

7. 収集運搬効率化ルートの再構築

6 章にて記述した改良した支援ツールを使用して、効率化ルートの再構成を行った。効率化ルートによる実走行の調査結果については8 章にまとめた。

7.1 走行データ収集

作業効率化および二酸化炭素排出量の解析・評価には、ごみ収集車両の走行データが必要となる。走行データを収集するデジタルタコグラフをごみ収集車両に設置して、車両の速度、加速度などを 1 秒程度間隔で収集した。

本業務において、矢崎エナジーシステム株式会社製のデジタルタコグラフ 5 およびデジタルタコグラフ 7 を使用した (図 7. 1-1)。デジタルタコグラフの設置状況を図 7. 1-2 に、設置した主なごみ収集車両の仕様を表 7. 1-2 に示す。

機能概要	・ ごみ収集車両から走行データ(位置、速度、加速度など)を収集する ・ GPS を使用して位置情報を取得すると、最適化検討支援ツールを活用し、収集作業の効率化を検討することが可能 ・ ドライブレコーダ(カメラ機能)と連携して、収集作業のエビデンス、ごみ集積所の状況などの取得が可能 ・ 収集した走行データをデータベース(走行データベース)に登録して管理する	
使用データ	走行データベース ・ ごみ収集車両に設置されている OBD のデータ ・ GPS データ ・ ドライブレコーダ 台帳情報データベース ・ 数値地図(地理院タイル、Google Map など)	
出力・表示データ	・ 走行データ:時刻、速度、加速度など ・ 位置情報(GPS 機能必要) ・ 動画(ドライブレコーダ必要) ・ 出力データを専用のソフトウェアにより閲覧可能	
データ収集技術	・ デジタルタコグラフ ・ ドライブレコーダ	矢崎エナジーシステム製 DTG5/DTG7
位置特定技術	・ GPS 技術	
通信ネットワーク技術	・ LTE 通信技術	
データ集計・解析技術	・ GIS 技術	市販 GIS ソフトウェア
費用	・ デジタルタコグラフ:約 5 万～10 万円 ・ ドライブレコーダ :約1万～5 万円	
備考	・ 出力データの収集方法は、主に、通信回線を経由した自動収集、SD カードを利用した手動収集がある ・ 走行データを蓄積、閲覧などが行える機能があるソフトウェアも市販されている	



図 7.1-1 本業務において採用したデジタルタコグラフ

出典：矢崎エナジーシステム株式会社HP

<http://www.yazaki-keiso.com/pdf/catalog/dtg5.pdf>

<http://www.yazaki-keiso.com/product/dtg7.html>



図 7.1-2 デジタルタコグラフの設置状況

表 7.1-1 デジタルタコグラフの設置車両台数

調査対象団体	ごみ種類・台数	備考
町田市	資源ごみ: 3 台	委託業者のみ
三郷市	可燃ごみ: 6 台 資源ごみ: 1 台	委託業者のみ
松山市	可燃ごみ: 43 台 資源ごみ: 10 台	直営 : 15 台 委託業者: 35 台
三春町	可燃ごみ: 8 台	委託業者のみ
石垣市	可燃ごみ: 18 台	委託業者のみ
設置合計	可燃ごみ: 75 台 資源ごみ: 14 台	

表 7.1-2 設置した主なごみ収集車両の仕様

メーカー	型式	最大積載量 (kg)	車両重量 (kg)	燃費	燃費(環境仕様)	トルク(単位)
いすゞ	2PG-NKR88YN	3,400	4,430			
いすゞ	2RG-NMR88N	3,000	4,270	10.6km/l	重量車モード燃費値	375N・m(38.2kg・m)/1280-2880rpm
いすゞ	SKG-NKR85YN	3,450	4,380	7.3km/l	燃費値	38.2kg・m(375N・m)/1400~2800rpm
いすゞ	TKG-FRR90S2	2,100	5,700	7.3km/ 単位燃 料	重量車モード	154N・m(210kgf・m)/2400rpm
いすゞ	TKG-NKR85YN	3,450	4,370	2km/l	10 モード/10・15 モード燃費	38.2kg・m(375N・m)/1400~2800rpm
いすゞ	TPG-NMR85N	2,000	4,280			
日野	2 kg-FC2ABA	1,900	5,930	7.3~7.6km/l	燃費値	706~794(N-m)
日野	2 kg-XZU600F	3,850	4,480	7.3~7.4km/l	燃費値	440(N-m)
日野	TDG-XZU710M	2,650	5,210	2km/l	10 モード/10・15 モード燃費	49.0kg・m(480N・m)/1400rpm
日野	TKG-FC9JEAA	1,800	6,030			637N・m(65.0kgf・m)/1500rpm
日野	TKG-XZU600E	2,750	3,970	9.6km/l	燃費値	43.0kg・m(420N・m)/1400rpm
日野	TKG-XZU600F	3,550	4,260	8.2km/l	燃費値	420(N-m)
日野	TKG-XZU600X	2,000	4,000	10.4km/l	燃費値	390~420(N-m)
日野	TKG-XZU602F	3,100	4,240	8.2km/l	燃費値	420(N-m)
日野	TKG-XZU700M	3,000	4,640	2km/l	10 モード/10・15 モード燃費	40.0kg・m(390N・m)/1400rpm
三菱	2PG-FEAV0	2,600	4,150	10.4~11.2km/l	重量車モード燃費値 (ISS 無)	430N・m(43.8kgf・m)/1600-2440rpm
三菱	PDG-FE73DY	3,500	4,020	6.80~7.60km/l	燃費値	441(N-m)
三菱	TKG-FEB90	2,900	4,970	7.6~8.4km/l	燃費値	430(N-m)
三菱	TPG-FEA80	2,900	4,340	8.6km/l	燃費値	370(N-m)

7.2 収集運搬効率化ルートへの検討

3章の松山市の実走行で記述したとおり、複数の収集ブロックを統合することで作業時間の効率化、二酸化炭素排出量の削減を見込めることが判明している。5章で記述した収集ブロックの再構成の事例を検討することで効率化ルートの検討を行った。

収集ブロックの再編の方法としては、下記の再構成案を検討した。

- ・ 再構成案1：2つの収集ブロックの統合
- ・ 再構成案2：2つの収集ブロックの再構成
- ・ 再構成案3：3つの収集ブロックの再構成

再構成案の考え方と事例をまとめる。

調査対象団体に検討した効率化ルートの詳細については、8章に実走行調査と合わせてまとめている。

(1) 再構成案1：2つの収集ブロックの統合

2つの収集ブロックを1つに再構成して、処理施設に搬入する回数を削減する(図7.2(1)-1)。

1) 条件

- ・ 対象の2つの収集ブロックで排出されるごみ搬入量が、ごみ収集車両の最大積載量を超えないこと
- ・ 2つの収集ブロック間の移動距離を短くするために、隣接する収集ブロックを選択すること

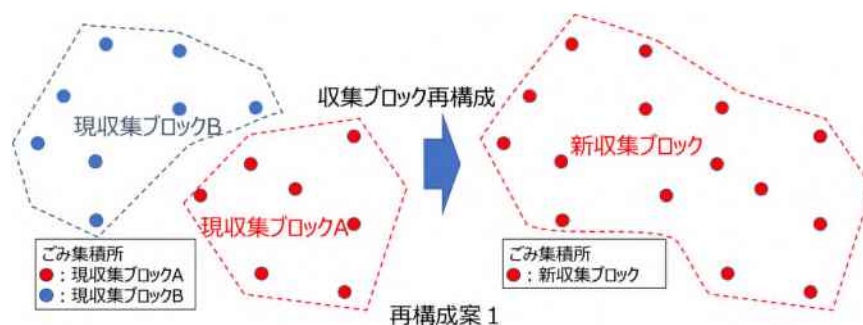


図7.2(1)-1 再構成案1のイメージ図(図5.2.-1の再掲)

2つの収集ブロックで排出されるごみ搬入量の和がごみ収集車両の最大積載量を超えない場合、1つの収集ブロックに再構成

2) 事例

1台のごみ収集車両が2つの収集ブロックを2回のごみ収集作業で実施している松山市の事例である。2つの収集ブロックのごみ搬入量の合計は、ごみ収集車両の最大積載量の2トンを超えていないので、2つの収集ブロックを1回のごみ収集作業で実施するように収集ブロックを再構成した。現行ルート①および現行ルート②の2回のごみ収集作業を、効率化ルートで1回のごみ収集作業で実施した。

効率化ルートを図7.2(1)-2～図7.2(1)-4に示す。走行距離、二酸化炭素排出量の削減量の詳細については3.3(3)に記載した。

現行ルート①：事務所⇒収集ブロック(4箇所)⇒処理施設

現行ルート②：処理施設⇒収集ブロック(6箇所)⇒処理施設

効率化ルート(現行①⇒②)：事務所⇒収集ブロック(10箇所)⇒処理施設

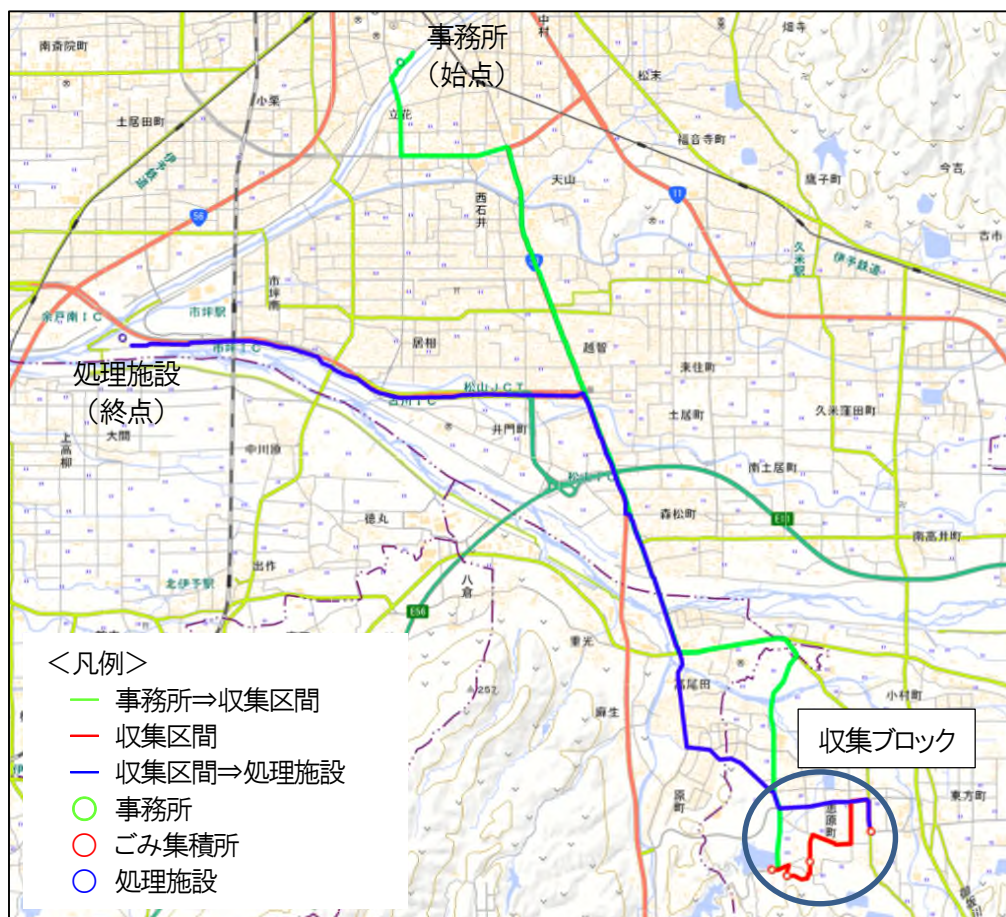


図 7.2 (1)-2 現行ルート① (松山市の事例)

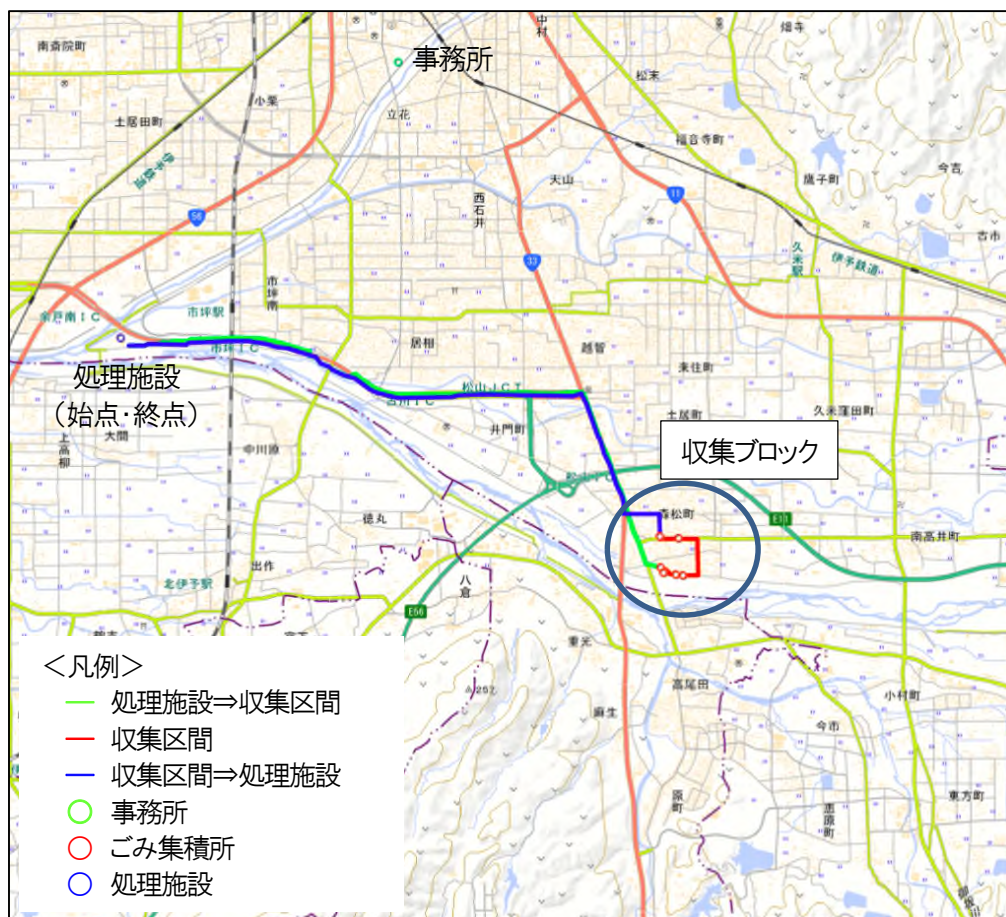


図 7.2 (1)-3 現行ルート② (松山市の事例)

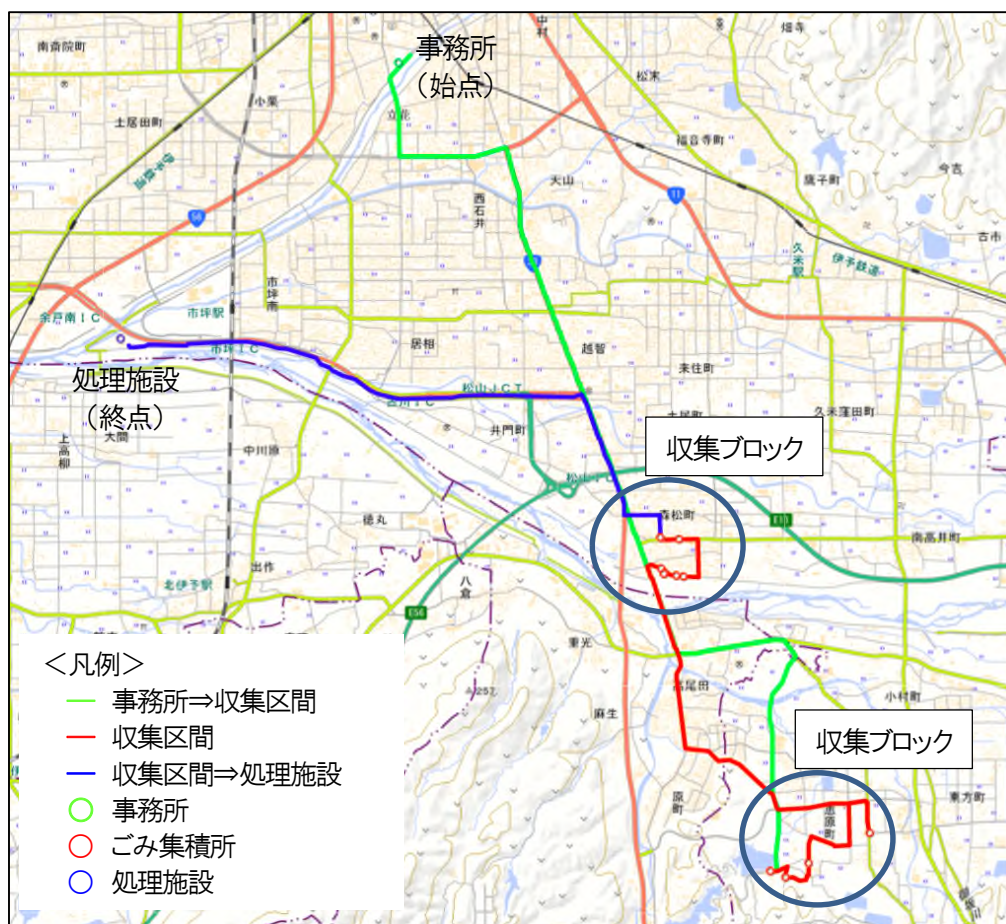


図 7.2(1)-4 効率化ルート（現行①⇒②）（松山市の事例）

(2) 再構成案2：2つの収集ブロックの再構成

広がっている2つの収集ブロックを選択する。選択した2つの収集ブロック内の近接するごみ集積所同士を組み合わせることで2つの新たな収集ブロックの再構成を行う。

1) 条件

- ・ 2つの収集ブロック間の移動距離を短くするために、隣接する収集ブロックを選択すること
- ・ 新たに再構成した収集ブロックのごみ搬入量がごみ収集車両の最大積載量を超えないこと

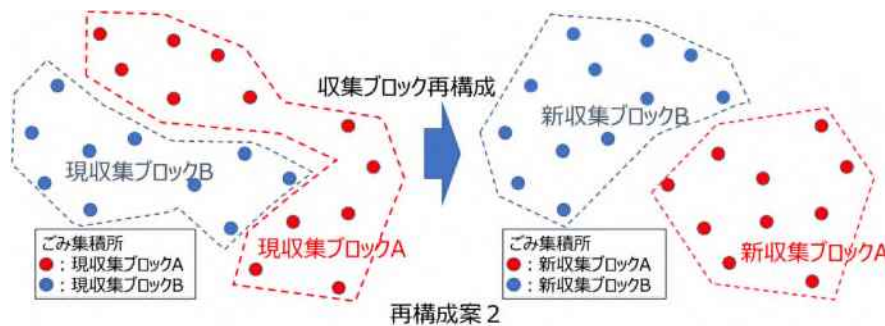


図 7.2(2)-1 再構成案2のイメージ図（図 5.2-2 の再掲）

広がっている2つの収集ブロックを再構成して、収集区間の走行距離を削減するように再構成

2) 事例

2台のごみ収集車両が、離れている2つの収集ブロックを1回のごみ収集作業で収集するように実施した町田市の事例である。すなわち、4箇所の収集ブロックを2台でごみ収集作業を実施している。図 7.2(2)-2 および図 7.2(2)-3 に示すとおり、1台が担当する2つの収集ブロックは離れているので、収集ブロックの再構成を行った。

効率化ルートを図 7.2(2)-4～図 7.2(2)-5 に示す。走行距離、二酸化炭素排出量の削減量の詳細については8.1(1)に記載した。

A 現行ルート：事務所⇒東側収集ブロック（62 箇所）・西側収集ブロック（59 箇所）⇒処理施設

B 現行ルート：事務所⇒東側収集ブロック（60 箇所）・西側収集ブロック（20 箇所）⇒処理施設

効率化ルート①：事務所⇒東側収集ブロック（122 箇所）⇒処理施設

A 現行ルートおよびB 現行ルートの東側収集ブロックを統合

効率化ルート②：事務所⇒西側収集ブロック（79 箇所）⇒処理施設

A 現行ルートおよびB 現行ルートの西側収集ブロックを統合

8章で記載している松山市の事例では、4つの収集ブロックを2台のごみ収集車両がそれぞれ2回ずつ計4回のごみ収集作業を実施している。この4回のごみ収集作業を1台のごみ収集車両で2回のごみ収集作業になるように収集ブロックを再構成している。効率化した走行ルート、走行距離、二酸化炭素排出量の削減量の詳細については、8.1(3)および8.2(3)に記載した。

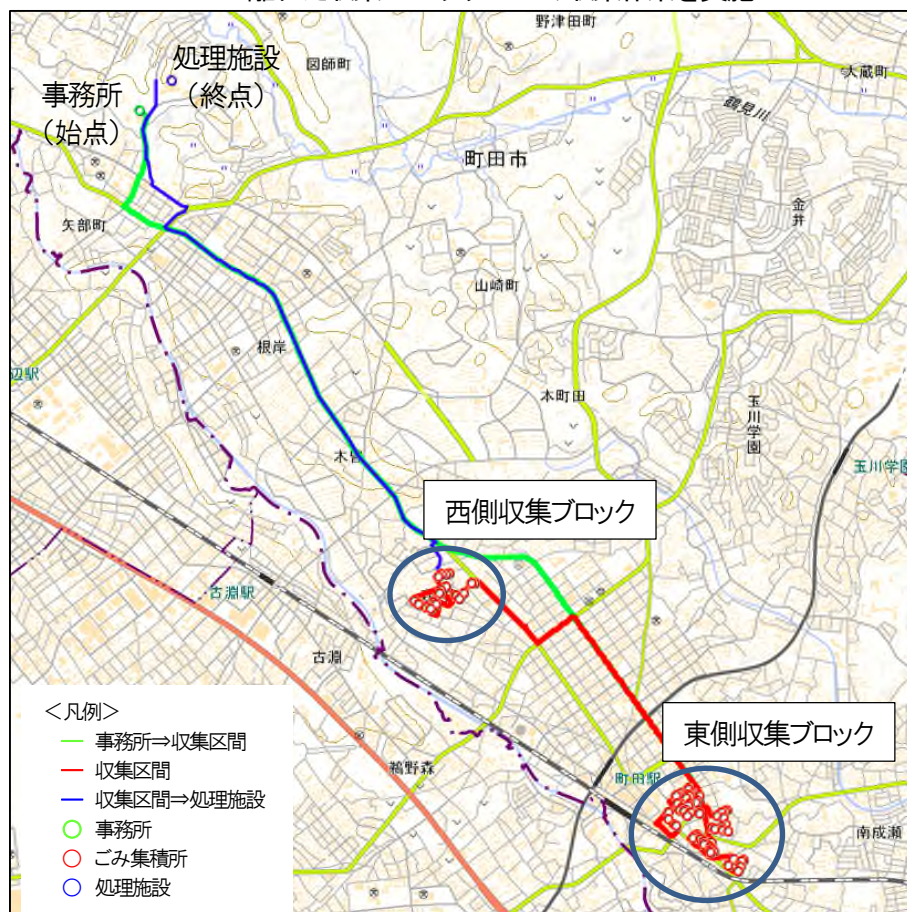
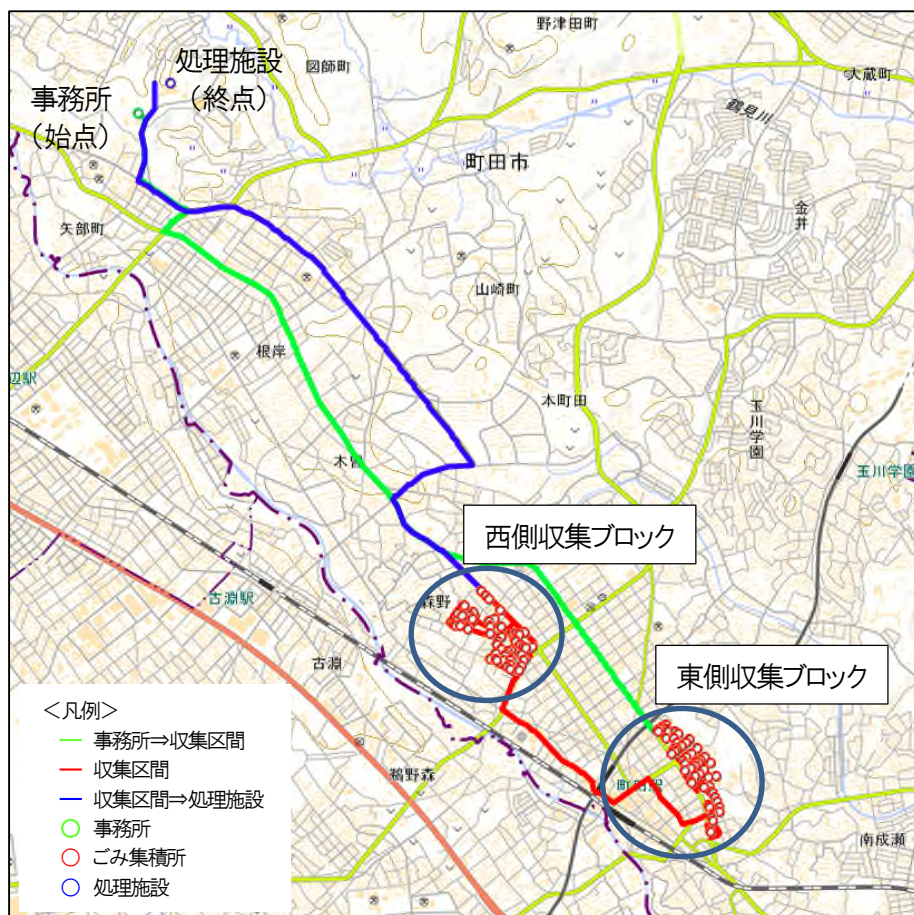




図 7.2(2)-4 効率化ルート① (町田市の事例)

A 現行ルートおよびB 現行ルートの東側収集ブロックを統合



図 7.2(2)-5 効率化ルート② (町田市の事例)

A 現行ルートおよびB 現行ルートの西側収集ブロックを統合

(3) 再構成案3：3つの収集ブロックの再構成

近接する3つの収集ブロックを選択する。1つの収集ブロックのごみ集積所を2つに分割し、それぞれを残りの2つの収集ブロックに統合することで、2つの収集ブロックに再構成する。

1) 条件

- ・ 3つの収集ブロック間の移動距離を短くするために、近接する収集ブロックを選択すること
- ・ 対象の3つの収集ブロックのごみ搬入量の総量が、ごみ収集車両の最大積載量の2倍の量を超えないこと

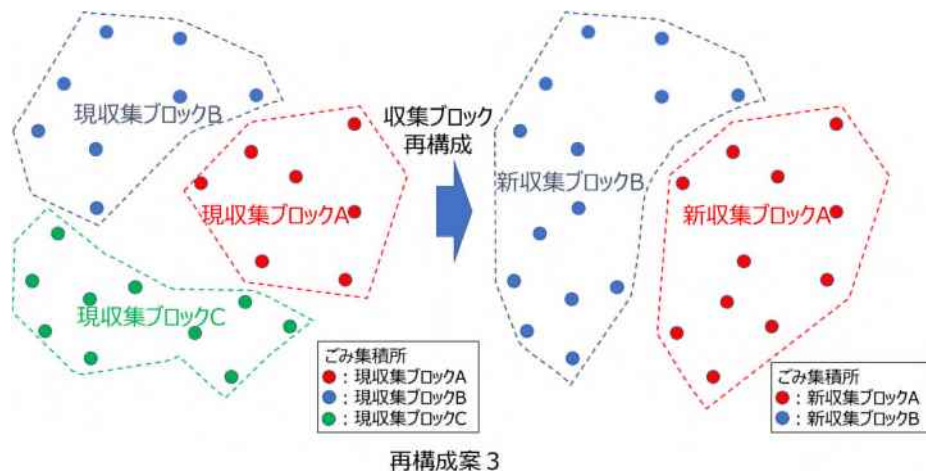


図 7.2(3)-1 再構成案3のイメージ図 (図 5.2-3 の再掲)

1つの収集ブロックを分割して、ほかの2つの収集ブロックと統合して3つから2つの収集ブロックに再構成

2) 事例

1台のごみ収集車両が1日に2つの収集ブロックでごみ収集作業を実施している。別の日に近接する収集ブロックでごみ収集作業を実施している。この3つの収集ブロックを2つの収集ブロックに再構成した三郷市の事例である。

現行ルートおよび効率化ルートを図 7.2(3)-2～図 7.2(3)-6 に示す。走行距離、二酸化炭素排出量の削減量の詳細については 8.2(2) に記載した。

火曜日実施の現行ルート①：事務所 ⇒ 収集ブロック (17 箇所) ⇒ 処理施設

火曜日実施の現行ルート②：処理施設 ⇒ 収集ブロック (14 箇所) ⇒ 処理施設

水曜日実施の現行ルート③：処理施設 ⇒ 収集ブロック (44 箇所) ⇒ 処理施設

効率化ルート①：事務所 ⇒ 収集ブロック (50 箇所) ⇒ 処理施設

現行ルート②の一部のごみ集積所を現行ルート③の収集ブロックに再構成

効率化ルート②：処理施設 ⇒ 収集ブロック (25 箇所) ⇒ 処理施設

残りの現行ルート②を現行ルート①の収集ブロックに再構成

8章で記載している三春町および石垣市の事例では、上記と同様に3つの収集ブロックを2つに再構成している。効率化した走行ルート、走行距離、二酸化炭素排出量の削減量の詳細については、8.1(4)、8.1(5)、8.2(4)および8.2(5)に記載した。



図 7.2(3)-2 火曜日実施の現行ルート①（三郷市の事例）



図 7.2(3)-3 火曜日実施の現行ルート②（三郷市の事例）



図 7.2(3)-4 火曜日実施のルート③ (三郷市の事例)



図 7.2(3)-5 効率化ルート① (三郷市の事例)



図 7.2(3)-6 効率化ルート②（三郷市の事例）

8. 収集運搬効率化ルートの実走行調査および課題の抽出

8.1 調査対象団体の実走行ルート

調査対象団体における実走行調査の調査ルートの選定理由および特徴を記載する。

7 章で検討、構築した効率化ルートの課題を明らかにするため、比較対象となる平時の収集作業者が走行している現行ルートについても走行を実施した。机上では把握できない走行ルートの状況、ごみ収集作業におけるボトルネック、ごみ集積所での障害等を把握して理論と現実のギャップを究明することとした。

なお、本章では複数のごみ収集車両でごみ収集作業を実施している走行ルートを選定し、複数の収集ブロックを再構成することにより、効率化の検証を実施した。

(1) 町田市

調査対象に選定した2台のごみ収集車両は、それぞれ離れた2つの収集ブロックでごみ収集作業を行っている。この収集ブロックを再構成し、1台のごみ収集車両が担う収集ブロック内の移動距離を少なくする。5.2(2)に記載した「(2) 再構成案2:2つの収集ブロックの再構成」の方法で収集ブロックの再構成を行った。

選定したルートはA、B、Cの3車両が近接する収集ブロックでごみ収集作業を行っている。車両Aおよび車両Bは町田駅を挟んで東側と西側の収集ブロックで、車両Cは町田駅に最も近い収集ブロックでごみ収集作業を行っている。

この3車両のごみ搬入量は4.5に示したごみ収集作業に時間（＝車両の停止時間）がごみ搬入量に比例する関係から推計を行った。

車両Cはごみ収集作業（＝車両の停止時間）が1箇所あたり2分程度時間を要しているため、ごみ搬入量が多いと推察される。表8.1(1)-1に示すとおり、車両Cが最大積載量（＝2t）まで積み込んでしていると仮定した場合、1秒あたり0.2kg収集していると推計された。

車両Cで推計された結果を基に、車両Aと車両Bのごみ搬入量を同様に推計した結果、車両Aは1,264.5kg、車両Bは1,482.4kgであった。さらに東側と西側の収集ブロックでごみ搬入量を推計して統合した結果、表8.1(1)-2に示すとおり東側ブロックでは1759.7kg（オレンジ色のハッチ）、西側ブロックでは977.2kg（緑色のハッチ）であった。そのため、東側と西側の収集ブロック同士を組み合わせても最大積載量（＝2t）に満たないことが分かった（表8.1(1)-2参照）。

そこで効率化ルートでは近接している収集ブロック同士（東側・西側）を組み合わせることで効率化を図った。A現行ルートとB現行ルートの東側収集ブロック同士を組み合わせたルートを効率化ルート①、A現行ルートとB現行ルートの西側収集ブロック同士を組み合わせたルートを効率化ルート②とした。

表 8.1(1)-1 停止時間から推計したごみ搬入量

車両	停止時間 (s)	ごみ集積所箇所数 (箇所)	平均停止時間 (s/箇所)	推計ごみ搬入量 (kg)
A	6,232.9	121	51.5	1,264.5
B	7,306.9	80	91.3	1,482.4
C	9,858.0	80	123.2	2,000と設定

※車両Cの1秒あたりのごみ収集量：2000(kg)÷9,858.0(s)＝0.2(kg/s)

表 8.1(1)-2 車両 A および車両 B の推計したごみ搬入量

車両		ごみ集積所箇所数 (箇所)	平均停止時間 (s/箇所)	停止時間 (s)	推計ごみ搬入量 (kg)
A	東側	62	51.5	3,193.7	647.9
	西側	59		3,039.2	616.6
B	東側	60	91.3	5,480.2	1,111.8
	西側	20		1,826.7	370.6

実走行調査を実施した走行ルートを図 8.1(1)-1～図 8.1(1)-4 に示す。

A 現行ルート：事務所⇒東側収集ブロック (62 箇所)・西側収集ブロック (59 箇所) ⇒処理施設

B 現行ルート：事務所⇒東側収集ブロック (60 箇所)・西側収集ブロック (20 箇所) ⇒処理施設

効率化ルート①：事務所⇒東側収集ブロック (122 箇所) ⇒処理施設

効率化ルート②：事務所⇒西側収集ブロック (79 箇所) ⇒処理施設

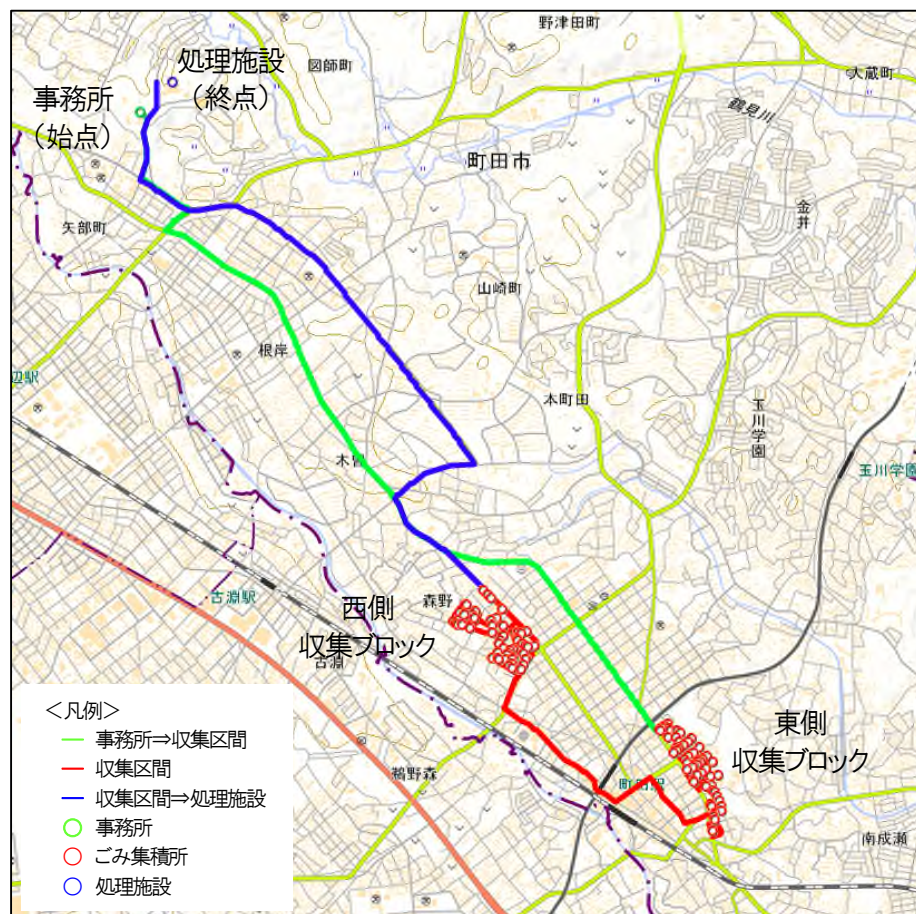


図 8.1(1)-1 A 現行ルート



図 8.1(1)-2 B 現行ルート



図 8.1(1)-3 効率化ルート①



(2) 三郷市

調査対象に選定したごみ収集車両（最大積載量：3.4t）の1週間単位での収集方法を見直し、収集ブロックの再構成を検討した。表8.1(2)-1に示す火曜日と水曜日の水色ハッチを付けた3つの収集ブロックは近接している（図8.1(2)-1～8.1(2)-3参照）。3つの収集ブロックの推計ごみ搬入量の合計（6.14t）は最大積載量の2台分より少ない。この3つの収集ブロックに対して5.5(3)に記載した「(3) 再構成案3：3つの収集ブロックの再構成」の方法で収集ブロックの再構成を行った。

収集ブロックの再編のために必要なデータは処理施設へのごみ搬入量である。三郷市のごみ搬入量は処理施設の搬入ごとではなく、日単位のデータであった。処理施設への搬入回数は分かっていたため、4.5章よりごみ集積所におけるごみ収集作業の時間（＝車両の停止時間）とごみ収集量は比例している関係から、処理施設の搬入ごとの推計ごみ搬入量を算出した。推計した結果が表8.1(2)-1である。

推計ごみ搬入量から火曜日の1週目（以下、「火現行ルート①」という）、2週目（以下、「火現行ルート②」という）と水曜日の3週目（以下、「水現行ルート③」という）を組み合わせることで効率化を図った。

火現行ルート②から0.3t程度を水現行ルート③に積み込み、火現行ルート②から残り1.6t程度を火現行ルート①と統合した。水現行ルート③に火現行ルート②の一部を組み合わせたルートを効率化ルート①、火現行ルート①と残りの火現行ルート②を組み合わせたルートを効率化ルート②とした。

表 8.1(2)-1 1週間の推計ごみ搬入量

曜日	推計ごみ搬入量(kg)			
	1 週目	2 週目	3 週目	合計
月	1,778	3,495	2,247	7,520
火	1,549	1,871	-	3,420
水	2,367	2,488	2,715	7,570
木	1,593	3,381	1,526	6,500
金	1,760	-	-	1,760
土	2,340	2,360	-	4,700

※ -：ごみ収集作業なし

実走行調査を実施した走行ルートを図8.1(2)-1～図8.1(2)-5に示す。

火現行ルート①：事務所 ⇒ 収集ブロック（17箇所） ⇒ 処理施設

火現行ルート②：処理施設 ⇒ 収集ブロック（14箇所） ⇒ 処理施設

水現行ルート③：処理施設 ⇒ 収集ブロック（44箇所） ⇒ 処理施設

効率化ルート①：事務所 ⇒ 収集ブロック（50箇所） ⇒ 処理施設

効率化ルート②：処理施設 ⇒ 収集ブロック（25箇所） ⇒ 処理施設



図 8.1 (2)-1 火現行ルート①



図 8.1 (2)-2 火現行ルート②



図 8.1(2)-3 水現行ルート③



図 8.1(2)-4 効率化ルート①



図 8.1 (2)-5 効率化ルート②

(3) 松山市

4つの収集ブロックを統合し、2つの収集ブロックに再構成することを検討した。車両Aと車両Bはそれぞれ3つの収集ブロックでゴミ収集作業を実施している。車両Aが車両Bの収集ブロックの近くを通るので、車両Aの収集ブロックと合わせて車両Bの収集ブロックを収集することによって処理施設に搬入する回数の削減を検討した。5.2(1)に記載した「(1) 再構成案1: 2つの収集ブロックの統合」の方法で収集ブロックの再構成を行った。

車両Aおよび車両Bの1周目と2周目の4つの収集ブロックを調査対象とした。車両Aの1周目と2周目を組み合わせると最大積載量(=2t)を超える恐れがあるため、ゴミ搬入量が比較的小さい車両Bと組み合わせることで効率化を図ることとした。具体的には表8.1(3)-1に示す、車両Aと車両Bの平均ゴミ搬入量からオレンジ色ハッチの1周目同士と水色ハッチの2周目同士を組み合わせることとした。

車両Aの1周目と車両Bの1周目を組み合わせたルート効率化ルート①、車両Aの2週目と車両Bの2週目を組み合わせたルート効率化ルート②とする。効率化ルート①および②のゴミ搬入量は、最大積載量(=2t)を超えないためゴミ収集作業が実施可能である。すなわち、4つの収集ブロックを2つの収集ブロックに再構成可能である。

表 8.1(3)-1 平均ゴミ搬入量

車両	平均ゴミ搬入量(kg)		
	1 周目	2 周目	3 周目
A	1,140	1,057	880
B	620	552	967

※2020年9月から11月のゴミ搬入量の平均

実走行調査を実施した走行ルートを図8.1(3)-1～図8.1(3)-6に示す。

A 現行ルート①：事務所 ⇒ 収集ブロック (6箇所) ⇒ 処理施設

A 現行ルート②：処理施設 ⇒ 収集ブロック (10箇所) ⇒ 処理施設

B 現行ルート①：事務所 ⇒ 収集ブロック (16箇所) ⇒ 処理施設

B 現行ルート②：処理施設 ⇒ 収集ブロック (15箇所) ⇒ 処理施設

効率化ルート①：事務所 ⇒ 収集ブロック (22箇所) ⇒ 処理施設

効率化ルート②：処理施設 ⇒ 収集ブロック (25箇所) ⇒ 処理施設



図 8.1 (3)-1 A 現行ルート①



図 8.1 (3)-2 A 現行ルート②



図 8.1 (3)-3 B 現行ルート①

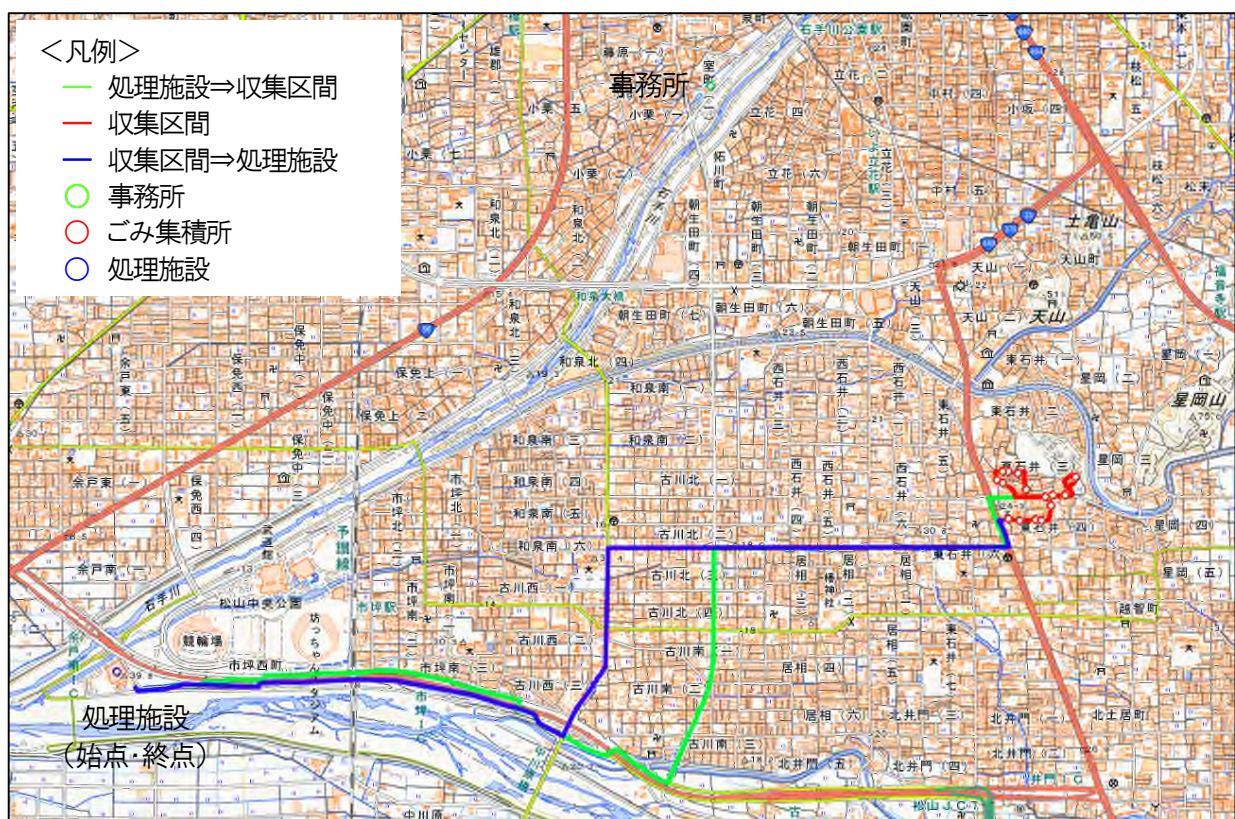


図 8.1 (3)-4 B 現行ルート②

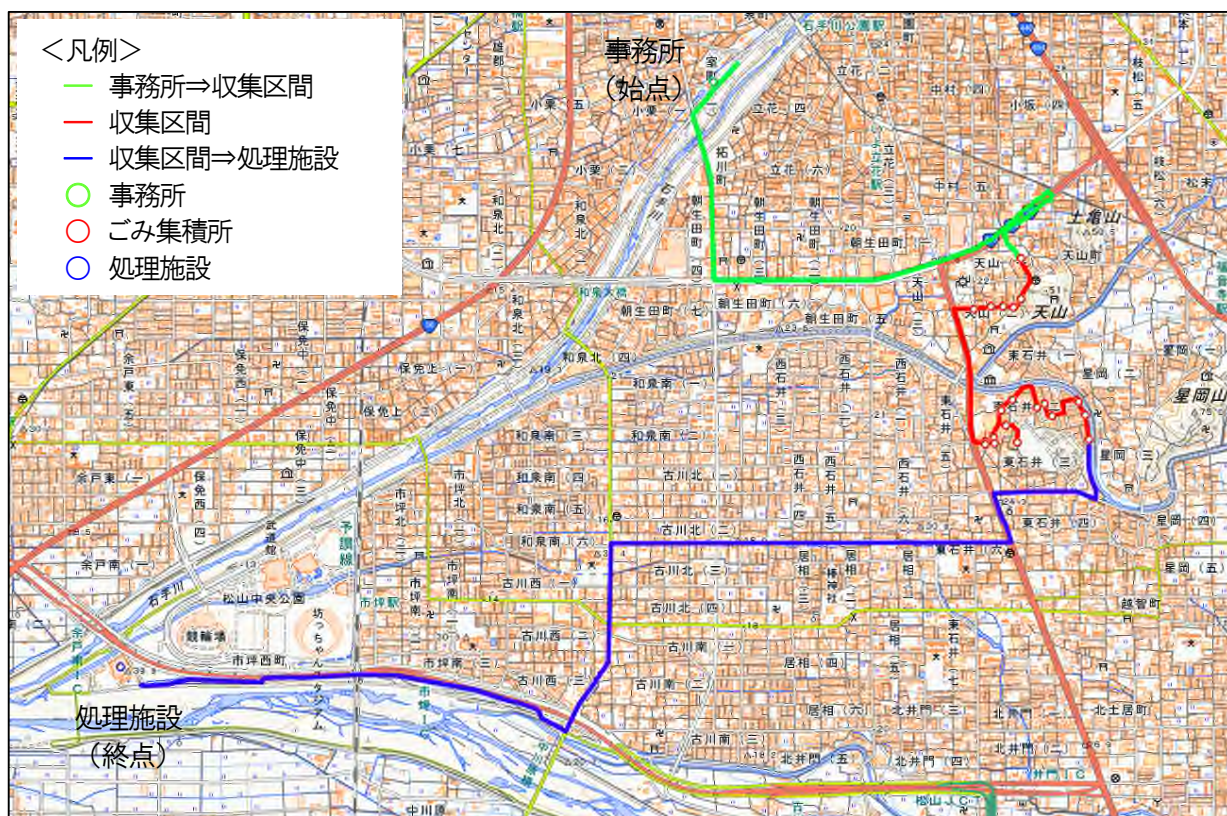


図 8.1(3)-5 効率化ルート①

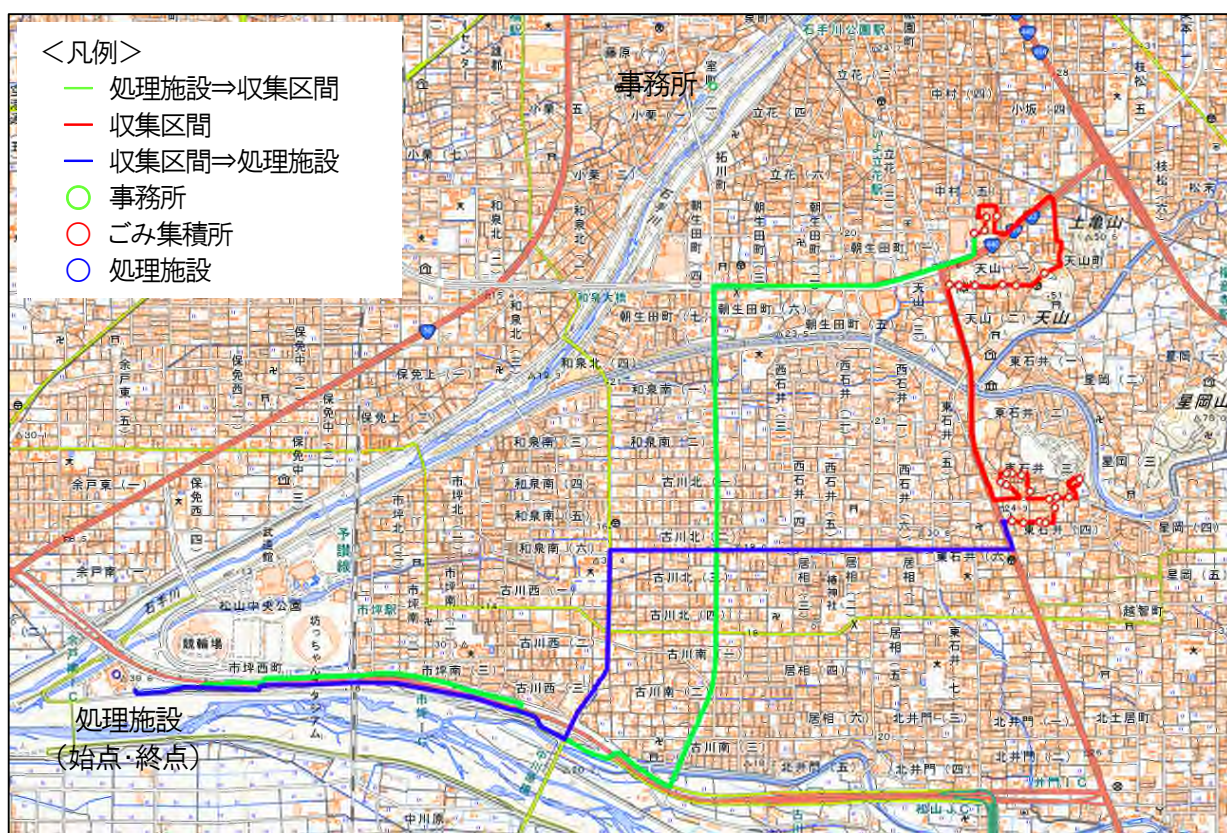


図 8.1(3)-6 効率化ルート②

(4) 三春町

平均ごみ搬入量データから同じ収集日で統合可能な収集ブロックを検討した。5.2(1)に記載した「(1) 再構成案1:2つの収集ブロックの統合」の方法で収集ブロックの再構成を行った。

表 8.1(4)-1 に地区ごとの平均ごみ搬入量を示す。月曜日は土、日をはさむ4日間分のためごみ搬入量が比較的多い傾向にある。木曜日は3日間分のため月曜日のごみ搬入量と比較すると余裕がある。また木曜日の1地区の2周目と3地区の2周目を組み合わせても最大積載量(=2t)をこえないため、1回にまとめることができる。また、1地区の1周目および3地区の1周目のごみ搬入量の合計はごみ収集車両の最大積載量(=2t)を超えるため、これら2つの収集ブロックについては、再構成をせずに効率化ルートを設定した。

A 現行ルート①とB 現行ルート①の距離を短くしたルートをそれぞれA 効率化ルート①、B 効率化ルート①とした。A 現行ルート②とB 現行ルート②を組み合わせたルートを効率化ルート②とした。

表 8.1(4)-1 平均ごみ搬入量

地区名	平均ごみ搬入量(kg)											
	月曜日				木曜日			金曜日				
	1 周目	2 周目	3 周目	4 週目	1 周目	2 周目	3 周目	1 周目	2 周目	3 周目	4 週目	
1 地区	2,193	1,798	-	-	1,694	1,085	-	-	-	-	-	-
2 地区	-	-	-	-	-	-	-	1,878	1,375	1,481	896	-
3 地区	2,012	1,791	-	-	1,685	777	-	-	-	-	-	-
4 地区	2,632	2,274	2,105	2,093	2,344	2,219	1,440	-	-	-	-	-
5 地区	1,482	1,239	-	-	-	-	-	1,231	1,122	-	-	-
6 地区	1,988	2,045	-	-	1,668	1,263	-	-	-	-	-	-

※2020年9月から11月までのごみ搬入量

- : ごみ収集作業なし

実走行調査を実施した走行ルートを図 8.1(4)-1～図 8.1(4)-7 に示す。

A 現行ルート① : 事務所 ⇒ 収集ブロック (29 箇所) ⇒ 処理施設

A 現行ルート② : 処理施設 ⇒ 収集ブロック (23 箇所) ⇒ 処理施設

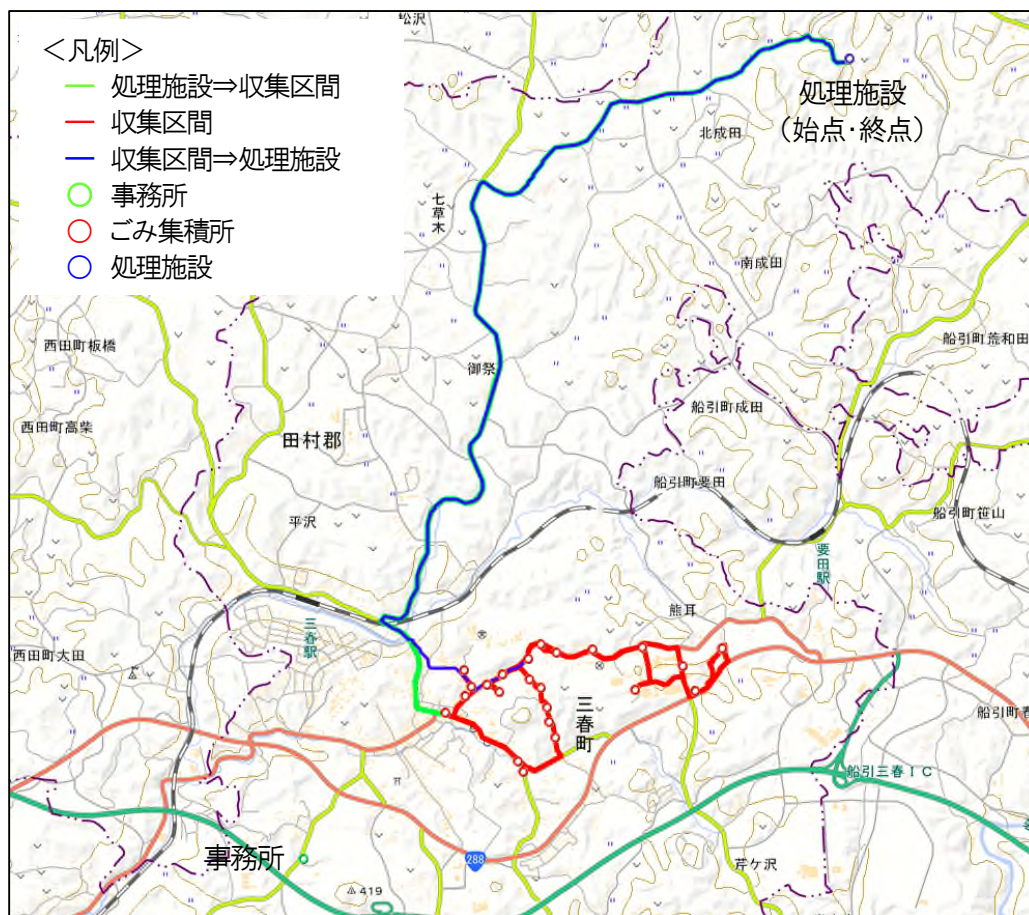
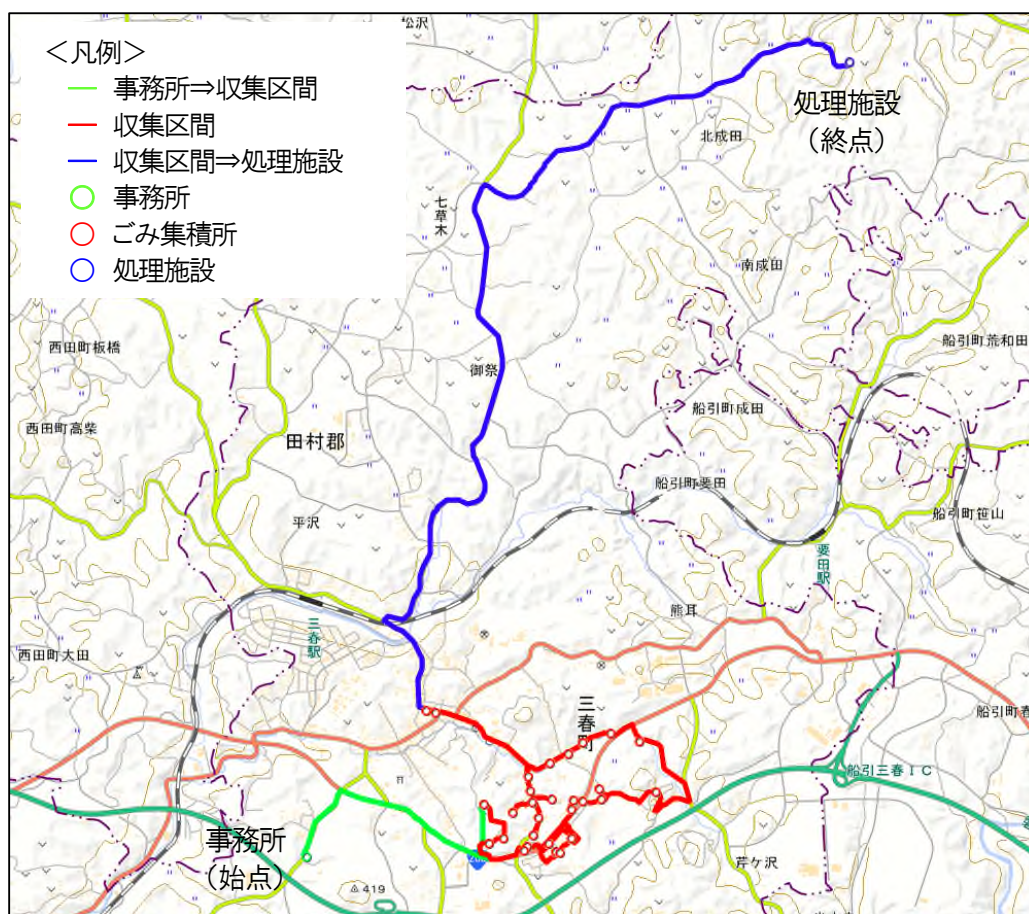
B 現行ルート① : 事務所 ⇒ 収集ブロック (33 箇所) ⇒ 処理施設

B 現行ルート② : 処理施設 ⇒ 収集ブロック (13 箇所) ⇒ 処理施設

A 効率化ルート① : 事務所 ⇒ 収集ブロック (29 箇所) ⇒ 処理施設

B 効率化ルート① : 事務所 ⇒ 収集ブロック (33 箇所) ⇒ 処理施設

効率化ルート② : 処理施設 ⇒ 収集ブロック (36 箇所) ⇒ 処理施設



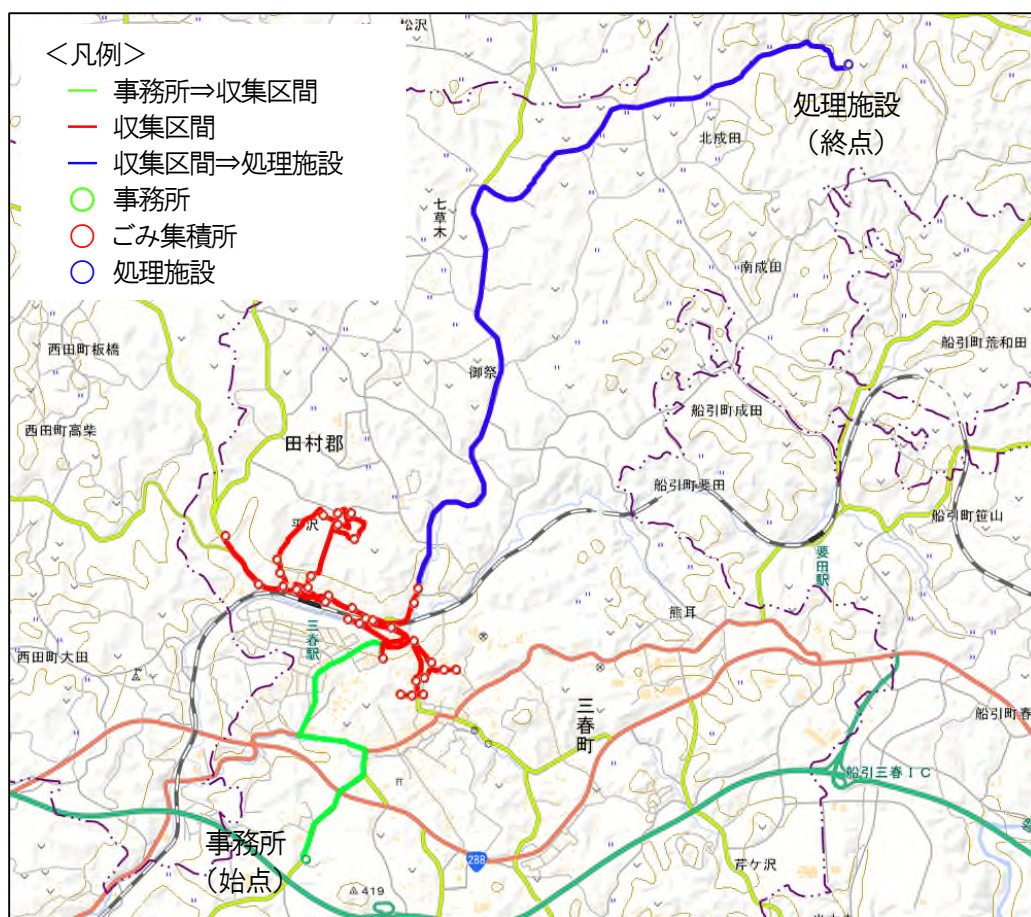


図 8.1 (4)-3 B 現行ルート①

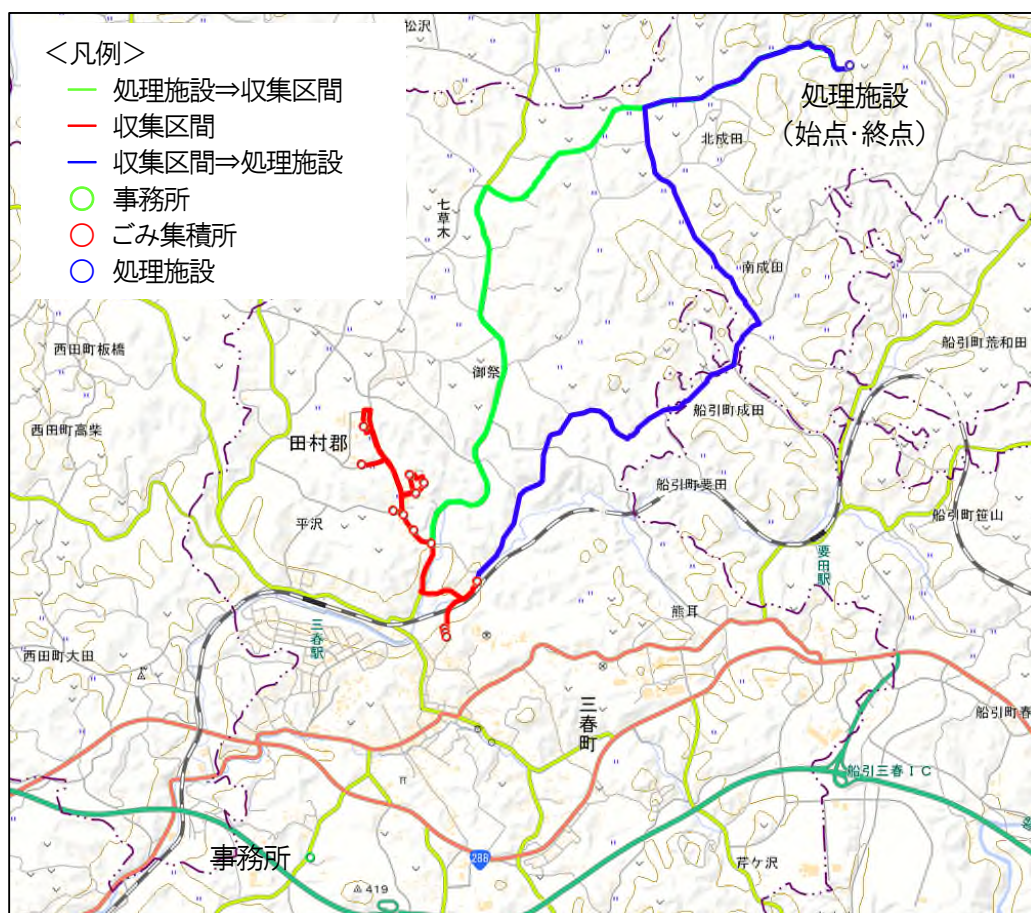


図 8.1 (4)-4 B 現行ルート②

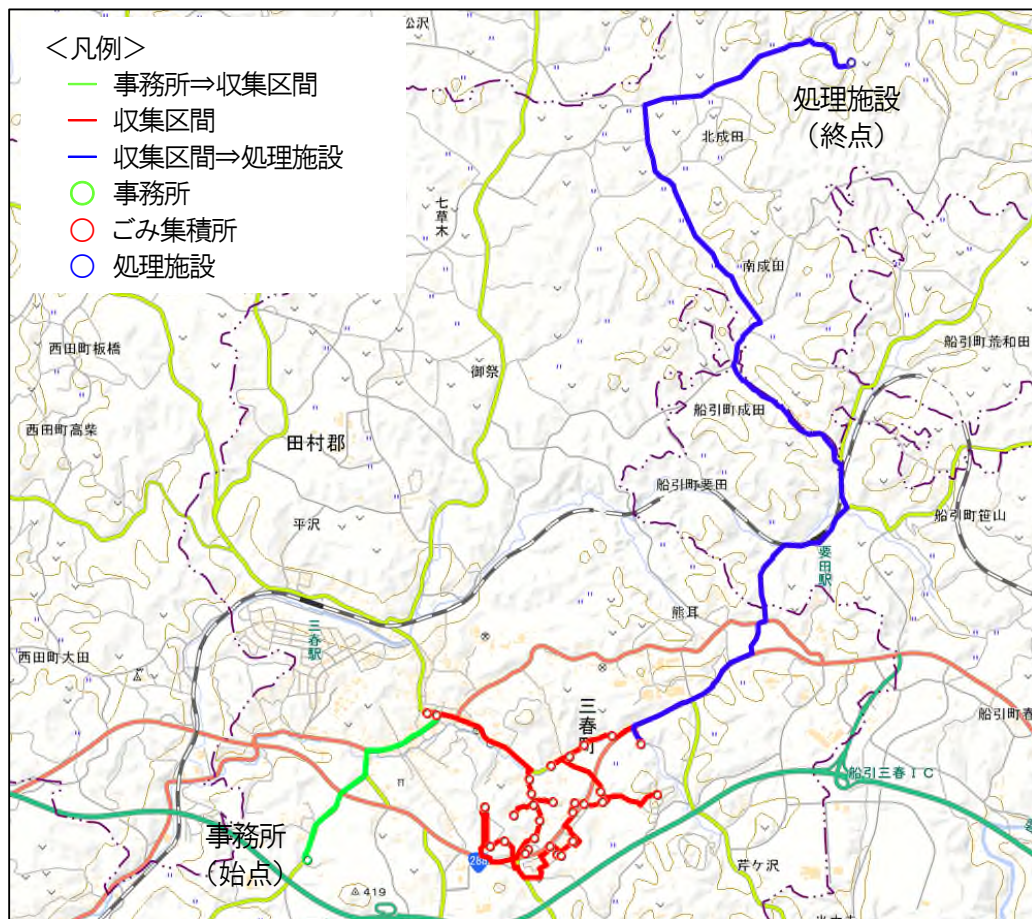




図 8.1 (4)-7 効率化ルート②

(5) 石垣市

調査対象に選定した車両 A はパッカー車で最大積載量が 2,450kg、車両 B は平ボディ車で最大積載量が 1,550kg である。ある地区の木曜日は車両 A が 2 回、車両 B が 1 回の計 3 回処理施設に搬入しており（表 8.1(5)-1）、3 つの収集ブロックは近接している（図 8.1(5)-1～8.1(5)-3）。この 3 つの収集ブロックに対して再構成を行った。5.5(3)に記載した「(3) 再構成案 3：3 つの収集ブロックの再構成」の方法で収集ブロックの再構成を行った。

石垣市のある地区の月曜日は、車両 A が 3 回処理施設に搬入しており、木曜日では車両 A が 2 回、車両 B が 1 回の計 3 回処理施設に搬入している。月曜日は土、日をはさむ 4 日間分のためごみ搬入量が比較的多い傾向にある。木曜日は 3 日間分のため月曜日のごみ搬入量と比較すると少なく、余裕がある。平均ごみ搬入量を確認すると、木曜日の合計値（4,664kg）は車両 A が 2 回で回りきれることが分かった。そこで以下に示す、効率化案 1 と効率化案 2 の 2 つの組み合わせで、3 つの収集ブロックを 2 つに再構成を行った。

実走行の組合せ	効率化ルート名称	現行ルート名称
効率化 案1	効率化ルート①	A 現行ルート①の一部 A 現行ルート②の一部 B 現行ルート①
	効率化ルート②-1	A 現行ルート①の残りの箇所 A 現行ルート②の残りの箇所
効率化 案2	(A 現行ルート①)	A 現行ルート①
	効率化ルート②-2	A 現行ルート② B 現行ルート①

表 8.1(5)-1 平均ごみ搬入量

車両	最大積載量 (kg)	平均ごみ搬入量(kg)				
		月曜日			木曜日	
		1 周目	2 周目	3 周目	1 周目	2 周目
A	2,450	2,823	2,796	938	2,223	1,444
B	1,550	-	-	-	997	-

※2021 年 3 月から 9 月までの平均ごみ搬入量

-：ごみ収集作業なし

実走行調査を実施した走行ルートを図 8.1(5)-1～図 8.1(5)-6 に示す。

A 現行ルート①：事務所 ⇒ 収集ブロック ⇒ 処理施設
 A 現行ルート②：処理施設 ⇒ 収集ブロック ⇒ 処理施設
 B 現行ルート①：事務所 ⇒ 収集ブロック ⇒ 処理施設
 効率化ルート①：事務所 ⇒ 収集ブロック ⇒ 処理施設
 効率化ルート②-1：処理施設 ⇒ 収集ブロック ⇒ 処理施設
 効率化ルート②-2：処理施設 ⇒ 収集ブロック ⇒ 処理施設



図 8.1 (5)-1 A 現行ルート①



図 8.1 (5)-2 A 現行ルート②



図 8.1(5)-3 B 現行ルート①



図 8.1(5)-4 効率化ルート①



図 8.1 (5) -5 効率化ルート②-1



図 8.1 (5) -6 効率化ルート②-2

8.2 実走行調査の結果

各自治体で実施した実走行調査の結果を示す。結果は走行時間、走行距離、二酸化炭素排出量、速度について記載した。また、実走行調査の実施方法は3.2と同様である。

(1) 町田市

実走行調査は各ルートそれぞれ2～3回実施している。調査の日程については以下のとおりである。以降より示す結果は2～3回走行した平均値である。

表 8.2(1)-1 実走行調査の日程

走行ルート	日時		
A 現行ルート	1 回目:2022/1/17	13:09～15:51	(162 分)
	2 回目:2022/1/18	12:44～15:14	(150 分)
B 現行ルート	1 回目:2022/1/17	6:34～ 8:46	(131 分)
	2 回目:2022/1/18	6:27～ 8:26	(118 分)
	3 回目:2022/1/19	7:02～ 9:09	(127 分)
効率化ルート①	1 回目:2022/1/17	9:18～12:07	(170 分)
	2 回目:2022/1/18	8:55～11:41	(166 分)
	3 回目:2022/1/20	8:20～11:01	(161 分)
効率化ルート②	1 回目:2022/1/19	9:54～11:37	(103 分)
	2 回目:2022/1/19	14:10～15:51	(101 分)
	3 回目:2022/1/20	11:38～13:16	(98 分)

1) 走行時間

走行時間の比較結果を表 8. 2(1)-2 および図 8. 2(1)-1～図 8. 2(1)-2 に示す。

移動区間（収集ブロックから処理施設）で 26%増加となったが、移動区間（収集ブロックから処理施設）と収集区間で 5%～20%の削減となり、全体的には約 8%削減効果があったという結果となった。これは、収集ブロックをまとめたことにより、東側の収集ブロックから処理施設までの走行距離分が長くなったことが影響していると考えられる。

表 8. 2(1)-2 走行時間の比較結果

		走行時間(分)			合計
		移動区間	収集区間	移動区間	
		事務所 ⇒収集ブロック	収集ブロック	収集ブロック ⇒処理施設	
A 現行ルート		21.2	63.0	19.5	103.7
B 現行ルート		18.4	51.1	14.3	83.8
効率化ルート①		23.6	55.2	26.9	105.6
効率化ルート②		14.1	36.6	15.8	66.5
合 計	現行	39.6	114.1	33.8	187.5
	効率化	37.7 (5%削減)	91.7 (20%削減)	42.7 (26%増加)	172.1 (8%削減)

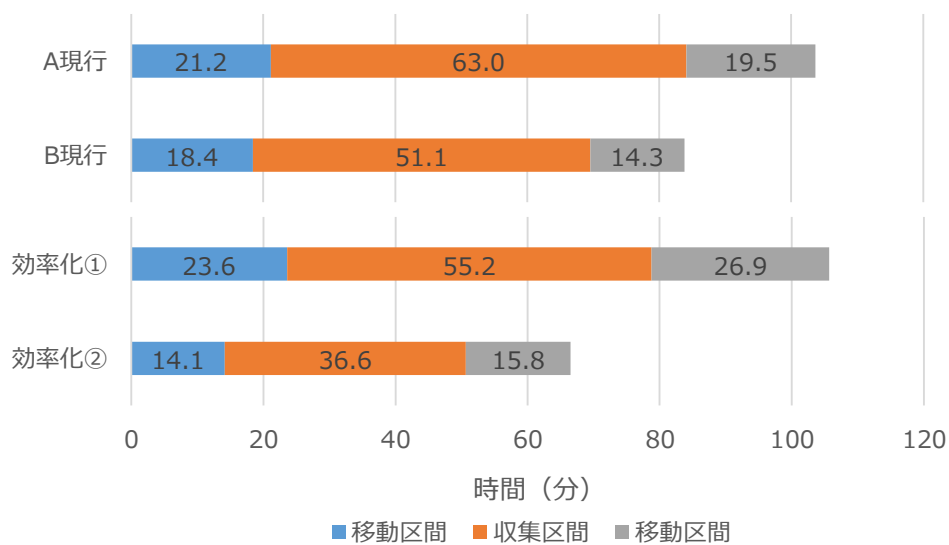


図 8. 2(1)-1 各ルートの走行時間

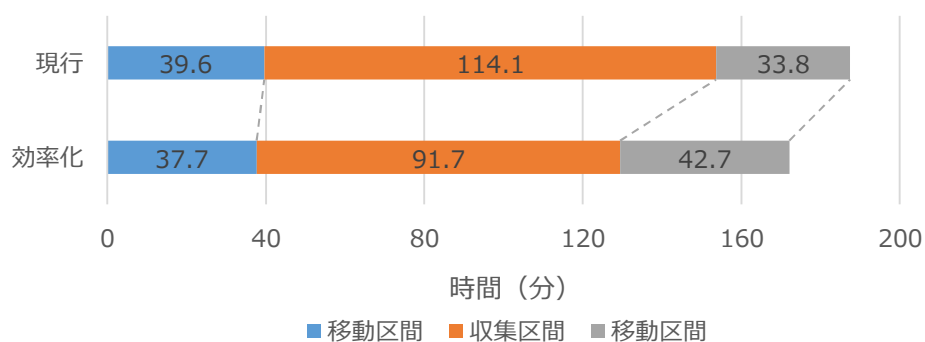


図 8. 2(1)-2 走行時間の比較結果

2) 走行距離

走行距離の比較結果を表 8.2(1)-3 および図 8.2(1)-3～図 8.2(1)-4 に示す。

移動区間（収集ブロックから処理施設）で8%増加となったが、移動区間（収集ブロックから処理施設）と収集区間で8～32%の削減となり、全体的には約14%削減効果があったという結果となった。これは、収集ブロックをまとめたことにより、東側の収集ブロックから処理施設までの走行距離分が長くなったことが影響していると考えられる。

表 8.2(1)-3 走行距離の比較結果

		走行距離(m)			合計
		移動区間	収集区間	移動区間	
		事務所 ⇒収集ブロック	収集ブロック	収集ブロック ⇒処理施設	
A 現行ルート		6,191	9,100	6,046	21,337
B 現行ルート		6,683	8,029	4,347	19,058
効率化ルート①		7,413	6,378	6,608	20,399
効率化ルート②		4,427	5,255	4,599	14,281
合 計	現行	12,874	17,129	10,393	40,395
	効率化	11,840 (8%削減)	11,633 (32%削減)	11,208 (8%増加)	34,681 (14%削減)

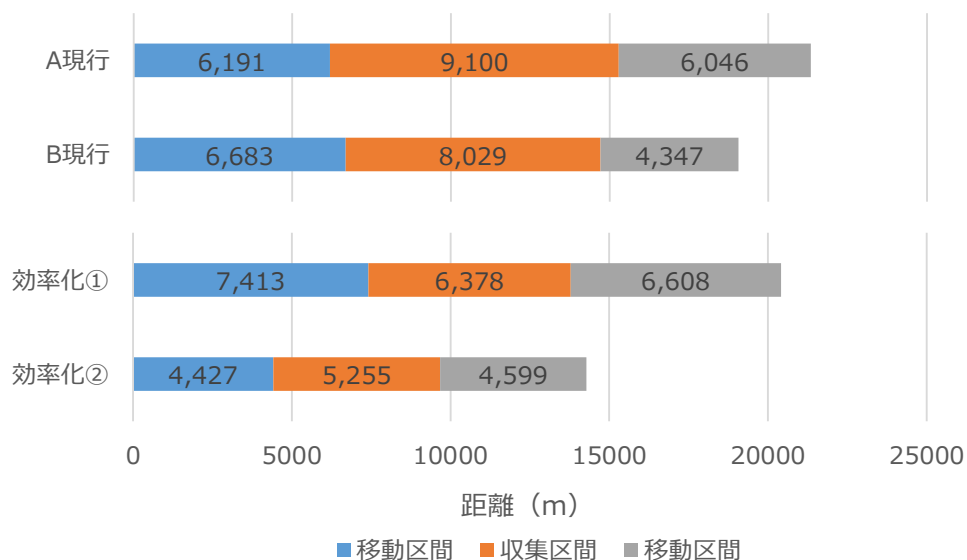


図 8.2(1)-3 各ルートの走行距離

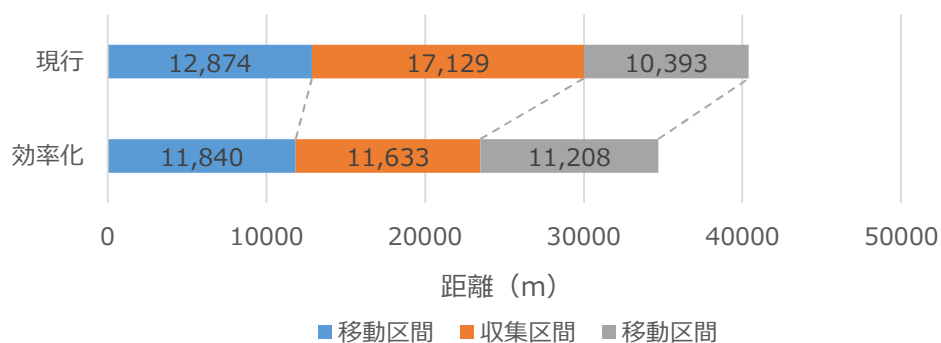


図 8.2(1)-4 走行距離の比較結果

3) 二酸化炭素排出量

二酸化炭素排出量の比較結果を表 8.2(1)-4 および図 8.2(1)-5～図 8.2(1)-6 に示す。

移動区間（収集ブロックから処理施設）で 14%増加となったが、移動区間（収集ブロックから処理施設）と収集区間で 8%～27%の削減となり、全体的には約 11%削減効果があったという結果となった。これは、収集ブロックをまとめたことにより、東側の収集ブロックから処理施設までの走行距離が長くなったことが影響していると考えられる。なお、効率化ルート②の推計ごみ搬入量は 1t 程度であるため、積載に余裕があり、他の収集ブロックとも組み合わせことでさらなる効率化が図れると考えられる。

表 8.2(1)-4 二酸化炭素排出量の比較結果

		二酸化炭素排出量(kg)			合計
		移動区間	収集区間	移動区間	
		事務所 ⇒収集ブロック	収集ブロック	収集ブロック ⇒処理施設	
A 現行ルート		1.67	4.40	2.67	8.75
B 現行ルート		1.72	4.09	2.00	7.81
効率化ルート①		1.95	3.69	3.42	9.05
効率化ルート②		1.19	2.53	1.89	5.61
合 計	現行	3.40	8.49	4.67	16.56
	効率化	3.14 (8%削減)	6.22 (27%削減)	5.31 (14%増加)	14.67 (11%削減)

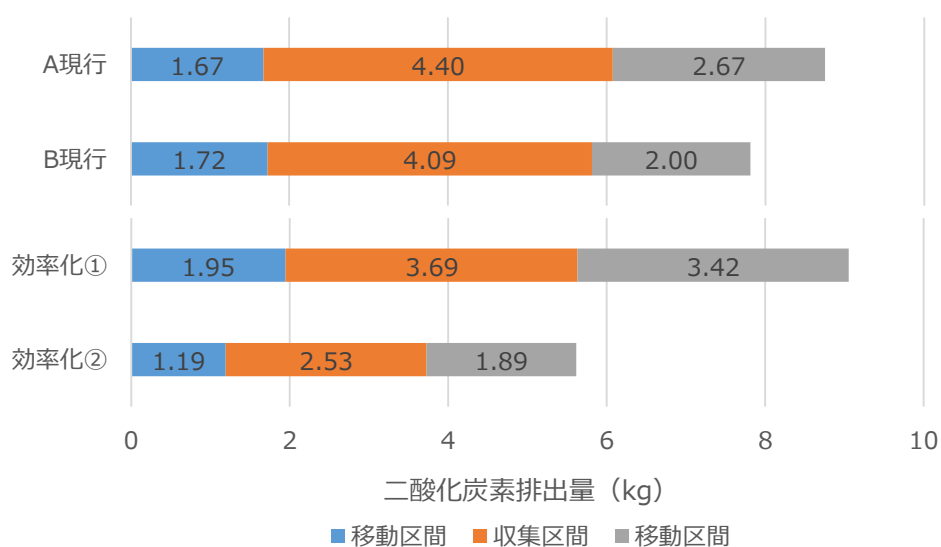


図 8.2(1)-5 各ルートの二酸化炭素排出量

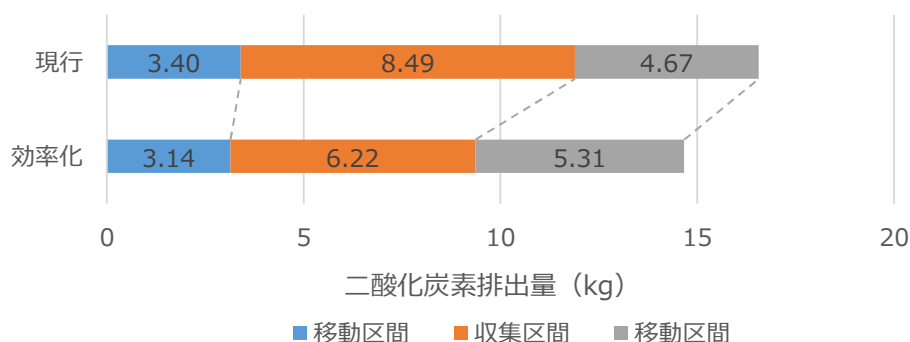


図 8.2(1)-6 二酸化炭素排出量の比較結果

4) 速度

各ルートでの速度の変動状況を図 8.2(1)-7～図 8.2(1)-10 に示す。

現行ルートと効率化ルートでは速度の大きな差は認められなかった。移動区間の速度と比較して収集区間の速度は低速（概ね時速 20 km）であった。これはごみ集積所の密度が高いため、収集区間での平均速度が低下するためである。

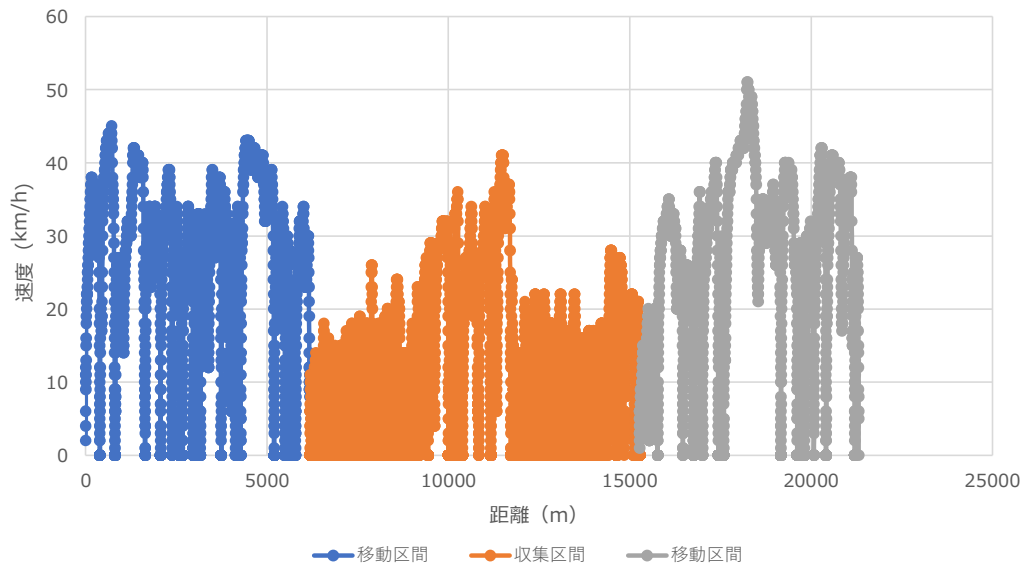


図 8.2(1)-7 速度の変動 (A 現行ルート : 2020/1/18)

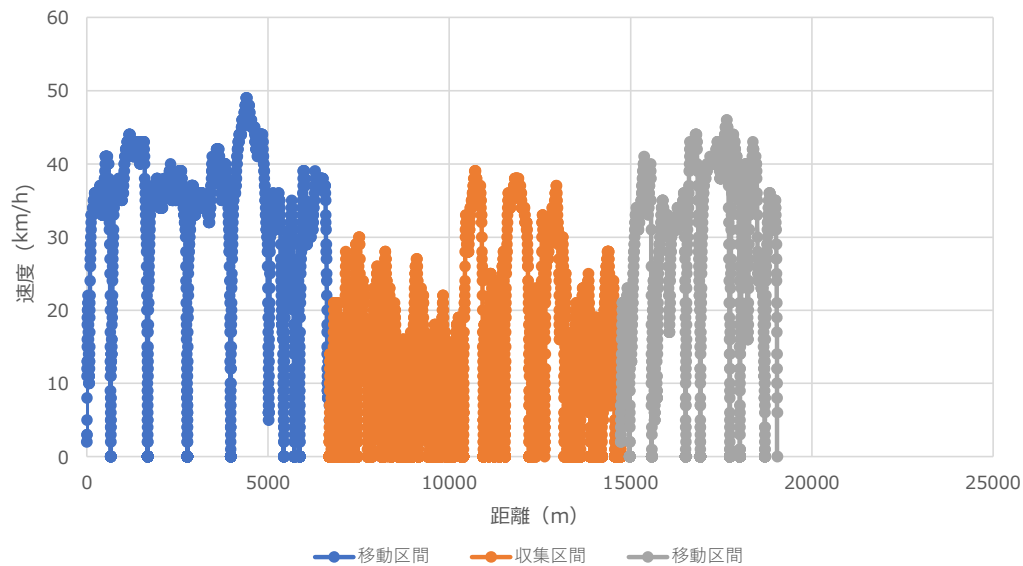


図 8.2(1)-8 速度の変動 (B 現行ルート : 2022/1/18)

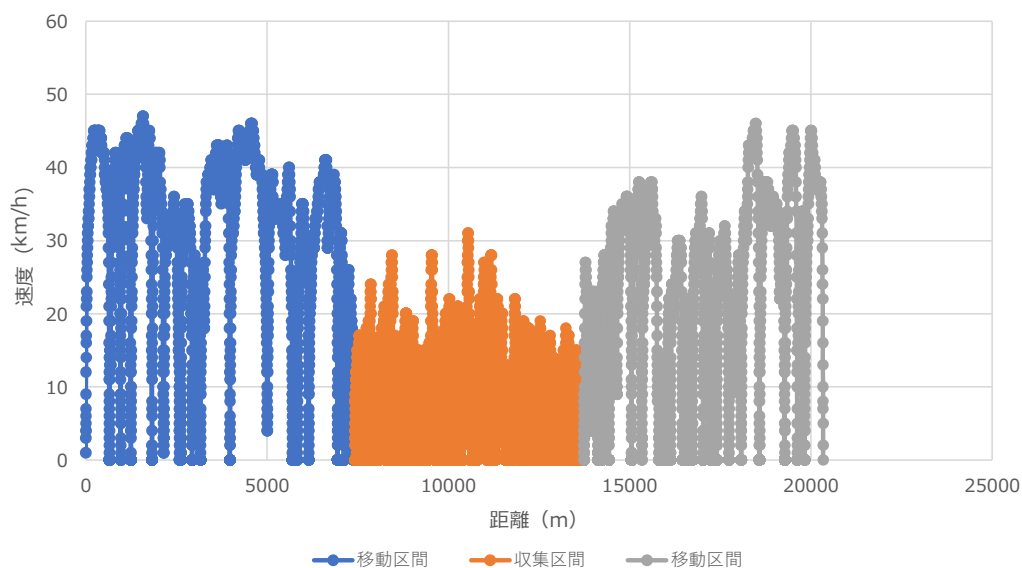


図 8.2(1)-9 速度の変動（効率化ルート①：2022/1/17）

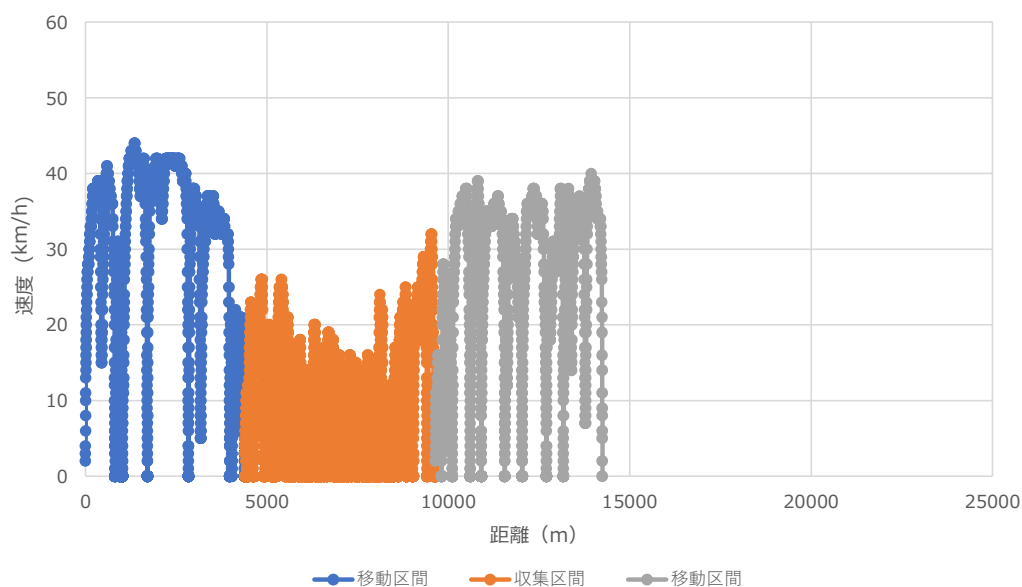


図 8.2(1)-10 速度の変動（効率化ルート②：2022/1/19）

5) 机上予測（走行距離）および実走行調査結果との比較

机上予測（走行距離）との比較結果を表 8.2(1)-5 に示す。

走行距離の机上予測と実走行調査では差があまりなく、全体的に 3%以内におさまっている。机上予測は概ね実走行調査より長くなる傾向があった。

表 8.2(1)-5 机上予測と実走行調査の比較

	走行距離(m)			合計
	移動区間	収集区間	移動区間	
	事務所 ⇒収集ブロック	収集ブロック	収集ブロック ⇒処理施設	
A 現行ルート	6,290(+1.6%)	9,220(+1.3%)	6,090(+0.7%)	21,600(+1.2%)
B 現行ルート	6,770(+1.3%)	8,070(+0.5%)	4,380(+0.8%)	19,220(+0.8%)
効率化ルート①	7,480(+0.9%)	6,310(-1.1%)	6,640(+0.5%)	20,430(+0.2%)
効率化ルート②	4,430(+0.1%)	5,620(+7.0%)	4,610(+0.2%)	14,660(+2.7%)

※カッコ内は実走行調査結果との差の割合を示す

実走行調査による走行距離は、表 8.2(1)-3 に示す

(2) 三郷市

実走行調査は各ルートそれぞれ3回実施している。調査の日程については以下のとおりである。
以降より示す結果は3回走行した平均値である。

表 8.2(2)-1 実走行調査の日程

走行ルート	日時
火現行ルート①	1 回目:2021/10/12 10:55~11:51 (55 分)
	2 回目:2021/10/13 13:02~13:59 (56 分)
	3 回目:2021/10/15 10:40~11:35 (56 分)
火現行ルート②	1 回目:2021/10/14 12:56~14:09 (73 分)
	2 回目:2021/10/14 14:36~15:52 (75 分)
	3 回目:2021/10/14 16:17~17:31 (74 分)
水現行ルート③	1 回目:2021/10/12 15:34~17:19 (105 分)
	2 回目:2021/10/13 14:51~16:32 (100 分)
	3 回目:2021/10/15 13:05~14:42 (96 分)
効率化ルート①	1 回目:2021/10/13 8:06~ 9:27 (81 分)
	2 回目:2021/10/14 8:08~ 9:29 (82 分)
	3 回目:2021/10/15 8:33~ 9:48 (75 分)
効率化ルート②	1 回目:2021/10/12 13:21~14:55 (94 分)
	2 回目:2021/10/13 10:01~11:26 (85 分)
	3 回目:2021/10/14 10:07~11:27 (81 分)

1) 走行時間

走行時間の比較結果を表 8.2(2)-2 および図 8.2(2)-1～図 8.2(2)-2 に示す。

全ての区間において 5%～58%の削減となり、全体的には約 37%の削減効果があったという結果となった。特に、移動区間において削減効果が高かった。これは市外に処理施設があるため搬入回数を減らすことで大きな削減効果が得られたためである。

表 8.2(2)-2 走行時間の比較結果

		走行時間(分)			合計
		移動区間	収集区間	移動区間	
		事務所・処理施設 ⇒収集ブロック	収集ブロック	収集ブロック ⇒処理施設	
火現行ルート①		5.5	15.6	22.1	43.1
火現行ルート②		20.9	15.8	25.1	61.8
水現行ルート③		27.8	17.0	31.1	76.0
効率化ルート①		0.7	26.1	24.2	51.0
効率化ルート②		22.0	20.0	21.0	62.9
合 計	現行	54.2	48.4	78.3	180.8
	効率化	22.7 (58%削減)	46.1 (5%削減)	45.2 (42%削減)	113.9 (37%削減)

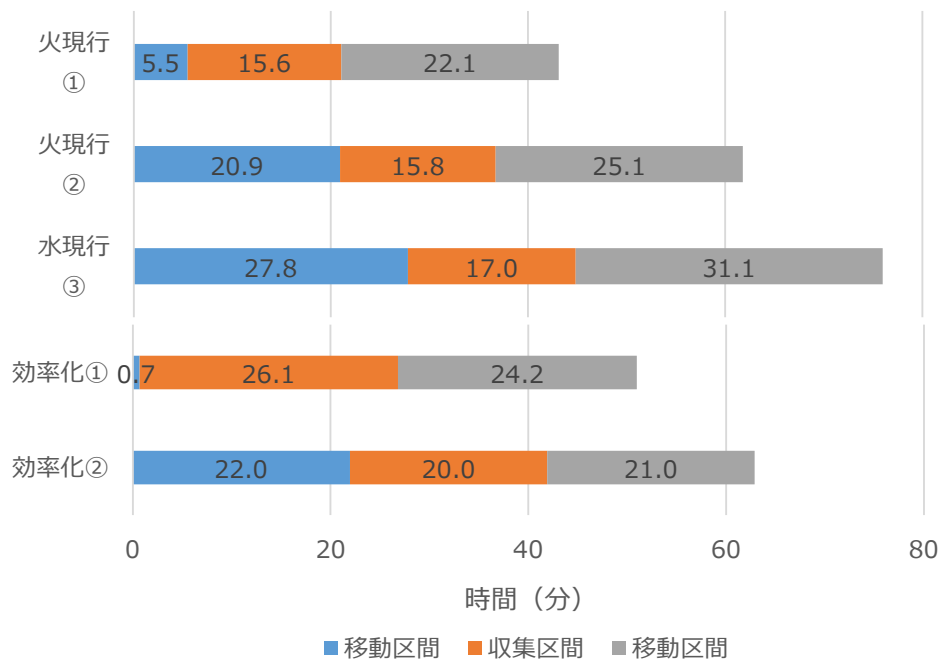


図 8.2(2)-1 各ルートの走行時間

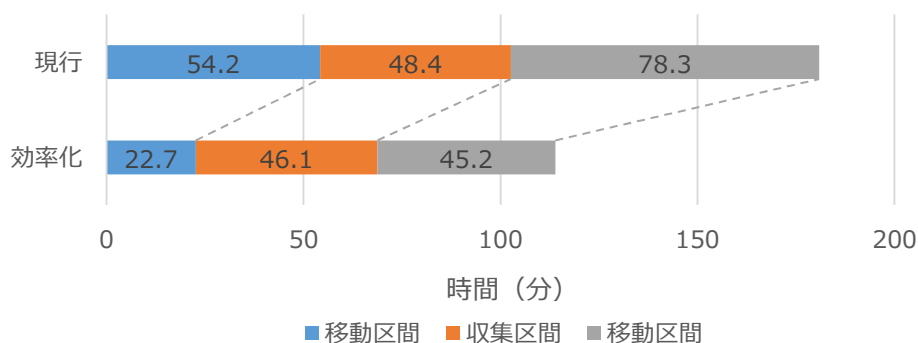


図 8.2(2)-2 走行時間の比較結果

2) 走行距離

走行距離の比較結果を表 8.2(2)-3 および図 8.2(2)-3～図 8.2(2)-4 に示す。

全ての区間において 11%～58%の削減となり、全体的には約 40%の削減効果があったという結果となった。特に、移動区間において削減効果が高かった。これは市外に処理施設があるため搬入回数を減らすことで大きな削減効果が得られたためである。

表 8.2(2)-3 走行距離の比較結果

		走行距離(m)			合計
		移動区間	収集区間	移動区間	
		事務所・処理施設 ⇒収集ブロック	収集ブロック	収集ブロック ⇒処理施設	
火現行ルート①		1,686	3,663	8,304	13,653
火現行ルート②		7,752	4,092	9,803	21,647
水現行ルート③		10,871	3,368	11,006	25,245
効率化ルート①		141	5,536	9,812	15,489
効率化ルート②		8,348	4,394	8,326	21,068
合 計	現行	20,309	11,123	29,113	60,545
	効率化	8,489 (58%削減)	9,930 (11%削減)	18,138 (38%削減)	36,557 (40%削減)

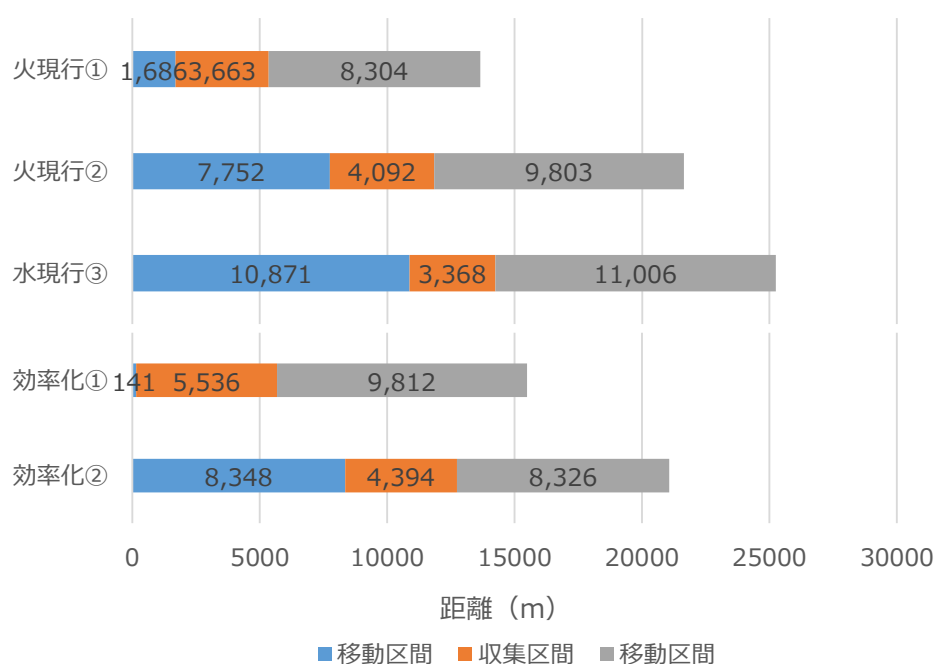


図 8.2(2)-3 各ルートの走行距離

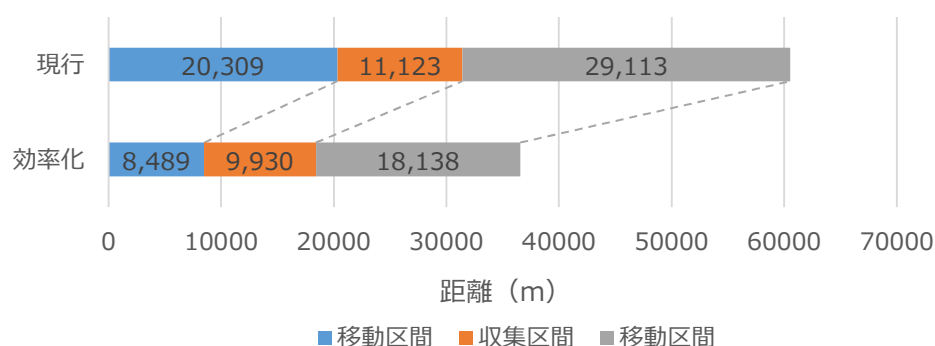


図 8.2(2)-4 走行距離の比較結果

3) 二酸化炭素排出量

二酸化炭素排出量の比較結果を表 8.2(2)-4 および図 8.2(2)-5～図 8.2(2)-6 に示す。

全ての区間において 7%～60%の削減となり、全体的には約 32%の削減効果があったという結果となった。特に、移動区間において削減効果が高かった。これは市外に処理施設があるため搬入回数を減らすことで大きな削減効果が得られたためである。

表 8.2(2)-4 二酸化炭素排出量の比較結果

		二酸化炭素排出量(kg)			合計
		移動区間	収集区間	移動区間	
		事務所・処理施設 ⇒収集ブロック	収集ブロック	収集ブロック ⇒処理施設	
火現行ルート①		0.46	1.46	3.02	4.94
火現行ルート②		2.04	1.68	3.87	7.59
水現行ルート③		2.80	1.76	5.04	9.59
効率化ルート①		0.04	2.45	4.50	7.00
効率化ルート②		2.15	2.09	3.85	8.09
合 計	現行	5.3	4.9	11.9	22.1
	効率化	2.2 (60%削減)	4.5 (7%削減)	8.4 (30%削減)	15.1 (32%削減)

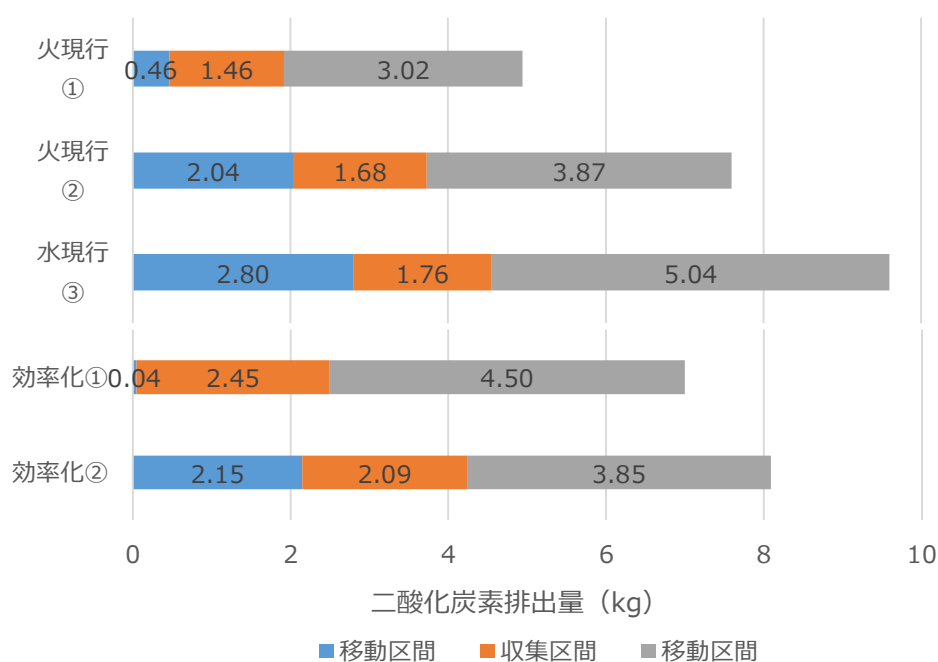


図 8.2(2)-5 各ルートの二酸化炭素排出量

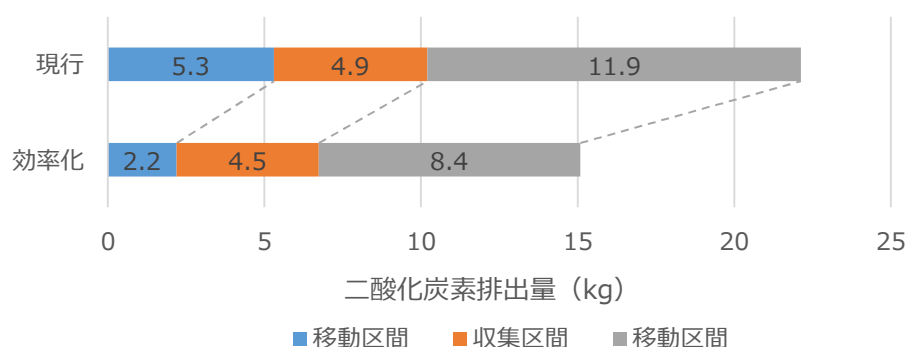


図 8.2(2)-6 二酸化炭素排出量の比較結果

4) 速度

各ルートの子速度の変動状況を図 8.2(2)-7～図 8.2(2)-11 に示す。

現行ルートと効率化ルートでは速度の大きな差は認められなかった。移動区間の速度と比較して収集区間の速度は低速（概ね時速 20～30km）であった。これはごみ集積所の密度が高いため、収集区間での平均速度が低下するためである。

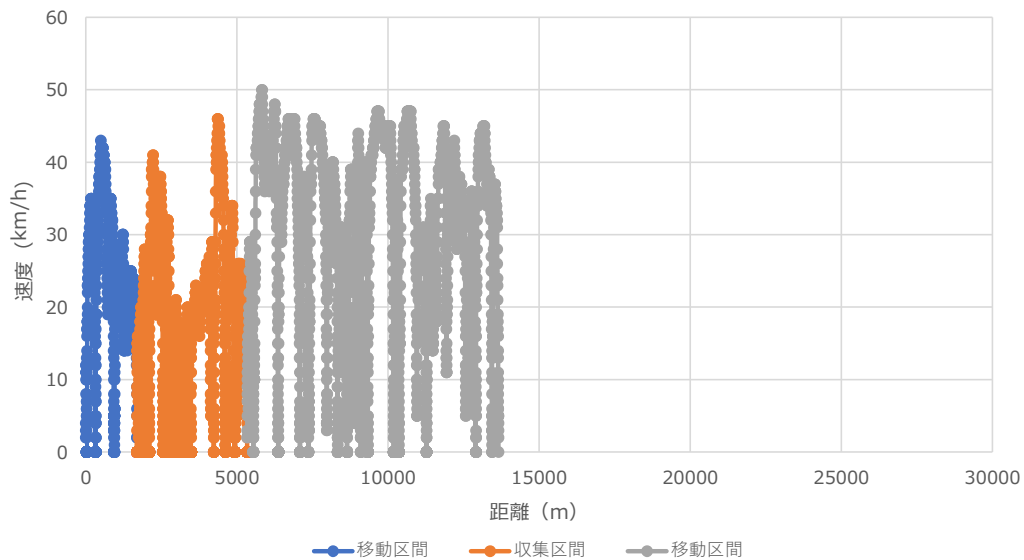


図 8.2(2)-7 速度の変動（火現行ルート①：2021/10/13）

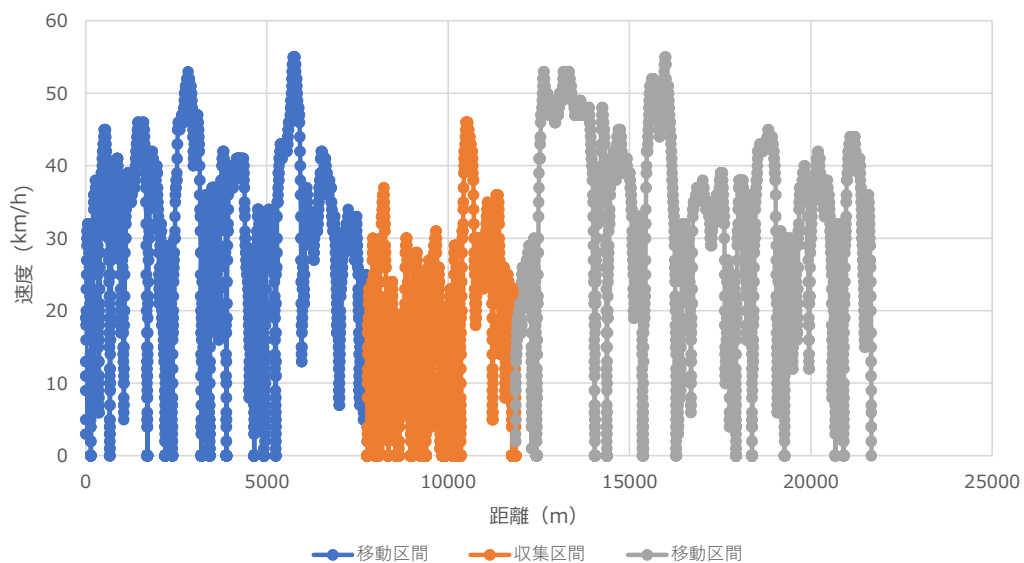


図 8.2(2)-8 速度の変動（火現行ルート②：2021/10/14）

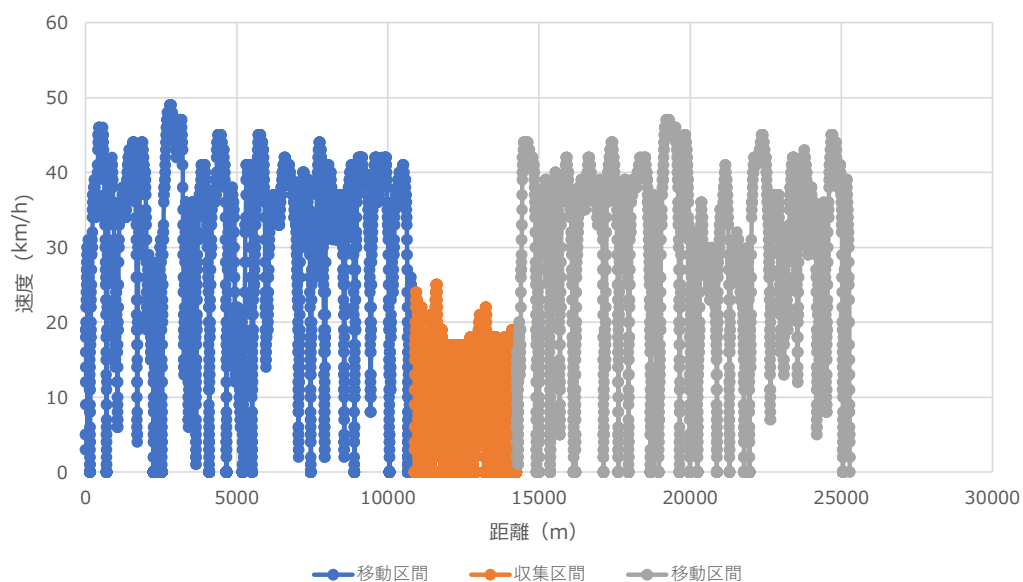


図 8.2(2)-9 速度の変動 (水現行ルート③ : 2021/10/13)

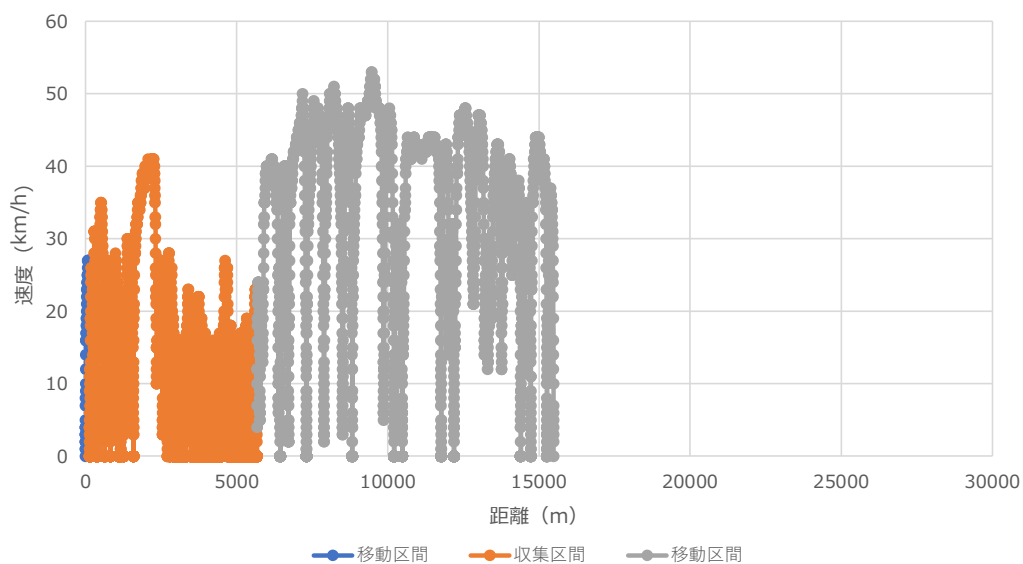


図 8.2(2)-10 速度の変動 (効率化ルート① : 2021/10/13)

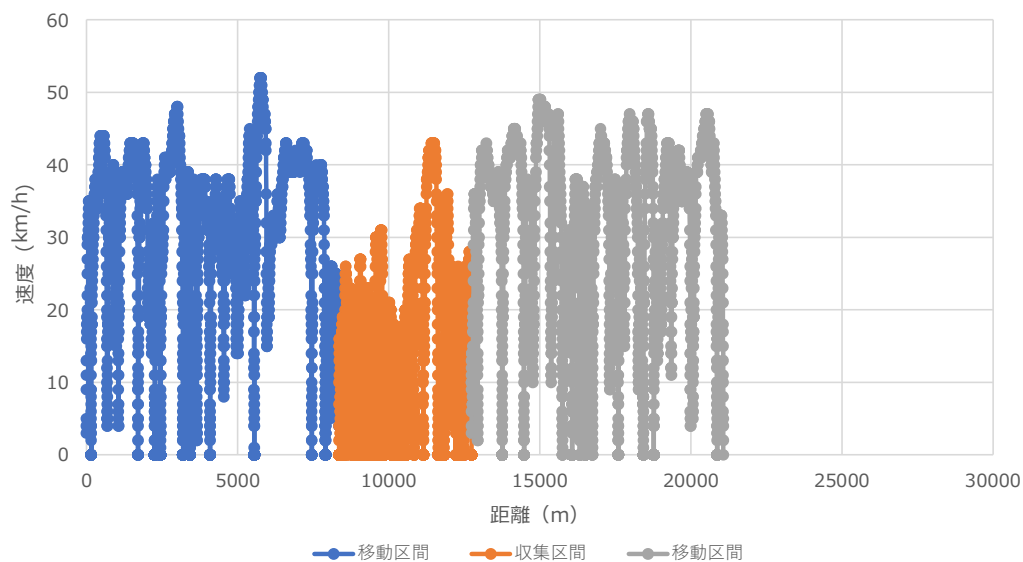


図 8.2(2)-11 速度の変動 (効率化ルート② : 2021/10/13)

5) 机上予測（走行距離）および実走行調査結果との比較

机上予測（走行距離）との比較結果を表 8.2(2)-5 に示す。

走行距離の机上予測と実走行調査では差があまりなく、全体的に 3%以内におさまっている。机上予測は概ね実走行調査より短くなる傾向があった。

表 8.2(2)-5 机上予測と実走行調査の比較

	走行距離(m)			合計
	移動区間	収集区間	移動区間	
	事務所・処理施設 ⇒収集ブロック	収集ブロック	収集ブロック ⇒処理施設	
火現行ルート①	1,650(-2.1%)	3,460(-5.5%)	8,170(-1.6%)	13,280(-2.7%)
火現行ルート②	7,600(-2.0%)	3,980(-2.7%)	9,580(-2.3%)	21,160(-2.2%)
水現行ルート③	10,690(-1.7%)	3,350(-0.5%)	10,740(-2.4%)	24,780(-1.8%)
効率化ルート①	160(+13.5%)	5,460(-1.4%)	9,600(-2.2%)	15,220(-1.7%)
効率化ルート②	8,210(-1.6%)	4,290(-2.4%)	8,160(-2.0%)	20,660(-1.9%)

※カッコ内は実走行調査結果との差の割合を示す

実走行調査による走行距離は、表 8.2(2)-3 に示す

(3) 松山市

実走行調査は各ルートそれぞれ3回実施している。調査の日程については以下のとおりである。
以降より示す結果は3回走行した平均値である。

表 8.2(3)-1 実走行調査の日程

走行ルート	日時	
A 現行ルート①	1 回目:2021/6/29	8:09～ 8:39 (30 分)
	2 回目:2021/6/30	7:50～ 8:20 (31 分)
	3 回目:2021/7/1	9:33～10:03 (30 分)
A 現行ルート②	1 回目:2021/6/29	8:51～ 9:32 (41 分)
	2 回目:2021/6/30	8:26～ 9:04 (37 分)
	3 回目:2021/7/1	11:46～12:25 (39 分)
B 現行ルート①	1 回目:2021/6/29	10:06～10:57 (51 分)
	2 回目:2021/6/30	9:34～10:15 (40 分)
	3 回目:2021/6/30	14:43～15:29 (46 分)
B 現行ルート②	1 回目:2021/6/29	11:05～11:48 (43 分)
	2 回目:2021/6/30	10:24～11:08 (43 分)
	3 回目:2021/7/1	12:30～13:11 (41 分)
効率化ルート①	1 回目:2021/6/29	12:08～12:53 (45 分)
	2 回目:2021/6/29	15:08～16:00 (51 分)
	3 回目:2021/6/30	12:09～13:01 (52 分)
効率化ルート②	1 回目:2021/6/29	13:47～14:45 (57 分)
	2 回目:2021/6/30	13:10～14:10 (60 分)
	3 回目:2021/7/1	10:08～11:04 (56 分)

1) 走行時間

走行時間の比較結果を表 8.2(3)-2 および図 8.2(3)-1～図 8.2(3)-2 に示す。

2つの収集ブロックを統合したため、収集区間は約13%の増加となったが、移動区間では40%～56%の削減となり、全体的には36～40%の削減効果があったという結果となった。特に、移動区間において削減効果が高かった。これは処理施設に搬入する回数を減らすことで大きな削減効果が得られたためである。

表 8.2(3)-2 走行時間の比較結果

		走行時間(分)			合計
		移動区間	収集区間	移動区間	
		事務所・処理施設 ⇒収集ブロック	収集ブロック	収集ブロック ⇒処理施設	
A 現行ルート①		9.0	2.6	13.6	25.2
A 現行ルート②		14.4	7.3	11.8	33.5
B 現行ルート①		9.9	7.5	18.8	36.1
B 現行ルート②		14.2	6.7	12.8	33.7
効率化ルート①		8.4	11.5	16.9	36.7
効率化ルート②		12.9	15.6	14.7	43.2
比較	現行①	18.8	10.1	32.4	61.4
	効率化①	8.4 (56%削減)	11.5 (13%増加)	16.9 (48%削減)	36.7 (40%削減)
	現行②	28.6	14.0	24.5	67.2
	効率化②	12.9 (55%削減)	15.6 (12%増加)	14.7 (40%削減)	43.2 (36%削減)

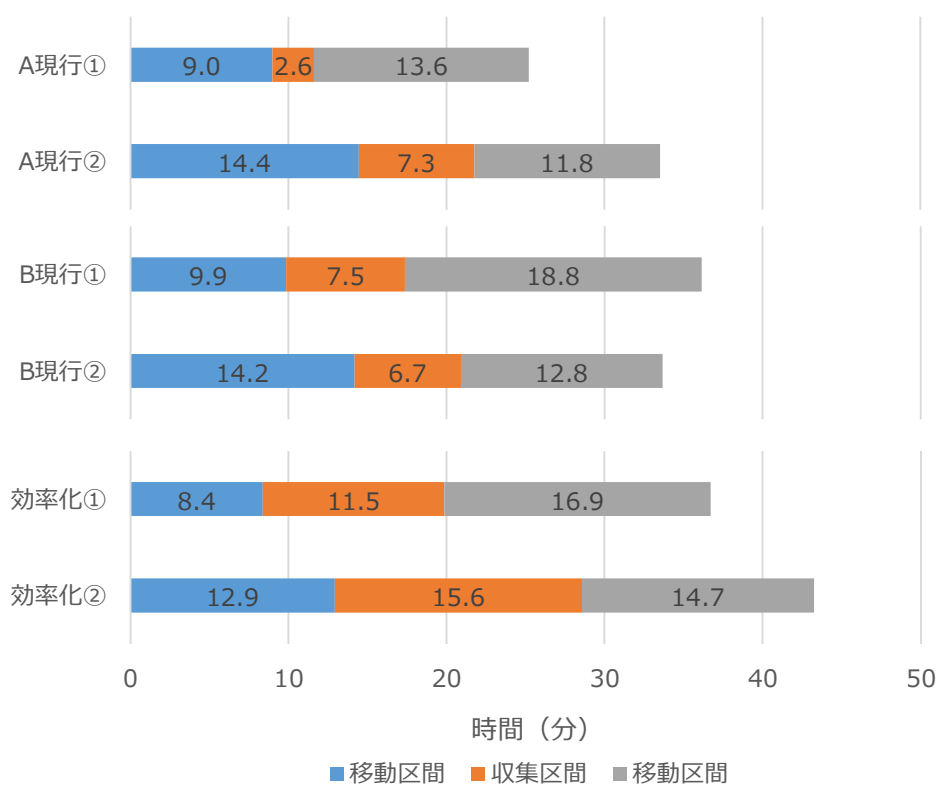


図 8.2(3)-1 各ルートの走行時間

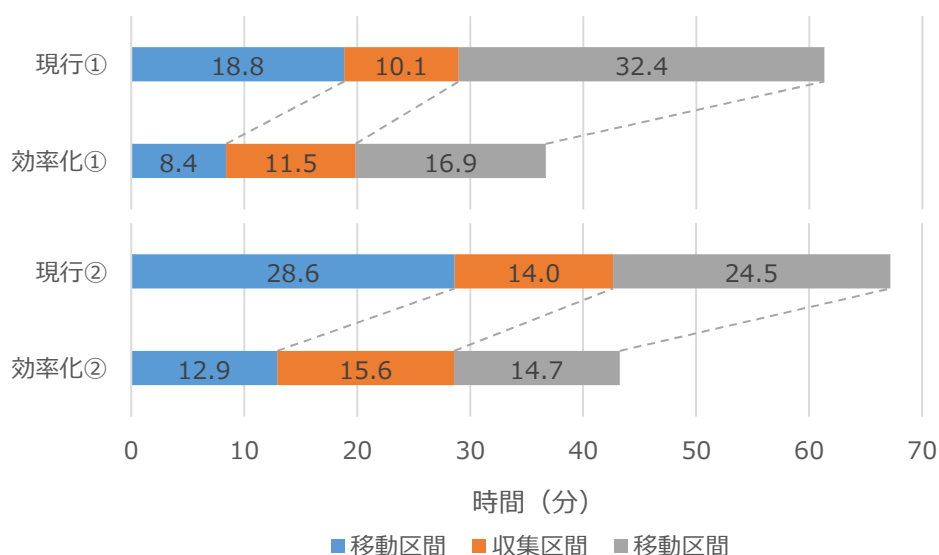


図 8.2(3)-2 走行時間の比較結果

2) 走行距離

走行距離の比較結果を表 8.2(3)-3 および図 8.2(3)-3～図 8.2(3)-4 に示す。

2つの収集ブロックを統合したため、収集区間は約 30%の増加となったが、移動区間では 47%～59%の削減となり、全体的には約 44%の削減効果があったという結果となった。特に、移動区間において削減効果が高かった。これは処理施設に搬入する回数を減らすことで大きな削減効果が得られたためである。

表 8.2(3)-3 走行距離の比較結果

		走行距離(m)			合計
		移動区間	収集区間	移動区間	
		事務所・処理施設 ⇒収集ブロック	収集ブロック	収集ブロック ⇒処理施設	
A 現行ルート①		2,971	503	5,505	8,979
A 現行ルート②		5,697	1,545	6,541	13,784
B 現行ルート①		2,841	1,283	5,858	9,982
B 現行ルート②		5,121	1,318	4,559	10,998
効率化ルート①		3,018	2,384	5,368	10,769
効率化ルート②		5,722	3,721	4,568	14,011
比較	現行①	5,812	1,787	11,362	18,961
	効率化①	3,018 (48%削減)	2,384 (33%増加)	5,368 (53%削減)	10,769 (43%削減)
	現行②	10,818	2,863	11,101	24,782
	効率化②	5,722 (47%削減)	3,721 (30%増加)	4,568 (59%削減)	14,011 (44%削減)

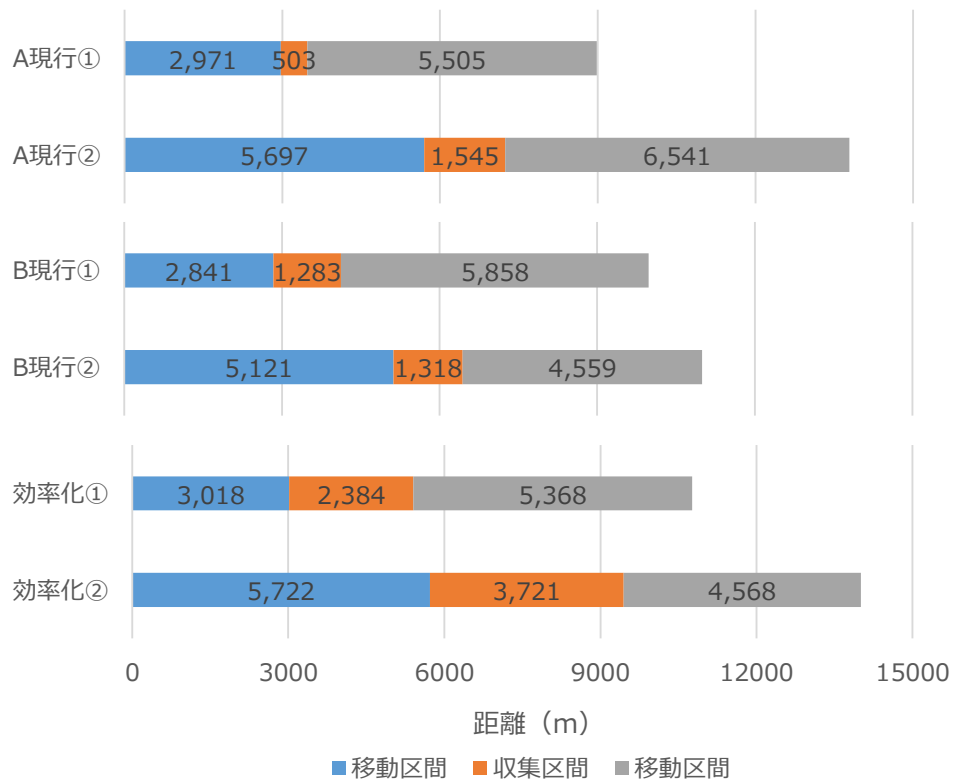


図 8.2(3)-3 各ルートの走行距離

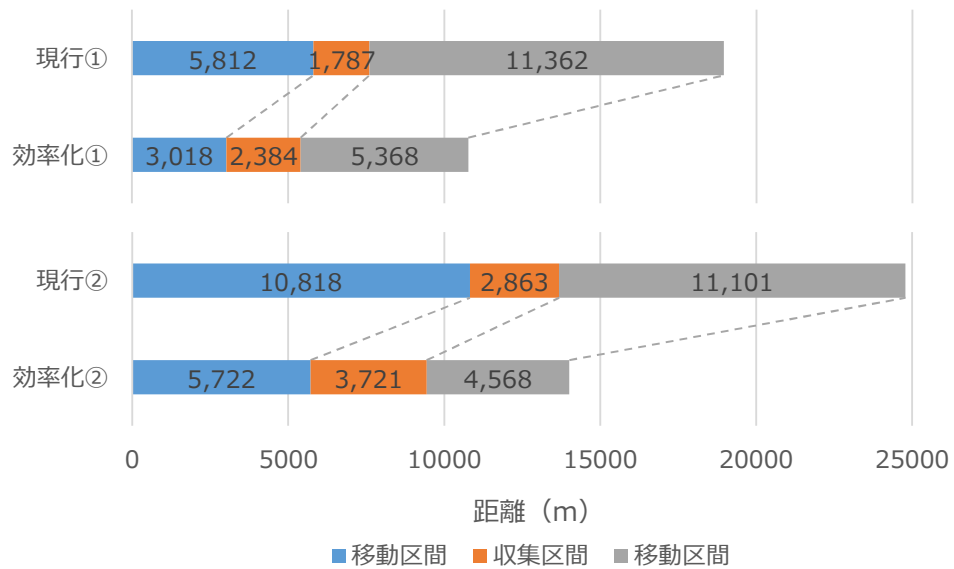


図 8.2(3)-4 走行距離の比較結果

3) 二酸化炭素排出量

二酸化炭素排出量の比較結果を表 8.2(3)-4 および図 8.2(3)-5～図 8.2(3)-6 に示す。

2つの収集ブロックを統合したため、収集区間は約 35%の増加となったが、移動区間では 42%～50%の削減となり、全体的には約 35%の削減効果があったという結果となった。特に、移動区間において削減効果が高かった。これは処理施設に搬入する回数を減らすことで大きな削減効果が得られたためである。

表 8.2(3)-4 二酸化炭素排出量の比較結果

		二酸化炭素排出量(kg)			合計
		移動区間	収集区間	移動区間	
		事務所・処理施設 ⇒収集ブロック	収集ブロック	収集ブロック ⇒処理施設	
A 現行ルート①		0.88	0.22	1.91	3.01
A 現行ルート②		1.70	0.67	2.06	4.42
B 現行ルート①		0.85	0.69	2.39	3.93
B 現行ルート②		1.47	0.64	1.78	3.90
効率化ルート①		0.90	1.24	2.49	4.64
効率化ルート②		1.60	1.71	2.04	5.35
比較	現行①	1.73	0.91	4.30	6.94
	効率化①	0.90 (48%削減)	1.24 (37%増加)	2.49 (42%削減)	4.64 (33%削減)
	現行②	3.17	1.31	3.84	8.32
	効率化②	1.60 (50%削減)	1.71 (31%増加)	2.04 (47%削減)	5.35 (36%削減)

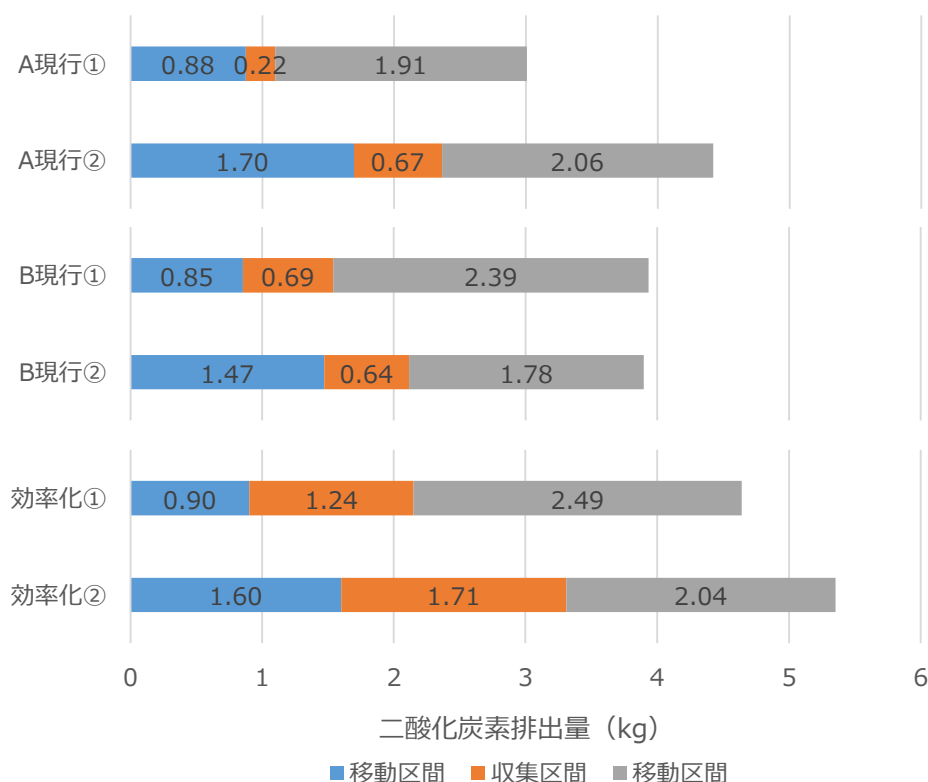


図 8.2(3)-5 各ルートの二酸化炭素排出量

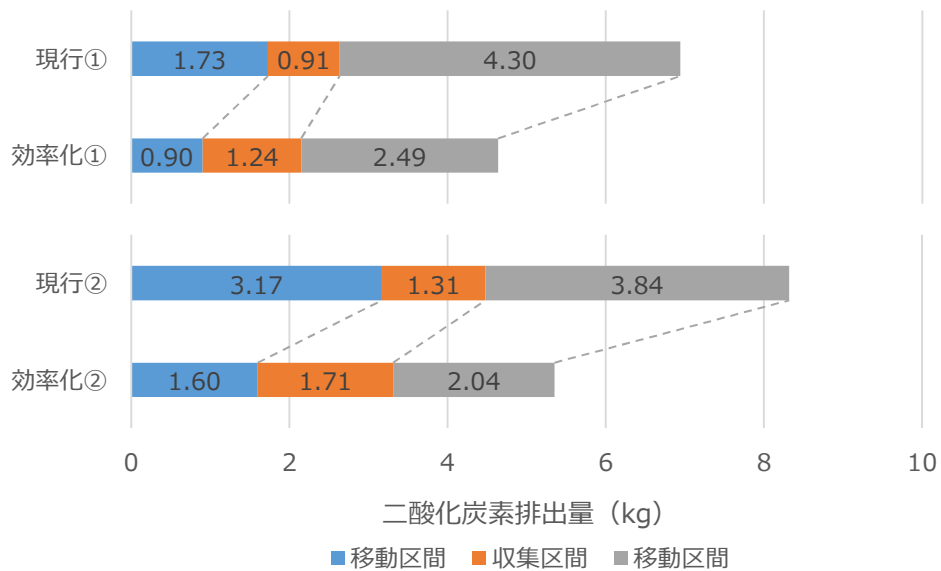


図 8.2(3)-6 二酸化炭素排出量の比較結果

4) 速度

各ルートの変動状況を図 8.2(3)-7～図 8.2(3)-12 に示す。

現行ルートと効率化ルートでは速度の大きな差は認められなかった。移動区間の速度と比較して収集区間の速度は低速（概ね時速 20 km）であった。

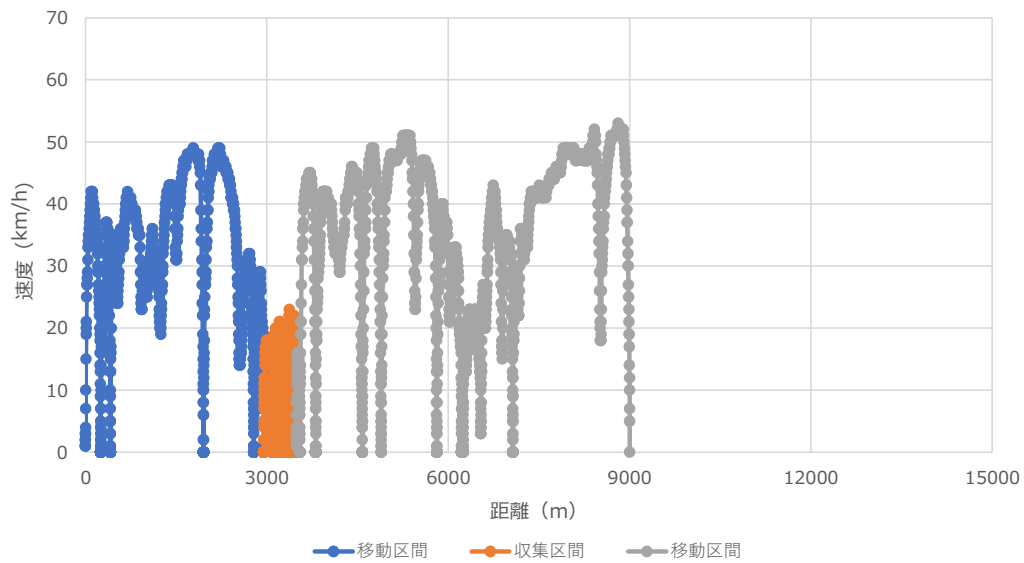


図 8.2(3)-7 速度の変動 (A 現行ルート① : 2021/7/1)

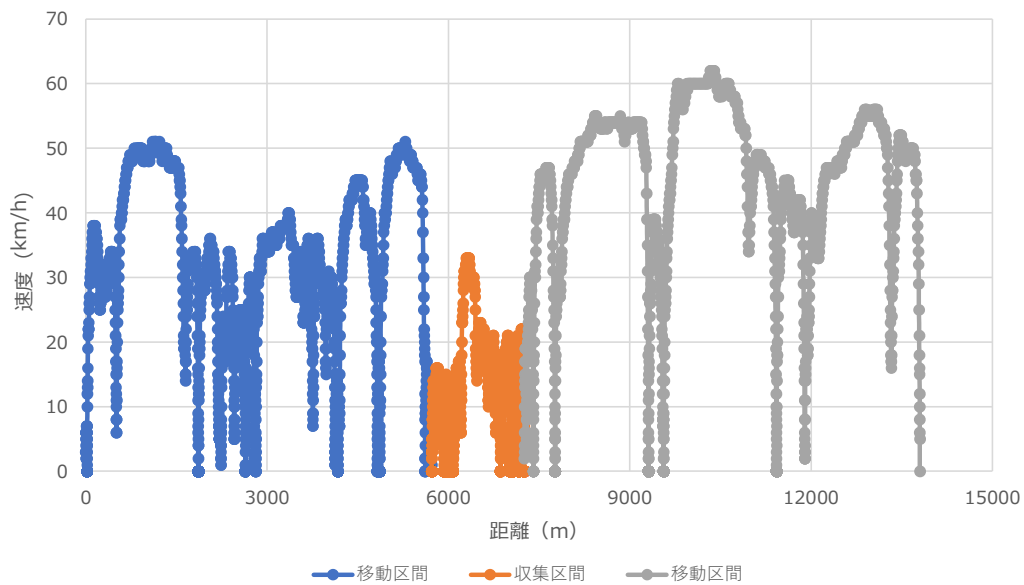


図 8.2(3)-8 速度の変動 (A 現行ルート② : 2021/6/29)

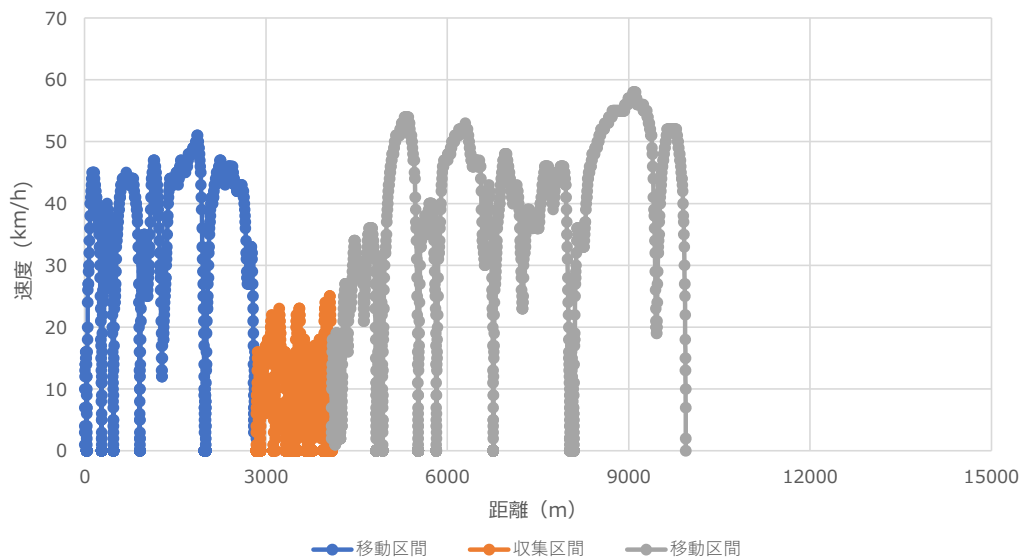


図 8.2(3)-9 速度の変動 (B 現行ルート① : 2021/6/30)

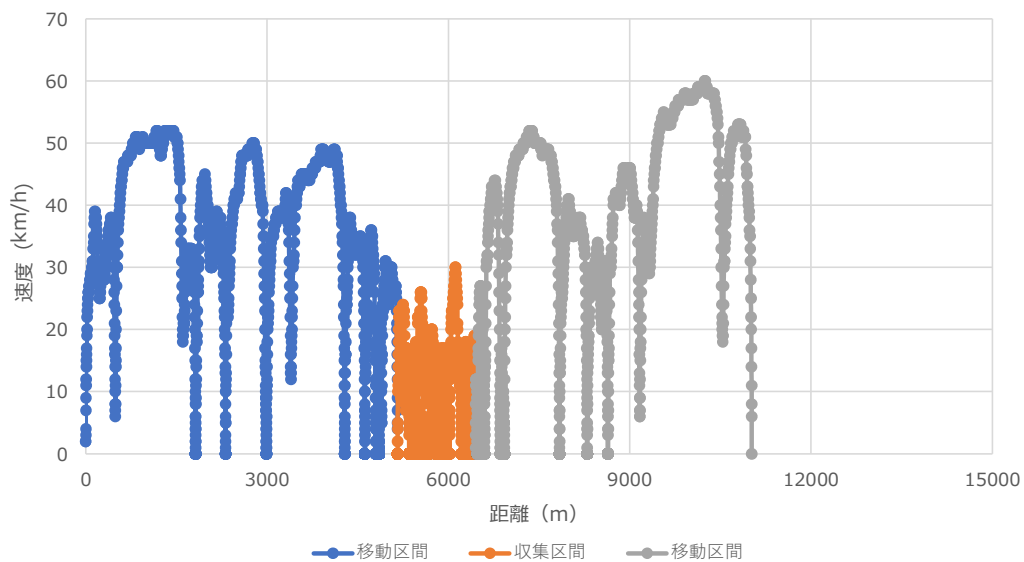


図 8.2(3)-10 速度の変動 (B 現行ルート② : 2021/6/30)

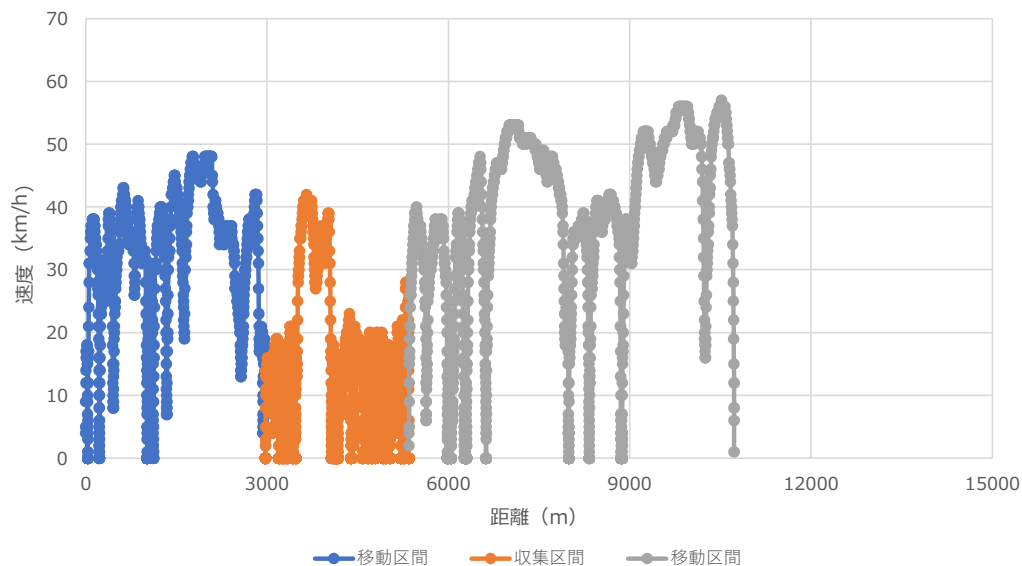


図 8.2(3)-11 速度の変動 (効率化ルート① : 2021/6/29)

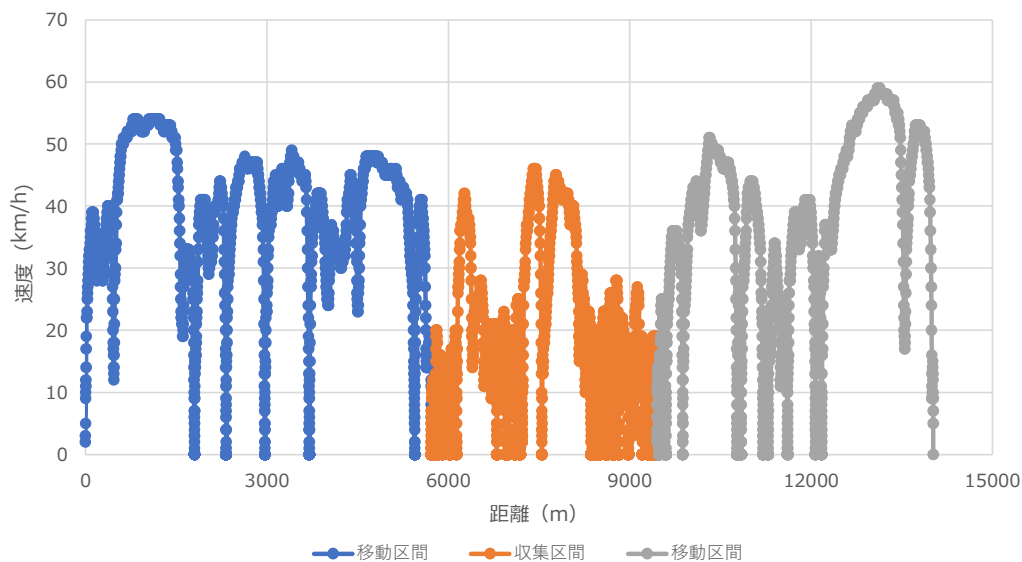


図 8.2(3)-12 速度の変動 (効率化ルート② : 2021/6/29)

5) 机上予測 (走行距離) および実走行調査結果との比較

机上予測 (走行距離) との比較結果を表 8.2(3)-5 に示す。

走行距離の机上予測と実走行調査では差があまりなく、全体的に 3%以内におさまっている。机上予測は概ね実走行調査より短くなる傾向があった。

表 8.2(3)-5 机上予測と実走行調査の比較

	走行距離(m)			合計
	移動区間	収集区間	移動区間	
	事務所・処理施設 ⇒収集ブロック	収集ブロック	収集ブロック ⇒処理施設	
A 現行ルート①	2,900(-2.4%)	450(-10.6%)	5,470(-0.6%)	8,820(-1.8%)
A 現行ルート②	5,540(-2.8%)	1,500(-2.9%)	6,420(-1.9%)	13,460(-2.3%)
B 現行ルート①	2,800(-1.5%)	1,230(-4.2%)	5,740(-2.0%)	9,720(-2.6%)
B 現行ルート②	5,080(-0.8%)	1,320(+0.2%)	4,500(-1.3%)	10,900(-0.9%)
効率化ルート①	2,960(-1.9%)	2,280(-4.4%)	5,270(-1.8%)	10,510(-2.4%)
効率化ルート②	5,660(-1.1%)	3,700(-0.6%)	4,500(-1.5%)	13,860(-1.1%)

※カッコ内は実走行調査結果との差の割合を示す

実走行調査による走行距離は、表 8.2(3)-3 に示す

(4) 三春町

実走行調査は各ルートそれぞれ 3～4 回実施している。調査の日程については以下のとおりである。以降より示す結果は3～4回走行した平均値である。

表 8.2(4)-1 実走行調査の日程

走行ルート	日時
A 現行ルート①	1 回目:2021/8/17 13:09～14:19 (71 分)
	2 回目:2021/8/18 8:09～ 9:24 (75 分)
	3 回目:2021/8/20 8:12～ 9:20 (67 分)
	4 回目:2021/8/21 8:54～10:03 (69 分)
A 現行ルート②	1 回目:2021/8/17 14:29～15:47 (78 分)
	2 回目:2021/8/19 16:19～17:32 (73 分)
	3 回目:2021/8/20 16:42～17:58 (76 分)
B 現行ルート①	1 回目:2021/8/17 10:40～11:59 (79 分)
	2 回目:2021/8/18 16:50～18:06 (77 分)
	3 回目:2021/8/19 8:16～ 9:32 (76 分)
B 現行ルート②	1 回目:2021/8/18 9:38～10:23 (45 分)
	2 回目:2021/8/19 11:32～12:14 (41 分)
	3 回目:2021/8/20 11:29～12:10 (41 分)
A 効率化ルート①	1 回目:2021/8/18 13:13～14:29 (76 分)
	2 回目:2021/8/19 13:10～14:21 (71 分)
	3 回目:2021/8/20 10:07～11:17 (70 分)
B 効率化ルート①	1 回目:2021/8/18 11:01～12:13 (72 分)
	2 回目:2021/8/19 10:01～11:15 (74 分)
	3 回目:2021/8/20 13:10～14:24 (74 分)
	4 回目:2021/8/20 15:04～16:17 (74 分)
効率化ルート②	1 回目:2021/8/17 16:04～17:41 (98 分)
	2 回目:2021/8/18 14:50～16:19 (89 分)
	3 回目:2021/8/19 14:40～16:01 (82 分)

1) 走行時間

走行時間の比較結果を表 8.2(4)-2 および図 8.2(4)-1～図 8.2(4)-2 に示す。

A 効率化ルート①および B 効率化ルート①は、移動区間（収集ブロックから処理施設）が増加したが、移動区間（事務所から収集ブロック）および収集区間において 2%～18%の削減となり、全体的には約 4%の削減効果があった。

効率化ルート②は、全ての区間において 14%～57%の削減となり、全体的には約 33%の削減効果があった。効率化ルート②が、A 効率化ルート①および B 効率化ルート①より削減が大きい原因として、収集ブロックの再構成により、処理施設に搬入する回数を減らすことができたためである。

表 8.2(4)-2 走行時間の比較結果

		走行時間(分)			合計
		移動区間	収集区間	移動区間	
		事務所・処理施設 ⇒収集ブロック	収集ブロック	収集ブロック ⇒処理施設	
A 現行ルート①		4.8	30.4	12.0	47.1
A 現行ルート②		12.0	29.2	14.8	55.9
B 現行ルート①		6.7	33.1	9.4	49.2
B 現行ルート②		8.6	13.7	10.4	32.7
A 効率化ルート①		5.1	29.8	14.2	49.0
B 効率化ルート①		5.5	31.7	10.3	47.4
効率化ルート②		8.9	37.0	13.1	59.0
比較	A 現行①	4.8	30.4	12.0	47.1
	A 効率化①	5.1 (5%削減)	29.8 (2%削減)	14.2 (19%増加)	49.0 (4%削減)
	B 現行①	6.7	33.1	9.4	49.2
	B 効率化①	5.5 (18%削減)	31.7 (4%削減)	10.3 (9%増加)	47.4 (4%削減)
	現行②	20.6	42.9	25.1	88.6
	効率化②	8.9 (57%削減)	37.0 (14%削減)	13.1 (48%削減)	59.0 (33%削減)

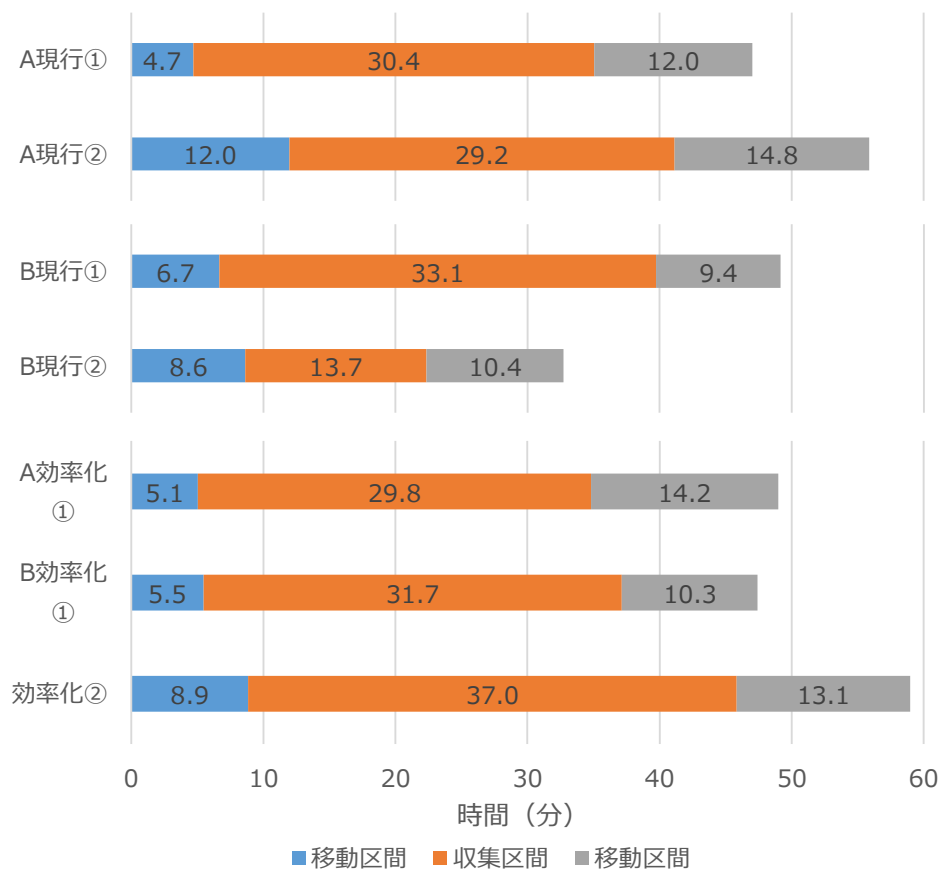


図 8.2(4)-1 各ルートの走行時間

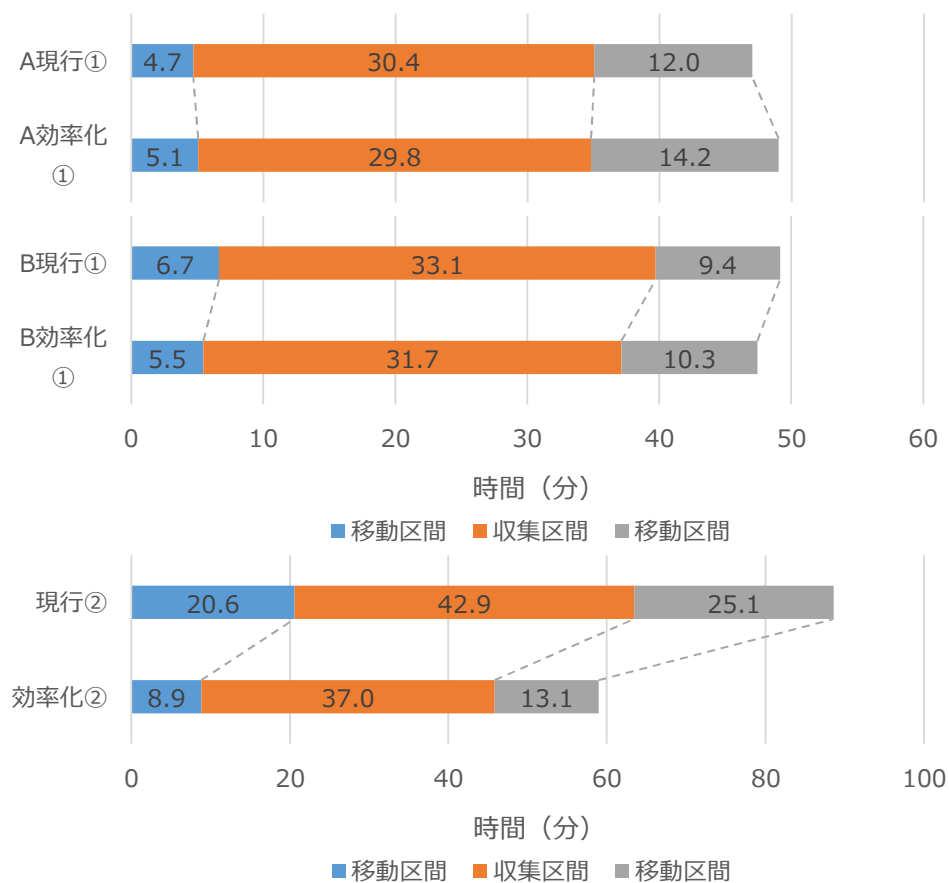


図 8.2(4)-2 走行時間の比較結果

2) 走行距離

走行距離の比較結果を表 8.2(4)-3 および図 8.2(4)-3～図 8.2(4)-4 に示す。

A 効率化ルート①および B 効率化ルート①は、移動区間（収集ブロックから処理施設）が増加したが、移動区間（事務所から収集ブロック）および収集区間において 3%～28%の削減となり、全体的には約 4%の削減効果があった。

効率化ルート②は、全ての区間において 18%～60%の削減となり、全体的には約 45%の削減効果があった。効率化ルート②が、A 効率化ルート①および B 効率化ルート①より削減が大きい原因として、収集ブロックの再構成により、処理施設に搬入する回数を減らすことができたためである。

表 8.2(4)-3 走行距離の比較結果

		走行距離(m)			合計
		移動区間	収集区間	移動区間	
		事務所・処理施設 ⇒収集ブロック	収集ブロック	収集ブロック ⇒処理施設	
A 現行ルート①		2,307	8,220	8,019	18,545
A 現行ルート②		8,088	8,402	8,582	25,072
B 現行ルート①		2,707	9,440	6,750	18,897
B 現行ルート②		6,356	5,133	7,067	18,556
A 効率化ルート①		1,759	7,843	8,248	17,850
B 効率化ルート①		1,946	9,149	7,028	18,123
効率化ルート②		5,812	11,106	7,287	24,205
比較	A 現行①	2,307	8,220	8,019	18,545
	A 効率化①	1,759 (24%削減)	7,843 (5%削減)	8,248 (3%増加)	17,850 (4%削減)
	B 現行①	2,707	9,440	6,750	18,897
	B 効率化①	1,946 (28%削減)	9,149 (3%削減)	7,028 (4%増加)	18,123 (4%削減)
	現行②	14,444	13,535	15,649	43,628
	効率化②	5,812 (60%削減)	11,106 (18%削減)	7,287 (53%削減)	24,205 (45%削減)

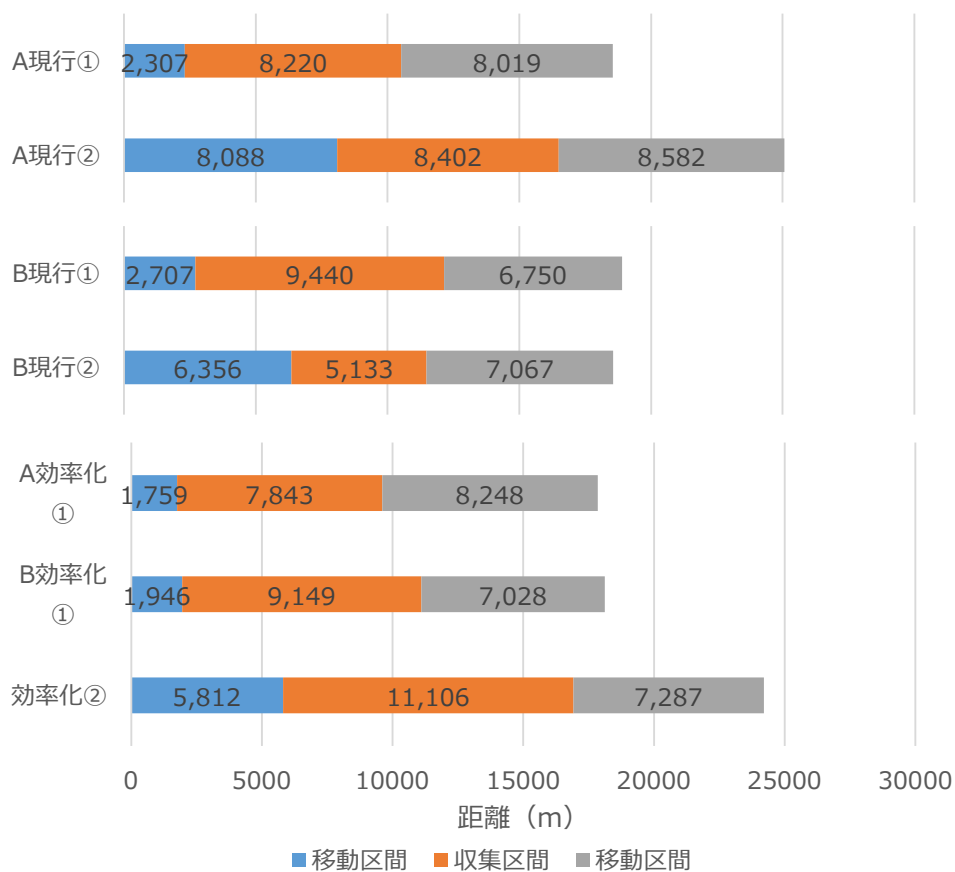


図 8.2(4)-3 各ルートの走行距離

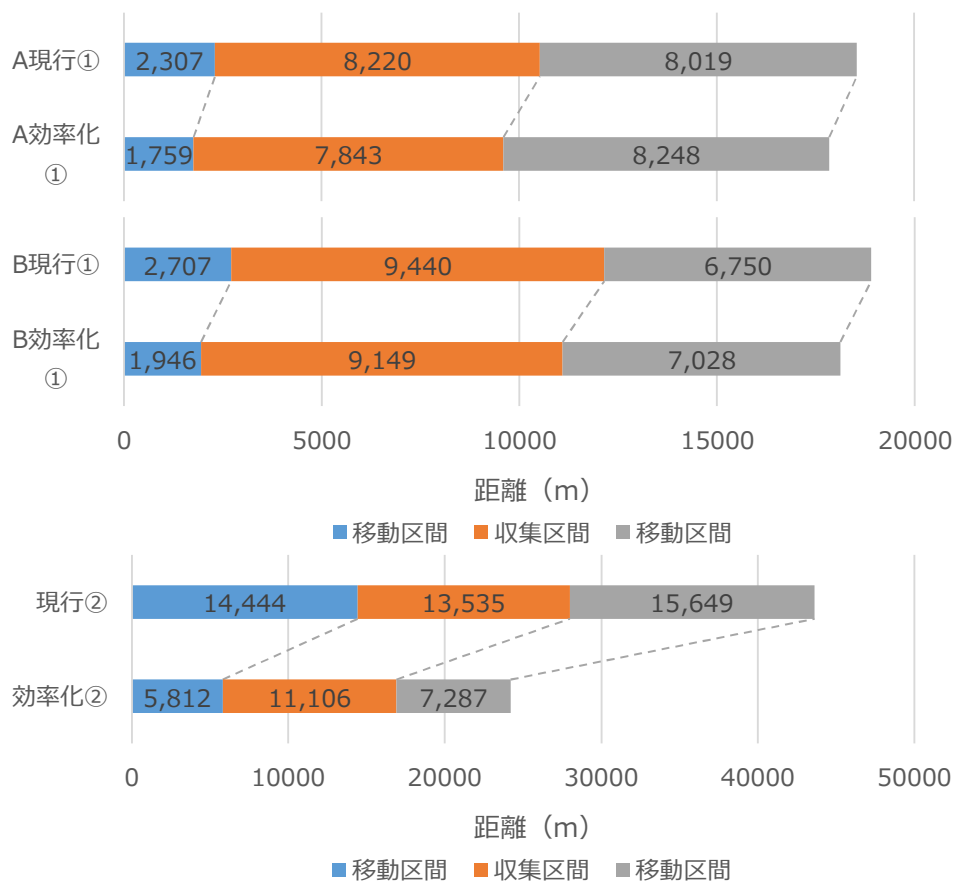


図 8.2(4)-4 走行距離の比較結果

3) 二酸化炭素排出量

二酸化炭素排出量の比較結果を表 8.2(4)-4 および図 8.2(4)-5～図 8.2(4)-6 に示す。

A 効率化ルート①および B 効率化ルート①は、あまり削減効果はなかった。原因としては、全体で走行距離の削減ができたものの、移動区間（収集ブロックから処理施設）の距離が長くなったことで、積載量が多い状態での走行が増えたため、二酸化炭素排出量も同様に増加してしまったためと考えられる。

効率化ルート②は、収集区間ではほぼ現行ルート②（A 現行ルート②と B 現行ルート②の合計）とかわらないが、移動区間で 38%～59%の削減となり、全体的には約 30%の削減効果があった。効率化ルート②が、A 効率化ルート①および B 効率化ルート①より削減が大きい原因として、収集ブロックの再構成により、処理施設に搬入する回数を減らすことができたためである。

表 8.2(4)-4 二酸化炭素排出量の比較結果

		二酸化炭素排出量(kg)			合計
		移動区間	収集区間	移動区間	
		事務所・処理施設 ⇒収集ブロック	収集ブロック	収集ブロック ⇒処理施設	
A 現行ルート①		0.58	3.51	3.18	7.27
A 現行ルート②		1.84	3.16	2.96	7.97
B 現行ルート①		0.70	3.81	2.57	7.08
B 現行ルート②		1.42	1.70	2.15	5.28
A 効率化ルート①		0.46	3.36	3.39	7.21
B 効率化ルート①		0.51	3.88	2.71	7.10
効率化ルート②		1.34	4.80	3.16	9.30
比較	A 現行①	0.58	3.51	3.18	7.27
	A 効率化①	0.46 (21%削減)	3.36 (4%削減)	3.39 (7%増加)	7.21 (1%削減)
	B 現行①	0.70	3.81	2.57	7.08
	B 効率化①	0.51 (28%削減)	3.88 (2%増加)	2.71 (5%増加)	7.10 (0.3%増加)
	現行②	3.27	4.86	5.12	13.24
	効率化②	1.34 (59%削減)	4.80 (1%削減)	3.16 (38%削減)	9.30 (30%削減)

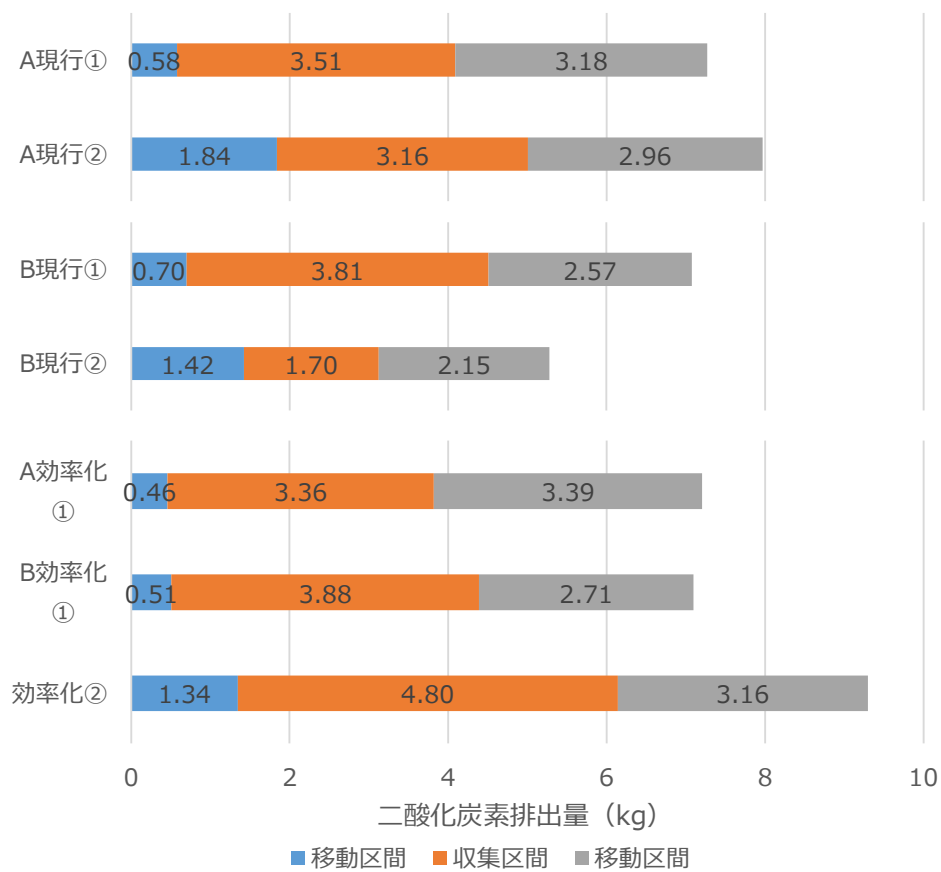


図 8.2(4)-5 各ルート之二酸化炭素排出量

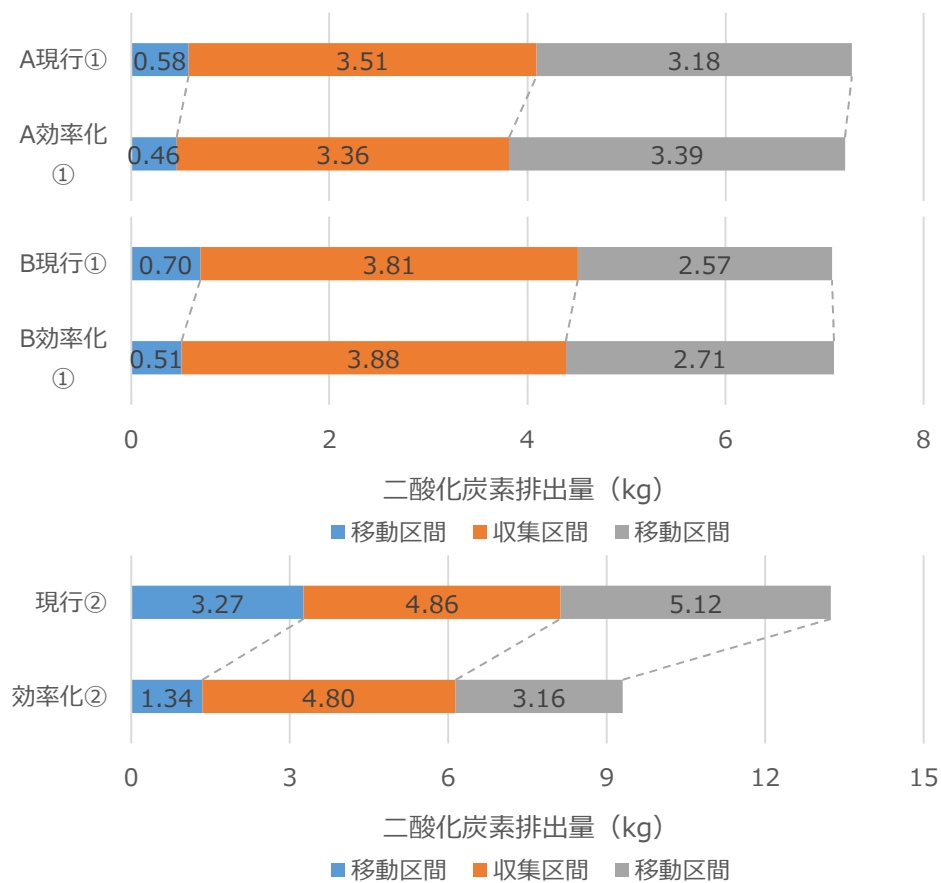


図 8.2(4)-6 二酸化炭素排出量の比較結果

4) 速度

各ルートでの速度の変動状況を図 8.2(4)-7～図 8.2(4)-13 に示す。

現行ルートと効率化ルートでは速度の大きな差は認められなかった。移動区間の速度と比較して収集区間の速度は低速（概ね時速 30 km）であった。収集ブロックが三春町の市街地に位置し、3.3(4)で記載した実走行調査よりもごみ集積所の密度が高いことによると考えられる。

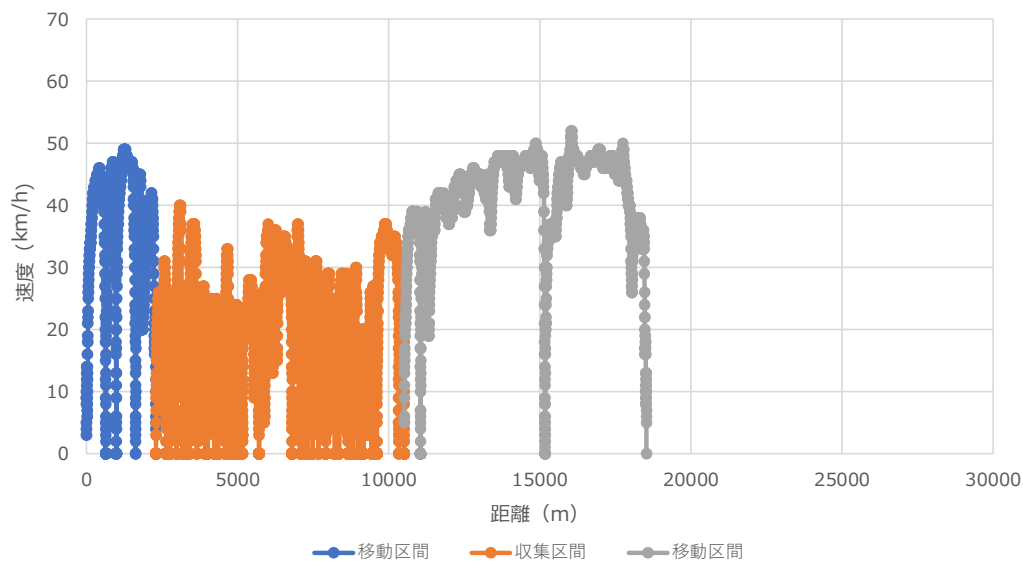


図 8.2(4)-7 速度の変動 (A 現行ルート① : 2021/8/21)

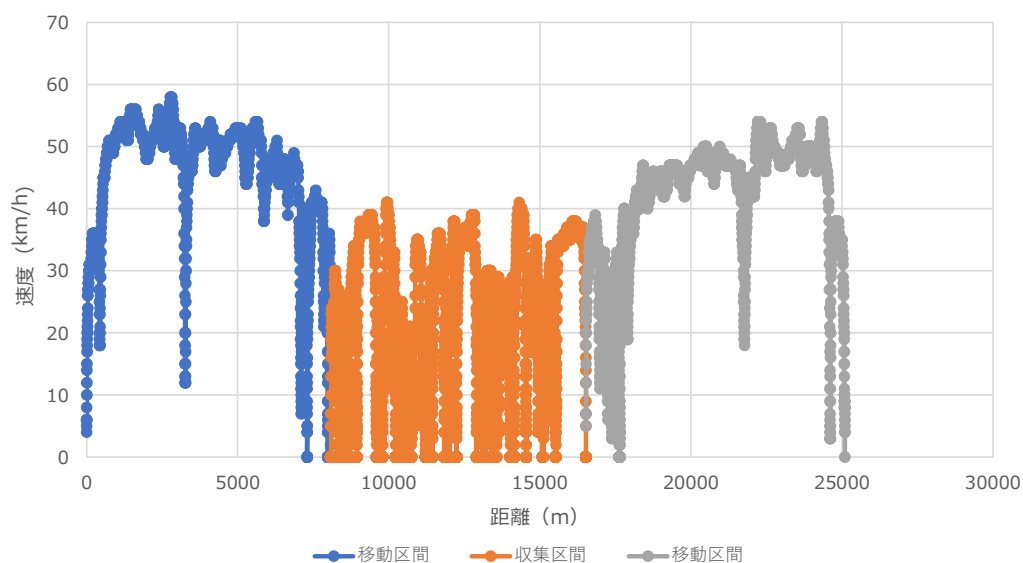


図 8.2(4)-8 速度の変動 (A 現行ルート② : 2021/8/20)

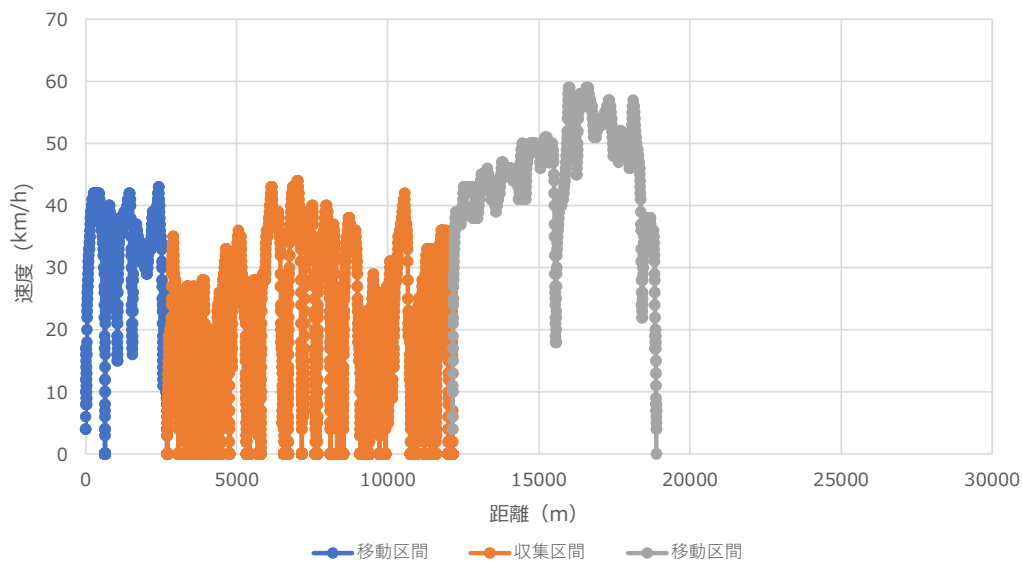


図 8.2(4)-9 速度の変動 (B 現行ルート① : 2021/8/18)

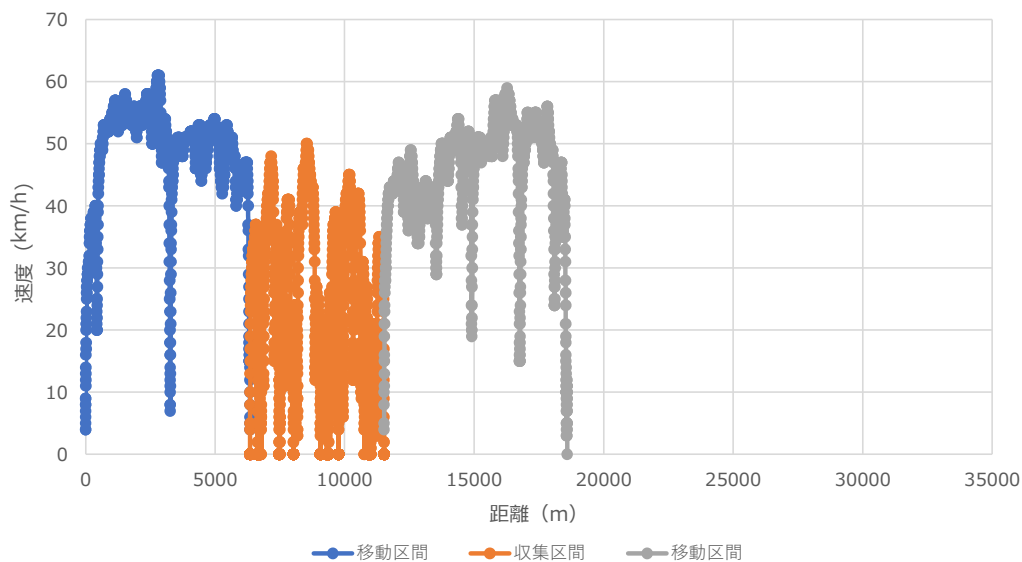


図 8.2(4)-10 速度の変動 (B 現行ルート② : 2021/8/20)

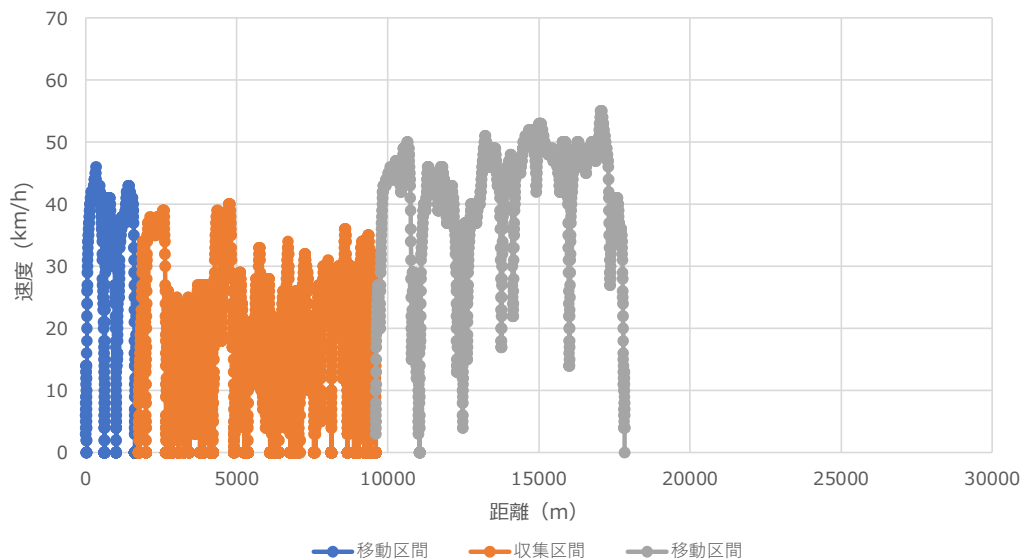


図 8.2(4)-11 速度の変動 (A 効率化ルート① : 2021/8/19)

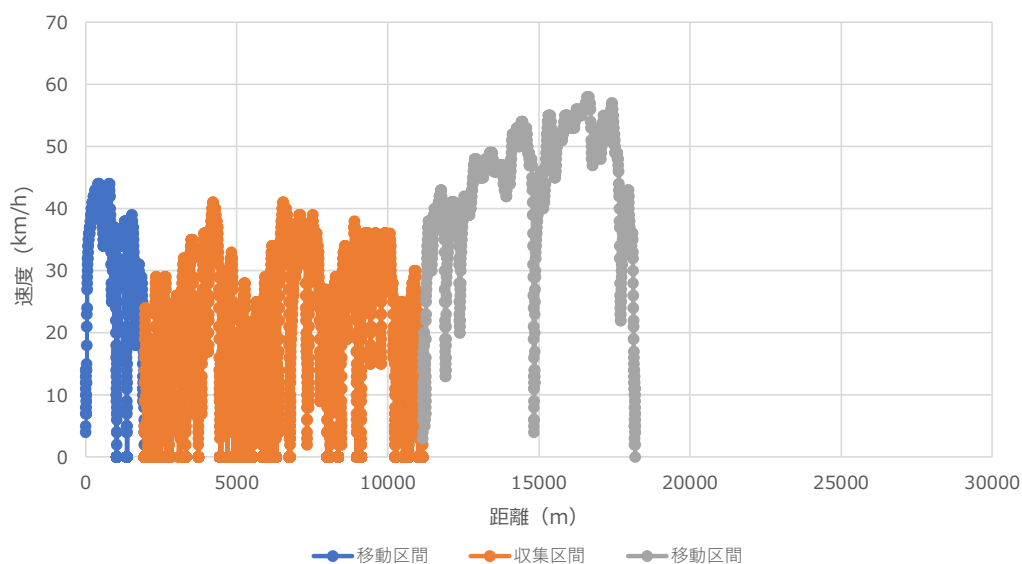


図 8.2(4)-12 速度の変動 (B 効率化ルート① : 2021/8/18)

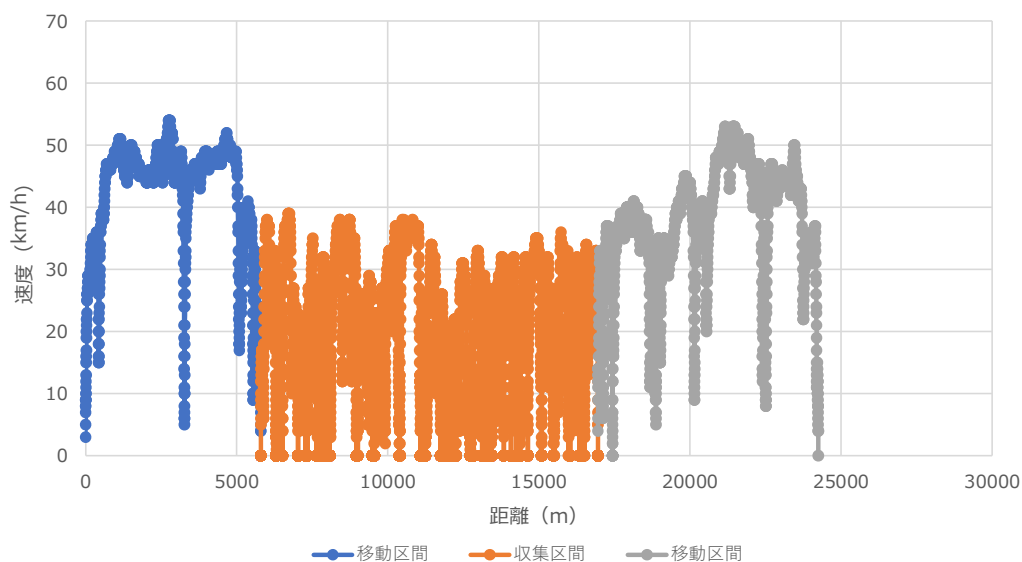


図 8.2(4)-13 速度の変動 (効率化ルート②)

5) 机上予測 (走行距離) および実走行調査結果との比較

机上予測 (走行距離) との比較結果を表 8.2(4)-5 に示す。

走行距離の机上予測と実走行調査では差があまりなく、全体的に 3%以内におさまっている。机上予測は概ね実走行調査より短くなる傾向があった。

表 8.2(4)-5 机上予測と実走行調査の比較

	走行距離(m)			合計
	移動区間	収集区間	移動区間	
	事務所・処理施設 ⇒収集ブロック	収集ブロック	収集ブロック ⇒処理施設	
A 現行ルート①	2,320(+0.6%)	8,270(+0.6%)	7,950(-0.9%)	18,540(-0.0%)
A 現行ルート②	8,110(+0.3%)	8,230(-2.0%)	8,510(-0.8%)	24,850(-0.9%)
B 現行ルート①	2,680(-1.0%)	9,370(-0.7%)	6,690(-0.9%)	18,740(-0.8%)
B 現行ルート②	6,350(-0.1%)	5,140(+0.1%)	6,980(-1.2%)	18,470(-0.5%)
A 効率化ルート①	1,780(+1.2%)	7,700(-1.8%)	8,180(-0.8%)	17,660(-1.1%)
B 効率化ルート①	1,980(+1.7%)	9,030(-1.3%)	6,910(-1.7%)	17,920(-1.1%)
効率化ルート②	5,810(-0.0%)	10,530(-5.2%)	7,240(-0.6%)	23,580(-2.6%)

※カッコ内は実走行調査結果との差の割合を示す

実走行調査による走行距離は、表 8.2(4)-3 に示す

(5) 石垣市

実走行調査は各ルートそれぞれ 2～3 回実施している。調査の日程については以下のとおりである。以降より示す結果は2～3 回走行した平均値である。

表 8.2(5)-1 実走行調査の日程

走行ルート	日時	
A 現行ルート①	1 回目:2021/11/22	8:34～10:37 (124 分)
	2 回目:2021/11/25	14:16～16:03 (107 分)
A 現行ルート②	1 回目:2021/11/22	11:00～12:26 (86 分)
	2 回目:2021/11/22	16:18～17:50 (92 分)
B 現行ルート①	1 回目:2021/11/23	8:21～ 9:36 (75 分)
	2 回目:2021/11/24	8:19～ 9:32 (73 分)
効率化ルート①	1 回目:2021/11/22	13:47～16:02 (135 分)
	2 回目:2021/11/23	13:50～15:50 (120 分)
	3 回目:2021/11/24	13:49～15:52 (124 分)
効率化ルート②-1	1 回目:2021/11/23	16:04～18:00 (117 分)
	2 回目:2021/11/24	17:21～19:26 (125 分)
	3 回目:2021/11/25	10:59～12:52 (113 分)
効率化ルート②-2	1 回目:2021/11/23	9:55～12:19 (144 分)
	2 回目:2021/11/24	9:45～12:11 (146 分)
	3 回目:2021/11/25	8:30～10:44 (134 分)

1) 走行時間

走行時間の比較結果を表 8.2(5)-2 および図 8.2(5)-1～図 8.2(5)-2 に示す。

全ての区間において 6%～41%の削減となり、全体的には約 12%の削減効果があったという結果となった。特に、移動区間において削減効果が高かった。これは持ち込む回数を減らすことで大きな削減効果が得られたためである。

表 8.2(5)-2 走行時間の比較結果

		走行時間(分)			合計
		移動区間	収集区間	移動区間	
		事務所・処理施設 ⇒収集ブロック	収集ブロック	収集ブロック ⇒処理施設	
A 現行ルート①		4.6	72.9	12.1	89.6
A 現行ルート②		11.9	47.2	14.2	73.2
B 現行ルート①		5.9	43.6	14.1	63.6
効率化ルート①		6.5	82.2	12.6	101.3
効率化ルート②-1		11.1	72.4	11.4	94.8
効率化ルート②-2		12.2	86.8	11.8	110.8
比較	現行	22.4	163.8	40.3	226.5
	効率化 案 1 (効率化①+効率化②-1)	17.6 (21%削減)	154.5 (6%削減)	24.0 (41%削減)	196.1 (13%削減)
	効率化 案 2 (A 現行①+効率化②-2)	16.8 (25%削減)	159.7 (25%削減)	23.9 (41%削減)	200.4 (12%削減)

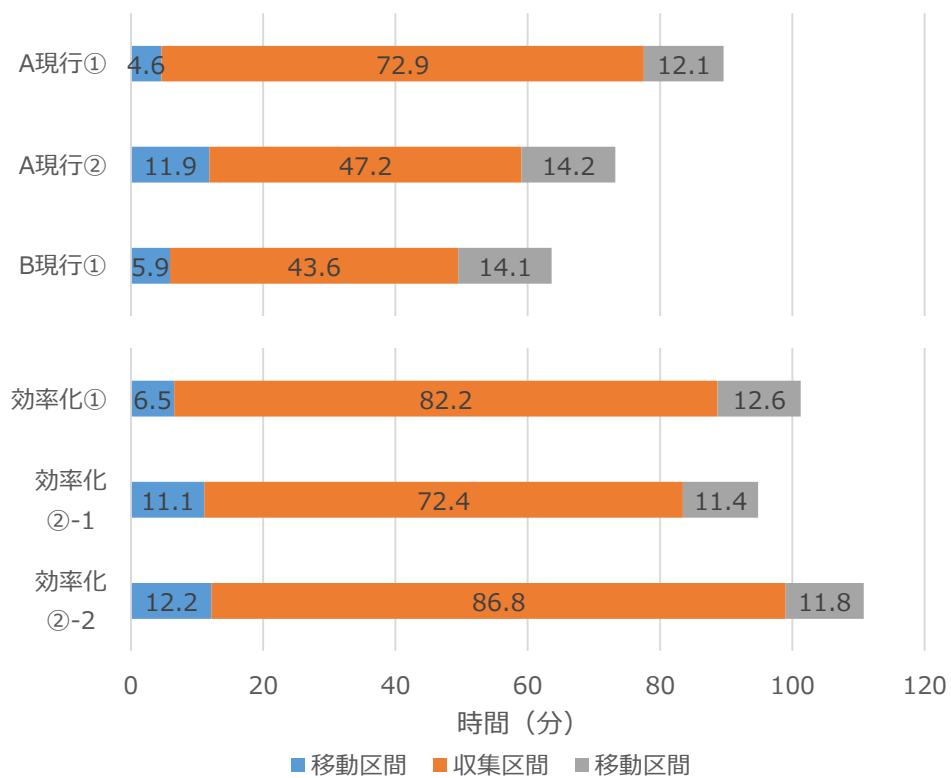


図 8.2(5)-1 各ルートの走行時間

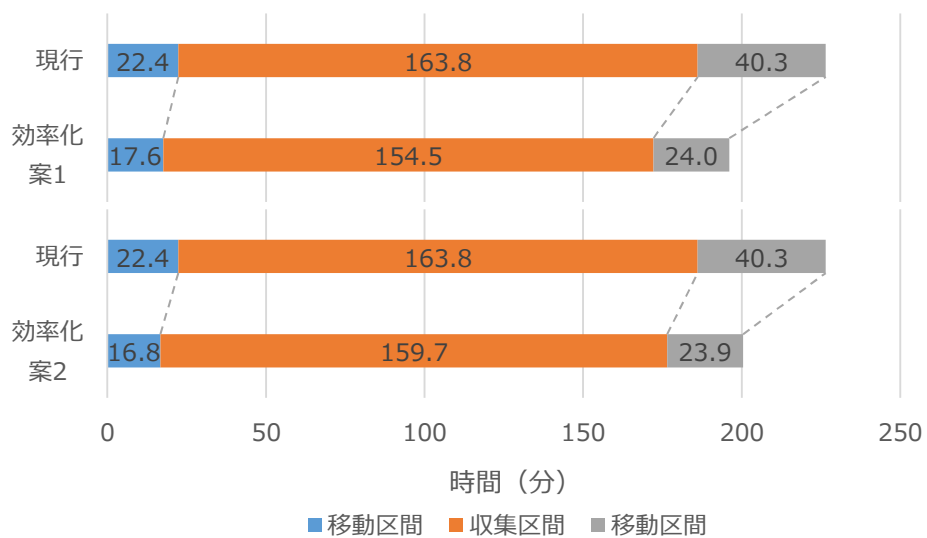


図 8.2(5)-2 走行時間の比較結果

2) 走行距離

走行距離の比較結果を表 8.2(5)-3 および図 8.2(5)-3～図 8.2(5)-4 に示す。

全ての区間において 4%～37%の削減となり、全体的には 18%～21%の削減効果があったという結果となった。特に、移動区間において削減効果が高かった。これは処理施設に搬入する回数を減らすことで大きな削減効果が得られたためである。

表 8.2(5)-3 走行距離の比較結果

		走行距離(m)			合計
		移動区間	収集区間	移動区間	
		事務所・処理施設 ⇒収集ブロック	収集ブロック	収集ブロック ⇒処理施設	
A 現行ルート①		1,772	11,680	6,033	19,485
A 現行ルート②		5,942	6,065	6,981	18,988
B 現行ルート①		2,129	7,252	6,214	15,595
効率化ルート①		2,053	12,499	6,305	20,857
効率化ルート②-1		6,062	9,825	5,894	21,781
効率化ルート②-2		6,046	12,385	6,299	24,730
比較	現行	9,843	24,997	19,228	54,067
	効率化 案 1 (効率化①+効率化②-1)	8,115 (18%削減)	22,324 (11%削減)	12,199 (37%削減)	42,638 (21%削減)
	効率化 案 2 (A 現行①+効率化②-2)	7,818 (21%削減)	24,065 (4%削減)	12,332 (36%削減)	44,215 (18%削減)

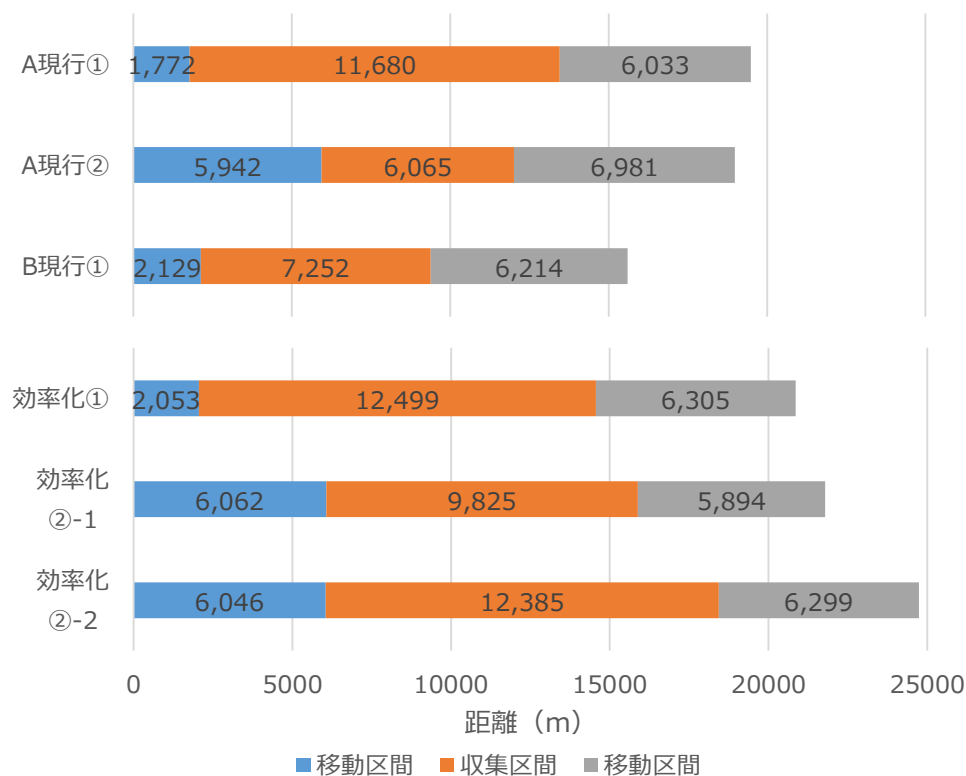


図 8.2(5)-3 各ルートの走行距離

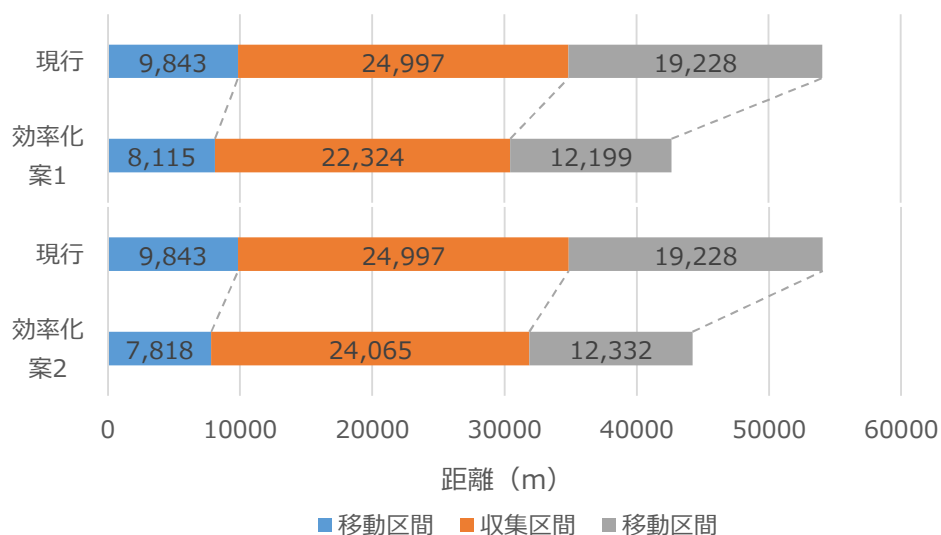


図 8.2(5)-4 走行距離の比較結果

3) 二酸化炭素排出量

二酸化炭素排出量の比較結果を表 8.2(5)-4 および図 8.2(5)-5～図 8.2(5)-6 に示す。

全ての区間において 0%～28%の削減となり、全体的には 8%～12%の削減効果があったという結果となった。

移動区間において削減効果が高かった。処理施設に持ち込む回数を減らすことで大きな削減効果が得られたためである。

一方、収集区間では現行ルート合計と同程度が増加している。走行距離の削減が少なく、戸別収集方式で低速（概ね時速 10～20km）であるため重量増加の効果が強く影響したためと考えられる。

表 8.2(5)-4 二酸化炭素排出量の比較結果

		二酸化炭素排出量(kg)			合計
		移動区間	収集区間	移動区間	
		事務所・処理施設 ⇒収集ブロック	収集ブロック	収集ブロック ⇒処理施設	
A 現行ルート①		0.60	6.81	2.94	10.35
A 現行ルート②		1.75	3.76	2.97	8.48
B 現行ルート①		0.71	3.87	2.60	7.18
効率化ルート①		0.70	7.94	3.11	11.75
効率化ルート②-1		1.73	6.50	3.01	11.24
効率化ルート②-2		1.79	8.52	3.18	13.48
比較	現行	3.06	14.45	8.51	26.02
	効率化 案 1 (効率化①+効率化②-1)	2.43 (21%削減)	14.44 (0.1%削減)	6.12 (28%削減)	22.99 (12%削減)
	効率化 案 2 (A 現行①+効率化②-2)	2.39 (22%削減)	15.33 (6%増加)	6.12 (28%削減)	23.83 (8%削減)

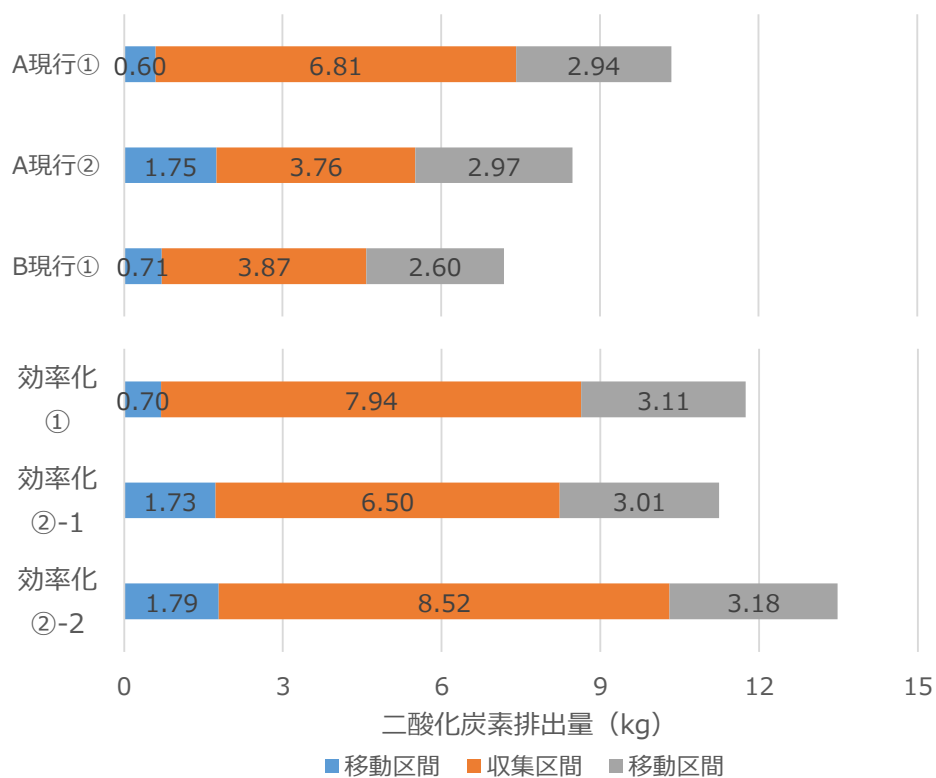


図 8.2(5)-5 各ルートの二酸化炭素排出量

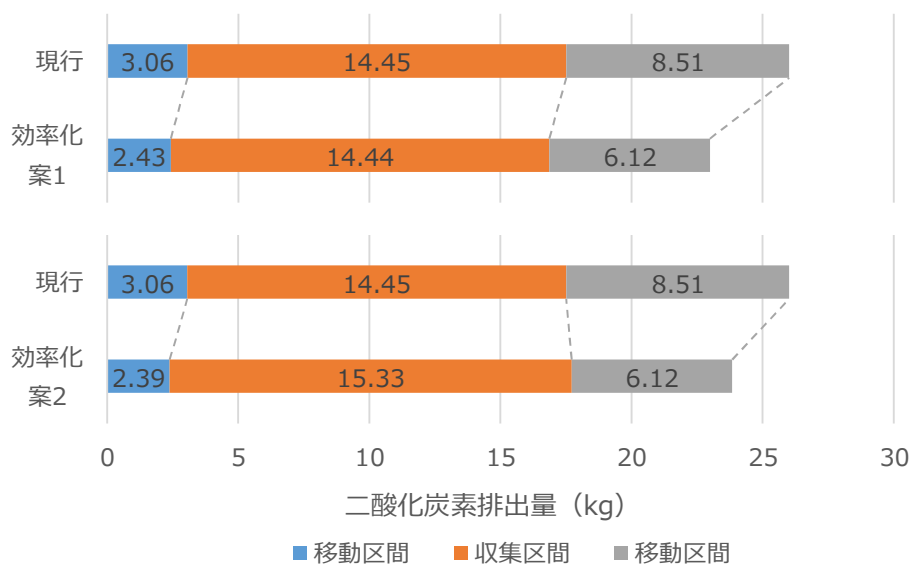


図 8.2(5)-6 二酸化炭素排出量の比較結果

4) 速度

各ルートの速度の変動状況を図 8.2(5)-7～図 8.2(5)-12 に示す。

現行ルートと効率化ルートでは速度の大きな差は認められなかった。移動区間の速度と比較して収集区間の速度は低速（概ね時速 15 km）であった。戸別収集方式であるため、都市的地域（町田市、三郷市）と同じ傾向が認められた。

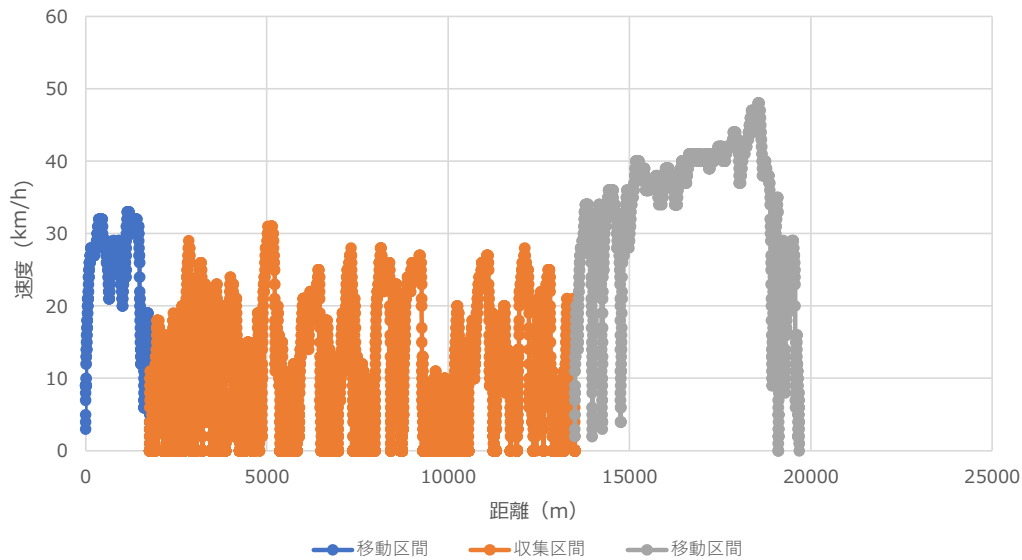


図 8.2(5)-7 速度の変動 (A 現行ルート① : 2020/11/22)

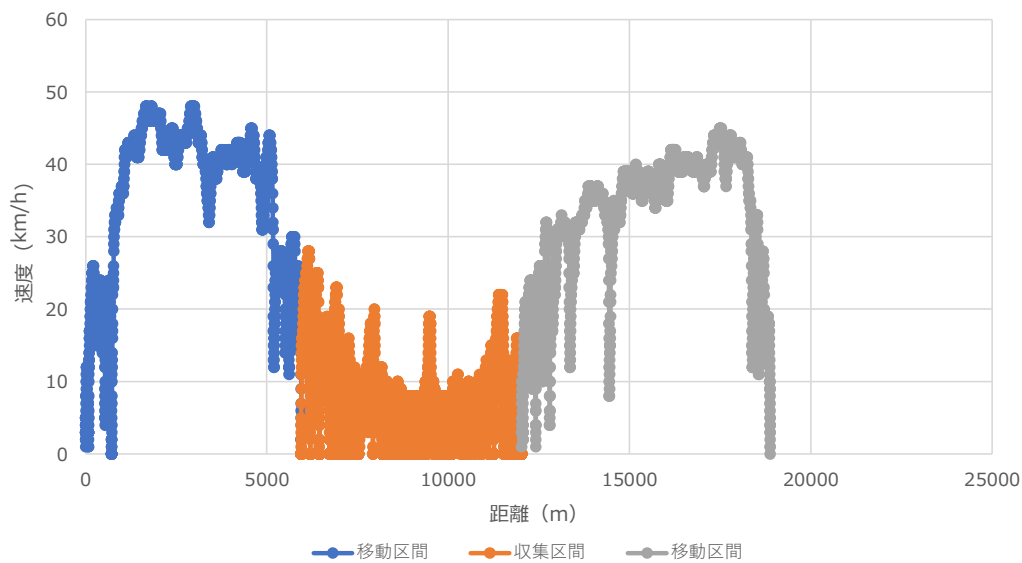


図 8.2(5)-8 速度の変動 (A 現行ルート② : 2020/11/22)

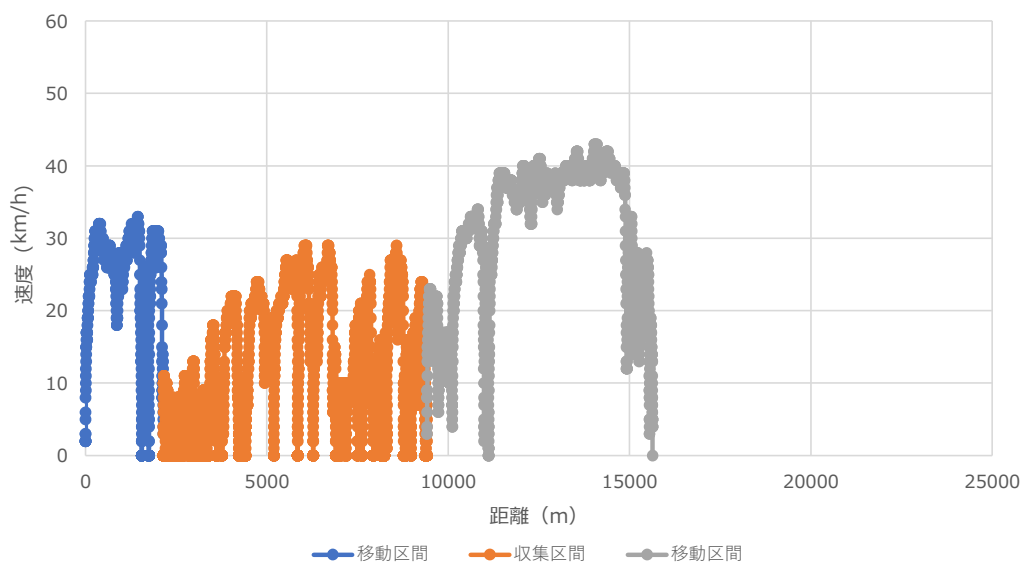


図 8.2(5)-9 速度の変動 (B 現行ルート① : 2020/11/23)

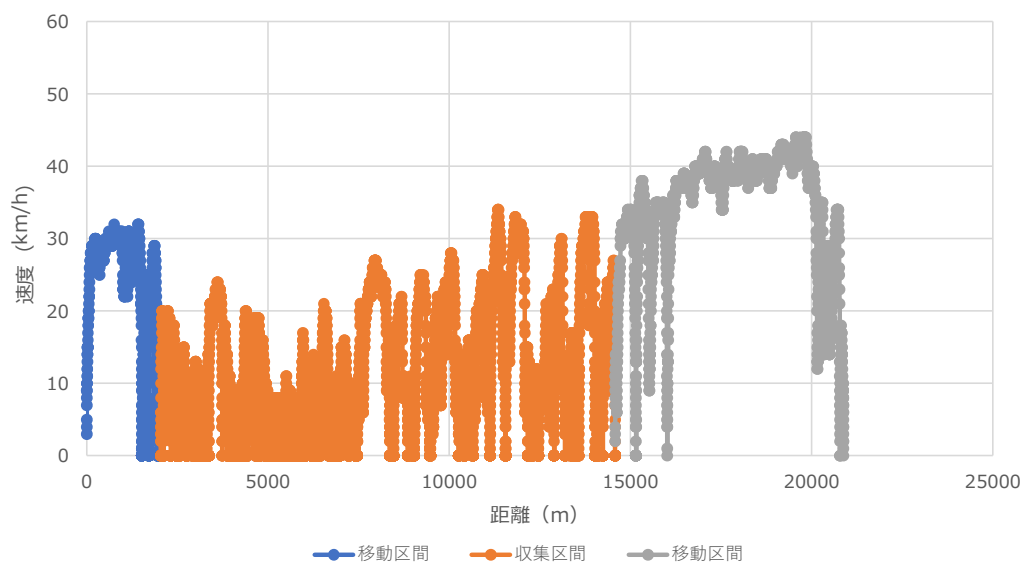


図 8.2(5)-10 速度の変動 (効率化ルート① : 2020/11/23)

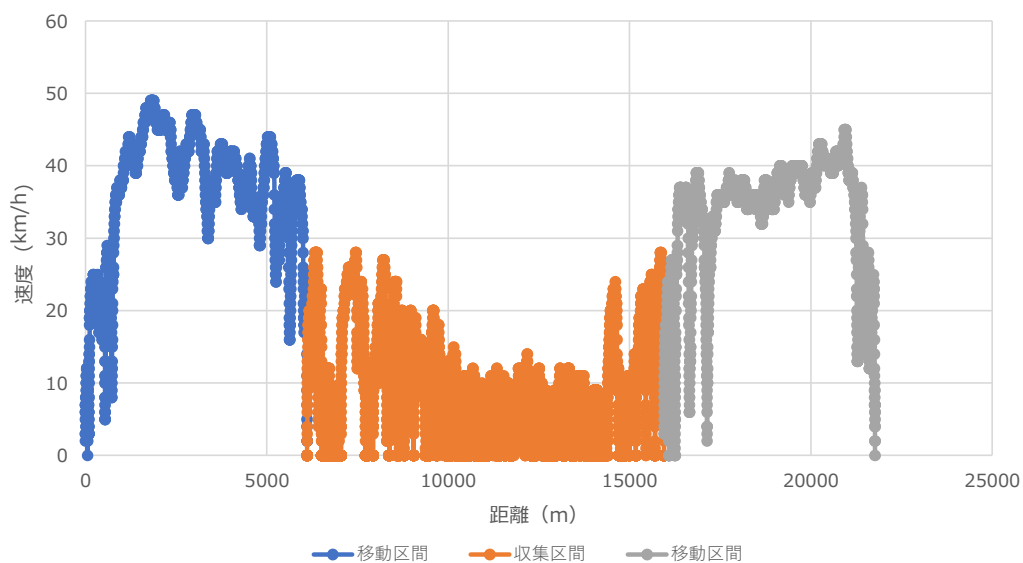


図 8.2(5)-11 速度の変動 (効率化ルート②-1 : 2020/11/23)

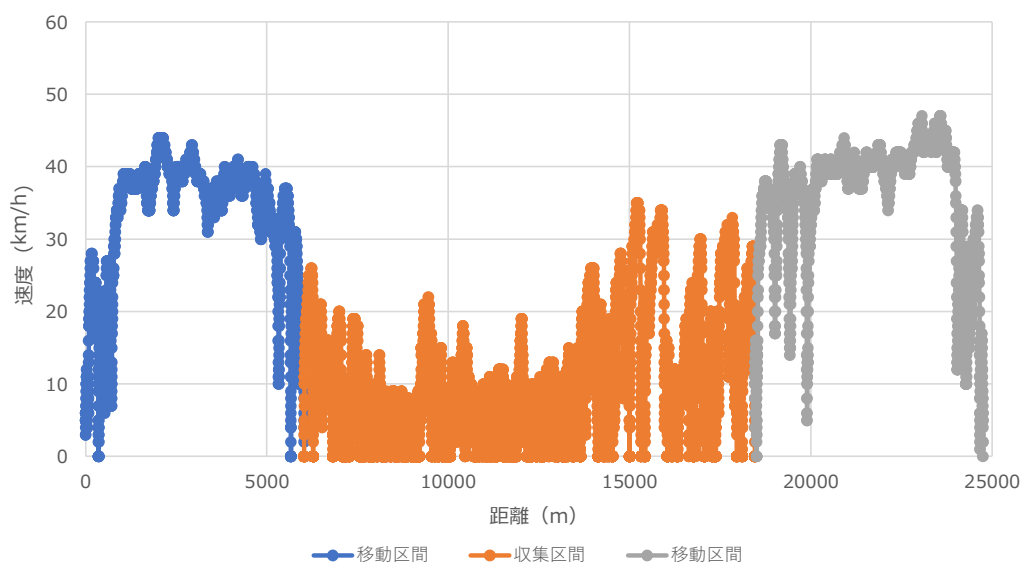


図 8.2(5)-12 速度の変動（効率化ルート②-2：2020/11/25）

5) 机上予測（走行距離）との比較

机上予測（走行距離）との比較結果を表 8.2(5)-5 に示す。

走行距離の机上予測と実走行調査では差があまりなく、全体的に 9%以内におさまっている。机上予測は概ね実走行調査より短くなる傾向があった。比較的に差が大きいところは支援ツール上で位置データがなく正確な位置での検索ができなかったためである。

表 8.2(5)-5 机上予測と実走行調査の比較

	走行距離(m)			合計
	移動区間	収集区間	移動区間	
	事務所・処理施設 ⇒収集ブロック	収集ブロック	収集ブロック ⇒処理施設	
A 現行ルート①	1,750(-1.2%)	10,650(-8.8%)	5,960(-1.2%)	18,360(-5.8%)
A 現行ルート②	5,620(-5.4%)	5,550(-8.5%)	6,770(-3.0%)	17,940(-5.5%)
B 現行ルート①	2,040(-1.8%)	7,110(-2.5%)	5,900(-5.1%)	15,050(-3.4%)
効率化ルート①	2,050(-0.2%)	11,080(-11.4%)	5,950(-5.6%)	19,080(-8.5%)
効率化ルート②-1	5,770(-4.8%)	9,650(-1.8%)	5,740(-2.6%)	21,160(-2.9%)
効率化ルート②-2	5,730(-5.2%)	11,630(-6.1%)	5,940(-5.7%)	23,300(-5.8%)

※カッコ内は実走行調査結果との差の割合を示す

実走行調査による走行距離は、表 8.2(5)-3 に示す

8.3 実走行調査による結果、課題および対策案

(1) 実走行調査の結果

3 章および本章で記載した実走行調査によって得られた結果をまとめる。

1) 実走行調査 1 回目

実走行調査 1 回目では、収集ブロックを現状のままとし、移動区間、収集区間の効率化ルートを設定して、現行ルートとの比較を行っている。表 8.3-1 に実走行調査 1 回目の走行時間および二酸化炭素排出量の削減割合をまとめる。

走行時間については、都市的地域では、収集区間より移動区間が長い傾向があり、交通量の影響を受けやすく、削減効果を机上で検討することが難しい。このため、多少距離が長くなっても交通量の少ないルートを選択、逆に、交通量の多いところを通過しないように設定して、ルート検索を行う必要があると考えられる。一方、中間的地域や農村的地域では、交通量が少なく渋滞の影響は小さいことから、移動区間の距離短縮により、走行時間の削減につながると考えられる。ただし、机上で検索した経路の道路が、農道、作業道など狭い道路の場合が多く、作業実施状況を考慮して通行が困難な道路を通過しないように設定して、ルート検索を行う必要がある。

走行時間および二酸化炭素排出量の削減割合は数%程度であり、大幅な削減効果を得るためには、単に走行ルートの見直しだけでなく、収集ブロックの再構成を検討し、収集ブロックと処理施設との往復回数を減らすことの検討が重要である。

表 8.3-1 走行ルートの変更による地域別効果比較

(走行時間削減割合 :%)

調査対象団体	移動区間	収集区間	全体	地域の特徴
町田市	-9.5%	8.0%	0.4%	都市的地域、ごみ集積所方式
三郷市	7.1%	2.8%	5.4%	都市的地域、ごみ集積所方式
松山市	-8.4%	-4.8%	-8.0%	中間的地域、ごみ集積所方式
三春町	-13.5%	0.9%	-3.2%	農村的地域、ごみ集積所方式
石垣市	-0.8%	-1.2%	-1.1%	農村的地域、戸別収集方式

(二酸化炭素排出量削減割合 :%)

調査対象団体	移動区間	収集区間	全体	地域の特徴
町田市	-18.5%	19.8%	-2.6%	都市的地域、ごみ集積所方式
三郷市	-5.8%	-2.6%	-4.7%	都市的地域、ごみ集積所方式
松山市	-6.0%	-27.9%	-8.6%	中間的地域、ごみ集積所方式
三春町	-22.9%	2.3%	-6.6%	農村的地域、ごみ集積所方式
石垣市	-4.6%	3.1%	-1.0%	農村的地域、戸別収集方式

- ・割合(%)は、走行ルート見直し前の走行時間、二酸化炭素排出量に対する削減割合を示す
- ・マイナス値(%)は削減効果を示し、プラス値(%)は削減効果がないことを示す
- ・移動区間：始点・終点（事務所、処理施設等）から収集ブロックまでの区間における削減割合
- ・収集区間：収集ブロック内の走行区間における削減割合
- ・全体：移動区間および収集区間の全体に対する削減割合

2) 実走行調査 2 回目

実走行調査 2 回目では、収集ブロックを再構成し、収集ブロックと処理施設との往復回数を削減することで、走行時間および二酸化炭素排出量の削減効果を確認した。

走行時間および二酸化炭素排出の削減割合は、8%~37%であった。収集ブロックを再構成したことで収集ブロックと処理施設の往復回数の削減は効果があることが判明した。

走行時間については、収集ブロックを統合したことにより収集区間での時間は増加したが、移動区間の時間が半分程度に削減できたため、全体的に削減効果が得られた。三郷市、三春町のよう
に収集ブロックから処理施設までの距離が遠い自治体では、高い削減効果を示した。松山市、石垣市で削減効果が高いのは、収集ブロック数の削減量が多いためと考えられる。また、町田市は、2 ブロックを再構成して 2 ブロックにしたため、効果が少なかったが、他調査対象団体と同様に収集ブロック数を削減することで同程度の削減効果を得ることができると考えられる。

表 8.3-2 走行ルートの変更による地域別の効果比較

(走行時間削減割合 :%)

調査対象団体	移動区間	収集区間	全体	地域の特徴
町田市	9.5%	-19.6%	-8.2%	都市的地域、ごみ集積所方式
三郷市	-48.8%	-4.8%	-37.0%	都市的地域、ごみ集積所方式
松山市	-49.1%	50.3%	-33.0%	中間的地域、ごみ集積所方式
三春町	-51.9%	-13.7%	-33.4%	農村的地域、ごみ集積所方式
石垣市	-39.7%	-5.2%	-15.5%	農村的地域、戸別収集方式

(二酸化炭素排出量削減割合 :%)

調査対象団体	移動区間	収集区間	全体	地域の特徴
町田市	4.8%	-26.8%	-11.4%	都市的地域、ごみ集積所方式
三郷市	-38.8%	-7.3%	-31.8%	都市的地域、ごみ集積所方式
松山市	-44.9%	90.0%	-27.3%	中間的地域、ごみ集積所方式
三春町	-46.3%	-1.4%	-29.8%	農村的地域、ごみ集積所方式
石垣市	-31.1%	4.0%	-12.5%	農村的地域、戸別収集方式

- ・割合(%)は、走行ルート見直し前の走行時間、二酸化炭素排出量に対する削減割合を示す
- ・マイナス値(%)は削減効果を示し、プラス値(%)は削減効果がないことを示す
- ・移動区間：始点・終点（事務所、処理施設等）から収集ブロックまでの区間における削減割合
- ・収集区間：収集ブロック内の走行区間における削減割合
- ・全体：移動区間および収集区間の全体に対する削減割合

<収集ブロックの見直し内容>

1. 町田市:2 ブロックを 2 ブロックに再構成
2. 三郷市:3 ブロックを 2 ブロックに再構成
3. 松山市:4 ブロックを 2 ブロックに再構成
4. 三春町:2 ブロックを 1 ブロックに再構成
5. 石垣市:3 ブロックを 2 ブロックに再構成および 2 ブロックを 1 ブロックに再構成

(2) 支援ツールの課題および対策案

実走行調査を実施したことにより判明した課題は、ごみ収集作業に関連する下記の情報不足、未整備によることが原因と考えられる。

1) 道路情報

実走行調査では、道路幅が狭い、工事の実施、スクールゾーンなどで通行できないことが多数発生した。そのため、ルートの変更を余儀なくされ、机上予測との乖離が生じている。

道路情報の整備がリアルタイムに進めば、解決する課題であるが、中間的地域、農村的地域などでは整備が進まないと想定されるために、現実的ではない。一方、ごみ収集作業の作業者の経験（暗黙知）を活用すると、道路の工事、通行できない箇所などを収集することは可能である。これら暗黙知をデータベース化することは困難ではあるが、現場状況を知る作業者が支援ツールを使用することで、実態と解析結果の乖離の削減が可能になると考えられる。

2) 渋滞情報

都市的地域の移動区間では、渋滞の影響があり、走行時間が増加する傾向であった。交通情報などは、公的機関や企業が情報収集を行っており、データベース化が進んでいる。例えば、地図アプリの経路検索ツールなどでは渋滞情報のデータベース化が進められ、ルート検索や走行時間の精度の向上が進み始めている。今後、交通情報データベース、検索エンジンなどの活用により、移動時間、移動距離などの精度が向上すると考えられる。

3) ごみ集積所の情報

ごみ集積所は、住民の要望、申請により設置、撤去が頻繁に実施されている。ごみ集積所のデータベース化が進んでいないことが現状である。そのため、調査対象団体から入手した情報（紙資料）をもとに調査ルートの解析を行ったが、実走行調査実施前の現地下見でごみ集積所を新たに発見し、ルートを変更する必要があった。このため、机上の解析と実走行調査結果との乖離の原因となった。

ごみ集積所の情報は、現場状況を知る作業者が経験（暗黙知）で把握しており、支援ツールを使用することで、実態と解析結果のギャップを埋めることが可能になると考えられる。

また、4 章で記載したとおりデジタルタコグラフから得られる走行データを活用することにより、ごみ集積所の位置やごみ収集量の把握が可能になる。デジタルタコグラフなどの普及によりごみ集積所のデータベース化を進めるきっかけとなる。

9. 二酸化炭素削減効果等の評価

9.1 二酸化炭素削減効果等の評価

本業務で実施した実走行調査から得られた二酸化炭素削減効果等の評価を整理する。本業務では、走行ルートの変更およびごみ収集ブロックの再構成による効果検証を実施しており、両者の効果を整理した。

(1) 走行ルートの変更による効果

収集ブロックの再構成を行わず、ごみ収集車両の走行ルートの変更のみで得られる二酸化炭素削減効果等を整理した。

事業所、処理施設等の始点から収集ブロック、収集ブロックから終点の処理施設までの移動を示す移動区間、収集ブロック内の移動を示す収集区間の全体を評価すると、走行時間、二酸化炭素排出量の削減は数%であり、劇的な削減を見込めないことが判明した。大きな二酸化炭素排出量等の削減効果を得るためには、単に走行ルートの見直しだけでなく、収集ブロックの再構成を検討し、収集ブロックと処理施設との往復回数を減らすことの検討が重要である。

走行時間については、都市的地域では、収集区間より移動区間が長い傾向があり、交通量の影響を受けやすく、削減効果を机上の検討で予測することが難しい。このため、交通量など日常の状況判断（暗黙知）によって、多少距離が増加してもより交通量の少ない路線を選択、逆に、交通量の多いところを通過しないように設定して、ルート検索を行う必要があると考えられる。

なお、中間的地域や農村的地域では、交通量が都市的地域と比較すると少なく、渋滞の影響は小さいことから、移動区間の距離短縮により、作業時間の削減につながると考えられる。支援ツールで検索したルートが、農道、作業道などの狭い道路になる場合があり、通過できないまたは速度低下を招くことがある。これらの情報は、現地の経験により知る情報（暗黙知）である。机上で検索したより短い距離の道路であっても、暗黙知を使うことで通過しないように設定し、ルート検索を行う必要がある。

二酸化炭素排出量については、走行時間の削減とほぼ比例して、二酸化炭素排出量削減効果が得られる結果となった。

表 9.1-1 走行ルートの変更による地域別効果比較（表 8.3-1 再掲）

（走行時間削減割合：%）

調査対象団体	移動区間	収集区間	全体	地域の特徴
町田市	-9.5%	8.0%	0.4%	都市的地域、ごみ集積所方式
三郷市	7.1%	2.8%	5.4%	都市的地域、ごみ集積所方式
松山市	-8.4%	-4.8%	-8.0%	中間的地域、ごみ集積所方式
三春町	-13.5%	0.9%	-3.2%	農村的地域、ごみ集積所方式
石垣市	-0.8%	-1.2%	-1.1%	農村的地域、戸別収集方式

（二酸化炭素排出量削減割合：%）

調査対象団体	移動区間	収集区間	全体	地域の特徴
町田市	-18.5%	19.8%	-2.6%	都市的地域、ごみ集積所方式
三郷市	-5.8%	-2.6%	-4.7%	都市的地域、ごみ集積所方式
松山市	-6.0%	-27.9%	-8.6%	中間的地域、ごみ集積所方式
三春町	-22.9%	2.3%	-6.6%	農村的地域、ごみ集積所方式
石垣市	-4.6%	3.1%	-1.0%	農村的地域、戸別収集方式

- ・割合(%)は、走行ルート見直し前の走行時間、二酸化炭素排出量に対する削減割合を示す
- ・マイナス値(%)は削減効果を示し、プラス値(%)は削減効果がないことを示す
- ・移動区間：始点・終点（事業所、処理施設等）から収集ブロックまでの区間における削減割合
- ・収集区間：収集ブロック内の走行区間における削減割合
- ・全体：移動区間および収集区間の全体に対する削減割合

(2) 収集ブロックの再構成による効果

調査対象団体の収集ブロックの再構成を行うとともに、再構成した収集ブロックにおける効率的な走行ルートにより作業を実施した場合の二酸化炭素排出量削減効果等を整理した。

収集ブロックの再構成は、現状の収集ブロックを統合して、収集ブロックと処理施設の往復回数を削減することで、走行時間と二酸化炭素排出量の削減を検討することとした。

事業所、処理施設等の始点から収集ブロック、収集ブロックから終点の処理施設までの移動を示す移動区間、収集ブロック内の移動を示す収集区間の全体を評価すると、走行時間、二酸化炭素排出量の削減は 8%~37%であった。これにより、収集ブロックと処理施設の往復回数を減らすことは、削減効果があることが判明した。

走行時間については、収集ブロックを統合したことによりごみ収集作業の時間は増加したが、移動区間の時間が半分程度に削減できるため、全体的に削減効果が得られた。三郷市、三春町のように収集ブロックから処理施設までの距離が長い自治体では、高い削減効果を示した。松山市、石垣市の削減効果が高いのは、収集ブロック数の削減量が多いためと考えられる。また、町田市は、2つの収集ブロックを再構成して2ブロックにしたので、効果が少なかったが、他調査対象団体と同様に収集ブロック数を削減することで同程度の削減効果を得ることができると考えられる。

二酸化炭素排出量については、走行時間の削減とほぼ比例して、二酸化炭素排出量の削減効果が得られる結果となった。

表 9.1-2 収集ブロックの再構成による地域別効果比較 (表 8.3-2 再掲)

(走行時間削減割合 :%)

調査対象団体	移動区間	収集区間	全体	地域の特徴
町田市	9.5%	-19.6%	-8.2%	都市的地域、ごみ集積所方式
三郷市	-48.8%	-4.8%	-37.0%	都市的地域、ごみ集積所方式
松山市	-49.1%	50.3%	-33.0%	中間的地域、ごみ集積所方式
三春町	-51.9%	-13.7%	-33.4%	農村的地域、ごみ集積所方式
石垣市	-39.7%	-5.2%	-15.5%	農村的地域、戸別収集方式

(二酸化炭素排出量削減割合 :%)

調査対象団体	移動区間	収集区間	全体	地域の特徴
町田市	4.8%	-26.8%	-11.4%	都市的地域、ごみ集積所方式
三郷市	-38.8%	-7.3%	-31.8%	都市的地域、ごみ集積所方式
松山市	-44.9%	90.0%	-27.3%	中間的地域、ごみ集積所方式
三春町	-46.3%	-1.4%	-29.8%	農村的地域、ごみ集積所方式
石垣市	-31.1%	4.0%	-12.5%	農村的地域、戸別収集方式

・割合(%)は、走行ルート見直し前の走行時間、二酸化炭素排出量に対する削減割合を示す

・マイナス値(%)は削減効果を示し、プラス値(%)は削減効果がないことを示す

・移動区間：始点・終点(事務所、処理施設等)から収集ブロックまでの区間における削減割合

・収集区間：収集ブロック内の走行区間における削減割合

・全体：移動区間および収集区間の全体に対する削減割合

<収集ブロックの再構成の内容>

- 町田市:2ブロックを2ブロックに再構成
- 三郷市:3ブロックを2ブロックに再構成
- 松山市:4ブロックを2ブロックに再構成
- 三春町:2ブロックを1ブロックに再構成
- 石垣市:3ブロックを2ブロックに再構成および2ブロックを1ブロックに再構成

9.2 一般廃棄物収集運搬業務の効率化の検討手法の整理

本節では、二酸化炭素排出量の削減効果等を評価するために実走行調査に適用したシステムを実際に導入していくために、その検討手法の具体的な内容を整理する。

(1) 実走行調査で適用したシステム

前節で記載した2つの効率化ルートの検討およびごみ集積所の効率化手法の検討で用いたデジタルタコグラフによる経路ログデータ収集システムとログデータの解析ツールを実際に導入する場合に必要な機器およびソフトウェア等の規格や仕様、その支援ツールを導入する場合の費用等を紹介する。

これらの機器やソフトウェアの導入には費用のほか、導入後の運用や維持管理の手間が発生する。このような費用や手間をかけることが難しい場合に、支援ツールを導入せずに、フリーソフトウェアや庁内にある既往のごみ収集運搬に係る情報等を活用して、支援ツール導入に類似した解析をすることも可能であり、その場合の方法についても紹介する。

最後に、支援ツールを導入した場合と支援ツール導入せず既往の情報を、フリーソフトウェア等を活用して解析することの効果、課題等を比較する。

1) 実走行調査で使したシステムを導入する方法

表9.2-1に示す実走行調査で使したシステムは、通信型のデジタルタコグラフをごみ収集車両に取り付け、走行データをインターネットを通じて取得し、GIS(地理情報システム)上でデータ解析するものである。走行状態を解析できるごみ収集作業の効率化の支援ツールは、ごみ収集車両の走行状態をGIS上に展開して解析するソフトウェアである。インターネットが利用できる環境下であれば、ごみ収集車両にデジタルタコグラフを取り付けることで、走行データの解析場所(事務所等)のパソコンに支援ツールをインストールすることで利用可能となる。

支援ツールの導入に必要な費用を表9.2-2に示した。機器、ソフトウェアを導入するための費用のほか、解析するデータ項目、解析方法等を検討するための費用が必要になり、これらの費用も考慮しなくてはならない。なお、表9.2-2に示した費用は、機器の導入台数やシステムを用いた解析内容によっても変動するため、参考的な金額である。なお、支援ツール構築のための初期費用のほか、ソフトウェアの維持費や機器・データ管理のための臨時の費用が維持費用として生じることに留意する必要がある。

表 9.2-1 実走行調査で使した支援ツールの概要

項目	説 明
機器	通信型デジタルタコグラフ 自動車運転時の速度・走行時間・走行距離などの情報をメモリーカード等に記録するデジタル式の運行記録計。運行状況をリアルタイム監視するために、通信機能を有する機器を選定する。
ソフトウェア	ごみ収集作業の効率化の向上のための支援ツール(詳細は、第6章に記載) 通信機器で取得したデジタルタコグラフの走行データをGIS(地理情報システム)ソフトウェア上で再現し、ルート検索・解析を可能にしたソフトウェア

表 9.2-2 実走行調査で使したシステムの概要

	項目	内訳	費用 (円)	備考
初期費	デジタルタコグラフ	機器本体	250,000	1台あたり
		管理ソフト	50,000	1台あたり
	ソフトウェア	効率化ルート策定支援ツール	500,000	初年度費用
	データ・機器調整費※1		1,000,000	1台あたり
	技術検討費※2		1,000,000	
	計		2,800,000	

	項目	内訳	費用 (円)	備考
維持費	ソフトウェア	効率化ルート策定支援ツール	500,000	年間定額
	その他	データ・機器調整費※1	1,000,000	要請に応じて発生
		技術検討費※2	1,000,000	要請に応じて発生

※1：機器1セット(台)あたりの金額を示すが、導入台数等、解析データ数によりセット当たりの費用は変動

※2：データ解析内容等の技術検討費、検討内容により金額は変動、機器導入のみで解析しない場合は不要

2) フリーソフトウェア等を活用する方法

インターネットで利用可能な地図ソフトウェアの経路検索機能を用いて、始点（事業所等）から終点（処理施設等）までの間に適宜経由地（ごみ集積所）を設定し、経路延長を比較することで、効率的なルートを見出す方法である。この場合、システム導入の費用は要しない。

このほか、収集運搬効率向上のための支援ツールのみを導入し、効率化ルートの検討を用いる方法もある。この場合は、表 9.2-2 に示したソフトウェアの導入費や技術検討の費用が発生する。

3) まとめ

実走行調査で使用したシステム導入をするケースとフリーソフトウェア等を活用する方法の効果や課題等の比較を表 9. 2-3 に示す。

システムを導入する場合は、初期費用、維持費用を要するものの、運行管理、作業日報作成等の日常業務管理への活用も想定され、効率的運行支援管理だけでなく、通常業務の効率化等の副次的な効果も期待される。フリーソフト等を活用する場合は、費用は発生しないものの、解析方法等を独自に開発するなどの、利用するソフトウェアに応じた技術の取得が必要となる。さらには、走行データによる検証ができないため、ごみ収集作業の効率化を定量的に評価することが困難である。

なお、いずれの方法についても、メリット、デメリットがあり、各団体の実情に応じて実施可能な方法を選択することが望ましいが、業務効率化の視点、改善したい業務課題等、システム等を導入するための目的や意義をあらかじめ明確化しておく必要がある。

表 9. 2-3 システム導入とフリーソフトウェア等を活用する場合との比較

項目	システム導入のケース	フリーソフトウェア等を活用のケース
効果 や 利点	○共通する効果 ・業務作業効率化、・燃料代の削減、・働き方改革への寄与 ・人件費(残業代等)削減 (本業務の検証では、作業効率:約 30%削減、燃料代:約 30%削減と試算)	
	- 日々の運行管理、運行管理に必要な書類作成などデジタコ管理ソフトにより作業の効率化が図られる - 作業時間、燃料消費量などの解析を日常的に行え、精度が高い	無償または軽微な費用で検討が可能
課題	○共通する課題 効率化の視点、改善したい事項の抽出などシステムの導入目的や解析の目的を明確にする必要がある。	
	- システム導入のための費用が必要 - データ解析のための技術取得や研修等が必要	- フリーの地図ソフトウェアなどの使用技術の取得が必要 - 走行データに基づく検証ができず、燃料使用量等にもとづく検討が別途必要 - ごみ集積所毎のごみ収集量が不明 - ごみ集積所箇所の増加などの変化の対応が効率的ではない
費用	初期費:300 万円程度 維持費:50～100 万円程度	無償 (支援ツールを導入する場合は、年間 50～100 万円程度)

(2) システム導入等を行わず効率化を促す方法

ごみ収集作業の効率化の検討を支援する支援ツールの検討に際しては、現状の収集運搬に係る情報収集に努めたが、以下のような課題に直面した。ごみ収集作業の効率化には、さきに紹介した支援ツールを活用していくことで、大きく業務効率が改善されることが期待されるが、業務効率化のためには、支援ツールを導入しなくとも、以下の課題を解消することも業務効率改善の一助になると期待される。ここでは、支援ツール導入を行わずに効率化を促すためのアイデアを記載する。

○ごみ収集作業の効率化の支援ツール検討において気づいた課題

- ✓ 処理施設で計測されるごみ搬入量を整理した結果、ごみ収集車両の積載能力の半分以下で搬入される車両、満載となったため再収集が必要になるケース等、非効率な運行状況の存在が確認された。このように日々計測されるごみ搬入量が十分に活用されておらず、ごみ収集車両の運行実態を把握・見える化することで業務効率を改善できる可能性がある。
- ✓ ごみ集積所の配置が、一元化されておらず、管轄区域内のごみ集積所の全貌が容易に把握できなかった。このため、集積所の特定にデータ解析等の検討を要した。
- ✓ ごみ収集作業のルートは一定しておらず、ドライバーごとの経験則にもとづいて運行されており、現行ルートが採用されている理由が不明であり、効率化を検討するうえでの情報等が共有化されていない状況にあった。

これらの課題に対しては、支援ツールを導入しなくても収集運搬業務に係る既存情報等を再整理して、うまく活用することで業務の効率化に資する可能性がある。表 9. 2-4 には、既往の情報を整理して、日常の収集運搬業務を効率化していくためのアイデアを整理した。

表 9. 2-4 既往データの再整理等による効率化のアイデア

アイデア	内 容
ごみ搬入量の整理による収集運搬状況の把握	処理施設に持ち込まれるごみ搬入量のデータを整理することで、ごみ収集車両の積載率を確認し、平均に比べて積載率が恒常的に低い地域やルートがあれば、積載率がアップするように収集班の構成を定期的に見直す。
ごみ集積所のマッピング	図面として整理されていないごみ集積所が多くあり、どのように集積所を巡回するかが視覚的に把握できない状況にある場合は、地図上にごみ集積所をマッピングし、現状の巡回方法等が非効率でないか机上検討できるようにする。
交通情報等の共有 (関係者向け広報文書化)	管轄地域内で恒常的に渋滞が発生しやすい場所、運行がスムーズな道路などの運行情報、事故・安全に関する情報を文書化して、業務関係者向け広報文書として定期的に発信し、情報共有する。

9.3 一般廃棄物収集運搬業務の効率化に向けての方向性

我が国、そして世界を取り巻く環境は大きな変革期にある。とくに、近年の ICT や IoT といった情報通信技術の進展は目覚ましい。DX（デジタルトランスフォーメーション）ということばに象徴されるように、これまでの作業方法、働き方には、次々と技術革新（イノベーション）がもたらされている。

ごみ収集作業についても例外ではなく、今後はこのような技術革新の成果を取り入れて、財政のひっ迫、担い手の不足、温室効果ガス削減といった社会課題への対応や、廃プラスチック問題や食品ロス問題等の廃棄物に関わるその他の課題についても対応することが求められる。

今、社会は IoT、ロボット、人工知能（AI）、ビッグデータといった社会の在り方に影響を及ぼす新たな技術の成果を取り入れて、経済発展と社会的課題の解決を両立していく新たな社会である Society 5.0 の実現を目指している。このような社会では、現実空間からセンサーと IoT を通じてあらゆる情報（ビッグデータ）が集積されて、人工知能（AI）がそれらのビッグデータを解析し、高付加価値を現実空間にフィードバックする。一般廃棄物収集運搬業務においても、将来的には、市民の排出から収集、処理、リサイクルといったすべてのプロセスを網羅したより高度な支援ツールの普及も期待される。

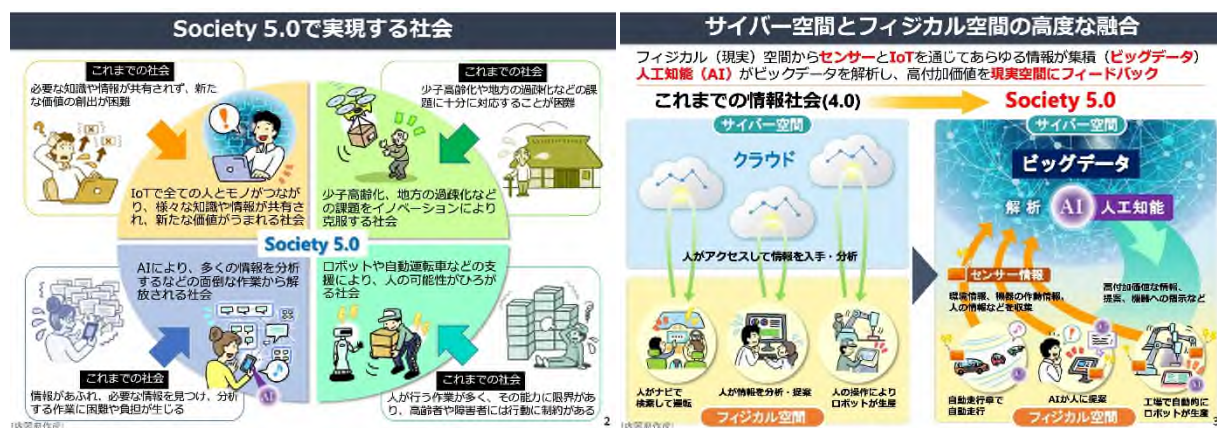


図 9.3-1 Society 5.0 がもたらす将来イメージ

出典：Society 5.0「科学技術イノベーションが拓く新たな社会」説明資料（内閣府）

したがって、一般廃棄物収集運搬業務の効率化ツール開発はこれがすべてではなく、Society 5.0 の進展にともない適用可能となった技術の実証試験等を通じてごみ収集作業の現場に還元する必要があり、今後も継続的に、支援ツールの見直しや、一般廃棄物収集運搬業務の効率化に関する情報発信をしていくことが求められる。

10. 検討会の運営

10.1 検討会の概要

(1) 検討会の目的

専門的見地から助言を得るため、学識経験者、関連団体等の有識者をメンバーとする検討会を設置、運営した。検討会委員は3名とし、必要に応じてオブザーバー等を招へいた。

検討会は全3回開催した。なお、検討会委員の選定については、環境省担当官の了承を得た上で決定した。

(2) 運営内容

- ・ 検討会開催期間：令和3年9月末までの間
- ・ 開催回数：3回（1回あたり2時間程度）
- ・ 開催場所：東京都内、オンライン
- ・ 委嘱期間：令和3年9月末までの間
- ・ 謝 金：有（1人1日当たり17,700円の謝金を支給。）
- ・ 交 通 費：有

(3) 有識者

<座長>

藤井 実

国立環境研究所 社会環境システム研究センター
環境社会イノベーション研究室 室長

<委 員>

小野田 弘士

早稲田大学理工学術院大学院環境・エネルギー研究科 教授

後藤 尚弘

東洋大学情報連携学部 教授

10.2 検討会開催内容

(1) 検討会の開催日程

下記日程で検討会を開催した。

① 第1回 令和2年度先端的な情報通信技術等を活用した廃棄物処理システムによる脱炭素化支援事業検討会

日 時：令和2年10月29日（木） 9:30～11:30

場 所：応用地質株式会社 本社 E 会議室
(東京都千代田区神田美土代町7番地)、オンライン

出席者：

【委員】

藤井 実	国立環境研究所社会システム研究センター環境社会イノベーション研究室
小野田 弘士	早稲田大学理工学術院大学院環境・エネルギー研究科
後藤 尚弘	東洋大学情報連携学部

【事務局】

名倉 良雄	環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課
尾川 毅	環境省環境再生・資源循環局循環指標情報分析官
山田 浩司	廃棄物適正処理推進課 課長補佐（総括）
小林 純一郎	環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課
田中 嘉彦	環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課
村上 栄司	環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課
眞鍋 和俊	応用地質(株)地球環境事業部資源循環マネジメント部
村崎 充弘	応用地質(株)情報システム事業部
太田垣 貴啓	応用地質(株)地球環境事業部資源循環マネジメント部
野口 良彦	応用地質(株)情報システム事業部システム企画開発部
高橋 理紗子	応用地質(株)地球環境事業部資源循環マネジメント部
木村 遼平	応用地質(株)情報システム事業部サービス開発部

**② 第2回 令和2年度先端的な情報通信技術等を活用した廃棄物処理システムによる脱炭素化
支援事業検討会**

日 時：令和3年1月22日（金） 13:30～15:30

場 所：（一財）リモート・センシング技術センター 本社 コンファレンスルーム 1A
（東京都港区虎ノ門3丁目17-1）、オンライン

出席者：

【委員】

藤井 実 国立環境研究所社会システム研究センター環境社会イノベーション研究室
小野田 弘士 早稲田大学理工学術院大学院環境・エネルギー研究科
後藤 尚弘 東洋大学情報連携学部

【オブザーバー】

牧 誠也 国立環境研究所 社会システム研究センター

【事務局】

名倉 良雄 環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課
尾川 毅 環境省環境再生・資源循環局循環指標情報分析官
小林 純一郎 環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課
田中 嘉彦 環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課
村上 栄司 環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課
眞鍋 和俊 応用地質(株)地球環境事業部資源循環マネジメント部
村崎 充弘 応用地質(株)情報システム事業部
太田垣 貴啓 応用地質(株)地球環境事業部資源循環マネジメント部
野口 良彦 応用地質(株)情報システム事業部システム企画開発部
高橋 理紗子 応用地質(株)地球環境事業部資源循環マネジメント部

③ 第3回 令和2年度先端的な情報通信技術等を活用した廃棄物処理システムによる脱炭素化支援事業検討会

日 時：令和3年3月5日（金） 10:00～12:00

場 所：ワイム貸会議室お茶の水 D ルーム

（東京都千代田区神田駿河台 2-1-20 お茶の水ユニオンビル）、オンライン

出席者：

【委員】

藤井 実 国立環境研究所社会システム研究センター環境社会イノベーション研究室

小野田 弘士 早稲田大学理工学術院大学院環境・エネルギー研究科

後藤 尚弘 東洋大学情報連携学部

【オブザーバー】

牧 誠也 国立環境研究所 社会システム研究センター

【事務局】

名倉 良雄 環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課

尾川 毅 環境省環境再生・資源循環局循環指標情報分析官

山田 浩司 廃棄物適正処理推進課 課長補佐（総括）

田中 嘉彦 環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課

村上 栄司 環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課

眞鍋 和俊 応用地質(株)地球環境事業部資源循環マネジメント部

村崎 充弘 応用地質(株)情報システム事業部

太田垣 貴啓 応用地質(株)地球環境事業部資源循環マネジメント部

野口 良彦 応用地質(株)情報システム事業部システム企画開発部

高橋 理紗子 応用地質(株)地球環境事業部資源循環マネジメント部

(2) 議事内容

① 第1回 令和2年度先端的な情報通信技術等を活用した廃棄物処理システムによる脱炭素化支援事業検討会

- 1 開 会
- 2 検討会の目的および開催要綱等について
- 3 議 事
 - (1) 今年度の実施事項（事業概要説明）
 - (2) 実走行調査について
 - (3) 今後のスケジュール
- 4 その他
- 5 閉 会

【資料－1】 検討委員名簿

【資料－2】 検討会設置要綱

【資料－3】 ①令和2年度事業概要説明資料

②実走行調査について

【資料－4】 今後のスケジュール



写真 10-1 第1回検討会開催状況

② 第2回 令和2年度先端的な情報通信技術等を活用した廃棄物処理システムによる脱炭素化支援事業検討会

1 開 会

2 議 事

- (1) 第1回議事内容の確認（指摘事項について）
- (2) 支援ツールの見直し及びごみ収集・運搬等の作業負荷を軽減する機器、ツール等調査
- (3) 実走行調査（松山市・三春町）結果
- (4) ごみ集積所の最適化に向けた現状調査
- (5) 今後のスケジュール

3 その他

4 閉 会

【資料－1】 検討委員名簿

【資料－2】 第1回検討会で指摘された内容および対応

【資料－3】 支援ツールの見直し及びごみ収集・運搬等の作業負荷を軽減する機器、ツール等調査

【資料－4】 実走行調査（松山市・三春町）結果

【資料－5】 ごみ集積所の最適化に向けた現状調査

【資料－6】 今後のスケジュール



写真 10-2 第2回検討会開催状況

③ 第3回 令和2年度先端的な情報通信技術等を活用した廃棄物処理システムによる脱炭素化支援事業検討会

1 開 会

2 議 事

- (1) 第2回議事内容の確認（指摘事項について）
- (2) 実走行調査（三春町・三郷市）結果
- (3) ごみ集積所の最適化に向けた現状調査
- (4) 支援ツールの見直し及びごみ収集・運搬等の作業負荷を軽減する機器、ツール等調査
- (5) 自治体向け公表資料の構成（案）
- (6) 今後のスケジュール

3 その他

4 閉 会

【資料－1】 検討委員名簿

【資料－2】 第2回検討会で指摘された内容および対応

【資料－3】 実走行調査（三春町・三郷市）結果

【資料－4】 ごみ集積所の最適化に向けた現状調査

【資料－5】 支援ツールの見直し及びごみ収集・運搬等の作業負荷を軽減する機器、ツール等調査

【資料－6】 自治体向け公表資料の構成（案）

【資料－7】 今後のスケジュール



写真 10-3 第3回検討会開催状況