

## 1.2 地域特産材を活用したインテリア用品の開発研究

坂下仁志\*、宮崎 徹\*、坂本 晃\*、大内成司\*\*

### 1. はじめに

平成2年度当初、県林業振興課から「スギ利用開発による木材需要の拡大」を目的に、昭和62年度から行ってきた一連の事業である「スギ一般材総合対策事業・新規利用製品開発」の一部として開発されたスギLVL<sup>\*1</sup>を使って県林業試験場では「建具的製品」を、当所には「家具的製品」を両者協力して開発して欲しいとの要請があった。

当所ではこれまでも、長年にわたってスギ材の加工技術、表面処理技術、そしてデザイン開発に力点を置いて、スギ材の高付加価値化及び地域特産品の開発に取り組んで来たところでもあり、また当所の開発方針とも合致することから、この要請を当所の3カ年計画の最終年度となる標記テーマの中で取り組むこととした。

### 2. 概 要

これまでに開発されたスギLVLの製造技術と、材料特性についての説明を受けるとともに、原材料として1800mm×900mm×12mmサイズのもの70枚、1800mm×900mm×36mmサイズのもの10枚が提供された。

そこで、標記テーマの本年度の開発対象としては、「公共用家具」を想定していたことから、これを前提に、提供されたスギLVLの材料特性、材料サイズ、数量等の与条件の中で、どのような「家具的製品」の開発が可能かの検討を行った。

その結果、一般的な軸組構造による椅子等の開発では、本素材を活かすことにはならないと

の結論から、アイデア展開と検討を重ねた結果、「椅子の側面形態状に切り抜いたシルエットパネルを、幅方向に複数枚重ねて構成する」という「構造コンセプト」と、これによって幅方向の設定が自由になるメリットを最大限活かして「レイアウトフリーのパブリックファニチャー」という「デザインコンセプト」を設定した。

ここまでの製品開発の作業フローの中で、一番重要な部分であった。その後、具体的なシルエットを決めるデザインワークを行うとともに、レイアウトフリーに連結するための、ボルト・ナット及びパネル間に挿入して間隔の調整や曲率の設定を行うためのスペーサ等の構造を決定した。具体的なシルエットパネルの加工については、同じ形態を大量に切削することが要求されることから、1800mm×900mmの中に、シルエットを合理的に面付けレイアウトし、NCルータによって連続的に切り抜き加工を行った。

切り抜かれたシルエットパネルの加工は、椅子として組み立てられた場合の座と背に相当する木口部分と木端部分のみの研磨と塗装で済み、また組み立てでは、ボルトにシルエットパネルとスペーサを交互に通してナットで締めるだけで、専用工具が不要、組立に場所を選ばない等、当初設定した二つの「コンセプト」のメリットが確認できた。

### 3. 方 法

#### 3.1 構造コンセプトの設定

\*デザイン研究室 \*\*加工技術研究室

### 3.2 デザインコンセプトの設定

### 3.3 デザインワーク

### 3.4 構造設計

### 3.5 試作

## 4. 結果

### 4.1 構造コンセプト

スギLVLは、スギ丸太を回転させて鉋台でむくという、ロータリーレースによってできた単板を、繊維を同一方向に揃えて積層接着したものであるが、本素材は、単板の切削肌の荒さから接着が不均一であり、パネルとしても繊維密度の不足から、繊維に平行方向への荷重に対しての強度は十分ではなかった。

家具的製品は、何よりも使用時における安全性が要求されることから、パネルに主として曲げ荷重がかからないような利用を考慮する必要があった。

そこで、一般的な椅子・卓子では板材・棒材を各種の接合方法で加工・組み立てを行う軸組構造をとるところであるが、本開発においては、材料特性、材料サイズ、数量等の与条件を考慮して、「椅子の側面形態状に切り抜いたシルエットパネルを、幅方向に複数枚重ねて構成する」という「構造コンセプト」を設定した。

### 4.2 デザインコンセプト

「構造コンセプト」によって、想定する家具類の幅方向の設定を自由にできるメリットを「公共用家具」の必要条件の一つとしてデザイン的に活かすことを考えた。

そこで、不特定多数の人々が待合室・ロビー等で気持ち良く時を過ごせるパブリックシーンを想定する中で、ヒトの流量と動線、フロアの面積・形状や柱の位置・大きさ等に合わせてフレキシブルな連結・配置ができる「レイアウト

フリーのパブリックファニチャー」という「デザインコンセプト」を設定した。

### 4.3 デザインワーク

「構造コンセプト」と「デザインコンセプト」を発想の原点にして、アイデアの展開・収れん・評価を行った。(図1、図2参照)

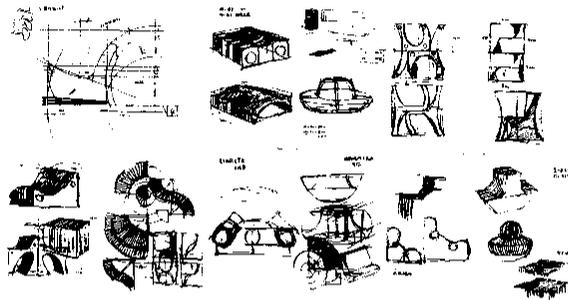


図-1 アイデア展開の概略図

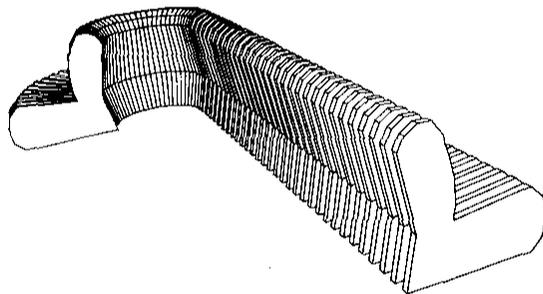


図-2 CGによる完成予想概略図

### 4.4 構造設計

座については高さ・奥行・傾きに、また背については角度・高さ・腰椎保持位置に留意するとともに、座面の感触を左右するシルエットパネル間の隙間量などの検討と、1800mm×900mmサイズのスギLVL 1枚の中から合理的に木取りできるサイズ・個数の接点を求めて、背付き・背無しの2タイプのシルエットパネルの形状を確定するとともに、連結しながら直線状・曲線状等の全体形状の確定を、隙間量を調節する

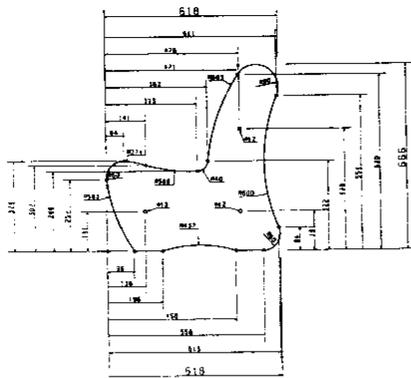


図-3 形状図面の例

ことで可能にするためのスペーサのサイズを決定した。また、連結するためのボルトはイスとしての形態を保持するとともに、安心できる強度を保持させるために、両端部に100mmの長さでネジを切った所定の長さの直径10mmの丸鋼棒をシルエットパネルの3カ所に貫通させ、ボルトの両端をナットで緊締することとした。

(図3、図4、図5参照)

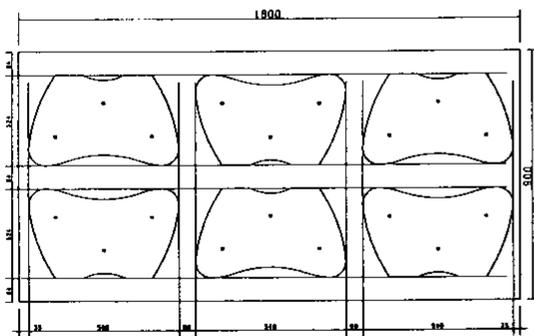


図-4 切抜き面付け図面の例

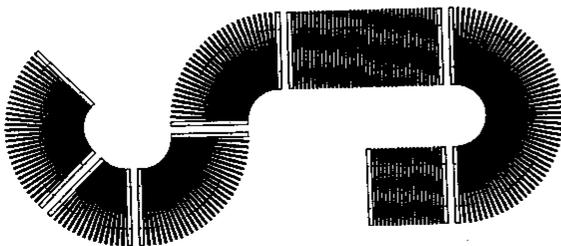


図-5 展開配置例

#### 4.5 試作

具体的な連結形状として、今回提供されたスギLVLの量から、「背付きベンチ」は45°扇型、90°扇型、180°扇型、670mm直型を各1脚の計4脚、「背無しベンチ」は90°扇型を2脚1500mm直型を1脚の計3脚、合計7脚を計画した。扇型は、すべて直径600mmの柱周りに設置するという想定で、金具の曲げ半径、スペーサのサイズ等を以下のとおりに決定し、試作を行った。(写真1、写真2参照)

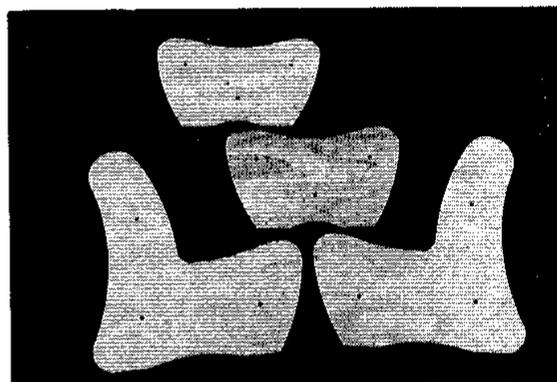


写真-1 部品 (シルエットパネル)

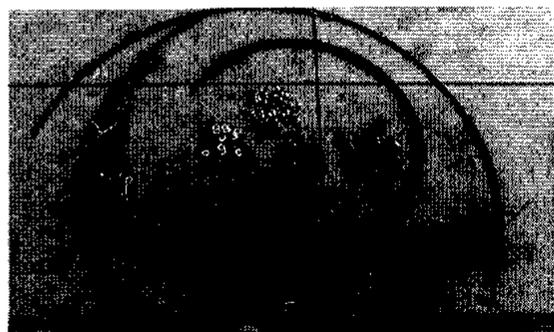


写真-2 部品 (金具類、スペーサ類)

シルエットパネルについては、同じ形状のものを大量に切削することが要求されることから、表-1に示す内容で、NCルータによって連続的に加工を行った。切り抜いたシルエットパネルは、椅子として組み立てられた場合、座と背に相当する木口部分と木端部分に対して、切削肌を滑らかにする必要から研磨と塗装を施した。

金具類は、表-2に示す内容で、外部に委託して加工を行った。

以上の部品が揃った段階で、組み立てを行った。当初の計画・設計と大きな変更もなく、写真3~10の結果を得た。

スペーサ類は、表-3に示す内容で外部に委託して加工を行った。

表-1 シルエットパネルの加工内容

背付きベンチのシルエットパネル								
品番	想定形状	シルエットパネルの枚数			スギLVLの枚数			備考
		12mm厚	36mm厚	合計	12mm厚	36mm厚	合計	
①	180°扇型	56	3	59	19	1	20	
②	90°扇型	29	2	31	10	1	11	
③	45°扇型	15	2	17	5	1	6	
④	670直型	17	2	19	6	1	7	
予備		9	9	18	2	2	4	
合計		126	18	144	42	6	48	

背無しベンチのシルエットパネル								
品番	想定形状	シルエットパネルの枚数			スギLVLの枚数			備考
		12mm厚	36mm厚	合計	12mm厚	36mm厚	合計	
①	90°扇型	50	4	54	9	1	10	2脚分
②	1500直型	78	4	82	13	1	14	
予備		16	16	32	2	2	4	
合計		144	24	168	24	4	28	
総合計					66	10	76	

表-2 連結丸鋼棒の加工内容

背付きベンチの丸鋼棒 (直径10mm、長さは全て+50mm、両端ネジ切り100mmづつ)								
	想定形状	外長さ	半径	本数	内長さ	半径	本数	備考
①	180°扇型	2353	730	1	1288	391	2	
②	90°扇型	1207	730	1	671	391	2	
③	45°扇型	633	730	1	367	391	2	
④	670直型	636	-	3	-	-	-	
合計		4829	-	6	5930	-	6	

背無しベンチの丸鋼棒 (直径10mm、長さは全て+50mm、両端ネジ切り100mmづつ)											
	想定形状	外長	半径	数	中長	半径	数	内長	半径	数	備考
①	90°扇型	1150	694	1	877	520	1	604	346	1	2脚分
②	1500直型	1468	-	1	1468	-	1	1468	-	1	
合計		3768		3	3222		3	2676		3	
総合計		4829+5930+3768+3222+2676=21.5m、本数で21本									

表-3 スペーサの加工内容

背付きベンチのスペーサ (外径16mm、内径12mm、肉厚 2 mmの塩化ビニールパイプ)								
	想定形状	外長さ	数量	内長さ	数量	備考		
①	180° 扇型	25	58	7	116			
②	90° 扇型	25	30	7	60			
③	45° 扇型	25	16	7	32			
④	670直型	20	18	—	—			
予備		20と25	40	7	20			
合計		—	162	—	228			
背無しベンチのスペーサ (外径16mm、内径12mm、肉厚 2 mmの塩化ビニールパイプ)								
	想定形状	外長さ	数量	中長さ	数量	内長さ	数量	備考
①	90° 扇型	25	26	15	26	7	26	2脚分
②	1500直型	20	40	20	40	20	40	
予備		20と25	30	15と20	30	7と20	30	
合計		—	122	—	122	—	122	
総合計	25×176+20×195+15×72+7×300=11.5m、個数で756個							

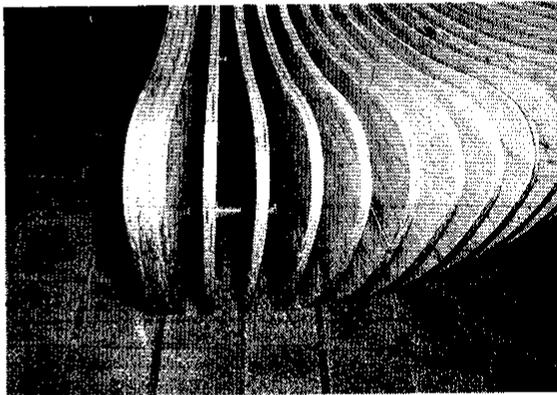


写真-3 連結部

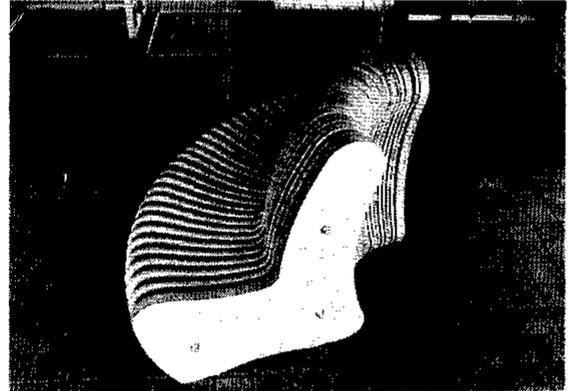


写真-5 背付き90° 扇型

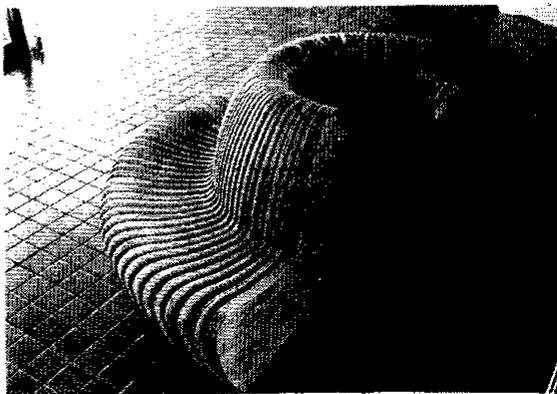


写真-4 背付き180° 扇型

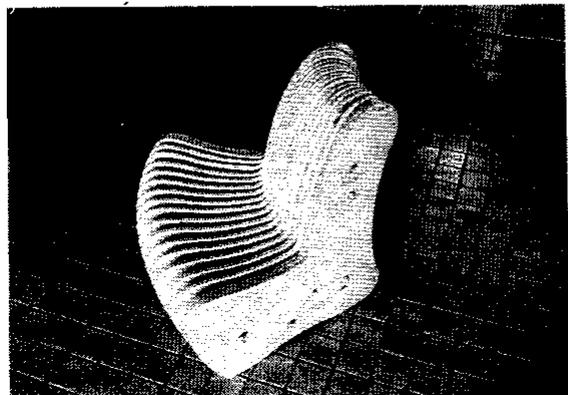


写真-6 背付き45° 扇型

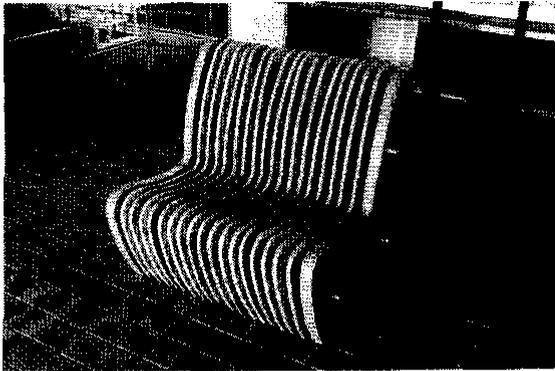


写真-7 背付き670mm直型

## 5. 考 察

今回の開発において、組み立て段階で、ボルトにシルエットパネルとスペーサを交互に通してナットで締めるだけの軽作業のため、熟練技術者が不要、専用工具が不要、場所を選ばない等、「公共用」に求められる現場施工性の高さや色々な形状が設定できるレイアウトフリーの考え方の実用性が確認できるなど、設定した二

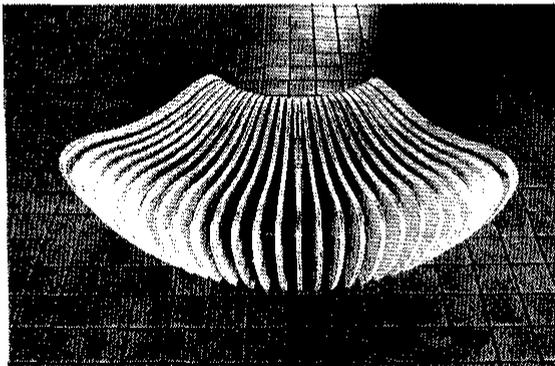


写真-8 背無し90°扇型

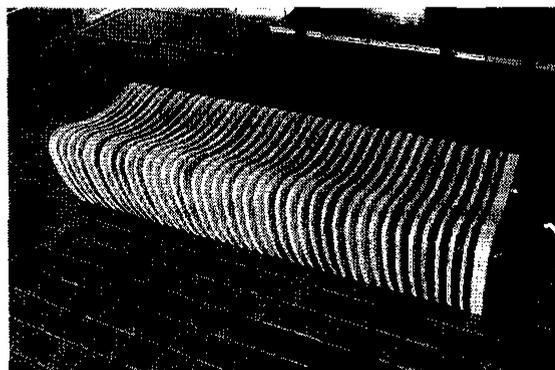


写真-9 背無し1500直型

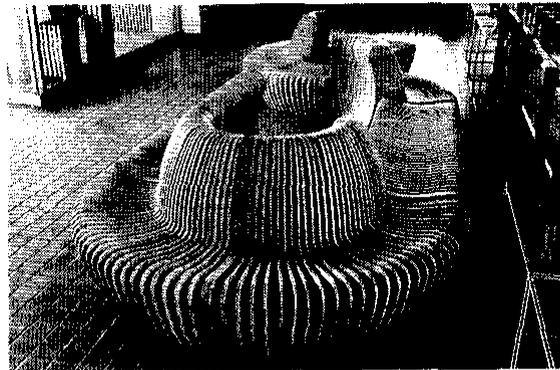


写真-10 試作品全体像

つのコンセプトはある程度の次元で実現できたと考える。しかし、一方でスギLVLが、商品として受け入れられるには、クリアしなければならない技術的な課題も多い。そして、何よりも現在の様々な生活シーンで使用されるものは、審美性、耐久性、メンテナンス性など、生活者の高い鑑識眼にかなう魅力を有する素材であり、それを活かしたデザインでなければならない。こうした意味から、より完成度の高い提案とするためには、さらに研究を続ける必要があると考える。

## 6. おわりに

今回の開発プロジェクトは、その進行にあたり、関係者の方々との緊密な連携と各々の技術分野による役割分担が明確に実行されたことで、当初の目的が達成されたものと考えている。

技術の高度化、細分化が進む中で、こうした異分野の交流による取り組み方は、今後ますます重要になっていくものと考えられる。

\*1 スギLVLは、

スギ材を使ったLaminated Veneer Lumber (平行単板積層板) の略称で、一般にロータリー単板やスライス単板を繊維方向を平行に重ねて積層接着して得られる製品をいう。