

BIO-PET 製品の LCA 的検討

1. 提案品目

『非生分解性の植物由来プラ』（BIO-PET）からなる繊維製品 6 品目で具体的には次の通りである。

提案品目： 制服、作業服、カーテン、布製ブラインド、
ニードルパンチカーペット、マットレス

2. 環境負荷低減効果の比較・検証

(1) 比較対象について

・非生分解性の植物由来プラ（以下、BIO-PET）の比較対象は、化石由来プラとなるが、現行基準の再生品、及び市場に広く普及しているバージン品が考えられ、具体的には次の通りとした。

本提案品： BIO-PET100%からなる繊維製品

BIO-PET10%と化石由来バージンプラ（以下、OIL-PET）90%とからなる繊維製品

バージン品： OIL-PET100%からなる繊維製品

再生品： 化石由来ケミカルリサイクルプラ（以下、CR-PET）100%からなる繊維製品

CR-PET10%と OIL-PET90%とからなる繊維製品

・環境負荷（温室効果ガス排出量、以下 GHG 排出量）の低減効果をより客観的に可視化する繊維製品中のプラ配合率について、現行基準は再生 PET 樹脂配合率が 10%以上等であることや、OIL-PET 配合率が高くなるほど環境負荷（GHG 排出量）が大きくなると想定できるため、プラ配合率基準の下限値（10%）以上で LCA 的検討を行うこととした。

(2) プロセスフロー概要図について

・全てのケースで最終処分は焼却としたが、焼却時の LCI データが素材単独で引用可能な MiLCA の数値がある「熱回収」で比較・検証を行った。以下にプロセスフロー概要図を示す。

BIO-PET 製品の場合、



OIL-PET 製品の場合、



CR-PET 製品の場合、



(3) LCA 的検討の手法について

・ LCA 的検討手法には、変化点が生じるプロセスのみに着目し、それらプロセスの合計数値で比較する Avoided impact 法を用いた。

(4) GHG 排出量の比較表

エコプロファイル 製品	プロセス	BIO-PET (植物由来)	OIL-PET (化石由来)	CR-PET (化石由来、廃 PET ボトル由来)
植物栽培から BIO-PET 樹脂の製造迄	A1 ~ A2	2.99 ¹		
原油採掘から OIL-PET 樹脂の製造迄	B1 ~ B2		3.60 ¹	
廃 PET ボトルの原料 調達から CR-PET 樹脂の製造迄	C5 ~ C6			2.61 ²
各種 PET 製品を使用 後、焼却 (熱回収)	A5	0.70 ⁴		
	B5、C9		1.13 ³	1.13 ³
数値合計		3.69	4.73	3.74

[補足説明]

- 1 : 出所 A の LCA 学会研究発表論文の数値を引用した。
- 2 : 出所 B の産環協 “MiLCA” の数値を引用し、原料調達での輸送 (300Km) 分を足した。
- 3 : 出所 C の産環協 “MiLCA” の数値を引用した。
- 4 : 出所 D の産環協 “MiLCA” の数値を引用し、生物起源の炭素 (30%) 分を控除した。

3 . 考察・結果

- ・ 資源採取から循環・廃棄までの各ライフステージの変化点のみを算出し、それら数値合計を求めた。
- ・ 熱回収は、「1996年改訂 IPCC ガイドライン」に準拠した「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」において、「8.4. 廃棄物の焼却 (6.C.)」で『生物起源の廃棄物 (バイオマスプラスチック、動植物性廃油を含む) の焼却に伴う CO₂ 排出量は、1996年改訂 IPCC ガイドラインに従い総排出量には含めない^{出典E}』との国際環境法規 (UN-FCCC・京都議定書) に基づくルール・考え方の通り、バイオ MEG 由来の炭素から排出される CO₂ を控除した。同様に使用済み製品に含まれる生物起源以外の炭素から排出される CO₂ は全て計上し、回収エネルギー分は全て差し引いた。
- ・ 変化点が見られた資源採取から樹脂製造迄のエコプロファイルと熱回収との合計数値で比較・検証した結果、CR-PET (現行基準品) は OIL-PET (市場普及品) 対比 20.9% の GHG 排出量削減効果であるのに対し、BIO-PET (本提案品) はそれ以上の 22.0% の削減効果を確認した。

GHG 排出量の試算結果 (Avoided impact 法)

BIO-PET100%からなる製品 : $3.69 = (2.99 + 0.70)$... 対比、 22.0%

OIL-PET100%からなる製品 : $4.73 = (3.60 + 1.13)$... 合計数値の 4.73 を 100 () とした場合

CR-PET100%からなる製品 : $3.74 = (2.61 + 1.13)$... 対比、 20.9%

BIO-PET10%と OIL-PET90%とからなる製品 : $4.626 = (3.69 \times 0.1 + 4.73 \times 0.9)$

CR-PET10%と OIL-PET90%とからなる製品 : $4.631 = (3.74 \times 0.1 + 4.73 \times 0.9)$

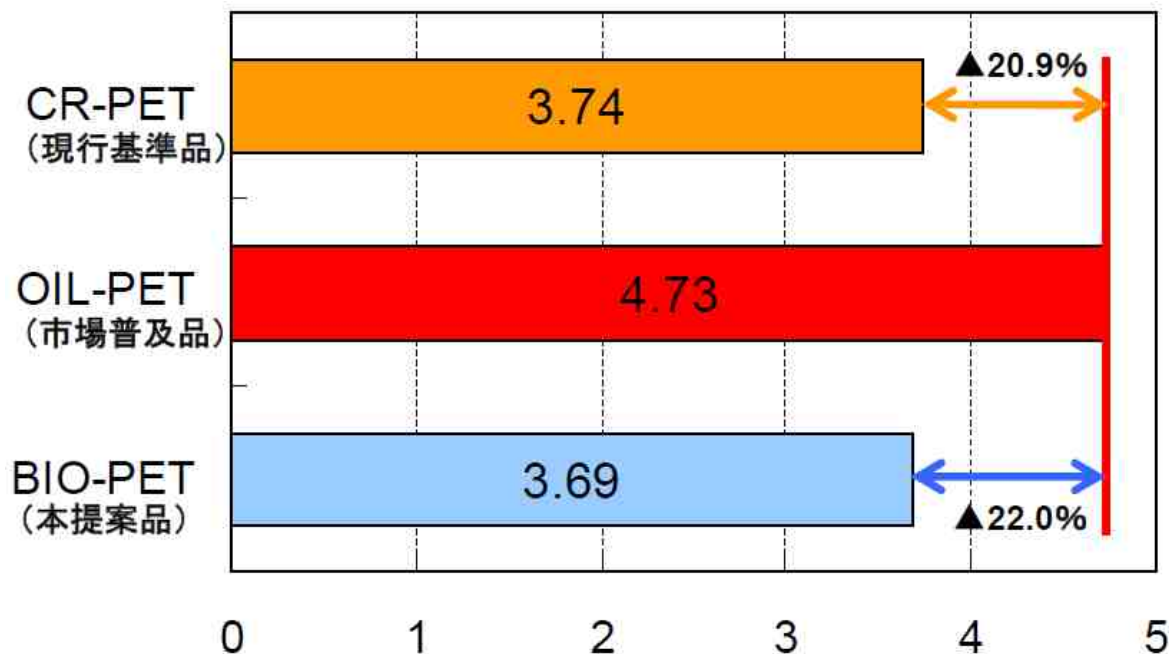


図 : LCA 的検討グラフ (温室効果ガス排出量 [単位 : kg/CO₂e・kg])

- ・また、現行基準のプラ配合率下限値での比較・検証においても、本提案品の BIO-PET10%と OIL-PET90%とからなる製品は、現行基準品の CR-PET10%と OIL-PET90%とからなる製品対比、GHG 排出量の削減効果が同等以上であることを確認した。

4 . 参考資料

出所 A : 「バイオマス由来ポリエチレンテレフタレートの LCA」、第 7 回日本 LCA 学会研究発表会 (2012 年 3 月) の HP 公開資料、東京都市大学・伊坪徳宏准教授ほか

出所 B : 「 (独) 産業技術総合研究所の調査による」ほかの数値、 (社) 産業環境管理協会 “ MiLCA ” (ver1.0.4.12)

出所 C ~ D : 「 (社) 産業環境管理協会, JEMA-LCA Pro, 手引きと解説, (2005) または JEMA-LCA Pro, オプションデータパック」の数値、 (社) 産業環境管理協会 “ MiLCA ” (ver1.0.4.12)

出所 E : 「表 8-36 【参考値】 廃棄物の焼却に伴い発生する全ての温室効果ガス排出量エネルギーとして利用された廃棄物及びエネルギー回収を伴う廃棄物焼却からの排出量を含めた場合の排出量」表下部の説明文、2012 日本国温室効果ガスインベントリ報告書 (Page 8-36)、独立行政法人国立環境研究所 (環境省地球環境局総務課低炭素社会推進室 監修)