

## 【日本機械工業連合会会長賞】

### 電子制御式コンクリートミキサ車（eミキサ）

カヤバ工業株式会社

東京都港区

#### 1. 機器の概要

コンクリートミキサ車は、バッチャプラントで製造した生コンクリートをドラム内に入れ、コンクリート性状を維持しながら（コンクリートが固まらないよう）土木・建築物の打設現場まで輸送する車両である。

従来車両は、トラックの走行用エンジンから動力を取り出し、油圧ポンプ、油圧モータを介してドラムを回転させ、ドラムの回転数は手動レバーにより変化させている。この制御形態から、作業時の騒音が大きい、運搬中の生コンクリートの路上流出、作業時の燃料消費が大きい、オペレータによる操作のばらつきが大きい、作業後のドラム洗浄作業の負担が大きい等が課題であった。

低騒音・省エネルギー型コンクリートミキサ車（以下、eミキサと称す）は、ECU、電子制御油圧ポンプ、可変速油圧モータ、コントローラ等を新規に開発した。作業・負荷状態に応じた最適な油圧ポンプ吐出量、油圧モータ容量、エンジン回転数をECUにより制御することにより、作業時の燃料消費量を14%低減、作業時騒音を



写真1 eミキサ

7dB低減する等、従来車両の課題を一挙に解決した画期的な製品である。

## 2. 機器の技術的特徴および効果

### 2.1 技術的特徴

従来車両は、手動レバーにより油圧ポンプの傾転角を変えて吐出量を制御し、ドラム回転数を変える方式であった。また、国外でも手動レバーを制御スイッチに変え、油圧ポンプの傾転角を電气的に変える車両はあったが、エンジン、油圧ポンプ、油圧モータを統合的に制御する車両はなかった。

e ミキサは、トラック車両上にドラム及び種々付属品、ドラムを駆動する可変速油圧モータ（図1では二速モータ）、二速モータを回転させる電子制御式油圧ポンプ（下図では電子制御ポンプ）、これらの機器を制御するECU（車載コンピュータ）、及び操作機器（図1ではリヤコントローラ、キャブ内コントローラ）で構成されている。電子制御ポンプはトラック車両のエンジンにより駆動される。e ミキサの制御系統図を以下に示す。



ECU



電子制御ポンプ、二速モータ



リヤコントローラ

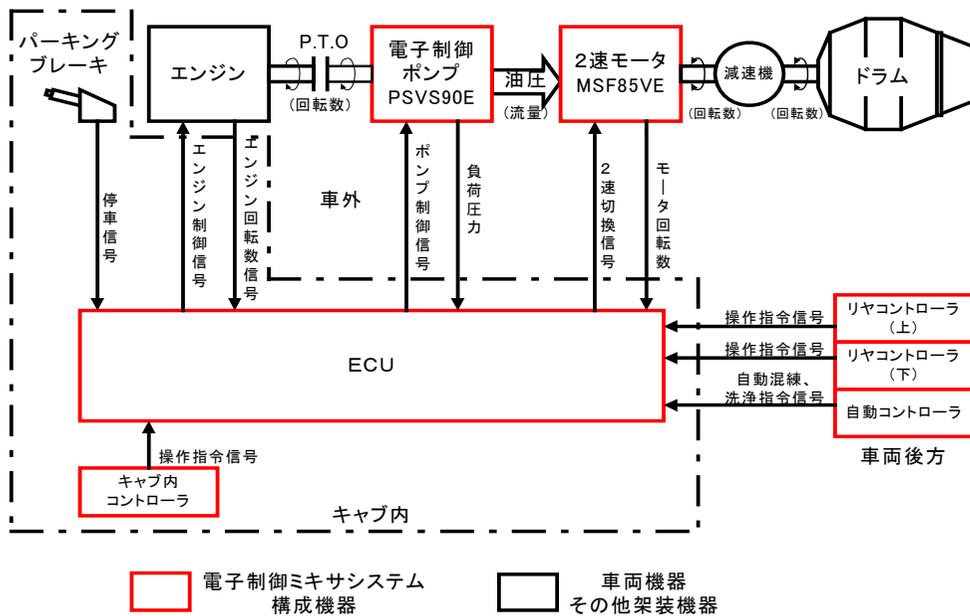


図 1 制御系統図

操作機器の操作指令は、ECUに取り込まれ、ECUから二速モータ、電子制御ポンプ、エンジンに各モードに応じた指令を出し、制御を行っている。制御モードは、「投入」、「攪拌」、「自動混練」、「排出」、「自動洗浄」モードの5モードがある。

「投入」、「排出」モードでは、トラックの種類によりエンジン回転数が異なるため従来車両ではドラム最高回転数が異なるという課題があったが、eミキサではエンジンのガバナ制御を行うことによりトラック種類の違いにかかわらずドラム最高回転数を一定にしている。

また、負荷圧力をモニタし、ドラム内生コンクリートの負荷により2速モータの容量を切り換え、電子制御ポンプ吐出量が最適になるように制御し、省エネを実現している。また、電子制御ポンプの吐出量制御は、エンジン回転数の制御、及びポンプに取り付けられたPWM制御比例電子切換弁より行われる。

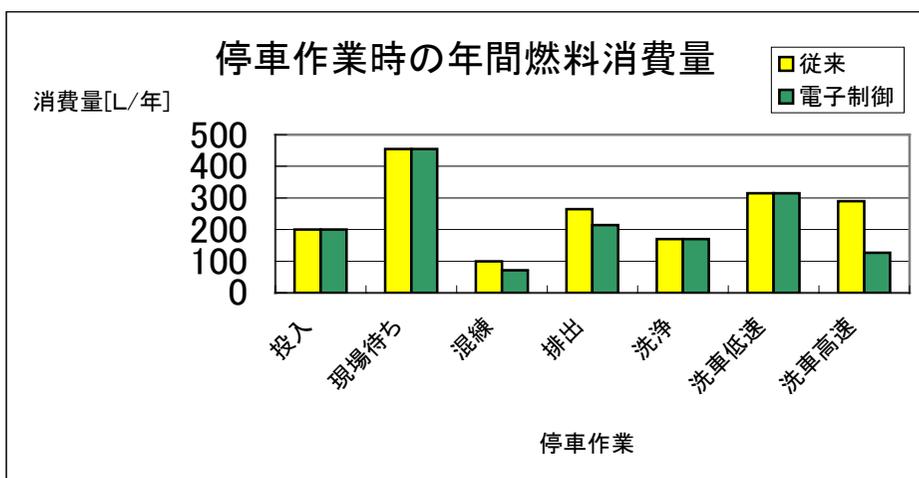
「攪拌」モードではエンジン回転数に応じてドラム回転数を二段階に切り換えている。

「自動混連」、「自動洗淨」モードでは、ECUの制御プログラムに基づき制御動作が実行される。

## 2.2 効果

### (1) 省エネ性

標準的な使い方での年間低減量は1台当たり軽油約 243 リットル、CO<sub>2</sub> 排出量換算で 640kg となり、従来比約 14%低減した。以下に、停車作業時の1台当たりの年間燃料消費量比較を示す。



### (2) 低騒音化

作業時騒音は、従来車両に比べ 7.5dB (A) 低減できた。

## 3. 用途

発売開始以来、日本国内の生コンクリート製造会社および生コンクリー運送会社に約 500 台納入されている。今後、

- ・自動洗淨機能の機能追加
- ・有線リヤコントローラから無線方式への機能向上

等を行っていく計画である。