



2025年10月29日
AIST Solutions 公開講演会

AIST-IDEAを用いた多様な社会・環境側面の評価

立命館大学 中野勝行

nakanok@fc.ritsumeai.ac.jp

Beyond Borders

内容

1. 多様な環境影響領域の評価
2. 社会的側面の評価

地球温暖化対策計画における「見える化」

2030年までに、例えば食品のカロリー表示等を参考に、企業等が提供する製品・サービスの**ライフサイクル全体での温室効果ガス排出を客観的な形で見える化（カーボンフットプリント等）**し、この情報を商品の包装やICタグ、電子レシート等に盛り込むことにより、生産者・販売者・消費者間のコミュニケーションや位置情報・購買履歴と組み合わせた在庫・販売管理に活用することができる環境を整備する。

さらに、カーボンフットプリント等の算定・表示に関する**人材育成等**の支援により排出量の見える化を一層推進し、**消費者が積極的に脱炭素に貢献する製品・サービスを選択できる社会**を目指す。

各省庁の主なLCA関係の動向-1

• 経済産業省

- サプライチェーン全体でのカーボンニュートラルに向けた**カーボンフットプリントの算定・検証等**に関する検討会
- https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/carbon_footprint/index.html
 - 「カーボンフットプリント レポート」 2023.3
 - 「カーボンフットプリントガイドライン」 2023.3
 - 「カーボンフットプリント 実践ガイド」 2023.5
- GX促進に向けたカーボンフットプリントの**製品別算定ルール策定支援**事業
 - 文具・事務用品、コピー用紙・印刷用紙、オフィス家具、ソフトウェア (2023年度)
 - 段ボール、生コン・プレキャストコンクリート(2024年度)

• 環境省

- グリーンバリューチェーンプラットフォーム
 - https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/
- カーボンフットプリントの**表示**等の在り方検討会
 - 「カーボンフットプリント表示ガイド」 2025.2
 - https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/cfp_calculation_04.html
- 製品・サービスのカーボンフットプリントに係る**モデル事業**
 - https://www.env.go.jp/press/press_04806.html

各省庁の主なLCA関係の動向-2

農林水産省

– フードサプライチェーンにおける脱炭素化の実践・見える化

- 「農産物の温室効果ガス簡易算定シート」
 - 米、ほうれんそう、トマト、きゅうり、りんご、温州みかん等
 - 牛、豚等も順次追加
- 「見える化」ラベル
 - 基準値よりも低い場合は、その割合に応じて★表示
- <https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/climate/visual.html>



– 加工食品カーボンフットプリント（CFP）算定のロールモデル創出に向けたモデル事業

- https://www.maff.go.jp/j/press/kanbo/b_kankyo/251010.html

国土交通省

– 関係省庁連絡会議「建築物のライフサイクルカーボンの削減に向けた取組の推進に係る基本構想」2025.3

- 2026年度・算定方法・表示方法の統一化、2027年度・標準的な水準の検討、2028年度・制度開始

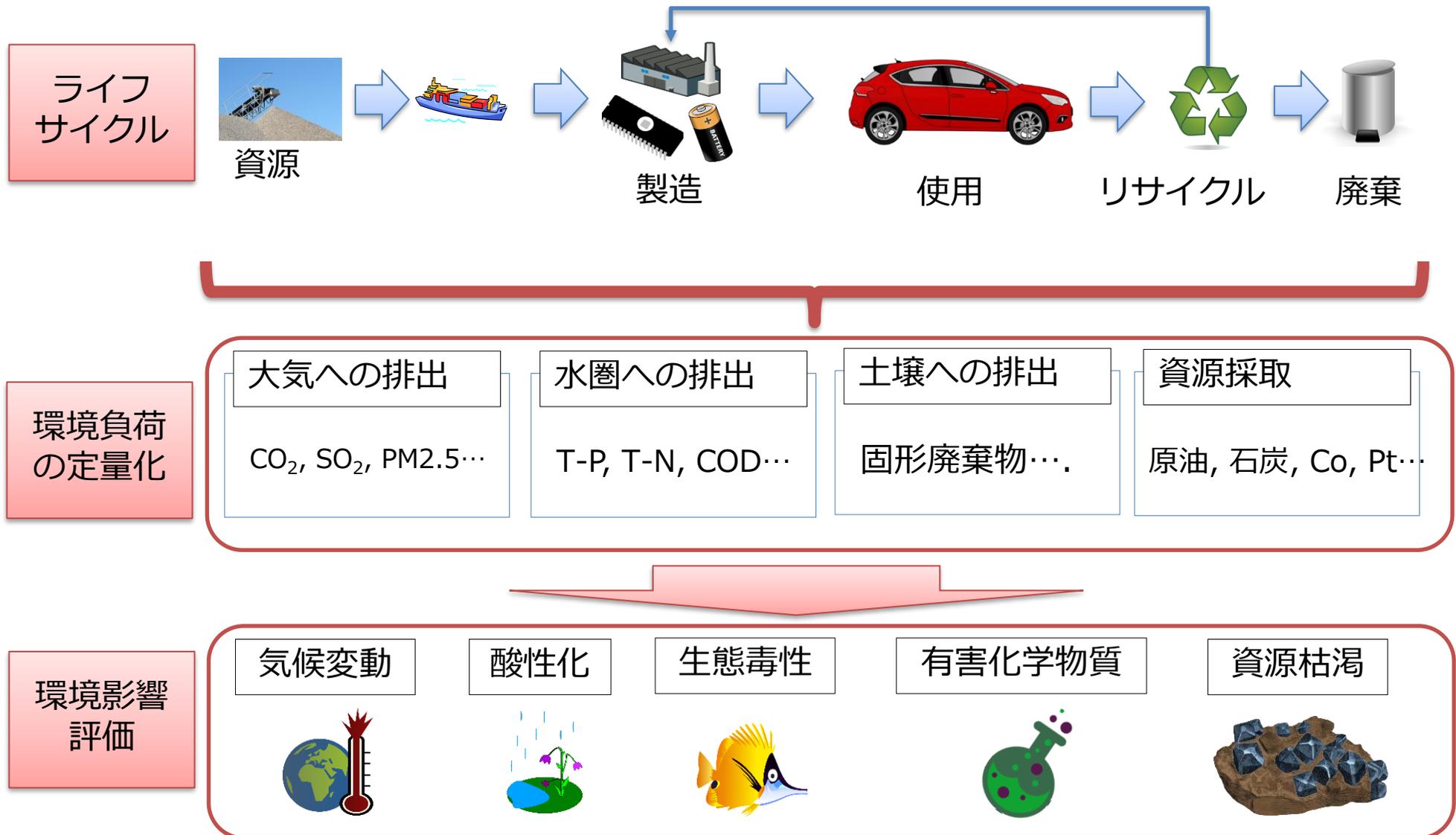
– 建築物のライフサイクルカーボンの算定・評価等を促進する制度に関する検討会

- 「中間とりまとめ（案）」2025.10
- https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/jutakukentiku_house_tk4_000302.html

LCA関係の政策動向

	義務	補助金・公共調達等	自主的
上限値	 欧州：蓄電池規則 (第3段階)	 高度化法：バイオ燃料	
性能分類	 欧州：蓄電池規則 (第2段階)		 農水省：みえるらべる
開示	 欧州：蓄電池規則 (第1段階)  欧州：建設製品規則  建築物・建材？	 グリーン購入法：基準値1*  クリーンエネルギー自動車導 入促進補助金：蓄電池	

ライフサイクルアセスメント (LCA) の考え方





国際規格に基づいたLCA情報開示

- 製品環境宣言 (ISO14025)
 - EPD: Environmental Product Declaration
 - 複数の環境影響領域の評価・報告が必要
- 建材のEPD算定ルール (ISO21930: 2017)
 - 以下の影響領域について報告が必要
 - 気候変動
 - オゾン層破壊
 - 富栄養化
 - 酸性化
 - 光化学オキシダント生成

定義

- 「ライフサイクルにわたる環境影響の包括的な評価」
– “a comprehensive assessment of environmental impacts over the life-cycle”

環境フットプリントガイド

何か“環境に良い”製品なのか？
LCAに基づいた算定・表示ルールを検討



OEF

PEF



Performance level B

VS.



Performance level C

VS.



Performance level A



多様な環境影響領域を評価
(Multi-criteria)

カーボンフットプリントと複数影響領域評価

	カーボンフットプリント	複数影響領域評価
評価対象	気候変動	気候変動、資源消費、酸性化、人間健康、生体毒性、都市域大気汚染、etc.
用途	気候変動の緩和	多様な環境影響の削減（環境影響のトレードオフの抽出）
計算難易度	低い	高い
解釈（結果の分析）	容易（Excelでも可）	難易度が高い（→LCAソフトが欲しい）
不確実性	低い	高い影響領域もある

IDEA ver.3.5を用いた複数の影響領域評価

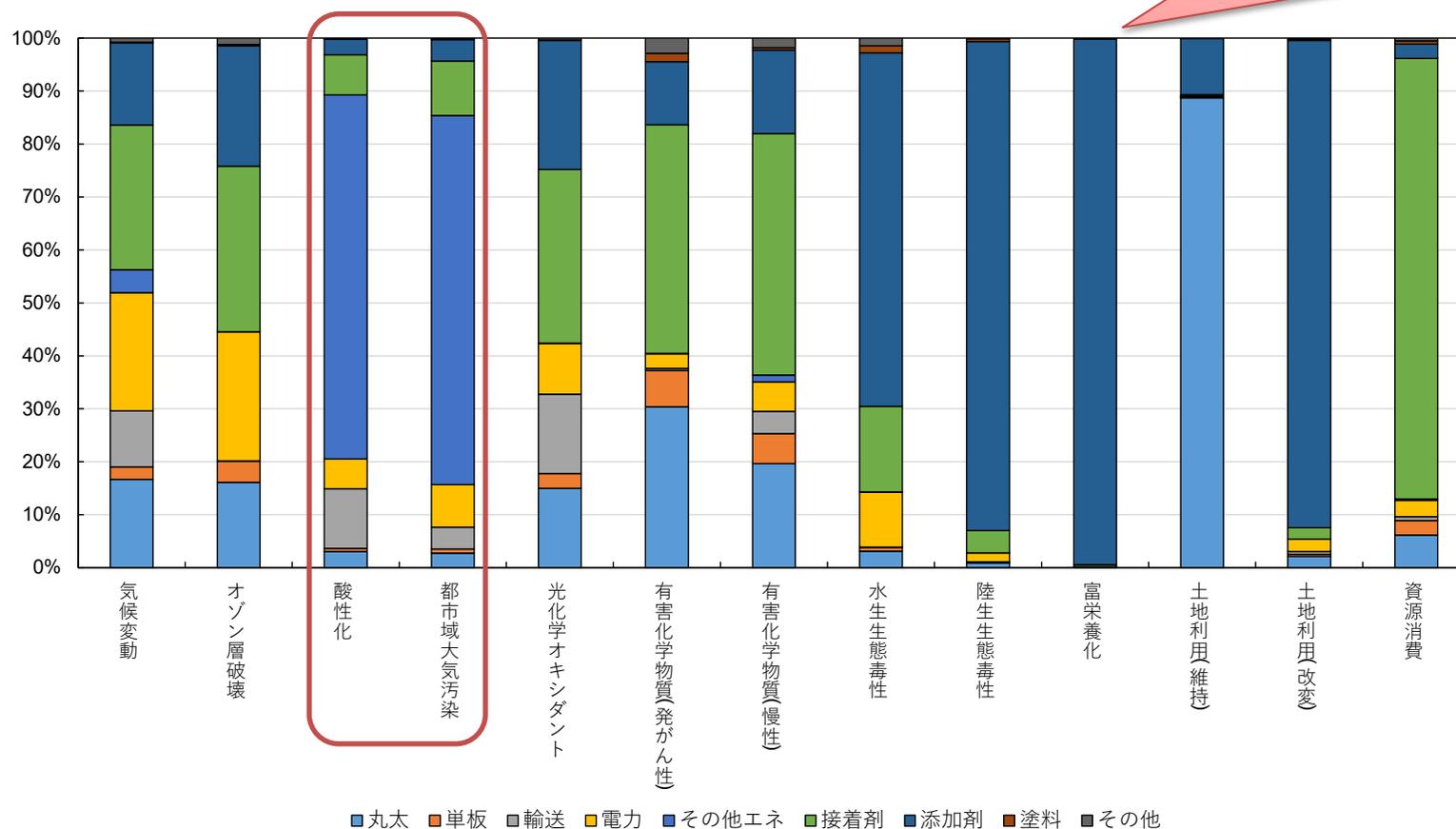
- IDEAでは標準で気候変動の他、オゾン層破壊など他の環境影響領域のデータが利用可能
 - インベントリ分析結果
 - 特性化係数
 - 被害係数
 - 統合化係数

このAST-IDEA Ver.3.5.1 標準版 製品は以下のユーザーにライセンスされています。		区分		LIME2																							
立命館大学, 政策科学部, 中野 勝行, 標準版, 2020/1/27, 販売元: 株式会社LCAエキスパートセンター		特性化		被害評価																統合化							
AST-IDEAは、日本国内外の著作権およびその他の財産権に関する諸法令および諸条約によって保護されています。以下のような行為は著作権および知的財産権の侵害にあたりますので、ご注意ください。 -公表を含め、当データベースの一部もしくは全部を複製して第三者に提供すること。 -AST-IDEAの複製、コピー、解読、再配布、変更、出版、脆弱性の攻撃を行うこと。		影響評価		気候変動 (AR4 IPCC2007 100年)	オゾン層破壊	酸性化	都市域大気汚染	光化学オキシダント	有害化学物質 (発がん性)	有害化学物質 (慢性)	水生生態毒性	陸生生態毒性	富栄養化	土地利用(維持)	土地利用(改変)	資源消費	廃棄物	騒音	人間健康	社会資産	生物多様性	一次生産	統合化				
IDEA製品コード	IDEA製品名	国	DB区	基準フロ	単位	kg-CO ₂ eq	kg-CFC-11	kg-SO ₂ eq	kg-SO ₂ eq	kg-C ₂ H ₆ eq	kg-C ₂ H ₄ eq	kg-C ₂ H ₆ eq	kg-C ₂ H ₄ eq	kg-C ₂ H ₆ eq	kg-C ₂ H ₄ eq	kg-PO ₄ ³⁻ e	m ³ a	m ²	kg-Sbeq	m ³ /kg	J/5km	DALY	JPY	EINES	kg-DW	JPY	
01110000mGLO	玄米, 4斤, GLO	GLO	GLO		1 kg																						
01110000mJPN	玄米, 4斤, JPN	JP	CORE		1 kg																						
01111100pGLO	玄米, GLO	GLO	GLO		1 kg																						
01111100pJPN	玄米, JPN	JP	CORE		1 kg																						
01120000mGLO	麦類, 4斤, GLO	GLO	GLO		1 kg																						
01120000mJPN	麦類, 4斤, JPN	JP	CORE		1 kg																						
01121100pGLO	小麦, GLO	GLO	GLO		1 kg																						
01121100pJPN	小麦, JPN	JP	CORE		1 kg																						
01121200pGLO	雑麦, GLO	GLO	GLO		1 kg																						
01121200pJPN	雑麦, JPN	JP	CORE		1 kg																						
01121300pGLO	六条大麦, GLO	GLO	GLO		1 kg																						
01121300pJPN	六条大麦, JPN	JP	CORE		1 kg																						
01121400pGLO	ビール麦, GLO	GLO	GLO		1 kg																						
01121400pJPN	ビール麦, JPN	JP	CORE		1 kg																						
01121900pGLO	その他の麦類, GLO	GLO	GLO		1 kg																						
01121900pJPN	その他の麦類, JPN	JP	CORE		1 kg																						
01130000mGLO	豆類, 4斤, GLO	GLO	GLO		1 kg																						
01130000mJPN	豆類, 4斤, JPN	JP	CORE		1 kg																						
01131100pGLO	大豆, GLO	GLO	GLO		1 kg																						
01131100pJPN	大豆, JPN	JP	CORE		1 kg																						
01131200pGLO	小豆, GLO	GLO	GLO		1 kg																						
01131200pJPN	小豆, JPN	JP	CORE		1 kg																						
01131300pGLO	いんげん, GLO	GLO	GLO		1 kg																						
01131300pJPN	いんげん, JPN	JP	CORE		1 kg																						
01131400pGLO	らっかせい, GLO	GLO	GLO		1 kg																						
01131400pJPN	らっかせい, JPN	JP	CORE		1 kg																						
01131900pGLO	その他の豆類, GLO	GLO	GLO		1 kg																						
01131900pJPN	その他の豆類, JPN	JP	CORE		1 kg																						
01140000mGLO	雑穀, 4斤, GLO	GLO	GLO		1 kg																						
01140000mJPN	雑穀, 4斤, JPN	JP	CORE		1 kg																						
01141100pGLO	玄米類とろろこ, GLO	GLO	CORE		1 kg																						

複数の影響領域評価の事例：合板

- システム境界：原料採取（森林施業）から合板製造
- 機能単位：国内での合板1m³の製造
- バックグラウンドデータ：IDEA ver.3.4
- 影響評価手法：LIME2

影響領域によってホットスポットはかなり異なる



複数の影響領域評価の事例：合板

• 酸性化・都市域大気汚染

– 主要なプロセスの特定

- 「その他のエネルギー」のうち、主に「バイオマスボイラー」の燃焼の評価に用いた「**廃木材の燃焼エネルギー, JPN**」が主因

– 主要な基本フローの特定

- 「**硫黄酸化物 (SOx)**」と「**窒素酸化物 (NOx)**」が主因

– 妥当性の検討 (IDEA単位プロセスのフロー情報を確認)

- 一般的な廃棄物燃焼の排出ガスデータから作成されている

→木材、接着剤の硫黄含有量は少なく、過大評価の可能性あり

→より妥当性の高いデータの検討

→ (IDEAラボへ提案)

IDEA製品コード	IDEA製品名					
120000801p	廃木材の燃焼エネルギー, JPN					
*IDEA品質評価は(代表性, 信頼性, 完全性, 時間的有効範囲, 地理的有効範囲, 技術的有効範囲)の6項目について評価し						
フロー区分	フロータイプ	入出力区分	IDEA製品名	量	単位	計算方法
排出/大気	基本フロー	出力	排出, SOx, 大気, 都市域 (煙突)	#####	kg	「平成14年度新エネルギー・産業技術総合開発機構委託 製品等ライフサイクル環境影響評価技術開発成果報告書」(産業環境管理協会, 2003)より、廃棄物1t(廃棄物の内訳は不明)を焼却する際の大気汚染物質排出量、焼却灰及び飛灰の発生量を得て、それを廃棄物(廃棄物の内訳は不明)1kg当たりに変換し、廃材の発熱量17.0621524084341 [MJ/kg]で除して算出した。廃材の発熱量は、「2018年度以降総合エネルギー統計に適用する標準発熱量及び炭素排出係数」を参照。

自社の排出物データの利用

- 温室効果ガス（CO₂など）

- 工場では実測していないことが一般的なため、燃料使用量などから排出係数を用いて計算する

- **酸性化物質（SO_x, NO_xなど）、化学物質等の排出量**

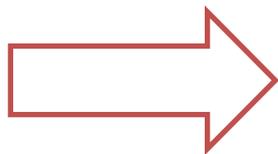
- IDEAは一般的な燃料の硫黄含有率、脱硫率で算定
- 工場の実測データが入手できる可能性あり（大防法、PRTR等）
→実データを用いてLCA実施

<A重油燃焼の場合>

- ①「A重油の燃焼エネルギー」（製造+燃焼）の代わりに「A重油」（製造）のIDEAデータを利用
- ②燃焼時の排出物データ等は「A重油の燃焼エネルギー」を流用しつつ、SO_x, NO_x等の実測データのみ変更

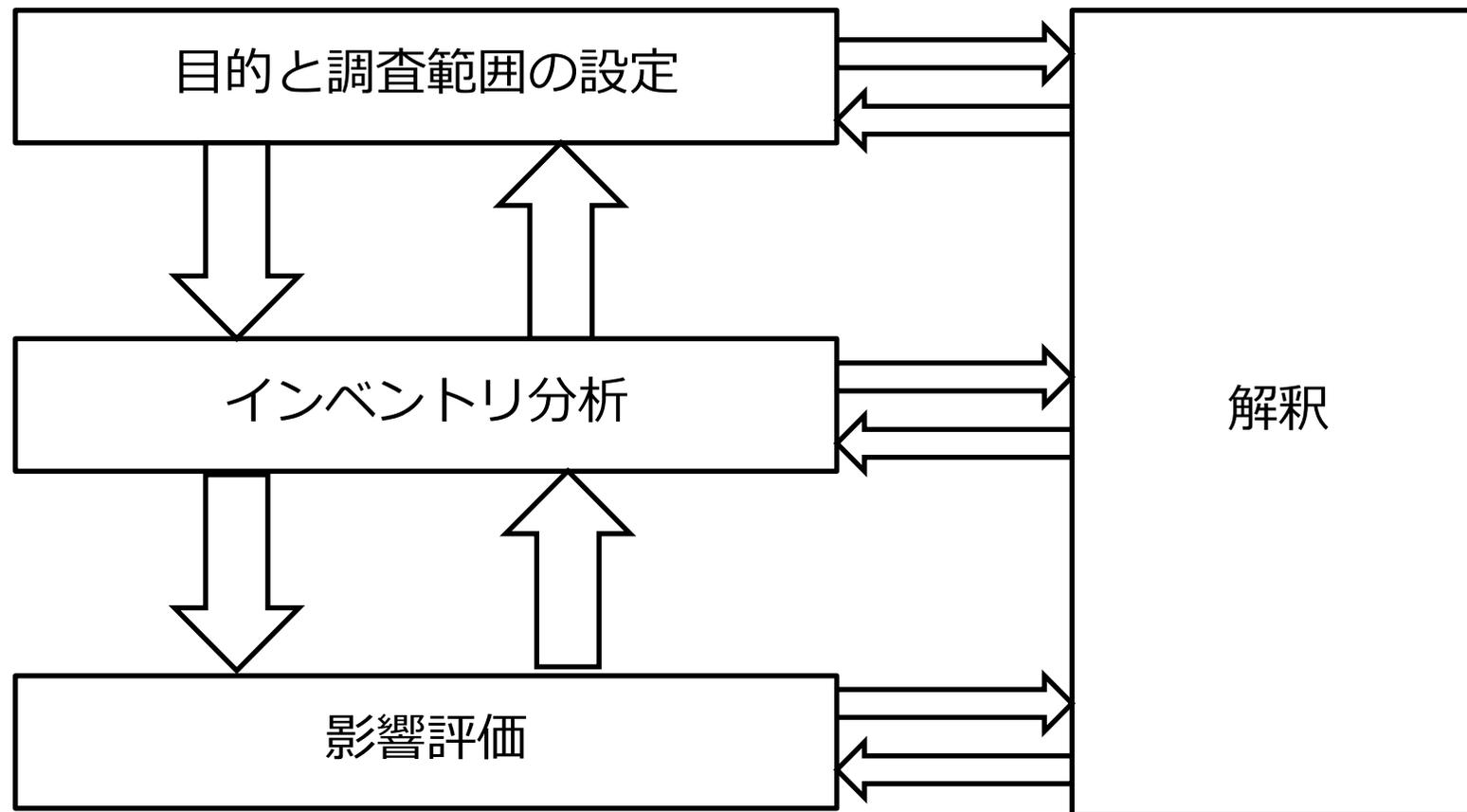
気候変動以外の影響領域評価のポイント

- 各影響領域について主要な基本フローを確認
 - LCAソフトがないと実務的には難しい
- 当該基本フローの妥当性を検討
 - 原料に含まれていない元素が異常に寄与していないか？（触媒等であれば説明できるが）
 - 何らかの理由で過大評価されていないか？
 - より良いデータが入手できないか？
- 抜け漏れの確認・補完
 - 各プロセスに対する専門知識が必要なため実際は難しいが・・・

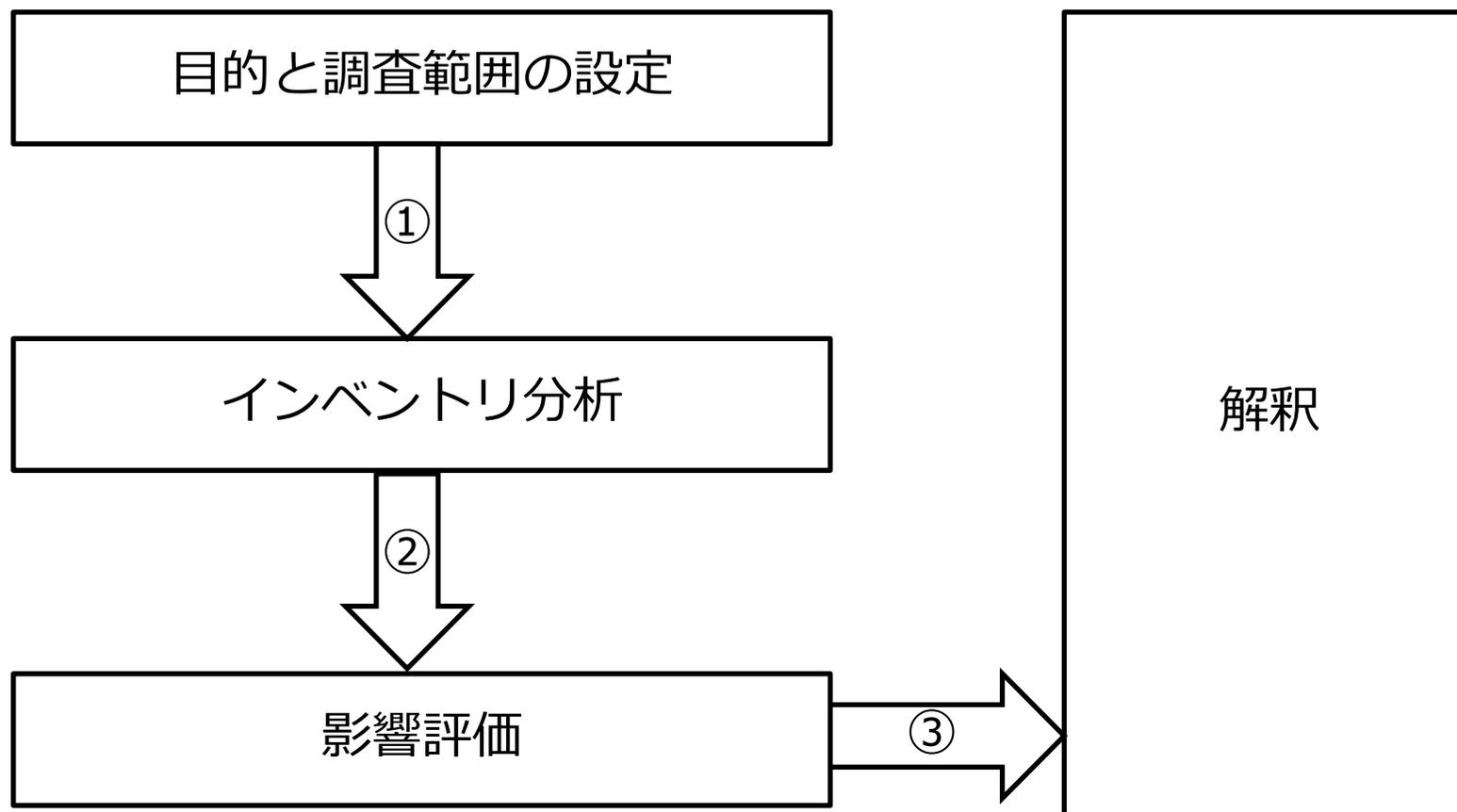


温室効果ガス（CO₂, CH₄等）の基本フローに比べ、まだ“粗削り”なデータがある。より良いデータがないか、慎重に分析・解釈！

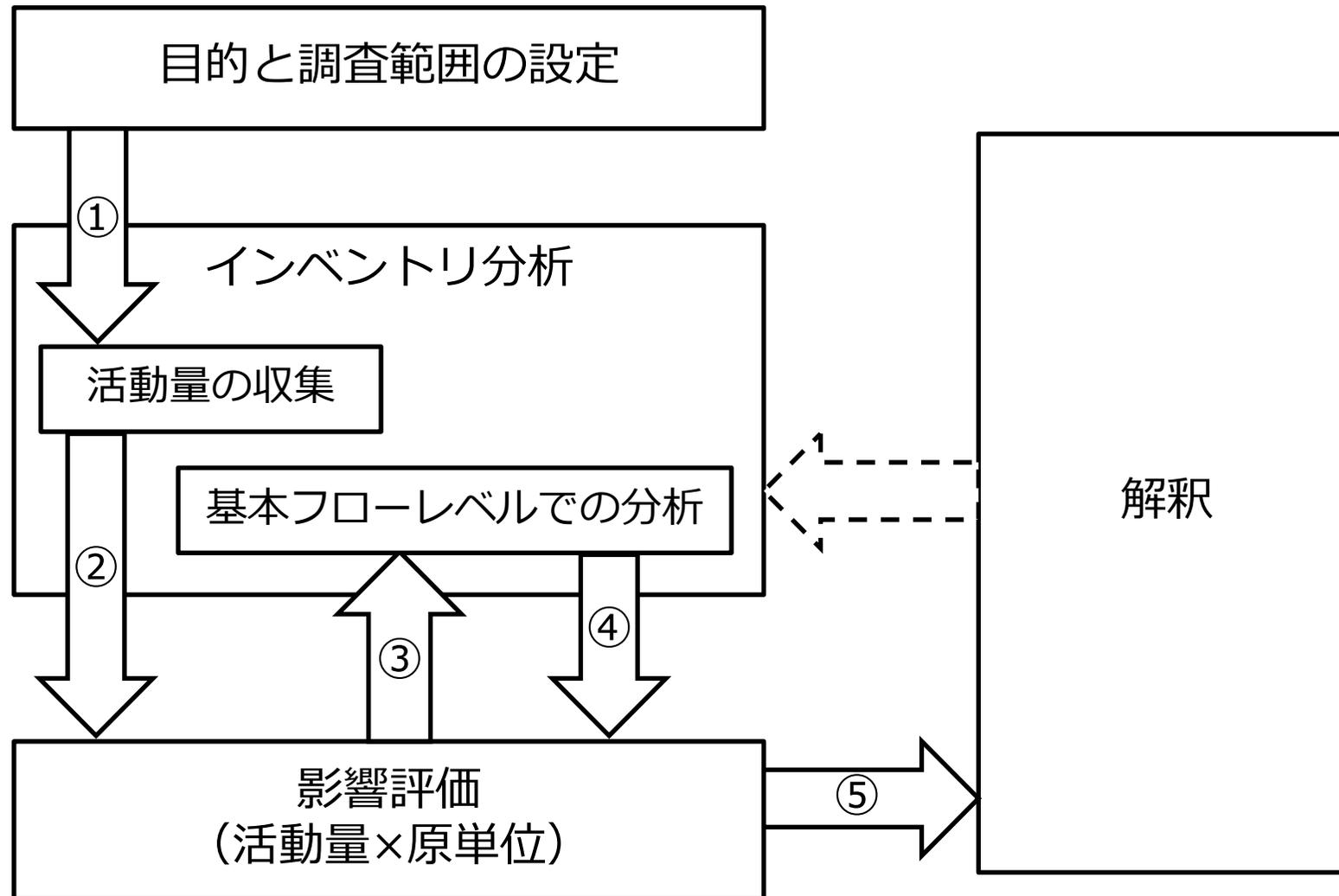
LCAの手順 (ISO14040: 2006)



LCAの手順（手戻りのない場合）



LCAの手順（実際の手順？）



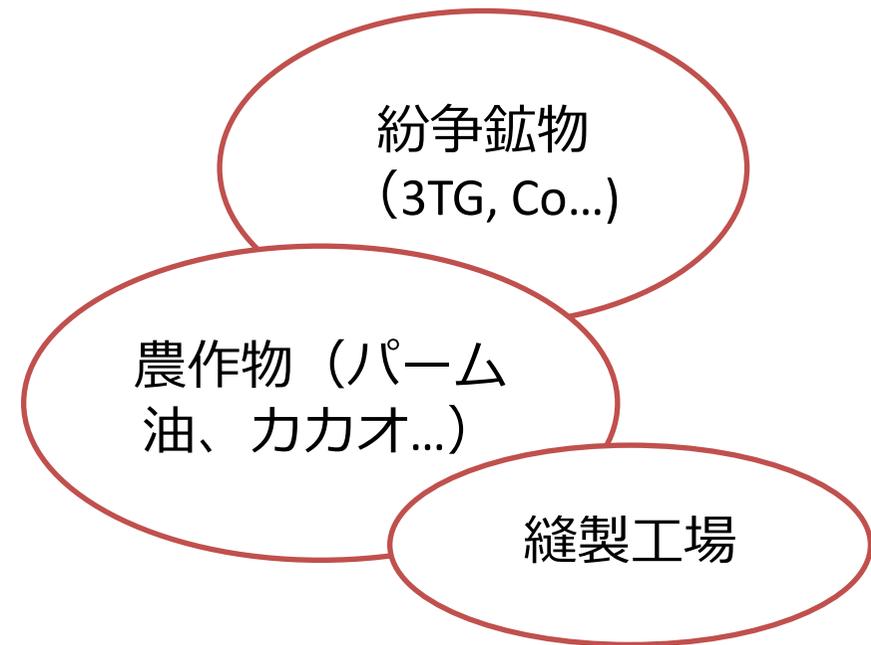
内容

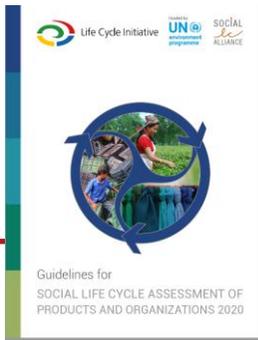
1. 多様な環境影響領域の評価

2. 社会的側面の評価

ソーシャルLCA: Social LCA (S-LCA)

- 製品システムのライフサイクル全体にわたる、社会的に関連するインプットおよびアウトプット、ならびに潜在的な社会的影響の収集と評価
 - compilation and assessment of the socially relevant inputs and outputs and the potential social impacts of a product system throughout its life cycle (ISO14075:2024)
- 社会的影響には、正負の影響を含む
- 基本的にはISO14040:2016に準拠
- タイプ
 - ソーシャルパフォーマンスアセスメント
 - ソーシャルインパクトアセスメント





ステイクホルダーカテゴリと影響サブカテゴリ

- 7種のステイクホルダーグループに対し、様々なサブカテゴリを提案
- 各サブカテゴリに対して評価指標を設定し、影響評価を行う

ステイクホルダー カテゴリ	労働者	地域コミュニティ	バリューチェーン の関係者（消費者 以外）	消費者	社会	子供
サブカテゴリ	結社の自由・団体 交渉権	健康と安全	公平な競争	健康・安全性	サステナビリティ 課題へのコミット メント	地域コミュニティ における教育提供
	児童労働	物的/非物的資源 へのアクセス	社会的責任の推進	フィードバックメ カニズム	経済発展への貢献	消費者としての子 供の健康課題
	適性な給与	非ローカル化と移 住	サプライヤとの関 係	消費者プライバ シー	武力紛争の予防・ 軽減	マーケティング習 慣における子供へ の配慮
	労働時間	文化遺産	知的財産の尊重	透明性	技術開発	
	強制労働	安全で健康な住環 境	富の分配	使用後に対する責 任	汚職	
	機会の平等・差別	先住民権			動物福祉	
	健康・安全	コミュニティエン ゲージメント			貧困撲滅	
	社会的ベネフィッ ト・社会保障	地域の雇用				
	雇用関係	安定した生活環境				
	セクシャルハラス メント					
	小規模農家					

ソーシャルパフォーマンスアセスメント： レファレンススケールの例

レファ レンス レベル	記述	例：労働者（結社の自由・団体交渉権）
+2	理想的なパフォーマンス	会社または施設が労働者の集団代表と対話を行い、労働者の意見を経営判断に取り入れている。
+1	コンプライアンス以上	会社または施設は、交渉において組織化された労働者の集団代表を認めている。
0	地域/国際的な法や基本的な社会規範にコンプライアンスする	会社または施設は、結社の自由および団体交渉の自由を認める方針を実施するためのシステムを備えている。また、会社または施設が労働者の結社の自由および団体交渉の自由を妨げているという事態は発見されていない。
-1	若干であるがコンプライアンス未満	会社または施設が労働者の結社の自由および団体交渉の権利を妨げていることを示す事例が発見されたが、完了までの明確なタイムラインを伴う是正措置計画が作成されている。または会社または施設が結社の自由と団体交渉を認める方針を有しているが、その方針を実施するためのシステムを有していない。
-2	明確にコンプライアンスに未満	会社または施設が労働者の結社の自由と団体交渉の権利を妨げていることを示す事例が発見された。会社または施設が結社の自由および団体交渉の権利を妨げていることを示す事例が発見されたが、明確な完了予定日を伴う是正措置計画がない。

ソーシャルパフォーマンスアセスメント： 列車（日立レール）の事例



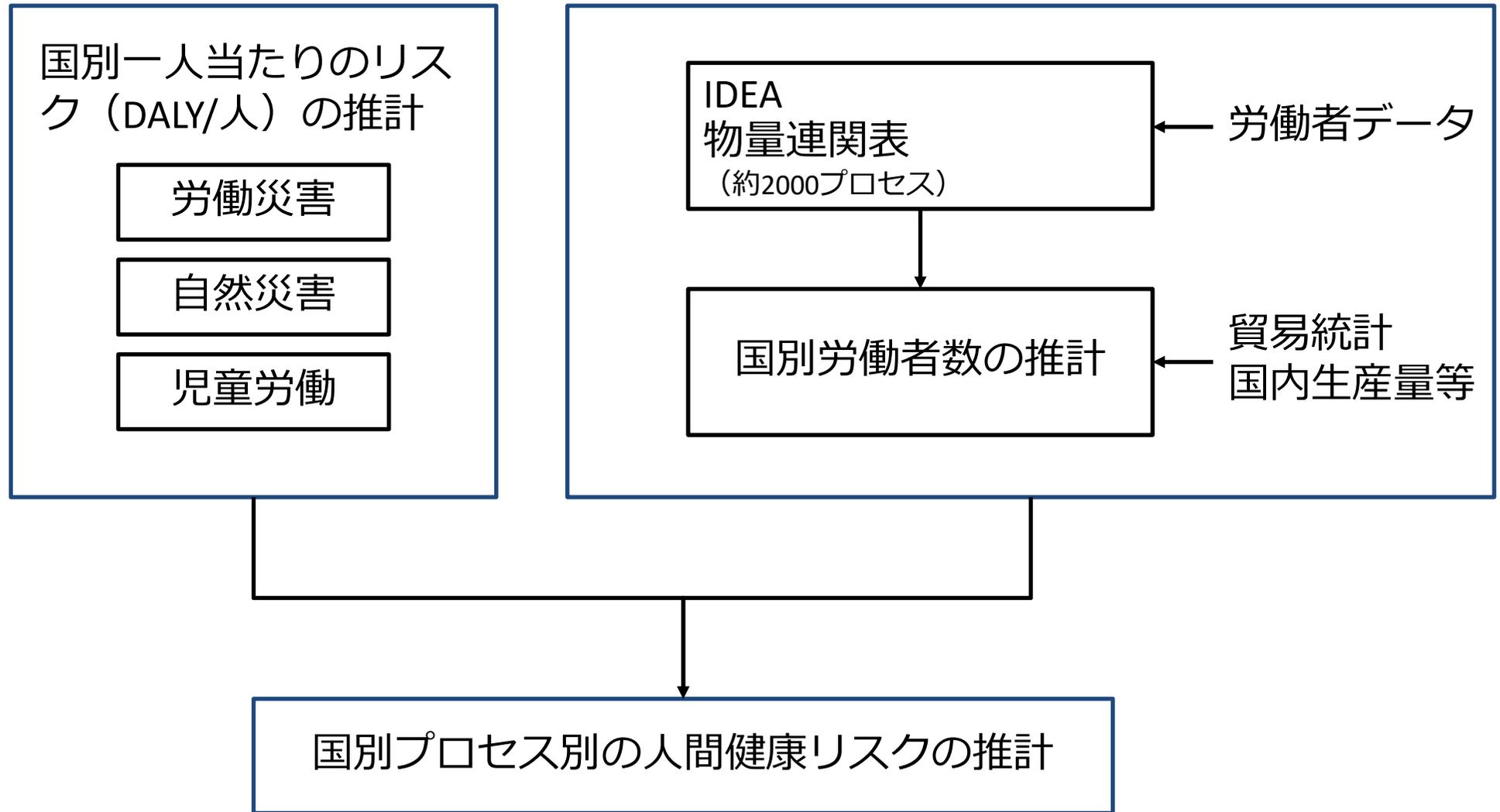
<労働者と地域コミュニティのソーシャルパフォーマンス評価結果>

- 一部のサプライヤーにおいて「結社の自由・団体交渉権」が未整備であるが、「研修・教育」が業界の中でもトップクラスに良いと評価
 - 一部、「給与」「福利厚生等」において良い評価
 - 一部においては地域コミュニティに対して良い評価
- 実際のサプライヤを調査し、社会的リスクと**貢献**の「見える化」

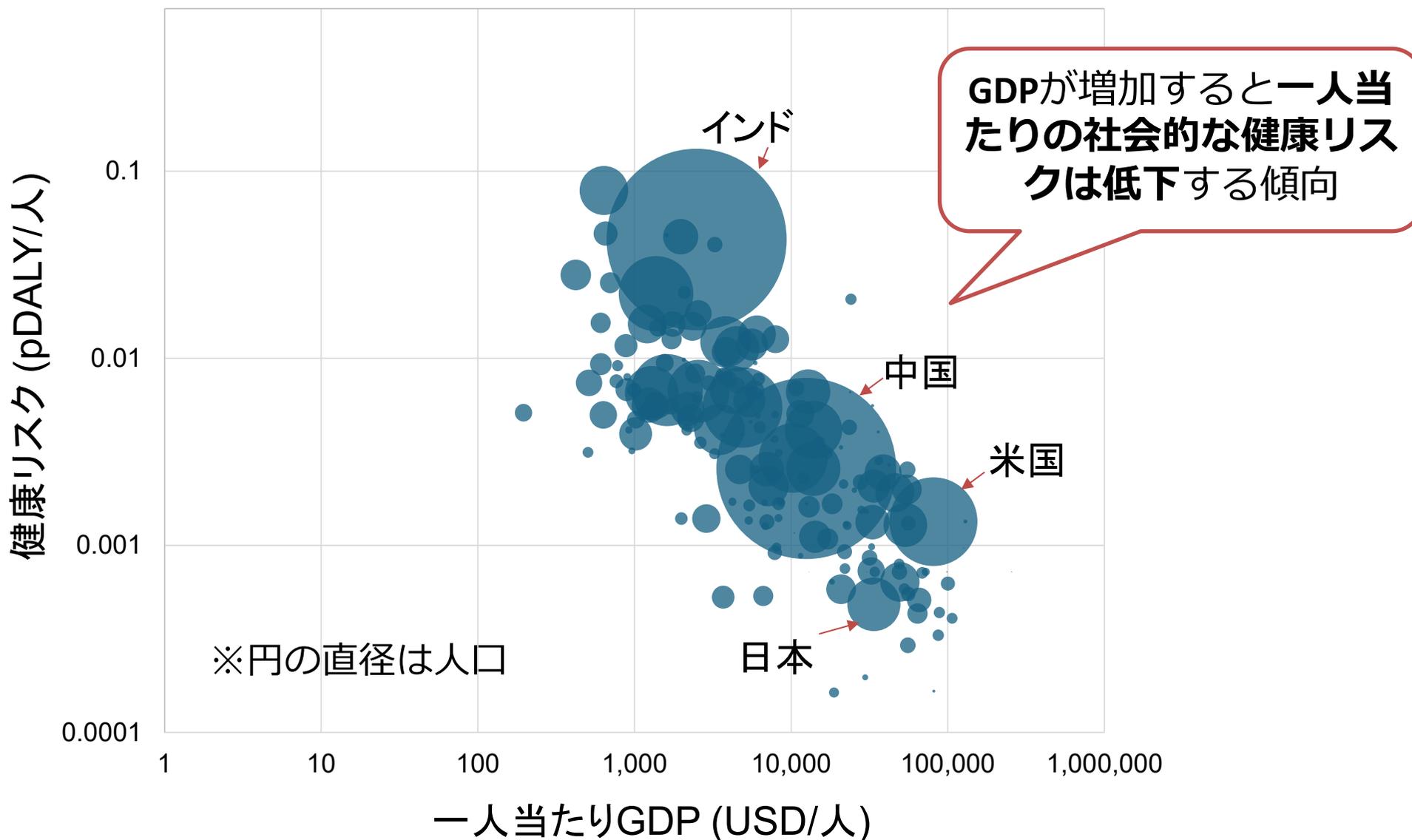
Companies	Supp. 1	Supp. 2	Supp. 3	Supp. 4	Supp. 5	Suppl. 6	Supp. 7	Supp. 8
Workers								
Health and safety	0	0	0	0	0	0	0	0
Wages	0	0	0	0	1	0	0	0
Social benefit	1	0	0	0	0	0	2	0
Working condition	0	0	0	0	0	0	0	0
Discrimination	0	0	0	0	0	0	0	0
Freedom of association and collective bargaining	0	0	0	-2	0	-2	0	-2
Training and education	0	0	0	2	0	2	2	2
Job satisfaction and involvement	0	0	0	0	0	0	0	0
Local community								
Supporting the local community	0	1	0	0	1	0	2	0

※前頁のレファレンススケールとは異なる基準で評価している

ソーシャルインパクトアセスメント： IDEAを用いた試行方法



ソーシャルインパクトアセスメント： IDEAを用いた試行：国別DALYの規模

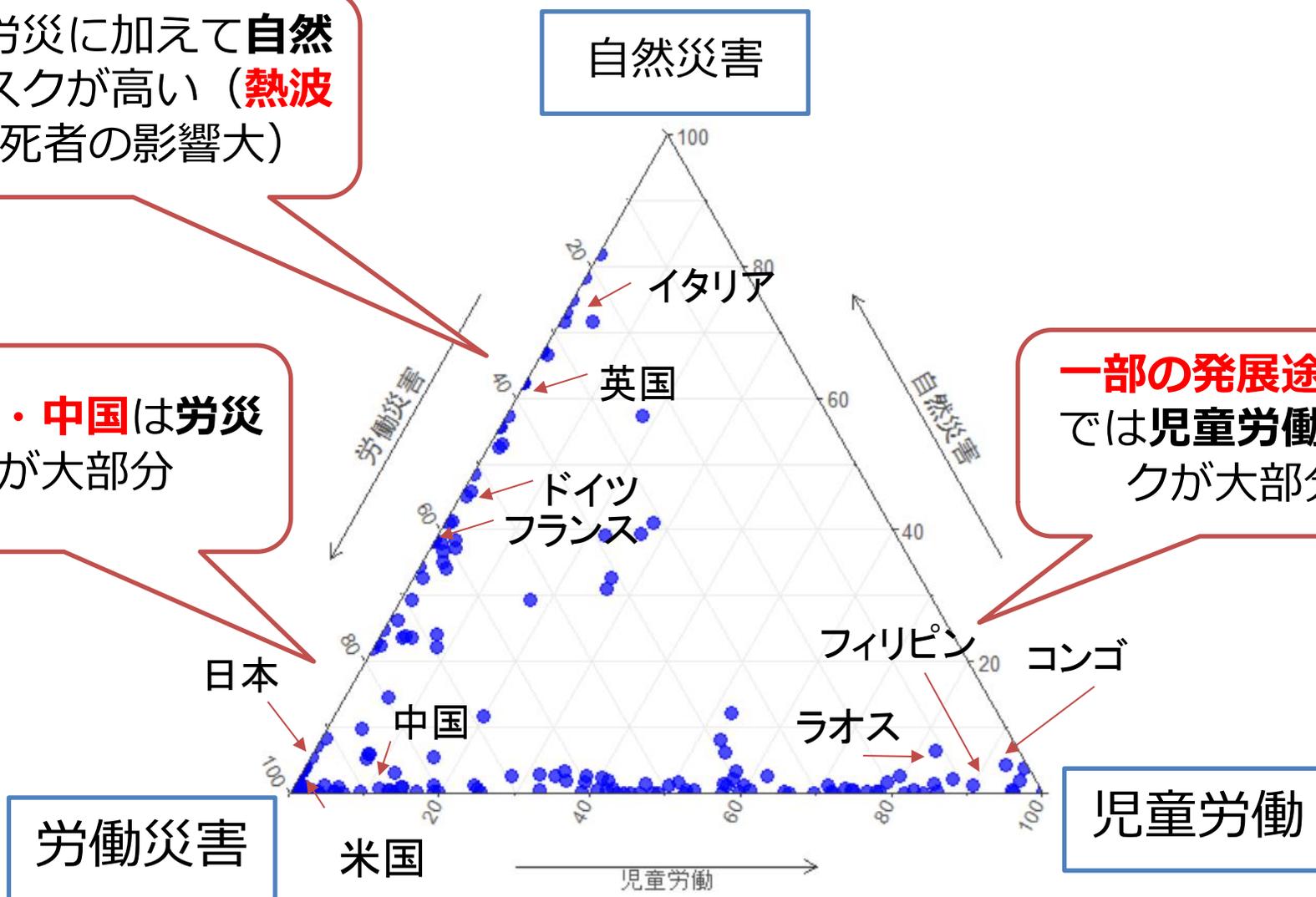


ソーシャルインパクトアセスメント： IDEAを用いた試行：国別DALYの内訳

欧州は労災に加えて自然災害リスクが高い（熱波による死者の影響大）

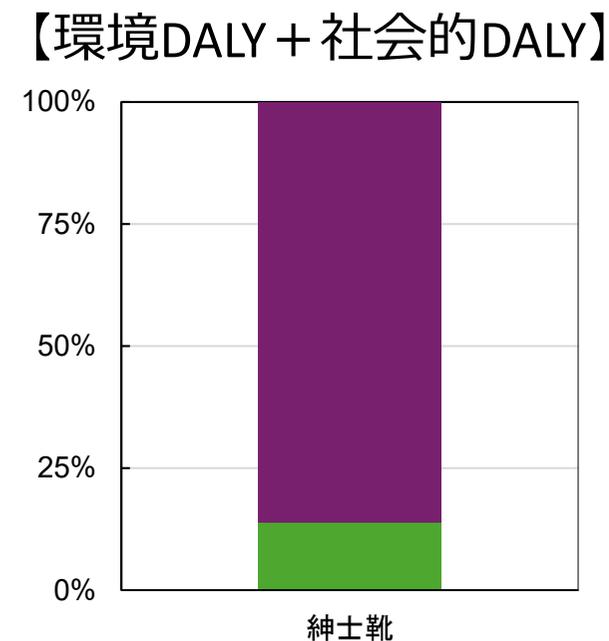
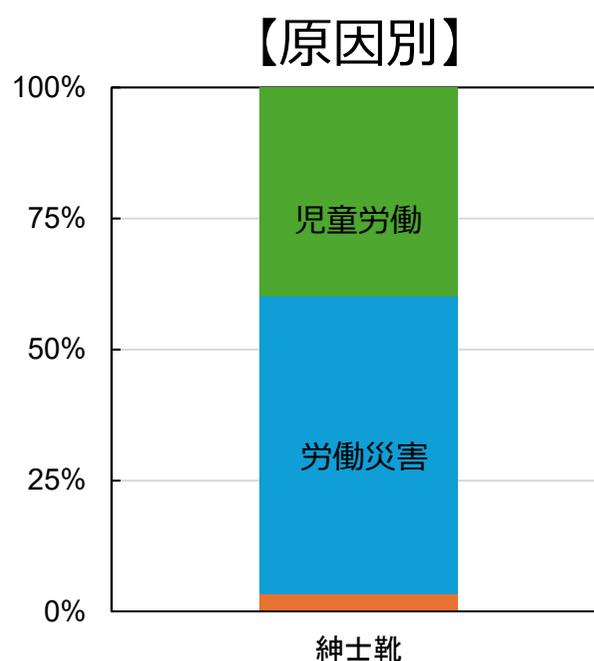
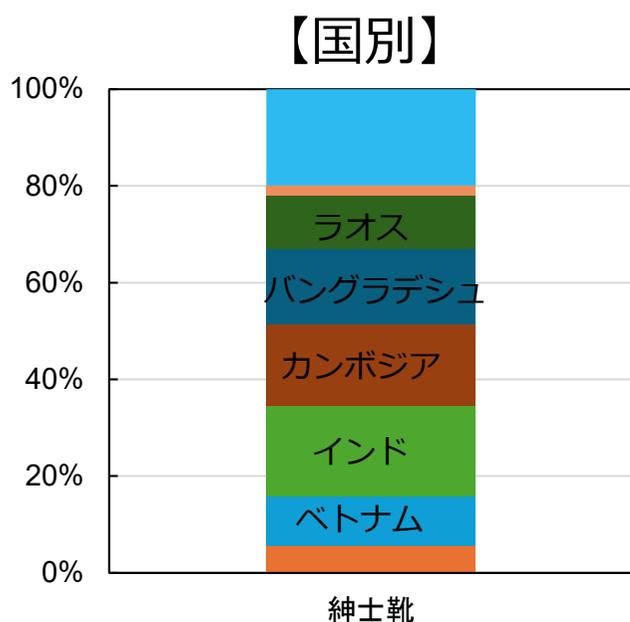
日本・米国・中国は労災リスクが大部分

一部の発展途上国では児童労働リスクが大部分



ソーシャルインパクトアセスメント： IDEAを用いた試行：「紳士靴」の分析事例

- インド、カンボジア、バングラデシュ等のリスク大。主に労働災害に起因、次いで児童労働。環境DALYよりも社会的DALYが大。



- 中国
- インド
- バングラデシュ
- イタリア
- ベトナム
- カンボジア
- ラオス
- その他

- 自然災害
- 労働災害
- 児童労働

- 環境
- 社会

その他のLCA：サプライチェーンを通じた気候変動リスクの評価

[結果]

気候関連災害



暴風雨



極端な気温
(熱波等)



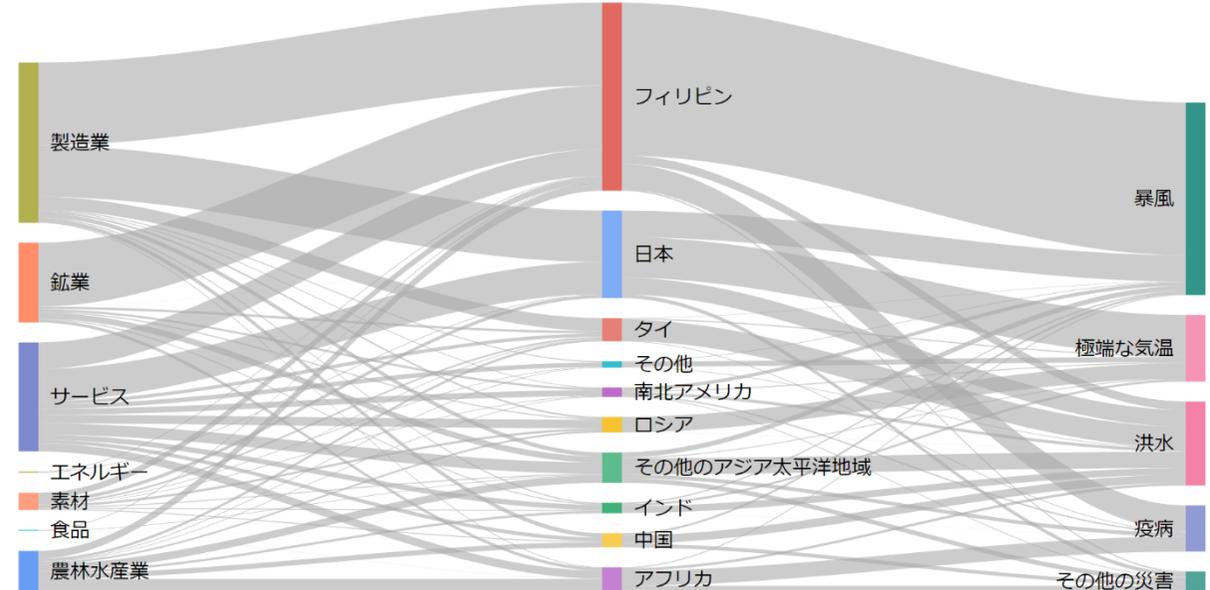
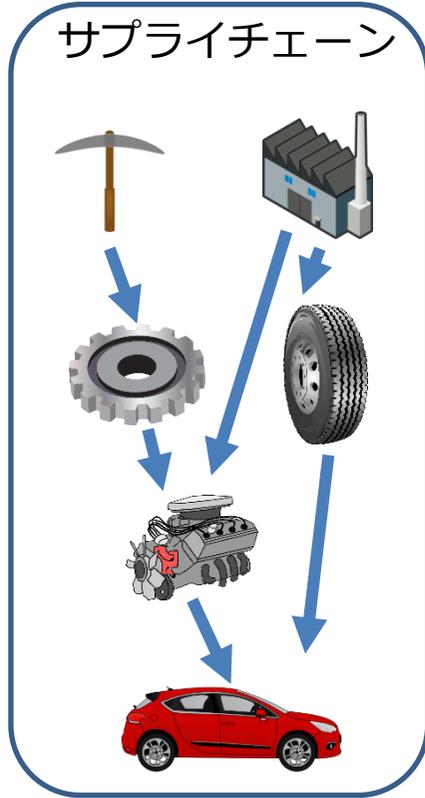
洪水



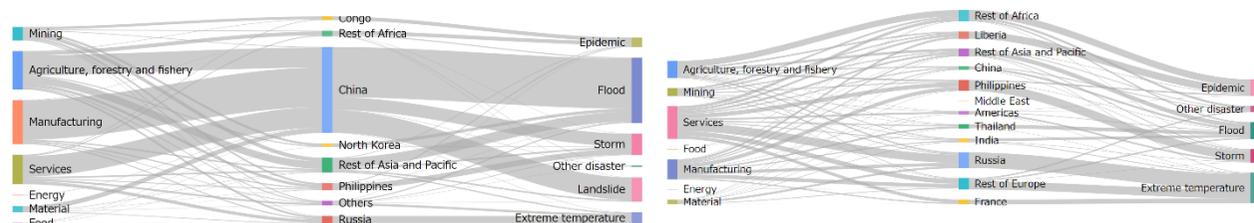
渇水

等々

サプライチェーン



日本の自動車産業のサプライチェーンにおける労働者への気候関係災害リスク評価結果



中国

ドイツ

まとめ

- 温室効果ガス排出量を中心に「可視化」の動きが加速
 - 欧州ではバッテリー規則など規制的手法へ
 - 開示→性能分類→上限値
 - 国内ではまずは「見える化」、一部インセンティブ付与の動き
 - 製品環境宣言（EPD）の急増
- 温室効果ガスから自然環境全般へと拡大の動き
 - まずは温室効果ガス排出量（CO₂e）、次は他の環境側面
 - TCFD→TNFD
- 社会的側面の評価にもLCA (S-LCA)
 - バリューチェーン中における社会貢献を「見える化」
 - 社会的リスク→人権DDのスクリーニングなどへの活用？