

IV【報告】

第3回データに基づく持続可能な路線バス網の構築に向けた有識者会議の開催について

1 開催趣旨及び目的

人口減少・少子高齢化の進展など、日々変容し続ける社会に柔軟に対応する移動環境の構築に向け、科学的なデータを有効に活用し、需要に応じて適切に路線バス網を配置していくための「データに基づく持続可能な路線バス網の構築に関する考え方」を本市が策定するにあたり、専門的な見地から意見を求めることを目的とする。

2 開催日時及び場所

令和3年2月2日（火）14時30分～16時31分

神戸市勤労会館2階多目的ホール

3 議事内容

- (1) 市会、交通事業審議会からの意見等について
- (2) ネットワーク（適切なルート設定）について
- (3) ボリューム（適切な便数設定）について
- (4) その他述べておくべき意見・視点について

4 委員（五十音順・敬称略）

池田 聡	株式会社経営共創基盤インダストリーアドバイザー 桜美林大学ビジネスマネジメント学群特任講師（経営学）
北川 真理	株式会社計画情報研究所主任研究員
谷本 圭志	鳥取大学工学部副工学部長 教授
土井 勉	一般社団法人グローバル交流推進機構理事長
吉田 樹	福島大学人文社会学群経済経営学類准教授

※委員のほか、オブザーバーとして、民間バス事業の実務経験を有する交通局副局長を置く。

5 議事の概要及び委員の主な意見

(1) 市会、交通事業審議会からの意見等について <参考資料1>

(議事の概要)

第2回有識者会議以降の市会、交通事業審議会からの意見等を確認するとともに、路線バスの現状とデータを活かした取り組みの必要性についてのこれまでの議論の整理が行われた。

(主な意見)

- ・ 市民・利用者にとって、これまでバス路線の設定に関する基本的な方針が示されておらず、不透明になっていた部分があったと思うが、今後「基本的な考え方」が策定されることで、透明化が図られることに意義がある。

- ・ データを継続的に分析できる体制を整えることの重要性は強調したい。また、この取り組みによって得られるデータは、交通局だけでなく神戸市全体にとって有益なものと考えられるため、幅広い分野において活用を図ることが望ましい。

(2) ネットワーク（適切なルート設定）について <参考資料2>

(議事の概要)

適切なルート設定ができているかというネットワークの観点から、これまでの議論の整理を行ったうえで、「データ分析（主成分分析）を活用した路線の特性分類と路線の特徴の整理」と、「データ分析から得られる改善可能性の示唆」について議論が行われた。

(主な意見)

- ・ これまでデータ分析を進めてきた結果、路線の特徴やデータ分析から得られる改善可能性の示唆について、良くまとめることができた。埋もれてしまいかねない大量のデータがある中、今回の分析により、神戸市は路線の特性・特徴を適切に確認する手法を得たと言える。今後、経年的に路線の状況を分析・把握することも可能となる。
- ・ 循環路線は比較的課題が多いことが明らかになった一方、新長田駅に接続する路線は回転地がないためにやむを得ず循環路線となり、非効率にならざるを得なくなっていることも今回のデータ分析を通じて確認・整理することができた。
- ・ パターンダイヤ*が生まれ、かつ比較的高頻度に運行している路線があるエリアという観点で確認をすると、さらなる示唆が得られる可能性がある。
※パターンダイヤ: 運行間隔が一定間隔で複数時間帯において同じ時分に運行されるダイヤのこと。
- ・ これまでの分析をフローチャートとしてまとめることや、路線を評価する視点ごとに整理するなど、市民・利用者から見ても分かりやすいものとする必要がある。

(3) ボリューム（適切な便数設定）について <参考資料3>

(議事の概要)

適切な便数設定ができているかというボリュームの観点から、これまでの議論の整理を行ったうえで、「利用状況を広くわかりやすく知らせること」、「便数を維持する目安となる水準を検討するにあたって必要な視点」、「留意すべき事項」について議論が行われた。

(主な意見)

- ・ 利用状況として単に数字の羅列データとして公表するのではなく、神戸市がどの点に着目しているかもわかりやすいような形で利用状況を示すことが重要。また、直近の利用状況だけでなく、過去の数値も公表することで、利用状況の推移を知ってもらうことも必要。
- ・ 個別路線の状況によっては、公表対象を絞って重点的に伝える方が効果的な場合もあると考えられる。例えば、最大車内人数が10人を下回っており、かつ1時間に1本に満たないような路線は、場合によっては、大型バス以外の交通手段を用い

た方が合理的、かつ利便性の向上につながることも十分にあり得る。そういった場合には、利用状況を重点的・頻繁にお知らせしていくことで、地域との対話の促進を図ることも考えられる。

- ・ 便数を維持する目安となる水準を検討するにあたっては、3つの場合分けにおいて、Aは過度に混雑する状況は避け、安全性を確保しながら大量の輸送を行う、Bは全員が着座できるなど、高齢者利用などに配慮して輸送を行う、Cは立席での利用を想定しつつも一定の快適性・安全性を確保しながら輸送を行うといったことが、必要な視点として考えられる。
- ・ 国土交通省の資料は、首都圏でよく用いられる車両をベースに検討されており、神戸市で具体的な目安を検討する際は、神戸市バスの車両の仕様に応じて検討することが必要。
- ・ 路線によっては、平日の朝だけでなく、夕方ラッシュ時間帯などにも大量の輸送が必要となるAの区分があることを考慮する必要がある。
- ・ IC2タッチ化によって、直ちに全ての利用状況を捕捉できるわけではないため、どれだけのデータが捕捉できているかという観点で、ICカード普及率も考慮する必要がある。

(4) その他述べておくべき意見・視点について <参考資料4>

(議事の概要)

データに基づく持続可能な路線バス網の構築に向けて、その他述べておくべき意見・視点について議論が行われた。

(主な意見)

- ・ 利用状況の詳細がデータで取得できることにより、増減便やダイヤ調整などの前後の比較を行うことで、どのような対応が利用状況にどのような効果を表すかという観点での分析にも活用できる。
- ・ 新型コロナウイルス感染症、運転手不足の問題などを考慮すると、バスの持続可能性を高めていくためには、今後、ピーク時利用の平準化により輸送資源を適切に配分することが、重要な視点の一つになる。どのような取り組みでどのような効果があるかをデータで分析しながら取り組む必要がある。
- ・ データを活用した路線の検討に加え、ダイヤ、バス停・ターミナル、車両、料金、情報提供を含めた関連する6つのサービス水準を連動させながら取り組みを進めていくことが必要。

6 今後の予定

- ・ 令和3年3月下旬から4月頃に最終回の予定となる第4回有識者会議を開催し、有識者会議報告書案について議論を予定。
- ・ 市会、交通事業審議会、市民・利用者からの意見や、有識者会議報告書の内容を踏まえ、交通局とともに、令和3年度中に、神戸市の「基本的な考え方」(素案)を作成し、委員会への報告及び市民意見募集を経て、「基本的な考え方」を策定予定。

参 考 資 料

(第3回データに基づく持続可能な路線バス網の構築に向けた有識者会議資料より抜粋)

<参考資料1>

- ・ 市会、交通事業審議会における意見要旨等 74
- ・ 取り組みの体系図 75
- ・ 路線バスの現状とデータを活かした取り組みの必要性について
(これまでの議論の整理) 76

<参考資料2>

- ・ ネットワーク (適切なルート設定) について (これまでの議論の整理) . . . 77
- ・ 主成分分析を活用した路線の特性分類と路線の特徴の整理 79
- ・ データ分析から得られる改善可能性の示唆について 97

<参考資料3>

- ・ ボリューム (適切な便数設定) について (これまでの議論の整理) . . . 100
- ・ ボリューム (適切な便数設定) について (本日の議論の項目) 102
- ・ 混雑情報の表示のあり方 (国土交通省資料)、
交通局が保有する車両について 103

<参考資料4>

- ・ その他述べておくべき意見・視点について (これまでの議論の整理) . . . 105

データに基づく持続可能な路線バス網の構築に向けた有識者会議
市会、交通事業審議会における意見要旨等

令和2年12月1日 総務財政委員会（企画調整局）

- ・ 主成分分析の結果の散布図は、合成済みの成分でプロットされた結果になっているため、直感的にわかりにくい。例えば、横軸は駅・周辺施設数、縦軸は周辺人口の実数を用いて散布図を作れば、理解しやすくなるのではないかと。
主成分分析の変数を見ると、複数駅接続をダミー変数で評価しているが、接続している駅の数を用いた方がわかりやすいのではないかと。
主成分分析のような技術的な手法を用いる場合には、得られた情報を分かりやすく提示することも求められる。最終的には、専門的な用語はなるべく用いず、工夫して市民に分かりやすく伝えられるようにしてほしい。
- ・ バス路線の在り方を決めるのは首長・議会・市民であり、有識者がバス政策の大原則となる「基本的な考え方」を決めることは間違っている。
敬老・福祉パスの見直しを行ったばかりの中、乗客が減って一定水準を下回ったら減便ということを一律ルール化するような取り組みは支持できない。
- ・ これまで交通局で市会議員等の要望を聞いてきた結果、バス路線網はぐちゃぐちゃになっている。企画調整局において、データを活用した新しい観点からの検討として、原理原則を用いてバス路線網を組み立て直す取り組みは有効な方法だと考える。

令和2年12月1日 都市交通委員会（交通局）

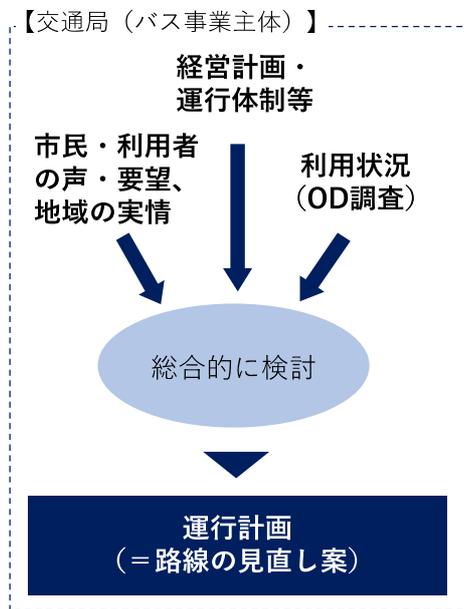
- ・ データでは分からない地域の声・状況を把握することは重要である。有識者会議からの、「データだけで決めるのではなく、引き続き市民・利用者の声を大事にする」などの意見を考え方に具体的に活かしてほしい。
- ・ 以前からこのような取り組みをやるべきと言っていた。乗っていないからやめるではなく、どう改善できるかという議論になっており、興味深い。

令和3年1月22日 第100回神戸市交通事業審議会

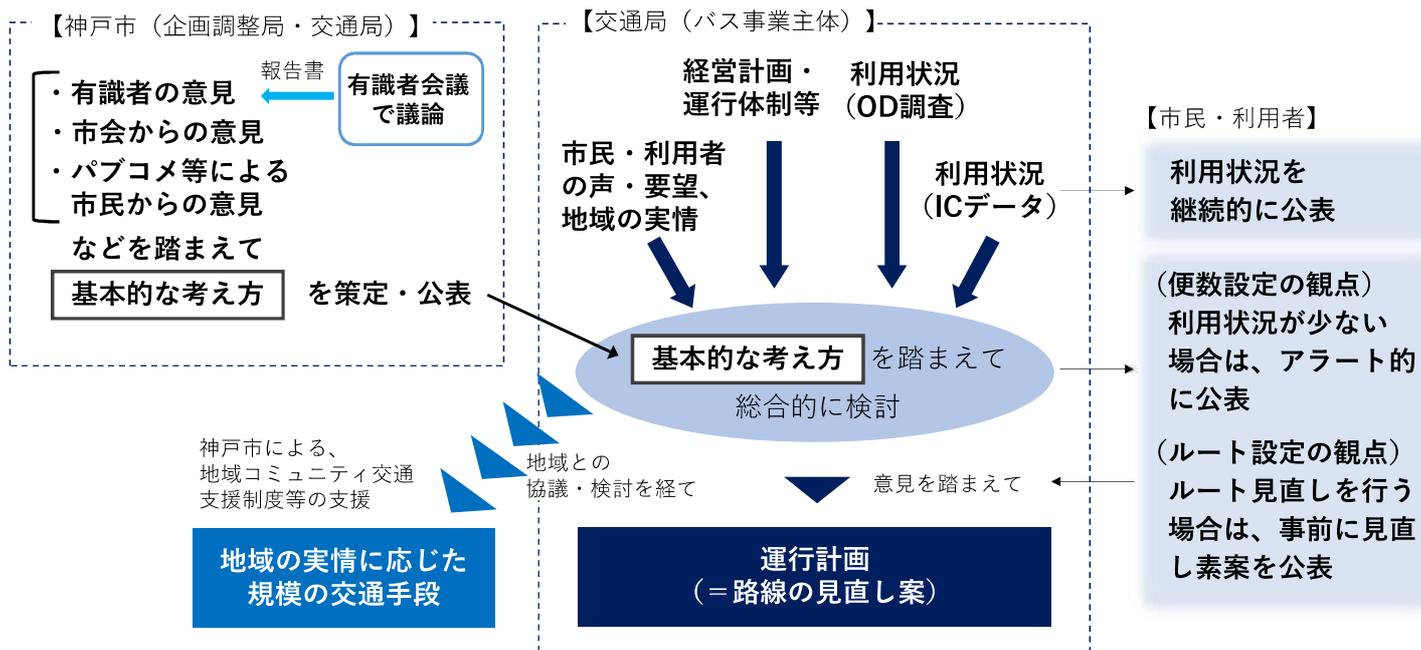
- ・ 検討中の便数設定の考え方について、単純に考え方に当てはめるだけでは、不便なところがどんどん不便になっていくことにつながりかねない。実際に利用されていない方の意見も聞き、なぜ利用できないのかを調査をしたうえで、本当に生活の中で便利に使えるようなバス路線にしてほしい。

取り組みの体系図

現状



これからの取り組み



※「基本的な考え方」の策定主体が神戸市であることを明確化するために有識者会議開催要綱を改正しました。

◆路線バスの現状とデータを活かした取り組みの必要性について（これまでの議論の整理）

（１）現状と課題

- ・ 全国で見ても、大都市圏で見ても、公営バス事業における利用者数全体としては、近年微増・横ばい傾向にある中、神戸市バスでは減少傾向にあり、適切に移動ニーズを捉え、利用者数を獲得できているかという観点での検討も必要と考えられる。
- ・ 人口減少や高齢化の進展など、地域公共交通の中核を担う路線バスを取り巻く環境は、今後厳しさを増していくものと考えられる。
- ・ 全国的な大型二種免許保有者の減少に伴い、他都市では運転手不足によって黒字路線までもが減便されるなど、運転手の不足・高齢化が深刻な状況となっており、神戸市でも同様の課題を抱えている。
- ・ 新型コロナウイルス感染症の影響で、外出機会の減少や、テレワークなどの勤務形態の変容など、路線バスの利用者数がさらに減少することも想定される。
- ・ このままでは、路線バスの持続可能性に大きな課題を抱えている状況にあると言わざるを得ない。

（２）データを活かした取り組みの必要性

- ・ これからの時代において、地域公共交通網を維持・充実していくためには、供給側の限られたリソースを適切に割り当てていく観点が、これまで以上に重要になる。
- ・ それには的確に移動ニーズを捉えることと、捉えた移動ニーズに沿った路線としていくことが必要である。
- ・ 2021年3月から市バス IC カード2タッチ化によって日々の利用状況の詳細データが取得できるようになることから、これら利用状況のデータを活かすことで、より客観的かつ継続的な取り組みが可能となる。
- ・ また、データを基にした利用状況を市民・利用者にわかりやすく共有するとともに、データをもとに、どのような観점에서路線のルート設定・便数設定を行っていくかという市としての「基本的な考え方」を、市民・利用者に示すことで、公平かつ納得性の高い取り組みとしていくことが求められる。

（３）留意すべき事項

- ・ 単に乗らない路線を減らすだけではなく、新たな利用者の獲得や、利用しやすい路線設定など、路線バス網を充実させていく観点が重要。
- ・ 大型バスだけでなく、地域の実情に応じた規模の交通手段も活用し、適切な役割分担を図ることで全体として交通網の維持を図る観点が重要。
- ・ データだけで一方的・機械的な見直しを行うような取り組みとするべきではない。
- ・ データから見た客観的な姿を、市民・利用者とも共通認識として持ち、どうしていけばよいかを一緒に考えていけるような仕組みを作っていくことが重要。

◆ネットワーク（適切なルート設定）について（これまでの議論の整理）

（1）取り組むべき方向性

- ・ 適切なルート設定ができていないかというネットワークの観点をもって、既存路線の改善可能性を検討していくことが必要。
- ・ 路線の利用実績に関するデータを含めて、各路線の概況を数値で捉え、利用実績と関係性の深いデータを確認することが、改善可能性のある事項をつかむヒントになる。
- ・ 一方で、路線の利用実績に関するデータを除いて、路線の概況及び路線の沿線地域の概況に関するデータを用いた分析により、本来その路線が持つ特性・ポテンシャルに着目した分類及びグループ化が可能になる。
- ・ 同じような特性・ポテンシャルを持つグループであるにも関わらず、利用状況の異なる路線の比較によって、その特徴を洗い出すことが、改善可能性のある事項をつかむヒントになる。
- ・ これら改善可能性のある事項を踏まえて、神戸市における適切なルート設定に向けた観点を、「基本的な考え方」としてしっかりと文章化して示すことで、色々な立場の人たちとの路線に関する議論がしやすくなり、また時間が経っても活用できるものとなる。

（2）データを用いた分析

①利用実績と関係性の深いデータの確認（相関分析）

- ・ 市バス利用の特徴を確認するため、利用者の年齢階層別に関連のある事項の確認を行った。

対象データ	正の相関	負の相関
18 歳以下利用	・ 通学利用	
19～64 歳利用	・ 通勤利用 ・ 定期利用 ・ 鉄道乗継	・ 買物利用、通院利用 ・ 敬老・福祉バス利用 バス乗継、乗継なし ・ 昼間時間の利用者割合、11～12 時利用
65 歳以上利用	・ 買物利用、通院利用 ・ 敬老・福祉バス利用 ・ 乗継無し、バス乗継 ・ 昼間時間帯の利用者割合、11～12 時、13～14 時利用	・ 通勤利用 ・ 定期利用、I C カード利用 ・ 鉄道乗継 ・ 7～8 時利用

- 市バスの利用実績（利用者数、車内人数、営業係数等）に影響を与える事項の確認を行った。

正の相関	負の相関
<ul style="list-style-type: none"> ・複数鉄道間接続 ・駅周辺を除く周辺人口 ・周辺流入人口 ・周辺施設（学校） ・周辺施設（商業施設） ・標高差 	<ul style="list-style-type: none"> ・単一駅接続 ・循環系統

- 路線ごとの運行時分と営業収支の関係性を見ることで、運行時分が長いと収支差がマイナスになることが確認できた。（運行時分 45 分以上はすべて収支差がマイナス）

②利用実績に関するデータを除いたデータの分析（主成分分析）

- 利用実績に関するデータを除いたデータを用いた主成分分析によると、神戸市バスにおいては、路線沿線の目的地となる施設の数が第1主成分、駅周辺を除く路線沿線人口が第2主成分となることが確認できた。
- これら2つの主成分をもとに、各路線を散布図に示したものが、本来その路線が持つ特性・ポテンシャルに着目したグループ分けのベースとなる。

主成分分析を活用した路線の分類と 路線の特徴の整理

1. 主成分分析のブラッシュアップ

主成分分析のブラッシュアップ

使用した変数（16変数） ※第2回有識者会議資料から変数を追加・変更

データ項目	
路線の概況に関するデータ	
運行距離	
接続する駅までの運行距離	
単一路線距離	影響小
運行時分	運行距離と相関
運行本数	
停留所数	運行距離と相関
循環フラグ	
近郊区フラグ	影響小
共同運行フラグ	影響小
出入庫区間フラグ	影響小
単一駅接続フラグ	複数鉄道間駅接続フラグと相関
大規模ターミナル駅接続フラグ	追加
同一鉄道内複数駅接続フラグ	
複数鉄道間駅接続フラグ	
路線沿線地域の概況に関するデータ	
周辺人口	運行時分、周辺施設と相関
運行距離 1 kmあたり 駅周辺を除く周辺人口（全年齢）	駅周辺を除く周辺人口（全年齢） から変更
駅周辺を除く周辺人口（15～64歳）	駅周辺を除く周辺人口 （15～64歳割合）から変更
”（65歳以上）	” （65歳以上割合）から変更
周辺滞在人口	運行時分、周辺施設と相関
周辺流入人口	
周辺施設（学校）	
”（病院）	
”（商業施設）	
”（駅）	追加
停留所標高	

主成分分析のブラッシュアップ

第1主成分			第2主成分		
1	周辺施設数（商業施設）	0.921	駅を除く周辺人口（15～64歳）	0.892	
2	周辺施設（駅）	0.868	駅を除く周辺人口（65歳以上）	0.887	
3	周辺施設数（病院）	0.783	駅を除く周辺人口（全年齢） / 運行距離 1 km	0.838	
4	同一鉄道内複数駅接続フラグ	0.775	運行本数	0.409	
5	複数鉄道間駅接続フラグ	0.764	停留所標高差	0.367	
6	周辺流入人口	0.669	周辺施設（学校）	0.354	
7	周辺施設（学校）	0.653	接続する駅までの運行距離	0.327	
8	運行距離	0.564	周辺流入人口	0.153	
9	大規模ターミナル駅接続フラグ	0.519	大規模ターミナル駅接続フラグ	0.104	
10	運行本数	0.410	周辺施設数（商業施設）	0.067	
11	停留所標高差	0.128	複数鉄道間駅接続フラグ	0.032	
12	駅を除く周辺人口（65歳以上）	0.039	周辺施設数（病院）	-0.141	
13	駅を除く周辺人口（15～64歳）	-0.036	周辺施設（駅）	-0.149	
14	循環フラグ	-0.162	同一鉄道内複数駅接続フラグ	-0.195	
15	接続する駅までの運行距離	-0.186	運行距離	-0.256	
16	駅を除く周辺人口（全年齢） / 運行距離 1 km	-0.259	循環フラグ	-0.756	
	固有値	5.174	固有値	3.578	
	寄与率（%）	32.337	寄与率（%）	22.364	
	累積寄与率（%）	32.337	累積寄与率（%）	54.701	

主成分分析結果

第1主成分			第2主成分		
1	周辺施設数（商業施設）	0.921	駅を除く周辺人口（15～64歳）	0.892	
2	周辺施設（駅）	0.868	駅を除く周辺人口（65歳以上）	0.887	
3	周辺施設数（病院）	0.783	駅を除く周辺人口（全年齢） / 運行距離 1 km	0.838	
4	同一鉄道内複数駅接続フラグ	0.775	運行本数	0.409	
5	複数鉄道間駅接続フラグ	0.764	停留所標高差	0.367	
6	周辺流入人口	0.669	周辺施設（学校）	0.354	
7	周辺施設（学校）	0.653	接続する駅までの運行距離	0.327	
8	運行距離	0.64	周辺流入人口	0.153	
9	大規模ターミナル	0.19	大規模ターミナル駅接続フラグ	0.104	
10	運行本数	0.10	周辺施設数（商業施設）	0.067	
11	停留所標高差	0.028	複数鉄道間駅接続フラグ	0.032	
12	駅を除く周辺人口	0.039	周辺施設数（病院）	-0.141	
13	駅を除く周辺人口	0.036	周辺施設（駅）	-0.149	
14	循環フラグ	0.162	同一鉄道内複数駅接続フラグ	-0.195	
15	接続する駅までの運行距離	-0.086	運行距離	-0.256	
16	駅を除く周辺人口（全年齢） / 運行距離 1 km	-0.259	循環フラグ	-0.756	
固有値 5.174			固有値 3.578		
寄与率 (%) 32.337			寄与率 (%) 22.364		
累積寄与率 (%) 32.337			累積寄与率 (%) 54.701		

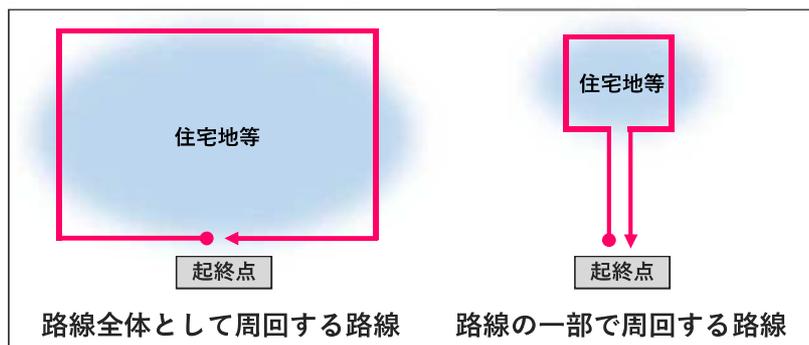
循環フラグだけが
マイナス側に卓越
↓
循環路線と非循環路線
は分けて見る必要

【参考】循環路線について

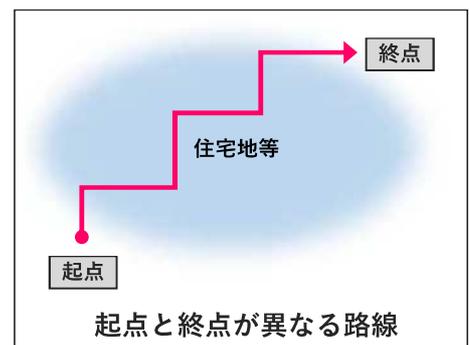
循環路線

- ・ 起点と終点が同一の停留所となる路線と定義
- ・ 路線全体として周回する路線、路線の一部で周回する路線 などがある

(循環路線のイメージ)



(非循環路線のイメージ)



成果指標による分類

成果指標の得点化

- ①平均車内人数、最大車内人数、営業係数それぞれの成果指標を上位・中位・下位に分類して得点化

	平均車内人数	最大車内人数	営業係数
上位 = 3点	15人以上	27人超	100未満
中位 = 2点	10人以上15人未満	10人以上27人以下	100以上150未満
下位 = 1点	10人未満	10人未満	150以上

- ②系統ごとに得点を集計し、合計点ごとに分類

上位：8～9点 中位：5～7点 下位：3～4点

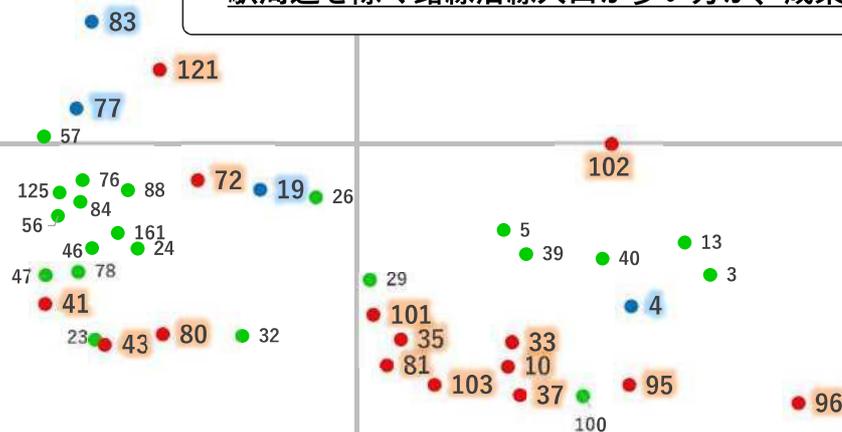
循環路線のプロット結果

縦軸：第2主成分（主に駅周辺を除く路線沿線人口）

駅周辺を除く路線沿線人口が多い

- ・ 成果指標が高い路線は、比較的上方に位置する一方、成果指標が低い路線は、大半が下方に集中。
- ・ 駅周辺を除く路線沿線人口が多い方が、成果指標が良くなる傾向。

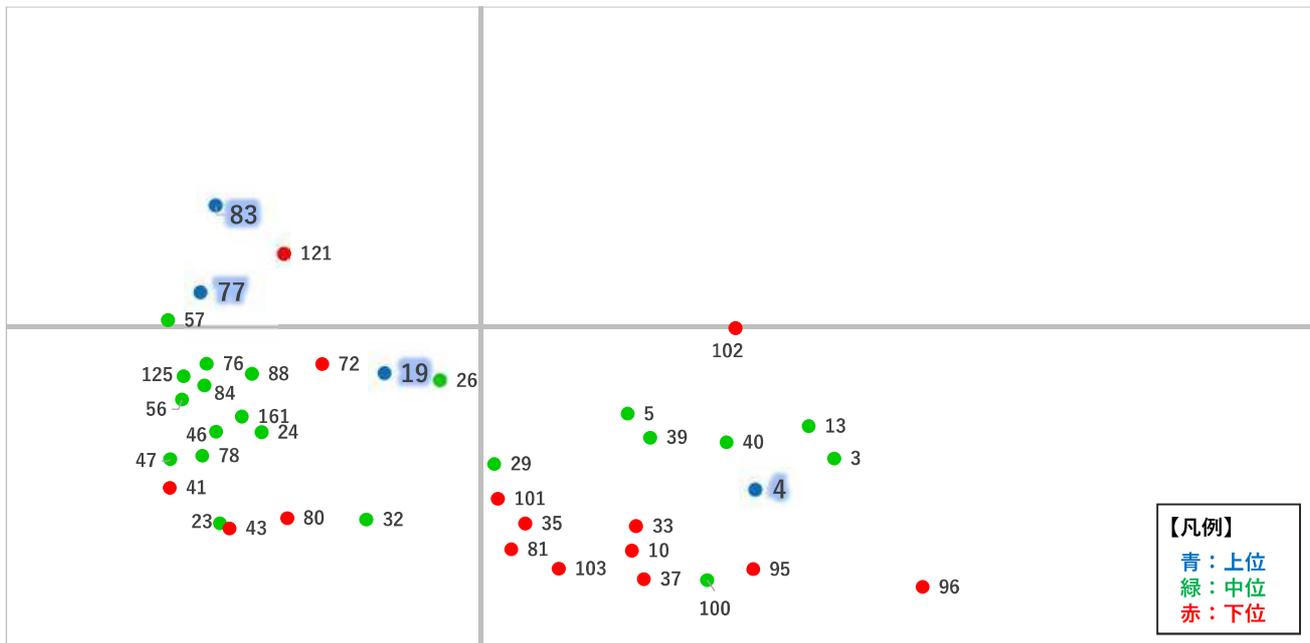
横軸：第1主成分（目的地となる施設の数）



【凡例】
青：上位
緑：中位
赤：下位

循環路線の特徴 (成果指標が上位の路線)

縦軸：第2主成分 (主に駅周辺を除く路線沿線人口)



循環路線の特徴 (成果指標が上位の路線)

路線図



▶ 成果指標が上位の循環路線は、全て駅を起終点として、運行距離が短い、あるいは、まとまった人口のある住宅地を比較的シンプルに結ぶ路線

循環路線の特徴 (成果指標が上位の路線)

平均車内人数が上位でなく、営業係数が100未満の路線

系統	平均車内人数	営業係数	循環路線	系統	平均車内人数	営業係数	循環路線
23	中位 (13.9)	上位 (98)	○	73	中位 (13.3)	上位 (82)	×
32	中位 (13.7)	上位 (95)	○	76	中位 (14.3)	上位 (61)	○
56	中位 (14.3)	上位 (79)	○	78	下位 (9.6)	上位 (96)	○
59	中位 (14.8)	上位 (73)	×	83	中位 (13.9)	上位 (92)	○
70	中位 (14.2)	上位 (76)	×	125	下位 (8.7)	上位 (85)	○

- ・ 全10路線のうち、7路線が循環路線
- ・ 特に78系統、125系統は、平均車内人数が下位にも関わらず、営業係数が上位

循環路線の特徴 (成果指標が上位の路線)

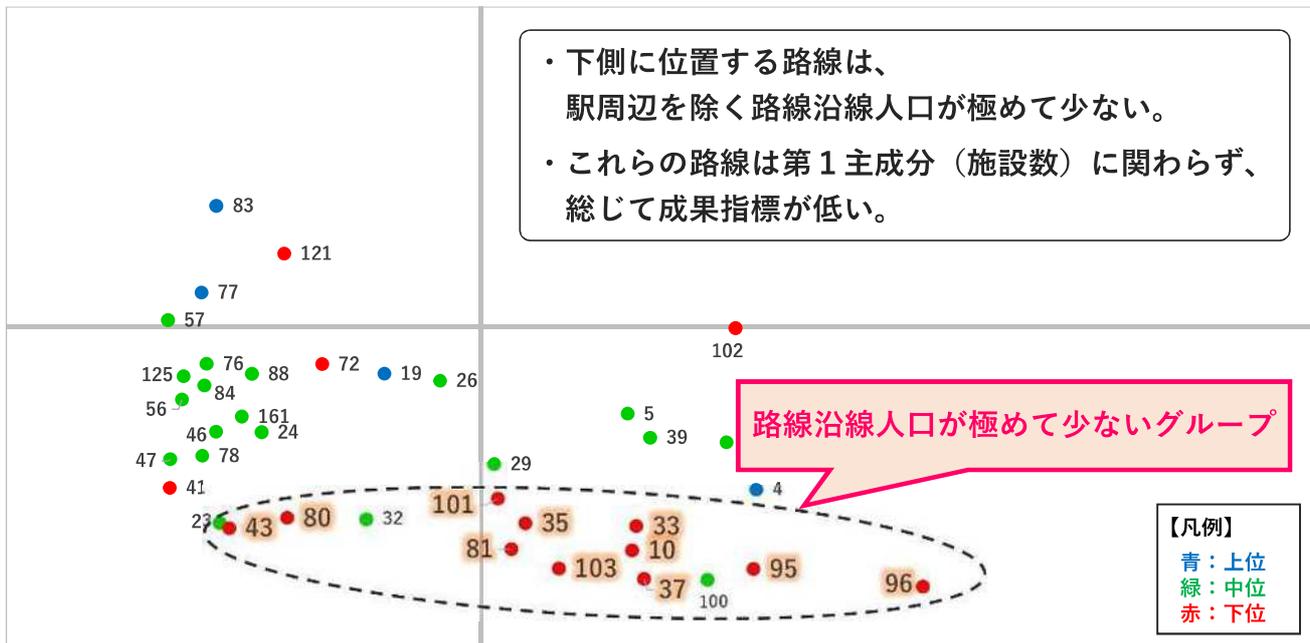
路線図



- ▶ これらの路線も全て駅を起終点として、運行距離が短い、あるいは、まとまった人口のある住宅地を比較的シンプルに結ぶ路線
- ▶ このような循環路線は、運行効率が良い

循環路線の特徴 (成果指標が下位の路線)

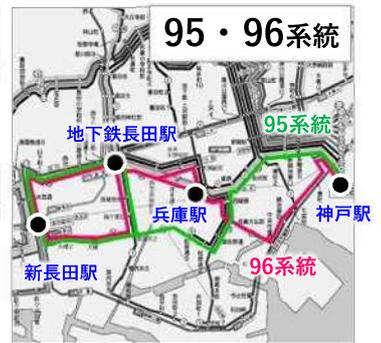
縦軸：第2主成分 (主に駅周辺を除く路線沿線人口)



横軸：第1主成分 (目的地となる施設の数)

循環路線の特徴 (成果指標が下位の路線)

路線図



▶ これらの路線は全て駅と住宅地ではなく、複数の駅間を接続していることから、
駅周辺を除く路線沿線人口が確保できておらず、
また、路線形状が複雑で、運行距離も長くなっている傾向にある

循環路線の特徴 (シンプルに結ぶ形となっていない循環路線)

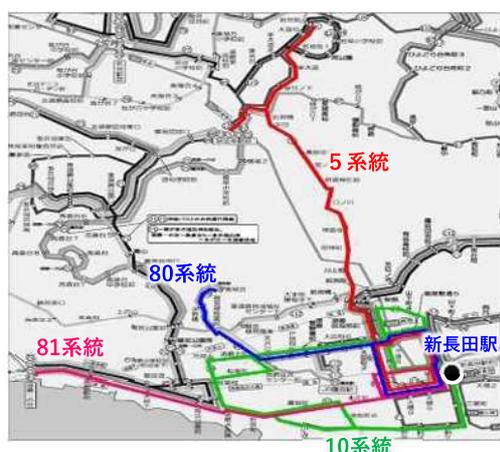
駅を起終点として住宅地を比較的シンプルに結ぶ形となっていない循環路線の一覧

3系統、5系統、10系統、13系統、33系統、35系統、37系統、43系統、80系統、81系統、95系統、96系統、102系統、103系統

計14路線

循環路線の特徴 (シンプルに結ぶ形となっていない循環路線)

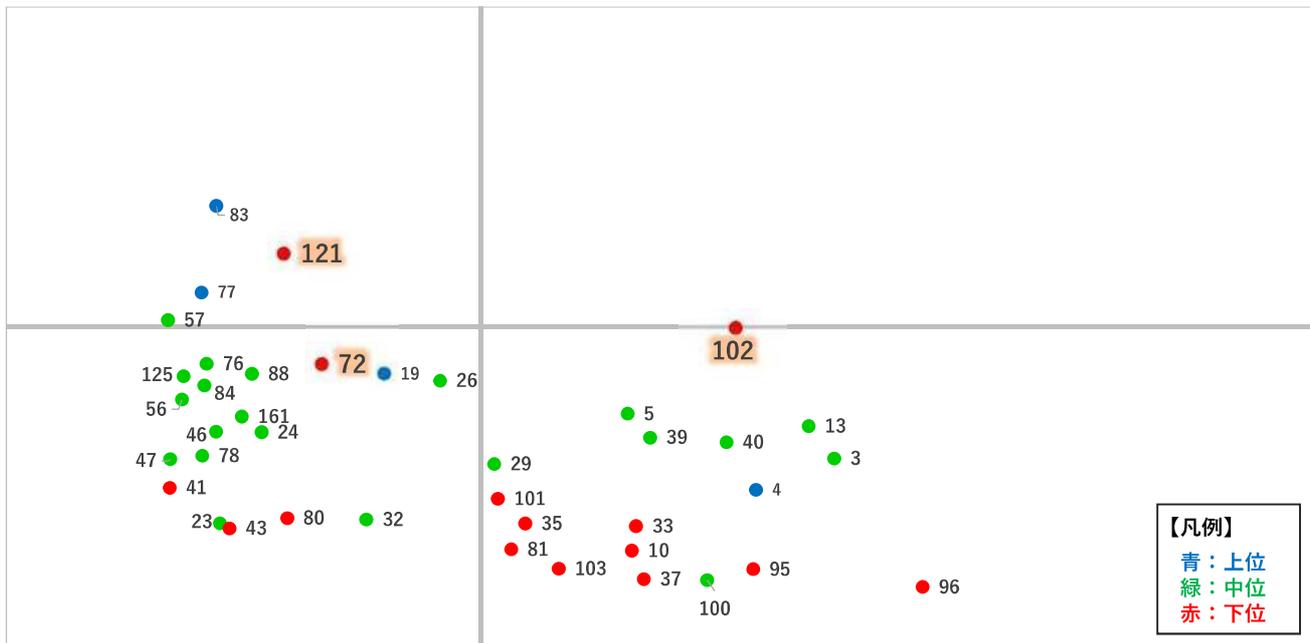
路線図 (うち7路線は新長田駅を通る路線となっている)



▶ 新長田駅には複数の路線が接続しているが、駅周辺にバス回転地がないため、やむを得ず循環路線となっている

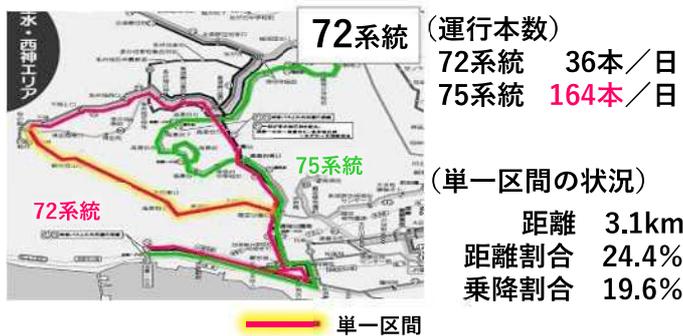
循環路線の特徴 (上方に位置する中で成果指標が下位の路線)

縦軸：第2主成分 (主に駅周辺を除く路線沿線人口)



循環路線の特徴 (上方に位置する中で成果指標が下位の路線)

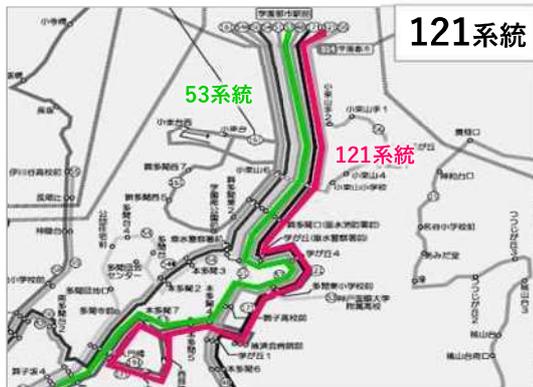
路線図



- ▶ 運行本数が多い路線との重複区間を有する比較的運行本数の少ない路線のため成果指標が低くなっている傾向
- ▶ 単一区間である距離が一定あり、その区間での乗降も比較的多くみられることから、ルート設定という観点では地域の足を確保する役割を担っていると考えられる

循環路線の特徴（上方に位置する中で成果指標が下位の路線）

路線図



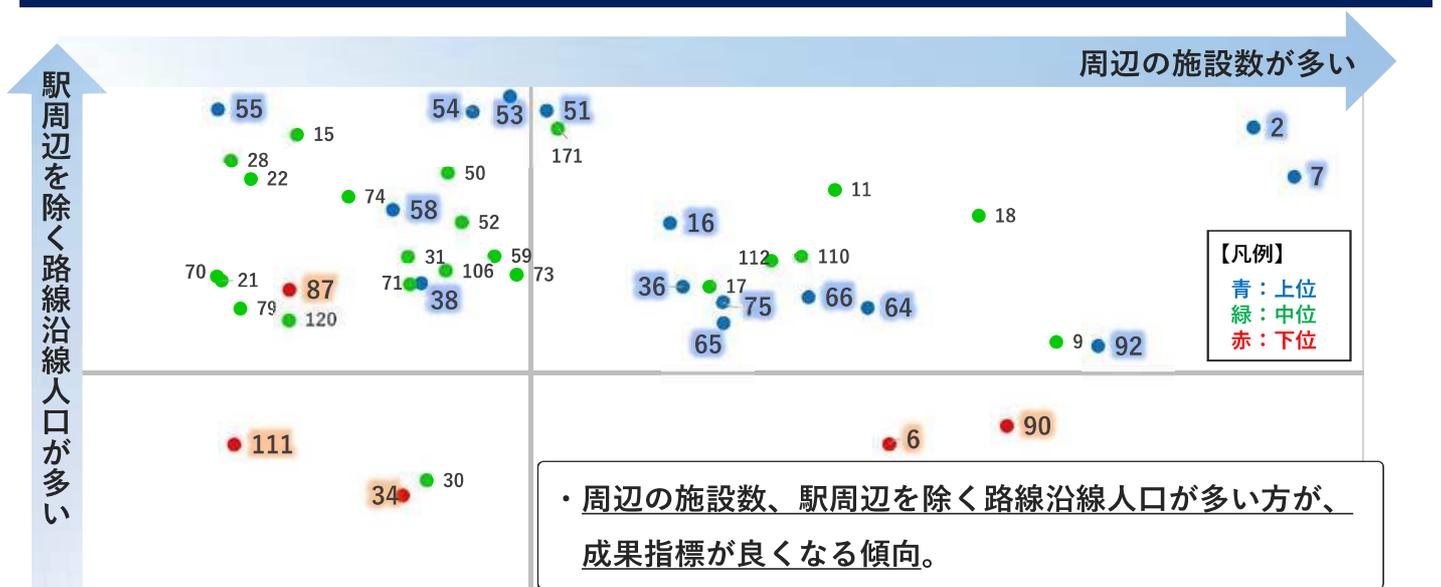
(運行本数)	
121系統	3本/日
53系統	162本/日

- ▶ 運行本数の多い53系統とほとんどの区間で重複しており
53系統の枝線のような役割を担っている
- ▶ ルート設定という観点での課題は大きくないと考えられる

2. 路線の特徴の整理

(2) 非循環路線

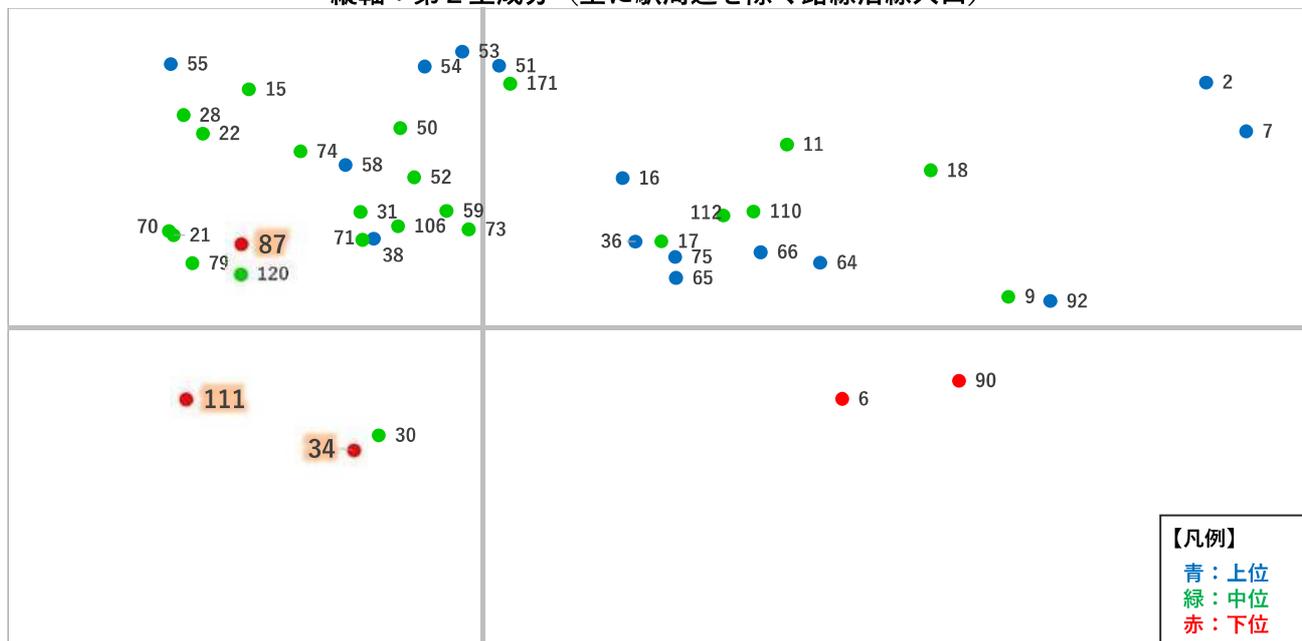
非循環路線のプロット結果



▶ 成果指標が良い路線が多く、
これまでの運行の歴史の中で、比較的適切なルート設定がなされてきたと言える

非循環路線の特徴 (左側に位置する成果指標が低い路線)

縦軸：第2主成分 (主に駅周辺を除く路線沿線人口)



非循環路線の特徴 (左側に位置する成果指標が低い路線)

路線図



(単一区間の状況)

距離 2.3km
 距離割合 37.1%
 乗降割合 30.7%



(単一区間の状況)

距離 2.3km
 距離割合 41.8%
 乗降割合 39.0%



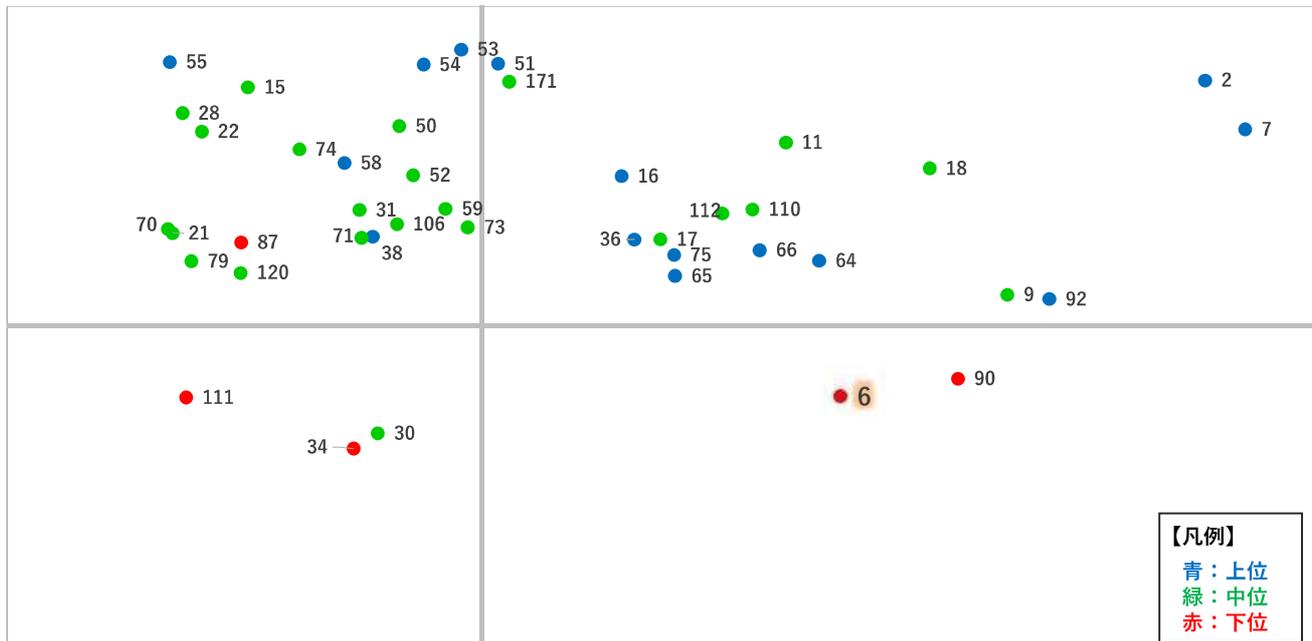
(単一区間の状況)

距離 6.4km
 距離割合 100%
 乗降割合 100%

▶ 成果指標は低いが、単一区間である距離が一定あり、その区間での乗降も比較的多くみられることから、ルート設定という観点では地域の足を確保する役割を担っていると考えられる

非循環路線の特徴 (右側に位置する成果指標が低い路線)

縦軸：第2主成分 (主に駅周辺を除く路線沿線人口)



非循環路線の特徴 (右側に位置する成果指標が低い路線)

路線図



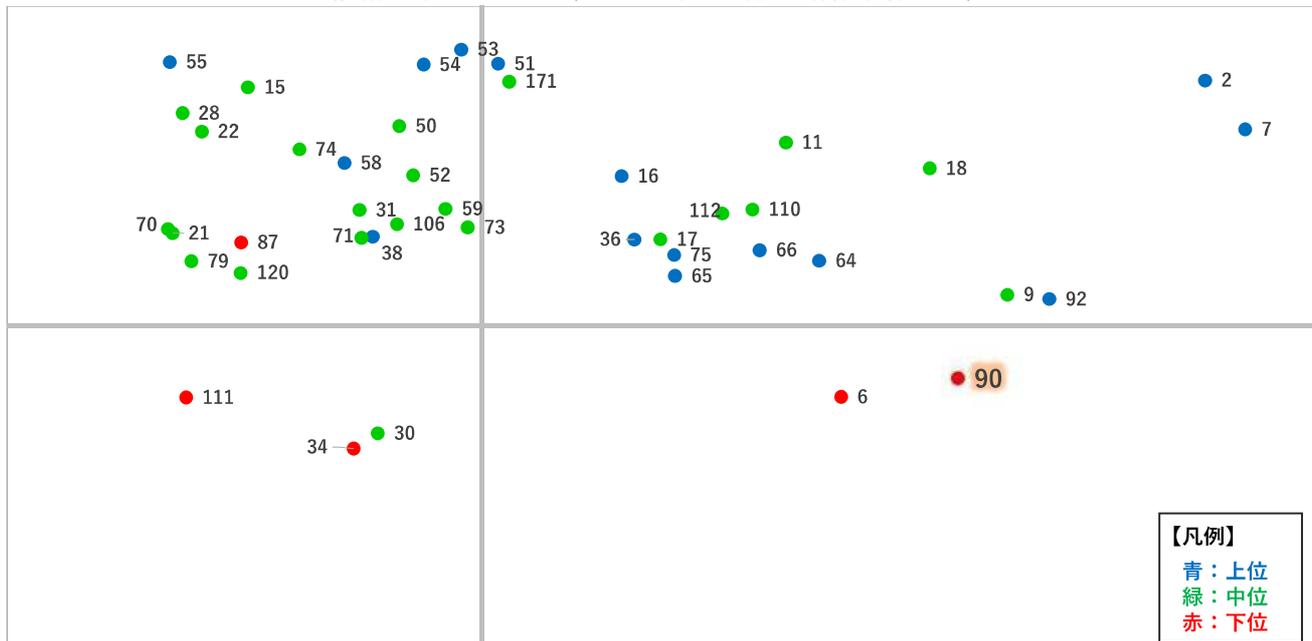
(単一区間の状況)

距離 1.3km
 距離割合 13.7%
 乗降割合 12.2%

- ▶ 単一区間の距離が短く、その区間の乗降は比較的限定的
 非常に多くの路線と重複しており、重複している区間の距離が長い
- ▶ 周辺路線との適切な役割分担を検討する必要性が考えられる

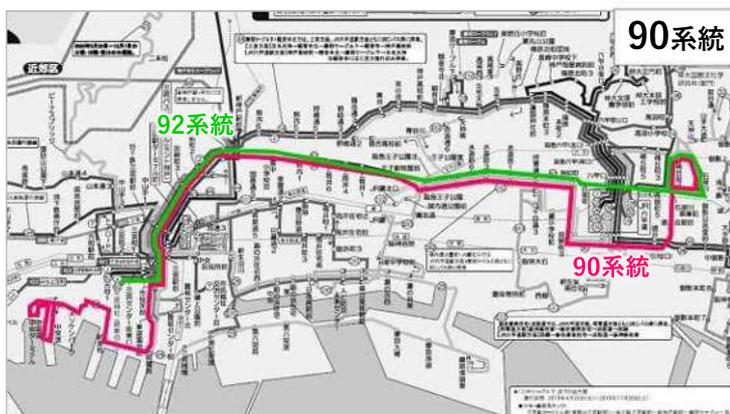
非循環路線の特徴 (右側に位置する成果指標が低い路線)

縦軸：第2主成分 (主に駅周辺を除く路線沿線人口)



非循環路線の特徴 (右側に位置する成果指標が低い路線)

路線図



(運行本数)
 90系統 12本/日
 92系統 216本/日

- ▶ 便数の多い92系統とほとんどの区間で重複しており92系統の枝線のような役割を担っている
- ▶ ルート設定という観点での課題は大きくないと考えられる

2. 路線の特徴の整理

(3) 路線の重複について

5 路線以上重複するエリア (1区間だけ重複しているものを除く)

【六甲道駅周辺】

【JR六甲道～六甲登山口】



【三宮駅周辺】

【センター街東口～加納町3】



※18系統は三宮駅ターミナル前～加納町3

5 路線以上重複するエリア (1 区間だけ重複しているものを除く)

神戸・新開地・湊川駅周辺

【神戸駅前～名倉町】



ひよどり台周辺

【ひよどり台～ひよどり台1】



5 路線以上重複するエリア (1 区間だけ重複しているものを除く)

学園都市駅周辺

【学園都市駅前～舞多聞口】



5 路線以上重複するエリア（1 区間だけ重複しているものを除く）

エリア	重複区間	重複距離	重複系統	重複区間内のみの利用者数 ①	重複系統の総利用者数 ②	割合 ①/②
六甲道駅周辺	J R 六甲道 ～ 六甲登山口	1.4 km	2、18、26、36、106	781 人	29,845 人	2.6 %
三宮駅周辺	三宮センター街東口 ～ 加納町 3 <small>※18系統は三宮駅ターミナル前～加納町 3</small>	0.6 km	2、18、66、90、92	211 人	31,301 人	0.7 %
神戸・新開地・湊川駅周辺	神戸駅～名倉町	4.5 km	3、4、6、7、9、11、40、65、95、110、112	10,528 人	39,871 人	26.4 %
ひよどり台周辺	ひよどり台 1 ～ ひよどり台	0.9 km	17、65、66、87、120	65 人	9,586 人	0.7 %
学園都市駅周辺	学園都市駅前 ～ 舞多間口	2.2 km	50、51、53、54、121、161、171	516 人	14,127 人	3.7 %

▶ 神戸・新開地・湊川駅周辺エリアは、多くの路線が重複している区間が長く、重複区間内で完結している OD 割合も高い ⇒ 課題のある路線重複エリア

データ分析から得られる改善可能性の示唆について

1. 相関分析から得られた示唆

- ・ 駅周辺を除く路線沿線人口と利用実績に正の相関が見られた。夜間人口の変動に留意して、できるだけ沿線人口を多く獲得できるルートとする視点が必要となる。
- ・ 周辺施設の数や周辺流入人口（モバイルデータ）と利用実績に正の相関が見られた。目的地となる施設（流入人口が多い場所）にできるだけ接続させる視点が必要となる。
- ・ 流入人口が多い場所の一つとして勤務地が考えられる。従業員の多い企業の動向を捉えることも路線の改善につながる可能性がある。
- ・ 標高差と利用実績に正の相関が見られた。まさに坂が多い特徴を持つ神戸において、路線バスは主に南北移動の役割を担っていると捉えることができる。高低差のある地域における出発地・目的地に、適切に接続させる視点が重要であると言える。
- ・ 循環系統と利用実績に負の相関が見られた。循環路線は比較的課題を抱えているものが多いと考えられる。道路形状などからやむを得ず循環系統となっている路線もあると考えられるが、路線を循環させることが、効果的にその路線の機能を発揮することにつながっているのか確認する必要がある。
- ・ 運行時分が長い路線は、全て収支差がマイナスとなる課題が確認できた。運行時分が長い路線は短縮の可能性を検討してみる必要がある。45分以上の路線は全て収支差がマイナスとなっており、これが一つの目安になると考えられる。
- ・ 稼働年齢層となる「19～64歳の利用者数」と「通勤利用」・「鉄道乗継」に正の相関が見られた。特に通勤利用が多くなる時間帯においては、バスだけでなく鉄道との接続までを含めたネットワークを考える必要がある。
- ・ 「65歳以上の利用者数」と、「買物通院利用」・「乗継無し又はバス乗継」・「昼間時間帯の利用者割合」に正の相関が見られた。高齢者は買い物や通院などの日常生活を昼間時間帯にバスで行ける範囲内で完結させる傾向があると捉えることができる。これからの超高齢社会を考えると、高齢者層をいかに乗客として獲得するかという視点が必要であり、特に昼間時間帯のネットワークにおいて地域住民の日常生活における目的地を把握し、そこにバス路線を適切に接続していく考えがこれまで以上に重要になる。

2. 主成分分析から得られた示唆

(1) 循環路線

- ・ 駅周辺を除く路線沿線人口が多いと、成果指標（平均車内人数、最大車内人数、営業係数）が良く、駅周辺を除く路線沿線人口が少ないと成果指標が低い傾向が見ら

れた。駅周辺を除く路線沿線人口がどれだけ獲得できるかが、循環路線を考えるうえで、必要な着眼点と考えられる。

- ・ 駅を起終点として、運行距離が短い、あるいはまとまった人口のある住宅地を比較的シンプルに結ぶ路線は、成果指標が高い路線・営業効率が良い路線となっていることが確認できた。
- ・ 逆に、駅と住宅地ではなく、複数の駅間を結んでいることで駅周辺を除く路線沿線人口が獲得できておらず、かつ、路線形状が複雑で運行距離が長い路線は、成果指標が低くなる傾向が確認できた。このような特徴を持つ循環路線は課題があると言える。
- ・ なお、上記の路線を含め、駅を起終点としてまとまった人口のある住宅地を比較的シンプルに結ぶ形となっていない循環路線は14路線あるが、そのうち新長田駅を通る路線が半数を占めること（7路線）が確認できた。これらは全て、新長田駅付近にバスの回転地がないためにやむを得ず循環形状となり、結果として運行距離が長くなっているという課題が見られた。また、これらの路線は新長田駅での乗降場所が機能的にまとまっておらず、利用者の利便性が損なわれている課題もある。
- ・ 駅を除く路線沿線人口が一定あるにも関わらず成果指標が低い路線（72系統、102系統、121系統）があるが、これらは運行本数が多い路線との重複区間を有する比較的運行本数の少ない路線であることが確認できた。
- ・ これらのうち72系統、102系統は、成果指標は低いものの、単一路線として担っている区間の距離が比較的長く、その区間での乗降も比較的多いことから、ルート設定という観点では地域の足を確保する役割を担っていると考えられる。
- ・ また121系統は、運行本数の多い53系統とほとんどの区間で重複した、53系統の枝線のような路線となっており、ルート設定という観点での課題は大きくないと考えられる。

（2）非循環路線

- ・ 成果指標が良い路線が多く、これまでの運行の歴史の中で、非循環路線は比較的適切なルート設定がなされてきたと言える。
- ・ 周辺の施設数が多い方、駅周辺を除く路線沿線人口が多い方が、成果指標が良くなる傾向が見られた。どれだけ目的地となる場所をつなぐか、駅周辺を除く路線沿線人口がどれだけ獲得できるかが、非循環路線を考えるうえで、必要な着眼点と考えられる。
- ・ 成果指標が低い路線は5路線あるが、これらの中で、単一路線として担っている区間の距離が比較的長く、その区間での乗降も比較的多いもの（34系統、87系統、111系統）は、ルート設定という観点では地域の足を確保する役割を担っていると

考えられる。

- ・ 成果指標が低い路線のうち、6系統は、単一路線として担っている区間の距離が短く、その区間での乗降は比較的限定的で、かつ、非常に多くの路線と重複し、重複区間の距離が長いことから、周辺路線との適切な役割分担を検討する必要性が考えられる。
- ・ 成果指標が低い路線のうち、90系統は、運行本数の多い92系統とほとんどの区間で重複した、92系統の枝線のような路線となっており、ルート設定という観点での課題は大きくないと考えられる。

(3) 路線の重複について

- ・ 神戸市バスにおいては、これまでも重複路線の見直しを行ってきているが、5路線以上が重複している区間（1区間だけ重複しているものを除く）がある5エリアのうち、六甲道駅周辺、三宮駅周辺、ひよどり台周辺及び学園都市駅周辺の4エリアについては、駅までのルートや道路形状から路線が重複せざるを得ず、また重複区間内で完結しているOD割合も低いことから、ルート設定の観点としての課題は大きくないと考えられる。
- ・ 一方、神戸・新開地・湊川駅周辺のエリアについては、周辺に様々な目的地がある中、多くの路線が重複している区間が長く、また重複区間内で完結しているOD割合も高いことから、課題のある路線重複エリアであると言える。

◆ボリューム（適切な便数設定）について（これまでの議論の整理）

（１）取り組むべき方向性

- ・ バス運転手不足が顕著になる中、収支ではなく利用状況を捉えてそれに応じた適切な便数を設定するという観点が必要。
- ・ 大型二種免許を要しない地域の実情に応じた規模の交通手段との役割分担によって、交通網全体の持続可能性を高める観点も必要。
- ・ そのための取り組みの一つとして、バスの利用状況をデータに基づき、きっちりと継続的に把握したうえで、
 - ① 市民・利用者に利用状況を広くわかりやすく知らせること
 - ② 便数を維持する目安となる利用状況の水準を示すことが必要。
- ・ 神戸市としてどの程度の利用水準に対して便数を維持しようとするのかという考えを、「基本的な考え方」として示すことで、公平かつ納得性の高い取り組みとしていくことが求められる。

（２）便数を維持する目安となる水準について

- ・ 収支状況で見るのではなく、どれだけ利用があるかに着目することが重要。
- ・ 路線バス事業はある程度まとまった量の輸送を担うものである一方、車内の安全性・快適性という観点から、どの程度の混雑状況までを許容範囲とするのかということを検討する必要がある。
- ・ 最大車内人数（最も混雑している区間における車内人数）が目安として示すには適している。
※個別路線の利用促進に向けては、平均車内人数などの別の指標を用いる観点も必要。
- ・ 水準は全路線・全時間帯一律で考えるのではなく、路線の機能や利用状況に応じて場合分けをする必要がある。

(3) 場合分けについて

- ・ 区分としては、以下のような場合分けが考えられる。
 A：大量の輸送が必要
 B：輸送量が比較的小さく、高齢者の利用や通院利用などに配慮が必要
 C：上記以外
- ・ 路線の機能、路線全体の曜日別・時間帯別利用状況を確認した結果、以下のような場合分けが、一つの例として考えられる。

① 主要幹線機能を有する路線（2系統、7系統、64系統、92系統）

時間帯	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
平日	C		A		C															
土曜日											C									
日・祝日											C									

② 主要幹線機能を有する路線以外の路線

時間帯	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
平日	C		A		B						C									
土曜日	C				B				C											
日・祝日											C									

(4) 留意すべき事項

- ・ 特定の行政目的で運行している路線や、便数を見直しても結局は回送で同じルートを走ることになる場合など、実情を踏まえ、水準を上回って便数を設定することを否定するべきではない。
- ・ 利用状況が、維持する目安となる水準を上回った場合は早期に増便を検討し適切なサービスを提供する必要がある一方、維持する目安となる水準を下回った場合、直ちに減便ではなく、アラートの的に状況を公表し一定の期間を設けることが必要。
- ・ パターンダイヤが崩れる場合は考慮が必要。
- ・ 1時間に1本を割り込む状況は慎重な検討が必要。地域の実情に応じた規模の交通手段による代替も含めて維持・充実を図る視点が必要。特に、最大車内人数が10人未満となる場合は、普通二種免許で運転可能な車両で対応できる水準であり、地域の実情に応じた規模の交通手段による代替を検討する必要性が高い。

◆ボリューム（適切な便数設定）について（本日の議論の項目）

1. 利用状況を広くわかりやすく知らせることについて

- ・ 路線ごとに、一定期間（例：3カ月毎、半年毎）で集計して継続的に公表することが必要。
- ・ バスの利用者だけでなく路線周辺地域の市民にも周知できる手法の検討が必要。
（例）ホームページ、バス車内中吊り、バス停での掲示、広報物の活用、区役所等と連携した地域団体への周知

2. 便数を維持する目安となる水準を検討するにあたって必要な視点について

- ・ どの程度の混雑状況までを許容範囲とするのかを検討することが必要であり、その際には、国土交通省が「混雑情報の表示のあり方」の中で示す、混雑の種類と車内状況が参考になる。
- ・ 3つの場合分けごとに、どのような車内状況のサービスを提供しようとするのかということを考える必要がある。
 - A：大量の輸送が必要
 - B：輸送量が比較的小さく、高齢者の利用や通院利用などに配慮が必要
 - C：上記以外
- ・ 利用が少なく減便を検討する必要がある場合、減便後においても車内の混雑状況が許容範囲に収まるかどうかという観点を持つ必要がある。
- ・ 便数調整だけでなく、地域の実情に応じた規模の交通手段による代替も含めて維持・充実を図る視点が必要。特に、最大車内人数が10人未満となる場合は、普通二種免許で運転可能な車両で対応できる水準であることを考慮する必要がある。

<資料 22-3 混雑情報の表示のあり方（国土交通省資料）>

<資料 22-4 交通局が保有する車両について>

3. 留意すべき事項について

5 類型	4 類型	3 類型	車内状況	乗車人員の目安	参考値※
空席多い (MANY_SEATS_AVAILABLE)	空席あり	空席あり	座席が半分以下埋まっている	座席定員の半分	1 1 名
空席少ない (FEW_SEATS_AVAILABLE)			座席が半分を超えて埋まっている	座席定員	2 2 名
やや混雑/ 立ち客少ない (STANDING_ROOM_ONLY)	やや混雑/ 立ち客少ない	やや混雑/ 立ち客あり	座席が全て埋まり、 座席側のつり革・手すりが 半分以下利用されている	座席定員 + つり革・縦型スタンションポール数の半分	3 2 名
混雑/ 立ち客多い (CRUSHED_STANDING_ROOM_ONLY)	混雑/ 立ち客多い		座席が全て埋まり、 座席側のつり革・手すりが 半分を超えて利用されている	座席定員 + つり革・縦型スタンションポール数	4 2 名
かなり混雑 (FULL)	かなり混雑	混雑	座席側のつり革・手すりが 埋まり、通路の中央部分が 立席として利用されている		



※参考値については、定員81名（座席22名+立席58名+乗務員1名）つり革10個、縦型スタンションポール10本の車両の場合の想定であり、**実際は車両毎に車内状況に応じた適切な値(人数)を設定する。**

(出典) ISUZU HP https://www.isuzu.co.jp/product/bus/erga_rt/erga_rt.html

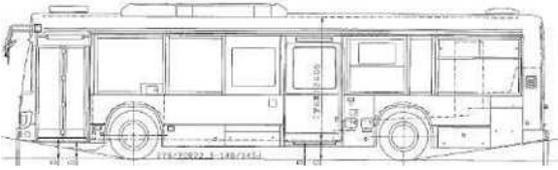
※()内の記載は、GTFS-RTにおけるOccupancyStatusの現時点で該当する値

令和2年9月国土交通省

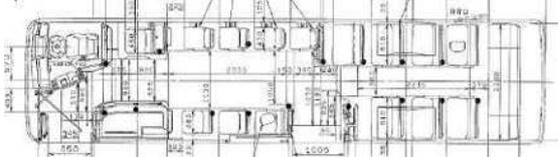
「公共交通機関のリアルタイム混雑情報提供システム導入・普及に向けたガイドライン（バス編）別紙1」より

交通局が保有する車両について

前



後



<内装>



前方



後方

【定員：乗務員除く】
乗車定員 76人：座席 27 + 立席 49
(つり革 12個、縦握り棒 16本)

【参考】車内人数と車内の様子

	10人	20人	30人
前方			
後方			

	40人	50人	60人
前方			
後方		 	 

◆その他述べておくべき意見・視点について（これまでの議論の整理）

（１）継続的・効果的なデータ分析について

- ・ 2021年3月から実施するIC2タッチ化により、日々の利用状況のデータが取得可能となることから、継続的にデータを分析して利用状況の変化を捉え、その変化に対応していくことが求められる。
- ・ 取得できるデータの活用手順を定めておき、効果的なデータ分析を効率的に実施できる体制・仕組みの構築が必要。

（２）潜在需要の把握について

- ・ 新たな利用者の獲得に向けて、潜在需要の把握方法の研究が必要。
- ・ 路線検討にあたってはモバイルデータだけで判断することは難しいが、移動需要を把握するための一つの手法になる。
- ・ 増便した路線を対象として、増便後の利用状況の変化を捕捉し、増便による需要増効果を研究することも考えられる。

（３）鉄道との接続を含めたネットワークについて

- ・ 通勤利用においては鉄道との乗り継ぎ利用が多くなっている。始発バス停が駅のバスターミナルとなっている路線において、通勤利用（帰宅）が多い時間帯には、鉄道の到着時間に合わせたダイヤとするなど、バスと鉄道の接続を意識することで、利用しやすい路線となる可能性がある。
- ・ バスの始発便・終発便は、新幹線やJRの新快速との接続を意識したダイヤとすることで、利用しやすい路線となる可能性がある。
- ・ 特に、神戸市交通局は市営地下鉄の運行事業者でもあり、市バスと市営地下鉄の有機的な連携を図る視点が求められる。

（４）標準的な運行コストの整理・活用について

- ・ バスを運行させる際にどの程度コストがかかるかは、あまり知られておらず、まずはそれを知っていただくために標準的な運行コストの整理は有用。
- ・ 標準的な運行コストは、市民・利用者との建設的な対話や、地域の実情に応じた規模の交通手段の導入を検討する際の試算など、様々な視点から活用できる。
- ・ 京阪神ブロックにおける民間バス事業者の2018年度決算値を基礎として、市バスの車両・事業規模に置き換えて試算すると、走行1キロあたりの標準的なコストは約561円。市バスの標準的な運行走行キロは運行1回あたり約9.0キロであることから、運行1回あたりの標準的なコストは約5,049円となる。

(5) 新型コロナウイルス感染症の影響について

- ・ 新型コロナウイルス感染症の発生により、感染拡大時の行動の制限や、平常時でも新たな生活様式が求められるなど、地域交通にも影響があるものと考えられる。
- ・ 本検討の基礎となるバスの利用状況データは、主に直近の市バス交通調査で、新型コロナウイルス感染症発生前の平成30年に実施されたものである。
- ・ 人々の目的地や移動ルート、バス路線が持つ特性など、本検討で確認した要素への影響は、限定的な部分もあるかもしれないが、本年3月から市バスICカード2タッチ化によって、日々の利用状況が把握できるようになることを踏まえ、神戸市の「基本的な考え方」を策定する際には、その利用状況を確認することを求めたい。