

はじめに

街で乗用車を見たときに、それほど自動車に詳しくない人でもかなり正確にメーカーや名前を答えることができますと思います。ではトラックはどうでしょうか？ マニアか業界の関係者は一目で答えるでしょうが、普通の人は運転席のマークやメーカー名から読みとるか、「興味ありません」と無視されるのがせいぜいで、意外と小さな子の方が絵本などで知識を得ていて詳しいかもしれません。

私たちがよく見かけるトラックは色々な荷台の形をしていますが、ダンプも消防車もバン型もみんな、乗用車のように自動車メーカーが作って工場のラインから出てくるのでしょうか？

答えはいくつかの例外を除けば、自動車メーカーの工場から出てくるのはキャブシャシと呼ばれる荷台のついていない状態で、それに搭載する荷台は別の会社が作製しています。車検証の車名にはシャシメーカーの名前が記載されており、また架装メーカーに比べればシャシメーカーの方が世間の認知度が高いためか、“いすゞの車”“日野の車”などシャシメーカーの製品と見られることが多いようです。しかし、実は全体の価格のうち搭載している架装物の方がシャシよりもはるかに高額なものも多く、私たちが見かける車両になるまでに、複数の会社の手を経ているなど、結構複雑です。

本書では、これからこの業界に関わろうとしている若者や、興味を持っている方に、トラックを構成しているシャシと架装物の関係について、いくつかの例を交えて、できるだけやさしく話をしていきたいと思います。

私が駆け出しのエンジニアだった頃、統計を中心とした数学の課題を、平易な例と口語で解説され、折りあるごとに勉強させていただいた、尊敬する大村平氏の名シリーズに敬意をこめて。

綾部政徳

目 次

はじめに 3

第1章 商業車のビジネス…………… 7

- 1 トラックは生産財 …………… 7
- 2 シャシから車両へ …………… 9
- 3 商業車のビジネスに関わる法律・規制 …… 10
 - 1) 寸法と重量 10
 - 2) 運転免許 12
 - 3) 都市乗入れ制限 12
 - 4) 税制 14
- 4 認証と登録 …………… 14
 - 1) 日本の車両認証制度 14
 - 2) 海外の状況 18
 - 3) 補足 完成車 20

第2章 商業車の分類 はこぶ車とはたらく車 … 23

- 1 はこぶ車 …………… 24
 - 1) 平ボディ 25
 - 2) キャブバッククレーン付き平ボディ 27
 - 3) ドライバン 32
 - 4) 側方荷役車（側面開放車） 37
 - 5) 温度管理車 40

コラム 右か左か？ (1) 『後ろ扉はどちら開き』……………53

 - 6) ダンプトラック 54
 - 7) コンクリートミキサー 64
- コラム 右か左か？ (2) 『ドラムの回転方向』……………74

- 8) 脱着式荷台 75
- 9) トラクタ（セミトラクタ） 80
- 10) タンクローリー 90
- 11) 荷役省力機械 97

2 はたらく車 108

- 1) 塵芥車 109
- 2) 高所作業車 115
- 3) 消防車 119
- 4) コンクリートポンプ車 124
- 5) 汚泥吸引車（強力吸引車） 130
- 6) フレーム付きフロントエンジンバス 134

第 3 章 架装検討と架装性 143

1 ボディの大きさとホイールベース 144

- 1) モジュールとユニット 144
- 2) ボディ長とホイールベース展開 144

2 搭載検討と重量検討 148

3 搭載検討の実際 149

- 1) 既存シャシと新規ボディの組み合わせ 149
- 2) 既存のボディとの組み合わせ 156

第 4 章 ボディ搭載 161

1 搭載工事 161

- 1) シャシ可動部の間隔 162
- 2) 熱影響 164
- 3) 工事の禁止事項 165
- 4) サブフレームと締結 166

- 2 改造工事（ホイールベース延短長）…………… 175
 - 1) フレーム改造方法 175
 - 2) プロペラレイアウト 177

第5章 架装物への動力供給 …………… 181

- 1 エンジン直接駆動 …………… 181
 - 1) 冷凍コンプレッサ 182
 - 2) ジェネレーター（ACG） 183
- 2 PTO / 種類と特徴…………… 183
 - 1) フロントPTO 184
 - 2) フライホイールPTO 185
 - 3) 中挟みPTO 187
 - 4) トランスミッションサイドPTO 188
 - 5) トランスミッションリアPTO 191
 - 6) トランスファーPTO 192

コラム 右か左か？ (3) 『エンジンはこちら回り』…………… 194

- 3 PTO の必要出力とコントロール …………… 195
 - 1) 架装物の駆動（ギアポンプ） 195
 - 2) 直接駆動仕事 198
 - 3) 走行ガバナと特装ガバナ 203
 - 4) もう少しガバナのはなし 205
 - 5) 外部アクセルコントロール 205

参考文献／参考資料 210

謝辞 211

第1章

商業車のビジネス

1 トラックは生産財

私が社会人になった1975年頃、大型トラックのメーカーはいすゞ自動車、日産ディーゼル、日野自動車工業、三菱自動車工業の4社で、日産ディーゼルはその名の通り日産自動車のグループ、いすゞ自動車と三菱自動車工業は乗用車も作っていました⁽¹⁾。業績などが報道されるときは乗用車メーカーを含めて、たしか「自動車会社12社」とグループिंगされていたように記憶しています。その後数々の変遷を経て、日産ディーゼルはUDトラックス、三菱自動車工業は三菱ふそうトラック・バスと名前も変わり、今では4社は商業車専業となって最近は「トラック4社」と呼ばれることが多いようです。

トラック4社とその他では何が違うのでしょうか？ 作っているものが違う、乗用車と商業車……その通りでしょう。では乗用車と商業車の違いは何でしょうか？ 色々な意見、見解があると思いますが、一番の違いは(耐久)消費財と生産財だと私は思っています。

乗用車はライフスタイル、楽しみや趣味を実現、追求させるもので、トヨタ自動車の

キャッチコピー“FUN TO DRIVE, AGAIN.”や、各社のCMが車両そのものの訴求とは別に、車のある生活や時間といった感性に訴えていることなどが、よく表しているのではと感じています。一方商業車は物を運ぶ、作業をすることにより対価を得る仕事の道具です。ちなみに、あまりその会社の従業員以外には触れることはない話ですが、商業車メーカーが掲げている企業理念、基本理念は、いすゞ自動車は“「運ぶ」を支え、信頼されるパートナーとして豊かな暮らし創りに貢献します”、日野自動車は“人、そして物の移動を支え、豊かで住みよい世界と未来に貢献する”であり、エンジンでタイヤを回して走る、同じ自動車であっても、乗用車メーカーとは違いがありそうなことは想像できると思います。

またユーザーも乗用車と商業車では期待性能、要求品質、購買行動はかなり異なっています。

トラックは走行するために、動力を供給するための装置部分であるシャシと、荷物を載せ、仕事をするためのボディで構成されています。ユーザーは自分の商売や仕事に合ったトラックを購入・使用したいわけですが、トラックメーカーは基本的にシャシまでしか作っていません。ボディはボディ専門のメーカーが存在し、その会社が作製(販売も)しています。

		乗用車	商業車/トラック
特徴		消費財	生産財
使用期間		3-5年	7-10年(以上)
購入目的		趣味・ライフスタイル追求	道具・経済活動
顧客像	顧客層	不特定多数	特定少数～特定多数
	購入者と使用者	同一	異なる(購入は会社、運用は社員)
	気質	たくさんの情報の中から自分で選んだ。期待性能とのギャップは落胆しても自責。買換えの選択肢が豊富。	仕事、利益に直結するため要求は厳しい。道具を勤めた側が責められる場合もある。途中買換えは僅少。

乗用車と商業車のマーケットの違い

第2章


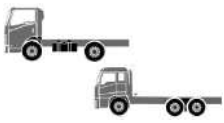
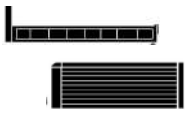


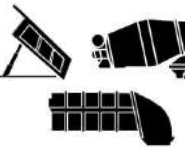
商業車の分類 はこぶ車とはたらく車

トラックの種類を「はこぶ車」と「はたらく車」に分けて話をすることが、理解しやすいためかよく使われています。ここでも説明を2つの車に分けて、ボディの種類と特徴、ボディの仕様を決める荷物の話の順に進めたいと思います。

はこぶ車とはたらく車の分類に決まった基準がある訳ではありませんが、こども向けの絵本などでは、荷台が動くものはたらく車として扱っているものが多いようで、図表のように機能視点での切り口として構造や仕組みを説明するにはわかりやすいかもしれません。

本書では、トラックは仕事の道具という切り口で、運ぶことによって対価を得ているものと作業によって対価を得ているもので分けてみたいと思います。

日本の貨物自動車運送事業法は「他人、特定の需要に応じて自動車を使用して貨物を運送する事業」と規定しており、その事業を行う車は「緑」のナンバープレートをつけています。ですから緑のナンバープレートのある車種・架装(荷物)をはこぶ車、その他をはたらく車とします。ここではダンプ、ミキサーははこぶ車、塵芥車ははたらく車として紹介したいと思います。ちなみにシャシとボディ、どちらの方が高価か、という分け方

	車両	シャシ	荷台（ボディ）
はこぶ車	<ul style="list-style-type: none"> ■ 運ぶ 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 走る ■ 曲がる ■ 止まる 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 荷物を載せる 
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 仕事をする ■ 移動をする 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 動力を供給する 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 作業をする 

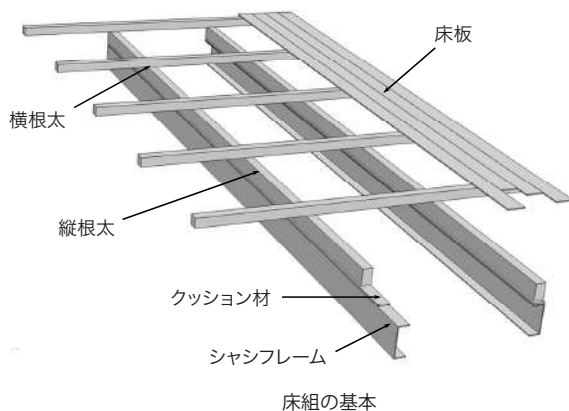
機能視点で見たはこぶ車とはたらく車の特性の違い

もあります。一般にはたらく車の架装物はシャシよりも高額です。

シャシは走る環境とボディの種類で、ボディの形（種類）は積荷で、ボディの仕様は使い方でそれぞれ決まります。

1 はこぶ車

ボディの原点はフラットデッキ、つまり床だけです。全てはシャシの上に床を載せるこ



とから始まりました。床載せの基本的な方法は、フレームの上に縦根太（サブフレーム）を載せ、これと直角に横根太を一定間隔で配置し、上に床を張り、必要に応じて枠で囲います。

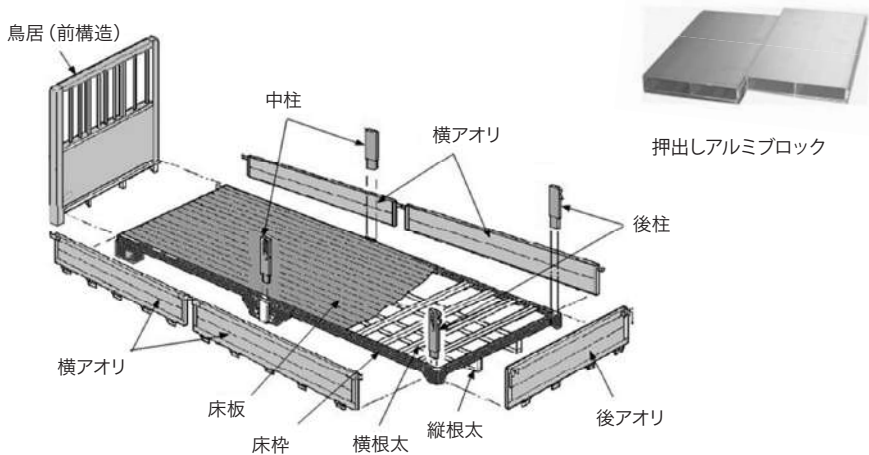
根太は木材の他、スチールの角材、折り曲げ材などが使用されています。日本では荷台長6m程度の平ボディまでは木製、それ以上やバンなどではスチールやアルミが一般的です。

床板はアピトン（Apitong）という南洋産の木材の使用が一般的でしたが、最近は資源保護・安定供給のため北方材のアカシア集成材の使用や竹の集成材など、代替木材の検討や使用が行われています。その他小型ではスチールも使用されています。

1) 平ボディ

平ボディはこのフラットデッキに、荷物が落ちないように周囲に板（アオリ）をはり、前側（運転席側）は荷物が飛び出さない（キャブを保護する）ようにするために鳥居と呼ばれるフレーム構造の枠を設け、前立てと呼ばれる板を張っています。

アオリは荷物の積みおろしのため開閉式が一般的で、開閉箇所により一方開（後



平ボディの構造例
 (株式会社トランテックス 平ボディ解体マニュアルより)

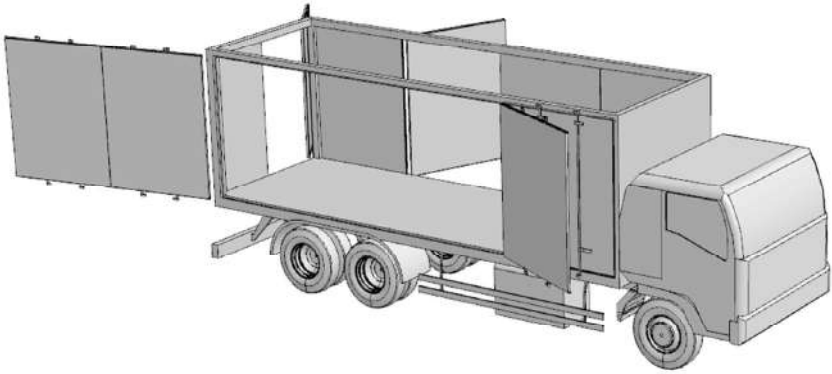


鳥カゴ式の例（東南アジア某国にて）



アルミブロック組立式バンの例（インドネシアのボディビルダーにて）

たアルミ精錬・加工が発展していることなどから、アルミの押出材を利用したブロックバンがあります。作製している架装メーカーも多く、組立工法も各社で雑多ですが、小型を中心に中型の一部でかなりの比率を占めています。



10ドアボディ例

特に定義はありませんが、一般に使用する温度帯に応じて -5°C 程度までを冷蔵、それ以下の -18°C 程度までを冷凍と呼んでいますが、それ以下の超低温のものや、日本ではコンビニエンスストアの米飯(弁当)搬送の際に、寒冷地での低温によるデンプンの特性変化での食味低下防止のため、温度管理をプラス側に行う加温仕様もあります。加温を除けば概ね家庭用の冷蔵庫の冷蔵とチルド、冷凍のイメージですが、基本的に搬送の間や商品の積み込み時の温度を維持することが目的で、搬送中さらに冷却させるという使い方は能力的、物流設計的にも無理があり行われていません。保温性能の劣るボディは冷凍機への負担(燃費)が大きくなるため、様々な工夫が凝らされていますが、性能の基本は断熱性と気密性の確保です。

①ボディ

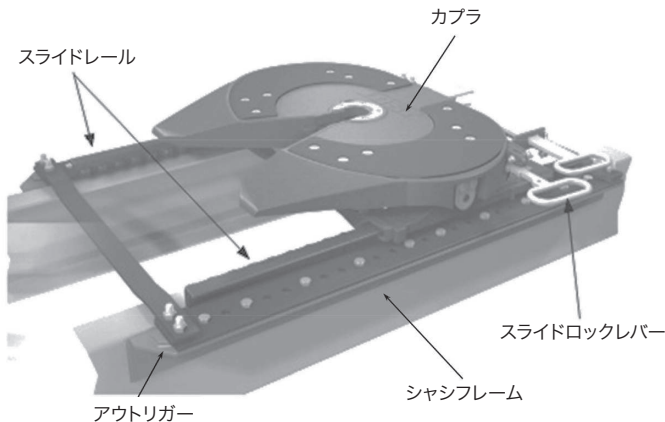
断熱方法(構造)には、ウレタン注入発泡型(現場発泡型)とサンドイッチパネル型の大きく2種類があります。

ウレタン注入発泡型はあらかじめ必要なサイズに裁断された(硬質)ウレタンパネルに内外板を接着したものや、型枠に内外板をセットし間に発泡ウレタンを注入発泡させる

レーラの前側にかかる重量をキングピン荷重とよび、トラクタにとっての積載量にあたります。このため『第五輪荷重 \geq トレーラのキングピン荷重』である必要があり、一つの車型の中で数種類の第五輪荷重とするためにオフセットを変えて展開をしています。

海外ではトラクタの軸数とトレーラの軸数の組み合わせにより最大連結総重量を定めているケースがほとんどで、連結組み合わせ時のトラクタ第五輪荷重とトレーラのキングピン荷重の関係についての規定を目にしたことはなく、物理的に連結可能なトレーラを多くするため前・裾回り半径優先でカブラ位置が決められているようです。

トレーラの寸法諸元はISOで基本的な決まりがあり、国によりバンパーや突起物の扱いなどで実際の値には多少の違いがありますが、長さ方向でキングピンから12m程度、またキングピンから前側の値は、旋回時の隣の車線へのはみ出し量の上限を定めて、その値から前回り半径で最大2040mm、キングピンから車両先端まで(フロントオーバーハング)は1650mm以下としています。このサイズのトレーラは日本ではキングピン荷重(第五輪荷重)の関係で6 \times 4型トラクタの組み合わせになることが多く、特殊なものを除きカーゴ用としてはあまり流通していませんが、欧州および欧州の経済影響下にある国ではユーロトレーラなどと呼ばれることがあるなど一般的で、4 \times 2型トラクタの組み合わせで普通に流通しています。



スライディングカブラ例
(ヨースト・ジャパン株式会社 JSK SL Standard 型)

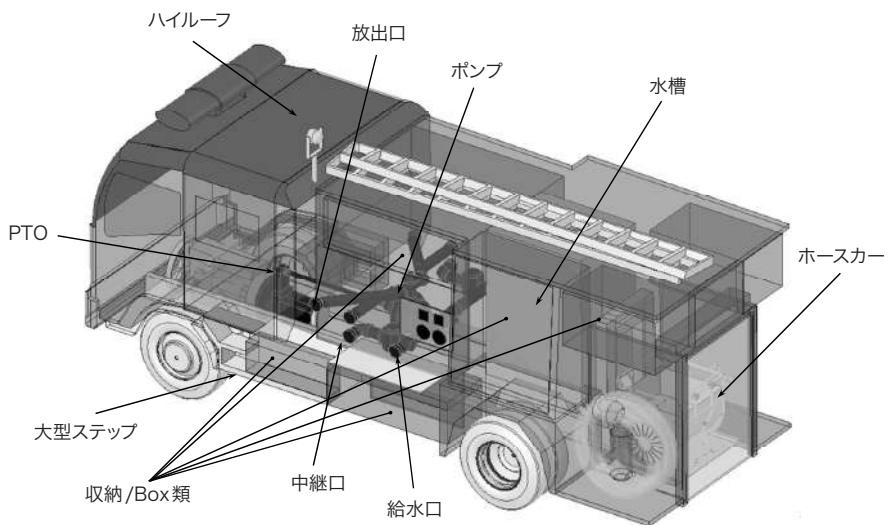
3-1)ポンプ車のシャシ要件

ポンプ車は次のように分類されており、小型のCDI型、中型のCDII型ポンプ車と、主に中型のIA/B型の水槽付ポンプ車がありますが、主力は小型のCDIで、大都市部では中型のIA/B型も多く使用されています。

消防ポンプは渦巻き式と呼ばれる型式で、能力は渦巻きの径と回転数で決まり、一

分類		記号	水タンク容量	記号	ホースカー	
車体形状	ボンネット	B			1500～2000 ℓ程度	I
		キャブオーバー	C	2000 ℓ以上		
座席配置	シングルキャブ	S				
		ダブルキャブ	D			
WB	2 m 以上	I				
	3 m 以上	II				

消防ポンプ自動車(左)と水槽付消防ポンプ自動車(右)の型式区分



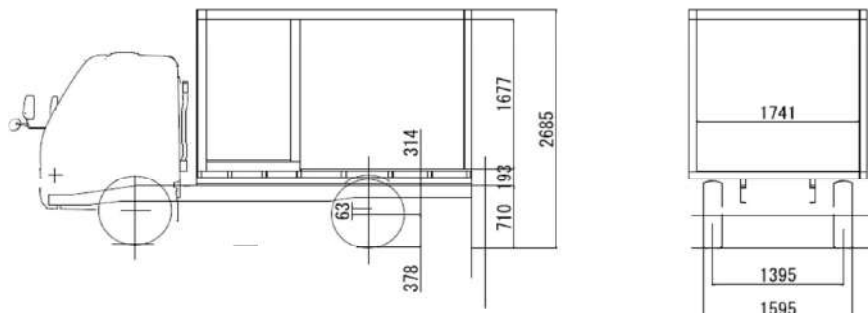
水槽付消防ポンプ (I B) 構造例

	フロント	リア	合計
シャシ重量	1,185	495	1,680
ボディ重量	115	685	800
冷凍機重量	70	20	90

計算諸元値

条 件		X (Ft Axle)	Y (Rr Axle)	Z (フレーム後端)
シャシ	Spring	281	331	740
	Tire	379	385	
	Total	660	716	
空車	Spring	273	306	699
	Tire	378	378	
	Total	650	684	
積車 (定積)	Spring	257	279	629
	Tire	375	372	
	Total	601	621	

フレーム地上高計算結果



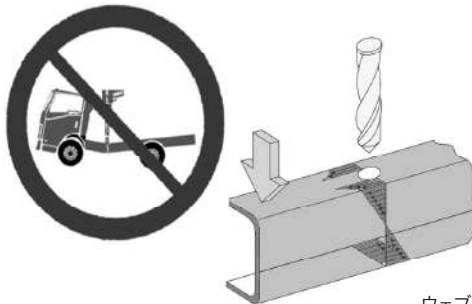
基本諸元計算結果

3) 工事の禁止事項

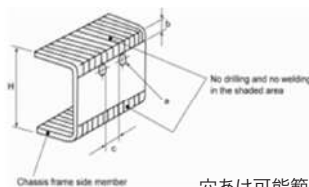
ボディの搭載工事にあたり、シャシフレームに対しても何らかの加工、工事を行う必要が発生します。フレームは車両の重量構造を支える文字とおり“背骨・屋台骨”であり、工事にあたりその強度や構造剛性等に影響が出ないように配慮する必要があり、概ね以下のような禁止事項、推奨工事方法等を各社とも示しています。各社により禁止範囲の数値に多少の差はありますが、考え方の基本になっているのは“断面係数の切り欠き等による急変”の排除で、内容に大きな差はないといって差し支えありません。

① フレームへの穴あけ

フレームフランジ面への穴あけは厳禁しています。一般にフランジ面に穴があくと著しく強度は低下し、(荷重がかかる部位であれば)まず間違いなくフレームは穴付近から破断します。この考え方に関連してウェブ面に対する穴あけも許可範囲が定められています。



ウェブ面への穴あけ禁止記載例



穴あけ可能範囲と間隔指示例

フレーム工事禁止事項説明例（フレームの穴あけ）

(上：海外メーカー複数社架装資料より模写、下：いすゞ自動車株式会社架装資料より)

参考文献

GP企画センター編『特装車とトラック架装』グランプリ出版、2010

山口節治「自動車車体技術の発展の系統化調査」『国立科学博物館技術の系統化調査報告 第15集』国立科学博物館、2010

『架装要領書』いすゞ自動車

『Body Builders Guide』いすゞ自動車

『解体マニュアル』社団法人日本自動車車体工業会

参考資料(カタログおよびホームページ) ※アルファベット、50音順、敬称・海外の会社の種類等は省略

<海外>

INTERPUMP	SCANIA
LIEBHERR	Super Polo
Mercedes-Benz	VolksBus
OMSI Transmission	三一重工
Putzmeister	

<国内>

株式会社アイチコーポレーション	日本バルフインガー株式会社
浅香工業株式会社	日本フルハーフ株式会社
株式会社アンレット	株式会社パプコ
いすゞ自動車株式会社	富士車輛株式会社
いすゞ車体株式会社	ブツツマイスタジャパン株式会社
カーゴテック・ジャパン株式会社(Hiab)	古河ユニック株式会社
兼松エンジニアリング株式会社	株式会社モリタ
カヤバ株式会社(KYB株式会社)	株式会社モリタエコノス
極東開発株式会社	ヨースト・ジャパン株式会社(JOST)
新明和工業株式会社	菱重コールドチェーン株式会社
全日本空輸株式会社	
タキゲン製造株式会社	一般社団法人セメント協会
株式会社タグノ	一般社団法人日本産業機械工業会
タニ工業株式会社	一般社団法人日本ノレット協会
株式会社ディートマー・カイザー・ジャパン	
東プレ株式会社	京都府消防局
株式会社トランテックス	神戸市
日本機械工業株式会社	

謝 辞

執筆に際し、構造や特性の記述は、自身の拙い表現力では平易に伝えることは難しく、写真や図の使用は必須でした。本書への掲載許諾並びに、新たに写真をご提供くださった各社に御礼申し上げます。内容をより充実させることができました。

また極東開発工業 原田修氏、新明和工業 杉本滋氏、日本フルハーフ 服部幸夫氏、日本パルフィンガー 辻佳也氏には貴重なご指摘を、いすゞ自動車並びにいすゞ自動車販売の同僚諸氏には査読への協力、叱咤激励にあらためて深く感謝します。

発展の早い新興国については、少し古くなってしまった情報・内容もあるかと思えます。その点をご容赦いただければ幸いです。それと同時に“古い”と気がついたというとは、内容や現在の状況を理解したということですので、私にとってはその一助になることができたのならば、嬉しく思います。

最後に、架装に関わっている間、一社では完結しない商業車という自動車について、書き始めたころに私なりに気が付き、書き進めるうちにたどり着いた私なりの答えを述べて終わります。

架装はシャシの後工程

ボディはシャシの前工程

使い勝手がボディの前工程

本書の完成までに、携わってこられた皆様に感謝申し上げます。ありがとうございました。

綾部政徳

〈著者紹介〉

綾部 政徳 (あやべ・まさのり)

1954年5月18日生まれ。

1975年東京都立航空工業高等専門学校(現都立産業技術高等専門学校)航空原動機工学科卒業。いすゞ自動車に入社、大型車研究実験部配属。途中北海道試験場駐在を含めブレーキ、駆動系の開発評価、車両耐久性評価、車両性能評価などを担当。

1995年からトラックの営業を皮切りに中型車、小型車、大型車の商品政策並びに営業企画、日系企業の会社海外進出時の商品支援のほか、省燃費運転や配送車の安全運転に関する教育コンテンツの開発と講習組織の運営と講師を担当。この間(社)日本コンテナ協会委員、NGV2000委員、(社)日本ロジスティクスシステム協会委員として活動。またトラックの構造や性能、法規制と動向などについて、いくつかの機関誌に寄稿。

2006年に海外部門に転じ、南米(コロンビア)駐在を経て、海外向け商品の架装政策および、大型車を中心とした拡販支援を担当。

2018年いすゞ自動車販売へ転籍。EVおよびFCVトラックの市場投入実証研究の企画と運営を担当し、2023年5月退職。

架装車両入門

はこぶ車とはたらく車の話

著者 **綾部政徳**

発行者 **山田国光**

発行所 **株式会社グランプリ出版**

〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-32

電話 03-3295-0005(代) FAX 03-3291-4418

振替 00160-2-14691

印刷・製本 モリモト印刷株式会社 編集 松田信也／組版 松田香里