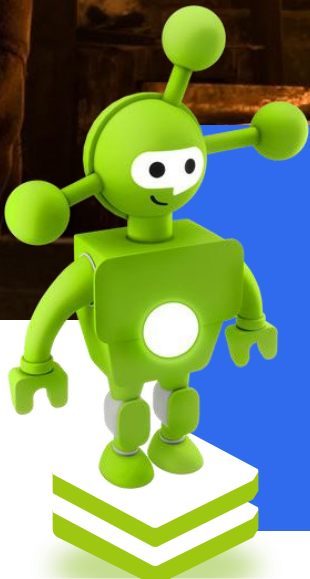


予知保全事例

製鉄所圧延ライン



AI による予知保全

SORBA.ai は、導入から拡張までをスムーズに行える横断型の機械学習プラットフォームです。



www.SORBA.ai



info@sorbotics.ai

はじめに



鉄鋼の圧延工場では、ロールはスタンドに組み込まれており、その間を鋼片（ビレット）が通過して狙いの形状に成形されます。最終製品の寸法精度を高い水準で確保するには、これらスタンドの運転条件を安定させることが欠かせません。

一般的に、鋼材の圧延は3つの工程で行われます

- ・ 圧延工程
- ・ T 中間工程
- ・ 仕上げ工程。

本ケーススタディは、全8基のスタンドで構成されるラインのうち粗圧延スタンドを対象とし、材料を縦圧延と横圧延で交互に加工する条件で実施しました。

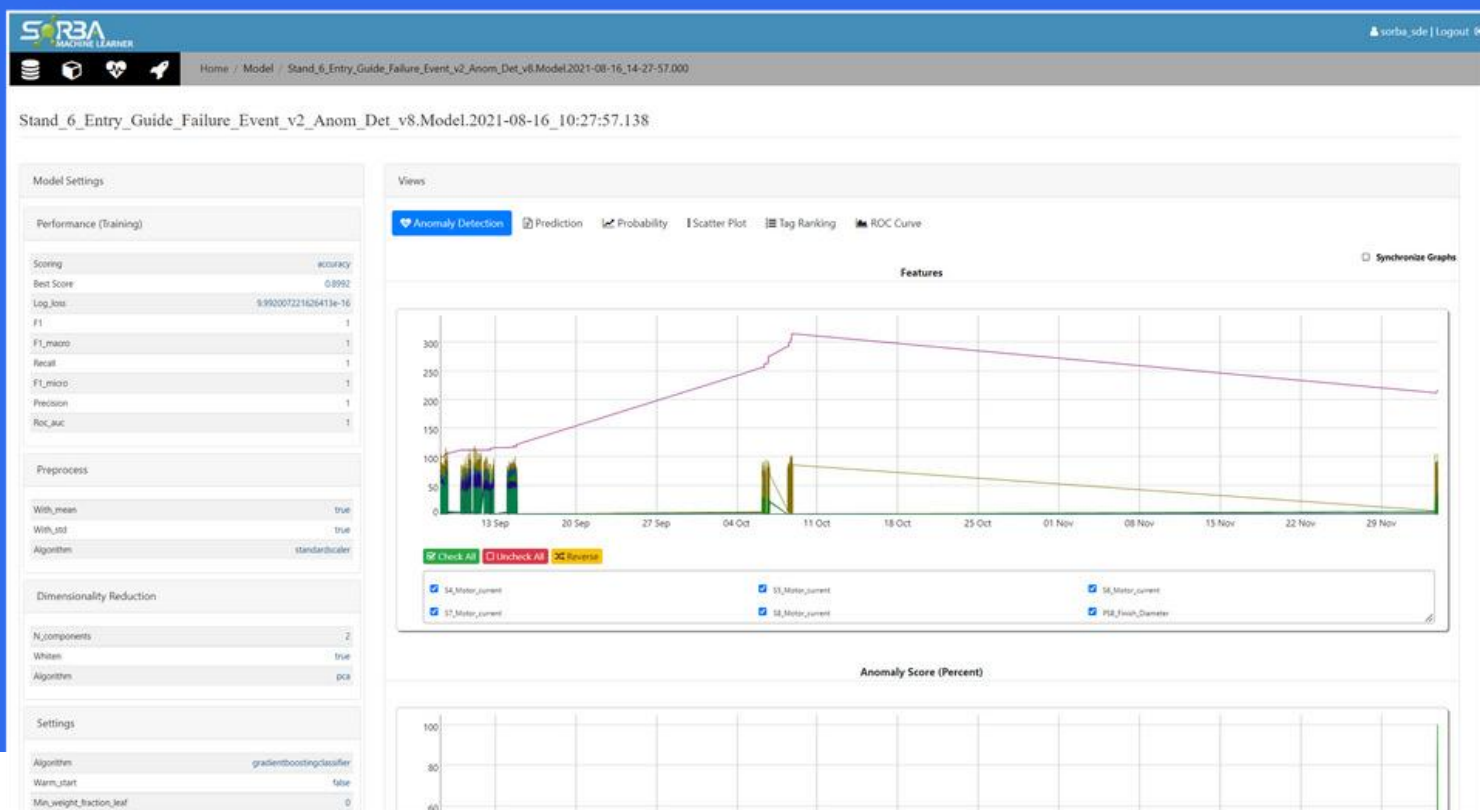
SORBA.ai For Steel Mill

SORBA.ai は、
人の知見だけでは
見つけられないデータの
パターンを見いだします

SORBA.ai が予知保全 に選ばれる理由

SORBA.ai は機械学習モデルを活用し、リアルタイムデータの異常を検知して故障の発生時期を予測します。事前に対策や修理を行えるため、故障を未然に防ぐことができます。

予知保全は、決まった周期で点検する方法に比べ、「必要なときにだけ」保全を行えるためコスト削減につながります。さらに、機械学習でモデルを作ることで、従来の予測手法以上のメリットが得られます。AI を取り入れることで、設備の経年変化や状態の変化に合わせてモデル自体が継続的に更新され、人の目だけでは見つけにくいデータのパターンも捉えられるようになります。



製鉄所の突発停止を、終わりに

本アプリケーションでは、対象スタンドに加え、ライン上で対象スタンドの前後に位置するスタンドのセンサーデータも取得しました。予知保全の分析対象となったスタンドは6番目のスタンドです。スタンド4、5、6、7のモーター電流に加えて、製品の仕上げ径のデータも収集しています。

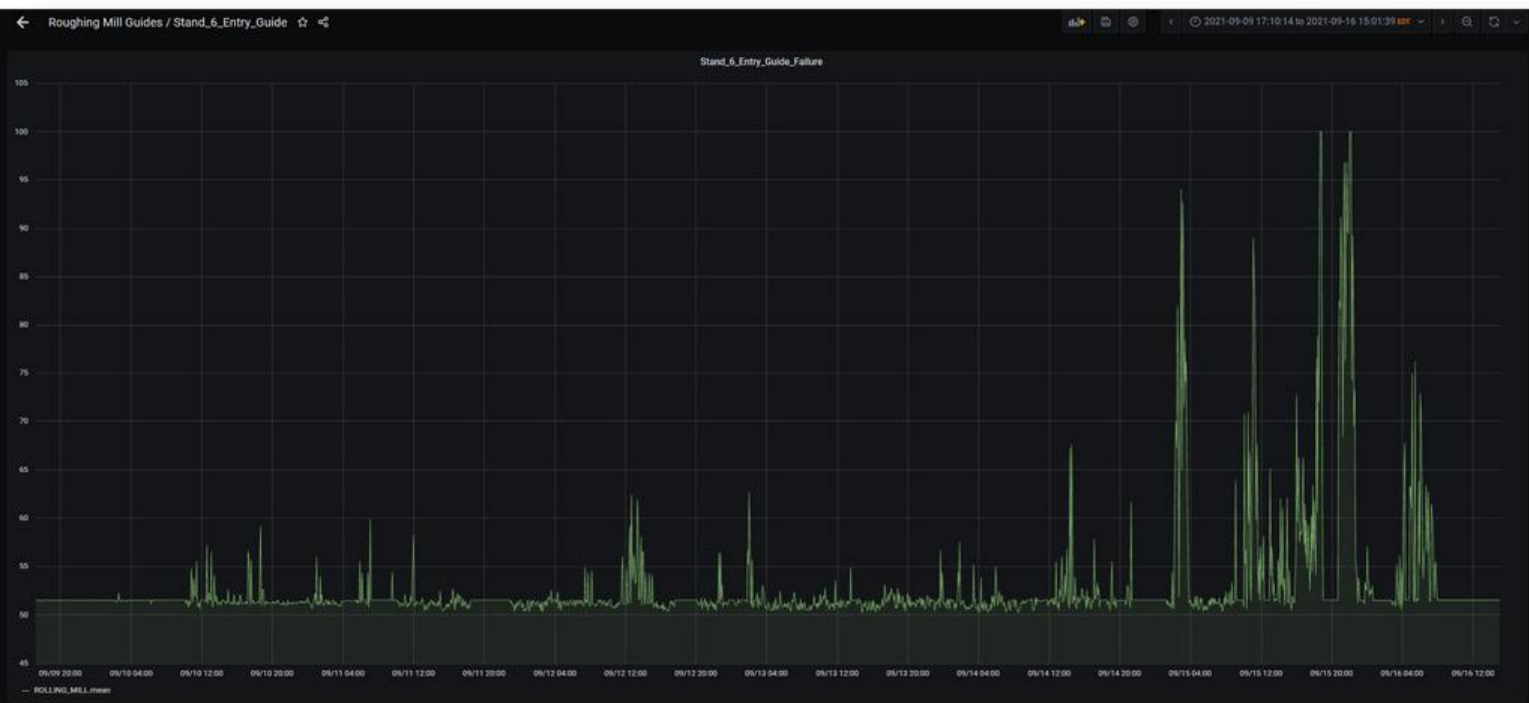
このデータを用いて、上の画像に示す分類モデルを作成しました。分類モデルは、過去の故障履歴をもとに「故障」と「非故障」のデータをそれぞれクラスタとして形成します。そのうえで、リアルタイムデータを解析し、過去の故障に至るまでの期間に見られたのと同様のデータパターンを検出することで、故障の再発までの期間を割り出し、現在の故障リスクをリアルタイムのスコアとして算出します。本モデルは、当該スタンドのエントリーガイドで発生した故障事例をもとに学習させました。

ストーリー

9月15日午前9時ごろ、粗圧延スタンドの一つでトラブルが発生しました。スタンドのエントリーガイドが緩んだことで、材料が誤った角度でロールに入り、異常につながりました。下のグラフは、故障に至るまでの期間に予知保全モデルが算出した「故障リスク」スコアを示しています。通常、故障リスクが80%を超えると、設備で何らかの問題が起きている可能性があることを示しています。

下のグラフを見ると、モデルが示す故障リスクは当日の早朝、故障発生の約5時間前にあたる午前4:00頃から急に上がり始めています。その後も故障に至るまでの数時間、断続的にスパイクが続き、故障リスクは100%に到達。故障の直前30分間も高い状態が続いていました。

その後、スタンドのエントリーガイドを修復しましたが、モデルは依然として高い故障リスクを示し続けました。調査の結果、保全作業が適切に行われておらず、エントリーガイドの締め付けが不十分だったことが判明。そのため、最初の故障から数時間後に2度目の故障が発生しましたが、これについてもモデルは事前に予測できていました。



この故障が起きる前は、モデルは比較のおとなしく推移しており、故障リスクは常に70%未満に収まり、リアルタイム環境へ導入してから故障発生までの2か月間は、概ね50%前後で安定していました。

SORBA.aiが生成した予知保全モデルは、誤検知（フォルスポジティブ）を起こすリスクが比較的低く、実際に故障が発生しているときにのみ故障リスクが高いと判定していたことが分かります。さらに、最も早い異常スパイクが故障の約4時間前に現れており、故障が発生するまで十分な時間も確保できていました。現在、同様のモデルを圧延機内のすべてのスタンドへ展開する作業を進めています。

