

コンクリート運搬における ダンプ運行管理システム

菅原 秀明*
Hideaki Sugawara

佐々木 善直*
Yoshinao Sasaki

1. はじめに

本報告は胆沢ダム洪水吐き建設工事のコンクリート運搬で開発した、ダンプトラック運行管理システムの紹介とその成果について報告をするものである。

2. 工事の概要

当工事は、堤体積 1,350 万 m³ のロックフィルダム関連工事として、洪水吐きコンクリート製造・打設、コンソリデーショングラウチング、取水放流設備、上段トンネル閉塞、雑工事等を施工するものである。

このうち洪水吐きは、全長約 600 m、水路幅 20~40 m、最高壁高 23 m、コンクリート量 232,000 m³ の水路であり、コンクリートの打設は、流入部、シュート部、減勢部の 3 箇所を 3 台のクローラクレーンにて行う。最大で 3 箇所 10 ブロックの打設を同時に行う。1 日最大 1,340 m³ の打設である。コンクリートは現場上流にあるコンクリート製造設備で製造し、10 t ダンプトラックで運搬する。

3. ダンプトラック運行管理システム開発の経緯

洪水吐きコンクリート製造・運搬については、3 箇所のコンクリートを同時に打設するので、ダンプトラックでそれぞれの打設場所へ適切にコンクリートを運搬しなければならない。コンクリート製造設備から 3 箇所の打設場所へは、片道約 1~2.7 km と距離もルートも異なる上に、それぞれ配合も異なるため次の問題点が考えられた。

(1) 1 日最大延べ 335 台のダンプトラックで運搬を行うため、コンクリート製造設備や打設場所での渋滞が発生し、それが施工のロスとなることが予想される。コンクリート製造設備側は、正確かつ効率的なコンクリート製造を行う必要がある。

(2) コンクリート製造設備やダンプトラックのオペレーターが、配合や行き先を間違え、施工や品質に悪影響を及ぼす可能性がある。

(3) ダンプトラックは、他関連工事業者も使用する国道と工事用道路を走行するため交差点等で交通事故の恐れがある。

*東北(支)胆沢ダム(出)



写真-1 車載器内部機器

これらの対策として、GPS によるダンプトラックの位置情報と、コンクリート製造設備でのコンクリート製造出荷情報を携帯通信とインターネットで連携しリアルタイムでデータを管理することによりスムーズなコンクリート打設が行えるダンプトラック運行管理システムを開発した。

4. ダンプ運行管理システム概要

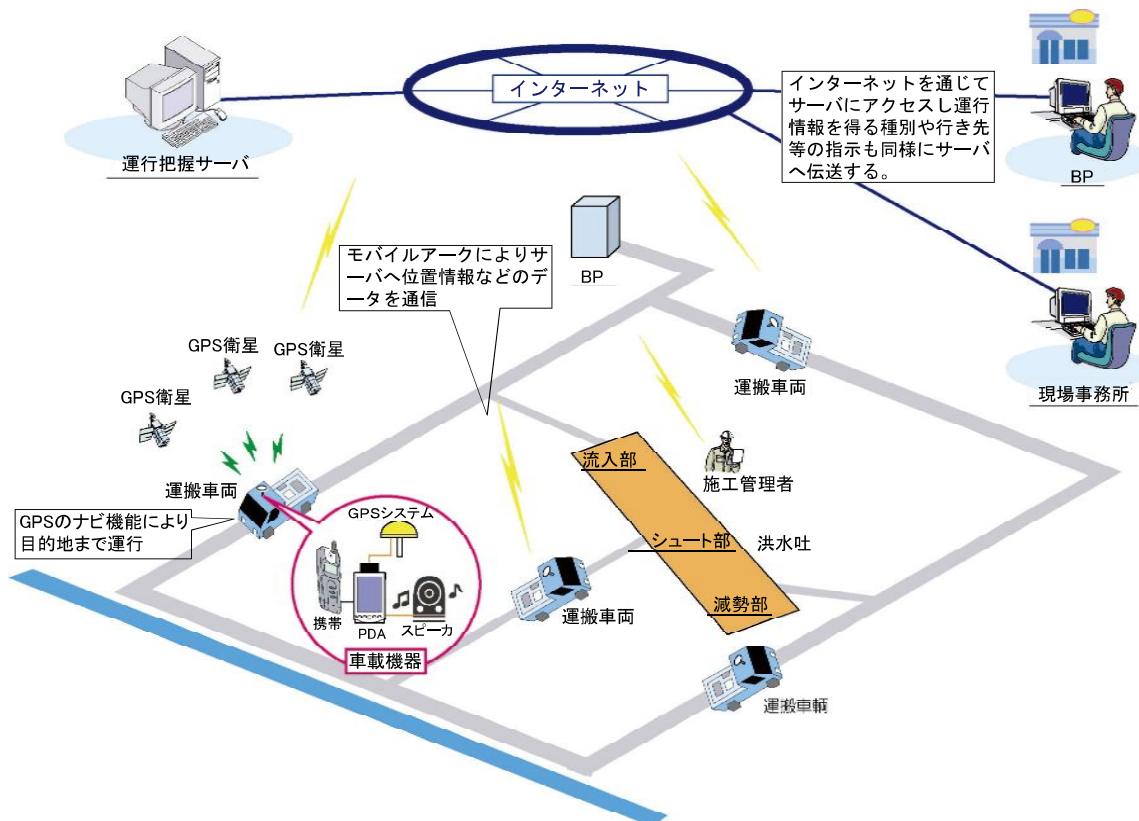
ダンプトラック運行管理システムで使用する装置のうちダンプトラックには、写真-1 示す、GPS (位置情報取得)、PDA (情報集積、表示)、モバイルアーク (情報をサーバーに伝送) などの車載装置を搭載する。モバイルアークとは、NTT ドコモのデータ通信機器である。

図-1 にシステム概念図を示す。ダンプトラック、コンクリート製造設備からの情報は PDA からモバイルアークを経由してサーバーに集積、処理される。このサーバーに集積された情報は、インターネットで閲覧可能であり、システム画面に表示されるので、コンクリート製造設備オペレーター室はもちろん、現場から遠隔にある事務所でも閲覧可能である。

システムの機能は以下の通りである。

- (1) システム画面を表示するパソコンでは、
 - ・全運搬車輛(ダンプトラック)の位置が表示される。
 - ・ダンプトラックがコンクリート製造設備に到着する順序、到着予定時刻および積載する予定のコンクリート配合を表示される。
 - ・打設場所毎の配合、打設量、出荷時刻が集積され、打設実績の帳票やサイクルタイムなどもパソコン上で管理できる。
- (2) ダンプトラックの運転席では車載装置により
 - ・ダンプトラック運転手に対し、行き先に合わせたナビゲーションと危険箇所での注意喚起さらに行き先違いに対する警告を音声により行う。

(コンクリート製造設備での積載時、コンクリートの配合種類と行き先は、電光掲示板にて表示される。)



図一1 システム概念図

5. 使用効果

本システムのダンプトラックの位置情報、コンクリート出荷情報のリアルタイムでの把握と、またダンプトラックへの車載装置により以下の効果が確認できた。

- (1) 品質の確保
 - ・複数の打設箇所に対して各ダンプトラック毎に行き先を指定できるため、打設場所間違い等、人為的ミスの発生がない。
 - ・ダンプトラックの到着時間が予測できるので、練りあがったコンクリートをすぐに出荷できる。
 - ・打設実績帳票があるためコンクリートのトレーサビリティ管理が実施できる。
- (2) 安全の確保
 - ・車載装置のナビゲーション機能により危険箇所での注意喚起がなされ、接触事故等の発生を防いでいる。
- (3) 施工管理（製造能力の確保）
 - ・ダンプトラック到着順序がモニターで確認できるため、到着前に指定された配合のコンクリートが製造可能で時間ロスを減らしている。
 - ・3箇所を同時に打設した場合でも製造能力は標準（1箇所打設）の90%程度の能力を確保できている。

6. 今後の課題

このシステムを他の工事で使用するためには注意点として以下の項目がある。

- (1) 情報量が膨大なためシステム画面を表示するパソコンのインターネットへの接続は、ADSL回線以上を必要とする。
- (2) モバイルアークは携帯端末であり、携帯電波の届かない場所では、携帯端末に変わる新たな情報伝送装置が必要になる。
- (3) GPSの状態により、データが途絶える場合がある。
- (4) 今回、出荷管理等、新規システムの開発を行ったので、ソフトの製作に多額の費用が必要となった。

7. おわりに

このダンプトラック運行管理システムを開発、適用したことで、コンクリート製造の施工管理と品質管理、ダンプトラックの安全運行、コンクリート製造設備オペレータへの負担軽減等の効果に寄与できたと考える。