

# 物流業界の動向

## ～ドライバー不足・生産性向上・次世代型物流施設の状況

2018年6月

株式会社 三井住友銀行  
コーポレート・アドバイザー本部  
企業調査部

- 本資料は、情報提供を目的に作成されたものであり、何らかの取引を誘引することを目的としたものではありません。
- 本資料は、作成日時点で弊行が一般に信頼できると思われる資料に基づいて作成されたものですが、情報の正確性・完全性を弊行で保証する性格のものではありません。また、本資料の情報の内容は、経済情勢等の変化により変更されることがありますので、ご了承ください。
- ご利用に際しては、お客さまご自身の判断にてお取扱いくださいますようお願い致します。本資料の一部または全部を、電子的または機械的な手段を問わず、無断での複製または転送等することを禁じております。



# 三井住友銀行

1. トラック運送業界を取り巻く環境変化	2
2. 生産性向上・労働環境改善に向けた政府取組	8
3. 次世代型物流施設の動向	15
(ご参考)自動車の技術革新	24



# 1.トラック運送業界を取り巻く環境変化

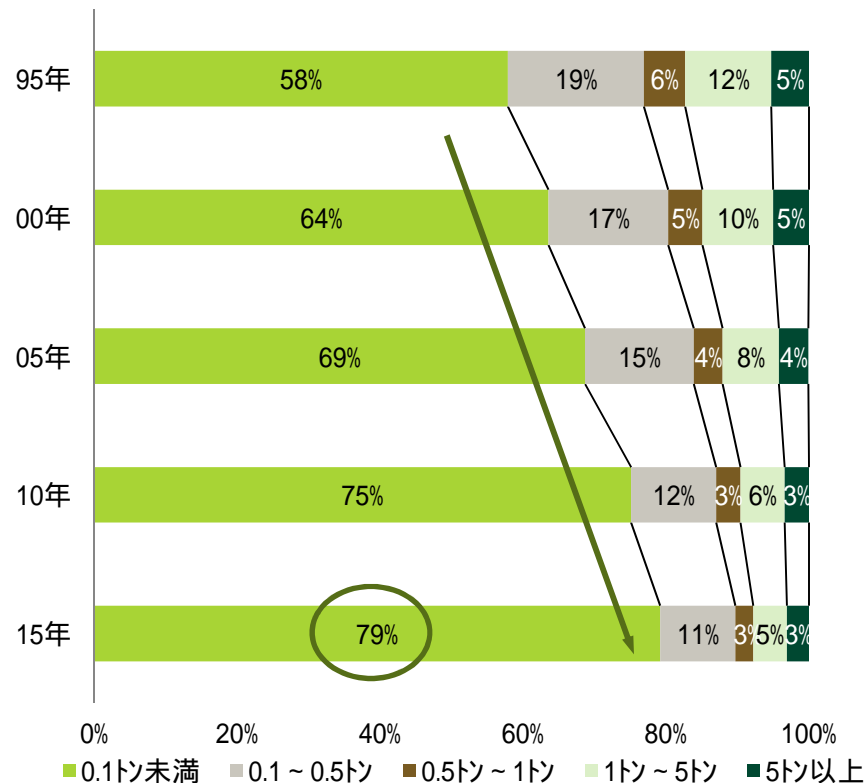
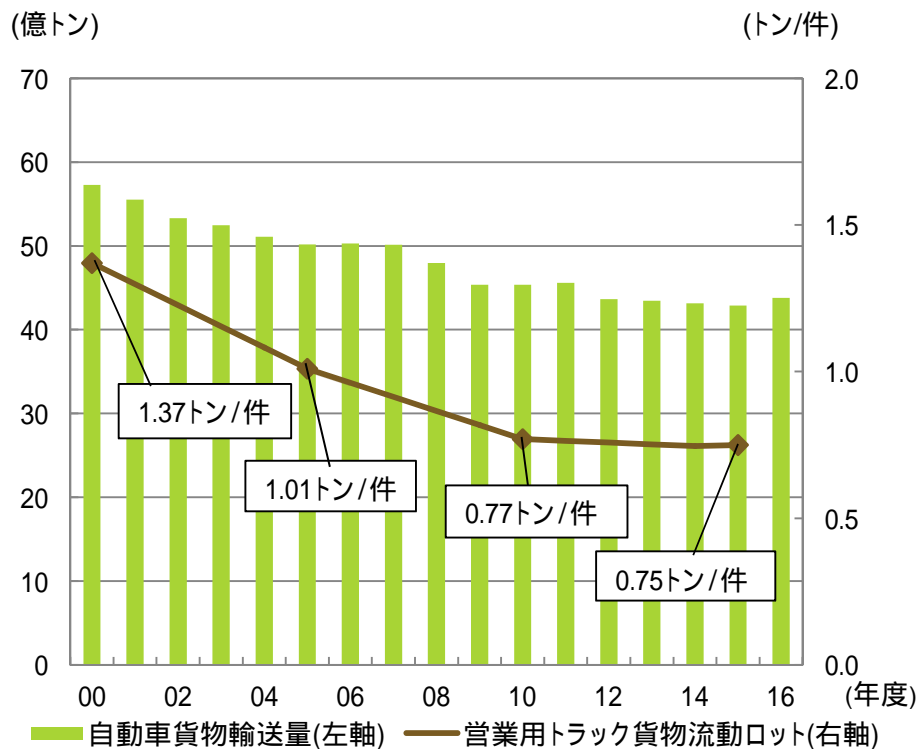
---

# 1.トラック運送業界を取り巻く環境変化～小口化・多頻度化

長らく減少傾向を辿ってきた国内自動車貨物輸送量は、Eコマースの拡大等からここ数年は下げ止まりつつあります。もっとも、同時に貨物輸送の小口化・多頻度化が進展しており、トラック運送業者にとっては効率性低下、負担増加に繋がっています。

自動車貨物輸送量と流動ロット(出荷1件あたりの貨物量)の推移

流動ロット構成比の推移



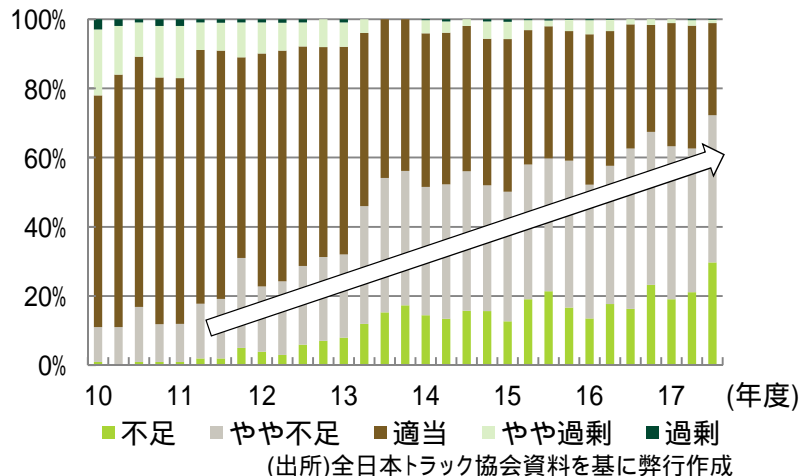
(出所)国土交通省資料を基に弊社作成

(注)トラックのほかに、鉄道、海運、航空における貨物輸送も含めた数値  
(出所)国土交通省資料を基に弊社作成

# 1.トラック運送業界を取り巻く環境変化～人手不足

トラック運送業は低賃金・長時間労働の傾向にあることなどから若年入職者が減少しているほか、これに伴い就業者の高齢化も進展しており、ドライバー不足が年々深刻化しています。こうした状況を受けた政府の働き方改革に向けた取組についてはP9に記載しています。

## トラック運送業者の労働力の過不足感



## 所得額と労働時間の比較

所得: 大型トラックで全産業対比 約1割、中小型トラックで同 約2割低い  
労働時間: 大型・中小型トラックともに同+約2割長い

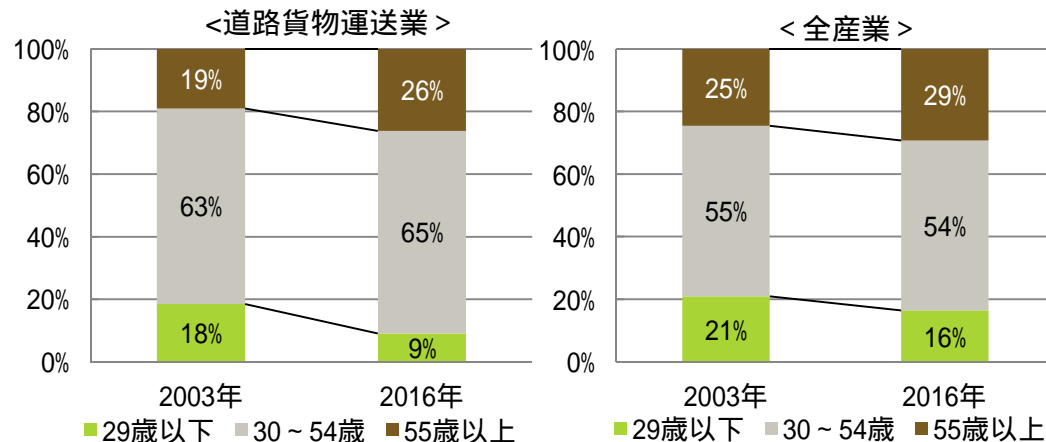
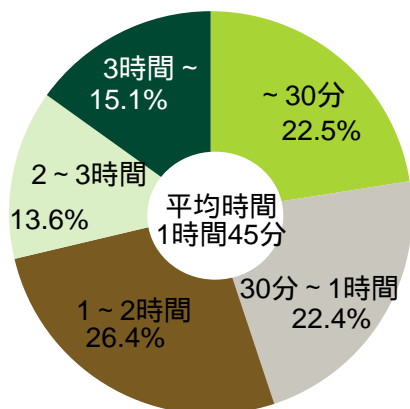
	所得額	労働時間
全産業	490万円	2,124時間
営業用貨物自動車運転者(大型)	447万円	2,604時間
営業用貨物自動車運転者(中小型)	399万円	2,484時間

(出所)厚生労働省資料を基に弊社作成

## 就業者の年齢構成

## 1運行あたりの手待ち時間の発生状況

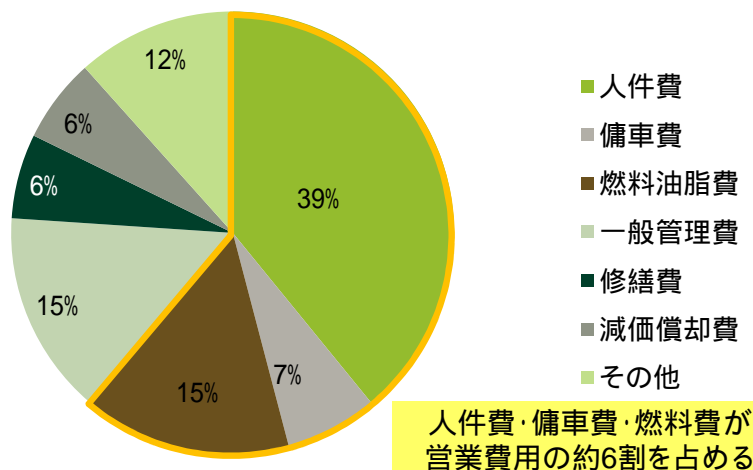
荷主先での手待ち時間が長いことも労働時間長期化の一因



# 1.トラック運送業界を取り巻く環境変化～コスト構造(人件費・燃料費)

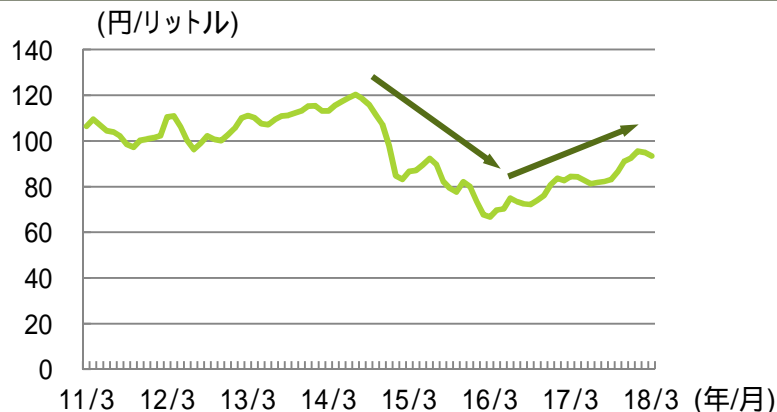
トラック運送業者のコスト構造をみると、人件費及び備車費が46%、燃料費が15%を占めています。14年度以降ドライバー不足を主因に人件費・備車費の上昇が続く中でも、軽油価格が大幅に下落したことで各社の採算は改善基調にありました。もっとも、16年度以降は燃料費も再び上昇に転じていることから、今後の採算悪化が懸念されます。

## 営業費用の構成比



(出所)全日本トラック協会資料を基に弊社作成

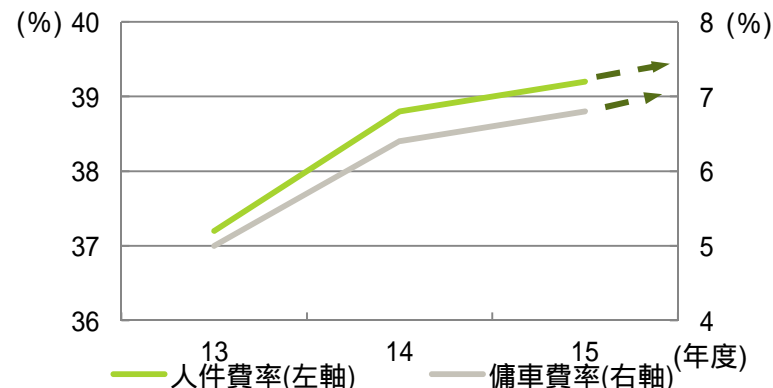
## 軽油価格(給油所小売価格 店頭)の推移



(出所)資源エネルギー庁資料を基に弊社作成

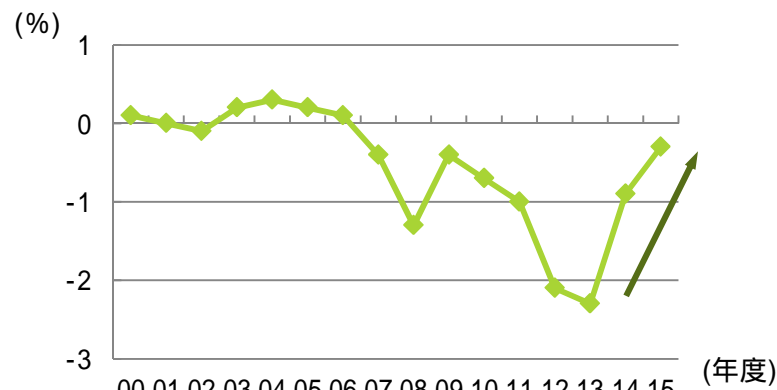
## 人件費率・備車費率の推移

14/4月の消費増税前の駆け込み需要を契機にドライバー不足問題が顕在化し(「物流危機」)、人件費・備車費は上昇に転じている



(出所)全日本トラック協会資料を基に弊社作成

## 営業利益率の推移

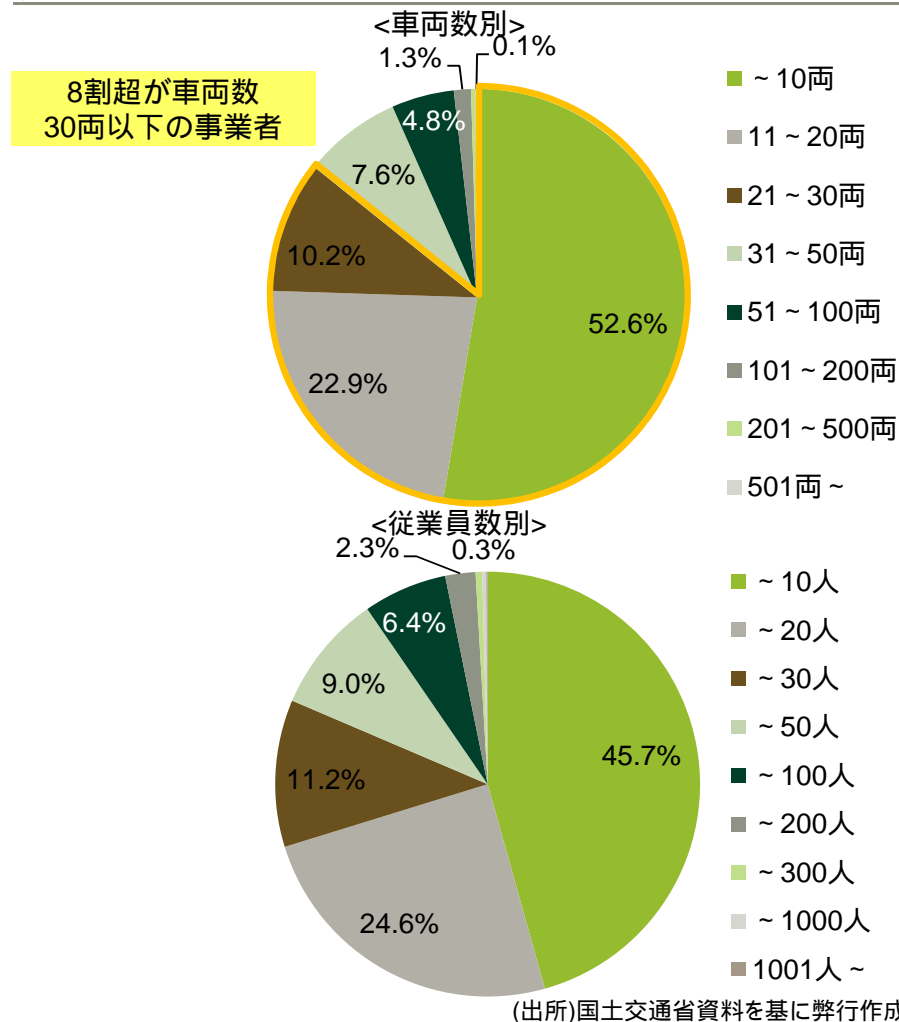


(出所)全日本トラック協会資料を基に弊社作成

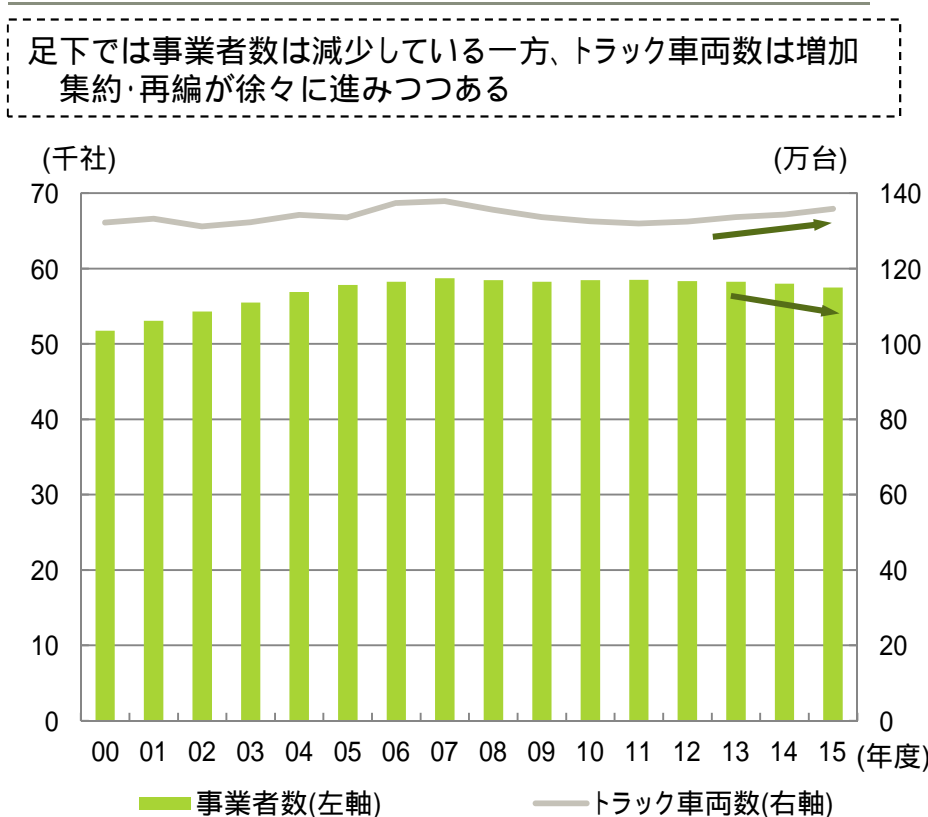
# 1.トラック運送業界を取り巻く環境変化～廃業・集約・再編の増加

トラック運送業は、車両数30両以下の事業者が8割超を占めています。00年代半ばまでは規制緩和等を背景に事業者数は増加してきたものの、足下では業績悪化や創業者の高齢化等に伴い事業から撤退する先も増加しています。一方で、一部の大手・中堅業者はドライバー不足が深刻化する中で買収や提携によるドライバー確保、外注業務の内製化を図っており、緩やかながら事業者の集約・再編が進んでいます。

一般トラック運送事業者の車両・従業員規模別の構成比(16/3月末)



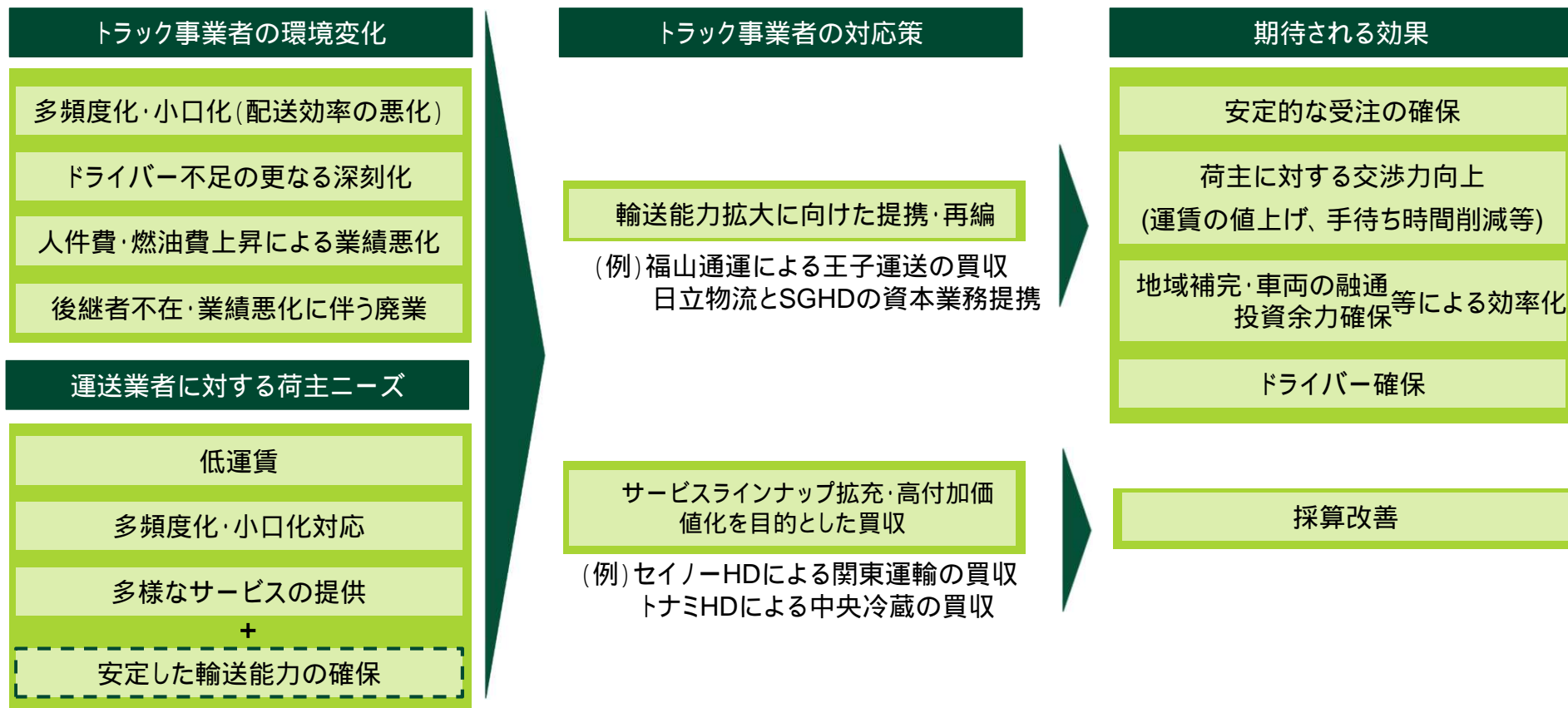
トラック運送業者数・トラック車両数の推移



# 1.トラック運送業界を取り巻く環境変化～予想される動き

今後、中長期的にはトラック事業者の収益環境悪化が見込まれるほか、荷主サイドも輸送能力の安定的な確保をより重視するようになりつつあります。こうした中、トラック事業者は生き残りに向け、買収・提携による輸送能力拡大やサービスラインナップの拡充等が求められるとみられます。

## トラック運送事業者が取りうる方策





## 2.生産性向上・労働環境改善に向けた政府取組

---

## 2. 生産性向上・労働環境改善に向けた政府取組～施策例

政府もトラック運送業者の生産性向上・労働環境改善に向けて様々な施策を講じています。

施策の方向性		施策例	予算 <sup>(注1)</sup>
労働生産性の向上	(1) 制度	物流総合効率化法の枠組みを活用した物流の効率化推進( P10) 民間施設直結スマートインターチェンジ制度の導入( P12左) 宅配車両など貨物集配中の車両に係る駐車規制の見直し ETC2.0を利用する自動車運送事業者を対象に高速道路料金の割引拡充	- - - 107億円
	(2) 標準化	パレット化等による機械荷役への転換促進等に向けた実証実験の実施 農林水産物・食品の物流のパレット化等の促進	1億円 -
	(3) 輸送量の増加	トラック隊列走行の実証実験の実施( P12右下) ダブル連結トラック車両の導入促進・車両長の延長(21m 25m)	35億円 -
	(4) 待機時間・再配達削減	トラックのパス予約調整システムの導入促進( P11右) 宅配便の再配達削減のためのオープン型宅配ボックスの普及	18億円の内数 <sup>(注2)</sup> 18億円の内数 <sup>(注2)</sup>
多様な人材確保	(5) 制度	時間外労働等改善助成金(仮称)の拡充・利用促進 労働者の運転免許取得のための職業訓練への支援制度の利用促進 女性が働きやすい労働環境整備への支援策の利用促進	35億円 409億円 27億円
	(6) 労働環境改善	ドライバーの日帰り勤務等を可能とする中継輸送の普及・拡大に向けた取組(P12右上) (高速道路のSA・PAを活用した中継輸送の運用の検討、スワップボディコンテナ車両の導入促進等)	-
環境改善	(7) 取引環境の適正化	標準貨物自動車運送約款改正による適正な運賃・料金收受等の取引環境の適正化 ( P11左) トラック運転者の労働時間改善に向けた荷主等への対策	-
	(8) 罰則の強化	荷主勧告制度の運用の見直し(見直し実施の17/7月から18/2日時点で警告3件、協力要請118件を実施)	-

(注1)18年度予算(一部17年度補正予算)

(注2)18億円の予算枠の中の一部

(出所)首相官邸資料、国土交通省資料を基に弊社作成

## 2. 生産性向上・労働環境改善に向けた政府取組～物流総合効率化法

2016年2月に物流総合効率化法が改正され、「2以上の者が連携して行うこと」が支援の要件となりました。このように、政府は荷主と物流事業者の連携を促すことにより、物流の効率化を図る方針を打ち出しています。

### 物流総合効率化法の概要と認定状況

#### 目的

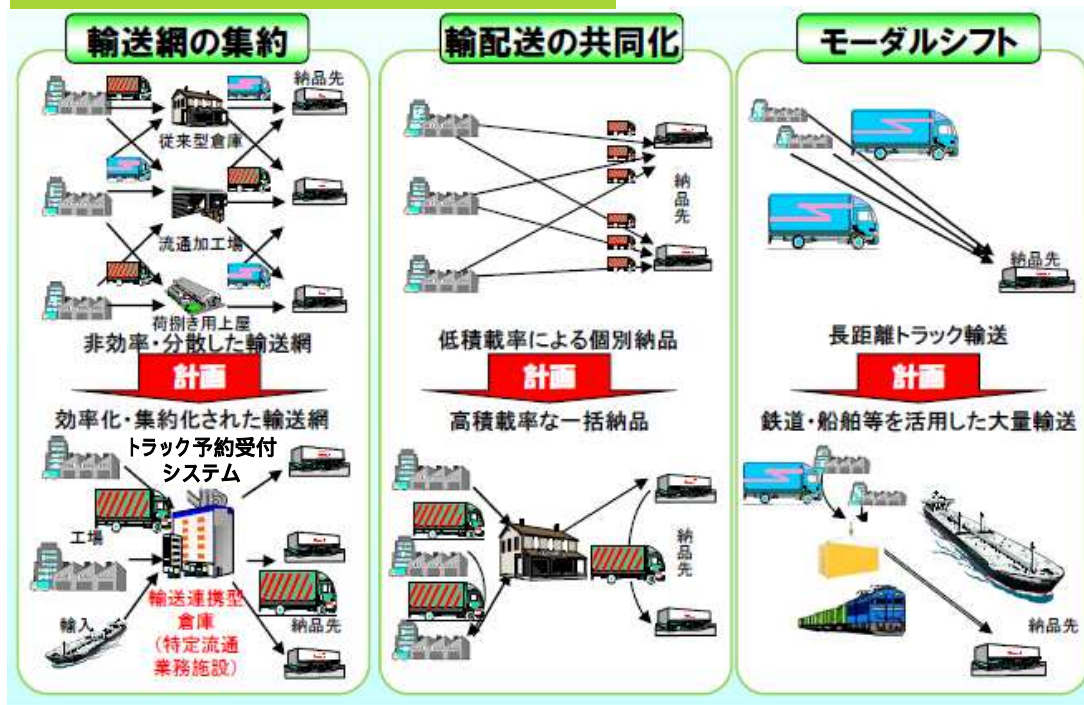
- ・我が国産業の国際競争力の強化
- ・消費者の需要の高度化・多様化に伴う貨物の小口化・多頻度化等への対応
- ・環境負荷の低減
- ・流通業務に必要な労働力の確保



#### 制度の概要・認定状況

二以上の者が連携して、流通業務の**総合化**(輸送、保管、荷捌き及び流通加工を一体的に行うこと。)及び**効率化**(輸送の合理化)を図る事業であって、**環境負荷の低減及び省力化**に資するもの(流通業務総合効率化事業)を認定し、認定された事業に対して**支援**を行う。18/3月時点で**81件認定**。

#### 支援対象となる物流総合効率化事業の例



大臣認定

#### 主な支援措置

##### 事業の立ち上げ・実施の促進

- ・計画策定経費・運航経費の補助 等

##### 必要な施設・設備等への支援

- ・輸送連携型倉庫(トラック予約受付システム等を備えた倉庫)への税制特例  
→法人税:割増償却10%(5年間)  
→固定資産税:課税標準1/2(5年間)等
- ・施設の立地規制に関する配慮  
→市街化調整区域の開発許可に係る配慮

##### 中小企業者等に対する支援

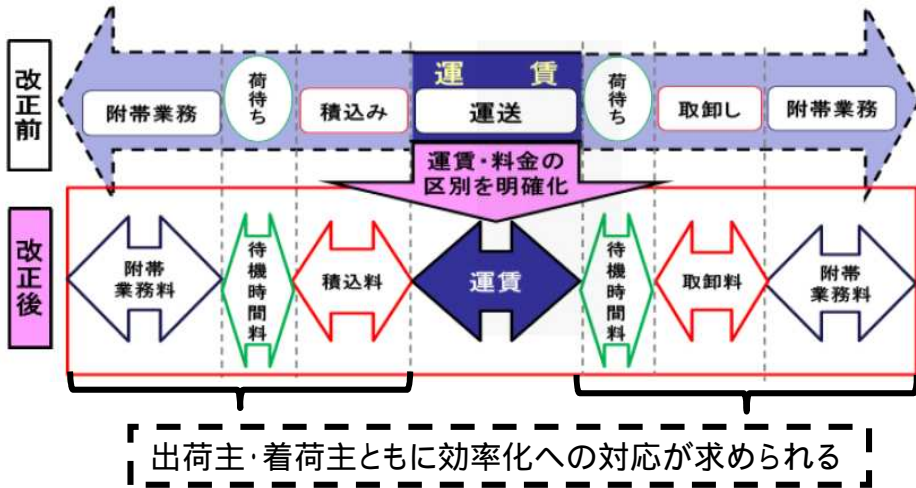
- ・信用保険制度の限度額の拡充
- ・長期無利子貸付制度 等

(出所)国土交通省資料を基に弊行作成

## 2. 生産性向上・労働環境改善に向けた政府取組～進捗状況

標準貨物自動車運送約款の改正(17/11月施行)により、荷待ち時間等にも対価が発生することが明確化されました。これを受け、一部の荷主はトラック予約受付システムを導入する等対策を進めています。

### 標準貨物自動車運送約款の改正による取引環境の適正化



- 運賃と料金を明確に区別し、積み降ろしなど運送以外の役務や荷主都合による荷待ち時間にも対価が発生することが明確化された。

(出所)首相官邸/働き方改革実現会議公表資料を基に弊社作成

### トラック予約受付システムの導入促進

- トラックドライバーが物流施設への到着時刻をスマートフォン等から事前に予約することが可能なシステムの導入を促進。

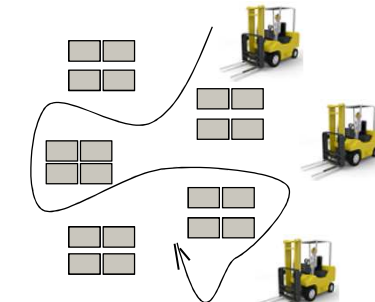
#### システム導入前

【トラック事業者側】  
・渋滞・待ち時間の発生  
・時間が読めず非効率

【倉庫・物流施設側】  
事前に庫内作業計画が  
立てられず、非効率

遅れられないので早く来て待つ

いつ接車できるか読めない



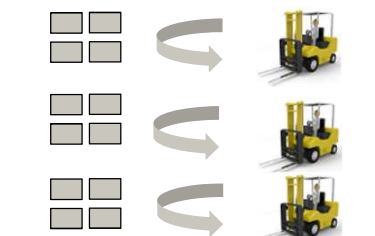
#### システム導入後

【トラック事業者側】  
・ドライバーの労働環境が改善  
・生産性の向上

【倉庫・物流施設側】  
・倉庫内の作業効率改善  
・良好な周辺環境確保

14:00に1番バース

14:15に2番バース



(出所)シ-オス資料を基に弊社作成

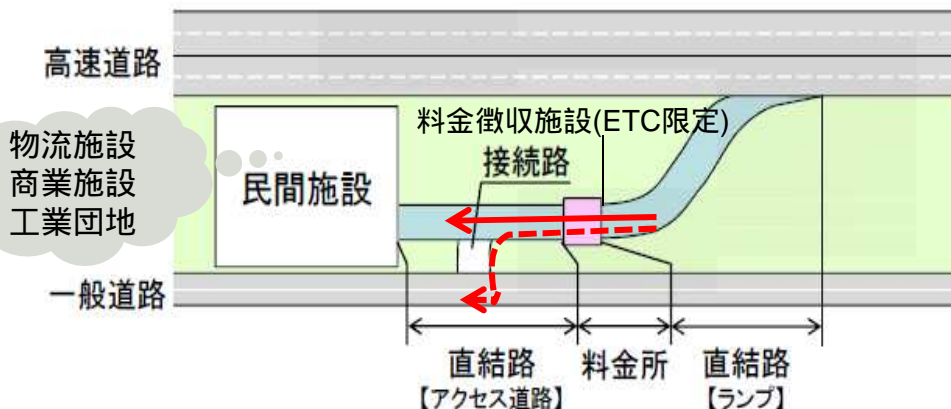
## 2. 生産性向上・労働環境改善に向けた政府取組～進捗状況

物流施設直結のインターチェンジの実現により、中継輸送や将来的にはトラック隊列走行を運用しやすくなることが予想されます。

### 物流施設等と直結のスマートインターチェンジ(IC)

- 民間企業による、高速道路と民間施設(物流施設、大型商業施設、工業団地等)を直結するICの設置を認める制度を制定。
- 物流効率化が見込まれることに加え、将来、自動運転技術による高速道路でのトラック隊列走行(注)が可能となった際には、後続車両のドライバーの乗降地点としての活用も考えられる。

(注)先頭車両のみ有人、後続車両は無人運転となる大型トラックの隊列走行。2022年度以降の高速道路での商業化に向けて国土交通省等により実証実験が行われている。一般道路では後続車両にも有人運転が必要なため、高速道路と一般道路の接続地点でドライバーの乗降が必要となる。



(出所)国土交通省HPを基に弊社作成

### 高速道路のSA・PAを活用した中継輸送の運用の検討

- 16年11月より中継輸送の実験を実施中。
- 実験の検証結果を踏まえ、運用の検討を行う。



〈中継地での乗り継ぎモード図〉

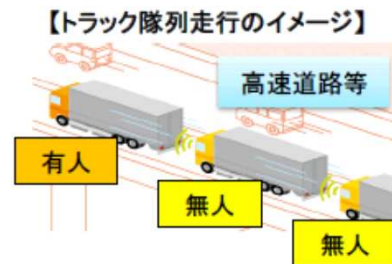
(出所)首相官邸/働き方改革実現会議公表資料を基に弊社作成



〈中継輸送による自宅休息時間の増加〉

### トラック隊列走行の実証実験

- 高速道路でのトラック隊列走行を早ければ22年に商業化することを目指し、公道実証を推進する。
- 18年1月に後続車有人システムの公道実証を開始しており、18年度に後続車無人システムの公道実証を開始する予定。



(出所)首相官邸/働き方改革実現会議公表資料を基に弊社作成

## (ご参考)国内物流事業者の主な取組み

足下では物流ロボットの導入が本格化しつつあるほか、将来の自動運転の普及を見据えた実証実験も活発化しています。物流会社に加え、IT関連事業者やベンチャー企業等も多数参入しており、異業種間でのアライアンスも増加しています。

### 国内大手物流企業の主な取組み

技術・サービス	企業名	提携・協業先	取組概要
自動運転 (隊列走行)	ヤマトホールディングス 日本通運 SGホールディングス	国土交通省 経済産業省	先頭車両のみ有人、後続車両は無人運転となる大型トラックの隊列走行の実証実験に取り組む。 早ければ2022年にも東名阪の高速道路等での実用化を目指す。
自動運転	ヤマトホールディングス	DeNA	自動運転社会の到来を見据え、顧客が希望する時間帯に希望する場所で荷物を受け取ることが可能な次世代物流サービス「ロボネコヤマト」の実証実験を開始。
ドローン	日本郵便	NTTドコモ、 自律制御システム 研究所	早ければ2018年にも山間部や離島における宅配等にドローンを活用することを展望。
	日本通運	キヤノンマーケティング ジャパン、 プロドローン	倉庫内での在庫管理や物流施設の警備にドローンを活用するための実証実験を開始。
庫内物流ロボット	日立物流	日立製作所	ピッキング棚を作業員の元まで自動で搬送するシステムや、無人フォークリフトを活用。
配送マッチング	ヤマトホールディングス	ラクスル	荷主とトラックドライバーをオンライン上でマッチングするサービスを提供するラクスルと新たな物流プラットフォーム構築に向け、資本業務提携。

(出所)各社プレスリリース、国土交通省資料を基に弊社作成

# (ご参考)ドライバー不足問題に向けた対応策～ラストワンマイル

戦略の方向性		具体策
配送回数 の低減	配送効率の改善	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 一定金額以上の注文に対しポイント付与・送料無料化</li> <li>✓ BtoB配送(時間指定なし)とBtoC配送(時間指定あり)の貨物を混載 (AIを用い精度の高い配送計画を策定することでドライバーの負担を軽減)</li> <li>✓ 共同配送による効率改善</li> </ul>
	再配達率の低減	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 詳細な到着時刻のプッシュ通知</li> <li>✓ 宅配ボックスの活用・置き配の実施</li> <li>✓ 在宅率の高い早朝・深夜配送の実施</li> </ul>
	新技術の活用	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 宅配ロボ(歩道を自動走行)</li> <li>✓ ドローン配送</li> </ul>
人材確保	ドライバーの囲い込み	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 人件費・備車費の引き上げ</li> <li>✓ オンライン上でのトラックマッチングサービスの活用</li> <li>✓ ドライバーの正社員化</li> <li>✓ パートナー企業へ車両等を安価で貸出・支払サイトの短期化</li> </ul>
	ドライバーの裾野拡大	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 一般人による配送マッチングサービス(制度上可能な自転車による運送等)</li> <li>✓ 未経験者の採用(免許取得のサポート、AIによるドライバー業務のサポート)</li> </ul>

(出所) 各社プレスリリースを基に弊社作成

### 3. 次世代型物流施設の動向

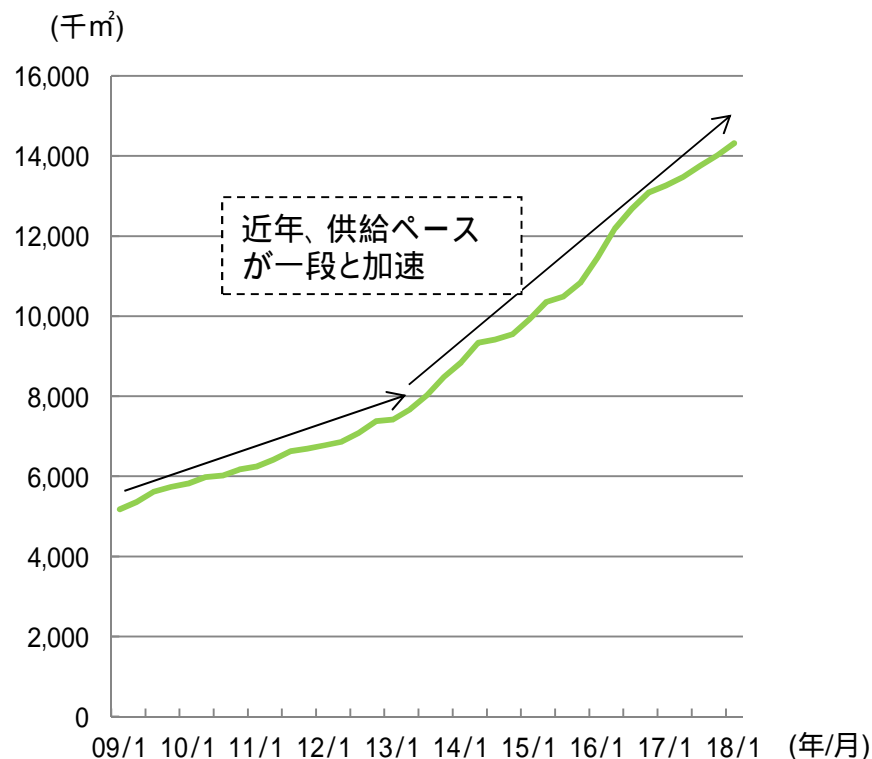
---



### 3.(1) 大型物流施設の動向～需要の増加とその背景

3PL市場やEC市場が拡大する中で物流施設に対する立地や機能面でのニーズが変化してきており、これに対応できる好立地・高効率な大型物流施設に対する需要が増加しています。

#### 東京圏の賃貸物流施設(注)面積の推移



(注)延床面積または敷地面積が1万㎡以上の賃貸物流施設。  
 (出所)一五不動産情報サービス「物流施設の賃貸マーケットに関する調査」を基に  
 弊社作成

#### 大型物流施設需要拡大の背景

##### 3PL市場やEC市場の拡大

- ・好立地・高効率(入出庫の利便性等)に加え、保管のみならず仕分け・流通加工も可能な物流施設に対するニーズが増加。
- ・3PL事業者については、顧客との契約が短期化する中で、賃貸物流施設を利用するケースが増加(従来は多くが自社保有施設を利用)。

##### 荷主の物流拠点見直しの動き

- ・業務効率化に向け、物流拠点を集約する先が増加。

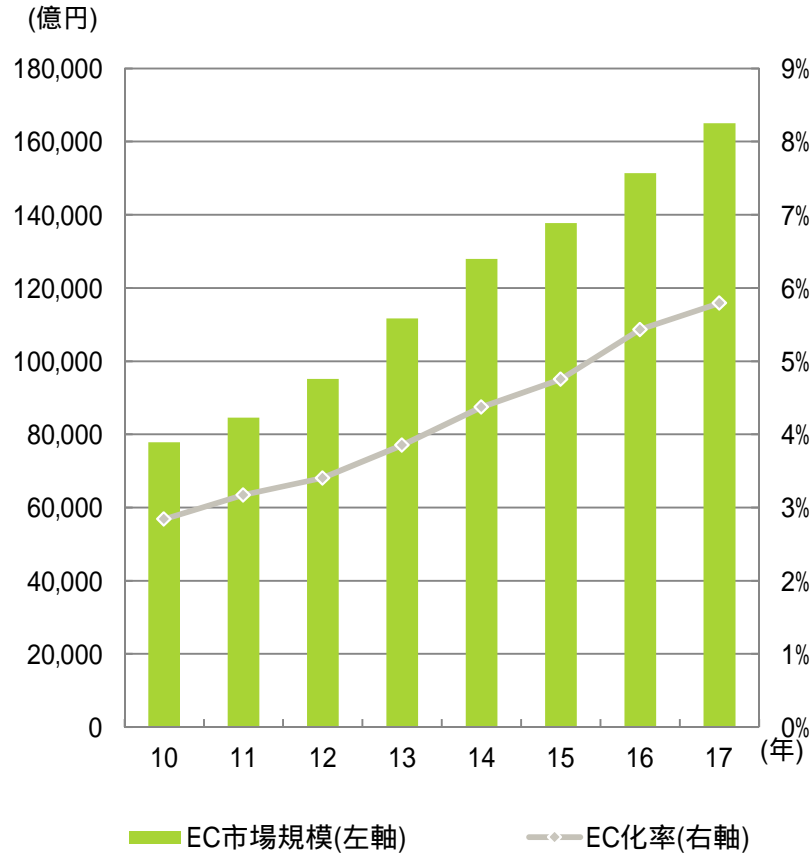
##### J-REIT市場の拡大

- ・物流系J-REITが多数上場する中で、デベロッパーの資金調達手段が多様化。

# (ご参考) 大型物流施設の動向 ~ 3PL市場・EC市場の推移

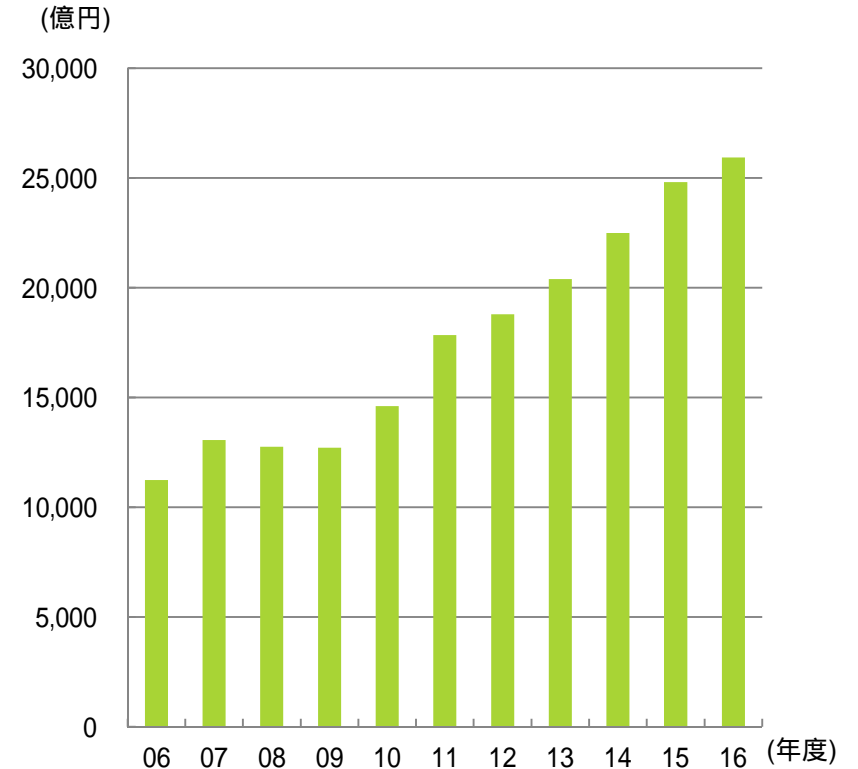
国内物流市場が伸び悩む中、3PL市場及びEC市場は拡大基調にあります。

## B to C EC市場規模推移



(出所)経済産業省「平成28年度我が国経済社会の情報化・サービス化に係る基盤整備(電子商取引に関する市場調査)」を基に弊社作成

## 日本の3PL市場規模



(出所)ライノス・パブリケーションズ「月刊ロジステクス・ビジネス2017年8月号」を基に弊社作成

### 3.(1) 大型物流施設の動向～首都圏における立地状況

首都圏では、物流施設は臨海部及び圏央道沿線中心に建設されてきました。臨海部は消費地にも近く利便性が高いものの、用地の確保が困難となってきたため、ここ数年は開通が進み利便性が一段と高まっている圏央道沿線での開発が増加しています。加えて足下では、人手を確保し易い住宅地・市街地からの近さも立地上重要な要素となってきました。

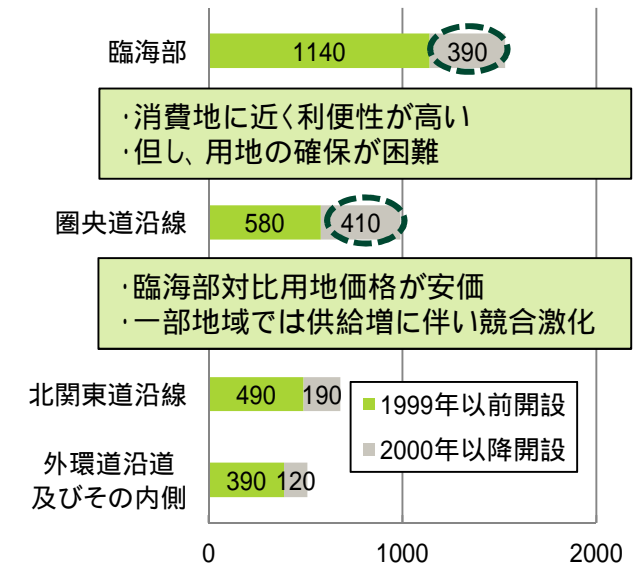
#### 首都圏で計画されている大型物流施設の立地動向



● 2016年～19年にかけて完成済・完成予定の主要な大型物流施設。

#### エリア別の大型物流施設(注)の立地件数(事業所数)

首都圏では臨海部及び圏央道沿線に立地する物流施設が多い。



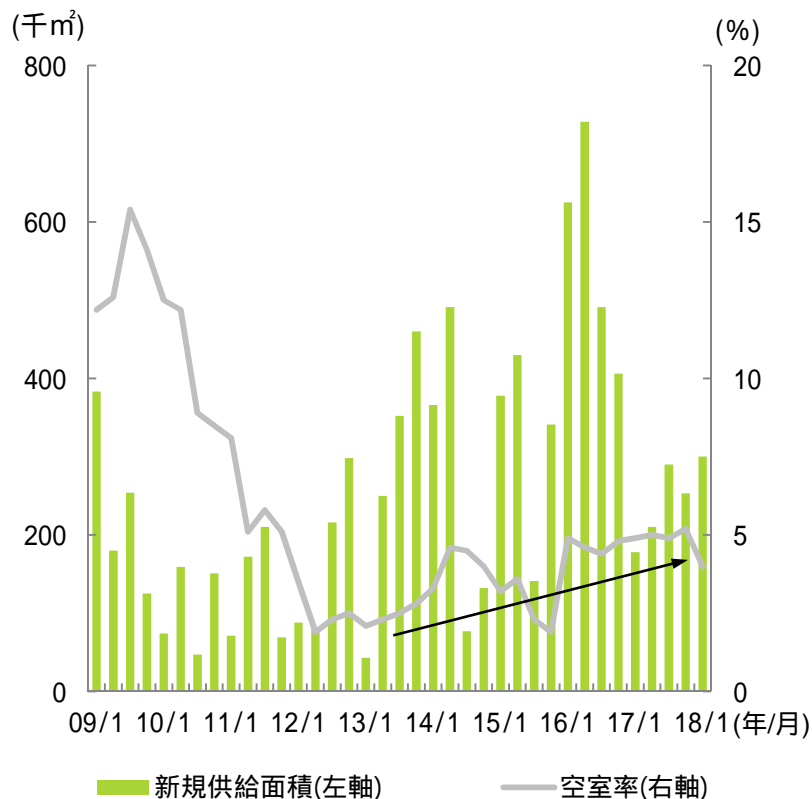
(出所)国土交通省資料を基に弊社作成  
 (注) 敷地面積が3000㎡以上の物流施設(倉庫、集配センター、荷捌き場、トラック・ミナル、その他輸送中継施設)。

(出所)シービー・アールイー資料を基に弊社作成

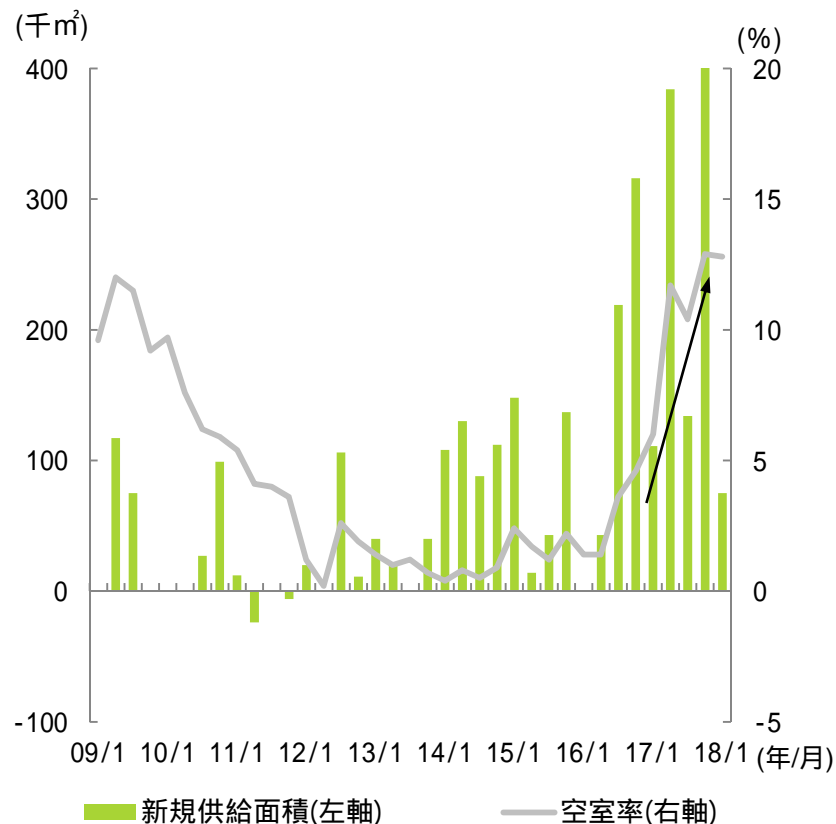
# (ご参考) 大型物流施設の動向 ~ 物流施設賃貸市場

賃貸物流施設市場をみれば、新規供給量の増加から空室率が大幅に上昇しています(特に関西圏)。今後についても、東京圏・関西圏共に引き続き高水準の供給が続く見通しです。

## 新規供給量・空室率推移(東京圏)



## 新規供給量・空室率推移(関西圏)



(出所)一五不動産情報サービス「物流施設の賃貸マーケットに関する調査」を基に弊社作成

(出所)一五不動産情報サービス「物流施設の賃貸マーケットに関する調査」を基に弊社作成

### 3.(2) 物流不動産デベロッパーの取組状況～大型物流施設の特徴等

競争が激化する中で、物流不動産デベロッパーは、好立地での開発や、物流施設で勤務する従業員向けのサービスの拡充等による差別化を図っています。加えて、足下では、省人化・自動化に向けた物流ロボットやシェアリングサービスの導入等にも積極的に取り組んでいます。

#### 大型物流施設の特徴

立地	<p>物流適地：高速道路やICに近接</p> <p>人手確保：住宅地・市街地に近い（駅から徒歩圏内のものもみられる）。</p>
従業員向けサービス	<p>アメニティの充実： レストラン、コンビニ、カフェテリア、保育所等</p> <p>サービス提供： Wi-Fi、携帯充電設備、送迎バス等</p>
テナント企業のサポート	<p>従業員確保のサポート： 人材派遣会社と提携</p> <p>中古物流機器の売買斡旋： 割引価格での売却・高値での買取</p>

#### 足下で各デベロッパーが注力している点

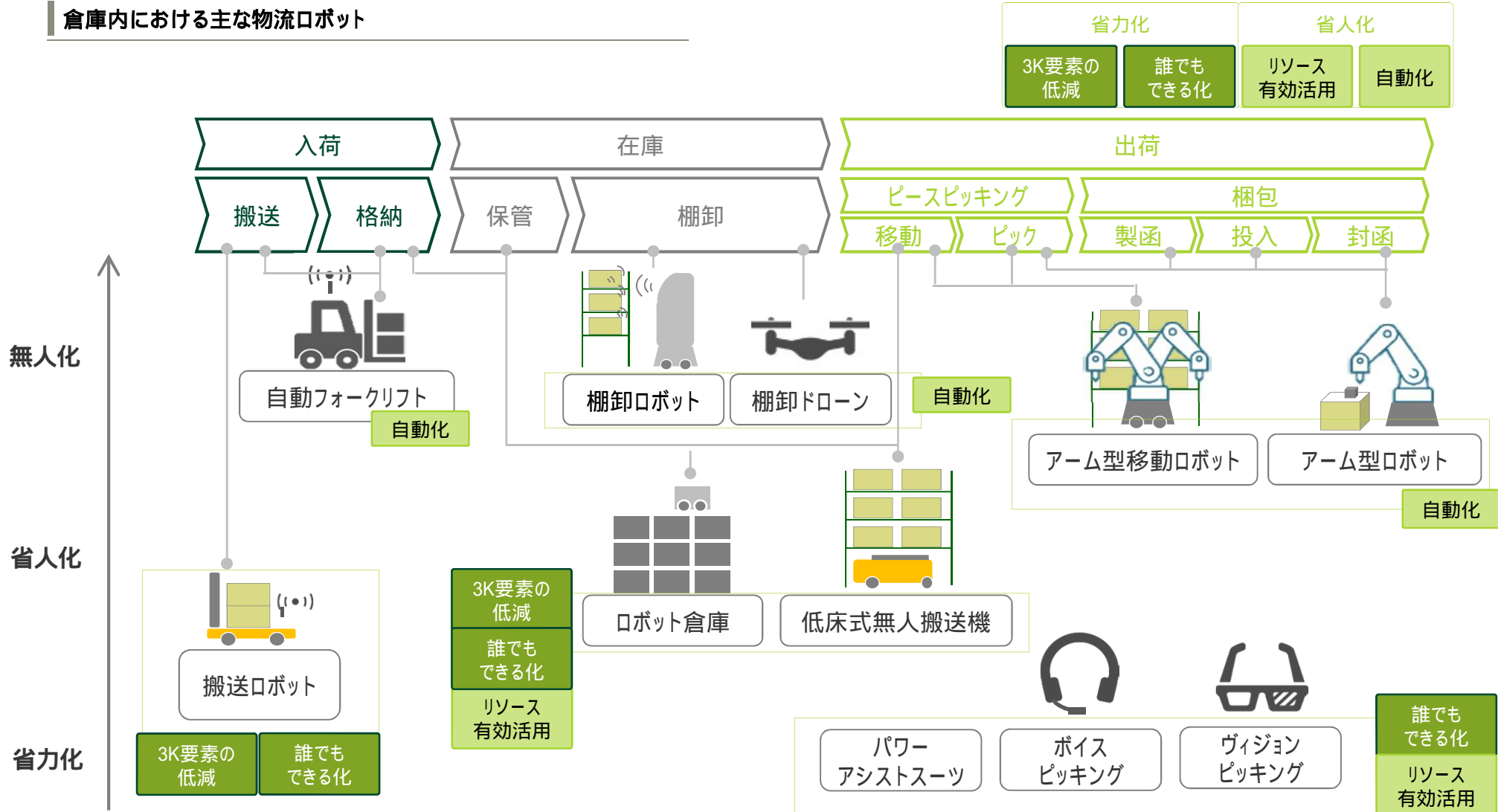
AI・ロボット等の活用	<p>物流ロボットの導入(→P21)</p> <p>物流最適化システムの開発： ビッグデータの継続的な収集、AIによる需要予測・ロボットの配置指示等</p> <p>トラック・倉庫のシェアリングサービス(→P22)</p>
マルチユース化への対応	<p>・物流施設を複合的な用途で活用したいというニーズが増加</p> <p>&lt;主な利用方法&gt; EC関連企業が物流施設内に写真撮影スタジオやコールセンター等を設置 少ロット・オンデマンド生産を行う企業等が迅速な出荷に向け物流施設内に生産設備を設置</p>

(出所)各社プレスリリースを基に弊社作成

### 3.(2) 物流不動産デベロッパーの取組状況～物流ロボットの活用

物流不動産デベロッパーは、庫内作業の省力化・省人化・無人化に向け、様々な物流ロボットの活用を検討・推進しています。

#### 倉庫内における主な物流ロボット



(出所)アビームコンサルティング

### 3.(2) 物流不動産デベロッパーの取組状況～トラック等のシェアリング

物流不動産デベロッパーがトラックや物流施設のシェアリングサービスを手掛けるベンチャー企業と提携・連携し、テナントサービスの拡充を図る動きもみられます。

#### 物流業のシェアリングサービス



#### トラック シェアリング

- ▶ドライバー不足が深刻化する中で、荷主とトラック輸送業者をオンライン上でマッチングするサービスが広がりつつある。
  - ▶更なる普及に向けては、業務内容の標準化(注)等が課題とされる。
- (注)トラック輸送においては、荷役作業等付帯業務が含まれることも多く業務内容が複雑化しているため「メニュー化」が難しく、オンラインでのマッチング上の課題となっている。

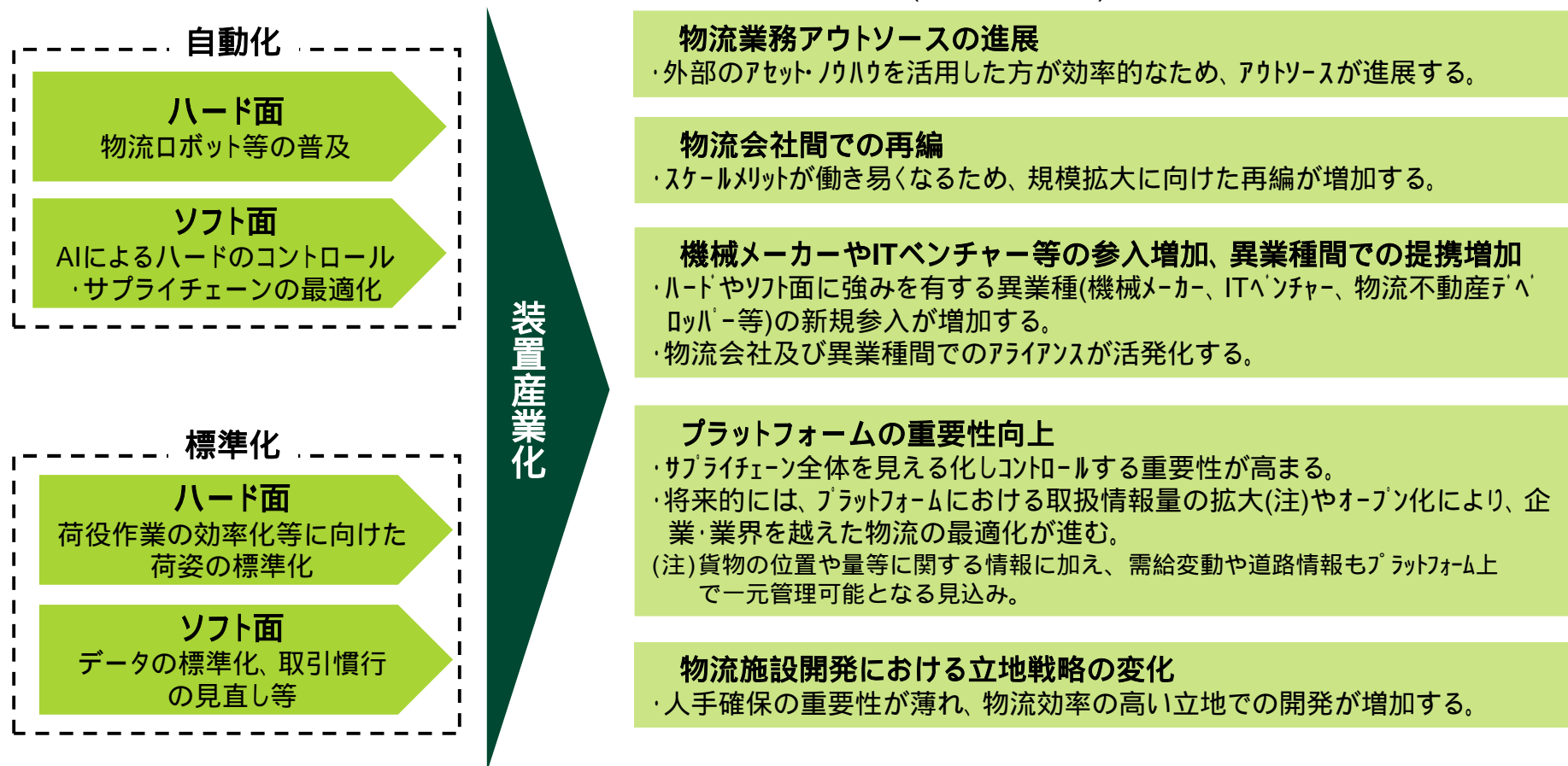
#### 物流施設 シェアリング

- ▶足下、物流施設を貸したい企業と借りたい企業をオンライン上でマッチングするサービスも登場。
- ▶物流施設は、千坪・年単位で賃貸借されることが多いため、小ロット・短期間での利用ニーズに対応。

### 3.(3) 今後予想される動き

今後、自動化・標準化の進展により物流業は労働集約産業から装置産業へと変容していくとみられます。こうした中で物流業務のアウトソースや異業種を含めた再編・提携、プラットフォーム構築に向けた動きの活発化など業界構造が大きく変わっていくと考えられます。

#### 予想される動き





## (ご参考)自動車の技術革新

---

## (ご参考) 実用化に向けた課題

EVでは、電池の性能向上による航続距離の伸長や価格の引下げなどが普及にあたっての課題になるとみられます。自動運転の実用化に向けては、認知・判断の精度・速度の向上、高度な情報処理や車両外部との連携のための通信速度の向上、サイバーセキュリティの強化等が課題です。また、一般道での完全自動運転にあたっては、歩車分離(歩行者と車の分離)などの交通インフラの整備が前提となります。

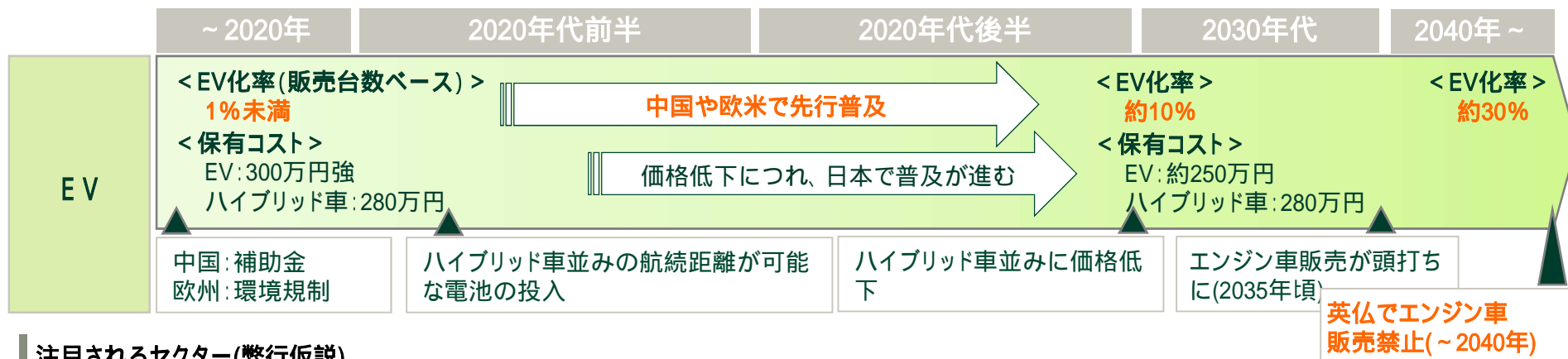
### 実用化に向けた課題(弊行仮説)

期待される技術革新など		要素技術	実用化に向けた課題
EV		電池	性能向上による航続距離の伸長や、価格の引下げ、安全性の改善。
		充電インフラ	急速充電器の整備が鍵。EVに搭載される電池が、分散電源として活用される可能性。
自動運転	認知	センサー	近・中距離での認知の精度・速度向上や、生産コスト低減に向けた技術開発。
	判断	AI	深層学習の活用や半導体の処理能力改善による、AIによる判断の精度・速度向上。
	情報共有	地図情報	地図情報の高度化(高精度化・3D化)や、歩行者や車などの動的な情報との連携。
		通信・セキュリティ	高度な情報処理や外部連携のための通信の速度向上。サイバーセキュリティの強化も必要。
	その他	規制・交通インフラ	歩車分離(歩行者と車の分離)が鍵。技術の進展が規制緩和を後押し。

# (ご参考) 2030年に向けた電動化技術の動向

EVは中国や欧米で先行して普及し、電池性能向上や価格低下によりEV化率は2030年頃に約10%となる可能性があります。車載用電池の需要拡大は電池メーカーや素材メーカーにとってプラス影響が期待されます。一方で、エンジンやトランスミッションに関連する部品・製造装置メーカーにとってはマイナス影響が懸念されます。

## 「技術革新」に関するロードマップ(弊社仮説)



## 注目されるセクター(弊社仮説)

テーマ	2030年に向けた動き	注目されるセクター
電池性能の向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全性が高く航続距離も長い<b>新型電池が2020年代初頭には実用化</b>。その後、搭載実績の蓄積や価格低下に伴い普及が進む見通し。軽量化に向けた開発も進む。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>電池、素材、自動車部品・製造装置</b></li> </ul>
充電インフラの整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>EVの普及に伴い、充電インフラの整備も進む。但し、<b>急速にEV化が進む地域では、コスト負担のあり方が課題</b>。</li> <li>太陽光発電や風力発電が拡大するなか、電力需給の逼迫時にEVが分散電源として活用される可能性。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力、自動車</li> </ul>

## (ご参考)リチウムイオン電池の高度化

今後の技術革新によりリチウムイオン電池の性能向上が進めば、航続距離の伸長等からエンジン車に対するEVの競争力が高まるとみられます。

### 車載用電池の性能見通し

	メーカー各社公表値	NEDOによる見通し		
	2016年	2020年	2030年	2030年以降
エネルギー密度 (1kgあたり)	60 ~ 100Wh	250Wh	500Wh	700Wh
エネルギー出力 密度(1kgあたり)	330 ~ 600W	~ 1,500W		
カレンダー寿命	5 ~ 10年	10 ~ 15年		
サイクル寿命	500 ~ 1,000回	1,000 ~ 1,500回		

### NEDOが想定する車載用電池の今後の課題(2020年代)

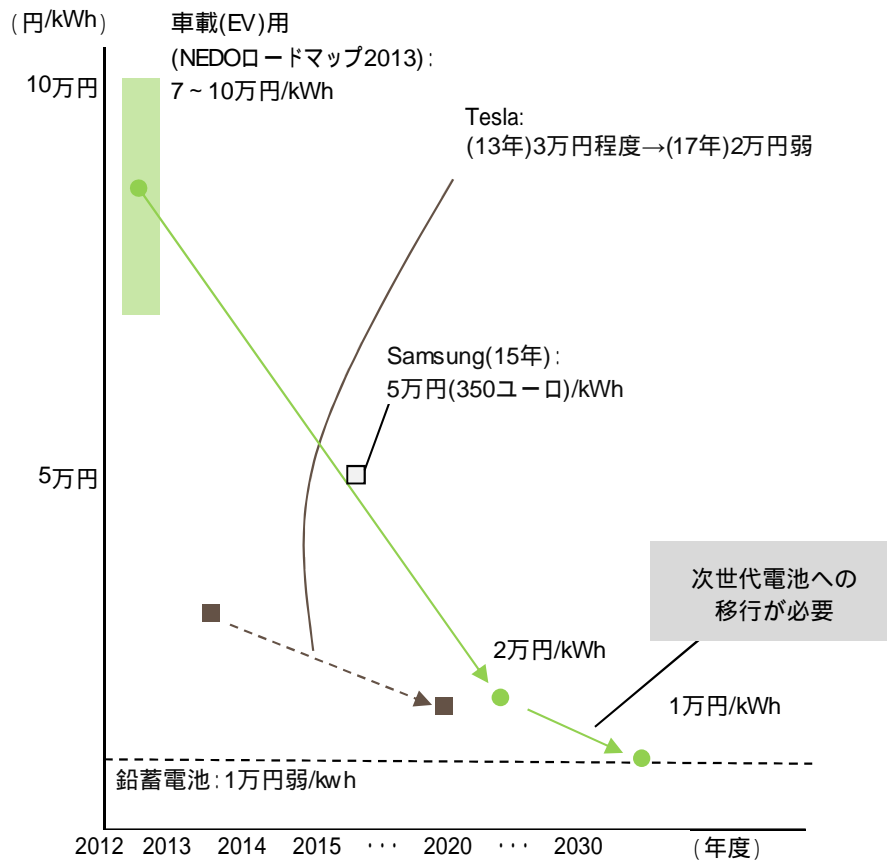
正極	高容量化、高電位化
電解液	難燃性、耐電圧性向上
負極	高容量化
セパレーター	複合化、高次構造化、高出力対応
電池化技術	材料組み合わせ技術、電極作製技術、界面形成技術向上
その他	システムとしての安全性・耐環境性、充電技術向上等

(出所)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)「二次電池技術開発ロードマップ2013」、各社プレスリリースを基に弊行作成

# (ご参考) EVとエンジン車(HEV)のコスト比較

EVは電池コストが高いことが普及のネックとなっていますが、技術革新等に伴い低価格化が進んでいます。2030年頃には、車両コストと維持費のトータルコストにおいて、EVがエンジン車(HEV)を逆転する可能性があります。

## 車載用電池の単価見通し(電池バックベース)



## EVとエンジン車(HEV)のトータルコスト比較

	EV			HEV	
	2017年度	2020年度	2030年度	2017年度	2030年度
電池単価 (kWh当たり)	2.7万円	2万円	1万円	2.7万円	1万円
搭載バック容量	40kWh			1.3kWh	
電池コスト (注1)	108万円	80万円	40万円	4万円	1万円
車両コスト (車体+電池)	315万円 (注2)	287万円	247万円	263万円 (注2)	260万円
使用電力/燃料 (1万km走行時)	1,000kWh		800kWh	269L (注3)	
電力/燃料単価	21円/kWh (東電の夜間電力価格 <17/3月>)			121円/L (16年レギュラー-平均価格)	
年間燃料/電力費	2.1万円		1.7万円	3.3万円	
車両コスト+維持費(5年間)	326万円	298万円	256万円	280万円	277万円

2030年度にはEVがHEVを逆転する可能性

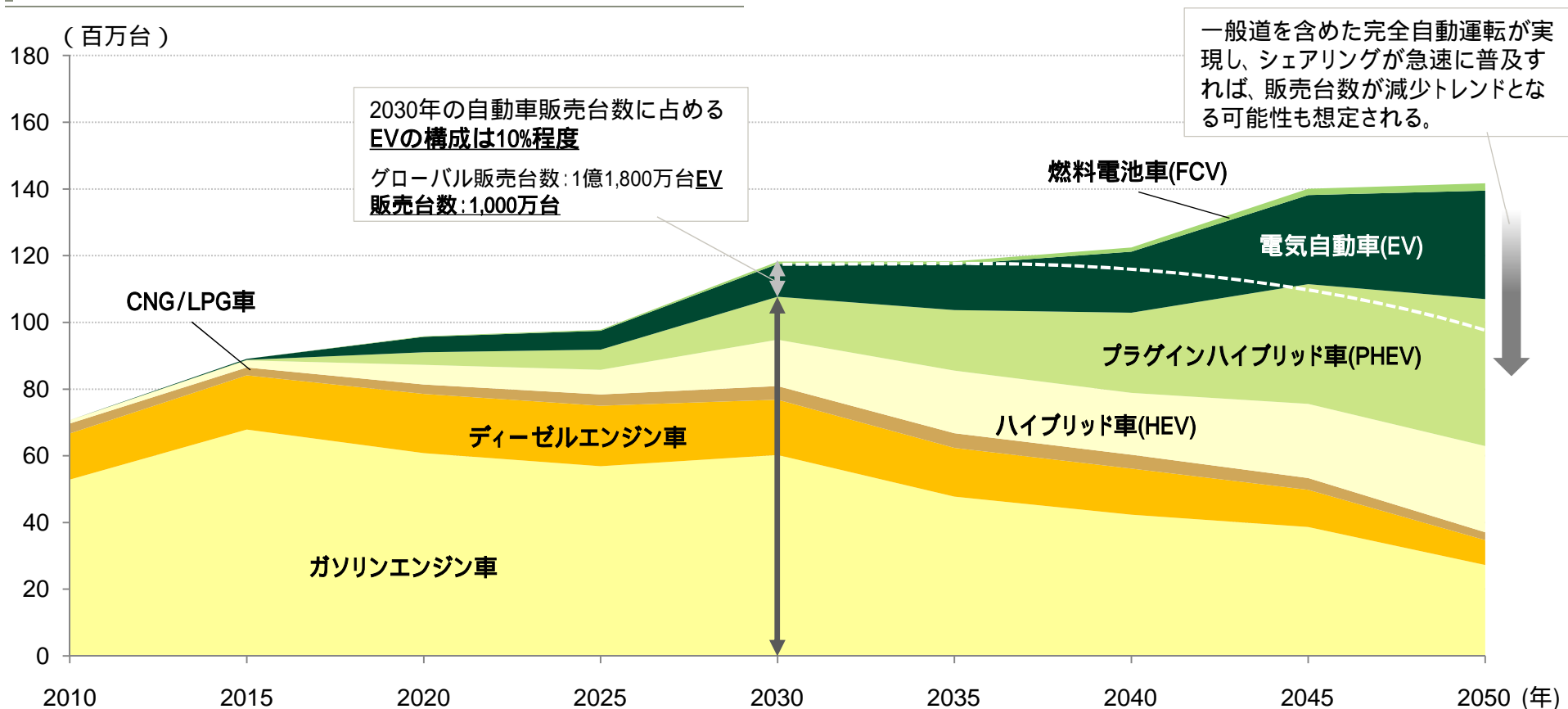
- (注1) 2030年度も2017年度、2020年度の日産「リーフ」の搭載量を横置き。
- (注2) EVは日産「リーフ」、HEVはトヨタ「プリウス」、FCVはトヨタ「ミライ」のメーカー希望小売価格。
- (注3) HEVの燃費は燃費改善が期待されるが試算根拠なく2030年度も変化しないと仮定。「プリウス」の37.2km/Lを基に算出。

(出所)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)「二次電池技術開発ロードマップ2013」、IHS Markit、各社プレスリリースを基に弊社作成

# (ご参考) パワートレイン別グローバル販売台数

以上の技術進展ペースを踏まえれば、EVの販売台数は2030年頃から増加する見通しです。PHEVまで含むエンジン車の販売台数については、2035年頃に頭打ちになるとみられます。

パワートレイン別グローバル販売台数の見通し(IEA予想)



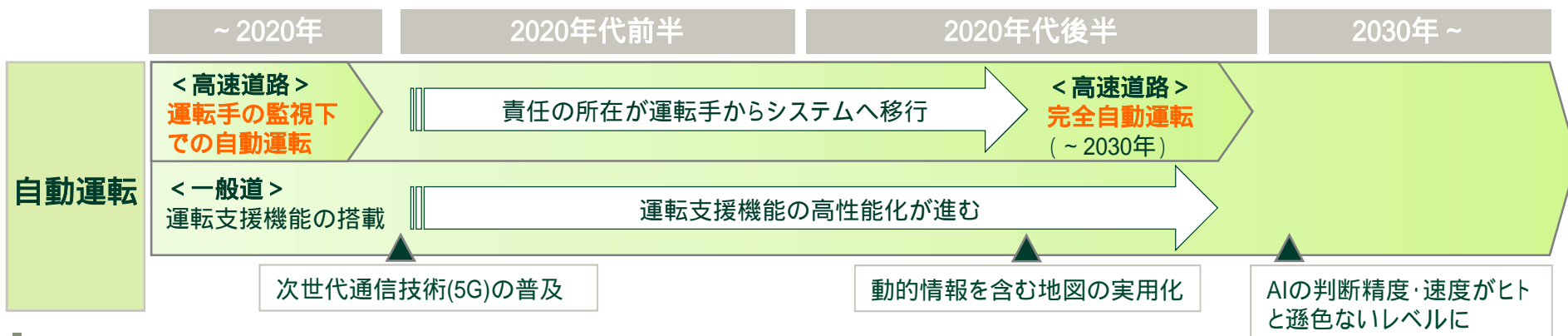
(出所)(c)OECD/IEA[2017],[Energy Technology Perspectives ],IEA Publishing. Licence:www.iea.org/t&c

# (ご参考) 2030年に向けた自動運転技術の動向

自動運転は、高速道路等幹線道路上に限定すれば、2030年までに完全自動運転が実現することが想定されます。但し、一般道では、歩車分離(歩行者と車の分離)が前提で、更に時間を要する可能性があります。

自動運転高度化の過程では、必要な半導体やAIの開発のため、業態や国境を跨いだ協業が加速するとみられます。

## 「技術革新」に関するロードマップ(弊社仮説)



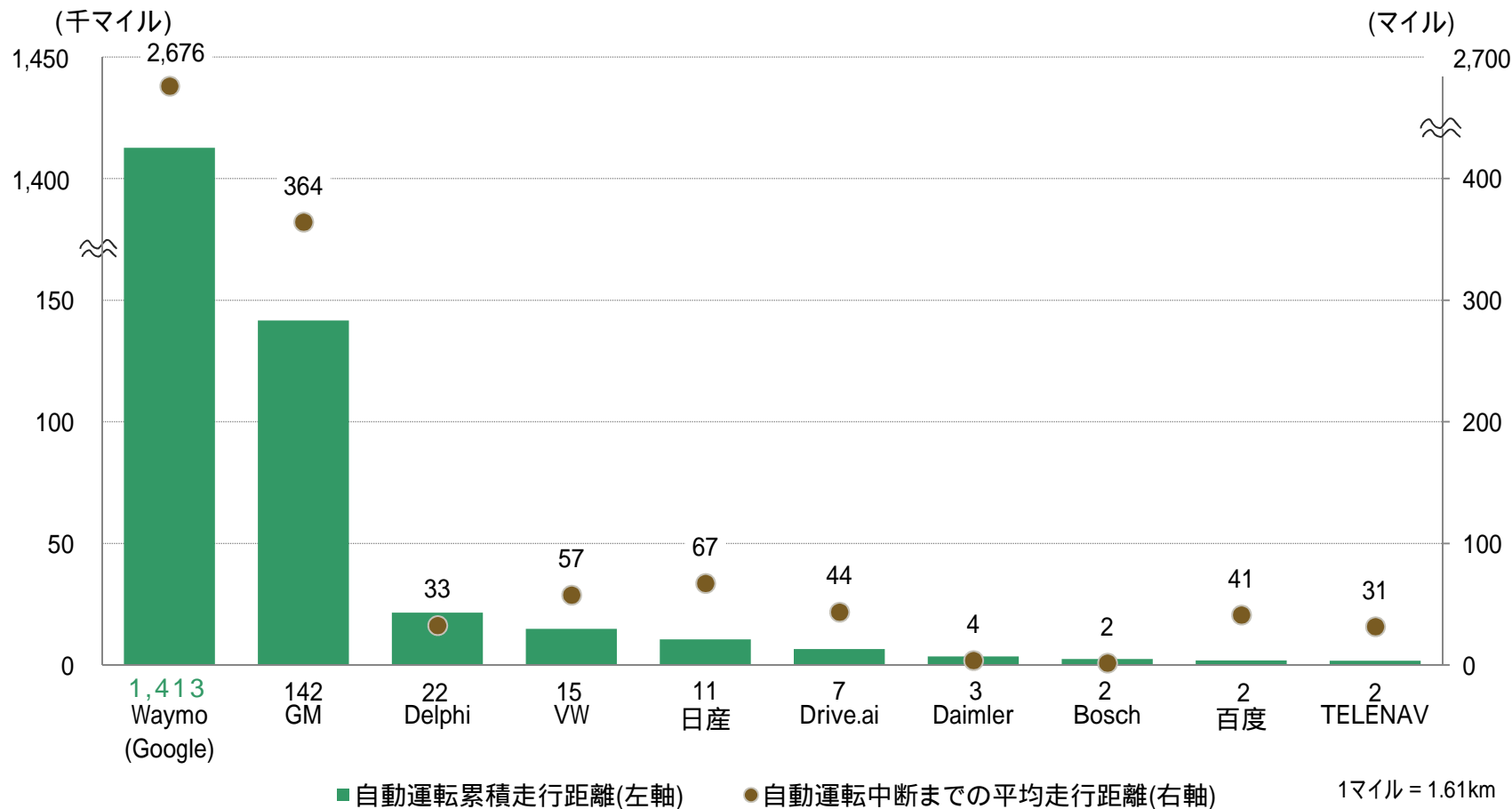
## 注目されるセクター(弊社仮説)

テーマ	2030年に向けた動き	注目されるセクター
状況把握能力の向上	・画像認識に係る半導体の性能向上や、走行データの蓄積と深層学習の活用を通じて車載AIの性能向上が進み、状況把握能力が向上。	・自動車、半導体、AI
地図情報の高度化	・車線等の静的情報に加え、車両や歩行者等の動的情報を地図に盛り込む技術の高度化・標準化が進む。 ・次世代通信技術の開発にあたっては、通信業界やIT業界に加え、自動車業界も参加。	・自動車、地図、IT

# (ご参考) 米国における自動運転実証状況

米カリフォルニア州では、各国のIT事業者や完成車メーカー等が自動運転の実証実験に取り組んでいます。現時点では米Waymoの実績が他社を大きく上回っています。

## 米カリフォルニア州における各社の自動運転実証実績



(出所)State of California Department of Motor Vehicle “Autonomous Vehicle Disengagement Reports 2015~2017”、各社プレスリリースを基に弊社作成



# (ご参考) 欧米・日本の完成車メーカー各社の自動運転への取組状況

## 欧米・日本の完成車メーカー各社の自動運転への取組状況

	企業名	公表年月	概要
米国	GM	17/10	2018年初からニューヨーク州でレベル4の公道テストを開始。 米カリフォルニア州で登録された自動運転試験車の台数が100台を突破。
		18/1	レベル4の量産を2019年に開始する方針。
		Ford	17/8
	欧州	Daimler	17/7
Audi		17/6	米ニューヨーク州でレベル3の公道テストを開始。
Volvo		17/5	スウェーデンで自動運転車によるごみ収集の実証実験を実施。
日本	トヨタ	17/10	首都高速で自動運転でのデモ走行を実施。同システムは2020年頃を目途に実用化予定。
		18/1	MaaSを想定した「e-Palette Concept」を発表。
		18/3	自動運転技術の開発会社「トヨタ・リサーチ・インスティテュート・アドバンスド・ディベロップメント」を設立。
	日産	17/10	一般道も含むルートを自動運転できる新型「ProPILOT」の公道テストを開始。
		18/3	DeNAと共同で無人運転車両による交通サービス「Easy Ride」の実証実験をみなとみらい地区で開始。
	ホンダ	16/12	米Waymoと完全自動運転の実現に向けた共同研究の検討開始。
17/6		「Honda Meeting2017」で一般道でのレベル3～4を想定したデモ走行を実施。	

(出所)首相官邸/未来投資会議公表資料「自動走行の実現に向けた取組」、各社プレスリリースを基に弊社作成

# (ご参考) 欧米・日本のIT事業者各社の自動運転への取組状況

## 欧米・日本のIT事業者各社の自動運転への取組状況

	企業名	公表年月	概要
米 国	Waymo (Google)	17/11	当社の自動運転車が公道で累計400万マイル以上(カリフォルニア州やアリゾナ州等)を走行。 米アリゾナ州で無人自動運転テストを実施。2018年中に完全自動運転車による配車サービス試験を開始予定。
		18/3	英Jaguar Land Roverと自動運転技術の開発で提携。同社のEV「I-PACE」でのテストを2018年中に開始。
	Lyft	17/6	自動運転ソフトウェア企業nuTonomyと提携し、米ボストン市にて自動運転車による配車サービスを開始。
		18/1	米ラスベガスで自動車部品サプライヤーの英Aptiv社とCES開催期間中に完全自動運転タクシーを運行。
		18/3	加Magnaと自動運転技術で提携。レベル4の自動運転技術の開発に着手。
	Uber	17/8	カナダのトロント大学周辺で自動運転車のテスト走行を実施。
18/3		アリゾナ州での完全自動運転の公道試験中に歩行者と衝突する事故が発生。	
欧 州	EasyMile(仏)	17/9	フランスの公道で初のシャトルバスサービスを開始。
	Navya Technology(仏)	17/10	スイスのヴァレー州で実施している試験運行のルート・期間を延長(2018年末まで)。
日 本	DeNA	16/7	仏EasyMile社と共同で、完全自動運転によるラストマイルサービス(注)の実証実験を各地で開始。
		17/4	自動運転物流サービスの「ロボネコヤマト」プロジェクトに参画。実証実験を開始。
		18/3	日産と共同で無人運転車両による交通サービス「Easy Ride」の実証実験をみなとみらい地区で開始。
	SBドライブ (ソフトバンクと先進モ ビリティによる合弁企 業)	17/3	内閣府が主導するバス自動運転の実証実験(沖縄県南城市)を受託。
		17/7	「自動運転バス調査委員会」に参画。当社保有の自動運転バスを実証実験に使用。

(注)過疎地や山岳地において、最寄駅・バス停と目的地を繋ぐサービス。

(出所)首相官邸/未来投資会議公表資料「自動走行の実現に向けた取組」、各社プレスリリースを基に弊社作成

# (ご参考) 国内における自動運転実証状況

## ○ 道の駅等を拠点とした自動運転サービス(国交省)

①	2017.12 秋田県上小阿仁村 上小阿仁村、ヤマハ発動機等
②	2017.9 栃木県栃木市 栃木市、DeNA等
③	2017.11 滋賀県東近江市 近江市、先進モビリティ等
④	2017.11 島根県飯南町 飯南町、アイサンテクノロジー等
⑤	2017.9-10 熊本県芦北町 芦北町、ヤマハ発動機等
⑥	2017.12 北海道大樹町 大樹町、先進モビリティ等
⑦	2018.2 山形県高島町 高島町、アイサンテクノロジー等
⑧	2017.11 茨城県常陸太田市 常陸太田市、ヤマハ発動機等
⑨	2017.11 富山県南砺市 南砺市、アイサンテクノロジー等
⑩	2018.2 長野県伊那市 伊那市、先進モビリティ等
⑪	2018.3 岡山県新見市 新見市、ヤマハ発動機
⑫	2017.12 徳島県三好市 三好市、アイサンテクノロジー等
⑬	2018.2 福岡県みやま市 みやま市、ヤマハ発動機

開始年/月	試験地
参加者	

## □ 自治体、民間又は大学が実施

①	2015.2~ 石川県珠洲市 珠洲市、金沢大学等
②	2016.6~ 愛知県15市町 愛知県、アイサンテクノロジー等
③	2016.10~2021.3 群馬県桐生市 桐生市、群馬大学等
④	2016.11~ 石川県輪島市 輪島市、輪島商工会議所等
⑤	2017.10~2019.3 福井県 永平寺町、パナソニック等
⑥	2017.11~12 神戸市北区 神戸市、港観光バス、群馬大学等
⑦	2017.12 東京都江東区 ZMP等
⑧	2018.1 東京都杉並区 アイサンテクノロジー、東京大学等
⑨	2018(予定) 福岡県北九州市 北九州市、SBドライブ等
⑩	2018.3 神奈川県横浜市 日産、DeNA等
⑪	2018.2 羽田空港新整備場地区内 ANA、SBドライブ等

## ◇ 国家戦略特区事業(内閣府)

①	2016.2~3 神奈川県藤沢市 藤沢市、ロボットタクシー等
②	2016.3 宮城県仙台市 仙台市、東北大学、ロボットタクシー等
③	2016.11 秋田県仙北市 仙北市、DeNA等
④	時期未定 羽田空港周辺 東京都等

## トラックの隊列走行(国交省・経産省)

☆	2018.1 新東名高速道路 日野、いすゞ、三菱ふそう、等
---	----------------------------------

## ○ ラストマイル(最寄駅と目的地を繋ぐ)自動運転(経産省・国交省)

①	2017年度 茨城県日立市 日立市、産総研、SBドライブ等
②	2017.12~ 石川県輪島市 輪島市、輪島商工会議所、産総研、ヤマハ発動機等
③	2017年度 福井県永平寺町 永平寺町、福井県、産総研、ヤマハ発動機等
④	2017.6~ 沖縄県北谷町(非公道) 北谷町、産総研、ヤマハ発動機等



(出所) 国土交通省「自動運転の実現に向けた取り組み」、内閣府/自動走行に係る官民協議会公表資料を基に弊社作成