

第5章 課題の整理および改良方針の検討

章 内 目 次

5. 課題の整理および改良方針の検討	5-2
5.1 運用実態に関するヒアリング	5-2
5.1.1 運用実態に関するヒアリング	5-2
(1) 実施概要	5-2
(2) ヒアリング結果	5-3
5.1.2 JCT 関係者連絡会議における意見収集	5-4
(1) 実施概要	5-4
(2) 意見収集結果	5-4
5.2 課題の整理および改良方針の検討	5-5
5.2.1 交通マネジメントシステムの導入効果	5-5
5.2.2 課題の整理・分類	5-6
5.2.3 運用上の課題への対応	5-9
(1) GPS トランシーバの運用改善【課題整理表(表 5-4) 項番 6】	5-10
(2) 運用マニュアルの改訂【課題整理表(表 5-4) 項番 9】	5-12
5.2.4 システム機能面での課題への対応	5-13
(1) 仮置場・受入地での車両存在台数カウント方法の改善【課題整理表(表 5-3) 項番 2】	5-13
(2) 仮置場・受入地での車両存在台数のリセット【課題整理表(表 5-3) 項番 3】	5-15
(3) GPS による入退出検知精度の改善【課題整理表(表 5-3) 項番 4】	5-16
(4) GPS トランシーバ紐づけ事後登録機能の追加【課題整理表(表 5-4) 項番 5, 7】	5-18
(5) 運搬実績作成機能の不具合改善 【課題整理表(表 5-4) 項番 8】	5-24
(6) その他のシステム不具合の改善 【課題整理表(表 5-4) 項番 10】	5-26

5. 課題の整理および改良方針の検討

5.1 運用実態に関するヒアリング

外環工事交通マネジメントシステム（トラックマネジメントシステム）を利用する工事担当者に対してヒアリングを行い、運用実態・改善要望等を整理した。

5.1.1 運用実態に関するヒアリング

交通マネジメントシステムの運用実態について、東名 JCT 工事において既に交通マネジメントシステムを導入し、日々の工事において交通マネジメントシステムを利用している JV へのヒアリングを行った。

(1) 実施概要

日々の工事において交通マネジメントシステム（GPS トランシーバ等）を活用した車両運行管理およびトレーサビリティ管理等の利用実態を把握するとともに、交通マネジメントシステムの運用に関する課題等を把握することを目的として、東名 JCT における本線シールド工事 JV を対象にヒアリングを実施した。

① 対象工事

本線シールド（北行）工事（大林 JV）

本線シールド（南行）工事（鹿島 JV）

② ヒアリング項目

- ▶ GPS トランシーバの管理方法
 - ・ GPS トランシーバの受渡し・回収方法
 - ・ GPS トランシーバの運用・管理体制
 - ・ GPS トランシーバの紐づけ情報登録実施状況
- ▶ 交通マネジメントシステムを用いた車両統制の実績
- ▶ 交通マネジメントシステムの導入効果
- ▶ 交通マネジメントシステム運用に関する課題等

(2) ヒアリング結果

ヒアリング結果の概要を以下に示す。

① 交通マネジメントシステムを用いた車両統制の実績

- ・ 運行ルートの変更や、ランプ付近の故障車の注意喚起等の指示を行っている。山手トンネル（首都高中央環状線）で事故や故障車等が発生した場合に、ルート変更指示を一斉に行った。
- ・ 運行管理室に下請業者の作業員が常駐しており、その作業員が JV の指示に沿ってドライバーに連絡するような体制としている。

② 交通マネジメントシステムの導入効果

- ・ 事故・渋滞等の発生を迅速に把握できる。また、事象発生位置等をより正確に把握でき、適切な対処が行える。
- ・ 仮置場 1 区画単位・車両 1 台単位の運搬実績が自動で作成されるため、人手での作業手間が軽減された。
- ・ 追跡走行調査の実施手間が軽減された。（運搬実績の把握を目的とした追跡走行調査を行わなくてすむようになった）

③ 交通マネジメントシステム運用に関する課題等

- ・ 仮置場、受入先からの GPS トランシーバの回送が必要となる。
- ・ 二次運搬を行う車両の車両番号と GPS トランシーバの紐付け情報を、毎日システムに登録する必要がある。

5.1.2 JCT 関係者連絡会議における意見収集

(1) 実施概要

東名 JCT では、関係事業者および JV が集合し、当面 3 ヶ月間の工事施工工程に沿った工事車両運行台数（計画値）の調整を主目的とした JCT 関係者連絡会議（需要調整会議）が開催されており、その中で工事施工上の課題や交通マネジメントシステム運用上の課題等についての意見交換等も行われている。

(2) 意見収集結果

東名 JCT 関係者連絡会議にて JV および事業者から挙げられた運用上の課題や改善要望等に関する意見を表 5-1 に示す。

表 5-1 東名 JCT 関係者連絡会議での意見

項目		意見
大項目	小項目	
工事車両需要調整	運用実態に即した需要調整	・東名 JCT 上り ON ランプの「合流支援システム」の運用状況下において、信号による発進制御に伴い時間あたりの合流可能台数が一定の制約を受けることから、これを考慮した合流可能台数を適用して需要調整を行う必要がある。
車両運行管理	緊急時の対応方法	・突発事象発生時等に JCT 統括管理者と JV 間の連絡不能となった場合を想定して、具体的な対応方法を決める必要がある。
トレーサビリティ管理	GPS トランシーバと車両の紐づけ	・毎日、当日運行する車両への GPS トランシーバを乗せ換えており、車両と GPS トランシーバとの紐づけ対応を手書きにて記録している。このデータをシステムに登録する必要がある。

5.2 課題の整理および改良方針の検討

「第4章 実運用時のデータ整理」および前節「5.1 運用実態に関するヒアリング」の結果に基づき、交通マネジメントシステム（トラックマネジメントシステム）の導入効果及び課題を整理し、運用面及びシステム機能面の改良方針の検討を行った。

5.2.1 交通マネジメントシステムの導入効果

実績データの整理およびJVへのヒアリング結果等に基づき、交通マネジメントシステムの導入効果を表5-2に示すとおり整理した。

表 5-2 交通マネジメントシステム（トラックマネジメントシステム）の導入効果

項目	導入効果
車両運行管理	<p>①車両への迅速な指示</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 事故・渋滞等発生時に、各車両への指示出し（ルート変更指示等）を迅速に行える。 <p>②突発事象の把握</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ドライバーからの連絡により輸送ルート上で発生した突発事象を把握できる。 ・ 工事車両が巻き込まれる事故が発生した際に、<u>事故発生地点をピンポイントで正確に把握することができるため、迅速かつ適切に対処できる。</u> <p>③ルート逸脱の把握</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>所定のルートを逸脱している車両があれば、迅速に把握できる。</u> <p>④JV間の情報共有</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 合同運行管理室の設置により、<u>事象発生状況や対応方法について、他のJVとの情報共有</u>が迅速に行える。 <p>⑤車両の現場到着時刻の予測</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 各車両の走行位置を把握できることで、<u>各車両が現場に到着する時間が予想でき、それに合わせて現場作業員の休憩時間を調整</u>することができる。特に夏場は、こまめに休憩を取らせることができ、熱中症対策として有効である。
トレーサビリティ管理	<p>①運行実績の記録作業の削減</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 交通マネジメントシステムがないときは、ダンプの運行実績を手作業で記録せざるを得ず、また<u>追跡調査</u>を行う必要があったが、<u>それを実施せずに済む。</u>
工事車両需要調整	<p>①環境影響評価書に運行可能台数の遵守</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 東名JCTの上り方面オンランプにおける工事車両の計画台数をあらかじめ調整することで、各工事の進捗を確保しつつ、環境影響評価書による工事車両運行可能台数（上限値）の遵守を確実に達成することができる。 <p>②一般交通への影響の最小化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 各JVの工事車両運行台数の計画値をJCT全体で予め平準化調整し、JCT関係者間で共有することにより、高速本線の一般交通への影響を最小限に抑えるように、JCT全体での運行台数をコントロールできる。
合流支援	<p>①合流時の安全性・円滑性の向上</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 工事車両の合流時における安全性・円滑性が向上する。 <p>②ドライバーの不満の緩和</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 現場出発時の待機ドライバーからの不満の声が増減。

5.2.2 課題の整理・分類

実運用時のデータ整理、運用実態に関するヒアリングに加え、システム導入支援、マスタ管理において把握した交通マネジメントシステム（トラックマネジメントシステム）における課題および各課題に対する改良方針案を以下に整理した。

課題の区分については、下記に示す 2 区分で整理した。

（課題の区分）

➤ 全 JCT 共通

課題の影響範囲が全 JCT に及ぶ、あるいは、今後、大泉 JCT および中央 JCT に交通マネジメントシステムを導入した際に、影響範囲が全 JCT に及ぶと見込まれるため、外環工事全体で対応方針を検討する必要があるもの

➤ JCT 特有

課題の影響範囲が、当該課題が発生した JCT のみに限定的であるため、当該 JCT において局所的な対応方針を検討することが望ましいもの

また、対応方針については、下記に示す 2 区分で整理した。

（対応方針の整理区分）

➤ A：運用の改良

現行のシステムにおいて、運用方法を定めるまたは変更することにより対応するもの

➤ B：システム改良

現行のシステムでは対応できないため、システムの改良が必要なもの

上記を踏まえた交通マネジメントシステムにおける現状の課題、および改良方針の整理結果を表 5-3、表 5-4 に示す。

表 5-3 現状の課題および改良方針の整理 (1/2)

項番	機能種別	出所	現状の問題点等	課題	課題の区分 (全 JCT 共通/ JCT 特有)	対応方針	改良方針
1	工事車両 需要調整	東名 JCT 関 係者連絡会議	・東名 JCT 上りオンランプの「合流支援システム」の運用により、時間あたりの合流可能台数が一定の制約を受けることから、需要調整においては、これを踏まえた合流可能台数を適用する必要がある。	運用実態に即した 需要調整	JCT 特有 (東名)	B:システム改良	合流支援システムの 運用実態を考慮した 合流可能台数の設定
2	工事車両 運行管理	システム導入 支援	・目的地内でトランシーバの電源を切った後に当該拠点を退出した場合、システム上で拠点からの退出がカウントされず、拠点内の車両存在台数が過大となる場合がある。	仮置場・受入地での 車両存在台数 表示	全 JCT 共通	B:システム改良	仮置場・受入地での 車両存在台数カウン ト方法の改善
3							仮置場・受入地での 車両存在台数のリセ ット
4		マスタ管理	・システムに登録した仮置場や受入地が互いに近接している場合や、幹線道路に面して拠点が存在する場合、GPS の誤差によりエリア入退場を誤検知する可能性がある。	GPS による入退 出検知精度	全 JCT 共通	B:システム改良	GPS による入退出検 知精度の改善

表 5-4 現状の課題および改良方針の整理 (2/2)

項番	機能種別	出所	現状の問題点等	課題	課題の区分 (全 JCT 共通/ JCT 特有)	対応方針	改良方針
5	トレーサビリティ管理	JV ヒアリング / 東名 JCT 関係者連絡会議	・工事車両への GPS トランシーバの載せ替えが発生する都度、車両と GPS とトランシーバとの対応をシステムに登録する必要がある。	GPS トランシーバと車両の紐づけ作業	全 JCT 共通	B: システム改良	GPS トランシーバ紐づけ事後登録機能の追加
6	システム導入支援/実運用時のデータ整理	システム導入支援/実運用時のデータ整理	<ul style="list-style-type: none"> ・システムに蓄積された運搬実績および拠点通過実績と各 JV で管理する運搬記録を照合したところ、走行回数に差異が確認された。 ・調査の結果、以下の原因が考えられる。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ GPS トランシーバの検知漏れ ➢ GPS トランシーバと車両番号の紐づけ未登録 ➢ 運搬実績作成機能の不具合 	GPS トランシーバの検知漏れ	全 JCT 共通	A: 運用の改良	GPS トランシーバの運用改善
7				GPS トランシーバと車両情報の紐づけ登録	全 JCT 共通	B: システム改良	GPS トランシーバ紐づけ事後登録機能の追加
8				運搬実績作成機能の不具合	全 JCT 共通	B: システム改良	運搬実績作成機能の不具合改善
9				実運用時のデータ整理	・各 JV が交通マネジメントシステムにおいて行うべき作業、手順が十分に把握されていない場合がある。	各 JV の運用作業手順の把握	全 JCT 共通
10	全般	システム導入支援/ JV ヒアリング	・JV からの問い合わせ時にシステム操作を行ったところ、複数の不具合がみられた。	システムの不具合	全 JCT 共通	B: システム改良	その他のシステム不具合の改善

表 5-3～表 5-4 に示した現状の課題のうち、対応方針を「A：運用の改良」と整理した項目については「5.2.3 運用上の課題への対応」、対応方針を「B：システム改良」と整理した項目については「5.2.4 システム機能面での課題への対応」において、それぞれの課題への具体的な対応方法を検討した。

なお、上記で整理した課題のうち、工事車両需要調整に関するもの（表 5-3 項番 1）については、第 7 章にて詳述する。

5.2.3 運用上の課題への対応

上記の整理を踏まえ、対応方針を「A：運用の改良」と整理した各項目について、下記にて具体的な運用改良方法を検討した。

(1) GPS トランシーバの運用改善【課題整理表(表 5-4) 項番 6】

① 現状と問題点

システム運用開始後、取得された GPS トランシーバによる拠点通過実績および GPS による走行経路実績データを確認したところ、拠点への入場・退出の検知漏れが発生しているケースが見られた。検知漏れの原因としては、後述する機能面の課題による部分と、GPS トランシーバの運用手順による部分があると考えられる。

表 5-5 に、GPS トランシーバの運用に起因するとみられる拠点通過実績の取得漏れと、それらへの対応方法を示す。

表 5-5 拠点通過実績の取得漏れ要因 (GPS トランシーバ起因)

拠点通過実績の取得漏れ状況	考えられる原因	対応方法
トランシーバの電源を入れてから座標の取得までに時間がかかる場合があり、拠点の出発が取得されない。	衛星が捕捉できないエリアに滞留していた可能性	・トランシーバ電源オン、GPS データ取得を確認してから出発する。
GPS データが走行途中からしか取得されていない。	電源入れ忘れの可能性	・トランシーバ電源オン、GPS データ取得を確認してから出発する。
目的地到着の手前で GPS データ取得が終了しており、拠点入場が検知されていない。	目的地入場が検知される前に電源をオフしている可能性	・GPS トランシーバの通信モジュールはダッシュボードに設置。 ・到着後すぐには電源を切らない。

② 改良方針の検討

GPS データの取得漏れを排除するために必要となる GPS トランシーバ運用上の注意事項を取りまとめ、各工事 JV に周知した。とりまとめた周知内容を図 5-1 に示す。

■ GPSトランシーバ運用に関するお願い

トラックマネジメントシステムにおいて、GPSトランシーバで取得される位置情報から拠点への入場・退場を検知するためには、入退場の前後のGPSデータを確実に取得する必要があります。

GPSトランシーバの運用手順に関して、以下の点に留意いただけるよう運搬業者の皆様にご指導をお願いいたします。

① 通信モジュールの設置位置

良好な通信状態を確保するため、**通信モジュールは収納ケースから取り出し、空がよく見える位置に設置**してください。

メーカー推奨の取り付け位置は図のとおりですが、当該位置に取り付けられない場合も、ダッシュボード上のなるべく窓際に設置してください。

① モジュールの取付位置(推奨)



② 衛星捕捉状態の確認

トランシーバの電源を入れたのち、トランシーバが衛星を捕捉するまでに数分かかります。トランシーバ画面上の「GPS」表記上部の点線が点滅中は、衛星を捕捉中です。衛星の捕捉が完了し、**点線が常時点灯状態に変わったのを確認してから、拠点を出発**してください。

※ 例えば、東名JCTのように上空が遮蔽されている場所では、衛星が捕捉できません。上空が開けた場所へ移動してから表示を確認してください。



③ 到着時の電源オフのタイミング

仮置場、受入地等の拠点への入場は、GPSトランシーバを搭載した車両が、拠点エリア内に一定時間滞留したのちに検知されます。

拠点へ到着後すぐにはトランシーバの電源を切らず、入場が検知できるまで一定時間、場内に滞留してから電源を切るようにしてください。可能であれば、拠点からの退場直前まで電源を入れたままにしてください。

※ 初めて使用する拠点では、確実に入場・退場が検知できる位置を確認してから運用するようにしてください。

図 5-1 GPS トランシーバ運用に関する JV への周知事項

(2) 運用マニュアルの改訂【課題整理表(表 5-4) 項番 9】

① 現状と問題点

システム運用開始後、システムに蓄積されている実績データを確認したところ、システムに手作業で登録すべきデータが未登録である場合があった。

システムの利用者（工事担当者）が、トレーサビリティ管理のためにシステムにおいて行うべき作業項目やその作業手順を十分把握できていないことが原因と考えられる。

また、過年度業務にて「トラックマネジメントシステム運用マニュアル（案）」を作成しているが、システム操作に関しては、システム構築担当者が「システム操作マニュアル」を別途配布している。システム運用マニュアル（案）と操作説明書が別冊となっているため、システム利用者にとっては内容を把握しづらいという問題点がある。

② 改良方針の検討

JV の担当者が実施すべき作業を明確にするため、既存の運用マニュアル（案）から作業に関する箇所を抜粋し、「トラックマネジメントシステム運用マニュアル（案）【JV 編】」を作成した。当該マニュアル（案）には、運用段階において必要となるシステム操作手順についても記載した。

また、JV 事務所の運行管理室において、実際にシステムを操作しながら必要な手順等の説明を行った。

5.2.4 システム機能面での課題への対応

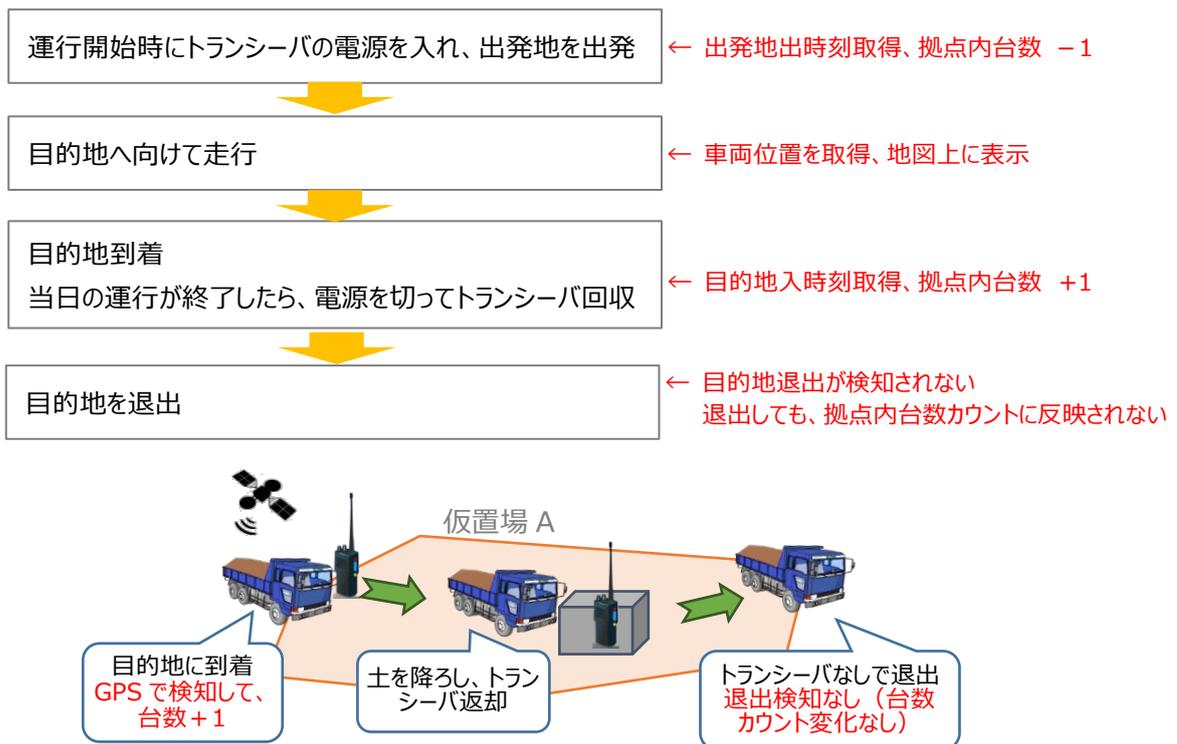
5.2.2 における課題の整理を踏まえ、対応方針を「B：システム改良」と整理した各項目について、具体的なシステム改良方法を検討した。このうち、詳細仕様を作成する必要がある項目に関しては、第8章にてシステム改良詳細設計を行っている。

なお、上記で整理した課題のうち工事車両需要調整に関するもの(表 5-3 項番 1)については、第7章にて詳述する。

(1) 仮置場・受入地での車両存在台数カウント方法の改善【課題整理表(表 5-3) 項番 2】

① 現状と問題点

GPS トランシーバの利用に関して、現状では、各運搬業者が仮置場または受入地で当日の運搬を終了すると、トランシーバの電源を切って回収するという運用方法をとっている。この場合、目的地内で電源を切った後に当該拠点を退出すると、拠点からの退出がカウントされないために、拠点内の車両滞留台数が正しく把握できない(台数過大となる)といった問題が生じていた(図 5-2)。



② 対応方法（案）

仮置場・受入地での台数管理の課題への対応方法として、以下の2案を検討した。

【案①：拠点内に取り外しエリアを設定する】

- ▶ 仮置場・受入地のエリア内に、トランシーバ取り外しエリアを設定し、取り外しエリア内にトランシーバ返却ボックスを設置する。
- ▶ トランシーバを返却または電源オフする場合には、必ずトランシーバ取り外しエリア内に入る。
- ▶ 取り外しエリア内に入った場合には、拠点から退出したとみなして拠点内の車両台数を－1カウントする。

【案②：電源オフした時の情報を利用する】

- ▶ GPS トランシーバサーバより受信する開局／閉局状態の情報を用いてGPS トランシーバの電源オフを検知する。
- ▶ GPS トランシーバの電源がオンの場合は「開局」状態だが、電源オフから10分経過すると自動的に「閉局」状態となる。
- ▶ 「閉局」状態になったら、拠点から退出したとみなして拠点内の車両台数を－1カウントする。

各案のメリット・デメリットを表5-6に示す。

表 5-6 台数管理の課題への対応方法（案）

対応方法（案）	①拠点内に取り外しエリアを設定する	②電源オフしたときの情報を利用する
メリット	・ システム改修範囲が少なく済む。	・ GPS トランシーバから取得できる「閉局」状態の情報を利用できる。 ・ 案①と比較して、誤検知が少ない。
デメリット	・ GPS の位置情報誤差が背景2.5～7.5m程度のため、取り外しエリアを15m×15m以上確保する必要がある。 ・ 停止時のGPSデータ取得頻度は1分間隔であり、取り外しエリア入場を確実に検知するには、エリア内の3分程度滞留する必要がある。	・ 案①と比較して、システム改修範囲が大きくなる。
評価	△	○

上記2案を比較・検討した結果、実現性の高さの観点から、案②（電源オフしたときの情報を利用する方法）を採用する方針とした。

(2) 仮置場・受入地での車両存在台数のリセット【課題整理表(表 5-3) 項番 3】

① 現状と問題点

交通マネジメントシステムでは、発生元工区内の車両存在台数は ETC による通過記録からカウントし、仮置場および受入地内の車両存在台数は、GPS による通過記録からカウントする仕組みをとっている。しかし、拠点への入場・退出の検知漏れや GPS エリアの誤検知、拠点内での GPS 電源オフ等により、拠点内の車両台数の不整合が生じる場合がある。

そこで、拠点内の車両存在台数の値をリセットする仕組みが必要となった。

② 対応方法（案）

以下に示すとおり、拠点内の車両台数の値を必要に応じて修正・リセットできるような機能を追加する方針とした。

【拠点内の車両台数の修正・リセット機能】

- システム上の車両存在台数と実際の台数に差がある場合は、必要に応じて、各 JV が各拠点における自 JV 車両の台数を修正登録する。
- 所属不明の車両台数は、JCT 統括管理者が修正する。
- 指定した曜日・時刻に全拠点の車両存在台数をリセットする機能を追加する（例えば、毎週日曜 2 時に全拠点の車両存在台数を 0 にする 等）。

(3) GPSによる入退出検知精度の改善【課題整理表(表 5-3) 項番 4】

① 現状と問題点

当初の設計では、仮置場および受入地への入場・退出はGPSトランシーバにより検知する仕様となっている。しかし、「第3章 マスタ管理」においてシステムに登録した各拠点について、拠点同士が互いに近接しているケースや、幹線道路に面して拠点が存在するケースがみられた。このような場合、GPSの誤差により入退場した対象エリアを誤検知したり、幹線道路を通過した車両が拠点に入場したものと誤検知されるといった可能性が懸念される。

② 対応方法（案）

GPSによる入退場誤検知を改善するための対応方法案として、以下の3案を検討した。

【案①：システム改良による対応】

- ▶ 拠点エリアへの入場判定処理において、滞留時間による判定条件を追加する。
- ▶ 拠点エリア内に一定時間以上留まっていた場合に「入場」と判定する。

【案②：各拠点にICカードリーダーを設置】

- ▶ 各拠点に入退場検知用のICカードリーダーを設置し、各車両はICカードを搭載して走行する。
- ▶ 拠点への入場・退出時にICカードをリーダーにかざす。

【案③：各拠点にETCアンテナを設置】

- ▶ 各拠点に入退場検知用のETCアンテナを設定し、各車両にはETC車載器を搭載する。
- ▶ 発生元と同様に、ETCゲート通過時に自動的に通過実績が記録される。

各案のメリット・デメリットを表 5-7 に整理する。

表 5-7 GPS による入退場誤検知改善のための対応方法（案）

対応方法 (案)	①システム改良による対応	②各拠点に IC カードリーダーを設置	③各拠点に ETC アンテナを設置
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・ システム改修のみで対応可能。 ・ 新たな機器の追加が不要で、コストを抑えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 入場、退出を確実に検知可能。 ・ ETC アンテナと比較すると、安価である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 入場、退出を確実に検知可能。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 拠点の条件によっては、さらに検知精度の改善が必要な場合がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 調達に時間がかかる。 ・ IC カードリーダーの設置工事が必要となる。 ・ 導入コストがかかる。 ・ 各車両に IC カードを導入する必要がある（トラックスケール用に導入している場合は、新規導入は不要）。 ・ 毎回停車して、IC カードをかざす必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 調達に最も時間がかかる。 ・ ETC アンテナ設置工事が必要となる ・ 導入コストがかかる。 ・ 各車両に ETC 車載器の設置が必要となる。 ・ 電波利用の申請が必要となる。
評価	◎	○	△

上記 3 つの代替案を比較した結果、①のシステム改良による対応案が適していると判断し、採用する方針とした。ただし、①の対応後に検知精度の改善状況を確認し、十分な改善が見られない場合には、必要に応じて②、③の対応を検討するものとする。

(4) GPS トランシーバ紐づけ事後登録機能の追加【課題整理表(表 5-4) 項番 5,7】

① 現状と問題点

【現状】

交通マネジメントシステムでは、ETC で検知した発生元通過の記録、GPS トランシーバで検知した仮置場・受入地通過の記録をもとに、運搬実績を自動的に作成する仕組みを構築している。運搬実績は車両番号をキーにして作成するため、GPS トランシーバでの通過記録の処理においては、トランシーバ番号から車両番号を把握するための紐づけ情報の登録が必要となる（図 5-3 参照）。

本線シールド JV では、JV 独自の工夫として、1 次運搬時には IC カード 2 枚を用いてトランシーバ番号と車両番号の紐づけ情報を登録する仕組みを導入している。一方、2 次運搬時にはトランシーバを別の車両に載せ替えるたびに、システム機能による紐づけ情報登録が必要である。

【現行の運搬実績作成仕様】

車両番号をキーにして、同一車両番号をもつ拠点通過記録をもとに運搬実績を作成するため、車両番号がないと、トランシーバ番号だけでは運搬実績が作成されない。

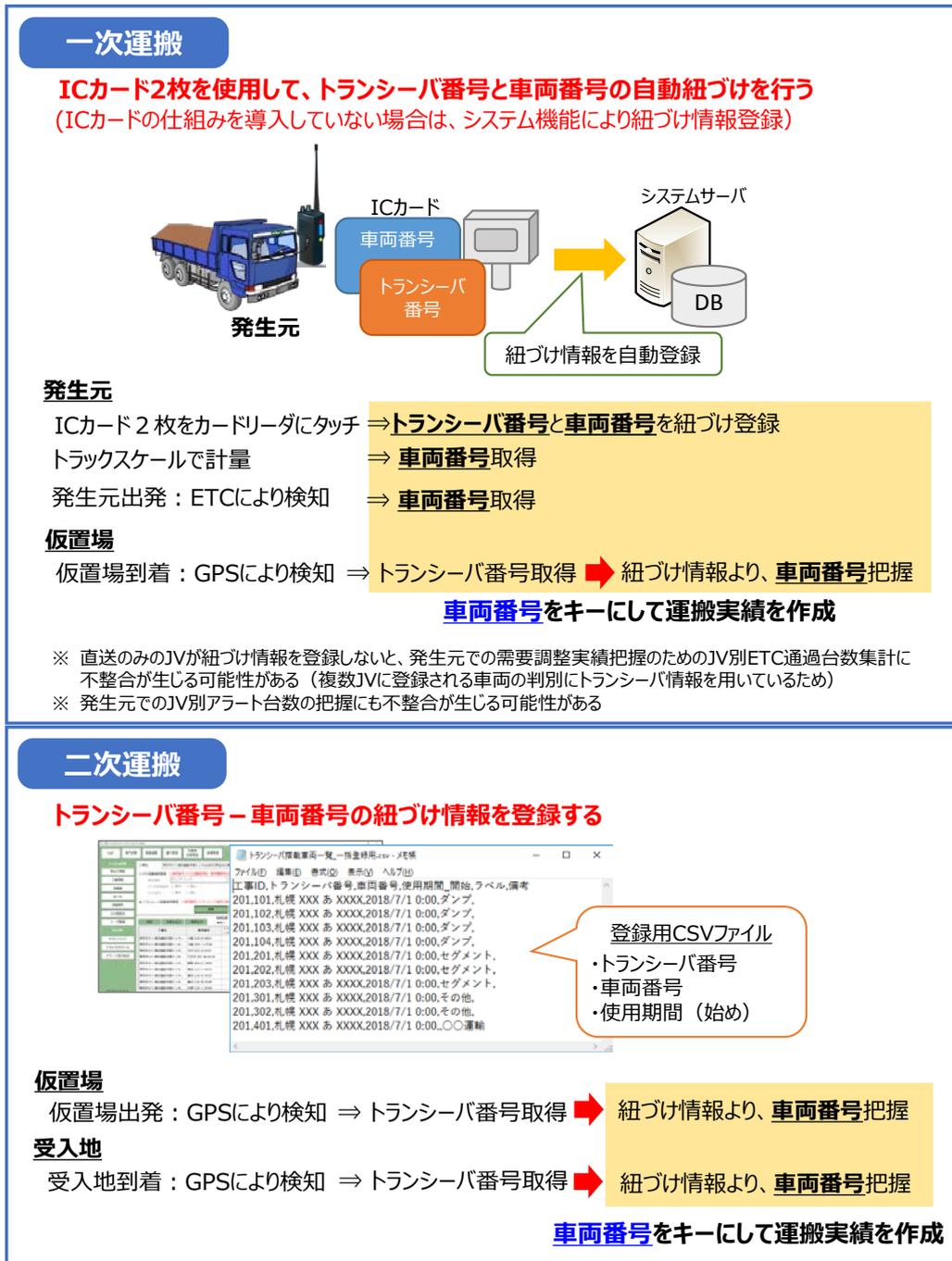


図 5-3 現行仕様での運搬実績作成のイメージ

【課題】

車両番号はトレーサビリティ管理上の必須項目ではないが、運搬実績自動作成には車両番号を用いるため、紐づけ情報が登録されていない場合、運搬実績が正しく作成されない問題がある。システムに蓄積されたデータを確認したところ、紐づけ情報未登録のために2次運搬実績の作成漏れが発生していることが確認された。

また、JVからは紐づけ情報の登録作業を軽減したいとの意見が挙げられており、過年度の検討においては、紐づけ情報の事前登録が困難な場合は、事後登録することで実績作成する方法を提案した。当該案ではGPSの情報のみで運搬実績を作成する仕様としたが、システム運用開始後に取得された拠点通過実績データから、発生元では上空の覆いのためGPSの検知漏れが多いことが確認されたため、発生元ではETCによる通過記録を用いる必要があると考えられる。

② 改良方針の検討

トランシーバ番号ー車両番号の紐づけ情報登録作業を軽減する方策としては、以下の方法が考えられる。

【案①：紐づけ情報の事後登録】

- ▶ 1次運搬時は、現行のICカード2枚運用で紐づけ情報を自動登録する。
- ▶ 2次運搬時は、紐づけ情報を別途管理しておき、走行後にシステムに登録する。
- ▶ 事後登録された紐づけ情報をもとに、正しい紐づけで運搬実績を再作成する。

【案②：ICカードによる自動紐づけ】

- ▶ 1次運搬時は、現行のICカード2枚運用で紐づけ情報を自動登録する。
- ▶ 各仮置場に紐づけ情報登録用のICカードリーダーを設置し、2次運搬時にも1次運搬と同様の仕組みにより紐づけ情報を自動登録する。

【案③：1次運搬・2次運搬でトランシーバを分けて運用】

- ▶ GPSトランシーバを1次運搬用、2次運搬用に分けて運用する。
- ▶ 1次運搬時は、現行のICカード2枚運用で紐づけ情報を自動登録する。
- ▶ 2次運搬用のGPSトランシーバにより拠点通過を検知した場合は、車両番号を参照せずにトランシーバ番号のみで運搬実績を作成する。

各案の導入メリット、導入に必要な作業等を表5-8に整理する。また、各案での運搬実績作成のイメージを図5-4に示す。

表 5-8 トランシーバ紐づけ登録に関する対応方法（案）

対応方法 （案）	案①：紐づけ情報の事後登録	案②：ICカードによる自動紐づけ	案③：1次運搬・2次運搬でトランシーバを分けて運用
メリット	<ul style="list-style-type: none"> システム改修のみで対応可能（機器追加、運用方法の変更は不要） 	<ul style="list-style-type: none"> 2次運搬時にも、日々の紐づけ情報管理とシステムへの登録作業が不要になる 	<ul style="list-style-type: none"> 2次運搬時には、トランシーバと車両の紐づけが不要になる
導入に必要な対応	<ul style="list-style-type: none"> 事後登録時に運搬実績を再作成するためのシステム改修 	<ul style="list-style-type: none"> 仮置場へのICカードリーダー設置。 紐づけ情報をサーバへ送信するためのシステム導入 トランシーバ用のICカードおよび車両番号用のICカードの配布 	<ul style="list-style-type: none"> トランシーバ番号のみで運搬実績を作成するためのシステム改修 1次運搬、2次運搬で使い分けるため、十分な台数のトランシーバ調達。
追加費用	<ul style="list-style-type: none"> システム改修費用 	<ul style="list-style-type: none"> カードリーダー設置、サーバへの送信システム構築費用 ICカード調達費用（本線2JVは調達済みのため不要） 	<ul style="list-style-type: none"> システム改修費用。 トランシーバ追加調達費用
導入後のJVの作業	<ul style="list-style-type: none"> 日々の紐づけ情報の管理とシステムへの登録 	<ul style="list-style-type: none"> 仮置場出発時に、毎回ICカード2枚をカードリーダーにタッチ 	<ul style="list-style-type: none"> 1次運搬用トランシーバ、2次運搬用トランシーバを分けてシステムに登録 1次運搬用トランシーバ、2次運搬用トランシーバを分けて運用・管理

※案②、③の場合、対応が完了するまで当面は現状どおりトランシーバと車両番号の紐づけ情報登録が必要

【各対応方法案での運搬実績作成仕様】

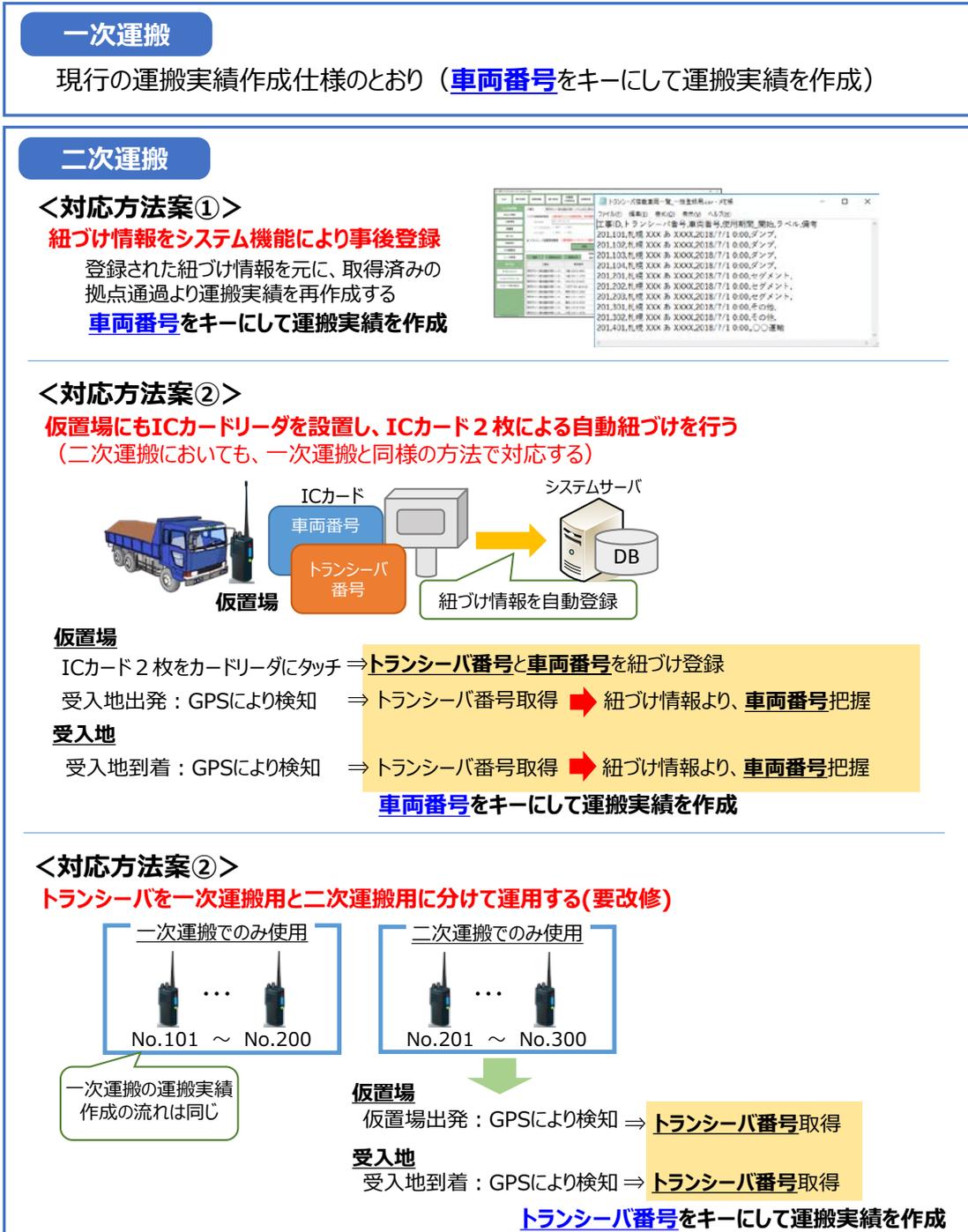


図 5-4 各対応方法案での運搬実績作成のイメージ

案②においては、もしトランシーバを1次運搬・2次運搬で分けずに運用した場合、誤った運搬実績が作成される可能性がある。運搬実績作成不備の例を図 5-5 に示す。

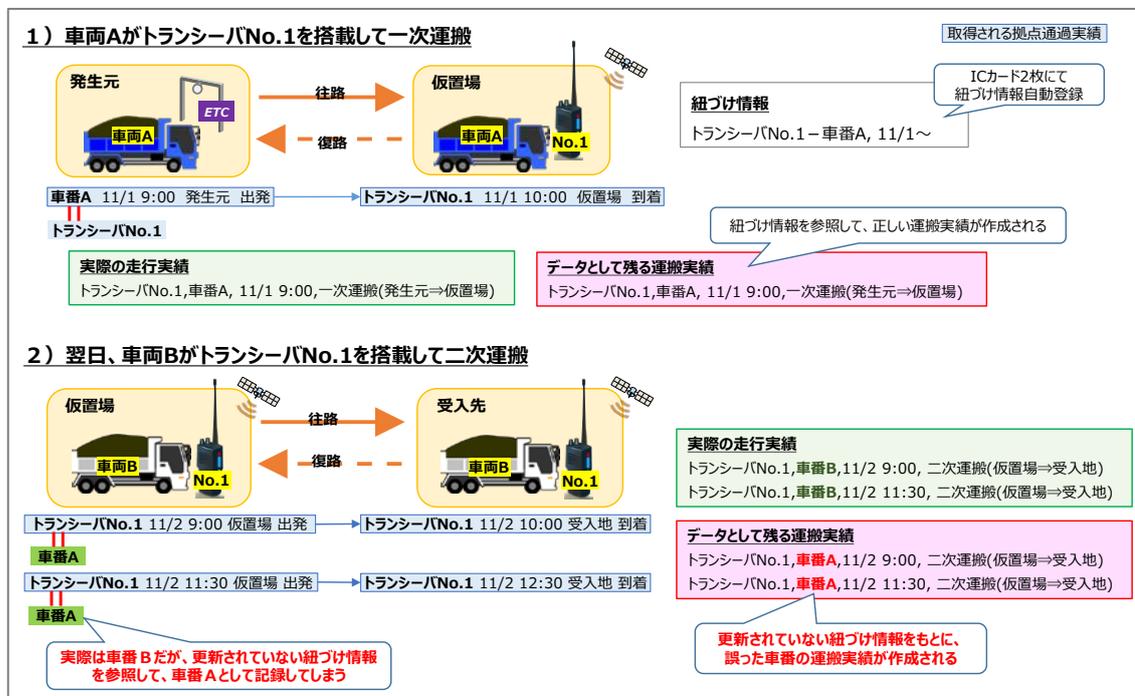


図 5-5 運搬実績作成不備の例

上記3つの対応方法(案)について事業者および工事JVで協議した結果、案①のGPSトランシーバ紐づけ情報の事後登録機能の追加による対応を採用する方針となった。機能構築が完了するまでは、各JVは日々の紐づけ情報を記録しておき、完成後にシステムへの登録を行うこととした。

(5) 運搬実績作成機能の不具合改善 【課題整理表(表 5-4) 項番 8】

① 現状と問題点

「4.3.1 車両運搬実績の整理」において、システムによる運搬実績作成結果を検証した結果、JV が管理する搬出実績の件数と比較して、システムで作成された運搬実績件数が不足していることが確認された。

蓄積データを分析した結果（表 4-23、表 4-24 参照）、運搬実績作成漏れの原因としては、ETC 通過記録の検知漏れ、GPS 通過記録の検知漏れ、運搬実績作成機能の不備の 3 パターンが考えられる。ETC 通過記録に関しては、各 JV が車両マスターへの車両情報の登録を徹底し、複数 JV に登録される車両については GPS トランシーバの情報を参照して所属 JV を判別する方法により改善を図る。また、GPS 通過記録の検知漏れについては、5.2.3(1) に示した GPS トランシーバの運用方法の改良により改善を図る方針とした。運搬実績作成機能の不備に関しては、システム不具合の修正により対応する必要がある。

② 改良方針の検討

システム機能の不備に起因する運搬実績作成漏れについて、データ取得漏れの状況と改善のための対応方法を表 5-9 に整理した。

不具合解消のために必要なシステム修正事項については、システム開発者に提示し、速やかに対応するよう依頼し、随時対応状況の確認を行うこととした。

表 5-9 システム機能不備による実績取得漏れと対応方法

区分	データ取得状況	システム不備の内容	対応方法
1次運搬	<ul style="list-style-type: none"> GPS の通過記録はあるが、ETC の通過記録がない。 運搬経路判定用テーブルには記録されているが、運搬実績が作成されない。 	<ul style="list-style-type: none"> 発生元で ETC の記録がないとき、GPS または計量の記録から実績を作成する処理がされていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 運搬経路判定用テーブルへのデータ登録処理の不備修正。
	<ul style="list-style-type: none"> 車両ーTRANシーバの紐づけ情報不整合により、運搬実績が作成されない（1台の車両に複数のTRANシーバが紐づけられている等）。 	<ul style="list-style-type: none"> 車両ーTRANシーバの紐づけ履歴が適切に管理されていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 紐づけ情報管理機能の不備修正。
2次運搬	<ul style="list-style-type: none"> 仮置場・受入地への出入りは検知されているが、運搬実績が作成されていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 運搬経路判定用テーブルにおいて、仮置場入退出と受入地入退出が正しく組み合わせられていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 運搬経路判定用テーブルへのデータ登録処理の不備修正。
	<ul style="list-style-type: none"> 2次運搬での走行時に不正な1次運搬・直送の実績が作成されている。 	<ul style="list-style-type: none"> 2次運搬時に車両ーTRANシーバの紐づけ情報を登録していないため、過去の紐づけ状態のまま JCT の ETC を通過した車両により架空の実績が作成されている。 	<ul style="list-style-type: none"> TRANシーバ紐づけ事後登録機能の実装により改善予定。

(6) その他のシステム不具合の改善 【課題整理表(表 5-4) 項番 10】

① 現状と問題点

システム運用開始後に、JV からの問合せ対応等でシステム操作を行ったところ、一部機能において不具合が確認された。

② 改良方針の検討

確認された不具合について、不具合の状況と修正すべき内容を一覧表に整理した。主な不具合とそれに対する修正方針を表 5-10 に示す。

不具合の状況はシステム開発者に報告し、修正対応を依頼した。また、対応状況については随時確認し、メールや電話による状況確認に加え、必要に応じて対応に向けた協議を行った。

表 5-10 主なシステム不具合と修正内容

分類	大項目	小項目	不具合の状況	修正内容
運行管理	車両アイコン表示機能	車両位置表示機能	車両マス外に未登録の車両にトランシーバを搭載した場合、地図上に車両アイコンが表示されない	トランシーバMの属性（車両種類）を参照してアイコン種類を区別する
仮置場管理	仮置場区画管理	仮置場区画管理／区画履歴管理機能	検索条件で「最新の情報のみ表示」を指定した場合、履歴も表示される	「最新の情報のみ表示」を指定した場合は、現在の区画の状態を表示。搬入開始日を指定した場合に、履歴を検索して表示する
	仮置場判定結果一覧		仮置場区画の判定結果一覧に、判定結果未登録の区画が表示されない	判定結果が登録されていない区画でも、検索結果に合致すれば一覧表示する
	仮置場判定結果管理	判定結果表示	区画IDを指定しないと判定結果を検索できない	仮置場区画IDを指定しない場合には、全区画を対象にして検索できるようにする
実績管理	拠点通過実績管理	拠点通過実績一覧表示	通過拠点「指定なし」を選択しても、テキストボックスが空欄にならず、絞り込み検索されてしまう	「指定なし」の場合は、全拠点の通過データを検索対象とする
		GPS拠点通過実績	同一車両の同一拠点の通過記録が複数取得されている	GPSでのエリア検知において、滞留時間による判定条件を追加することで対応
	車両運搬実績管理	車両運搬実績作成	運搬回数について、同一車両に同一トランシーバ搭載時の同一経路での運搬回数をカウントしている	同一車両の運搬回数とし、午前6時を区切りとして、24時間単位でカウントする
	車両運搬実績管理	車両運搬実績詳細	画面サイズが小さく変更不可のため、工事名や車載器管理番号が全部表示できていない	画面サイズを大きくし、サイズ可変とする
	区画一覧	経路別一覧表示	区画IDを指定しない状態で検索実行すると、何も抽出されない	仮置場区画IDを指定しない場合には、全区画を対象にして検索できるようにする
外部連携	履歴管理	拠点進入・退出履歴書き込み	GPSによる拠点入場退出検知で、滞留時間を考慮した判定が、入場時は適用されているが、退出時に適用されていない	入場時だけでなく、退出時にも、設定した滞留時間による判定を適用し、一定時間以上エリア外にいたときに、退出とみなす
システム管理	仮置場管理	区画編集	区画編集画面で、他JVが使用中の仮置場区画情報も編集できてしまう	他JVの区画情報は編集不可とする
	拠点管理	仮置場・受入先情報管理	詳細画面ですべての属性情報を入力しないと登録できない	拠点名称、住所が入力済みであれば、所有者および連絡先が空欄でも登録できるようにする
	拠点管理	仮置場区画情報管理	区画編集画面で、他JVが使用中の仮置場区画情報も編集できてしまう	他JVの区画情報は編集不可とする
	車両情報管理	ETC搭載車両管理	登録済みの車両データと同一車両IDのデータを別の工事IDで登録すると、上書きされてしまう	車両IDが同一であっても、工事IDが異なる場合は、別レコードとして登録する
	車両情報管理	トランシーバ搭載車両管理	一覧表示欄に、1つのトランシーバに対して複数のレコードが表示されている	トランシーバ1台に対して1件の検索結果（最新の紐付け状態のみ）を表示し、紐付けの履歴は編集画面に表示する