

大型ダンプトラックの歩み

高度経済成長とダンプトラックの開発経緯

ダンプトラックは1955年(昭和30年)極東開発工業設立時から高度経済成長と共に主力の架装製品として市場をけん引してきた。設立当初はダイハツ等の3輪車への小型ダンプ架装(写真1)が主であった。



写真1 ダイハツ3輪ダンプ

そういったなかで、当社名古屋工場建設を機に1960年(昭和35年)よりトヨタ向けの大型ダンプ(6トンダンプ)を国内で初めて大型指定自動車として生産を開始した(写真2)。



写真2 トヨタ向け大型ダンプ

その後、昭和40年代の高度経済成長が進むにつれ、シャシの大型化に伴い、大型ダンプは6トンから8トン、8トンから10トンへと移行していった。

当時大型ダンプはガーウッドタイプ(写真3)と呼ばれるホイストメカニズム(以下ホイストと略す)を用いていたが、ガーウッドタイプはボデー突き上げ点が後方にあるため横剛性が低く、車両大型化に伴って横転事故も散発していた。そこで、金剛製作所との共同開発により横剛性を高めたハイル型ホイスト(写真4)に切り替えていった。



写真3 ガーウッドタイプホイスト



写真4 ハイル型ホイスト

昭和50年代になると10トンダンプ市場ではボデーの長尺化が要望されるようになり、後端のダンプヒンジからより離れたボデー前方を持ち上げることができるダブルリンク方式のZダンプホイスト(写真5)が開発され、その後、さらに軽量化を図ったZIIダンプホイストを開発した。



写真5 Zダンプホイスト

そしてこの時にデッキ裏の桁組を、現在も当社リヤダンプの大きな特徴となっている井桁構造として、クロスメンバを貫通させる方式を採用することにより、積込時の衝撃によるき裂の発生を防いで、ボデーの軽量化と強度を大幅にアップすることに成功した(図1)。

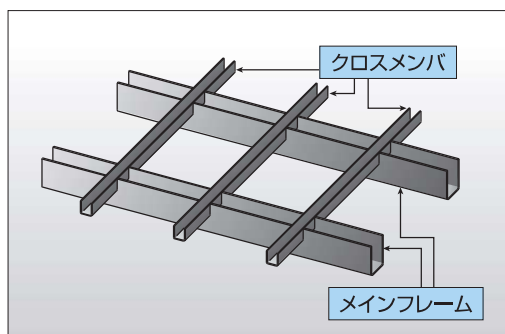


図1 井桁構造

このようなこれまでのダンプホイスト開発の経験をふまえ、1983年には、根本的にリンク機構を見直した極東オリジナル方式の10トンホイストを開発した。この極東オリジナルのホイストは通称「ごうりきダンプ」と呼び、当社の大型ダンプの看板製品となっていった(写真6)。



写真6 ごうりきダンプホイスト

ダンプホイスト方式の特徴

これまで生産してきたダンプホイストの方式にはそのリンク構造にそれぞれ特徴がある。その特徴を右上表にまとめる。

【表1 ダンプホイスト方式の特徴】

ホイスト形式	特徴
ガーウッド式	シンプルで安価だがリンク効率が低い。 (重量が重くなる)
ハイル式	横剛性は高いが、重量が重い。
Zダンプ	ボデー前方を持ち上げるため、Wリンク方式を採用。 (ただし構造が複雑)
ごうりき	極東独自のオリジナルマレル方式。 詳細は下述。

ごうりきホイストは国内でも当社独自のホイスト方式である。元来フランスのマレル社が考案したマレル方式ホイストはガーウッド方式と比較するとボデー前方を突き上げることができ安定性や効率も良いホイストとして普及したが当社のオリジナルマレル方式はマレル方式に対して上下を逆さまにした構造で図2に示すように岩石などを積み込む際の衝撃を受け止めるクロスメンバを強固に配置できる特徴がある(図2)。また、ダンプヒンジをシャシフレームより外側に配置し、ダンプ時の横剛性を高めたワイドヒンジ構造を開発し、採用した(写真7)。

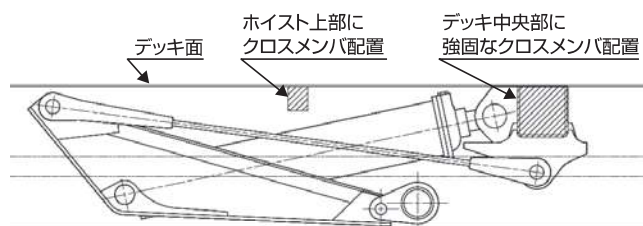


図2 ごうりきホイストの特徴

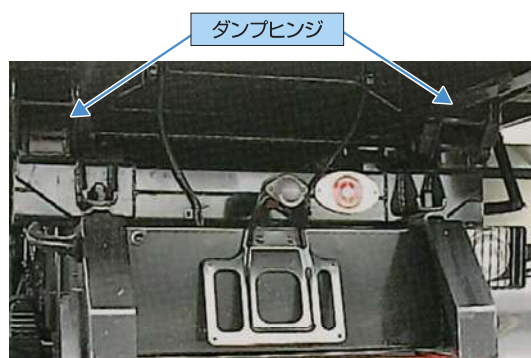


写真7 ワイドヒンジ

ごうりきダンプはその特徴から高い信頼性を持ち、極東開発工業のダンプは強くて丈夫というイメージも認知頂き、市場にも多くファンを築いていった。ラインナップも拡充していき、ごうりきダンプに対して各部を強化し、シリンダ径もアップさせ更なるダンプ性能を備えた「ごうりき21」を1992年に開発。また、ごうりきダンプをベースに8トン車格に合わせ軽量化した「ごうりきL」ホイストも1995年に開発した。

車両規制緩和

1993年11月に道路運送車両法や車両制限令が改正され、車両総重量がそれまでの最大20トンから25トンまで緩和されることになった。それらの車両は「新規格車」と呼ばれ、1995年には各シャシメーカーもそれに準拠したシャシ設定が行なわれた。

【表2 車両制限令の緩和】

車両総重量 (GVW)	最遠軸距	車両全長	積載目安
20トン	条件なし	条件なし	10トン
22トン	5.5m以上	9.0m以上	12トン
25トン	7.0m以上	11m以上	14トン

GVW25t車はボデー長も8m程度あり、当社もそれに合わせたダンプホイスト開発が急務となり、1997年に「ごうりきロング」ホイストを開発した(写真8)。このホイストはボデー長8mクラスをターゲットにしたもので、ボデー長の長尺化に対応したものとして時代に則した開発であった。



写真8 ごうりきロングホイスト

ダンプトラックの高油圧化

1995年頃にはダンプ能力向上を求められることと同時に、軽量化の市場要望も強くなっていった。当社はその軽量化の手段として、油圧ギヤポンプの高圧化とそれに対応した油圧システムのダンプホイストの開発に着手した。

当時、国内では一般的にダンプトラックに使用される油圧ギヤポンプは最高油圧21MPa程度であったが、世界的にはそれを上回る35～40MPa程度のギヤポンプが存在していた。それを当社内で内製するため研究開発が進められ、それと同時にその油圧に合わせたホイストシステムの開発を進めていった。

ダンプホイストの高油圧化には以下のメリットがある。

- ・シリンダ径を小型化しシリンダ重量を軽量化できる。
- ・シリンダ径を小型にした分、リフトアーム厚みを増やすことができる。
- ・リフトアーム厚みを増やし箱型とすることにより、横剛性を高めることができる。
- ・ダンプホイストを小型化することにより、床面地上高を低くすることができる。その結果走行安定性が向上する。
- ・使用油量を少なくすることができる。
- ・ホイストメカニズム重量を軽量化することができる。

上記のメリットを活かし、「ごうりきダンプ」と比較して床面地上高を50mm下げ、重量に関しては約100kgの軽量化を図った新たな10トンダンプ用ホイストを開発した(写真9)。この新しく開発した10トン用ホイストは積込が楽、走行安定性も楽になるという観点より、「スーパーごうりき楽楽」という通称で現在も10トンリヤダンプのベースモデルとして販売している。



写真9 スーパーごうりき楽楽のダンプホイスト

高油圧化のシリーズ化

10トンダンプの高油圧化開発が完了した際に、12トン(GVW22t)、14トン(GVW25t)も同様に高油圧化を行ない、シリーズ化開発を進め、2002年に12トンホイストと14トンホイストを搭載した製品を同時リリースした。(高油圧化は小型ダンプ、中型ダンプへも採用している)

また直近では市場の更なる軽量化要求に対応し、「スーパーごうりき楽楽」ホイストの更なる軽量化版(重量△100kg)を2020年にリリースしている。

ダンプトラックボデー遍歴

ダンプ生産初期から1970年頃までは大型ダンプもサイドゲートが開く3方開ボデーが主流であった(写真2)。これはボデー内への積載物積込方法として手積みが主流であったためである。その後、積込方法も重機を使用した積込に変わっていき、それに伴いダンプボデーもテールゲートのみが開く1方開ボデーに変化していった。

大型ダンプボデーは1990年頃まではほぼ変わらない外観で生産されていた。いわゆるチョコレートボデーといわれる、スチフナで補強された外観のボデーである(写真10)。その後、ボデー外側に鉄板を張る外板ボデーが増加していった(写真11)。これはボデー内の岩石による凹みが外観から目立たないメリットがあるだけでなく、洗車が楽になるというメリットもあり、2010年以降メーカー完成設定車も採用している。

ボデーに使われるメインパネル鋼板材質も過去は普通鋼(SS400)や高張力鋼が主流であったが、2000年頃よりHARDOX等の耐摩耗鋼板を用い薄板化し、ボデー重量を軽量化する要望が増加してきた。これは搭載されるシャシが環境対応や安全運転支援などのいろいろなデバイスを追加していくに連れ重量が増加していったことも一因である。1995年頃の10トンダンプ車の平均的なシャシ重量は7330kg程度であったが、現在は7780kg程度あり、単純に450kg分シャシ重量が増えている。その重量軽減対策として、それまでのボデーに対する設計手法と異なる“剛から柔へ”というデザインコンセプトを深化させ、耐摩耗鋼板を多用し、サイドパネル及びテールゲートのスチフナ(補強柱)を取り除き、スッキリとしたシンプルなデザインのボデー形状を開発した。これは2021年度のグッドデザイン・ベスト100に選出されている(写真12)。



写真10 従来からのダンプボデー



写真11 外板ボデー



写真12 耐摩耗鋼板ボデー

ダンプトレーラの変遷

大型ダンプトラックを語る上でダンプトレーラの歩みも外すことができない。過去、土砂運搬のダンプトレーラは1972年から1999年まで新規登録が認められていなかった。これは1972年以前の使用方法の問題や製品的にも未成熟な部分もあったことから転倒事故が多発し社会問題となったことが原因と考えられる。そして前述の1993年に行われた規制緩和を皮切りに市場からの強い輸送効率向上の声があがり、業界団体である日本自動車車体工業会が当時の運輸省や建設省と交渉を重ねた結果、過積載防止対策や飛散防止対策を条件に1999年に土砂ダンプトレーラの法規制緩和が実施された。1999年以前も土砂禁ダンプトレーラは生産されていたが、その台数はごく僅かであった。1999年当時は道路運送車両の保安基準に基づきホイールベース長によりその車両総重量が定められていた。当社は当時の主力であった車両総重量26トンとなるホイールベースに対応したダンプトレーラホイスト「ごうりきT」を1997年に開発し、土砂ダンプトレーラ規制緩和に準備していた(写真13)。



写真13 総重量26トン土砂ダンプトレーラ
(ボデー内法長8,300mm)

1999年当時は「基準内トレーラ」と言われていたが、その後、2003年にトレーラの基準緩和（いわゆるバラ積緩和）が実施され、車両総重量36トン、連結総重量44トンまで認められるようになり、ダンプトレーラ需要も徐々に増えていった。これは大量輸送により、単位当たりのCO₂排出量も少なくなり、環境にもやさしい輸送手段であることもポイントとなっている。

当社としてもバラ積緩和に合わせ、土砂運搬に適した比較的ホイールベースが短い車両や大容積運搬を目指した車両などお客様のニーズに合った数多くのダンプホイスを開発し、製品ラインナップをそろえていった（写真14,15）。



写真14 車両総重量36トン土砂ダンプトレーラ
(ボデー内法長7,750mm)



写真15 車両総重量36トン長尺ダンプトレーラ
(ボデー内法長10,000mm)

最近のダンプトレーラとして今まで紹介したようなリンク式ホイスだけではなく、ボデーの前側をテレスコピックシリンダでダンプさせる方式のダンプトレーラも開発している（写真16）。この方式は積載量を多くとれるメリットがある一方、ダンプスピードが比較的遅くなるデメリットもある。



写真16 テレスコ式ダンプトレーラ

ダンプトレーラは輸送効率化の観点からも今現在非常に需要が伸びている製品である。お客様のニーズも多岐に広がり、それに合わせた製品開発に日々奮闘している。

近年、ダンプトレーラの生産・登録台数は年々増加しているが、おかげさまで当社は2022年度、2023年度と国内登録台数ナンバーワンを維持している。

大型ダンプの今後

当社は会社設立当初より約70年間ダンプ生産を続けて、これまで時代の変化とお客様のニーズにきめ細やかに対応してきた。

直近ではコンプライアンスを叫ばれることも多く、輸送業界も定積載運行が根付いてきている。それ故、ダンプ積込時に積載量を正確に知りたい新たなニーズも生まれてきており、10kg単位で積載量を測定できる計量装置付きダンプ「スケールダンプ」もいち早く開発した(写真17)。これはロードセルを4ヶ使用し、キャブ内とキャブ外に実際の積載量を正確に表示できるダンプであり、最大積載量を許容一杯で超過しない運行が可能となる。

ダンプトラックの積載物として土砂が一般的ではあるが、土砂だけではなく積載物の種類、輸送方法によって多種多様のニーズがある。そのニーズは今後も広がっていくであろう。極東開発工業は今までと変わらぬ姿勢でその多種多様のニーズ・用途に合った製品を開発し続け、社会のインフラ整備に貢献していく所存である。

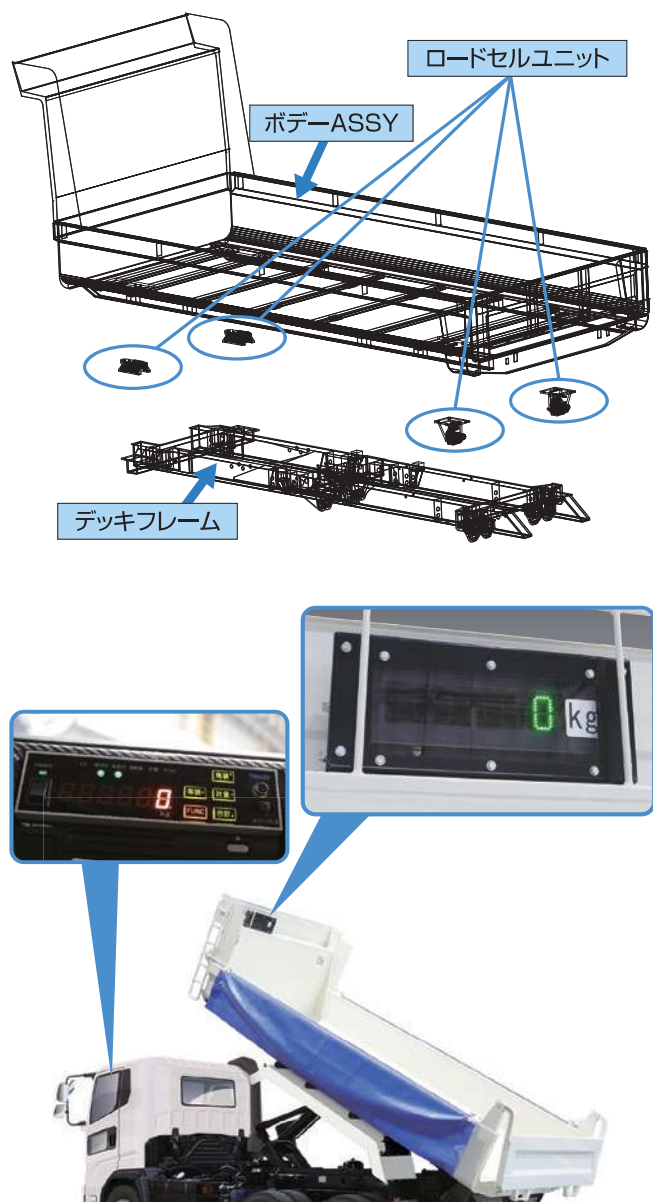


写真17 スケールダンプ