

# 針葉樹人工林中径木の利用事例 六角型望楼の製作 - その1 -

谷口 直文

## はじめに

当演習林では、以前から山火事予消防の監視等に望楼が在ればとの声があったが、高額の出費を伴うため実現しなかった。最近、森林の高所観測や森林景観アピール等の必要性が高まりつつある中、森林目(写)視・高所気象観測・テレメトリー調査・見学者への配慮等に活用できる高所展望台の設置が切望されるようになった。

又、今日我が国では、木材需要の低迷と貿易の国際化による輸入量の増大等により、国産材の流通量が減少の一方である。特に人工林材の小・中径木は、需要の激減により物余りとなっている。

高品位・高樹齢・大径木生産の人工林管理を行うには、密度管理の為に間伐が必要であり、中径木の潜在的生産力が益々増大する可能性がある。生産物の消費が間伐の推進力となる為、その利用法の開拓が望まれる。高齢級化する人工林に適切な管理を施し、健全な森林を作り守って行くためにも、自ら木材を利用し、その有益性を啓蒙する必要性を痛感していた。

この度、身近に在る造林木(カラマツ・ドイツトウヒ)の中径木と、少量のボルト・ナット等を使用して、安価(表-1・2)で頑丈な木製望楼の建設を試みた。実用に供する成果が得られたので、簡単なまとめを報告する。

表-1. 金物価格表

品名	規格	使用個数	単価	金額
全ネジボルト	φ12mm L=1.00m	13本	252	3,276
コーチスクリュー	φ12mm L=240mm	30本	210	6,300
〃	φ9mm L=210mm	60本	160	9,600
ナット	φ12mm 用	54個	12	648
座金	φ12mm 用	84個	10	840
〃	φ9mm 用	60個	10	600
釘	N-125	5kg	115	575
〃	N-150	15kg	103	1,545
* 消費税を含む				23,384

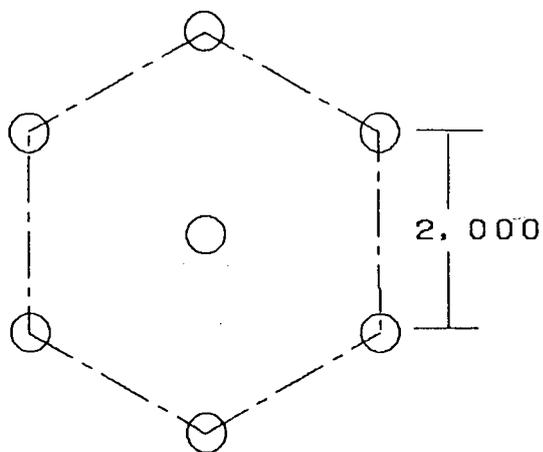
表-2. 油脂類価格表

品名	数量	単価	金額
軽油	35 リットル	74	2,590
ガソリン	81 リットル	91	7,371
混合オイル	1.3リットル	1,575	2,048
チエンオイル	27 リットル	175	4,725
* 消費税を含む			16,734

## 基本設計

組立工程の単純化を計るため、部材の結合は面接合とした。形状は、安定性・強度を考慮して正六角形に(平面図・立面図参照、図-1)、床面積は5~6人が窮屈さを感じないように10㎡(一辺=2m)を確保し、高さは目線高8.1mを確保した。床段数は三段とした。第一段目には横揺れ防止の為に交叉筋交いを、第二・三段目には転落防止の手摺りを取り付けた。

平面図 S = 1 / 75  
単 位 mm



立面図 S = 1 / 75  
単 位 mm

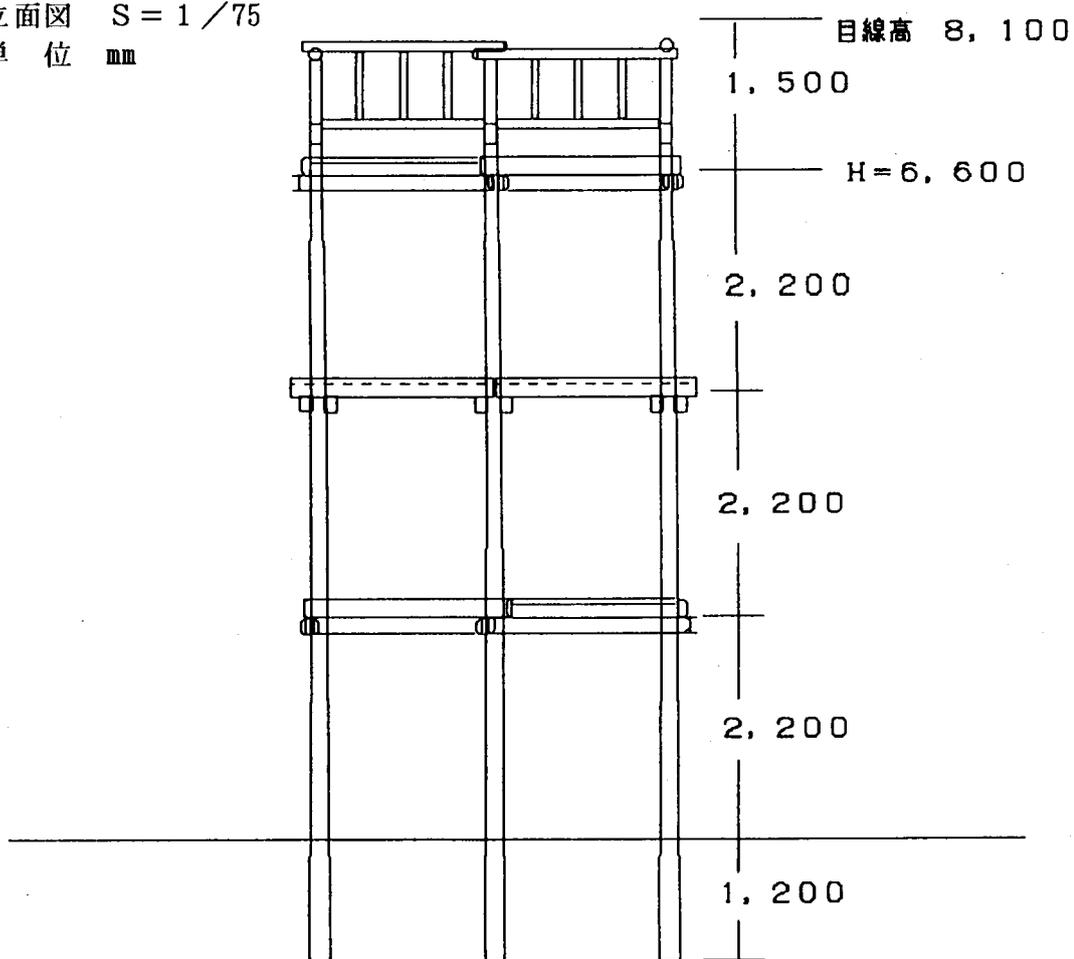


図-1. 六角型望楼、平・立面図

### 材料の選定

骨格材は、曲げ強度・圧縮強度が期待できるカラマツ材を使用した。1959年植栽の40年生材は、太さも通直性もあり、心材形成も進んで耐腐性が高まってきており、資材として十分期待を満たした。

床材は、軽いドイツウヒ材を使用した。1966年植栽の33年生林の上層間伐材は、肥大成長が大きく軟材であった。乾燥収縮が大きかったが捻れ変形は無かった。

共にチェーンソーによる加工性は良かった。

## 工 法

部材（表-3・4・5）は、防虫・防腐性を高めるため全面剥皮（木部も浅く削り込む）を、

表-3. カラマツ材料明細

部位	名称	断面の形状・寸法 (I'=吋 D=cm L=m)	必要本数	丸太末口径 (cm)	本数	単材積 (m <sup>3</sup> )	材積 (m <sup>3</sup> )
柱	通し柱	○ D=13 L=8.30	7	12	3	0.164	0.492
				13	3	0.187	0.561
				14	1	0.212	0.212
桁	中桁	L I'=6 L=4.50	6	14	3	0.088	0.264
				16	3	0.115	0.345
	側桁	D I'=6 L=2.40	12	18	3	0.078	0.234
				20	3	0.096	0.288
				22	2	0.126	0.252
根太	大根太	D I'=5 L=2.00	18	16	9	0.051	0.459
	小根太	○ I'=5 L=2.00	6	14	6	0.039	0.234
階段	側板	D I'=6.5 L=3.00	6	18	3	9.097	0.291
手摺	継ぎ柱	○ D=13 L=0.50	6	13	2	0.025	0.050
	天端上	○ D=11 L=2.40	6	11	6	0.029	0.174
	天端下	○ D=10 L=2.00	6	10	6	0.020	0.120
	手摺子	○ D=10 L=0.65	18	10	18	0.007	0.126
	中胴	○ I'=5 L=2.00	5	13	5	0.034	0.170
							4.688

○:丸太  
L:隣接二面挽き  
○:平行二面挽き  
D:三面挽き

表-4. ドイツトウヒ材料明細（製材品）

部位	寸法(mm)	単材積	本数	材積
床板	51(2")*127(5")*4,000	0.0259	36	0.9324
	51(2")*152(6")*3,000	0.0233	18	0.4194
	51(2")*178(7")*2,000	0.0182	4	0.1092
階段踏板	64(2.5")*178(7")*650	0.0074	21	0.1554
筋交い	64(2.5")*127(5")*1,200	0.0098	10	0.0980
	64(2.5")*127(5")*2,600	0.0211	10	0.2110
				1.9254

表-5. ドイツトウヒ材料明細（素材）

部位	寸法(cm)	単材積	本数	材積
床板	L=400 D=14	0.078	12	0.936
	" D=16	0.102	6	0.612
	L=300 D=18	0.097	9	0.873
	L=200 D=20	0.120	3	0.360
階段踏板	L=200 D=20	0.080	4	0.320
筋交い	L=365 D=16	0.093	2	0.186
	L=300 D=16	0.077	5	0.385
				3.672

又面持ち材はチェーンソーによる簡易製材（ログソール使用）を施した（表-4）。

柱は横力に対しての強度を確保するため、通し柱（長材）とし、埋設深さは1.2mで凍上抑制を計る。

構造体の強度を高めるには遊びの無い連結が必要であり桁は、平行抱き桁（桁止め図・桁掛け図参照、図-2）とし、特に中桁は柱の三連結を無継材（長材）でおこなった。各段の桁は60度ずつ旋回し、異相とすることで全方向の耐久力の均一化を計った。

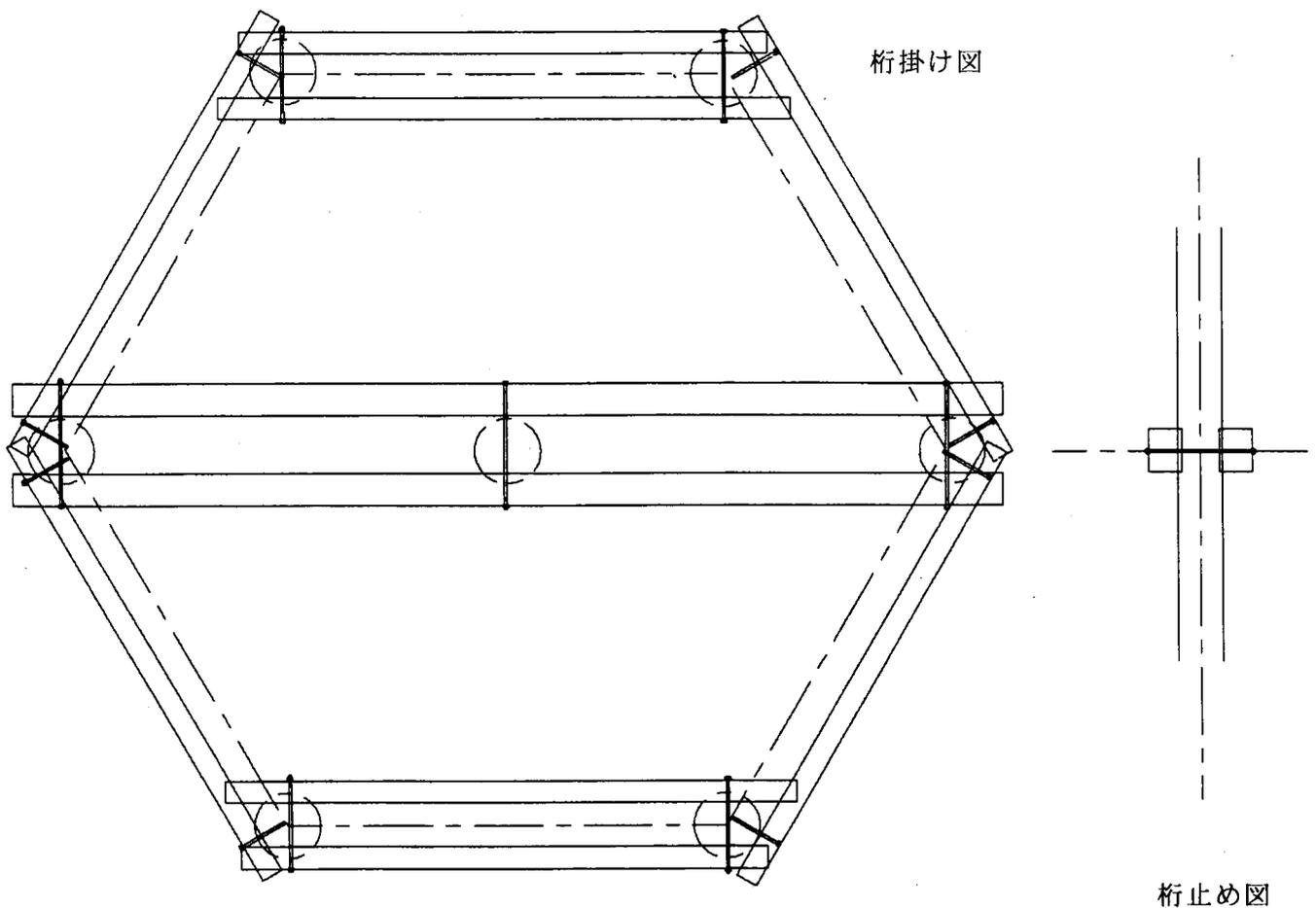


図-2. 平行抱き桁図

各部の結合は金物を使用した。大きな締結力の必要な箇所は $\phi 12\text{mm}$ ボルト・ $\phi 12\text{mm}$ コーチボルト（大型ネジ釘）を、その他は $\phi 9\text{mm}$ コーチボルトを使用した。床板は釘止めとした。

### おわりに

たまたま、カラマツ間伐事業予定地での作業道開設で生じた支障木が資材に適していたため、急きょ準備不十分な体勢ではあったが、望楼の設置に取り掛かった。設計・部材の寸法決めは、模型製作など試行錯誤を繰り返した。最大の不安要素は、組み立て中の横揺れと柱の転倒の危険性であったが、その対策として柱の仮り建てをして冬季の土壌凍結を待った。予想通りに柱の固定をすることができたが、真冬の作業になってしまい、寒さと雪・氷との格闘であった。標茶区の技術職員総出で当たったおかげで、足場の悪いこの時期ではあったが、高所の危険な作業を無事行うことができた。総カラマツ造りでも良かったなど思うところも在るが、全体としてはまとまったと考えている。今後木材の乾燥による締結部の緩みに対し、ボルトの増締め等のメンテナンスも必要であろう。柱の根巻きコンクリート打設・木材防護塗料の塗布など改良を重ね、経年変化を観察しつつ、耐用年数の割り出しをしたいと考えている。動加重に対する耐久力計算は、材料の破壊強度試験を行い別報で行いたい。

機会があれば是非ご覧頂き、改良点など助言して頂ければ幸いです。

最後に厳寒の中、組立作業に携わっていただいた、合田好廣・大窪 勝・二村一男・長谷川 孝・馬渡和則各氏に心よりお礼を申し上げます。



写真-1. 完成した六角型望楼