

新たな試み 「立体トラスを用いた外部木デッキの施工」

山本雅樹

はじめに

平成元年6月に、林産試験場敷地内に「木と暮らしの情報館」がオープンしました。この情報館は道産木製品の展示を目的とし、建物自体もカラマツ大断面集成材等の道産木質建材を用いて建設されたものです。また、情報館の建設と同時に周辺のエクステリアについても、木レンガ、木デッキ、木製遊具等で整備する計画が立てられました。この計画の一環として、木デッキ自体が新しい技術である木質立体トラスを用いて外部木デッキを施工しました(図1)。このデッキは内外空間の中間領域として、建物の外観や野外の風景を見るために設けられました。また、従来外部で施工された木質立体トラスは、仮設物が主体であり、こ

得ることも目的としています。

外部木デッキの概要

外部木デッキの平面プランは、放射状に配置された情報館のカラマツ大断面集成材の中央の2本を平面上に延長した台形の形をしています(図2)。木デッキへの出入りは、情報館中央の階段踊場より行います。そのため、地上から木デッキの床面までの高さは約2mあり、支持構造に立体トラスを採用することによって、側面からのみた目の美しさを引き出しています(図3)。

木デッキの周囲には、安全上の配慮から鋼材製の手摺りを取り付けました。

なお、今回施工した外部木デッキの立体トラスは、「木質立体トラス構築物用部材」の名称で、

サンモク工業㈱、並びに(学校法人)北海道東海大学の2者より特許出願されているものです。また、トラス部材の製作に当たっては、サンモク工業㈱からの協力を得ました。

部材加工

トラス部材は、エゾマツ乾燥製材(含水率15%、1等材)の105mm正角材をモルダールにより100mmに仕上げ、節など

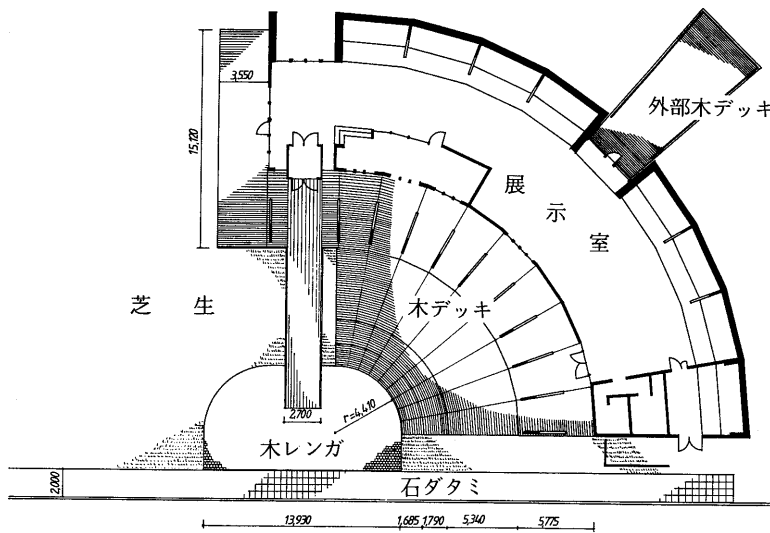


図1 「木と暮らしの情報館」周辺整備平面図

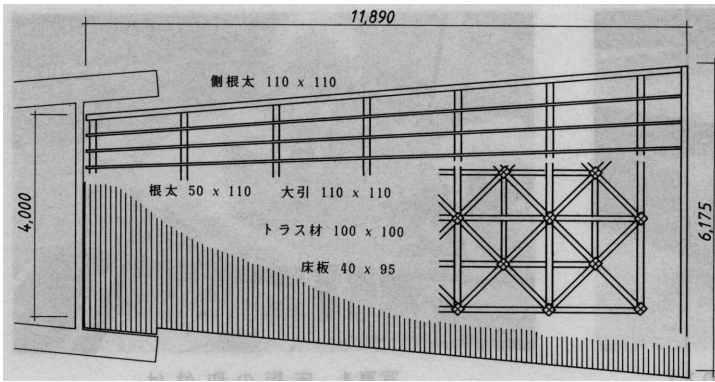


図2 外部木デッキ平面図

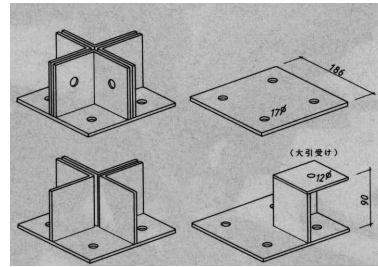


図4 接合金物詳細図

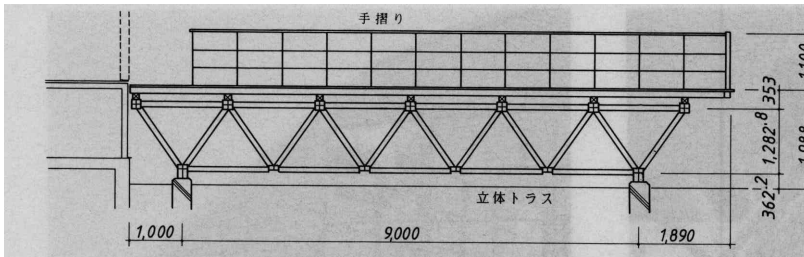


図3 外部木デッキ側面図

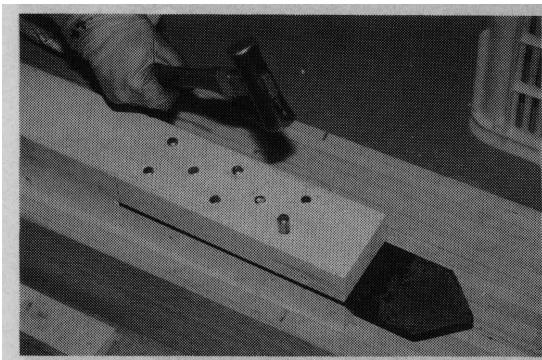


写真1 ドリフトピンの打込み

の欠点が除かれるように配慮して、長さ1488mmに裁断しました。

部材の両端には、接合用の羽根プレート（鉄製、厚さ6mm）を差し込むためのスリットを帯鋸で開けました。トラス部材に羽根プレートを差し込んだ状態でドリルで穴を開け、8本のドリフトピンを打ち込み（写真1）、トラス部材と羽根プレートを固定しました。

ドリフトピン頭部は、仕様書では木ダボを接着剤と共に打ち込むことになっていますが、ここで

は作業性、耐久性の面からウレタン系のコーキング剤でふさぎ、ドリフトピンがさびるのを防止しました。

羽根プレートと接合金物（図4）は高力ボルトにより緊結させるため、接触面はあらかじめサンダーで黒皮を除去し、高湿な場所に

置いて赤さびを発生させ、高力ボルトの接合耐力を確保しました。

接合金物は、6mm厚鉄板およびアングル（7×90×90mm）を裁断し、図に示すような4種類の金物を溶接して作製しました。

大引、根太、床材は、乾燥したエゾ・トドマツ（含水率15%、1等材）の製材をモルダーにより4面をほう削加工し、それぞれ110×110mm、50×110mm、40×95mmの断面に仕上げました。床材については、面取りもあわせて行いました。

手摺りは、平鉄（6×75mm）とガス管（32A、15A）を用いて工場で3つに分割して作製しました。

木部には、防腐剤（クレオソート油）を刷毛塗りしました。羽根プレート、接合金物並びに手摺りにはさび止め塗料を下塗り後、オイルペイント塗布しました。

外部木デッキの施工

トラス部材を下弦材、斜材、上弦材の順に接合金物と組み合わせ、順次高力ボルトで仮止めし、立

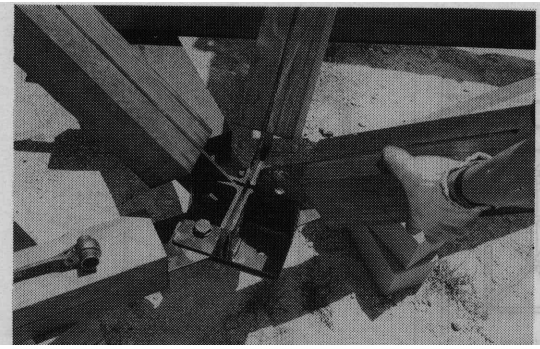


写真2 立体トラス組上げ(その1)

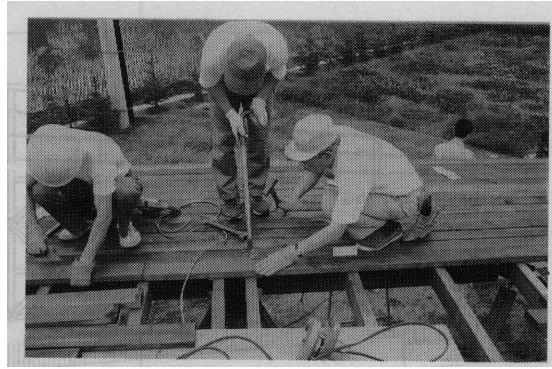


写真4 床板の取付け

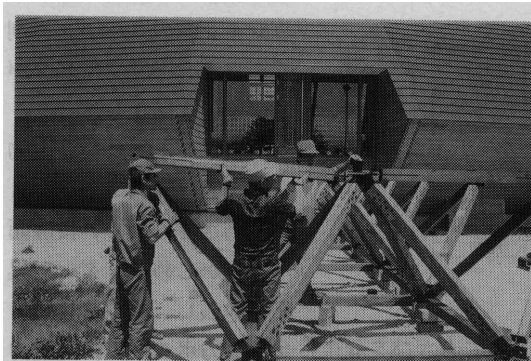


写真3 立体トラス組上げ(その2)

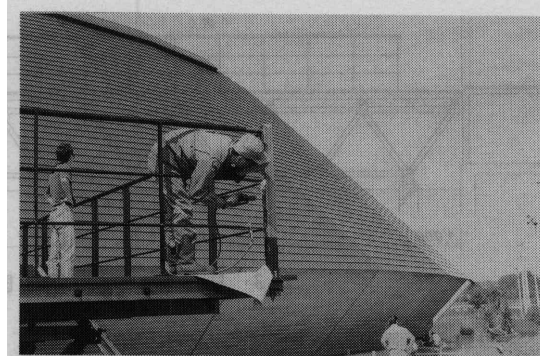


写真5 手摺りの溶接

体的にトラスを組み上げて行きます(写真2・3)。

トラスが全て組み上がった後、歪みなどを矯正しながら高力ボルトの本締めを行いました。トラスが地面よりそれほど高くない所に位置するため、組み立てに際して、飼木を用いて比較的容易に組み立てることができました。

大引は、中央部で相欠きで2材を接合し、トラス上部の接合金物に設けた大引受けに各列3本のボルトで緊結しました。

根太は、大引の上にデッキの先端付近で間隔を設定し、デッキの外周の形状(台形)に合わせて放射状に配置しました。根太の側面より釘(N90)を斜め打ちし、大引に固定させました。デッキの張り出し部については、2枚のあおり止め金物により緊結させました。また、側根太については根太と同様に釘で、先端については羽子板ボルトを使用して根太に取り付けました。

床板は、相互に4mmの隙間を設けて、ステンレ



写真6 完成した外部木デッキの全影

スクリュー釘(径3mm、長さ90mm)で根太に固定しました(写真4)。床材相互の縦継ぎ位置はランダムに行い、この部分の釘打ちに際しては、割れを防止するため、ドリルで先穴を開けました。床板の長さ決めは、全部の床板を打ち付けた後に携帯用丸鋸を使用して外周にそって裁断しました。木口面へのクレオソート油の塗布は、現場での材

の裁断と平行して行いました。

最後に、工場で作製した手摺りを現場に運び込み、デッキのコーナーに角パイプを立て3つの手摺りを溶接しました(写真5)。手摺りを側根太のセンターに合わせ、木デッキにコーチスクリュー(径9mm,長さ120mm)で取り付けました。施工終了後、再び木部にはクレオソート油を、接合金物にはオイルペイントを塗りました。

以上の様な手順で外部木デッキが完成しました(写真6)。木デッキからの景観は、情報館の大きな屋根面が見られるほか、近くにはのどかな田園風景が、遠くには雄大な十勝連峰の山々を見ることができます。木デッキは1階展示室から2階展示室への途中にあり、休息の場としてこれらの風景が見学者の心を和ませてくれるものと思われれます。

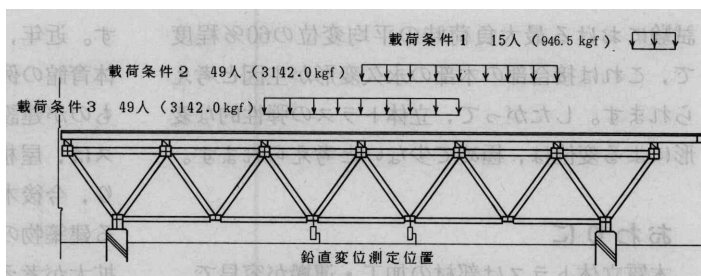


図5 トラスの載荷試験方法

表1 曲げ剛性試験の結果

	荷重 (kgf)	変位1 (mm)	変位2 (mm)	変位3 (mm)	変位4 (mm)	平均変位 (mm)
【条件1】	0.0 (0人)	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.01
	500.5 (8人)	0.00	-0.09	0.00	0.00	-0.02
	946.5 (15人)	-0.13	-0.10	-0.10	-0.09	-0.11
【条件2】	0.0 (0人)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1,570.5 (25人)	1.03	1.24	0.85	0.95	1.02
	3,142.0 (49人)	4.70	6.04	3.41	4.06	4.55
【条件3】	0.0 (0人)	3.04	4.12	1.90	2.25	2.83
	1,570.5 (25人)	4.19	5.18	2.84	3.21	3.86
	3,142.0 (49人)	5.71	6.78	4.46	4.82	5.44
	0.0 (0人)	3.56	4.72	2.47	2.85	3.40

立体トラスの剛性試験

手摺りを残してほぼ完成した段階で、人間の体重を載荷荷重として、木デッキ中央の4か所の下弦材節点の鉛直方向の変位を計測する曲げ剛性試験を行い、立体トラスの強度的性能の確認を行いました。

積雪1mの長期荷重(210kgf/m²)を想定して、木デッキの設計荷重を計算しました。木デッキの平均幅を5m,支点間距離を9mとすると、木デッキの設計荷重は9,450kgfとなります。試験ではこの約3%の3,142kgfを負荷しました。載荷位置は図5に示したように、木デッキ先端に15人(946.5kgf),前方側に49人(3,142.0kgf),中央部に49人(3,142.0kgf)の3条件について行いました。試験の様子を写真7に示します。

各載荷条件でのスパン中央付近の4節点の変位を表1に示します。載荷条件2,および3については、それまでの残留変位を含んだ値です。中央付近の4節点の実測値の平均変位は5.44mmです。

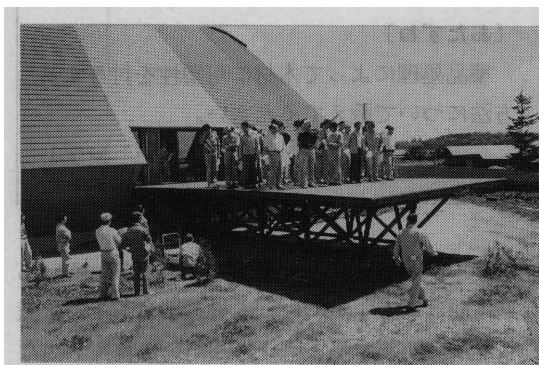


写真7 曲げ剛性試験の様子

等分布荷重である長期の設計荷重が、載荷条件3の位置に集中して作用するものと想定して、設計荷重相当に直すと、平均変位は測定値の3倍となり、約16mmとなります。これはスパン9mの1/500未満になり、通常の梁の初期変形におけるたわみ制限の1/300かつ20mm以下を満たしており、剛性が十分あることが確かめられました。

すべての載荷を終えた直後の残留変位は、この

試験における最大負荷時の平均変位の60%程度で、これは接合部の木部の永久変形が主因と考えられます。したがって、立体トラスの弾力的な変形による変位は、極めて少ないと考えられます。

おわりに

木質立体トラスは部材の加工・運搬が容易で、プレファブ化が可能であり、部材の組み方による造形的自由度の大きな建物を建てることが可能で

す。近年、わが国でも、熊本県小国町の小国町民体育館の例のように、屋根架構に用いた大規模なものが建設されています。今回施工した立体トラスは、屋根架構以外の使用例を示したものであり、今後木製架橋としての使用や、傾斜地における建築物の外部デッキとしての使用などへの用途拡大が考えられます。

(林産試験場 構造性能科)