

## Particleworks 粒子法流体解析ソフトウェア 導入事例

SHISEIDO

株式会社 資生堂 様



「Particleworks によるシミュレーション結果を示すと、生産現場が『じゃあ、やり方を変えてみようか』と納得し、改善の一步が踏み出せました」

株式会社 資生堂 生産技術センタープロセス価値開発 G (左から) 横川 佳浩 氏、田中 彩 氏

化粧品の日本トップメーカー株式会社 資生堂は、2012年に粒子法シミュレーションソフト Particleworks を導入した。その狙い、得られた成果や今後の課題などについて、「最初は、シミュレーション自体に懐疑的だった」という、生産技術センタープロセス価値開発 G の横川佳浩氏と、長く解析に携わり、横川氏にソフトの活用を訴えた同 G メンバー田中彩氏にお話を伺った。

### 最初は「上司を説得するために」導入を決意

#### ― 御社の生産、研究開発の体制からお聞かせください。

国内工場は、静岡県・掛川、埼玉県・久喜、大阪の3カ所です。R&D 拠点に関しては、処方開発中心の研究が横浜市に置かれ、各工場に量産化技術などの開発機能があります。それらとは別に、生産技術を統括しているのが生産技術開発センター（掛川工場が本部）です。Particleworks は、大阪工場を導入させていただきました。

#### ― その経緯は、どういうものだったのでしょうか？

最初の動機は、“画” が欲しかったからです。高品質の製品を効率よく生産するために、様々な検討を行い、設備や製造方法の改善点などについて提案するのが、我々の役目の一つです。上司に説明する際に、実験の様子を動画で見せると、提案がより明確に伝わります。

しかし、化粧品を製造する時、製造釜の中で配合された原料がどのように混合されているかなどは撮影できません。解析ソフトを使えば、シミュレーションで普段目に見えない生産設備の内部の動きまでイメージ化できるため、説得力が高まります。ただ、シミュレーションだけを業者に委託すると、自由度が制限され、費用も高くなるため、ソフト自体を導入してみようか、ということになりました。

### 「シミュレーション否定派」が変わった理由

#### ― 実際にお使いになってみて、期待に応えるソフトでしたか？

実のところ、私（横川氏）は、シミュレーションソフト導入の否定派でした。そもそも、シミュレーションは、ある条件を設定すれば、100回繰り返しても、同じ答えしか出ません。ところが、実際の現場では、原材料がロットによって多少バラつくこともあります。だから最初は、単に“上”を説得するツールという域を出ませんでした。しかし、徐々に「シミュレーションと実現象の不一致」の呪縛がとけていきました。

例えば、A と B の材料を均一に攪拌したい時に、実際に近いモデルを作成し、異なる①、②、③という条件について解析を行ったとします。そして、①→②→③の順に混ざりがいいという結果が出たら、それが実際の生産にも反映できるだろう、という推測が成り立ちます。原料に多少ムラがあっても、③が一番とはまずならないわけです。傾向が読み取れただけで、その解析には十分な意味があるということが徐々に実感できるようになりました。

また、細かな条件設定にこだわらないことも大事です。よりシンプルに、知りたい情報にフォーカスしたパターンを考えることで、コンピュータの計算負荷も軽くなりますし、それだけ早く結果を得ることが可能になりました。

#### ― 数ある解析ソフトの中から Particleworks を選んでいただいた理由は？

たとえば解析の専門家向けのソフトは、複雑かつ難解な“質問”がずらりと並びます。入力項目が多いと、結果を「つくる」ことも、

ごまかすこともできてしまいます。その点、Particleworksは、入力項目が非常に少なく、シンプルなモデルを構築する場合には、打ってつけのソフトだと感じました。

### — 「上司の説得」以外のメリットはありましたか？

現場に、「実験でこんな結果が出たから、試してみてよ」というだけでは、条件変更してテストすることは困難です。しかし、しっかりしたシミュレーション・データがあると、現場の受け止め方は違います。「それならやってみようか」というケースが、Particleworks導入後、少しずつ増えてきました。

生産技術はトライアル&エラーの連続です。仮に今まで説得に1週間かかっていたのが、2日でトライアルにもっていけたら、技術開発に要するトータルの時間がかなり短縮できます。仮に早く不良率を改善できれば、収益面でも貢献できるはずですよ。

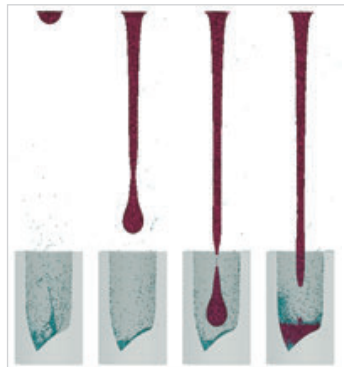
## 【活用事例】

### 口紅の不良率を10分の1以下に低減

#### — Particleworksが活躍した、具体的な事例を教えてください。

口紅は、先端がとがった独特の形状をしています。粘度の高い口紅材料を型に充填しようとする、先端部分に小さな気泡ができることがあり、それが悩みの種でした。そこで、Particleworksを使って、製造過程の条件をシミュレーションすると、ある条件下において、気泡の発生を大幅に抑えることができ、という結果が得られました。

現場の技術者がその結果を見て、装置にある工夫を加えたことで、気泡を減らすことに成功。実際に、不良率が変更前の10分の1以下に減少したそうです。



口紅の充填シミュレーション

口紅の他に、もう一つ充填の例をご紹介します。2色配合ファンデーションは、粘度などの物性の異なる2種類の中味を容器のセンターで直線に境界を作るという、難易度の高い製品です。従来、熟練の

技術者が都度調整して仕上げる、いわば“職人芸”で生産されてきました。しかし、シミュレーションの結果、ある装置の機能を改良することで、自動化が可能となったのです。

解析ソフトが「技能を必要としない生産設備」の導入をサポートする事例も、これから増えてくるでしょう。特に海外の生産拠点では、“熟練の技”を現場に期待するのが難しい現実がありますから。

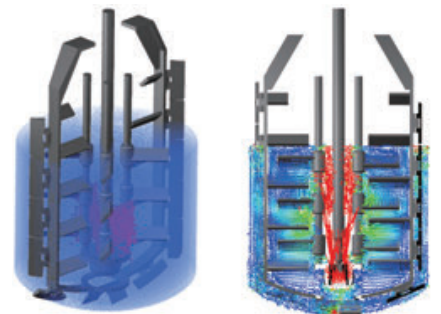
生産現場は、きちんとしたものができれば、ある意味、結果オーライの世界。しかし、もっと厳密に狙いの品質の製品をつくらうと考えたら、こうしたテクノロジーを活用していく必要があるのもまた事実です。Particleworksの解析結果によって、改善の後押しができました。Particleworksは、「次の新しい価値を生み出すためのツール」だと認識しています。

## 実は“？”だらけの「攪拌の真実」を探るために

#### — Particleworksを使って、御社・機械メーカー・構造計画研究所の3社で、ホモミキサー（高速攪拌機）についての共同研究をしていると聞いています。

たとえば水と油の攪拌に使う汎用装置のホモミキサーは、攪拌現象を起こす回転翼そのものがカバーで覆われている上に、翼を高速回転させて原料を非常に狭いクリアランス（隙間）を通過させて混合します。構造の特性上、サンプリングや分析ができません。そこで、Particleworksを使って実態を探り始めたのです。

もし攪拌のメカニズムが明らかにできれば、均一混合のためのプロセスが構築できますし、機械メーカーにとっても製品開発の貴重なデータになります。現在、構造計画研究所とスーパーコンピュータを使った解析を行っています。何とか成果を出したいですね。



乳液の攪拌シミュレーション

取材日：2015年1月

株式会社 資生堂について

■ 設立：1927年 ■ 本社所在地：東京都中央区銀座 ■ ホームページ：www.shiseido.co.jp

フルインタビューの内容はWebからご覧いただけます ▶ [http://www.kke.co.jp/solution/casestudy/particleworks\\_shiseido.html](http://www.kke.co.jp/solution/casestudy/particleworks_shiseido.html)

※本インタビュー内容は全て取材日時点の情報に基づくものであり、最新の情報とは異なる場合がございます。あらかじめご了承ください。

### この事例に関するお問い合わせ

株式会社構造計画研究所  
製造企画マーケティング部

TEL 03-5342-1046  
E-Mail skm-info@kke.co.jp  
大阪支社 TEL 06-6226-1231 (製造 BPR 営業部)  
中部営業所 TEL 052-222-8461 (製造 BPR 営業部)

#### 関連ソリューション

総合型粒子法流体解析  
ソフトウェア  
**Particleworks**



開発元：プロメック・ソフトウェア株式会社

※記載されている製品名および会社名は各社の商標又は登録商標です。