

海外の粉体技術～米国を中心に～

Powder Bulk Solids Technology & Equipment in USA (2009)

米国 AAAMachine, Inc.、国内トリプルエーマシン株式会社 石戸 克典
Katsunori ISHITO

日本の粉体技術は、ユーザーの厳しい要求に細かく対応し、また、実際に使用される中でブラッシュアップされて、現在非常にレベルの高いものとなっている。その技術は世界に次々に紹介されているが、世界の市場は広く、海外のニーズに細かく対応することは簡単ではない。海外の粉体機器の現状を知ることは、日本の粉体技術の海外への情報発信を通じて海外へ粉体機器の拡販をするために大変重要なことである。今回、おもに米国の粉体技術についてこの場を借りて紹介する。

1. 世界経済危機における粉体機器・装置業界の現状

100年に一度の未曾有の世界経済危機とまでいわれる状態は、昨年10月より顕著となり、今年3月には、米株式相場はAIGの巨額赤字発表を受けて急落し、ダウ平均株価も12年ぶりに7,000ドルを一時下回った。しかし、暗いことだけではなく別の面もあることに注目したい。今年3月2日号のBusiness Week誌によると、金融危機で大きな損害を被っている米国経済で、いわゆる金融機関を除いた部分だけを見ると、株価はほぼ1年前の水準と変わらないということも報告されている。収益ベースで見ると去年も今年もプラスの企業が多く、日本以外では企業の収益力が大きくマイナスに転じているところは殆どないとも指摘されている。主要国では日本だけが企業収益が半分以下となっている状況である。

翻って粉体機器・装置業界の現状はどうであろうか？弊社と取引がある米国の粉体機器メーカーでは、他業界と同様今のところ大きな落ち込みはないようである。日本の粉体機器メーカーは、日本の国内企業（粉体機器の購入先）の設備投資計画の延期・縮小・中止等により、ほぼ同じマイナ

スとなっている。日本は長い不況を経験したため、また、『石橋をたたいても渡らない』という国民性のもと、日本全体で過剰な反応をしていると感じられる。しかし、今回の経済危機は米国発金融（特に非実体経済の部分で）による世界規模のバブルの崩壊であるとするならば、世界が実体経済に戻るチャンスを得たともいえる。粉体機器はまさに実体経済と密接につながる基本的な製造技術であり、底堅いものである。この大きな経済危機は、多くの技術力のある粉体機器メーカーにとって千載一遇のチャンスでもある。金融危機が去り、安定経済となれば、それと同時に飛躍する企業が多くでてくるはずである。今は、それに備える種まきの時期として最高の時と言える。

2. アメリカの市場について

アメリカでものを作らなくなったと言われて久しいが、重要な工業原料を米国内で製造している会社は多く、粉体機器の市場としての魅力が大きいものの、価格競争が厳しく、また、米国的なビジネススタイルに合わせる必要があるため、そして、日本との時差・距離・言語の『3重苦』を克服することが難しいため、多くの日本企業が販売チャンスを逃している。ここで、アメリカの市場について少し触れたい。

2-1 アメリカ開拓者精神・購買マインド

アメリカの多くの企業は、米国内製造の機械にそれほどこだわらず、世界でよい機械・技術があれば、導入したいと考えている。価格はいつもベストプライス、イコールチャンス、フェアビジネスと、海外の企業が進出しやすい素地がある。この意味で、アメリカ企業は、世界でも特異な購買をしてきたし、今後も継続すると考える。

2-2 アメリカ合理主義

アメリカの機械メーカーは、機能に影響しないような外観を気にしないため、一見出来が悪いが、アイデアに満ちた機械があり、少し見直せば、日本で通用する機械がある。しかし、アメリカの企業は、一般にアメリカが市場の全部と考えている会社が多く、アメリカ以外に市場を広げるの必要性を感じていない。しかし、アメリカ内だけの市場ではいずれ飽和し、景気の悪化で売上が頭打ちとなってきている今、海外向けの市場を模索する会社が増える動きにも注意が必要である。

2-3 時差・地理的要因

アメリカは、日本からみると時差があり、日本の真夜中がビジネスアワーである。また、飛行機で移動するにも10時間以上かかるため、日本から、メーカーが直接商売するには困難であり、それゆえに、直接の販売がなかなか増えない。また、インターネットの隆盛で、情報発信が偏りがちで、展示会の退潮などメーカーの頼れる販売ツールが少なくなっているのが現状である。

3. アメリカの粉体機器市場規模

粉体機器の市場は、2006年、日本で約2,000億円（1999年1,370億円、矢野経済研究所出展、5%成長で計算）程度と考えられ、その後は一進一退の状況ではないかと考えている。以前は、日本、ヨーロッパ、北米の粉体機器市場は1:1:2と言われていたが、最近の業界動向を見ると、アジア（韓国・台湾・中国）向けが伸びており、日本、日本以外のアジア、ヨーロッパ、北・南米が1:1:1:2の割合と見ている。世界で、約1兆円の市場とみている。

最近話題となっているナノテク市場は、ナノパウダーそのもの、製造機器、周辺機器、ナノパウダー使用製品など、すべての関連製品を含めると、2004年に世界で130億ドル（1兆4,000億円、米Lux Research発表）あったとの報告がある。また、別の予想で、ナノパウダーだけの市場が2008年には37億ドル（4,000億円）になるとのレポートが出ている。一般にナノパウダーの利益率は高く（50~80%）、製造装置にかけられる金額が高くなる。機器市場規模を逆算すると、5年償却で考えて、1兆円規模と考えられる。ナノテク市場はバイオと並んで、重要なハイテク技術であり、日本

アメリカ・西欧が世界で競争を繰り広げている分野で、アメリカが市場の中心となってくることは間違いない。その意味では、ナノテクには、現在の粉体機器市場を上回る市場が広がっていると考えられる（日・米を中心として）。

4. 昨年開催の米国国際粉体工業展

昨年2008年5月6~8日の3日間、米国シカゴで、Canon Communications LLC（キャノンコミュニケーションズ社）主催による初めての米国国際粉体工業展（PTXi-Powder & Bulk Solids）が開催された。2006年まで、従来Reed Exhibitions（リード社）がシカゴで隔年開催していたが、この展示会開催権を雑誌（Powder Bulk Solids）とともにキャノンコミュニケーションズ社に2006年売却譲渡し、昨年の開催となった。

キャノンコミュニケーションズ社の昨年の展示会は、リード社が従来実施してきた単一分野開催でなく関連分野の合同展示会と意味づけ、展示会の名称も「PTXi-Process Technology Expo for industry-international」となった。粉体工業と医薬・包装・化学製造技術の3展示会との共催による相乗効果を期待し、具体的には、Powder & Bulk Solidsがメインの展示会で、他の3つの展示会——Chem (ical) Process, Pharma (ceutical) ProcessおよびProcess Pack (aging)——を追加的に含め4つの合同展示会として開催された。シカゴのPowder & Bulk Solids展示会は、リード社が開催していたころより（社）日本粉体工業技術協会（APPIE）との間で相互協力関係が続いていたが、それはキャノンコミュニケーションズ社との間でも維持されており、昨年もAPPIEブースが設置された。日米で相互に、展示会・出版物を通じてお互いの粉体工業展の紹介をする取り組みを行っており、日米粉体工業の交流が進んできたことを感じさせた。

日本からは、横浜国立大学、松本教授を団長とするツアーも実施され13人の参加があった。ツアーでは、『日米粉体機器メーカーの交流の場』を提供するという目的で会場近くのホテルで、展示会2日目にAPPIE主催のパーティが開催され、初めての取り組みながら日本企業から27名、米国企業より12名（合計39名）の参加があった。今までこのような国際交流の場がなく、今後さらに改善発展させることで、日米の粉体機器メーカー同士の実際のビジネス交流につながっていくことを期待

させるものであった。

4-1 展示会への参加者・出展企業

従来、リード社の Powder & Bulk Solids Exhibition/Conference (PBS 展) は粉粒体のハンドリングに特化し、世界一の規模を誇っていたが、2002年まで毎年開催していたのを隔年開催に変更したあたりから、展示会そのものの退潮が始まったようである。そのころから、新しい来場者が減り、結果として出展社も出展スペースを減らすか、出展取りやめをする会社が出てきた。日本からの出展も1980年代から90年代にかけては旺盛で多くの会社が単独出展していたが、2006年の展示会では日本からの直接展示が少なくなり、米国子会社や米国販売提携会社展示が主で、8社とさびしい状況になってしまった。

しかし、昨年この退潮傾向が少し止まったのではないかと思う。表-1に2006年の来場者数との比較を示す。2006年には来場者総数が4,374人だったが、今年は5,176人と来場者が回復しており、展示会来場者の退潮傾向は止まった感があるものの、出展社は回復しておらず、以前参加していた有力粉体機器メーカー (Netzsch Condux や Matcon など) が戻ってきていない。

表-1 2006年との来場者比較

	展示のみ 来場者数	技術会議 参加者数	合 計	近隣5州 (IL, IN, OH, WI, MI) から	米国以 外から
2006年	4,038	336	4,374	2,278	324
2008年	4,836	340	5,176	2,536	725

4-2 日本からの出展企業

昨年、PTXi (PBS) 展への現地法人を含めた日本企業の出展は弊社を含め全部で14社・グループと、2006年のパウダーショーの時より増えているが、この主な要因は、日本からの直接出展が増

表-2 2006年との出展企業比較

	日本からの 出展企業数	日本以外 出展企業数	合 計	日本からの 直接 出展社数
2006年	8	462	470	1
2008年	14	394	408	6

えたことによる。(表-2、写真-1 参照)



写真-1 Powder & Bulk Solids 2008でトリプルエーマシン(株)の支援した共同ブース

4-3 展示内容

製造系の展示会ということではあったが、やはり、Powder & Bulk Solidsが中心となっている展示会で、粉体・粒体のハンドリングに関する展示が目立った。出展登録数は408 (Powder & Bulk Solids), 329 (ChemProcess), 274 (PharmaProcess), 185 (Process Pack)一重複あり。ナノテク領域に関する展示はあまりめだたなかったように思う。新しい技術の展示という視点で見ると、あまり見るものがないように思えるが、米国企業の機械は独創に富むものが多い。一見して差が見えなくてもよくよく話を聞くと違う点が見えてくるのが面白いところである。

米国の粉体機器メーカーは、米国内の市場が大きいので、米国の外まで販売をするという意識に欠けていると一般に言われている。確かに、今まではそれでよかったのかもしれないが、市場の成熟化が進む中で今までの考え方を変えなければいけない場面が出てきている。米国以外への海外市場の開拓、海外からもっとよい機械を米国へ導入するという動きが今後さらに活発化することになるだろう。その動きの中で、米国企業 (たとえば、巨大なシステムなど)・日本企業 (たとえば、繊細に微調整可能なシステムなど) それぞれの得意分野を生かした連携が今後実現する時代の到来を予感させる展示会であった。

4-4 今年開催の米国展示会

今年は、アメリカで国際粉体工業展は開催されないが、ローカルの粉体工業展示会は以下で開催された。

●2月10～12日 (Canon Communications 主催)

PTX West/Powder & Bulk Solids West 2009
(Anaheim, CA, USA)

●3月11～12日 (Canon Communications 主催)

PTX South/Powder & Bulk Solids Southeast
2009 (Charlotte, NC, USA)

●4月28～30日 (PBE 誌主催)

PBE's 2009 Southeast Conference & Exhibition
(Cobb Galleria Centre in Atlanta, GA USA)

このような小規模の展示会は、粉体工業の他に、業界別(化学、セラミックス、粉体塗料、トナー、医薬、鋳業など)・地域別に多数開催されており、アメリカの機器メーカーにとっても展示会コストのアップにつながっている。一つの解決策は、機械を展示せず、組立式の1コマブース用装飾パネル(60～80万円程度)を持ち込んで、一人で展示会を回るという方法がある。以前、それをアメリカ人の女性(力持ちとは思えない華奢な人)がひとりで最初から最後までこなしているのを見たが、この方法であれば、ブース代のみで参加でき、ローカル展示会でその地の複数の顧客と会場で打ち合わせが可能である。この場合は出展費が広告費ではなく、営業出張費と考えられる。ある程度アメリカで販売実績ができれば、このような方法も効果的かもしれない。



写真-2 組立式の1コマブース用装飾パネル例
(Skyline社のカタログより)

4-5 今後の米国国際粉体工業展

米国向けの粉体機器販売の環境変化を感じているが、最近特に感じるのは、米国における展示会運営の苦戦と同様に、多くの日本のメーカーが米国での販売に苦労している点にある。しかし、インターネットとボーダレス社会・グローバル経済が粉体機器のビジネスを変えつつある現状で、そ

の流れをうまくとらえれば、米国でこれから成功することも多くの企業にとって可能であると考えられる。米国も成熟社会を迎えつつあり、多様なサービスを受け入れる素地ができてきたといえる。したがって、米国における粉体技術振興及び粉体機器販売は、究極の技術・サービスを追求する多くの日本企業・日本の大学にとってまだまだ開拓できる余地があるといってもよいと考える。

たとえ日本で競合していても、米国では日本の機械を売る仲間であるという視点に基づき、マーケティングインフラを共有してコストを下げることで、日本企業同士が海外で協力できる可能性がある。なお、次回来年の米国PTXi (Powder & Bulk Solids) 2010 (2010年5月4～6日、シカゴ開催)の申し込みはすでに始まっている。今年は、景気の先行きが見えない中広告費の節減に取り組む会社が多く、各種展示会の参加を控える動きが多く見受けられる。しかし、景気の底を抜けると予想される来年は展示会への参加が逆に増えることが予想され、出展に興味ある会社は早めに申し込むことをお勧めする。

5. 米国の粉体機器雑誌

米国には、実にたくさんの粉体機器があり、それは粉体機器専門雑誌が2誌発行されていることから読み取れる。以下がその雑誌である。

- ① Powder Bulk Solids (読者約4万人、月刊誌、4月に Industry Master 発行、Canon Communications LLC 発刊) カタログ誌の雑誌
- ② Powder and Bulk Engineering (北米読者約3万人、月刊誌、8月に Buyer's Guide 発行、CSC Publishing 発刊) 技術志向雑誌

これらの雑誌は、無料購読を基本とし、おもに広告費で運営されているため、広告費が日本より高い。80mm*120mmのサイズの白黒広告でも\$2,100～\$2,600程度であるが、月あたりを安価に広告する方法もある。年に一度発行される Industry Master や Buyer's Guide は、機器購入を検討する北米の多くのエンジニアが机に常備していると言われている、メーカーを探す電話帳のようなもので、新しいものが来たら1年前のものを捨てるという使われ方が多い。そのため、アメリカ向けに約1年間広告したいという企業にとって、アクセスされる可能性が高く比較的コストの安い(月割で\$200程度)広告媒体と言えよう。

また、“ClassifiedAd”という25mm幅の2～3行広告もあるが、これは\$200以内で可能である。どの雑誌広告も、1年に複数月で広告を出すと、割引がある。

また、これらの雑誌はそれぞれのウェブサイトでも粉体機器メーカーの紹介を行っているので、ウェブベースの広告も受け付けている。ウェブ専門の広告媒体としては、Bulk-online.comはヨーロッパ発のサービスでありながら、北米でもよく利用されている。ここへの広告は1回\$500以上でサービスを細切れにして申し込むことが可能である。

6. 米国の粉体機器

米国の粉体機器は外観よりも機能優先、大量処理、大規模の機器に見るものがある。合理的な設計開発思想が貫かれている機器が多い。以下にそのいくつかの例をあげる。

① プレーターミル (ハンマーミル) (Prater-Sterling, Bolingbrook, IL, USA)

ハンマーミルの元祖『プレーターミル』。粉体の解砕にも利用でき、食品粉体、ミックス、化成品などに多くの実績がある。



写真-3 プレーターミル

② ローベ製リボン・パドルミキサー (Lowe Mixer, Marion, IA, USA)

サニタリー性の高いリボンミキサーで、食品粉体の乾式混合に適する。ハイスピードチョッパー（オプション）をつければ、混ざりにくいショートニングの分散混合も可能。

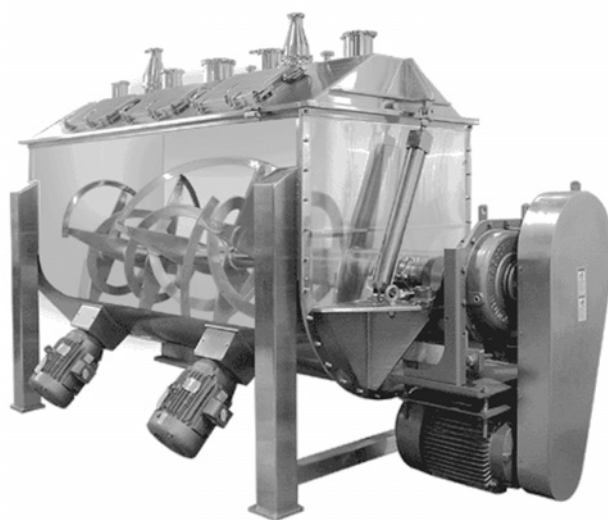


写真-4 ローベ製リボンミキサー

③ リクレイマ・サイロ排出機 (LAIDIG Systems, Mishawaka, IN, USA)

難排出原料のサイロ排出が可能。大豆粕・フスマ・ウッドチップ等木質系粉砕物・DDGS（コーン副産物）に実績あり。性能や効果検証の難しい大型のサイロに後からでも設置可能。1.5～12m直径のサイロで力を発揮する。フラットボトム・コーンボトム両方に対応。

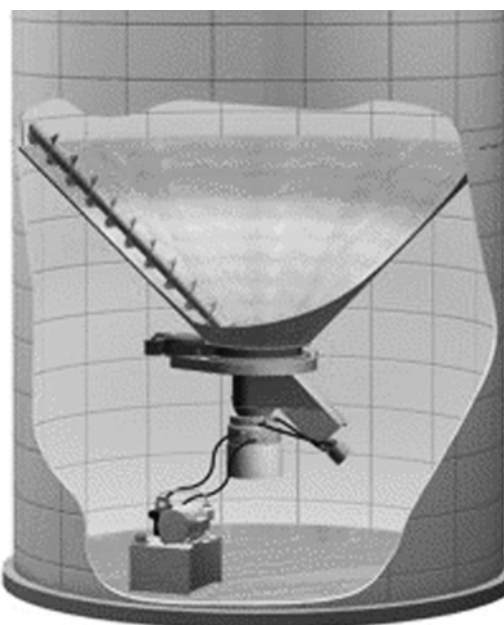


写真-5 LaiDig 製サイロリクレイマ

④ バケットエレベーター用バケット (TAPCO, Inc., St. Louis, MO, USA)

金属製の重いバケットの代わりに使用可能なポリエチレン製の樹脂製バケット。軽くて（1個59g～）衛生的。とりつけ穴加工も、インチではなく、ミリサイズで対応可。食品向けには白のバケットがよく使われている。

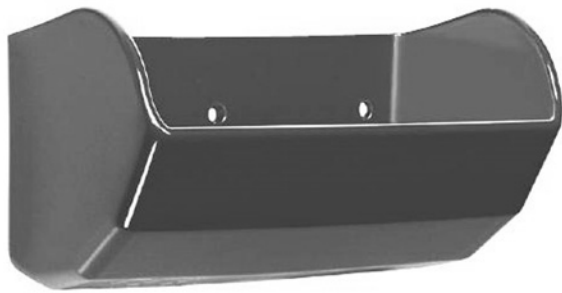


写真-6 TAPCO 製エレベーターバケット

⑤『トウルーバランス・インライン・シフターQAシリーズ』(Great Western Mfg.-GWM, Leavenworth, KS, USA)

空気輸送ライン（圧送又は吸引式）に直接配置することで、製品に混入したオーバーサイズの虫などの異物を除去する篩い分け装置。食品粉体の異物除去・防虫対策などで、製粉工場・麺パスタ工場・製パン工場・クッキー工場など広く使われている。省スペース設計を採用し、篩の点検、メンテナンス、清掃が一人で簡単に行えるモデルQAシリーズが人気。円形篩で一般的な篩に負荷をかける攪拌羽根を使っていないので、篩網が破れにくい。緩やかな回転運動のみで時間6~8トン（強力小麦粉）程度の処理を行えるのはユニークで画期的。

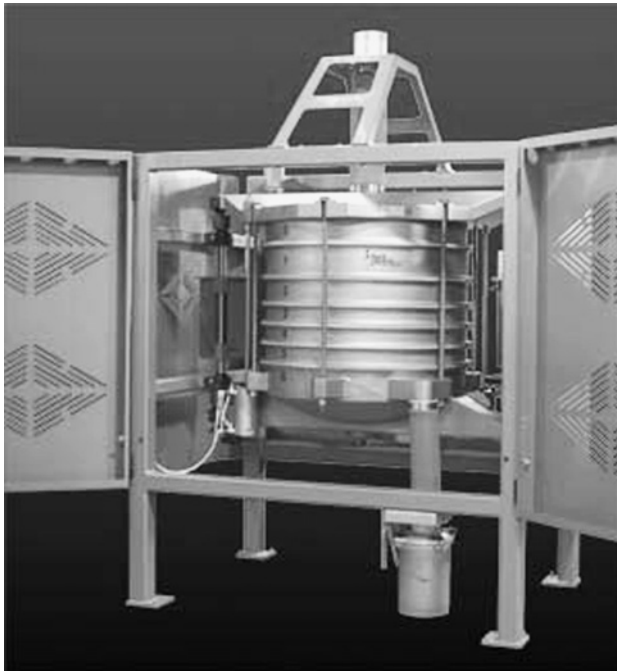


写真-7 GWM 製インラインシフター QA-36

7. パラダイムシフト

粉体機器・粉体技術の世界で競合会社と競争しているときはあまり意識されないが、今、粉体技

術でもパラダイムシフトの危険性を考えておく必要がある。全く違う業界、全く違う国がある日突然競合となり従来の技術が使われなくなることがある。例をあげると、パソコン等で使われる液晶ディスプレイには液晶を保持するためにギャップ（通常3~5ミクロン）が必要である。そのギャップを保持するには、主にポリマー製真球粒子スペーサを分散してガラス基板上に散布する技術により作られていたものが、大型液晶用ガラス基板になると、3~5ミクロンの光硬化膜をコーティングし、光を当てたところだけスペーサとして残す技術が主流になるということが起こってくる。こういう場合、粉体の分散散布技術を保有している会社同士の技術競争から、全く違う分野の競争相手が現れるということになる。

如何に優れた技術であっても、いつか他の技術に取って代わられる、それも思いもかけない技術によってそれがなされるという心配をいつも持っていなければいけない。技術者は、広く知識のベースを外に向け、情報収集するとともに発信することが大事である。情報発信すればすれほど、それ以上に得られる情報は多いものである。技術の囲い込みは技術の陳腐化につながりかねないことを肝に銘じ、いつもアンテナを社外、国外に向けておくことが今まさに重要だと思う。

8. 世界企業の機器メーカーになるために

最後に、以下に私が考えるグローバル機器メーカーに必要な条件をあげて終わりとしたい。

- ①自社開発に限らず、優れた機械・技術を持つこと（ナンバーワンでなくても良いが、オンリーワンの何かがあることが重要）。1つでもかまわないが、数が増えることで売上・利益が向上する。利益の元はここにある。
- ②その機械は、ラボから生産機（通常使用される最大までカバーする）まで品揃えがなければいけない。顧客のすべてのニーズに対応できなければ、機械・技術を保有していることにならない。
- ③為替が安定しているときは、価格は国・地域によってあまり変えないことが大事。現地通貨でできるだけ固定し、グローバルプライスが好ましい。（運賃・試運転調整は実費とし、価格に含まず）。

- ④ fair & square（公明正大）な会社であること。
- ⑤ PL、法規・規格、クレーム等に誠実に対応すること。（海外販売を開始したら、PL 保険をかける。自社でかけないときは、パートナー・商社・販売代理店等にかけてもらって、万が一に備えることが必要。粉体機器は原料処理の機械が多く、保険リスクが一般に小さいので、保険料は高額にならない。台数に応じて少しずつ保険を増やしていけばよい。）
- ⑥ 海外では、エンジニアリング会社は、実績のある機器を中心にプラント設計を行うことにより、機械の性能等のリスクを回避（低減）することが可能。自社の機械にこだわらず、積極的に他社の実績のある機械を多用することで利益の最大化が図れる。

終わりに

販売のプロである商社に協力を求める販売方法だけではなく、メーカーが能動的、直接的、より専門的に自社の機械・技術を海外向けに以下のような活動をしていくことが重要である。

- 1) 毎月の英文メールニュースで契約企業の情報を英文で発信する
- 2) 海外向けウェブサイトに、契約企業のその対象機械に特化した詳細な情報ページを英文で設ける
- 3) 海外の子会社、代理店、パートナー会社等で、引合いに対するフォローアップを行う
- 4) 海外展示会出展
- 5) 海外雑誌広告、情報収集
- 6) 必要に応じて海外でのテストサービス（日本に送付できない原料や大量サンプル作りへの対応）

粉体はあらゆる産業の基本であり、鉱物、化学品、セラミックス、金属粉など粉体をハンドリングする技術は世界中の産業で広く使われている。粉を細かくする粉碎、粒の大きさによってそろえる分級、異なる種類の粉体を混ぜ合わせる混合、粉体を離れた場所まで運ぶ輸送・供給、粒を大きくする造粒など粉粒体のハンドリングは広範囲で奥深い。それだけに、多くの機械・技術が紹介され、上市されているものの、各社の事業は競争の激しい国内に力を入れざるを得ず、国外へ拡張するための人もコストも多くかけられないのが現状

である。しかしながら、液体・気体のハンドリングに比較し、粉体のハンドリングは理論どおりにいかないことや必ずしもアプリケーションとして確立されてない部分があり、無限の広がりがある市場ながら、粉体技術を標榜する企業は経験のある企業が中心になる。理論的に検証が難しいということで、超大手の機械メーカー・エンジニアリング会社は粉体機器・粉体プラントエンジニアリングに積極的には手を出さない。中小の機器メーカーでも実績・経験があれば、納入実績を伸ばし易いし、新しい取引も可能である。超大手でも新規参入が難しいという意味で、市場はニッチとなるものの、産業の基礎の技術として着実にのびており、今後も成長していくことが予想できる。

前職で1984年から粉体機器の開発・販売を行ってきた経験から、汎用機械と異なり、粉体機械は1つの機械が完全勝利するという業界でないことをずっと見てきた。各社特徴のある機械を開発し、それぞれの得意の分野で国内を中心に販売実績を上げている。日本の粉体機器の実力は世界的に見て最高レベルにあり、もっと日本以外で売れてしかるべき機械・技術があるのに言葉・国の障壁があるため、国際的にはなかなか実績が上がっていない。その障壁を取り外せば、日本の粉体機器が世界で多数使用されるようになるはずである。1企業でそれを実践する方法として買収をベースにする方法があるが、日本企業には一般になじまないやり方である。買収をせず、自社の日本での販売の実績の延長で海外の販売もできたらと考える会社は多いはずで、そのために必要なサービスを提供する会社ももっと必要と考える。国内では厳しく競合していても、海外では得意な自社技術に特化することであらゆる日本の粉体機器メーカーがいろいろな形で協力体制を築くことが可能だと信じる。

自社の機械を販売するのを他人に任せず海外への直接販売に積極的に取り組む企業が増えること。世界でよい機械を世界のどこからでも調達するという会社が増えること。そして、海外顧客のニーズをいつもつかみ、それを日本のメーカーにフィードバックすること。日本メーカーの最新の技術情報・ケースヒストリーが海外顧客に届けられるシステムを作ることと、その出来たシステムに真の中身が伴うこと、これらの条件がそろえば、日本の粉体機器が海外向け市場にもっと広がると考える。

引用文献

- 1) 石戸 克典：“最近の粉体機器・装置業界の動向”，『化学装置』工業調査会，p. 2-6, 5月号（2009）
- 2) 石戸 克典：“米国パウダーショー”，『化学装置』工業調査会，p. 2-4, 7月号（2008）



いしと かつのり
石戸 克典
米国 AAAmachine, Inc.
国内トリプルエーマシン株式会社
両社代表取締役・博士（工学）

〒188-0014 東京都西東京市芝久保町3-1-33
TEL：080-3502-9274 FAX：050-7501-1619
E-mail：ishitok@aaamachine.com