

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

2022 年度
修 士 論 文

木造公共建築物における地域材の安定的な活用に関する研究
—先進事例の調査分析を中心として—
Study on Stable Utilization of Local Produced Woods in Public
Buildings

2022 年 7 月 15 日提出

指導教員 清家 剛 教授

于 沐
Yu, Mu

目次

1 章 序論	1
1.1 背景と目的	2
1.1.1 研究の背景	2
1.2 用語の定義	7
1.3 既往研究と本研究の位置づけ	8
1.4 研究方法と調査対象	10
1.5 研究の構成	11
2 章 公共建築物における地域材利用の実態把握	12
2.1 事例概況	14
2.2 事例分析	19
2.2.1 構造形式についての分析	19
2.2.2 材料形式についての分析	22
2.2.3 関係者についての分析	23
2.3 小結	25
3 章 各地域の事例と地域条件の関係性の把握	26
3.1 調査方法と対象	27
3.2 事例 1 における調査結果	29
3.2.1 秋田県と能代市の地域調査、ヒアリング結果	29
3.2.2 事例 1 の調査とヒアリング結果	32
3.2.3 事例 1 の関係性整理	34
3.3 事例 2 における調査結果	37

3.3.1 奈良県と桜井市の地域調査、ヒアリング結果	37
3.3.2 事例2の調査とヒアリング結果	40
3.3.3 事例2の関係性整理	42
3.4 事例3における調査結果	45
3.4.1 京都府と丹波町の地域調査、ヒアリング結果	45
3.4.2 事例3の調査、ヒアリング結果	48
3.4.3 事例3の関係性整理	50
3.5 事例4における調査結果	53
3.5.1 熊本県と天草市の地域調査、ヒアリング結果	53
3.5.2 事例4の調査、ヒアリング結果	56
3.5.3 事例4の関係性整理	58
3.6 事例5における調査結果	61
3.6.1 鹿児島県と屋久島町の地域調査、ヒアリング結果	61
3.6.2 事例5の調査、ヒアリング結果	64
3.6.3 関係性整理	66
3.7 調査内容の分類、整理	69
4章 事例の比較分析と安定的に活用するための課題の考察	72
4.1 「材料生産効率の向上」に関する比較分析	74
4.1.1 地域条件と取り組みの比較	74
4.1.2 課題分析	75
4.2 「調達時間の確保」に関する比較分析	77
4.2.1 地域条件と取り組みの比較	77
4.2.2 課題分析	78
4.3 効果的な材料利用についての比較	79

4.3.1 地域条件と取り組みの比較	79
4.3.2 課題分析	80
4.4 地元還元度の向上についての比較	82
4.4.1 地域条件と取り組みの比較	82
4.4.2 課題分析	83
4.5 「情報の調査・把握」についての比較	84
4.5.1 地域条件と取り組みの比較	84
4.5.2 課題分析	85
4.6 「関係者の調整・連携」についての比較	86
4.6.1 地域条件と取り組みの比較	86
4.6.2 課題分析	87
4.7 小結	88
5 章 結論	89
5.1 本研究の総括	90
5.2 本研究の成果	91
5.3 今後の課題	93

1 章 序論

1.1 背景と目的

1.1.1 研究の背景

1.1.2 研究の目的

1.2 用語の定義

1.3 既往研究と本研究の位置づけ

1.4 研究の方法と調査対象

1.5 研究の構成

1.1 背景と目的

1.1.1 研究の背景

公共建築物に木材を積極的に利用することは、社会全体の木材利用を促進し、木材に対する理解を深めるなどの効果が期待される。法制度改革などによって、最近 10 年間の公共建築物における木造割合は増加傾向にあるが、依然として建築物全体における木造割合を下回っており、今後も木材利用は増加することが予想される。

また、地域材利用は、地元の林業・木材産業の活性化、地元還元、森林資源循環などに効果があるため、木造公共建築物の建設において重要視されている。

一方、輸入木材との競争、労働力不足によって、国内の木材市場が低迷し、地域の林業・木材産業は衰退している。また、地域によって樹種、性能、加工流通状況などの条件が異なる。そのため、木材の地域材利用による木造公共建築物の建設においては、どのように地域の条件に合わせて、地域材の安定的な活用を確保するかが重要となる。

建築の木造化に関する法律や指針について

2010 年の「公共建築物における木材利用の促進に関する法律」が発行されて以来、公共建築物の床面積当たりの木造率は、法律制定時の 8.3%から令和元年度には 13.8%に上昇した[1]。2021 年法律の改訂によって、法律の対象が公共建築物から建築物一般に拡大した。法律に基づき、「建築物における木材の利用の促進に関する基本方針」が定められ、各都道府県、市町村も各自レベルの方針を作成した（表 1-1-1）。[2]

表 1-1-1 法律、指針の発行

発行年	法律や指針
2010	「公共建築物における木材の利用の促進に関する法律」
2010	「公共建築物における木材の利用の促進に関する基本方針」
2021	「脱炭素社会の実現に資する等のための建築物等における木材の利用の促進に関する法律」
2021	「建築物における木材の利用の促進に関する基本方針」

林業・木材産業の持続性を高め、森林の適正な整備、地域経済の活性化、脱炭素社会の実現のため、建築物における木材の利用促進が全社会に重要視されていることが分かった。また、法律改訂の経緯から、公共建築物の木材利用促進は、建築物全体に対して先導的な役割を果たすと考えられる。

公共建築物の木造率変化について

最近 10 年間、公共建築物の木造率は 13.9%まで増加したが、建築物全体の木造率が 43.5%であることを考えると、今後も継続的に増加することが予想される（表 1-1-2）。

表 1-1-2 木造率の推移[3]

表引用：令和 3 年度 森林・林業白書, P. 140

地域別の公共建築物の木造率

また、地域別を見ると、各地の木造率の差が大きいことが分かった（表 1-1-3）。これは木材が天然資源であり、地域によって環境が異なることが原因であると考えられる。

表 1-1-3 都道府県別公共建築物の木造率（2019）[4]

表引用：令和 3 年度 森林・林業白書, P. 141

木材利用傾向について

「地域材を積極的に利用する」は、都道府県、市町村が策定した木材の利用の促進方針の中によく言及されている。また、法律発行以来、国は定期的に事例収集、優良施設コンクールなどを行っている。そういった事例を統計して見ると、地域材利用に関係がある事例の割合が大きいことが分かった。地域材利用は、公共建築物に重要視されていると考えられる。

表 1-1-4 地域材利用に関する事例統計

	「公共建築物における木材の利用の取組に関する事例集」H24	「公共建築物における木材の利用の取組に関する事例集」R2	木材利用優良施設コンクールH29	木材利用優良施設コンクールH30	木材利用優良施設コンクールR0	木材利用優良施設コンクールR2	木材利用優良施設コンクールR3	公共建築物における木材利用優良事例
地域材利用に関する事例数の割合	33/47	33/78	8/8	7/11	6/13	10/13	9/13	57/62

地域材利用の必要性

1. 森林資源循環、環境保全の面の必要性

日本の人工林の半数が一般的な主伐期である 50 年生を超え、本格的な利用期を迎えている。しかし、労働力不足、外国材の競争などにより、人工林の整備、利用は大きな課題である(表 1-1-5)。

地域材を積極的に利用することは、地域の林業・木材産業の持続性を高め、森林の循環・保全と、地域経済の活性化に効果があるため、そういった森林資源循環、環境保全の面に必要性あると考えられる。

表 1-1-5 人工林齢級構成の変化[4]

表引用：令和 3 年度 森林・林業白書, P. 54

2. 自立的な供給能力の面の必要性

新型コロナウイルス感染症の拡大は、日本の林業・木材産業に木材の需要や流通の面で大きな影響を及ぼした。「ウッドショック」という現象を受け、木材・木製品・林産物全体の輸入価格は、2021 年 9 月には、前年末比で 6.9% 上昇し、外材を入荷しにくくなることが分かった(表 1-1-6)。そのため、市場の安定のため、自立的な供給能力の重要性が意識されている。

地域材利用により、材料の価格高騰や納品遅延の際にも影響を受けにくい、そして各地の供給体制づくり経験を積むことができ、自立的な供給体制づくりの面に必要性があると考えられる。

表 1-1-6 : 木材・木製品・林産物の輸入物価指数[33]

表引用：いつまで続くウッドショック；価格の高止まりが
需要に影響？ 経済産業省
https://www.meti.go.jp/statistics/toppage/report/mini-kaisetsu/hitokoto_kako/20211022hitokoto.html

3. 地域経済活性化の面の必要性

人口の都市圏への集中により、多くの市町村は過疎化に陥っている。人口の急激な減少により、地域住民の生活水準や生産機能が一定のレベルを維持できなくなっている。そのため、地域経済活性化の対策が重要となる。

地域材利用は、森を育て伐採し、木材を加工し、組み立てて建物にしていく過程には様々な人や企業が関わります。林業から始まり木材加工業、運送業、建設業など地域の関係者の動きが生まれ地域経済が循環する効果があるため、地域経済活性化の面に必要性があると考えられる。

また、以上の必要性以外、地域材利用は、輸送距離短縮、地域の住民に木材利用の重要性や木の良さを伝えられるなどのメリットがある。

現状の整理

1. 地域材利用の木造公共建築物は今後も増加し続ける。
2. 木造化を公共建築物から建築物一般へ広げていくためには、今までのやり方を整理する必要がある。
3. 木造事例の経験不足や木材産業の衰退に直面する中、そういったプロジェクトにおける地域材の安定的な活用をどう実現するのが課題になる。

1.1.2 研究の目的

木造公共建築物を建設する際に、地域材を安定的に活用するために考慮すべき課題を明らかにすることが本研究の目的である。特に、発注者などの主体が有す問題意識の内容に対して、地域条件を踏まえた課題を明確にする。

1.2 用語の定義

木造

建築物の構造耐力上主要な部分に木材を用いることを「木造化」、また天井、床、壁等の内装や外壁等に木材を用いることを「木質化」と言う。本研究では木材の使用を重視するため、木造化された建築物、木質化された建築物を併せて「木造建築物」と呼ぶ。

公共建築物

「公共建築物における木材利用の促進に関する法律」によると、公共建築物は、国又は地方公共団体が整備する公共の用又は公用に供する建築物と、国又は地方公共団体以外の者が整備する学校、老人ホームなどを指す。[1]

地域材

事例の所在地範囲（県・市町村）に位置する国有林・公有林・私有林から産出された木材。

安定的な活用

木材の伐採、生産から調達、利用までを円滑に推進すること。

供給者

森林組合、製材工場、集成材工場、プレカット工場、木材協会など、原木の伐採から製材加工、支給までの各段階における主体。

利用者

発注者、設計者、施工者など、木材を対象として企画・設計・施工を行う主体。

調整者

木材コーディネーター、設計アドバイザー、調達コンサルタントなど、木造公共建築物の建設のためのつなぎ、調整役の主体。

1.3 既往研究と本研究の位置づけ

建築業界における、木材供給、調達の難しさに対し、事例をベースに供給、調達方式や連携体制について調査した研究は多数ある。ここで、それらの既往研究を整理し、本研究の位置づけを示す。

既往研究

まず、全体的な木材の供給体制について、河合らの研究は、木材利用の変化とそれに伴った流通の変化に着目し、国内の木材流通現状を把握した上で、東北地方の木材流通の特徴と、その変化と要因について整理、分析した。またその変化に基づき、今後の木材利用に関する考察を行った。[既往研究 1]

七里らは、木材活用事業における調達問題を取り上げ、木材活用した公共建築物事例の関係者へのヒアリングで、材工分離発注による調達プロセスを把握し、事業ごとの課題と施策を明らかにした。また、それらの事例の調達プロセスの影響因子を整理した。[既往研究 2]

平川らは、木材活用の調達問題を地域材活用の範囲に絞り、地域材を活用した事例の関係者へのヒアリングで、事業マネジメントを調査、分析、類型化し、事業進行における調達方法への影響要素を明らかにし、事業マネジメントモデルを提案した。また、地域によって状況が大きく異なるため、想定し得ないケースがあると考えられる。[既往研究 3]

今井らは、地域材活用の木造学校を対象とし、木造供給の実態と発注者、設計者、施工者との望ましい協働体制の在り方を探ることを目的とし、ヒアリング調査から、企画、設計過程で木材ストック量や木材加工可能な業者を把握し、発注方法や地域に合った木の使い方を設計上活かしていく重要性を示した。[既往研究 4]

本研究の位置づけ

既往研究を見ると、本分野の研究では事例調査に着目する傾向があり、研究成果に地域の内容が含まれているが、本研究は事例と地域の両方も同じ重要視し調査する点と、具体的な行動、問題意識に着目する点で既往研究と異なる。(図 1-3-1)

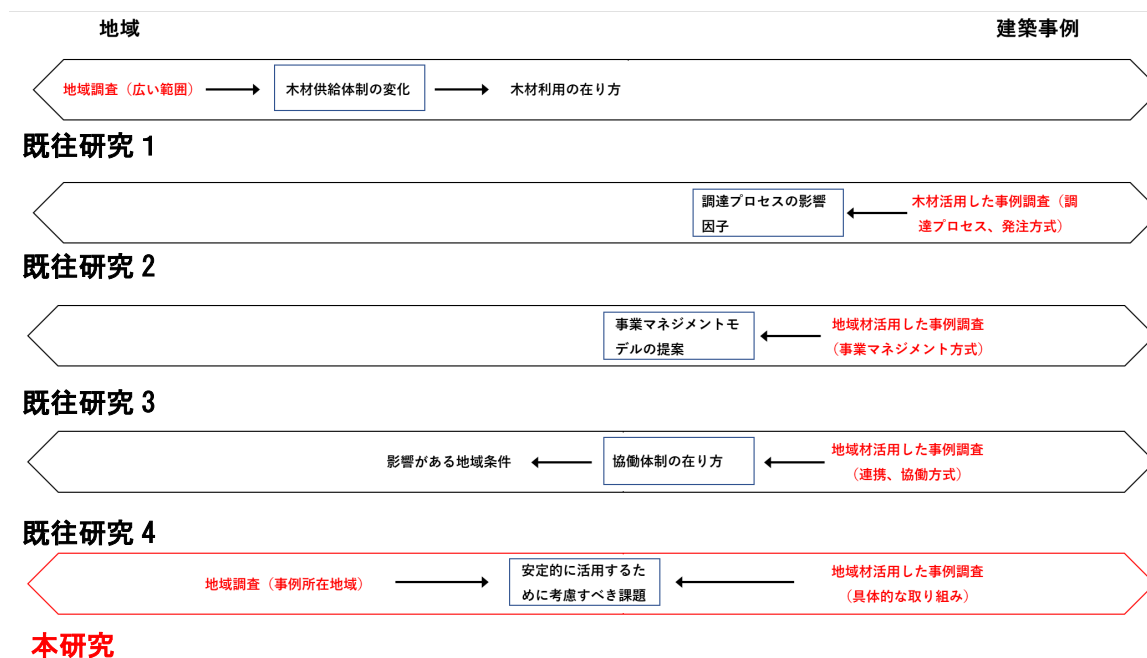


図 1-3-1 既往研究と本研究の位置づけ

1.4 研究方法と調査対象

研究方法

まず、文献調査により事例を収集し、地域材の活用の現状を把握する。そして、特に重要と考えられた事例に関しては、ヒアリング調査を行う。

ヒアリング調査では、まず事例の関係者を対象とし、地域材の活用における取り組みと、取り組みに向けた関係者の問題意識を整理する。また、事例の所在地の木材関係者へのヒアリングによって、事例の取り組みの内容に大きく関係すると思われる各事例の地域条件（例：工場の整備状況）についても整理する。

事例の取り組み、関係者の問題意識、地域の条件を明らかにした上で、各事例における三者の関係性を整理し、比較分析することによって、問題意識の内容に対して、地域条件を踏まえた課題を明確にする。

調査対象

選択された事例とヒアリング対象を表 1-4-1 に示す。

表 1-4-1 調査事例とヒアリング対象

調査対象	日付	事例	所在地	用途	設計者	施工者	延床面積㎡	規模	構造形式	木材形式	地域材使用量 m ³
設計者 A	2022/5/31	事例 1	秋田県能代市	道の駅	地元	地元	2874	地上 1 階	W 造	製材	727
木材活動家 B	2022/5/17										
施工者 C	2022/3/7	事例 2	奈良県桜井市	交流施設	外部	地元	1352	地上 2 階	W+RC 造	集成材	150
木材活動家 D	2022/2/22										
設計者 E	2022/5/10	事例 3	京都府船井郡	庁舎	外部	外部	4912	地上 2 階	W+RC+S 造	製材 + 集成材	950
調整者 F	2022/6/15										
設計者 G	2021/11/25	事例 4	熊本県天草市	交流施設	外部	地元	5453	地上 2 階	W+RC 造	製材	291
調整者 H	2022/3/10										
設計者 I	2022/6/9	事例 5	鹿児島県屋久島町	庁舎	外部	地元	3629	地上 2 階	W 造	製材 + 集成材	1032

事例の関係者に対し、主に以下の通りにヒアリングシートを作成し、調査を行う。

- ・ 地元の木材産業の現状を把握するための取り組み
- ・ 地元の木材産業の現状を踏まえた地域材活用の工夫
- ・ プロジェクトの建設における木材調達の流れ
- ・ 各関係者との業務関係と業務内容
- ・ 安定的な利用するための苦労したこと
- ・ 今後の地域材利用に関する意見、観点

事例所在地域の木材関係者に対し、主に以下の通りにヒアリングシートを作成し、調査を行う。

- ・ 地域材の特徴
- ・ 地域の森林資源、木材加工施設などの整備状況
- ・ 地域の地域材利用を推進するための取り組み
- ・ 地域の木材流通モデル、ルート

これらの調査で得た結果を事例の取り組み、関係者の問題意識、地域の条件 3 つに分けて整理し、比較分析のベースとする。

1.5 研究の構成

2 章では、文献調査により、地域材活用した事例を収集し、それらの概況を統計することによって、公共建築物における地域材利用の概況を把握する。また事例における地域材利用の特徴の整理、分析によって、地域材利用の傾向を把握する。

3 章では、特に重要と考えられた事例を選出してヒアリング調査を実施する。事例所在地域に対し、文献調査とヒアリングにより地域材利用に影響を与える条件の整理を行う。事例に対し、事例概況、取り組み、調達ルートを整理することにより安定的な活用に向けた問題意識と取り組みを明らかにする。最後に、事例の取り組み、関係者の問題意識、地域条件三者の関係性を示す。

4 章では、3 章の各事例の関係性整理結果を比較することによって、主体の問題意識に対して、地域条件を踏まえた取り組みを行う際の課題を考察する。

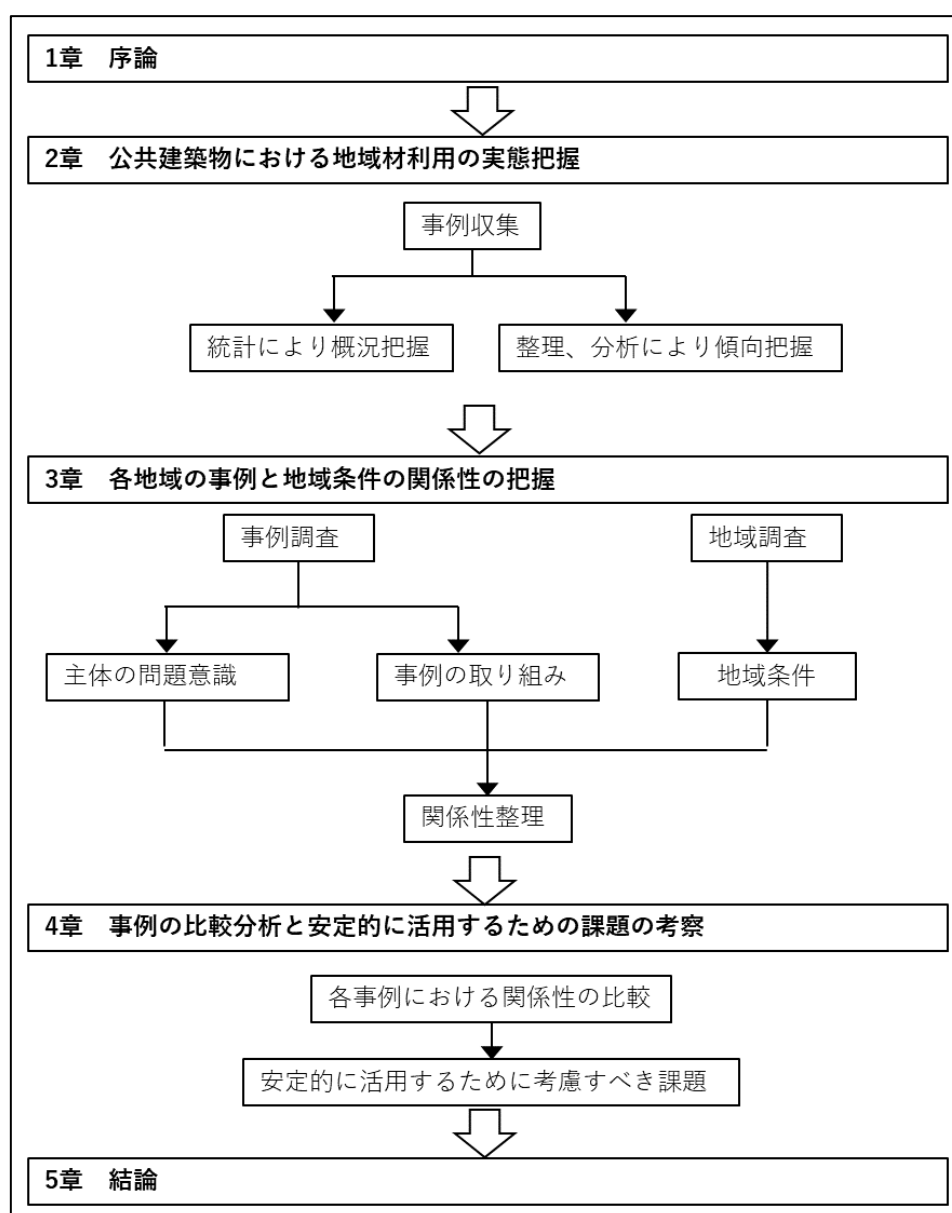


図 1-5-1 研究の構成

2 章 公共建築物における地域材利用の実態把握

2.1 事例概況

2.2 事例分析

2.2.1 構造形式についての分析

2.2.2 材料形式についての分析

2.2.3 関係者についての分析

2.3 小結

本章の目的

法律の施行と木造化への意識の高まりに伴って、公共建築物の木材活用事例が蓄積された。その中の地域材を活用した事例を収集、整理、分析することによって、公共建築物における地域材利用の実態を把握することを本章の目的とする。

調査対象

国は、「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」の施行を受け、公共建築物における木材利用の事例集を作成している。それに伴って、各県も独自に県内の木材利用事例を収集している。

それらの事例集に掲載された事例のうち、「1. 2017 年以降の地域材を利用した公共建築物であること 2. 延床面積は 200 m²以上であること 3. 木材使用量は 20m³以上であること」という基準で、計 89 件を選定した。選定した事例について地域材利用に着目して分析を行う。(表 2-1)

調査方法

まず、2.1 に調査対象とする公共建築物の地域材利用事例の基本情報を表にまとめ、用途、樹種、構造形式、材料形式により分類する。2.2 に、2.1 で整理された事例をベースに、構造形式、材料形式、関係者について分析する。

2 章 公共建築物における地域材利用の実態把握

2.1 事例概況

収集した事例の概況を表 2-1 で示す。

表 2-1 : 事例の概況 [5]-[16]

事例	所在地域		事例分類	竣工年	延床面積 ㎡	構造形式	規模	木材使用量 m³	主要樹種	主要材料形式	調達範囲
1	熊本県	天草市	庁舎	2019	9992	W+RC	3+1F	330	スギ、ヒノキ	製材	市
2		天草市	文化施設	2020	5452	W+RC+S	2F	291	スギ、ヒノキ	製材	市
3		天草市	教育施設	2018	2995	W+RC	2F	542	スギ、ヒノキ	製材	市
4		八代市	教育施設	2018	4176	S	4F	809	スギ、ヒノキ	集成材	県
5		葦北郡	社会教育・研修施設	2020	2622	W	2F	605	スギ、ヒノキ	製材	町
6		菊池郡	保安防災施設	2017	1910	W+RC	1F	308	スギ、ヒノキ	製材	県
7		阿蘇郡	社会教育・研修施設		1673	RC	3F	114	スギ	製材	町
8		合志市	教育施設	2019	1585	W	2F	477	スギ	集成材	県
9		熊本市	福祉施設	2018	275	W	2F	38	スギ、ヒノキ	製材	県
10		熊本市	文化施設		662	W	1F	81	スギ、ヒノキ	製材	県
11		熊本市	試験・研究施設	2019	1424	W	2F	620	スギ、ヒノキ	集成材 CLT	九州
12		菊池郡	福祉施設	2016	974	W	1F	245	スギ、ヒノキ	製材	県
13		熊本市	工場・倉庫	2017	924	W	1F	97	スギ、ヒノキ	集成材	県
14		宇土市	福祉施設	2020	747	W	1F	107	スギ、ヒノキ	集成材	県
15		熊本市	試験・研究施設	2019	743	W	1F	150	スギ、ヒノキ	集成材	県
16		阿蘇郡	商業施設	2019	128	W	1F	27	スギ、ヒノキ	製材	町
17		阿蘇郡	庁舎	2015	2404	W+RC	2F		スギ	製材	町
18		球磨郡	宿泊施設	2019	763	W	1F	128	スギ、ヒノキ	製材	村
19	秋田県	能代市	商業施設	2018	2874	W	2F	684/727	スギ	製材	県
20		にかほ市	商業施設	2016	2244	W	1F	292/353	スギ マツ	集成材	県
21		秋田市	行政施設	2018	1586	W+RC	1F	362	スギ	CLT	県
22		鹿角市	商業施設	2018	1021	W+S	1F	64/180	スギ マツ	製材 LVL	県
23		仙北市	美術館/博物館	2017	687	W	1+1F	160.6	スギ	Both	県
24		上小阿仁村	宿泊施設	2018	1296	W	2F	244/424	スギ マツ	Both	村
25		秋田市	運動施設	2019	3545	W+RC+S	3F	252	スギ	製材	
26		大仙市	商業施設	2019	213	W	2F	47	スギ	製材	
27		秋田市	交通施設	2013	277	W	1F	98	スギ	製材	県
28		由利本荘市	社会教育・研修施設	2017	322	W	1F	90	スギ	Both	市
29	奈良県	奈良市	交通施設	2018	5928	S+RC	1+2F	30	スギ	集成材	県
30		奈良市	商業施設	2018	2985	W	1F	701	スギ	集成材	県
31		奈良市	展示場施設	2020	35932	S	2+2F	300	スギ、ヒノキ	集成材	県
32		桜井市	試験・研究施設	2017	1351	W	2F	150	スギ	集成材	県
33	大阪府	高槻市	福祉施設	2019	6155	W+S	3F	160		集成材 CLT	市
34	京都府	船井郡	福祉施設	2016	2698	W	1F	743	スギ	Both	町
35		船井郡	庁舎	2021	4920	W+RC+S	2F	950	スギ、ヒノキ	製材	町

2章 公共建築物における地域材利用の実態把握

事例	所在地域		事例分類	竣工年	延床面積㎡	構造形式	規模	木材使用量 m³	主要樹種	主要材料形式	調達範囲
36	滋賀県	犬上郡	社会教育・研修施設	2019	2593	W	1F	514	スギ、ヒノキ	製材	町
37		大津市	交流施設	2021	501	W	2F	130	ヒノキ、スギ	製材	県
38	高知県	高知市	教育施設	2020	1623	W	3F	287	スギ、ヒノキ	CLT	県
39	青森県	八戸市	教育施設	2017	6846	W+RC+S	2F	598	アカマツ、スギ、カラマツ	Both	県
40	兵庫県	豊岡市	社会教育・研修施設	2020	672	W	1F			CLT	県
41		神戸市	文化施設	2019	1567	W	5F	222	スギ、ヒノキ	CLT	県
42	大分県	大分市	美術館/博物館	2015	16818	RC+S	1+3F	360	スギ	製材	県
43		大分市	運動施設	2019	16126	W+S	1+	1000	スギ	製材	県
44	岡山県	英田郡	庁舎	2020	3461	W	2F		スギ、ヒノキ	製材	村
45	長野県	木曽郡	庁舎	2021	2876	W	1F	334	ヒノキ、カラマツ	製材	町
46		東筑摩郡	庁舎	2018	2245	W	2F		カラマツ、ヒノキ	製材	村
47	愛知県	名古屋	福祉施設		270	W	2F	42/105		集成材	県
48		尾張旭	体育施設	2019	327	W	1F	118/121		製材	県
49		長久手	福祉施設	2021	1596	W	2F	138/214	スギ・ヒノキ	集成材	県
50		丹羽郡	福祉施設	2017	2148	W+RC	1F	549	スギ	集成材	県
51		丹羽郡	福祉施設	2020	935	W	1F	228	スギ	集成材	町
52		北設楽郡	商業施設	2021	3068	RC	2F	206	ヒノキ	製材	
53	愛媛県	北宇和	事務施設	2021	772	W	2F	146	スギ・ヒノキ	CLT	県
54	山形県	白鷹町	庁舎	2020	4558	W	2F	1712	スギ、ヒノキ	製材	町
55	富山県	魚津市	教育施設	2020	4884	W	3F	1100	ヒノキ、スギ	製材	市
56	山口県	長門市	庁舎	2020	7127	W+RC	5F		スギ、ヒノキ	集成材	市
57	鹿児島県	西之表市	福祉施設	2016	212	W	1F	95	スギ	製材	県
58		熊毛郡	庁舎	2019	3629	W	2F	1032	スギ	製材	町
59	岩手県	大槌町	文化施設	2018	2217	W	3F		スギ、カラマツ	製材	町
60	徳島県	勝浦郡	環境保全施設	2020	990	W	1F		スギ	製材	町
61	千葉県	館山市	運動施設	2016	897	W	1F		スギ	製材	県
62	岐阜県	各務原	商業施設	2021	980	W	2F		スギ	製材	県
63	北海道	河東郡	社会教育施設	2017	4122	W+RC	2F	257	カラマツ	集成材	町
64		北見市	教育施設	2018	5346	W+RC+S	1F	1028	カラマツ	集成材	市
65		上川郡	庁舎	2019	2669	W	2F	887	カラマツ	製材	町
66		白老町	商業施設	2020	887	W+S	2F		カラマツ、トドマツ	CLT	県
67	宮城県	南三陸町	社会教育施設	2019	1780	W	1F	916	スギ	集成材	町
68		大崎市	庁舎	2020	1224	W	1F	478		集成材	県
69	三重県	鈴鹿市	運動施設	2021	961	W+RC	1F	51		製材	県
70		多気郡	教育施設	2019	8883	W+RC	2F	199		集成材	県
71		松阪市	社会教育施設	2021	401	W	1F	82	スギ	集成材	県
72		大紀町	社会教育施設	2020	298	W	1F	72		製材	県
73		松阪市	福祉施設	2020	1704	W	1F	200	スギ、ヒノキ	製材	市
74		津市	社会教育施設	2020	6060	S	3F	125	スギ	製材	市

2 章 公共建築物における地域材利用の実態把握

事例	所在地域		事例分類	竣工年	延床面積 ㎡	構造形式	規模	木材使用量 m³	主要樹種	主要材料形式	調達範囲
75		熊野市	商業施設	2020	234	W	2F	40		製材	県
76		南牟婁郡	商業施設	2020	248	W	2F	36		製材	県
77		多気郡	福祉施設	2019	1053	W	1F	257	スギ	集成材	町
78		亀山市	美術館/博	2019	299	W	1F	97		製材	県
79		津市	福祉施設	2018	1453	W	1F	156	ヒノキ	製材	県
80		尾鷲市	福祉施設	2018	799	W	2F	124	ヒノキ	製材	県
81		志摩市	教育施設	2018	6941	RC+S	2F	162		製材	県
82		松阪市	福祉施設	2017	6028	RC+S	3F	95		製材	県
83	埼玉県	北葛飾	商業施設	2018	342	W+S	1F	20/70	スギ、ヒノキ	製材	県
84		大里郡	福祉施設	2020	1191	W	1F	295		製材	県
85	福島県	桑折町	福祉施設	2017	1115	W+S	1F	268		集成材	県
86		伊達郡	商業施設	2017	2785	S	2F	67/106		製材	県
87		郡山市	教育施設	2017	1430	W	2F	399		集成材	県
88		耶麻郡	福祉施設	2017	1779	W	1F	883		製材	町
89	長崎県	大村市	教育施設	2017	655	W	2F	238	スギ	集成材	県

用途による分類

収集した事例を公共建築物協会の施設用途分類表[17]により、福祉施設（保育園など）、商業施設（道の駅、売店など）、庁舎/行政施設（庁舎、役場、動物愛護センターなど）、交流施設/社会教育・研修施設（町民センター、公民館など）などに分類する。（表 2-1-2）

表 2-1-2：用途による分類

事例分類	事例数
福祉施設	18
商業施設	13
庁舎/行政施設	12
交流施設/社会教育・研修施設	11
教育施設	11
文化施設	4
運動施設	4
美術館/博物館/展示場施設	4
交通施設	3
試験・研究施設	3
宿泊施設	2
工場・倉庫	1
環境保全施設	1
事務施設	1
保安防災施設	1
合計	89

表によると、89 件のうち、福祉施設、商業施設、庁舎/行政施設、交流施設/社会教育・研修施設、教育施設はいずれも 10 件以上となり、最も多くを占めていることが分かった。

樹種による分類

使用した木材の樹種が表示された 67 件を分析する。(表 2-1-3)

表 2-1-3 樹種による分類

樹種	事例数	その中
スギ、ヒノキ	29	熊本県 14 件、秋田県 3 件
スギ	28	秋田県 7 件
ヒノキ	3	
カラマツ+ほか	7	北海道 4 件
合計	67	

樹種を見ると、スギとヒノキ併用の場合とスギのみを利用する場合が最も多いことが分かった。そしてヒノキだけとカラマツを使用する事例は少なかった。

また、地域別の樹種を見ると、北海道の 4 事例は全てカラマツを使用したこと、秋田県の 10 事例と奈良県の 4 事例は全てスギを使用したこと、熊本県の 18 事例のうち 14 件はスギとヒノキを併用したことが分かった。地域によって主要な樹種が異なると考えられる。

構造形式による分類

まず構造形式を見ると、木造についても純木造と混合構造（木造と鉄骨造、RC 造などを併用）があるため、収集した事例を木造（W）、木造と他の構造形式（W+ほか）、他の構造形式（ほか）3 つに分類する。(表 2-1-4)

表 2-1-4 構造形式による分類

構造形式	事例数
W	58
W+ほか	21
ほか	10
合計	89



写真 1：木造の建築物 写真 2：「木造+ほか」造の建築物

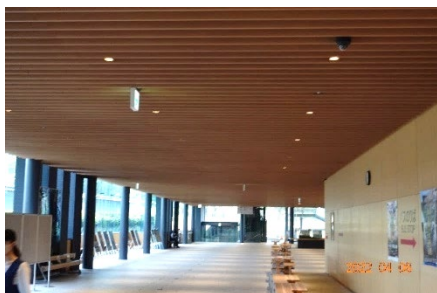


写真 3：「ほか」造の建築物

材料形式による分類

収集した事例を材料形式について分析する。混用している事例があるため、こちらは主な材料形式（構造部位の材料形式、あるいは割合が大きい材料形式）として統一し、CLT、集成材、製材の3つに分類した。

表 2-1-5：材料形式による分類

主要な材料形式	事例数
CLT	7
集成材	31
製材	51
合計	89

材料形式を見ると、製材と集成材を使用した事例が大多数であり、また製材の事例数は 51 件で、最も多くことが分かった。CLT は 7 件で、製材と集成材と比べると事例数が少ない。



写真 4：製材主体の建築物

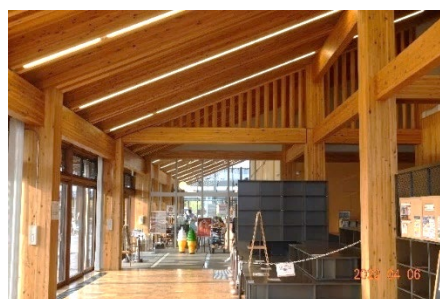


写真 5：集成材主体の建築物



写真 6：CLT 主体の建築物

2.2 事例分析

2.2.1 構造形式についての分析

構造形式と規模の関係性分析

構造形式を分類した上で、層数と構造形式の関係性を分析する。(表 2-2-1、図 2-2-1)

表 2-2-1 構造形式と層数の関係

(地下含め) 構造形式 \ 層数	1F	2F	3F	4F	5F	合計
W	30	24	3	0	1	58
W+ほか	8	8	2	2	1	21
ほか	0	3	4	3	0	10

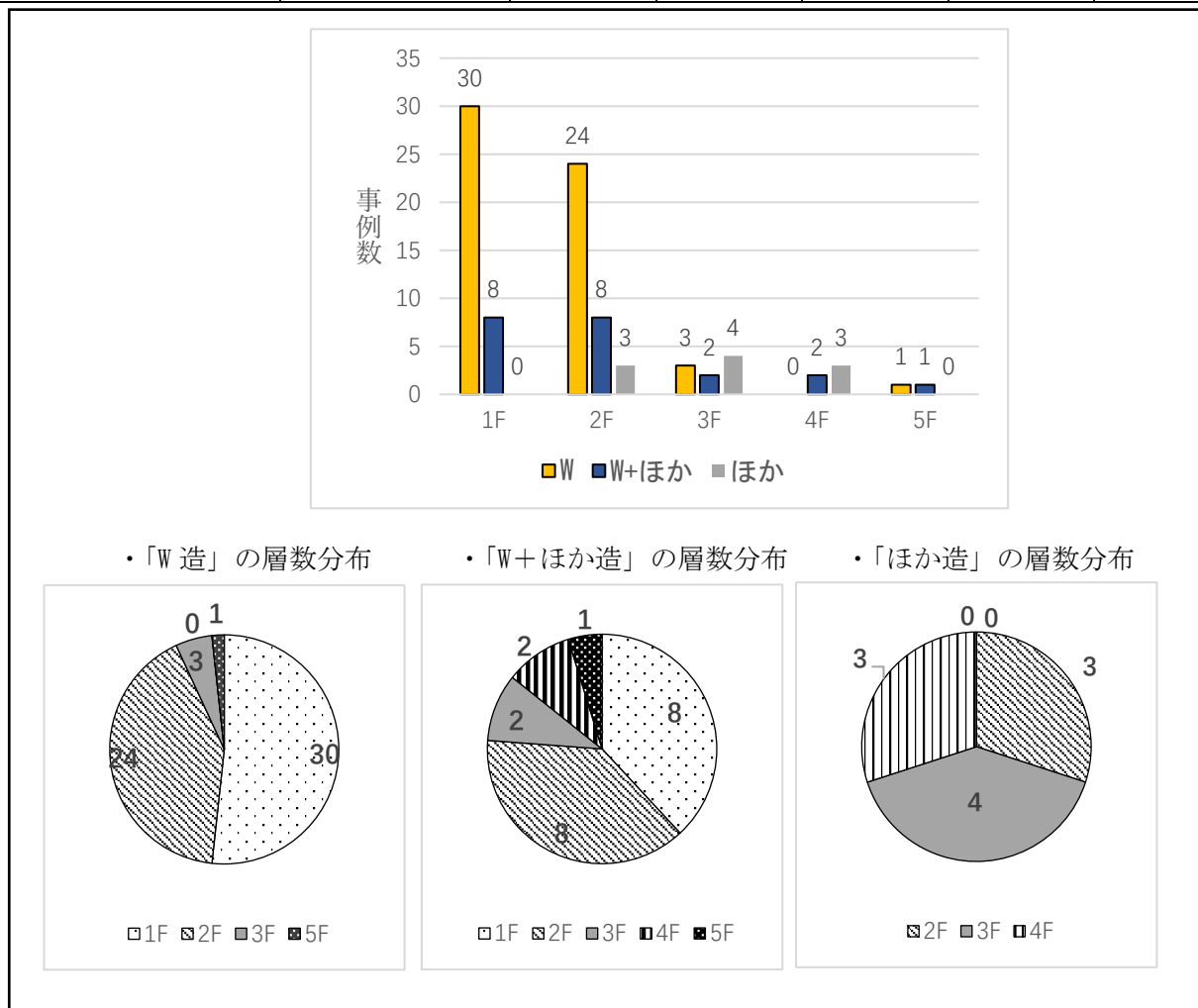


図 2-2-1 構造形式と層数の関係

「W」造の 58 事例のうち、1F と 2F の事例は 54 件を占めており、「W」造のほとんどが一階建てと二階建ての建築物であることが分かった。「W+ほか造」を見ると、21 件のうち、1F と 2F の事例が 16 件で大多数であり、3F と 4F の割合は「W」造より大きい。また、「ほか造」を見ると、10 件のうち、1F の事例はなく、全部 2、3、4F であることが分かった。以上の分類から、「W」→「W+ほか造」→「ほか造」という順で層数が増える傾向にあると考えられる。

次に、構造形式と面積の関係性を表 2-2-2、図 2-2-2 で分析する。

表 2-2-2 構造形式と面積の関係性

造形式 \ 面積 (㎡) 構	500-1000	1000-2000	2000-3000	3000+	合計
W	29	15	10	4	58
W+ほか	3	4	3	11	21
ほか	0	1	2	8	10

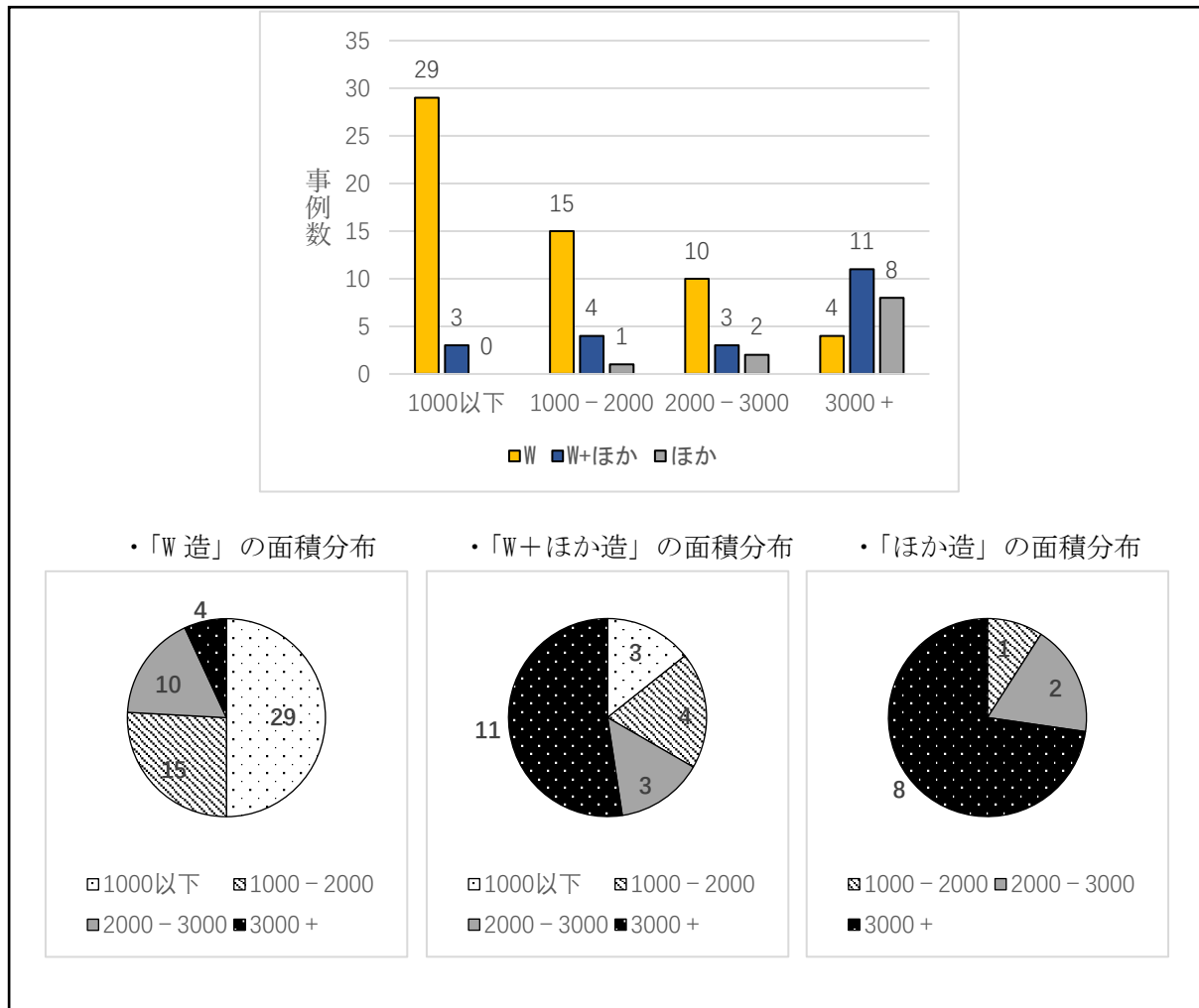


図 2-2-2 構造形式と面積の関係性

「W」造の 58 事例のうち、延床面積が 1000 ㎡以下の事例は 29 件で、最多である。そして 2 番目に多いのは 1000-2000 ㎡の 15 件である。「W+ほか造」を見ると、3000 ㎡以上の事例が 11 件で半数以上を占めている。また「ほか造」の場合、11 件中 8 件が 3000 ㎡以上の事例であり、「W+ほか造」の割合より大きい。事例の延床面積も、層数の場合と同様に「W」→「W+ほか造」→「ほか造」という順で層増える傾向があると考えられる。

以上の分析から、事例の規模は、「W」→「W+ほか造」→「ほか造」という順で大きくなる傾向があると考えられる。

構造形式と木材使用率の関係性分析

ここで、木材使用率を「木材量 (m³) / 延床面積 (m²)」として表現する。それと構造形式の関係性を分析するために、各構造形式における各事例の木材使用率の平均値を求めた。(表 2-2-3)

表 2-2-3 構造形式と木材使用率

構造形式	木材使用率 (平均)
W	0.21
W+ほか	0.11
ほか	0.04

上表によると、「W 造」の木材使用率は 0.21 で最も大きい。そして「W+ほか造」は 0.11、「ほか造」ではわずか 0.04 である。木材使用率は「W」→「W+ほか造」→「ほか造」という順で小さくなることが分かった。

2.2.2 材料形式についての分析

材料形式と調達範囲の関係性

収集した事例における木材の調達範囲を県、市、町、村という項目で分類する。多くの事例は各地から調達したため、事例における最も狭い範囲を基準とする。そして、材料形式と調達範囲の関係性を分析する。(表 2-2-4)

表 2-2-4 調達範囲と材料形式の統計

主な材料形式 \ 調達範囲	県	市	町	村
製材	26	6	13	3
集成材	20	3	5	1
CLT	7	0	0	0

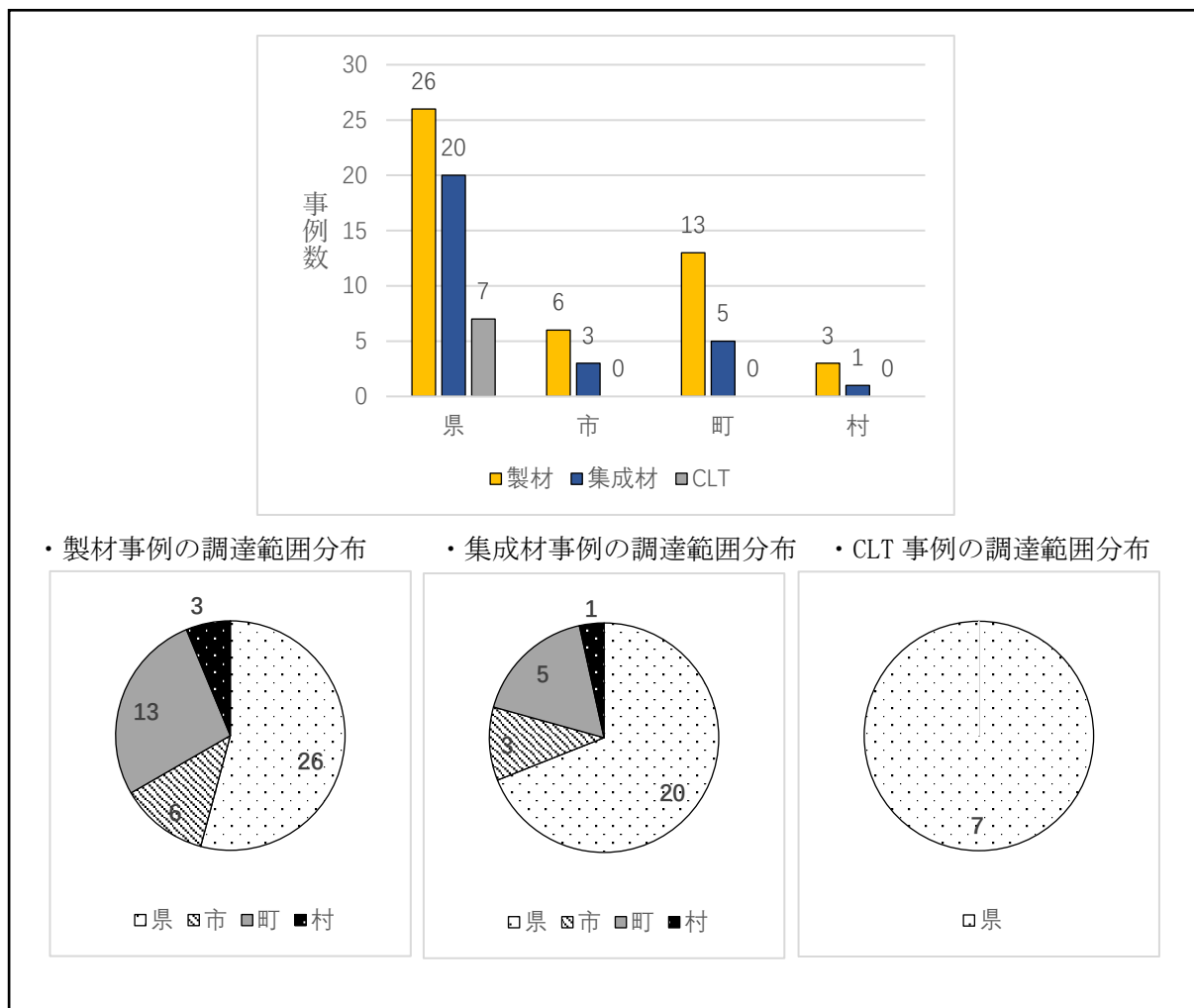


図 2-2-3 調達範囲と材料形式の関係

製材を使用した 48 事例のうち、県の範囲で木材を調達した事例は 26 件で、半分以上を占めた。そして市の範囲で調達した事例は 13 件であり、2 番目に多い。集成材を使用した事例を見ると、29 事例のうち、20 事例は県の範囲で調達し、その割合は製材の場合の割合より大きい。また CLT を使用した事例は全て県の範囲で調達した。

材料の調達範囲は、製材→集成材→CLT という順で広くなる傾向があると考えられる。

2.2.3 関係者についての分析

設計者と施工者の出所

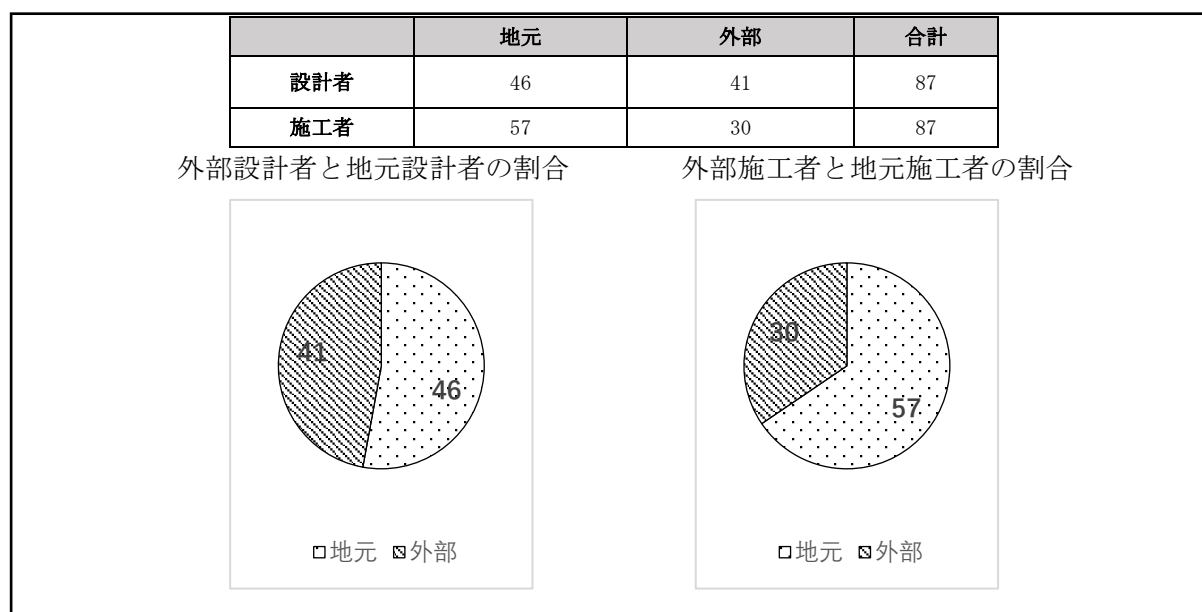


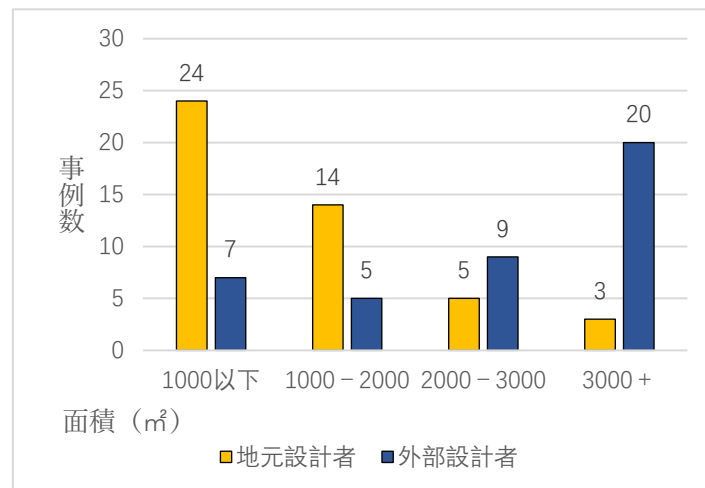
図 2-2-4 関係者の概況

上表によると、87 事例のうち、地元設計者が参与したのは 46 件、地元施工者が参与したのは 57 件である。地元設計者よりも地元施工者が参与した事例の方が多いことが分かった。

設計者の出所と事例規模の関係

表 2-2-5 設計者の出所と事例規模の統計

設計者 \ 面積 (㎡)	1000 以下	1000—2000	2000—3000	3000+	合計
地元設計者	24	14	5	3	46
外部設計者	7	5	9	20	41



・ 地元設計者の事例の面積分布 ・ 外部設計者の事例の面積分布

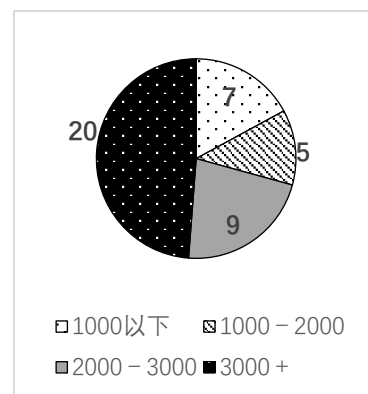
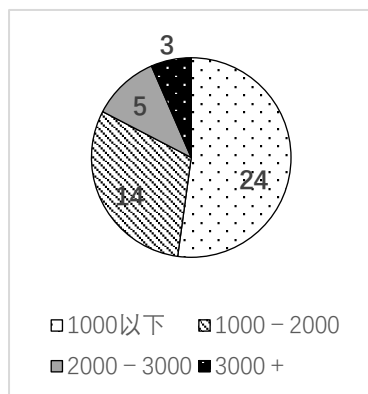


図 2-2-5 設計者の出所と事例規模の関係

地元設計者により設計された 46 事例のうち、24 件の延床面積は 1000 ㎡以下であり、半分以上を占めている。また、外部設計者により設計された 41 事例のうち、延床面積 3000 ㎡以上の事例が 20 件であり、最も多い。大規模なプロジェクトは外部設計者によって設計された事例が多いと考えられる。

2.3 小結

本章では、各事例集から収集された地域材利用の公共建築物事例を整理、分類、分析することにより、地域材利用の実態を把握することができた。

公共建築物における地域材利用の概況として、福祉施設、商業施設、庁舎/行政施設、交流施設/社会教育・研修施設、教育施設が大多数であること、そして地域の森林が異なるため、各地の事例に使用された樹種に差異があることが分かった。またであること、構造形式として、純木造、混合構造、他の構造がある。材料形式は、製材と集成材が主流である。

構造形式についての分析から、建築物の規模は「W」→「W+ほか造」→「ほか造」という順で大きくなることが分かった。また木材使用率は「W」→「W+ほか造」→「ほか造」という順で小さくなる。

材料形式についての分析から、製材→集成材→CLT という順で材料の調達範囲が拡大することが分かった。

関係者についての分析から、地元設計者よりも地元施工者が参与する場合が多いことが分かった。そしてプロジェクトの規模が大きくなると、外部設計者が参与する場合が多くなると考えられる。

3 章 各地域の事例と地域条件の関係性の把握

3.1 調査方法と対象

3.2 事例 1 における調査結果

3.2.1 秋田県と能代市の地域調査、ヒアリング

3.2.2 事例の調査、ヒアリング

3.2.3 関係性整理

3.3 事例 2 における調査結果

3.3.1 奈良県と桜井市の地域調査、ヒアリング

3.3.2 事例の調査、ヒアリング

3.3.3 関係性整理

3.4 事例 3 における調査結果

3.4.1 京都府と丹波町の地域調査、ヒアリング

3.4.2 事例の調査、ヒアリング

3.4.3 関係性整理

3.5 事例 4 における調査結果

3.5.1 熊本県と天草市の地域調査、ヒアリング

3.5.2 事例の調査、ヒアリング

3.5.3 関係性整理

3.6 事例 5 における調査結果

3.6.1 鹿児島県と屋久島町の地域調査、ヒアリング

3.6.2 事例の調査、ヒアリング

3.6.3 関係性整理

3.7 調査内容の分類、整理

本章の目的

ここでは、選出した事例において地域材の安定的な活用への問題意識、所在地域の条件、取り組みとの関係性を把握することを目的とする。

本章の構成

3.1 で調査対象とその概要を示す。3.2 では事例1(秋田県能代市)の調査で得られた結果を地域条件の内容と事例の取り組みの内容の2つに分類して整理し、その関係性を示す。3.3～3.6 で他事例についても同様の整理を行う。

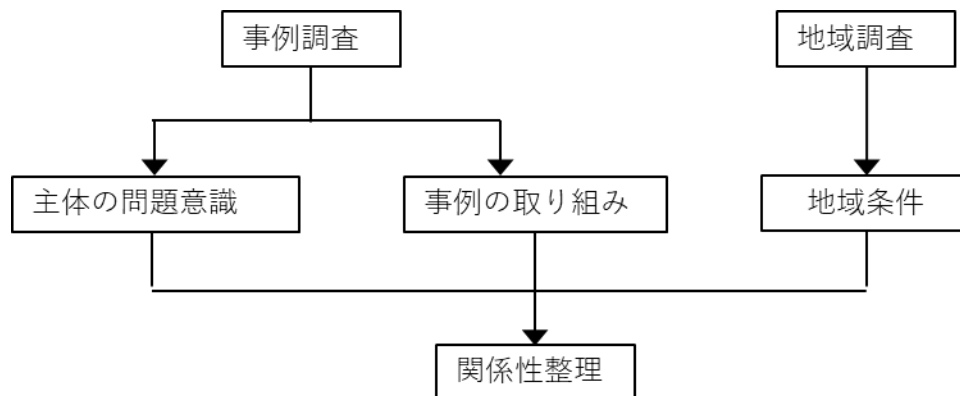


図 3-1 章の構成

3.1 調査方法と対象

所在地に関する調査では、各地域で公表された資料とデータを整理した上で、地域木材産業に詳しい木材関係者に、当該地域における木造公共建築物に影響を与えうる地域材、地域材利用の特徴と、それに関する地域産業の現状や課題などについて、幅広く聞き取りを行った。

事例に関する調査では、建物の設計者および施工者に、建設の過程と材料調達における「安定的な活用に向けた取り組み」、「主体の問題意識」についてヒアリングした。

調査の概要を表 3-1 に示す。ヒアリング対象とした事業主体は、5 事例に対して設計者 4 社、施工者 1 社である。他に、木材専門家 2 社、行政部門 1、調整者 2 社にもヒアリングを実施した。また、対象地域に位置する製材所 3 社に対して現地調査と見学を行った。

3章 各地域の事例と地域条件の関係性の把握

表 3-1-1 調査の概要

事例	調査対象	事業概要・調査概要	日付
事例 1 秋田県 能代市	設計者 A ヒアリング	能代市の地元設計事務所。住宅と中規模木造を中心的な事業としている。他の地元の設計者と設計チームを組んで、県内の中規模木造事業を携わる。関東地域にも木造実績を持っている。	2022/5/31
	専門家 B ヒアリング	開発関係と地元で木材を扱っている人の支援、設計者育成などを行う。工場製材の利用促進、床と屋根に用いる CLT の開発などを進めている。	2022/5/17
	現地調査	事例の現場見学、木材の供給者、能代市の製材工場の現場見学	2022/5/24
事例 2 奈良県 桜井市	施工者 C ヒアリング	公共建築物の木造化、民間木造建築、地域木造住宅の推進、歴史的建造物の保全・改修などを実施する。公共建築物の木造化事業は少ないが、桜井市の JAS 認定工場と繋がりががあるため、公共建築物の建設の際には協力を要請する。人の繋がりが、協力会社との繋がりができている。	2022/3/7
	専門家 D ヒアリング	行政 周知、広報活動と流通、需要先の体制づくりの三つの柱で、奈良県の木材の販路拡大、利用促進の取り組みを行っている。 専門家 奈良の木の特徴、産業の状況などを情報として伝える。建築家、組織事務所、ゼネコンなどの木を使用する側と奈良県を繋げる。首都圏でイベント、企画などのコーディネートをしている。	2022/2/22
	現地調査	事例の現場見学、木材の供給者、桜井市の製材工場と集成材の現場見学	2022/4/8
事例 3 京都府 丹波町	設計者 E ヒアリング	東京を拠点とする建築設計事務所。	2022/5/10
	調整者 F ヒアリング	公共建築物木造化に取り組む地方自治体等発注者側への支援業務を携われている。具体的にはプロジェクトの企画、構想についての相談、情報収集、調達工程計画立案などがある。そして、法人事業としての木材コーディネーター育成業務も携われている。	2022/6/15
	現地調査	事例の現場見学	2022/5/26
事例 4 熊本県 天草市	設計者 G ヒアリング	東京を拠点とする大手組織系建築設計事務所。	2021/11/25
	調整者 H ヒアリング	木材、木質材料の販売と責任施工を行う。木材を提案し、商品として工務店、建設会社へ販売する。 コーディネート業務：供給者と調整者両方の立場を持って、設計者と供給者の繋がりを作る。設計者と打ち合わせした内容を供給者に伝える。意匠についての内容もアドバイスする。	2022/3/10
	現地調査	事例の現場見学	2022/4/7
事例 5 鹿児島県 屋久島町	設計者 I ヒアリング	東京を拠点とする建築設計事務所。木造実績を多く持つ。	2022/6/9

3.2 事例1における調査結果

3.2.1 秋田県と能代市の地域調査、ヒアリング結果

基本概要

<秋田県>

日本三大美林のひとつ秋田杉を主とする木材産業。森林資源が豊富で、需給量大きい。(表3-2-1、2) 木材の需要構成の半分以上が自県である(表3-2-3)。製材品の供給は他県に多いため、自県での木材需要にも対応できていると考えられる。(表3-2-4)

表3-2-1 秋田県の森林面積および林野率[18] 表3-2-2 秋田県の素材生産量(千m³)[19]

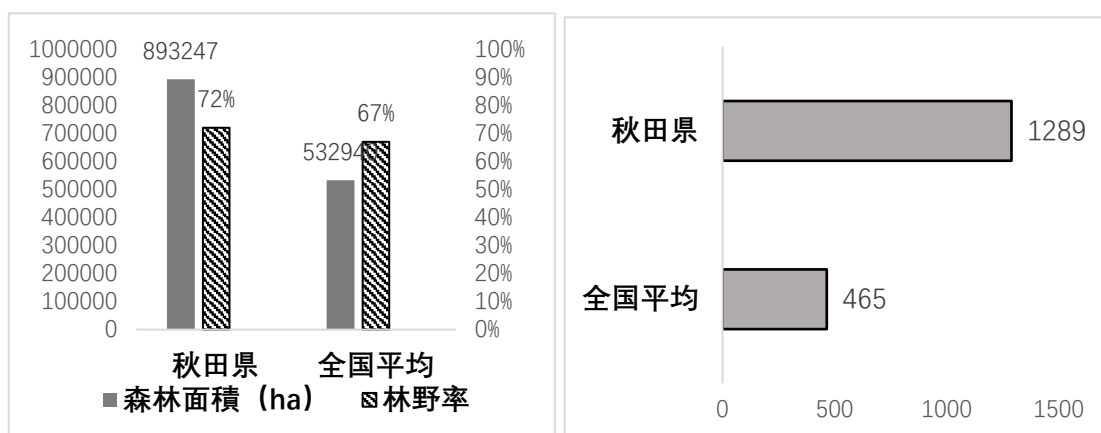
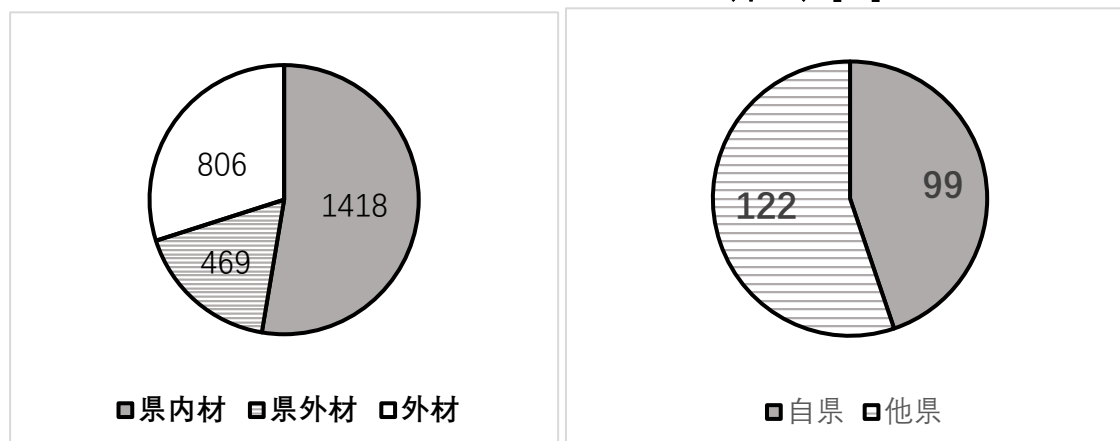


表3-2-3 秋田県の木材需要構成R0(千m³)[19] 表3-2-4 秋田県製材品の出荷先R0(千m³)[19]



県内のスギ人工林の植栽面積は日本一である。その多くが利用期を迎えているため、木材活用、生産体制の強化などに課題が生じている。

県は、「あきた県産材利用推進方針」を策定し、建築の木造化支援、県産材のブランド化、技術開発などの面で、県産材利用を促進、実践している[20]。建築物の木造化率は全国平均と比べると、高位にある。(表3-2-5)

R2年時点で県内の製材工場は90社である。小規模な工場は減少傾向にある。JAS認証工場は16社あり、合板工場、集成材、CLT工場などの加工施設も整備されている。歴史的な銘木生産を

3章 各地域の事例と地域条件の関係性の把握

背景とし、生産体制は多様であると考えられる。(表 3-2-6)

表 3-2-5 秋田県の建築物の木造化率表[4]

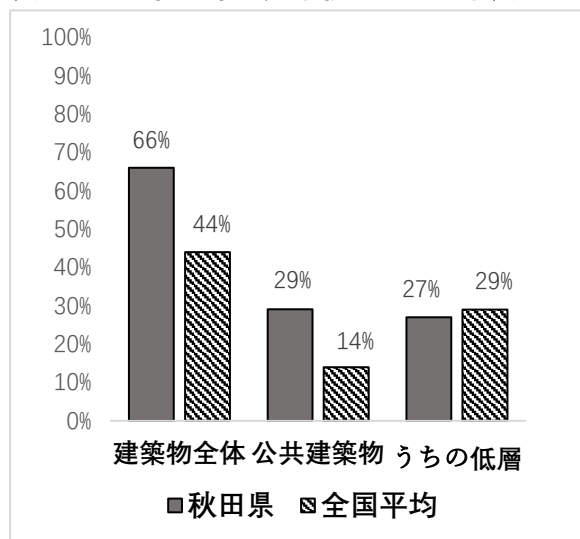
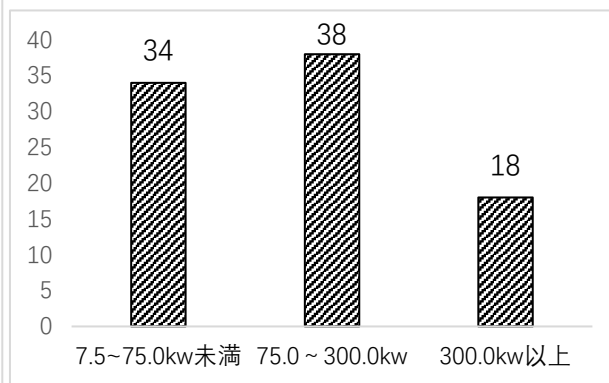


表 3-2-6 秋田県製材品工場数、生産量および出力階層別構成 R2[19]

製材品工場数	90
製材品生産量(千m ³)	233 (建築用216)



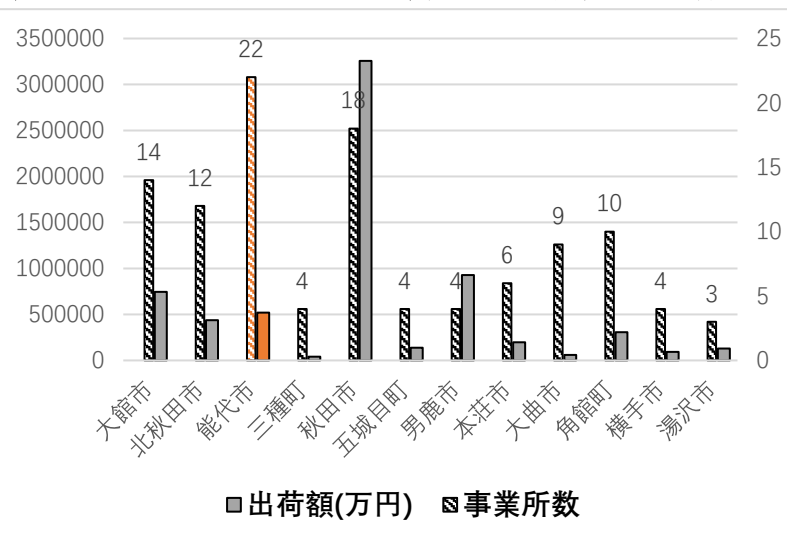
<能代市>

「木都能代」と呼ばれ、木材産業の歴史は長い。能代市は、秋田杉がその流域に分布する米代川の河口に位置するため(図 3-2-1)、古くから秋田木材の集積地として栄えている。[21]



図 3-2-1 能代市の位置

表 3-2-7 市町村別の木材・木製品の事業所数と出荷額[22]



県内の市町村別の木材・木製品の事業所数と出荷額を見ると、能代市では多数の小規模な事業所で製材していることが分かった。(表 3-2-7) また、製材所数の変化を見ると、平成 25 年の 36 社から令和元年の 22 社と、大幅に減少している。[22]

ヒアリング結果

<秋田県産材>

秋田県は板引き産業で、仕上げ材の生産を中心として栄えてきた。市場の変化から、構造材の供給を始めた。

10 年程前から天然秋田杉が減少したため、他県と同じように人工林によるスギの生産を行っている。このため地元の製材所の在来の経営ルートが厳しくなっていた。

<地域材利用状況>

見込み生産によって、普段の住宅用製材を確保している。乾燥した材料が確保されており、それを順次使っていく。公共建築物の場合は、住宅用と異なり常に在庫がある状況ではないため、どう整えていくかがいつも課題になる。住宅で使わないサイズがある場合には分離発注が必要になる場合が多い。

秋田県の木材生産量は自県の需要量を上回るため、関東方面に向けて材料を供給する必要がある。逆に、地元で木造の建物を建設する際に外部から材料を持ち込む必要はない。加工等も全て秋田県内で済ませられるので、特段な意識をしなくても必然的に秋田県内で収まって、地産地消となる。

構造製材を使う場合は人工乾燥の施設が必要となるが、そのキャパシティは少ない。秋田県木材高度加工研究所から指導があったが、まだそこに関する認識が根付いていない。供給量をどう確保するのかが問題になる。集成材は乾燥のハードルが低いため、製材より確保しやすい。

秋田県は集成材を使った事例は少なくない。平成 7 年から能代市の 15 の小中学校を全て木造に入れ替えた。その半数以上で集成材を使用した。地元の事務所は、そういった経験によって地元の大工、製材所、集成材メーカーなどと既に繋がりがある。過去の経験からスムーズに進行できた事例もある。また、地元で昔から公共建築物の建設に関わってきた大手木材会社もいる。

能代市の木材産業では、国有林から良質な木材を安く大量に産出し、製材し付加価値をつけて販売してきた。一方で近年流通経路が非常に少なくなってきた。このような商流や物流に頼り切った結果として、首都圏の有力な工務店と直接取引するルートと信頼関係が築きにくくなっている。

3.2.2 事例1の調査とヒアリング結果

<事例概況>

表 3-2-8 事例概況

事例 1	所在地	秋田県能代市	用途	道の駅	竣工	2018
						
設計者	地元設計者	延床面積	2874 m ²	材種	スギ	
施工者	地元施工者	規模	地上 1 階	木材使用量	727 m ³	
供給者	地元製材業者	構造形式	木造	地域材使用量	727 m ³	

まちづくりと連携した道の駅で、地域の観光・特産品を活用し、魅力あるサービスを提供する施設である。

集成材を使用せず地元秋田杉の一般流通材を使用して木造アーチのエントランスを構成している。地元設計者は地元木材の特徴を流通まで含めて理解し、設計に反映して意匠と構造を設計する。アーチを地元施工者が加工して組み上げた。

地域の木造の建築技術の継承を考え、地元大工が手刻みで加工できるようにしたいという設計者の意図から、可能な限り継手を簡素化し、在来工法で設計した。そして、設計者が木造設計について実績と経験を持っているため、各空間の形状・用途に応じた多様な架構計画を作った。

安価に入手可能な長さ 3m 以下、断面寸法 12cm×24cm の一般流通材が使用された。木材は強度の個体差が大きいため、品質管理において木材 1 本 1 本を格付けし、品質に応じて使い道を配慮した。

能代市には複数回の大型や中型木造の経験があり、木造建築に関する蓄積がある。そのため、材料調達に関して、関係者らは経験があり、普段通りの流れで調達できた。一般流通材を使用したため、量的にも問題なかった。

<材料調達、使用経緯>

設計者は地元の設計者の競争力を上げるために、以前から他の設計者とチームを組んで木造の設計を行っていた。今回も同様にチームとしてコンペティションに応募し、設計者として選定された。

初年度に基本設計を、次年度に実施設計を進めた。実際の工事はその後 2 年間で行われた。基

3章 各地域の事例と地域条件の関係性の把握

本設計と実施設計の2年間は材料の準備期間となった。1年が経過し基本設計が終了した段階で、能代市は必要な木材の量を市のホームページに掲載し、木材関係者がどの程度用意すればよいか分かるようにした。2年が経過し実施設計が終了した段階で、能代市は設計者が計算し確定した必要な木材の体積やサイズを公開した。

そういった情報の共有によって、木材関係者は必要とされる量や質をある程度把握できる。入札で地域の施工者が決まれば、実際に必要な量が分かり、製材会社が丸太を木材市場から買って用意する。人工乾燥機が多い地域であるため、製材会社が乾燥材の供給を確保できる。地域の木材会社が3、4社でそれぞれ構造材、太い構造材、板材、床材など特徴に合わせて組んで材料を確保した。



図 3-2-2 アーチトラス 図 3-2-3 在来工法の接合部



図 3-2-4、5 多様な構造計画



図 3-2-6、7 能代市にある製材工場と人工乾燥施設

3 章 各地域の事例と地域条件の関係性の把握

3.2.3 事例 1 の関係性整理 地域条件の整理

表 3-2-9 秋田県・能代市の地域条件

秋田県能代市			
ソフト面	経験蓄積	木造化経験	<ul style="list-style-type: none"> ・秋田県の木造化率は全国平均より高い。能代市は木造公共建築物を多数建設した経験がある。 ・能代市市内は林業から、木材生産加工、建築物の建設までを持っている。 ・森林、木材産業は県市の両方で重視されている。
		連携経験	<ul style="list-style-type: none"> ・木造経験により、各関係者が建設経験を持っている。各関係者同士の繋がりもある。
	関係者の意識	発注側	<ul style="list-style-type: none"> ・積極的に木造促進を推進している。
		設計側	<ul style="list-style-type: none"> ・地元の設計者として公共建築物に向けた競争力を上げたい意識を持っている。木造実績を持つ、設計能力がある。
		建設側	<ul style="list-style-type: none"> ・建築産業は地元の大きな地場産業である。地元の職人、大工の技術の継承を考える必要がある。
ハード面	地域材		<ul style="list-style-type: none"> ・製材を外部にしている。 ・昔から銘木を主体としてきたが、近年では人工林スギ構造材を多く生産している。
	生産能力	集成材、CLT など	<ul style="list-style-type: none"> ・加工能力あり、実績あり。
		一般流通材	<ul style="list-style-type: none"> ・見込み生産による普段の生産の流れは一般流通に対応できている。公共建築物の注文量についても対応できる。
		乾燥能力	<ul style="list-style-type: none"> ・能代市に人工乾燥設備が多い。
		伐採対応	<ul style="list-style-type: none"> ・常に在庫がある。プロジェクトの建設のために伐採から行う必要はない。
現状における課題	<ul style="list-style-type: none"> ・今までの流通経路と形式が減少している。地元の小規模製材所を存続させるため、県外向けの新たな供給関係の構築と地域材のブランド化への努力が必要。 		
	<ul style="list-style-type: none"> ・集成材と製材の選択 		
	<ul style="list-style-type: none"> ・今後大手の製材工場が参入する予定があるため、素材供給と地元業者の存続が課題になる。 		

事例の整理

事例1の取り組み、主体間の連携、調達ルートなどを図面で整理した。

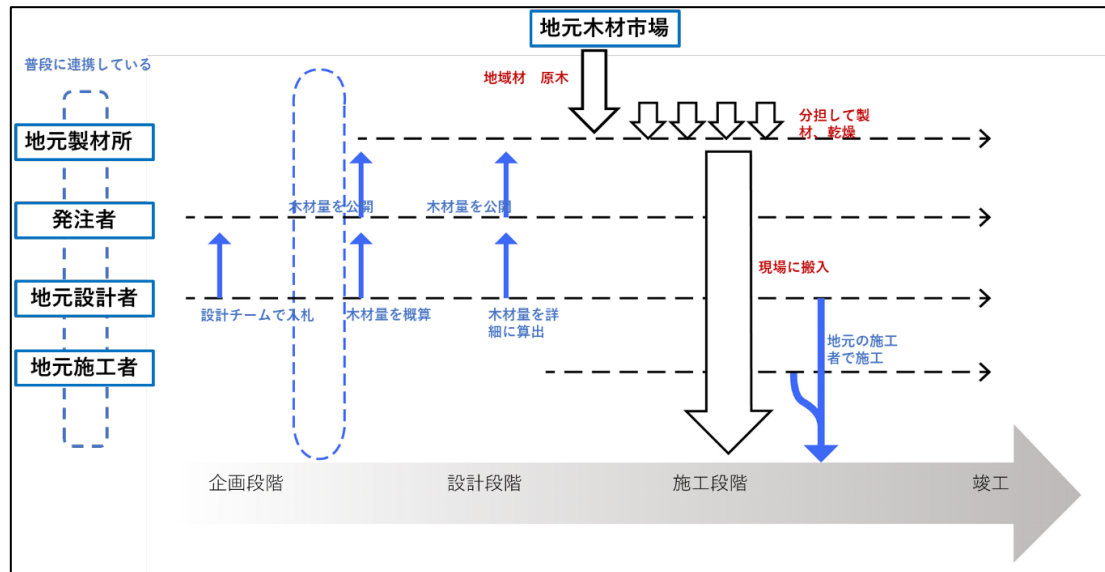


図3-2-8 事例1の地域材利用、調達経緯

3章 各地域の事例と地域条件の関係性の把握

関係性の整理

地域と事例を整理した上で、事例1の「主体の問題意識」、「地域条件」、「取り組み」の関係性を示す。

表 3-2-10 事例1の関係性整理

問題意識		地域条件		取り組み
<ul style="list-style-type: none"> ・設計を多様化にしたい。表現力を上げたい。 ・コストを抑えたい ・材料生産を効率化にしたい 		<ul style="list-style-type: none"> ・設計者に木造実績と経験がある。 ・一般流通の生産量と在庫が大きい。 ・地域の乾燥能力が高い 		<ul style="list-style-type: none"> ・一般流通材の活用 ・多様な構造計画を作った。 ・詳細な強度測定をした
<ul style="list-style-type: none"> ・地域材準備の時間を取るため、情報共有を早い段階でやりたい。 	+	<ul style="list-style-type: none"> ・木造経験により、各関係者が建設経験を持っている。各関係者同士の繋がりもある。 	→	<ul style="list-style-type: none"> ・初期段階で、材料量を公開した。
<ul style="list-style-type: none"> ・供給効率を確保したい 				<ul style="list-style-type: none"> ・既存の関係者の繋がりを利用し、円滑に材料調達した。
<ul style="list-style-type: none"> ・地元設計者として、地域の大型プロジェクトに参加する競争力を強化したい。 		<ul style="list-style-type: none"> ・設計者に木造実績と経験がある。 ・能力を持つ設計者が複数名いる。 		<ul style="list-style-type: none"> ・地元の設計者でチームを組んで、コンペティションで選定された。
<ul style="list-style-type: none"> ・コストを抑えたい。 ・地元の職人、大工の技術を活用したい。 		<ul style="list-style-type: none"> ・建築産業は大きな地域産業である ・地元職人、大工がいる。 		<ul style="list-style-type: none"> ・接合部を在来工法で設計した。

3.3 事例2における調査結果

3.3.1 奈良県と桜井市の地域調査、ヒアリング結果

基本概要

〈奈良県〉

奈良県の木材産業は、500年前の吉野林業から始まり、歴史が長い。昔から高い品質の銘木生産を中心としてきた。最近では住宅の様式の変化のため需要が減少している。県産材の利用拡大と多様化が大きな課題である。

表 3-3-1 奈良県の森林面積および林野率[18] 表 3-3-2 奈良県の素材生産量 R2(千 m³) [23]

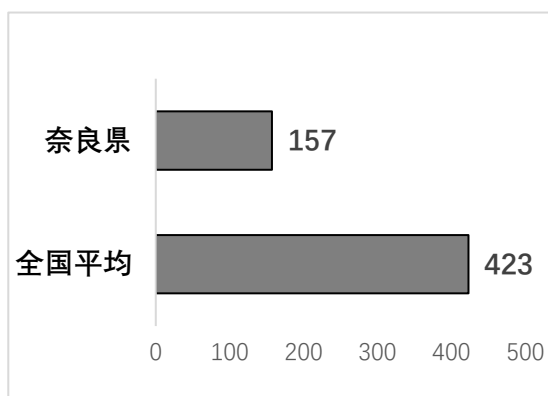
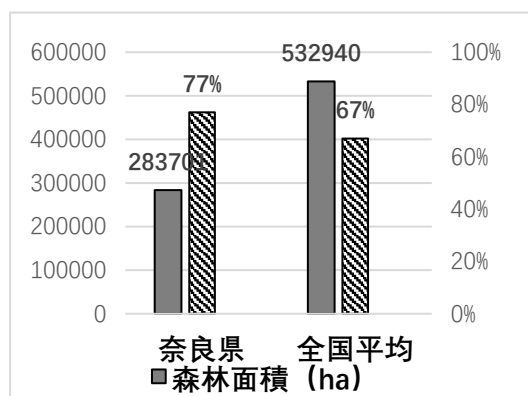


表 3-3-3 奈良県の木材需要構成 R2(千 m³) [23]

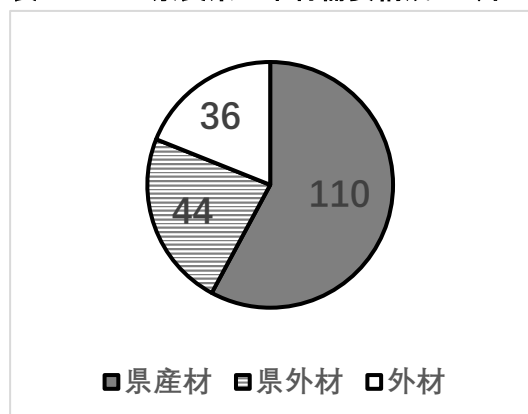
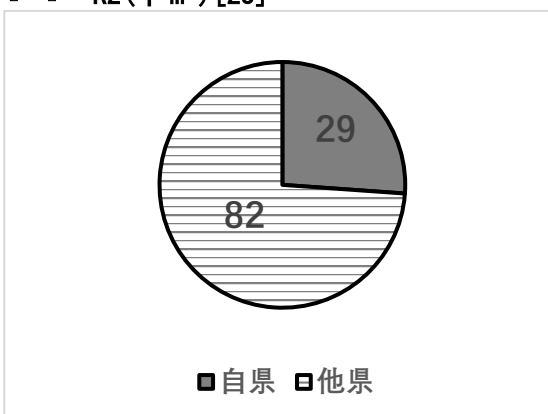


表 3-3-4 奈良県の製材出荷構成 R2(千 m³) [23]



奈良県の林野率は高く、その木材は吉野材として全国で知られるが、生産量を見ると木材産業の規模は大きくない。（表 3-3-1、2）木材需要構成を見ると、県産材だけでは不足していることが分かる。（表 3-3-3）製材の出荷先は、他県が7割程度と多くなっている（表 3-3-4）。これは県外へ高品質材として供給していることが原因であると考えられる。

建築物の木造化率を見ると（表 3-3-5）、全体的には全国平均より高いが、公共建築物については全国平均より低い位置にある。そして、製材工場数が多いが、7.5-75kw 規模が主体となっており、生産量は大きくない（表 3-3-6）。これは銘木中心で、生産効率よりも小規模で付加価値をつけるという生産形式であることが原因になると考えられる。集成材工場は 17 社あり、歴史も長いが、規模は大きくない。

3章 各地域の事例と地域条件の関係性の把握

そういった現状を踏まえ、県は奈良県産材の販路拡大などに向けて、庁内に部署を設け、県産材のブランド化、森林、木材産業の経営改善について積極的に取り組んでいる。

表 3-3-5 奈良県の建築物の木造化率[4]

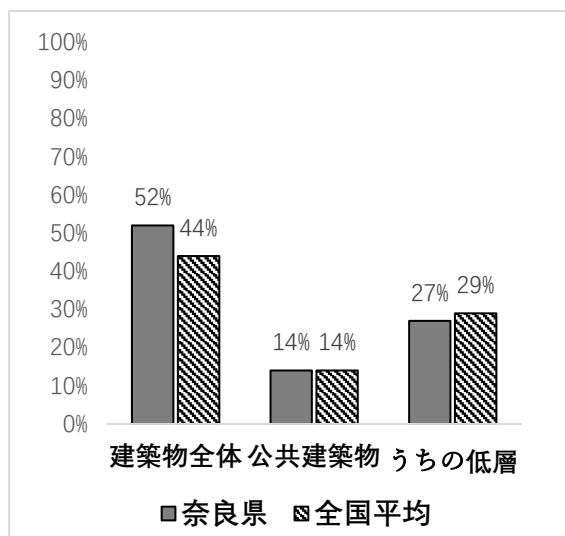
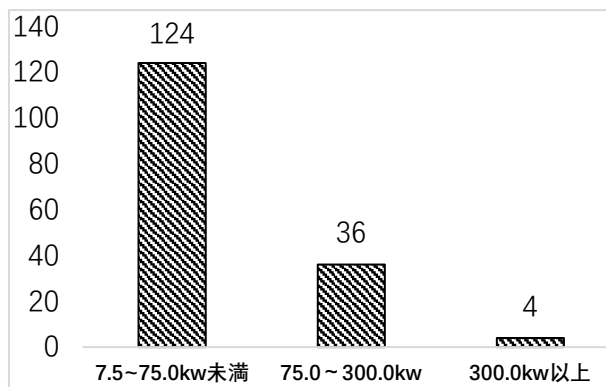


表 3-3-6 奈良県の製材工場数および出力階層別構成 R2[23]

製材品出荷工場数（建築用材）	147
出荷量（千m ³ ）	99



<桜井市>

桜井市は材木の流通の拠点となり、材木で栄えた市である。奈良県内の製材工場も桜井市に集中している。人口は6万人程度であるため、市の特色として木材産業界内で横の繋がりが多い。そういった意味で、業界内のことについて周りに相談しやすい環境にある。

市の南側には吉野の山があり（図 3-3-1）、そのふもとに製材所ができて、明治時代から国鉄が敷かれた。全国へ繋がる交通もあった。[24]

表 3-3-7 市町村別の森林面積（ha）[23]

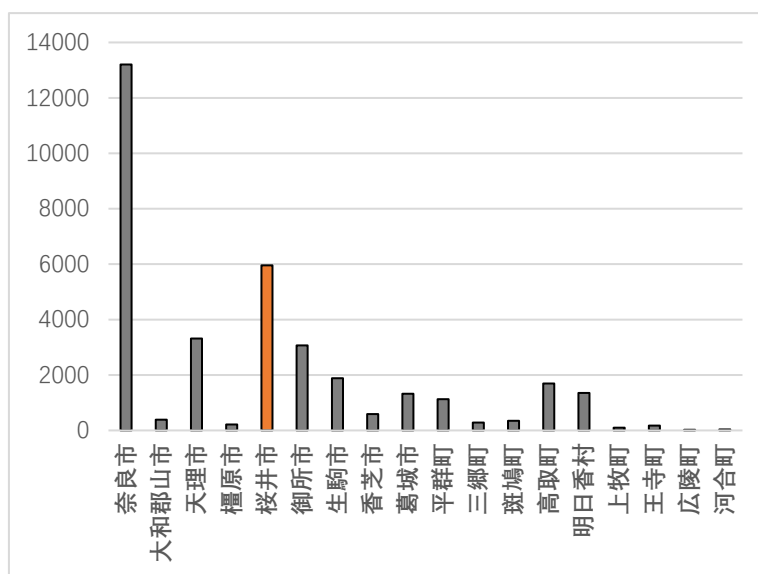
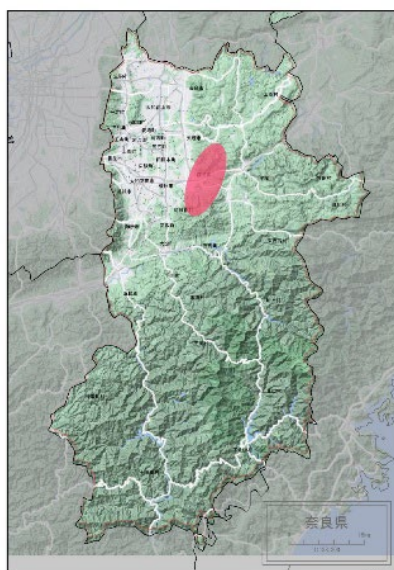


図 3-3-1 桜井市の位置

ヒアリング結果

<奈良県産材>

ほとんどが人工林で長い時間かけて丁寧に育てられ、非常に品質が良い。吉野杉、ヒノキが代表とされる。高級材として使われてきたため、無垢材が主流である。

<地域産業の概況>

生産状況

小さい製材工場が多く大規模な製材工場はないが、主に吉野と桜井に比較的に大きな製材工場があり、そこに丸太が運ばれまして製材される。昔から銘木が主力の木材産地のため、生産性より、小規模で時間をかけて木材製材品を作っている。また、製材工場数は減少している。生産量の7割は県外に出荷している。

集成材のラミナ、住宅の間柱などの一般材を作る工場は少数だが整備されている。集成材工場は17社あり、全国と比べると規模は大きくない。コスト、品質、強度の理由から外材を使っている。ほとんど国産材を使っていないが、公共建築物の特注が来た際には対応できる。

供給状況

需要側から伐採を要求するという生産方法ではなく、山で木を育て産出することが流通のスタートになる。補助金がなければ山の事業は成り立たない状態にある。銘木のシェアを今後拡大することはできないため、県の木材推進部門は一般材、並材を含めて色んなものを扱い、生産効率と多様性を求める意識を最近持っている。

<地域材利用状況>

木材産業は奈良県南部地域の基幹産業であるため、地域材利用は産業活性化の面と経済活動の面で非常に重要である。

加工施設が地元で整備されたため、比較的加工しやすい環境である。ただ奈良県の地産地消のほとんどが住宅の範囲で、大きな建物はまだ少ない。これから大きな非住宅への使用を促進する取り組みを進めている。

業界は造作材に注力しているため、構造材は集成材が主流である。大断面集成材工場の生産量は大きくないが、例えば奈良県のバスターミナルに100 m³の集成材を使う際に、スギのラミナを加工するだけの体制は確保できる。県の木材生産者は無垢材として使ってほしいという思いが強い。特に地方では、集成材などに対する抵抗感がある。

地域材調達に関しては、地元のゼネコンが直接製材所と繋がっている。製材所はゼネコンから要求された量を直接山から買い付けるか、不足する場合には原木市場から仕入れる。木造の経験がある設計者や施工者と地元の木材業者との個別な繋がりで地域材を利用する事例がいくつかあるが、県全体として地元の設計者や木材業者の繋がりが現段階にはない。

発注者の地域材利用への意識と要求がなければ、地域材利用は実現できない。仕様書として要求する前に在庫などについて地域の組合、業者に相談する必要がある。

流通関係の取り組みを県の木材推進部門は継続的に推進している。令和元年度から県内の建築士と林業の製材所の話し合いの場としてワークショップを開催している。

3 章 各地域の事例と地域条件の関係性の把握

3.3.2 事例2の調査とヒアリング結果

事例概況

表 3-3-8 事例概況

事例 2	所在地	奈良県桜井市	用途	交流施設	竣工	2017
						
設計者	外部設計者		延床面積	1352 m ²	材種	スギ集成材
施工者	地元施工者		規模	地上 2 階	木材使用量	233m ³
供給者	地元製材業者		構造形式	木造、鉄筋コンクリート造	地域材使用量	150m ³

県外の設計者が設計を完了した状態で施工者が入札受注した。設計者はHR工法という集成材の軸組工法を採用した。

県としては可能な限り県産材を使ってほしいという要望があったが、強度的に梁でのスギ集成材の使用が不可能であったため、設計者の判断から富山県でカラマツの集成材を作り施工した。特殊な工法を採用したため、施工者は供給者を指定できなかった。柱材では県産材を使用できたため、施工者は連携している地域認証業者を設計者へ提案し、承認を得た。調達から集成材加工まで県内の業者で行った。

集成材の強度においては、スギ、ヒノキはマツ材より弱いというのが現状である。大手企業の工法を採用し強度要求が高くなると、地元で供給できない状況になり、地元還元程度が低くなる。

<材料調達、使用経緯>

柱について、吉野の製材所で吉野のスギをラミナにし、地元の集成材工場で集成材に加工した。そして桜井市のプレカット工場加工した。製品検査を受けた後、合格したものを現場に搬入した。造成の間に材料の体積を算出し、製材所へ確認した。吉野スギは地域のブランド製品であるため、他県より材料の調達はしやすい。

梁は岐阜県のカラマツを富山県に運び、加工者が集成材仕口を加工した。検査した後、現場に搬入した。施工の際に、床の部分はコンクリート構造であるため、木材とコンクリートの併用から養生関係に手間がかかった。

3章 各地域の事例と地域条件の関係性の把握



図 3-3—2、3 集成材接合部（柱と梁の材料は異なる）、大スパン空間



図 3-3—4、5 桜井市製材所で生産された銘木、木材市場の風景

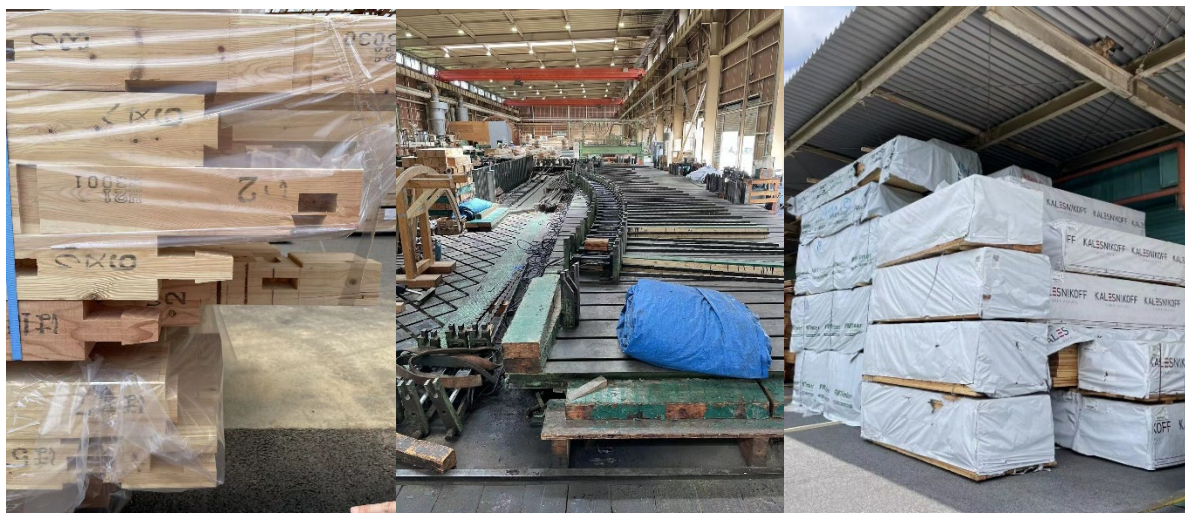


図 3-3—6、7 五條市にある集成材工場（住宅用プレカットした材、大断面工場、外材ラミナ）

3 章 各地域の事例と地域条件の関係性の把握

3.3.3 事例2の関係性整理

地域条件の整理

表 3-3-9 奈良県・桜井市の地域条件

奈良県・桜井市			
ソフト面	経験蓄積	木造化経験	・ 県には木造公共建築物の実績が少ない。個別的な木造化実績があるが、モデルは確立されていない。
		連携経験	・ 県全体として地元の設計者や木材業者の繋がりはまだできていない。 ・ 桜井市の業者間の相互信頼関係が構築された。 ・ スギ材は地元のブランド品のため、調達しやすい。 ・ 桜井市に加工、調達システムが構築された。加工施設が地元に整備されたため、量を確保しやすい。
	関係者の意識	発注側	・ 県は近年県産材 PR、体制整備など業務を携わっている。
		設計側	・ 地元の設計者が少ない。設計者の木造経験蓄積が不足している。地域材利用と木造化への意識を促進する必要がある。
		建設側	・ 木造住宅の経験があるが、公共建築物について実績が少ない。
ハード面	地域材		・ 高付加価値のスギ材銘木が主体。
	生産能力	集成材、CLT など	・ 集成材工場がある。ほぼ外材を加工しているが、地域材の加工も個別に対応できる。
		一般流通材	・ 製材工場は小規模に経営されている。 ・ 造作に注力しているため、構造材は集成材が主流である。
		伐採対応	・ 正常な生産能力があるため、公共建築物の建設の際に伐採から準備する必要はない。
現状における課題	・ 市場の変化に伴う多様化などの課題がある。 ・ 地元運搬業者に競争がないので、高価になる。 ・ 需要と供給に対してのレスポンスが重要であるが、林業、木材産業が臨機応変に対応するのは難しい。 ・ 補助金がなければ山の事業としても成り立たない。 ・ デジタル的な情報共有への対応は難しい。 ・ ブランドスギ材の強度が外材より弱い。集成材と製材の取捨に課題がある。 ・ 発注者自身に意識が備わっていない。		

事例の整理

事例 2 の取り組み、主体間の連携、調達ルートなどを図で整理した。

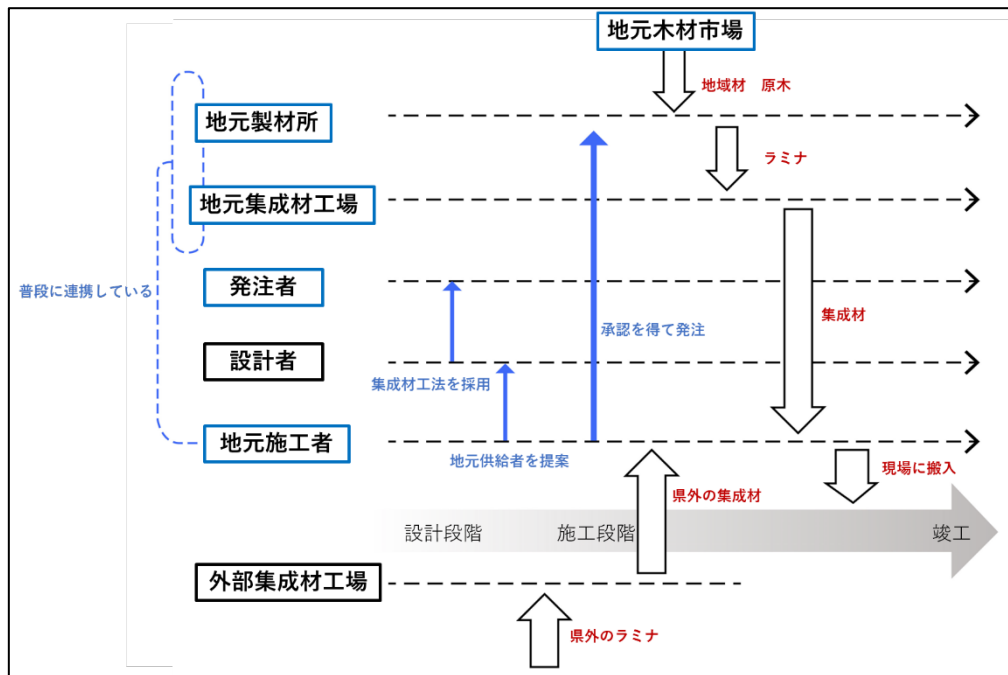


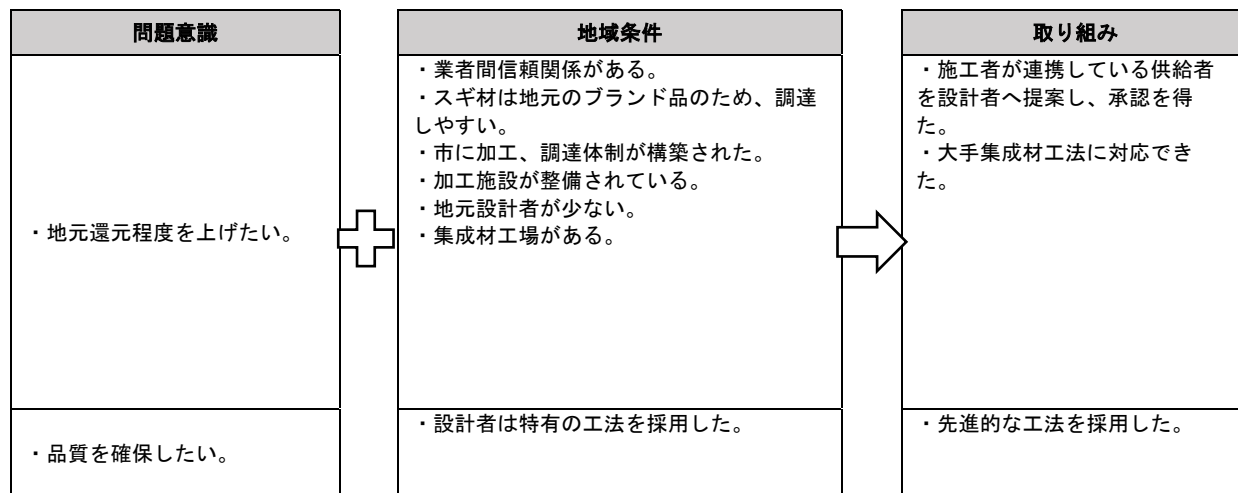
図 3—3—8 事例 2 の地域材利用、調達経緯

3 章 各地域の事例と地域条件の関係性の把握

関係性の整理

地域と事例を整理した上で、事例 2 の「主体の問題意識」、「地域条件」、「取り組み」の関係性を示す。

表 3-3-10 事例 2 の関係性整理



3.4 事例3における調査結果

3.4.1 京都府と丹波町の地域調査、ヒアリング結果

基本概要

<京都府>

全国的な状況と同様に、京都府は森林資源を持っているが、業界の低迷により森林経営がうまく進んでいない(表3-4-1、2)。森林循環の環境機能を重視しているほか、近年から生産機能に再び注目している。[25] 木材需要構成推移を見ると、府内産材率は平成18年以降上昇し、令和2年は31%となっている(表3-4-3)。

表3-4-2 京都府の木材生産量

表3-4-1 京都府の森林面積 林野率 R0(千m³) [18] R0(千m³) [26]

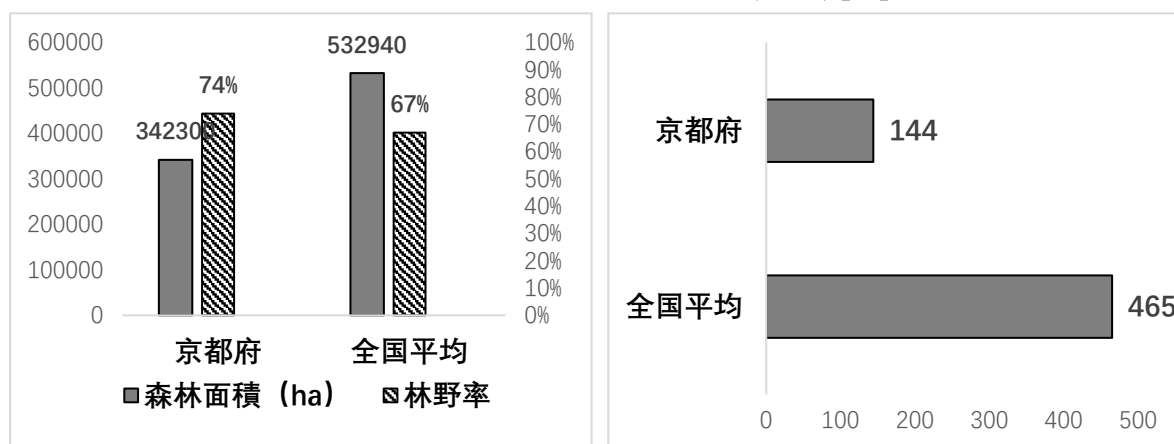


表3-4-3 京都府の木材需要構成推移(千m³) [25]

出典：京都府の森林・林業の現状 令和3年版
 京都府農林水産部
<https://www.pref.kyoto.jp/shinrinhozen/1331772451415.html>

木造率は全国平均と比べると低く(表3-4-4)、これは大都市圏内にある地域は木造率が低いためと考えられる。

製材工場の9割は中小規模であり、工場数、出荷量は減少傾向となっている(3-4-5)。木材需給を見ると、合板需要とバイオマス発電用が増加する一方、住宅用のA材が減少している。そ

3章 各地域の事例と地域条件の関係性の把握

して製材の約半数が府外で加工されている。[25]

表 3-4-4 京都府の木造化率 R0[4]

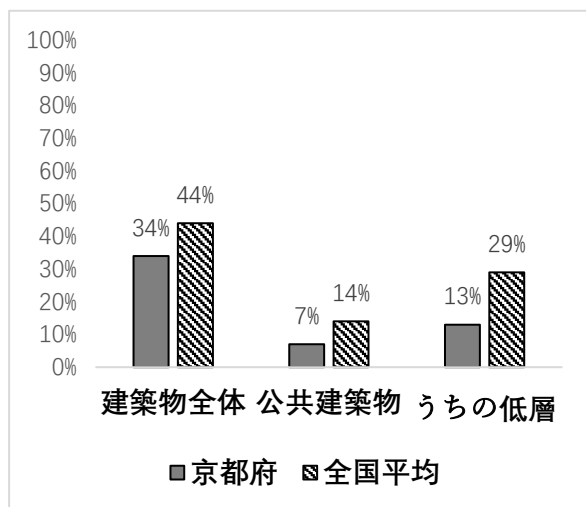


表 3-4-5 京都府の製材工場概況[25]

出典：京都府の森林・林業の現状 令和3年版 京都府農林水産部
(<https://www.pref.kyoto.jp/shinrinhozen/1331772451415.html>)

出典：京都府の森林・林業の現状 令和3年版 京都府農林水産部
(<https://www.pref.kyoto.jp/shinrinhozen/1331772451415.html>)

<京丹波町>

京丹波町は、京都府のほぼ中央部にあたる丹波高原の由良川水系上流部に位置している（図3-4-1）。古くからの森林産業と製材産業が非常に盛んな土地。木材価格の低迷などに起因して林業経営が極めて厳しくなったことや、生活様式の変化などによる森林への関心の希薄化などから、豊富な森林資源は、活用されることが少なくなった。[27]



図 3-4-1 京丹波町の位置

ヒアリング結果

<京丹波町産材>

京丹波地域は関西地域の主要な木材産地のため、品質としては平均的水準である。町自体の木材産業規模が小さいため、品質確保などに関して大型製材所の水準で行うのは難しい。

京丹波町は近年木造公共建築物を建てた経験が無く、木材調達経験が少ない。

<地域産業の概況>

府内に集成材工場はあるが、町内にはない。現在町内には製材所が三社あるが、いずれも JAS 工場ではない。その内二社は個人の小さな製材所で、住宅向けの製材を年間 1、2 棟分生産する。もう一社はラミナを主に生産し、大断面集成材工場に供給している。産業としては衰退していた。

公共建築物の場合、山から伐採するため、事前に準備する必要がある。

<地域材利用状況>

京都府の木造化率は低い。京丹波町も近年に木造公共建築物を建てた経験が無く、木材調達経験に乏しい。また地元の大型公共建築物を設計できる者もない。近年京都府は、森林循環、環境機能を重視しており、生産機能についても課題になる。それに伴って、町は産業活性化、公共建築物木造化へ向け、積極的に取り組んでいる。

3 章 各地域の事例と地域条件の関係性の把握

3.4.2 事例3の調査、ヒアリング結果

事例概況

表 3-4-6 事例概況

事例 3	所在地	京都府船井郡	用途	庁舎	竣工	2021
						
設計者	外部設計者	延床面積	4912 m ²	材種	スギ、ヒノキ、集成材	
施工者	外部施工者	規模	地上 2 階	木材使用量	989m ³ （うち集成材 136m ³ ）	
供給者	地元製材業者	構造形式	木造、一部鉄骨造、鉄筋コンクリート造	地域材使用量	950m ³	

設計者がプロポーザルコンペティションの時から地域の風土に合う、木材を表現しながら地元の人が受け入れやすい形態を目指した。外壁、表わしの柱、軒裏は木が見えるような作り方とし、組み立て柱という新しい構造を開発して、地域材を地元の大工が組み立てて作することを主たる提案事項とした。

設計事務所は地域材活用の経験がなかったため、実績のあるコーディネート会社に協力を依頼し、地元の木材情報を得ながら設計を進めていった。

コーディネーターは地元の木材関係者との情報共有の場として木材調達会議を作った。会議には設計の段階から木材に関係する方に出席してもらい、町内資源、切り出せる量、樹種、町内の加工能力、使える機能タイプ、比率、普段の京丹波町の木の流通ルートなどについて情報を得た。燃え代設計用材は JAS 認証が必要なため、JAS 製材工場への距離を調べ、近い距離にある工場で格付けを行なった。会議は十回以上実施した。

地元の木材を多く使うための工夫として、設計者は節が多く構造強度が少し落ちる木材も活用できるように、強度基準の低い構造計画を行った。地元加工能力への配慮として、構造の断面については規格化するようにした。材料の短辺方向の幅は全部統一で 120 ミリ規格とし、木材製材を単純化した。京丹波町の木で作った集成材も取り入れたため、岡山の工場で JAS 格付けを行い、7.2m スパンの空間などに中断面集成材を活用した。全体用材の 3 割程度は構造用集成材を活用した。

3章 各地域の事例と地域条件の関係性の把握

発注者は木材を先行発注して、着工の一年ほど前に製材を集めた。町内の三社の製材業者が、共同企業体の形で木材先行発注事業を受け、製材を作り町に納品した。町は納品された製材を庁舎の建設工事業者に引き渡し、庁舎自体は大手ゼネコンが建設した。

材料調達、使用経緯

設計者の基本設計の段階での大まかな構造部材量の試算により、発注者が地元の森林組合に伐採依頼を発注。地元の森林組合は立木を切って原木にした。それと合わせて、新庁舎建設室は地元の木材共同企業体に対して、製材を集める木材調達の業務発注を行なった。共同企業体は森林組合で切った原木を買い取り、製材に加工するが、共同企業体は全ての製材加工はできない。というのも乾燥と二次製材はJAS工場で実施する必要があるからだ。従って一次製材までは町内の製材業者で行ない、その下請けとして京都市内のJAS工場が入ってくる。集成材に関しては、町内でラミナにしたものを県外の集成材工場で加工した。

先行発注をしたため、町内で一次製材段階から二次製材まで時間が生まれ、ある程度天然乾燥が進んだ。天然乾燥により含水率が18%程度まで落ちたものを追い乾燥させた。乾燥に関するハードルはそこまで高くなかった。

一度に大量な製材加工依頼が来ると、地元の製材業者にとっては対応が厳しいため、木材の先行発注をプロジェクトの進行に合わせて三段階に分けた。まず第一回の先行発注では構造製材の確保を目的に、標準寸法材の発注を実施した。その後時間をおいて実施した第二回の先行発注では特注サイズの材を発注した。三回目の先行発注は建設工事とほとんど同じ段階で実施し、構造材だけではなく造作製材も発注した。

建物に使う構造部材は町が支給し、工事発注を受けた建設会社は、支給された材を使って新庁舎を作り、作った建物を最終的に町に引き渡した。



図 3-4-2 外の木材表現

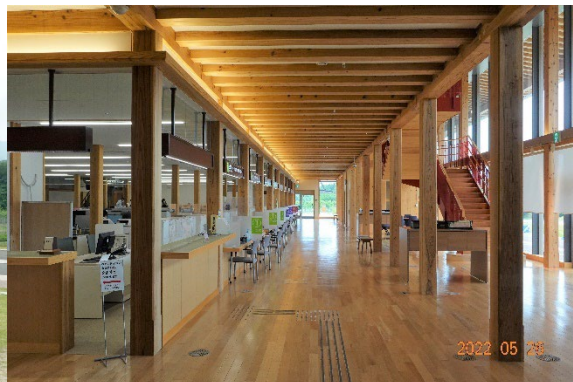


図 3-4-3 4m スパンの空間



図 3-4-4 組立柱

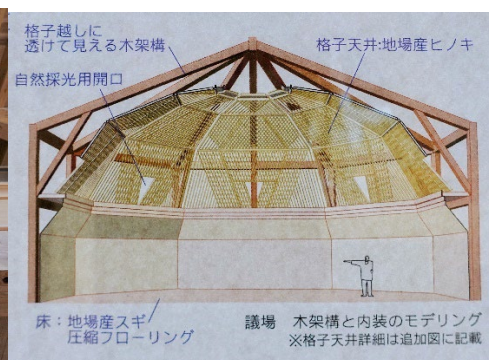


図 3-4-5 議場空間構成

3 章 各地域の事例と地域条件の関係性の把握

3.4.3 事例3 の関係性整理

地域条件の整理

表 3-4-7 京都府・京丹波町の地域条件

京都府・京丹波町			
ソフト面	経験蓄積	木造化経験	・ 京都府の木造化率は低い。 ・ 町は近年の木造公共建築物建設の経験がなく、木材調達経験が少ない。
		連携経験	・ 町の製材者は少ない。産業としては衰退していた。
	関係者の意識	発注側	・ 県は森林循環、環境機能を重視している。近年は生産機能についても同様。 ・ 町は産業活性化、公共建築物木造化へ積極的に取り組んでいる。
		設計側	・ 地元の大型公共建築物をできる設計者がいない。木造の知見も少ない。
		建設側	・ 地元大工はいる。
ハード面	地域材		・ 規模が小さいため、品質確保などが難しい。
	生産能力	集成材、CLT など	・ 集成材工場はない。
		一般流通材	・ 製材工場は3社しかない。 ・ JAS 工場はない。
		伐採対応	・ 公共建築物の場合、山から伐採するから準備する必要がある。
現状における課題	・ 地域材利用のプロジェクトによる、地元還元、供給体制の建設、森林資源循環効果に期待している。小さい地域にとってそういった経験は重要度が高い。		

事例の整理

事例3の取り組み、主体間の連携、調達ルートなどを図面で整理した。

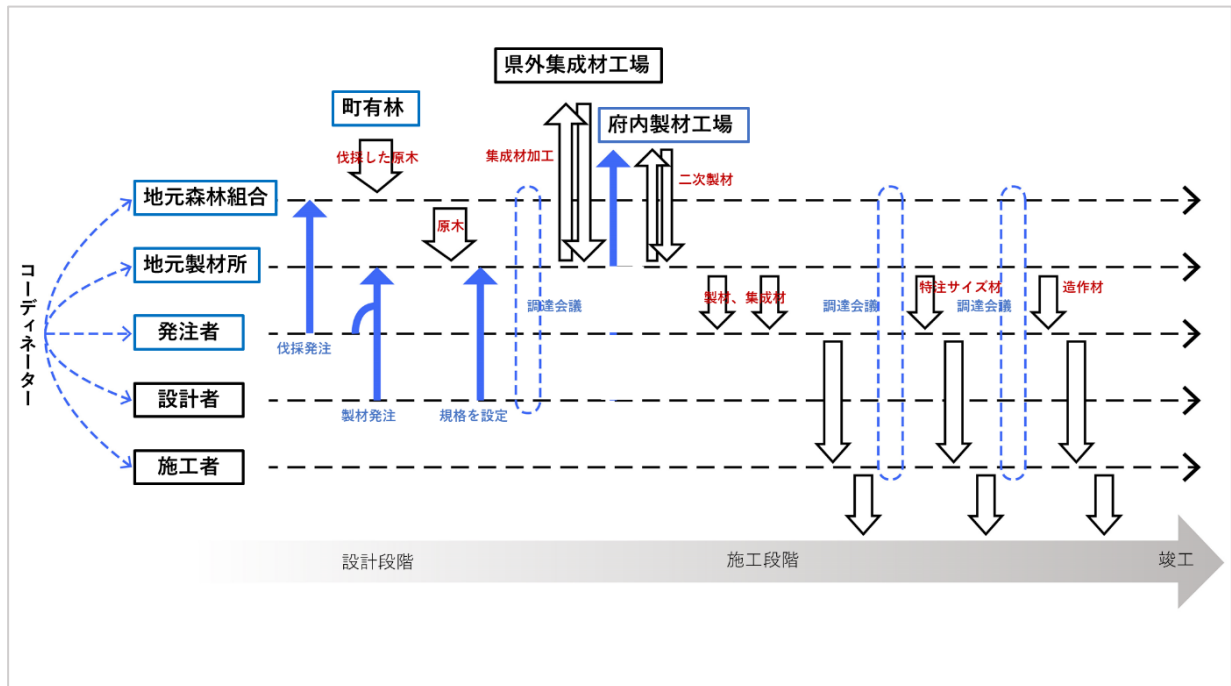


図 3-4-6 地域材利用、調達経緯

関係性の整理

表 3-4-8 事例3の関係性整理

問題意識	地域条件	取り組み
・地域材利用率を上げたい	・地域材の強度はそれほど確保できない。	・材木のハードルを低く設定した
・材料調達期間を確保したい	・町の製材者は少ない。供給能力不足 ・近年の木造公共建築物の経験はなかった。調達経験が少ない。 ・伐採が必要である。	・材工分離発注 ・先行伐採発注
・需給バランスを取りたい	・設計者とコーディネーターは外部から来た	・調達会議を運営 ・製材者を分担供給させる
・地元産業情報を把握したい。		・木材産業調査を行った。
・材料加工を効率化にしたい。		・組立工法を開発 ・製材寸法を標準化
・住民の地域材への感情を上げたい		・防耐火への措置 ・外部も表し表現する

3.5 事例 4 における調査結果

3.5.1 熊本県と天草市の地域調査、ヒアリング結果

基本概要

<熊本県>

熊本県は国内有数の国産材産地で、森林面積と林野率は全国平均より低い（表 3-5-1）、人工林の割合が 6 割を超えるため[28]、素材生産量は全国的に高位にある（表 3-5-2）。林業の低迷により、人工林の中には手入れが十分でないものもある一方で、多くの人工林資源が利用期を迎えていることから活用の幅が広がっており、林業が、中山間地を多く抱える地域の活性化を図るうえで重要な産業となっている。[28]

表 3-5-1 熊本県の森林面積および林野率 R2[4] 表 3-5-2 熊本県の素材生産量 R2(千 m³) [29]

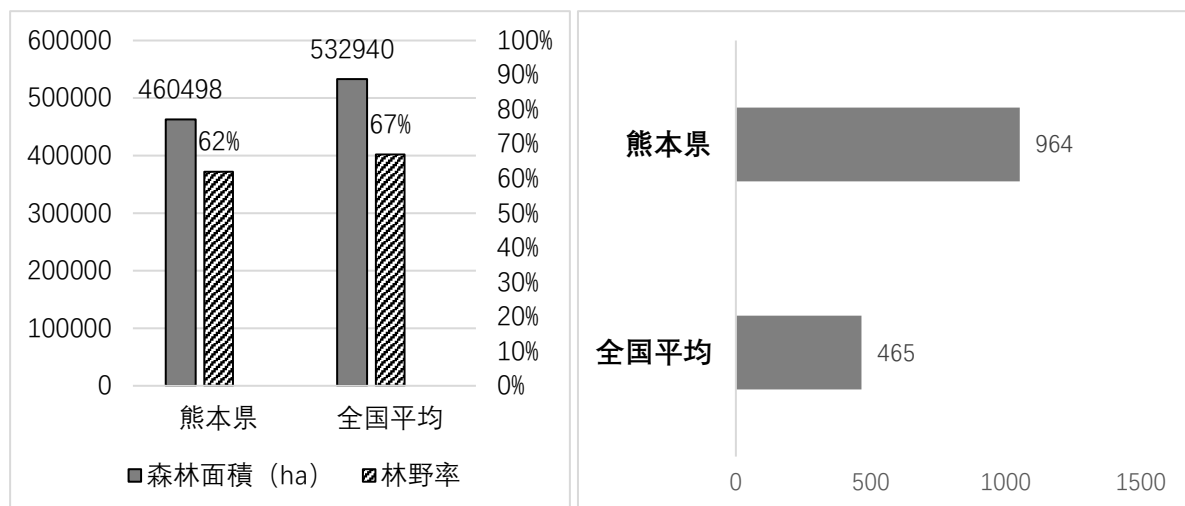


表 3-5-3 熊本県の素材需要構成 R1(千 m³) [29]

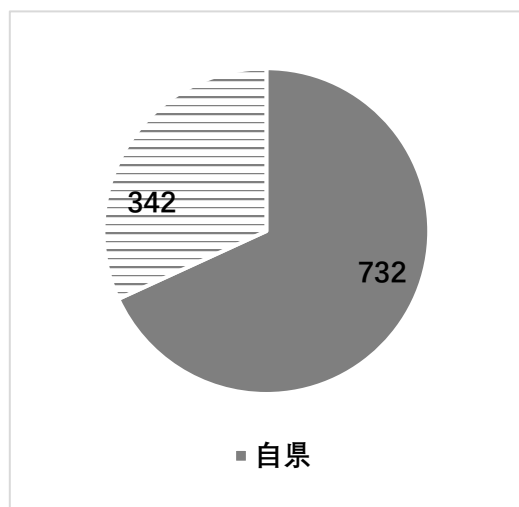
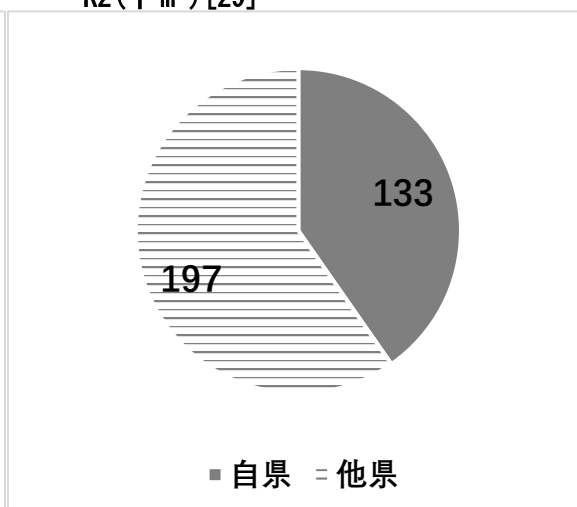


表 3-5-4 熊本県の製材品出荷先 R2(千 m³) [29]

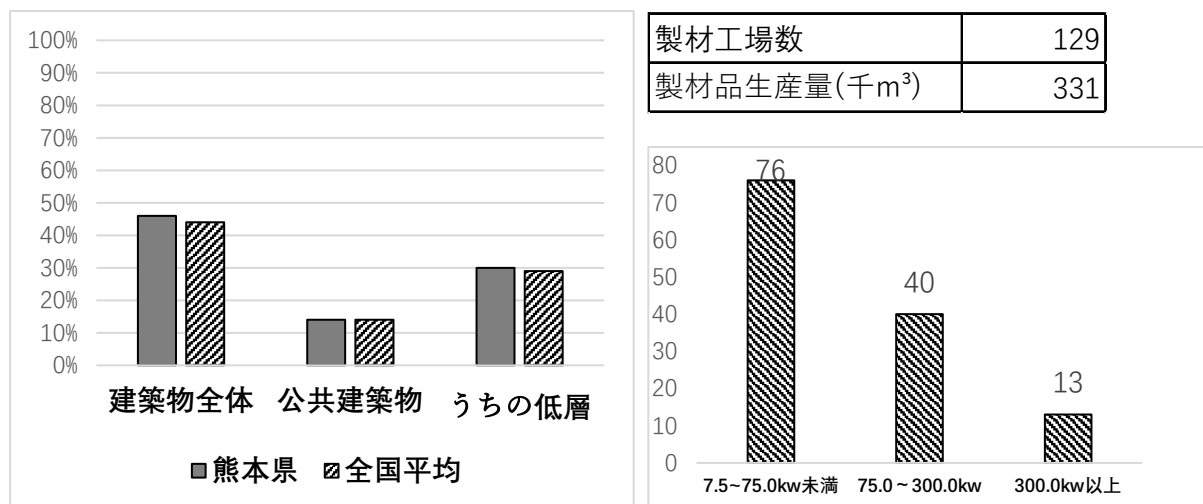


素材需要を見ると（表 3-5-3）、自県の供給能力が強いと考えられる。そして製材品は県外

3章 各地域の事例と地域条件の関係性の把握

への出荷が多い（表 3-5-4）。建築物の木造率は、ほぼ全国の平均水準にある（表 3-5-5）。製材工場は数多い、中小規模が主体である（表 3-5-6）。平均的な生産能力は比較的に高い。

表 3-5-5 熊本県の木造化率[29] 表 3-5-6 熊本県の製材工場数、生産量と規模別[29] (R2)



<天草市>

森林県熊本に所属するが、主要な林産地ではなく、島に位置する（図 3-5-1）。森林資源は県内の他の地域と比べると多くない。国有林の面積も特に小さい（表 3-5-7）。市内には JAS 工場がある一方、集成材の工場は無く、伐採期に来た材料が多くなっている。

表 3-5-7 市町村別の国有林面積 (R2) [29]

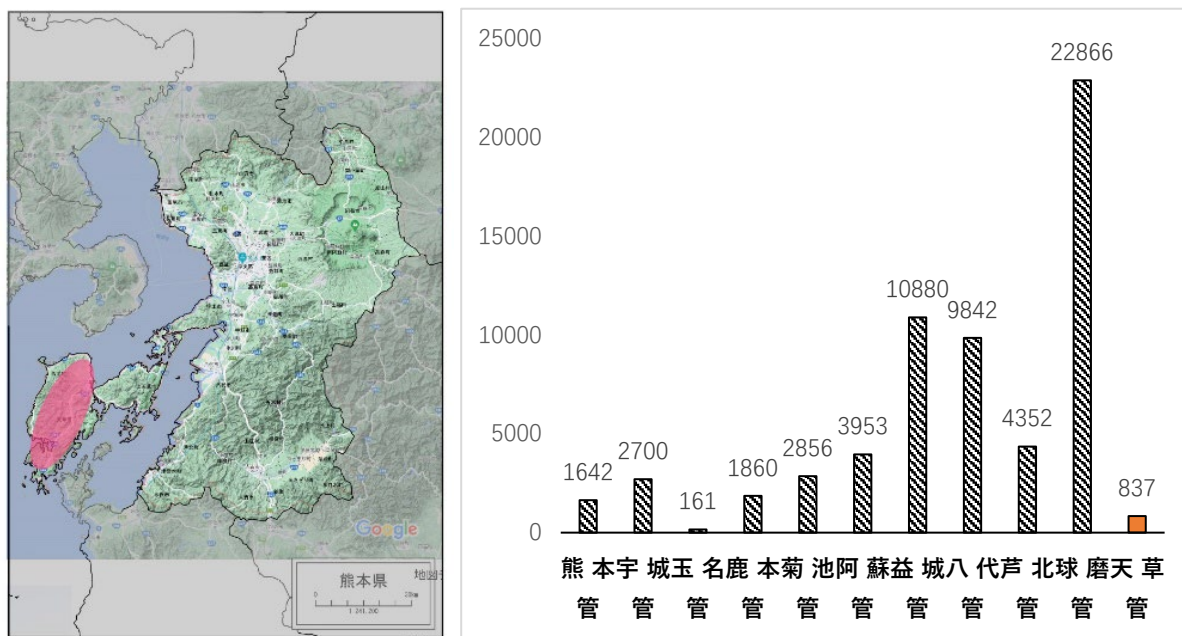


図 3-5-1 天草市の位置

ヒアリング結果

<熊本県産材>

熊本は県産材が非常に多く、強度も高い。300 規格以上でもスギの製材品を使える。450 まで、梁、桁で使える。天草市の伐採期に來た材料が多くなっている。

<地域産業の概況>

木材利用促進法が制定された時点から、熊本県営繕課がアドバイザー制度を定めた。

熊本県は JAS 工場が多く、目視により認証を行っている業者が 17 社、機械により認証を行っている業者が 3 社ある。現在目視から機械に切り替えている最中であり、これは川下側の施工者、発注者が促さなくては、調達側はその必要性を意識できない。JAS 材の使用については、強度データ取得を行わなくてはならない。この強度データ取得を熊本県の林業研究研修センターとタイアップして行っているため、時間がかかる。

天草市には小規模製材所があり、地域に向けて木材市が定期的に行われる。大型工場があると、伐採で対応する必要がある。近年は、地元の公共建築物建築物の木造化プロジェクトの入賞などによって、注目されている。

<地域材利用状況>

コーディネーターの意見により、地域経済の促進、利益還元をメリットとしてあげることができる。一方でデメリットは価格の問題で、競争がない地域でしか取れないため、調達の分野が高くなる。工業製品と違い、木材は需要が多くなった際に、調達期間を短くすると、需要と供給のバランスが崩れて値段が上がる。こうした課題に対応するためにコンサルタントが必要になる。

西日本に製材工場が多く集まっており、熊本も元来製材工場が多いため、製材には問題がない。森林県として、ヒノキとスギの生産量が多いため、天草の丸太の調達が滞った場合、他の県産材に変えていく事で確保できる。

熊本県には集成材工場がないため、国産材又は県産材の集成材を使う際は、鹿児島、岡山、山口の工場で集成材にする。岡山の銘建工業の製材工場は熊本県にある。

設計者は地元の建築家が多い。熊本県のアートポリスは若手建築家の発表の場として開催しており、県外の建築家も参加する。大規模な物件では大手の設計事務所が参加する事もある。

3.5.2 事例4の調査、ヒアリング結果

事例概況

表 3-5-8 事例概況

事例 4	所在地	熊本県天草市	用途	市民センター	竣工	2020
						
設計者	外部設計者	延床面積	5453 m ²	材種	スギ、ヒノキ	
施工者	地元施工者	規模	地上 2 階	木材使用量	291 m ³	
供給者	地元製材業者	構造形式	鉄骨コンクリート造 一部木造	地域材使用量	291 m ³	

中央図書館、中央保健福祉センター、市民活動の場の機能を併せ持ち、幅広い年齢層の人が集う施設。用途を複合化することで、切れ目のない効率的な利用が可能であり、また様々な目的の人が集まるため、多くのコミュニケーションが生まれる。

市の立場：木材産業のためだけでなく、地元の様々な業者に還元できる建築を求めている。

設計者の立場：要項のスローガンを念頭に、住宅での利用が少ない地域材を公共建築で使用する事を考えた。また公共建築は市民の税金で作るものであり、地元に戻元するという意味合いでも地域材の活用を進めたかった。

プロポーザルの意識：天草市は島的な要素を持つ市町村であり、遠くから材料を持ってくる事にメリットがない。天草市には集成材の工場がなく、市外で加工するとコストや地元への還元という観点でデメリットとなるため、地域材を集成材として利用する案は放棄した。地域材の加工を地元だけで実施できるという点を重要視しており、材料を外に出すのを避けたかった。

設計者は大スパンを限られた寸法の材料でいかに実現するかという観点で設計した。規格材を重ねる、カテナリーを使うなどの、新しい工法を開発した。構造材以外の木材も基本は地元の材料を活用した事で、コストを抑える事ができた他、ユーザーが使うときストーリーを意識できるようにした。

3章 各地域の事例と地域条件の関係性の把握

<材料調達、使用経緯>

公共建築物であること、クライアントが地域材を使うことに賛同すること、設計者と地場の業者をつなぐ人がいること。以上3つの条件が満たされていたので、地域材を確保した。

信頼関係の構築、工事前の調整に時間がかかる。基本的には事前に丸太を揃えておき、施工者が決まると、施工者と契約をしてすぐに発注、製材を始める。加工（仕口加工、プレカット工場）と品質の統一を行い、現場に納める。

コーディネーターは、断面、寸法、杉の強度、ヒノキの強度、実現性などについて設計者をコンサルティングした。一般流通材を使うことで、コスト面にも配慮した。設計の初期段階で、所要材料量を算出し、その情報を設計の段階から森林組合に流し、伐採を行った。天草森林組合が伐採してきた木材を四社で分け、四社が統一して納材した。四社の品質を揃える事ができるように供給者の協力体制を構築した。

施工者はコストを下げるため、外部に加工を依頼する可能性がある。設計者は、地域材の使用を確保するために、特記仕様書で、施工者に対し地元加工を実施するよう伝達した。

ディテールを大部分ハンドリングしなければならず、鉄やRCなどの部分に関しても納まりを描いたため、時間がかかった。儲かるプロジェクトではなく、発注側がモックアップ作成、載荷試験を実施したため、待機時間がかかった。



図 3-5—2 天草市の地形



図 3-5—3 大スパンの木造屋根

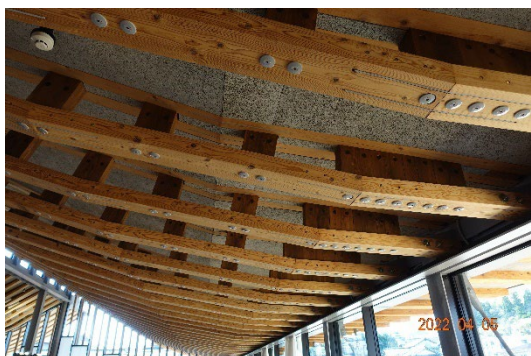


図 3-5—4 重ね透かし梁



図 3-5—5 造作材にも地域材を活用

3 章 各地域の事例と地域条件の関係性の把握

3.5.3 事例4の関係性整理

地域条件の整理

表 3-5-9 熊本県・天草市地域条件

熊本県・天草市			
ソフト面	経験蓄積	木造化経験	・熊本県の木造化率が高い。 ・木造公共建築物のコンペなどで、木造化を促進している。
		連携経験	・県は木材アドバイザー制度を作った。 ・各供給者のやり方が違うため、分担して調達のとき意思疎通が難しい。
	関係者の意識	発注側	・天草市は産業活性化、公共建築物木造化へ積極的に取り組んでいる。
		設計側	・県内の大型公共建築物をできる設計者が少ない。 ・県は積極的に外部の設計者との接点を作っている。
		建設側	
ハード面	地域材		・強度は高い。300 規格以上でもスギの製材品を使える。450 まで、梁、桁で使える。 ・天草市の伐採期に来た材料が多くなっている。 ・島に位置するため、外に出るとコストが上がる。
	生産能力	集成材、CLT など	・県には集成材工場がない。 ・県外の集成材工場のラミナ製材工場がある。
		一般流通材	・一般流通材の生産量が大きい。
		伐採対応	・公共建築物の場合、山から伐採するから準備する必要がある。
現状における課題	・地域材利用のプロジェクトによって、地元還元、供給体制の建設、森林資源循環に期待している。小さい地域にとってそういった経験は重要度が高い。 ・木造の知見を持つ人材育成は重要な課題である。 ・外部から来た設計者たちにとって、木材コーディネーターが重要。 ・生産者は JAS などの公共建築物向けの整備意識が不足。 ・金物にコストがかかるため、工法が重要。 ・知識豊富な構造、意匠設計の方々中央に集まっている。 ・情報共有体制、デジタル化に取り組んでほしい。		

3章 各地域の事例と地域条件の関係性の把握

- 事例の整理

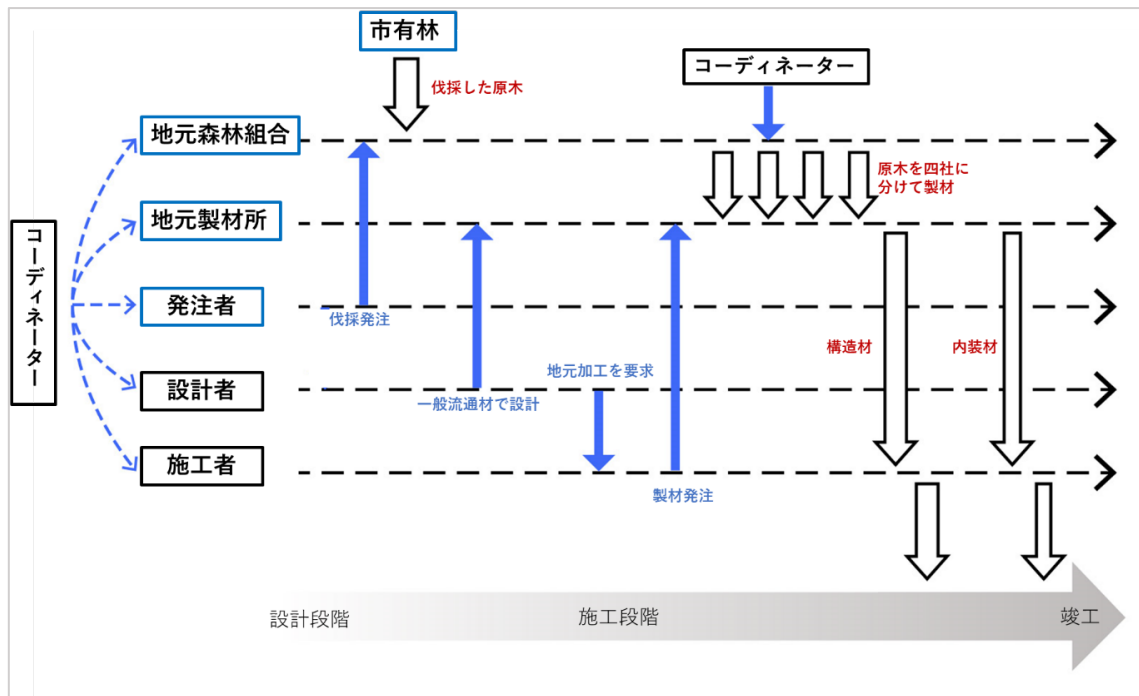


図 3-5-6 地域材利用、調達経緯

関係性の整理

表 3-5-10 事例 4 の関係性整理

問題意識	地域条件	取り組み
<ul style="list-style-type: none"> ・設計表現力を上げたい。 ・島内に加工したい ・コストを抑えたい 	<ul style="list-style-type: none"> ・県産材スギの強度は高い ・県には集成材工場がない ・市は島に位置するため、外に出るとコストが上がる 	<ul style="list-style-type: none"> ・一般流通材の活用。 ・新たな構造計画を開発
<ul style="list-style-type: none"> ・地元還元程度を上げたい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・設計者が外部から来た。 	<ul style="list-style-type: none"> ・施工者に地元加工を要求した。 ・コーディネーターで地域と連携を取る
<ul style="list-style-type: none"> ・地元の産業情報を把握したい。 		<ul style="list-style-type: none"> ・4つの製材所で分担して製材 ・先行伐採発注
<ul style="list-style-type: none"> ・供給バランスを取りたい ・材料調達期間を確保したい 	<ul style="list-style-type: none"> ・伐採が必要である 	

3.6 事例5における調査結果

3.6.1 鹿児島県と屋久島町の地域調査、ヒアリング結果

<鹿児島県>

鹿児島県は、広大な県土に豊富な森林資源を持っている、森林面積は九州の2位となり（表3-6-1）[30]、素材生産量も1176千 m^3 で国の平均より大きい（表3-6-2）。また、素材供給の推移を見ると（表3-6-3）、近年の素材生産量は継続的に増加しているのが分かったが、国産材価格の低迷などにより、これから供給能力の向上と新たな需要創出は大きな課題である。

表3-6-1 鹿児島県の森林面積および林野率[4]R3 表3-6-2 素材生産量 R2[31]

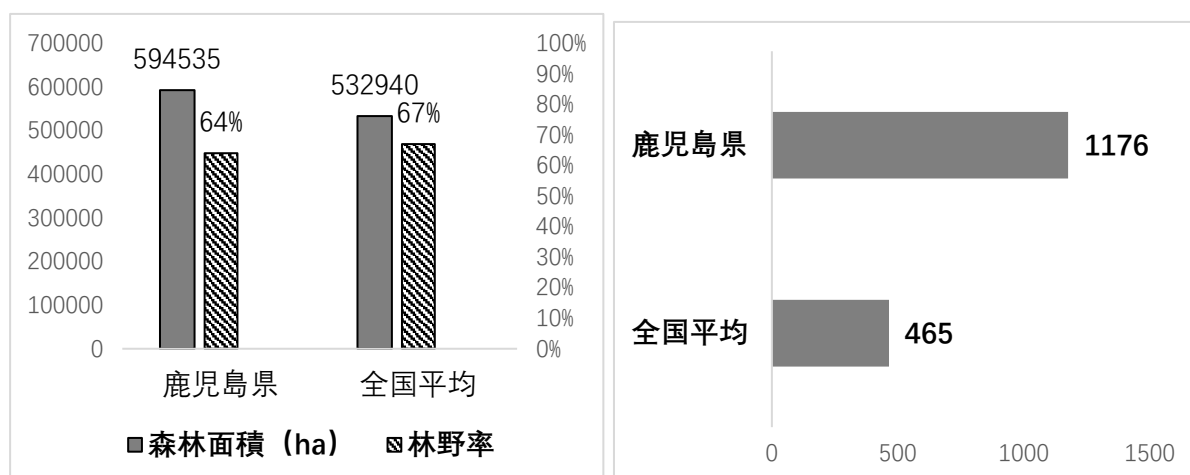


表3-6-3 素材供給の推移[31]

出典：令和2年度鹿児島県森林・林業統計 鹿児島県環境林務部
https://www.pref.kagoshima.jp/ad01/sangyo-rodo/rinsui/tokei/shinrin/r2toukei_201130.html

3章 各地域の事例と地域条件の関係性の把握

建築物の木造化率を見ると（表 3-6-4）、全国平均より大きく、特に低層公共建築物は 43%の高位にある。製材工場の構成について、他の地域と同様に、小規模製材が主体となっている（表 3-6-5）。

表 3-6-4 鹿児島県の木造化率[31]

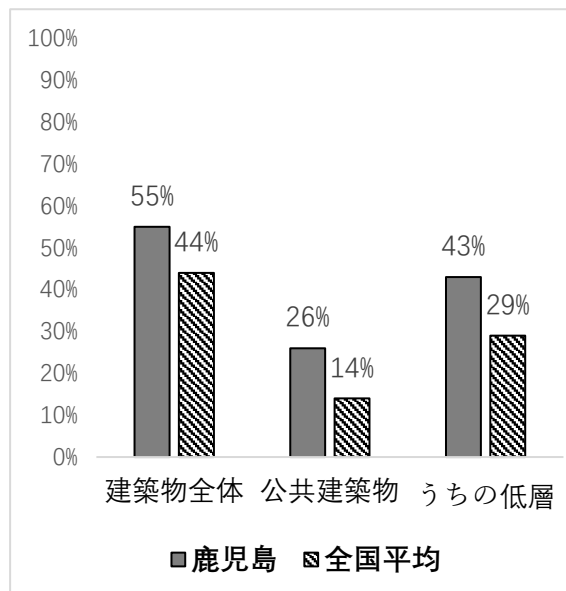
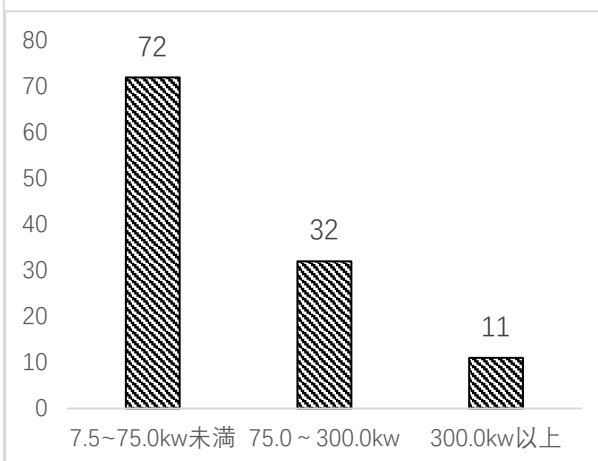


表 3-6-5 鹿児島県の製材工場数、生産量と規模別 (R2) [31]

製材工場数	115
製材品生産量(千m ³)	206



<屋久島町>



図 3-6-1 屋久島町の位置

屋久島町は離島に位置するため(図 3-6-1)、林業、木材産業は県全体との区別が大きい。世界自然遺産に登録された山に、1000年生以上の屋久杉が知られる[32]。人工林も、スギが成長できる環境の南限にあるため、立木は形態的に特徴を持っている。

ヒアリング結果

<地域産材>

屋久島町には、世界自然遺産で、樹齢 1000 年以上屋久杉と多くの天然小杉がある。材料として扱われるのは戦後に植林した地杉（樹齢 55 年）。屋久島は杉の南限であるため、木材は堅くて強い、黒芯が多い、先細りが激しい、比重のバラツキが大きいなどの特徴を持っている。


<地域産業の概況>

地域内には木材の消費量が少ない。2013 年度を例とすると、約 14000 立米の中に、わずか 1 割が島内で消費する。ほかの 13000 立米は島外部へ出荷している。熊本県の合板製造工場と中国へ供給している。

屋久島の森林組合と製材所がいずれも零細的。製材の需要が少ないため、島内稼働している製材所 1 社、動いていない製材所 1 社。屋久島スギは良質で、特徴的な黒芯があって、ブランド化できれば地域産業、経済に対し大きなメリットがある。

3.6.2 事例5の調査、ヒアリング結果

表 3-6-6 : 事例概況

事例5	所在地	鹿児島県屋久島町	用途	庁舎	竣工	2019
 <p>図引用：屋久島町ホームページ https://www.town.yakushima.kagoshima.jp/info-living/20953/</p>						
設計者	外部設計者		延床面積	3629 m ²	材種	スギ
施工者	地元施工者		規模	地上2階	木材使用量	1032 m ³
供給者	地元製材業者		構造形式	木造	地域材使用量	1032 m ³

合併により一島一町になった屋久島のシンボルとして、地杉を活用した魅力的な木造庁舎を島の力を結集して建設するプロジェクト。

設計に入る前に、設計者が調達コンサルタントとしてどのような地域材が調達できるかを把握するため、行政（市町村の林業・製材業部門）、森林組合、製材所、プレカット工場、研究機関（林業試験場等）などにヒアリングを実施し、地域の産業概況を把握した。状況に基づき調達を構想し、実現性を検証していた。

設計段階に、地域条件と合わせた設計をした。調達できる木材の断面・長さを踏まえた架構の設計、集成材に頼らず、製材の活用によって地域に建設費の還元、地元の大工が参加できるような在来軸組構法の採用、地域の木材の魅力を表現するデザイン、製材効率を上げるための仕上がり寸法の単純化などに取り組んでいた。そして事前調査によって、人工乾燥が必要だと認識したため、県内の大手製材所と連携した。

供給整備について、島内の製材所、工務店を連携させ、チームを組んで供給するような体制を作った。分離発注を採用したため、発注者が品質確保の責任を取らなければならないため、外部の木材コーディネーターに木材調達、品質確認とかを業務委託した、そして県内の大手製材所の調整、つながりもやってもらった。つまり設計段階に入ると、設計者とコーディネーターが共同で材料調達などについて取り組んでいた。

体制づくりについて、島内の製材所を再稼働させ以外、島外の二次製材の製材所との連携関係を構築した。今回のプロジェクトで島内の製材者は大型プロジェクトへの供給経験を積み、コーディネーターの協力を得て設備整備などを行い、ヤクイタというブランド品を開発し、外部への供給体制を整えた。

3章 各地域の事例と地域条件の関係性の把握

<材料調達、使用経緯>

設計に入る2年前、設計者が調達コンサルとして当地に行って、産業調査、調達可能性を検討した。地域材の性能、天然乾燥の可能性などを検証しながら基本構想と基本計画を作った。

設計段階から、造材ルールを決めて、先行発注で伐採を行った。伐採した原木を分離発注の形で島内の製材所が受けて一次加工。設計の時期を利用して天然乾燥させた。

詳細な寸法を決めてから、一次製材した材をコーディネーターのつながりによって島外の大型製材所に運搬し、二次製材と人工乾燥を依頼した。部分をプレカットも島外で行った。在来工法で接合部を設計したため、仕口加工を地元の大工で行った。

品質をコーディネーターが確認した後、製材を施工者に支給し、建設現場に搬入。



図 3-6-2 天然乾燥中の一次製材
出典：設計者による資料



図 3-6-3 黒芯が見える製材
出典：設計者による資料

図引用：ウッドデザイン賞受賞作品データベース
<https://www.wooddesign.jp/db/production/1157/>



図 3-6-4 在来工法で設計した構造

図 3-6-5 整備された島内の製材所

出典：設計者による資料

3 章 各地域の事例と地域条件の関係性の把握

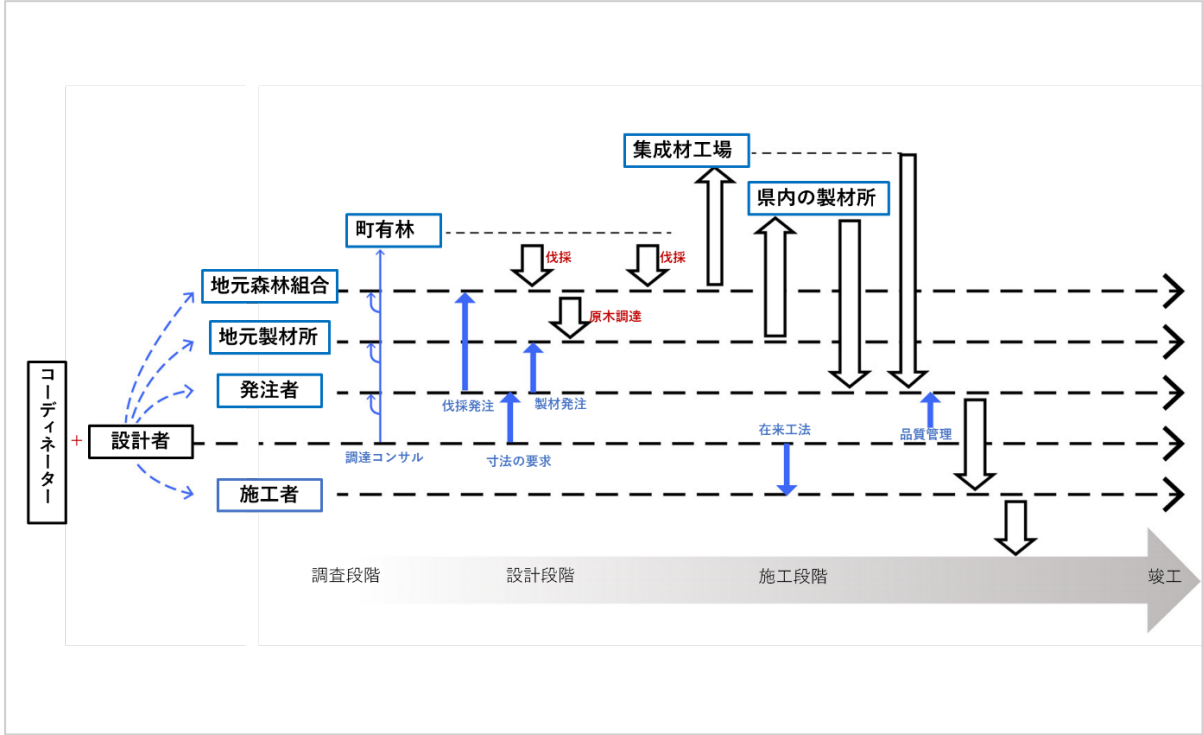
3.6.3 関係性整理

地域条件の整理

表 3-6-7：鹿児島県・屋久島町地域条件

鹿児島県・屋久島町			
ソフト面	経験蓄積	木造化経験	・ ほぼない。
		連携経験	・ 地元の業者、森林組合はいずれも零細
	関係者の意識	発注側	・ 町は産業活性化、公共建築物木造化へ積極的に取り組みたい。
		設計側	・ 町内の大型公共建築物をできる設計者がいない。
		建設側	・ 地元に普段住宅を作る大工さんがいる。
ハード面	地域材		・ 木材は堅くて強い、黒芯が多い、先細りが激しい、比重のバラツキが大きいなどの特徴がある。
	生産能力	集成材、CLTなど	・ ない
		一般流通材	・ 一般流通材の生産量が少ない、そして島内の需要が1割しかない。
		伐採対応	・ 公共建築物の場合、山から伐採するから準備する必要がある。
現状における課題	・ 地域材利用のプロジェクトによって、地元還元、供給体制の建設、森林資源循環に期待している。小さい地域にとってそういった経験が重要度が高い。 ・ 地域材は特徴を持っているが、産業規模が小さいため、ブランド化されていない。需要創出にも取り組んでいない。		

事例の整理



関係性整理

表 3-6-8 : 事例 5 の関係性整理

問題意識	地域条件	取り組み
・ 地域状況を把握したい。	・ 町は大型木造の経験はない。そこに関する調達経験はない。	・ 設計者が調達コンサルとして木材産業調査を行った。
・ 地杉の特性と合わせた材料利用計画を作りたい。		・ 調達できる木材の断面、長さを踏まえた架構の設計、木取り
・ 設計表現力を上げたい。	・ 地域材は比重にばらつきが大きいこと、先細りが著しいことなど特性がある	・ 表現力高い構造計画を設計した。防耐火計画などで表せる
・ 供給を確保したい。材料加工を効率化したい。		・ 仕上がり寸法を単純化
・ 地域材利用率を上げたい		・ 材の品質相応な使用部位配置
・ 需給バランスを取りたい		・ 製材所の整備、調達チームの組織
・ 材料調達期間を確保したい。	・ 島内の消費規模が小さいため、製材規模は零細。 ・ 伐採が必要である。	・ 小規模製材所 2 社で粗製材を行うため、2 か年の調達期間を確保 ・ 分離発注 ・ 先行伐採発注
・ 地元還元程度を上げたい。		・ できるだけ集成材に頼らず、製材を活用する
・ コストを抑えたい		・ 地元の大工が参加できるような在来工法
・ 産業活性化、地域材ブランド化したい		・ 持続できる経営方式を実現した。 ・ 体制づくり、生産整備などに協力した

3.7 調査内容の分類、整理

3.2-3.6では、選出された5事例を対象としたヒアリング調査の結果について述べた。各事例において、地域材を安定的な活用ための「問題意識」、「地域条件」、「取り組み」を明らかにした上、三者の関係性を構築した。

同じ問題意識に対しても、地域条件によって、取り組みの内容が異なることが分かったため、問題意識を事例比較の基準として分類、整理するのが必要である。

問題意識の分類

まず、問題意識を表3-7-1にまとめる。調査内容から、各事例の問題意識の共通点を論じる。

表3-7-1 問題意識の一覧

	事例1	事例2	事例3	事例4	事例5
問題意識	<ul style="list-style-type: none"> ・設計の多様化と表現力を上げたい ・材料生産を効率化したい ・早い段階で情報疎通したい ・供給効率を確保したい ・地元設計者の競争力を強化したい ・地元大工技術を活用したい 	<ul style="list-style-type: none"> ・地元還元程度を上げたい。 ・品質を確保したい 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域材利用率を上げたい ・調達期間を確保したい ・需給バランスを取りたい ・地元産業情報を把握したい ・供給を確保したい ・材料生産を効率化したい ・住民の地域材意識を上げたい 	<ul style="list-style-type: none"> ・設計表現力を上げたい ・地元還元程度を上げたい。 ・地元産業情報を把握したい ・供給バランスを取りたい ・調達期間を確保したい 	<ul style="list-style-type: none"> ・地元産業情報を把握したい ・地域材特性と適した材料計画をしたい ・設計表現力を上げたい ・供給を確保したい ・材料生産を効率化したい ・地域材利用率を上げたい ・需給バランスを取りたい ・調達期間を確保したい ・地元還元程度を上げたい ・産業活性化/地域材ブランド化をしたい

1. 地域の製材規模が小さく、普段住宅用材だけを作っている場合は多い。そして生産設備の加工の多様性対応能力が高くない。公共建築物の大量な注文が来るとき対応も難しくなる。そういったことが分かった上、各事例は「材料生産効率の向上」という問題意識を持って、取り組んでいたと考えられる。

2. 木材は天然材料として伐採、加工過程が他の材料と比べて時間がかかる。特に地域材の場合、地元の伐採加工能力が強くないと材料の準備は工期に大きな影響を与える。そのため各事例は「調達時間の確保」という問題意識を持って、取り組んでいた。

3. 公共建築物における地域材を利用することにより、地元の人の木材に対する認知度の向上、地域外部への宣伝効果などが期待される。そして大量な伐採は地域にとって難しいため、無駄なく材料を使用することも重要である。そのため各事例は「効果的な材料利用」という問題意識を持って、取り組んでいた。

4. 地域材利用により地域産業振興、地元還元を促進するには、材料に地域材を使うだけでは不十分で、建設における各段階にできるだけ地元の関係者を参与させ、お金を地元へ落とすのが重要である。そのため、各関係者が「地元還元度の向上」という問題意識を持って、取り組んでいた。

5. 木材産業における情報の共有度が近年大きな課題になる。特に地域材利用の場合、生産体制、情報整備は不完全な状態で大型プロジェクトの建設が難しい。そのため各事例は「情報の調査・把握」という問題意識を持って、取り組んでいた。

6. 公共建築物の建設は多くの方と関わり、住宅より複雑である。大型木造の経験がない地域にとって、関係者をどのようにバランスを取って、連携させるのが難しい。そのため各事例は「関係者の調整・連携」という問題意識を持って、取り組んでいた。

3章 各地域の事例と地域条件の関係性の把握

以上の分析から、主体の問題意識を以下の6つに分類できることが分かった。(表3-7-2)

- ・ 材料生産効率の向上
- ・ 調達時間の確保
- ・ 効果的な材料利用
- ・ 地元還元度の向上
- ・ 情報の調査・把握
- ・ 関係者の調整・連携

表3-7-2 問題意識の一覧と分類

事例	問題意識	材料生産効率の向上	調達時間の確保	効果的な材料利用	地元還元度の向上	情報の調査・把握	関係者の調整・連携
事例1	設計の多様化と表現力を上げたい			○			
	材料生産を効率化したい	○		○			
	早い段階で情報疎通したい		○				
	供給効率を確保したい						○
	地元設計者の競争力を強化したい				○		○
事例2	地元還元度を上げたい、品質を確保したい				○		
				○			
				○	○		
事例3	地域材利用率を上げたい			○	○		
	調達期間を確保したい		○				
	需給バランスを取りたい						○
	地元産業情報を把握したい					○	
	供給を確保したい						○
	材料生産を効率化したい	○					
事例4	住民の地域材意識を上げたい			○			
	設計表現力を上げたい			○			
	地元還元度を上げたい、地元産業情報を把握したい				○		
	供給バランスを取りたい					○	○
	調達期間を確保したい		○				
事例5	地元産業情報を把握したい					○	
	地域材特性と適した材料計画をしたい	○		○			
	設計表現力を上げたい			○			
	供給を確保したい	○					
	材料生産を効率化したい						
	地域材利用率を上げたい			○	○		
	需給バランスを取りたい						○
	調達期間を確保したい		○				
	地元還元度を上げたい				○		
	産業活性化/地域材ブランド化をしたい						○

3章 各地域の事例と地域条件の関係性の把握

主体の問題意識を分類した上、各事例の関係性を再び整理し並び直す（表 3-7-3）

表 3-7-3 各事例の関係性整理

事例 1		
問題意識	地域条件	取り組み
材料生産効率の向上	一般流通の生産量と在庫が大きい 地域の乾燥能力が高い	一般流通材の活用
調達時間の確保	地域に木造経験がある	初期段階で、材料量を公開した
効果的な材料利用	設計者が木造実績と経験がある	多様な構造計画を作った
地元還元度の向上	建築産業は大きな地域産業である 地元に職人、大工がいる	地元の設計者がチームを組んで、コンペを得た 接合部を在来工法で設計した
情報の調査・把握		
関係者の調整・連携	木造経験により、各関係者はつながりがある	地元の設計者がチームを組んで、コンペを得た 設計者が地元業者に分担して加工依頼した つながりをもって、円滑に材料調達した

事例 2		
問題意識	地域条件	取り組み
材料生産効率向上		
調達時間の確保		
効果的な材料利用	大手設計者は特有工法を持っている	先進的な工法を採用した
地元還元度の向上	業者間信頼関係ある スギ材は地元のブランド品のため、調達しやすい 市に加工調達体制が構築された 加工施設が整備よく 地元設計者が少ない 集成材工場ある	施工者が連携している供給者を提案し、承認を得た 施工が大手集成材工場に対応できた
情報の調査・把握		
関係者の調整・連携	業者間信頼関係ある	施工者が連携している供給者を提案し、承認を得た

事例 3		
問題意識	地域条件	取り組み
材料生産効率向上		製材寸法を標準化 組立工法を開発
調達時間の確保	町の製材者は少ない。供給能力不足 近年の木造公共建築物の経験はなかった。調達経験が少ない 伐採が必要である	材工分離発注 先行伐採発注
効果的な材料利用	地域材の強度標準はそれほど確保できない	外部も木材を表し表現 材木のハードルを低く設定した 組立工法を開発
地元還元度の向上	地元に集成材、複雑な仕口などの加工能力がない	組立工法は地元で製材できる
情報の調査・把握	設計者とコーディネーターは外部から来た	木材産業調査を行った
関係者の調整・連携		調達会議を運営 製材者を分担供給させる

事例 4		
問題意識	地域条件	取り組み
材料生産効率向上		
調達時間の確保	伐採が必要	先行伐採発注
効果的な材料利用	県産材スギの強度は高い 県には集成材工場がない	重ね透かし工法を開発
地元還元度の向上	市は島に位置するため、外に出るとコストが上がる	施工者に地元加工を要求した 一般流通材の活用
情報の調査・把握	設計者が外部から来た	コーディネーターで地域と連携を取る
関係者の調整・連携	コーディネーターは地域とのつながりがある	4つの製材所で分担して製材

事例 5		
問題意識	地域条件	取り組み
材料生産効率向上	島内の消費規模が小さいため、製材規模は零細。	仕上がり寸法を単純化
調達時間の確保	島内の消費規模が小さいため、製材規模は零細。 伐採が必要である	小規模製材所 2 社で粗製材を行うため、2 か年の調達期間を確保 材工分離発注 先行伐採発注
効果的な材料利用	地域材は比重にばらつきが大きいこと、先細りが著しいことなど特性がある	調達できる木材の断面、長さを踏まえた架構の設計、木取り 材の品質相応な使用部位配置 表現力高い構造計画を設計した。防耐火計画などで表せる
地元還元度の向上		製材を活用 接合部を在来工法で設計
情報の調査・把握	町は大型木造の経験はない。そこに関する調達経験はない	設計者が調達コンサルとして木材産業調査を行った
関係者の調整・連携		製材所の整備、調達チームの組織 持続できる経営方式を実現した 体制づくり、生産整備などに協力

4章 事例の比較分析と安定的に活用するための課題の考察

4.1 「材料生産効率の向上」に関する比較分析

4.1.1 地域条件と取り組みの比較

4.1.2 課題分析

4.2 「調達時間の確保」に関する比較分析

4.2.1 地域条件と取り組みの比較

4.2.2 課題分析

4.3 効果的な材料利用についての比較

4.3.1 地域条件と取り組みの比較

4.3.2 課題分析

4.4 地元還元度の向上についての比較

4.4.1 地域条件と取り組みの比較

4.4.2 課題分析

4.5 「情報の調査・把握」についての比較

4.5.1 地域条件と取り組みの比較

4.5.2 課題分析

4.6 「関係者の調整・連携」についての比較

4.6.1 地域条件と取り組みの比較

4.6.2 課題分析

4.7 小結

本章の目的

ここでは、同じ問題意識に対し各事例で採用したそれぞれの取り組みと地域条件を比較し、またその問題意識に対し安定的な活用に取り組みようとする際に、直面した課題を明らかにすることを目的とする。

本章の構成

4.1で分析概要と方法を示す。4.2で、材料生産効率の向上、調達時間の確保、効果的な材料利用、地元還元度の向上、情報の調査・把握、関係者の調整・連携の6つの問題意識に対して採用した取り組みを比較し、その原因と課題を検討する。

分析の概要と方法

第3章の関係性分析から分かったように、同じ問題意識に対して、事例ごとに多様な取り組みが採用される。それは客観的な地域条件を考慮しての判断結果であると考えられるため、各問題意識に対する各事例の取り組みを比較した上で、ある問題意識に対して客観的な地域条件を考慮し行動に移す際に、どのような課題に直面したのかを明らかにする。

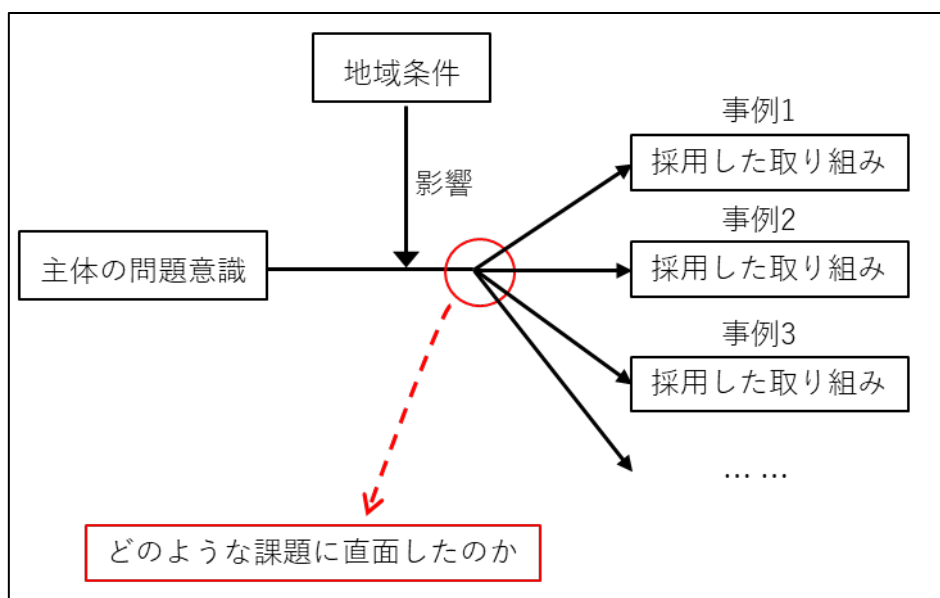


図 4—1 比較分析の方法

4.1 「材料生産効率の向上」に関する比較分析

4.1.1 地域条件と取り組みの比較

表 4-1-1 : 「材料生産効率の向上」に関する取り組みの比較

材料生産効率の向上		
	地域条件	取り組み
事例 1	・一般流通材の生産量と在庫が大きい ・地域の乾燥能力が高い	・一般流通材の活用
事例 2	・集成材工場の生産量が大きい	・集成材の採用
事例 3	・町の製材規模が小さい	・製材寸法を標準化 ・組立工法を開発
事例 4		・一般流通材の採用
事例 5	・島内の消費規模が小さいため、製材規模は零細。	・仕上がり寸法を単純化

事例 1（秋田県能代市）は、大量の規格製材にも対応可能な地元の乾燥能力と生産能力を持つ。そのため、一般流通材を使う場合の生産効率に問題はない。

事例 2（奈良県桜井市）では、公共建築物の注文に対応可能な集成材工場の大断面集成材生産能力があるため、生産効率に苦勞せず集成材構造を実現できた。

事例 3（京都府京丹波町）は、町の製材規模が小さいため、生産過程を簡易にするという考えから、製材寸法を標準化した。

事例 4（熊本県天草市）では、可能な限り地域内で加工したいという理由から一般流通材を選択したため、生産効率的な理由はないと考えられる。

事例 5（鹿児島県屋久島町）は、生産効率のために寸法を単純化したが、地域材の特性によって、木取りできる寸法が限られることもその理由の一つである。

以上の比較から、「材料生産効率の向上」という問題意識に影響を与える地域条件は生産能力、生産設備の整備状況、人工乾燥のキャパシティ、集成材工場などの有無であることが分かった。

4.1.2 課題分析

取り組みの分岐点 1：集成材と製材の取捨

製材所は数多く分布しており、普段から多くの地域で見込み生産によって住宅用規格製材を問題なく確保できているため、公共建築物で使った材を住宅と同じ材にすれば、材料の生産を効率化できるだけでなく、コストも抑えられる。一方、一般流通材の乾燥に対するハードルは高く、乾燥設備に限られるため、乾燥期間の確保にしばしば問題が生じる。

集成材は製材より乾燥しやすく、その工法も大手メーカーなどが独自で開発し続けているため、公共建築物の建設では製材より技術蓄積が多い。しかし集成材の加工能力を持っておらず、製材しか使えない地域も多い。そして地域に集成材工場が整備されておらず生産能力を確保できないと工期の確保が問題になる。また、メーカーの独自の工法を使う場合、地域材利用の場合の地元還元度に関する評価が低い。

取り組みの分岐点 2：材の寸法の設定

公共建築物は住宅に比べてスパンが大きく、スペースに対する要求が高い。そのため木材で建設する場合、住宅用サイズの方法では対応できない場合がある。しかし、材料の寸法を多様化する、あるいは特殊なものにすると、特注のための工場の設備調整が必要になり、生産効率が低下する。

表 4-1-2：製材と集成材の比較

	技術蓄積	乾燥の容易さ	加工対応能力	地元還元度	コスト低減
製材			○	○	○
集成材	○	○			

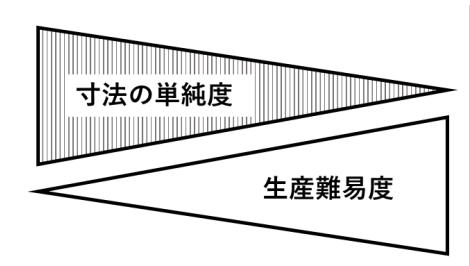


図 4-1-1：材料寸法と設計、製造の関係性
法で切削)

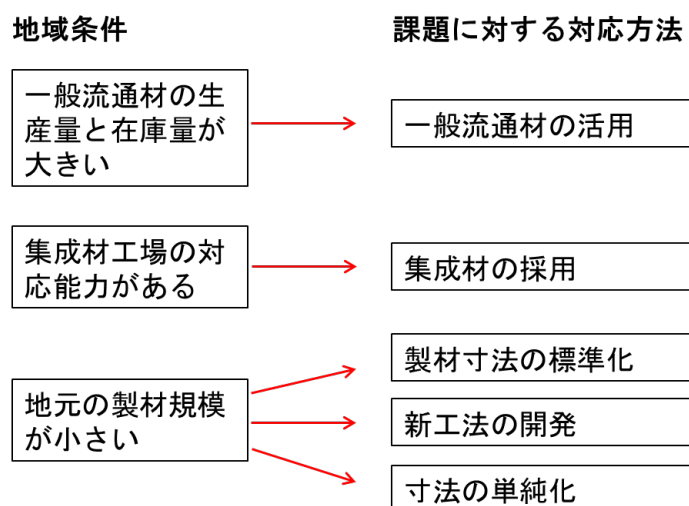


図 4-1-2：製材工場の生産ライン（原木を指定寸

課題の明確化

以上の分析から、「材料生産効率の向上」という問題意識が「材料形式の選択、設計」という課題に直面したことが分かった。つまり、集成材と製材の特徴を意識しながら、地域条件をベースに比較、選択する必要がある。材の寸法の設計について、一般流通材の活用が理想的であるが、流通材の使用ができない場合も可能な限り寸法を統一、標準化にすることを考えるべきである。具体的な対応例は、図 4-1-3 に示す。

図 4-1-3：課題「材料形式の選択、設計」への対応例



4.2 「調達時間の確保」に関する比較分析

4.2.1 地域条件と取り組みの比較

表 4-2-1: 「調達時間の確保」に関する取り組みの比較

調達時間の確保		
	地域条件	取り組み
事例 1	・ 地域に木造経験がある	・ 初期段階で、材料量を公開した
事例 2		・ 一括発注
事例 3	・ 町の製材者は少ない。 供給能力不足 ・ 施工者は外部から来た ・ 近年の木造公共建築物の経験はなかった。調達経験が少ない ・ 伐採が必要である	・ 材工分離発注 ・ 先行伐採発注
事例 4	・ 伐採が必要である	・ 先行伐採発注
事例 5	・ 島内の消費規模が小さいため、製材規模は零細。 ・ 伐採が必要である。	・ 小規模製材所 2 社で粗製材を行うため、2 年の調達期間を確保 ・ 材工分離発注 ・ 先行伐採発注

事例 1（秋田県能代市）では、過去に木造公共建築物の実績があり、普段から設計者は地元業者と連携していた。そして公共建築物の注文に対応可能な普段の生産能力、人工乾燥のキャパシティを持つため、材料準備時間についての特別な配慮は必要ないが、本事例では更に材料量の発信も早い段階で行ったため、一括発注で材料を確保できた。

事例 2（奈良県桜井市）では、秋田県の事例と同じように、普段から施工者が地元の集成材工場と連携しており、そして公共建築物の注文に対応可能な集成材生産能力を持つため、一括発注でも時間内に材料を確保できた。

事例 3（京都府京丹波町）は、地元の生産能力不足や施工者が外部から来たこと、材量が多いこと、特注サイズもあることを理由に、材工分離発注を選択した。町内の原木を伐採段階から準備しなければならないため、先行伐採発注し、事前に原木を揃えた。乾燥に関して、調達の時間である程度天然乾燥ができたため、工期内に乾燥を完了できた。

事例 4（熊本県天草市）では、木材コーディネーターが供給業務も務めるため、早い段階から供給者が参与し、一括発注で材料を確保できた。そして、事例 3 と同じく、先行伐採発注により事前に原木を揃えた。

事例 5（鹿児島県屋久島町）は、地元の生産能力不足という理由から、材工分離発注を選択した。町内の原木の調達には伐採段階からの準備が必要であったため、先行伐採発注により事前に原木を揃えた。そして事例 3 と同じく調達期間を長く準備したため、天然乾燥により人工乾燥の所要時間が下がった。

以上の比較から、「調達時間の確保」という問題意識に影響を与える地域条件は生産能力、人工乾燥能力、地域の調達経験、伐採の有無であることが分かった。

4.2.2 課題分析

取り組みの分岐点1：材工分離発注・一括発注

材工分離発注：木材は材料準備時間が長く、分離発注を採用することで材料準備の時間が増え、天然乾燥の時間も作れるため、地域材の利用にとって非常に有効である。そして施工者が外部から来て、現地の材料の調達に不慣れである場合にも、分離発注をすることで施工者のタスクを簡略化できる。また、発注者が材料の産地範囲もコントロールできるため、地元還元度の向上にもつながる。その一方、分離発注の場合は発注者の知見に対する要求が高く、品質問題が生じる時に責任区分が難しいため、コーディネーターの介入が必要な場合が多い。

材工一括発注：従来の発注方式である。施工者が自らで供給者と連携し材料を調達する。地域材供給が正常に行われている、そして地域連携の程度が比較的高い地域で実現性が高い。

表 4-2-2：一括発注と分離発注の比較

発注方式	経験蓄積	責任の明確さ	地元還元度	関係者の必要な認識
一括発注	○	○		
分離発注			○	○

取り組みの分岐点2：先行伐採発注の有無

地域材利用は、地域の森林を伐採することにより森林循環を向上させることにつながっている。また、地元の木材が在庫不足であり、伐採が必要となる場合が多い。伐採から材料を準備する場合には、先行伐採発注により原木を事前に揃えると、伐採のための時間を確保できる。

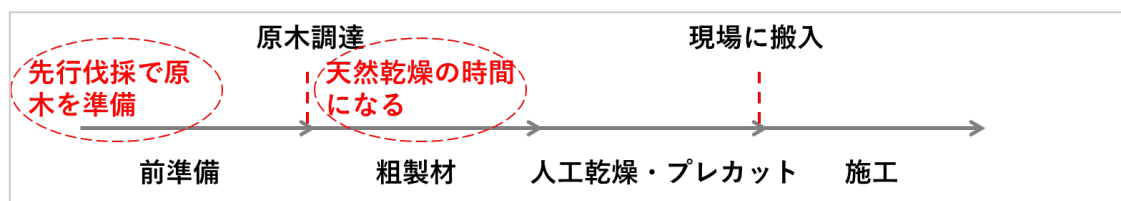


図 4-1-1：配慮すべき時間帯

課題の明確化

以上の分析から、「調達時間の確保」という問題意識が「材料発注方式の選択」という課題に直面したことが分かった。つまり、地域の調達経験などを総合的に考慮し、一括発注と分離発注を選択する必要がある。また、伐採が必要な場合には、先行伐採発注を検討すべきである。

4.3 効果的な材料利用についての比較

4.3.1 地域条件と取り組みの比較

表 4-3-1 : 「効果的な材料利用」に関する取り組みの比較

効果的な材料利用		
	地域条件	取り組み
事例 1	・設計者に木造実績と経験がある	・多様な構造計画を作った ・表し表現
事例 2	・大手設計者は特有の工法を持っている	・先進的な工法を採用した
事例 3	・地域材の強度確保能力が不足	・外部も木材を表し表現 材木のハードルを低く設定した ・組立工法を開発
事例 4	・県産材スギの強度は高い ・県には集成材工場がない	・重ね透かし工法を開発
事例 5	・地域材は比重にばらつきが大きいこと、先細りが著しいことなど特性がある	・調達できる木材の断面、長さを踏まえた架構の設計、木取り ・材の品質相応な使用部位配置 ・表現力高い構造計画を設計した。防耐火計画などで表せる

事例 1（秋田県能代市）では、伐採の必要がなく、規格材量を確保できるため、無駄ない利用への配慮が要らない。そして設計者が木造経験を持つため、多様で表現力の高い構造計画を設計した。そのため、強度測定要求が細くなり、全数検査から材木強度に相応して木材を配置した。

事例 2（奈良県桜井市）では、設計者が独自の集成材工法を持っている。強度が高いため、表現性が出やすい。

事例 3（京都府京丹波町）では、伐採の必要があり、そして地元の木材品質管理能力を考慮し、地域材を合理的な利用を考える必要がある。簡易な構造計画の開発によって、材木に対する強度ハードルを低く設定でき、利用できる地域材の比率が上がった。そして、防耐火の燃え代設計により、木材を現しで用いることができ、利用者の意識向上に効果がある。

事例 4（熊本県天草市）は、一般規格材を活用して表現力の高い構造計画を実現した。実大実験を行ったため、時間がかかった。

事例 5（鹿児島県屋久島町）は、立木の形態が特殊であるため、歩留まりを上げるために限られた寸法で設計した。設計者が木造経験を持つことや、優れた地域材の品質から、表現力の高い構造計画が実現した。建築計画上の防耐火対策によって、木材を現しで用いることができ、利用者の意識向上に効果がある。

以上の比較から、「効果的な材料利用」という問題意識に影響を与える地域条件は、**地域材の特性、関係者の経験、品質管理能力**であることが分かった。

4.3.2 課題分析

取り組みの分岐点1：限られた材料の使用方式

他の材料と違い、木材、特に地域材を利用する場合、地域条件によって得られる寸法、量、品質が限定される。山から伐採した原木のうち一定の割合しか製材加工ができず、また原木1本から加工できる製材量にも限りがあり、いかに木材を最大限活用して無駄を減らすかが重要である。設計者にとって、設計段階に入ってから使える材料状況を把握し、寸法、量、品質などの制約の中でアイデアを実現するのは挑戦的である。また、製材として利用できない材料については、家具などの造材部分に木材を十分に適用することが地域材の利用に効果的である。

取り組みの分岐点2：構造計画のシンプルと豊富

意匠的な表現性を向上させることは、利用者の地域材に対する意識向上効果とブランド効果がある。一方で、木材の品質、加工体制は地域によって差が大きいため、地域材に対するハードルを高める可能性がある。また、設計者の豊富な木造経験と知見が要求される。シンプルな構造であれば、材料強度基準を低く設定することで、木材の使用率を高めることができるが、いかに木材の魅力を伝えるのかについて工夫が必要である。

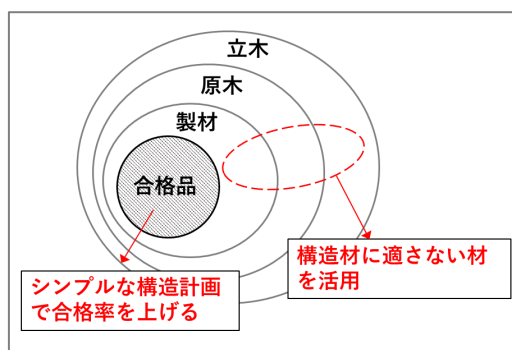


図 4-3-1：地域材利用率を上げるための着目点



図出典：ウッドデザイン賞受賞作品データベース

<https://www.wooddesign.jp/db/production/1157/>

図 4-3-2：各事例の構造計画一覧

課題の明確化

以上の分析から、「効果的な材料利用」という問題意識が「表現性と実現性のバランス」という課題に直面したことが分かった。つまり、材料をいかに無駄なく利用しながら、表現性とブランド効果を実現するのかを考える必要がある。具体的な対応例は、図 4-3-3 に示す。

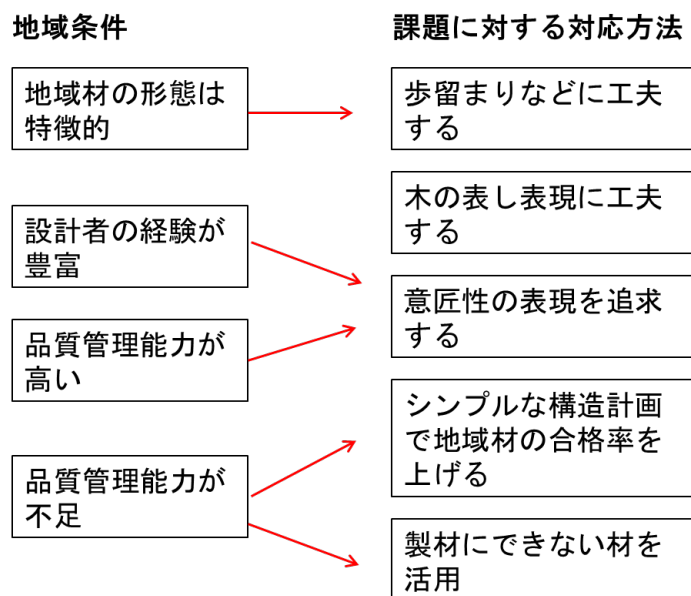


図 4-3-3 : 課題「表現性と実現性のバランス」に対する対応例

4.4 地元還元度の向上についての比較

4.4.1 地域条件と取り組みの比較

表 4-4-1 : 「地元還元度の向上」に関する取り組みの比較

地元還元度の向上		
	地域条件	取り組み
事例 1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建築産業は大きな地域産業である ・ 地元にも木造設計者がいる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地元の設計者がチームを組んで、コンペを得た ・ 接合部を在来工法で設計した
事例 2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 業者間信頼関係ある ・ スギ材は地元のブランド品のため、調達しやすい。 ・ 市に加工、調達体制が構築された。 ・ 加工施設が整備よく ・ 地元設計者が少ない ・ 集成材工場がある 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 施工者が連携している供給者を提案し、承認を得た ・ 施工が大手集成材工法に対応できた
事例 3	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地元で集成材、複雑な仕口などの加工能力がない 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 組立工法は地元で製材できる
事例 4	<ul style="list-style-type: none"> ・ 市は島に位置するため、外に出るとコストが上がる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 施工者に地元加工を要求した ・ 一般流通材の活用
事例 5	<ul style="list-style-type: none"> ・ 町は島に位置するため、外に出るとコストが上がる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 製材を活用 ・ 接合部を在来工法で設計

事例 1（秋田県能代市）では、地元の設計者は公共建築物の設計の競争力を得るために、設計チームを作ってコンペティションに参加する。在来工法で接合部を設計することにより、地元の大工が参加できるようにした。

事例 2（奈良県桜井市）では、設計者の集成材工法を採用したため、設計者の判断によって集成材供給者を選択したが、施工者が地元の信頼できる集成材メーカーを提案し、一部の構造材に県産材を利用できた。そして、地元の施工者が大手メーカーの工法に対応できた。

事例 3（京都府京丹波町）では、新たに開発した組立工法に用いた材料を地元の製材者も製作できた。JAS の格付けは地元でできないため、輸送距離などを考慮し、府内の製材者に依頼した。

事例 4（熊本県天草市）では、設計者は輸送コストと地元還元を考慮し、施工者が決定した後、仕様書に施工者に地元の加工業者を選択するように要求した。

事例 5（鹿児島県屋久島町）では、在来工法で接合部を設計したため、地元の大工も建設に参加できた。

以上の比較から、「地元還元度の向上」という問題意識に影響を与える地域条件は**地域の加工対応能力、生産体制の整備程度、地域の施工技術、地理的な位置**であることが分かった。

4. 4. 2 課題分析

取り組みの分岐点：加工調達の範囲

地域に大型製材所や JAS 認証業者などが不在の場合もあり、可能な限り地元還元を実現しようとしても、加工能力の限界があるため一次の製材しかできず、二次製材や人工乾燥は外部に頼らざるを得ない場合が多い。つまり加工要求が上がると、地元還元度が下がる。また、仕口加工について、在来工法などの地元業者の慣れた工法を採用すれば、地元還元度は高くなる。

課題の明確化

以上の分析から、「地元還元度の向上」という問題意識が「加工調達範囲の支配度と加工要求のバランス」という課題に直面したことが分かった。在来工法の採用、工法の簡素化などにより地元業者の参加度を向上できるが、外部での加工が必要な場合は、地域周辺の状況を把握し、距離とコストを総合的に考慮して製材所を選ぶ必要がある。

4.5 「情報の調査・把握」についての比較

4.5.1 地域条件と取り組みの比較

表 4-5-1: 「情報の調査・把握」に関する取り組みの比較

情報の調査・把握		
	地域条件	取り組み
事例 1		・設計者がすでに地域産業情報を把握した
事例 2		・設計が地域産業情報を把握する必要がない
事例 3	・設計者とコーディネーターは外部から来た	・木材産業調査を行った
事例 4	・設計者が外部から来た	・コーディネーターで地域と連携を取る
事例 5	・町は大型木造の経験はない。そこに関する調達経験はない	・設計者が調達コンサルとして木材産業調査を行った

事例 1（秋田県能代市）と事例 2（奈良県桜井市）は、地元設計者、施工者が地元の木造経験の蓄積によって、すでに地元の木材産業を把握していた。また事例 2 は、設計者が独自の集成材工法を採用したため、地域産業情報を細かく把握する必要がない。

事例 3（京都府京丹波町）では、地元の木造経験が蓄積されておらず、設計者は外部から来たため、木材コーディネーターと一緒に、設計が始まる前に地元の木材産業を調査した。内容としては森林の蓄積、既存の流通ルート、材料の品質、サイズ、地元の製材能力などがある。

事例 4（熊本県天草市）では、地元の木造経験が蓄積されておらず、設計者は外部から来たため、県内の木材コーディネーターを介して地元の森林組合、製材所と繋がりを持った。

事例 5（鹿児島県屋久島町）では、地元の木造経験が蓄積されていなかったが、設計者が調達コンサルタントとして地域の産業調査を行った。設計段階に入る前に、調達の可能性や計画などについて検討した。

以上の比較から、「情報の調査・把握」という問題意識に影響を与える地域条件は**関係者の経験、関係者の立ち位置、地域の情報整備状況**であることが分かった。

4.5.2 課題分析

取り組みの分岐点：事例の情報調査・把握のパターン

初期段階で地域木材産業情報を最も把握しなければならないのは設計者である。しかし設計者の立ち位置によって、把握すべき情報量は異なる。地域産業の影響を受けない工法を採用すれば、情報の需要量は少ない。地域に合ったデザインを求める場合には、できるだけ多くの地域木材産業情報を把握する必要がある。設計者が地元設計者であれば、このプロセスは時間を節約できる。設計者が外部から来たのであれば、調整者が介在して情報を把握するか、あるいは設計者自身が木材産業に深い知識を持っていれば、自らコンサルタントとして調査する必要がある。介入の方式は地域の木材産業情報の公開度と豊富さにも左右される。

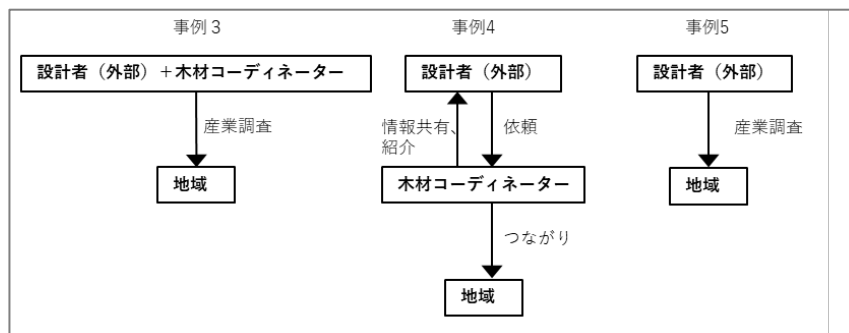


図 4-5-1：事例の情報調査・把握のパターン

課題の明確化

以上の分析から、「情報の調査・把握」という問題意識が「関係者の立ち位置の変化によって地元情報需要程度、調査方法の変化」という課題に直面したことが分かった。設計者は自身の立ち位置と地域の情報整備状況などをよく意識し、それに適した調査手段と程度を決めることが重要である。具体的な対応例は、図 4-5-2 に示す。

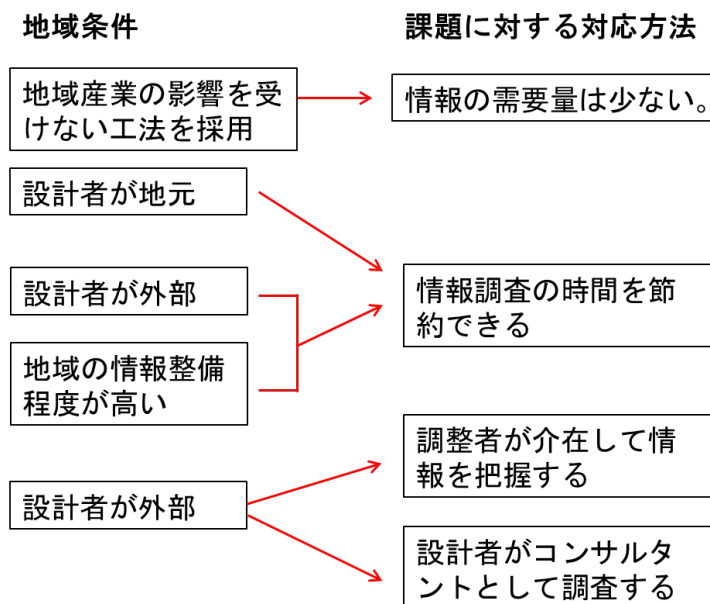


図 4-5-2：課題「関係者の立ち位置の変化によって地元情報需要程度、調査方法の変化」への対応例

4.6 「関係者の調整・連携」についての比較

4.6.1 地域条件と取り組みの比較

表 4-6-1 : 「関係者の調整・連携」に関する取り組みの比較

関係者の調整・連携		
	地域条件	取り組み
事例 1	・ 木造経験により、各関係者はつながりがある	・ 設計チームで設計を行った ・ 設計者が地元業者に分担して加工依頼した ・ つながりをもって、円滑に材料調達した
事例 2	・ 業者間信頼関係ある	・ 施工者が連携している供給者を提案し、承認を得た
事例 3		・ 調達会議を運営 ・ 製材者を分担供給させる
事例 4	・ コーディネーターは地域とのつながりがある	・ 4 つの製材所で分担して製材
事例 5		・ 製材所の整備、調達チームの組織 ・ 持続できる経営方式を実現した。 ・ 体制づくり、生産整備などに協力した

事例 1（秋田県能代市）は、地域内の供給体制が整っている。地元設計者が競争力を強化するため、地元の他の設計者と連携する方式で設計を推進した。調達の時、設計者が地元産業に対し十分に把握していたため、合理的に製材所の特徴と合わせて分担供給することができた。

事例 2（奈良県桜井市）では、供給者が集成材工法の指定サプライヤーとして設計者と連携している。地元施工者は普段の連携と供給体制を通して順調に地域材を調達できた。

事例 3（京都府京丹波町）では、コーディネーターと設計者の調整によって、3 つの地元製材所と他の企業で共同企業体を構成した。そして分離発注のため、地元製材所と外部の製材所で直接業務関係を作ることができた。供給経験と地域外との連携関係はプロジェクト終了後も残った。

事例 4（熊本県天草市）では、コーディネーターが設計アドバイザーを果たすと同時に、供給者として森林組合とともに、4 社の製材所の分担供給体制を作った。

事例 5（鹿児島県屋久島町）では、コーディネーターと設計者の調整によって、島内の 2 つの製材所が新たに整備され、連携して木材を供給した。そしてプロジェクト終了後、地域材をブランド化し、コーディネーターの指導のもと生産設備も整備した。

以上の比較から、「関係者の調整・連携」という問題意識に影響を与える地域条件は**地域の木造経験蓄積、関係者の普段の連携程度**であることが分かった。

4.6.2 課題分析

取り組みの分岐点：建設経験による体制づくりの方法

共同企業体などはプロジェクト終了後に解散するが、蓄積された経験そのものがなくなることはない。地域内の連携は生産能力を増強し、協力の経験を積むことができる。地域の外部との連携があれば、その外部の大手工場との連携の経験によって、新たなニーズと販売ルートを生み出すこともできる。また、地域業者の連携を支援したコーディネーターや設計者は、自らの経験を積極的に活用し、生産性向上のアドバイスや地域材ブランドの企画などについて協力できる。

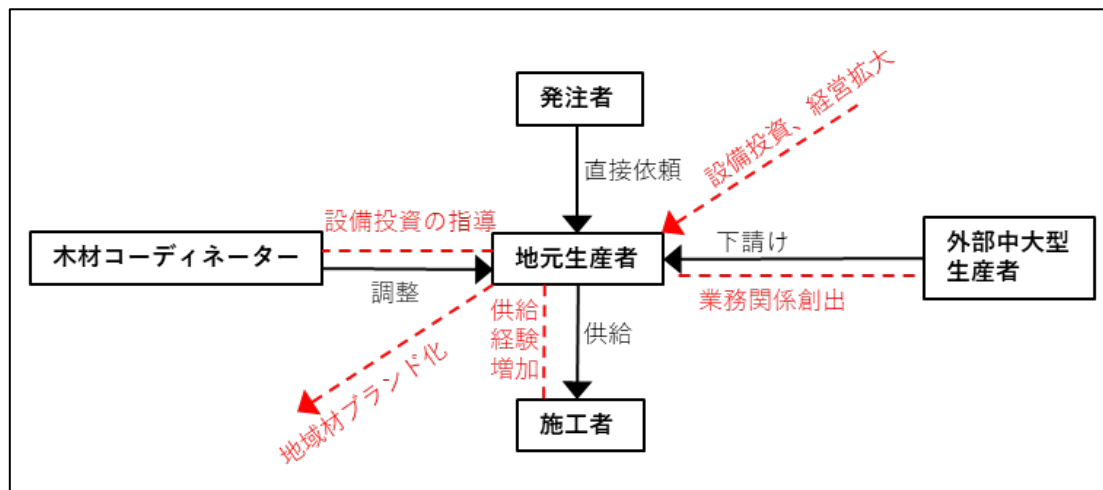


図 4-6-1：建設経験により体制づくり

課題の明確化

以上の分析から、「関係者の調整・連携」という問題意識が「プロジェクトの供給経験による持続可能な体制づくり」という課題に直面したことが分かった。地域に体制づくりとして残る供給方法を検討すべきである。

4.7 小結

4 章では、3 章で整理した各事例の問題意識、地域条件、取り組みの関係性を比較した上で、地域材の安定的な活用のための問題意識と、安定的な活用に取り組もうとする際に直面した課題について考察することができた。

材料生産効率の向上という問題意識について、生産能力・生産設備の整備状況、人工乾燥のキャパシティ、集成材工場などの有無などの地域条件を考慮し、「**材料形式の選択、寸法の設計**」という課題に直面したことが分かった。

調達時間の確保という問題意識について、生産能力、人工乾燥能力、地域の調達経験、伐採の有無などの地域条件を考慮し、「**材料発注方式の選択、先行発注の必要性の検討**」という課題に直面したことが分かった。

効果的な材料利用という問題意識について、地域材の特性、関係者の経験、品質管理能力などの地域条件を考慮し、「**表現性と実現性、実用性のバランス**」という課題に直面したことが分かった。

地元還元度の向上という問題意識について、地域の加工対応能力、生産体制の整備程度、地域の施工技術、地理的な位置などの地域条件を考慮し、「**加工調達範囲の支配度と加工要求のバランス**」という課題に直面したことが分かった。

情報の調査・把握という問題意識について、関係者の経験、関係者の立ち位置、地域の情報整備状況などの地域条件を考慮し、「**関係者の立ち位置の変化によって地元情報需要程度、調査方法の変化**」という課題に直面したことが分かった。

関係者の調整・連携という問題意識について、地域の木造経験蓄積、関係者の普段の連携程度などの地域条件を考慮し、「**プロジェクトの供給経験により持続可能な体制づくり**」という課題に直面したことが分かった。

5 章 結論

5.1 本研究の総括

5.2 本研究の成果

5.3 今後の課題

5.1 本研究の総括

2 章 公共建築物における地域材利用の実態把握

2 章では、地域材利用の公共建築物事例を収集、整理し、用途、樹種、構造形式、材料形式により分類した。また、構造形式と事例の規模、材料形式と木造の調達範囲、関係者の出所と事例規模などを分析した。それらの整理、分類、分析によって、公共建築物における地域材利用の実態を把握することができた。

3 章 各地域の事例と地域条件の関係性の把握

3 章では、選出された 5 事例を対象とした調査結果について述べた。事例の所在地域に関して、文献調査とヒアリング調査により、当該地域における木造公共建築物の木材利用に影響を与える地域材自体の特徴、地域材利用の特徴と、それに関する地域産業の現状や課題などについて調査し、「地域条件」として整理した。事例に関する調査では、建物の設計者および施工者へのヒアリング調査により、地域材活用に向けた「問題意識」と「取り組み」を整理した。さらに、「問題意識」を調査結果によりさらに詳細に分類・整理した上で、「問題意識」、「地域条件」、「取り組み」の関係性を示した。

4 章 事例の比較分析と安定的に活用するための課題の考察

4 章では、3 章で整理した各事例の問題意識、地域条件、取り組みの関係性を比較した上で、木材利用に関係する各主体が地域材の安定的な活用に当たり問題意識を持ち、取り組もうとする際に直面した課題を考察した。

5.2 本研究の成果

1. 公共建築物における地域材利用の実態把握

まず、事例の用途を分類すると、福祉施設、庁舎、教育施設などが大多数であることが分かった。材料に関しては、事例（地域）により使用された樹種が異なることが分かった。また、構造形式は木造が一番多く、混合構造、他の構造もあり、材料形式は製材と集成材が主流であることが分かった。

さらに、構造形式についての分析から、建築物の規模は木造、混合構造、他の構造の順で大きくなり、木材使用率は順で小さくなることが分かった。また材料の調達範囲は製材、集成材、CLT の順で拡大することが分かった。関係者についての分析からは、地元設計者よりも地元施工者が参与する場合が多く、建築物の規模が大きくなると、外部設計者が参与する場合が多くなると考えられた。

2. 地域材利用に向けた問題意識、地域条件、取り組みの関係性の整理

まず、各事例の取り組みを明らかにした上で、それに対応した問題意識を「材料生産効率の向上」「調達時間の確保」「効果的な材料利用」「地元還元度の向上」「情報の調査と把握」「関係者の調整と連携」の6つに分類した。その上で、各事例の問題意識、地域条件、取り組みの関係性を整理することができた。これにより、木材利用に関係する各主体が同様の問題意識を持っている場合でも、地域条件により取り組みが異なることが分かった。

3. 安定的に活用するための課題の考察

各問題意識について、異なる取り組みが行われた原因を比較分析し、地域材の安定的な活用に向けて取り組もうとする際に直面した課題が

- ・ 材料発注方式の選択
 - ・ 表現性と実現性のバランス
 - ・ 加工調達範囲の支配度と加工要求のバランス
 - ・ 関係者の立ち位置の変化によって地元情報需要程度と調査方法の変化
 - ・ プロジェクトの供給経験から持続可能な体制づくり
- であることを明らかにした。

表 5-2-1：各問題意識が配慮すべき地域条件とそれに対応した課題

問題意識	配慮すべき地域条件	課題
材料生産効率の向上	<ul style="list-style-type: none"> ・生産能力、生産設備の整備状況 ・人工乾燥のキャパシティ ・集成材工場などの有無 	・材料形式の選択、寸法の設計 集成材と製材の特徴を意識しながら、地域条件をベースに比較、選択する必要がある。材の寸法の設計について、一般流通材の活用が理想的であるが、流通材の使用ができない場合もなるべく寸法を統一、標準化することを検討すべきである。
調達時間の確保	<ul style="list-style-type: none"> ・生産能力 ・人工乾燥のキャパシティ ・地域の調達経験 ・伐採の有無 	・材料発注方式の選択、先行発注の必要性の検討 地域の調達経験などを総合的に考慮し、一括発注と分離発注のメリットと問題を意識しながら決定する必要がある。また、伐採が必要な場合には先行伐採発注を検討すべきである。
効果的な材料利用	<ul style="list-style-type: none"> ・地域材の特性 ・関係者の経験 ・品質管理能力 	・表現性と実現性、実用性のバランス 表現性が上がると地域材に対するハードルが高まる。シンプルな構造は地域材の利用率を高められる。設計時に地域材の特性、量の制限を意識し、表現性を求める場合であっても、合理的な材料計画を作成し、無駄なく地域材を使うことで地域材利用率を上げる方法について検討すべきである。
地元還元度の向上	<ul style="list-style-type: none"> ・地域の加工対応能力 ・生産体制の整備程度 ・地域の施工技術 ・地理的な位置 	・加工調達範囲の支配度と加工要求のバランス 地元還元においては、加工能力の限界があるため一次製材しかできない場合が多い。在来工法の採用、工法の簡素化などが地元業者の参与度を向上させるが、外部での加工が必要な場合は、地域周辺の状況を把握し、距離とコストを総合的に考慮して製材所を選ぶ必要がある。
情報の調査・把握	<ul style="list-style-type: none"> ・関係者の経験 ・関係者の立ち位置 ・地域の情報整備状況 	・関係者の立ち位置の変化によって地元情報需要程度、調査方法の変化 設計者の立ち位置により把握すべき情報量と調査方法が異なる。例えば、外部の設計者であれば、調整者の介在、自らでコンサルタントとして調査などが必要となる。自身の立ち位置と地域の情報整備状況などを意識しながら、それに適した調査手段と程度を決めることが重要である。
関係者の調整・連携	<ul style="list-style-type: none"> ・地域の木造経験蓄積 ・関係者の普段の連携程度 	・プロジェクトの供給経験により持続可能な体制づくり 公共建築物の建設は、地域内の連携を生み供給経験を蓄積し、外部への新たな商業ルートを生み出す機会となる。また、調整者や設計者は経験を活かし、生産性向上のアドバイスや地域材ブランドの企画などに協力できる。地域に体制として残るかたちでの供給方法を検討すべきである。

5.3 今後の課題

本研究では、「公共建築物」を対象として、これまでの地域材利用の実態と課題を整理した。しかし、民間建築物における地域材利用の実態と課題については別途調査が必要である。また、地域材利用をさらに促進するために、公共建築物のブランド効果を利用し、これまでの経験を民間建築に活用していくことが重要である。

また、建築分野における地域材利用は、森林循環、産業活性化などを促進する手段の 1 つにすぎない。より広い視野で見ると、森林側の視野（森林の経営管理、作業などの課題）、非建築物の視野（燃料材利用、木材市場の変化などの課題）からの研究が必要であると考えられる。

参考文献

- [1]脱炭素社会の実現に資する等のための建築物等における木材の利用の促進に関する法律
(<https://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/koukyou/>)
- [2]都道府県方針の改定状況
(<https://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/kidukai/kihonhousin.html>)
- [3]出典：令和2年度の公共建築物の木造率について, 林野庁, 2022/03/23
(<https://www.rinya.maff.go.jp/j/press/riyou/220323.html>)
- [4]出典：「令和2年度 森林・林業白書」, 林野庁, 2022/03/23
- [5] 森と木の国あきた 木造施設事例集 秋田県農林水産部
(<https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/7767>)
- [6] 熊本県木材利用大型施設コンクール 熊本県農林水産部
(<https://www.pref.kumamoto.jp/soshiki/92/>)
- [7]県産材を使用した県有建築物の整備事例紹介 奈良の木ブランド課
(<https://www.pref.nara.jp/item/122082.htm>)
- [8]宮城材活用事例集 宮城県林業振興課
(<https://www.pref.miyagi.jp/soshiki/ringyo-sk/miyagizai-riyonosusume.html>)
- [9]公共建築物等への県産材利用事例集三重農林水産部
(https://www.pref.mie.lg.jp/SHINRIN/HP/mori/86861015175_00004.htm)
- [10]公共施設木造・木質化建築事例 埼玉県農林部
(<https://www.pref.saitama.lg.jp/a0905/mokuzouka-list.html>)
- [11]福島県内の公共建築物における木材利用事例集 福島県農林水産部
(<https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/36055c/mokuzairiyoujirei.html>)
- [12]道産木材特別編（公共利用優良事例集）北海道木材産業協同組合連合会
(<https://woodplaza.or.jp/news/post-5961/>)
- [13]あいちの木材利用施設事例集 愛知県林務課
(https://www.pref.aichi.jp/uploaded/life/370595_1586799_misc.pdf)
- [14]公共建築物における木材の利用の取組に関する事例集（令和2年版）国土交通省
(https://www.mlit.go.jp/gobuild/moku_torikumi.html)
- [15]木材利用優良施設コンクール 木材利用推進中央協議会
(<https://www.jcatu.jp/commendation/list.html>)
- [16]公共建築物における木材利用優良事例 林野庁木材利用課
(https://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/kidukai/zirei_sankou/index.html)
- [17]施設用途分類表 公共建築物協会
(<https://www.pbaweb.jp/>)
- [18]都道府県別森林率・人工林率 林野庁
(<https://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/genkyou/h29/1.html>)
- [19]「秋田県林業統計（令和2年度）」秋田県農林水産部
(<https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/1762>)
- [20]「あきた県産材利用推進方針」について 秋田県農林水産部
(<https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/468>)
- [21]木材 能代市
(<https://www.city.noshiro.lg.jp/sangyo/mokuzai/>)

- [22] 木材需給と木材・木工業 秋田県農林水産部
<https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/1768>
- [23] 令和2年度 奈良県林業統計 奈良県水循環・森林・景観環境部
<https://www.pref.nara.jp/23014.htm>
- [24] 万葉と木のまち・桜井市 桜井木材協同組合
<http://www.sakurai-mokkyo.or.jp/sakurai.html>
- [25] 京都府の森林・林業の現状 令和3年版 京都府農林水産部
<https://www.pref.kyoto.jp/shinrinhozen/1331772451415.html>
- [26] 京都府林業統計 令和3年版 京都府農林水産部
<https://www.pref.kyoto.jp/shinrinhozen/1330668698723.html>
- [27] 京都府京丹波町／地域資源活用による豊かなまちづくりへ 全国町村会とは
<https://www.zck.or.jp/site/forum/1354.html>
- [28] 林業の成長産業化に向けた取り組み―熊本県の林業の現状と課題― 地方経済総合研究所
https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndl.jp/pid/11351039/www.dik.or.jp/wp-content/uploads/2017/01/k_150911_2.pdf
- [29] 熊本県林業統計要覧（令和2年度版） 熊本県農林水産部
<https://www.pref.kumamoto.jp/soshiki/71/139761.html>
- [30] 秋元 拓也「鹿児島県の森林整備・林業振興の取組について」森林利用学会誌, 33 巻 1 号, p. 81-84, 2018 年 1 月
- [31] 令和2年度鹿児島県森林・林業統計 鹿児島県環境林務部
https://www.pref.kagoshima.jp/ad01/sangyo-rodo/rinsui/tokei/shinrin/r2toukei_201130.html
- [32] 農林水産業/林業 屋久島町役場観光まちづくり課
<https://yakushima-kuchinoerabu-br.com/nature-and-living/aff/>
- [33] いつまで続くウッドショック；価格の高止まりが需要に影響？ 経済産業省
https://www.meti.go.jp/statistics/toppage/report/minikaisetsu/hitokoto_kako/20211022hitokoto.html

既往研究

既往研究 1

河合 竜希「流通の変化に着目した木材利用の在り方に関する研究―東北地方を事例として―」2018, 東京大学

既往研究 2

七里 夏海, 角田 誠「材工分離発注方式による公共建築の木材調達プロセスに関する研究」日本建築学会大会学術講演梗概集, 1287-1288, (関東)2020 年 9 月

既往研究 3

平川 潤, 網野 禎昭, 浦江 真人, 長澤 悟「地域材を活用した公共建築事業マネジメントに関する研究」日本建築学会大会学術講演梗概集, 375-376, (中国)2017 年 8 月

既往研究 4

今井 美仁, 角田 誠, 李 祥準「地場産材利用を目指した木材供給体制に関する調査研究―木造学校事例を対象として―」日本建築学会大会学術講演梗概集, 863-864, (近畿) 2014 年 9 月

謝辞

本論文の作成にあたり、多くの方々にご指導ご鞭撻を賜りました。この場を借りて感謝申し上げます。

指導教員の清家先生からは、以前論文経験のない私に研究の方法論に関する多くの御指導を頂きました。私の着目した研究テーマを進める上で必要な論理の組み立て方から該当分野の調査方法まで、研究に取り組む基本的な姿勢をご教授下さいました。研究データの蓄積段階では、ヒアリングや現地調査の機会を設けて頂き、論文の執筆段階に入ると、研究室定例のゼミ以外に個別ゼミの時間も頂きました。清家先生のいろんな御助力により、研究の内容を現場で実感することができ、論理力を鍛えることができ、誠に有り難く存じます。

副指導の小崎先生は、論文の枠組みの一貫性から細部にわたるご指導をいただきました。有益なご指摘を頂きました。心より感謝いたします。

ヒアリング調査をお受けいただいた団体、事業者の皆様には、ご多忙の中、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ことに感謝したいと思います。

また、毎回ゼミのあと、わたしの語学力の不足で先生のコメントとご教示に対して理解が不十分な時には、留学生の先輩である趙さんがよく事後に中国語で説明してくださりまして、その他に研究の進め方や枠組みについても有益な助言を色々いただきました。

博士の八木さんは、いつも個別ゼミに付き合って頂き、研究の進捗から論文の調整に関して色々とおアドバイスをいただきました、暖かくフォローしてくださいました。

同期の小幡君は、毎回のヒアリングと現地調査に同行していただきました。論文の執筆段階では、日本語の修正、研究の論理性の検討など、色々とお助けいただきました。

後輩の劉さん、中馬さん、俵君、寺田君、熊野君は論文の図表整理、日本語の修正などで助けていただきました。

以上の研究室の先輩、同期、後輩の方々に心からお礼申しあげます。お陰様で有意義で充実した修士研究の日々を送ることができました。

最後に、そして何よりも、経済面・精神面から支えて下さり、常に寛大な心で接してくださいました両親に深い敬意と感謝を心より申し上げたいと思います。