

第 8 章 システム改良詳細設計

章 内 目 次

8. システム改良詳細設計	8-2
8.1 仮置場・受入地での車両存在台数カウント方法の改善	8-2
8.2 仮置場・受入地での車両存在台数のリセット	8-4
8.3 GPS による入退出検知精度の改善	8-5
8.4 トランシーバ紐づけ事後登録	8-8
8.5 ETC 利用車番号照会の自動化	8-14

8. システム改良詳細設計

第 5 章で挙げられた課題と各課題への対応方針を踏まえて、システム改良によって対応することとした項目のうち、詳細仕様の策定が必要な項目について、システム改良詳細設計を行った。また、詳細設計の内容をもとにシステム設計書（機能設計、画面設計、帳票設計、DB テーブル設計）の改訂を行った。

各機能の概要を以降に示す。

8.1 仮置場・受入地での車両存在台数カウント方法の改善

仮置場、受入地では GPS による入場検知記録をもとに拠点内の車両台数をカウントしているが、現行の仕様では、拠点内で GPS トランシーバの電源を切った後に、車両が拠点から出た場合に退出が検知されず、場内台数カウントに不整合が生じる。このため、トランシーバの電源を切った際に取得される情報を利用して退出を検知するよう改良する方針となった。

上記の方針に基づき、履歴管理機能（場内台数カウント機能）の詳細設計を行った。

<仮置場・受入地エリア内でトランシーバの電源を切った場合の処理>

- ・仮置場、受入地に到着後、それぞれの GPS 入退場検知エリア内で GPS トランシーバの電源をオフした場合には、GPS トランシーバの「閉局」情報により拠点からの退出を検知する（拠点から退出する前に電源オフした場合も、10 分後には退出として処理する）。

上記を反映した GPS トランシーバによる入場検知時の処理内容を図 8-1 に示す。また、この処理内容を反映した地図表示用 GPS テーブルの項目の変更内容を図 8-2 に示す。

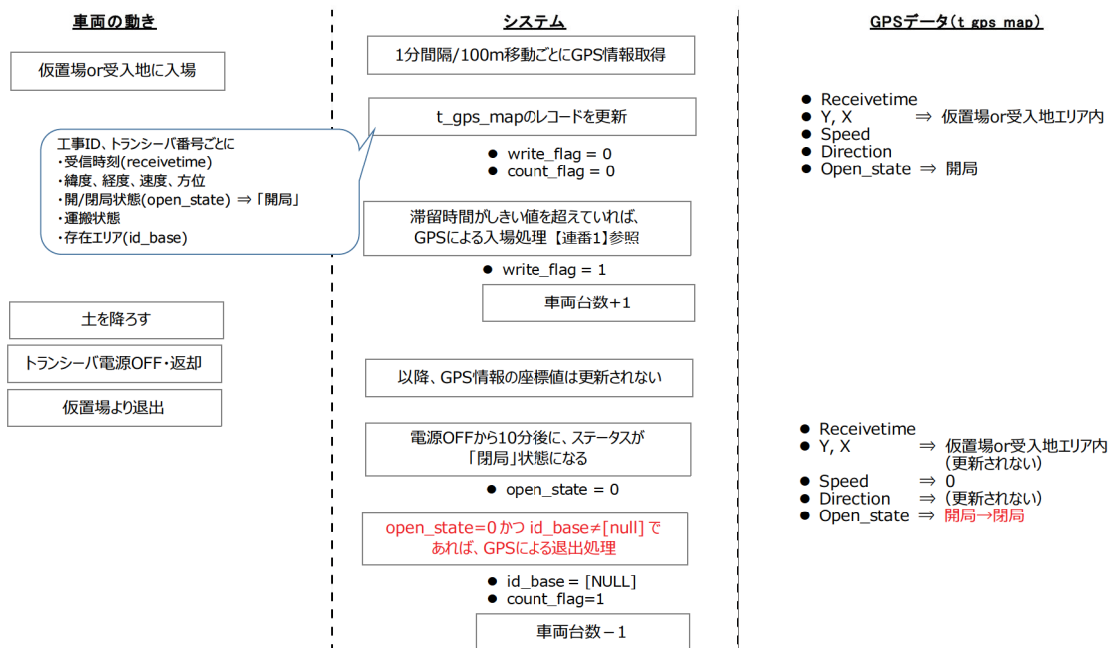


図 8-1 GPS トランシーバによる入場検知時の処理

テーブル略名		地図表示用GPS		テーブル分類ID		作成日		2017/06/01	
テーブル名		t_gps_map				修正日		2019/01/17	
テーブル概要		地図表示用の最新のGPS情報				作成者		パシフィックコンサルタンツ(株)	
No.	項目名	項目 I D	文字種別	属性	桁数 整数 小数	N U L L	K E Y	初期値	記事
1	受信時刻	receivetime	日付	TIMESTAMP				NULL	yyyy-mm-dd hh:mm:ss (日本時間)
2	工事ID	id_construction	文字列	VARCHAR	3	NOT	PK	NULL	工事情報M
3	トランシーバ番号	id_transceiver	数値	INTEGER	4	NOT	PK	NULL	トランシーバM
4	グループ	id_group	数値	INTEGER	2			NULL	トランシーバM
5	車両種類	cd_vehicletype	数値	INTEGER	1			NULL	トランシーバM
6	ラベル	id_label	文字列	VARCHAR	20			NULL	
7	緯度	y	数値	NUMERIC	3 9			NULL	単位：度
8	経度	x	数値	NUMERIC	4 9			NULL	単位：度
9	速度	speed	数値	INTEGER	3			NULL	
10	方位	direction	数値	INTEGER	3			NULL	
11	開/閉局状態	open_state	数値	INTEGER	1			NULL	0=閉局、1=開局
12	アンテナレベル	antenna_level	数値	INTEGER	2			NULL	
13	運搬状態	condition	数値	INTEGER	1			NULL	0=未計量、1=計量済み
14	存在エリア	id_base	文字列	VARCHAR	3			NULL	
15	存在時間	inout_day	日付	TIMESTAMP				NULL	
16	判定フラグ	write_flag	数値	INTEGER	1			NULL	0=エリア入出判定中、1=エリア入出判定済み
17	カウントフラグ	count_flag	数値	INTEGER	1			NULL	0=退出未判定、1=退出判定済み
18									

図 8-2 地図表示用 GPS テーブルの項目変更

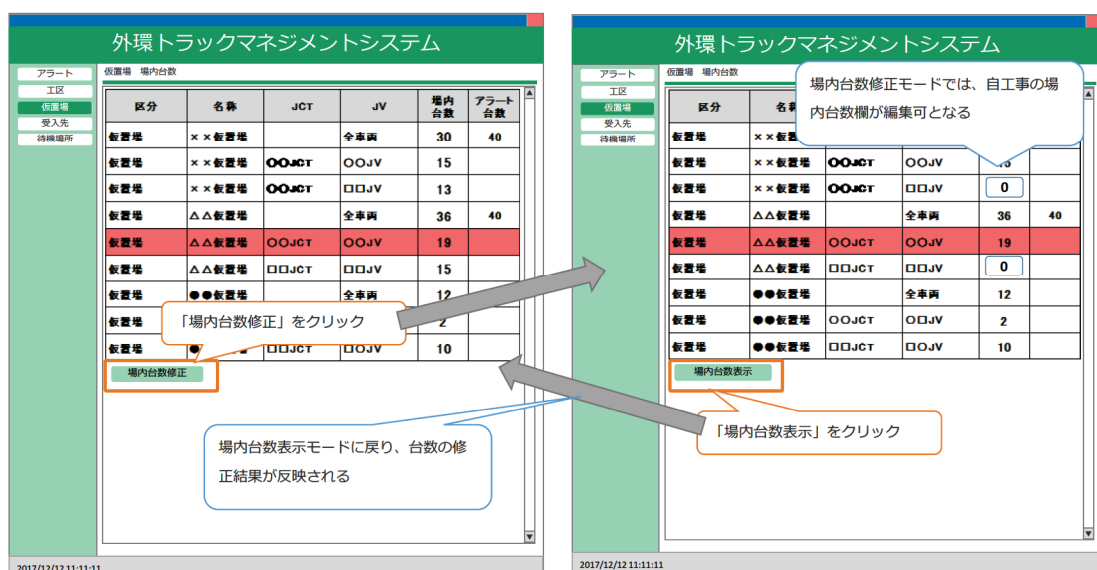
8.2 仮置場・受入地での車両存在台数のリセット

各拠点内の車両存在台数の不整合に対応するため、各JVが拠点内の自工事車両の存在台数を手動で修正する機能および自動でリセットする機能を追加する方針となった。システム改良方針に基づき、場内台数管理機能の詳細設計を行った。

<場内台数修正機能>

拠点別台数表示画面で「場内台数修正」ボタンをクリックすると、場内台数修正モードに切り替わり、各拠点内の自工事車両の存在台数を修正できる。

上記を反映した場内台数表示画面を図 8-3 に示す。



※施工業者 ID でログイン時は、自 JV の車両台数が編集可能

※工事発注者 ID でログイン時は、自 JCT の工区内のその他の台数が編集可能

仮置場、受入先、待機場所の車両台数は、工事発注者 ID でログイン時は編集不可

図 8-3 場内台数修正機能の追加

<場内台数リセット機能>

- ・ 指定した曜日・時刻に、全拠点・全 JV の車両台数を自動的にリセット（すべて 0 台とする）。
- ・ 場内台数リセット機能のオン／オフ、およびリセット曜日・時刻は設定ファイルで変更可能とする。
- ・ デフォルトでは、場内台数リセット機能オン、リセット時刻は毎週日曜日の午前 2 時とする。

8.3 GPSによる入退出検知精度の改善

仮置場・受入地エリアへの入場検知においてはGPSデータを利用するが、拠点が近接している場合等に生じうるGPSの誤差による誤検知を排除するため、GPSによる入場判定時に滞留時間による判定条件を追加し、拠点エリア内に一定時間以上留まっていた場合に「入場」と判定するよう改良することとした。

上記の方針に基づき、履歴管理機能（GPSによるエリア判定機能）の改良設計を行った。

<GPSによるエリア判定機能>

- ・ GPSによる拠点への入場・退出検知では、エリア内での滞留時間を判定に用いる。
- ・ エリア内での滞留時間が一定時間を超えたときに、入場を検知する。
- ・ エリア外での滞留時間が一定時間を超えたときに、退出を検知する。
- ・ 通過時刻は、最初にエリア内に入った時刻、またはエリア外に出た時刻とする。
- ・ 判定に用いる滞留時間のデフォルト値は5分とするが、拠点ごとに任意に設定可能とする（拠点マスタテーブルにて、滞留時間を設定する）。

上記を反映した拠点管理画面を図 8-4 に示す。また、図 8-5 に、地図表示用GPSテーブルの変更内容を示す。

仮置場 詳細

1-1

2

☒ 仮置場
☐ 中継地

■ 名称

■ 所在地

▼

県

市

■ 所有者名

■ 所有者連絡先

■ 滞留時間しきい値

秒

※ GPSによる拠点入場退出検知において、拠点での滞留時間がこの値を超えたときに、拠点へ入場したとみなします。

マップ描画

登録

キャンセル

入場判定を行うための滞留時間のしきい値を設定

受入先 詳細

■ 名称

■ 所在地

▼

県

市

■ 所有者名

■ 所有者連絡先

■ 滞留時間しきい値

秒

※ GPSによる拠点入場退出検知において、拠点での滞留時間がこの値を超えたときに、拠点へ入場したとみなします。

マップ描画

登録

キャンセル

図 8-4 拠点管理画面の修正（滞留時間のしきい値設定）

テーブル略称名		地図表示用GPS		テーブル分類ID		D02-01		作成日		2017/06/01	
テーブル名		t_gps_map						修正日		2019/01/17	
テーブル概要		地図表示用の最新のGPS情報						作成者		パシフィックコンサルタンツ(株)	
No.	項目名	項目 I D	文字種別	属性	桁数 整数	小数	N U L L	K E Y	初期値	記事	
1	受信時刻	receivetime	日付	TIMESTAMP	3				NULL	yyyy-mm-dd hh:mm:ss (日本時間)	
2	工事ID	id_construction	文字列	VARCHAR	3		NOT	PK	NULL	工事情報M	
3	トランシーバ番号	id_transceiver	数値	INTEGER	4		NOT	PK	NULL	トランシーバM	
4	グループ	id_group	数値	INTEGER	2				NULL	トランシーバM	
5	車両種類	cd_vehicletype	数値	INTEGER	1				NULL	トランシーバM	
6	ラベル	id_label	文字列	VARCHAR	20				NULL		
7	緯度	y	数値	NUMERIC	3	9			NULL	単位：度	
8	経度	x	数値	NUMERIC	4	9			NULL	単位：度	
9	速度	speed	数値	INTEGER	3				NULL		
10	方位	direction	数値	INTEGER	3				NULL		
11	開/閉局状態	open_state	数値	INTEGER	1				NULL	0=閉局、1=開局	
12	アンテナレベル	antenna_level	数値	INTEGER	2				NULL		
13	運搬状態	condition	数値	INTEGER	1				NULL	0=未計量、1=計量済み	
14	存在エリア	id_base	文字列	VARCHAR	3				NULL		
15	存在時間	inout_day	日付	TIMESTAMP					NULL		
16	判定フラグ	write_flag	数値	INTEGER	1				NULL	0=エリア入出判定中、1=エリア入出判定済み	
17	カウントフラグ	count_flag	数値	INTEGER	1				NULL	0=退出未判定、1=退出判定済み	
18											

id_base	エリアに存在し続けることを確認する
inout_day	エリアに存在した時間を計測する
write_flag	エリアに存在し続ける場合、エリア入出処理を1度だけ行うためのフラグ

図 8-5 地図表示用 GPS テーブルの項目変更

<GPS による入場判定処理>

1. ビジネストランシーバデータ連携で、receivetime が更新されるごとに、自身の緯度経度から入出状態を確認（自身が存在するエリア ID を把握）
2. エリア内に入った／出たタイミングで、自身の存在するエリア ID と id_base にあるエリア ID を比較
3. エリアが異なっていれば、id_base=エリア、inout_day=日時、write_flag=0、count_flag=0 を書き込む。
4. 自身の存在するエリア ID と id_base のエリア ID が等しく、かつ write_flag=0 であれば、現在日時と inout_day の日時を比較
5. 指定した時間を経過していれば、エリアの入出処理を行い、write_flag=1 を書き込む。

8.4 トランシーバ紐づけ事後登録

交通マネジメントシステムは、ETC で検知した発生元通過の記録、GPS 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ため、車両番号をキーにしている。トランシーバ番号から車両番号を把握するために、車番とトランシーバ番号の紐づけ情報が必要であるが、事前の登録が困難な場合は、事後に紐づけ情報を登録することで、正しい運搬実績を再作成できるよう機能改良を行う方針とした。

上記の方針に基づき、トランシーバ搭載車両管理機能および運搬実績管理機能の改良設計を行った。

<紐づけ情報事後登録時の運搬実績作成の考え方>

- ・ 走行時には、リアルタイムで運搬実績を作成する。
- ・ 車両とトランシーバの紐づけ情報を事後登録した場合は、紐づけが誤っていた期間の拠点通過実績を修正してから、当該期間の運搬実績を削除し、変更後の紐づけ情報で新たに運搬実績を作成しなおす。

<トランシーバ番号－車両番号紐づけ情報の登録方法>

- ・ システムのトランシーバ搭載車両管理機能により CSV ファイルで一括登録または1件ずつ登録、もしくは現場にて IC カードによりトランシーバ番号と車両番号の紐付けを行う。
- ・ システムから登録する場合は、登録用ファイルに工事 ID、トランシーバ番号、使用開始日時を記載する。
- ・ IC カードにより登録する場合は、登録日時を使用開始日時とする。
- ・ 紐付け情報を登録した時点では、使用終了日時は無期限であるが、当該トランシーバの新たな紐付け情報が登録された際に、既存紐付けレコードの使用終了日時を、次の紐付けの使用開始日時に更新する。

車番とトランシーバ番号の紐づけ情報登録について、上記の改良内容を反映させた処理方法を図 8-6 に示す。

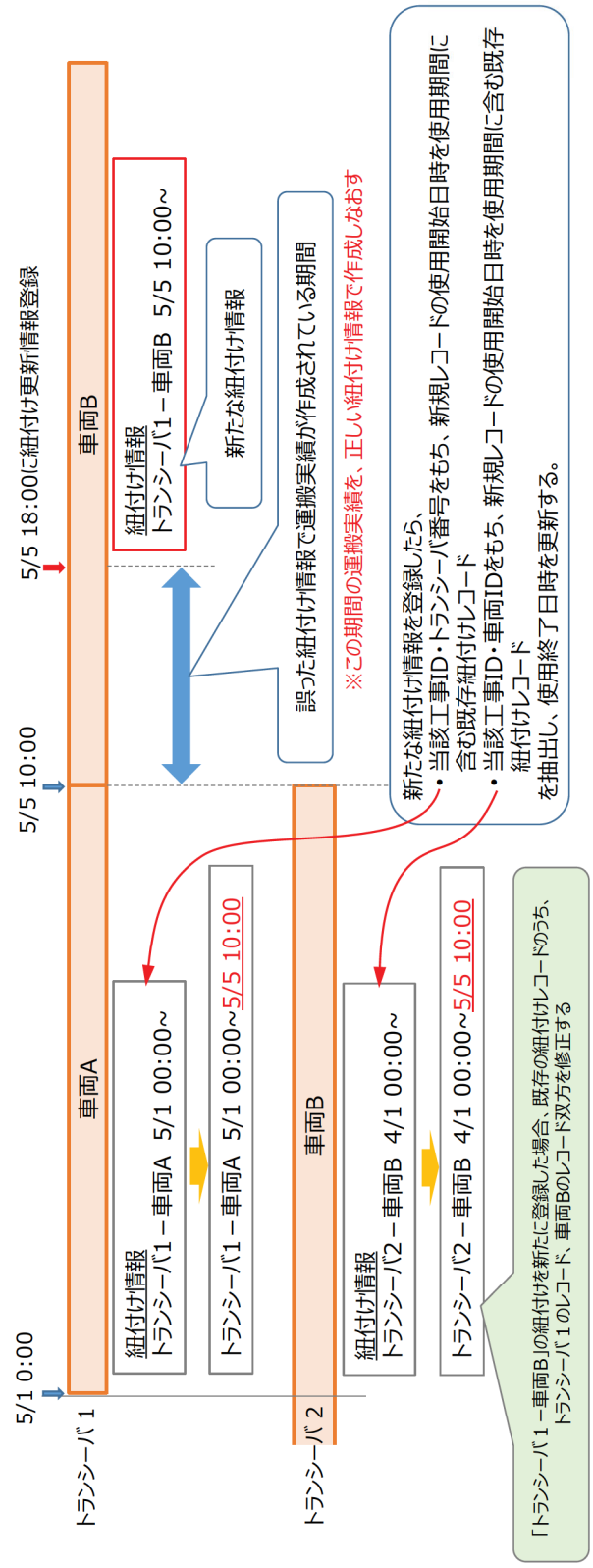


図 8-6 紐づけ情報事後登録の処理

紐づけ情報事後登録時の車両運搬実績の作成処理方法を図 8-7 に示す。

<車両運搬実績作成方法>

- 運搬実績をリアルタイムで生成する。
 - 運搬経路判定用テーブルを用いて、車両ごとの拠点通過実績を記録し、経路が確定したら運搬実績レコードを生成する。
 - 発生元では、ETCとGPSによる入退出検知情報を併用する（先に検知された情報を優先する）。
 - 登録済みの車両番号-トランシーバ番号紐付け情報をもとに、ETCによる検知とGPSによる検知情報を紐付ける。
 - 登録済みの車両番号-トランシーバ番号紐付け情報をもとに、トラックスケール計量情報とGPSによる検知情報を紐付ける。
 - 発生元入退出がETC、GPSともに検知できず、計量情報のみ取得できている場合は、計量時刻を出発時刻とみなし、拠点IDとともに判定用テーブルに記録する。
- 車両番号-トランシーバ番号紐付け情報が更新されたら、該当するトランシーバの紐付けが誤っている期間の拠点通過実績を修正してから、当該期間における運搬実績レコードおよび判定用テーブルに記録中のレコードを削除し※、正しい紐付け情報で新たに運搬実績を作成する。
 - トランシーバ搭載車両-車両番号-トランシーバ番号紐付け用テーブルに、更新フラグフィールドを追加する。
 - 紐付け情報が更新されたら、紐付け情報の使用開始時刻が現在時刻より10分以上前であれば、**実績更新処理**を実行する（ICカードでの紐付けはほぼリアルタイムで更新されるため、その際は実績更新処理の実行を省く）。
 - 実績更新処理は、トランシーバ1台単位で実行する。同一トランシーバで、使用期間が異なる複数レコードが更新された場合は、使用期間開始が早い順に処理する。
 - 実績更新処理の流れは、以下のとおりとする。
 - ① 紐付け情報を更新したら、当該トランシーバの紐付け使用開始時刻とサーバの現在時刻を比較し、使用開始時刻が現在時刻より10分以上前であれば、更新フラグを1とする。
 - ② 更新フラグ1のトランシーバ番号、車両IDについて、拠点通過実績を検索し、誤った紐付け情報に基づくGPS通過実績、ETC通過実績を修正する。
 - ③ 更新フラグ1のトランシーバ番号について、運搬実績を検索し、出発地出時刻または計量時刻が使用期間内であるレコードを検索し、削除する※。
 - ④ 判定用テーブルのフラグ=0のレコードのうち、当該トランシーバ番号をもち、かつ使用期間内の拠点通過時刻を含むレコードをすべて削除する※。また、フラグ=0のレコードのうち、当該トランシーバに紐付けられた車両IDをもち、かつ使用期間内の拠点通過時刻を含むレコードをすべて削除する※。
 - ⑤ 拠点通過実績テーブルを検索し、使用期間内で当該トランシーバ番号をもちGPS拠点通過レコード、または紐付けられた車両IDをもちETC通過レコード、トラック計量レコードを抽出する。
 - ⑥ 抽出されたレコードのデータを判定用テーブルに登録し、実績の判定を行い、運搬実績レコードを生成する。
 - ⑦ 紐付けテーブルの当該トランシーバのレコードの更新フラグを0とし、更新フラグ=1の次のレコードにつづる。

※実際には、該当レコードのDELETEは行わず、削除フラグ=1として、以降は検索や更新の対象外とする。

図 8-7 紐づけ情報事後登録時の車両運搬実績作成処理方法

紐づけ情報事後登録を行った際の運搬実績作成処理のフローを図 8-8 に示す。また、運搬実績作成処理中の拠点通過実績更新処理 (図 8-8 中の※1) および運搬実績更新処理 (図 8-8 中の※2) に関して、それぞれの処理フローを図 8-9、図 8-10 に示す。

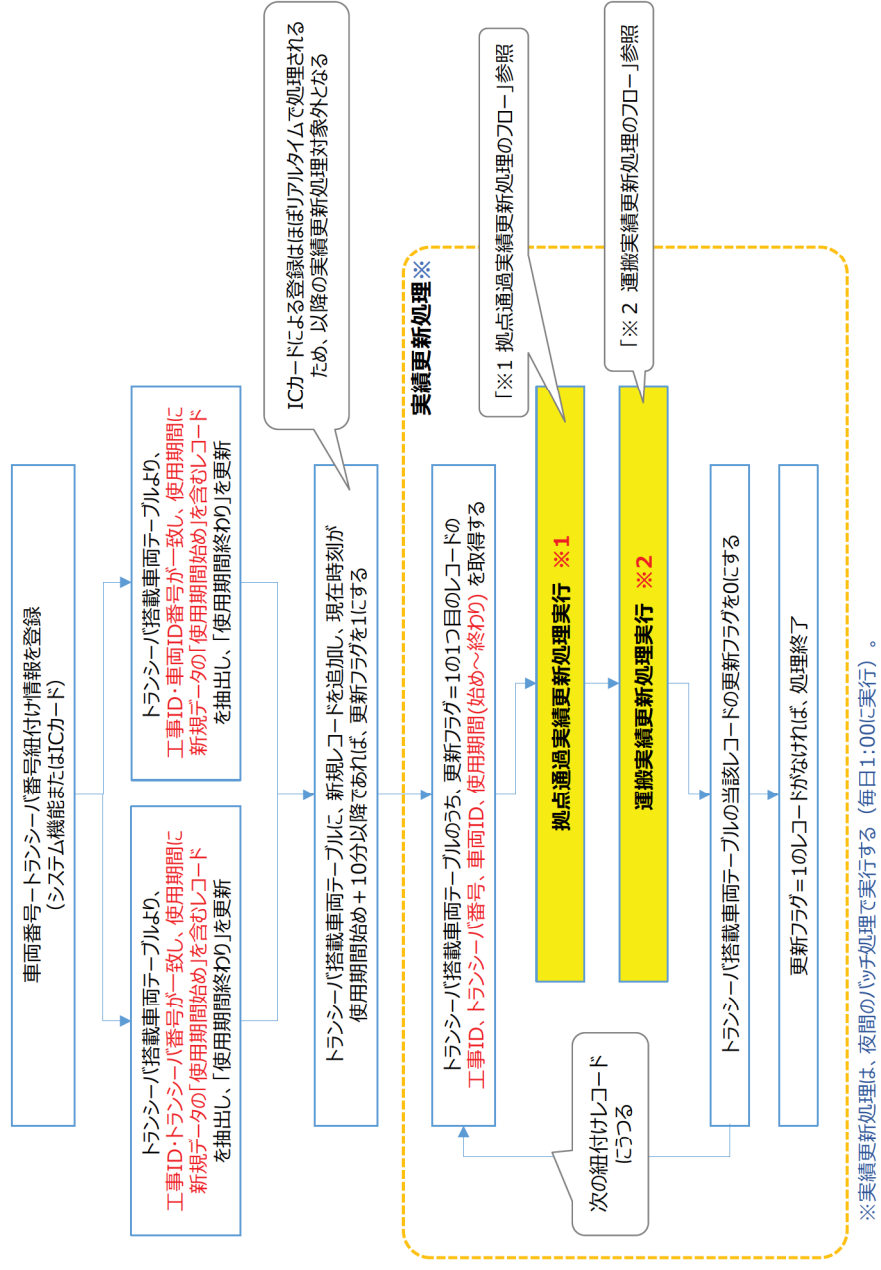


図 8-8 紐づけ情報事後登録時の運搬実績作成処理フロー

※ 1 拠点通過実績更新処理のフロー

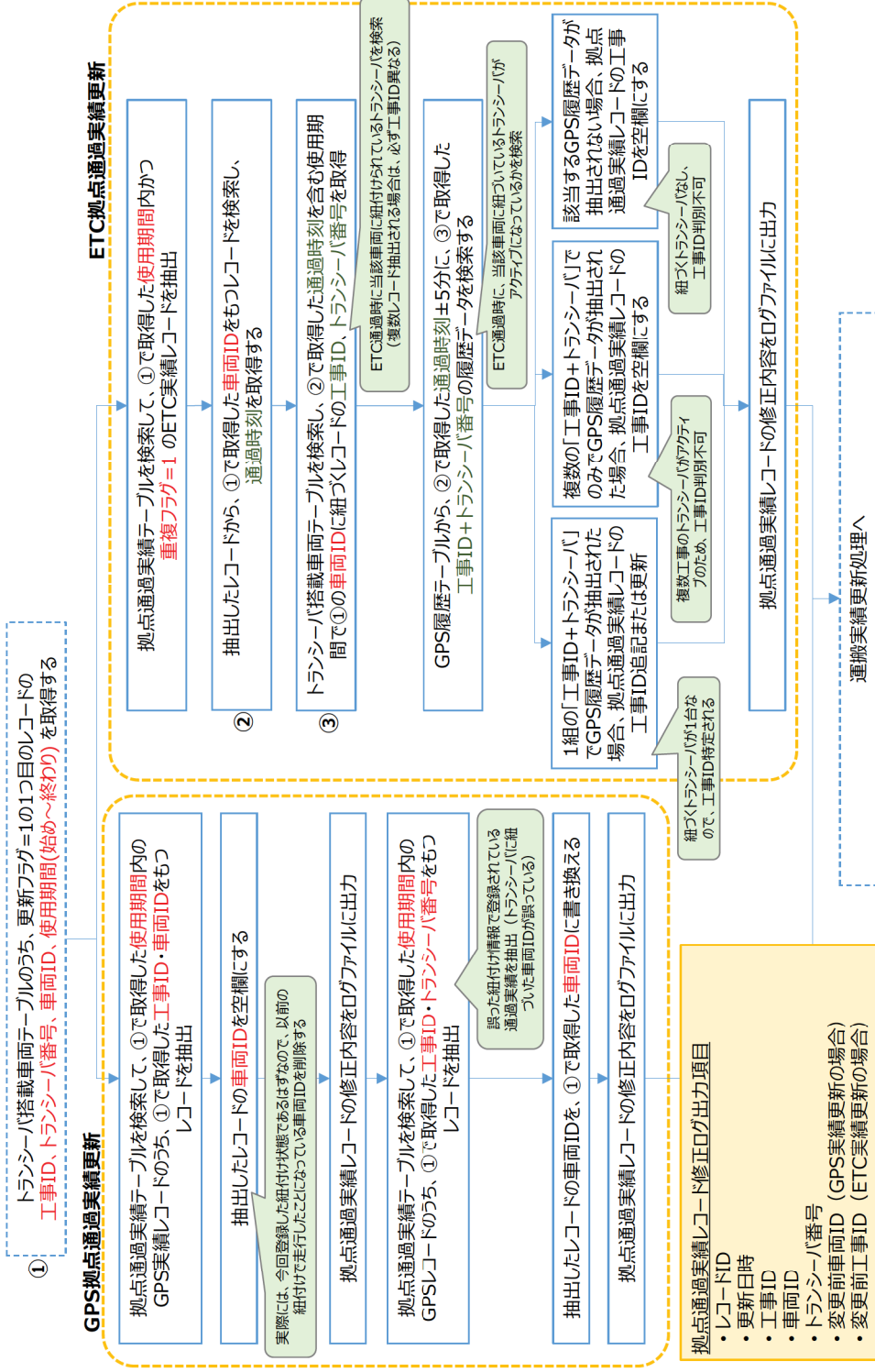
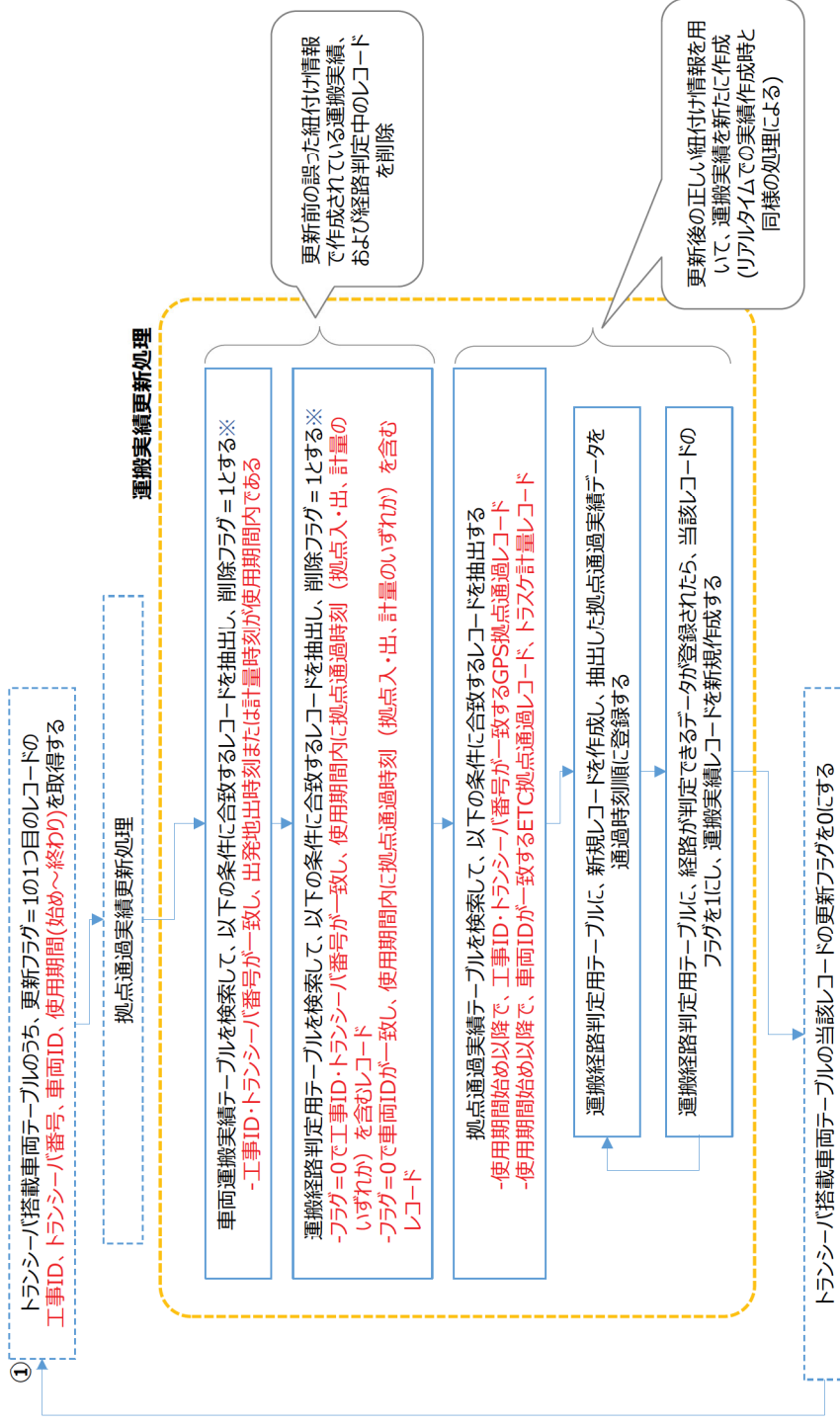


図 8-9 拠点通過実績更新処理のフロー

※ 2 運搬実績更新処理のフロー



※車両運搬実績テーブル、運搬経路判定テーブルの削除フラグ=1のレコードは、検索・更新処理の対象外とする。

図 8-10 運搬実績更新処理のフロー

8.5 ETC 利用車番号照会の自動化

発生元の ETC を通過する車両を識別するためには、事前に ETC 利用車番号を取得してシステムに登録しておく必要がある。ETC 利用車番号のオンライン照会を行うためには、車載器管理番号情報を所定のフォーマットで整理し、ETC 利用車番号サーバに接続して送信する。その後、ETC 利用車番号サーバから受信した結果ファイルの暗号を復号化し、別途システム登録用 CSV 形式に整理してから登録処理を行うという一連の作業が必要となる。

全 JV の車両に対して、人手によって上記の処理を行うことは膨大な作業量となるため、過年度業務では、ETC 利用車番号のオンライン照会ツールを交通マネジメントシステムに組み込み、各 JV がシステムに車両の登録を行う際に、自動的に ETC 利用車番号を取得・登録できるよう改良する方針を定め、基本的なシステム仕様を検討した。

上記の方針に基づき、ETC 利用車番号照会の自動化機能の詳細設計を行った。

<ETC 利用車番号の自動取得>

- ETC 利用車番号サービス未登録車両をシステムに登録する場合、ETC 利用車番号サービスの利用車番号オンライン申請の機能により、ETC 利用車番号を自動取得して車両マスタに登録する。

ETC 利用車番号自動照会処理の概要を図 8-11 に示す。

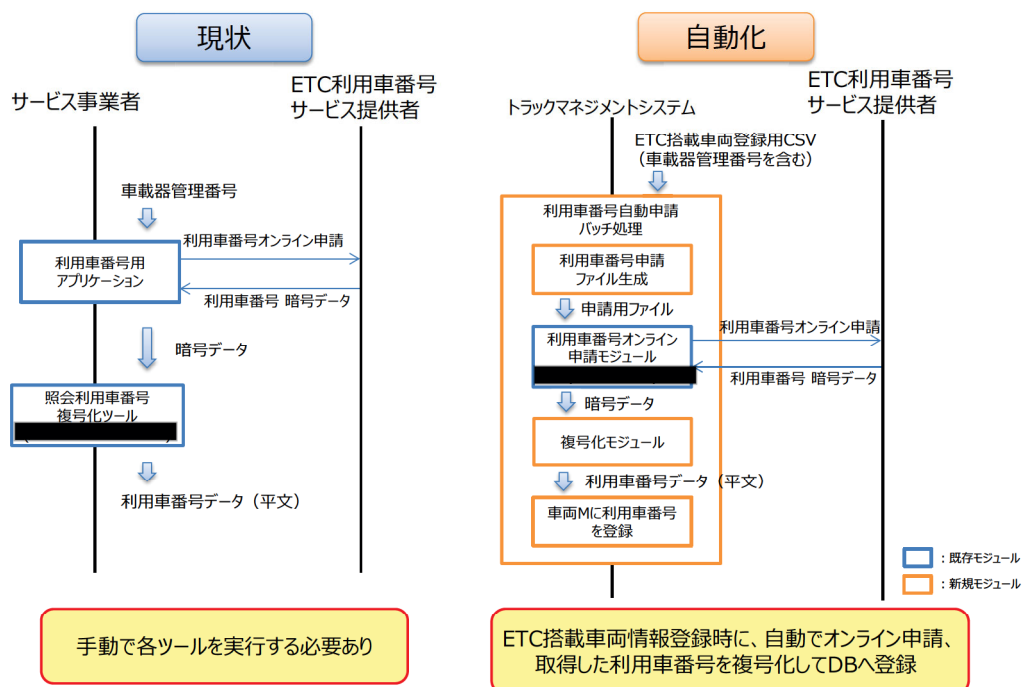


図 8-11 ETC 利用車番号自動照会処理の概要

図 8-12 に、ETC 搭載車両管理機能による車両情報をシステムに登録する場合の処理フローを示す。また、図 8-13 に、システムに組み込まれる ETC 利用車番号照会オンライン申請処理のフローを示す。

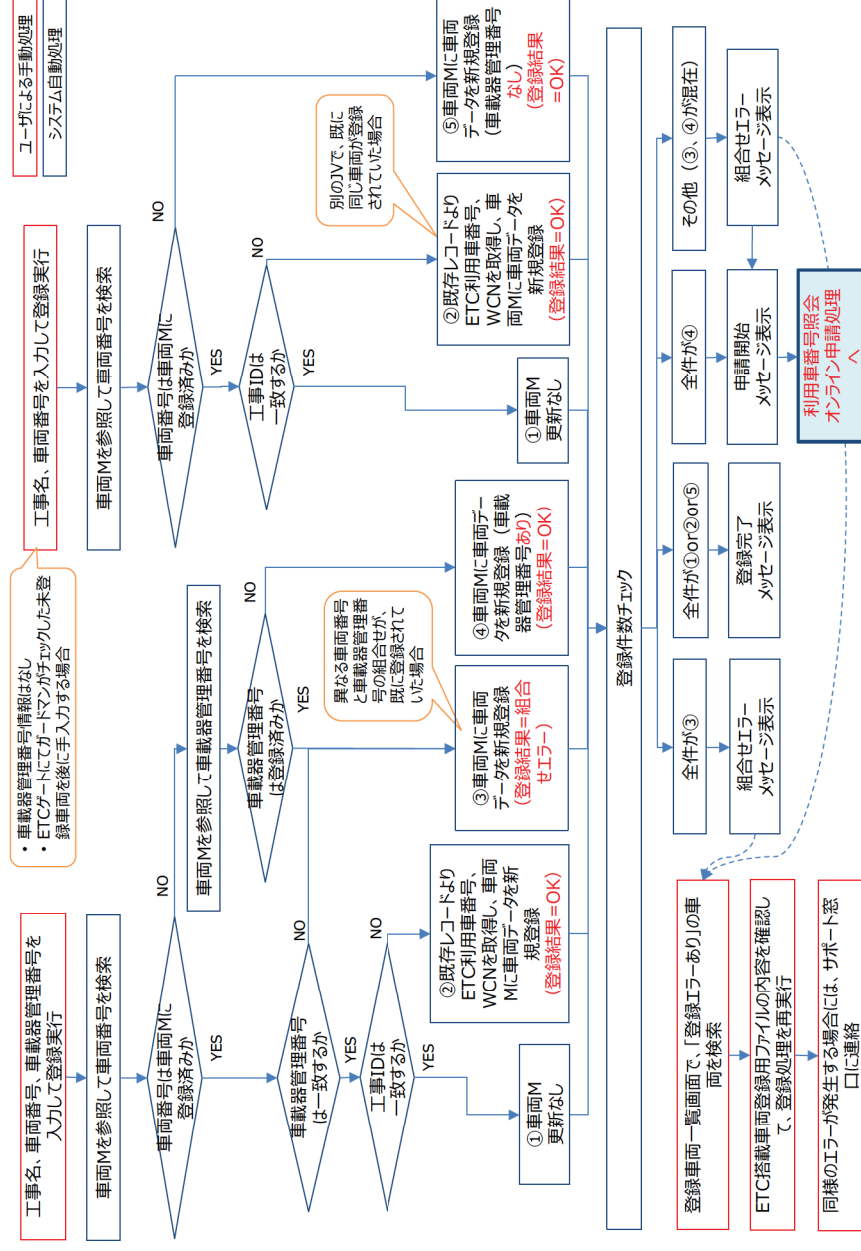


図 8-12 ETC搭載車両データ登録のフロー

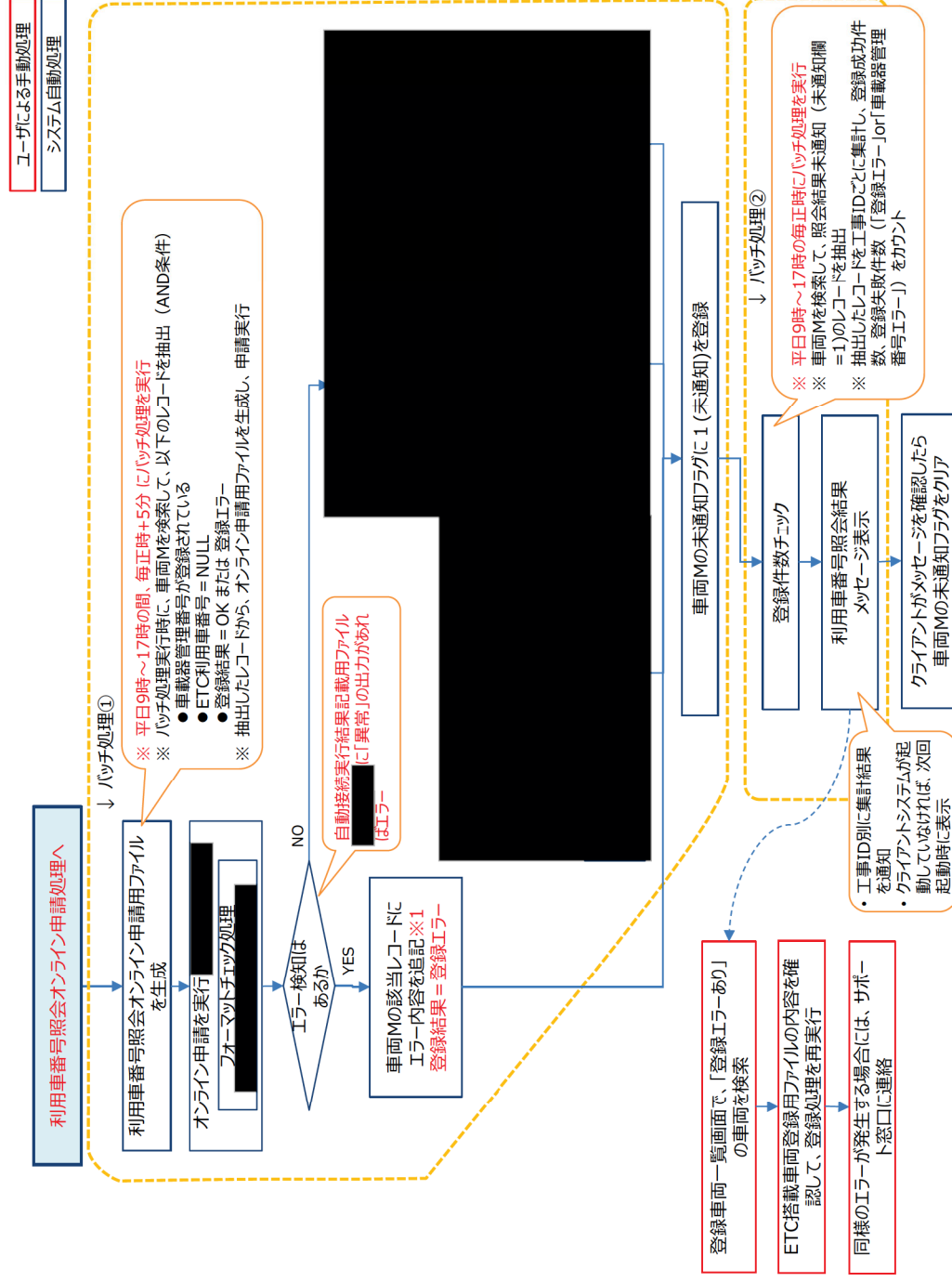


図 8-13 利用車番号照会オンライン申請処理のフロー

＜ETC 利用車番号照会エラー時の処理＞

- ・ETC 搭載車両の登録処理の結果は、システム画面にポップアップ表示により通知するとともに、車両マスタに各車両情報の登録結果を追記する。
- ・利用車番号照会エラーが発生した場合には、ETC 搭載車両管理画面にて該当する車両情報を確認し、車載器管理番号等の入力内容を確認・修正してから、再度車両情報の登録処理を行う。

図 8-14 に ETC 搭載車両登録処理実行時に画面に表示される各通知メッセージを示す。また、図 8-15 に、車両マスタテーブルの変更内容を示す。

＜登録完了メッセージ＞ 車両情報の登録を完了しました。	＜申請開始メッセージ＞ ETC利用車番号申請を実施します。 ETC利用車番号のオンライン申請時間は平日9時～18時です。 利用車番号の照会処理が終了したら、ポップアップ画面にて結果を通知します。	＜利用車番号照会結果メッセージ＞ ETC利用車番号の照会処理を終了しました。 成功：○○件 失敗：○○件 照会処理失敗のレコードは、登録車両一覧画面にて確認してください。
＜組合せエラーメッセージ＞ 車両番号と車載器管理番号の異なる組合せが、既に登録されています。 組合せエラーのある車両を、登録車両一覧画面にて確認してください。		

図 8-14 車両情報登録時のメッセージ通知画面

テーブル略名	車両M				テーブル分類ID	D05-06			作成日	2017/06/02	
テーブル名	m_vehicle								修正日	2018/05/10	
テーブル概要	車両番号、ETC利用車番号の紐付け情報								作成者	パシフィックコンサルタンツ(株)	
No.	項目名	項目 I D	文字種別	属性	桁数 整数	小数	N U L L	K E Y	初期値	記事	
1	車両ID	id_car	文字列	VARCHAR	12		NOT	PK	ブランク		
2	車両番号	car_no	文字列	VARCHAR	20				NULL		
3	ETC車載器管理番号	etc_unit_no	文字列	VARCHAR	19				NULL		
4	ETC利用車番号	etc_user_no	文字列	VARCHAR	26				NULL		
5	WCN	wcn	文字列	VARCHAR	12				NULL		
6	ASL-ID	asl_id	文字列	VARCHAR	14				NULL		
7	車両種類	cd_vehicletype	数値	INTEGER	1				NULL	車両種類CD	
8	最大積載重量	max_weight	数値	NUMERIC	4	1			NULL		
9	工事ID	id_construction	文字列	VARCHAR	3		NOT	PK	NULL		
10	登録日時	registtime	日付	TIMESTAMP					現在時刻	yyyy-mm-dd hh:mm:ss (日本時間)	
11	更新日時	updateime	日付	TIMESTAMP					NULL	yyyy-mm-dd hh:mm:ss (日本時間)	
12	登録結果	regiresult	数値	INTEGER	1				NULL	0=OK、1=組合せエラー、 2=登録エラー、3=車載器管理番号エラー	
13	未通知フラグ	flag	数値	INTEGER	1				NULL	1=照会結果未通知、NULL=通知済または照会なし	
14											
15											

図 8-15 車両マスタテーブルの項目変更