

# 報告 ベルトコンベア方式によるコンクリートの連続製造方法の検討

佐原晴也\*<sup>1</sup>・原 雅秀\*<sup>2</sup>・森下英利\*<sup>3</sup>

要旨：7個のベルトコンベア、ベルトコンベアの乗継ぎ部に設置した3種のダンパシュート、加水装置、および材料の計量・供給設備で構成したシステムで、硬練りコンクリートの製造の可否を検討した。実験の結果、本システムは、スランプで代表されるワーカビリティの確保の面でさらに検討の余地があるものの、水セメント比に応じた所要の強度を有するコンクリートを、連続ミキサの練混ぜ性能評価指標を満足する範囲のばらつきで製造できることなどが明らかになった。

キーワード：ベルトコンベア、現場練りコンクリート、連続練りミキサ、練混ぜ性能

## 1. はじめに

近年、河床砂礫や掘削土砂などの現地発生材料にその場でセメントを混合して、フィルダムの堤体や重力式砂防ダムを築造する工法が開発されている[1]。これらのセメント混合材料はバックホウを用いて混合されているが、建設材料的には骨材資源を有効利用したコンクリートと位置付けることもでき[2]、材料の供給や混合の精度を高めることによって、より品質が高いコンクリートとして利用範囲が拡大できると考えられる。

一方、地盤改良工法分野において、複数個のベルトコンベアを組み合せ、その乗継ぎを利用して土砂とセメントなどの安定材を混合する工法が開発されている[3]。この工法は、設備費用が比較的安価で、短時間に大量の土砂と安定材を精度良く混合できると報告されている[4]。

本報は、以上のような状況を踏まえ、工事現場において簡便で経済的な設備を用いて、より均質で安定した品質のコンクリートを大量に製造する方法として、ベルトコンベア方式によるコンクリート製造の可能性を実験的に検討した結果について述べるものである。なお、ベルトコンベアはごく一般的な形状のものを使用することとし、このため本実験の製造対象コンクリートはダムや舗装用などの硬練りコンクリートとした。

## 2. ベルトコンベア方式による混合システム概要

### (1) 全体システム

図-1に、本実験で使用したベルトコンベア方式の製造システムの概要を示す。同図から分かるように、本製造システムは材料の計量・供給設備、7個のベルトコンベア（幅50cm）、各種ダンパシュート、加水装置で構成されている。本システムによる材料の混合過程は、一番目のベルトコンベア上に砂、セメント、砂、碎石の順に各材料をサンドイッチ状に定量供給し、高速で動くベルトコンベアを利用して材料に高い運動エネルギーを与え、乗継ぎ部に設置した各種のダンパで衝突、せん断することで混合するものである。

### (2) 材料の計量・供給システム

ベルトコンベア方式によるコンクリート製造は、一種の連続ミキサによる現場練りコンクリー

\*1 日本国土開発(株) 技術開発研究所 第三研究室、博士(工学) (正会員)

\*2 日本国土開発(株) 技術開発研究所 第二研究室、工修

\*3 日本国土開発(株) 技術開発研究所 第三研究室

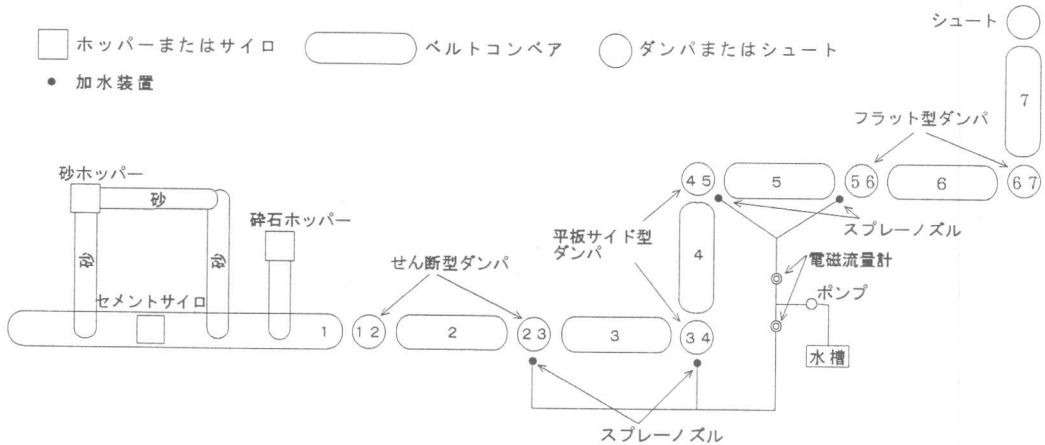


図-1 ベルトコンベア方式の製造システム概要

トの製造方式とみなせる。本実験では一般の連続ミキサと同様に、セメントの計量・供給にはセメントフィーダ（テーブル型フィーダ）を用い、骨材（砂、砕石）の計量・供給にはベルトフィーダを使用した。

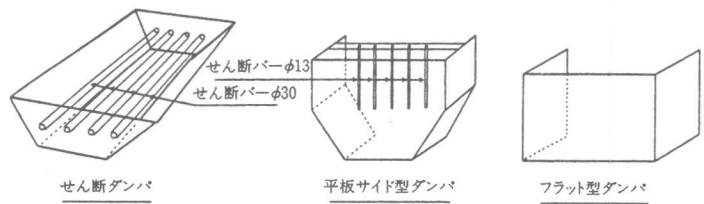


図-2 ダンパの種類別概要図

### (3) 混合・攪拌方法

(1)で述べた混合過程から分かるように、ベルトコンベア方式の製造システムの混合（混練）能力は、ベルトコンベア速度と各種ダンパの性能や数の影響を受ける。本実験では、No. 2～No. 6のベルトコンベア速度は、地盤改良分野のシステムと同じく150m/minとし、No. 1、No. 7のベルトコンベア速度については、材料の供給量の変動を小さくすることや最終的な放出時のコンクリートの分離を防ぐために、半分の75m/minとした。また、ダンパについても地盤改良分野のシステムと同じく、図-2に示すせん断ダンパ、平板サイド型ダンパ、フラット型ダンパの3通りを使用し、各々2個ずつを図-1に示すようにベルトコンベアの乗継ぎ部に設置した。

### (4) 加水システム

一般に、地盤改良分野では土砂の表面水量のみで混合・攪拌しており、“加水”という操作がない。これに対してコンクリート製造では、骨材の表面水量を補正した所定量の練混ぜ水を加水して練混ぜる必要があり、コンクリート全体に均一に効率よく加水する方法の検討が必要である。ここでは本実験前に予備実験を数回行い、その時の目視観察や圧縮強度試験の結果をもとに、図-1に示す4ヶ所のダンパ位置で加水を行った。加水はスプレーノズルを用いて混合体の表裏から噴霧する方法で行い、加水量は4ヶ所とも同量とした。

## 3. 実験方法

### (1) 使用材料とコンクリートの配合

本実験では、製造対象を粗骨材の最大寸法40mm、スランプ2.5cmの道路舗装用コンクリートとした。表-1に使用材料を、表-2に近隣のレードミクストコンクリート工場の道路舗装用コン