

図2 水熱分解反応の原理 熱水中でPCBを、無害な水、食塩、二酸化炭素に分解する。

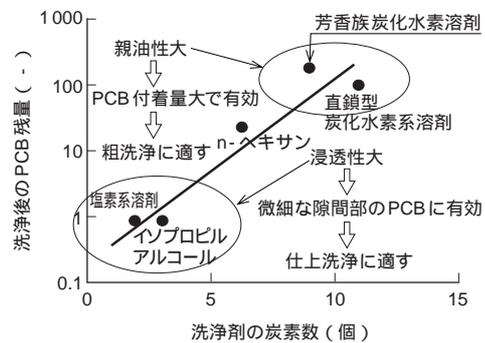


図3 溶剤の洗浄特性の相対比較 各種溶剤の洗浄特性を相対的に比較する。

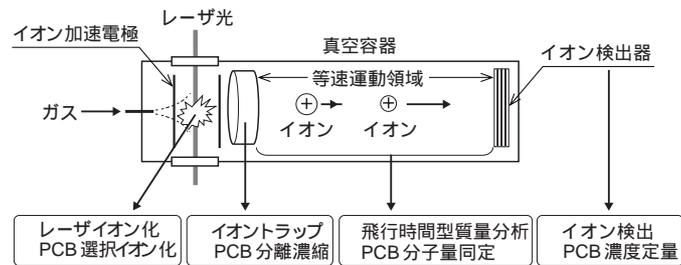


図4 レーザイオン化TOFMS法の原理 排気中PCB濃度計の計測原理を示す。

浸物を水熱分解法にて無害化する。他方、設備から排出する排気・排水及び、作業環境雰囲気は当社開発のPCB濃度計でモニタリングし、周辺環境・作業員に対して影響がないように管理する。

3. PCB 処理適用技術

3.1 PCB 液及び含浸物の処理技術

PCB液を始め、PCB汚染電気機器に入っている紙・木などの含浸物、洗浄工程で発生する洗浄廃液などの有機物を分解・無害化する技術として、当社が開発した水熱分解法がある。本技術は、熱水中(370℃, 26.5MPa)にPCB, 水酸化ナトリウム, 酸素を投入することで炭酸ナトリウムが微細な結晶として析出し、この炭酸ナトリウムの表面活性によって脱塩素反応が促進され、無害な水、食塩、二酸化炭素に速やかに分解する技術である(図2)。特に、洗浄のみではPCB除去が困難な含浸物をスラリー化し分解・無害化できる点が特長である。

3.2 解体洗浄技術

トランスなどは、鉄心、銅線、アルミ箔、紙、充てん材(珪砂が80%混入した樹脂など)などで構成されており、各部材ごとに適した処理を行うため、解体・分別する。解体・分別後に、鉄心、銅線、碍子などは溶剤洗浄(MHI化洗法)によってPCBを除去し、アルミ箔及び充てん材は加熱・洗浄でPCBを除去する。PCB除去後の各部材は、PCBが除去されたことを確認後、リサイクルまたは廃棄する。当社の開発したMHI化洗法は、部材のPCB付着量や表面の状態に応じて洗浄剤を使い分けする点が特長である。これらの洗浄剤は、環境負荷の低減のため、蒸留再生性が高く、また、塩素系溶剤以外の洗浄剤を使用する。PCB付着量が多い粗洗浄

では、高い親油性と作業性を考慮して直鎖型炭化水素系溶剤を使用し、微細な隙間部に付着したPCBの除去が重要となる仕上げ洗浄では、浸透性の大きいイソプロピルアルコールを使用する(図3)。

3.3 モニタリング技術

PCB処理において、施設から排出される排気、排水による周辺環境への影響、また、容器処理での作業員へのPCBばく露が無いことを確認する必要があるが、PCB濃度の公定分析法では、2~3日の分析時間を要するため、より安全管理を行うためには、迅速なPCBモニタリングが必要となる。当社では、この要求にこたえるべく、排気中PCB濃度計及び排水中PCB濃度計を開発し、自家処理設備にて実機運用している。

排気中PCB濃度計

レーザーイオン化TOFMS(Time of Flight Mass Spectroscopy)法と呼ばれる濃度計で、サンプルガスを計測装置に直接導入してレーザーを照射することでPCBが選択的にイオン化し、イオン化したPCBを真空中で飛ばし、飛行時間ごとPCBをイオン検出器でカウントすることでPCB濃度を短時間で計測する(図4)。分析時間は、計測精度を損なうことなく約1分である。

排水中PCB濃度計

固相抽出法の採用、GC-ECD(Gas Chromatograph-Electron Capture Detector)法の前処理の自動化によって公定法と同等の計測精度を維持しつつ、分析時間を約2時間まで大幅に短縮した。

4. ま と め

当社では、水熱分解技術を中心技術としたPCB一貫処理システムを開発・実用化し、PCBの完全無害化の一翼を担っていると自負している。また、水熱分解技術は、残留農薬などの難分解性有機化合物の分解も可能であり、PCB以外の有害有機化合物の処理分野にも貢献していきたい。

