



シミュレーションソフトウェアに関する 認知度・意識調査 結果報告


2013年9月
サイバネットシステム株式会社

つくる情熱を、支える情熱。
CYBERNET

実施概要

CYBERNET

出展目的	製薬・化粧品業界におけるシミュレーションツールの認知度・意識調査
調査期間	2013年7月10日(水)～12日(金) ※インターフェックス・ジャパン展 会期内
調査方法	展示会場(インターフェックス・ジャパン展 サイバネットシステムブース)来場者へのアンケート
実施場所	東京ビッグサイト
有効回答数	211件 ※集計報告では、未回答分を省いた数を母数(n)としています。
実施者	サイバネットシステム株式会社



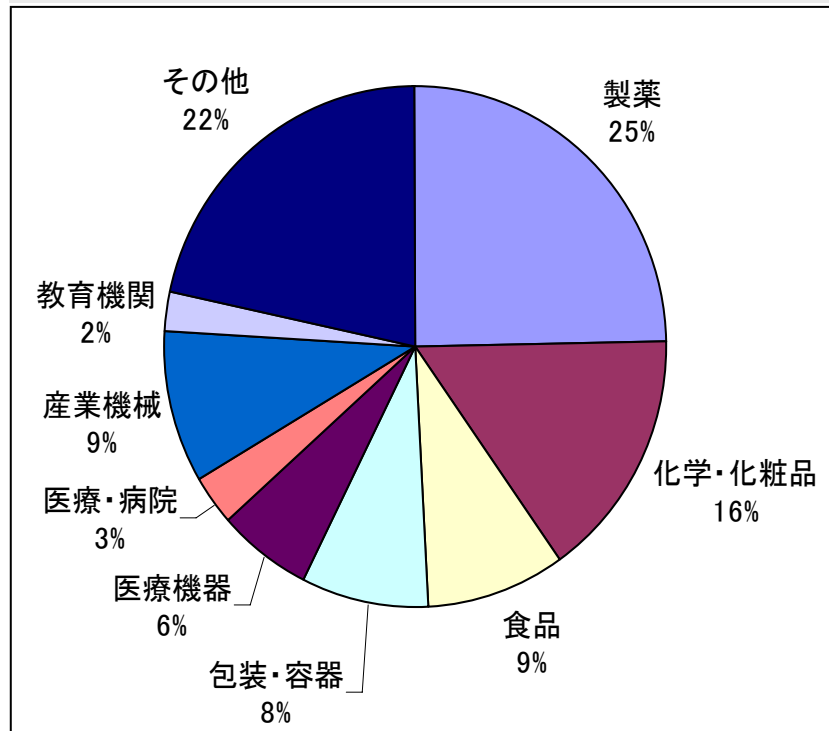
回答者について

つくる情熱を、支える情熱。

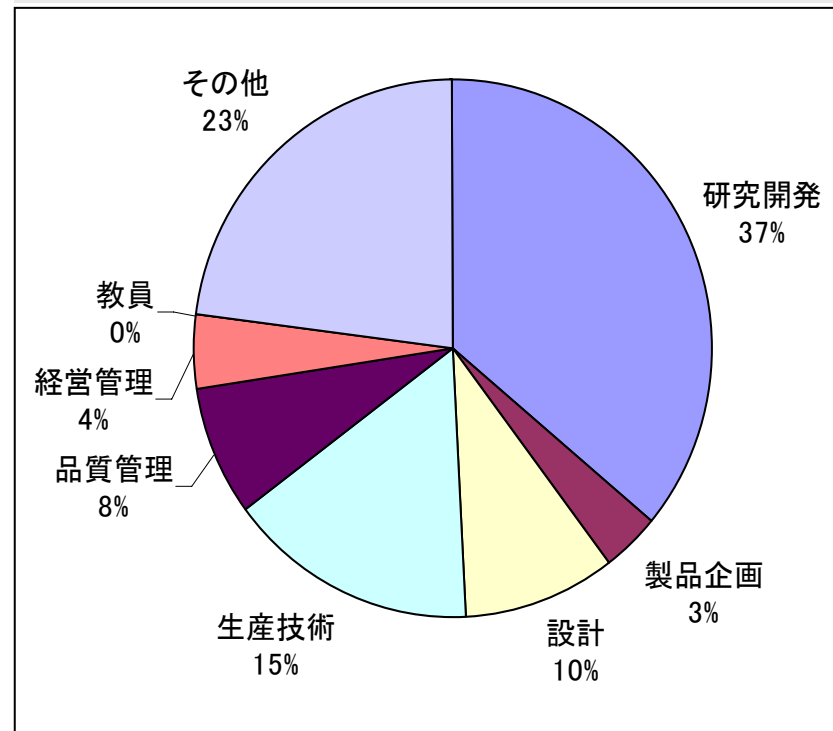
CYBERNET

回答者の属性(業種・職種)

業種 (n=161)



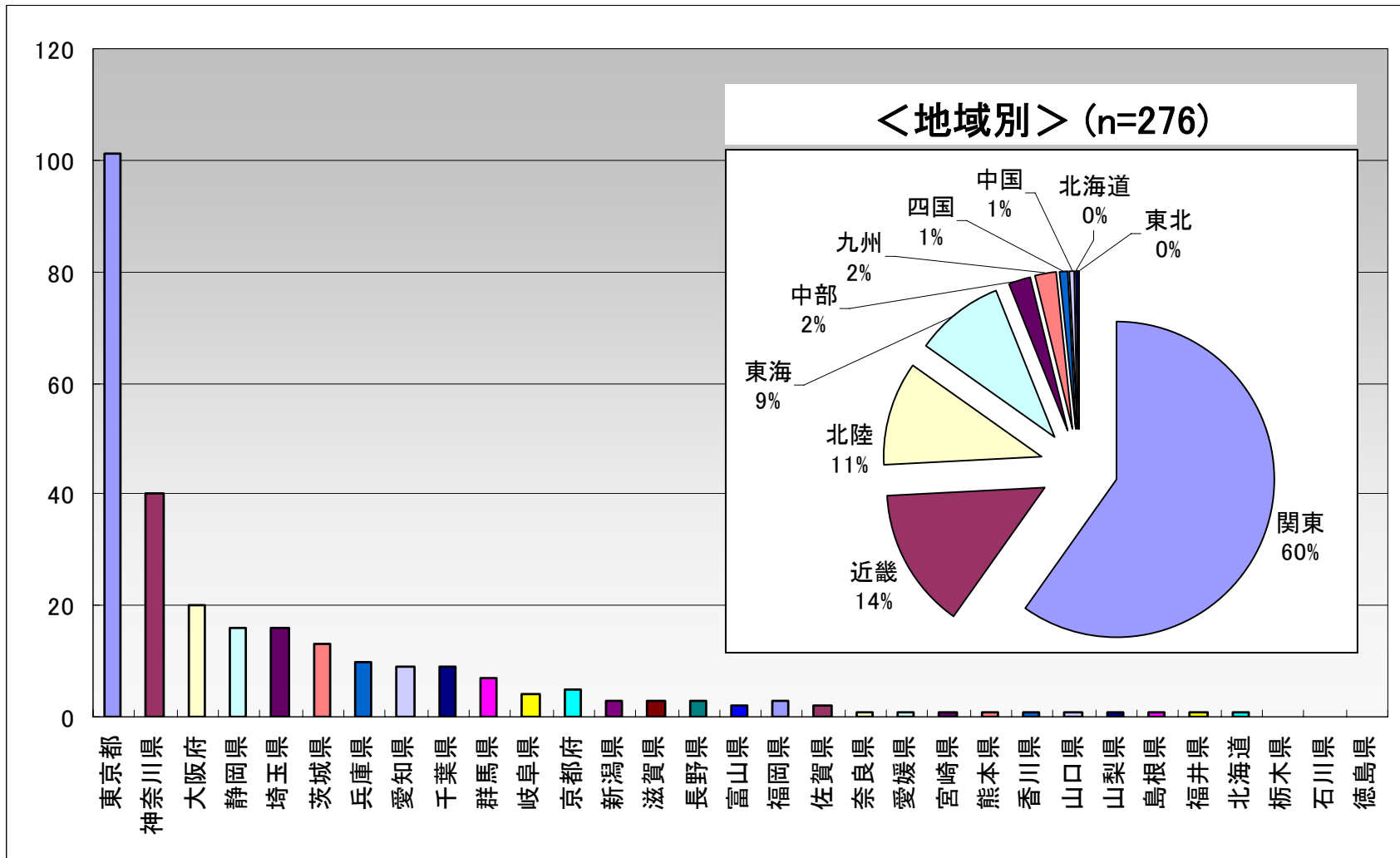
職種 (n=207)



回答者の属性

CYBERNET

事業所の住所<都道府県別> (n=276)





アンケート集計結果

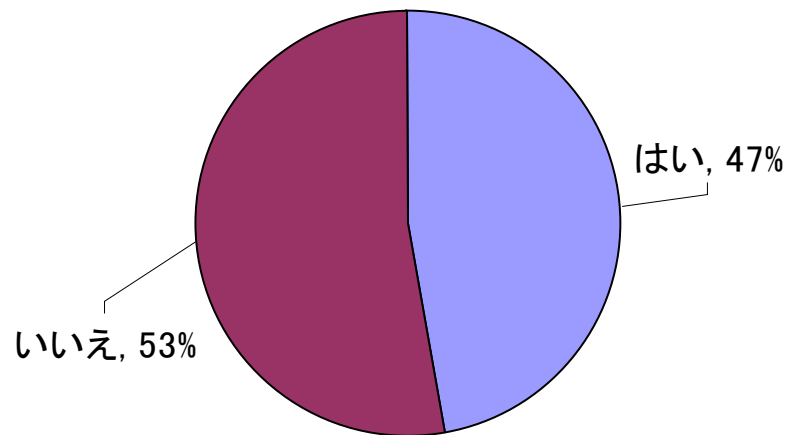
つくる情熱を、支える情熱。

CYBERNET

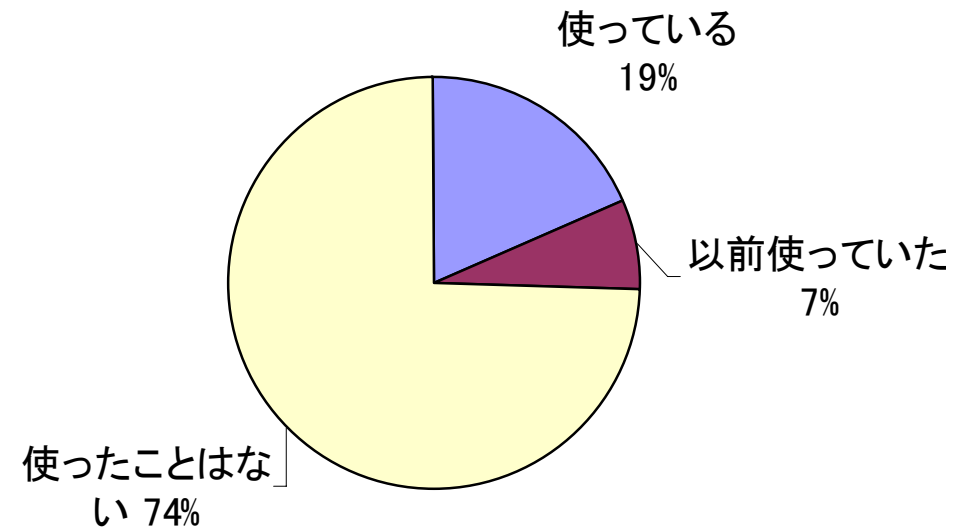
シミュレーションソフトの認知度

CYBERNET

Q. シミュレーションソフトをご存知でしたか？(n=178)

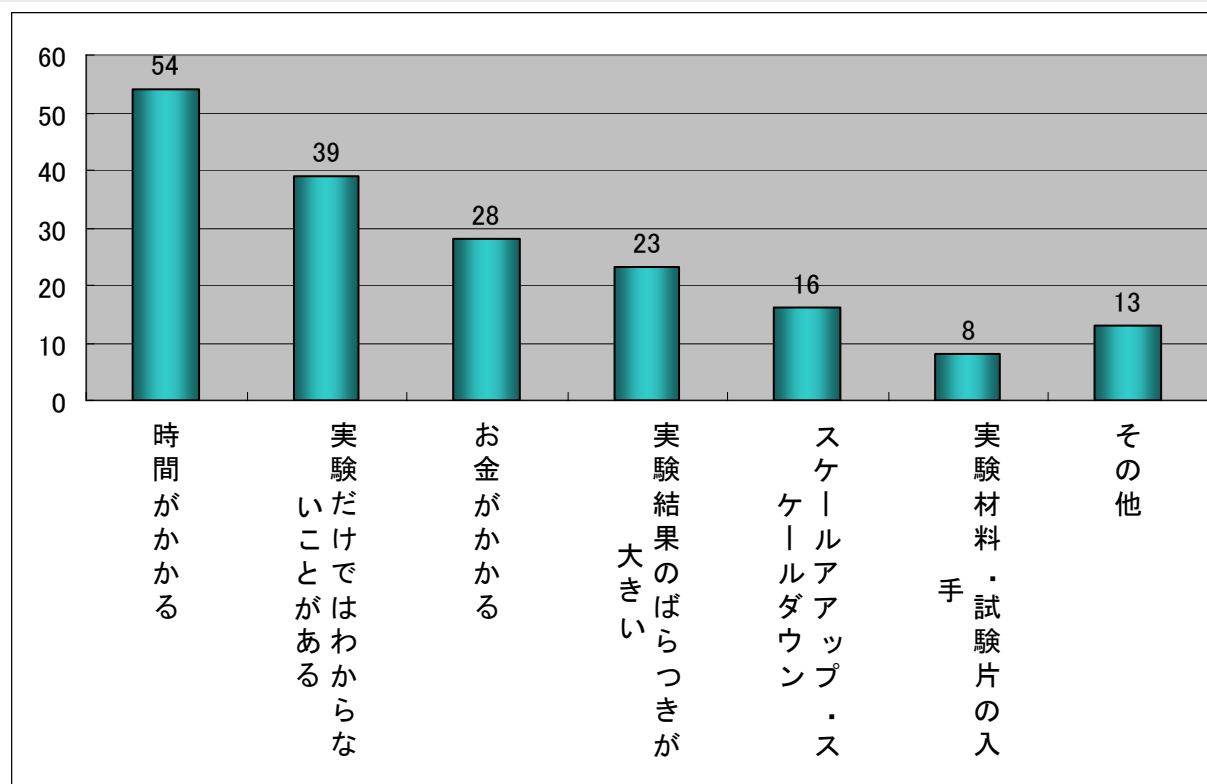


Q. シミュレーションソフトを使った事がありますか？(n=129)



「シミュレーションソフト」という言葉自体は、有効回答数の半数近くがご存知でした。しかし実際に使った方は少なく、「使っている」「以前使っていた」を選択された方は全体の1/4程度でした。

Q. 製品開発・設計でお困りの事は何ですか？(n=109)

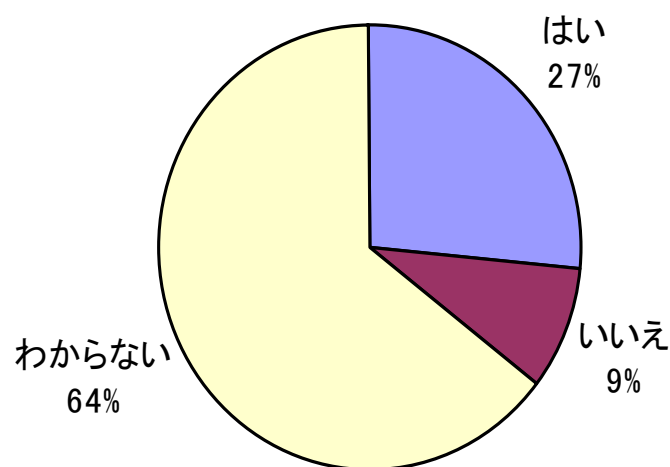


半数近いお客様が、製品開発・設計上の問題として「時間」を挙げられました。一方「お金がかかる」を選択された方はその半数であり、製薬業界においては、金銭的なコストよりも時間的なコストのほうが課題になっていることがわかります。また、全体の1/3以上の方が「実験だけではわからないことがある」を選択、また1/4近い方が、「実験結果のばらつきが大きい」を選択されていることから、実験に限界をお感じの方が、多くおられることが推察されます。

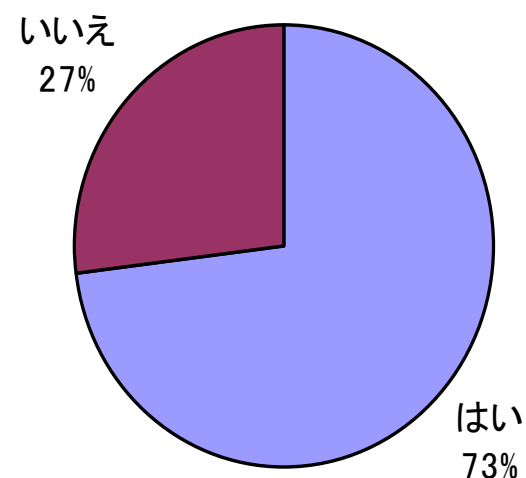
シミュレーション全般に対する興味

CYBERNET

Q. シミュレーションを使うと、前頁のお悩みは改善されそうですか？
(n=90)



Q. 機会があれば、シミュレーションソフトを使ってみたいですか？
(n=82)

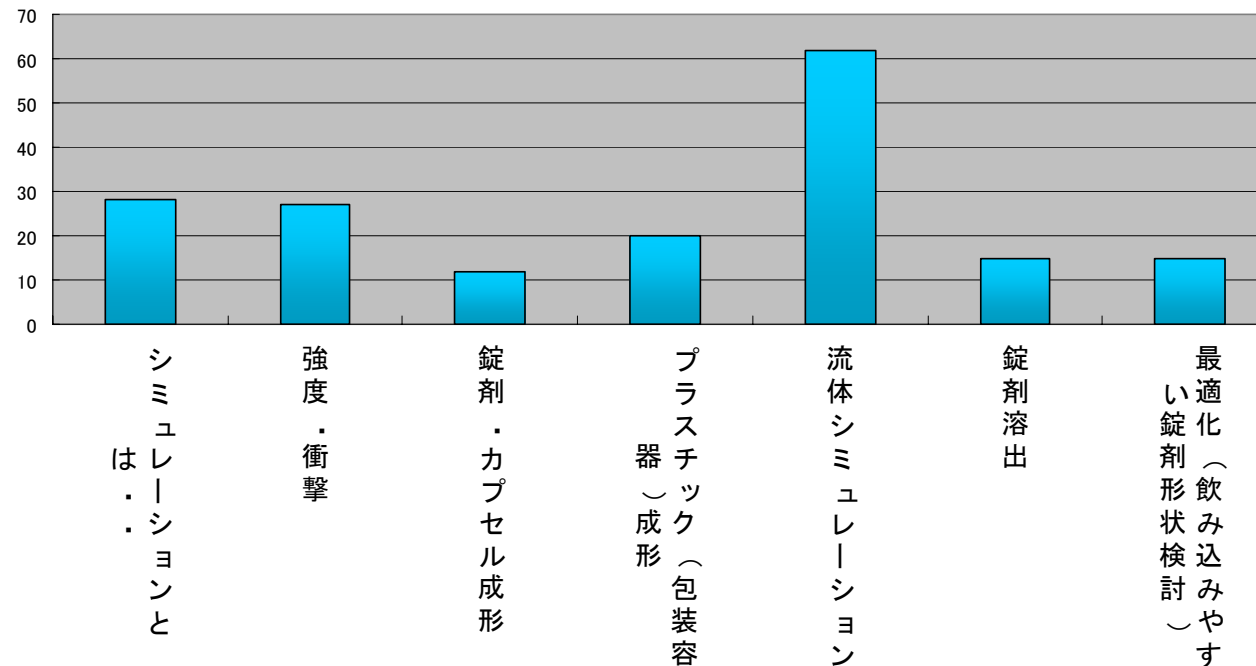


「シミュレーションでお悩みは解決しそうですか」の問いには、有効回答数の2/3近いお客様が「わからない」と回答。いっぽう全体の3/4近い方が、「機会があれば使ってみたい」と回答されています。具体的な用途は思いつかなくても、「製剤開発にシミュレーションを取り入れることで、今までにないメリットが生まれるのではないか？」と、期待を持たれた方が多いようです。

興味のあるシミュレーションの題材

CYBERNET

Q. 興味をもった展示内容をお選びください。(n=118)



※展示内容の詳細は、次以降のスライドをご参照ください。

展示会場でご紹介した事例の中から、お客様が関心を持たれた事例を選択いただきました。

「攪拌」や「混合」といった流体シミュレーションに関心をお持ちの方が特に多く、有効回答数の半数以上の方が選択されました。「錠剤成形」をはじめとした、強度・衝撃シミュレーションに関心をお持ちの方も多いようです。

また、包装容器の成形シミュレーションに興味をお持ちの方も比較的多数おられました。

<参考> 展示内容

シミュレーションとは・・・

シミュレーションをすれば・・・

パソコン上の「仮想実験」により、開発中の製品の性能や、信頼性を予測可能

- 現象を見える化**
流れや内部の応力など、目に見えない現象を解明
- 実験・試作の削減**
コストダウン、開発リードタイム圧縮
- 環境負荷の低減**
廃棄物、エネルギー消費を最低限に
- 品質向上**
数値を変えるだけで、様々な観点から評価可能
- 情報共有・ノウハウ蓄積**
定量的な数値データを算出・保存

CYBERNET つくる価値も、伝える価値も。

強度・衝撃シミュレーション

ANSYS 強さを「解明する」
～製薬業界のための構造シミュレーション～

こんな方にお勧めします！ ●製品の強度、耐衝撃性などを、もっと詳細に把握したい。
●錠剤内部の応力分布など、実験では把握できない現象を可視化したい。

適用例

- 材料加工: 錠剤の射出成形(錠剤の形状・強度/カプセルの成形(膜の厚さ・弾性))
- 梱包: 耐衝撃性/リサイクル性/シール材による密封性/プラスチック容器の強度、耐衝撃性/緩衝材、緩衝材の効果
- 製造装置: 製品の強度/機構(干渉)/摩耗/疲労寿命/騒音・振動

錠剤の圧縮成形シミュレーション

●打錠機の相当応力分布
●応力分布
●充填時、取り出し時の応力
●応力曲線を求め、目標を満たす設計値を抽出
●経路形状

ハードカプセルのスナップフィット強度解析

●カプセルの締め込みと取り出しの工程を連続して解析
●ボイド、キヤップ安插バーでモデル化
●キヤップ・ボイドの挙動を考慮
●膜形弾性から粘弾性まで考慮可能

ソフトカプセルの変形強度解析

●錠剤時に内部の薬剤(液体)より生じる圧力を考慮
●静止液体状態により、流体一般流線の発生作用を弾性モデル化
●経路、長さ、皮膜厚さをパラメータ化し、最適化解析を行うことも可能

CYBERNET つくる価値も、伝える価値も。

錠剤・カプセル成形

ANSYS 錠剤・カプセル開発のための解析事例

こんな方にお勧めします！ ●設計段階で、錠剤やカプセルの強度を予測したい。
●実験では把握しづらい、内部の状態を詳しく知りたい。

粉体の圧縮成形解析

●曲率半径(丸み)の変化が、以下に与える影響を予測
- 打錠機の耐震性
- 錠剤強度
●速度予測は、内部の材料の不均一性を考慮

錠剤内部の応力分布
(1/8 対称モデル)

錠剤の相当応力分布
●打錠機の相当応力分布

錠剤の相当応力分布
●打錠機の相当応力分布

錠剤の相当応力分布
●打錠機の相当応力分布

CYBERNET つくる価値も、伝える価値も。

プラスチック(包装容器)成形

ANSYS 容器・包装開発/設計のための樹脂流動シミュレーション

こんな方にお勧めします！ ●成形時に起きる不良現象を、設計段階で予測しておきたい。
●条件を変えると、プラスチック容器の壁厚や強度がどう変わるかを可視化したい。

シミュレーションでわかること

- プラスチック容器の成形過程(射出、ブロー、押出)
- 成形不良の予測
- 成形品の応力分布・強度の予測
- 成形品の流動履歴、残留応力、残留応力 値

PETボトルの成形シミュレーション

●PETボトルの成形シミュレーション

●PETボトルの成形シミュレーション

●PETボトルの成形シミュレーション

CYBERNET つくる価値も、伝える価値も。

<関連資料>
[・羽根のない新型扇風機\(Dyson社\) \(PDF\)](#)
[・競泳スーツのシミュレーションでより速く\(Speedo社\) \(PDF\)](#)

<関連資料>
[・アサヒビール株式会社様 錠剤開発におけるANSYSの活用と、これからの可能性 \(PDF\)](#)
[・錠剤内応力分布の推定\(星薬科大学様\) 他 \(PDF\)](#)

<関連資料>
[・PTPの成形、ペットボトルの成形と落下 \(PDF\)](#)

※その他の製薬業界向け食品事例: <http://www.cybernet.co.jp/ansys/case/industry/medicalsports/>

<参考> 展示内容

CYBERNET

流体シミュレーション

ANSYS 流れを「見える化」
～製薬業界のための流体シミュレーション～

こんな方にお勧めです！
●「流れ」の現象がどうなっているのか、もっと詳しく知りたい。
●開発や設計で、トライ＆エラーの時間を減らしたい。

適用例

- 原料槽・反応槽内の流れ/混合スピード・混合率の適合・過剰
- 静置/容器内の体積分離/結晶化/気泡の発生/洗浄/結晶の析出/容器内壁やポンプへの付着
- 分離
- 薬液槽/薬液の分離
- 材料加工
- 製剤/製剤のコアリング
- その他
- 注入・充満/吸入器/シリンジ

粒子の衝突

流動槽 (多数の粒子をモデル化)

吸入器内部の流れ **パドル槽内部の流れ**

噴霧止弁

気泡槽

錠剤の溶出プロセス

溶液の試験への注入

熱交換器

CYBERNET つくも製薬も、見える製薬。

錠剤溶出シミュレーション

ANSYS 錠剤の溶出シミュレーション
～溶出試験器の流体解析～

こんな方にお勧めです！
●溶出試験器などの計測機器内部の流れを可視化したい。
●各因子の溶出過程に対する影響度を知りたい。

シミュレーションでわかること

- 計測機器内部の流れ状態
- 各因子(下錠)が溶出過程に与える影響
- サンプル位置/回転数/パドルの回転速度/サンプルサイズ/ pH / 濃度 等

シミュレーション用のモデル

- 形状をモデル化
- パドル形状
- ベッセル内部の溶液
- 錠剤をモデル化
- パドルの回転
- 錠剤の溶出

事例① 計測機器内部の流れの可視化

目的: 計測機器内部の溶液の流れや速度を詳しく把握する
課題: 50rpmでパドルを回転させ、60秒後までの移動を予測する

解析結果:
●結果よりわかること
●時間の経過につれて流速が変化
●流れが安定するまで一定の時間を要する

事例② 錠剤の溶出シミュレーション

目的: 溶出プロセスの可視化、および錠剤位置の違いによる溶出速度の違いを見る
課題: 錠剤の位置を変えてシミュレーションを行い、溶出量を比較する
※溶出速度は、Normal Release Whitnery式で算出

解析結果: 錠剤から溶け出す薬品の濃度分布

結論結果: 錠剤の位置による影響

各影響因子の分析
実験データを用いることで、各影響因子の因子を算出することも可能

CYBERNET つくも製薬も、見える製薬。

最適化(飲み込みやすい錠剤形状)

Optimus® 最適化ツール Optimus を用いた
飲み込みやすい錠剤形状の検討

こんな方にお勧めです！
●錠剤形状と飲み込みやすさの関係を、年代別に「見える化」したい。
●大量の実験データをうまく整理して、分析したい。

最適化ツールとは

実験計画法や最適化アルゴリズムで、実験データのより深い分析、開発業務の効率化を実現

⇒ **品質向上と開発スピードUP!**

＜最適化ツールでできること＞
●少ない実験で「設計空間全体の傾向」を正しく把握
●結果に影響を与える因子の抽出
●装置で繰り返しの多い操作の自動化

検討のフロー

錠剤の低下性試験データ取り込み
↓
応答曲面モデル作成
↓
1万回の落下性試験のデータ取り込み
↓
MS Excelで錠剤の保持率算出
↓
保持率算出

体積ごとに低下性の最も優れた錠剤形状を特定

Optimusによる計算の自動化

錠剤形状の決定
↓
保持率算出
↓
保持率算出

相関数分布によるデータ分析

年齢別の年代: 20～50代, 50～70代

分析結果の一例
年代ごと、年齢別の錠剤形状を特定する。
年齢別、性別別の傾向を把握し、最適な形状を特定する。

CYBERNET つくも製薬も、見える製薬。

<関連資料>

・錠剤の溶出、クリーンルームの換気、点眼器、点滴パック(PDF)

<関連資料>

・飲み込みやすい錠剤形状の検討(アサヒビール株式会社様)(PDF)

※その他の製薬業界向け食品事例: <http://www.cybernet.co.jp/ansys/case/industry/medicalsports/>

お問い合わせ

CYBERNET

つくる情熱を、支える情熱。
CYBERNET

サイバネットシステム株式会社
メカニカルCAE事業部 マーケティング部

e-mail : anssales@cybernet.co.jp

web : <http://www.cybernet.co.jp/ansys/>

東京本社 : (03) 5297-3208