調査研究報告　　No. 465
RESEARCH REPORT 2026. 3

北海道における木造建築物の普及促進に向けた構造・構法に関する基礎的研究

Basic study on Structural System to Promote the Adoption of Wooden Buildings in Hokkaido

高島 将人[1)]、糸毛 治[2)]、齋藤 隆典[3)]、長瀬 拓也[4)]、宮内 淳一[4)]
Masato Takashima[1)], Osamu Itoge[2)], Takasuke Saito[3)], Takuya Nagase[4)], Junichi Miyauchi[4)]

地方独立行政法人北海道立総合研究機構
建築研究本部
北方建築総合研究所
Northern Regional Building Research Institute
Building Research Department
Local Independent Administrative Agency Hokkaido Research Organization

1) 建築研究部建築システムG研究職員，2) 建築研究部長・博士（工学），3)建築研究部建築システムG主査・博士（工学），4) 建築性能試験センター安全性能部評価試験課研究主任
1) Researcher of Building Engineering System Group, 2) Director of Building Research Division, Dr. Eng., 3) Chief for Building Engineering System Group, Dr. Eng., 4) Researcher of Performance Testing and Evaluation Section

本書の全部および一部の無断での転載はご遠慮ください。

No unauthorized reproduction

概　要
Abstract

北海道における木造建築物の普及促進に向けた構造・構法に関する基礎的研究
Basic study on Structural System to Promote the Adoption of Wooden Buildings in Hokkaido

高島 将人[1)]、糸毛 治[2)]、齋藤 隆典[3)]、長瀬 拓也[4)]、宮内 淳一[4)]
Masato Takashima[1)], Osamu Itoge[2)], Takasuke Saito[3)], Takuya Nagase[4)], Junichi Miyauchi[4)]

キーワード：木造建築物、建築構法、コスト
***Keywords**：Wooden structures, Structural System, Cost*

１．研究概要

１）研究の背景

・国では平成 22 年に制定された「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」を、令和 3 年に「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」へと改め、カーボンニュートラルの実現に向けた取り組みを公共建築物から民間建築物まで拡大している。
・北海道では「道有建築物の脱炭素化指針」を策定し、徹底した省エネルギー化の推進と再生可能エネルギーの導入を進めるとともに、道産木材の積極的な利用の推進を図っている。
・一方で、木造は他構造と比較して高コスト化する傾向がある。また木造の構造設計では、技術者が不慣れなことや接合部等の設計負担が大きい等の実務上の課題が存在し、これらは木造建築物の普及を阻害する一要因となっている。
・北海道における木造建築物の普及を実現するためには、木造建築物を取り巻く実態を明らかにするとともに、実状に即した取り組むべき建築構造・構法上の課題を明確にし、解決に向けた方針を示す必要がある。

２）研究の目的

北海道において、木造建築物の普及促進を行うにあたり、それらの構造・構法における実態や課題を明らかにし、解決に向けた方針を示すことを目的とする。

２．研究内容

１）木造建築物の構造設計における負担要因の把握（R6～R7 年度）

・ねらい：近年に建設された木造建築物の設計事例を調査し、延べ面積や梁スパンといった設計条件と架構・接合部等の構造形式との関係から、現行の木造建築物の設計実態を明らかにする。また、木造設計の経験が少ない技術者に向け、必要な情報となる部材長・接合部の設定などの構造設計の負担が大きくなるポイントを把握する。
・試験項目等：木造公共建築物の設計事例調査

---

1) 建築研究部建築システム G 研究職員，2) 建築研究部長・博士（工学），3)建築研究部建築システム G 主査・博士（工学），4) 建築性能試験センター安全性能部評価試験課研究主任
1) Researcher of Building Engineering System Group, 2) Director of Building Research Division, Dr. Eng., 3) Chief for Building Engineering System Group, Dr. Eng., 4) Researcher of Performance Testing and Evaluation Section

２）木造建築物の建設における高コスト要因の把握（R6～R7 年度）

・ねらい：北海道内の木造建築物の設計内訳書から費用内訳を調査し、木造を採用するうえで工事費用におけるコスト負担が大きくなる部分を特定し、その要因を明らかにする。

・試験項目等：木造公共建築物の設計事例調査、設計内訳書の調査

３）木造建築物の構造・構法における課題解決に向けた方針の提案（R7 年度）

・ねらい：１）、２）の調査結果から、北海道の技術者の実状や道産木材の流通状況を踏まえて、木造建築物の普及に向けて取り組むべき構造・構法における課題とその解決への方針を示す。あわせて今後の木造建築物の普及を進めるため、構造形式として木造を採用することが有効となるスパン・面積・階数等の建物規模や架構形式について明らかにする。

・試験項目等：調査結果の整理・分析、建築基準法との整合性確認

３．研究成果

１）木造建築物の構造設計における負担要因の把握（R6～R7 年度）

次の 5 つの観点から、設計における負担要因を把握した。

・【用途】建築計画概要書を用いて北海道内の建築物の用途・規模を分析し、庁舎・事務所は棟数が多い一方で木造化率が低く、木造化の余地が大きいことを明らかにした。

・【規模】北海道内の木造建築物（192 棟）を対象に、非住宅建築物の規模ごとの棟数を分析し、現状の技術水準で無理なく木造が進められる規模を以下の通り明らかにした。

  ・ 準防火地域：500 m^2 以下、2 階建て以下、高さ 16m 以下の建築物

  ・ 防火地域・準防火地域以外の地域：1,000 m^2 以下、2 階建て以下、高さ 16m 以下

・【構法】上記の木造建築物の内観写真から梁間方向スパンと構法の関係を分析し、図 1 の通り分類できることを明らかにした。また、北海道内の 16 棟の公共建築物（事務所・庁舎：4 棟、児童福祉施設：3 棟、公民館・集会場：4 棟、宿泊施設：2 棟、学校：2 棟、道の駅：1 棟）を対象に図面調査を行い、ほとんどの室が概ね短辺長さ 7.28 m で構成されていることを明らかにした。この 7.28 m までを流通材で構成することができれば、木造化のコストダウンに大きくつながると考えられる

・【木材】プレカット業者（23 社）へのアンケート調査により、断面 105 mm×450 mm 以下、長さ 5.5m 以下程度の梁材であれば、道内の多くのプレカット業者で安価に入手できることを明らかにした。

・【設計】設計者（5 社）へのヒアリング調査から、木造建築物の設計においては接合部など難易度の高い検討が必要な部分はあるものの、各社で概ね対応可能な状況であることが明らかになった。また、設計者は構法の違いによる設計難易度の差異は感じていないことが明らかになった。

２）木造建築物の建設における高コスト要因の把握（R6～R7 年度）

・北海道内の公共建築物（木造 3 棟、木造＋RC 造の混構造 3 棟）の設計内訳書を用いて直接工事費を比較した。木造の建設コスト高騰には、構造躯体だけでなく、内外装等の仕上の工法や材料による影響も大きいことを明らかにした（図 2）。これらの仕上の設計を工夫する（既製品を使用するなど）ことで、木造のコストを低減できる可能性がある。

３）木造建築物の構造・構法における課題解決に向けた方針の提案（R7 年度）

・梁スパン別最適構法の分類案（図 3）と、木造化しやすい建築物の範囲（図 4）を提案した。

・上記で示した流通材および既成金物を用いてスパン 7.28 m を構成する構法・接合方法は、プラン計画上の需要が高く、コスト低減を図ることができる点で有効であり、新たな構造・構法の開発のターゲットになり得ることが分かった。

＜具体的データ＞

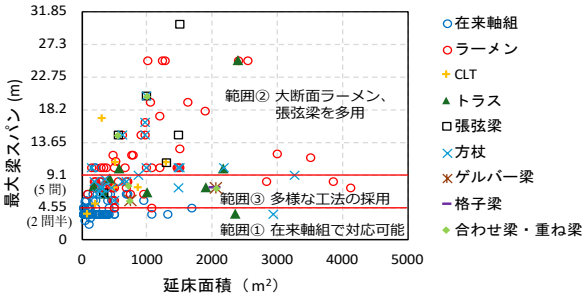


図１　延床面積―梁スパン関係

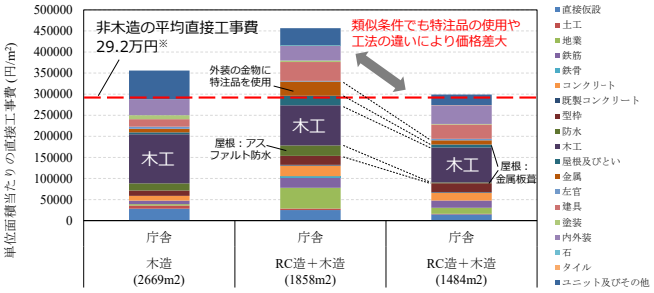


図２　直接工事費（建築工事のみ）の比較



図３　梁スパン別最適構法の分類案

表１　木造化しやすい建築物の範囲

	現状の技術水準で 無理なく木造化できる建築物	対策を取れば、 木造化を推進しやすくなる建築物
用　途	・福祉施設、宿泊施設、 診療所、認定こども園など (小空間が連続する平面配置)	・事務所、店舗 (需要が高いが木造化率が低) ・学校、病院 (流通材の材長より必要スパンが大)
規　模	・準耐火構造未満	・準耐火構造 ・構造設計ルート2まで
構　法	・梁スパン4.55m以下 (在来軸組で対応可能)	・梁スパン4.55m～9.1m →多様な構法が存在 ・7.28mまでを一般流通材・既成金物 で構成すれば、コスト低減効果大
設　計		・木造は他構造より手間がかかるが、 構法間に設計難易度の差はない
コスト		・仕上が直接工事費に大きく影響 →既製品等の活用でコスト低減効果大

４．今後の見通し

今後は、収集した木造建築物のデータ（図面、構造計算書など）をもとに、構造・仕様の実態調査を行うとともに、木造化の先進事例の調査を実施し、木造化の推進に向けた技術情報を整理する予定である。

目　次

１．研究の背景と目的.....1
１.１　背景.....1
１.２　目的.....1

２．木造建築物の設計における負担要因の把握.....1
２.１　用途に関する実態調査.....1
２.２　規模に関する実態調査.....5
２.３　構法に関する実態調査.....7
２.４　木材・金物の流通状況の実態調査.....10
２.５　設計者に関する実態調査.....12

３．木造建築物の建設における高コスト要因の把握.....15
３.１　新営予算単価を用いたコスト分析.....15
３.２　設計内訳書を用いたコスト分析.....16

４．木造建築物の構造・構法における課題解決に向けた方針の提案.....19

１．研究の背景と目的

１．１　背景

国では平成 22 年に制定された「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」を、令和 3 年に「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」へと改め、カーボンニュートラルの実現に向けた取り組みを公共建築物から民間建築物まで拡大している。これに合わせて、北海道では「北海道地域材利用推進方針 [1)]」を改定するとともに、「道有建築物の脱炭素化指針 [2)]」を策定し、道産木材の積極的な利用の推進を図っている。

一方で、中大規模建築物の場合、木造は他構造と比較して高コスト化する傾向があることが一般的に指摘されている。また木造の設計においては、技術者が少なく、設計負担が大きいなどの実務上の課題が存在し、これらは木造建築物の普及を阻害する一要因となっている。

北海道において木造建築物の普及を実現するためには、木造建築物を取り巻く実態を明らかにするとともに、実状に即した普及対象とすべき建築構造・構法を明確にし、解決に向けた方針を示す必要がある。

１．２　目的

本研究では、北海道内の木造建築物の実態と木造建築物に関する従事者の状況を把握し、木造化を合理的に実現・推進し得る建築物の範囲を明らかにする。

２．木造建築物の設計における負担要因の把握

本章では、近年に建設された木造建築物の設計事例を調査し、用途、規模、構法、材料の観点から、その設計実態を明らかにする。また設計者への調査を行い、設計上の現状と課題を把握する。

２．１　用途に関する実態調査

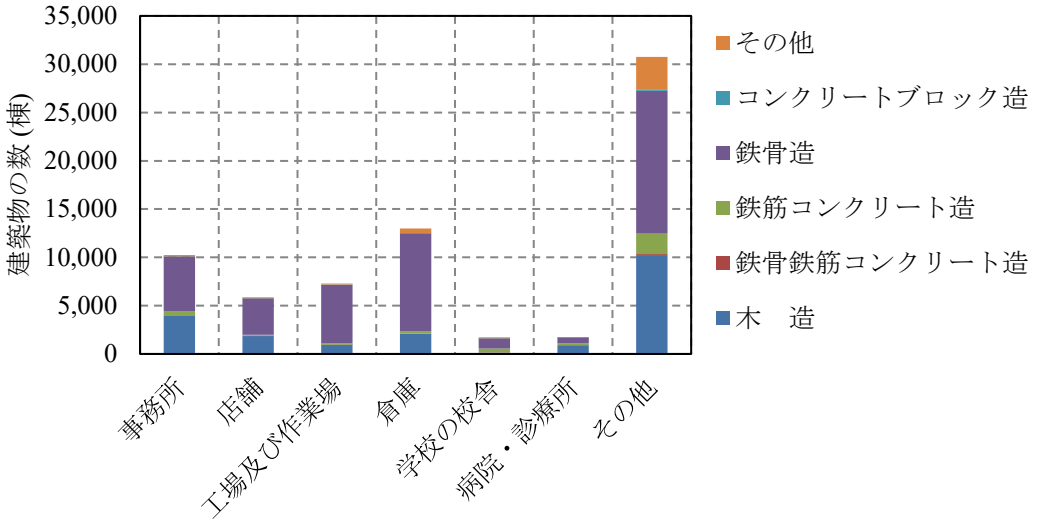
建築着工統計 [3)]と既往研究 [4)]における建築計画概要書の調査結果に基づき、道内非住宅建築物の木造化率を分析し、木造化への対策が必要となる用途を分類する。

（１）建築着工統計 [3)]の調査

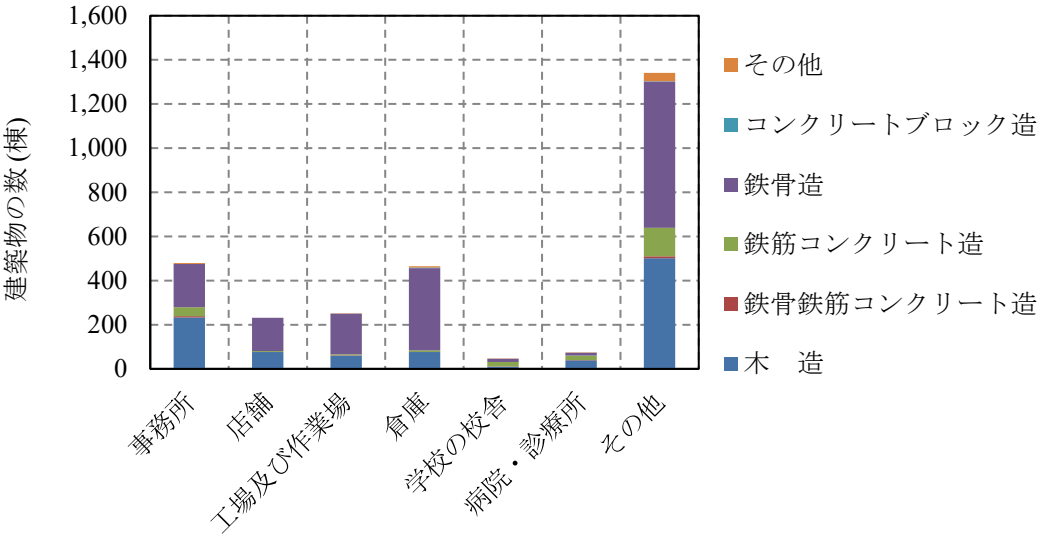
建築着工統計 [3)]より算出した 2022 年における用途別の建築物の棟数を図 2-1 に、用途別の棟数の割合を図 2-2 に、用途別の木造化率を図 2-3 に示す。

全国と北海道では、用途別棟数の割合は概ね同じであり、北海道の地域特性は見られない。用途別の木造化率について、事務所、工場および作業場、学校は全国よりも北海道の方が高い。

北海道における用途別の棟数は、事務所と倉庫が最多で、次いで店舗と工場および作業場の棟数が多く、需要が多いことが分かる。学校の校舎と病院・診療所は棟数が少ない現状にある。

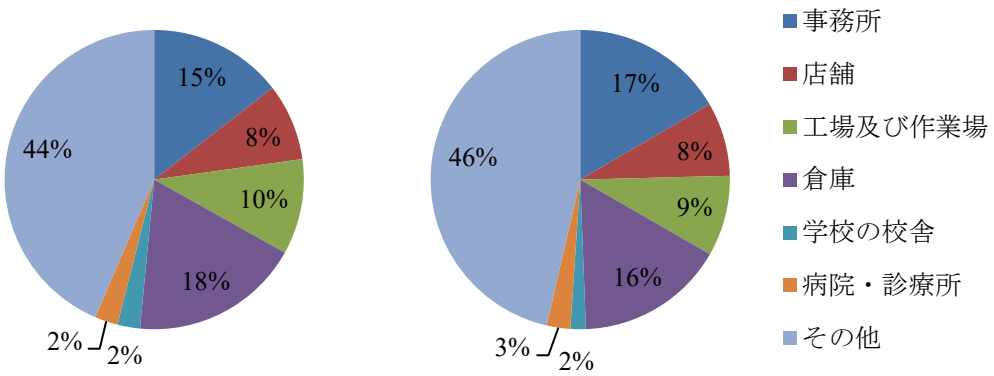


(a) 全国



(b) 北海道

図 2-1　用途別の非住宅建築物の棟数（2022 年）



(a) 全国　　(b) 北海道

図 2-2　用途別の非住宅建築物棟数の割合（2022 年）

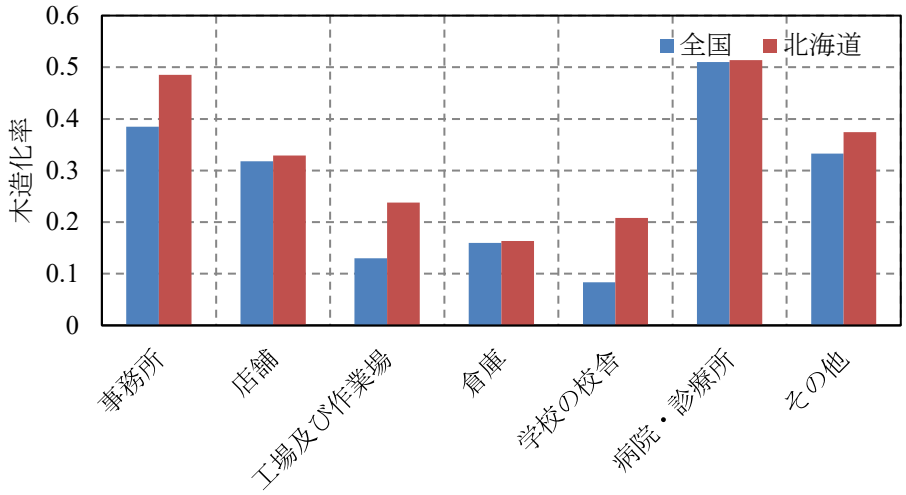


図 2-3　用途別の非住宅建築物の木造化率（2022 年）

（２） 既往研究[4]における建築計画概要書の調査

既往研究[4]では、建築物の用途・延床面積・構造種別が記載されており、用途・規模と木造化率の関係を明らかにするうえで有効であることから、建築計画概要書[5]を使用している。調査対象は、北海道が web 上で公開している 2022 年 12 月 1 日から 2024 年 11 月 10 日までの期間に確認済証が交付された建築物である。なお、建築確認申請が必要ない建築物と、web 上で建築計画概要書が公開されていない特定行政庁※1 が所管する建築物、限定特定行政庁※2 が所管する木造住宅などの小規模建築物は調査対象外としている。全 5546 棟の調査対象うち、以下の建築物を除く非住宅建築物 1533 件について木造化率を算出している。

・住居等（戸建住宅、共同住宅、併用住宅）（3790 件）
・自動車車庫（173 件）
・用途不明（33 件）
・延床面積 50 m² 未満の教育施設、40 m² 未満の福祉施設、100 m² 未満の医療施設（17 件）

※1 特定行政庁：　札幌市、函館市、小樽市、釧路市、苫小牧市、室蘭市、旭川市、帯広市、北見市、江別市

※2 限定特定行政庁：
（石狩）　石狩市、北広島市、千歳市、恵庭市、当別町
（渡島）　北斗市
（空知）　岩見沢市、砂川市、深川市、美唄市、芦別市、赤平市、三笠市、長沼町
（上川）　名寄市、士別市、富良野市、上富良野町、東神楽町
（留萌）　留萌市
（宗谷）　稚内市
（オホーツク）　網走市、紋別市、美幌町、遠軽町
（胆振）　登別市、伊達市、白老町
（十勝）　音更町、芽室町、幕別町
（根室）　中標津町、根室市

既往研究[4]における集計結果を表 2-1 に示す。棟数が多い建築物の用途は、宿泊施設、店舗、事務所、倉庫、工場である。この結果は、建築着工統計における集計結果と整合しており、一部の市町村が集計対象外となっているものの、表 2-1 に示す結果は北海道全体の傾向を反映していると考えられる。

表 2-1　建築計画概要書を用いた用途別木造化率の集計結果[4]

	500㎡未満		500~1000㎡		1000~3000㎡		3000㎡以上		計	
	計	木造率	計	木造率	計	木造率	計	木造率	計	木造率
計	989	43.0	253	20.9	207	11.6	85	2.4	1533	32.9
教育施設	10	10.0	13	46.2	16	18.8	8	0.0	47	21.3
福祉施設	39	74.4	20	45.0	16	31.3	1	0.0	76	56.6
宿泊施設	115	74.8	47	42.6	10	20.0	9	0.0	181	59.7
医療施設	11	27.3	6	33.3	2	50.0	8	0.0	27	22.2
店舗	107	62.6	20	15.0	48	0.0	9	0.0	184	38.0
宗教施設	21	76.2	4	25.0	0	—	0	—	25	68.0
事務所	138	41.3	21	14.3	11	18.2	5	0.0	175	35.4
畜舎	16	56.3	7	42.9	22	31.8	11	18.2	56	37.5
倉庫	214	28.0	44	2.3	26	7.7	14	0.0	298	21.1
工場	110	20.9	35	5.7	29	3.4	10	0.0	184	14.1
自動車修理工場	20	20.0	9	0.0	7	0.0	1	0.0	37	10.8
その他	188	37.2	27	11.1	20	5	8	0	243	30.5

福祉施設、宿泊施設が規模によらず木造率が高いのは、比較的小規模な空間が連続する平面計画であるからと推察される。畜舎は大スパンが必要であるものの、設計荷重が小さいため、規模に関わらず木造化率が高い。店舗は小規模であれば木造で設計できるが、規模が大きいショッピングモールのような建築物では大スパンが必要となり、木造化率が低くなっている。教育施設の木造率が低いのは、普通教室に必要なスパンが 8 m 程度と流通している集成材の長さ（5.5 m 程度）より長く、木造化のためには特注材やトラス工法を用いる必要があり、コスト負担が大きくなるためであると推察される。医療施設の木造化率が低いのは、病院に必要なスパンが大きいからという理由だけでなく、耐火建築物等としなければならない条件（3 階建て以上(階数 3 で延べ面積 200 m^2 以下のものは除く)で耐火建築物等、2 階に患者の収容施設がある場合はその面積が 300 m^2 以上で準耐火建築物）が比較的厳しいことが影響していると考えられる。車庫、自動車修理工場は 150 m^2 以上で準耐火建築物とする必要があるため木造率が低いと考えられる。

以上を踏まえて各用途に対する木造化の推進の必要性を表 2-2 のように分類した。

表 2-2　木造化への対策の必要性に関する分類

分類	用途	木造化の実現可能性
木造化推進のための対策が必要となる建築物	事務所 店舗	・　棟数が多い一方、木造化率が低く、木造化の余地が大きい。 ・　室内への柱の配置が許容しやすく、比較的木造化が容易。
	教育施設のうち学校 医療施設のうち病院	・　流通材の材長（5.5m）よりも必要スパンが長い。 ・　大規模で、耐火等の要件に該当しやすく、火災安全性から、木造が非選択の場合あり。
既に木造化が推進され、現状を維持すべき建築物	福祉施設 宿泊施設 医療施設のうち診療所 教育施設のうち認定こども園等	・　小空間が連続する平面プランであることが多く、既に木造化率が高い。
	畜舎等	・　設計荷重が他用途よりも小、木造化が比較的容易。
木造化の合理性が乏しく、対策の必要性が低い建築物	倉庫、工場	・　大スパンが必要。 ・　豊かな室内環境を必要としない。 ・　引火性の高い危険物を取り扱うことがあり、火災安全性の観点から木造化が非合理。

２．２　規模に関する実態調査

非住宅木造建築物の規模ごとの棟数を集計し、構造・防耐火等の法規制を考慮しつつ、現状の技術水準で木造化が無理なく実現できる規模を明らかにする。

（１）検討方法

表 2-3 に示す木造建築物を調査対象とし、非住宅建築物の規模ごとの棟数を集計した。延床面積・階数は参考資料から引用した。

表 2-3　木造建築物の調査対象

調査対象	参考資料	整備年	棟数
公共建築物	・北総研内部資料	2006 -2008	3
下記事業で整備された建築物 ・林業・木材産業成長産業化促進対策※1 ・森林整備加速化・林業再生事業等※2	・北海道水産林務部提供資料	2009 -2019	148
下記情報が特定できた公共・民間建築物 6) ・意匠設計者 ・構造設計者	・HOKKAIDO WOOD BUILDING 登録状況 7) ・道産木材 8), 9), 10), 11), 12), 13) ・設計者、建築物の HP など	2014 -2024	41

※1　地域材利用量 0.18m³/m²、延べ面積 300m² 以上（特殊な工法、用途のもの以外）が要領で規定。
※2　公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律施行令第 1 条に掲げる施設であることが要領で規定。

（２） 結果・考察

調査対象の延床面積ごとの棟数を図 2-4 に示す。約 65%が延床面積 500m² 未満であり、約 80%が延床面積 1000m² 未満である。500m² 以下は準防火地域におけるその他の建築物に該当し、かつ 2025 年 4 月の 4 号特例縮小まで許容応力度計算を必要としない延床面積である。1000m² 以下は防火壁を設ける必要がない延床面積の範囲である。500m² および 1000m² の付近に建築物が集中しているのは、これらの規制に該当しないよう計画された結果であると考えられる。

階数が 3 階以上の建築物は調査対象の中では 2 棟のみである。うち 1 棟は地上 7 階建て宿泊施設であり、宿泊棟は RC 造で、エントランス等と厨房管理棟のみ木造としている。もう 1 棟は地上 11 階建て宿泊施設で、9 階から塔屋階の上部 4 層を純木造としている。中層純木造建築物の設計難易度は高いことが、3 階以上の木造建築物の普及が進んでいない要因と考えられる。

調査対象 192 棟のうち、混構造は 15 棟であり、その内訳は木造と RC 造の混構造が 11 棟、木造と S 造の混構造が 2 棟、木造と S 造と RC 造の混構造が 2 棟となっている。水平荷重を RC コアで負担させ、木造は鉛直荷重のみ（屋根・小屋組のみを木造にする場合なども含む）を負担させるような設計が多いことから、RC 造と木造の混構造が多いものと考えられる。

以上の結果を踏まえると、現状の技術水準で無理なく木造化できる規模は以下の通りである。

・準防火地域：500 m² 以下、2 階建て以下、高さ 16m 以下

・防火地域・準防火地域以外の地域：1000 m² 以下、2 階建て以下、高さ 16m 以下

この範囲を超える規模については、今後、木造化を推進するための具体的な方策を検討していく必要がある。

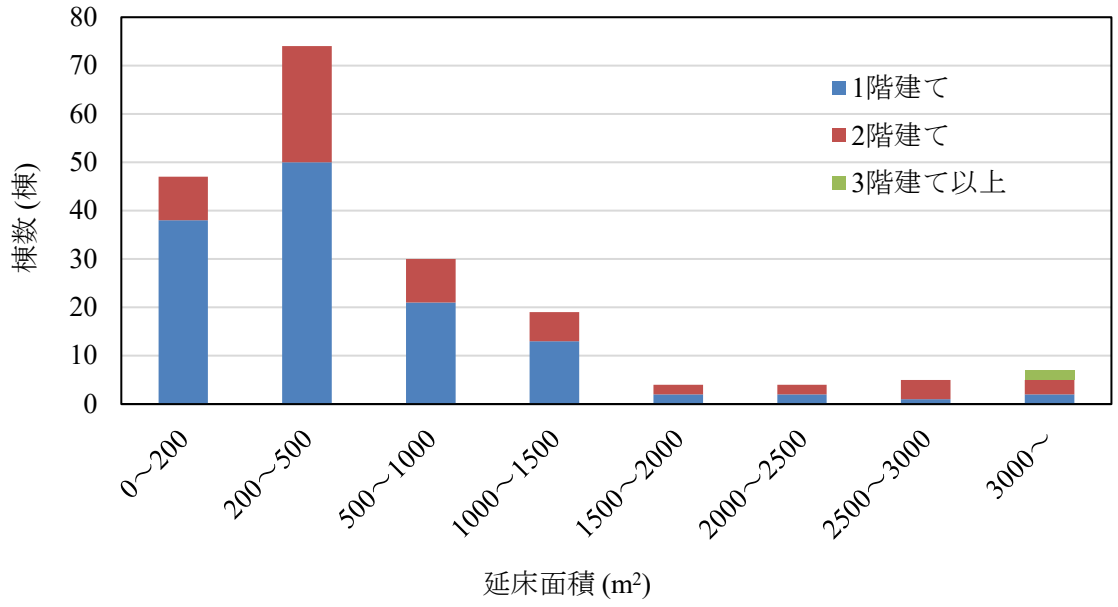


図 2-4　延床面積ごとの棟数

２．３　構法に関する実態調査

非住宅建築物において、木造化に向けた構法の工夫ができる余地が大きい範囲と、需要が多く一般流通材と既成金物で構成できればコスト低減効果が大きい範囲を明らかにする。

（１）梁スパンが最大となる室の寸法と採用構法の関係の分析

1）検討方法

調査対象は先に示した表 2-3 と同一である。梁間方向スパンが最大となる部屋の寸法と採用されている構法（架構形式）を建築物の内観写真から推定し、その関係を分析した。

2）結果・考察

構法ごとの延床面積と最大梁スパンの関係を図 2-5 に示す。同一空間内に複数の構法を用いている場合は、重複して描画している。構法は以下の通りに分類できる。

- 梁スパン 4.55m 以下であれば、在来軸組構法で十分に対応できる。
- 梁スパン 9.1m を超える場合では、大断面集成材を用いたラーメン構造や張弦梁の採用が多い。この場合は、高コストとなり、木造化の合理性が乏しいと推察される。
- 梁スパン 4.55～9.1m では、ゲルバー梁、合わせ張り、重ね梁など、採用されている構法が多く、木造化に向けた構法の工夫ができる余地が大きい範囲だと考えられる。

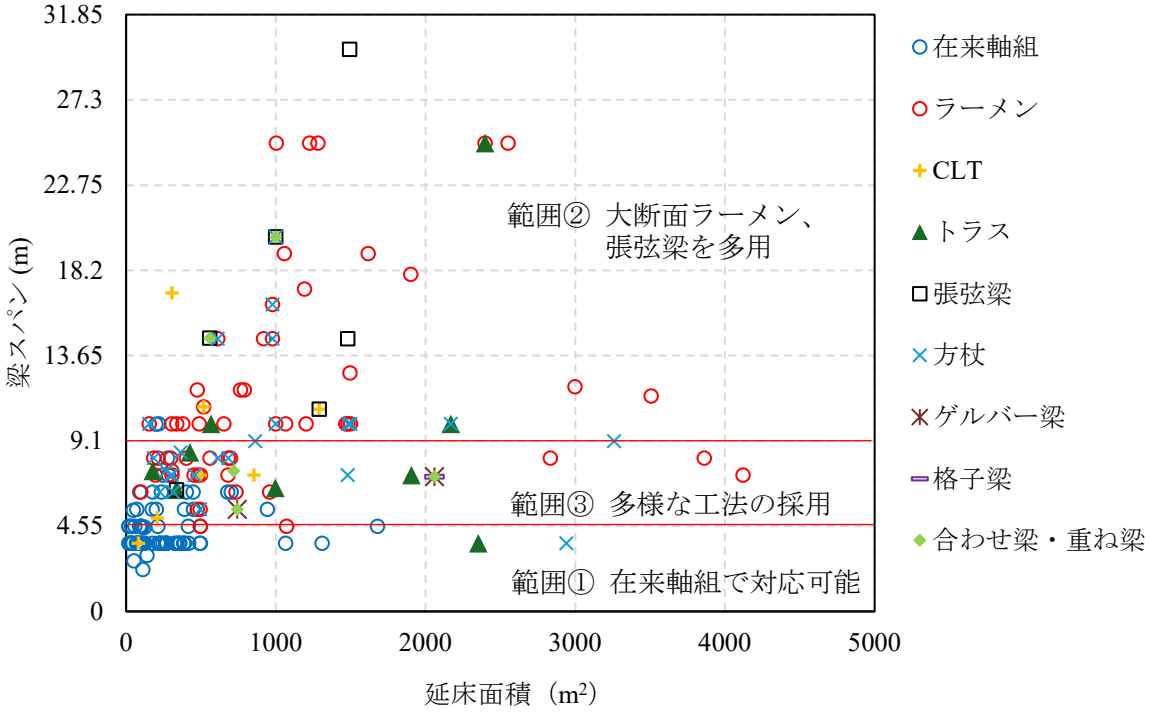


図 2-5　延床面積―梁スパン関係（構法別）

（２） 需要が多い室寸法の調査

1）検討方法

前項で示した梁スパン 4.55～9.1m の範囲のうち、需要が多く、流通材使用によりコスト低減効果が大きい範囲を明らかにするため、表 2-4 に示す調査対象について、図面から室寸法を整理した。

表 2-4　室寸法の調査対象

施設	用途	所在地	構造・構法
集会場 A	集会場	下川町	木造（在来軸組）
認定こども園 B	認定こども園	厚沢部町	木造（方杖、張弦梁）
認定こども園 C	認定こども園	枝幸町	木造（方杖）
道の駅 D	道の駅	赤井川村	木造（在来軸組）
宿泊施設 E	宿泊施設	乙部町	木造（トラス）
集会場 F	集会場	足寄町	木造（在来軸組）
集会場 G	集会場·図書館	鷹栖町	木造（ゲルバー梁）
集会場 H	集会場	鶴居村	木造（方杖）
庁舎 I	庁舎	当麻町	木造（在来軸組、トラス）
集会場 J	公民館	北見市	木造（重ね梁）
消防学校 K	消防学校	江別	RC 造
児童相談所 L	児童相談所	室蘭市	RC 造
庁舎 M	庁舎	苫小牧市	RC 造＋木造
庁舎 N	庁舎	訓子府町	RC 造＋木造
高校 O	高校	新十津川町	RC 造

2）結果・考察

各室の寸法を図 2-6 に示す。用途を問わず、ほとんどの室が概ね短辺長さ 7.28 m（図 2-6 の赤破線）以内で構成されていることが分かる。この 7.28 m までを一般流通材で構成することができれば、木造化のコストダウンに大きくつながると考えられる。上記の検討を踏まえて、梁スパン別の適切な構法の分類案を図 2-7 に示す。

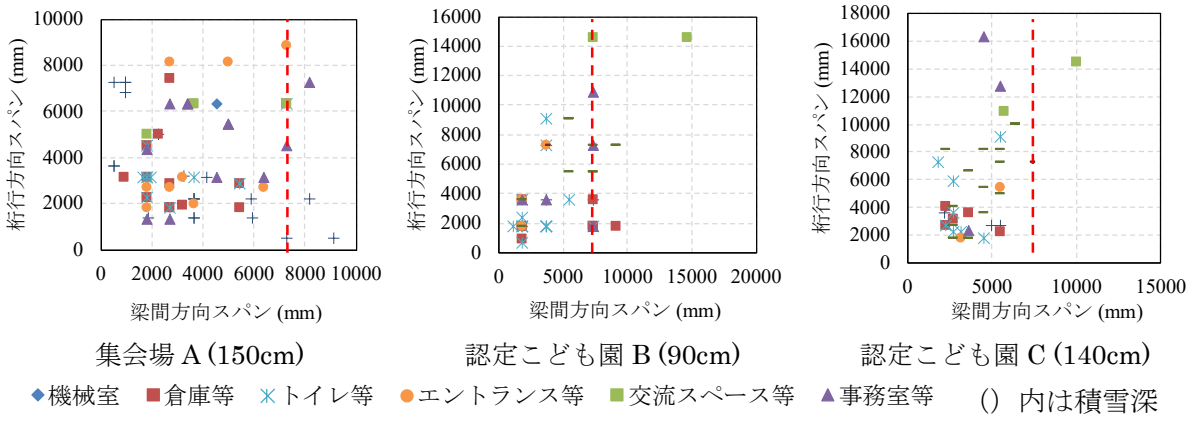
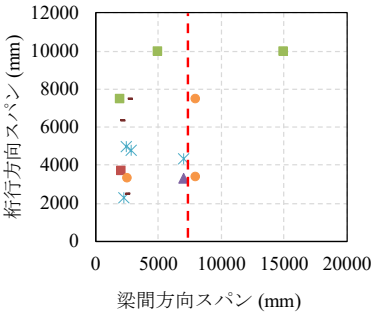
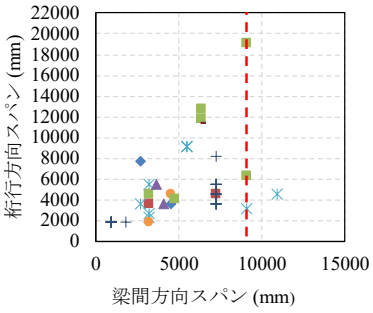


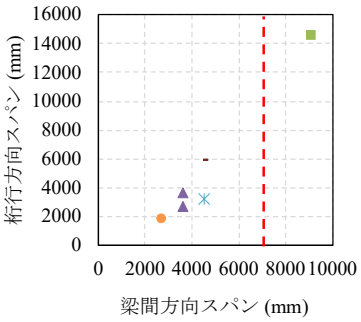
図 2-6　各室の寸法



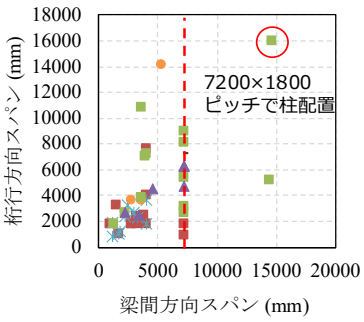
道の駅 D (210cm)



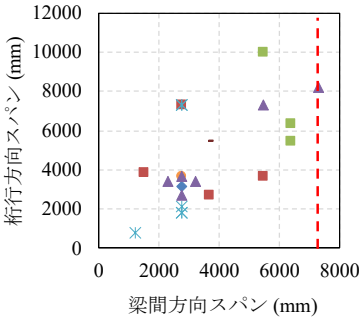
宿泊施設 E (90cm)



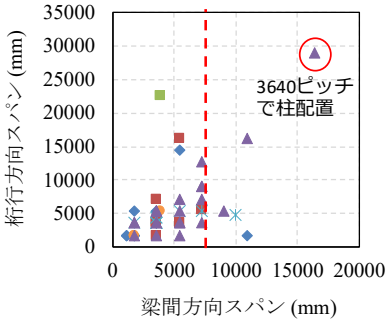
集会場 F (80cm)



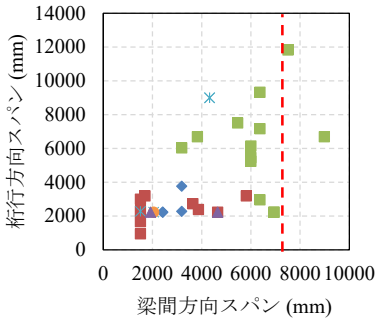
集会場 G (130cm)



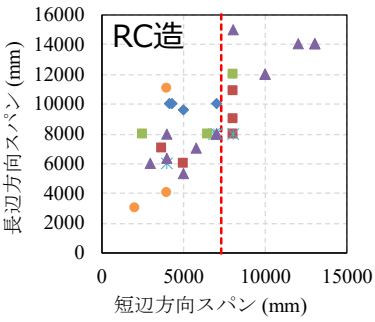
集会場 H (100cm)



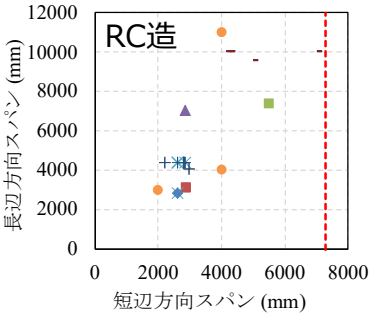
庁舎 I (130cm)



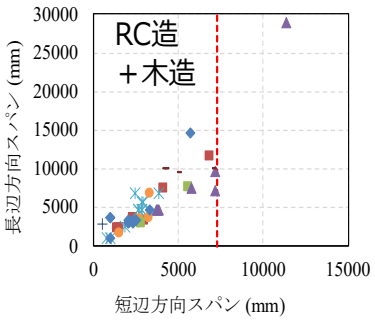
集会場 J (100cm)



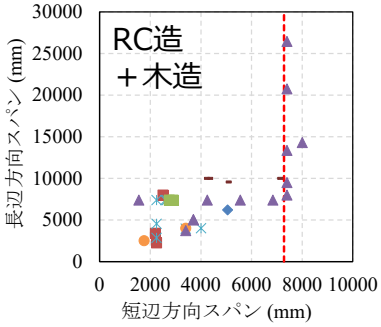
消防学校 K (140cm)



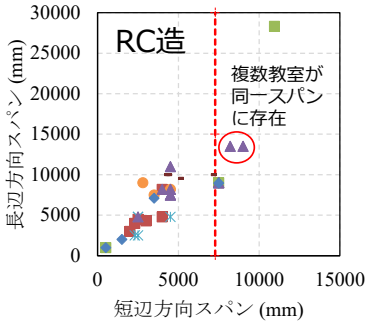
児童相談所 L (70cm)



庁舎 M (70cm)



庁舎 N(100cm)



高校 O (160cm)

◆機械室 ■倉庫等 ✳トイレ等 ●エントランス等 ■交流スペース等 ▲事務室等

() 内は積雪深

図 2-6　各室の寸法（続き）



図 2-7　梁スパン別の適切な構法の分類案

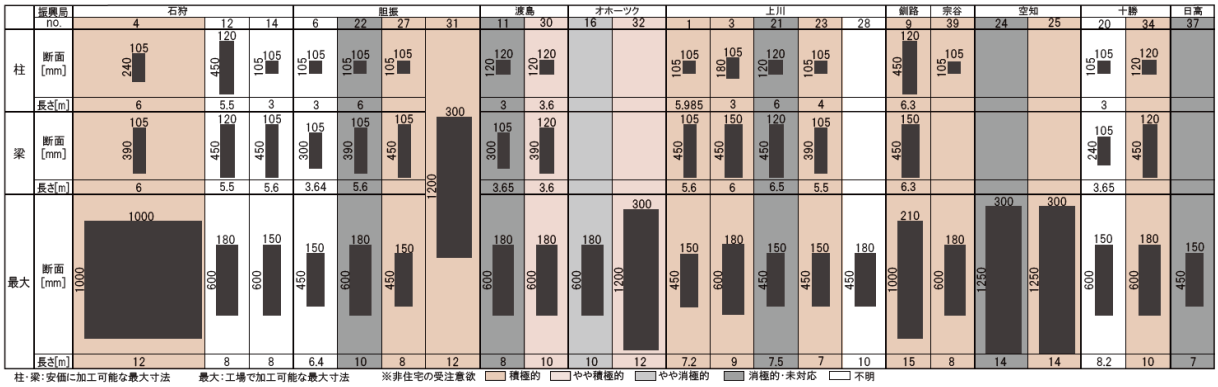
2．4　木材・金物の流通状況の実態調査

4.55～7.28 m の梁スパンを、一般流通材と既成金物で構成できれば、コストを低減できる可能性が大きい。道内で安価に入手できる一般流通材の寸法と、既成金物の種類を整理した。

（1） 道内で入手しやすい木材

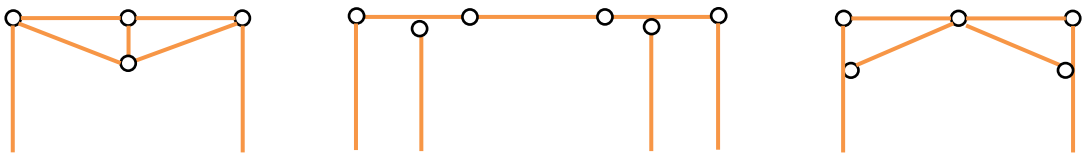
文献 [14]より、道内のプレカット業者で加工可能な部材寸法を表 2-5 に示す。多くのプレカット業者で断面が 105 mm×450 mm 以下、長さが 5.5m 以下の部材は安価に入手しやすい。この寸法内で実現可能な工法を選定すれば、経済合理性を確保しやすい。

表 2-5　道内のプレカット業者で加工可能な部材寸法 [14]



（2） 道内で入手しやすい既成金物

安価に入手できる流通材の限界長さは 5.5 m であるため、7.28 m の短辺長さを流通材で構成するには、図 2-8 に示すような梁に継手を有する構法が有効であると言える。これらの構法を構成するには、継手に使う金物が必要となる。北海道建設部建築局建築整備課が公表しているプレカット工場一覧（2024 年 2 月版）[15]に記載されたプレカット工場ついて、対応可能な金物について表 2-6 の通り整理した。



（a）張弦トラス　　（b）ゲルバー梁　　（c）方杖

図 2-8　流通材を継いで構成できる工法の例

表 2-6　プレカット工場が対応可能な金物一覧

金物の名称	使用構法	プレカット会社										数量
		A 社	B 社	C 社	D 社	E 社	F 社	G 社	H 社	I 社	J 社	
プレセッター	C,M					○	○				○	3
プレセッターSU	C					○				○	○	3
ベースセッター	C					○					○	2
テックワン P3 プラス	T	○	○		○	○	○			○	○	7
テックワン	C	○			○	○	○		○		○	6
デュラージョイント	C											0
スクリュービーム	C											0
SS マルチ	C					○						1
ストローグ・ノード HSS	C		○						○			2
ウッドテック	C											0
テナンビーム	C											0
パワービルド	C											0
フロッキン金物	C											0
ウッドワイス	M											0
SE 構法	M											0
サミット SJ	M											0
KES 構法	C,M											0
製作金物						○					○	2

C：軸組構法（金物工法）、M：ラーメン構造、T：トラス構造

テックワン、テックワン P3 プラスを取り扱うプレカット工場が多いことが分かる。上記 2 種類の金物と Z マーク金物で構成可能な構法を検討すれば、北海道内で木造化を実現することが容易になると考えられる。

２．５　設計者に関する実態調査

前研究 [16]では、設計者に関するアンケート調査により、設計の難易度の高さが、木造が採用されない最大の要因になっていることを明らかにした（図 2-9）。本項では、設計の難易度の高い具体的な部分の把握と、それらに対する設計者の対応状況の把握を目的として、設計者へのヒアリング調査を実施した。

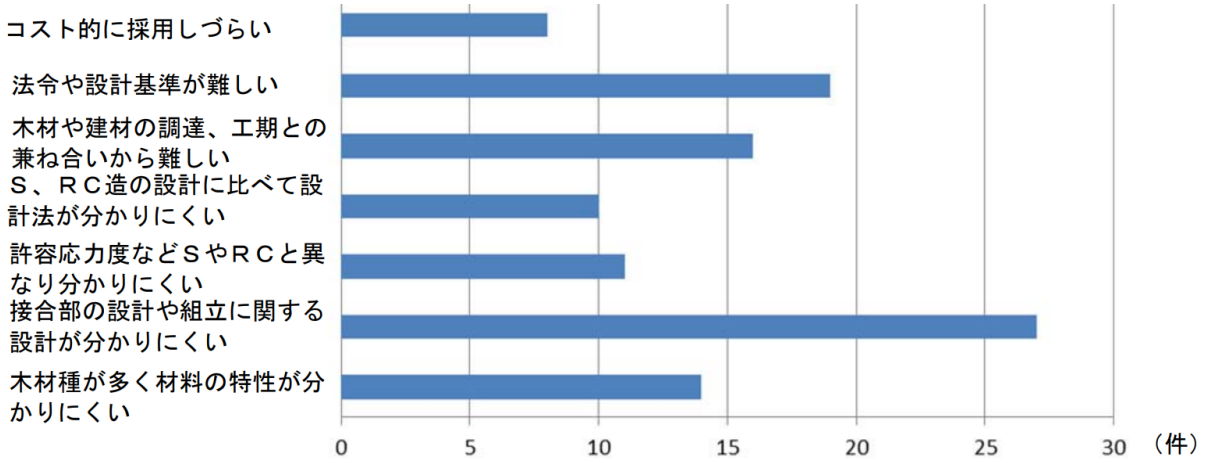


図 2-9　非住宅大規模建築物に木造を採用できない理由（複数回答）

（１）調査対象

ヒアリング調査の対象を表 2-7 に示す。対象は、木造の設計経験が少ない設計者（A 社）、大規模や木造と他構造の混構造の設計を行うゼネコンの設計者（B 社）、小中規模の木造を担当する設計事務所の設計者（C 社、D 社）とした。意匠設計者にヒアリングを行った A 社を除き、構造設計者へヒアリングを実施した。

表 2-7　ヒアリング調査対象

調査会社	A 社	B 社	C 社	D 社
業種	意匠設計事務所	ゼネコン	構造設計事務所	構造設計事務所
木造の設計経験	木造の設計事例は極少数。	自社技術のラーメン構造を用いて住宅、非住宅建築物を設計。	ルート 3、混構造等の高度な設計技術を有する建築物を設計。	ルート 1 を中心に設計。

（２）調査結果

ヒアリング調査の結果を表 2-8 に示す。木造の設計が可能な設計者とそうでない設計者は明確に二分されている状況にある。木造の設計ができる設計者は、構法間に設計難易度の差は感じていない。構造設計上の難易度が高い部分としては接合部を挙げる設計者が多いものの、各社で対応はできている状況にある。木造の設計が可能な構造設計者が現行の規基準や技術に対して抱く課題は少なく、木造化の動機としては発注者の指定による場合が大きいという現状を踏まえると、木造化の推進のためには、発注者に対して働きかけることが効果的であると考えられる。

表 2-8　ヒアリング調査結果

調査会社	A 社	B 社
木造の採用が多い規模・用途		・ 延床面積は平均 500m²、1000m² を超える物件は年間数棟程度。 ・ 用途は保育園、幼稚園、店舗、事務所が多い。 ・ 4 階建てまでなら木造は基礎のコスト上有利。120 角までの柱なら基礎幅も小さくてよいが、大断面集成材になると S 造等と同等に基礎幅が大きくなるため、コスト上不利
採用構法	・ 非住宅では在来軸組構法を採用。	－
混構造の事例	－	－
木造を採用する場合	・ 発注者の要望による。 ・ 木造の検討は、他構造との比較が負担大。	－
技術的な課題	・ 感じていない	・ 接合部の設計手法。S や RC を設計してきた設計者の感覚と合わない。逆に木造の設計のみを行ってきた設計者にとっては S や RC の設計は困難と予想される。母材の設計自体は問題にならない。 ・ 実験により接合部の標準寸法を決定。設計式を基にすると過剰に安全側になるため、実験によりデータを集積し標準化を行った方が合理的。 ・ 6m スパンで設計できない学校等は特注材になる。
流通材の使用状況等	・ 流通材の寸法について詳細な知識はなく、知識のある設計者は少ないと思われる。	・ 99%はオウシュウアカマツ（レッドウッド） ・ 横架材は E105、柱は E95 を使用。 ・ 横架材で E105 を使用するのは曲げ剛性を確保するため。梁は基本的にたわみで断面が決定される。E105 が手に入りやすい。これらの等級を外れると値段が高くなる。 ・ 自社構法では 120 角を多用。梁は幅 : 120、せい : 150～600 が多い。流通材のせいは 390 まで。450 以上になると 1 品生産。 ・ 長さは 6m までが一般的に流通。
木造の普及に向けての必要事項	・ コスト上の優位性が必要という点に収束。 ・ 未経験者も勉強すれば木造の設計をできる余地はあるが、その時間を割く余裕はなく、外部に依頼する。	・ 木造を採用できる見込みがある建築物は 3 階建て以下の低層かつ準耐火建築物以下。

表 2-8　ヒアリング調査結果（続き）

調査会社	C 社	D 社
木造の採用が多い規模・用途	・事務所系が多い。 ・学校や小規模のクリニックが木造に適する。	・ 平屋の純木造。 ・ 3 階建てはない。 ・ ルート 2 もあるが、最高高さ 16m 以下。 ・ 保育園(1500m²)、遊戯室はトラス採用。 ・ 集会場(500～1000m²)、集会ホール（スパン 12m 程度)はトラス採用。中断面(幅 120mm)で設計。120×240 程度が一般的。
採用構法	・HP 等で紹介されないだけで在来軸組構法の事例も存在。 ・大スパンは大断面集成材を使用。	・ 基本は在来軸組構法で大スパンはトラスが標準。 ・ 構法ごとに技術的課題はなく、設計しようと思えばどの構法も設計可能。
混構造の事例	・木部は鉛直荷重のみを負担。水平抵抗要素はコアを RC や鉄骨でつくり、*Ds* は RC や鉄骨の値を使用する。 ・慣性力を水平抵抗要素に伝達させるには床は RC のほうがいい。 ・設計の難易度は高くない。 ・施工者が増えるので費用負担が大きい。	・1F 壁式 RC、2F 木造住宅 ・ 1F 鉄骨、2,3F 木造など
木造を採用する場合	・木造は軽く、重機が入らない狭小地などで採用する場合がある。	－
技術的な課題	・接合部の剛性・耐力の計算が難解。 ・接合部の剛性に実験値は使わず、指針の理論式を使う。 ・電算で出力された結果を、接合部の構造計算を行う際の入力データとして使用。自作の計算プログラムで自動的にすべての接合部の剛性・耐力を計算する。応力の最大となる 1 つの接合部のみ計算して、全部の接合部に準用することはない。	・ ルート 2 では筋交いの *β* 割増が負担のため、耐力壁で対応する。また偏心率 0.15 を満たすことが困難な場合あり。 ・ 製材の含水率は 20%程度のため、2 項ルートでは、製材の含水率 15%の規定を満たすのが困難。 ・ 梁仕口の引張力が過大となり、接合部を納めるのが困難 ・ 施工段階で使用できる金物が決定することもあるため、代替不可能な高耐力の金物は使用しない。
流通材の使用状況等	・設計で検討する木材の種類 120 角のカラマツ集成材が多い。105 角だと座屈の検定で NG になる。 ・大断面の木材が必要な場合は道外の企業に依頼。 ・ゼネコンでは原木を切る時期を指定するなど、木材の品質管理の基準が高く、川上側は負担が大きい。	・ 建築整備課 HP の断面リストを活用。 ・ 公共建築物では地域材を使用。 ・ 梁はカラマツ集成材 E105-F300 を主に使用。 ・ カラマツ、トドマツの使用が多く、強度が足りない部分はベイマツ使用。 ・ 住宅は輸入材でスプルースが多い。 ・ 製材は共同住宅で使用。階高が低く、4m 材で対応でき、集成材よりも安いため。 ・ 150 角は流通材でないが入手は容易。
木造の普及に向けての必要事項	－	－

３．木造建築物の建設における高コスト要因の把握

北海道内の木造建築物の工事内訳書から部材ごとの費用内訳を調査し、木造を採用するうえで工事費用におけるコスト負担が大きくなる部分を特定し、その要因を明らかにする。

３．１ 新営予算単価を用いたコスト分析

（１） 実施内容

公共建築物の計画段階において構造種別が積算金額に及ぼす影響と、木造建築物のコスト低減に効果的な項目を明らかにするため、官庁施設の営繕計画に使用される新営予算単価 [17]を用いて、表 3-1 に示す木造庁舎と RC 造庁舎のコスト比較を実施した。

表 3-1　コスト比較モデル一覧

モデル	構造	階数	延べ面積 (m^2)	杭頭部地盤の N 値 /地耐力	支持層深さ (m)
RC-1-200-P1-5	RC 造	1	200	N＞10	5
RC-1-200-P1-10					10
RC-1-200-P2-5				N≦10	5
RC-1-200-P2-10					10
RC-1-200-P3-5				液状化する場合	5
RC-1-200-P3-10					10
RC-1-200-f1-0				5 t / m^2	直接基礎
RC-1-200-f2-0				10 t / m^2	
W-1-200-f3-0	木造			－	
RC-2-750-P1-5	RC 造	2	750	N＞10	5
RC-2-750-P1-10					10
RC-2-750-P2-5				N≦10	5
RC-2-750-P2-10					10
RC-2-750-P3-5				液状化する場合	5
RC-2-750-P3-10					10
W-2-750-f3-0	木造			－	直接基礎

（２） 分析結果

分析結果を図 3-1 に示す。躯体コストは RC 造より木造が低いが、仕上コストは木造より RC が低いため、躯体と仕上の合計コストはほぼ同等になる。公共建築物の木造化において、コスト上のハードルは高くない可能性がある。また、木造のコスト低減には、全体コストに占める割合の大きい仕上コストを削減することが効果的であると推察される。本検討では、地盤の条件はコストに大きく影響しなかった。

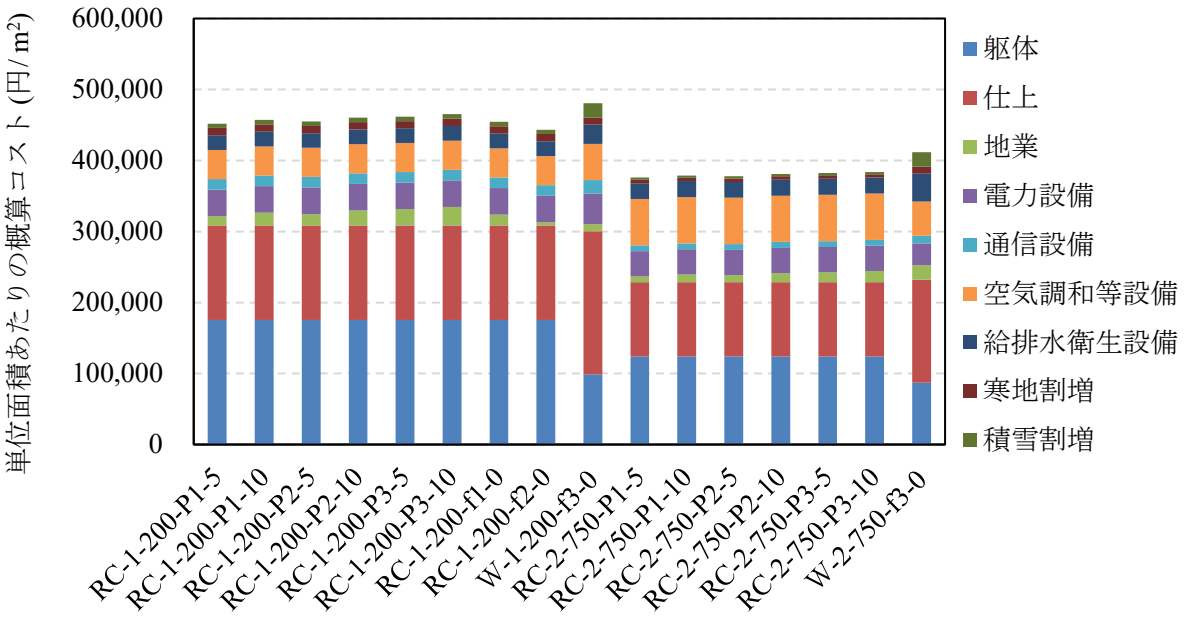


図 3-1　R7 新営予算単価 [17]を用いたコスト比較

３．２　設計内訳書を用いたコスト分析

（１）実施内容

実物件において、建築物の諸条件がコストに与える影響を明らかにするため、表 3-2 に示す公共建築物の設計内訳書を用いて建築工事の直接工事費を比較した。施工年ごとの工事単価の変動については、建築工事費調査 [18]における 2024 年の工事実施額（木造：259.1 千円/m²、非木造：307.5 千円/m²）を各建築物の竣工年の工事実施額で除すことにより算出した係数を、設計内訳書の費用に乗じることで補正した（表 3-3）。竣工年が 2024 年以降の建築物は、補正係数を 1 として計算した。混構造の建築物は、非木造建築物の工事実施額を用いて補正している。また、木造建築物の直接工事費と比較するために、北海道における非木造建築物の単位面積あたり直接工事費を、次の通り計算した。

・北海道における非木造建築物の単位面積あたり直接工事費（29.1 万円/ m²）
　＝北海道の単位面積あたりの工事実施額（34.7 万円/ m²）×直接工事費率（0.84115）

・北海道における非木造建築物の単位面積あたり工事実施額（34.7 万円/ m²）
　＝北海道の令和 6 年工事実施額の合計 [18]（22,076,158 万円）
　　/北海道の令和 6 年工事実施床面積の合計 [18]（636,143 m²）

・直接工事費率（0.84115）＝建築工事費内訳（0.52873）＋設備工事費内訳（0.27517）
　　＋解体・撤去費内訳（0.00819）＋屋外施設費内訳（0.02907）　（表 3-4）

表 3-2　直接工事費の比較対象一覧

物件名		役場庁舎 A	道営住宅 B	農業高校 C	役場庁舎 D	役場庁舎 E	役場庁舎 F
用途地域		–	指定なし	第 1 種住居地域	A 敷地:準住居地域、B 敷地(庁舎あり):第二種中高層住居専用地域	第 1 種住居地域	都市計画区域外、地区の指定なし
積雪深(cm)		130	70	90	100	70	100
防火地域		指定なし	指定なし、法 22 条地域	–	指定なし	指定なし	指定なし
用途		庁舎	共同住宅	高等学校	庁舎	庁舎	庁舎
階数		1	1	実習棟、牛舎:2、羊豚舎:1	2	3	2
建築面積(m^2)		2,130.20	317.71	–	–	578.88	776.13
延床面積(m^2)		2,689	280	2,453.47	1,800	1,604.38	1,482.40
施工年		2018	2020	実習棟:2024、牛、羊豚舎:2023	2025	2024	2026
頻出スパン(m)		執務室:3.6	3.6	羊豚舎:5.46	9	木造部分:3.6	木造部分:7.4
最大スパン(m)		議事堂:10.9	3.6	羊豚舎:5.46	9	木造部分:3.6	木造部分:8
構造		木造	木造	実習棟:RC 造 牛舎:S 造 羊豚舎:木造	平面混構造:RC 造(ラーメン)+木造	立面混構造:RC(1,2 階)+木造(3 階の一部)	立面混構造:RC(ラーメン、1 階)+木造(軸組、2 階)
防耐火	防耐火構造	準耐火構造(ロ)	–	–	準耐火建築(自主)	1、2 階:RC 造の耐火構造、3 階:準耐火構造(ロ-1)	–
	防火壁	–	–	–	該当なし	適用	–
基礎・地盤	基礎構造	杭基礎	布基礎	ラップルコンクリートか地盤改良による直接基礎の可能性が高い。	–	杭基礎を想定	杭基礎(表層の地層はN値が低く直接基礎の採用は困難)
	地盤	杭下端の支持層は地表面から-3~-3.5m(N 値 25 の砂礫)基礎下端は地表面から-1~-2m(N 値 5 の礫混じりシルト質砂)	–	地表面から-1.5~-2.5m までのローム層以深に支持層に適した密実な砂礫層(N 値 20～30)が予想	–	–	地表面から-2.55~-3.85m はN値4～6シルト質火山灰層、-10m までは N 値 10～25、-19mまでは N 値 30 程度の火山灰層
木材	最大断面(mm)	柱:220×300 梁:220×600	–	–	柱:120×450、梁:120×300(トラス弦材)	柱:150×150、梁:120×450(軸組)、方杖:120×240	柱:150×150、梁:150×650
	最大長(m)	7.28 程度	–	–	9	3.6	8

表 3-3　直接工事費の比較において竣工年の違いを補正するための係数

建築物	役場庁舎 A	道営住宅 B	農業高校 C 堆肥舎	農業高校 C 養豚舎	役場庁舎 D	役場庁舎 E	役場庁舎 F
構造種別	木造	木造	非木造	木造	非木造	非木造	非木造
竣工年	2018	2020	2023	2023	2024	2025	2026
竣工年の工事実施額[2]（千円/m²）	180.5	183.4	280.5	233.7	307.5	-	-
補正係数	1.44	1.41	1.10	1.11	1.00	1.00	1.00

表 3-4　令和 2 年建築工事費投入調査集計表　工事費内訳（構成比表）【非木造】[19]

工事費内訳	1.建築工事費	0.52873
	2.設備工事費	0.27517
	3.解体・撤去費	0.00819
	4.屋外施設費	0.02907
	5.共通（総合）仮設費	0.03997
	6.現場管理費	0.05640
	7.工事原価(1～6 の計)	0.93752
	8.一般管理費等	0.06248
9.工事価格		1.00000

（２） 分析結果

単位面積あたりの直接工事費の比較を図 3-2 に示す。工事費全体では、木造は RC 造よりも費用が高い傾向にあり、木造と RC 造＋木造の混構造では大きな違いはない。

工事の種類ごとでは、木工事費の割合が最も大きい。木工事について、梁のスパンが大きくなるほど工事費が高くなると予想されたが、工事費と梁スパンには明確な相関関係は見受けられなかった。木工事以外の躯体工事の割合は各建築物でほぼ同等であった。このうち、一般に木造のコストが RC 造よりも安価になる要因として挙げられる地業工事費について分析を行った。純木造で平屋の役場庁舎 A は、躯体重量が軽く、RC 造＋木造の混構造に比べて地業工事費の割合が小さい。同じ平屋の純木造建築物でも、道営住宅 B は、地業工事費の割合が大きいが、これは基礎に埋設した 500 mm 厚の EPS の価格が高いためである。地盤の条件が分かっている農業高校 C 養豚舎と役場庁舎 F を比較すると、地盤が密実で直接基礎が採用できる農業高校 C 養豚舎の方が、地表面近くにシルト質火山灰層がある比較的軟弱な地盤の役場庁舎 F よりも地業工事費がやや大きくなっている。このように、本分析では、地盤の条件と地業工事費の間に関連性が見られなかったが、調査対象を増やせば、双方の関係が明確になる可能性がある。躯体工事のほかには、建具工事、内外装工事、金属工事の費用の割合が大きくなっており、これは前項の新営予算単価において仕上工事のコスト割合が大きいことと整合している。

RC 造＋木造の混構造の建築物では、同程度の延床面積である役場庁舎 E と役場庁舎 F の間で 15 万円/m² 程度の価格差が生じており、この要因を分析する。両建築物の価格差の要因となっている主な項目は、地業、防水、屋根及びとい、金属工事である。地業工事費について、役場庁舎 E は既成コンクリート杭を使用しているのに対し、役場庁舎 F は地盤改良を採用しているため、前者が高額になっている。防水、屋根、金属工事について、役場庁舎 E では、改質アスファルト露出断熱防水工法を使用しているのに対し、役場庁舎 F はガルバリウム鋼板を用いた長尺金属板葺きの天井断熱を使用してい

るという違いがある。また、役場庁舎 E では、見切金物に既製品でなくステンレスの平鋼を用いており、これが金属工費の 3 割という大きな割合を占めている。このように、構造躯体だけでなく仕上も直接工事費に大きく影響し、既製品や安価な工法を使用するなど、仕上の材料や工法に留意することにより、木造建築物においても非木造建築物と同等までコストを低減できる可能性がある。

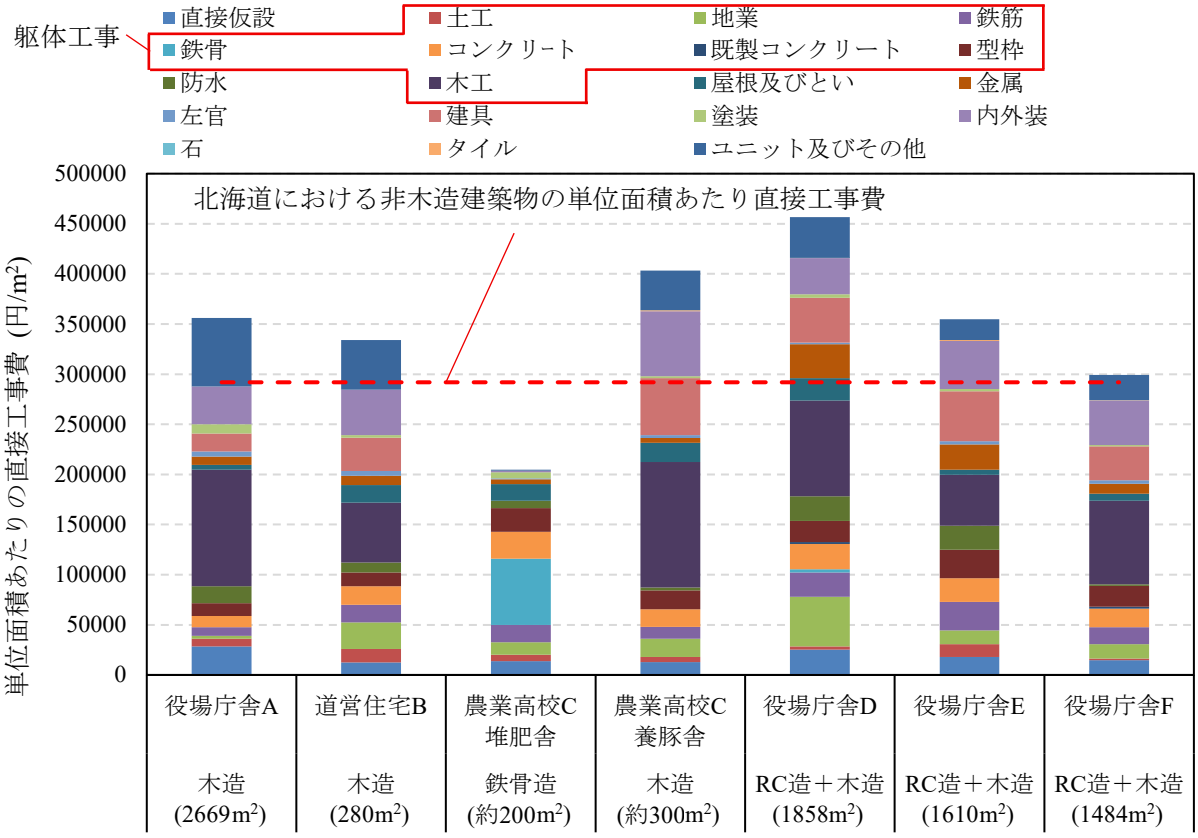


図 3-2　設計内訳書を用いた直接工事費（建築工事のみ）の比較

4．木造建築物の構造・構法における課題解決に向けた方針の提案

前項までの実態調査結果から、道内技術者の実状や材料の流通状況を踏まえて、木造化を合理的に実現・推進し得ると考えられる建築物の範囲を表 4-1 に示す。

表 4-1　木造化を合理的に実現・推進し得る建築物の範囲

項　目	現状の技術水準で 無理なく木造化できる建築物	対策を取れば、 木造化を推進しやすくなる建築物
用　途	・福祉施設、宿泊施設、 診療所、認定こども園など (小空間が連続する平面配置)	・事務所、店舗 (需要が高いが木造化率が低) ・学校、病院 (流通材の材長より必要スパンが大)
規　模	・準耐火構造未満	・準耐火構造 ・構造設計ルート 2 まで
構　法	・梁スパン 4.55m 以下 （在来軸組で対応可能）	・梁スパン 4.55m～9.1m →多様な構法が存在 ・7.28m までを一般流通材・既成金物 で構成すれば、コスト低減効果大
設　計		・木造は他構造より手間がかかるが、 構法間に設計難易度の差はない
コスト		・仕上が直接工事費に大きく影響 →既製品等の活用でコスト低減効果大

謝辞

本研究の実施にあたり、北海道大学平野陽子教授に貴重なご意見・ご協力をいただきました。ここに記して感謝の意を表します。

[参考文献]

1) 北海道水産林務部林務局林業木材課利用推進係：北海道地域材利用推進方針，2022，入手先<https://www.pref.hokkaido.lg.jp/sr/rrm/02_riyousuisin/suisinhousinkaisei.html>，参照 2026.4.1
2) 北海道建設部建築局建築整備課 DO ゼロカーボン建築サポートセンター：道有建築物の脱炭素化指針，2023，入手先<https://www.pref.hokkaido.lg.jp/fs/1/2/6/1/5/1/6/6/_/230720%E8%84%B1%E7%82%AD%E7%B4%A0%E5%8C%96%E6%8C%87%E9%87%9D.pdf >，参照 2026.4.1
3) 独立行政法人統計センター：建築着工統計調査　建築物着工統計，2023，入手先<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00600120&tstat=000001016965&cycle=7&year=20220&month=0&stat_infid=000040014544&result_back=1&tclass1val=0 l>，参照 2026.2.28
4) 髙山拓実，平野陽子：統計資料等から見る北海道における非住宅建築物の木造化の実態とニーズ，日本建築学会北海道支部研究報告集，第 2025 巻，pp. 2339-2340, 2025
5) 北海道建設部住宅局建築指導課：建築計画概要，入手先< https://www.pref.hokkaido.lg.jp/kn/ksd/136168.html>，参照 2026.4.1
6) 田中美帆，平野陽子：近年の北海道の木造非住宅建築物における大スパンを成立させるための耐力要素の利用実態，日本建築学会大会学術講演梗概集，第 98 巻，pp.293-296, 2025
7) 北海道水産林務部林務局林業木材課利用推進係：HOKKAIDO WOOD BUILDING 登録状況，2026，入手先<https://www.pref.hokkaido.lg.jp/sr/rrm/02_riyousuisin/suisinhousinkaisei.html>，参照 2026.4.1
8) 北海道林業・木材産業対策協議会：道産木材 2013，pp. 1-44，2014
9) 北海道林業・木材産業対策協議会：道産木材 Vol.2，pp. 1-47，2015
10) 北海道林業・木材産業対策協議会：道産木材 Vol.3，pp. 1-50，2016
11) 北海道木材産業協同組合連合会：道産木材特別編，pp. 1-68，2019

12) 北海道：道産木材 2020，pp. 1-68，2020
13) 北海道：道産木材 2021，pp. 1-66，2021
14) 秋元優花，平野陽子：北海道内におけるプレカット工場の実態と近年の変化，日本建築学会大会学術講演梗概集，第 2025 巻，pp. 2333-2334，2025
15) 北海道建設部建築局建築整備課 DO ゼロカーボン建築サポートセンター：プレカット工場一覧(2024 年 2 月)，2024，入手先<https://www.pref.hokkaido.lg.jp/kn/ksb/754.html>，参照 2026.2.4
16) 糸毛治，河原崎政行，宮内淳一，齋藤茂樹，渡邊和之，本間裕二，森松信雄，廣田誠一：住宅・非住宅建築物における道産木材利活用技術の適用可能性の検討，北方建築総合研究所調査研究報告，No378，2016
17) 国土交通省：令和 7 年度　新営予算単価，2024
18) 独立行政法人統計センター：建築着工統計調査　建築工事費調査，2024，入手先<https://www.e-stat.go.jp/stat-search?page=1&toukei=00600120>，参照 2026.2.4
19) 独立行政法人統計センター：令和 2 年度建築工事費投入調査結果（非木造），2023，入手先<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00600210&tstat=000001114135&cycle=0&tclass1val=0>，参照 2026.2.4