ROHM SEMICONDUCTOR

Electronics for the Future

AWS AI/ML サービス事例祭り

ローム研究開発センターにおける Amason SageMaker活用事例

2022年6月2日
研究開発センター　融合技術研究開発部
新領域技術課
宮前　義範

© 2022 ROHM Co., Ltd.

0．問題提起

© 2022 ROHM Co., Ltd.

0．問題提起

問い・皆さんはご自身の研究業務の傍ら、研究開発拠点のITインフラ担当を兼任しています。
ある日上司と周囲からこんなことを同時に言われました。

注：ロームのことではありません

上司：「今度から設備投資削減ね。でもITインフラは強固にしてくれ。よろしく」
「でも研究はしっかり頑張ってね」

部下：「マシン遅くてシミュレーションできません。何とかしてください」
「フィルタ設計に機械学習したいんですよ。できるようにしてくださいよね」
「システムシミュレーションを高速にしたいんですよ。なんとかしてくださいよ。
とりあえずGPU4つ積みでメモリ512GB。OSはUbuntu20.04でCUDA
つかえるようにしといてください。部署のは14.04なのでだめなんですよ。
pythonのライブラリは最新のやつでよろしくです。
え？システム管理は僕できないんでお願いします(早口)」
「なんで部署のマシンはインターネッツにつなげないんですか？」
「在宅環境からでも部内の高速マシンにつなげられるようにしてくださいよぉ」
「〇〇さんは勉強して覚えろと言いますけどぉ、何したらいいんすかぁ？」

皆さんはどう対応されますか？

AWSというと大きなシステムのイメージがありますが、
職場の各部署のITインフラ担当の多くの方はこうしたことで悩んでおられるのではないでしょうか。

そうした方々に、本発表がヒントになれば幸いです。

© 2022 ROHM Co., Ltd.

目次

0．問題提起

1．自己紹介とロームの紹介

2．研究開発センターにおけるITインフラの問題点

3．研究開発センターへのSageMaker選定のポイント

4．実際の活用例と勘所

5．まとめ

© 2022 ROHM Co., Ltd.

１．自己紹介とロームの紹介

© 2022 ROHM Co., Ltd.

自己紹介

2003年4月入社
役職：課長
専門分野：
データサイエンス

宮前　義範（宮前　義範）

名古屋工業大学工学部　電気情報工学科
北陸先端科学技術大学院大学　情報科学研究科

~2009　LSI商品開発部
主にスマホ向け画面制御LSIを設計

2010~2012　台湾出向
台湾パネルメーカー向けスマホ画面制御LSIを設計

2013~2017　基礎研究開発部　燃料電池プロジェクト
水素化カルシウムを使用した固体水素源の開発

2018~　研究開発センター　融合技術研究開発部
新領域技術課
新規テーマ及びR&D向けデータサイエンス担当

© 2022 ROHM Co., Ltd.

会社概要

企業目的

われわれは、つねに品質を第一とする。
いかなる困難があろうとも、良い商品を国の内外へ
永続かつ大量に供給し、文化の進歩向上に貢献することを目的とする。

会社情報（2022年3月31日現在）

設立年月日
1958年9月17日

資本金
86,969百万円

代表者
代表取締役社長　松本 功

売上高
452,124百万円

従業員数
23,401人

グループ会社
国内:7社　海外:32社

世界の拠点
海外拠点:74ヶ所　国内拠点:22ヶ所

製品

IC/LSI

アナログ、ロジック、メモリ、MEMS

半導体素子

ダイオード、トランジスタ、発光ダイオード、半導体レーザー

モジュール

プリントヘッド、オプティカル・モジュール、パワーモジュール

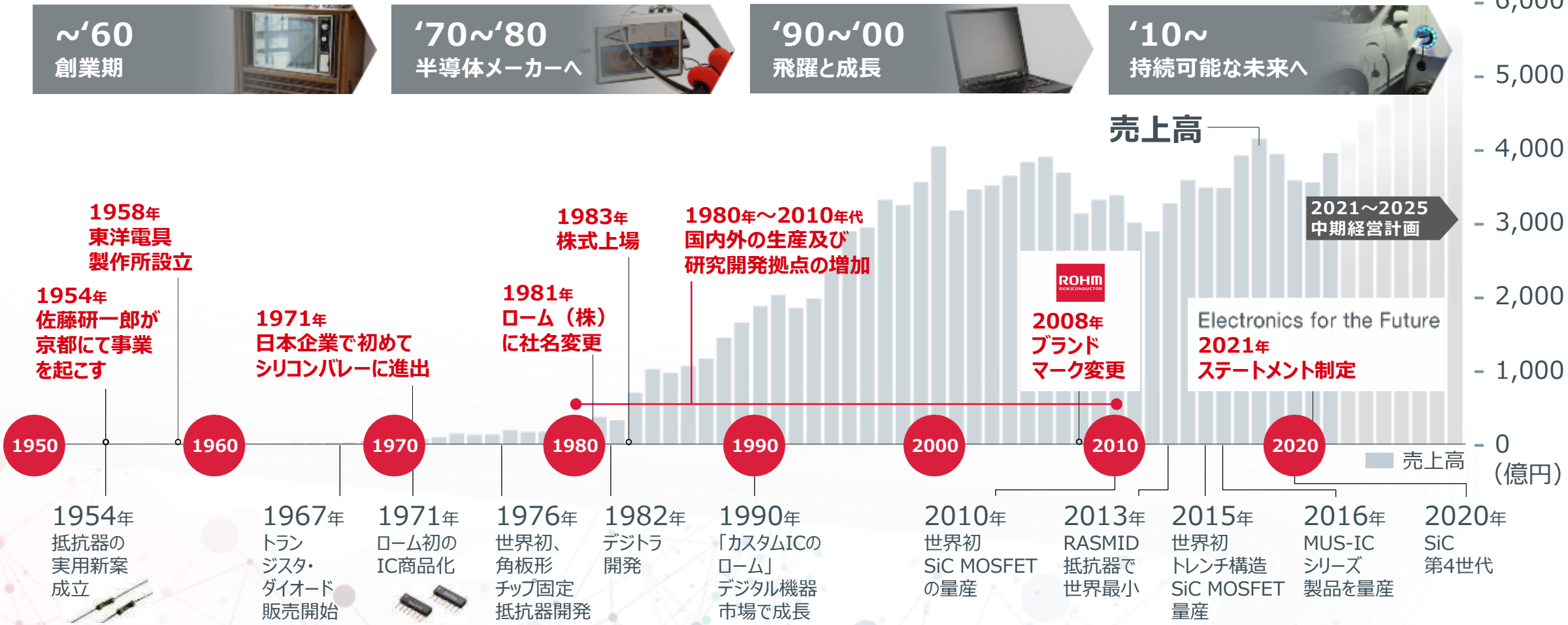
その他

抵抗器、タンタルコンデンサ　など

© 2022 ROHM Co., Ltd.

会社概要

ロームの歩み



© 2022 ROHM Co., Ltd.

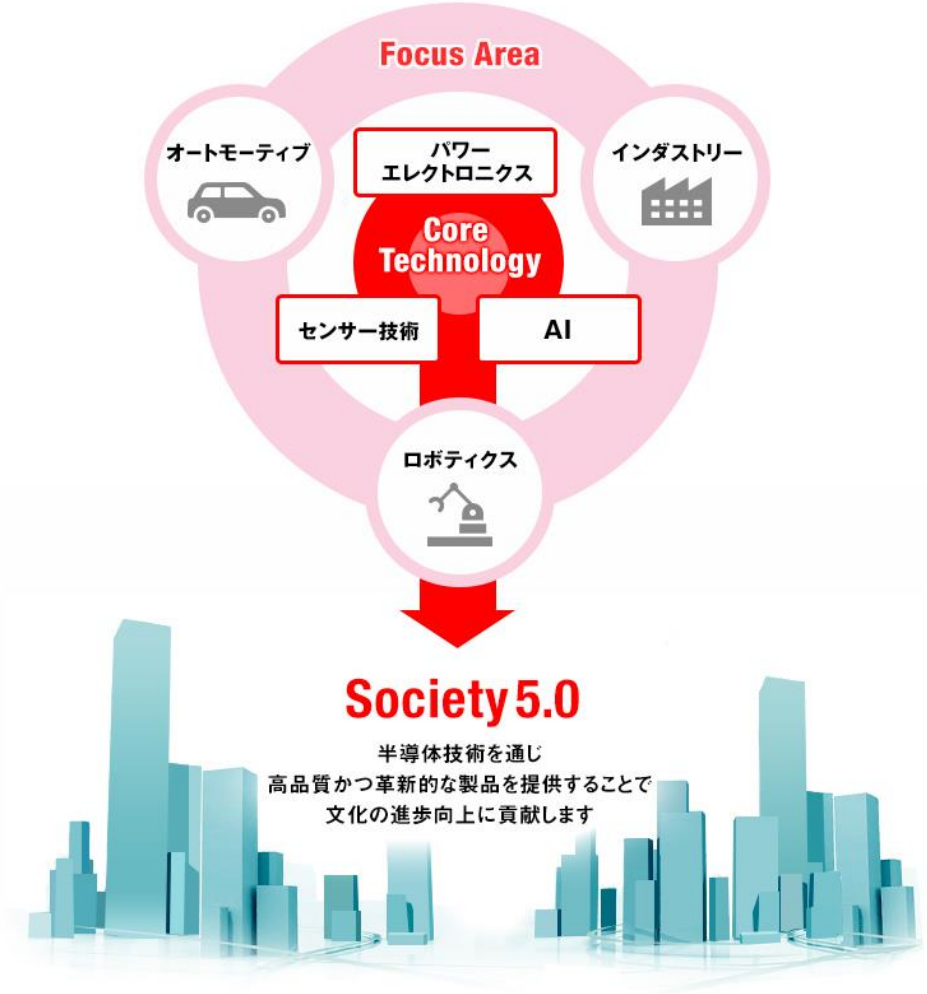
２．研究開発センターにおけるITインフラの問題点

© 2022 ROHM Co., Ltd.

2. 研究開発センターにおけるITインフラの問題点（テーマ）

広い分野、マクロ/ミクロな領域に対応可能なインフラが必要

●研究開発センター　研究方針(弊社サイトから)



●研究開発センター　ニューストピック一覧(弊社サイトから)

Home » 研究開発 » ニュース/トピックス

ニュース/トピックス一覧

2022.04.14　コアテクノロジーを更新（パワーエレクトロニクス：1件）

- パワートランジスタの実動作領域における特性測定法　←デバイス測定技術

2022.04.07　論文・学会発表を更新（パワーエレクトロニクス：学会発表1件 / AI：学会発表2件）

- 2022/5/15-19に開催予定の「IPEC2022」にて発表します。
  R&D Bridging over Device and System Engineers Through the Electric-Mileage Estimation of a Motor System.　←システムシミュレーション
- 2022/3/16に開催された「言語処理学会」にて発表されました。
  特許情報の時系列解析結果と売上データを利用した半導体に関する重要技術の抽出方法　←自然言語処理による特許解析
- 2022/6/16に開催予定の「人工知能学会」にて発表します。
  パワー半導体の成長期と社内レポート・社外ニュースの関連ワードとの相関分析　←自然言語処理によるニュース解析

2022.03.31　2022年度研究公募採択結果のお知らせ

2022.02.10　論文・学会発表を更新（パワーエレクトロニクス：論文1件/学会発表2件）

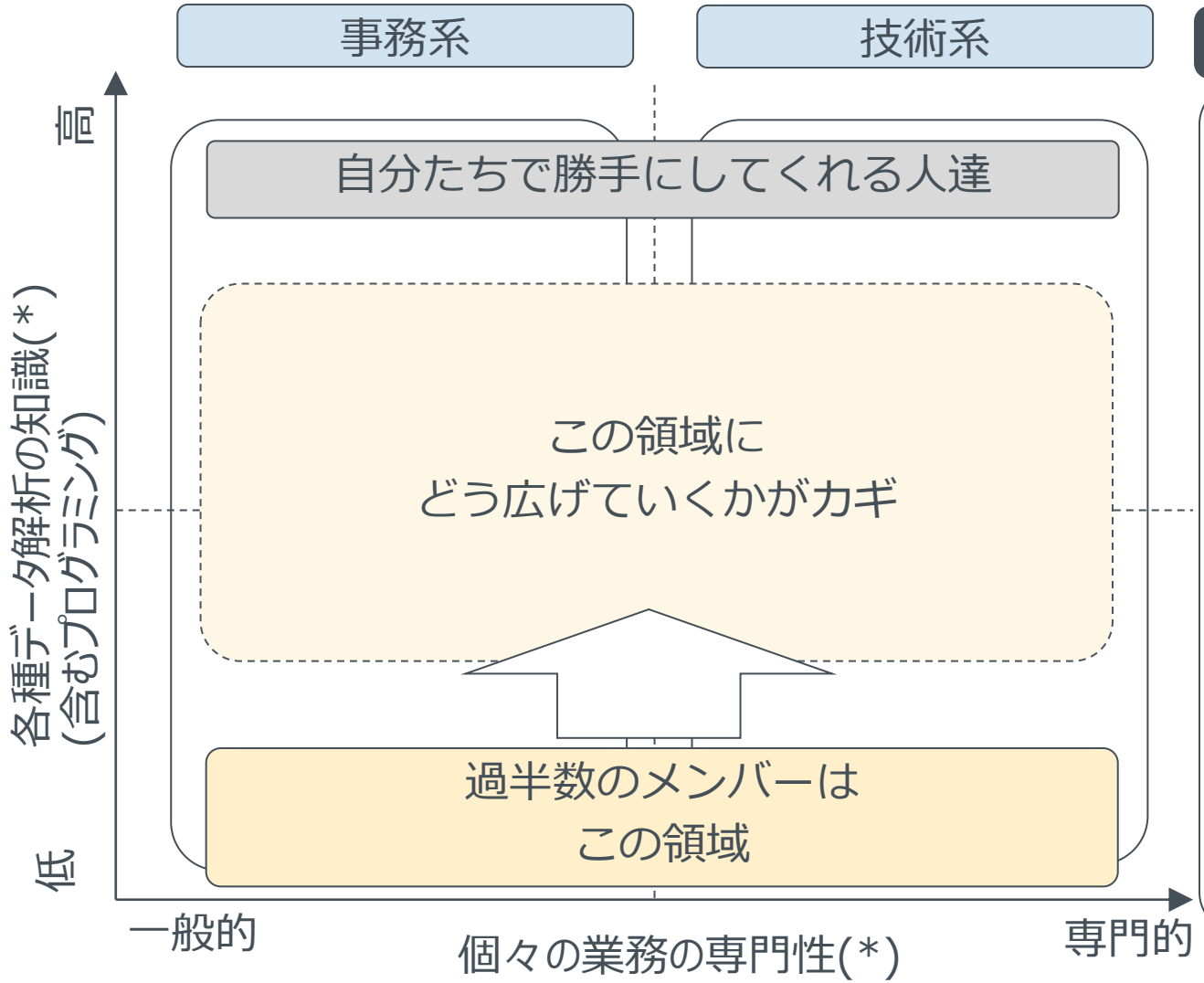
- 亜鉛をドープしたGaNでゲート構造を構成した、ノーマリーオフ型AlGaN/GaN-HFETに関する論文が「IEEE Electron Device Letter」で発表されました。
  Zn-doped GaN Comprising the Gate Structure of Normally Off AlGaN/GaN-HFETs　←デバイス特性
- 2022/3/21-23に開催予定の「令和4年度 電気学会全国大会」にて発表します。
  VHDL-AMSを用いた高速・高精度SiC MOSFETモデルの開発　←デバイスモデリング技術
- 2022/3/21-24に開催予定の「34th IEEE International Conference on Microelectronic Test Structures (ICMTS2022)」にて発表します。
  Temperature Characterizations of Multi-Unit and Multi-finger Dependencies on AlGaN/GaN

デバイスからシステムまで、あらゆる検証ができなくてはならない

© 2022 ROHM Co., Ltd.

2. 研究開発センターにおけるITインフラの問題点（人財）

センター全体のIT/プログラミングスキルの向上が課題



定義

データサイエンティスト
データでサイエンスができる人財
[アルゴリズム・機械学習・画像処理]

データアナリスト
各種データを自分の意図するように扱えるレベル
[データベース・ 統計処理・情報処理]

システムアドミニストレータ
プログラムを仕事に生かせるようになる
[プログラム基礎・EBA・ファイル処理]

“プログラミングを知りました”
から
“データ解析できます”

へ至る際のギャップは何だろうか？

1.本人に課題感が必要
2.課題感を形にできる環境
3.環境を使いこなす達成感

(*)あくまでも位置づけであり、高いからよいというわけではない点に注意

© 2022 ROHM Co., Ltd.

3. 研究開発センターへのSageMaker選定のポイント

© 2022 ROHM Co., Ltd.

研究開発や工場にはどういったデータがあるのか？

適材適所の考え方が必要

研究開発

世界初の技術だし、
どうデータをとっていいか
わからない

データが正しいかわからない。
だって理論もよくわかってない

そもそもサンプル少なすぎ

工場

ごみデータしかない

装置が古すぎて
データが取れない

データが手書き

© 2022 ROHM Co., Ltd.

研究開発にふさわしい計算リソースの在り方

適材適所の考え方が必要

研究開発

様々な形のデータに対応、でもU/Iは使いやすく
研究者の知識や経験を表現できる
いざとなったらたくさんの計算機リソースを使える

Amazon SageMakerの活用

工場

大規模なデータに汎用的に対応可能
ノーコードで使いこなすことができる
既存の統計の知識と組み合わせて使用できる

AutoMLの導入

AutoML：自動機械学習

© 2022 ROHM Co., Ltd.

SageMakerであれば・・・

様々なレベルのメンバーに対応した環境を即座に利用可能に

メンバーの飽くなき欲求に対して

メモリ512GBじゃ足りない
GPU4個じゃ足りない
ディスク24TBじゃ足りない

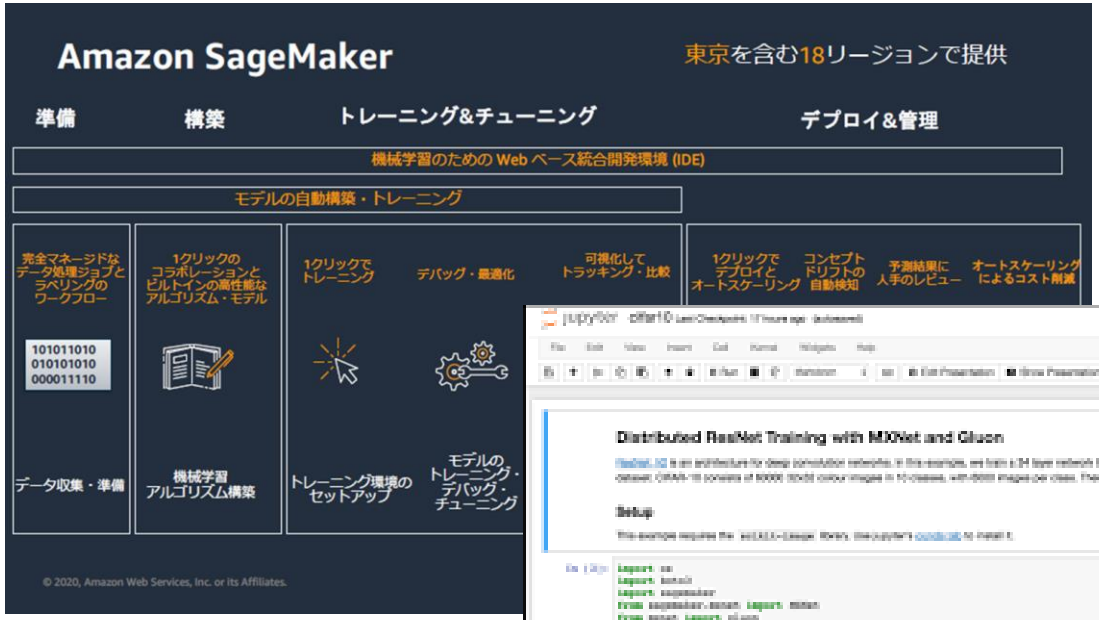
機械学習の結果を検証したい
物理モデルを組み込みたい
システムモデルを記述したい

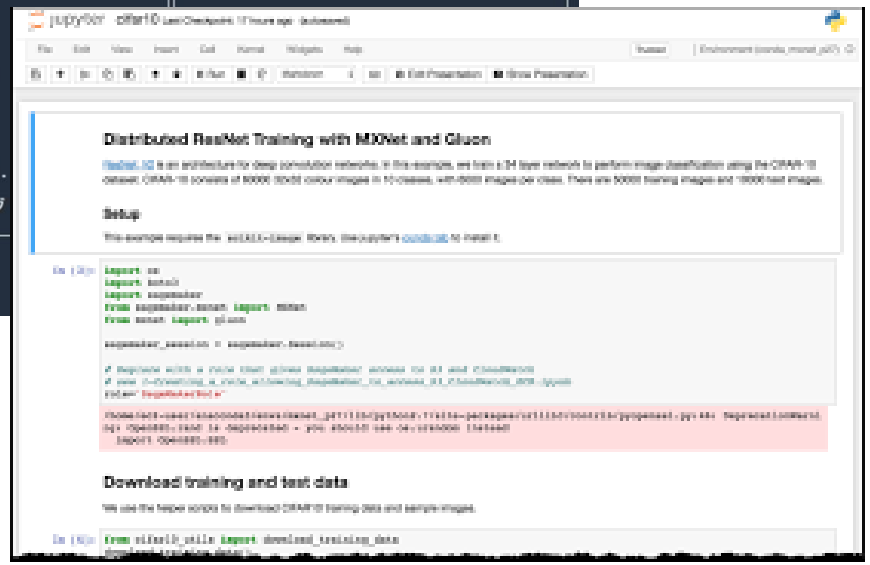
ノーコードで機械学習したいなぁ
分析したいなぁ

教科書で勉強したことを
とりあえず試してみたい

ローコード/ノーコード機械学習と、自分なりのオリジナルな環境を
SageMakerであれば対応可能

1クリック機械学習





おなじみpython環境

© 2022 ROHM Co., Ltd.

AutoMLの限界

AutoMLの結果を鵜呑みにはできない

●ある工程における、AutoMLによるOK/NG判定

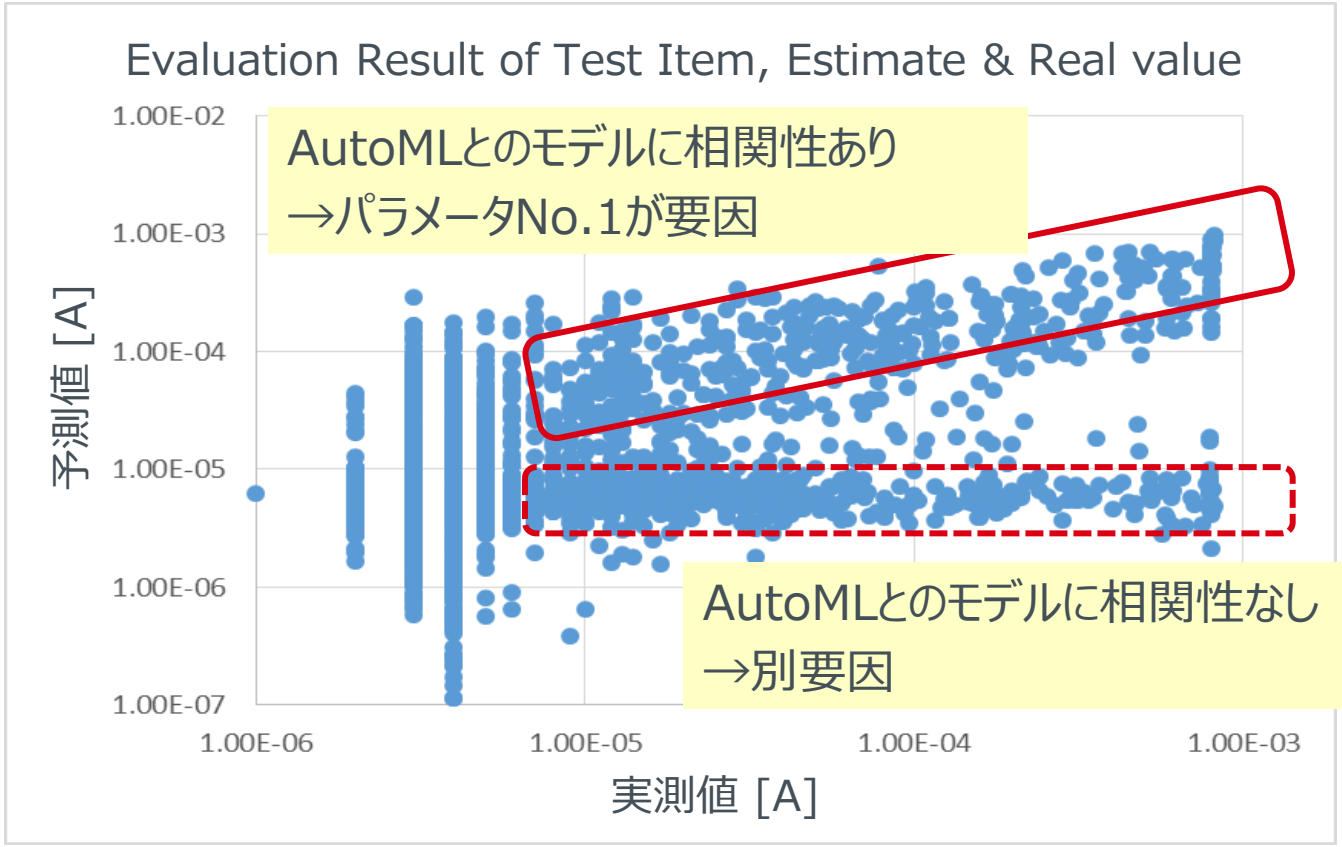
実測 \ 予測	NG	OK
NG	997	2948(Miss)
OK	103(Miss)	9793

おおむね7割ぐらいの正答率が得られる
モデルを構築できた

ところが・・・

OKと判断した際の根拠として、
ある項目が問題ではないか？と
AutoMLは推測

よく一致する数値と、まったく一致しない数値に分離



約3割のチップについては、モデルが「全く」できていない

© 2022 ROHM Co., Ltd.

4. 実際の活用例と勘所

1) 高周波帯フィルタのパラメータ自動設計
2) 自然言語処理技術を用いた特許情報からの重要技術の抽出
3) 勉強会やセミナー、導入の容易さ

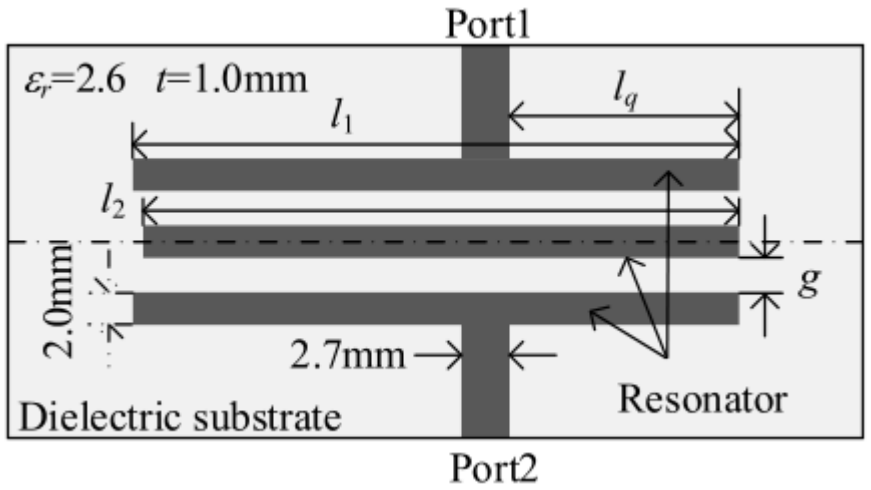
© 2022 ROHM Co., Ltd.

1) 高周波帯フィルタのパラメータ自動設計

様々なパラメータの最適化に、SageMaker環境を活用

●バンドパスフィルタの例

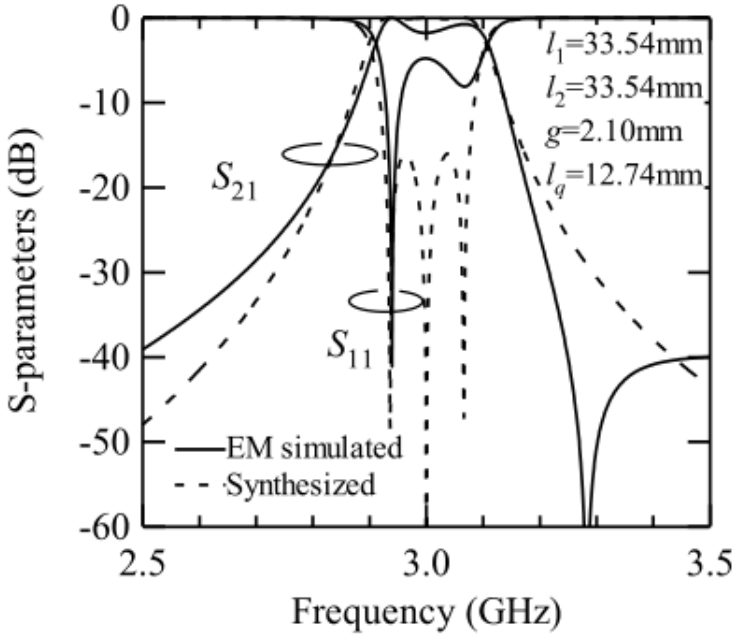
バンドパスフィルタ：決まった範囲の周波数成分の信号のみを通すフィルタ



どのパラメータが効いてるんだろう？
効いてそうなパラメータはどれか知りたいなぁ。

●ニューラルネットワークによる微調整なしの設計(先行研究例)

実線：電磁界解析結果　破線：所望の周波数特性



山下 青 他：ニューラルネットワークによる逆モデルを用いたマイクロ波帯域通過フィルタの無調整設計の一方法
電子情報通信学会論文誌C J101−C、327頁、2018年

非隣接共振器間の不要結合の存在などにより所望の周波数特性からずれるため、
経験に基づき構造パラメタを微調整し、再度電磁界解析を実施する必要がある

→ 機械学習を導入することで効率的に設計したい

© 2022 ROHM Co., Ltd.

1) 高周波帯フィルタのパラメータ自動設計

既存ツール + AWS SageMaker環境をうまく組み合わせて効率よく実施

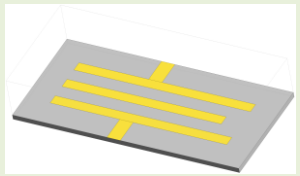
ツール：Femtet(電磁界解析ソフト)

ツール：AWS SageMaker環境

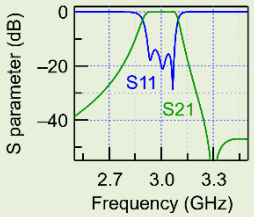
手順：
NNモデル構築

1. データセット生成

入力：構造パラメタ
出力：Sパラメタ



$l_1,\ l_2,\ g,\ l_q$



2. 特徴量抽出

入力：Sパラメタ
出力：結合行列

$$M = \begin{pmatrix} 0 & M_{S1} & M_{S2} & M_{S3} & 0 \\ M_{S1} & M_{11} & 0 & 0 & M_{S1} \\ M_{S2} & 0 & M_{22} & 0 & M_{S2} \\ M_{S3} & 0 & 0 & M_{33} & -M_{S3} \\ 0 & M_{S1} & M_{S2} & -M_{S3} & 0 \end{pmatrix}$$

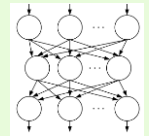
GUI環境で楽々抽出

3. NN学習

結合行列&構造パラメタで学習

$$\mathbf{x} = [M_{S1},\ M_{S2},\ M_{S3},\ M_{11},\ M_{22},\ M_{33}]^{\mathrm{T}}$$
$$\mathbf{y} = [l_1,\ l_2,\ g,\ l_q]^{\mathrm{T}}$$

結合行列



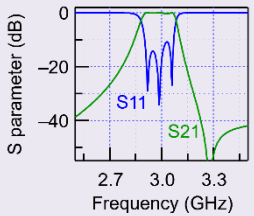
構造パラメタ

GUI環境で楽々モデル化
実運用はpython環境で

手順：
自動設計

5. 結果の検証

入力：構造パラメタ
出力：Sパラメタ

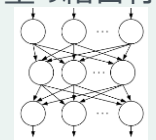


4. NN運用

入力：所望のSパラメタを示す結合行列
出力：構造パラメタ

$$\mathbf{x}' = [M'_{S1},\ M'_{S2},\ M'_{S3},\ M'_{11},\ M'_{22},\ M'_{33}]^{\mathrm{T}}$$
$$\mathbf{y}' = [l'_1,\ l'_2,\ g',\ l'_q]^{\mathrm{T}}$$

所望の結合行列



構造パラメタ

SageMakerのpython環境で追い込み

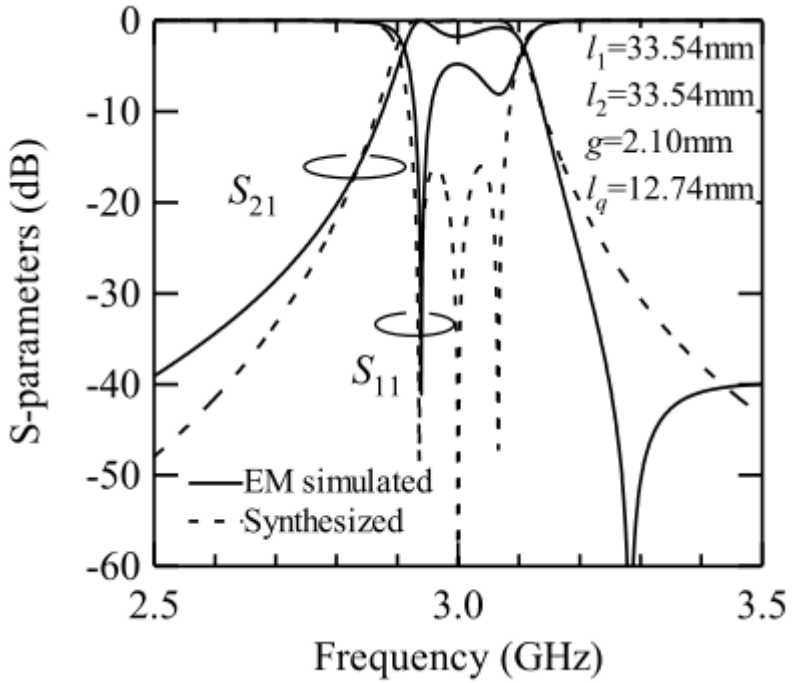
1) 高周波帯フィルタのパラメータ自動設計

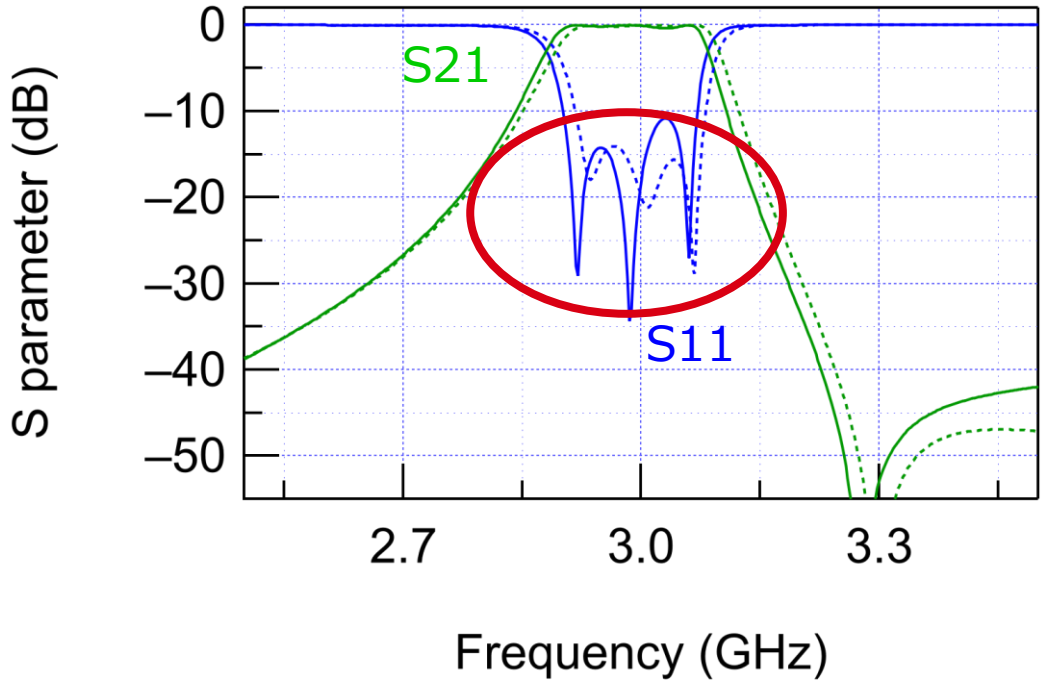
研究者の理解を超えた解析が可能に

- バンドパスフィルタ形状最適化例

実線： NN出力パラメタを電磁界解析した結果

点線： 所望の特性





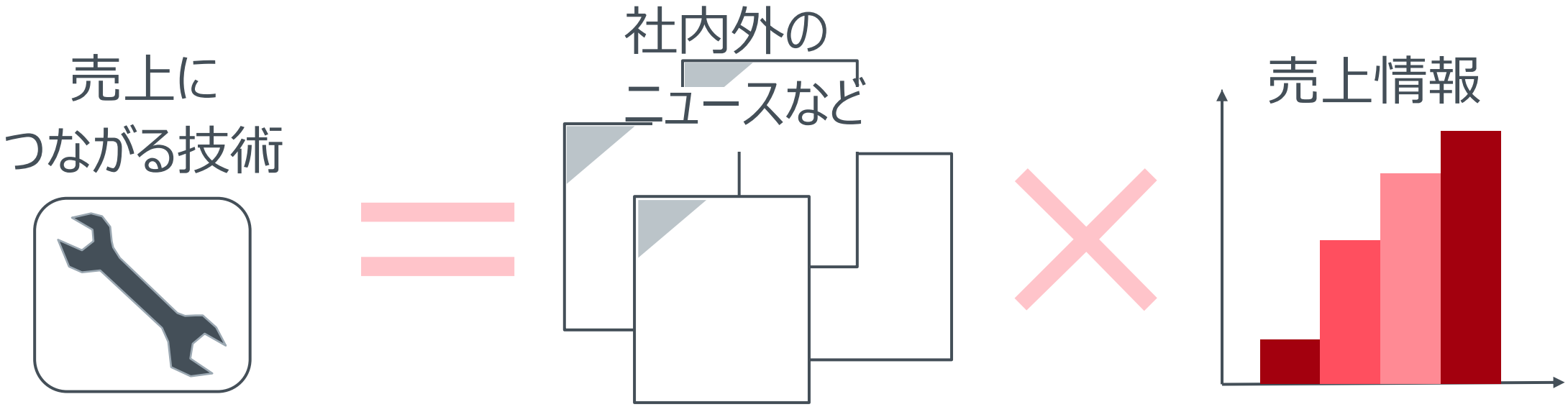
先行研究と比較して、より所望の特性に近い結果を得ることに成功

© 2022 ROHM Co., Ltd.

2) 自然言語処理技術を用いた特許情報からの重要技術の抽出

大量の自然言語データから、売り上げにつながる重要な技術を特定する手法を検討

上田　紗綾 他： パワー半導体の成長期と社内レポート・社外ニュースの関連ワードとの相関分析、人工知能学会全国大会、2022



各種自然言語データから取り出した各技術単語のトレンドと、
その技術に関する装置の売り上げ情報を組み合わせることで、
売り上げ拡大の直前に重要となった技術を見つけ出す

SiC:シリコンカーバイド
GaN:窒化ガリウム

例として、最近注目のパワー半導体について、売り上げ拡大中の技術とそうでない技術で分析を実施(SiC, GaN)

© 2022 ROHM Co., Ltd.

2) 自然言語処理技術を用いた特許情報からの重要技術の抽出

SageMaker環境なら、シームレスに実行可能

- 解析フロー

上田　紗綾 他： パワー半導体の成長期と社内レポート・社外ニュースの関連ワードとの相関分析、人工知能学会全国大会、2022

タグ付けは
SageMakerの
AutoGluon-Text
なども活用可能

ポジティブなニュース
ネガティブなニュース
に分けて分析

前処理は
SageMakerの
python環境でスムーズに

統計的な処理は
QuickSightで
簡単に見える化

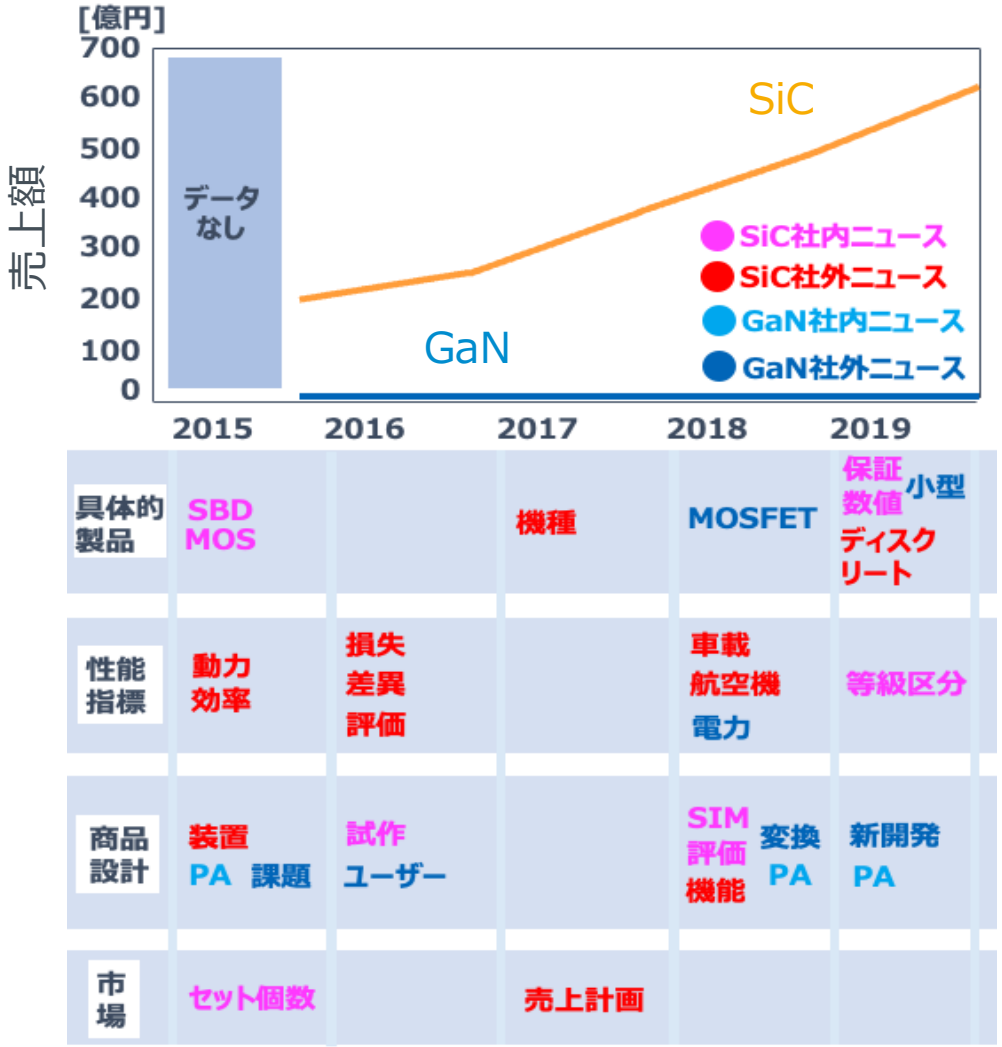
© 2022 ROHM Co., Ltd.

2) 自然言語処理技術を用いた特許情報からの重要技術の抽出

SageMaker環境なら、シームレスに実行可能

●SiC,GaNの売上高とホットワードの推移

上田　紗綾 他： パワー半導体の成長期と社内レポート･社外ニュースの関連ワードとの相関分析、人工知能学会全国大会、2022



ワイドギャップ半導体という同一ジャンルのパワー半導体でも･･･

<u>売り上げ拡大中のSiCは(図中赤色単語)</u>
- 性能や具体的な製品に関する単語が出現

<u>一方で売り上げ拡大はこれからのGaNは(図中青色単語)</u>
- そうした単語がようやく表れだしたところ

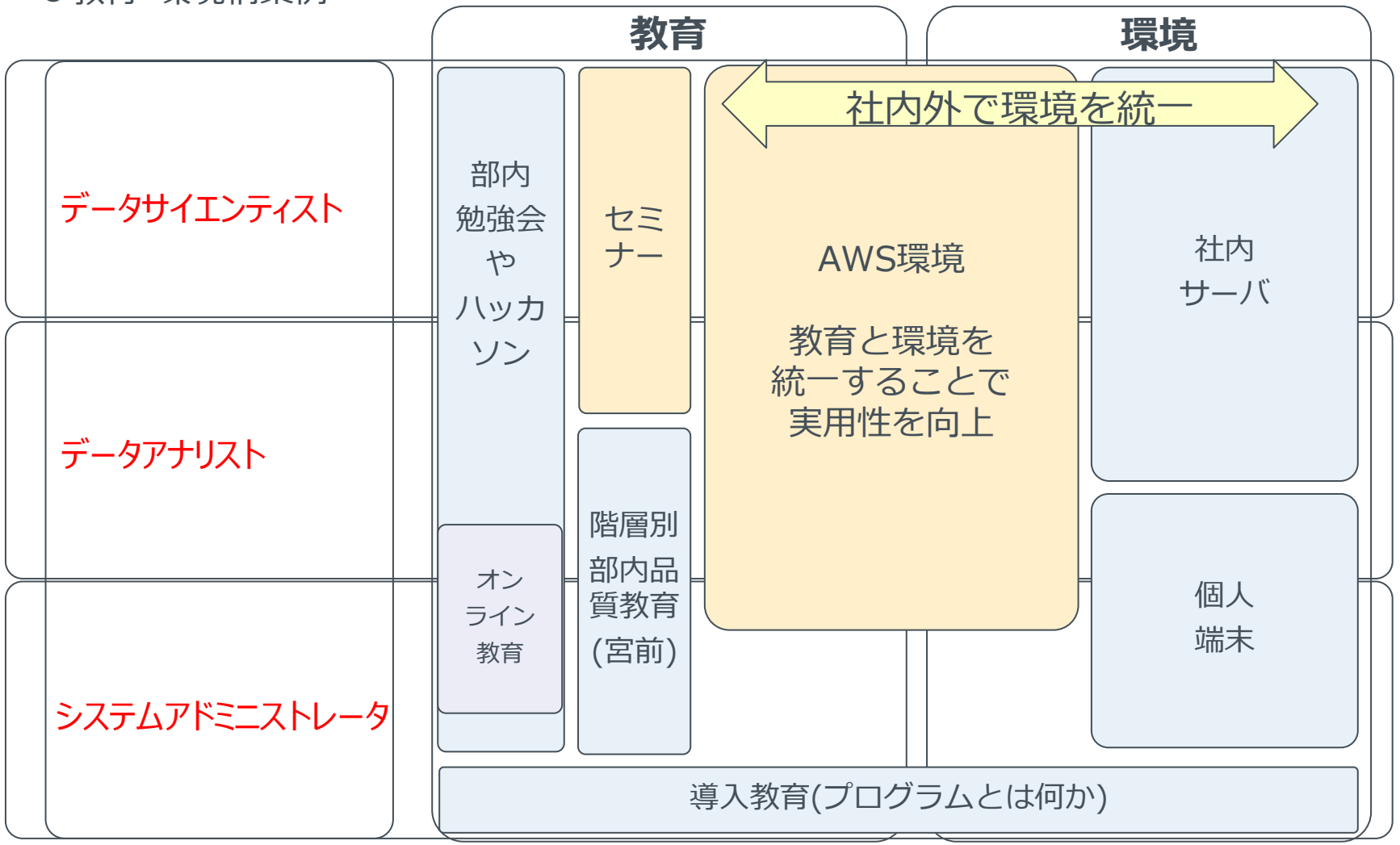
こうした解析が、SageMaker環境下では
シームレスに実施できます。

© 2022 ROHM Co., Ltd.

3) 勉強会やセミナー、導入の容易さなど

AWS環境なら、シームレスに実行可能

●教育・環境構築例



AWSの利点(教育・環境面)

- 各種セミナーが充実
- 教育内容と実環境が一致している
- 国内外で多くの事例あり
  個人的に公開している例も多数
- python環境は
  社内のサーバと統一可能
  (変なソフトを入れる必要がない)

- 営業さんが親身になってくれる
(Amazonさんのポリシーとのことです)

© 2022 ROHM Co., Ltd.

5. まとめ

© 2022 ROHM Co., Ltd.

冒頭の問題提起に対する回答

問い・皆さんは研究開発拠点のITインフラ担当を兼任しています。
ある日上司と部下からこんなことを同時に言われました。

注：ロームのことではありません

上司：「今度から設備投資削減ね。でもITインフラは強固にしてくれ。よろしく」
「でも研究はしっかり頑張ってね」

部下：「マシン遅くてシミュレーションできません。何とかしてください」
「フィルタ設計に機械学習したいんですよ。できるようにしてくださいよね」
「システムシミュレーションを高速にしたいんですよ。なんとかしてくださいよ。
とりあえずGPU4つ積みでメモリ512GB。OSはUbuntu20.04でCUDA
つかえるようにしといてください。部署のは14.04なのでだめなんですよ。
pythonのライブラリは最新のやつでよろしくです。
え？システム管理は僕できないんでお願いします(早口)」
「なんで部署のマシンはインターネッツにつなげないんですか？」
「在宅環境からでも部内の高速マシンにつなげられるようにしてくださいよぉ」
「〇〇さんは勉強して覚えろと言いますけどぉ、何したらいいんすかぁ？」

皆さんはどう対応されますか？

答え：営業の川人さんにお電話を差し上げて、”SageMakerくーださい”と言う

AWSも多数のサービスがあって正直分かりづらいですが・・・、SageMaker環境だけで何とかなる

© 2022 ROHM Co., Ltd.

Electronics for the Future

© 2022 ROHM Co., Ltd.