

3 需要の試算

ここでは、2. で設定したルート案について、低炭素交通を導入した場合の需要を試算した。

試算に当たっては、アンケート調査を基に中心部周辺エリア内における交通量を再現し、低炭素交通が導入された場合における各交通手段のサービスレベルや利用意向を反映して、低炭素交通の利用需要を推計した。

3.1 予測方法・前提条件

3.1.1 予測年次

低炭素交通の開業は、平成 42 年（2030 年）を仮定する。

3.1.2 予測対象

低炭素交通が導入された場合の利用需要として、予測対象とするトリップを目的別に以下に整理する。

- 予測対象とするエリアは、中心市街地周辺エリア（前述）とする。
- 低炭素交通への転換対象とする交通手段は、「バス」、「自動車」、「自転車」を基本とするが、業務目的については自動車や自転車の利用が制限されるため「バス」のみとする。
- 交通手段の転換に伴う需要を対象とし、外出頻度の増加や中心市街地への来訪増加に伴う需要は対象外とする。

表 3-1 予測対象

目的	対象トリップ	対象者	転換対象交通手段 ^{※3}
通勤 通学	・ エリア内々（鉄道利用なし） ・ つくば駅アクセス ^{※1}	・ エリア内住民	バス 自動車 自転車
	・ つくば駅イグレス ^{※2}	・ エリア内従業者 ・ 筑波大学生，茗溪学園生	
私用	・ エリア内々（鉄道利用なし） ・ つくば駅アクセス	・ エリア内住民	
	・ つくば駅イグレス	・ エリア外住民	
	・ 立ち寄り（鉄道利用あり）	・ エリア内従業者 ・ 筑波大学生	
業務	・ つくば駅イグレス	・ エリア内来訪者	

※1 駅アクセス：出発地（自宅等）から駅までの移動

※2 駅イグレス：駅から目的地（勤務先，デパート等）までの移動

※3 「バイク」についてはアンケート調査におけるサンプル数が少なく、後述する交通手段選択モデルの構築が困難なため、転換対象交通手段に含めていない。（通勤通学、私用目的各 10 トリップ程度）

3.1.3 ゾーニング

予測を行う上での基本単位となるゾーニングは町丁目単位で設定する。

3.1.4 予測フロー

低炭素交通が導入された場合の需要予測は以下のフローで行う。また、フロー図を次ページに示す。

(1) 予測方法・前提条件

需要予測の方法及び、予測の前提条件として予測年次や予測対象等を整理する。

(2) OD交通量の設定

まず、アンケート調査を基に、予測対象別にOD交通量^{※1}を整理する。

次に、現況人口指標等を用いて拡大係数を設定することで、OD交通量を実際の交通量に合わせて拡大する。

さらに、将来人口指標等により将来伸び率を設定することで、平成42年時点におけるOD交通量を設定する。

(3) 低炭素交通利用需要の推計

まず、低炭素交通が導入された場合におけるサービスレベル（所要時間、費用、運行本数）を交通手段別に整理する。

次に、アンケート調査における移動実態及び、低炭素交通の利用意向を基に、交通手段選択モデルを構築する。

最後に、低炭素交通が導入された場合のサービスレベルを交通手段選択モデルにインプットすることで低炭素交通の選択確率を推計し、OD交通量にその選択確率を乗じることで低炭素交通の利用需要を推計する。

※1：OD交通量：Oは出発地（origin）、Dは目的地（destination）を表し、ある出発地ゾーンから目的地ゾーンに向かう交通量のこと。ここではすべてのゾーンを出発地とする交通量およびすべてのゾーンを目的とする交通量の組み合わせを指す。

※2：交通手段選択モデル：所要時間や費用等のサービスレベルや定数項、個人属性等を説明変数とし、対象とする交通手段別の選択確率を求めるためのモデル。（詳細は3.3.2で後述）

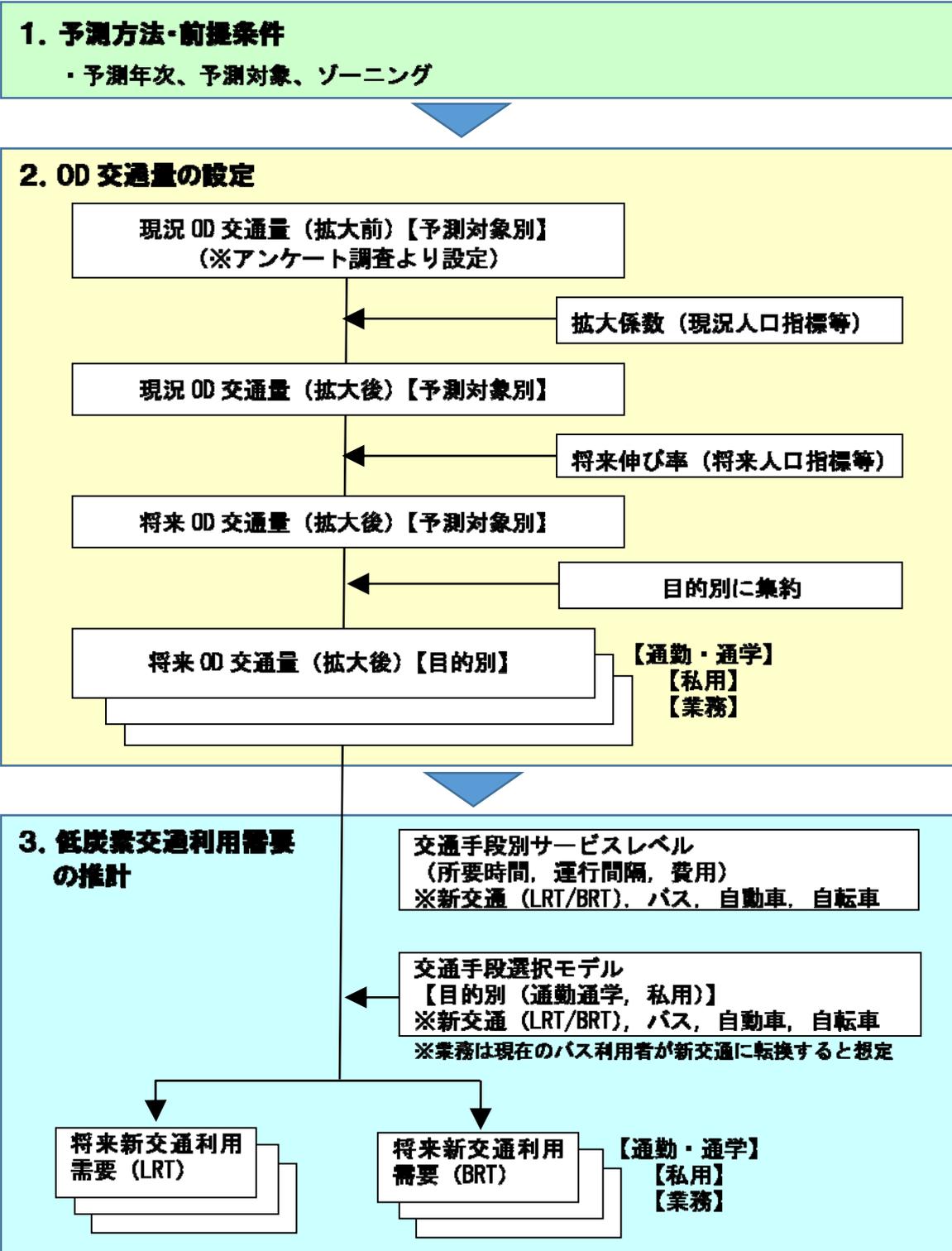


図 3-1 需要予測フロー

3.2 OD交通量の設定

3.2.1 OD交通量の設定方法

(1) 拡大係数の設定

アンケート調査から得られたOD交通量を実際の交通量に合わせて拡大するため、拡大係数の設定を行う。

拡大係数は、下表の通り、予測対象ごとに人口指標、学生数、つくば駅利用者数等を用いた。

表 3-2 拡大係数の設定

目的	トリップ	対象者	拡大係数設定に用いたデータ 【出所】
通勤 通学	・エリア内々（鉄道利用なし） ・つくば駅アクセス	・エリア内住民	・夜間人口（町丁目別） 【住民基本台帳（H27）】
	・つくば駅イグレス	・エリア内従業者	・従業人口（町丁目別） 【経済センサス（H24）】
		・筑波大学生	・筑波大学学生数【筑波大学 HP】
		・茗溪学園生	・名溪学園学生数【名溪学園 HP】
私用	・エリア内々（鉄道利用なし） ・つくば駅アクセス	・エリア内住民	・夜間人口（町丁目別） 【住民基本台帳（H27）】
	・つくば駅イグレス	・エリア外住民	・つくば駅利用者数（私用目的） ※対象エリアにおける鉄道利用者の 目的構成（H20PT 調査）より推定 【TX ホームページ, H20PT 調査】
	・立ち寄り（鉄道利用あり）	・エリア内従業者	・従業人口（町丁目別） 【経済センサス（H24）】
		・筑波大学生	・筑波大学学生数【筑波大学 HP】
業務	・つくば駅イグレス	・エリア内来訪者	・つくば駅利用者数（業務目的） ※対象エリアにおける鉄道利用者の 目的構成（H20PT 調査）より推定

(2) 将来伸び率の設定

現況のOD交通量から予測年次（平成42年時点）の将来OD交通量を推定するため、将来伸び率の設定を行う。

将来伸び率は以下の方法で設定した。

- 市全体や当該エリアが含まれる研究学園地区に関わる人口伸び率については、「つくば市人口ビジョン（平成27年10月）」を用いた。
- その際、開発計画がある地区については、開発による人口増分をゾーン別に推計した。
- 学生数、つくば駅利用者については近年の動向や今後の学生人口の推移を勘案し、学生数は現状維持、つくば駅利用者は回帰式より推定した。

表 3-3 将来伸び率の設定

目的	トリップ	対象者	将来伸び率の設定に用いたデータ【出所】
通勤 通学	・ エリア内々（鉄道利用なし） ・ つくば駅アクセス	・ エリア内住民	・ つくば市，研究学園地区将来人口（全年齢） 【つくば市人口ビジョン】 ・ 地区開発計画（対象地区のみ） 【つくば市ホームページ】
	・ つくば駅イグレス	・ エリア内従業者	・ つくば市将来人口（生産年齢） 【つくば市人口ビジョン】
		・ 筑波大学生	（現状維持）
私用	・ エリア内々（鉄道利用なし） ・ つくば駅アクセス	・ エリア内住民	・ つくば市，研究学園地区将来人口（全年齢） 【つくば市人口ビジョン】 ・ 地区開発計画（対象地区のみ） 【つくば市ホームページ】
		・ エリア外住民	・ つくば駅将来利用者数 【回帰式より推定】
	・ 立ち寄り（鉄道利用あり）	・ エリア内従業者	・ つくば市将来人口（生産年齢） 【つくば市人口ビジョン】
業務	・ つくば駅イグレス	・ 筑波大学生	（現状維持）
		・ エリア内来訪者	・ つくば駅将来利用者数 【回帰式より推定】

1) つくば市の将来人口伸び率

「つくば市人口ビジョン」によると、平成42年におけるつくば市の人口は以下のように予測されている。

全年齢人口の伸び率（平成27年から平成42年）は約16%（3.6万人），生産年齢人口の伸び率（平成24年から平成42年）は約13%（2.0万人）となっている。

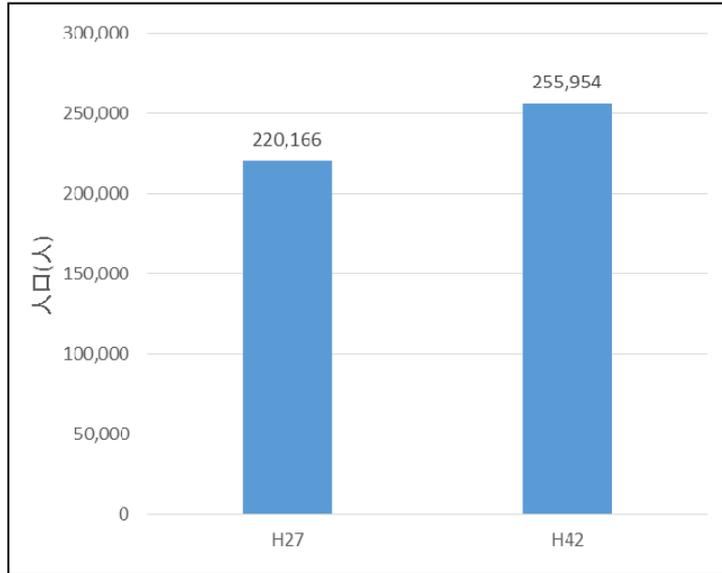


図 3-2 つくば市の将来人口予測値

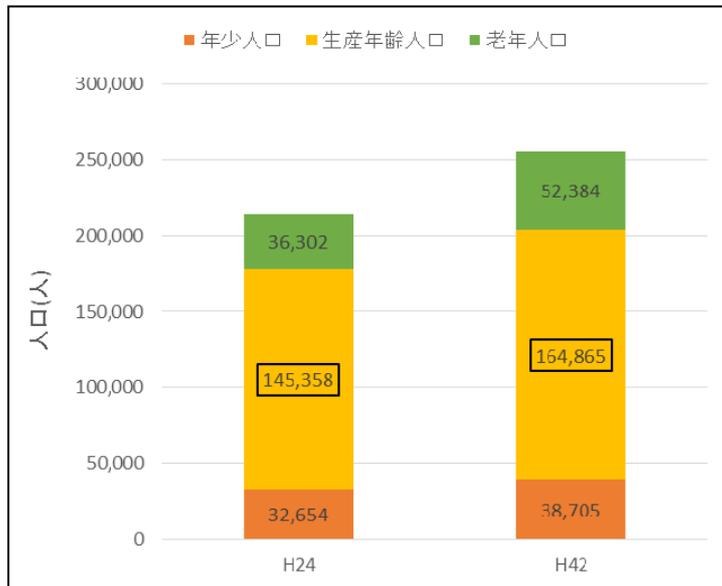


図 3-3 つくば市の将来人口予測値（生産年齢人口）

出典：つくば市人口ビジョン（平成27年10月）

2) 地区開発計画による人口増分

平成28年1月現在公表されている開発計画について、住宅開発と想定して人口増分を推計し、対象ゾーンの人口に上乗せした。

3) つくば駅利用者数の将来伸び率

つくば駅利用者の将来伸び率は、近年の推移（平成 17 年度～平成 25 年度）を基に回帰式により推定した。

結果として、将来伸び率（平成 27 年から平成 42 年）は約 14%となる。



図 3-4 つくば駅利用者の将来利用者数の推定結果

出典：つくばエクスプレスホームページを基に作成

4) 筑波大学、茗溪学園学生数の将来伸び率

つくば市将来人口ビジョンでは、今後生産年齢人口が増加すると予測されている一方、日本全体では、減少傾向が続くと見込まれる。

また、個別の学校の学生数は、その学校の人気等にも左右すると考えられ、不確定要素が大きいことから現状維持を見込んだ。

3.2.2 OD交通量の設定結果

(1) 現況OD交通量設定結果

1) 通勤・通学，私用，業務目的

通勤・通学，私用，業務目的の現況OD交通量の設定結果を以下に示す。

通勤・通学では，つくば駅を発着地とするODのほか，筑波大学がある「5.北-北」エリアを目的地とするOD，住宅が集積する「9.南-南」エリアを出発地とするODの交通量が多い。

私用目的では，商業施設が集積する「6.南-中」エリアを目的地とする交通量が多い。

業務目的では，つくば駅から研究施設が集積する「6.南-中」エリア，筑波大学がある「2.北-中エリア」，「5.北-北」エリアを目的地とする交通量が多い。

表 3-4 現況OD交通量設定結果（通勤・通学，私用，業務）

現況【通勤・通学】 単位：トリップ/日

	1 つくば駅	2 北-中	3 北-東	4 北-西	5 北-北	6 南-中	7 南-東	8 南-西	9 南-南	計
1 つくば駅	0	304	0	0	1,808	1,283	0	0	195	3,590
2 北-中	1,010	927	90	316	1,639	644	271	360	620	5,877
3 北-東	126	78	0	39	150	0	39	39	0	471
4 北-西	433	307	0	63	488	118	490	63	496	2,458
5 北-北	0	4,050	900	0	1,044	900	0	0	450	7,344
6 南-中	2,282	423	0	84	418	712	237	365	634	5,155
7 南-東	364	45	0	0	370	90	94	0	370	1,333
8 南-西	1,069	400	0	0	800	450	0	79	479	3,277
9 南-南	1,714	0	0	0	0	2,488	0	1,416	1,588	7,206
計	6,998	6,534	990	502	6,717	6,685	1,131	2,322	4,832	36,711

現況【私用】

	1 つくば駅	2 北-中	3 北-東	4 北-西	5 北-北	6 南-中	7 南-東	8 南-西	9 南-南	計
1 つくば駅	0	214	0	0	0	127	0	0	0	341
2 北-中	502	363	119	68	152	747	146	266	69	2,432
3 北-東	39	119	0	21	35	172	0	12	0	398
4 北-西	198	56	0	51	9	321	72	241	0	948
5 北-北	13	23	0	0	386	88	0	5	0	515
6 南-中	712	953	136	241	206	2,038	582	574	572	6,014
7 南-東	264	44	0	0	29	443	3	7	27	817
8 南-西	752	372	0	0	0	1,908	80	1,058	430	4,600
9 南-南	372	264	65	0	12	517	23	0	813	2,066
計	2,852	2,408	320	381	829	6,361	906	2,163	1,911	18,131

現況【業務】

	1 つくば駅	2 北-中	3 北-東	4 北-西	5 北-北	6 南-中	7 南-東	8 南-西	9 南-南	計
1 つくば駅	0	2,008	502	502	1,757	4,267	0	1,506	1,255	11,797
2 北-中	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 北-東	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 北-西	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 北-北	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 南-中	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 南-東	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 南-西	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 南-南	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	0	2,008	502	502	1,757	4,267	0	1,506	1,255	11,797

※1,000 トリップ以上のODを着色

2) 帰宅・全目的

帰宅、全目的の現況OD交通量の設定結果を下表に示す。また、全目的において、往復 5,000 トリップ以上の交通量があるゾーン間流動を下図に示す。

表 3-5 現況OD交通量設定結果（帰宅、全目的）

現況【帰宅】 単位：トリップ/日

	1 つくば駅	2 北-中	3 北-東	4 北-西	5 北-北	6 南-中	7 南-東	8 南-西	9 南-南	計
1 つくば駅	0	1,512	165	631	13	2,994	628	1,821	2,086	9,850
2 北-中	2,526	1,290	197	363	4,073	1,376	89	772	264	10,950
3 北-東	502	209	0	0	900	136	0	0	65	1,812
4 北-西	502	384	60	114	0	325	0	0	0	1,385
5 北-北	3,565	1,791	185	497	1,430	624	399	800	12	9,303
6 南-中	5,677	1,391	172	439	988	2,750	533	2,358	3,005	17,313
7 南-東	0	417	39	562	0	819	97	80	23	2,037
8 南-西	1,506	626	51	304	5	939	7	1,137	1,416	5,991
9 南-南	1,450	689	0	496	450	1,206	397	909	2,401	7,998
計	15,728	8,309	869	3,406	7,859	11,169	2,150	7,877	9,272	66,639

現況【全目的】

	1 つくば駅	2 北-中	3 北-東	4 北-西	5 北-北	6 南-中	7 南-東	8 南-西	9 南-南	計
1 つくば駅	0	4,038	667	1,133	3,578	8,671	628	3,327	3,536	25,578
2 北-中	4,038	2,580	406	747	5,864	2,767	506	1,398	953	19,259
3 北-東	667	406	0	60	1,085	308	39	51	65	2,681
4 北-西	1,133	747	60	228	497	764	562	304	496	4,791
5 北-北	3,578	5,864	1,085	497	2,860	1,612	399	805	462	17,162
6 南-中	8,671	2,767	308	764	1,612	5,500	1,352	3,297	4,211	28,482
7 南-東	628	506	39	562	399	1,352	194	87	420	4,187
8 南-西	3,327	1,398	51	304	805	3,297	87	2,274	2,325	13,868
9 南-南	3,536	953	65	496	462	4,211	420	2,325	4,802	17,270
計	25,578	19,259	2,681	4,791	17,162	28,482	4,187	13,868	17,270	133,278

※帰宅は通勤・通学，私用，業務の出発地・目的地を逆にしたトリップと設定

※全目的はゾーン間の交通量（往復）が 5,000 トリップ以上 OD を着色

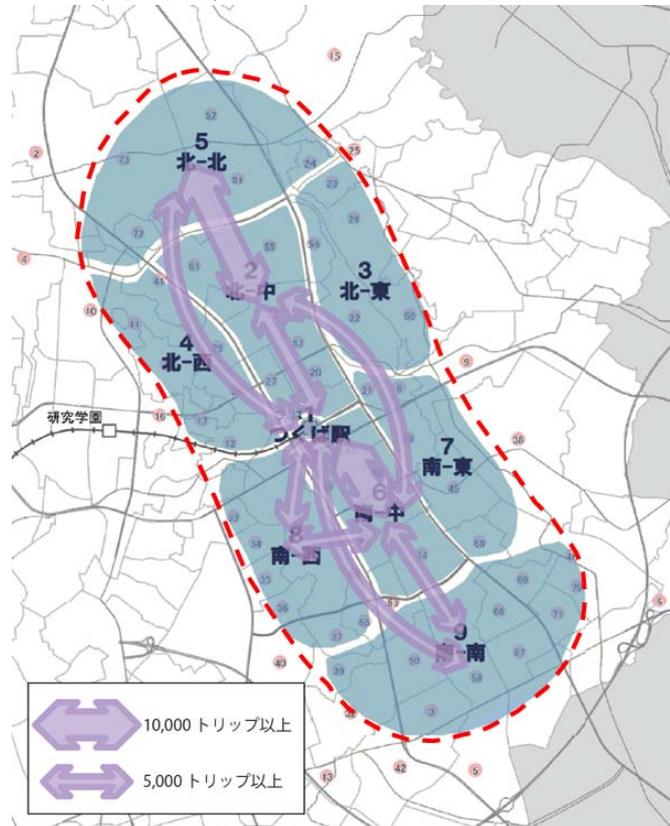


図 3-5 現況 OD 交通量（全目的）【再掲】

(2) 将来OD交通量設定結果

1) 通勤・通学，私用，業務目的

通勤・通学，私用，業務目的の平成 42 年時点における将来OD交通量の設定結果を下表に示す。

現況と比較すると，通勤・通学で約 15%，私用で約 35%，業務で約 14%増加している。特に，開発計画がある「6. 南-中」エリアを出発地とする私用目的などが増加している。

表 3-6 将来OD交通量設定結果（通勤・通学，私用，業務）

将来【通勤・通学】

	1 つくば駅	2 北-中	3 北-東	4 北-西	5 北-北	6 南-中	7 南-東	8 南-西	9 南-南	計
1 つくば駅	0	345	0	0	1,864	1,458	0	0	216	3,883
2 北-中	1,110	994	90	374	1,776	708	311	360	687	6,410
3 北-東	126	78	0	39	150	0	39	39	0	471
4 北-西	433	307	0	63	488	118	490	63	496	2,458
5 北-北	0	4,709	1,047	0	1,191	1,048	0	0	524	8,519
6 南-中	2,429	489	0	106	447	781	240	412	662	5,566
7 南-東	524	45	0	0	609	90	94	0	450	1,812
8 南-西	1,069	473	0	0	800	450	0	79	479	3,350
9 南-南	2,052	0	0	0	0	2,488	0	1,416	1,588	7,544
計	7,743	7,440	1,137	582	7,325	7,141	1,174	2,369	5,102	40,013

将来【私用】

	1 つくば駅	2 北-中	3 北-東	4 北-西	5 北-北	6 南-中	7 南-東	8 南-西	9 南-南	計
1 つくば駅	0	235	0	0	0	139	0	0	0	374
2 北-中	534	434	148	86	169	894	184	326	87	2,862
3 北-東	39	119	0	21	35	172	0	12	0	398
4 北-西	198	56	0	51	9	321	72	241	0	948
5 北-北	13	23	0	0	449	99	0	5	0	589
6 南-中	733	1,160	170	304	218	2,385	703	660	660	6,993
7 南-東	402	68	0	0	29	503	3	7	51	1,063
8 南-西	752	372	0	0	0	2,038	80	1,058	467	4,767
9 南-南	405	264	65	0	12	517	23	0	823	2,109
計	3,076	2,731	383	462	921	7,068	1,065	2,309	2,088	20,103

将来【業務】

	1 つくば駅	2 北-中	3 北-東	4 北-西	5 北-北	6 南-中	7 南-東	8 南-西	9 南-南	計
1 つくば駅	0	2,287	572	572	2,000	4,858	0	1,716	1,430	13,435
2 北-中	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 北-東	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 北-西	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 北-北	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 南-中	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 南-東	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 南-西	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 南-南	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	0	2,287	572	572	2,000	4,858	0	1,716	1,430	13,435

※1000 トリップ以上のODを着色

2) 帰宅・全目的

帰宅、全目的の将来OD交通量の設定結果を下表に示す。

エリア全体のトリップ数を現況と比較すると、全目的において約10%の増加が見込まれる。

表 3-7 将来OD交通量設定結果（帰宅，全目的）

将来【帰宅】

	1 つくば駅	2 北-中	3 北-東	4 北-西	5 北-北	6 南-中	7 南-東	8 南-西	9 南-南	計
1 つくば駅	0	1,644	165	631	13	3,162	926	1,821	2,457	10,819
2 北-中	2,867	1,428	197	363	4,732	1,649	113	845	264	12,458
3 北-東	572	238	0	0	1,047	170	0	0	65	2,092
4 北-西	572	460	60	114	0	410	0	0	0	1,616
5 北-北	3,864	1,945	185	497	1,640	665	638	800	12	10,246
6 南-中	6,455	1,602	172	439	1,147	3,166	593	2,395	3,005	18,974
7 南-東	0	495	39	562	0	943	97	80	23	2,239
8 南-西	1,716	686	51	304	5	1,072	7	1,137	1,416	6,394
9 南-南	1,646	774	0	496	524	1,322	501	946	2,411	8,620
計	17,692	9,272	869	3,406	9,108	12,559	2,875	8,024	9,653	73,458

将来【全目的】

	1 つくば駅	2 北-中	3 北-東	4 北-西	5 北-北	6 南-中	7 南-東	8 南-西	9 南-南	計
1 つくば駅	0	4,511	737	1,203	3,877	9,617	926	3,537	4,103	28,511
2 北-中	4,511	2,856	435	823	6,677	3,251	608	1,531	1,038	21,730
3 北-東	737	435	0	60	1,232	342	39	51	65	2,961
4 北-西	1,203	823	60	228	497	849	562	304	496	5,022
5 北-北	3,877	6,677	1,232	497	3,280	1,812	638	805	536	19,354
6 南-中	9,617	3,251	342	849	1,812	6,332	1,536	3,467	4,327	31,533
7 南-東	926	608	39	562	638	1,536	194	87	524	5,114
8 南-西	3,537	1,531	51	304	805	3,560	87	2,274	2,362	14,511
9 南-南	4,103	1,038	65	496	536	4,327	524	2,362	4,822	18,273
計	28,511	21,730	2,961	5,022	19,354	31,626	5,114	14,418	18,273	147,009

※帰宅は通勤・通学，私用，業務の出発地・目的値を逆にしたトリップと設定

※全目的はゾーン間の交通量（往復）が5,000トリップ以上ODを着色

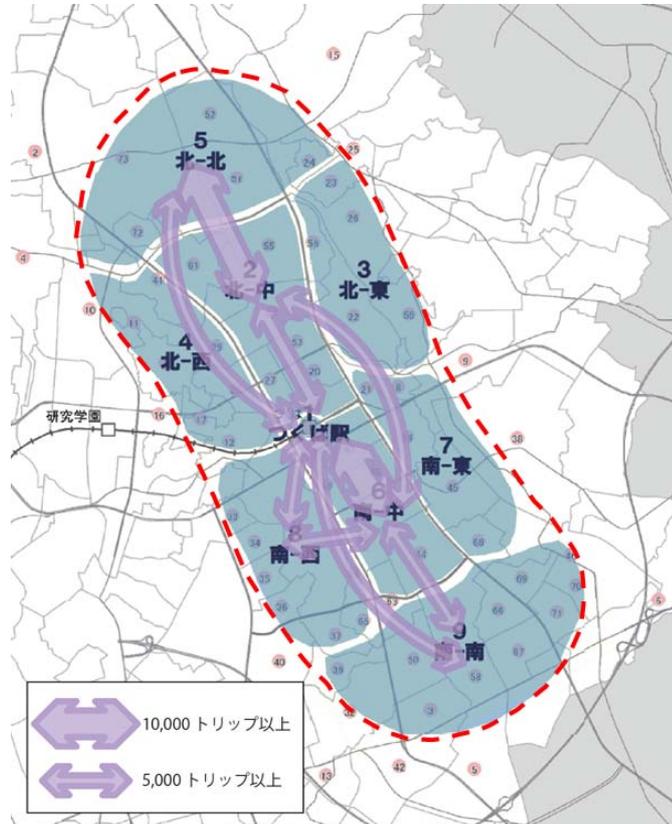


図 3-7 将来 OD 交通量（全目的）