

産業車両製造業における地球温暖化対策の取り組み

平成19年10月17日
社団法人日本産業車両協会

産業車両製造業の温暖化対策に関する取り組みの概要

(1) 業界の概要

業界全体の規模		業界団体の規模		自主行動計画参加規模	
企業数	- 社	団体加盟 企業数	53 社	計画参加 企業数	7 社 (13.2%)
市場規模	生産高3109億円	団体企業 売上規模	売上高 億円	参加企業 生産規模	生産高2921億円 (94.0%)

(2) 業界の自主行動計画における目標

目標

製造過程から排出される 2008～2012 年度の CO2 排出量平均値を、1990 年度比 10% 削減する。(2003 年策定)

カバー率 94%

分子：国内フォークリフトメーカー全 7 社の生産金額

分母：経済産業省機械統計の産業車両生産金額（ただし建設機械に含まれるショベルトラック分を控除）

上記指標採用の理由とその妥当性

【目標指標の選択】

CO2 排出量（地球温暖化に直接影響を与える CO2 排出量を目標指標とした。）

【目標値の設定】

目標設定時点での活動見通しに基づき参加各社のエネルギー消費見通しと、日本経団連が採用している各熱源別の炭素排出係数を勘案して設定した。

その他指標についての説明

- ・ 2010 年度の活動量見通しは以下に基づく。
- ・ 国内向け販売にあっては、保有台数が増えていない中で、2004 年度以降、小型車（荷役能力 2t 以下）を中心に、エンジン車からバッテリー車への更新需要がけん引して生産が増加。（これにより顧客企業におけるフォークリフト使用時の CO2 削減に貢献）しかし中型車以上においては、鉛蓄電池の性能上の制約等から、まだバッテリー車が十分には商品化されていないため、今後は更新需要も頭打ちとなり、2006 年度にピークを迎えた後、横ばいあるいは微減に転じ、2010 年度は 2006 年度実績をやや下回る水準にとどまると見通している。
- ・ 輸出向けにあっては、ロシア、中近東、中南米といった新興市場向けを中心に大幅な増加をとげているが、これは導入初期におけるイニシャル的な需要増といった要素が強く、2007 年度にピークを迎えた後、減少に転じ、2010 年度は 2006 年度を約 10% 減少と見通している。
- ・ 合計では 2010 年度は 2006 年度比約 7.5% 減少と見通している。

(3) 目標を達成するために実施した対策と省エネ効果

2006年度に実施した主な省エネ対策は以下の通り

対策	CO2削減量
コジェネの運転見直し	500 t
炭素排出係数の高いA重油の使用削減	300 t
塗装工程の設備改善	160 t
照明・空調設備の改善	42 t

(4) 今後実施予定の対策

2007年度以降に実施予定の対策については以下の通り計画している。

対策	エネルギー削減効果	投資額 (百万円)	CO2削減量
ボイラーの燃料転換	A重油から天然ガスへ転換	270	800 t
照明設備の更新	購入電力の削減	160	764 t
コジェネ運転モードの変更	購入電力の削減	50	600 t
生産効率化による工場の稼働見直し	購入電力の削減	80	429 t
エアー漏れの改善、エアー送気圧の低圧化	購入電力の削減	20	346 t
空調設備の改善	購入電力の削減	170	221 t
工場事務棟の省エネ	購入電力の削減	210	130 t
機器のインバータ化	購入電力の削減	14	128 t
塗装設備の改善	購入電力、LPG使用量削減	10	120 t
ESCO事業による診断と改善	購入電力、A重油使用量削減	100	120 t
小型コンプレッサー、オイルフリーコンプレッサーの導入	購入電力の削減	15	60 t
熱効率改善のための配管改修	都市ガス使用量削減	2	45 t
その他生産設備の改善（余熱溶接装置、空運転防止自動電気遮断装置の導入等）	購入電力の削減	4	40 t
その他（エアープロによる清掃廃止）	購入電力、灯油使用量削減	1	57 t
合計		1106	3,860 t

(5) エネルギー消費量・原単位、二酸化炭素排出量・原単位の実績及び見通し

実績値	1990	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2010年度	
	年度	年度	年度	年度	年度	年度	年度	年度	年度	年度	年度	見通し	目標
生産量 (万台)	15.7	12.8	9.9	10.2	11.3	10.2	10.4	11.1	12.8	14.5	15.7	14.5	14.5
エネルギー 消費量 (kl 原油換算)	3.2	3.5	3.3	3.4	3.4	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	-	
C O ₂ 排出量 (万 t)	6.11	6.14	5.72	6.16	6.07	5.36	5.77	6.03	6.06	6.48	6.55	5.50	5.50
指数 (1990=1)	1.00	1.00	0.93	1.00	0.99	0.87	0.94	0.98	0.99	1.06	1.07	0.90	0.90
エネルギー 原単位 (kl/台)	0.20	0.28	0.33	0.34	0.30	0.30	0.31	0.29	0.26	0.24	0.22	-	
指数 (1990=1)	1.00	1.40	1.65	1.70	1.50	1.50	1.55	1.45	1.30	1.20	1.10	-	
C O ₂ 排出 原単位 (t /台)	0.38	0.48	0.58	0.61	0.54	0.53	0.55	0.54	0.47	0.45	0.42	0.37	
指数 (1990=1)	1.00	1.26	1.52	1.70	1.42	1.39	1.45	1.42	1.24	1.18	1.11	0.97	

* 2010年度の目標は、2008～2012年度の5年間の平均値として達成することとする。

* 目標・見通し購入電力分は、電力原単位改善を見込んでいる。(経団連自主行動計画における2010年度の購入電力の炭素排出係数0.809を採用。)

(6) 排出量の算定方法などについて変更点及び算定時の調整状況(バウンダリーなど)
温室効果ガス排出量の算定方法の変更点

特になし

バウンダリー調整の状況

業界の特長として、専門メーカーが少なく、また企業全体における産業車両分野の比率も小さいため、あくまでも産業車両製造部門事業所単位で報告を受けている。同一事業所内において複数製品を生産している場合は、生産額で按分を行った上でCO₂エネルギー使用量の報告を受けている。

なお2006年の自主行動計画参加企業の全売上に占める産業車両事業の売上比率は約8%である。(参加企業の主たる事業分野は、自動車、建設機械、造船・産業機械等多岐に亘っている。)

・産業部門における取組

<目標に関する事項>

(1) 目標達成の蓋然性

目標達成の蓋然性

(5)の表の通り、エネルギー原単位及びCO₂排出原単位は、1990年代に悪化が見られたものの、その後各メーカーの自主的な省エネ対策の実施により急速に改善し、またエネルギー転換を進めてCO₂排出原単位も順調に改善させている。

しかしながら、国内にあっては環境負荷の低いバッテリー式フォークリフトへの更新

需要の増加、海外にあっては新興国需要の急増により、環境自主行動計画策定当時に見込んでいたよりも業界の生産活動は拡大しており、CO₂ 排出量は 2002 年度以降増加傾向に転じている。

そのため、今後は実効性の高い排出削減対策を強化して、目標達成を図ることとする。当業界における CO₂ 排出量を使用エネルギー源別に見ると、2006 年度実績において、電力からの排出量が全体の 48.2%、次いで都市ガスからのものが 29.8%と、合わせると 78.0%を占めるため、この両エネルギーを中心に省エネをいっそう進めることで全体の CO₂ 排出量削減を推進する。

具体的には、2010 年度までに 2006 年度実績との比較で 1.05 万 t-CO₂ の削減が必要であるが、今後の購入電力の CO₂ 排出係数の改善により 0.7 万 t-CO₂ の削減が見込まれ、さらに 1(4)に掲げた対策を実施することにより、目標達成が可能であると判断される。

目標達成が困難になった場合の対応

京都メカニズムを活用し、目標達成を目指す。

なお具体的なクレジット取得量と取得時期については、中小企業排出削減プロジェクトの整備の状況や、専業企業が少ないため計画参加企業の他事業部門におけるクレジット取得に関する検討状況を勘案して将来的な検討を行う。

目標を既に達成している場合における、目標引上げに関する考え方

現時点(2006年度実績)において目標を達成していないため、現行目標の達成をめざす。

<業種の努力評価に関する事項>

(2) エネルギー原単位の変化

エネルギー原単位が表す内容

フォークリフト生産1台当たりの原油換算エネルギー使用量

エネルギー原単位の経年変化要因の説明

1990 年代半ば以降、商品の多様化（動力形態（エンジン式主流からバッテリー式の多様な機種の開発、生産）、塗装方式の変更（電着塗装の採用）、生産形態の多様化（海外工場向けコンポーネント生産等）、工場労働環境の改善（空調・照明設備の改善等）といった要因により、生産台数全体は減少したものの原単位は上昇した。

しかし、生産設備の省エネ型への更新や、生産工程の見直し、製品の OEM 供給実施による生産効率化等により原単位は改善が進んでいる。

1990	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
0.20	0.28	0.33	0.34	0.30	0.30	0.31	0.29	0.26	0.24	0.22

(3) CO₂ 排出量・排出原単位の変化

CO₂ 排出量の経年変化要因

要因別の排出量の増減については、事業者の省エネ努力による削減が2003年以降毎年着実に達成されているが、生産量の高い伸びにより排出量全体は増加している。

しかし生産量の伸びに対する排出量の増加は各社の努力により抑制されている。

	2003	2004	2005	2006
生産量増減率	+6.8	+15.5	+13.5	+8.1
CO ₂ 排出量増減率	+4.5	+0.5	+6.9	+1.1

(単位：千t-CO₂)

要 因	年 度		年 度		年 度		年 度	
	2003	2004	2004	2005	2005	2006	1990	2006
事業者の省エネ努力分	-0.697 (-11.6%)	-0.485 (-8.0%)	-0.334 (-5.2%)	0.517 (8.5%)				
購入電力分原単位の改善分	0.023 (-0.4%)	0.027 (0.4%)	-0.001 (0.0%)	-0.229 (-3.7%)				
燃料転換等による改善分	0.117 (-2.0%)	0.078 (1.3%)	-0.103 (-1.6%)	0.133 (2.2%)				
生産変動分	0.871 (14.5%)	0.796 (13.1%)	0.508 (8.0%)	0.021 (0.3%)				
合 計	0.035 (0.5%)	0.416 (6.9%)	0.071 (1.1%)	0.441 (7.2%)				

(%)は削減率を示す

注1) CO₂排出量 = エネルギー原単位 × CO₂排出係数 × 活動量 で表されるため、「事業者の省エネ努力分」はエネルギー原単位の変化に、「購入電力分原単位の改善分」と「燃料転換等による改善分」はCO₂排出係数の変化に、「生産変動分」は活動量の変化に寄与する。

注2) 「燃料転換等による改善分」は、CO₂排出係数の変化に係るもののうち、「購入電力分原単位の改善分」以外での要因を全て含む。

CO₂排出原単位の経年変化要因

CO₂排出原単位(生産台数当たりの排出量)は、近年継続して改善が見られ、特に事業者の努力による改善が目立っている。

単位：kg-CO₂/台

	2003 2004		2004 2005		2005 2006		1990 2006	
CO ₂ 排出原単位の増減	-70 (-13.0%)	-28 (-4.3%)	-29 (-6.7%)	38 (7.7%)				
事業者の省エネ努力分	-60 (-11.1%)	-34 (-5.2%)	-24 (-5.5%)	57 (17.6%)				
購入電力分原単位変化	-8 (-1.5%)	8 (1.2%)	-6 (-1.4%)	12 (3.7%)				
燃料転換等による変化	-1 (-0.2%)	-2 (-0.3%)	1 (0.2%)	-31 (-9.6%)				

(%)は増減率を表す

注1) CO₂排出原単位 = エネルギー原単位 × CO₂排出係数 として表されるため、「事業者の省エネ努力分」はエネルギー原単位の変化に、「購入電力分原単位の改善分」と「燃料転換等による改善分」はCO₂排出係数の変化に寄与する。

注2) 「燃料転換等による改善分」は、CO₂排出係数の変化に係るもののうち、「購入電力分原単位の改善分」以外での要因を全て含む。

(4) 取組についての自己評価

エネルギー原単位、CO₂排出原単位ともに着実な改善が見られ、各メーカーの自主的継続的な努力の成果が現われている。

(5) 国際比較と対外発信

交流のある欧米業界団体に照会を行ったが、公的統計及び業界としての把握は行っていない旨回答があったため、国際比較可能なデータの存在を把握できなかった。

・民生・運輸部門における取組の拡大 等

< 民生・運輸部門への貢献 >

(1) 業務部門における取組

本社ビル等オフィスにおける削減目標と目標進捗状況

専門メーカーが少ないため、現時点では業界としての目標は定めていないが、今後各企業における排出実態の把握に努め、業界全体としての目標設定については、今後検討を進める。なお参加各企業では冷暖房や照明の使用に関する省エネルールを定めて実行している。

業務部門における対策とその効果以下のような対策を実施している。

- ・冷暖房温度の徹底管理
- ・クールビズ、ウォームビズの推進
- ・昼休みや離席時の消灯徹底

(2) 運輸部門における取組

運輸部門における目標設定に関する考え方

専門メーカーが少ないこともあり、現時点では業界としての運輸部門での目標設定は行っていないが、各社の取り組みをモニターし、好事例の共有化を図っている。

運輸部門におけるエネルギー消費量・CO₂排出量等の実績

専門メーカーが少ないため、産業車両部門としてのデータ収集が可能か今後検討を行う。

運輸部門における対策

全国の各都道府県に所在する販売拠点、または顧客事業所に、多品種少量な製品を配送する必要があるため、現在 95%以上をトラック輸送に委ねている。ただし、北海道、九州等の遠隔地向けに船便の利用を進めている。鉄道輸送への切り替えについては、コンテナ容量の制限や、列車出発予定時間の設定が困難である等の理由から十分に進んでいないため、鉄道事業者との検討を行っている状況。

(3) 民生部門への貢献

環境家計簿の利用拡大

現状では業界として普及啓蒙策は実施していないが、今後普及策を検討する。

製品・サービス等を通じた貢献

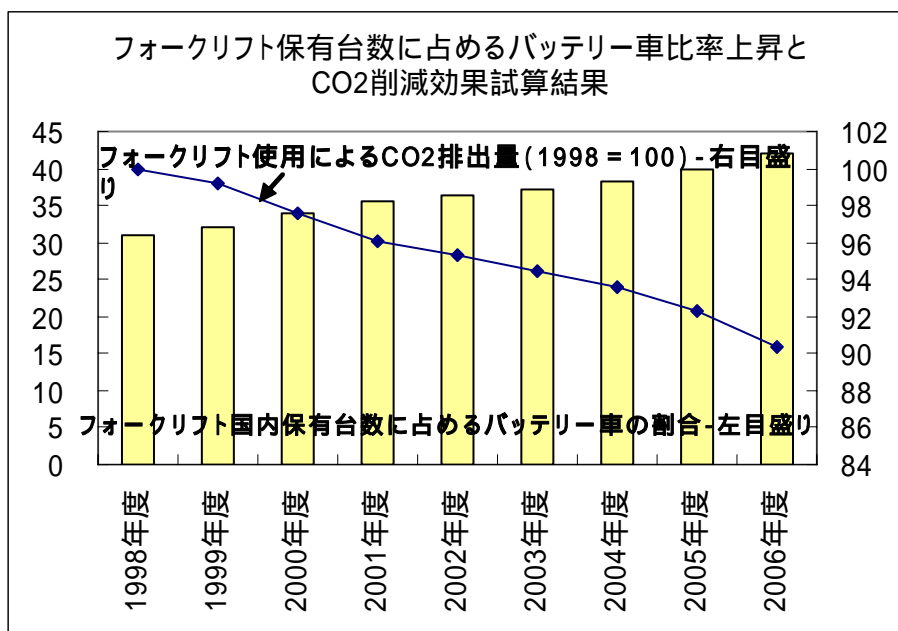
顧客企業が使用しているフォークリフトについて、エンジン式からバッテリー式への更新を行うことで、使用中のCO₂排出量を大幅に削減できている。

更新のいっそうの促進を図るため、以下のような製品の性能向上や普及促進策の導入要望を行っていた。

- ・直流モーターに代わる交流モーターの搭載に伴い、インバータ制御を採用し、より効率的な電力消費を可能にした。
- ・一充電当たりの稼働時間を長くするための技術 = 回生制動機能の採用
- ・充電の容易化と充電口スの解消のための技術 = マイコン式車載充電器
- ・普及支援措置の導入働きかけ = 平成18年度より国土交通省 / NEDOのスキームにより、倉庫事業者に対してバッテリー式フォークリフトへの買い替えに対する補助金制度開始

バッテリー車の普及促進による、CO2 排出量削減効果は以下の通り試算できる。
保有台数に占めるバッテリー車の割合が増加（下表、棒グラフで表示）することに

より、国内保有台数からの CO2 排出量は 1998 年度末時点を 100 とした時に、2002 年度末には 95、2006 年度末には 90 と、1998 年度比で 10 ポイント削減に貢献している（下表、折れ線グラフで表示）。



フォークリフトは、走行（前後進）及び停止して荷物の昇降という荷役作業を行う繰り返す作業機械のため、エネルギー消費量の算出のためにモデル的な走行・荷役パターンを定めた本会規格に基づく 30m作業サイクルにより、バッテリー車とエンジン車のエネルギー消費量を測定し、そこから換算された CO2 排出量の差異を、保有台数におけるバッテリー車とエンジン車の構成比の推移にあてはめることにより試算した。

L C A 的観点からの評価

フォークリフトについて製造から顧客企業における使用、そして廃棄までのサイクル全体でのCO2排出量を評価すると、使用段階での排出が90%以上を占めている。上述の通り、使用段階でのCO2排出がより少ないバッテリー式フォークリフトの普及促進を図ると共に、電子制御エンジンを搭載し、使用時のCO2排出量の低減を図ったエンジン式フォークリフトの開発、普及にも努めている。

<リサイクルに関する事項>

(4) リサイクルによるCO₂排出量増加状況

フォークリフトは、製品のほとんどが鉄で構成されており、非鉄金属も合わせると9割以上が金属製品で出来ていることから、外部の再生事業者によってリサイクルが行われている。またタイヤや蓄電池についても、前者は熱源として高炉やセメント工場、後者では再生鉛事業者による再利用が行われているため、フォークリフト事業者ではリサイクルによるエネルギー消費に伴うCO₂は発生していない。

<その他>

(5) 省エネ・CO₂排出削減のための取組・PR活動

協会会報誌において、毎年業界の取り組み状況を掲載、紹介している。

自主行動計画参加企業リスト

社団法人日本産業車両協会

企業名	事業所名	業種分類	CO ₂ 算定排出量
第1種エネルギー管理指定工場(原油換算エネルギー使用量3000kl/年以上)			
コマツユーティリティ(株)	栃木工場	(25)	10,400(t-CO ₂)
TCM(株)	滋賀工場	(25)	3,967(t-CO ₂)
(株)豊田自動織機	高浜工場	(25)	31,700(t-CO ₂)
三菱重工業(株)	汎用機・特車事業本部	(25)	50,400(t-CO ₂)
第2種エネルギー管理指定工場(原油換算エネルギー使用量1500kl/年以上)			
住友ナコマテリアルハンドリング(株)	本社工場	(25)	3,390(t-CO ₂)
日本輸送機(株)	京都事業所	(25)	3,860(t-CO ₂)
その他			
高田工業(株)	戸塚工場	(25)	

FU様式と温対法とでは排出係数が異なるため、排出量は一部一致していない。

三菱重工業(株)は、同一事業所内で産業車両以外の製品も生産しており、温対法では全製品生産工場を対象に報告を行っているため、FUにおける報告値とは一致していない。

<業種分類 - 選択肢>

(1)パルプ	(2)紙	(3)板紙	(4)石油化学製品
(5)アンモニア及びアンモニア誘導品	(6)ソーダ工業品	(7)化学繊維	
(8)石油製品(グリースを除く)	(9)セメント	(10)板硝子	(11)石灰
(12)ガラス製品	(13)鉄鋼	(14)銅	(15)鉛
			(16)亜鉛
(17)アルミニウム	(18)アルミニウム二次地金	(19)土木建設機械	
(20)金属工作機械及び金属加工機械	(21)電子部品	(22)電子管・半導体素子・集積回路	
(23)電子計算機及び関連装置並びに電子応用装置	(24)自動車及び部品(二輪自動車を含む)		
(25)その他			