

MLOps の概要と 始め方

2022/3/15

はじめに	01
------	----

MLOps とは？	02
-----------	----

MLOps の始め方	03
------------	----

本発表の対象内

- これまで MLOps を行ったことがないビジネスユーザー
- 今後 MLOps の導入を検討している PM, PdM
- MLOps を始めたいエンジニア

本発表の対象外

- 既に MLOps を導入している方

01

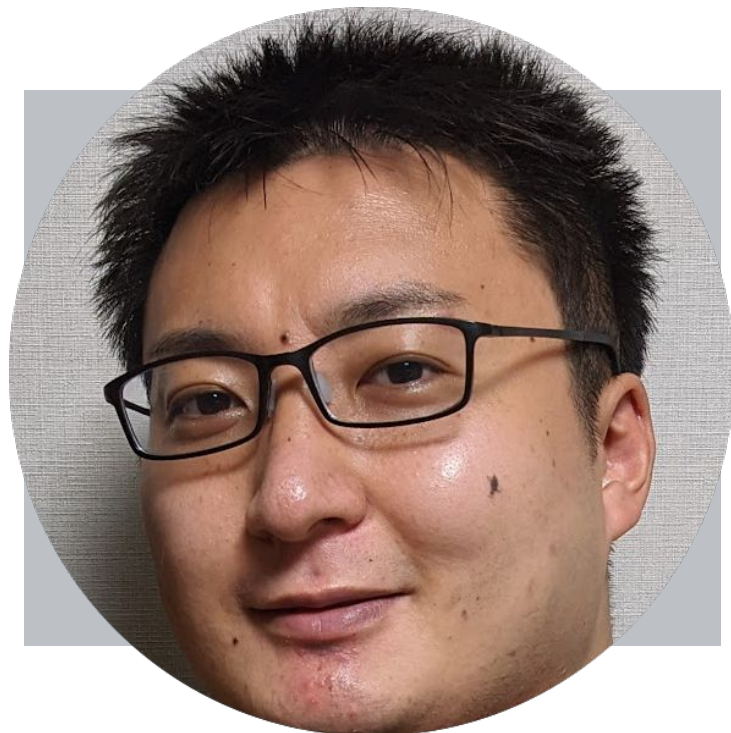
はじめに

自己紹介

名前: 田中 翔 twitter: @tshowis

機械学習のビジネス検討からデプロイ、運用のコンサルティングを担当

これまでサーバサイド エンジニア、データ分析者、プロジェクト マネージャー、データエンジニアなど企画検討から運用まで一気通貫で機械学習プロジェクトに関わった経験



MLOps コミュニティ / 勉強会

2020 年より MLOps コミュニティ / 勉強会を運営。

次回は 2022/3/23 に座談会を開催予定ですのでみなさまのご参加お待ちしております。

発表者も随時募集中！（現在は 5 月以降）

The screenshot shows the conncpass website interface. At the top, there is a search bar and navigation links for 'Category List' and 'Recent Events'. The main content area features a date badge for 'Mar 23' and the event title: '第17回 MLOps 勉強会 ~ マネジメント経験者による機械学習実用化チーム座談会 ~'. Below the title is a Venn diagram with three overlapping circles labeled 'Data Scientist', 'MLOps', and 'IT Operation', with 'Machine Learning Operations' written below them. The event details table shows a registration fee of 'Free' and a capacity of '275/500'. On the right side, there is a 'Group' section for 'MLOps' with 20 events and 2750 members. A date badge for '2022/03/23(Wed) 18:00 ~ 20:00' is visible, along with a 'Login/Sign Up' button and a registration period notice.

Registration info	参加料	FCFS
参加者への情報	Free	275/500

Registration Period
2022/02/08(Tue) 11:46 ~
2022/03/23(Wed) 20:00

02

MLOps とは？

Hidden Technical Debt in Machine Learning Systems

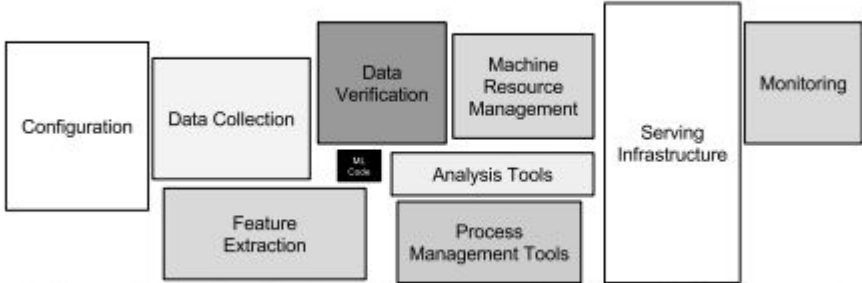
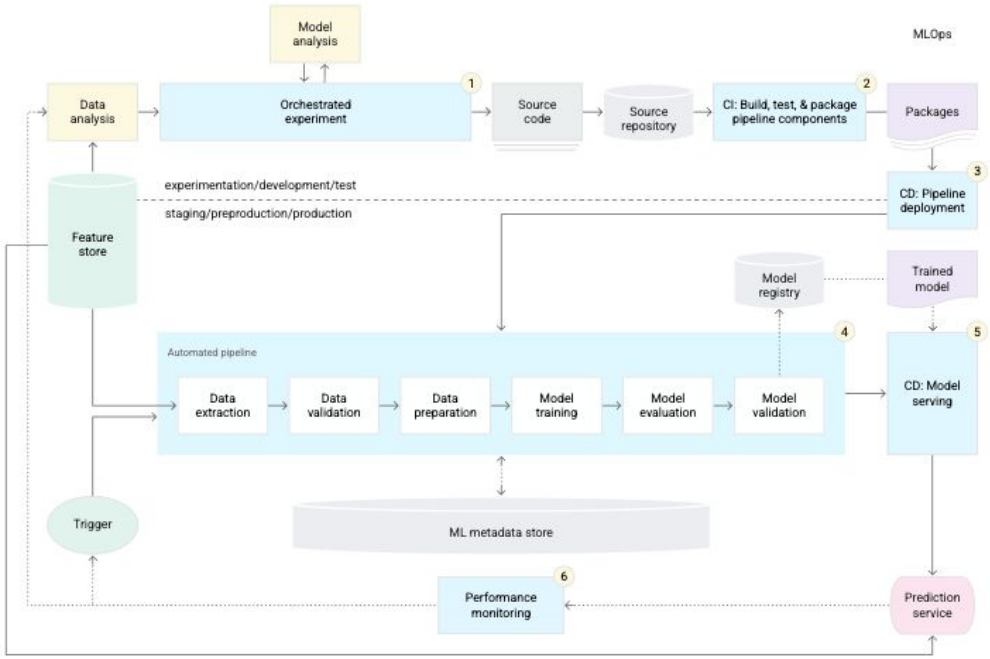


Figure 1: Only a small fraction of real-world ML systems is composed of the ML code, as shown by the small black box in the middle. The required surrounding infrastructure is vast and complex.

2015 年 NIPS で発表された D. Scullery et al の論文。機械学習を本番活用するためにはさまざまな技術要素があることを記述。

出典: [Hidden Technical Debt in Machine Learning Systems](#)

MLOps: 機械学習における継続的デリバリーと自動化のパイプライン



Google Cloud が提案している MLOps の定義とレベル別アーキテクチャ

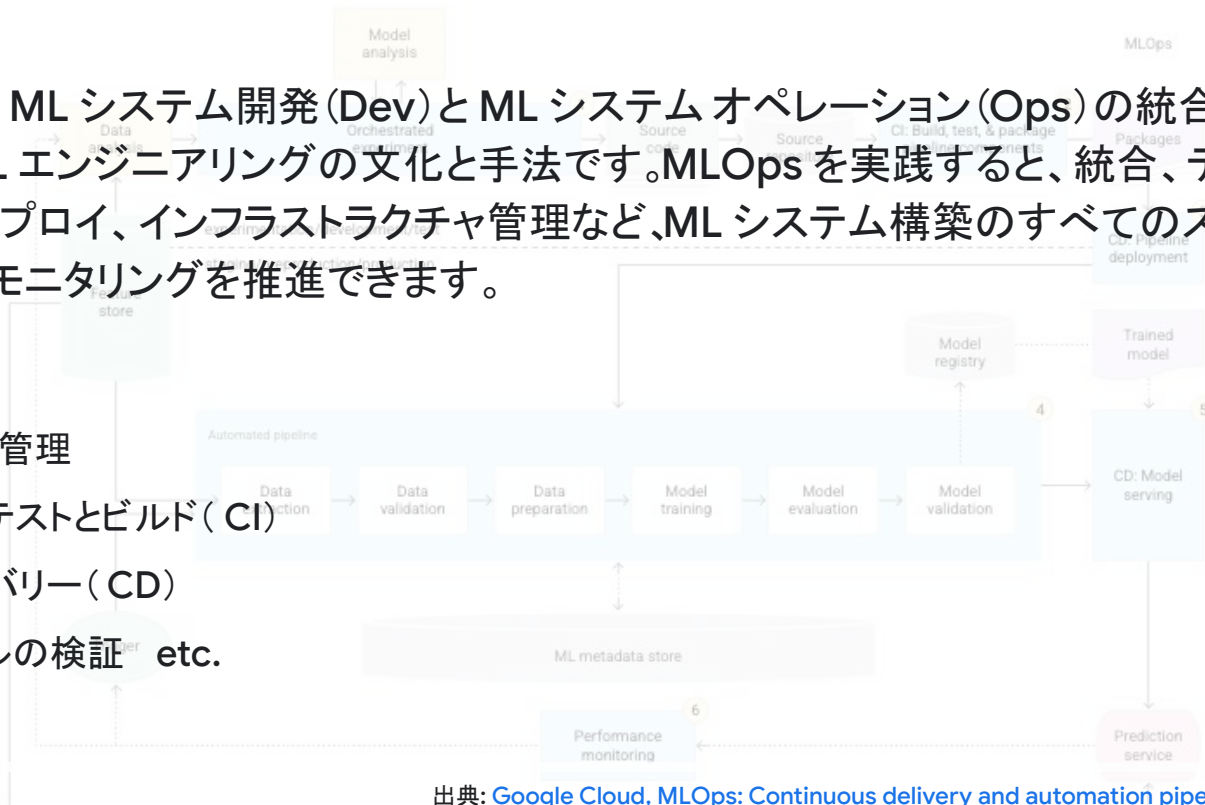
出典: MLOps: Continuous delivery and automation pipelines in machine learning | Google Cloud

Google Cloud が定義している MLOps と要素



MLOps は、ML システム開発 (Dev) と ML システム オペレーション (Ops) の統合を目的とする ML エンジニアリングの文化と手法です。MLOps を実践すると、統合、テスト、リリース、デプロイ、インフラストラクチャ管理など、ML システム構築のすべてのステップで自動化とモニタリングを推進できます。

- ・ソースコード管理
- ・サービスのテストとビルド (CI)
- ・継続的デリバリー (CD)
- ・データモデルの検証^{ref} etc.



他の定義で見かける要素(主観)

- Explainable AI (=Explainability): 説明可能性 (SHAP, LIME etc.)
- 実験管理 (Experiment Tracking)
- 継続的トレーニング (CT)
- ハイパーパラメータの自動チューニング など



MLOps は機械学習を活用したシステムを運用するうえでの

自動化/効率化の集合体といえそう

MLOps というワードを聞く際には、

ML を用いた環境で ”何を” 自動化/効率化するのに

焦点をあてる必要がある

03

MLOps の始め方

特にエンタープライズ向け

状況もさまざま、始め方もさまざま

もちろんシンプルに考えるなら、MLを導入しているシステムで MLOps を実施されたほうが良いと思います。

もちろん状況に応じて制約条件があると思いますので、単純に導入できないケースが多い印象です。

すでに ML をシステムに導入しているけど運用の効率化を検討できるケースでどのように導入できるか考えてみましょう。

MLOps を導入するまでのフロー例

01

状況把握

現状どのようなフローになっているか可視化し、状況を把握する

02

計測

どここのプロセスにどれくらいの工数/時間がかかっている計測して確認する

03

選択と検証

ボトルネックで且つ改善することでビジネスインパクトが大きい箇所を選択して、改善できるか検証する

04

評価

実際に導入判断するために検証した際の効果を評価する
定量的な評価だけでなく定性的な評価も場合によっては必要

05

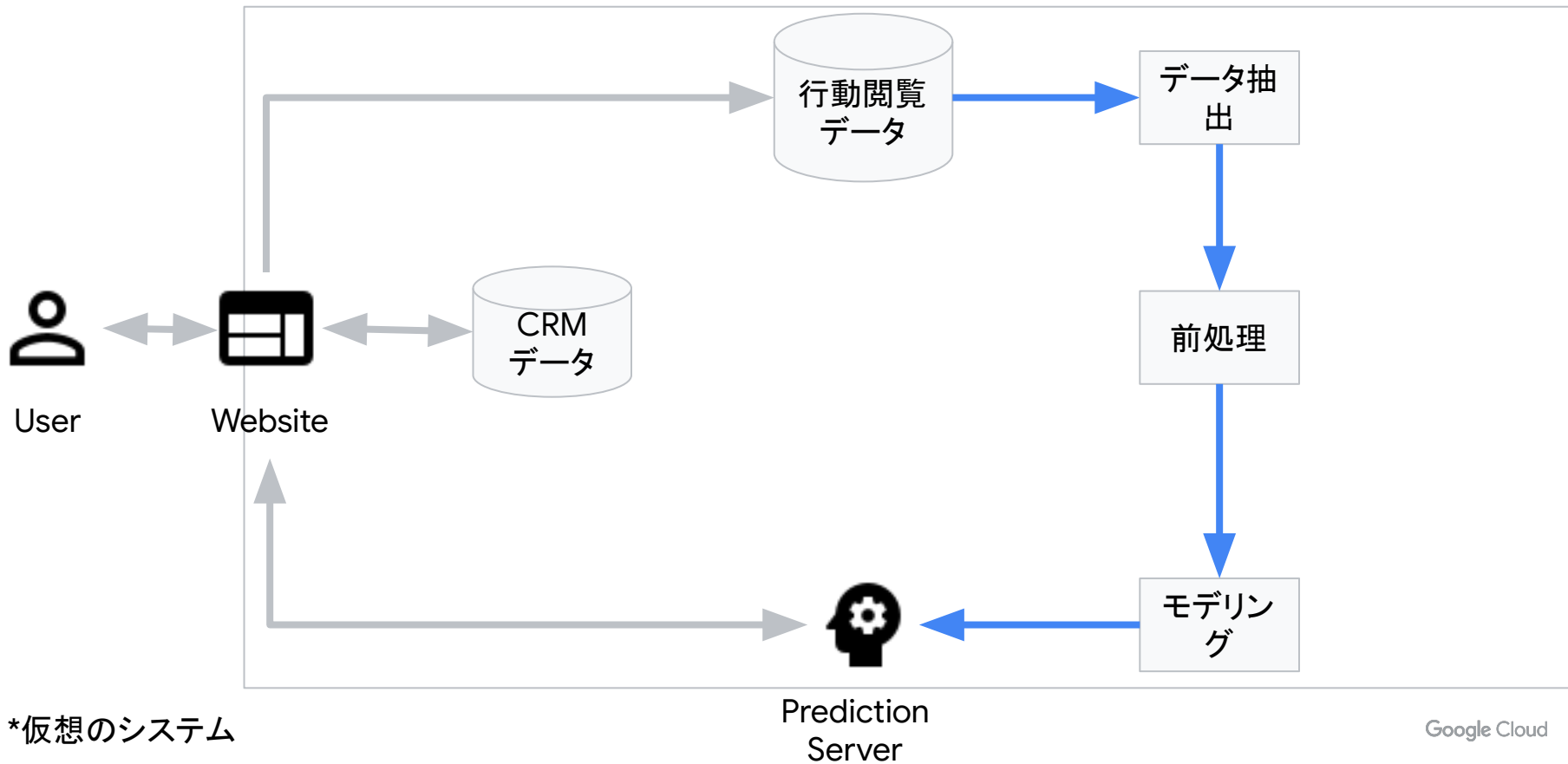
導入

MLOps の導入！

※この流れを忠実に従う必要はなく、必要に応じて取捨選択をする必要があります。

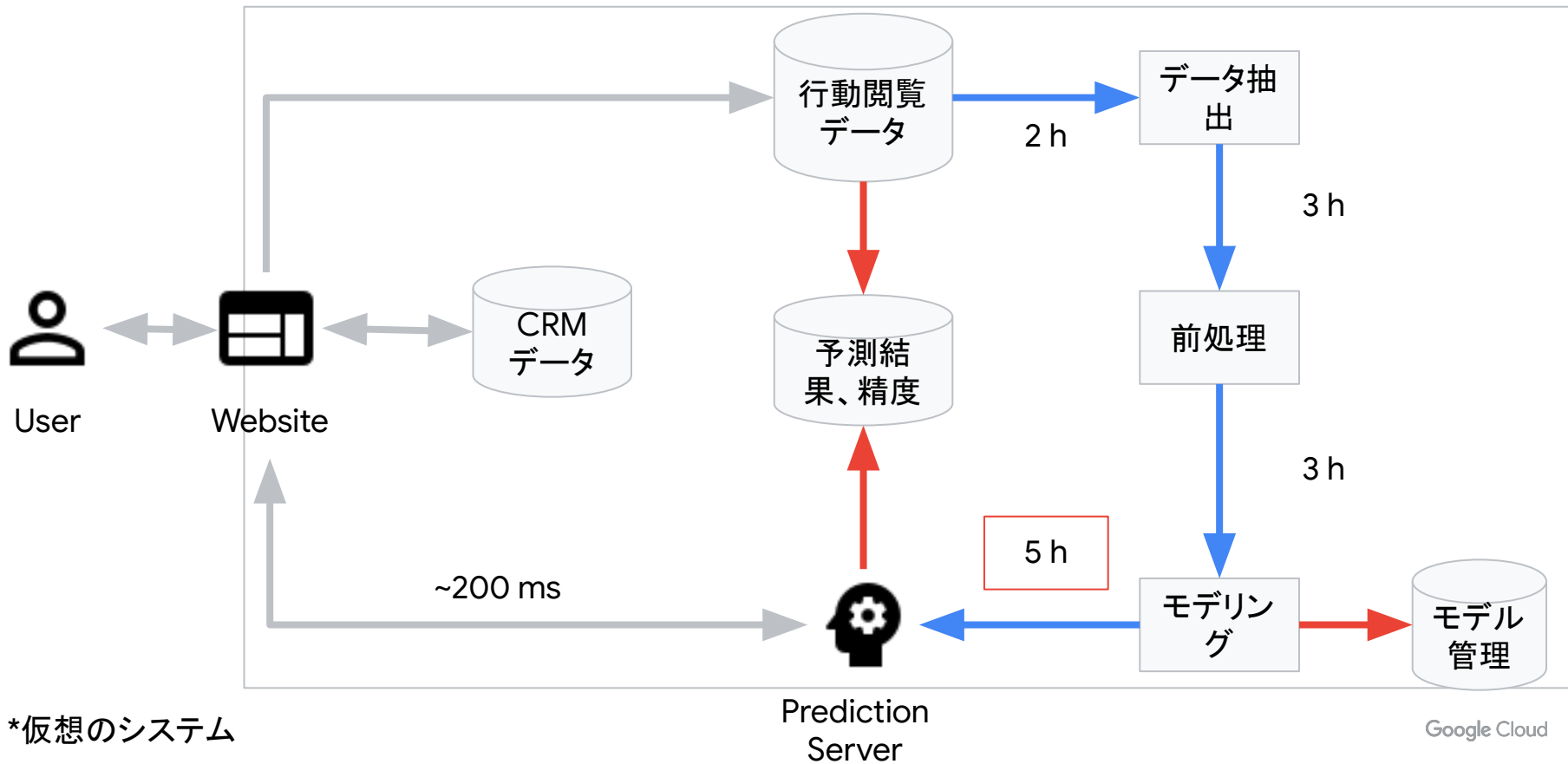
例:レコメンドシステム ~ 01. 状況把握~

← 未対応 ← 手動 ← 自動



例:レコメンドシステム ~ 02. 計測 ~

← 未対応 ← 手動 ← 自動





例:レコメンドシステム ~ 03. 選択と検証 ~

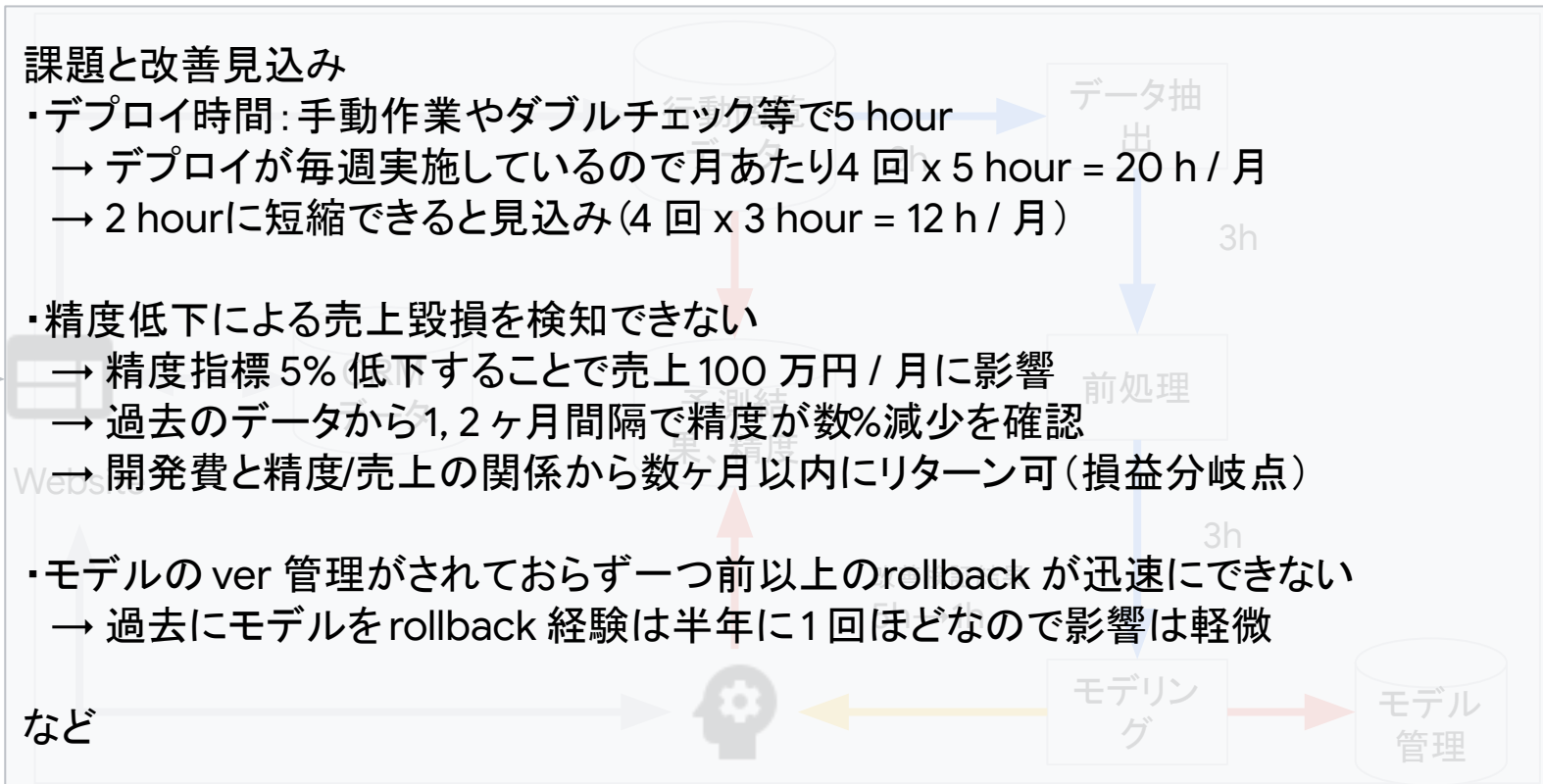


User

課題と改善見込み

- ・デプロイ時間: 手動作業やダブルチェック等で5 hour
 - デプロイが毎週実施しているので月あたり4回 x 5 hour = 20 h / 月
 - 2 hourに短縮できると見込み(4回 x 3 hour = 12 h / 月)
- ・精度低下による売上毀損を検知できない
 - 精度指標 5% 低下することで売上100万円 / 月に影響
 - 過去のデータから1, 2ヶ月間隔で精度が数%減少を確認
 - 開発費と精度/売上の関係から数ヶ月以内にリターン可(損益分岐点)
- ・モデルの ver 管理がされておらず一つ前以上のrollbackが迅速にできない
 - 過去にモデルをrollback経験は半年に1回ほどなので影響は軽微

など



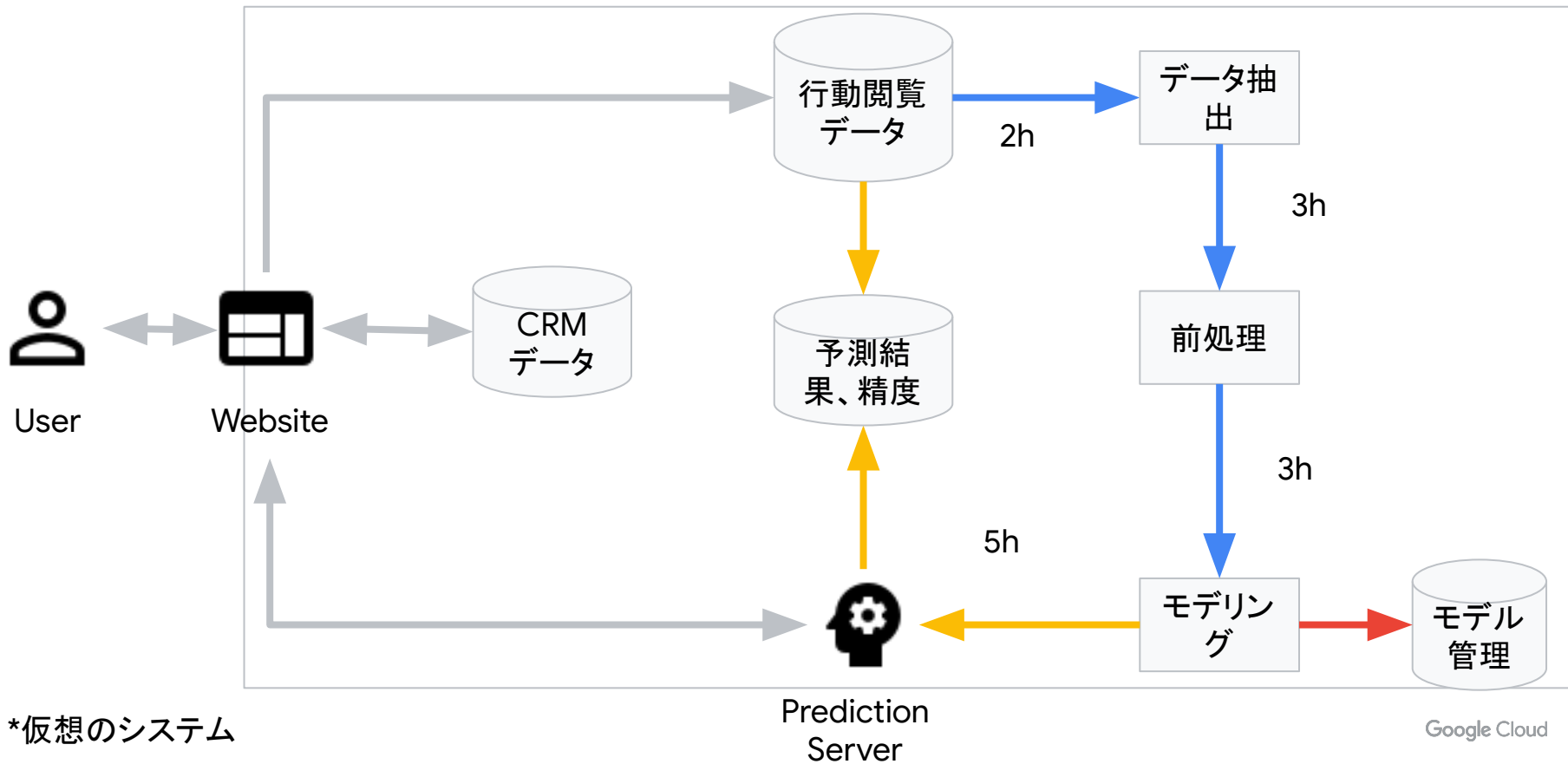
*仮想のシステム

Prediction Server

Google Cloud

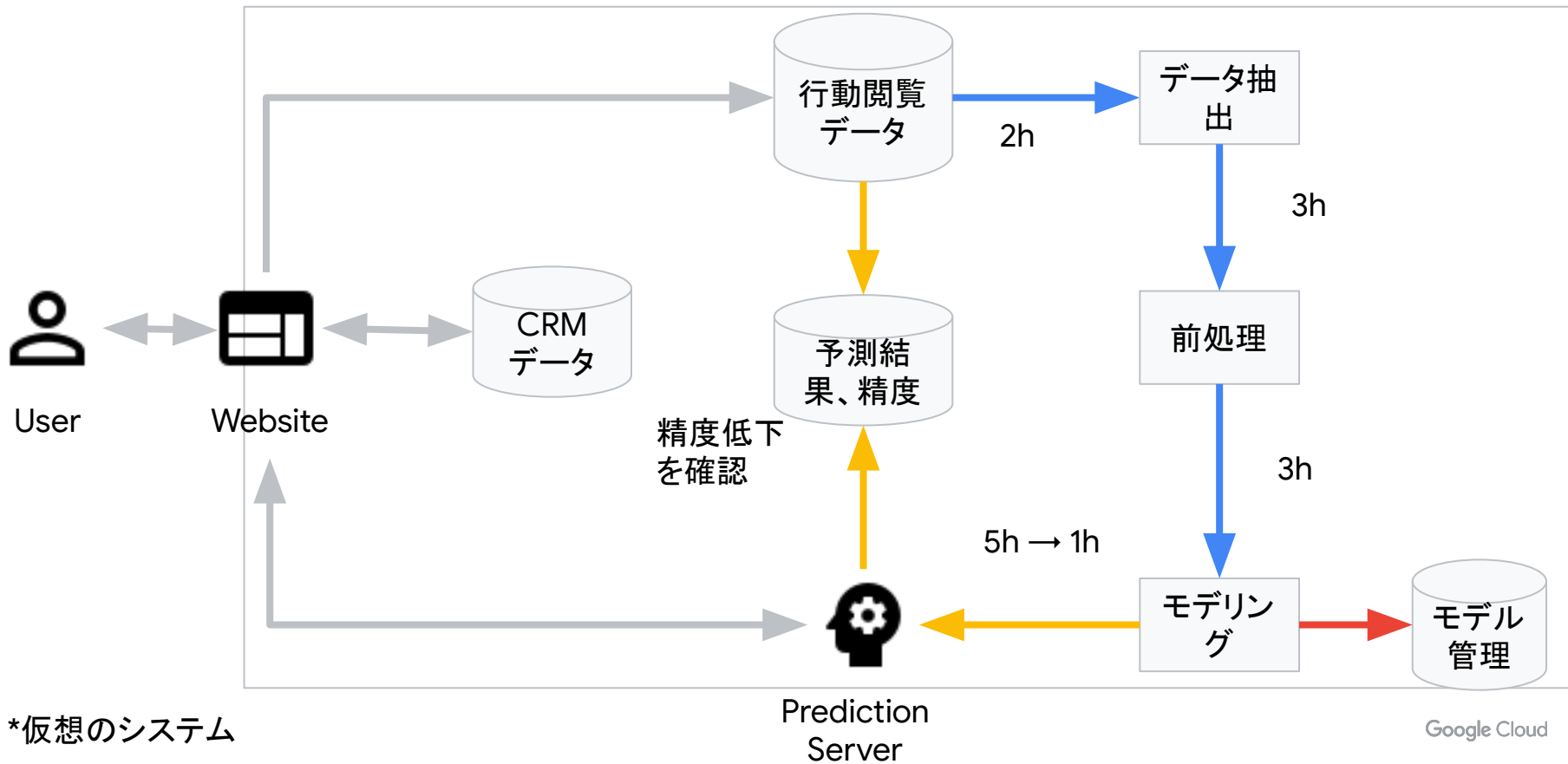
例:レコメンドシステム ~ 03. 選択と検証 ~

← 未対応 ← 手動 ← 自動



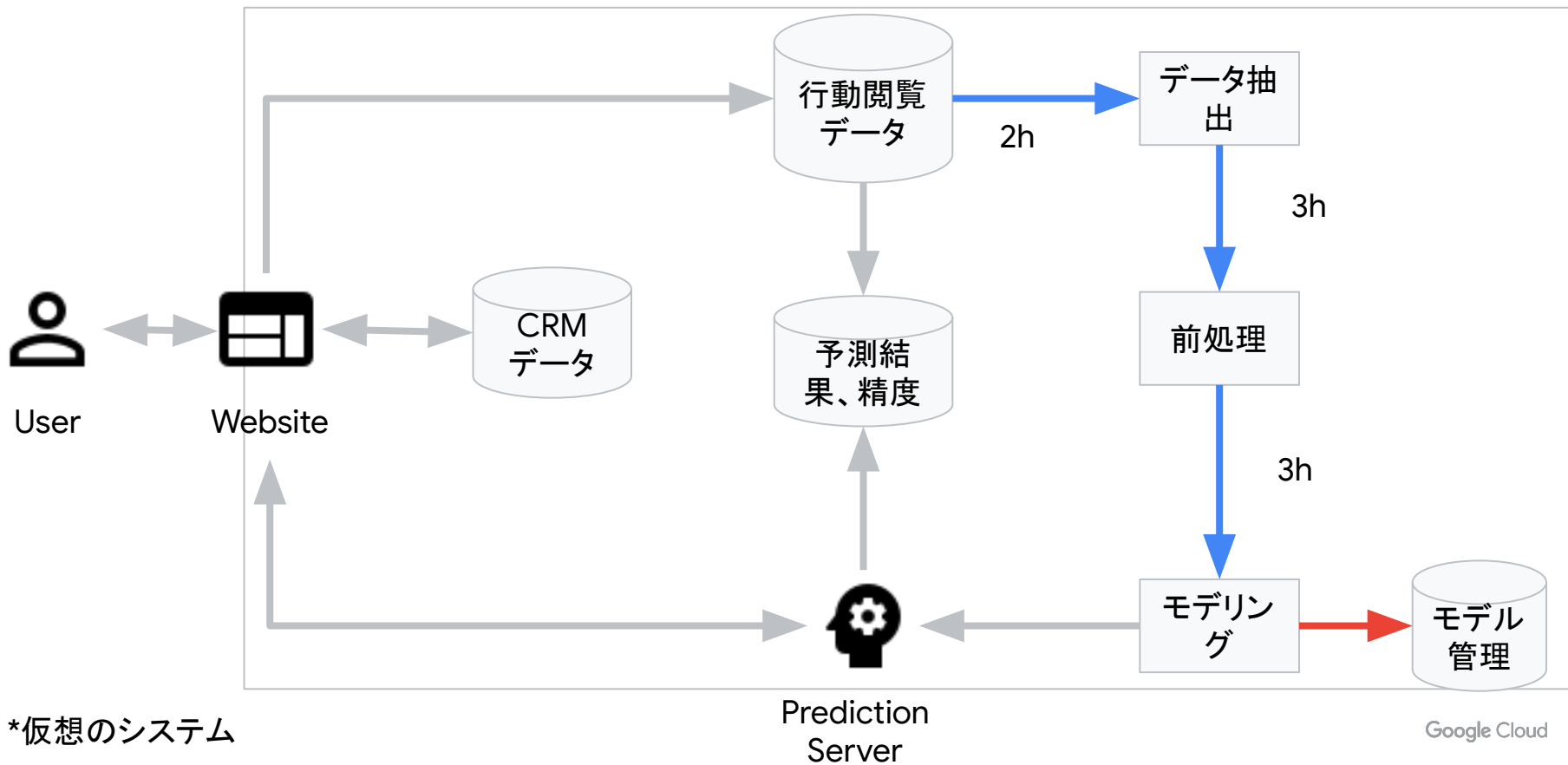
例:レコメンドシステム ~ 04. 評価 ~

← 未対応 ← 手動 ← 自動



例:レコメンドシステム ~ 05. 導入 ~

← 未対応 ← 手動 ← 自動



*仮想のシステム

その他にも検討できる項目例

- ・モデリング時の実験含めたソースコードと結果の管理
- ・各モデリング時の特徴量や実験管理のメタデータ管理
- ・検証環境と本番環境の環境差異をなくすための環境準備
- ・モデリングと本番運用時のソースコード共通化 など

MLOps を導入するまでのフロー例

01

状況把握

現状どのようなフローになっているか可視化し、状況を把握する

02

計測

どこのプロセスにどれくらいの工数/時間がかかっているか計測して確認する

03

選択と検証

ボトルネックで且つ改善することでビジネスインパクトが大きい箇所を選択して、改善できるか検証する

04

評価

実際に導入判断するために検証した際の効果を評価する
定量的な評価だけでなく定性的な評価も場合によっては必要

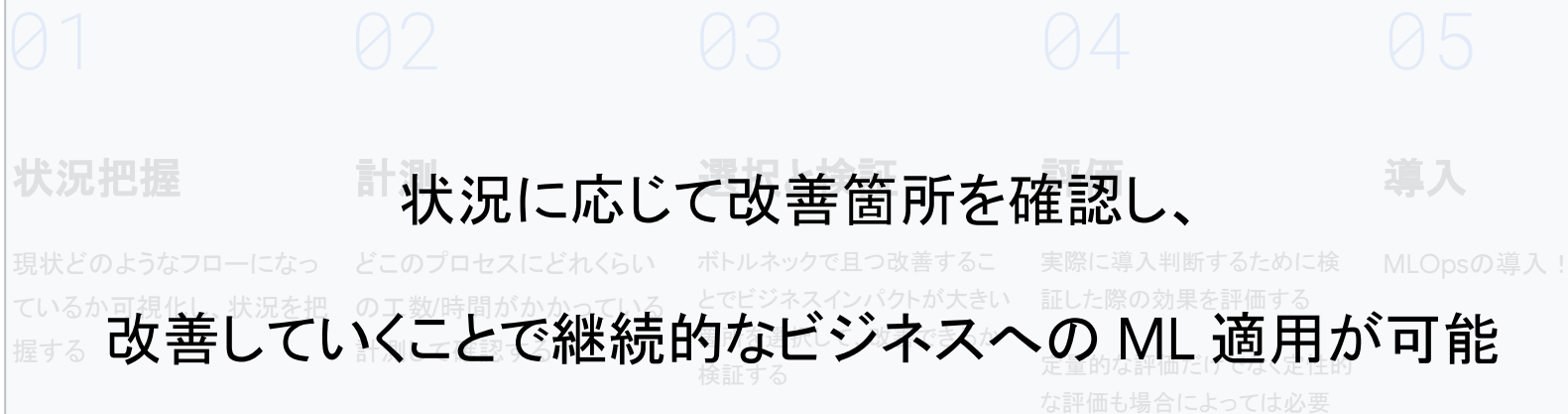
05

導入

MLOps の導入！

※この流れを忠実に従う必要はなく、必要に応じて取捨選択をする必要があります。

MLOps を導入するまでのフロー例



※この流れを忠実に従う必要はなく、必要に応じて取捨選択をする必要があります。

04

まとめ

まとめ

MLOps はいろいろな定義がありますので MLOps という言葉にとらわれず、

どの話をしているのか確認していくことが大事です。

ML を導入したシステムで効率化できていないかな？と検討したい方は、

どこに課題があるのか確認し、

改善幅が大きいプロセスの改善から導入することをおすすめします。



Thank you.