

製品紹介

# インド向けMR8040X, MR7000Xの開発

岩 波 茂

## 1 はじめに

KYB-Conmat Pvt. Ltd.(以下KCPL) (写真1) では2013年10月より積載量6 m<sup>3</sup>のコンクリート・ミキサ車(以下ミキサ車)を生産販売している。インド市場において、緩やかではあるが積載量7 m<sup>3</sup>、8 m<sup>3</sup>以上の大型ドラムの需要が出てきている。競合他社は大型のラインアップを保有しており、インド国内の展示会で大型のミキサ車を出展しアピールしていた。KCPLでも7 m<sup>3</sup>、8 m<sup>3</sup>のミキサ車をラインアップに追加し拡販につなげるべく開発を行った。新規開発モデル8 m<sup>3</sup>ミキサ車「MR8040X」および7 m<sup>3</sup>ミキサ車「MR7000X」である。



写真1 KYB-Conmat Pvt. Ltd.

## 2 ミキサ車の構成及び仕様

MR8040X及びMR7000X(写真2)の仕様を表1に示す。本開発は先に販売されているMR6010Xのラインナップ追加であるが、ドラムサイズ、メインフレーム、締結構造、水タンク等を変更し、新規開発を行った。

MR8040X, MR7000Xドラムのセンタシエル外径はMR6010Xから変更せず、車両前後方向にドラムを延長して必要積載量を確保し、排出性能、積載性

能、練混ぜ性能、攪拌性能等を満足する仕様とすることでセンタシエル以外のドラム部品の共通化を行った(図1)。

また、センタシエルを伸ばしミキサフレームを共通化することにより開発期間を大幅に短縮することを可能にした。



写真2 MR8040X

表1 仕様一覧表

	MR6010X	MR7000X	MR8040X
ドラム総容積	11.9m <sup>3</sup>	12.5m <sup>3</sup>	14.4m <sup>3</sup>
生コン積載容量	6 m <sup>3</sup>	7 m <sup>3</sup>	8 m <sup>3</sup>
ドラム回転スピード	1-15rpm		
ブレード	2条らせん状、断面C型、ビード付		
シールパイプ	無し、オープンホッパ		
ミキサフレーム	フロントフレーム：Uボルト締結 ローラフレーム：溶接構造		Uボルト締結
駆動方式	サブエンジン P.T.O.(ドライブシャフト)		
油圧ポンプ、モータ	斜板ポンプ、斜軸モータ採用		
オイルクーラ	有り		
水ポンプ	渦巻き式水ポンプ		
水タンク	450L	450L	600L
シュート	脱着式サブシュート		
操作レバー	右1カ所		

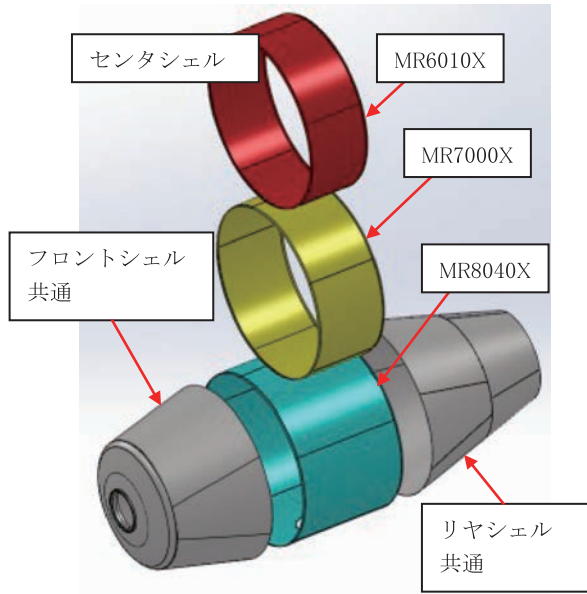


図1 ドラム部品の共通化

### 3 フレームの開発

#### 3.1 フレーム構造

MR6010XのリヤペDESTALは溶接にて一体物になっており(図2), シャシフレームと上物をボルトで締結している(図3)。リヤペDESTALは溶接構造で組幅が固定されており, 架装するシャシフレームは各シャシメーカーで組幅が異なるためリヤペDESTALをシャシフレーム組幅に合わせ2種類作っている。MR8040Xではシャシ別の対応を共通にするため溶接構造からボルト締め構造(図4)へ変更し, 一体物だった上物をフロントペDESTAL, リヤペDESTAL, ロングメンバの3部品に分割した(図5)。この構造変更によりフロントペDESTAL, リヤペDESTALは共通, シャシフレームとの締結はシャシの組幅に合わせてロングメンバの組幅を変える事でシャシ別の専用部品を削減した。MR6010Xは溶接構造となっているので今後MR8040Xと同様に上物を分割しボルト締め方式へ変更していく。

また, インド国内で流通しているシャシの中には日本国内で流通しているシャシよりもシャシフレーム強度の低い物がある。シャシフレームが弱いと生コン積載時, 走行時等の影響がミキサフレームへ与える影響も大きい。そのようなシャシにも対応するためロングメンバにはクロスバー(図5)を設けフレームを強固な物にした。シャシフレームとの締結に関しては図3に示すような締結箇所を増やしシャシフレームとの剛性を上げている。

#### 3.2 応力評価

通常, 日本国内での開発品は国内で設計, 試作,

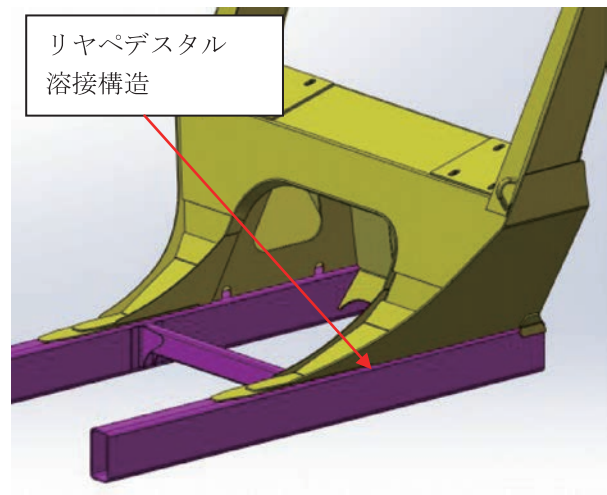


図2 MR6010XリヤペDESTAL溶接構造

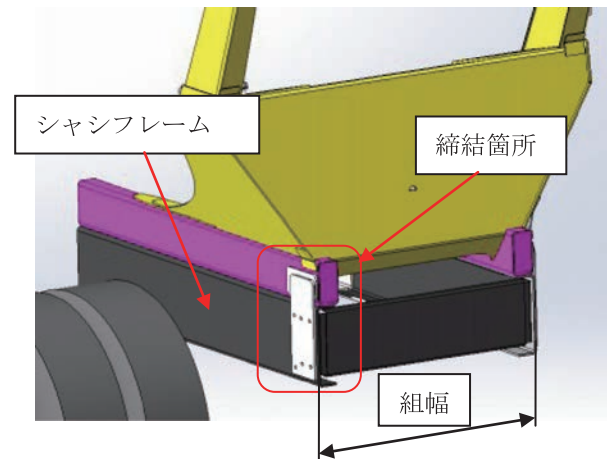


図3 シャシフレーム締結箇所

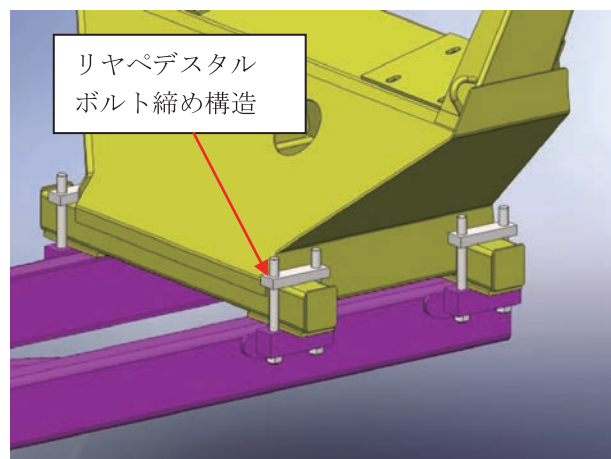


図4 MR8040XリヤペDESTALボルト締め構造

試験まで行すが, MR8040Xは日本で基本設計, FEM構造解析(図6)を行いKCPLで試作した。架装された試作機を使用しインド国内で実機試験を行った。これは日本国内とは道路状況, 生コンを投入するプラント等の環境が異なるため, 現地に合わせた試験



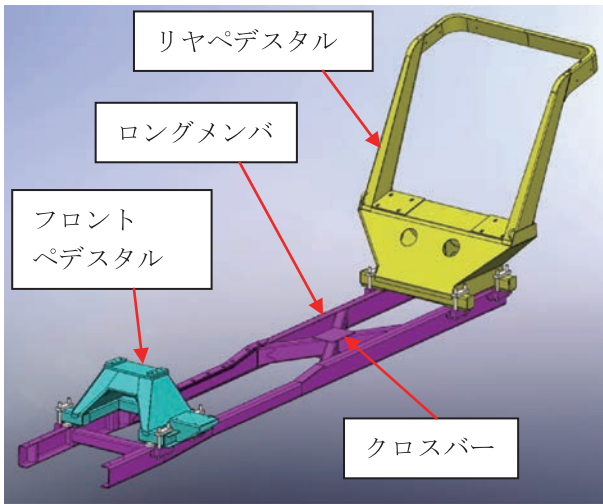


図5 上物の3分割



写真4 スピードバンプ

を実施し性能評価を行うためである（写真3）。

インドの道路状況は日本よりも厳しく、日本の一般道にはあまり見られないスピードバンプ(写真4)なども多く設置されている。

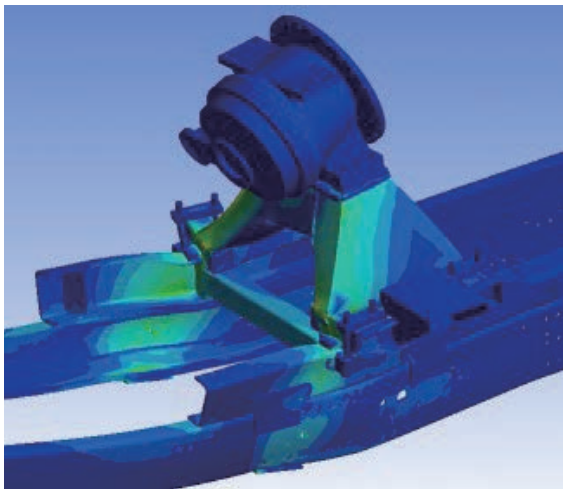


図6 FEM構造解析



写真3 生コンプラント

#### 4 駆動方式

インドのミキサ用トラックはエンジン出力が180PS程度と小さいため、MR6010Xは架装物側で用意したドラム駆動用サブエンジン（図7）を搭載しドラム回転用油圧ポンプ及び水ポンプの動力を得ている。しかしながらここ数年インドへ進出してきたヨーロッパの各トラックメーカーのシャシはエンジン出力が大きく、P.T.O.<sup>注1)</sup>駆動方式を多く採用している。世界的に見てもP.T.O.駆動方式が主流であり、今後インド国内での需要も見込まれることからMR8040XとMR7000XにはP.T.O.方式を採用した（図8）。こうした背景からMR6010XもP.T.O.駆動方式をラインアップに加えお客様のニーズに合わせた製品を提供できるようになった。

注1) P.T.O (Power take offの略) エンジンから動力を取り出す装置のこと。

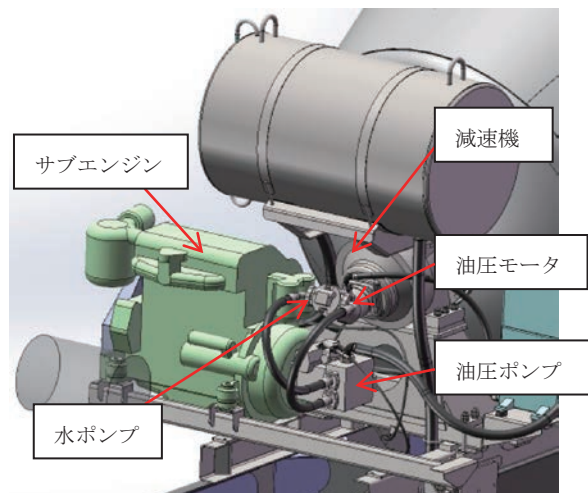


図7 サブエンジン駆動

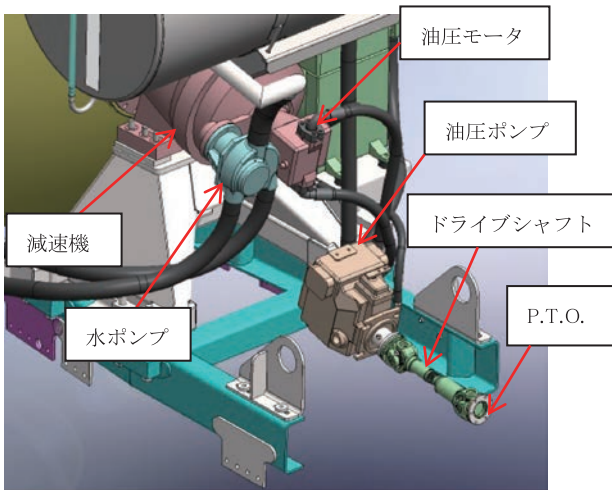


図 8 P.T.O.駆動

## 5 性能評価

### 5.1 ドラム性能

ドラム性能では積載性能, 練り混ぜ性能, 攪拌性能, 排出性能を確認している。積載性能要求値はMR7000Xは最大積載量 7 m<sup>3</sup>, MR8040Xは最大積載量 8 m<sup>3</sup>をいずれも満足する試験結果であった。練り混ぜ性能は生コンを投入してから排出時までの間にスランプ値<sup>注2)</sup>が変化していないかを評価する。攪拌性能は練り混ぜと同じく排出途中に生コンを採取し, 骨材分布量を評価するもので, 出始め, 終わりにかけて骨材が均一に混ざっていることが求められ

る。いずれの試験も評価基準を満足するものであった。最後に排出性能であるが, スランプ毎に 1 m<sup>3</sup>排出するための回転数を評価する。少ない回数で多くの生コンを排出することが良いとされる。

優れた排出性能はKYBドラムの特徴の1つであり, インドの一般的なミキサ車よりも早く生コンを排出することが可能となっている。

注2) 生コンの硬さをあらわす値。数字が小さいほど硬くなる。

### 5.2 油圧機器耐久性

生コン投入から排出, 洗車までミキサ車が行う1サイクルの作業のポンプ圧力を測定し, 測定結果を基にベンチ耐久試験を行った。インドの使用状況でもMR8040X, MR7000Xの油圧ポンプ, 油圧モータは十分な耐久性があることが証明された。

## 6 おわりに

MR8040X, MR7000Xは基本構造を日本向け仕様を基に設計したが, インド特有の使い方などが現地調査により徐々にわかってきた。今後はKCPL, 特装車両事業部でより一丸となり, インド国内及びインドから輸出する周辺地域のお客様のニーズに対応した製品改良を進めていきたい。

最後に, 本開発にご協力いただいた関係各位に, この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

## 著者



岩波 茂

2013年入社。特装車両事業部熊谷工場技術部。ミキサ架装設計及び開発設計業務に従事。