

稲荷山養護学校におけるカラマツ材の使用について

～県産間伐材を利用した大規模木造施設への木材供給～

長野県林務部信州の木利用推進課 中宿恵司

1 はじめに

「老朽化した稲荷山養護学校を、知的障害・肢体不自由の児童生徒が共に学べる県内初の知肢併設校として、温かみあふれた子供達にやさしい木造の学舎で、児童生徒の障害の状況に配慮した教育環境の整備を図ろう！」と同校の改築工事が本年度より着工された。

この改築工事に使用される、カラマツを中心とした県産間伐材の品質管理等を始めとする木材供給の取り組みと、カラマツ接着重ね梁等を大量に使用した利用事例を報告する。

2 稲荷山養護学校改築の経緯

2.1 稲荷山養護学校の現況

現在ある学校は、昭和43年に建設され築35年が経過し、老朽化が激しい状態である。また、長野・上田両養護学校の児童生徒が増加し、児童生徒数の適正化を図ることが急務となっている。

学校位置	千曲市稲荷山
建設年	昭和43年建設（築35年）
児童生徒数	肢体不自由児童生徒 児童数117名 （小学部48名、中学部35名、高等部34名）
敷地面積	14,951㎡
施設構造	鉄筋1階
延床面積	4,910㎡



2.2 間伐材の利用拡大と木とふれあう学舎づくり

森林では、「間伐を中心とした森林整備の促進と間伐材の利用拡大」が急務であり、また、学校の木造化による木の温もりあふれる空間で学ぶことにより、精神的な安定や怪我・病気の軽減など、木造の学舎が子供達にとって様々な効用がある。

このようなことから、改築に向け準備が進められてきた。



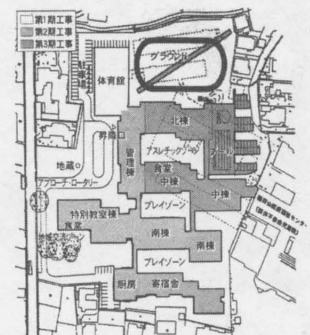
3 稲荷山養護学校改築工事の概要

3.1 改築工事の概要

工事は平成16年から3ヶ年で行われ、本年度は体育館のみの施工となる。学校規模は、児童生徒数が倍の規模となり、それに伴い敷地・延床面積ともに増加する。また、肢体不自由者（130人）と知的障害者（100人）が共に学ぶ県内初の知肢併設校となる。

開校年度	平成19年4月1日
工事期間	平成16～18年度
児童生徒数	230名
敷地面積	25,521㎡
構造	木造（一部RC）2階
延床面積	14,461㎡
総事業費	56億5千万円

○第1期→	体育館 (H16)
○第2期→	管理棟 南館 特別教室 寄宿舍
○第3期→	中棟 北棟 プール 外溝



3.2 改築工事に使用する木材使用量

改築工事全体で木材の使用量は、製品材積で3,760m³である。年度別には、H16が483m³、H17が2,040m³、H18が1,239m³となる。長野県の平均的な建坪45坪の在来軸組住宅の木材使用量は調査では約28m³であるので、約135棟分の県産間伐材から生まれる木材を使用することになる。また表のとおり、無垢材を全体の80%を越えて使用する。無垢材による木造建築物の規模としては、県内に比べる建物はなく、全国的にもまれな木造施設である。

稲荷山養護学校改築における木材使用量

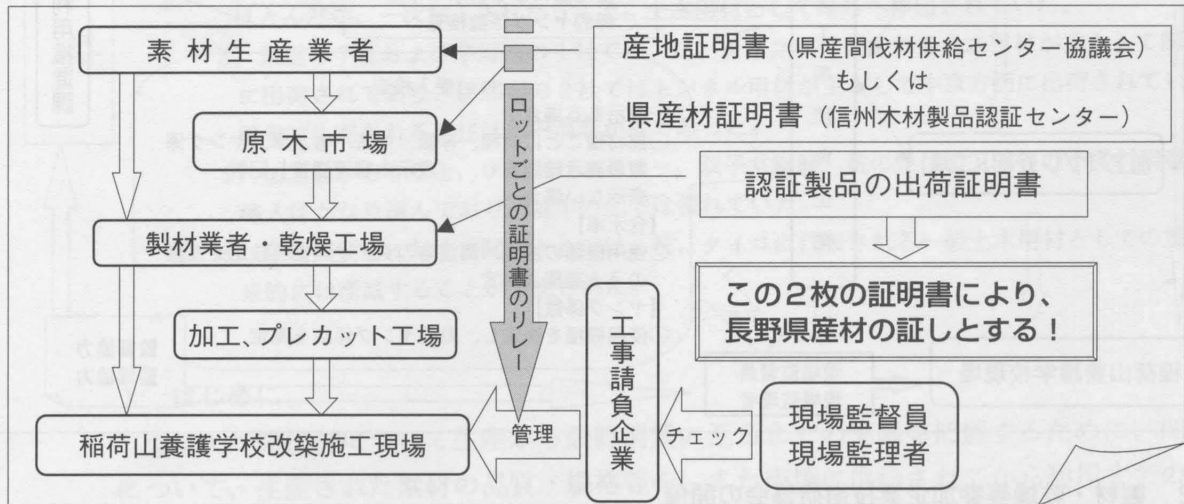
単位：m³

区分	計	全体			
		カラマツ	スギ	ヒノキ	その他
(柱・梁・土台等) 構造用材	無垢材	1,483.23	764.83	599.96	118.44
	4m以下	455.36	439.02	16.34	
	4m超	1,938.59	1,203.85	616.30	118.44
	小計	18.14	18.14		
	集成材	330.50			330.50
(壁・床・天井等) 仕上材	計	2,287.23	1,221.99	616.30	118.44
	(割合)	(100.0%)	(53.4%)	(26.9%)	(5.2%)
	無垢材	622.19	606.19		1.69
	集成材	80.05			80.05
	合板	702.24	606.19		94.36
根太 下地材	計	466.85	72.29	394.56	
	(割合)	(100.0%)	(86.3%)	(0.0%)	(0.2%)
	無垢材	54.89			54.89
	集成材	250.21			250.21
	合板	771.95	72.29	394.56	305.10
合計	計	3,027.63	1,882.33	1,010.86	120.13
	(割合)	(100.0%)	(9.4%)	(51.1%)	(0.0%)
	無垢材	73.03	18.14		54.89
	集成材	660.76			660.76
	合板	3,761.42	1,900.47	1,010.86	729.96
計	(割合)	(100.0%)	(50.5%)	(26.9%)	(3.2%)

4 県産材のトレーサビリティの取り組み

4.1 トレーサビリティの流れ

県産材の利用拡大を図り、品質の確かな木材を使った施設の建設を目指す上で、県産材のトレーサビリティ（追跡可能性）は重要な事項であり、模式図に示すとおり取り組みを行った。



4.2 トレーサビリティの検証

木材の流れを検証するため、伐採現場から改築現場までの木材のトレースを可能な限り行った。

上伊那郡高遠町芝平地区のカラマツ間伐地からの供給材の事例

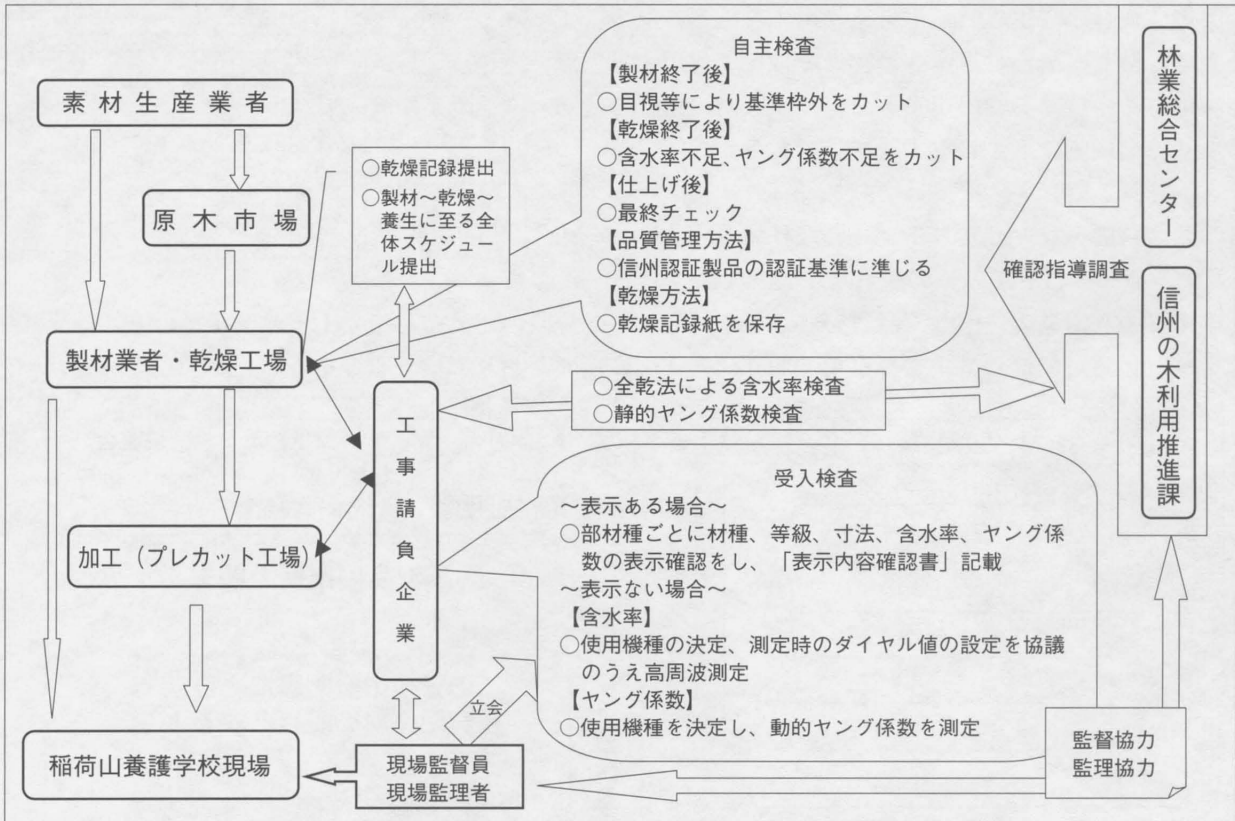


5 木材の品質管理の徹底とその取り組み

5.1 木材検査の流れ

品質の確かな県産材を供給するためには、木材の検査を厳格かつ厳密にする必要がある。

本工事では、模式図のとおり製材乾燥工場3回の自主検査～工事請負企業による受入検査～加工・プレカットの検査～林業総合センターにおける各種検査という、複数の検査課程を経て現場に納入されている。



5.2 製材・乾燥等参加企業技術研修会の開催

第1期体育館工事での木材供給は、県内5企業の共同作業により行われた。参加企業の技術水準の向上と製品レベルの平準化を図るため、含水率測定、ヤング係数測定、JAS等級区分、乾燥スケジュール、養生方法、自主検査方法等の事項について技術講習会を開催した。



含水率測定方法



JAS 等級区分判定

5.3 製材・乾燥等参加企業5社における測定値の差異確認調査

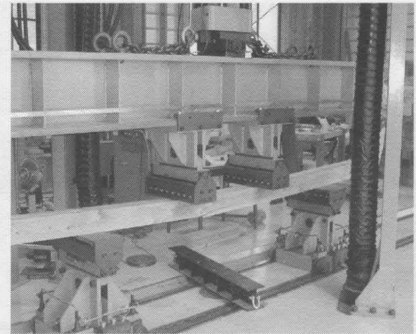
測定機器やグレーディングマシン等の測定方法の違いによる、測定値の差異と品質管理のバラツキを確認するため、同じ試験体により各社が含水率及びヤング係数を測定し、林業総合センターにおいて測定試験を行い比較した。結果、各社若干の差異はあったが、品質管理上許容範囲内であった。



カラマツ材試験体



各社の含水率測定調査



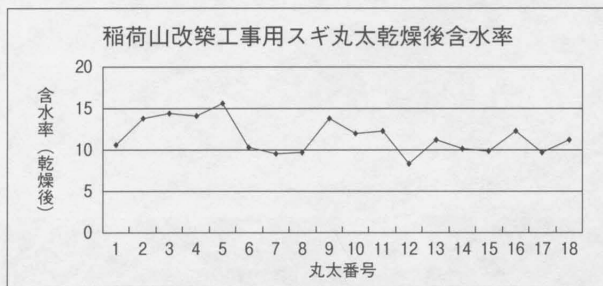
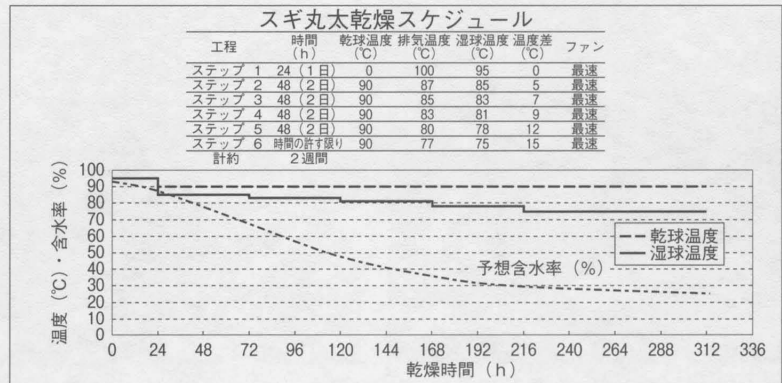
静的ヤング係数測定調査

5.4 製材・乾燥・加工等の技術指導

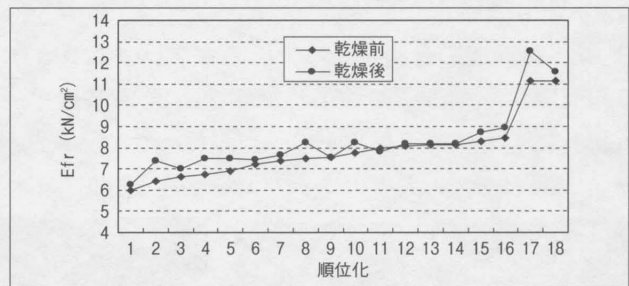
製材、乾燥、加工等それぞれの工程ごと、技術指導を林業総合センター木材部の支援を得て行った。一例をあげると、スギ丸太の人工乾燥スケジュールの指導を行った結果、含水率は8~15%に落ち、ヤング係数も乾燥前よりのきなみ増加した。



乾燥後のスギ丸太材 (末口32cm、長さ9m)



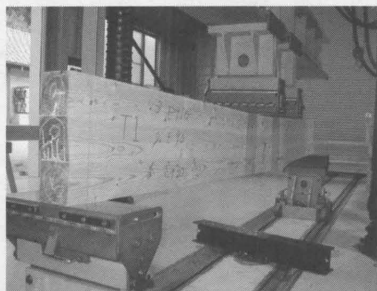
乾燥後のスギ丸太材の含水率測定結果



スギ丸太材のヤング係数測定結果 (乾燥前後)

5.5 林業総合センターにおける各部材の抽出測定検査

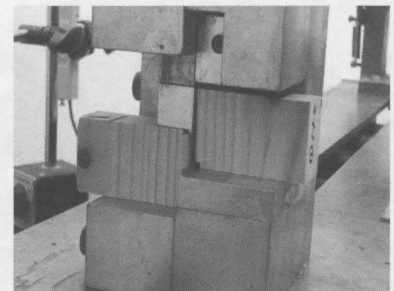
各部材の抽出測定検査として、全乾法による含水率検査、静的ヤング係数検査、ブロック剪断検査、煮沸はく離検査、浸せきはく離検査等を、林業総合センターで委託試験という形でを行った。



トリプルビームの静的ヤング係数検査



全乾法含水率検査



ブロック剪断検査

5.6 各木材検査における技術指導

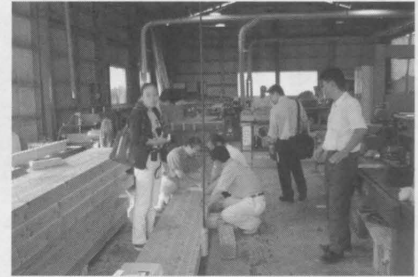
各自主検査や受入検査等の検査に関して、事前指導や検査指導等を実施し、各検査が適正かつ厳格にスムーズに行えるよう指導を行った。



自主検査指導状況



受入検査事前指導状況



最終受入検査指導状況

6 稲荷山養護学校改築工事現場での県産材の使用

6.1 改築工事現場での加工

1本1本の強度や含水率等を番号管理され、加工されたカラマツをメインとする県産材製品は、約40%はプレカット工場でプレカット加工されている。また、約60%については、直接稲荷山養護学校の工事現場に納品され、現場で「墨つけ」「刻み」作業が行われた。



墨つけ作業



刻み作業（カラマツ接着重ね梁）



刻み作業（スギ丸太末口径32cm長さ9m）

6.2 体育館の骨格となる大小の木フレームづくり

「墨つけ」「刻み」が終了した部材は、「金輪継ぎ加工」など日本の伝統的な継ぎ手技術を使ってフレーム部材にしていく。出来上がった単体のフレーム部材をつなぎ合わせて大小のフレームに組み立てていき、ボルト締めを行い大小のフレームを完成させる。（木フレーム模型参照）



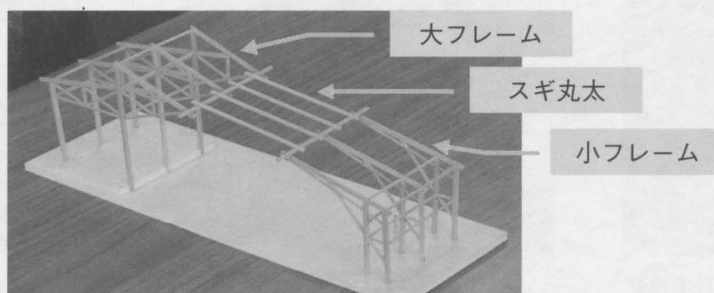
金輪継ぎ手の込み栓打ち



大フレームの組み立て作業



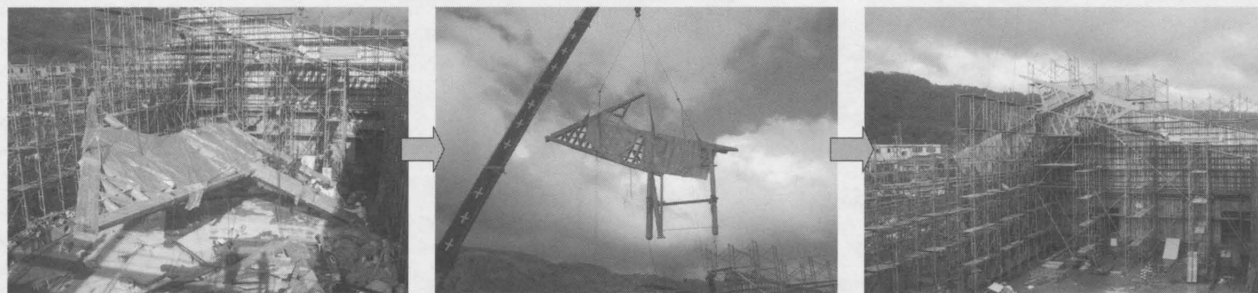
小フレームのボルト締め作業



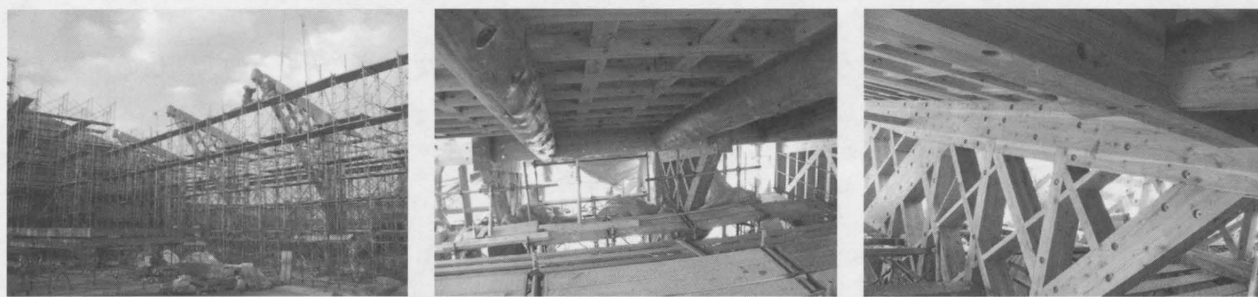
6.3 大小の木フレームの設置

出来上がった大小のフレームを1本1本よれ防止のためH鋼を固定し、大型クレーン2台で、事前に重心を計算しスリングをかけ、チェーンブロックを使用しながらバランスをとり、つり上げていく。大フレームが8基で1基あたり約6トン、小フレームが8基で1基あたり約2トン、全部で18本固定され体育館の骨になっていく。

なお、12月現在、この大小フレームにスギ丸太（末口径32cm、長さ9m）の梁が連結され、屋根部の施工を進めている状況である。



大フレームの設置作業



小フレームの設置状況

大小フレームとスギ丸太との連結状況

7 稲荷山養護学校改築工事での木材供給を通じ

稲荷山養護学校改築工事に伴う品質の確かな木材供給の取り組みは、単なる施設を完成させるということではなく、次に掲げる事項を命題とし積極的な取り組みを行っている。

このような取り組みにより、最終的には県内で生産されるカラマツを始めとする間伐材の利用拡大が進み、しいては「森林整備の促進」「木材産業の活性化」につなげたいと考える。

- ◎県民が誇れる長野県の財産を形成する
- ◎カラマツ流通の実証モデルと位置づけ
- ◎確実な品質管理と流通システムを構築
- ◎カラマツを無垢使用できる技術の確立
(カラマツ材の乾燥技術と接着重ね梁等)
- ◎カラマツの強さ、美しさ、利用方法を県内はもとより全国に発信

森林整備の促進
県内木材産業の活性化

最後に、この大規模木造施設建設工事における木材供給に対し、多大なるご協力をいただいている、木材業界、林業総合センターを始めとする研究機関等の皆様にこの場を借りてお礼申し上げますとともに、県民の誇れる施設の完成まで変わらぬご支援をお願いしたい。