

LCAデータベースの在り方と AIST-IDEAの開発状況

AIST Solutions 公開講演会
2025年10月29日（金） 15:55～16:25

一杉 佑貴¹⁾

1) 国立研究開発法人 産業技術総合研究所
安全科学研究部門 IDEAラボ 技師

NATIONAL INSTITUTE OF
ADVANCED
INDUSTRIAL
SCIENCE &
TECHNOLOGY

REVIEW

Emerging approaches, challenges and opportunities in life cycle assessment

Stefanie Hellweg* and Llorenç Milà i Canals*

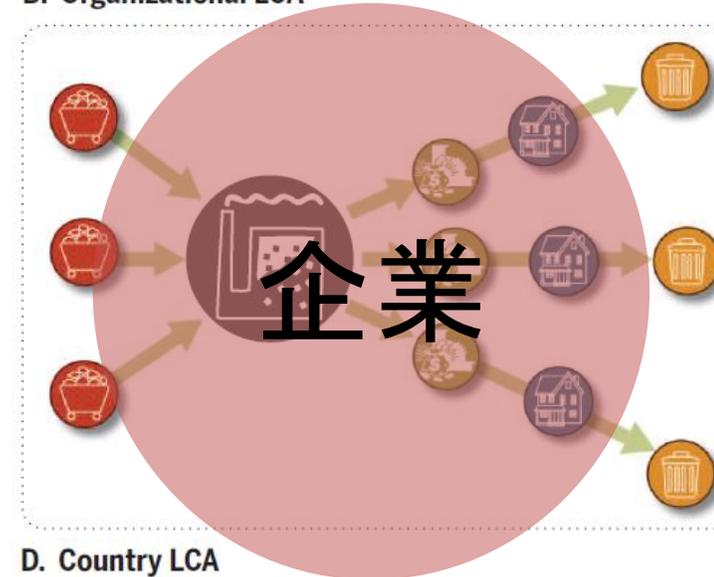


Stefanie Hellweg et al (2014)

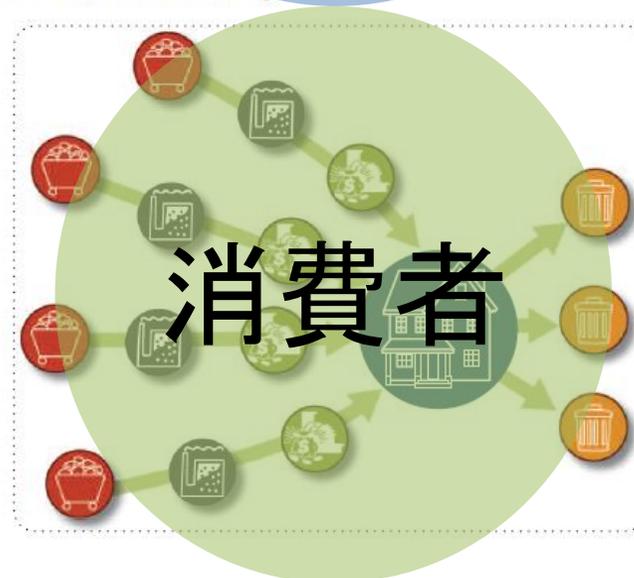
A. Product level LCA



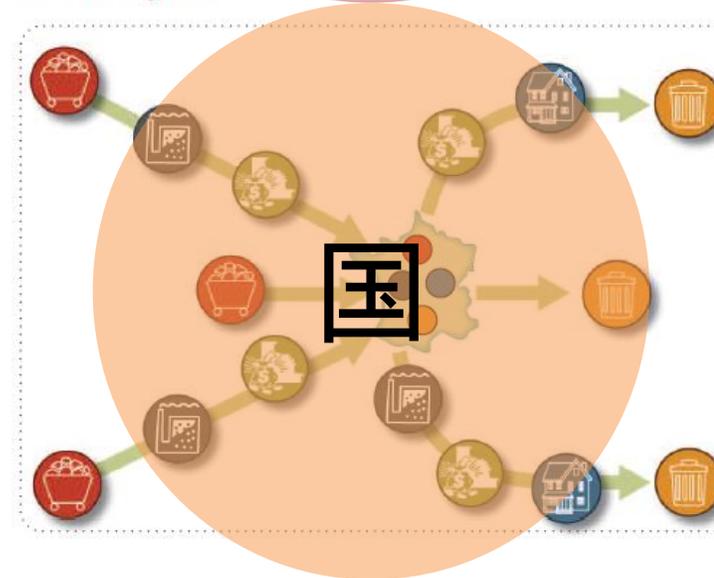
B. Organizational LCA



C. Consumer/lifestyle LCA



D. Country LCA



国内・海外のインベントリデータベース

プロセス積み上げ型

原単位型（産業連関表）

国内



海外



国内・海外のインベントリデータベース

プロセス積み上げ型

原単位型（産業連関表）

国内

【長所】

- **物量**でデータ整備をすることができるので、価格変動に左右されない。
- **マスマランス**のとれたデータ
- **製品**を対象とした分析にむく

【短所】

- 上流まで遡ることに限界がある。
- サービス業など、どうしても金額データを必要とする場合は単価に依存する。

海外

【長所】

- **金額**で材料やエネルギーの投入が上流まで遡ったデータで整備できる
- **マネーバランス**のとれたデータ
- **企業や国**などマクロな分析にむく

【短所】

- 物量データを構築することが難しく、マスマランスを取るのが困難
- 投入する材料やエネルギーの項目に対して、産業部門に依存するため、粗い項目になりやすい

IDEA開発の指針

インベントリデータベースとして必要な条件を満たすデータ整備

- ・網羅性と代表性のあるデータベースの作成
 - ・対象環境負荷項目の拡充
 - ・統計を用いたデータの整備(コード、データ作成)
 - ・データ更新
- 等

社会や企業の要望に対応したデータ整備

- 規格やガイドラインへの対応
 - ・影響評価領域の拡張
 - ・必須要件を満たすデータの作成
 - ・必要なプロセスデータの作成 (Scope3用の電力の作成等)
 - その他要望への対応
 - ・エネルギー源別電力の作成
 - ・鉄鋼製品、非鉄金属製品等の補填
 - ・企業や学会からの単位プロセスデータの拡充
- 等

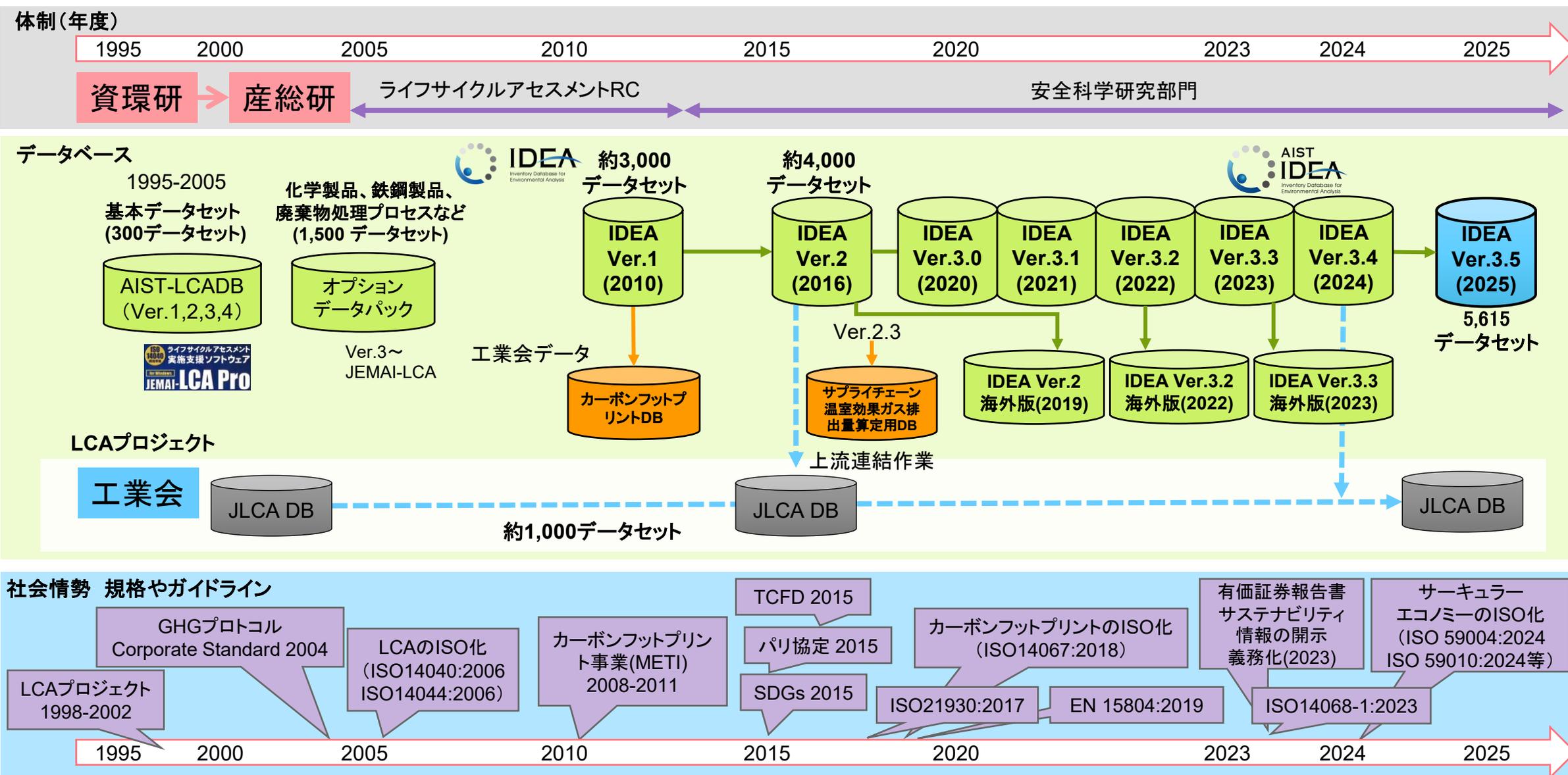


Ver.3.5から

- 欧州対応(EFへの対応)



産総研と国内のデータベースの歴史



最新データの更新

- 日本の発電2022年度を追加
- 各単位プロセスへの日本電力入力を2021→2022年度に更新
- レビューを受けたプロセスで指摘のあったフロー更新

単位プロセスデータの拡充

- 海外産農作物の拡充
- 企業提供データから単位プロセスデータセットを作成

入出力フローの追加修正

- レビューを受けたプロセスで指摘のあったフロー修正
- 都市ガスの基本フロー出力見直し修正
- 畜産由来のアンモニア排出フローを追加

評価手法への対応

- ISOやGHGプロトコル、EFの気候変動_LULUC見直し
- LIME3の対応の項目再検討
- 影響評価EF3.1に対応

土地利用/土地利用改変によるGHGデータの対応

IDEAでも、LIME2の影響評価対象である土地利用を評価するため、土地利用占有と改変面積を整備している。この土地利用の情報を基に土地利用/土地利用改変(LULUC: Land Use and Land Use Change)に伴うGHGに関する基本フローを追加した。

IDEA Ver.3.4から追加

土地利用/土地利用改変に伴うGHGに関する基本フロー

=

IDEA
単位プロセスデータの土地利用入力

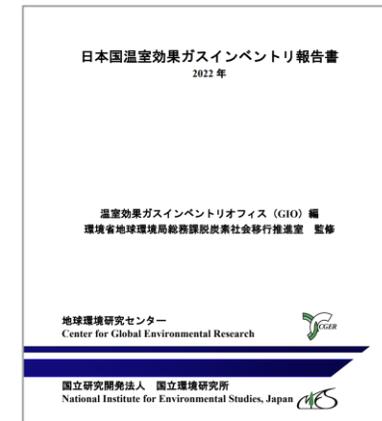
土地占有
[m²year/基準単位]

土地改変
[m²/基準単位]

×

排出係数

NIR 2022年



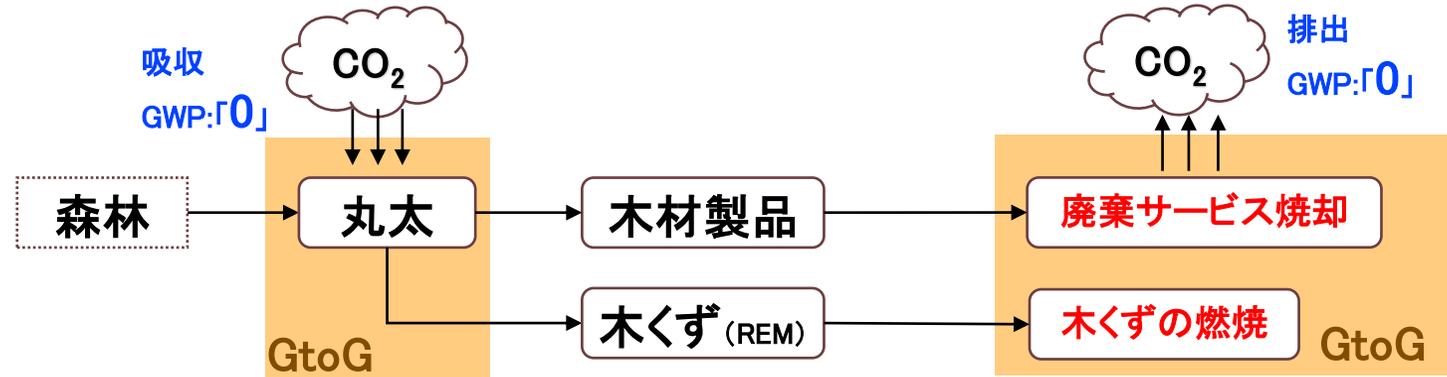
具体的な係数は「日本国温室効果ガスインベントリ報告書(2022年)※」のLULUCF分野の情報を用いた

IDEA Ver.3.3までで既に作成されている土地利用入力を活用

※国立研究開発法人 国立環境研究所 温室効果ガスインベントリオフィス編 (2022年): 日本国温室効果ガスインベントリ報告書(2022年) 第6章 土地利用, 土地利用変化及び林業分野, 国立研究開発法人 国立環境研究所, 茨城県, 入手先 <https://www.nies.go.jp/gio/archive/nir/jqjm10000017uzyw-att/NIR-JPN-2022-v3.0_J_GIOweb.pdf>, (参照 2023-07-21)

生物由来のCO₂排出量/吸収量のデータ整備

気候変動 IPCC GWP100a without LULUCF (Ver.3.3までのExcel版でIPCC GWP100aとして配布、Ver.3.4から名称変更)



EN15804/ISO21930に準拠したGWP (Ver.3.4から追加)

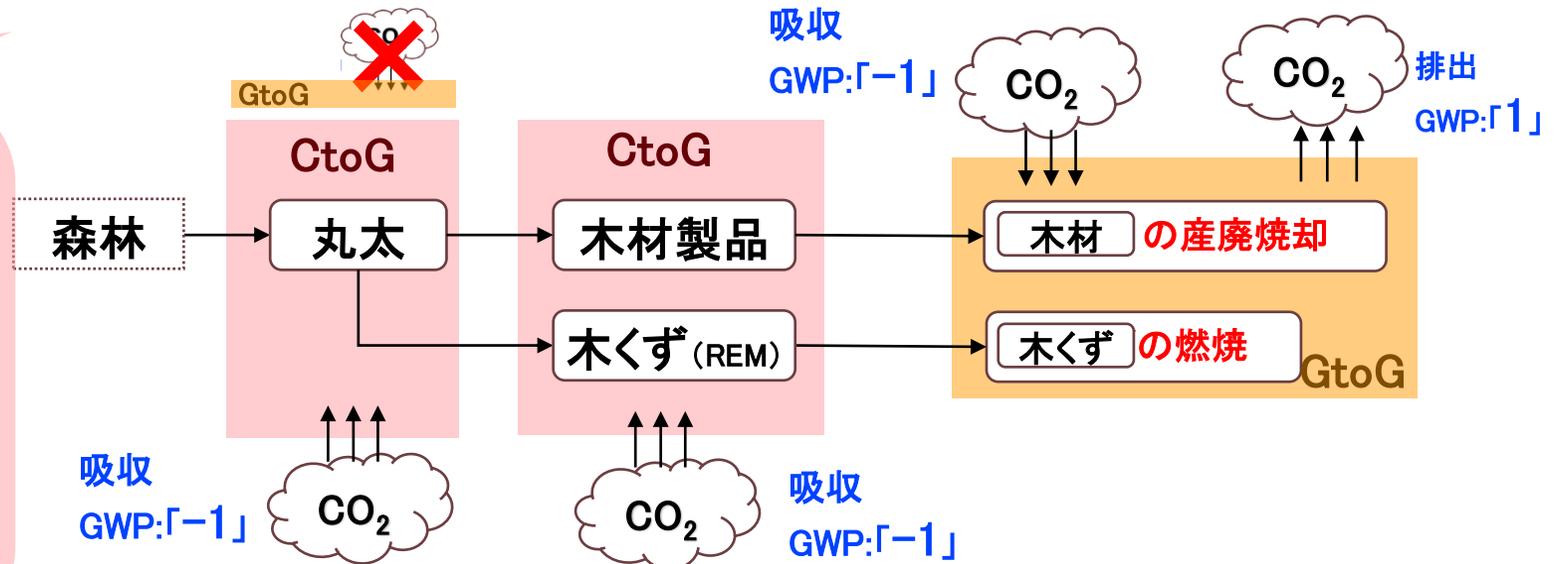
CO₂ 吸収によるGWPを「-1」にした場合、
リマインダーフローの木くずには配分されない。

Ver.3.4での対応(暫定的な措置)

バイオマス燃焼プロセス: CO₂排出量と同量を
吸収量として追加

製品生産プロセス: 遡及後のLCIIにCO₂吸収量を追加*

(*次のスライドで説明)



欧州の環境規制への対応：レビュー対応

欧州のLCAの政策への活用 欧州の環境規制～エコデザイン規則～

欧州委員会の定めるLCA手法である

○カーボンフットプリント や

○環境フットプリント

などの環境影響がエコデザイン要件として必要となっている



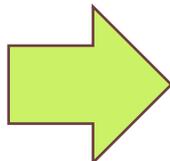
デジタル製品パスポート(要件記載)を活用するEU政策が施工されると、EU域内市場に上市できなくなる

先駆けとして、「バッテリー規制」に定められている「バッテリーパスポート」が2023年8月に施行されている。

自動車用電池のカーボンフットプリントルール
(2023年6月ドラフト版)



GRB-CBF_CarbonFootprintRules-EV_June_2023.pdf



EUの環境フットプリント(EF)

★EFはISO14040-44のLCA手順を基本に更なる条件を加え、頑健性、一貫性、再現性、比較可能性を高めることを狙う

EFの実施において使用できるセカンダリデータセットは、次の2つになる

① EF Compliant datasets

EF4.0の開発に参画中

- ・EF実施において、セカンダリデータとして使用されるデータベース
- ・ILCD(International Life Cycle Data system)-Compliance, EF-Compliantとも呼ばれる
- ・データ品質、データフォーマット、レビューなどの要件が厳しい

② ILCD Entry-level

- ・EF Compliant datasetsがない場合に使用できるデータベース
- ・EF Compliant datasetsよりも、要件が厳しくなく、データ品質、レビューなど要件が緩和されている

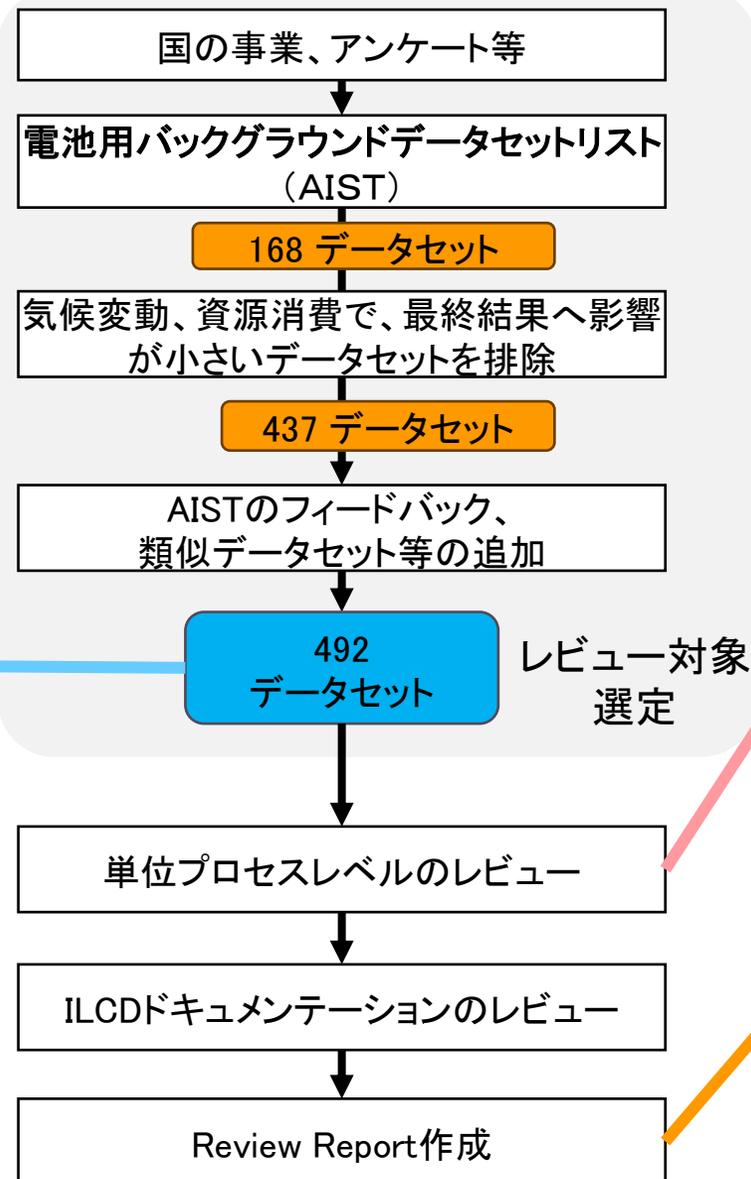
レビューを実施し対応中

欧州の規制に対応するためには、セカンダリーデータセットであるIDEAでも対応が必要とされる。

レビューの実施とIDEAのバージョン

分類ごとのデータセット数

分類	データセット数
020_木材	3
050_資源採掘	47
110_繊維	3
140_紙	22
162_無機化学	31
163_有機化学	96
210_窯業ガラス	11
220_鉄	62
230_銅・アルミ	23
231_非鉄金属	29
280_電気電子	10
330_エネルギー	58
360_ユーティリティ	3
400_輸送	44
880_EoLリサイクル	43



「IDEA Ver.3.5」の作成・リリース

- ✓ Ver.3.4を基に、**レビューアからの指摘事項を反映** (レビュー対象約500データセット以外のデータセットも含む)
- ✓ データ修正および更新
- ✓ gate to gateおよびCradle to gate
- ✓ EF3.1影響評価手法をExcel形式で追加

「IDEA ILCD Entry-level版」の作成・リリース

- ✓ レビューア実施済み (指摘事項反映済み) の約500データセットのみ
 - ✓ ILCDフォーマット
 - ✓ Cradle to gate のみ (LCIA結果のみ)
 - ✓ EF3.1で影響評価実施
- *AIST-IDEA Web system と Excel形式の公開はしない

影響評価に対応したインベントリデータを整備することも重要

1. Goal and scope definition

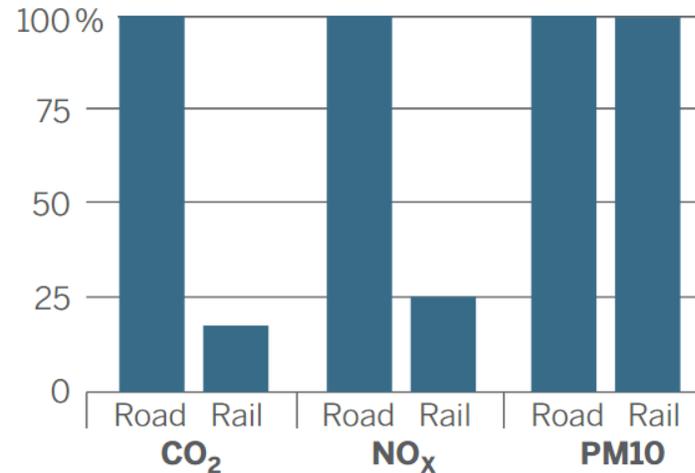


LCAの実施にける
環境負荷・環境影響の定量化

2. Inventory analysis



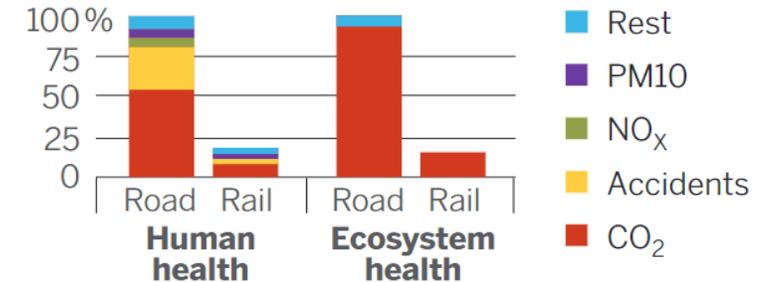
- Technical inputs and outputs of all processes
- Emissions (to air, water, and soil)
- Resource use (land, water, fossiles, metals)



3. Life-cycle impact assessment

- Climate change
- Ozone depletion
- Photochemical ozone creation
- Human toxicity
- Ecotoxicity
- Eutrophication
- Acidification
- Land stress
- Water stress
- Resource depletion

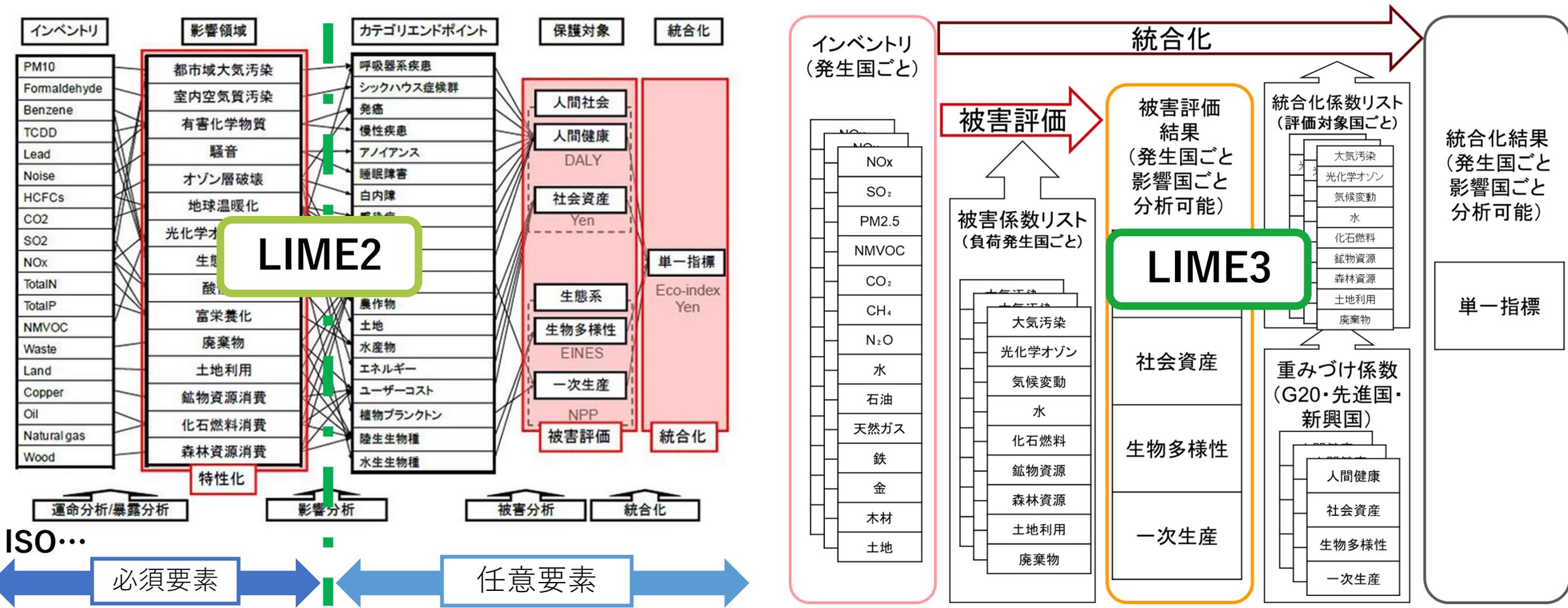
Human health
Biodiversity
Ecosystem services
Natural resources



4. Interpretation

LIME 2、LIME3との接続

- ✓ 特性化、被害評価、統合化までの影響評価手法を確立
- ✓ LIME2は日本に対する被害、LIME3は日本を含む世界各国の被害を定量化



IDEAが対象とするLIME2, LIME3の影響領域

		特性化[CF]		被害評価[DF]							統合化[IF]			
		LIME2	LIME3	人間健康	社会資産	生物多様性	一次生産	人間健康	社会資産	生物多様性	一次生産	LIME2	LIME3	LIME3をLIME2で補完
				LIME2				LIME3						
資源消費	化石資源	○	-	-	○	○	○	-	○	○	○	○	○	
	金属資源	○	-	-	○	○	○	-	○	○	○	○	○	
水消費		-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	○	
森林資源		-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	
土地利用	土地占有	○	-	-	-	-	○	-	-	-	○	○	○	
	土地改変	○	-	-	-	○	○	-	-	○	○	○	○	
気候変動		○	-	○	○	-	-	○	○	○	○	○	○	
オゾン層破壊		○	-	○	○	-	○	○	-	-	○	○	○	
大気汚染		○	-	○	-	-	-	○	-	-	○	○	○	
室内空気汚染		○	-	○	-	-	-	-	-	-	○	-	○	
酸性化		○	-	○	○	-	○	-	-	-	○	-	○	
光化学オキシダント		○	-	○	○	-	○	○	-	-	○	○	○	
富栄養化		○	-	-	○	-	-	-	○	-	○	-	○	
人間毒性	人間毒性 (大気)	○	-	○	-	○	-	-	-	-	○	-	○	
	人間毒性 (水圏)	○	-	○	-	○	-	-	-	-	○	-	○	
	人間毒性 (土壌)	○	-	○	-	○	-	-	-	-	○	-	○	
生態毒性	生態毒性 (大気)	○	-	-	-	○	-	-	-	-	○	-	○	
	生態毒性 (水圏)	○	-	-	-	○	-	-	-	-	○	-	○	
	生態毒性 (土壌)	○	-	-	-	○	-	-	-	-	○	-	○	
道路交通騒音		○	-	○	-	-	-	-	-	-	○	-	○	
廃棄物		○	-	-	○	○	○	-	○	○	○	○	○	

< LIME3に無い影響領域をLIME2の係数で補完する方法 >

$$IF_{LIME3} = DF_{LIME2} \times WF_{LIME3}$$

IDEAの基本フローとLIME2の接続

IDEA製品：約5,600項目

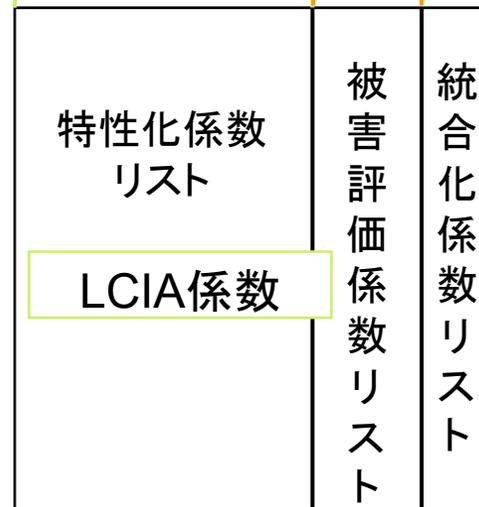
基本フロー：993項目



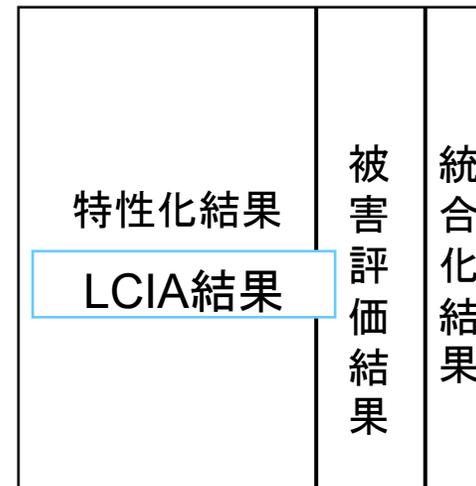
対象製品のLCI結果



影響領域 15項目
保護対象 4項目



LIME2係数リスト



IDEAの基本フローとLIME3の接続

IDEAと接続するLIME3の係数

<被害評価係数>

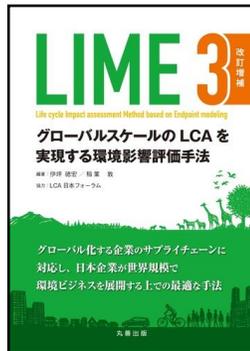
- DF_出力 (利子率2%)、日本・世界平均
- DF_入力 (生産国) (利子率2%)、日本・世界平均
- DF_入力 (消費国) (利子率2%)、日本・世界平均

<統合化係数>

- IF2_出力 (利子率2%)、日本・世界平均
- IF2_入力 (生産国) (利子率2%)、日本・世界平均
- IF2_入力 (消費国) (利子率2%)、日本・世界平均

<その他>

- 気候変動の社会資産：SSP2
- オゾン層破壊 N₂Oの人間健康：RCP4.5



<特性化が必要な場合>

(例) 気候変動のGHGガス

				気候変動						
				CO2						
				-	SSP1,2%	SSP2,2%	SSP3,2%	SSP1	SSP2	SSP3
				EINES /kg	US\$/kg	US\$/kg	US\$/kg	DALY/kg	DALY/kg	DALY/kg
UN-cod	country_n	国名	UN_regio	生物多様性	社会資産	社会資産	社会資産	人間健康	人間健康	人間健康
392	Japan	日本	Asia							

LIME3では、気候変動の係数がCO₂のみで記載

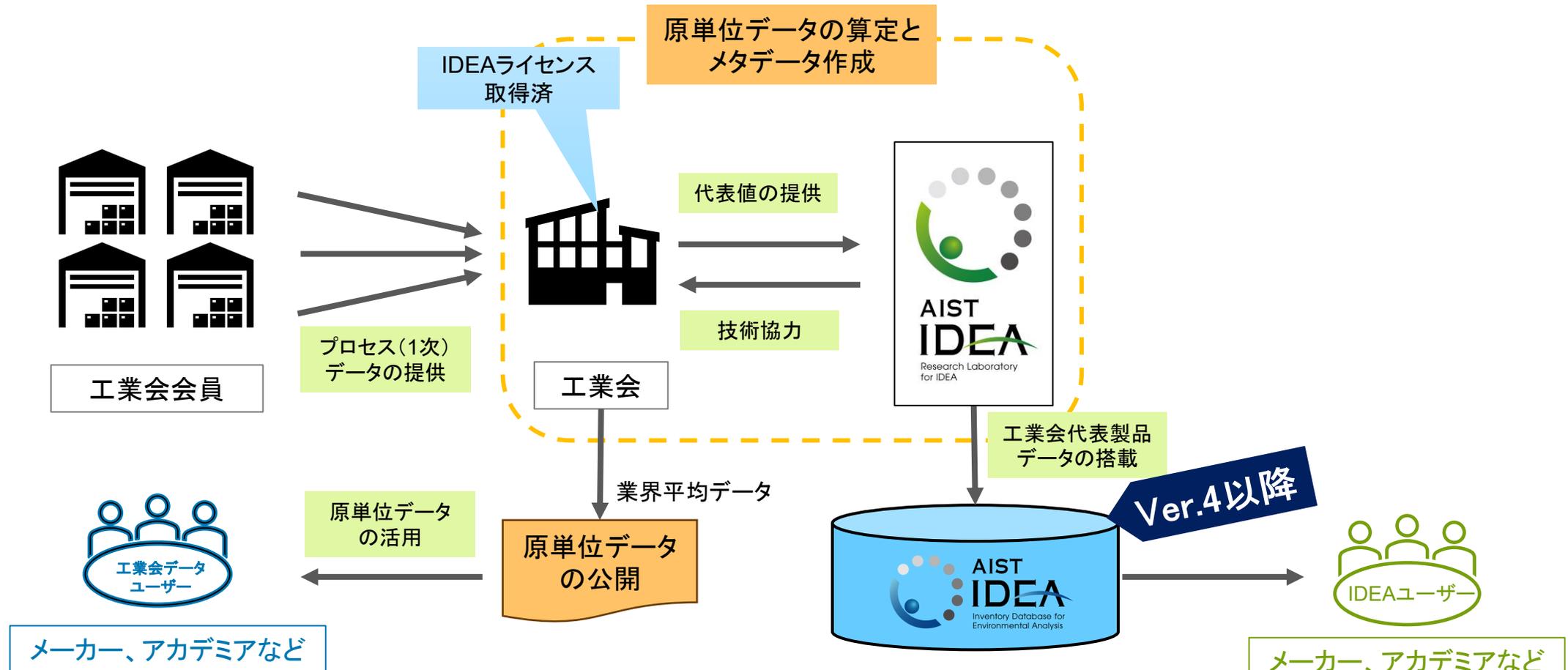


$$DF_{CH_4} = GWP_{CH_4} \times DF_{CO_2, LIME3}$$

- 気候変動はAR5のGWPを用いる
⇒ **A6に修正**
- 水は矢野ら (2014) の係数を用いる
- その他は、LIEM2の特性化係数を用いる

工業会データ等のAIST-IDEAへの搭載

- ◆ 環境データに対するニーズの高まり
 - ・ 製品の納入先から、環境データの提出を求められる機会が増えている
 - ・ 製品の環境データ算定に苦労している
- ◆ 工業会代表製品のデータをAIST-IDEAへ搭載したい



～2024年度
(～IDEA Ver.3.4.1)

ダウンロード版

Excel版



AIST-IDEA
日本語版



AIST-IDEA
マニュアル類



マニュアル
_第1部



マニュアル
_第2部



マニュアル
_第3部



マニュアル
_付属資料



2025年度
(IDEA Ver.3.5)

ダウンロード版

Excel形式



AIST-IDEA
日本語版



AIST-IDEA
マニュアル類



マニュアル
_第1部



マニュアル
_第2部



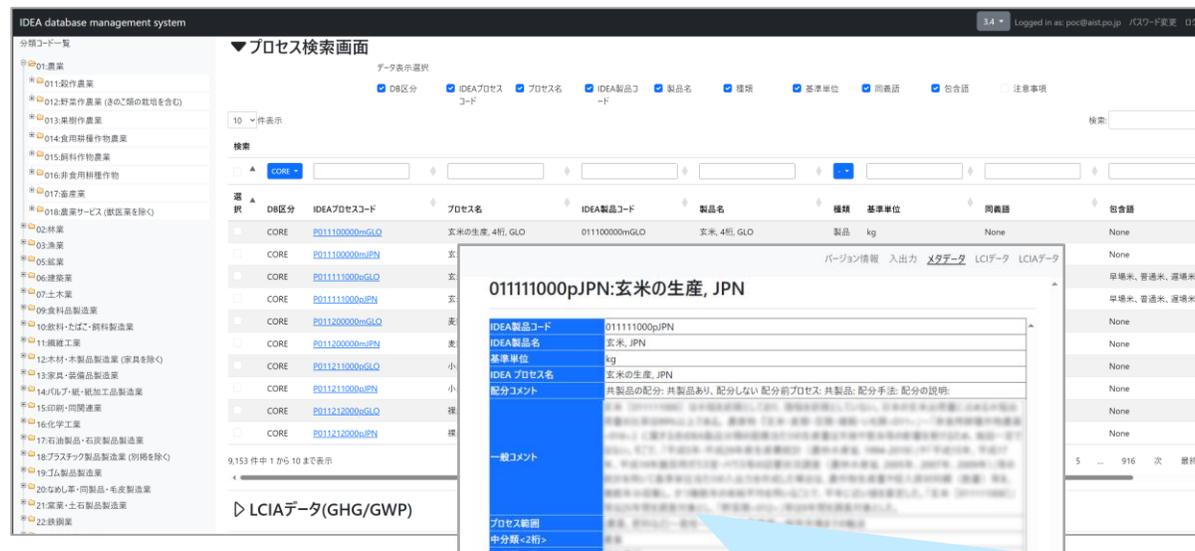
~~マニュアル
_第3部~~



~~マニュアル
_付属資料~~

Web System

- ① Excel形式で提供しているLCIおよび一部のLCIAの情報
- ② IDEA Ver.3.4以前の第3部に相当する情報



ID	D8区分	IDEAプロセスコード	プロセス名	IDEA製品コード	製品名	種類	基準単位	同義語	包含語
1	CORE	P01110000pGLO	玄米の生産, 4桁, GLO	011110000pGLO	玄米, 4桁, GLO	製品	kg	None	None
2	CORE	P01110000pJPN	玄米					None	None
3	CORE	P01111000pGLO	玄米					None	None
4	CORE	P01111000pJPN	玄米					None	None
5	CORE	P01120000pGLO	米					None	None
6	CORE	P01120000pJPN	米					None	None
7	CORE	P01121000pGLO	小					None	None
8	CORE	P01121000pJPN	小					None	None
9	CORE	P011212000pGLO	種					None	None
10	CORE	P011212000pJPN	種					None	None

01111000pJPN:玄米の生産, JPN

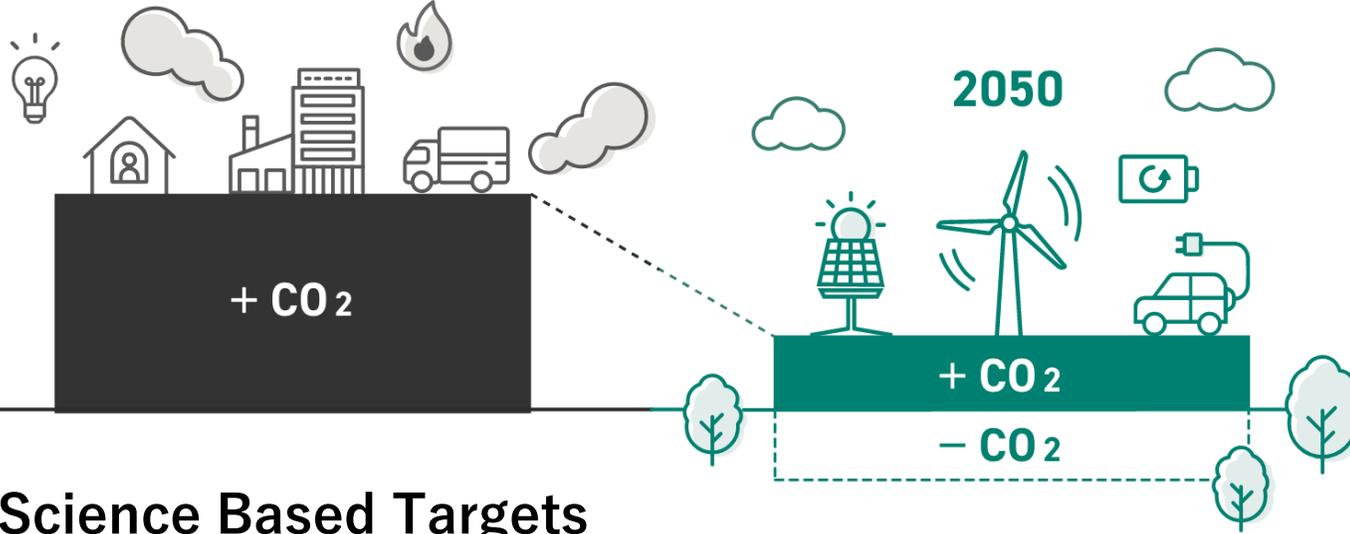
IDEA製品コード	01111000pJPN
IDEA製品名	玄米, JPN
基準単位	kg
IDEA プロセス名	玄米の生産, JPN
配分コメント	共製品の配分: 共製品あり, 配分しない 配分前プロセス: 共製品, 配分手法: 配分の説明:

検索が容易

IDEA Ver.3.4以前の第3部に相当する情報(メタ情報や、入出力情報)の確認が容易

将来の環境負荷定量化に対するニーズ

カーボンニュートラルの実現



Science Based Targets



[About](#) [Standards and guidance](#) [Validation services](#) [Target dashboard](#) [Resource library](#)

View businesses taking ambitious climate action

Businesses setting science-based targets demonstrate the level of ambition possible when it comes to decarbonization.

Over 7,000 businesses across regions and industries have set emissions reduction targets grounded in climate science through the Science Based Targets initiative (SBTI).

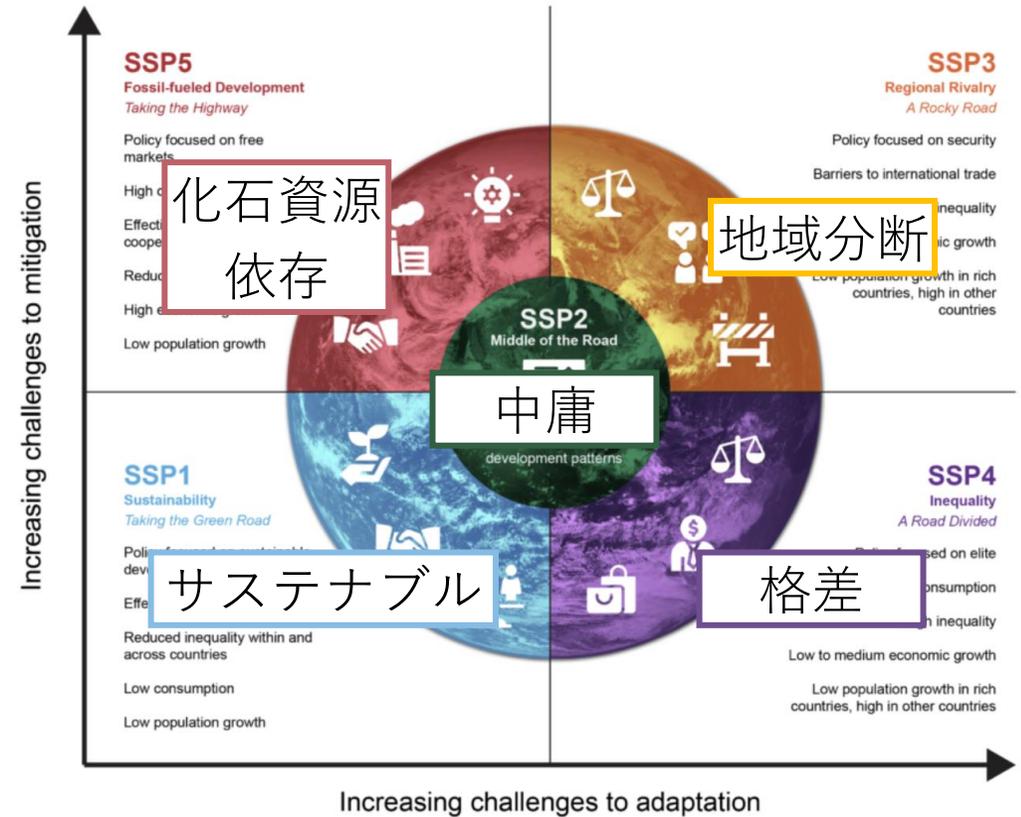
9191
with science-based targets

11767
businesses with targets and commitments

2192
net-zero targets

VIEW THE BUSINESSES WITH TARGETS AND COMMITMENTS

将来シナリオ 共有社会経済経路 (SSP)



リンク

新規技術の評価は

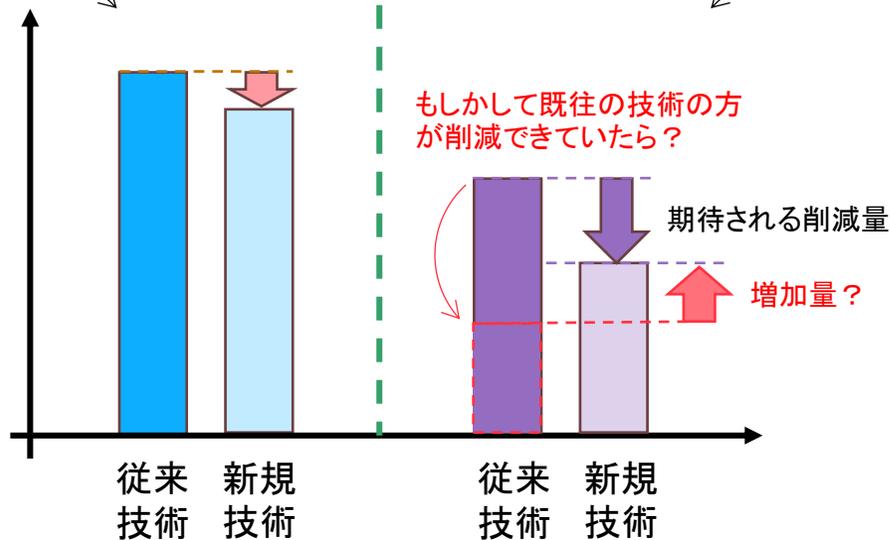
環境影響

新規技術プロセスデータ

X



現状のIDEA



新規技術プロセスデータ

X



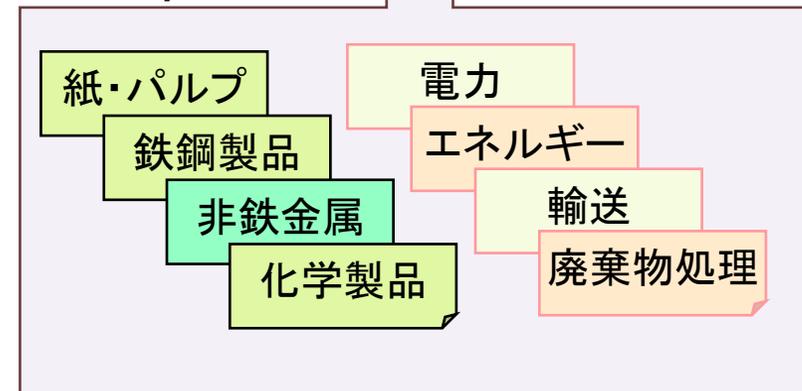
時間拡張版のIDEA

2015年



どのように将来へ

2050年





一般社団法人

日本LCA学会

The Institute of Life Cycle Assessment, Japan

将来技術・社会を支えるLCAの在り方研究会 (将来LCA研究会)

目的

我が国は、2050年カーボンニュートラルを宣言し、産業界でも達成に向かって技術開発等の対策を講じていかなければならない。効果的な対策を実施するには、温室効果ガスなどの環境負荷物質の定量が必須であり、社会変化を取り入れたインベントリデータベースの構築の必要性が高まってきている。そこで本研究会では、将来技術を評価するためのLCA手法やインベントリデータベースのあり方に関して議論をすることを目的とする。

活動計画

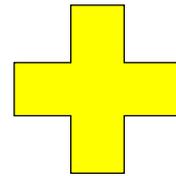
研究会はデータベース分科会、手法論分科会などの分科会ごとの活動と、研究会全体としての活動を実施する予定である。

1. 各分科会は年間3～4回程度の開催
2. 研究会全体は年間2回程度の開催

主な研究会構成員

1. 田原 聖隆(産業技術総合研究所)
2. 田崎 智宏(国立環境研究所)
3. 正嶋 宏一(株式会社TCO2)
4. 醍醐 市朗(東京大学)
5. 福島 康裕(東北大学)
6. 中島 謙一(国立環境研究所)
7. 菊池 康紀(東京大学)
8. 中谷 隼 (東京大学)
9. 一杉 佑貴(産業技術総合研究所)他

- 2025年に設立
- 研究会は8月、10月と2回開催済み
- 将来の環境負荷定量化に向け、2つのワーキンググループ(WG)を設けた
 - データベースWG
 - 手法論WG



- 海外の環境規制へ対応
- 影響評価手法への適応
- Webシステム導入
- 将来の環境負荷を定量化

ご清聴ありがとうございました。