

カラマツ大径材の価値向上を目指した木取り・水分管理技術

技術部 生産技術グループ 伊藤洋一

■ はじめに

道内におけるカラマツ人工林は、面積の約7割が40年生以上の林齢に達しており、今後は大径材生産量の増大が予想されます。



カラマツを製材している企業や団体からは、「構造用柱・梁材に適した原木選別基準」「大径材に見られる心割れなどの欠点や熟練作業員不足などにも配慮した効率的な製材の木取り方法」「プレカット工場等への安定供給を確保できる人工乾燥方法」等について、技術支援の要望が多く寄せられています。

林産試験場は工業試験場とともに、平成21～23年度、カラマツ大径材から品質と性能の確かな建築用材を安定供給するための生産技術を検討しました。

■ 大径材の選別基準の提案

高品質な構造用製材を供給するため、原木強度に基づく選別基準を設定しました。

① 動的ヤング係数が9GPa以上の原木を選別することにより、強度的に高品質な構造用製材を供給できます(図1)。

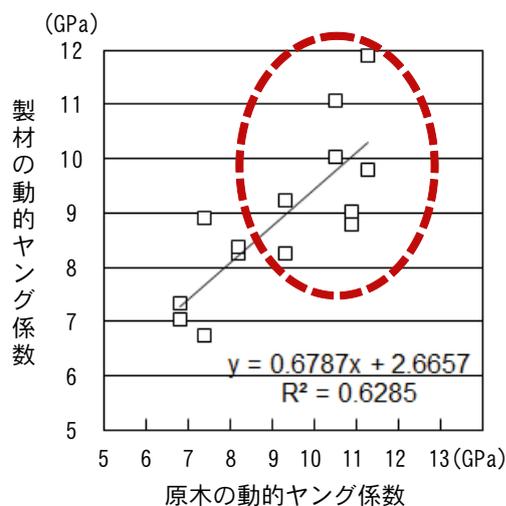


図1 原木と製材の動的ヤング係数の関係
(製材寸法：厚120×幅295×長3,650mm)

- ② 製材歩留まりを高く維持するために、原木の曲がり素材の日本農林規格における2等(原木の最小径に対して10%以下)に適合するものを推奨します(表1)。
- ③ 樹心から距離をとり、製材することで心割れや乾燥後の割れを抑制します(表2)。

表1 素材の日本農林規格の規準による等級別の曲がり矢高(抜粋)

原木径が30cm以上の素材の曲がり矢高 (cm)	等級別		
	1等	2等	3等
(格付け基準値)	(5%以下)	(10%以下)	(20%以下)
原木最小径 40cm	2	4	8
原木最小径 50cm	2.5	5	10

※1等と2等にあっては、曲がりの数は1個に限る。

表2 製材木取りの表面割れへの影響(例)

樹心から の距離 (cm)	表面割れ 面積 (cm ²)	正角材 2丁どり時 原木径級 (cm)	正角材 4丁どり時 原木径級 (cm)	製材 歩留まり (%)
0	26~122	34~38	38~42	56~61
1	0~30	36~40	40~44	50~57
2	0~1	38~40	42~44	40~52

■ 大径材用製材木取り補助システムの開発

木取りによる表面割れの発生について調べたところ、心割れや乾燥後の割れは樹心から距離をおくことで大きく抑制され、乾燥材の品質を向上させることが分かりました。そこで、熟練作業員の意見等も参考に、原木の両木口の形状と樹心位置、曲がり量を画像化のうえ数値化し、最適な木取りパターンが提示できる木取りプログラムソフトを作成しました(図2)。

■ 高品質乾燥技術の検討

製材の日本農林規格1級に相当する心去り平角・正角材を製造するための最適乾燥工程を提案しました。

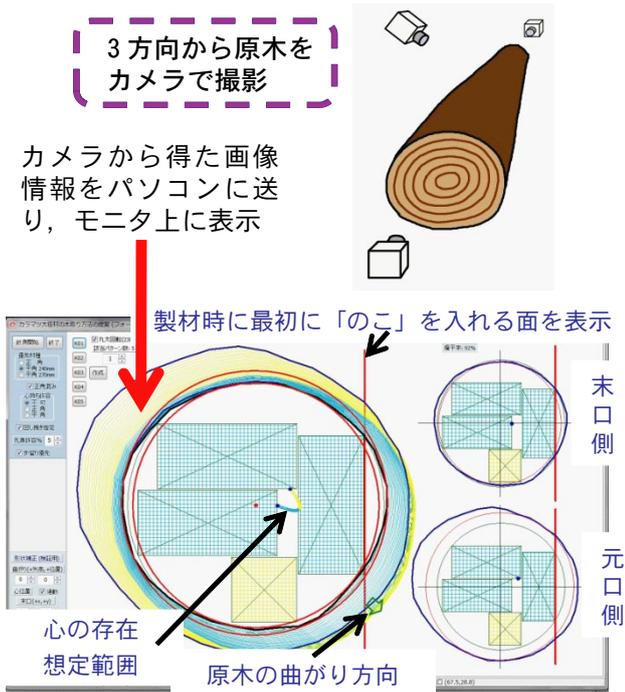


図2 木取りプログラムの実行例
(平角：厚 120×幅 265mm, 正角：120×120mm)

- ① 住宅部材の長期平衡含水率を考慮して含水率15%に上げる乾燥工程を提案しました(表3)。
- ② 乾燥後に生じる狂いは、心持ち材の同材種と比べ概ね5割程度に抑制され、乾燥後の養生期間が正角材、平角材ともに2か月へ短縮されます。
- ③ 乾燥コスト(ランニングコスト+人件費+設備償却費+維持管理費)を2割程度抑えることができました(表4)。



表3 乾燥スケジュール例(仕上がり含水率15%)

ステップ	乾球温度(°C)	湿球温度(°C)	所要時間(h)					
			初期含水率(%)					
			35	40	45	50	55	60
蒸煮	95	95	12	12	12	12	12	12
高温セット	120	90	2	3	6	8	10	12
高温セット	105	80	15	18	19	19	19	19
乾燥	90	60	含水率15%まで					

表4 含水率15%まで乾燥させたときの乾燥コスト

	初期含水率50%, 仕上がり含水率15%	
	表2の乾燥スケジュール	乾球温度80~90°Cの中高温スケジュール
乾燥コスト(円/m³)	約2割減 11,827	15,094
ランニングコスト(円/m³) (燃料代+電気代)	5,836	5,305
乾燥日数(日)	8	14

※道内の一般的な乾燥材生産工場のデータをもとに試算
※乾燥コスト=ランニングコスト+人件費+設備償却費+維持管理費

■ おわりに

開発した木取りプログラムは、単独あるいは原木形状計測とセットで活用するなど、普及先の生産規模に合わせた効果的な普及が可能で、道内製材工場での活用が期待されます。また、北海道の普及指導員を通じて技術指導等の資料としての活用が始まっています。

本課題の利用技術は、成果発表会、乾燥技術セミナー、関連学会等で発表や展示を行い、関連企業・団体にPRしていこうと思います。

＜主な発表論文等＞

- 土橋英亮・伊藤洋一・大崎久司・北橋善範(2009) カラマツ大径材の選別基準についての一考察. 日本木材学会北海道支部講演集. 41. :1-4.
- 大崎久司(2010) カラマツ大径材の製材と乾燥の品質について. 日本木材学会北海道支部第41回研究会. :11-15.
- 北橋善範(2010) 北海道森づくり研究成果発表会(木材利用部門). カラマツ大径材の柱・梁への利用.
<http://www.fpri.hro.or.jp/dayori/1006/10.htm>
- 伊藤洋一: 北海道森づくり研究成果発表会(木材利用部門). もっとたくさんカラマツの柱を使えるようにするために～製材・乾燥技術について～.
<http://www.fpri.hro.or.jp/dayori/1107/1107-2-1.pdf>
- 伊藤洋一(2011) カラマツ大径材による建築用材生産技術の検討. 日本木材学会北海道支部講演集. 43. :20-22.
- 伊藤洋一(2012) カラマツ大径材の価値向上のための木取り・水分管理技術. 北海道森づくり研究成果発表会(木材利用部門).
<http://www.fpri.hro.or.jp/dayori/1205/1205-3-9.pdf>