

### 4.3 交通マネジメントシステム（基幹システム）のシステム要件検討

前項で検討したシステムによる業務支援を実現するため、本システムに備える機能や最適なシステム構成等のシステム要件を検討した。

#### 4.3.1 システム導入方針

本システムは、外環の各 JCT における工事関係交通を一元管理し、円滑な車両運行を支援するとともに、搬出入される発生土等のトレーサビリティを確保するものである。

外環交通運用においては、JCT 内でも複数の JV が車両を運行する。所属が異なり、それぞれが車両運行のノウハウを持つユーザが共同で利用するシステムとなることから、人の目による判断を適宜取り入れ、状況に応じた柔軟な対応が可能なシステムとする。

本システムは早期の運用開始を目指しており、システムの早期導入を図るため、まずは第 1 段階として、機能や利用拠点（対象 JCT）を限定したシステムを先行的に導入して試行運用を行い、その後、外環交通運用において必要な機能や利用拠点（対象 JCT）を満たすシステムを導入するといった、段階的な導入を想定する。

#### 4.3.2 システム利用者

本システムの関係者は、以下のとおりである。

表 4-10 システム関係者と役割

No	利用者	役割	作業内容
1	外環国道事務所	工事発注者	JCT ごとのシステム運用状況を確認する。
2	NEXCO	工事発注者	担当工区のシステム運用状況を確認する。
3	JV（施工業者）	運行管理者	車両の運行状況の確認、車両運転手への指示、トレーサビリティの確認を行う。
4		車両運転手	発生土、資材を運搬する。
5		計画担当者	工事車両運行計画の作成および需要調整、運搬計画の作成を行う。
6		仮置場管理者	仮置場の区画を管理する。
7		試験担当者	発生土の試験・分析、結果登録を行う。
8	システム保守業者	システム管理者	システムの保守管理を行う。

このうち、システムの利用権限は次のように想定する。

表 4-11 システム利用権限

ユーザ権限	役割	システム利用内容	備考
外環国道事務所	工事発注者	<ul style="list-style-type: none"> <li>全工事の情報を閲覧可能とする。</li> <li>トランシーバは使用しない。</li> </ul>	発注者事務所内に確認用 PC を設置し、VNC/RDP 接続を通じてシステムを利用する。
NEXCO	工事発注者	<ul style="list-style-type: none"> <li>発注した範囲内の全工事について、閲覧可能とする。</li> <li>トランシーバは使用しない。</li> </ul>	
施工業者	運行管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>受注した工事のデータを登録、閲覧、編集可能とする。</li> <li>トランシーバ親機により車両運転手への指示を行う。</li> </ul>	自事務所にてシステムを利用する。
	計画担当者	<ul style="list-style-type: none"> <li>受注した工事の需要調整、運搬計画データを登録、閲覧、編集可能とする。</li> </ul>	
試験担当者	試験担当者	<ul style="list-style-type: none"> <li>受注した工事の仮置場判定結果を登録、編集可能とする。</li> </ul>	受注した工事の施工業者事務所にてシステムを利用する。
仮置場管理者	仮置場管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>担当する仮置場のデータのみ登録、編集可能とする。</li> </ul>	仮置場 PC にてシステムを利用する。
システム管理者	システム管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>全データを閲覧、編集可能とする。</li> <li>トランシーバは使用しない。</li> <li>ETC 利用車番号制度の利用に関する申請を行う。</li> <li>仮置場情報、受入先情報、ユーザ情報等のマスタ管理を行う。</li> </ul>	サーバ室内にてシステムを利用する。
なし	車両運転手	<ul style="list-style-type: none"> <li>トランシーバ子機により運行管理者との音声連絡を行う。</li> </ul>	-

### 4.3.3 システム運用体制

本システムでは、東名 JCT、中央 JCT、大泉 JCT、青梅 IC に発着する発生土および資機材等の運搬車両の関東地方内での運行を対象とする。JCT・IC ごとに複数の施工業者（JV）が車両を運行するものとする。

本システムの運用体制は以下のとおり。

JCT・IC ごとにシステムサーバを設置し、車両位置情報、発生土運搬量、運行履歴等は JCT・IC 単位で一元管理する。各施工業者は、事務所内に PC（JV 利用端末）を設置し、JV 利用端末からシステムサーバにアクセスできるものとする。

運用体制としては、各施工業者の担当者が事務所内で本システムを利用し、工事実施状況を確認、工事車両の運行状況を確認するとともに、必要に応じて車両運転手への指示を行うものとする。また、工事車両運行計画の作成・システムへの登録、運搬計画の作成・登録を行う。さらに、仮置場に運搬されたシールド発生土を各施工業者が適切に管理するとともに、発生土の試験を行い、試験の結果をシステムに登録するものとする。

JCT・IC をまたがった運行や、JCT・IC 間での車両の融通、JCT・IC 間での通話は行わないものとする。ただし、発生土の仮置場および受入先は、JCT・IC 間で共有する。

#### 【補足】

- 運行管理者を JCT ごとに 1 箇所のサーバ室に集め、運行指示および JV 間での調整をサーバ室内で行う方式も考えられる。しかし、車両への運行指示にあたっては、工事現場の状況把握や現場内の調整等、JV 内での連絡・調整が多く必要となるため、JV 内関係者の集まる自事務所内で運行指示を行い、JV 間の調整は適宜電話等を利用することとした。
- 工事契約は JCT・IC をまたがることはないため、車両の融通も考慮しないこととした。
- 車両運行管理上の調整事項は JCT・IC 単位で行われるため、JCT・IC をまたがった通話は考慮しないこととした。
  - 今後の調整状況により、複数の JCT・IC からの発生土を受け入れる仮置場・受入先が出るのが想定されるため、仮置場・受入先は共通利用とした。

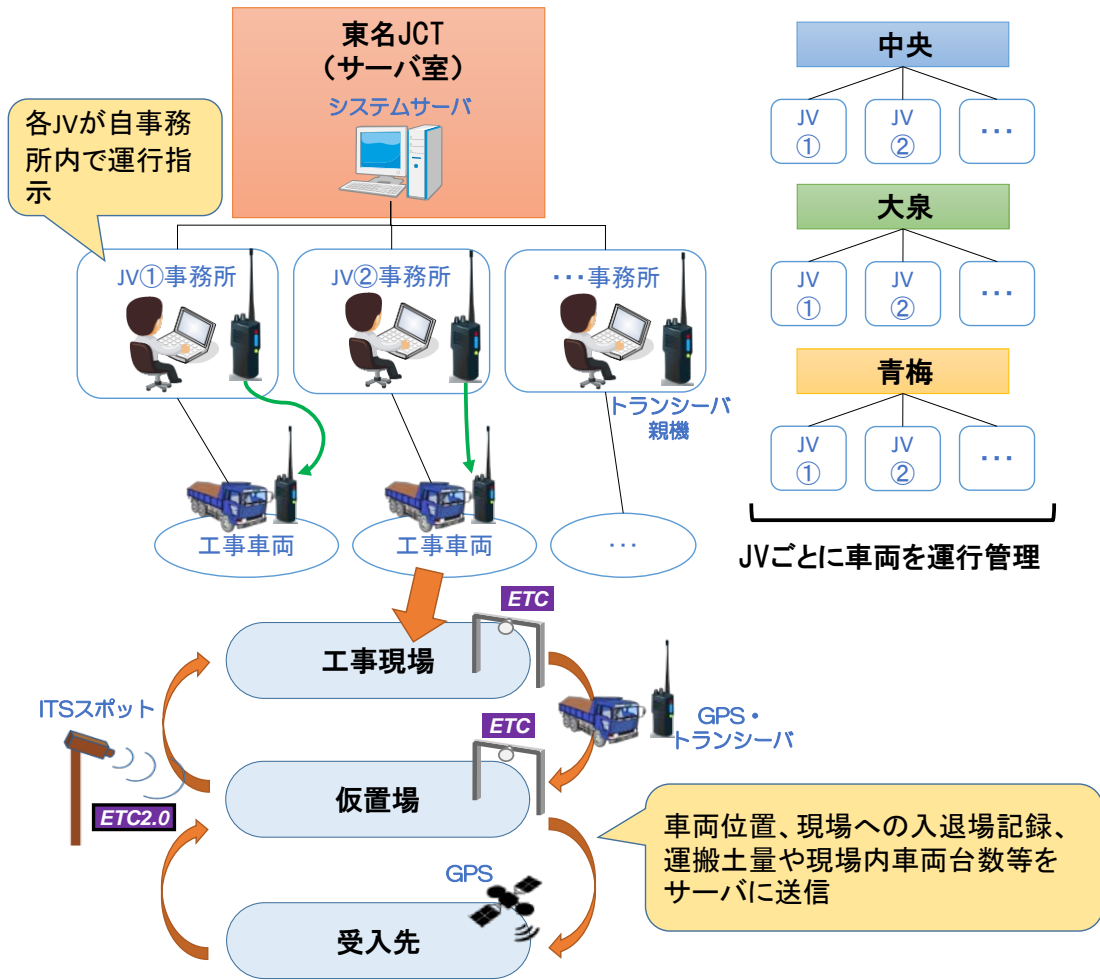


図 4-26 システム運用体制イメージ

#### 4.3.4 システム構成

##### (1) システム全体構成

本システムはクライアント・サーバ方式とする。

本システムは4つのJCT・ICを対象とするが、JCT・ICごとのサーバ室にシステムサーバを設置してデータを集約することとした。なお、GPSデータについては各JV事務所の端末で一旦受信したのち、システムサーバへ集約する。また、ETCデータおよび計量データについては、全現場のデータをETC・計量管理サーバで受信したのち、システムサーバへ振り分ける。仮置場管理関連のデータは、各仮置場管理PCと4つのシステムサーバを同期させるものとする。

ETC2.0データを使用したトレーサビリティの確認は、システム本体とは切り離し、地整ネットワーク内で取得したデータを利用する。

これらをまとめると、システム全体の構成イメージは以下のとおりとなる。なお、図中では省略しているが、発生元、仮置場、サーバ室、JV事務所は複数拠点となる。

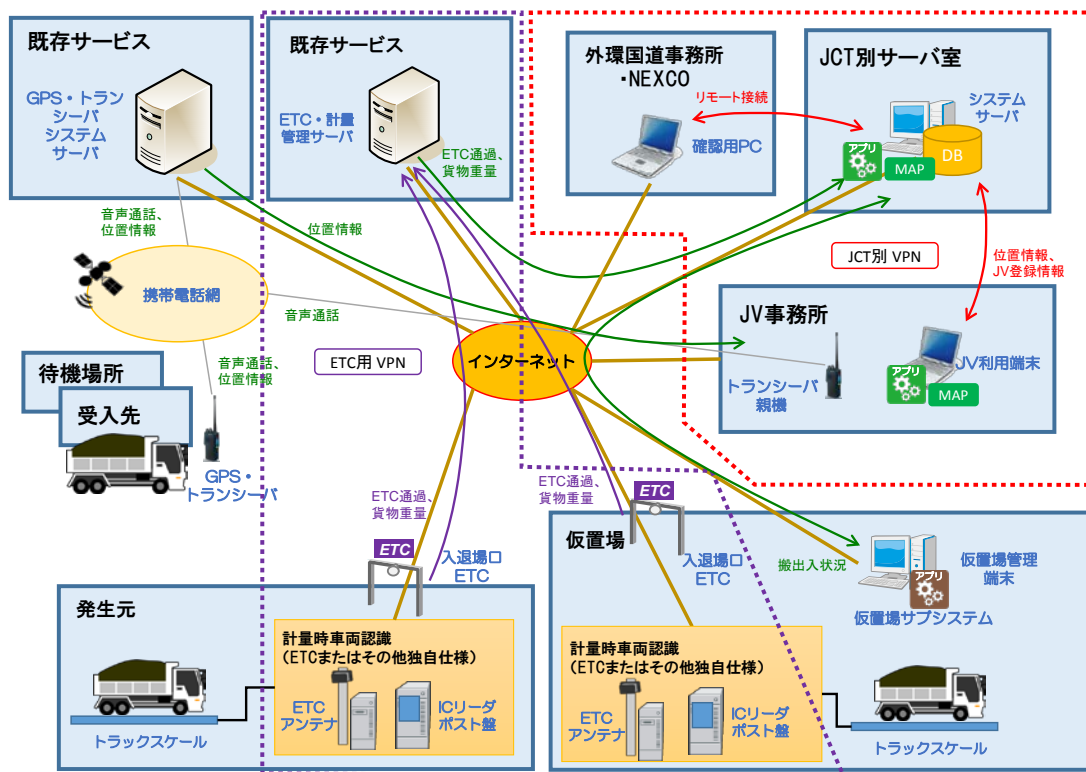


図 4-27 システム全体構成

## ① システム方式

システム方式についてはクライアント・サーバ方式<sup>1</sup>もしくはWEB方式<sup>2</sup>を比較検討した。

下表にて比較した結果、本システムにて想定されている最大の車両台数での地図表示を行った場合でも十分な操作性を確保するため、クライアント・サーバ方式を採用した。

表 4-12 システム方式の比較

方式	クライアント・サーバ	WEB
概要	各JV事務所に設置した端末にアプリケーションをインストールして利用する	システムサーバにアプリケーションをインストールし、各JV事務所からインターネットエクスプローラ等のブラウザを通じて利用する
拡張の容易さ	△ 端末ごとにインストールが必要	○ 端末ごとのインストールが不要
操作性	○ 端末上で専用のプログラムを実行するため、制約が少ない	△ ブラウザ上で表示を行うため、機能の制約が多く、特にマップの操作性が落ちる可能性がある
コスト	○ マップライセンス費用が低額	△ マップライセンス費用が高額
評価	○	△

## ② システムの管理単位

システムサーバは、1箇所のサーバで全JCT・ICのデータを一元管理する方式、各JCT・ICにサーバを設置する方式、各JV事務所でデータ管理を行う方式を比較した。

JCT・ICをまたがった車両の運行や、JCT・IC間での車両の融通、JCT・IC間での通話は基本的には行わないことから、基本的には各JCT・ICでシステム管理を行うこととする。ただし、次表の比較結果より、対象情報によってデータ取得の方法を変えることとした。

<sup>1</sup> ユーザの端末にアプリケーションをインストールする。システム実行の際、アプリケーションからデータベースにアクセスを行う。

<sup>2</sup> ユーザの端末にはアプリケーションをインストールせず、ブラウザ（インターネットエクスプローラなど）を通じてサーバ上のシステムを操作する。各端末とデータベースとの間をWEBサーバが仲介するため、各端末はデータベースに直接アクセスしない。

表 4-13 システムの管理単位の比較

方式	1箇所管理	各 JCT・IC で管理	各 JV で管理
概要	データセンター等にシステムサーバを設置し、全 JCT・IC のデータを 1 箇所で一元管理する	各 JCT・IC にシステムサーバを設置し、JCT・IC ごとにデータを管理する	各 JV 事務所にシステムサーバを設置し、JV 事務所ごとにデータを管理する
調達規模	△ データ処理量が多く、大規模なサーバの調達が必要となる	○ データ処理量を抑え、比較的小規模のサーバで済む	○ データ処理量を抑え、小規模のサーバで済む
音声通話	× 管理単位での契約となり、工事ごとにトランシーバ使用台数・月数が大幅に異なるにも関わらず、明確に費用を分離できない		○ 工事ごとに費用を分離できる
GPS データ管理	○ 全 JCT・IC の車両位置情報を取得、地図表示できる	○ 自 JCT・IC の車両位置情報を取得、地図表示できる	× 自工事の車両位置情報しか取得、地図表示できない
ETC・計量 データ管理	○ 全 JCT・IC、仮置場の情報を取得できる	△ 自 JCT・IC、仮置場の情報を取得できる	× 自工事の情報しか取得できない
仮置場 搬入出データ管理	○ 全 JCT・IC からの情報を取得できる	△ 自 JCT・IC からの情報を取得できる	× 自工事の情報しか取得できない
障害管理	△ 障害時に全 JCT・IC に影響する	○ 障害時に他 JCT・IC に影響しない	○ 障害時に他 JV に影響しない
評価	△	△	×

次項より、対象情報によるデータ取得方法を示す。

### ③ 音声通話・GPSデータの管理

音声通話に関しては、基本的に各JVにて自車へ運行指示を行うことから、JV単位での回線契約とする。既存サービスを利用するため、GPSデータ管理もJV単位でのデータ取得となるが、工事現場内車両台数表示等、運行管理にはJCT・IC内の他JV車両の情報が必要なため、取得したGPSデータを各JCT・ICのシステムサーバへ同期する方式とする。

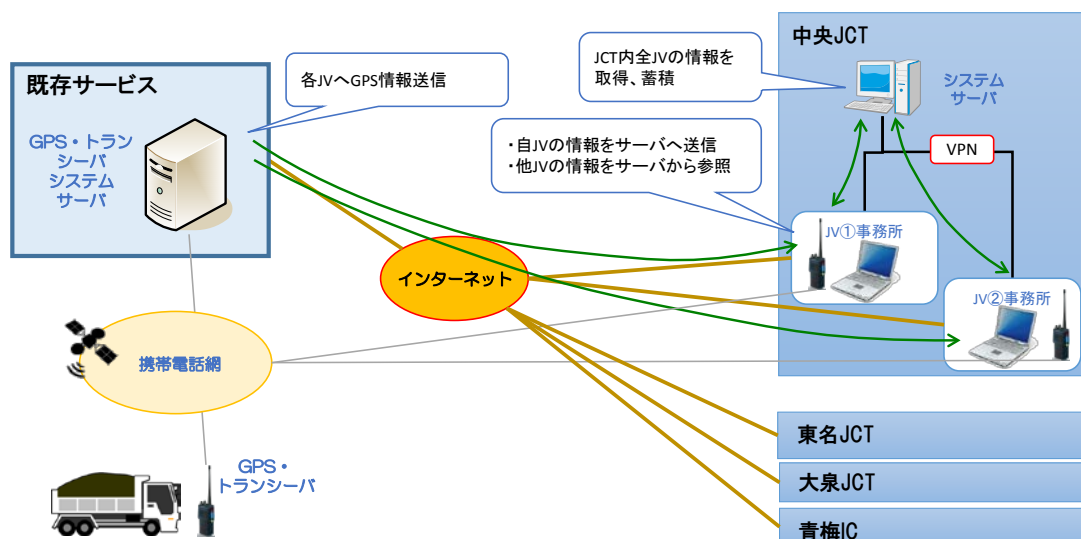


図 4-28 音声通話・GPS 関連システム構成



#### ④ ETC および計量データの管理

ETC・計量データについてはJCT・ICだけでなく、共用の仮置場から取得した情報の管理が必要である。このため、既存サービスを利用し、全現場のデータを一旦集約してからシステムサーバへ分配する方式とする。

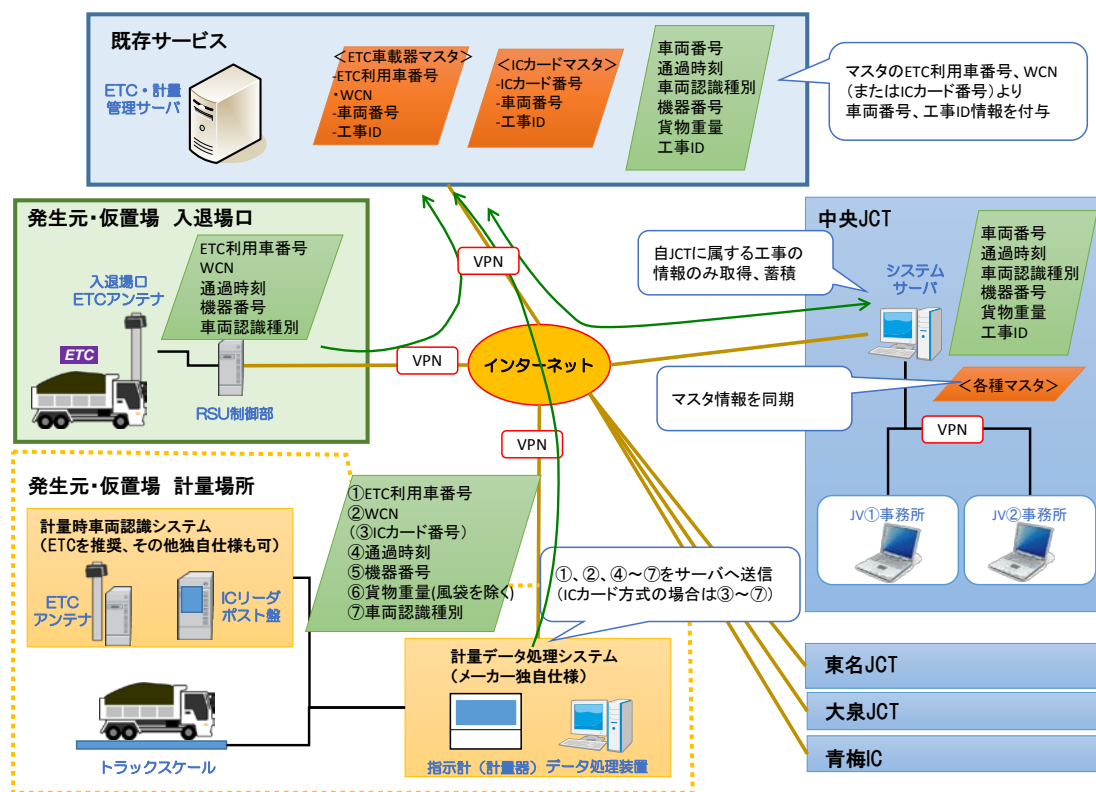


図 4-29 ETC 関連システム構成

トラックスケールによる計量時車両認識手法は、JVにより様々な方式があると考えられる。そのためETC以外の手法としてICカードも可とし、ETC・計量管理サーバへ、車両認識手法および計量場所を一意的に識別できる番号（機器番号）を含む指定様式のデータを自動送信することとする。ETC・計量管理サーバとシステムサーバは定期的に同期し、システムサーバ上で管理するETC車載器マスタおよびICカードマスタをETC・計量管理サーバへ送信する。ETC・計量管理サーバではマスタ情報との照合を行い、各JCTのシステムサーバへ、所属する工事の情報のみを送信する。

各段階で送信するデータは以下のとおり。

表 4-14 計量場所から ETC・計量管理サーバへの送信データ

No	項目	備考
1	ETC 利用車番号	ETC を利用する場合のみ
2	WCN	・ ETC を利用する場合のみ ・ 試行運用時のみの利用を想定
3	IC カード番号	IC カードを利用する場合のみ
4	通過時刻	
5	機器番号	ETC 路側機または IC カードリーダごとの番号
6	貨物重量	風袋を含まない
7	車両認識種別コード	1 : ETC、2 : IC カードリーダ

表 4-15 システムサーバから ETC・計量管理サーバへの送信データ  
(ETC 車載器マスタ)

No	項目	備考
1	ETC 利用車番号	
2	WCN	試行運用時のみの利用を想定
3	車両番号	
4	工事 ID	

表 4-16 システムサーバから ETC・計量管理サーバへの送信データ  
(IC カードマスタ)

No	項目	備考
1	IC カード番号	
2	車両番号	
3	工事 ID	

表 4-17 ETC・計量管理サーバからシステムサーバへの送信データ

No	項目	備考
1	車両番号	・ ETC 利用の場合は ETC 利用車番号と ETC 車載器マスタを照合して取得 ・ IC カード利用の場合は IC カード番号と IC カードマスタを照合して取得
2	通過時刻	
3	機器番号	ETC 路側機または IC カードリーダごとの番号
4	貨物重量	風袋を含まない
5	工事 ID	・ ETC 利用の場合は ETC 利用車番号と ETC 車載器マスタを照合して取得 ・ IC カード利用の場合は IC カード番号と IC カードマスタを照合して取得

#### ⑤ 仮置場関連データの管理

仮置場では、ETC・計量データ以外に仮置場区画への搬入出情報を管理する。複数の JCT・IC から搬入された発生土を取り扱うため、仮置場管理 PC は、各 JCT・IC のシステムサーバと同期を行うものとする。

#### ⑥ ETC2.0 データの管理

ETC2.0 プローブ情報は関東地方整備局のネットワーク内で保管・加工処理が行われている。本システムと地整ネットワークを接続し、リアルタイムにデータ取得を行う仕組みを構築するためには専用のサーバ設置が必要なことから、国土交通省にて既設のシステム機能を利用し、データ閲覧およびファイル出力を行うこととする。

なお、出力したファイルは手動で本システムへ取り込むことを想定するが、既設システムへの影響等を試行運用にて確認し、必要に応じて見直しを行う。

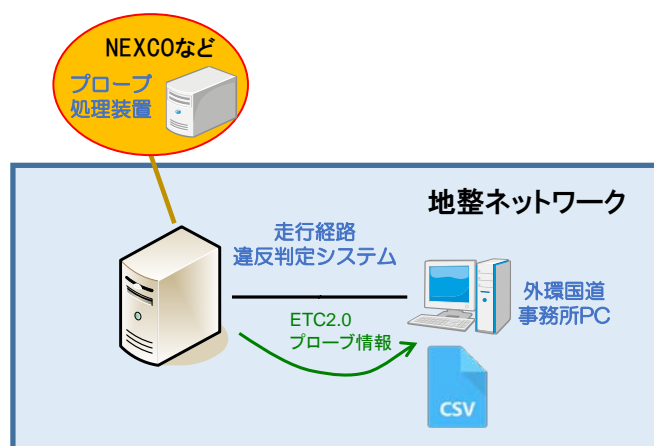


図 4-30 ETC2.0 関連システム構成(案)

## (2) ETC 設置位置

### ① 東名 JCT

#### A)現場での工事車両の運用方法

東名 JCT 工事現場においては、全ての工事車両は、高速道路（東名高速道路下り線）より、路肩からつながる工事用道路を経由して工事現場への入退場を行う。

工事エリア北側に、一般道方面への出入口が設置されているが、工事関係車両はこの出入口を使わない計画となっている。

#### B)工事車両の入退場ルートおよび工事現場内の走行ルート

東名 JCT 工事現場における、現行の工事車両の工事現場内走行ルート図を図 4-31 に示す。

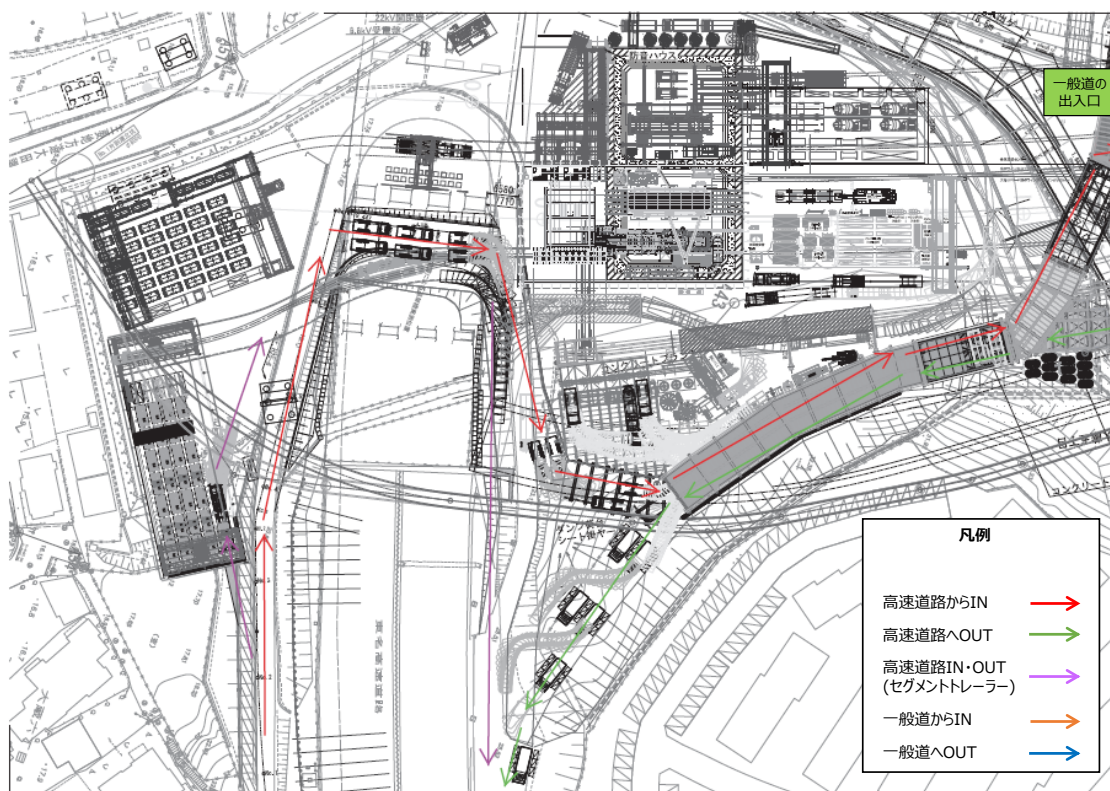


図 4-31 東名 JCT における工事現場内走行ルート図

### C)入退場管理の考え方

東名 JCT 工事現場においては、工事現場への出入り交通は、全て、高速道路本線を使った出入りとなる。合流部付近本線への影響が生じるような渋滞や規制が発生した場合でも、通常使用する出入口以外の箇所からの工事車両の出入りは計画されていない。

したがって、東名 JCT では、通常時に工事車両の出入りに用いる出入口に ETC を設置することで、全ての工事車両の入退場を管理することができると考えられる。

### D)ETC アンテナ設置位置および台数の検討

上記の整理結果を踏まえ、東名 JCT 工事現場における工事車両入退場管理に用いるための ETC アンテナの設置位置および設置台数を以下のとおりとした。

- ・ 高速道路本線との接続部付近に設置する。一般道との出入口には設置しない。
- ・ 入場口と退場口が物理的に離れているため、入場管理用の ETC と退場管理用の ETC とをそれぞれ 1 台ずつ設置する。
- ・ 工事車両全ての入退場を管理するため、入場口では、セグメントヤードへ向かう車両が分岐する箇所の手前に設置する。なお、本線からの分離後の工事車両の速度（減速状況）を踏まえ、ETC 通信に影響を与えないよう、工事車両が十分に減速することができる地点に設置することが望ましい。
- ・ 同様に、退場口では、東名高速道路南側のセグメントヤードから退場する工事車両と、北側の土砂ピットヤードから退場口へ向かう車両との合流地点があるため、その地点よりも本線に近い位置に設置することが必要である。



# 東名JCT ETCアンテナ設置箇所（案）

● ETCアンテナ設置台数：2基

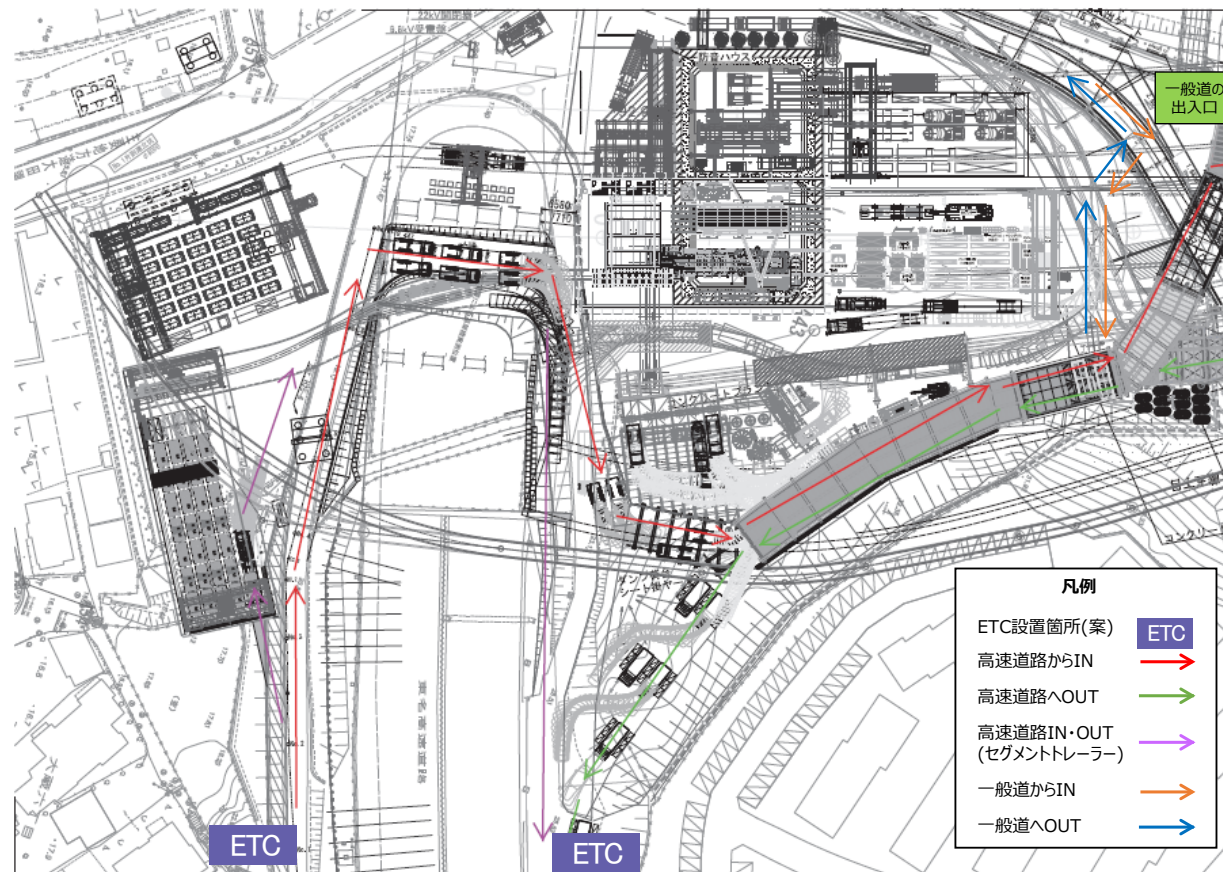


図 4-32 東名 JCT における ETC アンテナ設置箇所（案）

## ② 中央 JCT

### A)現場での工事車両の運用方法

中央 JCT 工事現場においては、全ての工事車両は、高速道路本線（中央道下り線）よりオフランプ仮橋を經由して工事現場への入場を行う。ここで、中央道南側の工区へはそのまま現場内の工事用道路を經由して工区に向かうこととなっている。一方、中央道北側の各工区へは、工事車両が一般道を経由して移動することとなる。

退場時は、中央道北側に設置された仮橋より高速道路本線（中央道上り線）へ退場することとなっている。このとき、中央道南側の工区の工事車両は、一般道を経由して中央道北側の工区に移動し、仮橋へ向かって走行する。

また、高速道路本線の規制発生時等は、一部の工事車両が一般道との入退場口より、一般道（吉祥寺通り）へ退場することが計画承認されている。

### B)工事車両の入退場ルートおよび工事現場内の走行ルート

中央 JCT 工事現場における、現行の工事車両の入退場ルート図を下図に示す。

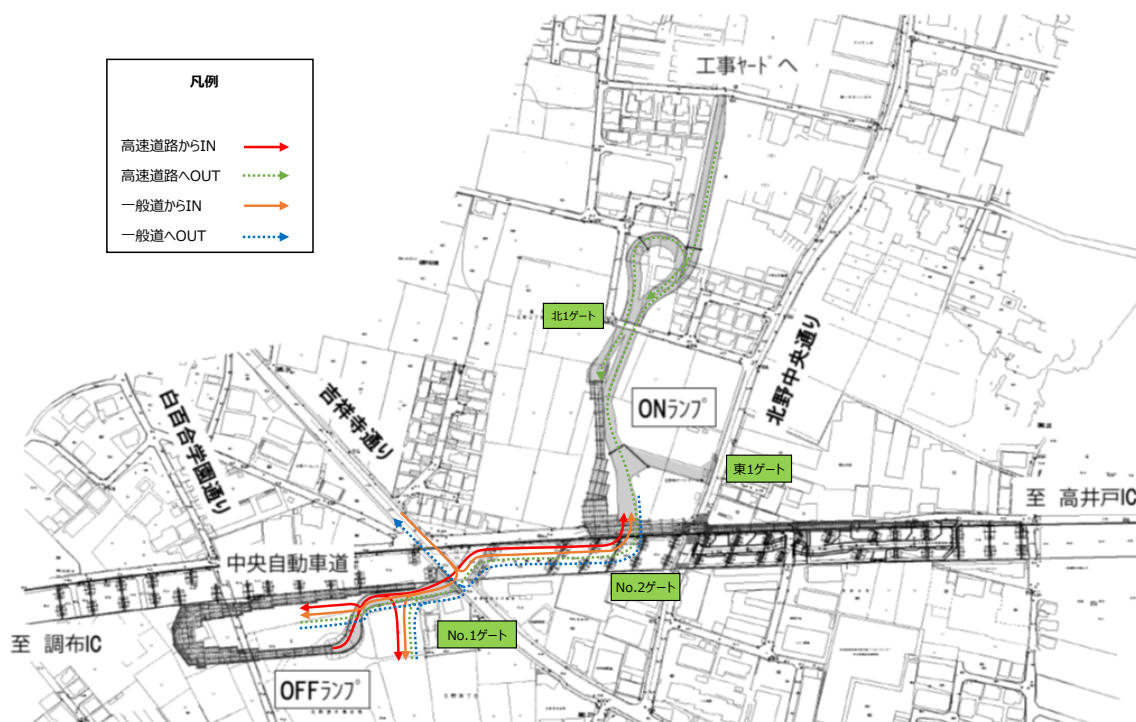


図 4-33 中央 JCT における工事現場内走行ルート図

### C)入退場管理の考え方

中央 JCT 工事現場においては、工事現場への出入り交通は、原則的に、全て高速道路本線を使った出入りとなる。ただし、合流部付近本線への影響が生じるような渋滞や規制が発生した場合等においては一般道への出入りが認められている。

そのため、全ての工事車両の入退場管理を適切に行うためには、高速道路本線接続口とあわせて、一般道入退場口における入退場管理も管理する必要がある。

### D)ETC アンテナ設置位置および台数の検討

上記の整理結果を踏まえ、中央 JCT 工事現場における工事車両入退場管理に用いるための ETC アンテナの設置位置および設置台数を以下のとおりとした。

- ・ 高速道路本線との接続部付近に設置する。
- ・ 入場口と退場口が物理的に離れているため、入場管理用の ETC と退場管理用の ETC とをそれぞれ 1 台ずつ設置する。
- ・ 高速道路本線からの入退場は仮橋を用いて行われているが、具体的なアンテナ設置位置としては、設置箇所の安定性の観点から、仮橋の手前部分に設置することが望ましい。ただし、工事現場内の移動に伴い ETC アンテナ付近を走行する工事車両を誤って検知しないよう、設置位置の調整が必要である。
- ・ 一般道との出入口にも ETC アンテナを設置する。なお、中央道南側の工区への出入口、北側の工区への出入口それぞれに設置する。また、一般道との入退場口においては、一般道から直接工事現場に入退場する車両も想定されることから、入場管理用の ETC と退場管理用の ETC を 1 台ずつ設置する。



# 中央JCT ETCアンテナ設置箇所（案）

● ETCアンテナ設置台数：6基

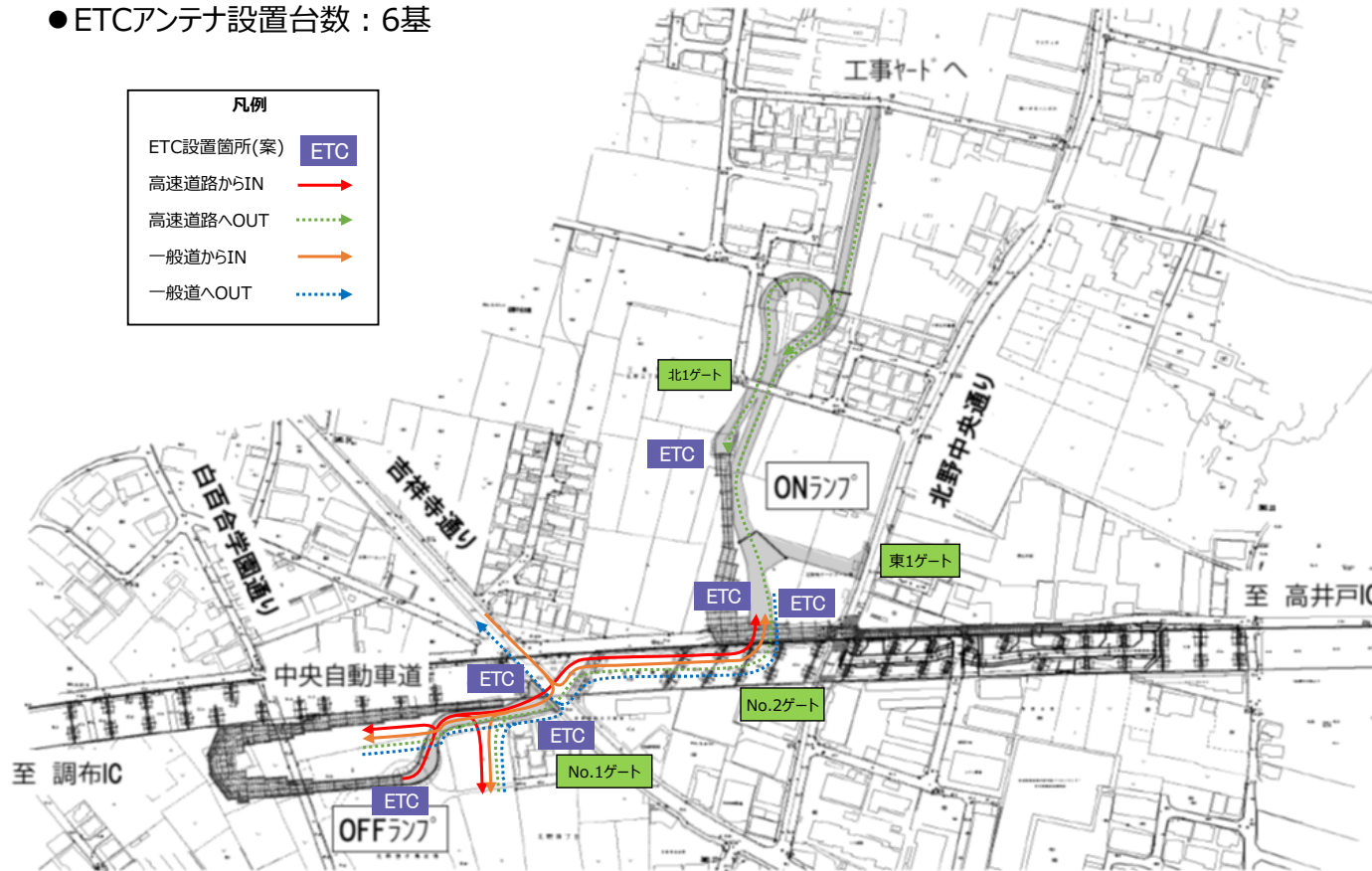


図 4-34 中央 JCT における ETC アンテナ設置箇所（案）

### (3) ハードウェア構成

ハードウェア構成は以下のとおりとする。工事期間中、システム対象のJV、車両数、仮置場、受入先は増減するため、必要に応じて機器の追加等を行う。

表 4-18 各 JCT 共用機器 (JCT ごとに整備)

項目	概要	備考
システムサーバ	<p>【品目】サーバ、UPS およびバックアップ装置、FW 等ネットワーク機器</p> <p>【機能】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・JCT ごとに、工事車両運行計画および需要調整結果、運搬計画、車両運行管理情報およびトレーサビリティ管理情報 (GPS 情報・ETC による入退場履歴情報・計量データ等)、各マスタ情報等を管理し、車両運行実績の集計処理と蓄積を行えるものとする。</li> <li>・ETC・計量管理サーバより、車両ごとの入退場履歴情報・計量データ等を収集できるものとする。</li> <li>・各個別工事の JV 利用端末より、トランシーバ子機の GPS 情報を収集できるものとする。</li> <li>・各仮置場の仮置場管理用端末と通信できるものとする。</li> </ul> <p>【構成】</p> <p>OS: WindowsServer2012、CPU: 3.5GHz×2、メモリ: 32GB、HDD: 2TB 程度を想定する。</p>	<p>試行運用でのシステム負荷、データ蓄積状況等により構成の見直しを行う。</p>
入退場 ETC	<p>【品目】ETC 路側機および関連機器</p> <p>【機能】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・工事車両に搭載されている ETC 車載器から ETC 車載器管理番号等を取得し、ETC・計量管理サーバへ ETC 通過情報を送信できるものとする。</li> </ul> <p>【構成】上記機能を満たす構成とする。</p>	<p>ETC による通信の実施にあたっては、無線局申請が必要となる。</p>
共用計量機器	<p>【品目】トラックスケールおよび計量データ送信関連機器</p> <p>【機能】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・風袋を除く貨物重量が計量できるものとする。</li> <li>・トラックスケールと連動した車両情報収集機器 (ETC または IC リーダポスト盤) より車両情報を収集し、車両ごとの計量データとともに ETC・計量管理サーバへ送信できるものとする。</li> </ul> <p>【構成】上記機能を満たす構成とする。</p>	<p>車両情報の収集手法は ETC による送信を推奨するが、IC カードリーダー等による送信も可とする。</p>

表 4-19 車載機器

項目	概要	備考
車載機器	<p>【品目】GPSつきトランシーバ</p> <p>【機能】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・トランシーバ親機との個別通話が行えるものとする。</li> <li>・トランシーバ親機から子機への一斉通話を受けることができるものとする。</li> <li>・GPS情報（位置情報）をGPS・トランシーバシステムへ送信できるものとする。</li> <li>・シガーソケットより給電できるものとする。</li> <li>・システムサーバからの指示に応じて、指定したメッセージを発声する機能または機器を備えるものとする。</li> </ul> <p>【構成】上記機能を満たす構成とする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・トランシーバは、JCTごとに必要台数を購入し、各JVに貸与することを想定</li> <li>・ETC車載器は車両に搭載された既存機器を使用することを想定するため、調達対象の車載機器に含めない。</li> </ul>

表 4-20 個別工事機器（JVごとに整備）

項目	概要	備考
JV利用 端末	<p>【品目】PC</p> <p>【機能】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・GPS・トランシーバシステムより、トランシーバ子機のGPS情報を収集できるものとする。</li> <li>・トランシーバ子機のGPS情報を、各JCTに設置されるシステムサーバへ送信できるものとする。</li> <li>・工事車両運行計画の登録、需要調整結果の確認・登録、運搬計画の登録、車両運行管理の地図表示及び実績表示、トレーサビリティ管理の帳票出力等を行えるものとする。</li> </ul> <p>【構成】</p> <p>OS：Windows10、CPU：3.5GHz（Corei7）、メモリ：8GB、HDD：500GB程度を想定する。40インチ程度の大型モニタを含む。</p>	<p>試行運用でのシステム負荷等により構成の見直しを行う。</p>
工区内 計量機器	<p>【品目】トラックスケールおよび計量データ送信関連機器</p> <p>【機能】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・風袋を除く貨物重量が計量できるものとする。</li> <li>・トラックスケールと連動した車両情報収集機器（ETCまたはICリーダポスト盤）より車両情報（ETC車載器管理番号またはICカードID等）を収集し、車両ごとの計量データとともにETC・計量管理サーバへ送信できるものとする。</li> </ul> <p>【構成】上記機能を満たす構成とする。</p>	<p>車両情報の収集手法はETCによる送信を推奨するが、ICカードリーダ等による送信も可とする。</p>

表 4-21 仮置場機器（仮置場ごとに整備）

項目	概要	備考
入退場 ETC	<p>【品目】 ETC 路側機および関連機器</p> <p>【機能】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 工事車両に搭載されている ETC 車載器から ETC 車載器管理番号等を取得し、ETC・計量管理サーバへ ETC 通過情報を送信できるものとする。</li> <li>・ 入退場口に案内板（可変表示板）を設置し、各工事車両を、あらかじめ指定された区画へ誘導するための案内情報を提供できるものとする。</li> </ul> <p>【構成】 上記機能を満たす構成とする。</p>	ETC による通信の実施にあたっては、無線局申請が必要となる。
共用計量 機器	<p>【品目】 トラックスケールおよび計量データ送信関連機器</p> <p>【機能】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 風袋を除く貨物重量が計量できるものとする。</li> <li>・ トラックスケールと連動した車両情報収集機器（ETC または IC リーダポスト盤）より車両情報を収集し、車両ごとの計量データとともに ETC・計量管理サーバへ送信できるものとする。</li> </ul> <p>【構成】 上記機能を満たす構成とする。</p>	車両情報の収集手法は ETC による送信を推奨するが、IC カードリーダー等による送信も可とする。
仮置場 管理端末	<p>【品目】 PC</p> <p>【機能】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 仮置場区画搬出入の登録を行えるものとする。</li> <li>・ 入退場口に設置する案内板（各工事車両をあらかじめ指定された区画へ誘導することを目的とするもの）の表示制御等を行えるものとする。</li> <li>・ すべての JCT のシステムサーバと、仮置場区画搬出入情報の同期ができるものとする。</li> </ul> <p>【構成】 OS：Windows10、CPU：3.5GHz（Corei7）、メモリ：8GB、HDD：500GB 程度を想定する。</p>	

表 4-22 発注者事務所内機器

項目	概要	備考
外環国道事務所内 確認用 PC	<b>【品目】</b> PC <b>【機能】</b> リモートアクセスによるシステム画面表示を行う。 <b>【構成】</b> OS : Windows10、CPU : 3.2GHz (Corei3)、メモリ : 4GB、HDD : 500GB 程度を想定する。	
NEXCO 中日本内 確認用 PC		
NEXCO 中日本内 確認用 PC		

なお、ETC・計量管理サーバおよび GPS・トランシーバシステムについては、機器調達は行わず、既存サービスを利用するものとする。

表 4-23 既存サービス構成（システム共用部分）

項目	概要	備考
ETC・計量管理サーバ	<b>【品目】</b> ETC 等車両認識サービス <b>【機能】</b> ・各発生元・各仮置場の入退場口の ETC 路側機より、工事車両の ETC 通過情報（ETC 車載器管理番号、時刻、ETC 路側機の機器番号等、以下同じ）を収集できるものとする。 ・トラックスケールおよびトラックスケールと連動した車両情報収集機器（ETC または IC リーダポスト盤）より、計量データ・車両情報を収集できるものとする。 ・ETC 通過情報、計量データ・車両情報と、車両番号とのひもづけが行えるものとする。 ・車両番号とひもづけを行った ETC 通過情報および計量データを、各 JCT のシステムサーバへ送信できるものとする。 <b>【構成】</b> 上記機能を満たす構成とする。	外部事業者が提供するサービスの利用を想定する。サーバ機器そのものの調達は行わず、サービスの導入・カスタマイズを行う。
GPS・トランシーバシステム	<b>【品目】</b> GPS つきトランシーバサービス <b>【機能】</b> ・トランシーバ親機-子機間の個別通話、トランシーバ親機から子機への一斉通話が行えるものとする。 ・トランシーバ子機の GPS 情報を収集できるものとする。 ・収集したトランシーバ子機の GPS 情報を、各個別工事の JV 利用端末へ送信できるものとする。 <b>【構成】</b> 上記機能を満たす構成とする。	

#### (4) ソフトウェア構成

本システムにて導入を想定するソフトウェアは以下のとおり。

表 4-24 システムサーバ

ソフトウェア	仕様
OS	WindowsServer2012
DBMS	オープンソースソフトウェアの利用を想定する
GIS エンジン	機能要件を踏まえて選定する。オープンソースソフトウェアの利用も認める。
ウィルス対策ソフト	情報セキュリティ要件を踏まえて選定する。
表計算ソフト	Microsoft Excel 2016

表 4-25 JV 利用端末・仮置場管理端末・発注者事務所内機器

ソフトウェア	仕様
OS	Windows10
GIS エンジン	機能要件を踏まえて選定する。オープンソースソフトウェアの利用も認める。
ウィルス対策ソフト	情報セキュリティ要件を踏まえて選定する。
表計算ソフト	Microsoft Excel 2016

#### (5) ネットワーク構成

各拠点間の通信は暗号化し、VPN を使用する。なお、JV 利用端末は GPS・トラッキングシステムサーバとの通信および道路交通情報の閲覧（WEB サイトでの閲覧を想定）のため、インターネットに接続可能とする。

表 4-26 ネットワーク構成

項目	概要	備考
JCT 別 VPN	<p>【機能】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>システムサーバ～個別工事の JV 利用端末間、システムサーバ～仮置場管理端末間、システムサーバ～外環国道事務所／NEXCO 中／NEXCO 東の確認用端末間の通信を暗号化により保護する。</li> </ul> <p>【構成】 IP-VPN、固定 IP、100Mbps 程度を想定する。</p>	<p>試行運用でのネットワーク使用状況等により構成の見直しを行う。</p>
ETC 用 VPN	<p>【機能】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ETC・計量管理サーバ間～入退場口 ETC 間、ETC・計量管理サーバ～トラックスケールと連動した車両情報収集機器（ETC または IC リーダポスト盤）間、ETC・計量管理サーバ～各 JCT のシステムサーバ間の通信を暗号化により保護する。</li> </ul> <p>【構成】 IP-VPN、固定 IP、100Mbps 程度を想定する。</p>	

#### 4.3.5 システム機能

##### (1) 機能概要

本システムにて求められる機能の概要を以下に示す。

##### ① 工事車両需要調整

- 各JVによる工事車両運行計画をシステムに登録し、JCTごとの日別・時間帯別の工事車両需要(発生台数)を集計する。
- 高速道路本線への合流部において、一定以上のサービス水準を確保するように工事車両需要を調整し、JCTごとの「適正化需要」を作成する。
- 適正化需要を踏まえてJV間で調整した「工事車両運行計画(確定版)」をシステムに登録する。

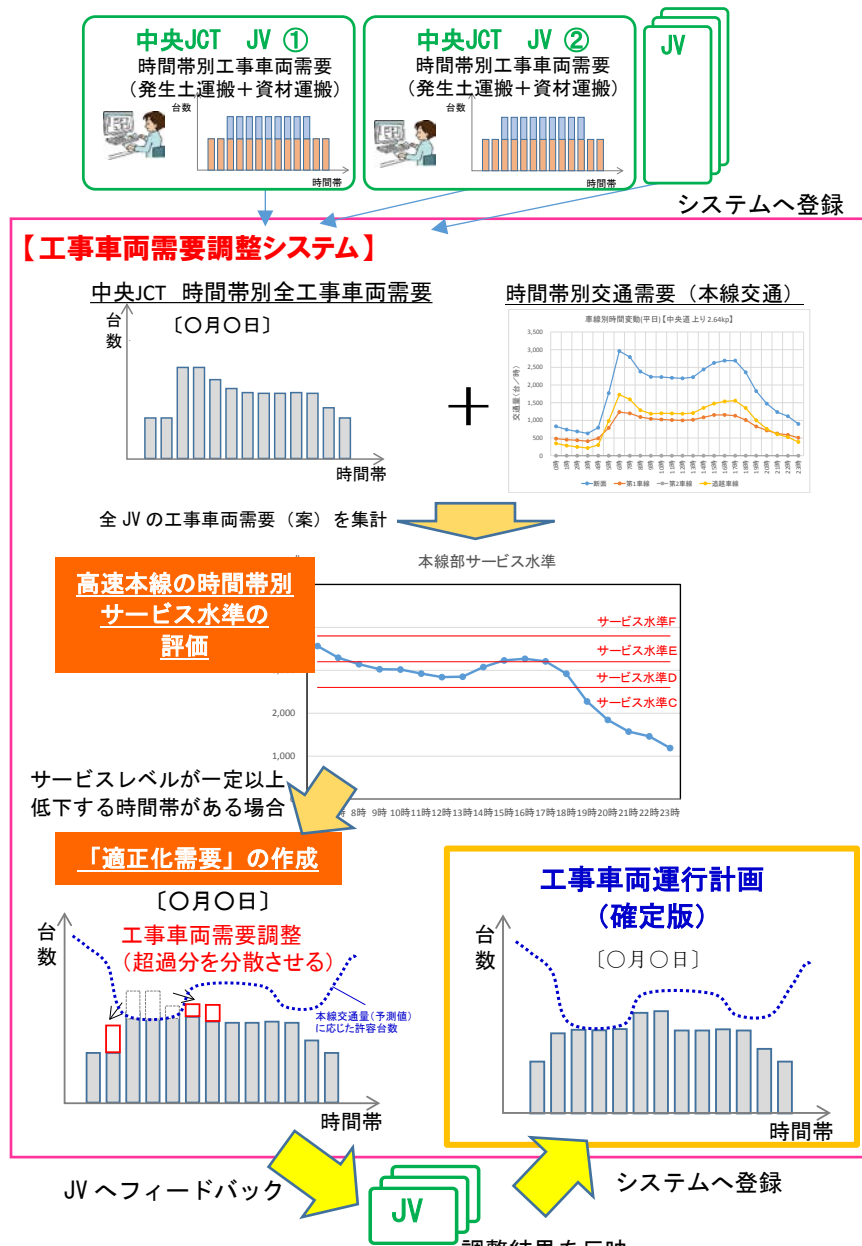


図 4-35 工事車両需要調整イメージ



## ② 運搬計画

各施工担当者（JV）が作成した車両ごとの運搬計画を、所定フォーマットでシステムに取り込み、一覧表示、編集する。

**運搬計画を作成**

年月日	ETC車載器番号	トランシーバ番号	運転者氏名	出発地	目的地	仮置場区画番
2015/10/1	1111111111	15 ○○××	大泉 和光	和光A		
2015/10/1	1111111112	16 ▲▲○○	大泉 和光	和光A		
2015/10/1	1111111113	17 ××□□	大泉 和光	和光A		
2015/10/1	1111111114	18 ▲▲□□	大泉 和光	和光A		

**登録項目**

- ・運搬年月日
- ・ETC車載器番号
- ・トランシーバ番号
- ・運転者氏名
- ・出発地
- ・目的地
- ・仮置場区画番号 等

➢ 車両ごとの目的地に応じた適切な運行指示  
 ➢ ETCの活用による発生土搬出・搬入状況の正確・迅速な把握  
 ⇒ これらを実現するため、必要な情報を事前に登録

**運搬計画CSVファイル登録**

**登録内容の表示・編集**

※使用するETC車載器番号は、システム利用開始前にあらかじめ、一財)ITSサービス高度化機構に申請が必要

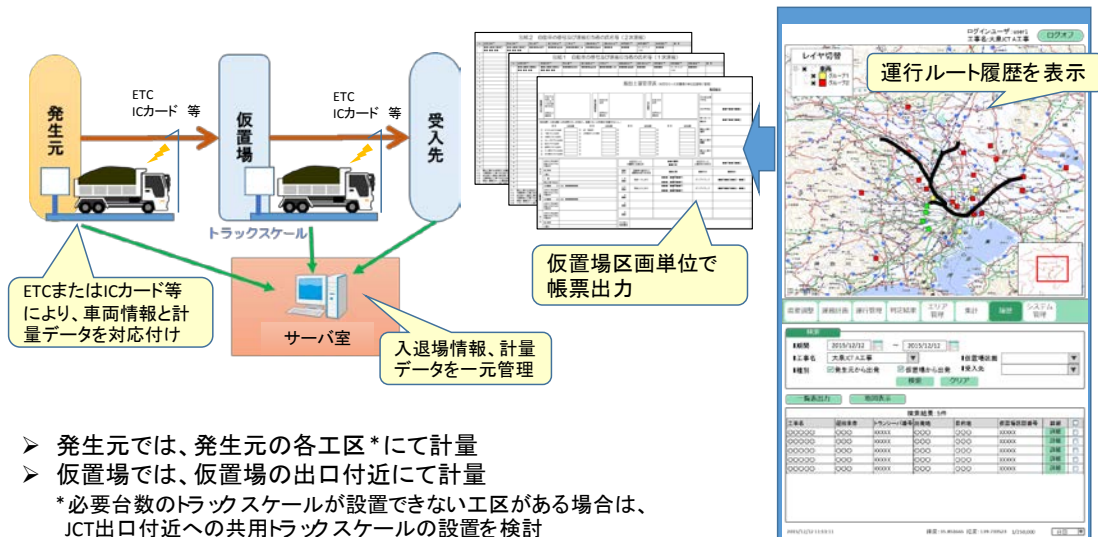
図 4-36 運搬計画イメージ





#### ④ トレーサビリティ管理

- GPS、ETCによる個別車両の運行ルート履歴情報や現場入退場履歴や、トラックスケール計量による車両ごとの運搬量を記録することで、発生土のトレーサビリティを管理する。
- 履歴情報を検索し、発生土運搬の帳票出力、一覧表出力、地図表示を行う。



- 発生元では、発生元の各工区\*にて計量
  - 仮置場では、仮置場の出口付近にて計量
- \*必要台数のトラックスケールが設置できない工区がある場合は、JCT出口付近への共用トラックスケールの設置を検討

図 4-38 トレーサビリティ管理イメージ

(2) システム機能一覧

本システムの機能一覧を以下に示す。

表 4-27 システム機能一覧 (1/5)

分類	大項目	小項目		機能概要
F01 ログイン機能	F01-01 ログイン機能	F01-01-01	トランシーバシステムログイン機能	GPS・トランシーバシステムに自動ログインし、システム認証IDを取得する。タイムアウトした場合は自動で再ログインする。
		F01-01-02	運行管理システムログイン機能	ユーザID、パスワードでシステムにログインする。
		F01-01-03	運行管理システムログアウト機能	システムからログアウトする。
F02 需要調整機能	F02-01 工事車両運行計画取込機能	F02-01-01	工事車両運行計画取込機能	工事車両運行計画をエクセルファイルで登録する。
		F02-01-02	工事車両運行計画フォーマット出力機能	計画フォーマットファイルをダウンロードする。
	F02-02 工事車両運行計画管理機能	F02-02-01	工事車両運行計画表示機能	週ごとの工事車両運行計画を一覧表示、検索する。
		F02-02-02	工事車両運行計画削除機能	指定した工事車両運行計画を削除する。
		F02-02-03	工事車両運行計画詳細表示機能	指定した日の当該工事の計画を表示するとともに、当該工事とJCT内全工事の車両需要グラフを表示する。
	F02-02-04	工事車両運行計画確定機能	適正化後の計画を編集し、確定する。	
	F02-03 適正化需要算定機能	F02-03-01	適正化需要算定機能	時間帯別、JV別の工事車両許容台数を自動算定する。
F02-04 マスタ管理機能	F02-04-01	需要調整マスタ管理機能	自動算定に使用する本線交通量等を登録する。	
F03 運搬計画機能	F03-01 運搬計画取込機能	F03-01-01	運搬計画取込機能	運搬計画をCSVファイルで登録する。
		F03-01-02	運搬計画フォーマット出力機能	計画フォーマットファイルをダウンロードする。
	F03-02 運搬計画管理機能	F03-02-01	運搬計画表示機能	車両ごとの運搬計画を一覧表示、検索、CSV出力する。
		F03-02-02	運搬計画編集機能	車両ごとの運搬計画を編集する。
		F03-02-03	運搬計画削除機能	指定した運搬計画を削除する。

表 4-28 システム機能一覧 (2/5)

分類	大項目	小項目	機能概要
F04 運行管理機能	F04-01 通話機能	F04-01-01 一斉通話機能	すべての車両と一斉に通話する。
		F04-01-02 グループ別通話機能	指定したグループに所属する車両と一斉に通話する。
		F04-01-03 個別通話機能	指定した車両と通話する。
	F04-02 注意喚起機能	F04-02-01 注意喚起メッセージ鳴動機能	受信した注意喚起番号に該当する注意喚起メッセージを、車両内で流す。
	F04-03 背景図表示機能	F04-03-01 背景図表示機能	背景図を表示する。
		F04-03-02 背景図切り替え機能	背景図の表示スタイルを切り替える(白図、高速道路強調スタイル等)
	F04-04 車両アイコン表示機能	F04-04-01 車両位置表示機能	車両位置を地図上に表示する。
		F04-04-02 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(運転手名等)のラベルを表示する。
		F04-04-03 車両状態表示機能	車両の状態をアイコン種類および色で区別して表示する。 (発生土/資材、積載/空荷)
		F04-04-04 グループ色分け機能	車両の所属するグループ(工事)をアイコンの色分けで表示する。
		F04-04-05 車両方向表示機能	車両の進行方向をアイコンの向きで表示する。
	F04-05 車両リスト表示機能	F04-05-01 車両リスト表示機能	右クリックした地点から半径100m以内の車両リストをポップアップ表示する。リストにはトランシーバ番号、グループ、名称を表示する。
	F04-06 エリア表示機能	F04-06-01 工事現場表示機能	地図上に工事現場のエリアを表示する。
		F04-06-02 受入先表示機能	地図上に受入先のエリアを表示する。
		F04-06-03 注意喚起エリア表示機能	地図上に注意喚起エリアを表示する。
		F04-06-04 仮置場表示機能	地図上に仮置場のエリアを表示する。
		F04-06-05 待機場所表示機能	地図上に待機場所のエリアを表示する。
	F04-07 地図操作機能	F04-07-01 拡大・縮小機能	マウスホイールで地図を拡大、縮小する。
		F04-07-02 地図移動機能	マウスドラッグで地図の表示位置を移動する。
		F04-07-03 表示レイヤ切り替え機能	車両グループ(工事)、エリア種類ごとに表示/非表示を切り替える。
		F04-07-04 ステータス表示機能	現在時刻、マウスカーソル位置の緯度経度、縮尺をステータスバーに表示する。
		F04-07-05 全画面表示機能	地図の全画面表示/画面左部に一覧表示 を切り替える。
	F04-08 運行状況表示機能	F04-08-01 運行状況一覧表示機能	車両のトランシーバ番号、受信日時、工事名、目的地等を一覧表示、検索する。状態、速度は値によって文字色を分けて表示する。
		F04-08-02 運行状況詳細表示機能	車両に紐づいた運搬計画情報、積載重量、出発地・目的地出入時刻、当日の運搬回数等を詳細画面で表示する。 (発生土運搬) ・発生元搬出、仮置場搬入、仮置場搬出:ETC通過データより取得 ・受入先搬入:GPSデータより取得 (資材運搬) ・資材搬入:ETC通過データより取得
		F04-08-03 仮置場区画振り分け機能	・仮置場区画ごとに決められた搬入順に従い、各車両が使用する区画番号を自動的に振り分ける。発生土運搬車両の発生元搬出回数を集計し、指定台数に達したら次の区画番号に変更する。 ・仮置場システムにて登録される「搬入終了」および「搬出終了」情報に応じて、次の区画番号に変更する。

表 4-29 システム機能一覧 (3/5)

分類	大項目	小項目	機能概要
F05 場内台数表示機能	F05-01 場内車両台数表示機能	F05-01-01 滞留状況アラート通知機能	工区、仮置場、受入先、待機場所のうち、アラート台数を超過した拠点を一覧表示する。
		F05-01-02 工区別滞留台数表示機能	ETC通過データと、予め登録した車両ごとの工区情報より、工事現場内の工区別に車両台数を表示する。車両台数が予め登録したアラート台数に達したときに通知する。
		F05-01-03 仮置場車両表示機能	ETC通過データより、仮置場内に存在する車両台数を表示する。車両台数が予め登録したアラート台数に達したときに通知する。
		F05-01-04 受入先車両表示機能	GPSデータより、受入先内に存在する車両台数を表示する。車両台数が予め登録したアラート台数に達したときに通知する。
		F05-01-05 待機場所車両表示機能	GPSデータより、待機場所内に存在する車両台数を表示する。車両台数が予め登録したアラート台数に達したときに通知する。
F06 仮置場判定機能	F06-01 仮置場判定結果取込機能	F06-01-01 判定結果取込機能	仮置場区画ごとに、土壌判定結果をCSVファイルで登録する。
		F06-01-02 判定結果フォーマット出力機能	判定結果フォーマットファイルをダウンロードする。
	F06-02 仮置場判定結果管理機能	F06-02-01 判定結果表示機能	判定結果を一覧表示、検索する。
		F06-02-02 判定結果編集機能	仮置場区画ごとの判定結果を編集する。
		F06-02-03 判定結果削除機能	指定した判定結果を削除する。
F07 実績管理機能	F07-01 区画集計機能	F07-01-01 経路別集計機能	発生元～仮置場～受入先のルートごとに、運搬量の一覧表を検索、表示する。
		F07-01-02 集計表出力機能	検索結果の一覧表をCSV出力する。
		F07-01-03 搬出土壌管理票出力機能	搬出土壌管理票をエクセルで出力する。
		F07-01-04 資料添付機能	PDFファイルを登録、削除、ダウンロードする。
	F07-02 車両運行実績管理機能	F07-02-01 車両運行実績表示機能	日時、発生元、仮置場、仮置場区画、受入先等を指定して、車両運行履歴を検索し、一覧表示する。
		F07-02-02 車両運行実績一覧表出力機能	検索結果の一覧表をCSV出力する。
		F07-02-03 車両運行履歴地図表示機能	検索結果の選択レコードのGPSデータを地図表示する。
		F07-02-04 車両運行実績編集機能	選択した実績を詳細表示し、出発地・目的地等を実態に合うように修正する。
		F07-02-05 車両運行実績一括更新機能	複数の実績の出発地・目的地等を一括修正する。
	F07-03 ETC2.0実績管理機能	F07-03-01 ETC2.0実績一覧表示機能	日時、発生元、仮置場、仮置場区画、受入先等を指定して、ETC2.0実績を検索し、一覧表示する。
		F07-03-02 ETC2.0挙動履歴地図表示機能	検索結果の選択レコードの挙動履歴データを地図表示する。
		F07-03-03 ETC2.0実績取込機能	ETC2.0データをCSVファイルで取り込む。
		F07-03-04 ETC2.0実績削除機能	検索結果の選択レコードを削除する。

表 4-30 システム機能一覧 (4/5)

分類	大項目	小項目	機能概要
F08 システム管理機能	F08-01 発生元情報表示機能	F08-01-01 発生元情報表示機能	発生元の名称、所在地等を表示する。
	F08-02 工事情報管理機能	F08-02-01 工事情報管理機能	工事名、発注者情報、施工業者情報等を設定する。
	F08-03 運搬業者情報管理機能	F08-03-01 運搬業者情報管理機能	工事名、運搬業者名等を設定する。
	F08-04 仮置場情報管理機能	F08-04-01 仮置場情報管理機能	地図上でエリアを描画し、仮置場の名称、所在地等を設定する。
		F08-04-02 仮置場区画管理機能	仮置場ごとに区画、区画を使用する工事名、搬入順を設定する。
	F08-05 受入先情報管理機能	F08-05-01 受入先情報管理機能	地図上でエリアを描画し、受入先の名称、所在地等を設定する。 ※描画したエリアを入退場判定に使用する。
	F08-06 待機場所管理機能	F08-06-01 待機場所管理機能	地図上で待機場所エリアを描画し、満車台数、アラート台数を登録する。 ※描画したエリアを入退場判定に使用する。
	F08-07 注意喚起エリア管理機能	F08-07-01 注意喚起エリア管理機能	地図上で注意喚起エリアを描画し、名称および注意喚起メッセージを登録する。 ※描画したエリアを進入判定に使用する。
	F08-08 トランシーバ情報管理機能	F08-08-01 トランシーバ情報管理機能	トランシーバ番号別の所属グループ、工事名を設定する。
		F08-08-02 トランシーバ情報一括取込機能	トランシーバ情報をCSVファイルで一括取込する。
	F08-09 ETC車載器情報管理機能	F08-09-01 ETC車載器情報管理機能	運搬業者名、車両番号、車載器管理番号等を設定する。
		F08-09-02 ETC車載器情報一括取込機能	車載器情報をCSVファイルで一括取込する。
	F08-10 ETC路側機情報管理機能	F08-10-01 ETC路側機情報管理機能	設置拠点、機器番号等を設定する。
F08-11 ICカード情報管理機能	F08-11-01 ICカード情報管理機能	車両番号、ICカード番号等を設定する。	
	F08-11-02 ICカード情報一括取込機能	ICカード情報をCSVファイルで一括取込する。	
F08-12 カードリーダ情報管理機能	F08-12-01 カードリーダ情報管理機能	設置拠点、機器番号等を設定する。	
F08-13 ユーザ管理機能	F08-13-01 ユーザ管理機能	ユーザID、パスワード、所属する工事名、権限を設定する。	
F09 仮置場システム機能	F09-01 仮置場システムログイン機能	F09-01-01 仮置場システムログイン機能	ユーザID、パスワードで仮置場システムにログインする。
		F09-01-02 仮置場システムログアウト機能	仮置場システムからログアウトする。
	F09-02 区画搬出入登録機能	F09-02-01 区画搬出入登録機能	区画ごとに、搬入終了および搬出終了を登録する。
F09-03 仮置場区画番号表示機能	F09-03-01 仮置場区画番号表示機能	仮置場入口のETC通過情報を取得し、車両ごとに設定された区画番号を情報板に表示する。	

表 4-31 システム機能一覧 (5/5)

分類	大項目	小項目		機能概要
F10 外部連携機能	F10-01 位置情報等送受信機能	F10-01-01	位置情報送信機能	車両GPSからGPS・トランシーバシステムサーバへ1分に1回(または100mの移動に1回)位置情報を自動送信する。
		F10-01-02	位置情報取得機能	GPS・トランシーバシステムサーバから位置情報、状態、速度、方位を自動取得し、車両位置最新データを上書きする。
		F10-01-03	注意喚起番号送信機能	車両が注意喚起エリアに入ったときに、該当する注意喚起番号を車両に自動送信する。
	F10-02 ETC・トラックスケール情報送信機能	F10-02-01	ETC・トラックスケール情報授受機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>ETCのみ設置箇所では、車両の通過情報をETC・計量管理サーバへ自動送信する。ETCとトラックスケールの同時設置箇所では、トラックスケール計量結果と車両通過情報をETC・計量管理サーバへ送信する。</li> <li>ETC・計量管理サーバにて車両番号とのひもづけを行い、システムサーバへトラックスケール計量結果と車両通過情報を送信する。</li> <li>ETC・計量管理サーバとシステムサーバ間で、マスタ情報を同期する。</li> </ul>
			IC・トラックスケール情報授受機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>トラックスケール計量結果とICカード読み取り情報をETC・計量管理サーバへ自動送信する。</li> <li>ETC・計量管理サーバにて車両番号とのひもづけを行い、システムサーバへトラックスケール計量結果と車両通過情報を送信する。</li> <li>ETC・計量管理サーバとシステムサーバ間で、マスタ情報を同期する。</li> </ul>
	F10-03 仮置場情報送受信機能	F10-03-01	仮置場情報送信機能	各JCTのサーバ室から仮置場システムへ、仮置場区画番号情報およびETC車載器情報等を送信する。
			仮置場情報受信機能	仮置場システムから各JCTのサーバ室へ、搬入終了、搬出終了等の情報を送信する。
	F10-04 履歴管理機能	F10-04-01	エリア進入履歴書き込み機能	車両が積載・荷降・注意喚起エリア内に入ったときに、トランシーバ番号、日時等をエリア進入履歴テーブルに記録する。
			F10-04-02	車両位置履歴書き込み機能



#### 4.3.6 その他システム要件

##### (1) データ要件

外環交通運用に関するデータの利用目的は、以下に大別される。

- ①トレーサビリティ管理上、運搬記録として集積しておく必要があるデータ（定型の帳票出力項目および今後の活用のための記録を含む）
- ②システム運用上必要なデータ
- ③通常の施工管理上、工事関係者は利用しているが、上記どれにもあてはまらないデータ

本システムにおいては、③のように外環工事の施工管理上は必要であるが、システム機能の実行には必要がなく、さらにトレーサビリティ管理上残しておく必要もないデータは、各施工業者等にて管理することとし、システム上では取り扱わない方針とする。

以下に、想定するデータ項目と利用目的を整理した。

表 4-32 システム取扱データとデータ利用場面

分類	データ名	トレーサビリティ管理	システム運用		
			需要調整	運搬計画	車両運行管理
需要調整情報	工事車両運行計画	×	○	×	×
	工事車両台数	×	○	×	×
	適正化実行履歴	×	○	×	×
	本線交通量	×	○	×	×
	サービス水準情報	×	○	×	×
	合流可能ギャップ情報	×	○	×	×
運搬計画情報	運搬計画情報	×	×	○	○
運行管理情報	仮置場区画番号	○	×	×	○
	拠点通過情報	○	×	×	○
	トランシーバ音声	×	×	×	○
車両動態情報	GPS情報	○	×	×	○
	ETC・計量情報	○	×	×	○
	ETC2.0特定プローブ	○	×	×	×
運行実績情報	車両運行実績	○	×	×	○
	仮置場区画添付資料	○	×	×	×
	仮置場区画判定結果	○	×	×	×



表 4-33 システム取扱データ（システム管理）

分類	データ名
マスタ情報	発生元情報
	工事情報
	運搬業者情報
	仮置場情報
	仮置場区画情報
	受入先情報
	待機場所情報
	注意喚起エリア情報
	トランシーバ情報
	ETC車載器情報
	ETC路側機情報
	ICカード情報
	カードリーダ情報
	ユーザ情報

このうち車両動態情報については、取り扱うデータ量が車両台数に従って増え、またトレーサビリティの観点から、今後も蓄積していくことを想定している。

車両動態情報の年間蓄積データ量は 90GB 程度と試算される。また、全車両が同時にデータ送信したとき、最大で 4.5MB/分程度のデータ送信が見込まれる。

データ量の試算結果を次頁に示す。

<設定条件>

■1日あたり運行台数

シールド発生土運搬車両	1500
地上改変土運搬車両	300
資機材運搬車両	200
合計	2000

■データ取得頻度

- 全ての車両で、GPSにて1分ごとに位置情報を送信する。
- シールド発生土運搬車両は、以下のようにデータを送信する。
  - ・工事現場および仮置場の入口および出口でETCデータを送信する。
  - ・工事現場および仮置場にてトラックスケール計量し、ETCデータと共に計量データを送信する。
- 地上改変土運搬車両は、以下のようにデータを送信する。
  - ・工事現場の入口および出口でETCデータを送信する。
  - ・工事現場にてトラックスケール計量し、ETCデータと共に計量データを送信する。
- 資機材運搬車両は、工事現場入口および出口でETCデータを送信する。

■データ量の単位

ETC・計量	1.2 KB/台 (計量データ含む)
ETC	1.1 KB/台 (計量データを含まない)
GPS	0.08 KB/台/分

■稼働時間および運搬ルート

工種	台/日	稼働時間	回転数/日	1次運搬	2次運搬
シールド(土砂)	1500	24	6	750	750
シールド(資材)	150	9	2	150	
地上改変部(土砂)	300	9	2	300	
地上改変部(資材)	50	9	2	50	

<データ量推計>

※ピーク量: 全車両が同時にデータ送信した場合のデータ量

分類	フロー	データ種類	単体量KB	数量/日	データ量MB/日	ピーク量KB
1次運搬	工事現場入場	ETC	1.1	5,100	5.6	1,155
	積込	ETC・計量	1.2	5,100	6.1	1,260
	工事現場退場	ETC	1.1	5,100	5.6	-
	運搬	GPS	0.1	1,242,000	99.4	84
	仮置場入場	ETC	1.1	5,100	5.6	-
	積降	-	-	-	-	-
2次運搬	仮置場出場	ETC	1.1	5,100	5.6	-
	仮置場入場	ETC	1.1	4,500	5.0	825
	積込	ETC・計量	1.2	4,500	5.4	900
	仮置場出場	ETC	1.1	4,500	5.0	-
	運搬	GPS	0.1	1,080,000	86.4	60
	受入先入場	ETC	1.1	4,500	5.0	-
資材運搬	積降	-	-	-	-	-
	受入先出場	ETC	1.1	5,100	5.6	-
	運搬	GPS	0.1	108,000	8.6	16
	工事現場入場	ETC	1.1	400	0.4	220
合計	積降	-	-	-	-	-
	工事現場退場	ETC	1.1	400	0.4	-
	ETC				43.8	2,200
	ETC・計量				11.5	2,160
	GPS			194.4	160	
	合計			249.7	4,520	

年間GB 91.1  
5年間GB 455.7

## (2) 情報セキュリティ要件

### ① 情報資産の格付け

本システムは外環の各 JCT における工事関係交通を一元管理し、発生土等の運搬結果を蓄積する。本システムで取り扱う情報資産は、公共事業に係る情報であると同時に、複数の JV の施工情報を含む。

そこで、本システムで取り扱う情報資産を、「政府機関の情報セキュリティ対策のための統一基準 第4版（平成21年度修正）」（内閣官房情報セキュリティセンター）より格付けし、格付けに応じたセキュリティ対策を実施することとした。

以下に、情報の格付けの定義を示す。

表 4-34 情報の格付けの定義

分類		定義	取扱い方法
機密性	機密性 3	秘密文書に相当する機密性を要する情報	特定の者だけがアクセスできる状態を厳密に確保する
	機密性 2	秘密文書に相当する機密性は要しないが、漏えいにより、国民の権利が侵害され又は行政事務の遂行に支障を及ぼすおそれがある情報	行政事務従事者（※）以外がアクセスできない状態を最低限確保する
	機密性 1	機密性 2 情報又は機密性 3 情報以外の情報	
完全性	完全性 2	改ざん、誤びゅう又は破損により、国民の権利が侵害され又は行政事務の適確な遂行に支障（軽微なものを除く。）を及ぼすおそれがある情報	情報が改ざん、誤びゅう又は破損されていない状態を確保する
	完全性 1	完全性 2 情報以外の情報	
可用性	可用性 2	滅失、紛失又は当該情報が利用不可能であることにより、国民の権利が侵害され又は行政事務の安定的な遂行に支障（軽微なものを除く。）を及ぼすおそれがある情報	情報が滅失又は紛失されていない状態及び情報へのアクセスを認められた者が、必要時に中断することなく、情報及び関連資産にアクセスできる状態を確保する
	可用性 1	可用性 2 情報以外の情報	

※本システムでは工事受託者を含む

本システムでは、秘密文書に相当する情報は取り扱わないが、車両運転者や使用する車両について個人情報を含み、また工事契約上の情報も含むため、一部の情報について、工事発注者および受託者以外がアクセスできない状態を確保する必要がある。

また、情報の改ざんや紛失等によりシステム機能を発揮できない、またトレーサビリティ要件を満たせないおそれがあるため、完全性・可用性の確保が必要である。

表 4-35 システムで取り扱う情報の格付け

分類	データ名	機密性			完全性		可用性		備考
		3	2	1	2	1	2	1	
需要調整情報	工事車両運行計画		○		○		○		
	工事車両台数		○		○		○		
	適正化実行履歴			○	○		○		
	本線交通量			○	○		○		
	サービス水準情報			○	○		○		
	合流可能ギャップ情報			○	○		○		
運搬計画情報	運搬計画情報		○		○		○		車載器管理番号、運転者氏名等を含む(個人情報)
運行管理情報	仮置場区画番号			○	○		○		
	拠点通過情報			○	○		○		
	トランシーバ音声			○	○		○		
車両動態情報	GPS情報			○	○		○		
	ETC・計量情報		○		○		○		車両番号を含む(個人情報)
	ETC2.0特定プローブ		○		○		○		ASL-IDを含む(個人情報)
運行実績情報	車両運行実績		○		○		○		運転者氏名等を含む(個人情報)
	仮置場区画添付資料		○		○		○		添付資料の内容は規定しない
	仮置場区画判定結果			○	○		○		
マスタ情報	発生元情報		○		○		○		契約情報を含む
	工事情報		○		○		○		契約情報を含む
	運搬業者情報		○		○		○		契約情報を含む
	仮置場情報		○		○		○		契約情報を含む
	仮置場区画情報			○	○		○		
	受入先情報		○		○		○		契約情報を含む
	待機場所情報			○	○		○		
	注意喚起エリア情報			○	○		○		
	トランシーバ情報			○	○		○		
	ETC車載器情報		○		○		○		車載器管理番号、ASL-ID等を含む(個人情報)
	ETC路側機情報			○	○		○		
	ICカード情報			○	○		○		
	カードリーダ情報			○	○		○		
ユーザ情報		○		○		○			

## ② 情報セキュリティ対策

本システムで実施する情報セキュリティ対策は以下のとおりとする。

### A)通信の盗聴に関する対策

- ・ DB 問い合わせが発生するシステムサーバ⇄クライアント PC 間の通信には VPN を使用する。
- ・ ETC 車載器情報を送信する、現場機器⇄ETC・計量管理サーバ間の通信には VPN を使用する。
- ・ システムサーバ⇄ETC・計量管理サーバ間の通信は暗号化する。

### B)不正侵入・不正アクセスに関する対策

- ・ サーバ機にはファイアウォールを導入し、アクセス元の IP アドレスと通信プロトコルを制限する。
- ・ JV 事務所ごとにネットワークセグメントを分け、JV 事務所間のアクセスを制限する。
- ・ システムへのログイン時にユーザ ID、パスワードを使用する。

### C)ウィルスに関する対策

- ・ サーバ、クライアント PC とともに OS に適合したウィルス対策ソフトをインストールする。

### D)システム障害に関する対策

- ・ 障害時に迅速に復旧できるよう、運用保守要件を別に定める。
- ・ 停電時は、UPS（無停電電源装置）からの停電情報により安全にサーバ等をシャットダウンする。

### E)データ改ざんに関する対策

- ・ ユーザ権限およびユーザの所属ごとに、閲覧、編集できる情報を制限する。

表 4-36 ユーザ別のデータ閲覧・編集権限

○：編集可能、△：閲覧可能、-：閲覧不可

分類	データ名	システム 管理者	外環国道 事務所	NEXCO	施工業者	試験 担当者	仮置場 管理者
需要調整情報	工事車両運行計画	○	○	発注工事 ○ 他工事 △	受注工事 ○ 他工事 △	-	-
	工事車両台数	○	○	発注工事 ○ 他工事 △	受注工事 ○ 他工事 △	-	-
	適正化実行履歴	△	△	△	-	-	-
	本線交通量	○	○	○	-	-	-
	サービス水準情報	-	-	-	-	-	-
	合流可能ギャップ情報	-	-	-	-	-	-
運搬計画情報	運搬計画情報	○	○	発注工事 ○	受注工事 ○	-	△ (出力データ 閲覧)
運行管理情報	仮置場区画番号	○	○	発注工事 ○	受注工事 ○	-	○
	拠点通過情報	△	△	△	△	-	-
	トランシーバ音声	△	-	-	受注工事 △	-	-
車両動態情報	GPS情報	△	△	△	△	-	-
	ETC・計量情報	-	-	-	-	-	-
	ETC2.0特定プローブ	-	-	-	-	-	-
運行実績情報	車両運行実績	○	○	発注工事 ○	受注工事 ○	-	-
	仮置場区画添付資料	○	○	発注工事 ○	受注工事 ○	-	-
	仮置場区画判定結果	○	○	発注工事 ○	受注工事 ○	受注工事 ○	-
マスタ情報	発生元情報	△	△	△	△	-	-
	工事情報	○	○	発注工事 ○	受注工事 △	-	-
	運搬業者情報	○	○	発注工事 ○	受注工事 ○	-	-
	仮置場情報	○	○	○	△	-	-
	仮置場区画情報	○	○	○	△	-	-
	受入先情報	○	○	○	△	-	-
	待機場所情報	○	○	○	○	-	-
	注意喚起エリア情報	○	○	○	○	-	-
	トランシーバ情報	○	○	発注工事 ○	受注工事 △	-	-
	ETC車載器情報	○	○	発注工事 ○	受注工事 △	-	-
	ETC路側機情報	○	○	発注工事 ○	受注工事 △	-	-
	ICカード情報	○	○	発注工事 ○	受注工事 ○	-	-
	カードリーダ情報	○	○	発注工事 ○	受注工事 △	-	-
	ユーザ情報	○	○	発注工事 ○	-	-	-

### (3) 運用・保守要件

本システムの運用・保守要件は以下のとおりとする。具体的な運用手法については、5章にて検討する。

#### ① システム稼働時間

本システムは 24 時間稼働する。

##### 【補足】

外環工事におけるシールド掘削は夜間も実施される。このため、24 時間稼働可能なシステムとする。

#### ② 問い合わせ対応時間

- ・年末年始を除く 9 時から 17 時については、ユーザからの電話もしくはメールによる連絡に対応できる体制を確保する。
- ・平日の 9 時から 17 時については、必要に応じて現地にて確認を行える体制を確保する。

##### 【補足】

本システムでの車両運行管理は、各 JV において専任の運行管理者が継続して作業を行うため、ある程度システム操作に習熟したユーザが主となることを想定する。車両運行管理の稼働は 24 時間であるが、保守対応の費用が過大となるのを抑えるため、ユーザからの問合せ対応時間は平日昼間とする。

なお、本システムはサーバ機器のみ現場機器を多く扱うため、必要に応じて現地での確認を行えるようにする。

#### ③ 拡張性

- ・JCT、IC ごとに、システム利用者の新規追加、ユーザ情報更新、利用停止に対応する。なお、1 組織内のユーザ増減だけでなく、施工業者の増減も想定する。
- ・仮置場、受入先の増減に対応する。
- ・施工業者からの申請に応じ、(一財)ITS サービス高度化機構に対して ETC 利用車番号申請を行う。

#### 【補足】

外環工事では、複数の工事が異なる期間で実施されるため、システム稼働期間中に施工業者が増減する。また、発生土を受け入れる仮置場、受入先についても、随時調整が行われるため、稼働期間中に増減が見込まれる。このため、これらの増減に対応できる保守体制が必要である。

なお、本システムでは ETC の利用に当たって、ETC 利用車番号を使用することを想定している。このため、使用する車両が新規に増加する場合は、あらかじめ（一財）ITS サービス高度化機構への申請が必要となる。

#### ④ 定期保守作業

- ・サーバのセキュリティパッチの更新を年 4 回以上実施する。サーバへのセキュリティパッチの更新に伴い、システムの動作検証を実施する。
- ・クライアント PC のセキュリティパッチは自動更新とする。

#### 【補足】

システムサーバについては、定期的に OS およびミドルウェアのセキュリティパッチ更新を行う。パッチ更新に伴ってシステム機能に影響が出ないようにするため、定期保守作業にて更新時にはシステム動作検証を実施することとする。

JV 利用端末はインターネットに接続可能とし、OS のセキュリティパッチを自動更新する。

#### ⑤ バックアップ

- ・システムの更新および定期保守時にはその都度、サーバ上のシステムファイルおよびデータベース、PDF 等の付帯データのバックアップを実施する。
  - ・サーバ上のデータベースは、深夜又は早朝に自動実行でバックアップする。このとき、データベースは停止させないようにすること。
- ※ハード障害発生時には 1 回/日のバックアップデータよりリカバリすることになるため、バックアップ取得時以降のデータはリカバリ不可能
- ・バックアップデータは 2 世代分保管する。

#### 【補足】

システムサーバについて、障害が発生した際のシステム及びデータ復旧を行うためのバックアップ要件を検討した。

バックアップ方法は、データの更新頻度やバックアップ取得にかかる処理時間、及び障害発生時の復旧にかかる時間等を考慮して決定する必要がある。

本システムは、24 時間リアルタイムに車両動態情報を取得、表示しており、長時間のシステム停止は想定されていない。また、本システム全体のデータ量は、4.3.6(1) データ要件に示すとおり、5 年間運用しても 1TB 未満と考えられる。リアルタイム



に情報が更新されるのはデータベースのみを想定しており、PDF 添付資料等の更新頻度は低いと考えられる。

このため、通常のバックアップはシステム停止を伴わないオンラインバックアップとする。バックアップデータにエラーが発生する場合を考慮し、バックアップデータは2世代分を保管する。なお、システム負荷を抑制するため、データベースへのアクセスが比較的少ない深夜または早朝にバックアップを実施することとする。

システムファイルおよび PDF 等の付帯データについては、システム更新時および定期保守時にバックアップを取得し、障害時には早期復旧が可能とする。