

連続講座

ホールライフカーボン評価の基礎知識 第3シーズン

～J-CAT を用いたカーボン算定の実践と海外・データ整備の最新動向～

第4回【データベース検討 SWG の詳細成果報告】

国内外のデータベース構築に向けた取組の動向

<講演資料>

2024年8月26日（月）

オンラインセミナー

主催 ゼロカーボンビル（LCCO₂ ネットゼロ）推進会議

 一般財団法人
IBECs 住宅・建築 SDGs 推進センター
Institute for Built Environment and Carbon Neutral for SDGs

共催 住宅・建築 SDGs フォーラム

 一般社団法人
JSBC 日本サステナブル建築協会
Japan Sustainable Building Consortium

目 次

【データベース検討 SWG の詳細成果報告】

国内外のデータベース構築に向けた取組の動向

①国内のデータベース構築の現状と展望 1

武蔵野大学工学部サステナビリティ学科
准教授
磯部 孝行

②ドイツのデータベース構築の最新動向 21

国立研究開発法人 建築研究所 建築生産研究グループ
研究員
八木 尚太郎

発 行 2024年8月26日 非売品
作 成 一般財団法人 住宅・建築 SDGs 推進センター (IBECs)
〒102-0093 東京都千代田区平河町 2-8-9 HB 平河町ビル
Tel. 03 - 5213 - 4191
* 不許複製・禁無断転載 *

国内のデータベース構築の現状と展望

連続講座「ホールライフカーボン評価の基礎知識」
第3シーズン

第4回 国内外のデータベース構築に向けた取組の動向

2024.08.26

武蔵野大学 工学部
環境システム学科 / サステナビリティ学科
准教授 磯部 孝行

1

<経歴>

2008年 東京理科大学 理工学部 建築学科卒業

2015年 東京大学大学院 新領域創成科学研究科 博士課程修了

2016年 武蔵野大学 工学部 着任

<社会活動>

日本建築学会 地球環境委員会 LCA小委員会 幹事

JSBC、LCCM住宅・建築物研究開発委員会

JSBC、ゼロカーボンビル推進会議 データベース検討SWG 委員
など

<研究・教育活動>

建築生産を中心に、建材のリサイクル、建材・建物の環境影響
評価（LCA）を中心に活動、低層共同住宅LCCM適合判定ツ
ール開発など

本日の流れ

1. 建物のLCAとデータベース
 - 1.1 LCAとは
 - 1.2 LCAに用いられる環境負荷データおよびデータベース

2. 必要になるであろう環境負荷データおよびデータベース
 - 2.1 必要になるであろうEPD/データベースとは?
 - 2.2 個別建材・設備のデータの作成について

3. まとめ

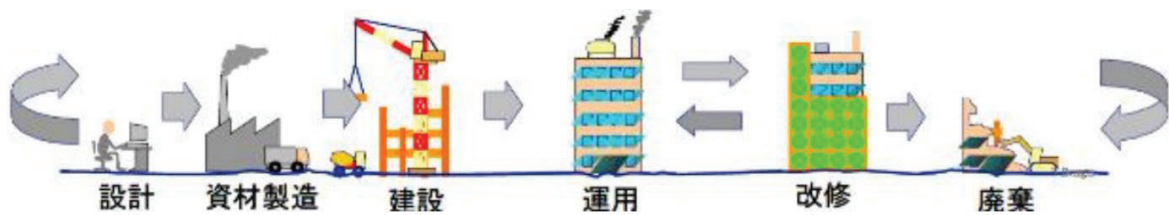
1. 建物のLCAとデータベース

1. 建物のLCAとデータベース

対象製品のライフサイクル（ゆりかごから墓場まで）の**環境負荷（CO₂排出量だけではない）**を評価し定量化する手法

建築分野では材料調達、製品の製造、運用、廃棄に至るライフサイクルのプロセスを捉えて環境負荷を定量化する方法

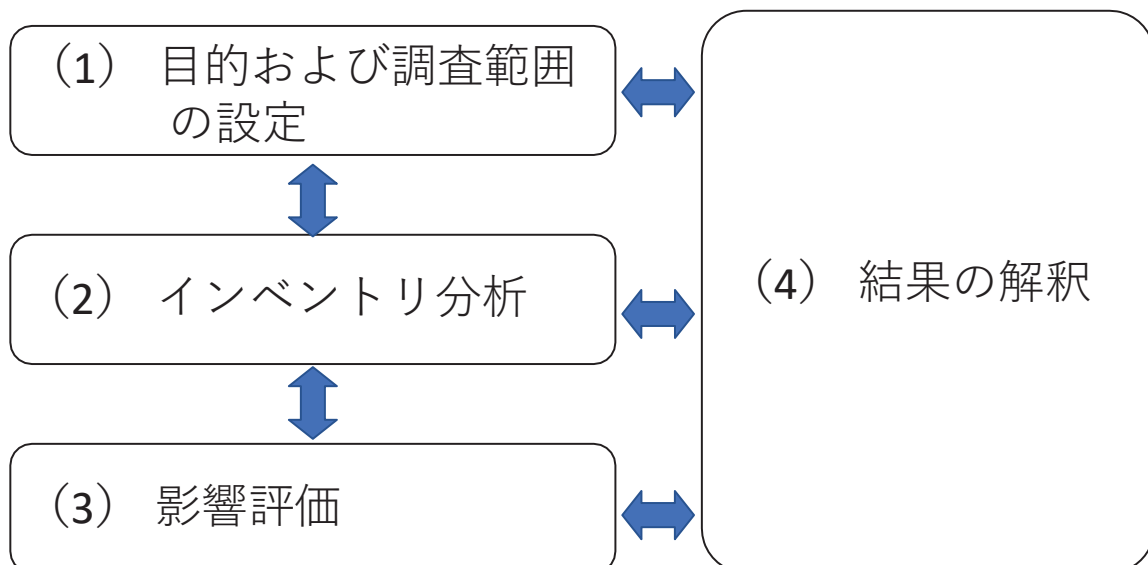
⇒環境のものさし



1.1 LCA（Life Cycle Assessment）とは

<LCAの規格と段階>

ISO14040とISO14044にLCAの段階が規定されている。



1.1 LCA (Life Cycle Assessment) とは

< 評価項目 >

- **LCC** (Life Cycle Cost)
- **LCCO₂** (Life Cycle CO₂) → カーボンニュートラル
- **LC_{SOx}、LC_{NOx} etc.**
- **LCR** (Life Cycle Resource)
- **LCW** (Life Cycle Waste) など

⇒ CO₂だけでなく、評価の目的に応じて設定される。



1.1 LCA (Life Cycle Assessment) とは

< 建物・建設資材のLCAに関連する国際規格 >

ISO21930 : Sustainability in buildings and civil engineering works - Core rules for environmental product declarations of construction products and services

→ ISO21930に建物や建設資材のLCAに関するルールが定められている。

※その他、欧州の規格として

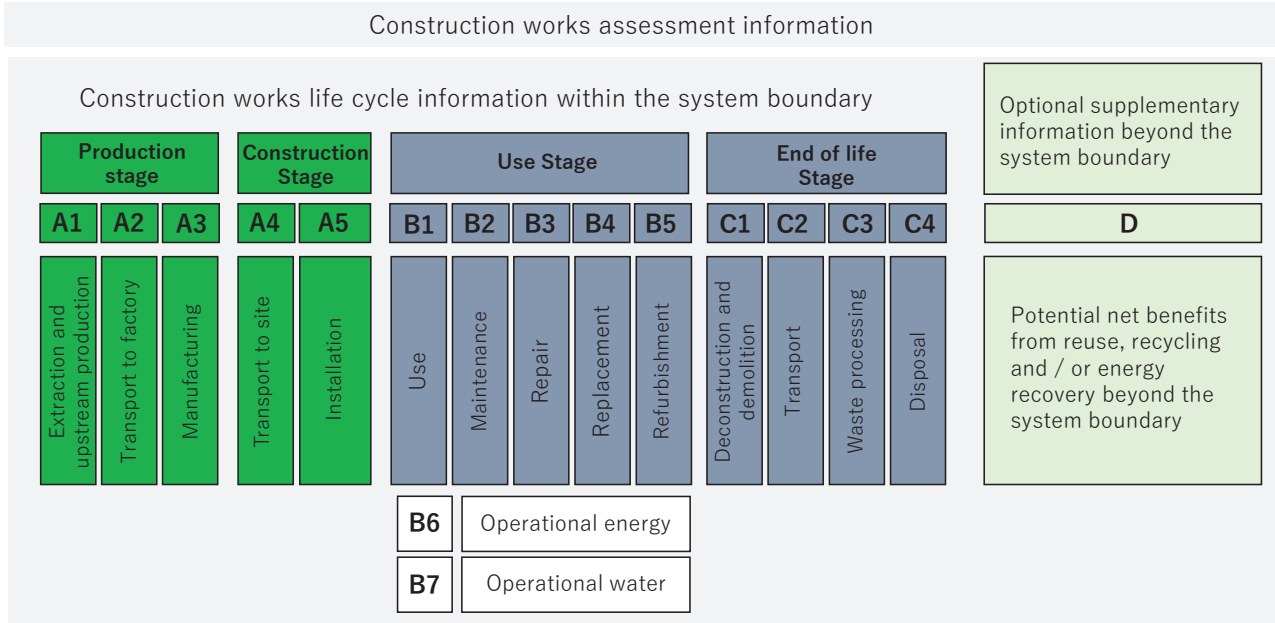
EN15804 : Sustainability of construction works. Environmental product declarations. Core rules for the product category of construction products

EN15978 : Sustainability of construction works. Assessment of environmental performance of buildings. Calculation method などもある。

1.1 LCA (Life Cycle Assessment) とは

<建物・建設資材のLCAに関連する国際規格>

→ ISO21930では建物のライフサイクルを図のように定義



1.1 LCA (Life Cycle Assessment) とは

<DGNB: ドイツの建築物総合評価システム>

→ 評価の目的に応じて評価範囲が設定される

※全プロセスの評価が必須ではない

DGNB approach to LCA

LIFE PHASES	A 1-3			A 4-5		B 1-7			C 1-4				D				
	PRODUCTION PHASE			ERECTION PHASE		USE PHASE			END OF THE LIFE CYCLE				BENEFITS AND LIABILITIES OUTSIDE OF THE SYSTEM LIMITS				
	RAW MATERIALS PROCUREMENT	TRANSPORT	PRODUCTION	TRANSPORT	ERECTION/INSTALLATION	USE 1	MAINTENANCE 2	REPAIR	REPLACEMENT 2	MODERNISATION	ENERGY CONSUMPTION DURING OPERATION	WATER CONSUMPTION DURING OPERATION	DISMANTLING/DEMOLITION	TRANSPORT	WASTE RECYCLING	DISPOSAL	POTENTIAL FOR REUSE, RECOVERY AND RECYCLING
Modules in accordance with DIN EN 15978	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Declared modules	x	x	x					(x) 3	(x) 4		x	(x) 5			x	x	x

1.1 LCA (Life Cycle Assessment) とは

<J-CAT : 建築物ホールライフカーボン算定ツール>

→ 建物のライフサイクルをほぼ全て評価範囲に設定

算定可能範囲	エンボディドカーボン														補足情報
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	D
	原材料の調達	工場への輸送	製造	現場への輸送	施工	使用	維持保全	修繕	交換	改修	解体・撤去	廃棄物の輸送	中間処理	廃棄物の処理	再利用・リサイクル・エネルギー回収等
		○ ※1		○	○ ※2	○	○	○	○	○			○ ※1		— ※4

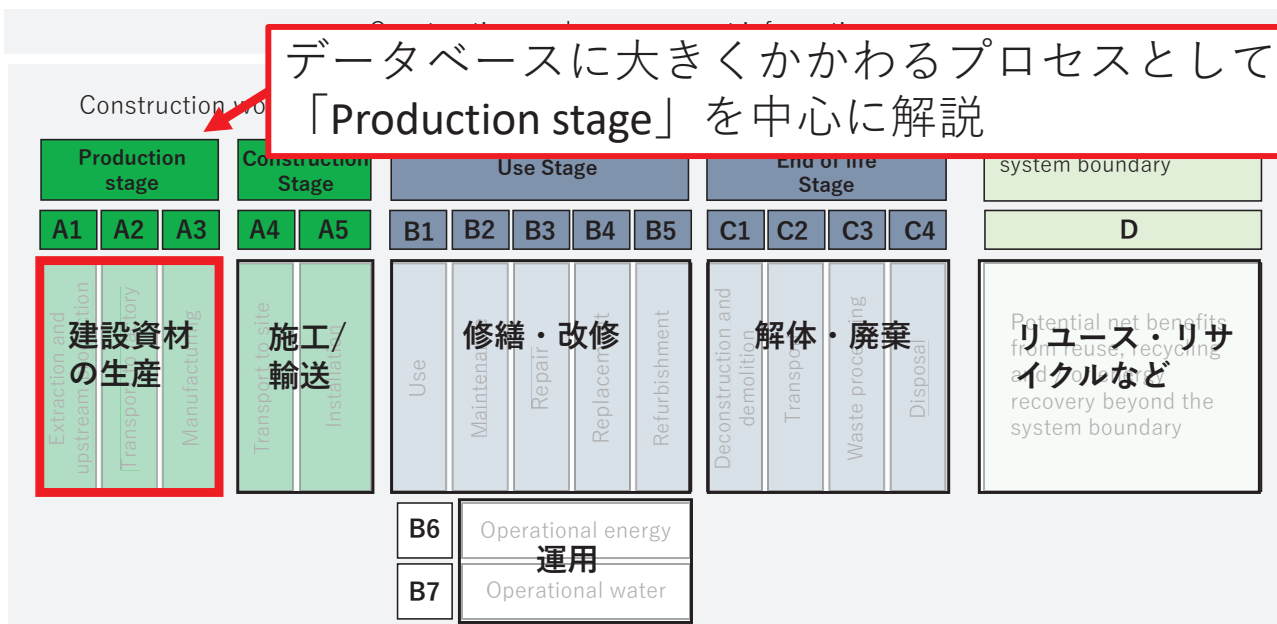
算定可能範囲	オペレーショナルカーボン	
	B6	B7
	エネルギー消費	水消費
	○ ※3	○

- ※1 木材等の炭素貯蔵量、吸収量は国際的な統一指標未整備の現時点では、ホールライフカーボン算定結果に算入しない。ただし別途、参考情報として、算定根拠と共に記載可能な欄を結果表記に含める
- ※2 国際整合を図る、日本建設業連合会様のご意見を反映するために算定対象範囲を仮囲い内の消費エネルギー+廃棄物処理分とする
- ※3 CASBEE-建築における算定方法（リファレンス建物（DECC,非住宅建築物のエネルギー消費に係わるデータベースを基に設定された値、コンセント含む）とBEIより算定）を踏襲する
- ※4 2023年度時点でDは算定対象外とするものの、海外算定事例等を参考に算定方法を継続検討する

1.1 LCA (Life Cycle Assessment) とは

<建物・建設資材のLCAに関連する国際規格>

→ ISO21930では建物のライフサイクルを図のように定義



1.1 LCA (Life Cycle Assessment) とは

<建物のLCA>

① 材料・製造・施工段階のLCA (A1~A3)

<算定方法例>

式：各建設資材の資源投入量 × CO₂排出原単位

→ 各建設資材の資源投入量とCO₂排出原単位を統合し材料・製造のCO₂排出量を評価

各種建設資材の資源投入量

分類	品名・品番	数量	単位	材質	単位重量 (kg/※)	重量 (kg)	メーカー名
工事種別	部材						
コンクリート工事							
	土間コンクリート	0.40	m ³	コンクリート	2,300,000	920,000	
	鉄筋コンクリート	14.67	m ³	コンクリート	2,300,000	33,741,000	
	嵩上コンクリート	0.44	m ³	コンクリート	2,300,000	1,012,000	

データベース



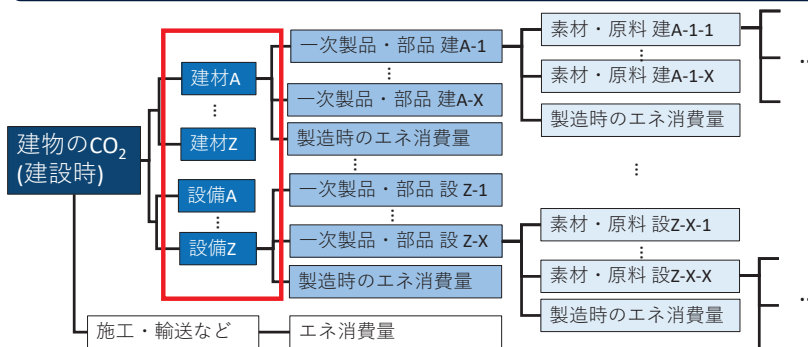
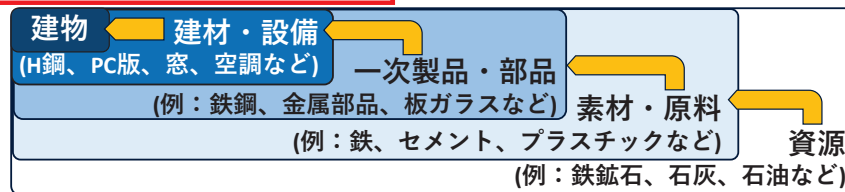
×

1.1 LCA (Life Cycle Assessment) とは

<建物のLCAとデータベースの関係性>

① 材料・製造・施工段階 (A1~A3)

算定式：各建設資材の資源投入量 × CO₂排出原単位





今までは、評価結果として一般性が求められ建材・設備など標準的なデータベースを用いてLCAが行われてきた。※とりわけ研究分野

1.2 LCAに用いられる環境負荷データおよびデータベース

< 建物のLCAで用いられるデータベース：環境負荷原単位 >

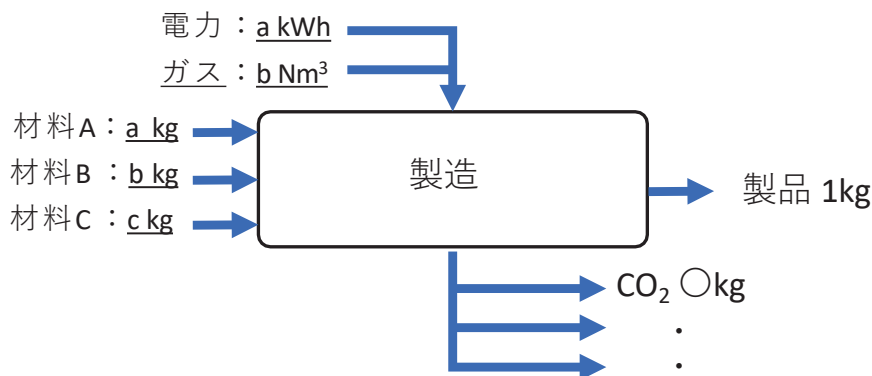
現在、IDEA:積上法とAIJ-LCA:産業連関法によるデータベースが日本国内で広く活用されている。

LCAデータベースの種類	特徴
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 産業技術総合研究所が提供 ➤ 5000以上の製品・サービスに関するデータを搭載 ➤ 日本トップクラスのデータベース ➤ 算定者の収集負荷を大幅に削減できる
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 日本建築学会が提供 ➤ 建築業界が主に使用 ➤ CO₂、SO_x、NO_xなど主要6種類に特化したツール ➤ 建物の設計・資材製造・建設から解体・廃棄までのライフサイクルのエネルギー消費・CO₂排出・SO_x排出・NO_x排出のインベントリーを分析

1.2 LCAに用いられる環境負荷データおよびデータベース

< IDEA : 積上法のデータベース >

製品の製造プロセスにおける資源投入量などを調査して、環境負荷を算定する手法に基づいたデータベース



個別製品の製造プロセスを反映しやすい評価手法
※個別製品の環境努力など反映しやすい

1.2 LCAに用いられる環境負荷データおよびデータベース

< AIJ-LCA : 産業連関法によるデータベース >



産業連関表を応用し、環境負荷を算定する手法に基づいたデータベース

需要部門(買い手)		中間需要			最終需要			国内 (控除)			
		1	2	3	計	消	資		在	輸	計
供給部門(売り手)		1	2	3	計	A	各産業からの 資源投入			B'	C'
		農林水産業	鉱業	製造業							
中間投入		供給される財・サービス			生産物の販路構成(産出)						
租付加価値		家計外消費支出 雇者所得 営業余剰 資本減耗引当 間接税 (控除)補助金			原材料及び租付加価値の費用構成(投入)			国内生産額 (A+B-C)			
計		D			E'			E			
国内生産額		D+E									

各産業における主要製品の標準的な環境負荷が得られる
※各製品の標準的なデータが得られる

1.2 LCAに用いられる環境負荷データおよびデータベース

< 建物のLCAで用いられるデータベース：環境負荷原単位 >

LCAデータベースの種類	特徴
 IDEA Inventory Database for Environmental Analysis	<ul style="list-style-type: none"> 産業技術総合研究所が提供 5000以上の製品・サービスに関わるデータを搭載 日本トップクラスのデータベース 算定者の収集負荷を大幅に削減できる
 AIJ-LCA 日本建築学会	<ul style="list-style-type: none"> 日本建築学会が提供 建築業界が主に使用 CO₂、SO_x、NO_xなど主要6種類に特化したツール 建物の設計・資材製造・建設から解体・廃棄までのライフサイクルのエネルギー消費・CO₂排出・SO_x排出・NO_x排出のインベントリーを分析

既存のデータベースに依存した評価では環境努力をしている企業の
建材・設備などのCO₂削減効果が反映できない。
EPDなど個別製品を対象にしたデータが注目されるようになった。

1.2 LCAに用いられる環境負荷データおよびデータベース

<EPD (Environmental Product Declaration) : 製品環境宣言>

ライフサイクルアセスメント (LCA) に基づく第三者認証を受けた客観的な報告書で、製品が環境などに与える潜在的な影響に関する情報を伝達するための制度。

具体、製品製造に必要なエネルギー、材料などを収集し、汎用的な**LCAのデータベース (国内ではIDEA)**などを用い、積上法で算定された製品の環境情報を公表するもの。

企業における環境情報の開示方法の一つ

※企業活動の透明性を明らかにする一つの手段、そもそも製品の環境負荷を比較するための制度ではない。(磯部理解)

1.2 LCAに用いられる環境負荷データおよびデータベース

<EPD (Environmental Product Declaration) : 製品環境宣言>

日本のEPDは (一社) サステナブル経営推進機構 (SuMPO) が運営するSuMPO環境プログラム (旧エコリーフ)



個人情報保護方針
サイト利用規約

FAQ/お問い合わせ

English

SuMPO環境ラベル
プログラムとは

プログラムへの参加

認定製品一覧

PCR

セミナー・研修会

関連規程



1.2 LCAに用いられる環境負荷データおよびデータベース

<EPD (Environmental Product Declaration) : 製品環境宣言>

エコリーフの事例①

禁転載のため映写画面を参照ください。

* SuMPOのホームページにアクセスし検索すればご覧になれます。

1.2 LCAに用いられる環境負荷データおよびデータベース

<EPD (Environmental Product Declaration) : 製品環境宣言>

エコリーフの事例②

禁転載のため映写画面を参照ください。

* SuMPOのホームページにアクセスし検索すればご覧になれます。

1.2 LCAに用いられる環境負荷データおよびデータベース

<EPD (Environmental Product Declaration) : 製品環境宣言>

該当製品の評価が一定のルール下で行われるよう、PCR (Product category rules) が定められている。

製品カテゴリールール(PCR)
(認定PCR番号: PA-121000-CF-01)

対象製品: 建設用木材・木質材料 (中間財)
Product Category Rule for
"Wood, Wood Materials for Construction"

項目	認定事項
1. 目的と適用範囲	このPCRの目的は、SuMPO環境ラベルプログラムにおいて、「建設用木材・木質材料」(中間財)を算定した製品として提供すること、認定申請の上で申請書に記載する内容とする。対象製品の範囲は、認定申請書に記載されている内容とする。このPCRの地理的範囲は世界とする。
2. 対象とする製品の範囲	<p>2.1 製品範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> 対象製品は以下の分類に属するものに限る。ただし、認定申請に添付された認定申請書の範囲を参考とする。 材料: 製材 (21) 木質材料: 製材用 (1252)、加工材 (2035)、集成材 (1252)、合板 (2035)、単層薄板 (1252)、フェノール樹脂系樹脂 (1252)、"塗料" (213) 注: "塗料"を指定した製品は、上記の材料を除く。 本PCRは中間財として取り扱われることを前提とする。 合板 (1252)の、224、225、226は除外される。 製造方法も異なる。 <p>2.2 用途</p> <ul style="list-style-type: none"> 建設工事に使用される材料および中間財。 "フェニックス"を指定した製品も、認定申請書に記載された範囲に属する。
3. 算定方法 (計算単位)	<p>製品は、製造 (製材、修繕) だけでなく、製造過程においても、製造業者の責任を担わなければならない。本PCRは、認定申請書に記載された範囲に属する製品に限られる。認定申請書に記載された範囲に属する製品は、フェニックス樹脂系樹脂、製造方法も異なる。 <p>認定申請書に記載された範囲に属する製品は、認定申請書に記載された範囲に属する製品に限定される。認定申請書に記載された範囲に属する製品は、フェニックス樹脂系樹脂、製造方法も異なる。認定申請書に記載された範囲に属する製品は、フェニックス樹脂系樹脂、製造方法も異なる。 </p></p>
4. 対象とする認定基準	<p>認定基準を含むものとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 本PCR、認定申請書 (PDF)
5. 参照した規格およびPCR	<p>ISO 14040 環境管理 環境負荷の算定と報告に関する国際規格</p> <p>ISO 14044 環境管理 環境負荷の算定と報告に関する国際規格</p> <p>本PCRにおいて</p> <ul style="list-style-type: none"> 材料の日本規格: 日本規格 JIS A 5401 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5001 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5002 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5003 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5004 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5005 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5006 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5007 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5008 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5009 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5010 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5011 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5012 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5013 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5014 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5015 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5016 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5017 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5018 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5019 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5020 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5021 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5022 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5023 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5024 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5025 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5026 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5027 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5028 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5029 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5030 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5031 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5032 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5033 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5034 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5035 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5036 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5037 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5038 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5039 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5040 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5041 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5042 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5043 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5044 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5045 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5046 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5047 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5048 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5049 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5050 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5051 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5052 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5053 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5054 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5055 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5056 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5057 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5058 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5059 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5060 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5061 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5062 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5063 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5064 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5065 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5066 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5067 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5068 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5069 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5070 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5071 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5072 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5073 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5074 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5075 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5076 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5077 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5078 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5079 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5080 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5081 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5082 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5083 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5084 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5085 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5086 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5087 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5088 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5089 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5090 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5091 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5092 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5093 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5094 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5095 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5096 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5097 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5098 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5099 (2019) 製材の日本規格: 日本規格 JIS S 5100 (2019)

1.2 LCAに用いられる環境負荷データおよびデータベース

<EPD (Environmental Product Declaration) : 製品環境宣言>

SuMPO環境ラベルのPCR (Product category rules) では、算定ルールの項目が定められている。

算定ルールの項目

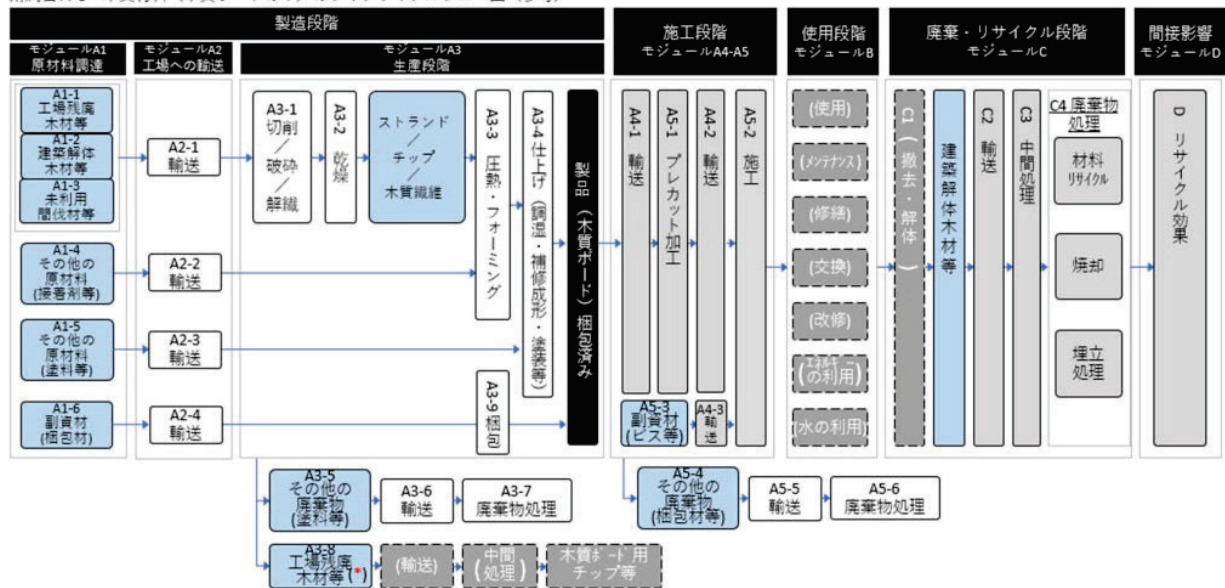
1. 適用範囲 ⇒ 対象とする製品群、地域など
2. 対象とする製品種別の定義 ⇒ どんな製品を対象としているのか
3. 引用した規格及びPCR
4. 用語および定義
5. 製品システム (データの収集範囲)
データの収集範囲: どこまでのプロセスを範囲とするか
カットオフ、ライフサイクルフロー図
6. 全段階に共通して適用する算定方法
- 7~10. 製造、建設、使用、廃棄段階に適用する項目

1.2 LCAに用いられる環境負荷データおよびデータベース

<EPD (Environmental Product Declaration) : 製品環境宣言>

各種製品のライフサイクルフロー図が重要

附属書A-3 木質材料(木質ボードのみ)のライフサイクルフロー図(参考)



例：木質材料のライフサイクルフロー図

1.2 LCAに用いられる環境負荷データおよびデータベース

<EPD (Environmental Product Declaration) : 製品環境宣言>

EPDの制度について、以下、整理

算定ルールの項目

- > 企業における環境情報の開示情報のひとつ
- > 環境負荷を算定するためのルールPCRで算定・公表
 - ⇒ PCRは各製品ごとに定める必要がある
 - ※「構造化PCR」といった包括的なPCRがある
 - ⇒ 算定にはそれなりの専門知識が必要
- > 第三者認証による環境情報の品質担保
 - ⇒ EPDを取得するには、算定だけでなく登録公開料なども必要

1.2 LCAに用いられる環境負荷データおよびデータベース

<どのように環境負荷データを算定するのか？>

- CO₂排出量の算定式 -

$$\text{CO}_2\text{排出量} = \Sigma (\text{活動量} \times \text{CO}_2\text{排出原単位})$$

※「活動量」、「CO₂排出原単位」の例

	活動量の例	CO ₂ 排出原単位の例
① 原材料調達	- 素材使用量	素材1kgあたりの生産時のCO ₂ 排出原単位
② 生産	- 組立重量	重量1kgあたりの組立時のCO ₂ 排出原単位
	- 生産時エネルギー消費量	電力1kWhあたりのCO ₂ 排出原単位 化石燃料1tあたりのCO ₂ 排出原単位
③ 流通	- 輸送量(kg・km) = 輸送距離×トラックなどの積載量	商品・材料の輸送量1kg・kmあたりのCO ₂ 排出原単位
④ 廃棄 ・リサイクル	- 最終処分量 - リサイクル量	1kg埋立時のCO ₂ 排出原単位 1kg埋立時のCO ₂ 排出原単位

1.2 LCAに用いられる環境負荷データおよびデータベース

<どのように環境負荷データを算定するのか？>

当該製品の**構成資材**、**製造時にかかるエネルギー**、**輸送**に関する当該製品のデータを整理しCO₂排出原単位と統合

※多品種の製品を製造している企業は、資材、エネルギーの案分に工夫が必要

当該製品の調査（実績）データ CO₂排出原単位

	当該製品の調査（実績）データ			CO ₂ 排出原単位				
	資材・資源名	資材投入量	単位	連鎖原単位	行コード	単位	kg-CO2/kg	kg-CO2
構成資材 1								
構成資材 2								
構成資材 3								
構成資材 4								
構成資材 5								
構成資材 6								
構成資材 7								
構成資材 8								
構成資材 9								
構成資材 10								
製造エネルギー 1								
製造エネルギー 2								
製造エネルギー 3								
製造エネルギー 4								
製造エネルギー 5								

図 LCAに用いるデータ収集シートの例

2. 必要になるであろう環境負荷データ およびデータベース

29

2.1 必要になるであろうEPD/データベースとは？

建物のCO₂排出量（建設時）の構成を讀解くと多くの段階あり

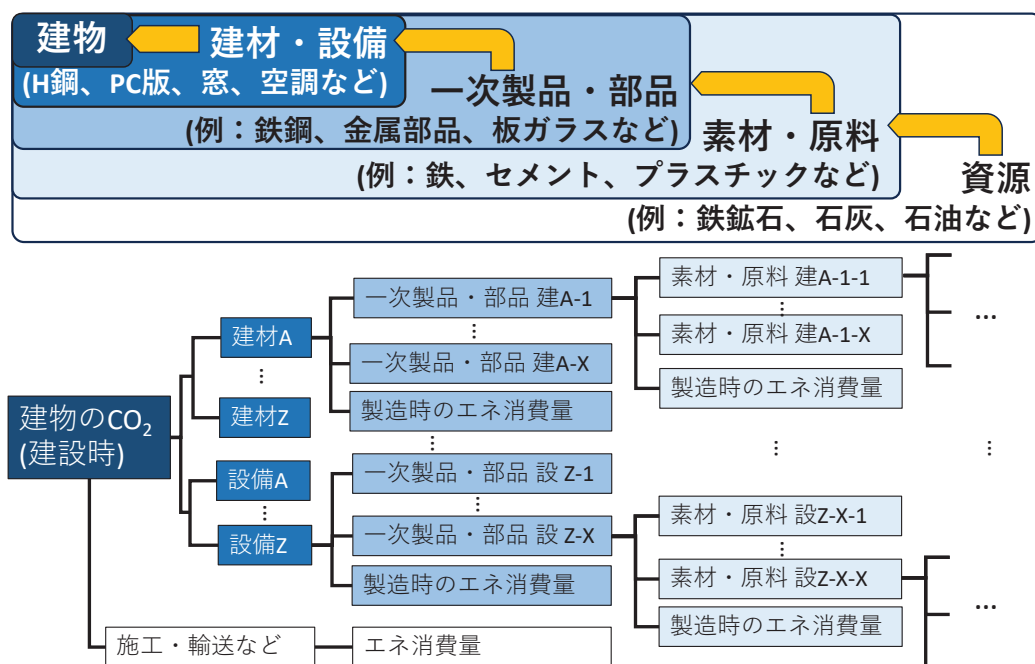


図 建物の資材調達とLCA（建設分：A1～A3）の関係

2.1 必要になるであろうEPD/データベースとは？

<必要になるであろうEPD/データベースは?>

① 建物のCO₂（建設時）を個別製品群で評価する

→ 既存データベース（DB）を活用、不足分の資材・設備EPDを作成すれば可

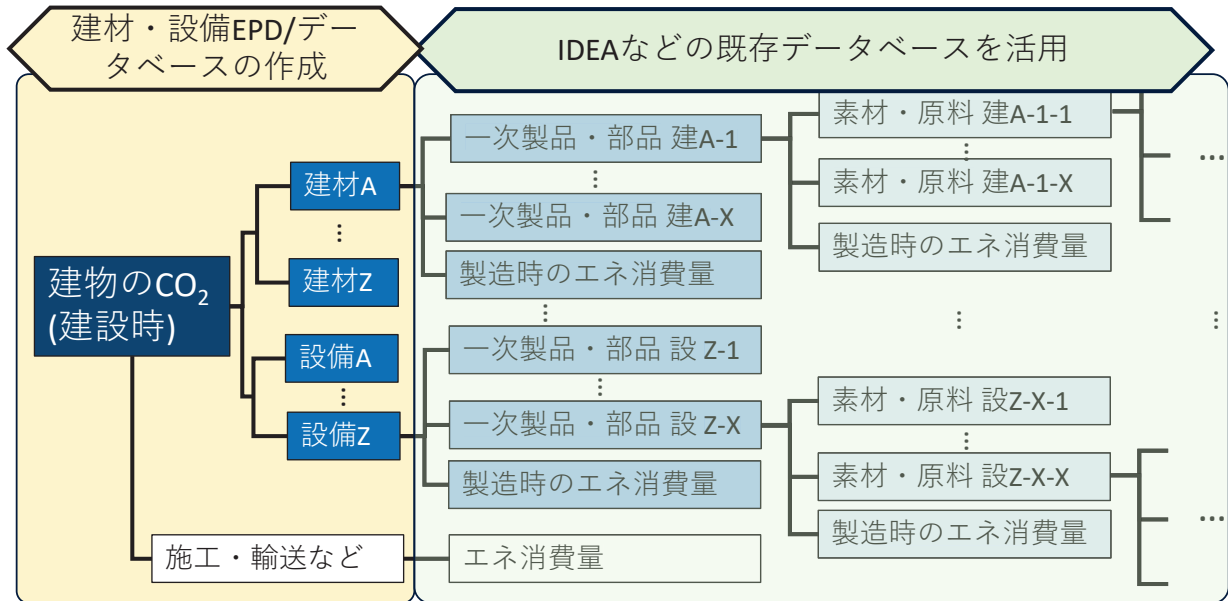


図 建物のLCA（建設分：A1～A3）の構造とデータベース関係

2.1 必要になるであろうEPD/データベースとは？

<必要になるであろうEPD/データベースは?>

① 建物のCO₂（建設時）を個別製品群で評価する

→ 既存データベース（DB）を活用、不足分の資材・設備EPDを作成すれば可

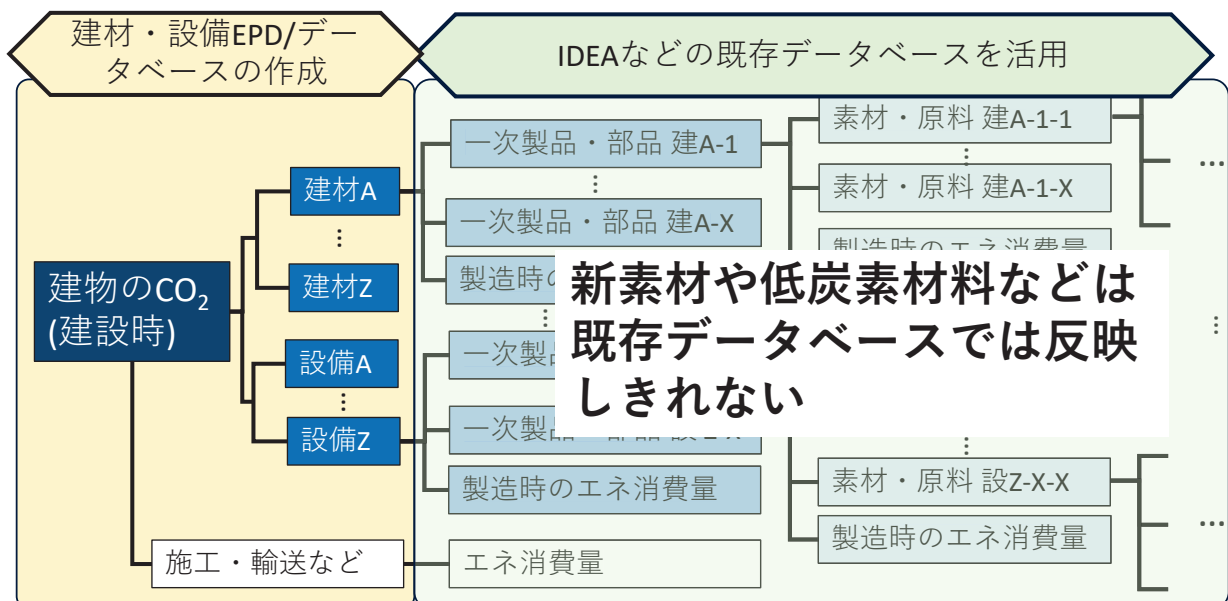


図 建物のLCA（建設分：A1～A3）の構造とデータベース関係

2.1 必要になるであろうEPD/データベースとは？

<必要になるであろうEPD/データベースは?>

- ② 建物のCO₂（建設時）削減を個別製品群で検証・実現
 → 既存DB + 材料・原料（開発されるものも含む）のデータ整備必要

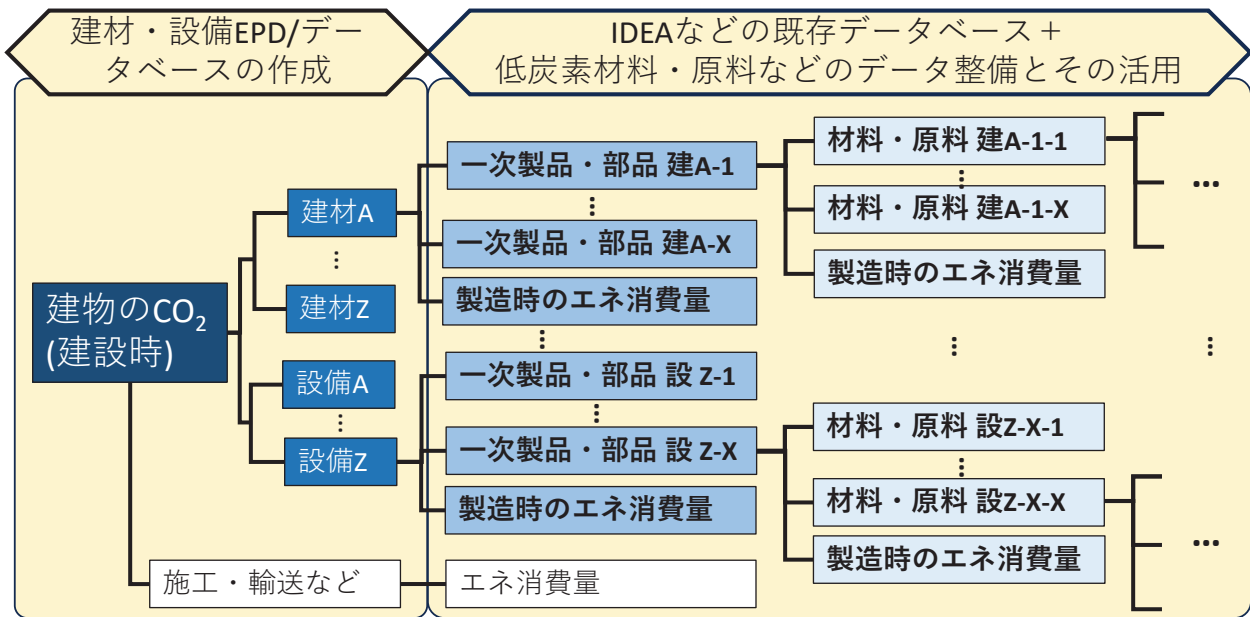
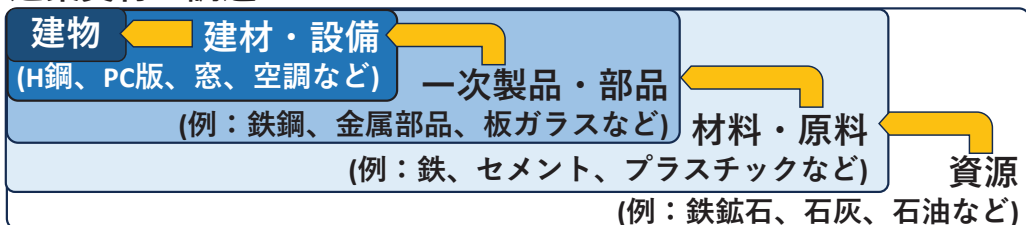


図 建物のLCA（建設分：A1～A3）の構造とデータベース関係

2.1 必要になるであろうEPD/データベースとは？

建物のCO₂排出量（建設分）は多様な建材・設備で構成され、環境貢献を求めるべき業界も広範囲。各段階の環境貢献を評価、資材を調達し関連する産業全体で対応していく必要がある。

建築資材の調達



環境貢献を求める範囲

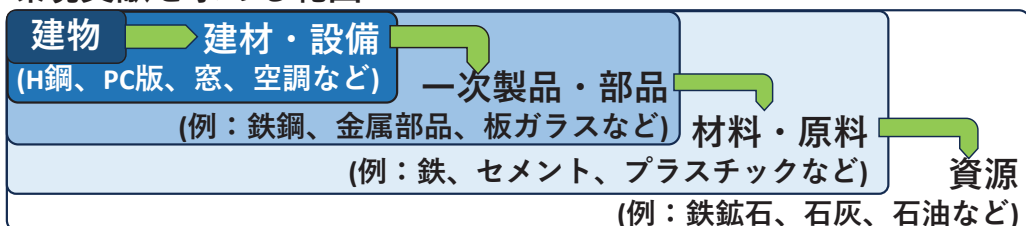


図 建物の資材調達と各業界の環境貢献の関係性

2.2 個別建材・設備データの作成について

個人的な見解となるが、いくつかの業界団体、企業様との情報交換に基づき、個別建材・設備データの作成のポイントを整理

<LCAの実績がある業界・企業>


- 建設資材の共通ルールに基づく算定ルールを定める
- 各建材・設備でCO₂排出量削減のポイントが異なる
 - 電力、熱を使う製品はエネルギー転換が削減のポイントに
 - 上記以外は、主要な調達資材が削減のポイントに
- 各建材・設備で影響の大きな部品などが異なる
- 各建材・設備で合理的な算定ルール（個別）を協議し定める
 - 複合建材になれば部品数も相当数になるため全てを評価することは困難
 - 部品の計上の仕方、カットオフなどの考え方を整理する必要

2.2 個別建材・設備データの作成について

個人的な見解となるが、いくつかの業界団体、企業様との情報交換に基づき、個別建材・設備データの作成のポイントを整理

<LCAの実績がない業界・企業>

- 主要構成資材、製造時のエネルギー消費量などを調査
 - 最初から完璧なデータ作成は困難、把握できるところから情報を整理
- 関連企業との情報交換・共有
 - 当該製品のCO₂排出量の特徴、削減のポイントなどを業界として整理
- 建設資材の共通ルールに基づく当該製品の合理的な算定ルールを定める
 - 先行する業界などの算定ルールを参考に合理的な算定ルールを定める

 まずはデータを集めて当該製品のCO₂排出量の特徴、削減の方策などを整理することが重要

3. まとめ

EPD/個別建材・設備データベースは、企業の環境貢献を製品のCO₂排出量として社会に発信できる有効な制度であり、個別製品と密接に関連した環境データの普及が望まれる。

禁転載のため映写画面を参照ください。

* SuMPOのホームページにアクセスし検索すればご覧になれます。

3. まとめ

各建材・設備、業界でLCAに関する実績が異なるが、CO₂削減を検証・実現するためのデータベースを構築するためには多くの業界、企業様の協力が必要不可欠。

今後・議論対応していくべき事項

<算定ルールの制定>

- 建設資材として共通ルールの設定
- 各建材・設備の特徴を反映した合理的な個別ルールの在り方など

<新たに取り組む業界・企業への支援>

- 実績のない業界・企業でも取り組めるよう技術支援、情報共有・公開できる場などの創出が必要

ドイツのデータベース構築の最新動向

国立研究開発法人 建築研究所 建築生産研究グループ
八木尚太郎



国立研究開発法人 建築研究所

1

Building Research Institute

自己紹介



2014-2017 ◆ 東京大学 工学部 建築学科

2018-2022 ◆ 東京大学大学院
新領域創成科学研究科研究科
社会文化環境学専攻

2023- ◆ 国立研究開発法人
建築研究所
建築生産研究グループ



国立研究開発法人 建築研究所

2

Building Research Institute

公的機関同士のつながり

- ・国土技術政策総合研究所(国総研)
- ・建築研究所(建研)
- ・ドイツ連邦建設・都市・空間研究所(BBSR)

の3機関は、研究協力活動を促進することを目的とし、建築・住宅・都市分野における研究協力に関する覚書を締結している。



https://www.nilim.go.jp/lab/beg/foreign/kokusai/germanyBBSR_190528jp.pdf

ドイツ滞在までの経緯

写真上:2023年7月@フンボルトフォーラム

写真下:2023年11月@つくば駅

2024年6月にもつくばに来ていただいた。

また、BBSRは、2023年11月、2024年6月に、IBECsにも訪問しており、ゼロカーボンビル推進会議のメンバーと意見交換を行っている。

各方面からデータベースについて質問攻めした結果、BBSRに私が滞在し、彼らのやり方について学ばせていただくことになった。



ドイツ滞在の概要

- 2024年6月15日(土)～7月28日(日)の44日間
 - 6/29-7/7は国際地震工学会のためイタリア出張
- 基本的にはBBSRのベルリン支部に滞在
 - Brockmannさん, Kerzさんを始めとしたWB5, WB6, WB7のメンバーとのディスカッション
- その他のステークホルダーにもヒアリング
 - Knauf(石こうボード、断熱材などの世界的メーカー)
 - AGC Glass Europe(主にフランスでEPDを取得)
 - IBU(ドイツ最大のEPD発行者)
 - ARUP(サステナブル建築のコンサル)
 - Öko-Zentrum NRW(コンサル・講習)
 - Professor Lützkendorf(ドイツのLCA研究者)



http://italyng.zening.info/map/Germany/index.htm#google_vignette

本日のプレゼンの内容

- 私が1ヶ月見聞きした話を追体験して頂き、建築物のLCAに関するドイツの歩みと展望について知っていただこうと思います
 1. BBSRの取組みから見るドイツの歩み
 2. EPDとは
 3. ドイツにおけるEPD増加の背景
- ドイツ人の祖先と言われるゲルマン民族は、森の人とも言われていたそうです
- ドイツが環境保護に対して前向きなのは、はたして精神的な要因だけなのでしょうか



ベルリンの都市模型

1. ドイツの国立研究所BBSRの 取組みから見るドイツの歩み

ドイツ滞在の概要

- 2024年6月15日(土)～7月28日(日)の44日間
 - 6/29-7/7は国際地震工学会のためイタリア出張
- 基本的にはBBSRのベルリン支部に滞在
 - Brockmannさん, Kerzさんを始めとしたWB5, WB6, WB7のメンバーとのディスカッション
- その他のステークホルダーにもヒアリング
 - Knauf(石こうボード、断熱材などの世界的メーカー)
 - AGC Glass Europe(主にフランスでEPDを取得)
 - IBU(ドイツ最大のEPD発行者)
 - ARUP(サステナブル建築のコンサル)
 - Öko-Zentrum NRW(コンサル・講習)
 - Professor Lützkendorf(ドイツのLCA研究者)



http://italying.zening.info/map/Germany/index.htm#google_vignette

BBSRの概要

- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung: 連邦建築・都市・空間開発研究所
- BMWBS (連邦住宅・都市開発・建設省)の所管にある研究所である
- 本拠地はボンで、ベルリンとコトブスにも拠点があり、合わせて約400人が在籍している
- 科学的な政策アドバイスを提供することでBMWBSをサポートすることを目的とする
- 研究やその他の取り組みに対する資金提供および投資プログラムの実施も行っている

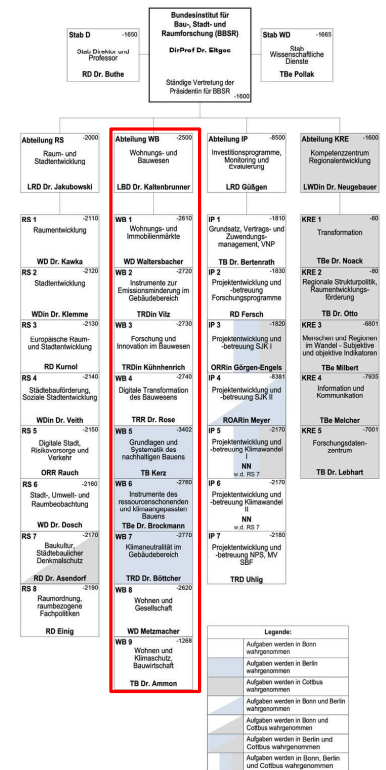


ベルリンの拠点
日本大使館の向いにある

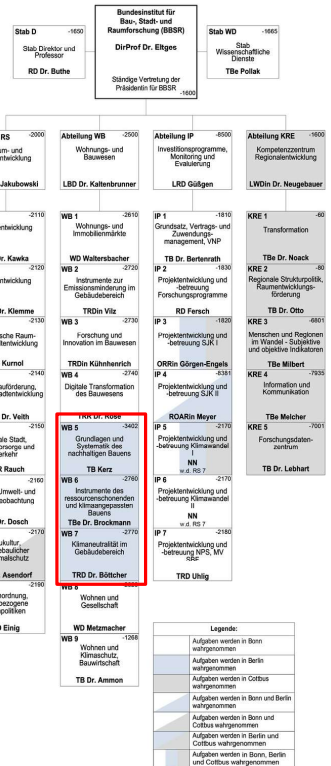
BBSRの組織体系

4つの部門で構成されている

- RS: 空間都市開発部 (abteilung raum- und stadentwicklung)
- **WB: 住宅建設部 (abteilung wohnungs und bauwesen)**
- IP: 投資プログラム・モニタリング評価部 (abteilung investitionsprogramme monitoring evaluierung)
- KRE: 地域開発部 (abteilung kompetenzzentrum regionalentwicklung)
- 本研究では、ベルリン支部のWB (住宅建設部)に、約1ヶ月滞在した



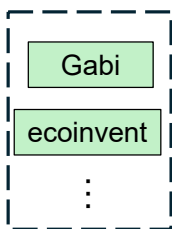
BBSRの組織体系



- WB: 住宅建設部 (abteilung wohnungs unt bauwesen)
 - WB1住宅・不動産市場
 - WB2建設産業における排出量削減のための手段
 - WB3建設における研究と革新
 - WB4建築業界のデジタル変革
 - **WB5持続可能な建築の基礎と体系**
→持続可能性評価プログラム (BNB, QNG)に関する業務に関係
 - **WB6資源保護と気候に適応した建築のための手段**
→評価プログラム用のデータベースなどのツールに関する業務に関係
 - **WB7建築分野における気候変動対策**
→官庁施設のエネルギー利用のモニタリングなどに関する業務に関係
 - WB8住宅と社会
 - WB9住宅および気候保護、建設業界

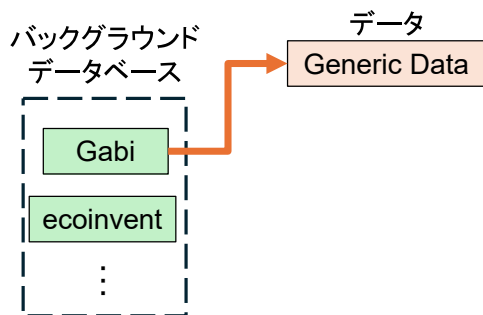
ドイツの歩み (2000年代前半)

バックグラウンド
データベース



- ドイツで使われるバックグラウンドデータベースは主にGabiとecoinvent
- この他にGEMISや環境省のデータベースなどを組み合わせてLCAを実施していた
- しかし、計算するうちに、各データベースのデータが比較に値しないことが分かった
→統一された、国産のバックグラウンドデータの構築が政府主導で行われた

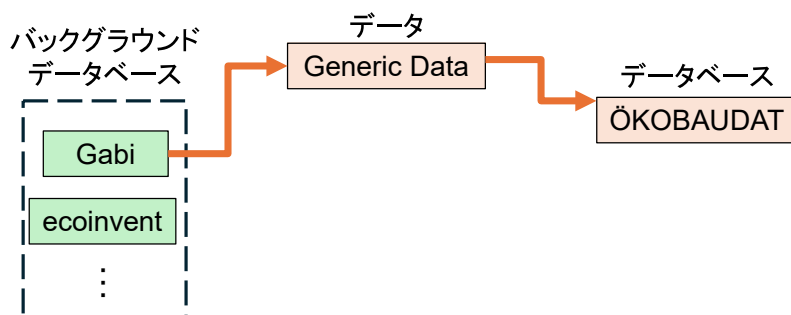
ドイツの歩み(ジェネリックデータ)



- 数年の検討の後、BBSRが、Gabiを運用する企業(現:Sphera社)に委託して、建築物のLCAでの活用を目的とした、Gabiをベースとする**70のデータが構築された**
- このデータは“**ジェネリックデータ**”と呼ばれている
- 細かい計算方法は明かされていないが、ある種の平均データである
- 70のデータは、建築物のLCAのために最低限必要だと考えられたデータである
- そのため、建材だけでなく、電力などエネルギーに関するデータも含まれる



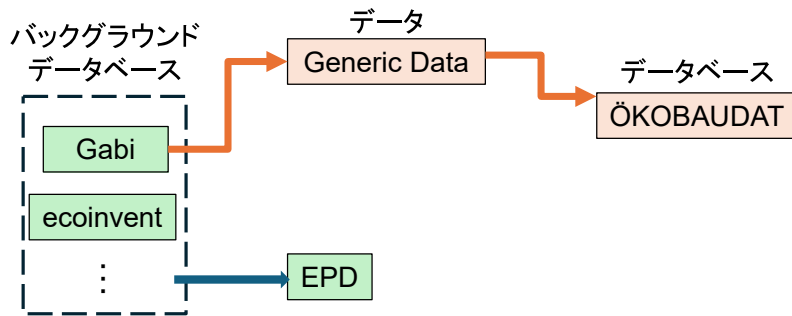
ドイツの歩み(ÖKOBAUDAT)



- ジェネリックデータの構築と同時に、BBSRはデータベースの開発も行った
- このデータベースは、“**ÖKOBAUDAT(エコバウダット)**”と呼ばれる
ÖKO(エコ) + BAU(建物) + DAT(データ)
- ÖKOBAUDATは無料で、誰でもアクセス可能なデータベースである
- 全てがデジタル化されており、ブラウザ上で今すぐにでも、英語で閲覧可能 →実演



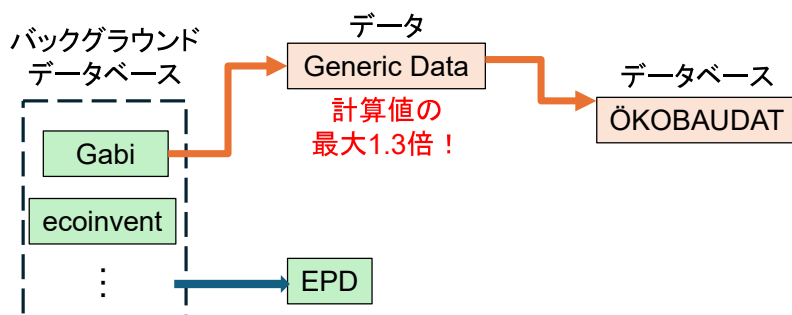
ドイツの歩み(安全側の割増し)



- ÖKOBAUDATとジェネリックデータの無償公開により、LCA実施の環境が整えられた
- ちなみにこの頃(2000年代後半)、建材のEPDの数は微々たるものであった
- なお、ジェネリックデータの整備により、EPDの存在意義が薄れることはなかった
- なぜなら、ジェネリックデータは、**最大で30%の安全側の割増し**が含まれるからである



ジェネリックデータの割増しの話



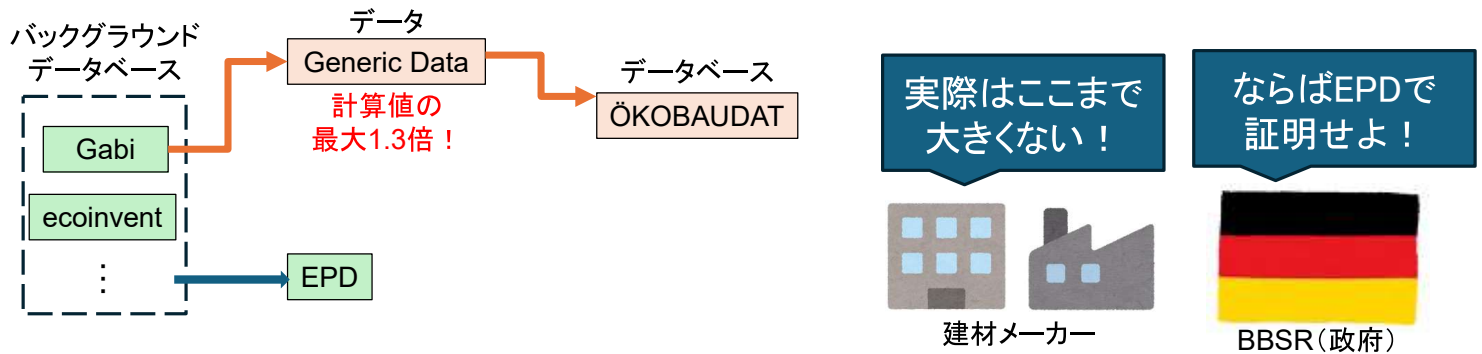
- ジェネリックデータは、Gabiをベースとして得られた値に対して、**最低でも10%、最大で30%の安全側の割増し**が含まれる
- 割増しの量は「Completeness (完全性)」と「Representativeness (代表性)」の、2つの評価軸により、明確なルールに基づいて、決定される

例) ある工程のデータが欠落しており、影響力が5%以上10%未満となる場合は30%増し

例) 地域によって10%以上20%未満の偏差が生じる場合も30%増し

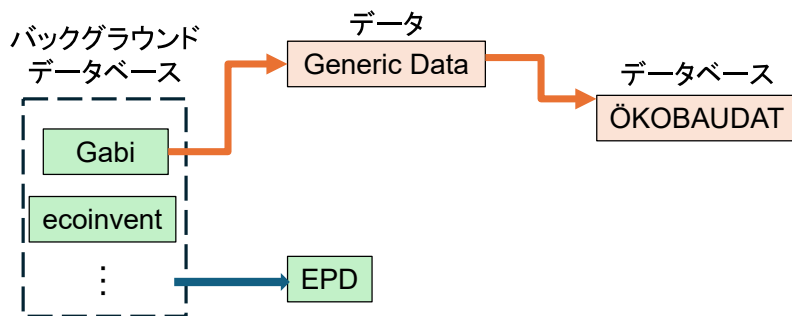


ジェネリックデータの割増しの話



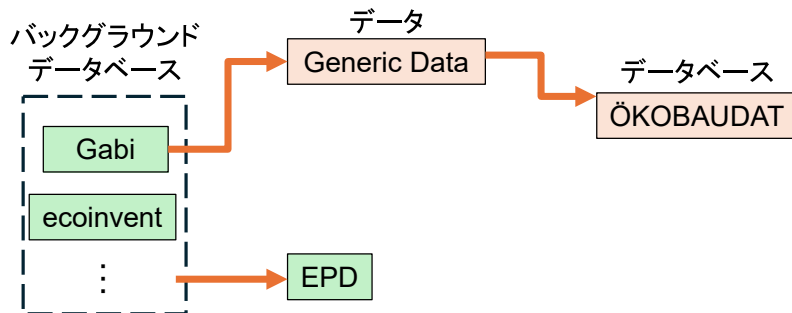
- いずれにせよ、建材メーカーが有する**実際の値より明らかに大きい値**がジェネリックデータとして公的に示されることになる
- 当然、建材メーカーからすると面白くなく、BBSRにクレームが入ったとのこと
- それに対して、BBSRは「**EPDを取得して証明してみなさい**」と回答した

ドイツの歩み(EPD)



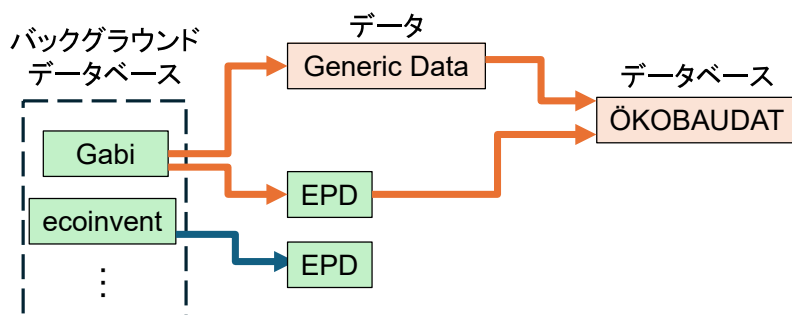
- というわけで、ジェネリックデータはEPD発行を後押しするように作られている
- この成果もあってか、EPDは徐々には増加していった
- ただし、爆発的に数が増えたのは2020年以降
- この理由は、2章で触れる

ドイツの歩み (EPD)



- ちなみに、ÖKOBAUDATはジェネリックデータ専用のデータベースになるという案も設立当初はあったが、最終的にはEPDも格納することになった
- ただし、GabiベースのEPDのみ、格納するという厳しい制限が設けられた

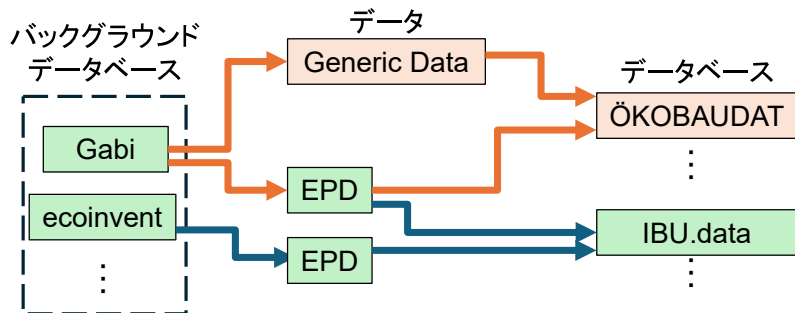
ドイツの歩み (EPD)



- 当然ながら、GabiをベースとするEPDもあれば、ecoinventをベースとするEPDもある
- ただしÖKOBAUDATは、ジェネリックデータとの整合性のため、前者のみ格納している
- BBSRのスタッフ曰く、ÖKOBAUDATが高品質である理由の一つだそう

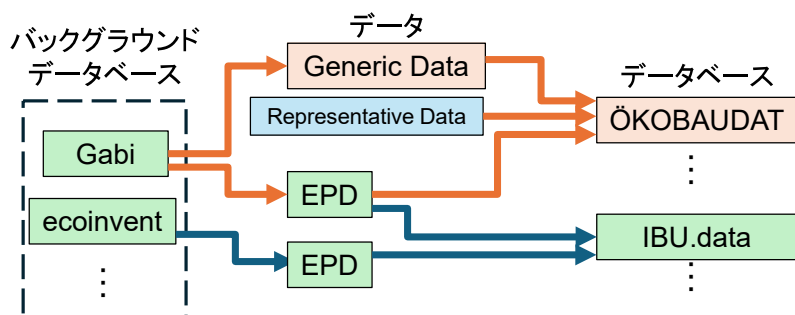
理屈は理解できるが、これに関してはメーカーやEPD発行者からの不満を度々聞いた
 なお、オランダでは真逆で、ecoinventのみを受け入れるデータベースがあるらしい
 プレゼンの最後に述べるが、BBSRもこの状態から脱却しようと考えている

ドイツの歩み (EPD)



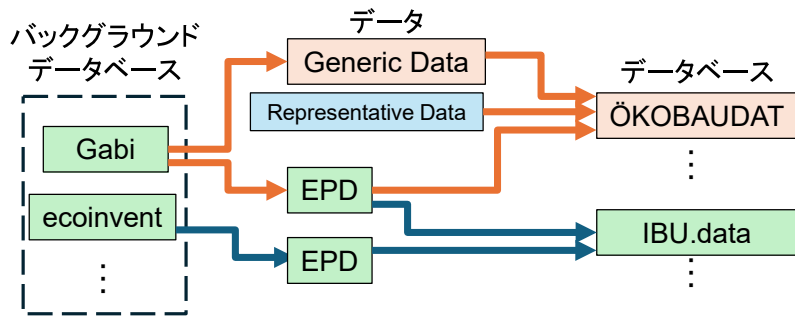
- では、ÖKOBAUDATに格納されないEPDはどうなるのかというと、昔は発行されて、そのまま建材メーカーが管理するだけのEPDもあったとのことだが今では、EPD発行業者が独自のデータベースを策定し、管理している
- 例えば、ドイツ最大手のEPD発行業者IBUは独自のデータベースを有している(後述)

ドイツの歩み (Representative Data)



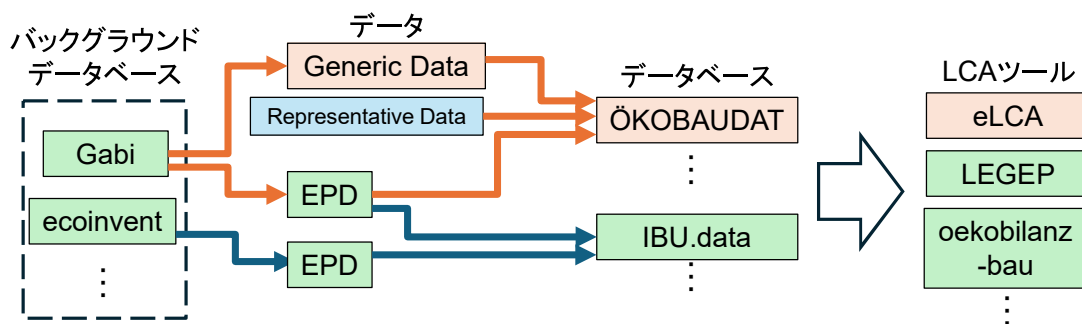
- なおÖKOBAUDATには、ジェネリックデータでもない、EPDでもないデータが存在する
- Representative Dataと呼ばれ、要は、信頼できるデータだがEPDではないデータ
- 例えば、ドイツの国立の森林研究所であるThünenが提供するデータが該当する
- 現在、Thünenが計算した42種類の木質建材のデータが格納されている

何故ÖKOBAUDATが選ばれるのか



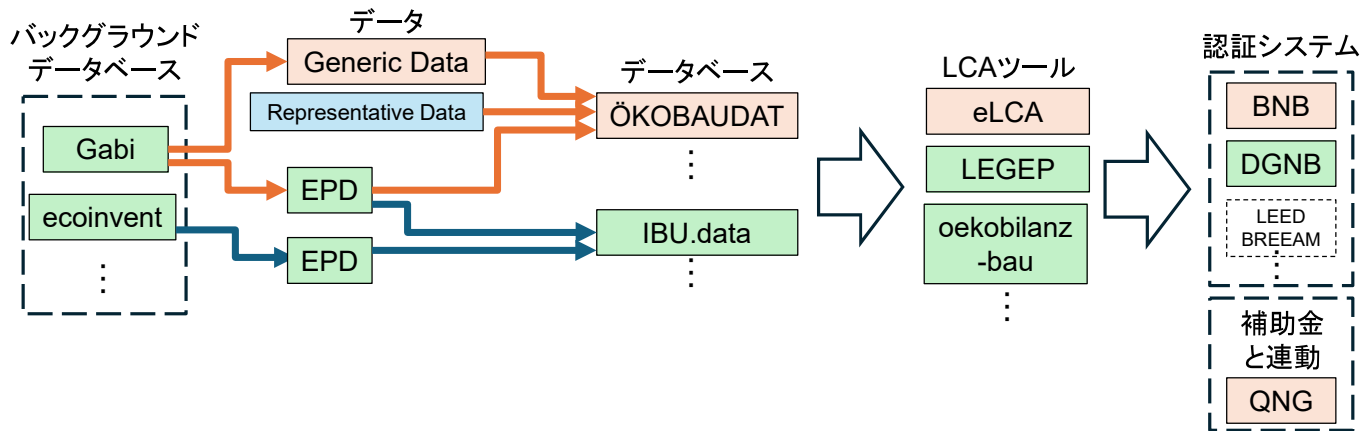
- ドイツ最大手のEPD発行業者IBU曰く、「ドイツに市場を持っているメーカーの殆どが、自社の製品のEPDがÖKOBAUDATに格納されることを望んでいる」
 - 実際、現在のÖKOBAUDATは、**535のジェネリックデータ**、70のRepresentative Data、**619の個別製品EPD**、**185の業界EPD**が搭載されている(全部で1448データ)
- ※AIJ-LCAのデータ数は572、SuMPO環境ラベルプログラムによるEPDの内、建築関係は254種(24/8時点)
 ÖKOBAUDATの人気の理由は、データの使われ方にある

ドイツの歩み(LCAツール)



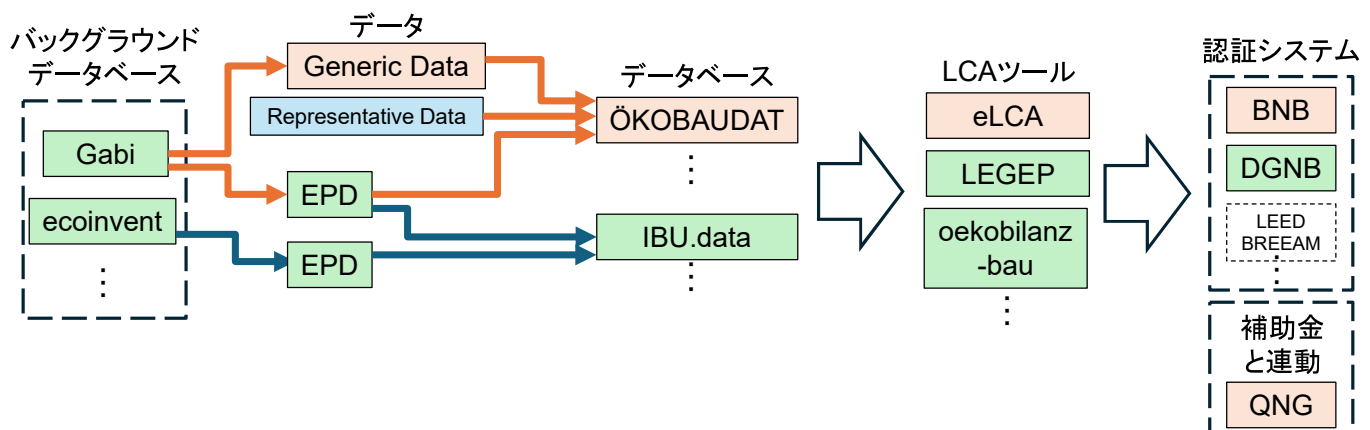
- 当然ながら、データベースは、LCAを実施するためにある
- なお、ドイツでは、複数のLCAツールが使われている
- 中でもeLCAは、BSRが管理運営しており、ÖKOBAUDATと連動している
- これもまた、ブラウザー上で今すぐにでも、英語で、無償で利用可能 →実演

ドイツの歩み（建築物の性能評価）



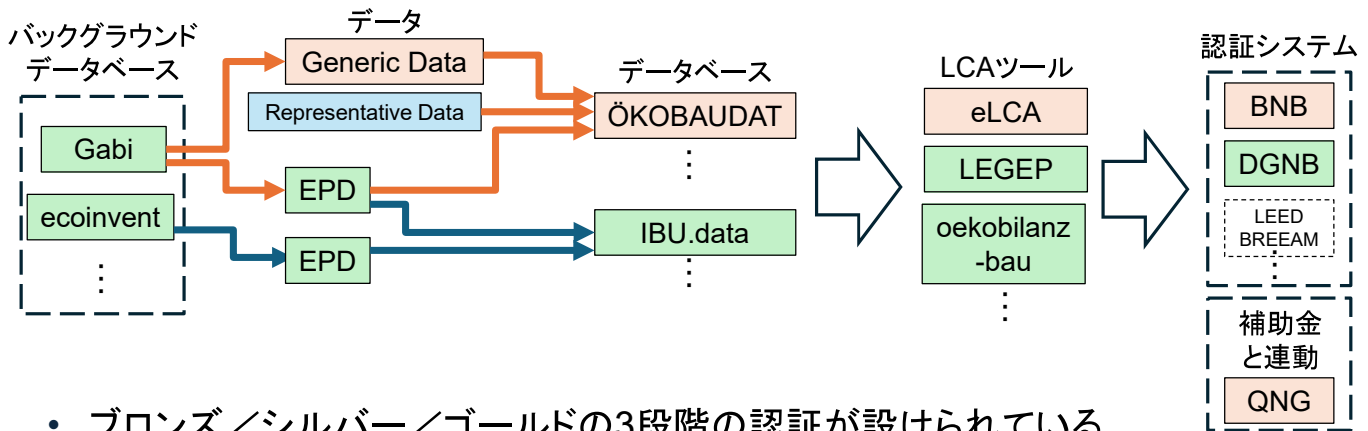
- そしてLCAの結果は、建築物の性能評価に使われる
- 日本にCASBEEがあるように、ドイツにはBNBとDGNBという認証システムがある

ドイツの歩み（BNBについて）



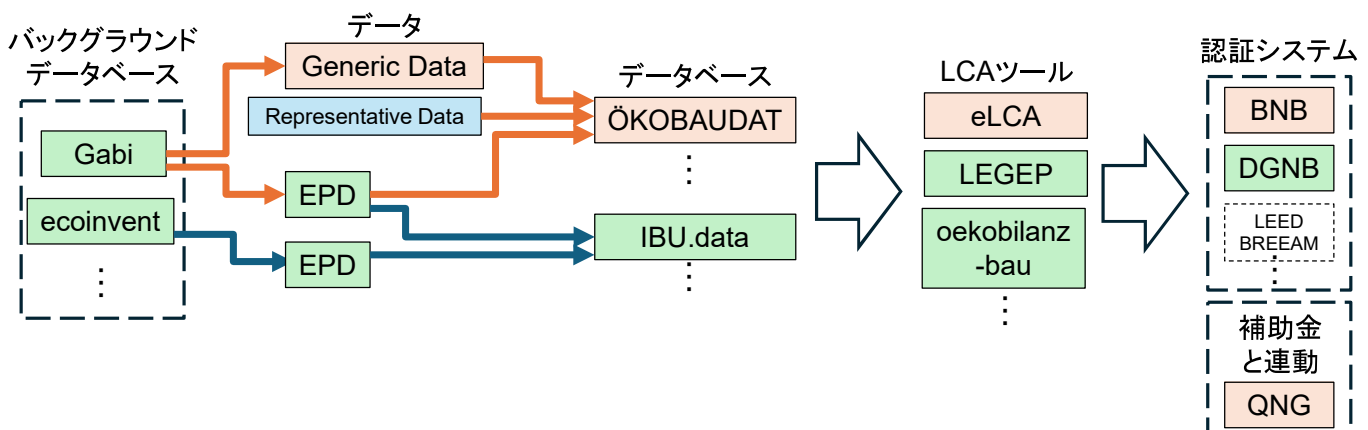
- BNBは、ÖKOBAUDATが開発された翌年、つまり2009年に公開された
- Ecological, Economical, そして Socio-Cultural and Functionalの3つの要素から成る
- 国の公共建築物が主な対象だが、半数の州においても導入されている

ドイツの歩み (BNBについて)



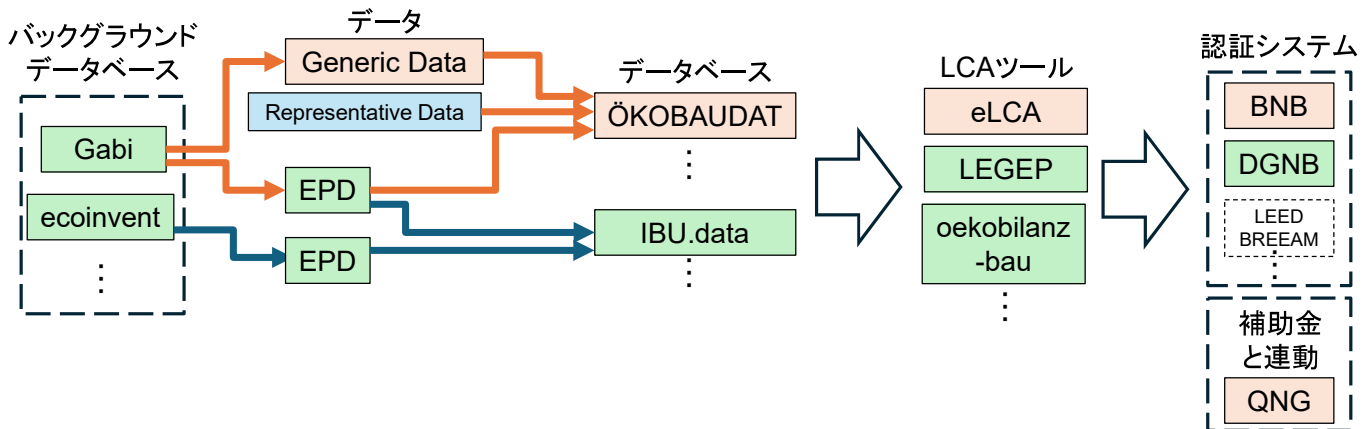
- ブロンズ／シルバー／ゴールドの3段階の認証が設けられている
- 国の公共建築物は、**シルバー認証の取得が義務化**されている
- LCAのベンチマークの値はジェネリックデータを用いて策定される
- つまり、ベンチマークを達成するためには、EPDを活用する必要がある

ドイツの歩み (DGNBについて)



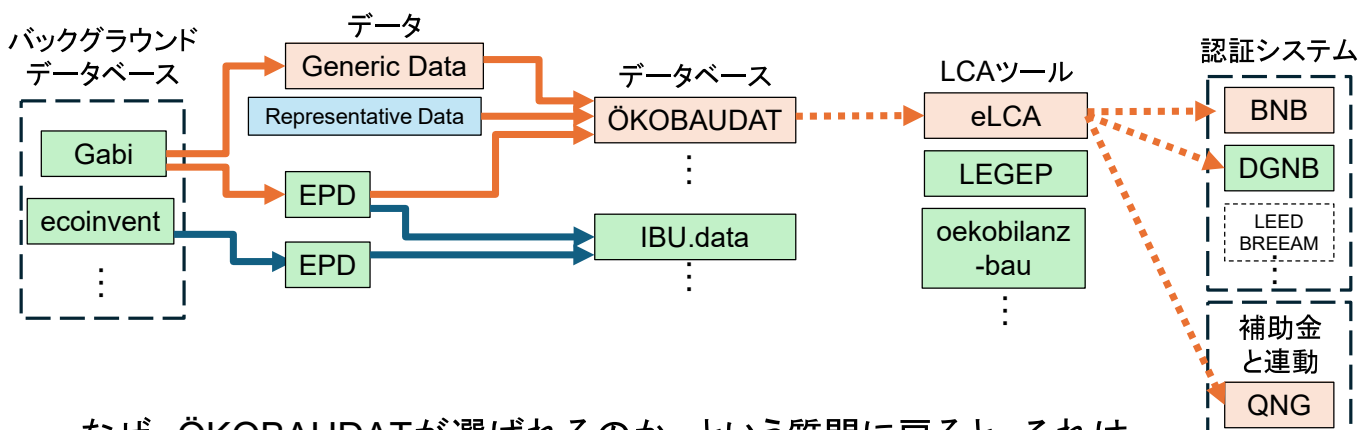
- DGNBは、BNBの基となったシステムで、民間建築物を専門とする
- 認証数は1万件を超え、ドイツを代表する建築認証システム
 - CASBEEを参考にして作られた部分もあると聞きました

ドイツの歩み (QNGについて)



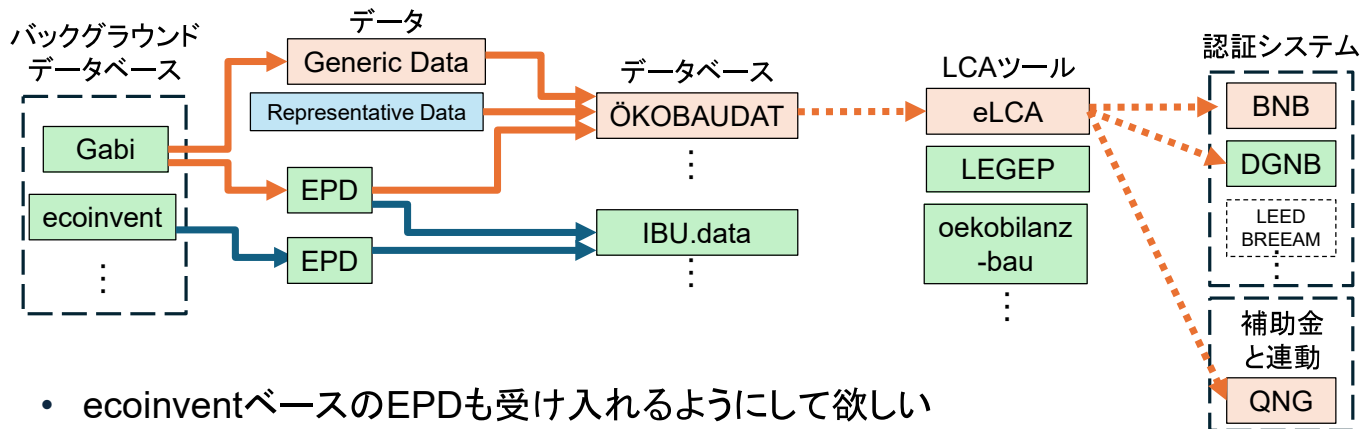
- また、現在、ドイツにおいて、建設行為に対する補助金を取得するためには、QNGという、また別の認証を取得する必要がある
- よりグレードの高い認証を取得すればするほど、補助金が増えるという仕組み
- ちなみに、今のドイツにおいて補助金無しの建設行為は、不可能に近いらしい

何故ÖKOBAUDATが選ばれるのか



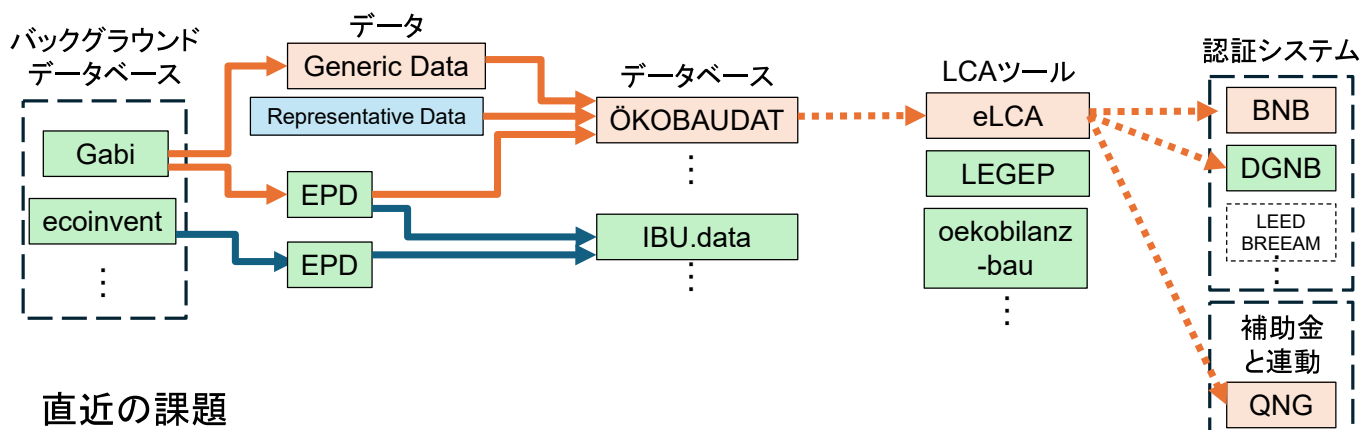
- なぜ、ÖKOBAUDATが選ばれるのか、という質問に戻ると、それは、BNB、DGNB、QNGのいずれも、**ÖKOBAUDATの利用が義務化されている**ためである
- つまり、公共工事、DGNB認証を取得する民間工事、補助金を取得する工事において、製品が選択されるには、**EPDが ÖKOBAUDATにあることが実質的な条件**と言える

ÖKOBAUDATへの要望



- ecoinventベースのEPDも受け入れるようにしてほしい
- データの種類が多く煩雑なので、ジェネリックデータ用とEPD用に分けたほうが良い
- ドイツ産業を囲い込んでおり、貿易の障害となっている(海外の建材のデータが少ない)
- 脱炭素に向けた長期的なプランが無い、補助金制度が急に変わる

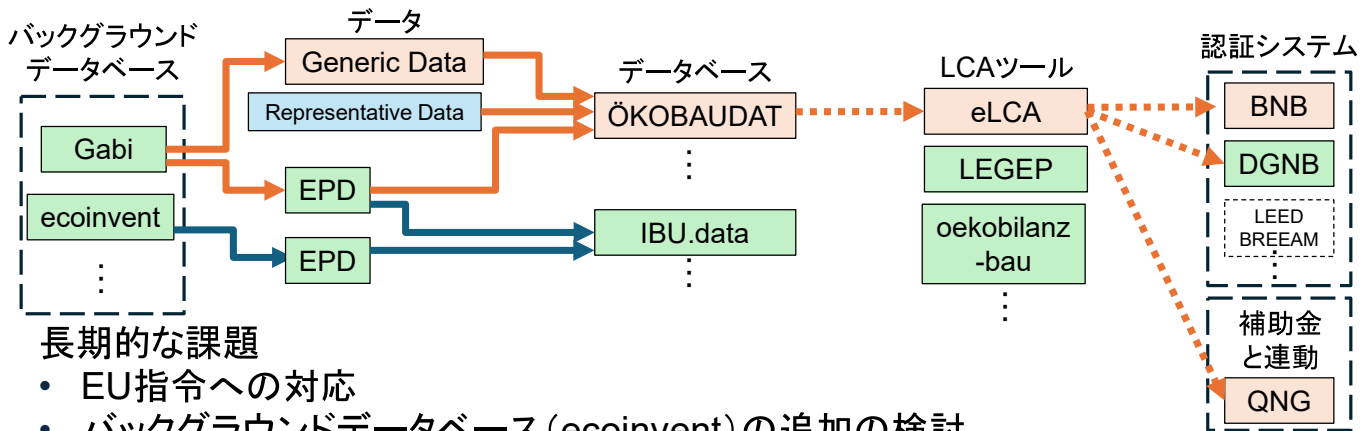
BBSRの展望



直近の課題

- ヒートポンプ、太陽光パネルなど**設備機器のジェネリックデータの拡充**
 - 現在、追加するべき設備機器の検討のためのロードマップを描いているとのこと
- 人手不足(ÖKOBAUDATとeLCA併せて、実務とリーダーの2人体制で運用されている)

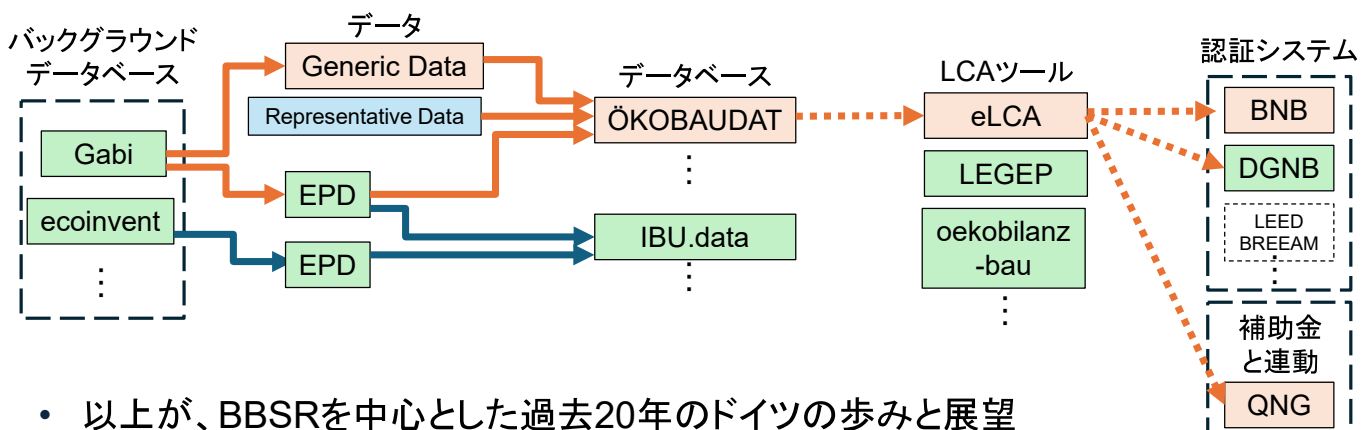
BBSRの展望



長期的な課題

- EU指令への対応
- バックグラウンドデータベース (ecoinvent) の追加の検討
- ジェネリックデータとEPDのそれぞれでデータベースの独立化
- 時々刻々と変わるデータへの対応、複合用途の建物のためのベンチマークの策定
- バージン材 (raw material) の使用率の併記
- 脱炭素に向けた長期的プランの策定と、そのプランに基づくベンチマークの策定 など

ドイツの歩み



- 以上が、BBSRを中心とした過去20年のドイツの歩みと展望
- BBSRが管轄する部分を見ると、一貫したモデルを作っていることが分かる
- ポイントは、**ジェネリックデータの存在とデジタル化を前提としたフォーマットの統一**
- また、EPDの策定にBBSRが直接関わっていないことも特徴的

2. EPDとは



EPD (Environmental Product Declaration) とは

- 直訳すると、環境 製品 宣言
- 原料調達から、製造、使用、廃棄に至るまでの**製品のライフサイクル**を通じたCO2排出量を始めとした**環境負荷**を計算し、一つの書類としてまとめ上げた上で、その「正しさ」について第三者の認証を受けたもの(印刷物・pdf・データ)
- EPDを読むことで、その製品が環境に与える影響について正しい理解が得られる
- プログラムオペレーターと呼ばれる組織(日本: SuMPO、ドイツ: IBUなど)が発行

注意点

1. 製品の良し悪しを示すものではない。EPD取得≠環境に優しい(前向きではあるかも)
2. 製品同士の比較のために作られたものではない。少なくとも、元の意図は違う。

※いずれも八木の解釈であることに留意



PCR (Product Category Rule) とは

- EPDを作る上で行った(行う)計算のルールをPCRと呼ぶ
- PCRには、例えば、「どこまで細かい工程まで数字を追ったのか(追うのか)」など、ありとあらゆるルールが取りまとめられている
- 全体的なルールは、ISO14025やEN15804で定められているが...
- ガラス製品にはガラス製品のPCRが、H型鋼にはH型鋼のPCRが存在する
- もっと言うと、製品ごとにPCRが存在しうる
- これまでは、別に、PCRが統一されていなくても良かった
- なぜなら、EPDは製品同士の比較のために作られたものではないため
- しかし、そうも言っていられない...

※いずれも八木の解釈であることに留意



LCAとEPD

- そもそも「建材のLCA」を行った結果を示したものがEPD（建材メーカーの場合）
- ただし、その情報量と、第三者認証を受けた信用できる情報であることに目をつけられ、「建築物のLCA」を行う上で、「建材のEPD」の数字が使われるようになった
- これは実質、建材のEPD同士の比較が行われるということ
- こうなると、さすがに、ルールつまりPCRの統一化のニーズが高まる
- なお、欧州委員会では、この問題に決着をつけるべく、建材の種類ごとに、c-PCRと呼ばれるものが策定されつつある
- 新しく発行されるEPDは、原則、c-PCRに従わなければならない

※いずれも八木の解釈であることに留意

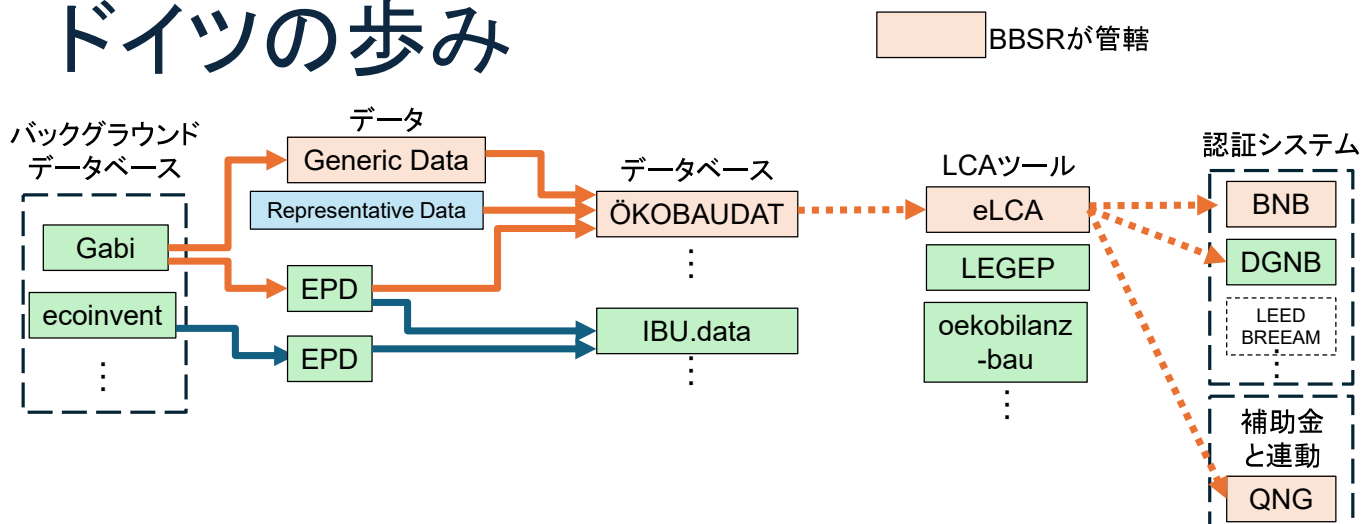


日本では、

- ドイツで1ヶ月間、色々な人の話を聞いた限りでは、EPDの数字の活用はもはやグローバルスタンダードになりつつある
- 他の国々と足並みを揃えるのであれば、日本でも、EPDの数を増やして、それを使って建築物のLCAを実施し、建築物の評価に繋げていくことが望ましい
- しかし、EPDの取得は簡単ではない
 - 建材メーカーにとってお金と時間がかかる
 - ルールを決めないといけない ...PCR、計算につかうデータに関するルール
- では、ドイツのEPD事情はどうなっているのか

※いずれも八木の解釈であることに留意

ドイツの歩み



- BBSRの取組みをみると、ジェネリックデータの安全側への割増しの話や、認証システムまでの誘導など、EPD発行の後押しをしてはいる
- ただし、EPD発行自体を、BBSRが直接管轄しているわけではない

3. ドイツにおけるEPD増加の背景

ドイツにおけるEPDの発行数

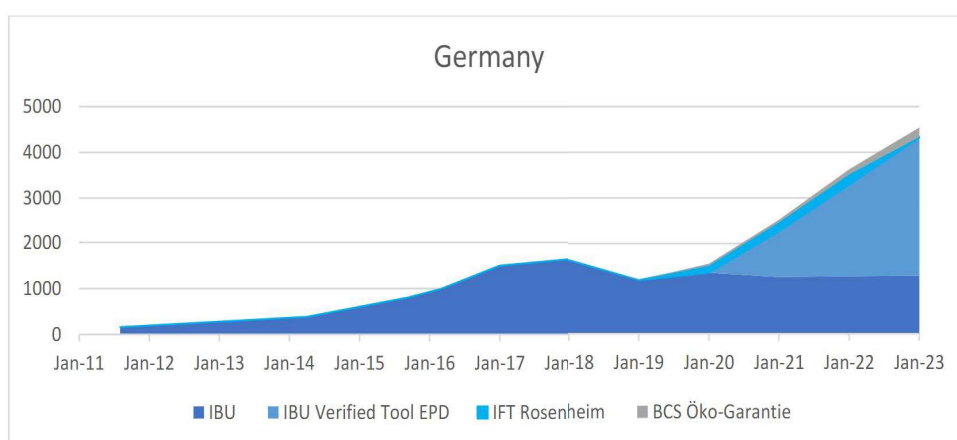
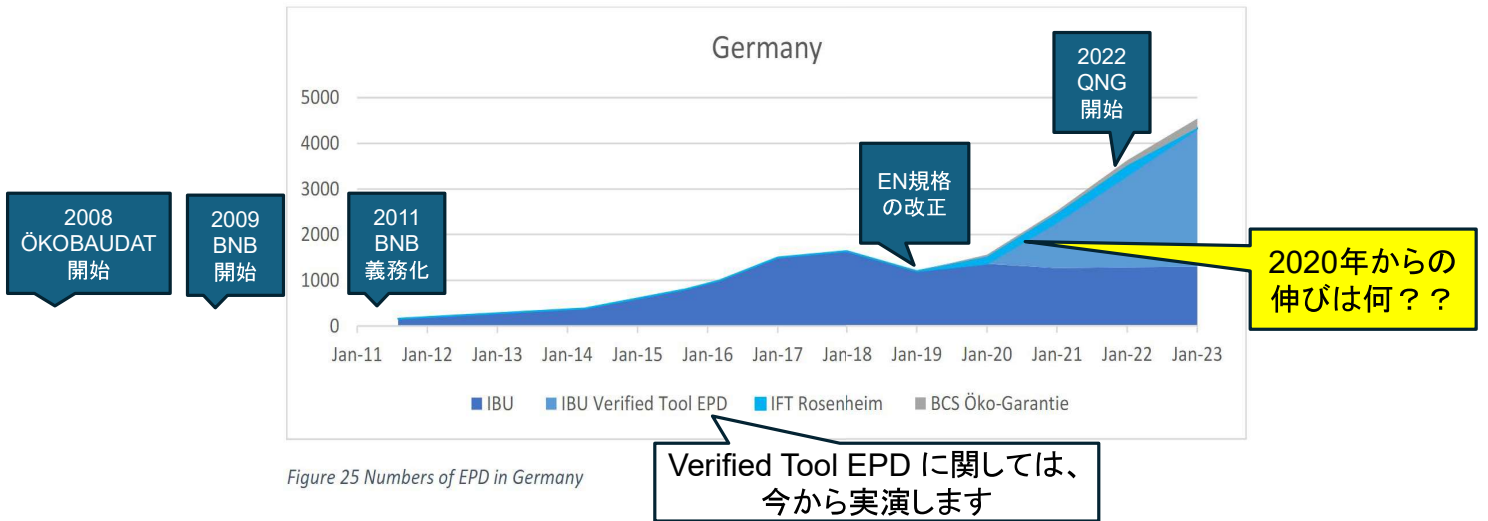


Figure 25 Numbers of EPD in Germany

イギリスの研究者J. Andersonさんの博士論文より

J Anderson Thesis 10-07-2023: <https://oro.open.ac.uk/90696/1/J%20Anderson%20Thesis%2010-07-2023.pdf>

ドイツにおけるEPDの発行数



J Anderson Thesis 10-07-2023: <https://oro.open.ac.uk/90696/1/J%20Anderson%20Thesis%2010-07-2023.pdf>

ドイツ滞在の概要

- 2024年6月15日(土)～7月28日(日)の44日間
 - 6/29-7/7は国際地震工学会のためイタリア出張
- 基本的にはBBSRのベルリン支部に滞在
 - Brockmannさん, Kerzさんを始めとしたWB5, WB6, WB7のメンバーとのディスカッション
- その他のステークホルダーにもヒアリング
 - Knauf(石こうボード、断熱材などの世界的メーカー)**
 - AGC Glass Europe(主にフランスでEPDを取得)
 - IBU(ドイツ最大のEPD発行者)
 - ARUP(サステナブル建築のコンサル)
 - Öko-Zentrum NRW(コンサル・講習)
 - Professor Lützkendorf(ドイツのLCA研究者)



http://italying.zening.info/map/Germany/index.htm#google_vignette

KNAUFの概要



バイエルン州の町、イプホーフエン(人口約4500人) 1949年よりKnaufの本拠地



国立研究開発法人 建築研究所

45

Building Research Institute

KNAUFの概要



バイエルン州の町、イプホーフエン(人口約4500人) 1949年よりKnaufの本拠地



国立研究開発法人 建築研究所

46

Building Research Institute

KNAUFの概要



- 設立90年以上の一族経営の会社
- 石膏ボード(壁、天井用)を中心に、断熱材、建築用化学製品といった複数の建材の製造を手掛けている
- 90カ国以上で事業を展開、約80の原材料加工工場と300の生産拠点を有し、総従業員は40,000人以上
- 2022年に日本のチヨダウーテの株式の1/4(現在は3/4)を取得
- 100周年となる2032年までに、スコープ1とスコープ2のCO2排出量を50%削減、スコープ3のCO2排出量を40%削減すると決めている
- 半数の製品に対してEPDを取得済み

<https://images.app.goo.gl/NM61RFCfEZmfHMwf8>

私にとって、マーケティングの道具としてのEPDは終わった。
今やもう、無くてはならないものである。
EPDが無いことはライバルに贈り物をするに等しい。

Knauf担当者

- 国レベル(UK、北欧、オランダ、フランスなど)のベンチマーク設定などの取組み
- EUレベルの取組み →いずれもLCAそしてEPDの取得の後押しをしている
 - CPRの改正 (2022発表) …義務化されたJISで環境配慮の要件も付くイメージ
 - EPBDの改正 (2021発表) …建築物省エネ法でWLCの算定も義務化されるイメージ
 - EU タクソノミー (CSRD/SFDR) (2020制定) …サステナブル製品(建築)の定義を明確にし、投資を促す
 - CBAM (2021発表) …輸入材のカーボンを計算してEU基準の差分を税として徴収
 - Green Claim Directive (2023発表) …環境に良いアピールをするためには第三者認証が必要

曰く、EPDは、ヨーロッパで商売するためのライセンス
ただし、最終的な目標は、製品の「エコデザイン」を目指すこと

• **CPRの改正**(2022発表)

Construction Products Regulation、建設製品規制

• **EPBDの改正**(2021発表)

Energy Performance of Buildings Directive、建築物のエネルギー性能指令

• **EU タクソノミー**(CSRD/SFDR) (2020制定)

Corporate Sustainability Reporting Directive、企業サステナビリティ報告指令
Sustainable Finance Disclosure Regulation、サステナブルファイナンス開示規則

• **CBAM** (2021発表)

Carbon Border Adjustment Mechanism、炭素国境調整メカニズム

• **Green Claim Directive** (2023発表)

Green Claims Directive、環境訴求指令



私にとって、マーケティングの道具としてのEPDは終わった。
今やもう、無くてはならないものである。
EPDが無いことはライバルに贈り物をするに等しい。

Knauf担当者

- EPD発行に際して、政府からの補助金は無かった
- なお、EPD一つあたり、500万円以上、半年以上かかっていた →中小企業は業界値EPDで対応
- そこで、EPDインターナショナルの仕組みを利用して、「**工場の認証**」をしてもらった
- これにより、その工場の製品のEPD発行の手間を削減でき、コストを1/20まで落とした
- 未だにボトルネックとなっているのは、**第三者認証にかかる時間(数が足りていない!)**
- また、マスバランス、自動化、ユニットとしてのEPDなどについても要検討



ドイツ滞在の概要

- 2024年6月15日(土)～7月28日(日)の44日間
 - 6/29-7/7は国際地震工学会のためイタリア出張
- 基本的にはBBSRのベルリン支部に滞在
 - Brockmannさん, Kerzさんを始めとしたWB5, WB6, WB7のメンバーとのディスカッション
- その他のステークホルダーにもヒアリング
 - Knauf(石こうボード、断熱材などの世界的メーカー)
 - AGC Glass Europe(主にフランスでEPDを取得)
 - IBU(ドイツ最大のEPD発行者)
 - ARUP(サステナブル建築のコンサル)
 - Oko-Zentrum NRW(コンサル・講習)
 - Professor Lützkendorf(ドイツのLCA研究者)



http://italyng.zening.info/map/Germany/index.htm#google_vignette



ARUPの概要



- 33か国、89のオフィス、従業員18000人
- 改修、建材の選択、省エネ、長寿命化などの検討を行うためのCircular Building Toolkitを開発するなど、サステナビリティに関する業務にも携わる
- 今回は、ベルリンオフィスのサステナビリティコンサルタントの方々にヒアリング
- 企業から依頼を受け、ホールライフカーボンの削減のサポートをすることが主な業務
- DGNBやLEEDなど建物認証取得のサポートも行う



EUタクソミーは建設という行為の裏にいる、銀行と保険会社に直接作用した。その結果、我々のクライアントの態度は一変した。
ARUP担当者

- ARUPに入社した2010年代後半は、クライアントの確保に苦勞した。例えばLEED認証、ましてやDGNBの取得やWLCの算出に出資してくれる会社は殆どいなかった。
- しかし今や、まるで逆である。というのも、彼らのプロジェクトを金銭的に支えている銀行や保険会社が、企業にEUタクソミーをやれとプッシュしているからである。

まとめると、ARUPの担当者は、EUタクソミーの影響が大きかったという認識でいた

また、DGNBのPRの効果についても認めていた。DGNBさえ取っていれば、EUタクソミー対策はバッチリ、というようにシステムを適宜、更新しているらしい。



ドイツ滞在の概要

- 2024年6月15日(土)～7月28日(日)の44日間
 - 6/29-7/7は国際地震工学会のためイタリア出張
- 基本的にはBBSRのベルリン支部に滞在
 - Brockmannさん, Kerzさんを始めとしたWB5, WB6, WB7のメンバーとのディスカッション
- その他のステークホルダーにもヒアリング
 - Knauf(石こうボード、断熱材などの世界的メーカー)
 - AGC Glass Europe(主にフランスでEPDを取得)
 - IBU(ドイツ最大のEPD発行者)
 - ARUP(サステナブル建築のコンサル)
 - Öko-Zentrum NRW(コンサル・講習)
 - Professor Lützkendorf(ドイツのLCA研究者)



IBUの概要



- 企業では無く、協会
- 建材関わる300以上の企業、40以上の業界団体が参加
- IBUに参加することで、企業は、IBUのツールや認証スキームを使ってEPDを発行することができる
- 発行したEPDは独自のデータベースにも格納され、現在は**1500以上のEPD**が格納されている
- この**半年で400件の申請**を受けている
- BBSRの**ÖKOBAUDATのEPDの8割がIBUで発行**されたもの（IBUのEPD全てが格納されるわけではない）
- 契約している第三者認証者は20名以上→不足
- なお、IBU本体の従業員は10名！

企業ごとに自分たちのフォーマットを持ってはいけない。
業界および政府に、強く、言うべきである。これを使えと。

IBU担当者

- プログラムオペレーターとしての様々な取り組みについてお聞きできた
 - ILCD+EPDフォーマットを活用した統一性
 - 企業と第三者認証者の独立性の確保
 - EPDにおける宣伝文句の徹底排除
 - 第三者認証者のバックグラウンドと、受け入れ条件
- EPD増加の要因としてEUタクソミーの他に（**エコデザイン規則**）の改正も挙げた
 - 対象がほぼ全ての製品に広がり、カーボン含む環境負荷に関する要件も設けられた
- また、各国のEPDデータベースを連結するEco Platformについてもお聞きした

- **ILCD+EPDフォーマット**

ILCD: International Life Cycle Data system、国際基準ライフサイクルデータシステム

- **ESPR(エコデザイン規則)**

Eco-design for Sustainable Products Regulation、エコデザイン規則

※ErPD(The Energy Related Products Directive、エコデザイン指令)

⇒強化・代替

⇒ESPR(Eco-design for Sustainable Products Regulation、エコデザイン規則)

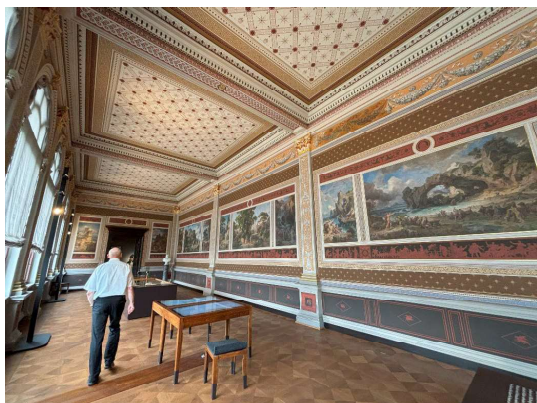
ドイツ滞在の概要

- 2024年6月15日(土)～7月28日(日)の44日間
 - 6/29-7/7は国際地震工学会のためイタリア出張
- 基本的にはBBSRのベルリン支部に滞在
 - Brockmannさん, Kerzさんを始めとしたWB5, WB6, WB7のメンバーとのディスカッション
- その他のステークホルダーにもヒアリング
 - Knauf(石こうボード、断熱材などの世界的メーカー)
 - AGC Glass Europe(主にフランスでEPDを取得)
 - IBU(ドイツ最大のEPD発行者)
 - ARUP(サステナブル建築のコンサル)
 - Öko-Zentrum NRW(コンサル・講習)
 - Professor Lützkendorf(ドイツのLCA研究者)



http://italying.zening.info/map/Germany/index.htm#google_vignette

Professor Lützkendorf



- カールスルーエ工科大学 教授
- 建築物のサステナビリティ研究の第一人者
- DGNB、BNB、ÖKOBAUDATの構築に深く関わり、今もアドバイザリーボードのメンバー
- 国際エネルギー機関(IEA)の研究委員会 ANNEX 89の責任者の1人



ビックボスが、グリーンたれ、と言えば、全てが動く

Professor Lützkendorf

日本に向けて、様々なアドバイスを頂いた

- 産業連関表ベースのデータから、完全に離れるのはあまりに勿体ない
- ÖKOBAUDATは煩雑すぎる、日本のデータベースは、基本設計用と実施設計用で分けるべき
- (1つの建材種に対して)大量のEPDが集まってこそ、製品の良し悪し分かる
- 決して、カーボンだけに捕らわれるなかれ、昔から日本はそのきらいがある
- 学生の教育では、手遅れ。実務者こそ教育するべき。
- 設計者への教育も重要であるが、一番教育するべきは政府関係者と金融関係者
- 長期的なロードマップを描き、そこから個別の、具体的な目標値(規制値)を導き出すべき
- カーボンニュートラルは(嘘か真か)達成されるが、その後待ち受けるは資源競争
- サーキュラリティーとLCAは共存可能、全てはLCAで表現できる

総じて、日本ならできる、日本には日本のアドバンテージがあると仰っていた

- 産業連関表、CASBEE、Annex57、産官学連携、耐震対策



ドイツにおけるEPDの発行数

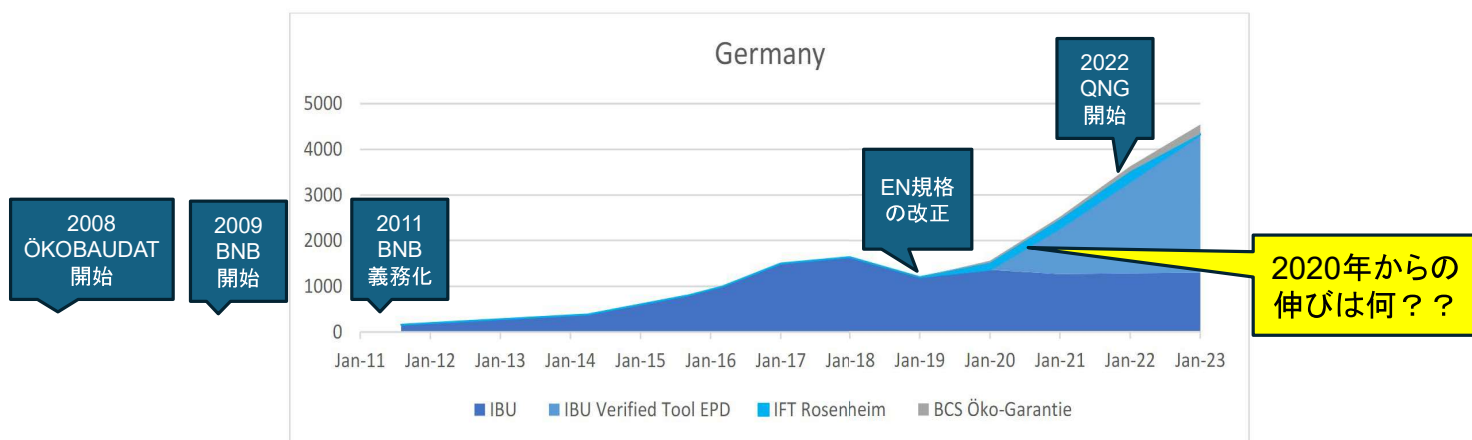


Figure 25 Numbers of EPD in Germany

J Anderson Thesis 10-07-2023: <https://oro.open.ac.uk/90696/1/J%20Anderson%20Thesis%2010-07-2023.pdf>

EPD増加の背景のまとめ

1. ドイツ政府とBBSRの仕掛け
ジェネリックデータの安全側への割増し、BNB/DGNBまでの誘導、BNBの義務化、QNGの設立
2. 他社との競争、マーケティングの利用
3. DGNBの認知度の増加、EPDの認知度の増加
4. **EUレベルの指令 ←2020年代の増加の原因**

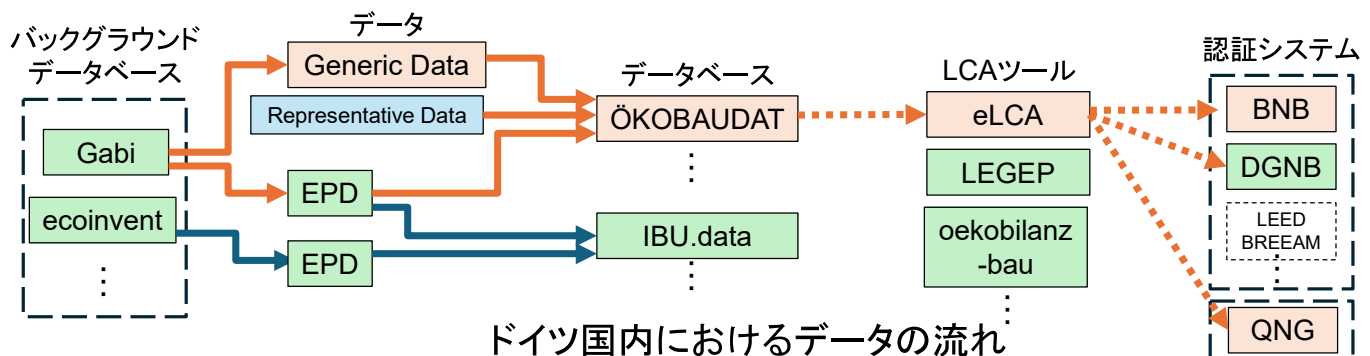
「大企業のマインドを変えるのはいつだってレギュレーションである」
BBSR担当者

EUタクソミー (CSRD/SFDR)	... 工事への融資をする側に響いた
EPBD	... 運用時の消費エネルギー計算だけでは済まない
ESPR	... エコデザインの指向
CPR	... 商品の基準にサステナビリティも加わる
CBAM	... 安いけど環境に優しくない、は許されない
Green Claims Directive	... 宣伝したければ、根拠を見せろ

※いずれも八木の解釈であることに留意

ドイツのデータベース構築の最新動向

- ドイツでは、データの取り扱いに関する国内の流れが出来上がっていた所に、2020年より上部組織であるEUからルールが提示されたことによるEPDの急増があった
- ドイツが先行している面もあるが、日本と同じ悩みを共有していることが良く分かった
- 海外の動向も踏まえて、引き続き議論していくべきである



(参考) 実演したツールのURL

Oekobaudat

https://www.oekobaudat.de/no_cache/en/database/search.html

eLCA

<https://www.bauteileditor.de/>

Configuratorの例

<https://www.agc-younglass.com/configurator/app/request>

SuMPOのEPDの例

<https://ecoleaf-label.jp/pcr/44>

IBU.data

<https://ibu-epd.com/en/ibu-data-start/>