

No.02 ー低燃費タイヤ用材料ー

調査責任者 一般社団法人日本化学工業協会

1. 調査の目的

低燃費タイヤはタイヤの転がり抵抗を小さくすることで自動車の燃料消費を抑え、運輸部門のGHG 排出量削減に大きく貢献する。本事例は低燃費タイヤの GHG 排出削減貢献を定量的に把握するために cLCA による評価を行った。

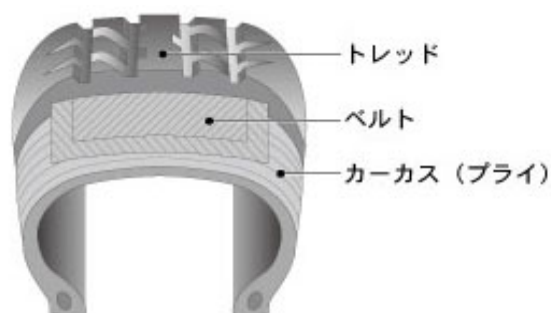
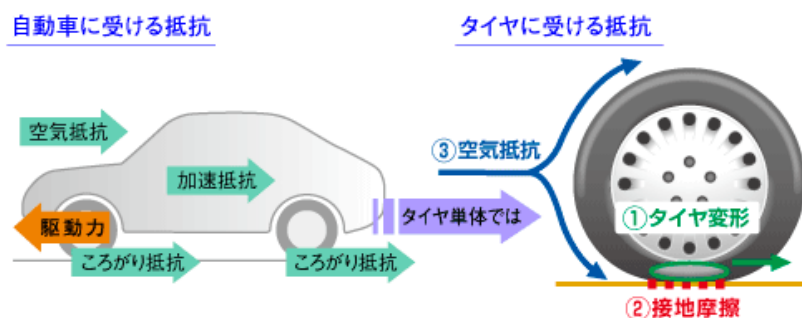


図 2-1. ラジアルタイヤの構造¹⁾

燃費の向上には、地面と直接接触するトレッド部が大きく貢献するが、一方でトレッド部にはグリップ性能(ブレーキ性能)が求められる。燃費の向上とグリップ性能の維持という背反する性能を満たすために、化学製品が大きな役割を果たしている。トレッド部には、天然ゴム、合成ゴム(SBR: スチレン-ブタジエンゴムなど)、フィラー(カーボンブラック、シリカなど)、シランカップリング剤などを含んだゴムコンパウンドが使用されている。SBR はポリマーの一次構造を制御することで物性を変化させ、タイヤの摩擦による自動車走行時のエネルギーロスを減少させる機能を有しており、この機能が燃費向上に寄与する。また、シリカの添加は転がり抵抗とグリップ性の維持を両立させるための重要なポイントとなっている。

転がり抵抗とは 自動車が走行する際には、駆動力に対してさまざまな抵抗を受けています。

具体的には車体などが受ける空気抵抗、加速時に慣性力によって生じる加速抵抗、更にタイヤが受ける抵抗があり、これが転がり抵抗です。



タイヤの転がり抵抗には、

- ① 走行時のタイヤの変形によるエネルギーロス
- ② トレッドゴムの路面との接地摩擦によるエネルギーロス
- ③ タイヤの回転に伴う空気抵抗によるエネルギーロス

があります。

図 2- 2. 転がり抵抗の説明¹⁾

①GHG 排出削減貢献の内容

低燃費タイヤの使用により燃費が向上し、燃料消費量が低減される。

②低燃費タイヤに使用される化学製品例

- ・ 新ゴム
- ・ カーボンブラック
- ・ プロセスオイル
- ・ 亜鉛華
- ・ 硫黄
- ・ シリカ
- ・ 溶液重合 SBR(スチレン-ブタジエンゴム)
- ・ BR(ブタジエンゴム)

2. バリューチェーンにおけるレベル

本調査は低燃費タイヤ及び汎用タイヤを装着した自動車を対象とし、そのバリューチェーンを下図に示す。

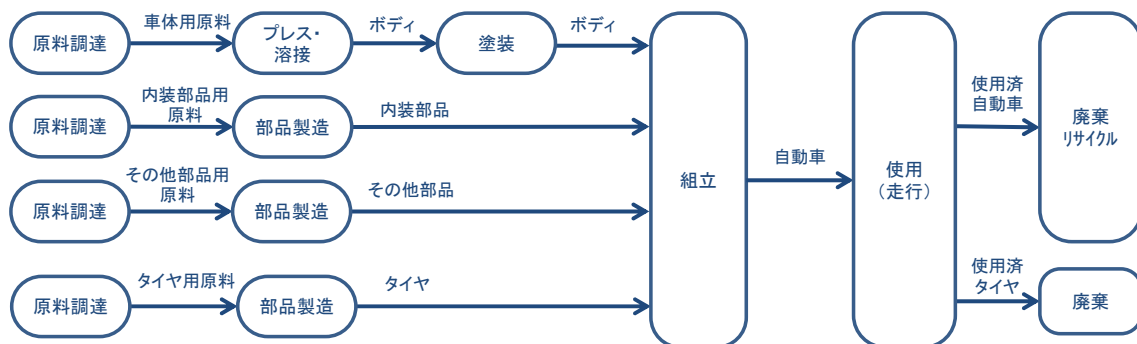


図 2-3. 本事例のバリューチェーン

3. 製品の比較

本事例では性能の異なるタイヤを装着した自動車のライフサイクルにおける GHG 排出量を評価したものである。評価対象製品は低燃費タイヤを装着した自動車、比較製品は汎用タイヤを装着した自動車である。

評価対象製品と比較製品について、自動車の原料調達から組立段階、使用段階、廃棄・リサイクル段階における GHG 排出量ならびに GHG 排出削減貢献量を算定した。

2018 年の日本における低燃費タイヤの普及率²⁾は 80.7%である。2030 年の低燃費タイヤの普及率は 2014 年～2018 年の推移から近似して推計した結果 95.3%に達するものと考えている。(「8. 今後の予測」を参照)

表 2-1. 評価対象製品と比較製品

評価対象製品	比較製品
低燃費タイヤを装着した乗用車	汎用タイヤを装着した乗用車
低燃費タイヤを装着したトラック・バス	汎用タイヤを装着したトラック・バス

本事例による GHG 排出削減貢献量は、評価対象製品が存在しなければ比較製品を使い続けていたとみなし、「評価対象製品が普及したことによって、比較製品を使い続けた場合よりも削減された GHG 排出量」を表現している。

4. 機能単位

4.1 機能及び機能単位の詳細

本事例は転がり抵抗の異なるタイヤを装着した自動車の比較であり、両製品を用いて同じ距離を走行する際の燃料消費量が異なる。乗用車の機能は乗客の運搬、トラック・バスの機

能は貨物または乗客の運搬である。機能単位はタイヤの走行寿命に合わせて、乗用車を 30,000km³⁾、トラック・バスを 120,000km³⁾とした。この理由は、本事例では自動車のライフサイクルにおける GHG 排出量を算定しているが、GHG 排出量の差異が生じる部分はタイヤの原料調達から廃棄段階の部分であり、タイヤ以外の部分は両製品で共通のプロセスとなることから、タイヤに焦点を絞った評価を行うために機能単位をタイヤの走行寿命に合わせた。

低燃費タイヤを装着した自動車による便益を受けるユーザーは同製品の利用者である。

・機能

乗用車: 乗客の運搬

トラック/バス: 貨物または乗客の運搬

・機能単位

乗用車のタイヤの走行寿命(PCR¹⁾: 30,000km

トラック/バスのタイヤの走行寿命(TBR²⁾: 120,000km

・便益を受けるユーザー

低燃費タイヤの利用者

4.2 品質要件

本調査の対象とする調査対象製品と比較製品は、同じ機能を発揮し、且つ、最低限の要件(機械的特性と安全面での特性を含む)を満たしているものとする。

4.3 製品のサービス寿命

乗用車用タイヤ(PCR)のサービスライフは 30,000km、トラック/バス用タイヤ(TBR)は 120,000km である。

4.4 時間的基準と地理的基準

GHG 排出量の算定に用いたデータは 2010 年のデータを使用した。

GHG 排出削減貢献量は、対象年(2030 年)1年間に製造された製品をライフエンドまで使用した際の GHG 排出削減貢献量として算定されている。

一般社団法人日本自動車タイヤ協会の作成したガイドライン³⁾(p.12)によると、同協会各社の 2010 年エネルギー使用実績及び生産新ゴム量実績に基づいて LCA データが作成されている。

ただし、一般社団法人日本自動車タイヤ協会のガイドラインの数値は一例であり、平均的・代表的な削減率ではない

対象地域は日本とした。

¹ PCR は Passenger Car Radial の略

² TBR は Truck and Bus Radial の略

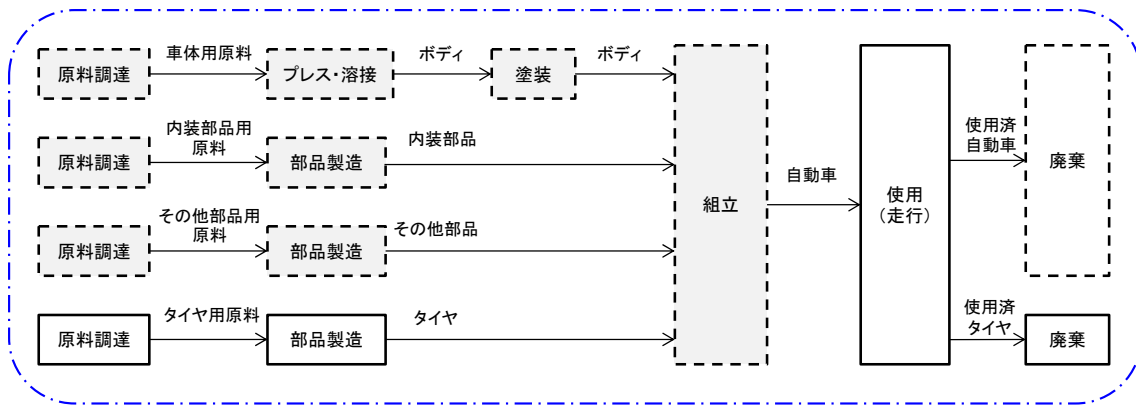
5. 算定の方法論

本事例では自動車のライフサイクルにおける GHG 排出量を算定しているが、GHG 排出量の差異が生じる部分はタイヤの原料調達から廃棄段階の部分であり、タイヤ以外の部分は両製品で共通のプロセスとなることから計算を省略し、タイヤに焦点を絞った評価を行うために簡易算定法を用いている。

5.1 境界の設定

原料採取、製造・流通・使用(自動車走行時)・廃棄の段階で低燃費タイヤと汎用タイヤのそれぞれについてライフサイクルにおける GHG 排出量を評価した。なおタイヤの使用段階については、タイヤが車に装着された状態における自動車の燃料消費量(燃費)を算出した。

【評価対象製品及び比較製品のシステム境界】



注1: 評価対象製品と比較製品は使用されている原料は同じであり、構成比が異なるため同じフロー図となる。

注2: 本図ではプロセス間の輸送を省略している。

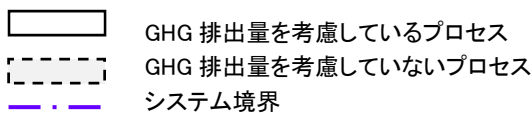


図 2-4. システム境界

5.2 前提条件

使用段階における自動車1台あたりの GHG 排出削減貢献量及び使用後処理に関する前提条件を以下に示す。

表 2-2 は使用段階における自動車1台あたりの GHG 排出削減貢献量を表している。

表 2- 2. 使用段階における自動車 1 台あたりの GHG 排出削減貢献量

項目		PCR		TBR	
		低燃費タイヤ	汎用タイヤ	低燃費タイヤ	汎用タイヤ
実走行燃費	l/km	0.0975	0.1000	0.2375	0.2500
装着タイヤ数	本	4		10	
タイヤ走行寿命	km	30,000		120,000	
燃料使用量	l	2,925	3,000	28,500	30,000
燃料種	-	揮発油(ガソリン)		軽油	
燃料燃焼時GHG排出量	kg-CO ₂ e/l	2.81		2.89	
使用段階における自動車1台あたりのGHG排出量	kg-CO ₂ e/台	8,219	8,430	82,365	86,700
使用段階におけるタイヤ1本あたりのGHG排出量	kg-CO ₂ e/本	2,055	2,108	8,237	8,670
自動車1台あたりのGHG排出削減貢献量	kg-CO ₂ e/台	▲ 211		▲ 4,335	
タイヤ1本あたりのGHG排出削減貢献量	kg-CO ₂ e/本	▲ 53		▲ 434	

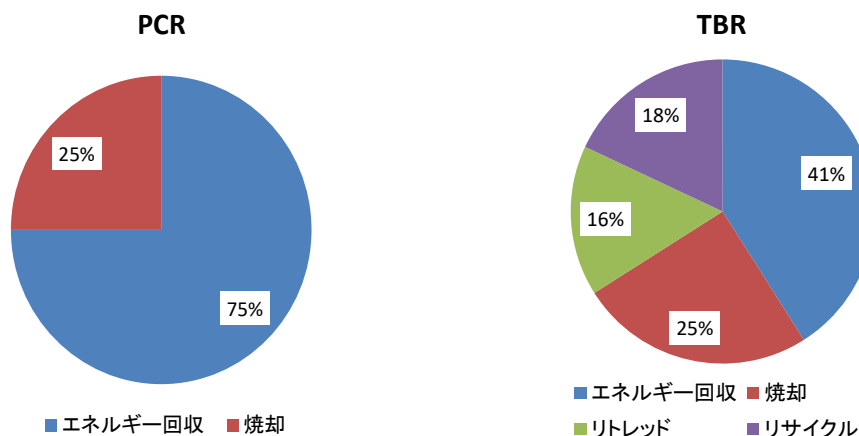
注 1: 実走行燃費は、車種・走行条件により異なるが、この数値は実験・文献に基づく代表値である。

注 2: GWP は、IPCC で使用された 100 年間の期間を使用。

出典: タイヤの LCCO₂ 算定ガイドライン Ver. 2.0, 一般社団法人日本自動車タイヤ協会, 2012 年 4 月から作成

図 2- 5 は PCR 及び TBR の使用済みタイヤの廃棄・リサイクル率を示している。

PCR については、使用済みタイヤの 75%が熱利用され、25%が焼却される。TBR については、熱利用と焼却に加えて、製品再利用(リトレッド)と材料再利用(マテリアルリサイクル)が行われる。



出典: タイヤの LCCO₂ 算定ガイドライン Ver. 2.0, 一般社団法人日本自動車タイヤ協会, 2012 年 4 月

図 2- 5. タイヤ使用後の処理状況

5.3 簡易算定法

比較に用いる製品同士のライフサイクルにおける同一部分/プロセスの GHG 排出量は同量であり、削減貢献量の絶対値に影響を与えないため算定を省略した。

●省略したプロセス

- A:自動車に使用されるタイヤ以外の原材料の製造段階での GHG 排出量
- B:自動車に使用されるタイヤ以外の部品の生産段階での GHG 排出量
- C:自動車に使用されるタイヤ以外の部品の流通段階での GHG 排出量
- D:自動車に使用されるタイヤ以外の原材料、部品の廃棄・リサイクル段階での GHG 排出量

●基準ケースの総排出量に対する省略された排出量の程度

上記 A、B、C、D の同一部分の総排出量の割合は、PCR のライフサイクル全体の 14.2%⁴⁾、TBR のライフサイクル全体の 5.2~13.5%⁵⁾を占める。

5.4 主要パラメータ

GHG 排出量全体に与える影響が大きいパラメータを以下に示す。

- ・転がり抵抗の違いによる燃費
- ・タイヤ走行寿命
- ・燃料の種類等

5.5 不確実性と将来的進展シナリオの統合

将来的に低燃費タイヤの性能が高まり、さらなる燃費の向上が予想されるものの、2020 年時点では具体的な燃費改善の度合いは把握できないことから、将来に変化もおこらないと想定した。

6. 貢献の度合い(重要性)

本調査の対象化学製品である合成ゴム、シリカ等は、タイヤの主材料であり、自動車の燃費向上に貢献する重要な要素の一部であり GHG 排出削減に貢献している。ただし、最終製品レベルで算定される排出削減貢献量は化学産業だけに帰属しておらず、原料調達から廃棄に至るまでのバリューチェーン全体に帰属している。

貢献度合い		化学製品と最終製品の関係
	基本的 (Fundamental)	その化学製品は、最終製品を用いて GHG 削減貢献を可能にする上で重要な要素である。
○	必要不可欠 (Extensive)	その化学製品は重要な要素の一部であるとともに、最終製品を用いて GHG 削減貢献を可能にするためにその化学製品の特性・機能が必要不可欠である。
	実質的 (Substantial)	その化学製品は GHG 削減貢献に直接的な貢献をしていないが、最終製品による削減貢献量に影響なく容易に置き換えられるものではない。
	間接貢献 (Minor)	その化学製品は GHG 削減貢献に直接的な貢献をしていないが、基本的又は広範囲に貢献している製品の製造プロセスで用いられている。
	貢献対象外 (Too small to communicate)	その化学製品は、最終製品を用いた GHG 削減貢献量に変化を及ぼさずに置き換えが可能である。

7. GHG 排出量の算定結果

PCR と TBR に分けて低燃費タイヤと汎用タイヤのライフサイクルにおける GHG 排出量を原料採取～生産・流通、使用、廃棄・リサイクルの段階毎に算出した。算定法としては、簡易算定法を使用し、共通の部分 A,B,C,D の算出は省略した。

7.1 乗用車用(PCR)の GHG 排出量

a. 原料採取～生産・流通

低燃費タイヤの原料～生産・流通までの GHG 排出量は自動車1台分(タイヤ4本)で 129.6 kg-CO_{2e} である。このうち、合成ゴム、有機ゴム薬品等の原料の製造段階(原材料の輸送を含む)は 95.6kg-CO_{2e}、タイヤの生産は 28.0 kg-CO_{2e}、流通段階は 6.0 kg-CO_{2e} である。

汎用タイヤの原料採取～生産・流通までの GHG 排出量は自動車1台分(タイヤ4本)で 137.6 kg-CO_{2e} であり、原料の製造段階(原材料の輸送を含む)は 100.0kg-CO_{2e}、タイヤの生産は 31.2 kg-CO_{2e}、流通段階は 6.4 kg-CO_{2e} である。

b. 使用

自動車 1 台 1km あたりの燃料消費量 0.0975ℓ、揮発油の GHG 排出原単位 2.81kg-CO_{2e}/ℓ を用いて算出した低燃費タイヤの使用時(30,000km 走行時)に伴って排出される GHG 排出量は 8,219 kg-CO_{2e} である。

$$\text{算定式 } 0.0975 \text{ ℓ/km} \cdot 4 \text{ 本} \times 30,000\text{km} \times 2.81 \text{ kg-CO}_{2e}/\text{ℓ} = 8,219 \text{ kg-CO}_{2e}/4 \text{ 本}$$

汎用タイヤでは、自動車 1 台 1km あたりの燃料消費量は 0.1ℓであり、使用時(30,000km 走

行時)に伴って排出される GHG 排出量 8,430 kg-CO_{2e}となる。

$$\text{算定式 } 0.1\ell/\text{km} \cdot 4 \text{ 本} \times 30,000\text{km} \times 2.81 \text{ kg-CO}_{2e}/\ell = 8,430 \text{ kg-CO}_{2e}/4 \text{ 本}$$

c. 廃棄・リサイクル

低燃費タイヤの廃棄段階(使用済のタイヤの輸送時の排出も含む)における GHG 排出量は自動車1台分(タイヤ4本)で 52.8 kg-CO_{2e}である。リサイクル(熱利用)による削減効果は▲50 kg-CO_{2e}/4本であり、これを加味した GHG 排出量は 2.8 kg-CO_{2e}/4本となる。

汎用タイヤの廃棄段階における GHG 排出量は 64.0kg-CO_{2e}/4本、リサイクル(熱利用)による削減効果は▲52.4kg-CO_{2e}/4本であり、リサイクルによる削減分を加味した GHG 排出量は 11.6 kg-CO_{2e}/4本となる。

補足：一般社団法人日本自動車タイヤ協会のガイドラインによると、乗用車用タイヤの廃棄・リサイクル段階では熱利用が 75%、リサイクル以外の廃棄処理が 25%である。熱利用によって回収されるエネルギーは C 重油を代替したものとみなし、サーマルリサイクルとして利用されたエネルギー相当分を差し引いている。

表 2-3. 廃棄・リサイクル段階における GHG 排出量と排出削減効果

(単位 kg-CO_{2e}/4本)

		低燃費タイヤ	汎用タイヤ
リサイクル割合	熱利用	75%	75%
	リサイクル以外	25%	25%
GHG排出量	回収輸送	1.6	1.6
	熱利用 ^{a)}	38.4	46.8
	単純焼却 ^{b)}	12.8	15.6
	合計 I	52.8	64.0
GHG排出削減効果	熱利用 ^{c)} II	▲ 50.0	▲ 52.4
廃棄・リサイクル段階のGHG排出量	III = I + II	2.8	11.6

a) 使用済みタイヤの 75%を熱利用。

汎用タイヤと低燃費タイヤの差異：

①使用済みタイヤ重量：汎用タイヤ 7.3kg、低燃費タイヤ 7.0kg

②使用済みタイヤの炭素含有率：汎用タイヤ 58%、低燃費タイヤ 50%

(使用済みタイヤ燃焼時のタイヤ 4 本あたりの GHG 排出量)

$$= (\text{使用済みタイヤの炭素含有率}) \times 44/12 \times (\text{使用済みタイヤ重量}) \times 4$$

上記計算値に 0.75 を掛けて算出。

b) 使用済みタイヤの 25%を焼却。

c) 使用済みタイヤの 75%を熱利用。

熱回収効率係数 0.9、代替燃料は C 重油。

(使用済みタイヤ 4 本の熱利用による GHG 排出削減効果)

$$= (\text{タイヤの発熱量}) \times (\text{C 重油の GHG 排出係数}) \times (\text{熱回収効率係数}) \\ \times (\text{使用済みタイヤ重量}) \times 4$$

d. ライフサイクル(a~c の合計)

低燃費タイヤと汎用タイヤのライフサイクルにおける GHG 排出量、GHG 排出削減貢献量について以下に示す。

表 2- 4. 乗用車用タイヤ(PCR)の GHG 排出量と GHG 排出削減貢献量

(単位 kg-CO_{2e}/4 本)

<乗用車用:PCR>	低燃費タイヤ	汎用タイヤ
原料～材料製造段階GHG排出量	96 +A	100 +A
生産段階	28 +B	31 +B
流通段階	6 +C	6 +C
使用段階	8,219	8,430
廃棄・リサイクル段階GHG排出量	3 +D	12 +D
ライフサイクル全体のGHG排出量	8,351 +A+B+C+D	8,579 +A+B+C+D
GHG排出削減貢献量	▲ 228	
タイヤ1本あたりのGHG排出削減貢献量 (kg-CO _{2e} /本)	▲ 57	

注: 原料～材料製造段階の GHG 排出量は原材料の輸送分を含む。

A: 自動車に使用されるタイヤ以外の原材料の製造段階での GHG 排出量、B: 自動車に使用されるタイヤ以外の部品の生産段階での GHG 排出量、C: 自動車に使用されるタイヤ以外の部品の流通段階での GHG 排出量、D: 自動車に使用されるタイヤ以外の原材料、部品の廃棄・リサイクル段階での GHG 排出量

7.2 トラック・バス用(TBR)の GHG 排出量

a. 原料～生産・流通

低燃費タイヤの原料～生産・流通までの GHG 排出量はトラック・バス1台分(タイヤ 10 本)で 1,850 kg-CO_{2e} である。このうち、合成ゴム、有機ゴム薬品等の原料の製造段階(原材料の輸送を含む)は 1,397kg-CO_{2e}、タイヤの生産は 352 kg-CO_{2e}、流通段階は 101 kg-CO_{2e} である。

汎用タイヤの原料採取～生産・流通までの GHG 排出量は自動車1台分(タイヤ 10 本)で 1,940 kg-CO_{2e} であり、原料の製造段階(原材料の輸送を含む)は 1,480kg-CO_{2e}、タイヤの生産は 356 kg-CO_{2e}、流通段階は 104 kg-CO_{2e} である。

b. 使用

自動車 1 台 1km あたりの燃料消費量 0.2375ℓ、軽油の GHG 排出原単位 2.89kg-CO_{2e}/ℓ を用いて算出した低燃費タイヤの使用時(120,000km 走行時)に伴って排出される GHG 排出量は 82,365 kg-CO_{2e} である。

$$\text{算定式 } 0.2375\ell/\text{km} \cdot 10 \text{ 本} \times 120,000\text{km} \times 2.89\text{kg-CO}_2\text{e}/\ell = 82,365 \text{ kg-CO}_2\text{e}/10 \text{ 本}$$

汎用タイヤでは、自動車 1 台 1km あたりの燃料消費量は 0.25ℓであり、使用時(120,000km 走行時)に伴って排出される GHG 排出量 86,700 kg-CO_{2e} となる。

$$\text{算定式 } 0.25\ell/\text{km} \cdot 10 \text{ 本} \times 120,000\text{km} \times 2.89\text{kg-CO}_2\text{e}/\ell = 86,700\text{kg-CO}_2\text{e}/10 \text{ 本}$$

c. 廃棄・リサイクル

低燃費タイヤの廃棄段階(使用済のタイヤの輸送時の排出も含む)における GHG 排出量は自動車 1 台分(タイヤ 10 本)で 545 kg-CO_{2e} である。リサイクル(熱利用)による削減効果は ▲854kg-CO_{2e}/10 本であり、これを加味した GHG 排出量は ▲309 kg-CO_{2e}/10 本となる。

汎用タイヤの廃棄段階における GHG 排出量は 582 kg-CO_{2e}/10 本、リサイクル(熱利用)による削減効果は ▲893kg-CO_{2e}/10 本であり、リサイクルによる削減分を加味した GHG 排出量は ▲311 kg-CO_{2e}/10 本となる。

補足：一般社団法人日本自動車タイヤ協会のガイドラインによると、トラック・バス用タイヤの廃棄段階・リサイクル状況は熱利用が 41%、製品再利用(リトレッド)が 16%、材料再利用(マテリアルリサイクル)18%、リサイクル以外の廃棄処理が 25%である。

- ・サーマルリサイクル:熱利用によって回収されるエネルギーは C 重油を代替したものとみなし、利用されたエネルギー相当分を差し引いている。
- ・製品再利用:リトレッドコンパウンドに使用される原材料の製造及び輸送、リトレッドコンパウンド混合、リトレッドタイヤ生産時の GHG を含み、新品タイヤの原材料製造及び輸送、新品タイヤ生産を代替したものととしてリサイクルによる削減効果を算定している。
- ・材料再利用:ゴム粉及び再生ゴムの製造時の GHG を含み、配合ゴムの生産を代替したものととしてリサイクルによる削減効果を算定している。
- ・サーマルリサイクル:熱利用によって回収されるエネルギーは C 重油を代替したものとみなし、利用されたエネルギー相当分を差し引いている。
- ・製品再利用:リトレッドコンパウンドに使用される原材料の製造及び輸送、リトレッドコンパウンド混合、リトレッドタイヤ生産時の GHG を含み、新品タイヤの原材料製造及び輸送、新品タイヤ生産を代替したものととしてリサイクルによる削減効果を算定している。
- ・材料再利用:ゴム粉及び再生ゴムの製造時の GHG を含み、配合ゴムの生産を代替したものと

してリサイクルによる削減効果を算定している。

表 2- 5. 廃棄・リサイクル段階における GHG 排出量と排出削減効果

(単位 kg-CO_{2e}/10 本)

		低燃費タイヤ	汎用タイヤ
リサイクル割合	エネルギー回収	41%	41%
	焼却	25%	25%
	リトレッド	16%	16%
	リサイクル	18%	18%
GHG排出量	合計 I	545	582
GHG排出削減効果	II	▲ 854	▲ 893
廃棄・リサイクル段階のGHG排出量	III = I + II	▲ 309	▲ 311

d. ライフサイクル(a～c の合計)

低燃費タイヤと汎用タイヤのライフサイクルにおける GHG 排出量、GHG 排出削減貢献量について以下に示す。

表 2- 6. トラック・バス用タイヤ(TBR)の GHG 排出量と GHG 排出削減貢献量

(単位 kg-CO_{2e}/10 本)

<トラック・バス用:TBR>	低燃費タイヤ	汎用タイヤ
原料～材料製造段階GHG排出量	1,397 +A	1,480 +A
生産段階	352 +B	356 +B
流通段階	101 +C	104 +C
使用段階	82,365	86,700
廃棄・リサイクル段階GHG排出量	▲ 309 +D	▲ 311 +D
ライフサイクル全体のGHG排出量	83,906 +A+B+C+D	88,329 +A+B+C+D
GHG排出削減貢献量	▲ 4,423	
タイヤ1本あたりのGHG排出削減貢献量 (kg-CO _{2e} /本)	▲ 442	

注: 原料～材料製造段階の GHG 排出量は原材料の輸送分を含む。

A: 自動車に使用されるタイヤ以外の原材料の製造段階での GHG 排出量、B: 自動車に使用されるタイヤ以外の部品の生産段階での GHG 排出量、C: 自動車に使用されるタイヤ以外の部品の流通段階での GHG 排出量、D: 自動車に使用されるタイヤ以外の原材料、部品の廃棄・リサイクル段階での GHG 排出量

7.3 低燃費タイヤの GHG 排出削減貢献量

乗用車用(PCR)とトラック・バス用(TBR)の低燃費タイヤと汎用タイヤのライフサイクルにおける GHG 排出量の差から算出した GHG 排出削減貢献量は、乗用車用(PCR)低燃費タイヤの GHG 排出削減貢献量は 227.3kg-CO_{2e}/4 本(1 本あたり 56.8kg-CO_{2e})、トラック・バス用

(TBR)低燃費タイヤの GHG 排出削減貢献量は 4,423kg-CO_{2e}/10 本(1 本あたり 442.3kg-CO_{2e})となる。

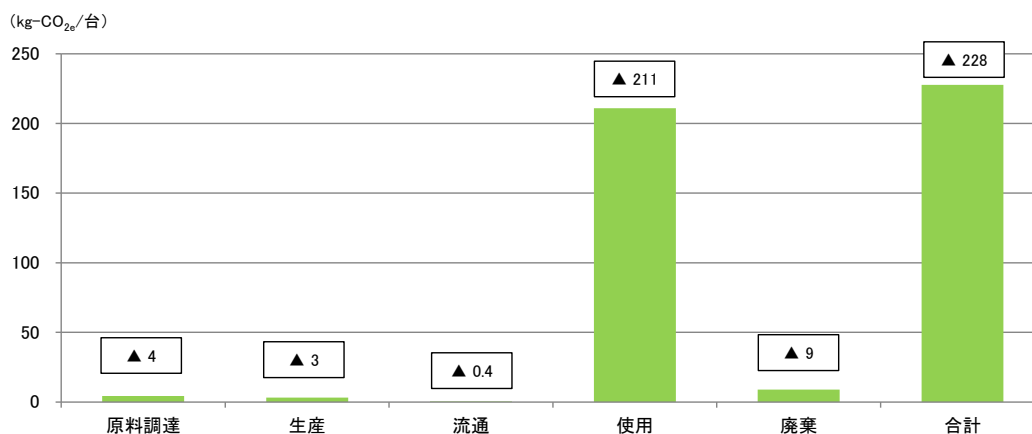


図 2- 6. PCR を装着した自動車 1 台(タイヤ 4 本)当たりの GHG 排出削減貢献量

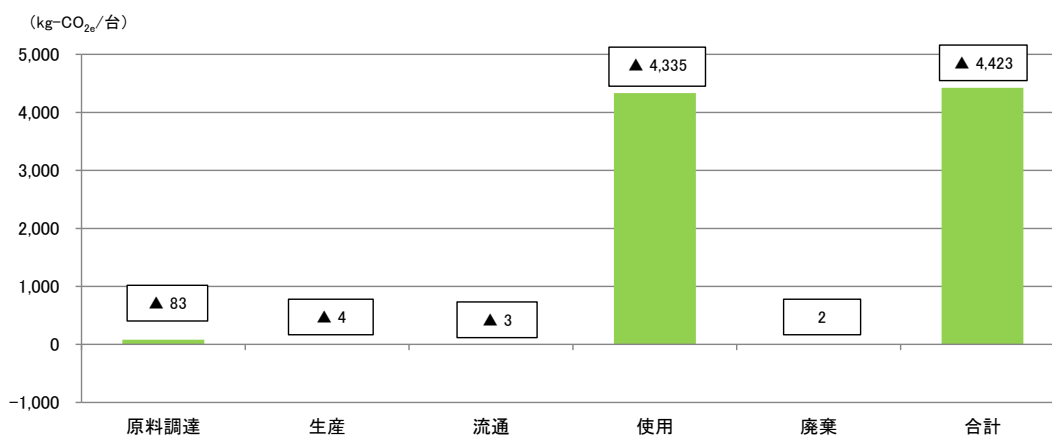


図 2- 7. TBR を装着した自動車 1 台(タイヤ 10 本)当たりの GHG 排出削減貢献量

8. 今後の予測

2030 年の日本における GHG 排出削減貢献量は、以下の設定に基づいて算定した。

①タイヤの市場規模(見込)

2030 年の低燃費タイヤ需要に関しては、国内出荷量が 2014~2018 年にかけてやや減少傾向であり、業界による 2019 年と 2020 年の短期的な見通し⁶⁾は微減としていることから、下記 C 減少予測に低燃費タイヤの普及率を乗じて 77,523 千本とした。2018 年度の乗用車とトラック・バス用タイヤ本数の出荷比率は乗用車用が 92.5%、トラック・バス用が

7.5%であるため、この出荷比率を適用して乗用車用を 71,709 千本、トラック・バス用を 5,814 千本とした。低燃費タイヤの普及率は過去 5 年(2014 年～2018 年)の推移から近似して推計し、2030 年に 95.3%に達するものとした。

2014～2018 年の乗用車用およびトラック・バス用の国内出荷実績(表 2- 7)から A 増加、B 維持、C 減少の予測シナリオを設定して 2019～2030 年の国内出荷予測(表 2- 8)を行った。近年の出荷実績では 2014～2016 年は減少、2017～2018 年は維持であることから、将来予測は C 減少を採用した。

A 増加:2016～2018 年にかけての増加傾向をもとに推計

B 維持:2017～2018 年の維持傾向をもとに推計

C 減少:2014～2018 年にかけての減少傾向をもとに推計

表 2- 7. 自動車タイヤ国内出荷実績

単位:千本

	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
乗用車用	81,736	77,441	75,960	78,407	78,825
トラック・バス用	6,294	6,102	6,041	6,313	6,424
計	88,030	83,543	82,001	84,720	85,249

出典:一般社団法人 日本自動車タイヤ協会⁷⁾

表 2- 8. 乗用車用及びトラック・バス用タイヤの市場規模(見込)

単位:千本

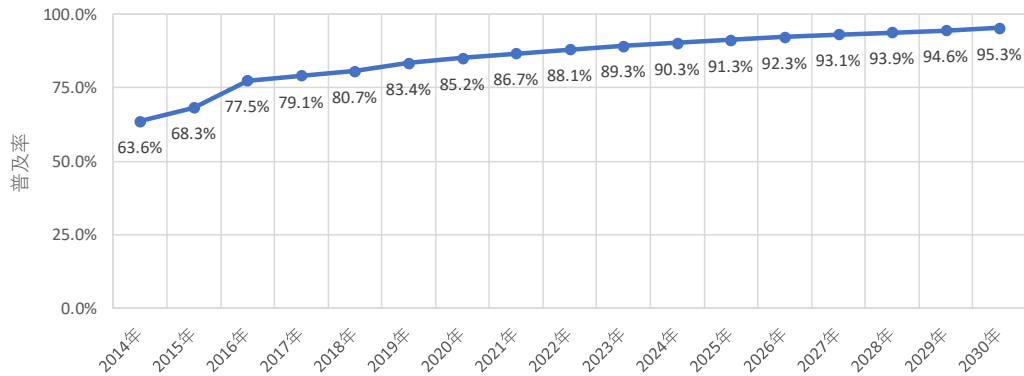
	増加予測	維持予測	減少予測
2019 年	87,646	86,087	83,213
2020 年	88,117	86,205	82,937
2021 年	88,526	86,307	82,698
2022 年	88,887	86,397	82,486
2023 年	89,209	86,477	82,297
2024 年	89,501	86,550	82,127
2025 年	89,767	86,616	81,971
2026 年	90,012	86,678	81,827
2027 年	90,239	86,734	81,694
2028 年	90,450	86,787	81,570
2029 年	90,648	86,836	81,455
2030 年	90,833	86,882	81,346

出典:一般社団法人日本化学工業協会の推計値

表 2-9. 低燃費タイヤの普及率

	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年
普及率	63.6%	68.3%	77.5%	79.1%	80.7%

出典：一般社団法人 日本自動車タイヤ協会²⁾



出典：一般社団法人日本化学工業協会の推計値

図 2-8. 低燃費タイヤ普及率の推移と予測値

2019～2030年のタイヤの国内出荷予測と普及率予測から上記 A～C のシナリオに即して低燃費タイヤの出荷量を推計した(図 2-9)。乗用車とトラック・バス用タイヤの国内出荷量はやや減少傾向にあるものの、低燃費タイヤの普及率は上昇しているため、乗用車とトラック・バス用の低燃費タイヤ出荷量は 2030 年まで増加するものと考えられる。

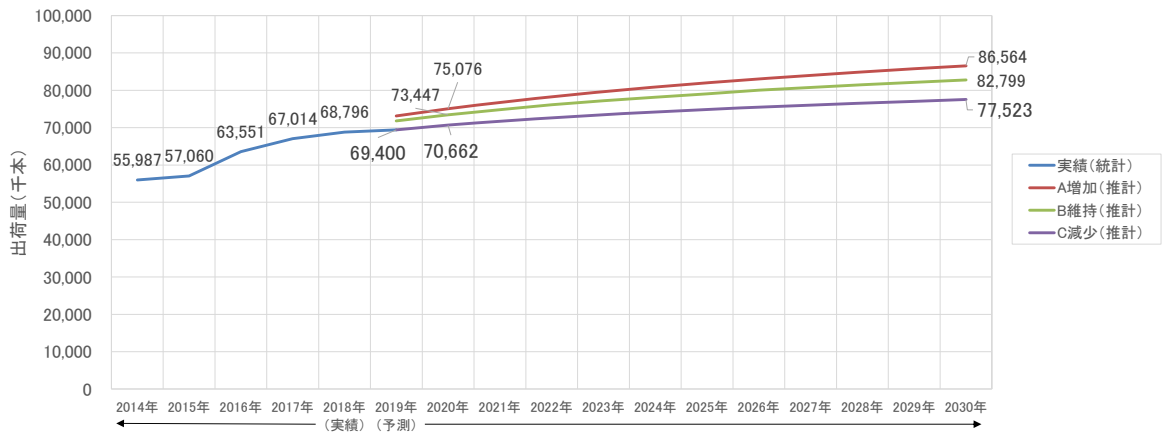


図 2-9. 低燃費タイヤの市場規模(見込)

②低燃費タイヤ1本当たりの GHG 排出削減貢献量

乗用車用 56.8 kg-CO_{2e}/本

トラック・バス用 442.3kg-CO_{2e}/本

③GHG 排出削減貢献量(2030年:国内出荷量は減少予測、低燃費タイヤ出荷量は増加)

乗用車用低燃費タイヤの市場規模(見込) :71,709 千本

トラック・バス用低燃費タイヤの市場規模(見込) :5,814 千本

【乗用車用】

低燃費タイヤ1本当たりの GHG 排出削減貢献量 × 市場規模(見込)

$$=56.8 \text{ kg-CO}_{2e}/\text{本} \times 71,709 \text{ 千本}$$

$$=4,073 \times 10^6 \text{ kg-CO}_{2e}$$

$$=4,073\text{kt-CO}_{2e}$$

【トラック・バス用】

低燃費タイヤ1本当たりの GHG 排出削減貢献量 × 市場規模(見込)

$$=442.3\text{kg-CO}_{2e}/\text{本} \times 5,814 \text{ 千本}$$

$$=2,572 \times 10^6 \text{ kg-CO}_{2e}$$

$$=2,572\text{kt-CO}_{2e}$$

表 2- 10. 2030 年に販売される低燃費タイヤによる GHG 排出削減貢献量

1)2030年の市場規模(見込)	乗用車用	トラック・バス用	計	単位
・タイヤ出荷予測	71,709	5,814	77,523	千本
・低燃費タイヤ1本あたりの GHG 排出削減貢献量	56.8	442.3	—	kg-CO _{2e} /本
2)GHG 排出削減貢献量	▲407	▲257	▲664	万 t-CO _{2e}

乗用車用低燃費タイヤ1本あたりのライフサイクルから使用段階を除いた GHG 排出量は 33.1kg-CO_{2e}/本(8,351.9-8,219=132.9 kg-CO_{2e}/台)、市場規模(見込)は 71,709 千本であることから、GHG 総排出量は 237 万 t-CO_{2e}(33.1kg-CO_{2e}/本 × 71,709 千本=2,374kt-CO_{2e})となる。

トラック・バス用のライフサイクルから使用段階を除いた GHG 排出量 GHG 排出量は 154.1kg-CO_{2e}/本(83,906-82,365=1,541 kg-CO_{2e}/台)、市場規模(見込)は 5,814 千本であることから、GHG 総排出量は 90 万 t-CO_{2e}(154.1kg-CO_{2e}/本 × 5,814 千本=900kt-CO_{2e})となる。

9. 調査の限界と将来に向けた提言

本事例は低燃費タイヤを装着した自動車の GHG 排出量を評価しており、今後の予測は 2030 年の市場規模(見込:タイヤの国内出荷量が僅かに減少)に基づいて GHG 排出削減貢献量を算

定したものである。(ただし、低燃費タイヤの普及率は上昇するため、低燃費タイヤ出荷量は増加となる。)

自動車のライフサイクルにおいては使用段階(すなわち、走行時の燃料消費量とタイヤの走行寿命)が大半を占めており、算定結果は車種と走行条件に影響を受けることから、車種と走行条件が異なる事例においては個別の評価が必要であり、その結果によっては GHG 排出削減貢献量の算定結果に違いが生じる。

参考文献

- 1) 一般社団法人日本自動車タイヤ協会ホームページ
<http://www.jatma.or.jp/labeling/faq01.html>
- 2) 日本のタイヤ産業 2019, p.16, 一般社団法人 日本自動車タイヤ協会
- 3) タイヤの LCCO2 算定ガイドライン Ver. 2.0, 一般社団法人日本自動車タイヤ協会, 2012 年 4 月
- 4) JAMAGAZINE, 1998 年 6 月号
- 5) HINO SUSTAINABILITY REPORT, 2018
https://www.hino.co.jp/corp/csr/backnumber/parts/pdf/2018/sr18_046-051.pdf
- 6) 2020年 自動車タイヤ国内需要見通し, 一般社団法人 日本自動車タイヤ協会, 2019 年 12 月 19 日
- 7) 自動車タイヤ国内需要実績, 一般社団法人 日本自動車タイヤ協会
<http://www.jatma.or.jp/toukei/>

※著作権の帰属について

本著作物の著作権は著作者に帰属し、著作物の一部または全部を無断で複写・複製・転載することを禁じる。なお本著作物の著作者は一般社団法人日本化学工業協会とする。