

## 事故の教訓は生かされるか

著者	小澤 守
雑誌名	工技研ニュース
巻	27
号	1
ページ	2-2
発行年	2001-07
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10112/1893">http://hdl.handle.net/10112/1893</a>

## 事故の教訓は生かされるか

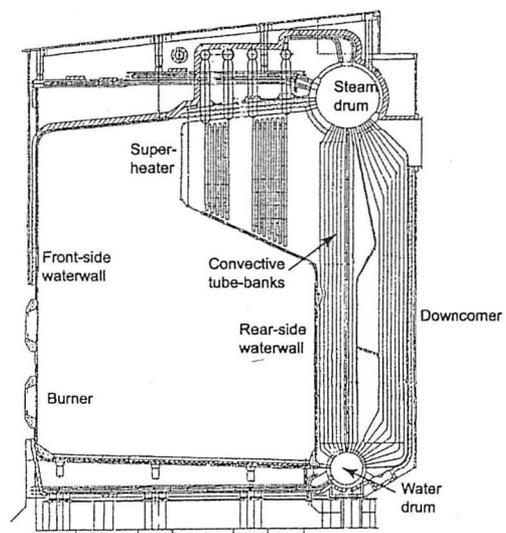
機械システム工学科 小澤 守

家庭用電化製品や自動車のように大量の製品が市場を流通する場合には、その製品の問題点の有無や性能は多種多様な多くのユーザによって、つまり商品数で検証され、本質的問題が内在する場合にはリコールの手続きがとられたり、最悪、市場から消滅することになる。一方、発電プラントや化学プラントなどのように1基ごとに建設される場合には、時間によって検証される、つまり年間を通じて連続運転されるのが基本で、一旦商用運転に入れば、次の検査までは容易には停止できない。問題が発生すればメーカーとしては事故に至る前に検出し、早期に停止してほしいが、ユーザはまったくそれに気がつかないか、ついたとしてもできるだけ運転停止したくない。一般にこのようなプラントでは企画、設計段階からメーカー、ユーザ双方による検討が積み重ねられ、建設された後、試運転による性能評価、問題点の抽出、改装工事を経て、所期の性能が確認された後に引渡しとなる。ここで取り上げる一例は商用運転開始してから数ヶ月後にトラブルが発生し、その処理をめぐってかなり長期間にわたる検討が行われたときの話題である。

数年前に遡るが、海外に建設した比較的小型の発電用ボイラの燃焼室に配置された水管が破裂した。直ちにユーザ、メーカー双方による調査が開始された。ボイラは蒸発量150t/h、蒸気条件12MPa、500℃の過熱蒸気を発生するもので、基本的構造は図に示すように通常自然循環ボイラである。ボイラメーカーにはほぼ同規模、同形式のボイラに対して多くの実績があり、建設や基本的な設計に大きな問題点があるようには思えなかった。メーカーの指摘するところでは、そもそもボイラの循環水には適切な水処理が必要であるにもかかわらず、ユーザにはそれが十分認識されていなかったのが原因で、事実、破裂した燃焼室水管の内壁にはかなりの厚さのシリカの析出が認められた。シリカが析出し、層をなすと当然のことながら伝熱性能が低下し、強い放射伝熱に曝される燃焼室水管の冷却が確保されないのは当然である。しかし著者の推論はこれと異なり、以下に述べるとおりで、メーカーの一部の技術者にも支持された。このボイラは先例と違って、水ドラム内に給水加熱器を備えていた。そもそも燃料が多量のサルファを含むため低温腐食を避ける目的で給水加熱器を煙道におかず水ドラム内に設置していたのである。水

ドラム内での流速はかなり小さい。しかも給水と飽和水の温度差は60K程度であり、一部の給水加熱器で冷却されることなくほぼ飽和水のまま水管に流入し、ちょうど破裂を起こした水管へは給水加熱器で温度が低下した水が流入する構造になっていた。設計時の性能評価計算では水ドラム内で十分な混合が行われることを前提として行われており、かなりサブクールされた水が一部の水管に流入することは想定されていなかった。簡単な水循環の計算によって設計値に比較してかなりの流速低下が予想された。以上のことから、今回の事故は、まずボイラ水の循環不良で該当水管にホットスポットが形成され、水処理の悪い循環水からシリカが析出し、伝熱性能低下を加速し、破裂に至ったと考えられた。しかしこれによると責任はボイラメーカーにあることになり、メーカーにとってとても受け入れられるものではなかった。長期間に及ぶ交渉の結果、水ドラム内の給水加熱器をプラグするとともに水処理を徹底させ、責任はユーザ側に置くことで決着した。

最近のコンピュータ及び数値解析技術の進歩により、設計技術者は原理原則に基づいた思考をすることなしにブラックボックス化した大型ソフトに頼った設計をする傾向にある。折角のチャンスにメーカーもユーザもその技術を深化させることなく、いわば玉虫色の決着を図ったことが残念でならない。メーカーの技術者にとって今回の経験が次に生かされるだろうか。



自然循環ボイラの基本構成