

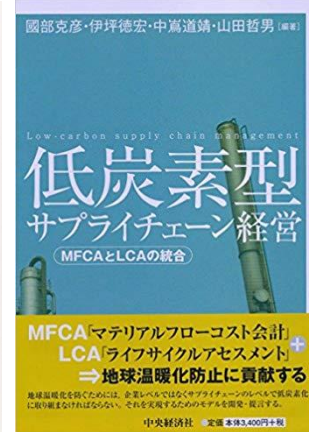
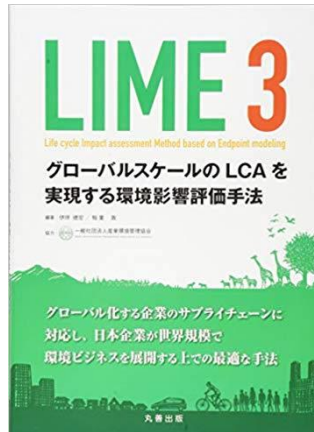
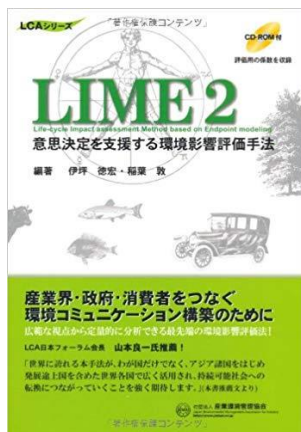
2023年10月12日(木) 13時～14時半  
環境省、ツールを触ってみよう  
@オンライン

# ライフサイクル影響評価手法LIME

-脱炭素・自然共生・資源循環を科学的・定量的に評価する方法の活用-

## 伊坪徳宏

早稲田大学 理工学術院 創造理工学部 教授



## 自己紹介

# 伊坪徳宏 (いつぼのりひろ)

- 早稲田大学理工学術院教授、創造理工学部環境資源工学科教授
- 1998年東京大学工学系研究科材料学専攻修了卒業、博士（工学）
- 1998年から社団法人産業環境管理協会において経済産業省LCA国家プロジェクトでライフサイクル影響評価手法を開発、2001年から産業技術総合研究所において環境影響評価手法LIMEの開発と産業界への応用研究に従事。
- 2005年から東京都市大学（旧 武蔵工業大学）環境情報学部准教授、2013年から環境学部教授、2016年から同大学院環境情報学研究科長。
- 専門分野：LCA（ライフサイクルアセスメント）、環境科学、環境影響評価、環境経済評価
- 産業技術構造審議会低炭素部会自動車WG議長、エコマーク審議委員会委員長、日本LCAフォーラム企画委員長、日本LCA学会理事、IPBESスコーピングエキスパートグループメンバー

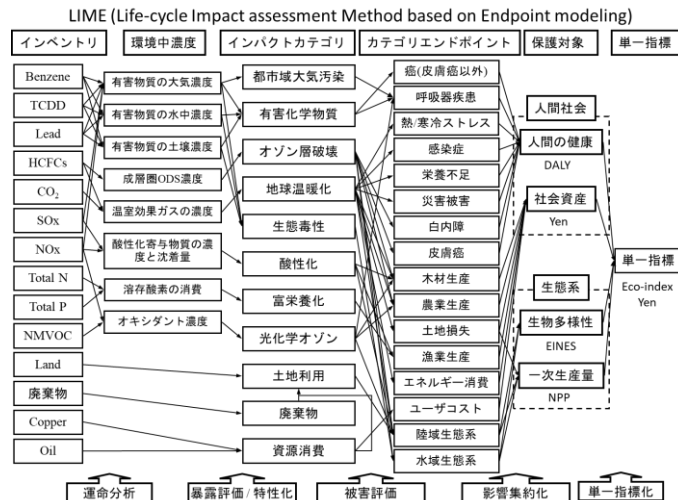


# LIME開発の進捗

LIME1 LCA国家プロジェクト(経済産業省, 1998年~2003年)において開



ライフサイクル環境影響評価手法—LIME-LCA、環境会計、環境効率のための評価手法・データベース(2005)

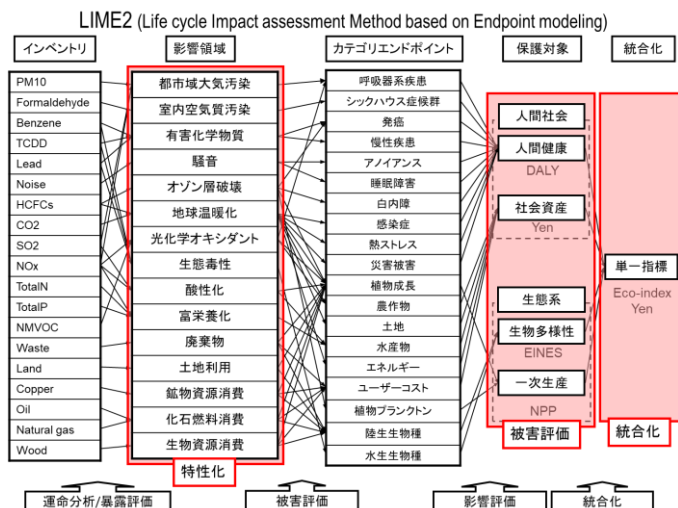


- 日本版のLCAの影響評価手法
- 特性化、被害評価、統合化で構成
- 係数リストはLCA日本フォーラムにおいて掲載
- 11影響領域(地球温暖化、大気汚染、土地利用、廃棄物など)
- 生態系：生物多様性、一次生産

LIME2 第二期LCA国家プロジェクト(NEDO, 2004年~2008年)において



LIME2—意思決定を支援する環境影響評価手法(2010)

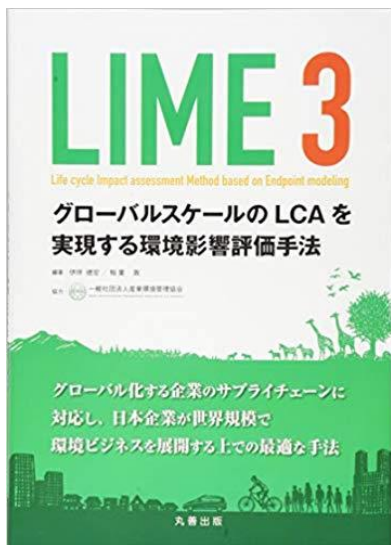


- 日本版のLCAの影響評価手法
- 特性化、被害評価、統合化で構成
- 係数リストはLCA日本フォーラムにおいて掲載
- 網羅性：15影響領域(室内空気質汚染、騒音などを新規追加)
- 不確実性：係数リストに統計量開示



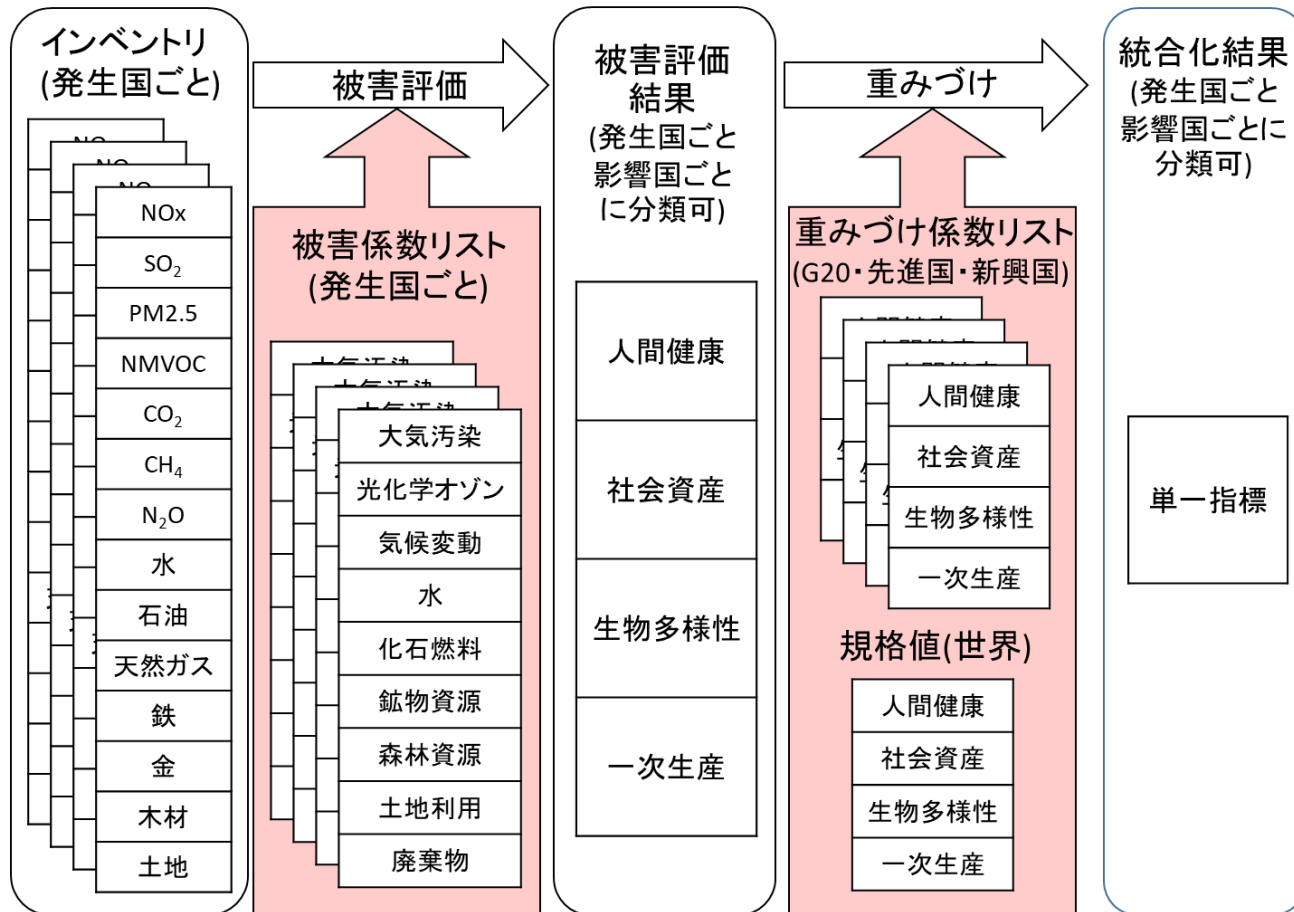
# LIME3

- 内閣府・日本学術振興会：最先端次世代研究開発支援プログラム(2010年～2014年)、環境省：環境研究総合推進費(S-14)気候変動の緩和策と適応策の統合的戦略研究
- **世界版**のLCAの影響評価手法
- 9影響領域 (気候変動、大気汚染、光化学オゾン、水、化石燃料、鉱物資源、森林資源、土地利用、廃棄物)
- 経済評価：G20各国国民の環境思想を反映



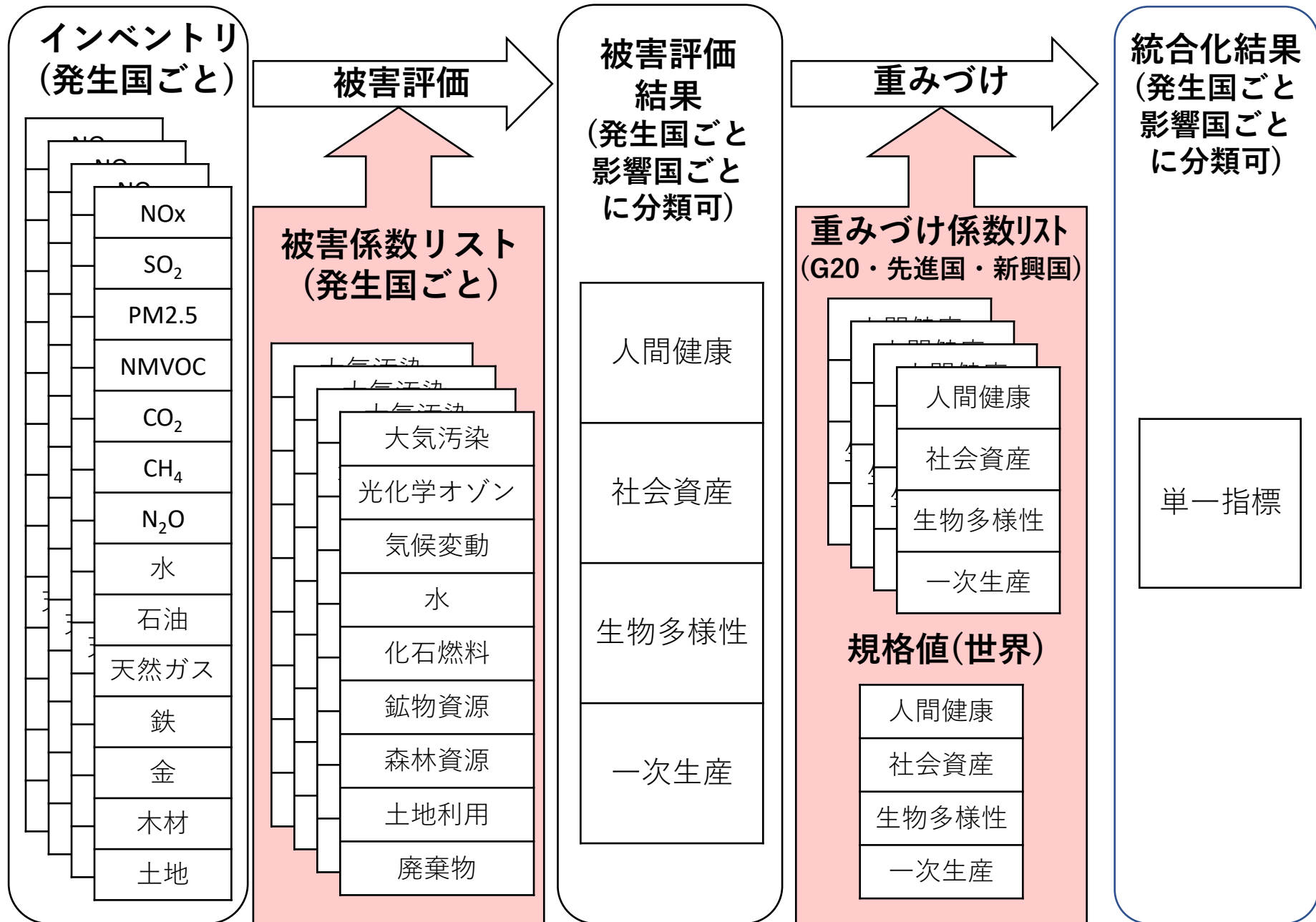
伊坪徳宏、稲葉敦編:  
LIME3 –グローバル  
スケールのLCAを実現  
する環境影響評価  
手法—丸善出版  
(2018)

## LIME3 (世界を対象にした環境影響評価手法)

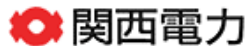




# LIME3 (世界を対象にした環境影響評価手法)



# LIMEの利用機関



# LIME3最新版の係数リストを利用します

- まだ未公開の係数リストです。
- 今回の演習では特別に利用しますが、本日の講義終了後お手数ですが削除ください。
- 【書籍】LIME3増補改訂版購入後、丸善HPより入手できます。
- 表の値はロックされています。ユーザーは変更することができません。



# 被害係数リスト

- ▶ 国別、影響領域別、保護対象別
- ▶ インベントリに乘じる
- ▶ 共通する保護対象は加算することが可能

The spreadsheet displays a comprehensive list of environmental impact coefficients for various countries. The data is organized into columns representing different impact categories and sub-categories. The visible categories are:

- 国名 (Country Name):** Lists countries such as Algeria, Angola, Benin, Botswana, Burkina Faso, Cameroon, Cape Verde, Central African Republic, Chad, Comoros, Congo, Côte D'Ivoire, Democratic Republic of Congo, Dili, Egypt, Equatorial Guinea, Eritrea, Ethiopia, Gabon, Gambia, Ghana, Guinea, Guinea-Bissau, Kenya, Lesotho, Liberia, Libya, Madagascar, Malawi, Mali, Mauritania, Mauritius, Morocco, Mozambique, Namibia, Niger, Nigeria, Rwanda, Sao Tome and Principe, Senegal, Seychelles, Sierra Leone, Somalia, South Africa, South Sudan, Swaziland, Togo, Tunisia, Uganda, United Republic of Tanzania, and Zambia.
- 気候変動 (Climate Change):** Includes GHG emissions (CO2, CH4, N2O, HFC, PFC, SF6) in various units (t, kg).
- オゾン層破壊 (Ozone Depletion):** Lists Ozone-depleting substances (CFCs, HCFCs, HFCs, PFCs, SF6) in kg.
- 大気汚染 (Air Pollution):** Lists various air pollutants (PM2.5, SO2, NOx, CO, O3) in kg.
- 光化学オキシダント (Photochemical Oxidant):** Lists acid equivalents (HCl, H2SO4, HNO3) in kg.
- 廃棄物 (Waste):** Lists hazardous waste (Inorganic, Organic, Heavy metals, PCBs, POPs) in kg.

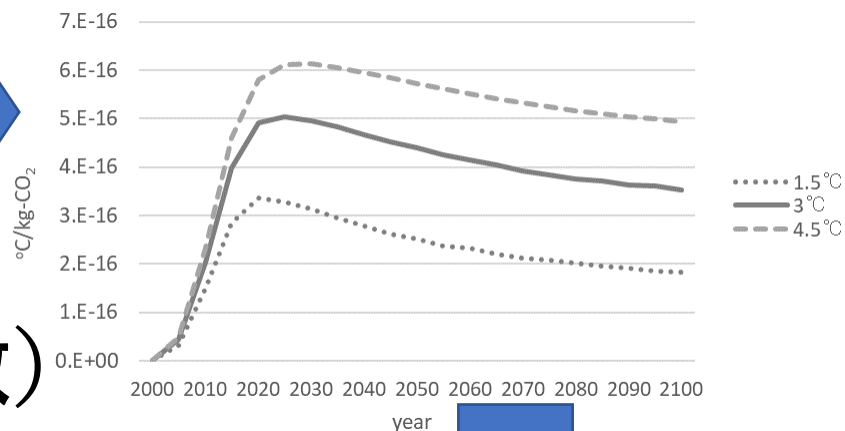
Navigation and utility icons are visible at the top and bottom of the spreadsheet, including search, print, and share options. The user name 'Itsubo Norihiro' is visible in the top right corner.

# CO2の被害係数開発(生物多様性)

CO<sub>2</sub> 1kg (追加) 排出



温度の上昇 (°C)



$1.08 \times 10^{-12}$ 種 (被害係数)

絶滅リスクの上昇



- *A. angustifolia* (Gymnospermae)
- Occurrence data: red point
- Current potential habitat area: 1,756,090 (km<sup>2</sup>)
- AUC: 0.96
- GCM\_1 (RCP2.6: 1.0°C)
- Future potential habitat area: 1,371,618 (km<sup>2</sup>)
- Ratio of area decrease: 22 (%)
- Extinction risk: 0.00017 (species/year)
- GCM\_1 (RCP8.5: 2.3°C)
- Future potential habitat area: 1,242,471 (km<sup>2</sup>)
- Ratio of area decrease: 29 (%)
- Extinction risk: 0.00024 (species/year)



生物種ごとの絶滅  
リスクの積み上げ



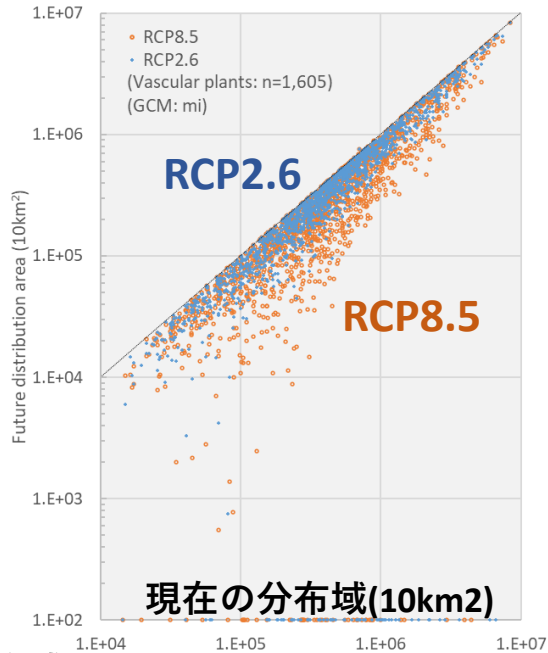
# 気候変動による生物多様性リスク評価



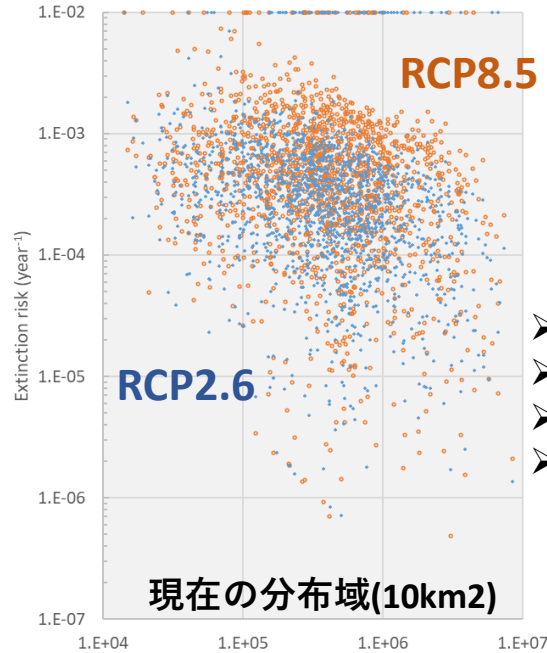
Tang et al. (2023) Characterization factor estimation based on a species-specific extinction risk approach for determining CO2 emission impact on terrestrial biodiversity, *Ecological Indicators* 154 (2023) 110556

- GHG排出による生物種の絶滅リスクを評価
- 8400種ごとに生息分布域の変化を予測
- 絶滅リスク中央値は2~5%/100年
- 両生類、植物、哺乳類が相対的に感度高

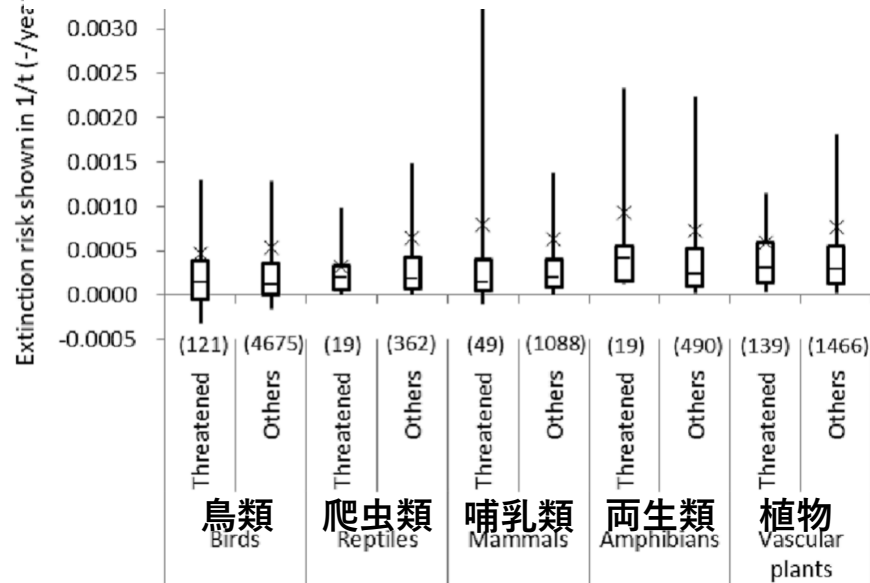
将来の分布域(10km<sup>2</sup>) Area among species



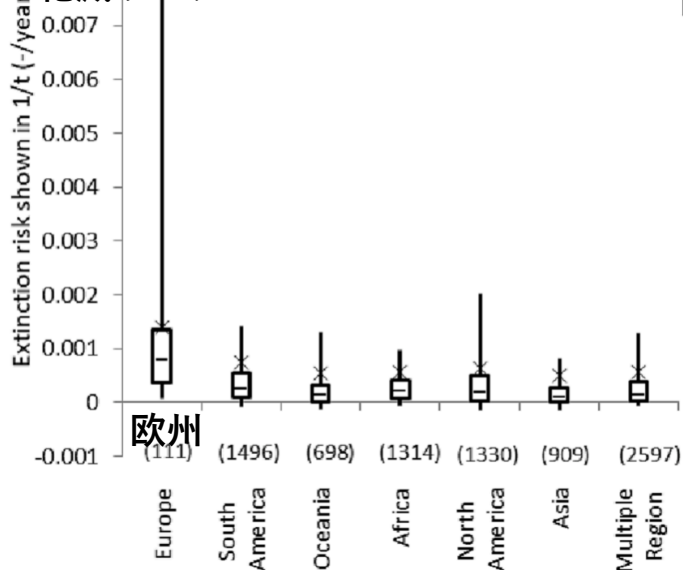
絶滅リスク Extinction risk among species



絶滅リスク Current distribution area (10km<sup>2</sup>)



絶滅リスク



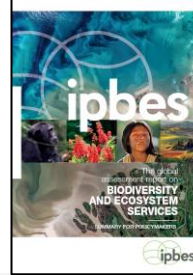
(b)

GCM: mi  
RCP: 2.6

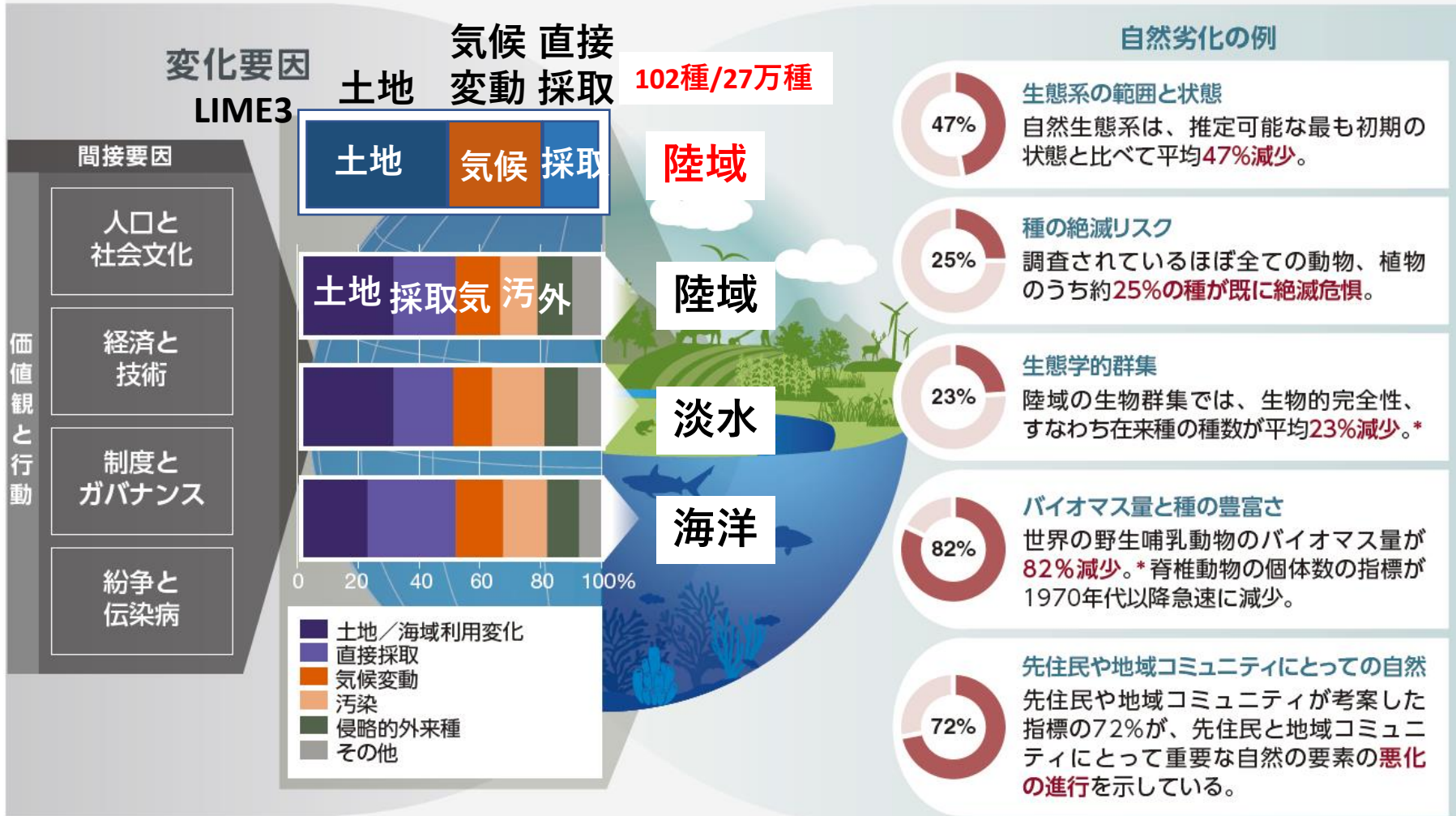
5%tile  
25%tile  
50%tile  
75%tile  
95%tile  
× mean



# 生物多様性影響の要因分析

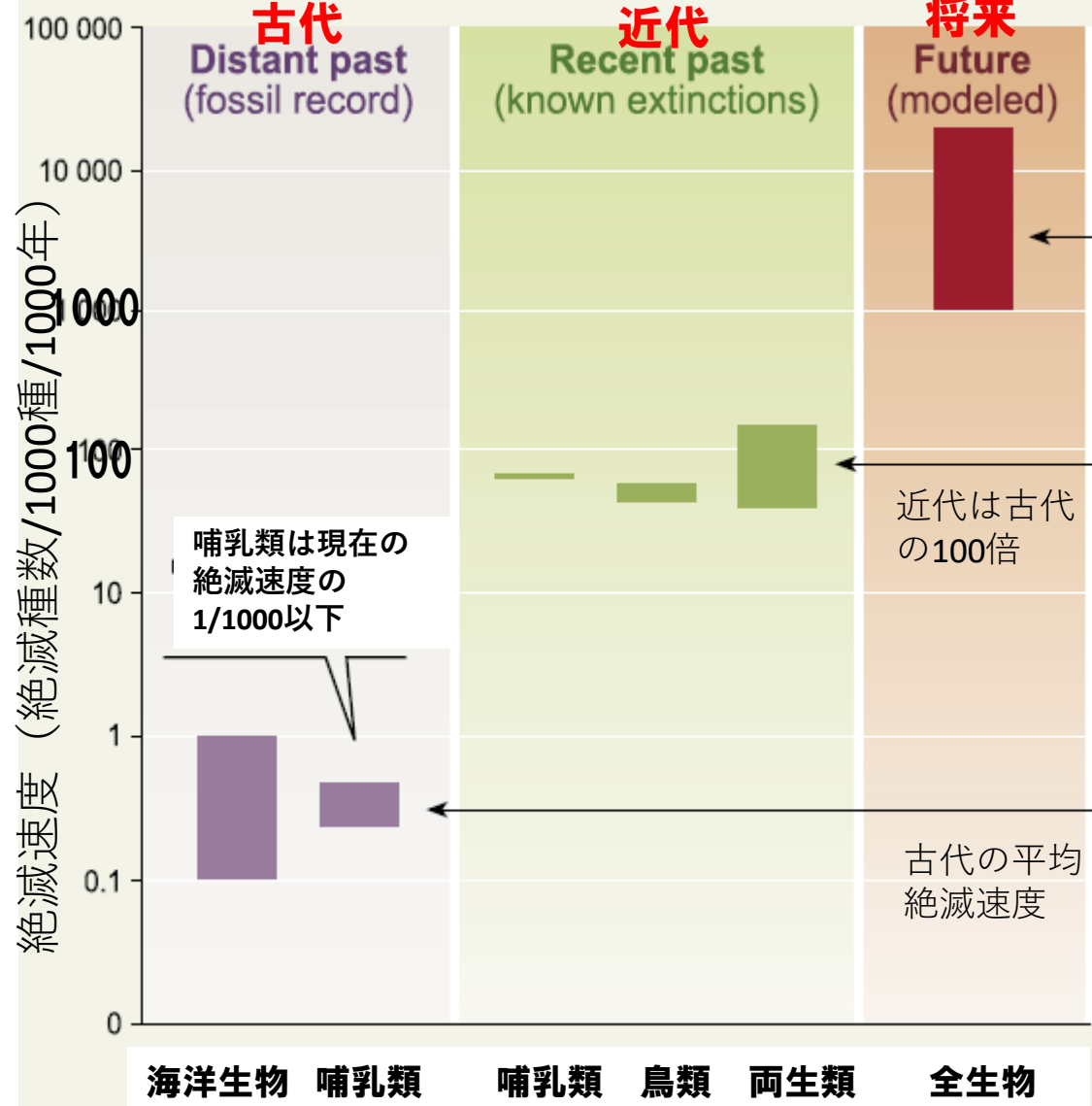


IPBES (2019) the global assessment report on biodiversity and ecosystem services



# 絶滅速度(ミレニアム生態系評価)の比較

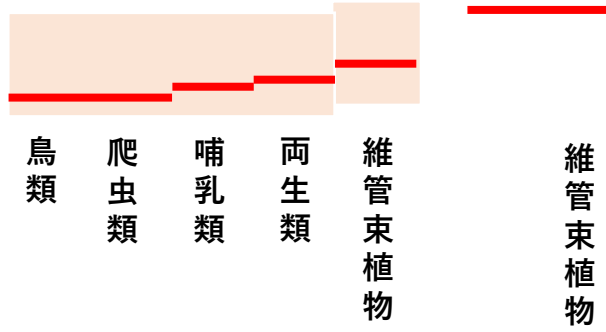
1000年1000種あたりの絶滅種数  
 Extinctions per thousand species per millennium



将来絶滅速度は  
 近代の10倍以上

1°C上昇時のリスク  
 (気候変動のみ) (S-14)

気候変動、土  
 地利用、森林  
 伐採(LIME3)



近代は古代  
 の100倍

古代の平均  
 絶滅速度

哺乳類は現在の  
 絶滅速度の  
 1/1000以下

- 1°C気温上昇時の絶滅リスク評価結果は近代の絶滅速度とほぼ整合
- 土地利用、汚染、直接採取が含まれるとさらに上昇

ミレニアム生態系報告書より

Source: Millennium Ecosystem Assessment

# 演習（被害評価）

紙カップ1kgを対象としたインベントリ分析の結果、以下の内容を得た

- CO<sub>2</sub> 3kg（日本）
- 土地改変（森林→耕作地） 0.05m<sup>2</sup>（インドネシア）
- 水 2m<sup>3</sup>（日本）

以下の被害量についてエンドポイントごとに算定して、いずれが大きいか確認する。

- 生物多様性
- 人間健康（SSP2, DR=2%）



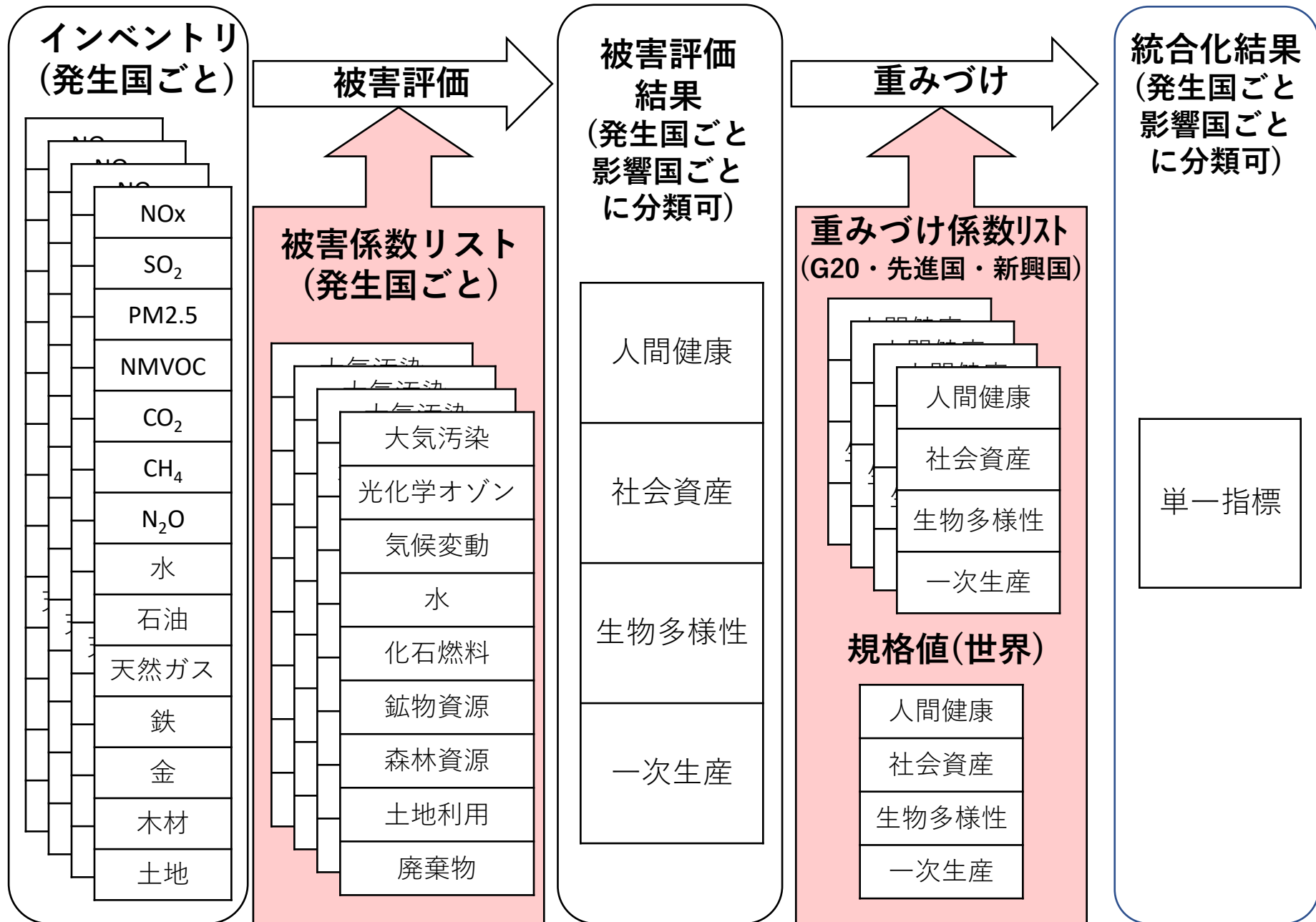
# 解答（被害係数の入力）

基本フロー	インベントリ		人間健康		社会資産		生物多様性		一次生産	
CO2 (日本)	3	Kg	1.47E -6	DALY/ kg	4.2E- 2	US\$/ kg	1.08E -12	EINES /kg		
土地利用 (インドネシ ア)	0.05	M2					2.90E -10	EINES /m2	2.93E +0	Kg/m 2
水 (日本)	2	M3	4.78E -7	DALY/ kg						
合計				DALY		US\$		EINES		kg

# 解答（被害評価結果）

基本フロー	インベントリ		人間健康		社会資産		生物多様性		一次生産	
CO2 (日本)	3	Kg	4.41E -6	DALY	1.26E -1	US\$	3.24E -12	EINES		
土地利用 (インドネシア)	0.05	M2					1.45E -11	EINES	1.47E -01	Kg
水 (日本)	2	M3	9.56E -7	DALY						
合計			5.37E -6	DALY	1.26E -1	US\$	1.77E -11	EINES	1.47E -1	kg

# LIME3 (世界を対象にした環境影響評価手法)



# アンケート調査の解析により環境影響を貨幣換算



アルゼンチン



トルコ



インド



ロシア

G20各国、6,000件のアンケート調査を実施



サウジアラビア

南アフリカ



ブラジル



メキシコ



中国





# 調査票の構成

## 環境属性の説明

【パネル7】

生物種の損失は、毎年約100種です。

現在、人為的な環境変化によって、私たちは、世界全体で毎年約100種の生物種を失っており、そのスピードは今も加速しています。

多様な生物種が生み出しているつながりが、私たちや私たちの子孫の命を支えています。

もし、今後何も対策がなく、50年間この状態が続いたとすると、私たちは、5000種の生物種を、環境問題によって失うこととなります。

原因	数の減少
土地の開発による個体	51%
地球温暖化による生育地の変化	34%
森林の伐採による個体	15%
<b>合計</b>	<b>毎年100種</b>

## 個人属性の質問

【パネル40】

質問31\_1 全体として、あなたはどの程度幸福だと感じていますか。非常に幸福を10点、非常に不幸を0点、幸福とも不幸ともどちらともいえないを5点として、あなたは何点くらいになると思いますか。

質問31\_2 あなたは現在の生活全般に満足していますか。それとも不満ですか。非常に満足を10点、非常に不満を0点、満足とも不満ともどちらともいえないを5点として、あなたは何点くらいになると思いますか。

質問31\_3 あなたは、現在のご自身のことを、どの程度健康だと思いますか。非常に健康を10点、非常に不健康を0点、健康とも不健康ともどちらともいえないを5点として、あなたは何点くらいになると思いますか。

前置き  
(属性の説明)

環境属性の説明  
(規格値の内容)

プロフィールの説明  
(ドットの理解)

プロフィール  
(8回/サンプル)

個人属性の質問

## 前置き

【パネル2】

環境問題により様々なものが被害を受けます。これまでの科学的研究から、次のものが被害を受けると考えられます。

- (1) 健康  
----->私たちの寿命
- (2) 資源  
----->農産物、鉱物、化石燃料など
- (3) 生物種  
----->いろいろな生物
- (4) 森林  
----->きれいな空気、植物の生長

これから、これら4つの被害の現状をご説明します。その後、いくつかの質問にお答えいただけますよう、お願いします。

## プロフィールの説明

【パネル14】

対策の効果

対策を行うことによって、私たちは現状の損失を減らすことができます。

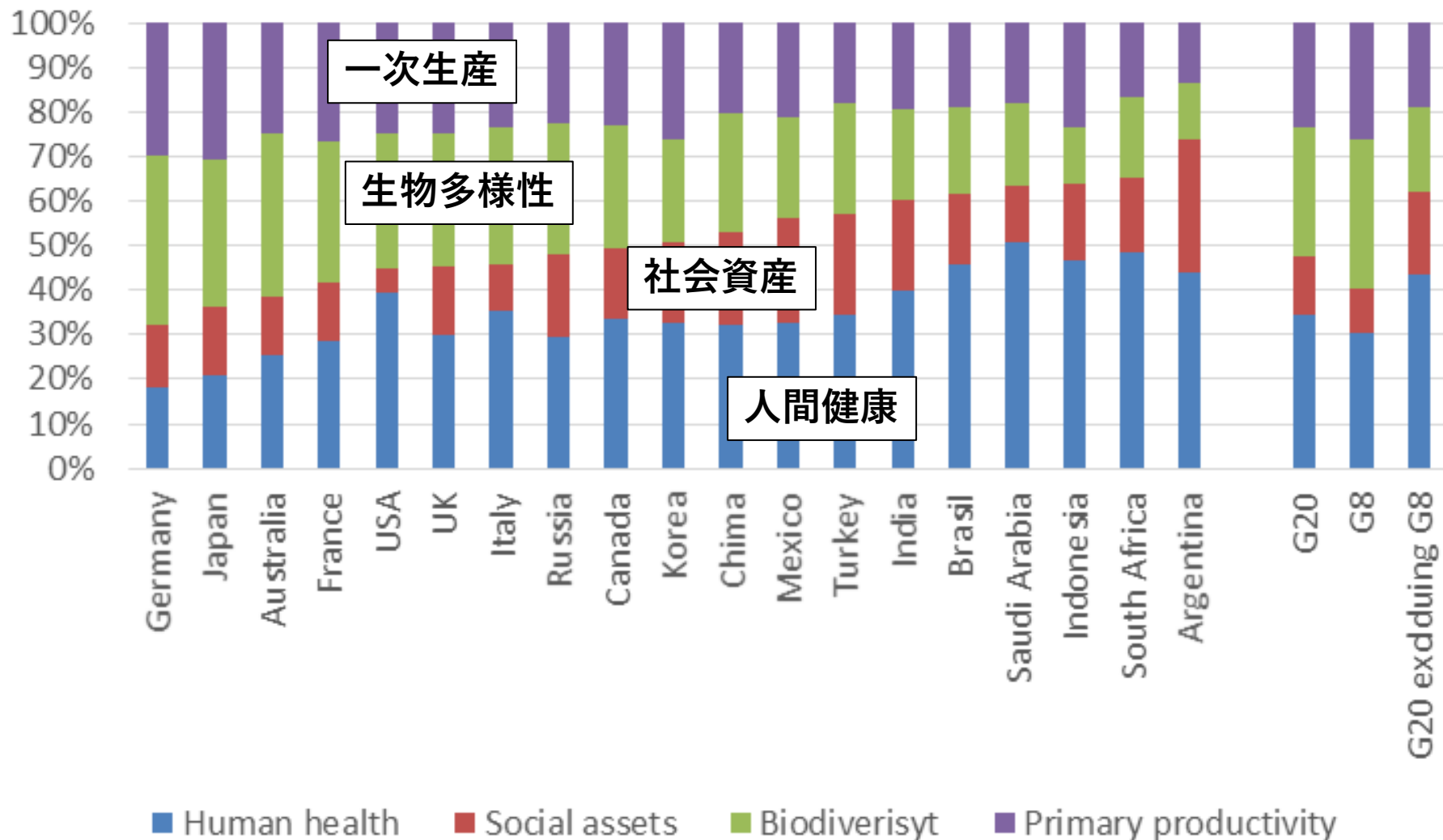
例えば、次の表をご覧ください。見方を説明します。

- 色のついた点は、損失の大きさを表します。色のついた点が多いほど、損失が大きいことを表します。
- 無色の点は、政策を行った場合に回避できる損失の大きさを表します。無色の点が多いほど、回避できる損失が大きいことを表します。

(例)

	現状	対策X
1人あたり健康の損失 (50年で8ヶ月)		

# 重みづけ係数算定結果(G20, G8, 新興国, 各国)



# 統合化係数リスト

- 国別、影響領域別、保護対象別
- インベントリに乗じる
- 異なる保護対象を統合可能

Excel 自動保存 (オフ) | LIME3係数リスト\_書籍用編集ロツク\_ver23... | 検索 | Itsubo Norihiro

ファイル ホーム 挿入 描画 ページレイアウト 数式 データ 校閲 表示 自動化 ヘルプ

MS Pフォント | 11 | B I U | 挿入 | 検索と選択 | 秘密度 | コメント | 共有

**WF** (WFオプション)

**気候変動** (CO2, SSP1.2%, SSP2.2%, SSP3.2%, SSP1, SSP2, SSP3)

**オゾン層破壊** (CFCs, ROP2.6, ROP4.5, ROP6.0, ROP8.5)

**大気汚染** (PM2.5, PM2.5x, PM2.5y, NOx, O3, MVOOC)

**光化学オキシダント** (NOx, O3, MVOOC)

**廃棄物** (厨芥, 紙類)

**国名** (UN-code, country name, UN region)

WFオプション (選択して下さい)

人間健康WF1	0.304477721
社会資産WF1	0.212866338
一次生産WF1	0.229176676
生物多様性WF1	0.253479265

UN-code	country name	UN region	気候変動						オゾン層破壊					大気汚染				光化学オキシダント							
			CO2	SSP1.2%	SSP2.2%	SSP3.2%	SSP1	SSP2	SSP3	CFCs	ROP2.6	ROP4.5	ROP6.0	ROP8.5	PM2.5	PM2.5x	PM2.5y	NOx	O3	MVOOC	厨芥	紙類			
012	Algeria	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	1.23E-06	2.69E-06	1.12E-07	1.69E-06	3.69E-06	1.55E-07
024	Angola	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	2.52E-06	1.55E-06	6.50E-08	3.47E-06	2.13E-06	8.93E-08
024	Benin	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	2.22E-06	3.17E-11	1.06E-07	3.05E-06	4.36E-11	1.45E-07
074	Botswana	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	9.96E-07	3.40E-10	0.00E+00	1.37E-06	4.67E-06	0.00E+00
054	Burkina Faso	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	1.86E-06	2.67E-11	1.88E-08	2.56E-06	3.66E-11	2.98E-08
218	Burundi	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	3.29E-06	1.26E-11	1.35E-08	4.52E-06	1.74E-11	1.86E-08
220	Cameroon	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	2.87E-06	2.20E-07	2.40E-06	3.95E-06	3.03E-07	3.30E-06
132	Cape Verde	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	0.00E+00	4.54E-07	7.50E-08	0.00E+00	6.24E-07	1.03E-07
240	Central African Repu	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	2.79E-06	9.98E-12	1.33E-07	3.84E-06	1.38E-11	1.83E-07
148	Chad	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	1.71E-06	3.48E-11	1.20E-08	2.35E-06	4.78E-11	1.65E-08
26	Comoros	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	0.00E+00	2.45E-11	0.00E+00	0.00E+00	3.37E-11	6.14E-08
178	Congo	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	3.17E-06	4.14E-07	9.95E-08	4.36E-06	5.70E-07	1.37E-07
284	Cote d'Ivoire	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	2.91E-06	2.27E-07	2.35E-07	3.87E-06	3.12E-07	3.23E-07
280	Democratic Republic of Congo	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	3.05E-06	1.12E-11	3.27E-07	4.19E-06	1.68E-11	4.49E-07
262	Djibouti	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	1.70E-03	6.40E-04	2.46E-04	2.13E-05	7.24E-07	2.16E-07	1.57E-08	9.96E-07	2.96E-07	2.16E-08
818	Egypt	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	6.18E-03	1.70E-03	6.40E-04	2.46E-04	2.13E-05	2.73E-07	7.84E-07	2.14E-08	3.76E-07	1.08E-06	2.95E-08
226	Equatorial Guinea	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	3.36E-06	3.41E-05	7.55E-07	4.63E-06	4.68E-05	1.04E-06
232	Eritrea	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	1.34E-06	0.00E+00	7.76E-08	1.84E-06	0.00E+00	3.80E-08
231	Ethiopia	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	2.57E-06	2.28E-11	1.75E-07	3.54E-06	3.11E-11	2.41E-07
266	Gabon	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	3.09E-06	3.72E-06	4.25E-07	4.24E-06	5.11E-06	5.84E-07
370	Gambia	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	1.90E-06	2.70E-11	3.48E-08	2.62E-06	3.71E-11	4.78E-08
288	Ghana	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	2.29E-06	2.83E-07	4.43E-07	3.14E-06	3.98E-07	6.09E-07
3824	Guinea	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	2.57E-06	2.85E-11	7.91E-08	3.53E-06	3.91E-11	1.09E-07
624	Guinea-Bissau	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	2.01E-06	2.37E-11	4.03E-08	4.77E-06	3.26E-11	5.54E-08
404	Kenya	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	3.02E-06	4.59E-11	8.34E-07	2.15E-06	6.32E-11	1.15E-06
426	Lesotho	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	2.62E-06	1.96E-07	2.49E-08	3.60E-06	2.69E-07	3.43E-08
430	Liberia	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	3.23E-06	1.38E-11	5.00E-07	4.44E-06	1.90E-11	6.87E-07
434	Libya	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	6.18E-03	1.70E-03	6.40E-04	2.46E-04	2.13E-05	5.43E-07	0.00E+00	1.78E-08	4.74E-07	0.00E+00	2.44E-08
450	Madagascar	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	3.55E-06	2.31E-11	5.97E-07	4.88E-06	3.10E-11	8.21E-07
454	Malawi	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	2.44E-06	1.82E-11	1.22E-07	3.35E-06	2.40E-11	1.67E-07
466	Mali	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	1.99E-06	3.27E-11	4.53E-08	2.73E-06	4.59E-11	6.22E-08
478	Mauritania	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.43E-02	2.16E-04	2.45E-04	2.84E-04	5.67E-04	2.74E-03	8.35E-04	2.23E-04	1.30E-04	7.56E-06	5.16E-07	2.64E-07	0.00E+00	7.09E-07	3.63E-07	2.00E+00
480	Mauritius	Africa	1.63E-05	1.59E-05	1.46E-05	1.23E-05	1.93E-05	2.29E-05	3.07E-05	1.															

# 演習（統合化）

紙カップ1kgを対象としたインベントリ分析の結果、以下の内容を得た

- CO<sub>2</sub> 3kg（日本）
- 土地改変（森林→耕作地） 0.05m<sup>2</sup>（インドネシア）
- 水 2m<sup>3</sup>（日本）

環境影響の統合化手法を用いて、以下の評価結果を得なさい

- 環境影響の合計値
- エンドポイントごと、環境負荷物質ごとの寄与



# 解答 (統合化係数の入力)

基本フ ロー	インベン トリ		人間健康		社会資産		生物多様 性		一次生産		合計	
CO2 (日本)	3	Kg	3.22E -2	US\$ /kg	2.34 E-2	US\$/ kg	2.23 E-2	US\$ /kg				US\$
土地利用 (インド ネシア)	0.05	m <sup>2</sup>					6.00 E+0	US\$	6.14 E-1	US\$		US\$
水 (日本)	2	m <sup>3</sup>	1.04E -2	US\$ /m <sup>3</sup>								US\$
合計				US\$		US\$		US\$		US\$		US\$

# 解答 (統合化結果)

基本フ ロー	インベン トリ		人間健康		社会資産		生物多様 性		一次生産		合計	
CO2 (日本)	3	Kg	9.66E -2	US\$ /kg	7.02 E-2	US\$/ kg	6.69 E-2	US\$ /kg			2.34E -1	US\$
土地利用 (インド ネシア)	0.05	m <sup>2</sup>					3.00 E-1	US\$	3.07 E-2	US\$	3.31E -1	US\$
水 (日本)	2	m <sup>3</sup>	1.04E -2	US\$ /m <sup>3</sup>							2.08E -2	US\$
合計			1.17E -1	US\$	7.02 E-2	US\$	3.67 E-1	US\$	3.07 E-2	US\$	5.85E -1	US\$

# LCAソフトウェアSimaproを利用した演習

- LIME3のインストール
- 電力の評価と比較
- 容器用材料間の比較



# 以下のプロセスを選択、評価

- 石炭火力
  - Electricity by coal, Japan
- 天然ガス火力
  - Electricity by natural gas, Japan
- 太陽光発電
  - Electricity by solar, Japan
- 風力発電
  - Electricity by wind, Japan
- 手法
  - IPCC GWP
  - LIME3

# 以下のプロセスを選択、評価

- 板紙
  - Paperboard 4digit (JP)
- 再生アルミ
  - Regenerated aluminum and aluminum alloys (JP)
- ポリプロピレン
  - Polypropylene (JP)
- 手法
  - IPCC GWP
  - LIME3



# 環境省生物多様性民間参画ガイドライン (第3版)

- 企業が生態系保全、自然資本の持続利用を目指す際の参考
- 事業者が経営課題として取り組むための基本指針
- 戦略・目標策定のための影響評価について紹介
- 影響評価に活用可能な評価方法としてLIMEが紹介
- LIME3の企業活用例(太平洋セメント)が紹介。廃棄物処分回避による影響低減が重要。



環境省(2023年5月)  
生物多様性民間参画  
ガイドライン (第3版)

■ 影響評価に活用可能な評価方法・指標・ツールの例

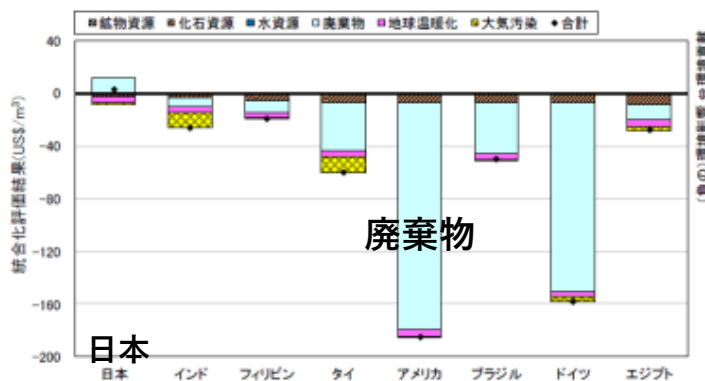
カテゴリ	データ・指標・ツール名	概要・特徴	活用事例(掲載ページ、順不同)及び参事事例編を参照のこと
生物多様性の影響評価(横断的)	エコロジカルフットプリント	<ul style="list-style-type: none"> <li>主に国レベルで土地専有面積をベースとした環境拡張型産業連関分析の結果を得られる。</li> <li>調達品ごとの体積・重量を入力することで、どの国や地域から調達されている可能性が高いか、どの程度の環境負荷を与えているかが確認可能。</li> <li>国や地域が特定できれば、国や地域固有のデータが適用できる。</li> <li>網羅性の高い分析が可能だが、化学物質の影響等は算定の対象外である点に留意が必要である。</li> <li>これまでに GBO4, GBO5 でも指標として使われている。</li> <li>長期・モニタリアル生物多様性枠組のモニタリング枠組では、世界全体の評価や各国ごとの評価、1965 年以降のデータが揃っていることから、ターゲットのコンポーネント指標及び補助指標に位置付けられた。</li> <li>自社のデータをもとに算定するためには、ライセンス料が必要である(2023年1月現在)。</li> </ul>	第一三共(P68)、花王等
LIME2, LIME3		<ul style="list-style-type: none"> <li>ライフサイクルインパクト評価(LCIA)の手法の一つで、事業活動による影響を複数の領域(生物多様性、1次生産、気候変動、大気汚染等)について評価可能。</li> <li>国内版 LIME2 と海外版 LIME3 が開発されている。</li> <li>影響を貨幣価値に換算して評価することも可能。</li> <li>必要となるインベントリデータが比較的多いため、基礎自治体単位のデータが得られない場合もある。</li> <li>LIME3 では、重みづけ係数として G20 地域に対応している。</li> <li>長期・モニタリアル生物多様性枠組のモニタリング枠組では、LCIA の評価指標の例として、ターゲットの補助指標に位置付けられた。</li> <li>自社のデータをもとに算定するためには、インベントリデータベース(有料)が必要(2023年1月現在)。</li> </ul>	太平洋セメント(P68)、花王、積水化学、凸版印刷、富士通、ブリヂストン、リコー等
ENCORE		<ul style="list-style-type: none"> <li>Natural Capital Finance Alliance が主導で、UNEP-WCMC 等と共同で開発。</li> <li>ユーザーが環境の変化が経済に与える影響を理解し、視覚化するためのツール。</li> <li>ビジネスが自然にどのように依存し、影響を与える可能性があるか、また、これらの潜在的な依存関係や影響がビジネスリスクを表す可能性があるかを可視化。</li> <li>業種及び生産手法を選択することで分析結果を取得可能。</li> <li>ライセンス料等は不要(2023年1月現在)。</li> </ul>	BNP パリバ(P69)、アセットマネジメント One (P71) 等
GLOBIO		<ul style="list-style-type: none"> <li>GLOBIO モデルは、生物多様性と生態系に対する地球規模の人間の影響を定量化することによって、政策立案者に情報を提供し、支援することを目的としている。</li> </ul>	エルメス(P72) 等

## (事例紹介) 太平洋セメント株式会社

IBAT による鉱山と自然保護地域の位置関係分析・開示<sup>15</sup>、  
LIME3 によるコンクリートのライフサイクルにおける環境影響の評価・開示<sup>16</sup>

太平洋セメント(株)は、セメントの製造において最も生物多様性とのかかわりがあるのは鉱山と認識して、環境影響評価を進めています。セメント工場の近くに位置する石灰石鉱山については、IBAT を用いて石灰石鉱山と IUCN (国際自然保護連合) が定める自然保護地域との位置関係を分析しています。

加えて、世界各国で製造されるコンクリートのライフサイクルにおける環境影響を、LCA (LIME3) により評価し、重要な影響領域を把握しています。環境影響評価の結果として、解体コンクリートの埋立て、化石資源の消費、CO2 排出による環境影響が重要となる国が多く、一部の影響では大気汚染の影響が大きいことが確認されました。



# 国連生物多様性条約締約国会合にてLIME が補助指標として引用



UN  
environment  
programme

CBD



Convention on  
Biological Diversity

Distr.  
LIMITED

CBD/COP/15/L.25  
18 December 2022

ORIGINAL: ENGLISH

## TARGET 16

Ensure that people are encouraged and enabled to make sustainable consumption choices including by establishing supportive policy, legislative or regulatory frameworks, improving education and access to relevant and accurate information and alternatives, and by 2030, reduce the global footprint of consumption in an equitable manner, including through halving global food waste, significantly reducing overconsumption and substantially reducing waste generation, in order for all people to live well in harmony with Mother Earth.

Draft Goal/ Target	Headline indicator	Component indicator	Complementary indicator
16 <sup>b</sup>	-	Food waste Index Material footprint per capita Global environmental impacts of consumption Ecological footprint	Extent to which (i) global citizenship education and (ii) education for sustainable development, including gender equality and human rights, are mainstreamed at all levels in: (a) national education policies, (b) curricula, (c) teacher education and (d) student assessments Recycling rate Life cycle Impact assessment (LCIA) e.g. <u>LIME ; Life-cycle Impact Assessment Method based on Endpoint Modelling</u> Levels of poverty in developing communities

# まとめ

- LIMEの特徴について紹介した。自然科学的知見に基づくモデルと環境経済学に基づく分析を通して被害係数と統合化係数を開発。
- 9種の影響領域を網羅して4種の保護対象への被害量を解析する被害評価、保護対象の被害を経済指標に集約する統合化は評価者の利用目的に応じて選択することが可能。
- 生物多様性に対する影響評価は5生物群、約8,000種を対象としたリスク評価を反映。IPBESやUNによる報告内容と整合する。
- 最新のLIME3の統合化ではG20各国の異なる環境意識を反映した評価を実現。先進国は生物多様性に対する重みづけが高く、新興国は人間健康に対する重みづけが高い。

# ご案内



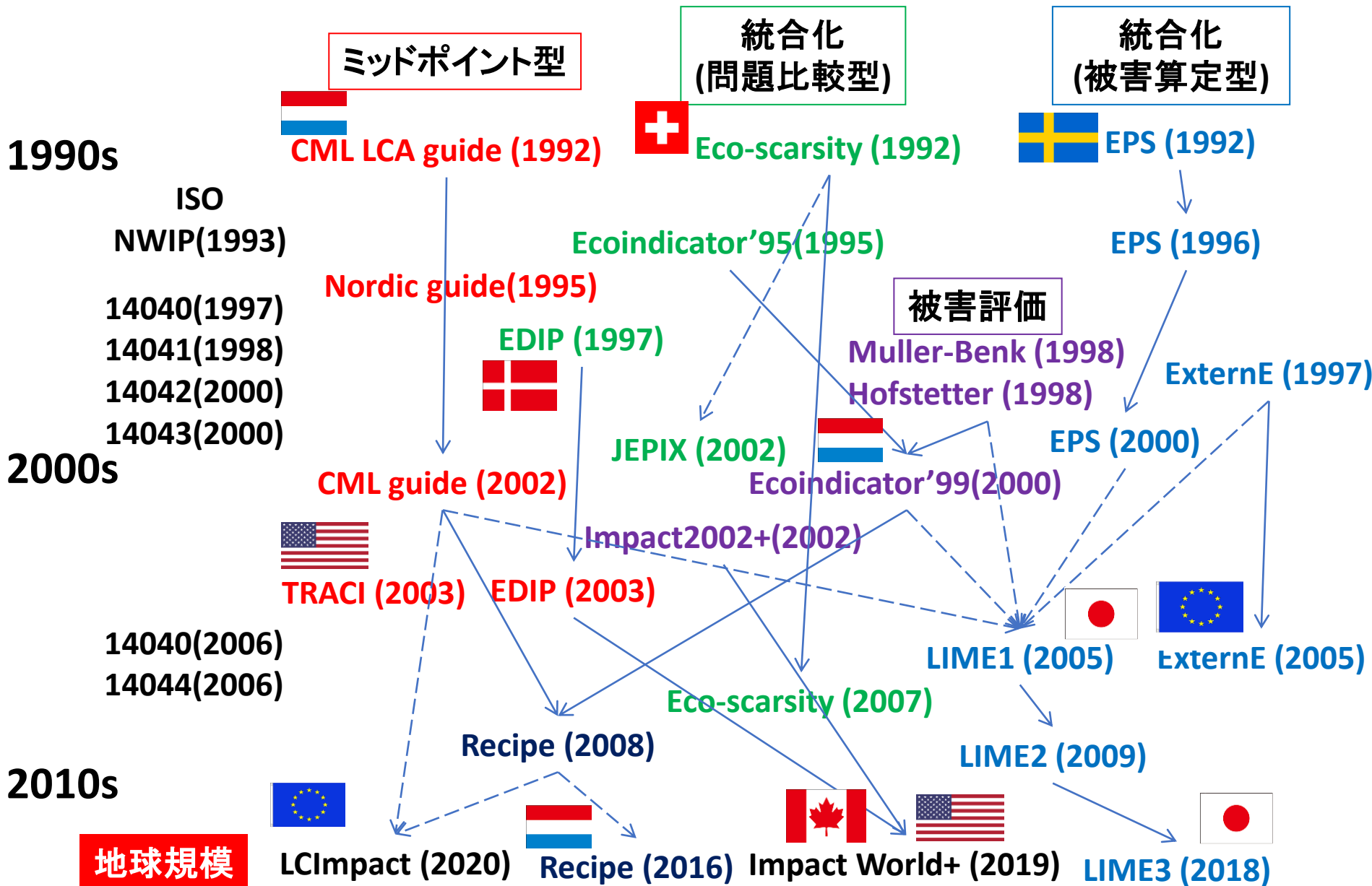
伊坪 徳宏、稲葉 敦 編  
LIME3 改訂増補: グローバルスケールのLCA  
を実現する環境影響評価手法  
丸善出版  
2024/1/5 販売  
Amazon等で予約可

No  
photo

伊坪徳宏著  
SDGs時代の環境評価 - ライフサイクル評価  
からわかること -  
丸善出版  
2024/1/31 販売  
Amazon等で予約可

以降参考資料

# LCIA手法開発の経緯





# 主な影響評価手法の比較

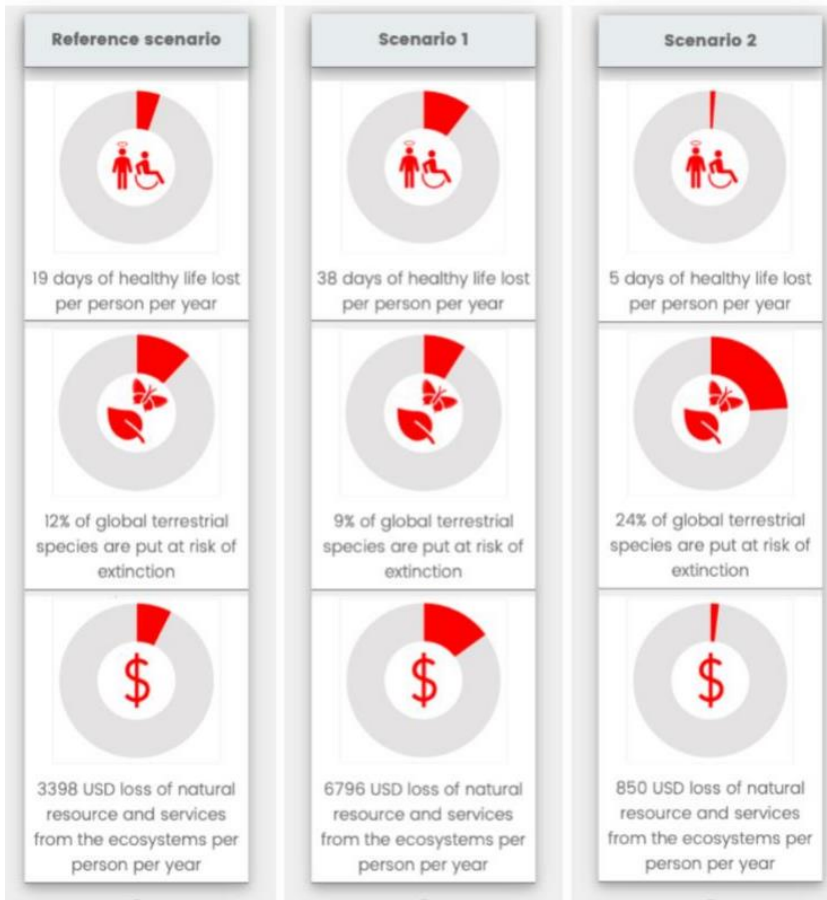
	LIME3	LCImpact	Recipe 2016	Impact World+
支援機関	内閣府	欧州委員会	オランダ政府	
評価段階	被害評価, 統合化	被害評価	特性化, 被害評価	特性化, 被害評価
影響領域	気候変動, 大気汚染, 廃棄物など8領域	気候変動, オゾン層破壊, 酸性化など14領域	気候変動, オゾン層破壊, 酸性化など14領域	気候変動, 酸性化, 富栄養化など17種類
イントポイント	HH, BD, SA, PP	HH, BD, RA	HH, BD, RA	HH, BD, R&ES
主なユーザー	日本企業	欧州 LCA ユーザー	世界の企業, 研究者	米国 LCA ユーザー
長所	統合化を含む費用対便益分析を可能にする	欧州の最先端の方法	網羅性が高い特性化を含む	網羅性が高い特性化を含む
課題	影響領域が少ない	統合化がない	統合化がない	統合化がない

HH:人間健康, BD:生物多様性, SA:社会資産, PP:一次生産, RA:資源利用性, R&ES:資源と生態系サービス  
 DALY: Disability Adjusted Life Years (障害調整損失年数), EINES: Expected Increase in Number of Extinct Species (絶滅種数期待値), PDF: Potentially Disappeared Fraction(消失種の割合)

# Special issue: Development of global scale LCIA method, LCIA in Japan, International Journal of Life Cycle Assessment (2018年12月特集号発行)

	<b>title</b>	<b>Main author</b>
1	<b>Preface: Introduction to LIME3</b>	<b>Atsushi Inaba, Norihiro Itsubo</b>
2	<b>Development of SRES-based human health damage factors related to CO2 emissions</b>	<b>Long long Tang et al</b>
3	<b>Global Scale Human Health Damage Factor for Particulate matter</b>	<b>Long long Tang et al</b>
4	<b>Development of Damage Factor for Photochemical Ozone Creation</b>	<b>Long long Tang et al</b>
5	<b>Water Scarcity Damage Assessment Considering International Trade</b>	<b>Masaharu Motoshita et al</b>
6	<b>Ecosystem Damage Assessment of Land Use Using Biodiversity Loss</b>	<b>Kazuko Yamaguchi et al</b>
7	<b>Development of weighting factors for G20 countries – Explore the difference in environmental awareness between developed and emerging countries</b>	<b>Norihiro Itsubo et al</b>
8	<b>Development of weighting factors for G20 countries Part 2: Estimation of the amount of willingness to pay and annual damage cost in the world</b>	<b>Kayo Murakami et al.</b>

# UNEP GLAM



- 第3フェーズで初めて正規化、統合化を検討
- 30種類の統合化方法からコンジョイント分析を選出して統合化係数を算定
- 先進国、新興国、途上国から3,000件を調査
- 結果はLIMEと整合的

- 795 respondents for the high-income group
- 950 respondents for the upper-middle-income group
- 513 respondents for the lower-middle-income group
- 940 respondents for the low-income group

Econometric models		Human Health	Ecosystem Quality	Natural Resources & Ecosystem Services
All income groups	<b>HH reference = High + Low</b>	<b>0.42 [0.41, 0.43]</b>	<b>0.31 [0.30, 0.32]</b>	<b>0.26 [0.25, 0.28]</b>
	<b>HH reference = High + Low</b>	<b>0.34 [0.32, 0.36]</b>	<b>0.41 [0.40, 0.43]</b>	<b>0.25 [0.23, 0.27]</b>
high-income group	<i>HH reference = High</i>	<i>0.38</i>	<i>0.39</i>	<i>0.23</i>
	<i>HH reference = Low</i>	<i>0.30</i>	<i>0.44</i>	<i>0.26</i>
	<b>HH reference = High + Low</b>	<b>0.36 [0.35, 0.38]</b>	<b>0.36 [0.35, 0.37]</b>	<b>0.28 [0.27, 0.29]</b>
upper-middle-income group	<i>HH reference = High</i>	<i>0.37</i>	<i>0.35</i>	<i>0.28</i>
	<i>HH reference = Low</i>	<i>0.35</i>	<i>0.36</i>	<i>0.28</i>
	<b>HH reference = High + Low</b>	<b>0.36 [0.35, 0.38]</b>	<b>0.32 [0.30, 0.33]</b>	<b>0.32 [0.31, 0.34]</b>
lower-middle-income group	<i>HH reference = High</i>	<i>0.37</i>	<i>0.31</i>	<i>0.32</i>
	<i>HH reference = Low</i>	<i>0.35</i>	<i>0.32</i>	<i>0.33</i>
	<b>HH reference = High + Low</b>	<b>0.54 [0.51, 0.56]</b>	<b>0.24 [0.23, 0.26]</b>	<b>0.22 [0.20, 0.24]</b>
low-income group	<i>HH reference = High</i>	<i>0.58</i>	<i>0.22</i>	<i>0.20</i>
	<i>HH reference = Low</i>	<i>0.49</i>	<i>0.33</i>	<i>0.28</i>

# LIME3を用いたマテリアリティ分析

企業名	評価対象	影響領域								
		気候	大気	光化	水	鉱物	化石	森林	土地	廃棄
太平洋セメント	セメント(日本、インド、アメリカなど8国)	◎	◎	○		○	○			◎
サンメッセ	印刷物(日本、インドネシア)	○	○		○	○	◎	◎		
資生堂	ハンドソープ	○	○	○	◎	○	○	○	◎	○
日産	自動車	◎	○	○	○	◎	◎			○
積水化学	プラスチック成型加工品	◎	◎	○	○	○	◎	○	○	○

◎：重要な影響領域、○評価に含めた影響領域、空欄：評価対象外

CC: 気候変動、AP: 大気汚染、PO: 光化学オキシダント、WU: 水資源消費、MR: 鉱物資源消費、FF: 化石燃料消費、BR: 生物資源消費、LU: 土地利用、WA: 廃棄物

# FCVのLCA (トヨタ)

- 燃料電池車のLCAをICV、HVと比較
- 複数の影響領域について注目



## The MIRAI

### LCA レポート

for communication





会社名: トヨタ自動車株式会社

責任者: 時枝 純二

LCA 分析者: 小澤 環 吉田 拓矢

監督者: 相田 智 大宅 梨沙

報告書作成日: 2015年6月10日

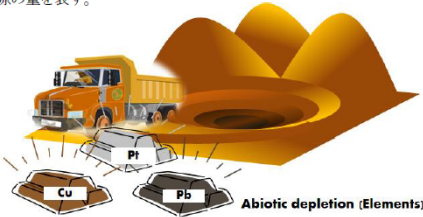
準拠規格: ISO 14040(2006) / ISO 14044(2006)

校閲者: Dominik Müller, TÜV Rheinland LGA Products GmbH

1

### 鉍資源消費

2) ADP (Abiotic Depletion Potential) 鉍資源  
地球から採取される天然資源の量を表す。



Abiotic depletion (Elements)

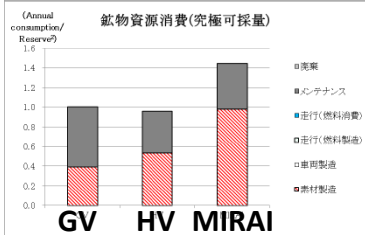
LIME2 は、全世界の究極可採量当たりの年間消費量における影響を示している。参照した CML はアンチモン等価という異なる単位で示しているが、同様の結果となった。

図7: 日本市場における影響評価結果 (ADP 鉍資源)

(GV = 1)

**LIME2**

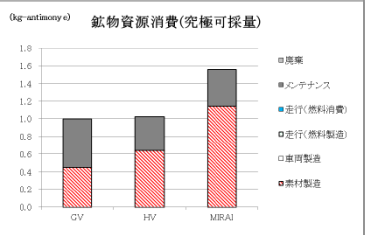
鉍資源消費(究極可採量)



(GV = 1)

**CML(参照)**


鉍資源消費(究極可採量)



LIME2 と CML 双方において MIRAI の合計値が同程度で増加しているが、その主な理由としては MIRAI 特有の部品材料に使用している素材の中で、白金や銅の使用量が多いということが挙げられる。一方で、2年で交換される補助バッテリーに使用される鉛は、バッテリーの大きさによって多少の差異はあるもののほぼ同等の影響となっている。

### 気候変動

適用。



が認められる。走行段階 (燃料製造・水素について、自動車メーカーは WtW

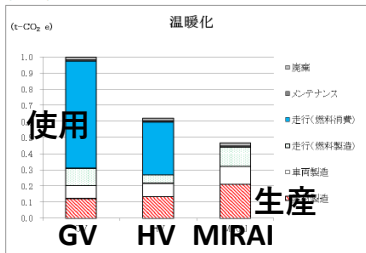
新工程の追加等) によって製造段階に車両の軽量化を実現するために軽量化における温室効果ガスの排出量が、走行ためである。

(WP)

(GV = 1)

**LIME2**

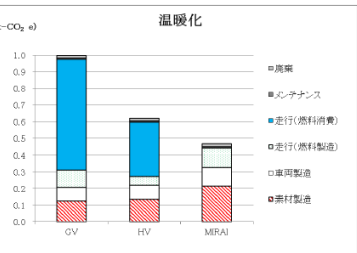
温暖化



(GV = 1)

**CML(参照)**

温暖化



使用

生産

## TOYOTA (2015) The MIRAI LCA レポート

# EVのLCA (日産)

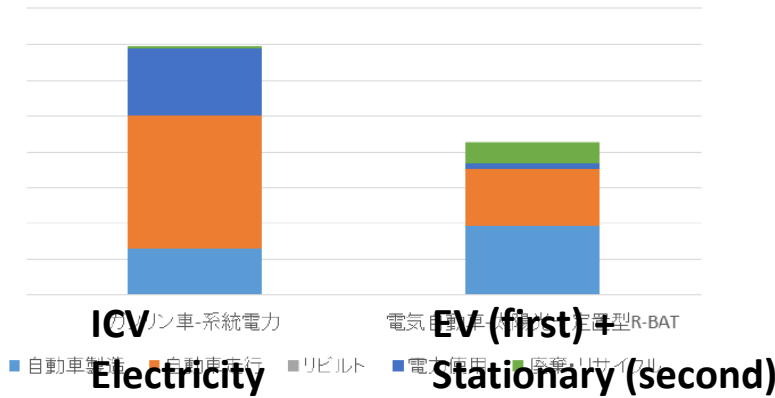
- EV用電池を二次利用した場合について評価
- 電池の長寿命化による削減効果

## 影響評価—統合化の結果 (車載バッテリーの定置型利用)

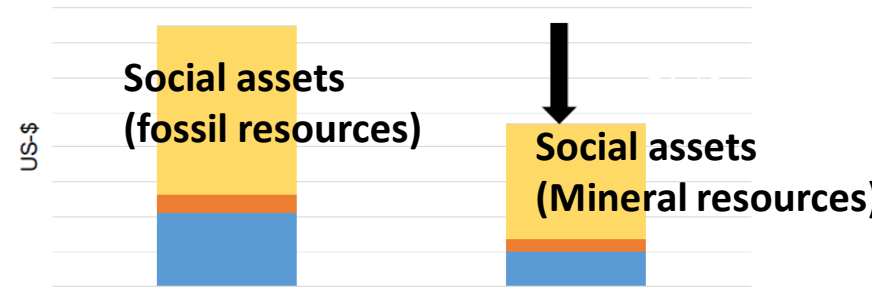
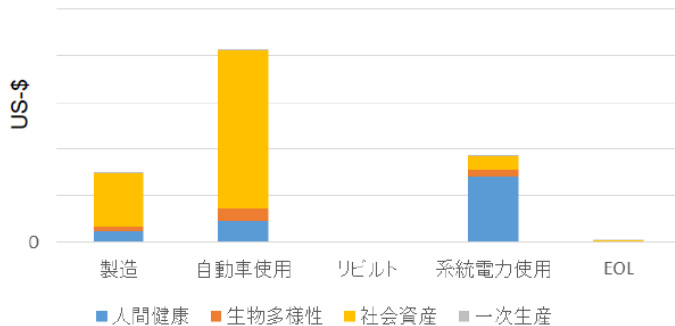
## Life cycle Impact assessment using LIME3

影響評価 定置型R-BAT

LC-CO2e (kg-CO2e) **LCCO2**

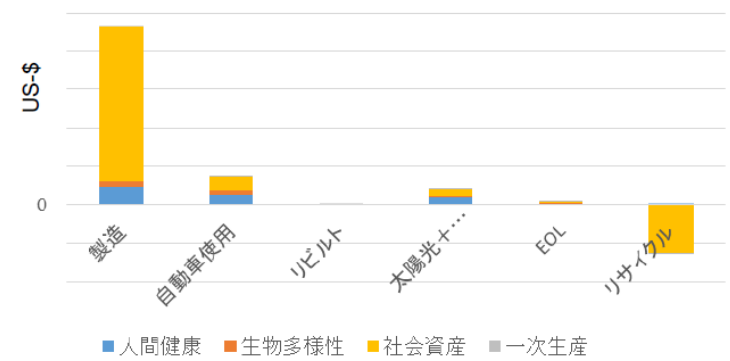


段階別評価 (ガソリン車-系統電力使用)



ICV Electricity (grid) vs EV (first) + stationary (second)

段階別評価 (電気自動車-太陽光+定置型R-BAT使用)





# 資生堂 気候・自然関連財務開示報告書



2023 Shiseido  
Climate/Nature-related  
Financial Disclosure  
Report

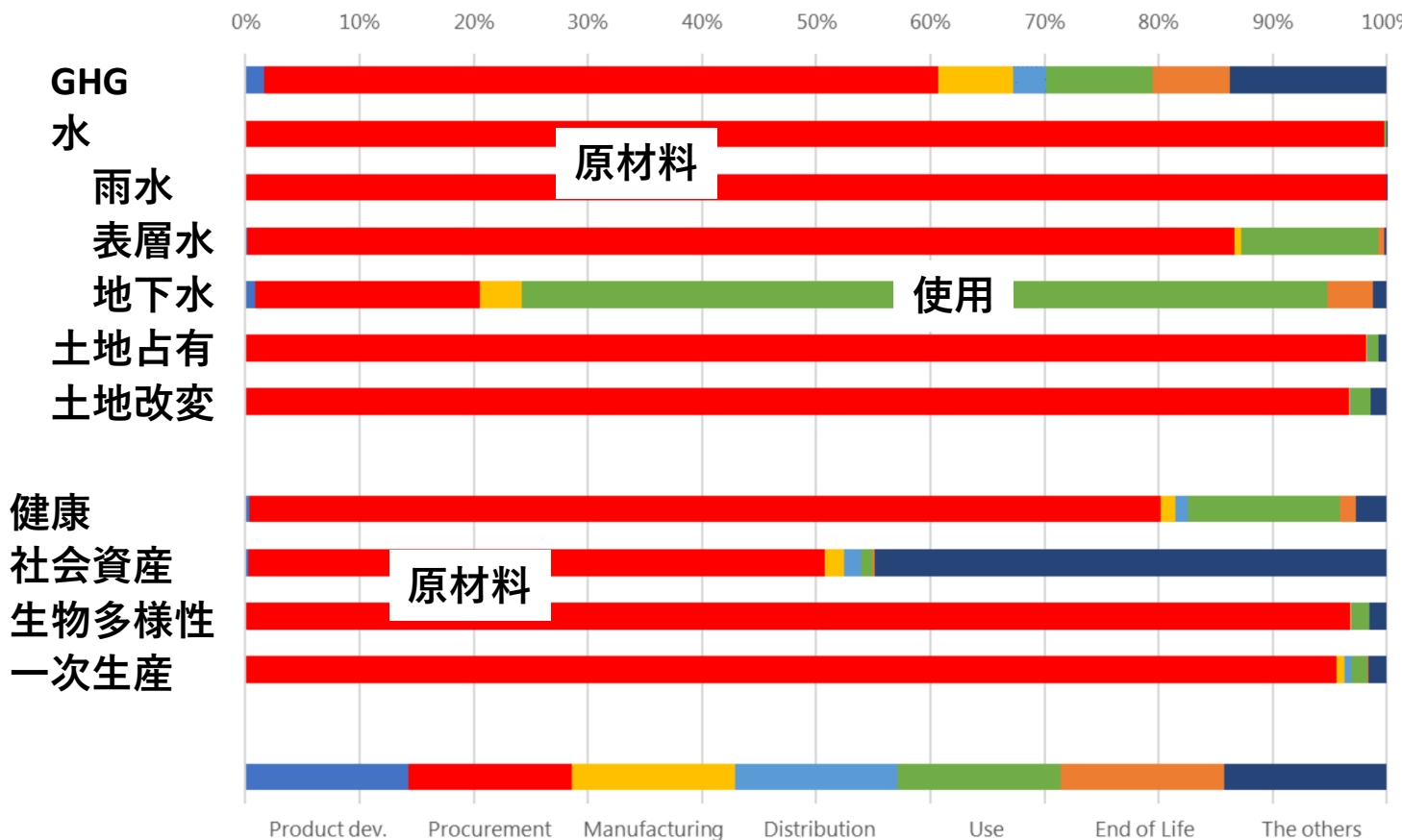
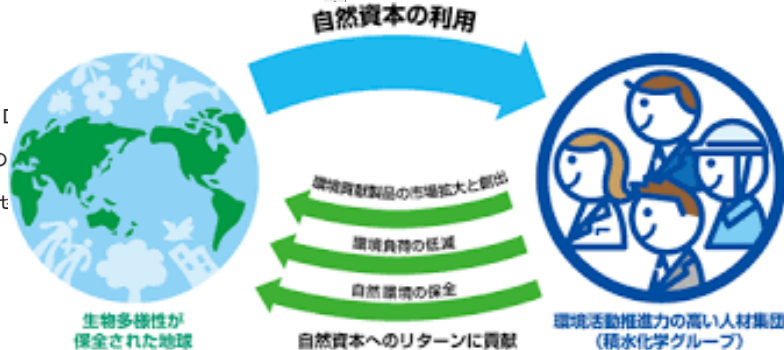


図4 バリューチェーンを通じた環境影響（LIME 3 による評価結果）

- LIME3を用いて企業活動とバリューチェーン全体の環境影響を評価
- 原材料調達(油糧作物)がホットスポット
- 1年間の事業活動にともなう外部コストはGHGが2.3億ドル、水消費が1.1億ドル



## 自然資本のリターンに貢献

HOME > CSR > 環

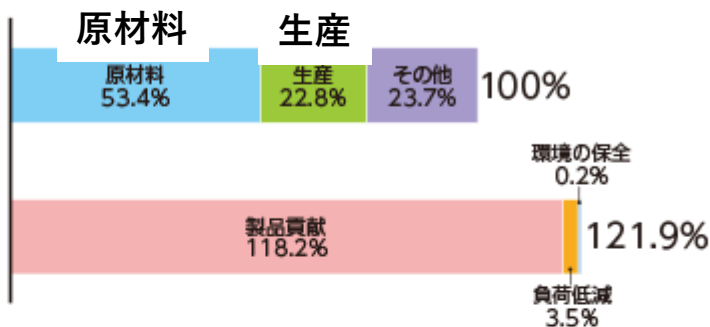
積水化学  
 よび社会  
 製品評価  
 きます。

### 2020年度試算結果

## 自然・社会資本の利用

## 自然・社会資本へのリターン

### SEKISUI環境サステナブルインデックス（2020）



### 【算出方法】

(1)環境負荷の量、環境に関する活動の成果を項目毎に定量把握

環境負荷および  
 環境に関する  
 活動 (i)

- ・ 原材料使用量
- ・ 取水
- ・ 製品ごとの環境貢献度
- ・ GHG排出量
- ・ 化学物質排出量
- ・ 自然環境の保全活動の参加率
- ・ 廃棄物量
- ・ 利用土地面積

(2)環境への負荷を算出する係数を集積した専門家のデータベースを使用し、項目ごとの負荷量（-因子）、貢献量（+因子）を計算

$$\text{項目毎の生データ } A_i \times \text{係数 } k_i = \text{環境への影響度 } (T_i)$$

(3)項目ごとの負荷量、貢献量を合算 (=統合化)

$$\Sigma(\text{項目毎の生データ } A_i \times \text{係数 } k_i) = \Sigma(\text{環境への影響度 } T_i)$$

※ 単位は、被害算定金額（=活動によって破壊された場合に、元の環境（生物、植物、温暖化状況）に戻すために必要な金額）

企業情報

IR情報

CSR

製品情報

採用情報

お客様相談室

新着情報

製品情報検索

製品をお探しの方はこちら

個人のお客さま

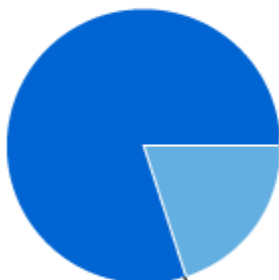
製品・サービス紹介

# 東芝



製品にかかわる環境負荷  
(原材料調達から製品廃棄・リサイクルまで)

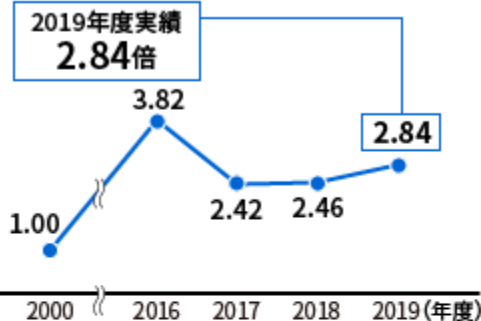
80%



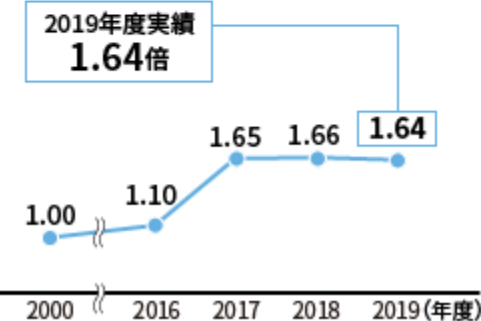
事業プロセスにおける環境負荷(製造時)

20%

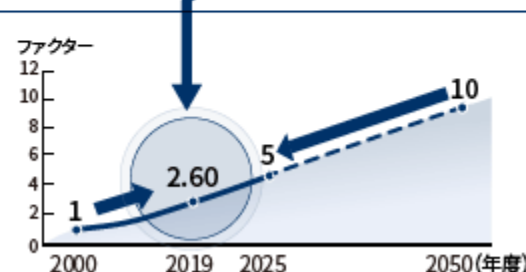
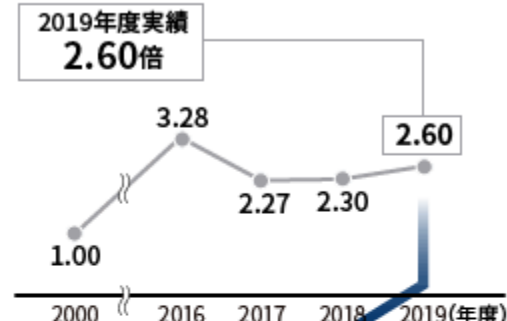
## 製品の環境効率



## 事業プロセスの環境効率



## 総合環境効率の推移



$$\text{ファクター} = \frac{\text{評価製品の環境効率}}{\text{基準製品の環境効率}} = \frac{\text{製品の価値}}{\text{製品の環境影響}} = \text{価値ファクター X} \times \text{環境影響低減ファクター Y}$$

提供する価値は【X】倍に向上

環境影響が【Y】分の1に低減

$$\text{事業プロセスの環境効率の改善度} = \frac{\text{評価年度の事業プロセス環境効率}}{\text{基準年度(2000年度)の事業プロセス環境効率}}$$

$$\text{事業プロセスの環境効率} = \frac{\text{売上高}}{\text{事業プロセス全体での環境影響}}$$

〈環境負荷〉  
温室効果ガス、化学物質、廃棄物

影響

LIME

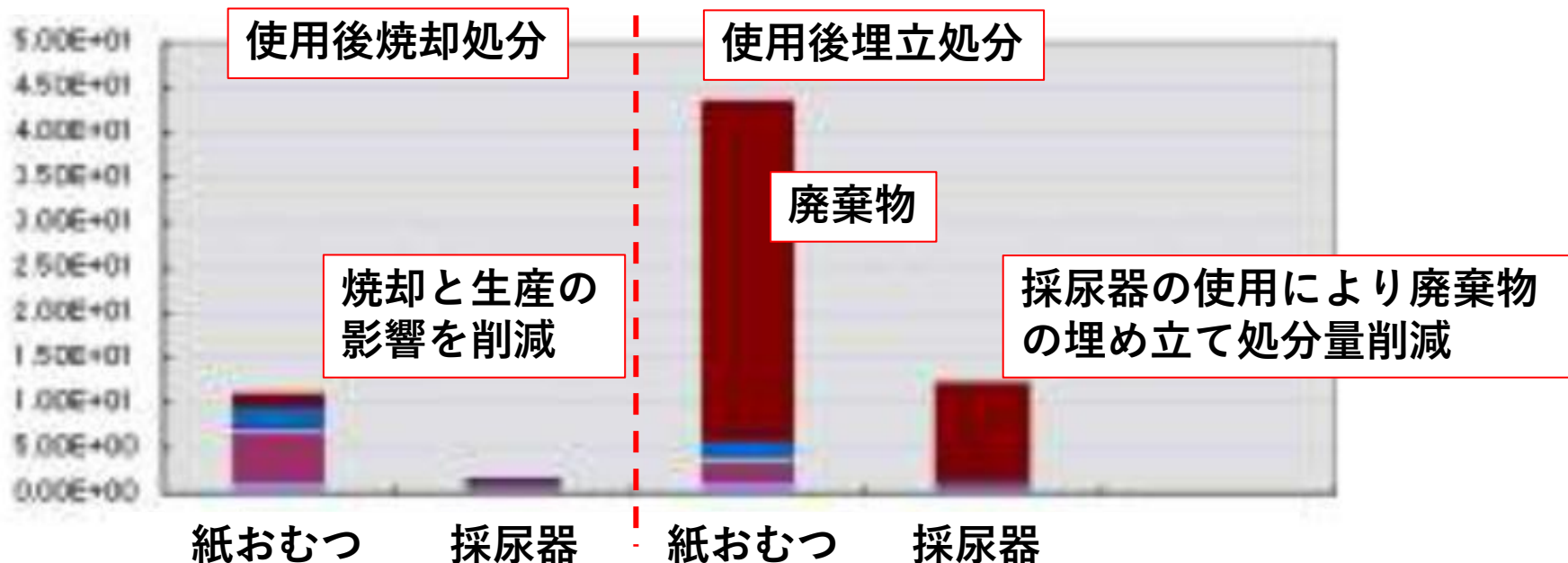
金額換算

# 紙おむつ、自動採尿器(ユニチャーム)

- 機能単位：成人向け排泄ケア1日
  - 紙おむつ：テープ止め紙おむつ1.5枚・尿取りパッド6枚、水洗トイレの使用1回
  - 採尿器：本体・ヒューマニーネット0.1枚・テープ止め紙おむつ1枚・ヒューマニーパッド1枚、水洗トイレの使用2回



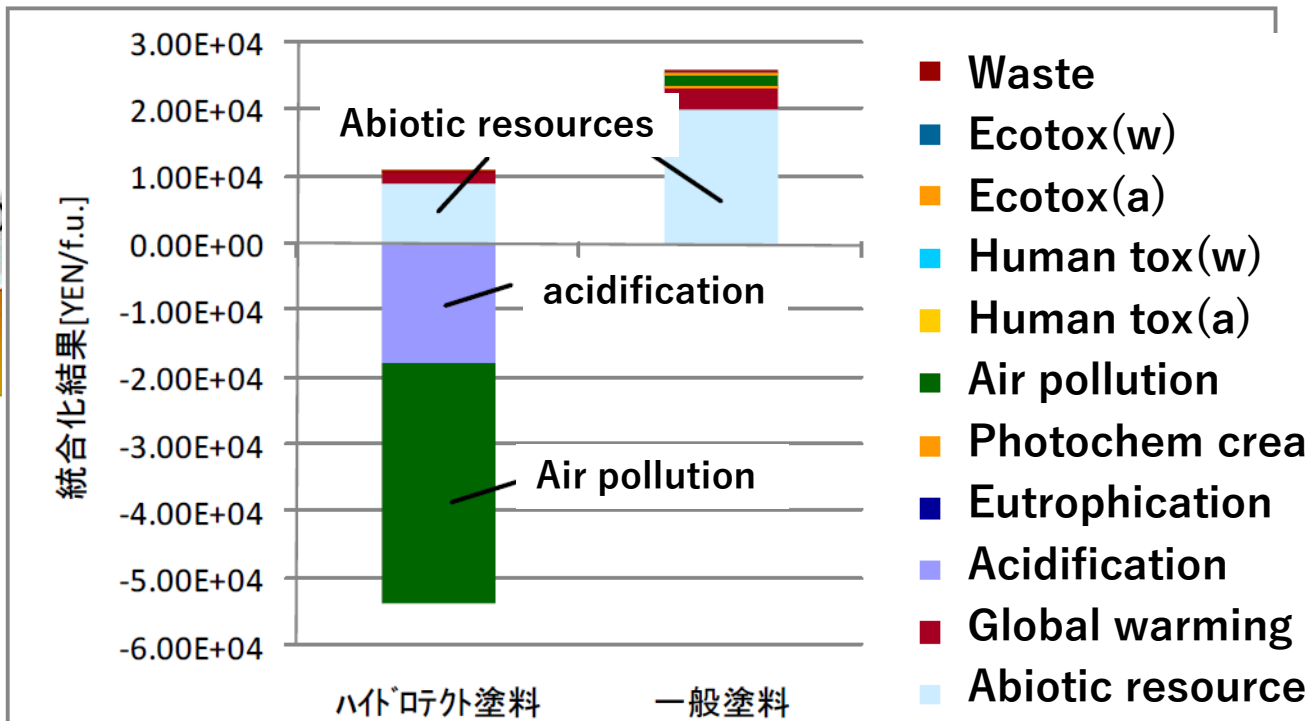
特殊尿器 介護保険対応/1割の自己負担で購入いただけます。



## 光触媒利用製品の影響評価



Award of Green purchasing  
(prize of ministry of economy,  
trade and industry)

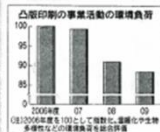


- Waste
- Ecotox(w)
- Ecotox(a)
- Human tox(w)
- Human tox(a)
- Air pollution
- Photochem crea
- Eutrophication
- Acidification
- Global warming
- Abiotic resource



# 凸版印刷 組織の環境影響評価

## 凸版、環境負荷を数値化



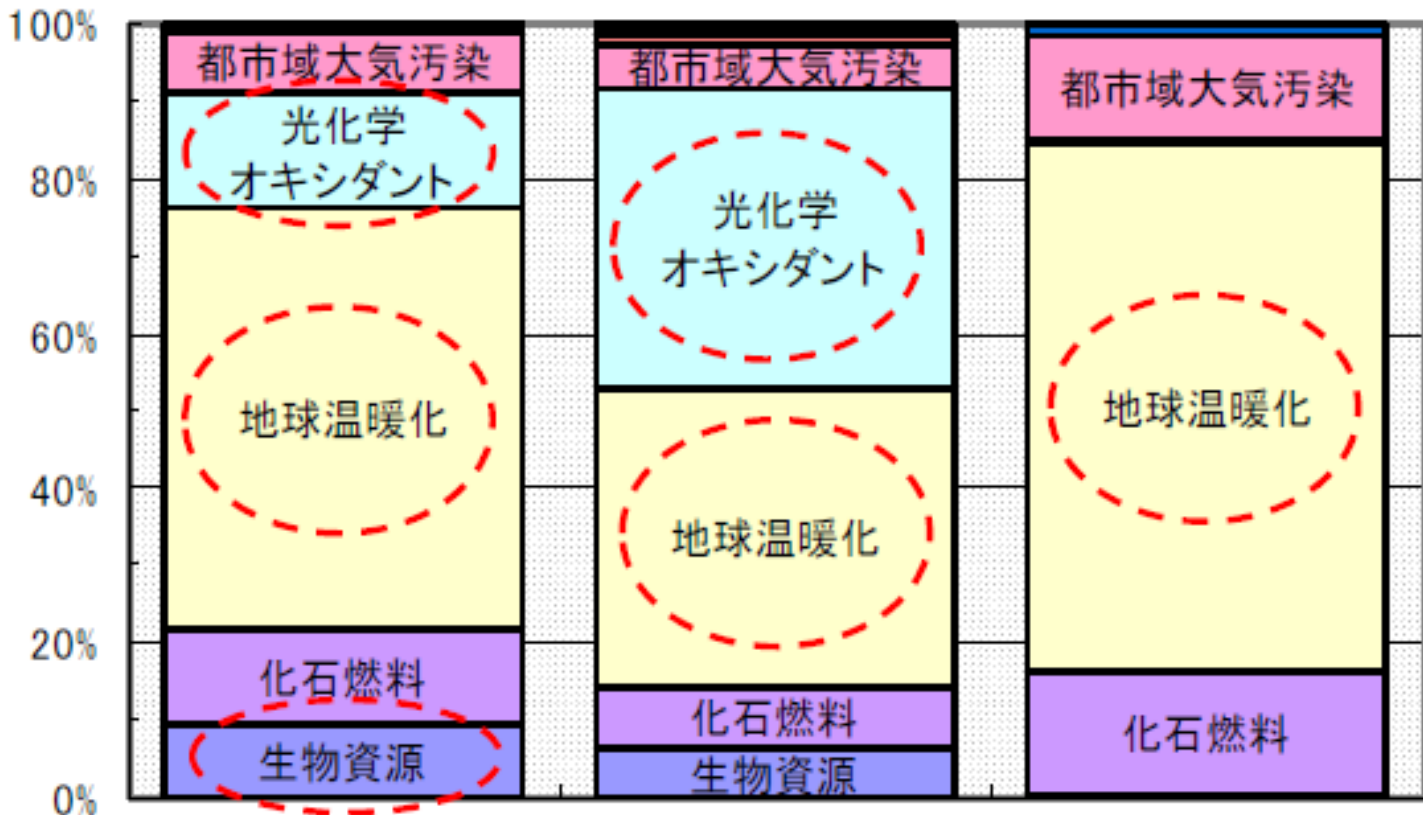
電子製造の事業領域で「クリーンルーム」の設備など、環境負荷が大きい設備が、工場全体の環境負荷を押し上げている。

凸版印刷は、環境負荷を数値化し、削減に取り組んでいる。環境負荷を数値化するメリットは、削減目標を設定し、削減効果を確認できる点にある。

凸版印刷は、環境負荷を数値化し、削減に取り組んでいる。環境負荷を数値化するメリットは、削減目標を設定し、削減効果を確認できる点にある。

温暖化や生物多様性など統合  
調達から製造まで

調達から製造まで



情報・ネットワーク系

生活・環境系

エレクトロニクス系

Printing

Package

Electric device

Reduce print loss

Solvent

Energy

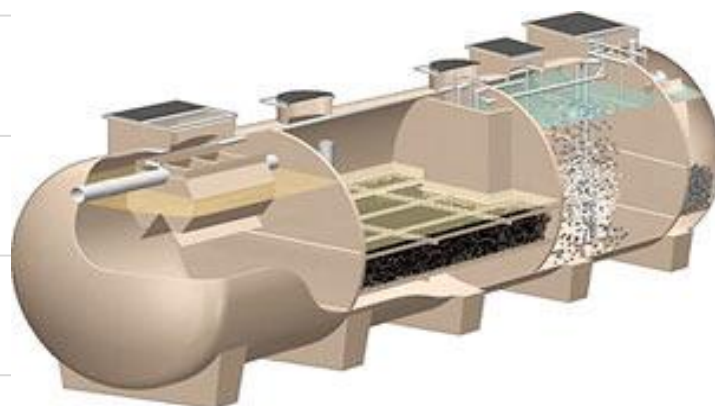
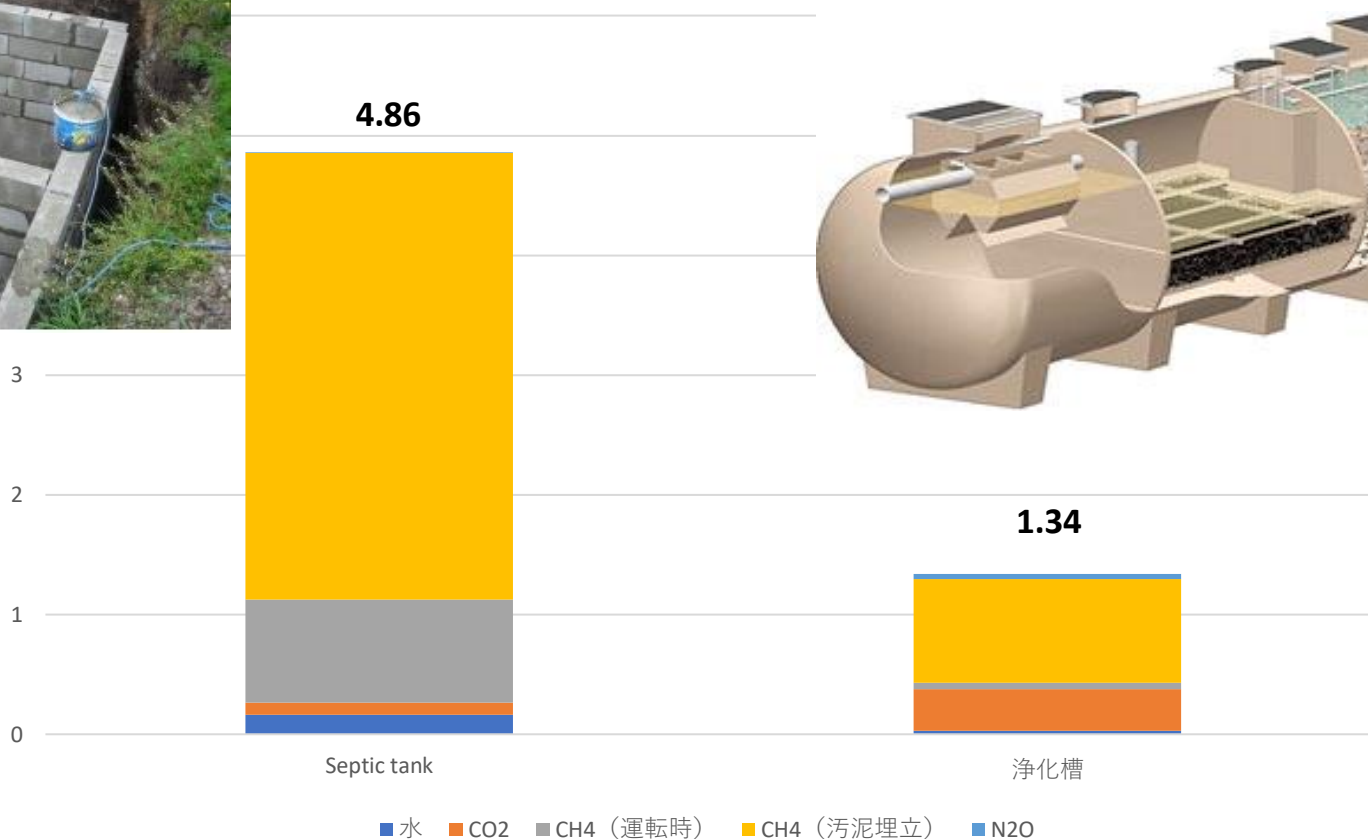
日経産業新聞2010/8/31

第二面



# 三菱ケミカル インドネシアにおける浄化槽の評価

環境影響(USD/年)

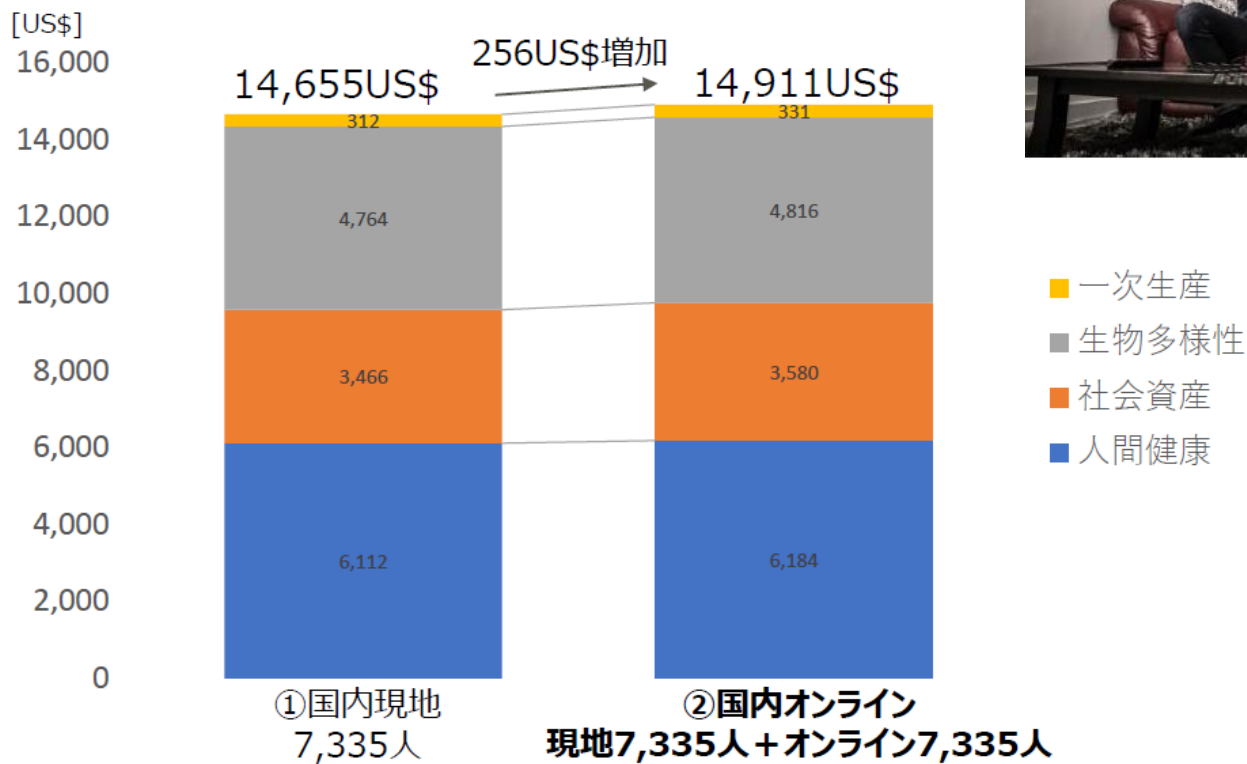


- Septic tank は**浄化槽の3.62倍**の環境影響がある
- 2つの設備ともに汚泥埋立時のCH4排出量が主要因
- 汚泥埋立時のCH4排出を除くと、septic tankでは運転時の排ガス(CH4)が主要因である一方、浄化槽では電力使用によるCO2排出が主要因。
- Septic tankの水使用量も、

# 富士通

## 5G利用オンラインイベント観戦の評価

- シナリオ②（国内オンライン）の環境影響は、14,885US\$
- オンライン観戦（7,335人）による増加分は、256US\$  
（現地観戦の環境影響はシナリオ①（国内現地）と同じ。）



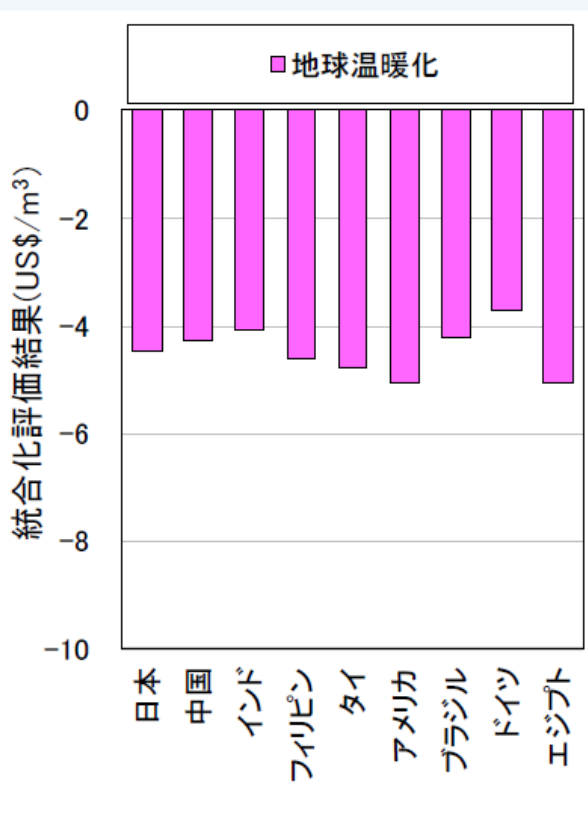
オンライン観戦1人あたりの環境負荷は、0.035US\$/人と推計

# 太平洋セメント

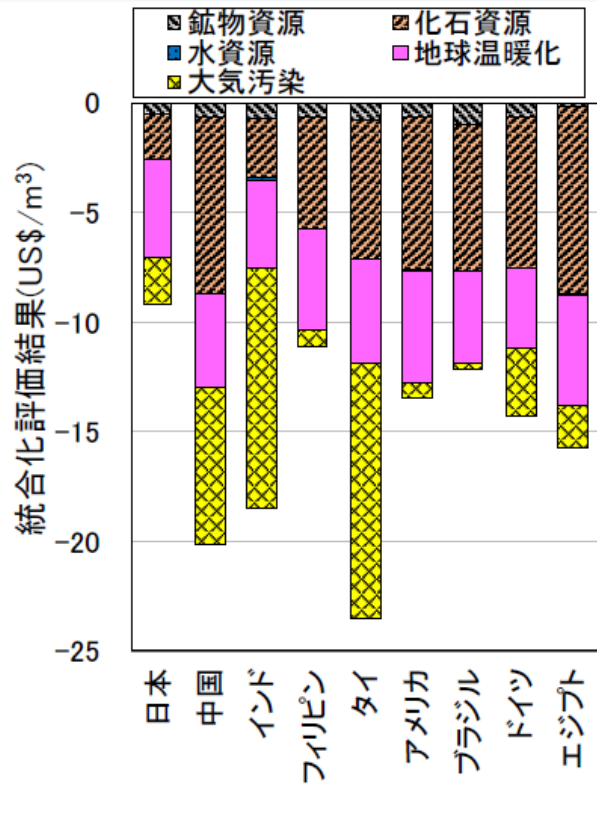
## 環境影響評価結果の比較



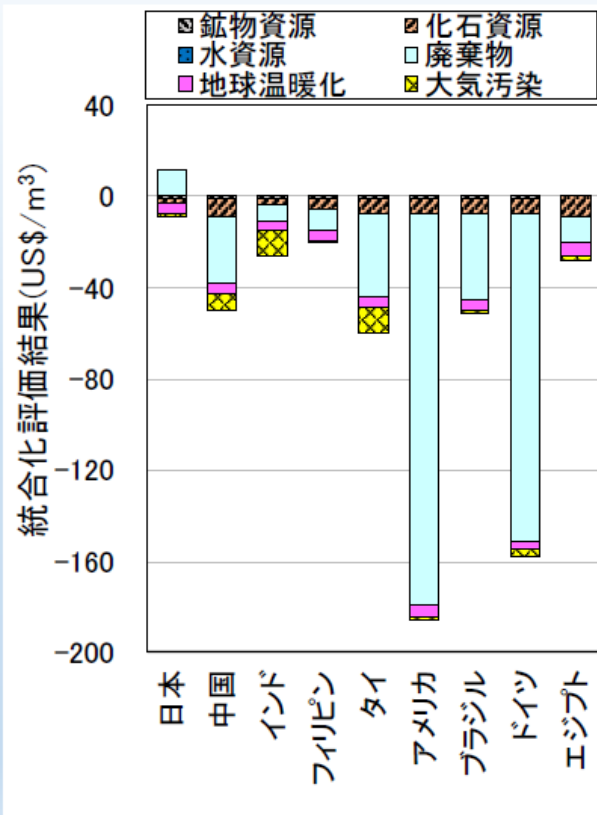
### <地球温暖化のみ>



### <廃棄物以外の領域>



### <全領域を評価>



「地球温暖化のみ」 評価する場合と  
 「他の環境領域まで」 評価する場合は、結果が異なる。

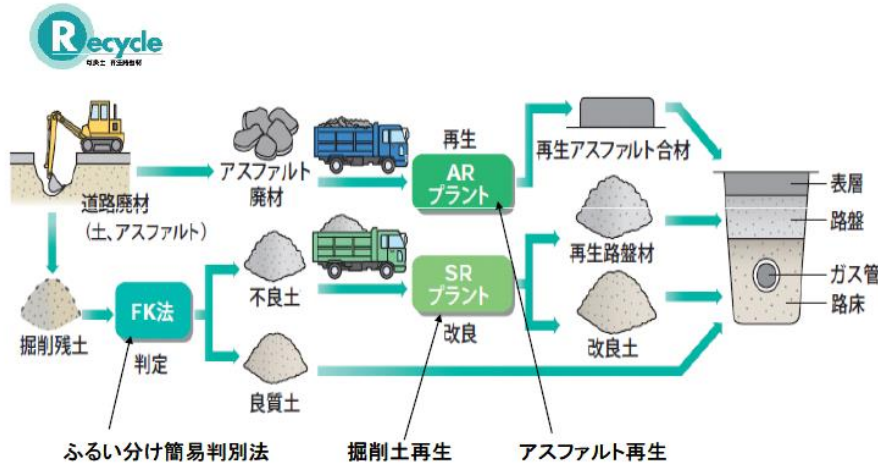
# ガス管工事(日本ガス協会)



千葉県富津市浅間山跡地

## 工法の組み合わせによる効果

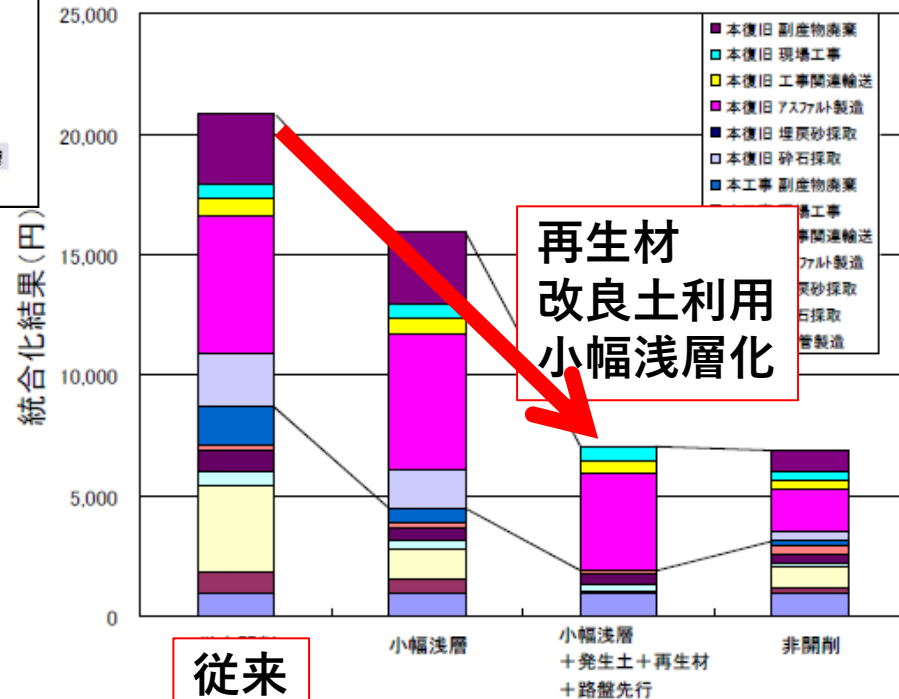
### 改良土、再生路盤材利用



21

日本ガス協会

- ガス管総延長26万km (地球6.5周)
- ガス管工事に伴う山砂の利用
- 生態系影響を評価
- 再生土の利用による土地利用低減
- アスファルト再生材の利用等による気候変動、廃棄物の低減
- 統合化による環境影響低減





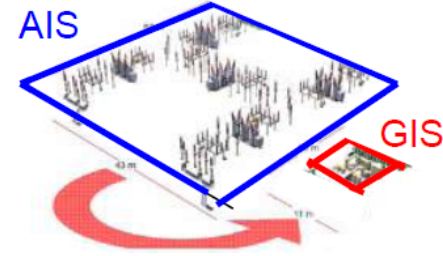
# 変電所(東芝)



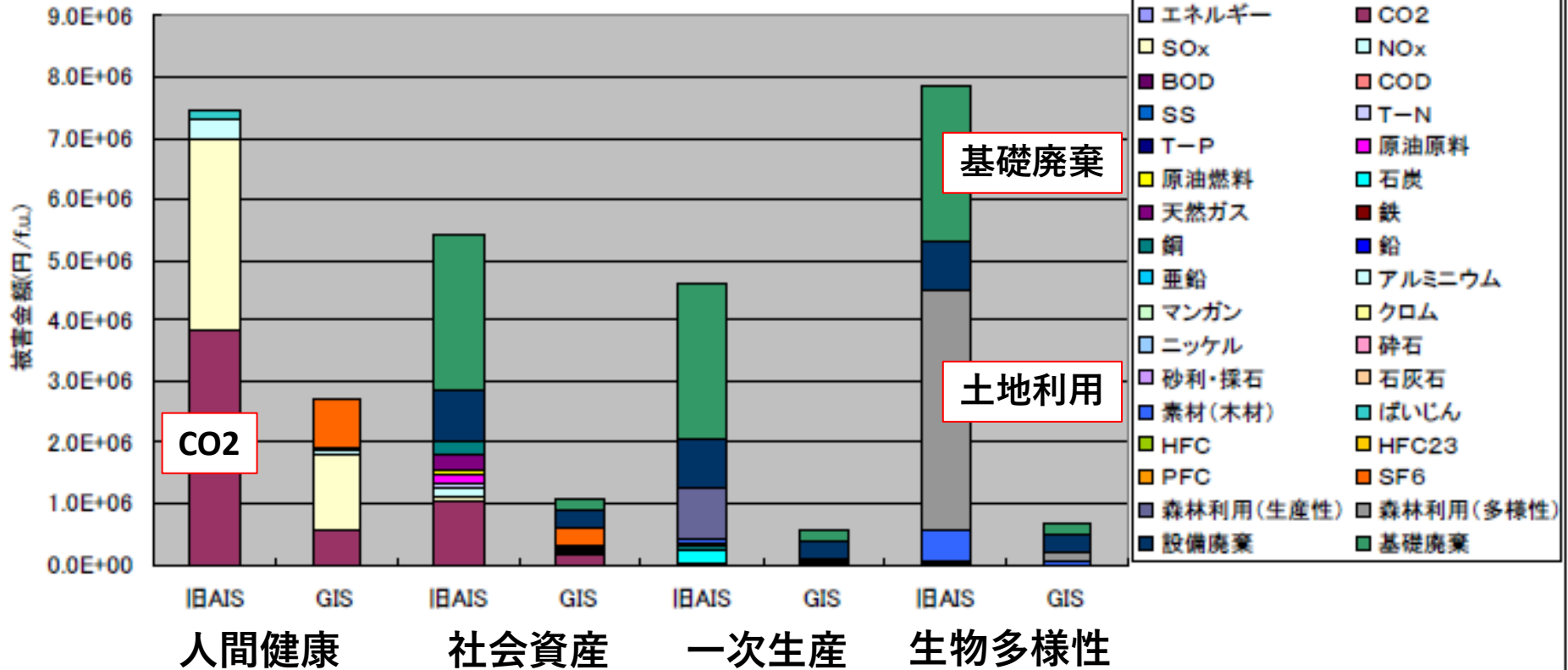
	IB AIS	GIS
設備総質量(t)	80	28
コンクリート量(m <sup>3</sup> ) <sup>注)</sup>	350	23
据付面積(m <sup>2</sup> )	3,000	100
SF <sub>6</sub> 排出量(kg/30年)	0	29

注) コンクリート量は耐用年数がGISの3倍であるため、1/3を計上

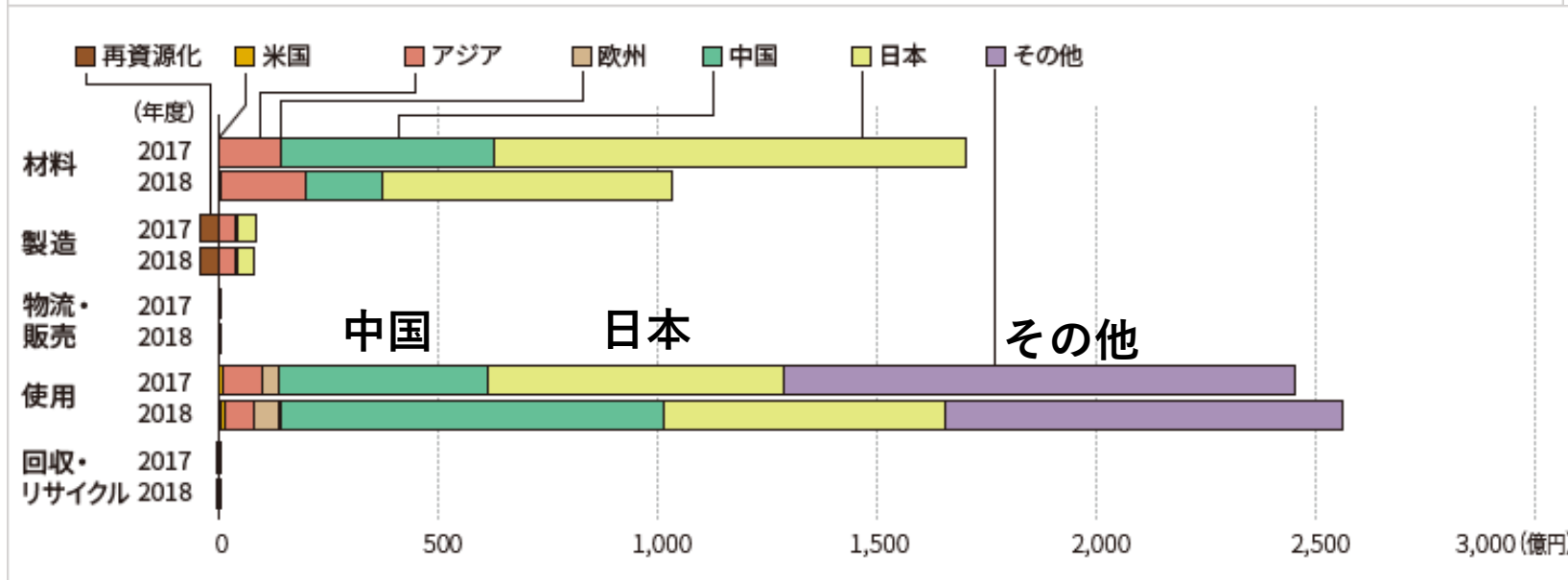
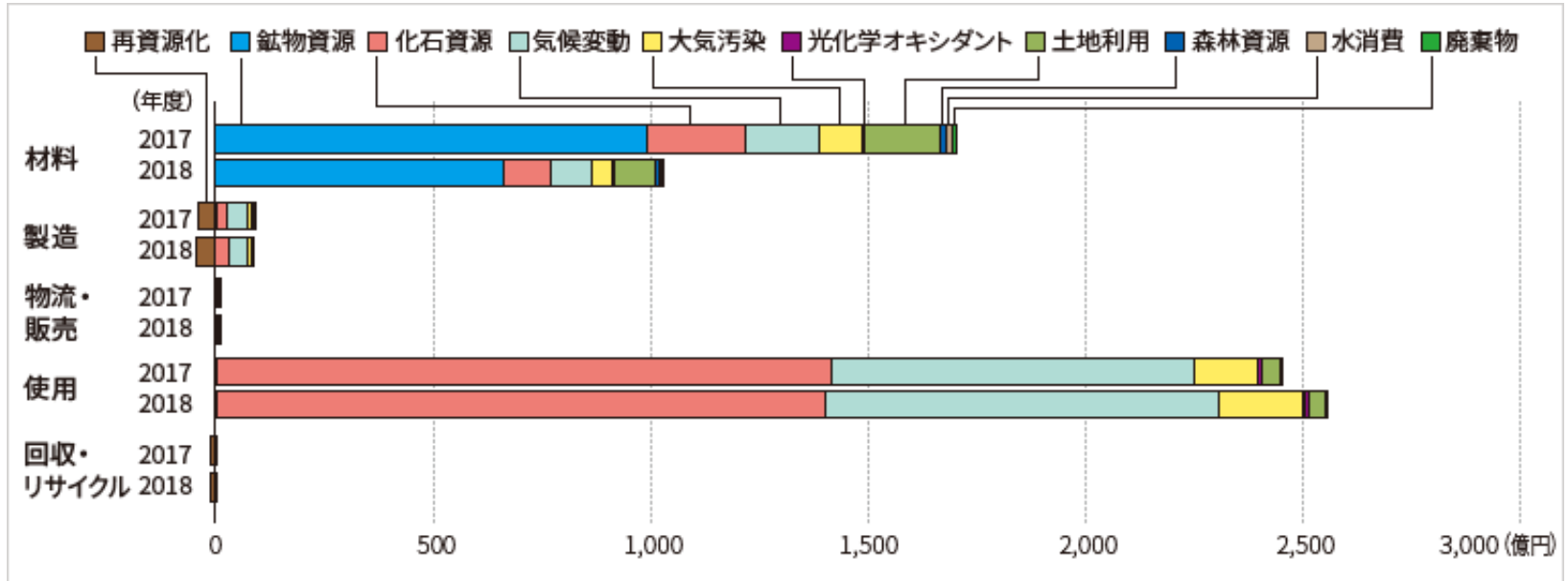
変電所(山間地に建設)を評価  
 絶縁にSF6を利用→土地面積削減  
 SF6漏洩は温暖化促進→トレードオフ  
 LIMEを利用して総合評価



AIS: Air Insulated Switchgear (旧型)  
 GIS: SF<sub>6</sub> Gas Insulated Switchgear



# 東芝：組織の環境フットプリント





# 生態系オフセット(電通、JGTO)

ゴルフトーナメントによる環境影響

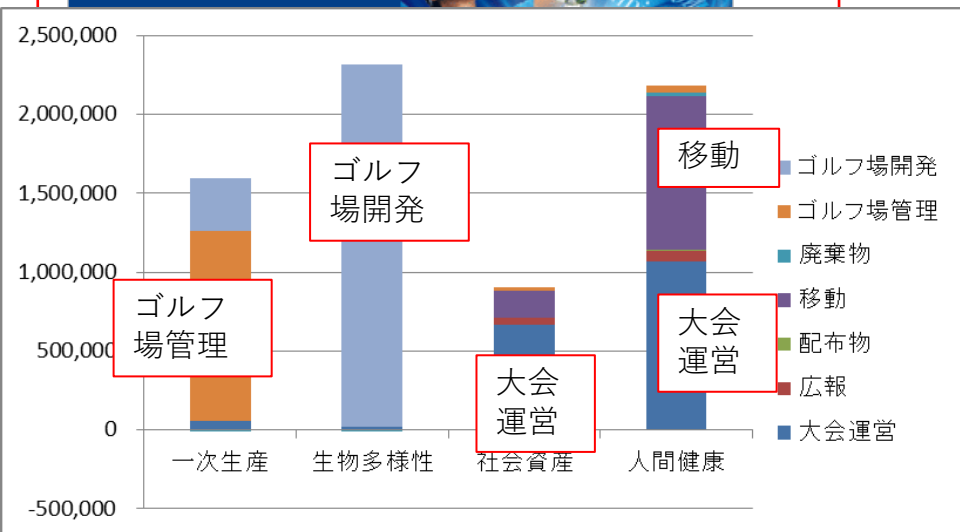
森林保全による環境影響低減効果

UBS日本ゴルフツアー選手権  
Shishido Hills

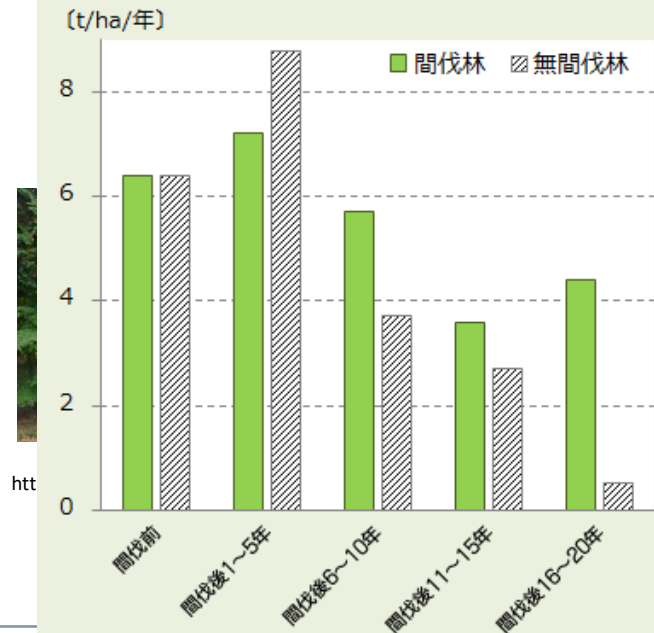
6,980,000円

オフセット

20,000,000円



間伐による森林バイオマス成長量の推移



LCAを通じた評価により、イベントの環境影響と生態系オフセットの環境影響削減効果の間の定量的な関係について考察する