

東京大学大学院新領域創成科学研究科
社会文化環境学専攻

2021 年度
修 士 論 文

ライフサイクルにおける建材の環境情報のあり方に関する研究
-有害物質対応・脱炭素・資源循環に着目して-
Study on building material information in building cycle
Focusing on Hazardous material handling, Decarbonizing, Resource circulation

2022 年 1 月 17 日提出
指導教員 清家 剛 教授

小川 由希子
Ogawa, Yukiko

目次

1 章 序論	1
1.1. 研究背景	2
1.2. 問題提起	7
1.2.1. 研究の必要性	7
1.2.2. 有害物質の概要	8
1.2.3. 脱炭素の概要	11
1.2.4. 資源循環の概要	14
1.3. 研究目的	15
1.4. 用語の定義	16
1.5. 既往研究と本研究の位置付け	17
1.6. 研究方法と研究の構成	19
1.6.1. 研究方法	19
1.6.2. 研究の構成	21
2 章 建材に要求を行う各主体の建材の環境情報の取り扱いの実態と傾向	23
2.1. デベロッパー(A 社)	25
2.2. ハウスメーカー(B 社)	29
2.2.1. 木材の調達環境	29
2.2.2. 建材全般の調達環境	31
2.2.3. 建材全般の環境情報について	32
2.2.3. その他の建材情報について	36
2.3. 再資源化事業者(C 社)	37
2.3.3. 調達環境	37
2.3.4. 環境情報について	38
2.3.5. その他の建材情報について	42
2.4. 建材情報に要求を行う各主体の建材の環境情報の取り扱いの実態と傾向	43
2.4.1. 有害物質対応	43
2.4.2. 脱炭素	45
2.4.3. 資源循環	46
2.5. 小結	47

3 章 建材メーカーの建材の環境情報の取り扱いの実態と傾向	49
3.1. 原材料建材メーカー.....	51
3.1.1. D 社.....	51
3.1.2. E 社.....	54
3.1.3. F 社.....	59
3.1.4. G 社.....	64
3.1.5. H 社.....	69
3.1.6. I 社.....	74
3.1.7. J 社.....	77
3.2. 部品/原材料建材メーカー.....	82
3.2.1. K 社.....	82
3.2.2. L 社.....	86
3.3. 建材メーカーの実態と傾向.....	90
3.3.1. 調達環境の実態.....	90
3.3.2. 有害物質対応.....	92
3.3.3. 脱炭素.....	95
3.3.4. 資源循環.....	98
3.4. 小結.....	100
4 章 ライフサイクルにおける建材の環境情報の実態と分析	103
4.1. 有害物質対応.....	104
4.1.1. ライフサイクルにおける実態と分析.....	104
4.2. 脱炭素.....	106
4.2.1. ライフサイクルにおける実態と分析.....	106
4.3. 資源循環.....	110
4.3.1. ライフサイクルにおける実態と分析.....	110
4.4. 小結.....	112

5 章	ライフサイクルにおける建材の環境情報のあり方の考察	113
5.1.	有害物質対応	116
5.1.1.	ライフサイクルにおける建材の環境情報のあり方の考察	116
5.2.	脱炭素	118
5.2.1.	ライフサイクルにおける建材の環境情報のあり方の考察	118
5.3.	資源循環	119
5.3.1.	ライフサイクルにおける建材の環境情報のあり方の考察	119
5.4.	小結	121
6 章	結論	123
6.1.	本研究の総括	124
6.2.	本研究の成果	125
6.3.	今後の課題	127

1章 序論

1.1. 研究背景	2
1.2. 問題提起	7
1.2.1. 研究の必要性	7
1.2.2. 有害物質対応の概要	8
1.2.3. 脱炭素の概要	11
1.2.4. 資源循環の概要	14
1.3. 研究目的	15
1.4. 用語の定義	16
1.5. 既往研究と本研究の位置づけ	17
1.6. 研究方法と研究の構成	19
1.6.1. 研究方法	19
1.6.2. 研究の構成	21

1.1. 研究背景

産業革命以降、世界ではモノの大量生産、大量消費により急速に経済成長を遂げたが、消費する資源やエネルギーが増大したことにより、廃棄物の大量発生、天然資源の枯渇、資源採取による自然破壊、公害問題などの地球規模の環境問題が発生した。さらに発展途上国の急激な経済発展による環境負荷の増大も加わり、近年では風水害や干ばつの激甚化、地球温暖化による海面上昇、森林破壊、海洋汚染、水資源の枯渇など異常気象や災害など、気候変動に関連する事象が世界的に深刻化している。

現在、このような気候変動リスクへの一刻も早い対策や対応が求められている。その対策の一つに持続可能な開発目標である SDGs が提示され、2030 年までに世界共通で取り組むためのゴールと指針が示された。現在ポスト 2020 生物多様性枠組が立案され、2022 年春に採択される見込みであるなど、気候変動への対応に向けた取り組みが加速している。

環境への関心の高まり

以上のような背景から、持続可能性を重視した動きが世界的に高まり、企業に対しては社会的責任を定義する ISO26000 が定義され、E(環境)、S(社会)、G(ガバナンス)に関する非財務情報を公開することの重要性が増している。環境への関心の高まりを示す動きとして SDGs と ESG 投資について説明する。

SDGs

2001 年に策定された主に発展途上国に向けた開発分野における国際社会共通の目標である MDGs(ミレニアム開発目標)の後継として、2015 年 9 月に開催された国連サミットにおいて、全加盟国の同意により「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」が採択された。その中で掲げられているのが、17 のゴールと 169 のターゲットからなる 2030 年を達成年限とした国際目標 SDGs(Sustainable Development Goals : 持続可能な開発目標)である。

MDGs は途上国における目標であったのに対し、SDGs は発展途上国だけでなく先進国を含む全ての国の目標として定められており、日本も積極的に取り組んでいる。

表 1-1_MDGs と SDGs の概要 比較[1]

	MDGs(ミレニアム開発目標)	SDGs(持続可能な開発目標)
期間	2001 年～2015 年	2016 年～2030 年
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 8 ゴール・ 21 ターゲット ・ 途上国の目標 ・ 国連の専門家主導 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 17 ゴール・ 169 ターゲット ・ すべての国の目標 ・ 全加盟国で交渉

17のゴールは貧困や飢餓、教育などの社会面の「開発アジェンダ」、エネルギーや資源の有効活用、働き方の改善、不平等の解消などすべての国が持続可能な形で経済成長を目指す「経済アジェンダ」、地球環境や気候変動など地球規模で取り組むべき「環境アジェンダ」があり、世界が直面する課題を網羅的に示している。SDGsはこれら3つの側面から捉えられる課題を総合的に解決しながら持続可能性を築くことを目標としている。[1][2]

日本では2017年11月に日本経済連合会が「企業行動憲章」を改定し、企業がSDGs達成に向けて取り組むことを促している。建築産業の活動は多岐にわたるためSDGsの17ゴールと深く関わっている。



図 1-1_SDGs の 17 のゴール

ESG 投資

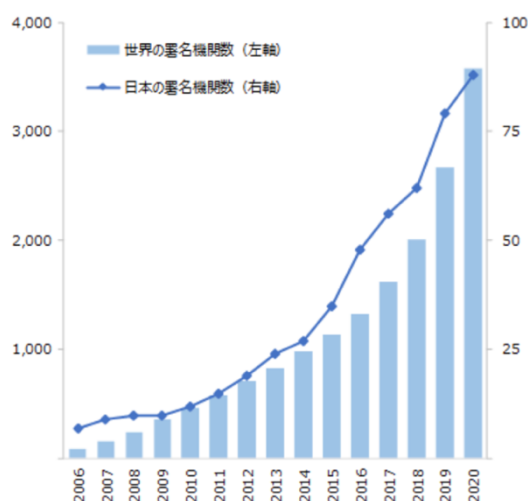
2006年に国連が投資にESGの視点を組み入れることなどを原則として掲げる責任投資原則(PRI)を提唱して以降、持続可能性を重視したESG投資が急速に拡大している。

ESG投資とは、従来の財務情報だけでなく、環境(Environment)・社会(Social)・ガバナンス(Governance)要素も考慮した持続可能性を重視した投資のことである。

2015年にSDGs(持続可能な開発目標)が採択されたことで、世界中の企業がSDGsを企業経営の中に取り込むべく様々な取り組みを進めている。

日本においても、責任投資原則(PRI)に、日本の年金積立金管理運用独立行政法人(GPIF)が2015年に署名したことを受け、ESG投資が広がっている。財務情報だけでなく非財務情報の開示が企業に求められる時代になっているといえる。

SDGsの目標を達成するためには一企業だけでなく、さまざまな視点や資源を持つ他社、行政や他業界などとの「連携」を通して新しい価値を生み出すことが非常に重要であるとされている。[3]



(出所) PRIウェブサイトより経済産業省作成

図 1-2_責任投資原則(PRI)署名機関数の推移[4]

建築業界における情報の取り扱い

一方で、建築業界では複数企業が連携して情報を活用するため、BIM(Building Information Modeling)と呼ばれるツールの活用が促進されている。建築業界における情報の取り扱いについて、BIM 活用の将来像を示し、建築業界において複数企業が連携して情報を活用する動きと、建築物のライフサイクルにおいて複数企業が連携することによって新たな価値が創造される可能性が考えられている。

BIM

BIM (Building Information Modeling)とは、コンピュータ上に作成した主に三次元の形状情報に加え、室等の名称・面積、材料・部材の仕様・性能、仕上げ等、建築物の属性情報を併せ持つ建築物情報モデルを構築するものをいう。[5]

2019年6月には官民が一体となってBIMの活用を推進し、建築物の生産プロセス及び維持管理における生産性向上を図るため、学識経験者や関係団体からなる「建築BIM推進会議」が発足した。表1-2に示すように将来像を実現するために必要な取り組みに対して7つの部会を設置し、さまざまな内容を検討している。建材情報のあり方についても検討されている。

表 1-2_建築業界で進めるべき7つの取組と工程表[6]

	将来像を実現するために建築業界に必要な取組	各取組を実現するために必要な検討事項
部会1	BIMを活用した建築生産・維持管理に係るワークフローの整備	BIM標準ガイドライン(ワークフロー)、BIM実行計画書の標準策定(BEP)、BIM発注者情報要件の標準策定(EIR)、竣工モデル定義、部品メーカーとのかかわり方の整理、BIMを活用した場合の契約、業務報酬のあり方、著作権
部会2	BIMモデルの形状と属性情報の標準化	オブジェクト標準、属性情報の標準化、オブジェクトライブラリ、メーカーオブジェクト、ライブラリと仕様情報の連携
部会3	BIMを活用した建築確認検査の実施	BIM2D審査、ビューワー、BIM審査、BIM検査、AI審査・検査
部会4	BIMによる積算の標準化	分類体系の整備、積算手法の標準化、コストマネジメント手法の確立
部会5	BIMの情報共有基盤の整備	国際標準・基準への理解促進、データ連携手法の確立、情報共有環境の整備、データ真正性確保技術の確立、デジタル証明技術の確立
部会6	人材育成、中小事業者の活用促進	BIMマネージャー(仮称)、BIM技術者資格、BIM講習・研修
部会7	ビッグデータ化、インフラプラットフォームとの連携	ビッグデータとしてのBIMの活用、インフラプラットフォームとの連携

建築 BIM の活用の将来像を表 1-3 に示す。建築 BIM の活用により高品質・高精度な建築生産や維持管理の実現に加えて、ライフサイクルでの活用や他産業との連携などにより効率的なライフサイクルの実現や社会資産としての建築物の価値の拡大が想定されている。

その中で BIM が担う役割として建築生産システムの各主体のコミュニケーションツール、建築物の維持管理のためのデータベース、IoT や AI との連携に向けたプラットフォームが考えられている(表 1-4)。

建築業界においても、BIM というプラットフォームを活用することで情報をライフサイクルで活用したり、他産業と連携したりする動きがあるといえる。

表 1-3_建築 BIM の活用による将来像[6]

将来像	高品質・高精度な建築生産・維持管理の実現	高効率なライフサイクルの実現	社会資産としての建築物の価値の拡大
具体的な BIM 活用方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3D モデルの形状と属性情報により空間を確認できることで、建築のプロでない人でもイメージを共有 ・ 設計・施工時の情報が一元管理されることで、建築生産の効率的な品質管理を実現 ・ 完成後も活用可能なデータにより、最適な維持管理、資産管理、エネルギー管理を支援 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 投資効果の可視化(コストマネジメント)による迅速な意思決定 ・ 設計・施工・維持管理段階の円滑な情報の伝達により、無駄のない建物のライフサイクルを実現 ・ 設計・施工の各工程の作業効率化 ・ 維持管理の省力化の実現 ・ 海外との共通・競争基盤としての BIM の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 適正かつリアルタイムな資産評価・資産管理の実現 ・ センサー等との連携による建築物へのサービスの拡大 ・ ビッグデータ・AI の活用による建築物を起点とした新たな産業の創出 ・ インフラプラットフォームとの融合による最適なリスク管理の実現

表 1-4_将来 BIM が担うと考えられている役割・機能[6]

Process	Data Base	Platform
コミュニケーションツールとしての活用、設計プロセス改革等を通じた生産性の向上	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建築物の生産プロセス・維持管理における情報データベース ・ ライフサイクルで一貫した利活用 	IoT や AI との連携に向けたプラットフォーム

1.2. 問題提起

1.2.1. 研究の必要性

現在、建築業界においても SDGs への取り組みが盛んに行われている。また BIM を活用しライフサイクルで情報を扱うことで主に生産性向上を図る動きがある。しかし、環境に関する情報をライフサイクルで捉え活用しようとする動きはあまりない。

建築物のライフサイクルは非常に長く関係主体が多岐に渡ることから、ライフサイクルで連携することで環境に関する取り組みにおいてもより効果的に取り組めると考える。

そこで本研究では、ライフサイクルで建材の環境情報を取り扱うことで環境負荷低減により効果的に取り組めるのではないかという問いに基づき、研究の目的を定める(1.3)。

企業の社会的責任に関する取り組みのうち環境への取り組みとして、有害物質対応、脱炭素、資源循環、省資源・省エネ、水資源の保全、人権・適正な労働環境の確保などがある。本研究では、特に建築物のライフサイクルで情報を扱うことでより効果的な取り組みが期待できると考えた「有害物質対応」「脱炭素」「資源循環」3つの取り組みに着目する。以下、各取り組みに関する社会的な動向と概要を説明する。

1.2.2. 有害物質対応の概要

有害物質は、人体や環境に係る被害を生じる恐れがあるものとして法令等で定められた物質である。製造時に有害物質を使用しないことが重要であるが、建材を構成する化学物質のうち建設されたのちに有害物質と指定される化学物質もあり、適切に対応することが求められる。

以下、建築物の製造、廃棄時に有害物質が関係する主な法令と、その有害物質について説明する。また、建材製造時にサプライヤー間で情報を伝達する際に用いられる手法のうち代表的なものについて説明する。

関係法令

有害物質は製造時や使用時、廃棄時などさまざまな場面で有害物質に対応しなければならない。特に本研究で重要となる、製造時の有害物質対応について定められた「労働安全衛生法」、廃棄時における有害物質対応について定められた「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」について概要を説明する。また、2021年にも規制が強化された有害物質である石綿に関する「石綿障害予防規則」の概要を説明する。

労働安全衛生法[7]

労働安全衛生法は1972年に制定された、職場における労働者の安全と健康を確保するとともに、快適な職場環境の形成を促進することを目的として作られた法律である。

2000年から、労働現場における化学物質の有害性情報などを確実に伝達することや、労働現場において化学物質を適切に管理することの必要性からSDSの提出が義務付けられている。

廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄物処理法） [8]

廃棄物には有害性をもつために注意しなければならないものがあり、本法律ではそれらの物質を「特定管理廃棄物」として指定し、保管や収集運搬、再生処分などの処理について通常の廃棄物とは異なる処理基準や専門処理業者により処理を行うことを定めている。

石綿障害予防規則(石綿則)[9]

石綿は粉塵を吸収することで肺がんなどの重篤な健康障害を引き起こす恐れがあることから、現在は石綿含有製品の製造や使用などが全面的に禁止されている。既存建築物には過去に使用された石綿が含有されているものがあるため、建築物の解体や改修工事における危険がある。そのため2005年に石綿予防規則が制定された。制定後も見直しが重ねられており、2021年には石綿解体や改修工事の事前調査の規制などが強化された。

建築物に関する有害物質

建築物に関する有害物質を表 1-5 に示す。建築物のライフサイクルで関係する有害物質は、さまざまな角度から検討する必要がある、その種類や環境・人影響が多岐に渡っていることがわかる。

表 1-5_建築に関する有害物質の種類とその概要[10]

建築に関する有害物質の種類	概要
大気を汚染する物質	234 種類あり、そのうち優先取扱物質は 22 種類。成分は主に化学物質と重金属。
水質汚濁に関する物質	水質汚濁の環境基準(健康項目)より、重金属 9 品目、有機化合物・その他で 15 品目の物質が許容限度を定められている。成分は主に化学物質と重金属。
土壌汚染に関する物質	原因として、重金属を含む薬品類・材料・周辺材料の製造、保管時の流出、煤煙の下降、排水、廃棄物の不適正な処理、廃溶剤の不法投棄、これらを含む汚泥の不適正処理等がある。成分は主に化学物質と重金属。
建材に含有する物質	アスベスト、PCB、CCA 処理木材、防腐・防蟻剤のほかに、重金属と化学物質がある。対象部位および健康に害のあると思われる物質を表 1-6 に示す。
室内空気を汚染する物質	主にホルムアルデヒドと VOCs(volatile organic compounds: 揮発性有機化合物)。
有害な微生物	主にカビ、ダニ、シロアリ、キムシ。対象部位は建築物全体。
有害な波動	主に電磁波、低周波、及び放射能

表 1-6_建材に含まれると思われる物質[10]

有害物質と思われる物質	対象部位など	健康に害のあると思われる物質
飛散性アスベスト	耐火被覆、吹付石綿、バミキュライト(ひる石付け)等	アスベスト繊維
非飛散性アスベスト	スレート類、サイディング類等	アスベスト繊維
PCB	変圧器、蛍光灯水銀灯安定器、PCB 含有シリング材	PCB
重金属	塗装	鉛、カドミウム
	カドミウム、砒素含有石膏ボード	カドミウム、砒素
	電池、ニカド電池	鉛、カドミウム
	蛍光灯、水銀灯	水銀
フロン	冷凍庫、空調機、断熱材	CFC、HCFC
ハロン	消化設備	ハロン
臭化リチウム	吸収式冷凍機	臭化リチウム
CCA 処理木材	土台、外構材(遊具・ベンチ・橋等)	クロム、銅、砒素
防虫剤	畳	有機塩素系薬剤(BHC、DDT、アルドリッ、テイルドリッ、エンドリッ、クロクソ、プロクソ)
防腐剤	木材保護剤	アルキルアミン、有機リン系殺虫剤、ピレスロイド系殺虫剤
防蟻剤	木材防蟻	有機リン系殺虫剤、ピレスロイド系殺虫剤
防カビ剤	壁紙接着剤	ホルムアルデヒド等の揮発性有機溶媒
難燃剤	合板、クロス、紙、プラスチック等	ハロゲン系化合物 一定条件の下に焼却した場合に発生するフロムガス
PVC(ホリ塩化ビニール)	内装材、建具、配管材、配線材	一定条件の下に焼却した場合に発生するダイオキシン
ホリウレタン		一定条件の下に焼却した場合に発生するシアンガス

管理手法

製造段階における有害物質を適正に管理するため、有害物質情報を伝達する必要がある。サプライチェーンを通じて有害物質情報を伝達・管理する手法として本研究で重要となる「SDS」「chemSHERPA」の2つについて概要を説明する。

SDS(安全データシート)[11]

SDSとは、化学物質や化学物質を含む混合物を譲渡、提供する際に、その化学物質の性質や危険性・有害性、取り扱いに関する情報を相手に提供するための文書のことである。記載される情報には製品中に含まれる化学物質の名称や危険性、有害性、ばく露した際の応急処置など製造に関わるさまざまな情報がある。製品中に含まれる化学物質の情報は、一定の基準以上含まれる場合に記載する必要がある。

国内法では、労働安全衛生法、毒物及び劇物取締法、特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律(PRTR法)の3つで提出が義務付けられている。

chemSHERPA(ケムシェルパ)[12]

chemSHERPAとは、2016年から運営されている製品に含有される化学物質を適正に管理し、サプライチェーンにおける情報伝達を可能にする情報伝達スキームである。

1.2.3. 脱炭素の概要

脱炭素への取り組みに関する近年の社会動向を表 1-7 に整理する。2015 年にパリ協定が採択されたことを皮切りに世界規模で温室効果ガス削減に向けた取り組みが盛んに行われている。日本においても 2020 年に「2050 年カーボンニュートラル」が宣言され、脱炭素に向けた動きが加速している。

表 1-7_脱炭素の主な関係法令[13]

年	法律など	概要
2015	COP21 でパリ協定を採択	<ul style="list-style-type: none"> ・世界的な平均気温上昇を産業革命以前に比べて 2℃より十分低く保つとともに、1.5℃に抑える努力を追求すること（2℃目標）。 ・今世紀後半に温室効果ガス的人為的な発生源による排出量と吸収源による除去量との間の均衡を達成することなどを合意。
2016	地球温暖化対策計画 閣議決定	
2020	2050 年カーボンニュートラル宣言	
2021	地球温暖化対策推進法 改定	<ul style="list-style-type: none"> ・パリ協定・2050 年カーボンニュートラル宣言等を踏まえた基本理念の新設。 ・地域の再エネを活用した脱炭素化を促進する事業を推進するための計画・認定制度の創設。 ・脱炭素経営の促進に向けた企業の排出量情報のデジタル化・オープンデータ化の推進などが定められた。
2021	地球温暖化対策計画 改定 閣議決定	2021 年 4 月に表明した「2030 年度において、温室効果ガス 46%削減(2013 年度比)を目指すこと、さらに 50%削減に向けた挑戦を続けること」を踏まえて策定された計画。5 年ぶりに改定された。二酸化炭素以外の温室効果ガスを全て網羅し、2030 年度目標の裏付けとなる対策・施策を記載し、実現への道筋を示している。

関係法令

脱炭素への取り組みに関する法令のうち建築物に関する代表的なものとして「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律」が挙げられる。

建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律(建築物省エネ法)[14]

建築物のエネルギー消費性能の向上を図るため 2017 年に公布された。建築物のエネルギー消費性能の向上を図るため、一定規模以上の建築物のエネルギー消費性能基準への適合義務やエネルギー消費性能向上計画の認定制度などが定められている。

脱炭素に向けた企業の取り組み

国内外の企業に対し求められる脱炭素に向けた主要な取り組みとして「TCFD」「SBT」「RE100」の3つがある。[15]

TCFD(気候関連財務情報開示タスクフォース)

TCFDとは、G20 財務大臣・中央銀行総裁からの要請を受け、「金融安定理事会（FSB：Financial Stability Board）」の下に設置された、民間主導のタスクフォースのことである。投資家などの適切な投資判断を促すために、効率的な気候関連財務情報の開示を企業等へ求めることを目的としている。

SBT(パリ協定と整合した温室効果ガス排出削減目標)

SBTとは、パリ協定に整合した化学的根拠に基づく企業が設定するCO₂排出量削減目標のことである。

RE100

企業等が自らの事業活動における使用電力を100%再生可能エネルギーで賄うことを目指す国際的なイニシアティブである。2050年までに再エネ100%を達成する目標であることが求められる。

以上の取り組みについて、日本の取り組み状況を図1-3に示す。日本企業は世界的に見ても積極的に脱炭素に向けた取り組みを行っているといえる。

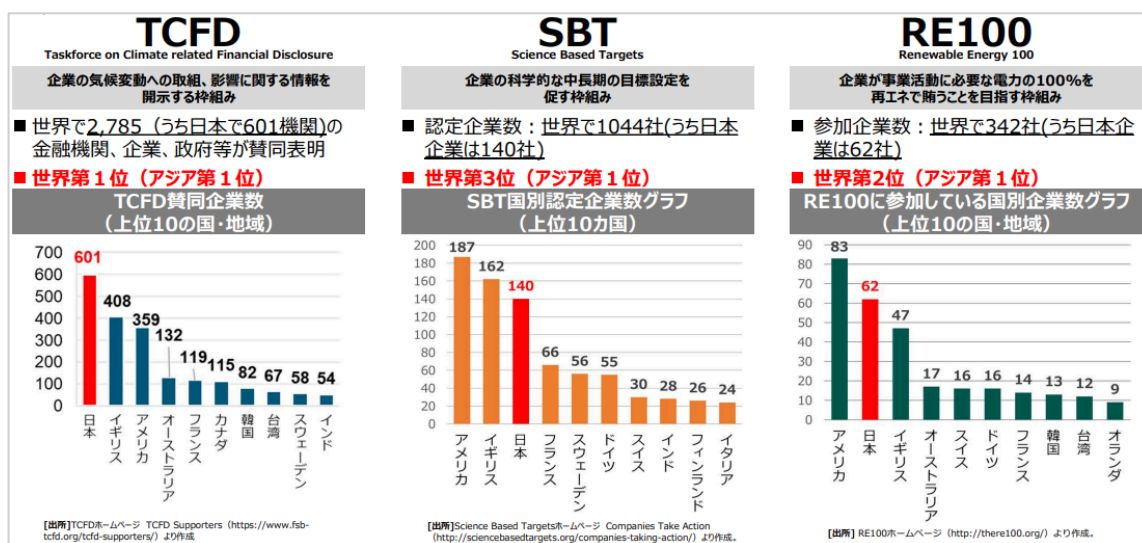


図 1-3_企業の脱炭素経営への取り組み状況[15]

サプライチェーン排出量

企業は企業活動に伴って排出される温室効果ガス排出量を算定することで温室効果ガス排出量の削減に取り組んでいる。自社の企業活動における温室効果ガス排出量だけでなく、供給された電力や調達物に関わる排出などサプライチェーン全体での温室効果ガス排出量を捉えた「サプライチェーン排出量」について概要を説明する。

サプライチェーン排出量とは、原材料の調達から製造、物流、販売、廃棄など一連の流れ全体から排出される温室効果ガス排出量のことである。以下の式で表される。

$$\text{サプライチェーン排出量} = \text{Scope1 排出量} + \text{Scope2 排出量} + \text{Scope3 排出量}$$

Scope1 = 事業者が工場などで燃料を燃やして製品を製造するなどして排出する直接排出

Scope2 = 他社から供給された電気や熱、蒸気の使用に伴う間接排出

Scope3 = Scope1,2 以外の間接排出。表 1-8 に示すような原材料の調達や物流に関わる排出

表 1-8 _Scope3 のカテゴリと該当する活動例[16]

Scope3 カテゴリ		該当する活動(例)
3-1	購入した製品・サービス	原材料の調達、パッケージングの外部委託、消耗品の調達
3-2	資本財	生産設備の増設（複数年にわたり建設・製造されている場合には、建設・製造が終了した最終年に計上。）
3-3	Scope1, 2 に含まれない燃料及びエネルギー活動	調達している燃料の上流工程（採掘、精製等） 調達している電力の上流工程（発電に使用する燃料の採掘、精製等）
3-4	輸送、配送（上流）	調達物流、横持物流、出荷物流（自社が荷主）
3-5	事業から出る廃棄物	廃棄物（有価のものは除く）の自社以外での輸送（※1）、処理
3-6	出張	従業員の出張
3-7	雇用者の通勤	従業員の通勤
3-8	リース資産（上流）	自社が賃借しているリース資産の稼働（算定・報告・公表制度では、Scope1, 2 に計上するため、該当なしのケースが大半。）
3-9	輸送、配送（下流）	出荷輸送（自社が荷主の輸送以降）、倉庫での保管、小売店での販売
3-10	販売した製品の加工	事業者による中間製品の加工
3-11	販売した製品の使用	使用者による製品の使用
3-12	販売した製品の廃棄	使用者による製品の廃棄時の輸送（※2）、処理
3-13	リース資産（下流）	自社が賃貸事業者として所有し、他者に賃貸しているリース資産の稼働
3-14	フランチャイズ	自社が主宰するフランチャイズの加盟者の Scope1, 2 に該当する活動
3-15	投資	株式投資、債券投資、プロジェクトファイナンスなどの運用
その他(任意)		従業員や消費者の日常生活
※1 Scope3 基準及び基本ガイドラインでは、輸送を任意算定対象としている。		
※2 Scope3 基準及び基本ガイドラインでは、輸送を算定対象外としているが、算定しても良い。		
[出所] サプライチェーン排出量の考え方 パンフレット 環境省		

1.2.4. 資源循環の概要

資源循環に関する主な法令を表 1-9 に示す。1994 年に定められた「環境基本法」の基本理念にのっとり、資源消費や環境負荷の少ない循環型社会の形成に向けた施策を定めたのが「循環型社会形成推進基本法」である。これらの2法を基礎に、「廃棄物処理法」やその他のリサイクル関係の法令が定められている。建築業界においては「建設リサイクル法」において資源の有効利用や廃棄物の適正処理を促進するため、建設廃棄物の分別・リサイクルなどが定められている。

国際的にも資源循環への取り組みが促進されている。大量生産・大量消費・大量廃棄型の線形経済から、3R（リデュース、リユース、リサイクル）の取組に加え、近年では「サーキュラー・エコノミー」と呼ばれる資源投入量・消費量を抑えつつ、ストックを有効活用しながら、サービス化等を通じて付加価値を生み出す循環型経済への移行が進んでいる。特に海洋プラスチック問題を発端としてプラスチックの資源循環に対する関心は国際的に高まっている。日本においても2022年4月に「プラスチックに係る資源循環の促進に係る法律」が施行されることが閣議決定するなど、海洋ごみ問題や気候変動問題などへの対応に向けても資源循環を一層促進することの重要性が高まっている。

表 1-9_資源循環の主な関係法令[17]

年	法律など	概要
1994年	環境基本法	日本の環境政策の基本方針を定めている。
2001年	循環型社会形成推進基本法	環境基本法の理念に則り、資源消費や環境負荷の少ない「循環型社会」を形成するための施策を定めている。
2001年	資源有効利用促進法	資源の有効利用を促進するため、リサイクルの強化や廃棄物の発生抑制、再使用を定めた法律。
2003年	廃棄物処理法	廃棄物の定義や処理責任の所在、処理方法・処理施設・処理業の基準を定めた法律。複数回法改正が行われている。
2002年	建設リサイクル法	資源の有効利用や廃棄物の適正処理を促進するため、建設廃棄物の分別・リサイクルなどを定めた法律。

1.3. 研究目的

1.1 研究背景と 1.2 問題提起の内容を踏まえ、本研究では、有害物質対応、脱炭素、資源循環に関する取り組みに着目して以下 2 つの目的を設定する。

- ① 建築生産システムにおける各主体が取り扱う建材の環境情報の実態を明らかにする。
また、各主体が建材の環境情報を扱う上で課題として明らかになったことを整理する。
- ② ①で明らかにした実態をもとに、ライフサイクルにおける建材の環境情報の在り方について考察する。

1.4. 用語の定義

本節では、本研究で頻繁に使用する用語のうち、本来の定義とは若干異なるものや筆者が定義づけした用語について、本研究における定義を示す。

環境情報

環境への取り組みを行う上で必要な情報のこと。

原材料建材メーカー

建材を製造するメーカーのうち、原材料を調達する建材メーカーのこと。

部品/原材料建材メーカー

建材を製造するメーカーのうち、原材料と部品を調達する建材メーカーのこと。

調達環境

企業が調達を行う環境のこと。サプライヤーの数やサプライチェーンの長さなどが該当する。

有害物質

有害であるとして法律で使用規制や制限がかけられている物質のこと。

法規制物質

法律で使用が禁止・規制されている有害物質のこと。

自社管理物質

法律で使用が禁止・規制されている有害物質以外、またはその法律より厳しい基準で企業が独自に使用を規制している化学物質のこと。

再生材

使用済み製品及び製造工程から出る廃棄物を回収し、新しい製品の材料または原材料として利用できるように処理した材料のこと。

1.5. 既往研究と本研究の位置づけ

建築業界における、有害物質対応、脱炭素、資源循環の取り組みに関する研究や、建材情報の取り扱いに関する研究が多数ある。本節では、それらの既往研究をそれぞれの取り組みについて整理し、本研究の位置づけを示す。

既往研究

有害物質対応

曾らによって、建設廃棄物の実態に関する調査研究が行われている。研究その1では、中間処理業者や製造メーカーに対してアンケート調査を行い、中間処理施設が受け入れる廃棄物に含まれる頻度の高い有害物質を明らかにしている。また、処理が困難な建材とその理由について調査結果を示しており、一部建材において有害物質が混入していることを理由として挙げている。(既往研究[1])

魚見らによって、有害物質含有建材のうちアスベスト含有建材を対象にして、環境リスク低減に向けた取り組みを評価する研究が行われている。この研究では、石綿含有建材を取り巻く問題や課題を整理し、関係者の立場ごとの課題を明らかにしている。(既往研究[2])

以上の既往研究では、建築物のライフサイクルの一部分での有害物質の実態や、特定の有害物質に対する取り組みの全体像と関係主体の課題を明らかにしている。

脱炭素

横山らの研究では、建材や設備機器の製造にかかるエネルギー消費量、CO₂排出量に関する研究が行われている。今後 ZEB や ZEH の普及により運用時の CO₂排出量が低下することで、建材や設備機器の製造にかかるエネルギー消費量、CO₂排出量が占める割合が相対的に大きくなることを指摘している。(既往研究[3])

小林らの研究では、建築物の環境影響を定量的に評価するために用いられる LCA 評価に用いるデータベースの構築に関する研究が行われている。効率的な LCA を実施するためにデータの整備やデータベースの拡充をはかる必要性を指摘している。(既往研究[4])

以上の既往研究では、データベースを用いた CO₂排出量に関する評価や、評価を行うためのデータベースの課題を指摘している。

資源循環

志村らの研究では、複合建材に着目し、国内の再資源化の実態を把握すると共に、先進的な生産システムの実態として家電の生産システムや EU 諸国の建材生産システムから成立要因を明らかにして、資源循環性の向上の観点から生産システム構築可能性について定性的な評価を行っている。(既往研究[5])

関連して、高柳らの研究では、内外装材に着目して特にライフサイクルの静脈側に位置付けられる解体・回収・再資源化工程での実態を把握し、再資源化実現に向けた課題を考察している。(既往研究[6])

以上の研究では、特定の建材における再資源化の実態を把握し、再資源化実現に向けた可能性を考察している。

情報の取り扱い

井田らの研究では、ライフサイクルに関わる各主体にヒアリング調査を行い BIM の活用状況を整理するとともに、ライフサイクルを通して活用すべき建築物の情報の傾向とその利用における課題について特に維持管理に着目して明らかにしている。(既往研究[7])

本研究の位置づけ

複数の解体現場を挙げ、有害物質対応・脱炭素・資源循環に向けた取り組みに関する研究が行われていること、またライフサイクルで建築物の情報のあり方に関する研究が行われていることを示した。

本研究は、環境への取り組みを「複数」取り上げている点や、取り組みに伴い必要な「建材の環境情報」に着目している点、またその情報を「ライフサイクル」という広域的な視点で捉えている点が既往研究と異なる点であるといえる。

1.6. 研究方法と研究の構成

1.6.1. 研究方法

本研究は以下のように進める。

まず、ヒアリング調査にて建築生産システムにおける各主体が取り扱っている建材の環境情報の実態を明らかにする。ライフサイクルにおける環境情報のあり方を考えるためヒアリング調査では以下について質問した。

ヒアリング調査の内容

有害物質対応、脱炭素、資源循環3つのそれぞれの取り組みに際して

- ① サプライヤーから取得している環境情報
- ② 他社に伝達している環境情報

また、各主体が環境情報を取り扱う上での課題として聞いたことについても整理する。各企業の実態整理にあたってはHP調査で得られた情報も参考にする。

そして、ヒアリング調査で明らかになった建築生産システムにおける各主体が取り扱っている環境情報の実態と抱えている課題をライフサイクルで捉えることで、今後のライフサイクルにおける建材の環境情報のあり方を考察する。

ヒアリング対象を表 1-10 と表 1-11 に示す。

建材に対して要求を行う「ディベロッパー」「ハウスメーカー」「再資源化事業者」それぞれ1社と、建材を製造する「建材メーカー」9社に対してヒアリング調査を行った。

ディベロッパーに対しては、発注者として建材の環境情報を必要としているかという観点で建材の環境情報の実態を調査した。

ハウスメーカーに対しては、建材を調達して住宅を提供する主体として、取り扱っている建材の環境情報やその管理方法について実態を調査した。B社は特に木材調達に力を入れているため木材を中心に調査を行った。

再資源化事業者に対しては、D社が再資源化を行っている材料のうち建材の樹脂サッシについて取り扱っている建材の環境情報の実態を調査した。

表 1-10_建築生産システムの各主体のヒアリング先一覧

業種	調査企業	対象建材・対象用途	調査日
ディベロッパー	A社	オフィスビル・マンション	2021/12/24
ハウスメーカー	B社	木材とその他建材	2021/9/10
再資源化事業者	C社	樹脂サッシ	2021/10/8

建材メーカーは建材ごとの違いを抑えるため複数社を対象とした(表 1-11)。建材メーカー各社が取り扱う商品の種類は多岐に渡るため、主要な建材を対象にヒアリング調査を行った。

表 1-11_建材メーカーのヒアリング先一覧

業種	調査企業	製造建材	対象建材	調査日
原材料 建材メーカー	D社	石膏ボード	石膏ボード	2021/10/26
	E社	石膏ボード	石膏ボード	2021/11/1
	F社	板硝子	建築用ガラス	2021/10/29
	G社	ガラスウール	ガラスウール	2021/10/27
	H社	ALCパネル	ALCパネル	2021/11/8
	I社	ALCパネル	ALCパネル	2021/11/8
	J社	窯業系サイディング	窯業系サイディング	2021/11/9
部品/原材料 建材メーカー	K社	設備機器関連	ユニットバス(浴槽)	2021/11/18
	L社	窓周辺建材	アルミサッシ	2021/8/30

ヒアリングは、各企業の購買や環境などの部署の担当者に行った。各企業、環境に関する部署が新設されたり、細分化されたりと状況は様々であり、調達状況や環境情報の全てを把握している人はいない。よって、企業間での管轄の違いや個人の業務内容などの違いにより、ヒアリングの回答内容には幅があることを前提にまとめることとする。

1.6.2. 研究の構成

以上の研究方法をもとに、本研究の構成を示す。

2章では、まずヒアリング調査で明らかになったディベロッパー、ハウスメーカー、再資源化事業者の建材の環境情報の実態を報告する。そして、建材メーカーを取り巻く環境情報の状況を整理する。

3章では、まず建材メーカー9社それぞれに行ったヒアリング調査で明らかになった建材の環境情報の実態を報告する。また、建材メーカーのトレーサビリティを確認するために調達環境について聞いたことについても報告する。そして、9社の実態を比較することで建材メーカーの傾向を整理すると共に、課題として挙げられた事項についても整理する。

4章では、2章、3章で報告した建築生産システムの各主体が取り扱う建材の環境情報の実態や課題をライフサイクルで捉え、ライフサイクルにおける建材の環境情報の実態を整理、分析する。

5章では、4章で整理したライフサイクルにおける建材の環境情報の実態から今後のライフサイクルにおける建材の環境情報のあり方を考察する。

以上、本研究の構成とそれらの関係性を図 1-4 に示す。

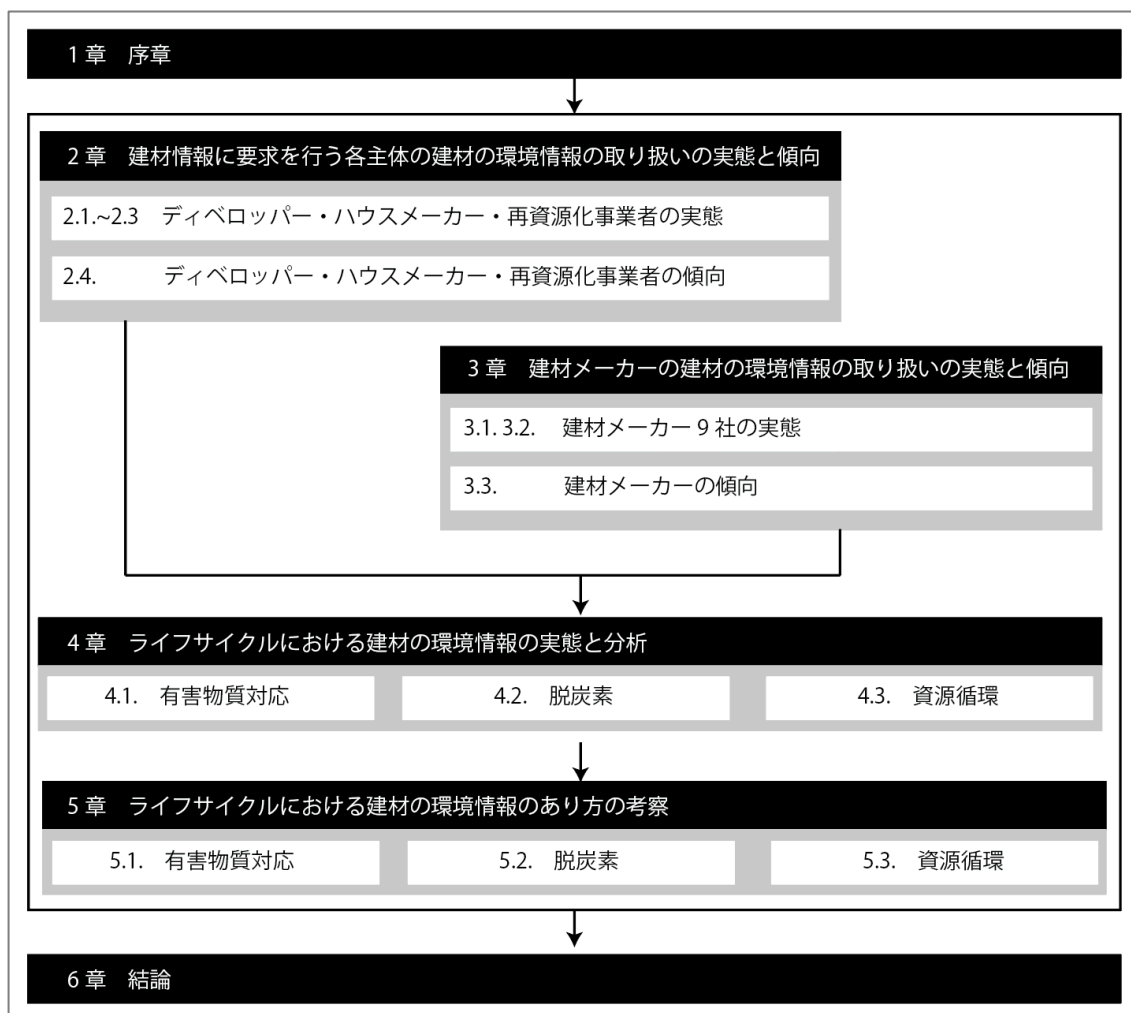


図 1-4_本研究の構成

2章 建材に要求を行う各主体の建材の環境情報の取り扱いの実態と傾向

2.1.	ディベロッパー(A社).....	25
2.2.	ハウスメーカー(B社).....	29
2.2.1.	木材の調達環境	29
2.2.2.	建材全般の調達環境	31
2.2.3.	建材全般の環境情報について	32
2.2.4.	その他の建材情報について	36
2.3.	再資源化事業者(C社).....	37
2.3.1.	調達環境	37
2.3.2.	環境情報について	38
2.3.3.	その他の建材情報について	42
2.4.	建材情報に要求を行う各主体の建材の環境情報の取り扱いの実態と傾向	43
2.4.1.	有害物質対応	43
2.4.2.	脱炭素	45
2.4.3.	資源循環	46
2.5.	小結	47

本章では、建築生産システムにおいて、建材に対して要求を行う発注者と建材を直接扱う主体が取り扱う建材の環境情報の実態を明らかにすることで、建材メーカーを取り巻く実態を整理することを目的とする。

ヒアリング先を表 2-1 に示す。発注者であり維持管理を行う総合ディベロッパー(A 社)と建材メーカーと直接取引を行う施工者のハウスメーカー(B 社)、廃材の再資源化を行う再資源化事業者(C 社)を対象にヒアリングを行った。

表 2-1_建築生産システムの各主体のヒアリング先一覧(再掲)

業種	調査企業	対象建材・対象用途	調査日
ディベロッパー	A 社	オフィスビル・マンション	2021/12/24
ハウスメーカー	B 社	木材とその他建材	2021/9/10
再資源化事業者	C 社	樹脂サッシ	2021/10/8

発注者であるディベロッパーA 社は、設計者や施工者を通して建材に対する要求を行う。ヒアリングでは、現在建材の環境情報として要求している情報や、今後要求していきたいと考えている情報を調査した。

ハウスメーカーB 社は、鉄骨造、木造の住宅を取り扱っている。特に木材の調達の管理を積極的に行っているため、木材とその他の建材の環境情報を調査した。

再資源化事業者 C 社は、金属類やプラスチック類などの再資源化を行っている。特に樹脂サッシを対象に環境情報を調査した。

第 1 節から第 3 節では、A~C 社各主体の有害物質対応、脱炭素、資源循環に関する建材の環境情報の取り扱いの実態を整理する。

第 4 節では、各主体の実態と傾向から建材メーカーを取り巻く建材の環境情報の実態を整理する。

2.1. ディベロッパー(A社)

オフィスビル、マンション用途の建築物を対象に、現在要求している建材の環境情報や今後要求していきたい建材の環境情報を整理する。

有害物質対応

A社の有害物質対応に関する取り組みと情報の実態と今後の方針を表 2-2 に示す。

表 2-2_A社の有害物質対応に関する取り組みの実態と今後の方針

	自社での有害物質対応に関する取り組み	各段階での有害物質対応に関する建材への要求事項		
		設計・施工段階	引き渡し	改修・解体段階
現在の取り組み	環境関連法令（大気汚染・水質汚濁・土壌汚染・フロン類・石綿等）で規制されている範囲内で管理している。	<ul style="list-style-type: none"> ・ オゾン層の破壊や大気汚染等につながる有害排出物の低減に効果のある機器を採用努力するよう定めている。 ・ [マンション]断熱材：高性能フロン（A種1H）を使用する。 ・ [マンション]化学物質の室内環境濃度は、厚生省労働局の指針値以下とするよう設計監理をしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 空気環境について6物質（ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、トルエン等）を管理基準規制対象物質と定め、室内濃度基準値以下であることを建物引渡の条件としている。 ・ [マンション]代表住戸にて第三者機関による室内空気環境（ホルムアルデヒド・VOC）の測定をしている。 	石綿について、新築への含有はない。既存建築物を改修する場合、封じ込めの対応、解体する場合、適切に除去している。
今後の方針	現在環境慣例法令に違反なく対応している。さらに可能な限り有害物質による環境影響を防止することを目標に対応を強化していく方針。			

現在の取り組みと把握している環境情報

現在、有害物質については環境関連法令のうち大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、フロン類、石綿等の法令・条例に基づいて管理していた。

設計段階では、オゾン層破壊や大気汚染等につながる有害物質排出量の低減に効果のある機器を採用することを努力目標として定めている。特に、マンション用途の建築物については断熱材としてフロン不使用の材料を使用することや、化学物質の室内環境濃度を厚生労働省の指針値以下とすることを定めていた。

引き渡す際には、室内環境管理対象に定めた物質に関して測定を行い基準を満たしているかを確認していた。

改修・解体時には、石綿の封じ込めや除去などの対応を適切に行っていた。

今後の方針

今後は、有害物質による環境影響を最小限にするため対応を強化していく方針であった。

脱炭素

A社の脱炭素に関する取り組みの実態と今後の方針を表 2-3 に示す。

表 2-3_A社の脱炭素に関する取り組みの実態と今後の方針

	自社での脱炭素に関する取り組み	各段階での脱炭素に関する建材への要求事項	
		設計段階	施工段階
現在の取り組み	<ul style="list-style-type: none"> Scope1,2,3の算定を行った。 自社で取り組める「建築使用時」のCO₂排出量削減に取り組んでいる。 	<ul style="list-style-type: none"> 運用段階のCO₂排出量を予測し省エネ機器の採用を進める。 CASBEEやLEEDなどの認証制度の検討を行う。 省資源、省エネ、リサイクル品の採用検討を行う 設備負荷が過大とならないよう利用による負荷設定を行う。 高層ビルでは空調の無駄をなくすためにドラフト対策を行う。 [マンション]断熱等級4を標準化する。 	<ul style="list-style-type: none"> 法規制に逸脱しないことを前提に、CO₂排出量削減への配慮を求めている(定量的な規定はない)。
今後の方針	<ul style="list-style-type: none"> 建設時排出のScope 3-1、3-2がScope 1~3の総量の50%を占めている(2019年度)ので、ゼネコンや建材メーカー等のサプライチェーンと連携してCO₂排出量削減の取り組みを促す。 2030年までには、建材のCO₂排出量の見える化、現場や工場などでの使用電力脱炭素化、一部の現行建材のCO₂排出量が少ない建材への置き換えを求めている。 		

自社での現在の取り組み

現在、A社はScope1,2,3の算定を行い、自社で取り組める「建築使用時」におけるCO₂排出量削減に取り組んでいた。

今後の方針と把握したい建材の環境情報

A社のサプライチェーン排出量のうちScope 3-1、3-2が50%を占めていることから、今後の方針としてサプライチェーンで連携した取り組みを目標に掲げていた。具体的な取り組みは大きく2つある。

1つ目は建築時CO₂排出量を正確に把握することであった。来年度までに業界の大手企業と取り組みに関する理解を共有することや、2030年度までに建材のCO₂排出量を可視化することを方針としていた。CO₂排出量を正確に把握することやCO₂排出量削減への取り組みを数値として適切に反映させるために独自のCO₂排出量算出ツールの整備も進めていた。

2つ目は、建築時CO₂排出量を削減することであった。現場や工場などでの使用電力を脱炭素化すること、現在の採用建材の一部をCO₂排出量が少ない建材へ置き換えることを求めるなどを想定していた。ここで、A社がCO₂排出量が少ない建材としては想定しているのは、電炉鋼材、高炉セメントコンクリート、木材、再生材料である。

これらの方針を進めていくなかで、今後建材メーカーに対して、「建材の単位数量あたりのCO₂排出量」を基本的として求めていくことを想定していた。また、グリーン電力を使

用することで削減される CO₂排出量を評価するため「工場での使用電力の CO₂排出量」の情報も参考にできるとしていた。

脱炭素に取り組む上で感じている課題

また、CO₂排出量を考えるにあたり以下について定義の曖昧さを課題として挙げていた。

建築物単体で LCA を評価する場合の評価期間は 100 年程度であるのに対し、維持管理段階での CO₂排出量の評価期間を 30 年～50 年程度としている企業が多いことから「ライフサイクル」の定義が重要であるとしていた。

また、国の政策・法令、各種認証制度における「CO₂排出量を算定する際の集計対象範囲の関係性」の定義が重要であるとしていた。

資源循環

A社の資源循環に関する取り組みの実態と今後の方針を表 2-4 に示す。

表 2-4_A社の資源循環に関する取り組みの実態と今後の方針

現在の取り組み	自社での資源循環に関する取り組み	各段階での資源循環に関する建材への要求事項		
		設計・施工段階	引き渡し	改修・解体段階
	(未調査)	新築時の要件に資源循環への取り組みを記載している。実際に取り組んでいるかの確認や定量的な調査は行っていない。	(未調査)	(未調査)
今後の方針	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3R (Reduce・Reuse・Recycle) を推進し、一般廃棄物並びに産業廃棄物の排出原単位を前年度より低減するように引き続き取り組む。 ・ 2030年までに本社事業所における廃棄物再利用率を90%とすることを旨とする。 ・ 建材に自社保有林を活用することも積極的に推進していく。 			

現在の取り組み

現在は建築物を新築する際に資源循環への取り組みを要請しているが、実際に取り組んでいるかの確認をしたり、定量的な調査を行ったりはしていなかった。

今後の方針

今後、3R (Reduce・Reuse・Recycle) や自社保有林の積極的な活用を推進する方針であった。2030年までに本社事業所における廃棄物再利用率を90%にするといった具体的な数値目標を定めていた。

2.2. ハウスメーカー(B社)

B社は、鉄骨造、木造の住宅を取り扱っている。特に木材の調達を積極的に行っているため、木材とその他の建材の環境情報を整理する。

2.2.1. 木材の調達環境

2006年「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律(グリーン購入法)」が改正され、政府が調達する木材において、合法性が証明された木材や木材製品の調達を推進することが定められた。世界的にも木材の違法伐採に関する関心が高まっており、B社が調達している建材のうち、木材が最もリスクの高い建材であったため、木材の調達に優先的に取り組んだ。B社は調達している木材の持続可能性を確認するために表 2-5 に示す 10 の調達指針を策定した。国際環境 NGO と連携して項目を策定することで、公正性の高いものを目指していた。

B社は調達指針の 10 項目に関して調査を行い点数化することでリスク評価を行っていた。評価を行うために、樹種や伐採地などの情報を年に 1 度書面にて主要サプライヤーから取得していた。サプライヤーが商社から購入しており木材の情報を把握しきれていない場合などに、サプライヤーから十分に情報を取得できないことがある。その場合、特に B 社が確認しておきたいリスクが高い木材について、伐採地に赴き調査を行っていた。

絶滅危惧種であるかどうかはレッドデータブック¹で定義して評価していた。

違法伐採に関する評価において、各国の法律は指標になりにくい。伐採地によっては、その国の軍事的な問題などにより「合法であること」の定義が簡単に変わってしまうからである。したがって、国際 NGO が公表している各国の持続可能性を分析したデータに基づいて評価していた。

表 2-5_B社が定める 10 つの木材調達指針[19]

1	違法伐採の可能性が低い地域から産出された木材。
2	貴重な生態系が形成されている地域以外から産出された木材。
3	地域の生態系を大きく破壊する天然林の大伐採が行われている地域以外から産出された木材。
4	絶滅が危惧されている樹種以外の木材。
5	消費地との距離がより近い地域から産出された木材。
6	木材に関する紛争や対立がある地域以外から産出された木材。
7	森林の回復速度を超えない計画的な伐採が行われている地域から産出された木材。
8	国産木材
9	自然生態系の保全や創出につながるような方法により植林された木材。
10	木廃材を原料とした木質建材。

¹ レッドデータブックとは、環境省が日本に生息又は生育する野生生物について、生物学的観点から個々の種の絶滅の危険度を評価し、絶滅のおそれのある種を選定したリストのこと。

以上の方法でサプライヤーから調達する木材に点数付けを行った後、B社はサプライヤーに対して点数のフィードバックを行っていた。B社は点数が低いサプライヤーからの調達を中止するのではなく、調達の仕方に関してアドバイスをを行いながら調達状況の改善を促し続けていた。その結果、調達する木材全体のレベルが向上していた。

認証制度に関する考え方

木材はFSC認証²など様々な認証制度がある。

B社は、認証制度のみで調達を管理する方法に対して問題意識を持っていた。サプライヤーが認証を取得しているかどうかを確認し生産地の確認を行わない管理方法では、生産地で問題が起こった場合に対応できなくなるためである。以上の理由からB社は、自社で2次サプライヤーから伐採地まで遡り木材の持続可能性について評価していた。

² FSC認証とは、持続可能な森林活用・保全を目的とした、適切な森林管理を認証する国際的な制度。

2.2.2. 建材全般の調達環境

調達環境

ハウスメーカーはアッセンブル産業であるため、原材料より製品の調達が圧倒的に多い。住宅は長期間使用するという特徴から建材にも継続性が求められるため、サプライヤーとの関係は継続する傾向にある。

B社は2次サプライヤー以降について1次サプライヤーに責任を持ってもらうという考え方で管理していた。

2.2.3. 建材全般の環境情報について

B社はCSR調達³に関するガイドライン(以下、CSR調達ガイドライン)を策定していた。CSR調達ガイドラインの中で定めている項目としては、ガバナンス、人権、労働、環境、公正、品質・安全性、情報セキュリティ、サプライチェーン、地域社会がある[20]。サプライヤーとの取引開始時にCSR調達ガイドラインの内容を遵守することを同意書にて確認していた。

B社が取り扱う環境情報を表 2-6 に示す。

表 2-6_B社が取り扱う環境情報

	サプライヤーからの取得情報	自社の取り組み	備考
有害物質対応	<ul style="list-style-type: none"> ・ サプライヤーに化学物質ガイドラインの遵守を依頼している。 ・ CSR調達ガイドラインでサプライヤーも化学物質ガイドライン遵守について記載し、同意書にて確認している。 	(未調査)	化学物質の種類が多さや含有量把握の難しさから、管理体制が重要になると考えている。
脱炭素	CSR調達ガイドラインで温室効果ガス排出削減について記載し、同意書にて確認している。 (昨年、サプライヤーに対して脱炭素化の要請を行った。サプライヤーにSBTの目標設定を呼びかけ、勉強会を開催している。)	自社のCO ₂ 排出量を毎年レポートとして公開している。	B社がサプライヤーの中に入ってCO ₂ 排出量の実際の数値を把握することはできないため、サプライヤーが公的な仕組みであるSBTに基づいて目標設定を行うか、設定した目標で認証を取得することを進めている。
資源循環	CSR調達のガイドライン中で(4.環境)資源循環について記載し、同意書にて確認している。	(未調査)	(未調査)

³ CSR調達とは、社会的責任の観点から調達先の選定条件を設定したり、調達先を選定したりすること。

有害物質対応

サプライヤーから取得している環境情報

B社は環境関連規制や各種指針などを基に、化学物質のガイドライン(以下、化学物質ガイドライン)を策定していた。住宅メーカーとして管理すべき物質として200物質群と1000物質以上を化学物質ガイドラインの対象物質として選定していた。住宅は個別の各現場で施工することや部品数が非常に多くなるという特性があるため、リスクに応じて管理レベルを3つに分けていた。化学物質ガイドラインにおける化学物質の分類とその管理レベルを表2-7に示す。

表 2-7_化学物質ガイドライン分類(リスクに応じた管理レベル)[19]

↑ 優先 順位 ↓	高	レベル I	禁止物質	法律で使用が禁止されている。B社で使用していない物質。法令遵守の確認のために設定。
	中	レベル II	優先取組物質	使用量を把握し、具体的な対応を検討・実施していく物質群。
	低	レベル III	監視物質	将来のリスクマネジメントのため、使用の有無のみを把握する物質群。建築に関係すると考えられる各種法律・ガイドラインから選定。

加えてCSR調達ガイドラインでも化学物質ガイドライン遵守について記載しており、サプライヤーに同意書を提出してもらうことで確認していた。

他社に伝達している情報

住宅を解体するにあたり解体業者から問い合わせられる内容は、設備機器関係は解体前に事前に回収されたり、居住者が独自で変更していたりすることがあるため石綿やフロンなどの有害物質の使用状況と家電リサイクル法に関するものに限られていた。

住宅は使用期間が長いため、使用期間中に新たに有害物質が指定される可能性がある。B社は、建材を採用する際に確認する仕様書に載っている建材情報を整備することで、新たに有害物質が指定された場合に対応できる体制を整えていた。

脱炭素

サプライヤーから取得している情報

B社はCSR調達ガイドラインの中で、「温室効果ガス排出削減のため目標を設定し取り組むこと、また情報を開示すること」といった内容を記載しており、同意書にてサプライヤーの取り組みを確認していた。

サプライヤーのCO₂排出量削減促進に向けた取り組み

現在、世界的に脱炭素に向けた取り組みへの関心が高まっており、B社はサプライヤーに対してCO₂排出量削減に取り組むことを要請し、公的な仕組みであるSBTに基づいたCO₂排出量削減目標の設定の呼びかけを行い、定期的に勉強会を開いていた。

サプライヤーの中には人的、経済的資産を持つ企業もあれば、そうでない企業もあり、CO₂排出量削減への取り組みに差が見られる。資産を持たない企業も多くのCO₂を排出していることから、いかに資産を持たない企業のCO₂排出量削減への取り組みを促進できるかが重要だと考えていた。現在は定期的に勉強会を開くことでサプライヤーを教育するような取り組みを行っていた。

現時点では、CO₂排出量の観点だけで取引先を選定することは行っていなかった。海外においては、環境意識が低い企業を排除することが評価されることもあるようだが、日本の建材メーカーは体制を十分に整えられない企業が多く、海外同様の対応を取ると体制を十分に整えられない企業が淘汰されかねないので、ハウスメーカーとしてサプライヤーを教育するような取り組みを行っていた。

自社の取り組み

B社は毎年レポートでCO₂排出量を公開していた。

居住段階の排出量が最も多く50~60%を占める。B社が最も優先的に取り組むべき部分であり、ZEHの開発などを進めていた。

次に排出量が多いのは調達段階で30数%を占めている。大部分が他社排出によるものであるため、サプライヤーにCO₂排出量削減を要請していた。B社のサプライヤーには多数の建材を扱う大企業が含まれているため、企業単位の排出量ではなくB社に納入している建材単位のCO₂排出量を対象としていた。

資源循環

サプライヤーから取得している情報

CSR 調達ガイドラインの中で、資源循環に関する内容を記載しており、サプライヤーから同意書を提出してもらうことで確認していた。

2.2.4. その他の建材情報について

居住者に伝達している情報

B社は住宅に設置されている設備機器の情報を紙や電子媒体で居住者に伝達していた。しかし、それらの情報をきちんと管理し、必要なタイミングで対応できる居住者はほとんどいないため、全ての情報をB社が社内で管理し必要に応じて情報を活用できるようにしておくことが重要であると考えていた。

2.3. 再資源化事業者(C社)

C社は、金属類やプラスチック類などの再資源化を行っている。建材である樹脂サッシを中心に整理するとともに、資源循環に関しては家電メーカーからの廃材に関する取り組み事例を挙げる。

2.3.1. 調達環境

C社の調達環境を表 2-8 に示す。

C社は樹脂サッシの廃材の再資源化を行っていた。回収している樹脂サッシには新規材と使用済み材があり、以下の3種類があった。新規材には、押し出し加工を行っている建材メーカーから排出される工場端材と、組み立て加工を行っている建材メーカーから排出される工場端材があり、使用済み材には、工務店から排出される窓の改修時に発生する使用済み材がある。回収量が圧倒的に多いのは、押し出し加工を行っている建材メーカーから排出される工場端材であった。

それぞれのルートでの回収先企業は固定していた。また、販売先は韓国のサッシ専門の建材メーカー1社であった。C社は回収、販売の両者において2次サプライヤー以降の間接的な情報は必要としておらず、把握していなかった。

表 2-8_C社の調達環境

対象 建材	回収材料とその排出先			何社と取引しているか	何次サプライヤーまで把握しているか	取引先は変動するか
樹脂サッシ	回収先企業	新規材	樹脂サッシの押し出し加工を行っている建材メーカーから排出される工場端材	1社	1次サプライヤーまで。間接的な情報は必要としていない。	変動しない。
			樹脂サッシの組み立て加工を行っている建材メーカーから排出される工場端材	2社		
		使用済み材	窓の改修を行っている工務店から排出される使用済み材	2社		
	販売先企業	韓国のサッシ専門の建材メーカー		1社		

2.3.2. 環境情報について

有害物質対応

C社が回収先企業から取得している建材の環境情報は有害物質対応に関する情報だけであった。

回収先企業から取得している環境情報

回収先企業からは廃棄物処理法(以下、廃掃法)で定められている有害物質7項目の情報を取得していた。自社基準はなく法律で規定された有害物質について確認していた。

新規材の回収先である建材メーカーは有害物質情報を持っているので、回収先の建材メーカーから有害物質情報を取得できるが、使用済み材を排出する工務店は有害物質情報を持っていないのでC社が成分分析を行うことで有害物質情報を取得していた。建材メーカーから取得する有害物質情報と自社で行う成分分析によって得られる有害物質情報とに差はないとしていた。また、使用済み材の付着物は、受け入れ時もしくはプラント投入前に除去され再資源化工程から外れるため、C社は使用済み材の付着物の情報を必要としていなかった。

今後、使用済み材に対して考えるべき課題

樹脂サッシは1975年頃から使用され始め、約40年が経過した現在、徐々に廃棄され始めている。現在、地球温暖化や省エネに伴い樹脂窓の販売は増加しており、住宅の解体に伴い樹脂サッシの廃棄量は今後も増加することが予想されている。しかし、使用済み材は建設時から長い年月が経過し排出されるため、樹脂サッシの構成材料に関する情報は不明なものが多い。よって、有害物質情報が取得できない使用済み材の増加が考えられる。C社は現在、自社で成分分析を行い使用済み材に対応しているが、今後排出量が増加した場合の対応を考える必要があるとしていた。

回収先の工務店から「使用済み材を製造した建材メーカー」の情報を取得できれば、その建材メーカーに問い合わせることで有害物質情報を取得できる可能性があるが、実際に工務店がその情報を把握していることはない。仮に「製造した建材メーカー」を特定できたとしても、製造して20年ほど経っている古いサッシの場合、製造した建材メーカー自体が存在していない場合や、製造から時間が経過しているサッシの有害物質情報を製造した建材メーカーも把握していない場合があるため、万能な情報ではない。

そのほか、改修を行う建築物の「建設年代」によってある程度有害物質の含有を推測できる可能性があるが、建材メーカーごとに製品に含有している有害物質の状況が異なることや、居住者が既に改修を行っている場合があることなどを考えると有力な情報とは言い難い。

製造した建材メーカーの目処をつけるために、C社は解体時の解体業者のサッシの取り出し方が重要であると考えていた。ハウスメーカーが採用する窓の一部で建材メーカー名が記載されていない場合を除き、窓には建材メーカー名が記載されている。現在の回収方法は障子をバラバラにした状態で回収するので、障子の形を保っておらず回収されたサッシを見て製造した建材メーカーを判断することができない。障子の形状を保っていれば製造した建材メーカーについてある程度目処をつけることができるので、解体現場でのサッシの取り出し方が重要であると考えていた。

C社は解体業者ではなく、解体業者と契約するハウスメーカーが再資源化事業者へ情報を伝達することが理想かもしれないと考えていた。

他社に伝達している環境情報

C社は販売企業に対して貿易上必要な有害物質の情報を提出していた。3ヶ月ごとに成分分析を行っており、その結果を販売先企業にも伝達していた。

脱炭素

他社に伝達している環境情報

C社は1990年台からCO₂排出量について関心を持っていた。C社は再資源化を行うことでどれくらいCO₂排出量削減に貢献しているかを算定し、C社に材料を持ち込む企業に対して算定結果を無償で提供していた。C社は持ち込まれた材料の重量に係数をかけてCO₂排出量を算定していた。

C社に材料を持ち込む企業は、脱炭素への関心や取り組み意識を持っていた。しかし、実際に取り組みを可視化している企業はなかった。

資源循環

資源循環については主に C 社が家電を販売する企業(以下、家電メーカー)から受け入れる廃材に関する取り組み事例を挙げる。

回収先企業から取得している環境情報

C 社は塩ビ系再資樹脂資源化工程において、製造される製品の均一化や運搬コストなどの観点から 1 ヶ月単位である程度の回収量が確保できないと一定の製品基準を満たす再生材が製造できないため「量」が重要な情報となっていた。C 社が契約を締結する際には、C 社が家電メーカーのリサイクル工場から回収する「廃材の量」に対して、再資源化工程を経て生成される「再生材の量」がどれくらいになるかを見積もっていた。ある程度の量を確保できないと契約の締結には至らないとしていた。

回収先企業から取得している環境情報(家電メーカーからの受け入れについて)

C 社は家電メーカーのリサイクル工場からプラスチックを回収していた。C 社は非鉄金属や 6 種類程度の樹脂が混合された状態の混合プラスチックを回収し、処理選別を行っていた。ポリプロピレンなどの再生フレークは再び家電メーカーで成型加工樹脂製品として再利用されていた。

家電メーカーは、自社製品として販売し廃棄された再生樹脂の一部を原材料として再利用していた。原材料として活用できる再生樹脂素材とするため、家電メーカーは C 社に「品質向上の要求」を行ない、C 社は 5 ヶ月を費やし品質改善に取り組んだ。メーカーが要求する品質を C 社が知ることによって、製品の原材料として使用できる再生樹脂素材の生成が可能になった。

2.3.3. その他の建材情報について

C社が必要としている建材情報を示す。

C社が再資源化工程の作業効率を上げるために必要としている建材情報の一つに回収材の「サイズ」が挙げられた。現在新規材・使用済み材に対して、同様のサイズのものをまとめて搬入するように回収業者に依頼していた。特に大量に排出される場合は重要になると考えていた。

また、C社は再資源化処理工程上欲しい情報として「回収されたサッシ内にある鉄の量」を挙げていた。サッシ内にある鉄の量が多い場合、粉砕工程でのモーターの回転速度を上げる必要があるためである。

最も欲しい情報として「サッシ内に発泡材が含有しているかどうか」を挙げていた。発泡材は防火地域に設置される窓のサッシに含有している。現在は解体した窓が編み入りガラスであったかどうかの情報から発泡材の含有の有無を判断していた。発泡材が含有しているかどうかは最終的に現物を目視して判断できるので、現状の判断方法で特に問題は起こっていなかった。

2.4. 建材情報に要求を行う各主体の建材の環境情報の取り扱いの実態と傾向

2.1.~2.3. では、ヒアリング調査からディベロッパー、ハウスメーカー、再資源化事業者が取り扱う建材の環境情報の実態を明らかにした。

本節では、各社の実態から建材の環境情報についてわかったことを整理する。

2.4.1. 有害物質対応

A~C社は各社法律を遵守するため有害物質情報を取得していた。

A社は、遵守している法令として大気汚染・水質汚濁・土壌汚染・フロン類・石綿等を挙げている。特に設計段階において環境負荷低減に効果のある機器の採用を促したり、住居用途の建築物に対して室内環境への基準を定めたりしていた。建築物の建設、維持管理、解体に至るまでに関係する幅広い法令に対応した有害物質管理を行っていることがわかった。

B社は、法規制物質に加え、ハウスメーカーとして管理すべき自社管理物質と、将来指定される可能性がある化学物質を管理対象としていた。アッセンブル産業であるハウスメーカーは調達物の多さから管理対象の化学物質の種類が多くなり管理体制が重要になる特性から、管理レベルに応じて製品への不使用を把握する、含有量を把握する、物質名のみを把握するといったように管理方法を変えていることがわかった。

また、B社は居住者に設備機器に関する情報を伝達しているものの、居住者が自らその情報を十分に活用できない場合がほとんどであることから、B社が居住者に代わって建材情報を管理していることがわかった。管理されている情報が活用されるのは、居住者が必要とした場合と解体業者から要求される場合で、解体業者から問い合わせがあるのは解体に際して必要な法律で定められている物質のみであることがわかった。よって、B社は多数の建材に対して長期的な視野で有害物質を捉えているため、網羅的に有害物質の管理を行っていることがわかった。

C社は、樹脂サッシの再資源化を行うにあたり廃掃法で規定されている7物質の有害物質情報を必要としていた。建材メーカーから回収する工場端材は建材メーカーから情報を取得できるが、工務店から回収する改修時に排出される使用済み材は情報を取得できていないことがわかった。情報が得られないものについて、現段階ではC社が成分分析を行うことで対応できているが、今後使用済み材の排出量が増えた場合にどのように対応するかが課題であった。

また、C社が海外の企業に販売する際に貿易の規制により必要な有害物質情報として、廃掃法で規定されている7物質の情報を提供していた。この有害物質の情報は販売先企業にも伝達していた。

C社へのヒアリングから再資源化の段階では現行法で定められている物質のみを必要としていること、使用段階を経て排出される建材は情報を取得できない状況があること、有害物質情報が取得できない場合は現物を成分分析することで情報を取得できることがわかった。

以上から、建材メーカーを取り巻く有害物質対応の実態をまとめる。

各主体において現行法に基づいた管理を最低限行っており、各主体が扱う建材の種類や管理期間によって対象とする有害物質の範囲や想定する期間に違いが見られることがわかった。ハウスメーカーのように建築物の使用時に居住者に代わって管理している場合は解体段階に情報を伝達できているが、伝達する主体がない場合は情報を追うことが難しいというのが実態であった。

2.4.2. 脱炭素

A社は、自社で Scope1,2,3 を算定し自社排出の削減に取り組んでおり、現在 Scope 3 の他社排出の削減に向けて目標を掲げ取り組み始めた段階であった。Scope 3 の削減に向けての具体的な取り組みのうち採用建材の一部を CO₂排出量が少ない建材へ置き換えることを挙げており、今後建材メーカーに対して「建材の単位数量あたりの CO₂排出量」を求めていくことを想定していた。また、「工場での使用電力の CO₂排出量」が参考になるとの考えも示していた。正確な CO₂排出量の把握と CO₂排出量削減を適切に反映するための算出ツールの整備にも取り組む方針である。このことから、今後建材メーカーは建材単位の CO₂排出量や工場での使用電力の CO₂排出量の把握が求められるようになる方向性があることがわかった。

B社は、自社で Scope1,2,3 を算定し自社排出の削減に取り組んでおり、Scope 3 の多くを占める建材メーカーの CO₂排出量に対して、CO₂排出量削減に取り組むことを要請していた。建材メーカーの中には脱炭素に向けた取り組みを行うための人的、経済的資産を持たない企業もあり、そのような企業を支援する取り組みとして勉強会を開催していた。B社はサプライヤーの取り組みを促す上で公的な指標である SBT を用いていた。

ハウスメーカーは長期的に使用する住宅を供給するという特性からサプライヤーと長期的な関係性を築く場合が多く、サプライヤーを教育するような形で CO₂排出量削減に取り組んでいることがわかった。

C社は、材料を持ち込んだ企業に対して CO₂排出量削減値を算定して無償で提供していた。再資源化を CO₂排出量の観点から評価するなど脱炭素に積極的に取り組んでいる企業があることがわかった。再生材を使用することで新規材の調達段階の CO₂排出量が大きく削減されるため、再資源化を行うことは脱炭素に向けた重要な取り組みの一つであるといえることがわかった。

以上から、建材メーカーを取り巻く脱炭素に関する各主体の実態をまとめる。

A社は建材メーカーの CO₂排出量削減への取り組みを適切に反映させるための算定ルールの整備を目標に掲げており、B社は多岐にわたるサプライヤーの取り組みを促進させるために SBT といった公的な指標を用いていた。サプライヤーの CO₂排出量削減に対する取り組みの内容が異なっていることがわかった。

2.4.3. 資源循環

A社は現在、建築物を新築する際に資源循環への取り組みを要請しているが、実際の取り組みの確認や定量的な調査は行っていなかった。今後の方針として、本社事業所における廃棄物再利用率を具体的に数値目標として掲げていた。

B社はガイドラインにて資源循環に関する内容を記載しており、同意書にてサプライヤーの取り組みを確認していた。

C社は家電の再資源化において、再資源化に積極的な家電メーカーの要請を受け再生材を原材料として活用できるよう再生材の品質向上に取り組んでいた。C社は家電メーカーの品質への要求を知ることによって、原材料として活用できる再生材の生成につながったとしていた。

以上から、建材メーカーを取り巻く資源循環の実態をまとめる。

ヒアリング結果から建材メーカーに対して資源循環に取り組むことを要請したり確認したりしているが、直接具体的な要求は行っていないことがわかった。

再生材の活用にあたっては、建材メーカー側が再資源化事業者側に再生材の品質に対する要求を行うとともに、メーカーと再資源化事業者とが密に連携をとることが重要であることがわかった。

2.5. 小結

本章では、建材に要求を行う主体であるディベロッパー、ハウスメーカー、再資源化事業者を対象としたヒアリング調査の結果について述べた。各主体が取り扱う有害物質対応、脱炭素、資源循環に関する建材の環境情報の実態や課題を把握することができた。

有害物質対応について、本章で述べた実態の一部を図 2-1 に示す。

各社は有害物質の情報を最低限管理していた。B社は、将来指定される可能性がある化学物質も併せて管理していた。C社は改修時に排出される使用済み材の情報を取得できず、自社で成分分析を行うことで対応しており、使用済み材の排出量が増加した場合の対応が課題であることがわかった。

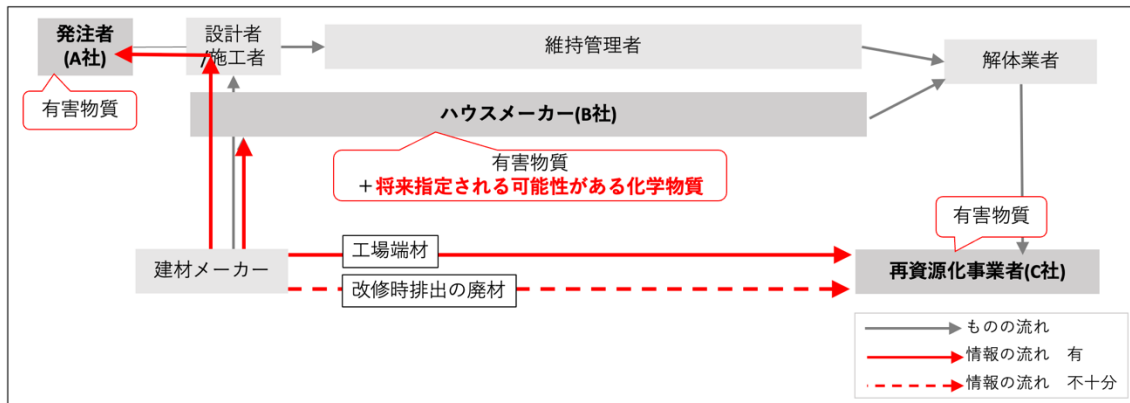


図 2-1_建材に要求を行う各主体の有害物質対応に関する情報の取り扱いの実態

脱炭素について、本章で述べた実態の一部を図 2-2 に示す。

現在、脱炭素に関する具体的な情報は企業間で扱われておらず、A 社、B 社はサプライヤーが排出する CO₂排出量を削減するため取り組みを始めた段階であった。そのための方策として、A 社は、CO₂排出量が少ない建材を採用すること、B 社は建材メーカーの削減目標の設定を促すことを挙げており、建材メーカーに対する要求方針が異なることがわかった。

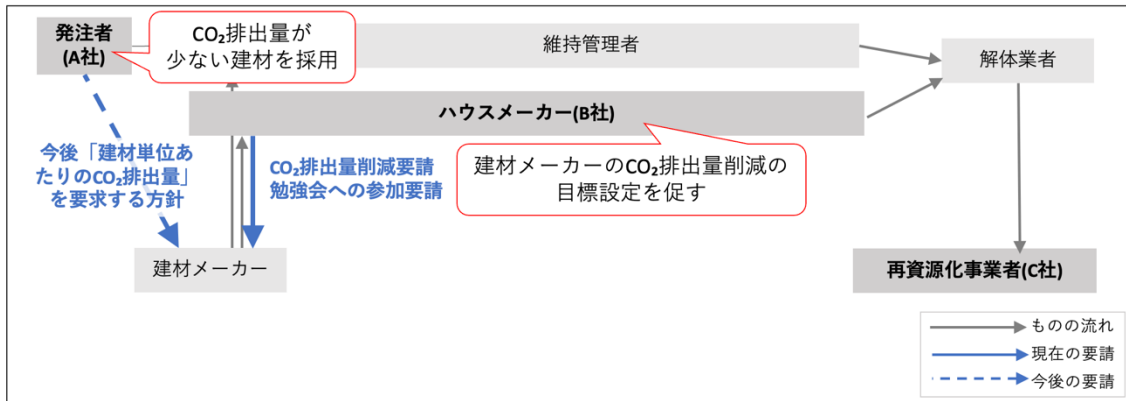


図 2-2_建材に要求を行う各主体の脱炭素に関する情報の取り扱いの実態

資源循環について、本章で述べた実態の一部を図 2-3 に示す。

A 社、B 社は再資源化の取り組み要請を行っていたが、具体的な情報は取り扱っていなかった。

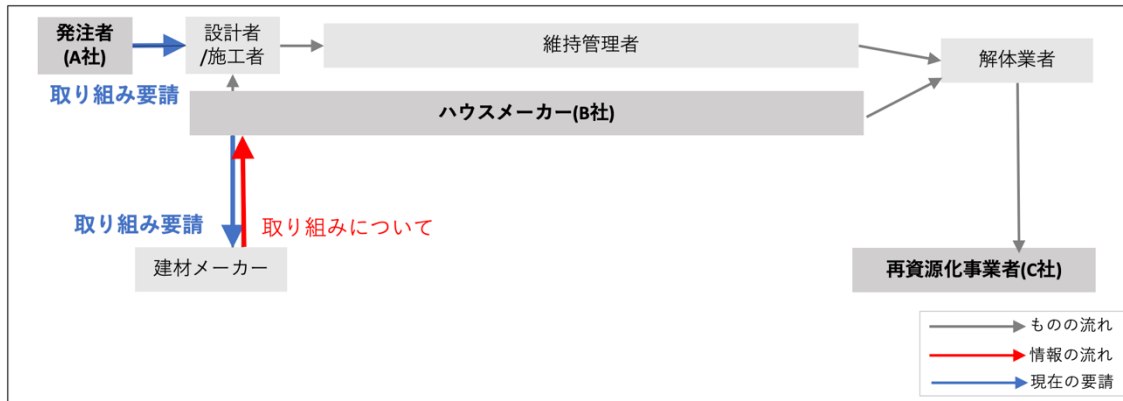


図 2-3_建材に要求を行う各主体の資源循環に関する情報の取り扱いの実態

3章 建材メーカーの建材の環境情報の取り扱いの実態と傾向

3.1. 原材料建材メーカー	51
3.1.1. D社	51
3.1.2. E社	54
3.1.3. F社	59
3.1.4. G社	64
3.1.5. H社	69
3.1.6. I社	74
3.1.7. J社	77
3.2. 部品/原材料建材メーカー	82
3.2.1. K社	82
3.2.2. L社	86
3.3. 建材メーカーの実態と傾向	90
3.3.1. 調達環境の実態	90
3.3.2. 有害物質対応	92
3.3.3. 脱炭素	95
3.3.4. 資源循環	98
3.4. 小結	100

本章では、建材メーカーへのヒアリング調査を通して明らかになった建材メーカー各社の調達環境と環境情報の取り扱いの実態を整理することを目的とする。

ヒアリング調査は、建材ごとの違いを把握するために複数の建材メーカーを対象とした。ヒアリング先の概要を表 3-1 に示す。

各社の調達環境と環境情報の取り扱いを調査するための質問項目の概要を以下に示す。

調達環境について

各社が原材料の調達先をどこまで遡って把握しているかを調査するために、ヒアリング対象建材の主な原材料の調達環境について以下の内容についてヒアリングを行った。

基本的な情報として聞けた内容をまとめる。

- ・ 1次サプライヤーの数や取引先の変動について
- ・ 2次サプライヤー以降どこまで把握しているかについて

環境情報の取り扱いについて

各社が有害物質対応、脱炭素、資源循環に取り組むにあたりどのような情報を扱っているかを調査するために以下の項目についてヒアリングを行った。

- ・ 現在サプライヤーから取得している情報
- ・ 今後サプライヤーから取得したい情報
- ・ 販売先など他社に伝達している情報

第1節では、原材料建材メーカーの実態を報告する。

第2節では、部品/原材料建材メーカーの実態を報告する。

第3節では、1節と2節で報告した建材メーカー各社の実態を整理し、建材メーカー9社の傾向を分析する。

表 3-1_建材メーカーのヒアリング先一覧(再掲)

業種	調査企業	取り扱い建材	対象建材	調査日
原材料 建材メーカー	D社	石膏ボード	石膏ボード	2021/10/26
	E社	石膏ボード	石膏ボード	2021/11/1
	F社	板硝子	建築用ガラス	2021/10/29
	G社	ガラスウール	ガラスウール	2021/10/27
	H社	ALCパネル	ALCパネル	2021/11/8
	I社	ALCパネル	ALCパネル	2021/11/8
	J社	窯業系サイディング	窯業系サイディング	2021/11/9
部品/原材料 建材メーカー	K社	設備機器関連	ユニットバス(浴槽)	2021/11/18
	L社	窓周辺建材	アルミサッシ	2021/8/30

3.1. 原材料建材メーカー

3.1.1. D社

D社は、石膏ボードを中心に製造している建材メーカーである。

調達環境

D社が製造している石膏ボードの主原材料は、石膏と原紙である。各主原材料の調達環境を表 3-2 に示す。

石膏は、火力発電所から排出される「副産石膏」と石膏鉱山から採掘する「天然石膏」、また新築現場から排出された端材を回収するものと中間処理業者から引き取る「回収石膏」とがあった。原材料としての使用量の内訳は、副産石膏が 50%、天然石膏が 43%、回収石膏が 7%であった。

原紙は、D社系列の石膏ボード用原紙のみを製造する会社から直接調達していた。不足分を国内の大手製紙メーカーから商社を介して調達していた。調達している原紙のほぼ 100%が再生紙であった。

表 3-2_D社の調達環境

対象建材	主原材料		1次ｸﾞﾗｲｰ数	何次ｸﾞﾗｲｰまで存在するか	何次ｸﾞﾗｲｰまで把握しているか	取引先は変動するか
石膏ボード	石膏	副産石膏(火力発電所由来)	国内：数十社 海外：約10社	2次ｸﾞﾗｲｰ程度まで	(未調査)	安定供給の面から大手企業は基本的に変動しないが、小規模企業は変動する場合もある。天然石膏の調達先である採掘場は結構変動する。
		天然石膏		2次ｸﾞﾗｲｰ程度まで	国内外の採掘場を現地調査している。	
		回収石膏(広域認定制度+中間処理業者)		(未調査)	(未調査)	
	原紙	1次/2次以上		国内の大手の製紙メーカーより上流の調達環境は信頼できるという考え方。		

原材料を取り巻く環境の変化

現在、社会が脱炭素に向けて副産石膏の排出先である石炭火力発電を減らす動きがあるため、D社は今後石膏資源が転機を迎えるとの意識を持っていた。

主原材料である原紙はほぼ 100%が再生紙で製造されていた。再生紙の原料として使用されていた新聞紙が電子化により減少し、段ボールが物流の活発化により増加していることから、再生紙の原料が変化してきていた。

環境情報の取り扱い

D社が取り扱う環境情報を表 3-3 に示す。

表 3-3_D社が取り扱う環境情報

	サプライヤーからの取得情報	自社での把握情報	他社への伝達情報	課題	備考
有害物質対応	(未調査)		[解体業者]石綿、ヒ素、カドミウムが含有していないことの証明書を渡している。	(未調査)	(未調査)
脱炭素	(未調査)	Scope1 + 2 と Scope3 の上流(調達等)を算定済。(環境省の係数を使用。)	<ul style="list-style-type: none"> ・ [ハウスメーカー・セネコン] CO₂排出量を具体的な数値で伝達している。 ・ [セネコン]LCA、LEED 認証を取得しているかどうか伝達している。 	(未調査)	(未調査)
資源循環	[中間処理業者] 粉状の石膏端材は石膏だと判断できないので、品質を取り決め、定期的に微量成分の分析結果を取得している。	(未調査)	(未調査)	(未調査)	リサイクルのシステムは徐々にできてきていると感じている。

情報の取得相手・伝達相手を[]で、今後の方針は下線で示す。

有害物質対応

他社に伝達している環境情報

現在、石綿や重金属は法律などで有害物質として製造時、使用時、廃棄時の厳格な管理が定められている。過去に D 社が製造していた一部の製品に石綿と重金属が含まれていたため、その製品情報を公開していた。D 社は、解体業者から該当する石膏ボードに適切に対応するため、石綿と重金属であるヒ素とカドミウムの含有について問い合わせを受けていた。また含有していないことの証明書も要求されていた。

解体現場で石膏ボードの有害物質含有の有無を判断する際には、商品裏面のナンバーを用いていた。そのナンバーから製造ロットや生産工場、石膏ボードの種類を特定することができる。

脱炭素

自社で把握する環境情報

現在 D 社では環境省が公開している係数を用いて Scope1,2 と Scope3 の上流部分の算定を行っていた。Scope3 の下流部分の算定は行なっていなかった。

他社に伝達している環境情報

ハウスメーカーやゼネコンから CO₂排出量を具体的な数値で聞かれることがあり、D 社は算定した数値を回答していた。現在、ハウスメーカーは住宅 1 棟を建設する際の CO₂排出量を求めようとしているため、D 社にも具体的な算定値を要求しているとのことであった。

ゼネコンからは LCA や LEED 認証を持っているかについても聞かれていた。

資源循環

サプライヤーから取得している環境情報

D 社は、中間処理業者と契約を結び廃石膏ボードを受け入れていた。中間処理業者は解体現場から排出される様々な建材を受け入れており、そのうち D 社の廃石膏ボードだけを再生原料として回収していた。その廃石膏ボードの中には、端材だけでなく粉状になっているものも含まれている。粉状になっているものは石膏ボードであるかどうかを判断することができないため、中間処理業者に微量成分の成分分析結果の提出を義務付けていた。微量成分の分析結果は検定機関で計測したものであるため信頼できると考えていた。

その他の環境情報

廃石膏ボードはさまざまな利用用途があり、再生石膏として利用する際に確認すべき項目を再利用用途ごとにまとめたガイドラインが研究所から発行されている。再利用用途のうち石膏ボードへの再利用における確認事項が一番多い。[21]

3.1.2. E社

E社は、石膏ボードを中心に製造している建材メーカーである。

調達環境

E社が製造している石膏ボードの主原材料は、石膏と原紙である。各主原材料の調達環境を表3-4に示す。

石膏は、「火力発電所から排出される石膏」と「副産物として化学メーカーから排出される石膏」、また新築現場からの端材を受け入れて使用する「リサイクル石膏」、石膏鉱山から採掘する「天然石膏」とがあった。原材料石膏としての使用内訳は、火力発電所から排出される石膏が65%、化学メーカーから排出される石膏が25%、リサイクルの石膏が10%であった。天然石膏は調達先の工場が停止するなどして石膏の調達量が足りない場合に調達するもので、現在E社ではほとんど調達していなかった。

原紙は、国内の製紙メーカー2社から商社を介して調達していた。調達している原紙の95%以上が再生紙を使用していた。

表 3-4_E社の調達環境

対象 建材	主原材料		1次サ ^o ライ ヤーの数	何次サ ^o ライ ヤーまである か	何次サ ^o ライヤーま で把握している か	取引先は変動するか
石膏 ボード	石膏	火力発電所か ら排出。	十数社 (商社経 由先)	商社含め2 次サ ^o ライ ヤーまで	2次サ ^o ライヤーの情 報はあまり必要 ない。 火力発電所から の石膏の排出量 は確認してい る。	ほとんど変動しない。 調達先の選択の余地があ まりない。
		メーカーから副産 物として排出。				
		リサイクルの石膏	(未調査)			
	天然石膏(ほと んどない。)	(未調査)				
	原紙		2社(商社 経由先)			

原材料を取り巻く環境の変化

石炭火力発電を減らす動きがあるので、E社は商社を介して火力発電所の石膏の排出量を確認していた。現段階では国内で調達できているが、今後国内の火力発電が減った場合には、海外から調達する可能性があると考えていた。

環境情報の取り扱い

E社が取り扱う環境情報を表 3-5 に示す。

表 3-5_E社が取り扱う環境情報

	サプライヤーからの取得情報	自社での把握情報	他社への伝達情報	課題	備考
有害物質対応	重金属の成分分析結果を受け入れ時に取得。	自社でも確認するために重金属の含有量を分析。	<ul style="list-style-type: none"> VOC やホルムアルデヒドの情報を法律で義務付けられた範囲内で伝達。 [解体現場]アスベスト含有の簡易判別の問い合わせがたまにある。解体現場で製品判断するために商品裏面のナンバーを活用。 	(未調査)	<ul style="list-style-type: none"> 石膏の受け入れ基準は純度、pH、塩素・リン酸など、重金属。(ヒ素・カドミウム・鉛が主) 法律の範囲外での情報伝達はない。
脱炭素	なし(今後サプライヤーのCO ₂ 排出量の情報を取得する必要性を非常に感じている。サプライヤーはすでに算定値を持っていると推考。)	<ul style="list-style-type: none"> 工場内のScope1,2を算定済。(開示していない。) 工場内の電力使用量 	<ul style="list-style-type: none"> [行政]原油換算の算定値を提出。 [ハウスメーカー・ゼネコン]CO₂排出量削減の取り組みについて伝達。 	(未調査)	(未調査)
資源循環	<ul style="list-style-type: none"> 原紙について古紙使用率を確認。 パージンパルプについて違法伐採木材を使用していないかを確認。 	(未調査)	<ul style="list-style-type: none"> 広域認定制度利用：排出事業者を受け入れ条件を提示している。 	(未調査)	[解体業者] 廃石膏ボードの受け入れ基準を明確にして欲しいとの要望がある。

情報の取得・伝達相手を[]で、今後の方針は下線で示す。

有害物質対応

サプライヤーから取得している環境情報

E社では受け入れ基準項目があり、そのうち有害物質としては重金属を定めていた。重金属としては主にヒ素、カドミウム、鉛を定めていた。

E社がサプライヤーと新規で契約を結ぶ場合には、サプライヤーからサンプルを入手し、受け入れ基準項目について成分分析を行っていた。その成分分析は、サプライヤーが成分分析結果をE社に提出する方法、E社が成分分析を行う方法、外部機関に委託して成分分析を行う方法と選択肢があった。

継続してサプライヤーから購入する場合には、受け入れ基準項目についてサプライヤーから定期的に情報を取得していた。E社はサプライヤーから取得した情報をダブルチェックするために自社でも受け入れ基準項目について成分分析を行っていた。

自社で把握する環境情報

製品として有害物質が溶出しないことが重要であるので、重金属の含有量を確認したり、外部機関での溶出試験を定期的に行ったりしていた。基本はサプライヤーからの情報を確認しながら、定期的に自社でも分析を行い確認していた。

他社に伝達している環境情報

石膏ボードは内装材であるので、使用時のVOCやホルムアルデヒドの含有について法律で定められた範囲内で情報を伝達していた。法律で規制されている範囲外での情報伝達はしていなかった。

頻度としては多くないが解体業者から石綿含有に関して問い合わせられた際には、含有の可能性について回答していた。現場で商品を判断するために石膏ボード裏面の印字情報を活用していた。

解体現場での有害物質対応について、国土交通省から発行されている「分別・解体マニュアル」[22]において有害物質を含有している石膏ボードのロットなどが明示されているが、実際にそのマニュアルに基づいて解体する現場はないため、頻度としては多くないがE社に問い合わせがあるとしていた。また、問い合わせたのち含有の危険性があると判断された場合は現場で分析を行なって対応していると推考していた。

脱炭素

サプライヤーから取得している環境情報

現状 E 社がサプライヤーから取得している脱炭素に関する環境情報はなかった。

E 社は投資家が環境指標で企業を評価するような社会的な動きを受けて、企業として脱炭素に取り組む必要性を感じていた。具体的には今後、建材メーカーとして CO₂排出量を提示したり、サプライヤーから CO₂排出量を取得したりすることが必要だと感じていた。サプライヤーから取得した情報をもとに現状を分析し、再生材の利用を増やした場合どの程度 CO₂排出量削減効果があるのかを評価していくことを検討していた。

現段階ではサプライヤーに情報を求めていなかったが、サプライヤーは大企業であることからほとんどのサプライヤーが CO₂排出量の算定値を持っていると考えていた。

自社で把握する環境情報

E 社は、工場内の電力使用量や工場単位での Scope1,2 を算定しているが、企業単位での CO₂排出量や Scope3 の CO₂排出量は算定していなかった。Scope3 にあたる部分、特に原材料の調達の CO₂排出量の算定は難しいと感じていた。

また、今後 CO₂排出量削減に取り組む対象として考えていたのは、自社で取り組める範囲である工場内の排出と、輸送時の排出であった。輸送時排出は E 社だけでは取り組みにくいと感じていた。今後 CO₂排出量削減のための仕組み作りを検討していくとしていた。

他社に伝達している環境情報

ハウスメーカーやゼネコンから CO₂排出量削減に関する取り組みについて聞かれていた。いずれも CO₂排出量の数値で要求するような具体的なものではなかった。

資源循環

サプライヤーから取得している環境情報

現在、サプライヤーから取得している情報として以下の2つが挙げられた。

原紙について定期的に古紙使用率をサプライヤーから取得していた。

一部で使用しているバージンパルプに関しては、違法伐採木材から製造されたものでないかを確認しており、今後も継続して取得していく方針であった。

資源循環への取り組みについて

今後のE社の取り組みとして、解体現場から排出される端材を原材料として技術的に許容できる量まで利用することを長期的な目標として掲げていた。

昨年JISの審査基準が変わり、解体現場から排出された石膏ボードを原料として使用可能となったことを受け、解体現場から排出される石膏ボードの受け入れ基準を明確にして欲しいとの要望が解体業者からE社に寄せられていた。しかし、実際に解体現場から排出される石膏ボードを受け入れるには、過去に有害物質を含有していた石膏ボードへの対応や、内装材である石膏ボードの付着物を含めた有害物質の対応、粉状になった石膏ボードが石膏であることを判別できないことへの対応などハード面での課題や、また、現状は現状解体現場から排出された石膏ボードの受け入れ環境が整っていないこともあり、石膏ボードだけを取り出すような解体の仕方がされていないことなどソフト面での課題を挙げ、解決すべき課題が多くハードルは非常に高いとしていた。

3.1.3. F社

F社は、板硝子を中心に製造している建材メーカーである。

調達環境

F社が製造している板硝子の主原材料は、珪砂、ドロマイト、石灰石、ソーダ灰であった。各主原材料の調達環境を表 3-6 に示す。

珪砂は国内の2社から購入していた。

表 3-6_F社の調達環境

対象 建材	主原材料		1次サプライヤーの数	何次サプライヤーまであるか	何次サプライヤーまで把握しているか	取引先は変動するか
板硝子	新規材	珪砂	各材料 2~3社	商社を含めて2次サプライヤーまで	2次サプライヤーまで	安定供給や価格交渉において変更される場合がある。
		ドロマイト				
石灰石						
ソーダ灰						
	再生材(カレット)	リサイクル材、リターン材(工場端材)	(未調査)	(未調査)	(未調査)	(未調査)

ガラス製造に使用できるカレットの上限は5割であるが、F社は信頼できるカレットの量の上限からカレットの使用率は2~3割にとどまっていた。

カレットの納入ルートとしては自社工場内のリターン材、子会社工場内のリターン材、リサイクル材としてカレット業者から購入するカレットの3つがあった。

環境情報の取り扱い

F社が取り扱う環境情報を表 3-7 に示す。

表 3-7_ F社が扱う環境情報

	サプライヤーからの取得情報	自社での把握情報	他社への伝達情報	課題	備考
有害物質対応	サプライヤーが SDS を提出。 (労働安全衛生法で義務付けられているため。)	(未調査)	成分情報や SDS を出荷先に伝達することはない。 [解体業者]石綿含有の有無について聞かれることはほとんどない	(未調査)	サプライヤーから情報を十分に取得できている。
脱炭素	なし サプライヤーが原材料を確保するために使用したエネルギーを確認していることと動き始めた段階。 今後サプライヤーに ISO14040, ISO14044 に基づき算定した CO ₂ 排出量の提出を求める方針。サプライヤーはすぐには算定できないと推考。	業界団体で単板ガラス、複層ガラス、Low-E 複層ガラスの LCA を算定した。算定対象ガラスを拡大予定。	[ドイツ・ロッパ・ハウスメーカー・ゼンコン]CO ₂ 排出量削減の取り組みについて伝達している。業界団体で算定した単板ガラス、複層ガラス、Low-E 複層ガラスの LCA データを伝達している。	(未調査)	ガラス1枚あたりの CO ₂ 排出量を聞かれている。 ゼンコンから CO ₂ 排出量が少ない建材を選択するようになると言われている。
資源循環	カットの排出先と組成を把握 (新規材の原材料は循環しないと考えている。)	(未調査)	(未調査)	今後出荷後のガラスの循環について考えていかなければならない	(未調査)

情報の取得・伝達相手を[]で、今後の方針は下線で示す。

有害物質対応

サプライヤーから取得している環境情報

F社は労働安全衛生法に応じてサプライヤーから有害物質の情報をSDSで取得していた。有害物質情報は、確実にサプライヤーから取得できているとしていた。

他社に伝達している環境情報

F社が他社に伝達している有害物質情報はなかった。
解体業者から石綿含有について問い合わせを受けることもほとんどないとしていた。

脱炭素

サプライヤーから取得している環境情報

F社がサプライヤーから取得している情報はなかった。

現在、F社では自社製品のCO₂排出量の算定に取り組み始めた段階であった。CO₂排出量の算定にあたりサプライヤーに対して原材料採掘時の使用エネルギーや資材運搬時のエネルギー量を求めていくことを考えていた。信頼できる情報とするためISO14040¹やISO14044²といった指標に基づく情報を要求する方針であった。

現段階でサプライヤーにCO₂排出量の情報を要求した場合、情報を出せないことや担当者によってはCO₂排出量算定の考え方を理解していないことが考えられるため、CO₂排出量算定の考え方や算定方法を業界団体や企業単位で指導しなければならない可能性もあり、サプライヤーからCO₂排出量の情報を取得するのに数年かかる可能性があるとしていた。

業界団体での取り組み

業界団体では2014年にLCA報告書を作成し、単板ガラス、複層ガラス、Low-E複層ガラスの3種類のガラスのCO₂排出量の算定値を報告している。その他の熱処理ガラスや合わせガラスのCO₂排出量の算定値が無いため、現在業界団体が算定に向けて活動を始めている。企業単位でなく業界団体で算定する理由として、各社でCO₂排出量を算定する場合、算入する部分としない部分とが各社で異なり、結果として算定されたガラス単位のCO₂排出量の値が異なってしまうことが挙げられた。業界団体で算定のルールを定め、その上で各社のCO₂排出量削減の取り組みを反映する方針で業界団体が動いていた。

他社に伝達している環境情報

F社はディベロッパー、ゼネコン、ハウスメーカーからCO₂排出量削減の取り組みについて聞かれていた。現段階では、具体的な数値を求められていなかった。

ディベロッパーが建築物1棟あたりのCO₂排出量求めようとしているため、ゼネコンが各建材のCO₂排出量を把握しようとしているということであった。

他業界の動き

F社は自動車用ガラスの製造販売も行っている。自動車業界では建築業界より早い段階からCO₂排出量を算定する動きがあり、F社はCO₂排出量をよく聞かれていた。自動車用ガラスは建築用ガラスよりも加工が少なく商流が定まっているため、CO₂排出量を算定しやすいという傾向を指摘していた。

¹ ISO14040 とは、LCA の原則と枠組みの国際規格

² ISO14044 とは、LCA の具体的な要求事項および指針の国際規格

資源循環

サプライヤーから取得している環境情報

F社がサプライヤーから取得している情報はなかった。また、ガラスの原材料に循環はないと考えていた。一方で、製品出荷後のガラスの循環については企業の社会的責任として今後考えていかなければならないと感じていた。

ガラスの資源循環について

一度加工された複層ガラスや合わせガラスはガラスの原材料として戻すことができない。実際に建築物に採用されるガラスのほとんどが加工ガラスであるため新築現場や解体現場から排出される廃材を再利用することは難しいとしていた。

また、強化ガラスは異物が少し混入するだけで「自然破損」という現象が起こるため、ガラスの原材料として採用するカレットに要求する品質と信頼性は非常に高い。F社は排出された場所や組成がわかっている信頼性の高いカレットのみを原材料として採用していた。

3.1.4. G社

G社は、グラスウールを中心に製造している建材メーカーである。

調達環境

G社が製造しているグラスウールの主原材料は、ガラスと接着剤であった。各主原材料の調達環境を表 3-8 に示す。

ガラスは再生材と新規材を混ぜて製造していた。再生材の発生元としては、容器リサイクル法で回収される瓶ガラス、自動車の工程不良品、窓ガラスの3つがあった。

表 3-8_G社の調達環境

対象建材	主原材料			1次サプライヤーの数	何次サプライヤーまでであるか	何次サプライヤーまで把握しているか	取引先は変動するか
グラスウール	ガラス	再生材 (カレット)	瓶ガラス	カレットを扱う 産廃業者の ような企業 2社	不明 (サプライヤーの裾 野が広い。)	2次サプライヤーを把 握しようとして いる最中。(BCP 対応の観点か ら。)	ほとんど固定
			自動車の工 程不良品				
			窓ガラス(市中 排出と工程 不良品)				
	新規材	ハウ砂	商社2社				
	接着剤			商社を介し た先のメー カは5社			

原材料を取り巻く環境の変化

G社が使用しているカレットの内訳が変わってきていた。

自動車の工程不良品は、自動車会社が自社で再生利用を始めたことにより、市中への排出量が減ってきていた。また、窓のユニット化が進んだこと、町中のガラス業者が減ったことから、窓ガラス由来のカレットも減少していた。よって、G社は瓶ガラス由来のカレットの使用率を上げていた。

環境情報の取り扱い

G社が取り扱う環境情報を表 3-9 に示す。

表 3-9 _G社が取り扱う環境情報

	サプライヤーからの取得情報	自社での把握情報	他社への伝達情報	課題	備考
有害物質対応	chemSHERPA(サプライヤー間で情報を流すシステム)を活用している。	ガラスレットは素性が明確でないので定期的に成分分析を行い規制物質の含有量を確認。 規制物質:鉛、ヒ素、アンモニアなど	(未調査)	(未調査)	(未調査)
脱炭素	なし <u>今後調達先基準項目として設ける方針。現段階ではサプライヤーはCO₂排出量を出せないと推考。</u>	CO ₂ 排出量を算定していない。 <u>今後算定していく。</u>	ハウスメーカーや業界団体経由のアンケートでCO ₂ 排出量削減の取り組みについて伝達している。	(未調査)	ハイブリッドプラスチックを使っている企業に切り替えていく方向で取り組みを進めている。
資源循環	レットの粒度など品質に関する情報を把握 (新規材に循環はない。)	(未調査)	新築現場から広域認定制度に関する問い合わせがある。	(未調査)	(未調査)

情報の取得・伝達相手を[]で、今後の方針は下線で示す。

有害物質対応

サプライヤーから取得している環境情報

G社は有害物質の情報を取得するために、サプライヤー間で川上から川下へ情報を流すシステムである chemSHERPA を活用していた。

自社で把握する環境情報

グラスウールの原材料であるカレットはリサイクル材であり、混ざっているものや発生した場所が明確ではないので、G社は定期的に成分分析を行うことで規制物質の混入の有無を確認していた。規制物質としては、特に重要な鉛やヒ素、アンチモンなどが該当する。

G社の社内で循環しているガラス生地に対しても組成分析を行うことで有害物質である鉛の含有の有無を確認していた。

脱炭素

サプライヤーから取得している環境情報

現在 G 社がサプライヤーから取得している情報はなく、調達先の評価項目に CO₂に関する項目を入れることをサプライヤーに意識づけしていこうという段階であった。現段階でサプライヤーは CO₂排出量の管理について回答できないと考えていた。

G 社は CO₂排出量に大きく影響するポリエチレンを多量に使用しているため、バイオプラスチックを使用している企業に調達先を切り替えていく方向で取り組みを進めていた。

自社で把握する環境情報

G 社は現在 CO₂排出量の算定を行っておらず、今後算定していく方針であった。

G 社は省エネルギー法の中で定められている特定管理工場や特定荷主に該当しており、グラスウールを 1 トン作るのに使用するエネルギー量を原油換算したデータを持っていた。この情報は CO₂排出量を算定するための下地となるデータであるため、工場単位での CO₂排出量を算定することはあまり難しくないと考えていた。ただし、上記の情報は工場単位での CO₂排出量であるため、事務所を含めた企業単位での CO₂排出量を算定すると次元が異なり難しいと考えていた。

他社に伝達している環境情報

G 社は業界団体経由でのアンケートやハウスメーカーから CO₂排出量削減に関する取り組みについて聞かれていた。取り組みをしていないと今後調達しない方針を掲げている企業も出てきているということであった。

資源循環

サプライヤーから取得している環境情報

グラスウールの主原材料であるカレットは再生材であるが、カレットに対して粒度や異物が入っていないことなど品質に関する内容を要求していた。

G社は、原材料のうち新規材は循環していないと考えていた。調達先の選定条件に資源循環に関する項目は入っておらず、調達において資源循環を重要視していなかった。

取得したい建材情報

グラスウールの製造においてカレットを熔融し繊維化する工程があるが、カレットに耐熱ガラスが混入している場合、溶けずに繊維化する装置に詰まってしまう。透明な耐熱ガラスは見た目では判別できないため、耐熱ガラスの混入を課題としていた。特に家庭から排出されるガラス由来のカレットは異物が混入している可能性が高く問題である。現在は、欧州で製造されている耐熱ガラスを選別する機械を導入することでの対応を検討していた。

ガラスの資源循環について

カレットが入手しにくい環境に陥りつつあるので、現在、開発ベースで自動車や太陽光パネルのガラスの再利用が検討されていた。建築用の板ガラスは成分や異物の基準が非常に厳しいのに対して、グラスウールは汎用的に使えるので再生材の活用先として期待されているが、異物や有害物質は問題である。解決するための方法として、排出者がきちんと廃棄することや、技術開発、自動車のように購入時にリサイクルにかかる費用を負担する仕組みを作ることなどが挙げられ、再利用の開発と併せて社会の仕組みも業界をあげて検討している段階であった。

解体現場から排出されるガラスはカレット業者が引き取っていた。昔の解体方法では、クレーンで一気に壊すことで解体し、全てを建築廃材として埋め立てていたが、現在大手ゼネコンが行う解体においては、再利用を促進するため窓ガラスを外して集める仕組みができつつあるということであった。

3.1.5. H社

H社は、ALCパネルを中心に製造している建材メーカーである。

調達環境

H社が製造しているALCパネルの主原材料は、珪石、セメント、生石灰、アルミ粉、鉄であった。各主原材料の調達環境を表3-10に示す。

表 3-10_H社の調達環境

対象 建材	主原材料	1次サブ レイヤーの 数	何次サブ レイヤーまで あるか	何次サブ レイヤーま で把握してい るか	取引先は変動するか
ALC パネル	珪石	(未調査)	2~3次サブ レイヤーまで	(未調査)	(未調査)
	セメント	(未調査)		原材料からのル ートは大体把握 している。	
	生石灰	1社		採掘場から把 握。	
	アルミ粉	(未調査)		(未調査)	
	鉄	10数社程度		(未調査)	

原材料を取り巻く環境の変化

H社は珪石の調達について、良質な珪石が減りつつあることを指摘し、重大な問題であるとしていた。

環境情報の取り扱い

H社が取り扱う環境情報を表 3-11 に示す。

表 3-11 _H社が取り扱う環境情報

	サプライヤーからの取得情報	自社での把握情報	他社への伝達情報	課題	備考
有害物質対応	サプライヤーが SDS を提出。	(未調査)	[ハウスメーカー]SDS を過去に1度提出。 [ゼネコン]要請があれば SDS を提出。 [解体業者]石綿含有の有無についてたまに問い合わせがある。	(未調査)	サプライヤーからの情報は十分に取得できている。
脱炭素	なし SBT 認証を取得する場合は、サプライヤーから情報を取得予定。	Scope1, 2, 3 の値を算定済。	[ハウスメーカー]SBT 認証を取得しないかというアンケートがくる。	サプライヤーの CO ₂ 排出量をどこまで正確に把握すべきかが課題。	ハウスメーカーが開催する勉強会に参加している。
資源循環	なし 現時点で資源循環に取り組む必要性がわかっていない。	(未調査)	広域認定制度を活用している旨をゼネコンに伝達している。	(未調査)	(未調査)

情報の取得・伝達相手を[]で、今後の方針は下線で示す。

有害物質対応

サプライヤーから取得している環境情報

H社は有害物質対応のために必要な情報をサプライヤーから SDS にて取得していた。新規サプライヤーと契約する際に必ず取得している。H社は現在取得している情報について十分であると評価していた。

他社に伝達している環境情報

H社はハウスメーカーに対して必ず一度は SDS を提出していた。ゼネコンに対しては要請があれば SDS を提出していた。

解体業者からは石綿を含有する建材であるかを確認する問い合わせがあるため、含有してないと回答していた。

脱炭素

サプライヤーから取得している環境情報

現在、H社がサプライヤーから取得している情報はなかった。

H社は現在 SBT 認証の取得を検討しており、取得する場合は CO₂排出量が多い原材料であるセメントや石灰、鉄の CO₂排出量を現在より正確に把握するため、サプライヤーに情報を求めることになると考えていた。

サプライヤーに対して CO₂排出量を聞いた場合、省エネルギー法で毎年国に報告している企業は回答できるが、報告していない企業は難しいと考えていた。回答できない企業の CO₂排出量は全体から見ると少ないので、どこまで正確に把握する必要があるのかが課題だと感じていた。

自社で把握する環境情報

H社は現在、Scope1,2,3 を算定していた。原材料の中で CO₂排出量が多いセメント、石灰、鉄などの建材の CO₂排出量は各建材の協会の情報をもとに大体を把握していた。CO₂排出量算定にあたっては、学会や業界誌で公開されている係数や環境省のガイドラインを活用できるとしていた。

他社に伝達している環境情報

ハウスメーカーから SBT 認証取得を促すアンケートを受けていた。H社はハウスメーカーが開催する勉強会に参加していた。

資源循環

サプライヤーから取得している環境情報

H社はサプライヤーから資源循環に関する環境情報を取得していなかった。現時点でH社は資源循環に取り組む必要性をあまり感じていなかった。

自社で把握する環境情報

資源循環への取り組みはコスト面でメリットが明確にあるわけではなく、社会的に取り組まなければならない項目であると捉えていた。資源循環に取り組むにあたっては技術的な部分が課題であるとしていた。

3.1.6. I社

I社は、ALCパネルを中心に製造している建材メーカーである。

調達環境

I社が製造しているALCパネルの主原材料は、珪石、セメント、生石灰、アルミ粉、鉄である。各主原材料の調達環境を表3-12に示す。

表 3-12_I社の調達環境

対象 建材	主原材料	1次サプライヤーの数	何次サプライヤー -まである か	何次サプライヤーま で把握している か	取引先は変動するか
ALC パ ネ ル	珪石	各材料2社以上	2次サプライ -まで	全サプライヤーを完 全に把握している。 供給監査で年に 1,2回は定期的 に現地調査。	変動することもあり得 る。
	セメント				
	生石灰				
	アルミ粉				
	鉄				

環境情報の取り扱い

I社が取り扱う環境情報を表 3-13 に示す。

表 3-13_I社が取り扱う環境情報

	サプライヤーからの取得情報	自社での把握情報	他社への伝達情報	課題	備考
有害物質対応	サプライヤーがSDSを提出。	(未調査)	(未調査)	(未調査)	サプライヤーからの情報は十分取得できている。
脱炭素	なし <u>今後CO₂排出量を把握していく必要性がある</u> サプライヤーは企業規模によってCO ₂ 排出量を出せる企業と出せない企業があると推考。	CO ₂ 排出量を算定していない。 <u>今後Scope1, 2, 3の算定を行う。</u>	[ドイツ・ロッパ・ハウスマー・ゼネコ] CO ₂ 排出量削減の取り組みについて伝達している。	(未調査)	(未調査)
資源循環	なし <u>今後取得していく。</u>	(未調査)	(未調査)	<u>製品販売後について今後考えていかなければならない。</u>	(未調査)

情報の取得・伝達相手を[]で、今後の方針は下線で示す。

有害物質対応

サプライヤーから取得している環境情報

I社は有害物質対応のための情報をサプライヤーに SDS を提出してもらうことで確認していた。

脱炭素

サプライヤーから取得している環境情報

I社は現在サプライヤーから取得している情報はないが、今後サプライヤーの情報を取得していく必要性を感じていた。

現在サプライヤーに対して CO₂排出量を聞いた場合、サプライヤーの規模によって回答できる企業とできない企業とがあると考えていた。

自社で把握する環境情報

I社は現在 CO₂排出量を算定していなかった。親会社から CO₂排出量を算定するように指令が出ており Scope1,2,3 の算定を行わなければならないという状況であった。

他社に伝達している環境情報

ディベロッパー、ハウスメーカー、ゼネコンから CO₂排出量に関する取り組みについての問い合わせが増加していた。

資源循環

サプライヤーから取得している環境情報

現在取得している情報はなかったが、今後考えていかなければならないと考えていた。また、製品販売後の循環を考えていく必要性を感じていた。

自社での資源循環への取り組み

現在自社工場での資源循環に取り組んでいる段階であった。今後、社外での取り組みについて考えていく方針であった。

3.1.7. J社

J社は、窯業系サイディングを中心に製造している建材メーカーである。

調達環境

J社が製造している窯業系サイディングの主原材料は、セメント、フライアッシュ、繊維質原料、混和材、水である。各主原材料の調達環境を表 3-14 に示す。

表 3-14_J社の調達環境

対象 建材	主原材料	1次サプライヤーの数	何次サプライヤーまで あるか	何次サプライヤーまで 把握しているか	取引先は変動する か
窯業系 サイ デ ィ ン グ	セメント	十数社程度	把握していない。	(未調査)	基本的に大きく は変動しない。フ ライアッシュは信頼 関係を構築して取 引先を増やして いる。
	フライアッシュ	火力発電所から産業 廃棄物処分業として 受け入れている。	(未調査)	(未調査)	
	繊維質原料	古紙パルプ、バージンパ ルプ、海外からのパル プ各十数社程度	(未調査)	(未調査)	

原材料を取り巻く環境の変化

現在、脱炭素に向けて火力発電所を減らす動きがあるが、J社は現段階ではフライアッシュの発生量の減少を感じていなかった。しかし、今後実際に減少してきた場合、相当量の確保の仕方や確保できない場合の代替燃料の検討は大きな課題だと感じていた。

環境情報の取り扱い

J社が取り扱う環境情報を表 3-15 に示す。

表 3-15_J社が取り扱う環境情報

	サプライヤーからの取得情報	自社での把握情報	他社への伝達情報	課題	備考
有害物質対応	<ul style="list-style-type: none"> ・ サプライヤーが SDS を提出。 ・ 生産性に関わる材料の成分分析結果を定期的に取得。 ・ フライアッシュは産業廃棄物処分を行う上で必要な危険有害性情報を品質の覚書として提出。 	(未調査)	<ul style="list-style-type: none"> ・ [解体業者]石綿含有の確認や不使用証明書の発行を求められる。 ・ [ハウスメーカー]契約上規制されている物質を定期的に確認される。書面にて宣言する形で回答している。 	(未調査)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現状取得している情報で十分である。 ・ 2021年4月に法改正されてから、石綿含有に関する問い合わせは増加している。
脱炭素	なし(サプライヤーと情報共有しながらCO ₂ 排出量削減に取り組んでいく方針。サプライヤーは情報を出せないと推考。)	Scope1,2を算定済。Scope3の算定に取り組んでいる段階。(環境省・経産省が公表している原単位を使用して算定。)	[ハウスメーカー]CO ₂ 排出量削減への取り組みの確認。取り組み要請や勉強会への参加要請がある。	<ul style="list-style-type: none"> ・ Scope3の算定方法や算定値の活用について考えている。 ・ Scope3にあたる輸送経路を細かく把握することでCO₂排出量削減に繋がられるか検討できていない。 	現在はCO ₂ 排出量削減への取り組みで調達建材を選定することはないと言われているが、徐々に要求が大きくなっていると感じているので、今後ゼネコンやハウスメーカーはCO ₂ 排出量が少ない建材を優先的に選択するようになるかと考えている。J社もサプライヤーに対して同様にCO ₂ 排出量の少ない建材を選択していかなければならない。
資源循環	なし	ハウスメーカーのプレカット工場の排出端材の回収量を増やすために、プレカット工場との連携の強化を進めている。	[新築現場]現在端材を回収する際に商品の種類ごとの分類を厳しくお願いしているので、一緒に回収できないかという問い合わせがある。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現在の新築現場からの端材回収量を増やすには、回収の仕組み作りと技術開発が必要。将来的にフライアッシュの調達量が減った場合の解決策の一つと考えている。 ・ 将来的には解体廃材利用の検討が必要になるかもしれない。 	(未調査)

情報の取得・伝達相手を□で、今後の方針は下線で示す。

有害物質対応

サプライヤーから取得している環境情報

J社は有害物質対応のための情報をサプライヤーから SDS で取得していた。

フライアッシュは産業廃棄物として受け入れているため、産業廃棄物を処分する上で必要な情報である危険有害性情報を「品質の覚書」として取得していた。

他社に伝達している環境情報

頻度としては多くないが解体業者から石綿含有について確認されたり、不使用証明書の発行を求められたりしていた。2021年4月の法改正後、問い合わせの件数は2~3割増加していた。

解体にあたって製品を判別するため排出事業者を介す場合は設計図書に掲載された製品情報を活用していた。解体現場で製品を判断する場合は製品裏面にある印字またはシールの情報から判断し、読解が困難な場合は商品の写真を送信してもらうなど様々な情報を駆使して判断していた。

ハウスメーカーから契約上規制されている物質が本当に含有していないかどうかの証明を2~3年に1度求められており、書面にて含有していないことを回答していた。成分分析結果の提出までは行っていなかった。

脱炭素

サプライヤーから取得している環境情報

J社がサプライヤーから取得している情報はなかった。現段階でサプライヤーに対してCO₂排出量を聞いた場合、回答は得られないと考えていた。

自社で把握する環境情報

J社はScope1,2のCO₂排出量を算定し、現在はScope3の算定に取り組んでいるところであった。Scope3の算定にあたり、算定方法や算定結果の活用方法について検討していた。

サプライヤーのセメントメーカーとは情報共有を行い、CO₂排出量削減に取り組んでいるセメントを購入することでCO₂排出量削減に取り組んでいく方針であった。

他社に伝達している環境情報

ハウスメーカーからCO₂排出量削減への取り組みについて聞かれていた。具体的な数値での情報は要求されていなかった。ハウスメーカーからCO₂排出量の削減への取り組み要請があるため、J社もCO₂排出量削減に取り組む必要性を感じていた。現段階ではCO₂排出量削減の取り組みによって調達先を選定するようなことはないと言われているが、年々ハウスメーカーの建材メーカーへの要求が厳しくなっていると感じており、近い将来SBTの取り組みだけでなく認証取得が建材選定の条件になるかもしれないと感じていた。

資源循環

サプライヤーから取得している環境情報

J社がサプライヤーから取得している情報はなかった。

自社での資源循環への取り組み

解体現場から排出される廃材を利用するには、解体現場で分別する仕組みの構築や、製品の品質を落とさずに廃材を再原料化する技術開発などに労力や時間がかかり非常にハードルが高いが、将来的には検討していかなければならないと考えていた。

J社は、新築現場において端材が排出されないようプレカットして製品を納入したり、端材の回収をセットで販売したりしていた。

自社工場内でプレカットした際に出る端材やハウスメーカーのプレカット工場から出た端材を回収し、原料として再利用していた。現在、回収量を増やすために自社とプレカット工場との連携を強化する取り組みを行っていた。

他社に伝達している環境情報

J社は、新築現場から排出される端材の回収において、商品の種類ごとに分別を厳しく依頼しているので、頻度としては高くないが一色単に回収できないのかという問い合わせを受けていた。現在の回収システムでは分別が必要であるため、分別を依頼していた。

3.2. 部品/原材料建材メーカー

3.2.1. K社

K社は、住宅設備機器を中心に製造している建材メーカーである。

調達環境

K社が製造しているユニットバスの浴槽の主原材料は、熱硬化性樹脂である。各主原材料の調達環境を表 3-16 に示す。

表 3-16_K社の調達環境

対象 建材	主原 材料	1次サ ^プ ライヤーの数	何次サ ^プ ライヤーまで あるか	何次サ ^プ ライヤーまで 把握しているか	取引先は変動するか
ユニ ット バス (浴 槽)	熱 硬 化 性 樹 脂	複数社	不明(複数社)	1次サ ^プ ライヤーを抑えることで2次サ ^プ ライヤー以降も担保できるという考え方。基本的に1次サ ^プ ライヤーに関して把握している。	変動する。

サプライヤー管理の仕方について

1次サプライヤーに関して必要な情報を把握していた。2次サプライヤー以降については1次サプライヤーを抑えることで担保できるという考え方でサプライヤーの管理を行っており、1次サプライヤーに対するアンケートは、2次サプライヤー以降を抑えるような質問項目としていた。近年、ゼネコンやハウスメーカーからのアンケートに人権や労働環境に関する内容が盛り込まれ始め、社会的に人権や労働環境についても確認する必要性が高まっていることを受け、K社は2次サプライヤー以降を把握する必要性を感じていた。

環境情報の取り扱い

K社が取り扱う環境情報を表 3-17 に示す。

表 3-17_K社が取り扱う環境情報

	サプライヤーからの取得情報	自社での把握情報	他社への伝達情報	課題	備考
有害物質対応	<ul style="list-style-type: none"> ガイドラインの内容をサプライヤーに要求している。 法律規制の物質や自社基準の物質が含有していないことを「不使用証明書」で宣言する形で把握している。 一部の材料で SDS を要求している。 	(未調査)	[他社] 自社製品に石綿が含有していないことを情報サイトで公開している。	(未調査)	(未調査)
脱炭素	<p>具体的な情報の取得はない CO₂排出量削減や省エネ活動への取り組みをお願いしている。<u>今後聞いていく場合、小規模な取引先や省エネ法での報告対象外の企業は CO₂排出量算定は難しいと推考。</u></p>	Scope1, 2, 3を算定済。 (環境省の係数を使用。)	[ハウスメーカー・ゼネコン] CO ₂ 排出量削減の取り組みについて伝達している。 具体的な数値を聞かれる場合もある。	(未調査)	<ul style="list-style-type: none"> サプライヤーの CO₂排出量に対する取り組みは行っていない。 ハウスメーカーの中で、住宅1棟を建設での CO₂排出量を算定したい企業から具体的な CO₂排出量を聞かれている。
資源循環	自社の調達基準の中に資源循環に関する内容があり、サプライヤーが基準に沿った取り組みができているかをアンケートで確認している。	(未調査)	(未調査)	(未調査)	(未調査)

情報の取得・伝達相手を[]で、今後の方針は下線で示す。

有害物質対応

サプライヤーから取得している環境情報

K社は化学物質のうち法規制物質や、自社で定めた化学物質を管理するための基準を策定し、その基準を守るようサプライヤーに要求していた。基準で定められた物質を含有していないことを不使用証明書にてサプライヤーに宣言してもらうことで有害物質を管理していた。一部塗料などに使用する溶剤などの化学薬品についてはSDSの提出を要求していた。

また、一定の含有量を許容している化学物質については、その化学物質名を提出してもらうことや、建築基準法のホルムアルデヒドF☆☆☆☆に適合しているかの申請書を提出してもらうことも行なっていた。

他社に伝達している環境情報

K社は、解体業者から有害物質に関する問い合わせはほとんど受けていなかったが、自社製品が石綿を含有していないことを情報サイトで公開していた。

脱炭素

サプライヤーから取得している環境情報

K社は、現在サプライヤーに情報を求めておらず、CO₂排出量削減や省エネルギーへの取り組みを依頼していた。

サプライヤーにCO₂排出量を聞いた場合、省エネ法で行政に報告している企業は回答できるが、報告していない企業や小規模な企業は回答できないと考えていた。

自社で把握する環境情報

K社は現在、Scope1,2,3を算定していた。

K社の製品はLCAの中で製品使用時が最も多くの割合を占めるため、製品使用時のCO₂排出量削減に取り組んでいた。またK社が削減に取り組むことができる製造時のCO₂排出量削減についても積極的に取り組んでいた。

他社に伝達している環境情報

ハウスメーカーやゼネコンからCO₂排出量削減に向けた取り組みについて聞かれていた。住宅を1棟建設する際のCO₂排出量算定に取り組んでいる一部のハウスメーカーからは、K社が納入している商品のCO₂排出量を具体的な数値で聞かれていた。

資源循環

サプライヤーから取得している環境情報

K社は持続可能な調達に関して基準を策定しサプライヤーに伝達していた。サプライヤーの実際の取り組みについてはアンケートで確認していた。

自社で把握する環境情報

K社は今後資源循環への取り組みが求められると感じていたが、具体的な取り組みについては検討している段階であった。

3.2.2. L社

L社は、窓関連部材を中心に製造している建材メーカーである。

調達環境

L社が製造しているアルミサッシの主原材料は、アルミであった。各主原材料の調達環境を表 3-18 に示す。

表 3-18_L社の調達環境

対象 建材	主原材料		1次サプライヤ- の数	何次サプライヤ- まであるか	何次サプライヤ-まで把握し ているか	取引先は変動 するか
アル ミ サ ッ シ	アル ミ	アルミ地金	複数社	不明（複数 社）	1次サプライヤ-の情報を把握 している。 2.3次サプライヤ-の把握状況 は不明。（今後の課題）	変動する。
		リサイクル材、 リターン材 （市中屑、工 場端材など）				

環境情報の取り扱い

L社が取り扱う環境情報を表 3-19 に示す。

表 3-19 _L社が取り扱う環境情報

	サプライヤーからの取得情報	自社での把握情報	他社への伝達情報	課題	備考
有害物質対応	<ul style="list-style-type: none"> ・ サプライヤーの含有物質の適正な有害性評価や、製造現場での異物混入や適正な管理の有無を調査票で確認。 ・ 法規制物質と自社規制物質を定め、その物質の含有量を具体的な数値でサプライヤーから取得。 	(未調査)	<ul style="list-style-type: none"> ・ [解体業者] 石綿含有の有無についてたまに問い合わせがある。 ・ [ハウスメーカー等] 契約上規制されている物質を定期的に確認される。 ・ [他社] 自社製品に石綿が含有していないことを情報サイトで公開している。 	<p>サプライヤーの回答にレベル差があることや、対象物質がサプライヤーやその業界ごとに異なることが課題。業界で様式や対象物質、記入方法を統一することが理想。</p>	(未調査)
脱炭素	<p>なし L社は Scope3 の CO₂ 排出量削減を目標に掲げているので、<u>今後サプライヤーの CO₂ 排出量を把握していかなければならない。</u></p>	Scope1, 2, 3 を算定済。	<ul style="list-style-type: none"> ・ ハウスメーカーやゼネコンに CO₂ 排出量削減の取り組みについて伝達。具体的な数値を聞かれる場合もある。勉強会への参加要請がある。 	<p>自社調達発電所(電力ソース)を特定しようとしているが難しい。</p>	(未調査)
資源循環	<p>性能を担保した上で製品や包装資材に使用する再生材を増やすことを依頼している。使用率は購入品の名称やデータから把握でき、徐々に使用率が上がってきている。</p>	(未調査)	<p>[ハウスメーカー] 大手から取り組みについてアンケートで聞かれている。具体的な内容ではない。</p>	(未調査)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 再生材として使用しているアルミはサツくず以外にホイルや電線、印刷板などがある。ものによっては流通経路が決まっていますがどのメーカーが生産したものかを大体把握できる。 ・ 解体現場から排出される端材が製造元企業と紐付くことはない。生産者責任を果たす方法としては、生産量の相当量をリサイクルすることがある。

情報の取得・伝達相手を[]で、今後の方針は下線で示す。

有害物質対応

サプライヤーから取得している環境情報

サプライヤーが納入製品の含有物質の有害性評価や管理を適正に行なっているか、製造現場で異物混入や適正な管理を行なっているかを調査票で確認していた。L社は法規制物質に加えて自社管理物質を定めており、それらの物質の含有についてサプライヤーに聞き、情報を取得していた。

サプライヤーによって回答のレベル差があることや対象物質がメーカーや業界によって異なることが課題だと感じていた。

脱炭素

サプライヤーから取得している環境情報

現在L社がサプライヤーから取得している情報はなかった。現在はL社に納入する商品ごとのCO₂排出量を算定することは困難であるため、CO₂排出量削減への取り組み姿勢を評価していた。

L社はScope3の削減を目標に掲げており、今後サプライヤーのCO₂排出量削減への取り組みや商品単位でのCO₂排出量を把握していく必要性を感じていた。現在、取引している業界が同時並行的に取り組みを始めている段階であった。

自社で把握する環境情報

電力の把握について

発電所と供給先は1対1で対応しておらず、複数の発電所がグリッドと呼ばれる送電網でつながっている。そのため、L社が使用している電力がどの発電所から供給されているかを特定することは難しい。L社が取引している電力会社が水力発電であることを証明する電力プランを出しており、そのようなプランを活用することで脱炭素に貢献する電力を調達していく可能性はあるとしていた。

アルミの地金は多くの電力を使用し環境負荷が非常に大きいので、一定のカーボンフットプリントの地金を認証する機関がある。CO₂排出量が少ない地金であることを認証制度により確認することができる。

CO₂排出量の算定方法について

CO₂排出量を算定する際に平均値を用いて算定する場合と独自の係数を用いて算定する場合とで算定結果が大きく異なる。L社は、複数企業のCO₂排出量の数値を集めてBIMなどのツールで活用する場合、現在の算定のルールが十分でない状態で算定された数値は情報の精度が担保できないという点で課題であると考えていた。

資源循環

サプライヤーから取得している環境情報

サプライヤーに対して、性能を担保した上で製品や包装資材に使用する再生材を増すことを依頼しており、徐々に再生材の使用率が上がってきていた。再生材を使っている製品は、購入物の名称やデータから判断していた。

一部の主要な再生材については納入経路を把握していた。再生材の形状で発生元を特定できる場合がある。再生材は解体現場から排出される市中屑と工場の加工工程から排出される端材屑の大きく2つの排出ルートがあり、後者はある程度納入経路を想定できるが、前者を解体現場と結びつけることは難しいとしていた。

現在、L社が販売した製品を再生材として回収する動きはなかった。解体現場から排出される端材と生産企業が紐づけることは今後も難しいと考えており、回収することで社会的な責任を果たすための方法としては生産量の相当量をリサイクルすることが挙げられた。

アルミ缶の場合は、アルミ缶からアルミ缶へとリサイクルされるシステムが構築されているためアルミ缶製造の中でリサイクルが回っているが、生産企業でアルミ缶を区別することはしていない。

3.3. 建材メーカーの実態と傾向

3.1.3.2. では、ヒアリング調査から明らかになった建材メーカー調達環境の実態と、建材の環境情報の実態についてまとめた。

本節では、建材メーカー9社の実態からわかる建材メーカーの傾向について整理する。

3.3.1. 調達環境の実態

ヒアリング調査を行った建材メーカー9社の代表される原材料の調達環境の概要を表3-20に示す。原材料によって回答に違いがある場合や一部の原材料のみの回答の場合はその代表的なものを記載した。

表 3-20_建材メーカーの調達環境の実態 一覧

企業	原材料建材メーカー							部品/原材料 建材メーカー	
	D社	E社	F社	G社	H社	I社	J社	K社	L社
1次サプライヤーの数	国内： 数十社 海外 約10社	十数社 (商社経由先)	2~3社	2社 /5社	1社~ 10数社 程度	2社以 上	十数社 程度	複数社	複数社
何次サプライヤーまであるか	2次程度 まで	2次ま で (商社が 1次)	2次ま で (商社が 1次)	不明 (サプライ ヤーの裾野 広い。)	2~3次 まで	2次ま で	不明	不明(複 数社)	不明(複 数社)
何次サプライヤーまで把握しているか	2次ま で	(2次サ プライヤー の情報 あまり 必要な い)	2次ま で	2次の 情報を 収集段 階 (BCP 対応)	2~3次 まで	2次ま で (完全網 羅)	(未調 査)	1次ま で	1次 2次以 降不明
取引先は変動するか	小模 業大 に 変 動	ほと ん ど 変 動 し な い	変 更 さ れ る 場 合 が あ る	ほと ん ど 固 定	(未調 査)	変 動 も あ り 得 る	基 本 固 定	変 動 す る	変 動 す る

全体の共通の傾向として、現在建材メーカーが把握しているサプライヤーは基本的に1次～2次サプライヤーまでであることがわかった。

原材料建材メーカーと部品/原材料建材メーカー間での違いとして、まずサプライヤーの数がある。明確な数値を調査することはできなかったが、部品/原材料建材メーカーに比べて、部品/原材料建材メーカーが調達している材料数は非常に多い。それは企業が扱っている商品の種類と、商品が単一部材であるか部品を組み立てて製造する複合部材かによると考えられる。

また、サプライヤーが変動するかどうかにおいても違いが見られた。原材料建材メーカーは変動しないと回答した企業が比較的多かったが、部品/原材料建材メーカーは変動するとの回答であった。長期的に契約関係を続けている場合にはサプライヤーの情報を蓄積することができるが、変動する場合は新規サプライヤーの情報を都度取得していかなければならないと考えられる。

以上から、部品/原材料建材メーカーは原材料建材メーカーと比較して、調達先が変動することやサプライヤーの数が多いことから、サプライヤーから取得する情報量が膨大となり情報の管理が課題であるといえる。

3.3.2. 有害物質対応

ヒアリング調査を行った建材メーカー9社各社の有害物質対応に関する情報の取り扱いを表3-21に示す。

表 3-21_建材メーカーの有害物質対応に関する情報の取り扱い 一覧

	サプライヤーからの取得情報	自社での把握情報	他社への伝達情報	課題	備考
U社	(未調査)	(未調査)	[解体業者]石綿、ヒ素、カドミウムが含有していないことの証明書を渡している。	(未調査)	(未調査)
E社	重金属の成分分析結果を受け入れ時に取得。	自社でも確認するために重金属の含有量を分析。	・ VOCやホルムアルデヒドの情報を法律で義務付けられた範囲内で伝達。 ・ [解体現場]アスベスト含有の簡易判別の問い合わせがたまにある。 解体現場で製品判断するために商品裏面のナンバーを活用。	(未調査)	・ 石膏の受け入れ基準は純度、pH、塩素・リ酸など、重金属(ヒ素・カドミウム・鉛が主) ・ 法律の範囲外での情報伝達はない。
F社	サプライヤーがSDSを提出(労働安全衛生法で義務付けられているため。)	(未調査)	・ 成分情報やSDSを出荷先に伝達することはない。 ・ [解体業者]石綿含有の有無について聞かれることはほとんどない。	(未調査)	サプライヤーから情報を十分に取得できている。
G社	chemSHERPA(サプライヤー間で情報を流すシステム)を活用している。	ガラスカレットは素性が明確でないので定期的に成分分析を行い規制物質の含有量を確認。 規制物質：鉛、ヒ素、アンモニアなど	(未調査)	(未調査)	(未調査)
H社	サプライヤーがSDSを提出。	(未調査)	・ [ハウスメーカー]SDSを過去に1度提出。 ・ [ゼネコン]要請があればSDSを提出。 ・ [解体業者]石綿含有の有無についてたまに問い合わせがある。	(未調査)	サプライヤーからの情報は十分に取得できている。
I社	サプライヤーがSDSを提出。	(未調査)	(未取得)	(未調査)	サプライヤーからの情報は十分取得できている。
J社	・ サプライヤーがSDSを提出 ・ 生産性に関わる材料の成分分析結果を定期的に取得。 ・ フライッシュは産業廃棄物処分を行う上で必要な危険有害性情報を品質の覚書として提出。	(未調査)	・ [解体業者]石綿含有の確認や不使用証明書の発行を求められる。 ・ [ハウスメーカー]契約上規制されている物質を定期的に確認される。書面にて宣言する形で回答している。	(未調査)	・ 現状取得している情報が十分である。 ・ 2021年4月に法改正されてから、石綿含有に関する問い合わせは増加している。
K社	・ ガイトラインの内容をサプライヤーに要求している。 ・ 法律規制の物質や自社基準の物質が含有していないことを「不使用証明書」で宣言する形で把握している。 ・ 一部の材料でSDSを要求している。	(未調査)	[他社]自社製品に石綿が含有していないことを情報サイトで公開している。	(未調査)	(未調査)
L社	・ サプライヤーの含有物質の適正な有害性評価や、製造現場での異物混入や適正な管理の有無を調査票で確認。 ・ 法規制物質と自社規制物質を定め、その物質の含有量を具体的な数値でサプライヤーから取得。	(未調査)	・ [解体業者]石綿含有の有無についてたまに問い合わせがある。 ・ [ハウスメーカー等]契約上規制されている物質を定期的に確認される。 ・ [他社]自社製品に石綿が含有していないことを情報サイトで公開している。	サプライヤーの回答にレベル差があることや、対象物質がサプライヤーやその業界ごとに異なることが課題。 業界で様式や対象物質、記入方法を統一することが理想。	(未調査)

情報の取得・伝達相手を[]で示す。

サプライヤーから取得している情報

建材メーカー各社は、有害物質対応のための情報をサプライヤーから取得していることがわかったが、管理対象物質とその取得方法に違いが見られた。表 3-22 に概要を示す。

表 3-22_建材メーカーが取得している情報とその取得方法 概要

サプライヤーから取得している情報の実態：各社、有害物質情報を取得している。		
建材メーカー	取得対象物質	取得方法
原材料 建材メーカー	・ 法規制物質のうち管理すべき有害物質	・ 成分分析結果をサプライヤーから取得する。
	・ 法規制物質	・ SDS をサプライヤーから取得する。 ・ chemSHERPA を活用する。
部品/原材料 建材メーカー	・ 法規制物質＋自社管理物質	・ 不使用証明書をサプライヤーから取得する。 ・ SDS をサプライヤーから取得する。 ・ 管理対象物質の含有量を具体的な数値の回答をサプライヤーから取得する。

原材料建材メーカーは、企業ごとに管理対象物質やその管理手法が異なっているが、法規制の範囲内で有害物質情報を管理していることがわかった。E社は製造する建材において必要な有害物質を中心に成分分析結果によって管理していた。また二重に確認する目的で自社でも管理対象の有害物質の成分分析を行っていた。F.H.I.J社はSDSの提出によって国内法に定められる有害物質を管理していた。そのうち特にJ社はSDSによって法規制物質を管理した上で、特に押さえておきたい物質について成分分析結果で把握するといったように管理手法を併用していた。G社はサプライヤーの川上から川下にかけて情報を伝達ツールであるchemSHERPAを用いて国内外の法規制の有害物質を対象に管理をしていた。再生材であるカレットについては自社で成分分析を行うことで管理していた。

一方で部品/原材料建材メーカーは、法規制物質に加えて自社管理物質を定めて管理していた。サプライヤーからの情報の取得方法はK社とL社それぞれで異なっていた。K社はガイドラインで定めた化学物質が納入品に含有していないことを不使用証明書にて把握し、含有している場合は物質名を回答してもらっていた。一部SDSにて把握している建材もあった。L社はサプライヤーの化学物質の管理体制について調査票で確認することに加えて、ガイドラインで示している化学物質の含有量を具体的な数値で把握していた。

有害物質情報について課題として挙げられたことを整理する。

L社が、有害物質に関する情報を管理する上でサプライヤーの回答にレベル差があることや、管理すべき対象物質がサプライヤーやその業界ごとに異なることを課題としてあげていた。そのほかの企業から聞かれた課題はなかった。

他社に伝達している情報

建材メーカーが有害物質情報を伝達している相手として、解体業者、ハウスメーカー、ゼネコンが挙げられた。

表 3-23_建材メーカーが他社に伝達している情報の概要

伝達相手	伝達している情報
解体業者	主に石綿(石膏ボードではヒ素・カドミウム)の製品含有の有無について
ハウスメーカー	・ SDS ・ 契約上規制されている物質を定期的に確認される。
ゼネコン	(要望があれば)SDS
他社	自社製品に石綿が含有していないことを情報サイトで公開している。

複数の企業が解体業者に対して、法規制物質のうち主に製品の石綿含有の有無について問い合わせを受けており、不使用証明書を要求されている企業もあった。石膏ボードではヒ素やカドミウムについても聞かれていたが、いずれにしても法規制物質のうち一部の有害物質に限られていた。製造する建材が石綿含有建材であるかどうかに関わらず解体業者から問い合わせを受ける場合があることもわかった。

K社、L社は自社製品が石綿を含有していないことを情報サイトで公開していた。

H社がハウスメーカーに対して SDS を伝達していた。ゼネコンに対しても要求された場合に伝達していた。

J社、L社がハウスメーカーに対して契約上規制している化学物質について定期的に確認されていた。

以上から、建材メーカー各社は有害物質情報を取り扱っていることがわかった。その管理対象や取得・伝達方法は企業ごとに異なっていることがわかった。

3.3.3. 脱炭素

ヒアリング調査を行った建材メーカー9 社各社の脱炭素に関する情報の取り扱いを表 3-24 に示す。

表 3-24_建材メーカーの脱炭素に関する情報の取り扱い 一覧

	サプライヤーからの取得情報	自社での把握情報	他社への伝達情報	課題	備考
〇社	(未調査)	Scope1+2 と Scope3 の上流部分を算定済。(環境省の係数を使用。)	・ [ハウスメーカー・ゼネコン] CO ₂ 排出量を具体的な数値で伝達している。 ・ [ゼネコン] LCA、LEED 認証を取得しているかどうか伝達している。	(未調査)	(未調査)
㊦社	なし(今後サプライヤーの CO ₂ 排出量の情報を取得する必要性を非常に感じている。サプライヤーはすでに算定値を持っていると推考。)	・ 工場内の Scope1, 2 を算定済。(開示していない。) ・ 工場内の電力使用量	・ [行政] 原油換算の算定値を提出。 ・ [ハウスメーカー・ゼネコン] CO ₂ 排出量削減の取り組みについて伝達。	(未調査)	(未調査)
㊦社	なし サプライヤーが原材料を確保するために使用したエネルギーを確認していることと動き始めた段階。今後サプライヤーに ISO14040, ISO14044 に基づき算定した CO ₂ 排出量の提出を求める方針。サプライヤーはすぐには算定できないと推考。	業界団体で単板ガラス、複層ガラス、Low-E 複層ガラスの LCA を算定した。算定対象ガラスを拡大予定。	[ドイツ・ロップパー・ハウスメーカー・ゼネコン] CO ₂ 排出量削減の取り組みについて伝達している。業界団体で算定した単板ガラス、複層ガラス、Low-E 複層ガラスの LCA データを伝達している。	(未調査)	ガラス1枚あたりの CO ₂ 排出量を聞かれている。 ゼネコンから CO ₂ 排出量が少ない建材を選択するようになると言われている。
㊦社	なし 今後調達先基準項目として設ける方針。現段階ではサプライヤーは CO ₂ 排出量を出せないと推考。	CO ₂ 排出量を算定していない。今後算定していく。	ハウスメーカーや業界団体経由のアンケートで CO ₂ 排出量削減の取り組みについて伝達している。	(未調査)	ハイパフォーマンスを使っている企業に切り替えていく方向で取り組みを進めている。
㊦社	なし SBT 認証を取得する場合は、サプライヤーから情報を取得予定。	Scope1, 2, 3 の値を算定済。	[ハウスメーカー] SBT 認証を取得しないかというアンケートがくる。	サプライヤーの CO ₂ 排出量をどこまで正確に把握すべきかが課題。	ハウスメーカーが開催する勉強会に参加している。
㊦社	なし 今後 CO ₂ 排出量を把握していく必要があるがサプライヤーは企業規模によって CO ₂ 排出量を出せる企業と出せない企業があると推考。	CO ₂ 排出量を算定していない。今後 Scope1, 2, 3 の算定を行う。	[ドイツ・ロップパー・ハウスメーカー・ゼネコン] CO ₂ 排出量削減の取り組みについて伝達している。	(未調査)	(未調査)
㊦社	なし(サプライヤーと情報共有しながら CO ₂ 排出量削減に取り組んでいく方針。サプライヤーは情報を出せないと推考。)	Scope1, 2 を算定済。Scope3 の算定に取り組んでいる段階。(環境省・経産省が公表している原単位を使用して算定。)	[ハウスメーカー] CO ₂ 排出量削減への取り組みの確認。取り組み要請や勉強会への参加要請がある。	・ Scope3 の算定方法や算定値の活用について考えている。 ・ Scope3 にあたる輸送経路を細かく把握することで CO ₂ 排出量削減に繋げられるか検討できている。	現在は CO ₂ 排出量削減への取り組みで調達建材を選定することはないと言われているが、徐々に要求が大きくなっていると感じているので、今後ゼネコンやハウスメーカーは CO ₂ 排出量が少ない建材を優先的に選択するようになるかと考えている。J社もサプライヤーに対して同様に CO ₂ 排出量の少ない建材を選択していかなければならない。
㊦社	・ 具体的な情報の取得はない ・ CO ₂ 排出量削減や省エネ活動への取り組みをお願いしている。今後聞いていく場合、小規模な取引先や省エネ法での報告対象外の企業は CO ₂ 排出量算定は難しいと推考。	Scope1, 2, 3 を算定済。(環境省の係数を使用。)	[ハウスメーカー・ゼネコン] CO ₂ 排出量削減の取り組みについて伝達している。具体的な数値を聞かれる場合もある。	(未調査)	・ サプライヤーの CO ₂ 排出量に対する取り組みは行っていない。 ・ ハウスメーカーの中で、住宅1棟を建設での CO ₂ 排出量を算定したい企業から具体的な CO ₂ 排出量を聞かれている。
㊦社	なし J社は Scope3 の CO ₂ 排出量削減を目標に掲げているので、今後サプライヤーの CO ₂ 排出量を把握していかなければならない。	Scope1, 2, 3 を算定済。	ハウスメーカーやゼネコンに CO ₂ 排出量削減の取り組みについて伝達。具体的な数値を聞かれる場合もある。勉強会への参加要請がある。	自社調達の発電所(電力ロス)を特定しようとしているが難しい。	(未調査)

情報の取得・伝達相手を[]で示す。

サプライヤーから取得している情報

建材メーカーは現段階でサプライヤーから脱炭素に関する情報を取得していなかった。K社はサプライヤーに対してCO₂排出量削減に向けた取り組みを要請していた。

複数の企業が今後取得していく必要性を感じていた。

自社での把握情報

建材メーカー9社のCO₂排出量の把握状況にばらつきが見られた。算定状況を表3-25に示す。

表 3-25_建材メーカー各社のCO₂排出量算定状況 一覧

	D社	E社	F社	G社	H社	I社	J社	K社	L社	感じている課題
Scope1, 2, 3 全て算定済			●		●			●	●	どこまで実態に近いCO ₂ 排出量を算定すべきかが課題。
Scope1, 2 を算定済 Scope3の 算定に取組 中	● (Scope3 の上流は 算定 済。)						●			
工場内の Scope1, 2 算定済		●								CO ₂ 排出量を算定する上で必要な情報の把握や収集が課題。
未算定				●		●				

Scope1,2,3 全てを算定している企業、Scope1,2 を算定して現在 Scope3 の算定に取り組んでいる企業、工場内でのみの Scope1,2 を算定している企業、今後算定に取り組んでいく企業と状況は様々であった。各企業の算定状況に応じて感じている課題が異なっていた。Scope3 の算定に至っていない企業はCO₂排出量を算定するために必要な情報の把握や収集を課題に感じており、Scope3 の算定に取り組もうとしているあるいは取り組んでいる企業はどこまで実態に近い排出量を算定すべきかを課題に感じていた。

他社に伝達している情報

建材メーカー各社はハウスメーカーやゼネコン、一部ディベロッパーから CO₂排出量削減に向けた取り組みについて聞かれていた。ほとんどの企業では取り組みについての質問に留まっていたが、D社、K社は具体的な数値で CO₂排出量を聞かれていた。特にハウスメーカーが住宅1棟を建設する際の CO₂排出量を把握するために建材メーカーに問い合わせていることがわかった。

ハウスメーカーが開催している勉強会に参加している企業が複数あった。勉強会を重ねるごとにハウスメーカーからの CO₂排出量削減への取り組み要求内容が徐々に高くなっていくと感じており、建材メーカーも CO₂排出量削減に取り組まなければならないとの意識を強めていた。その中で、将来的に CO₂排出量に関する取り組みによって調達建材を決めるようになるのではないかと感じている建材メーカーもあった。

ゼネコンからは将来 CO₂排出量が少ない建材を選ぶようになるとの話を受けている企業もあった。

以上から、現段階で建材メーカー各社は、自社で CO₂排出量を算定したり、自社排出部分の削減に取り組んだりしており、情報がやりとりされる状況には至っていないことがわかった。建材メーカー各社は、取引先であるハウスメーカーやゼネコンの動きや要請を受けて、脱炭素への取り組みに取り組まなければならないとの意識を強く持っていた。

3.3.4. 資源循環

ヒアリング調査を行った建材メーカー9 社各社の資源循環に関する情報の取り扱いを表 3-26 に示す。

表 3-26_建材メーカーの資源循環に関する情報の取り扱い 一覧

	サプライヤーからの取得情報	自社での把握情報	他社への伝達情報	課題	備考
D社	[中間処理業者] 粉状の石膏端材は石膏だと判断できないので、品質を取り決め、定期的に微量成分の分析結果を取得している。	(未調査)	(未調査)	(未調査)	リサイクルのシステムは徐々にできてきていると感じている。
E社	・ 原紙について古紙使用率を確認。 ・ パーシパルブ [®] について違法伐採木材を使用していないかを確認。	(未調査)	広域認定制度利用：排出事業者を受け入れ条件を提示している。	(未調査)	[解体業者] 廃石膏ボードの受け入れ基準を明確にして欲しいとの要望がある。
F社	カレットの排出先と組成を把握 (新規材の原材料は循環しないと考えている。)	(未調査)	(未調査)	今後出荷後のガラスの循環について考えていかなければならない。	(未調査)
G社	カレットの粒度など品質に関する情報を把握 (新規材に循環はない。)	(未調査)	新築現場から広域認定制度に関する問い合わせがある。	(未調査)	(未調査)
H社	なし 現時点で資源循環に取り組む必要性がわかっていない。	(未調査)	広域認定制度を活用している旨をゼネコンに伝達している。	(未調査)	(未調査)
I社	なし 今後取得していく。	(未調査)	(未調査)	製品販売後について今後考えていかなければならない。	(未調査)
J社	なし	ハウスメーカーのプレカット工場の排出端材の回収量を増やすために、プレカット工場との連携の強化を進めている。	[新築現場] 現在端材を回収する際に商品の種類ごとの分類を厳しくお願いしているので、一緒に回収できないかという問い合わせがある。	・ 現在の新築現場からの端材回収量を増やすには、回収の仕組み作りと技術開発が必要。将来的にフイツユの調達量が減った場合の解決策の一つと考えている。 ・ 将来的には解体廃材利用の検討が必要になるかもしれない。	(未調査)
K社	・ 自社の調達基準の中に資源循環に関する内容があり、サプライヤーが基準に沿った取り組みができていないかをアンケートで確認している。	(未調査)	(未調査)	(未調査)	(未調査)
L社	・ 性能を担保した上で製品や包装資材に使用する再生材を増やすことを依頼している。使用率は購入品の名称やデータから把握でき、徐々に使用率が上がってきている。	(未調査)	[ハウスメーカー] 大手から取り組みについてアンケートで聞かれている。具体的な内容ではない。	(未調査)	・ 再生材として使用しているアルミはサック [®] 以外にホイルや電線、印刷板などがある。ものによっては流通経路が決まっているのでどのメーカーが生産したものかを大体把握できる。 ・ 解体現場から排出される端材が製造元企業と紐づくことはない。生産者責任を果たす方法としては、生産量の相当量をリサイクルすることがある。

情報の取得・伝達相手を[]で示す。

サプライヤーから取得している情報

サプライヤーから取得している情報は企業によって異なっていた。

原材料建材メーカーのうちサプライヤーから情報を取得していたのはD社とE社であった。D社は中間処理業者から原材料として廃材を受け入れる際に、粉状の廃材で素性が判断できない廃材に対して微量成分の分析結果の提出を義務付けていた。E社は原材料である原紙の古紙使用率の確認や、一部使用しているバージンパルプ材に違法伐採木材を使用していないかの確認を行っていた。再資源化が標準化している石膏ボードにおいては、情報がやり取りされていることがわかった。また、カレットを活用しているF社とG社においてもカレットの品質に関する情報を必要としていた。

その他の原材料建材メーカーからサプライヤーから取得している資源循環に関する情報はないとしていた。また、新規材として調達している原材料は循環するものではないと考えている企業や製品販売後の循環に取り組むべきだと考えている企業があった。

部品/原材料建材メーカーは、サプライヤーに対してアンケートを実施して資源循環の取り組みを確認したり、資源循環への取り組みを依頼したりしていた。

自社での把握情報

J社では、工場端材の回収量を増やすためにハウスメーカーと連携した取り組みを行っていた。

他社に伝達している情報

ハウスメーカーからアンケートにて資源循環に関する取り組みについて聞かれている企業があった。

以上から、資源循環への取り組みは、建材ごとの違いがあることがわかった。再資源化が標準化していない建材を扱う企業では、現段階で具体的に取られている情報は少なかった。原材料より製品販売後の循環に着目していきたいとしている企業が複数社あることや、解体廃材の活用は回収の仕組みづくりや技術開発の点で非常に難しいことが明らかになった。

3.4. 小結

本章では、建材メーカー9社を対象としたヒアリング調査の結果について述べた。建材メーカーが取り扱う有害物質対応、脱炭素、資源循環に関する建材の環境情報の実態や課題を把握することができた。特に、資源循環に関する環境情報においては建材ごとの違いを把握することができた。

有害物質対応について、本章で述べた実態の一部を図 3-1 に示す。

建材メーカー各社はサプライヤーから有害物質情報を取得していた。サプライヤー数が多い部品/原材料建材メーカーはサプライヤーごとに情報管理にレベル差があることを課題としていた。また、建材メーカー各社は解体業者から製品の有害物質含有の有無にかかわらず有害物質の含有に関して問い合わせを受けていることがわかった。

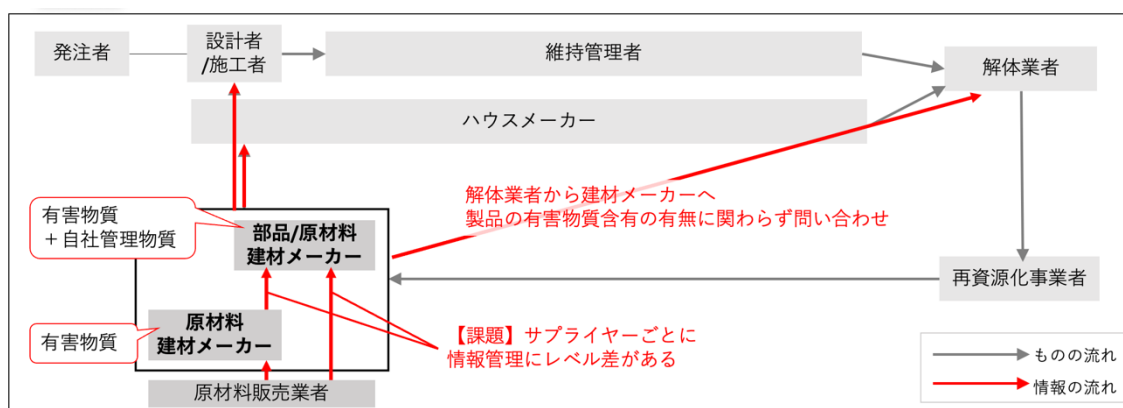


図 3-1_建材メーカーの有害物質対応に関する情報の取り扱いの実態

脱炭素について、本章で述べた実態の一部を図 3-2 に示す。

建材メーカー各社は、自社で CO₂排出量の算定や削減に取り組んでいたが、その取り組み状況は企業間で異なっていた。建材メーカーは今後サプライヤーから情報を取得していく必要性を感じていたが、現段階では情報の取得には至っていなかった。また、建材メーカーはハウスメーカーやゼネコンなどから CO₂排出量削減に向けた取り組みについて聞かれており、一部の企業では具体的な数値で CO₂排出量の情報を伝達していた。

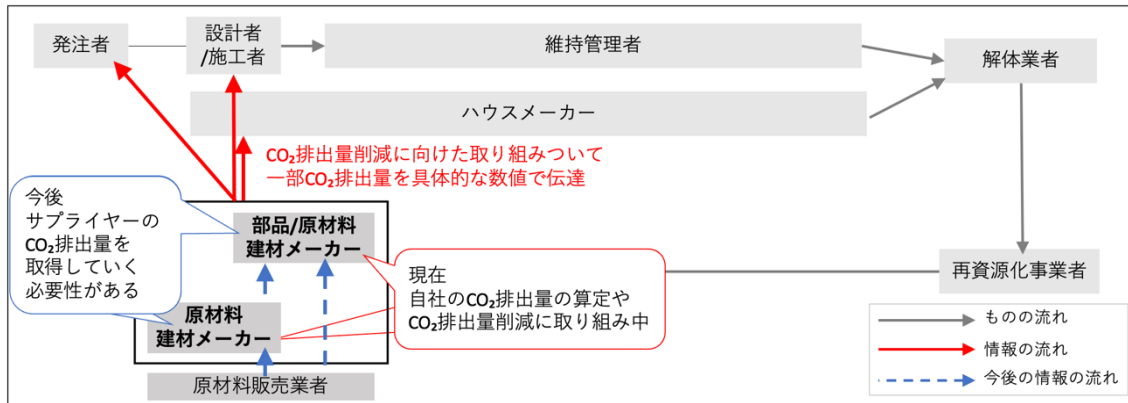


図 3-2_建材メーカーの脱炭素に関する情報の取り扱いの実態

資源循環について、本章で述べた実態の一部を図 3-3 に示す。

資源循環に関する情報の取得状況は建材によって異なっていた。再資源化が進んでいる石膏ボードやカレットを原材料として活用している建材メーカーはサプライヤーから品質に関する情報を取得していた。また、火力発電所の削減などの脱炭素に向けた動きや他産業のリサイクル促進などにより原材料の調達に課題が生じていることも明らかになった。

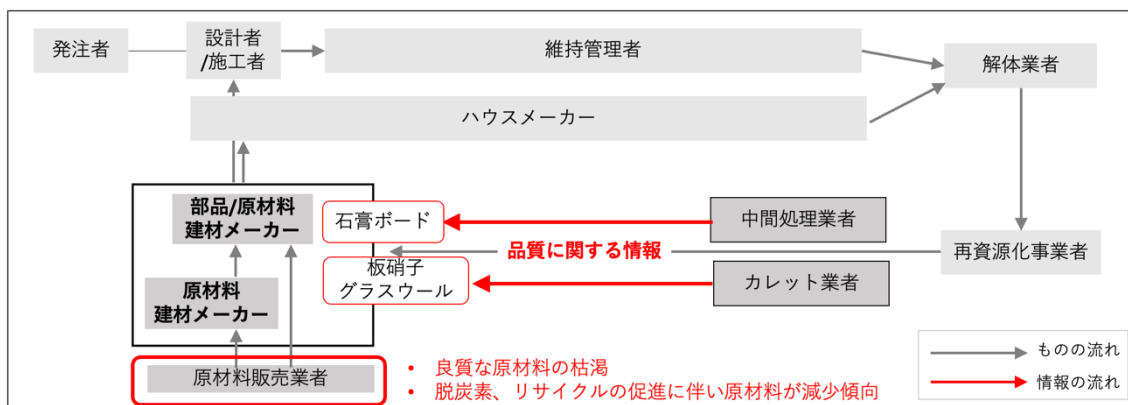


図 3-3_建材メーカーの資源循環に関する情報の取り扱いの実態

4章 ライフサイクルにおける建材の環境情報の実態と分析

4.1. 有害物質対応	104
4.1.1. ライフサイクルにおける実態と分析	104
4.2. 脱炭素	106
4.2.1. ライフサイクルにおける実態と分析	106
4.3. 資源循環	110
4.3.1. ライフサイクルにおける実態と分析	110
4.4. 小結	112

本章では、2章で整理したディベロッパー、ハウスメーカー、再資源化事業者の建材の環境情報の取り扱いの実態と、3章で整理した建材メーカーの建材の環境情報の取り扱いの実態に基づき、ライフサイクルでの建材の環境情報の取り扱いの実態を整理・分析する。

4.1. 有害物質対応

4.1.1. ライフサイクルにおける実態と分析

ヒアリング調査によって明らかになったライフサイクルにおける有害物質対応に関する環境情報のやりとりをエラー！参照元が見つかりません。にまとめる。

建築生産システムの各主体の建材の環境情報の取り扱いの実態と分析

エラー！参照元が見つかりません。から建築生産システムの各主体間で情報がやりとりされていることがわかる。有害物質情報を要求する主体と、有害物質情報を作る主体である建材メーカーとに分けて整理する。

まず、有害物質情報を要求する主体の実態を整理する。各主体が必要とする有害物質が異なっていることわかった。また、解体段階以降、建材の有害物質情報を追うことが難しいという実態も明らかになった。これに対して解体業者は建材メーカーに建材の有害物質含有の有無を問い合わせることで必要な有害物質情報を取得していた。解体現場では、有害物質情報を取得するため、商品裏面に印字されたナンバーや商品の写真など様々な情報を建材メーカーに伝達し商品判別を行っていたり、有害物質を含有していない建材についても建材メーカーに問い合わせたりしていた。また、再資源化事業者も改修時に排出される使用済み材の有害物質情報を取得できず、自社で成分分析を行うことで対応していた。

以上の実態から、ライフサイクルにおいて長期にわたる維持管理段階を経て有害物質情報を適切に管理し、解体業者や再資源化事業者に伝達する主体が少ないことで有害物質情報が途中で途切れることが課題であるといえる。

建材情報を作る建材メーカーは、各社が必要とする有害物質について管理していた。原材料建材メーカーは法規制物質のうち自社指定物質についてサプライヤーから成分分析結果を取得したり、法規制物質を SDS で網羅的に一定の許容値を持って管理したりしていた。部品/原材料メーカーは法規制物質に加えて自社管理物質についてサプライヤーから情報を取得し管理していた。

以上の実態から、建材メーカー各社はサプライヤーから情報を取得することで有害物質管理を行っているため、サプライヤーがどのように有害物質情報を管理しているかによって取得できる有害物質情報に差が生まれているといえる。さらに、部品/原材料メーカーはサプライヤー数が多いことなどから有害物質情報の管理が難しく課題であるといえる。

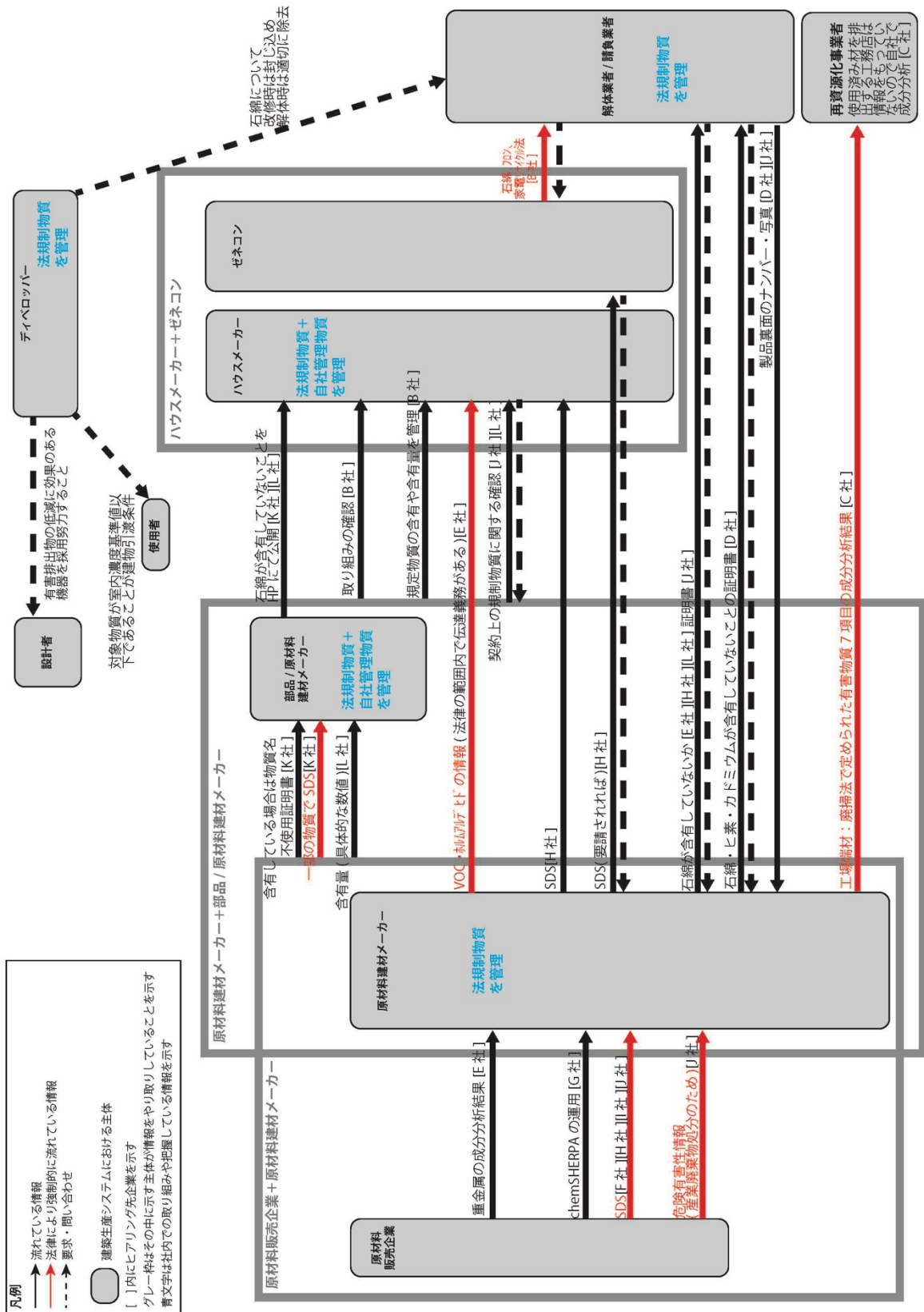


図 4-1 ライフサイクルにおける有害物質対応に関する情報の取り扱いの実態

4.2. 脱炭素

4.2.1. ライフサイクルにおける実態と分析

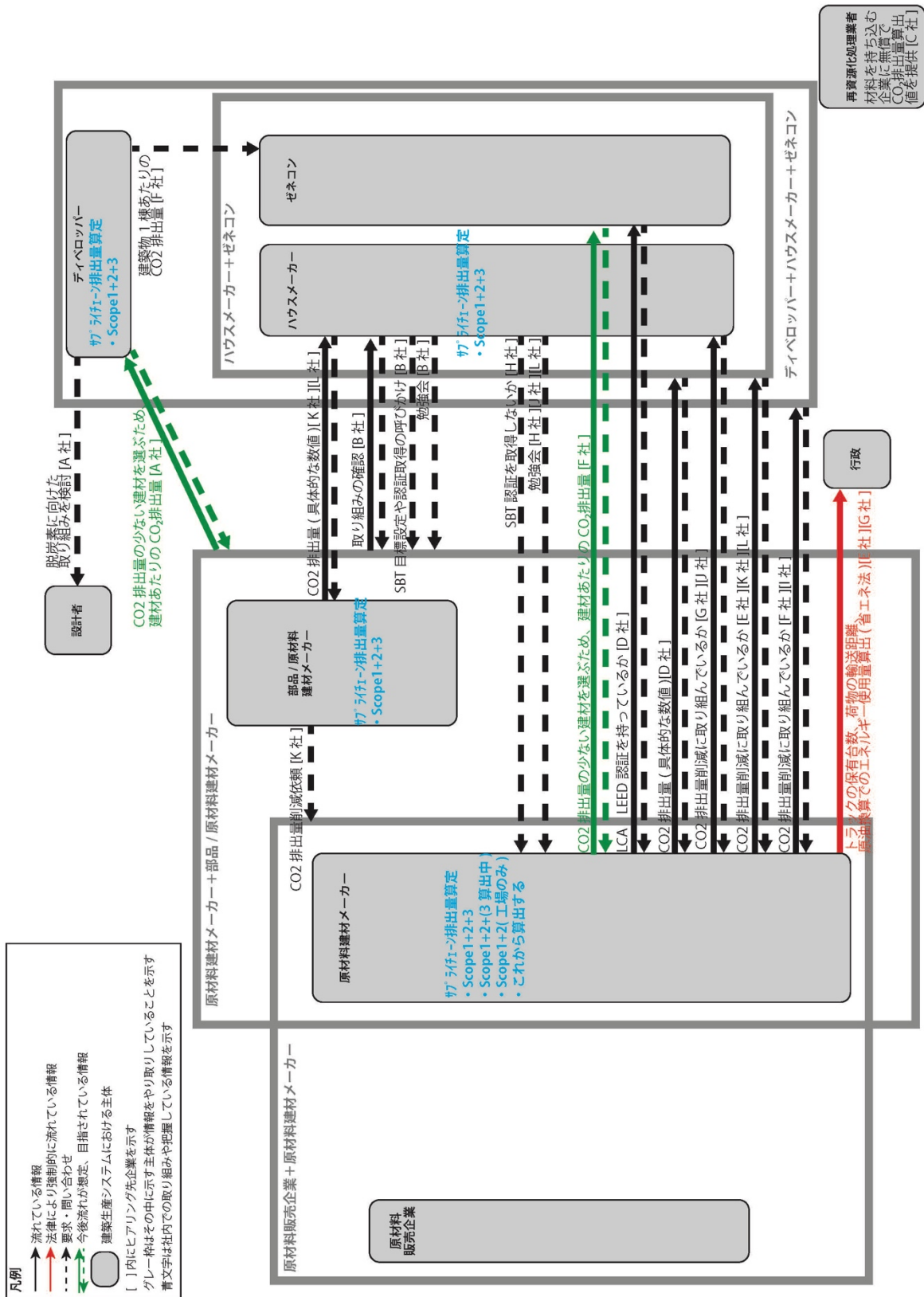
ヒアリング調査によって明らかになったライフサイクルにおける脱炭素に関する環境情報のやりとりを図 4-2 にまとめる。

建築生産システムの各主体の建材の環境情報の取り扱いの実態

図 4-2 から現在建築物のライフサイクル全体で取り扱われている具体的な建材情報はな
いことがわかった。

多数の建材メーカーがハウスメーカーやゼネコン、一部ディベロッパーから CO₂排出量削減に関する取り組みの内容を聞かれており、一部の建材メーカーが CO₂排出量を具体的な数値で聞かれていた。

建材メーカーはサプライヤーから情報を取得する必要性を感じていたが、現段階ではサプライヤーの CO₂排出量の情報取得には至っていなかった。



建築生産システムの各主体の脱炭素への取り組みと今後の方針に関する実態と分析

現在の建築生産システム各社の脱炭素に向けた現在の取り組み状況と今後の方針として、ヒアリング調査で明らかになった実態を表 4-1 に整理した。建築生産システムにおける各主体へのヒアリング調査結果より、現在の取り組み状況は 3 段階で展開されると考えられたため、各主体の取り組みを以下に示す 3 段階に沿って整理した。

- ① 自社で CO₂排出量を算定することで現状を把握し、削減に取り組む対象を定める。
- ② ①で定めた対象のうち自社で取り組める範囲(Scope1.2)での CO₂排出量削減に取り組む
- ③ ①で定めた対象のうちサプライヤーが排出する CO₂排出量(Scope3)削減に取り組む

表 4-1 建築生産システムにおける各主体の脱炭素に向けた現状の取り組みと今後の方針

	現在の取り組み状況			今後の取り組み方針	今後必要とする建材情報
	取組段階① 自社で CO ₂ 排出量を算定	取組段階② 自社で取り組める範囲(Scope1.2)の CO ₂ 排出量削減	取組段階③ サプライヤーの CO ₂ 排出量(Scope1.2.3)削減		
ディベロッパー	算定済	取り組み中	・ サプライヤーの CO ₂ 排出量削減の取り組みを確認。	【サプライヤーの CO ₂ 排出量削減】 ・ CO ₂ 排出量が少ない建材を採用する。 ・ CO ₂ 排出量算出ツールの整備	・ 建材単位あたりの CO ₂ 排出量 ・ 工場の使用電力の CO ₂ 排出量
ゼネコン	(未調査)	(未調査)	・ サプライヤーの CO ₂ 排出量削減の取り組みを確認。	【サプライヤーの CO ₂ 排出量削減】 ・ CO ₂ 排出量が少ない建材を採用する。	・ 建材単位あたりの CO ₂ 排出量
ハウスメーカー	算定済	取り組み中(ZEH)	・ サプライヤーに CO ₂ 排出量削減を要請。 ・ 勉強会を開催。	【サプライヤーの CO ₂ 排出量削減】 ・ サプライヤーに CO ₂ 排出量削減目標の設定を促す。	
建材メーカー	算定中企業から削減に取り組んでいる企業まで状況は様々である。			【自社で CO ₂ 排出量削減に取り組む】 ・ 自社で CO ₂ 排出量の算定に取り組む。 ・ サプライヤーに CO ₂ 排出量を聞いていく。	

表 4-1 からディベロッパー、ゼネコン、ハウスメーカーはサプライヤーの CO₂排出量削減に取り組もうとしている段階であるのに対して、建材メーカーは自社の CO₂排出量を算定したり、自社が取り組める範囲内で CO₂排出量を削減したりしている段階であることがわかった。

また、今後の方針として、ディベロッパーやゼネコンは、サプライヤーの CO₂排出量を削減するために CO₂排出量が少ない建材を採用しようとしているのに対して、ハウスメーカーは、サプライヤーの CO₂排出量を削減するためにサプライヤーが CO₂排出量削減目標を定めることを促進しており、主体によってサプライヤーの CO₂排出量を削減するための方針が異なっていた。

以上の実態から、現在各主体が脱炭素に向けた取り組みを積極的に進めていることがわかった。しかし、サプライヤーの CO₂排出量削減のための方針が主体間で異なっており、今後建材に対して様々な要求が行われると考えられる。現在建材メーカーの CO₂排出量算定状況にばらつきが見られたことから、全ての建材メーカーが情報を作り伝達することは難しいと考えられる。

各主体が抱える課題

建材メーカーが CO₂排出量を算定する上で抱えている課題は、各社の算定状況に応じて異なっていた。また、建材メーカーは今後サプライヤーから CO₂排出量の情報を取得する必要性を感じていたが、現段階でサプライヤーは情報を出せないと考えている企業が多数であった。

ディベロッパーは、現在活用されている算定方法では CO₂排出量削減の取り組みを適切に反映できないことを課題としており、CO₂排出量削減の取り組みが反映できる CO₂排出量算出ツールの整備を行う方針であった。

4.3. 資源循環

4.3.1. ライフサイクルにおける実態と分析

ヒアリング調査によって明らかになったライフサイクルにおける資源循環に関する環境情報のやりとりを図 4-3 にまとめる。

建築生産システムの各主体の建材の環境情報の取り扱いの実態と分析

図 4-3 から現在建築物のライフサイクル全体で取り扱われている資源循環に関する建材情報は少ないことがわかった。建材メーカーは、資源循環に取り組むにあたり製品販売後の循環を考えたいとしていたことから、製品販売後も製品を追えるようトレーサビリティを確保し、建材を資源としてライフサイクルで捉える必要性があるといえる。

再資源化システムが構築されている石膏ボードやガラスカレットなど一部の建材では、情報が取り扱われていた。再生材を原材料として活用している建材メーカーは、再生材に関する要求を明確にサプライヤーに示し、品質に関する情報を取得していた。再資源化事業者が家電メーカーと再生材を原材料として活用できるよう再資源化に取り組んだ際にも、家電メーカーからの品質に対する要求があったことで品質向上に取り組めたとしていたことから、建材メーカーが品質への要求を再資源化事業者など再資源化に関わる主体に明示することが重要であるといえる。

各主体が抱える課題

建材メーカーは、解体現場の廃材を再生材として利用することへの課題として、原材料として活用するための技術開発や解体現場からの回収システムの構築などを挙げ、非常にハードルが高いと考えていた。

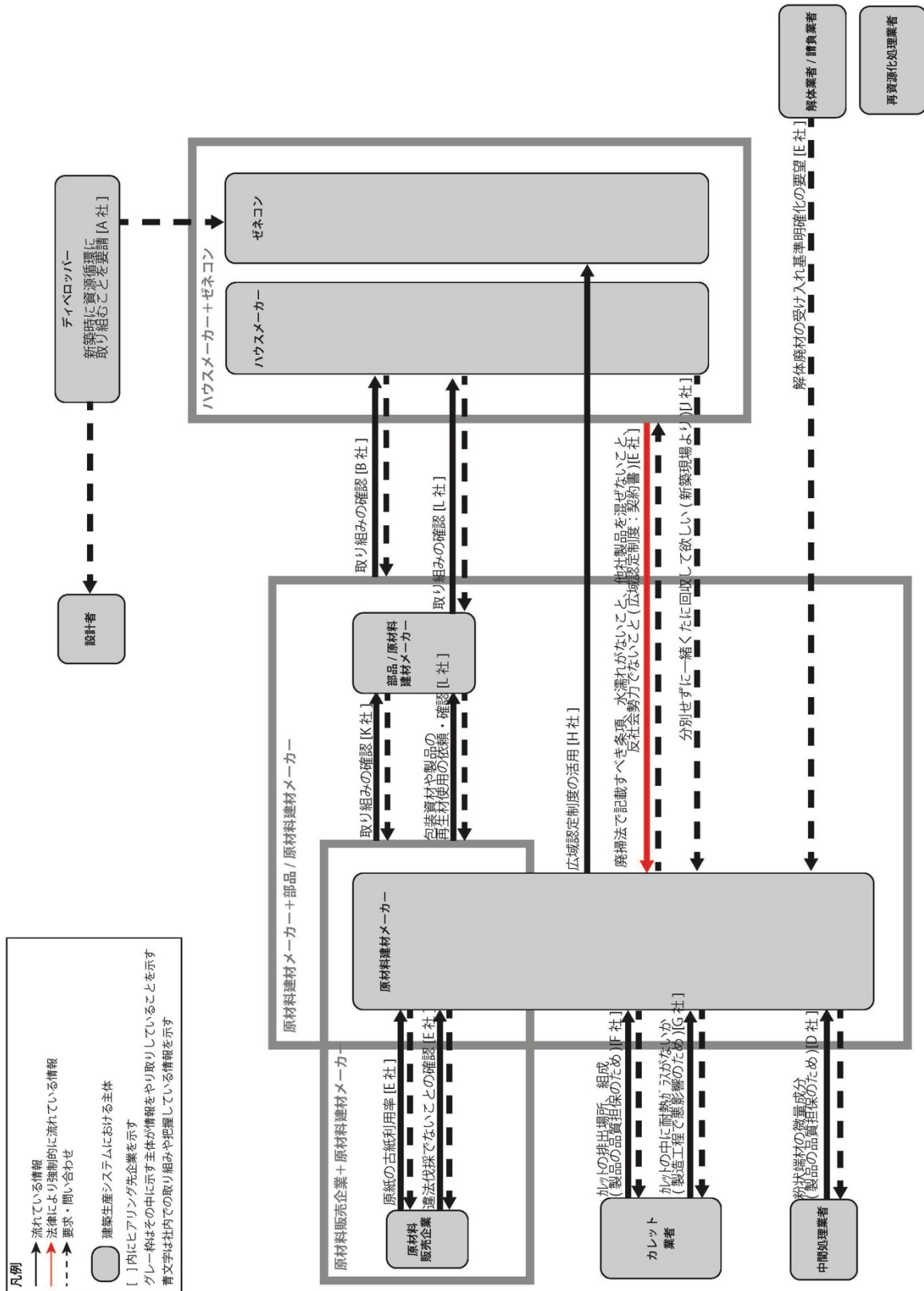


図 4-3_ライフサイクルにおける資源循環に関する情報の取り扱いの実態

4.4. 小結

4章では、2章と3章で明らかにした建築生産システムにおける各主体の建材の環境情報の取り扱いの実態をライフサイクルで捉えることで、有害物質対応、脱炭素、資源循環に関する建材の環境情報の実態や課題を整理することができた。

有害物質対応に関する情報は、ライフサイクルで取り扱われていることがわかった。しかし、解体業者や再資源化事業者への情報の伝達が十分に行われていないことや、建材メーカーのうちサプライヤー数が多い建材メーカーは情報の管理が大変になることなど課題も明らかになった。

脱炭素に関する具体的な情報は、ライフサイクルにおいて現段階では取り扱われていないことがわかった。現在、各主体が脱炭素に関する取り組みを進めており、今後CO₂排出量の情報の取得に向けて動いていく方針であったが、その取り組み方針は主体ごとに異なっており課題であることがわかった。

資源循環に関する情報は、ライフサイクルにおいてあまり取り扱われていなかったが、再資源化が進んでいる建材においては具体的な情報がやりとりされていた。資源循環を促進するために製品販売後の建材のトレーサビリティを確保することや、建材メーカーと再資源化事業者の連携が重要であることがわかった。

5章 ライフサイクルにおける建材の環境情報のあり方の考察

5.1. 有害物質対応	116
5.1.1. ライフサイクルにおける建材の環境情報のあり方の考察	116
5.2. 脱炭素	118
5.2.1. ライフサイクルにおける建材の環境情報のあり方の考察	118
5.3. 資源循環	119
5.3.1. ライフサイクルにおける建材の環境情報のあり方の考察	119
5.4. 小結	121

本章では、4章で整理・分析したライフサイクルにおける建材の環境情報の実態に基づいて、今後、より効果的に環境負荷低減に取り組むためのライフサイクルでの建材の環境情報のあり方について考察を行う。

有害物質対応、脱炭素、資源循環それぞれについて以下のように考察を行った。

まず、ヒアリング調査から明らかになった実態や課題を抽出する。次に、その実態や課題の原因として考えられることを挙げる。そして、ライフサイクルにおける建材の環境情報のあり方を提案し、その提案による建築生産システムにおける効果を考察する。

5.1. 有害物質対応

5.1.1. ライフサイクルにおける建材の環境情報のあり方の考察

有害物質対応における建材の環境情報のあり方として考察した内容を表 5-1 に示す。

表 5-1 有害物質対応への取り組みにおけるライフサイクルでの建材情報のあり方の考察内容

ヒアリング調査から明らかになった実態・課題	原因として考えられること	提案する環境情報のあり方	建築生産システムの各主体における効果として考えられること
<ul style="list-style-type: none"> 再資源化事業者が改修時に排出される廃材の有害物質情報を十分に取得できない。 解体業者が建材メーカーに有害物質の含有について問い合わせしている。 	<ul style="list-style-type: none"> 長いライフサイクルの中で再資源化事業者や解体業者に対して有害物質情報を伝達する主体が少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 関係主体がアクセスできるよう建材の有害物質情報を一元管理する。 手法:プラットフォーム 	<ul style="list-style-type: none"> 解体業者が建材メーカーに問い合わせずに必要な有害物質情報を取得でき、安全に解体できる。 新たに有害物質が指定された場合、建材メーカーが有害物質情報を更新することで対応できる。 ハウスメーカーが社内で管理する膨大な有害物質情報を減らすことができる。
<ul style="list-style-type: none"> 「部品/原材料建材メーカー」が管理対象とする物質が多く、有害物質情報の管理が難しい。 	<ul style="list-style-type: none"> サプライヤーが多い。 取引先の業界が多岐に渡る。 	<ul style="list-style-type: none"> 原材料から製品になるまで有害物質情報を流す。 	<ul style="list-style-type: none"> 建材メーカー各社がサプライヤーを遡ることなく原材料に含有する有害物質を取得できる。 「部品/原材料建材メーカー」がより実態に近い有害物質情報を取得できる。

ヒアリング調査から、再資源化事業者が廃材の有害物質情報を建材メーカーなどの他社から取得できず自社で分析を行い対応していることがわかった。廃材の排出量は増加していくことが予測されており、自社で成分分析を行うことでの対応は困難である。

また、解体業者が建材メーカーに有害物質、主に石綿の製品含有の有無について問い合わせていることがわかった。有害物質を含有していない建材についても問い合わせていることから、解体業者の有害物質情報の取得の実態は十分でないといえる。

以上の実態は、どちらも建築物が長い使用期間を経て解体、再資源化される段階における課題である。原因として、建築物の長い使用期間において継続的に情報を適切に管理し、有害物質情報を必要としている解体業者や再資源化事業者に情報を伝達する主体が少ないことが考えられる。

そこで、建築物の施工、維持管理、解体、廃棄・再資源化における、より良い有害物質情報のあり方として、複数の関係主体がアクセスできるよう建材の有害物質情報を一元管理する方法を考察する。管理手法の例として、BIM と連携して活用できるような建材のプラットフォームを挙げる。

このように有害物質情報を扱うことによって、再資源化事業者や解体業者が必要な情報

を取得できるようになると考えられる。

現在、再資源化事業者が建材メーカーから工場端材の情報を取得しているように、廃材についても自社で分析することなくプラットフォームから情報を取得でき、今後廃棄物が増加した場合でも対応できる。ただし、再資源化事業者に持ち込まれる廃材が、解体現場や建材メーカーと紐づいている必要があるため、廃材の回収システムにこの情報のあり方を反映させる必要がある。

また、解体業者は確実に有害物質情報を取得でき、安全に解体することができる。建材のプラットフォームが BIM と連携していることで、解体業者が情報を活用する際に有害物質を含有している部材の位置などを把握できるためより効果的な活用が期待できると考えられる。また、新たに有害物質が指定された場合、一元管理している建材の有害物質情報を建材メーカーが更新することで、情報にアプローチできる主体が建材の有害性評価を行うことができるようになる。この仕組みを活用することで現在ハウスメーカーが将来的なリスクに対して社内で管理している膨大な情報量を減らすことも可能であると考えられる。

ヒアリング調査から、部品/原材料メーカーが取引する業界やサプライヤー数が多いことで管理対象物質が多くなり、有害物質情報の管理に課題を感じていることがわかった。

そこで、建材を製造する過程における有害物質情報のあり方として、原材料から有害物質情報を流すような伝達を考察する。原材料に近い原材料建材メーカーは部品/原材料建材メーカーよりサプライヤー数が少なく原材料までの商流が短いことから、サプライヤー間で情報を付加させながら伝達していくことが理想的であると考えられる。

このように有害物質情報を扱うことによって、部品/原材料建材メーカーがより実態に近い有害物質情報を取得することができる。また、実態に近い有害物質情報を先に示した建材のプラットフォームに保管しておくことで、新たに有害物質が指定された場合により実態に近い情報を建材メーカーが持っていることで対応しやすくなると考えられる。

ただし、サプライヤー間で原材料から有害物質情報を流すように情報伝達を行うにはトレーサビリティを確保する必要がある。実態に近い有害物質情報とするため製造から原材料までの完全なトレーサビリティを確保することが理想的であるが、現在各建材メーカーが把握しているサプライヤーは1次サプライヤーか2次サプライヤーまでであるという実態から(3章)、現段階では非常に難しいといえる。

以上、今後のライフサイクルにおける建材の有害物質情報のあり方として、施工から解体、再資源化にいたるまでの情報のあり方と、原材料から建材が製造されるまでの情報のあり方の2つを考察した。

5.2. 脱炭素

5.2.1. ライフサイクルにおける建材の環境情報のあり方の考察

脱炭素における建材の環境情報のあり方として考察した内容を表 5-2 に示す。

表 5-2 脱炭素への取り組みにおけるライフサイクルでの建材情報のあり方の考察内容

ヒアリング調査から明らかになった実態・課題	原因として考えられること	提案する環境情報のあり方	建築生産システムの各主体における効果として考えられること
・現在各社が算定している CO ₂ 排出量は企業間で活用する情報として精度が低い。	・CO ₂ 排出量算定の共通のルールがない。	・建築業界全体の脱炭素への取り組み方針を明確に示す。	・各社算定の CO ₂ 排出量を企業間で活用できる。ライフサイクルの各主体が目的を共有することで企業間での連携した取り組みにつながる。

ヒアリング調査より、建材メーカー各社は自社で CO₂排出量を算定している段階であること、その算定において企業間で共通のルールが存在していないことがわかった。現在建材メーカーが CO₂排出量を算定する目的は、自社の CO₂排出量を把握し自社が取り組める範囲内での削減を行うことや、CO₂排出量削減に取り組んだことを対外的に示すためであると考えられるため、共通のルールがないことで問題は起きていない。しかし、Scope3 の CO₂排出量削減に取り組むディベロッパーやゼネコンにおいて、建材単位あたりの CO₂排出量が少ない建材を採用する動きがあることがわかった。CO₂排出量が少ない建材を採用するにあたって、建材単位あたりの CO₂排出量を比較することが考えられるが、現在建材メーカーが算定している CO₂排出量は共通のルールに基づいて算定されたものでないため比較する情報として精度が低いといえる。

現在、企業間や業界間で共通のルールなどが存在していないのは、各主体がそれぞれに CO₂排出量削減への取り組みを進めているためであると考えられる。

そこで今後の CO₂排出量の情報のあり方を考えるために、建築業界全体での脱炭素への取り組み方針を明確に定めることが重要であると考えられる。

建築業界全体で方針を定めることで、企業間や業界間で共通した CO₂排出量算定ルールの策定につながると考えられる。また、共通のルールに基づいた情報を各社が作ることでその情報を企業間で活用する段階において、より精度が高い情報になるといえる。

以上、現在の建築業界における CO₂排出量の情報の実態から、今後脱炭素に向けて企業間で連携した取り組みを行うにあたり活用可能性が高い情報のあり方を考えることの重要性を示した。

5.3. 資源循環

5.3.1. ライフサイクルにおける建材の環境情報のあり方の考察

資源循環における建材の環境情報のあり方として考察した内容を表 5-3 に示す。

表 5-3 資源循環への取り組みにおけるライフサイクルでの建材情報のあり方の考察内容

ヒアリング調査から明らかになった実態・課題	原因として考えられること	提案する環境情報のあり方	建築生産システムの各主体における効果として考えられること
<ul style="list-style-type: none"> 標準的に再資源化されている建材に限られている。 今後得にくくなると予想されている原材料がある。 他産業も含めたメーカー間で再生材の奪い合いが起きる可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 建材ごとに状況や課題が異なる。 建材のライフサイクルが見えにくい。 	<ul style="list-style-type: none"> 再生材を増やすため建材メーカーが解体業者に情報を伝達。 建材メーカーが再生資源化事業者に再生材の品質担保を要求。 手法:プラットフォーム 	<ul style="list-style-type: none"> 建材メーカーが解体業者に有害物質情報や解体しやすく設計を行なった建材情報を伝達することで、再生材として活用できる廃材を増加につなげる。 建材メーカーがより活用しやすい再生材を目指せる。 BIMのようなプラットフォームと連携することで、建材メーカーが販売後の製品を追えるため、販売後の循環に取り組むための情報として活用できる。

ヒアリング調査から、ライフサイクルにおける再資源化に関する情報のやり取りが少なく、情報をやり取りしているのは再資源化の取り組みが進んでいる建材である石膏ボードなどに限られていることがわかった。また、今後脱炭素に向けて火力発電所を減らす動きがあり石炭灰の排出量の減少が予想されていることや、自動車業界が自社でガラスのリサイクルを行うようになり工場端材が得にくくなっていること、良質な資源の枯渇が叫ばれている原材料もあることから、建材メーカーが確保すべき原材料の減少という課題が明らかになった。

技術開発や解体現場からの回収システムの構築に関する状況は建材ごとに異なっており再資源化が困難な建材があることや、建材メーカーが製品解体後のトレーサビリティを確保できていないことから建材のライフサイクルが見えにくい状況にあることが原因であると考えられる。

先に述べた原材料の減少への対応として再生材の活用が考えられるが、近年脱炭素に向けた動きが加速していることから、再生材の活用によるCO₂排出量削減の動きが加速すると予想され、その場合他産業も含めたメーカー間で再生材の奪い合いが起きる可能性がある。

以上から、再生材を増やすための建材情報のあり方を考察する。

まず、再生材を増やすには、解体時に再資源化可能な材料をできるだけ多く確保することが重要であると考えられるため、建材メーカーが解体業者に情報を伝達できるようにする

ことを考える。建築物の長い維持管理段階を経て情報を伝達する必要があるため、情報伝達手法としては、情報を保管・管理しておくことができるプラットフォームなどが理想であると考えられる。

有害物質情報を伝達することで解体業者が安全に解体できる可能性については5.1.1で述べたが、解体業者が有害物質含有の有無の情報を取得できることで安全側に処分することを防ぎ再生材として活用できる材料の増加につなげることができる。また、解体しやすい設計をおこなった建材であることやその解体方法について解体業者に伝達することができれば、解体しやすく設計された建材の効果を十分に発揮することができる。

プラットフォームのような複数の主体が共通の情報にアプローチできるよう建材情報を管理することは、資源循環に取り組む際にも非常に有効である。

建材メーカーが再資源事業者に対して受け入れる再生材の品質を明確に示すこともできる。また、BIMと連携することで、建材メーカーが販売後の製品を追えるため、販売後の循環に取り組むための情報としての活用も期待できる。

以上、建材の再資源化の実態や原材料が置かれている状況の変化を踏まえ、再生材の重要性を示し、再生材を増やすための建材の環境情報のあり方を考察した。

5.4. 小結

5章では、4章で整理、分析したライフサイクルにおける建材の環境情報の実態や課題を踏まえて、より環境負荷低減に効果的な建材の環境情報のあり方を提案し、建築生産システムの各主体における効果を考察することができた。

有害物質対応に関する情報は、解体業者や再資源化事業者が十分に情報を取得できていない実態と、部品/原材料建材メーカーが管理する情報量が膨大であるという実態から、施工から解体、再資源化にいたるまでの情報のあり方と、原材料から建材が製造されるまでの情報のあり方の2つを考察した。

脱炭素に関する情報のあり方については、各主体の脱炭素に向けた取り組み方針に対して現在作られている情報の精度の低さを指摘し、企業間で連携し活用可能性の高い情報のやり取りを行うため、建築業界全体で脱炭素に向けた取り組み方針を定めることの重要性を考察した。

資源循環に関する情報のあり方については、建材の再資源化の実態や一部の原材料が減少傾向にあるといった課題への対応として再生材の重要性と他産業を含めた需要の高まりを指摘し、再生材を増やすための建材の環境情報のあり方を考察した。

6章 結論

6.1. 本研究の総括	124
6.2. 本研究の成果	125
6.2. 今後の課題	127

6.1. 本研究の総括

2章 建材に要求を行う各主体の建材の環境情報の取り扱いの実態と傾向

2章では、建材に要求を行う主体であるディベロッパー、ハウスメーカー、再資源化事業者を対象としたヒアリング調査の結果について述べた。各主体が取り扱う有害物質対応、脱炭素、資源循環に関する建材の環境情報の実態や課題を把握することができた。

3章 建材メーカーの建材の環境情報の取り扱いの実態と傾向

3章では、建材メーカー9社を対象としたヒアリング調査の結果について述べた。建材メーカーが取り扱う有害物質対応、脱炭素、資源循環に関する建材の環境情報の実態や課題を把握することができた。特に、資源循環に関する環境情報においては建材ごとの違いを把握することができた。

4章 ライフサイクルにおける建材の環境情報の実態と分析

4章では、2章と3章で明らかにした建築生産システムにおける各主体の建材の環境情報の取り扱いの実態をライフサイクルで捉えることで、有害物質対応、脱炭素、資源循環に関する建材の環境情報の実態や課題を整理することができた。

5章 ライフサイクルにおける建材の環境情報のあり方の考察

5章では、4章で整理、分析したライフサイクルにおける建材の環境情報の実態や課題を踏まえて、より環境負荷低減に効果的な建材の環境情報のあり方を提案し、建築生産システムの各主体における効果を考察することができた。

6.2. 本研究の成果

本研究の成果を目的と対応させ、以下にまとめる。

- ① 建築生産システムにおける各主体が取り扱う建材の環境情報の実態を明らかにする。
また、各主体が建材の環境情報を扱う上で課題と感じていることを整理する。

建材情報に要求を行うディベロッパー、ハウスメーカー、再資源化事業者と建材メーカー9社に対し、ヒアリング調査を行った。各社が有害物質対応、脱炭素、再資源化への取り組みに際して取り扱っている建材情報の実態と課題を明らかにした(表 6-1)。ヒアリング調査で明らかになった実態をライフサイクルで捉えることで、建材の環境情報の実態を整理した。

- ② ①で明らかにした実態をもとに、ライフサイクルにおける建材の環境情報の在り方について考察する。

ヒアリング調査で明らかにした各社の環境情報の実態をライフサイクルで捉えることで、有害物質対応、脱炭素、再資源化により効果的に取り組むための情報のあり方を考察した。また、建築生産システムの各主体における効果として考えられることを整理することができた。

表 6-1 建築生産システムの各主体の環境情報の取り扱いの実態と課題

有害物質対応				
取り扱っている環境情報				
ディベロパ-	A社	環境関連法令(大気汚染・水質汚濁・土壌汚染・フロン類・石綿等)で規制されている範囲内で管理		
ハウスメ-カ-	B社	法規制物質、自社管理物質、将来指定される可能性のある物質を管理対象物質としてガイドラインで制定/サプライヤーにガイドラインの遵守を依頼し、同意書にてサプライヤーの取り組みを確認		
再資源化事業者	C社	廃掃法に定められた有害物質を管理/工場端材は建材メーカーから、改修時に発生する廃材は自社分析で情報を取得/販売先企業にも有害物質情報を伝達		
サプライヤーから取得している情報		伝達している情報		
原材料 建材メーカー	D社 (未調査)	解体業者に石綿、ヒ素、カドミウムが含有していないことの証明書を受渡 解体現場で製品判断するために商品表面のナガバ-を活用		
	E社	重金属の成分分析結果を受け入れ時にサプライヤーから取得 VOCやホルムアルデヒドの情報を法律で義務付けられた範囲内で伝達 解体現場から石綿含有の簡易判別の問い合わせがたまにある 解体現場で製品判断するために商品表面のナガバ-を活用		
	F社	SDSをサプライヤーから取得(労働安全衛生法に基づき確認)	SDSを出荷先に渡すことはない	
	G社	chemSHERPA(サプライヤー間で情報を流すシステム)を活用	(未調査)	
	H社	SDSをサプライヤーから取得	ハウスメ-カ-に対してSDSを提出している(セ-ネンに対して要請があれば) 解体業者から石綿含有の有無についてたまに問い合わせがある	
	I社	SDSをサプライヤーから取得	(未調査)	
部品/原材料建材メーカー	J社	SDSをサプライヤーから取得 生産性に関わる材料の成分分析結果を定期的に取得 産業廃棄物の処分に必要な情報を排出先から取得	解体業者から石綿含有の確認や不使用証明書の発行を求められる ハウスメ-カ-から契約上規制されている物質を定期的に確認される	
	K社	法規制物質や自社管理物質を含有していないことをサプライヤーが不使用証明書で宣言 一部の材料でSDSをサプライヤーから取得	自社製品に石綿が含有していないことを情報サイトで公開している	
L社	サプライヤーの含有物質の適正な有害性評価や、製造現場での異物混入や適正な管理の有無を調査票で確認 法規制物質と自社規制物質を定め、その物質の含有量を具体的な数値でサプライヤーから取得	解体業者から石綿含有の有無についてたまに問い合わせがある ハウスメ-カ-等から契約上規制されている物質を定期的に確認される 自社製品に石綿が含有していないことを情報サイトで公開している		
	脱炭素			
サプライヤーから取得している情報		現在の取り組みと今後の方針		
ディベロパ-	A社	なし(今後建材メーカーに対して建材単位あたりのCO ₂ 排出量の情報を求める方針)	自社排出部分の削減を進めている 今後セ-ネンや建材メーカーと連携してサプライチェーンのCO ₂ 排出量削減を目指す 建材メーカーに対して建材単位あたりのCO ₂ 排出量の情報を求める方針	
ハウスメ-カ-	B社	サプライヤーの脱炭素への取り組みを同意書で確認している	自社排出部分の削減を進めている サプライヤーが公的な仕組みのSBTに基づいた削減目標を設定するか、設定した目標で認証を取得することを進めるため勉強会を実施	
再資源化事業者	C社	なし(回収先企業が脱炭素への取り組み意欲はあるがCO ₂ 排出量の算定値を持っていない)	材料を持ち込む企業に対してCO ₂ 排出量削減の算定値を無償で提供している	
サプライヤーから取得している情報		自社で把握している情報	伝達している情報	
原材料 建材メーカー	D社 (未調査)	Scope1,2とScope3の上流(調達等)を算定済(環境省の係数を使用)	ハウスメ-カ-やセ-ネンにCO ₂ 排出量を具体的な数値で伝達 セ-ネンにLCA、LEED認証を取得しているか伝達	
	E社	なし(今後サプライヤーのCO ₂ 排出量の情報を取得する必要性を非常に感じている。サプライヤーはすでに算定値を持っていると推考)	工場内でのScope1,2を算定済(開示していない) ハウスメ-カ-やセ-ネンにCO ₂ 排出量削減の取り組みについて伝達	
	F社	なし(サプライヤーが原材料を確保するために使用したエネルギーを確認していることと動き始めた段階。今後サプライヤーにISO14040, ISO14044に基づき算定したCO ₂ 排出量の提出を求める方針。サプライヤーはすぐに算定できないと推考)	業界団体で単板ガラス、複層ガラス、Low-E複層ガラスのLCAを算定した。算定対象ガラスを拡大予定。	ディベロパ-・ハウスメ-カ-・セ-ネンにCO ₂ 排出量削減の取り組みや業界団体で算定した単板ガラス、複層ガラス、Low-E複層ガラスのLCAデータを伝達 (セ-ネンは単位建材のCO ₂ 排出量を要求し、CO ₂ 排出量が少ない建材を選択する方針)
	G社	なし(今後調達先基準項目として設ける方針。現段階ではサプライヤーはCO ₂ 排出量を出せないと推考)	CO ₂ 排出量を算定していない。今後算定していく	ハウスメ-カ-や業界団体経由のアンケートでCO ₂ 排出量削減の取り組みについて伝達
	H社	なし(SBT認証を取得する場合は、CO ₂ 排出量が多い原材料のCO ₂ 排出量をサプライヤーから情報取得する予定)	Scope1,2,3の値を算定済	ハウスメ-カ-からSBT認証を取得しないかとのアンケートがくる
	I社	なし(今後CO ₂ 排出量を把握していく必要性がある。サプライヤーは企業規模によってCO ₂ 排出量を出せる企業と出せない企業があると推考)	CO ₂ 排出量を算定していない。今後Scope1,2,3の算定を行う	ディベロパ-・ハウスメ-カ-・セ-ネンにCO ₂ 排出量削減の取り組みについて伝達
J社	なし(サプライヤーと情報共有しながらCO ₂ 排出量削減に取り組んでいく方針。サプライヤーは情報を出せないと推考)	Scope1,2を算定済。Scope3の算定に取り組んでいる段階	ハウスメ-カ-にCO ₂ 排出量削減への取り組みについて伝達。CO ₂ 排出量削減への取り組み要請や勉強会への参加要請がある。	
部品/原材料建材メーカー	K社	具体的な情報の取得はない(CO ₂ 排出量削減や省エネ活動の取り組みを要請している。小規模な取引先や省エネ法での報告対象外の企業はCO ₂ 排出量算定は難しいと推考)	Scope1,2,3を算定済(環境省の係数を使用)	ハウスメ-カ-やセ-ネンにCO ₂ 排出量削減の取り組みについて伝達。具体的な数値を聞かれる場合もある。
	L社	なし(Scope3のCO ₂ 排出量削減を目標に掲げており今後サプライヤーのCO ₂ 排出量を把握していかなければならない)	Scope1,2,3を算定済	ハウスメ-カ-やセ-ネンにCO ₂ 排出量削減の取り組みについて伝達。具体的な数値を聞かれる場合もある。勉強会への参加要請がある。
資源循環				
取り扱っている環境情報				
ディベロパ-	A社	新築時の要件に資源循環への取り組みを記載している。実際に取り組んでいるかの確認や定量的な調査は行っていない		
ハウスメ-カ-	B社	CSR調達のガイドライン中で資源循環について記載し、同意書にて取り組みを確認		
再資源化事業者	C社	(家電の場合: 廃材の回収量/有害物質の情報は排出先企業が管理/販売先企業から品質に関する要求事項を聞き、再生材を原材料として活用するために機械を導入するなど共同で取り組んだ事例がある)		
サプライヤーから取得している情報		伝達している情報		
原材料 建材メーカー	D社	粉状の石膏端材について、中間処理業者と品質を取り決め、定期的に微量成分の分析結果を取得	(廃石膏ボードの様々な用途ごとに品質を担保するために確認すべき項目がまとめられたガイドラインが研究所から発行されている)	
	E社	原紙について古紙使用率を確認 パ-ツナルは違法伐採木材を使用していないかを確認	広域認定制度利用: 排出事業者を受け入れ条件を提示している	
	F社	カレットの排出先と組成を把握(新規材の循環はない。出荷後の循環を考えていく)	(未調査)	
	G社	カレットの品質に関する情報を取得(新規材に循環はない)	新築現場から広域認定制度に関する問い合わせがある	
	H社	なし(現時点で資源循環に取り組む必要性が不明)	広域認定制度を活用している旨をセ-ネンに伝達している	
	I社	なし(今後取得していく。出荷後の循環を考えていく)	(未調査)	
J社	なし	新築現場から端材回収時に商品種類ごとの分類をせず一緒に回収できないかとの問い合わせがある		
部品/原材料建材メーカー	K社	調達基準に資源循環に関する内容があり、サプライヤーが基準に沿った取り組みができているかアンケートで確認	(未調査)	
	L社	性能を担保した上で製品や包装資材に再生材使用率をあげることを依頼。購入品の名称やデータから使用率を把握。	ハウスメ-カ-から資源循環への取り組みについてアンケートで聞かれている。具体的な内容ではない。	

6.2. 今後の課題

本研究の成果を踏まえて、今後の展望について述べる。

調査対象の拡充

本研究では、建築生産システムの建材に要求を行う主体としてディベロッパー、ハウスメーカー、再資源化事業者を対象とした。その他建材に要求を行う主体である設計者やゼネコン、解体業者などにも直接ヒアリング調査を行い、より具体的な実態や課題を調査することが必要であると考えられる。また、本研究では建築生産システムの主体それぞれ1社を対象にヒアリング調査を行った。本研究のヒアリング調査の結果から、建材の環境情報における業界間の連携が現状あまりないことがわかったため、複数社に対してヒアリング調査を行うことで業界ごとの実態や課題を把握することができる可能性があると考えられる。

既存建築物における建材の環境情報のあり方の考察

本研究では、基本的に今後製造される建材の環境情報を想定して建材の環境情報のあり方の考察を行った。しかし、現状既存建築物が数多く存在することを考えると、既存建築物における建材情報のあり方を考察することも重要であると考えられる。既存建築物における建材情報は取得できないことが多いため、建材情報に限らず取得できる周辺情報の活用なども視野に入れて既存建築物における環境情報のあり方を考察することが重要である。

実現性の向上

本研究では、ヒアリング調査により明らかにした建築生産システムの各主体が取り扱う建材の環境情報の実態や課題を通して、建築物のライフサイクルにおける「理想的な」建材の環境情報のあり方を考察した。今後、より実現性の高い建材の環境情報のあり方を追求するには、新たな仕組みを構築するために必要なコストや複数主体が情報を扱う際に無視できないセキュリティや情報管理主体の明確化など現実的な部分にも着目する必要がある。また、建築産業だけでなく他産業と連携することや国際的な動向を踏まえることでより広域的で効果的な環境情報の活用につなげることができると考えられる。

実現性を向上させるために調査すべきだと考えられることを以下に示す。

① 他産業の動向

本研究でのヒアリング調査から、他産業がリサイクルを推進したことにより建材メーカーが従来調達していた原材料が減少しているという実態が明らかになった。このことから、建築業界が環境負荷低減に取り組むことによって他産業に影響を及ぼすことも考えられる。よって、他産業の動向を把握し、より最適な取り組みやそのための情報のあり方を考察することが重要であるといえる。

また、他産業と連携することによって新たな価値が生まれる可能性も考えられる。環境負荷低減のための新たな情報のあり方を考えることで、新たに社会的な価値を生む可能性もある。サーキュラー・エコノミーの考え方のように企業活動として展開できれば、新たな仕組みを構築する際に必要なコストの課題解決にもつながるといえる。

② 海外の建築業界

本研究では、国内の建築産業を対象に調査を行った。しかし、環境に関する取り組みは国際的に議論、評価されていることを考慮すると、海外の動向もあわせて調査する必要がある。BIMの活用が進んでいる欧米諸国や、C2C¹の概念が普及するなど環境への取り組みが進んでいる欧州での取り組みやその情報について調査することで、日本の建築業界における建材の環境情報のあり方に反映できる可能性がある。また、本研究のヒアリング調査から、現在温室効果ガス削減において国際的な指標が用いられていることがわかったが、その指標が日本における温室効果ガス削減の取り組みを評価する上で適当であるかを調査することで、より国内の建築業界においても取り組みやすい環境情報のあり方を提案できると考えられる。

¹C2C(Cradle to Cradle)とは、「ゆりかごからゆりかごまで」の意で、製品使用後廃棄物として捨てるのではなく原材料へと戻し資源を循環させる考え方。

参考文献

- [1]外務省. パンフレット.持続可能な開発目標(SDGs)と日本の取組.(引用日 2022/1/16)
(https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/pdf/SDGs_pamphlet.pdf)
- [2] 外務省. SDGs とは. (引用日 2022/1/16)
(https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/about/index.html#about_sdgs)
- [3]経済産業省.SDGs 経営ガイド.(2019/5)
(<https://www.meti.go.jp/press/2019/05/20190531003/20190531003-1.pdf>)
- [4]経済産業省.ESG 投資とは.(引用日 2022/1/16)
(https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/esg_investment.html)
- [5]国交省.建築 BIM 推進会議.(引用日 2022/1/16)
(<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/kenchikuBIMsuishinkaigi.html>)
- [6]国土交通省.資料.建築 BIM の将来像と工程表(2019/9).(引用日 2022/1/16)
(<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/content/001351968.pdf>)
- [7]厚生労働省.労働安全衛生法の概要.(引用日 2022/1/16)
(https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/koyou_roudou/roudoukijun/anken/index.html)
- [8]環境省.特別管理廃棄物.(引用日 2022/1/16)
(http://www.env.go.jp/recycle/waste/sp_contr/)
- [9]厚生労働省.石綿障害予防即など関係法令について.(引用日 2022/1/16)
(https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/koyou_roudou/roudoukijun/sekimen/jigyoryuuijiku/index_00001.html)
- [10]日本建材・住宅設備産業協会.持続的発展性を目指した建材分野における有害物質等の情報開示の現状と対応.(2007/3) (引用日 2022/1/16)
(https://www.kensankyo.org/kankyo/hyoka_system/pdf/H18jyouhoukaiji.pdf)
- [11]厚生労働省.職場の安全サイト SDS.(引用日 2022/1/16)
(https://anzeninfo.mhlw.go.jp/yougo/yougo07_1.html)
- [12]経済産業省.chemSHERPA 製品含有化学物質情報伝達スキーム 概要説明資料.(引用日 2022/1/16)
(https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/other/douga_gaiyou.pdf)
- [13]環境省.脱炭素ポータル.(引用日 2022/1/16)
(https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/)
- [14]建築省エネ機構.建築物省エネ法の概要.(引用日 2022/1/16)
(https://www.ibec.or.jp/ee_standard/outline.html)
- [15]環境省.脱炭素ポータル 脱炭素経営の広がり.(引用日 2022/1/16)
(https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/topics/20210716-topic-07.html)
- [16]環境省.経済産業省.グリーンバリューチェーンプラットフォーム.(引用日 2022/1/16)
(https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/supply_chain.html)

- [17]尾上政典(2018)「最新 産廃処理の基本と仕組みがよ〜くわかる本[第3版]」株式会社. 秀和システム
- [18]経済産業省.環境省.サーキュラー・エコノミーに係る サステナブル・ファイナンス促進のための 開示・対話ガイダンス.(2021/1) (引用日 2022/1/16)
(<https://www.meti.go.jp/press/2020/01/20210119001/20210119001-2.pdf>)
- [19]B 社.木材調達ガイドライン.(引用日 2022/1/16)
(https://www.sekisuihouse.co.jp/company/topics/topics_archive/newsobj825/)
- [20]B 社.CSR 調達ガイドライン.(引用日 2022/1/16)
(https://www.sekisuihouse.co.jp/library/company/sustainable/social/valuechain/activity2/act_2/CSR_procurement_guidelin_202103.pdf)
- [21]国立研究開発法人国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター.再生石膏粉の有効利用ガイドライン (第一版) .(2019/5) (引用日 2022/1/16)
(https://www-cycle.nies.go.jp/jp/report/recycled_gypsum_powder_guidelines.pdf)
- [22]国土交通省.廃石膏ボード現場分別解体マニュアル.(2012/3) (引用日 2022/1/16)
(https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/region/recycle/pdf/recyclehou/manual/sekkou_syousai.pdf)
- [23]和田恵(2021)「建設人ハンドブック 2022 年版-建築・土木界の時事解説-」株式会社日刊建設通信新聞社
- [24]日本建築学会(2019)「BIM のかたち」株式会社 彰国社
- [25]環境省.木材認証制度 FSC 認証について.(引用日 2022/1/16)
(https://www.env.go.jp/policy/hozen/green/ecolabel/a04_14.html)
- [既往研究 1]曾 明耀,小山 明男「建設廃棄物処理の実態に関する調査研究 ―その 1 有害物質および処理費用」日本建築学会大会学術講演梗概集(北陸),589-590,2019 年 9 月
- [既往研究 2]魚見 佑香「建材に含まれる有害物質の環境リスク低減に向けた取組に関する評価 ―アスベスト含有建材を例にして―」2021 年,東京大学
- [既往研究 3]横山 計三「2011 年産業連関表によるエネルギー消費量・CO2 排出量原単位の算出と建築物の Embodied Impact 評価」日本建築学会環境系論文集 第 84 巻 第 757 号,335-343, 2019 年 3 月
- [既往研究 4]小林 謙介,下川 夏寿輝,松崎 麗衣,鈴木 好幸,磯部 孝行「ニーズ分析を踏まえた建築実務者向け LCA データベースの構築 優先的に作成すべきデータの選定と単位換算データベースの構築」日本建築学会環境系論文集 第 86 巻 第 782 号,388-398,2021 年 4 月
- [既往研究 5]志村 真人「資源循環性を考慮した複合建材生産システムの構築可能性に関する研究」2019 年,東京大学
- [既往研究 6]高柳 佳織「住宅用内外装材におけるリサイクルシステム構築の可能性に関する研究」2020 年,東京大学
- [既往研究 7]井田 慎太郎「ライフサイクルを通じた建築物の情報の活用に関する研究 ～ BIM に着目して～」2017 年,東京大学

謝辞

本研究を進めるにあたり、様々な方のご協力を賜りました。この場を借りて感謝申し上げます。

指導教員の清家剛教授には、私の興味を広げ、深める機会を数多くいただきました。窓への関心を持って入学しましたが、幅広い研究テーマを持つ研究室で、社会に近い環境で過ごさせていただけたおかげで視野が広がったように思います。

研究に行き詰まった時には、個別ゼミを設けていただきご助言いただきました。研究から派生するお話も大変興味深く楽しい時間でした。2年間本当にありがとうございました。

小崎美希准教授には、副指導を引き受けていただきました。十分にまとまっていない段階でご指導をお願いすることもありましたが、最後まで丁寧に聞いてくださり、そして新たな視点でのアドバイスをいただきました。ありがとうございました。

毎週火曜日のKKは自分の関心や研究について発表したり、他の研究室の学生が研究している内容に触れられたりと、大変貴重な時間でした。松村秀一教授、藤田香織教授、権藤智之准教授、福島佳浩助教には、様々なご助言をいただきました。ありがとうございました。

ヒアリング調査をお受けいただいた企業の方々には、ご多忙の中、快く調査にご協力いただき、大変貴重なお話を聞かせていただきました。皆様のおかげで、本論文をまとめることができました。深く感謝申し上げます。

また、論文執筆にあたり研究室の皆様には様々なご協力をいただきました。

特に八木さん、市川さんにはヒアリング調査を始め、研究活動の様々な場面でサポートいただきました。研究室で直接お会いする機会が多かったお二人とした何気ない会話もコロナ禍ではとても貴重な思い出になりました。本当にありがとうございました。

大学院に入学するタイミングで新型コロナウイルスが流行したことで、想像もしていなかった2年間になりましたが、皆様のおかげで大変学びの多い時間を過ごすことができました。本当にありがとうございました。

最後に、これまでの私の学生生活を支え、遠くに居ても気にかけて温かく見守り応援してくれた家族に感謝の意を表して締めくくりにしたいと思います。

2022年1月17日

小川 由希子

