

粉体技術

12

FUNTAI GIJUTSU

December
Vol.11, No.12, 2019

〈特集〉セルロースナノファイバー (CNF)

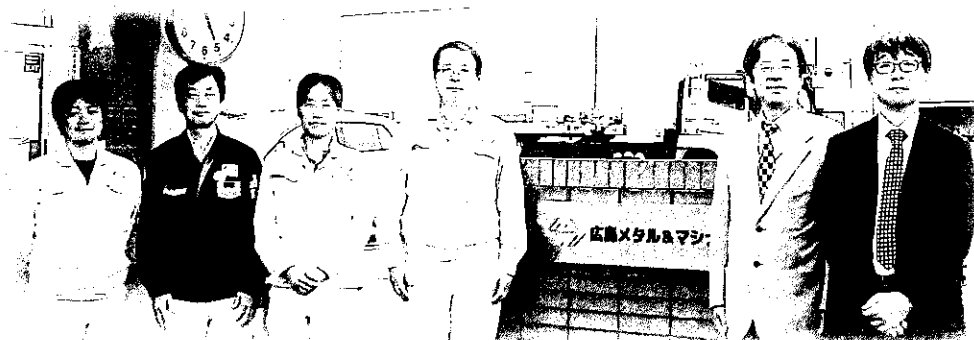
完全分散化セルロースナノファイバーの構造と特性
セルロースナノファイバーの特徴と利活用技術
ナノセルロース・ナノキチンのシンプルなプロセッシングで
バイオメディカル材料への応用を目指す
水中対向衝突法により製造されたセルロースナノファイバーの特徴
自動車材料へのCNF展開の期待と可能性
「新素材-CNFナショナル・プラットフォーム事業」の活動

〈現場ルポ〉

株式会社広島メタル&マシナリー ケムテックカンパニー 広製作所

現場ルポ

株式会社広島メタル&マシナリー ケムテックカンパニー 広製作所



左から竹林課長、田原次長、山口製造本部長、茨城副社長、大矢委員、真杉委員

〈出席者〉(所属役職は収録時)

茨城哲治 氏 (取締役 副社長)

山口 郁 氏 (執行役員 製造本部長)

田原隆志 氏 (開発部 次長 上席研究員)

竹林 賢 氏 (開発部 開発二課 課長 主任研究員)

〔「粉体技術」編集委員会〕

大矢仁史 (北九州市立大学)

真杉隆志 (㈱大川原製作所)

1. はじめに

㈱広島メタル&マシナリーは、広島県呉市で創業当時から続く鉄鋼製品を扱うスチールカンパニー、車・電力・船舶などの心臓部に使用される素材を提供するメタルテックカンパニー、粉粒体を扱う化学・電気・電子・医薬・食品・化粧品などの生産に活躍する装置を手掛けるケムテックカンパニーの3部門で構成されている。今回は、粉体機器を扱っているケムテックカンパニーについてお話をうかがった。

2. 会社概要

大矢：この度は『粉体技術』誌現場ルポの取材にご協力いただきありがとうございます。早速はじめさせていただきます。

真杉：まず会社概要についてお聞きします。

茨城：83年前にネジをはじめとする鋼材部品を製造する会社として、前身である奥原工作所

が設立しました。戦後、海軍航空廠の建屋、機械を購入することで鋼材加工・鋳鋼製造に進出しました。また、1970年代からは、機械装置の製造も開始しました。これが現在のケムテックのもとになりました。

真杉：社名を寿工業㈱から改称していますが、背景をお聞かせいただけないでしょうか。

茨城：旧寿工業㈱は、新工場を北九州に2014年に建設しましたが、これが経営的に軌道に乗らず、地域経済活性化支援機構の支援を受け、2017年に再度自立しました。その際に社名を変更しました。長年の商売でお客様から信頼を得てきた技術力をそのまま継続していますが、退職した従業員もいて当時は技術の維持継続に苦勞しました。

現在では、技術開発に力を入れており6名だった技術開発部も12名までに増員しています。技術力向上のためのオンジョブ、オフジョブトレーニングともに力を入れています。

真杉：社名にはどのような思いが込められていますか。

茨城：地元広島・呉にとって重要な会社であり続けようとする思いと、メタル(鋼材・鋳鋼)とマシナリー(化学装置)で最新の技術・製品を提供することが会社の目標です。

3. 取り扱い製品

3-1 ロータリーフィルター、混合機(ボーレコンテナミキサー)、遠心脱水機

大矢：御社の主力製品についてお話しただけないでしょうか。

茨城：いくつかの機械を取り揃えています。まず、ロータリーフィルターです。以前は、主にフェライトの洗浄の目的で、相当数を販売しましたが、ビデオテープがなくなってからフェライトの製造がなくなり、その影響で売れなくなりました。しかし最近では、電池材料などの洗浄用途として採用されるケースが増えています。密閉式であり、職場クリーン化や省力化でも高い評価を受けています。

医薬向け粉体の混合機では、ミキシングプレートを備え非常に混合性が良い装置、ボーレコンテナミキサーも販売しています。日本の製薬会社向けが一番売れている混合機ではないでしょうか。特長はコンテナが脱着式のため後工程でも使えるところです。

遠心脱水機は、下水汚泥などさまざまな汚泥の処理で使われています。この装置は、最後まで遠心力がフルにかかるため脱水能力が高いのが特長です。処理後汚泥量は2割から3割減るので、結果として処分費を下げる効果があります。自治体下水用によく販売される機械です。呉市より、沈殿槽で発生した汚泥を脱水機で処理するプラントも受注しました。

3-2 主力製品のビーズミル

茨城：主力製品のビーズミルは1980年代に販売を始め35年の歴史があります。最初は海外からの導入でしたが、スラリー出口に寸法可変式のスリットをつけてビーズを分離するタイプのビーズ分離器を作り、ビーズを機

内に残せるタイプとして1986年に販売を開始しました。その後、1995年に遠心分離式ビーズ分離方式を世界で初めて開発したことで、0.1mm以下のビーズが使えるようになりました。ナノ技術が2000年以降ブームになり、0.1mm以下のマイクロビーズでないとナノ処理ができないため、急速に普及しました。現在は、50 μ mのビーズがよく使われています。その後、ナノ分散に適合する派生的な装置をいろいろ開発してきています。

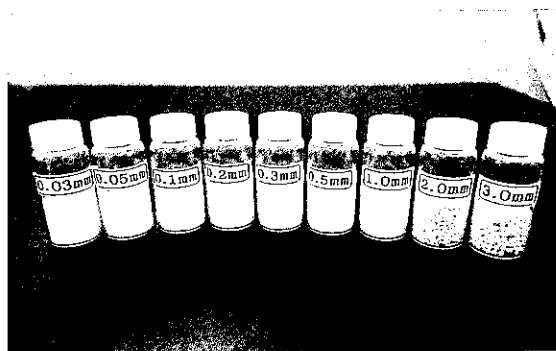


写真-1 粉砕に使用されるビーズ

最近の開発では、15 μ mのビーズまで使用できるタイプを技術開発しました。世界で一番小さなビーズが使えるビーズミルの一つです。今では、他社も追従しており、類似の装置が開発されています。ただ、15 μ mビーズの必要性はあまりないので、実際には、あまり使われていないと思います。さすがに粉みたいですから、15 μ mビーズはほこりと同じですね。飛んでしまうほどのサイズです(笑)。

一同：(笑)

茨城：また、小さいビーズを使える技術だけでなく、攪拌力が強いと粒子がクラスターを作って凝集してダマになってしまう場合があります。天ぷら粉を溶く時と一緒にですね(笑)。

このような場合は、お客様は粒子ダメージを起こしたくないから、攪拌ローターをゆっくり回そうとする、そうするとビーズ分離は遠心式なのでビーズが漏れる、ビーズを漏らさない条件では粒子が壊れてしまいます。じゃあ遠心式ビーズ分離器と攪拌ローターを別々に回そうということで、このデュアルという2軸タイプのアベックスミルを開発しました。これが今一番売れて

います。

山口：そうですね。

茨城：他では、3年前に100nm以下の粒子を壊さないようにするため、極端に攪拌力を下げる形のミルを開発しました。実験ではいい成績は出ているのですが、なかなか皆さんに商品として採用していただける例はまだ少なく、生産機としては1機しか売れていません。まだ早すぎたのかもしれない(笑)、今後、積層セラミックコンデンサー材料などの用途が出てくると思います。

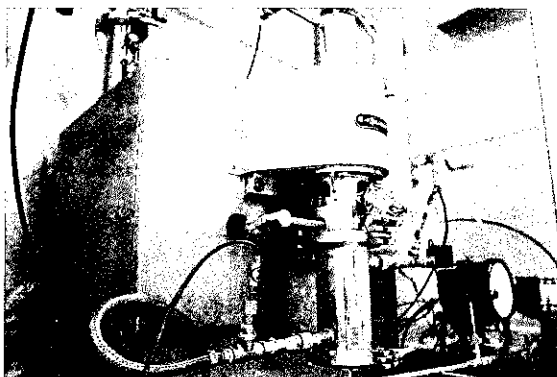


写真-2 ビーズミル (ウルトラアベックスミル)

3-3 医薬・食品用途への展開

茨城：食品用途も多いです。例えば一番典型的な使用例は練りゴマです。最近のドレッシングなどの練りゴマはざらざら感がありません。当社のミルが活躍しています。練りゴマは、ほとんど当社のミルです。

山口：そうですね。

田原：しゃぶしゃぶのゴマダレなど。

茨城：ゴマも従来は何十 μm 、100 μm ってサイズだから、食べた時にざらざら感がありましたが、最近ではヌメってしていますよね、あれはミクロンサイズまで粉砕しているからです。そのほかにも医薬関係のお客様の粉砕の実験のお手伝いやコンタミの低減など、このようなところをここ2年半ぐらい実行してきており、ノウハウが溜まってきています。

また医薬分野でも新製品を開発しています。当社のミルを使って、つらい腹痛など我慢できない痛みに対し、吸収性を良くし即効性を要求するためナノまで細かくした薬が登場するかもしれません。医薬の場合は、扱う製品が高価で、1L100万円とかの物もあります。また要求レベルが高く、コンタ

ミ、洗浄のため分解のしやすい構造にするとか、一体化して移動式にするなど設置の自由度が必要なため小型機、中型機などを今開発しています。もともとのビーズミルの形はパンフレットのような形で、ちょっとダサイ(笑)。

一同：(笑)

茨城：何も考えずにはいいすぎだけど、機能だけ考えるとこういう形になるのです。デザインと機能を改善した装置を再設計しています。また、コンパクトなオールインワン構造と、操作がタッチパネル、スマホと同じ感覚で操作ができて、1mぐらいのケーブルが付いた操作パネルで、少しほかの装置の様子を見ながら操作できるタイプの物も設計しています。すでに1号機は売れました。

3-4 ろ過・セラミックロータリーフィルター・乳化混合処理装置

茨城：それからもう一つが、布のフィルターを使うろ過機のロータリーフィルターです。当社のろ過機は完全密閉式で、容器の中で処理ができ、サブミクロンサイズまでのろ過ができる点と、アルカリとか強酸の危険な液体、それから有機溶剤も問題なく処理ができるので非常に良いです。それとあと、繊維状物質もできます。以前は売っていたのですが、一時販売量が減りましたが、最近また非常に引き合いが増えています。数年前は年間数台しか売れていなかったのですけど、ここ1年で15台ぐらいは販売しているかな。

山口：ええ、そうですね。

茨城：もう一つがナノ対応できるセラミックロータリーフィルターです。セラミックですから固くて速く回しても大丈夫で、フィルターをぐるぐる回しながらろ過を行います。清浄液が真ん中から、フィルターの外から濃縮物を排出。密閉式で連続運転も可能なため、省力化には最適です。ただ、今まではあまり売れていませんでした。

山口：去年までトータルで12台しか売れてなかったのですけど、最近は引き合いが多く、今年だけで3、4台受注しています。

茨城：セラミックロータリーフィルターはテストのお客様が増えています。やっぱりサブミ

クロンとナノ粒子の洗浄ニーズが大きいのでしょう。扱っているメーカーが少なく大型タイプは当社だけです。粉体関連でないので詳しく説明してもしょうがないかな(笑)。

大矢：いえいえ(笑)。

茨城：乳化・混合処理装置も販売しています。一般的な乳化装置である汎用ホモジナイザーは大型化が難しいです。当社の装置では、密閉することによって省力化、安全対策ができます。塗料や化粧品とかをターゲットにしています。この装置では、ローターが高速回転します。狭い隙間を最大40m/sぐらいの速度差で回しますから、ものすごい速度勾配ができるので、分散もできますし混合もできます。あと乳化もできます。それからセルロースナノファイバーなんかの繊維をほどくということが、実験でできています。粘度として10万 mPa・s、普通の水が大体0.8ぐらい、それからマヨネーズが1万ぐらいですから、マヨネーズの10倍です。

竹林：歯磨き粉でも数万とかです。

茨城：バターに近い。

竹林：そうですね。

茨城：世の中にあるポンプで送れば、何でも処理できます。ベタベタのペーストや、グリースみたいなやつもできます。この分野の研究・開発では3人女性が担当していますが、特に化粧品などでは女性ならではの考えが活かされます。研究用の化粧品サンプルの購入なども男性では全くわからない(笑)。

一同：(笑)

茨城：ワンパスで完全密閉のままクリームが一発



写真-3 会社紹介の様子

でできるという装置です。

大矢：安定感はいかがですか？

茨城：ある程度は。乳化剤次第ですけど、かなり安定しています。

竹林：そうですね。配合次第のところはありますね(笑)。

4. 今後取り組む分野

大矢：今後取り組もうとしている分野は、医薬、食品ですか。

茨城：医薬、食品、化粧品関係、あと塗料などですね。これらの分野に売り込みをかけないといけないと思っています。働き方改革のように省力化のニーズが大きくなっていることを感じます。当社もそうなのですが、やはり人手不足なので、液の移し替えや掃除などの付加価値の低い仕事は減らしたいと皆さんも思っておられると思います。それに即した密閉式装置を売り込みたいと思っています。

大矢：御社はビーズミルの名前では知らなかったですけど、商品構成が豊富なんですね。

茨城：本当はビーズミルの解説だけにしようと思いましたが、今日は、わざとそれ以外の説明もしています。

一同：(笑)

大矢：ビーズミルでナノの粒子にいろいろなものが今、出てきているというふうにおっしゃいましたが、これからはやっぱりナノがいろんな格好で産業化されていくというふうにお考えですか。

茨城：二つに分かれると思います。ナノチューブとかナノファイバーとかいう新しいナノっていうのはなかなか難しいと思います。やっぱり開発に時間がかかりますし、コストの割に本当に効果があるのかということも含めて、非常に開発にリードタイムがかかるので、新しい物質としてのナノ関係は結構難しいと思います。一方、従来からの材料がナノ化していくものがあります。チタン酸バリウムでは、20年前は1 μ mとか、そういうサイズがだんだん小さくなって、今、200nmクラスです。文献などでは150nmクラスのようなのです。

田原：100nmぐらいもありますね。

茨城：従来の物質をナノ化することで性能がアップしていくというのは徐々に進んでいく分野だと思います。

大矢：今後の期待はどのようなところですか。

茨城：今日は詳しく説明しなかったですけど超低ダメージ攪拌のものとか、あとはロータリーフィルターでのナノ粒子のろ過と、こういうことも力を入れています。

5. ビーズミルの展開

大矢：今後はビーズミルを食品、医薬品向けに力を入れられると。

茨城：はい、まだこれからですけどね。ビーズミルとロータリーフィルターに注目しています。ビーズミルでは、市場が少しずつ変わってきています。国内でビーズミルを扱っているメーカーはシェアの多いもので中堅会社が4社ほどです。

大矢：ビーズミルで4社？

茨城：大体、シェアは似ており、得意、不得意の分野があります。この業界は非常にコンサバティブで機種を変えたくないというユーザーさんが多いです。機種変更が大変で、営業が大変苦労します(笑)。

一同：(笑)

茨城：当社の装置を色のついていない新規分野のお客様に紹介して、売り上げを増やしたいという思いがあります。営業に力を入れています。現状は、やはり限りがあります。新しい仕事と一緒にやっていけるお客様との出会いが大切で、これから、そこを頑張りたいということです。

大矢：どういうところで情報をつかんでおられますか。

茨城：情報取得が難しいですね。お客様がどこで困っているかなどの情報、働き方改革や作業環境改善を求めておられるという情報、こういうキーワードをヒアリングして、安全で使い勝手の良い装置として売り込むことを基本にしています。

大矢：お客様との対話の中からニーズなどを集めている、そんなイメージですか。

茨城：一部ありますね。今は、ともかく売り込みはかけてみるというところなんです。だから、お客様とうまく営業がコネを作れることが

必要で、その部分が大きいと思います。

大矢：そのために協会を使うという意識は持っておられませんか。

茨城：どうなのでしょう(笑)。

大矢：当協会だけでなく、食品、医薬などの分野ではどうでしょう。

茨城：医薬、化粧品などを扱う展示会に出展し、情報交換をしました。ただ、発信力不足を感じました。ただ話を聞いているだけでは、なかなか難しいですよ。対話できるまでに実力をつけないと難しいですね。最初の頃は大変だったけど、だいぶ実力ついてきたよね。

山口：そうですね。

茨城：以前はニーズがわかってないからお客様とうまく話ができなくて。お客様との話をもとに社内で検討会みたいなのを適宜開いています。そこを含めて、じゃあ、こんなこと開発してみよう、実験してみようなどいろいろ試してみました。これには時間がかかるけど、しょうがないですね。

大矢：その検討会は社内で行われているのですか。

茨城：はい、社内で行っています。医薬についても、食品についても、それなりのお客様と一緒に仕事ができただかなと思います。新しいお客様と話す力は、ここ2年間でついてきたと思います。

大矢：多分、足がかりが一番大切でゼロからが一番大変ですよ。1個でも2個でも布石を打てれば、そこから少し広がりますよね。

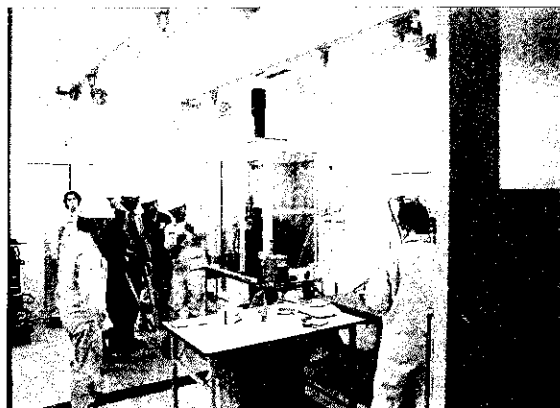


写真-4 施設見学の様子

6. 環境・雇用・福利厚生への取り組み

大矢：環境、作業環境なども含めた環境への取り組みはどうですか。

茨城：ISOの9001は取得しています。当社は、会社そのものは環境負荷が高いんですよ。

大矢：どういう意味ですか。

茨城：他部門で鉄を作っていますので。

大矢：まあ、それは、仕方がないですね(笑)。

真杉：ホームページで見たのですが、企業理念に人を中心にとあります。働く環境面ではどうですか。

茨城：社員350名の中堅企業であり、地域に根付いた会社と人材活用を基本としています。社員が持っている技術・提案力を活用し社業を発展させ、やりがいのある仕事の実現、社員成長を目指しています。

大矢：定年はどうなっていますか。

茨城：定年は60歳ですが、本人の希望次第ですけど、70歳ぐらいまでは働いておられる方がいます。

大矢：採用はどうですか。

茨城：新卒は、ここ3、4年でケムテックカンパニーで5人採用しています。新入社員のうち2人は女性です。中途採用でも女性で広島の研究所で分析をしてきた人材を開発部門に採用しました。開発部門には現在3人女性がいます。

大矢：定年後も長く働くということは、技術伝承みたいなものを考えて行っている部分もあるのですか。

茨城：なるべく長く働いてもらっています。技能伝承の観点と本人のやりがいに応える意味合いもあります。まあ、なかなか採用できないですから(笑)。特に、ここ2年難しいですね。

大矢：それは、やっぱり景気の問題ですか？

茨城：採用難は景気の問題も大きいと思いますね。2年前までは、中途採用も新入社員の面接も結構の数がありましたが、去年から減りました。売り上げが伸び、仕事量が増えているので、積極的に中途の採用を行っていますが、それでも足りていません。

山口：そうですね。

大矢：女性の採用などどのようにお考えですか。

茨城：開発部門は良いですが、設計や製造の現場

のほうはまだまだ進んでいません。

大矢：そうなんですか。

茨城：技術の会社なので、例えば、実験ができるとか、製図ができるとか、そういった手に職がある人を優先しています。女性であるかどうかというのには気にしていません。

大矢：福利厚生などはいかがですか。

茨城：一般的な会社と同じです。育休は、1年ですかね。そのあとは、時短制度ですね。

田原：制度を使い、早めに帰る女性はいます。

茨城：そうですね、時短の人はいますね。営業職ですが、東京では、産休制度を使い今月から復職する社員がいます。大きい会社ではないので、福利厚生では、民間の福利厚生クラブには入っています。あと去年は、それなりの利益が出たので会社負担で社員旅行には行く予定です。

7. 協会との関わり

大矢：(一社)日本粉体工業技術協会に期待するところはありますか。協会、公的研究機関、大学は違うと思いますが、それぞれ何かありますか。

茨城：大学とは、粉砕で共同研究を行っています。

大矢：では、共同研究を行い新しいものを作っていく技術シーズを持った機関としての期待があるということですか。

茨城：シーズですね。基本的には、装置開発の研究はあまり大学で行われていないので、ユーザーさんと用途開発を行っています。食品分野では、結果が出ています。テーマがあれば、大学と一緒にやるのは、ぜひと思っていますが、それは今1校だけです。

大矢：協会では、分科会活動とか委員会活動などありますが、期待するものはありますか。

田原：広島大学におられた奥山喜久夫先生が委員長をされているナノ粒子利用技術委員会に先生から誘われて、参加しています。粉体工業展でナノ粒子委員会のセミナーがありますよね。一昨年発表させていただきました。委員会のメンバーには、大学の先生もたくさんいらっしゃいます。

大矢：その委員会は、特に大学関係が多いですね。

田原：そうですね。今回の取材もその委員会で、

編集委員もされている伊ヶ崎さんからの誘いで、お受けしました。

大矢：この『粉体技術』誌は、どのように活用されていますか？

茨城：回覧して読ませていただいています。大事な記事はコピーしています。

大矢：どういった記事に一番興味があります？

田原：私はビーズミル関係を中心に開発しておりますので、そういう装置の前後工程の装置とか、その辺に興味を持っていて、ビーズミル関係のアプリケーションとかあったら必ず読むようにしています。

茨城：一番興味があるのは、他社さんの記事ですね(笑)。

田原：他社の記事はいいですね(笑)。

茨城：競合他社の情報記事が一番面白いですね。こんなことしているんだなど(笑)。

大矢：なるほど。

竹林：私は広告で他社の普段全然見ないような機械に興味があり見えています。こんな機械があるんだと(笑)。

田原：確かにうちは、ビーズミルやっているけど、ポンプとか攪拌とかその周辺機器はないからね。

大矢：特集企画で期待するところはありますか。

茨城：勝手にいうと、いろんな調査は大変なんです。だから、ナノ技術を使った新しい分野とか、そういう特集を期待しています。

大矢：技術的なことをもっと増やしてほしいという意味ですね。

茨城：技術的っていうか、方向性がわかるものもいいですね。

茨城：機械かもしれないし、ユーザーさんの技術かもしれないけど。例えば、5年後がわかるなどいいですね。

一同：(笑)

大矢：技術動向で少し先の将来がわかるものですね。

茨城：5年後ってこうなんだなっていうのが、分野ごとにわかるといいですね。そしたら、こういう活動すればいいんだとか、お客様にこういう切り口があるんだとか。各専門分野の5年後がわかるといいですね。

大矢：それは結構難しいですね(笑)。

一同：(笑)

茨城：自分でやると難しいけど、他人にやっても

らうと嬉しい(笑)。

一同：(笑)

大矢：現状、プラスアルファで大体終わってることが多いですね。5年後は難しいんですよ。今後は検討したいと思います。今日は長時間ありがとうございました。

8. 工場・研究施設の見学

取材では話をうかがうだけでなく、メタルテックカンパニー、ケムテックカンパニーの施設も見学させていただいた。戦時中に軍の工場として戦闘機を生産していた建物を今でも使用しているとのこと。その名残で外壁の一部は当時のレンガ積みが残されており、歴史を感じさせられた。



写真-5 海軍航空廠当時の建物が残る構内

メタルテックカンパニーでは、見学前に紹介いただいた船舶で使用されるアンカーも並べられていた。

ケムテックカンパニーでは、組み立て工場、研究・開発を行う現場を見学させていただいた。各種装置を組み立てる工場は、協力工場で作られたパーツを組み上げ最終製品を作り上げる場所となっている。装置ごと区分けされており、必要な

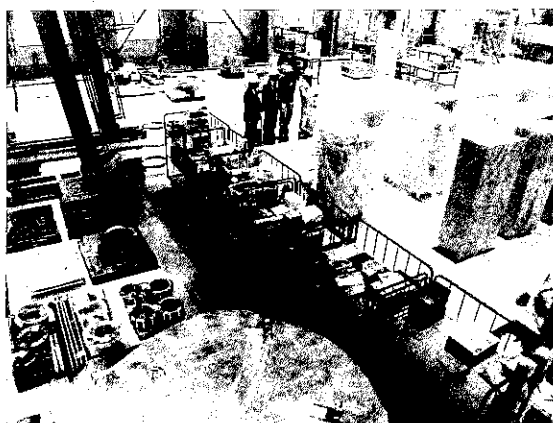


写真-6 たくさんの製品が出荷を待つ組み立て工場

工具などきれいに整理されていた。取材時には、主力のアベックスミルが数台、遠心分離機などが組み立て中であった。また、出荷待ちの製品も並べられていた。「先週は、アベックスミルがずらりと並んでいた、それをお見せしたかった」と惜しむように話された。

研究・開発が行われる施設では、部屋がいくつかに分かれており、ユーザー立ち合いの試験が行われていた。提供された材料で試験を行い、処理後の結果により受注につながるようだ。隣の部屋では、女性社員が、ウルトラアベックスミルのラボ機を使い性能試験を行っていた。ナノ粒子の分散試験とのことだが、処理後の液は透き通っていたように感じた。分散に使用するビーズも見させていただいたが、0.015~3mm と非常に細かい粒であった。また、試験結果を評価するための分析室もあった。別の部屋では、洗浄中のポーレコンテナミキサーがあった。さまざまな用途に使用される混合機だが、食品系の材料を扱ったようで、香辛料系の香りがした。

9. おわりに

取材では、お忙しい中時間を作っていただき、茨城副社長、山口製造本部長、田原次長、竹林課長からお話をうかがうことができた。茨城副社長からの自社製品紹介での熱弁は、装置メーカーの熱い思いを感じた。きっと社員一人ひとりも同じ思いで仕事に取り組まれているのであろう。施設の見学では、戦前からの建物、長年使われている工作機器、最近改装された研究施設まで歴史の中に最新の設備を見ることができた。既存装置に対しての研究開発など産学間含め活発に行われているようだ。同社の益々の発展を期待したい。

収録日：2019年6月4日(火)

場所：(株)広島メタル&マシナリー

ケムテックカンパニー 広製作所

〒737-0144

広島県呉市広白岳1丁目2番43号

編集担当：真杉隆志 (株)大川原製作所