

第9章 まとめと今後の課題等

章 内 目 次

9.1	まとめ	9-1
9.2	今後の検討課題等	9-3
9.2.1	システム導入時の課題	9-3
(1)	JCT 共用トラックスケールの要否確認	9-3
(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）	9-3
(3)	仮置場ネットワークの見直し	9-3
(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）	9-4
9.2.2	システムの運用に関する課題	9-4
(1)	工事車両需要調整	9-4
①	需要調整の実用性向上に向けた検討	9-4
②	需要調整結果の遵守に向けた検討	9-4
③	工事車両の運行効率化の実現に向けた検討	9-4
(2)	車両運行管理	9-4
(3)	発生土トレーサビリティ管理	9-4
9.2.3	システム改善に関する課題	9-5
(1)	次年度実装予定の項目	9-5
①	ETC 利用車番号照会の自動化	9-5
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）	9-5
(2)	今後の改良検討課題	9-5
①	JV 間、JCT 統括管理者と JV 間の通信	9-5
②	ETC 利用車番号未登録車への対応（実績登録画面の改良）	9-5
③	JCT 別のアラート設定への対応	9-6
④	出力帳票のフォーマットの見直し	9-6
9.2.4	システム保守に関する課題	9-6
(1)	保守作業体制の構築	9-7
(2)	試験環境の整備	9-7
(3)	保守作業の実施体制のモニタリング	9-7

9. まとめと今後の検討課題等

9.1 まとめ

本業務での検討成果を表 9-1 に示す。

表 9-1 本業務での検討成果

業務項目	業務内容（特記仕様書より）	本業務での検討成果
2. システム導入支援	交通マネジメントシステムを運用するにあたり、システムの運用方法について各工事担当者への説明を行うとともに、機器等の設置に関する助言等支援を行うものとする。	<ul style="list-style-type: none"> ・導入対象工事の担当者に対して説明会を開催し、システムの導入及び運用方法について説明を行うとともに、個別に機器等の設置に関する問合せ対応を行った。 ・システム構築業者に対し、各種機器間の連携方法に関する情報提供、各機器のサービス提供者との仕様の調整、システム実装方法に関する助言を実施した。 ・システムの仕様策定結果を踏まえ、トラックマネジメントシステム機器等仕様書（案）を作成し、導入対象工事担当者、事業者、システム構築業者へ説明を行った。
3. 実運用時のデータ整理	<p>(1) 交通マネジメントシステムにより蓄積されるデータ等をもとに、下記①～⑤に示す各種データの収集・整理を行う。</p> <p>①工事車両需要調整の実績データ ②工事車両運行実績データ ③工事車両の高速道路本線への合流実績データ ④発生土のトレーサビリティ管理実績 ⑤工事車両の ETC2.0 プローブデータ（急減速発生状況等）</p> <p>(2) 実運用を行う各工事担当者へのヒアリング等により、下記①②に示す運用・保守に関する対応実績を収集・整理する。</p> <p>①個別車両への運行指示の実績 ②障害、突発事象に対する対応履歴等</p>	<p>(1) 以下の通り、蓄積データ等の収集・整理を行った。</p> <p>①工事車両の運行台数のピーク時期を想定した工事車両需要調整を模擬的な工程会議において実施し、需要調整の実施結果を共有するとともに、需要調整の運用手順・体制の実用性を確認した。</p> <p>②工事車両の運行実績データ（GPS トランシーバーによる走行位置の履歴データ）を収集し、運行経路・時刻等の再現性を確認した。また、走行デモンストレーションによって運用方法等の実効性を確認した。</p> <p>③中央 JCT を対象に、合流支援方策の運用下での高速道路本線への合流実績データを収集するとともに、本線交通量に応じた時間帯別合流台数を整理し、2017 年 4 月に導入された合流支援システムの評価を行った。</p> <p>④管理上必要となる ETC 通信記録データ、計量結果データ、運行実績データを収集し、これらのデータにより、トレーサビリティ実績管理の実現性を確認した。</p> <p>⑤外環工事車両の運行ルートを走行した一般車両の走行履歴データ・挙動履歴データを収集し、急減速多発地点等を整理することにより、安全教育等への活用可能性を確認した。</p> <p>(2) 試行運用担当 JV へのヒアリングを行い、運用・保守に関する対応実績を収集・整理した。 交通マネジメントシステムを導入する全工事担当 JV へのヒアリングを行い、本格運用を想定した交通マネジメントシステム全般の運用方法、関係者間での連携手順、内容等について有効性・妥当性を確認した。</p>
4. 課題の抽出及び改善案の検討	第 3 項の実績整理結果及び各工事担当者へのヒアリング等により、運用面における課題を整理し、改善方策の検討を行う。また、運用マニュアル（案）への反映を行うものとする。	<ul style="list-style-type: none"> ・3 章で収集した蓄積データ及びヒアリング結果等に基づき、運用面の課題を抽出し、改善方策を検討した。 ・工事担当者と密に連絡を取りながら、最新の施工計画に応じた需要調整が可能な運用方法を検討した。 ・工事車両の運行ルート上での突発事象発生時の対応実績を収集・把握し、それら実態に基づき、事象毎の対応方法・手順等、関係者間の連携方法等の詳細化を検討した。 ・車両滞留台数超過アラート発生時の対応手順や関係者間の連携方法等の詳細化を検討した。 ・過年度に作成した各運用項目の運用フローについて、上記で検討した改善方策を適用した場合の具体的な運用手順・実施体制等を踏まえて更新した。 ・上記の改善方策の検討結果を反映し、「交通マネジメントシステム運用マニュアル（案）」を更新した。
5. 交通マネジメントシステムの仕様策定	<p>(1) 第 3 項の実績整理結果及び各工事担当者へのヒアリング等を踏まえ、交通マネジメントシステムの改良（機能改良・機能追加等）について検討を行い、仕様を策定する。</p> <p>(2) (1) で策定する仕様に、仮置場の運用方法を踏まえた仕様を追加する。なお、仮置場の運用方法については、各工事担当者へのヒアリングを行い、情報収集するものとする。</p>	<p>(1) 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と対応方針を整理した。課題に対し、システムの機能改良・追加検討を行い、改良仕様をシステム設計書に取りまとめた。</p> <p>(2) 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て仕様を追加・変更した。</p>
6. 車両需要調整ツール（プロトタイプ）の改良	本業務で改善した需要調整の内容を踏まえ、過年度業務で作成された車両需要調整ツール（プロトタイプ）の改良を行う。車両需要調整ツール（プロトタイプ）は、各 JCT 毎の特性を踏まえ、改良を行うものとする。	・4 章、5 章での検討結果を踏まえ、 工事車両需要調整の改善内容を反映して車両需要調整ツール（プロトタイプ）の改良を行った。
7. システム導入後の保守作業の検討	システムを長期的・安定的に稼働させるため、システム導入後の保守作業について検討を行う。システム導入後、システム障害等、想定されるリスクを整理し、システム保守作業の内容・実施体制・役割分担をとりまとめるものとする。	<ul style="list-style-type: none"> ・システムの稼働要件を整理し、想定される情報セキュリティ上のリスクを整理し、その対策を検討した。 ・情報セキュリティ対策を実現するためのシステム保守作業の内容及び役割分担、実施体制を検討し、保守運用仕様案を作成した。
8. 関係機関協議資料作成	各工事担当者及び必要に応じ既存道路の管理者および交通管理者等へ協議用資料を作成する。	・交通マネジメントシステムの導入に向けた 関係機関等との協議用資料を作成 した。

9.2 今後の検討課題等

9.2.1 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。

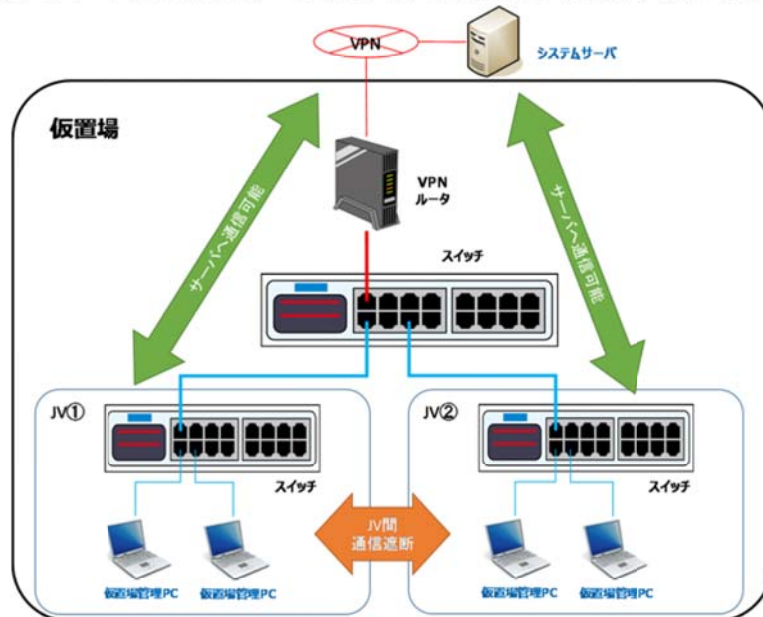


図 9-1 仮置場のネットワーク構成見直しイメージ

(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）

東名 JCT では、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。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 での運用開始前に、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。

9.2.2 システムの運用に関する課題

実運用を見据えた交通マネジメントシステムの運用に関する課題を以下に示す。

(1) 工事車両需要調整

① 需要調整の実用性向上に向けた検討

工事車両需要調整の実運用においては、需要調整計算の基礎データとする高速本線交通量（見込み値）を、より当日の交通量（観測値）に近くなるよう設定することが必要である。そのため交通観測データ等を用いて、定期的に更新していくことが必要である。

② 需要調整結果の遵守に向けた検討

日々の工事車両運行にあたり、高速本線の一般交通へ影響を与えないためには、関係 JV 間で合意・共有した JV 別の運行計画（時間帯別の計画台数）を各 JV が遵守することが重要である。そのため、需要調整結果の遵守状況について継続的にモニタリングを行う必要がある。

③ 工事車両の運行効率化の実現に向けた検討

工事車両の運行効率化のため、工事車両の高速本線への合流台数（捌け台数）の向上に資する需要調整の運用方法・手順等について、本格運用を通して検討していく必要がある。

(2) 車両運行管理

実運用においては、想定外の事象も含めて、突発的に発生するあらゆる事象について適切かつ迅速に対応し、工事進捗等に影響が出ないように努めることが求められる。そのため、本業務で整理した想定ケースにおける運用ルールに加え、実運用において発生する突発事象を把握し、その対応実績等を整理・蓄積すること等により、対応方法の拡充を図る必要がある。

(3) 発生土トレーサビリティ管理

シールド発生土については、「東京外環トンネル発生土に関する対応マニュアル」に基づき運搬実績を確実に管理することが、必須の対応事項となっている。

本業務では、走行デモンストレーションにより、仮想的に設定したルート上でのトレーサビリティ管理の実現可能性を確認したが、実運用段階においては、シールド発生土の運搬パターン（発生元・仮置場・受入先の組合せ）が多様化する中で、シールド発生土の運搬実績をもれなく確実に管理することが重要である。そのため、交通マネジメントシステムによる発生土トレーサビリティ管理手法の確実性をより高める運用手法等について検討を行う必要がある。

9.2.3 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ができない。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。

9.2.4 システム保守に関する課題

今後のシステム保守にあたっての課題を以下に示す。

(1) 保守作業体制の構築

からの、東名 JCT でのシステム本格運用開始に伴い、保守作業体制を確保する必要がある。

(2) 試験環境の整備

本格運用の開始当初は、システムサーバの試験環境がない状態である。今後、システム改良等を行う場合に、本番と同等の環境で改良プログラムの試験を行えるようにするため、試験環境を整備することが望ましい。

(3) 保守作業の実施体制のモニタリング

本格運用の開始当初は、障害対応時間及びヘルプデスク対応時間を平日 9～18 時としている。今後、システム利用者及び車両運行台数が増えた場合にも十分な体制を確保できているかどうか、JV や事業者へのヒアリング等を通じて継続的にモニタリングしていく必要がある。

表 9-2 今後の検討課題（システム導入時）

分類	項目	課題
システム導入時の課題	JCT 共用トラックスケールの要否確認	大泉 JCT、青梅 IC において、共用トラックスケールの要否を確認する必要がある。
	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）	<ul style="list-style-type: none"> ・東名 JCT 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。 ・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。
	仮置場ネットワークの見直し	仮置場で 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）を導入することが望ましい。
	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）	<ul style="list-style-type: none"> ・東名 JCT の独自の工夫として、IC カードを 2 枚使って、現場で GPS トランシーバ番号と車両番号をひも付けられる機器を導入している。 ・今後、他 JV での運用開始前に、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。

表 9-3 今後の検討課題（システムの運用）

分類	項目	課題
システムの運用に関する課題	工事車両需要調整	<ul style="list-style-type: none"> ・需要調整の実用性向上に向け、需要調整計算の基礎データを定期的に更新していくことが必要である。 ・各 JV における需要調整結果の遵守を徹底するため、実績データに基づき、需要調整結果の遵守状況を継続的にモニタリングを行う必要がある。 ・工事車両の運行効率化のため、工事車両の高速本線への合流台数（捌け台数）の向上に資する需要調整の運用方法・手順等について検討していく必要がある。
	車両運行管理	<ul style="list-style-type: none"> ・実運用において発生する突発事象について、対応実績等を整理・蓄積すること等により、対応方法の拡充を図る必要がある。
	発生土トレーサビリティ管理	<ul style="list-style-type: none"> ・「東京外環トンネル発生土に関する対応マニュアル」に定められた要請事項に対応するため、交通マネジメントシステムによる発生土トレーサビリティ管理手法の確実性をより高める運用手法等について検討を行う必要がある。

表 9-4 今後の検討課題（システム改善及び保守）

分類	項目	課題
システム改善に関する課題	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を、完全に自動化するための改良を行う。
	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）	予め 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、走行後に事後登録できるよう、システム改良を行う。
	JV 間、JCT 統括管理者と JV 間の通信	<ul style="list-style-type: none"> ・ アプリを利用して JV 間、JCT 統括管理者⇄各 JV の通信の試行を実施する。 ・ 試行結果を踏まえ、アプリのインストール、音声マイクの導入を実施する。
	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を検知した場合は、ガードマンが車両番号を記録し、後でシステムに登録する。登録作業の負荷を確認した上で、必要に応じて車両番号登録方法を改善する。
	JCT 別のアラート設定への対応	仮置場や受入先では、複数の事業者で共通のアラート台数設定を使用している。アラート台数設定の運用方法を踏まえ、必要に応じて機能改良を行う。
	出力帳票のフォーマットの見直し	各帳票の利用状況を踏まえ、必要に応じて出力フォーマット改良を行う。
システム保守に関する課題	保守作業体制の確保	からの、東名 JCT でのシステム本格運用開始に伴い、保守作業体制を確保する必要がある。
	試験環境の整備	システム改良等を行う場合に、本番と同等の環境で改良プログラムの試験を行えるようにするため、試験環境を整備することが望ましい。
	保守作業の実施体制のモニタリング	十分な障害対応及びヘルプデスク対応体制を確保できているかどうか、JV や事業者へのヒアリング等を通じて継続的にモニタリングする。