

BigQuery ML Looker を活用した 仮想発電所の実現

國政 秀太郎

大阪ガス株式会社
情報通信部 ビジネスアナリシスセンター
アーキテクト



本日のアジェンダ

- 1 自己紹介
- 2 仮想発電所(VPP)プロジェクトの背景
- 3 BigQuery ML + Looker での実現
- 4 今後の展望

自己紹介



自己紹介

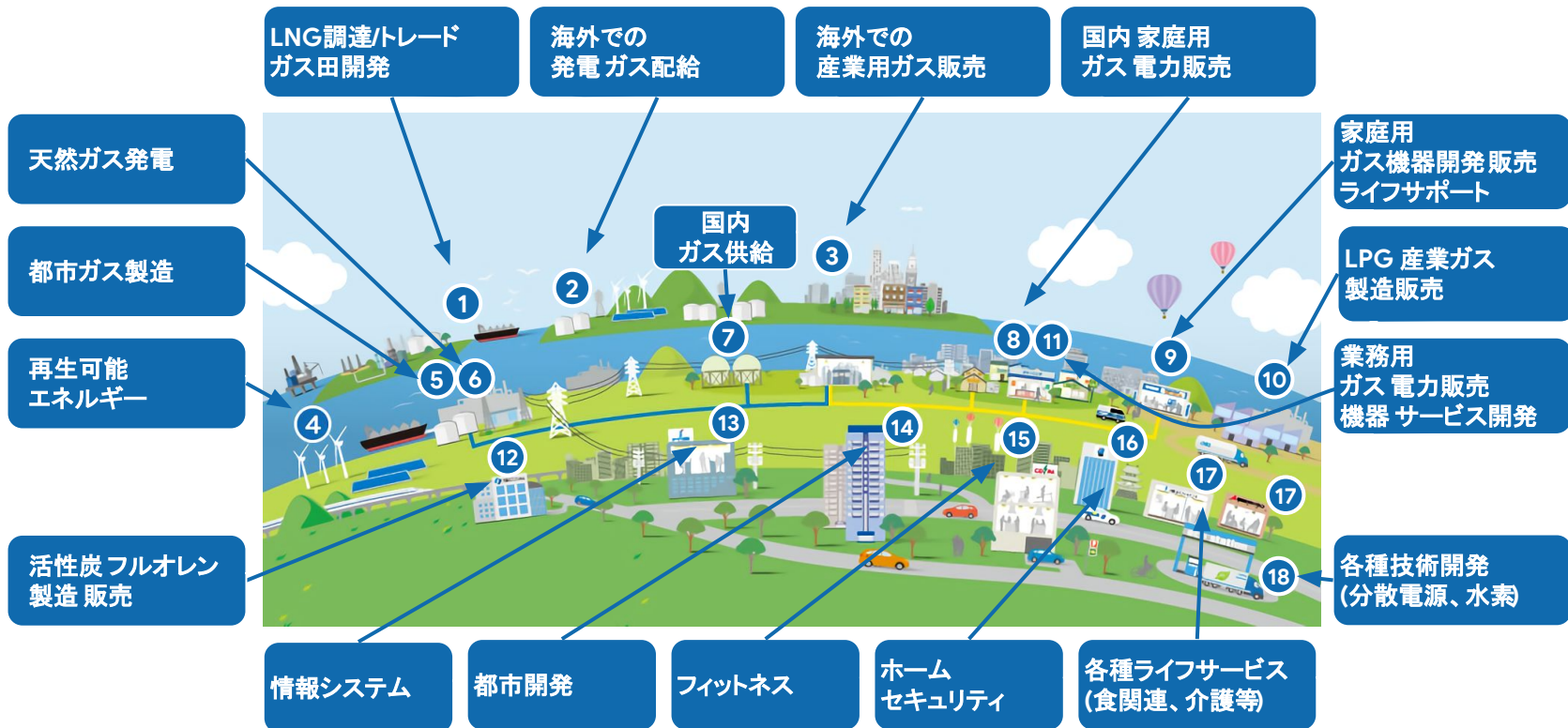


國政 秀太郎

大阪ガス株式会社
情報通信部 ビジネスアナリシスセンター
アーキテクト(係長)

- 社内コンサル
- データ分析
- システム設計・開発

Daigas グループ概要



ビジネスアナリシスセンター

ビジネスアナリシスセンター

すべて 地図 ニュース 画像 ショッピング もっと見る 設定 ツール

約 341,000 件 (0.44 秒)

大阪ガス 河本 薫 所長インタビュー:ビジネスアナリシスセンターのご紹...
www.ogis-ri.co.jp > 注目ラインナップ > ビッグデータ ▼
大阪ガス「ビジネスアナリシスセンター」はオージェス総研の協力を得てガス事業に役立つ様々なデータ分析をすすめています。

情シス“ニュータイプ”の時代：ビジネスを変えないデータ分析は意味が...
www.itmedia.co.jp > ITmedia エンタープライズ > ビッグデータ ▼
2016/07/27 - ここ数年、熱い視線を浴びているデータサイエンティストという職業。大阪ガスの情報通信部 ビジネスアナリシスセンター長の河本薫さんは、ブームが巻き起こるずっと前からデータ分析でビジネスの変革に貢献してきた、この道の第一人者だ。なぜ、大阪ガスの分析チームは結果を出せるのか、社内で頼られる専門家チームになるためにどんな取り組みをしているのか――、河本さんの哲学や分析チームの仕事は、情シスが価値を発揮する上でモットーになるはずという思いを持って、同氏に聞いた。 Photo ...

データ活用最前線【後編】～大阪ガスが挑む“IoT”と“機械学習”を活用し...
<https://d-marketing.yahoo.co.jp/entry/20160816416566.html> ▼

会社を変える分析の力
河本 薫



講談社現代新書 2210

理想はもういい、欲しいのは実践のお手本だ

奥書込み式
演習型
ワークブック
「本物のデータ分析力」
を身につける

本物のデータ分析力が身に付く本

大阪ガス
データサイエンティスト集団のノウハウを公開!

1500人が受講した、2日間のワークショップの全てをこの1冊で体験できる

最強のデータ分析組織

なぜ大阪ガスは成功したのか

「データサイエンティスト・オブ・ザ・イヤー」初代受賞者が初告白

分析結果は「自らの成果にあらず。守備範囲を広げ、会社に貢献せよ」

社内の便利屋が最強の分析チームになるまでの挫折と成功の軌跡

大阪ガス 河本 薫

日経BP社

社内データ分析取り組み



LNG上流分析



保安効率化



法人向けメンテ最適化



家庭用燃料電池
仮想発電所

基地設備の運用効率化



緊急車両の最適配置



マーケティング



年間
20-30
プロジェクト

プロジェクトの背景

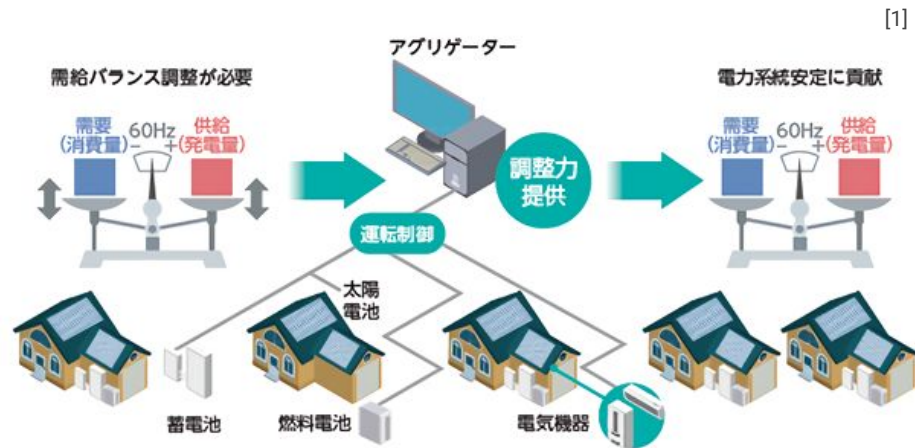


仮想発電所(VPP)

大小様々な発電設備を
1つの発電所として運用



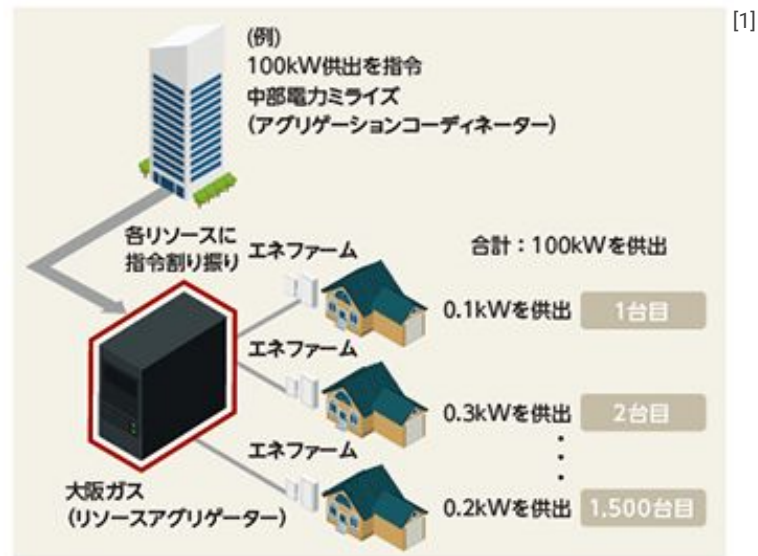
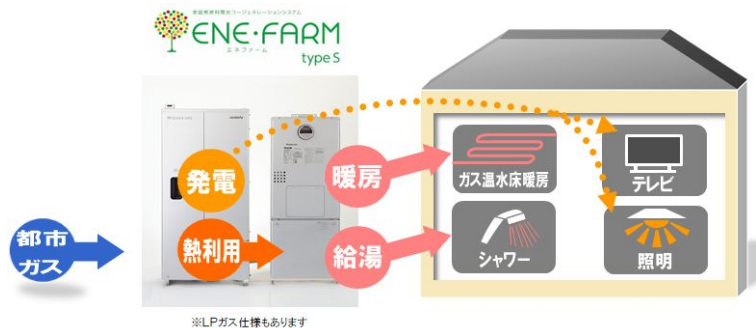
電力需給のバランスに活用



[1]

[1] <https://www.osakagas.co.jp/company/csr/feature/feature01.html>

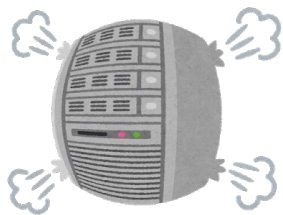
2020年度 1,000台を超える家庭用燃料電池を用いて実証実験を開始



[1] <https://www.osakagas.co.jp/company/csr/feature/feature01.html>

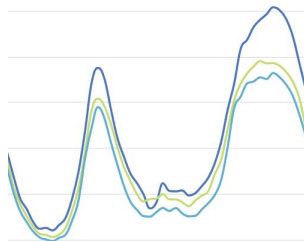
課題

ストリーミング処理



台数増加に伴うデータ爆発
レイテンシによるハンチング

MLOps



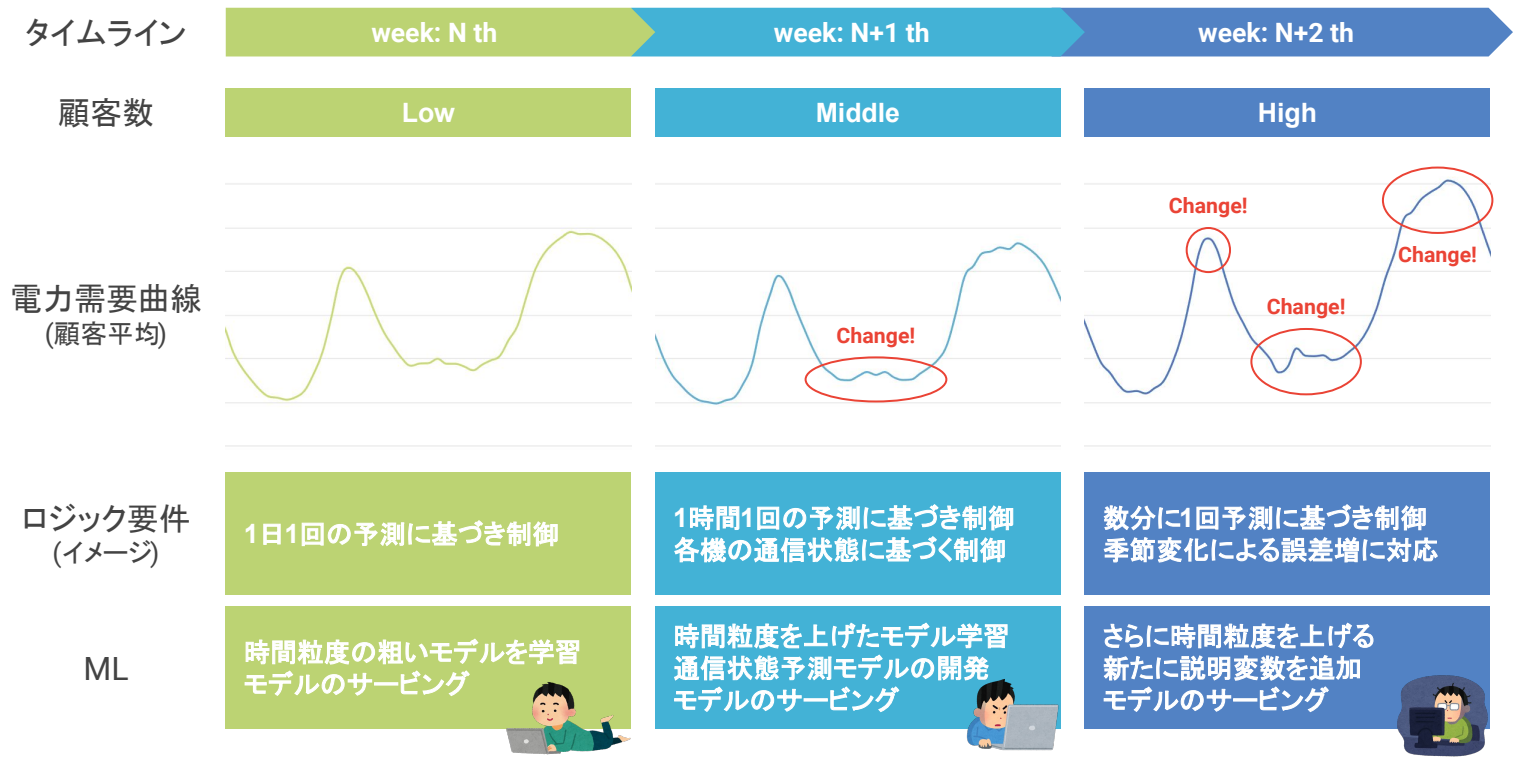
大数の法則が働かない
需要曲線の変化

運用



トラブル原因分析が困難
コミュニケーションコスト

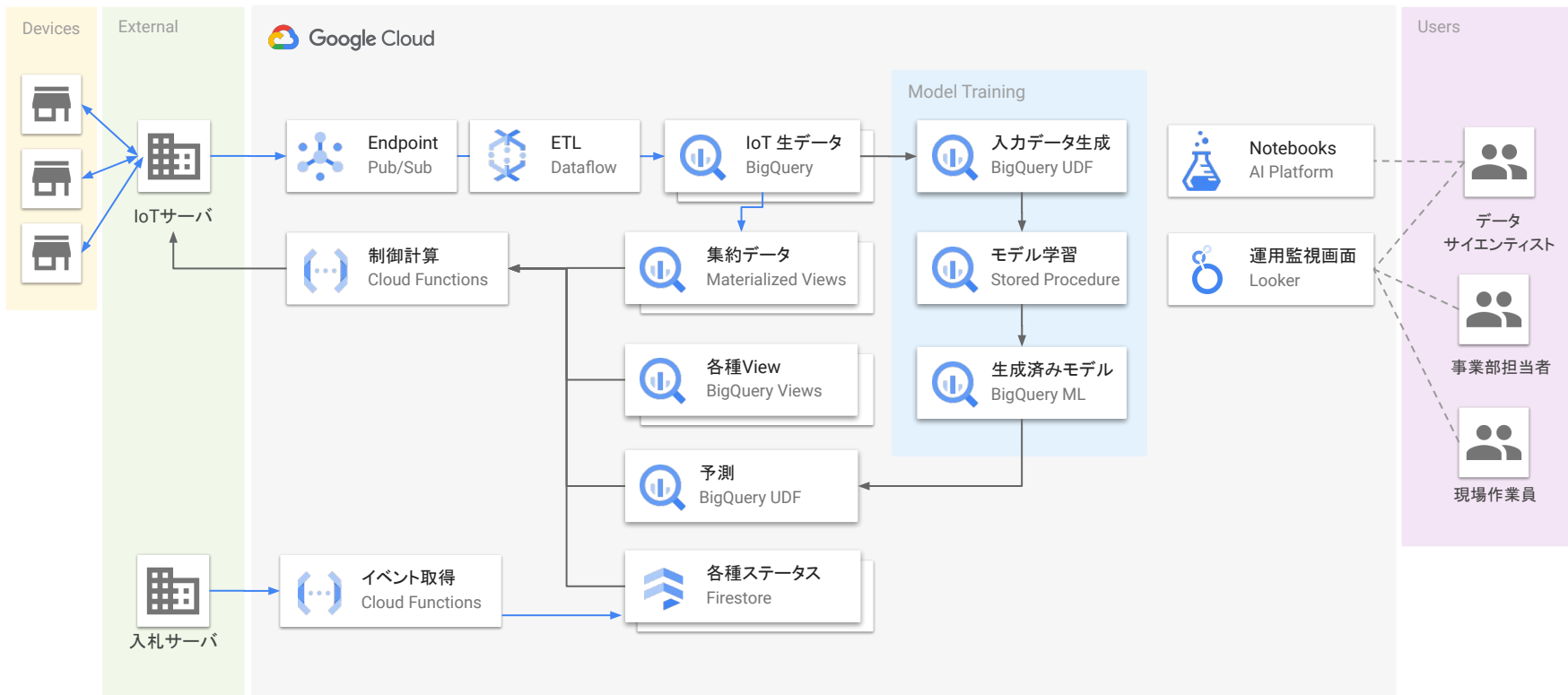
データ成長や制御ロジック変更の嵐に並走するMLの継続的デリバリー



BigQuery ML
Lookerでの実現



アーキテクチャ概要



BigQuery ML

数行でモデルトレーニングが可能

```
BigQuery ML Training
1 CREATE MODEL dataset_for_models.my_model
2   TRANSFORM(ML_MIN_MAX_SCALER(feature_0) OVER() AS f0
3     ML_QUANTILE_BUCKETIZE(feature_1) OVER() AS f1,
4     label)
5   OPTIONS(model_type = 'BOOSTED_TREE_REGRESSOR', input_label_cols = ["label"])
6 AS SELECT * FROM dataset_for_training.my_input
```

予測も簡単

```
BigQuery ML Training
1 SELECT *
2 FROM ML.PREDICT(
3   MODEL dataset_for_models.my_model,
4   (SELECT * FROM dataset_for_training.my_prediction_input))
```

- 前処理オプションも設定可
(予測時にも適用される)
 - スケーリング
 - バケット化 など
- アルゴリズムも増えてきている
 - 線形回帰
 - BoostedTree
 - DNN
 - ARIMA
 - **AutoML Tables** など

BigQuery で完結させる ML の継続的デリバリー

🔍 インプット : 学習や予測に用いる入力データを生成するユーザ定義関数

```
BigQuery ML Input Function
1 CREATE FUNCTION vpp_mlops.input_fn(start_time TIMESTAMP, end_time TIMESTAMP)
2 AS(
3   ARRAY(
4     SELECT AS STRUCT feature_known_in_future_0, feature_known_in_future_1, label
5     FROM iot_dataset.enefarm
6     WHERE record_time BETWEEN start_time AND end_time
7   ))
```

🔍 モデル作成 : 学習を実行し、モデルを生成するストアードプロシージャ

```
BigQuery ML Training Function
1 CREATE PROCEDURE vpp_mlops.train_fn(start_time TIMESTAMP, end_time TIMESTAMP)
2 BEGIN
3   CREATE MODEL vpp_mlops.model_v1
4   OPTIONS(model_type='BOOSTED_TREE_REGRESSOR', input_label_cols = ["label"])
5   AS SELECT * FROM UNNEST(vpp_mlops.input_fn(start_time,end_time))
6 END;
```

🔍 モデル作成 : 学習を開始

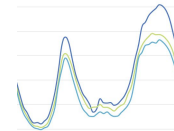
```
BigQuery ML Training Execution
1 CALL vpp_mlops.train_fn(start_time,end_time);
```

🔍 サービング : 予測を行うユーザ定義関数

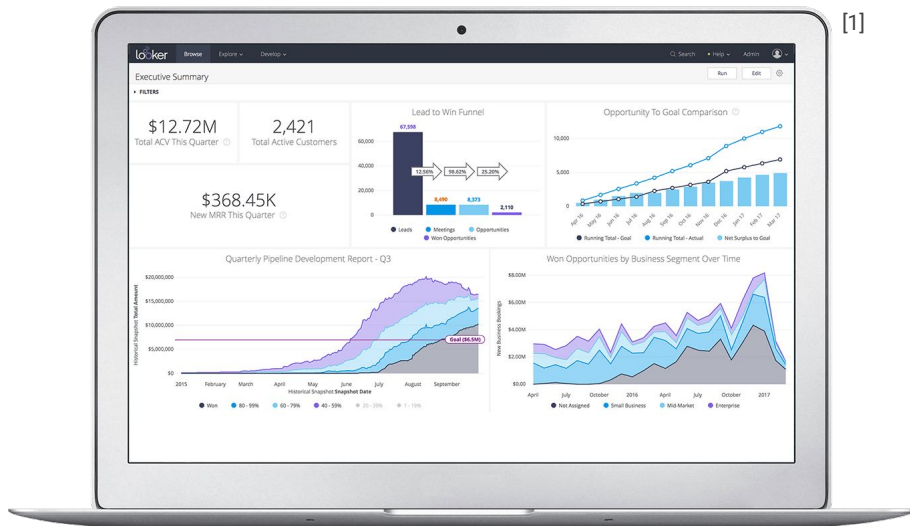
```
BigQuery ML Prediction Function
1 CREATE FUNCTION vpp_mlops.predict_fn(start_time TIMESTAMP, end_time TIMESTAMP)
2 AS(
3   ARRAY(
4     SELECT *
5     FROM ML_PREDICT(vpp_mlops.model_v1,
6                    (SELECT * FROM UNNEST(vpp_mlops.input_fn(start_time,end_time)))
7   ))
```

🔍 ビジネスロジック : 予測結果を取得し、制御計算に活用

```
Query at Business Logics
1 SELECT *
2 FROM UNNEST(
3   vpp_mlops.predict_fn(start_time, end_time))
```



Looker



[1]

セキュアかつスピーディにダッシュボード作成
が可能なエンタープライズBI

- BigQueryとの連携のしやすさ
- ユーザ別の権限付与
- リアルタイムのダッシュボード



トラブルシューティングや社内関係者の問い合わせの負
荷を低減

需要予測や制御計算の改善のインサイトを抽出

[1] <https://ja.looker.com/>

Looker 運用画面イメージ

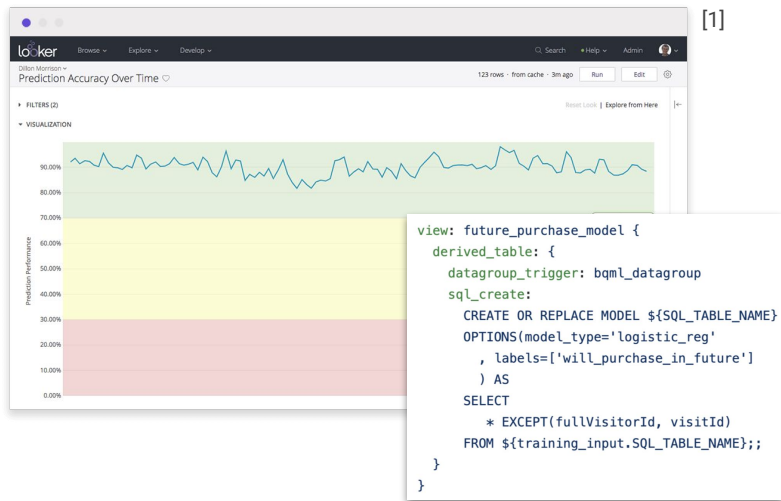


発電所の中央監視画面さながらの
監視画面がリアルタイムで閲覧可能

- 制御状況
- 全てのエネファームの発電状態
- 通信途絶
- 発電余力

など

BigQuery ML と Looker のシナジー



Lookerのdata-group (sql trigger)を応用して、
条件付き再学習が可能[2]

精度のモニタリングと再学習タイミングのコントロールを
Lookerで実装

[1] <https://looker.com/platform/blocks/source/bigquery-machine-learning-by-google>

[2] https://github.com/looker/bqml_ga_demo/blob/dev-craig-ng-zkhc/predictions.view.lkml

効果

高精度かつ安定的な発電制御が実現



スピーディな開発

3名

開発者

3ヶ月

開発期間

3回+

1週間あたりの
ロジック更新回数

今後の展望



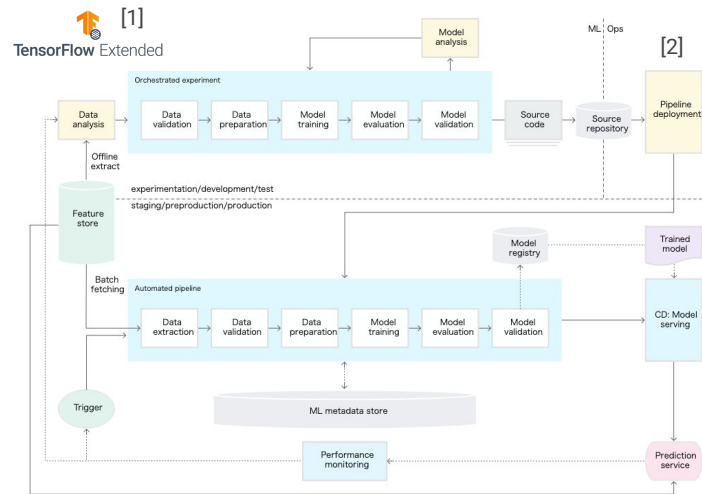
MLOpsの進化



Advanced Solutions Lab



TensorFlow Extended (TFX) MLOps基盤を オージス総研との共同開発中



[1] <https://www.tensorflow.org/tfx>

[2] <https://cloud.google.com/solutions/machine-learning/mlops-continuous-delivery-and-automation-pipelines-in-machine-learning>

IoT & MLはAgility Firstの世界へ



お客さまの暮らしをより「便利」に！「快適」に！

情報交換コラボ相談等のご連絡お待ちしております！



大阪ガス株式会社
ビジネスアナリシスセンター
國政 秀太郎
s-kunimasa@osakagas.co.jp

Thank you