

エコマテリアル概論

4月26日

大学院工学系研究科
マテリアル工学専攻
准教授 松野泰也

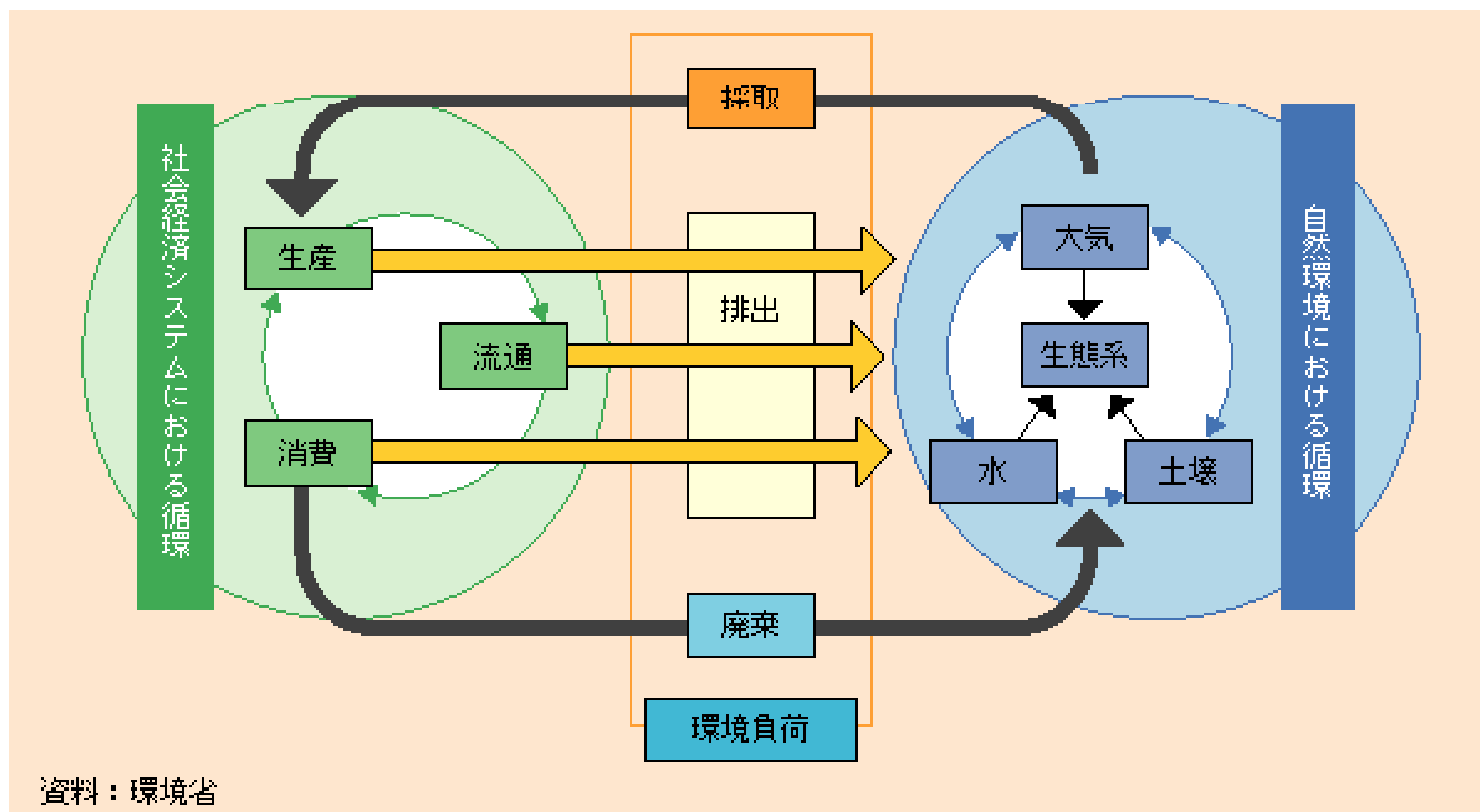


講義予定と成績のつけ方

- 第1回 4月19日 環境問題の複雑さ：誰もが被害者と加害者である事実
- 第2回 4月26日 製品やサービスの環境負荷はどのように測る？：ライフサイクルアセスメント(LCA)は必須の技法。
- 第3回 **4月30日** 温暖化ガスの排出はエネルギーの変換から始まる：電力の温室効果ガス排出原単位を計算してみよう。太陽電池は本当に「エコ」なのか？
- 第4回 5月10日 材料(マテリアル)選択が環境問題解決の鍵を握る：身の回りの製品(容器、自動車、住宅)で比較してみよう。
- 第5回 5月17日 法律風が吹けば桶屋が儲かる：環境問題に取り組むなら、システム思考を持て！
- 第6回 5月24日 法律についても知っておこう：環境保全に関する国際的枠組みと日本の法律
- 第7回 5月31日 3R(Reduce, Reuse, Recycle)：建前と本音。何が問題？
- 第8回 **6月7日** 「環境にやさしい住まい」を設計してみよう。
- 第9回 6月14日 歴史に見る成長と消費のパターン：マテリアルフローを理解しなければ、最適解は導けない。
- 第10回 6月21日 エコマテリアルとは？：よい材料を開発するだけでなく、「いかに使うか」が鍵。
- 第11回 **6月28日** 究極の「エコ自動車」を設計してみよう。
- 第12回 7月5日 環境問題解決へ向けた、最新のマテリアル開発事例：燃料電池、太陽電池の開発、自動車材料の開発、リサイクル

出席と、各授業毎に行う小演習により評価する。(出席：40、問題解答：60)

図1-1-1 社会経済システムにおける循環と自然環境における循環



資料：環境省

いろいろな技術はありそうだ

- それでは、本当にこれが「環境に良い」と断言できるのだろうか？
- そもそも「環境に良い」とは、誰が、どうやって測ったのか？

環境問題に取り組むには、「木を見て森も見る」、ライフサイクル思考、システム思考が必須。まずは、**LCA**(ライフサイクルアセスメント)とは何かを勉強していこう。

問題1

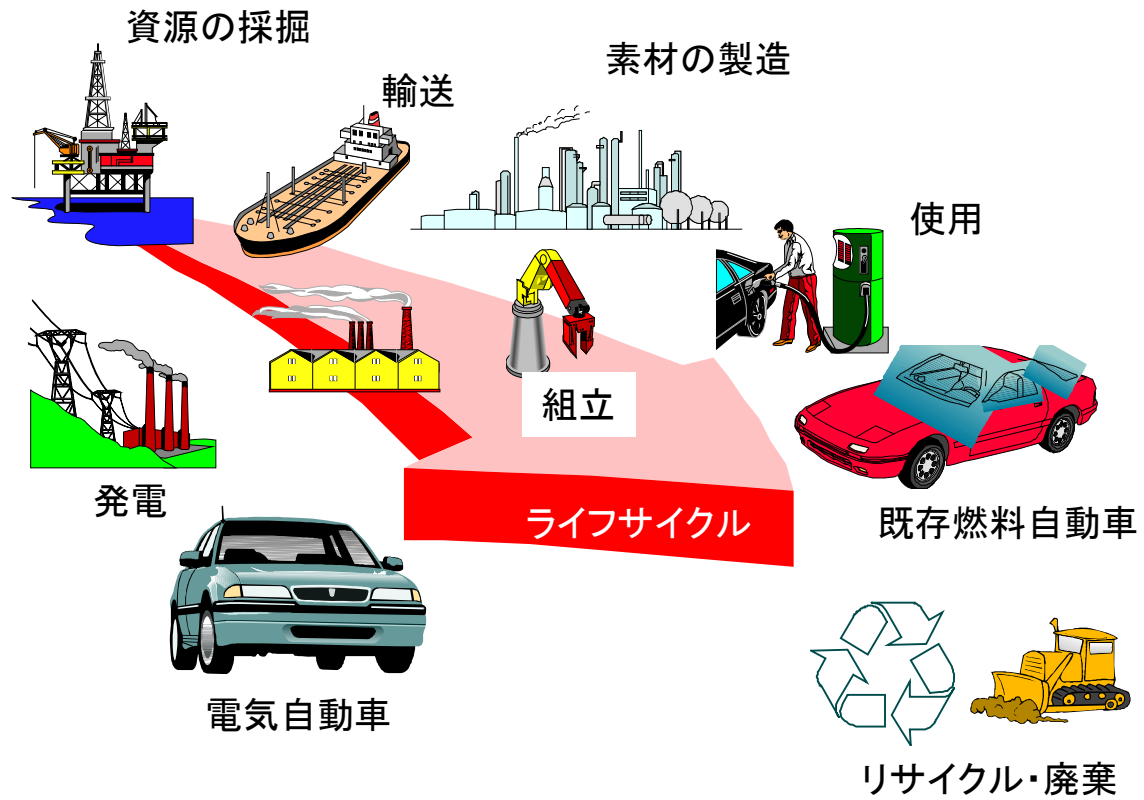
- 飲料容器には、以下のものがある。「環境に良い」と思われる順に並べよ。その理由を詳細に述べよ。比較できない場合は、その理由を述べよ。
 - ペットボトル
 - アルミ缶
 - スチール缶
 - 紙パック

問題2

- 東京—大阪間(556 km)を移動するのに、以下の3つの手段がある。「環境に良い」と思われる順に並べよ。その理由を詳細に述べよ。比較できない場合は、その理由を述べよ。
 - 新幹線(東京—新大阪間利用。新大阪—大阪は在来線を利用。)
 - 飛行機(羽田空港—伊丹空港間利用。その他の区間はモノレール、鉄道を利用。)
 - 自家用車

問題3

- 電気自動車とガソリン自動車どちらが「環境に良い」か？その理由を詳細に述べよ。比較できない場合は、その理由を述べよ。



製品のライフサイクル

TOYOTA RAV4 EVとRAV4 GVのLCA比較評価



RAV4 J
WIDE SPORT

RAV4 J
AERO SF

車両名	RAV4EV	RAV4GV
年式	平成9年式	平成12年式
燃費値		14.4km/l (10.15モード)
排ガス レベル		平成12年基準 排出ガス25%低減レベル NOx/HC:0.06g/km

目的と調査範囲の設定

目的:

RAV4 EVとRAV4 GVの比較評価

調査対象:

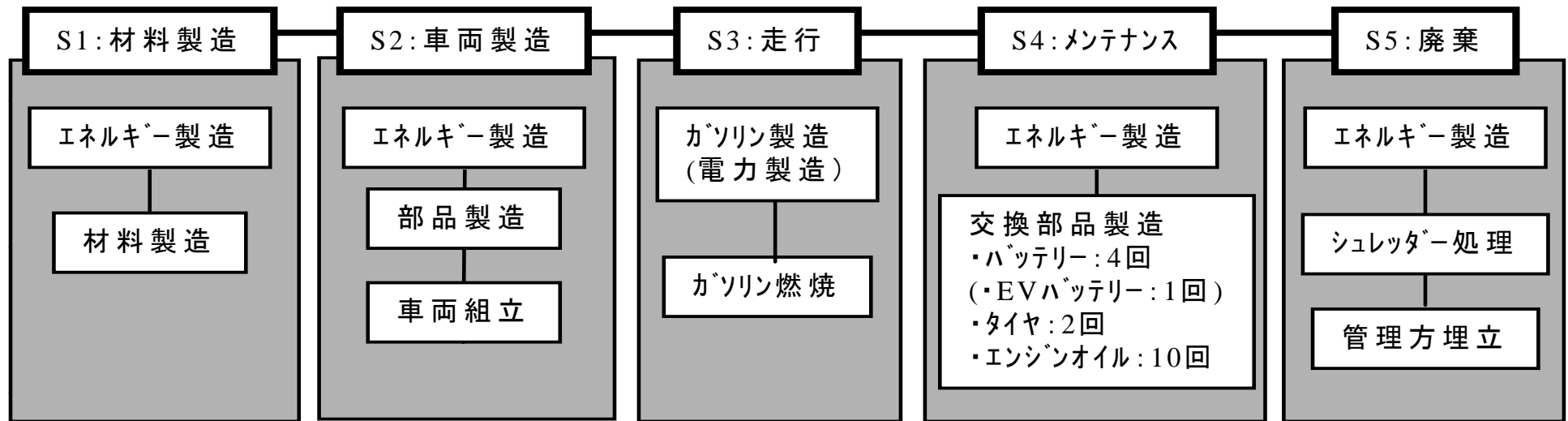
温室効果ガス、SO₂, NO_x, NMHC(非メタン炭化水素), SPM

機能単位:

10・15モード、10年間、10万キロ使用

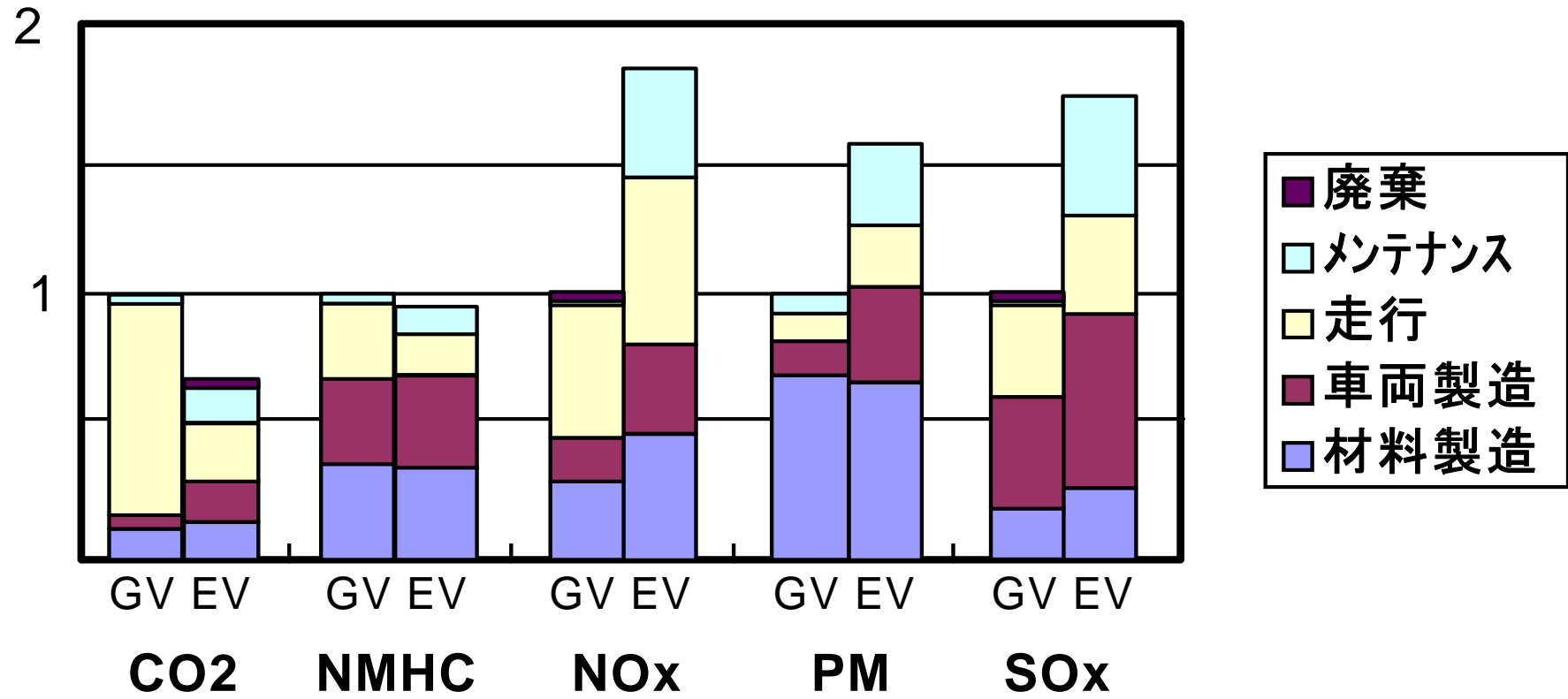
システム境界:

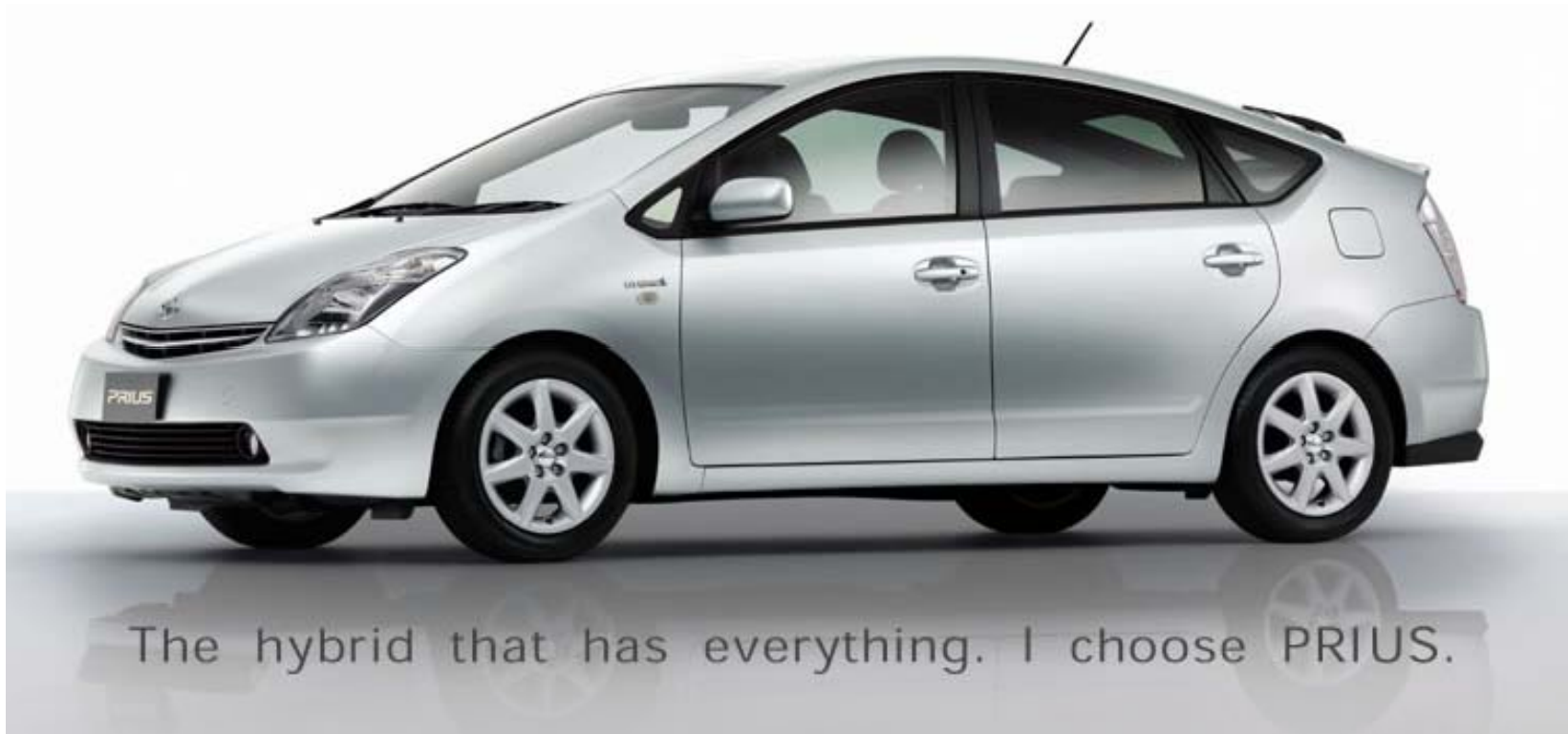
自動車の製造、使用、廃棄(埋め立て)まで



- 1) エンジン: インテークマニホールド、廃棄パイプ、ラジエータ、燃料タンク
- 2) トランスミッション: AT、トルクコンバータ
- 3) シャシー: ブレーキキャリパー、タイヤ、コイルスプリング
- 4) 車体
- 5) 艤装: ガラス、シート、ドアトリム
- 6) 電装: ランプ、バッテリー、エアコン、ワイヤーハーネス、バッテリー

結果

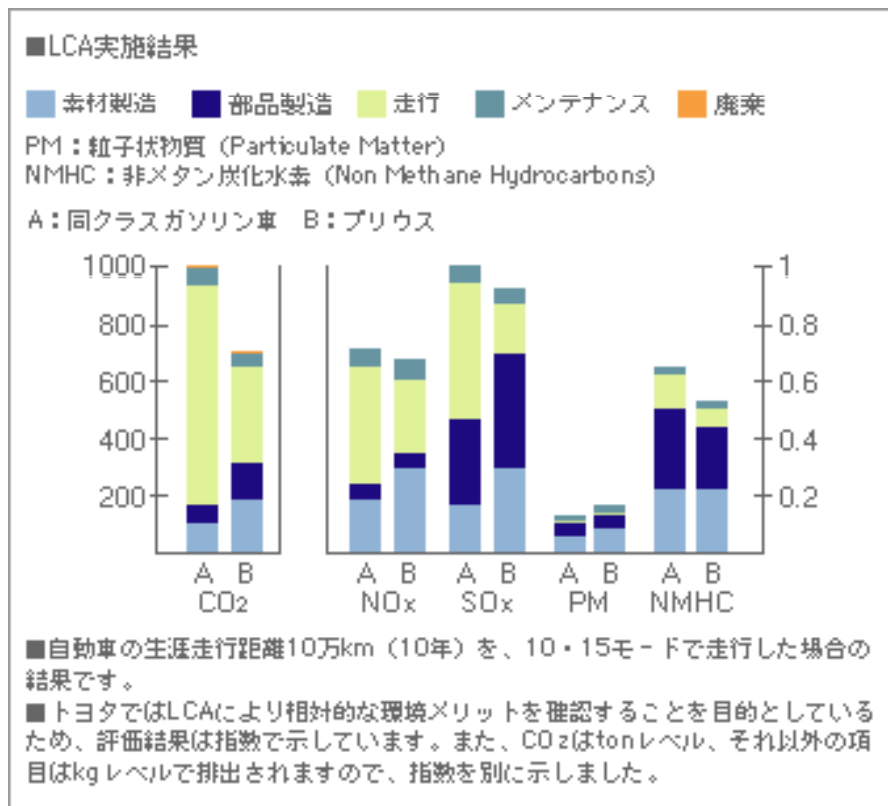




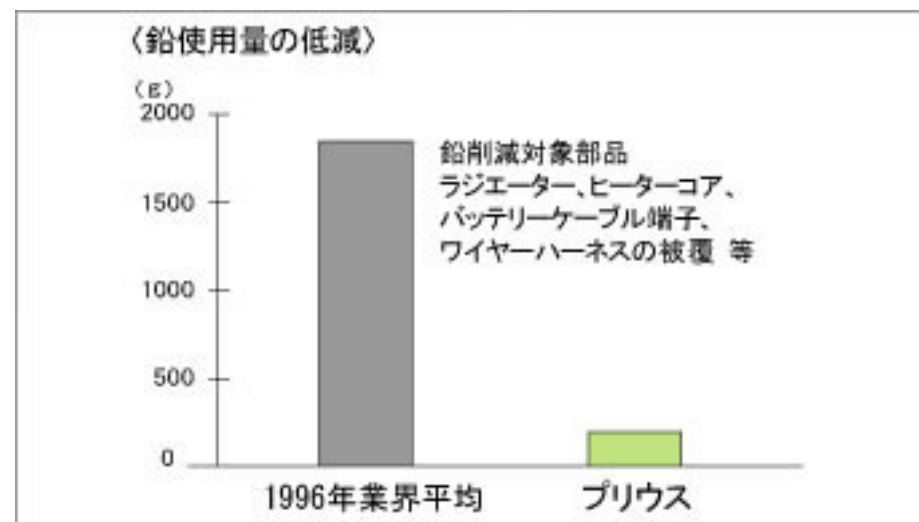
トヨタ PURIUS



高出力ハイブリッドバッテリー：ニッケル水素バッテリー



LCA(ライフサイクルアセスメント)を実施



環境負荷物質の低減

環境にやさしい。地球にやさしい。



持続可能な(自浄可能な)範囲での排出と考えられるか？

現時点では、

…の項目に関しては
…の調査範囲において
…という前提条件のもと } AはBより優れていると言える。

と言うべき。