

#### 第 4 回協議用資料

第 4 回協議用資料を次頁以降に示す。

# 東京外環(東名～関越)における ICT技術を活用した交通運用計画の検討

## 外環交通マネジメントシステムの 試行運用の実施について

1

### 外環交通マネジメントシステム 試行運用の実施について

#### 試行運用の目的

今後の工事の進捗に伴う工事車両台数や発生土運搬量の増加を見据え、発生土運搬等の車両運行の本格化に先立ち、導入箇所や機能を限定したシステムを用いて、工事現場での運用を先行的に実施する。

これにより、下記の項目について検証を行う。

<確認・検証項目>

#### 1. システム導入の有効性の検証

「車両運行管理・運行指示」、「トレーサビリティ管理」が適切に行えるか、各種表示・出力・伝達機能等は現場の運用ニーズに合っているか 等

#### 2. システムの動作検証

必要なデータが適切に取得できるか 等

#### 3. 本格運用に向けた課題・改良すべき点の抽出

試行運用実績を通じてシステム機能及び運用面における課題を抽出し、機能追加・改良方策を検討する

2

外環交通マネジメントシステム 試行運用の実施について

試行運用の対象工事(案)

- 中央JCT : 東京外環中央JCT北側ランプ改良工事  
(発注者:外環国道事務所、施工業者:大林・大本JV)

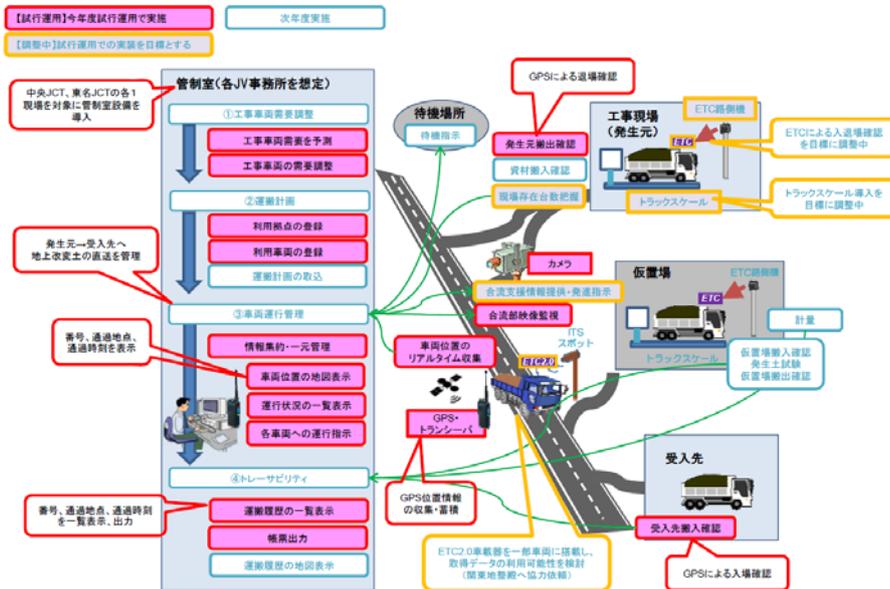
主な実施内容	主な実施目的
車両運行管理 ・車両の動態把握・運行指示 ・合流支援	・工事車両の円滑な運行支援が行えることを確認 ・高速道路への円滑な合流の支援(一定の捌け台数の確保)が行えることを確認

- 東名JCT : 東京外かく環状道路 本線トンネル北行き東名北工事  
(発注者:NEXCO中日本、施工業者:大林・西松・戸田・佐藤工業・銭高JV)

主な実施内容	主な実施目的
車両運行管理 ・車両の動態把握・運行指示	・今後見込まれる多数のシールド発生土運搬車両等の適切な運行管理に向けて、運用上の課題やシステム改善点を抽出
トレーサビリティ管理	・今後見込まれる大量のシールド発生土の適切なトレーサビリティ管理に向けて、運用上の課題やシステム改善点を抽出

3

外環交通マネジメントシステム 交通マネジメントシステムの全体像と試行運用範囲



4

外環交通マネジメントシステム 交通マネジメントシステムの導入効果

主な実施内容	期待される導入効果	
	効果	概要
工事車両需要調整	高速道路本線への影響軽減	各JCTに出入りする工事車両の時間帯別需要を予め調整し、本線の渋滞発生を回避
車両運行計画・運行管理		
車両の動態把握・運行指示	円滑な工事進捗	高速道路の渋滞状況等に応じた工事車両への運行指示を行うことで円滑な運行を確保
	合流支援	合流時の安全性・円滑性の確保 高速道路本線への影響軽減
トレーサビリティ管理	発生土処理の説明責任	大量のシールド発生土を適切に処理していることを記録・管理
	発生土管理の確実化・効率化	ETC・GPSにより、複数の発生元・仮置場・受入先を結ぶ複雑な運搬記録・管理を効率化 運行ルート遵守の管理を効率化
	運行ルート上の安全性の確保	ETC2.0により、運行ルート上の急減速多発地点を把握し、ドライバーへの安全指導・安全対策に活用

5

外環交通マネジメントシステム 交通マネジメントシステムの導入効果

【車両運行計画・運行管理：車両の動態把握・運行指示】

導入効果

<導入予定の試行運用システム>

- 各JCT工事現場出入口に設置したETCとの連携により、以下の機能を実現
- 各JCT出入口のETC通過情報に基づき、各工区内の現在の車両存在台数を把握可能
- 車両存在台数が所定の許容値を超えた場合に警告

⇒事故・渋滞時等における工事現場内の車両滞留の発生を迅速に把握

⇒適切な運行指示により、現場内の過飽和に伴う混乱や高速道路本線への影響を防止

工事車両の現在位置を表示

選択範囲内の車両リスト

車両の状態表示

工事車両の現在位置

工事車両存在台数の表示イメージ

区別	車種	現在	許容	残り
○	70	20	4	
○	68	20	2	
○	51	20	1	
○	63	20	2	
○	47	20	4	
○	30	20	10	
○	30	20	10	40

・ETC通過情報に基づき、工区別の現在の車両存在台数を集計・表示

・車両存在台数が所定の許容値を超えた場合に警告通知(着色表示)

6

【車両運行計画・運行管理：合流支援】 工事車両の捌け能力について

中央JCT合流部で運用中の合流支援方策

合流部本線速度、合流部の上流側の交通状況、車間の空き具合等から、誘導員の判断により、合流車の発進指示タイミングを誘導員がドライバーに発出

課題：

十分な捌け能力(発進ベース)が確保できていない(例:ピーク時間(8時台)では、1時間あたり20台(3分間隔)程度)



導入予定の合流支援システム(案)

合流箇所上流部の車両を検知し、本線車速度より目安となる合流車発進指示タイミングを誘導員に通知し、誘導員の判断を支援。

合流支援機能(イメージ)

センサカメラ①: YYYY年MM月DD日 13時00分47秒

※画像はウェブカメラ②の映像(実画は120m上流の映像となる)

車種別集計データ

車種区分	通過	発進	データ定義
平均速度 (km/h)	97.7	75.4	5分平均値 (1分間移動平均)
交通量 (台/分)	67	48	5分平均値 (1分間移動平均)
通過車	自由流: 60km/h以上	自由流: 60km/h以下	
通過車	制限: 40km/h以下	制限: 40km/h以下	

・ 先行車速度と車頭時間から計算される車頭距離を表示。

・ 発進までの残時間を表示

表示ID	車両ID	通過時間	速度 (km/h)	後方車頭までの時間 (sec)	後方車頭距離 (m)	発進タイミングインジケータ (sec)
0	00012 0	13:00:45.0	70.3	11		
1	00011 9	13:00:36.0	75.0	10	7.00	145.8
2	00011 8	13:00:32.0	75.0	10	6.00	125.0
3	00011 7	13:00:26.0	70.0	11	6.00	116.7
4	00011 6	13:00:21.0	75.0	10	5.00	104.2
5	00011 5	13:00:14.0	70.0			

・ 車両が検知ラインを通過する毎にデータが計算処理され、リアルタイムに表示

<導入予定の合流支援システム(案)の効果>

捌け台数の増加

本線のピーク時(7~8時台)においても、1時間あたり66~84台まで合流可能と試算される\*

\*合流可能な車間時間を5.5~6秒とすると、7時~8時台における合流可能な車間の出現割合は5.5%~7.0%

本線の渋滞発生の抑制効果

工事車両の合流台数を 84台/h※以下となるように調整すれば、本線の渋滞発生を抑制可能

※合流に必要な車頭時間を5.5秒とした場合

中央道中央JCT付近交通量と合流可能台数の試算

時間帯	1時間交通量(台/時)						走行車線交通量レベル	基準車間時間	合流車頭時間(sec)の設定による合流可能台数								
	小型	大型	計	小型	大型	計			小型	大型	計	4	4.5	5	5.5	6	
7:00	1,111	163	1,274	1,650	172	1,822	2,761	335	3,096	A	1200	202	144	104	84	66	
8:00	955	270	1,225	1,220	219	1,439	2,175	489	2,664	A	1200	202	144	108	84	66	
9:00	725	342	1,067	1,121	277	1,398	1,846	619	2,465	B	1000	218	164	130	99	78	
10:00	603	309	912	1,015	189	1,204	1,618	498	2,116	C	800	258	220	191	161	137	
11:00	585	304	889	1,059	190	1,249	1,644	494	2,138	C	800	258	220	191	161	137	
12:00	613	318	931	1,206	178	1,384	1,819	496	2,315	C	800	258	220	191	161	137	
13:00	614	325	939	1,096	205	1,301	1,710	530	2,240	C	800	258	220	191	161	137	
14:00	718	345	1,063	1,377	252	1,629	2,095	597	2,692	B	1000	218	164	130	99	78	
15:00	888	272	1,160	1,358	193	1,551	2,246	465	2,711	B	1000	218	164	130	99	78	
16:00	972	211	1,183	1,259	142	1,401	2,231	353	2,584	B	1000	218	164	130	99	78	
17:00	985	178	1,163	1,381	139	1,520	2,366	317	2,683	B	1000	218	164	130	99	78	
18:00	905	188	1,093	1,368	139	1,507	2,273	327	2,600	B	1000	218	164	130	99	78	
12時間計	9,674	3,225	12,899	15,110	2,295	17,405	24,784	5,520	30,304				2,742	2,152	1,761	1,405	1,147

合流に必要な車頭時間を5.5秒~6秒とすると、  
⇒ピーク時でも65~85台程度の工事車両が合流可能

【トレーサビリティ管理】発生土管理の確実化・効率化

現状と課題

→工事現場のヤードに屋根がある場合等には、確実な検知・管理ができない場合がある。

・中央JCT仮橋合流部では、現在、カメラ画像認証を用いた工事車両の入退場管理を実施

→現状で、全体の2%程度は正常に検知できない(誤検知・検知もれ等)ケースが発生

(カメラ撮影条件・環境条件等によりさらに検知率が低下する可能性あり)

→誤検知・検知もれ分は、人手による目視チェック・修正を実施しており、多大な手間が発生

導入効果

・ETCを導入することで、車両検知の確実性が向上 (検知精度:99.9%以上)

⇒トレーサビリティ管理の確実性・効率性が向上

・なお、これに伴い、工事車両通行実績日報(高速隊への日次報告)の整理作業も効率化が見込まれる。

9

【トレーサビリティ管理】ETC2.0の優位性について

導入効果

ETC2.0の挙動履歴情報を取得・分析することで、急減速挙動等の多発地点の把握、多発地点に応じたドライバーへの注意喚起や安全指導が可能となる

※試行運用では、一部の工事車両(10台程度を想定)に車載器を搭載し、有用性の検証を予定。  
なお、ETC2.0対応車載器の調達については、関東地方整備局から借用する方針で調整中。

●ETC2.0プローブデータの挙動履歴情報について

・急減速、急回避などの挙動により、所定の閾値を超えた挙動データのみが記録される。

挙動履歴情報のデータ項目			挙動履歴情報の閾値	
データ項目	センシング周期	分解能	データ項目	閾値
時刻	1.0秒	1sec	前後加速度	-0.25G
緯度/経度	1.0秒	10 <sup>-5</sup> 度	左右加速度	±0.25
方位	1.0秒	16方位	ヨー角速度	±8.5deg/sec
道路種別	1.0秒	高速、都市高速、一般道、その他		
速度(パルス)	0.3秒以下	1km/h		
前後加速度	0.3秒以下	0.01G		
左右加速度	0.3秒以下	0.01G		
ヨー角速度	0.3秒以下	0.1deg/sec		

※GPS付き発話型ETC2.0対応車載器は、左右加速度・ヨー角速度は取得対象外

10

試行運用へ向けた作業

今後、試行運用の実施に向けて以下の作業が必要となる。

- システム導入現場調整(機器設置場所等)
- システムソフトウェアの構築、テスト
- サーバ、トランシーバ、ETC等の機器の調達
- インターネット回線(VPN)の導入
- システム導入、機器等設置・調整
- ETC関連諸手続き(無線局申請等)

※トランシーバ、インターネット回線等は、試行運用期間中の使用料が必要  
 ※別途、JVによる運行管理担当者等にかかる人件費が必要

■本運用に向けた活用計画

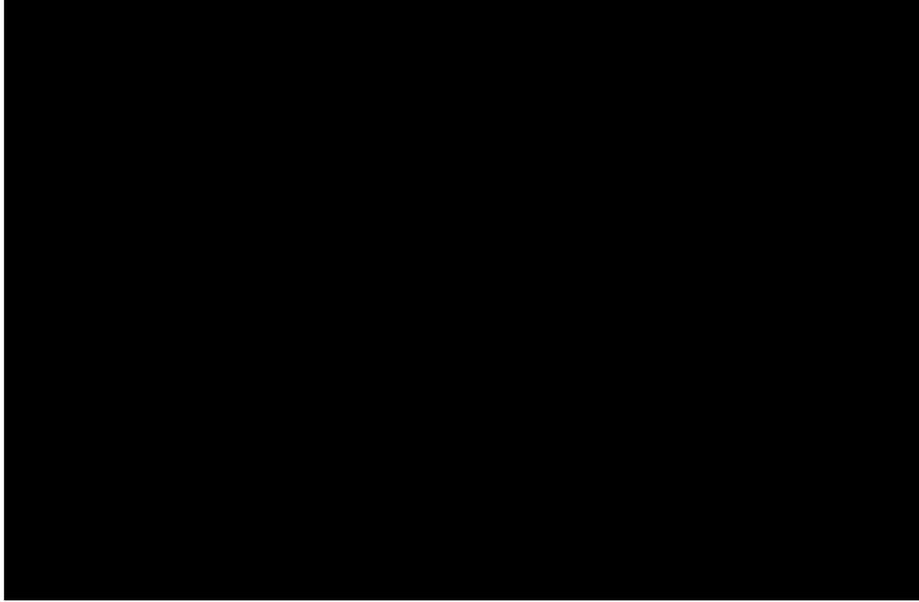
- ・「試行運用システム」は、機能や対象JCTを限定(東名JCT、中央JCT)して先行的に導入する。
- ・試行運用時の課題等を踏まえた機能改良等を反映して「本運用システム」の構築を行う。

機能	試行運用(対象箇所を限定)	⇒	本運用
需要調整	△ ※プロトタイプ(オフライン版)による試行	⇒	○ ※オンライン共有機能を実装
車両運行計画・ 運行管理	△ ※ETCゲートはJCT現場のみに設置	⇒	○ ※仮置場にもETCゲートを設置
合流支援	○	⇒	○
トレーサビリティ 管理	△ ※地上改変土を対象に管理を試行 ※ETCゲートはJCT現場のみに設置	⇒	○ ※シールド発生土を対象に管理を実施 ※仮置場にもETCゲートを設置

○:全ての機能を実装 △:一部機能を対象外

※試行運用は、東名JCTと中央JCTの各1工事(1JV)のみを対象に実施予定  
 ⇒本運用では、対象箇所を4箇所(東名JCT・中央JCT・大泉JCT・青梅街道IC)に拡大  
 ※本運用システムは、いずれの機能についても試行運用時の課題を踏まえた機能改良等を反映して構築する。

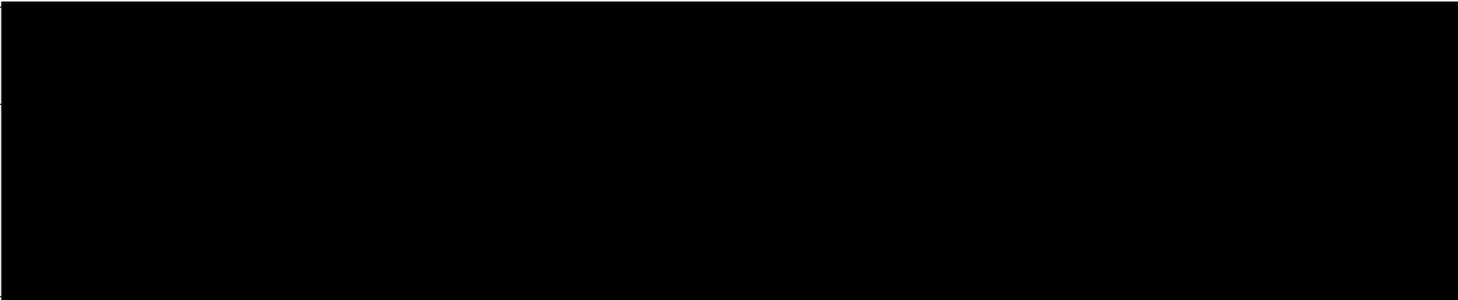
導入スケジュール案



交通マネジメントシステム構築・導入概算費用

資料 2

番号	項目
1.	<b>システム導入時概算費用</b> システム構築・導入 東名JCT設備・機器調達 中央JCT設備・機器調達
2.	
3.	
4.	<b>システム運用時概算費用</b> システム保守費 東名JCT運用 中央JCT運用
5.	
6.	

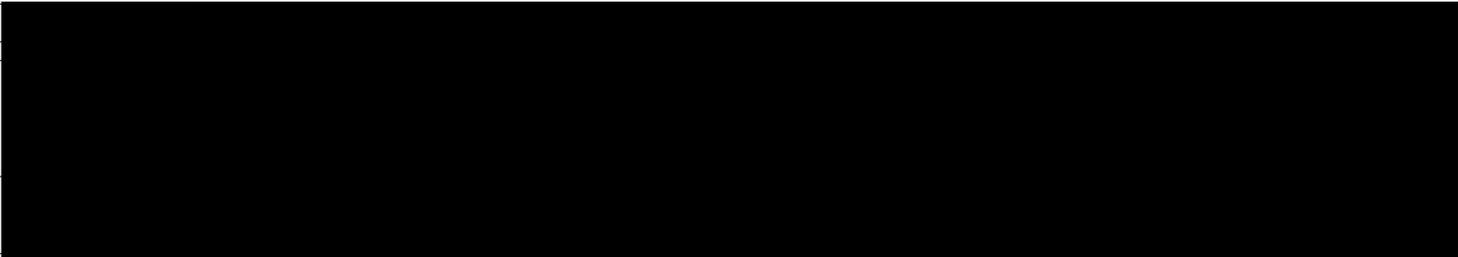


概算費用内訳



■システム構築・導入概算費用(ソフトウェア)

番号	項目
1.	<b>システム構築・導入</b>
1)	<b>ソフトウェア構築・テスト</b>
(1)	運搬計画機能
(2)	車両運行管理機能
(3)	トレーサビリティ管理機能
(4)	システム管理機能
2)	<b>システム導入</b>
(1)	システム導入作業
(2)	打合せ



<前提条件>

- ・機器調達費用は含まない。
- ・2016/5/12時点の概算金額であり、実際にかかる費用は前後する可能性がある。

■機器調達概算費用

番号	項目	試行運用システム				
		単価	数量	単位	金額	備考
2.	<b>東名JCT設備・機器調達</b>					
1)	<b>試行開始時調達</b>					
(1)	管制センター機器					サーバ、管制センター設営費 等 ※サーバ増設 ・ETC 等
(2)	JCT入退場口機器					・高速道路出入口2基、一般道出入口2基を想定するが、現場状況により台数は調整
(3)	JV事務所内機器					管制PC、トランシーバ親機 等
(4)	車載機器					トランシーバ子機 等
(5)	工区内計量機器					・トラックスケール 等 ・工区内に2台設置することを想定するが、現場状況により台数は調整
2)	<b>試行終了時調達</b>					
(1)	トランシーバ解約					契約期間中に解約する場合は必要となる。 2年契約で更新月に解約する場合は不要。
3.	<b>中央JCT設備・機器調達</b>					
1)	<b>試行開始時調達</b>					
(1)	管制センター機器					サーバ、管制センター設営費 等 ※サーバ増設 ・ETC 等
(2)	JCT入退場口機器					・高速道路出入口4基、一般道出入口2基を想定するが、現場状況により台数は調整
(3)	JV事務所内機器					管制PC、トランシーバ親機 等
(4)	車載機器					トランシーバ子機 等
(5)	工区内計量機器					・トラックスケール 等 ・工区内に2台設置することを想定するが、現場状況により台数は調整
2)	<b>試行終了時調達</b>					
(1)	トランシーバ解約					契約期間中に解約する場合は必要。 2年契約で更新月に解約する場合は不要。

<前提条件>

- ・インターネット回線敷設費は、現場の諸条件により費用が異なるため、別途とする。
- ・管制センター設営費は現場の諸条件により費用が大幅に異なるため、仮に「ユニットハウスを導入する場合の維持管理費用」として試算する。
- ・JVヒアリングに基づく概算単価を使用する。
- ・東名および中央JCTにおいて、各1JVを対象とし、1JVあたり50台/日の車両が走行すると仮定する。
- ・管制センター設営費、トラックスケールリース費は、開発期間中(2ヶ月)は初期導入費に含む。試行運用開始後は、システム運用費に計上する。
- ・ETC車載器は車両に搭載済みの既存機器を使用すると想定する。

■システム運用概算費用(1ヶ月あたり)

番号	項目	試行運用システム				
		単価	数量	単位	金額	備考
4.	<b>システム保守費</b>					
1)	サーバ機器等保守					バックアップ・Windowsアップデート、問い合わせ対応、障害対応 等
2)	ETC・計量管理サーバ					サーバ・サービス使用料
5.	<b>東名JCT運用</b>					
1)	<b>設備・機器</b>					人件費は含まない 管制センター維持管理費、インターネット回線使用料 等
(1)	管制センター機器					インターネット回線使用料
(2)	JCT入退場口機器					トランシーバ親機使用料、インターネット回線使
(3)	JV事務所内機器					トランシーバ子機使用料
(4)	車載機器					トラックスケールリース費
(5)	工区内計量機器					
2)	<b>運行管理人員費</b>					
(1)	車両運行管理					2人×25日 (日中8時間のみ勤務) ・車載器取付、トランシーバ、トラックスケール等の管理
(2)	システム機器管理					・1人×25日 (日中8時間のみ勤務)
6.	<b>中央JCT運用</b>					
1)	<b>設備・機器</b>					人件費は含まない 管制センター維持管理費、インターネット回線使用料 等
(1)	管制センター機器					インターネット回線使用料
(2)	JCT入退場口機器					トランシーバ親機使用料、インターネット回線使
(3)	JV事務所内機器					トランシーバ子機使用料
(4)	車載機器					トラックスケールリース費
(5)	工区内計量機器					
2)	<b>運行管理人員費</b>					
(1)	車両運行管理					2人×25日 (日中8時間のみ勤務) ・車載器取付、トランシーバ、トラックスケール等の管理
(2)	システム機器管理					・1人×25日 (日中8時間のみ勤務)

<前提条件>

- ・管制センター維持管理費は現場の諸条件により費用が大幅に異なるため、仮に「ユニットハウスを導入する場合の維持管理費用」として試算する
- ・JVヒアリングに基づく概算単価を使用する。
- ・東名および中央JCTにおいて、各1JVを対象とし、1JVあたり50台/日の車両が走行すると仮定する。
- ・試行運用1ヶ月あたりの費用を算出する。

■システム運用概算費用(1ヶ月あたり)

番号	項目	試行運用システム				
		単価	数量	単位	金額	備考
4.	<b>システム保守費</b>					
1)	サーバ機器等保守					バックアップ・Windowsアップデート、問い合わせ対応、障害対応 等
2)	ETC・計量管理サーバ					サーバ・サービス使用料
5.	<b>東名JCT運用</b>					
1)	<b>設備・機器</b>					人件費は含まない 管制センター維持管理費、インターネット回線使用料 等
(1)	管制センター機器					インターネット回線使用料
(2)	JCT入退場口機器					トランシーバ親機使用料、インターネット回線使
(3)	JV事務所内機器					トランシーバ子機使用料
(4)	車載機器					トラックスケールリース費
(5)	工区内計量機器					
2)	<b>運行管理人員費</b>					
(1)	車両運行管理					2人×25日 (日中8時間のみ勤務) ・車載器取付、トランシーバ、トラックスケール等の管理
(2)	システム機器管理					・1人×25日 (日中8時間のみ勤務)
6.	<b>中央JCT運用</b>					
1)	<b>設備・機器</b>					人件費は含まない 管制センター維持管理費、インターネット回線使用料 等
(1)	管制センター機器					インターネット回線使用料
(2)	JCT入退場口機器					トランシーバ親機使用料、インターネット回線使
(3)	JV事務所内機器					トランシーバ子機使用料
(4)	車載機器					トラックスケールリース費
(5)	工区内計量機器					
2)	<b>運行管理人員費</b>					
(1)	車両運行管理					2人×25日 (日中8時間のみ勤務) ・車載器取付、トランシーバ、トラックスケール等の管理
(2)	システム機器管理					・1人×25日 (日中8時間のみ勤務)

<前提条件>

- ・管制センター維持管理費は現場の諸条件により費用が大幅に異なるため、仮に「ユニットハウスを導入する場合の維持管理費用」として試算する
- ・JVヒアリングに基づく概算単価を使用する。
- ・東名および中央JCTにおいて、各1JVを対象とし、1JVあたり50台/日の車両が走行すると仮定する。
- ・試行運用1ヶ月あたりの費用を算出する。

業務区分	作業内容	試行運用システム機能		概要	概算費用	
		No	機能			
	発生土発生元、仮置場、受入先をを地図上に表示する。	03-05-01	積載地点表示機能			
		03-05-02	荷降地点表示機能			
	工事現場等の車両滞留状況を表示する。	04-01-01	滞留状況アラート通知機能			
		04-01-03	受入先車両表示機能			
		04-01-02	工区別滞留台数表示機能			
	現場および運搬ルート上で、事故や渋滞が起きていないか確認する。	-	(ブラウザで表示)			
	車両ごとの発生土運搬状況を確認する。	03-07-01	運行状況表示機能			
		03-07-02	積載量表示機能			
		07-01-03	ETC・トラックスケール情報送信機能			
	車両に対する指示を行う。	03-01-01	一斉通話機能			
		03-01-02	グループ別通話機能			
		03-01-03	個別通話機能			
	トレーサビリティ管理	運搬した発生土量を発生元、受入先ごとに集計して表示する。	05-01-01			車両運行実績表示機能
			05-01-02			車両運行実績一覧表出力機能
07-03-01			エリア進入履歴書き込み機能			
07-03-02			車両位置履歴書き込み機能			

現システム機能(山田町向けシステム)		業務区分		試行運用システム機能		概要	概算費用	
業務区分	作業内容	No.	機能	業務区分	作業内容			No.
				システム管理	システムにログイン・ログアウトする。	01-01-01	トランシーバシステムログイン機能	
						01-01-02	運行管理システムログイン機能	
						01-01-03	運行管理システムログアウト機能	
					ユーザの登録、追加、削除を行う。	06-02-01	ユーザ管理機能	