

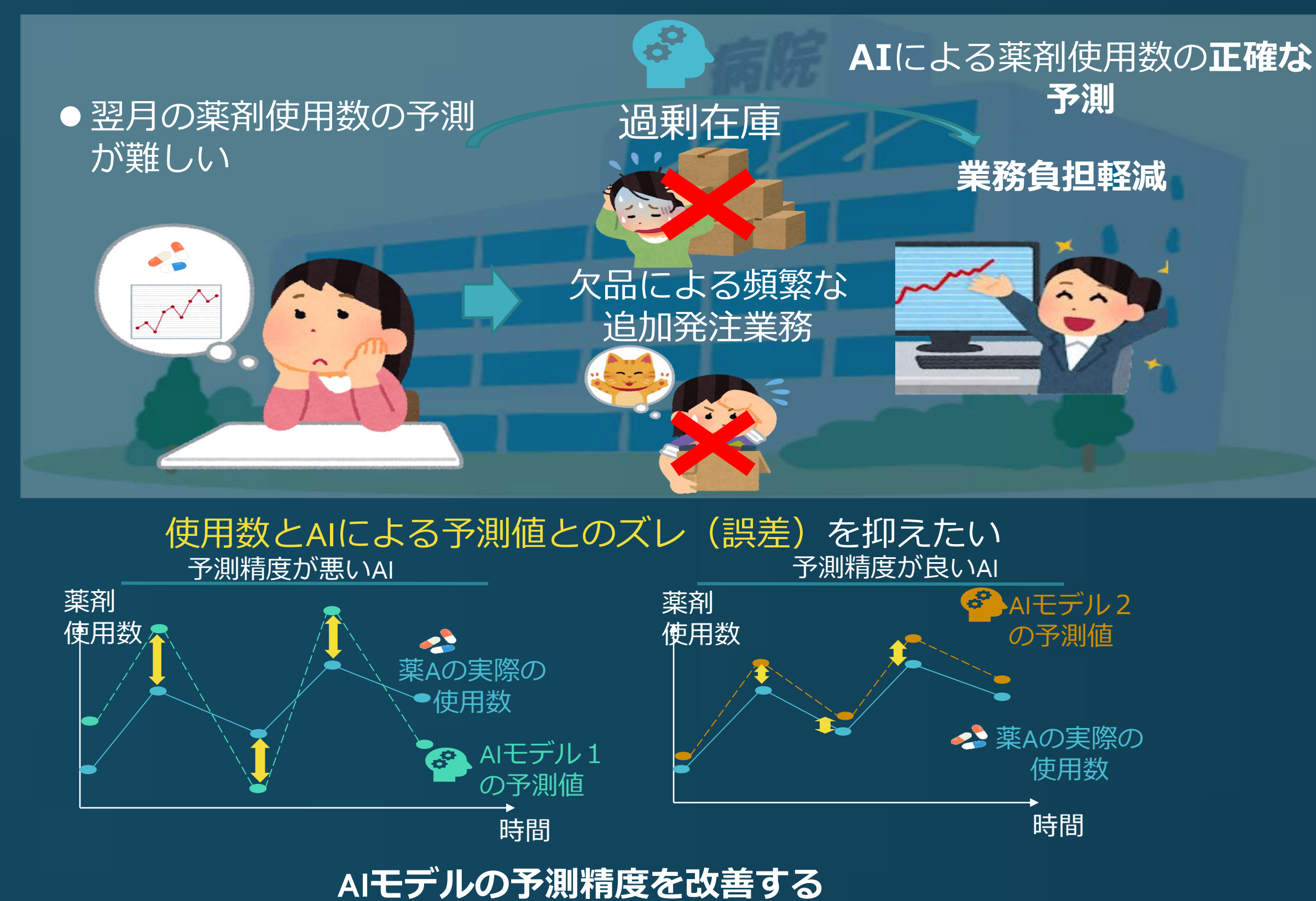
# 機械学習を用いた院内薬剤使用数予測の検討



1. 徳洲会インフォメーションシステム株式会社 2. 一般社団法人徳洲会大阪本部

## 研究の背景・目的

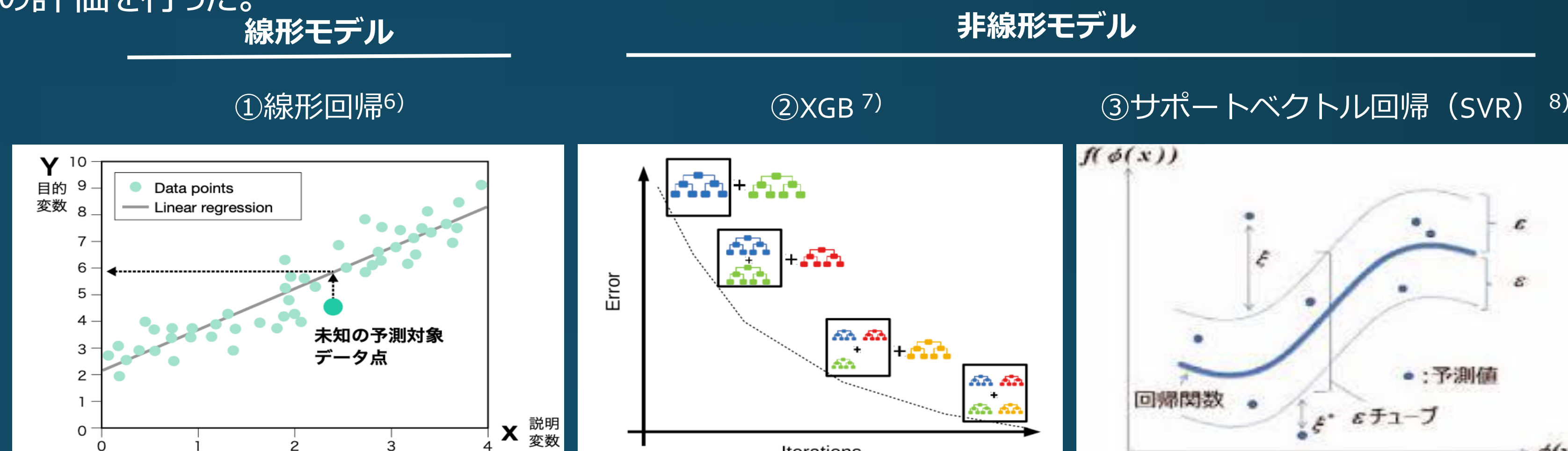
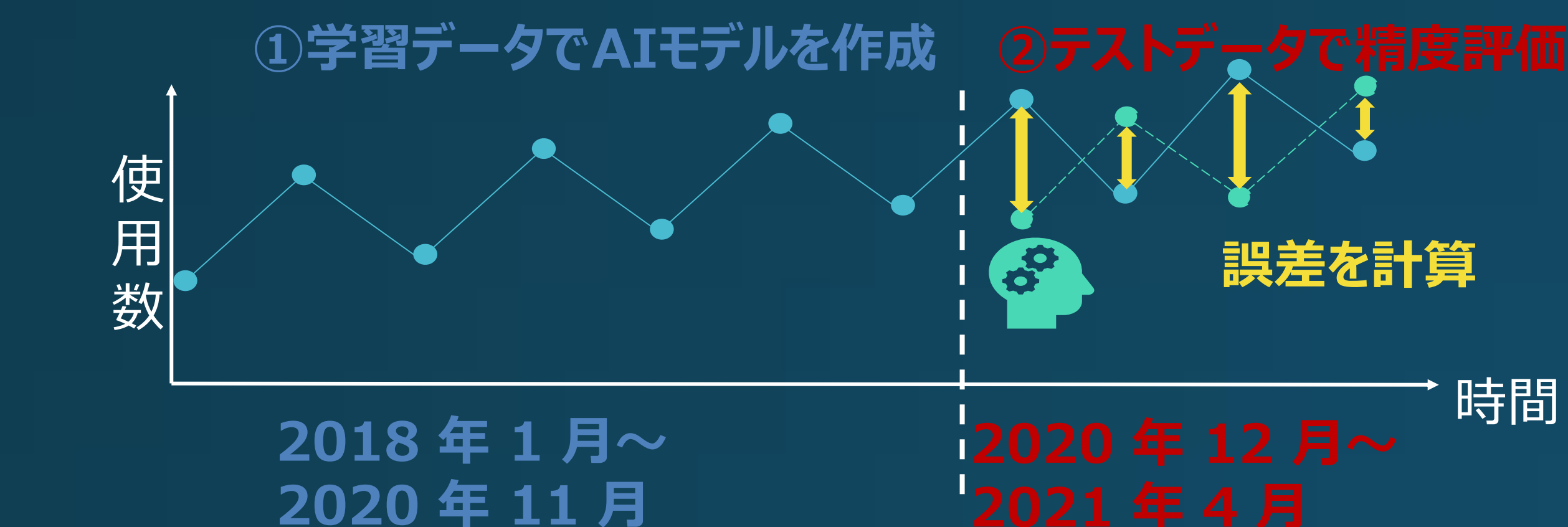
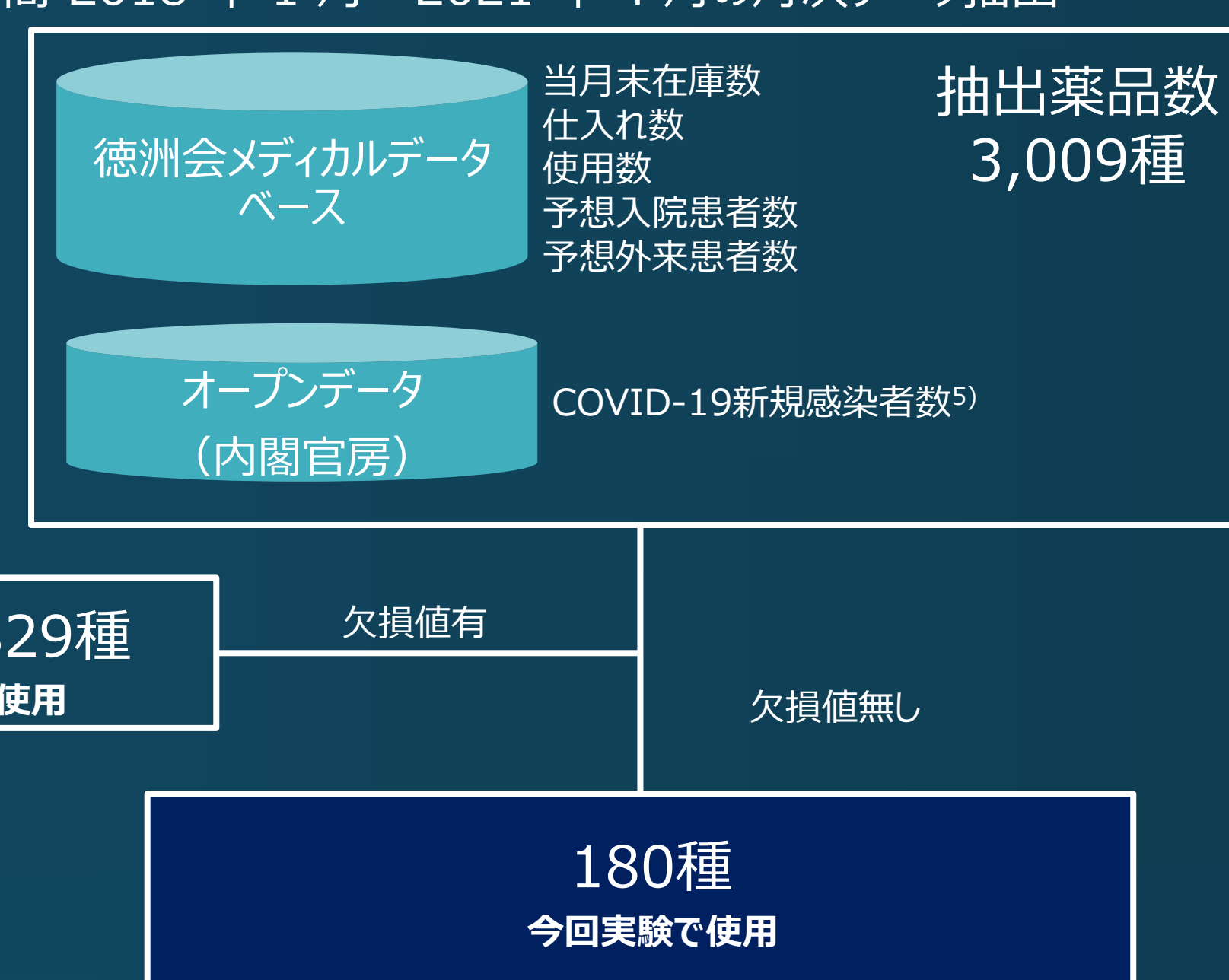
- 徳洲会グループ（全74病院、以下グループ）の病院内の薬剤発注業務では、薬剤師が過去の薬剤使用数の実績を基に、薬剤の予測発注を行っている。
- 薬剤の予測発注では使用数の見積りと実際の需要との間に差が生じ、不足による追加発注作業の増加や過剰在庫などの問題が発生する。
- 昨今、COVID-19の流行により、解熱鎮痛剤であるアセトアミノフェンなどの薬剤需要の急騰が世界的に起きている<sup>1)</sup>。この需要の急速な変動は薬剤使用数の過去の実績パターンから逸脱した変動であり、過去の実績のみを考慮した需要予測モデルでは予測が難しい可能性が考えられる。
- 本研究では薬剤使用数の予測精度を改善することを目的に、機械学習を用いた季節変動や感染症の流行状況等を考慮した薬剤使用数予測モデルを構築した。



## 使用データ・手法

- 期間**：2018年1月～2021年4月（施設A）
- 説明変数**：前月末の在庫数、当月の仕入れ数、当月末の在庫数、過去3か月の使用数、過去3か月の使用数の移動平均、来月の予想入院患者数、予想外来患者数、当月のCOVID-19新規感染者数、当月の月(month)情報
- 対象薬剤**：毎月の使用実績がある180品目の薬剤データ
- 機械学習手法**：線形回帰(LR)、XGBoost (eXtream Gradient Boosting, 以下XGB)<sup>2)</sup>、サポートベクトルマシン (Support Vector Machine, 以下SVM)<sup>3)</sup>
- 全40か月のデータの内、期間の初めから35か月分を訓練データとして用いた。この訓練データを用い機械学習のハイパーパラメータの選択を行った。
- ハイパーパラメータの選択には時系列分割交差検証法<sup>4)</sup>を用いた。
- データ期間の最後の5か月間をテストデータとした。テストデータを用いて予測精度の評価を行った。

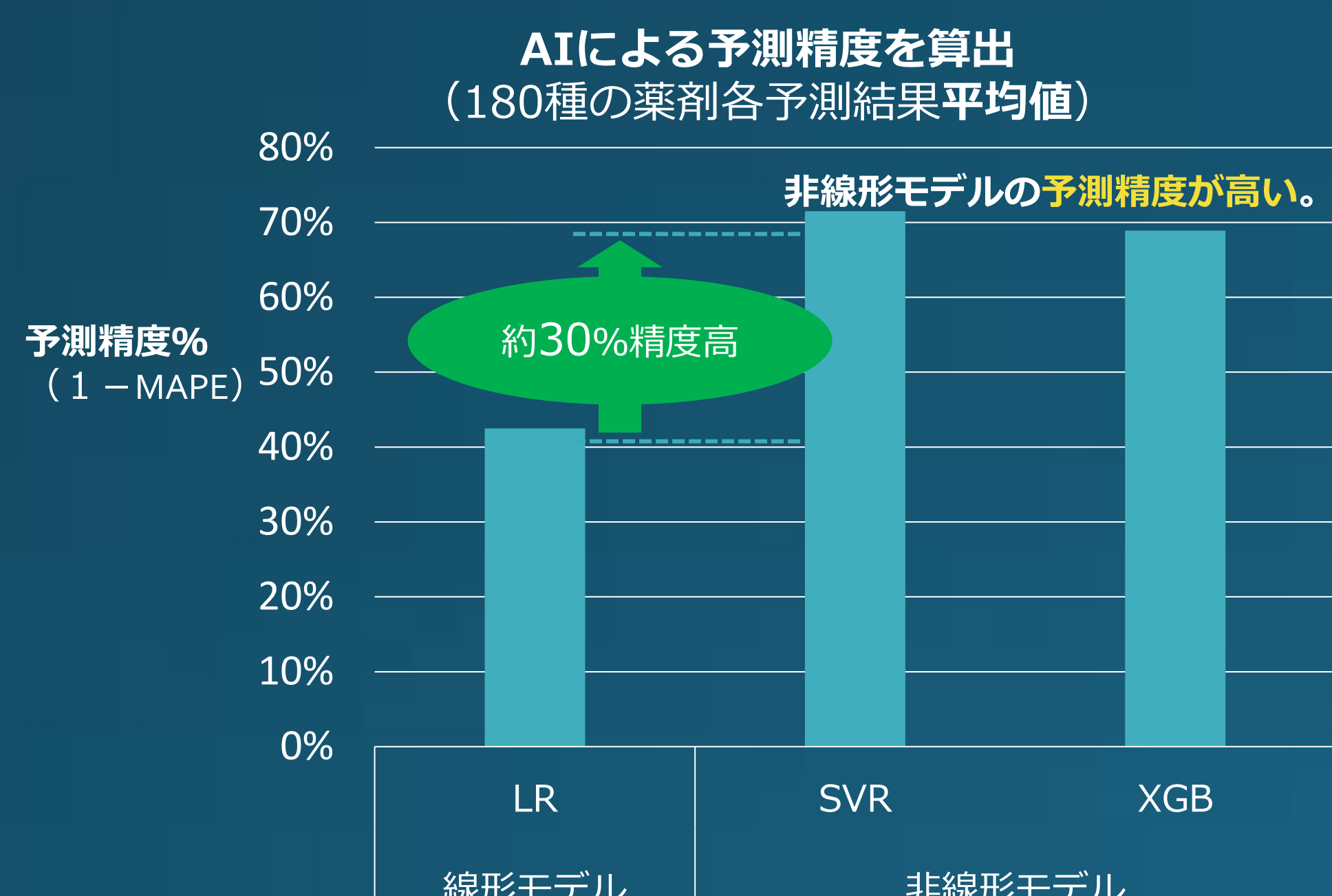
期間 2018年1月～2021年4月の月次データ抽出



## 実験結果 | 平均誤差分析・平均変数重要度分析

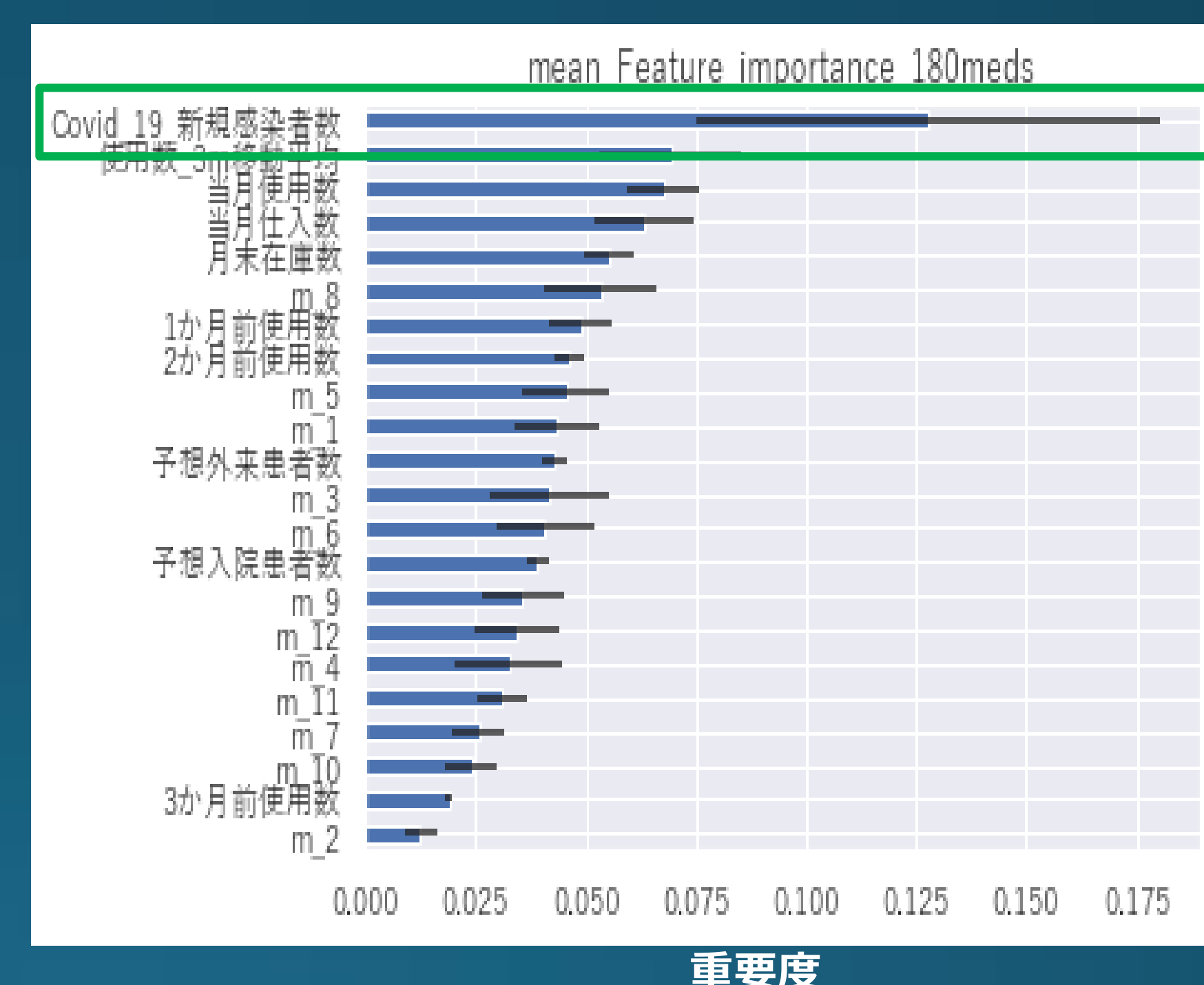
- 変数重要度分析では、外部因子であるCOVID-19新規感染者数が予測に対し平均的に高い寄与率を示したことを確認した。

### 平均誤差分析結果



※指標の見方 MAPE (平均絶対パーセント誤差) は値が大きいくほど予測誤差が大きいことを示す

### 平均変数重要度 (180種の薬剤予測結果平均)



COVID19新規感染者の平均変数重要度は他の変数と比べ最も高い

## 考察

- 過剰在庫と欠品による追加発注を防ぐために、機械学習を用いて薬剤の使用数の予測を行った
- 実験結果より、**非線形モデル (SVR、XGB) の予測精度は線形モデルと比べ約30%高いことを確認。**
- 平均変数重要度分析 から非線形モデルによる予測が COVID-19新規感染者数等の 薬剤使用数以外の変数を考慮して予測精度を向上させていることを確認できた。
- 各説明変数と翌月の使用数 (目的変数) 間の非線形関係を捉えることが予測に効果的である可能性が考えられた。**

第42回医療情報学連合大会  
(第23回医療情報学会学術大会)  
COI開示  
演題名：機械学習を用いた院内薬剤使用数予測の検討  
私が発表する今回の演題について開示すべき  
COIはありません。

(1) Mahendradhata Y, Andayani NLPE, Hasri ET, Arifi MD, Siahaan RGM, Solikha DA, et al. The Capacity of the Indonesian Healthcare System to Respond to COVID-19. Front Public Heal. 2021;9:1-9.  
 (2) Tianqi Chen and Carlos Guestrin. 2016. XGBoost: A Scalable Tree Boosting System. In Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD '16). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 785-794.  
 (3) A.K. Verma, T. N. Singh, Sachin Maheshwar. Comparative Study of Intelligent Prediction Models for Pressure Wave Velocity. Journal of Geospatial and Geomatics, 2014, 2(3):130-138.  
 (4) Zhang F, Deb C, Lee SF, Yang J, Shah KW. Time series forecasting for buildingenergy consumption using weighted Support Vector Regression with differentialevolution optimization technique. Energy Build 2016;126:94-103.  
 (5)内閣官房新型コロナウイルス等感染症対策推進室「新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の対応について」https://corona.go.jp/dashboard/((参照2022-11-07)  
 (6)ヤンジャンクン、上野勉.「線形回帰」,「ディープラーニング6検定(シネラリスト)最強の合格テキスト(明瞭解説・良質問題)」,SBクリエイティブ,2021,p.96-99  
 (7)Medium - Where good ideas find you.「Gradient Boosting Trees for Classification: A Beginner's Guide」.https://medium.com/swlh/gradient-boosting-trees-for-classification-a-beginners-guide-596b594a14ea, (参照 2022-11-07)  
 (8)澤田 貴行.「サポートベクトル回帰を用いた地域人口の推定 - 国土データ基盤から算出した地域特徴量の考察 -」,『愛知大学情報メディアセンター』,2016.vol.26, No.1,p.31-47