

FACT sheet

Edition January 2009

Brominated Flame Retardant **TBBPA**

Tetrabromobisphenol A

for **Printed Circuit Boards**
and **ABS plastics**

> 始めに

臭素系難燃剤は効率の良いことでよく知られています。中でもTBBPA(テトラブロモビスフェノール A)は、最も多く生産されており、電気電子機器に使われる積層板の火災安全性向上のために主に使用されています。イスラエル、ヨルダン、米国、日本そして中国で生産されています。世界的にTBBPAの使用を制限する国は有りません。

> 用途及び火災安全性

TBBPAは、プリント基板の難燃化を通して、電気電子機器及び施設の火災安全に大きく貢献しています。家電製品(テレビ、掃除機、洗濯機等)、事務通信機械(コピー機、コンピューター、プリンター、ファックス、ラジオ等)、自動車、飛行機それに娯楽用機器にと私達の生活の至る所でプリント基板が使われているためです。

特に、TBBPAの場合、厳格な火災安全基準である、例えばUL 94 V0(プリント基板或いはプラスチック製部品を使った電気製品の燃焼性に関する基準)に適合するために必要な引火耐性を付与します。

TBBPAの主用途はプリント基板或いは積層板です。電子機器で最も広く使われているFR-4プリント基板では95%以上に採用されています。この用途では、TBBPAは反応型として使われています。即ち、製品内でTBBPAとして遊離した化学物質は存在せず、化学反応して樹脂の一部を構成しています。

添加型用途としては、主にABS樹脂の筐体に使われます。

更に、他の臭素系難燃剤、例えばエポキシオリゴマー、の製造用反応原料としても使われています。



人への健康及び環境面



EUリスクアセスメント及び世界保健機構(WHO)では人体へのリスクはないと判断されました。

EUの2度に亘る調査では、消費者製品からのTBBPA暴露は、用途により異なりますが何れも取るに足らないか、或いは検知レベル以下でありました。

EUの環境リスクアセスメントではプリント基板のように反応型で使われる場合はリスクが無いとされました。

TBBPAが限定された生物相と底質のサンプルから検出されましたがそれらは工場排出と直接関連した場所でありました。

EUでのTBBPAそのものの有害性分類はR50/53(水生生物に有毒)ですが、プリント基盤用途の様に反応型として使われた場合はその分類から外れます。この用途での使用量は全体の80%を超えています。廃棄処理に関しては、現在行われているプリント基板を様々な形でリサイクルする一連の処理にTBBPAが適合していることをいくつかの研究が示しています。

その化学構造からも類推できる様に、TBBPAはリサイクル過程で問題となるレベルのダイオキシン及びフランを発生させる可能性は非常に低い。

プリント基板製造に使用可能な難燃剤の中で、TBBPAは人健康及び環境への安全性が最も調査された難燃剤です。

> 欧州におけるTBBPA



- TBBPAは環境及び人の健康に関するEU のリスクアセスメントが実施され、その結果は2008年6月18日付けのEU官報で公示されています。
- 2005年5月、リスクアセスメントの人健康に関する部分では、リスクを及ぼさないとの結論を出しました。人の健康に対する悪影響は見られず、消費者暴露も問題にするレベルでは無いとされ、一部の地域的で見られる低レベルの暴露も、人への健康被害が及ぶものではないとされました。得られた反復暴露のデータ並びに繁殖毒性試験データを比較した結果、潜在的な問題が無いことが再確認されました。
- 環境に対するリスクアセスメントは2007年6月に終わりました。専門家は、プリント基板に反応型として使われる場合は全くリスクの懸念なし、添加型としてプラスチックに使われる場合は水系及び底質に対し低いリスクがあるとしました。TBBPAを含むスラッジを農業用土として再使用することにはリスクがあることが確認されました。
- 欧州に一箇所あったABSのコンパウンド工場で確認された局所的なリスクに対応するため、統合汚染防止管理指令 (IPPC) を通じ排出削減を勧めるリスク削減戦略 (RRS) が、草稿されました。当該工場は最近閉鎖されました。
- 2006年、難燃剤業界はユーザーと共に排出自主管理プログラム (VECAP) を開始、現在添加型の使用では、欧州の全ユーザーがVECAPに参画し、排出削減に努めています。
- 欧州においてはTBBPAの使用を制限する法律はありません。
- TBBPAはRoHS指令で制限を受ける物質には入っていません。2008年12月3日欧州委員会より改訂RoHS指令案が発表されましたが、新たな物質の追加は提案されず、この案では4物質を優先審査対象としていますが、その中にTBBPAは入っていません。
- 廃電気電子機器に関する指令 (WEEE指令) は、再使用、リサイクル、回収を推進する事により廃家電の量を削減することを目的としています。この指令では、臭素系難燃剤 (TBBPAも含まれます) を使用したプラスチックと、10平方cmを超えるプリント基盤は、他の廃家電と分離した処理を要求しています。しかしながら、最近の研究及び同指令の解説*では、TBBPAを含むプラスチックを他のプラスチックと分別せずに、統合された廃棄物管理システム (例えば焼却炉で、リサイクルとして、又はエネルギー回収で) 処理することは、本指令に適合するとされています。更に、廃プリント基板を大規模に金属精錬所で処理することも、環境及び人健康の安全性に何らの懸念を生じさせないことが示されています。
- EU主導で、所謂、環境ホルモン作用の調査が行なわれています。専門家は初期の結果としてTBBPAは明らかな環境ホルモン作用を示さないと報告しています。
- OSPAR委員会 (OSPARとは北東大西洋の海洋環境保護を目的に欧州の16カ国が加盟している会議) では、TBBPAに関する今後の決定は、EUリスクアセスメントの結果をベースに行うと約束しています。

* <http://www.bsef.com/newsmanager/newstemplate.php?id=186> を参照下さい。

> アジアにおけるTBBPA



- アジアでも何らの使用規制はありません。
- TBBPAは日本及び中国で5-6社が生産しています。

- アジアにおけるTBBPAの旺盛な需要は台湾、韓国、中国それと日本における電子産業の隆盛と関連しています。
- アジアにおける主な用途は反応型難燃剤(80%以上を占める)であり、プリント基板、積層板に使われるFR-4樹脂としてか若しくは臭素化エポキシオリゴマー・ポリマーとなって、筐体材料に使われています。
- 日本では、化審法に基づく第三種監視化学物質に指定。化管法は該当しません。

> 米国におけるTBBPA



- 米国では2社が生産しており、何らの使用制限はありません。
- SARA 313 に収載されているので、製造者、ユーザー及び加工業者は毎年環境への放出量を米国環境庁に届ける必要があり、当BSEF加盟会社は年次報告義務のユーザーへの周知に努めています。

> BSEFの排出管理プログラム

■ 2000年BSEFは、オランダ漁業研究所(RIVO)と共同で、TBBPAの北ヨーロッパにおける環境測定を初めて行ないました。結果は数ppbレベルで、ユーザー産業のある工業地帯で見られました。TBBPAは欧州では製造されていません。

■ BSEFは、TBBPAを管理するため排出自主管理プログラム(VECAP)を欧州、米国で開始しました。

■ VECAPの目的はTBBPAの水系及び底質への排出レベルを管理することと生産活動で出る廃棄物を適切に処理することです。

■ BSEFはこのプログラムをユーザー業界と共に進めています。TBBPAの管理に努力されるユーザーのために、優良作業手順を定め、貯蔵、荷扱い、使用更には廃棄物の処分に関し最善と考えられる手段を助言しています。

■ 今日、欧州では、添加型ユーザーの殆ど全て、反応型ユーザーの数量面で70%以上がVECAPに参画しています。

■ VECAPに関する更なる情報は www.vecap.info を参照下さい。



まとめ

- TBBPAは、EUによる膨大なリスクアセスメントの結果、主用途の反応型として使用されるプリント基板用途に関し、人健康及び環境リスクは見つからないとされました。
- TBBPAは現在の全ての欧州指令に合致しています。
- TBBPAの使用制限はありません。

臭素系難燃剤に関する更なる情報は以下にお願いします。
www.bsef.com 若しくは www.bsef-japan.com