

1 調査名称：新たな低炭素交通導入空間調査

2 調査主体：つくば市

3 調査圏域：つくば市域

4 調査期間：平成 27 年度

5 調査概要：

本市は、広幅員な道路ネットワークと、総延長約 40km に及ぶペDESTリアンデッキが支え、歩車分離が進められるなど、道路交通ネットワークに優れた都市構造となっている。一方で、自動車に過度に依存した交通体系が浸透、運輸部門の二酸化炭素排出量のほぼすべてが自動車に起因するなど、環境負荷軽減に向けた取組が課題となっている。

また、つくば市は環境モデル都市として平成 26 年度に「つくば市環境モデル都市行動計画」を策定した。この計画においては、人々の暮らし（建物や移動）に関わる対策を重点施策に掲げており、移動（交通）分野の施策の一つとして、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」が位置づけられている。

本年度の調査では、平成 26 年度の「新たな低炭素交通導入可能性調査」を踏まえて、アンケート調査及びそれに基づく需要の試算、道路空間現況調査に基づく導入空間の検討及び概算事業費の算出など、低炭素交通の検討を具体化することを目的として調査を行った。

移動実態調査及び意向調査では、アンケート調査を行い、東大通りと西大通りに挟まれたエリアにおける南北の移動が多いことが分かった。その結果や需要の状況からのルート検討、つくば市の道路空間の状況からのルート検討を行い、導入可能性のあるルート案を 8 つ設定し、各ルートのメリットと課題の整理、イニシャルコスト・ランニングコスト・需要・CO2 削減量等について試算を行った。また、平成 30 年度以降の事業化の判断に向けて、次年度以降は、市民及び関係者への対話、既存の公共交通との棲み分け、導入システムの選定、ルートの絞り込み、サービス水準の検討、導入空間の詳細設計と事業費の精査、採算性の精査、事業スキームの検討を検討項目として整理した。

I 調査概要

- 1 調査名称：新たな低炭素交通導入空間調査
 - 2 報告書目次
 - 0 調査概要
 - 0.1 調査目的
 - 0.2 昨年度調査の検討項目
 - 0.3 今年度調査の概要
 - 1 移動実態調査及び意向調査
 - 1.1 調査概要
 - 1.2 調査結果
 - 2 導入空間の現況調査及び導入可能性のあるルートの検討
 - 2.1 検討フロー
 - 2.2 当該地域における交通の基本的な考え方の整理
 - 2.3 導入可能性のあるルートの検討
 - 3 需要の試算
 - 3.1 予測方法・前提条件
 - 3.2 OD交通量の設定
 - 3.3 低炭素交通利用需要の推計
 - 4 概算事業費（イニシャルコスト）の算定
 - 4.1 概算事業費の総括
 - 4.2 概算事業費の検討条件
 - 4.3 概算事業費の算出
 - 4.4 低炭素交通を導入する上でのハード面における課題
 - 5 導入効果の分析
 - 5.1 低炭素交通の導入によりまちづくりに期待される効果
 - 5.2 CO2 排出削減量の試算
 - 5.3 収支の試算
 - 6 低炭素交通導入後のまちづくりイメージの作成
 - 7 市内公共交通への影響と課題の整理
 - 8 次年度以降の検討項目の整理
 - 8.1 今年度の検討結果のまとめ
 - 8.2 次年度以降の検討項目の整理
- 参考資料1：【移動実態調査及び意向調査】
- 参考資料2：【導入空間の現況調査及び導入可能性のあるルートの検討】
- 参考資料3：【需要の試算】
- 参考資料4：【概算事業費の算定】

3 調査体制

つくば市庁内の検討体制として「新たな低炭素交通の検討ワーキンググループ」を組織した。

メンバー

◎科学技術振興部 スマートシティ推進課

企画部 まちなみ整備課長

まちづくり推進部 都市計画課長

まちづくり推進部 交通政策課長

建設部 道路建設課

建設部 道路維持課

4 委員会名簿等：委員会等での検討は行っていない。

II 調査成果

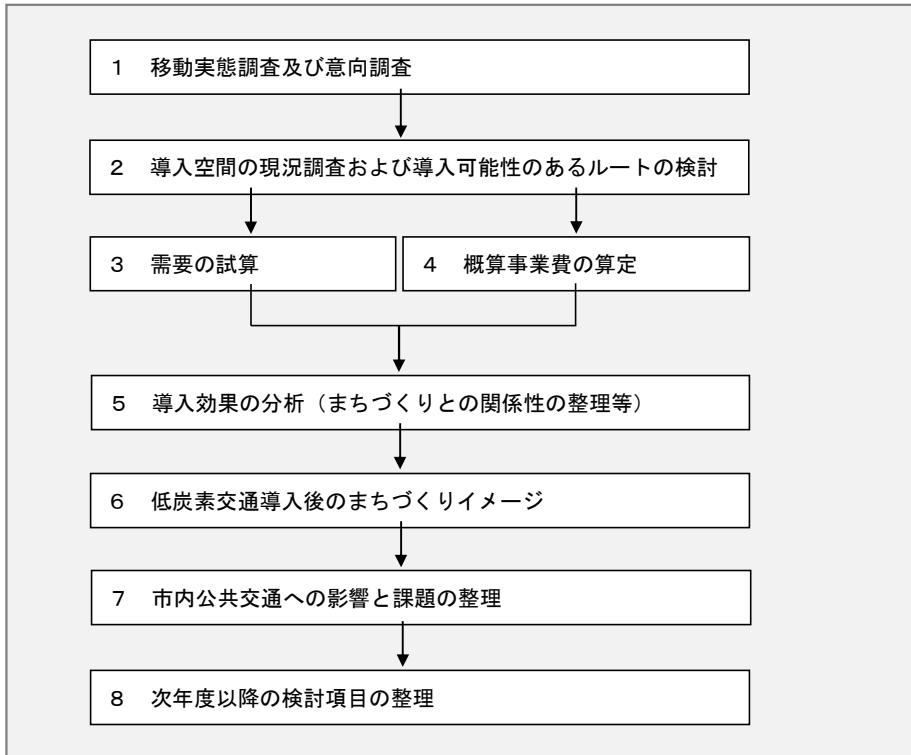
1 調査目的

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線つくば駅周辺を中心に、公的機関、大型商業施設、国際会議場等の公共施設、教育施設が集積している。こうした都市機能を、広幅員な道路ネットワークと、総延長約 40km に及ぶペデストリアンデッキが支え、歩車分離が進められるなど、道路交通ネットワークに優れた都市構造となっている。一方で、自動車に過度に依存した交通体系が浸透、運輸部門の二酸化炭素排出量のほぼすべてが自動車に起因するなど、環境負荷軽減に向けた取組が課題となっている。こうした中、2008 年「つくば環境スタイル」を打ち出し、市民、企業、大学・研究機関、行政が一体となったオールつくばでの低炭素社会づくりの取組をスタート、平成 25 年 3 月には、国から環境モデル都市に選定された。平成 26 年 4 月には、その取組を加速すべく「つくば市環境モデル都市行動計画」を策定した。この計画においては、人々の暮らし（建物や移動）に関わる対策を重点施策に掲げており、移動（交通）分野の施策の一つとして、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」が位置づけられている。

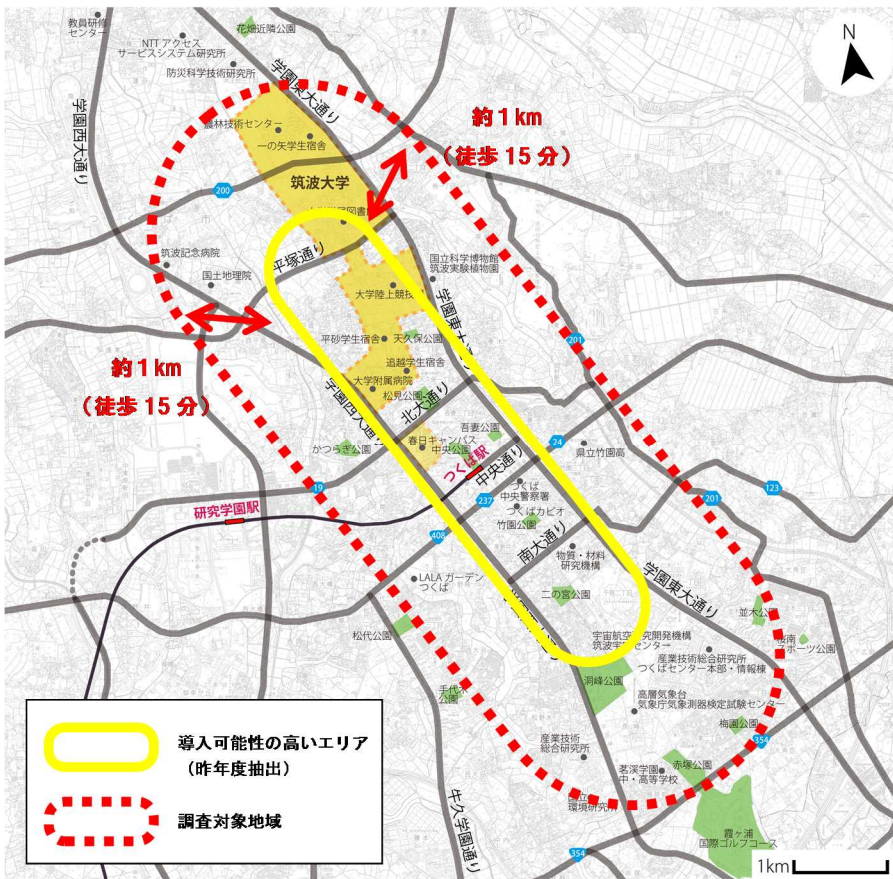
昨年度調査では、新たな低炭素交通導入に向けた現状、課題を整理した上で、新たな低炭素交通の導入可能性が検討され、導入可能性の高いエリアを抽出した。その上で、今後検討が必要な事項として「低炭素公共交通の需要調査」、「導入空間の検討」、「ハブアンドスポーク型都市構造を踏まえた L R T 等の検討の具体化」などが示されている。

本年度調査では、昨年度調査を踏まえて、アンケート調査及びそれに基づく需要の試算、道路空間現況調査に基づく導入空間の検討及び概算事業費の算出など、低炭素交通の検討を具体化することを目的とする。

2 調査フロー



3 調査圏域図 つくば市内



4 調査成果

移動実態調査及び意向調査

需要予測のための移動実態の把握及び、新たな交通システムの利用意向を把握するため、アンケート調査を実施した。

アンケート調査結果より、昨年度に示された導入可能性の高いエリア内における交通量を再現すると、東大通りと西大通りに挟まれたエリアにおける南北の移動が多い。

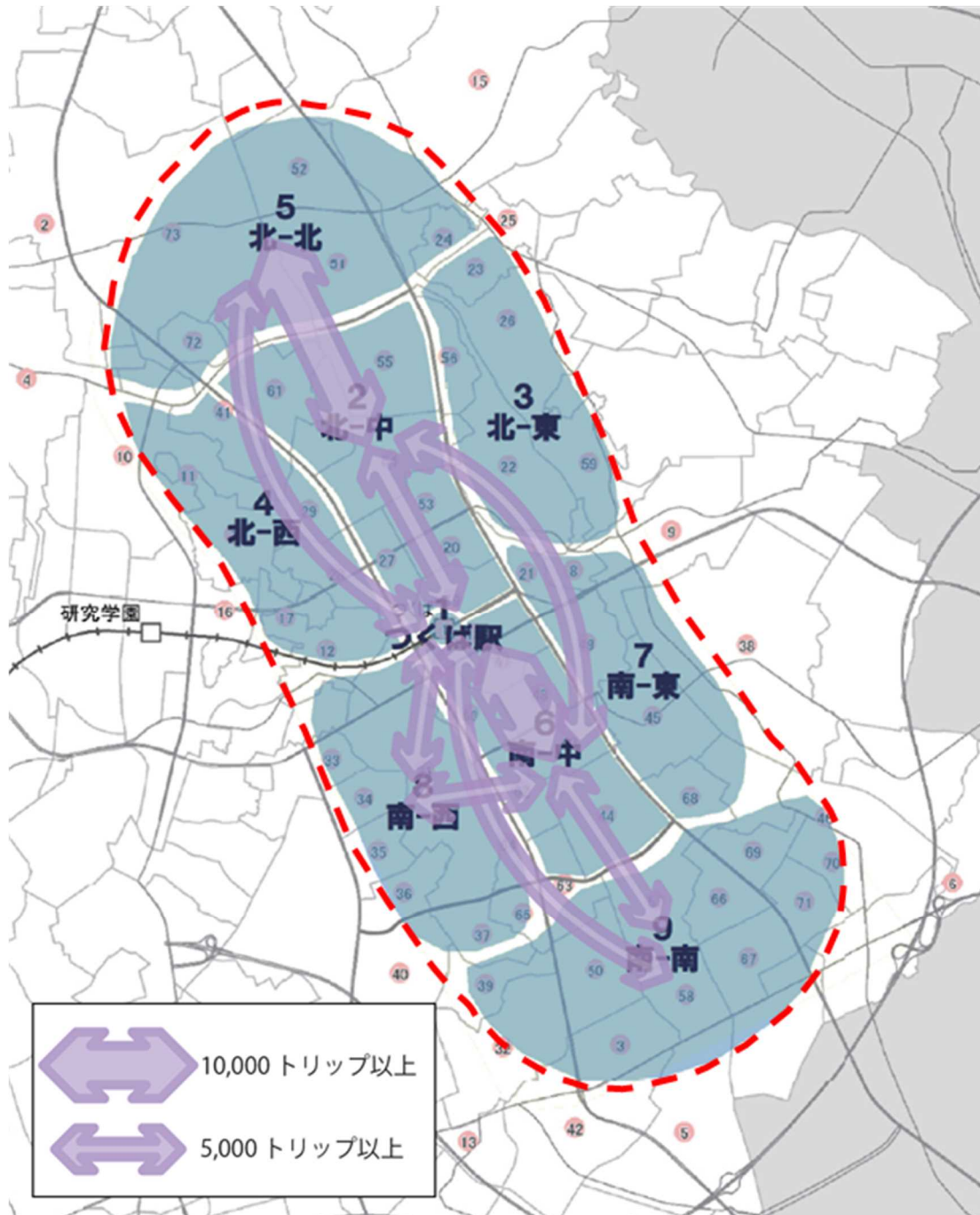


図 中心部周辺エリアにおける現況の交通量（トリップ/日）

導入可能性のあるルートの検討

ルート案の設定に当たっては、需要面及び道路空間面からのルート検討を踏まえて、ルート案の基本的な考え方を整理した。

そのうえで、つくば駅の北側と南側を分けて南北各3案を設定した。(LRTとBRTは共通)

需要面からのルート検討

- ①導入可能性の高いエリア
 - ・昨年度に設定されている導入可能性の高いエリアは、人口の集積、また都市機能や施設等の集積などから『つくば駅を中心に筑波大学付近から洞峰公園付近まで』と設定されている。
- ②移動実態を踏まえたルートの方向性
 - ・アンケート調査に基づく移動実態からも、つくば駅、筑波大学、研究所等集積エリアを結ぶルートが妥当であると考えられる。

道路空間面からのルート検討

- ③道路空間現況調査
 - ・つくば市中心部エリア内の主要道路は大半の路線が道路幅員12m以上であるが、一部では12mに満たない区間もある。
- ④低炭素交通を導入する場合に必要な道路幅員
 - ・最低12mの幅員があれば、低炭素交通を導入するのが可能であると考えられる。

■ルート案設定の基本的な考え方

- ・西大通りと東大通りに挟まれたエリアにおいて、つくば駅から北側は筑波大学、南側は研究所等集積エリアを結ぶ。
- ・道路拡幅を最小限に抑えるため、幅員12m以上の路線を優先的に選定する。

■ルート案

つくば駅北側、南側それぞれ下表の3案を設定

	概要	運転方式	単線／複線	延長
A.北側 ルート①	つくば駅から筑波大学校内を経由し、循環するルート	一方向循環	単線	8.0km
B.北側 ルート②	つくば駅と筑波大学(平塚通りまで)を結ぶルート	双方向	単線	3.0km
C.北側 ルート③	つくば駅から西大通り、平塚通り、東大通りを経由し、循環するルート	双方向循環	単線または複線	8.7km
D.南側 ルート①	つくば駅から東大通りを南下し、洞峰公園からつくば駅に向かって循環するルート	一方向循環	単線	6.7km
E.南側 ルート②	つくば駅と洞峰公園を結ぶルート	双方向	単線	2.6km
F.南側 ルート③	つくば駅から東大通り、西大通りを経由し、循環するルート	双方向循環	単線または複線	7.1km

表 ルート案比較一覧表（北側ルート）

ルート案	北側ルート①	北側ルート②	北側ルート③	北側ルート③'
説明	筑波大学周回ルート	筑波大学直線ルート	東西大通り、平塚線周回ルート(単線)	東西大通り、平塚線周回ルート(複線)
ルート概要図				
延長(km)	8.0	3.0	8.7	8.7
停留所数	25	10	18	18
停留所間隔(km)	0.32	0.33	0.48	0.48
片方向/両方向	片方向	両方向	両方向	両方向
単線/複線	単線(1車線)	単線(1車線)	単線(1車線)	複線(2車線)
必要な行違い施設数	0	2	5	0
運行本数(本/日) ※運行間隔15分を想定	68	136	136	136
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・中心市街地内のアクセス圏域が広い ・筑波大学構内からの利用は便利 	<ul style="list-style-type: none"> ・ルート延長が短く、道路拡幅が最小限に抑えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・東西大通りの周辺からの利用は便利 ・既存の道路空間内への導入が可能であり、道路拡幅が必要ない(停留場部を除く) 	<ul style="list-style-type: none"> ・東西大通りの周辺からの利用は便利
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・片方向の路線であり、反対方向に行く場合は遠回りになる。 ・一部区間で道路拡幅が必要 ・平塚通りを越える橋梁の補強の検討が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・ルートが中心市街地西側に位置するため、東側からの利用は不便 ・平塚通り止まりのため、筑波大学構内からの利用は不便 ・単線のため、行違い施設が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・中心部の外周を回るため、中心市街地内の移動には不便 ・筑波大学構内からの利用は不便 ・単線のため、行違い施設が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・中心部の外周を回るため、中心市街地内の移動には不便 ・筑波大学構内からの利用は不便 ・大通りの車線削減が必要であり、道路交通への影響が懸念される。

LRT試算

	北側ルート①	北側ルート②	北側ルート③	北側ルート③'
事業費(億円)	140.8	76.1	177.4	232.0
ランニングコスト(億円)	1.7	1.3	3.6	3.6
需要(人/日)	6,210	6,500	5,410	5,410
収入(億円)	3.2	3.3	2.8	2.8
収支(億円)	1.5	2.1	-0.9	-0.9
CO2削減量(t-CO2/年)	426	436	446	446

BRT試算

	北側ルート①	北側ルート②	北側ルート③	北側ルート③'
事業費(億円)	44.7	23.0	57.5	61.9
ランニングコスト(億円)	0.9	0.6	1.9	1.9
需要(人/日)	6,050	6,310	5,280	5,280
収入(億円)	3.1	3.2	2.7	2.7
収支(億円)	2.2	2.6	0.8	0.8
CO2削減量(t-CO2/年)	400	408	425	425

表 ルート案比較一覧表（南側ルート）

ルート案	南側ルート①	南側ルート②	南側ルート③	南側ルート③'
説明	東大通り、洞峰公園周回ルート	洞峰公園直線ルート	東西大通り周回ルート（単線）	東西大通り周回ルート（複線）
ルート概要図				
延長(km)	6.7	2.6	7.1	7.1
停留所数	17	8	15	15
停留所間隔(km)	0.36	0.31	0.47	0.47
片方向／両方向	片方向	両方向	両方向	両方向
単線／複線	単線(1車線)	単線(1車線)	単線(1車線)	複線(2車線)
必要な行違い施設数	0	1	4	0
運行本数(本/日) ※運行間隔15分を想定	68	136	136	136
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・中心市街地内に加え、研究所や再開発地区が立地する東大通り周辺からのアクセスが可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・ルート延長が短く、道路幅が最小限に抑えられる 	<ul style="list-style-type: none"> ・研究所集積エリアなど東西大通り周辺からの利用が便利 	<ul style="list-style-type: none"> ・研究所集積エリアなど東西大通り周辺からの利用が便利
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・片方向の路線であり、反対方向に行く場合は遠回りになる。 ・一部区間で道路幅が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・中心市街地西側に位置するため、研究所集積エリアを含む東側からは不便 ・単線のため、行違い施設が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・中心部の外周を回るため、中心市街地内の移動には不便 ・一部区間で道路幅が必要 ・単線のため、行違い施設が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・中心部の外周を回るため、中心市街地内の移動には不便 ・一部区間で道路幅が必要 ・大通りの車線削減が必要であり、道路交通への影響の懸念

LRT試算

	南側ルート①	南側ルート②	南側ルート③	南側ルート③'
事業費(億円)	123.8	65.4	156.4	194.6
ランニングコスト(億円)	1.4	1.1	3.0	3.0
需要(人/日)	3,010	2,910	4,040	4,040
収入(億円)	1.5	1.5	2.1	2.1
収支(億円)	0.1	0.4	-0.9	-0.9
CO2削減量(t-CO2/年)	175	149	233	233

BRT試算

	南側ルート①	南側ルート②	南側ルート③	南側ルート③'
事業費(億円)	41.6	19.5	55.5	52.7
ランニングコスト(億円)	0.7	0.6	1.5	1.5
需要(人/日)	2,900	2,820	3,910	3,910
収入(億円)	1.5	1.4	2.0	2.0
収支(億円)	0.8	0.9	0.5	0.5
CO2削減量(t-CO2/年)	167	143	222	222

需要の試算

検討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。

■低炭素交通の需要予測結果

- ・北側ルートでは、需要が最大となるのはルート②，最小となるのはルート③となった。
- ・南側ルートでは、需要が最大となるのはルート③，最小となるのはルート②となった。
- ・BRTよりもLRTの方が，若干需要が多くなると予測される。

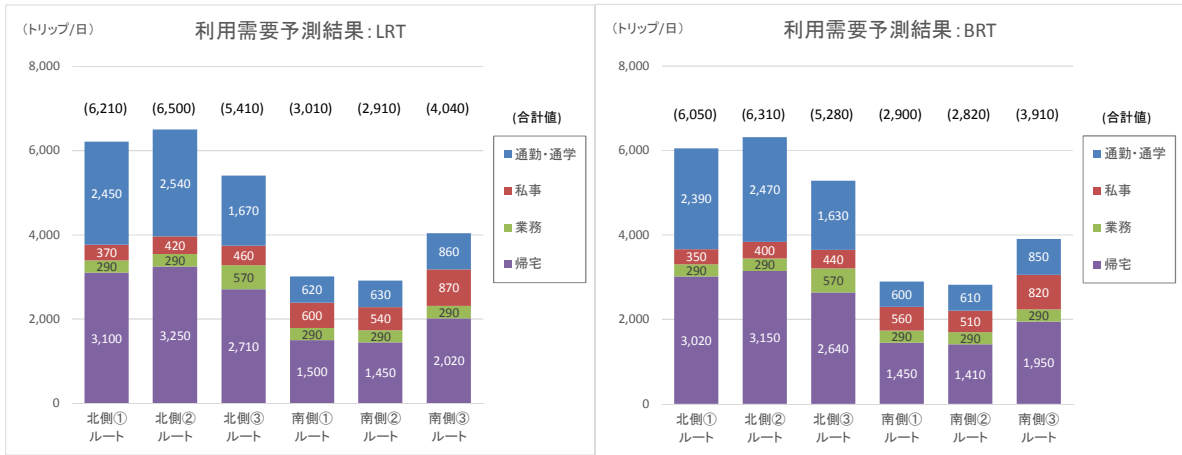


図 低炭素交通需要予測結果

概算事業費(イニシャルコスト)の算定

検討したルート案について、低炭素交通を導入する場合の概算事業費(維持管理費は除く)を算定した。算定に当たっては、運行サービスレベルを踏まえた検討条件を整理し、検討条件に基づく事業費を積算した。

■低炭素交通の概算事業費の算定結果

- ・南北ともに，概算事業費が最大となるのはルート③，最小となるのはルート②となった。
- ・BRTよりもLRTの方が，3～4倍程度概算事業費が高くなる。

表 概算事業費の算定に係るさらなる検討事項

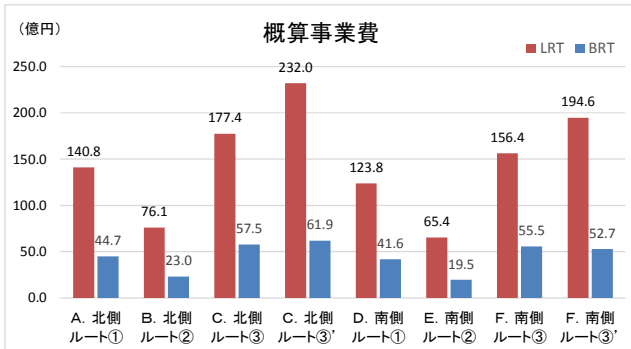


図 概算事業費

LRT・BRTを導入する場合に共通の課題	(1) 詳細なルート検討
	(2) 交差点改良の検討
	(3) 行違い・停留場スペースの確保
	(4) 島式ホームの検討
	(5) 沿道アクセスの確保
LRTを導入する場合の課題	(1) 橋梁区間への対応
	(2) 直流電化に対する制限
BRTを導入する場合の課題	(1) 一般バスへの対応
	(2) 転回場の検討

表 km 当たり概算事業費単価

(単位:億円)

	A北側 ルート ①	B北側 ルート ②	C北側 ルート ③	C北側 ルート ③'	D南側 ルート ①	E南側 ルート ②	F南側 ルート ③	F南側 ルート ③'
LRT	17.6	25.4	20.4	26.7	18.5	25.1	22.0	27.4
BRT	5.6	7.7	6.6	7.1	6.2	7.5	7.8	7.4

導入効果の分析

低炭素交通の導入により、つくば市のまちづくりに期待される効果を整理した。また、CO₂ 排出削減量および収支を試算した。

低炭素交通の導入によりまちづくりに期待される効果

低炭素交通導入による効果について、つくば市におけるまちづくりの方向性との関係を整理した。

表 低炭素交通により期待される効果とまちづくりの方向性との関係

低炭素交通導入により 期待される効果	まちづくりにおける位置づけ (つくば市未来構想)
(1)住みたいまちとしての魅力向上	未来の都市像:「住んでみたい 住み続けたい つくば」
(2)低炭素まちづくりの推進	まちづくりの理念:「環境にやさしく、次世代へつなぐまち」
(3)中心市街地の活性化	土地利用の方針(中心部エリア):『つくばコアエリア』 ⇒つくば市の核となるエリアとして、商業・業務機能を集積
(4)歩いて暮らせるまちづくりの推進	土地利用の基本理念:「ハブアンドスポーク型都市構造」
(5)ユニバーサルデザインに基づくまちづくりの推進	⇒今後の少子高齢化の進行を踏まえ、将来の集約型都市構造への移行
(6)イノベーション創出への貢献	まちづくりの理念:「つくばの資源をいかし、世界へ貢献するまち」 ⇒世界のイノベーションをリードする拠点都市

CO₂ 排出削減量の試算

- ・北側ルートと南側ルートと比較すると、北側ルートの方がCO₂ 排出削減量が多い。
- ・LRTとBRTと比較すると、LRTのCO₂ 排出削減効果の方が若干高い。

表 CO₂ 排出削減量の試算結果

(単位:t-CO₂/年)

ルート案	LRT試算	BRT試算
北側ルート①	426	400
北側ルート②	436	408
北側ルート③	446	425
南側ルート①	175	167
南側ルート②	149	143
南側ルート③	233	222

収支の試算

(単位: 億円)

- ・ルート別の比較では、北側、南側ともにルート②の収支の値が最も高い。
- ・LRTとBRTを比較すると、BRTの収支の方が高い。

ルート案	表 収支の試算結果			BRT		
	収入	費用	収支	収入	費用	収支
北側ルート①	3.2	1.7	1.5	3.1	0.9	2.2
北側ルート②	3.3	1.3	2.1	3.2	0.6	2.6
北側ルート③	2.8	3.6	-0.9	2.7	1.9	0.8
北側ルート③'	2.8	3.6	-0.9	2.7	1.9	0.8
南側ルート①	1.5	1.4	0.1	1.5	0.7	0.8
南側ルート②	1.5	1.1	0.4	1.4	0.6	0.9
南側ルート③	2.1	3.0	-0.9	2.0	1.5	0.5
南側ルート③'	2.1	3.0	-0.9	2.0	1.5	0.5

市内公共交通への影響と課題の整理

重複するバス路線では、利用者数が減少する可能性があり、低炭素交通を導入する場合には、路線バスの再編などにより、最適な公共交通ネットワークを検討する必要がある。

次年度以降の検討項目の整理

今年度の検討結果のまとめ

今回の検討における CO2 削減量の試算では、大きな削減量を見込むことができなかったが、新たな低炭素交通の導入については、単純に CO2 排出量の削減だけで効果が計れるものではなく、利便性向上のほか、つくば全体の魅力向上、中心市街地の活性化や歩いて暮らせるまちづくり、ユニバーサルデザインに基づいたまちづくり、イノベーション創出への貢献等の様々な観点から導入コストと導入効果を幅広く検討することが必要である。

これらの視点を取り入れるためにも、今後は、交通やまちづくりの関係者や市民と協働して検討を進め、将来のまちのあり方やそれに新しい交通システムがどのように寄与するか等を考えていくことが重要である。

次年度以降の検討項目の整理

平成 30 年度以降の事業化の判断に向けて、次年度以降の検討事項を下図の通り整理した。

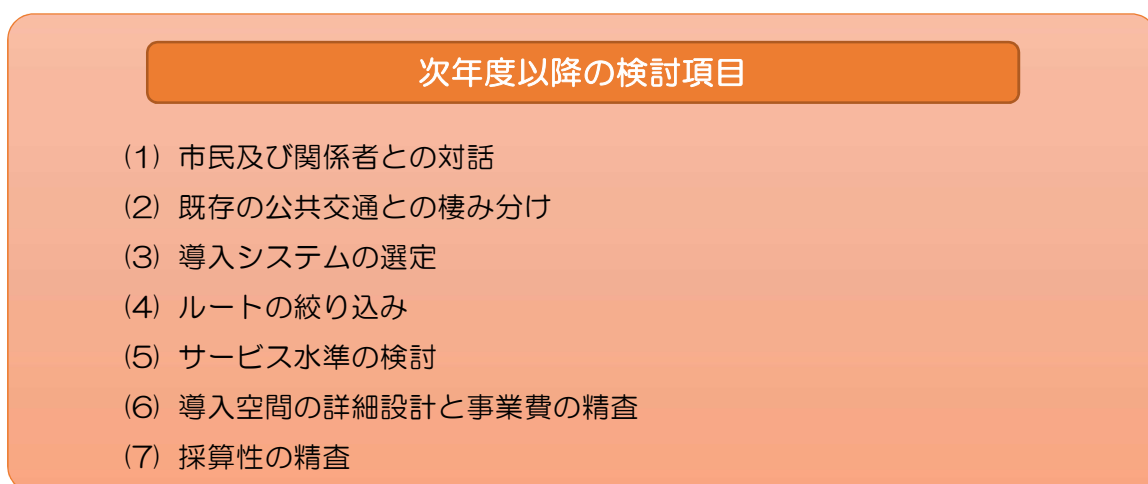


図 次年度以降の検討項目

【参考】北側ルート案

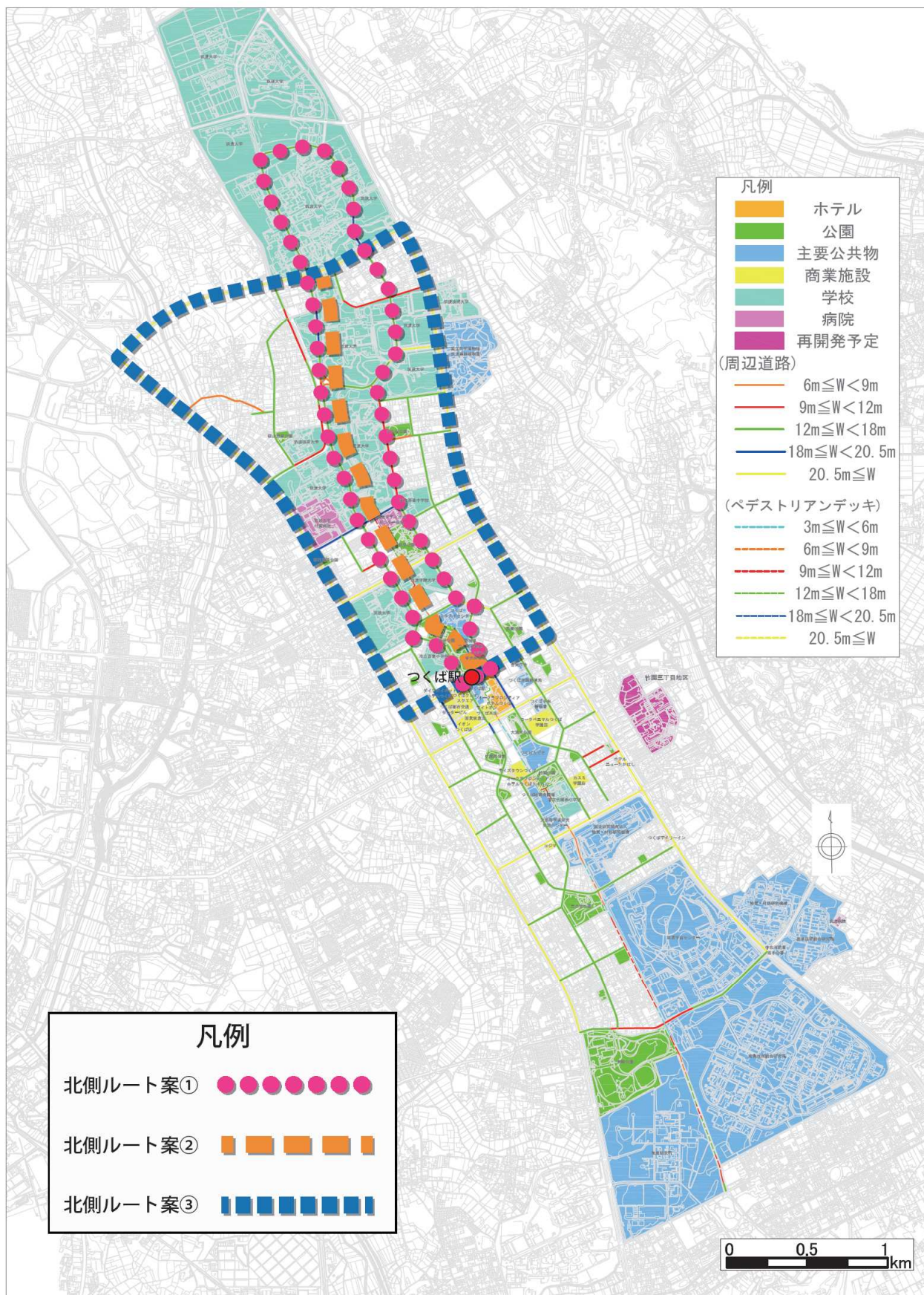


図 北側ルート案

【参考】南側ルート案

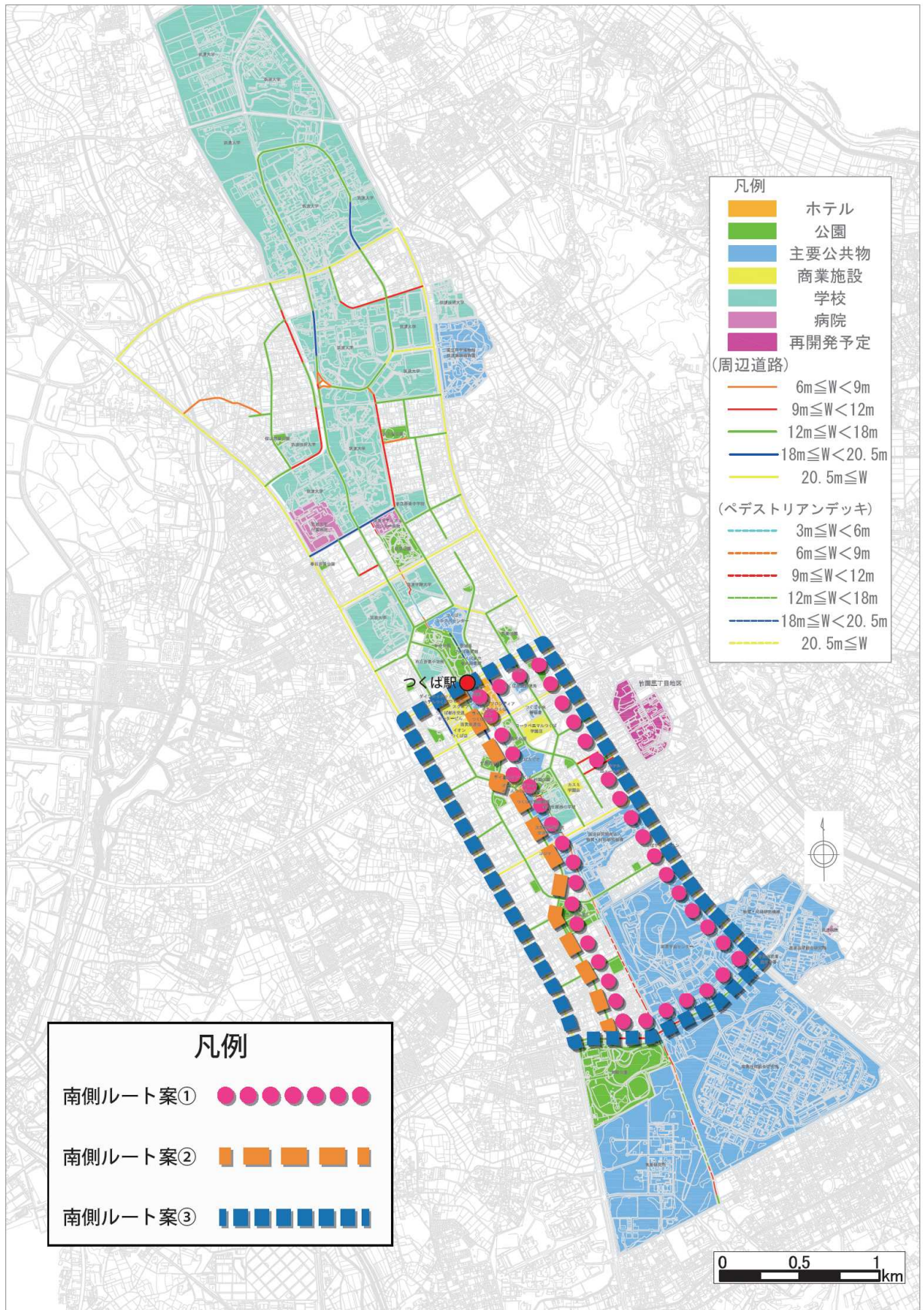


図 南側ルート案