

野外トイレの試作と性能評価

吉田 孝久
橋爪 丈夫
武井 富喜雄

要 旨

カラマツ中径材の利用の一環として、公園等で使用する野外トイレを人工乾燥材を用いて試作した。工法は在来軸組工法で一般的なものであったが、木造の素朴さが表れた好感の持てるトイレとなった。

1 はじめに

公園や広場に設置されるトイレは、その景観の一部を構成する立派な構造物であり、本来の機能を果たすため、なくてはならないものである。

従来の野外トイレは、その設置される場所の景観までを考慮した設計とは言い難い物が多いようである。

これからのトイレは、ただ単に「用を足す場」を提供していただくだけではなく、公園や広場の景観造りの一部として、また、本来の機能をより快適に実行できる場として設置されていかななくてはならない。

今回試作のトイレも、環境にあった好感の持てるトイレ造りを、木材のもつ素朴さを活かして試作したものである。このトイレの試作において、設計・施工は県住宅部及び伊那技術専門校との協力のもとに行った。

なお、本研究は、国補の大型プロジェクト研究「農林水産業用資材等農山漁村地域における国産材の需要開発に関する総合研究」の資材の試作と性能評価の一項目として行われたものである。

2 設計

野外トイレの試作にあたっては、設計条件を次のように整理した。

(1) 建物の規模は、間口方向2.7m、奥行き9.6m、軒高2.4mとする(図-1)。

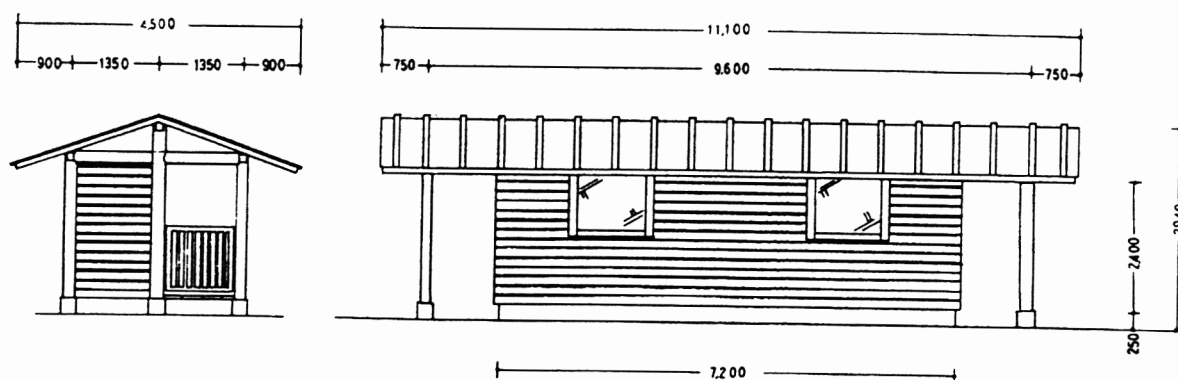


図-1 野外トイレの正面図と側面図

(2) 躯体は軸組工法により組み上げ、内壁には厚さ15mmの壁板を柱に落とし込み、また外壁には厚さ30mmの壁板を釘留めする。さらに内外壁は、清潔感を長く保つよう木材保護着色剤を塗布する。基礎は布基礎とし、屋根仕上げ材はカラー鉄板とする。

(3) 軒は、躯体に風雨のかからぬよう、梁間方向に90cm、桁行方向に120cmそれぞれ出す。また、桁行方向の軒の支えは、化粧柱も兼ね皮剥ぎ丸太背割り材を使用する。

(4) 使用する木材は皮剥ぎ丸太以外全てカラマツ人工乾燥材である。

3 試作

(1) 材料

表-1に今回試作の野外トイレの木拾い表を示す。

試作に供した素材は、末口径20cmまでのカラマツであったため、製材品は柱、梁、桁をはじめ土台、根太のほとんどは心持ち材である。このため野物寸法(製材寸法)は、乾燥後の収縮及び狂い(特にねじれ)を考慮し、仕上がり寸法より10~15mm上乘せさせた。製材品は、人工乾燥後挽直すことにより、仕上がり寸法に仕上げた。

化粧用の皮剥き丸太の作製には、丸太表面に傷が付かぬよう注意しなければならなかった。このため、蒸気式木材乾燥機の中で、蒸気により30分程度蒸し、その直後すばやく皮を剥ぐことにより、簡単にしかも綺麗に仕上げることができた。

表-1 箕輪町緑の少年団-野外トイレ木拾い一覧表

部 材 名	幅 (cm)	厚さ (cm)	長さ (cm)	本数 (本)	材積 (m ³)
軒桁	12.0	12.0	270	10	0.3888
棟木	12.0	12.0	270	5	0.1944
小屋梁	12.0	12.0	270	7	0.2722
土台(外回り)	12.0	12.0	270	8	0.3110
柱	12.0	12.0	240	17	0.5875
真束	12.0	12.0	70	7	0.0706
筋違	10.5	10.5	300	12	0.3969
内柱(管柱)	10.5	10.5	240	15	0.3969
土台(内回り)	10.5	10.5	240	4	0.1058
火打ち梁	10.5	10.5	200	4	0.0882
根太	10.0	10.0	270	14	0.3780
内枠(間柱)	10.5	4.5	240	50	0.5670
根太(トイレ内)	10.0	5.0	240	6	0.0720
鼻隠(屋根)	10.0	3.0	300	8	0.0720
床板(外回りスノコ)	10.0	3.0	180	81	0.4374
床板(内部床)	10.0	3.0	110	48	0.1584
広小舞(屋根)	9.0	2.4	300	8	0.0518
窓枠	20.0	4.5	140	16	0.2016
垂木(屋根)	5.5	4.5	250	104	0.6435
外枠(正・裏面)	13.5	3.0	240	120	1.1664
外壁(左右側面)	13.5	3.0	135	40	0.2187
内壁(正・裏面)	13.0	1.5	240	120	0.5616
内壁(左右側面)	13.0	1.5	135	40	0.1053
内壁(トイレ内壁)	13.0	1.5	110	8	0.0172
合計				752	7.4632
通し柱(丸太)	未口径		310	2	0.2734
柱(丸太)	21.0		250	4	0.4410
梁(丸太)	18.0		300	2	0.1944
合計				8	0.9088

(2) 施工

図-2に矩計図を示す。

基礎工事は、施工場所が寒冷地であったため、根切りは57cmと深くし、これに碎石を12cm程度敷込みこの上に布基礎を打った。

土台の設置位置は、野外トイレであり土足のまま使用することからGLより25cmとやや低い位置となり、防腐の面からは心配もあったが、やむを得ずこれで施工した。土台下部にはクレオソートを塗布してある(写真-1)。

土台設置後、あらかじめプレカットされた部材を順次組み立て軸組を完成させた(写真-2)。野地板にはコンパネを使用した。最後に、カラー鉄板により屋根を葺き、内壁及び外壁を打付け躯体を完成させた(写真-3)。

外壁及び内壁は、木材保護着色剤キシラデコールを塗布することにより、耐朽性さらには美観的に優れたものとした。

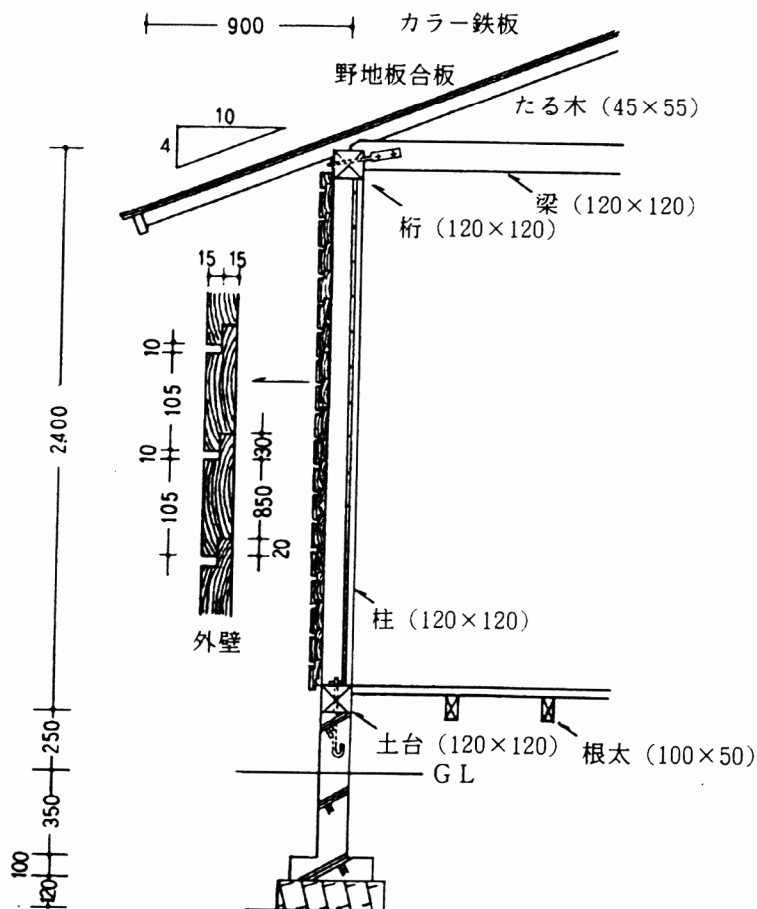


図-2 矩計図

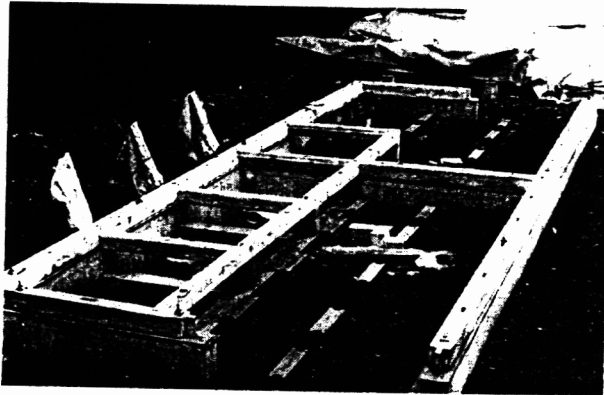


写真-1 布基礎の上に土台を敷く
土台下部はクレオソートを塗布

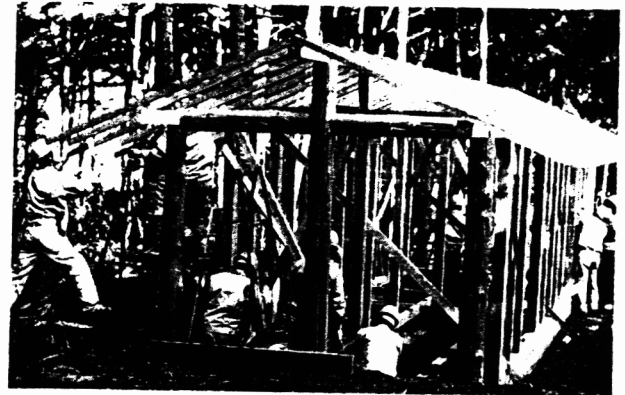


写真-2 軸組の完成
入口には皮剥ぎ丸太を使用

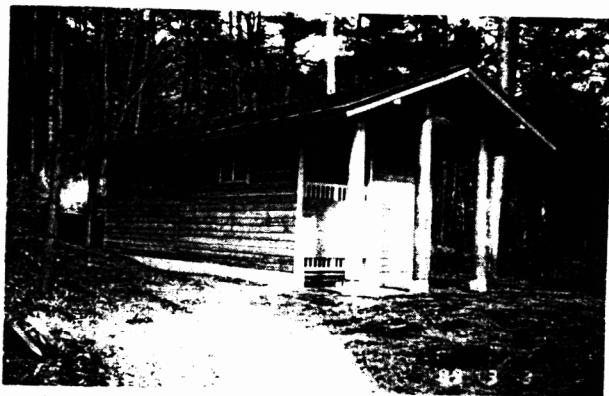


写真-3 完成
外壁は木材保護着色剤(キシラデコール)を塗布

4 評価

この建物はオール木造であり、建物の規模がそれほど大きくないため、自然環境を圧迫せず調和のとれた建物となった。外観的に素朴な感じがする仕上がりとなったため、街中の都会的な公園よりは郊外の静かな公園にマッチするように思える。

使用した木材の材積は、皮剥き丸太も含めて約8.372 m^3 であり、 m^2 当りでは0.323 m^3 となった。これは一般的な木造住宅での m^2 当りの木材使用量と比較してやや多い。

製材及び人工乾燥は当センターで行ったため、試算的には正確ではないが、間伐材製材の人工乾燥材を単価65,000円とするならば、木材のみの材料費は約544,000円となり、 m^2 当りでは約21,000円となった。建物全体についての原材料費は、さらに布基礎、金物、カラー鉄板、トイレ容器代等が加算される。

建築後1年目を迎えるが、建物の著しい狂いは見られない。

乳牛用の木製飼槽(餌箱)の試作と性能評価

吉田孝久
吉田宮尾*
武井富喜雄
橋爪丈夫

要 旨

カラマツ間伐中径材の利用の一環として、集成材を利用した乳牛用の飼槽を試作した。
集成材を使用したため、加工組立てにはあまり時間を要しなかったが、一方では、集成材が幅広であったこと、使用環境が高湿なことから材にやや反りが生じてしまった。
飼槽一個の原材料費は、約21,000円であった。

1 はじめに

牛の飼槽は、比較的飼育規模が小さかった時代は「馬桶」と言われたように木製品が多かった。この木製の飼槽は、多頭化が進むにつれ、掃除を行い易いように樋状のコンクリート製のものに代替され、現在はこのコンクリート製のものが大半を占めるようになってきている。

しかし、牛の飼料はサイレージに代表されるように、酸を含んだり高水分のものが多く、コンクリートむき出しでは腐食され易い等の欠点も指摘される。

一方乳牛では、乳量の差により個体ごとの餌の給与量が異なるので、隣どうして盗食されないよう間仕切りをするか、あるいは個別にするかが必要となっている。

そこで、これらの欠点を改善するよう、また牛舎の構造に合わせて自作できるといった、木の特徴を活かして木製の飼槽を試作した。

なお、本試験は国補の大型プロジェクト研究「農林水産業用資材等農山漁村地域における国産材の需要開発に関する総合研究」の資材の試作を性能評価の一項目で実施したものである。

2 設計のポイント

現在、牛の飼槽は上述のとおりコンクリート製のものがほとんどであり、これら従来の飼槽は、残飼の掃除がしにくく、残飼及び飼槽自身が腐り易いこと、また、飼槽の丈がある程度高くないと餌がこぼれ易いことなどの改善すべき点が多かった。今回試作した飼槽はこの点をふまえて次の項目を設計に盛り込んだ。

概略図を図-1に示す。

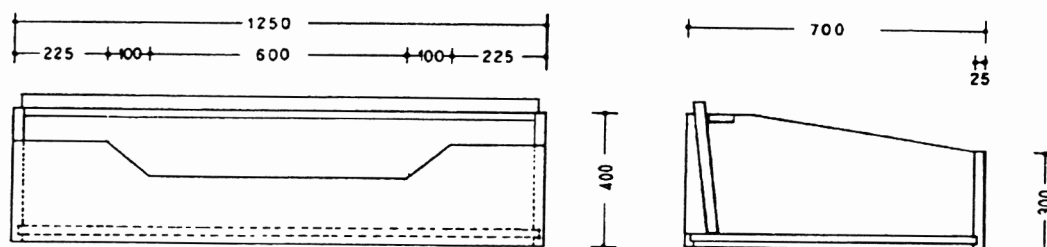


図-1 カラマツ集成材木製飼槽

- ① 餌のこぼれを防ぐため、後方の板高を40cm、前方の板高を30cmとした。また前方の板には、牛に圧迫感のないよう、この部分に10cmの段差をつけた。
- ② 残飼の掃き出しが容易なように、飼槽の前方二隅には三角材の取り付けを行った。また、残飼の掃き出しには後方の板を取り外さねばならないが、この取り外しが容易なよう、この板を斜めの取り付けとした。
- ③ 飼槽の底板は、直接コンクリート床に接触しないよう2cmの上げ底とし、完成時にコンクリート接触部のみ防腐剤（キシラモン）を塗布した。
- ④ 使用する材料は、幅広の板がとれ、組立てが比較的簡単なように25mm厚の集成材を用いた。使用樹種はカラマツである。

3 試作及び評価

試作した飼槽の組立てを写真-1から写真-3に示す。

木製の飼槽は、牛による破損も多いこともあり、本試作の飼槽を組み立てる場合にも、各コーナーのジョイントをどのようにするかが問題となった。今回は溝をついた側板に底板をはめ込み、接着剤（水性ビニルウレタン）と65mmのスクリーナー釘により接合した。

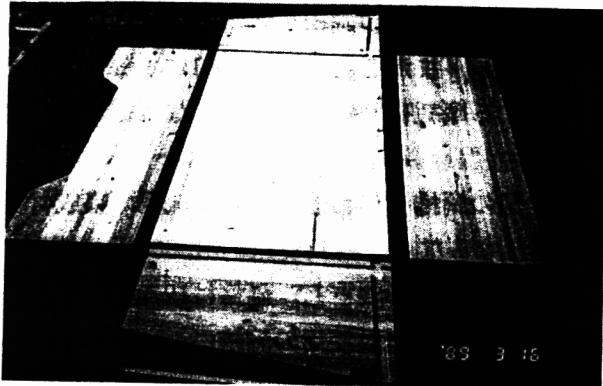


写真-1 組立て前の材料の展開
接合は接着剤とスクリーナー釘

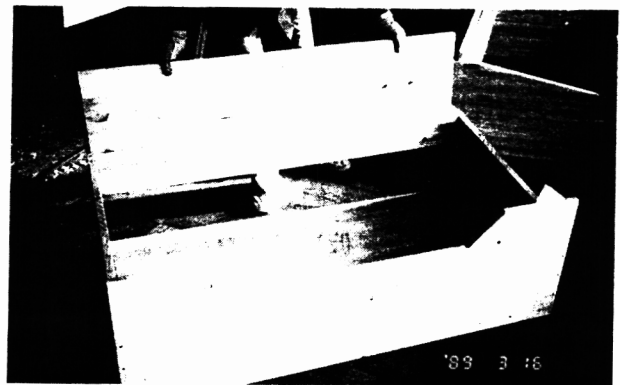


写真-2 残飼の掃き出しができるよう後方の板は
取りはずしが可能



写真-3 完成：1250×700×400 (mm)

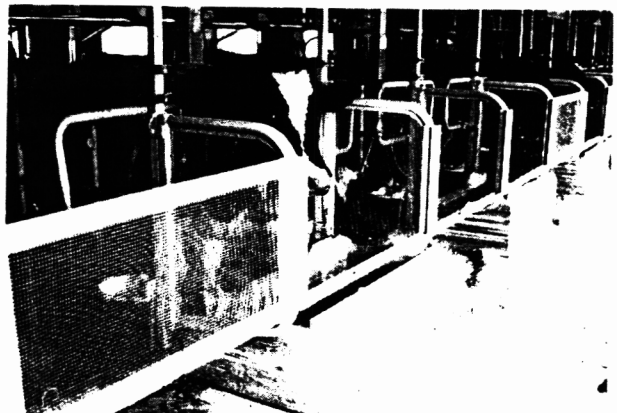


写真-4 畜産試験場に設置した飼槽

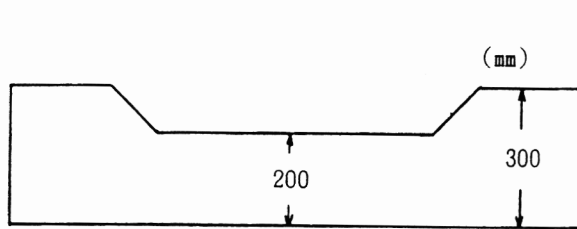


図-2 前部板の浅いもの

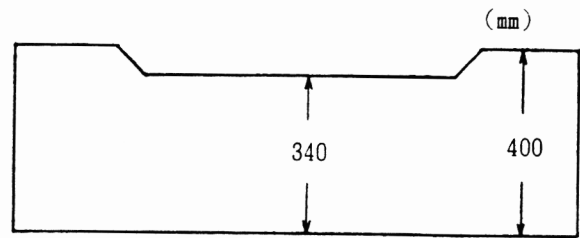


図-3 前部板の深いもの

前方の板の高さは、図-2で示すように当初牛の頭部の出し入れが楽なよう20cmとしたが、これだと手前に飼料をこぼしてしまい、思惑どおりにはいかなかった。このため、この高さを図-3に示すとおり34cmとしたところ飼料のこぼれは改善できた。しかし、深い分だけ若干牛にとっては違和感があったようで、馴れるまでには2~3日かかった。

完成した飼槽は5個であり、これは全て乳牛用の飼槽として県畜産試験場に設置したが(写真-4)このうちの2個は使用1月程度経過後、底板に若干の反りが見られた。当初、コンクリート床からの湿気により反りが生じないだろうかという懸念はあったが、今回の反りは、残飼の水分が原因したものと思われる。

現在反りによって使用が不可能ということはないが、今後、木製の飼槽を考える場合、飼槽の内側には、吸水防止の施策を講じなければならないであろうし、またこれは、牛が口にするものであるため毒性のものであってはならない。さらに牛の舌による摩耗についても考慮しなくてはならない。

最後に今回試作した飼槽の価格についてであるが、一個の飼槽を作製するのに25mm厚の集成材約0.0609m³を要した。仮に集成材の単価を350,000円/m³とするなら、材料費は約21,000円となる。これを、集成材の代わりに24mm普通合板I類を使用すると3枚を必要とし、価格は12,000円となる。この場合、集成材に比べ半値となり大幅なコストダウンになる。合板使用の飼槽については、来年度県畜産試験場を主体に試作し、その性能について検討を加える予定である。

4 おわりに

今回試作した木製飼槽は、コスト的に高いものとなったため、普及に移すにはまだまだ難があるう。