

【報告】

第4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

本市が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（以下、「基本的な考え方」という。）」を策定するにあたり、専門的な見地から意見を求めることを目的とする。

2 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 桜美林大学大学院経営学研究科准教授 |
| 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。

3 これまでの会議開催状況

第1回会議（令和2年8月25日）

- (1) 神戸市の現状と今回の取り組みの概要について
- (2) 関連するデータとデータを活用したこれまでの取り組みについて
- (3) 「考え方」の策定に向けた議論の項目・手順について

第2回会議（令和2年11月17日）

- (1) 第1回有識者会議の振り返り、市会・交通事業審議会及び市民・利用者からの意見について
- (2) 活用するデータについて
- (3) 路線の特性分類について【ネットワークの観点からの議論】
- (4) 利用実績に応じた便数の考え方と場合分けについて【ボリュームの観点からの議論】

第3回会議（令和3年2月2日）

- (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 第4回会議の開催概要

日時：令和3年6月23日（水）15時～16時31分

場所：神戸市役所1号館14階大会議室

- (1) 市会、交通事業審議会からの意見等について
- (2) 有識者会議報告書（案）について

5 各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

(議事の概要)

第3回会議以降の市会、交通事業審議会からの意見、第3回会議議論における事務局確認事項、ICカード2タッチ導入後の状況について、議論・意見交換が行われた。

- | | |
|---|------------------------|
| { | 資料1 市会、交通事業審議会からの意見要旨 |
| | 資料2 第3回会議議論における事務局確認事項 |
| | 資料3 ICカード2タッチ導入後の状況 |

(主な意見)

- ・ ICカード2タッチ化により、日々の利用状況がわかるようになることは、市民・利用者にとっても重要なことであり、得られるデータを路線検討に有効活用していくことが必要。
- ・ ICカード利用者の割合をさらに高めていくとともに、データを活用した路線検討の目的を市民・利用者にとってわかりやすく伝えていく視点も不可欠。

(2) 有識者会議報告書（案）について

(議事の概要)

これまでの議論をとりまとめた有識者会議報告書（案）について、議論・意見交換が行われた。

- | | |
|---|-----------------|
| { | 資料4 有識者会議報告書（案） |
|---|-----------------|

(主な意見)

- ・ データ分析にあたっては、あらかじめデータの活用目的・手順・期間を定め、必要となる体制を確保したうえで検討を進めることが必要。
- ・ 適宜、活用可能性のある新たなデータについても確認を行い、政策に反映していくことが必要。
- ・ 今後、有識者会議報告書の内容・意義を十分に踏まえ、神戸市としての「基本的な考え方」を整理するとともに、継続的な路線検討のサイクルの構築に向け、運用の細部について検討していくことが必要。

6 今後の予定

- ・ 第4回会議の議論内容を踏まえ、令和3年7月中を目途に有識者会議報告書を取りまとめ。
- ・ 有識者会議報告書の内容、市会、交通事業審議会及び市民・利用者からの意見を踏まえ、令和3年度中に、企画調整局とともに神戸市の「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。

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報告書（案） [概要版]

1. 路線バスの現状・データを活かした取り組みの必要性

(現状・課題)

- ・人口減少・高齢化
 - ・大型二種免許保有者の減少に伴う運転手不足
 - ・新型コロナウイルス感染症の影響 など
- ▶路線バス事業は持続可能性に大きな課題

(データ活用の必要性)

- ・運転手不足のさらなる顕在化が想定される中、地域公共交通網の維持・充実には、供給側の限られたリソースを適切に割り当てる観点がこれまで以上に重要
 - ・客観的なデータは、バス事業者の路線検討、市民・利用者の現状把握等、双方に有用
- ▶データに基づく利用状況を共有し、ともにバス路線を考える仕組みの構築が重要

2. 有識者会議における議論・用いたデータ

- 科学的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するための「**基本的な考え方**(※)」を神戸市が策定するにあたり、
有識者会議において専門的見地からの意見をとりまとめ

※「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」

(有識者会議報告書（案）の構成)

- ・路線バスの現状とデータを活かした取り組みの必要性
- ・有識者会議における議論の概要と用いたデータ
- ・データを活用した取り組みの概要
- ・ネットワーク（適切なルート設定） **適切な路線設定に**
- ・ボリューム（適切な便数設定） **必要な視点・考え方**
- ・その他必要な視点

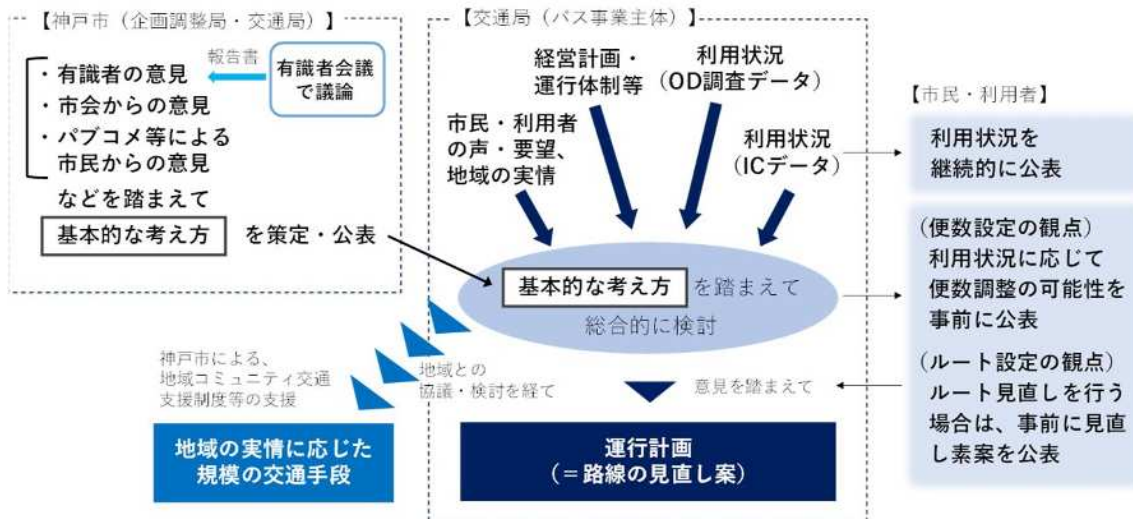
(議論に用いたデータ)

| データ | 主な項目 | データ数 |
|------------|--------------------|------|
| 路線の概況 | 運行距離、時分、本数、駅への接続状況 | 14 |
| 路線の沿線地域の概況 | 路線沿線人口、周辺施設、停留所標高 | 9 |
| 市内の人の分布・移動 | 滞在人口、モバイル（位置情報）データ | 4 |
| 路線の利用状況 | 乗降客数、年齢、利用目的、車内人数 | 13 |

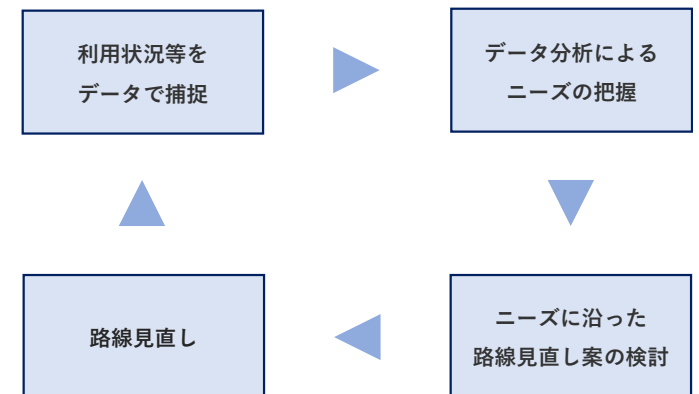
3. データを活用した取り組みの概要

- 路線バス事業の持続可能性を高めるためには、的確に移動ニーズを捉え、移動ニーズに沿った路線設定が必要不可欠
- 客観的なデータに基づいて利用状況を把握し、市民・利用者と共有し、
どのような観点で路線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、
透明性を確保した公平かつ納得性の高い取り組みとすることが求められる
- ▶ 路線バス事業の持続可能性を高めるとともに、
地域の実情に応じた交通手段も活用しながら、地域公共網全体として維持・充実を図ることが必要
- ▶ 取り巻く環境・ニーズの変化にバス路線も柔軟に対応するため、継続的に適切な路線検討を行うサイクルの構築が必要

(取り組みの体系図)



(継続的な路線検討のサイクル)



4. ネットワーク（適切なルート設定）

○ データ分析から得られた**路線の改善可能性の示唆**を踏まえ、**神戸市における適切なルート設定に必要な観点**を示すことが必要

（有識者会議におけるデータ分析）

・ 路線や沿線地域の概況、利用実績等のデータを用いた分析により**路線の特徴を洗い出し、改善可能性の示唆**を得た

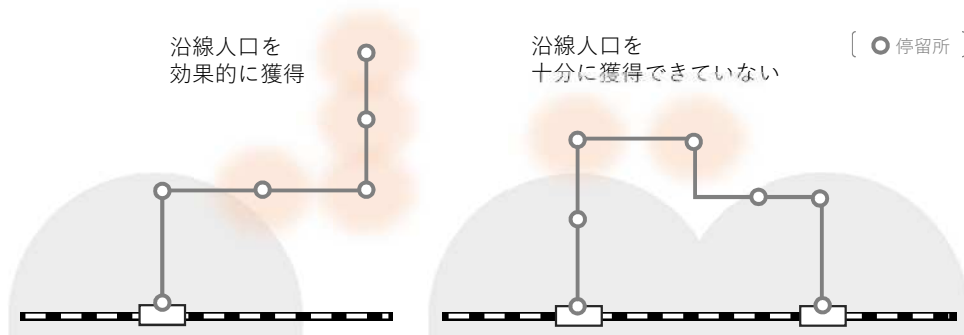
- ① 利用実績と関係性の深いデータの確認
- ② 同じ特性・ポテンシャルを有する路線間の利用状況の差異の確認

【データ分析から得られた路線の特徴・改善可能性の示唆（例）】

✓ **駅周辺を除く路線沿線人口が多い路線は利用実績が良い**

（利用実績が良い路線）

（利用実績が悪い路線）

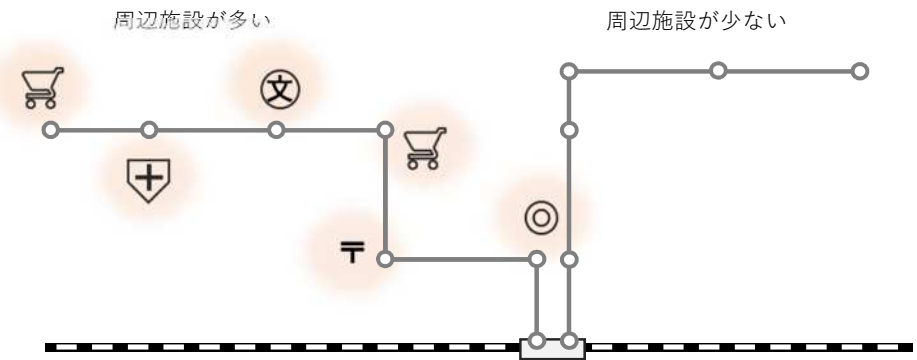


▶ **できるだけ沿線人口を多く獲得できるルートとする視点が必要**

✓ **周辺施設数が多い路線は利用実績が良い**

（利用実績が良い路線）

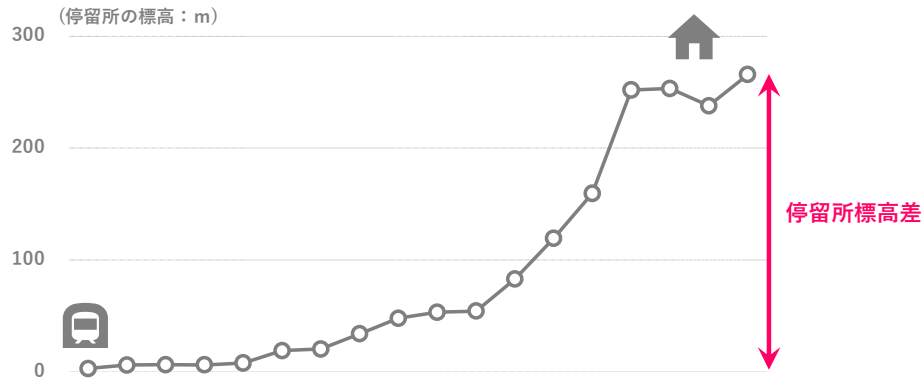
（利用実績が悪い路線）



▶ **目的地となる施設にできるだけ接続させる視点が必要**

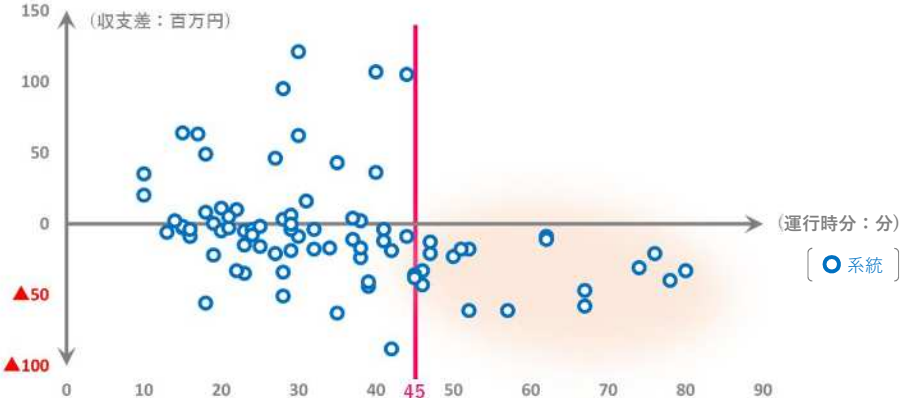
【データ分析から得られた路線の特徴・改善可能性の示唆（例）】

✓ 停留所標高差が大きい路線は利用実績が良い



▶ 高低差のある地域での目的地等に適切に接続させる視点が重要

✓ 運行時分が45分を超える路線は全て収支差がマイナス



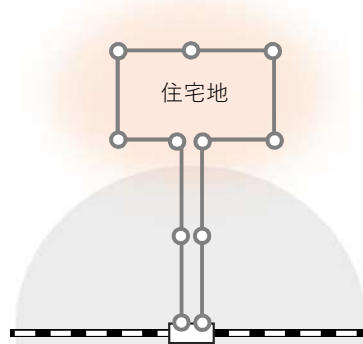
▶ 運行時分が長い路線は短縮の可能性を検討する必要(45分を目安)

✓ 循環路線は成果指標が比較的低い

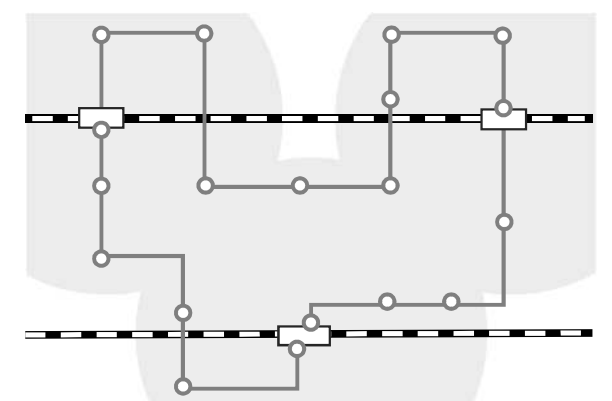
| 路線 | 路線数 | 成果指標(※2) | | |
|----------|-----|----------|----|----|
| | | 上位 | 中位 | 下位 |
| 循環路線(※1) | 40 | 4 | 21 | 15 |
| 非循環路線 | 44 | 15 | 23 | 6 |

※1 起点と終点在同一の路線 ※2 平均車内人数・最大車内人数・営業係数

(成果指標が上位の循環路線)



(成果指標が下位の循環路線)



▶ 成果指標が上位の循環路線は、駅を起終点として駅と住宅地を結ぶ

▶ 複数の駅間を結ぶことで沿線人口が獲得できず、かつ路線形状が複雑で運行距離も長い路線は改善可能性を検討する必要

5. ボリューム（適切な便数設定）

- 限られたリソースの適切な割り当てには、利用状況に応じた便数調整が不可欠（ただし、急激な変化は避ける必要）

市民・利用者に対し、客観的なデータに基づく利用状況を周知し、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

（利用状況の周知）

- ・ 現状の共通理解に向け、ICカード2タッチデータを適切に活用
- ・ 路線ごとに一定期間で集計して継続的に公表
- ・ バスの利用者だけでなく、路線周辺地域の市民へも周知が必要
- ・ 過去の数値も公表し、利用状況の推移を知ってもらうことも必要
- ・ 路線の状況によっては対象を絞った重点的な公表が効果的

参考 | ICカード2タッチ化

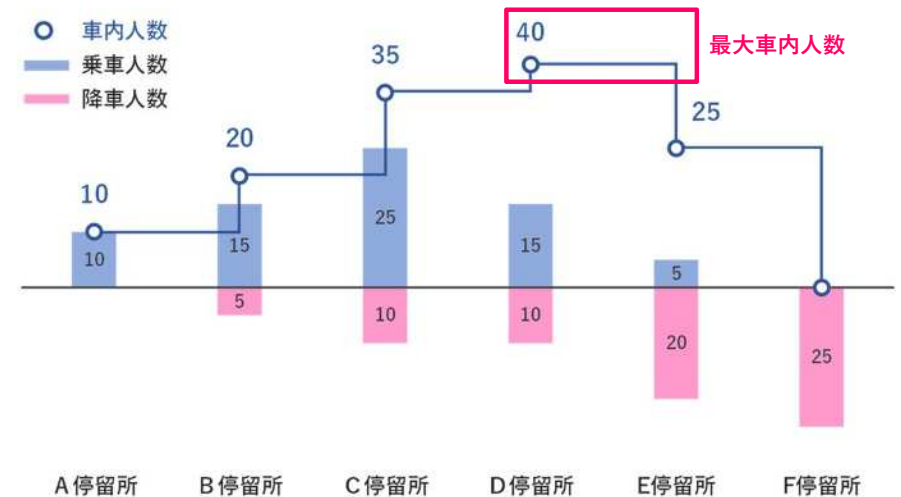
- ・ 令和3年3月16日より、市バス普通区・山陽バス共用区においてICカード2タッチ方式を導入
- ▶ 今後、停留所ごとの乗降客数の正確な把握・分析が可能に
- ・ 乗車時タッチ率の状況（令和3年5月末時点）

| | 普通区・山陽バス共用区 (料金均一区間) | 近郊区 (対距離料金区間) |
|----------|-------------------------|------------------|
| 路線数 (割合) | 76路線 (88.4%) | 10路線 (11.6%) |
| 乗車時タッチ率 | 97.9% | 99.4% |

（便数を維持する目安となる利用状況の水準）

- ・ 車内の安全性・快適性を考慮した輸送サービスの提供にあたり、どの程度までの混雑状況を許容範囲とするか検討が必要
- ・ 目安となる水準の指標は、最大車内人数(※)が適している
※運行の中で最も混雑している区間における車内の人数
- ・ 路線の機能・利用状況に応じた場合分けごとの水準の設定が必要

参考 | 車内人数（混雑状況）のイメージ



【便数を維持する目安となる利用状況の水準】

（許容範囲とする混雑状況）

- ・国土交通省が示す「混雑の種類」と「車内状況」を参考とし
神戸市バスの車両の仕様を踏まえて検討が必要

| 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 | 11名 |
| 空席少ない (FEW_SEATS_AVAILABLE) | | | 座席が半分以上埋まっている | 座席定員 | 22名 |
| やや混雑/ 立ち客少ない (STANDING_ROOM_ONLY) | やや混雑/ 立ち客少ない | | 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 | 32名 |
| 混雑/ 立ち客多い (CRUSHED_STANDING_ROOM_ONLY) | 混雑/ 立ち客多い | 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 半分以上利用されている | 座席定員 + つり革・縦型スタンションポール数 | 42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 | | |

（路線の機能・利用状況に応じた場合分け）

| 時間帯 | 求められる輸送機能 | 水準設定に必要な視点 |
|-----|-------------------------------|---------------------------------------|
| A | 大量の輸送が必要 (ラッシュ時間帯) | 過度に混雑する状況は避け、 安全性を確保して大量輸送を行う |
| B | 輸送量が比較的小さく、 高齢者・通院利用に配慮が必要 | 全員が着座できるなど、 利用者に配慮した輸送を行う |
| C | A・B以外 | 立席での利用を想定しつつ、一定の 快適性・安全性を確保して輸送を行う |

参考 | 場合分けの一例

| 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

6. その他必要な視点

- 継続的・効果的なデータ分析（体制・仕組みの構築、市全体での幅広い分野におけるデータの活用等）
- 潜在需要の把握・利用者増に向けた取り組み（新たな利用者の掘り起こしに向けた研究等）
- 鉄道との接続を含めたネットワーク（鉄道の到着時間を意識したダイヤによる利便性の向上、市バス・市営地下鉄の有機的な連携等）
- 標準的な運行コストの整理・活用（市民・利用者との建設的な対話、地域の実情に応じた規模の交通手段導入検討時の試算等への活用）
- 新型コロナウイルス感染症の影響を踏まえた利用状況の把握（ICカード2タッチデータの利用状況を踏まえた「基本的な考え方」の策定）

資 料

(第4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)

資料1 市会、交通事業審議会からの意見要旨

資料2 第3回会議議論における事務局確認事項

資料3 ICカード2タッチ導入後の状況

資料4 有識者会議報告書(案)

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、交通事業審議会からの意見要旨

令和3年2月19日 総務財政委員会（企画調整局）

- ・ 第3回会議資料からは、増便はするが減便には消極的に考えていると捉えられかねないように感じた。市民・利用者に誤解を与えないよう、適切に説明して理解を求めていくことも必要。
- ・ 有識者会議の開催にかかる予算の3/4がコンサルタントへの委託料であることが分かった。これまで、神戸に関係のない委員で構成される有識者会議の場で「基本的な考え方」を決めるやり方がおかしいと指摘してきたが、実態はコンサルタントが検討しているものだった。このような経過で作られた「基本的な考え方」を市民は受け入れない。
今回の議論は市民生活に直結するものであるにも関わらず、第3回会議は、市民に外出自粛を求めている緊急事態宣言下に開催されており、このような対応は疑問に思う。予算は公金であり、市民に役立つよう執行されることはもとより、市民とともに考える姿勢が必要。
- ・ 市民の声を聞かず利用者が少ないから減便することで、さらに不便になるということはあるのではない。機械的な見直しでは市民生活は成り立たなくなる。市民の声を積極的に取り入れる仕組みを作してほしい。

令和3年2月19日 都市交通委員会（交通局）

- ・ データの分析も必要だが、乗客がなぜ少ないのか、なぜ減っているのか、どういう路線であれば乗ってもらえるかなど、外に出て地域のニーズ・声をつかんでいくことが重要。市民の足を守る立場の公営交通として、どういう路線がいいかを市民とともに考えていく、市民主体の取り組みとして進めるべき。
- ・ 交通局として、有識者会議の意見をどう取り上げ、どう方針として示していくかが重要。単に言葉だけでなく、しっかりと具体的に示しながら取り組んでほしい。
- ・ 「基本的な考え方」の策定にあたっては、有識者会議、市会、市民・利用者の意見の反映に加え、市バス事業を運営してきた交通局の知見も重要。他都市の状況も参考としながら取り組みを進めてほしい。

令和3年3月2日 予算特別委員会（企画調整局）

- ・ データの活用だけでなく、住民の声もきめ細かに聞いたうえで、バス路線を設定すべき。公共の福祉の増進の観点からも、安易な結論は出すべきではなく、地域住民の参加と納得できる結論を満たすプロセスが重要。

令和3年3月5日 予算特別委員会（交通局）

- ・ バス路線の検討にあたってはデータを用いた客観的な分析も必要だが、データだけに偏るのではなく、これまでの交通局が積み重ねてきた経験や、住民の声・要望を直接聞き、それに応えたバス路線であるべき。
- ・ IC2タッチ化データについて、例えば混雑情報など市民に見える形での活用や、売り上げの高い路線の売り上げをさらに高くするような検討に活用してほしい。
- ・ 市バス運行の当事者である交通局が主体となって、これまでの経験も踏まえながら新しい視点に立って「基本的な考え方」を示していくことが必要。
- ・ 減便されるバスの利用者にとって、乗客がほとんどいないバスが減便されず運行されているのは、やはり不満に思う。小型の輸送手段を使って便数を増やす方が乗客の利便性も上がり、交通局の人員配置や効率化、燃料・人件費削減という観点からも有効であるため、この観点も含めた効率化に早急に取り組んでほしい。

令和3年3月18日 第101回神戸市交通事業審議会

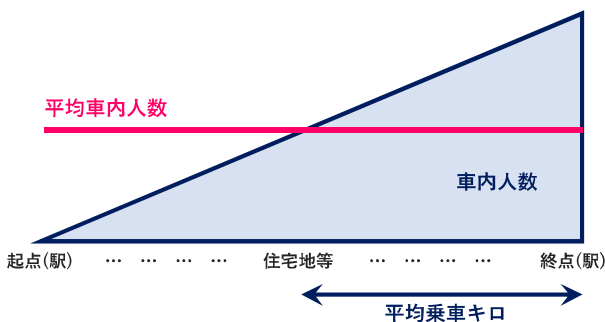
- ・ ボリュームの議論における小型の輸送システムの導入を含め、今回の取り組みには本当に期待している。
- ・ 他都市においては、バスの本格運行を行う前の実験として利用目標を設けて運行している例もある。データに基づく利用状況を利用者に伝え、また地域住民が当事者意識を持ち、バスの運行に住民自らが貢献していると思えるような取り組みとなるよう期待している。
- ・ 山手の住民にとってバスは大事なものであり、長田区や兵庫区では高齢者の通勤・通院利用で終日混雑している路線もある。バスの検討は山手をメインに進めてほしい。
- ・ データに基づいた検討では、年齢等の利用者の属性が排除されてしまうおそれがある。例えば減便となる場合には、実際に減便されるバスに乗ってどんな人が乗っているかなどを確認したうえで、減便が必要かどうかを検討してほしい。

平均車内人数が下位、営業係数が上位の循環路線の特徴

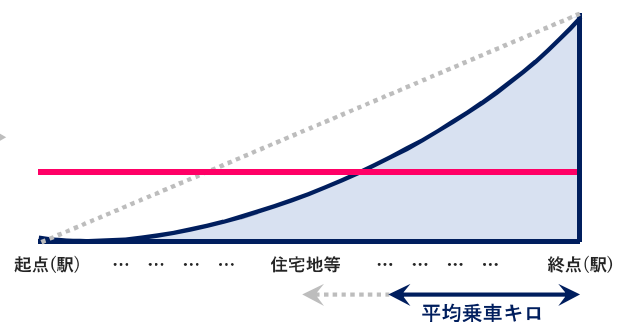
| | 営業係数 | 実車走行キロ あたり利用者数 | 平均車内人数 | 利用者あたり 平均乗車キロ | (参考) 運行キロ |
|-------------------------------------|----------|-------------------|-----------|------------------|--------------|
| 78系統 | 上位 (96) | 5.9 | 下位 (9.6) | 1.6 | 3.5 |
| 125系統 | 上位 (85) | 6.6 | 下位 (8.7) | 1.5 | 4.4 |
| 平均車内人数中位・ 営業係数上位の 路線平均 (5 路線) | 上位 (85) | 6.2 | 中位 (14.0) | 2.3 | 5.7 |
| 循環路線平均 (40路線) | 下位 (180) | 4.0 | 中位 (10.4) | 2.6 | 9.2 |

▶ 78系統・125系統は、実車走行キロあたり利用者数が多く運行効率がよい一方、利用者あたり平均乗車キロが短いことで平均車内人数が低くなっている

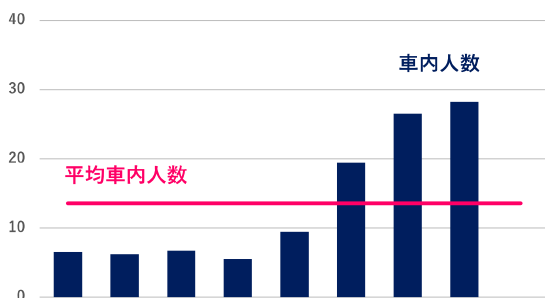
利用イメージ (朝時間帯)



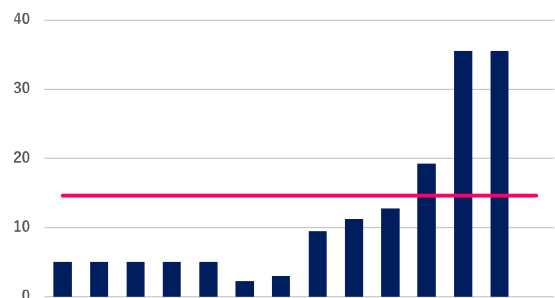
78系統・125系統の利用イメージ (朝時間帯)



78系統の利用状況 (朝7時台)



125系統の利用状況 (朝7時台)



4 系統の利用状況分析

◆ 平均乗車キロと実車走行キロあたり利用者数

| | 平均乗車キロ (km) | 実車走行キロあたり利用者数 (人/km) |
|--------|-------------|----------------------|
| 4 系統 | 3.2 | 5.4 |
| 循環路線平均 | 2.6 | 4.0 |

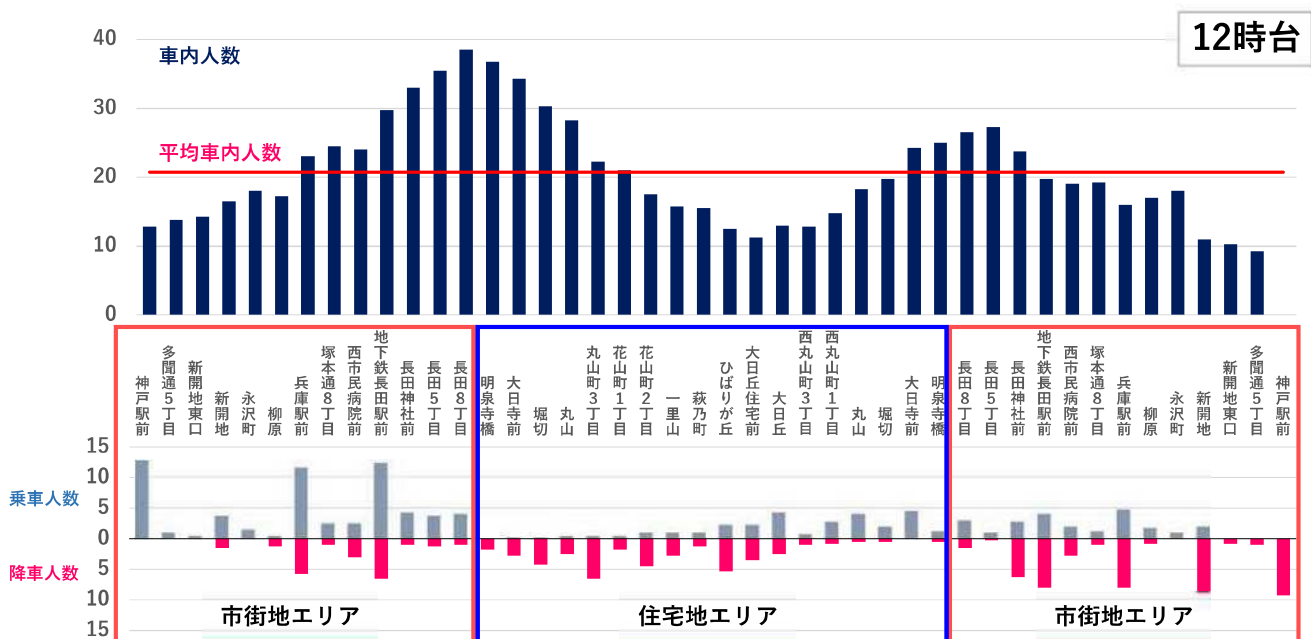


◆ エリア別乗降状況

| 乗車 \ 降車 | 乗車 | |
|---------|--------|--------|
| | 住宅地エリア | 市街地エリア |
| 住宅地エリア | 3.5% | 30.7% |
| 市街地エリア | 32.3% | 33.6% |

- ▶ 4 系統は、平均乗車キロが長く、実車走行キロあたり利用者数も多い、路線全体が満遍なく利用されている路線
- ▶ 住宅地エリア・市街地エリア間の移動が全体の約 6 割を占める一方、市街地エリア内の移動も約 3 割あることで、車内人数を押し上げている

(参考) 4 系統の車内人数と停留所別乗降状況



神戸市バスにおけるパターンダイヤ実施状況

■ 高頻度運行のパターンダイヤを実施している路線

◆ 実施路線

9 路線：4、5、7、22、28、51、53、54、70系統

- ・ 運行間隔が一定間隔、複数時間帯において同じ時分に運行
- ・ 当該時間帯の運行等が1時間あたり4本以上の路線 と定義

◆ 実施効果

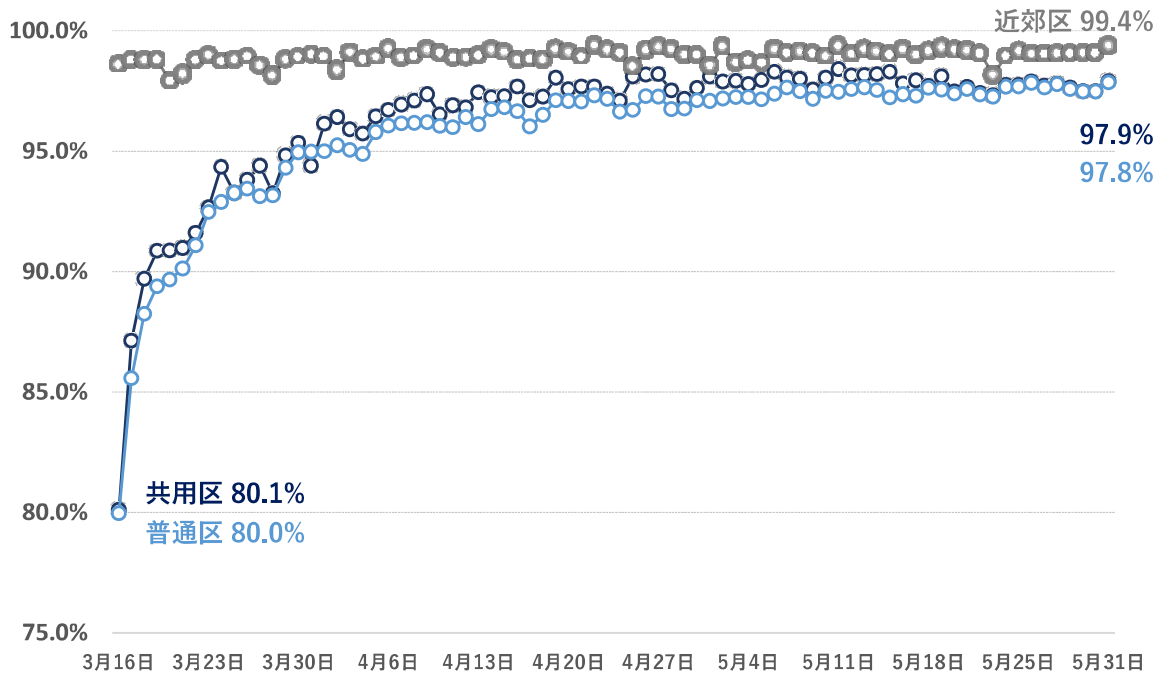
- ・ 上記9路線の成果指標は比較的上位
- ・ 一方、パターンダイヤの効果は、同一路線での実施前後の利用状況の比較が必要であり、現在保有するデータでは分析できない。
- ・ 今後、IC2タッチ化データの取得により実施前後の分析も可能に。

ICカード2タッチ導入後の状況

(ICカード2タッチ方式の導入)

- ・ 令和3年3月16日より、料金均一区間である市バス普通区・山陽バス共用区において、IC2カード2タッチ方式を導入。
- ・ 導入以降、乗車時におけるタッチ率は日々上昇し、従来より2タッチ方式の近郊区（対距離料金区間）にせまる数値となっている。
- ・ 円滑な導入・定着により、着実に乗降データを取得できている。

(2タッチ方式導入後の乗車時タッチ率の推移)



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
報 告 書 （案）

※附属資料除く

令和 3 年 月

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

目 次

| | |
|---------------------------------|----|
| はじめに | 1 |
| 1. 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 | 2 |
| 2. 有識者会議における議論の概要と用いたデータについて | 4 |
| 3. データを活用した取り組みの概要について | 8 |
| 4. ネットワーク（適切なルート設定）について | 10 |
| 5. ボリューム（適切な便数設定）について | 18 |
| 6. その他必要な視点について | 22 |
| おわりに | 24 |

附属資料

| | |
|--------------|----|
| ・ 委員一覧 | 26 |
| ・ 有識者会議開催要綱 | 27 |
| ・ 有識者会議の開催状況 | 29 |
| ・ 参考資料 | 30 |

はじめに

神戸市の公共交通網は、主に基幹となる鉄道・新交通網と、それを補完するバス路線網で形成されている。ここで市バスは1日約18万人の利用者があり「市民の足」としての役割を果たしている。ただ、現在運行中の87路線のうちの約7割にあたる61路線が赤字であり、厳しい経営状態が続いている。

さらに、新型コロナウイルス感染症や、これに伴う「新しい生活様式」が市バスの利用者にもどのような影響を及ぼすのか先行きが気になるところである。

しかし、市バスは高齢者の移動支援だけでなく、免許を持たない若年層、観光来訪者をはじめとする多様な人々の移動を支えることで、豊かな生活を支え、都市の魅力を磨く重要な役割がある。

近年の情報技術の進展は著しく、バスにおいてもこれまで取得が困難であった様々な移動に関わるデータの収集や、数値解析による現状分析などが可能となってきた。これまで集積されてきた既存のデータを含めた分析を行うことで、バス路線の性格付けと改善方策について検討ができる状況が整ってきた。

さらに、市バスのICカード2タッチ化により、日々の利用状況の把握も可能となってきた。政府も「地域公共交通の活性化及び再生に関する法律」の改正を令和2年11月に施行し、この中では最新技術等を活用して公共交通サービスの改善・充実を徹底することなどが明示されている。

このような時代の潮流を的確に把握して、市バスのサービスを市民・来訪者にとってより一層使いやすいものとするのが期待されている。

本有識者会議においても、こうした状況を前提として、各分野の有識者に集まっていたいただきバスサービスの中でも最も重要な構成要素である路線について多様なデータを用いて、事業収支だけでなく、まちにとって必要なバスサービスについて真剣な議論を行った。その結果、長大路線や循環路線には運営効率等の課題が多いことなどを把握することができた。本報告書では、さらに詳細な知見を取りまとめている。

神戸市においては本報告書を吟味いただき、神戸市が目指す、きめ細かく持続可能な公共交通の環境形成の実現のために活用されたい。同時に、ICカード2タッチ化などで収集したデータを常に分析し、改善に活かすための体制の構築が必要となる。

充実したバスの仕組みに取り組む究極の目的は、住みやすいまち、賑わいがあるまちを実現することであり、バス事業は重要な都市経営のツールであることを確認しておきたい。

令和3年 月

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

座長 土井 勉

1. 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

(1) 路線バスの現状と課題

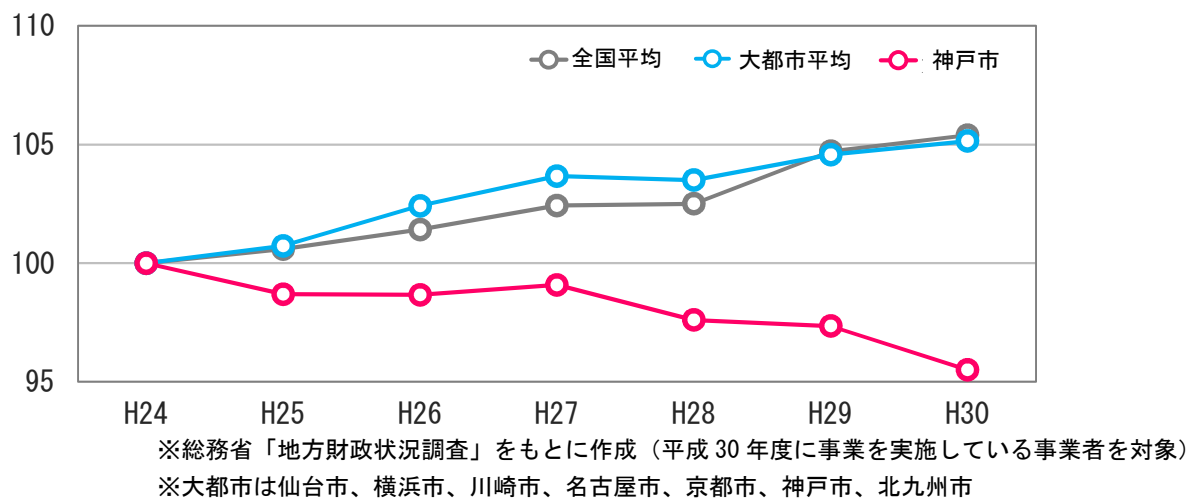
近年の公営バス事業における利用者数の推移は、全国で見ても、大都市圏で見ても、微増・横ばい傾向である中、神戸市バスでは減少傾向にあり（図1）、現状においても、適切に移動ニーズを捉え、利用者数を獲得できているかという観点での検討も必要と考えられる。

また、今後、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、さらに厳しさを増していくものと考えられる。さらには、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（図2）。

加えて、新型コロナウイルス感染症の影響による外出機会の減少や、テレワークの進展などにより、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。

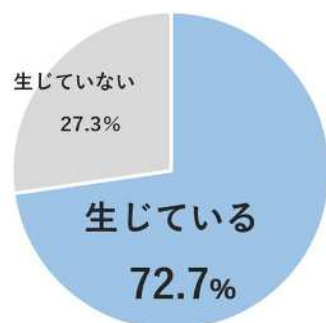
このままでは、路線バスの持続可能性に大きな課題を抱えている状況にあると言わざるを得ない。

《図1：公営バス事業 利用者数推移》 平成24年度の利用者数を100として指数化

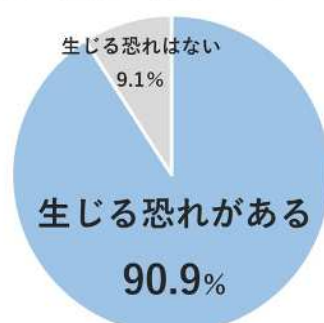


《図2：運転手不足に関するアンケート結果》

<運転手不足の発生状況>



<今後路線・便数が維持できなくなる恐れ>



※市内バス事業者（11者）へのアンケート結果（令和元年度 神戸市独自調査）

(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、特に運転手不足の問題がさらに顕在化することが想定される中、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り、そのためにはデータを活かした取り組みが有用である。

客観的なデータはバス事業者が路線検討を行うためだけでなく、市民・利用者にとっても路線バスの現状を適切に把握するとともに、バス路線をよりよく改善していくための議論の基礎として有益なものとなる。

そのため、データに基づいた客観的な利用状況を市民・利用者と共有し、ともにバス路線について考えていけるような仕組みを作っていくことが重要となる。

神戸市バスにおいては、令和3年3月からICカード2タッチ化によって日々の詳細な利用状況をデータとして取得できるようになり、これら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。

このようなモビリティデータの積極的な共有・利活用については、令和2年11月の「地域公共交通の活性化及び再生に関する法律」の改正にあたっての国における議論においてもその必要性が指摘されており、適切な活用に向けた検討が必要である。

(3) 留意すべき事項

データを活かした取り組みは有用である一方、活用できるデータには限界があり、データだけではわからない地域の実情があるなど、その活用にあたっては留意すべき事項がある。本有識者会議において、留意すべき事項として出た意見を以下のとおり列挙しておく。

- ・ 単に乗客の少ない路線を減らすだけでなく、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必要。
- ・ 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交通網全体の維持・充実を図る観点が必要。
- ・ 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。

2. 有識者会議における議論の概要と用いたデータについて

本有識者会議では、神戸市が「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（以下、「基本的な考え方」という。）」を策定するにあたり、専門的見地からの意見をとりまとめるため、データを活用した取り組みの概要について議論を行うとともに、適切な路線設定のために必要となる視点・考え方について、「適切なルート設定」というネットワークの観点、「適切な便数設定」というボリュームの観点に分けて、市バスデータを中心に分析・議論を行った。

本報告書では、これらの議論に沿って、後述のとおり「3. データを活用した取り組みの概要について」、「4. ネットワーク（適切なルート設定）について」、「5. ボリューム（適切な便数設定）について」の項目に分けて議論内容をまとめるとともに、これらの項目以外に関して出た意見について「6. その他必要な視点について」としてまとめた。

今回の会議での議論に用いたデータは次項資料1のとおりであるが、路線の利用状況に関するデータの一部は令和3年3月からのICカード2タッチ化によって取得可能となるICデータを活用することを前提に、平成30年10月に実施された市バス交通調査の結果を用いることとした。なお、本報告書中「路線」と「系統」については、個別具体的な特定のルートを指さない場合には「路線」と称し、神戸市バスが実際に運行している特定のルートを指す場合には「系統」と称している。

《資料 1：用いたデータ一覧》

| データ項目 | 概要 | 備考 |
|------------------|------------------------------------------------------------------|-----------|
| 路線の概況に関するデータ | | |
| 運行距離 | 1回の運行にかかる距離 | 運行計画 |
| 接続する駅までの運行距離 | 駅に接続または駅の最寄となる停留所から最も遠い停留所までの運行距離 | 運行計画 |
| 単一路線距離 | 他の系統と重複していない区間の合計距離 | 運行計画 |
| 運行時分 | 1回の運行にかかる時間 | 運行計画 |
| 運行本数 | 1日の運行本数 | 運行計画 |
| 停留所数 | 系統ごとの停留所数 | 運行計画 |
| 循環フラグ | 循環系統（始点と終点が同一）を1、それ以外の系統を0で表記 | 運行計画 |
| 近郊区フラグ | 近郊区（対距離料金）の系統を1、それ以外の系統（均一料金）を0で表記 | 運行計画 |
| 共同運行フラグ | 民間バス事業者等と共同運行している系統を1、それ以外の系統を0で表記 | 運行計画 |
| 出入庫区間フラグ | 営業所からの出入庫区間を含む系統を1、それ以外の系統を0で表記 | 運行計画 |
| 単一駅接続フラグ | 1つの鉄道駅と接続する系統を1、複数の鉄道駅と接続する系統を0で表記 | 運行計画、地図情報 |
| 大規模ターミナル駅接続フラグ | 各線三宮駅に接続する系統を1、それ以外の系統を0で表記 | 運行計画、地図情報 |
| 同一鉄道内複数駅接続フラグ | 同一鉄道内の複数駅と接続する系統を1、それ以外の系統を0で表記 | 運行計画、地図情報 |
| 複数鉄道間接続フラグ | 複数鉄道間を接続する系統を1、それ以外の系統を0で表記 | 運行計画、地図情報 |
| 路線沿線地域の概況に関するデータ | | |
| 路線沿線人口 | 停留所から半径 300m圏内の人口データ（全年齢、15～64 歳、65 歳以上） | H27 国勢調査 |
| 駅周辺を除く路線沿線人口 | 路線沿線人口のうち、鉄道駅から半径 800m圏内にある停留所の路線沿線人口を除いたデータ（全年齢、15～64 歳、65 歳以上） | H27 国勢調査 |
| 周辺滞在人口 | 停留所から半径 300m圏内に滞在した人口（5～23 時までの延べ人数） | モバイル空間統計 |

| データ項目 | 概要 | 備考 |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 周辺流入人口 | 5時台から9～18時台にかけての周辺滞在人口の増加数（5時台との差が最も大きくなる時間帯との比較） | モバイル空間統計 |
| 周辺施設（学校） | 停留所から半径300m圏内に位置する学校数（小・中学校、特別支援学校を除く） | 国土数値情報 |
| 周辺施設（病院） | 停留所から半径300m圏内に位置する病院数（一般診療所、歯科診療所を除く） | 国土数値情報 |
| 周辺施設（商業施設） | 停留所から半径300m圏内に位置する商業施設数 | 日本スーパー名鑑 |
| 周辺施設（駅） | 接続する駅の数（複数鉄道が乗り入れる駅は1として計上） | 運行計画、地図情報 |
| 停留所標高 | 各停留所の標高データ | 国土地理院 標高データ |
| 市内の人の分布・移動に関するデータ | | |
| メッシュ別滞在人口 | 500mメッシュ内に存在する滞在人口（1時間単位） | モバイル空間統計 |
| 人の移動（モバイル） | メッシュ別滞在人口を居住地ごとに集計することで得られる居住地からの大まかな移動を推測するデータ | モバイル空間統計 |
| 人の移動（PT） | 居住地ごとのトリップ数や移動手段を示すデータ | H22 パーソントリップ調査 |
| 人の移動（センサス） | 居住地から鉄道駅への端末交通手段を示すデータ | H27 大都市交通センサス |
| 路線の利用状況に関するデータ | | |
| 乗降客数（OD調査） | 系統別・停留所別・時間帯別等の乗降客数を表すデータ | H30 市バス交通調査 （土曜日、日曜祝日はH20） |
| 乗降客数（ICデータ） | 系統別・停留所別・時間帯別等の乗降客数を表すデータ（普通区（均一料金）では降車情報のみ） | ICカードデータ |
| 年齢層 | バスに乗車した人の年齢層を表すデータ（～18歳、19～39歳、40～59歳、60～64歳、65～69歳、70～74歳、75～79歳、80歳～） | H30 市バス交通調査 （土曜日、日曜祝日はH20） |
| 利用目的 | バスに乗車した目的を表すデータ（通勤、通学、買物、通院、仕事で移動、レジャー、その他） | H30 市バス交通調査 （土曜日、日曜祝日はH20） |
| 券種 | バスに乗車した人が使用した券種を表すデータ（定期券、現金、敬老パス、福祉パス、PiTaPa/ICOCA、回数券その他） | H30 市バス交通調査 （土曜日、日曜祝日はH20） |

| データ項目 | 概要 | 備考 |
|------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------|
| 乗継状況 | バスに乗車する前後の移動手段を表すデータ (バス、地下鉄、JR、他の私鉄、乗継なし) | H30 市バス交通調査 |
| 平均車内人数 | 1回の運行における平均車内人数 (車内人数：次の停留所に向かうバスの車内にいる人数) | H30 市バス交通調査 |
| 最大車内人数 | 1回の運行の中で最も車内人数が多かったときの人数 (最も車内が混雑したときの人数) | H30 市バス交通調査 |
| まとまった乗降のある停留所フラグ | 駅に接続または駅の最寄となる停留所以外に、まとまった乗降のある停留所(上位10%)を含む系統を1、それ以外の系統を0で表記 | 運行計画、 H30 市バス交通調査 |
| 平均乗車キロ | 系統別の利用者1人あたりの平均乗車キロ | H30 市バス交通調査 |
| 実車走行キロ | 系統別・運行ルート別の運行距離に運行回数を乗じたもの | 運行計画、 H30 市バス交通調査 |
| 営業係数 | 営業成績を表す指標 (100円の収入を得るために必要な経費) | H30 決算資料 |
| 収支差 | 系統別の収支状況 | H30 決算資料 |

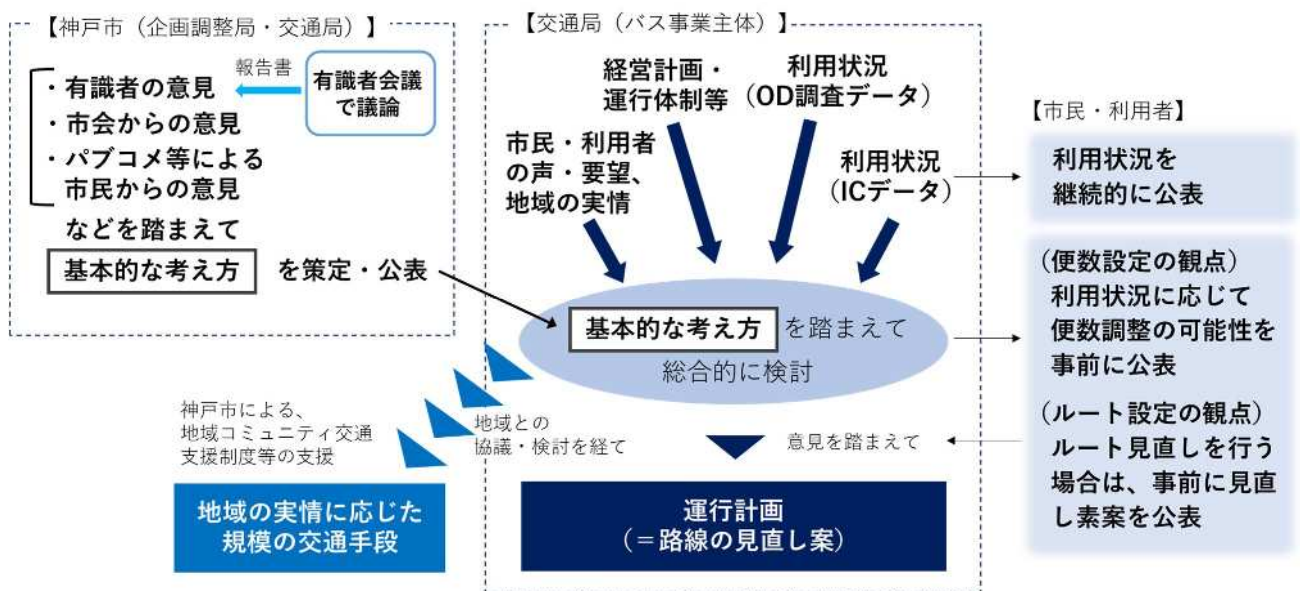
3. データを活用した取り組みの概要について

的確に移動ニーズを捉え、捉えた移動ニーズに沿った路線としていくことは、路線バス事業の持続可能性を高めるために必要不可欠な取り組みである。その際、客観的なデータに基づいて把握した利用状況を、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、どのような観点で路線のルート設定・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」を策定し、市民・利用者に明確に示すことで透明性を確保し、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。

そして、「基本的な考え方」に基づき、バス路線をニーズに応じて適切に配置することで持続可能性を高めていくとともに、地域の実情に応じた規模の交通手段も活用し、適切な役割分担のもと地域公共交通網全体の維持・充実を図っていく必要がある。

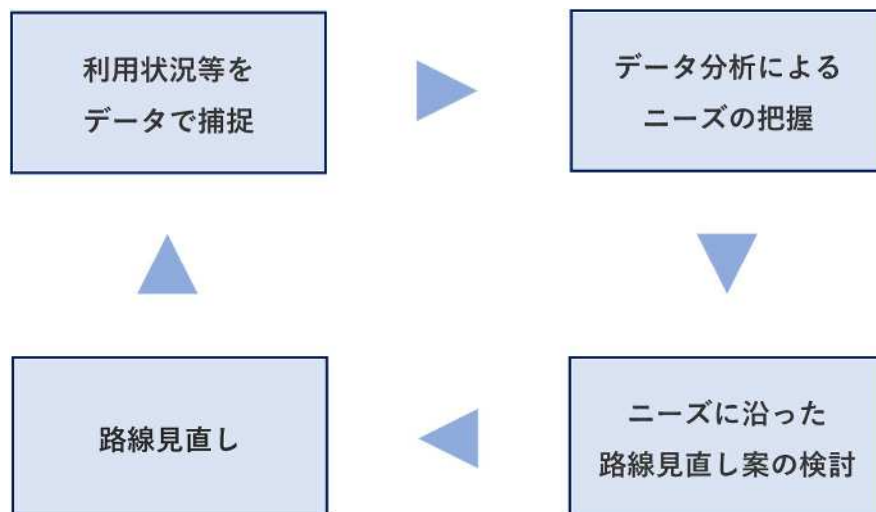
取り組みの体系図を図3に示す。

《図3：取り組みの体系図》



また、取り巻く環境・ニーズの変化に対してバス路線も柔軟に対応していくことが必要である。一旦路線の見直しを行って完了とするのではなく、その後の利用状況等をデータから捕捉し、継続的に適切な路線検討を行うサイクルの構築が必要である（図4）。

《図4：継続的な路線検討のサイクル》



4. ネットワーク（適切なルート設定）について

（1）市としての「基本的な考え方」の策定に向けて

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である。

路線の利用状況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。

また、路線の利用状況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路線でありながらも利用状況が異なる系統間を比較し、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」として明確に示すことで、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のステップと内容

本有識者会議において、市バスデータを中心に路線の分析を行った。分析のステップと内容は、次項資料2のとおりである。

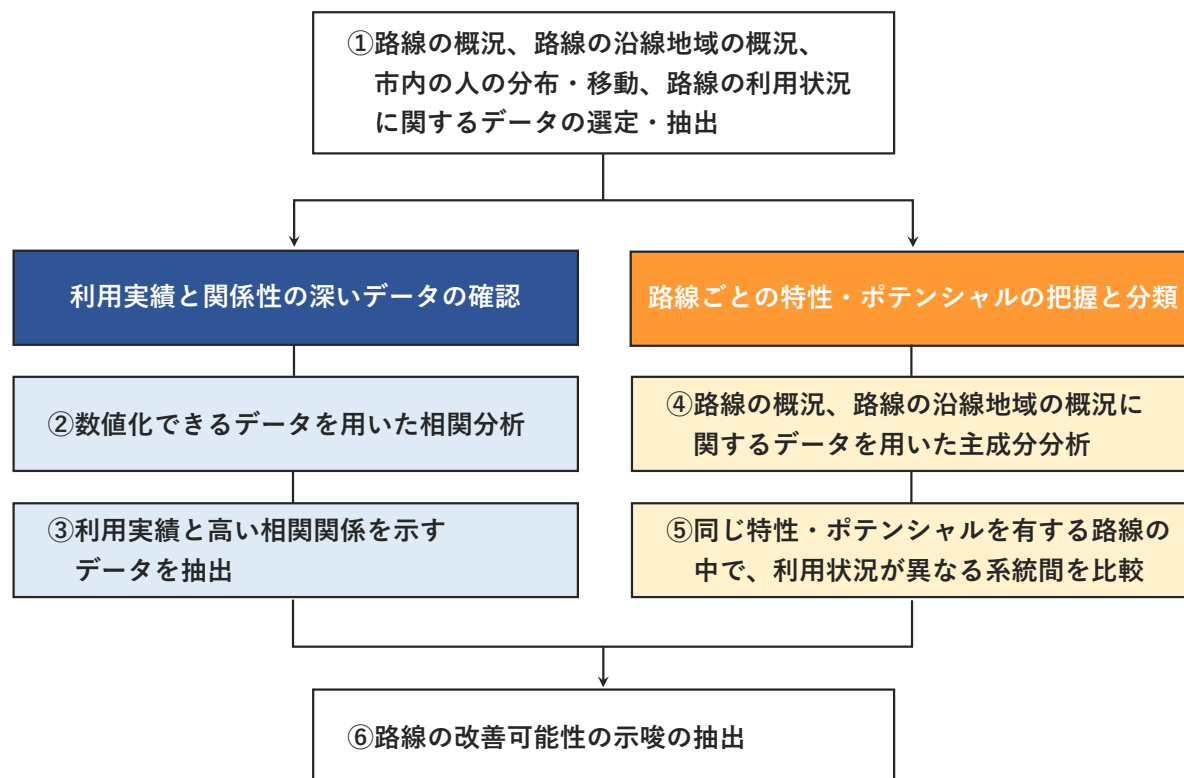
（3）データ分析から得られた路線の特徴と改善可能性の示唆

データ分析の結果、確認できた特徴をもとに、得られた改善可能性の示唆について、後述のとおり文章で列挙し、そのまとめを資料3に記載している。

これらの改善可能性の示唆を踏まえ、神戸市における適切なルート設定に向けた観点を、市民・利用者に明確に示すことが必要である。

《資料 2 : 分析のステップと内容》

1. 分析のステップ



2. 分析の内容

- ① 路線の検討に有用と考えられる、路線の概況に関する 14 データ、路線の沿線地域の概況に関する 9 データ、市内の人の分布・移動に関する 4 データ、路線の利用状況に関する 13 データの選定・抽出を行った。(P. 5～7 参照)
- ② ①のデータをもとに数値化できるデータを活用して、系統別のデータセットを作成し、それぞれのデータ項目同士で相関分析※を行い、相関係数が 0.7 以上、もしくは -0.7 以下となる高い相関関係を示す項目等の確認を行った。(P. 33～38 参照)

※ 統計学上のデータ解析手法として、2つのデータの間を数値(相関係数)で表し、データ間の関係性の強弱を確認する手法。相関係数が 1 もしくは -1 に近づくほど強い相関関係、0 に近づくほど弱い相関関係であることを表す。

- ③ また、平均車内人数の多い 10 路線と少ない 10 路線を抽出したうえで相関分析を実施し、利用実績※と関係性の深いデータの確認を行った。(P. 39～44 参照)

※ 利用者数、便あたり利用者数、平均車内人数(終日・昼間)、最大車内人数(終日・昼間)、営業係数、収支差。(以下、本分析において同様)

- ④ 路線が本来持つ特性・ポテンシャルごとに路線を分類・グループ化するため、主成分分析※を実施した。(P. 45~47 参照)

※ 統計学上のデータ解析手法として、多くのデータ変数をより少ない合成した変数(主成分)にまとめる手法。

まず、①のデータのうち、路線の利用状況に関するデータを除く、路線の概況に関するデータ(運行距離、運行本数等)、路線沿線地域の概況に関するデータ(駅周辺を除く路線沿線人口、周辺施設数等)から主成分分析に用いる変数を選定した。

変数の選定にあたっては、変数同士の相関が高いものを一方に集約したうえで、主成分分析を試行的に実施し、結果に与える影響が小さい変数を削除した。

最終的に16の変数に絞り、主成分分析を実施した。

- ⑤ ④で得られた結果をもとに、同じ特性・ポテンシャルを有する路線の中で、利用状況が異なる系統間を比較することで、路線の特徴を洗い出した。

路線については、循環路線と非循環路線に分類したうえで、利用状況については、平均車内人数、最大車内人数、営業係数を得点化し、系統ごとの合計点を「成果指標※」として分類したうえで、路線の比較を行った。(P. 48~63 参照)

※ 成果指標の算出・分類方法は、P. 49 参照。

- ⑥ ②・⑤で明らかとなった路線の特徴をもとに得られた改善可能性の示唆を、適切なルート設定に向けて必要な観点として文章でとりまとめた。

(3) データ分析から得られた路線の特徴と改善可能性の示唆

① 相関分析から得られた示唆

<利用実績と正の相関関係※にあるデータから得られた示唆>

※ 一方の値が増加（減少）すると、もう一方の値も増加（減少）する関係。

- ・ 「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。

<利用実績と負の相関関係※にあるデータから得られた示唆>

※ 一方の値が増加（減少）すると、もう一方の数値が減少（増加）する関係。

- ・ 「循環路線」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。道路状況などからやむを得ず循環形状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。

<その他得られた示唆>

- ・ 運行時分と収支差に強い相関は見られなかったが、運行時分が長い系統は全て収支差がマイナスとなっていることが確認できた。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。運行時分が45分以上の系統は全て収支差がマイナスとなっており、短縮する際の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。これからの高齢社会を考えると、高齢者層をいかに獲得するかという視点が必要であり、特に昼間時間帯における地域住民の日常生活に必要な目的地を把握し、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

ア 循環路線

<成果指標が高い系統から得られた示唆>

- ・ 「駅周辺を除く路線沿線人口」が多いと、成果指標が良く、「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」をどれだけ獲得できるかが、循環路線を考えるうえで重要な着眼点と考えられる。
(P. 50 参照)
- ・ 成果指標が高い系統は、駅を起終点としてまとまった人口のある住宅地を結ぶ路線であることが確認できた。また、駅を起終点としてまとまった人口のある住宅地を結ぶ路線の中で、特に運行距離が短い系統は運行効率が良いことも確認できた。
(P. 51、52 参照)

<成果指標が低い系統から得られた示唆>

- ・ 駅と住宅地ではなく、複数の駅間を結ぶことで「駅周辺を除く路線沿線人口」を獲得できておらず、かつ路線形状が複雑で運行距離が長い系統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改善の可能性を検討する必要があると言える。(P. 53 参照)
- ・ なお、上記の系統を含め、駅を起終点として駅と住宅地を結ぶ形となっていない 12 路線のうち 7 路線は新長田駅を通る系統であることが確認できた。これらの系統は、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。(P. 54 参照)
また、新長田駅での乗降場所は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という問題を抱えている。
- ・ 「駅周辺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系統は 3 路線あるが、これらは運行本数が多い系統との重複区間を有する比較的運行本数の少ない系統であることが確認できた。(P. 55、56 参照)
- ・ これらのうち 72 系統、102 系統は単一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、地域の足を確保する役割を担っていると考えられる。
(P. 55 参照)
- ・ 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ており、53 系統の枝線のような役割として、特定の目的地へのアクセスに寄与していると考えられる。(P. 56 参照)

イ 非循環路線

<成果指標が高い系統から得られた示唆>

- ・ 非循環路線は成果指標が高い系統が多く、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。(P. 57 参照)
- ・ 「周辺の施設数」が多い、「駅周辺を除く路線沿線人口」が多い系統の方が、成果指標が良くなる傾向が見られた。目的地となる場所をどれだけつなぐか、駅周辺を除く路線沿線人口をどれだけ獲得できるかが、非循環路線を考えるうえで重要な着眼点と考えられる。(P. 57 参照)

<成果指標が低い系統から得られた示唆>

- ・ 成果指標が低い系統は5路線あるが、これらのうち、34系統、87系統、111系統は単一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、地域の足を確保する役割を担っていると考えられる。(P. 58 参照)
- ・ また、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ており、92系統の枝線のような役割として、特定の目的地へのアクセスに寄与していると考えられる。(P. 59 参照)
- ・ 一方、6系統は単一区間の距離が短く、その区間での乗降も比較的限定的であり、かつ非常に多くの系統と重複し、重複区間の距離も長いことから、周辺系統との適切な役割分担を検討する必要性が考えられる。(P. 60 参照)

ウ 路線の重複

- ・ 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5エリアある。そのうち、六甲道駅周辺、三宮駅周辺、ひよどり台周辺、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状況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、ルート設定としては適切と考えられる。(P. 61~63 参照)

※ Oは起点 (Origin)、Dは終点 (Destination)。どの停留所で乗り、どの停留所で降りたかを示す。

- ・ 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、多くの系統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、改善可能性を検討する必要がある。(P. 62、63 参照)

《資料3：データ分析によって得られた結果のまとめ》

1. 相関分析から得られた特徴と改善可能性の示唆

(1) 利用実績の良い路線、悪い路線が有する特徴のまとめ

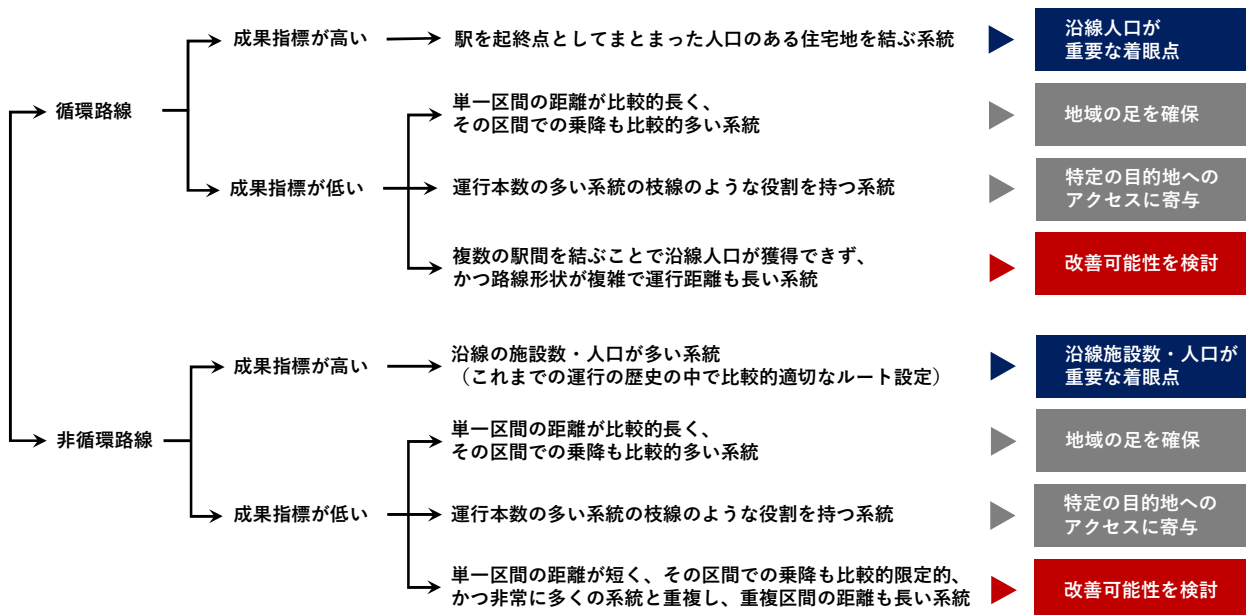
| 要素 | 利用実績の良い 路線の特徴 | 利用実績の悪い 路線の特徴 |
|-----------------|------------------|-----------------------|
| 駅周辺を除く路線沿線人口 | 多い | 少ない |
| 周辺施設数 | 多い | 少ない |
| 周辺流入人口（モバイルデータ） | 多い | 少ない |
| 標高差 | 大きい | 小さい |
| 運行時分 | | 長い (45分以上は全て収支マケス) |
| 路線形状 | | 循環路線 |

(2) その他確認できた特徴と改善可能性の示唆のまとめ

| 確認できた特徴 | 改善可能性の示唆 |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 「19～64歳の利用者数」と 「通勤利用」・「鉄道乗継」に正の相関 | 通勤利用が多くなる時間帯においては、鉄道との接続までを含めたネットワークを考えることが必要 |
| 「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 | 高齢者利用が多くなる昼間時間帯のネットワークにおいては、地域住民の日常生活における目的地を把握して、そこにバス路線を適切に接続する考えが必要 |

2. 主成分分析から得られた特徴と改善可能性の示唆

(1) 循環路線と非循環路線の特徴と改善可能性の示唆のまとめ



(2) その他確認できた特徴と改善可能性の示唆のまとめ

| 確認できた特徴 | 改善可能性の示唆 |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 駅を起終点として駅と住宅地を結ぶ形となっていない循環路線のうち、新長田駅を通る路線が半数を超える | 新長田駅付近にバスの回転地がないために運行距離が長く、また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という問題を抱えている |
| 循環路線・非循環路線を含め、5路線以上重複する区間（1区間だけの重複を除く）が5エリア存在する | 5エリアのうち、神戸・新開地・湊川駅周辺のエリアは、多くの路線が重複する区間が長く、重複区間内で完結するOD割合も高いため、改善可能性を検討する必要がある |

5. ボリューム（適切な便数設定）について

（1）市としての「基本的な考え方」の策定に向けて

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である。

また、地域の実情に応じた規模の交通手段との適切な役割分担によって、交通網全体の持続可能性を高める観点も必要である。

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、が必要である。

利用状況について市民・利用者との共通理解を得るとともに、神戸市として、どの程度の利用状況であれば便数を維持しようとするのかを「基本的な考え方」として示すことで、透明性を高め、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）利用状況の周知

まずは、各路線がどの程度利用されているのかということをも市民・利用者に広くわかりやすく知らせ、現状の共通理解を得ることが求められる。

そのためには、日々の利用状況を把握できるICカード2タッチ化データを適切に活用することが必要である。

利用状況を広くわかりやすく知らせることに関して、本有識者会議において出た意見を以下のとおり列挙しておく。

- ・ 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
- ・ 単に数字の羅列データとして公表するのではなく、神戸市が便数調整を行う際にどういった点に着目しているかわかりやすいような形で利用状況を示すことが重要。
- ・ 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便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・頻繁に知らせていくことで、地域との対話の促進を図ることも考えられる。

(3) 便数を維持する目安となる利用状況の水準

利用状況を広くわかりやすく知らせたうえで、便数を維持する目安となる利用状況の水準を数値として示すことが必要である。

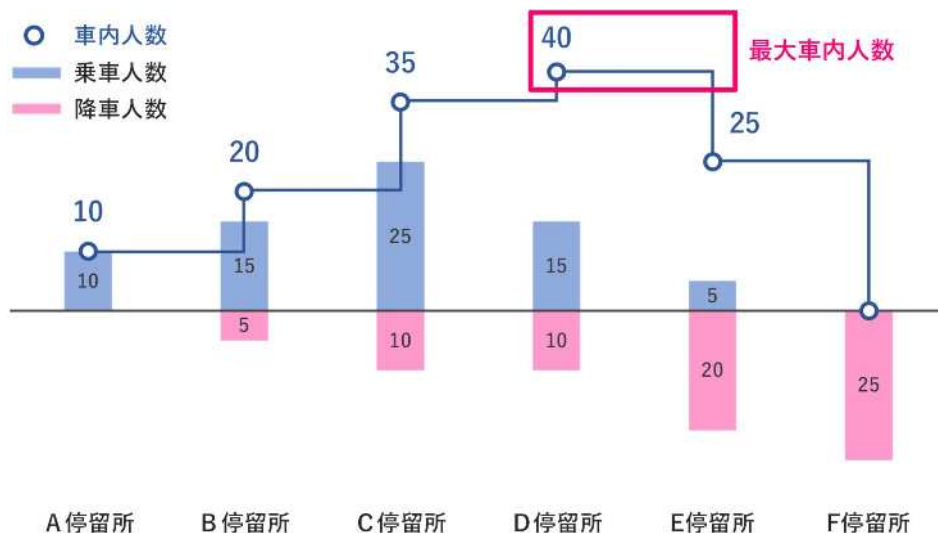
地域の実情等を考慮する必要があるが、限られたリソースを適切に割り当てていくためには、利用状況に応じて便数を調整していくことは不可欠な取り組みである。ただし、現状の便数をもとに便数調整を行う必要がある場合は、1時間あたり1便増あるいは1便減とするなど、急激な変化を避けるよう検討する必要がある。

これらの観点を踏まえ、「客観的なデータに基づく利用状況」及び「便数を維持する目安となる利用状況の水準」をともに示すことで、透明性を高め、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。

「便数を維持する目安となる利用状況の水準」を検討するにあたっては、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を検討する必要がある。

そのため、目安として示すには「最大車内人数（最も混雑している区間における車内人数）」が適していると考えられる（図5）。ただし、「最大車内人数」は地域の利用促進の取り組みが成果として反映されにくい場合があるため、個別路線の利用促進を図るには、平均車内人数などの別の指標を用いる観点も必要である。

《図5：最大車内人数》



また、神戸市バスには数多くの系統が存在しており、系統ごとに、あるいは曜日や時間帯等ごとに特性が異なる。そのため、「便数を維持する目安となる利用状況の水準」は、全系統・全時間帯一律で考えるのではなく、路線の機能・利用状況に応じて場合分けをする必要があると考えられる。

「便数を維持する目安となる利用状況の水準」を示すことに関して、本有識者会議において出た意見を、①許容範囲とする混雑状況、②路線の機能・利用状況に応じた場合分け、③場合分けごとの水準、④留意すべき事項、の4つの項目に分けて以下のとおり列挙しておく。

① 許容範囲とする混雑状況

- ・ 検討にあたっては、国土交通省の「混雑情報の表示のあり方」（図6）の混雑の種類と車内状況が、安全性・快適性の観点とも密接に関連しており参考になる。その際、神戸市が実際に用いる車両の仕様を踏まえて検討することが必要。
- ・ 路線の機能や利用状況に応じた場合分けごとに、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。
- ・ 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。

≪図6：混雑情報の表示のあり方（国土交通省資料）≫

| 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 | 11名 |
| 空席少ない (FEW_SEATS_AVAILABLE) | | | 座席が半分を超えて埋まっている | | |
| 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 | 32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 | | |
| 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 | 座席定員 + つり革・縦型スタン ションポール数 | 42名 |

※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。

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

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

※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

② 路線の機能・利用状況に応じた場合分け

- ・ 時間帯ごとの区分としては、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（ラッシュ時間帯）
 - 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・目的別・年齢別・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。（P. 66～70 参照）

ア 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 | | | | | | | | |

イ 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 | | | | | | | | |

- ・ なお、路線によっては、平日の朝だけでなく、夕方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。

③ 場合分けごとの水準

- ・ 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。また、神戸市バスの車両の特性を踏まえると、ラッシュ時間帯は別として、後方通路での立席は望ましくないという整理も考えられる。
- ・ ICカード2タッチ化の開始によって、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から、ICカード普及率も考慮する必要がある。

④ 留意すべき事項

- ・ 利用状況が「便数を維持する目安となる利用状況の水準」を上回る場合には、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、水準を下回る場合、直ちに減便を行うのではなく、利用が少ないために減便の可能性があることを事前に公表するとともに、一定の期間を設けて利用促進を図ることが必要。
- ・ 特定の行政目的で運行している路線や、便数調整を行っ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、水準を適用した結果を上回って便数を設定することを否定すべきではない。
- ・ 便数調整により、パターンダイヤ*が崩れる場合は考慮が必要。

※ 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。

- ・ また、1時間に1便を割り込むこととなる場合には慎重に検討すべき。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となる。特に、最大車内人数が10人未満の場合は、普通二種免許で運転可能な車両で対応できる利用状況であり、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。

6. その他必要な視点について

これまでの項目において、本有識者会議での議論内容を「3. データを活用した取り組みの概要について」、「4. ネットワーク（適切なルート設定）について」、「5. ボリューム（適切な便数設定）について」に分けてまとめた。

議論を行う中では、これまでにまとめた内容の他にも路線バス事業においてデータを活用するにあたって有用な意見が出された。最後に、これらの意見を以下に列挙しておく。

（1）継続的・効果的なデータ分析

- ・ 令和3年3月からのICカード2タッチ化により、日々の利用状況がデータから把握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。
- ・ この取り組みによって得られるデータは、神戸市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。
- ・ 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、今後、バスの持続可能性を高めていくためには、神戸市交通局だけでなく神戸市全体の取り組みとしてピーク時利用の平準化を図り、輸送資源を適切に配分していくことが重要な視点の一つになる。あわせて、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。

（2）潜在需要の把握・利用者増に向けた取り組み

- ・ 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。（P. 71、72 参照）
- ・ 送迎の多い駅での実態把握によるバスへの利用転換の促進、高低差のある地域における路線検討など、新たな利用者の掘り起こしに向けた研究も必要となる。データでの分析に加え、現場を確認していくことも有用。
- ・ 増減便やダイヤ調整などの前後の利用状況のデータを比較することで、どのような対応が需要増に効果的となるかという観点での分析も、潜在需要把握に向けた研究の一つとなる。
- ・ 特に、他都市で利用者増が確認されているパターンダイヤについては、実施による需要増効果を研究する必要がある。（P. 73、74 参照）

(3) 鉄道との接続を含めたネットワーク

- ・ 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。
- ・ 鉄道・バスの乗継しやすい環境として、接続時間に加え、ターミナル周辺の乗り場のあり方も重要となる。同じ方向へ向かう系統は同じ乗り場とするなど、今ある施設を適切に使ってバスに乗りやすくしていく視点も必要。

(4) 標準的な運行コストの整理・活用

- ・ 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もらう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1キロあたり営業費用の平均値（平成30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円となる。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を踏まえた利用状況の把握

- ・ 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に関するデータは、主に直近の市バス交通調査結果を用いており、本調査は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月からの市バス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。

おわりに

公共交通が持続可能なものとなるためには、多くの人々の移動ニーズを受け止め、共感を得るサービスの供給が期待される。

ここで提示した持続可能な路線バス網に関する知見は、神戸市にとって有益な情報を提供するだけではない。こうした情報は可能な限り公開をして、市民の皆さんにわかりやすく伝えることでバス事業に対する理解を深めていただくことや、神戸市における公共交通として役割を担う他の事業者の皆様とも共有いただくことで、より充実したネットワークが形成されることが望ましい。

路線バスのサービスを構成する要素には本有識者会議で議論対象とした「路線」に加えて「ダイヤ」、「バス停・ターミナル」、「運賃」、「車両」、「情報提供」がある。これらの要素が一片として器を形成しているようなものであり、どこか一片でもサービスが欠けるとサービス水準の全体が下がることになる。

神戸市においては、「路線」を含めた6つの要素を適切にデザインすることで、多くの人々に選んでいただける高い水準のバスのサービスの実現を期待したい。

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

座長 土井 勉