

道産カラマツ中・大径材の利用試験

- デッキ材の製造 -

管野 弘一 石河 周平
米田 昌世

Experiments for Utilizing Middle and Large - Diameter
Larch Logs Grown in Hokkaido

- Manufacture of Dimension for Decking -

Hirokazu KANNO Syuuhei ISHIKO
Masatoshi YONETA

1. はじめに

北海道のカラマツ人工林は、昭和30年以降の植栽がほとんどを占めるため林分が若いこと、また短伐期で小・中径材での利用が生産目標だったことなどから、大径材の生産はほとんどされなかった。しかし、カラマツ人工林分の高樹齢化および木材の需給構造の変化に伴い、今後供給の増加が予想されるカラマツ中・大径材の用途拡大が大きな課題になっている。

今回はカラマツ中・大径材の新たな市場開拓を目的に、カラマツ材のデッキボード製造試験を行った。試験は中径材（一部大径を含む24～34cm）と大径材（一部中径を含む30～50cm）の2グループについて、異なる条件で実施したので、以下グループ別に報告する。なお、この試験は製材科、乾燥科、加工科との共同研究で行ったものである。

2. 中径材からのデッキボード製造試験

2.1 試験方法

2.1.1 供試原木

供試原木について第1表に示す。原木は旭川林務署の106林班東川町の人工林材（昭和2年頃の植栽）、長さ4m、末口径24～34cmの込材57本である。なお、原

木材面の節、曲がりなどから、大まかな品等格付けを行った。内訳は1等材19.3%、2等材73.7%、3等材7%であった。

2.1.2 製材の木取り試験

主な製材の木取り図を、第1図に示す。製材寸法は人工乾燥による歩減りなどを考慮して決定した（第2表）。なお、副材は内装パネルボード用材を採材することとした。

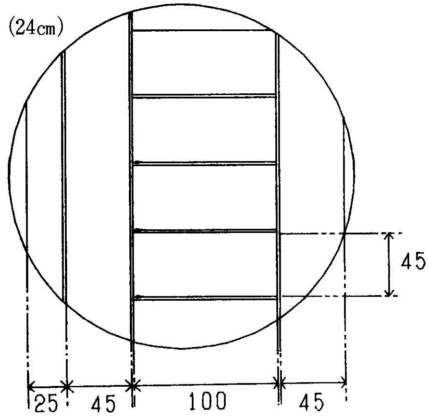
第1表 供試原木 - 1

径級区分 (cm)	品等・本数			材積 (m ³)	
	計	1等	2等		3等
24	17	5	12		3.910
26	23	3	20		6.210
28	9	2	7		2.826
30	7	1	3	3	2.520
34	1			1	0.462
計	57	11	42	4	15.928

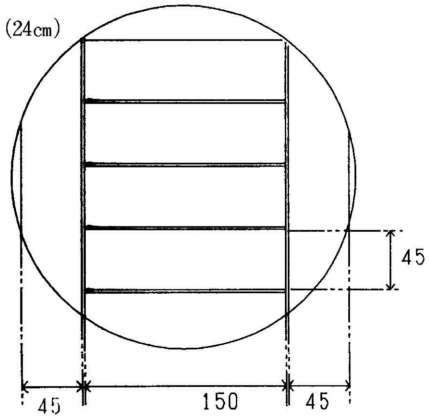
第2表 デッキボードと製材寸法 - 1

デッキボード (mm)	製材 (mm)
4,000×140×38	4,000×150×45
4,000×89×38	4,000×100×45

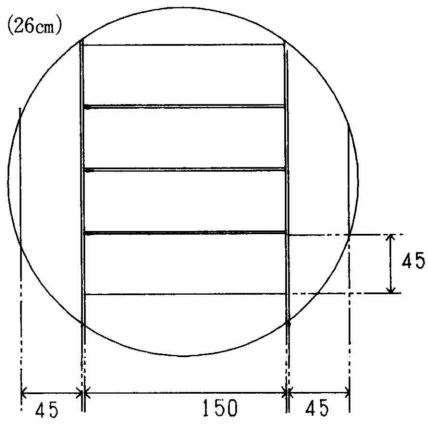
Y-1 (24cm)



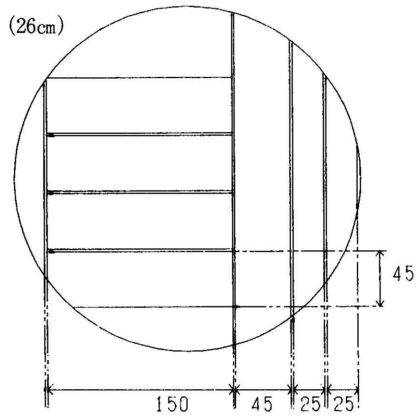
Y-2 (24cm)



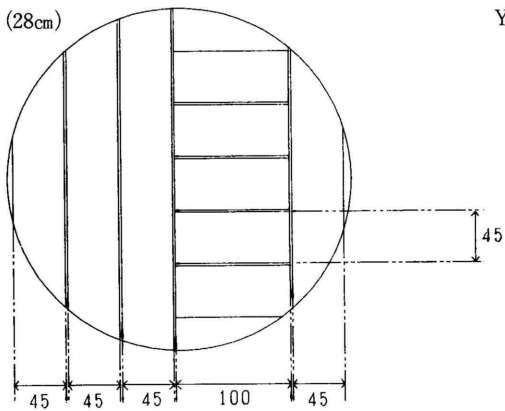
Y-4 (26cm)



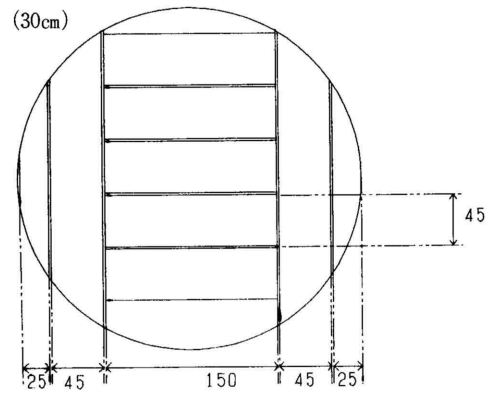
Y-5 (26cm)



Y-8 (28cm)



Y-9 (30cm)



第1図 製材木取り図(中径材)

2.1.3 乾燥試験

デッキボードは防腐剤の注入、または塗布を行って使用することになるため人工乾燥を行った。

乾燥条件は以下のとおりである。

乾燥装置	IF型蒸気式
仕上がり含水率	15%
乾燥温度	生材から含水率30%まで95 含水率30%以下 100
圧縮荷重	総荷重 8 ton

2.1.4 加工試験

プレーナ加工は、4面および4角面の面取り(3mm程度)を含めて、モルダー1回で仕上げた。デッキボードの曲がりりは、4m材の中央で1cm程度までは許容し、たて反りは、施工上支障が生ずる程の大きな反り以外は製品とした。プレーナの削り残しは、枠組み壁工法構造用製材の加工上の欠点を参考にすが、利用上支障がないと判断できれば、面取りが不十分でも許容することにした。

2.2 試験結果と考察

製材試験の結果を第3表に示す。全体の製材歩留まりは58.1%で、このうち主材のデッキボードは45.2%

であった。径級別の主材歩留まりは、34cmの原木が48.7%と高かったが、原木量は1本である。これを除くと26cmが46.2%で高かった。また、原木の品等別歩留まりを第4表に示す。1等材の主材歩留まりが若干高いが、全体的に差は少なかった。

人工乾燥による幅反り、ねじれ、幅および厚さの変化について第5表に示す。測定材は、A材(4.5×10×400cm)とB材(4.5×15×400cm)のそれぞれ22枚を供試材から抽出した。幅反りの平均値は、A材で末口0.30mm、中央0.42mm、元口0.36mm。B材ではそれぞれ0.65mm、0.62mm、0.53mmであった。ねじれ量の平均値はA材が3.760、B材が3.350である。また、材幅の歩減りの平均値はA材で4.79mm、B材で6.57mm、材厚の歩減りの平均値はA材で1.26mm、B材で1.39mmであった。

一方、人工乾燥によるたて反りと、曲がりについては全数測定(A材115本、B材190本)を行った。その結果について第6表に示す。たて反りは、A材は製材直後では最大値25mm、平均値5.1mmであったが乾燥後では最大31mm、平均12.4mmであった。B材は製材直後では最大26mm、平均3.8mmであったが乾燥後では最大

第3表 径級別の主材および副材量

単位:m³ 比率%

径級区分 (cm)	本数	原木材積 a	主 材		主材幅別数量(本)		副 材		主・副材合計	
			b	b/a	150mm	100mm	c	c/a	d	d/a
24	17	3.910	1.7370	44.4	31	50	0.5497	14.1	2.2867	58.5
26	23	6.210	2.8710	46.2	77	44	0.7647	12.3	3.6357	58.5
28	9	2.826	1.2420	43.9	36	15	0.3623	12.8	1.6043	56.7
30	7	2.520	1.1250	44.6	39	4	0.3361	13.3	1.4611	58.0
34	1	0.462	0.2250	48.7	7	2	0.0478	10.4	0.2728	59.1
計	57	15.928	7.2000	45.2	190	115	2.0606	12.9	9.2606	58.1

第4表 原木品等別の主材材積と歩留まり 単位:m³ 比率%

原 木			製 材					
品等	本数	材積	主材	比率	副材	比率	計	比率
1	11	2.948	1.377	46.7	0.3502	11.9	1.7272	58.6
2	42	11.438	5.121	44.8	1.4963	13.1	6.6173	57.9
3	4	1.542	0.702	45.5	0.2141	13.9	0.9161	59.4
合計	57	15.928	7.200	45.2	2.0606	12.9	9.2606	58.1

第5表 人工乾燥による幅反り、ねじれ、幅および厚さの変化

区分	供試材		幅反り (mm)			ねじれ (度)	幅 (mm)				厚さ (mm)				
			末	中央	元		末	中央	元	平均	末	中1	中2	元	平均
A	生 材	平均					100.78	100.72	100.65	100.72	44.87	44.92	44.91	44.98	44.92
		最大					103.18	103.14	103.05	103.16	45.39	45.46	45.56	45.66	45.51
最小						97.87	98.91	98.05	98.65	43.11	44.05	44.34	44.36	44.36	
材	乾燥材	平均	0.30	0.42	0.36	3.76	96.02	95.88	95.89	95.93	43.31	43.78	43.92	34.63	43.66
		最大	0.90	1.60	0.90	8.04	99.19	98.50	98.14	98.49	44.50	44.51	44.56	44.43	44.17
		最小	0.00	0.00	0.00	0.10	93.26	93.80	92.23	93.23	41.98	43.01	43.34	43.19	43.20
B	生 材	平均					149.86	149.95	149.83	149.88	45.00	44.94	44.91	44.96	44.95
		最大					152.54	152.72	152.53	152.58	45.81	45.76	45.74	45.82	45.75
最小						148.46	148.55	147.73	148.83	43.98	44.16	44.16	44.29	44.15	
材	乾燥材	平均	0.65	0.62	0.53	3.35	143.19	143.49	143.24	143.31	42.97	43.87	44.01	43.41	43.56
		最大	1.30	1.10	1.40	8.93	147.74	146.81	145.86	146.76	43.65	44.69	44.70	44.16	43.97
		最小	0.00	0.00	0.00	0.03	140.64	141.20	140.21	141.04	41.83	43.07	43.02	42.23	42.74

注) 生材時の幅反りとねじれは極めて小さいので0とみなした。

第6表 人工乾燥によるたて反りと曲がり 単位: mm

供試材			製材後		乾燥後	
			たて反り	曲がり	たて反り	曲がり
A	板目	平均	5.2	3.1	12.5	4.4
		最大	25.0	16.0	31.0	39.0
	柁目	平均	4.8	4.0	11.8	5.1
		最大	12.0	12.0	30.0	14.0
	追柁	平均	4.0	4.2	12.6	4.2
最大		10.0	7.0	26.0	7.0	
計	平均	5.1	3.3	12.4	4.5	
	最大	25.0	16.0	31.0	39.0	
B	板目	平均	3.9	2.8	12.4	4.7
		最大	26.0	12.0	47.0	19.0
	柁目	平均	3.6	2.8	15.9	5.1
		最大	15.0	12.0	39.0	22.0
	追柁	平均	4.0	3.5	22.3	11.1
最大		8.0	11.0	40.0	27.0	
計	平均	3.8	3.0	13.7	5.1	
	最大	26.0	12.0	47.0	27.0	

47mm, 平均13.7mmとなった。また, 曲がりは, A材で製材直後, 最大16mm, 平均3.3mmが乾燥後では最大39mm, 平均4.5mm, B材では製材直後, 最大12mm, 平均3.0mmが乾燥後では最大27mm, 平均5.1mmであった。

加工後の曲がり, たて反りについて第7表に示す。

第7表 プレーナ加工後のたて反りと曲がり 単位: mm

供試材			材長4m		材長2m	
			たて反り	曲がり	たて反り	曲がり
A	板目	平均	12.6	2.7		
		最大	40.4	11.0		
	柁目	平均	12.7	3.4		
		最大	33.0	9.0		
	追柁	平均	11.8	2.8		
最大		26.0	4.0			
計	平均	12.5	2.9			
	最大	40.0	11.0			
B	板目	平均	10.3	2.3	4.7	1.2
		最大	32.0	15.0	9.0	4.0
	柁目	平均	14.8	2.5	4.9	1.3
		最大	38.0	8.0	13.0	4.0
	追柁	平均	12.8	1.4	6.0	1.3
最大		28.0	3.0	9.0	1.0	
計	平均	11.6	2.3	4.9	1.2	
	最大	38.0	15.0	13.0	4.0	

A材(400×8.9×3.8cm)のたて反りは, 最大で40mm, 平均で12.5mmと人工乾燥後とあまり変わらない値を示している。これは, モルダーによる厚さ方向の切削において, A材程度の寸法の材料の場合は, 大部分は反りのあるままに削られてしまうことによる。一方, 曲

がりは幅方向の削り代が大きかったこともあり、最大で11mm、平均で2.9mmと減少している。また、B材(400×14×3.8cm)のたて反りは最大38mm、平均11.6mm、曲がりは最大15mm、平均2.3mmであった。B材の曲がりの大きい材は、材長2mに切断した。プレーナ切削後の削り残しについて第8表に示す。A材の削り残し材はわずか2本だったが、B材は2mにカットしなかった156本のうち、削り残し30cm以上の材の出現率は52.6%で、さらに削り残し材の28.0%は2つの材面に削り残しが出ていた。削り残しの状況からみて、B材の製材幅の歩増し量はA材と同じく11mm程度は必要と判断される。

また、製材からの製品歩留まりを第9表に示す。製

品歩留まりは72.2%、長さ歩留まりは93.0%だった。主材の幅別でみると、幅150mm材では長さ歩留まりは92.2%で、4m材は119本で62.2%、3mにカットされたのは37本、19.5%である。また、4m材から2m材にカットされたのが23本の12.1%で、残り11本が4m材から2m材を1本しか採材できなかったものである。一方、幅100mm材では、長さ歩留まり94.4%、4m材は84本で73%。3.6m材にカットされたもの16本、13.9%。2.7m材にカットされたもの15本、13.1%である。

第8表 プレーナによる削り残し

区 分		削り残し材面と量				供試材数	削り残し材数	出現率
		1	2	3	4			
A材	枚数				2	115	2	1.7
	平均mm				55			
	最大mm				80			
	最小mm				30			
B材	枚数	22	8	7	68	156	82	52.6
	平均mm	79	104	79	134			
	最大mm	300	200	250	400			
	最小mm	30	30	30	30			

第10表 供試原木-2

径級区分 (cm)	本数	材積 (m³)
28	1	0.314
30	18	6.480
32	6	2.460
34	6	2.772
36	5	2.590
38	6	3.468
40	4	2.560
42	1	0.706
46	1	0.846
50	1	1.000
計	49	23.196

第9表 製材からの製品歩留まりと長さ歩留まり

製材寸法 (mm)	製材量 a		デッキ材寸法 (mm)	デッキ材量 b		材積歩留まり b/a	長さ歩留まり
	本数	材積(m³)		本数	材積(m³)		
4,000×150×45	190	5.13	4,000×140×38	119	2.5347	72.7	92.2
			3,000 〃	37	0.5920		
			2,000 〃	57	0.6042		
			小 計	213	3.7309		
4,000×100×45	115	2.07	4,000×89×38	84	1.1340	70.8	94.4
			3,600 〃	16	0.1952		
			2,700 〃	15	0.1365		
			小 計	115	1.4657		
合 計	305	7.20		328	5.1966	72.2	93.0

3. 大径材からのデッキボード製造試験

今回のデッキボードは、分譲住宅に施工するというメーカー側の要望に応じて、製品生産を主目的とした。生産工程は、製材は当麻町森林組合の製材工場、人工乾燥は有吉澤木工場で各々の生産ラインの中で実施し、プレーナ加工は林産試験場で実施した。データとしては不十分だが、カラマツ大径材に関するデータが少ないので、生産過程で収集した製品歩留まりなどについて報告する。

3.1 試験方法

3.1.1 供試原木

供試原木について第10表に示す。原木は旭川林務署で造材されたもので、長さ4m、末口径28～50cmの込材で49本である。品等格付けは行わなかったが、外見上は3等材である。

3.1.2 製材の木取り試験

デッキボードの材種と寸法を第11表に示したが、製材寸法は、当麻町森林組合と吉澤木工場の両者と協議の上決定した。

主な木取り図を、第2図に示す。製材品に対する主材の採材比率の目安を4m×10cm×10cmのもの10%、4m×10cm×4.5cmのもの20%、4m×15.5cm×4.5cmのもの70%とし、いずれも長さ3m材を若干含むこと

第11表 デッキボードと製材寸法-2

デッキボード (mm)	製材 (mm)
4,000×90×90	4,000×100×100
4,000×90×38	4,000×100×45
4,000×140×38	4,000×155×45

注) 長さは一部3000mmでも可とした

は可とした。

3.1.3 人工乾燥および加工試験

人工乾燥および加工条件は、中径材と同じである。

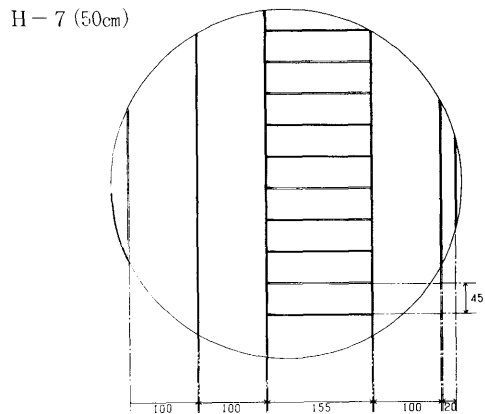
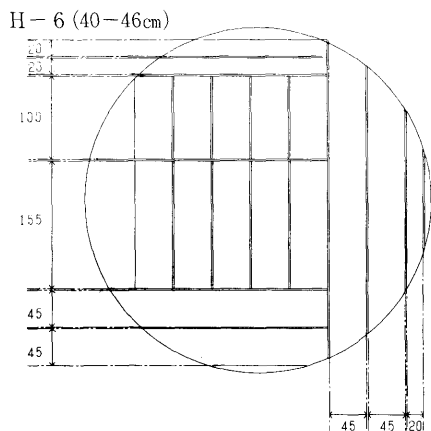
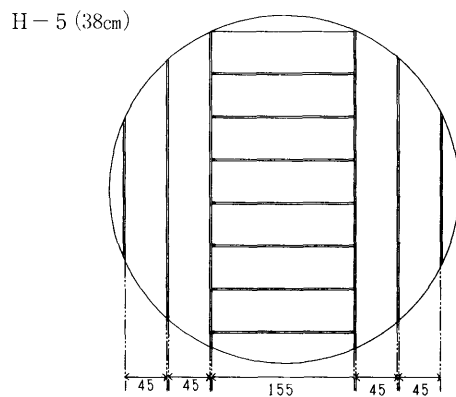
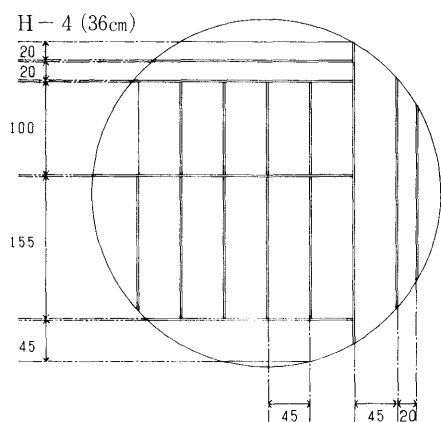
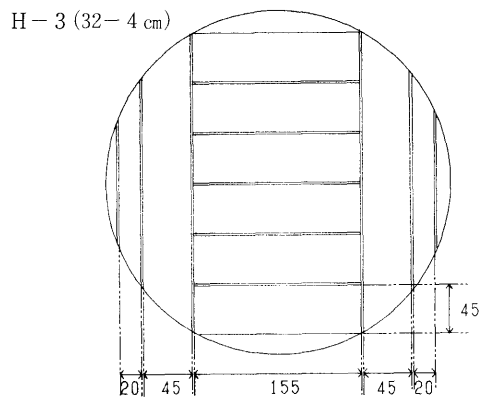
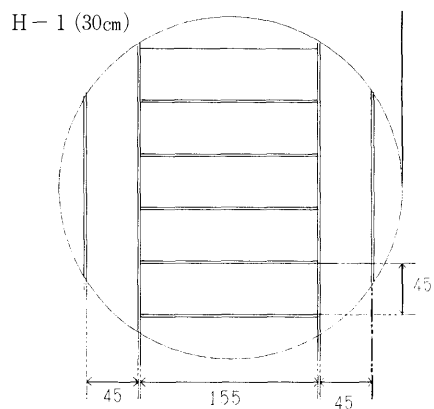
3.2 試験結果と考察

製材および製品の歩留まりを第12表に示す。心腐れやに、根曲がりなど、全体的に原木の質が低かったこともあったが、製材歩留まりは57.7%で、その内主材歩留まりは36.2%であった。製品歩留まりは原木比で26%製材比では71.6%であった。製材後と乾燥後の材曲がりを、平割の2材種について各々50本をサンプリングし測定をした。製材直後では、155mm幅は平均で3.6mm、最大10mm、最小0mm、100mm幅は平均で4mm、最大12mm、最小2mmであった。乾燥後は、155mm幅は平均で5.1mm、最大36mm、最小1mm、100mm幅は平均で5.7mm、最大36mm、最小1mmであった。

第12表 製材および製品の歩留まり

製品寸法 (mm)	製材寸法 (mm)	本数 (本)	製材材積 (m ³)	製品本数 (本)	製品仕上がり材積 (m ³)	比率 (%)
4,000×90×90	4,000×100×100	21	0.8400	17	0.5508	11.1
	3,000×100×100	1	0.0300	5	0.1215	
4,000×90×38	4,000×100×45	99	1.7820	95	1.3015	24.2
	3,000×100×45	14	0.1890	15	0.1545	
4,000×140×38	4,000×155×45	186	5.1894	146	3.1098	64.7
	3,000×155×45	18	0.3762	49	0.7840	
	合計	339	8.4066	327	6.0221	100.0
	歩留まり		36.2		26.0	

注) 歩留まりは原木材積(第10表)に対するパーセント



第2図 製材木取り図 (大径材)

第13表 デッキボードの価格試算

単位：円/m³

区分	原木価格 a	主材の原木価格 b	副材 収入 c	チップ 取 入 d	主材価格 b - (c + d) e	製造経費 製材+乾燥+加工 f	試算価格 (e + f) g
大径材	13,500	51,900	6,000	1,800	44,100	21,500	65,600
中径材	13,000	39,600	3,600	1,800	34,200	21,500	55,700

注) 原木価格は3等材

主材の原木価格 b = 原木価格 a ÷ 製品歩留まり (原木比)

4. おわりに

カラマツ中・大径材からのデッキボードの製造試験を行ったが、カラマツデッキボードの製造については特に大きな問題はない。問題はデッキボードのコストにある。今回試験したデッキボード材のおおまかなコスト試算を第13表に示す。中径材では55,700円/m³、大径材では65,600円/m³になっている。デッキボード

用原木としては、主材歩留まりからみて中径材の方が良いと判断されるが、価格面でカラマツは中・大径材とも現在の外材価格 (SPF で45,500円/m³程度) との競合は大変難しいといえる。

—企画指導部 経営科—

(原稿受理 平3. 3. 18)