

# オガタン製造上の2・3の問題点

\*小田島 輝一 \*戸田 信治  
\*中村 米松 \*\*朝倉 孝之

北海道でオガタンが本格的に生産され始めてから5年以上になるが、我国のオガタン成型機は本来製材工場の鋸屑を対象とした附属設備として設計開発されているので設備費が少なく、小企業向きであり、又道内では客間、書斎、旅館など補助的な暖房燃料としての需要が多いなど立地条件に恵まれているので近年急に工場が増えて、昭和37年には50工場、年間生産量19.000tonに達している。

我国で鋸屑を原料にした固型燃料であるオガタンの製造法が研究されはじめてからもう10年程になり、その間数種の方法が考案されて、あるものは消滅し、あるものは改良されて残ったが、いずれにせよ比較的新しい技術のためまだ公表された報告が見当らず、又製材工場の経営合理化に役立つ有益な技術の1つであるので、今後の順調な生長を助けるため当所でも成型装置を設置してオガタンに関する基礎資料を収集することにした。

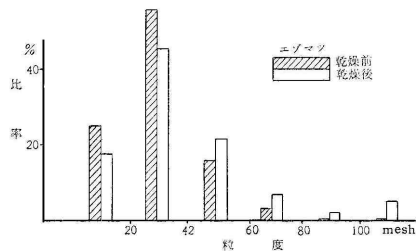
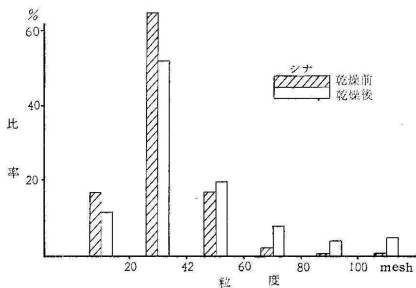
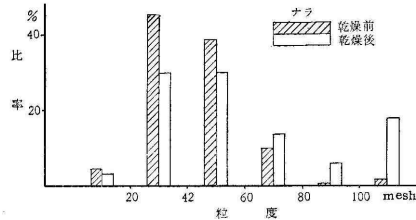
当所のオガタン成型装置は北本式で、回転乾燥機はドラム直径0.6m、長さ5.3m水分蒸発量40~50kg/hr。成型機は口径50mm、1本出し、成型能力70~80kg/hrである。

今回は、業界で実用上問題になる収率、乾燥法、原料等の中から2、3の問題を選び試験を行った結果について報告する。

## 1. 収率試験

### 1) 試料

収率は企業収益上重要な因子の1つである。使用した原料は北海道産主要樹種であるナラ、カバ、シナ、エゾマツの4種で、カバを除く原料の粒度分布はエゾマツ、シナ、ナラの順にこまかく、水分の多い生鋸屑の場合エゾマツでは42 mesh以上、ナラは20~60 meshが80%以上を占めている。



第1図 原料鋸屑粒度分布

第1表 収率、燃料消費量、成型速度

樹種	原料鋸屑		乾燥済原料			製品			製品収率(絶乾)	
	湿重量 kg	水分 %	絶乾重量 kg	湿重量 kg	水分 %	湿重量 kg	水分 %	絶乾重量 kg	対湿原料 %	対乾原料 %
ナラ	749	33.2	500	527	5.1	493	3.9	474	63.3	94.8
カバ	732	36.5	465	486	4.3	420	2.8	408	55.7	87.7
シナ	587	41.3	344	359	4.1	325	1.5	320	54.5	93.0
エゾマツ	616	32.7	414	431	3.9	382	0.7	379	43.3	91.5

樹種	乾燥機燃料		成型機燃料		燃料比率(絶乾)			成型機	成型速度 cm/min
	水分 %	絶乾重量 kg	水分 %	絶乾重量 kg	対原料乾重量 %	対蒸発水量 kg/kg	対製品乾重量 %		
ナラ	10.3	55	10.3	12	11.0	0.248	11.6	2.5	56.0
カバ	3.5	100	3.5	13	21.5	0.407	24.5	3.2	62.8
シナ	8.4	53	8.4	10	15.4	0.232	16.6	3.1	38.3
エゾマツ	7.3	61	7.3	17	14.5	0.330	16.1	4.5	37.5

又乾燥機で乾燥すると粒度分布がこまかい方に移行する。

2) 収量及び収率

収量及び収率を求めるため鋸屑馬車1台約2.2m<sup>3</sup>(80才)について原料と製品の全重量及び水分を測定したところ、第1表のとおり原料水分33~41%乾燥済原料水分4~5%、総重量587~749kg 絶乾換算344~500kg に対し、製品収量は絶乾換算320~474kgで樹種による差が大きく、収率は絶乾比で88~95%であった。製品収率低下はほとんど原料の乾燥不完全などの運転技術に起因する製品屑によるもので、順調な運転状態では95%以上の収率が期待される。

3) 燃料消費量

オガタン製造の際、原料の乾燥と成型時の加熱に燃料が必要で、特に北海道は寒冷地のため原木が乾燥し難く、鋸屑水分が最高50%に達するので乾燥に多量の燃料を要する。乾燥燃料にオガタンを使用し測定したところ原料重量に対し絶乾比で11~22%、水分蒸発量1kg に対し0.23~0.41kg でオガタンの発熱量4500 cal/g、100 の水蒸気エンタルピー639cal/gとして熱効率は35~61%であった。成型機の燃料はオガタンを使用するが、使用量は製品に対し2~5%程度である。

4) 成型速度

生産能力を決定する成型機からの製品押出し速度(成型速度)は同一回転数でナラ56cm、シナ38cm、エゾマツ38cmであった。この速度は原料の形状によるホッパーからの落下とスクリュウの原料噛みこみの容易さ、及び樹種による容積重の差に影響されると考えられ、成型速度を容積重で割った値はナラ82、シナ81、エゾマツ106で類いの傾向を示した。

5) 工業分析値

製品のオガタンをJISの方法に準じて工業分析したところ、水分7%、灰分1%、揮発分76~78%、固定炭素14~16%で、発熱量は4500~4800 cal/gであった。

第2表 工業分析値

樹種	水分 %	揮発分 %	灰分 %	固定炭素 %	発熱量 cal/g
ナラ	6.9	76.2	1.1	15.8	4570
シナ	7.0	77.6	1.3	14.1	4750
エゾマツ	6.9	77.3	0.8	15.0	4710

2. 乾燥機の調節

1) 試験の目的

オガタンの製造にある水分条件において高温高圧を

かけることにより木材成分を軟化活性化して成型するものである。従って成型前の乾燥が充分でない時は製品に亀裂を生じ、最悪の場合には成型機から製品が爆発的に飛出す、いわゆる爆走を起す。又水分が低すぎると強度のある製品がえられない。一般にオガタン乾燥機の熱源として回分式の水平火格子炉を用いている場合は熱風温度が常に変動し、乾燥済み原料水分は一定しない。これを判定する簡易な方法としてサイクロンから落下した原料微粉が出口で静電吸着を起すことにより適当な水分範囲にあることを判定できるが、原料の乾燥機通過に約20分を要するため水分変化に対する反応がおそく、又乾燥から成型まで連続化する場合静電吸着の状態による調節は困難である。そのため静電吸着に替る判定法を調査した結果、乾燥機ドラム出口の温度を測定する方法が有望と考えられたので原料水分との比較試験を行った。

2) 試験方法

試験は収率試験の乾燥を兼ねてナラ、シナ、エゾマツの3樹種について行った。試験方法は乾燥機ドラムの出口側に温度計をさしこみ25分毎に記録し、乾燥済み原料水分は10分毎にサイクロン出口で原料を秤量管に受け105~110 で恒量まで乾燥して求めた。温度計はナラとシナでは150 ガラス棒状温度計、エゾマツでは抵抗型自記記録計を用いた。

3) 試験結果

温度を横軸水分を縦軸にとって測定値の散布図をつくったところナラ、シナの場合は温度と水分が逆の関係を示すことが明らかで、この方法による水分の調節が有望であることを示した。(第2図~第4図)。エゾマツではこの関係が明瞭に現れていないが、この原因として記録紙の時間のズレと原料供給量の変更が多かったことが考えられる。

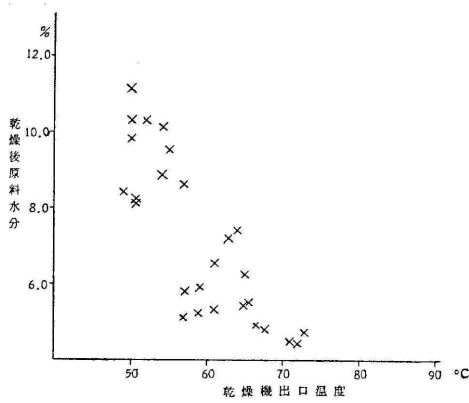
3. パーティクルダストの利用

1) 試料

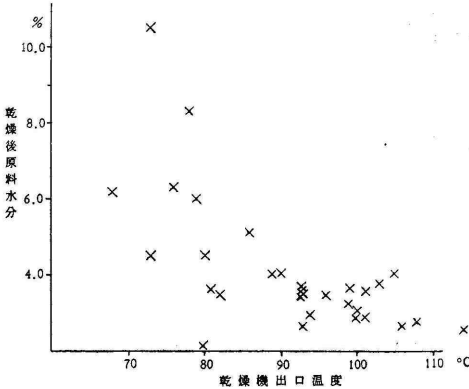
オガタン原料に鋸屑以外の原料を使用することを考え削片板用パーティクルの篩下微粉とサンダー屑の混入物について試験を行った。試料の樹種はシナ、センカバなど広葉樹の混合で水分4~5%、粒度分布は第3表のとおり28~80 mesh が大半を占めており、又サンダー屑のためか100~150 mesh が少し多くなっている。

2) 試験方法

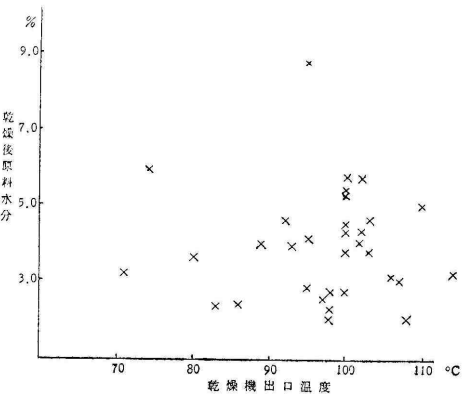
試験方法はパーティクルダスト(以下ダストと呼ぶ)とヤチダモ鋸屑をダスト混入率100%、75%、50%、0%の4条件で混合したものを当所のオガタン成型機によりスクリュウ回転数320rpmで成型し、成型速度



第2図 温度 - 水分散布図 (ナラ)



第3図 温度 - 水分散布図 (シナ)



第4図 温度 - 水分散布図 (エゾマツ)

第3表 パーティクルダスト粒度分布

粒度 (mesh)	>28	28~42	42~60	60~80	80~100	100~150	<150	計
比率 (%)	2.4	36.1	20.8	14.2	7.8	10.1	8.6	100.0

比及び曲げ強さを求めた。成型の際、ダストが微細な繊維状のため棚をつくるので、ダスト混入率75%及び100%ではホッパーを取外し、少量ずつ供給しながら

棒で攪拌してスクリュウにかみこませて成型した。従ってこの2条件では攪拌方法が成型速度に大きく影響していることが考えられる。

### 3) 試験結果及び考察

試験の結果ダスト混入率別の成型速度は第4表のとおりでダスト混入率50%では0%と余り変わらないが75%以上では大巾に低下し、攪拌を行っても混入率0%に対し30~40%減少した。又製品のオガタンについて品質の比較を行うためオルゼン型試験機によりスパン60mmで曲げ強さを測定したところ、第5表のとおり成型速度ではダスト混入率0%と殆んど差のなかった混入率50%の強度は0%の半分になり、混入率75%以上では3分の1に減少した。

第4表 ダスト混入率別成型速度

ダスト混入率 (%)	0	50	75	100	
原料供給法 (註)	A	A	B	C	B
成型速度比 (%)	100	98	77	70	61

注) A: ホッパーより自然落下

B: 少量ずつ供給して軽く棒で攪拌

C: 少量ずつ供給して押しこむように攪拌

第5表 ダスト混入率別曲げ強さ

ダスト混入率 (%)	0	50	75	100
曲げ強度 (kg)	213	106	73	76

試験機: オルゼン型, 荷重力500kg

加圧速度: 3.7mm/min

スパン = 60mm 試料長: 100~120mm.

加圧点及び支持点曲率半径: 10mm

以上の試験により、鋸屑を対象にして設計されたオガタン成型機ではパーティクルダストのように繊維状の粉末はそのままでは成型困難で、鋸屑の等量混合、又は攪拌装置の取り付けなど成型機の改造が必要なこと、及びダストのみでは鋸屑を用いた場合の1/3の強度であることなどの結果をえた。

### 4. 要 約

出現後日の浅いオガタンの発展の1助とするため、当面していると考えられる2・3の問題について試験を行い次の成果を得た。

- 1) 収率は運転が調節に行なわれた場合95%以上を期待できる。
- 2) 乾燥機はドラム出口温度の測定により調節できる。
- 3) パーティクルダストのように細い繊維状の物質は鋸屑の等量混合により成型機を改造せずに成型できる。

\* 林指特産防腐研究室 -  
\*\* 林指木材糖化試験工場 -