

単板の表面粗さについて

富田明政
小野寺重男
橋本博俊
佐々木俊邦

前 言

合板工業における品質管理の進展と共に、作業の標準化については各工場での特質を生かして検討が加えられているが、標準化に当っては技術上の基礎的事項の把握が必要である。殊に合板品質の中で最も重要な接着に関与する因子は甚だ多く、その個々の因子について検討を加える必要が生ずる。

単板の表面粗さは、接着工程に対する因子の一つであることは言う迄もなく、その表面粗さの測定は品質の許容範囲に対する判定に甚だ重要なばかりでなく、ロータリー・レースによる単板製造の管理上の判断の一手段として生単板の品質のチェックにも甚だ大切である。更に表単板の表面粗さに関しては、合板仕上げの際、平滑な面を得るに要する削り代並びに歩止りの増減の判断基準ともなり得る。即ち、単板の表面粗さ測定の工程上の意義は第一に合板接着の面及び第二に合板仕上の面にある。

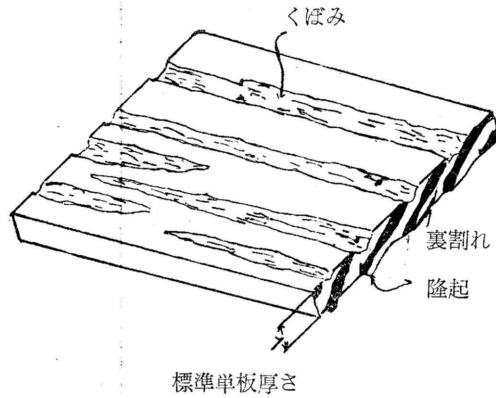
ロータリー・レースによる単板の表面粗さの形状は

鋸挽や、鉋削りした材にみられる表面形状とは異なり第一図に示すように、木材繊維又は繊維束が切削中の引き裂きによって生ずるもので、クボミは木理に殆んど平行に且単板の木表側に生ずる。

然し乍らこの“目掘れ”も逆目部分では交錯した粗さとなって現われて来る。同時に“目掘れ”、その他“裏割れ”も又表面粗さの一部を構成することも考えられる。

一般に物体の表面状態は粗度 (roughness) と不平坦度 (unevenness) の二つに分けられ、粗度は微視的な問題であり、不平坦度は巨視的な問題であるが、通常用いられている表面粗さは“粗度”を意味するものである。

一般に金属加工面粗さの測定方法、種類及び器具については既に文献(1)~(7)に詳述され、表面粗さの検討については文献(16)~(19)に、又木材の表面粗さに関しては文献(3)、(8)~(15)に報告されているが、その殆んどが触針法及び光切断法による測定である。吾々は合板作



業標準化に関して、単板表面粗さの重要性から先づ、ロータリー・レース切削により生ずる単板の表面粗さの分布を把握して、単板表面粗さのサンプリング法を確立し、同時に、単板の品質及びその接着に及ぼす影響、並びにロータリー・レース切削の条件、原木煮沸の条件の把握等を目的として種々研究しているが、先づ顕微鏡的に単板の表面粗さを測定し、その表面粗さの判断に必要な簡易な判別法についての結果を得るため種々行った試験結果について報告する。

単板の表面粗さの測定

当所単板中間試験工場におけるロータリー・レース単板粗さの状態を把握し、且つ簡易な判別法を見出すため種々の検討を加えて見た。

試験方法

しな1.36^m/乾燥単板の中から種々の粗さの3尺×3尺単板9枚を肉眼で判別して選出し、更に各単板から、その粗さを代表すると見られる試験片(写真1~9)を採取し、蒸留水で数時間煮沸した後マイクロトームで厚さ50 μ 、長さ15^m/程度の切片を作り20, 40, 60, 75, 100%のアルコール及びキシロールで20分間づつ脱水した後試験片を日本光学社製万能透影機で50倍に拡大して0.1mm置きに凹凸を測定しその平均値より中心線を決定し、それからの凹凸をもって粗さを算出した。透影機の一視野は直径30cmの円で、試験の映像を複写用印画紙に写したものが写真1, 4, 6, 8である。

尚、今回の測定対照とした単板の切削条件は次の通りである。

- ・ナイフ角度20°~21°・プレッシャーバー角度80°
- ・切削角度+0°30
- ・圧縮度10%

試験結果

第2図は単板の表面粗さを度数分布で表わしたものであるが、この単板は剥芯附近で極めて普通に出現する粗さである。

測点50ヶに対する度数分布では、平均値80 μ をピークとし、その裾は10 μ から190 μ に分布していることがわかる。度数分布曲線は1から9まで殆んど同じ型を示し、その分布のピーク附近の範囲は、第1表の通りである。

第1表 抽出単板の表面粗さ

| 試片番号 | 表面粗さ (μ) |
|-------|----------------|
| NO. 1 | 30~50 |
| NO. 2 | 30~50 |
| NO. 3 | 30~50 |
| NO. 4 | 200~240 |
| NO. 5 | 200~250 (~400) |
| NO. 6 | 300~400 |
| NO. 7 | 150~200 |
| NO. 8 | 300~350 |
| NO. 9 | 200~250 |

即ち、しな単板の表面粗さ、凡そ30~400 μ に分布している。

又ロータリーレース切削による単板表面粗さの型は樹種、材質偏異等を含めて数種の型式に分類出来る。

即ち単板表面の粗さは、裏割れ、プレッシャーバーの圧縮度の影響を含めて、顕微鏡的観察によって判然とするが、ナイフ側は切削及び細胞孔に帰因する一つの限界が見出される。

単材の表面粗さと接着力

上述の如く、しな単板の表面粗さは、凡そ30~400 μ に分布していることが見出されたが、かゝる粗さが接着力に及ぼす影響から、粗さ判定の単位並に粗さの許容限界を決定するため、接着力と粗さとの関係について検討を加えてみた。

試験方法

単板樹種：しな

単板粗さ 表裏板：30~50 μ

芯板：各種

接着剤：発泡尿素樹脂接着剤 類

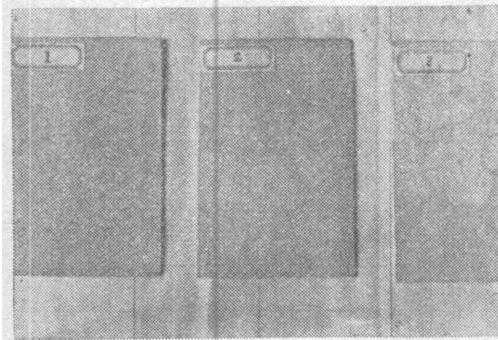
塗布量：25~30g/平方尺

圧縮圧力：冷圧 10kg/cm² 熱圧 7kg/cm²

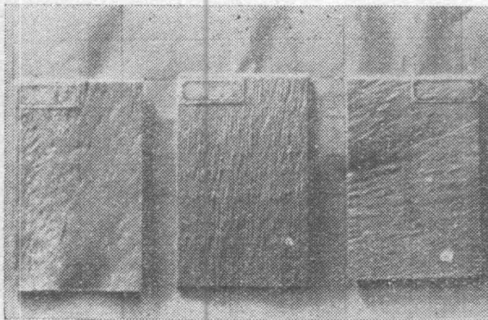
圧縮温度： 15~20 120
 圧縮時間： 3~4時間 4分間

試験結果

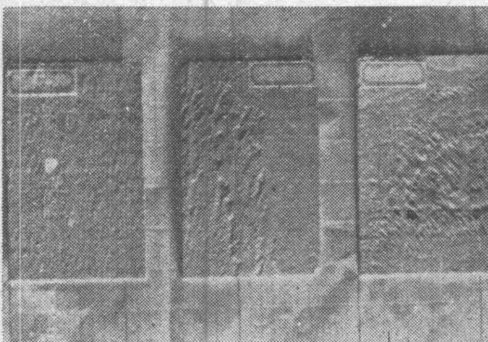
通常、発泡尿素樹脂接着剤の粘度、塗布量と接着力間には相関関係があり、同時に製糊後の接着剤の経過時間も接着力に密接な関係を有している事が見出されているが、第3図、第4図よりその関係は明らかである。



試験片No.1 (30~50 μ) No.2 (30~50 μ)
 No.3 (30~50 μ 裏割れが有るが裏割れの深さを含まず)



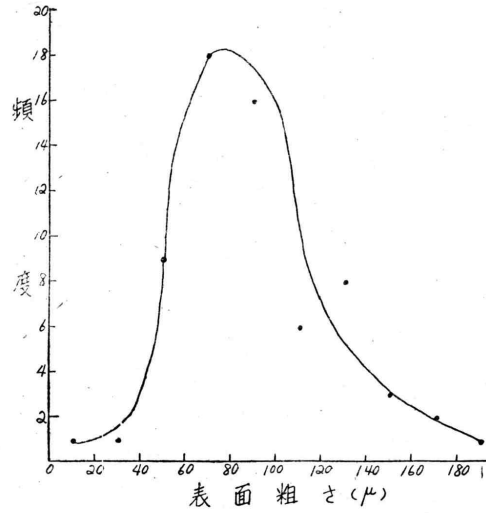
試験片No.4(200~240 μ) No.5(200~250 μ)
 No.6(300~400 μ)



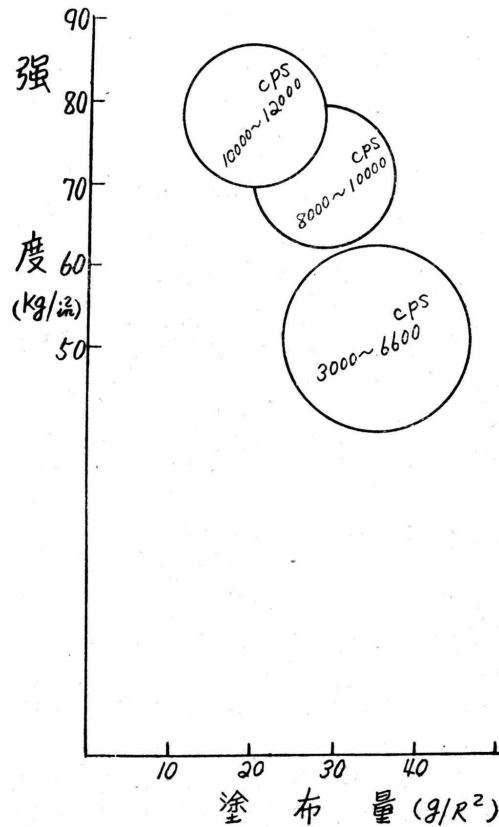
試験片No.7(150~200 μ) No.8(300~350 μ)
 No.9(200~250 μ)

この接着力の変動を含め、種々の状態の接着剤によって試験室及び工場において試験した結果を総合すると第5図の如くなる。

即ち、単板の表面粗さと接着力との間には、直線的



第2図 原木の剝芯附近に極めて普通に出現する表面粗さ分布曲線 (試片ケ数50個)

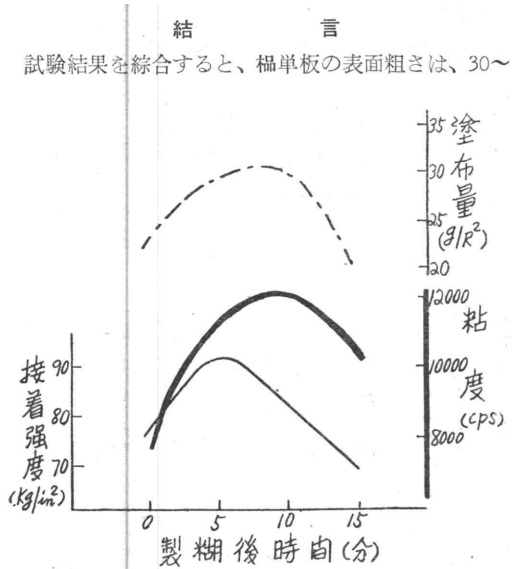


第3図 粘度、塗布量と接着強度の一例

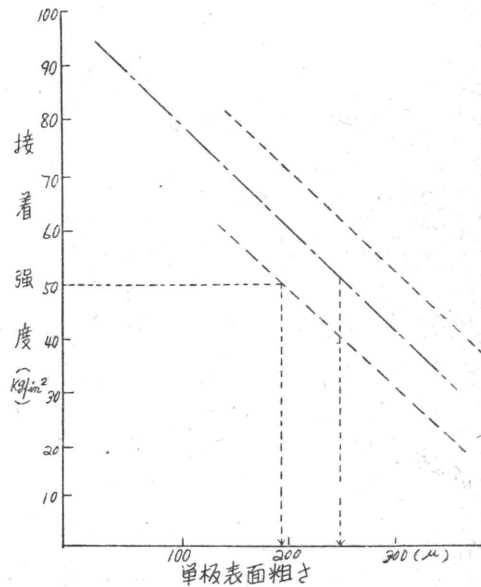
な関係があるようで、表面粗さが大となるに従って接着力は一定の比率で低下してゆく。又粗さに支配される接着力の最大値、最小値の巾は $20\text{kg}/\text{in}^2$ と見られる同時に最低接着力を管理するために必要な粗さの単位は図から見て約 $50\sim 100\mu$ であり、規格限界 $50\text{kg}/\text{in}^2$ の接着力に対しては、凡そ 200μ 位の粗さがその限界と考えられる。

400μ の分布が見られ、その粗さは目掘れ及び逆目を主としたものである。単板の表面粗さは接着強度に密接な関係を有する事は明らかであるが、粗さ 200μ 以上の表面の中芯板を使用する事は、規格値 $50\text{kg}/\text{in}^2$ 以下の出現を見る危険を含む事になるものと見られる。

又、接着力に影響する表面粗さの単位は、凡そ $50\sim 100\mu$ 程度の判定で足りるとすれば、標準板の現場配布



第4図 当所工場に於ける製糊後時間の粘度塗布量と接着力の一例



第5図 中芯単板の表面粗さと接着強度の関係

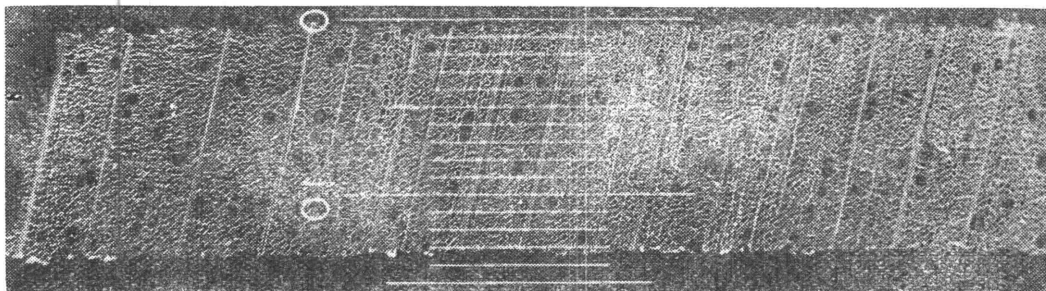


写真 1 (試験片No. 1)

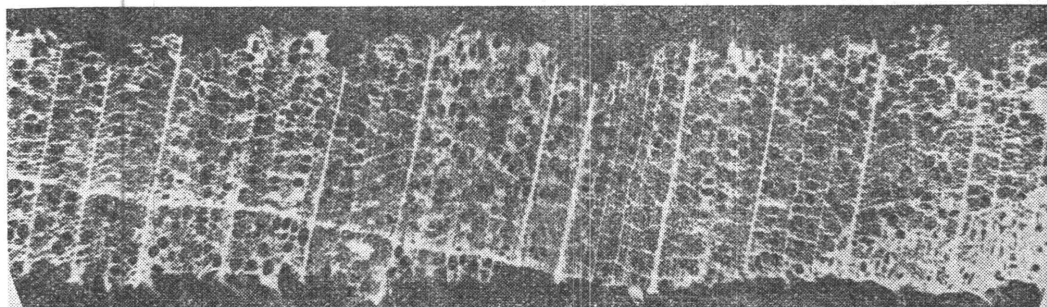


写真 4 (No. 4)

の方法によって、工程管理に対して視覚判定で充分粗さの決定をなし得るものと予想される。

以上今回行った試験結果は中間的報告に止るが、木材の加工表面粗さに関しては甚だ重要な意義を有し

ていることは云う迄もないことで、この表面粗さの規格化が第一の問題と考えられ、即ち、ロットの決め方、試片の大きさ、サンプリングの位置、方法、試験の方法、計算方法等の決定を早急に行う必要が有ると考える。

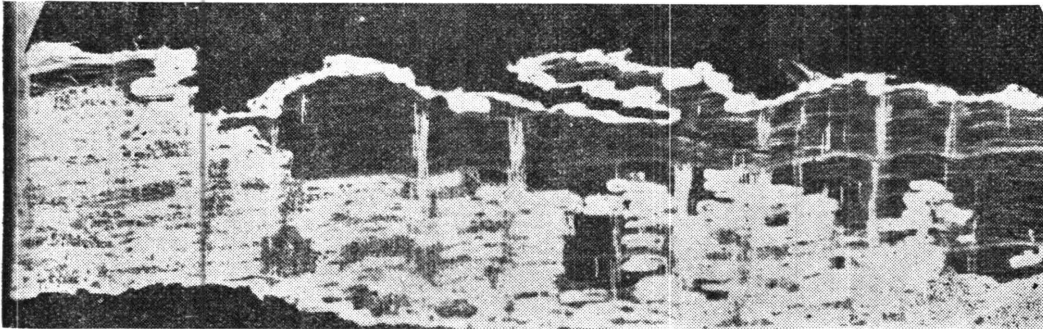


写真 6 (〳 No. 6)

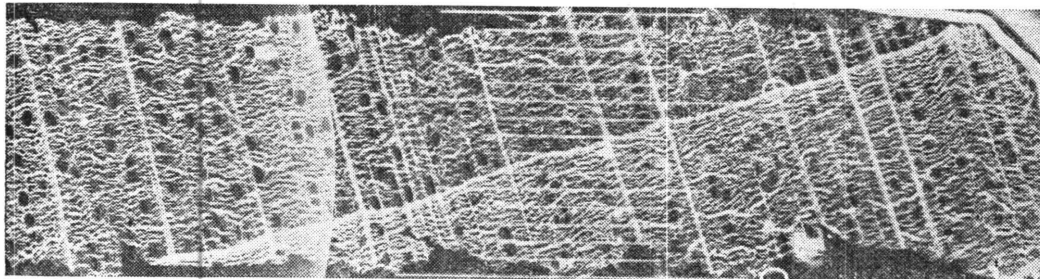


写真 8 (〳 No. 8)

関 係 文 献

表面粗さの検査法に関するもの

- 1) 大 越 淳 ; 仕上面の粗さの検査法 ; 応用物理 vol.7 p.433 昭和13年
- 2) " ; 表面粗さ検査法の進歩 ; 精密機械 vol.12 No.8 p.331 昭和31年
- 3) 坂 井 秀 春 ; 木材加工面の粗さ ; " 昭和24年10月
- 4) 竹 中 規 雄 ; 表面粗さの測定法 ; 生産研究 2.9 (p.362~366) 昭和25年
- 5) 篠 田・井 形 ; 精密測定学 ; 日本評論社 昭和24年
- 6) 日本工業標準調査会 ; 表面アラサ JISB0601 ; 昭和30年5月21日改正
- 7) ; 仕上面の「あらさ」とその測定法 ; 機械の研究 昭和29年

木材の表面粗さに関するもの

- 10) 杉原彦一・角谷和男 ; 挽材に於ける送り速度と挽面粗さに関する一実験 ; 木材研究第13号・昭和29年
- 11) 福井 尚・木片洋二 ; 木材切削加工表面に関する研究 ; 第六十二回林学会
- 12) 林 大 九 郎 ; 材面の研削加工について ; 第六十四回林学会
- 13) 中村源一郎・青山径雄 ; 光切断法による単板の面粗さの測定について ; 第六十四回林学会
- 14) 斎藤実鷲・枝松信之・大平裕 ; 製材用鋸歯による挽肌の形成 ; 林試報告No97
- 15) 木 方 洋 二 ; 木材の表面粗さについて(第1報) ; 木材学会誌 第3巻 第2号 p.63
- 17) 本 多 肇 ; 表面粗さ測定に関する統計的研究 ; 精密機械 昭和31年8月
- 18) 早 藤 好 郎 ; 表面あらさ曲線の統計的研究 ; 機械学会論文集 vol.22 No.122 p.693 昭和31年10月
- 19) 奥 島・田 中 ; 金属切削面の粗さに関する研究 ; 同 上 " " p.704 " "