

第5章 交通マネジメントシステムの仕様策定

章 内 目 次

5. 交通マネジメントシステムの仕様策定	5-1
5.1 仮置場工事担当者へのヒアリング	5-1
5.1.1 ヒアリング概要	5-1
(1) ヒアリングの目的	5-1
(2) ヒアリング対象者及び時期	5-1
(3) ヒアリング実施方法	5-1
(4) ヒアリング項目	5-2
5.1.2 ヒアリング結果	5-3
5.2 交通マネジメントシステムの機能面における課題の整理	5-5
5.2.1 機能面における課題の抽出と整理	5-5
5.2.2 改良優先度及び実施スケジュールの検討	5-9
5.3 交通マネジメントシステムの機能改良検討	5-11
5.3.1 車両運行管理に関する事項	5-11
(1) アラート機能の見直し	5-11
(2) JV 間、JCT 統括管理者⇄各 JV の通信手段検討	5-15
(3) ETC 連携の見直し	5-16
(4) 車両アイコンの表示機能の見直し	5-17
5.3.2 トレーサビリティ管理に関する事項	5-19
(1) ダンプトラック以外の運搬実績の管理機能の追加	5-19
(2) トラックスケール連携の見直し	5-21
(3) トレーサビリティ管理項目の見直し	5-23
(4) ETC 連携の見直し	5-25
(5) 仮置場区画管理機能の見直し	5-26
5.3.3 車両需要調整ツール（プロトタイプ）に関する事項	5-27
(1) JCT 統括管理者裁量枠の確保	5-27
(2) 車種を考慮した需要調整条件の選定に関する対応	5-28
(3) 運行優先度の設定	5-29
(4) 需要調整方法の拡充（「均等振り分け」の選択肢の追加）	5-30
(5) 現場ヤードの処理能力に応じた計画台数の振り分け	5-31
(6) 渋滞時における工事車両の発進許容	5-32
(7) オンランプ流入台数の上限値設定	5-34

(8) 定量的に運行する車両への優先的な合流可能台数の割り当て	5-37
(9) 車両需要調整ツールとトラックマネジメントシステムとの連携.....	5-40
5.3.4 システム全体に関する事項.....	5-42
(1) サーバ構成の変更.....	5-42
(2) ETC 利用車番号照会の自動化.....	5-45
(3) トランシーバ重複チェック機能の追加.....	5-47
(4) 運搬計画機能の廃止と運搬経路の自動判定機能の追加	5-48
(5) サーバ及びネットワークの検討.....	5-53
(6) GPS トランシーバ番号と車両番号のひも付け方法の見直し.....	5-57
(7) ETC 利用車番号未登録車への対応.....	5-59
5.4 改良仕様の策定.....	5-63
5.5 今後の課題.....	5-64
5.5.1 システム導入時の課題.....	5-64
(1) JCT 共用トラックスケールの要否確認.....	5-64
(2) ETC 利用車番号未登録車への対応（ガードマン用モニタの追加）	5-64
(3) 仮置場ネットワークの見直し	5-64
(4) GPS トランシーバ番号と車両番号のひも付け方法の見直し（現場登録）	5-65
5.5.2 システム改善に関する課題.....	5-66
(1) 次年度実装予定の項目	5-66
(2) 今後の改良検討課題.....	5-66

5. 交通マネジメントシステムの仕様策定

前章までの検討を踏まえ、交通マネジメントシステムの機能面における課題を整理した。課題に対し、システムの機能改良・追加検討を行い、改良仕様を策定した。策定した仕様は、システム設計書の改訂版に取りまとめた。

なお、仕様策定に先んじて仮置場工事担当者へのヒアリングを実施し、仮置場の運用方法を踏まえた仕様を検討した。

5.1 仮置場工事担当者へのヒアリング

5.1.1 ヒアリング概要

(1) ヒアリングの目的

仮置場の現場レイアウト等を把握するとともに、発生土の搬入および搬出の手順や管理方法等、仮置場の運用方法を把握しシステムの仕様に反映させることを目的とし、仮置場工事担当者へのヒアリングを実施した。

(2) ヒアリング対象者及び時期

3 箇所の仮置場工事担当者（および工事発注者）に対して、以下の日程でヒアリングを実施した。

表 5-1 仮置場ヒアリング実施日および対象者

仮置場	ヒアリング 実施日	ヒアリング対象者	
		工事発注者	工事担当者
	2017 年 2 月 2 日	NEXCO 東日本	清水・熊谷・東急・竹中・ 鴻池 J V
	2017 年 2 月 8 日	NEXCO 中日本	大成・安藤間・五洋・飛島・ 大豊 J V
	2017 年 2 月 9 日	NEXCO 東日本	鹿島・前田・三井住友・鉄 建・西武 J V

(3) ヒアリング実施方法

ヒアリング対象者には、事前に上記のヒアリング項目を電子メールにて送付した。ヒアリング当日には、各項目についての聞き取り調査を行うとともに、その他の意見も抽出した。

(4) ヒアリング項目

各仮置場整備担当者に対して、以下の項目についてヒアリングを行った。

＜各仮置場担当者へのヒアリング項目＞

1. 仮置場の運用について

1) 現場レイアウトについて(現時点での最新の計画・設計状況)

- ① 土砂ピットエリア内のダンプトラック通行経路
- ② 各区画への搬入口、搬出口は決まっているか。また、どのように積込を行うか
- ③ 各工事 JV のダンプトラックへの場内案内（土砂ピット内の区画への案内）はどのように行うか。案内板等の設置は予定しているか。
- ④ 出入口管理箇所（ETC 設置箇所）の候補
- ⑤ 出口トラックスケールの設置箇所（候補）

2) 発生土の管理方法について(現時点での最新の計画状況)

- ① 仮置場には人が常駐する予定か。また、常駐する場合の作業内容（現場監督者、入退場管理、場内交通整理 等）
- ② 仮置場の運用中に、発生元や受入先、各ダンプトラックとの連絡・指示等を行うことを想定しているか。連絡等を行うのは、どのような内容・タイミングか。
- ③ 複数 JV の発生土を受け入れるとき、各 JV へ使用区画をどのように割り振るか（あらかじめ使用する JV 間で協議して決定、希望枠を聞いて割り振る 等）
- ④ 使用する区画の決定や、区画が満杯になったとき次の区画へ切り替えるタイミングの判断方法
- ⑤ 発生土の試験は誰が行うか（発生元 JV／仮置場整備 JV／専門の事業者）
- ⑥ 発生土の試験結果のデータ作成・管理は誰が行うか（発生元 JV／仮置場整備 JV／専門の事業者）
- ⑦ 受入先の決定は誰が行うか（発生元 JV／仮置場整備 JV／発注者）
- ⑧ 2 次運搬は誰が行うか（発生元 JV／仮置場整備 JV／左記以外の業者）
- ⑨ 最終受入先までの間に、中継地（船着場等）で発生土を降ろす可能性はあるか

3) 仮置場の整備について

- ① 仮置場の整備スケジュール
- ② 仮置場の運用開始時期（計画があれば、試験運用開始時期）

2. 発生元の運用について

- ① 工事車両の待機場所を想定しているか
- ② システムでのアラート発出を希望するのはどのような場合か（現場内台数超過、走行速度超過、誤った目的地への搬入 等）

5.1.2 ヒアリング結果

ヒアリングの結果、各仮置場における発生土運搬のルートや区画への搬入出の手順、発生土の管理方法が明らかとなった。また、システムを利用する発生元工事 JV の立場から、システムに対する要望も抽出された。

仮置場ヒアリングより得られた主要な結果を以下に示す。

【仮置場の運用に関して】

- ・ 仮置場における発生土の管理、試験、試験結果の管理は発生元 JV が行う。
- ・ 使用する区画は予め JV に割り当て、1JV は 1 区画ずつ搬入を行う（同時に 2 区画への搬入は行わない）。
- ・ 
- ・ 搬入中の区画が満量時、次の区画へ移る判断は発生元 JV が行う。
- ・ 2 次運搬は発生元 JV が行うが、船舶による運搬は別発注となる可能性がある。
- ・ トラックスケールのデータ送信仕様は了解した。



【発生元 JV として】

- ・ 現場での滞留台数のアラートは有効と考えられる。目的地の誤りを通知するアラート機能、速度超過を通知するアラート機能等は不要。
- ・ アナログ作業が残らないよう工事側の負担を軽くして欲しい。
- ・ サーバに蓄積したデータは誰が管理するのか。

表 5-2 に、仮置場におけるヒアリング結果の詳細を整理する。

5.2 交通マネジメントシステムの機能面における課題の整理

5.2.1 機能面における課題の抽出と整理

2章、4章における検討及び仮置場工事担当者へのヒアリングより、システム機能に関する課題及び対応方針を表5-3～表5-7に整理した。各項目について、次項で機能改良検討、または7章にて保守運用方法の検討を実施する。各項目の参照先を「対応策の記載箇所」に示す。

表 5-3 仮置場ヒアリングにて抽出された課題

No	課題の種別	課題及び指摘事項	対応方針	対応策の記載箇所
1	車両運行管理	アラート機能の見直し ・走行中車両へ、自動音声で注意喚起するような運用は想定しにくい。 ・ダンプトラックが目的地を誤ることは考えにくい。計画外の目的地へ入場したことを、リアルタイムで検知する必要はないが、誤った実績が作成されたときに修正できるようにする必要がある。	・走行中車両への指示は状況に応じてトランシーブで行うこととし、予め注意喚起地点を指定した自動音声による注意喚起機能は削除する。 ・目的地の誤りを通知するアラート機能(あらかじめ運搬計画で登録された目的地と、ETC通過情報に基づく実績との整合をチェックし、一覧表示する機能)は削除する。 ・登録または自動入力された目的地に誤りがあった場合は、手動で訂正できる機能を実装する。	アラート機能の見直し
2	トレーサビリティ管理	ベルトコンベア及び船舶による運搬 ・ベルトコンベアでは、ベルトコンベアでシールド発生土の搬入が行われる。また、船舶では船舶により搬出が行われる。ダンプトラック以外で運搬されるシールド発生土についても、トレーサビリティ管理を行う必要がある。	・ベルトコンベアで運搬された発生土も、区画ごとに管理ができるよう、区画がダンプトラックによる運搬か、ベルトコンベアによる運搬かを区別し、実績を登録できる機能を追加する。 ・船舶等、ダンプトラック以外による運搬を行った結果も、システムに登録できるようにする。	ダンプトラック以外の運搬実績の管理機能の追加
3	トレーサビリティ管理	トレーサビリティ管理項目の見直し JVによる作業負担が大きいと、システムが使われなくなる。利用者の手間を軽減し、わかりやすく使いやすいシステムとする必要がある。	システム利用者の作業負担を減らすため、トレーサビリティ管理対象となる運搬物と、管理の単位、システムにて登録が必要な項目を見直す。 ・「東京外環トンネル発生土に関する対応マニュアル」(東京外環トンネル発生土検討会)に基づき、トレーサビリティ管理対象はシールド発生土とする。 ・発生元からダンプトラックで一次運搬を行う場合は、「ダンプトラック」単位で管理する。 ・発生元からベルトコンベアで一次運搬を行う場合は、仮置場の「区画」単位で管理する。 ・2次運搬以降は「区画」単位で管理する。	トレーサビリティ管理項目の見直し
4	トレーサビリティ管理	仮置場区画管理機能の見直し 搬入中の区画が満杯になったとき等、次にいつ、どの区画へ搬入するかは発生元JVにて決定し、現場で指示を出す必要がある。搬出順についても、試験結果を踏まえて発生元JVが決定できるようにする必要がある。	・仮置場区画への搬入および搬出状況を登録・管理するための区画管理機能を構築する。 ・区画の使用順を自動決定する機能(発生元のETC通過時に、搬出先の仮置場区画情報を個別の車両に対応付けて登録する機能)は実装しない。	仮置場区画管理機能の見直し
5	システム全体	仮置場管理用PCの設置 発生元から受入先への運搬まで発生元のJVが実施する。発生元JVは、仮置場にて搬入、搬出の管理を行う必要がある。	・仮置場において区画への搬入・搬出時刻の登録、試験結果の登録ができるよう、仮置場に各JV事務所用PCを設置し、システムサーバに接続を行うための環境を整備する。	サーバ構成の変更

表 5-4 JV 説明会及び事業者会議にて抽出された課題 (1/3)

No	課題の種別	課題及び指摘事項	対応方針	対応策の記載箇所	
1	車両運行管理	アラート通知内容の階層化	全てのアラートが同じように通知されると緊急度が分からないため、アラートのレベルに応じて通知方法を変え、レベルの低いアラートについては各JVで対応する等、柔軟に対応できるようにする必要がある。	・発生した事象の注意・警告レベルに応じた段階的なアラート通知を行うように改良する。	アラート機能の見直し
2	車両運行管理	車両存在台数の閾値超過アラート	アラート通知がポップアップだけだと、気づかない恐れがある。	・ポップアップ表示に加え、音(警告音、音声(既定のメッセージ)等)、色分けで通知する仕組みを導入する。	アラート機能の見直し
3	車両運行管理	JCT統括管理者⇄各JV間の連絡手段	・JCT統括管理者から各JVへの連絡手段が必要である。一括指示を出すだけでなく、JVに確実に伝わるようにする。	・JV間、JCT統括管理者⇄各JVの通信手段は、Skype等のWebサービスを活用できるか、試行運用にて検討する。	JV間、JCT統括管理者⇄各JVの通信手段検討
4	車両運行管理	ETCの必要性	・車両台数管理において、ETCを導入する必要があるのか。	・車両台数管理ではGPSを用いることを基本とするが、発生元のみETCを使用する。 ・GPS不感地帯等があり、GPSによる入退場の把握が難しい箇所においては、ETC設置を検討する。	ETC連携の見直し
5	車両運行管理	空車/積載の判別方法の見直し	GPS位置情報をもとに、発生元を出た車両を全て積載と判定するのでは、実際に積荷を運搬しているかどうかを確認できない。	地図画面では、計量データを受信したときに積載と判定し、車両のアイコン表示を変える仕組みを導入する。	車両アイコンの表示機能の見直し
6	トレーサビリティ管理			・一次運搬の空車/積載の判別に、計量データの有無を組み入れる。 ・発生元だけでなく、目的地を通過したとき空車/積載を判定する仕組みとする。	運搬計画機能の廃止と運搬経路の自動判定機能の追加
7	トレーサビリティ管理	トレーサビリティ管理のシステムでの対応範囲の適正化	発生土トレーサビリティの考え方について、システムでどこまで対応が可能か、船舶での運搬となるケースも含めて、整理する必要があるのではないかな。	・ダンプトラックによる二次運搬(仮置場⇄受入先)は、GPSトランシーバを用いて、受入先までの運搬を一次運搬と同様に管理する。	トレーサビリティ管理項目の見直し
8				・船舶等、ダンプトラック以外による運搬を行った結果も、システムに登録できるようにする。	ダンプトラック以外の運搬実績の管理機能の追加
9	トレーサビリティ管理	計画変更時の柔軟な対応	・経路や目的地の変更などに対応できるように、システムに自由度を持たせる必要がある。	・各車両の走行実績より、各車両の出発地・目的地を自動判別する機能を導入する。 ・車両の走行後、各車両の目的地等を修正できるようにする。 ・GPSトランシーバと車両番号のひも付け登録を必須とする。	運搬計画機能の廃止と運搬経路の自動判定機能の追加
10	トレーサビリティ管理	トラックスケールの必要性	トレーサビリティ管理において、トラックスケールの計量データ(個別車両ごとの計量結果)を管理する必要があるのか。	トラックスケールは、発生元現場のみに設置する。	トラックスケール連携の見直し
11	トレーサビリティ管理	ETCの必要性	・トレーサビリティ管理において、ETCを導入する必要があるのか。	・トレーサビリティ管理ではGPSを用いることを基本とするが、発生元のみETCを使用する。 ・GPS不感地帯等があり、GPSによる入退場の把握が難しい箇所においては、ETC設置を検討する。	ETC連携の見直し

表 5-5 JV 説明会及び事業者会議にて抽出された課題 (2/3)

No	課題の種別	課題及び指摘事項	対応方針	対応策の記載箇所
12	工事車両需要調整	JVニーズへの柔軟な対応の実現	・再調整において、特別な事情でどうしても今回は譲れないという工区が多数あった場合の対応を決めておく必要がある。	JCT統括管理者裁量枠の確保
13	工事車両需要調整	工事車両需要調整の振り分け方法	・当初計画時間帯に近い前後の時間帯に振り分けることが望ましい。 ・早い時間帯に振り分けることが望ましい。 ・各工事、種々の事情に応じて、一律にはいかないと思う。 ・車両によって、個々の対応になると思う。	車種を考慮した需要調整条件の選定に対する対応
14	工事車両需要調整	需要調整(振り分け)時の優先順位づけ	・車両によって、大きくずらしても対応可能なものと、絶対に時間の変更を譲れないケースがあると思う。	運行優先度の設定
15	工事車両需要調整	時間帯別計画台数の平準化	・需要調整結果を厳格に運用すると支障が生じる可能性が高い ・台数の時間帯によるばらつきは使用車両の増加、待機場所の確保、運搬コストの増加になる。	運行台数の振り分け方法における「均等振り分け」の選択肢の追加
16	工事車両需要調整	現場ヤードの処理能力の考慮	・現在、開削部の掘削工事は作業構台上からの作業を計画している。 ・時間当たりの搬出台数にも限りがあり、偏った台数を時間内に処理しきれない恐れがある。	現場ヤードの処理能力を考慮した計画台数の振り分け
17	工事車両需要調整	首都高渋滞時の本線への合流ルール	・東名高速東京側から首都高3号線に入らず、環八経由で走行するルートが必要調整の別枠的に扱えるよう、ケース設定して欲しい。(特に生コン打設のような工事では過去工事実績からも東名本線への影響がほとんどない。)	首都高渋滞時における環八への流出車両の運行の許容
18	工事車両需要調整	合流可能台数	・交通工学理論に基づく各時間帯の合流可能台数を算出しているが、JCT全体で想定される時間帯あたりの合流可能台数の最大値に比べて、過大な値となる。 ・これに基づいて需要調整するとJCTの実状にそぐわない需要調整結果が算出されることになるのではないかと。	オンランプ流入台数の上限値設定
19	工事車両需要調整	定量的に運行する工事の考慮	・「定量的に運行する車両(日々、ほぼ一定台数が継続的に発生する車両)」と、計画台数が「日々、変動する車両」とを区分し、「定量的に運行する車両」の時間帯別台数を優先的に確保することが合理的ではないか。	定量的に運行する車両への優先的な合流可能台数の割り当て

表 5-6 JV 説明会及び事業者会議にて抽出された課題 (3/3)

No	課題の種別	課題及び指摘事項		対応方針	対応策の記載箇所
20	システム全体	ETC利用車番号サービスへの車両事前登録	ETC利用車番号サービスへの利用車番号照会では、登録までに2週間かかる。	ETC利用車番号サービスへの利用車番号照会を、オンラインでできるようにする。	ETC利用車番号照会の自動化
21	システム全体	複数のJVで登録される車両への対応	複数のJVと契約して走行する車両があり、どのJVの下請として走っているかの区別を確実に行う必要がある。	・車両1台に複数のGPSTランシーバが同時に搭載されている場合、JVの運行担当者に通知する機能を構築する。	ランシーバ重複チェック機能の追加
22	システム全体	運搬計画の更新頻度	・毎日更新が必要と考えられ、JVの作業負担が大きい。 ・現場や仮置場でのトラブル発生時には、当日作業中にでも、行先や使用用途(一次運搬・二次運搬)を変更する可能性がある。	・各車両の走行実績より、各車両の出発地・目的地を自動判別する機能を導入する。 ・車両の走行後、各車両の目的地等を修正できるようにする。 ・GPSTランシーバと車両番号のひも付け登録を必須とする。	運搬計画機能の廃止と運搬経路の自動判定機能の追加
23	システム保守運用	メンテナンスについて	工事は24時間行う予定であり、システム故障に伴う土運搬等の工事が停止しないような運用が必要である。	システム障害時の影響範囲を踏まえ、サーバ二重化や保守体制を検討する。	7章 システム導入後の保守作業の検討

表 5-7 システム導入支援にて抽出された課題

No	課題の種別	課題及び指摘事項		対応方針	対応策の記載箇所
1	システム全体	サーバの統合	・全JCTのデータを統合して扱う機能が複数あるため、JCTシステムサーバ間の連携処理が多く発生する。 ・仮置場トラックスケールの廃止により、計量管理サーバのデータ振り分け機能が不要になり、計量管理サーバの役割が減る。	・システムサーバは全JCT共用の1台に統合する。 ・計量管理サーバをシステムサーバに統合し、各トラックスケールはシステムサーバに直接接続する。	サーバ構成の変更
2	システム全体	サーバ種類の選定	サーバの設置場所、機器要件を詳細に検討する必要がある。	導入時の手間、保守運用の容易さ、拡張性、調達費用等を踏まえてクラウドサーバを選定する。	サーバ及びネットワークの検討
3	システム全体	GPSTランシーバと車両番号のひも付け	・GPSTランシーバ番号と車両番号のひも付け情報を毎回登録するのは、JVの作業負担が大きい。 ・急遽現場入りした車両は、走行前に登録ができない。	・走行後にGPSひも付け情報を登録しても、トレーサビリティ管理上問題なく車両運搬実績が作成できるようにする。 ・GPSひも付け情報が登録されていない車両も、ランシーバ情報をもとに地図上に車種アイコンが表示されるようにする。	GPSTランシーバ番号と車両番号のひも付け方法の見直し
4	システム全体	ETC利用車番号未登録車への対応	現場に1度しか来ない車両等、事前に車両番号を把握することが困難な車両や、急遽使用が決まった車両は、利用車番号がシステムに登録されないままに運行する可能性がある。	・未登録車を検知した場合は、ETC路側機のパトランプを点灯する。	ETC利用車番号未登録車への対応
5	システム全体	仮置場ネットワークの見直し	仮置場では、仮置場整備担当者がVPNネットワークを整備し、複数のJVが同じネットワークを共通で使用する。このため、異なるJVのPC間で、通信が可能になってしまう。	VPNネットワーク内の各PC間の通信を遮断する方策を検討する。	サーバ及びネットワークの検討

5.2.2 改良優先度及び実施スケジュールの検討

前節で整理した機能面における各課題について、それらに対応するための改良によって得られる効果、改良の規模（想定される費用・期間）を3段階で評価し、それをもとに改良の優先度を整理した。

なお、優先度は以下の基準に基づき評価している。

- ・ 改良効果の高い項目は、優先度が高くなる
- ・ 改良規模の大きい項目は、優先度が低くなる
- ・ 調達機器の仕様に関わる項目は、優先度が高くなる

各課題に対する改良の効果、規模および優先度を表 5-8、表 5-9 に示す。

表 5-8 各項目の改良効果、規模、優先度（1/2）

課題の 種別	対応の区分	対応方針	改良 効果	改良規模 (金額・期間)	優先度	要望発生 時期	改良スケジュール (設計書への反映)	備考
車両運行 管理	アラート機能の見直し	走行中の注意喚起、目的地誤り時のアラート機能は削除	小	小	中	2017年2月	2017年6月版	
		注意・警告レベルに応じた段階的なアラート通知や、音声・色分けでの通知を導入	中	中	中	2017年6月	2017年8月版	
	JV間、JCT統括管理者⇔各JVの通信手段検討	JV間、JCT統括管理者と各JV間の通信手段検討	中	小	中	2017年7月	—	既存アプリで対応
	ETC連携の見直し	ETCの設置は発生元のみとし、仮置場、受入先ではGPSにより車両検知を行う	大	大	高	2017年6月	2017年8月版	調達仕様に関わるため、早期に改良設計に反映
	車両アイコンの表示機能の見直し	車両の種類、運搬状態を車両アイコンで区別して表示	中	中	中	2018年2月	2018年3月版	
トレーサビ リティ管理	ダンプトラック以外の運搬実績の管理機能の追加	ベルトコンベア、船舶等による運搬実績管理機能を追加	中	中	中	2017年2月	2017年6月版	
	トレーサビリティ管理項目の見直し	1次運搬はダンプトラック単位で、2次運搬以降は仮置場区単位での管理を基本とする	大	大	高	2017年2月	2017年6月版	
	仮置場区画管理機能の見直し	仮置場区画への自動振り分け機能は廃止し、区画への搬入・搬出状況を登録・管理するための機能を構築	大	大	高	2017年2月	2017年6月版	
	運搬計画機能の廃止と運搬経路の自動判定機能の追加	運搬計画を登録せず、走行実績より出発地・目的地を自動判別する機能を構築	大	大	高	2017年6月	2017年8月版	
	トラックスケール連携の見直し	トラックスケールは発生元のみ設置	中	中	高	2017年6月	2017年8月版	調達仕様に関わるため、早期に改良設計に反映
	ETC連携の見直し	トレーサビリティ管理ではGPSの利用を基本とし、発生元のみETCを設置	中	中	高	2017年6月	2017年8月版	調達仕様に関わるため、早期に改良設計に反映

表 5-9 各項目の改良効果、規模、優先度 (2/2)

課題の種別	対応の区分	対応方針	改良効果	改良規模 (金額・期間)	優先度	要望発生 時期	改良スケジュール (設計書への反映)	備考
工事車両 需要調整	JCT統括管理者裁量枠の確保	合流可能台数に対して一定規模の台数を「JCT統括管理者裁量枠」として管理	中	小	中	2017年8月	2017年11月版	車両需要調整ツール(プロトタイプ)に反映
	車種を考慮した需要調整条件の選定に対する対応	運行時間帯、需要調整方法等に用いるパラメータを車種別に設定	中	中	高	2017年8月	2017年11月版	車両需要調整ツール(プロトタイプ)に反映
	運行優先度の設定	・車種区分ごとに運行の優先度を新たに設定	高	中	高	2017年8月	2017年11月版	車両需要調整ツール(プロトタイプ)に反映
	運行台数の振り分け方法における「均等振り分け」の選択肢の追加	車種別・時間帯別運行台数の振り分け方法の選択肢に「時間帯に均等に振り分ける」方法を追加	高	高	高	2017年8月	2017年11月版	車両需要調整ツール(プロトタイプ)に反映
	現場ヤードの処理能力を考慮した計画台数の振り分け	各JVの現場ヤードの処理能力を踏まえた、「時間あたりの受け入れ可能台数」を定義	中	小	中	2017年8月	2017年11月版	車両需要調整ツール(プロトタイプ)に反映
	首都高渋滞時における環八への流出車両の運行の許容	渋滞が見込まれる時間帯でも、本線に影響を与えない車両の運行を許容する	中	中	高	2017年8月	2017年11月版	車両需要調整ツール(プロトタイプ)に反映
	オンランプ流入台数の上限値設定	現実に想定される需要の最大値を踏まえた需要調整のためオンランプ流入台数の上限値を入力できるようにする	中	小	中	2017年8月	2017年11月版	車両需要調整ツール(プロトタイプ)に反映
	定量的に運行する車両への優先的な合流可能台数の割り当て	定量的に運行する車両に対して、優先的に合流台数を割り当てるようにする	中	高	中	2017年8月	2017年11月版	車両需要調整ツール(プロトタイプ)に反映
システム 全体	サーバ構成の変更	・システムサーバを1台に統合 ・計量管理サーバを廃止し、トラックスケールはシステムサーバに直接接続	大	大	高	2017年7月	2017年8月版	調達仕様、各システム機能に関わるため、早期に改良設計に反映
		仮置場にも各JV事務所PCを設置できる環境を整備	中	小	中	2017年2月	2017年6月版	
	ETC利用車番号照会の自動化	ETC利用車番号の照会をオンラインでできるようにし、自動化も検討	高	大	高	2017年6月	2017年6月版	運用開始時は手作業による対応とし、自動化は実装予定
	トランシーバ重複チェック機能の追加	車両1台に複数のトランシーバ搭載かつ電源ON時に、JVに通知する機能を構築	小	中	中	2017年6月	2017年8月版 2018年3月版	
	運搬計画機能の廃止と運搬経路の自動判定機能の追加	運搬計画を登録せず、走行実績より出発地・目的地を自動判別する機能を構築	大	大	高	2017年6月	2017年8月版	
	サーバ及びネットワークの検討	システムサーバとしてクラウドサーバを採用	中	中	高	2017年5月	2017年8月版	調達仕様に関わるため、早期に改良設計に反映
		仮置場ネットワークの見直し	中	小	中	2018年3月	2018年3月版	実装予定
	GPSトランシーバ番号と車両番号のひも付け方法の見直し	車両とトランシーバ番号の紐付け情報の事後登録に対応した運搬実績作成機能を実装	高	大	高	2018年2月	2018年3月版	実装予定
	ETC利用車番号未登録車への対応	未登録車両検知時に、ETC路側機のバトランプ点灯により通知	中	中	中	2017年9月	2018年3月版	

ここで整理した各課題への対応は、基本的にはのシステム本格運用開始時には利用可能となるスケジュールで改良を進めることとした。

ただし、システム構築の終盤に要望が発生した項目は、その時点で急遽システムの仕様変更を行うことは、システム本体のリリース時期の遅延につながるおそれがあった。このため、今年度はシステムの改良仕様策定までを実施し、本格運用開始時には当初の仕様どおりのシステムを完成させることとした。

なお、これら実装延期項目のリリースは、以降に速やかに行われる予定である。

5.3 交通マネジメントシステムの機能改良検討

前項で整理した各課題に対し、機能改良・追加検討を行った。

5.3.1 車両運行管理に関する事項

(1) アラート機能の見直し

アラート機能に関連する機能改良内容を表 5-10 に示す。

表 5-10 アラート機能に関連する機能改良内容

No	当初設計時機能		今回改良機能		変更理由
1	注意喚起機能	予め注意喚起エリア及びエリアごとのメッセージを登録しておき、通過した車両に対して自動メッセージを流す。	削除		走行中車両へ、自動音声で注意喚起するような運用は想定しにくい。
2	車両運搬実績管理機能	運搬計画に基づいて車両運搬実績をチェックし、計画外の目的地が入力されている場合は表示色によるアラートを行う。	車両運搬実績管理機能	運搬計画に基づく車両運搬実績のチェックは行わない。	計画外の目的地へ入場したことを、リアルタイムで検知する必要はない。
3	場内車両台数表示機能	発生元等の拠点内に滞留している車両台数を一覧表示する。	場内車両台数表示機能	場内車両台数一覧を常時表示することができるように、画面レイアウトを変更する。 ※1 台の PC に対し、モニタ 2 枚(大1・小1)とする	拠点内の滞留車両台数が規定を上回っていても、担当者が気づかないおそれがある。
4	-	-	滞留状況アラート通知機能	・工区、仮置場、受入先、待機場所において、車両台数が予め登録したアラート台数に達した際に、アラート画面をポップアップ表示する。 ・ポップアップ時には警告音を出す。 ・発生した事象の注意・警告レベルに応じ、段階的に通知する。	・拠点内の滞留車両台数が規定を上回っていても、担当者が気づかないおそれがある。 ・全てのアラートが同じように通知されると緊急度が分からないため、アラートのレベルに応じて通知方法を変える。

① 注意喚起機能

- ・走行中車両への指示は状況に応じてトランシーブで行うこととし、予め注意喚起地点を指定した自動音声による注意喚起機能は削除する。

② 車両運搬実績管理機能

- ・ 目的地の誤りを通知するアラート機能（あらかじめ運搬計画で登録された目的地と、ETC 通過情報に基づく実績との整合をチェックし、一覧表示する機能）は削除する。
- ・ 登録または自動入力された目的地に誤りがあった場合は、手動で訂正できる機能を実装する。

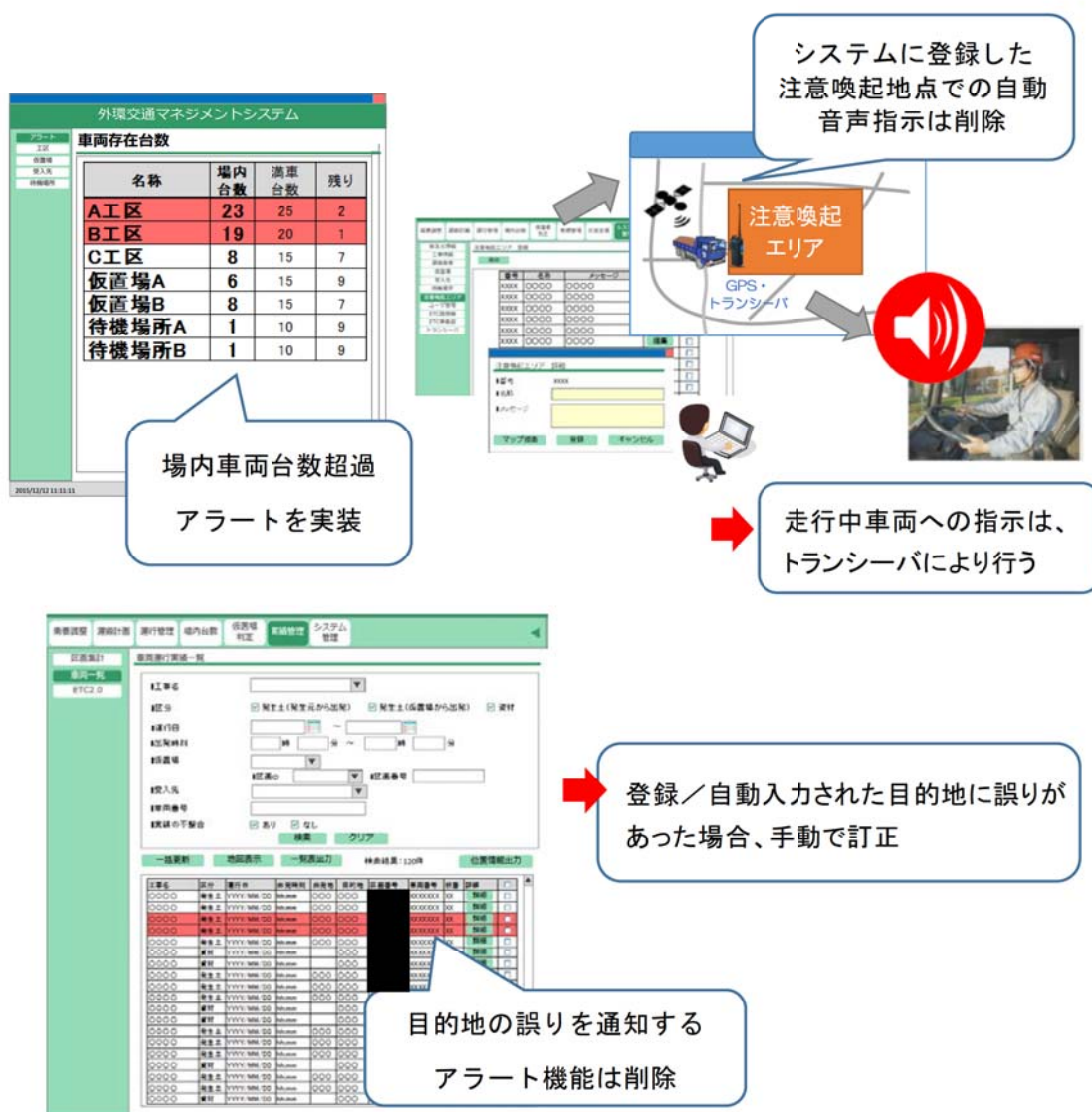


図 5-1 注意喚起機能・目的地誤り通知機能の削除

③ 場内車両台数表示機能

1 台の PC に対し、モニタ 2 枚(大 1・小 1)の構成を基本とする。

地図画面、実績一覧等を表示するメイン画面、車両台数一覧表示画面はそれぞれ別ウィンドウとし、各ウィンドウをドラッグで移動できるようにする。

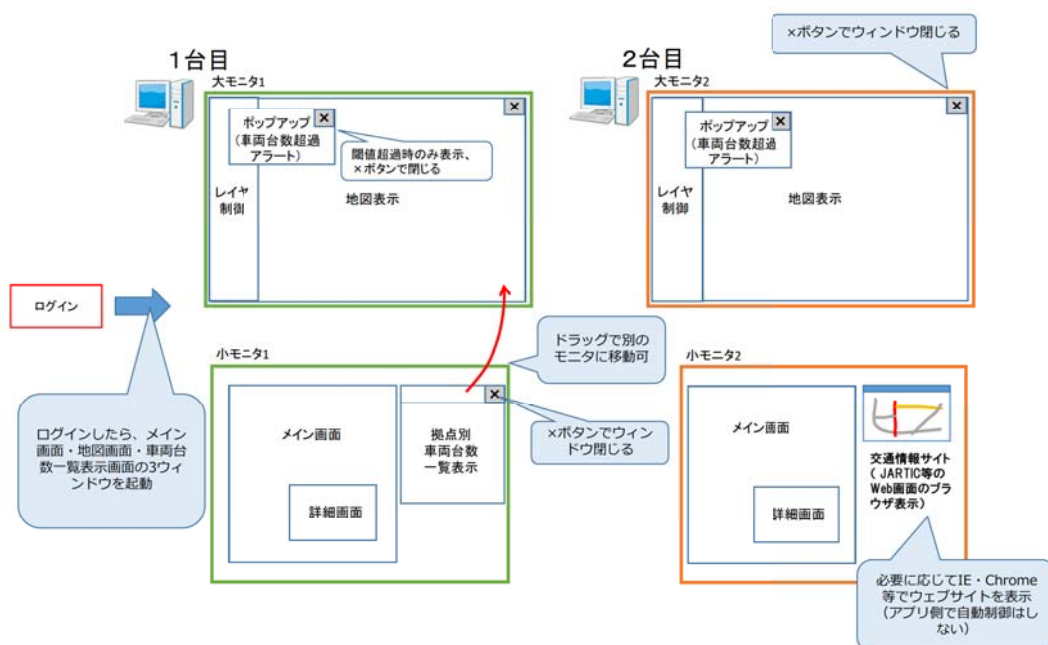


図 5-2 システム画面レイアウトイメージ

④ 滞留状況アラート通知機能

アラート表示拠点設定機能にて、JCT 統括管理者が拠点別に全工事車両アラート台数（全ての JV の滞留台数合計）を設定する。また、各 JV は自工事のみのアラート台数を設定する。これらの設定台数に応じて、各ユーザにポップアップ通知する。

ポップアップ通知のパターンは以下のとおり。

表 5-11 ポップアップ通知のパターン

パターン	通知先	メッセージ	文字色	通知音
全工事車両アラート台数を超過	・ JCT 統括管理者 ・ JCT 内の全 JV	(JCT・仮置場・受入先・待機場所) で車両台数が全体の許容値を超過しています	赤	警告音
各 JV のアラート台数を超過	・ JCT 統括管理者 ・ 超過した JV のみ	(JCT・仮置場・受入先・待機場所) で車両台数が工事の許容値を超過しています	黄	注意音

MAP 場内台数 需要調整 運行管理 仮置場
区画管理 実績管理 システム
管理

発生元情報
工事情報
仮置場
受入先
待機場所
その他拠点
ユーザ管理
車両情報
トランシーバ
トラックスケール
アラート表示拠点

アラート表示拠点の設定

■JCT統括管理者/JV名 NEXCO中日本 ▼

■発生元アラート表示設定

名称	アラート 表示	全工事車両 アラート台数	自工事車両 アラート台数
〇〇〇JCT	☒	台	—
〇〇〇JCT	—	100台	—
〇〇〇JCT	—	80台	—
〇〇〇JCT	—	120台	—

■仮置場アラート表示設定

名称	アラート 表示	全工事車両 アラート台数	自工事車両 アラート台数
〇〇〇仮置場	☒	台	—
〇〇〇仮置場	☒	台	—

図 5-3 アラート表示拠点設定画面（JCT 統括管理者ユーザでログイン）

MAP 場内台数 需要調整 運行管理 仮置場
区画管理 実績管理 システム
管理

発生元情報
工事情報
仮置場
受入先
待機場所
その他拠点
ユーザ管理
車両情報
トランシーバ
トラックスケール

アラート表示拠点の設定

■発生元アラート表示設定

名称	アラート 表示	全工事車両 アラート台数	自工事車両 アラート台数
〇〇〇JCT	☐	150台	台

■仮置場アラート表示設定

名称	アラート 表示	全工事車両 アラート台数	自工事車両 アラート台数
〇〇〇仮置場	☐	80台	台
〇〇〇仮置場	☐	50台	台

図 5-4 アラート表示拠点設定画面（JV ユーザでログイン）

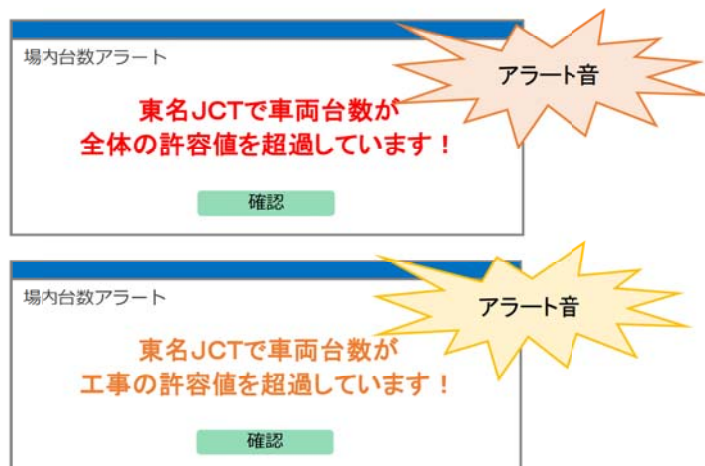


図 5-5 アラート通知ポップアップのイメージ

(2) JV 間、JCT 統括管理者⇔各 JV の通信手段検討

JV 内においては、GPS トランシーバを使って通話が可能であるが、GPS トランシーバは JV をまたがった通話ができない。このため、JV 間、JCT 統括管理者⇄各 JV の通信は、インターネットを通じて一斉通話ができるアプリ（Skype 等）の導入が必要である。試行運用にて、各 JV 事務所用 PC 及び事業者の事務所用 PC にアプリをインストールし、通常時・非常時の運用について検証を行った上で、全 JV に導入することが望ましい。

なお、検証の結果有効と認められた場合、導入にあたってはアプリのインストールの他、音声マイクも合わせて導入することが必要となる。

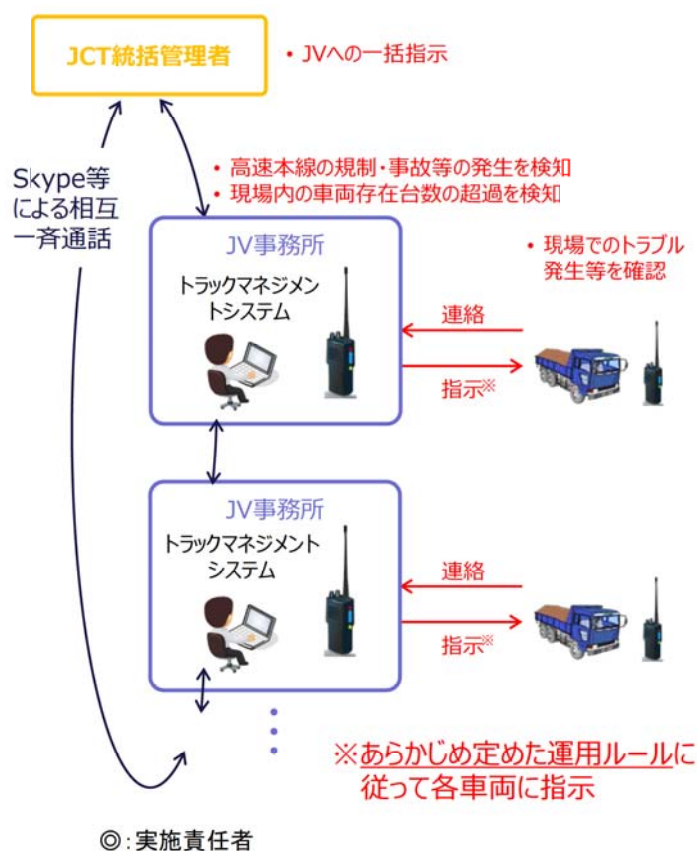


図 5-6 JV 間、JCT 統括管理者⇔各 JV の連絡イメージ

(3) ETC 連携の見直し

ETC 連携機能に関する機能改良内容は以下のとおりである。

表 5-12 ETC 連携機能に関連する機能改良内容

No	当初設計時機能	今回改良機能	変更理由
1	・工区別滞留台数表示機能 ・仮置場滞留台数表示機能	ETC 滞留台数管理機能	発生元での ETC による進入・退出検知情報より、場内への車両滞留台数をカウントする。 ・発生元は上空に遮蔽物があり、形状も複雑であるため、入退場を確実に検知し台数をカウントするため ETC を利用する。
2	・受入先滞留台数表示機能 ・待機場所滞留台数表示機能	GPS 滞留台数管理機能	仮置場、受入先、待機場所での GPS 情報より、拠点内の車両滞留台数をカウントする。 ・仮置場、受入先には遮蔽物がなく、形状も比較的シンプルで広いため、ETC を設置せず、GPS での入退場検知、台数把握とする。 ・ただし、検知精度に問題がある拠点は ETC の導入を検討する。

- ・ 拠点への入退場検知は、GPS を基本とする。ただし、GPS での検知精度に問題がある拠点のみ、ETC を導入する。
- ・ 発生元では、入退場を確実に検知し、場内の車両滞留台数を正確にカウントするために ETC を導入する。
- ・ 仮置場、受入先には遮蔽物がなく形状が比較的シンプルなため、GPS による入退場検知、場内台数把握をおこなう。

なお、GPS による入退場検知は以下の手順により行う。

1. 地図上で適切な入退場検知エリアを設定 ※1
2. ダンプトラック内の適切な位置に GPS アンテナを設置 ※2
3. GPS トランシーバの電源を入れて走行 ※3



図 5-7 GPS による入退場検知

(4) 車両アイコンの表示機能の見直し

車両アイコン表示機能に関連する機能改良内容は、以下のとおりである。

なお、本機能は各車両の運行中に、地図上に表示するアイコンに関する機能であり、トレーサビリティ管理上の車両運搬実績作成とは異なる。本機能での判定結果は一過性のものであり、実績には影響しない。データベースに蓄積する車両運搬実績の作成については 5.3.4(4) 項に記載する。

表 5-13 車両アイコン表示機能に関連する機能改良内容

No	当初設計時機能	今回改良機能	変更理由
1	車両属性ラベル表示機能	・トランシーバ番号、登録した名称(運転手名)のラベルを表示する。	・運搬計画の廃止により、運転手名の登録は行わない。
2	車両状態表示機能	・発生土／セグメント／資材をアイコン種類で区別して表示する。 ・車両の状態(積載／空荷)を色で区別して表示する。	・運搬計画の廃止により、運行中は出発地・目的地が不明なため、積載状態の判別はできない。 ・計量済みの車両のみ、積載状態であることを確定できる。

① 車両属性ラベル表示機能

- ・ 車両アイコン上にトランシーバ番号を表示する。
- ・ 運搬業者名等、ラベル表示したい情報がある場合は、トランシーバ搭載車両情報を登録する際に「ラベル」欄に入力し、表示させる。

② 車両状態表示機能

- ・ 車両種類によりアイコン種類を区別して表示する。
- ・ 車両種類は、システムへの ETC 利用車番号登録時に登録した車両種類による。ただし、まだ ETC 利用車番号登録がされていない車両は、トランシーバごとに予め設定した車両種類を採用する。(5.3.4(6) ② 項参照)
- ・ 車両の状態表示は、白抜き表示(未計量)または塗りつぶし表示(計量済み)で表し、運行開始時は白抜き表示とする。
- ・ 発生元での計量情報を取得した際に、塗りつぶし表示に変更し、仮置場入場を検知した際に、白抜き状態に戻す。

発生土 (未計量)	発生土 (計量済み・ ラベル表示あり)	セグメント (ラベル表示あり)	その他資材

※アイコン内の矢印は、走行方向を示す

図 5-8 車両アイコン表示イメージ

なお、車両の状態表示判定方法は図 5-9 に示す 2 案を検討した。案 1 は計量情報のみにより判定を行う方法、案 2 は走行実績より運搬状態を判定する方法である。

案 1 は判定根拠が明確で分かりやすく、システムへの負荷も小さいが、2 次運搬及び地上改変土の状態を判定できない。一方、案 2 は地上改変土の運搬状態も判定できるが、仮置場を出た車両は正しく判定することができない。また、判定の都度、実績データの間合せが生じ、システムへの負荷が大きい。

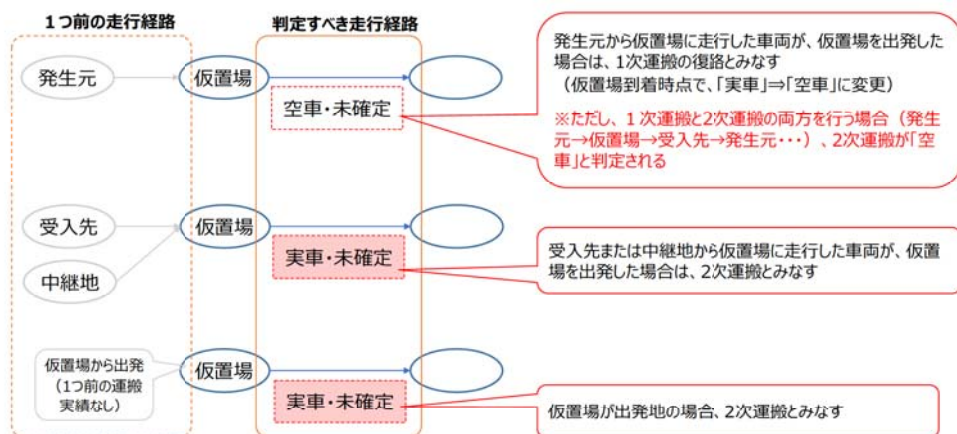
誤判定が生じると、車両運行管理を行う上で無用の混乱を招く恐れがあることから、確実に判定できることを重視し、案 1 を採用した。

対応方法 (案)

案 1 : 計量ありのダンプトラックのみ、塗りつぶして表示する

- 実車が確定できるのは計量情報がある場合のみ
- その他の場合は未確定のため、全て白抜きで表示する

案 2 : 1 つ前の走行実績より、運搬状態を判定して表示する



※GPSの電源を入れたときに、地図表示用GPSテーブルを検索し、過去8時間以内に同一トランシーバ番号の情報がなければ、新規の走行とみなす。

図 5-9 アイコン表示の切り替え方法の検討

5.3.2 トレーサビリティ管理に関する事項

(1) ダンプトラック以外の運搬実績の管理機能の追加

① ベルトコンベアによる1次運搬

- ・ 仮置場へは、ベルトコンベアにより発生土の搬入が行われるため、ベルトコンベアによる1次運搬実績の管理機能を追加する。
- ・ 仮置場区画管理機能により、ベルトコンベアによる搬入を想定する仮置場区画を予め登録しておく。
- ・ ベルトコンベアによる搬入を行った区画と発生元での掘削時刻を紐付けるため、掘削開始時刻・終了時刻を入力する。

図 5-10 ベルトコンベアを使用する区画の登録イメージ

図 5-11 掘削開始時刻・終了時刻の登録イメージ

- ・ 仮置場では、船舶による 2 次運搬が行われるため、船舶による運搬実績等を管理するための「その他の運搬実績管理機能」を実装する。
- ・ 関東地方外の受入先への運搬や、区画の試験結果により産業廃棄物（汚泥）と判定された場合等、予め登録された受入先以外の場所へ運搬される場合は、車両運搬実績管理機能において自動的に実績が生成されない。これらの運搬実績を、手入力により登録して管理する。

図 5-12 その他の運搬実績の登録イメージ

(2) トラックスケール連携の見直し

① 仮置場トラックスケールの検討

トラックスケールを使用することで、実際に積載した発生土重量に基づいたトレーサビリティ管理が可能となる。そこで、当初設計では1次運搬、2次運搬の双方でトラックスケールによる計量を行うこととしていた。

一方、「東京外環トンネル発生土に関する対応マニュアル」ではダンプトラックごとの重量管理は必須とされていない。また、1次運搬で仮置場に区画を作成し、2次運搬ではその区画を受入先へ運搬する。2次運搬の土量は、1次運搬の土量とほぼ同じと考えられ、必ずしも2次運搬の土量を計量する必要はない。

そこで、仮置場ではトラックスケールを設置せず、当該区画を運搬した車両の台数でトレーサビリティ管理を行うこととした。

表 5-14 トラックスケールからのデータ送信有無による違い

運搬のパターン	トラックスケールからデータ送信あり	トラックスケールからデータ送信なし
発生元～仮置場～受入先までダンプトラックで運搬	1次運搬の車両台数、運搬重量を自動取得 2次運搬の車両台数、運搬重量を自動取得 ・発生元→仮置場、仮置場→受入先への運搬を、実際に積載した重量で管理できる ・発生元で発生土の密度を測定することで、区画に搬入した体積を推定できる	1次運搬の車両台数のみETC/GPSで自動取得 2次運搬の車両台数のみETC/GPSで自動取得 ・発生元→仮置場、仮置場→受入先への運搬は、走行した車両の台数で管理する ・ダンプトラックの最大積載重量を予め登録しておき、発生元で発生土の密度を測定することで、区画に搬入した体積を推定できる
発生元～仮置場はベルトコンベアで運搬、仮置場～受入先はダンプトラックで運搬	1次運搬の出発時刻を手動登録 2次運搬の車両台数、運搬重量を自動取得 ・発生元→仮置場への運搬は出発時刻のみ管理（数量は管理しない） ・仮置場→受入先への運搬は、実際に積載した重量で管理できる ・区画に搬入した体積は、目視や区画の計測によって把握する	1次運搬の出発時刻を手動登録 2次運搬の車両台数のみETC/GPSで自動取得 ・発生元→仮置場への運搬は出発時刻のみ管理（数量は管理しない） ・仮置場→受入先への運搬は、走行した車両の台数で管理する ・区画に搬入した体積は、目視や区画の計測によって把握する
発生元～仮置場はダンプトラックで運搬、仮置場～受入先は船で運搬	1次運搬の車両台数、運搬重量を自動取得 2次運搬の出発時刻を手動登録 ・発生元→仮置場への運搬を、実際に積載した重量で管理できる ・仮置場→受入先への運搬は出発時刻のみ管理（数量は管理しない） ・発生元で発生土の密度を測定することで、区画に搬入した体積を推定できる	1次運搬の車両台数のみETC/GPSで自動取得 2次運搬の出発時刻を手動登録 ・発生元→仮置場への運搬は、走行した車両の台数で管理する ・仮置場→受入先への運搬は出発時刻のみ管理（数量は管理しない） ・ダンプトラックの最大積載重量を予め登録しておき、発生元で発生土の密度を測定することで、区画に搬入した体積を推定できる

② JCT 共用トラックスケールの検討

発生元では、全てのシールド発生土の計量を行う。スペース等の都合で、自工区内にトラックスケールを設置することが難しい JV については、JCT 共用トラックスケールを共用スペースに設置して使ってもらうことを想定する。

なお、東名 JCT 及び中央 JCT においてはヒアリングを行い、全 JV で JCT 共用トラックスケールが不要との回答を得ている（2 章参照）。大泉 JCT、青梅 IC でも、導入時に要否確認が必要である。

JCT 共用トラックスケールが必要になった場合は、複数の JV が共同で使用するため、車両認識方法を統一しておく必要がある。このため、トラックスケールの計量データに対し、車両番号を連携する手法を検討した。

明るさや電波干渉等によらず精度が高く認識できることや、導入コストが低く全ての車両を容易に認識できることから、車両 ID による共通仕様の IC カードを使用することとした。なお、ダンプトラックの運転席からカードリーダーへカードをかざすことを考慮し、非接触式で検知距離が比較的長い ISO105693 準拠を採用した。

表 5-15 計量データと車両番号の連携方法

連携案	導入方法	メリット	デメリット
①-1 既存のICカードを用いた連携	- 既存のICカード（Tag-itカード、ISO15693準拠）と同じ仕様のICカードを全JVで導入する。 - ナンバープレートの数値4桁＋判別番号（1桁）のICカード番号をシステムで発行する。	- 全JVの車両がICカードを1枚で共用トラックスケールを使用できる。 - トラックスケールの設置時に、電波干渉を考慮する必要がある。	- 各JVにICカード調達費用がかかる。 - 車両の判別番号を付与してICカード番号を発行するシステム機能構築が必要。 - 各JVがシステムでカード番号を発行してからICカードを用意しなければならない。 - 車両番号の中に、同じ4桁の数字を持つ車両が11台以上存在する場合は、11台目の車両は登録できない。
①-2 全JVに共通のICカードを新規導入	- 全JVが共通仕様のICカードを新規に導入し、共用トラックスケールを使用する。 11桁のICカード番号を、各JVがシステムに登録する。	11桁の車両番号ですべての車両を識別可能。 - トラックスケールの設置時に、電波干渉を考慮する必要がある。	- 各JVにICカード調達費用がかかる。 - 既存のICカードを使用するJVの車両は、2種類のICカードをもつ必要がある。
② ETCによる連携	すべての共用トラックスケール設置箇所にETCアンテナを設置する。	カードを持たなくて済むため、個別JVの費用負担が少ない。	- ETC連携システム構築の費用が発生する。 - トラックスケールの設置時に、電波干渉を受けないため余分なスペースが必要。 - ETCアンテナはICカードリーダーに比べて高価である。

車両 ID は、車両番号を変換して生成する 12 桁の数値である。車両 ID の変換方法は、機器等調達仕様書の別紙として整備した。

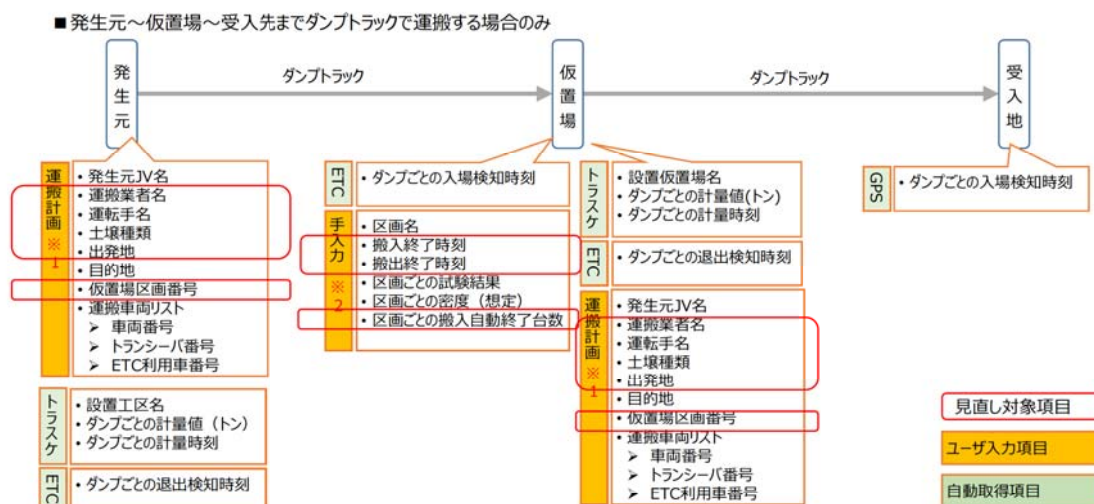
(3) トレーサビリティ管理項目の見直し

トレーサビリティ管理において必要となる情報項目について、以下のシステム変更方針に基づいて見直しを行う。

- 利用者の手間を軽減し、わかりやすく使いやすいシステムとする
- テスト期間を十分に取り、不具合発生リスクを減らす
- 機能や管理対象データは必要最低限とし、できるだけシンプルなシステムとする。

- ・ 「東京外環トンネル発生土に関する対応マニュアル」に従い、シールド発生土を管理対象とする。処分土、地上改変土、シールドセグメント等資材はトレーサビリティ管理対象外とする。
- ・ 発生場所をトレース可能にするため、仮置場区画単位の掘削時刻と掘削場所をシステム外で記録しておき、必要に応じて、システムに登録された発生元出発時刻や掘削時刻と照らし合わせられるようにする。
- ・ 関東地方内の発生元から仮置場、受入先への運搬時刻をダンプトラック単位で記録する。ただし、ベルトコンベアによる輸送の場合は、仮置場区画単位で取得可能な情報を記録する。
- ・ 関東地方外の受入先への船舶等による運搬は、仮置場区画単位で取得可能な情報を記録する。
- ・ 試験結果は仮置場区画単位で記録する。

見直し前の取得情報は以下のとおりである。

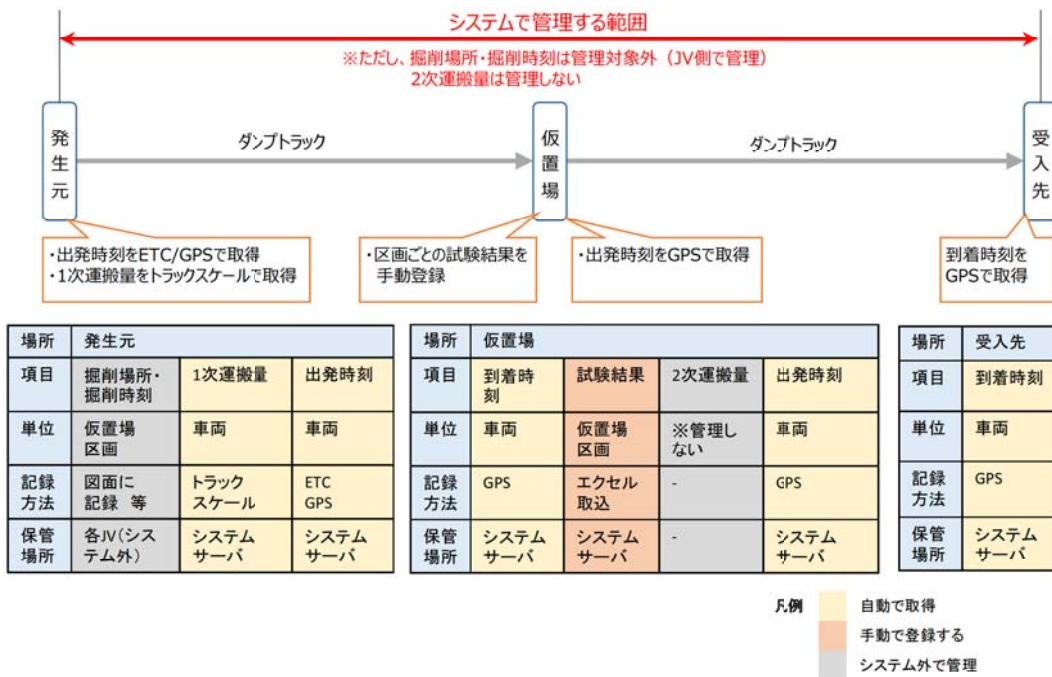


※1 1日ごとに1 運搬計画を登録する

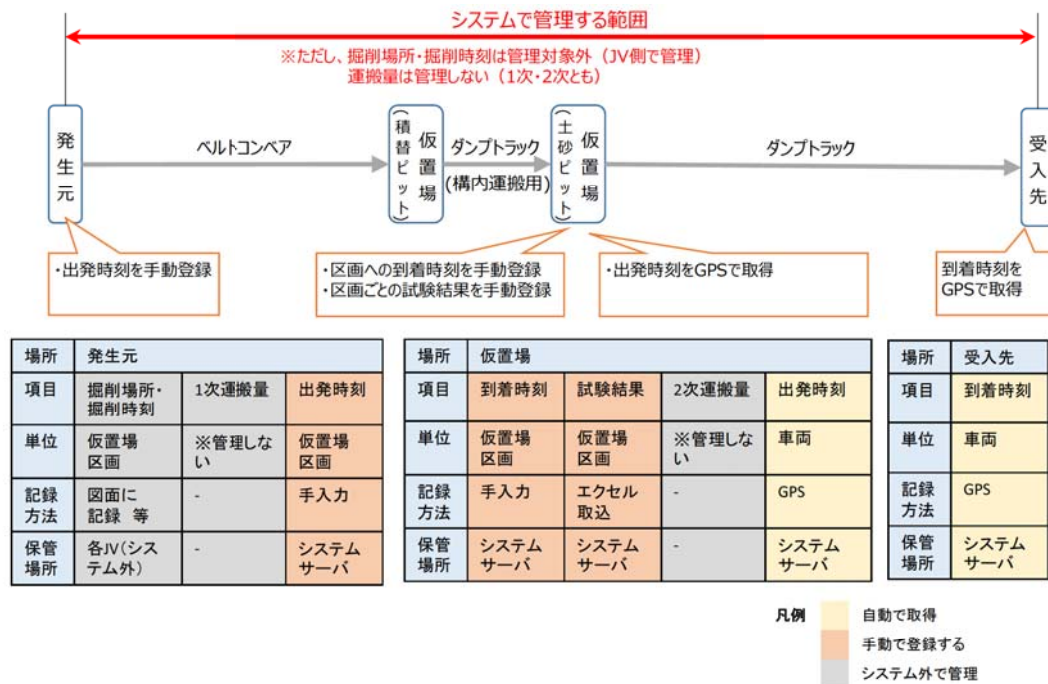
※2 システムの仮置場管理機能・仮置場サブシステムより登録

各運搬パターン別のトレーサビリティ管理方法（データ項目、記録方法、記録方法、保管場所）を以下に示す。自動取得するデータと手動で登録するデータを組み合わせることにより発生元から受入先までのトレーサビリティを担保する。

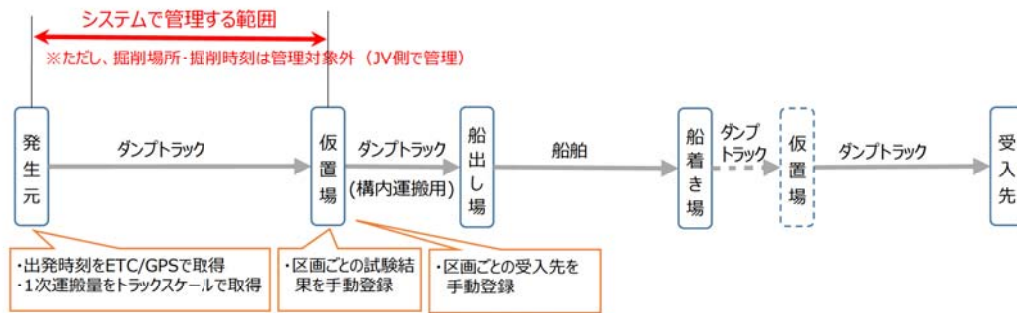
■発生元～仮置場～受入先までダンプトラックで運搬する場合



■仮置場までベルトコンベアで運搬する場合



■ 船で二次運搬する場合（仮置場が中央防波堤の場合）



場所	発生元		
項目	掘削場所・掘削時刻	1次運搬量	出発時刻
単位	仮置場区画	車両	車両
記録方法	図面に記録等	トラックスケール	ETC GPS
保管場所	各JV(システム外)	システムサーバ	システムサーバ

場所	仮置場				
項目	到着時刻	試験結果	2次運搬量	出発時刻	受入先名称
単位	車両	仮置場区画	※管理しない	仮置場区画	仮置場区画
記録方法	GPS	エクセル取込	-	手入力	手入力
保管場所	システムサーバ	システムサーバ	-	システムサーバ	システムサーバ

凡例

自動で取得
手動で登録する
システム外で管理

(4) ETC 連携の見直し

車両運行管理における ETC 連携の見直し（5.3.1(3) 項を参照）と同様に、トレーサビリティ管理においても、拠点への入退場検知は、GPS を基本とする。ただし、形状が複雑であったり、覆いがある発生元等、GPS での検知精度に問題がある拠点のみ、ETC を導入する。

(5) 仮置場区画管理機能の見直し

- ・仮置場における区画への自動振り分け機能（現場の ETC 通過時に、搬出先の仮置場区画情報を個別の車両に対応付けて登録する機能）は実装しない。
- ・代わりに、区画への搬入および搬出状況を登録・管理するための区画管理機能を構築する。

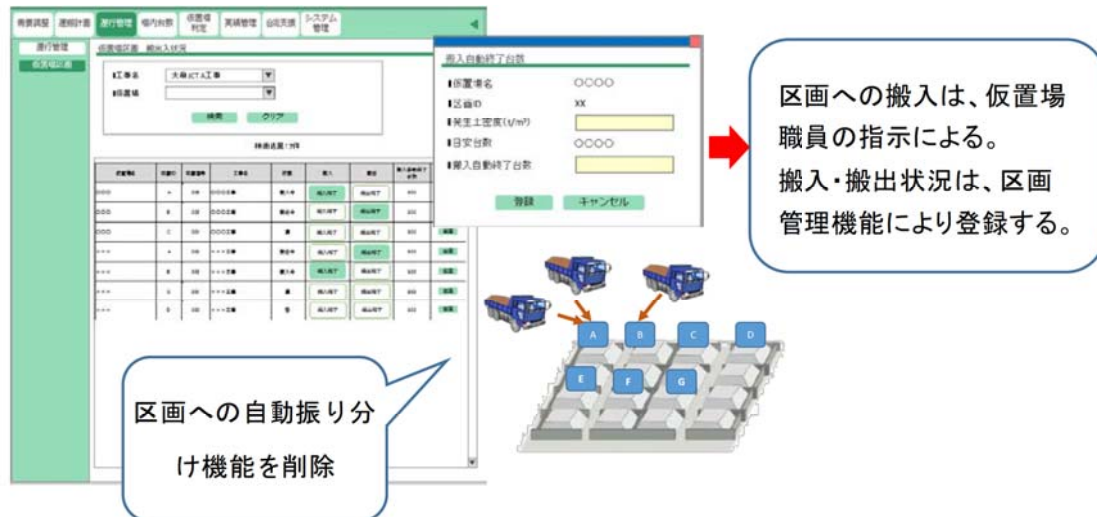


図 5-13 旧 区画自動振り分け機能の見直し

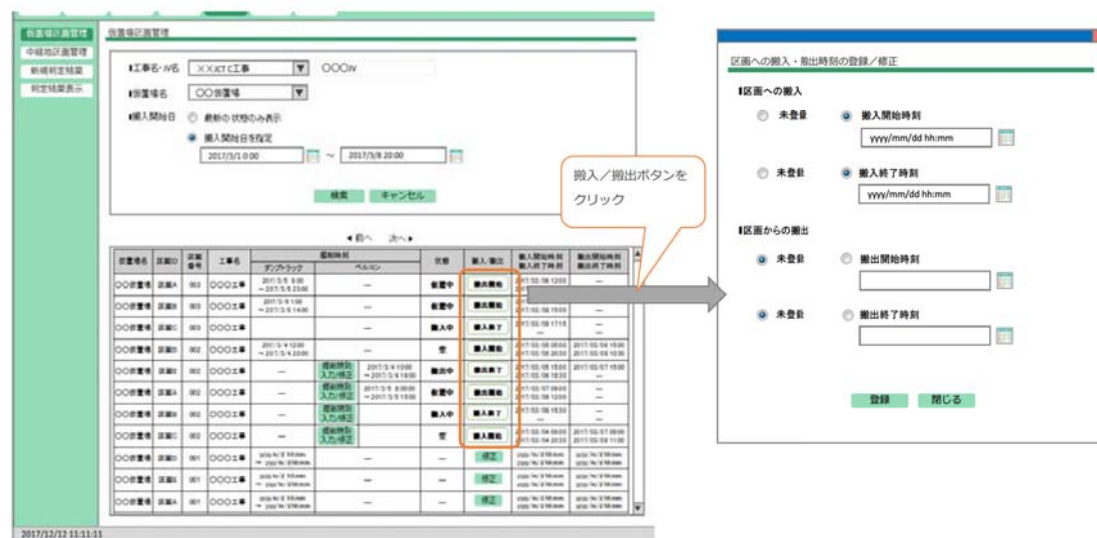


図 5-14 新 区画管理機能のイメージ

5.3.3 車両需要調整ツール（プロトタイプ）に関する事項

(1) JCT 統括管理者裁量枠の確保

① 意見・要望

JV へのヒアリングにて以下のような意見・要望が挙げられた。

- ・緊急に運行台数を増加する必要がある場合等の JV のニーズに対応するため、JCT 統括管理者の裁量により調整できるように、一定の台数を確保しておくことが望ましい。

② 改良点の概要

各 JV の運行台数の急な変更の要望等に柔軟に対応できるよう、各時間帯の合流可能台数に対して一定規模の台数を「JCT 統括管理者裁量枠」として管理し、JCT 統括管理者の判断で、任意に調整（JV への割り当て）を行えるように改良した。

その結果、JCT 統括管理者が活用可能な、自由度の高い裁量枠を確保できるようになり、JV の調整ニーズに対して柔軟に対応可能となった。

<JCT全体の工事車両計画台数の振り分け>

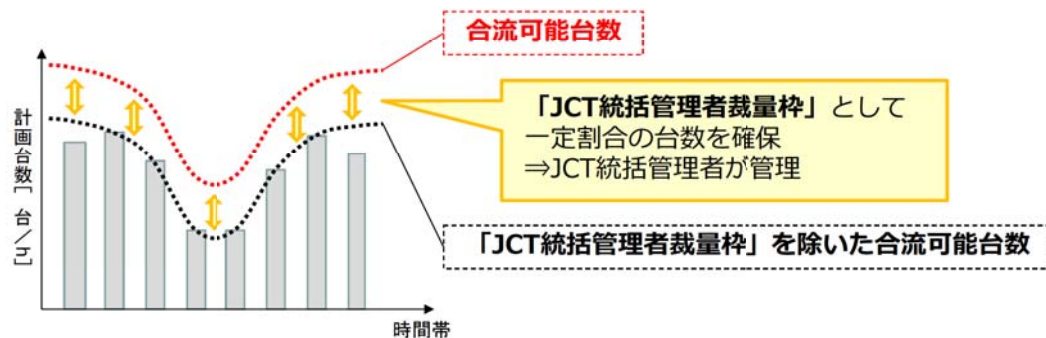


図 5-15 JCT 統括管理者裁量枠の割り当てイメージ

(2) 車種を考慮した需要調整条件の選定に関する対応

① 意見・要望

JV へのヒアリングにて以下のような意見・要望が挙げられた。

- ・各工事、各工事車両等の種々の事情に応じて、全車種一律にはいかないと思われる。
- ・残土搬出のダンプトラックは1日に何往復かし、1日当りの運搬回数で契約を行っているため、振り分けの対象車両は単発の搬入出車両で行う方向でお願いしたい。

② 改良点の概要

過年度(H27年度)のプロトタイプツールでは、各JVにて、運行時間帯、需要調整方法に用いるパラメータは全車種一律に設定するようになっていた。

本年度は、運行時間帯、需要調整方法等に用いるパラメータを車種別に設定できるように改良を行った。その結果、各工事車両の車種ごとにに応じて、需要調整が実施できるように、より現場の実情に合わせたきめ細やかな制約条件等を考慮した調整を行うことができるようになると期待される。

(3) 運行優先度の設定

① 意見・要望

JV へのヒアリングにて、以下のような意見が挙げられた。

- ・車両によって、大きくずらしても対応可能なものと、絶対に時間の変更を譲れないケースがあると思う。
- ・コンクリート打設の関係車両は、運行時間が当初計画より遅れる場合は品質確保に影響が出るため、運行時間帯を遵守して走行させたい。
- ・当初計画での運行予定時刻と需要調整実施後の計画時刻の乖離を抑えなければ、車両待機場所の確保や運転手の労働時間管理が出来ず、人員確保が困難になる。

② 改良点の概要

車種区分ごとに運行の優先度を新たに設けた。

計画の変更（調整）が必要な場合に、車種区分 15 車種のうち、車種の優先度の低い車両から選定し、調整するようにする。

運行の優先度を設けたことにより、定時運行確保のニーズが特に高い工事車両の定時運行確保の向上、当初計画時間帯からの乖離の緩和が期待できるようになると期待される。

(4) 需要調整方法の拡充（「均等振り分け」の選択肢の追加）

① 意見・要望

JV へのヒアリングにて以下のような意見・要望が挙げられた。

- ・ 需要調整実施後の計画値において、同一車種の時間帯の台数が、時間帯によってばらついていると、調達車両の増加や待機車両の増加につながり、非効率である。

② 改良点の概要

車種別・時間帯別運行台数の振り分け方法の選択肢において、従来の選択に加えて、「時間帯に均等に振り分ける」方法を追加する。

均等振り分けの需要調整方法を追加したことにより、同一車種における時間帯別の計画台数の乖離が小さくなるように調整が可能となると期待される。

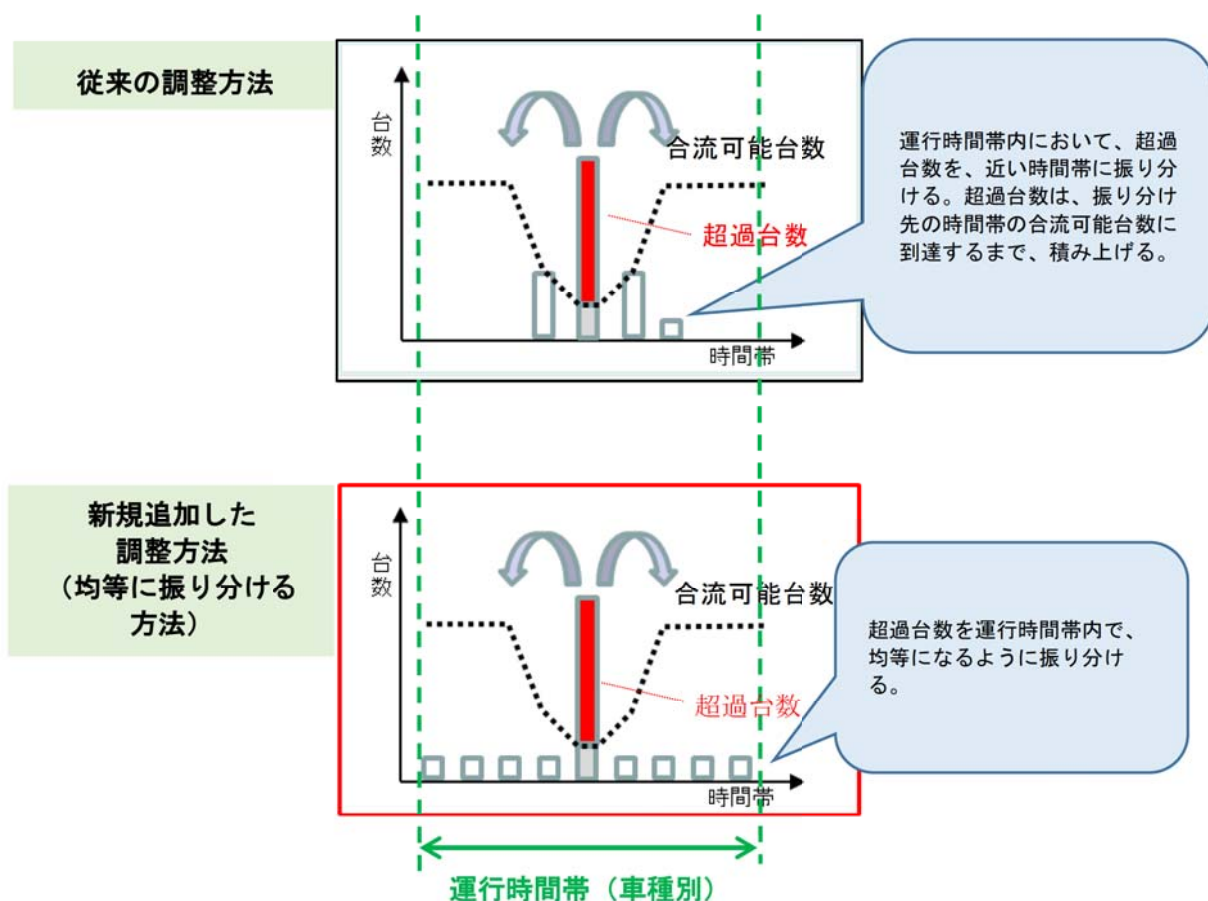


図 5-16 均等振り分けのイメージ

(5) 現場ヤードの処理能力に応じた計画台数の振り分け

① 意見・要望

JV へのヒアリングにて以下のような意見・要望が挙げられた。

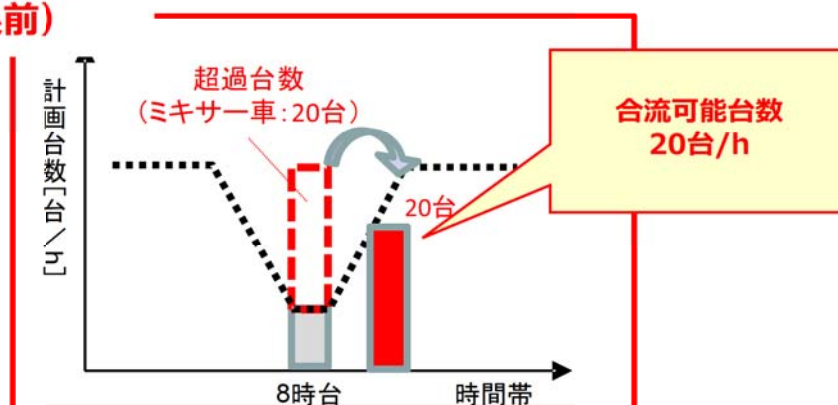
- ・現場ヤードの都合上、時間あたりの搬出可能台数に限りがあるため、需要調整実施後の計画において、時間あたりの台数に大きな偏りが生じる場合、時間内に車両を処理しきれない懸念がある。

② 改良点の概要

各 JV の現場ヤードの処理能力を踏まえた、「時間あたりの受け入れ可能台数」を定義し、車種別の「時間あたりの計画台数」が「時間あたりの受け入れ可能台数」を超過しないように需要調整が行えるようにする。

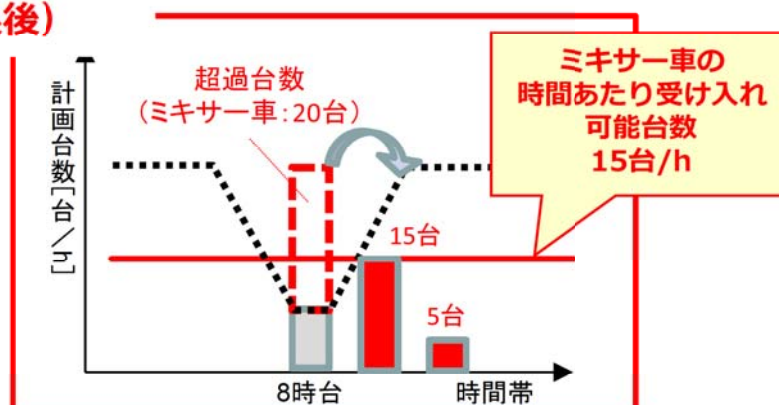
「受け入れ可能台数」を新規に設けたことより、計画段階において、現場ヤードの処理能力を超過するような過度な工事車両の集中を避けた計画が可能となり、工事車両の適正な配車・運行が可能になると期待される。

(改良前)



「合流可能台数」を超過しないように調整

(改良後)



「時間あたり受け入れ可能台数」を超過しないように調整

図 5-17 受け入れ可能台数における改良イメージ

(6) 渋滞時における工事車両の発進許容

① 意見・要望

JV へのヒアリングにて以下のような意見・要望が挙げられた。

- ・環状八号線へ流出する車両（東京 IC で高速を降りる車両）は、首都高方面の渋滞の影響で高速本線が渋滞する時間帯でも、高速道路に合流できるようにしてほしい。

② 改良点の概要

東名 JCT 上り線(東京方面)では、首都高からの渋滞延伸により、東名高速区間の渋滞が見込まれる時間帯でも、第1車線が非渋滞と見込まれる場合は、本線に影響を与えない車両、つまり、東京 IC で流出して環八方面へ向かう車両の運行を許容するようにする。

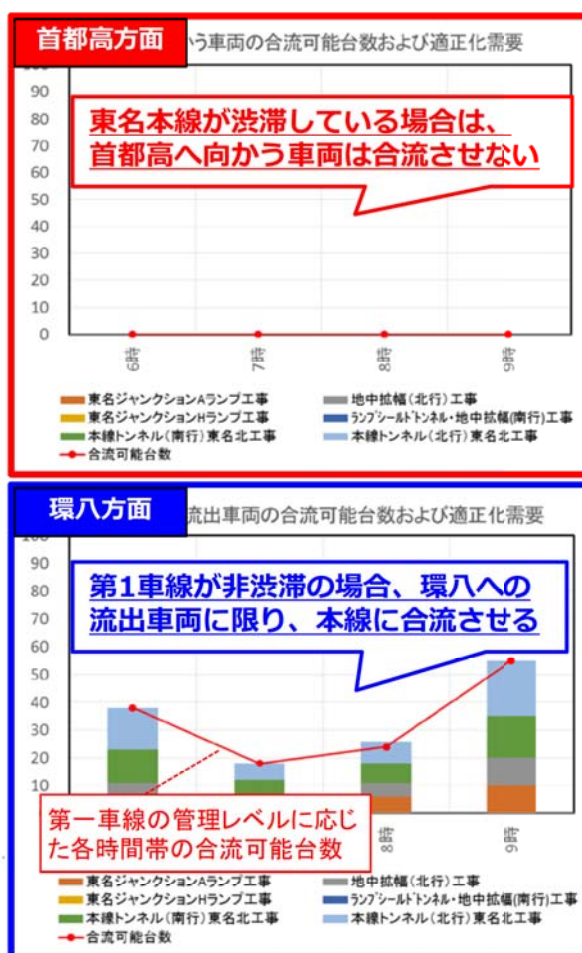


図 5-18 東名 JCT 上り線(東京方面)における渋滞時発進イメージ

一方、中央 JCT 上り線（高井戸方面）では、所定のルール（本線が渋滞している時間帯は、本線（第 1 車線）の一般交通が 50 台通過するごとに、工事車両を 1 台合流させるルール）で、工事車両を本線に合流させる運用がされており、また、車種による条件の差はなく、渋滞中も車種に関わらず、工事車両を発進させている。

このような運用実態を踏まえ、中央 JCT では、現状の運用方法に沿って、渋滞の時間帯であっても、全車種に対して、渋滞時の運行を許容できるものとした。

(7) オンランプ流入台数の上限値設定

① 意見・要望

JV へのヒアリングにて以下のような意見・要望が挙げられた。

- ・交通工学理論に基づく各時間帯の合流可能台数を算出しているが、JCT 全体で想定される時間帯あたりの合流可能台数の最大値に比べて、過大な値となる。
- ・これに基づいて需要調整すると JCT の実状にそぐわない需要調整結果が算出されることになるのではないかと。

② 改良点の概要

東名 JCT では、各運行日に見込まれる本線の交通状況^{※1}に基づき、所定の管理レベル^{※2}に応じた各時間帯の合流可能台数を算出のうえ、需要調整を行う。

合流可能台数を算出する上では、工事車両の発進に対して、現実的に達成可能な発進ペース等を考慮すべきと考えられる。そのため、現実的に想定される需要の最大値を踏まえた、需要調整を行うため、新たに、オンランプ流入台数の上限値を入力できるようにする。

※1 過去の車両感知器データに基づいて。月別・曜日別の傾向を考慮した時間帯別の交通量・速度を推定

※2 管理レベル 0,1,2 の 3 段階。→基本はレベル 1 が望ましい

レベル 0：東名高速本線の現況と同等のサービス水準を維持する。

レベル 1：東名高速本線の一般交通の流れに与える影響が軽微な範囲となるサービス水準を確保する。

レベル 2：東名高速本線の渋滞を誘発しないサービス水準を確保する。

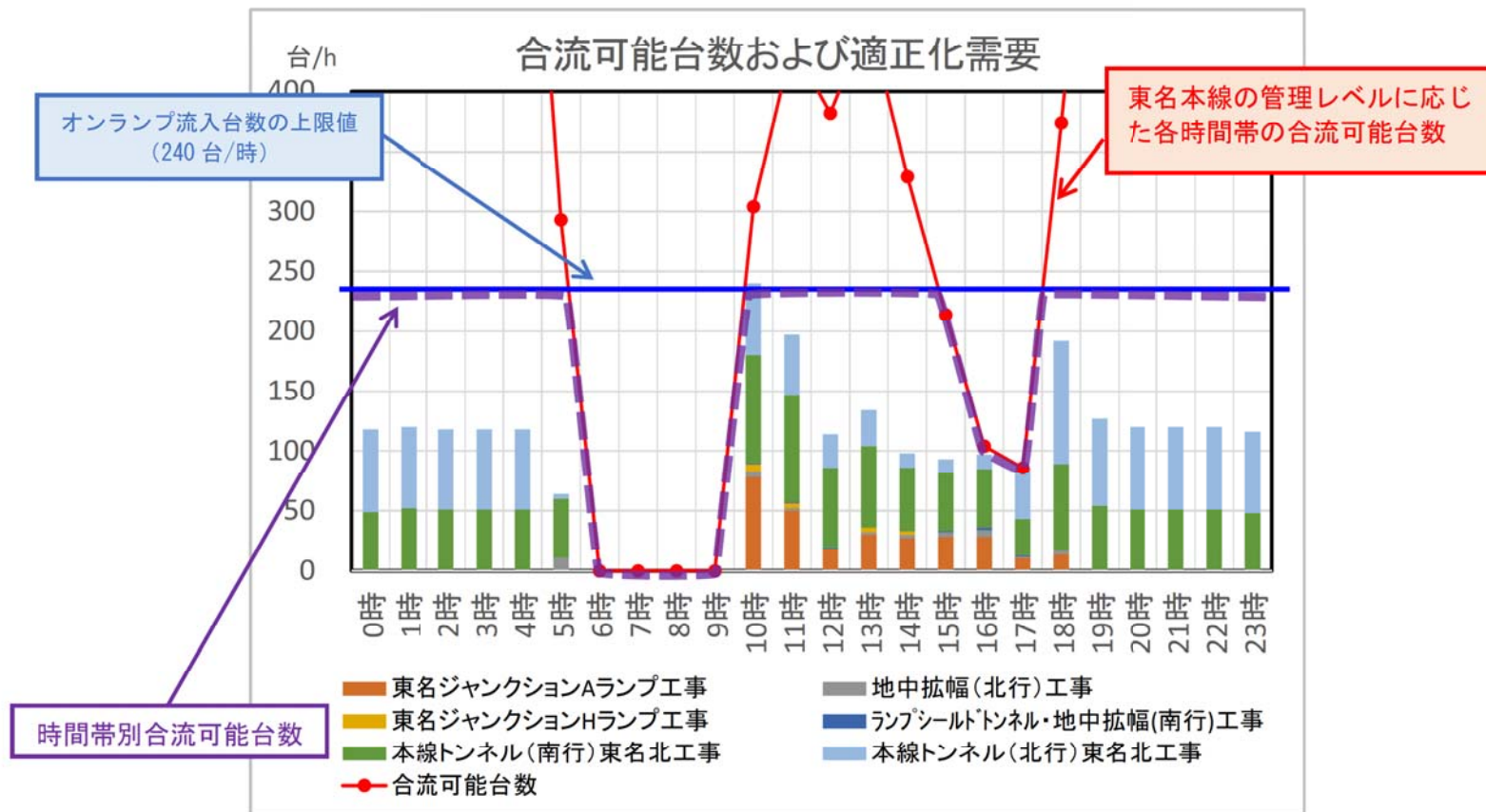


図 5-19 工事車両需要調整における時間帯別合流可能台数のイメージ

中央 JCT では、人手の発進指示により、高速道路本線への工事車両の流入制御が現在、実施されており、その運用による時間帯別の合流台数の実績値が蓄積されている。

そこで、各時間帯の合流台数の実績を踏まえて、各時間帯の合流可能台数を算定できるよう車両需要調整ツールを改良した。

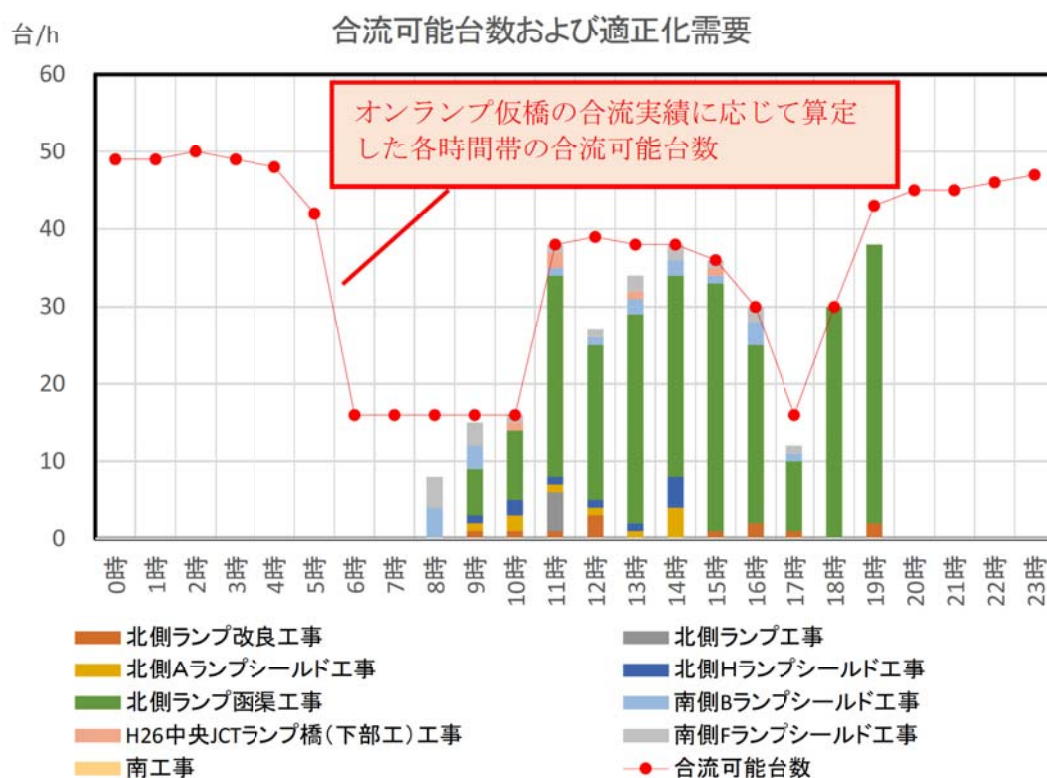


図 5-20 需要調整における時間帯別合流可能台数のイメージ

(8) 定量的に運行する車両への優先的な合流可能台数の割り当て

① 意見・要望

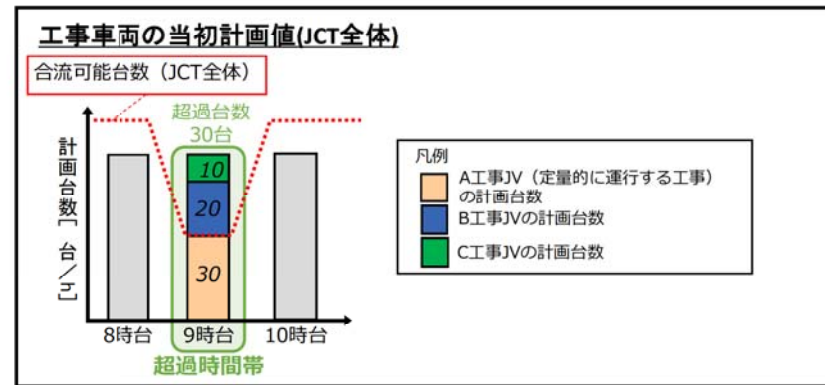
JV へのヒアリングにて以下のような意見・要望が挙げられた。

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">・定量的に運行する車両（日々、ほぼ一定台数が継続的に発生する車両）」と計画台数が「日々、変動する車両」とを区分し、「定量的に運行する車両」の時間帯別台数を優先的に確保することが合理的ではないか。 |
|---|

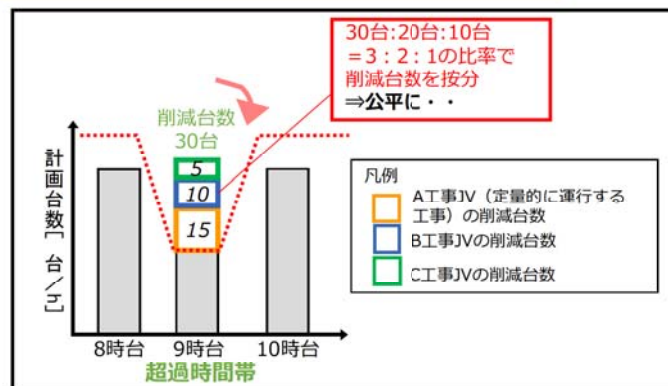
② 改良点の概要

従来は、JCT 全体の合流可能台数を各 JV に割り当てる場合は、全ての JV に対して、公平に割り当てを行っていた。

これに対して、本年度は、JCT 全体の合流可能台数を各 JV に割り当てる場合、定量的に運行する車両に対して、優先的に割り当てが行えるようにする（図 5-21、図 5-22）。



優先的な割り当て考慮なし(従来)



優先的な割り当て考慮あり(新規)

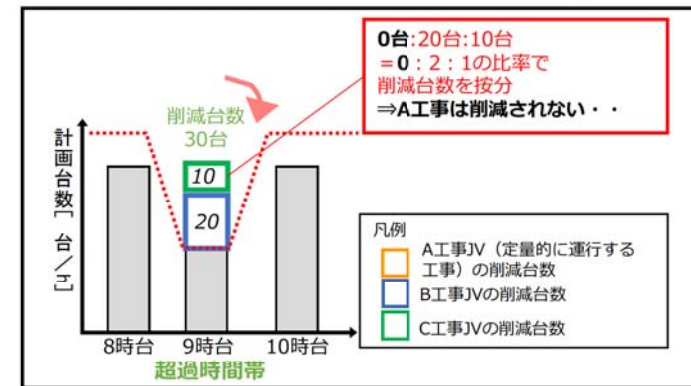
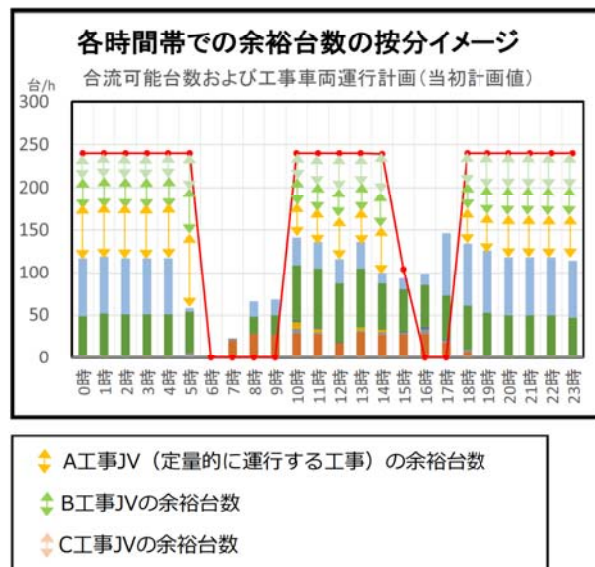


図 5-21 定量的に運行する車両における合流可能台数の優先割り当て (削減台数按分イメージ)

優先的な割り当て考慮なし(従来)



優先的な割り当て考慮あり(新規)

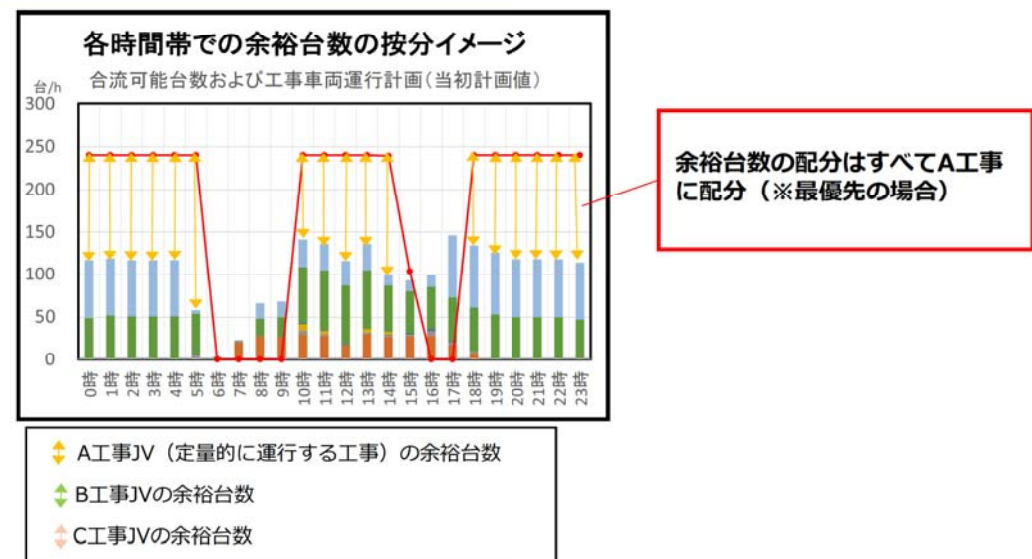


図 5-22 定量的に運行する車両における合流可能台数の優先割り当て (余裕台数按分イメージ)

(9) 車両需要調整ツールとトラックマネジメントシステムとの連携

① 背景・経緯

工事車両需要調整の運用にあたり、各 JV が作成する工事車両運行計画ファイルをトラックマネジメントシステムで管理することとなり、その管理方法（フォルダ構成、ファイル命名規則）が定義された。

② 改良点の概要

車両需要調整ツールにおいては、トラックマネジメントシステム側で決めた、ファイル命名規則に応じて、処理を行えるよう、ファイルの読み込み、出力仕様を改良した。（図 5-23）

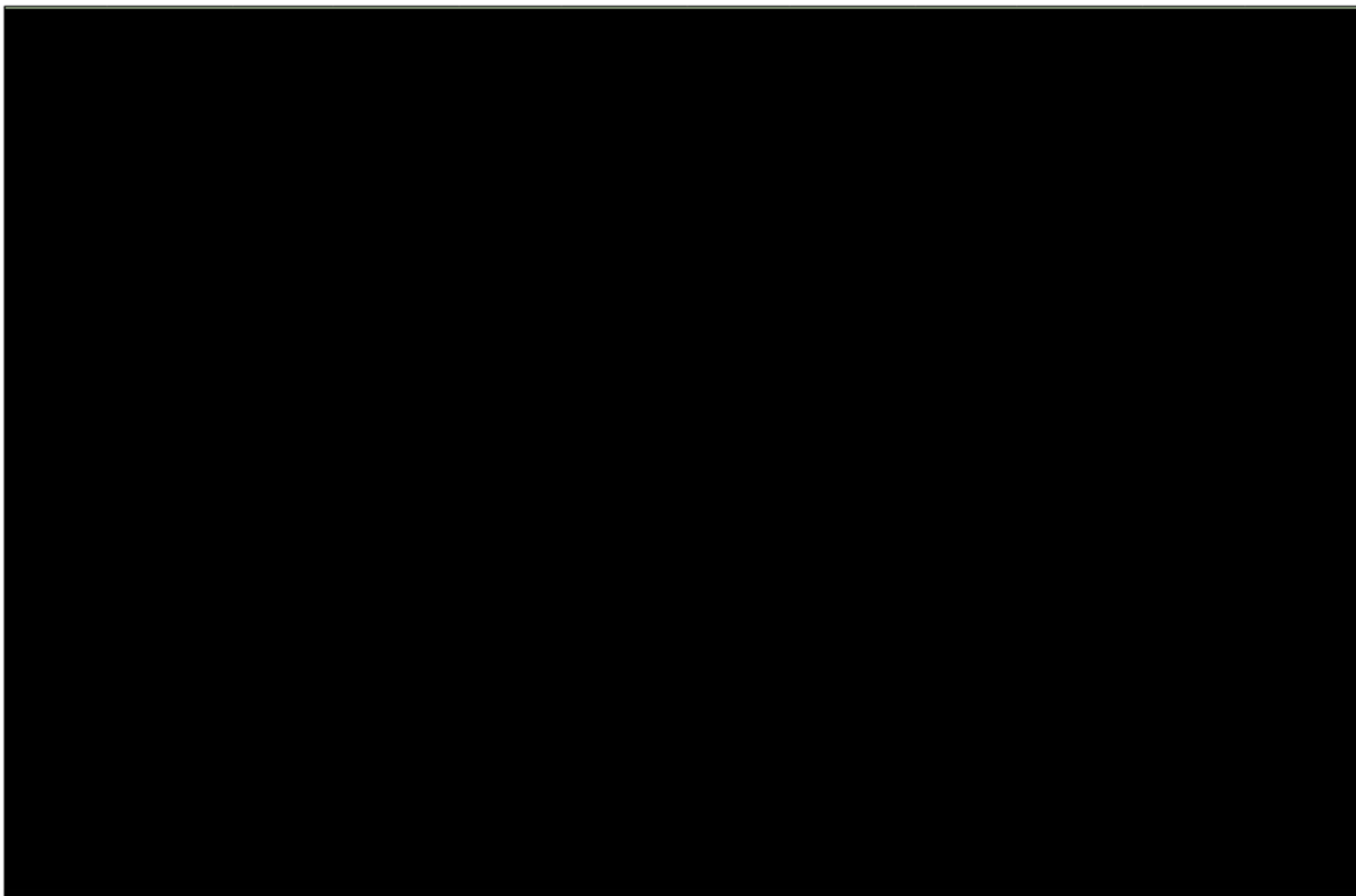


図 5-23 需要調整処理におけるトラックマネジメントシステムのフォルダ構成

5.3.4 システム全体に関する事項

(1) サーバ構成の変更

① システムサーバの統合

システムサーバ構成は、当初、各 JCT でシステムサーバを設置し、全 JCT 共用の ETC・計量管理サーバと接続を行う想定であった。しかし、仮置場での運用に関するヒアリング、JV 説明会での意見、事業者意見等を踏まえ、全 JCT 共用のシステムサーバ 1 台を設置し、全 JCT 共用の ETC 管理サーバと接続する方式に変更することとした。

表 5-16 各 JCT でのサーバ構築/システムサーバの統合 の比較

比較項目		①現状：各JCTでサーバを構築		②変更案：全JCTで1台のサーバに統合する	
データ通信	GPSデータの通信	JCTごとに、ドコモサーバからデータを取得	○	一括でドコモサーバからデータを取得	○
	ETCデータの通信	ETC管理サーバから、各JCTへデータが送信される	○	ETC管理サーバから、一括でデータが送信される	○
	トランシーバ番号の管理	トランシーバ番号を重複せずに割り当て可能 (1 JCTあたり9,999台まで使用可能)	○	トランシーバ番号の重複を避けるため、JCT別に固定IPを持つ必要がある	△
データの管理	仮置場での車両台数カウント	各JCT分を別々に数えた結果を、4 JCTで共有する仕組みの構築が必要	△	各JVの車両を一括でカウントする	○
	複数JVに所属する車両のチェック	JCTをまたがって複数のJVに使用される車両は、自動チェック不可	×	所属JVに関わらず、一括でチェックが可能	○
	仮置場、受入先の拠点データ管理	各JCTで別々にデータを作成、編集するため、仮置場での車両台数カウント時に、JCT間でデータの矛盾が起きる可能性がある	×	一括でデータ作成、編集する	○
	他JCT車両の把握	他JCT車両の位置は把握できない	×	全JCTの車両位置が把握できる	○
導入・運用	導入の手間	各JCTでの導入協議、システム構築が必要	△	全体での導入協議、システム構築のみ	○
	導入・運用費用	中規模サーバ×4台	△	大規模サーバ×1台	○
	システム負荷	各JCTサーバに負荷が分散される (サーバ1台あたり数百台分)	○	サーバ 1 台あたりの負荷が大きい (全JCTの車両2,000台以上)	△
サーバ管理	システム保守	各JCTの統括管理者が、自サーバ分の保守契約を結ぶ必要	△	一括での保守契約が可能(統括管理者のうち代表者が保守契約を結ぶ)	○
	システムの可用性	セキュリティ事故(ウィルス等)、サーバの不具合等によるシステムダウンが発生した場合、影響範囲は所属するJCTのみ	○	セキュリティ事故(ウィルス等)、サーバの不具合等によるシステムダウンが発生した場合、全JCTに影響 (統合管理ソフトによる監視やウィルス対策、サーバの二重化等の対応は可能)	△
総合判断		○		◎	

また、5.3.2(2) 項のトラックスケールの設置場所見直しにより、仮置場トラックスケールが廃止された。さらにシステムサーバが統合されることにより、計量データの各 JCT サーバへの振り分け処理が不要になった。このため、役割の減った計量管理サーバをシステムサーバに統合し、各トラックスケールはシステムサーバに直接接続する方式とした。

② 仮置場管理用 PC の導入

- ・ 当初設計の仮置場専用システムは廃止し、仮置場管理に関する全機能を交通マネジメントシステムにて使用できるようにする。
- ・ 仮置場において 2 次運搬の運行管理、区画への搬入・搬出時刻の登録、試験結果の登録を行うため、仮置場管理用 PC を設置する。ただし、JV 事務所用 PC でも全く同じ作業を実施できるため、作業を JV 事務所で行う場合には、仮置場への PC 設置は不要とする。

当初のサーバ機器構成を図 5-24、見直し後のサーバ機器構成を図 5-25 に示す。

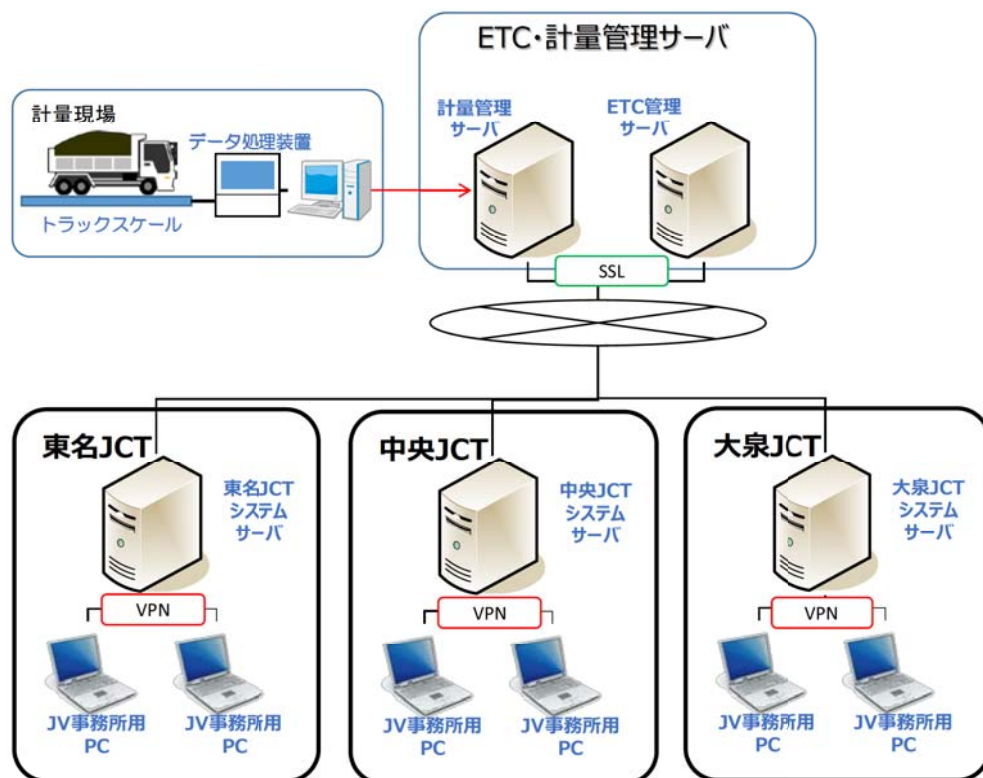


図 5-24 サーバ機器構成（当初）

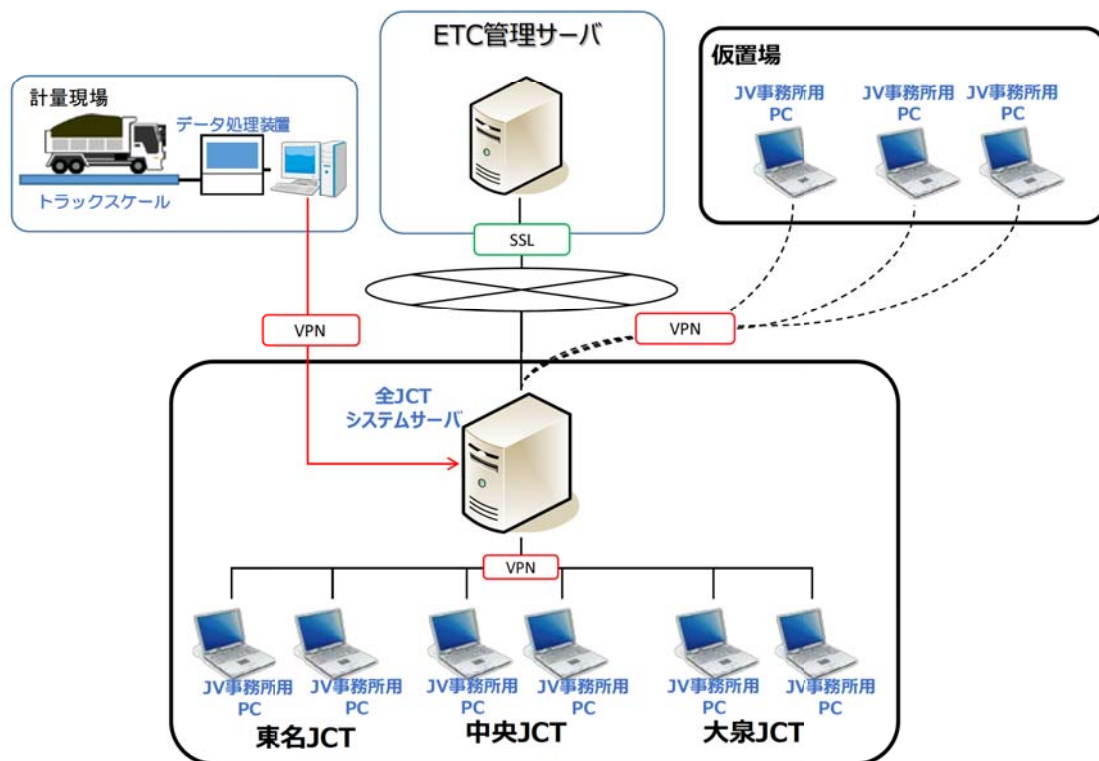


図 5-25 サーバ機器構成（改良）

(2) ETC 利用車番号照会の自動化

ETC 利用車番号サービスにおいて、使用する車両は予め、ETC 車載器番号を所定の様式に記載して ITS-TEA に提出し、利用車番号の払い出しを受けなければならない。しかし、手作業で照会を行うと 2 週間程度の時間がかかり、車両台数が増えた際の運用に耐えないことから、照会のオンライン化及び自動化を行う。

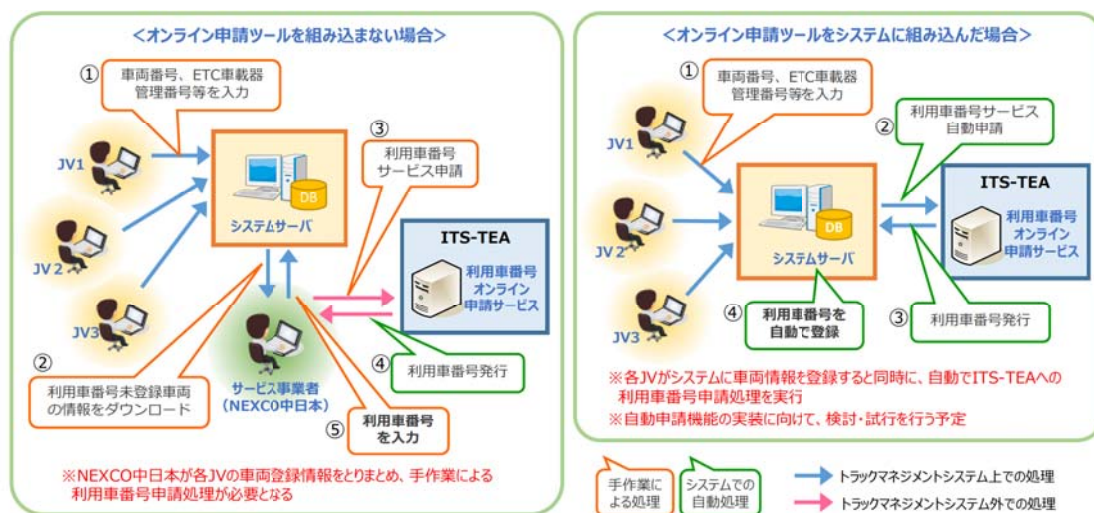


図 5-26 ETC 利用車番号照会のオンライン化・自動化イメージ

① ETC 利用車番号照会のオンライン申請

(一財) ITS サービス高度化機構 (ITS-TEA) では、ETC 利用車番号照会のオンラインツールを提供しており、平日昼間であればオンラインで利用車番号を照会し、即時受領することができる。ただし、オンラインツールは所定の申請 CSV ファイルを作成し、ユーザがツールを操作して ITS-TEA のサーバへ申請処理を行わなければならない。また、ITS-TEA のサーバへ接続できる端末は、サービス事業者 (NEXCO 中日本) の端末 1 台しか許可されないため、全 JV 分の車両情報を、1 台の端末からまとめて送信しなければならない。

そこで、本システムの運用開始時はオンラインツールを使用するが、今後はオンラインツールではなく、交通マネジメントシステムの機能として完全に自動化することが望ましい。

② オンライン申請の自動化

ユーザが車両情報を登録すると、システムサーバで自動的に申請 CSV を作成し、ITS-TEA サーバへ自動送信する機能とする。なお、ITS-TEA サーバ側の受付が平日昼間のみのため、申請処理にはタイムラグが発生する。



図 5-27 オンライン申請の自動化イメージ

本機能に関しては、ITS-TEA 提供の申請モジュールを使用するため、仕様確認や ITS-TEA との調整等に時間を要した。このため、運用開始時には人手によるオンライン申請処理で対応することとし、次年度の早期に自動化機能を実装するスケジュールとした。

(3) トランシーバ重複チェック機能の追加

ダンプトラックは複数JVと契約し、日によって異なるJVの発生土を運搬する可能性がある。もし車両1台に複数JVのGPSトランシーバが同時に搭載され、電源がONになっていると、実際には1台しか走行していないのに、複数JV分の運搬実績が作成されてしまう。そこで、GPSトランシーバに重複がある場合は、JVの運行担当者に通知する機能を構築する。

本機能では、車両が拠点を通過したとき、5分以内に同じ車両番号の車が通過した実績があれば、重複と見なしてJV事務所にアラートを出す。アラートを受けたJVは、トランシーバにて車両運転手に連絡し、不要なトランシーバの電源を切ってもらふ運用を想定する。

本機能は、車両番号・トランシーバ番号の対応表が登録されていることが前提となる。

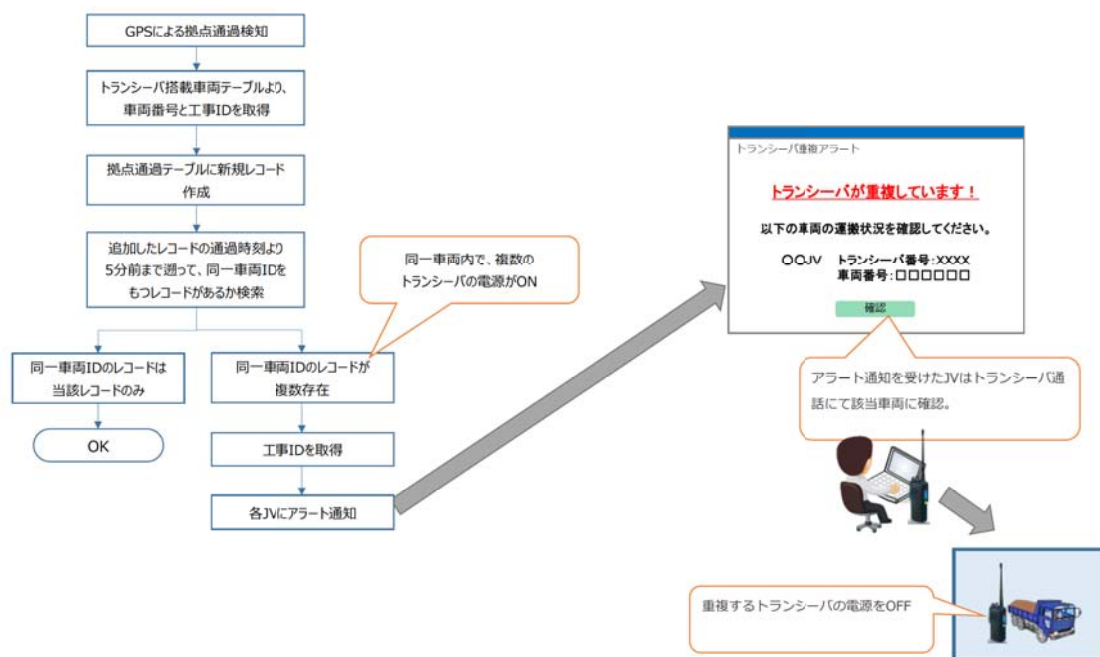


図 5-28 トランシーバ重複チェック機能のイメージ

(4) 運搬計画機能の廃止と運搬経路の自動判定機能の追加

当初、各 JV にて車両運行開始前に日々の運搬計画を登録し、運搬計画に基づいて貨物種類、運搬経路等の車両運搬実績を作成する想定であった。しかし、JV 説明会での意見等を踏まえ、運搬計画を廃止し、貨物種類、運搬経路を自動判定する方式に変更することとした。

運搬計画は廃止するが、運搬経路を GPS の拠点通過情報をもとに自動判定し、さらに ETC の通過情報及び計量データとひも付けて車両運搬実績を作成するためには、各種データのひも付けキーとなる車両 ID の登録が必要となる。

- 車両の拠点への入場および退出実績より、走行後に出発地・目的地を自動で判別する。

<運搬経路の自動判別にあたり必要となる事項>

① ETC車載器搭載車両の登録

- JCTに入退場する車両をETCによって識別し、車両番号と紐付けるため、車両番号とETC車載器情報の紐付けリストをシステムに登録しておく

【必須項目】・工事名 ・車両番号 ・ETC車載器管理番号 ・車種（ダンプトラック / セグメントトレーラー / その他）

※ リストを元にETC利用車番号サービスの登録を実施（最初の1回のみ）

※ 複数のJVで使用する車両は、使用するJVが変わる度に追加登録

② GPSトランシーバの登録

- トランシーバ調達時に、トランシーバの一覧表をシステムに登録しておく（各トランシーバに対し、1回のみ）

【必須項目】・工事名 ・トランシーバ番号 ・トランシーバグループ（グループ通話用）

③ 車両番号-トランシーバ番号の紐付けリストの登録

- どの車両にどのトランシーバを搭載しているかを把握するために、車両番号とトランシーバ番号の紐付け表をシステムに登録しておく

【必須項目】・工事名 ・車両番号 ・トランシーバ番号

【任意項目】・車両アイコン用ラベル（セグメント番号など、地図上に表示したい文字） ・備考（運搬業者名など）

※ 複数のJVで使用する車両は、使用するJVが変わる度に追加登録

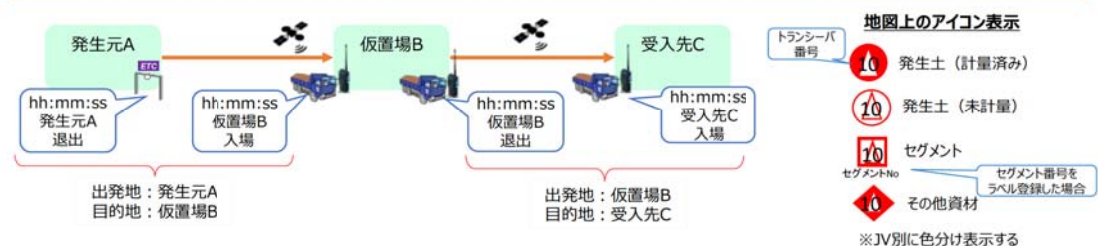


図 5-29 運搬経路自動判定にあたり登録が必要な情報

なお、運搬経路の自動判定ロジックの概要を図 5-30、図 5-31 に示す。

また、運搬のパターン別の判定フローを図 5-32～図 5-36 に示す。

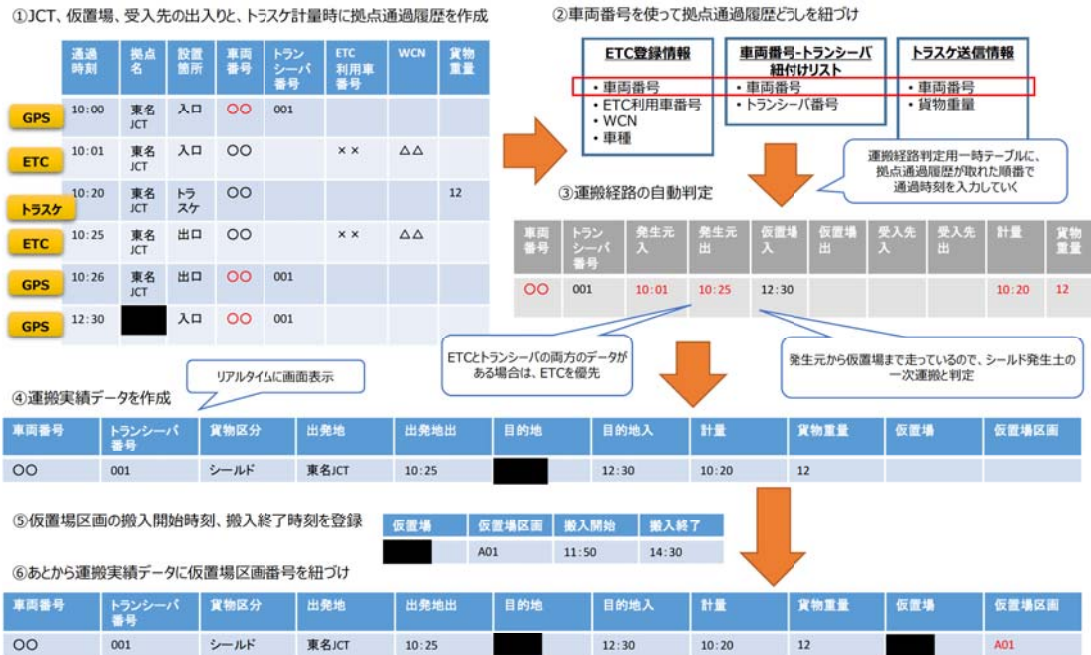
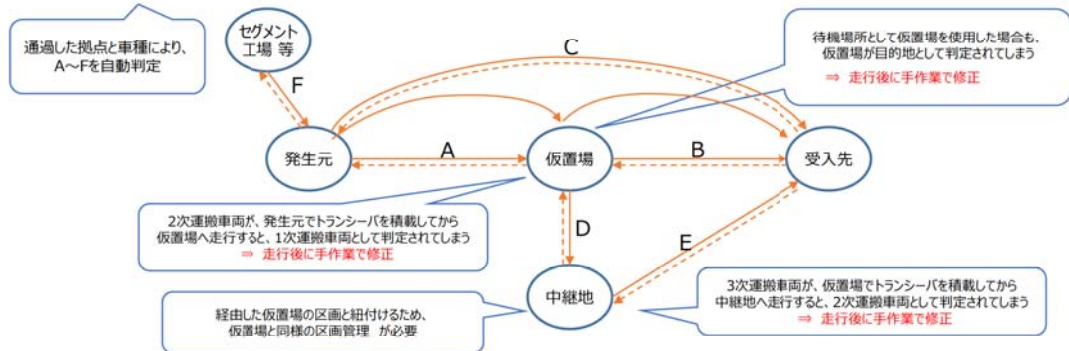


図 5-30 運搬経路自動判定の流れ

【想定される運搬経路】

- A : 1次運搬
- B : 2次運搬
- C : 直送
- D : 中継地への2次運搬
- E : 中継地からの3次運搬
- F : セグメント、資材等運搬



【運搬経路判定用一時テーブルのイメージ】

※ 車両ごとの拠点通過を記録していき、運搬経路（出発地・目的地）が判断できる情報がそろったところで、運搬実績テーブルに新規レコードを作成する。

車両ID	トランシーバNo	工事ID	貨物区分	発生元情報		仮置場情報		受入先情報		計量情報		中継地情報		フラグ
				ID	入場時刻	ID	入場時刻	ID	入場時刻	計量時刻	積載量	ID	入場時刻	
12345	1111	101	シールド発生土	〇〇JCT	yyyy/mm/dd HH:mm	〇〇仮置場	yyyy/mm/dd HH:mm			yyyy/mm/dd HH:mm	〇〇トン			1
23456	2222	101	シールド発生土			〇〇仮置場	yyyy/mm/dd HH:mm	△△受入先	yyyy/mm/dd HH:mm	yyyy/mm/dd HH:mm				1
34567	3333	101	シールド発生土			〇〇仮置場	yyyy/mm/dd HH:mm					XX中継地	yyyy/mm/dd HH:mm	1
78901	7777		地上改良土	〇〇JCT	yyyy/mm/dd HH:mm			〇〇受入先	yyyy/mm/dd HH:mm	yyyy/mm/dd HH:mm	〇〇トン			1

図 5-31 判定対象となる運搬経路

A：1次運搬の場合



運搬経路判定用一時テーブル

車両ID	トランシーバNo	工事ID	貨物区分	発生元情報			仮置場情報			受入先情報			計量情報		中継地情報			フラグ
				ID	入場時刻	退出時刻	ID	入場時刻	退出時刻	ID	入場時刻	退出時刻	計量時刻	積載量	ID	入場時刻	退出時刻	
12345	1111	101	シールド発生土	〇〇ICT	yyyy/mm/dd HH:mm:ss	yyyy/mm/dd HH:mm:ss	〇〇仮置場	yyyy/mm/dd HH:mm:ss	yyyy/mm/dd HH:mm:ss				yyyy/mm/dd HH:mm:ss	〇〇トン				1

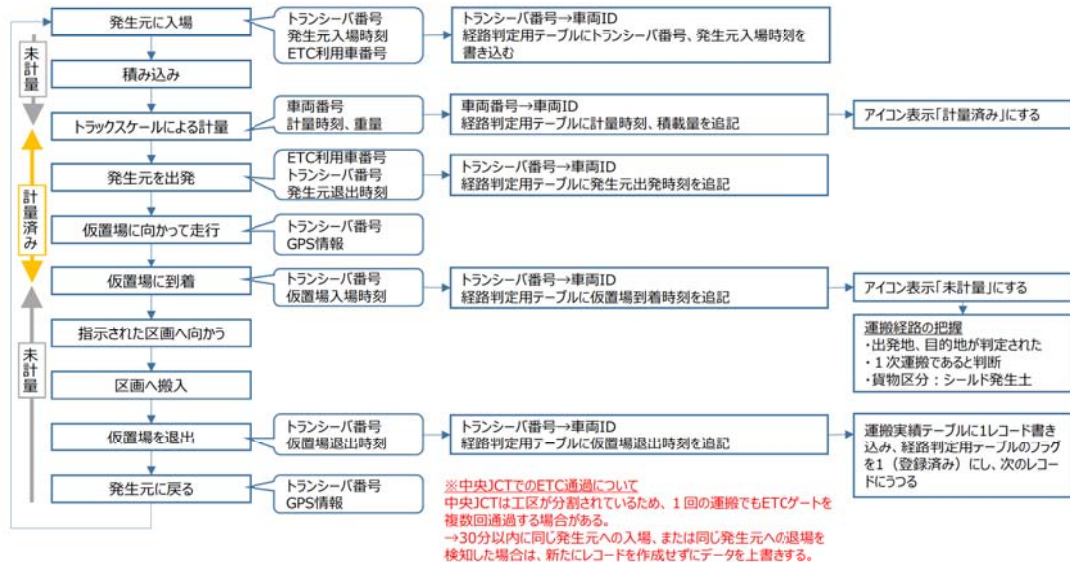


図 5-32 1次運搬の判定フロー

B：2次運搬の場合



運搬経路判定用一時テーブル

車両ID	トランシーバNo	工事ID	貨物区分	発生元情報			仮置場情報			受入先情報			計量情報		中継地情報			フラグ
				ID	入場時刻	退出時刻	ID	入場時刻	退出時刻	ID	入場時刻	退出時刻	計量時刻	積載量	ID	入場時刻	退出時刻	
23456	2222	101	シールド発生土				〇〇仮置場	yyyy/mm/dd HH:mm:ss	yyyy/mm/dd HH:mm:ss	△△受入先	yyyy/mm/dd HH:mm:ss	yyyy/mm/dd HH:mm:ss						1



図 5-33 2次運搬の判定フロー

C：直送の場合

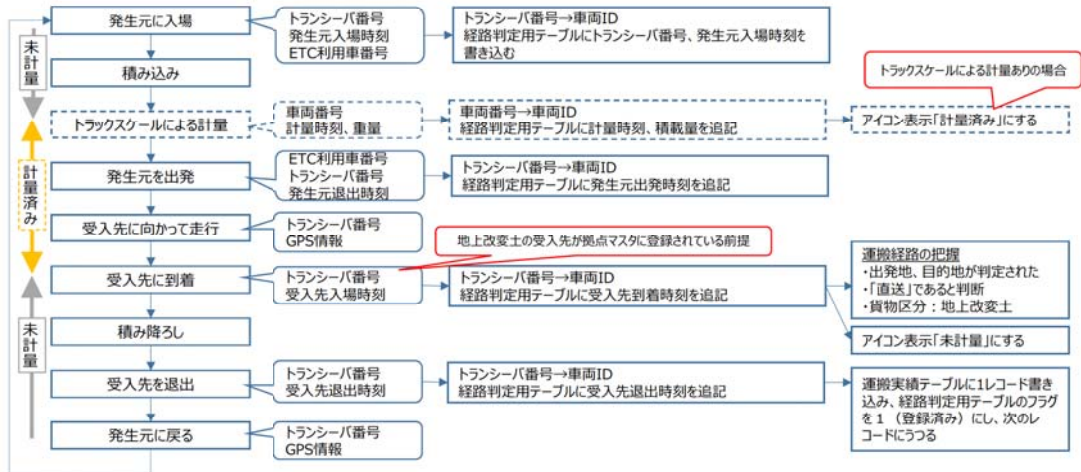


図 5-34 地上改変土の直送の判定フロー

D：中継地への2次運搬の場合



図 5-35 中継地への2次運搬の判定フロー

E：中継地からの3次運搬の場合



運搬経路判定用一時テーブル

車両ID	トランシーバNo	工事ID	貨物区分	発生元情報			仮置場情報			受入先情報			計量情報		中継地情報			フラグ
				ID	入場時刻	退出時刻	ID	入場時刻	退出時刻	ID	入場時刻	退出時刻	計量時刻	積載量	ID	入場時刻	退出時刻	
45678	4444	101	シールド発生土							△△受入先	2025/10/10 10:00	2025/10/10 10:05			XX中継地	2025/10/10 09:55	2025/10/10 10:00	1

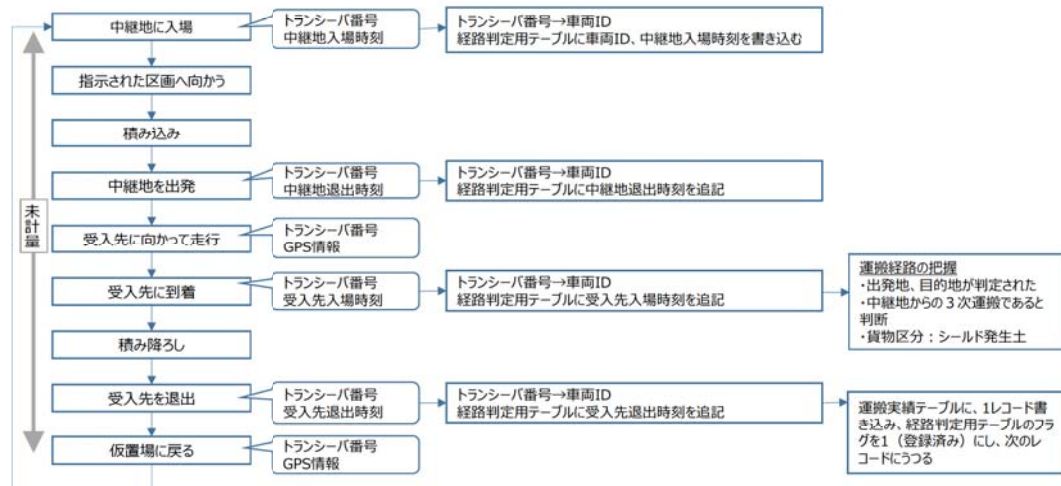


図 5-36 中継地からの3次運搬の判定フロー

① サーバ種類の検討

表 5-17 サーバ設置方法の比較

設置方法	導入の手間	環境管理	保守管理	拡張性	支払い方法	初期費用 (万円)	月額費用 (万円)	評価
購入したサーバを JCT整備担当JVの 事務所内に設置	× 調達の手間 が大きく、時 間がかかる	× 温度、湿度、 電源管理が 必要	× サーバの点 検が必要	× 容易に拡張 や規模縮小 ができない	○ ・導入時一括支払 いまたは賃貸借	約570 (電源・空調・ 監視費用)	電源・空 調・監視 (1日1回)	×
購入したサーバを外 部データセンターに 設置 (ハウジング)					○ ・機器は導入時一 括支払いまたは賃 貸借 ・月々のハウジング 費用を支払い	約570	約2～12	△
外部データセンター のサーバをレンタル (ホスティング)	○ 調達の手間、 時間がかか らない	○ 温度や湿度、 電源管理が 不要	○ サーバの点 検が不要	○ 容易に拡張 や縮小がで きる	○ ・月々のレンタル費 用を支払い	約13～45	約4～20	○
外部データセンター のサービスを購入 (クラウド)					△ ・月々の使用料を 支払い ・使用した分だけの 支払いになるため、 費用が一定しない	0	約8～12	◎

※ETC 管理サーバは、既存のクラウドサービス（CaoThrough：ETC 車両認識サービス）を利用する。

＜クラウドサービス利用のメリット＞

- ・ 導入初期費用および手間がかからない
- ・ 設置環境（温度・湿度、電源）の管理や点検が不要
- ・ アクセス数やデータ量の変化に合わせて拡張や縮小が容易

② ネットワーク構成の検討

サーバ構成の変更、サーバ種類の検討結果を踏まえ、ネットワーク構成の見直しを行った。

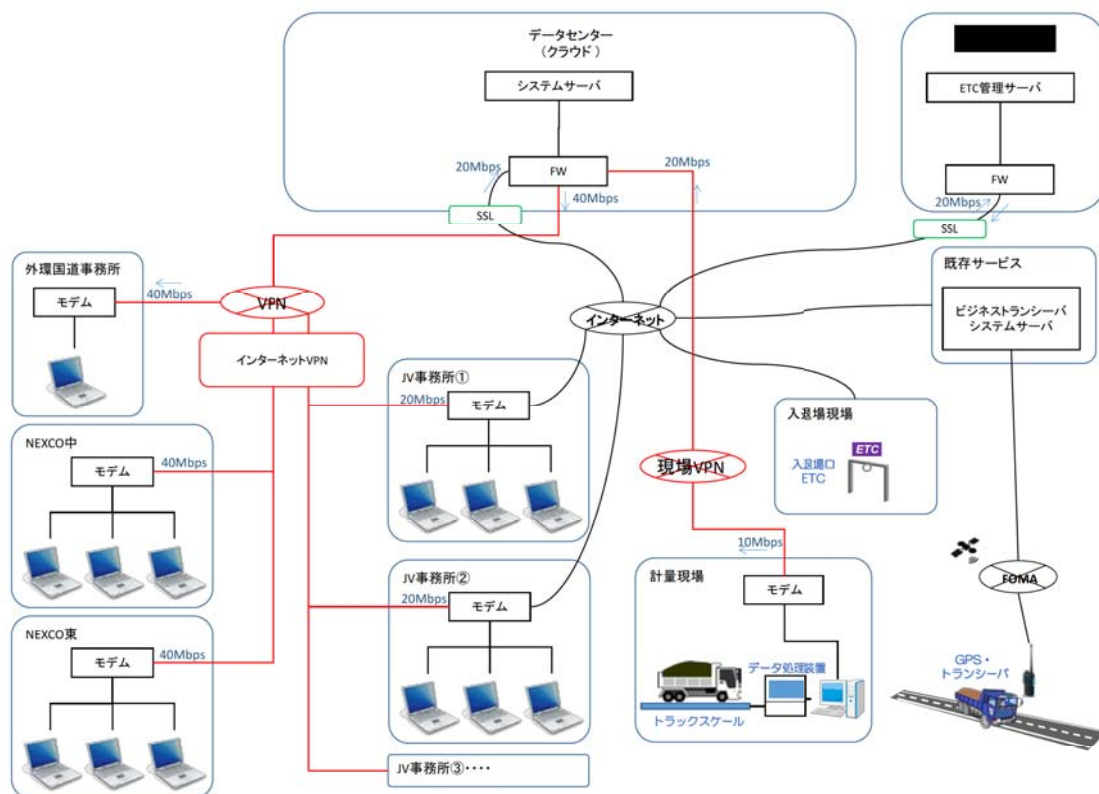


図 5-37 ネットワーク構成図

③ サーバ及びネットワークのスペック見直し

サーバ構成の変更、サーバ種類の検討結果を踏まえ、サーバ及びネットワークのスペック見直しを行った。

なお、スペック見直しにあたっては、シールド発生土の搬出土量、ダンプトラック台数等を想定し、データ量の推計を行った。データ量の推計結果により、システムサーバのディスク容量、ネットワーク容量を推計した。

■JCTシステムサーバ仕様

OS	Windows Server 2012 R2
CPU	Intel Xeon E5-2643v4(6コア)相当以上
メモリ	最大32GB
HDD	5年後の有効容量1.2TB以上 (初年度は500GB以上) ただし2TBまで拡張可能なこと



■システム利用端末仕様 (JCT統括管理者事務所・JV事務所)

OS	Windows 10
CPU	Intel Core i7 3.5GHz相当以上
メモリ	8GB以上
HDD	有効容量100GB以上
モニタ	1,920×1,080以上推奨

【データ取得頻度】

- ・すべての車両で、GPSにて1分ごとに位置情報を送信
- ・シールド発生土運搬車両の場合、
 - 工事現場の入口、出口でETCデータを送信
 - 工事現場にてトラックスケール計量し、指定の形式で作成した計量データファイルを送信
- ・地上改変土運搬車両の場合、
 - 工事現場の入口、出口でETCデータを送信
 - 工事現場にてトラックスケール計量し、指定の形式で作成した計量データファイルを送信
- ・資機材運搬車両は、工事現場入口および出口でETCデータを送信

【データ量の単位】

- ・計量＋車両情報 : 4.0KB/台
- ・ETC : 1.1KB
- ・GPS : 0.08KB/台/分
- ・区画の添付資料 : 1.0MB/区画
- ・システム出力帳票 : 1.0MB/区画
- ・ETC2.0データ : 27MB/日・台 (5年間 : 500GB)

■ネットワーク仕様

システムサーバ～ETC管理サーバ	構成 : インターネット、SSL、固定IP 帯域 : 20Mbps
システムサーバ～システム利用端末	構成 : インターネットVPN、固定IP 帯域 : 20Mbps (JV事務所) 40Mbps (JCT統括管理者事務所)
計量現場～システムサーバ	構成 : インターネットVPN、固定IP 帯域 : 10Mbps (現場側) 20Mbps (システムサーバ側)

<ネットワーク選定の考え方>

- ・ETC管理サーバ⇄システムサーバ間の通信は、ETC利用車番号、通過時刻、通過地点等の機密性のないデータの送受信のため、インターネットを利用する。
- ・システムサーバ⇄システム利用端末間の通信は、データベースへの書き込みを行うため、外部からの侵入を防ぐようVPN接続を利用する。
 - JV事務所、JCT統括管理者事務所の利用端末では、道路交通情報の確認のためインターネット接続を想定している。このため、独自網を構成するIP-VPNではなく、インターネット接続可能なインターネットVPNを選定する。
- ・計量現場⇄システムサーバ間の通信は、ファイル共有を行うため、外部からの侵入を防ぐようVPN接続を利用する。

④ 仮置場ネットワークの見直し

仮置場では、仮置場整備担当者が VPN ネットワークを整備し、複数の JV が同じネットワークを共通で使用する。このため、異なる JV の仮置場管理用 PC 間で通信が可能となる。仮置場管理用 PC は本システム専用の PC であり、システムデータの入力のみ用途に限られていることから問題なしとしていたが、個別の JV への導入支援段階で、JV 間での通信を遮断してもらいたいという要望があった。

なお、仮置場以外の JV 事務所内 PC は、現状でも JV 間で完全にネットワークが切り離されており、JV 間での通信は発生しない。

仮置場でも JV 間の通信を遮断するため、現状の VPN ルータに加えてネットワーク機器（スイッチ）を導入することで、ネットワークを分離させることができる。一般に、マンション内の各戸を分離するのに使われるため、インターネットマンション機能と呼ばれ、複数メーカーの製品で対応できる。本機能はシステム運用開始後でも、あとから機器を追加して構築することができる。

本機能は要望受領時期がシステム本格運用開始直前であったため、今年度は実装していないが、今後の仮置場への機器導入に合わせて実装することが望ましい。

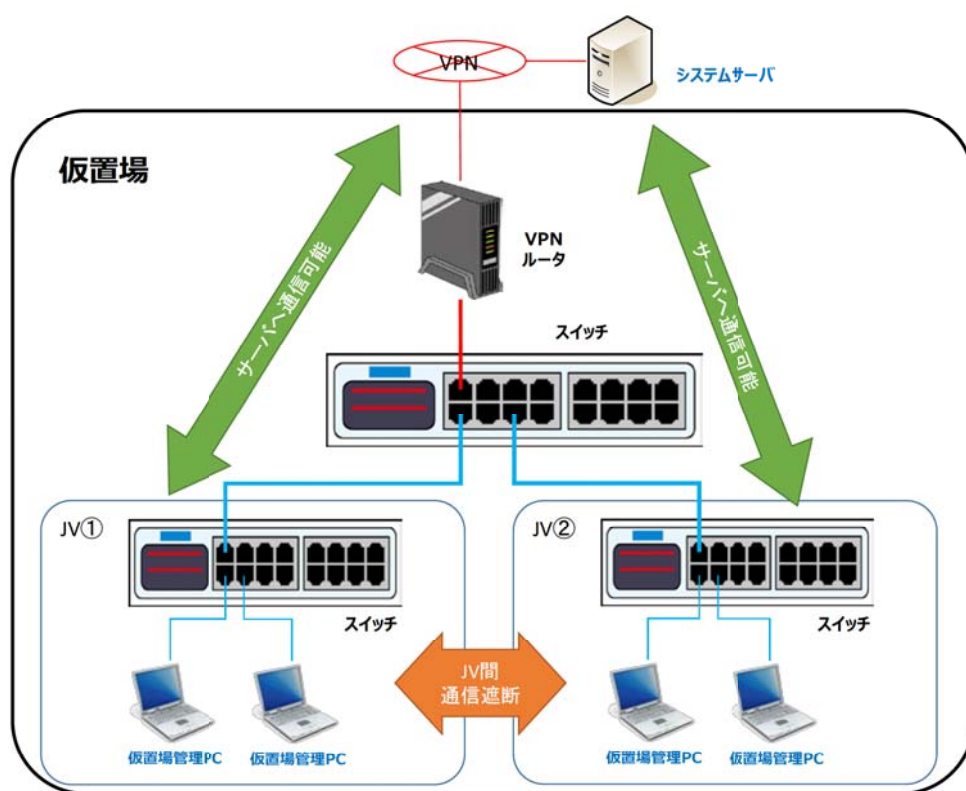


図 5-38 仮置場のネットワーク構成見直しイメージ

(6) GPS トランシーバ番号と車両番号のひも付け方法の見直し

GPS トランシーバによる車両運行実績と、ETC 通過データ及び計量データをひもづけて管理するためには、共通の ID が必要となる。本システムでは車両番号を ID として使うため、GPS トランシーバ番号と、当該トランシーバが積まれた車両の車両番号をシステムに登録しておく必要がある。

しかし、GPS トランシーバ番号と車両番号のひも付け情報を走行前に毎回登録するのは、JV の作業負担が大きいという意見があり、また急遽現場入りした車両は、走行前に登録ができないという問題がある。そこで、事前に GPS トランシーバ番号と車両番号のひも付け情報を登録しなくても、走行後に GPS ひも付け情報を登録すれば、トレーナビリティ管理上問題なく車両運搬実績が作成できるようにする。

また、GPS ひも付け情報が登録されていない車両も、トランシーバ情報をもとに地図上に車種アイコンが表示されるようにする。

① トランシーバ-車両番号の事後登録

事前に GPS トランシーバ番号と車両番号のひも付け情報を登録していない場合に対応した、運搬経路自動判定ロジックの見直しイメージを図 5-39 に示す。

本機能に関しては、要望受領時期がシステム本格運用開始直前であったため、運用開始時には事前登録のみで対応することとし、次年度の早期に事後登録機能を実装するスケジュールとした。

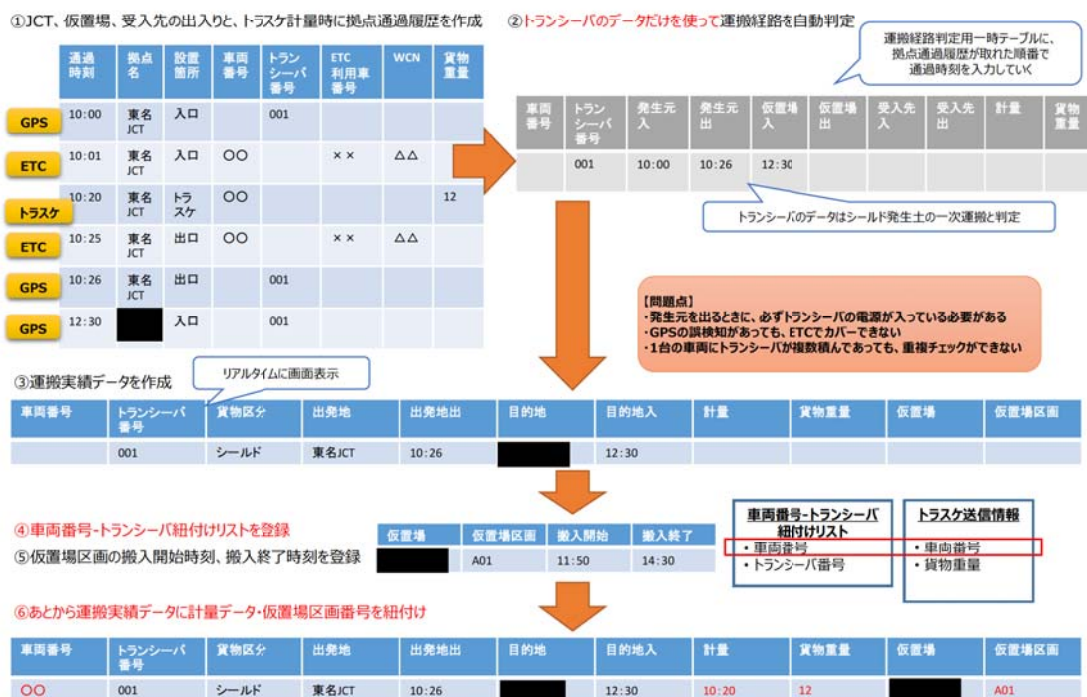


図 5-39 事後登録に対応した運搬経路自動判定の流れ

なお、東名 JCT では、この他に JCT 共用部分導入担当 JV の独自の工夫として、現場で GPS トランシーバ番号と車両番号のひも付けられる機器を導入している。これは GPS トランシーバ番号を入力した IC カードと、車両番号を入力した IC カードを用意し、2 枚のカードを連続してカードリーダーに読み込ませることで、2 つの番号を紐付ける仕組みである。

現場登録機能は、本システムでは必須としない機能ではあるが、今後、他 JV の運用開始前に、各 JV でも構築を希望するかどうか確認することが望ましい。他に希望する JV がいる場合は、東名 JCT での当該機器仕様の提供を求める必要がある。

② トランシーバ情報による車両アイコン表示

当初設計では、地図上に車両アイコンを表示するとき、車両ごとに、ETC 利用車番号登録時に入力した車種に応じてアイコンを変更していた。しかし、走行前に GPS トランシーバ番号と車両番号のひも付け情報を登録しておかなければ、GPS の位置情報と車種情報をひも付けることができない。

そこで、トランシーバ情報にも車種を入力できるようにしておき、GPS トランシーバ番号と車両番号のひも付け情報が登録されていない場合はトランシーバ情報を参照することとした。トランシーバ調達時に「ダンプトラック用」、「セグメントトレーラー用」、「その他貨物用」と分けて登録し、登録したとおりに運搬業者へ配布しておけば、地図表示上は車種を判別することができる。

なお、GPS トランシーバ番号と車両番号のひも付け情報が登録されている場合は、車両番号をキーに ETC 利用車番号データと結合することで、車両ごとに予め登録した車種が優先される。

また、運搬経路の自動判定においては、車種に関係なく、発生元から仮置場へ走行した車両は 1 次運搬車両と判断する等、走行の履歴のみから判定を実施する。

(7) ETC 利用車番号未登録車への対応

現場に1度しか来ない車両等、事前に車両番号を把握することが困難な車両や、急遽使用が決まった車両は、ETC 利用車番号がシステムに登録されないままに運行する可能性が考えられる。そこで、未登録車を検知した場合は、ETC 路側機のパトランプを点灯する機能を検討した。

ETC 利用車番号未登録車両が発生元に入場した際には、ETC 路側機のパトランプ点灯とガードマンにより対応する方針とした。未登録車両を検知した場合は、ガードマンが車両番号を記録し、後ほどシステムに登録することになる。

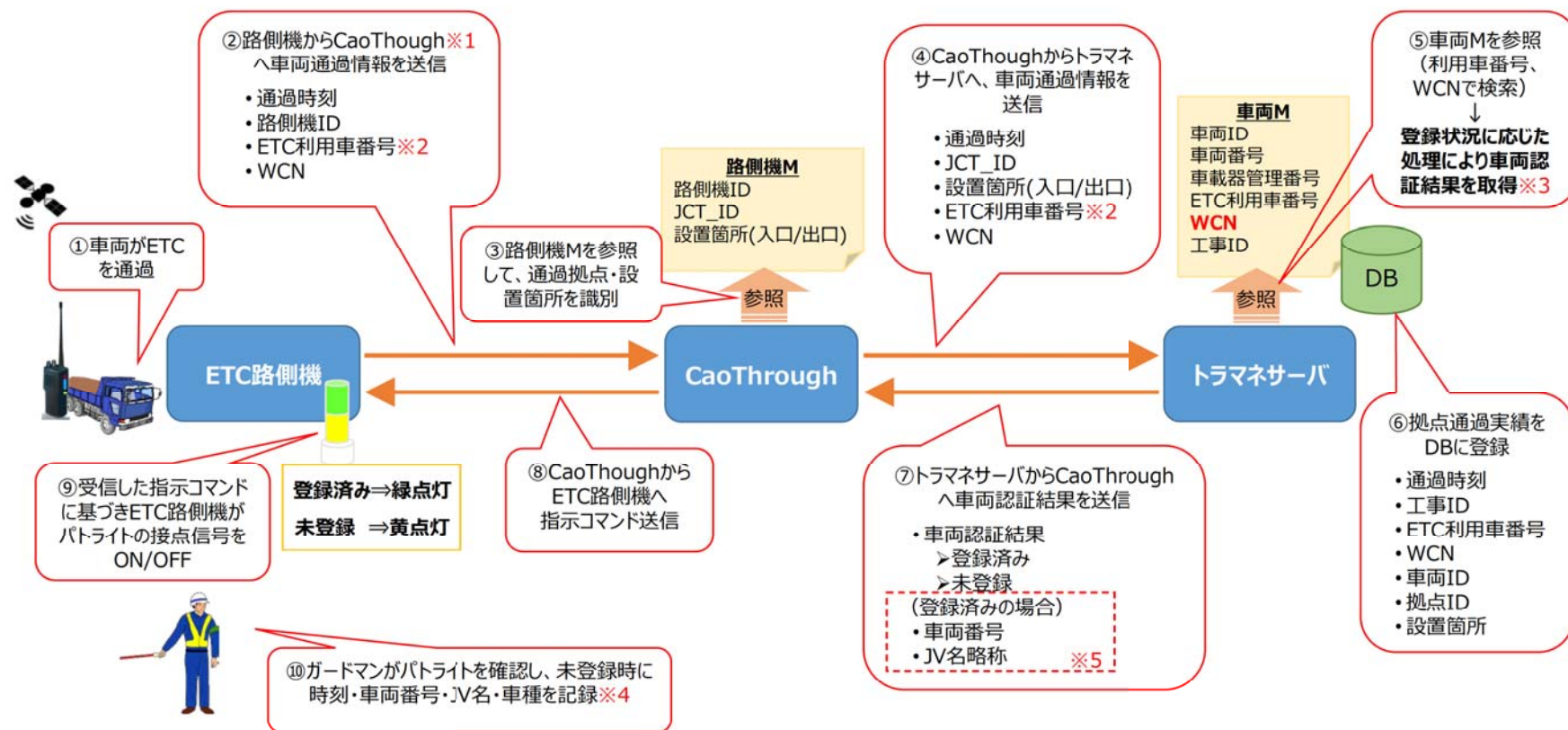
ETC 利用車番号が未登録であっても、ETC 通過時には WCN を取得することができるため、拠点通過実績テーブルにレコードは追加される。ただし、拠点通過実績レコードは拠点通過を検知した際にリアルタイムで生成することを想定しているため、他のテーブルを参照せずに得られる情報項目のみを登録する仕様となっている。

拠点通過実績テーブルに車両番号のフィールドを追加することにより、ガードマンが記録した未登録車両の情報を、後で拠点通過実績に反映させることができる。

表 5-18 ETC 連携機能に関連する機能改良内容

No	当初設計時機能		今回改良機能		変更理由
1	ETC 路側機情報管理機能	ETC 路側機の設置拠点、機器番号等を設定する。	削除		ETC 路側機マスタは ETC 管理サーバ上で管理し、本システムでは管理しない。
2	ETC・トラックスケール情報授受機能	ETC とトラックスケールの同時設置箇所では、計量結果と車両情報を ETC・計量管理サーバへ送信し、車両番号との紐付けを行う。	ETC 情報授受機能	- ETC 路側機から車両の通過情報を ETC 管理サーバへ自動送信する。 - ETC 管理サーバにて車両と工事情報の紐付けを行い、システムサーバへ車両情報を送信する。	- 計量情報と車両情報の紐付け方法は任意とし、ETC とトラックスケールの連携は行わない。 - 計量管理サーバは導入しない。
3	-	-	ETC 情報授受機能		ETC カード未挿入のため ETC 利用車番号が取得できない場合に、WCN を用いて車両を識別する

なお、東名 JCT では、この他に JCT 共用部分導入担当 JV の独自の工夫として、パトランプの点灯に加え、通過した車両の所属 JV や車両番号等をガードマン用のモニタに表示している。これは東名 JCT の現場状況を反映しており、本システムでは必須としない機能ではあるが、今後、中央 JCT や大泉 JCT、青梅 IC の運用開始前に、各 JCT でも構築を希望するかどうか確認することが望ましい。



- ※1 CaoThrough : ETC管理サーバクラウドサービスの名称
 ※2 ETCカード未挿入の場合、ETC利用車番号は送信されない
 ※3 システムサーバで車両通過情報受信時の処理、図5-39参照
 ※4 JV名は車両に貼り付けられた表示により確認
 ※5 東名JCTではオプションとして大型ディスプレイを設置し、通過車両の車両番号、JV名称を表示。未登録車両は「未登録」と表示。

図 5-40 ETC 利用車番号未登録車の検知イメージ

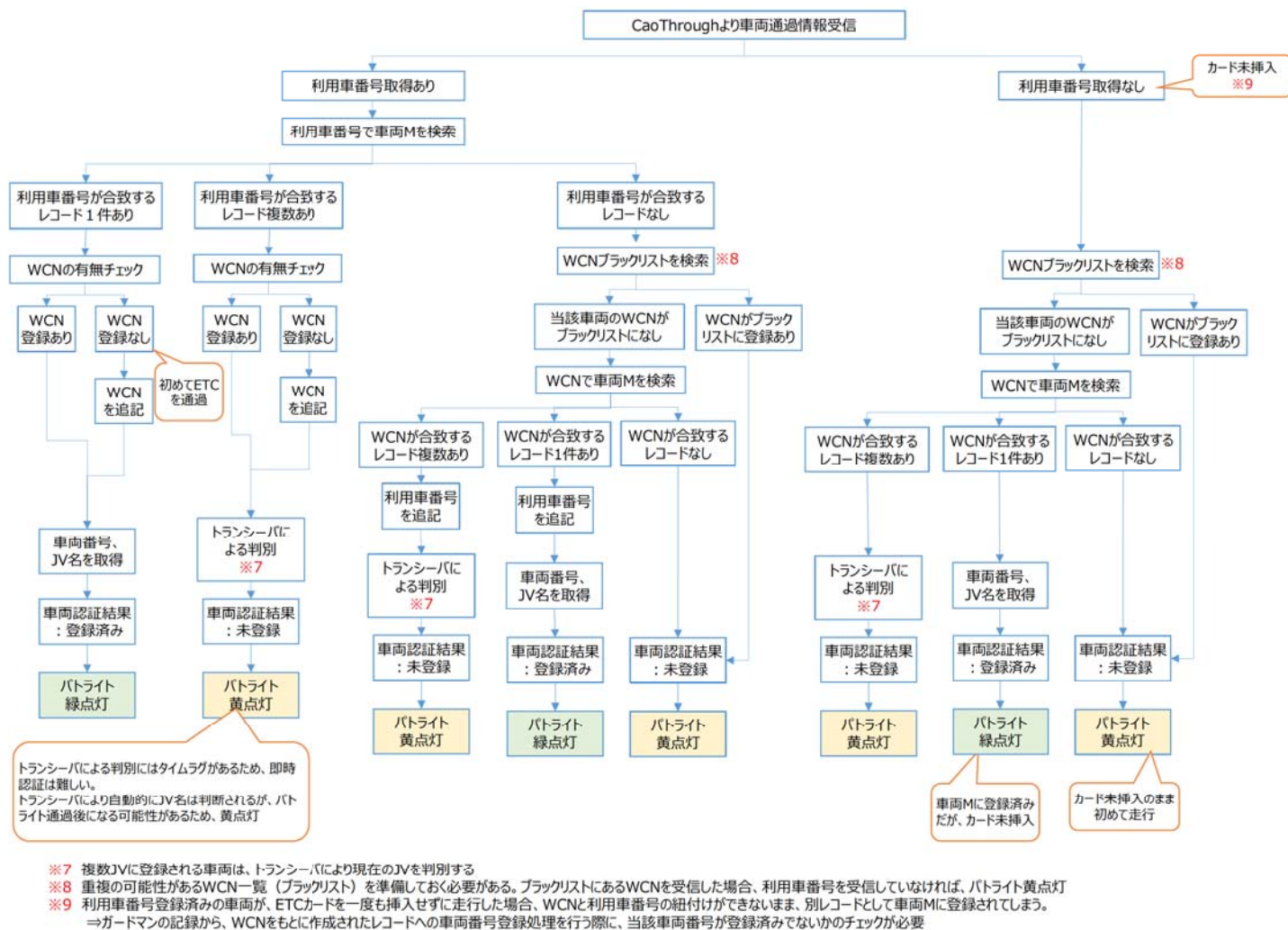


図 5-41 ETC 利用車番号未登録車の検知フロー

5.4 改良仕様の策定

前項までのシステム機能改良・追加検討結果をもとに、システム仕様を策定し、システム設計書の改訂版を取りまとめた。

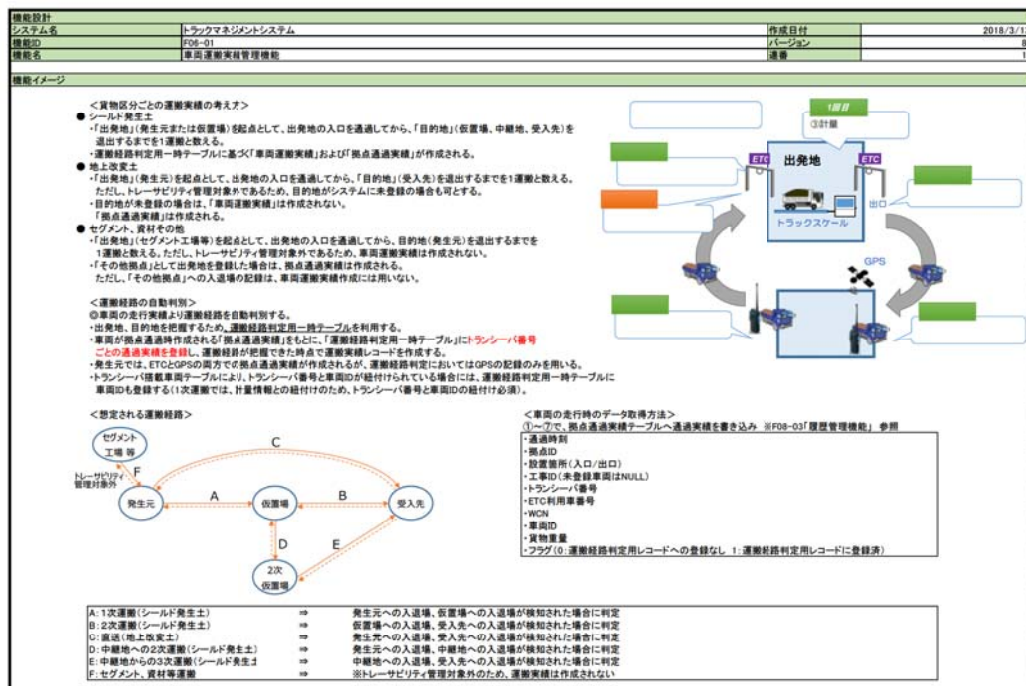
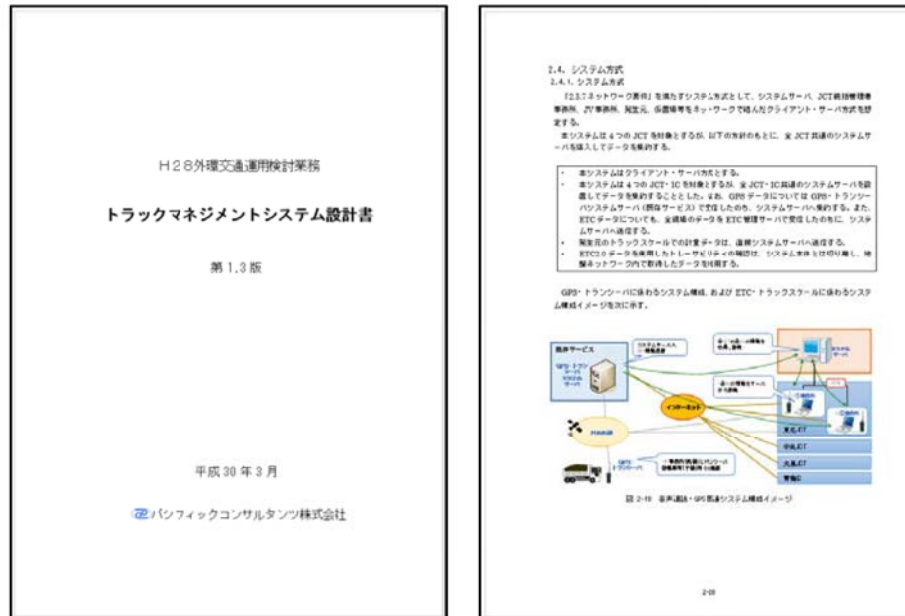


図 5-42 トラックマネジメントシステム設計書イメージ

5.5 今後の課題

本章では、工事担当者へのヒアリングや事業者との協議の結果を踏まえてシステム機能面についての課題を抽出し、課題に対する改良方針を検討した。さらにシステム仕様を策定し、システム設計書として取りまとめた。

しかし、一部の課題については構築期間の制約や、関係者間の調整状況により、今後も引き続き対応が必要である。これらの課題を以下に整理する。

5.5.1 システム導入時の課題

JCT、仮置場、個別 JV でシステム導入を行う際に確認が必要な事項を以下に示す。

(1) JCT 共用トラックスケールの要否確認

東名 JCT 及び中央 JCT においてはヒアリングを行い、全 JV で JCT 共用トラックスケールが不要との回答を得ている（2 章参照）。大泉 JCT、青梅 IC でも、導入時に要否確認が必要である。

(2) ETC 利用車番号未登録車への対応（ガードマン用モニタの追加）

東名 JCT では JCT 共用部分導入担当 JV の独自の工夫として、パトランプの点灯に加え、通過した車両の所属 JV や車両番号等をガードマン用のモニタに表示している。これは東名 JCT の現場状況を反映しており、本システムでは必須としない機能ではあるが、今後、中央 JCT や大泉 JCT、青梅 IC での運用開始前に、各 JCT でも構築を希望するかどうか確認することが望ましい。

(3) 仮置場ネットワークの見直し

仮置場でも JV 間の通信を遮断するため、現状の VPN ルータに加えてネットワーク機器（スイッチ）を導入することで、ネットワークを分離させることができる。

本機能は要望受領時期がシステム本格運用開始直前であったため、今年度は実装していないが、今後の仮置場への機器導入に合わせて実装することが望ましい。

5.5.2 システム改善に関する課題

システム改善に関しては、改良仕様策定まで終了しており、次年度に実装される項目と、今後の運用状況を踏まえた改良検討が必要な項目を以下に示す。

(1) 次年度実装予定の項目

① ETC 利用車番号照会の自動化

ETC 利用車番号サービスの利用車番号照会について、本システムではオンライン申請ツールを用いて、ITS-TEA のサーバに対して申請処理を行う。この作業は、現時点では手作業により行うことになっているが、今後は新規車両登録時の利用車番号照会から結果の登録までの一連の処理を、交通マネジメントシステムの機能として組み込み、完全に自動化するための改良が行われる予定である。

② GPS トランシーバ番号と車両番号のひも付け方法の見直し（事後登録）

事前に GPS トランシーバ番号と車両番号のひも付け情報を登録しなくても、走行後に GPS ひも付け情報を登録すれば、トレーサビリティ管理上問題なく車両運搬実績が作成できるよう、システム改良が行われる予定である。

(2) 今後の改良検討課題

① JV 間、JCT 統括管理者と JV 間の通信

本システムで導入する GPS トランシーバは、同一契約内での通話は可能であるが、契約回線をまたがった通話はできない。そこで、JV 間、JCT 統括管理者⇄各 JV の通信は、インターネット上を通じて一斉通話ができるアプリ（Skype 等）を利用する想定である。

そこで今後予定されているデモ等を通じて、アプリを利用した通信の試行を実施し、通常時・非常時の運用について検証を行う必要がある。検証の結果有効と認められた場合、機器等調達仕様書（案）を改訂し、各 JV 事務所 PC 及び JCT 統括管理事務所用 PC へのアプリのインストール、音声マイクの導入を実施する。

② ETC 利用車番号未登録車への対応（実績登録画面の改良）

ETC 利用車番号未登録車両が発生元に入場した際には、ETC 路側機のパトランプ点灯とガードマンにより対応する方針とした。未登録車両を検知した場合は、ガードマンが車両番号を記録し、後ほどシステムに登録することになる。

このとき、現状では既に作られた拠点通過実績を作り直すことはできず、車両番号が入力された後から、正しい実績が作られ始める。既に作られた実績を編集するには、拠点通過実績テーブルへの項目追加が必要だが、現状ではシステムへの負荷が高いために見送っている。

今後は本格運用に伴い、ETC 未登録車対応による作業負荷をヒアリング等により確認した上で、必要に応じて実績の修正機能の改良を図ることが望ましい。

③ JCT 別のアラート設定への対応

アラート表示拠点管理機能では、工事発注者（JCT 統括管理者）は各拠点におけるアラート表示の有無と全工事車両のアラート台数を設定することが可能である。

仮置場や受入先は各 JCT が共通して利用するが、現時点では、各拠点のアラート表示や台数設定を複数の工事発注者で共有する仕様となっている。車両の滞留可能台数は事業者間の調整により決定するものであり、登録の手間を抑えるために設定を共有しているが、1つの工事発注者が設定した内容を他の工事発注者が変更することができるため、自 JCT が使用しない受入先のアラートが表示される、想定するよりも少ない車両台数でアラートが表示される等の問題が生じる場合がある。

今後の試行を踏まえ、アラート台数の設定の運用方法により、必要に応じてシステム改良を行うことが望ましい。

④ 出力帳票のフォーマットの見直し

本システムでは、車両運搬実績の一覧出力機能や、車両情報の一覧出力機能等、検索結果を CSV 形式の帳票として出力する機能を実装している。

ETC 利用車番号や車載器管理番号など、桁数が多い情報項目を CSV 形式で出力した場合、出力結果を Excel で開くと指数表示されたり、先頭にある 0 が表示されないといった問題があり、現状ではテキストエディタでファイルを開くことで対応している。

また、備考欄に複数行の情報を入力した場合、CSV 出力時に改行に対応できない、カンマを入力した場合にフィールドを区切って出力されてしまうなどの課題も挙げられる。

今後は、各帳票の利用状況を踏まえ、帳票出力結果をより効率的に使用できるよう、出力フォーマット改善を検討することが望ましい。