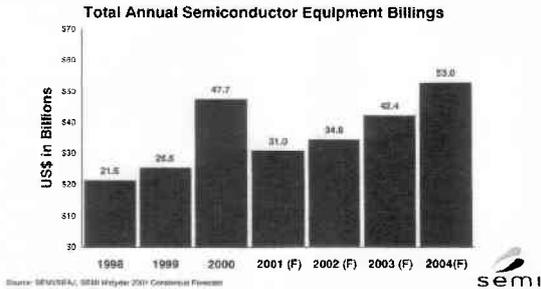


表7

## Consensus Survey Equipment Market Outlook



- 2001年3月であり、米国より3ヶ月遅い。
- ・USのBBレシオは2001年1月から大幅に1を割っている。
  - ・2002年11%、2003年2%、2004年25%（ともに対前年

比伸び率予測)。2001年は36%ダウン。  
今年を底に上記の通り再び来年から成長軌道に乗るという楽観的な見通しである。



会場風景 なにやら閑散とした感じが・・・

# 話題の技術

## 超臨界水酸化技術による 半導体製造廃液の処理

㈱オルガノ 鈴木 明氏

### 1. 超臨界水酸化技術とは

超臨界水酸化技術（SCWO：Supercritical Water Oxidation）は、廃水・廃棄物の分解処理技術であり、ダイオキシン発生により近年問題視されている焼却炉の代替技術と位置づけられる。

超臨界水とは水の臨界点（374℃、22MPa）を超過した状態の水のことをいい、通常我々が認識している水の物性とは大きく異なる。図1に示すように我々が身近に接している水は0℃以下で氷、つまり固体であり、100℃までは水、液体である。100℃を超えると気体である水蒸気になるが、100℃以上の任意の温度における飽和蒸気圧よりも圧力を高くすると水蒸気は液化し液体の水に戻る。それに対して臨界点を越えた水は加圧しても液化することがなく、この状態の水を超臨界水という。

超臨界水は油などの無極性物質とも完全に混合する特徴がある。また、気体に近い性質を持つため、空気や酸素なども均一に混ざる。したがって、超臨界水は反応溶媒としての用途が広いといえる。加えて、温度を高くしていくと、超臨界水中では熱分解と加水分解が同時に、かつ急速に起こるため、ほとんどの有機物

は低分子化し超臨界水と完全に混合しうる。

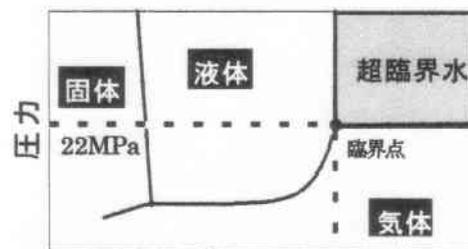
さらにそこに空気や酸素が存在すれば、酸化反応を起こし、有機物質の完全な分解が可能となる。これが超臨界水酸化（SCWO）であり、通常、反応温度600℃、圧力25MPa前後で操作される。

超臨界水中での酸化反応は、次のように進行する。

<超臨界水>

有機化合物+酸素 → 二酸化炭素+水  
有機化合物中のヘテロ原子 → 酸、塩、酸化物

ダイオキシン類やPCBの様に塩素を含む場合、塩素は塩酸として水に溶解される。また、窒素は窒素ガスあるいは硝酸、亜硝酸イオンに、硫黄は硫酸イオンに変換され、水に溶解した状態で排出されるためNO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>が生成しない。すなわち排ガスは分解生成物の二酸化炭素、窒素および余剰酸素が主成分であり、焼却施設にあるような排ガス処理施設を必要としない。それ以外の生成物（無機塩、酸化金属等）は処理水と共に排出されるが、このモニタリングはタンクに処理水を溜めながら行えばよく、系外へ排出する前に安全性の確認ができる。



温度 374℃

図1

表1

物質名	分解率 [%] <sup>注)</sup>
PCB	> 99.9999
ダイオキシン	> 99.9999
1,1,1-トリクロロエタン	> 99.9999
クロロトルエン	> 99.998
クロロフェノール	> 99.997
DDT	> 99.997
DMSO	> 99.999

注) 上記いずれの物質も定量下限値まで分解

この超臨界水酸化を用いて、さまざまな有害有機物が定量下限値以下まで分解できることが報告されている。その例を表1に示す。

## 2. 半導体工場への適用例

半導体工場では種々の薬品を使用しているが、使用済みの薬品は引き取り処分されているのが現状である。これら使用済みの薬品を自社内で処理することができれば、最終処分量を削減することができ、さらにその処理水を再利用できればリサイクル率を高めることになる。

当社では、1998年に世界初の半導体向け超臨界水酸化装置を納入した。この装置は、焼却処理を行うとNO<sub>x</sub>が生成し問題となる窒素系廃棄物である現像廃液(TMAH)、APM廃液(アンモニア)に加えIPA廃液ならびに剥離剤廃液を同時処理する超臨界水酸化装置である。対象液中の廃液濃度は数千ppm程度と低く、分解時の酸化反応熱により反応温度を維持する超臨界水酸化の対象液としては希薄である。そこで、超臨界水酸化の前処理として濃縮プロセスを付加した。濃縮によりアンモニアおよびTMAHを%オーダーまで濃縮し、この濃縮液を超臨界水酸化処理装置により分解した。表2に示したように分解率はTMAH、アンモニア、TOCとも99.9%以上であり、工場補給水として十分な水質

表2

TMAH	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	TOC
>99.9wt%	>99.9wt%	>99.9wt%

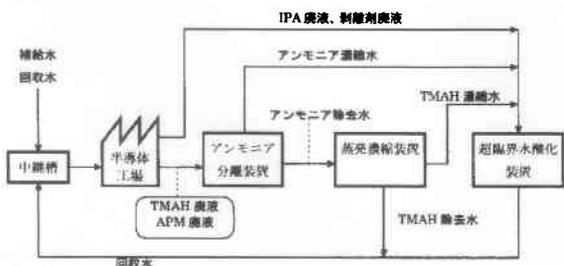


図2

であり、再利用を行っている(図2)。もちろん、NO<sub>x</sub>生成はなく、排ガス処理設備は不要である。このように超臨界水酸化処理技術により半導体工場廃液を処理することにより、最終処分量を減らすとともに工場内のリサイクル率を高めることがおこなえた。また、従来の業者引取りに比べ安価であるためコスト面でのメリットもある。

## 3. おわりに

超臨界水酸化は、あらゆる有機物に対して高い分解能力を持ち、現在問題となっているダイオキシン類やPCBといった有害物質の問題を解決できる可能性を持ったシステムである。すでに半導体製造廃液処理として商業プラントが稼動しており、実用化の段階にきている。今後も、地球にやさしい技術として、さらに発展していくことを期待する。

## 協会短報

SSISも1998年の設立以来、4年目を終えようとしています。今年は(本号でも報告のあるとおり)大阪でのSEMI Forum Japan 2001への協賛そして協会独自プログラムによる参加がありました。お陰様で大変な盛況でした。会員皆様のお声掛けりによるご予約のご参加の方で文字通り熱気ムンムンの状態でした。またさらに、Forumの他のセミナー聴講で、我々のシンポジウムが無料であったため飛び入りで参加したと思しき、現役組の参加も得て、非常に充実した行事となりました。本号の森山委員の報告の通り、最後に設けられたパネルディスカッションなどは、会場の皆さんから積極的に発言が相次ぎ、予定時間を大幅超えるほどでありました。

運営委員会では、来年度のSEMI Forum Japanも協賛するとともに、本年同様、協会としてのプログラムを引っ提げて参加することとしています(会期は2002年6月)。内容決定次第お知らせしますので、どうぞお誘い合わせの上多くのご参加をいただきますよう、お願い申し上げます。

また昨年から発足し、月例で開催している「ライブプラン懇談会」も、徐々にスタイルが確立しつつあります。毎月第2木曜日、原則として午後5時から、協会の事務局(東京本郷・リアライズ理工学院)で開催しています。毎回入れ替わりで、会員皆さんにお願いし、あるいは時には豪華特別講師をお招きして、様々な人生計画、これからの夢を語っていただいています。