



# RapidMinerユースケース

製造業で効果を発揮した  
14の事例





# ディスクリート 製造業



# 予知保全でフル稼働の停止を回避

## Challenge

- 工場の稼働停止時間を短縮しなければならない
  - 損失利益に直結する結果
  - 不要なサービスクルーの出張費を削減
- 工場の部品と機械の寿命を予測する
- プラントの停止につながる機械の故障を予測
  - 問題になる前のサービスニーズ
  - メンテナンススケジュールとクルー利用率の最適化
- 部品交換の必要性を予測
  - 余分な運搬コストをかけず、必要分だけ在庫

## Solution

- タイヤのライフサイクルのデータ一元化
  - 原材料から完成品まで
- モデルに含まれるデータソースの範囲:
  - プラント運転からのセンサーデータ
  - ログエントリ
    - エラーと失敗のメッセージ
    - 修理・保守サービス報告書

## Impact

- 致命的な機器故障によるシャットダウンリスクを大幅に低減:
  - 重要な機器の故障
  - 修理用部品が入手できない
- 各回避は1日あたり2,000万ドル以上のコスト
  - 年間1-2回のシャットダウンは回避できる可能性が高い

### 問題の種類:予知保全

普遍的関連性:単純な修理やメンテナンスが、下流に大きな影響を与えることがあります。「災害シナリオ」は稀かもしれませんが、AIを使った積極的な回避により、災害シナリオを最小限に抑えたり、完全に排除したりすることができます。



# 非構造化データで製品、マーケティング、サポート戦略の向上

## Challenge

- ポストセールスサポートのコスト削減
  - カスタマーエクスペリエンスを犠牲にすることなく
  - 顧客サービスと製品の両方で
- カスタマーサポートチームは以下の苦勞をした:
  - 電話がかかってきた理由の特定
  - 既存のソリューションとの適合性を確認
- より良いものにするための戦略は:
  - ウェブサイトのコンテンツを改善
    - ヘルプを呼ぶのではなく、お客様のセルフサービス
  - 迅速に電話で解決するためエージェントの準備を強化
  - 全体的なサポートがあまりいらない製品を構築する

## Solution

- 非構造化データを26の言語で分析:
  - 基本的な統計の要約以上に
  - 因果関係の見極め
  - 構造化データでは得られない深い考察が可能
- 分析内容:
  - コールログとメールでの問い合わせ
  - オンライン製品レビュー - 競合他社も
  - ソーシャルメディアのコメント
- MLの分類分析:
  - 媒体間の傾向を特定し、フラグを立てるのに役立つ

## Impact

- 分類は「何を」ではなく「なぜ」を提供していた
- より良い情報で武装したコールセンター
  - 前もって電話をかける理由を予測/理解する
  - 問題を迅速に解決
- サポートチームはウェブサイトのコンテンツを改善可能
  - 共通の問題をフルカバー
- マーケティングのための顧客認識の傾向を特定
  - コミュニケーション戦略を調整して解決
- 考察を製品開発と製造に提供
  - サポートが全く必要ない製品を作る

問題の種類: テキストの分析と分類

普遍的関連性: 非構造化データは分析が難しいですが、豊富な考察が詰まっています。これらの考察の力を解放すれば、そのメリットは組織全体に浸透します。



大手自動車メーカー

# 主な需要の変化

## Challenge

- 急速に変化する自動車業界には適応力が求められる
- ディーラーに最適でない車両の組み合わせを提供する:
  - コストの増加 - 売れ残った車両の管理
  - 需要と供給が一致しないときに失われる収入
- 伝統的なアプローチにはまだ価値がある
  - 置き換えるのではなく、補完するアプローチが必要

## Solution

- レコメンドエンジンを作成:
  - 車のベストな組み合わせを提供
  - 各販売店に最適化
- 高度な予測がレガシー予測を強化
- 100人以上の市民データサイエンティストに採用されたプラットフォーム
  - 幅広いスキルセットを持つアナリストを支援
  - 拡大し続けるニーズとユースケースに対応

## Impact

- 数百のディーラーオーダーに最適化
- 売上高の予測は、実際により正確なものとなる
- 1年目に1,000万ドル以上の利益
- 2年目には5,000万ドル以上が予想される
- RapidMinerは、すべてのチームの生産性を向上させる
  - データサイエンティストは自由に複雑なプロジェクトに集中できる
  - データアナリストはスキルレベル以上の仕事ができる

問題の種類: 予測と処方的最適化

普遍的関連性: すべてのサプライチェーンには精密な予測が必要です。不十分な量や不適切な組み合わせは、収益の損失を意味します。AIを使った予測は、サプライチェーン全体での需要の変動をはるかに管理しやすくします。



大手ドイツ自動車メーカー

# オーディオマイニングによる製品品質の予測

## Challenge

- 音の専門家がエンジンの寿命と問題点を予測
  - 生産終了時のエンジン音を元に
- エキスパートのスキルセットは高価で入手できるものが限られている
- 少数のエンジンのサンプルにのみ適用されるテスト
- 人間の予測にもばらつきがある
- 予測と結果を改善したい:
  - オーディオデータ分析の自動化
  - より多くの、またはすべての生産されたエンジンにテストを適用する

## Solution

- RapidMiner Time Series extension
- オーディオデータの処理と変換を提供
  - 高速フーリエ変換など
- 機械学習が故障や品質問題を予測
  - 変換された音声信号に基づく
  - 特徴量の自動生成と選択
  - 自動最適化は、最適なMLアルゴリズムとパラメータ設定を選択
- 予測の自動化にRapidMiner Serverを利用

## Impact

- テスト可能なエンジン数が大幅に増加
- テスト費用の削減
- 予測のばらつきを低減
- 予測精度の向上
- 後期エンジンの修理・交換費用の削減

### 問題の種類:時系列と音声処理

普遍的関連性:AIを活用して人間の認知を模倣することで、一般的なタスクのための労働集約的な取り組みをスケールさせることができます。



大手ドイツトラックメーカー

# 新製品の市場投入までの時間とコストの削減

## Challenge

- 市場では、より多くのトラックモデルが求められています
  - サイクルの短縮と製品シリーズの小型化の実現
- 製品設計者と組立プランナーの間での反復作業にかかるコストが高い
- 複雑な入力データ:
  - 複雑な3D製品設計 (CAD)
  - 1000sの部品と部品
  - 各部のテキスト説明
- 複雑な予測問題:
  - 分類や回帰ではなく
  - 完全な組立計画の予測

## Solution

- 機械学習アプローチの組み合わせ:
  - テキスト分析、複雑さの軽減、クラスタリング、分類、回帰
  - 組立時間と計画を予測します:80%の精度
- 各デザインの組立時間を自動予測:
  - 製品設計者はすぐにフィードバックを得られます
  - 組立プランナーとの打ち合わせの繰り返しもなし
- 半自動で組立計画を予測:
  - プランナーはゼロから計画を始める必要はありません。
  - 最もフィットしそうなプランを選択し、調整可能

## Impact

- 製品をより早く市場に投入
  - 価格の低下/利益率の向上
- 市場投入までの時間を短縮:
  - グループ間での無駄な繰り返しがありません
- 製品設計コストの低減
- 組立計画コストの低減
- 少量生産にも対応可能

問題の種類:テキスト分析、クラスタリング、分類、回帰

普遍的関連性:プロダクトデザインのような反復的で創造性を重視したビジネス努力でさえも、AIのインテリジェントな応用によって最適化することができます。



# プロセス製造



# AutoMLでリアルタイムのEHSリスクを低減

## Challenge

- 古典的な訓練を受けたデータサイエンティストの不足
  - プロセスエンジニアはセルフサービスのモデリングを必要としている
  - 絶え間なく新しく出て来るユースケースのフロー
  - 一人でやるには経験やツールが不足
- EHSリスクによる工場の停止は避けなければならない
  - 生産量を大幅に削減
  - プロセスパラメータの最適目標が必要

## Solution

- AutoMLを使用したプロセスエンジニア:
  - 予測力のある変数を特定
  - 最適な目標を達成するために処方された行動
  - 環境放出を回避する方法を学習
- エンジニアは迅速にタスクを実行可能に
  - 高速でガイド付きのデータ作成のためのTurbo Prep
  - 高速かつ自動的なプロトタイピングのためのAuto Model

## Impact

- 73.8%の相関を持つ変数を特定
- プラントのオフライン化を防ぐことができるオペレーター
  - その後の事務作業を避ける
- 混乱状態のプラントをナビゲート
  - EHSリスクを90%削減
- インシデントから15万ドルの利益
  - 避けられる可能性のある事故が6件以上/年

問題の種類:処方的最適化とデータサイエンスの民主化

普遍的関連性:モデルを構築するという単純な行為から、プロセスに関する貴重な教訓を得ることができます。ラピッドプロトタイピングの力を専門家の手に渡せば、彼らの知識を活用して、想像を絶する方法で業務を改善することができます。

# 機器の性能低下を回避して 歩留まりを最適化



## Challenge

- 設備の汚れにより、エチレンの生産が中断:
  - 工場の生産性に重大な影響を与える
  - エネルギーコストの悪化
  - メンテナンスコストの増加
- 汚れ指標の早期発見が不可能
- 予測のための相関関係の構築は難しい
  - パラメータは相互依存性が高い
  - 従来の統計的手法ではうまくいかなかった

## Solution

- 最も予測可能な変数を素早くピンポイントで検出
- リアルタイム監視のためのダッシュボードを構築
- 汚れ率の予測に役立ちます:
  - 通常動作
  - 汚れの疑い
  - 高流動化・「早急な対応が必要」との声
  - 到着予定時刻をすぐに受け取り
- 完全自動化された定期メンテナンス

## Impact

- 汚れの早期発見でコスト削減:
  - エネルギー消費量の大幅な削減
- より正確な定期メンテナンス:
  - 計画外のダウンタイムの減少
- 年間55万ドル以上の費用対効果
- 生産性の向上
  - ダウンタイムを15%削減

## 問題の種類:分類と自動化

普遍的関連性:ほぼすべてのビジネスには、時間の経過とともにパフォーマンスが低下する要素があります。劣化の根本原因を理解し、メンテナンススケジュールを最適化することで、機器全体の有効性を最大化することができます。



国際的製紙メーカー

# 市民データサイエンティストに力を与える

## Challenge

- 組織はデジタルトランスフォーメーションを進めている
- 世界中のデータサイロが進歩を阻む
  - プラント同士に発見を共有する方法がない
- 異なるツールを使用した異なるプラントと地域
- 組織全体で3人のデータサイエンティストのみ
  - 地域ごとに1人しかいなく、規模を拡大できない
  - モデルの説明力の欠如
  - コーディングスキルがないエンジニアには難しい
  - チューニングが難しく、理解しにくい

## Solution

- RapidMinerの共同的プラットフォームで以下が可能に:
  - エンジニアによるデータサイエンスプロジェクトの迅速なスタート
  - 複数のモデルを素早く作成して比較
  - モデルの継続的なトレーニングと更新
- 考察を共有し、モデルをグローバルに展開
  - データのサイロをなくす
  - デジタルツイン・イニシアティブに統合

## Impact

- 工場の技術者に権限を与えた
  - MLで新たな課題に対応できる
- 解決できる問題を増やす
- 継続的な改善がイノベーションを加速させる
  - グローバルなコラボレーションを推進
  - デジタルトランスフォーメーションの取り組みを推進
  - デジタルツインへの投資を強化
- データサイエンスの課題解決にかかる時間が90%減少

問題の種類:データサイエンスの民主化

普遍的関連性:データサイエンスの民主化は、単なるツールの問題ではなく、組織の問題です。ドメインの専門家が機械学習を自ら探求する能力を提供することは、部門を超えたチームが新たな問題を解決する方法に変革的な影響を与えます。



# 歩留まりと品質の最適化で競争力を獲得

## Challenge

- 主要製品群は年間約1億ドルの収益を占める
- 市場の優位性は高品質の製品に依存しています
- 基準が高いため、現在は25%を廃棄しています
- 検査にデジタルカメラを使う
- プロセスエンジニアは今でも手動で検査の必要
  - 労働集約型
  - エラーが発生しやすい

## Solution

- プロセスデータの取得
  - プロセスの各ゾーンの1秒あたりの温度
  - エンジニアによるマニュアルレポートとの組み合わせ
- デジタルツインによるモデル生産のライフサイクル
  - 奇形の数を予測する
- 欠陥を最小限に抑える処方的最適化
  - 特定の特性に合わせて温度を最適化
  - MLで品質を段階的に向上させる
- 診断のためにAI/MLでエンジニアをトレーニング

## Impact

- 予測が正しいと、製品を節約できます
  - 廃棄物の削減
  - 歩留まりを向上させ、コストを削減
- 廃棄物の最大50%を回避
- 800万ドル~1,200万ドルの保守的な節約の見込み
  - 最大100万ドル/月
- 極めて高い品質基準を維持する

### 問題の種類:処方的最適化

普遍的関連性:制度的知識であるAI増強は、製品と品質の両方を向上させることができる。この種のインパクトは、持続可能な市場支配を生み出します。



大手石油化学メーカー

# エネルギーコストの最適化



## Challenge

- エチレンプラントはクラックガス圧縮機に依存
- 大規模な低効率化問題に直面しているCGC
- 代表的な500KTA容量のエチレンプラント:
  - CGC電源は30MWhの電力を占める
  - 年間2000万ドル相当
- 従来の管理手法は効果がない
  - 100以上の相互に依存する動作パラメータ
  - 観察と専門知識に頼る

## Solution

- プラントの効率化を促進する40の変数を特定
- パラメータを調整できるモデルを展開
  - リアルタイムで
  - センサーデータに基づく
- プラント稼働のダッシュボード
  - モデルのパフォーマンスと予測を監視

## Impact

- 消費電力を5%削減
  - 1MW相当
- ターンアラウンドメンテナンススケジュールの延長
  - 6-8ヶ月の影響
- 年間100万ドルの節約

### 問題の種類:処方的最適化

普遍的関連性:すべてのビジネスが1つの資産で年間2,000万ドルのエネルギーコストを消費しているわけではありませんが、どのような業種であっても加算される可能性があります。AIは、より環境に優しく、より多くのお金を節約するための素晴らしい方法を提供しています。



# プロセス制御変数の最適化による 歩留まりと収益の向上

## Challenge

- 新興、現在、国際的な競争相手との競争
- 「回収率」を最適化するための普遍的なイニシアチブ
  - 回収率=化学反応から得られる歩留まり率
  - プロセス効率の重要な指標
- より深い理解の必要:
  - どのようなプロセス変数が回収率に影響を与えるか
  - 変数の変更がどのように回収率に影響を与えるか
  - 主要プロセス変数の最適目標
- 担当者が自信を持ってフロアを変更できる
- プラントマネージャーは、再現性のある長期的な改善を推進

## Solution

- 豊富なラベルなしデータを活用
- 変数と傾向を特定するためのモデルを作成
  - Help回収率の不均衡の検出に役立つ
- モデルに基づく予測をダッシュボード表示
- 信頼性の高い直感的なモバイルUIで配信
  - 最小限のトレーニング要件
  - どんなユーザーにもアプローチ可能
  - 洞察力を消費するための障壁がない
  - その場で簡単に変更が可能

## Impact

- 限られた埋蔵量から最大の生産量を得る
- 年間生産量800万トン
- 前年同期比回収率=87.8%
  - クルー間のばらつきは3-5%と高い
- 最終製品歩留まり1%向上目標
  - クルー間のばらつきの減少
  - OEEや品質を犠牲にしない
  - 最大56,000トンの追加精鉱
  - ビジネスに約200万ドルの価値

## 問題の種類:処方的最適化

普遍的関連性:最も重要な意思決定は、現場の作業員が行うものです。人を中心としたAIのアプリケーションは、これまで以上に多くの情報を活用して、どのような状況下でもビジネスへの影響を最大化するために、より良い意思決定を行うために労働者に力を与えています



世界最大の鉄鋼メーカー

# 再作業を減らしてコストを削減

## Challenge

- 製鋼は複雑でエネルギーを必要とする
- 不具合の早期発見が重要
  - 最終ステップのエネルギー消費を節約
  - 製品には不良品がどうしてもあります
- 不具合を早期に発見し、生産を最適化する必要
  - 最終製品のコストを低く抑える
  - 競争力を保つ

## Solution

- 豊富なセンサーデータを集約して活用
- 予測モデルによる鑄造・圧延工程の監視
  - 異常の早期発見
  - 欠陥の原因となる変数を特定
- 高度な時系列特徴抽出
  - 時系列データの形状を表す
  - 類似形状パターンの検出が可能

## Impact

- 考え得る生産上の問題を特定可能
  - できるだけ早く
  - 探求して理解する
- カスタムダッシュボードは、さまざまな方法で役立ちます:
  - 欠陥検出プロセスの結果を監視
  - チームがモデルを継続的に改善できるようにする
- 金属の再加工が少ない



問題の種類:異常検知

普遍的関連性:すべてのビジネスが業務の一部として「再作業」を行っているわけではありませんが、再作業は特定の種類の悪い結果にすぎません。悪い結果が起こる前に予測することで、その原因を食い止めることができます。



# 過剰排出の防止と重要な状況

## Challenge

- 複雑な連続生産プロセス
- 可能な限り迅速に異常を検出し、注意を喚起
- 多種多様で大量のデータ
  - 1000個のセンサー、高い測定頻度
  - 工場・機械構成データ
  - オペレーター日報などの文字データ
- 過去の問題点や解決策から学ぶ必要がある
  - 経緯・背景
  - 迅速な課題解決や予防に成功

## Solution

- 豊富なセンサーデータへのアクセスと取り込み
- 高度な時系列特徴抽出
- 時系列分析と予測
- 機械学習（分類）を使用:
  - 既知の問題の自動検出
  - 異常検知手法による新たな課題の自動検知
  - 似たような過去の状況を自動で識別 - 担当者の意思決定支援

## Impact

- 潜在的な生産の問題点を特定
  - できるだけ早く - 探索を可能にする
- 危機的状況への迅速な対応
- 危機的状況の防止
- リスクとコストの削減:
  - 望ましくない排出量の削減
  - 機器の損傷や故障の減少
  - 修繕費の削減
  - 停電と関連コストの削減

### 問題の種類:時系列と分類

普遍的関連性:IoT技術の普及により、多くのビジネスは、十分に活用されていない豊富なセンサーデータを持っています。このデータの分析は、大規模で広範囲な意味合いを持つ可能性があり、AI/MLプロジェクトでは常に検討されるべきです。



# 品質管理を強化して無駄の削除

## Challenge

- ガラスの製造は複雑でエネルギーが必要
- 不具合の早期発見が重要
  - 最終ステップのエネルギー消費を節約
  - 製品にはどうしたって不良品があります
  - 製造から検査まで1時間のギャップ
- 生産を最適化し、欠陥を早期に発見する必要がある
  - 最終出力のコストを低く抑える
  - 競争力を保つ

## Solution

- 豊富なセンサーデータを集約して活用
- 予測モデルが鑄造プロセスを監視
  - 異常の早期発見
  - 欠陥の原因となる変数を特定
- 高度な時系列特徴抽出
  - 時系列データの分布の形状を探る
  - 欠陥を生み出す分布を検出

## Impact

- 生産上の問題を早期に特定、探索
- カスタムダッシュボードは、さまざまな方法で役立つ:
  - 欠陥検出の結果を監視
  - チームがモデルを継続的にトレーニング可能にする
- 処方的最適化は炉の制御を調整する
  - センサーとモデルの入力に基づく
- 工場全体の効率が1%向上
  - プラントあたり年間数百万ドルの影響

### 問題の種類:異常検知

普遍的関連性:すべてのビジネスがガラスのように壊れやすい製品を持っているわけではありません。しかし、どのような組織にも、時折、悪い結果や欠陥を生み出すプロセスがあります。モデリングは、悪い結果の根本原因を明らかにし、それらを改善するのに役立ちます。