

樹皮に混入した石片及び金属片の除去（5）

- 長皮分離装置の開発 -

戸田 治 信 佐藤 真
白川 真也

1. はじめに

樹皮は本来木の表面を平面的に覆っているものであるから、機械による剥皮屑の中にも板状又は帯状の部分が多く残っており、コンベヤによる搬送の際に引っかかってトラブルの原因になったり、石片等の異物を除去する場合に分離を妨げる。

大きな樹皮を取り除く場合は篩分けが一般的であるが、とくに大きな樹皮と木毛状に砕かれた長い樹皮が篩分けの時に篩の網上で小さな粒子をのせて自分と共に押し流し、篩分け性能を低下させる性質がある。また篩機は意外に高価である。

樹皮に混入する石片等の異物を除去する研究に伴い安定した運転のために大きな長い樹皮を分別除去するのに適した安価な機械の開発が必要と考えて長夜分離装置の開発を行ったので報告する。

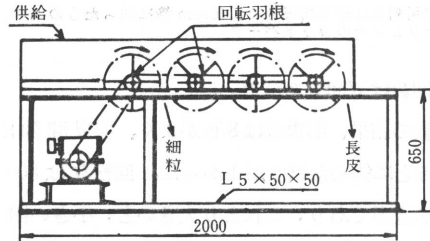
2. 予備試験

石片等の除去について検討を始めた時期に長皮の問題が提起されたので、回転羽根による分離方法を考案し確認のため簡単な分離装置を考案して製作した（第1図）。これによる試験の結果大まかではあるが一応分離できることが示された（第2図）。

3. 実用試験機の開発

円盤分離装置の実用化のため樹皮の大量処理試験を行う際に、邪魔になる大きな樹皮片を除去し、また強度に不安のあった円盤の取り付け部を保護するため長皮分離装置が必要と考えられたので、改めて開発に着手した。

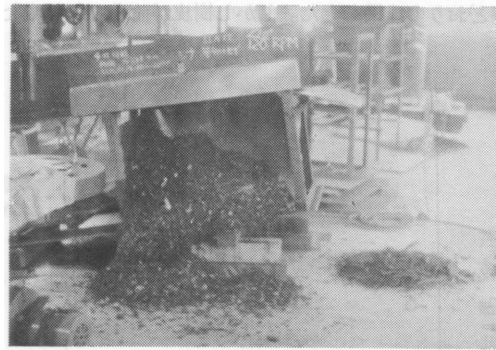
先の経験を基に、本試験では新たに試験機を製作し回転羽根の構造、回転数、勾配等を変えながら試験を行い、分離状況を観察して記録した。（第3図）



第1図 長皮分離予備試験装置



第2図 予備試験における分離状態



第3図 開発試験における分離状態

試験条件及び試験数は第1表に示すとおり回転径220～270mmの4枚又は8枚羽根の回転羽根を4～6個軸を平行に並べて同方向に回転させたものに、樹皮を供給して最適の条件を調べた。回数は70～120rpm

第1表 試験した長皮分離装置の仕様条件

軸数 (本)	羽根数 (枚)	軸間 (mm)	羽根回転径 (mm)	羽根間隙 (mm)	勾配 (°)	回転数 (rpm)	試験数
4	8	320	270	50	0	90~110	7
4	8	285	260	15	0	70~90	7
4	8	285	260	15	8~15	90	4
4	4	285	260	15	0	90~120	7
4	4	285	260	15	10	120	1
6	8	235	220	15	0	80~120	11

注) 使用樹皮は針葉樹混合で、40mm 篩に残ったもの及び、篩分けしないナラとシナのカットパーク

試験回数は37回であった。

試験の結果、羽根数は8枚がよく、羽根間隙は15mmほどに狭めたほうがよかった。回転数は80~120rpmが適当であり、これより大きいと、小さい樹皮まで次の羽根に乗って先に送られるため分離が悪くなった。

回転を小さくできる限界は明らかでないが、大きな樹皮片が小さいものと一緒に羽根の間から落ちやすくなる。また処理能力は小さくなるし、粒子の団塊に加わる羽根の衝撃も少なくなり、固まりをほぐして大小の粒子を分離させる作用が減少するため望ましくない。下限については追求しなかった。

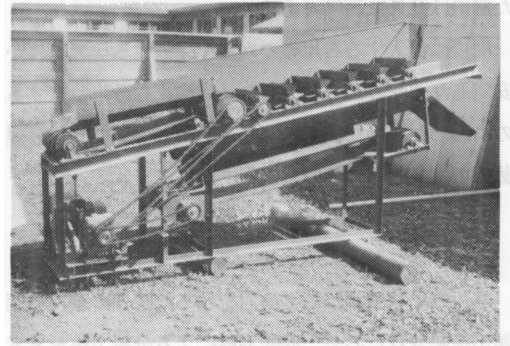
羽根の衝撃回数を多くして分離性能を向上させるために、羽根の回転によって送られる方向に対して昇り勾配を与えたところ、勾配によって樹皮の移動が遅くなって、それだけ羽根に叩かれる回数が増え、期待どおりの成果をえた。しかし樹皮が前進できなくな

るため15°がほぼ限界であった。

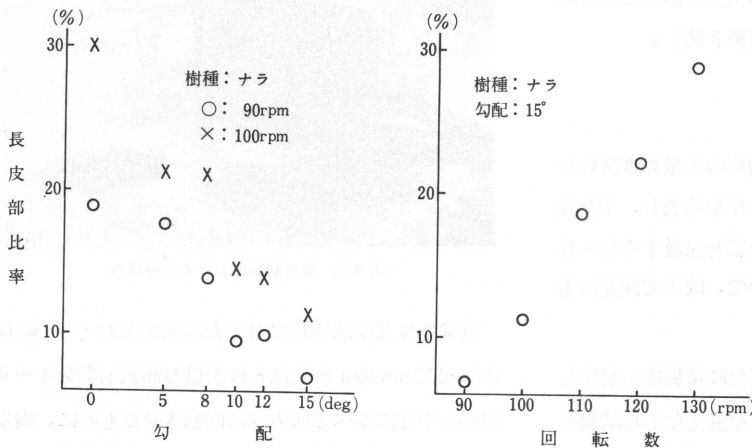
最後に同じナラ樹皮を反復使用して勾配と回転数の影響を調べたところ、15°の勾配を与えることにより長皮部の量は水平時の3分の1になり、また150で、回転数90~130rpmの間では7~30%の間で回転数に比例して長皮部が増加した(第4図)。

4. 実用機の製作及び性能試験

開発試験の成果に実用上の必要な機能を付加した実用機を製作した(第5図)この実用機は、回転径が22cm、羽根長(巾)40cm、羽根数8枚の回転羽根を6基並べたもので、予じめ10°の勾配を与え、樹皮の供給フィーダと長皮を除いた樹皮の排出コンベヤ及び無段変速機を含めた駆動機構を有している。



第5図 長皮分離装置(実用機)



第4図 勾配の影響及び回転数の効果

本機の実用性を調べるため大量処理試験を行った。試験方法は、ベルトコンベヤ、長皮分離機、ベルトコンベヤ、振動篩の順に配置し、最初のベルトコンベヤに人手で樹皮をのせ、除去された長皮は横に落とし、残りの樹皮はそのまま振動篩により3種類の大きさに篩分けし、長皮も1回の処理

第2表 供給速度

試験条件		樹皮重量		水分	供給時間	供給速度 (絶乾)
勾配	分離羽根 回転数	含湿	絶乾換算			
deg.	rpm	kg	kg	%	sec	kg/hr
0	80	103.4	40.9	60.4	170.4	864
	90	104.3	41.9	59.8	150.7	1001
5	70	101.5	37.7	62.9	121.4	1118
	80	75.3	29.0	61.5	62.0	1684
	90	74.5	28.2	62.1	90.6	1121
10	86	141.9	50.5	64.4	146.8	1238
	90	95.6	37.3	61.0	166.6	806
	100	117.9	45.1	61.7	216.8	749
	110	110.3	39.6	64.1	162.4	878
15	90	106.6	38.1	64.3	113.0	1214
	100	78.2	30.4	61.1	175.4	624
	110	111.1	40.0	64.0	180.8	796

注) 1) 樹皮はエゾマツとトドマツの混合
2) カットバーカーによるはく皮屑



第6図 分離した長皮(籍)と篩分けした細粒部

られた。篩分けの結果については長皮として分離した樹皮の40mm未満の樹皮の量が回転数の増加に伴って多くなることから、回転数の上限を知ることができた。勾配については、15°まで5°刻みに試験したが、15°になると大きな皮が前進できずに羽根の隙間から落下するのが観察された。分離した長皮と、長皮を除いて篩分けした40mm以上の大きさの部分を比較して、長皮分離についてはこの方式で一応解決できたものとする(第6図)。

第3表 篩分け試験結果

試験条件		粒度分布 (重量%)					計
勾配	分離羽根 回転数	細粒部			長皮部		
		20mm 未満	20mm- 40mm未 満	40mm 以上	40mm 未満	40mm 以上	
deg.	rpm						
0	80	59.2	37.9	1.2	0.2	1.5	100.0
	90	63.7	31.8	1.4	0.7	2.4	100.0
5	70	59.7	34.5	2.6	0.3	2.9	100.0
	80	51.4	43.4	3.1	0.0	2.1	100.0
	90	52.9	41.1	2.8	0.7	2.5	100.0
10	80	62.4	29.3	5.3	0.2	2.8	100.0
	90	65.2	22.0	4.0	1.1	7.7	100.0
	110	61.7	26.4	2.4	1.3	8.2	100.0
	110	62.8	24.5	2.3	3.3	7.1	100.0
15	90	62.8	28.9	3.1	0.5	5.3	100.0
	100	65.2	26.6	3.6	0.7	3.9	100.0
	110	70.5	21.2	2.5	1.5	4.3	100.0

が終了したあと篩分けて、各々重量を測定した。1回の処理量は含湿で80~140kg、樹皮の水分は60~65%であった。

試験条件及び供給速度は第2表、篩分けした結果を第3表に示す。

本試験において、均一な樹皮の入手が不可能であったこと、コンベヤへの供給を手で行ったので個人差があったこと及び一部の試験で振動篩の容量をこえて完全に篩分けできなかったように感じられた等の問題があり十分な試験ができなかった。

試験の結果、供給速度は絶乾換算で最大1.7t/hrに達したが、長皮の分離に問題がなく、まだ余裕が感じ

5. むすび

円盤分離装置によって石片等を除去する場合に、大きな樹皮による分離性能の低下と、とくに重い樹皮片、石片及び金属片等により円盤に異常の応力が加わるのを防ぐため、振動篩より簡単で安価な長皮分離装置を開発した。

実用機による試験では均一な樹皮を大量に得ることが困難なため、篩分けについては十分なデータをえられなかったが本試験のあと円盤分離試験の前処理にも用いた経験と合わせて実用性については問題ないと考えられる。

また実用試験に使用した樹皮は長皮の少ない針葉樹の樹皮であるが、予備試験に用いたナラ、シナなど鞣皮が強く帯状、木毛状になりやすい樹種についても機会があればさらに試験を行いたいと考えている。

- 試験部 林産機械科 -

(原稿受理 昭和55.12.12)