

# LP ガス物流の現状と今後の在り方に関する調査

## 報 告 書

令和 6 年 2 月



住環境計画研究所  
JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.



## 目次

1. 調査概要 .....	1
1.1 背景と目的 .....	1
1.2 調査方針 .....	2
2. 物流を取り巻く環境・動向等 .....	3
2.1 国の指針・法律等 .....	3
2.1.1 総合物流施策大綱 .....	5
2.1.2 地球温暖化対策計画 .....	6
2.1.3 エネルギー基本計画 .....	8
2.1.4 自動車運転者の労働時間等の改善のための基準（改善基準告示）の施行 .....	9
2.1.5 物流革新に向けた政策パッケージ .....	12
2.1.6 物流の適正化・生産性向上に向けた荷主事業者・物流事業者の取組に関するガイドライン .....	13
2.1.7 物流革新緊急パッケージ .....	14
2.1.8 流通業務の総合化及び効率化の促進に関する法律及び貨物自動車運送事業法の一部を改正する法律案 .....	16
2.2 物流合理化に活用できる資金・施策等 .....	17
2.2.1 物流総合効率化法に基づく支援制度 .....	17
2.2.2 令和5年度補正予算・令和6年度予算で実施予定の支援事業 .....	18
3. LPガス物流の実態と課題 .....	22
3.1 海上輸送（内航船） .....	22
3.2 陸上輸送（ローリー及びトラック） .....	23
4. 物流の効率化・脱炭素化に関わるサービスや先進事例 .....	26
4.1 荷主や物流事業者の対応に関わる先進事例 .....	26
4.1.1 LPガス販売事業者の事例 .....	26
4.1.2 LPガス配送事業者の事例 .....	29
4.1.3 共同配送・業務提携の事例 .....	31
4.2 物流効率化・脱炭素に関するサービス・製品 .....	32
4.2.1 配車・配送ルート最適化 .....	32
4.2.2 LPWAやAIを活用した配送業務の効率化 .....	36
4.2.3 CO <sub>2</sub> 排出量見える化 .....	37
4.2.4 パワーアシストスーツ .....	37
4.2.5 自動点呼 .....	38
4.2.6 新たな技術を活用した配送 .....	40
4.2.7 物流施設における自動化・機械化 .....	43
5. LPガス業界の対応 .....	45
5.1 LPガス物流を取り巻く環境変化 .....	45
5.2 直近の対応課題 .....	46

5.3 中長期的な対応課題.....	47
5.4 LP ガス物流の効率化に関する具体的な対応策 .....	49
5.5 LP ガス業界全体での対応 .....	50
6. おわりに .....	52

# 1. 調査概要

## 1.1 背景と目的

近年我が国の物流において、ドライバーの人手不足や長時間労働等が問題視されており、今後の物流を支えるための環境整備が喫緊の課題となっている。同時に、地球温暖化対策計画において運輸部門に対し 2030 年度までに 2013 年度比 35%の温室効果ガス排出削減が求められるなど、物流の脱炭素化に向けた対応も必要な状況である。

LP ガス業界は LP ガス供給において、船舶、タンクローリー、トラックなどによる物流に関わっていることから、中長期的な LP ガス物流の体制維持のためにもこれらの問題に対する対策の検討が必要である。特に脱炭素の観点では、近年事業者に対しサプライチェーン全体の温室効果ガス排出削減が求められている背景もあり、LP ガス物流全般に関わる事業の実態や課題、また物流体制維持に向けた今後の対応について、業界全体で共通の認識を持つことが重要である。

このような背景から、本調査では LP ガス物流に関する実態を整理した上で、国の方針や政策等で物流に求められる対応、また AI 配送等の新たなソリューションや実際の活用事例を参考に、LP ガス業界の今後の対応を検討する（図 1.1）。なお、LP ガス物流に関する実態の整理は国内物流全般を対象とするが、今後の対策については LP ガス事業者が直接対応し得る需要家へのシリンダー配送に焦点を当てて検討を行う（図 1.2）。

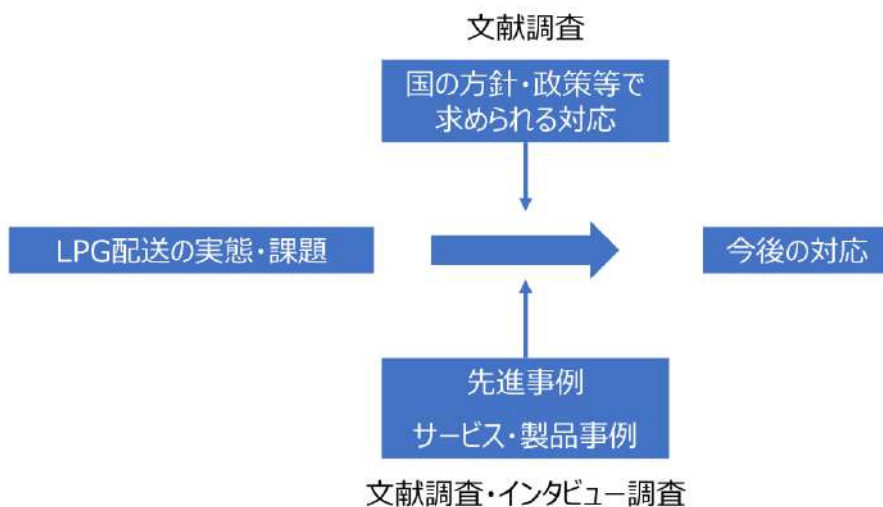


図 1.1 調査方針のイメージ

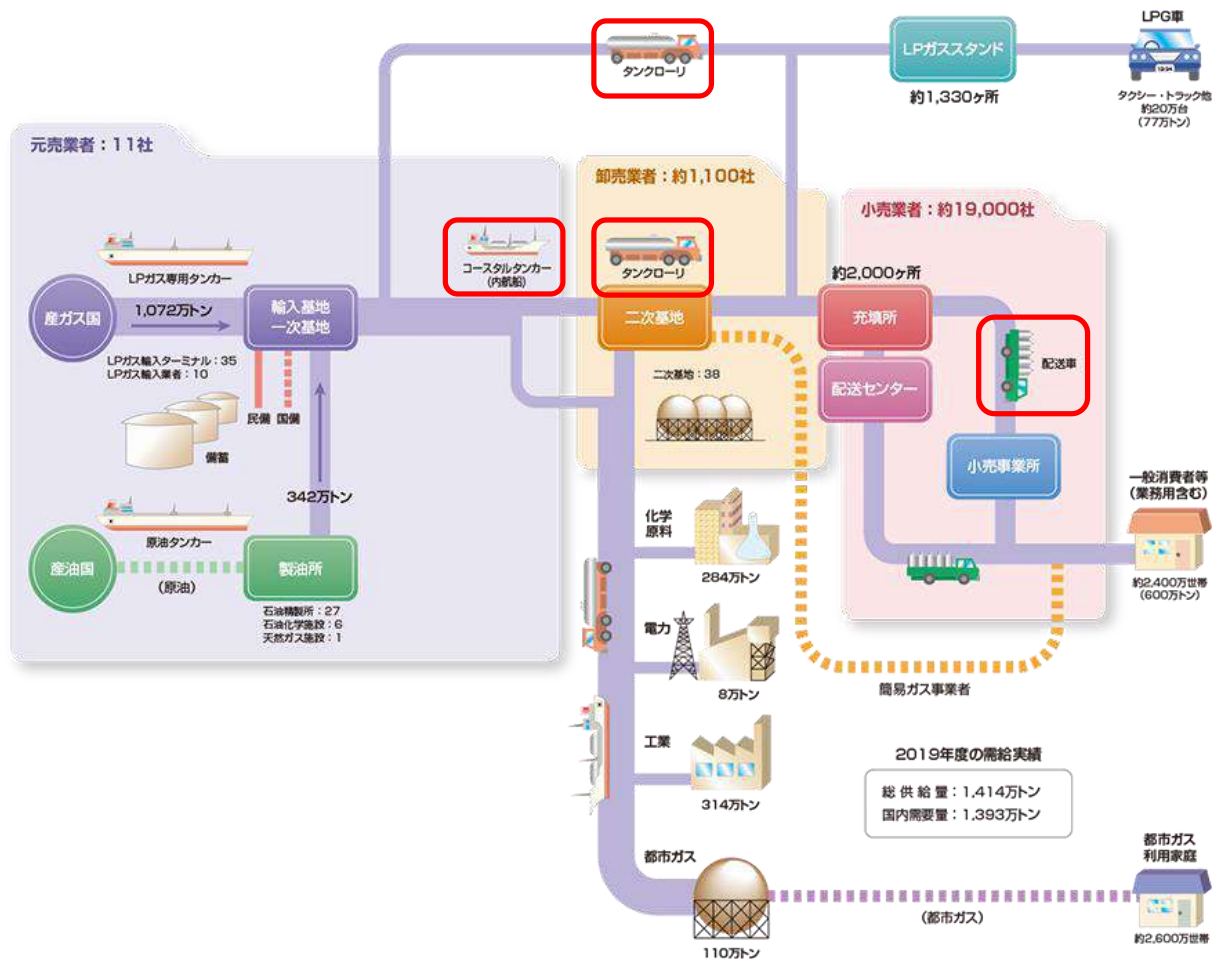


図 1.2 LP ガスの流通フローと調査対象範囲

(出所) 日本 LP ガス団体協議会：LP ガス読本

(注) 図中赤枠で示す内航船、タンクローリー、トラックによる配送が調査対象範囲

## 1.2 調査方針

本調査における調査項目は下記 3 点である。

- ・ 物流を取り巻く環境・動向等
- ・ LP ガス物流の実態と課題
- ・ 物流の効率化・脱炭素化に関わるサービスや先進事例

LP ガス供給を含む物流業界全体を取り巻く環境や動向をとりまとめた上で、LP ガス物流の実態と課題を整理する。さらに、LP ガス事業者が具体的な対応を検討する際の情報として、物流の効率化・脱炭素化に関わるサービスや先進事例を整理する。これらの情報を基に LP ガス業界の今後の対応を検討する。

調査方法は文献調査及びインタビュー調査である。LP ガスの販売・配送事業者計 6 社、また物流効率化に関わるサービスを提供する計 4 社にインタビューを実施した。

## 2. 物流を取り巻く環境・動向等

### 2.1 国の指針・法律等

図 2.1 に日本の物流に関する国の指針や法律を示す。本節では、始めに我が国が直面する課題に対する物流の基本的な指針を示した「総物流施策大綱」の概要を示す。また、物流における脱炭素対策として、「地球温暖化対策計画」及び「エネルギー基本計画」における運輸部門の対策の内容を整理する。

物流業界における直近の環境変化として、働き方改革に伴うトラックドライバー等の時間外労働の上限規制（自動車運転者の労働時間等の改善のための基準の施行）が挙げられる。これに対し、国は 2022 年以降に「持続可能な物流の実現に向けた検討会」及び「我が国の物流の核心に関する関係閣僚会議」を立ち上げ、国の政策パッケージや関連する事業者の対策を促すガイドラインを相次いで公表し、さらに 2024 年 2 月には物流関連の法改正に伴い、発荷主・着荷主・物流事業者に対する具体的な規制が課せられることになった（図 2.2）。

本節では「自動車運転者の労働時間等の改善のための基準」の内容に加え、これに対する施策が示された「物流革新に向けた政策パッケージ」、「物流の適正化・生産性向上に向けた荷主事業者・物流事業者の取組に関するガイドライン」、「物流革新緊急パッケージ」、また事業者に対する規制が示された「流通業務の総合化及び効率化の促進に関する法律及び貨物自動車運送事業法の一部を改正する法律案」の内容を示す。

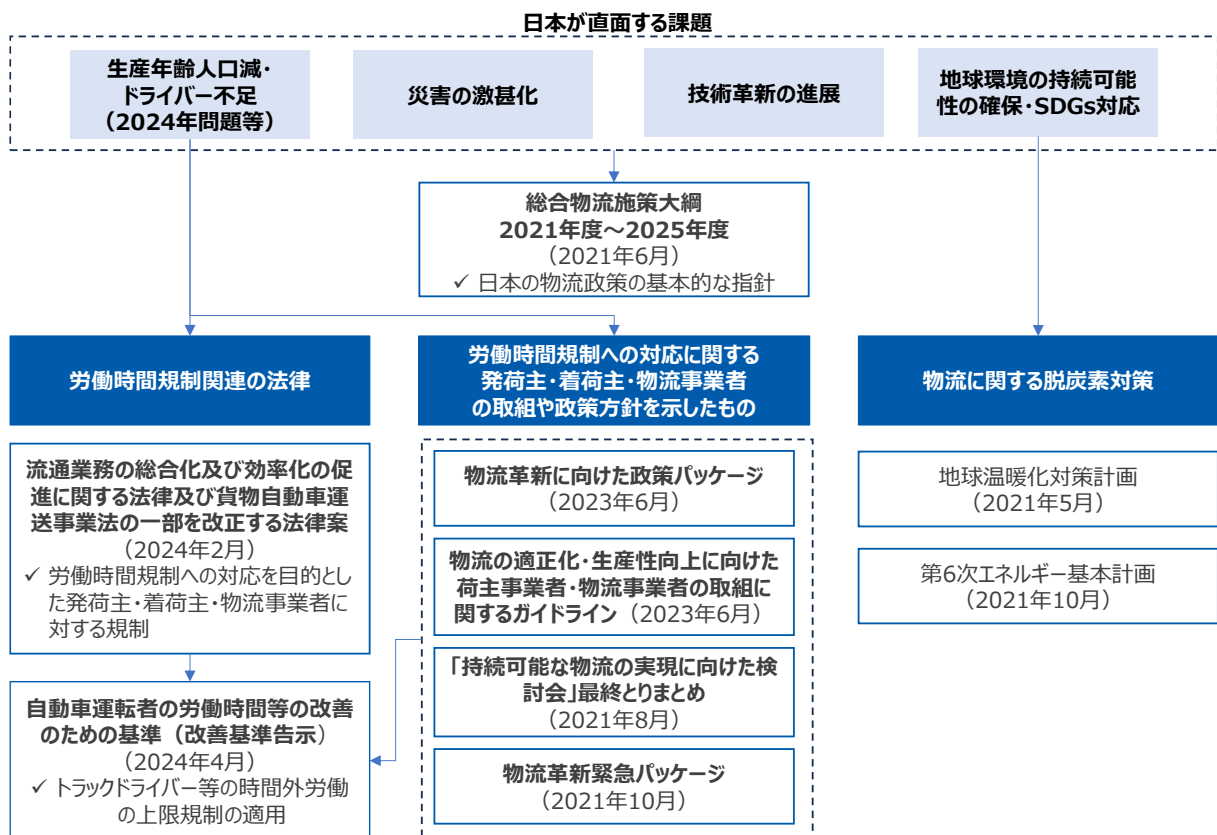


図 2.1 日本の物流に関連する国の指針や法律等

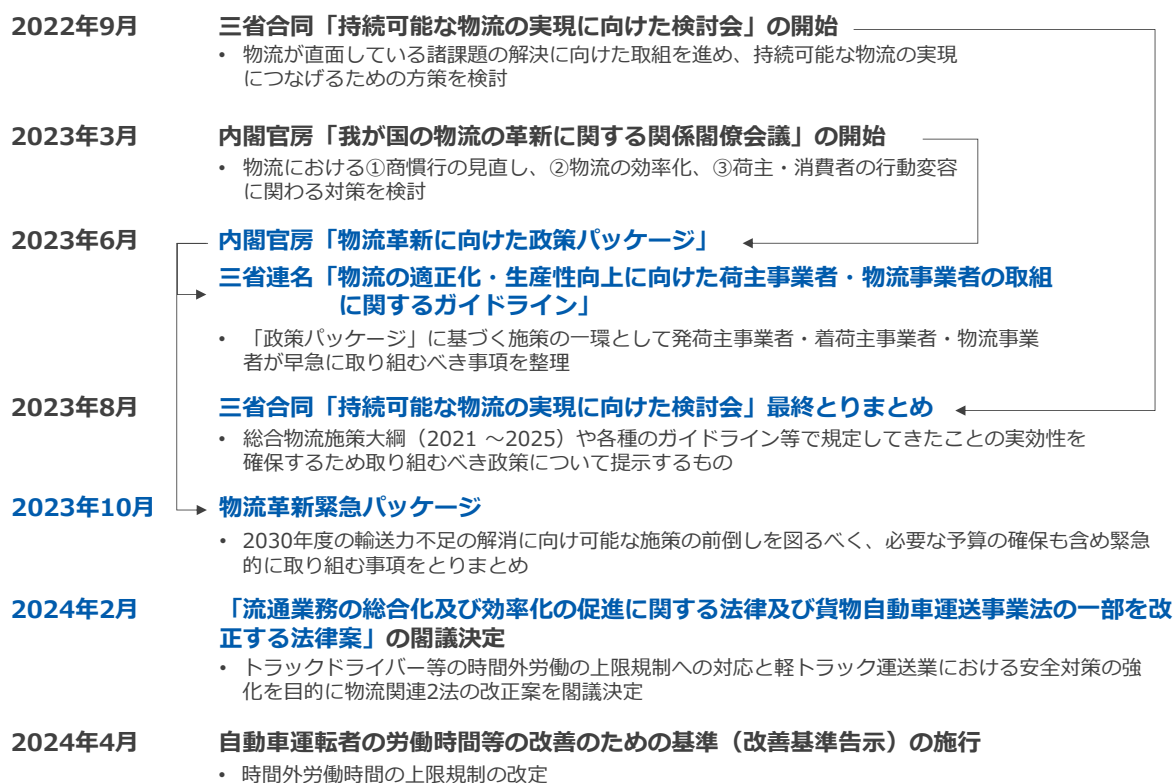


図 2.2 改善基準告示の施行に向けた国の施策やガイドライン

(注) 青字が具体的な施策が示された政策パッケージ・ガイドライン



## 2.1.1 総合物流施策大綱

「総合物流施策大綱」は日本の物流政策の指針を定めたものであり、5年ごとに内容が改定される。直近の大綱は2021年6月に閣議決定され、2021年度から2025年度までの政策的な対応方針が示されている。

総合物流施策大綱の概要を図2.3に示す。2021年度以降の施策策定にあたり、物流業界が直面する直近の課題として、①技術革新の進展、②SDGs対応への社会的気運、③生産年齢人口減・ドライバー不足、④災害の激甚化・頻発化が挙げられている。このうち③生産年齢人口減・ドライバー不足に関しては、日本の少子高齢化に伴う生産年齢人口減少に加え、働き方改革の一環として2024年度から始まる時間外労働の上限規制（規制の内容は2.1.4項に示す。）に伴うドライバー不足の問題も指摘されており、労働環境改善や業務効率化の必要性が示されている。

これらの課題に対する施策は、下記の3つに区分されている。

- ① 物流DXや物流標準化の推進によるサプライチェーン全体の徹底した最適化
- ② 時間外労働の上限規制の適用を見据えた労働力不足対策の加速と物流構造改革の推進
- ③ 強靱性と持続可能性を確保した物流ネットワークの構築

LPガス物流に関わる対策として、物流DXについてはAIを活用した配送計画、物流構造改革については共同配送による錯綜配送の解消等が挙げられるが、具体的な対策については4章(p.26)にて後述する。

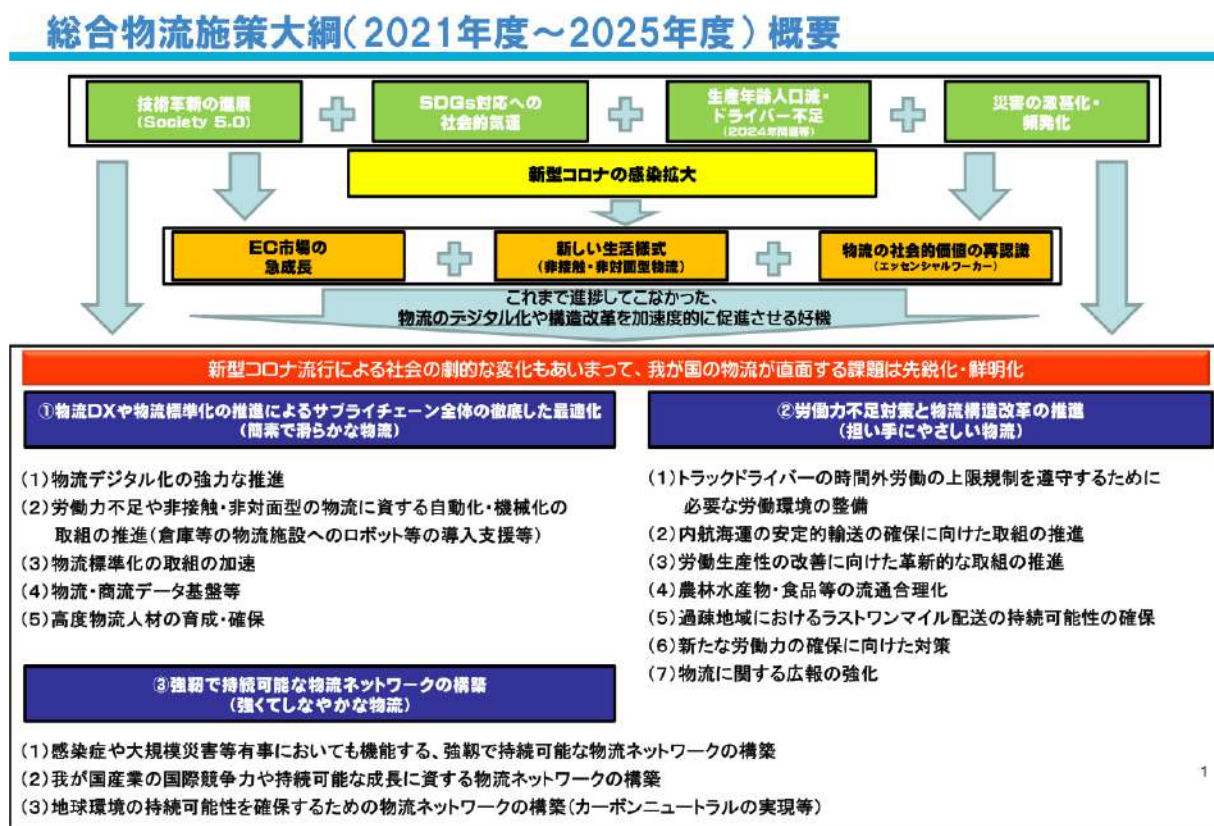


図 2.3 総合物流施策大綱 (2021 年度～2025 年度) 概要

(出所) 国土交通省：総合物流施策大綱 (2021 年度～2025 年度) 概要

## 2.1.2 地球温暖化対策計画

地球温暖化対策計画は地球温暖化対策推進法に基づく政府の総合計画である。2021年10月22日に、前回（2016年5月13日）策定された計画から5年ぶりに内容が改訂されている。

日本は2030年度において2013年度比で温室効果ガスを46%削減する目標を掲げているが、改訂された地球温暖化対策計画は、この削減目標を踏まえて策定したものである。

地球温暖化対策計画では業務、産業等部門別の対策が示される中、物流に関しては運輸部門における「脱炭素物流の推進」として対策がとりまとめられており、以下にその内容を整理する。項目中下線の箇所はLPガス物流に関連すると考えられる項目である。

### 地球温暖化対策計画：運輸部門の取組「脱炭素物流の推進」

※下線の箇所はLPガス物流に関連すると考えられる項目

- ① トラック輸送の効率化、共同輸配送の推進
  - ・ 共同輸配送等の取組促進
  - ・ 物流総合効率化法に基づく配送網の集約化・合理化
    - 物流施設へのトラック営業所の併設
    - トラック予約受付システムの導入 など
  - ・ 共同輸配送の取組に対する支援
    - 「グリーン物流パートナーシップ会議」において持続可能な物流体系の構築に顕著な功績があった取組に対してその功績を表彰
  - ・ 電動車活用の取組推進
  - ・ 物流分野の二酸化炭素排出量算定のための統一的手法(ガイドライン)の開発
  - ・ 再配達への削減に向けた取組推進
  - ・ ドローンや自動配送ロボット等を活用
- ② 海上輸送及び鉄道貨物輸送へのモーダルシフトの推進
  - ・ 内航海運又は鉄道による輸送への転換を促進
    - 複合一貫輸送に対応した内貿ターミナルの整備
    - エネルギー効率の良い内航船の普及・促進等
  - ・ トラック運転台と切り離し可能なトレーラーの導入
  - ・ エコシップマークの活用等による内航海運へのモーダルシフトを推進
  - ・ 貨物輸送におけるダイヤ設定の工夫
  - ・ ブロックトレイン・定温貨物列車などの輸送機材の充実等による輸送力増強と輸送品質改善
  - ・ 貨物駅の効率化・省力化及び安全性向上に資する新技術の導入
  - ・ 災害時の代替輸送などに備えたコンテナホーム拡張等のBCPの充実化
  - ・ エコレールマークの推進等により貨物鉄道の利便性等
  - ・ AI、IoT等のデジタル技術を活用した自動化機器・システム等の導入
  - ・ 自家用トラックから営業用トラックへの転換並びに大型CNGトラック等車両の大型化及びトレーラー化

- ・ 輻輳輸送の解消、帰り荷の確保等による積載効率の向上

③ 物流施設の脱炭素化の推進

- ・ 太陽光発電設備等の再生可能エネルギー設備及び無人フォークリフトや無人搬送車等、無人化・省人化に資する機器の導入
- ・ 冷蔵冷凍倉庫における省エネルギー型自然冷媒機器への転換

④ 港湾における取組

- ・ 「カーボンニュートラルポート」の形成
- ・ デジタル物流システムの構築によるコンテナゲート前渋滞の緩和
- ・ 接岸中の船舶への陸上電力供給設備の導入促進
- ・ 荷役機械等の燃料電池化
- ・ 自立型水素等発電の導入
- ・ 水素・アンモニア等燃料船への燃料供給体制の整備
- ・ 再生可能エネルギーの導入促進
- ・ ブルーカーボン・オフセット・クレジット制度の構築に向けた検討等
- ・ 国際海上コンテナターミナルの整備
- ・ 国際物流ターミナルの整備
- ・ 複合一貫輸送に対応した国内物流拠点の整備等の推進
- ・ 省エネルギー設備等の導入支援
- ・ 静脈物流に関する海運を活用したモーダルシフト・輸送効率化の推進
- ・ 二酸化炭素吸収に資する港湾緑地の整備
- ・ 港湾における二酸化炭素削減に向けた技術開発の検討

### 2.1.3 エネルギー基本計画

エネルギー基本計画は、エネルギー政策基本法に基づき政府が策定する日本のエネルギー政策の基本的な方向性を示す計画である。最新の第6次エネルギー基本計画が2021年10月22日に閣議決定されている。新たな計画では、カーボンニュートラル実現に加えて安定供給の確保やエネルギーコストの低減を考慮して、個々の対策が積み上げられている。これらの対策のうち、以下に物流に関わる対策を抜粋して示す。

#### エネルギー基本計画：運輸部門における対応

以下、物流に関わる具体的な対策を抜粋

※航空分野除く

※下線の箇所はLPガス物流に関連すると考えられる項目

- ・ 物流効率化、省力化
  - デジタル化の推進やデータ連携によるAI・IoT等の技術活用
- ・ 輸送効率化
  - モーダルシフトや共同輸配送、輸送網の集約を推進等
- ・ 大型車両、船舶等その他輸送分野における水素・アンモニア利用
  - 技術開発や実証、国際枠組みの整備等
  - 革新的省エネルギー技術やデジタル技術等を活用した内航近代化・運航効率化にも資する船舶の技術開発・実証・導入促進
- ・ 物流施設のゼロエネルギー化
  - 倉庫や港湾ターミナル等の省エネルギー化・省人化機器や再生可能エネルギー設備、燃料電池等の導入
- ・ カーボンニュートラルポート(CNP)の形成
  - 港湾における水素・燃料アンモニア等の輸入を可能とする受入環境の整備
  - 脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化
  - 臨海部に集積する産業との連携等
- ・ 燃料の脱炭素化
  - バイオ燃料や合成燃料等

## 2.1.4 自動車運転者の労働時間等の改善のための基準（改善基準告示）の施行

2019年4月より働き方改革の一環として労働基準法が改正され、時間外労働の上限が規定されている。一方で、以下の事業・業務については、長時間労働の背景に業務の特性や取引慣行の課題があることから、時間外労働の上限について適用が5年間猶予されている。

### 【適用猶予事業・業務】

- ・ 工作物の建設の事業
- ・ 自動車運転の業務
- ・ 医業に従事する医師
- ・ 鹿児島県及び沖縄県における砂糖を製造する事業

これらの業務は2024年4月以降、年間の時間外労働の上限規制がより厳しくなるが、こうした労働環境の変化は一般に「2024年問題」と呼ばれている。

LPガス供給に関しては、内航船は2022年4月の改正船員法・改正内航海運業法の施行により、既に労働時間の上限が定められている状況であり、またローリーやトラックによるLPガス配送は、上記の猶予期間終了に伴い、2024年4月から規制の対象になる。

### (1) 労働時間規制の内容

運転時間等の基準は2024年4月から適用される「自動車運転者の労働時間等の改善のための基準」（以下「改善基準告示」と示す。）で定められる。表2.1に改善基準告示の内容を示す。

時間外労働時間の上限規制（年960時間）に加えて1年、1か月、1日の拘束時間、休息期間等が規制される。

表 2.1 改善基準告示の内容

	現 行	見直し(令和6年4月～)
拘束時間	・1日 原則13時間以内 最大16時間以内 (15時間超は1週間2回以内) ・1ヶ月 293時間以内	・1日 原則13時間以内 最大15時間以内 (14時間超は1週間2回以内) ・1ヶ月 284時間以内
休息期間	継続8時間以上	継続11時間を基本とし、9時間下限
連続運転時間	・4時間を超えないこと。 (30分以上の休憩等の確保(1回10分以上で分割可))	・4時間を超えないこと。 (30分以上の休憩の確保(1回概ね10分以上※で分割可)) <small>※「1回概ね10分以上」とは、10分未満の運転の中断が3回以上連続しないこと ※運転の中断は、原則休憩とする</small>
<p><b>・ドライバーの拘束時間の減少</b> 特に長距離輸送を行う業者では長時間労働が発生しやすいので、今までどおりに運べなくなる、もしくは法を順守した経営を行うのが困難な状況になると予想されます。</p> <p><b>・売上・利益の減少</b> 1日に運ぶことのできる荷物の絶対量が少なくなり、利益の減少につながります。運賃を上げれば価格競争に敗れて顧客離れが起こる恐れがありますから、安易に値上げをすればよいというわけにもいきません。</p> <p><b>・ドライバーの収入減少</b> 残業時間が規制されれば、その分ドライバーが受け取れる残業代も少なくなります。ドライバーが十分な収入を得られなくなって生活に困窮する恐れがありますし、収入減少による離職が起これば、人材不足に陥る可能性もあるでしょう。</p>		

(出所) 国土交通省：「2024年問題」について

## (2) 規制対象

図 2.4 に労働時間規制の対象を示す。改善基準告示の施行後は、営業用トラック（緑ナンバー）運転者に加えて、自家用トラック（白ナンバー）運転者も改善基準告示の対象となる。

労働者に該当しない個人事業主は、直接、改善基準告示の対象ではないが、国土交通省が告示で定める基準により、実質的に改善基準告示の遵守が求められる。



図 2.4 労働時間規制の対象

出所) 全国トラック協会：改正改善基準告示 啓発パンフレットを基に住環境計画研究所作成

## (3) 違反時の対応

厚生労働省の公表資料では<sup>1</sup>、改善基準告示は法律ではなく厚生労働大臣告示であるため、罰則の規定はないことが示されている。一方で、労働基準監督署の監督指導において改善基準告示違反が認められた場合は、その是正について指導が行われる。

全国トラック協会の改正改善基準告示に関わる啓発パンフレット<sup>2</sup>では、改善基準告示違反になるような長時間の荷待ちが疑われる場合の行政指導として、以下の内容が示されている。

- ・ 労働基準監督署から荷主等に対して「要請」を行う。
- ・ 厚生労働省から国土交通省に情報提供を行い、国土交通省から荷主等に対して法に基づく「働きかけ」等を行う。
- ・ 発荷主に加えて、着荷主や元請運送事業者も「要請」「働きかけ」等の対象になる。

なお、労働基準監督署からの要請は、「長時間の恒常的な荷待ち時間を発生させないよう努めること。」「運送業務の発注担当者に改善基準告示を周知すること。」等の内容になる。また、厚生労働省ホームページの「長時間の荷待ちに関する情報メール窓口」において、荷主等が長時間の荷待ちを発生させていると疑われる事案などの情報を収集し、国土交通省にも情報提供が行われる見通しである（図 2.5）。

<sup>1</sup> 厚生労働省：改善基準告示（令和6年4月1日適用）に関するQ&A, 2023年3月

<sup>2</sup> 全国トラック協会：トラック運転者の改善基準告示が変わります！



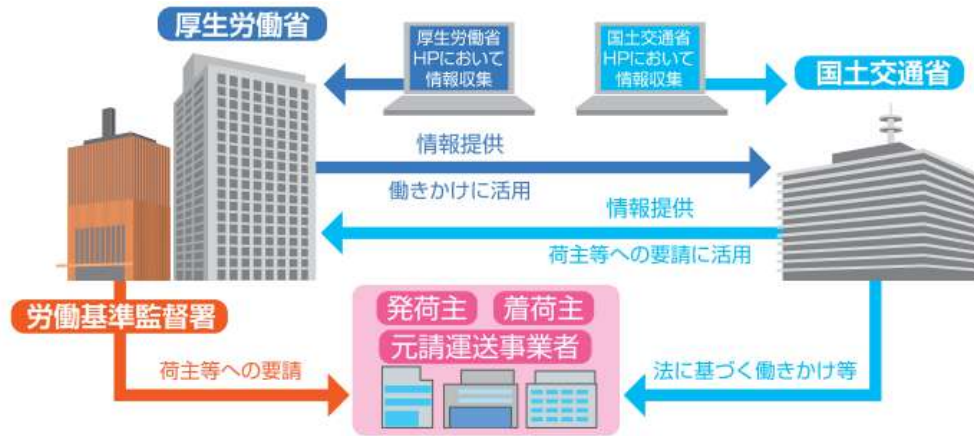


図 2.5 改善基準告示違反時の行政指導

(出所) 全国トラック協会：改正改善基準告示 啓発パンフレット

## 2.1.5 物流革新に向けた政策パッケージ

物流の担い手不足、カーボンニュートラルへの対応、労働時間規制等の物流に関わる環境変化に関し、今後の物流を支える環境整備について検討を行う「我が国の物流の革新に関する関係閣僚会議」が2023年3月から2023年10月にかけて開催されている。

2023年6月2日に開催された第2回の会議を受けて、物流の抜本的・総合的な対策を示す「物流革新に向けた政策パッケージ」が示されている。

図 2.6 に物流革新に向けた政策パッケージの概要を示す。この政策パッケージは具体的な施策が(1)商慣行の見直し、(2)物流の効率化、(3)荷主・消費者の行動変容に分けてとりまとめられている。

なお、日刊プロパン・ブタン情報によると<sup>3</sup>、国が「物流革新に向けた政策パッケージ」をまとめたことを受け、日本溶接容器工業会が2023年7月の理事会で情報共有を図るなど、LPガスの業界団体においても対応の動きが見られる。

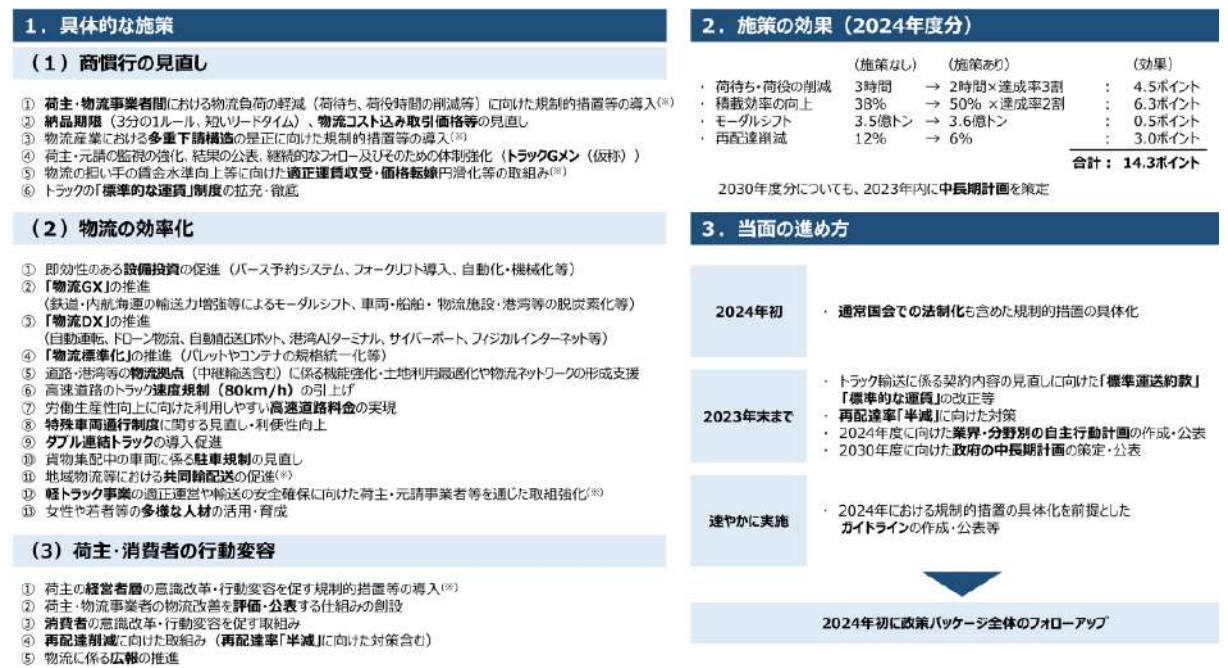


図 2.6 物流革新に向けた政策パッケージ

<sup>3</sup> 日刊プロパン・ブタン情報 2023年（令和5年）12月26日記事



## 2.1.6 物流の適正化・生産性向上に向けた荷主事業者・物流事業者の取組に関するガイドライン

「物流の適正化・生産性向上に向けた荷主事業者・物流事業者の取組に関するガイドライン」は物流の2024年問題への対応を加速することを目的として、経済産業省、農林水産省、国土交通省の連名で、発荷主事業者・着荷主事業者・物流事業者が早急に取り組むべき事項をまとめたものである。

このガイドラインは、2023年6月に公表された「物流革新に向けた政策パッケージ」(2.1.5項, p.12参照)において、当面の進め方として「2024年における規制の措置の具体化を前提としたガイドラインの作成・公表等」を速やかに実施することが示されており、この方針を受けて作成されたものである。

図2.7にガイドラインの概要を示す。取り組みの実施主体を「発荷主事業者」「着荷主事業者」「物流事業者」に分けて、2024年問題への対応として「実施が必要な事項」及び「実施が推奨される事項」が示されている。

	発荷主事業者	着荷主事業者	物流事業者
実施が必要な事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>荷待ち時間・荷役作業等に係る時間の把握</li> <li>荷待ち・荷役作業等時間2時間以内ルール/1時間以内努力目標</li> <li>物流管理統括者の選定</li> <li>物流の改善提案と協力</li> <li>運送契約の書面化等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>納品リードタイムの確保</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;共通事項&gt;</li> <li>業務時間の把握・分析</li> <li>長時間労働の抑制</li> <li>運送契約の書面化</li> <li>&lt;個別事項&gt;</li> <li>荷待ち時間や荷役作業等の実態の把握</li> <li>トラック運送業における多重下請構造の是正</li> <li>「標準的な運賃」の積極的な活用</li> </ul>
実施が推奨される事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>予約受付システムの導入</li> <li>パレット等の活用</li> <li>検品の効率化・検品水準の適正化</li> <li>物流システムや資機材(パレット等)の標準化</li> <li>共同輸配送の推進等による積載率の向上</li> <li>荷役作業時の安全対策等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>発注の適正化</li> <li>巡回集荷(ミルクラン方式)等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;共通事項&gt;</li> <li>物流システムや資機材(パレット等)の標準化</li> <li>賃金水準向上</li> <li>&lt;個別事項&gt;</li> <li>倉庫内業務の効率化</li> <li>モーダルシフト、モーダルコンビネーションの促進</li> <li>作業負荷軽減等による労働環境の改善等</li> </ul>

図 2.7 荷主事業者・物流事業者の取組に関するガイドライン

(出所) 物流の適正化・生産性向上に向けた荷主事業者・物流事業者の取組に関するガイドライン(概要版)に基づき住環境計画研究所作成

## 2.1.7 物流革新緊急パッケージ

「我が国の物流の革新に関する関係閣僚会議」の第2回に「物流革新に向けた政策パッケージ」が公表された後、2023年10月6日に開催された第3回会議において、2024年問題への取り組みとして緊急的な対応が必要な施策をとりまとめた「物流革新緊急パッケージ」が公表されている。緊急パッケージの内容も「物流革新に向けた政策パッケージ」と同様に物流の効率化、荷主・消費者の行動変容、商慣行の見直しに関するものとなっている。以下に「物流革新緊急パッケージ」で示される具体的な内容を示す。

### 物流革新緊急パッケージの内容

※下線の箇所はLPガス物流に関連すると考えられる項目

#### ① 物流の効率化

- ・ 即効性のある設備投資・物流DXの推進
  - 物流事業者や荷主企業の物流施設の自動化・機械化の推進、効率化・省人化やドローンを用いた配送により人手不足へ対応
  - 港湾物流効率化に向けた「ヒトを支援するAIターミナル」の深化や港湾物流手続等を電子化する「サイバーポート」を推進等
  - 高速道路での自動運転トラックを対象とした路車協調システム等の実証実験等
- ・ モーダルシフトの推進
  - 鉄道(コンテナ貨物)、内航(フェリー・RORO船等)の輸送量・輸送分担率を今後10年程度で倍増
  - 31ftコンテナの利用拡大を優先的に促進しつつ、中長期的に40ftコンテナの利用拡大も促進
- ・ トラック運転手の労働負担の軽減、担い手の多様化の推進
  - 荷役作業の負担軽減や輸送効率化に資する機器・システムの導入等により、快適で働きやすい職場環境の整備を促進
  - 労働生産性の向上に資する車両を運転するための免許の取得等、トラック運転手のスキルアップを支援
- ・ 物流拠点の機能強化や物流ネットワークの形成支援
  - 農産品等の流通網の強化(中継輸送等の推進)
  - 物流施設の非常用電源設備の導入促進等による物流施設の災害対応能力の強化等の推進
  - モーダルシフト等に対応するための港湾施設の整備等を推進
  - 高規格道路整備や渋滞対策、IC・空港・港湾等へのアクセス道路の整備に対する支援による物流ネットワークの強化
  - トラックドライバーの確実な休憩機会の確保のため、SA・PAにおける大型車駐車マスの拡充や駐車マス予約制度の導入などの取り組みの推進
- ・ 標準仕様のパレット導入や物流データの標準化・連携の促進
- ・ 燃油価格高騰等を踏まえた物流GXの推進(物流拠点の脱炭素化、車両のEV化等)
- ・ 高速道路料金の大口・多頻度割引の拡充措置の継続

- ・ 道路情報の電子化の推進等による特殊車両通行制度の利便性向上

## ② 荷主・消費者の行動変容

- ・ 宅配の再配達率を半減する緊急的な取組
  - ポイント還元を通じ、コンビニ受取等柔軟な受取方法やゆとりを持った配送日時の指定等を促す仕組みの社会実装に向けた実証事業を実施
- ・ 政府広報やメディアを通じた意識改革・行動変容の促進強化

## ③ 商慣行の見直し

- ・ トラック G メンによる荷主・元請事業者の監視体制の強化（「集中監視月間」(11～12月)の創設)
  - 荷主による違反原因行為の調査を踏まえた「要請」等の集中実施、国土交通省及び荷主所管・法執行行政機関による連携強化
- ・ 現下の物価動向の反映や荷待ち・荷役の対価等の加算による「標準的な運賃」の引き上げ（年内に対応予定）
- ・ 適正な運賃の収受、賃上げ等に向け、次期通常国会での法制化を推進
  - 大手荷主・物流事業者の荷待ちや荷役時間の短縮に向けた計画作成の義務付け、主務大臣による指導・勧告・命令等
  - 大手荷主に対する物流経営責任者の選任の義務付け
  - トラック事業における多重下請け構造の是正に向け下請状況を明らかにする実運送体制管理簿の作成、契約時の(電子)書面交付の義務付け

## 2.1.8 流通業務の総合化及び効率化の促進に関する法律及び貨物自動車運送事業法の一部を改正する法律案

2024年4月から開始されるトラックドライバー等の時間外労働の上限規制への対応と軽トラック運送業における安全対策の強化を目的に、「流通業務の総合化及び効率化の促進に関する法律及び貨物自動車運送事業法の一部を改正する法律案」が、2024年2月13日に閣議決定されている。

今回の法改正において荷主・物流事業者、トラック事業者に対し新たな規制措置が適用される。各種措置を講じなかった事業者に対する国からの是正命令、また違反した場合の罰金規定も定められている。以下に各法律及び事業者に対する規制措置の概要を示す。

### (1) 流通業務の総合化及び効率化の促進に関する法律【流通業務総合効率化法】

流通業務の総合化及び効率化の促進に関する法律は、これまで流通業務の効率化を図る事業に対する計画の認定や支援措置等を定めた法律として運用されていた（事業計画認定の手続き等は2.2.1項で後述する）。今回の改正に伴い、荷主・物流事業者に対し以下の規制が適用されることになっている。また、名称が「物資の流通の効率化に関する法律」に変更される。

<荷主・物流事業者に対する規制措置>

- ・ 荷主・物流事業者に対し、物流効率化のために取り組むべき措置について努力義務を課し、当該措置について国が判断基準を策定。
- ・ 上記取組状況について、国が判断基準に基づき指導・助言、調査・公表を実施。
- ・ 上記事業者のうち、一定規模以上のものを特定事業者として指定し、中長期計画の作成や定期報告等を義務付け、中長期計画に基づく取組の実施状況が不十分の場合、勧告・命令を実施。
- ・ さらに、特定事業者のうち荷主には物流統括管理者の選任を義務付け。

### (2) 貨物自動車運送事業法

貨物自動車運送事業法は、貨物自動車運送事業の運営適正化に関わる措置等が定められた法律である。今回の改正に伴い、トラック事業者に対し以下の規制が盛り込まれることになっている。

<トラック事業者の取引に対する規制>

- ・ 元請事業者に対し、実運送事業者の名称等を記載した実運送体制管理簿の作成を義務付け。
- ・ 荷主・トラック事業者・利用運送事業者に対し、運送契約の締結等に際して、提供する役務の内容やその対価（附帯業務料、燃料サーチャージ等を含む。）等について記載した書面による交付等を義務付け。
- ・ トラック事業者・利用運送事業者に対し、他の事業者の運送の利用（=下請けに出す行為）の適正化について努力義務を課すとともに、一定規模以上の事業者に対し、当該適正化に関する管理規程の作成、責任者の選任を義務付け。

<軽トラック事業者に対する規制>

- ・ 軽トラック事業者に対し、必要な法令等の知識を担保するための管理者選任と講習受講及び国土交通大臣への事故報告を義務付け。
- ・ 国交省による公表対象に、軽トラック事業者に係る事故報告・安全確保命令に関する情報等を追加。

## 2.2 物流合理化に活用できる資金・施策等

### 2.2.1 物流総合効率化法に基づく支援制度

流通業務の総合化及び効率化の促進に関する法律（物流総合効率化法）は、「輸送網の集約」、「モーダルシフト」、「輸配送の共同化」等の輸送の合理化により、流通業務の効率化を図る事業に対する計画の認定や支援措置等を定めた法律である。図 2.8 に物流総合効率化法の概要を示す。

国土交通省は、同法に基づき、「2以上の者の連携」による流通業務の省力化及び物資の流通に伴う環境負荷の低減を図るための物流効率化の取組を支援している。

物流総合効率化法の認定を受けることにより、以下の支援制度を利用することができる。

- ・ 営業倉庫に対する法人税や固定資産税・都市計画税の減免制度
- ・ 市街化調整区域に物流施設を建設する場合の開発許可に関する配慮
- ・ モーダルシフト等の取り組みに対する計画策定経費や運行経費等の補助 等

なお、総合効率化計画認定までの流れは図 2.9 に示すとおりである。

モーダルシフト等に関しては、国土交通省令和 5 年度予算において「モーダルシフト等推進事業」が実施されていた。大量輸送機関への転換（モーダルシフト）、トラック輸送の効率化（幹線輸送の集約化、共同配送、貨客混載、その他 CO<sub>2</sub> 排出削減に関する取り組み）に対し、計画策定及び業務運行に対し一定の補助が行われている。

この事業は 2023 年 6 月で募集を終了しているが、令和 6 年度の実施有無については引き続き確認が必要である。

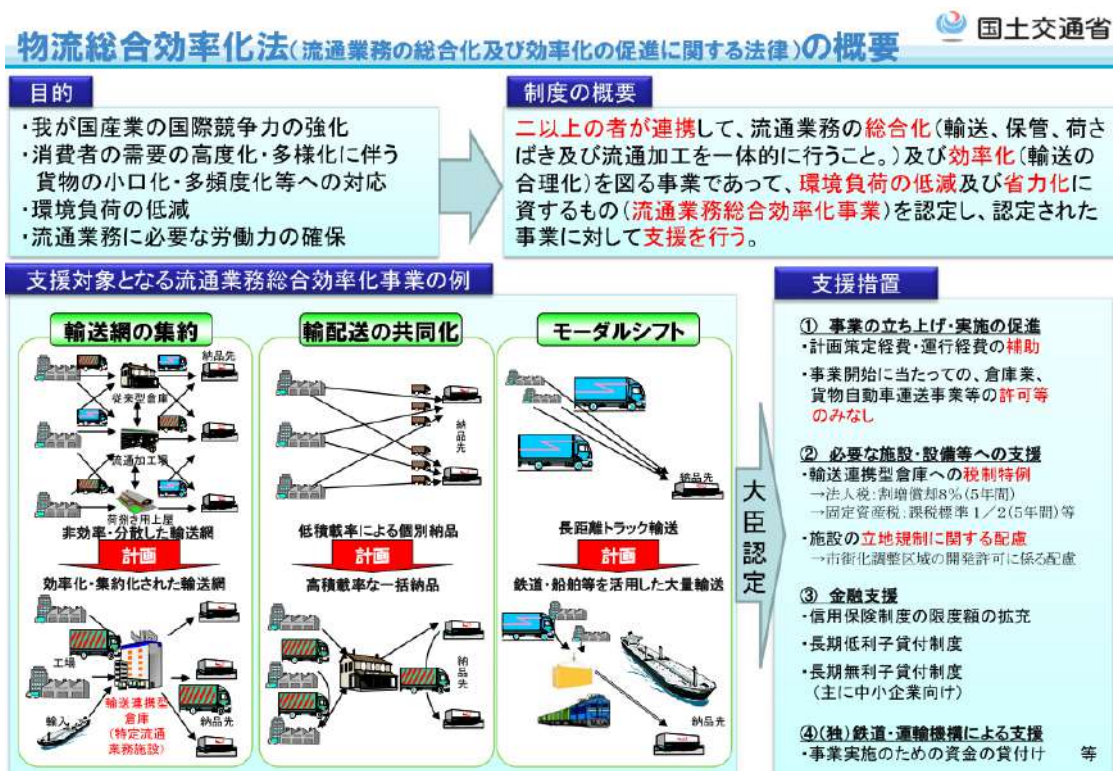


図 2.8 物流総合効率化法の概要

(出所) 国土交通省：物流総合効率化法の概要

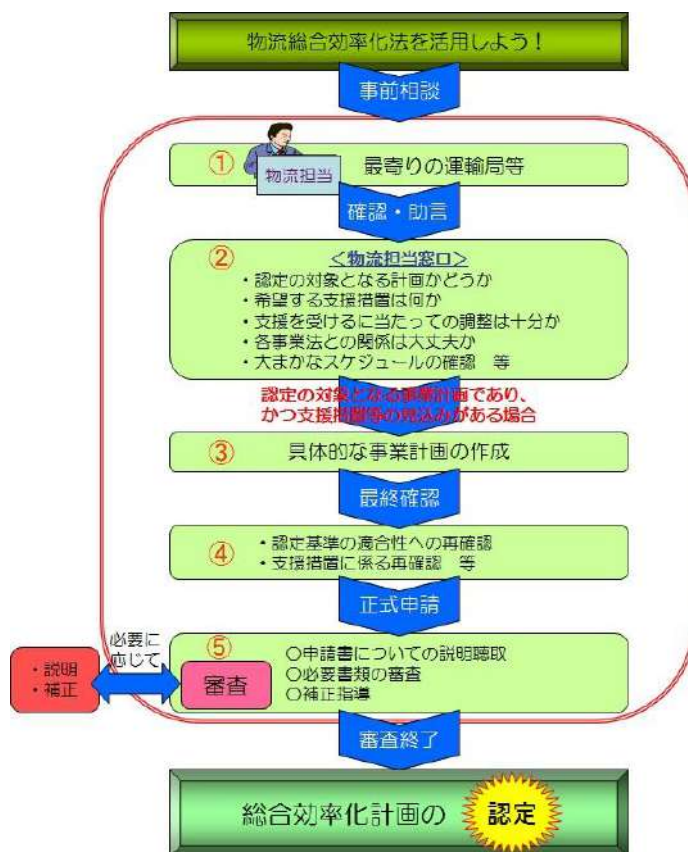


図 2.9 総合効率化計画認定までの道のり

(出所) 国土交通省ウェブサイト (<https://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/freight/bukkouhou.html>)

## 2.2.2 令和 5 年度補正予算・令和 6 年度予算で実施予定の支援事業

物流効率化に関し、経済産業省及び国土交通省が令和 5 年度補正予算・令和 6 年度予算で実施予定の支援事業を以下に示す。なお、ここで示す支援事業は物流全般を対象とした事業であり、各事業と LP ガス業務との関連の有無は、今後公表される公募要領等の確認が必要な点に留意されたい。

### (1) 経済産業省 令和 5 年度補正予算

#### ■物流効率化に向けた先進的な実証事業【予算額 55 億円】

物流効率化に向けた先進的な実証事業は、物流の 2024 年問題等を踏まえ、荷主企業による物流施設の自動化・機械化に資する機器・システムの導入等に係る実証、及びラストワンマイル配送の省力化に向け公道を走行する自動配送ロボットの大規模なサービス実証に対する補助事業である。

民間企業に対し、上記事業に要する経費の 3 分の 1～3 分の 2 が補助される。2023 年 12 月 5 日から 2023 年 12 月 27 日にかけて補助事業執行団体の公募が行われている。



# 物流効率化に向けた先進的な実証事業

令和5年度補正予算案額 55億円

商務・サービスグループ  
消費・流通政策課  
物流企画室


事業の内容	事業スキーム（対象者、対象行為、補助率等）
<p><b>事業目的</b> 我が国の国民生活・経済を支える社会インフラである物流には、「物流の2024年問題」のみならず、構造的な需給ひっ迫による輸送力不足の危機が迫る。物流の2024年問題を乗り越え、社会インフラである物流を維持するためには、荷主企業の行動変容が重要。『即効性のある設備投資の促進』を加速化させるために先進的な実証事業を行うことで、物流の投資効果を明らかにし、荷主企業の投資意欲を喚起するとともに、本実証の成果の積極的な横展開を行う。また、ラストワンマイル配送の省力化に向けた先進的な実証も行う。</p> <p><b>事業概要</b> (1) 荷主企業における物流効率化に向けた先進的な実証事業 荷主企業の物流施設の自動化・機械化に資する機器・システムの導入等に係る費用を補助することを通じて、荷主企業の省力化や物流効率化の投資効果を明らかにする実証を行う。</p> <p>(2) 自動配送ロボット導入促進実証事業 公道を走行する自動配送ロボットの採算性を確保したサービスモデルを創出し、市場の確立を図るため、複数拠点・多数台運行による大規模なサービス実証を行う。</p>	 <p>(1) 補助率：中堅企業1/2、中小企業2/3 (2) 補助率：大企業・中堅企業1/3、中小企業2/3</p> <p><b>成果目標</b> 本実証事業を通じ、『即効性のある設備投資の促進』を加速化させ、「物流の2024年問題」及び構造的な需給ひっ迫による輸送力不足の解消に寄与する。</p>

図 2.10 物流効率化に向けた先進的な実証事業の概要

(出所) 経済産業省：令和5年度補正予算案「物流効率化に向けた先進的な実証事業」の概要、2023年11月14日

## (2) 経産省事業 令和6年度予算

### ■流通・物流の効率化・付加価値創出に係る基盤構築事業【4.0億円】

本事業は、フィジカルインターネット<sup>4</sup>の実現による流通・物流の効率化・付加価値創出に向け、流通・物流の標準化に必要な指針の策定やIoT技術や自動化機器の導入等の環境整備を進める事業である。

具体的に以下の取組を行うこととなっており、②の「物流拠点自動化等による物流効率化に関する実証実験の実施」は、充填所等の物流拠点を有するLPガス物流に関連する可能性がある。

- ①フィジカルインターネット実現の加速化に向けた各種標準化等のガイドライン策定や実証実験の実施
- ②フィジカルインターネットの構成要素である物流拠点自動化等による物流効率化に関する実証実験の実施
- ③自動認識技術やIoT技術を活用した商取引の効率化に関する実証実験の実施

<sup>4</sup> フィジカルインターネットとは、インターネット通信の考え方を、物流（フィジカル）に適用した新しい物流の仕組み

## 流通・物流の効率化・付加価値創出に係る基盤構築事業 令和6年度予算案額 4.0億円（7.3億円）

商務・サービスグループ  
消費・流通政策課  
／物流企画室


事業の内容	事業スキーム（対象者、対象行為、補助率等）
<p><b>事業目的</b> メーカー・卸・小売に多種多様なプレイヤーが存在する日本の消費財サプライチェーンでは、その情報流や物流において個別に最適化されたサプライチェーンが成り立ち、全体最適につながっていない。また、人手不足（「物流の2024年問題」）や燃料費高騰の影響による物流コストインフレ等で、流通・物流の効率化が喫緊の課題となっている中、フィジカルインターネットの実現による流通・物流の効率化・付加価値創出に向け、流通・物流の標準化に必要な指針の策定やIoT技術や自動化機器の導入等の環境整備を進めることを目的とする。</p> <p><b>事業概要</b> 本事業の目的に向けては、サプライチェーン全体を俯瞰した効率化や付加価値向上及びサプライチェーン各層による合意、企業による先進技術導入と横展開の前提となる、先進事例の創出と共通ルールの積み上げが必要である。そこで具体的に以下の取組を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①フィジカルインターネット実現の加速化に向けた各種標準化等のガイドライン策定や実証実験の実施</li> <li>②フィジカルインターネットの構成要素である物流拠点自動化等による物流効率化に関する実証実験の実施</li> <li>③自動認識技術やIoT技術を活用した商取引の効率化に関する実証実験の実施</li> </ul>	
	成果目標
	<p>令和2年度から令和6年度までの5年間の事業であり、最終的には営業用トラックの積載効率を令和7年度時点で50%に向上することを目指す。</p>

図 2.11 流通・物流の効率化・付加価値創出に係る基盤構築事業

（出所）経済産業省：令和6年度予算案の事業概要（PR資料：一般会計），2023年12月22日

### (3) 国土交通省 令和6年度予算

国土交通省の令和6年度予算における「国土交通分野のデジタルトランスフォーメーション（DX）や技術開発、働き方改革等の推進」、「2024年問題」の解決等に向けた物流の革新、持続可能な建設業の実現」において、LPガスに関連する可能性がある以下の事業の実施が予定されている。下線の箇所はLPガス物流に関連すると考えられる項目である。

#### ① 国土交通分野のデジタルトランスフォーメーション（DX）や技術開発、働き方改革等の推進

■DXの推進等 [4億円] ※この他、令和5年度補正予算13億円。合計17億円

<内容>

ポストコロナの新たな経済社会に的確に対応する観点から、デジタルトランスフォーメーションの加速化を図る。また、統計の抜本的な改革を推進するための「国土交通省統計改革プラン」（令和4年8月10日）に基づき、統計全般の省横断的な企画立案、点検、品質改善を図る。（社会資本の整備・維持管理等のデジタル化・スマート化）

- ・ 「インフラ分野のDXアクションプラン」の推進
- ・ ICT等の活用による省力化・効率化を通じた持続可能な鉄道システムへの転換
- ・ 物流現場の機械化・デジタル化等を通じた簡素で滑らかな物流等の構築
- ・ 港湾物流情報の電子化・データ連携による港湾物流の生産性向上・国際競争力強化



## ② 「2024 年問題」の解決等に向けた物流の革新、持続可能な建設業の実現

### ■担い手の確保・育成や物流の効率化等による物流の革新 [105 億円]

※この他、令和5年度補正予算 287 億円。合計 392 億円

<内容>

物流の「2024 年問題」の解決等に向け、持続可能な物流を実現すべく、令和5年6月の関係閣僚会議にて決定された「物流革新に向けた政策パッケージ」や同年10月に取りまとめられた「物流革新緊急パッケージ」に基づき、物流拠点・ネットワークの機能強化やモーダルシフト促進等の物流 GX・DX・標準化等による「物流の効率化」、「トラック荷主特別対策室（トラック Gメン）」が実施する悪質な荷主・元請運送事業者への監視・指導強化等による「商慣行の見直し」、再配達削減に向けたポイント還元実証事業等の「行動変容を促す仕組みの導入」等の抜本的・総合的な対策を一体的に進め、物流の生産性向上等を推進する。

- ・ モーダルシフト等物流の GX・DX・標準化等の推進による物流の効率化、再配達削減にむけたポイント還元実証事業等行動変容の促進
- ・ トラック運送業の労働生産性の向上や取引環境の適正化等による働き方改革の推進
- ・ 内航フェリー・RORO 船ターミナルの機能強化等、港湾における物流革新への対応
- ・ 貨物駅・ネットワークの災害対応能力を含む機能強化や鉄道へのモーダルシフトの強力な促進
- ・ 中継輸送の普及促進や自動運転の推進等、道路分野における物流の効率化等に向けた取組の推進
- ・ 災害時等におけるサプライチェーンの確保及び円滑な支援物資物流の実現のための物流施設の整備・機能強化

\* この他、物流拠点整備や物流 GX・DX を通じた「物流の効率化」等を図る取組への財政投融资を活用した支援を行う。

### 3. LP ガス物流の実態と課題

本章では LP ガス物流の実態と課題を国内の LP ガスサプライチェーンにおける海上輸送（内航船）と陸上輸送（ローリー及びトラック）に分けて整理する。

なお、以下に示す内容は LP ガス販売・配送事業者へのインタビューと文献調査を基にとりまとめたものであり、実際にはさらに多様な業務実態があり得ることに留意されたい。

#### 3.1 海上輸送（内航船）

##### (1) 海上輸送業務の実態

###### ■労働時間規制への対応

内航船は 2022 年 4 月の改正船員法・改正内航海運業法の施行により、既に労働時間の上限が定められている状況である。内航船の船員は毎日荷役に対応しなければならない場合があり、このため労働時間が長くなる実態がある。労働時間規制への対応として、特定の作業員への業務集中防止等の対応を行うケースもあるが、労働時間の上限遵守で精一杯の状況となっている。

労働時間の規制に伴い従来から運航船舶の稼働量を一定量落とさざるを得ない状況も生じている。稼働率低下の対応として、他社との船舶の入れ替え（スワップ）等の対応が必要な場合がある。外航船の場合、荷役は陸上側の荷役事業者が実施するため、船員がすべての荷役作業に対応する必要はない。内航船における稼働率低下の対応として、荷役を陸上の事業者にも担ってもらい、荷役の労働時間が減る分を航海に充てる方法はあるが、陸上作業員も人手不足の状況である。

このように、労働時間上限規制による稼働率低下を特定的手段で解決しているわけではなく、乗組員が業務を工夫しながら対応を進めているが、荷主側の協力も必要である。

船舶稼働率悪化によるトン/マイルあたりの輸送コスト上昇や賃上げ等の採算悪化に対する対応については、段階的に荷主の理解が得られつつある実態もある。

###### ■人手の確保

内航船は船員の成り手が減少しており、また港湾荷役の作業員も人手の確保が難しい状況である。内航船は日本籍の船であり、船員は日本人である。外国人を一部受け入れる方法もあるが、危険物輸送の対応可否が受け入れの際のポイントとなる。

船員の確保のため、労働環境の改善が必要である。内航船は、数か月間乗船した後 1 か月程度家で休暇を取る働き方であったが、こうした働き方は家族等の理解が必要であり、これが障壁となり船員を辞めるケースがある。乗船期間を短くするなどの対応が必要とされている。

また、仮バース（着岸して上陸できる乗船期間中の休日）の確保も重要であるが、LP ガスの内航船は危険物を取り扱う船なので、停泊できる場所が限定される問題がある。

人材の離脱防止のため、上級職員に対するハラスメント防止研修、スマートフォン等を利用するための船内通信環境の改善など、複数の対応を合わせて行う必要にも迫られている。

###### ■LP ガス需要の季節変動への対応

LP ガス需要の季節変動により、冬は夏より貨物量が多くなる。船舶数を冬に備えて配備すると

夏の採算が厳しく事業の継続が困難となる。また、船を増やしたとしても船舶数に応じた船員の確保が難しい状況もある。

船舶の建造コストは上昇傾向である。また船舶メーカーの働き方改革より納期が延びていることもあり、船舶数の増強は容易ではない実態がある。

#### ■カーボンニュートラルへの対応

LP ガスの海上輸送に関するカーボンニュートラル実現に向けた対応として、以下の取り組みが確認できる。

- ・ バイオマス燃料の活用
- ・ J-クレジットの活用

### (2) 海上輸送業務の課題

LP ガスの海上輸送業務の実態を踏まえた今後の課題は以下のとおり整理できる。

- ・ 船員以外の荷役労働者の確保(荷役を陸上の事業者にも担ってもらう等)
- ・ 労働時間規制に伴う稼働率低下に対する荷主の理解
- ・ 労働環境の改善(乗船期間の短縮化、一定回数の仮バースの確保等)

## 3.2 陸上輸送（ローリー及びトラック）

### (1) 陸上輸送業務の実態

#### ■輸入基地から充填所への LP ガス配送

輸入出荷基地における LP ガスのローリーへの積み込みは一般に朝の 4 時から開始される。積み込みの順番待ちや、所定の時間内での積み込みに備え、現地には朝 2 時から待機する必要がある。この結果、ドライバーは始業までの準備を含め午前 0 時、1 時など深夜から稼働することになる。早朝からの対応に加え、労働時間が長時間化した場合など、こうしたワークスタイルが若年ドライバー等から敬遠されかねない点が、LP ガス配送事業者において懸念されている。

輸入出荷基地で LP ガスを積み込んだローリーは充填所で LP ガスの荷降ろしを行うが、その間 1 時間程度の待機時間が生じる実態もある。

#### ■シリンダー配送

充填所から需要家への LP ガスシリンダーの配送は、月 1 回の有人検針に基づき配送計画が立てられる。2 本あるシリンダーのうち 1 本の残量がなくなった場合、該当するシリンダーを交換する方法が一般的である。ただし、配送員が指示された配送先の近隣に他の自社顧客があった場合、歩合給による収入目的など配送員の都合で残量のあるシリンダーを交換することがある。

配送員は担当するエリアが決まっており、配送ルートや配送先固有の情報(車の駐車位置指定、玄関先に犬がいる等)など、配送ノウハウが属人化している。

担当エリアについては、充填所から遠い、階段が多い等の手間がかかるエリア、一方で簡単に多数のシリンダーを降ろせる需要家があるエリアなど、配送員間で担当エリアの不平等が生じる

場合もある。

充填所からの LP ガスの配送においても、朝の出荷が終われば二巡目出荷までの間に充填所の作業員に待機時間が生じる。

### ■人手及び車両確保の状況

LP ガスは夏冬で需要が大きく変動するが、需要の大きい冬に合わせてドライバーと車両を確保するためにはコストが必要である。小規模事業者は夏に合わせて人手を確保し、冬は配送員に負担をかける形で対応している可能性がある。コストを保証する契約形態としてチャーター契約<sup>5</sup>が考えられるが、一般的にはスポット契約<sup>6</sup>が主と考えられる。

人材確保に関しては、他業種との人材の取り合いが生じている状況である。このため、LP ガス物流業務を労働者にとって魅力的な環境にすることが重要であり、給与改善、またこれを実現するための運賃値上げに迫られている。一方で、給与を上げた場合も必ずしもドライバーの応募が増えるとは限らず、就業環境の整備も重要となっている。

給与体系については、キャリアの長い配送員は歩合給を好む割合が大きいが、近年配送業務に従事し始めた人は安定収入となる固定給を好む場合がある。このような年代別の意向なども加味して給与体系を検討する必要がある。

### ■労働時間規制への対応状況

2024 年問題に対する LP ガス配送事業者の対応は進んでいない状況である。また、稼働率低下で商品をこれまでどおり運べなくなる可能性を発荷主・着荷主に伝えきれていない会社も多い。

2024 年問題は物流会社だけの問題ではなく、荷主の理解も重要である。安定供給に不安を抱える荷主が存在する一方で、どのような状況においても誰かがいつもどおり LP ガスを運んでくれるだろう、といった危機認識の低い荷主も多い。

### ■カーボンニュートラルへの対応

LP ガス販売・配送事業者によるカーボンニュートラル実現に向けた対応として、以下の取り組みが確認できる。配送効率化や車両の大型化、車両台数の削減はカーボンニュートラルへの対応のみならず、労働時間短縮や人手不足にも寄与する取り組みのため、今後対応を加速させる必要がある。この他に、自社施設への太陽光発電設備導入、燃料転換への関与、CO<sub>2</sub> クレジット創出のためのスキーム構築といった取り組みが確認できている。

- ・ 錯綜配送の解消をはじめとする配送効率化
- ・ 車両の大型化
- ・ 車両台数の削減
- ・ 太陽光発電事業(自社施設への太陽光発電設備の導入、大型発電所の運営)
- ・ 燃料転換
- ・ CO<sub>2</sub> クレジット創出のためのスキーム構築

<sup>5</sup> トラックを決められた期間借り切る契約形態

<sup>6</sup> 荷主の要望に応じて単発で結ぶ契約形態

## (2) 陸上輸送業務の課題

LP ガスの陸上輸送業務の実態を踏まえた今後の課題は以下のとおり整理できる。

### カーボンニュートラル

- ・ 個社ごとのカーボンニュートラルへの対応促進

### 労働時間規制・人手不足

- ・ 労働環境の改善
- ・ LP ガス販売・配送事業者による労働時間規制への対応促進
- ・ 労働時間規制に伴う稼働率低下に対する荷主の理解
- ・ LP ガス需要の季節変動へ対応可能な人手と車両の確保

### 配送効率化

- ・ 輸入基地における早朝の積み込みに伴う長時間労働の改善
- ・ 輸入基地からの長距離輸送の改善
- ・ 積み込み・荷降ろし時の待機時間への対処
- ・ 検針・シリンダー交換の効率化
- ・ 配送担当エリアの工夫
- ・ 配送ノウハウの共有
- ・ 錯綜配送解消
- ・ 配送計画の効率化

## 4. 物流の効率化・脱炭素化に関わるサービスや先進事例

本章では LP ガス販売・配送事業者の物流効率化に関わる先進事例を示すとともに、物流効率化や脱炭素に寄与するサービス・製品事例を整理する。

### 4.1 荷主や物流事業者の対応に関わる先進事例

#### 4.1.1 LP ガス販売事業者の事例

##### ■日本瓦斯株式会社グループ：夢の絆

日本瓦斯株式会社グループ（以下、「ニチガス」と示す。）は LP ガス配送の拠点となる世界最大規模の LP ガスハブ充填基地「夢の絆・川崎」（以下「夢の絆」と示す。）を 2021 年 3 月より稼働させている（図 4.1）。

同社は夢の絆を起点に、デポステーション（無人のシリンダー置き場）、スペース蛍（オンラインガスメーター）等を組み合わせ、効率的な配送システムを構築している。以下に同社の配送システムの特徴を示す。



図 4.1 LP ガスハブ充填基地「夢の絆」のイメージ

（出所）日本瓦斯株式会社ウェブサイト（<https://www.nichigas.co.jp/for-company/dx/kawasaki>）

#### ① LP ガスハブ充填基地及びデポステーションによる配送効率化

従来の配送とニチガスの配送の比較を図 4.2 に示す。従来の配送は、輸入基地で LP ガスを積み込んだローリーが充填所まで LP ガスを配送し荷降ろしを行う。その後、充填所においてシリンダーに LP ガスを充填し、トラックが需要家へシリンダーを配送する流れである。

ニチガスはローリーの配送効率化を目的に、輸入基地の近くにハブ充填基地「夢の絆」を建設している。輸入基地からハブ充填基地までの所要時間は概ね 5 分である。一般的な物流の場合、ローリーが充填所で LP ガスを降ろしている 1 時間程度の間は待機時間となるが、ニチガスの物流は輸入基地が近いため、配送員は 1 時間待機することなく、先に荷下ろしが終わった他のローリーで輸入基地に戻る仕組みになっている。このため、輸入基地と充填基地の往復は一般に 2 往

復が限界であるところ、ニチガスの物流では8~10往復が可能となっている。

さらに、ニチガスはハブ充填基地と需要家の間に無人のデポステーション（LPガスシリンダー置き場）を設置し、さらなる配送効率化を実現している。デポステーションは無人であり休日がないため、いつでもシリンダーの積み替えが可能である。従来の委託充填所では、充填所が開いている時間に対応する必要があるが、ニチガスのデポステーションはこのような制約にとらわれず、効率のよい新たな時間帯を活用した配送を行うことができる。

トレーラーによるハブ充填基地からデポステーションへのシリンダー配送は、夜8~9時ぐらいから行う。渋滞の少ない時間のため、東京・千葉・埼玉・神奈川あたりでは、ハブ充填基地とデポステーションの間を概ね3~4往復できる。

現在、19か所のデポステーションに加え、2つのハブ充填基地と2つの内陸充填所が個別配送の拠点となっており、これらで賄えない部分は他社への委託充填所で対応している。従来の充填所は朝の出荷が終われば、二巡目出荷までの間等で、充填所の作業員の待機時間が多く発生するが、ハブ充填基地は19デポステーション分をまとめて充填するので、このような空き時間がなく効率的である。

デポステーションのデメリットとしては、その場でLPガスの充填ができない点が挙げられる。このため、リアルタイムのデータに基づき、過不足のないよう翌日の配送にあわせてデポステーションにシリンダーの必要本数が準備されている。

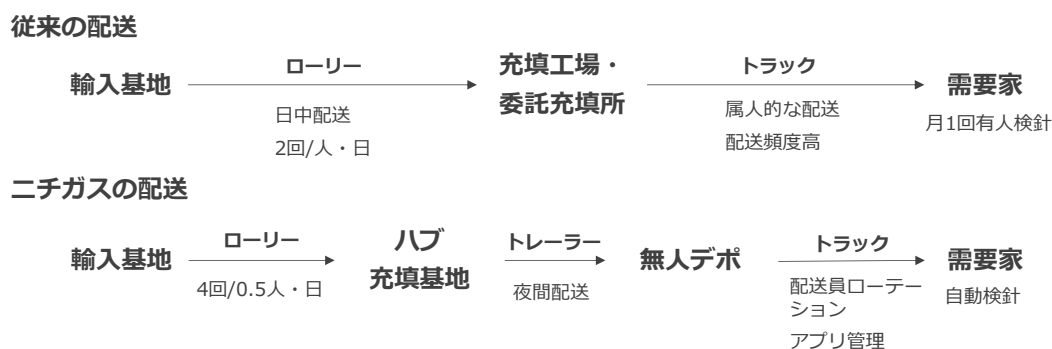


図 4.2 従来の配送と日本瓦斯株式会社（ニチガス）の配送

## ② 自動検針による LP ガス残量管理

ニチガスは NCU<sup>7</sup>自動検針システム「スペース蛍」を用いて、1日1回24時間分のメーターデータを取得している。ガスメーターをオンライン化することで、自動検針や開閉栓、保安データの取得が可能になる。通信は Sigfox と LTE-M の LPWA<sup>8</sup>が活用されている。

一般にシリンダーの交換は、ガス使用量の予測に基づき2本のシリンダーのうち1本の残量がなくなった段階で交換する半数交換が主流であるが、ニチガスは自動検針によりリアルタイムの残量を確認することで、2本目のシリンダーの残量が少なくなった段階で2本同時交換を行っている。このように極限までガスシリンダーの交換を減らす工夫を行うことで、トラックの配送回

<sup>7</sup> NCU とは、Network Control Unit の略。ガスメーターの使用量データを電子的に読取り、フォーマット変換の後に無線を使ってクラウドへ送信する IoT 装置。

<sup>8</sup> LPWA (Low Power Wide Area-network) は「省電力かつ長距離での無線通信が可能」という特長を持つ通信技術の総称

数削減と CO<sub>2</sub> 排出削減を実現している。また、従来の残量管理・配送は急な需要変動に対応できずガス切れ等が生じるリスクがある。LPWA を活用したリアルタイムの残量確認はこのような事態を回避することができる。

### ③ 配送計画・配送管理

ハブ充填基地ではゲートを通過するトレーラーに積載されたシリンダーに貼付されたバーコードを高性能カメラで読み取り、車両、配送員、シリンダーをリアルタイムにモニターしている。デポステーション内のボンベ在庫データと、スペース蛍から送られてくるガス使用量データを基に、充填・配送の計画を立てている。

1 週間分の配送計画をベースに、配送員の休暇情報等も考慮しながら、優先順位の高い配送先（数日で在庫切れになる可能性がある住宅等）から並べて毎日最適配送計画を更新し、最適配送、配送負荷の平準化を行っている。

従来の配送では配送員が帰社し当日の作業情報をシステムに入力するまで翌日以降の最適配送計画が立てられなかった。リアルタイムのデータ共有にこのような配送システムの構築が可能となっている。

### ④ 配送員ローテーション

従来の配送では、充填所から遠い、階段が多い等の手間がかかるエリア、一方で簡単に多数のシリンダーを降ろせる需要家があるエリアなど、担当するエリア間の不平等があった。ニチガスの配送では配送員の担当エリアを固定化せずローテーションしているため、こうした担当エリア間の不平等が解消できている。

配送員への配送エリアの固定をやめたことにより、配送エリアが特定の配送員に紐づかないため、配送員の長期休暇の取得や、配送員退職時の引継ぎ解消（軽減）等の効果も生じている。なお、ニチガスは顧客から配送員に対する評価をもらうなど、配送員のサービスレベル向上・標準化に向けた取り組みも行っている。

### ⑤ アプリによる配送状況の管理

配送員に対し、携帯電話のアプリを通じて前日夕方 6 時までに翌日の配送先と配送本数が通知される。なお配送本数は過去の配送実績に基づく配送員の能力ランクに応じて決められる。

配送時の各種手順の実施状況や、配送完了情報もアプリを通じて管理している。最適配送ルートの指示も行っており、加えて配送先の個別注意点（車の駐車位置指定、犬がいる等）もアプリのメモで共有している。メーターに QR コードを貼付しており、配送員は携帯で QR コードを読み込み、配送状況を入力、報告する。



#### 4.1.2 LP ガス配送事業者の事例

##### ■陽品運輸倉庫株式会社：中間備蓄基地の取り組み

陽品運輸倉庫株式会社（以下、「陽品運輸倉庫」と示す。）は、LP ガスのタンクローリーや容器の貯蔵・輸送・検査・保安を行う LP ガス配送事業者である。1972 年設立で創立 50 周年を迎えている。

同社の特徴は、遠方への配送による長時間労働防止を目的に中間備蓄基地を作っている点が挙げられる。輸入基地から内陸の備蓄基地を経て、さらに遠方の需要家に LP ガスの配送を行う。一般に輸入基地では所定の時間内に LP ガスを積み込む必要があり、時間に間に合わないと積み込みできないことがある。以前は労働時間よりこの問題の方が重要であり、配送時間短縮のため 2000 年から中間備蓄基地の建設を開始している。なお、備蓄基地は全て自社で建設しており、プラント以外は外注を行っていない。

陽品運輸倉庫は袖ヶ浦事業所（千葉県袖ヶ浦市）の設立後、関東各地に事業所を展開している（図 4.3）。配送先は千葉県内から始まり、現在は長野、福島まで拡大した。今年 1 月には、長野エリアへのさらなる配送効率化のため、東御事業所（長野県東御市）を開設した。

図 4.4 は陽品運輸倉庫最大の出荷設備を備える野田事業所の全景である。野田事業所は栃木、埼玉、茨城エリアのバックアップを受け持っている。バルクローリーで店舗や公共施設に LP ガスを供給する。プロパンの 20t 貯槽を 5 基、50t 貯槽を 3 基に加え、LP ガスシリンダー充填所、オートガススタンド、自家発電設備などを備えている。

中間備蓄基地の設立により、LP ガスを短時間かつベストコンディションで届けることが可能となった。この結果、事故防止、時間外労働の上限規制への対応、LP ガスの積み込みの回数増加等の効果が得られている。また、顧客からの急な要望や、渋滞等の交通事情で積み込みができない事態、また民生用バルクのガス切れなどが生じた際に、自社基地から配送できるようになっている。

運送会社は輸送効率の指標として実車率を確認する。一般的に LP ガス輸送は実車率が 50%に届かないが、備蓄基地は実車率の向上に寄与している。陽品運輸倉庫は民生の需要家にバルク輸送を行っているが、あるエリアに配送を行ったバルクローリーが配送後に当該エリアの基地で LP ガスを充填し、帰路で配送を行いながら戻る等の対応が可能となり、実車率の向上につながっている。

また、他の LP ガス販売事業者の配送車が自社充填所までの距離が遠い場合、配送途中に LP ガスを充填するため陽品運輸倉庫の備蓄基地に立ち寄ることがある。このように LP ガス販売事業者の配送効率向上にも貢献している。

陽品運輸倉庫はこのような配送効率化に取り組んだ結果、ローリーの保有台数削減、またこれに伴う CO<sub>2</sub> 排出量削減を実現している。



図 4.3 陽品運輸倉庫の事業所・営業所

(出所) 陽品運輸倉庫ウェブサイト (<https://www.youhin.co.jp/branch/sodegaura.html>)



図 4.4 陽品運輸倉庫 野田事業所全景

(出所) 陽品運輸倉庫ウェブサイト (<https://www.youhin.co.jp/branch/noda.html>)

### 4.1.3 共同配送・業務提携の事例

#### (1) LP ガス販売会社 5 社による物流事業会社の設立事例

大手 LP ガス販売会社である「株式会社ミツウロコヴェッセル」「ミライフ株式会社」「三愛オブリー株式会社」「三ッ輪産業株式会社」「橋本ホールディングス株式会社」が、配送効率化を目的とした物流事業会社「ジャパンエナジック株式会社」を 2018 年 10 月に設立後、新たな参画会社に「株式会社エネアーク関東」を迎え 6 社で運営している。

現在、関東各所に 41 事業所を展開し、合計で 460 台以上の運搬車両が稼働、またおよそ 100 万件の顧客件数をカバーしている<sup>9</sup>。

同社は東京都トラック協会のグリーンエコプロジェクトに参加し、錯綜配送の解消や継続的なエコドライブ活動を推進した結果、2022 年度において前年対比で走行距離 4.5%の削減、燃料消費量で 7.9%の削減、燃費で 3.68%の向上、CO<sub>2</sub>排出量 234 トンの削減を達成している<sup>10</sup>。

※2024 年 2 月現在

#### (2) LP ガス配送事業者間の提携事例

ホクブトランスポート株式会社（以下、「ホクブトランスポート」と示す。）と陽品運輸倉庫株式会社（以下、「陽品運輸倉庫」と示す。）は輸送業務全般に渡る業務提携を締結した。

両社の提携はドライバーの労働時間平準化が動機となっている。両社の配送先エリアが重なっており、お互いの拠点を融通して配送効率化を図ることとなった。運送業界が抱えるドライバー不足問題に対応すべく、2 社が協力することにより配送効率化が図れないかなどの共通課題の情報交換を進める中で、業務提携の形へ進展している。

2 社の各営業所拠点、ホクブトランスポートの協会社ネットワーク、陽品運輸倉庫の内陸に点在する出荷基地等の組み合わせにより、お互いの車両を効率よく運用することができている。陽品運輸倉庫の内陸基地を活用した配送は、繁忙期は基地を拠点とした配送、閑散期は直送といった形で配送するなど、季節の需要ギャップにも対応できている。ソフト面では、ホクブトランスポートの強みを生かした配車管理を導入し、効率的な配車を実現している。

双方の企業風土の違い、受注配車等の業務システムの違いはお互いのコミュニケーションを重ねることにより相手を理解することが可能となった。このような形で、両者の強みを活かして他社とは異なる安定供給力を実現している。

#### (3) LP ガス販売事業者と他業種との連携事例

LP ガス卸・小売事業者である三ッ輪産業は、食品・工業製品物流を手がける株式会社ギオン（以下、「ギオン」と示す。）と配送業務の平準化に向けた事業提携で 2019 年 9 月 30 日に合意している<sup>11</sup>。

ギオンは冷凍商品を取り扱っているが、ガスの閑散期である 6～10 月の間、三ッ輪産業の配送員を週 3 日ギオンに派遣している。夏期は冷凍食品の需要が高まるため、両社の業務負荷の平準化に寄与し、さらに配送員の給与の安定化にもつながっている。

<sup>9</sup> ジャパンエナジック株式会社 会社概要 (<https://www.j-enagic.co.jp/gaiyo.html>)

<sup>10</sup> ジャパンエナジック株式会社 ごあいさつ (<https://www.j-enagic.co.jp/greeting.html>)

<sup>11</sup> 物流ニュースサイト”Logistics Today”2019 年 10 月 7 日記事 (<https://www.logi-today.com/353603>)

## 4.2 物流効率化・脱炭素に関するサービス・製品

国土交通省「物流・配送会社のための物流 DX 導入事例集」では、物流業務における DX（自動化・機械化/デジタル化）導入状況が図 4.5 のとおり示されている。本節では、これらの技術を参考に、LP ガス物流の効率化・脱炭素に関するサービス・製品を整理する。

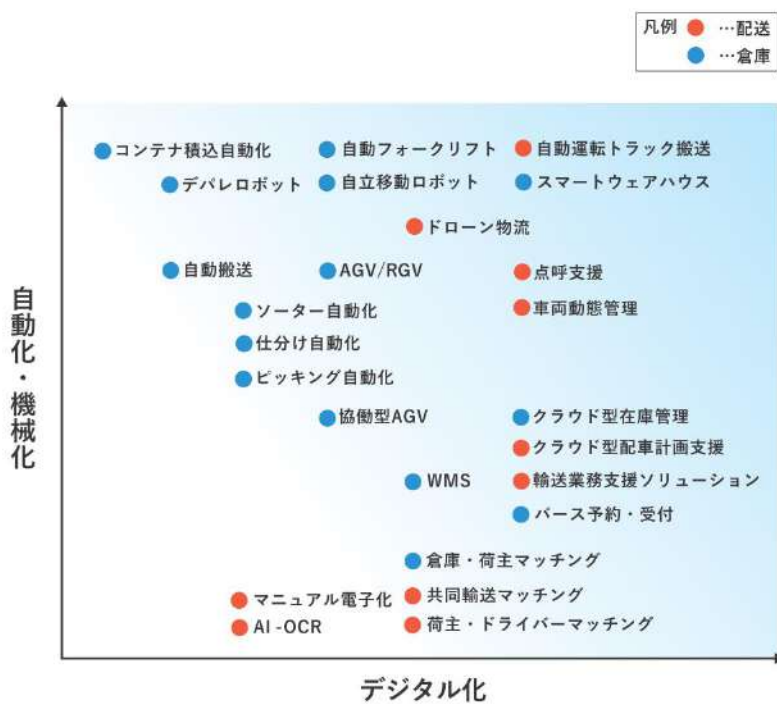


図 4.5 物流業務における DX（自動化・機械化/デジタル化）導入状況

（出所）国土交通省：物流・配送会社のための物流 DX 導入事例集

### 4.2.1 配車・配送ルート最適化

#### ■株式会社 ACCESS : Linkit Maps

株式会社 ACCESS は 1982 年設立の IT ソリューション・ソフトウェア開発企業であり、現在 IoT 事業、Web プラットフォーム事業、ネットワーク事業を展開している。

同社はスマートフォンまたは GPS 端末を活用し、位置情報連携を中心に据えたチャットツール「Linkit Maps」を提供している。位置情報とチャットによるコミュニケーションの組み合わせで、人員配置、地図上での現場情報の管理、安全管理などにおいて業務効率化の効果が期待できる（図 4.6）。

Linkit Maps には以下の機能が備えられている。

- ① リアルタイムでの位置情報の共有
- ② トーク内スポットの共有（地図上の特定スポットの情報をメンバー間で共有）
- ③ トーク内スポットへの写真の登録
- ④ ルート検索機能
- ⑤ 共通スポットの登録
- ⑥ ユーザステータスの登録

- ⑦ 移動履歴の記録
- ⑧ チャット・通話機能
- ⑨ 気象警報通知機能

同サービスは API<sup>12</sup>を活用して他社サービスと連携することができる。

LP ガス販売・配送事業者においても、配送先情報の共有、配送ルート検索、リアルタイムでの配送状況確認等で本サービス活用できる可能性がある。



図 4.6 Linkit Maps の強み

(出所) 株式会社 ACCESS : Linkit Maps 紹介資料

### ■株式会社オプティマインド : Loogia

株式会社オプティマインド（以下、「オプティマインド」と示す。）は2015年に創業した名古屋大学発のスタートアップ企業である。同社は名古屋大学における「組合せ最適化アルゴリズム」研究をベースに事業を開始しており、膨大な組み合わせの中から最適解を求めるためのアルゴリズムに強みを持っている。

オプティマインドは自社の最適化エンジンを基にしたルート最適化システム「Loogia ルージア」を提供している。このサービスはアルゴリズム計算で「どの車両が・どの訪問先を・どの順番で」配送すべきかをワンクリックで計算可能であり、スマホアプリと連携し、ドライバーへのルート案内が実施できる。全国数十万台の車両走行の実データをビッグデータ解析し、独自の速度推定モデルを活用した「経路探索」と「組合せ最適化」の技術を用いて可走性の高さが評価できること、またUターン禁止や勤務時間均等化計算など、様々な制約条件が計算可能なことがこのサービスの特徴である。

<Loogia で実施できること>

計画策定：配送情報を入力することで、最適な配送計画の出力/確認が可能

動態管理：配送状況の確認・走行位置をリアルタイムで確認が可能

<sup>12</sup> API (Application Programming Interface) はソフトウェアやプログラム、Web サービスの間をつなぐインターフェースである。



ドライバーアプリ：計画データをスマートフォンアプリで確認が可能

配送場所・順の確認や完了状況の登録が可能

参考としてドライバーアプリの表示内容を図 4.7 に示す。ナビが必要な場合は Google Map の起動やオプションでゼンリン住宅地図への切り替えも可能となっている。

このサービスは LP ガス事業者において既に導入実績がある。表 4.1 に LP ガス領域における活用事例を示す。Loogia 導入により、LP ガス配送業務における属人化脱却、走行時間・距離の削減、業務標準化、労働環境の改善、脱紙化につながっている。



図 4.7 ドライバーアプリの表示内容

(出所) 株式会社オプティマインド：LP ガス業界における Loogia の活用案

表 4.1 LP ガス領域における Loogia の活用事例

	概要	効果
例 1 属人化脱却 /配送業務の効率化	導入範囲：営業所	<ul style="list-style-type: none"> <li>ベテランと新人の配送所要時間の差を圧縮</li> <li>エリアに慣れていない応援ドライバーの即戦力化</li> <li>閑散期は約 4 割・繁忙期は約 3 割の走行時間削減</li> </ul>
例 2 走行時間/距離の削減	導入範囲：LP ガス配送車両 50 台程度	<ul style="list-style-type: none"> <li>ドライバーの走行実績と Loogia での実走結果を比較</li> <li>配送時間 16.2%削減</li> <li>走行距離 11.5%削減</li> </ul>
例 3 業務の標準化	導入範囲：LP ガス配送車両 300 台程度	<ul style="list-style-type: none"> <li>業務経験が無い応援ドライバーでも業務遂行が可能に</li> </ul>
例 4 労働環境の改善	導入範囲：検討中	<ul style="list-style-type: none"> <li>配車に関わる工数削減</li> <li>ルート最適化による労働時間の短縮</li> <li>新人ドライバーの活用による休日の確保</li> </ul>

(出所) 株式会社オプティマインド：LP ガス業界における Loogia の活用案

## ■パイオニア株式会社 : Piomatix LBS API

パイオニア株式会社（以下「パイオニア」と示す。）が提供する「Piomatix LBS API」は、パイオニアが車用ナビゲーションシステムの開発において構築してきたルートテクノロジーを、API を通じて利用できるサービスである。2023年9月よりサービス提供が始まっている。

Piomatix LBS API で実現できる内容は以下のとおり大きく3つある。

- ・ 出発地から目的地までの最適なルートを算出
- ・ 複数地点を経由する際の巡回経路の最適化
- ・ 複数地点間の運行距離や所要時間を高精度に算出

こうした機能の活用により、物流においてラストマイルの効率化、高精度な到着予測時間の把握、大型車への交通規制の考慮といった効果が期待でき、LP ガスの配送・運送・配車の効率向上につなげることができる。



図 4.8 Piomatix LBS API で実現できること

(出所) パイオニア株式会社 : Piomatix LBS API ウェブサイト (<https://jpn.pioneer/ja/piomatixlbsapi/>)

## 4.2.2 LPWA や AI を活用した配送業務の効率化

### ■ソフトバンク株式会社：Routify

大手電気通信事業者であるソフトバンク株式会社（以下、「ソフトバンク」と示す。）は、LP ガスの配送最適化に関わるサービス Routify（ルーティファイ）を提供している。

このサービスを活用することにより、スマートメーター設置の有無に関わらず収集した検針データを基にした AI による LP ガスの残量予測、また残量予測の結果等に基づく最適な配送計画・ルート策定が可能となる。

このサービスは関東エリアにおける LP ガス販売事業者アイエスジー株式会社（以下、「アイエスジー」と示す。）で採用実績があり、具体的な導入の効果等がソフトバンクのウェブサイトで公開されている<sup>13</sup>。アイエスジーは Routify の導入前、LP ガス配送に関し「ガス残量に余裕がある物件へ訪問してしまうことがある。」「配送計画作成には勘と経験が必要であり、ベテラン配送員でなければ対応できない。」といった課題を抱えていた。Routify の導入後は、残量予測精度の向上でガス残量のばらつきが少ない状態でシリンダーを回収できるようになり、AI の活用で新人・ベテランを問わない配送計画の作成、また計画作成に関わる時間の短縮につながるなど、「配送業務の脱・属人化」と業務効率化の達成を目指している。

Routify は現在複数の LP ガス販売事業者にて導入中、また導入準備中であり、今後更なる LP ガス業界への普及が見込まれる。

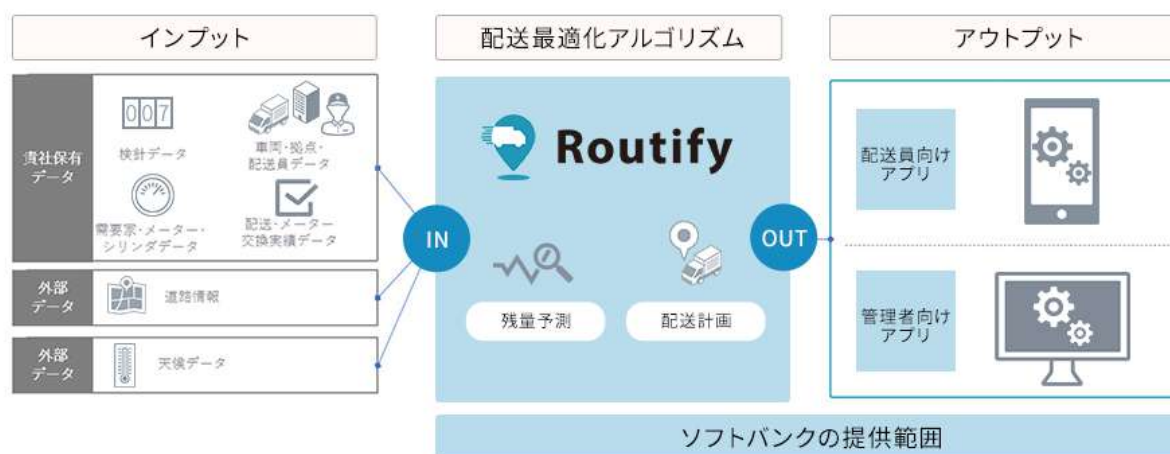


図 4.9 Routify の利用イメージ

（出所）ソフトバンク株式会社：Routify ウェブサイト（<https://www.softbank.jp/biz/services/analytics/routify/>）

<sup>13</sup> <https://www.softbank.jp/biz/services/analytics/routify/>



### 4.2.3 CO<sub>2</sub> 排出量見える化

#### ■パイオニア株式会社 : Piomatix for Green

パイオニアが提供する「Piomatix for Green」は、燃費・電力消費率推定技術、交通情報、ルート探索技術を組み合わせ、CO<sub>2</sub> 排出量の可視化と削減ソリューションを提供するオープンプラットフォームである。

スマートフォンを用いて1秒単位でGPSを計測し、位置、燃費、速度、加速度などの情報を収集する。これと車種等の車両データを「Piomatix for Green」に入力することで、推定消費エネルギーやCO<sub>2</sub> 排出量がスマートフォンの専用アプリで確認できる（図 4.10）。

このサービスは任意の車種・メーカーに対応可能であり、スマートフォンアプリを基にしたサービスであるため、自社車両にとどまらず、委託先車両にも適用可能である。



図 4.10 Piomatix for Green

(出所) パイオニア株式会社 : Piomatix for Green ウェブサイト

(<https://jpn.pioneer/ja/pioneergreenmobilityprogram/piomatixforgreen/>)

### 4.2.4 パワーアシストスーツ

パワーアシストスーツは、荷物や重量物の持ち上げ・持ち下げの際にかかる作業者の腰や身体的負担を軽減する目的で開発された商品である。LP ガス物流の現場においてもパワーアシストスーツの活用で、シリンダーの運搬等における作業従事者の負担軽減につながる可能性がある。

図 4.11 にパワーアシストスーツの事例として、ユーピーアール株式会社の製品（サポートジャケット Bb+PROIII）を示す。背骨を支えるバックボーンや腰を安定させ保護するための大きな腰ベルトなどが備えられており、腰や身体をアシストする仕組みとなっている。

パワーアシストスーツはこの他に電動モーターで腰や腕の動きをサポートする製品もある<sup>14</sup>。価格は4～5万円から、ハイスpek的な商品で50万円台となっている<sup>15</sup>。



図 4.11 ユーピーアール株式会社のパワーアシストスーツ

(出所) ユーピーアール株式会社製品ウェブサイト (<https://www.upr-net.co.jp/products/suit/bbpro3-2>)

#### 4.2.5 自動点呼

自動車運送事業者は、運行の安全を確保するため、運転者に対し原則対面により点呼を行うこととされていたが、点呼機器により自動で点呼を行うための要件や機器の認定制度を創設し、令和5年1月より乗務を終了した運転者に対する点呼を自動で行うことができるようになっている。こうした制度変更により、管理の高度化による安全性の向上と、運転者や運行管理者の働き方改革が促進されることが期待されている。

図 4.12 に乗務後自動点呼のイメージを示す。従来運行管理者が行っていた点呼を、ロボット等の自動点呼機器が代わりに対応する。自動点呼により、人的ミスの減少、運転者・運行管理者の長時間労働の是正等の効果が期待されている。

運送事業者による乗務後自動点呼の実施方法は、①認定機器の準備、②運輸支局長等への事前の届出となっている。認定機器は国土交通省の下記ウェブサイトにて確認することができ、2024年1月現在7機器が認定されている(表 4.2)。

【運行管理高度化検討会のページ】

[https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha\\_tk2\\_000082.html](https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_tk2_000082.html)

<sup>14</sup> パワーアシストインターナショナル株式会社, パワーアシストスーツ PAIS-M100 など

<sup>15</sup> 公益社団法人日本ロジスティクスシステム協会ウェブサイト (<https://www1.logistics.or.jp/valuable/detail.html?pdid=1162>)

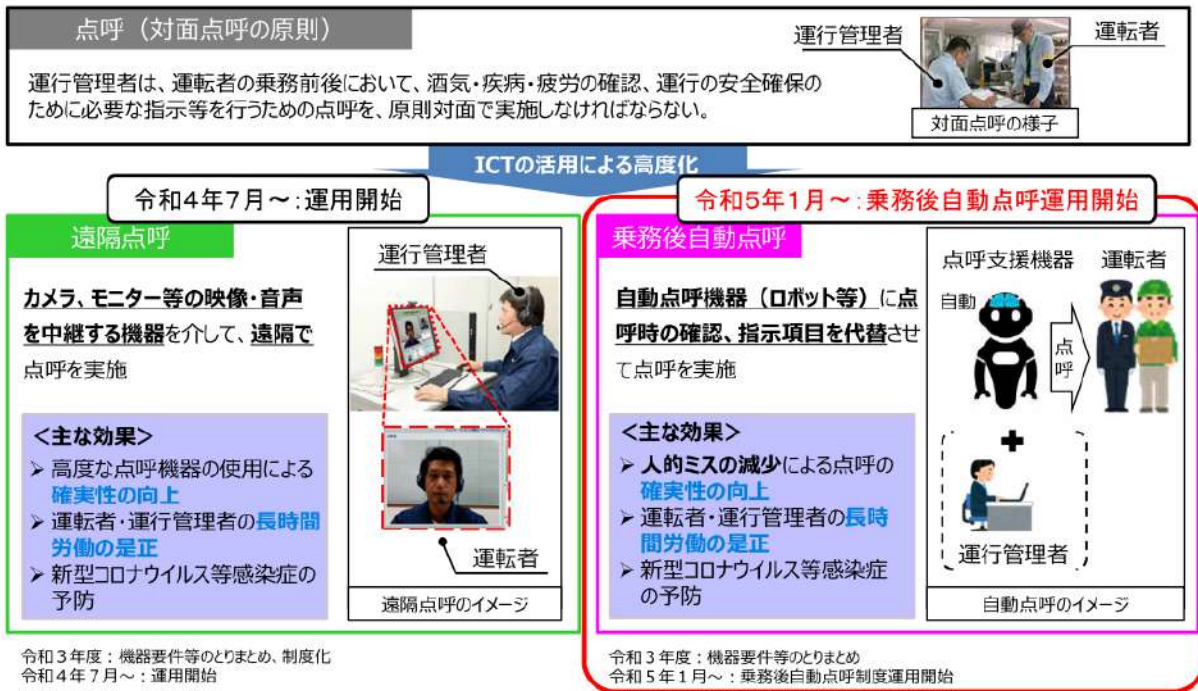


図 4.12 ICTの活用による運行管理業務の高度化（乗務後自動点呼のイメージ）

（出所）国土交通省：乗務後自動点呼が実施できるようになります！, 2022年12月20日

表 4.2 認定を受けた自動点呼機器一覧（2024年1月18日時点）

認定番号	申請者・製作者	自動点呼機器の名称（製品番号）	認定日
JG22-001	株式会社ナブアシスト	点呼+ロボット版 unibo (NRTAP200U)	2022年12月23日
JG23-001	株式会社NPシステム開発	AI 点呼システム (TNK-NASYS / TNK-DASYS)	2023年1月24日
JG23-002	株式会社ナブアシスト	点呼+デスクトップ版 (NDKAP200J)	2023年2月7日
JG23-003	株式会社アネストシステム	BusinessSupportSystem(BSS) : 自動点呼機能	2023年3月23日
JG23-004	株式会社ウイズ	タブレット自動点呼「kenco(ケンコ)」	2023年3月23日
JG23-005	株式会社ナブアシスト	点呼+ロボット版 Kebbi (NRTAP200K)	2023年6月20日
JG23-006	東海電子株式会社	e点呼セルフ Typeロボケビー	2023年6月20日
JG23-007	中央矢崎サービス株式会社	自動点呼システム「SAN点呼」TH-01	2023年8月24日

（出所）国土交通省ウェブサイト（[https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha\\_tk2\\_000082.html](https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_tk2_000082.html)）

#### 4.2.6 新たな技術を活用した配送

ここでは物流業界における新たな配送技術として自動運転及びドローンに関わる今後の展望を示す。なお、LP ガス配送に関わる保安上の措置は液化石油ガス保安規則で定められているが、この規則は有人操作による運転、また陸上輸送を前提としたものである。LP ガス配送における自動運転及びドローンの活用は、技術的な適用可能性の他に、こうした規則の改定を念頭に置いた検討が必要となる可能性に留意されたい。

##### (1) 自動運転

自動運転は衝突被害軽減ブレーキ等の運転支援、特定条件下における自動運転、完全自動運転など、自動運転の技術に応じて5段階のレベルが設定されている(表 4.3)。内閣官房 IT 総合戦略室が示す自動運転の市場化・サービス実現のシナリオ(図 4.13)及び各サービスの実現期待時期(表 4.4)によると、物流サービスにおける2026年度以降の長期の見通しとして、高速道路での自動運転トラックの実現(レベル4)を見込んでいる。LP ガス物流においては、ローリーによる長距離輸送において、将来的に自動運転の技術が活用できる可能性が考えられる。

一方で、トラックによるシリンダー配送といった住宅街・市街地での運転に関しては、同シナリオの自家用車の見通しによると、足元から長期にかけて運転支援システムの高度化、一般道での運転支援のレベル2以下の技術の実現が見込まれている。一般道は高速道路と比較し障害物が多いため、高度な自動運転技術の確立には長距離輸送よりも時間がかかる見通しである。

表 4.3 自動運転のレベルの定義

システムが 周辺監視	レベル5	完全自動運転
	レベル4	特定条件下における完全自動運転
	レベル3	特定条件下における自動運転
ドライバーが 周辺監視	レベル2	高度な運転支援(自動の追い越し等)
	レベル1	運転支援(衝突被害軽減ブレーキ等)

(出所) 国土交通省：自動運転の実現に向けた動向について

(注) 特定条件とは、場所、天候、速度など自動運転が可能な条件



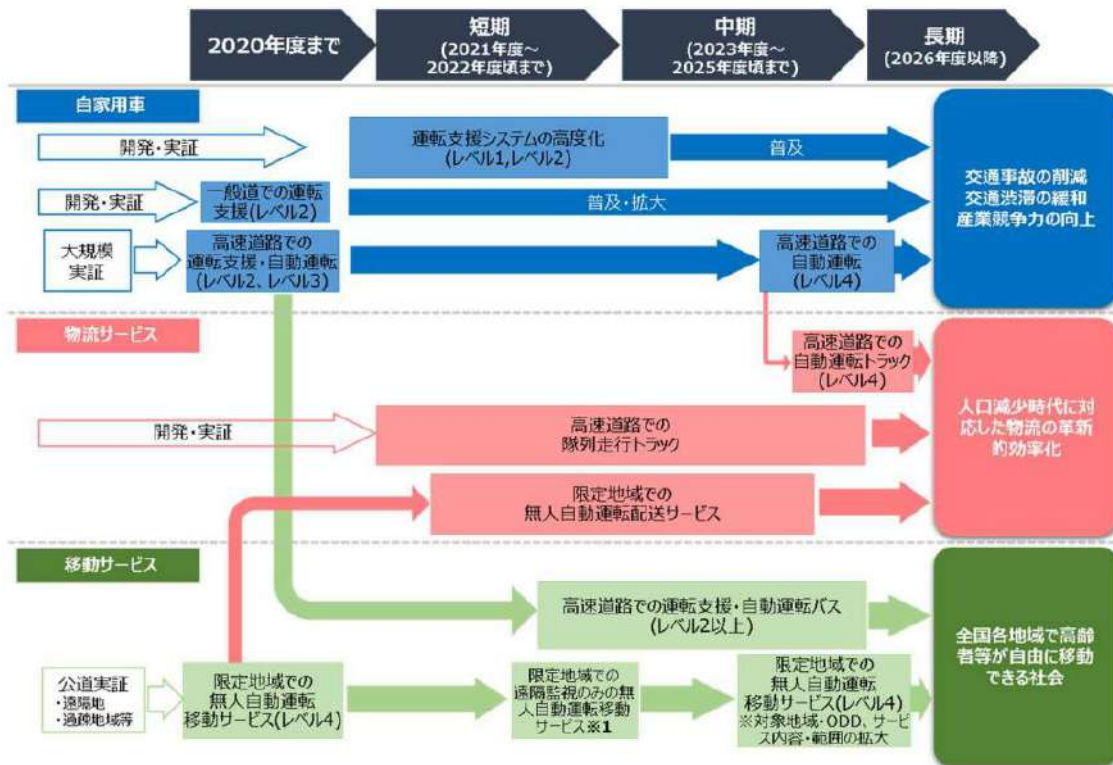


図 4.13 自動運転の市場化・サービス実現のシナリオ

(出所) 内閣官房 IT 総合戦略室：官民 ITS 構想・ロードマップ これまでの取組と今後の ITS 構想の基本的考え方<概要版>，2021年6月

表 4.4 自動運転システムの市場化・サービス実現期待時期

	レベル	実現が見込まれる技術 (例)	市場化等 期待時期※2
自家用	レベル2	一般道路での運転支援	2020年まで
	レベル3	高速道路での自動運転	2020年目途
	レベル1,2	運転支援システムの高度化	2020年代前半
	レベル4	高速道路での自動運転	2025年目途
物流サービス	※3	高速道路でのトラックの後続有人隊列走行	2021年まで
		高速道路でのトラックの後続無人隊列走行	2022年度以降
	レベル4	高速道路でのトラックの自動運転	2025年以降
移動サービス	レベル4	限定地域での無人自動運転移動サービス	2020年まで
	レベル2以上	高速道路でのバスの運転支援・自動運転	2022年以降

※1：市場化期待時期については、今後、海外等における自動運転システムの開発動向を含む国内外の産業・技術動向を踏まえて、見直しをするものとする。  
 ※2：民間企業による市場化が可能となるよう、政府が目指すべき努力目標の時期として設定する。  
 ※3：トラックの隊列走行は、一定の条件下（ODD）において先頭車両の運転者が操縦し、後続車両は先頭車両に電子的に連結されている状態であるためレベル表記は行わない。

(出所) 内閣官房 IT 総合戦略室：官民 ITS 構想・ロードマップ これまでの取組と今後の ITS 構想の基本的考え方<概要版>，2021年6月

## (2) ドローン

物流においてドローンを用いることで、過疎地域等における輸配送や災害時における物流の維持等、これまでにない物流の効率化が期待できる。このようなドローン物流の社会実装推進を目的として、ドローン物流事業の導入時等における課題整理等を目的に、国土交通省が「過疎地域等におけるドローン物流ビジネスモデル検討会」を2019年3月より開催している。

この検討会に基づき、国土交通省は「ドローンを活用した荷物等配送に関するガイドライン」を作成しており、最新のVer4.0が2023年3月に公表されている。なお、ドローンの飛行レベルは目視内の操縦飛行から有人地帯での目視外飛行まで4段階にレベル分けされているが（表4.5）、このガイドラインはレベル3飛行及びレベル4飛行によりドローン物流事業を計画する者が対象となっている。

ガイドラインは社会実装に向けた検討の流れに基づき、以下の章立てで構成されている。

第1章 利用者視点を踏まえた事業コンセプトの構築

第2章 検討・実施体制の整備

第3章 サービス内容、採算性確保

第4章 安全の確保

第5章 PDCA サイクルの活用等による事業継続性の確保

LPガス物流におけるドローン活用についても、このような手順に従い検討を始めることが必要と考えられる。

なお、「利用者視点を踏まえた事業コンセプトの構築」に関しては、ガイドラインの概要版に図4.14に示す検討イメージが示されている。ガイドラインでは、課題解決策としてドローンの有効性を確認する際、航続距離、最大積載重量、輸送品質などが考量すべき事項として挙げられている。LPガスのシリンダー配送を想定した場合、積載重量やシリンダーの交換方法などが重要な検討事項になると考えられる。

また、図4.15に飛行カテゴリー決定のフロー図を示す。特定飛行の該当有無（人口集中地区の上空など、国が定める特定の場所での飛行の有無）、第三者の立ち入り管理措置、総重量などに応じて飛行カテゴリーがⅠ～Ⅲに区分されており、必要に応じてドローン飛行の許可・承認申請を行わなければならない。

表 4.5 ドローンの飛行レベル

レベル1	目視内での操縦飛行
レベル2	目視内での自動・自律飛行
レベル3	無人地帯 <sup>※</sup> での目視外飛行 ※有人地帯において飛行経路下の第三者の立入管理を行った場合も含む。
レベル4	有人地帯（第三者上空）での目視外飛行（補助者の配置なし）

（出所）国土交通省「ドローンを活用した荷物等配送に関するガイドライン Ver4.0」, 2023年3月31日

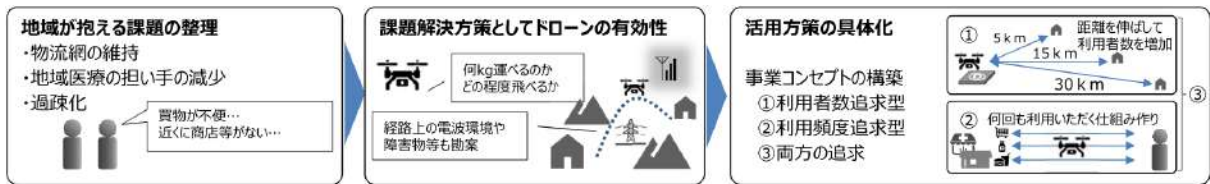


図 4.14 利用者視点を踏まえた事業コンセプトの検討イメージ

(出所) 国土交通省「ドローンを活用した荷物等配送に関するガイドライン Ver4.0 (概要)」, 2023年3月31日

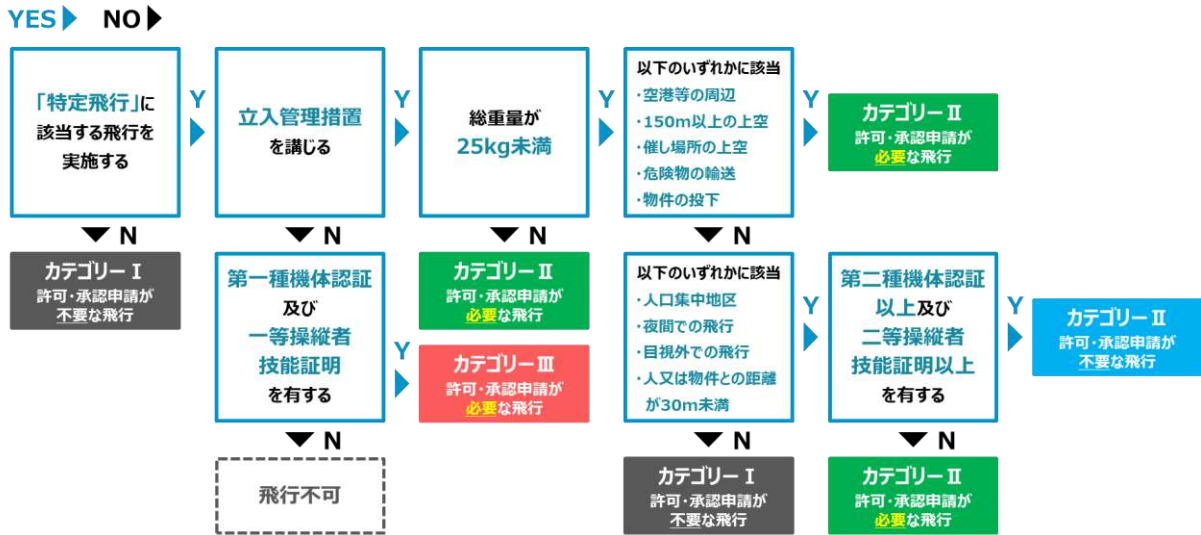


図 4.15 飛行カテゴリー決定のフロー図

(出所) 国土交通省：無人航空機の飛行許可・承認申請ウェブサイト

([https://www.mlit.go.jp/koku/koku\\_fr10\\_000042.html](https://www.mlit.go.jp/koku/koku_fr10_000042.html))

#### 4.2.7 物流施設における自動化・機械化

充填所等の LP ガスの物流拠点では、充填、検査、運搬等の作業が生じるが、こうした作業の自動化を図ることができれば、大きな業務効率化が期待できる。

他業界における物流施設ではこうした自動化・機械化の取組が徐々に進んでおり、国土交通省が「物流・配送会社のための物流 DX 導入事例集」において、他業界における以下の先進事例を紹介している。

<物流施設の自動化・機械化の事例>

- ・ 荷下ろしロボット導入で複数品種ケースの荷下ろし作業を自動化(坂場商店)
- ・ 台車型物流支援ロボット導入により工場内の物の移動を自動化(ライジング)
- ・ ハンドリフト牽引型 AGV で物流倉庫内入出庫作業の生産性を向上(ダイキン工業 西日本パーツセンター)
- ・ AGF で出荷準備を自動化、縦持ち作業を効率化(日本通運)
- ・ コンテナからの荷下ろし・積み込みが高速、全方向移動、全自動運転に(トヨタ L&F(豊田自動織機))
- ・ 次世代物流センターで保管・ケースピッキング業務の自動化を推進(トランコム)
- ・ 簡単に利用できる倉庫ロボットで自動化を実現(三菱商事)

LP ガス販売・配送事業者においても、このような自動化・機械化を進める事例がある。ニチガス「夢の絆」では、充填所で生じるシリンダーの検査やレーンコントロールなどについて、自動化を図っている<sup>16</sup>。

トレーラーで運ばれてきた空のシリンダーを自動認証し、製造計画エンジンへの照合、さらに充填する充填機、配送先デポステーションを決定した後、自動でストックヤードに振り分けられるので、人力によるボンベの移動は不要となっている。

夢の絆の中には、充填エリアと容器検査エリアがあり、システム連携によって自動で充填対象ボンベ、検査対象のボンベ、廃棄対象のボンベの識別が行われ、全ての工程が完了できる。

---

<sup>16</sup> <https://www.nichigas.co.jp/for-company/dx/kawasaki>



## 5. LP ガス業界の対応

本章では、前章までに整理した内容を踏まえ、LP ガス物流を取り巻く環境変化、また LP ガス業界が対応すべき直近の課題と中長期的な課題を示す。さらに、個々の課題への対応策を取りまとめた上で、最後に LP ガスが業界を上げて取り組むべき内容を考察する。

なお、1.1 節「背景と目的」で述べたとおり、LP ガス物流に関する今後の対策については、LP ガス事業者が直接対応し得る需要家へのシリンダー配送に焦点を当てて検討を行う。

### 5.1 LP ガス物流を取り巻く環境変化

図 5.1 に LP ガス物流の環境変化と対応課題を示す。物流業界は国が進める働き方改革に伴い、2024 年度以降労働時間が制限されるため、稼働率低下を補うために人手の確保及び業務効率化が必要な状況である。この具体的な施策として、「物流革新に向けた政策パッケージ」等の国の指針やガイドラインが 2023 年度に相次いで公表されている。LP ガス物流の直近の対応課題として、これらの国が示す政策パッケージ・ガイドラインへの対応が挙げられる。

人手については今後の生産年齢人口減少に伴い、慢性的な人手不足が継続する可能性がある。これに加えて、2050 年カーボンニュートラルの実現に向けた対応が求められる。LP ガス物流に関する中長期的対応として、「慢性的な人手不足と労働時間の制限」及び「カーボンニュートラル」を両方踏まえた取組が必要と考えられる。

次節より LP ガス物流が対応すべき課題「直近の対応課題」と「中長期的な対応課題」に分けて示す。



図 5.1 LP ガス物流の環境変化と対応課題

## 5.2 直近の対応課題

LP ガス業界の直近の対応課題として、国が示す物流関連のガイドライン・政策パッケージへの対応が考えられるが、「物流革新に向けた政策パッケージ」等これまでに公表された内容を基に整理した内容を図 5.2 に示す。

ここでは、ガイドライン・政策パッケージ等で示される対策を「直近の対応が可能なもの」と「対応に時間を要するもの」に分けて整理する。また、LP ガス事業者における自社物流部門の有無や、配送契約先が事業者/個人事業主など、事業者により物流の関わり方が様々であるため、元売/小売といった商流の区分ではなく発荷主/着荷主/物流事業者に分けて対応を整理する。

LP ガス販売・配送事業者は、自社が該当する区分の対応項目について、早期の対応検討が必要と考えられる。

	発荷主事業者	着荷主事業者	物流事業者
直近の対応が可能	<ul style="list-style-type: none"> <li>荷待ち時間・荷役作業等に係る時間の把握</li> <li>大手荷主・物流事業者の荷待ちや荷役時間の短縮に向けた計画作成（一定規模以上の荷主・物流事業者）</li> <li>物流経営責任者の選任（一定規模以上の荷主・物流事業者）</li> <li>契約時の（電子）書面交付（荷主・トラック事業者・利用運送事業者）</li> <li>女性や若者等の多様な人材の活用・育成</li> <li>消費者の意識改革・行動変容を促す取組み</li> <li>物流に係る広報の推進</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>物流の改善提案と協力</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実運送体制管理簿の作成（元請事業者）</li> <li>他の事業者の運送の利用（＝下請けに出す行為）の適正化に関する管理規程の作成、責任者の選任（トラック事業者・利用運送事業者）</li> <li>必要な法令等の知識を担保するための管理者選任と講習受講及び国土交通大臣への事故報告（軽トラック事業者）</li> <li>長時間労働の抑制</li> <li>物流コスト込取引価格の見直し</li> <li>「標準的な運賃」の活用</li> <li>賃金水準向上</li> </ul>
対応に時間を要する	<ul style="list-style-type: none"> <li>物流GXの推進（モーダルシフト、車両・船舶・物流施設・港湾等の脱炭素化等）</li> <li>物流DXの推進（自動運転、物流施設の自動化・機械化等）</li> <li>物流データの標準化・連携の促進</li> <li>物流拠点（中継輸送含む）に係る機能強化・土地利用最適化や物流ネットワークの形成支援</li> <li>地域物流等における共同輸配送の促進</li> <li>荷役作業の負担軽減や輸送効率化に資する機器・システムの導入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>荷役作業時の安全対策</li> <li>軽トラック事業の適正運営や輸送の安全確保に向けた荷主・元請事業者等を通じた取組強化</li> <li>物流拠点の機能強化や物流ネットワークの形成支援</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>効率化・省人化</li> <li>トラック運転手の労働負担の軽減、担い手の多様化の推進</li> <li>中継輸送等の推進</li> <li>作業負担軽減等による労働環境の改善</li> </ul>

図 5.2 国が公表した物流関連のガイドライン・政策パッケージへの対応

（出所）物流革新に向けた政策パッケージ、物流の適正化・生産性向上に向けた荷主事業者・物流事業者の取組に関するガイドライン、物流革新緊急パッケージを基に住環境計画研究所作成

（注）青字は「流通業務の総合化及び効率化の促進に関する法律及び貨物自動車運送事業法の一部を改正する法律案」示される規制措置と規制対象

### 5.3 中長期的な対応課題

LP ガス業界の物流に関わる中長期的な対応課題として「慢性的な人手不足と労働時間の制限」への対応が挙げられる。

図 5.3 に示すとおり、生産年齢人口減少に伴う慢性的な人手不足を解消するため、人材確保の必要性を常に必要とされる状況になり得るが、人材確保のためには安定収入の実現、労働環境の改善、外国人労働者の受け入れ等に対応しなければならない。安定収入の実現及び労働環境の改善については、より具体的な対策として「運賃の適正化」と「物流効率化」が必要になる。外国人労働者の受け入れについては、LP ガスは危険物の取扱可否などを考慮する必要があり、長期的な検討を要する課題である。

働き方改革に伴い今後労働時間が制限されることで、ドライバーの収入減少と輸送能力の低下につながる。こうした状況に対処するためにも、「運賃の適正化」と「物流効率化」への対応が重要である。

LP ガスにおける物流効率化の対策としては、「物流の見直し（中継基地建設等）」「他社連携（錯綜配送の解消等）」「DX 活用」が大きな枠組みとして考えられる。

「慢性的な人手不足と労働時間の制限」の対策として物流効率化を進めると同時に、「カーボンニュートラルへの対応」も併せて取り組む必要がある。図 5.4 に「物流効率化」と「カーボンニュートラル」の対策を示す。物流効率化とカーボンニュートラルへの対応で重複する対策も含まれている。

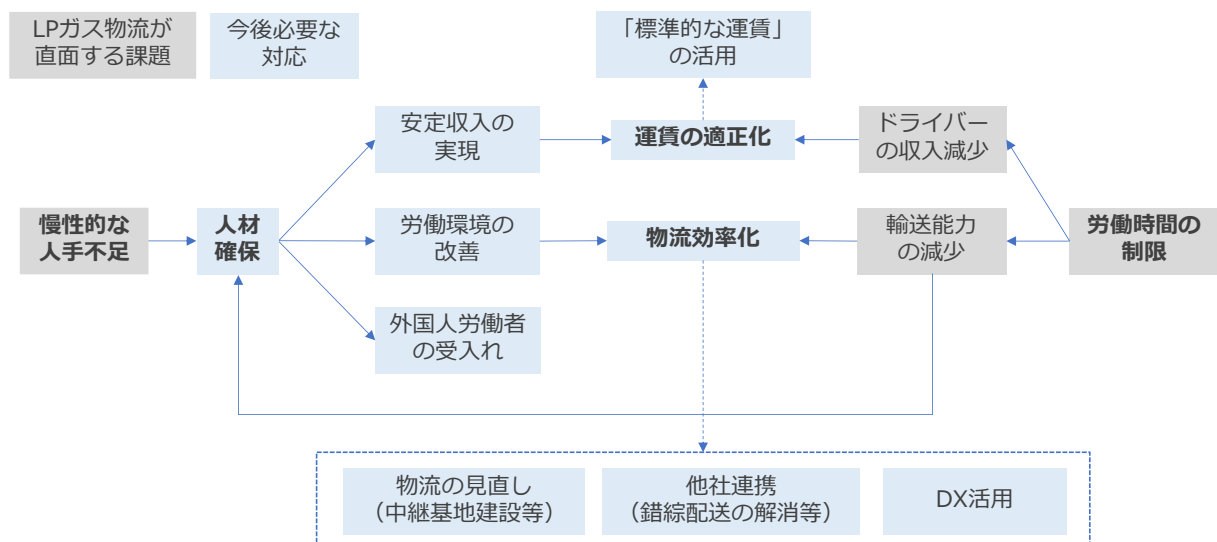


図 5.3 「慢性的な人手不足と労働時間の制限」への対応

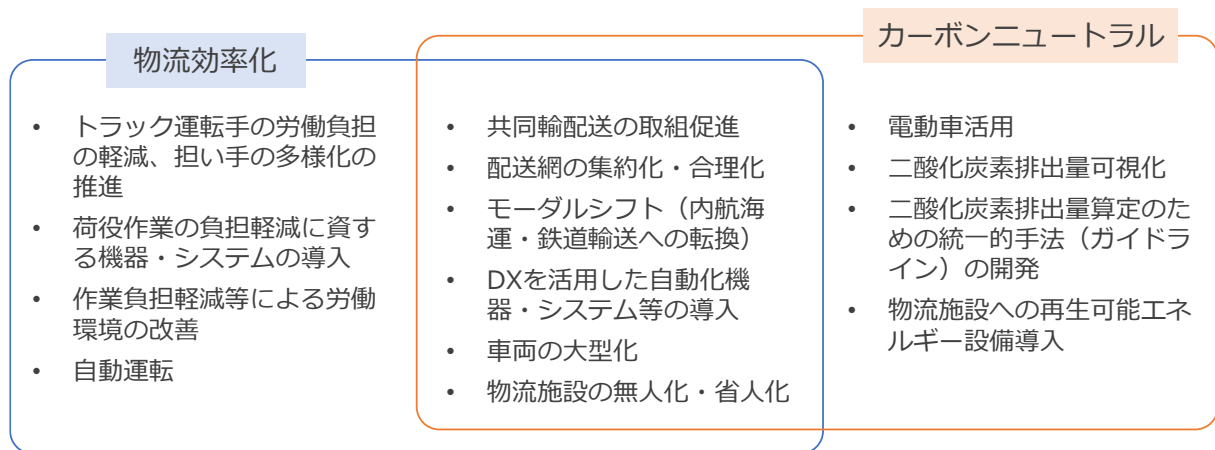


図 5.4 「物流効率化」と「カーボンニュートラル」の対策

（出所）地球温暖化対策及び国の物流関連のガイドライン・政策パッケージ（図 5.2, p.46）で示される対策を基に住環境計画研究所作成

## 5.4 LP ガス物流の効率化に関する具体的な対応策

LP ガス物流は今後「カーボンニュートラル」と「物流効率化」を併せて取り組む必要がある。ローリー及びトラックによる LP ガス配送に関し、「カーボンニュートラル」と「物流効率化」を進めるにあたり現在抱える課題を 3.2 節 (p.23 参照) で整理した。また、4 章 (p.26) では LP ガス販売・配送事業者による先進的な取組事例や物流 DX のサービス・製品事例を示した。ここではこれらの情報を基に、LP ガス物流が抱える個々の課題と対応策を表 5.1 のとおり示す。

LP ガス販売・配送事業者は自社あるいは委託する配送事業者の物流業務の現状を踏まえ、対応策を検討することが重要と考えられる。なお、表 5.1 で示した課題や対応策は本調査のインタビューや文献調査に基づくものであり、捕捉できていない内容もあり得る。特に物流 DX については、AI や自動運転など今後大きな技術革新が期待される技術も多く、引き続き動向を注視しながら、情報をアップデートすることが必要である。

表 5.1 LP ガス物流における課題と対応策

	課題	対応策
カーボン ニュートラル	個社ごとのカーボンニュートラルへの 対応促進	配送効率化 車両大型化・台数削減 自社施設への再エネ導入 配送時の CO <sub>2</sub> 排出量可視化
労働時間規制・ 人手不足	労働環境の改善	給与改善 労働時間規制の順守 適切な休日の付与
	LP ガス販売・配送事業者による労働時 間規制への対応促進	より精緻な実態把握 LP ガス販売・配送事業者への周知広報
	労働時間規制に伴う稼働率低下に対す る荷主の理解	荷主に対する周知広報
	LP ガス需要の季節変動へ対応可能な人 手と車両の確保	異業種連携 (冷凍食品会社との連携等)
配送効率化	輸入基地における早朝積み込みに伴う 長時間労働の改善	輸入基地近隣の充填所・備蓄基地設立
	輸入基地からの長距離輸送の改善	輸入基地近隣の充填所・備蓄基地・デポ ステーション (LP ガス置き場) 設立
	LP ガスの積み込み・荷降ろし時の待機 時間への対処	輸入基地近隣の充填所設立 デポステーション 定置式充填機によるドライバーによる 充填
	検針・シリンダー交換の効率化	LPWA による残量確認 シリンダー2 本同時交換
	配送担当エリアの工夫	配送担当エリアのローテーション
	配送ノウハウの共有	アプリによる配送情報の共有
	錯綜配送解消	共同輸送
	配送計画の効率化	最適ルート検索、AI 配送計画
	充填所等配送拠点の作業員の負担軽減	パワーアシストスーツ、自動点呼、施設 におけるロボット活用
	配送方法のイノベーション	自動運転、ドローン配送

## 5.5 LP ガス業界全体での対応

LP ガス販売・配送事業者が各事業者の必要性に応じた対策を進めると共に、カーボンニュートラルや物流効率化への対応を進めるため、業界を上げた取組も必要である。図 5.5 に LP ガス業界全体の対応事項を示す。

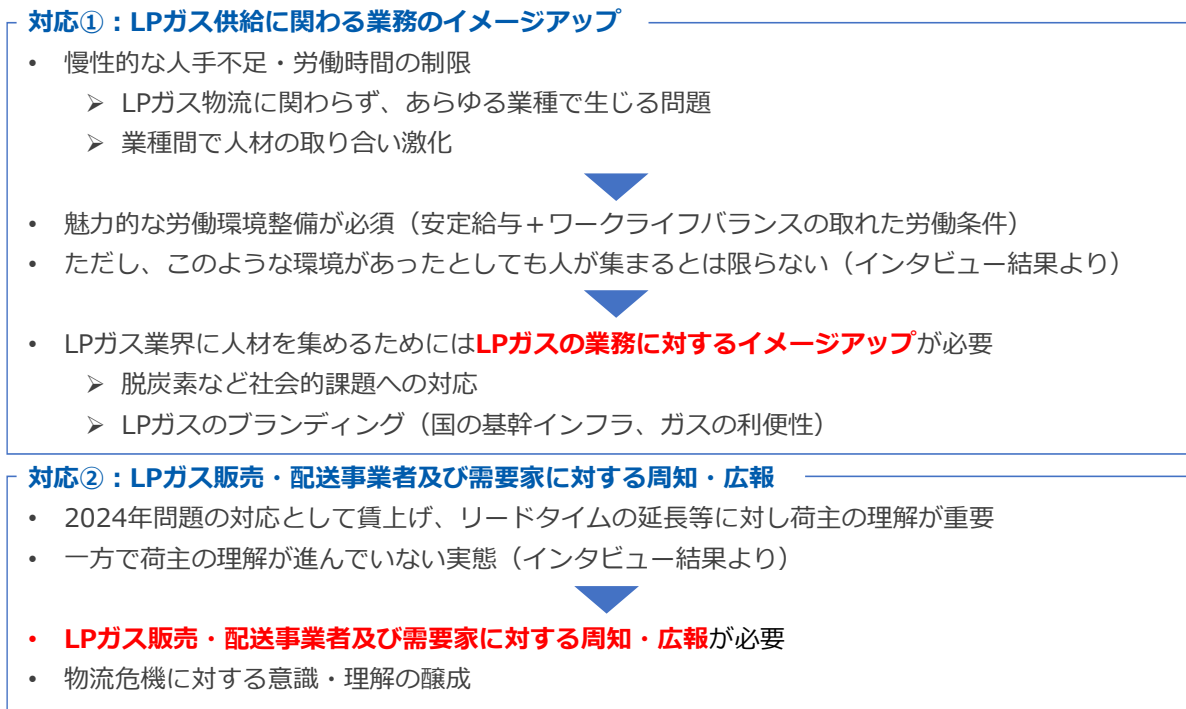


図 5.5 LP ガス業界全体での対応事項

### ① LP ガス供給に関わる業務のイメージアップ

今後、LP ガス物流において慢性的な人手不足と労働時間の制限といった環境変化が生じる見通しであるが、これは LP ガス物流に限らず、ありとあらゆる業種で生じうる問題と考えられる。このため、慢性的な人手不足を補うため、業種間での人材の取り合いが激化する可能性がある。この対応として、労働者にとって魅力的な労働環境の整備が必須になると考えられる。具体的には、安定した給与とワークライフバランスの取れた労働条件を提供する必要がある。LP ガス販売・配送事業者はこうした対応を進める必要があると考えられるが、他業種も同様の対応を行う可能性を考慮すると、働き手に対しさらに訴求する方法の検討が必要である。具体的には、LP ガス業界への安定的な人材確保のため、LP ガスの業務に対するイメージアップが重要と考えられる。脱炭素など社会的課題への対応を進め、業界の環境配慮性をアピールするとともに、LP ガスが国の基幹インフラであり、利便性の高いエネルギーであることを伝えるため、LP ガスのブランディングを進める必要がある。

### ② LP ガス販売・配送事業者及び需要家に対する周知・広報

本調査における文献・インタビュー調査により、2024 年問題への対応として、運賃の値上げ、またリードタイム延長等に対する荷主の理解が重要であるが、こうした状況に対する荷主の理解

が進んでいない実態が明らかになっている。また、LP ガス販売・配送事業者の対応もより進めていなければならない状況である。

このため、カーボンニュートラル、また喫緊の 2024 年問題の対応について、LP ガス販売・配送事業者及び需要家に対し、物流危機に対する意識・理解の醸成を図る必要がある。具体的には、LP ガス関連のステークホルダーに対する周知・広報が必要であり、業界団体や販社など、あらゆるチャネルを通じた活動が重要になると考えられる。



## 6. おわりに

LP ガス物流は 2024 年 4 月からの「自動車運転者の労働時間等の改善のための基準（改善基準告示）」の施行に伴い、トラックドライバー等に対する時間外労働時間の上限規制が適用されるため、業務の稼働率低下やドライバーの給与減等への対応を迫られている（2024 年問題）。さらに今後慢性化する人手不足、また 2050 年のカーボンニュートラル実現に向けた対応等を進めながら、LP ガスの安定供給を維持する必要がある。

このような背景の中、本調査では LP ガス物流の今後の在り方を検討するため、文献調査及びインタビュー調査を基に物流に関する国の方針や政策動向、また LP ガス物流の現状や物流効率化に関わる先端的な取組を整理した。

本調査のインタビューによると、時間外労働時間の規制開始の目前にして、対応が遅れている事業者の存在や、荷主の理解が進んでいない実態が明らかとなった。今後こうした事業者や荷主に対し、業界を上げた周知広報を行うことで、物流問題に対する関心の向上を促していくことが必要である。

LP ガス配送に関しては、事業者間の提携により業務効率化を図る事例、また輸入基地から需要家までのサプライチェーンを AI 等の DX 技術を活用し、効率的に運用を行う事例などが確認できている。また DX 技術に関しては、LPWA による検針データや位置情報などを基に、配送業務の効率化をサポートするサービスも多数提供されている。LP ガス事業者による物流効率化に関わる取組はまだ件数は限られるが、業界内での先端事例に関わる情報共有、また新たなサービスの活用を通じて、今後の取組拡大が期待される。

LP ガスの物流効率化は 2050 年のカーボンニュートラル実現にも大きく寄与できる。今後 LP ガス販売・配送事業者による他の業界に先駆けた取組を進めることにより、環境低負荷な LP ガス物流を構築することで、LP ガスを対外的にアピールしていくことも重要と考えられる。

LP ガスの安定供給の維持及びカーボンニュートラルに向けた対応は、中長期にわたり対策が必要な課題である。また、LP ガスを含む物流業界での効率化に関わる取組は今後さらに加速し、これまでになかった新たなサービスの提供も予想される。このため、2024 年問題に対する直近の対策に限らず、各事業者が足元の業務を見直し、事例・サービスに関わる情報収集等を行いながら、労働環境の改善と業務効率化に継続して取り組んでいくことが望まれる。