

アルカリ可塑化合物を用いた成型物の製造研究

藤本英人 江畑 進
中村史門^{*1}

The Mouldability of Veneer and Plywood Plasticized by Aqueous Alkaline Treatment

Hideto FUJIMOTO Susumu EHATA
Fumito NAKAMURA

We examined the mouldability of poplar and white birch veneer and plywood plasticized by aqueous alkaline solution treatment. Particularly with the veneer of both species, adhesion and moulding were performed at the same time. Our experiments showed that moulding was possible with both veneer and plywood, independent of wood species, though such defects as splits and wrinkles were observed on almost every test sample after moulding. Those defects are thought to have been due to shearing stress, and not to either tensile or compression stress.

Keywords : Wood, Alkaline Treatment, Plasticization, Moulding, Plywood
木材, アルカリ処理, 可塑化, 成型, 合板

アルカリ水溶液で可塑化したポプラとシラカンパの単板および合板を用いてその成型性について検討した。単板の場合には接着と成型を一段階で行った。どちらの方法を採用した場合でも両樹種から成型物が製造可能であったが、ほとんどすべての試験片に何らかの欠点、たとえば割れやシワなどが認められた。これらの欠点は伸張や収縮応力ではなく、剪断応力によって生じると考えられる。

1. はじめに

林産試験場では水酸化ナトリウムなどのアルカリ水溶液で木材を処理することにより、木材に可塑性を付与できることを見だし、2次元的な曲げについてはすでに報告している¹⁻⁴⁾。今回はこの可塑化処理法により単板あるいは合板から、型を用いて成型物を製造する方法および割れやシワなどの欠点発生メカニ

ズムについて検討したので報告する。

なお、本研究は農林水産省大型プロジェクト研究「新需要創出のための生物機能の開発・利用技術の開発に関する総合研究」の一環として、森林総合研究所からの委託を受けて実施したものである。また、本報告は日本木材学会北海道支部大会（1994年10月、札幌市）で発表した内容の要旨である。

2. 試験方法

供試材料はポプラおよびシラカンバの厚さ1mmと1.5mmのロータリー単板である。今回の試験では以下の2通りの方法について検討した。

- (1) 単板でアルカリ処理した後積層し、接着と成型を同時に行う方法。
- (2) あらかじめ3プライの合板にした状態でアルカリ処理した後に成型する方法。

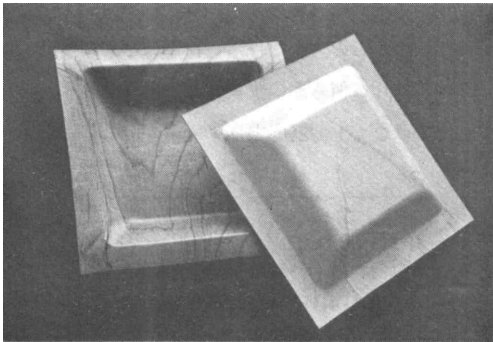
使用した接着剤は(1)の場合には一般的な合板用の尿素・ホルムアルデヒド系、(2)の場合には湿潤時の接着性に優れたビニルウレタン系であった。

アルカリ処理はすでに報告した方法に従って行った。試験片は十分水洗してアルカリを除いた後に適正含水率(約50%)になるまで乾燥した。これらの試験片を型に入れてホットプレス中で120℃で熱圧成型した後、トレイ型と同一の形状をした木製治具にはさんで数日間乾燥した。

各試験片の成型性の良否については目視によりランク付けする方法で判定した。また、割れやシワなどの欠点発生メカニズムについては、適正含水率に調湿した試験片に1cm間隔で升目を描き、成型後にその各線分の伸張・収縮を測定する方法で検討した。

3. 結果と考察

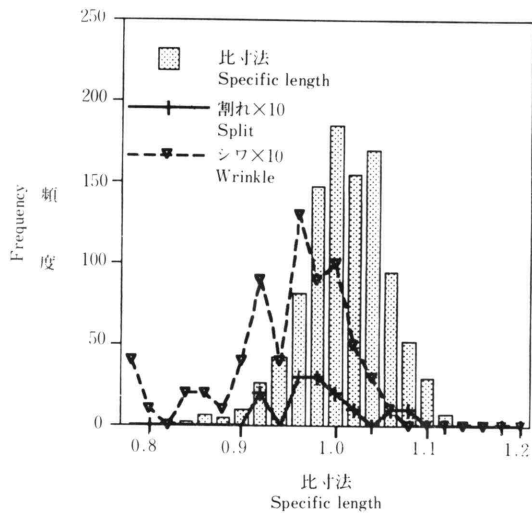
深さ30mmの型を用いて成型したトレイを第1図に示



第1図 アルカリで可塑化した合板を用いて製造したトレイ(左:シラカンバ, 右ポプラ)

Fig.1 Moulded trays made of plasticized plywood by aqueous alkaline treatment.

Note :White birch (left), Poplar (right)



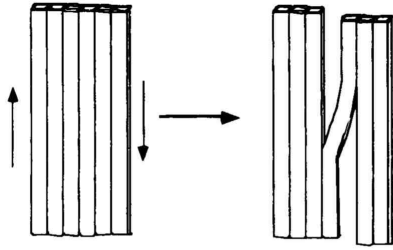
第2図 成型後の欠点と升目の比寸法分布の関係

Fig.2 Relationships between the defects and the specific length of ruled-off squares on moulded tray.

した。成型性と合板の層構成の関係については明らかな関係は認められなかったが、樹種についてはシラカンバよりポプラの方が、若干ではあるが、適していると思われた。特に、シラカンバではビスフレックスや小さな節等の欠点を開始点とする割れが多く認められた。

合板製造と成型の順序については、(1)単板でアルカリ処理し、成型と同時に接着する方法および(2)合板をアルカリ処理する方法のどちらでもトレイは製造可能であった。両方法のどちらを採用しても生産性などで優劣はつかないが、調色単板を組み合わせたトレイを製造するには(1)の方法が好ましいと考えられる。これはアルカリ処理により浸透性が高まるため、染料や漂白剤が木材中に浸透しやすくなり、均一な調色が可能になるためである。

次に、成型時の欠点発生メカニズムについて検討した。第2図にポプラの升目線分の寸法と欠点の分布関係を示した。ただし、アルカリ処理により材が大きく収縮することが知られているために、実寸法ではなく、線分の全測定値の平均値で除した比寸法として表記した。図から明らかなように、割れは伸張側に特異的に発生しているのではなく、収縮側も含めてかなり広い



第3図 剪断応力により生じた木材細胞の割れモデル
Fig.3 The model of a splitted wood fiber caused by shearing stress.

範囲に分布していた。また、シワについても同様に収縮側だけでなく、かなり広範囲に分布していた。シラカンバについてもほぼ同様の結果であった。これらのことから、成型時の欠点発生メカニズムは、2次元的な曲げ加工に認められる伸張側の割れや収縮側の座屈などとは異なると考えられる。そこで、欠点の発生した部分の近傍の升目の変形状況について検討した。その結果、成型前は直角であった升目が欠点の近傍では菱形に大きく変形していた。このことは、この部分に大きな剪断力が働いたことを意味する。木材に大きな剪断力が働いた場合の割れの発生について、第3図に模式的に示した。実際にトレイの欠点部についてもこの模式図に示されるような欠点が多く認められた。

これらの事実から、欠点発生メカニズムは剪断力によるものであり、単板の裏割れやピスフレックスなどの欠点を開始点として発生するものと判断した。

以上の結果から、アルカリ処理単板（または合板）を用いたトレイなどの成型物を製造する際には材質に欠点（節、アテ、ピスフレックス、裏割れなど）のない材を用いること、剪断力の大きく働かない形状の型を用いること等が生産性を向上させるために必要と考えられる。

文 献

- 1) 中野隆人：木材を自由に曲げる，木材の研究と普及，35（8），9 - 14（1987）
- 2) 中野隆人：アルカリ処理による木材の可塑化，日本レオロジー学会誌，16（1），48（1988）
- 3) 中野隆人：アルカリ処理による木材の可塑化，日本レオロジー学会誌，16（3），104（1988）
- 4) 中野隆人：アルカリ処理による木材の可塑化，日本木材学会誌，35，431 - 437（1989）

- 利用部 化学加工科 -
- *技術部 主任研究員 -
(原稿受理 16.11.28)