第5回水質自動制御計測国際ワークショップより ～横浜セッションキーノートレポート～

Some aspects of changes in the waste water purification policy and their impact on personnel quality and know-how transfer

Jörg LOHMANN *

1. は じ め に

現在（1990年7月現在）、ドイツ連邦共和国における廃水の浄化状況は、酸素消費汚染物（BOD物質）の除去の段階を経て、窒素、リン等の栄養塩の除去にも対象が拡張されたことで特徴づけることができます。その結果として、より厳しく、またより広い範囲の項目を対象とした排出基準（すなわち、必要最小限の排出の原則**）が定められました。さらに、これらの水質項目は水質基準値を継続的に満たすよう要求されているため、浄化プロセスの信頼性に対する基準にもなっています。すなわち、現在の廃水処理に用いられているダイナミックなプロセスは、“水質項目の絶対値”ならびに“水質基準値が常に満たされている確率”の両者に基づいて厳しく評価されるわけです。これは、将来、プロセスの信頼性が廃水処理施設運転の良否を判断する重要な指標になるとの認識に基づいたものです。

このように、従来の管理体制と自由経済則に基づいた方法を併用することによって、政府は、廃水処理施設の運転を担当する人々ならびに管理者に対し、要求される水質基準と信頼性を常に満たすことを求めています。その結果として、ドイツには新しい技術の開発と既存のプロセスの改良あるいは拡張のブームが訪れています。

運転操作員の観点からは、下水処理場を図-1に示すような、直接あるいは間接的に関連しあった多様な施設（システムの要素）から構成されている“ひとまとまりのシステム”と考えなければなりません。したがって、システム全体の信頼性はこれらの個々の要素の複雑な絡み合いの結果ということが出来ます。また、信頼性の向上を図るためには、対象となる下水処理場全体を一つのシステムとして考えることが必要となり

ます。また、より厳密な放流水水質基準を課すということは、同時に、流入水水質にもより厳密な基準を課すということにもなり、ひいては、上流側で起こった異常を早期に検出するための下水道設備や重要な流入点でのより厳重な水質モニタリングが必要になることを意味します。

さらに、浄化設備全体の信頼性が保証されなければならない場合、設備のすべての構成部品が高品質・高性能であることが非常に大切です。これは、ある特定の部分や構成要素に弱点が存在すれば、それは必然的に設備全体に影響を与えることになるからです。

この意味においても、オートメーション化技術は特に大切な意味を有しています。何故なら、オートメーション化することによって、個々の要素プロセスを自動的に運転することが可能になるからです。また、設備の状態や要素プロセスに関する情報を収集し評価することによって、将来に向けて設備の改善に関する計画を立てる際にフィードバックをおこなうこともできます。なお、オートメーション化の有するこの側面に関する私の論文を、本ワークショップの京都会場で発

図-1 多様な要素から成り立ったひとまとまりの系としての廃水処理システム

* Dr. Emg.

** 環境技術 1990年3月号参照

表しています。

2. 人 員 の 教 育

全ドイツ廃水協会（ATV）は、すべてのレベルの人員を対象とした、基礎教育ならびにより高度な教育のための統一プログラムを作りました。このプログラム、主に以下の要素から構成されています。

- ① 廃水処理の熟練操作員養成のための、3年間の見習い期間の設定。ならびに、廃水処理主任の養成。
- ② 地域単位内での経験の交換を図るため、廃水処理に関する“隣組”－いわゆる品質向上のための職場サークル的なもの－の設立。
- ③ セミナー、学会あるいは会合等、州または全国規模での経験の交換、ならびにエンジニアのさらなる教育。
- ④ 廃水処理の実務規則の検討。この実務規則は、計画ならびに実運転の補助となる段階的な技術基準からなっています。これらは、次に示すとおりです。

－ガイドライン（最も高い ACCEPTANCE）

－操作解説書

－メ モ

－報 告 書

なお、これらは特別技術委員会によって作成されることになっています。

3. A T V 2 . 13技術委員会の活動

2. 13技術委員会は、ATVの理事会がドイツ連邦共和国における廃水処理の全ての重要な分野において設立した数々の技術委員会の一つとして、1975年に設立されたものです。これらの委員会の目的は、効率的でかつ経済的な水処理ならびに保全を達成するための

技術基準を設定することにあります。この技術基準とは、研究成果、現場での経験ならびに公的な指導等に基づく技術的な知見を統合し、下水処理設備の計画、建設および運転の手助けとなることを目指すものです。そのため、これらの委員会の構成メンバーには、関連官庁の役人、科学者・技術者、ユーザー、そして場合によっては、製造業者等が選ばれています（図－2参照）。また、これらの委員会は、関連するグループ等との検討会議を開いた後、適宜、技術基準を作成することが要求されています。

2. 13技術委員会の担当する分野は、計装・制御・自動化（ICA）です。この委員会の特別な役割の一つは、計画立案者や運転を担当する人々の役に立つように、現場での経験を解析することにあります。当初、委員会の目的は計装ならびに自動化の現場への適用を促進することでしたが、委員会の活動開始後すぐに、より高度なプロセス制御を達成するための基本が、耐久性ならびに信頼性の高い計装機器であることが明らかになりました。そのため、2. 13委員会の提出した初期の報告書は、活性汚泥法プロセスにおける溶存酸素ならびに固形物濃度の測定、制御あるいは規制に関するレポートでした（図－3参照）。

また、同時に実務上の問題も多数存在することが判りました。例えば、電気機器の使用が増えるにつれ、多くの下水処理場で電圧サージによる障害が起こるようになってきました。この問題は、特に下水処理場にはパイプや電力線が縦横に走っているため、落雷等によって生じる危険性が高いと言えます。実際、過去においては、落雷によって数多くの計装機器や自動化機器が一時使用不能になったり、故障したりしました。

図－2 A T Vにおける技術委員会の組織図

図-3 2.13技術委員会の活動状況

2.13委員会の提出した4番目の報告書は、この問題を取り上げています。また、この報告書は、問題がデータ処理やデータの遠距離転送にも深く関わっているため、内容が現状に即したものに校訂され、通知第H261として1989年初頭に発行されています。溶存酸素ならびに固形物濃度に関する通知は1991年に発行される予定です。

2.13委員会の仕事の中心の一つは、プロセスのモニタリングのための機器が備えるべきと考えられる仕様を、ユーザーの側から検討することです。これは、廃水処理の分野にはインターフェイスの問題が存在しており、そのため機器の信頼性を高め、常に使用可能な状態に維持するために特別な配慮が必要だからです。指導書M256では、溶存酸素濃度計、固形物濃度計、pH計、水位計、流量計、ポンプ槽ならびにタンク水位計等の仕様に関して検討が加えられています。

なお、この指導書は、特に計画立案者および設備の運転を担当する人々が適切な計測機器を選定する際に役立つように意図されたものです。

通知第H253は、処理場の計画および操作のために廃水処理分野におけるデータ処理システムの現状について詳細を解説しています。通知第H260は、記録、報告書ならびに図表の書式、構成等の詳細を解説しています。これらの情報は、ソフトウェア開発費を可能な限り低く抑えるため、すなわち、中・小規模の処理

場でのパーソナルコンピュータの利用に妥当性を与えるために必要となったものです。また、バイオガスの流量測定法については、測定エラーが頻繁に観察され、場合によっては非経済的なエネルギー節約システムの配置に至った例もあるため特別な配慮が必要でした。

通知第H253等の場合、特に、留意しなければならないことは、計装や自動化技術の発展速度が非常に速いにもかかわらず委員会が通知をまとめるために要する調査期間がかなり長くなり、その通知の発行時点で情報がすでに時代遅れになってしまう可能性のあることです。そのため、基準を常に最新の内容に維持できるよう、迅速かつ頻繁に改訂版を発行する努力が必要となります。このことは、水質基準値が変更されたり、新たな情報が必要となったりしたため、新しい技術が導入されつつある分野においても同様に重要なことです。最近、作業が始められた磷や窒素の除去などはその一例です。

一方、これらの技術委員会を構成する委員の活動が無償の名譽職的なものであることによる限界も明らかになってきています。すなわち、規制が厳しくなるにつれ、より高度な技術が必要となり、その結果より高価な測定法が要求されるようになりますが、それらを適切に評価するためにはより高度な専門知識と能力が必要となるからです。しかし、委員会を構成する委員が、常にこのような評価を迅速に下せるとは限りませ

ん。したがって、技術委員会が必要な評価を速やかに適宜下せるような方策を講じる必要があります。

養成ならびに継続的な教育には特別な知識が要求されますが、また、発展の速度が非常に速い自動化の分野においては特に重要な役割を果たします。そのため、過去数年間に渡り 2. 13 技術委員会の提出した報告書は、少なくとも年に 1 回開かれる“実務一般に関する A T V セミナー”に基づいたものです。なお、このセミナーの評価は非常に高く、今後も継続して開かれていく予定です。この点については、この技術分野における発展の状況から考えて、養成ならびに継続的な教

育に、以前にも増して多くの現場の人々の参加することが重要になってきたと思われます。しかし、どのようにしてこれを達成するかは、これから検討されねばなりません。

今秋(1990年)、2. 13 技術委員会は 30 回目の会合を開きます。解決すべき興味深い問題が数多く議題に上げられることが予想され、また放流水基準が急速に改訂されていること等を考えると、“なすべき仕事が無い”との苦情は、この先何年も 2. 13 技術委員会の委員の口から聞かれることがないと、私は確信しています。

海外環境情報

GULF WAR ENVIRONMENTAL INFORMATION SERVICE : IMPACT ON THE MARINE ENVIRONMENT January 31, 1991

湾岸戦争の初期、イラクの原油流出による湾岸の環境破壊が始まってまもなく『湾岸戦争の海洋環境と生物の影響』に関する報告書が、米国にある「ECONET」と言う「環境の保全と永続」のための国際的なコンピューターネットワークに掲載された。この報告書は英国の“The World Conservation Monitoring Centre”が UNEP などの情報をもとに作成したものである。

要約の概要を紹介する。全文を希望される方は下記連絡先まで。

要約の概要

湾岸での原油流出は、歴史上最悪の生態的大災害と告知されている。はたして、どれくらいの規模の湾岸海域汚染となるのか、又どれくらい報道は誇張されたものなのだろうか。この報道の目的は、今回の流出によって起こり得る影響量を定めることと、重要な生態学上の地域、又現在危機にさらされている商業的利益を上げている地域を確認することの 2 点に分けられる。

今回の原油流出は観測史上最大のものであることは間違いない。湾岸特有の地理学、生物学上の特色によるものである。かつて、人類が引き

起こした石油関連の災害の中で最悪のものとなるであろう。世界でも有数の恵まれた海の環境を作り出している湾岸海域は、多種多様な生物が息する、非常に豊かな海である。この豊かな生態が現在危機にさらされている。

この報告の目的は、原油流出と保護すべき重要な地域の確認との密接な関係を明らかにするために、より多くの事実を提供している。しかしながら、この情報を解釈する上で、注意すべき点は、生態学上の影響を誇張しないで捕らえることです。特に、以下のようなことはよく認識しなければならない。

1. もはや湾岸は、世界最大の原油汚染海域となるであろう。その生態はすでに、汚染された水や油によって脅かされている。多くの海域では、原油汚染が段階的に進行しており、もはや、私達の力では元の状態に戻すことはできない。
2. イラン・イラク戦争の総原油流出量はおおよそ 200 万バレルで、今回の流出量の 1/3 と、比較的小さなものであった。それゆえ、実際各国の報道陣たちは、ほとんど関心を示さなかった。事実、ジュゴ

ンや珊瑚礁への被害は局所的なもので、水産業への影響も少なかった。しかし、長期に渡る損害が起きているのは否定できない。

3. 今回の原油流出を“世界最大の生態的な大災害”とよぶのは正確なものではない。それは以前に類をみない最悪の流出となるであろうが、地球規模で判断すると、熱帯雨林の破壊や異常気象と比べれば、その被害は性質の異なるものであろう。何らかの対策を講ずることによって、湾岸の森林や生物、その生息地は、全くもと通りというわけにはいかないが回復するであろう。

連絡先：

Staff are available for further information or for interview if required. For further details, contact :

Jo Taylor-Information Officer

The World Conservation Monitoring Center 219 Huntingdon Road
Cambridge CB 3 0DL
ENGLAND

Phone : (44) (223) 227 314

FAX : (44) (223) 277 136