

1 調査名称：つくば市総合交通体系調査

2 調査主体：つくば市

3 調査圏域：つくば市内

4 調査期間：平成26年度～平成27年度

5 調査概要：

- ・本市は、多くの研究機関や企業を抱える世界有数の研究学園都市であり、つくばエクスプレスつくば駅周辺を中心に、道路交通ネットワークに優れた都市構造を有していることから、多くの流入人口を抱え、大量の通勤通学における交通が集中している。
- ・自動車に依存した交通体系になっていることから、運輸部門の温室効果ガス排出量のほぼすべてが自動車に起因しているなど、環境負荷軽減に向けた取組が課題となっている。
- ・つくば環境スタイル“SMILe”（つくば市環境モデル都市行動計画）のもと、人々の暮らし（移動や建物）に関わる対策を重点的に進める中、自動車から公共交通への転換の促進に向けた「新たな低炭素交通の検討」が施策の1つに位置づけられている。
- ・本市の交通特性やまちづくりにおける交通課題を踏まえ、将来都市構造に位置づけられている基幹軸での公共交通の利便性を高め、将来にわたって持続可能な都市構造を支える基幹的な低炭素交通の導入について可能性調査を実施する。

I 調査概要

1 調査名：新たな低炭素交通導入可能性調査

2 報告書目次

序章 調査概要

- 1 調査目的
- 2 調査フロー

第1章 新たな低炭素交通導入に向けた現状，課題の整理

- 1－1 上位計画，関連計画の整理
- 1－2 交通を取り巻く現状と課題の整理
 - (1) 人口の状況
 - (2) 交通の状況
 - (3) 交通に関する課題の整理
- 1－3 市内公共交通の考え方の整理

第2章 新たな低炭素交通導入の可能性について

- 2－1 導入可能性が高いエリアの検討
 - (1) 導入可能性が高いエリアの抽出条件
 - (2) 導入可能性が高いエリアの設定
 - (3) 導入可能性が高いルートの想定
- 2－2 検討する新たな低炭素交通手段
- 2－3 新たな低炭素交通手段を導入した場合の効果
- 2－4 事業採算性及び温室効果ガス排出量削減効果の検討
 - (1) 事業採算性の検討
 - (2) 温室効果ガス排出量削減効果の検討

第3章 今後検討が必要な事項

3 調査体制

調査主体：つくば市国際戦略総合特区推進部スマートシティ推進課

4 委員会名簿等：

平成27年度以降に必要な応じて検討のための委員会を設置する。

II 調査成果

1 調査目的

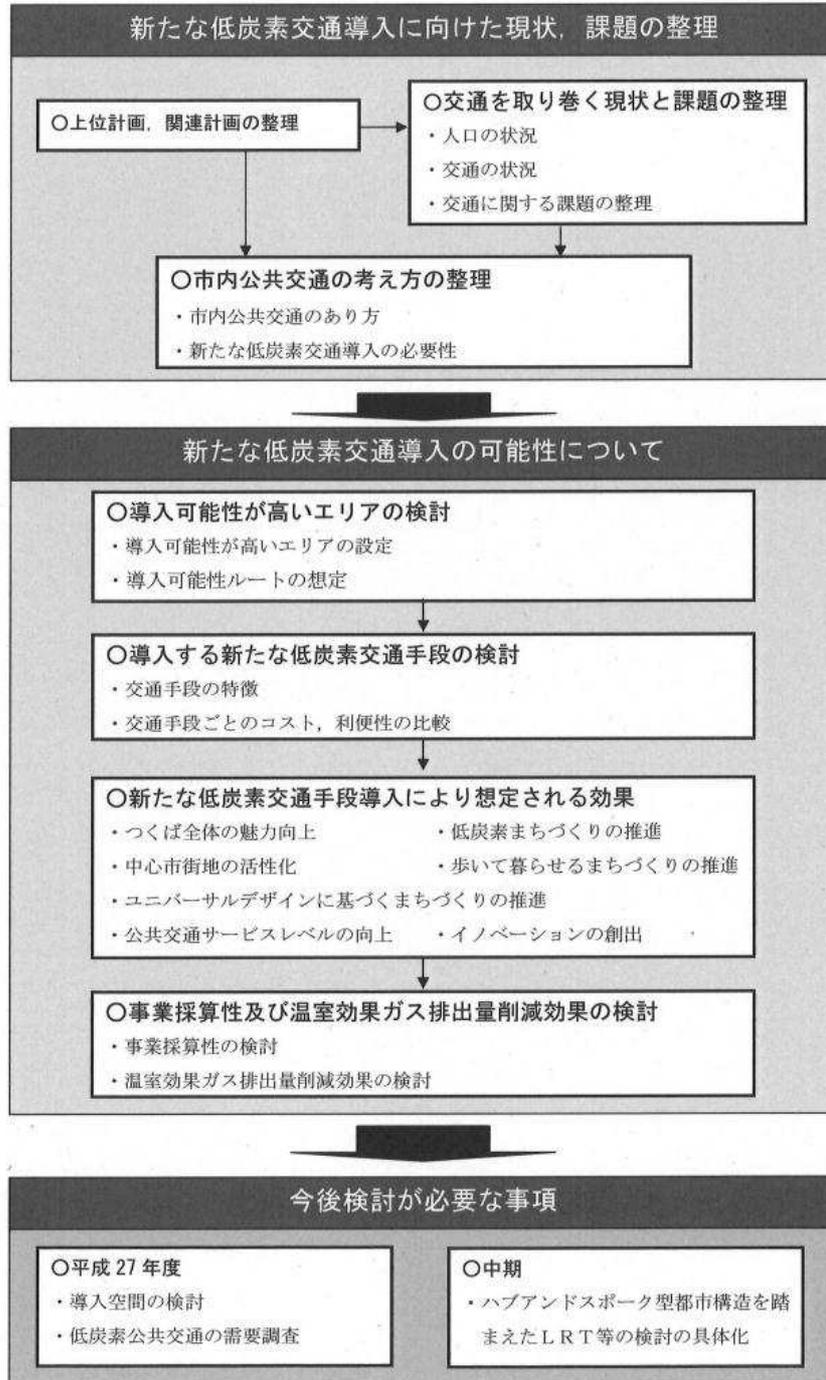
本市は、多くの研究機関や企業を抱える世界有数の研究学園都市であり、つくばエクスプレスつくば駅周辺を中心に、道路交通ネットワークに優れた都市構造を有していることから、多くの流入人口を抱え、大量の通勤通学における交通が集中している。

自動車に依存した交通体系になっていることから、運輸部門の温室効果ガス排出量のほぼすべてが自動車に起因しているなど、環境負荷軽減に向けた取組が課題となっている。

つくば環境スタイル“SMILe”(つくば市環境モデル都市行動計画)のもと、人々の暮らし(移動や建物)に関わる対策を重点的に進める中、自動車から公共交通への転換の促進に向けた「新たな低炭素交通の検討」が施策の1つに位置づけられている。

本市の交通特性やまちづくりにおける交通課題を踏まえ、将来都市構造に位置づけられている基幹軸での公共交通の利便性を高め、将来にわたって持続可能な都市構造を支える基幹的な低炭素交通の導入について可能性調査を実施する。

2 調査フロー



4 調査成果

1 新たな低炭素交通導入に向けた現状、課題の整理

(1) 交通を取り巻く現状と課題の整理

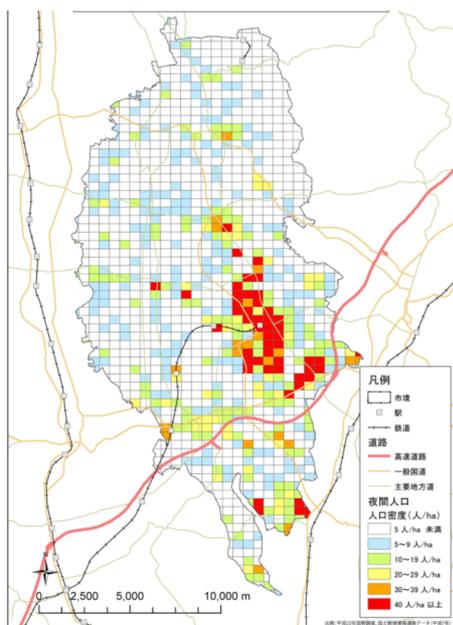
- 自動車に依存した交通体系になっていることから、自動車分担率が全手段の64%を占めている。
- 中心市街地に人口が集積し、業務施設や商業施設が多く立地しているため、交通が集中し、混雑が発生している。
- 今後、交流人口の増加や少子高齢化の進行による高齢者の利用増加が予想される中、誰もが利用しやすい公共交通のあり方について検討する必要がある。
- 運輸部門の温室効果ガス排出のほとんどが自動車利用に起因している。

誰もが使いやすい低炭素な交通手段へ転換することが重要である。

①人口の状況

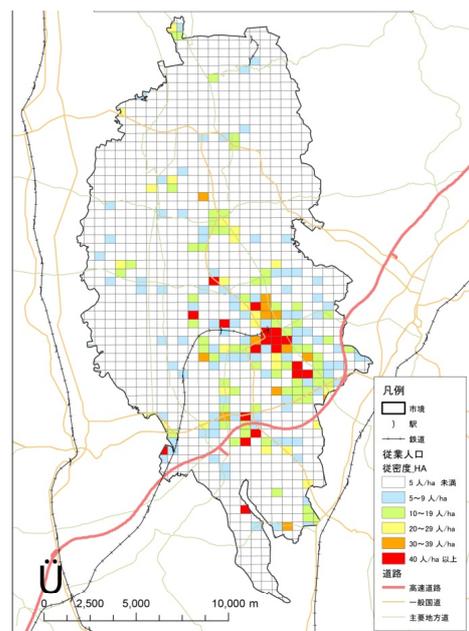
- ・中心市街地とその周辺に施設の集中による機能集積が図られている。
- ・また、商業施設のほか、研究機関等の業務施設が集積しているため、流入人口も多くみられる。
- ・少子高齢化の進行により、本市の高齢化率は、平成32年で22%、平成47年で27%に達すると予測されている。

図.市内夜間人口密度



資料：平成22年国勢調査

図.市内従業人口密度

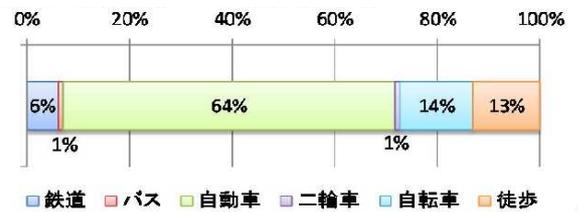


資料：平成21年経済センサス

②交通の状況

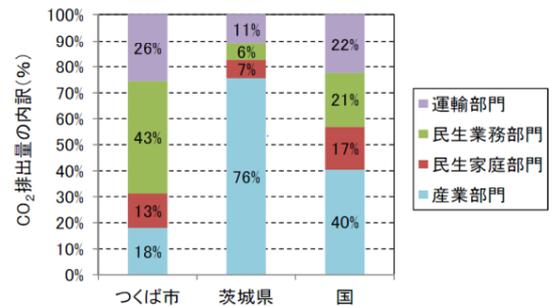
- つくば市の交通体系は良好な道路環境を背景に、自動車に依存した交通体系となっている。そのため、そのため、代表交通手段における自動車の割合が64%を占める。
- 市内の交通分布では、つくば駅を含む中心市街地で交通が集中している。
- 公共交通（バス交通）の現状としては、筑波大学循環バスの利用者が多く、路線バスでは並木地区における利用者が多い。つくバスでは、つくば駅のほか、大穂窓口センターと研究学園駅の利用者が多い。
- 中心市街地では平均旅行速度が低く、自動車による道路混雑が発生している。

図.つくば市の代表交通手段割合（H20）



出典：つくばモビリティ交通研究会

図.二酸化炭素排出量の構成

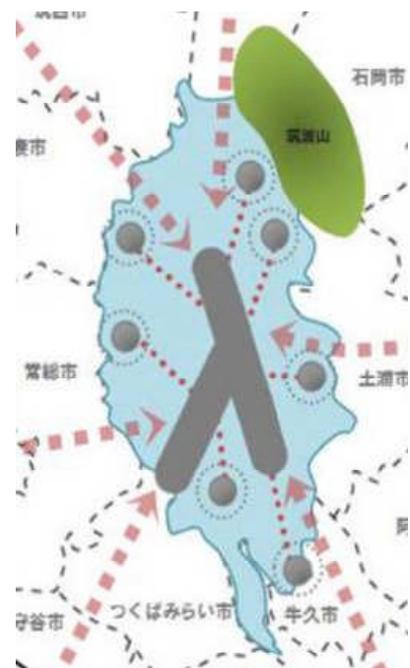


出典：つくば環境スタイル“SMILe”行動計画

（2）市内公共交通の考え方の整理

- 人口集積が高く、施設が集中しているつくば駅を中心としたエリア（ハブアンドスポーク構想において、機能を集積し核（ハブ）となるエリア：ハブエリア）に移動機能の高い公共交通を整備する。
- 周辺地域には、各地域に核となる拠点を設け、ハブエリアから周辺地域の拠点まで公共交通で結び、生活サービス機能を充実させる。
- ハブエリアにおける移動機能の高い公共交通と、つくバスやつくタク等が相互に補完し合うことで、つくば市全体の交通のサービスレベル向上を図る。

図. ハブアンドスポーク型都市構造

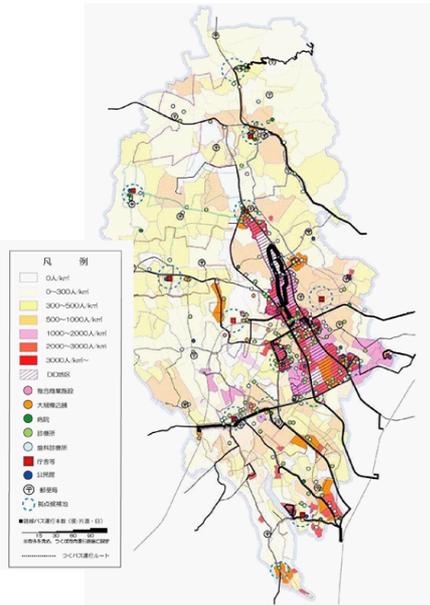


2 新たな低炭素交通導入の可能性の検討

(1) 導入可能性が高いエリアの検討

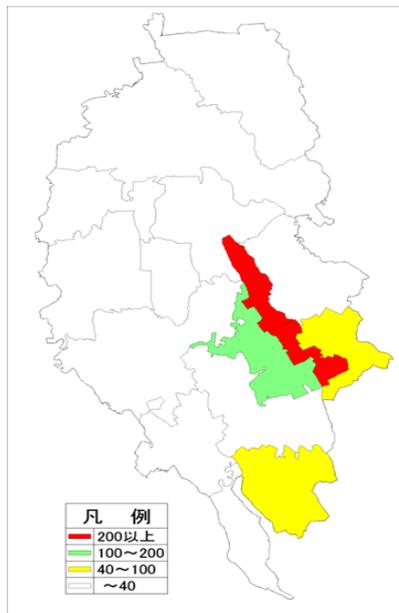
「人口密度が高い」「施設及び従業者が集中している」「市内の移動発生が多い」「バスの乗降客が多い」ことから導入可能性が高いエリアを抽出し、つくば市未来構想におけるハブアンドスポーク構想との整合を図りつつ、想定ルートを決ページのとおり設定した。

図. 市内施設分布状況及び人口密度



出典：つくば市地域公共交通総合連携計画
平成 22 年 3 月 つくば市

図. 市内小ゾーン別発生集中密度 (全目的・全手段) (H20)



資料：東京都市圏パーソントリップ調査結果

図. 市内計画基本ゾーン別分布交通 (全目的・全手段) (H20)

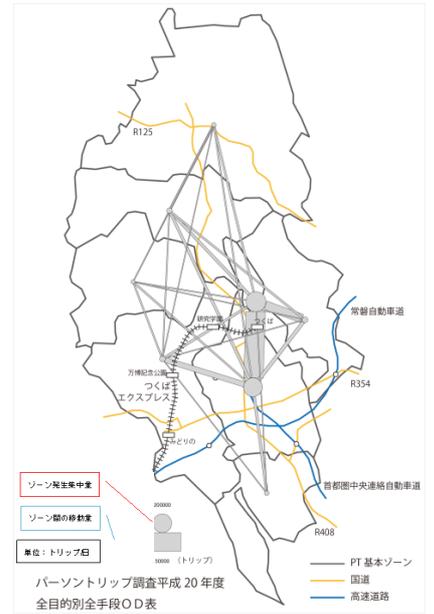
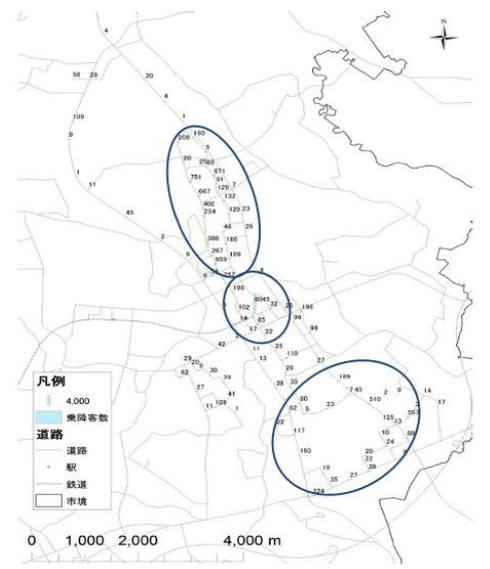
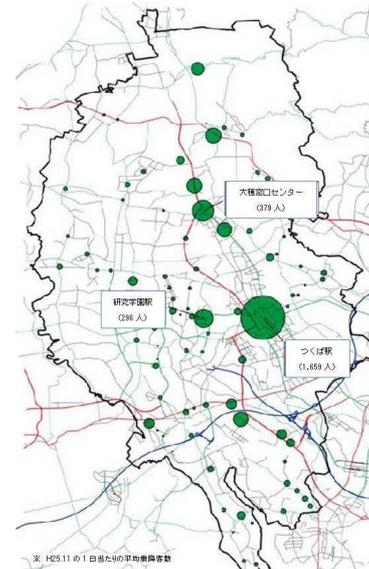


図. 路線バス利用実績 (1 日の乗降客数)



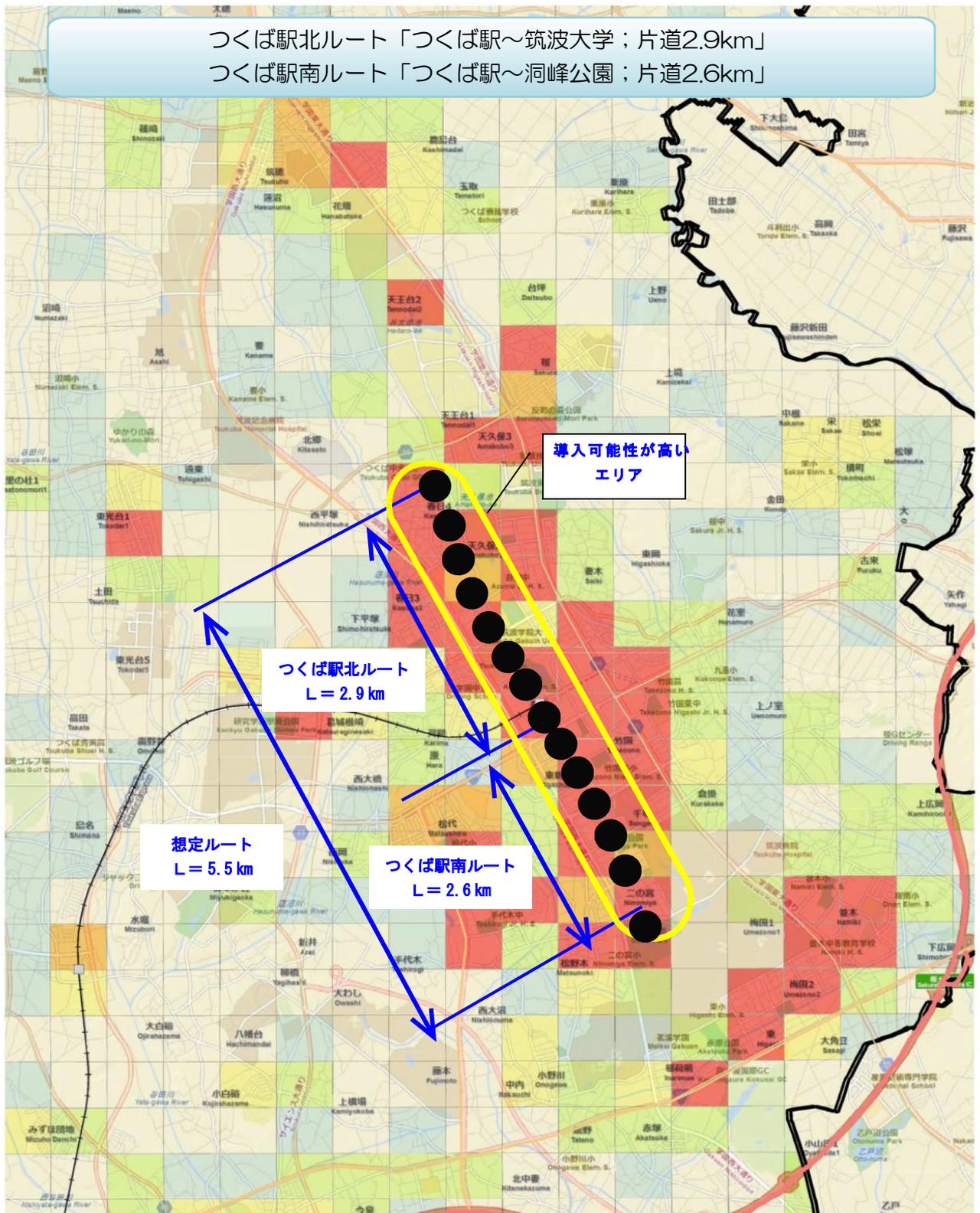
資料：関東鉄道バス乗降データ
(平成 26 年 6 月 17 日) より作成

図. つくバス利用実績 (H25.11 の 1 日当たりの平均乗降客数)



出典：つくばモビリティ交通研究会
平成 25 年度活動成果の概要

図.想定ルート



資料：H 22 国勢調査メッシュ人口を基に作成

資料：H 22 国勢調査メッシュ人口を基に作

(2) 検討する新たな低炭素交通手段

利用者密度やトリップの距離、輸送特性等の交通手段の特徴から、「新交通システム」「LRT」「BRT」を比較検討した結果（右表）から、本調査で検討する導入手段として、「LRT」と「BRT」を対象とする。

表 検討する交通手段の特徴

交通手段	建設費	停留所 間隔	電停数 (5.5km間)	主な特徴 (○メリット ●デメリット)
新交通システム	約120億円/km	800m~1.2km	5~7箇所	○専用軌道を走るため、定時性・速 速性が高い ●建設費が高い ●電停の数が少ないため、利便性は 落ちる
LRT	約30億円/km	400m~1000m	6~14箇所	○専用軌道を走るため、定時性・速 速性が高い ○電停の数が多くなるため、利便性 が高い ○新交通システムに比べ、建設費が 安い ●BRTに比べ、建設費が高い ○他2つの手段に比べ、建設費が安 い ●専用道路がない場合、速速性は低 い
BRT	車両コストのみ ※別途、道路整備費 が必要	300~500m	11~18箇所	

(3) 新たな低炭素交通手段を導入した場合の効果

想定ルートへの導入により想定される効果について、他自治体での事例等をもとに、以下のとおりまとめた。

□ つくば全体の魅力向上	人口の集積が高いつくば駅周辺地域（ハブアンドスポーク構想におけるハブ機能を集積させるエリア）における移動機能の強化により、住みたいまち・住み続けたいまちとして、つくば全体の魅力を高めることができる。
② 低炭素まちづくりの推進	運輸部門の温室効果ガス排出削減を図ると共に、基幹公共交通を軸とする低炭素型まちづくり推進のモデルとして全国に示すことができる。
③ 中心市街地の活性化	まちづくりと一体的に導入することで、つくば駅周辺の中心市街地の活性化に貢献できる。
④ 歩いて暮らせるまちづくりの推進	沿線の自動車利用から公共交通に転換を促すことで、歩いて暮らせるまちづくりが推進できる。
⑤ ユニバーサルデザインに基づくまちづくりの推進	子どもや高齢者、障がい者等、誰にでもやさしいまちづくりが推進できる。
⑥ 公共交通サービスレベルの向上	わかりやすい、アクセスしやすい、運行頻度が高いなど、公共交通のサービスレベルが向上する。
⑦ イノベーションの創出への貢献	複数の大学・研究機関を結ぶことで交流が活発になり、イノベーションの創出にも貢献できる。

(4) 事業採算性及び温室効果ガス排出量削減効果の検討

①事業採算性

想定ルートにおける「概算事業費」を試算するとともに、「概算維持管理費」「需要見込み」より、年間の収支予測を行った。なお、年間の収支予測は、上下分離方式^{*}を想定しているため、収支に概算事業費を含めず検討した。

^{*}上下分離方式：鉄道・道路・空港などの経営において、下部（インフラ）の管理と上部（運行・運営）を行う組織を分離し、下部と上部の会計を独立させる方式である。

<概算事業費>

	単価	つくば駅北ルート	つくば駅南ルート
LRT	30.0億円/km	87.0億円	78.0億円
BRT	4.2億円/km [*]	12.2億円	10.9億円

^{*} 中央区検討資料をもとに、BRTの単価をLRT整備費費用の14%と想定した。

<概算維持管理費>

	単価	つくば駅北ルート	つくば駅南ルート
LRT	0.40億円/年・km	1.2億円	1.0億円
BRT	0.26億円/年・km [*]	0.8億円	0.7億円

^{*} 首都圏のバス運送原価の平均値より

<需要見込みの想定>

	想定条件	利用想定者延べ人数（1日あたり）	
		北ルート	南ルート
ケース1	沿線700m圏域のバス利用者が50%転換	1,297人	853人
ケース2	ケース1+新規利用者 ^{*1}	1,776人	1,785人
ケース3	ケース2+自動車からの転換 ^{*2}	6,545人	4,922人

^{*1} 新規利用者は、「中心市街地及び竹園・吾妻東部エリアの都市再生のあり方」における対象範囲の将来の増加人口（5,470人）のうち、利用割合を10%、一日の平均トリップ数（2.58）を乗じた数と仮定。

^{*2} 自動車からの転換は、沿線700m圏域内の自動車利用のうち10%転換するものとして仮定。

<収支予測の見通し（年間）>

			（単位：億円）		
			ケース1	ケース2	ケース3
つくば駅北ルート	LRT	維持費用	1.2		
		収入	0.7	0.9	3.3
		収支	-0.5	-0.3	2.1
	BRT	維持費用	0.8		
		収入	0.7	0.9	3.3
		収支	-0.1	0.1	2.5
つくば駅南ルート	LRT	維持費用	1.0		
		収入	0.4	0.9	2.5
		収支	-0.6	-0.1	1.5
	BRT	維持費用	0.7		
		収入	0.4	0.9	2.5
		収支	-0.2	0.2	1.8

^{*}備考：・収入については、需要×運賃（200円）の実収率70%として計算している。

・整備費については、上下分離方式を想定しているため、収支に含んでいない。

②温室効果ガス排出削減効果

ケース1～3の需要見込みにおいて、LRTを導入した場合の鉄道利用者（鉄道分担率）の増

加から、年間の温室効果ガス排出削減量を算出すると以下のとおりとなった。

		温室効果ガス排出削減量 (t-CO2/年)	
ケース1	北ルート	251	412
	南ルート	161	
ケース2	北ルート	347	696
	南ルート	349	
ケース3	北ルート	1,302	2,279
	南ルート	977	

温室効果ガス排出削減量は、本調査で最大需要を見込んでいるケース3において、想定ルート（5.5km）全体で、2,279t-CO2である。なお、これは、環境モデル都市行動計画で見込んでいる2030年の削減量（20,106t-CO2）の11.3%となる。

4 今後の検討課題

新たな低炭素交通の導入可能性の検討をさらに進めるためには、本調査をもとにより詳細な調査が必要となる。今後、考えられる主な検討課題とその検討スケジュールについて、以下に示す。

	主な内容	検討スケジュール
① 導入空間の検討	走行軌跡シミュレーション等を用いた物理的な通行可能性の検討	H27
② 低炭素公共交通の需要調査	沿線市民や従業者へのアンケートを実施し、現在の交通手段や新しい交通手段への転換可能性等を調査	H27
③ ハブアンドスポーク型都市構造を踏まえたLRT等の検討の具体化	「つくば市未来構想」の「ハブアンドスポーク型都市構造」の構築と一体的に検討	～H30

