バッチ釜における臭気対策について —ガスホルダー使用の例—

日本パルプ工業(株)米子工場生産技術部 上 田 進

Odour Control for Batch Digesters of Kraft Pulping Process—Illustration of Gasholder—

Susumu Ueda

Technical Dept, Yonago Mill, Nippon Pulp Industry Co., Ltd.

1. 序

KP工場で発生する臭気ガスの濃度と量は、一般的にはなかなか全ぼうをつかむことが困難とされていたが、最近ようやく、各所において、数値的にとらえられはじめてきた。

KP工場における臭気の発生源は、蒸解、洗浄、黒液濃縮、黒液燃焼などの工程が主であるが、特に蒸解工程から発生するものが多いとされている。蒸解には連続釜を用いる場合と、バッチ釜を用いる場合とがあるが、特にバッチ釜の場合は、臭気ガスの発生が不連続で、ブロー初期におけるガスの発生が多いため、そ

の処理がやりにくいとされている。

当工場ではとりえず、このバッチ釜のガスを捕集しようということで、ガスホルダーを設置した。

ガスホルダー使用の初期の目的は、周期的に出てくる濃い大量の臭気ガスを平均化して放出し、臭気のピークを押えようということであった。

しかし、これは臭気を除去することにはならないので、臭気を稀黒液酸化塔に導き、臭気成分の一部をアルカリに吸収させた。近いうちこの排気を更にボイラまたはキルンで燃焼させる計画である。

バッチ釜では臭気ガスは、かなりの量が凝縮水にもち込まれるが、今回はガス側の方の対策の一つとして

図1 ガスホルダーフロー

ガスホルダーの使用例について紹介したい。

2. バッチ釜における臭気発生

K P蒸解で発生する臭気成分は、L材で4～5 kg/pt (as S), N材で2～3 kg/pt (as S) と言われている。臭気成分のうちでも、DMS, MeSH, DMDSなどはその大部分が蒸解工程にかたよっている報告もある。

ブローガス成分については、文献にも色々報告がなされているが、条件によりかなり数値が異なるようで

表1 臭気物質の生成量

成 分	パルプ t 当り
CH ₃ SH	1.0 kg
(CH ₃) ₂ S	3.0 "
(CH ₃ S) ₂	0.1 "
NH ₃	0.2 "
CH ₃ OH	5 "

B. John

表2 K P工場 ガス状の硫黄ロス

	SO ₂	H ₂ S	DMS	MeSH	DMDS	計	%
回 収 炉	1.20	3.61	0.00	0.30	0.15	5.26	41.90
ディゾルビングタンク	0.00	0.02	0.02	0.07	0.00	0.11	0.90
キ ル ン	0.15	0.24	0.00	0.26	0.09	0.74	5.90
木 釜	—	0.01	0.83	0.03	0.15	1.20	8.10
ブ ロ ー	—	0.10	1.40	0.50	2.05	4.05	32.20
エバポレーター	—	0.03	0.02	0.01	0.00	0.06	0.50
ト ー ル 油	酸 化	—	0.27	0.00	0.01	0.29	2.30
	中 和	—	1.01	0.00	0.02	1.03	8.20
合 計	1.35	5.29	2.27	1.20	2.45	12.56	
%	10.70	42.10	18.10	9.60	19.50		100

(単位 lbs/t A.D パルプ) C. I. Harding 等

表3 木釜ブローガス中の有機硫化合物 (mg/m³)

	H ₂ S	CH ₃ SH	(CH ₃) ₂ S	(CH ₃) ₂ S ₂	備 考
1	N —	4,500—6,700	11,800—16,200	200—600	吉野教授
2	L —	6,700—11,100	20,600—35,400	400—1,800	"
3	800	4,500	5,900	8,300	R. Cederlöf
4	0—1,200	0—21,900	1,500—138,000	0—40	C. I. Harding
5	—	330	530	70	Thomas
6	—	1,100	—	—	Pretro
7	200	11,300	21,200	17,400	Wenzel

る。当工場の実測でも、ジェットコンデンサーの循環水量、温水温度の違いにより、臭気ガス量および成分濃度が大幅に異なることが判明している。例えば、温水温度が高い場合、ガス量は大幅に増大し、また臭気成分濃度も増大する傾向がある。

実測例では、温水温度 67℃ にくらべ 108℃ では、ガス量は 19 倍、CH₃SH では 4 倍にもなっている。ブローガス成分量は、温水温度を低く押えた場合、CH₃SH, (CH₃)₂S が約 1,500 mg/m³, H₂S は 250 mg/m³ 位である。

3. ガスホルダー

表 4 ブローガス中の臭気成分 (mg/m³)

No.	H ₂ S	CH ₃ SH	(CH ₃) ₂ S	ガス量	温水タンク循環水温度
1	261	1,572	1,692	253m ³ /釜	67℃
2	5,120	6,200	2,090	2,261	108℃

当初、工場周辺の人々から、同じような気象条件でも、時により、非常に強烈に臭気を感じることがあると言う苦情が出ていた。

当工場では、連続釜 1 基とパッチ釜 6 基を使用しているが、臭気強度の変化を起すものが、主としてパッチ釜のブローによるものではないかと判断して、その対策をとることにした。

そこで、まず最初に、周期的に出て来るこのパッチ釜のブローガスを、如何に平均化するかにとり組んだ。その結果として、太陽工業KKと共同で、パッチ釜用のガスホルダーを開発し、これを設置した。

このガスホルダーの特長は、風船の原理を応用し、最も簡単な構造で、且つ低い内圧で捕集できるようにしたことである。

本装置について特に留意した点は、

- 1) 流入ガスによるカンバスの寿命
- 2) 流入ガス温度の上限
- 3) 流入ガス量 (容量)

などである。

カンバスの寿命については、数種類のをを長期間ブローガスに直接さらし、耐蝕劣化を重点にしらべた。その結果、カンバスとしてゴム引きハイパロンを採用した。カンバスは当初 1 年もてばよいと言うつもりで製作したが、現在までの実績では、どうやら 2, 3 年は耐えられる見通しである。破れなどの不具合箇所は、主として固定物、特に金属との接触面で起る。これについては、すれ合い部分をなくすること、シャープなエッジをつくらないようにした。

流入ガス温度については、材質の面での制限は 90℃ であるが、実際運転では 60℃ 位としており、最高 75℃ まで上昇したことがある。90℃ の温度でカンバスの寿命がどの位もつかは、今のところ判らない。

ガスホルダーの容量をいくりにするかについては、種々テストの結果、一応 130 m³ で製作された (パッチ釜は 97 m³ × 6 基)。しかし実際操業して判ったことではあるが、ガス温度が低ければ通常時は十分だが、再ブローやガス温度上昇など考慮すれば、容量はもう

図 2 ブローガス量とジェットコンデンサー温度

表 5 ガスホルダーの仕様

容 積	130 m ³		
入口導入管	250φ	入口吸引ファン	20 m ³ /min × 40 mmAq
出口排出管	100φ	出口排風機	3.2 m ³ /min × 90 mmAq
ガス温度上限	90℃		
ガスブレイク最高圧力	50 mmAq		
対象パッチ釜	97 m ³ × 6 基		

少し大きい方が操作上やり易い。

ブローガス量はジェットコンデンサー循環水の量、温度により、相当影響されるので、ガスホルダーの容量決定については、ジェットコンデンサー条件をしっかりと固める必要がある。

一方ジェットコンデンサーを使うので、温水側にガスが吸収されることになる。温水使用先または排水中から臭気成分が発生することは十分考慮する必要がある。蒸解廃ガスの凝縮水中に存在する CH₃SH の量を

0.12 kg/pt と発表されている例もある。

ガスホルダーをふくらませる圧力は非常に低くですみ、実際の圧力は 30 mmAq 位で十分である。

ガスの流入ファンは 20 m³/min であるが、最初の 30 秒間の流入速度は 95 m³/min 位であり、ファンが押され気味である。初期流

入については、もう少しファンを大きくするか、またはバイパス圧入を考え、逆止装置を考えた方がよさそうである。

ガスホルダーは、最初捕集後、均一放出を実施していたが、途中から次の改善を加えた。

4. 臭気ガスの稀黒液への吸収

ガスホルダーに捕集された臭気ガスは、実験の結果稀黒液に吸収されることが判った。そこで稀黒液酸化塔を活用し、酸化塔送り送風機のサクシオン側に臭気ガスを導き、酸化用新空気とともに稀黒液と接触させた。

テーブルテストの結果では、

- 1) H₂S は完全に吸収され酸化される
- 2) CH₃SH は 90%以上吸収される。
- 3) (CH₃)₂S は吸収されにくく、大気中に出るものが相当量ある。また一旦吸収されても、また再び放出される可能性が大である。

当工場では、臭気ガス処理法としては十分ではないが、少しでも効果があるなら言うことで、ガスホルダーで捕集したガスを酸化塔へ導いた。必要設備も配管だけで大したものはない。しかし実際運転してみると、エバポレーターのバロメトリックコンデンサーの

表 6 ブローガスの稀黒液への臭気吸収テスト (n=3)

	H ₂ S mg/m ³	CH ₃ SH mg/m ³	(CH ₃) ₂ S mg/m ³	黒液温度 ℃
ブローガス	273	1,646	1,817	—
ブローガスを稀黒液に吸収後の排ガス	0	90	554	30~70
同上の稀黒液にエアーを吹き込んで出た排ガス	0	0	167	30~70
通常の稀黒液にエアーを吹き込んで出た排ガス	0	0	36	30~70

ピットからの排気ガスや、排出水の臭気成分となって表われてくるので、今後この点を十分調査したいと考えている。現在のところは、このピットからの排ガスはやはり酸化塔へ導いている。

5. おわりに

ブローガスの最終の処理は、燃焼にもっていくのが最も有効と考えられ、すでに実施にふみ切られた所もあるようである。当工場でもできるだけ早い機会に燃焼にもっていきたい。

臭気については、まだ確実な自信があるわけでもなく、少しでも臭気が減ればよいという考えに立った上での試みでもあるので、不十分な点が目立つが、あえて拙ない試みを公にし、諸賢のご指導をお願いしたいと考える。

参 考 文 献

- (1) 吉野東京農大教授：紙パ技術タイムス S41—12
- (2) R. Cederlöf ら：Tappi 48, (7) 405 (1965)
- (3) C. I. Harding ら：Tappi 49, (8) 61A (1966)
- (4) Edgar. W. Thomas：Tappi 47, (9) 587 (1964)
- (5) G. Pretro：Tappi 37, (5) 201 (1954)
- (6) H. F. J. Wenzel ら：P. T. J. 151, (3) Jan 16 (1967)

Canadian Pulp & Paper Association の最近の刊行物

書 名;	会員価格
59th Annual Meeting Preprints of Papers	\$ 5.00
Newsprint Machine Operating Difficulties (3rd printing)	2.00
Operating Difficulties on Fine, Kraft & Specialty Paper Machines (6th printing)	1.00
2nd International Symposium, Pulp	

& Paper Process Control Preprints	10.00
1973 International Pulp Bleaching Conference Preprints	10.00
8th Air & Stream Improvement Conference Preprints	10.00
注文先;	
Publication Secretary, Technical Section of Canadian Pulp & Paper Association,	
2300 Sun Life Bldg., Montreal, P. Q. H3B 2×9	
Canada	