

車両運行管理サービス事業展開のための プラットフォーム開発

くろべこうせい ふくい やまだこうすけ たけのうちあつし
黒部皓生¹・福井くにこ¹・山田康右¹・竹之内 篤¹

¹パシフィックコンサルタンツ株式会社（〒101-8462 東京都千代田区神田錦町3丁目22番地）

大規模な土砂搬出を伴う工事の、土砂の発生元・仮置場・搬出先における、発生土や資機材等の運搬車両の工事関係交通を一元管理し、円滑・安全な運行を支援するとともに、搬出入される発生土のトレーサビリティ管理をトータルに支援することを目的とした、車両運行管理サービスの中核部分（プラットフォーム）となるシステムの構築を行った。

サービス開発に伴い、懸念される課題を洗い出し、リアルタイムな運行管理や、正確なトレーサビリティの機能を持つ工事車両マネジメントシステムを構築し、利用可能性を実証した。

Key Words： 車両運搬マネジメント、土砂運搬、トレーサビリティ、環境アセスメント、クラウドサービス

1. 目的

大規模な土砂搬出を伴う建設工事においては、周辺の道路交通状況を把握し、渋滞を極力避けた工事関係車両の運行管理が求められている。また、近年では工事拠点内の存在車両台数管理、車両の手配支援など、工事車両のリアルタイムな運行管理・運行指示についてもニーズが高まっている。

さらに、建設工事で発生する発生土（特にシールド発生土）は、環境アセスメントの観点から、厳密なトレーサビリティ管理が求められており、発生元から仮置場、仮置場から搬出先までの工事車両及び発生土の移動状況を記録し、適切に処理していることを証明する必要がある。特に、複数の企業が関与する大型プロジェクトでは、各企業の管理に依存しない工事車両の総合的交通マネジメントが必要であり、中立的立場である建設コンサルタントがサービス提供することが重要であると考えられる。

本事業において提供するサービスは、大規模な土砂搬出を伴う工事の、各エリア（土砂の発生元・仮置場・搬出先）における発生土・資機材等の運搬車両の工事関係交通を一元管理し、円滑・安全な運行を支援することを目的とする。さらに、搬出入されるシールド発生土のトレーサビリティ管理システムの構築を行うことで、車両運行管理サービス全体をサポートする。

2. 課題

(1) 円滑な工事車両運行の確保

対象となる大規模なトンネル工事業では、シールド工法により大量の土砂の発生が見込まれている。これらを運搬する工事車両は、1日あたり数百～数千台にも上ることが予想されることから、着実な工事進捗の確保のためには円滑な運行の管理が求められる。

また、シールド発生土の運搬は、輸送先が複数に及ぶことや、他の工事資材等の運搬も併せ、錯綜することが想定される。車両情報の管理や、発生土のトレーサビリティ管理を手動で行った場合、非常に手間がかかるだけでなく、整理が煩雑になり、人為的なミスが発生する可能性がある。

そのため、ICT等を活用した運搬マネジメント方法について検討することにより、円滑な事業の進行を図る必要がある。

(2) 工事に伴う負の影響の最小化

近年における大規模なトンネル工事業は、社会的な関心が非常に高く、環境に対する影響への十分な配慮が求められている。

輸送ルート上で渋滞が発生した場合、工程が遅延するだけでなく、「工事車両の運行が原因で渋滞が発生している」といった近隣住民や道路利用者からのクレームが発生する可能性があるため、工事車両による一般交通への影響を最小限にとどめる必要がある。

また、事業者・施工者として適切に交通処理や発生土処理を実施していることを、住民らに説明する社会的責任も存在している。さらに、各エリア内に運搬車両が集中した場合、現場動線の飽和による効率性・安全性の低下につながり、工程遅延や輸送計画の見直しが必要となるなど、様々な課題が想定される（図-1）。

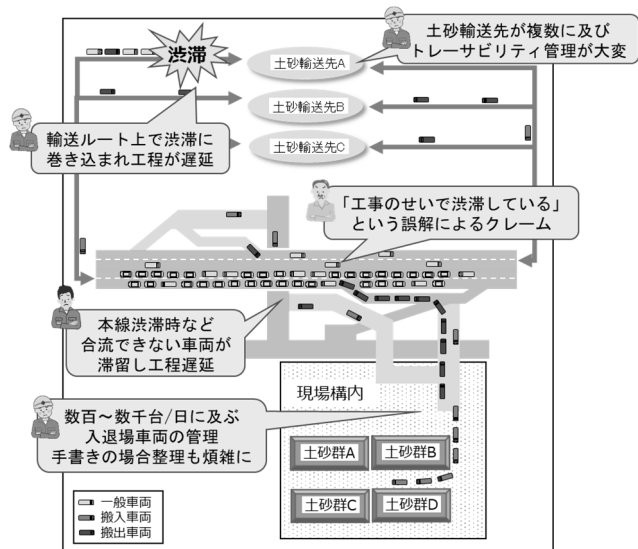


図-1 想定される主な課題

3. 課題解決に向けた機能構築

(1) 車両動態管理機能

各運搬車両の運行状況をGPS端末（Androidスマートフォンなど）により管理し、図-2のように地図上に、各運搬車両の位置情報、運行ルート、渋滞情報などを表示し、到達予測時間の算出や、事故・渋滞発生時には待機場所や迂回路を選択できるようにするなど、発生土や資材等の貨物運搬を支援する仕組みの構築を実施した。

この機能により運行管理者は、運搬車両の位置、工事現場での待機台数など、交通状況を一元的に把握することができるため、必要に応じて運転手への運行指示を行う事が可能となった。



図-2 各運搬車両のリアルタイム位置表示

(2) 入退場管理機能

GPS情報を利用して、現場に入退場する車両情報を取得・データベース化することにより、各エリアへの車両入退場記録（入退場時刻、車両番号、運搬業者名等）や拠点通過履歴を管理する仕組みを構築した。

この機能により、各エリアに滞留している車両台数を集計し、各拠点の適正な車両台数のコントロールを実施することや、過去の車両入退場記録の自動出力が可能となり、工事車両の需要調整（図-3）をより正確に実施できるようになった。

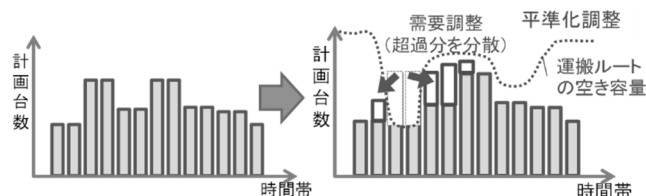


図-3 工事車両需要調整イメージ

(3) 車両手配支援機能

工事の施工計画から、発生する発生土量を算出し、運搬ルート上の交通量等のデータと組み合わせることで、搬出先毎のサイクル数（往復可能数）と、手配が必要となる車両台数を算出するとともに、事前に予想される渋滞状況を加味した車両運搬計画の作成を支援する仕組みの構築を実施した。

この機能により、算出した必要車両台数と運搬事業者の条件（コスト・保有台数等）を基に、車両の手配を行う事が可能となる。さらに、過去の運行日毎の運搬実績の確認が可能となった。

(4) トレーサビリティ管理機能

さらに、トラックスケールシステムと連携し、トラックスケール計量による車両毎の運搬土量が記録されたデータを、システム内の車両運搬実績データと紐付けることで、発生土の土砂情報や、運搬日時、集計結果の帳票出力や一覧表出力、経路等の地図表示などを支援する仕組みの構築を実施した。

この機能により、搬出土管理帳票等（図-4）の作成作業の負担軽減に加え、トレーサビリティ管理の確実な履行に伴う、工事における発生土運搬・管理方針に関するアカウントビリティが向上すると考えられる。

項目	内容	単位	備考
発生土量	1000000	kg	
搬出量	1000000	kg	
残存量	0	kg	
搬出先	1000000	kg	
搬出日時	2023/10/27 10:00		
搬出車両	1000000		
搬出ドライバー	1000000		
搬出場所	1000000		
搬出経路	1000000		
搬出車両番号	1000000		
搬出ドライバーID	1000000		
搬出場所ID	1000000		
搬出経路ID	1000000		
搬出車両番号	1000000		
搬出ドライバーID	1000000		
搬出場所ID	1000000		
搬出経路ID	1000000		
搬出車両番号	1000000		
搬出ドライバーID	1000000		
搬出場所ID	1000000		
搬出経路ID	1000000		

図-4 搬出土管理帳票のイメージ

4. まとめ及び今後の展望

今回のサービス開発に伴い、リアルタイムな運行管理や、正確なトレーサビリティなど、様々な機能を持つ工事車両マネジメントシステムを構築することができた（図-5）。

車両運行管理サービスは、実施主体と請負業者間の中立的立場として展開していくことに優位性があり、民間向けサービス（建設工事におけるゼネコン等）はサービスプロバイダーへの展開可能性がある。一方、公共向けサービスについても運営支援事業への展開可能性があることから、今後も、より魅力のあるコンテンツやサービスを検討し、展開を図る必要がある。

発生土を伴う今後の大規模建設工事としては、中間貯蔵施設への除染土壌の輸送や、北海道新幹線、リニア中央新幹線の発生土輸送などが存在する。また、大規模建設工事のみならず、海上コンテナターミナルにおける交通マネジメントシステムなど、これまでの業務実績を活かした、他業務への応用展開も考えられる。

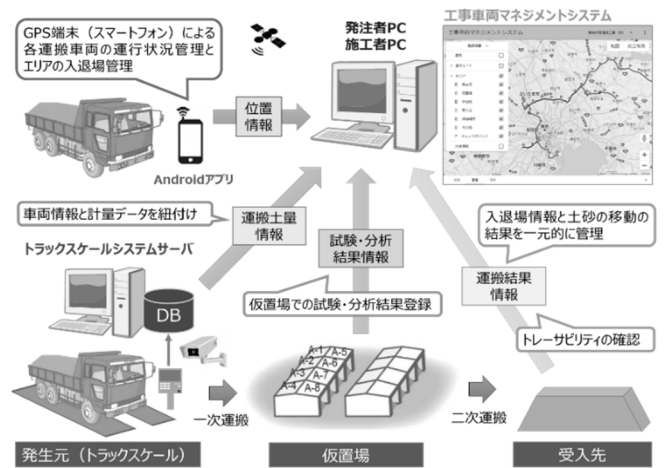


図-5 システム全体のイメージ