

木造建築物の壁耐力に関する評価提案ツールの開発

Development of Evaluation and Proposal Tools for Wall Strength of Wooden Buildings

長瀬 拓也¹⁾、宮内 淳一¹⁾
Takuya Nagase¹⁾, Junichi Miyauchi¹⁾

地方独立行政法人北海道立総合研究機構

建築研究本部

建築性能試験センター

Building Performance Testing Center

Building Research Department

Local Independent Administrative Agency Hokkaido Research Organization

1) 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 Performance Testing and Evaluation Section, Building Performance Testing Center

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

木造建築物の壁耐力に関する評価提案ツールの開発 Development of Evaluation and Proposal Tools for Wall Strength of Wooden Buildings

長瀬 拓也¹⁾、宮内 淳一¹⁾

Takuya Nagase¹⁾, Junichi Miyauchi¹⁾

キーワード：木造、建築構造、軸組工法、許容応力度計算

Keywords：Wooden construction, Structure,

Frame construction method, Allowable stress calculation

1. 研究概要

1) 研究の背景

- ・令和3年10月より木材利用促進の対象が公共建築物から一般建築物へ拡大し、道内でも令和4年3月に民間建築物を含めた木材利用促進方針が策定された。
- ・令和7年度から延床面積300m²以上の木造建築物には許容応力度計算が義務化されるため、中小規模木造建築の一部が鉄骨造へ移行する懸念がある。
- ・許容応力度計算を行う設計者の増加が求められるが、設計の難易度やコスト増加により普及が進みにくい状況にある。

2) 研究の目的

- ・面材の詳細計算法を利用しやすくする設計支援ツールを構築する。

2. 研究内容

1) 詳細計算法のプログラミングと詳細評価のデータベース化（令和5年度）

- ・ねらい：面材の詳細計算法を用いた壁倍率算定のプログラミングを構築する。
このプログラミングを用いて、壁や釘の材種や釘の並びなどについて、計算法の適用範囲に合致する数千～数万通りの壁仕様に対して、網羅的に面材の詳細計算法を行い、それぞれの壁倍率をデータベース化する。
また、構築したプログラミングの計算結果に対する信頼性の検証を行う。
- ・試験項目等：詳細計算法を用いた壁倍率算定プログラミングの構築、計算結果の信頼性に関する検討、計算結果のデータベース化

2) 仕様提案ツールの構築（令和5年度～6年度）

- ・ねらい：1)で構築したデータベースを用いて、求める性能（壁倍率）に対して適切な耐力壁の仕様（壁や釘の材種や釘の並びなど）をWEB上で簡易に選択できる提案ツールを構築・検証する。
また、各仕様に対して施工手間などを考慮した評点を算出するための方法を調査し提案する。
- ・試験項目等：仕様提案ツールの構築、各仕様に対する評点の算出方法の提案

¹⁾ 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 Performance Testing and Evaluation Section, Building Performance Testing Center

3) 仕様提案ツールを用いた設計方法の普及（令和5年度～6年度）

- ・ねらい： 構築した仕様提案ツールを用いて実建物を設計した場合の検証を行い、その設計方法について普及を行う。また、改善要望や床や屋根の詳細設計法への拡張要望を早い段階から募ることで、広く利用されるツールに改善する。
- ・試験項目等： 提案ツールの普及及び改善

3. 研究成果

1) 詳細計算法のプログラミングと詳細評価のデータベース化（令和5年度）

- ・詳細計算法をもとに強度（壁倍率、床倍率）を算定する解析プログラムを構築した。
- ・作成した解析プログラムを用いて、板材、釘種、垂木などの組合せに応じた強度をデータベース化した。

2) 仕様提案ツールの構築（令和5年度～6年度）

- ・1) で作成したデータベースをもとに、板材、釘種、垂木などの仕様と部材強度の関係を分析し、設計支援ツールの要件を策定した。（図1、図2）
- ・目標強度と決定済みの仕様を入力することで、目標強度を達成するうえで適切な残りの仕様を提案する設計支援ツールを構築した。（図3、図4）

3) 仕様提案ツールを用いた設計方法の普及（令和5年度～6年度）

- ・試作した設計支援ツールを、構造設計者、工務店、プレカット事業者に試用してもらい、改良を実施した。

<具体的データ>

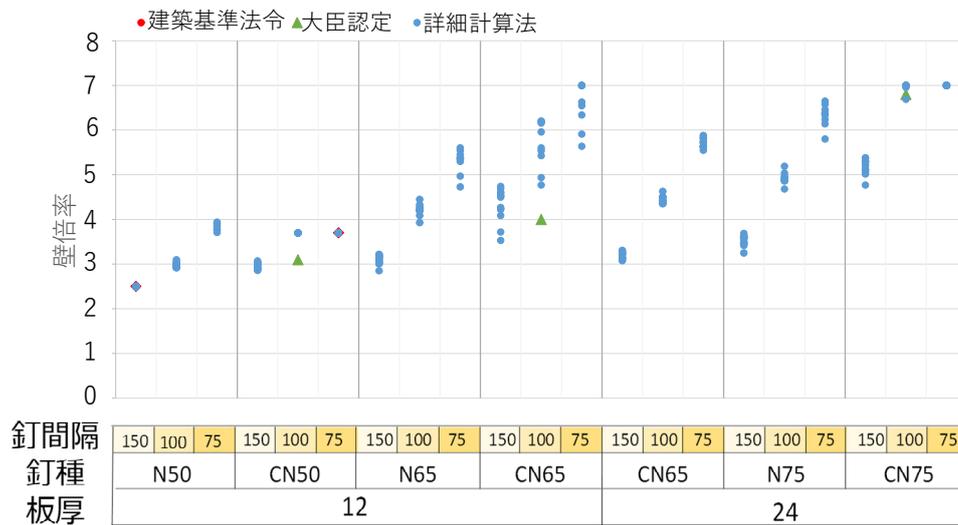


図1 耐力壁の強度分析

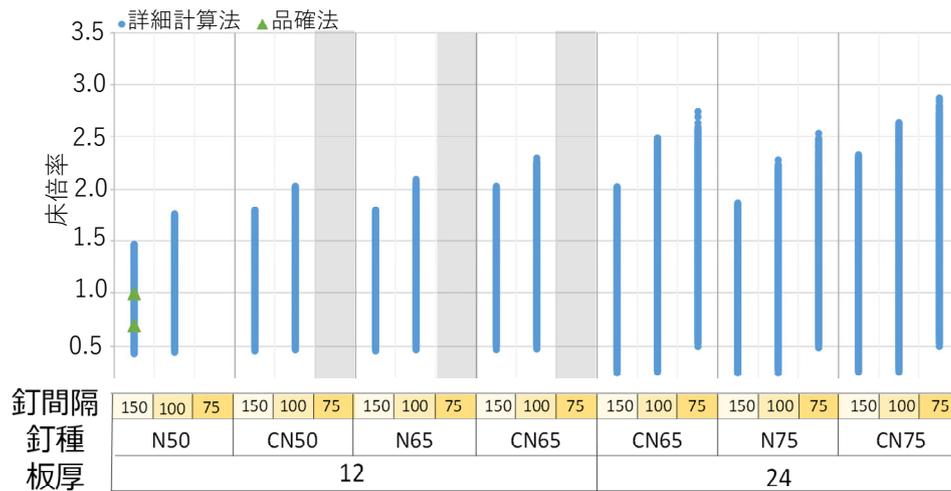


図2 垂木屋根の強度分析

垂木屋根ナビ

設計目標等の入力

許容せん断耐力 (kN): 3.5

屋根勾配 (°): 20.0

垂木長さ (mm): 3640

追加条件の指定

※長さ・ピッチの単位は(mm)です

■ 垂木について

仕様: エゾマツ せいで: 210

幅: 105 間隔: 455

接合部: あり 転び止め: なし

■ 垂木方向寸法について

垂木方向寸法: あり 垂木間交寸法: なし

仕様: あり

■ 垂木釘について

釘種: CN50 釘ピッチ: 150

候補を表示する

図3 設計支援ツール（入力画面）

次の仕様で目標を達成できます。

垂木

間材・釘

t=12mm

910

210

910

CN50@150

垂木仕様	せいで:	210
	幅:	105
	間隔:	455
	仕様:	エゾマツ
	接合部:	あり
	転び止め:	なし
間材仕様	間材方向寸法:	2730
	間材間交寸法:	910
	仕様:	12
釘仕様	釘種類:	CN50
	釘ピッチ:	150
屋根勾配 (°):		20.0
指定垂木長さ (mm):		3640
許容せん断耐力 (kN/m):		3.5

■ 条件に合致する仕様の例

せいで	幅	間隔	仕様	接合部	転び止め	間材方向寸法	間材間交寸法	仕様	釘種類	釘ピッチ	許容せん断耐力の40%
210	105	455	エゾマツ	あり	なし	2730	910	12	CN50	150	3.5
210	105	455	エゾマツ	あり	なし	910	910	12	N65	150	3.5

有力候補を表示

複数の候補を列挙

図4 設計支援ツール（結果表示）

4. 今後の見通し

- 本研究で構築した設計支援ツールは、中小規模の木造建築物を設計する道内の技術者に活用される。道総研HPでの公開や、各種会議等の機会を利用した説明・普及を行う。

目 次

1. 研究の背景と目的.....	1
(1) 研究の背景	1
(2) 研究の目的	1
2. 研究結果	
2-1 詳細計算法のプログラミングと詳細評価のデータベース化.....	1
(1) 北海道内の対象建物の把握.....	1
(2) 開発対象とする構造部材の選定.....	2
(3) 詳細計算法を用いたプログラミング.....	3
(4) 詳細計算法による評価結果のデータベース化.....	3
2-2 設計支援ツールの構築.....	5
(1) 面材の仕様と詳細計算法の評価結果の関係.....	5
(2) 設計支援ツールの構築.....	6
2-3 設計支援ツールを用いた設計方法の普及.....	6
(1) 実務者へのヒアリング調査.....	6
(2) 設計支援ツールの改善.....	7
3. まとめ	8

付録. 設計支援ツール（屋根ナビ、壁ナビ）のユーザーガイド資料

1. 研究の背景と目的

(1) 研究の背景

- ・令和3年10月より木材利用促進の対象が公共建築物から一般建築物へ拡大し、道内でも令和4年3月に民間建築物を含めた木材利用促進方針が策定された。
- ・令和7年度から延床面積300㎡以上の木造建築物には許容応力度計算が義務化される(表1、表2)ため、中小規模木造建築の一部が鉄骨造へ移行する懸念がある。
- ・許容応力度計算を行う設計者の増加が求められるが、設計の難易度やコスト増加により普及が進みにくい状況にある。

(2) 研究の目的

本研究の目的は、許容応力度計算を簡便化・合理化できる可能性のある面材の詳細計算法を、より多くの設計者が利用しやすくするための設計支援ツールを構築することである。

この設計支援ツールにより、設計者が目標強度に適合する仕様を容易に選択できるよう支援することで合理的な設計判断を補助し、中小規模木造建築物の設計における木造の選択肢を維持することを目指す。

2. 研究結果

2-1 詳細計算法のプログラミングと詳細評価のデータベース化

(1) 北海道内の対象建築物の把握

本研究の対象となる建築物は、以下の木造軸組工法建築物である。

- ① 新たに構造計算が義務化される延べ床面積300㎡~500㎡の木造建築物
- ② 従来から構造計算が義務である3階建て以上の一般住宅
- ③ 構造計算をオプションで行う一般住宅

特に、令和7年度より状況が変わる①について、北海道内において、該当する建築物の件数および用途の傾向を把握するため、以下の調査を行った。

延べ床面積毎の、建築用途が記録されている北海道庁の確認申請件数(令和3年度)から調査した。北海道庁の確認申請件数を延べ床面積毎に分類したものを図1に、同資料で延べ床面積が300㎡~500㎡の建物の件数を用途毎に分類したものを図2に示す。

表1 現行基準

規模	高さ	高さ13m以下※ ※軒高9m以下
	1階建	500㎡以下
	500㎡超	簡易な構造計算 (許容応力度計算)
2階建	500㎡以下	仕様規定
	500㎡超	簡易な構造計算 (許容応力度計算)
3階建		簡易な構造計算 (許容応力度計算)

表2 改正後基準

規模	高さ	高さ16m以下
	1階建	300㎡以下
	300㎡超	簡易な構造計算 (許容応力度計算)
2階建	300㎡以下	仕様規定
	300㎡超	簡易な構造計算 (許容応力度計算)
3階建		簡易な構造計算 (許容応力度計算)

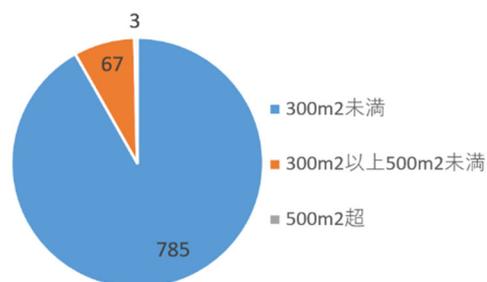


図1 延べ床面積毎の確認検査件数



図2 用途毎の確認検査件数

調査の結果、以下の用途が多くを占めることが判明した。

- ・共同住宅・寄宿舍・下宿
- ・住宅・長屋
- ・事務所

その他に該当する建物の用途としては、児童福祉施設、ホテル・旅館・簡易宿泊所があった。

該当する延べ床面積の共同住宅としては、図3に示すような1棟8軒や1棟6軒の計画が想定される。

また、事務所や児童福祉施設としては、図4に示すように、前面に開口部を大きくあけた計画が想定される。

これらの用途の建築物を想定して、開発対象とする構造部材の選定を行った。

なお、この比率の妥当性を確認するため、北海道庁の確認申請件数が全体の確認申請件数に対してどの程度を占めるのか令和2年度の建設着工統計を調査した。

図5に全道の確認申請件数における北海道庁の建築主事が担った件数の割合を示す。北海道庁が占める割合は、全体の6%程であるため網羅的とは言えないものの、傾向を推察するためには有意な値であると考えられる。



図3 延床 300 m²~500m²の共同住宅のイメージ



図4 延床 300 m²~500m²の事務所等のイメージ

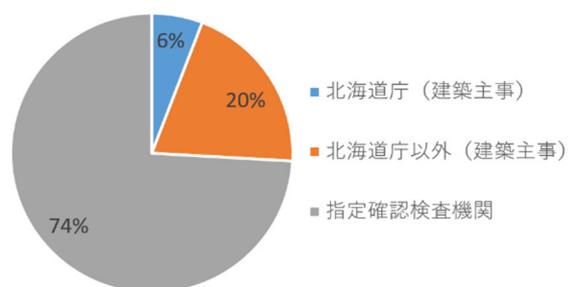


図5 全道の確認申請件数における北海道の割合（令和2年度）

(2) 開発対象とする構造部材の選定

許容応力度計算では、並行して複数の検討項目を満足させるように、部材の選定を行う必要がある。

例えば、耐力壁の強度や配置を検討する際には、以下のような複数要素を並行して考慮する。(図6)

- ・壁強度の合計値
- ・建物のねじれに対する剛性バランス
- ・屋根・床にかかる負担と水平構面の剛性
- ・その他（壁から柱や接合金物に伝わる圧縮・引張力等）

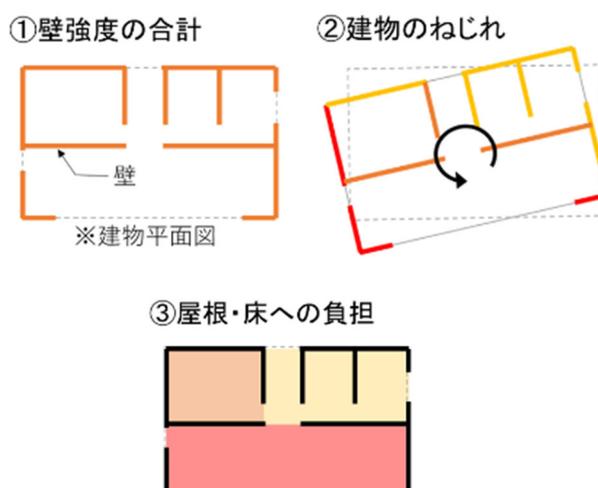


図6 並行しての検討が必要な例

1棟8軒や1棟6軒の共同住宅では、横に長い平面計画なので、耐力壁が建屋の両端に集中しやすく、「屋根・床にかかる負担と水平構面の剛性」が問題になりやすい。そのため、耐力壁だけではなく、それに取付く屋根や床の強度設計も重要になる。

また、建築物の前面に開口が大きい事務所や児童福祉施設では、壁の配置に偏りが大きい、「建物のねじれ」が問題になりやすい。そのため、設置する位置毎に耐力壁の剛性と耐力を適切に選定する必要がある。

以上より、合理的な設計を行うためには、建物全体のバランスや周囲の部材に与える影響を考慮した適材適所の強度を持つ構造部材を選定することが求められる。また耐力壁だけではなく、屋根や床の強度設計も重要である。

設計方針に応じて任意の強度の構造部材を選定する方法として、以下の2つのアプローチがあるが、それぞれに課題が存在する(表3)。

① 建築基準法令や大臣認定を参照する方法

メリット：

- ・強度と仕様(板材の種類・サイズ、釘の種類・ピッチなど)の対応関係が明確である。
- ・確認申請時の審査も容易で、実務での採用が多い。

課題：

- ・選択可能な仕様が限定的であり、使用できる材料・工法の自由度が低い。

② 詳細計算法で自ら計算する方法

メリット：

- ・選択可能な仕様が多く、設計の自由度が高い。
- ・条件に応じて適切な強度の部材を選定できる。

課題：

- ・強度と仕様の対応関係が複雑でわかりにくい。

本研究では、詳細計算法を用いて自ら計算する方法における課題の解決を支援するツールの開発を目指す。

- ・詳細計算法による計算プロセスを簡便化し、

設計者が容易に強度と仕様の対応関係を理解できるようにする。

- ・部材選定時の計算負担を軽減し、適切な仕様の選定をサポートすることで、合理的な構造設計の普及を促進する。

また、本研究で開発対象とする構造部材は、耐力壁のみではなく、垂木屋根、直張り屋根、直張り床も含める。

(3) 詳細計算法を用いたプログラミング

面材の詳細計算法を用いた壁倍率算定のプログラムを構築する。

このプログラムは、公益財団法人 日本住宅・木材技術センター が発行した『木造軸組工法住宅の許容応力度設計(2017年版)』を参考にした。

計算の過程で、適用範囲に合致しない仕様条件は除外し、適用範囲に合致する仕様のみ結果を出力する仕様とした。

(4) 詳細計算法による評価結果のデータベース化

構築したプログラミングを用いて、板材や釘の材種や釘の並びなどについて、計算法の適用範囲に合致する数千~数万通りの組み合わせに対して、面材の詳細計算法を行い、それぞれの強度をデータベース化した。

データベース化した諸元の範囲を以下に示す。耐力壁や直張り屋根、直張り床に関する諸元は、面材に関するものと、面材に使用する釘に関するものである。耐力壁の面材の諸元を表4に示し、屋根床の面材の諸元を表5に示す。また、面材に使用する釘に関する諸元を表6に示す。垂木屋根に関する諸元は上記に加え、垂木に関するものである。垂木に関する諸元を表7に示す。

表3 課題点とメリットの比較

	選択可能な仕様	強度と仕様の対応関係
建築基準法令や大臣認定	少ない	明解
詳細計算法	多い	わかりにくい

課題

表4 耐力壁の面材の諸元

面材	高さ方向の寸法	2730 (2730×1 枚)
		3030 (3030×1 枚)
		2430 (610×1 枚、1820×1 枚)
		2730 (910×1 枚、1820×1 枚)
		3340 (610×1 枚、2730×1 枚)
		3000 (1000×1 枚、2000×1 枚)
		2430 (610×1 枚、910×2 枚)
		2730 (910×3 枚)
		2600 (600×1 枚、1000×2 枚)
		3000 (1000×3 枚)
	幅方向の寸法	910
		1820
		1000
		2000
	板厚	12
		24
	設置面	片面
		両面
	釘の配列	四周

表5 屋根、床の面材の諸元

面材	長辺方向の寸法	610
		910
		1820
		2730
		3030
		600
		1000
		2000
		短辺方向の寸法
	910	
	1820	
	1000	
	2000	
	板厚	12
		24
	釘の配列	四辺

表6 面材に使用する釘の諸元

(壁、屋根、床共通)

面材釘	釘種	N50
		N65
		N75
		CN50
		CN65
		CN75
		釘ピッチ
	100	
	150	

表7 垂木屋根の垂木の諸元

垂木	材種	スギ (目視等級)
		カラマツ、ベイツガ (目視等級)
		トドマツ、エゾマツ、アカマツ (目視等級)
		ヒノキ (目視等級)
		ベイマツ (目視等級)
		ダフリカカラマツ (目視等級)
		機械等級 E50 材
		機械等級 E70 材
		機械等級 E90 材
		機械等級 E110 材
		機械等級 E130 材
		機械等級 E150 材
		スギ、エゾマツ、トドマツ (無等級)
	かし (無等級)	
	くり、なら、けやき (無等級)	
	ヤング係数	490、690、700、800、880、950、 1000、1080、1100、1200、1270、 1370、1470
		せい
	はば	45、60、105
	接合部	梁に 2-N75 を斜め釘止め
		梁に 3-N75 を斜め釘止め
転び止め	有り	
	無し	

(2) 設計支援ツールの構築

設計の際には、図 10 に示すように数多くの仕様の組合せ中から、目標強度を達成できるものを選ばなければならない。そのため、詳細計算法を活用して目標強度を達成する際には、以下の 4 つの課題が存在すると考える (図 11)。

課題① 目標を達成できる選択肢に気付かない。

設計者は、与えられた条件下で強度を満たす仕様の組み合わせ(釘種、釘ピッチ、板厚など)に気付かず断念してしまう可能性がある。

課題② 目標を達成できる選択肢が存在しないことに気付かない。

設計条件によっては、目標強度を満たす仕様が存在しないケースがあるにもかかわらず、設計者がその状況に気付かずに検討に時間をかけてしまう可能性がある。

課題③ 適用範囲への不適合で行き詰る

詳細計算法を用いる場合には、守るべき適用範囲の条件が厳しく複雑である。そのため、設計者が部分的に仕様を変えて目標強度を達成しようとしても、適用範囲への不適合として検討が行き詰る可能性がある。

課題④ より合理的な選択肢に気付かない。

設計者は、目標強度を満たす仕様を見つけた場合、より手間が少ない選択肢や、材料の入手性が良い選択肢に気付かない場合がある。

以上から、設計支援ツールの要件としては、設計者が目標性能を達成可能な仕様の組合せを見つけられるようにナビゲートする形式のツールにする必要がある。

2 - 3 設計支援ツールを用いた設計方法の普及

(1) 実務者へのヒアリング調査

作成した設計支援ツールを構造設計者、地場工務店、プレカット事業者を使用して頂き、感想や要望を募った。

以下に、内容を抜粋して示す。

1) 全体について

- ・詳細計算法は、設計式・材質・接合具の多さから設計が煩雑だったため、今回のアプローチが素晴らしいと感じた。
- ・将来的には、中大規模木造(中高層)にも対応できるようにしてほしい。



図 10 目標強度を達成する仕様条件を検討する設計者のイメージ

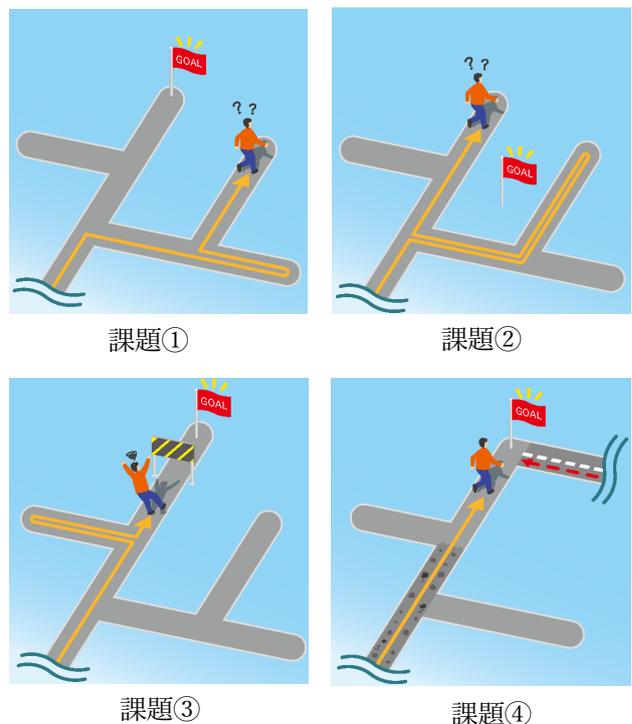


図 11 詳細計算法を活用する際の課題点

2) 機能について

- ・垂木の木種を目視等級だけでなく機械等級や無等級でも指定可能にしてほしい。
- ・垂木を木種からだけでなく、ヤング率でも指定可能にしてほしい。
- ・近年は少なくなっているが、旧来のせい40mmの垂木でも検討したい。
- ・設計済仕様から強度を知る方法を知りたい。

3) 表示について

- ・設計目標や結果を、許容せん断力だけでなく壁倍率でも表示してほしい。
- ・全ての条件を指定しなくても提案を表示できることの説明がほしい。
- ・文字だけでなく図で提案が表示されるため解りやすい。
- ・木造の屋根勾配は「～寸勾配」を使うことも多いため、換算表がほしい。

4) 懸念・不具合について

- ・告示とディテールが異なるため、詳細計算法自体を採用したがない人も多いのではないか。
- ・図が表示されない不具合があった。

(2) 設計支援ツールの改善

1) 機能の強化

- ・垂木の木種選定機能の拡張 (図 12)
目視等級のみだけでなく、機械等級材および無等級材も選択可能にした。これにより、より広範な材料からの選択が可能となった。

- ・ヤング係数による垂木の指定機能 (図 13)

垂木の強度指定に際し、木種だけでなくヤング係数でも指定可能とした。これにより、求める強度特性に応じた柔軟な選択が可能になった。

2) 計算結果の表示形式の改善

- ・許容せん断力と壁倍率の併記 (表 8)
設計結果の指標として、許容せん断力だけでなく、壁倍率も併記して表示するように変更した。これにより、設計者が直感的に強度レベルを把握できるようになった。

3) インターフェースの改善

- ・視覚的な提案表示の強化 (図 14)

文字情報だけでなく、設計仕様や計算結果の図示を充実させることで、直感的に理解しやすいインターフェースに改善した。

4) ユーザーガイドの拡充

- ・使用方法についてユーザーガイドを作成した。
- ・「～寸勾配」の「° (角度)」への換算表を追加した。

- ・設計済仕様からの強度確認方法の説明

設計者が既に検討済みの仕様から強度を確認する手順を、ユーザーガイドに追加した。

5) 不具合の修正

- ・図が表示されない不具合の修正

特定条件下で図の読み込みエラーが発生していた不具合を特定・修正し、安定した表示が行われることを確認した。



図 12 垂木の木種選定機能の拡張



図 13 ヤング係数による垂木の指定機能

3. まとめ

本研究では、令和7年度より構造計算が義務化される木造建築物への対応として、許容応力度計算を簡便化・合理化するための設計支援ツールを開発した。北海道内の建築物の現状把握を通じて、対象とする建物用途は共同住宅や事務所とし、開発対象とする構造部材は耐力壁、垂木屋根、直張り屋根、直張り床とした。

詳細計算法による計算プログラムの構築と評価結果のデータベース化を経て、設計者が合理的な設計判断を行えるようナビゲートする仕組みを構築した。

最終的なツールの画面を図15に示す。

実務者へのヒアリング調査では、本ツールの設計合理化への有用性が評価される一方、機能の多様性、表示方法の改善、対応範囲の拡張など、具体的な要望や改善点も得られたため、これらの要望を反映し、設計支援ツールを改善した。

今回開発した設計支援ツールを通じて、中小規模木造建築物の許容応力度計算の普及を促し、木材利用の促進と建築物の合理的な設計への貢献が期待される。

今後は、ツールの利用方法等について、北海道内の各種会議等にて普及・展開をしていく予定である。

将来的な展望としては、実務者ヒアリングで要望もあった中大規模木造建築物への対応や、設計仕様の多様化への柔軟な対応などが考えられる。

[参考文献]

- 1) 日本住宅・木材技術センター：木造軸組工法住宅の許容応力度設計, 2017

表8 許容せん断力と壁倍率の併記

面材仕様	高さ方向寸法:	2730 (2730×1枚)
	幅方向寸法:	910
	板厚:	12
	設置面:	片面
釘仕様	釘種類:	N50
	ピッチ:	150
壁倍率:		2.5
許容せん断耐力 ΔPa (kN/m):		4.9

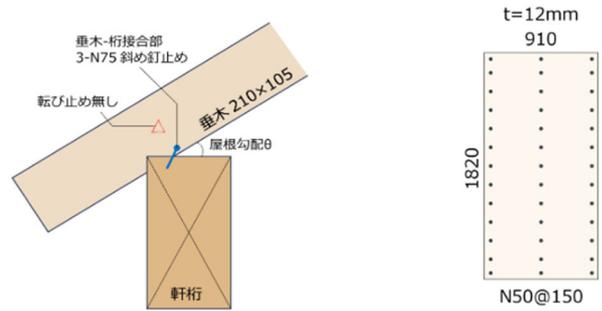


図14 視覚的な提案表示の強化

目標強度等を入力

決定事項を入力

有力候補を表示

複数の候補を列挙

面材仕様	高さ方向寸法:	2730
	幅方向寸法:	910
	板厚:	12
	設置面:	片面
釘仕様		
	釘種類:	N50
	ピッチ:	150
	壁倍率:	2.5
	許容せん断耐力 ΔPa (kN/m):	4.9

条件	面材仕様	高さ方向寸法	幅方向寸法	板厚	設置面	ピッチ	許容せん断耐力 ΔPa		
1	210	105	455	2730	910	12	0.000	1.50	3.5
2	210	105	455	2730	910	12	0.000	1.50	3.5

図15 設計支援ツールの入力画面と結果表示画面

木造軸組工法の設計支援ツール

「屋根ナビ、壁ナビ」ユーザーガイド資料

『 利用開始 』 ユーザーガイド

会員登録からツールの利用開始までの流れ

1. トップページを開きます



2. トップページ最下部の「ツールを使用する」で新規登録ボタンを押します。

ツールを使用する

ご利用の際は下記より利用者の登録をお願いします

新規登録

既にご登録済みの方は以下よりログインをお願いします

ログイン

3. 免責事項等を確認します。



新規登録

免責事項等

下記の免責事項等を確認し同意の上、「免責事項等に同意する」をチェックして下さい。

1. 免責事項

〔1〕本ソフトウェアは、なんらの予告なく変更、中止することがあります。北海道立総合研究機構は、これらを原因として発生した損失や損害について一切責任を負いません。

〔2〕本ソフトウェアを使用すること、あるいは使用できないことによって発生した損失や損害に関して、北海道立総合研究機構は一切責任を負いません。

〔3〕北海道立総合研究機構からの情報・ソフトウェアの入手及び利用は、利用者の自己の責任と費用により行ってください。

〔4〕北海道立総合研究機構から情報・ソフトウェアが入手できないこと、入手中及び入手することによって発生した損失や損害に対して、北海道立総合研究機構は一切責任を負いません。

〔5〕本ソフトウェアに不具合が発見されても、北海道立総合研究機構は修正する義務を負いません。

〔6〕北海道立総合研究機構は、北海道立総合研究機構から入手した無料で利用できるソフトウェアがウイルスに感染していないことを保証しません。

また、万一、北海道立総合研究機構から入手したソフトウェアがコンピュータ・ウイルスに感染していた場合、それによって発生した損失や損害に対して北海道立総合研究機構は一切責任を負いません。

2. 著作権

本ソフトウェアのレイアウト、デザイン及び構造に関する著作権等の知的財産権は、北海道立総合研究機構に帰属します。

3. ご使用条件

4. 免責事項等への同意の上、氏名、所属等を入力します。

免責事項等に同意する

氏名

所属

メールアドレス

パスワード:

パスワード確認:

新規登録

5. 「ログイン画面」が表示されるため、登録した氏名とパスワードを入力してください。

ログイン

氏名:

パスワード:

ログイン

6. ログインが成功すると、「ツール一覧画面」が表示されるため、使用するツールのボタンをクリックしてください。

ツール一覧



垂木屋根ナビ

母屋と棟木の上に垂木を架ける和小屋方式による小屋組の屋根を対象としています

ツールを使用する



直張り屋根ナビ

母屋を省略して、勾配方向に登り梁を架けた屋根を対象としています

ツールを使用する



直張り床ナビ

根太を省略して構造用合板を梁に直接釘打ちする床を対象としています

ツールを使用する



壁ナビ

柱や梁を壁の内部に隠した壁（大壁）を対象としています

ツールを使用する

7. ログインが失敗すると、「ログインエラー画面」が表示されるため、「ログイン画面」に戻り、内容をご確認のうえ再度お試しください。

ログインエラー

ユーザーあるいはパスワードが異なります。

[ログインページに戻る](#)

※各ツールの使用方法につきましては、それぞれユーザーガイドを作成しておりますので、そちらをご参照ください

『壁ナビ』ユーザーガイド

基本的な使用方法

1. 「設計目標等の入力」で、以下の項目を入力します。

許容せん断耐力： 目標とする許容せん断力を入力します。後に提案される部材の許容せん断力はこの値より大きくなります。単位は kN/m です。

階高： 想定する階高です。下階と上階の横架材の上端の間隔で計算されることが多いです。単位は mm です。



設計目標等の入力

許容せん断耐力 (kN/m)

階高 (mm)

2. 「追加条件の設定」で、設計者が既に決めている項目の条件を入力します。

(※「選択無し」とした場合、網羅的に検討を行います)

2-1 面材について、以下の項目の内、条件が決まっている箇所を入力します。

高さ方向_寸法： 面材の高さ方向の寸法です、複数枚の面材を高さ方向に組み合わせて構面を作るため、その組み合わせもここで選択します。単位は mm です。

幅方向_寸法： 面材の幅方向の寸法を選択します。単位は mm です。

板厚： 面材の板厚を選択します。単位は mm です。

設置面： 面材を軸組の片面のみに設置するか、両面に設置するか選択します。

高さ寸法の限定： 面材の合計高さ寸法を階高～(階高-500mm)の範囲に限定するか否かを選択できます。

2-2 面材に使用する釘について、以下の項目の内、条件が決まっている箇所を入力します。

釘種： 面材に使用する釘の種類を選択します。

釘ピッチ： 面材に使用する釘のピッチを選択します。単位は mm です。



追加条件の指定

■ 面材について

高さ方向_寸法 :	<input type="text" value="選択無し"/>	幅方向_寸法 :	<input type="text" value="選択無し"/>
板厚 :	<input type="text" value="選択無し"/>	設置面 :	<input type="text" value="選択無し"/>

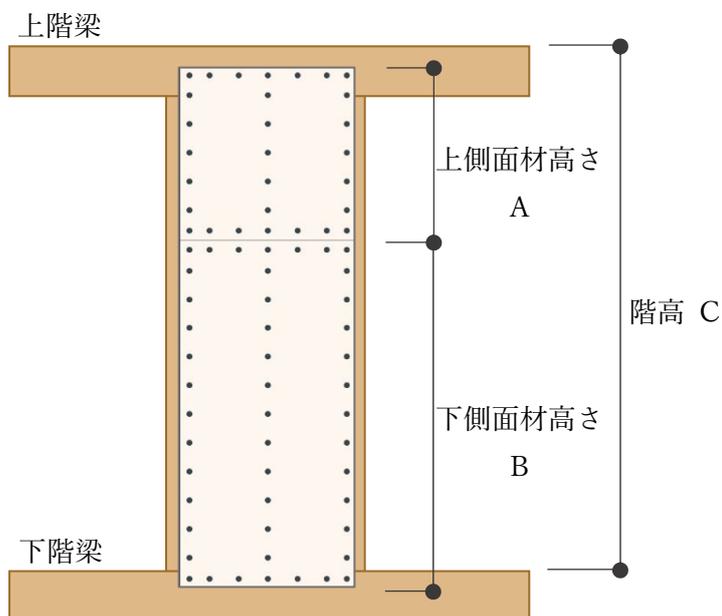
※面材の高さ寸法は、階高～(階高-500mm)の範囲に

限定する 限定しない

■ 面材釘について

釘種 :	<input type="text" value="選択無し"/>	釘ピッチ :	<input type="text" value="選択無し"/>
間柱の間隔 :	<input type="text" value="選択無し"/>		

【参考】階高と面材寸法



右の場合、アプリにおける高さ方向寸法の表示は $A+B$ ($A \times 1$ 枚、 $B \times 1$ 枚) となります

3. 「候補を表示する」ボタンを押して実行します。

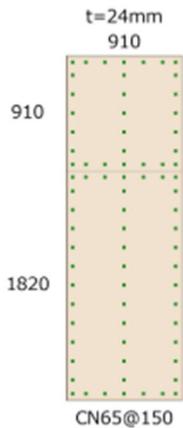
候補を表示する

4. ナビの提案結果を確認します。

ナビを実行すると、以下のように有力候補が表示されます。

まずは、指定された条件の中で最も設計目標に近い提案がなされます。

 次の仕様で目標を達成できます。



面材仕様	高さ方向_寸法:	2730 (910×1枚、1820×1枚)
	幅方向_寸法:	910
	板厚: 設置面:	24 片面
釘仕様	釘種類:	CN65
	ピッチ:	150
壁倍率:		3.36
許容せん断耐力 ΔPa (kN/m):		6.6

また、それに準ずる仕様の提案が列挙されます。

■ 条件に合致する仕様の例

面材仕様				釘仕様		壁倍率	許容せん断耐力 ΔPa
高さ方向_寸法	幅方向_寸法	板厚	設置面	仕様	ピッチ		
2730 (910×1枚、1820×1枚)	910	24	片面	CN65	150	3.36	6.6
2730 (910×3枚)	910	12	片面	N50	100	3.36	6.6
2730 (910×3枚)	910	24	片面	CN65	150	3.43	6.7
2730 (910×3枚)	910	24	片面	N75	150	3.45	6.8
2730 (2730×1枚)	910	24	片面	N75	150	3.48	6.8
2730 (910×3枚)	910	24	片面	N75	150	3.57	7.0
2730 (2730×1枚)	910	12	片面	CN50	75	3.7	7.3
2730 (2730×1枚)	910	12	片面	CN50	100	3.7	7.3
2730 (910×1枚、1820×1枚)	910	12	片面	CN50	75	3.7	7.3
2730 (910×1枚、1820×1枚)	910	12	片面	CN50	100	3.7	7.3

これらの候補の中に理想的な提案が無い場合は、「追加条件の設定」で条件を追加したうえで、再度「候補を表示する」を実行することで、より求める候補にたどり着くことができます。

一方で、設計目標が指定した設計条件では成立しない場合には、以下のように表示されます。

該当する候補はありませんでした。

条件を変えてお試しください。

その場合は、設計条件または設計目標を緩めて、再度試して頂く必要があります。

その他の使用方法

- ・あらかじめ仕様が決まっており、その強度を確認したい場合

「設計目標等の入力」にて許容せん断力を十分に小さな値としたうえで、「追加条件の設定」で各仕様を選択して実行すると、その強度が表示されます。

選択可能な条件一覧

追加条件の設定では、各項目を以下から選択できます。

面材の諸元

面材	登り梁方向 の寸法	2730 (2730×1 枚)
		3030 (3030×1 枚)
		2430 (610×1 枚、1820×1 枚)
		2730 (910×1 枚、1820×1 枚)
		3340 (610×1 枚、2730×1 枚)
		3000 (1000×1 枚、2000×1 枚)
		2430 (610×1 枚、910×2 枚)
		2730 (910×3 枚)
		2600 (600×1 枚、1000×2 枚)
		3000 (1000×3 枚)
	幅方向の寸 法	610
		910
		1820
		1000
		2000
	板厚	12
		24
	釘の配列	四辺

面材に使用する釘の諸元

面材釘	釘種	N50
		N65
		N75
		CN50
		CN65
		CN75
	釘ピッチ	75
		100
		150

『垂木屋根ナビ』ユーザーガイド

基本的な使用方法

1. 「設計目標等の入力」で、以下の項目を入力します。

許容せん断耐力： 目標とする許容せん断力を入力します。後に提案される部材の許容せん断力はこの値より大きくなります。単位は kN/m です。

屋根勾配 θ ： 想定する屋根の勾配です。勾配屋根の許容せん断耐力は水平時に比べて $\cos\theta$ を乗じた値となります。単位は $^{\circ}$ （角度）です。

垂木長さ： 垂木の端部接合部と端部接合部間の長さである、標準長さの値です。単位は mm です。



設計目標等の入力

許容せん断耐力 (kN/m)	<input type="text" value="0"/>
屋根勾配 θ ($^{\circ}$)	<input type="text" value="0"/>
垂木長さ(mm) :	<input type="text" value="1820"/>

【参考】寸貫勾配から角度への換算

本アプリでは、角度で屋根勾配を入力しますので、寸貫勾配から角度への換算を行う際には下表を参照ください。（換算は安全側に小数点2桁を切り上げとしています）

寸貫勾配	5分	1寸	1寸5分	2寸	2寸5分	3寸	3寸5分	4寸	4寸5分	5寸
角度	2.9	5.8	8.6	11.4	14.1	16.7	19.3	21.9	24.3	26.6

寸貫勾配	5寸5分	6寸	6寸5分	7寸	7寸5分	8寸	8寸5分	9寸	9寸5分	1尺
角度	28.9	31.0	33.1	35.0	36.9	38.7	40.4	42.0	43.6	45.0

2. 「追加条件の設定」で、設計者が既に決めている項目の条件を入力します。

(※「選択無し」とした場合、網羅的に検討を行います)

2-1 垂木について、以下の項目の内、条件が決まっている箇所を入力します。

木種 : 垂木に使用する木種を選択します。目視等級、機械等級、無等級毎の各樹種を選択できます。

ヤング係数 : 垂木のヤング係数を（曲がりにくさを表す値）を選択します。
単位は kN/cm^2 です。

せい : 垂木のせいを選択します。単位は mm です。

幅 : 垂木の幅を選択します。単位は mm です。

間隔 : 垂木と垂木の設置間隔を選択します。単位は mm です。

接合部 : 垂木端部の接合部の仕様を選択します。

転び止め : 垂木と垂木の間に転び止めを設置するか否かを選択します。

2-2 面材について、以下の項目の内、条件が決まっている箇所を入力します。

垂木方向寸法 : 面材の一辺の寸法で、垂木が流れている方向の寸法を選択します。
単位は mm です。

垂木直行寸法 : 面材の一辺の寸法で、垂木が流れている向きに対して直行方向の寸法を選択します。単位は mm です。

板厚 : 面材の板厚を選択します。単位は mm です。

2-3 面材に使用する釘について、以下の項目の内、条件が決まっている箇所を入力します。

釘種 : 面材に使用する釘の種類を選択します。

釘ピッチ : 面材に使用する釘のピッチを選択します。単位は mm です。



追加条件の指定

※単位は、長さ・ピッチ[mm]、ヤング係数[kN/cm²]です

■ 垂木について

木種：	<input type="text" value="選択無し"/>	ヤング係数：	<input type="text" value="選択無し"/>
せい：	<input type="text" value="選択無し"/>	幅：	<input type="text" value="選択無し"/>
間隔：	<input type="text" value="選択無し"/>	接合部：	<input type="text" value="選択無し"/>
転び止め：	<input type="text" value="選択無し"/>		

■ 面材について

垂木方向寸法：	<input type="text" value="選択無し"/>	垂木直交寸法：	<input type="text" value="選択無し"/>
板厚：	<input type="text" value="選択無し"/>		

■ 面材釘について

釘種：	<input type="text" value="選択無し"/>	釘ピッチ：	<input type="text" value="選択無し"/>
-----	-----------------------------------	-------	-----------------------------------

3. 「候補を表示する」ボタンを押して実行します。

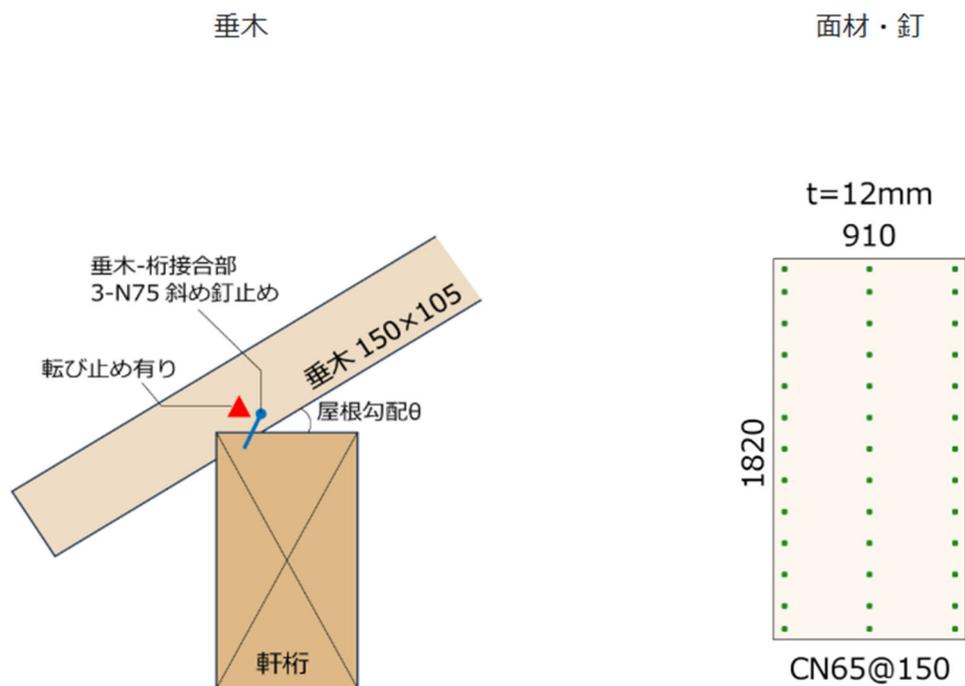
候補を表示する

4. ナビの提案結果を確認します。

ナビを実行すると、以下のように有力候補が表示されます。

まずは、指定された条件の中で最も設計目標に近い提案がなされます。

 次の仕様で目標を達成できます。



※垂木断面は別途検討してください

垂木仕様	せい:	150
	幅:	105
	間隔:	455
	木種:	機械等級E90材
	接合部:	梁に3-N75を斜め釘止め
面材仕様	転び止め:	有り
	垂木方向_寸法:	1820
	垂木直交_寸法:	910
	板厚:	12
釘仕様	釘種類:	CN65
	ピッチ:	150
屋根勾配 (°):		16.7
想定垂木長さ (mm):		1820
許容せん断耐力 (kN/m):		3.5

また、それに準ずる仕様の提案が列挙されます。

■ 条件に合致する仕様の例

垂木仕様						面材仕様			釘仕様		許容せん断 耐力 ΔQ_a
せい	幅	間隔	木種	接合部	転び止め	垂木方向寸 法	垂木直交寸 法	板厚	仕様	ピッチ	
150	105	455	機械等級E90材	梁に3-N75を斜め釘止め	有り	1820	910	12	CN65	150	3.5
180	105	455	トドマツ、エゾマツ、アカマツ（目視等級）	梁に3-N75を斜め釘止め	有り	1820	910	12	CN65	150	3.5
180	105	455	かし（無等級）	梁に3-N75を斜め釘止め	有り	1820	910	12	CN65	150	3.5
105	105	455	ヒノキ（目視等級）	梁に3-N75を斜め釘止め	有り	910	910	12	CN65	150	3.5
105	105	455	機械等級E110材	梁に3-N75を斜め釘止め	有り	910	910	12	CN65	150	3.5

これらの候補の中に理想的な提案が無い場合は、「追加条件の設定」で条件を追加したうえで、再度「候補を表示する」を実行することで、より求める候補にたどり着くことができます。一方で、設計目標が指定した設計条件では成立しない場合には、以下のように表示されます。

該当する候補はありませんでした。

条件を変えてお試しください。

その場合は、設計条件または設計目標を緩めて、再度試して頂く必要があります。

その他の使用方法

- ・あらかじめ仕様が決まっており、その強度を確認したい場合

「設計目標等の入力」にて許容せん断力を十分に小さな値としたうえで、「追加条件の設定」で各仕様を選択して実行すると、その強度が表示されます。

選択可能な条件一覧

追加条件の設定では、各項目を以下から選択できます。

垂木の諸元

垂木	材種	スギ（目視等級）
		カラマツ、ベイツガ（目視等級）
		トドマツ、エゾマツ、アカマツ（目視等級）
		ヒノキ（目視等級）
		ペイマツ（目視等級）
		ダフリカカラマツ（目視等級）
		機械等級 E50 材
		機械等級 E70 材
		機械等級 E90 材
		機械等級 E110 材
		機械等級 E130 材
		機械等級 E150 材
		スギ、エゾマツ、トドマツ（無等級）
		かし（無等級）
	くり、なら、けやき（無等級）	
	ヤング係数	490、690、700、800、880、950、
		1000、1080、1100、1200、1270、
		1370、1470
	せい	60、75、90、105、120、135、150
		180、210、240、270、300、330
はば	45、60、105	
接合部	梁に 2-N75 を斜め釘止め	
	梁に 3-N75 を斜め釘止め	
転び止め	有り	
	無し	

面材の諸元

面材	垂木方向の寸法	610
		910
		1820
		2730
		3030
		600
		1000
		2000
	垂木直行の寸法	610
		910
		1820
		1000
	板厚	2000
		12
釘の配列	24	
	四辺	

面材に使用する釘の諸元

面材釘	釘種	N50
		N65
		N75
		CN50
		CN65
		CN75
	釘ピッチ	75
		100
		150

『直張り屋根ナビ』ユーザーガイド

基本的な使用方法

1. 「設計目標等の入力」で、以下の項目を入力します。

許容せん断耐力： 目標とする許容せん断力を入力します。後に提案される部材の許容せん断力はこの値より大きくなります。単位は kN/m です。

屋根勾配 θ ： 想定する屋根の勾配です。勾配屋根の許容せん断耐力は水平時に比べて $\cos\theta$ を乗じた値となります。単位は $^{\circ}$ （角度）です。



設計目標等の入力

許容せん断耐力 (kN/m)

屋根勾配 θ ($^{\circ}$)

【参考】寸貫勾配から角度への換算

本アプリでは、角度で屋根勾配を入力しますので、寸貫勾配から角度への換算を行う際には下表を参照ください。（換算は安全側に小数点2桁を切り上げとしています）

寸貫勾配	5分	1寸	1寸5分	2寸	2寸5分	3寸	3寸5分	4寸	4寸5分	5寸
角度	2.9	5.8	8.6	11.4	14.1	16.7	19.3	21.9	24.3	26.6

寸貫勾配	5寸5分	6寸	6寸5分	7寸	7寸5分	8寸	8寸5分	9寸	9寸5分	1尺
角度	28.9	31.0	33.1	35.0	36.9	38.7	40.4	42.0	43.6	45.0

2. 「追加条件の設定」で、設計者が既に決めている項目の条件を入力します。

(※「選択無し」とした場合、網羅的に検討を行います)

2-1 面材について、以下の項目の内、条件が決まっている箇所を入力します。

登り梁方向寸法：面材の一边の寸法で、登り梁が流れている方向の寸法を選択します。
単位は mm です。

登り梁直行寸法：面材の一边の寸法で、登り梁が流れている向きに対して直行方向の寸法を選択します。単位は mm です。

板厚：面材の板厚を選択します。単位は mm です。

2-2 面材に使用する釘について、以下の項目の内、条件が決まっている箇所を入力します。

釘種：面材に使用する釘の種類を選択します。

釘ピッチ：面材に使用する釘のピッチを選択します。単位は mm です。



追加条件の指定

■ 面材について

登り梁方向寸法： 登り梁直交寸法：

板厚：

■ 面材釘について

釘種： 釘ピッチ：

3. 「候補を表示する」ボタンを押して実行します。

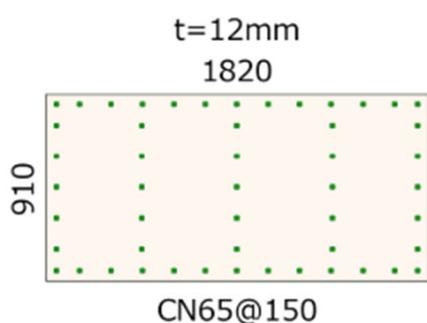
候補を表示する

4. ナビの提案結果を確認します。

ナビを実行すると、以下のように有力候補が表示されます。

まずは、指定された条件の中で最も設計目標に近い提案がなされます。

 次の仕様で目標を達成できます。



面材仕様	登り梁方向_寸法 :	910
	登り梁直交_寸法 :	1820
	板厚 :	12
釘仕様	釘種類 :	CN65
	ピッチ :	150
屋根勾配 (°) :		5.0
許容せん断耐力 (kN/m) :		10.45

また、それに準ずる仕様の提案が列挙されます。

■ 条件に合致する仕様の例

面材仕様			釘仕様		許容せん断耐力ΔQa
登り梁方向_寸法	登り梁直交_寸法	板厚	仕様	ピッチ	
910	1820	12	CN65	150	10.45
910	910	24	CN65	100	10.79
910	910	12	CN65	100	10.94
910	1820	24	CN65	100	11.54
910	1820	24	CN65	75	12.55

これらの候補の中に理想的な提案が無い場合は、「追加条件の設定」で条件を追加したうえで、再度「候補を表示する」を実行することで、より求める候補にたどり着くことができます。

一方で、設計目標が指定した設計条件では成立しない場合には、以下のように表示されます。

該当する候補はありませんでした。

条件を変えてお試しください。

その場合は、設計条件または設計目標を緩めて、再度試して頂く必要があります。

その他の使用方法

- ・あらかじめ仕様が決まっており、その強度を確認したい場合

「設計目標等の入力」にて許容せん断力を十分に小さな値としたうえで、「追加条件の設定」で各仕様を選択して実行すると、その強度が表示されます。

選択可能な条件一覧

追加条件の設定では、各項目を以下から選択できます。

面材の諸元

面材	登り梁方向 の寸法	610
		910
		1820
		2730
		3030
		600
		1000
		2000
	登り梁方向 の寸法	610
		910
		1820
		1000
	板厚	12
		24
釘の配列	四辺	

面材に使用する釘の諸元

面材釘	釘種	N50
		N65
		N75
		CN50
		CN65
		CN75
	釘ピッチ	75
		100
		150

『直張り床ナビ』ユーザーガイド

基本的な使用方法

1. 「設計目標等の入力」で、以下の項目を入力します。

許容せん断耐力： 目標とする許容せん断力を入力します。後に提案される部材の許容せん断力はこの値より大きくなります。単位は kN/m です。



設計目標等の入力

許容せん断耐力 (kN/m)

0

2. 「追加条件の設定」で、設計者が既に決めている項目の条件を入力します。

(※「選択無し」とした場合、網羅的に検討を行います)

2-1 面材について、以下の項目の内、条件が決まっている箇所を入力します。

面材辺 1 寸法：面材の一边の寸法です。単位は mm です。

面材辺 2 寸法：面材のもう一边の寸法です。単位は mm です。

板厚：面材の板厚を選択します。単位は mm です。

2-2 面材に使用する釘について、以下の項目の内、条件が決まっている箇所を入力します。

釘種：面材に使用する釘の種類を選択します。

釘ピッチ：面材に使用する釘のピッチを選択します。単位は mm です。



追加条件の指定

■ 面材について

面材辺 1 寸法：

選択無し



面材辺 2 寸法：

選択無し



板厚：

選択無し



■ 面材釘について

釘種：

選択無し



釘ピッチ：

選択無し



3. 「候補を表示する」ボタンを押して実行します。

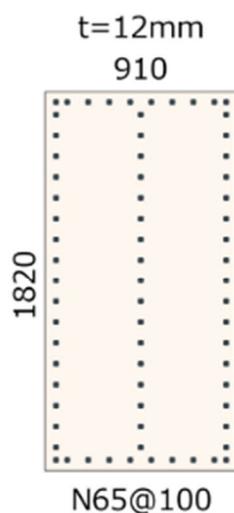
候補を表示する

4. ナビの提案結果を確認します。

ナビを実行すると、以下のように有力候補が表示されます。

まずは、指定された条件の中で最も設計目標に近い提案がなされます。

 次の仕様で目標を達成できます。



面材仕様	面材辺 1_寸法 :	1820
	面材辺 2_寸法 :	910
	板厚 :	12
釘仕様	釘種類 :	N65
	ピッチ :	100
許容せん断耐力 (kN/m) :		9.0

また、それに準ずる仕様の提案が列挙されます。

■ 条件に合致する仕様の例

面材仕様			釘仕様		許容せん断耐力 ΔQ_a
面材辺 1_寸法	面材辺 2_寸法	板厚	仕様	ピッチ	
1820	910	12	N65	100	9.0
610	1820	12	N50	75	9.03
3030	910	12	N65	100	9.05
2730	910	12	N65	100	9.07
910	910	12	N65	100	9.07

これらの候補の中に理想的な提案が無い場合は、「追加条件の設定」で条件を追加したうえで、再度「候補を表示する」を実行することで、より求める候補にたどり着くことができます。

一方で、設計目標が指定した設計条件では成立しない場合には、以下のように表示されます。

該当する候補はありませんでした。

条件を変えてお試しください。

その場合は、設計条件または設計目標を緩めて、再度試して頂く必要があります。

その他の使用方法

- ・あらかじめ仕様が決まっており、その強度を確認したい場合

「設計目標等の入力」にて許容せん断力を十分に小さな値としたうえで、「追加条件の設定」で各仕様を選択して実行すると、その強度が表示されます。

選択可能な条件一覧

追加条件の設定では、各項目を以下から選択できます。

面材の諸元

面材	縦方向 の寸法	610
		910
		1820
		2730
		3030
		600
		1000
		2000
	横方向の 寸法	610
		910
		1820
		1000
		2000
	板厚	12
		24
	釘の配列	四辺

面材に使用する釘の諸元

面材釘	釘種	N50
		N65
		N75
		CN50
		CN65
		CN75
	釘ピッチ	75
		100
		150