

カメラルポ

半世紀の蓄積技術をベースに 斬新機器を提供する

—杉山重工(株) 本社工場, 瀬戸第2工場

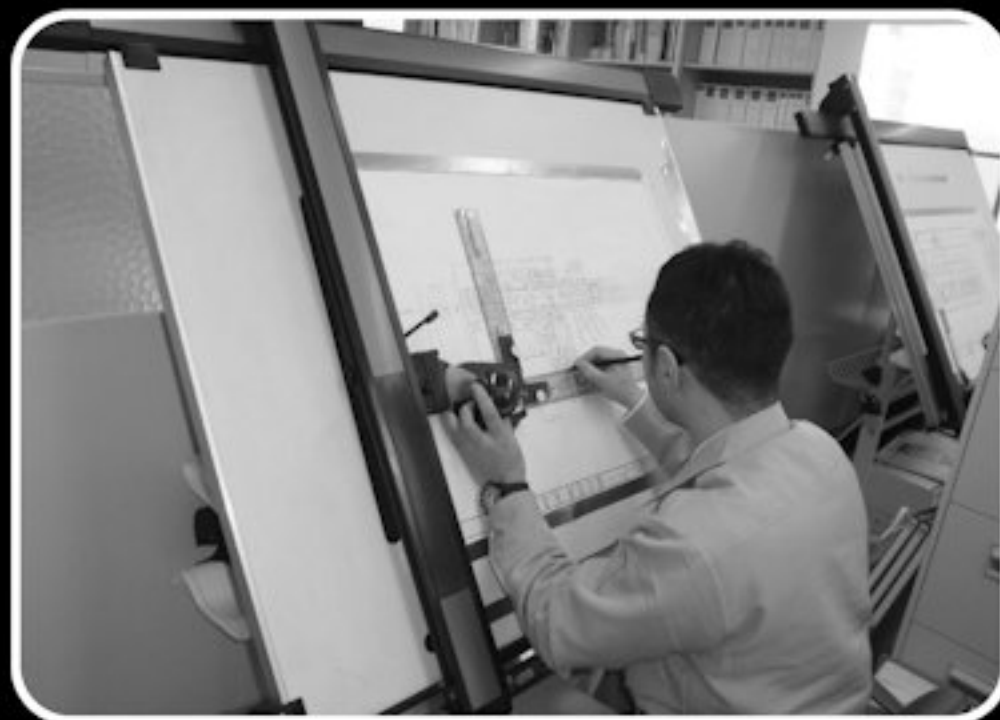
近年、環境問題や資源の枯渇などの問題から、粉体業界においても太陽電池や2次電池などのより高エネルギー密度対応の材料開発が急務となっている。これら高付加価値材料の開発や粉体製造には、微細化や微量制御、高温・高圧などの高度な制御環境が要求されつつある。

今年で創業50年を迎える杉山重工では、操業当初から単なる機器製造メーカーとしてではなく、計画段階からユーザーとともに要求される粉体に適した装置・設備の製造を行うため、受注前テストから納入後のメンテナンスまでを一貫して対応してきた。昨今の粉体業界のニーズを背景に、杉山重工は2004年に本社工場、2005年には中国での活動拠点「東莞市杉山機械設備有限公司」を新設。昨年は日本本社工場である瀬戸第2工場の全面リニューアルを行い、高付加価値の製品を国内外に提供している。

今回のカメラルポは「世の中にないものをつくる」をモットーに、新しい工法や製造プロセスをユーザーに提案し続けている同社の中核である本社工場と瀬戸第2工場の詳細を紹介する。
(編集部)



●設計室では、機械設計と電気設計の業務を課単位で専任技術者がこなしている。他工場とは専用回線を用いたネットワークでCADデータを共用管理し、設計の効率化を図っている。隣接された工場で製造過程にある、出図品の間中チェックや運転調整をリアルタイムで行うことも、大切な設計業務の一環である。ユニークなのは、CADと併用してドラフターが設置されている風景だ。



●機械設計者は、必要に応じて構想段階でドラフターを用いた作図・検討を行うよう教育されている。手書きを行うことで、全体像の把握や工法などを直感的に養えるようなアナログ感性が「ものづくり」には不可欠との創業当初からの方針による。



●本社工場内に一步踏み入ると、まず整然と管理された部品棚が目に入る。工場内はものづくりの環境を大切にするため、機能性と清潔感が保たれている。

●工場は、設計から図面受領後機械加工⇒溶接加工⇒組立と連続してスムーズに作業ができるようレイアウトも工夫されている。

●工場内にも、新旧さまざまな加工装置が混在している。NCマシニングなどのプログラミングから熟練技能者による勘所の指導まで、製造の基本を重視した若手技能者の育成にも力を入れている。



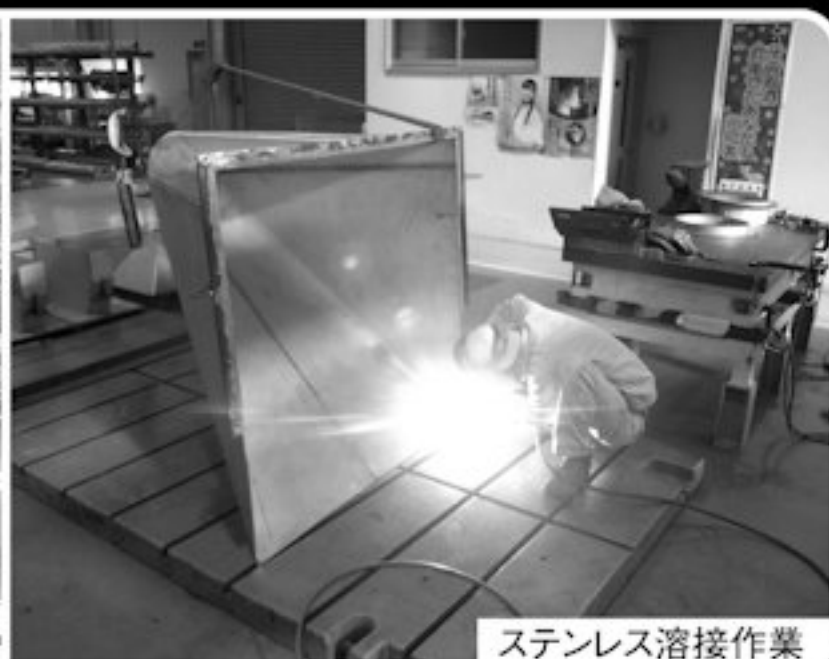
NCマシニングの切削作業



長尺旋盤の切削作業



製缶溶接作業



ステンレス溶接作業

●溶接作業場は、SSなどのアーク溶接とSUS溶接のエリアを区分してある。「もらい錆」などの発生やコンタミネーションの要因を防止するための製造段階での配慮が適所で行われている。



真空脱気油圧プレスの組立・調整



バーナ燃焼系の組立確認

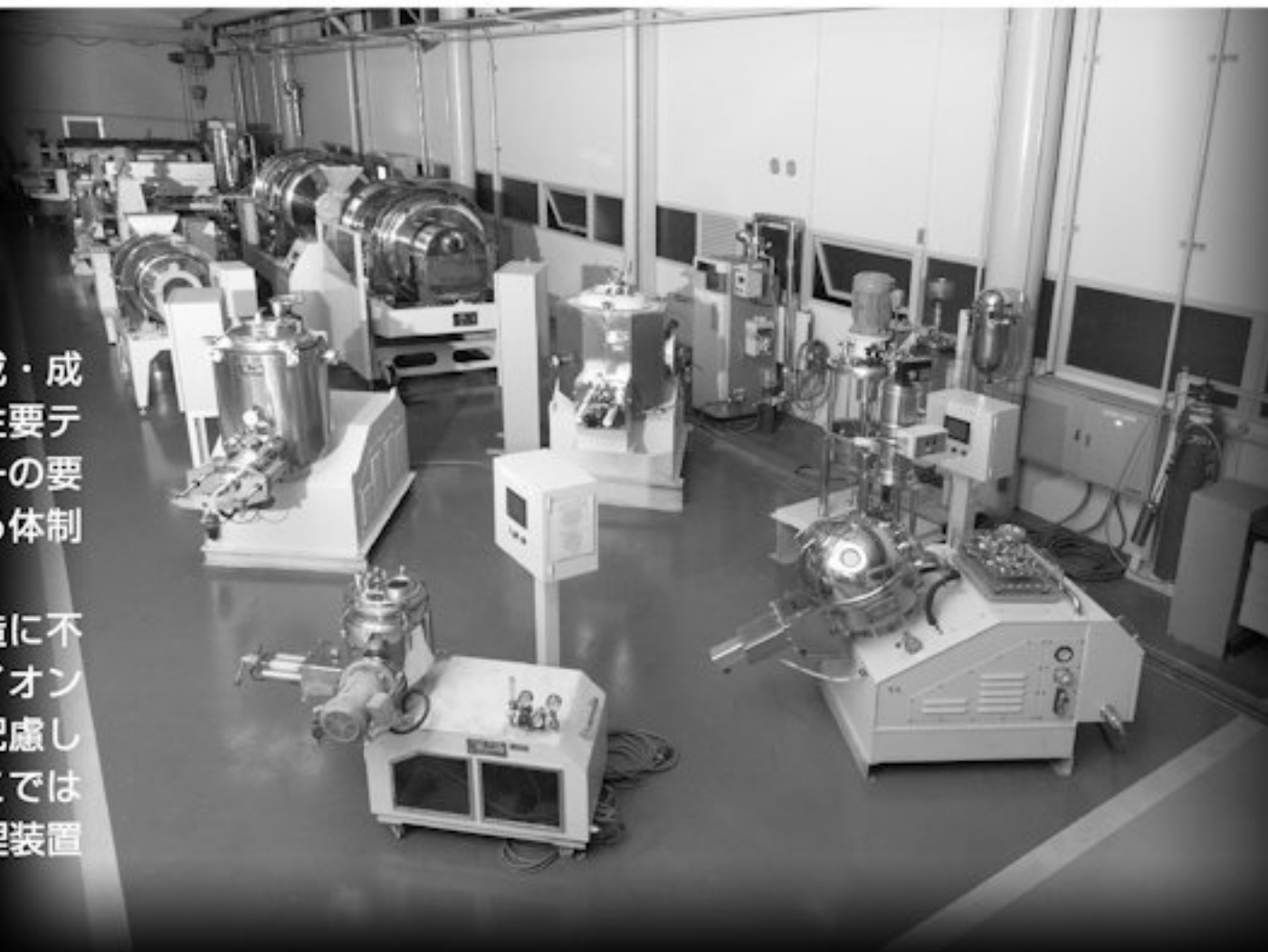
●機器の要所組立作業や、試運転確認は設計者も同席して行われる。製造過程で発見された不具合や改善点を設計者が適格に把握すると素早いフィードバックを目的とするためだ。

●一部の特殊加工作業については、市販加工機を自社で改良することで専用機として使用している。これらの改良も設計者が対応している。

本社工場 試験棟

●試験棟には、混合・粉碎・供給・焼成・成形など粉体操作に欠かせない各工程の主要テスト機を常設。あらゆる業界のユーザーの要望に添った実証試験と分析評価を行える体制を築いている。

また最先端電子素材や化学材料の製造に不可欠な特殊雰囲気での粉体操作や金属イオンレベルでのコンタミネーション対策に配慮した新型テスト機が配備されている。ここでは昨年10月に市場発表された真空粉体処理装置を中心に紹介する。

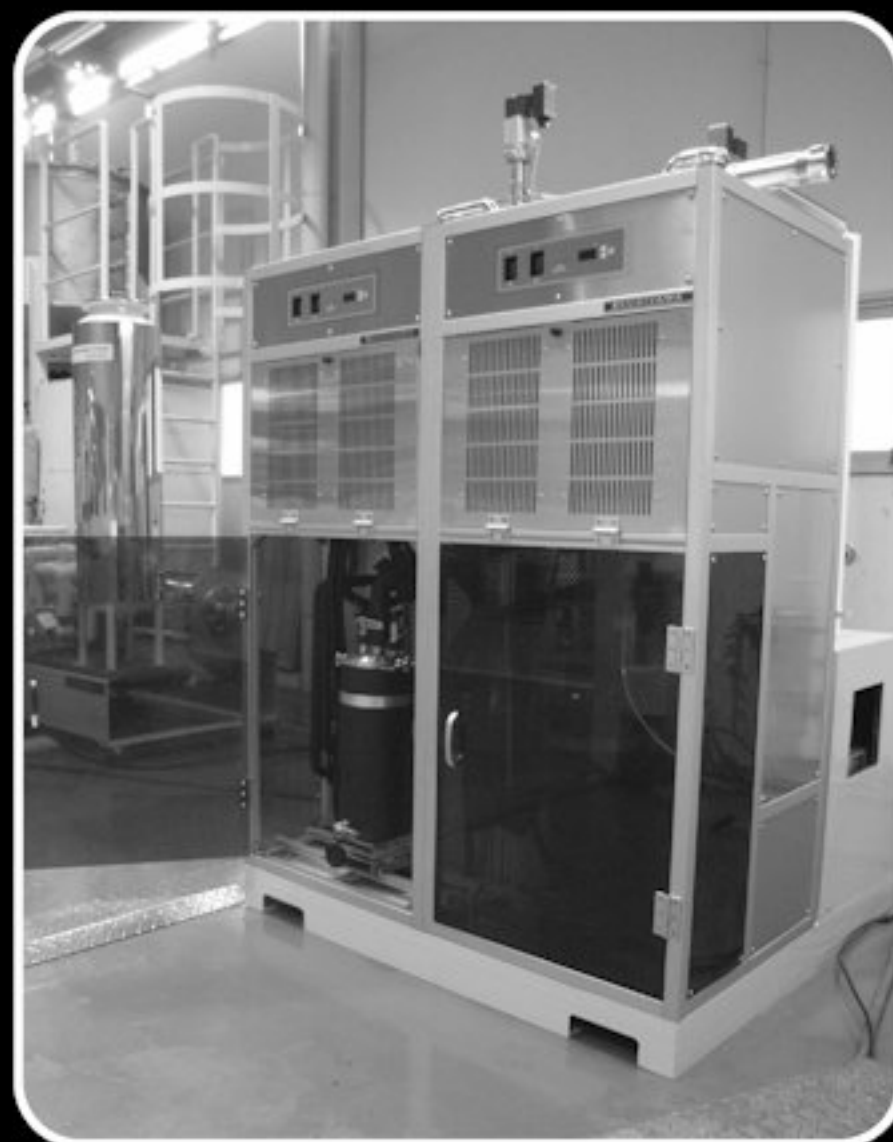


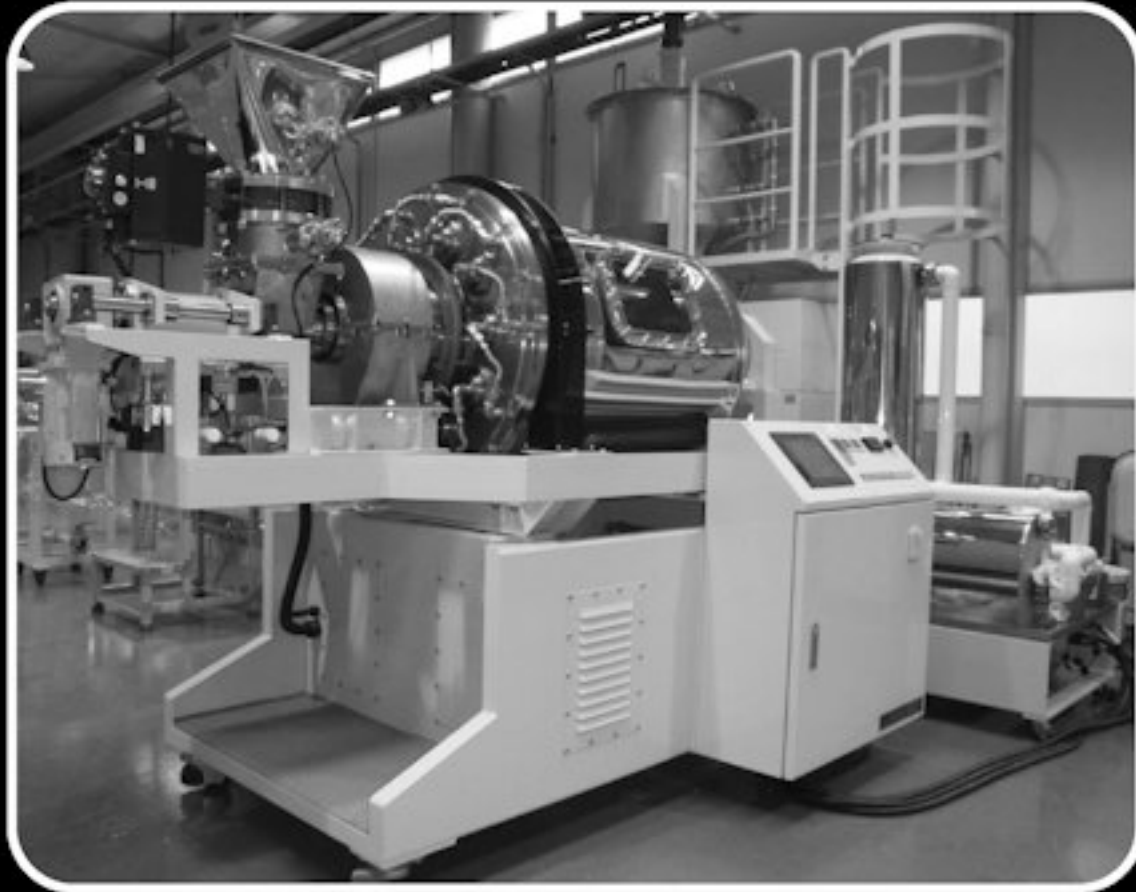
●真空アキシャルミキサー

真空雰囲気下で原料を混合する装置。混合槽の底面は一定の角度で傾斜しており、アジテータ1回転ごとに原料は円周方向と底部傾斜に沿って軸方向へ上下運動を行い、さらに槽内の複雑な原料運動で素早く混合が促進される。混合槽はジャケット構造となっており温度制御も可能なため、エバポレータとしても最適である。

●有機溶剤回収コンデンサ

直膨コイル冷却式を採用し室温から-40℃までの極低温域を対象とした溶剤回収装置。ジクロロメタンなどの低沸点溶媒の回収が可能。真空乾燥機や減圧濃縮装置からの蒸発溶媒の回収や再利用、VOC規制対応など環境に配慮した装置として急速に需要が伸びている。





●ラジアントロータリードライヤー

2重ジャケット構造の円筒槽内に同心放射状に伝熱管が配置された真空装置。真空減圧下で原料の混合や乾燥処理を行う。伝熱面積が大きく、原料充填量に対して効果的かつ緻密な温度制御が可能。

●ラジカルインパクト

真空微粉碎機である本装置は、原料供給ホップ、スクリーフィーダ、粉碎槽、製品回収缶の各部が密閉連結された構造となっている。系はすべて外気と遮断されているため、真空中や不活性雰囲気原料の微粉碎と回収が容易である。粉碎槽には対面する形でダイヤモンドコーティングされた回転粉碎歯と固定粉碎歯が設置され、これらのクリアランスは停止中/運転中に関わらず1/100範囲で調整が可能。衝突剪断粉碎以外にも磨鉢粉碎に近い効果を得ることができる。



●真空脱気油圧サーボプレス

本装置は4柱構造で上下ラムによる両面成形を高精度・高応答な油圧サーボシステムで制御している。油圧サーボポンプを採用することで、ポンプ回転により位置・速度・圧力の高精度制御が可能。上下加圧部には真空チャンバが設けられており、粉体中の脱気を行うことで製品割れや成形時間の短縮を実現している。空気を巻き込みやすい微粉原料や大気雰囲気嫌う稀土類材料の成形工程に適している。

本社工場 分析室



●分析室には、走査型電子顕微鏡をはじめ、レーザ回折式粒子径測定器、Heリークディテクタ、その他、粉体物性（水分・安息角・高密度・O₂濃度など）を確認するための各種測定器・分析機器を常設。試験棟テストエリアに併設されているので、ユーザー持ち込み原料テストの結果をリアルタイムで測定したり、測定結果をすぐにテスト条件に反映させる体制が取られている。

瀬戸第2工場



●瀬戸第2工場は、成長著しい電子素材産業や有機素材関係をターゲットとした装置製造拠点として、2008年10月に全面リニューアル。機器製造時点における溶接ヒュームやその他のコンタミネーションに配慮し、用途によっては本社工場とエリアを隔離して組立作業などを行うケースもある。本社工場と同様、試験棟も併設されており、こちらには大型の各種テスト機が常設されている。