

安全への提言

|||||



新しい安全技術への期待

やま ぐま みず き
山 隈 瑞 樹†

2年前、テレビ放映された水素爆発による原子力発電所建屋の破壊、およびそれに伴う大量の放射性物質の飛散シーンが生々しく思い起こされる。絶対に事故を起こしてはならないという至上命令がいつのまにか事故はあり得ないという神話にすりかわり、最悪の事態への備えがおろそかになってしまった典型事例といえよう。爆発事故は、産業現場では頻繁に発生しており、最近も多数の死傷者を出した某化学プラントの爆発があったばかりである。今日の無事は明日の無事を必ずしも保証するものではない。日々、事故の予防と最悪の事態での被害極小化のための計画と実践が不可欠である。

ところで、集じん機や乾燥機など可燃性物質を取り扱う装置では、爆発放散口などの圧力低減機構を設け、万一爆発が生じた場合に爆風を外部へ放出して過度の圧力上昇を防止し、本体の破壊及び周囲への被害を防止又は軽減する仕組みとなっている。特に乾燥機については、次のような法的な規制によって爆発放散機構を備える義務が課せられている。

労働安全衛生規則（昭和47年9月30日労働省令第32号）

第294条 事業者は、乾燥設備については、次に定めるところによらなければならない。ただし、乾燥物の種類、加熱乾燥の程度、熱源の種類等により爆発又は火災が生ずるおそれのないものについては、この限りでない。
（4）危険物乾燥設備は、周囲の状況に応じ、その上部を軽量な材料で造り、又は有効な爆発戸、爆発孔等を設けること。

しかしながら、最近はこの方法では解決できない事態が生じている。特に、薬品や合成樹脂粉の製造に用いられる流動層乾燥機では次のような問題点が指摘されている。

（1）設置条件の制限

爆発放散孔から屋外の安全な場所に向かって爆風や燃焼物が放出されるように設計しなければならないが、市街地等では立地上の制限から困難なことが多い。また、爆発放散のためプラント設計の自由度が制限される。

（2）放出の困難さ

流動層乾燥機で製造される粉体には、毒性や高生理活性

のある物も含まれるため放出することによって、周辺に人的被害または深刻な環境汚染を引き起こす可能性がある。

このような事態は当然日本だけの問題ではない。欧州ではEUの発足を機にATEX指令（防爆指令）が制定され、域内での防爆装置に関する統一的規制が行われているが、関連の規格に耐爆発容器に関するもの（EN 1127-1、EN 14460等）があり、これを受けて耐爆発構造の流動層乾燥機に関する技術指針（ドイツ技術者協会指針VDI 2263シリーズ）が作成され、すでにこれらに準拠した製品が広く普及している。

かいつまんで説明すると、耐爆発構造は耐爆発圧力構造と耐爆発圧力衝撃構造に分けられる。前者は、従来の圧力容器の構造を踏襲しており、爆発の最大圧力に耐えて破壊も変形もしないものである。一方後者は、破壊してはならないが変形は許されるものであり、従来国内ではほとんど想定されていなかった構造である。材料を適切に選定すれば、爆発によって生じる瞬間的な圧力衝撃を変形によって吸収するので破壊に対して余裕を持たせることができる。最近では従来型とたいして厚みも変わらない装置が実現されている。これは、材料の降伏点ではなく、破断点まで利用するという発想の転換があればこそ実現できたものである。流動層乾燥機としては容器の耐爆発圧力衝撃性能だけではなく、乾燥用空気の供給側と排出側に爆発後瞬時に作動する緊急遮断弁を取り付けており、これによって爆発が配管を通して伝播しないようになっている。現在、1.2 MPaの耐圧力性能を有するものが主流となっているが、この圧力の一部の爆燃性金属を除き、ほとんどの粉じん爆発に対応できるものである。

国内では、上述のように法的規制のため設置ができなかったが、流動層乾燥機のメーカー及び日本粉体工業技術協会の粉じん爆発委員会が中心となって技術資料の作成及び主管官庁と折衝を行った結果、昨年、特定の機種及び用途に限定して国内での設置が許可された。実現までに時間を要したが関連業界にとっては裨益するところ大と思う。

ひるがえって、原発建屋、LPGタンク、化学反応容器等に対しても、材料の変形による衝撃の吸収を積極的に採用することによってカタストロフィーを回避することが可能ではないかと考える次第である。無理と決めてかからず新しい発想で安全技術の開発に取り組んではどうだろうか。

†（独）労働安全衛生総合研究所：〒204-0024 東京都清瀬市梅園1-4-6