

第10章 合流支援システム運用下における 合流実態に関する調査

章 内 目 次

10. 合流支援システム運用下における合流実態に関する調査.....	10-1
10.1. 調査計画立案.....	10-1
10.1.1. 調査目的.....	10-1
10.1.2. 合流タイミングパラメータの改良イメージ.....	10-1
10.1.3. 調査期間.....	10-1
10.1.4. 所要時間の考え方.....	10-2
10.1.5. 調査方法.....	10-2
10.2. 調査結果.....	10-4
10.2.1. 全データ属性.....	10-4
(1) 車種内訳.....	10-4
(2) 日別運行内訳.....	10-4
(3) データ精査.....	10-5
10.2.2. 有効データ属性.....	10-6
(1) 車種内訳.....	10-6
(2) 車両状態内訳.....	10-6
(3) 車種別車両状態内訳.....	10-7
10.2.3. 調査結果.....	10-8
(1) 車種別×実車.....	10-8
(2) 車種別×実車 累計.....	10-8
(3) ダンプ×車軸数別.....	10-10
10.2.4. 調査結果まとめ.....	10-11
10.2.5. 今後の課題.....	10-11

10. 合流支援システム運用下における合流実態に関する調査

10.1. 調査計画立案

10.1.1. 調査目的

本システムで導入している合流支援では、車両特性（重量等）に関わらず、一定の合流タイミングを設定している。しかし、空車と実車では合流までの所要時間と速度が異なるため、必ずしも最適な合流タイミングを提供できていない可能性がある。

そこで、既に合流支援を実施している東名 JCT において、車両特性別の合流車線までの所要時間を調査することで、合流実態の把握と合流タイミングパラメータ設定に係る基礎データを把握することを目的とする。

10.1.2. 合流タイミングパラメータの改良イメージ

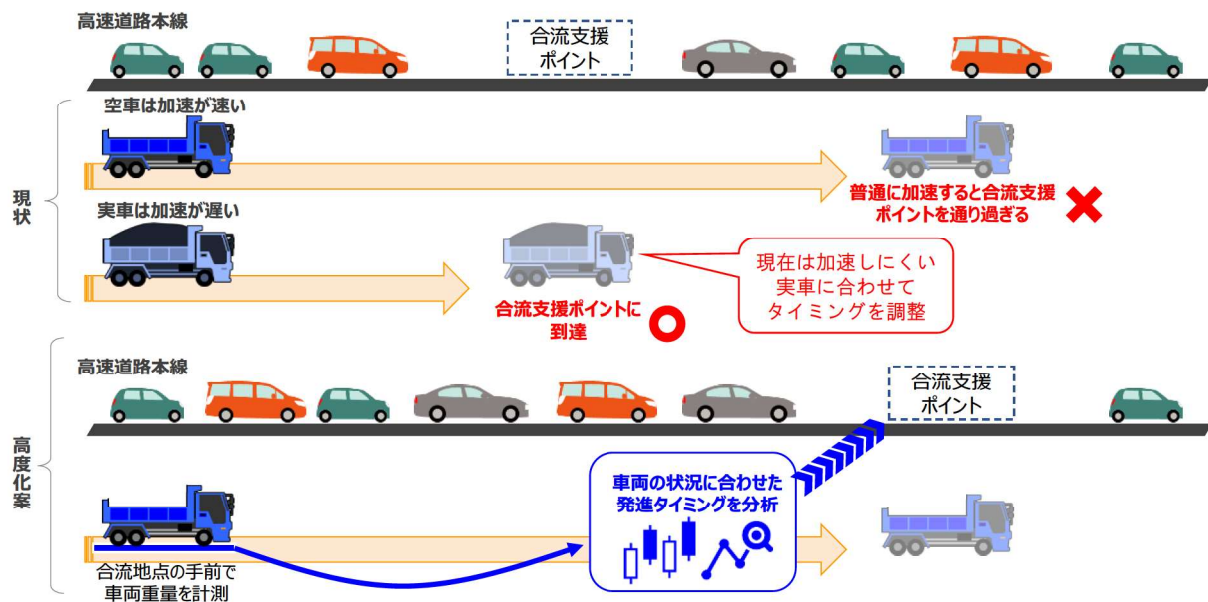


図 10-1 合流タイミングパラメータの改良イメージ

10.1.3. 調査期間

以下に示す調査期間、時間帯に発進部を発進した車両を対象に調査を行った。

表 10-1 調査期間・時間帯

調査期間	12/6(月)～24(金) 17日間（平日15日間、休日2日間(12/11、12/18)）
調査時間帯	8:00～17:00

10. 合流支援システム運用下における合流実態に関する調査

10.1.4. 所要時間の考え方

合流までの所要時間の比較を行うため、どの車両においても「発進」から「計測ライン通過」までの時間を集計した。

発進 ～ 計測ライン通過

合流支援システムは、発進ランプが発信を意味する青に変わってから、合流計測ラインまでの到達を27秒前後となるよう設計しているため、発進ランプが青となり合図員が発進を合図したタイミングが計測開始と考えた。しかしながら、実際にはドライバーが合図員の合図を見落としていたり、合図発出後、車両の発進が遅れたりなどで合流までの経過が長くなってしまう事象見られたため、車両が実際に発進した時刻から計測を開始した。

完全合流をもって合流が完了したと判断されるが、第一車線への進入はドライバーによってタイミングが異なるため、所要時間の比較には適していない。そこで、計測ライン(本線の点線の終点。合流支援システムで想定している合流地点)を通過した時刻までを計測した。

図 10-2 所要時間の考え方

10.1.5. 調査方法

発進部から合流部までの所要時間を計測した。

- ・ 車種および実車か空車を判別
- ・ 車両別に発進から合流車線到達までの時間を計測

- ① 発進した車両について記録
- ② ①で記録した車両の合流を記録

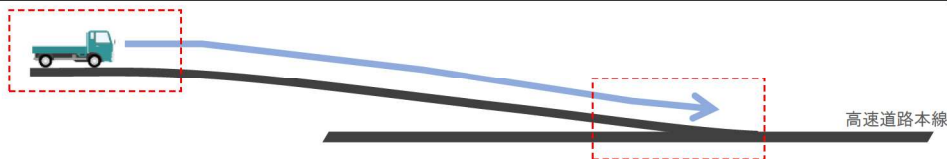


図 10-3 調査イメージ

10. 合流支援システム運用下における合流実態に関する調査

- ① 発進部の記録について
発進部では、以下の情報を記録した。

表 10-2 発進部での記録情報

No.	車両が通過した順番に連番を付与
車種	車種を記録
実空	実車/空車を記録
軸数	車軸数を記録
車両停止位置(発進の計測ライン)	発進の計測ラインに対して、工事車両がどの位置で停車しているかを記録 ※停止しなかった場合は「未停止」
合図時刻	合図員が発進の合図を発出した時刻（映像左上に表示）を記録
発進ランプ	合図員が発進の合図を派出した際の発進ランプの色を記録 （「青のみ」の場合は「1」、「それ以外」の場合は「2」）
発進時刻	車両が発進した時刻を記録
連続発進フラグ	連続発進

- ② 合流部の記録について
合流部では、以下の情報を記録した。

表 10-3 発進部での記録情報

計測ライン到達時刻	合流の計測ライン（白破線の終了部）に到達した時刻を入力
計測ライン通過時刻	合流の計測ライン（白破線の終了部）を通過した時刻を入力
完全合流時刻	左後方の車輪が車線を跨いだ時刻を入力

10. 合流支援システム運用下における合流実態に関する調査

10.2. 調査結果

調査方法に基づき、データを集計した。

10.2.1. 全データ属性

以下に車両の内訳を示す。

(1) 車種内訳

全運行ではダンプが最も多く、全体の7割弱を占める。

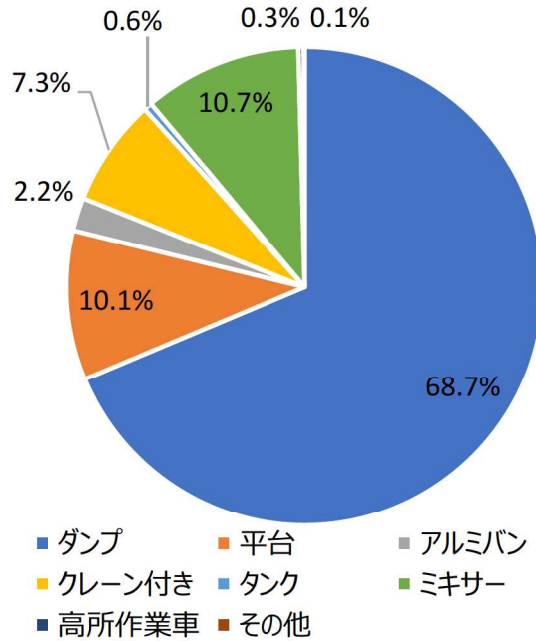


図 10-4 全データ:車両内訳

(2) 日別運行内訳

日別の運行台数は、12月上旬は少なかったが、中旬以降は一定程度の運行があった。



図 10-5 全データ:日別運行内訳

10. 合流支援システム運用下における合流実態に関する調査

(3) データ精査

集計結果の正確性向上のため、下記条件でデータを精査し除外条件に当てはまらないものを有効データとした。

表 10-4 精査条件

除外要因	要因説明	除外理由
■ 未合流	発進部では車両が確認できたものの、合流部には見受けられなかった車両	合流していないため集計から除外した。
■ 混雑状況での発進	本線混雑時に合流支援システムの合図ではなく合図員の判断で発進・合流を行った車両	本線が混雑している状態での合流となるため、通常より合流に時間がかかるため除外した。
■ 合図目視できず	発進部のカメラ画角の外に合図員がおり、合図を発出したかわからない車両	合図員の合図がきっかけで発進したか判断できないため除外した。
■ 連続発進の2台目以降	発進待機状態の先行車がある状態で発進部に進入した車両	先行車と共に発進するため、停止線での停止が甘く、発進時の速度が通常よりも速い可能性があるため除外した。
■ 停止線未停止	発進部の停止線で停車していない車両	発進時の速度が通常よりも速い可能性があるため除外した。
■ トラブルなどで合流遅延	合流車線に停車している一般車両などの迂回で合流速度が低下した車両・合流前に合流車線で停車した車両	通常より合流に時間がかかるため除外した。

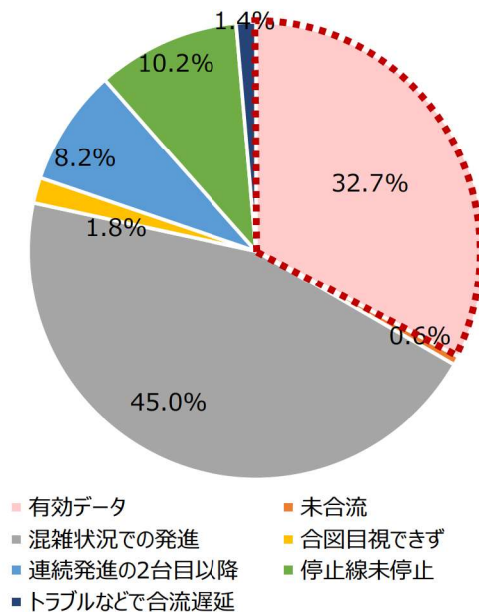


図 10-6 全データ: データ精査

10.2.2. 有効データ属性

有効データの内訳を示す。

(1) 車種内訳

対象データのうち、ダンプが最も多く 8 割弱を占める。

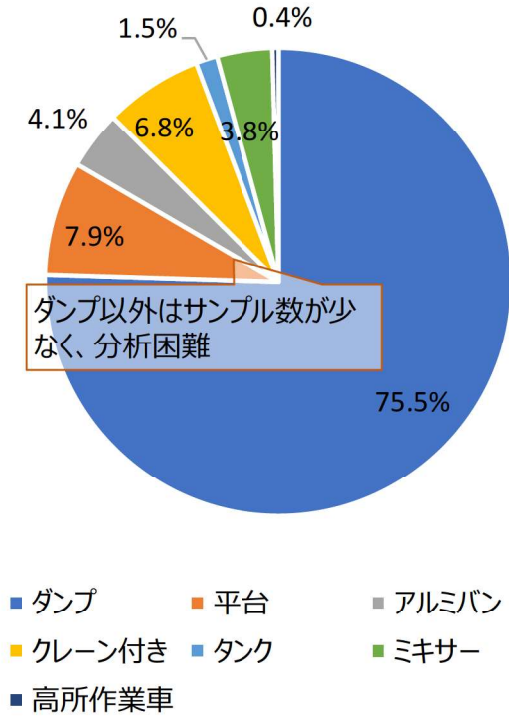


図 10-7 有効データ: 車両内訳

(2) 車両状態内訳

実車は 8 割強となっており、空車は 1 割未満となった。

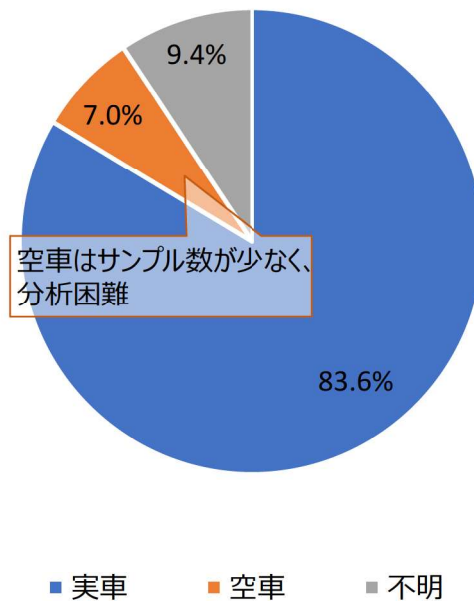


図 10-8 有効データ: 車両状態内訳

10. 合流支援システム運用下における合流実態に関する調査

(3) 車種別車両状態内訳

ダンプの実車状態の台数が他車種と比較し著しく多く、全体に対して7割強であった。

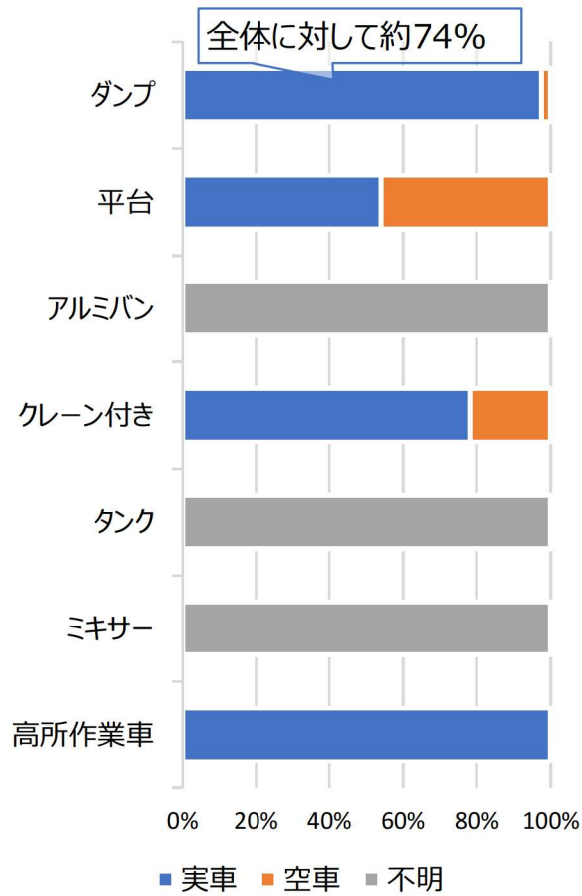


図 10-9 有効データ:車種別車両状態内訳

10.2.3. 調査結果

有効データを以下の通り集計した。

(1) 車種別×実車

実車状態の車両における所要時間を車種ごとに集計した。

実車状態のダンプの中で、合流までの所要時間は27秒が最も多く約20%、所要時間26～29秒の車両で全体の約64%を占める。

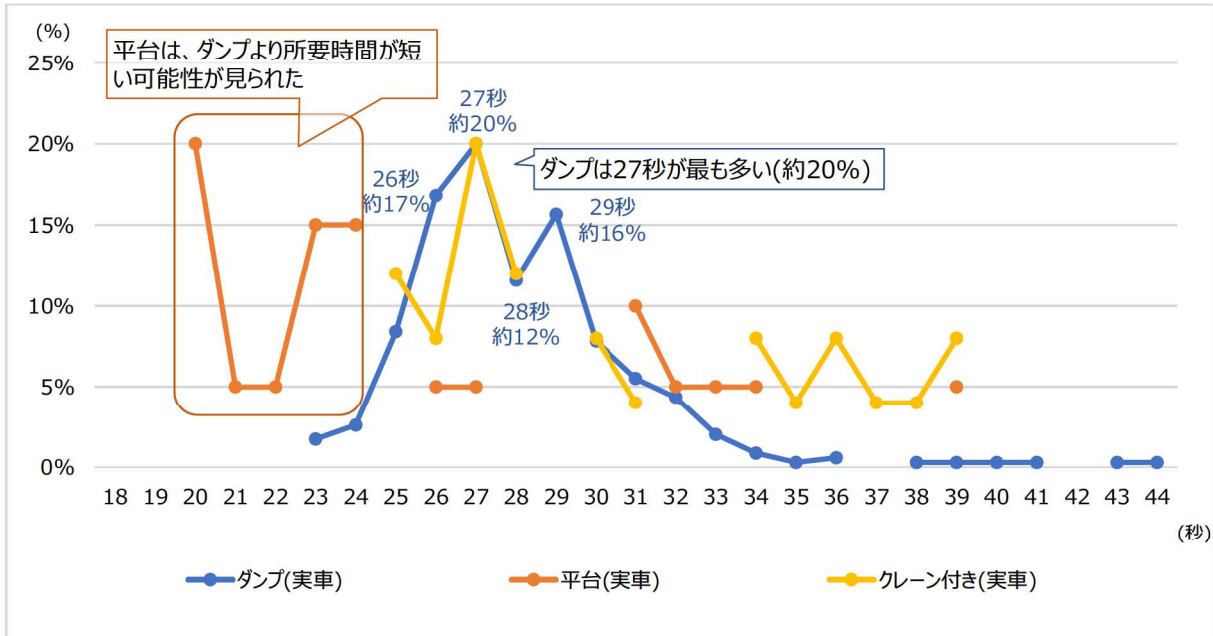


図 10-10 車種別×実車

(2) 車種別×実車 累計

実車状態のダンプの所要時間は、26～29 秒付近で累積度数曲線の立ち上がりが見られる。

平台やクレーン付きは、ダンプとは異なる立ち上がりが見られる（※サンプル数が少ないため注意が必要）

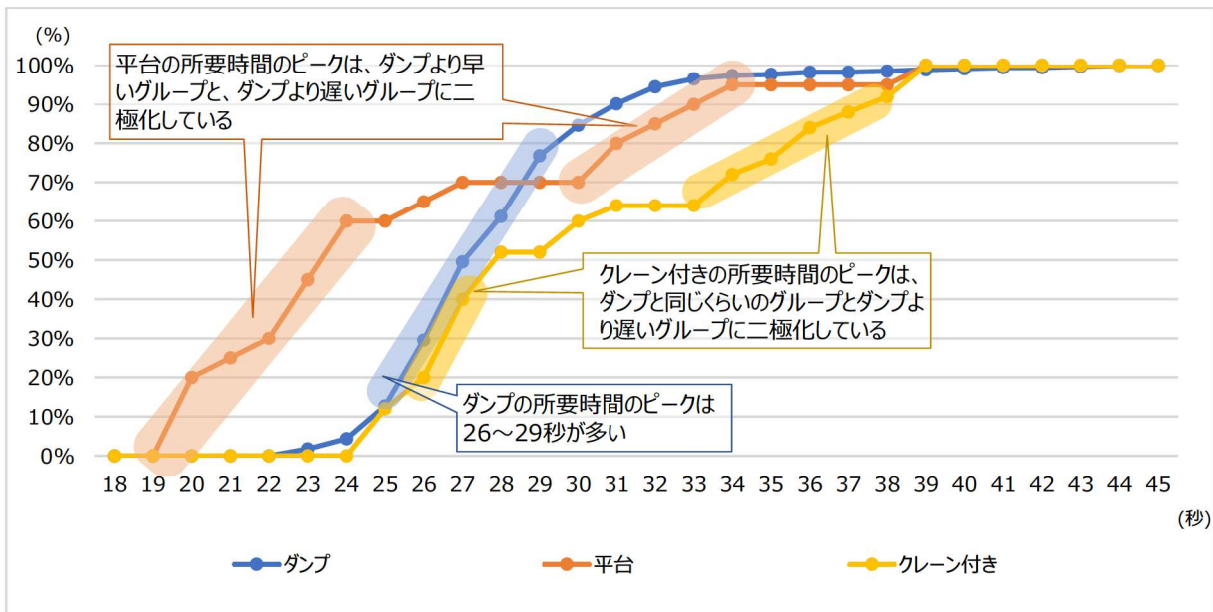


図 10-11 車種別×実車(累計)

10. 合流支援システム運用下における合流実態に関する調査

【参考】車種別×実空車別

所要時間を、車種・車両状態(実空車)別に集計した。

ダンプ以外の車種の台数が少ないため、車種別の傾向に関する分析は難しいが、車種により所要時間が異なる可能性があることが伺える。

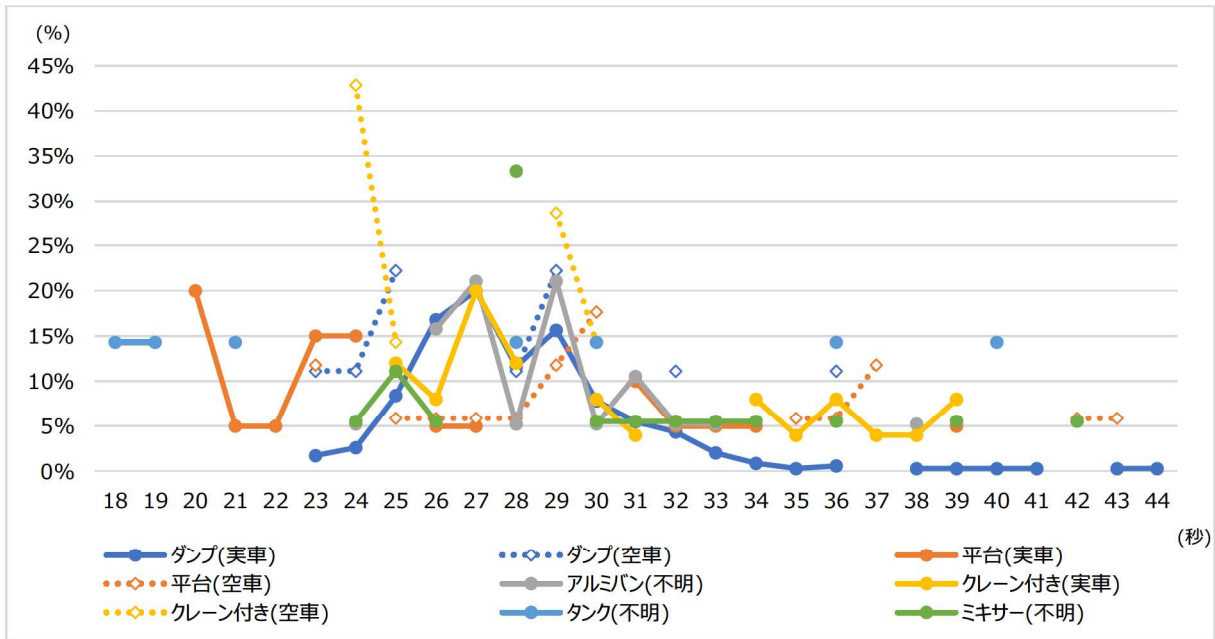


図 10-12 車種別×実空車別

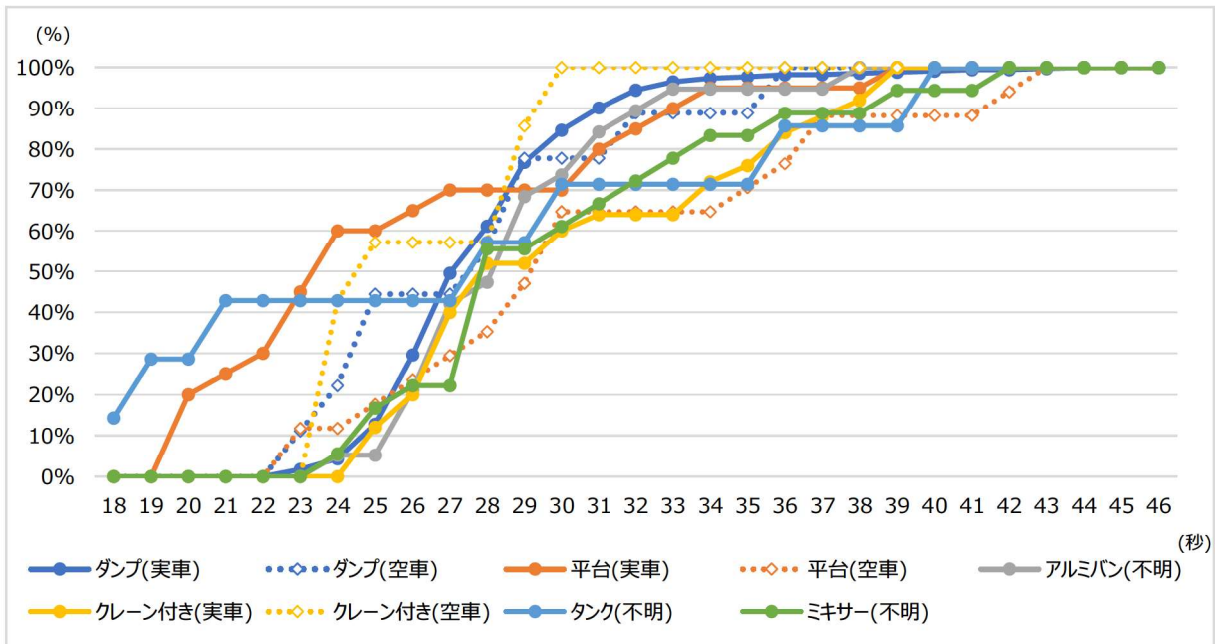


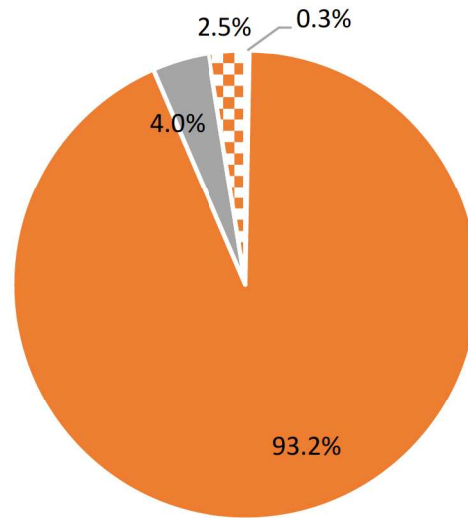
図 10-13 車種別×実空車別(累計)

10. 合流支援システム運用下における合流実態に関する調査

(3) ダンプ×車軸数別

ダンプにおける車軸数ごとの所要時間を集計した。

合流計測ラインまでの所要時間において、ダンプにおける実車状態の3軸車両は27秒が最も多かった。なお、3軸以外の車両はサンプルが少なく分析に至らなかった。



- 実車 2軸
- 実車 3軸
- 実車 4軸
- 空車 3軸

(2軸・4軸の空車状態の車両および5軸・6軸の車両は実車・空車共に観測されなかった)

図 10-14 ダンプ車軸数内訳

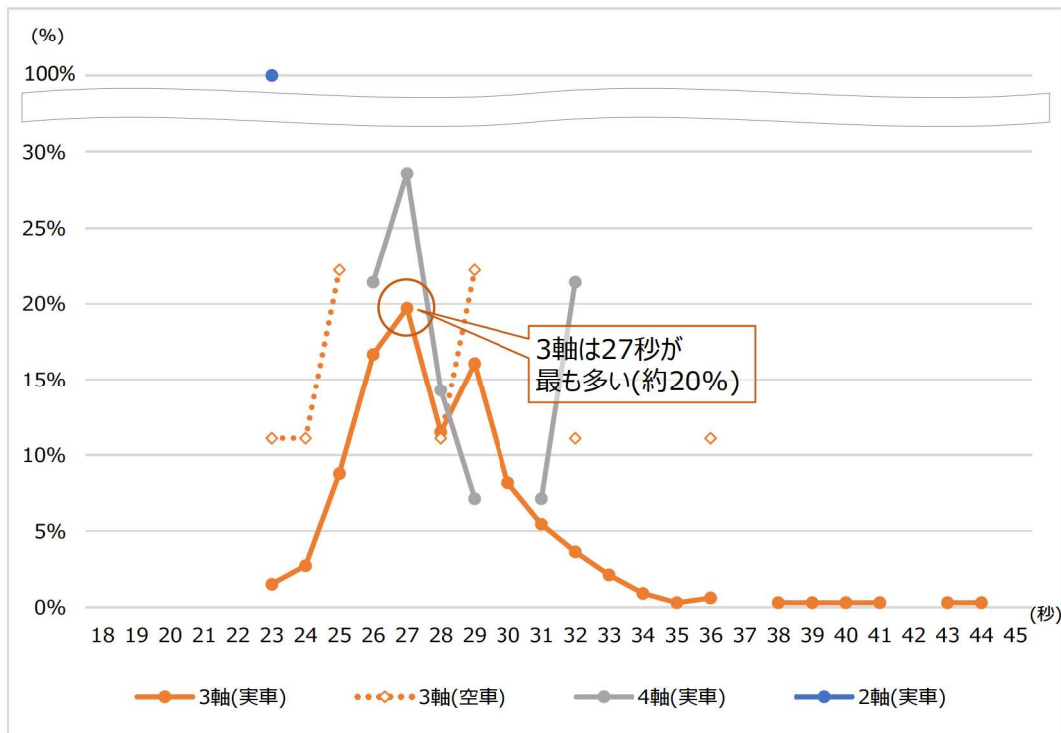


図 10-15 ダンプ車軸ごとの所要時間

10. 合流支援システム運用下における合流実態に関する調査

10.2.4. 調査結果まとめ

- 12/6(月)～24(金)の17日間(8:00～17:00)に発進部から発進した車両のうち、連続発進や混雑時合流を除いた車両を対象に合流タイミングを調査した。
- 実車状態ダンプの合流までの所要時間は27秒が最頻値で、28秒で50%ile値を超える。
- 実車状態平台は、観測台数が少ないことに注意が必要だが、現時点では20秒が最頻値で、24秒で50%ile値を超える。
- そのため、平台はダンプより合流までの所要時間が短い傾向が見られた。

10.2.5. 今後の課題

ダンプ実車以外のサンプル数・空車状態のサンプル数が少なく分析には至らなかったが、合流までの所要時間は車種によって異なる可能性が見られた。今後は、シールド工事再開後など、多様な車両が発生し、車両台数も増加したタイミングなどにおいてサンプル数を増やし、傾向を詳細調査することが望ましい。