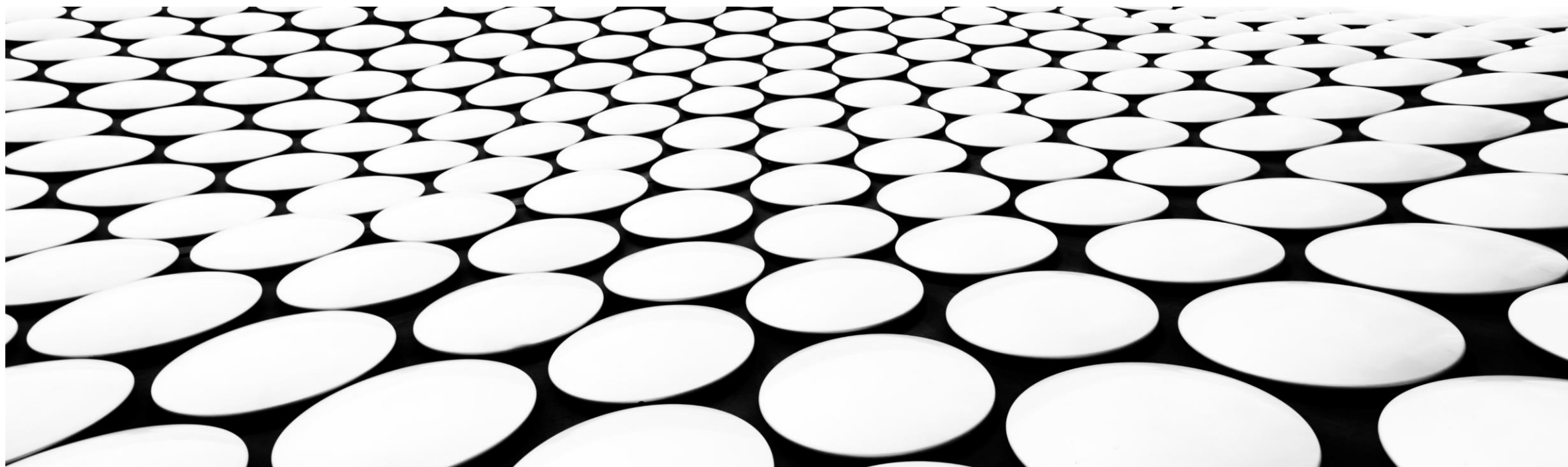


ABC印刷株式会社殿

AI導入による見積もりプロセス改善のご提案

SIT DOLOR AMET



本日の内容

1. プロジェクトの背景
2. プロジェクトの目的
3. AIによる工数予想の検証方法
4. AIモデルの概要
5. 精度検証結果
6. AI導入による効果
7. AI導入後の業務フロー
8. 費用概算
9. AI導入までの今後のアクション
10. まとめ

プロジェクトの背景

現状、担当者が手作業で印刷物をつくるために必要な機械の稼働時間を予想している
それにより下記の問題が発生している

- ・予想結果に誤差が生じて計画通りに進まない
- ・予想よりも早く生産が終わり機械の日稼働時間が生まれる
- ・予想以上に時間がかかり工場スタッフの残業が発生している
- ・納期が間に合わないことも年に1度ほど発生している



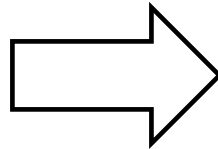
AIを用いて印刷物の稼働時間を予想する業務効率化を検討

プロジェクトの目的

下記の理由から印刷機（2・4・6・7・8号機）及びグルアーを対象として検討する

- ・ABC印刷様の工数予測にAI導入ができるか、限られた期間で検討する初期段階であるため
- ・機械別のAIモデルを作って工数予測を行おうとすると、作るべきAIモデルの数が多くなり時間を要するため

現状
担当者が機械の稼働時間を予想
（10名が1日2時間かけて工数予想
を行っている）



AI導入後
AIが稼働時間を予想



目的

- ・AIを用いて稼働時間を予想して、担当者の負荷軽減及び工数削減
- ・作業者による予想精度のばらつきを軽減

AIによる工数予想の検証方法

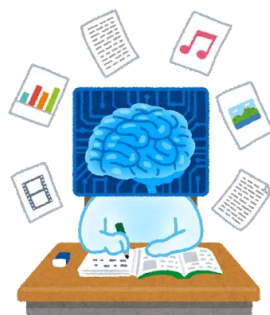
提供いただいた過去データでAIを学習

- ・基本データ・加工データ・作業実績データ/ 数量や製品のサイズに関する情報等
- ・予測に使用するデータは、機械稼働前日までの基本・加工データを利用
- ・作業実績データに含まれている、2018年10月～2021年2月の、正味作業時間と付帯作業時間データを参照

学習

2018年10月～2020年7月の
正味作業時間と付帯作業時間
データ

基本データ
加工データ
作業実績データ



精度検証

2020年8月～2021年2月の正
味作業時間と付帯作業時間を
用いて評価



AI予想
付帯時間：1時間
作業時間：2時間

比較

実績時間
付帯時間：30分
作業時間：2時間



AIの予想結果を実績データと比較して精度を検証する

検討したAIモデルの概要

AIモデルの概要

- ・マイクロソフト社が公開した勾配ブースティングに基づく機械学習手法**LightGBM**を用いて検討した
LightGBMは**予想精度が高く、計算時間が短い**という特徴があるため素早く正確に予想することが出来る。
その他の学習手法（XGBoost・ランダムフォレスト・線形回帰）と比較しても精度が一番高かった。



- ・正味作業時間と付帯作業時間を予想する2つのモデルを作成する
※付帯作業時間の特徴量には正味作業時間の予想値を追加して学習させる

AI学習の進め方

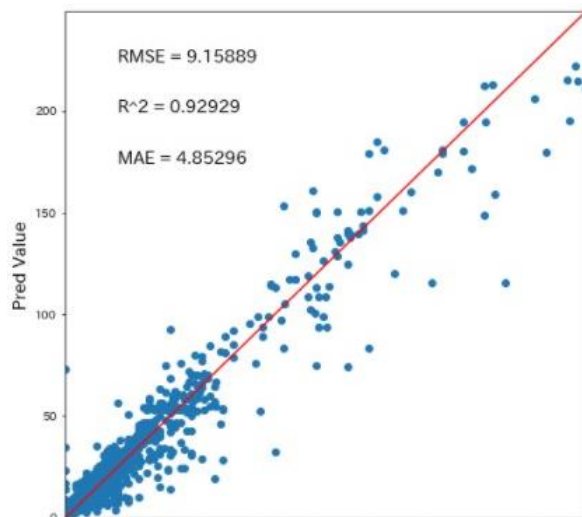
- ①提供いただいたデータから欠損値・外れ値を除いてデータを整える
- ②前処理完了後のデータをtrainデータvalidデータに分けてパラメータチューニングを行い最適パラメータを求める
- ③クロスバリデーションを行い学習用のデータを複数の分割パターンに分けて学習させる

精度検証結果

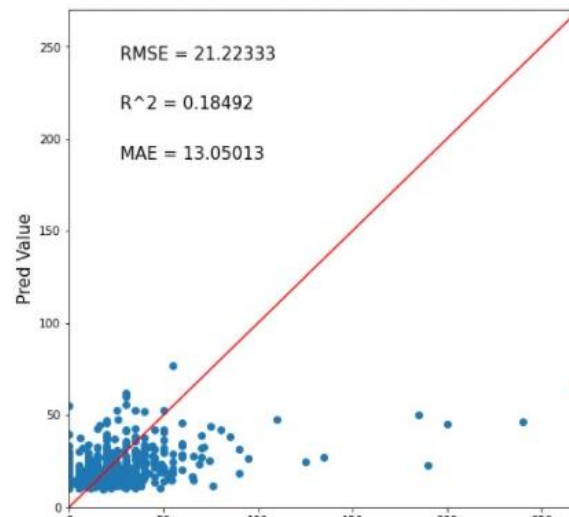
学習したAIで正味作業時間と付帯作業時間を予想して、実測値と比較した大きな誤差をなくすよりも、満遍なく誤差をなくしたため今回のAIの評価指標は**平均絶対誤差(MAE)**とする

作成したモデルのMAEは

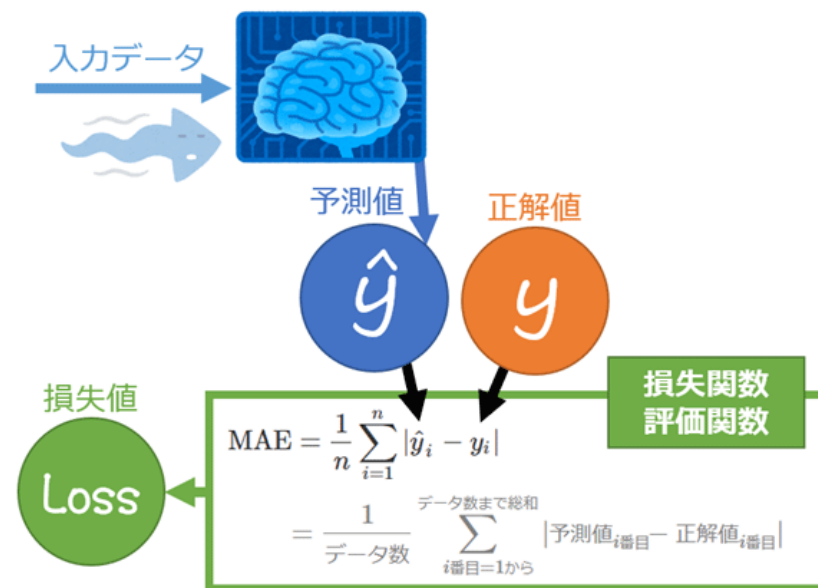
正味作業時間：4.85 付帯作業時間：13.05となった。



正味作業時間予想モデル



付帯作業時間予想モデル



平均絶対誤差のイメージ

正味作業時間の平均誤差が5分以内
付帯作業時間の平均誤差が14分以内
学習データを追加していくことで精度改善は十分見込める

AI導入による効果

検証結果からAIを用いて人間と同等の精度で予想することが出来た

- ・移行期はグルアーと印刷機（2・4・6・7・8号機）の予想をAIが行うことを検討する
- ・移行期でデータ量を増やし、AI精度向上を図る。
- ・最終的には全ての印刷機とグルアーの作業工数を予測するモデルを構築する

導入効果見込み：

移行期）MIN効果

・**作業者10名⇒8名（500万円/年×2名＝1000万円/年）**

最終形）MAX効果

・**作業者10名⇒2名（500万円/年×8名＝4000万円/年）**

共通）

・予想作業者に関係なく安定した予想が可能になる

予測精度が向上することによる効果

印刷機とグルアーで計542時間/月の予測誤差を100時間改善した場合

- ・100時間すべてが、予測＞実績の誤差改善になる場合、非稼働時間が削減され売上増に繋がるとすると年間約3,600万円のインパクト
- ・100時間すべてが、予測＜実績の誤差改善になる場合、残業時間が削減されコスト削減に繋がるとすると年間約360万円のインパクト

AI導入後の業務フロー

AI導入後の業務フロー（移行期）



担当：8名
付帯作業時間の精度が低い為AIにはグル
アーと印刷機（2・4・6・7・8号機）**正味**
作業時間のみ予測させる

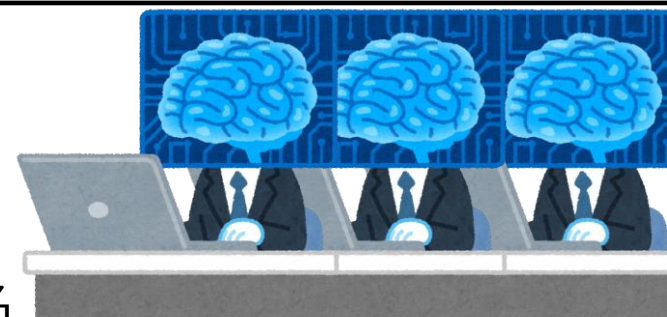
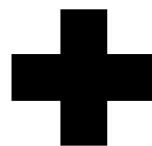


担当：1名
AIが予測に必要なデータの入力
AI予想値に異常がないか確認

AI導入後の業務フロー（最終系）



担当：2名
精度向上を行い、付帯作業・正味作業ど
ちらもAIによる予想に変更する
また対象号機もグルアー・全印刷機に変更
する



担当：1名
AIが予測に必要なデータの入力
※自動化も可能

概算費用

AI導入に必要な費用（概算）

No	項目	個数	費用	内容
1	デスクトップパソコン	2 式	40万円 (20万× 2)	学習用PC想定スペック CPU:Ryzen7 GPU:GeFroceRTX3060 MEM:32GB SSD:1TB HHD:4TB
2	AI開発費用	1式	200万円	本番環境開発 ・開発 2 カ月 ・検証 1 カ月
	合計		約240万円	

デスクトップPCは予備含めて 2 台用意する
スペックは学習・データ蓄積用のため高スペック品を採用のため高価

AI導入までの今後のアクション

- ①AIモデルの作成（外部開発）
 - ・過去データを用いて適切な特徴量の選定・データの前処理
 - ・AIモデルの精度検証
 - ・テスト運用時の保守
- ②AIモデル導入の準備（ABC印刷様社内対応）
 - ・実績データの追加収集
 - ・システム導入前の担当者教育
 - ・テスト運用の必要整備準備

	1week	2weeks	3weeks	4weeks	5weeks	6weeks	7weeks	8weeks	9weeks	10weeks
外部開発	AIモデル作成				AIモデル精度検証			テスト運用保守		
社内準備	実績データ収集				必要設備の準備（PC等）			テスト運用		

まとめ

提供いただいた過去データでAIによる工数予想を検討した

- ・正味作業時間の予想誤差は**5分以内**、付帯作業時間の予想誤差は**14分以内**で予想できる
- ・AIを導入することで工数予想作業の低減（Min 2名～Max8名）が見込める
- ・必要費用が約240万に対して効果が最低1000万/年のため十分投資回収が可能

更にデータを蓄積していくことで、下記の効果が期待できる

- ・AI再学習での予想精度向上
- ・作業者による予測精度の違いをなくす
- ・グルアーと印刷機（2・4・6・7・8号機）以外の予想も可能になる
- ・非稼働時間が削減され売上増加、残業時間の削減

導入によるリスク

- ・トラブル発生時の工数予想などとはできない

ABC印刷様でのAI導入メリットが大きいと考えますので採用のご検討をお願いいたします

説明は以上となります

ご清聴ありがとうございました