

製品紹介

大型ミキサモデルチェンジ開発

岡 野 哲 也

1 はじめに

カヤバのミキサ車は、MR12、MR15、MR17、MR22、MR32、MR42、MR44、MR45、MR50まで、用途に応じた幅広いラインナップを展開している（表1）。その中でも、大型ミキサであるMR42及びMR44は、当社主力製品として位置付けられており、生産台数全体の約6割を占めている。一方、これら大型ミキサは約30年にわたり大規模なモデルチェンジが行われておらず、市場要求や作業環境の変化に対する対応が求められていた。そこで本報では、大型ミキサMR42、MR44（写真1）を対象として実施したモデルチェンジの概要について報告する。

表1 カヤバのミキサシリーズ

ミキサ製品型式	最大混合容量	車両総重量
MR12	1.2m ³	6トン
MR15	1.5m ³	8トン
MR17	1.7m ³	8トン
MR22	2.2m ³	11トン
MR32	3.2m ³	14.5トン
MR42	4.2m ³	20トン
MR44	4.4m ³	20トン
MR45	4.5m ³	20トン
MR50	5.0m ³	22トン



写真1 大型ミキサモデルチェンジ（MR44）

2 開発背景・目的

近年、トラックシャシでは環境規制強化への対応として排ガス浄化装置が追加されており、車両重量が100kg以上増加している。これにより、生コンの積載量が低下し、輸送効率の悪化が課題となっている。また、積載量低下に伴うランニングコストの増加や運転手不足への対応に加え、積載量を確保するため、特別仕様の取付制限や軽量ホイールへの履き替えなどの対策が実施されている。しかし、これらの対応は、使い勝手の悪化やコスト増加につながり、ユーザ負担の増大となっている。さらに、市場からはステップ昇降時における安全性向上や、摺動部のグリスアップ作業をはじめとしたメンテナンス性改善への要求も高まっている。本開発では、軽量化による輸送効率向上、作業時の安全性向上、及びメンテナンス性向上を実現したミキサ車を開発し、商品性の向上を図ることを目的とした。

3 軽量化による積載量確保

車両総重量には法令上の制限があるため、シャシ重量が増加すると、その分積載可能な生コン量が減少する。積載量の低下は、1回あたりの輸送効率低下を招き、輸送回数増加によるランニングコスト増大など、ユーザ負担の増加につながる。本開発では架装物側を軽量化することで積載量確保による輸送効率向上を図った。

3.1 ドラム軽量化

ミキサ車のドラムは、生コンクリートを輸送中に攪拌し、材料分離を防止し生コン品質を保持するための回転式容器である。ドラム内部には螺旋状のブレード（羽根）が配置されており、ドラムを回転させることで生コンクリートの混合及び排出を行っている。ドラムは架装物重量の約40%を占めており、軽量化を図るうえで大きな効果が期待できる部位である。本開発ではドラム外壁であるシェル部（図1）

の板厚を薄肉化することで軽量化を検討した。

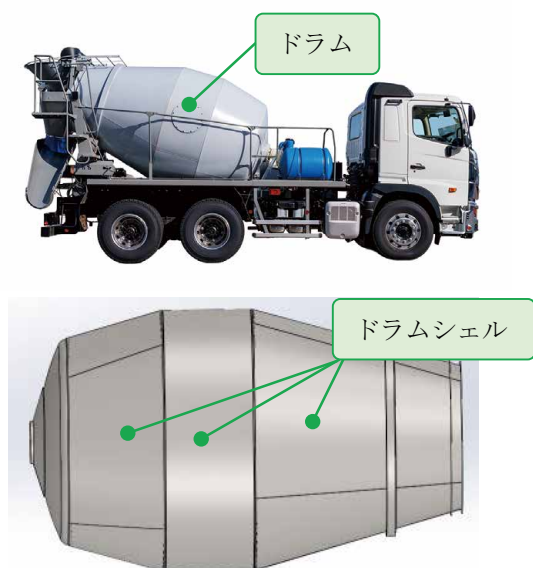


図1 ミキサ車ドラムとドラムシェル

ドラムは生コンクリートを投入・攪拌・排出する用途で使用されるため、過酷な環境にさらされる。ドラム内部では、生コンクリート中の骨材との接触によりシェル部が摩耗するため、摩耗に耐えうる材料である必要がある。また、ドラムは容器構造のため水はけが悪く、水分滞留による腐食にも耐える必要がある。さらに、ドラム内部に固着した生コンクリートを除去するため、定期的にはつり作業が行われる。はつり作業では電動ハンマーやたがねを使用して固着したコンクリートを除去するため、工具がシェル部に直接当たることがあり、打痕や穴あきなどの損傷が発生する場合がある。

そのため、これらの作業に耐えうる板厚及び材料強度が必要となる。このように、単純にシェル部を薄肉化しただけでは耐久性が低下し、品質悪化につながる懸念がある。

本検討では材料強度を向上させることで、耐久性を維持しながら薄肉化を実現した。また、高強度材を適用するにあたっては、加工性への影響についても評価を実施した。高強度材は一般的に曲げ加工性や成形性が低下する傾向があるため、実際の製造を想定した加工評価を行い、実用上問題のないことを確認し採用とした。

3.2 アルミ材使用による軽量化

外装部品については、従来鋼材であった部品をアルミ材を使用し標準装備することで軽量化を図った。アルミ材を適用した外装部品としては、歩行者や自転車などの巻き込みを防止するサイドガード、走行中の泥はねを防止するフェンダ及びスプラッシュ

ボード、生コンクリートの飛散による車両後方の汚れを防止するリヤカバーが挙げられる（図2）。さらに、架装物へアクセスするためのフロントステップ及びサイドステップ、ドライブシャフト回転時のグリス飛散を防止するシャフトカバーについてもアルミ製とした。

これらの外装部品をアルミ化することで、必要な機能や耐久性を確保しながら架装物の軽量化を実現した。また、アルミ材使用により融雪剤や沿岸部の塩害による腐食への耐久性も向上させた。

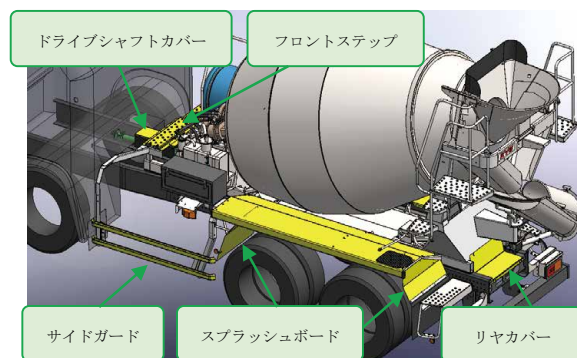
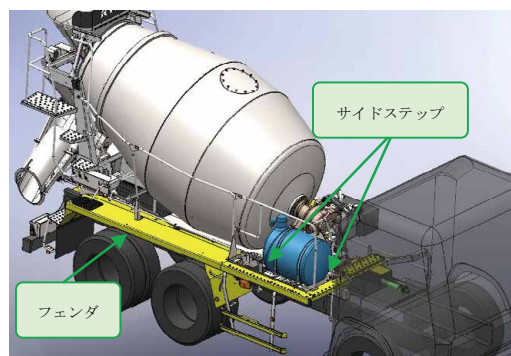


図2 アルミ材使用部位

4 作業時の安全性向上

ミキサ車では車両上部で打設作業や洗浄作業を実施することが多いことから転落リスクが高く、安全対策の強化が求められている。このような市場ニーズに対応するため、カヤバではミキサ車における高所作業時の安全性改善に取り組んだ。

4.1 上段ステップサイズ拡大

高所作業時の安全性向上として、上段ステップの構造改善を実施した。具体的には、左右の上段ステップの床面積を従来比で約160%に拡大し、作業時の安定性及び足場の確保を図った（図3）。ステップの拡大にあたっては、車両最外側寸法及び全長規制を逸脱しない範囲で最適化を行った。また、ステップ形状は左右で共通化を図り、部品点数の抑制や組立性も考慮した形状とした。

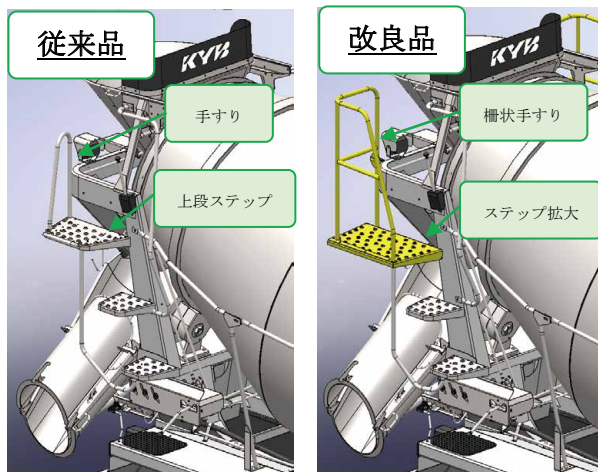


図3 上段ステップ

4.2 上段ステップ周囲防護柵設置

高所作業時の安全性対策としても一つ、従来形状から柵状手すりへの改良を実施した。従来品にも手すりは設置されていたが、後方のみの配置であり、ステップ全体を囲う構造ではなかった。そのため、転落防止性及び昇降時の把持性が乏しかった。

本改良では、手すりをステップ周囲を覆う柵状の構造とすることで、転落防止機能の向上と昇降時の安全性の向上を図った(図3)。また、転落防止の観点から手すり高さを一定以上確保する必要があるため、従来品に対して全体高さが増加する構造となった。

一方で、下塗り工程では電着塗装槽を使用しているが、手すりを取り付けた状態では製品高さが電着槽の有効浸漬高さを超過し、一括塗装が困難となる問題が発生した。この課題に対し、従来品では溶接構造であった手すりをボルト固定による脱着式構造とした。これにより、柵状手すり単体での電着塗装が可能となり、各部位を個別に塗装した後、組立工程で最終的に取り付ける方式とした。これにより安全性及び作業性の向上と、製造工程上の制約への対応を両立した。

5 メンテナンス性向上

ミキサ車に対する市場要求の一つであるメンテナンス性向上に対応するため、整備性の改善及び保守作業負荷の低減を目的とした各種改善を実施した。

5.1 グリスアップメンテナンス性向上

メンテナンス性向上のため、グリスアップ作業の改善対策を実施した。

ドラムはシャシ側のF/W PTO^{注1)}からドライブシャフトを介して油圧ポンプに接続され、さらに油圧モータ及び減速機へと動力が伝達されることで回

転している。このドライブシャフトはエンジン稼働中に常時回転するため、定期的なグリスアップが必要となる。従来構造では、ドライブシャフト上部に左右歩行可能なフロントステップ及びグリス飛散防止用のドライブシャフトカバーが取り付けられており、グリスアップ作業時にはこれらを取り外す必要があったため、作業性に課題があった。

この課題に対し、フロントステップ及びドライブシャフトカバーをヒンジとキャッチクリップ(パチン錠)による開閉式構造へ変更し、取り外しを不要とすることで、ドライブシャフトへのグリスアップ作業を容易に行えるよう改良した(図4)。さらに、前項3.2で述べた通り、フロントステップ及びドライブシャフトカバーの材質を鋼材からアルミ材へ変更することで、開閉時の重量負担を軽減し、作業性の一層の向上を図った。

注1) Flywheel Power Take-Offの略：動力取出装置

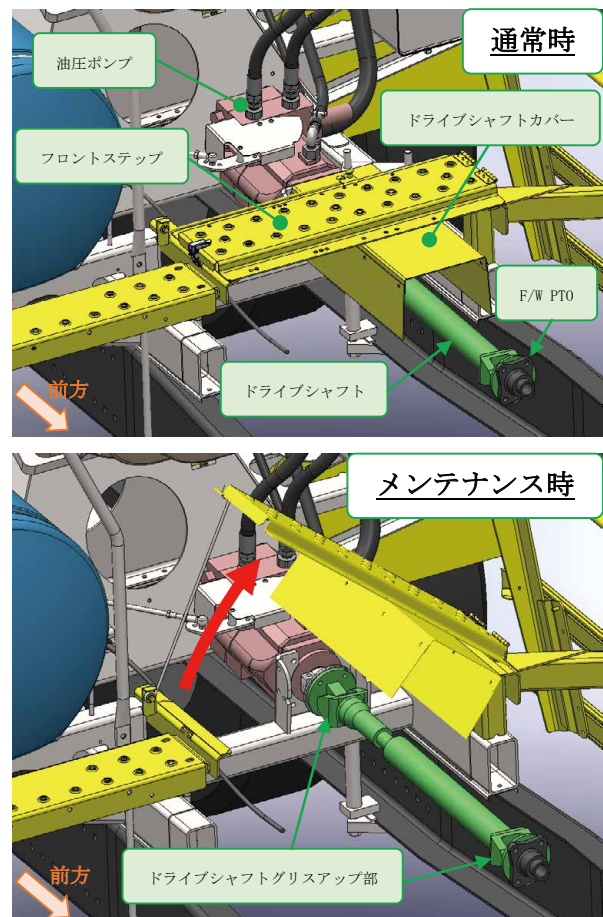


図4 フロントステップ開閉構造

もう一つの改善として、シュートサポート支持部の固着対策である。シュートの昇降時には支持部の軸が摺動する構造であり、経年劣化に伴う錆の発生や粉じん等の噛み込みにより、操作性が悪化する課

題があった。従来はグリスアップ機構が設けられていなかったが、本改善においてグリスニップルを標準装備とした(写真2)。グリスアップを可能とすることで摺動部の潤滑性を向上させ、経年変化による操作性の低下に対して安定した動作を維持できるようにした。

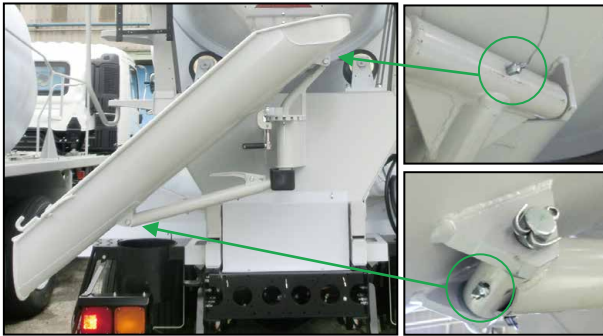


写真2 シュートサポートニップル装備

5.2 オイルメンテナンスシールの設定

市場で使用されているミキサ車において、作動油の交換時期が過ぎたまま使用されているケースが見受けられ、それが故障などの不具合につながる恐れが考えられた。本施策では、次の交換時期を明確化するとともに、定期的な作動油交換の実施を促進し、油機関連の不具合の未然防止を図るため、油機メンテナンス時期を視認できるメンテナンスシールを設定した(図5)。

シールは減速機潤滑油、油圧作動油及びフィルタの交換を対象とし、メンテナンス時に容易に確認できるように、それぞれの対象箇所付近に貼り付けることとした(写真3)。



図5 オイルメンテナンスシール



写真3 オイルメンテナンスシール貼り付け位置

6 まとめ

本開発では、近年の環境規制強化や市場要求の変化に対応するため、「軽量化による輸送効率向上」「作業時の安全性向上」「メンテナンス性向上」の3点を主なテーマとして取り組んだ。

軽量化に関しては、ドラムの高強度材適用による薄肉化及び外装部品のアルミ化により、耐久性を確保しつつ架装物重量の低減を実現し、積載量の確保に寄与した。

安全性については、上段ステップの大型化及び防護柵の設置により、高所作業時の安定性と転落防止性を向上させた。

また、メンテナンス性については、グリスアップ作業の効率化やメンテナンス時期の可視化などにより、作業負担の軽減と信頼性向上を図った。これらの改良により、ユーザの作業効率向上及び負担軽減を実現するとともに、商品性の大幅な向上を達成した。

本開発品は2026年3月より量産を開始しており、今後は市場での評価を反映しながら、さらなる商品力向上に取り組んでいく。

7 おわりに

本開発を担当するにあたり、主力製品のモデルチェンジ開発を担当したことは極めて貴重な経験であり、関連技術に関する知見を大きく深化させることができた。本開発を通じて得られた知識及び技術

的知見は、今後の研究開発活動に生かすことで、さらなる性能向上及び品質改善に寄与させていく所存である。

最後に、本開発にあたり、多大なるご協力を賜りました社内外の関係者各位に対し、この場をお借りして深く感謝申し上げます。

著 者



岡野 哲也

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。