

20.

# 産業・化学機械

20・1

## 化学プラント、化学プラントエンジニアリング

20・1・1

### 業界の現状

経済産業省が発表した「2009年度上期 海外プラント・エンジニアリング成約実績について」によれば、2009年度上期の成約総額は、前年度同期と比べ、エネルギー・プラント、交通インフラ、化学プラントの成約額が増加したもの、これら以外の機種の減少により、62.0億ドル（前年度同期比26.4%減）となった。また、成約件数は、244件（前年度同期比38.7%減）となった。

地域別実績の成約額上位3地域は、中東（30.3億ドル）、アジア（16.0億ドル）、大洋州（7.1億ドル）となった。また、機種別実績の成約額上位3機種は、エネルギー・プラント（34.4億ドル）、発電プラント（9.8億ドル）、交通インフラ（8.8億ドル）となった。

2009年は、大洋州地域でのLNG・プラントの大型案件があり成約額は大幅に増加した。また、中東地域では、ガス処理・プラント、製油所建設の大型案件を成約したものの、新興のエンジニアリング企業に、エネルギー・プラント関連の大型案件の多くを奪われ、マーケットは予想以上に厳しい環境であった。

2008年9月に発生したリーマンショックの影響を受け、計画されていたプラント建設は相次いで見直しされたが、2009年春頃から下落した原油価格も徐々に回復し、延期されていたプロジェクトの幾つかは具現化し、韓国、インド、中国等の新興のエンジニアリング企業が相次いで受注した。

2003年から2007年頃の高水準の原油価格を背景とする旺盛なプロジェクト需要時期（ブーミング）に実績を作ることで、これまで応札資格のなかった中進国エンジニアリング企業に入札資格が与えられるようになったためである。

また、韓国知識経済省の統計によると、韓国の2008年海外プラント成約額実績は、462.1億ドル（前年比9.5%増）と、日本の2008年度海外プラント成約額実績の157.9億ドルを大幅に上回り、2009年も同様に、中東地域でのオイル&ガス分野の大型プラント建設を、韓国のエンジニアリング企業が相次いで受注しており、勢いが止まらない。

〔佐藤 智也 千代田化工建設（株）〕

### 20・1・2 主要化学プラントの動向

a. ファインケミカルプラント 繼続的に厳しい状況下にある日本の化学産業の中で、ファインケミカル産業も2008年秋のアメリカ発不況（リーマンショック）に端を発した急激な市場の冷え込みにより、2009年は、それまでは拡大傾向にあったエレクトロニクス用ケミカルに代表される高機能・高付加価値製品をはじめとし、そのほとんどの分野で生産量、出荷額、出荷金額が減少した。2010年に入り、生産量はリーマンショック前の70～80%に戻ってきたという企業も多いが、世界的な景気回復が本格化していない状況では新規の設備投資に関しては未だ回復基調にはないのが実情である。その中で、医薬品産

業は他のファインケミカル産業に比べて景気動向に左右されづらいため、前年度に比べ、東証一部上場26社の売上高や純利益はほとんど2008年度と変わらない見込みであり（製薬協統計）、設備投資や研究開発投資も堅調に推移している。しかし、現在医薬品産業がさらされている、医療費の抑制、大型新薬の特許切れが続く2010年問題、日米欧などの先進国マーケットの成長の鈍化傾向などの大きな変化に対応するためには、人口増や経済成長を背景にマーケットの拡大が見込める中国、インド、ロシアをはじめとした新興国市場への展開の本格化と外資にリードされている抗体医薬など新しい分野での大型新薬創出の強化が今後の大きな課題であろう。

〔池田 義昭 東洋エンジニアリング（株）〕

b. 都市ガスプラント 2009年の都市ガス販売量は前年比7.8%減であった。用途別では、工業用は既存設備の稼動減少により12.7%減、商業用、家庭用およびその他用（病院・公共施設等）は、夏場の気温が低めに推移した影響で空調需要が減少したことなどにより、前年比でおのおの4.5%減、2.1%減、0.9%減と全部門で前年を下回った。

地球温暖化対策促進とエネルギー安定供給などの観点から、「非化石エネルギーの開発及び導入の促進に関する法律」と「エネルギー供給構造高度化法」が2009年7月に成立し、エネルギー供給事業者に対して、非化石エネルギー源の利用拡大と化石エネルギー原料の有効利用が促された。

このような背景の中、再生可能エネルギーと組み合わせた分散型エネルギー・システムの展開や、天然ガスを改質した水素エネルギーの利用拡大、産業部門での天然ガスの高度促進および再生可能エネルギーの導入が、都市ガス業界が目指す2030年低炭素社会の実現（GAS VISION 2030）への中長期的なシナリオとなっている。

その一環としてバイオマスガスと天然ガスを組み合わせた都市ガスの実証事業が始まるなど、CO<sub>2</sub>削減・省エネルギー化に対する前向きな技術開発が進められており、今後の利用促進が注目される。

〔佐々木正人（株）石井鐵工所〕

### 20・1・3 化学プラントの安全対策

化学プラントには多様な安全対策が講じられているが、ここでは能動的安全（アクティブセーフティ）と受動的安全（パッシブセーフティ）の考え方を紹介する。能動的安全とは、「安全設備を作動させて事故の予防あるいは被害の拡大防止をはかる」という考え方であり、積極的に安全システムを作動させることにより安全を確保するという考え方である。具体的には、プロセス安全インターロックや緊急停止システムなどが能動的安全対策といえる。化学プラントにおいてはこの能動的安全対策が広く採用されているが、健全な機能を維持するためには安全システムを構成するコンポネントを冗長化するなどして信頼性を高く保つ必要がある。

一方、受動的安全とは、「装置自体の機械的あるいは物理的強度でもって事故の予防あるいは被害の拡大防止をはかる」というものであり、なんらアクションをとらずに安全化をはかるうとする考え方である。たとえばプロセス異常発生時に想定され

る最高の温度、最高の圧力でもって機器を設計する、あるいは適切な材料を選定するなどのように、安全システムを作動させることなく安全を確保しようとするものである。信頼性が高い方策であるが製作時の欠陥の管理や確実な保守点検が重要となる。プラントの安全確保に当たってはそれらの方策の長所、短所を把握したうえで組み合わせて対策を講じていくことが必要といえる。

[高木 伸夫 (有) システム安全研究所]

## 20・2

# 産業機械

### 20・2・1 業界の現状

過度の金融政策から発生したアメリカのサブプライムローン問題が世界を金融危機に巻き込み、それまで巡航速度を継続してきた産業機械の製造業界にも原油価格の高騰と並行して、一気に落ち込みが見られたのが2008年である。2009年通年においても業界における悪化の状態は変わらず機械受注の総額も低い位置で推移することになるが、4月以降から後半に移るにつれて少しずつではあるが上向きに転じる兆候が見られた。

2010年2月に内閣府から機械受注統計調査報告が発表された。機械受注の総額を前年比で見ると、2008年では5.7%減、2009年では31.8%減である。需要者別では民需が23.6%減でそのうち、製造業が42.3%減、非製造業が11.9%減となる。製造業はこれで3年連続の減少傾向となった。製造業を業種別に見ると、非鉄金属の業種のみが前年比62.2%増を示した以外、自動車工業、鉄鋼業、一般機械、石油・石炭製品工業、金属製品、電気機械、繊維工業、造船業においては40.1～61.5%減である。機種別に見ると電子・通信機械が3年連続の減、船舶、工作機械、道路車両、産業機械が2年連続の減、その他の機種も軒並みに減少している。官需については、防衛省は減少したが地方公務が増加したことから4.7%増、外需は産業機械および船舶の減少により49.2%減である。これらの減少傾向は、これまでの好景気が持続していた2008年との比較によるからである。

2009年内における推移としては、2007年後半から続いた経済の冷え込みの底を経験し、そこから回復方向への変換ができた年でもあり、2009年12月における機械受注総額は2007年月平均と比べてもその5割にも満たない状況ではあるが、イメージ的にはスキージャンプ台から降りてきたジャンパが飛び立つ時点のカーブが2009年12月になる。業種別での2009年四半期での第四期と第三期の受注額を比べてみると、精密機械、金属製品、一般機械、その他輸送機械工業、化学工業、自動車工業の分野では23.0～126.1%増の伸びが見られている。また、需要者別では民需および官需によるものが2009年を通してほぼ横這いから減少の傾向ではあるが、外需は2009年1月と12月の比較では250%増に近い伸びが見られた。

2010年は回復の兆しを引き次いで先進的ではあるが商品化ができ、環境と安全を整えつつコスト面で優位性を持つ21世紀型産業に期待したい。

[吉川 保 (有) フェイス]

### 20・2・2 食品機械・織機

a. 食品機械 食品機械の設計者は、安全面の構造と同時に衛生面の構造を検討しなければならない。これらの必須要求は次の法規が定める。安全面については「労働安全衛生法」、衛生面については「食品衛生法」である。食品衛生法の“器具及び容器包装”は、食品機械の材質に関する要求を示しており、ここで定める一部の要求は“平成20年厚生労働省告示第416号”により同年7月に改正され、平成21年7月31日をもっ

て経過措置期間が終了、同年8月1日より改正事項の運用が始まった。以下に食品機械に係わる同法の主な改正点を示す。

#### (1) 金属製素材に含まれる鉛含有量規格値の引き下げ

世界的な規制に鑑み、鉛の含有量規格をメキ用スズについて5%から0.1%、機械に用いる金属材料については10%から0.1%に、ハンダについては20%から0.2%へそれぞれ引き下げた。

#### (2) 規格適用対象の明確化

規制対象の材料は、すべて食品接触部に使用されるものと明確化された。

上記以外、同法が定める銅、ポリマ、エラストマ等の材料に対する要求事項はとくに変更はない。

食品機械メーカーは、上記要求を含む材料要求への適合を証明するために、鋼材メーカーよりJIS G 0415に基づく钢管検査証明書(MILシート)を得る必要がある。

[大村 宏之 (社) 日本食品機械工業会]

b. 織機 経済産業省の機械統計によると2009年度国内の織機生産は、前年比48.1%の986億4400万円となった。織機とは、織機製品の製造、加工に使用される機械の総称で、化学織機、紡績・準備機械、織機・網組機械、染色仕上機械などで構成される。このうち織機は、最新の「エアジェット織機」や「ウォータージェット織機」を中心に5467台(前年比51%)、159億4200万円(同40.4%)であった。輸出は、173億9100万円(同37.1%)と2008年末からの世界的な同時不況が尾を引く中、世界的な設備投資の減少の影響を受けた。とくに中心市場である中国での需要の落ち込みが顕著であった。

一方、直近の生産・輸出額は引き続き穏やかな回復傾向が続いている。昨年の最悪期は脱したと見られる。とくに中国、インドを中心としたアジア地区での設備投資意欲に改善が見られる。

2009年度は、主要な国際展示会がなく、技術的なトピックスに乏しいが、近年の展示会では、最新の電子制御技術を応用し、生産性の向上、はん用性の拡大や自動化を押し進めている。

今後、織機メーカーに求められる技術的課題は、いっぽうの高生産性と低コスト(量的側面)と織物の高付加価値化・先端機能素材への対応(質的側面)などである。また、環境対策として省エネルギーへの取り組みも大きなテーマになってきている。

[諫訪 満 (津田駒工業(株))]

### 20・2・3 産業機械の安全対策

産業機械は、生産性および品質向上を目的として、人が使用するものである。この目的達成は、環境、衛生、人材および安全が要素となる。産業機械の安全対策は、この要素すべてを満足したときに達成可能となる。わが国は、国際安全規格への対応が始まって約20年が経過した。安全対策は、「人は間違う機械は壊れる」を基本とした人と機械の協業である。わが国は、現場での作業者レベルが高いことから、機械側の安全システムに頼る必要がなかった。しかし、人は間違う(勘違い、理解不足)状態を援助するために、機械側の安全システムが必要となる。産業機械は、運転機能の信頼性が重要であり、第二次世界大戦後の1960年に始まった信頼性工学を取り入れている。機械は、電気制御の複雑化から制御リレーの故障率を評価し、開発を進めてきた。さらに、わが国の機械メーカーは1980年代に電子回路の信頼性を評価し、産業機械の電子系電気装置を完成させている。ゆえに、わが国の各企業内に多くの知見が残されている。2005年には、安全機能の信頼性が要求(IEC62061)された。これら、運転機能の設計実績を踏まえ、安全機能の信頼性を考察するとき、わが国が世界の指導者になるチャンスが到来したのかもしれない。

[平沼 栄浩 セーフティプラス(株)]