

26 産委第 9 号

古殿町産材ブランド化基礎調査委託業務調査報告

福島県いわき市勿来町窪田道作 33 番地

協同組合いわき材加工センター

平成 27 年 3 月

(要旨)

古殿町町内4か所の森林から伐採されたスギ原木200本について、機械等級区分を行い、そのうち20本について実大破壊試験を実施した。

機械等級区分結果では、古殿町産材のスギ柱材はE90以上のものが多く、福島県産スギ材と比較してもE90以上のものの出現頻度が約2倍あり、曲げヤング係数、つまり『たわみにくい剛性』に優れていると推測された。

また、実大曲げ試験の結果を福島県内産材や国内他産地のスギ材と比較したところ、最大荷重および曲げ強さについてはほぼ同等の性能を有しており、曲げヤング係数においては古殿町産材の方がやや高い数値を示していた。

今回の調査結果は、200本という限られたサンプル数によるものであったが、古殿町産材は曲げヤング係数の高い、つまりたわみにくい剛性に優れた材が多く産出されることが示唆された。今後はこの性質を活かした構造材等としての利用が、ブランド化の一つの方向性として考えられる。

1. 供試素材の生産地

木材市場を通じて、古殿町内の下記4ヶ所の森林から伐採されたスギ原木200本を収集し、供試材料とした。

- ①大久田字ヲテマ
- ②松川字大原
- ③山上字戸草 (A)
- ④山上字赤土 (B)

2. 製造工程 (別紙①)

- ①皮むき リングバーカーにより丸太の皮を剥き、丸太を径級毎に仕分けする。

- ②製材 ロボットツイン帯鋸盤にて、丸太の径級に応じて12.0 cmおよび13.5 cmに製材し、乾燥用に栈積みをする。

- ③乾燥 高温蒸気式乾燥機により、当組合でのスギ正角標準的スケジュール (別紙②) にて約1週間かけ人工乾燥を行う。

- ④修正挽き及びモルダー
 乾燥による曲りや掬じり等を修正挽き・モルダー仕上げをし、最終的に10.5cm角 (100本) および12cm角 (100本) の柱材にする。

3. 調査工程 (別紙③)

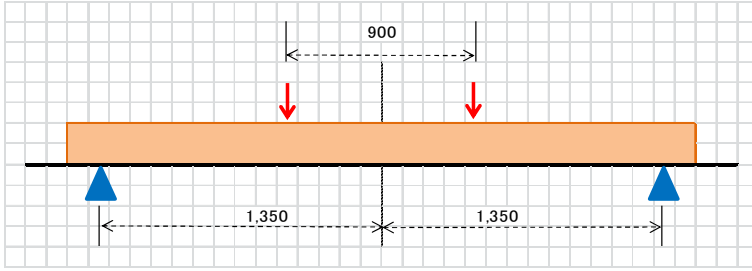
①グレーディングマシンによる機械等級区分

社内グレーディングマシン飯田工業(株)製 MGN-T01 型 (JAS 認定番号: JLIRA-Em-2-2) により供試材 10.5 cm角 100 本及び、12.0 cm角 100 本の曲げヤング係数を測定し、機械等級区分を行った。

なお、機械メーカーマニュアルに従い、10.5 cm正角及び12 cm正角共に、3等分点4点荷重法により、各点間の距離は支店間距離2,700 mm、荷重点間距離900 mmで強度を測定した。

強度測定と同時にマイクロメジャー(株)製 LA-1 にて含水率を測定した。

曲げ強度試験の概略を下図に示す。



②福島県林業研究センターでの実大曲げ強度試験

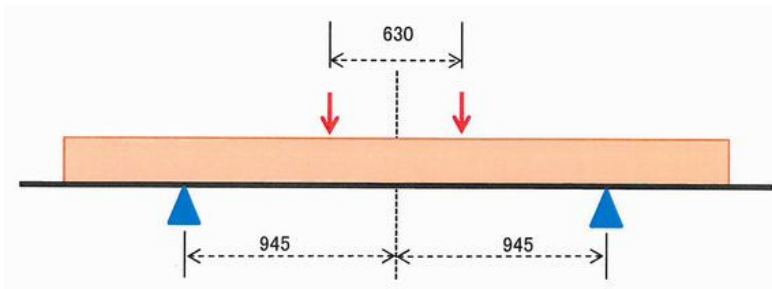
社内グレーディングマシンにて機械等級区分を実施した供試材より 10.5 cm 角 10 本及び、12 cm 角 10 本を無作為に抽出し、福島県林業研究センターにて、(財) 日本住宅・木材技術センターによる「構造用木材の強度試験法」に従い、荷重容量 50 t の実大強度試験機を用い試験を実施した。
 なお、10.5 cm 正角及び 12 cm 正角それぞれ表-1 の支点間距離、荷重点間距離の 3 等分点 4 点荷重法により材が破壊に至るまで加力した。

表-1 3等分点4点荷重法による各点間の距離

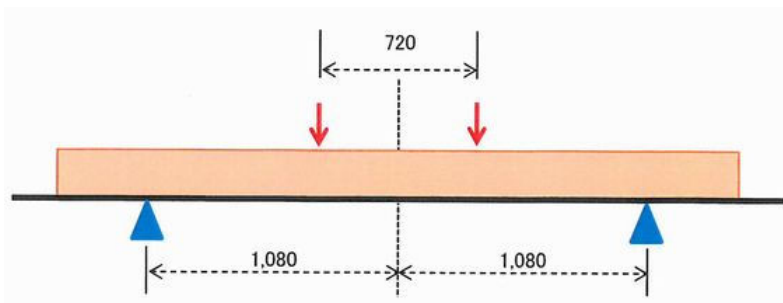
	支点間距離 (mm)	荷重点間距離 (mm)
10.5 cm 正角	1890	630
12 cm 正角	2160	720

曲げ強度試験の概略を下図に示す。

① 10.5 cm 正角



② 12 cm 正角



4. 機械等級区分測定結果（別紙④）

① 曲げヤング係数

伐採地ごとの曲げヤング係数を 10.5 cm、12 cm 正角ごとに最大値、最小値と平均値を求めた。

表－2 伐採地別ヤング係数

伐採地	供試材本数		曲げヤング係数 (KN/mm ²)					
			平均値		最大値		最小値	
	10.5 cm	12 cm	10.5 cm	12 cm	10.5 cm	12 cm	10.5 cm	12 cm
大久田	14	17	9.89	8.73	12.22	11.02	8.51	7.07
松川	24	16	9.15	9.12	11.03	11.86	7.38	5.58
山上A	39	18	9.33	8.54	12.79	10.61	5.83	5.70
山上B	23	49	8.64	8.74	11.1	12.37	5.95	6.35
全供試材	200		8.99		12.79		5.58	

全供試材 200 本の最小値は 5.58KN/mm²で最大値は 12.79KN/mm²となり、平均値は 8.99KN/mm²となった。各伐採地の曲げヤング係数の平均値が E90 と優位な差が認められなかった、以後の考察においては特に伐採地の違いを区別せずに扱うこととする。

5. 実大曲げ強度試験結果（別紙⑤）

10.5 cm 正角 10 本、12 cm 正角 10 本の曲げ強さ等の測定値を表－3 に示した。

表－3 曲げ強度試験

	最大荷重 (KN)		曲げ強さ (N/mm ²)		曲げヤング係数 (KN/mm ²)	
	10.5 cm	12 cm	10.5 cm	12 cm	10.5 cm	12 cm
平均値	29.02	33.67	47.4	42.1	9.09	8.82
最小値	20.23	23.39	33.0	29.2	5.52	7.98
最大値	37.28	40.88	60.9	51.1	11.98	11.31
平均	31.35		44.7		8.96	

曲げ強さの平均値は 44.7N/mm²、最小値は 29.2N/mm²であり、曲げヤング係数の平均値は 8.96KN/mm²、最小値は 5.52KN/mm²であった。

6. 強度等級区分出現頻度と実大曲げ試験の曲げの強さ

グレーディングマシンにより測定した曲げヤング係数から等級区分を行い、それぞれの等級ごとの本数（頻度）と実大曲げ強度試験を行った 20 本の曲げ強さを表－3 に示した。

表－４ 強度等級区分

	基準曲げヤング 係数(KN/mm ²)	出現本数 (頻度)		曲げ強さ (N/mm ²)	基準強度 (N/mm ²)	基準値 未満本数
		10.5 cm	12 cm			
E 5 0	3.9~5.9	1 本	2 本	33.0(1 本)	24.0	0 本
E 7 0	5.9~7.8	11 本	17 本	—	29.4	—
E 9 0	7.8~9.8	53 本	64 本	42.5(13 本)	34.8	3 本
E 1 1 0	9.8~11.8	33 本	15 本	51.6(6 本)	40.8	1 本
E 1 3 0	11.8~13.7	2 本	2 本	—	46.2	—
計		100 本	100 本			

曲げヤング係数と曲げ強度との間には高い相関があり E 等級が高い材料ほど曲げ強度も高くなる。出現した等級の範囲は E 5 0～E 1 3 0 で、出現頻度は E 9 0 が 58.5% と最も多く、次いで E 1 1 0 が 24% あり、全供試材では E 9 0 以上の等級に区分されたものが約 85% となった。

曲げ強度試験を行った 20 本の曲げ強さと E 等級との関係を比較すると、それぞれの等級製材品の平均値は国土交通省の定める基準強度 (別紙⑥) を上回っていたが、E 9 0 で 3 本、E 1 1 0 で 1 本基準強度に満たないものがあった。

7. 他地区産材との比較

(1) 福島県スギ材との比較

福島県林業研究センター研究報告等の中から、正角材を対象とした「スギ・カラマツ・アカマツ等の強度試験」(平成 1 2～1 5 年度) (別紙⑦) および、平角材を対象とした「県産スギ平角材の強度性能」(平成 1 6～1 7 年度) (別紙⑧) の測定結果から、各材測定値の比較を行った。

ア) 機械等級区分ごとの出現頻度等 (正角材)

表－５ 機械等級区分ごとの出現頻度等

等級	出現本数 (本)		出現頻度 (%)		曲げ強さ (N/mm ²)	
	県産材	古殿町産材	県産材	古殿町産材	県産材	古殿町産材
E 5 0	93	3	10.6	1.5	34.9	33.0
E 7 0	414	28	47.2	14.0	42.9	—
E 9 0	315	117	35.9	58.5	51.4	42.5
E 1 1 0	54	48	6.2	24.0	57.7	51.6
E 1 3 0	2	4	0.2	2.0	69.9	—
計 (平均)	879 本	200 本	100%	100%	46.	44.7

古殿町産スギ材は E 9 0 以上に区分されたものが福島県産スギ材に比較し、出現頻度で約 2 倍あり (県産材 42.3%、古殿町産材 84.5%)、曲げヤング係数つまり たわ

みにくい剛性に優れていると推測される。

イ) 実大曲げ強度試験

県産スギ材の正角及び平角材と古殿町産材の各種曲げ強度の測定値について表-6に示した。

表-6 各種曲げ強度の比較

		最大荷重(KN)	曲げ強さ(N/mm ²)	曲げヤング係数(KN/mm ²)
県産材	スギ正角材	28.0	46.1	8.25
	スギ平角材	—	41.0	7.27
古殿町産材		31.4	44.7	8.96

古殿町産スギ材の強度は県内産スギ材（正角材）と比較し、ほぼ同等の性能を有しており、曲げヤング係数においてはやや高い数値を示している。

(2) 全国産スギ材との比較

参考として日本各地の材と比較するため、平成23年3月に木構造振興株式会社が編集・発行した「木材の強度等データおよび解説」(別紙⑨)の正角材(断面サイズH1)のデータを表-7に示す。

表-7 地域ごとの曲げ強度

地域	曲げ強度(N/mm ²)	曲げヤング係数(KN/mm ²)
東北・関東	43.2	8.01
北陸	40.1	6.86
東海・近畿	45.4	8.36
中国・四国	42.1	7.04
九州	41.8	6.45
平均	42.3	7.21
古殿町	44.7	8.96

強度については一般的に年輪幅が広い、つまり生長が旺盛であると弱くなる傾向があり、九州・四国産材で強度が劣ると言われている。当資料では全国各地域による強度は北陸及び九州で曲げ強度、曲げヤング係数ともやや低い値となっている。サンプル数が示されていないので単純に平均を算出するのは正確を欠くが、あくまで参考としてこの5地域の値の平均を計算すると、曲げ強度が42.3N/mm²、曲げヤング係数7.21KN/mm²となる。古殿町産スギ材の値はこれと比較しても、いずれも優れており、特に曲げヤング係数は高い数値となっている。

8. 調査結果についての考察

本調査は、200本という限られたサンプル数で実施したものであったが、結果として、ほとんどの調査項目において古殿町産材の測定値は、福島県内や国内他産地のスギ材と遜色のないものであった。特に、機械等級の区分では E90 以上の出現頻度が高く、また曲げヤング係数も高いことから、たわみにくい剛性に優れた材が比較的多く産出されることが示唆される。

曲げヤング係数が高い木材は構造材として使用でき、構造材も最近では機械等級区分でのグレードの指定も増えてきていることから、古殿町産スギを曲げヤング係数の高い構造材に適したブランド材としてアピールすることも可能と考えられる。

また、今回は柱材での調査であったが、森林には活用方法の少ない大径材も多くあり、当組合の使用のグレーディング機は長さ8メートル、幅39センチ、厚み30センチの大径材まで対応可能で、大断面無垢スギ材 J A S 製品の認定も受けている。実際に大断面無垢スギ材を梁や桁に使用した体育館、事務所へも納材しており、今後も積極的に大径材の利用を促していくこととしているが、その際には古殿町産スギ材も十分に利用可能と考えられ、町としてそのような用途への使用を後押しすることも、一考に値すると思われる。

(以上)