平成 22 年 11 月鉄道局）

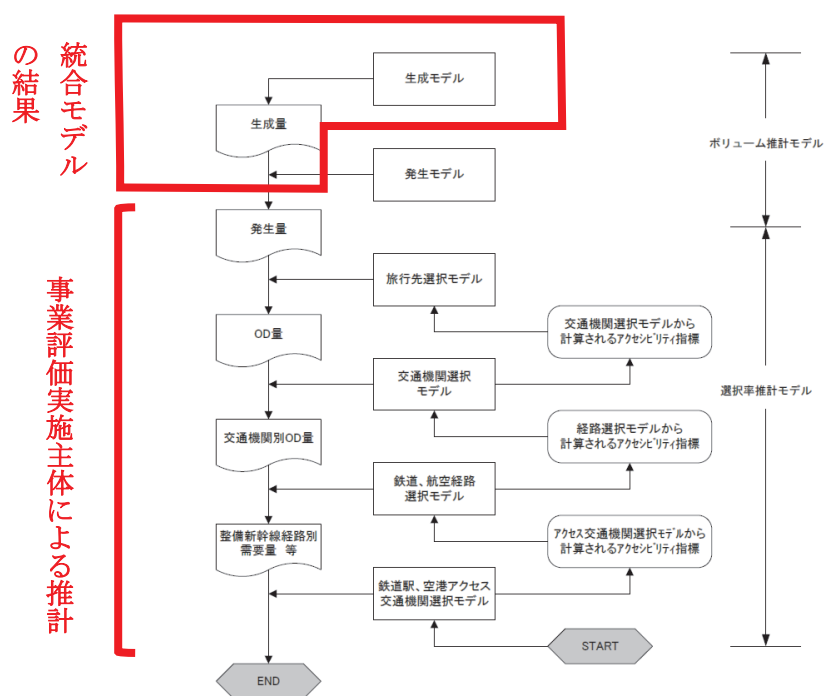


図 整備新幹線の事業評価における需要推計モデルの全体構造

出典：「北海道新幹線（新青森・新函館北斗間）事業に関する事後評価及び北陸新幹線（金沢・敦賀間）事業の再評価 付属資料」（鉄道・運輸機構）

<https://www.jrtt.go.jp/construction/committee/jkr2-08-01.pdf>

<鉄道における地域間将来 OD 表の特徴>

- ・整備新幹線の事業評価の例では、全機関統合モデルにおける生成交通量が個別の事業評価に用いられている。また、発生集中交通量、分布交通量、交通機関別交通量は、事業評価主体である鉄道・運輸機構においてモデル構築され、需要推計を行っている。
- ・分布交通量は、事業評価対象路線がある場合とない場合の2つの将来 OD 表が作成されている。
- ・令和元年度の事業評価から、生成交通量は平成 22 年ベースの全機関統合モデルの結果を適用し、発生集中交通量、分布交通量、交通機関別交通量は平成 27 年幹線旅客純流動調査のデータに基づいて需要推計を行っている。

2) 地域内交通量

地域内将来OD表は、調査実施主体ごとに作成されている。

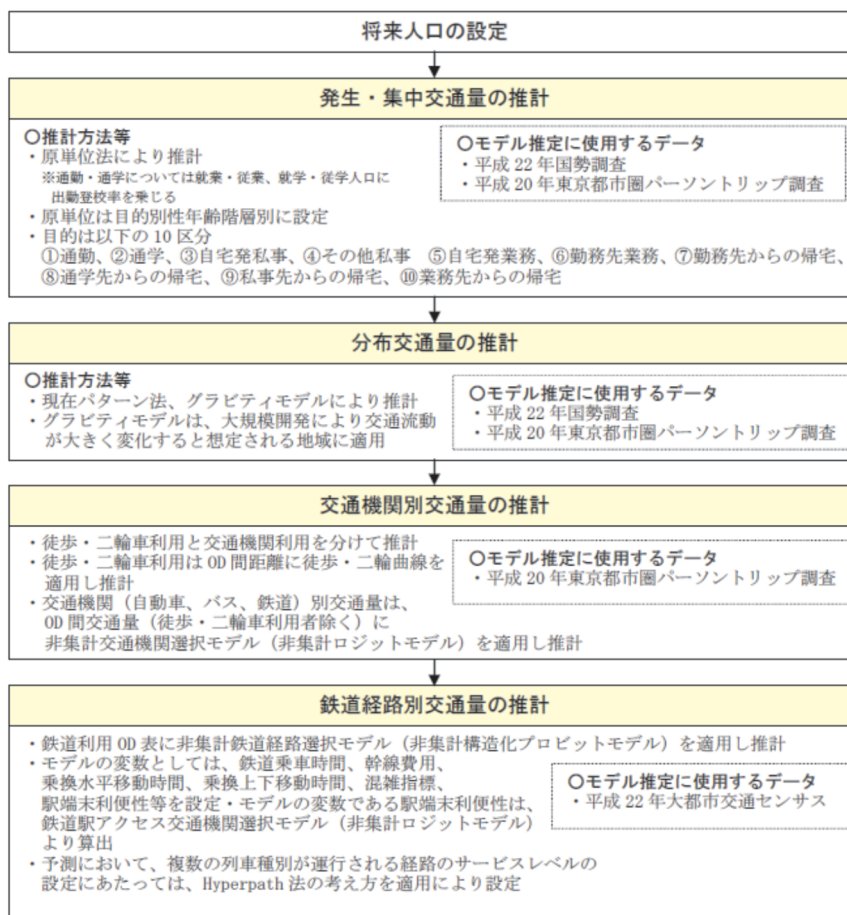


図 交政審答申第198号における都市内旅客の需要推計モデルのフロー

出典：「鉄道需要分析手法に関するテクニカルレポート」交通政策審議会陸上交通分科会鉄道部会

<鉄道における地域内将来OD表の特徴>

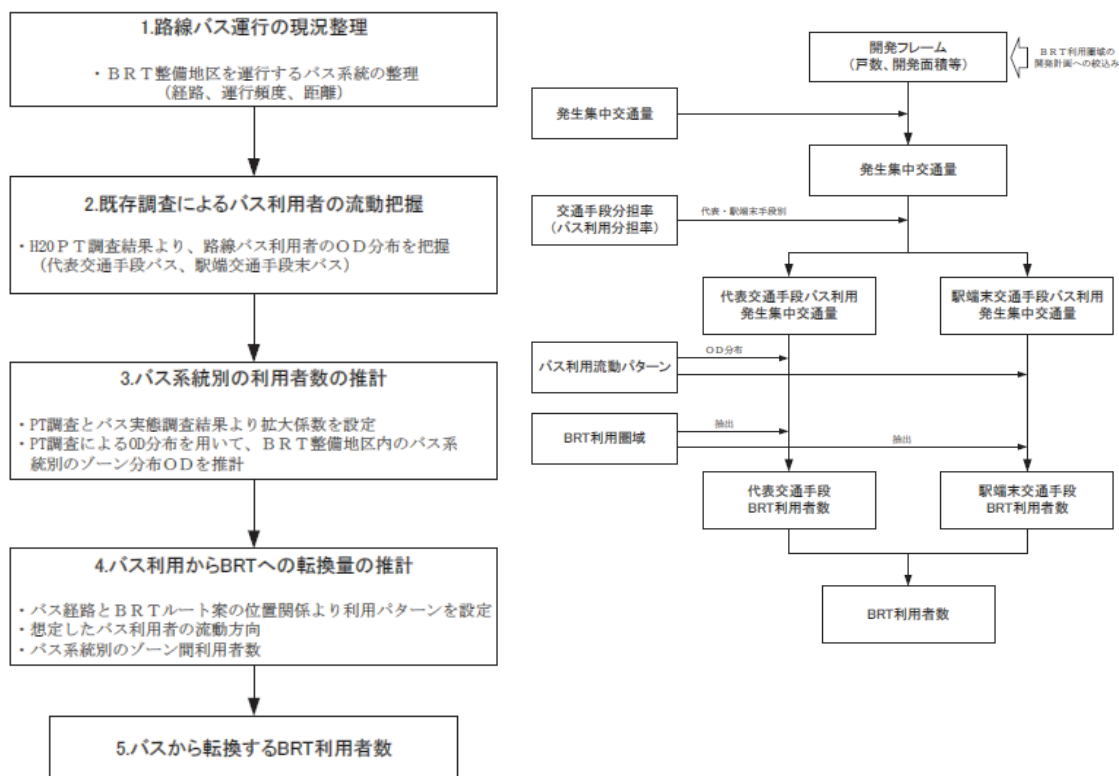
- ・東京圏、近畿圏など各都市圏において、調査実施主体ごとに需要推計モデルが構築され、予測対象年次の将来OD表が作成されている。
- ・モデル構築から需要推計による評価実施まで短期間で行われている。（交政審答申第198号の場合、2014年4月に諮問があり、評価路線の需要推計結果を含め2016年4月に答申が出されている。）

(3) BRTの需要推計における予測

BRT整備の事業においては、都市圏よりさらに狭い影響範囲を設定して需要推計を行っている。

表 需要予測対象

需要予測対象	概要	対象需要	
		導入の有無	事業採算性
バス	現行の都バス利用者からの転換	○	○
鉄道	大江戸線・有楽町線利用者からの転換	—	○
自動車	整備路線沿線内にODを持つ自動車利用者からの転換	—	○
徒歩・二輪	新たな基幹的交通システムにより時間短縮効果が見込める徒歩・二輪利用者からの転換	—	○
開発関連による新規需要	開発による居住人口・従業人口増に伴う新規需要	○	○
晴海地区の開発を考慮	晴海地区の住居転用開発に伴う新規需要	—	○
回遊需要	回遊性の向上により来訪時の立ち寄りの増加による需要	—	○
新たな誘発需要	新たな来訪・来訪頻度の増加による需要	—	○



出典：中央区地域公共交通会議 第4回 基幹的交通システム部会（平成25年3月）

3. 1. 3 海外における交通量推計の整理

海外における交通量推計において、英国の事例で、全国（北アイルランド除く）とロンドン都市圏で異なる需要推計手法を整理する。

(1) 英国・全国モデル

英国の旅客・貨物道路交通需要推計モデルは NTM (National Transport Model) と呼ばれ、NTM は、以下の 3 つメインモデルと 2 つサブモデルで構成される。

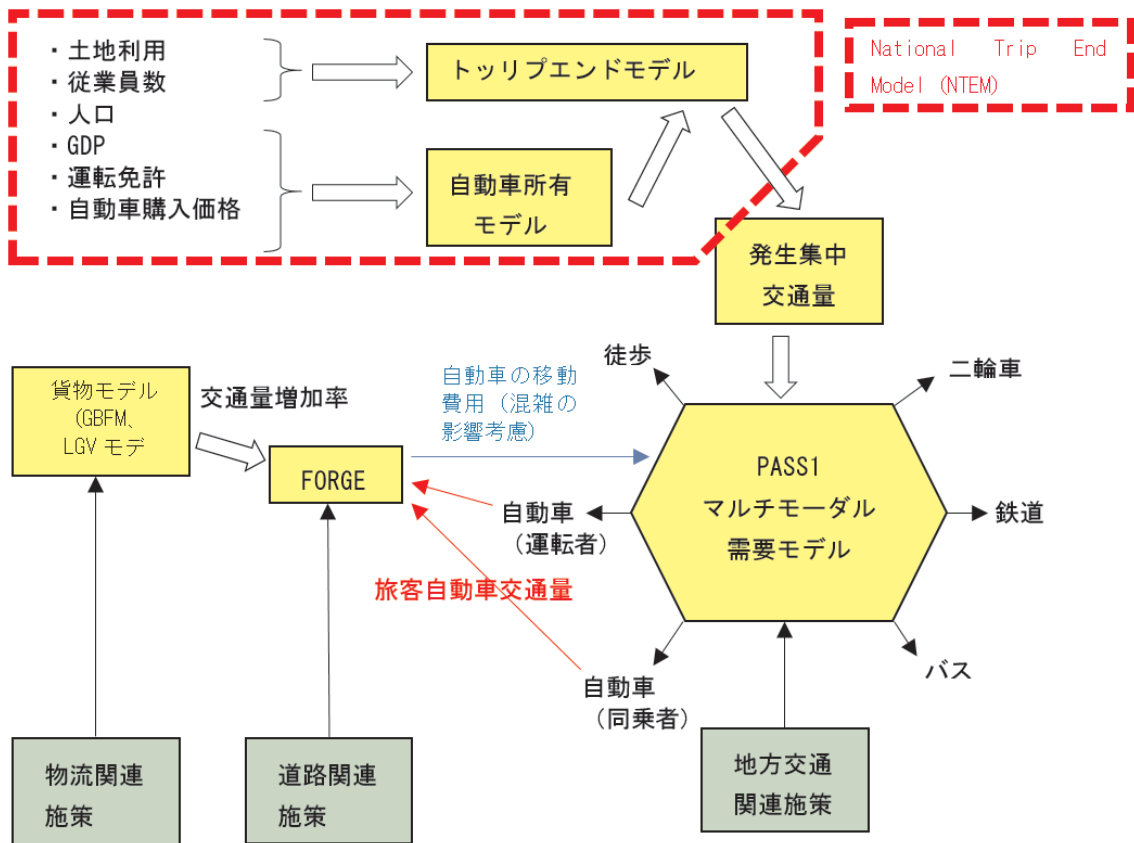
メインモデル：

1. NTEM (National Trip-End Model)：地域別の旅客交通トリップ推計
2. PASS1：旅客の分布交通量、機関別交通量推計
3. FORGE (Fitting on of Regional Growth and Elasticities)：道路交通量配分推計

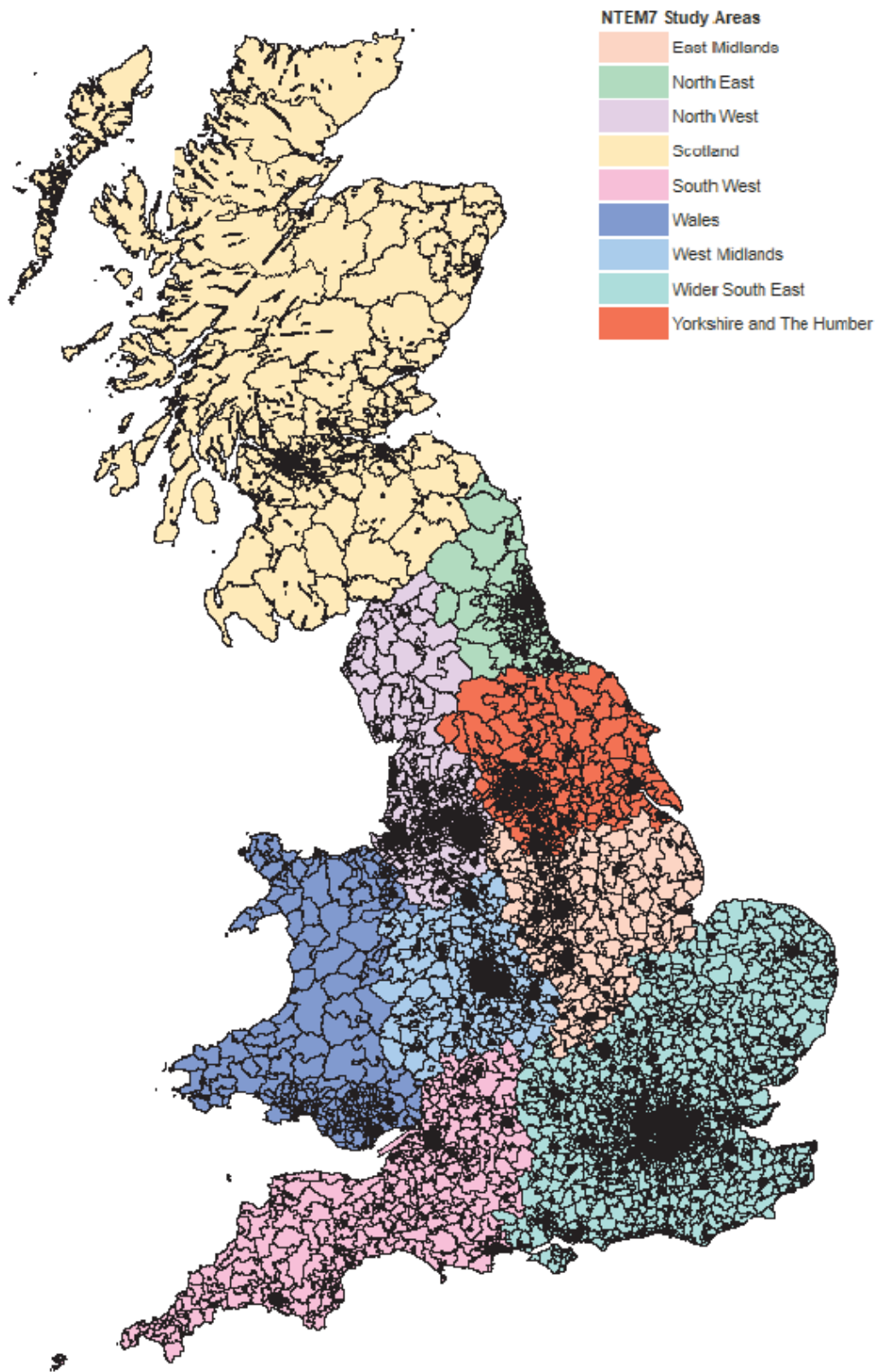
サブモデル：

1. GBFM (Great Britain Freight Model)：大型貨物自動車の分布推計
2. LGV Model：小型貨物自動車の分布推計

推計手順は、まず、旅客については発生集中交通量を NTEM で推計し、PASS1 で交通機関別 OD 交通量を推計する。また、貨物 OD 交通量は、GBFM で大型トラックの分布交通量、LGV Model で小型トラックの分布交通量の推計を行う。PASS1 で推計した旅客自動車 OD 交通量とトラック OD 交通量を用いて、FORGE で配分する。



出典：「諸外国における将来交通需要推計手法の調査業務 報告書」より作成
 図 英国・全国モデルのフロー



出典 : NTEM Planning Data Version 7.2: Guidance Note

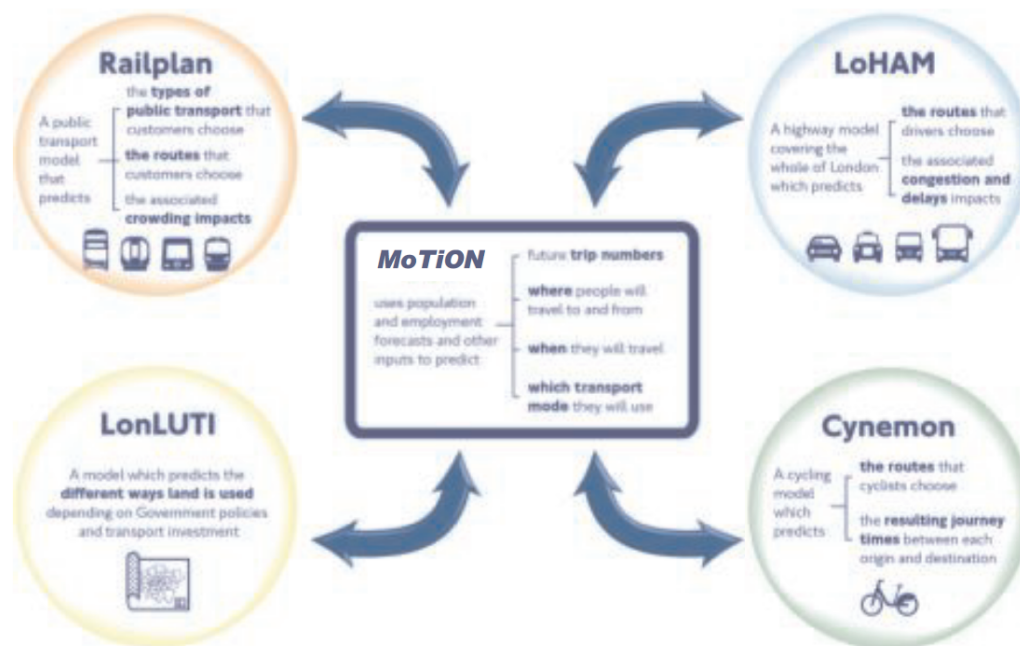
図 NTEMのゾーン図

(2) 英国・ロンドンモデル

ロンドン交通局 (TfL) の旅客交通需要モデルは、全国モデルと同様に複数のモデルを組み合わせて構築されている。旅客分布交通量、機関別交通量推計モデルは、MoTiON というモデルで推計し、交通機関別の経路配分は、それぞれのモデルで配分を行う。道路経路配分は LoHAM というモデルで推計する。各モデルの概要は下記に示す。

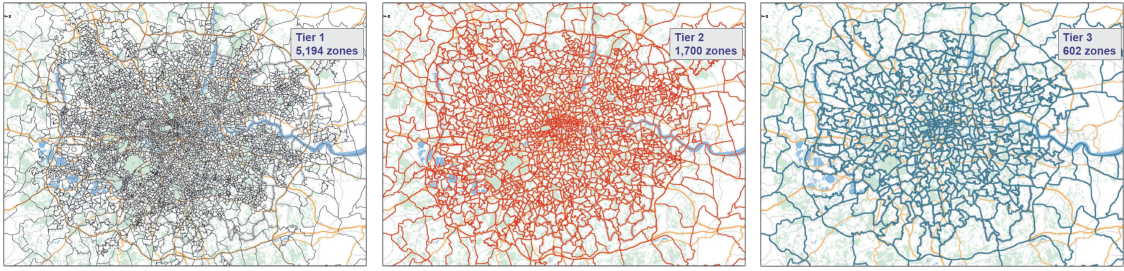
表 ロンドン需要推計モデルの概要

モデル名	内容	ソフトウェア	開発・管理会社
MoTiON (Model of Travel in London)	旅客 OD 分布交通量、交通機関別 交通量推計	Cube	Bentley
LoHAM (London Highway Assignment Model)	道路経路配分推計	SATURN	Atkins
Railplan	公共交通経路配分推計	Emme	Inro
Cynemon	自転車経路配分推計	Cube	Bentley
LonLUTI (London Land-Use and Transport Interaction)	土地利用・交通連携モデル	DELTA	David Simmonds Consultancy



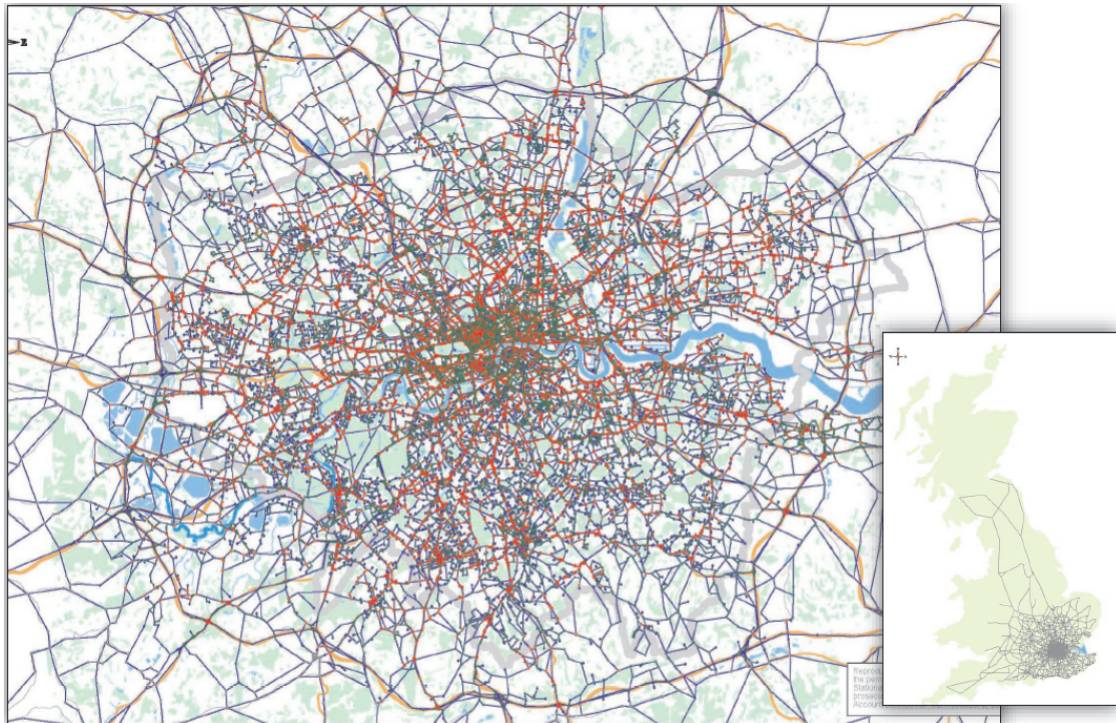
出典：TfL

図 ロンドン需要推計モデルの概要



出典： TfL

図 LoHAM のゾーン分割



出典： TfL

図 LoHAM の道路ネットワーク

(3) 比較

英国の全国とロンドンモデルの比較を、下記の表に示す。全国モデルとロンドンモデルでは、担当部局及びモデルを開発した会社が異なったため、対象エリア、ゾーン数、対象道路ネットワーク等の設定は異なっている。だが、いずれも、発生集中交通量推計から交通機関別の OD 推計までは道路と鉄道で共有し推計し、各交通機関別の経路配分は、それぞれの交通機関別の配分モデルで推計している。また、英国では、各段階のモデルごとに、それぞれのモデル構築を得意とする会社に業務を発注する形をとっている。

表 英国の全国モデルとロンドンモデルの比較

	全国モデル	ロンドンモデル
担当部局	Department for Transport, UK (イギリス運輸省)	Transport for London (ロンドン交通局)
交通調査データ	National Travel Survey	London Travel Demand Survey
推計手法・概要	<p><4段階推計手法></p> <p>National Trip-End Model (2017年):</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国勢調査、交通調査データによる旅客発生集中を推計 ・目的別人口指標による推計 <p>PASS1 (2020年):</p> <ul style="list-style-type: none"> ・距離帯選択→目的地選択→交通機関選択の順番で交通機関別旅客 OD 交通量を推計 <p>Great Britain Freight Model (2008年):</p> <ul style="list-style-type: none"> ・交通機関別貨物 OD 交通量を推計 ・道路の貨物の OD 交通量は大型トラックとして算出 <p>Light Goods Vehicle Model (2014年): 小型トラック OD 交通量を推計</p> <p>FORGE (2005年):</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PASS1, GBFM, LGVM の合計道路 OD 交通量を配分 ・PCU 換算 ・Speed-Flow Curve (Q-V 式) ・別の時間帯への配分が可能 	<p><機関別交通量推計まではツアーベース></p> <p>New Demand Model (2019年):</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ツアーベースで分布交通量と機関別交通量を同時にロジットモデルで推計 ・ツアー種類 (ツアー目的) によって説明変数が異なる。 <p>・7交通機関別 (車運転者、車乗客、バス、タクシー、鉄道、自転車、徒歩)</p> <p>LoHAM (2015年):</p> <ul style="list-style-type: none"> ・New Demand Model による旅客道路 OD 交通量をロンドン圏域内の道路ネットワークを用いて配分 ・トラック OD データは不明 ・5車種別 (乗用車業務目的、乗用車その他目的、タクシー、小型トラック、大型トラック) ・25,575 ノード、101,161 リンク
対象エリア	グレートブリテン (北アイルランド対象外)	ロンドン
ゾーン数	<p>National Trip-End Model, PASS1:</p> <ul style="list-style-type: none"> ・7,700 ゾーン <p>Great Britain Freight Model:</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国内=2,650 ゾーン ・国外=約350 ゾーン <p>Light Goods Vehicle Model, FORGE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ・不明 	<p>New Demand Model:</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1,729 ゾーン (ロンドン圏域内=1,295、圏域外=434) <p>LoHAM:</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Tier 1 (分析レベル) =5,194 ゾーン ・Tier 2 (現況再現レベル) =1,700 ゾーン

3. 1. 4 全機関統合モデルを活用した交通量推計の算出スケジュール

(1) 道路局における将来 OD 表算出スケジュール

国土交通省において全機関統合モデルが適用される前までには、道路局において生成交通量、発生集中交通量を推計し、将来 OD 表を作成していたため、平成 17 年道路交通センサスペースの将来 OD 表は、平成 21 年度から事業評価に適用されていた。

全機関統合モデルが適用後は、道路局では、地域間 OD 表は、全機関統合モデルで推計された将来 OD 表を適用し、地域内 OD 表は道路交通センサスに基づく推計（第一段階推計モデル）結果を用い、地域間と地域内を合わせて全国 OD 表を作成する方法に変更された。

平成 22 年道路交通センサスペースは、全機関統合モデルにおける将来地域間 OD 表が発出されるまで 5 年程度要し、その後地域内将来 OD 表の作成を行ったため、平成 22 年ベースの将来 OD 表が完成し、事業評価に適用されたのは、平成 30 年度からとなっている。同様に、平成 27 年道路交通センサスペースも令和 4 年度より事業評価に適用される予定であり、道路局の将来 OD 表算出スケジュールは、道路交通センサス調査実施から 7 年以上要しているのが現状である。

(2) 整備新幹線の事業評価における将来 OD 表算出スケジュール

鉄道・運輸機構により行われている整備新幹線の事業評価における将来 OD 表の算出スケジュールは、以下のとおりである。鉄道・運輸機構の事業評価では、生成量モデルは、全機関統合モデルの結果を用い、それ以外については、鉄道・運輸機構においてモデルを構築し、将来 OD 表を作成している。なお、将来 OD 表は整備新幹線と競合関係となる地域間のみであり、地域内の将来 OD 表は作成していない。

鉄道・運輸機構の事業評価では、生成交通量は全機関統合モデルの結果、それ以外については、鉄道・運輸機構独自のモデルにて推計を行っている。令和元年度以降の事業評価では、生成交通量以外は最新の現況調査年次である平成 27 年ベースのデータを用い、全機関統合モデルの結果を用いる生成交通量のみ平成 22 年ベースの結果を用いている。

表 整備新幹線の事業評価の利用データ

実施年度	生成交通量	生成交通量以外
平成 20 年度	平成 17 年ベース	平成 17 年ベース
平成 23 年度	平成 17 年ベース (全機関統合モデル)	平成 17 年ベース
平成 27～30 年度	平成 22 年ベース (全機関統合モデル)	平成 22 年ベース
令和元年度、2 年度	平成 22 年ベース (全機関統合モデル)	平成 27 年ベース

※生成交通量以外の発生交通量、分布交通量、鉄道 OD 表は、鉄道・運輸機構独自推計

※H21、H22、H24～H26 は整備新幹線の事業評価は行われていない。

出所：鉄道・運輸機構の事業評価の HP より作成 (<https://www.jrtt.go.jp/construction/committee/>)

3. 1. 5 道路局における将来 OD 表作成の課題

道路局における将来 OD 表作成の課題は、現況調査から将来 OD 表の事業評価適用までの 7 年以上要していることである。将来 OD 表推計の際のインプットデータである将来人口などは、現況年次を基準とした将来値を用いている。将来 OD 表を作成段階において、次の現況調査が行われている状況であり、最新のデータを反映させた将来 OD 表作成、すなわち迅速化が社会的ニーズとして求められている。一方で、将来 OD 表作成の迅速化を求めることにより、推計精度を低下させないことは必要不可欠であり、そのためには、まず将来 OD 表の推計精度に与える影響要因を把握することが重要である。

3. 2 将来 OD 表における推計精度に関する課題整理

ここでは、将来 OD 表の推計精度の観点から簡便・迅速な自動車交通流動の新たな将来予測手法を検討する上での論点を検討する。

道路局における将来 OD 表は、地域間（概ね都道府県間）の OD 表については、全機関統合モデルから推計される自動車の地域間将来 OD 表をトータル値として、これを B ゾーン単位に細分化することで算出される。一方で、地域内（概ね都道府県内）の OD 表については、道路局が構築した時系列分布モデルに発生集中交通量や所要時間等の指標をインプットすることで算出される（第一段階推計モデル）。また、地域間・地域内いずれの将来 OD も交通量の総計（生成交通量）については、人口・GDP を入力変数としたモデルから推計される。

これらの入力変数や分布交通量推計モデルに着眼して将来 OD 表の推計精度向上に向けた検証を行う。

具体的には、(1) において、上記の入力変数など将来 OD 表推計の精度に影響を与えると考えられる指標や要因について整理した上で、(2) それらの要因が推計精度に与える影響について、定量的に検証を行う。さらに、これらを踏まえて、(3) 推計精度向上に向けた課題と改善方策を検討する。

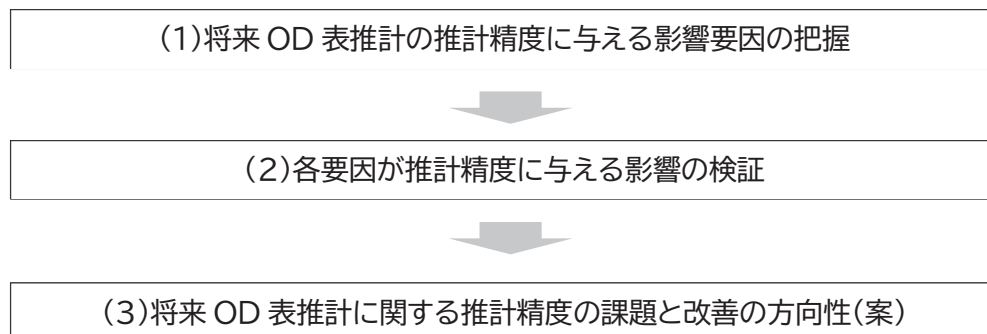


図 将来 OD 表における推計精度に関する課題整理の検討フロー

3. 2. 1 将来 OD 表推計の精度に与える影響要因の把握

(1) 将来 OD 表の推計フロー

下図は、道路局における全国 B ゾーン間将来 OD 表の推計フローである。交通量のトータル値となる生成交通量は、外生変数として①将来人口、②将来 GDP を入力して推計される。さらに、地域間交通量については鉄道や航空を含む全機関統合モデルにおいて推計される③自動車 OD 表が地域間の自動車における交通量となる。地域内交通量については、将来人口、将来 GDP から算出されるブロック別の生成交通量をベースとして、各地方整備局における発生集中交通量推計モデルから B ゾーン別の⑤将来発生集中交通量が推計される。分布交通量の推計にあたっては、道路局が作成した⑦時系列分布モデルに、⑤将来発生交通量および④現況 OD 表、⑥将来の B ゾーン間の所要時間の短縮効果をインプットすることで OD 表を推計する。

①～⑦に挙げる各指標やモデルが将来 OD 表推計、つまり推計の精度に影響を与えるものと考えられる。

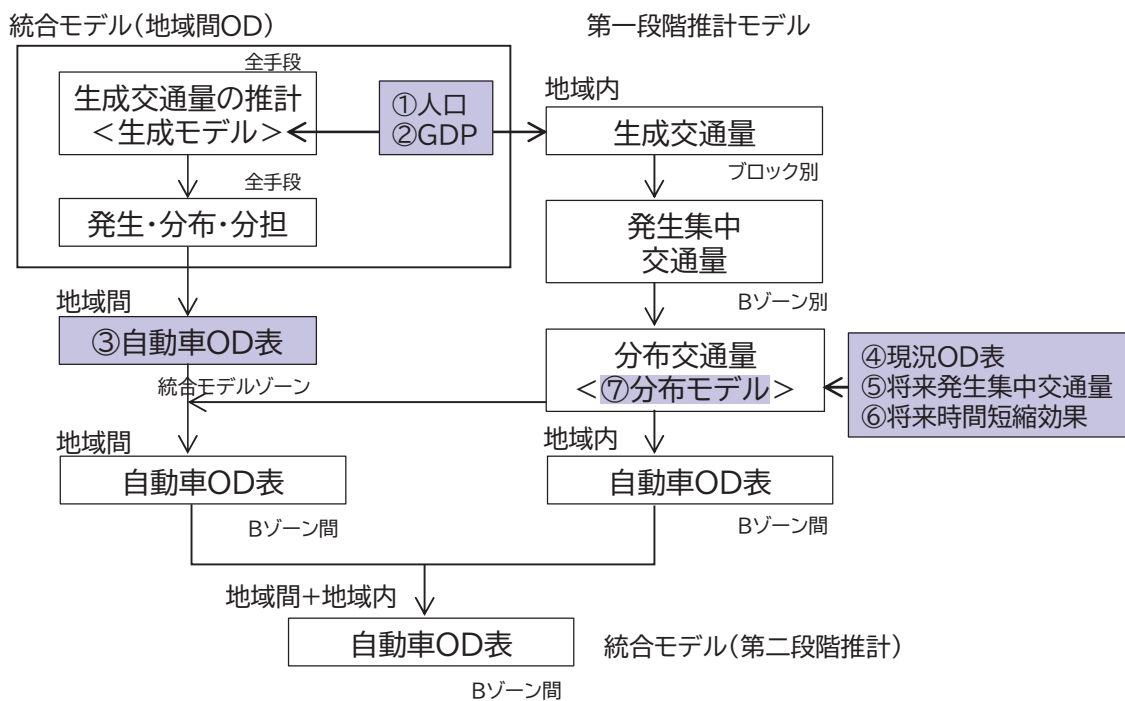
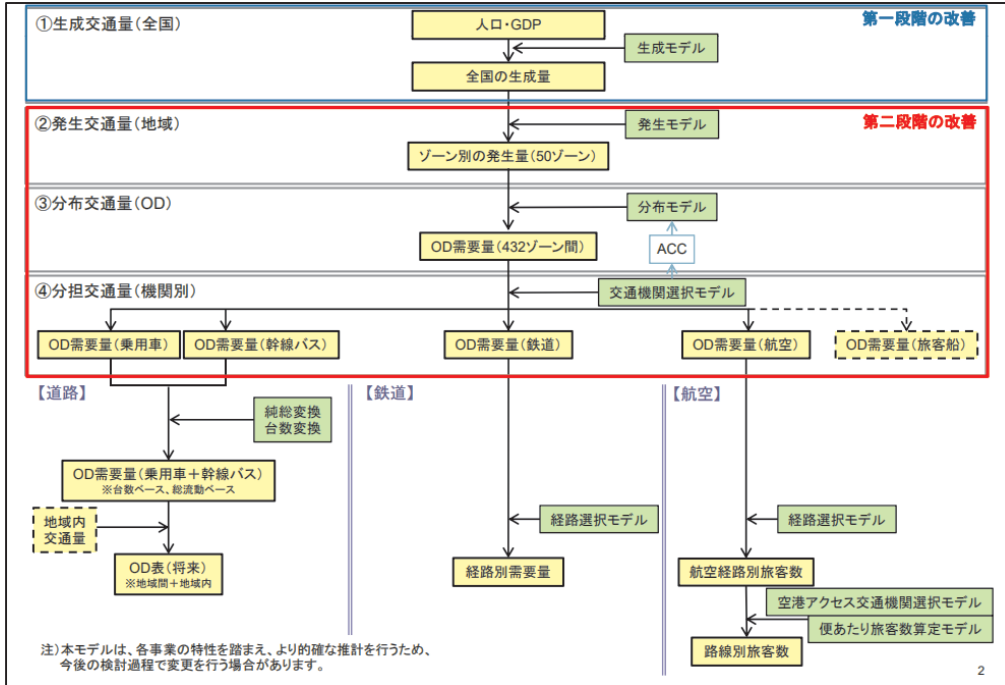


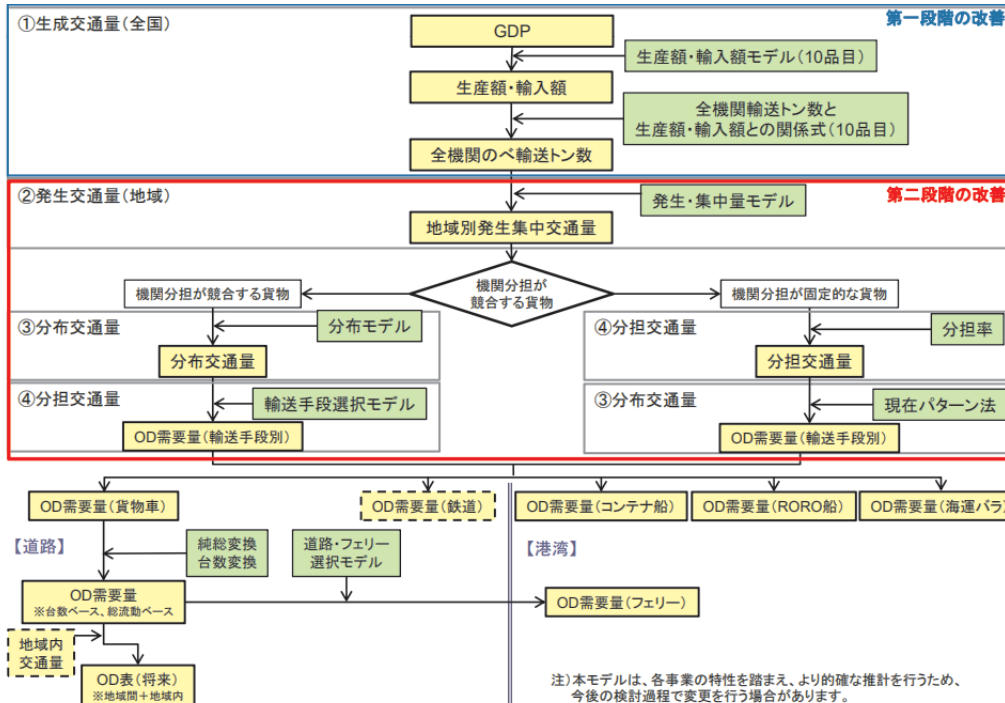
図 将来 OD 表の推計フロー

＜参考＞全機関統合モデルにおける推計フロー

■ 旅客における推計フロー



■ 貨物における推計フロー



出典：「将来交通需要推計の見直し」における「各分野の将来交通需要推計手法の改善」（平成 25 年、国土交通省技術調査課）https://www.mlit.go.jp/tec/tec_mn_000003.html

(2) 将来人口・将来GDPの設定の考え方

将来人口や・将来GDPは前述の通り交通量のベースとなる生成交通量の前提となる指標である。

将来人口および将来GDPの設定については、平成22年4月、国土交通省内に設置された「将来交通需要推計検討会議」に基づく「将来交通需要推計の改善について【中間とりまとめ】」（平成22年8月）における設定の考え方に基づいている。

下記に示す通り、将来人口は国立社会保障・人口問題研究所の中位推計値、将来GDPは、実質GDPの実績および内閣府における政府見通しをもとに設定される。

生成交通量の将来推計にあたり、人口及びGDPの将来値は以下のとおり設定する。

- 人口 : 全国将来人口（国立社会保障・人口問題研究所）より中位推計の最新値
- GDP : 最新の実質GDPの政府見通し（経済見通しと経済財政運営の基本的態度（内閣府））に、直近10年間の実質GDP（国民経済計算年報（内閣府））の平均変化量を加算して予測
平成42年（2030年）以降は一定値に設定

出典：「将来交通需要推計手法（道路）」（国土交通省道路局、平成22年11月）

https://www.mlit.go.jp/road/ir/hyouka/plcy/ki_jun/suikai.pdf

(3) 地域間OD交通量

地域間OD交通量は全機関統合モデルにより推計される。道路局における将来OD表推計に当たっては、この全機関統合モデルによる地域間OD交通量が外生的にインプットされる。

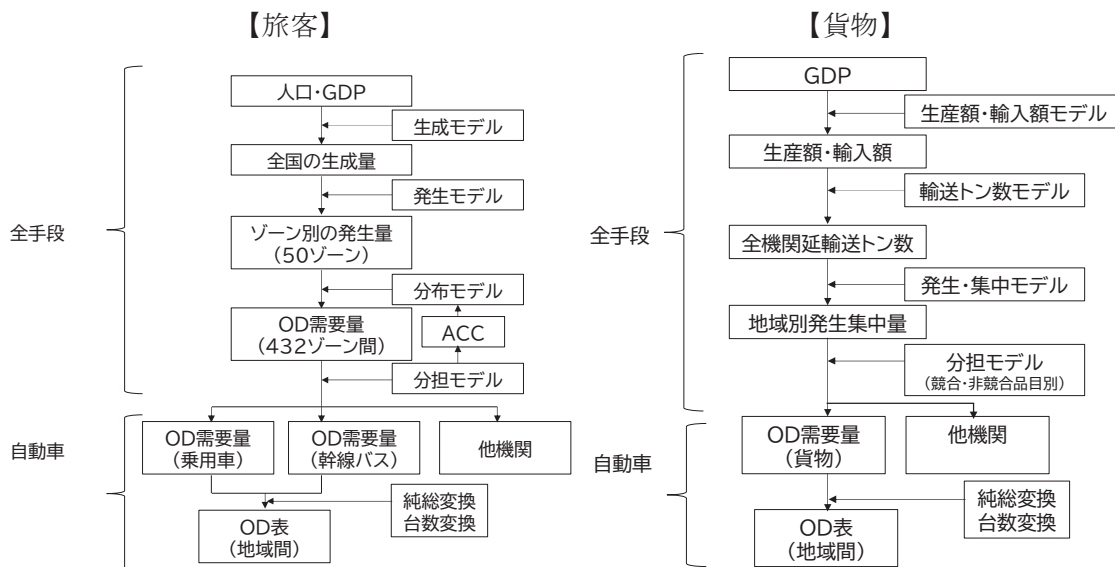


図 全機関統合モデルにおける将来OD表の推計フロー

(4) 分布交通量モデルおよび入力指標

道路局における分布交通量の推計にあたっては、過年度に道路局で作成した時系列分布交通量推計モデルにより推計される。

将来 OD 表の推計精度に関しては、モデルの感度を表すパラメータ (β 、 γ 、 θ) および、モデルに入力する指標となる発生交通量 (G)、集中交通量 (A)、ゾーン間所要時間 (T) が推計値に影響を与える。

$$X'_{ij} = X_{ij} \left(\frac{G'_i}{G_i} \cdot \frac{A'_j}{A_j} \right)^\beta \cdot \left(\frac{T'_{ij}}{T_{ij}} \right)^{-\gamma} \cdot \left(\frac{\sum_k A_k T_{ik}^{-\gamma}}{\sum_k A'_k T'_{ik}^{-\gamma}} \right)^\theta$$

X'_{ij} : 将来の ij ゾーン間分布交通量 (推計)

X_{ij} : 基準年 (H27) の ij ゾーン間分布交通量

G'_i : 将来の i ゾーン発生交通量

G_i : 基準年 (H27) の i ゾーン発生交通量

A'_j : 将来の j ゾーン集中交通量

A_j : 基準年 (H27) の j ゾーン集中交通量

T'_{ij} : 将来の ij ゾーン間時間距離

T_{ij} : 基準年 (H27) の ij 間時間距離

β , γ , θ : パラメータ

図 第一段階推計モデルにおける分布交通量推計モデル

3. 2. 2 各要因が推計精度に与える影響の検証

(1) 検証項目

3.2.1 で整理した影響要因をもとに、これらの要因が推計値や推計精度にどの程度影響を与えるかについて、それぞれの指標に対して定量的に検証を行った。

具体的には、将来フレームの前提となる将来人口・将来 GDP における実績値との推計誤差について検証する。さらに、将来フレームをもとに推計される将来 OD 表の精度に影響を与えると考えられる分布交通量モデルや分布交通量モデルに入力する各指標における分布交通量への影響度を検証する。

また、2 章において整理した通り、将来 OD 表に関して、特に地域内の OD 表は全国 OD 表の推計により算出せず、地域内のみで推計をする方針を踏まえて、地域における地域内 OD および地域間 OD の影響度やシェアについて検証を行う。

それぞれの検証の考え方及び検証方法を以降に示す。

1) 将来フレームの前提となる将来設定指標の精度の検証

下表に前提となる将来設定指標の精度についての検証方法を示す。

表 将来設定指標の精度の検証項目

分析項目	分析の考え方	分析方法
将来人口	フレームの前提となる将来人口推計値・GDP に誤差を有する場合、総交通量で誤差が生じる。	国立社会保障・人口問題研究所における 2005 年、2010 年、2015 年国勢調査ベースの将来人口推計値が実績の人口に対してどの程度乖離しているかを検証する。
将来 GDP	これらの将来設定値に誤差が生じているかを検証する。	上記と同様に、各年次をベースとした将来 GDP の推計値が実績に対してどの程度乖離しているかを検証する。

2) 道路局分布交通量推計モデルおよび入力指標の影響分析

下表に道路局分布交通量推計モデルおよび入力指標の影響分析についての検証方法を示す。

表 道路局分布交通量推計モデルおよび入力指標の検証項目

分析指標	分析の考え方	分析方法
発生交通量 集中交通量 所要時間	発生交通量や所要時間などモデルに入力する各指標に対する感度が高いほど、当該指標の変化や誤差が将来 OD 表に与える影響が大きくなる。	分布交通量モデルのモデルパラメータにより、各入力指標の変動に対する感度を計測する。
	当該指標の現況から将来にかけての変動が大きい場合、将来 OD 表に与える影響が大きくなる。	各指標について、現況から将来の変化について、平均やばらつきなどを把握し、当該指標の変動の傾向を検証する。
分布交通量 モデル	分布交通量のモデルパラメータに誤差が生じている場合、入力する将来設定値の精度が高くても推計結果に誤差が生じる結果となる。	過年度のモデルをもとに、将来設定値に実績値を設定することで、モデルによる推計精度の誤差を検証する。
現況 OD 表	現況 OD 表の精度が低く実態との乖離が生じた場合は、将来 OD 表推計の精度にも影響を与える。	現況 OD 表のベースとなる OD 調査における現況 OD 表の設計精度を把握し、現況 OD 表の精度を確認する。

3) 地域別の地域内・地域間交通量の影響検証

下表に地域別の地域内・地域間の影響検証についての検証方法を示す。

表 地域別の地域内・地域間の影響検証の検証項目

分析指標	分析の考え方	分析方法
地域別交通量	当該地域内における拡幅等の小規模な道路整備の場合、交通量推計や事業評価に影響を与える交通は地域内交通が支配的と想定される。	当該地域を発着する OD 交通量について、B ゾーン内々、地域内、地域間などの内訳を分析する。

(2) 将来フレームの前提となる将来設定指標の精度の検証

1) 将来人口

① 分析概要

国立社会保障・人口問題研究所における2005年国勢調査以降の各年次の将来推計値に対し、国勢調査における実績の人口との乖離を検証する。

表 将来人口の推計精度の検証年次

	推計概要	検証可能年次
2005 国調ベース	2010～2035年までの5年毎の推計	2010～2020の3時点
2010 国調ベース	2015～2040年までの5年毎の推計	2015～2020の2時点
2015 国調ベース	2020～2045年までの5年毎の推計	2020の1時点

出典：

2005年ベース：『日本の都道府県別将来推計人口』（平成19年5月推計）

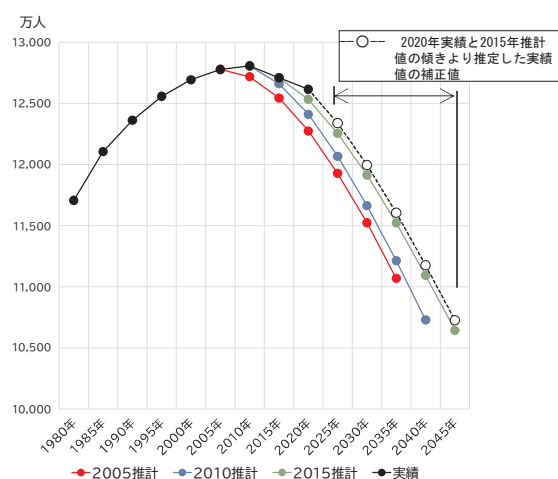
2010年ベース：『日本の地域別将来推計人口（平成25年3月推計）』

2015年ベース：『日本の地域別将来推計人口（平成30（2018）年推計）』

② 全国値

下図に全国における将来推計人口の推移と実績との乖離を示す。2005年推計を見ると、実績から15年後の2020年では既に-2.7%過少推計となっており、さらにその後は誤差が拡大していくことが想定される。

□ 各年次の将来人口推計結果



□ 実績値との誤差率（実績/推計）

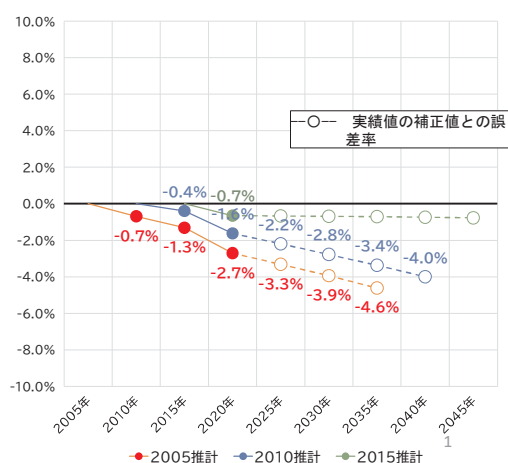


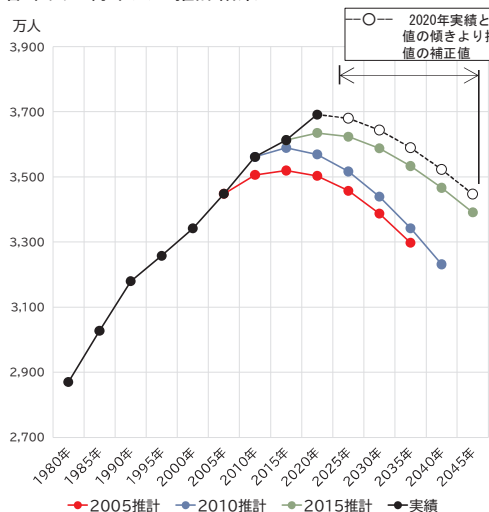
図 将来人口の推計精度（全国）

③ 地整ブロック単位（例：関東臨海）

下図に関東臨海ブロック・東京都における将来推計人口の推移と実績との乖離を示す。2005年推計を見ると、実績から15年後の2020年では既に-5.1%過少推計となっており、さらにその後は誤差が拡大していくことが想定される。

また、全国値との乖離に対して、関東臨海ブロックや東京都の方が乖離は大きく、地域ごとに正の差/負の差の傾向は異なるものの地域単位を細かくすることでさらに実績値との乖離は拡大する可能性がある。

□ 各年次の将来人口推計結果



□ 実績値との誤差率（実績/推計）

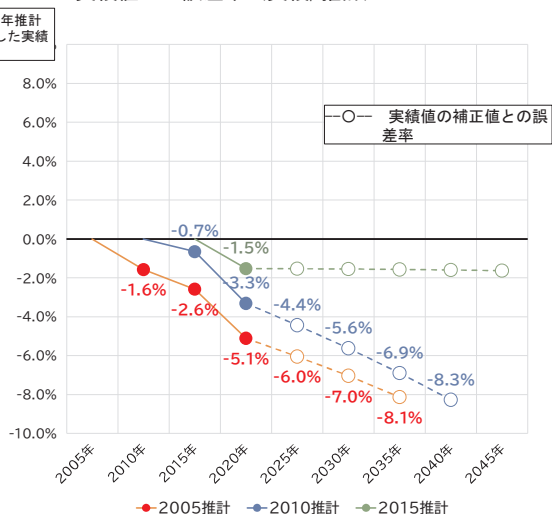
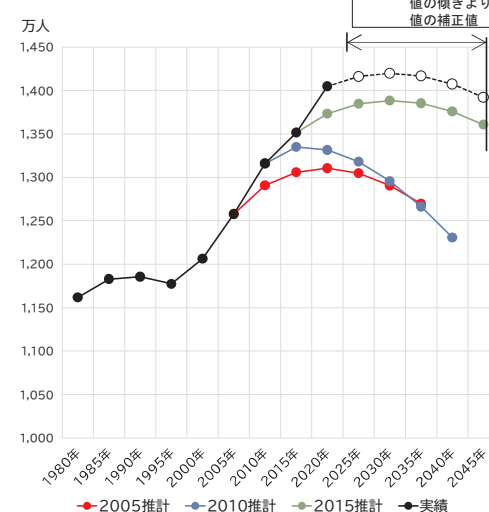


図 将来人口の推計精度（関東臨海）

□ 各年次の将来人口推計結果



□ 実績値との誤差率（実績/推計）

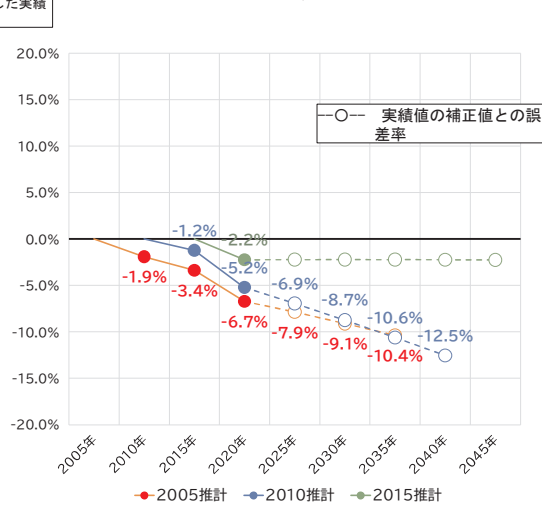
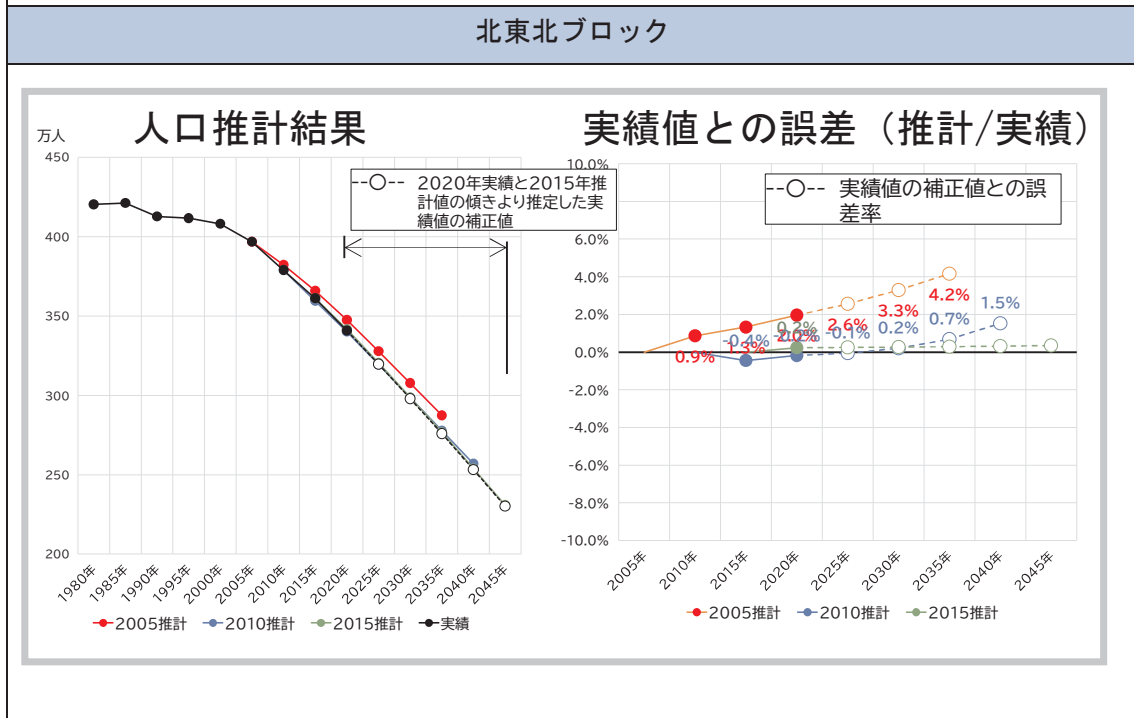
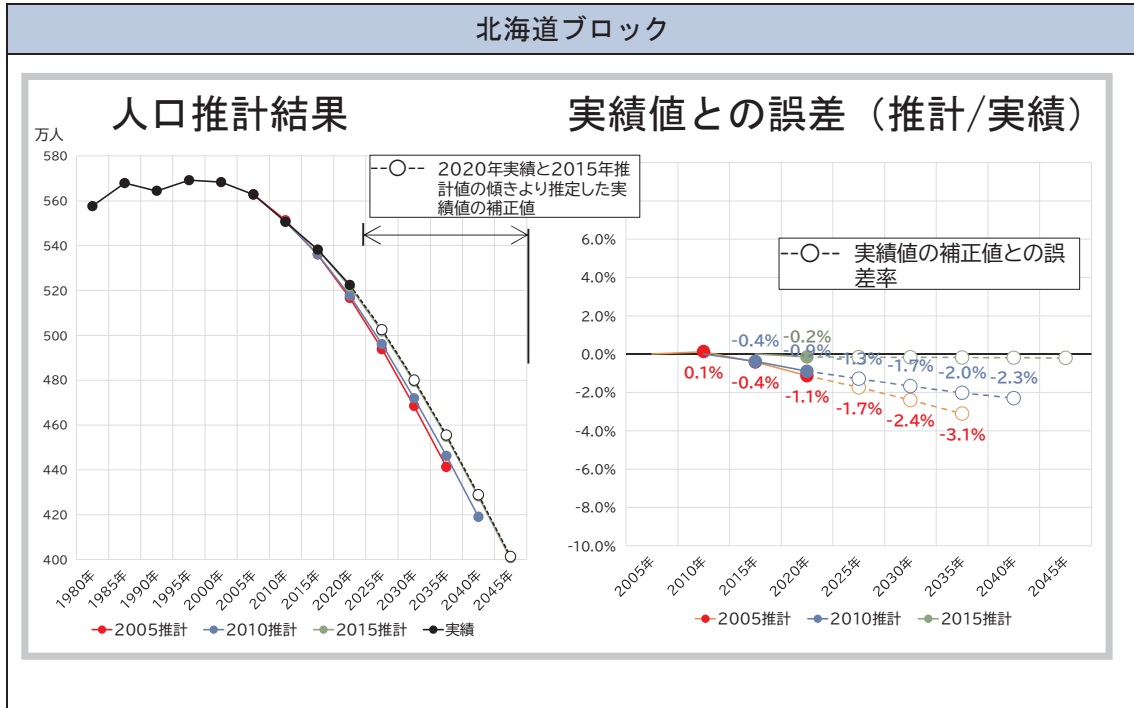
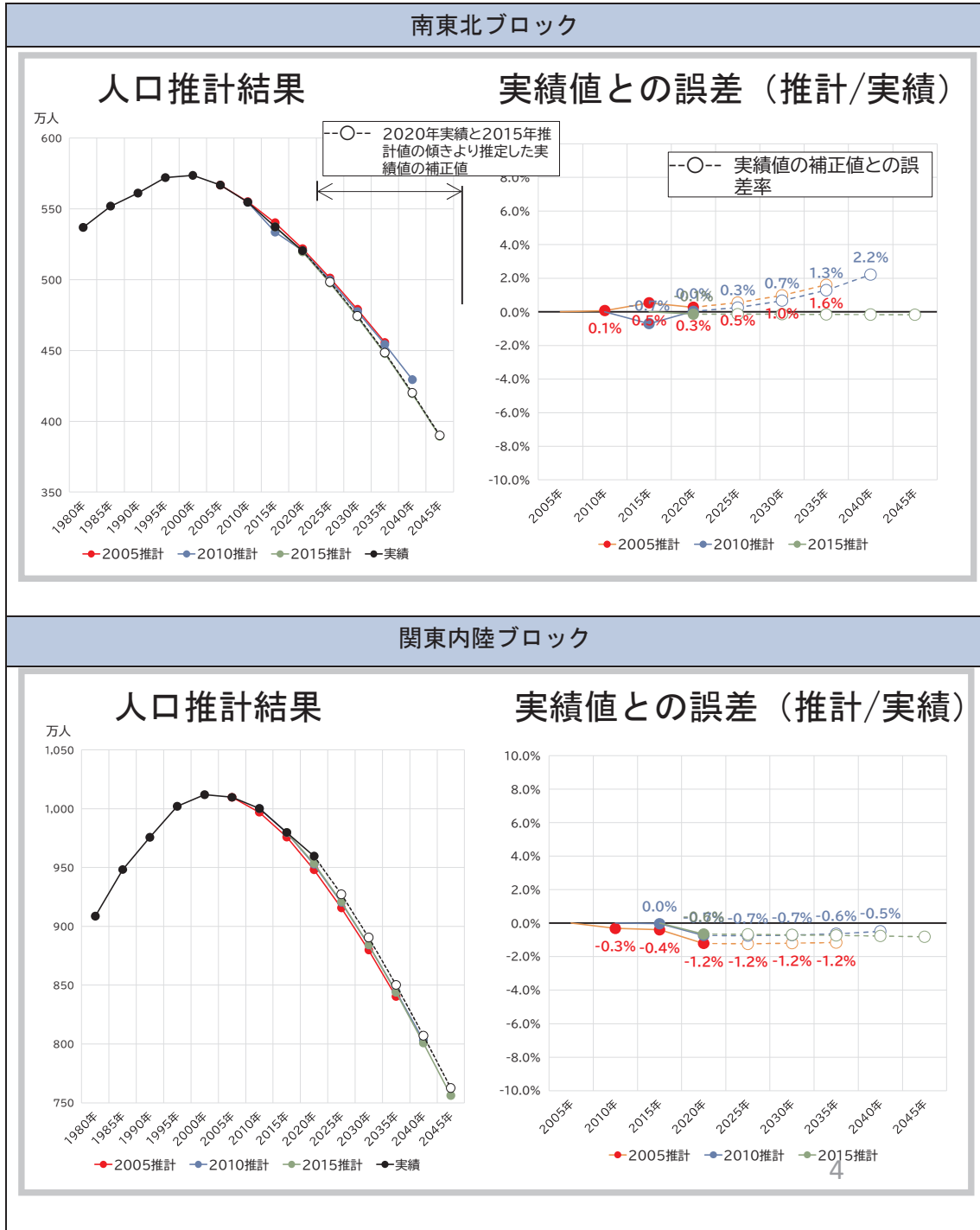


図 将来人口の推計精度（東京都）

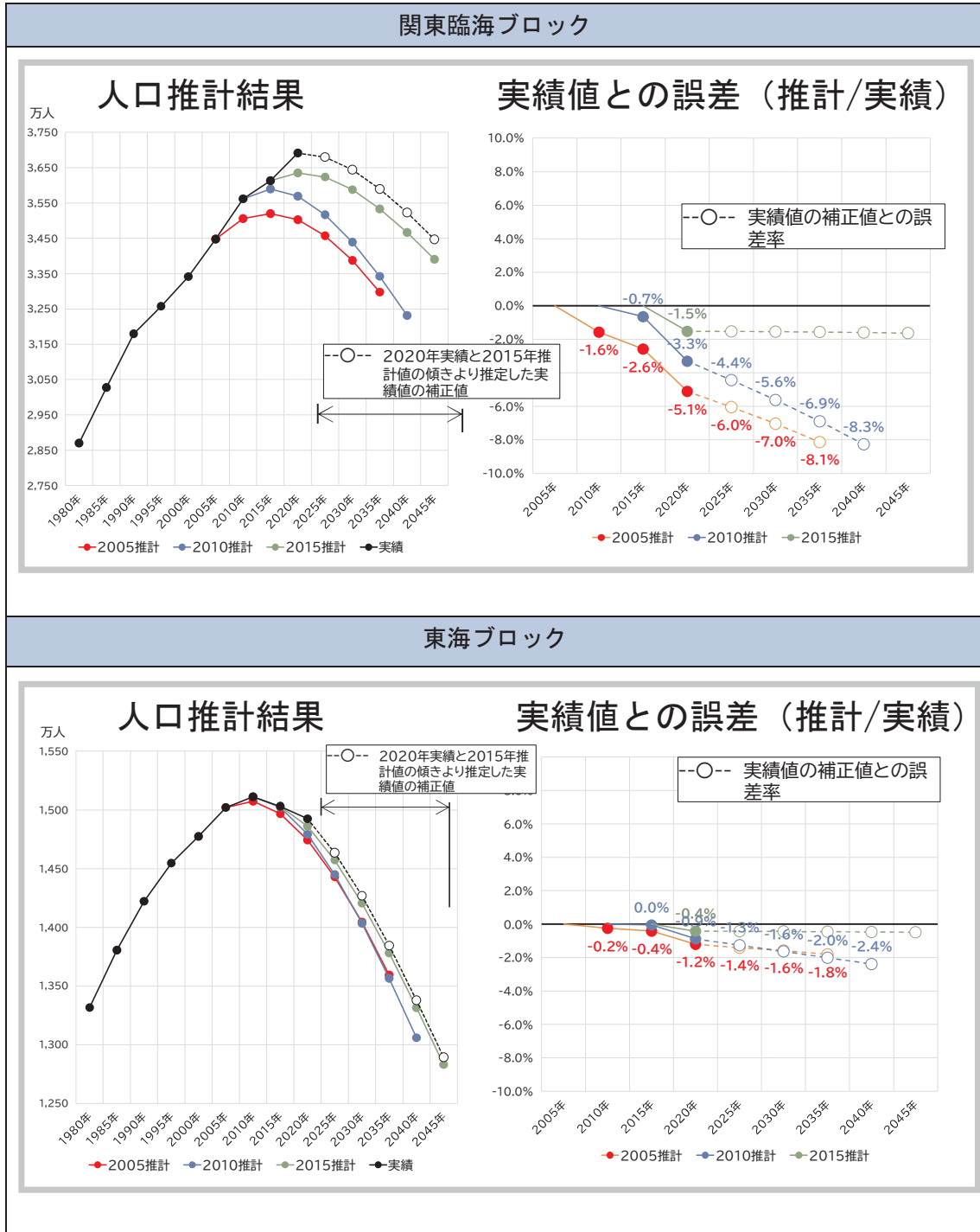
<参考>ブロック別の将来推計人口の乖離（その1／8）



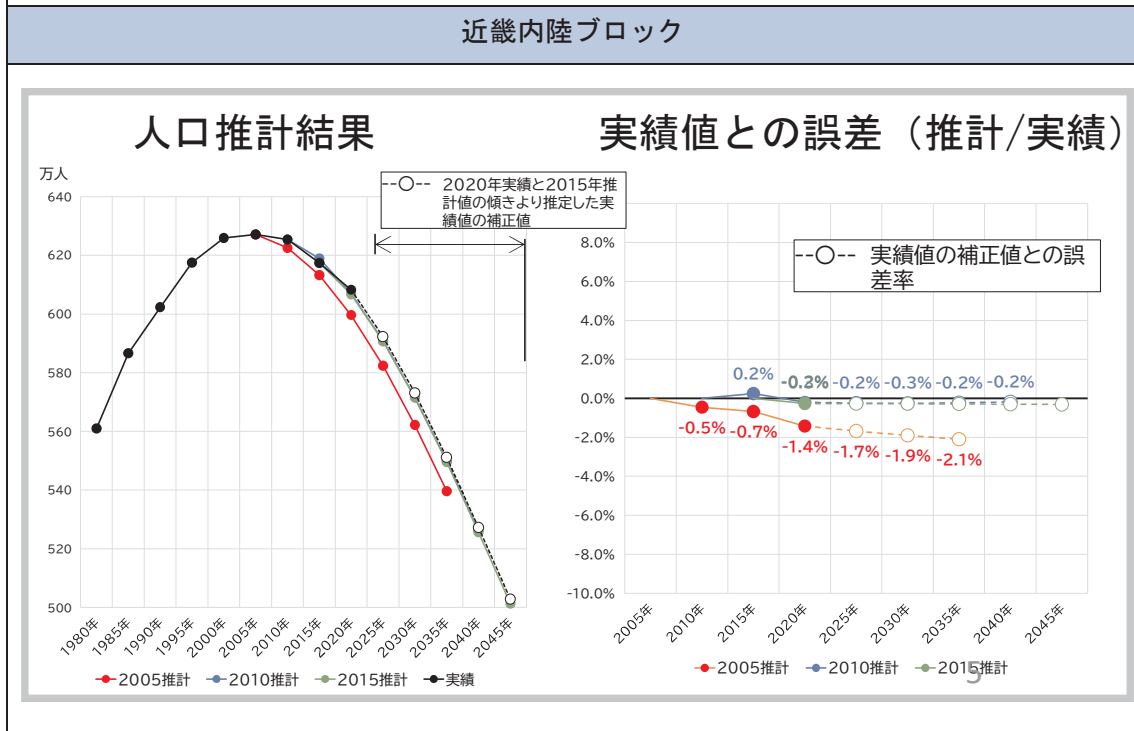
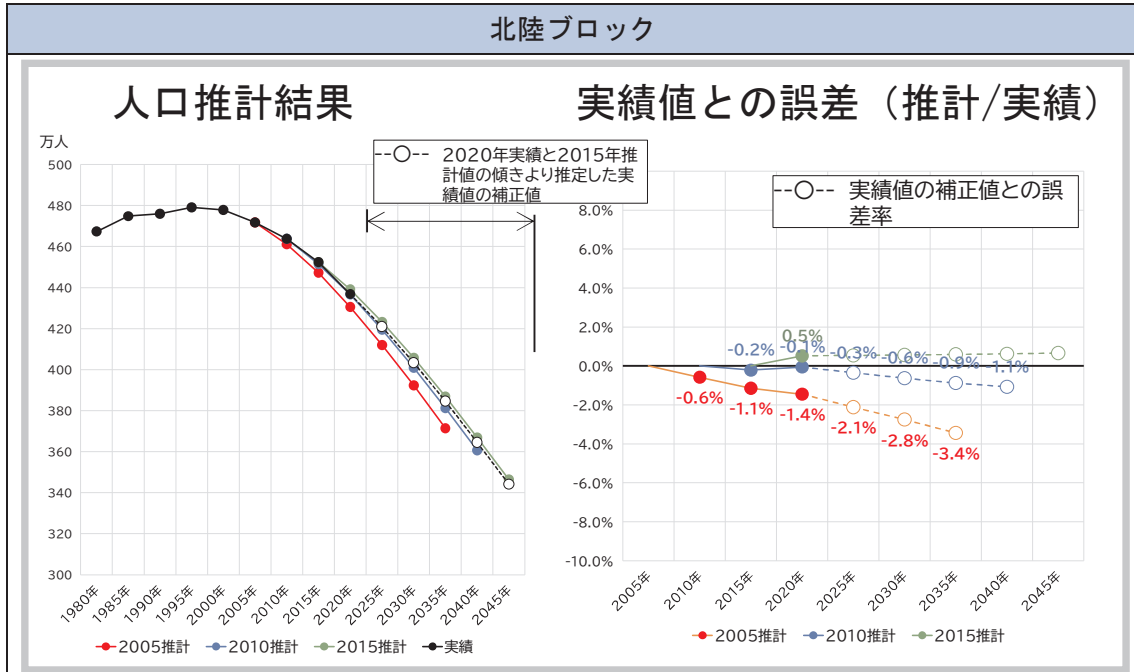
<参考>ブロック別の将来推計人口の乖離（その2／8）



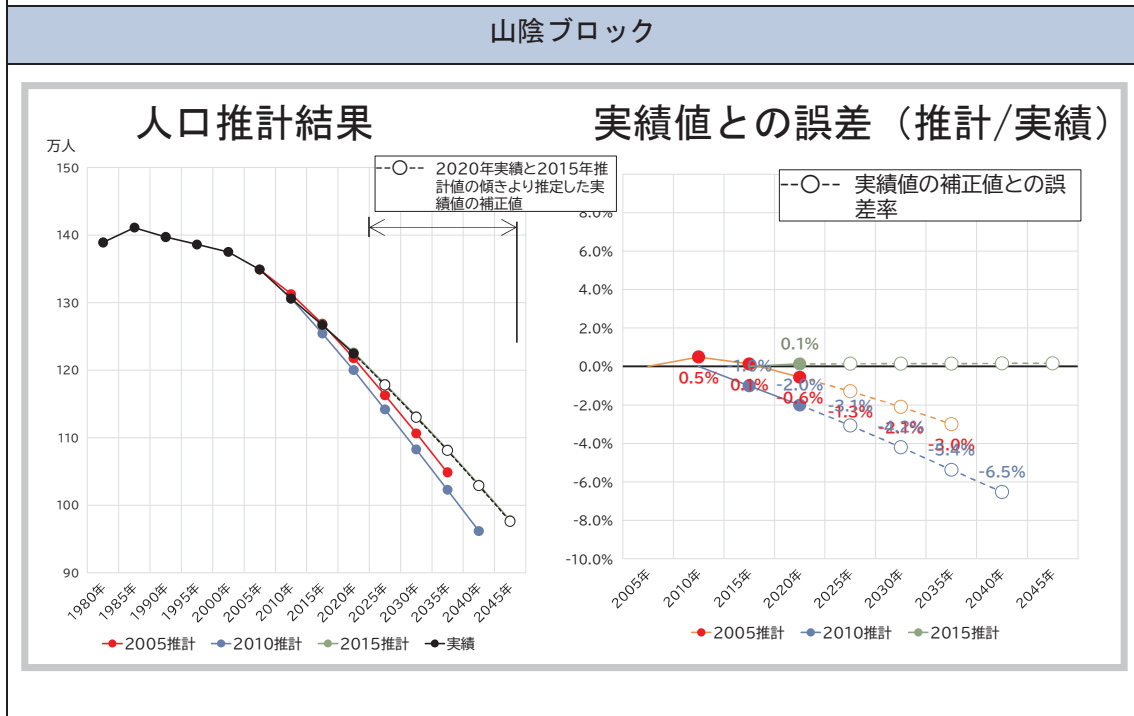
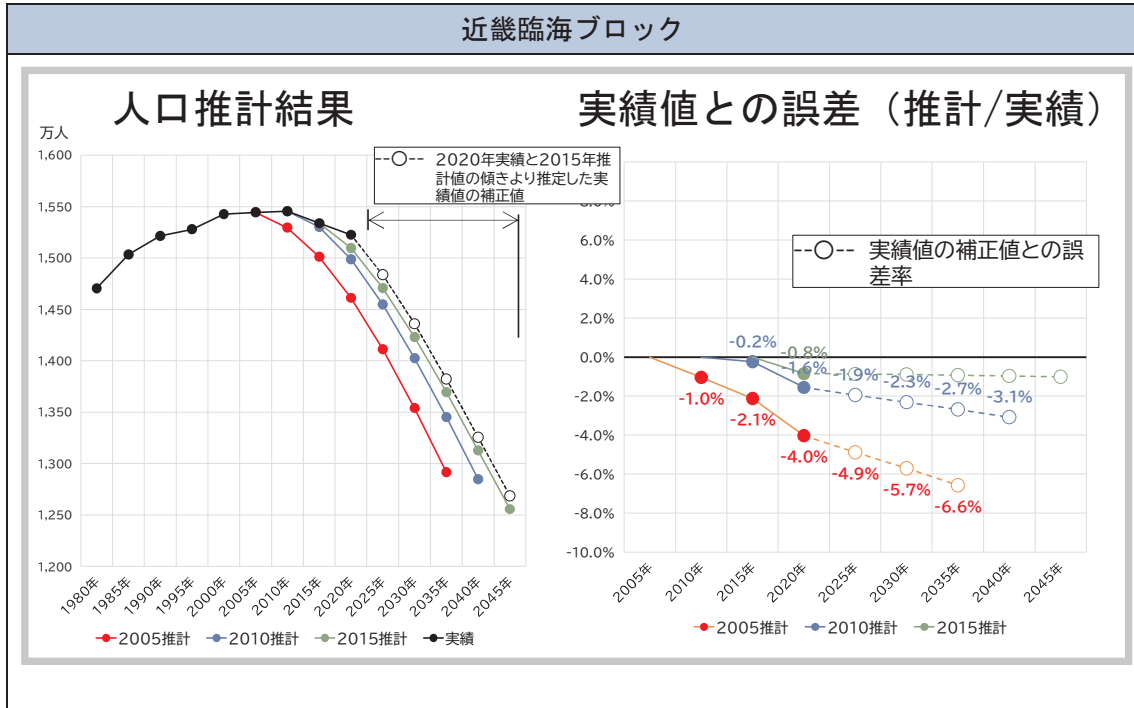
<参考>ブロック別の将来推計人口の乖離（その3 / 8）



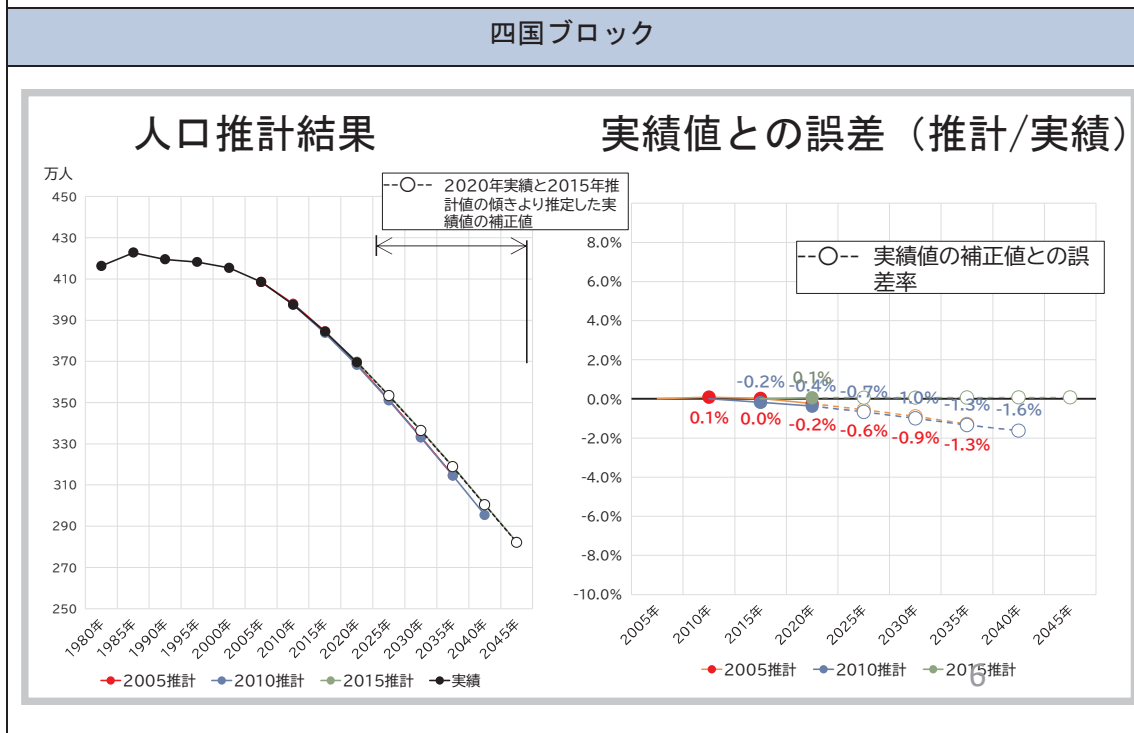
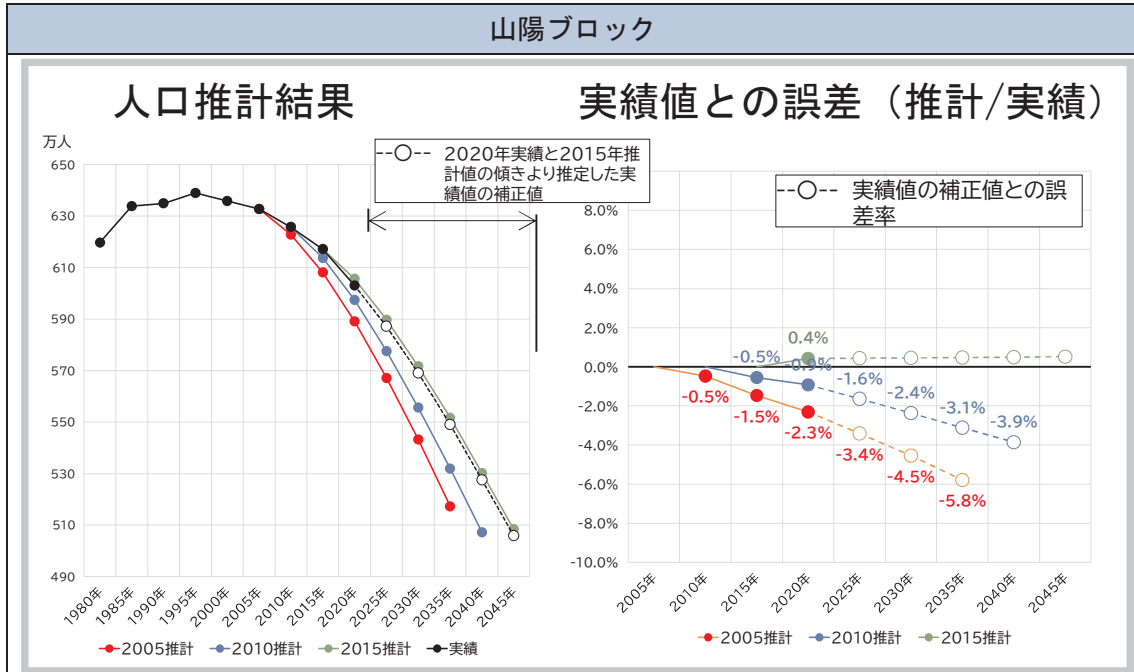
<参考>ブロック別の将来推計人口の乖離（その4／8）



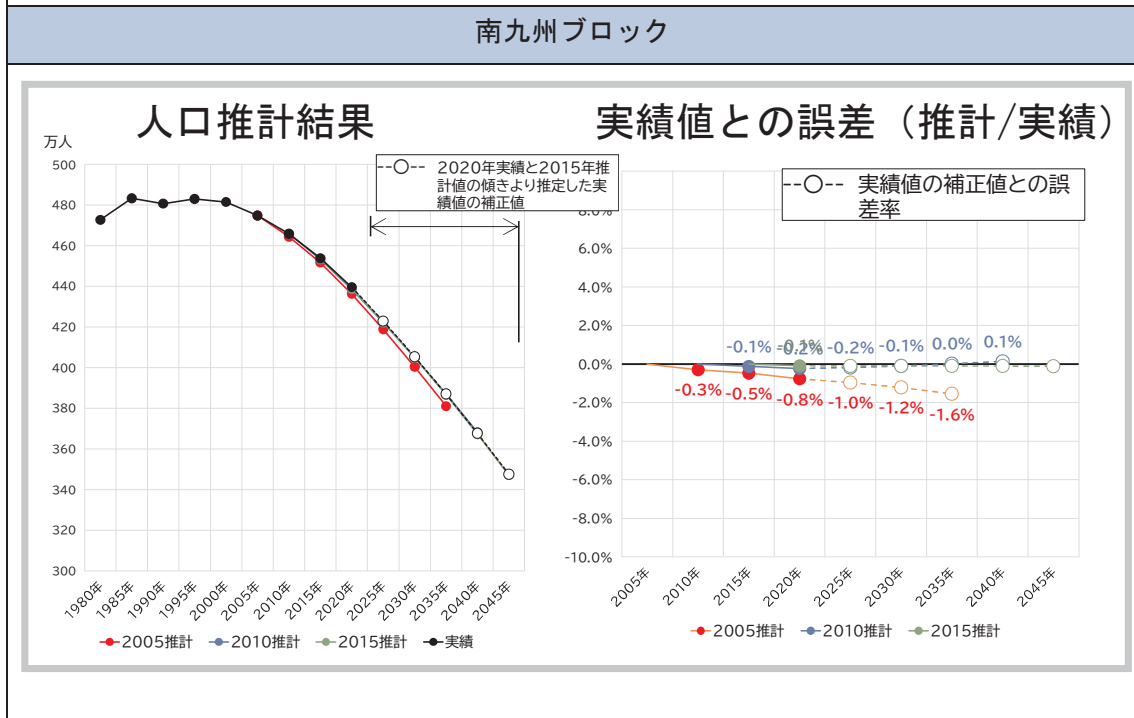
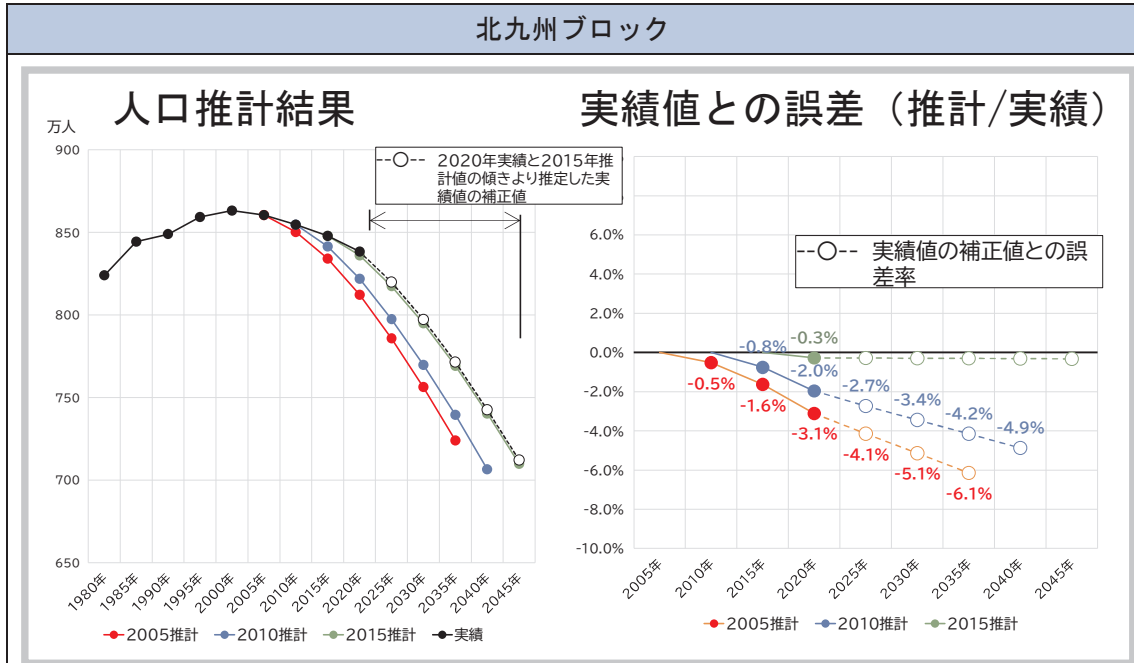
<参考>ブロック別の将来推計人口の乖離（その5／8）



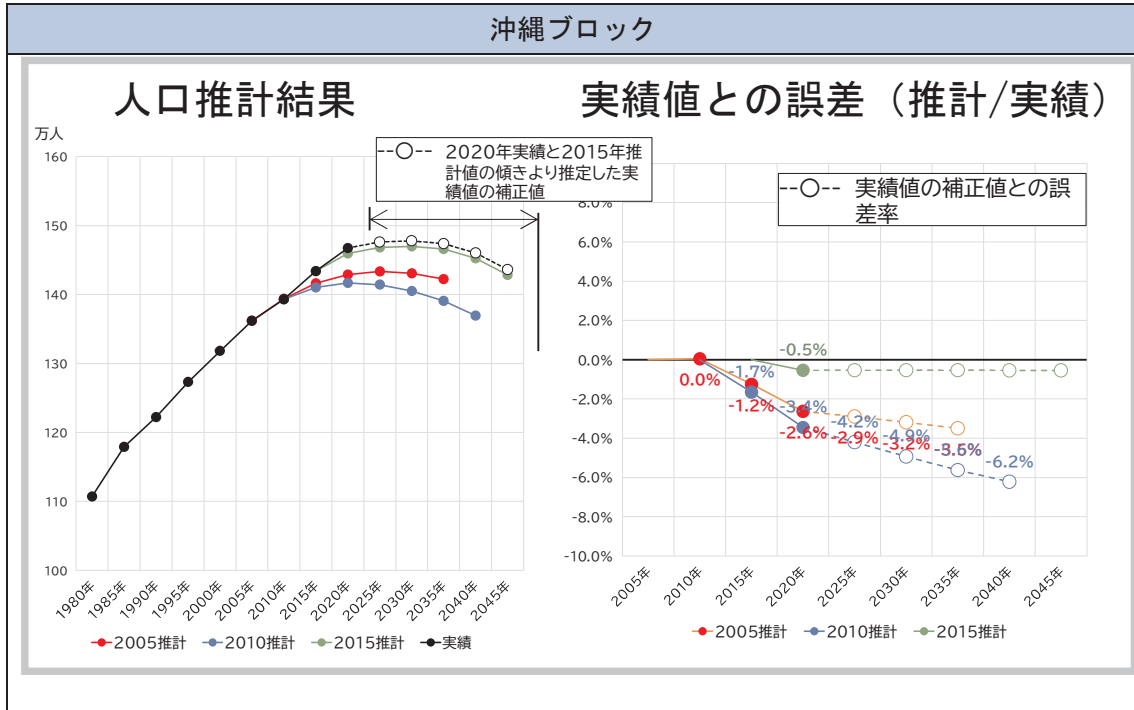
<参考>ブロック別の将来推計人口の乖離（その6／8）



<参考>ブロック別の将来推計人口の乖離（その7／8）



<参考>ブロック別の将来推計人口の乖離（その8 / 8）



2) 将来GDP

将来フレームに用いる将来 GDP の設定値は、直近 2 年間は政府の将来見通し、その後は過去 10 年間の年平均変化額により推計が行われる。

2030 年における GDP の将来設定値は各年次の推計値が概ね同様の値となっている。しかしながら、GDP の変換の変化額のばらつきが大きく、GDP の年平均変化額が推計年次によって異なる傾向がある。

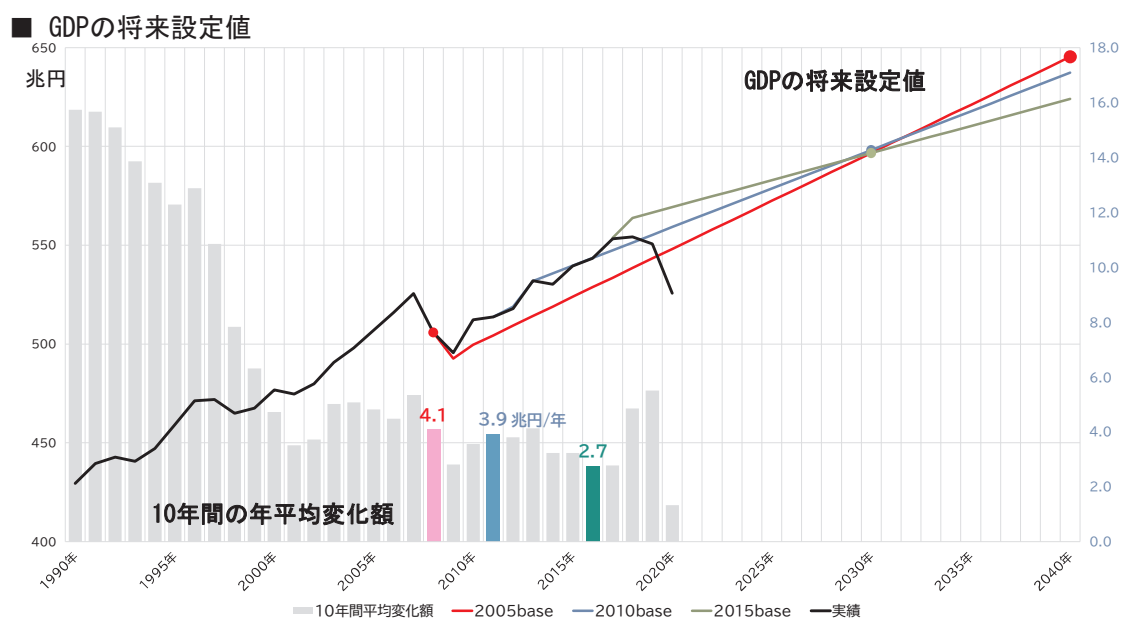


図 将来GDPの推計精度

(2) 分布交通量推計モデルおよび入力指標の影響分析

1) 分布交通量推計モデルと各指標の関係

分布交通量推計モデルは、現況 OD 交通量 (X_{ij}) に対して、発生集中交通量の変化率や所要時間の変化率に応じたパラメータにより将来の OD 交通量 (X'_{ij}) が推計される。つまり、発生交通量が 1 割増加すると OD 交通量が θ 割増加といった形で、各指標毎の影響度が把握可能である。

図表 分布交通量推計モデルにおける各変数と将来 OD 表の関係

変数	パラメータ	将来 OD 表への影響度
$\frac{G'_i \cdot A'_j}{G_i \cdot A_j}$	β	発生交通量および集中交通量の変化率に応じて、当該 OD ペアの将来交通量が変化
$\frac{T'_{ij}}{T_{ij}}$	γ	現況から将来にかけての所要時間の変化率に応じて、当該 OD ペアの将来交通量が変化

$$X'_{ij} = X_{ij} \left(\frac{G'_i \cdot A'_j}{G_i \cdot A_j} \right)^\beta \cdot \left(\frac{T'_{ij}}{T_{ij}} \right)^{-\gamma} \cdot \left(\frac{\sum_k A_k T_{ik}^{-\gamma}}{\sum_k A'_k T'_{ik}^{-\gamma}} \right)^\theta$$

X'_{ij} : 将来の ij ゾーン間分布交通量 (推計)

X_{ij} : 基準年 (H27) の ij ゾーン間分布交通量

G'_i : 将来の i ゾーン発生交通量

G_i : 基準年 (H27) の i ゾーン発生交通量

A'_j : 将来の j ゾーン集中交通量

A_j : 基準年 (H27) の j ゾーン集中交通量

T'_{ij} : 将来の ij ゾーン間時間距離

T_{ij} : 基準年 (H27) の ij 間時間距離

β, γ, θ : パラメータ

表 時系列分布モデルパラメータ (H30 業務成果)

車種	サンプル数	パラメータ			相関係数
		β	γ	θ	
乗用車	289,263	0.7153	1.477	0.3075	0.999
小型貨物車	128,335	0.7941	1.295	0.5421	0.998
普通貨物車	124,612	0.7717	1.242	0.3092	0.987

2) 各指標の変動と OD 交通量の変動の感度の検証

下式の通り、将来 OD 表は発生集中交通量と所要時間とアクセシビリティ指標の影響の掛け算により算出される。

ここでは、発生集中交通量および所要時間がどの程度変化すると、将来 OD 交通量がどの程度変化するかについて検証を行った。

$$X'_{ij} = X_{ij} \left(\frac{G'_i \cdot A'_j}{G_i \cdot A_j} \right)^\beta \left(\frac{T'_{ij}}{T_{ij}} \right)^{-\gamma} \left(\frac{\sum_k A'_k T'^{-\gamma}_{ik}}{\sum_k A_k T^{-\gamma}_{ik}} \right)^\theta$$

将来 OD 表 = 現況 OD 表 × 発生集中量の影響 × 所要時間の影響 × アクセシビリティ指標の影響

①乗用車類

下表は乗用車類における発生集中量と所要時間の変化率に対する将来 OD 交通量の感度（変化率）の値を示したものである。

これを見ると、発生・集中交通量それぞれが 1.3 倍に増加すると将来 OD 交通量は 1.45 倍の影響度となり、所要時間が 0.7（30%短縮）となると将来 OD 交通量は 1.69 倍となる結果となった。両者を比較すると変化率が大きければ大きいほど、所要時間の方が交通量へ与える影響が大きいことが分かる。

表 発生集中量と所要時間の影響度（乗用車類）

Input<仮定値>		Output : 影響度	
発生集中量の伸び率	所要時間の伸び率	発生集中量	所要時間
0.7倍	1.3倍	0.60	0.68
0.8倍	1.2倍	0.73	0.76
0.9倍	1.1倍	0.86	0.87
1.0倍	1.0倍	1.00	1.00
1.1倍	0.9倍	1.15	1.17
1.2倍	0.8倍	1.30	1.39
1.3倍	0.7倍	1.45	1.69

②車種別

車種別に見ると、所要時間変化に対する影響は車種ごとで大きな差異はない一方、発生集中交通量変化に対する影響は車種間での差が大きい。特に、普通貨物車は発生集中交通量の変化に対する影響が大きい。

表 発生集中量変化の影響度（車種別）

発生集中量 変化率 (現況⇒将来)	交通量の変化率		
	乗用車類	小型貨物	普通貨物
0.6倍	0.48倍	0.31倍	0.17倍
0.7倍	0.60倍	0.44倍	0.29倍
0.8倍	0.73倍	0.60倍	0.46倍
0.9倍	0.86倍	0.79倍	0.69倍
1.0倍	1.00倍	1.00倍	1.00倍
1.1倍	1.15倍	1.24倍	1.40倍
1.2倍	1.30倍	1.51倍	1.90倍
1.3倍	1.46倍	1.82倍	2.51倍
1.4倍	1.62倍	2.15倍	3.25倍

表 所要時間変化の影響度（車種別）

所要時間 変化率 (現況⇒将来)	交通量の変化率		
	乗用車類	小型貨物	普通貨物
1.4倍	0.61倍	0.65倍	0.66倍
1.3倍	0.68倍	0.71倍	0.72倍
1.2倍	0.76倍	0.79倍	0.80倍
1.1倍	0.87倍	0.88倍	0.89倍
1.0倍	1.00倍	1.00倍	1.00倍
0.9倍	1.17倍	1.15倍	1.14倍
0.8倍	1.39倍	1.34倍	1.32倍
0.7倍	1.69倍	1.59倍	1.56倍
0.6倍	2.13倍	1.94倍	1.89倍

3) 各指標の変動幅に関する検証

① 所要時間の変動幅

ここでは、将来 OD 表推計の入力変数として設定している所要時間の変化率について、過去の将来 OD 表の推計を例に、現況から将来の設定値がどの程度の幅で変動しているかについて、H27 年から R22 年における所要時間の変化率を B ゾーン単位で算出し、平均値やばらつきなどの変動の幅を検証する。

a. 算出方法

下表の通り R22 将来の事業化ネットワークデータをもとに、B ゾーン単位で所要時間の変化率を算出する。

表 算出方法概要

項目	内容
計算方法	分布交通量推計に用いる全国道路ネットワークデータを基に、現況および将来の B ゾーン間の所要時間を計測
ネットワーク条件	現況：H27 現況ネットワーク 将来：R22 将来事業化ネットワーク
対象 OD ペア	H27 センサスの B ゾーン間 OD のうち、H27 現況 OD にトリップが存在する OD ペア（556, 2530D ペア）を対象とする。
算出指標	T_{R22}/T_{H27} ：現況から将来にかけての所要時間の変化率

b. 算出結果

計測結果をみると、全 OD ペアの 61%が所要時間の変化が無く、全体の 87.7%の OD ペアが時間短縮が 10%未満（変化率 0.9 以上）となっている。

つまり、所要時間に対する OD 交通量への感度は発生集中交通量の感度と比べて、同等かそれ以上であるものの、所要時間の変動幅が少ないため、実質的には所要時間の変化による影響は少ないものと想定される。

全 OD ペア : 556, 2530D ペア

平均伸び率 : 0.967 (B ゾーン間所要時間の算術平均)

: 0.989 (B ゾーン間交通量による加重平均)

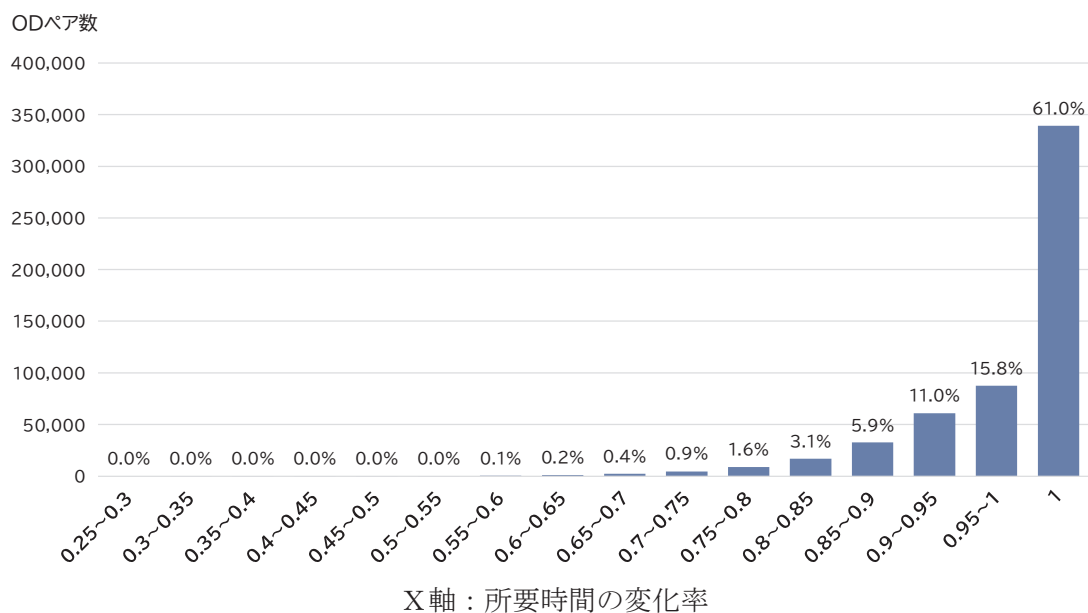


図 所要時間の変化率分布

② 発生集中交通量の変動幅

ここでは、将来 OD 表推計の入力変数として設定している発生集中交通量の変化率について、過去の将来 OD 表の推計を例に、現況から将来の設定値がどの程度の幅で変動しているかについて、H27 年から R22 年における発生集中交通量の変化率を B ゾーン単位で算出し、平均値やばらつきなどの変動の幅を検証する。

a. 算出方法

下表の通り現況および将来の発生集中交通量データをもとに、B ゾーン単位で算出する。

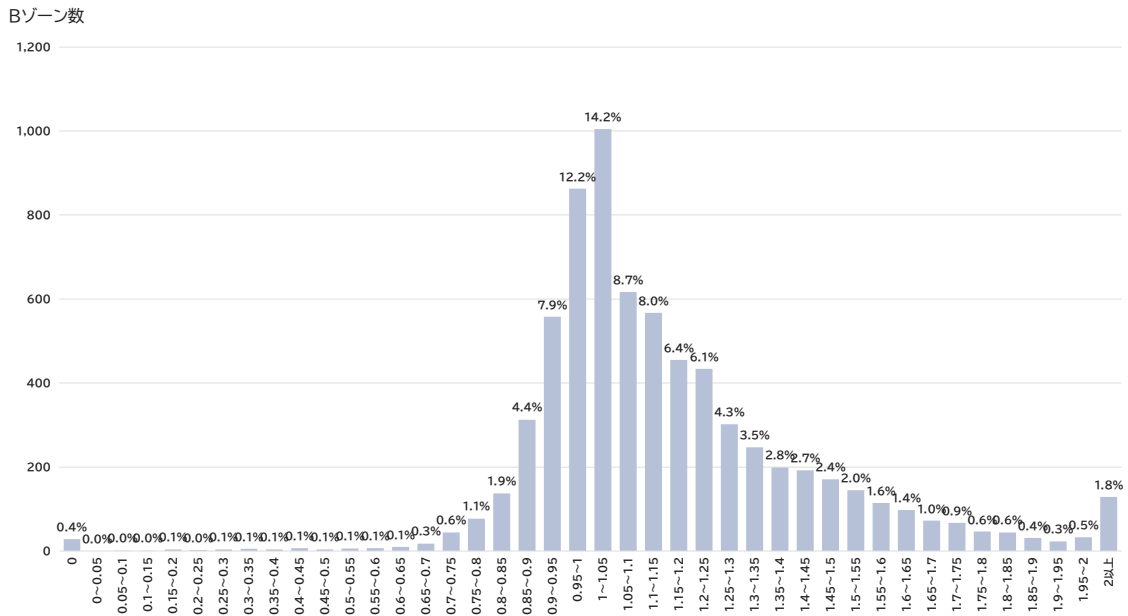
表 算出方法概要

項目	内容
計算方法	全国 B ゾーン別の発生交通量の変化率を計測 なお、推計にあたっては発生交通量と集中交通量は同様の値であるため、発生交通量のみ計測を行う。
計算条件	現況：H22 現況 OD 表における発生・集中交通量 将来：R22 将来 OD 表における発生・集中交通量
対象 OD	全国の全 B ゾーン：7,084 を対象とする。
算出指標	Q_{R22}/Q_{H27} ：現況から将来にかけての発生（集中）交通量の変化率

b. 算出結果

所要時間の変化率と比べ、発生集中交通量の変化率にはばらつきがあり、変化率が10%未満となるのは43%程度となっている。平均の変化率でみると、1.16となっている。従って、発生集中交通量については、現況から将来にかけての変化率のばらつきが大きいことから、将来OD表に対する影響も大きいことが想定される。

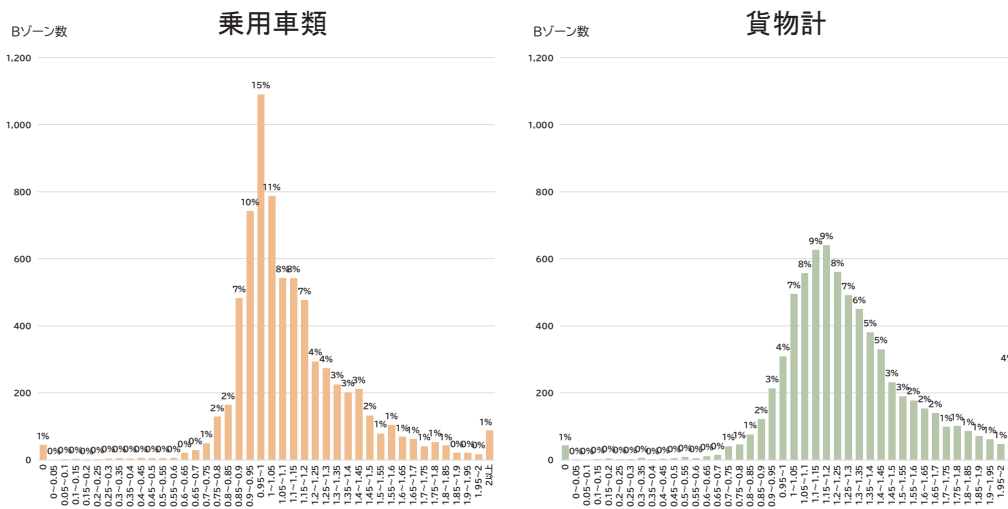
<全車>



X軸：発生（集中）交通量の変化率

図 全車の発生（集中）交通量の変化率分布

<参考>乗用車類・貨物車の発生（集中）交通量の変化率分布



4) 分布交通量推計モデルの精度の検証

① 検証方法

下表に分布交通量推計モデルの精度の検証方法を示す。現在現況の OD 表の最新値が H27OD 調査であることから、当該データを真値として検証先データとする。つまり、分布交通量推計モデルをもとに、H27 年の OD 表を推計した上で、この推計値と実績値との比較を行うこととする。

推計に当たっては、H17 年ベースの分布モデルをもとに、H17 年を現況とし、H27 年を将来とした推計を行う。分布交通量推計モデル（パラメータ）のみを検証するため、H27 年の推計年次に関する入力データは真値（H27 現況 OD ベースの発生・集中交通量）とする。

表 分布交通量推計モデルの精度検証方法

【検証元】推計値（現況再現値）			【検証先】
モデル	H17 ベース分布モデル (パラメータ)		
入力データ	発生集中量	現況：H17 現況 OD 将来：H27 現況 OD ※いずれもセンサス OD 調査	
	所要時間	現況：H17 所要時間 将来：H27 所要時間	
	現況 OD	H17 現況 OD	
※異なる時点のゾーニングによる分析を行うことから、それぞれのゾーンを 1,050 ゾーンに集約し、同一のゾーン体系で計算を行った。			

検証データ	H27 推計 OD 表	↔	H27 現況 OD 表
-------	-------------	---	-------------

② 検証結果

推計結果をみると、いずれの車種でも再現性が取れている結果となっている。具体的には、決定係数が乗用車類、小型貨物、普通貨物それぞれ 0.9962、0.9936、0.9598 となっている。

つまり、将来 OD 表推計について、入力指標が正しければ、推計結果の誤差は少ないという結果となった。

<乗用車類>

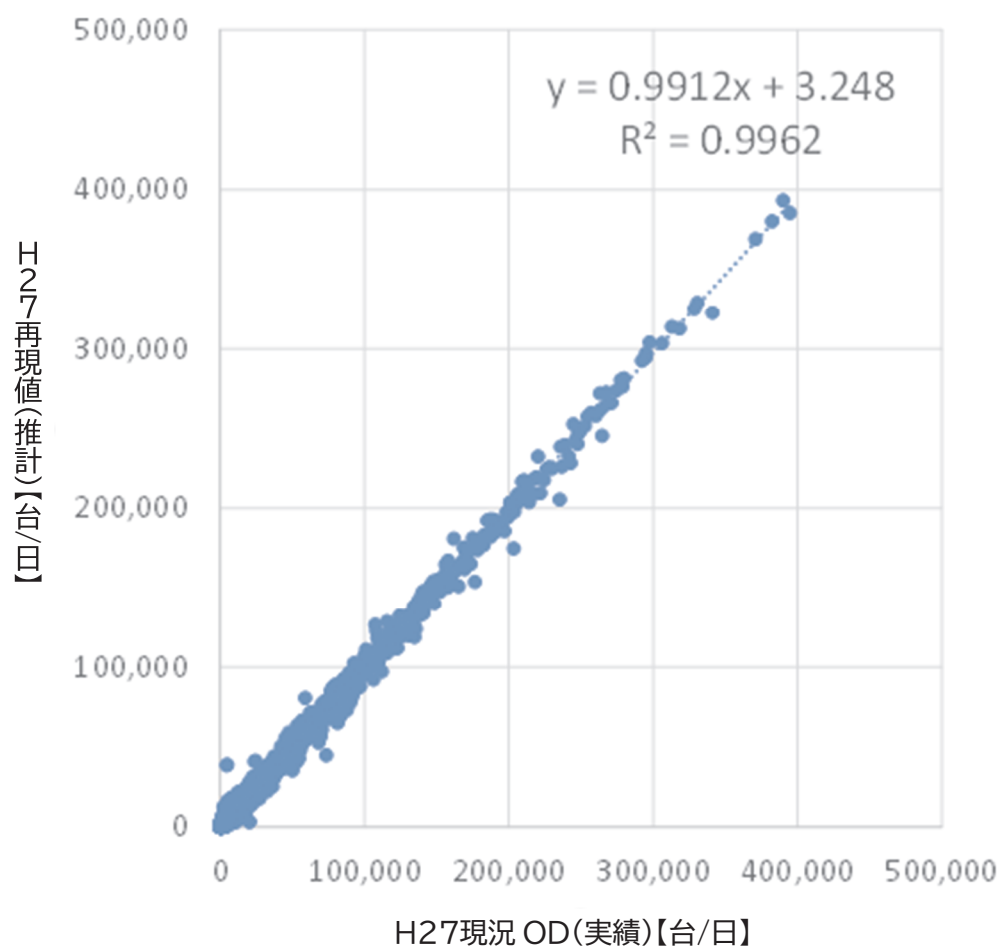


図 乗用車類の検証結果

<小型貨物>

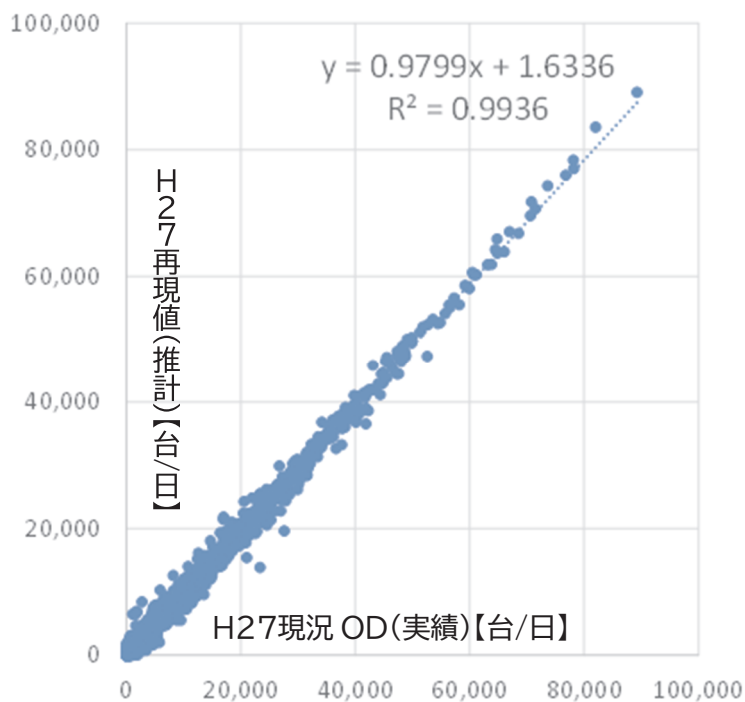


図 小型貨物の検証結果

<普通貨物>

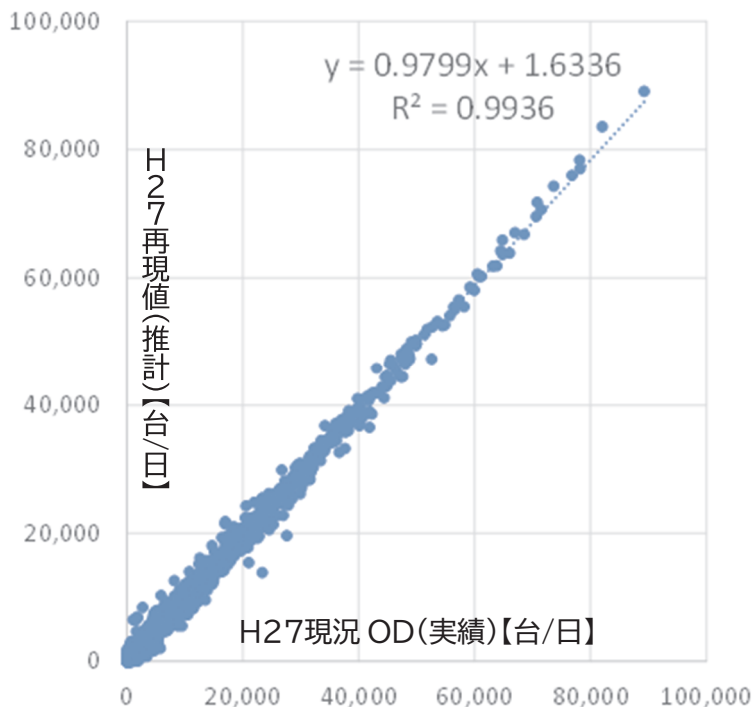


図 普通貨物の検証結果

5) 分布交通量推計モデルの精度の検証

分布交通量推計モデルに入力する現況 OD 表は道路交通センサスの OD 調査結果に基づく OD 表となっている。下記の通り OD 調査は B ゾーン別の発生交通量に対して、信頼度 95%、相対誤差 20%で設計されているものであり、現況 OD についても一定程度の誤差を許容していると考えられる。

(2) 調査規模

本調査では、OD 表の精度（3 車種別 B ゾーン別発生交通量の精度を信頼度 95%、相対誤差 20%で確保）や将来交通需要推計モデルの精度（モデルに使用する指標のカテゴリ別の平均値の精度を信頼度 95%、相対誤差 20%で確保）といった観点を考慮して、車種別、市町村別に必要な調査台数を設計しています。平成 27 年度の調査では、自家用車は全国 7,500 万台の約 5%を抽出（回収標本率は約 1.4%）、営業用車は全国 150 万台の約 20%を抽出（回収標本率は約 9.3%）しています。

単位：万台

			保有 台数	調査 台数	有効回収 台数	抽出率	回収 標本率
			A	B	C	B/A	C/A
自家用	自家用 乗用車	個人使用車	7,494	337	104	4.5%	1.4%
		法人使用車	5,441	239	69	4.4%	1.3%
		自家用貨物車	607	26	10	4.3%	1.6%
			1,446	72	25	5.0%	1.7%
営業用			152	31	14	20.3%	9.3%
	ハイヤー・タクシー		23	2.2	1.4	9.5%	5.9%
	営業用貨物車		123	28	12	22.7%	10.0%
	貸切バス		5	0.6	0.4	11.4%	7.4%
全車計			7,646	367	118	4.8%	1.5%

出典：「平成 27 年度 全国道路・街路交通情勢調査自動車起終点調査（OD 調査）データ利用の手引き」
国土交通省道路局企画課

(3) 地域別の地域内・地域間の影響検証

1) 分析の考え方

当該地域内における拡幅等の小規模な道路整備の場合、交通量推計や事業評価に影響を与える交通は地域内交通が支配的と想定される。そこで、当該地域における地域内交通量が及ぼす影響について、地域内・地域間等の交通量の種類別の構成比をもとに分析を行う。

表 当該地域におけるOD交通量の種類

OD交通量の種類		概要
地域内交通	Bゾーン内々交通	Bゾーン内で移動する交通。内々交通については、交通量配分の対象外となるものの、交通量配分の際にゾーン分割を行った場合は、ゾーン内々交通量の一部が配分対象交通量となる。
	地域内交通 (Bゾーン内々除く)	地域内(概ね都道府県内)のBゾーン間交通量。県内を移動する比較的短距離のトリップである。
地域間交通		地域間(概ね都道府県間)のBゾーン間交通量。県間を移動する長距離トリップであり、全機関統合モデルにより推計される。

表 分析地域区分

OD交通量の種類	分析の考え方
三大都市圏	全機関統合モデルでは、三大都市圏については三大都市圏内々を地域内として定義するため、三大都市圏については、それぞれ都市圏毎に1地域として定義する。
北海道	全機関統合モデルでは、北海道を道北、道東、道央、道南の4つの地域として定義している。 ここでは、分析の容易性を踏まえて1つの地域として分析する。
上記以外の都道府県	上記以外の都道府県については、都道府県ごとに地域が定義される。

2) 地域別の種類別の交通量

地域別の交通量の構成比を見ると、地域内（Bゾーン内々除く）が最も多く60%前後となっている。一方で地域間交通量は1割前後と少ない。また、Bゾーン内々は通常は配分対象外である。しかしながら、拡幅事業等の事業を評価する際は地域内の流動を捉えることが重要であることから、Bゾーンを分割した上で交通量配分を行う。この際、Bゾーン内々の一部は配分対象となる。下図にゾーン分割と配分対象交通量のイメージを示すが、例えば、Bゾーンを等分に2分割するとBゾーン内々交通量のうち50%は配分対象となる。これが3分割であると66%となる。

つまり、地域内における配分対象の殆どが地域内の交通量となっており、地域内交通流動を主目的とした道路整備事業を評価する上では地域内の将来OD表が精度高く推計されていることが重要である。

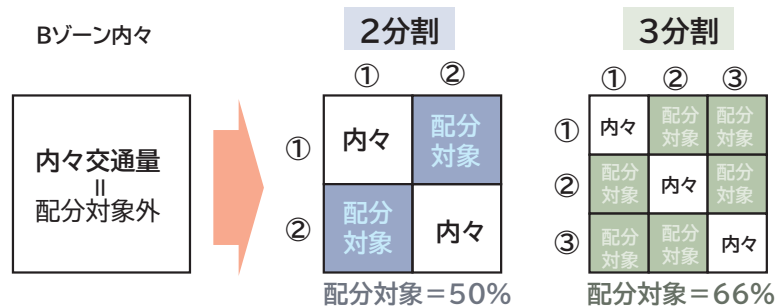


図 ゾーン分割と配分対象交通量の関係

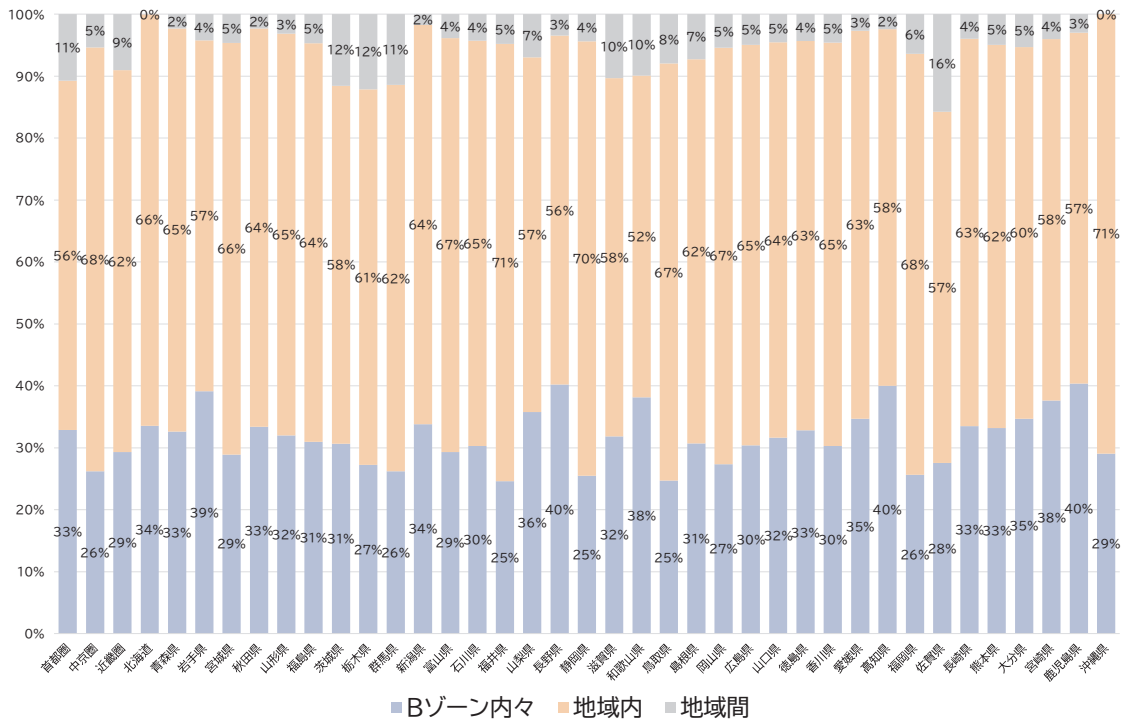


図 地域別のトリップ種類別の構成比（全車）

<地域別のトリップ種類別の構成比（乗用車類）>

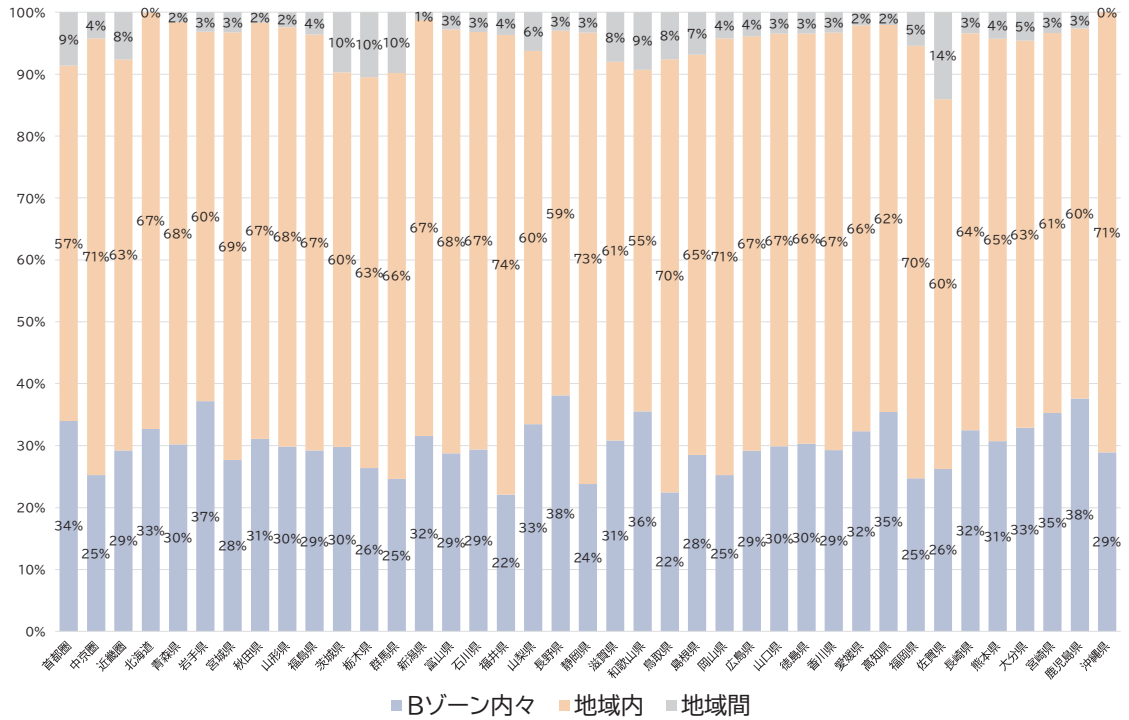


図 地域別のトリップ種類別の構成比（全車）

<地域別のトリップ種類別の構成比（小型貨物）>

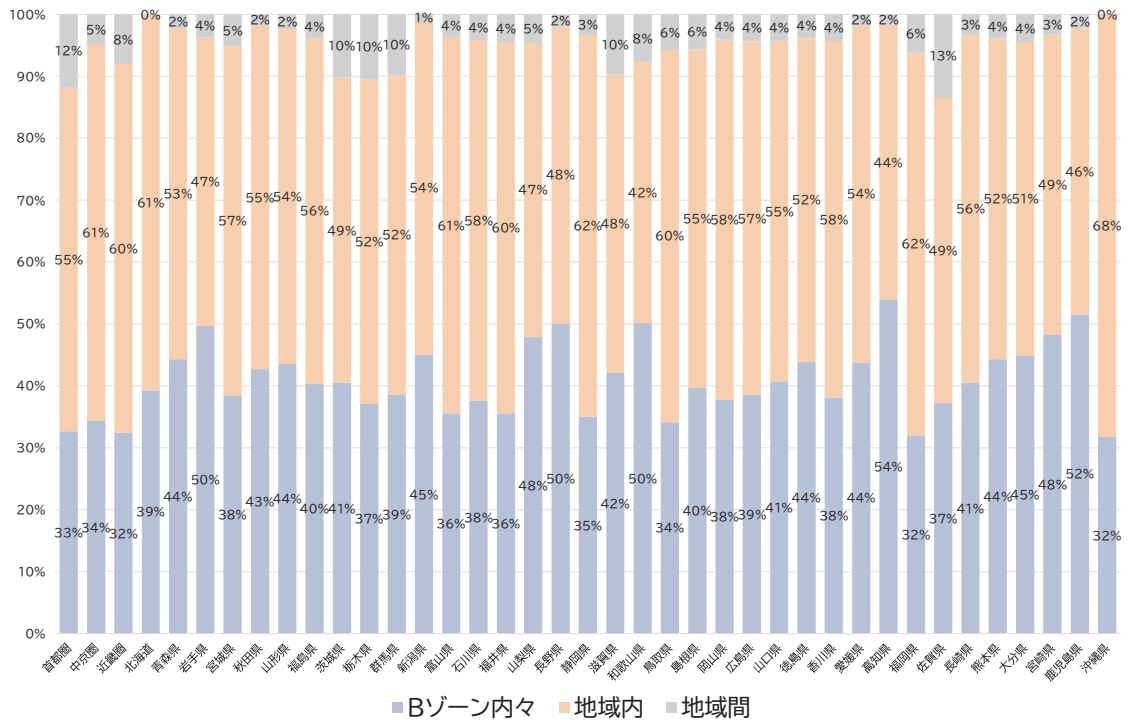


図 地域別のトリップ種類別の構成比（小型貨物）

<地域別のトリップ種類別の構成比（普通貨物）>

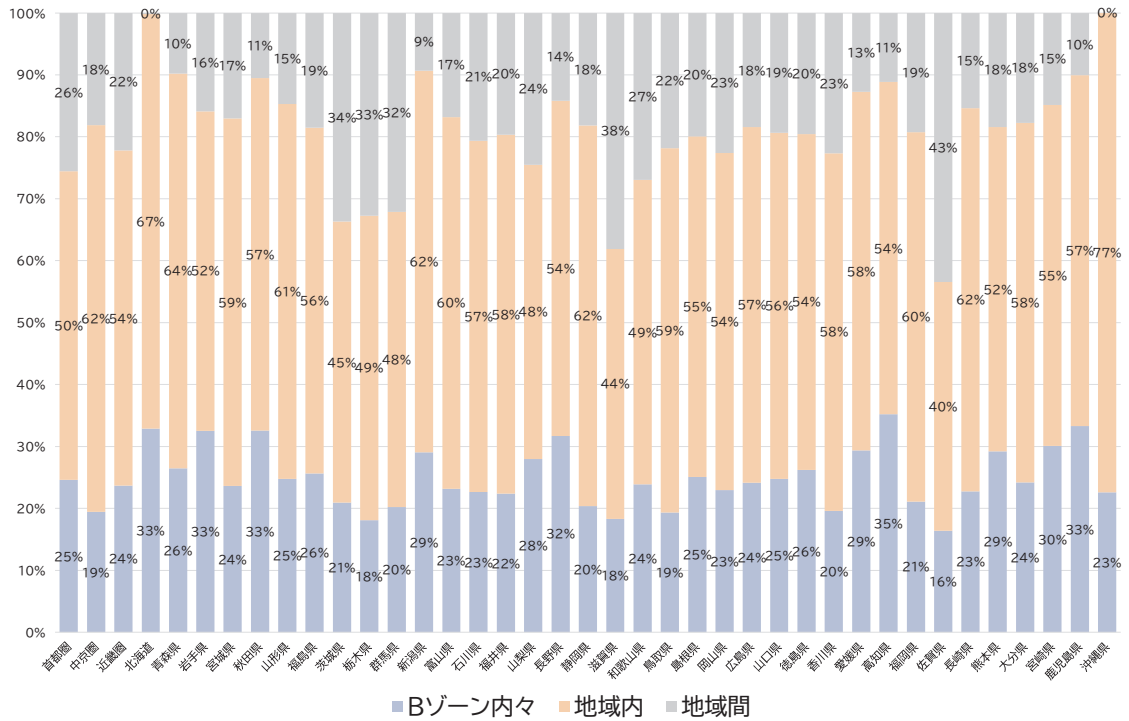


図 地域別のトリップ種類別の構成比（普通貨物）

3. 2. 3 将来 OD 表推計に関する推計精度の課題と改善の方向性

(1) 検証結果のまとめ

3.2.1、3.2.2 を踏まえて、将来 OD 表の精度の検証におけるまとめを下記の通り整理する。

<人口等の将来設定について>

- ・ 将来フレームの前提となる将来人口については、全国レベルでも 2005 年から 2020 年の 15 年間で実績に対し、3%過少推計となっており、さらに年次が進むにつれて誤差は大きくなる。
- ・ さらに、地域をブロック、都道府県と細分化することでその誤差も地域によって拡大していく可能性がある。
- ・ つまり、将来年次が推計の基準年から離れるにつれて誤差が拡大する可能性があるため、将来人口の設定に当たっては、人口データや GDP データが公表されるタイミングなどで極力最新のデータを反映することが重要である。

<分布交通量推計精度について>

- ・ 分布交通量推計の入力指標の感度をみると、所要時間については所要時間の変動に対する交通量の影響が比較的大きいものの、変動自体が小さいため将来 OD 表に与える影響は限定的であると考えられる。
- ・ 一方で、発生集中交通量については、変動に対する交通量の影響は所要時間より少ないものの、発生集中交通量の変動は大きく、将来 OD 表に一定程度の影響を与えると考えられる。
- ・ 分布交通量推計モデルについては、他の入力指標が真値に近ければ推計誤差は少ないことから、モデルによる精度の課題は限定的であると考えられる。

<地域間 OD 交通量の影響について>

- ・ 地域における地域内（Bゾーン内々・Bゾーン間）および地域間の交通量の構成比をみると、60%が地域内（Bゾーン間）交通量である。さらに、地域内流動の変化を主眼とした拡幅事業等への適用を想定すると、OD 表に対しては B ゾーンを分割して活用されるため、B ゾーン内々交通量の一定程度が配分対象となる。
- ・ 従って、地域内の流動を主眼とする事業の評価を想定した場合、将来 OD 表は地域内交通量の影響が非常に大きいことが想定される。

(2) 改善の方向性（案）

(1) の検討結果を踏まえると、拡幅事業等を主眼とした将来 OD 表を作成する際は、地域内交通量を対象とした OD 表に対して、極力最新の前提条件（人口等）を反映した将来 OD 表を推計することが望ましいと考えられる。

3. 3 簡便・迅速な自動車交通流動の将来予測手法の検討

3. 3. 1 簡便・迅速な推計方法の改善方針

(1) 検討結果を踏まえた課題

1) 適用事例分析を踏まえた課題

- ・ 道路局における将来 OD 表の作成にあたっては、全機関統合モデルによる地域間 OD 表の推計を行った上で、道路局版の将来 OD 表（統合モデル（第二段階推計））を推計するという推計フローとなっていることから推計に時間を要することが課題である。
- ・ 国内外の将来 OD 表の推計やその適用事例の分析結果によると、全機関統合モデルが対象とする全国の地域間交通において、道路整備事業と競合となるのは主として高速道路などの高規格ネットワークであり、バイパス整備や拡幅事業など地域内交通を担う道路整備事業は他の交通機関の都市間移動に影響を与えることは少なく、地域内交通に関する交通量推計においては、必ずしも全機関統合モデルで推計した全国の地域間 OD 表と整合を図る必要はないと考えられる。

2) 推計精度の検証を踏まえた課題

- ・ 将来 OD 表推計の前提となる将来人口や GDP は、推計の基準年から年次が進むにつれて実績との乖離が拡大する。地域を細分化するとさらに乖離が拡大することが想定される。従って、これらの前提となる指標については極力最新の値を反映することが重要である。
- ・ 分布交通量推計モデルについては、モデルパラメータが推計値に与える影響と比べ、入力指標である所要時間や発生・集中交通量の影響が大きく、特に、発生集中交通量は、過去の推計の事例をみても、現況から将来にかけて大きく変動するため、上記の将来人口の推計と合わせて極力最新値を設定することが重要である。

(2) 推計の課題を踏まえた改善の方向性(案)

推計の課題を踏まえて、将来 OD 表を精度高く簡便・迅速に推計するための方向性(案)を以下に示す。

- ・ 全機関統合モデルによる従来型の将来 OD 表(統合モデル(第二段階推計))については高速道路等の広域な交通を担う道路整備事業に適用し、バイパス整備や拡幅事業等の地域内の交通を担う道路整備事業については、極力最新のデータを反映した将来 OD 表を適用する。
- ・ 地域内の交通を担う道路整備事業に対する将来 OD 表の推計にあたっては、地域内交通の特性を踏まえて将来 OD 表の推計手法の構築を検討する必要があるが、当面のところ、これまでの推計手法を改良することにより推計を行うことが考えられる。
- ・ また、将来 OD 表は、基準となる現況 OD 表や全機関統合モデルにおける地域間 OD 表をもとに作成されることから、これらのスケジュールを踏まえた作成フローを検討する必要がある。
- ・ これらの方針を踏まえて、従来の推計手法や現況 OD 表の調査スケジュール等を踏まえた地域内交通に資する将来 OD 表の推計手法や推計フローを検討する。併せて、中長期的には地域内交通の特性を踏まえた推計手法の検討を行う。

3. 3. 2 簡便・迅速な推計手法（案）

3.3.1 で整理した改善の方針案を踏まえて将来 OD 表の推計手法について検討する。

（1）推計手法案の概要

検討した推計手法案について下表に示す。なお、推計手法案については、センサス OD 調査や将来推計人口等の公表のタイミングなどとも連動することから、ここでは、R3 に実施するセンサスの OD 調査をベースとした将来 OD 表推計の想定スケジュールを念頭に推計手法案を検討した。

表 推計手法案一覧

推計手法案	概要
推計手法（案 1）	統合モデルを踏まえた将来 OD 表をベースとして、最新の実績値（将来人口・GDP・センサス OD 調査など）を修正する。
推計手法（案 2）	従来型の方法を踏襲しつつ、R3 ベース統合モデル地域間 OD 表が公表されるまで、地域間は H27 ベース統合モデル地域間 OD 表を用い、R3 ベースの B ゾーンに細分化する。
推計手法（案 3）	R3 ベース統合モデル地域間 OD 表が公表されるまで、R3 ベースの道路局の全国（地域間・地域内）将来 OD 表（第一段階推計モデル将来 OD 表）を適用し、事業評価を行う。
推計手法（案 4）	統合モデル地域間 OD 表に先行して、最新年時における地域内将来 OD 表のみ推計し、事業評価区間が地域内限定の箇所のみ地域内将来 OD 表により事業評価を行う。影響範囲が広域な事業評価区間は従来通りの対応。
推計手法（案 5）	ETC2.0 プローブ情報などのビッグデータを活用し、最新時点の現況 OD 表をもとに将来 OD 表の推計を行う。

(2) 推計手法案の詳細

1) 推計手法案 1

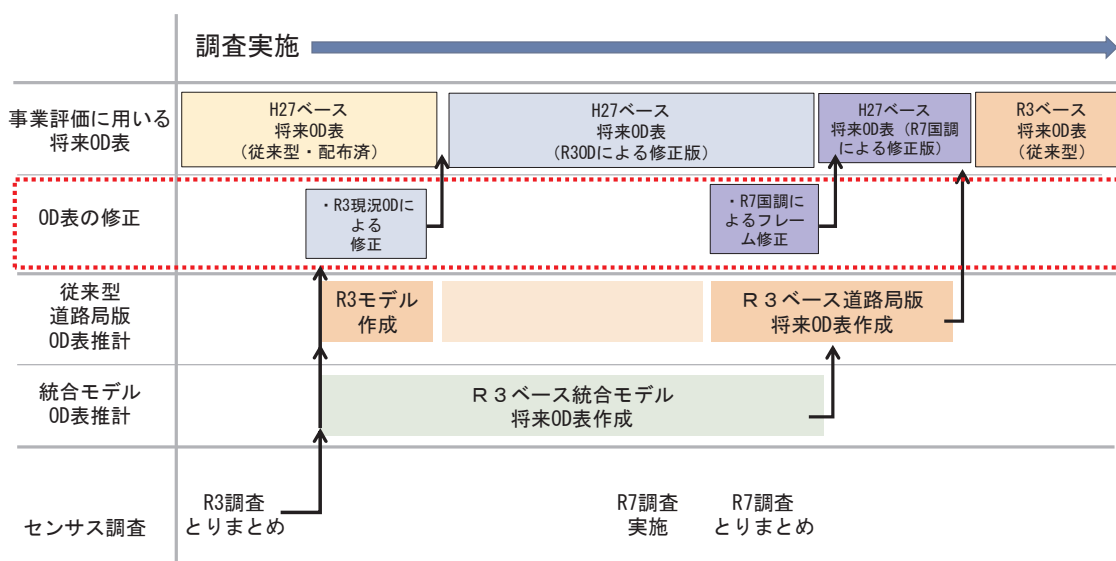
推計手法案 1 の推計の考え方を下図に示す。推計手法案 1 は、ベースとなる全機関統合モデルによる従来型の将来 OD 表（第二段階推計）は活用しつつ、センサス OD 調査や国勢調査等の現況データが更新されたタイミングで、現行の将来 OD 表を修正する方法である。

具体的には、R4 年度以降、H27 センサスベースによる全機関統合モデルの従来型の将来 OD 表（第二段階推計）が活用されることが予定されている。一方でこれまでの将来 OD 表のスケジュールを踏まえると、次の R3 センサスベースの全機関統合モデルの従来型の将来 OD 表（第二段階推計）が発出されるのが R3 センサスベースの統合モデル地域間 OD 表の算出後と想定される。

この間に、R3 センサスの現況 OD 表や R2・R7 国勢調査ベースによる国立社会保障・人口問題研究所による将来人口推計結果や GDP 等の最新値が公表されることになる。

従って、R3 ベースの全機関統合モデルの従来型の将来 OD 表（第二段階推計）が発出されると想定されるまでの期間に公表された実績データや将来人口推計値等をもとに、H27 ベースの将来 OD 表の修正を行う手法である。

具体的には、例えば将来推計人口でみると、H27 ベースの将来 OD 表の前提となる将来人口は、H27 国勢調査ベースの将来推計人口が基本となるが、既に R2 の国勢調査の実績値との乖離が生じている。このため、実績値との乖離をもとに将来推計人口を更新した上で、将来 OD 表を修正することが考えられる。具体的な方法は後述する。



※図中のフローの長さは想定値

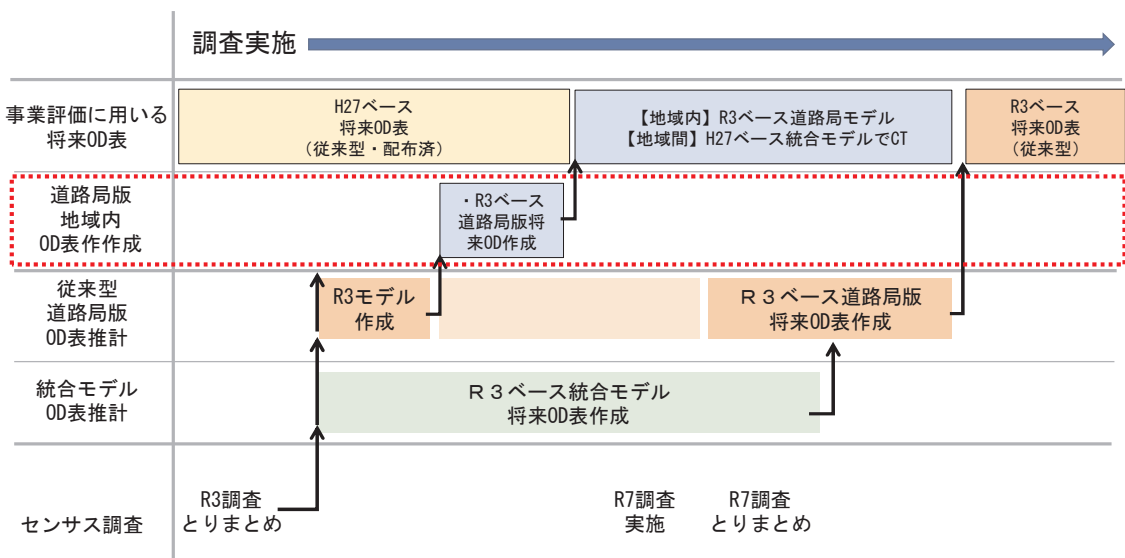
図 推計手法案 1 の推計フロー（イメージ）

2) 推計手法案2

推計手法案2の推計の考え方を下図に示す。推計手法案2は、従来型の方法を踏襲しつつ、R3ベースの全機関統合モデルの地域間将来OD表が公表されるまでの間、地域間OD表については、H27ベースの全機関統合モデルによる地域間OD表を活用して、Bゾーンへの細分化についてののみ、R3ベースの将来OD表を活用する方法である。一方で、R3ベースの地域内将来OD表については、R3センサス現況OD表をもとに道路局の分布交通量推計モデルによりR3ベースの将来OD表を推計する。

具体的には、R3センサスの現況OD表をもとに、R3ベースの道路局版の分布交通量推計モデルを構築する。これをもとに、最新時点の将来推計人口や将来GDPの設定値により将来フレームを設定し、R3ベースの全国（地域間・地域内）のBゾーン間将来OD表を推計する。なお、これまでも全機関統合モデルに対応する道路局版の将来OD表推計に当たり、道路局版の全国Bゾーン間OD表の推計（第1段階）を行った上で将来OD表を推計している（第2段階）。

このうち、地域内将来OD表については、道路局版の地域内将来OD表を採用し、地域間については、H27ベースの全機関統合モデルによる従来型の将来OD表をトータル値として、道路局版のR3ベースの地域間OD表によりBゾーン間に細分化する手法である。



※図中のフローの長さは想定値

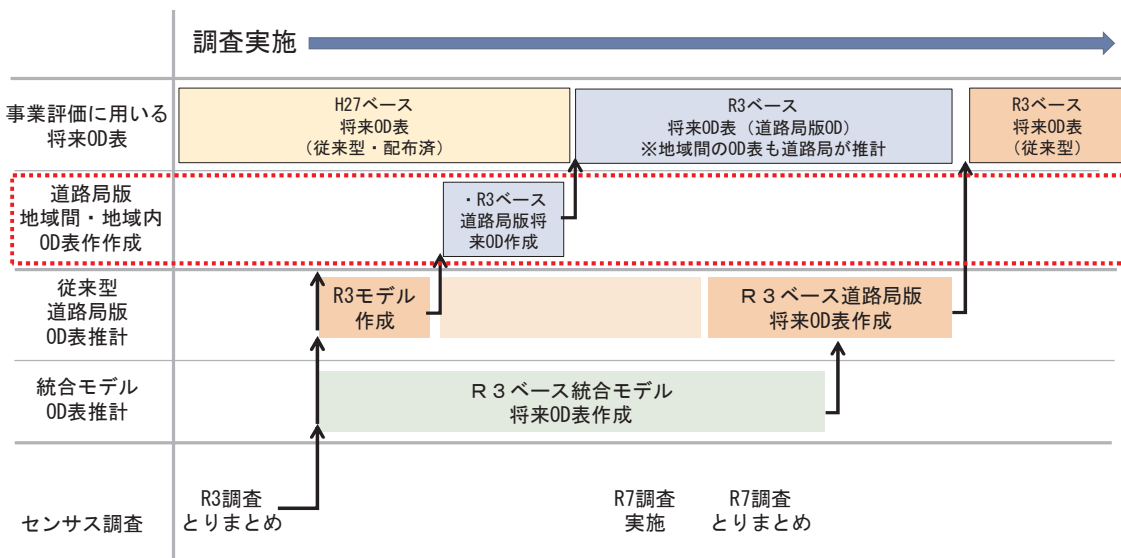
図 推計手法案2の推計フロー（イメージ）

3) 推計手法案3

推計手法案3の推計の考え方を下図に示す。推計手法案3は、推計手法2と同様の手順で推計を行うが、地域内だけでなく地域間将来OD表についても道路局版のR3ベースの将来OD表(第1段階)を採用する手法である。その後、R3ベースの全機関統合モデル地域間将来OD表が発出したタイミングで、従来の手法で将来OD表を推計する。

具体的には、R3センサスの現況OD表をもとに、R3ベースの道路局版の分布交通量推計モデルを構築する。これをもとに、最新時点の将来推計人口や将来GDPの設定値により将来フレームを設定し、R3ベースの全国(地域間・地域内)のBゾーン間将来OD表を推計する。なお、これまでも全機関統合モデルに対応する道路局版の将来OD表推計に当たり、道路局版の全国Bゾーン間OD表の推計(第1段階)を行った上で将来OD表を推計している(第2段階)。

そして、R3ベースの全機関統合モデルによる従来型の将来OD表(第二段階推計)が発出されるまでの間、地域内および地域間将来OD表について道路局版の将来OD表(第1段階)を採用する。



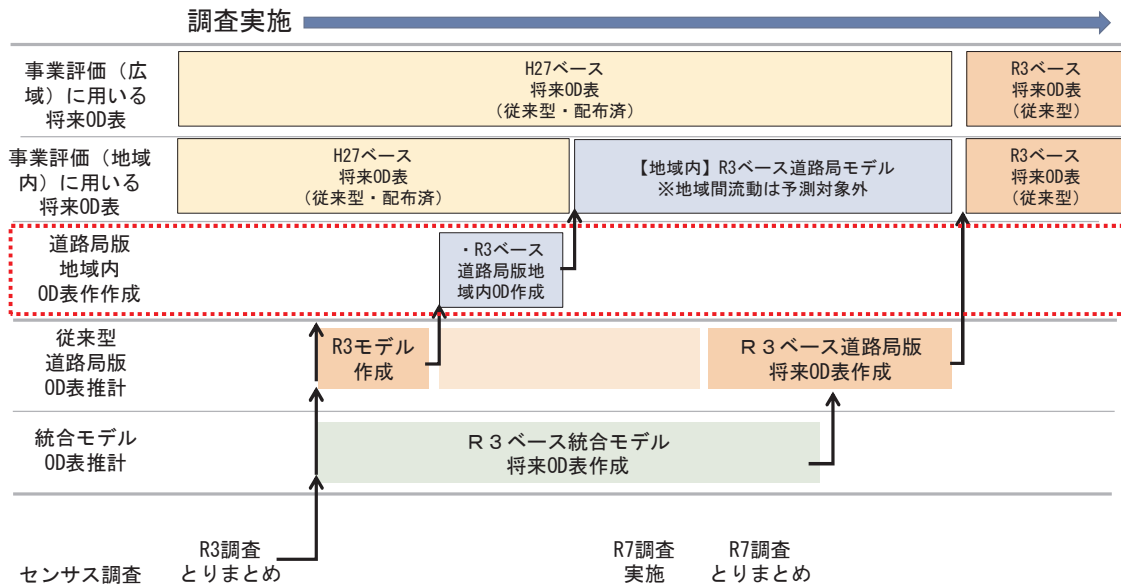
※図中のフローの長さは想定値

図 推計手法案3の推計フロー(イメージ)

4) 推計手法案 4

推計手法案 4 の推計の考え方を下図に示す。推計手法案 4 は、事業評価区間の影響範囲が地域内限定の場合は、R3 ベースの道路局版の地域内将来 OD 表（第 1 段階）を適用し、事業評価区間の影響範囲が広域の場合は、従来通り R3 ベースの将来 OD 表が発出されるまでの間、H27 ベースの全機関統合モデルによる従来型の将来 OD 表を適用する手法である。

手法 1～3 とは異なり、事業評価を行う事業の種別に応じて将来 OD 表を使い分ける手法である。広域評価と地域内限定評価それぞれに対して将来 OD 表を推計する場合、短期的には下記の通り、地域内も地域間も従来の手法を修正してそれぞれの将来 OD 表を推計することが想定されるが、中長期的にはそれぞれの推計の特徴に応じた推計手法を構築することが考えられる。



※図中のフローの長さは想定値

図 推計手法案 4 の推計フロー (イメージ)

5) 推計手法案5

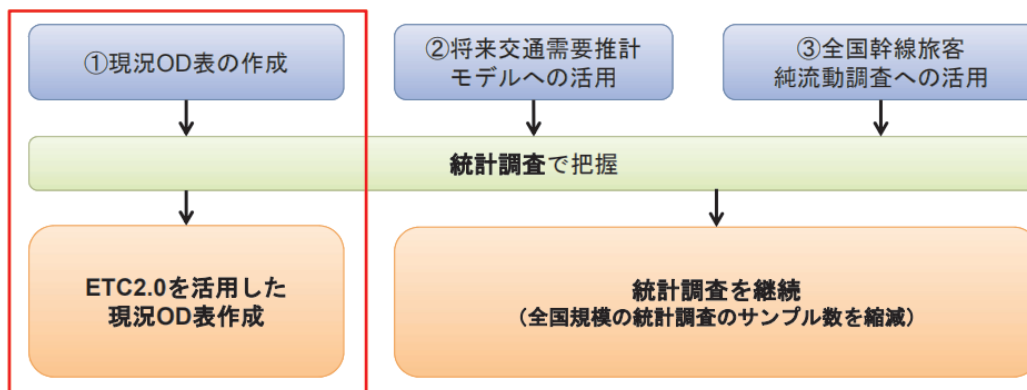
道路局では、ETC2.0プローブ情報を活用したOD調査の調査手法を検討しているところである。ETC2.0プローブ情報等のビッグデータを活用することで、最新の状況を反映した現況OD表が取得可能である。

推計手法案5では、これらのビッグデータを活用した最新の現況OD表をもとに将来OD表を推計するという手法である。

例えば、ETC2.0プローブ情報では、移動履歴データから車種別に発着地などの個車の移動経路やODは把握可能である。一方で、従来の交通量推計の予測手法では、旅客では目的別・貨物では品目別に推計を行っている。また、ETC2.0プローブ情報による現況OD表の作成についてはトリップ判別等の精度が課題である。従って、ビッグデータを活用した将来OD表推計にあたっては、推計手法や精度についてさらに検討を行う必要がある。

(参考)ETC2.0データのOD調査への活用検討

- 既往調査の活用目的を満足することを基本とし、ビッグデータ活用により一部を効率化
- 現況OD表作成部分は、ETC2.0データによる代替可能性を検討
- 利用特性を把握する部分は、将来推計・幹線旅客純流動調査への活用のため継続



<検討課題>

- ETC2.0等から目的トリップに近い現況ODデータを生成する手法
- 現況OD表を統計値等と整合させる補正手法

2

出典：「第5回 ICT を活用した新道路交通調査体系検討会」国土交通省資料

(3) 各推計手法案のメリット・デメリット

下表に推計手法案1～5における適用のメリット・デメリットを整理する。

表 各推計手法案のメリット・デメリット

推計手法案	メリット	デメリット
案1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現況 OD 表や人口等について、公表のタイミングに合わせて適用が可能 ・ 全機関統合モデルの発出スケジュールに拠らず最新データでの更新が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 将来 OD 表は、全機関統合モデルの地域間将来 OD 表と整合しない ・ 将来 OD 表は最新データで修正されるものの、ベースとなる将来 OD 表が1時点前の現況 OD 調査をベースとする
案2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域内においては、最新の現況 OD を基にした将来 OD 表の反映が可能 ・ 地域間においては、発出されている最新の将来 OD 表と整合する 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域間と地域内でベースとなる現況 OD 表の年次が異なる ・ 新たな全機関統合モデルの将来 OD 表発出により、地域内の将来 OD 表も修正される
案3	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域内・地域間ともに全機関統合モデル地域間将来 OD 表によらず、最新の現況 OD 表ベースでの推計が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全機関統合モデル「将来交通需要推計の改善について」に基づく第1段階と同様の手法となる
案4	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業評価区間の影響範囲が地域内に限定される箇所では、最新の現況 OD 表をベースとした将来 OD 表での推計が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道路整備の事業種別を勘案して、地域内 OD 表か従来型の将来 OD 表のいずれかの OD 表を適用するかなどの課題がある
案5	<ul style="list-style-type: none"> ・ ETC2.0 プローブ情報であれば常に最新のデータが取得可能であり、最新のデータを将来 OD 表に反映可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ETC2.0 プローブ情報における現況 OD 表作成の精度が課題 ・ 目的や品目等の属性情報が取得できないため、データ特性を踏まえた新たな推計手法の検討の必要性

(4) 最新データによる将来 OD 表修正に関する具体的手法

ここでは、推計手法案 1 で示した最新のデータによる将来 OD 表の推計手法において示した、最新データによる将来 OD 表の修正の具体的な方法を検討する。

1) 最新の人口・GDP データを反映した将来 OD 表の修正方法

旅客の生成交通量の推計は、将来人口および将来 GDP を入力値として推計されている。具体的には将来生成交通量はそれぞれ人口および GDP の弾性値 α 、 β により求められる。

従って、将来推計人口において最新の実績人口との誤差が A%であった場合、生成交通量に対しては、 $A \times \alpha$ %の誤差が生じていることになる。従って将来の生成交通量推計値に対して、この誤差を補正することで生成交通量が修正される。この結果をもとに将来 OD 表を推計することで将来 OD 表の推計が可能である。

旅客

(1) 全機関のべ利用人数の推計

全機関のべ利用人数は、全交通（地域内交通および地域間交通）と地域内交通についてはそれぞれ、人口及び GDP を説明変数とし、過去の実績値（旅客地域流動調査）をもとに以下のモデル式により推計する。

$$Q = \text{POP}^\alpha \cdot \text{GDP}^\beta \quad (\text{Ln}(Q) = \alpha \cdot \text{Ln}(\text{POP}) + \beta \cdot \text{Ln}(\text{GDP}))$$

Q : 全機関のべ利用人数 POP : 人口 GDP : 実質 GDP α, β : パラメータ

貨物

(1) 国内生産額・輸入額の推計

1) 全品目合計の国内生産額・輸入額の将来値を、GDP を説明変数とする以下のモデル式により推計する。

$$\text{Prod} + \text{Imp} = \text{Exp}(\alpha) \cdot \text{GDP}^\beta \quad (\text{Ln}(\text{Prod} + \text{Imp}) = \alpha + \beta \cdot \text{Ln}(\text{GDP}))$$

Prod : 国内生産額 Imp : 輸入額 GDP : 実質 GDP

α, β : パラメータ

2) 品目毎の国内生産額・輸入額の将来値を、品目分類を以下の 10 品目で行った上で、GDP を説明変数とする以下のモデル式により品目毎に推計（一次値）し、1) で推計した全品目合計の国内生産額・輸入額で合計値調整を行って将来値とする。

$$\text{Prod}_i + \text{Imp}_i = \text{Exp}(\alpha) \cdot \text{GDP}^\beta \quad (\text{Ln}(\text{Prod}_i + \text{Imp}_i) = \alpha + \beta \cdot \text{Ln}(\text{GDP}))$$

Prod_i : 品目 i の品目別国内生産額 Imp_i : 品目 i の品目別輸入額

GDP : 実質 GDP α, β : パラメータ

出典：「将来交通需要推計手法（道路）」平成 22 年 11 月、道路局 HP

2) 最新の現況 OD 表を反映した将来 OD 表の修正方法

道路局における将来 OD 表は下式に示す通り、現況 OD 表を入力値とした時系列分布モデルにより推計されている。従って、最新の現況 OD 表をもとにした既存の将来 OD 表の修正に当たっては、時系列分布モデルに入力する現況 OD 表のみを最新値にした上で、将来 OD 表の推計を実施することで修正が可能である。

$$X'_{ij} = X_{ij} \left(\frac{G'_i \cdot A_j}{G_i \cdot A_j} \right)^\beta \cdot \left(\frac{T'_{ij}}{T_{ij}} \right)^{-\gamma} \cdot \left(\frac{\sum_k A_k T_{ik}^{-\gamma}}{\sum_k A'_k T_{ik}^{-\gamma}} \right)^\theta$$

X_{ij} : 現況 OD 表 (ij 間の OD 交通量)

3. 3. 3 簡便・迅速な推計手法適用に向けた方向性

これまでの検討内容を踏まえ、簡便・迅速な推計手法の適用に向けて、検討した推計手法案1～5の検討方針等を踏まえて、短期的、中長期的な方向性を示す。

(1) 短期的な方向性

全機関統合モデルは、航空、鉄道（整備新幹線）、港湾、自動車の競合関係となる都道府県間移動において統一的な将来 OD 表を作成し、需要推計の信頼性、透明性を確保するものである。道路事業において、全機関統合モデルの対象交通機関と競合関係になるのは、主として高速道路などの高規格ネットワークである。バイパス整備や道路拡幅など地域内交通を担う道路事業は、他交通機関の都市間移動に影響を与えることは小さいと考えられる。

以上のことから、短期的な方向性として、地域内将来 OD 表を先行して作成することが考えられる。まず、全機関統合モデルの第一段階の考え方を踏まえ、最新の調査データにより、暫定版将来 OD 表を作成し、これを地域内の交通を担う事業評価に適用し、全機関統合モデルにおける地域間将来 OD 表が発出後にこれまでの方法にて、従来版将来 OD 表を作成し、高速道路などの高規格ネットワークの事業評価に適用するという二段階での方法が考えられる。これにより、地域内の交通を担う事業は、現状よりも早い期間で、最新の調査データによる事業評価を実施することができる可能性がある。

(参考) 短期的な解決策による影響度合いの検証

平成 27 年道路交通センサスのデータを用いて、(2) の改善案による暫定版と従来版の将来 OD 表を作成し、地域内交通に与える影響を把握する。地域間交通がない沖縄県を除く 49 地域を対象として、暫定版と従来版の地域内発生交通量を比較すると、佐賀が最も差が大きく全車種で 13.6 千台/日となっているが、10 千台以上の差がある地域は佐賀も含めて 4 地域のみとなっている。この差について全発生交通量への影響度で見ると、佐賀でも 1.0% であり、他の地域では 0.5% 未満となっており、暫定版と従来版では地域内交通に与える影響はないことがわかる。

表 暫定版と従来版の発生交通量の差が地域内交通量に与える影響 (全車種)

地域	地域内発生交通量 (千台/日)			②全発生交通量	地域内への影響度
	暫定版	従来版	①従来-暫定		①/② (絶対値)
道北	1288.7	1289.0	0.2	1,312	0.0%
道東	1073.8	1074.2	0.4	1,086	0.0%
道央	3723.3	3724.1	0.8	3,757	0.0%
道南	614.0	614.1	0.1	621	0.0%
青森	1535.9	1536.2	0.4	1,557	0.0%
岩手	1785.6	1783.9	-1.7	1,828	0.1%
宮城	2907.1	2900.9	-6.2	2,977	0.2%
秋田	1190.1	1190.5	0.5	1,208	0.0%
山形	1636.7	1638.5	1.9	1,668	0.1%
福島	2740.2	2736.0	-4.2	2,812	0.1%
茨城	4383.3	4383.3	0.0	4,680	0.0%
栃木	3047.0	3038.9	-8.1	3,254	0.3%
群馬	3079.0	3076.6	-2.4	3,287	0.1%
埼玉	6922.7	6925.9	3.2	7,132	0.0%
千葉	6245.0	6245.4	0.4	6,381	0.0%
東京	7599.0	7604.2	5.1	7,698	0.1%
神奈川	6845.6	6855.7	10.1	6,942	0.1%
新潟	3295.1	3296.5	1.5	3,327	0.0%
富山	1837.0	1837.9	0.9	1,875	0.1%
石川	1900.2	1900.4	0.3	1,945	0.0%
福井	1368.1	1366.9	-1.2	1,402	0.1%
山梨	1266.6	1266.4	-0.2	1,318	0.0%
長野	3315.1	3311.7	-3.4	3,377	0.1%
岐阜	3251.3	3251.1	-0.2	3,281	0.0%
静岡	5637.8	5649.6	11.8	5,779	0.2%

表 暫定版と従来版の発生交通量の差が地域内交通量に与える影響（全車種）

地域	地域内発生交通量（千台／日）			②全発生交通量	地域内への影響度
	暫定版	従来版	①従来－暫定		①／②（絶対値）
愛知	10871.8	10864.0	-7.9	10,970	0.1%
三重	2867.5	2859.7	-7.8	2,917	0.3%
滋賀	2050.8	2048.7	-2.1	2,166	0.1%
京都	2437.4	2436.9	-0.5	2,511	0.0%
大阪	5833.8	5832.2	-1.6	5,943	0.0%
兵庫	5052.3	5047.5	-4.8	5,104	0.1%
奈良	1256.7	1251.8	-4.9	1,278	0.4%
和歌山	1208.6	1204.0	-4.6	1,273	0.4%
鳥取	924.4	926.8	2.3	967	0.2%
島根	1075.4	1077.1	1.8	1,120	0.2%
岡山	2964.9	2956.9	-8.1	3,043	0.3%
広島	3788.2	3780.0	-8.2	3,878	0.2%
山口	2015.5	2010.7	-4.8	2,062	0.2%
徳島	972.0	969.7	-2.3	995	0.2%
香川	1460.8	1460.2	-0.7	1,497	0.0%
愛媛	1811.7	1811.1	-0.6	1,838	0.0%
高知	897.6	896.7	-0.9	909	0.1%
福岡	6635.7	6647.3	11.6	6,860	0.2%
佐賀	1246.1	1259.7	13.6	1,379	1.0%
長崎	1549.4	1551.7	2.4	1,585	0.1%
熊本	2545.8	2545.2	-0.6	2,616	0.0%
大分	1689.3	1687.9	-1.4	1,739	0.1%
宮崎	1690.1	1691.0	0.9	1,731	0.1%
鹿児島	2381.0	2385.1	4.1	2,421	0.2%

(2) 中長期的な方向性

中長期的な方向性として、3.1 で示した鉄道やイギリスでの事例を参考に、道路局においても高速道路など高規格ネットワークの事業評価に適用する地域間 OD 表とバイパスや道路拡幅などの事業評価に適用する地域内 OD 表をそれぞれの推計手法により作成することが考えられる。

また、地域内 OD 表は、1つの地域内将来 OD 表でなく、地域特性、事業目的、事業影響範囲に即した将来 OD 表作成の可能性まで視野を広げて検討することが考えられる。例えば、ある地域の朝ピーク時の混雑緩和を目的とした数キロ程度の道路拡幅事業の場合、現状においては、全国 OD 表より作成された地整版 OD 表により事業評価が行われている。このような事業においては、日単位の現行の将来 OD 表より、地域特性に応じた朝ピーク時に着目した将来 OD 表の方が、目的に合致した推計精度向上に資すると考えられる。この場合、従来の道路局で統一的な将来 OD 表を作成して事業評価を行う方式から、鉄道での事例のように事業評価主体自ら将来 OD 表を作成し、事業評価を行う方式に変更することになる。

事業評価主体自ら将来 OD 表を作成する場合、これまでの道路事業の事業評価がどのようになるのか、メリット、デメリットを議論することが必要である。また、どの事業評価主体においても、統一的な考え方により作成できるように、新たな将来 OD 表を作成手法の確立を検討しておくことが必要である。

参考資料：英国モデルの詳細

目次

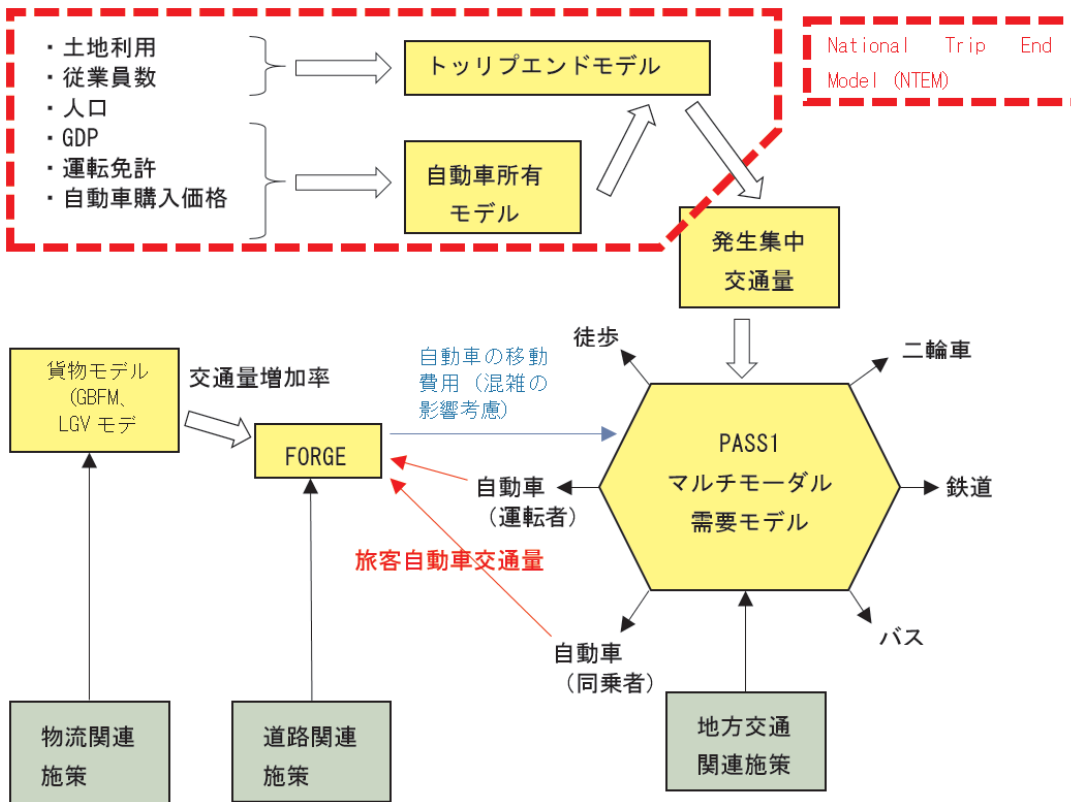
1. 全国モデル	R1
1.1. NTEM	R2
1.2. PASS1	R13
1.3. FORGE	R19
1.4. GBFM	R21
1.5. LGV Model	R22
2. ロンドンモデル	R28
2.1. NDM	R29
2.2. LoHAM	R33
3. 全国モデルとロンドンモデルの比較	R35

1. 全国モデル

英国の旅客・貨物道路交通需要推計モデルはNTM (National Transport Model) と呼ばれ、NTMは、以下の3つメインモデルと2つサブモデルで構成される。

- メインモデル：
1. NTEM (National Trip-End Model): 地域別の旅客交通トリップ推計
 2. PASS1: 旅客の分布交通量、機関別交通量推計
 3. FORGE (Fitting on of Regional Growth and Elasticities): 道路交通量配分推計
- サブモデル：
1. GBFM (Great Britain Freight Model) : 大型貨物自動車の分布推計
 2. LGV Model : 小型貨物自動車の分布推計

また、分析対象地域は英国の全土ではなく、グレートブリテン（イングランド、スコットランド、ウェールズ）のみを対象としている。推計手順を下記に示す。既存の調査結果や社会経済指標等を活用し、簡便・迅速な自動車交通流動の新たな将来予測手法の検討が行われている。



出典：「諸外国における将来交通需要推計手法の調査業務 報告書」より作成
 図 英国・全国モデルのフロー

1. 1 NTEM

NTEM の最終的なアウトプットは、地域別の OD トリップエンドの推計である。NTS (National Travel Survey、全国旅客交通調査) の地域及び交通機関区分に応じて、交通機関別の分布交通量まで推計できるが、NTM に用いるデータ¹は全交通機関の発生・集中交通量のみである。NTEM は概ね 5 年おきに更新が行われている。近年の更新状況は以下のとおりである。

- NTEM5.4 : 2008 年 2 月に公表
- NTEM6.1 : 2010 年 4 月に公表
- NTEM6.2 : 2011 年 5 月に公表
- NTEM7.0 : 2016 年 7 月に公表
- NTEM7.2 : 2017 年 2 月に公表<最新版>

1. 1. 1 使用データ

(1) 人口・世帯数

人口、世帯数の現況データは国勢調査 (Census) に基づく。国勢調査は 10 年に 1 回程度の頻度で実施されている。最新調査は 2021 年 3 月に実施されているが、NTEM7.2 は 2011 年国勢調査に基づいている。NTEM の人口・世帯数は、以下のカテゴリー別に区分されている。

表 性別、人口・世帯数・住居数の区分 (2011 年)

	本調査	過去の調査
バージョン	v7.2 (2017 年 2 月)	v6.2 (2011 年 5 月)
ゾーン数	7,700	2,496
性別	男性、女性	
年齢層	15 以下, 16-29, 30-44, 45-64, 65-74, 75 以上 (6 区分)	15 以下, 16-29, 30-64, 65 以上 (4 区分)
就業状態	フルタイム労働者、パートタイム労働者、学生、その他 (4 区分)	
世帯人数	1, 2+	1, 2, 3+

¹ いわゆる、NTEM を PASS1 で用いるデータ。

表 性別、年齢階層別、労働状況別人口（2011年）

Age band	Working status	Female	Male	Total	Proportion of population
0 – 15	All	5,597,102	5,867,952	11,465,054	19%
16 – 29	Full Time	1,983,242	2,627,086	4,610,328	8%
16 – 29	Part Time	1,325,418	845,096	2,170,514	4%
16 – 29	Student	1,114,509	1,204,135	2,318,644	4%
16 – 29	Other	1,135,237	929,507	2,064,744	3%
30 – 44	Full Time	2,675,595	4,780,460	7,456,055	12%
30 – 44	Part Time	2,051,333	526,074	2,577,406	4%
30 – 44	Student	99,769	59,901	159,670	0%
30 – 44	Other	1,466,351	810,547	2,276,899	4%
45 – 64	Full Time	2,841,443	5,126,984	7,968,427	13%
45 – 64	Part Time	2,381,694	734,306	3,116,000	5%
45 – 64	Student	28,534	16,020	44,554	0%
45 – 64	Other	2,692,840	1,839,541	4,532,382	7%
65 – 74	Full Time	62,597	190,267	252,865	0%
65 – 74	Part Time	154,252	158,812	313,064	1%
65 – 74	Student	4,756	4,507	9,263	0%
65 – 74	Other	2,554,154	2,200,702	4,754,856	8%
75+	All	2,645,662	1,865,898	4,511,559	7%
All	All	30,814,488	29,787,795	60,602,284	100%

出典：NTEM Planning Data Version 7.2: Guidance Note

表 地域別、世帯人数別、世帯数（2011年）

Study area	1 Person	2+ Person	Total
East Midlands	557,763	1,339,682	1,897,445
North East	365,473	764,167	1,129,639
North West	980,779	2,030,483	3,011,262
Scotland	824,258	1,551,405	2,375,663
South West	699,834	1,570,274	2,270,108
Wales	401,667	902,158	1,303,825
West Midlands	689,660	1,608,290	2,297,951
Wider South East	2,804,555	6,466,820	9,271,375
Yorkshire & the Humber	687,690	1,538,410	2,226,100
Total	8,011,680	17,771,689	25,783,369

出典：NTEM Planning Data Version 7.2: Guidance Note

表 地域別、世帯人数別、世帯数 (2011 年)

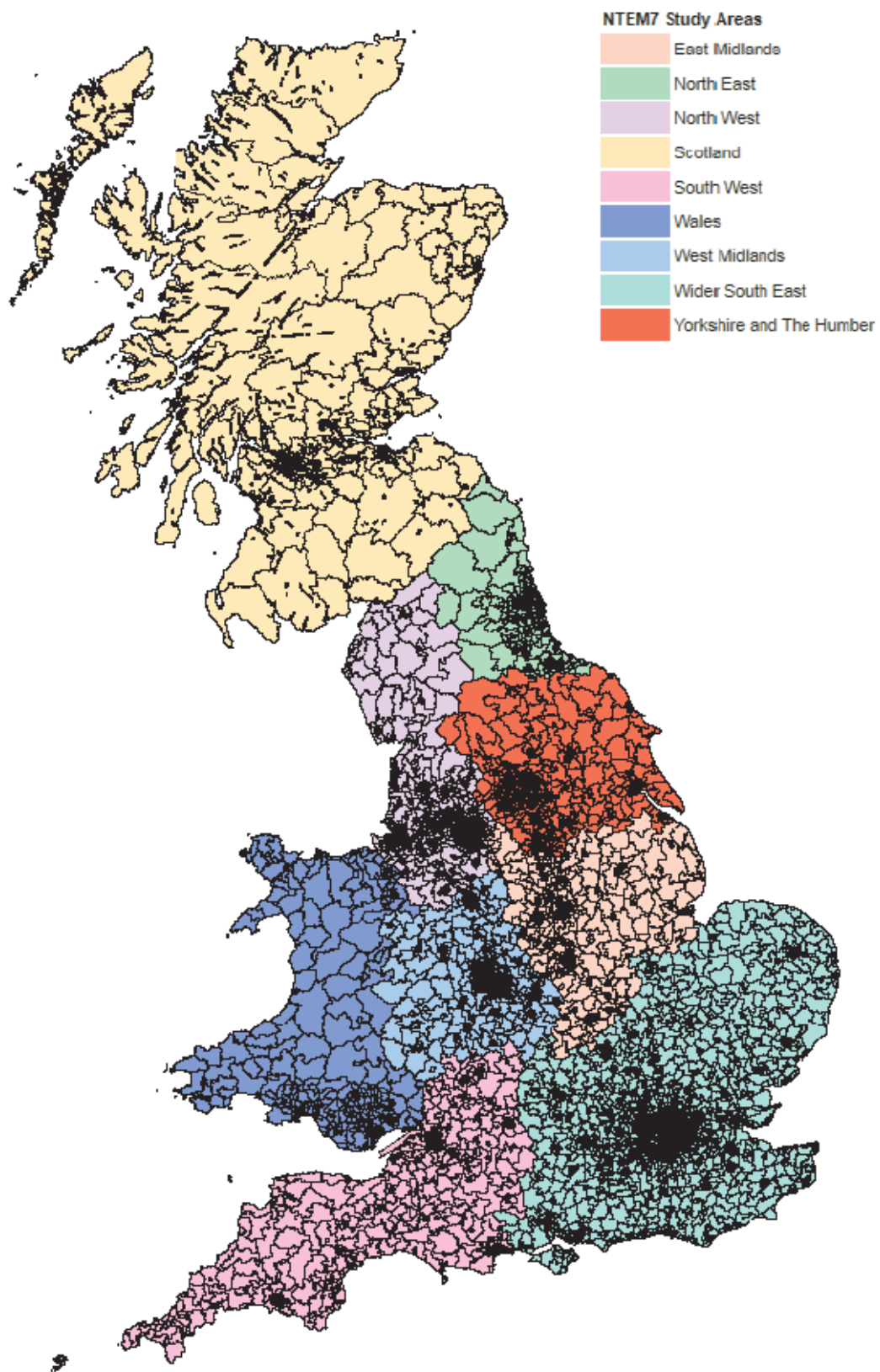
Study area	1 Person	2+ Person	Total
East Midlands	557,763	1,339,682	1,897,445
North East	365,473	764,167	1,129,639
North West	980,779	2,030,483	3,011,262
Scotland	824,258	1,551,405	2,375,663
South West	699,834	1,570,274	2,270,108
Wales	401,667	902,158	1,303,825
West Midlands	689,660	1,608,290	2,297,951
Wider South East	2,804,555	6,466,820	9,271,375
Yorkshire & the Humber	687,690	1,538,410	2,226,100
Total	8,011,680	17,771,689	25,783,369

出典 : NTEM Planning Data Version 7.2: Guidance Note

表 地域別住居数 (2011 年)

Study area	Dwellings
East Midlands	1,974,318
North East	1,179,238
North West	3,146,653
Scotland	2,504,397
South West	2,406,025
Wales	1,386,038
West Midlands	2,379,425
Wider South East	9,601,168
Yorkshire & the Humber	2,322,908
Total	26,900,168

出典 : NTEM Planning Data Version 7.2: Guidance Note



出典 : NTEM Planning Data Version 7.2: Guidance Note

図 NTEMのゾーン図

(2) 従業者数データ

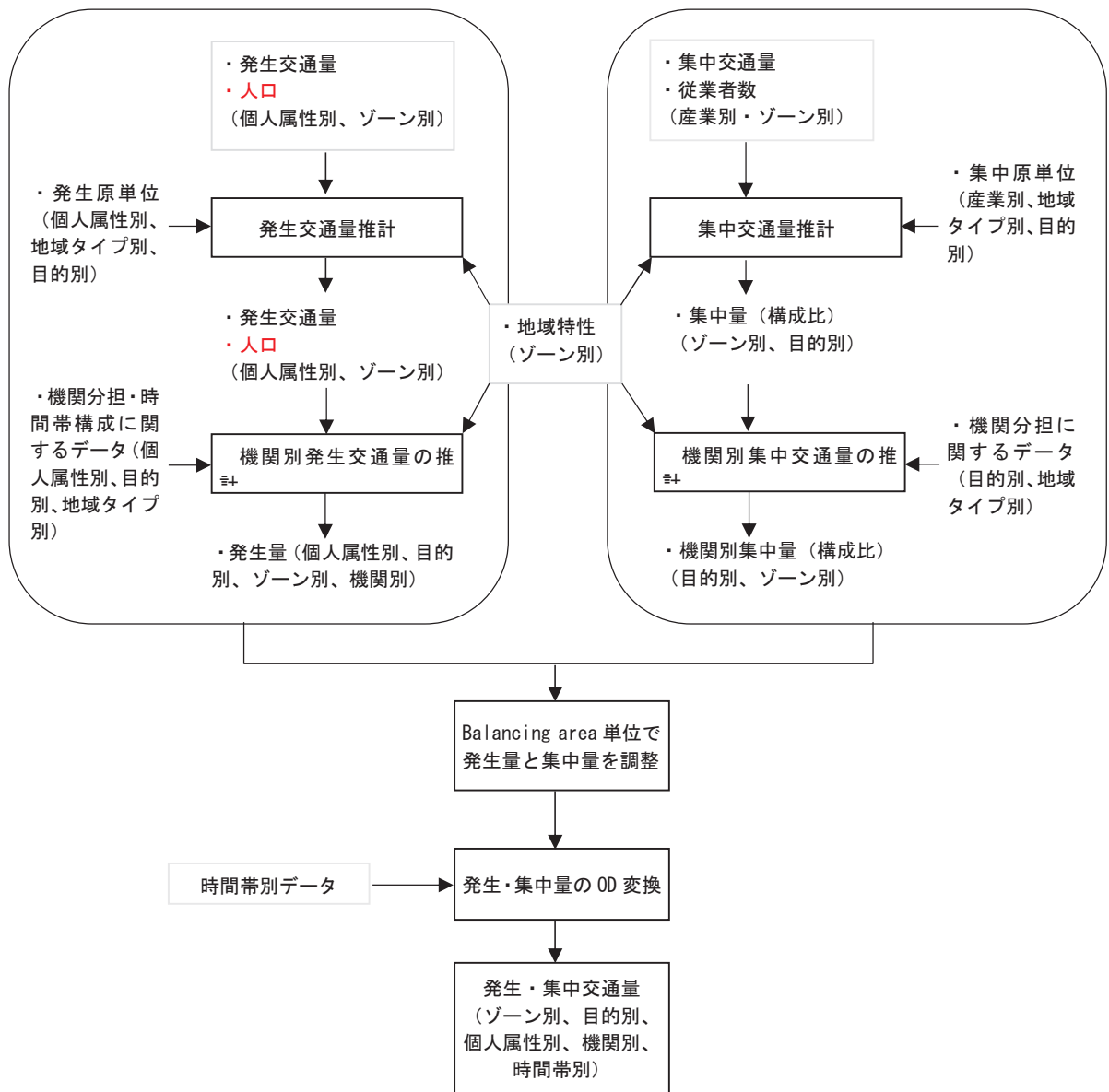
従業者数の現況データは、国勢調査より設定され、以下のカテゴリー別に区分されている。

表 従業者の区分

E03	初等・中等教育(Primary and Secondary Schools)
E04	高等教育(Higher Education)
E05	その他教育(Adult Education)
E06	ホテル・短期滞在施設(Hotels, Campsites etc.)
E07	小売業(Retail Trade)
E08	医療・保健(Health, Medical)
E09	サービス業(Services & Equipment Rental)
E10	鉱業/製造業/電気・ガス・水道業/建設業/卸売業/運輸業等 (Industry, Construction, Transport)
E11	レストラン・バー(Restaurants & Bars)
E12	余暇・スポーツ(Recreation & Sport)
E13	農林水産業(Agriculture & Fishing)
E14	その他(Business)

1. 1. 2 推計方法

NTEM (National Trip End Model) の推計フローは、下図のとおりである。原単位法により、NTEM ゾーン別の人口・従業者数等から個人・世帯属性別、旅行目的別、交通機関別、時間帯別の発生交通量および集中交通量を推計する。なお、“Balancing Area” と呼ばれるゾーンレベル (グレートブリテン全体で 47 ゾーン) で、発生交通量と集中交通量が一致するように、発生交通量をコントロールトータル値として、集中交通量を調整し、Balancing Area 間の OD を作成する。



出典：「諸外国における将来交通需要推計手法の調査業務 報告書」より作成

図 NTEM のフロー



出典：NTEM Planning Data Version 7.2: Guidance Note

図 NTEM 7.2 での Balancing Area

なお、Balancing Area の面積が大きいため、PASS1 には、Balancing Area の OD データを利用せず、7,700 ゾーンの発生集中交通量のみを利用する。以下に、発生交通量、集中交通量の推計方法を詳細に述べる。発生交通量は、自宅関連トリップ (HB)、非自宅関連トリップ (NHB) を区別して推計する。

(1) HB (自宅関連) トリップ発生交通量従業者数データ

従業者数の現況データは国勢調査より設定され、以下のカテゴリー別に区分されている。

$$P_i^{ps} = \beta^{psr} X_i^s$$

P_i^{ps} :ゾーン i の全機関・全時間帯発生交通量 (目的 p、個人・世帯属性 s)

X_i^s :ゾーン i の人口 (個人・世帯属性 s 別)

β^{psr} :発生原単位 (目的 p、個人・世帯属性 s、地域タイプ r)

(2) NHB (非自宅関連) トリップ発生交通量

各 NTEM ゾーンの NHB トリップ発生交通量は、当該ゾーンの HB トリップの集中交通量に相関していると考えられるため、以下の式より交通機関別、旅行目的別に推計する。

$$P_i^{pm} = \sum_{p'm} \gamma^{pmlp'm} A_i^{p'm}$$

P_i^{pm} :ゾーン i の全時間帯発生交通量 (NHB 目的 p、交通機関 m)

$A_i^{p'm}$:ゾーン i の全時間帯集中交通量 (HB 目的 p'、交通機関 m')

$\gamma^{pmlp'm}$:NHB の発生原単位

なお、原単位 β^{psr} 及び $\gamma^{pmlp'm}$ は一週間のトリップである。また、 $\gamma^{pmlp'm}$ の設定方法の詳細については不明である。

また、目的 p、p'、個人・世帯属性 s、地域タイプ r の区分を以下に示す。

表 NTEM の目的区分

P1	HB Work
P2	HB Employers Business (EB)
P3	HB Education
P4	HB Shopping
P5	HB Personal Business (PB)
P6	HB Recreation / Social
P7	HB Visiting friends & relatives (for HB trips only)
P8	HB Holiday / Day trip
P11	NHB Work
P12	NHB Employers Business (EB)
P13	NHB Education

P14	NHB Shopping
P15	NHB Personal Business (PB)
P16	NHB Recreation / Social
P18	NHB Holiday / Day trip

表 NTEM の個人・世帯属性区分

個人属性
Children (0 to 15) Males in full time employment (16 to 74) Males in part time employment (16 to 74) Male students (16 to 74) Male not employed / students (16 to 74) Male 75+ Females in full time employment (16 to 74) Females in part time employment (16 to 74) Female students (16 to 74) Female not employed / students (16 to 74) Female 75+
世帯属性
1 adult households with no car 1 adult households with one or more cars 2 adult households with no car 2 adult households with one car 2 adult households with two or more cars 3+ adult households with no car 3+ adult households with one car 3+ adult households with two or more cars

表 NTEM の地域タイプ

A1	Inner London
A2	Outer London
A3	Metropolitan areas
A4	Urban Big(>250k)
A5	Urban Large(100k to 250k)
A6	Urban Medium(25k to 100k)
A7	Urban Small
A8	Rural

(3) 時間帯別発生交通量

時間帯別の HB トリップは、時間帯別割合より推計する。

$$P_i^{psmd} = \rho^{mdlpsr} P_i^{ps}$$

P_i^{psmd} : ゾーン i の交通機関 m, 時間帯 d の発生交通量 (目的 p、個人・世帯属性 s)

ρ^{mdlpsr} : 交通機関 m, 時間帯 d の交通量割合 (目的 p、個人・世帯属性 s、地域タイプ r)

NHB トリップも同様に推計する。

(4) 集中交通量

NTS のデータを用いて、2 つのウェートを推計する。1 つ目のウェートはゾーンの「雇用に関するウェート」であり、下記の式より推計する。

$$W_i^p = \sum_e \alpha^{per} X_i^e$$

W_i^p : ゾーン i の雇用に関する集中交通量ウェート (目的 p)

α^{per} : 雇用に関する集中交通量原単位 (目的 p、効用 e、地域タイプ r)

X_i^e : 雇用 e のパラメータ

次に、2 つ目の「交通機関に関するウェート」を、下記のロジットモデルにより推計する。

$$\widehat{W}_i^{pm} = \frac{\prod_k X_i^k \widehat{\alpha}^{pmkr}}{\sum_m \left(\prod_k X_i^k \widehat{\alpha}^{pmkr} \right)}$$

\widehat{W}_i^{pm} :ゾーン i の交通機関 m に関する集中交通量ウェイト (目的 p)

$\widehat{\alpha}^{pmkr}$:交通機関 m に関する集中原単位 (目的 p、土地利用 k、地域タイプ r)

X_i^k : 土地利用 k のパラメータ

集中交通量は以下の式より、Balancing Area 内に集中交通量=発生交通量まで各ゾーン i の集中交通量を推計する。

$$A_i^{pmd} = \left[\sum_{i \in B, s} P_i^{psmd} \right] \frac{W_i^p \widehat{W}_i^{pm} G_B^{m|pd}}{\sum_{i \in B} W_i^p \widehat{W}_i^{pm} G_B^{m|pd}}$$

A_i^{pmd} : 集中交通量 (目的 p、交通機関 m、時間帯 d)

$G_B^{m|pd}$: 反復回数の係数

なお、m' の定義については不明である。

1. 2 PASS1

旅客・貨物道路交通量を推計する全体プロセスはNTMと呼ばれているが、NTMプロジェクトで開発されたモデルはPASS1のみである。PASS1以外の先に示したメインモデルとサブモデルは、他の目的のため独自に開発されたものである。下記に示すPASS1は、2020年6月公表のNTMバージョン2（NTMv2）に基づき整理している。

1. 2. 1 使用データ

PASS1に入力される発生・集中交通量は、NTEMの発生・集中交通量とは、旅行目的、個人・世帯属性の区分が若干異なる。旅行目的については、NTEMにおける15区分を集約して8区分としている。また、個人・世帯属性については、性別の区分をなくすなどNTEMにおける区分をいくつか集約する一方で、NTEMにはなかった所得階層区分が新たに追加されている。

なお、NTEMには所得階層区分がないため、所得階層別の発生・集中交通量の推計値は存在しないが、PASS1では、原単位が所得階層によって変化しないと想定し、NTEMの推計値に基づき、発生・集中交通量を所得階層別に推計している（詳細は不明）。

表 目的区分

1	HB Work (NTEMのP1)
2	HB Employer's Business (NTEMのP2)
3	HB Education (NTEMのP3)
4	HB Personal Business and Shopping (NTEMのP4,5)
5	HB Recreation, Social and Visiting Friends/Relatives(P7) (NTEMのP6,7)
6	HB Holidays and Day Trips (NTEMのP8)
7	NHB Employer's Business (NTEMのP12)
8	NHB Other (NTEMのP11,P13-P18)

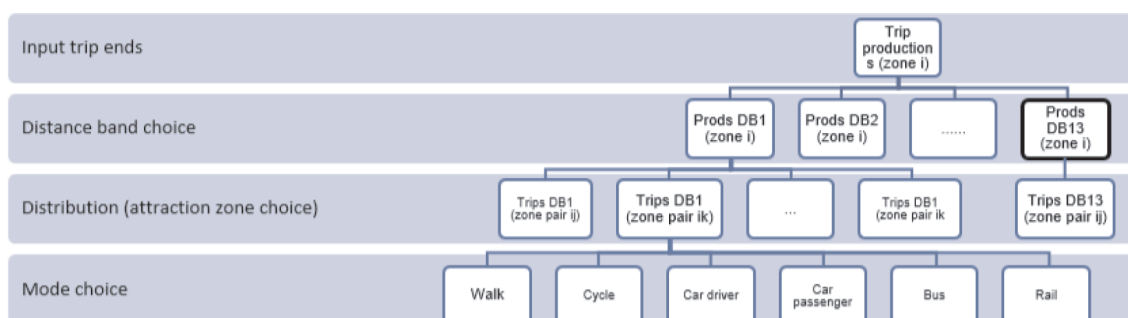
表 個人・世帯属性区分

個人属性	①15歳以下 ②16歳以上64歳以下・フルタイム労働者 ③16歳以上64歳以下・その他（パートタイム労働者・学生・失業者等） ④65歳以上
世帯所得	①低所得，②中所得，③中高所得，④高所得
世帯属性	①単身世帯・自動車非保有，②単身世帯・自動車保有 ③2人以上世帯・自動車非保有，④2人以上世帯・自動車保有台数1台 ⑤2人以上世帯・自動車保有台数2台以上

1. 2. 2 推計方法

(1) 推計手順

PASS1 における分布交通量、機関別交通量の推計フローは、下図のとおりである。まずに、PASS1 に入力される NTEM 発生交通量を距離帯別に分布する。次に、各距離帯の発生交通を各ゾーンに分布し、OD 交通量を推計する。距離帯別の分布及び配分交通量は多項ロジット (Multinomial Logit) モデルを用いて推計する。機関別交通量は多段階多項ロジット (Nested Multinomial Logit) モデルを用いて、自動車とその他の交通機関の交通量を推計する。本調査は機関分担モデルの詳細のみを説明する。



出典：NATIONAL TRANSPORT MODEL VERSION 2R: OVERVIEW OF MODEL STRUCTURE AND UPDATE TO 2015

図 PASS1 の推計手順

(2) 推計区分

PASS1 における地域区分は、下表に示す地域タイプ区分 (17 区分) と距離帯区分 (13 区分) を組み合わせて定義されるゾーニングを利用する。地域タイプ区分及び距離帯区分により旅行速度や費用等、機関分担モデルの LOS (サービス水準) やパラメータ設定のため区分される。

表 PASS1 の地域タイプ区分

Region	Area type 1: Central London	Area type 2: Inner London	Area type 3: Outer London	Area type 4: Metropolitan	Area type 5: Outer Conurbation	Area type 6: Urban Big (pop>250k)	Area type 7: Urban Large (pop>100k)	Area type 8: Urban medium (pop<25k)	Area type 9&10: Small Urban & Rural
London	1	2	3	-	-	-	-	-	-
South East	-	-	-	-	-	10	14	16	17
East of England	-	-	-	-	-	10	14	16	17
South West	-	-	-	-	-	10	14	16	17
Wales	-	-	-	-	-	10	14	16	17
West Midlands	-	-	-	5	7	9	13	16	17
North West	-	-	-	5	7	9	13	16	17
East Midlands	-	-	-	4	6	8	12	16	17
Yorkshire and the Humber	-	-	-	4	6	8	12	16	17
North East	-	-	-	4	6	8	12	16	17
Scotland	-	-	-	4	6	8	12	16	17

出典 : NATIONAL TRANSPORT MODEL VERSION 2R: OVERVIEW OF MODEL STRUCTURE AND UPDATE TO 2015

表 PASS1 の距離帯区分

Distance band	Range (miles)
1	<1 mile
2	1-2 miles
3	2-3 miles
4	3-5 miles
5	5-10 miles
6	10-15 miles
7	15-25 miles
8	25-35 miles
9	35-50 miles
10	50-100 miles
11	100-200 miles
12	200-300 miles
13	> 300 miles

出典 : NATIONAL TRANSPORT MODEL VERSION 2R: OVERVIEW OF MODEL STRUCTURE AND UPDATE TO 2015

また、PASS1 における交通機関の区分は以下に示す徒歩、自転車、自動車運転者、自動車同乗者、バス、鉄道の 6 機関である。

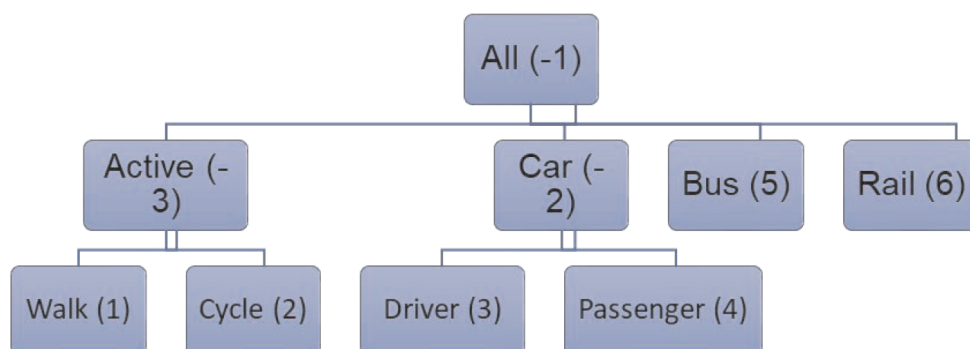
表 PASS1 の交通機関区分

Main mode	NTS mode definitions
1 Walk	Walk < 1 mile Walk 1+ miles
2 Cycle	Bicycle
3 Car driver	Private: car driver Motor cycle / scooter / moped: driver Van / lorry: driver Taxi Minicab
4 Car passenger	Private: car passenger Motorcycle / scooter / moped: passenger Van / lorry: passenger Other: private transport
5 Bus	Private (hire) bus London stage bus Other stage bus Express bus Excursion / tour bus
6 Rail	LT underground Surface rail Other public transport (includes Light Rail / metros etc) Domestic Air

出典 : NATIONAL TRANSPORT MODEL VERSION 2R: OVERVIEW OF MODEL STRUCTURE AND UPDATE TO 2015

(3) 機関分担

機関分担は 2 段階の多項ロジットで推計する。1 段階目の選択は徒歩・二輪、自動車、バス、鉄道であり、2 段階目では徒歩・二輪を徒歩と自転車、自動車は運転者と同乗者に分ける。



出典 : NATIONAL TRANSPORT MODEL VERSION 2R: OVERVIEW OF MODEL STRUCTURE AND UPDATE TO 2015

図 PASS1 の機関分担モデル階層

PASS1 での多項ロジットモデルは下記に示す。

$$T_{ijl}^m = T_{ijl} \frac{e^{(-\lambda^M u_{ijl}^m)}}{\sum_M e^{(-\lambda^M u_{ijl}^m)}}$$

T_{ijl}^m :ゾーン i から j まで、距離帯 l の機関 m の交通量

λ^M :機関分担パラメータ (距離帯別,目的別)

M :交通機関の集合

u_{ijl}^m : ゾーン i から j まで、距離帯 l の機関 m の非効用(Disutility)

機関分担パラメータ λ^M は以下の表に示す。

表 機関分担パラメータ

	DB1	DB2	DB3	DB4	DB5	DB6	DB7	DB8	DB9	DB10	DB11	DB12	DB13
HBW	0.11	0.108	0.105	0.1	0.098	0.093	0.09	0.087	0.08	0.075	0.074	0.073	0.073
HBEB	0.07	0.07	0.067	0.065	0.06	0.057	0.055	0.045	0.043	0.04	0.037	0.03	0.03
HBEd	0.12	0.085	0.07	0.05	0.032	0.028	0.019	0.015	0.015	0.012	0.01	0.009	0.009
HBPB	0.12	0.11	0.1	0.095	0.093	0.09	0.087	0.085	0.083	0.08	0.077	0.07	0.07
HBRec	0.1	0.09	0.085	0.083	0.08	0.078	0.073	0.07	0.068	0.063	0.06	0.055	0.055
HBHol	0.07	0.068	0.065	0.06	0.058	0.053	0.05	0.046	0.042	0.04	0.035	0.03	0.03
NHBEB	0.105	0.105	0.101	0.095	0.093	0.09	0.085	0.08	0.077	0.075	0.07	0.065	0.065
NHBO	0.09	0.085	0.083	0.08	0.077	0.073	0.07	0.067	0.063	0.06	0.055	0.05	0.05

出典 : NATIONAL TRANSPORT MODEL VERSION 2R: OVERVIEW OF MODEL
STRUCTURE AND UPDATE TO 2015

交通機関の非効用はそれぞれに「一般化時間」として算定される。

1) 徒歩・二輪

徒歩及び自転車は、費用が発生しないため、一般化時間は所要時間のみで構成する。

$$Time\ Components = \alpha^m \cdot traveltime_{ijl}$$

$$Cost = 0$$

$$Disutility = Time\ Components + ASCs$$

2) 自動車運転者

自転車の運転者の非効用については、時間は移動時間と駐車時間、費用は運行費、駐車費、有料道路料金を含む。一般化時間に換算するため、時間価値で費用に割る。

$$Time\ components = ridetime_{ijl} + \beta^m \cdot parksearch_j$$

$$Cost = voc_{ijl} + park_j + RUC_j$$

$$Disutility = Time\ components + (Money\ costs)/vot + ASCs$$

3) 自動車同乗者

自動車の同乗者の非効用については、費用は運転者と同様に考える。ただし、費用は運転者の費用の部分で「知覚費用」(Perceived Cost)として算定する。

$$Time\ components = \gamma^m \cdot ridetime_{ijl} + \beta^m \cdot parksearch_j$$

Cost = 0 (ie no money cost in pence)

$$Perceived\ Costs = A \cdot \tilde{vdc}_i + B \cdot park_j + C \cdot RUC_j$$

$$Disutility = Time\ components + Perceived\ costs/vot + ASCs$$

表 認識費用パラメータ A, B, C

費用		パラメータ
A	ガソリン代	0.87
B	駐車費	1.00
C	ロードプライシング	1.00
	その他有料道路料金	0.50

4) バス

バスの非効用については、費用は運賃のみ、時間は所要時間、アクセス・イグレス時間、待ち時間を設定する。

$$Time\ Components = ridetime_{ijl} + \alpha^m (access_i + egress_j) + \beta^m \cdot wait_{il}$$

$$Cost = fare_{ijl}$$

$$Disutility = Time\ components + (Money\ costs)/vot + ASCs$$

5) 鉄道

鉄道の非効用については、バスと同様に費用は運賃のみを設定する。時間は所要時間、アクセス・イグレス時間、待ち時間、乗り換え時間を設定する。下記の式に記載された「混雑時間」(crowdtime)については、バージョン5まで算定されたが、現在のバージョンは配慮されない。

TimeComponents

$$= ridetime_{ijl} + \alpha^m (access_i + egress_j) + \beta^m \cdot wait_{il} + interconnect_{ijl} + crowdtime_{ijl}$$

$$Cost = fare_{ijl}$$

$$Disutility = Time\ components + (Money\ costs)/vot + ASCs$$

なお、各交通機関の時間パラメータ α, β, γ は下記に示す。

表 時間パラメータ α, β, γ

	交通機関	時間の分類	パラメータ
α	徒歩	所要時間	1.0
	自転車		2.0
	バス	アクセス・イグレス時間	2.0
	鉄道		2.0
β	自転車運転、 自転車同乗	駐車時間	2.0
	バス	待ち時間	2.0
	鉄道		2.0
γ	自転車同乗	所要時間	1.0

1. 3 GBFM

GBFM (Great Britain Freight Model) は、MDS Transmodal 社が開発したもので、国際・国内貨物輸送を対象として、貨物の経路別交通量の推計を行う。GBFM の自体は経路別交通量まで推計できるが、FORGE に用いるデータは大型トラック OD のみである。

過去の業務に基づき、FORGE で参照している GBFM は 2008 年に開発したバージョン 5.0 である。現在は様々な貨物輸送プロジェクトで新たなバージョンが更新されているが、FORGE に対応する情報が不明のため、下記にバージョン 5.0 を示す。

1. 3. 1 推計区分

- ・地域区分： 国内…2,650 ゾーン (郵便番号 3 桁)
 国外…約 350 ゾーン
- ・交通機関： 道路、鉄道、海運 (バルク、コンテナ)

1. 3. 2 推計方法

(1) 国際貨物輸送

1) 発生交通量の推計

MDS Transmodal 社が開発した貿易予測モデルを適用して、GDP などの経済指標から国間の貿易流動量 (trade flow) を推計する (モデルの詳細は不明)。

2) 配分交通量の推計

貿易流動量 (輸出入量) を相手国別、品目別に国内発着地ゾーン (2,650 ゾーン) に分割し、国内 2,650 ゾーンと国外 350 ゾーンの OD 交通量を推計する。推計は 2 段階で行われる。まず、第一段階では、CSRGT (The Continuing Survey of Road Goods Transport) 等のデータを使用して、county (州) レベルへの分割が行われる。続いて、第二段階では、重力モデルを適用して、2,650 ゾーンへの分割が行われる。モデル式は以下のとおりである。

$$d_grav=(grav.dParaK * d_mass) / pow(dKms+15.0, grav.dParaN)$$

d_grav: is the attraction level.

dParaK: is the 'k' parameter.

d_mass: is the level of relevant economic activity.

dKms: is the distance from the known port to the zone.

dParaN: is the 'n' parameter.

ここで、地域の経済活動の水準を表す指標 (d_mass) には、当該品目を生産もしくは消費している産業の従業者数を用いる。

3) 分担・経路別交通量の推計

国内 2,650 ゾーンと国外 350 ゾーンの OD ペアごとに、利用可能な輸送ルートの一覧表を作成する。その上で、ルートごとに一般化費用を計算する。例えば、「ロンドン⇄パリ」間のコンテナ貨物輸送では、以下のような輸送ルートが挙げられる。

表「ロンドン⇄パリ」間のコンテナ貨物の輸送ルートの例

	Path 1	Path 2	Path 3
Continental Journey	Calais-Paris by road	Paris railhead to Paris zone by road	Le Havre-Paris by rail
Sea Journey	Dover-Calais by ferry	London railhead to Paris railhead by Channel Tunnel through rail.	Southampton to Le Havre by container ship.
GB Inland Journey	London-Dover by road.	London zone to London railhead by road.	London zone to London railhead by road, and London railhead to Southampton by rail.
Generalised Cost	£1,000	£1,100	£1,200
Share of Traffic	90%	9%	1%

出典：GBFM Version 5.0 Report

グレートブリテン内の陸上輸送、海上輸送、貿易相手国側の陸上輸送のそれぞれについて、利用可能な輸送ルートを列挙し、それらを組み合わせて、OD 間の輸送ルートの一覧表を作成する。なお、グレートブリテン内の陸上輸送については、主に道路、鉄道を対象とし、以下の組み合わせのそれぞれについて利用可能な具体的なルートが列挙される。

- ・道路のみ
- ・鉄道のみ
- ・道路＋鉄道＋道路
- ・道路＋鉄道
- ・鉄道＋道路

GBFM では、このように設定された OD ペア別の輸送ルートの選択肢に対して、経路選択モデルが構築されている。選択肢モデルは「F-Logit」を用いて、モデル詳細は GBFM ヴァージョン 5.0 報告書の Appendix 2 記載されている。

1. 4 LGV Model

LGV (Light Goods Vehicle) Model は、WSP 社が開発し、小型貨物自動車 (LGV) を対象として、配分交通量までの推計を行う。FORGE で参照している LGV Model のバージョン情報は不明のため、2014 年 6 月公表された最新バージョン 2.1 を下記に示す。

LGV Model の交通量の推計は、2 年間ラグの自己回帰モデルを適用して、ガソリン価格や付加価値を考慮する。

$$L_{rst} = \beta_{0rs} (L_{rst-1})^{\beta_1} (L_{rst-2})^{\beta_2} (F_t)^{\beta_3} \Pi_i (G_{rt})^{\beta_{4i}}$$

L_{rst} : 小型貨物自動車の年間交通量 (地域 r、道路区分 s、年次 t)

F_t : ガソリン価格 (年次 t)

G_{rt} : 付加価値 (地域 r、年次 t)

$\beta_{0rs}, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_{4i}$: パラメータ

以上の式に変量効果モデル(Random Effects Model)を用いて、パラメータを下記に推計する。

表 LGV Model の交通量推計パラメータ

Parameter	Variable	Original	Test 9	Test 7	Test 7iii
No. years		45	14	19	19
No. segments		1	55	55	55
$\ln(\beta_{0rs})^{**}$	Intercept	-3.585	-1.061	0.166	0.156
β_1	1 st order lag traffic	1.096	0.797	0.964	0.924
β_2	2 nd order lag traffic	-0.386	0.042	-0.138	-0.098
β_3	Diesel price	-0.073			
	Average fuel price (exc. VAT)			-0.103	
	Lagged average fuel price (exc. VAT)		-0.083		-0.097
β_{41}	GDP	0.369		0.270	0.264
	Regional GVA		0.210		
β_{42}	Regional GVA - F		0.029		
β_{43}	Regional GVA - G		0.028		
Adjusted R ²			0.860	0.905	0.905

出典 : DfT LGV Forecasting Model: Overview of Delivered Model

なお、上記の交通量推計結果に基づき、発生集中交通量、配分交通量のモデルについては不明である。

1. 5 FORGE

PASS1 より推計される OD ペア別・交通機関別の交通需要を入力値として、交通量配分などにより、OD ペア別・交通機関別の一般化費用を推計する。その他の交通機関については、一般化費用は一定値（例えば現況値）が設定されるか、道路の費用に連動するとの想定の下で推計される。

過去の業務による、道路の配分モデルはそれぞれ詳細なモデル(Detailed Model)と単純化されたモデル(Reduced Model)の2種類が存在する。詳細なモデルは“PASS3”、単純化されたモデルは“FORGE” (Fitting On of Regional Growth and Elasticities)と呼ばれる。ただし、NTMv2 の報告書に基づき最新版の PASS1 では、FORGE のみを適用されているため、本調査は 2005 年 4 月公表版の FORGE のみを整理する。

1. 5. 1 使用データ

FORGE に入力される交通機関別配分交通量は、GBFM の大型貨物自動車の OD 交通量、LGV Model の小型貨物自動車の OD 交通量、及び PASS1 による一般自動車の OD 交通量である。PASS1 と FORGE 間で反復計算があるため、基本的に FORGE のデータ区分については、旅行目的や地域タイプ区分など PASS1 を基に単純化されている。

表 FORGE の旅行目的区分

HBW	Home Based Work. (Journeys between home and usual place of work including commuting)
HBEB	Home Based Employers Business. (Home to and from all other places for work purposes)
HBEO	Home Based Essential Other. (Education and other personal business trips)
HBDO	Home Based Discretionary Other. (Social, leisure and holiday trips)
NHBEB	Non Home Based Employers Business. (Trips for work purposes)
NHBO	Non Home Based Other. (Other trips for non-work purposes)

出典：FORGE The Road Capacity & Costs Model: Research Report

表 FORGE の地域タイプ区分

FORGE Area Type	Description	Pass1 Zone	Population
1	Central London	1	
2	Inner London	2	
3	Outer London	3	
4	Inner Conurbation	4,5	
5	Outer Conurbation	6,7	
6	Urban Big	8,9,10	> 250,000
7	Urban Large	12, 13, 14	>100,000
8	Urban Medium	16	> 25,000
9	Urban Small	17	> 10,000
10	Rural	17	All other places

出典：FORGE The Road Capacity & Costs Model: Research Report

1. 5. 2 推計方法

FORGE での道路配分モデルと日本の道路配分モデルは次の点で異なる。日本モデルでは、通常の経路配分モデルのとおり、現況再現のモデルに基づき将来需要予測を行っており、日本モデルはベース年次でも予測年次でも同じ経路配分モデルを適用している。一方、FORGE では、現況値はモデルによる再現ではなく、各道路リンクの交通量は国家道路交通統計データベース（Database of National Road Traffic Statistics）に基づき固定され、将来需要予測は PASS1、GBFM、LGV Model による 増加される道路交通量のみの配分 を行う。

(1) PCU 換算

基本的には、FORGE では、日本のモデルの同様に、Q-V 式に基づいて各経路に配分する。ただし、道路容量は PCU 単位に構成されたため、下記の表のとおり PCU 換算を行う。

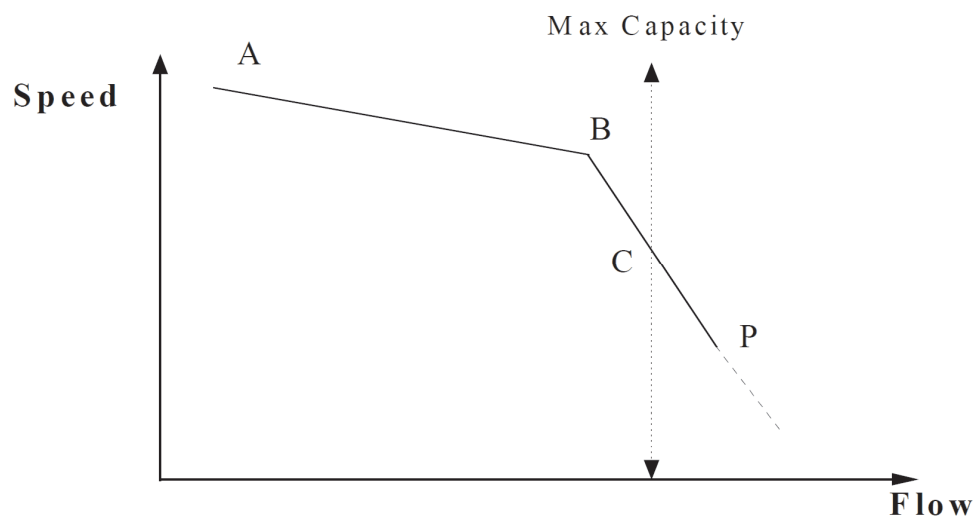
表 FORGE での車種別 PCU

Vehicle Type	PCU Factor
Car	1.0
Light Goods Vehicle	1.0
Rigid Goods Vehicle	1.9
Artic Goods Vehicle	2.9
Public Service Vehicle	2.5

出典：FORGE The Road Capacity & Costs Model: Research Report

(2) Q-V 式

日本のモデルの同様に、FORGE は Q-V 式を適用する。Q-V 式での各臨界点は、それぞれの道路区別に下記のように設定する。



出典：FORGE The Road Capacity & Costs Model: Research Report

図 FORGE の Q-V 式

表 FORGE の Q-V 式での臨界点（農村部）

Road Type	Motorway		T&P Dual		T&P Single		B Roads		C & Uncl Roads	
	Speed KpH	Flow PCU	Speed KpH	Flow PCU	Speed KpH	Flow PCU	Speed KpH	Flow PCU	Speed KpH	Flow PCU
A	115.8	0	101.4	0	79	0	77	0	60	0
B1	-----	-----	-----	-----	60	1062	-----	-----	-----	-----
B2	112.6	1398	101.4	1440	10	1725	73	418	55	840
C*	55.6	2330	51.6	2100	36	1380	40	1150	40	1050
P	20.0	2913	20	2520	5	2760	10	1380	10	1470

出典：FORGE The Road Capacity & Costs Model: Research Report

表 FORGE の Q-V 式での臨界点（都市部）

Road Type	Area Type	A			B1		B2		C*		P	
		Speed (KpH)	Speed (KpH)	Flow (PCU)	Speed (KpH)	Flow (PCU)	Speed (KpH)	Flow (PCU)	Speed (KpH)	Flow (PCU)	Speed (KpH)	Flow (PCU)
Mway	1, 2 & 4	77	-----	-----	74	1333	47.0	2000	20	2667		
	3 & 5	115.8	-----	-----	113	1398	55.6	2330	20	2913		
A Road	1	40	30	504	7.5	756	18.8	630	5	1260		
	2 & 4	43	30	504	7.5	756	18.8	630	5	1260		
	3, 5 - 9	43	40	660	10	1320	20.0	1100	5	2200		
B&C Road	1	30	15	168	7.5	504	9.4	420	5	840		
	2	30	15	336	7.5	504	11.3	420	5	840		
	3	35	15	632	7.5	948	11.3	790	5	1580		
	4	40	24	378	7.5	504	18.5	420	5	840		
	5 & 6	40	24	711	7.5	948	18.5	790	5	1580		

出典：FORGE The Road Capacity & Costs Model: Research Report

(3) 道路配分の手順

FORGE の道路配分の基本は、より混雑率が低い選択肢に再配分することが、再配分のルールは「ア」～「ウ」の順番である。

ア. 同じ道路区分、他の経路に再配分する。

イ. 下級の道路区分に再配分する。

ウ. 他の時間帯に再配分する。

(4) 経路の再配分

日本のモデルと同様に、まずに、FORGE の経路配分モデルでは各リンクの費用を算定する。FORGE の場合は、PASS1 と同様に、「一般化時間」を算定するが、パラメータは少し異なる。一般化時間の算定式を下記に示す。

$$P_t = \frac{P_c}{VOT} + \frac{1}{v}$$

$$P_c = P_f + P_{nf} + RUC$$

$$P_f = (a + bv + cv^2) \times F_{fac}$$

$$P_{nf} = a_1 + \frac{b_1}{v}$$

P_t : 一般化時間

P_c : 知覚費用

VOT : 時間価値

v : Q-V 式の数値

P_f : 燃料費

P_{nf} : 非燃料費

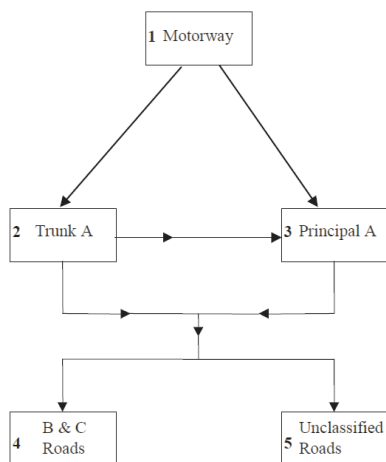
RUC : 有料道路料金

F_{fac} : 燃料費パラメータ、乗用車は 3.85÷4.2、それ以外の車種は 1.0

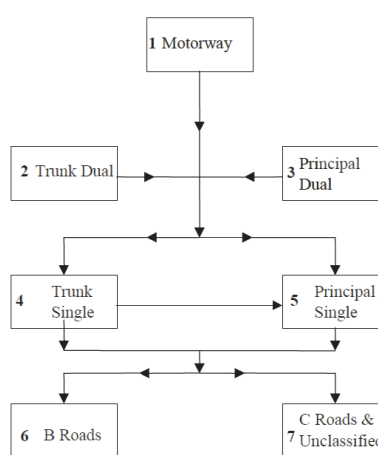
a, b, c, a_1, b_1 : パラメータ

経路配分については、日本のモデルと若干異なる。日本のモデルでは最短の「一般道路のみ」と「高速道路利用」2 経路のみに配分するが、FORGE では、同じ道路区分で別経路への再配分を最優先とする。同じ道路区分で一般化時間がより低い経路がない場合は、次の下級道路区分の順番に再配分する。上級道路区分への配分は許されない。

URBAN ROAD HIERARCHY



RURAL ROAD HIERARCHY



出典：FORGE The Road Capacity & Costs Model: Research Report

図 FORGE の道路区分の配分順位

(5) 時間帯の再配分

FORGE に入力値として道路交通量は、国家道路交通統計データベースに基づき下記の19時間帯に交通量を配分する。

表 FORGE の時間帯

Period No.	Day.	Time	Period No.	Day.	Time
1	Mon-Fri	00:00 - 06:00			
2	Mon-Fri	06:00 - 07:00	12	Saturday	00:00 - 09:00
3	Mon-Fri	07:00 - 08:00	13	Saturday	09:00 - 14:00
4	Mon-Fri	08:00 - 09:00	14	Saturday	14:00 - 20:00
5	Mon-Fri	09:00 - 10:00	15	Saturday	20:00 - 24:00
6	Mon-Fri	10:00 - 16:00			
7	Mon-Fri	16:00 - 17:00	16	Sunday	00:00 - 10:00
8	Mon-Fri	17:00 - 18:00	17	Sunday	10:00 - 15:00
9	Mon-Fri	18:00 - 19:00	18	Sunday	15:00 - 20:00
10	Mon-Fri	19:00 - 22:00	19	Sunday	20:00 - 24:00
11	Mon-Fri	22:00 - 24:00			

出典：FORGE The Road Capacity & Costs Model: Research Report

上記に示した、同じ時間帯で一般化時間がより低い経路がない場合は、他の時間帯に経路の再配分することが可能である。ただし、下記の平日ピーク時のみに時間帯の再配分が許される。

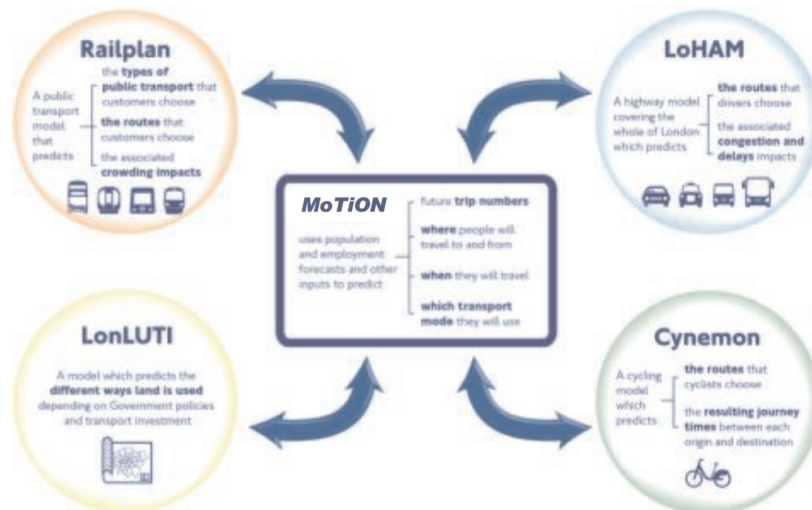
- 時間帯 4 から 3 か 5 へ
- 時間帯 3 から 2 へ
- 時間帯 8 から 7 か 9 へ

2. ロンドンモデル

ロンドン交通局（以下 TFL、Transport for London の略）の旅客交通需要モデルは、全国モデルと同様に複数のモデルを組み合わせて構築されている。旅客分布交通量、機関別交通量推計モデルは MoTiON というモデルで推計し、交通機関別の経路配分は、それぞれのモデルで配分を行う。道路経路配分は LoHAM というモデルで推計する。各モデルの概要は下記に示す。

表 ロンドン需要推計モデルの概要

モデル名	内容	ソフトウェア	開発・管理会社
MoTiON (Model of Travel in London)	旅客 OD 分布交通量、交通機関別推計	Cube	Bentley
LoHAM (London Highway Assignment Model)	道路経路配分推計	SATURN	Atkins
Railplan	公共交通経路配分推計	Emme	Inro
Cynemon	自転車経路配分推計	Cube	Bentley
LonLUTI (London Land-Use and Transport Interaction)	土地利用・交通連携モデル	DELTA	David Simmonds Consultancy



出典：TfL

図 ロンドン需要推計モデルの概要

本調査は、道路交通需要推計モデルの中心に情報を収集することを目的としているため、MoTiON の最新版及び LoHAM のみをレビューの対象とする。

2. 1 NDM

先に紹介した全ての DfL の旅客交通需要モデルの詳細情報は公開されていないため、旅客 OD 分布モデルについては、MoTiON ではなく、TfL の旅客 OD 分布最新モデルの New Demand Model (以下 NDM) を紹介する。

2. 1. 1 使用データ

(1) 人口・効用・登校数等

NDM での交通量はトリップベースで推計ではなく、ツアーベースで推計するため、全国モデルと異なり OD 別ではなく、トリップチェーン別に推計する。それぞれのツアーは下記の人口指標が考慮されており、ツアー種類によって着地の人口指標が異なっている。

表 ツアー種類と人口指標

Purpose	Attractions
commuting	total employment
home-business	total employment
home-primary education	primary education enrolments
home-secondary education	secondary education enrolments
home-tertiary education	1) university enrolments 2) education employment
home-shopping	retail employment retail floorspace service employment
home-escort	population total employment primary education enrolments secondary education enrolments
home-other travel	population service employment retail employment
work-work tours	total employment
work-other tours	population service employment retail employment
other-other tours	population service employment retail employment
work-work detours	total employment
work-other detours	population total employment retail employment
other-other detours	population service employment retail employment

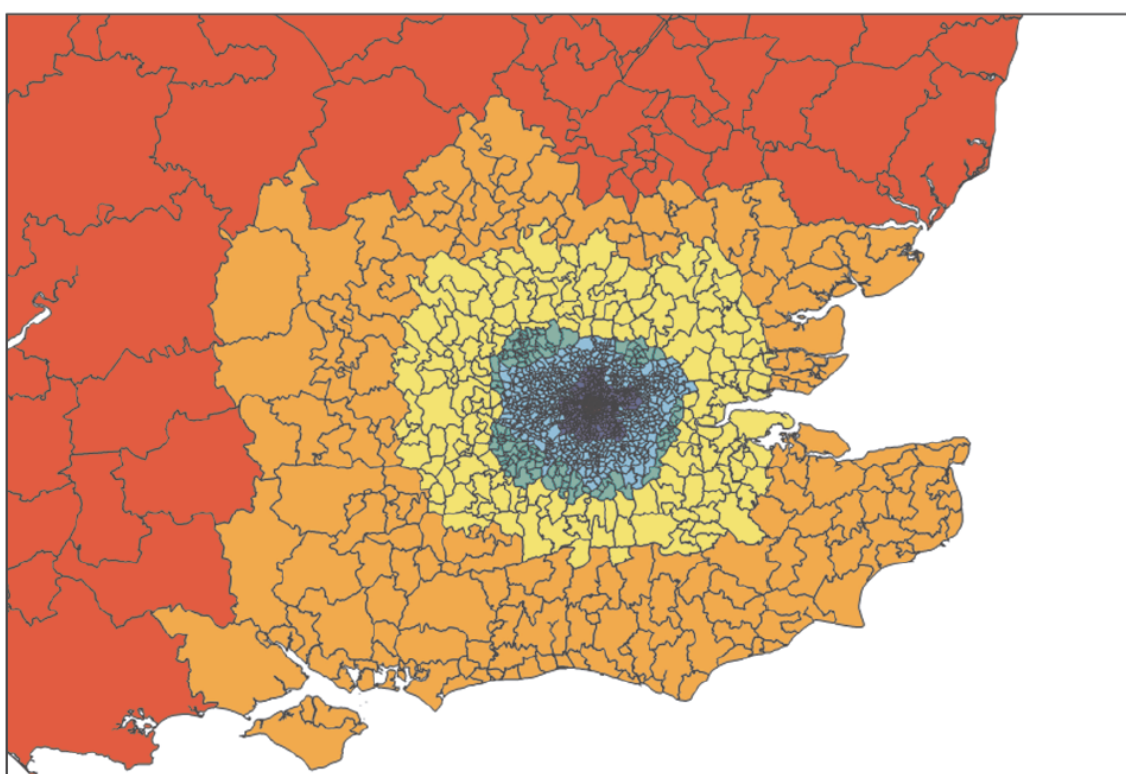
出典 : A new travel demand model for London:
Estimation of the mode and destination choice model

(2) 交通データ、ネットワークデータ

交通データとして、2010-2012年に実施したLTDS (London Travel Demand Survey) というロンドン都市内の交通実態調査を使用している。ネットワークデータについては、道路はLoHAM、公共交通はRailplanを参考にして、ネットワークのLOSを算出する。

(3) 対象地域とゾーン数

全国モデルと同様に、NDMはグレートブリテンを対象とするが、ロンドン圏域内のゾーンが細かく分割されており、そのゾーン数は全ゾーンの75%を占める。



出典 : A new travel demand model for London:
Estimation of the mode and destination choice model

図 NDMのゾーン

表 NDM のゾーン数

Area	Number of zones	Model coverage
Congestion Charging Zone 黒	127	study area
rest of Inner London 青	438	study area
Outer London 水色	605	study area
annulus 緑	125	study area
collar (approx. 20-km ring around study area) 黄色	191	external
rest of South East England オレンジ色	172	external
rest of Great Britain and international 赤色	71	external
Total zones	1,729	all of Great Britain

出典：A new travel demand model for London:
Estimation of the mode and destination choice model

2. 1. 2 推計方法

NDM はツアーベースでは、着地と交通機関選択肢を同時に一つのロジットモデルでパラメータを推計する。ツアーの種類によりパラメータの選択肢は異なる。

Commute model 119				
Parameter	Variable	mode(s)	value	t-ratio
<i>Model fit information:</i>				
	observations		8,365	
	final log-likelihood		-54,045	
	degrees of freedom		49	
<i>Cost parameters:</i>				
cost1t6	Linear cost, HH inc < £35k p.a.	CD,CP,Tr,Bs,Tx	-0.0008	-8.1
cost78	Linear cost, HH inc £35-75k p.a.	CD,CP,Tr,Bs,Tx	-0.0005	-6.4
cost910	Linear cost, HH inc > £75k p.a.	CD,CP,Tr,Bs,Tx	-0.0002	-2.7
LogCost	logarithm of cost	CD,CP,Tr,Bs,Tx	-0.4767	-10.3
<i>Level-of-service parameters:</i>				
CarTime	Car in-vehicle time	CD,CP,Tx	-0.0339	-33.5
CarPDist	Car passenger distance	CP	-0.0137	-4.0
RailTm	Rail in-vehicle time	Tr	-0.0118	-11.7
BusTm	Bus in-vehicle time	Tr,Bs	-0.0275	-32.2
PTOVT	PT out-of-vehicle time	Tr,Bs	-0.0104	-15.5
CyGDist	Cycle generalised distance	Cy	-0.1789	-17.8
WalkDist	Walk distance	Wk	-0.6433	-32.7
WKIZ	Walk intrazonal constant	Wk	0.3228	3.3
<i>Segmentation parameters:</i>				
CarDMale	Males	CD	0.2663	2.8
TrnMale	Males	Tr	0.4271	6.2
CyMale	Males	Cy	1.0281	5.4
Trn2635	Aged 26 to 35	Tr	0.4391	6.9
Walkgt50	Aged 50 and over	Wk	0.3440	2.9
TInclt25k	Household income < £25k p.a.	Tr	-0.2557	-3.5
TInclgt100k	Household income > £100k p.a.	Tr	0.2007	2.0
CDFTSEmp	Full-time self-employed	CD	0.5635	3.2
TrnFTemp	Full-time employees	Tr	0.3908	3.7
BusPTemp	Part-time employees	Bs	0.1411	1.1
WkFTemp	Full-time employees	Wk	-0.3912	-2.9
PTwrkDist	Part-time worker distance term	all modes	-0.0247	-9.3
TrnBlCr	'Blue collar' occupation types	Tr	-1.1042	-13.3
TrSrMgOc	Senior manager occupation types	Tr	0.5272	5.8
TrTrPrtOc	Traditional professional occupations	Tr	0.7311	6.8
BsClIntOc	Clerical / intermediate occupation types	Bs	0.3861	4.0
CyProf	Modern professional occupation types	Cy	0.8863	5.4
OneFreeCar	One car, free car use	CD	0.6103	4.3
2plFreeCar	Two-plus cars, free car use	CD	1.3131	9.0
OneCarComp	One car, car competition	CD	-0.9585	-6.6
PassOpt	Passenger opportunity	CP	1.7393	6.8
CarPNoLic	HH cars but individual has no licence	CP	0.8690	4.5
BusNoCrLic	HH cars but individual has no licence	Bs	0.8861	11.2
CyNoLic	HH cars but individual has no licence	Cy	-1.1935	-3.1
CyHCP	Additional cycling preference for HCP group	Cy	1.3034	5.1
CyGDistHCP	Cycle general. distance, difference HCP group	Cy	0.0188	1.3
<i>Mode constants:</i>				
CarP	Car passenger (relative to car driver)	CP	-5.6855	-15.5
Train	Rail (relative to car driver)	Tr	-1.0177	-5.2
Bus	Bus (relative to car driver)	Bs	-0.1355	-0.8
Taxi	Taxi (relative to car driver)	Tx	-4.2612	-9.7
Cycle	Cycle (relative to car driver)	Cy	-6.1679	-16.3
Walk	Walk (relative to car driver)	Wk	-0.7419	-2.5
<i>Destination effects:</i>				
DempDen	Destination employment density	all modes	-0.3477	-7.6
RDempDen	Destination employment density, rail	Tr	0.5394	10.2
<i>Attraction variable</i>				
TotEmp	Total employment	all modes	1.0000	n/a
<i>Structural parameters</i>				
TR_M_A	Relative sensitivity main and active modes	n/a	1.0000	n/a
TR_A_PT	Relative sensitivity active and PT modes	n/a	0.7545	6.7
TR_PT_D	Rel. sensitivity PT modes and destinations	n/a	1.0000	n/a

出典 : A new travel demand model for London:

Estimation of the mode and destination choice model

図 通勤ツアーのパラメータ推計結果

Escort model 45				
Parameter	Variable	mode(s)	value	t-ratio
<i>Model fit information:</i>				
	observations		3,600	
	final log-likelihood		-14304.2	
	degrees of freedom		35	
<i>Cost and level-of-service parameters:</i>				
CarTime	Car in-vehicle time AND cost contributions	CD,CP,Tr,Bs,Tx	-0.0338	-81.9
RailTime	Rail in-vehicle time and out-of-vehicle time	Tr	-0.0143	-4.4
BusTime	Bus in-vehicle time and out-of-vehicle time	Tr,Bs	-0.0345	-16.5
CyGDist	Cycle generalised distance	Cy	-0.9136	-7.3
WalkDist	Walk distance	Wk	-1.2078	-48.6
<i>Segmentation parameters:</i>				
CDMale	Males	CD	4.6685	3.3
CDag1730	Aged 17 to 30	CD	-6.0169	-3.0
CD1Comp	One car, car competition	CD	-5.7809	-3.4
CDcplC	Couple with children households	CD	-3.1758	-2.6
CPaggt60	Aged 61 and above	CP	5.9240	1.7
CPcplNC	Couple no children households	CP	5.4103	1.8
CPoccu3	Senior managers or administrators	CP	10.1038	2.6
PassOp	Passenger opportunity	CP	24.5638	3.2
BsNoCar	No car in household	Bs	8.2506	3.0
Bs1Comp	One car, car competition	Bs	-10.4501	-2.4
Bs2Free	Two-plus cars, free car use	Bs	-29.0506	-2.4
BsLonPar	Lone parent households	Bs	5.4679	2.7
CycleH	Additional cycling preference for HCP group	Cy	16.8366	2.8
Cy2Comp	Two-plus cars, car competition	Cy	17.5398	2.4
CyOccu6	Routine manual and service occupations	Cy	15.1243	2.4
WkAg2645	Aged 26 to 45	Wk	5.4955	3.3
WkFTslf	Full-time self employed	Wk	5.9706	2.9
WkCPO	Couple only households	Wk	-11.6103	-3.3
<i>Mode constants:</i>				
CarP	Car passenger (relative to car driver)	CP	-65.8092	-4.3
Train	Rail (relative to car driver)	Tr	-49.0783	-3.8
Bus	Bus (relative to car driver)	Bs	-29.0253	-3.6
Taxi	Taxi (relative to car driver)	Tx	-52.4939	-3.8
Cycle	Cycle (relative to car driver)	Cy	-53.8094	-4.1
Walk	Walk (relative to car driver)	Wk	-18.3734	-4.0
<i>Origin effects:</i>				
TrOPDen	Population density (persons square km)	Tr	7.2E-04	2.2
WkOPDen	Population density (persons square km)	Wk	3.7E-04	2.7
<i>Attraction variable</i>				
SizeMult	Total population, base size term	all modes	1.0000	n/a
Size_prm	Primary enrolments size term	all modes	26.0116	3.9
Size_sec	Secondary enrolments size term	all modes	8.8751	3.3
Size_emp	Total employment, size term	all modes	5.0793	3.6
<i>Structural parameters</i>				
TR_M_A	Relative sensitivity main and active modes	n/a	1.0000	n/a
TR_A_PT	Relative sensitivity active and PT modes	n/a	1.0000	n/a
TR_PT_D	Relative sensitivity PT modes and destinations	n/a	0.1061	34.6

出典 : A new travel demand model for London:

Estimation of the mode and destination choice model

図 送迎ツアーのパラメータ推計結果

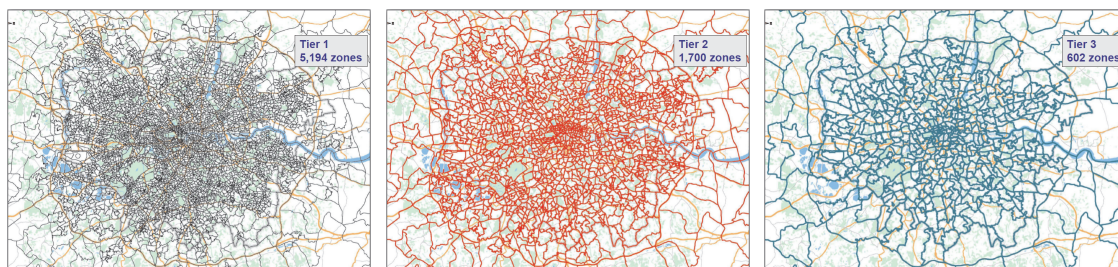
例えば、通勤ツアーの集中パラメータ (Attraction Variable) として、ゾーンの従業者数を考慮している一方、送迎ツアーの集中パラメータでは従業者数に加えて小中学生の登校人数を考慮している。

2. 2 LoHAM

2. 2. 1 使用データ

MoTiON あるいは最新モデルの NDM による旅客道路 OD 交通量を用いて、ロンドン圏域内と関連道路ネットワークに道路交通量の配分を行う。道路経路配分は旅客交通量のみではなく、小型トラック及び大型トラックも配分するが、貨物車両の使用 OD データについては不明である。

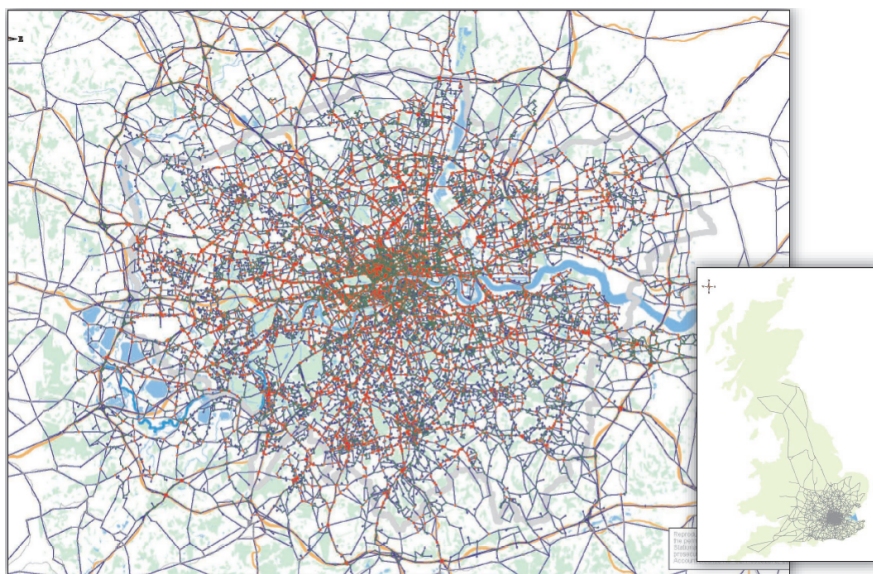
ゾーン分割については、Tier 1, Tier 2 及び Tier 3, 3 段階で分割されている。Tier 1 は分析ゾーンとして、5,194 ゾーンに分割され、Tier 2 と 3 は現況再現のため、Tier 2 は各段階別の交通量の確認用であり、Tier 3 は速度の確認用となっている。Tier 2 と 3 のゾーン数はそれぞれ 1,700 と 602 である。



出典：TfL

図 LoHAM のゾーン分割

また、道路ネットワークについては下記の図に示す。



出典：TfL

図 LoHAM の道路ネットワーク

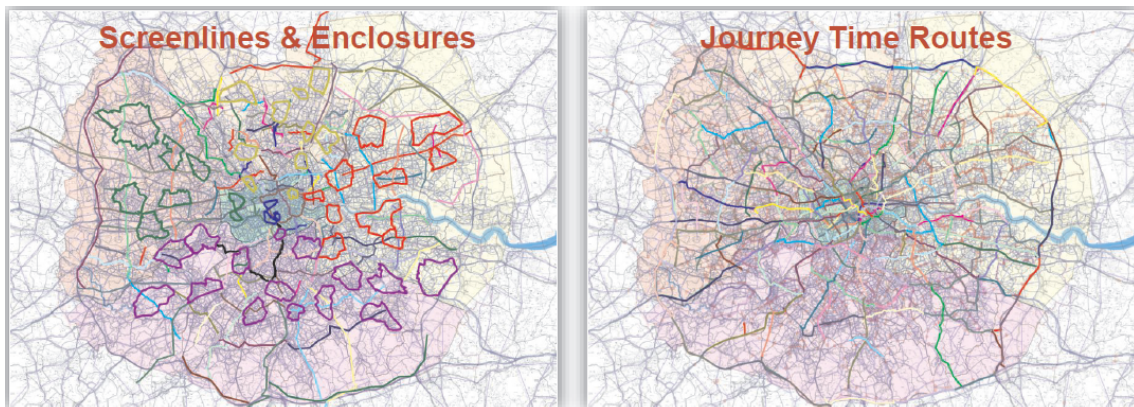
2. 2. 2 推計方法

LoHAM では下記の 5 車種別に道路経路の配分を行う。

- ・ 乗用車業務目的 (Car In-Work-Time)
- ・ 乗用車その他目的 (Car Out-Work-Time)
- ・ タクシー (Taxi)
- ・ 小型トラック (Light Goods Vehicle)
- ・ 大型トラック (Heavy Goods Vehicle)

大型トラックの PCU は 2 であり、大型トラック以外は 1 とする。バスについては配分せずに系統ルートによってバス交通量を固定する。バスの PCU は不明である。経路の配分方法については、SATURN というソフトウェアのマニュアルに記載されているが、ソフトウェアを保有していないため経路の配分方法の情報は不明である。

現況再現については、2つの調整を行っている。1つ目は、ロンドン市内に設置しているカメラによる Screen Line や Cordon Line の断面交通量で、誤差の 5%以下に調整する。2つ目は、道路区間別の所要時間データによる速度や所要時間で、誤差の 15%以下に調整する。Screen Line、Cordon Line、及び所要時間の区間は下記の図に示す。



出典： TfL

図 LoHAM での現況再現対象 Screen Line、Cordon Line、及び所要時間の区間

3. 全国モデルとロンドンモデルの比較

英国の全国とロンドンモデルの比較を、下記の表に示す。全国モデルとロンドンモデルでは、担当部局及びモデルを開発した会社が異なったため、対象エリア、ゾーン数、対象道路ネットワーク等の設定は異なっている。だが、いずれも、発生集中交通量推計から交通機関別の OD 推計までは道路と鉄道で共有し推計し、各交通機関別の経路配分は、それぞれの交通機関別の配分モデルで推計している。また、英国では、各段階のモデルごとに、それぞれのモデル構築を得意とする会社に業務を発注する形をとっている。

表 英国の全国モデルとロンドンモデルの比較

	全国モデル	ロンドンモデル
担当部局	Department for Transport, UK (イギリス運輸省)	Transport for London (ロンドン交通局)
交通調査データ	National Travel Survey	London Travel Demand Survey
推計手法・概要	<p><4段階推計手法> National Trip-End Model (2017年): ・国勢調査、交通調査データによる旅客発生集中を推計 ・目的別人口指標による推計 PASS1 (2020年): ・距離帯選択→目的地選択→交通機関選択の順番で交通機関別旅客 OD 交通量を推計 Great Britain Freight Model (2008年): ・交通機関別貨物 OD 交通量を推計 ・道路の貨物の OD 交通量は大型トラックとして算出 Light Goods Vehicle Model (2014年): 小型トラック OD 交通量を推計 FORGE (2005年): ・PASS1, GBFM, LGVM の合計道路 OD 交通量を配分 ・PCU 換算 ・Speed-Flow Curve (Q-V 式) ・別の時間帯への配分が可能</p>	<p><機関別交通量推計まではツアーベース> New Demand Model (2019年): ・ツアーベースで分布交通量と機関別交通量を同時にロジットモデルで推計 ・ツアー種類 (ツアー目的) によって説明変数が異なる。 ・7交通機関別 (車運転者、車乗客、バス、タクシー、鉄道、自転車、徒歩) LoHAM (2015年): ・New Demand Model による旅客道路 OD 交通量をロンドン圏域内の道路ネットワークを用いて配分 ・トラック OD データは不明 ・5車種別 (乗用車業務目的、乗用車その他目的、タクシー、小型トラック、大型トラック) ・25,575 ノード、101,161 リンク</p>
対象エリア	グレートブリテン (北アイルランド対象外)	ロンドン
ゾーン数	National Trip-End Model, PASS1: ・7,700 ゾーン Great Britain Freight Model: ・国内=2,650 ゾーン ・国外=約350 ゾーン Light Goods Vehicle Model, FORGE: ・不明	New Demand Model: ・1,729 ゾーン (ロンドン圏域内=1,295、圏域外=434) LoHAM: ・Tier 1 (分析レベル) =5,194 ゾーン ・Tier 2 (現況再現レベル) =1,700 ゾーン