

## 最近の米国粉体機器事情

2009年12月3日(木)

平成21年第3回(通算142回)

バルクハンドリング分科会

トリプルエーマシン株式会社  
代表取締役 博士(工学)  
石戸克典



## 本日の内容

<最近の米国の粉体機器事情>

1. アメリカの粉体機器市場
2. アメリカの広告・展示会
  - 2.1 展示会
  - 2.2 雑誌広告
3. アメリカの粉体機器例
  - 1) インラインマグネット
  - 2) シフター
  - 3) インパクトマシン
  - 4) 粉粒体からの微粉異物除去(ディグスター)
  - 5) リボンミキサー
  - 6) プレーターミル
  - 7) ジェットミル
  - 8) 熱風駆虫装置(電気式、ガス式)
  - 9) その他(食品トレーサビリティ、グローバルサプライチェーンシステム)
4. グローバル機器メーカーに必要な条件



## 1. アメリカの粉体機器市場

- 粉体機器の市場は、2006年、日本で約2000億円(1999年1370億円、矢野経済研究所出展、5%成長で計算)程度。
- その後は一進一退の状況ではないか。
- 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1:1:1:1~2の割合と見ている。
- 世界で、約1兆円の市場規模とみている。



## アメリカの市場

- アメリカでものを作らなくなったと言われて久しい。
- 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。
- 日本との時差・距離・言語の『3重苦』
- 多くの日本企業が販売チャンスを逃している。



## 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。



## アメリカ合理主義

- アメリカの機械メーカーは、一般に、機能に影響しないような外観を気にしない
- 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必要性を感じていない。
- アメリカ内だけの市場ではいずれ飽和し、景気の安定とともに売上が頭打ちとなる可能性あり。日本向けに機械の販売を増やす企業も出てくることが予想される。



## 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。
- 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る。
- 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。



## 米国へ販売する上で必要なこと

追加

- 英文メールニュースにより情報発信
- ウェブサイトに、海外向けに(米国で)販売しようとする機器だけのページを設ける
- アメリカのパートナー会社を見つけて、引き合いに対するフォローアップをしてもらう
- 良い販売代理店を探す
- 展示会出席
- 雑誌への広告、情報収集など



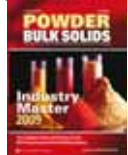
## 2. アメリカの広告・展示会

- 全国規模の産業新聞がない。
- 粉体機器雑誌は2誌 (Powder Bulk Solidsと Powder Bulk Engineering)で、広告費が高目(日本の4-5倍、無料読者のため、広告費を中心に雑誌が発行されている)
- 展示会もローカルな展示会が多く、すべてに出展すると手間と費用がかかる。
- 大きな展示会は、2年に一度のPowder & Bulk Solids (PTXi2010)、次回は2010年5月4-6日、シカゴにて。



## 雑誌 Powder Bulk Solids

- 発行社: Canon Communications
- 読者数: 約4万人(アメリカ・カナダ)
- 発行月: 毎月
- 特徴: カタログ的に機械を紹介しているので見やすい。
- バイヤーズガイド: 4月発行



## 雑誌 Powder Bulk Engineering

- 発行社: CSC Publishing
- 読者数: 約3万人(アメリカ・カナ)
- 発行月: 毎月
- 特徴: 技術志向、テクニカルペーパーを重視。
- バイヤーズガイド: 8月



雑誌広告例  
(AAAmachine, Inc.)



追加



## 展示会 Powder & Bulk Solids

### ■ Powder & Bulk Solids 2006/2008

	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	4038	336	4374	2278	324
2008年	4836	340	5176	2536	725



## Powder & Bulk Solids 2008

	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	(PBS)
2008年	14	394	408	6	(PTXi)



## Powder & Bulk Solids 2008

<出展 14 社の企業名>

AAAmachine, Inc. (Arlington Heights, IL)

錦アコー (千葉, 日本)

エクセシオン (東京, 日本) / Moritani America Inc. (Itasca, IL)

Fuji Yusoki Kogyo Co., Ltd. (Bellevue, WA)

藤崎電機 (徳島, 日本)

Horiba Instruments Inc. (Irvine, CA)

Hosokawa Micron Powder Systems (Summit, NJ)

KGK International Corp. (Buffalo Grove, IL)

Kuriyama of America Inc. (Schaumburg, IL)

錦松島機械研究所 (福岡, 日本)

錦マツポー (東京, 日本)

日清エンジニアリング (埼玉, 日本)

Readco Kurimoto LLC (York, PA)

Yoshikawa-LCI Corp. Granulation Group (Charlotte, NC)

\*太字は日本からの直接出展企業



## Powder & Bulk Solids 2008

- トリプルエーマシン(株)が支援したブース
- 12コマ(9m \* 12m)の島ブース



## Powder & Bulk Solids (PTXi2010)

追加

- 場所: 米国イリノイ州シカゴ、ローズモントコンベンションセンター(オヘア空港近く)
- 日時: 2010年5月4日(火) ~ 6日(金)  
(コンフェレンスは3日から開催)
- 1コマ(10フィート \* 10フィート、3m \* 3m)でブース代 \$ 3900 + 装飾費用



### 3. アメリカの粉体機器例

- 工程内の防虫・異物対策機器(マグネット、シフター、インパクトマシン、ディダスタ 他)
- 製造機器(リボンミキサー、プレーターミル、ジェットミルなど)
- 工程外の防虫対策機器(熱風駆虫装置)



### AIB (American Institute of Baking)

追加

- \* アメリカでフードセーフティ事業を1948年に開始
- \* GMP(適正製造規範)および各種食品関連法規(特にHACCP手法)をベースとしたAIB食品安全統合基準(AIB Consolidated Standard for Food Safety)を設定
- \* 食品工場あるいは倉庫の食品安全衛生管理の指導および監査を行っている

(社団法人日本パン技術研究所JIBは、AIBとライセンス契約を締結)

\* 日本パン技術研究所のホームページより抜粋



### AIBの食品安全衛生監査

追加

\* 5分野(各200点、合計1,000点満点の評価)  
(現場80%、書類20%の比率で行う現場重視の内容)

1. (AP) 食品安全衛生プログラムの妥当性
2. (CP) 有害生物防除
3. (OP) 作業方法と従業員規範
4. (MS) 食品安全のためのメンテナンス
5. (CP) 清掃活動

\* 日本パン技術研究所のホームページより抜粋



### AIBの証書

追加

\* 合計点が700~795点の事業所に食品安全衛生管理が十分(Satisfactory)であるとして参加証書が授与される

#### 達成証書(Certificate)

- \* 800~895点 …… 良好(Excellent)
- \* 900~1,000点 …… 優秀(Superior)

\* 日本パン技術研究所のホームページより抜粋



### 工程内の防虫・異物対策機器



### 異物検出・除去装置設置のポイント

- (1) 異物発生装置にならないか?
- (2) 工程を複雑にしていないか?
- (3) 簡単に内部の点検ができるか?  
(週に一回、30分以内で)
- (4) 目的を明確に(異物チェックか、異物除去か)



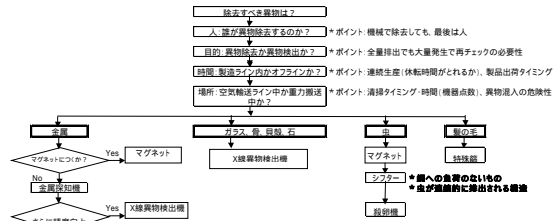
### 異物混入の要因

製造工程のどこで、いかなる異物が入る可能性があるのかを正確に知る必要がある。そのために、以下の5つの要因全てに現場調査をし、現状の把握をすることが大事である。

- 生物的要因
- 微生物的要因
- 人間的要因
- 物理的（設備的）な要因
- 化学的（受入前の汚染も含む）な要因



### 粉体異物除去機選定時の考え方

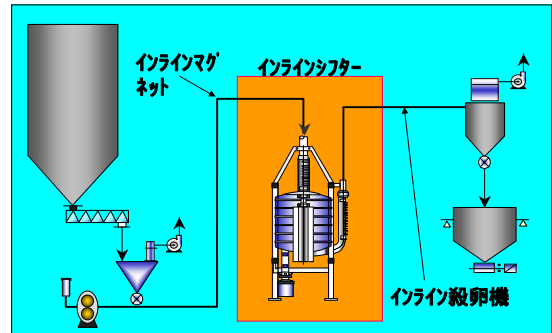


### 食品粉体を空気輸送するインラインに異物除去装置を設置する方法が有効

- \* 設置例
- 「インライン マグネット」
  - 「インライン シフター」
  - 「インライン インパクトマシン」



### インライン3点セット



### インライン各製品の特長

空気輸送配管中に設置することが可能。

製品混練ミキサー送りや製品出荷空気輸送ライン、包装機送りライン等の重要な管理ポイントで異物を除去・コントロールすることができる。




### インラインマグネット

- 一般にフェライト磁石と強力希土類磁石の2タイプ。
- 空気輸送ライン中に設置でき、浮遊金属異物を効果的に除去できる。
- マグネット部分は簡単に取り外し可能でメンテナンスも容易なタイプがある。
- 機種選定の時には、圧損・清掃性等をよく吟味すべきである。




米国MPIマグネット社の製品




フェライト磁石と強力希土類磁石の2タイプあり。空気輸送ライン中に設置でき、浮遊金属異物を効果的に除去可能。また、マグネット部分は簡単に取り外し可能でメンテナンスも容易。

\* 3 - 10インチの口径サイズあり




日本エリーズ社の製品

<インラインチューブマグネット>




処理する原料が流れているパイプ、シュート等に簡単に設置することが出来るマグネットであるが、チューブ表面の強力な磁場で、ミクロンオーダーの微細金属磨耗粉を磁着する。このマグネットで、通常のマグネットの対象となる鉄片や磨耗鉄粉の他にも、SUS304ステンレス鋼の磨耗粉、フルイ網の破片やボルト等が除去されている。

\* 日本エリーズ㈱の資料より




<ドラムセパレーター> (参考)

回転する円筒型のドラム内部にドラム円周のおよそ半分の弧を持ったマグネットエレメントを固定したマグネットセパレーター。回転する外部のドラムの頭頂部に処理される原料を供給して回転するドラム表面にレアアースマグネットの磁力で吸着する磁性体金属と磁石に反応しない非磁性体とを分離する。鉄ボルトやステンレスの磨耗粉をセルブクリーニングで除去出来るという特徴を持つ。



追加 \* 日本エリーズ㈱の資料より



**BISSC標準の抜粋**

4.1.4 - Specific Design Requirements for Sifters

4.1.4.1 Separate conveying air systems shall be provided before and after an atmospheric sifter in the system. (エアバイパス機構が内蔵されていること)

4.1.4.2 Sifters shall permit continuous discharge of tailings through dust-tight connections to an enclosed container. (異物が連続的に排出されること)

4.1.4.3 Sifters shall employ no rubbing action to facilitate product flow. (網をこするような力を加えないこと)

4.1.4.4 Sifter screen frames shall be designed to prevent replacement in an improper position and shall be readily removable for cleaning (網が外し易くなっており、かつ、元に戻す時に間違いが起こりにくい構造になっていること)

4.1.4.5 Sifter screens shall be minimum mesh to allow passage of product. (網の目開きは製品の通過しうる最少であること)



各種インラインシフター



ラウンドシープの概念図

Pneumatic In-Line Screens の写真 (米國SUMP社製)

SINKAシフターの写真 (徳西村機械製作所製)

Ultra-High Capacity In-Line Pneumatic Screener の写真 (米國Kason社製)

Pneumatic In-Line Sifter の写真 (米國SHECO社製)




各社インライン・シフターの比較

(公表されているホームページ・カタログに基づく)

製品名	メーカー	エアバイパス機構 (BISSC仕様)	異物連続排出 (BISSC仕様)	網取りを連続的に妨げない (BISSC仕様)	網の枚数 (エアバイパス仕様)	網の形状、大きさ	駆動方式/構造	動力 (1/4、強力小容量、30馬力以上)	モーター電圧 (V)
トールバランス・インライン・シフター-QAシリーズ	Great Western Manufacturing (米國) / 日清エンジニアリング	有り	有り・最高流入率 15.89m 以下(°)	BISSC仕様	2-4	800mm 直径	駆動式 (ウレタンボール/キューブ)	3-6	0.75
ジャイロドームインラインシフター	特機研究所/ニッポンエンジニアリング	有り	なし	BISSC仕様	1	1000m 500-1200m 直径	駆動式 (ウレタンボール)	~ 6	1.5
SINKAシフター	徳西村機械製作所	有り	有り(°)	BISSC仕様	1-2	800-1350m 直径	駆動式	2-3	3.7
Pneumatic In-Line Screens Ultra-High Capacity In-Line Pneumatic	GUMP (米國) / 徳西村機械製作所	有り	有り(°)	BISSC仕様	2-3	1219-1828m 直径	駆動式 (ウレタンボール)	~ 31	0.5-7.5
ラウンドシープ型 (Centrifugal Sifter)	Kason (米國), AZO (ドイツ), Reimelt (スイス), Kason (米國), ソカゾエ工業	有り	なし	BISSC仕様	1	円筒形	駆動式	3-13	2.2-7.5

\* 異物連続排出できる機構のシフターはオーバー量に注意する必要があります。





**★ インライン・シフター選定時のポイント**  
日清エンジニアリング(株)資料より

異物・虫の破損による製品への混入を防ぐ対策が必要。2次異物を発生させてはならない。オーバーに製品が混ざらない。-----→ 緩やかな旋回運動が最適。アジテーターやピーターなどで、網に直接力をかけると破れる可能性が高まる。

**ラウンドシーブ**



グレートウェスタン社のインライン・シフター

洗れ機構




**インラインシフター選定時のポイント**

異物・虫の破損による製品への混入を防ぐ対策が必要。

2次異物を発生させてはならない。

オーバーに製品が混ざらない。

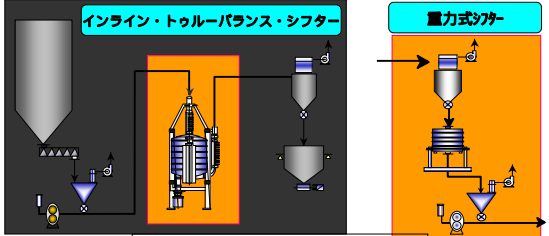
-----→ 緩やかな旋回運動が最適。アジテーターやピーターなどで、網に直接力をかけると破れる可能性が高まる。



**インライン・トゥルーバランス・シフターの特徴 - 1**

- 空気輸送ラインに直接組み込める : 装置点数の最小化
- トータルコストの削減

**インライン・トゥルーバランス・シフター**      **重力式シフター**

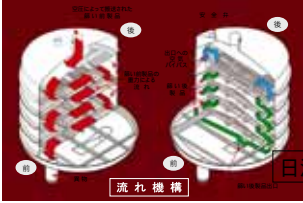


日清エンジニアリング(株)資料より

**インライン・トゥルーバランス・シフターの特徴 - 3**

- 特徴のある篩機構 : 緩やかな旋回運動による篩い分け
- 異物の破損による、製品への混入の恐れがない

**洗れ機構**




日清エンジニアリング(株)資料より



**その他の特徴**  
日清エンジニアリング(株)資料より

- 高い安全性 : 篩本体はフレームの内側で回転。フレームを利用した安全カバーにより高い安全性。
- 空気輸送ラインでの少ない圧損 : シフター本体圧損 2 ~ 3kPa (611-3型、小麦粉、約5t/h)
- 米国BISSCによる認証 : 製パン業に求められるサニタリー製、篩構造を満足し、米国の製パン業衛生標準委員会(BISSC)より衛生基準に適合した装置であるという認証済



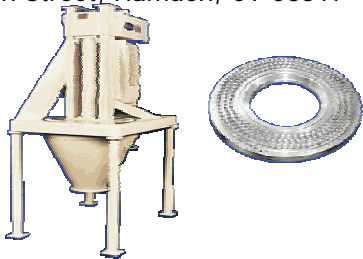
**重力落下式シフター例**

- 米国グレートウェスタン社製QA36/QA46シリーズ (小麦粉時量30トン可能、BISSC verified)




## インパクトマシン(殺卵機)

- 米国エントレーター社(Entoleter LLC)  
251 Welton Street, Hamden, CT 06517



## <その他の異物除去装置例>

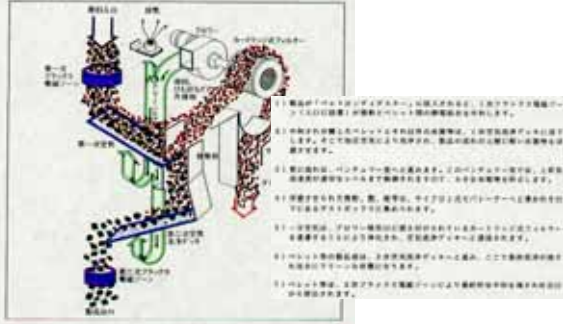
- \* 「粉粒体からの微粉異物除去(ディダスター)」  
**米国製ペレトロンディダスター(横野産業扱い)**

ペレットなどに含まれる粉碎粉・粉状異物などを除く特殊な分級機がある。ペレットとダストの間に発生する静電気を除去してダストを取り除くもの



## 米国製ペレトロンディダスター(横野産業扱い)

図1.しくみ



## ペレトロンディダスターの適用例

- (1) プラスチックペレット中の微粉、ストリーマー、フロス、スネークスキン等の除去。(静電付着しているため、一般にとりにくい)
- (2) 食品原料や製品中に含まれる人毛、糸屑、紙切れ等の除去。
- (3) 養魚用ペレット飼料中の粉取り。(粉分は給餌の際、海面上に広がったり、風に乗って飛散したりして海洋汚染の原因となる。)
- (4) 解袋作業中に混入した糸屑、紙切れ等の除去。



## リボンミキサー(Lowe社)

- サニタリー性の高いリボンミキサー
- 食品粉体の乾式混合に最適
- ハイスピードチョッパー(オプション)をつけ  
れば、混ぜりにくいショ  
ートニングの分散混合も可能。
- 日本製モーターをつけて  
納入することも可能。



## プレーターミル(Prater社)

- ハンマーミルの元祖『プレーターミル』。
- あらゆる粉体の解碎に。
- 日本製のモーターをつけて納入することも可能。
- 食品粉体、ミックス、  
化成品などに多くの  
実績があり。





## ジェットミル(Fluid Energy社)

- ジェットミルの元祖『フルイドエナジー社のジェットミル』。
- 縦型ジェットオマイザー型ジェットミルを製作している古くからの老舗。
- 時間5トンという大容量の機種もあり。
- 蒸気の使用も可能。
- 「Thermajet」というフラッシュドライヤもあり。
- 医薬、火薬、化成品などに多く実績があり。



## 物理的駆虫方法の例

### 【熱風駆虫の特長】

- 薬品を使わず熱風で卵から成虫まで駆除する。  
周囲温度55℃で一般に16時間以上維持、昇温・徐冷時間も必要。
- 環境、人にやさしい。
- 成虫の駆虫状況が目で見えてわかる。
- コストと効果：ガス燻蒸と比べて、1回の費用は高いが頻度は少なくて済む。(年1-2回で)



### 【熱風駆虫のメカニズム】

- 30～40℃、高温好みの種は活動が活発になって巣から出てくる。
- 40～60℃で虫が死に到る過程
  - 熱による体内酵素の変性、失活
  - 熱による身体の蛋白変性
  - 乾燥による身体からの脱水



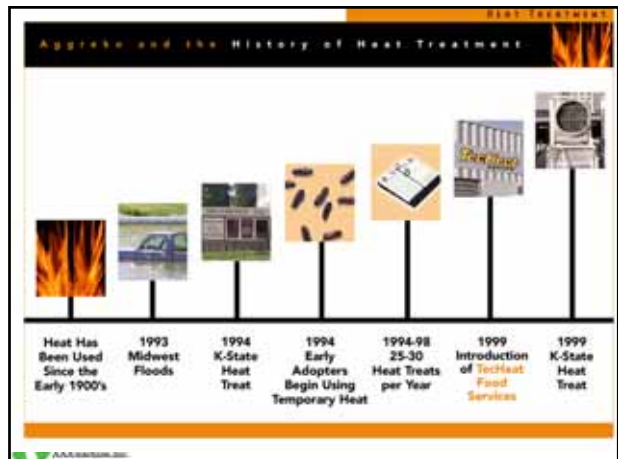
### 米国アグレコ社製熱風駆虫システム

#### テックヒートのヒーター・ファン



## 熱風駆虫システム

メーカー名	アグレコ社 “テックヒート”
製作国	米国
寸法[L*W*H](mm)	584Lx990Wx1061H(Heater)921Lx752W1022H(Fan)
1台の重量(kg)	104 kg (Heater) +113 kg (Fan)
ヒーター容量(kw)	80
ファン容量(kw)	2.2
ファン能力(m3/H)	3600 (@400Pa)
ファン静圧(Pa)	350 (@6000m3/h)
使用電圧(VAC)	400-440V
電源供給	発電機(800KVA)
設置の目安(m3/台)	700～1500
KWあたりの室容積(m3)	9～19
自動コントロール	あり



テックヒートシステム

アグレコ社が提供する2つのテックヒートシステム:  
 560kW テックヒートシステム  
 1,120kW テックヒートシステム

特長は:  
 遠隔操作室が内部に  
 テックヒートの外部でケーブル接続可能  
 データの取りこみが簡単  
 積み卸しにクレーン利用  
 ユニツトは軽く移動し易く、全てコンテナに収納可能





aggreko SERVICES

40 以上になると温度の低い柱の根元付近にコナストドキが集まってくる

拡大写真

熱風駆虫の特長  
 ...目で効果が確認できる

大型熱風ヒータ

**アグレコ社 テックヒート 80**

Blower (2.2kw)  
 762W × 921L × 1022H  
 113 kg

Heater (80kw, 400-440V)  
 990W × 584L × 1061H  
 104 kg



aggreko SERVICES

Improvements in Efficiency

テックヒート80 (14台) の設置例

パスタ工場の例

部屋寸法: 40 \* 60 \* 10m高さ



セットアップが簡単

ビタリと正確な温度コントロールが可能

遠隔操作室から各機器の常時監視可能

全てのプロセス段階において、温度制御値をエクセルデータで提供することが可能

土日の休みで実施可能(3連休を使う必要無し)




aggreko SERVICES

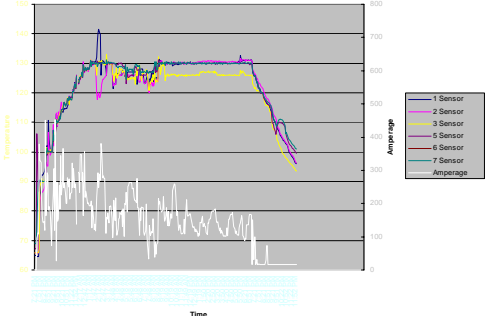
Temperature

Amperage

Time

1 Sensor  
 2 Sensor  
 3 Sensor  
 5 Sensor  
 6 Sensor  
 7 Sensor  
 Amperage

テックヒートの温度モニタリング例



aggreko SERVICES

## ガス式熱風駆虫ヒーター



テンプエア社製ヒーター  
(間接・直接両方あり)



## 食品トレーサビリティ

追加

- 米国法律S 5 1 0施行間近(上院通過)
- トレーサビリティの厳格化(輸入品も適用)
- すべて(農家まで)のトレーサビリティ情報を電子情報でFDAに開示する必要がある。
- 対応するシステム例(Scoring System, Inc.、米国フロリダ州) [www.scoringag.com](http://www.scoringag.com)



## グローバルサプライチェーンシステム

追加

- クラウドコンピューティングのトレンド
- サーバー保守・管理のアウトソーシング
- 為替の変動リスク
- 海外機械販売後のパーツの供給責任
- クレジットカード対応
- 多言語対応(日本語、英語、スペイン語、ポルトガル語、中国語、韓国語他)
- 対応システム例(米国イリノイ州Beach Head, Inc.社、BI-MODE)  
<http://w3.bhead.com/bhead/?q=ja/node/70>



## 4. グローバル機器メーカーに必要な条件

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。

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。



## グローバル機器メーカーに必要な条件

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)。

fair & square (公明正大)な会社であること。



## グローバル機器メーカーに必要な条件

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。)



### グローバル機器メーカーに必要な条件

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。



ご質問は？

石戸 克典  
トリプルエーマシン(株)  
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](mailto:ishitok@aaamachine.com)

