

3. 公共交通ネットワークおよび利用促進策について

3 - 1 公共交通ネットワーク

1) 軌道系交通機関について

審議方面の選定

今後、軌道系交通機関の導入検討が必要な方面は、交通計画の視点に加えて、札幌市が目指すまちづくりの視点も考慮することにより、審議方面を選定した。

交通計画の視点

- ・第4次長期総合計画との整合を図り、目標年次を平成32年(2020年)、人口207万人と設定
- ・将来交通需要への対応(バスでの輸送が困難と考えられる1時間当たり3,000人以上の需要)
- ・異なる軌道系交通機関の連携(2回乗り継ぎの解消)

まちづくりの視点

- ・拠点の育成・整備
- ・面開発やプロジェクトへの対応
- ・都心アクセス性の向上
- ・広域的な連携

審議方面

	交通計画の視点	まちづくりの視点
清田方面	国道36号に清田方面から福住駅に向かい発生する最大約5,000人/時の将来需要への対応	清田地域中心核の育成・整備 札幌ドームのアクセス対応
南部方面	平岸通に石山方面から真駒内駅に向かい発生する最大約3,000人/時の将来需要への対応	芸術の森、定山溪、藤野方面などのアクセス性の向上
北部方面	西5丁目樽川通に石狩方面から麻生駅に向かい発生する最大約8,000人/時の将来需要への対応	麻生・新琴似広域交流拠点、栄町地域中心核の育成・整備 後背圏の面開発整備地区への対応 石狩方面のアクセス性の向上
JRと地下鉄の連携強化 ・地下鉄新さっぽろ駅～ JR森林公園駅 ・地下鉄宮の沢駅～JR発寒駅	異なる軌道系交通機関の連携による2回乗り継ぎの解消、移動の連続性の向上 災害時における代替性の向上	

ケーススタディの基本的考え方

事業の可能性を判断するため、ケーススタディとして機種・ルートを設定し、一定の条件の下で採算性の検討を行った。

方面ごとの考え方を以下に示す。

また、採算性の確保は累積黒字化年数が概ね 30 年以内を目安とした。

ケーススタディの考え方

	基本的考え方
清田方面 南部方面	距離が比較的短いことから運行効率を考慮し、地下鉄の延伸を想定して採算性を検討。 採算性が確保できない場合は、事業手法を変更した場合の検討、さらに中量系交通機関（LRT）での検討を行った。
北部方面	麻生・新琴似広域交流拠点、栄町地域中心核と 2 つの拠点があること、また石狩との連携を考慮し、複数のルート、複数の機種（地下鉄、モノレール、LRT）を想定し検討した。
JRと地下鉄の 連携強化	端末駅との短い区間での連絡であることから、地下鉄を想定し、ホーム乗り換え方式での検討を行った。

ケーススタディにおける収支採算性の検討

【検討条件】

目標年次	計画年	2020年(平成32年)	(第4次長期総合計画と同じ)	需要予測の方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 駅勢圏法による：夜間人口および実際の利用率を用い利用人員を算出することから確度の高い予測ができるとされている。 ・ 1次駅勢圏：徒歩二輪によりアクセスする圏域 地下鉄&モノレール半径750m(LRT半径500m)、利用率=1.018 ・ 2次駅勢圏：バスなど交通機関によりアクセスする圏域 バス網の広がり等により設定、利用率=札幌市:0.335、石狩市:0.199 ただし、LRTはバスアクセス等が少ないものとして、2次圏は見込まない。
	フレーム	長総におけるフレーム(205~210万人)より、207万人と想定			

	地下鉄		モノレール	LRT
事業主体	公営	上下分離方式(運営の効率化) 【公設民営】	民間(第三セクター等)	民間(第三セクター等)
運賃収入	・ 新規需要と足伸び需要(既存駅を利用していた人)に分け、現行地下鉄の運賃より設定		<ul style="list-style-type: none"> ・ バス運賃の単価より設定 ・ 新線であることから、初乗り運賃を含めて徴収 ・ 地下鉄との乗継割引を見込む 	<ul style="list-style-type: none"> ・ バス運賃と路面電車運賃より設定 ・ 新線であることから、初乗り運賃を含めて徴収 ・ 地下鉄との乗継割引を見込む
運営経費 (人件費,その他 運行経費)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 札幌市営運営実績等による ・ 開業時(H22)は経営健全化の取り組み状況を反映 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 札幌市営運営実績等による ・ 人件費は、運行委託等により効率化が図られることを想定し、全国三セク運営実績等から設定 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全国三セク運営実績等による 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全国民間路面電車運営実績等による

【検討結果 (累積黒字化年数が概ね30年程度を採算性成立の目安とした)】

方面	清田方面	南部方面		北部方面 ()は石狩までのケースを示す				JRとの連携強化			
				麻生		栄町		地下鉄新さっぽろ~ JR森林公園	地下鉄宮の沢~ JR発寒		
システム	地下鉄	地下鉄	LRT	LRT	地下鉄	モノレール	モノレール	LRT	地下鉄	地下鉄	
路線概要	延長 駅数	約4.2km 4駅	約3.0km 2駅	約5.7km 9駅	約5.7km 9駅	約2.8km 3駅	約3.3km(約10.8km) 3駅(9駅)	約5.8km(約10.8km) 7駅(11駅)	約5.7km(約10.8km) 10駅(18駅)	約2.3km 1駅	約2.2km 1駅
事業費	開業時 (H22)	1,050億円	530億円	300億円	300億円	700億円	400億円 (1040億円)	640億円 (1,070億円)	340億円 (530億円)	424億円	493億円
	キ口当り	249億円	175億円	53億円	53億円	252億円	122億円 (97億円)	111億円 (100億円)	59億円 (50億円)	185億円	228億円
利用人員	計画年 (H32)	新規需要 30,600人/日 足伸び需要 35,600人/日 合計 66,200人/日	新規需要 7,600人/日 足伸び需要 32,900人/日 合計 40,500人/日	17,900人/日	藤野地区から定山溪 方面の2次圏需要を 見込む場合 26,200人/日	新規需要 21,400人/日 足伸び需要 27,700人/日 合計 49,100人/日	43,800人/日 (59,500人/日)	53,800人/日 (64,000人/日)	27,900人/日 (38,000人/日)	足伸び需要 16,400人/日	足伸び需要 11,000人/日
	キ口当り	15,700人/日	13,700人/日	3,100人/日	4,600人/日	17,700人/日	13,300人/日 (5,500人/日)	9,400人/日 (5,900人/日)	4,900人/日 (3,500人/日)	7,200人/日	5,100人/日
現行事業手法 での採算性	累積黒字 化年数	33年目	50年以降	47年目	18年目	36年目	開業初年度 (17年目)	開業初年度 (16年目)	18年目 (17年目)	50年以降	50年以降

事業手法見直しでの採算性	累積黒字化年数	上下分離方式 28年目	上下分離方式 50年以降
--------------	---------	----------------	-----------------

上下分離方式 32年目

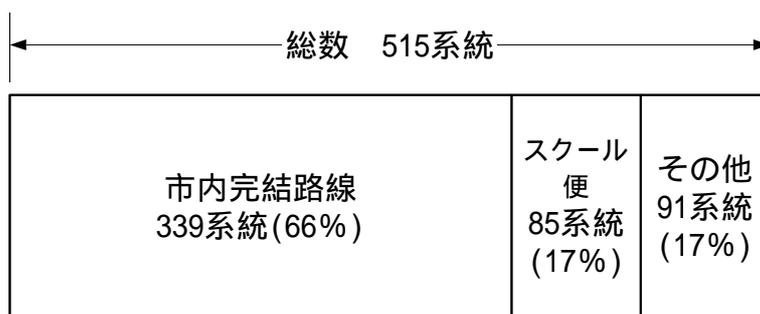
各方面ごとのとりまとめ

		清田方面	南部方面	北部方面	連携強化 (地下鉄新さっぽろ駅～JR 森林公園駅) (地下鉄宮の沢駅～JR 発寒駅)
評 価 の 視 点	必 要 性	<p>まちづくり</p> <p>清田方面は人口も集積しつつあり、さらに後背圏での人口増加も見込まれる。 清田地区は、地域中心核としてのまちづくりが必要となっており、その拠点の育成・整備に寄与する。 また、札幌ドームのアクセス対応としての役割も大きい。</p>	<p>芸術の森、定山溪、藤野方面などのアクセス性の向上が期待される。 人口の集積は見られるものの、市街地の面的な広がりが少ない地形的な制約から、今後大きな人口の伸びは見込まれない。</p>	<p>麻生・新琴似地区での人口や商業施設の集積が高いとともに、屯田地区においては将来的な集積が見込まれる。 また、広域交流拠点の麻生あるいは地域中心核である栄町の拠点の育成・整備に寄与する。 さらに、通勤通学流動など札幌市との結びつきが強く、石狩湾新港を有する石狩市方面とのアクセス性の向上にも寄与する。</p>	<p>軌道系ネットワークが形成されることにより、災害時における代替性の向上が期待される。</p>
	将来需要の発生状況 バスで輸送が可能な需要の目安 = 3千人/時 未満	<p>国道 36 号に、清田方面から福住駅に向けて、比較的長い区間で最大約 5,000 人/時の需要が発生する。</p>	<p>平岸通に、真駒内駅に向けて約 3,000 人/時の需要が発生するが、他の方面に比較して需要は小さく、かつその区間は比較的短い。</p>	<p>西 5 丁目樽川通に、石狩方面から麻生駅に向けて長い区間に渡り最大約 8,000 人/時の需要が発生する。</p>	<p>問題となるような多大な将来需要の発生は見られない。</p>
	ケーススタディによる収支採算性 採算性の目安 = 累積黒字化年数 概ね 30 年	<p>現在の地下鉄整備の事業スキームでは累積黒字化年数が 33 年目となるが、上下分離方式など運営の効率化が図られると 28 年目となり、採算性が高まる。</p>	<p>地下鉄では上下分離方式など運営の効率化が図られたとしても累積黒字化年数が 50 年目以降となり収支採算性が確保できる見込みは低い、LRT など他のシステムを用い、かつ後背圏の需要を集約することができれば、18 年目となり採算性は高まる。</p>	<p>(札幌市域内の場合) 地下鉄(麻生延伸)は、上下分離方式など運営の効率化が図られると 32 年目である。 また、他のシステムでは、初乗り運賃も含めて徴収できることもあり、モノレール麻生ならびにモノレール栄町が累積黒字化年が開業初年度、さらに、LRT 栄町の場合は 18 年目となり採算性は高い。 (石狩市までの場合) 初乗り運賃も含めて徴収できることもあり、モノレール麻生が 17 年目、栄町が 16 年目、LRT 栄町は 17 年目となり、いずれも採算性は高い。</p>	<p>いずれの場合も多くの需要が見込めず、累積黒字化年数が 50 年目以降となり地下鉄での採算性確保は見込めない。</p>
課 題	<p>人口の動向や地域のまちづくりの進展、ドームの利用実態等の見極めが必要である。 新たな事業スキームなどの可能性について検討が必要である。</p>	<p>人口の動向等の見極めが必要である。 地下鉄以外のシステム(LRT)では、乗継時間や料金などの乗継抵抗が生じることや、冬期運行面において技術的な課題がある。</p>	<p>人口の動向や地域のまちづくりの進展の見極めるとともに、広域的な交通機能の充実も考慮する必要がある。 また、地下鉄以外のシステム(モノレール・LRT)では、乗継時間や料金などの乗継抵抗が生じることや、冬期運行面において技術的な課題がある。</p>	<p>ホーム to ホームでの JR との乗継には大きな問題は無いものの、直接乗り入れの場合には、解決しなければならない種々の技術的な課題がある。</p>	

2) バスネットワークについて

バス路線系統

札幌市内のバス路線は全体で 515 系統あり、その内、スクール便（発地又は着地のいずれかが高等学校の近くであり、朝夕数便程度のもの）は 85 系統、スクール便以外の札幌市内完結路線は 339 系統となっている。



注1) 札幌市内のバス事業者である市営バス、中央バス、JRバス、じょうてつバスの4事業者の数値であり、次の路線は除外している。

高速道路を利用するような都市間輸送を目的とする系統
季節限定便やイベント対応便等の特殊需要に対応する系統

注2) 「その他」は、スクール便以外で札幌市外へ連絡している路線

図 札幌市におけるバス路線系統の内訳（H11.3 現在）

市内完結路線 339 系統の内、駅接続型は 248 系統、都心直行型は 84 系統となっている。

また、異なる路線の地下鉄駅・JR 駅を結ぶ路線を地域間路線と定義すると、50 系統ある。

表 路線形態別系統数

駅接続型	都心直行型	その他	合計	地域間路線
248 系統 (73%)	84 系統 (25%)	7 系統 (2%)	339 系統 (100%)	50 系統 (15%)

「その他」は駅にも都心にも接続していない路線。

「地域間路線」は合計の内数。

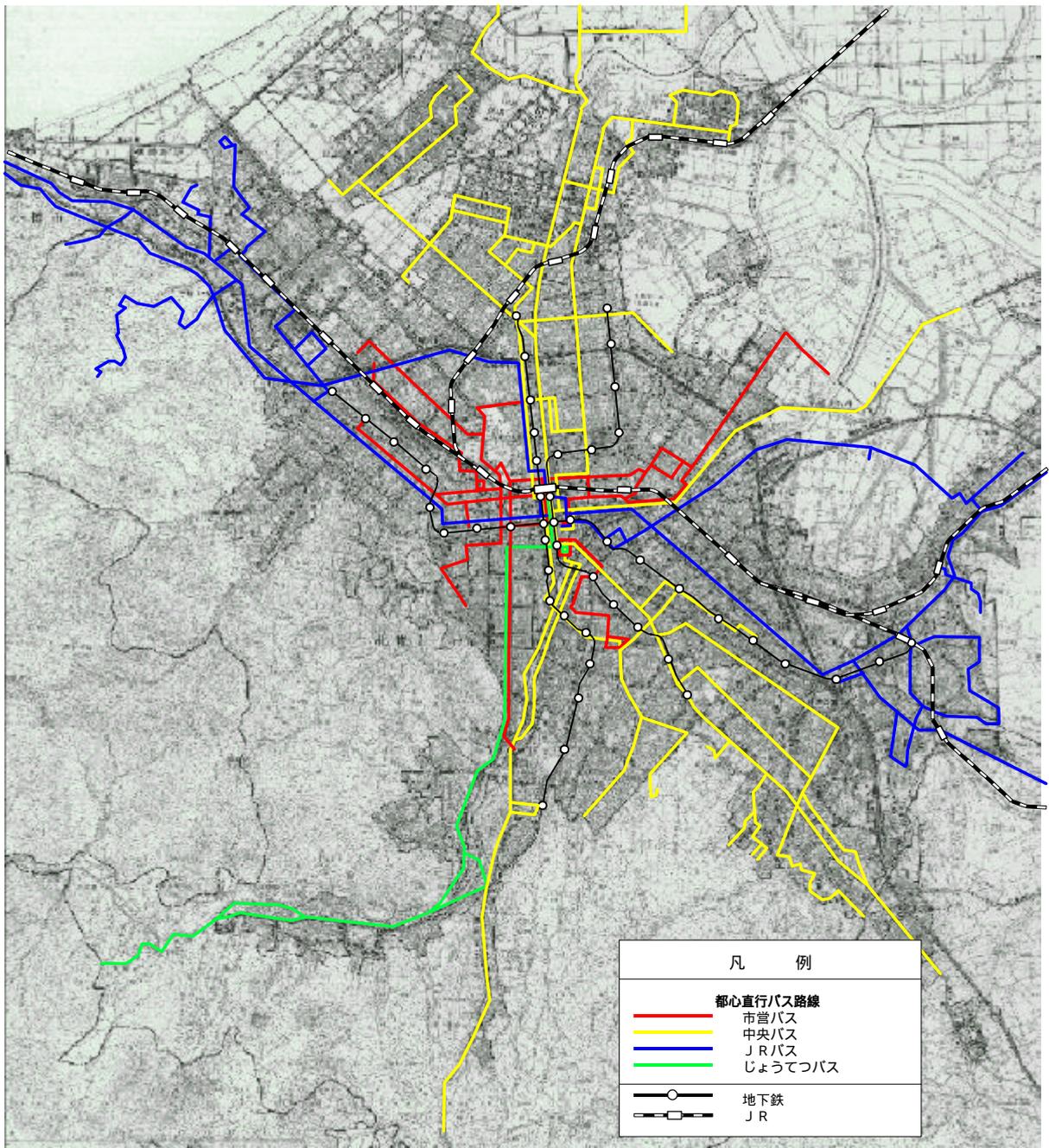


図 都心直行バス路線

主な区間例

() はバス停名

- ・東区 東苗穂 (豊畑) ~ 都心部 (バスセンター)
- ・清田区 美しが丘 (美しが丘3 - 9) ~ 都心部 (札幌駅前)
- ・北区 屯田 (屯田6 - 12) ~ 都心部 (札幌ターミナル)
- ・手稲区 曙 (運転免許試験場) ~ 都心部 (札幌駅)
- ・南区 簾舞 (簾舞四区) ~ 都心部 (札幌駅前)

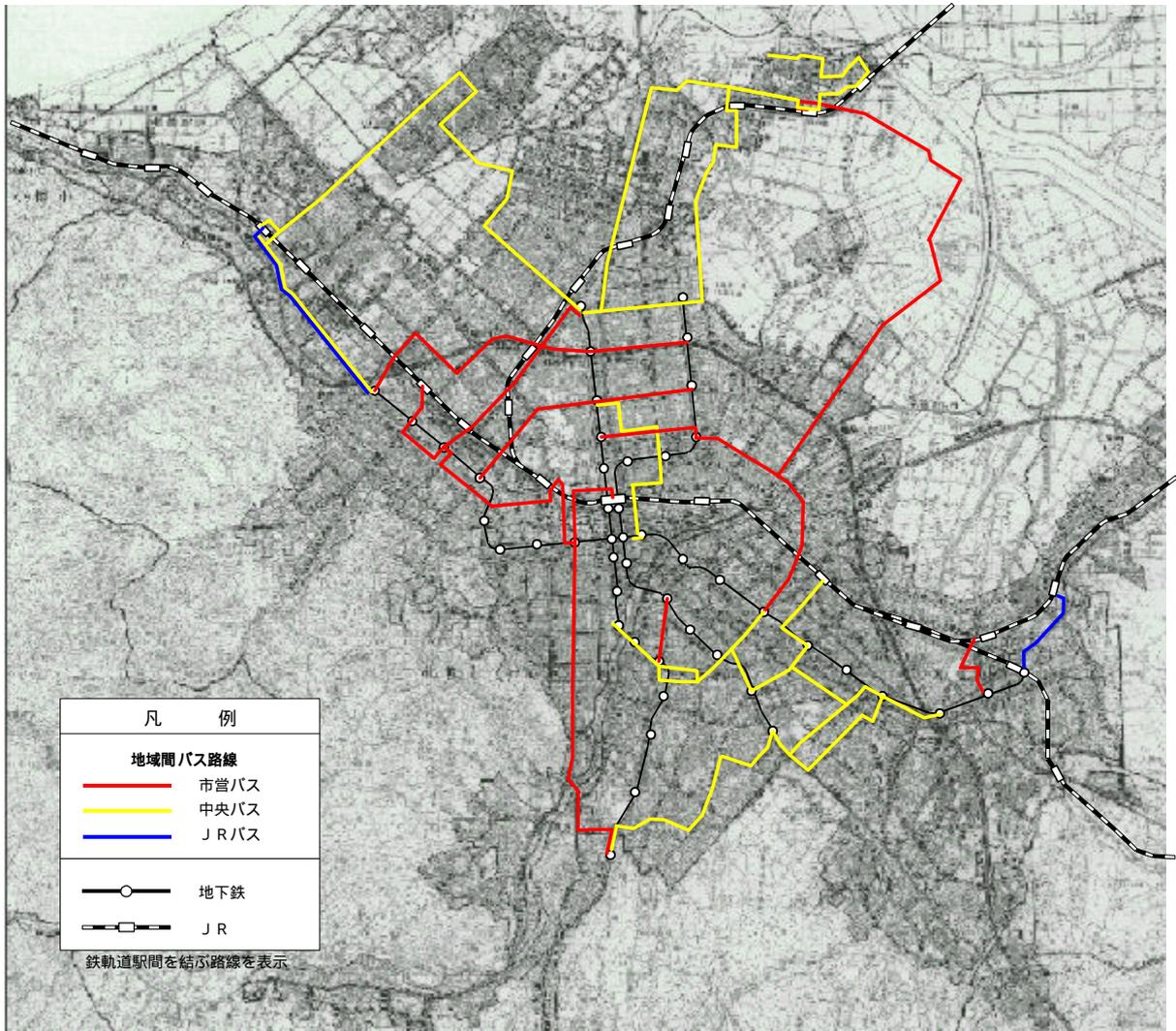


図 地域間（鉄軌道駅間を結ぶ）バス路線

主な区間例

- ・ 地下鉄東豊線 環状通東駅 ~ (環状通) ~ 地下鉄東西線 白石駅
- ・ 地下鉄南北線 北24条駅 ~ (宮の森北24条通) ~ 地下鉄東豊線 元町駅
- ・ 地下鉄東西線 琴似駅 ~ (北5条手稲通) ~ J R函館本線 発寒中央駅
- ・ J R 桑園駅 (市立病院前) ~ (石山通) ~ 地下鉄南北線 真駒内駅
- ・ 地下鉄東西線 白石駅 ~ (環状通) ~ 地下鉄南北線 平岸駅
- ・ 地下鉄東西線 大谷地駅 ~ (水源地通) ~ 地下鉄南北線 真駒内駅

バス路線再編成の推移

市営バスは地下鉄の整備に伴い、バス路線の地下鉄駅への接続を行ってきている。

「都心直行型」と「駅接続型等」の便数シェアをみると、昭和 46 年 5 月には、「都心直行型」86%、「駅接続型等」14%であったものが、平成 11 年 2 月現在では「都心直通」14%、「駅接続型等」86%となっている。

なお、近年の市営バスの「駅接続型等」路線数の減少は、路線の民間委譲によるものである。

表 市営バスの路線再編成の推移

種 別			南北線 開業前	南北線 開業後	東西線 開業後	南北線 延長後	東西線 延長後	東豊線 開業後	東豊線 延長後	東西線 延長後
			S46.5	S46.12	S51.12	S53.3	S57.3	S62.12	H6.10	H11.2
路線数	都心直行型	数	43	40	20	21	21	16	13	13
	駅接続型等	数	10	13	46	46	53	57	54	50
	計	数	53	53	66	67	74	73	67	63
運行便数	都心直行型	便/日	2,809	2,377	1,139	1,097	920	533	403	413
		(シェア)	(86.4%)	(75.3%)	(33.0%)	(31.6%)	(26.6%)	(15.9%)	(12.9%)	(13.8%)
	駅接続型等	便/日	443	779	2,314	2,371	2,542	2,827	2,721	2,572
		(シェア)	(13.6%)	(24.7%)	(67.0%)	(68.4%)	(73.4%)	(84.1%)	(87.1%)	(86.2%)
	計	便/日	3,252	3,156	3,453	3,468	3,462	3,360	3,124	2,985

出典：札幌市交通局資料

【参 考】：地下鉄東西線（琴似駅～宮の沢駅間）延伸による所要時間の変化

- ・東西線延伸に伴い、付近住民の通勤所要時間は短縮している。

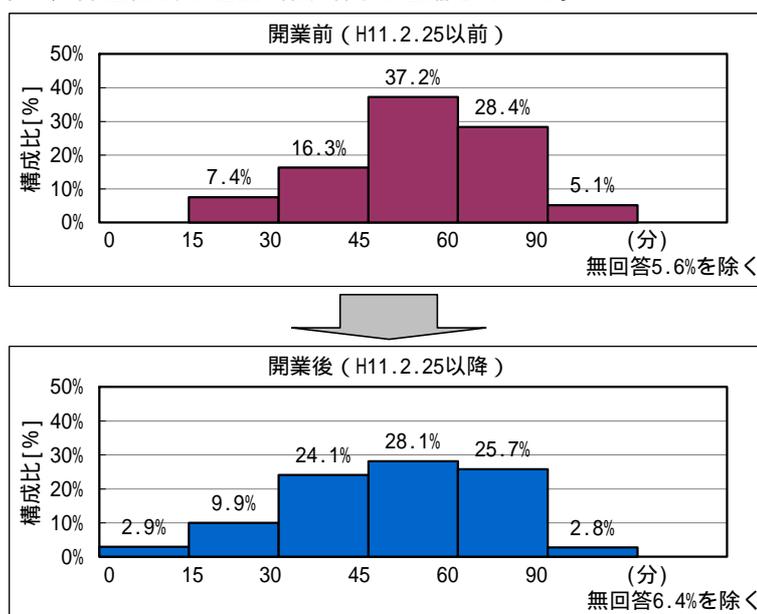


図 所要時間の変化（通勤目的）

出典：平成 11 年度 札幌都市圏交通円滑化総合計画策定業務報告書

軌道系交通機関との連携

現在のバス路線は、地域の足として、公共交通の基軸である軌道系交通機関へのアクセスとしての役割を担っており、都心直行型と比較して駅接続型の系統数・総便数が多い。

1系統当たりで比較すると、駅接続型の方が便数が多く、表定速度も速くなっている。さらに、走行キロ当たりの乗車人員も駅接続型の方が多い。

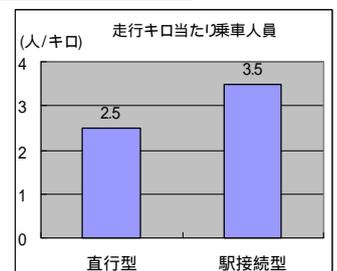
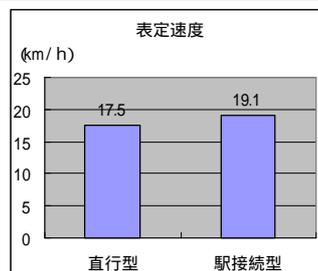
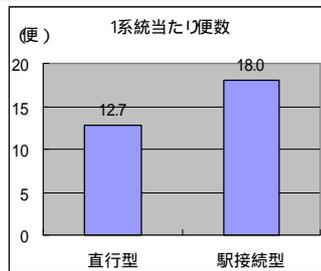
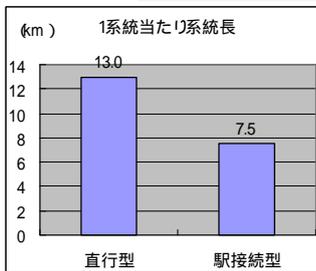
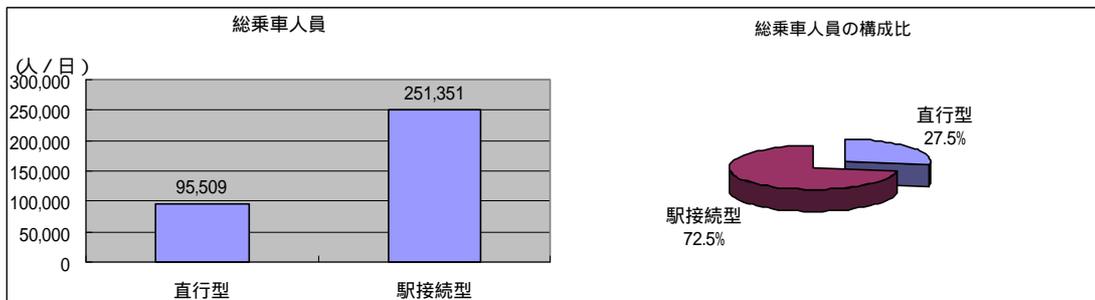
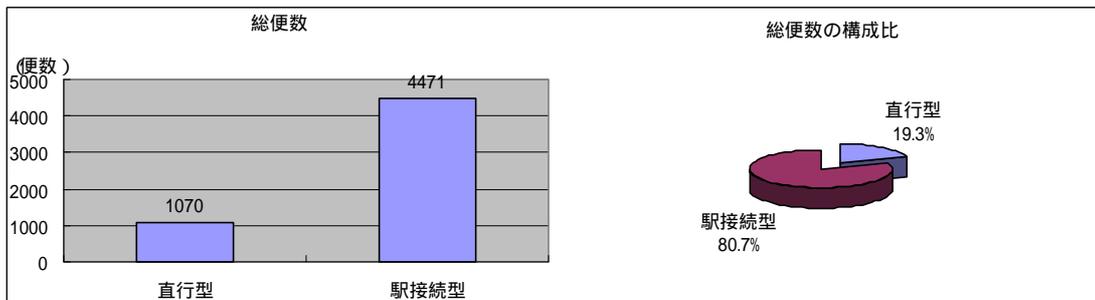
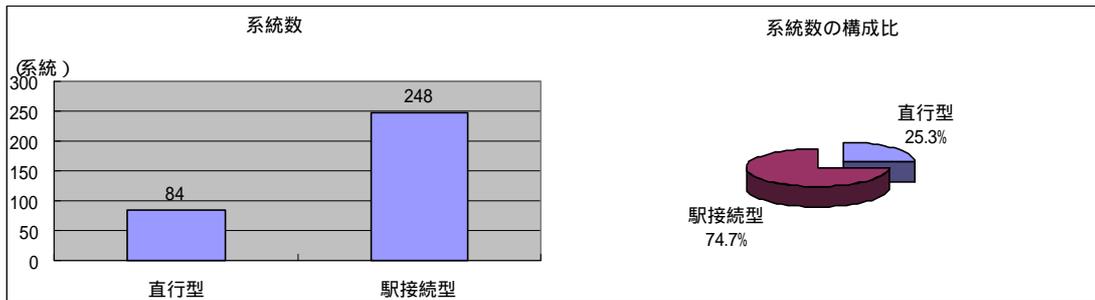


図 都心直行型バスと駅接続型バスの系統数・便数・表定速度・乗車人員の比較

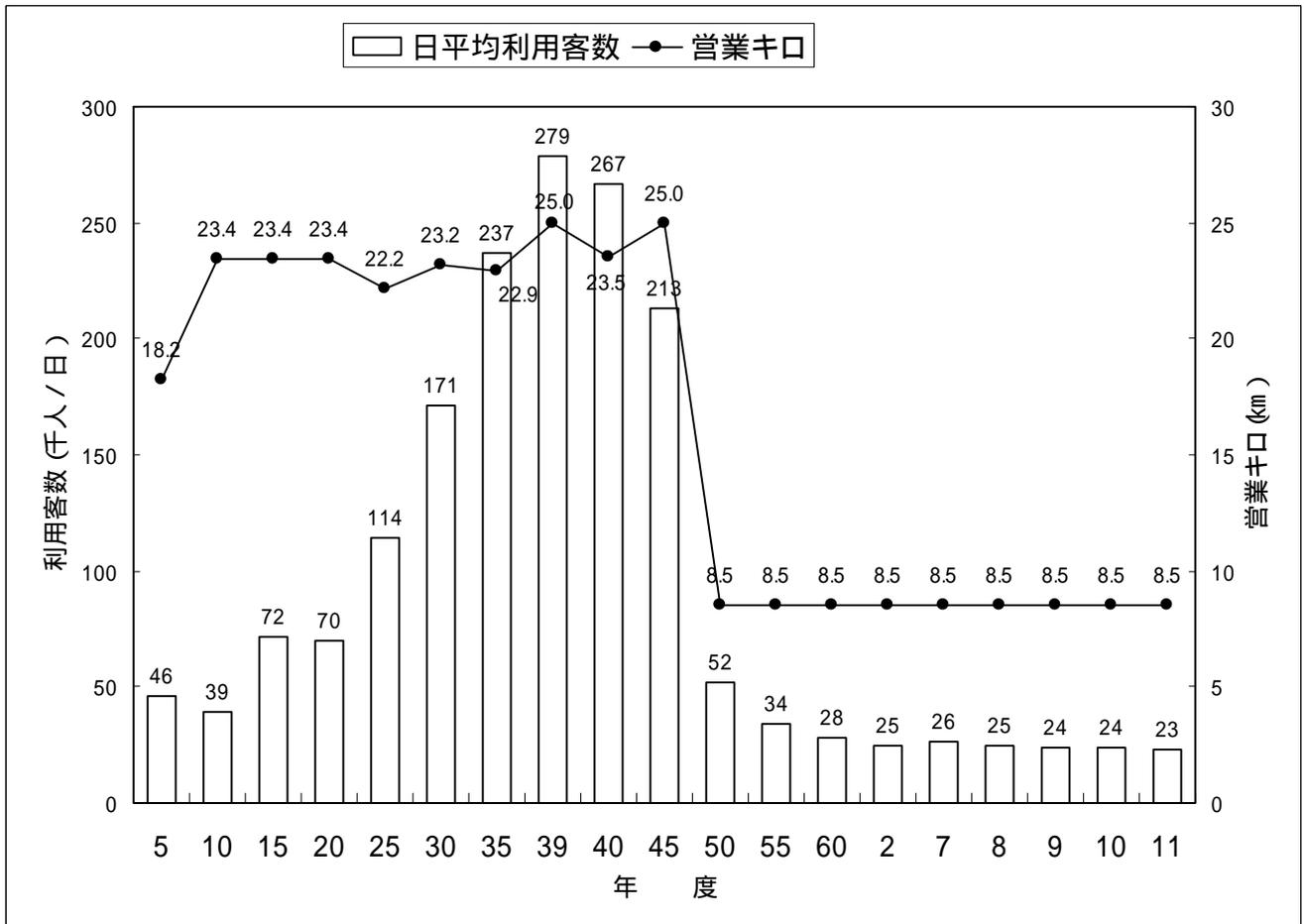
注) 1系統当たりの便数は、直行型で12.7便、駅接続型で18.0便であるが、これは系統別のものであり、バス路線は数系統集まって走行しているものが多いため、同じ方向を走るバス路線の便数はこれよりも多くなる。

(H11.3 現在)

3) 路面電車の状況について

利用者数の推移

昭和5年から平成8年までの利用者数の推移は図3-2に示すとおりである。昭和30年から40年にかけて利用者数は増加していき、ピークは昭和39年の日平均利用者数279千人となっている。その後、昭和46年の地下鉄開業と自動車交通の増加に伴い、次第に路線を縮小し、現在の利用者数は23千人程度となっている。



資料：札幌市交通局

図 利用者数と営業キロの推移

路面電車の運行状況

現在の運行頻度は、ラッシュ時が「西 4 丁目発：3～4 分間隔」「すすきの発：6～7 分間隔」、昼間でもおよそ 6 分間隔と高い運行頻度となっている。

表定速度は、昭和 40 年が 13.5 km/h、近年では夏期で 12.5 km/h となっており、30 数年を経た現在でも 1 km/h 程度の低下であり、長きにわたって安定した運行を保っている。

一方、冬季における表定速度は 11.7 km/h となっており、夏期に比較して 0.8 km/h の低下（マイナス 6.4 ポイント）であることから、冬季においても安定的な運行を行っている。

また、実走行速度（冬季）は朝ラッシュ時で 11.0 km/h、日中 11.4 km/h と表定速度にほぼ等しく、定時性が守られている。

平成 9 年度に実施した走行モード調査によると、路面電車の走行状態については以下に示すとおりであり、走行時間は全体の約 58% で、信号待ちや乗客の乗り降りなどのため停車している時間は、全体の約 42% となっている。

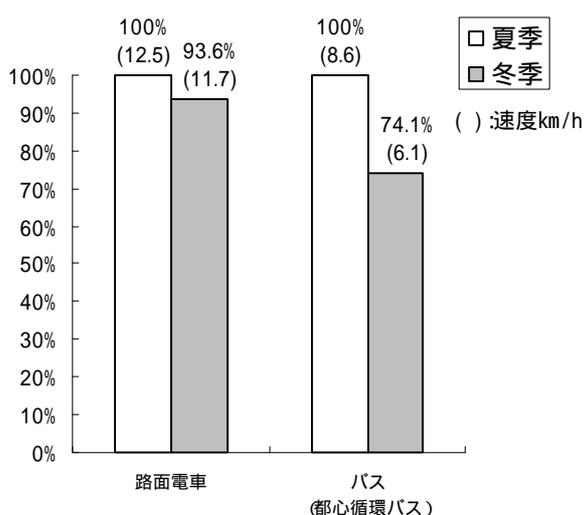


図 路面電車の表定速度とバスの旅行速度
資料：都心循環バス効果測定調査（H10）

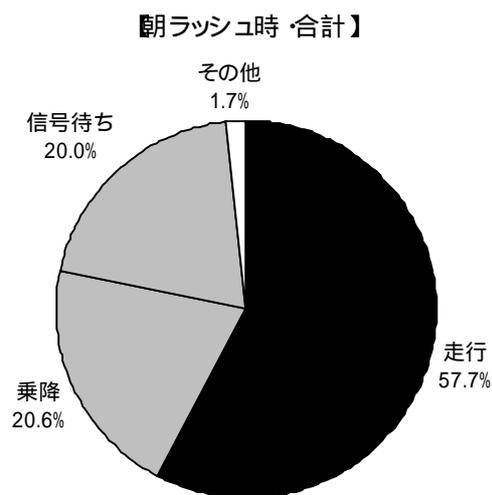


図 路面電車の走行モード構成
資料：札幌市交通局調査(調査日:平成 10 年 1 月 30 日(金))

また、朝ラッシュ時では、外回り（すすきの 西 4 丁目）の方向で、下表に示すような乗り残しがみられる。

表 乗り残しの状況

電停名	乗り残しがあった本数	一便あたり平均乗り残し人数
西線 6 条	10 本	6.6 人
西線 9 条	5 本	9.2 人
西線 11 条	7 本	7.0 人

札幌市交通局調査（調査日：平成 10 年 1 月 30 日（金））

移動制約者、都市景観への配慮

保有車両の多くが昭和 34 年前後に導入されたものであり、ほぼ 40 年が経過し老朽化しているとともに、冷房も設置されていないなど快適性に欠けている。また、随時、座席シートの更新、ステップの改良、車体改良等が行われているものの、特に、ステップについては、床面高が、78～85cm（2～3 ステップ）となっており、高齢者等の移動制約者の利便性が悪くなっている。



写真 ステップの状況

路面電車の架線の状況については、一部整備されているものの、大部分では、道路上に網状に張り巡らされており、防災上や都市景観上の支障となっている。



写真 架線の状況

路面電車に対する市民の評価

路面電車のイメージは「街のシンボル」「環境に優しい」「わかりやすい」といった意見が多く、市民にとって親しまれている印象があるが、一方では「おそい」といった意見も多い。

路面電車を利用する理由としては、「電停が近い」や「安い」といった意見が最も多いが、「安全・安心」「環境にやさしい」「経路が分かりやすい」「時間どおり到着する」といった路面電車の特性に関する意見も多い。

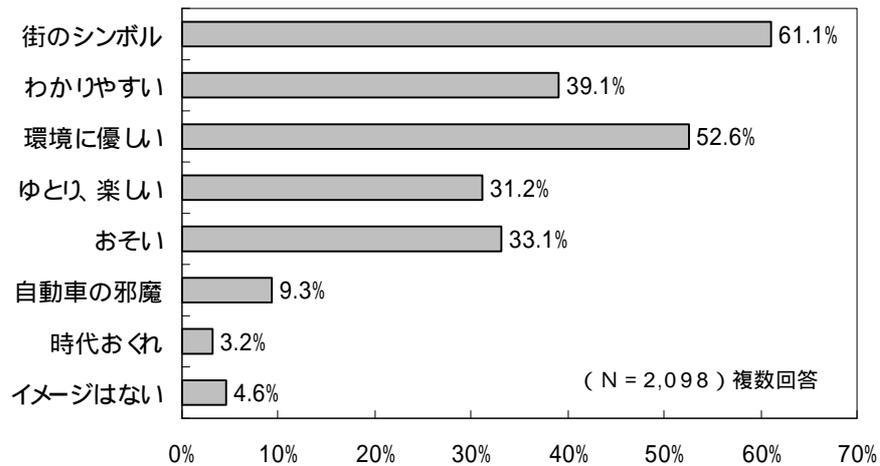


図 路面電車のイメージ

資料：平成 12 年度 路面電車活用方策調査
(沿線市民アンケートより)

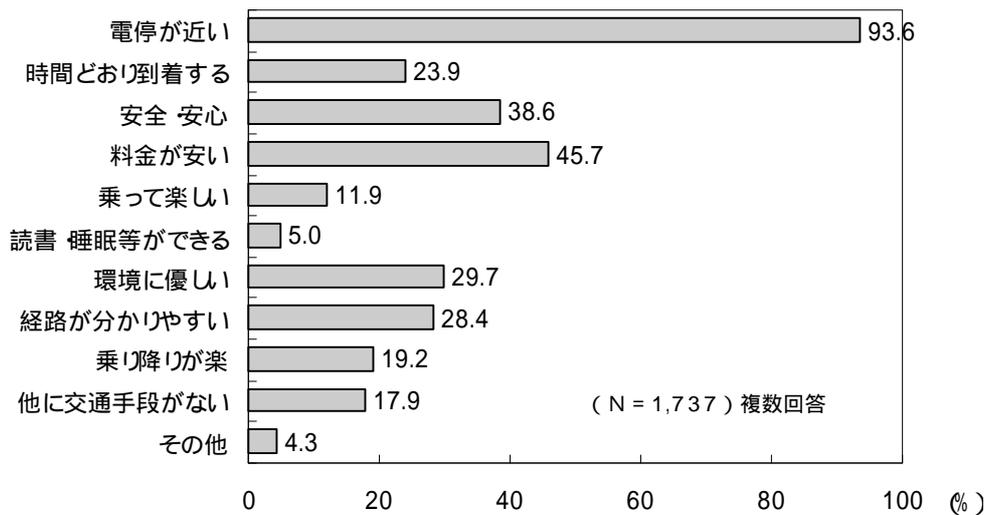
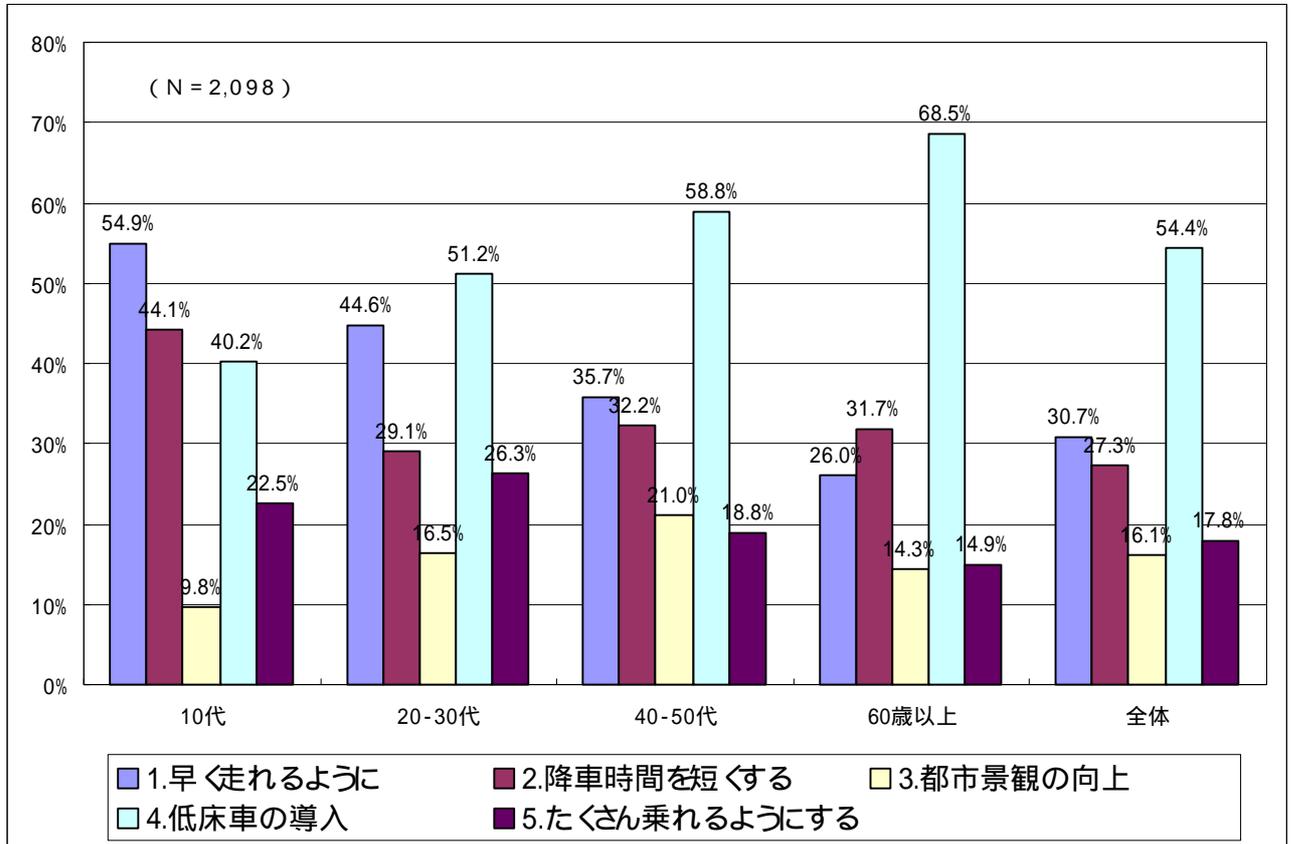


図 路面電車を利用する理由

資料：平成 12 年度 路面電車活用方策調査
(沿線市民アンケートより)

機能向上策については「低床車の導入」が最も多く、特に高齢者が多い。また、若い世代では「早く走れるようにする」といった意見が多い。



- | |
|---|
| 1.路面電車が信号で止まらないようにするなど、早く走ることができるようにする。 |
| 2.カードを機械にかざすだけで通過できるシステムの導入など降車する時間を短くする。 |
| 3.道路上の架線の張り方を工夫して、都市景観の向上を図る。 |
| 4.床の高さが低い車両を導入して、高齢者などが利用しやすいようにする。 |
| 5.二両編成にするなど、たくさん乗れるようにする。 |

図 年代別機能向上策についての考え

資料：平成 12 年度 路面電車活用方策調査
(沿線市民アンケートより)