

5. 道産木材を用いたメタルプレートコネクタ－木質トラス設計・施工規準

5.1 メタルプレートコネクタ－木質トラス設計規準

5.1.1 一般事項

- a) 建築基準法及び日本建築学会「木質構造設計規準・同解説」の方針に従い充分に安全かつ合理的なものとする。
- b) メタルプレートコネクタ－を用いた木質トラス工法(以下トラス)における接合部は、MiTek社の製作するGANG-NAIL GNQを使用し、その接合システムによって構成されたトラス又は同等の性能を明示できるもので構成する。
- c) 用途は屋根トラスとする。
- d) 木質トラスは、都度本書設計要領に基づき関係法令を遵守し、構造計算にて安全を確かめる。

5.1.2 木材の品質

- a) トラスに用いる北海道産木材は「桝組壁工法用製材の日本農林規格」に明記された樹種郡のうち北海道木材産業協同組合による合法木材供給事業者認定を受けた事業者が供給した性能品質が明示されるものとする。
- b) トラスで用いる木材の比重は0.4以上とする。
- c) トラスの製作に使用する木材は、含水率は18%以下の乾燥材とする。
- d) トラスを構成する部材の基準強度及び弾性係数を次に示す。桝組壁工法用製材は表5.2.1によるものとし、北海道産材については、特性を鑑みた上で桝組壁工法用製材の数値に置き換えるものとする。

表 5.1.1 桝組壁工法用製材の基準材料強度及び基準弾性係数 [N/mm²]

樹種	区分	等級	圧縮 Fc	引張 Ft	曲げ Fb	せん断 Fs	ヤング係数 ×10 ³ (N/mm ²)
D. Fir-L	甲種	特級	25.8	24.0	36.0	2.4	12.7
		1級	22.2	16.2	24.6		11.7
		2級	19.2	15.0	21.6		10.7
Hem-Fir	甲種	特級	24.0	22.2	34.2	2.1	10.6
		1級	20.4	15.0	23.4		9.8
		2級	18.6	12.6	20.4		9.1
S. P. F	甲種	特級	20.4	16.8	30.0	1.8	10.5
		1級	18.0	12.0	22.2		10.0
		2級	17.4	11.4	21.6		9.6

- e) トラスを構成する部材のうち寸法形式が 104, 203, 204 以外のものの許容応力度は表 5.1.1 の数値に寸法形式及び応力の種類に応じて表 5.1.3 の数値を乗じた数値とする。

表 5.1.3 寸法形式及び応力の種類に応じて乗じる数値

寸法形式	応力の種類			
	圧縮:c	引張:t	曲げ:b	せん断:s
106 206	0.96	0.84	0.84	1.00
208	0.93	0.75	0.75	
210	0.91	0.68	0.68	
212	0.89	0.63	0.63	

5.1.3 メタルプレートコネクタの品質

枠組壁工法製材及び北海道産材を用いたトラスに使用するメタルプレートコネクタは MiTek 社製のギャングネイルプレートとし、ギャングネイルプレートに定める品質基準を満足するものとする。

メタルプレートコネクタの各材種に圧入時の片面基準接合許容耐力（木材を保持する力）は次による。

表 5.1.4 メタルプレートコネクタの基準接合許容耐力

樹種	許容耐力
D. Fir-L	0.9310N/mm ²
Hem-Fir	0.7125N/mm ²
S. P. F.	0.6370N/mm ²

上記は許容耐力であり、設計時には荷重継続期間係数と後述のプレートの有効面積、プレート歯の角度係数を使用し安全をたしかめる。

また表 5.1.5 に S. P. F 材と北海道産材の許容せん断耐力を示す。北海道産材を使用する場合は、十分に安全を勘案した上で枠組壁工法製材の基準強度を用いて計算するものとする。

表 5.1.5 メタルプレートコネクタの許容せん断耐力

樹種	長期許容せん断耐力	短期許容せん断耐力
S. P. F	0.700N/mm ²	1.274N/mm ²
トドマツ	0.890N/mm ²	1.780N/mm ²
カラマツ	0.905N/mm ²	1.810N/mm ²

注) 短期許容せん断耐力時の荷重存続係数は 2.0 としている。

5.1.4 プレートの有効面積

木材の縁に当たっている部分のプレートは木材を保持していないと考えられます。このためプレートの面積算出には縁部分の面積を除くものとする。切り口先端から材軸方向に沿って13mm入った線と材の両端から6mm入った線とに囲まれた面積とする。但し設計応力が警備な場合でも全ての接合部は8cm²以上確保することとする。

5.1.5 プレート歯の角度係数 F

プレートの歯は木材の繊維方向に対する角度によって接合許容耐力に違いが出ます。基準接合許容耐力は繊維方向に対して直行している場合のものとなります。またプレートに角度がある場合は下記の計算式より、接合許容耐力を算出するものとする。

$$\text{歯の角度係数 } F = 1 - \theta_1 / 450$$

メタルプレートコネクターの許容耐力は表 5.1.6 による

表 5.1.6 メタルプレートコネクターの許容耐力

	長期	短期
長手方向の引張	1880N/cm	2820N/cm
短手方向の引張	1100N/cm	1650N/cm
全方向のせん断	640N/cm	960N/cm

注) 一对のプレート幅 1cm 当りの強度

5.1.6 荷重・外力及び変形

- 建築基準法及び日本建築学会「木質構造設計規準・同解説」による。
- 必要により特殊荷重を考慮する。

5.1.7 部材の設計

木部断面算定は日本建築学会「木質構造設計規準・同解説」に示す『5. 部材の設計』による。

- 剛性：水平構面の合成は屋根面に貼る合板により確保するものとする。
ころび止め等を適切に配置し、下弦材面においても合成を確保できる措置をする。
- 木材の厚さ：メタルプレートコネクターを用いるトラスの木材は、全て一定の厚さとし、その厚さは30mm以上60mm以下とする。
- 下弦材：メタルプレートコネクターにより仕口部分の木材断面が有効に働かない場合には、丈を低減して検討をする。
- 下弦材にはつなぎ材を取付け、東面には筋交を設ける。取付け方法は「6.1.10 小屋つなぎ」の項による。

5.1.8 トラス接合部の設計

- メタルプレートコネクター自身の許容耐力は表 5.1.6 とする。
- メタルプレートコネクターと木材との接合部許容耐力は、有効接触面積に応じて表 5.1.4 により安全面積を考慮して算出する。
- 全ての接合部は短期許容耐力で1700Nの軸方向力に耐え得るものとする。

5.1.9 トラスの構造計画

- a) トラスの形状：トラスの特性を生かした形状により設計をおこなう。
- b) トラスの組み方：トラスの斜材・束材はできる限り応圧力の長さが短くなる様な割付とし細長比 λ を150以下とし、必要に応じて面外座屈止めつなぎ材を設ける。
- c) メタルプレートコネクタの位置：トラスの設計を行う場合は、必ずネイルプレートコネクタの取付け位置を明確にした図書を作成し、ネイルプレートコネクタの有効性を保つ事を確認する。
- d) 全ての接合部は短期許容耐力で1700Nの軸方向力に耐え得る設計を行う。
- e) トラスの構造検討を行う場合は「MiTek ver4.70」等の構造解析ソフトを用いて検討を行う。

5.1.10 小屋つなぎ

a) つなぎ材の設置

下弦材には節点ごとに38mm×89mm以上の木材にてつなぎ材を設置する。使用する木材の品質はトラスで用いる製材の品質と同等以上のものとし、性能品質が明示されるものとし、2-CN75により緊結する。

b) クモ筋交の設置

必要に応じてクモ筋交を設ける。特記なき場合は、斜材に38mm×89mm以上の木材を@1800mmで2-CN75により緊結する。

c) つなぎ材（座屈止め）の設置

トラスの構造検討によりつなぎ材（座屈止め）が必要とされた部材には38mm×89mm以上の木材で2-CN75により緊結する。

d) 構造検討等により図面や特記に指示がある場合はそれに従うこととする。

5.1.11 ケラバ工法

ケラバはトラスより妻壁の上にケラバ垂木を乗せてはね出す。

はね出し長さはトラス間隔-100mmを標準とする。但し別途構造検討を行った場合はその限りではない。

5.1.12 トラスの支持構造物について

- a) トラスが乗る横架材又は上枠材は断面算定を行い、安全を確かめる。
- b) トラスと横架材・上枠材の緊結は小屋組で生じる水平力に耐え得るものとする。
- c) 支持構造物の設計者は建築基準法及び日本建築学会「木質構造設計規準・同解説」の定める処に従い安全な支持構造物を設計する。

5.2 メタルプレートコネクター木質トラス施工規準

5.2.1 適用範囲

この基準は、トラスを工場から出荷から現場にてトラスを施工する為の作業の管理に適用する。

5.2.2 運送規定

トラスの運送にあたっては、道路法、道路交通法、道路運送車両法に従い安全に努めることとする。

- a) トラスの運送はトラックの荷台にトラスを平積みにして行うこととする。
- b) 現場へトラスを搬入（仮置き）する場合はクレーン等により荷卸しを行う。
- c) 現場にトラスを仮置きする場合は、平らな場所に台木を置いてトラスを水平に保つようにする。また積重ねる高さは1.5m以下とし、出来るだけ低く安定を良くする。
- d) 現場にてトラスを保管する場合は雨水や水濡れを避けるようにする。

5.2.3 吊上げ作業規定

トラスの吊上げ作業は労働安全衛生法及び同法クレーン等安全規則に従い安全に努めることとする。

- a) クレーンの運転者は、自己の修了証または免許証を携帯し、予め定められた運転者以外はクレーンを運転してはいけない。
- b) トラスの玉掛け作業は、玉掛け技能講習を修了したもの若しくはこれと同等の技能を有するものとする。
- c) トラスの吊上げは二点吊りとし、トラスのスペンが9mを超える場合は天秤棒を介して吊る様にする。
- d) トラスを吊上げる際には部材や節点に有害な応力や衝撃が加わらないように注意することとする。
- e) 風速が10m/sを超えるような強風時及び地震を感知した時は、トラスの吊上げ作業を中止することとする。

5.2.4 トラス施工規定

トラスの施工にあたっては、労働安全衛生法、設計・施工規準及び設計図書に従い安全に努め、且つ適切に施工していくものとする。

- a) トラスの設置位置には予め墨出しを行い、施工誤差が生じないように努めることとする。
- b) トラスの下部構造への緊結はトラス下弦材の両面から下部構造へCN75 釘にて斜め打ちを標準とする。尚釘打ちに関して図面等に特記がある場合はそちらに従うものとする。
- c) トラス間にはころび止めを設置するものとする。ころび止めの釘打ちはトラスに対して2-CN75 斜め打ちを両側、下部構造に対して2-CN75 とする。尚釘打ちに関して図面等に特記がある場合はそちらに従うものとする。

- d) トラスには風圧力に抗するため、金物等によりトラスと横架材に緊結することとする。
- e) トラス下弦材には節点ごとに断面寸法 38mm×89mm 以上のつなぎ材を配し、その釘打ちは下弦材毎に 2-CN75 とする。
- f) トラスの斜材には@1820mm ごとに断面寸法 38mm×89mm 以上のクモ筋交を配し、その釘打ちは斜材毎に 2-CN75 とする。
- g) 図面等に特記がある場合は、トラスの斜材及び束材に座屈止めを取付ける。その釘打ちは斜材及び束材毎に 2-CN75 とする。
- h) トラス上弦材には厚さ 12mm 以上の構造用合板を貼付けます。この場合の釘打ちは構造用合板の外周部では CN65 釘を 150mm 間隔、中間部においては CN65 釘を 300mm 間隔で上弦材に打付けることとする。尚母屋架け等の前記以外の場合は設計図書の指示による。
- i) その他図面等に特記事項がある場合は、それに従い施工を行うこととする。

6. 北海道産木材を用いたメタルプレートコネクタートラス製造管理基準

6.1 適用範囲

この基準は、トラスを製造する為の設備及び作業の管理に適用する。

6.2 一般事項

- ・ トラス取扱責任者を選定する。
- ・ 各設備及び機械の取扱責任者を定める。
- ・ トラスに関する設備・機械の起動は取扱責任者が行う。
- ・ 安全作業手順を定め、安全作業に勤める。
- ・ 各機械及び設備は点検項目を定め、定期的に点検を行う。
- ・ 点検修理結果は記録し保管する。
- ・ 標準作業工程を定め、作業内容、担当係、作業部署、点検時間、検査内容等を明示し安全作業に勤める。

6.3 工程管理

6.3.1 木材含水率の測定

- ・ 組立て直前の木材を含水率計により測定する。
- ・ 1回のサンプルは4本とし、サンプル部材のほぼ中央を測定する。
- ・ 含水率は18%以下とする。

6.3.2 材料の保管

6.3.2.1 木材

水潤にさらされる場所及び抱水性の土台を避け、乾燥われ防止を考慮した所定の場所に保管する。原木産地・材種・材幅・材長毎に保管する。

6.3.2.2 メタルプレートコネクタ

湿気を避け、雨雪を防止できる屋内に保管する。寸法毎に保管する。

5 ケース以上の積重ね保管を避ける。

6.3.2.3 在庫量の管理

品種別の入出庫数量を記録し、常に在庫量を把握する。

6.3.3 部材の加工

加工された部材は、規格値の許容範囲内であることを確認する。

6.3.4 組立て

トラス設計図に基づき寸法・形状・品質を確認して正確に組み立てる。特に接合部付近に腐れ、木材の変色、死節が無いことを確認する。

6.3.5 作業管理

- ・ 機械加工・刃物研磨作業

労働安全衛生法及び事業所で定める安全作業基準を遵守して作業を行うこととする。

- ・ 品質表示作業

表示は見やすい箇所に必要に応じ内容を表示する。

- ・ トラスの保管作業

トラス製品の堆積は必ず台木上とする。

台木は3箇所以上かつ2 m以内に設置する。

6.4 検査

検査の記録検査の結果は必要に応じて検査成績書に記録整理する。

6.4.1 検査方法

- ・ 抜取り検査と全数検査を検査項目別に行う。
- ・ 不合格ロットの処置は別途定める。
- ・ 抜取り検査の不合格ロットについては、全数検査を行う。
- ・ 検査項目

トラス製品検査項目は次の各項目について行う。イ)形状 ロ)寸法 ハ)含水率 ニ)マルブ°レトコネクターの種類 ホ)マルブ°レトコネクターの位置 ヘ)マルブ°レトコネクターの圧入程度 ト)接合目違い チ)キャンバー リ)外観(振れ、歪み)

- ・ 検査ロット

検査項目 ニ)ホ)ヘ)トリ)については全数検査とする。

全項目 イ)～リ)については20本につき1本の抜取検査を行う。

- ・ 検査に合格した製品は検査証印等で明示する。

6.4.2 判定基準

6.4.2.1 トラス製品

形状指示図又は設計図と照合し、タイプ別を目視により確認する。

6.4.2.2 寸法

- ・ スパン長さは下弦材下部縁をスチールテープで測定する。
- ・ スパン長さの許容誤差は規定値の+2mm/m以内とする。
- ・ 軒の出は上弦材中心線上をスチールテープで測定する。

- ・ 軒の出の許容誤差は規定値の+3mm/m 以内とする。
- ・ 勾配は型紙又は分度器で測定する。
- ・ 勾配の許容誤差は±0.5 度以内とする。
- ・ 成高はトラス頂部にスチールテープの一端を固定し下弦材下部線までの最小値を成高として測定する。
- ・ 成高の許容誤差は規定値の+5mm/m 以内とする。

6.4.3 含水率

トラス 1 本につき 1 箇所以上測定する。

平均含水率の許容値は 18% 以下

6.4.4 メタルプレートコネクタの種類

メタルプレートコネクタの呼称寸法を目視又はスチールテープにて確認する。

6.4.5 メタルプレートコネクタの圧入程度

形状指示図により、メタルプレートコネクタの配置・方向目視により確認する。

メタルプレートコネクタの位置は定規で測定し、その許容誤差は±5mm とする。

6.4.6 メタルプレートコネクタの圧入程度

目視により木材と密着していないものは不合格とする。

6.4.7 接合部の目違い

定規で測定し、許容誤差は 2mm 以内とする。

6.4.8 キャンバー

スパン全長に水糸を張り、スパン中央部の位置のキャンバーを測定する。

キャンバーの許容値はスパンの 1/700±20% とする。

6.4.9 外観

ねじれ、歪みは目視により軽微であることを確認する。

6.5 受入検査

6.5.1 検査体制及び記録

原材料の受入検査は、2 名以上の人員を配置し、受入検査担当係員を定め、その係員が検査を行う。

受入検査結果は所定の書式に記録し、担当係員以外の人員が検査状況を確認した後保管する。保管期間は 10 年間とする。

6.5.2 検査方法

1 回の入荷を 1 ロットとし、1 ロット毎に約 5 % の資料抜き取り検査を行う。

6.5.3 木材の受入検査事項

- ・ JAS 認定枠組壁工法構造用製材工場が出荷したものとする。
- ・ 目視により樹種、節、欠点等を検査し、器具により納品基準を必要により確認する。
- ・ 北海道産材を使用する場合は、図*.*.* 及び図*.*.* に示す流通経路の木材を使用し、産地情報を確認する。

6.5.4 メタルプレートコネクタ受入検査事項

MiTek 社の製作系列会社の検査済証を確認し、寸法型見本により検査する。前記のネ

イルプレートコネクター以外を用いる場合は、性能・品質が明示されたものを用い、必要により試験を行う。

6.5.5 検査結果

検査結果の判定、検査結果が5章に示すトラス設計基準に適合するものを合格とし、不合格品は区別して他と混合しないようにする。

6.6 中間検査 製品検査基準により行う。

組立てられたトラスは同一種類 20 本毎にサンプル 1 本を取り、スパン長さ、勾配、軒の出長さ、接合部目違いを測定する。

スパン長さは仕上げ寸度の+2mm/m、軒の出+3mm/m、勾配±0.5 度、目違い+2mm を限度とする。

6.7 最終検査 製品検査基準により行う。

6.8 補修品の処置

検査の結果補修と判断されたものは正しい状態に補修して再検査する。

6.9 不合格品の処置

検査の結果不合格と判断されたものは、合格品と混同しないように処置する。

6.10 記録 諸検査の記録は常時整備し、品質管理に活用する。

6.11 出荷規定

- ・ 包装、結束の状態を調べ検査印を確認した後に出荷する。
- ・ 製品記号、寸法を出荷伝票と照合し、数量を確認する。
- ・ 車両に全数積載完了するのを確認する。

6.12 苦情処理規定

6.12.1 適用範囲

この規定は、製品の品質、納期、輸送などに関する購入者からの苦情に対する処理について定める

6.12.2 方針

購入者からの苦情に接した場合、これに対し迅速確実に誠意ある解決を与えることにより信用を保持すると共に、品質向上の資料として再び同じ原因による苦情が生じないように勤める。

6.12.3 処理

苦情に接した場合は、その内容が確実に把握できるよう聴取要項を記載した受付簿に記入し、直ちに責任者に報告する。苦情の原因は、経過、処理等につき整理の上、関係方面に連絡し、再発防止すると共に設計・製作・仕様等の改善に活用する。

6.13 保管・管理

トラス製造にかかわる品質・安全・作業管理等に必要な帳票を作成し保管する。

保管期間は5年とする。