

第16回PCクラスタシンポジウム

# AIとHPCの融合 ～新たな価値創造へのNECの取組

2016年12月15日

NEC  
ITプラットフォーム事業部  
高原 浩志

# NECが取り組んでいるAI技術



人間の知的活動をコンピュータ化した技術、  
より高度な「見える化、分析、対処」の実現に貢献

認識・理解

予測・推論

計画・最適化

...

機械学習

革新的なシステムプラットフォーム

# NECのAIに対するアプローチの歴史

半世紀に及ぶ技術蓄積と事業実績、世界トップ性能をもつAI技術群を保有

1960年

見える化

OCR



指紋認証



世界各国の  
警察に導入

No.1  
2004年～  
2015年

顔認証



出入国管理などに採用

No.1  
2009年  
2010年  
2013年

2000年

分析

SVM※ ディープラーニング

人材マッチング・画像解析に適用  
(RAPID機械学習)

異種混合学習

需要予測などに適用

2010年 ※ SVM : Support Vector Machine

NEC技報  
AI特集号



対処

自律適応  
制御

予測型意思  
決定最適化

## 見える化

精度、速度ともに世界No.1の  
**顔認証**



米国政府主催※の  
技術コンテストで  
3連覇を達成

### 認識精度 No.1

- ・実運用データ評価でNo.1
- ・姿勢変動評価でNo.1
- ・経年変化評価でNo.1
- ・多人種評価でNo.1

### 認識速度 No.1

- ・160万件のDBから0.3秒で照合

※ 米国国立標準技術研究所 (NIST) 主催

## 分析

分析目的に応じて手法を使い分け

### 異種混合学習

説明が求められる問題に適用  
(社会システム運用など)

### White Box型

(発見したルールを説明可能)

### RAPID 機械学習 (ディープラーニング)

AIに任せられる問題に適用  
(画像認識など)

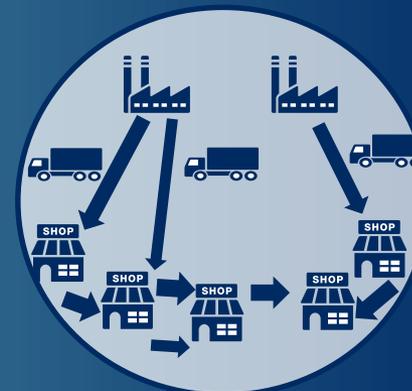
### Black Box型

(高精度に分析)

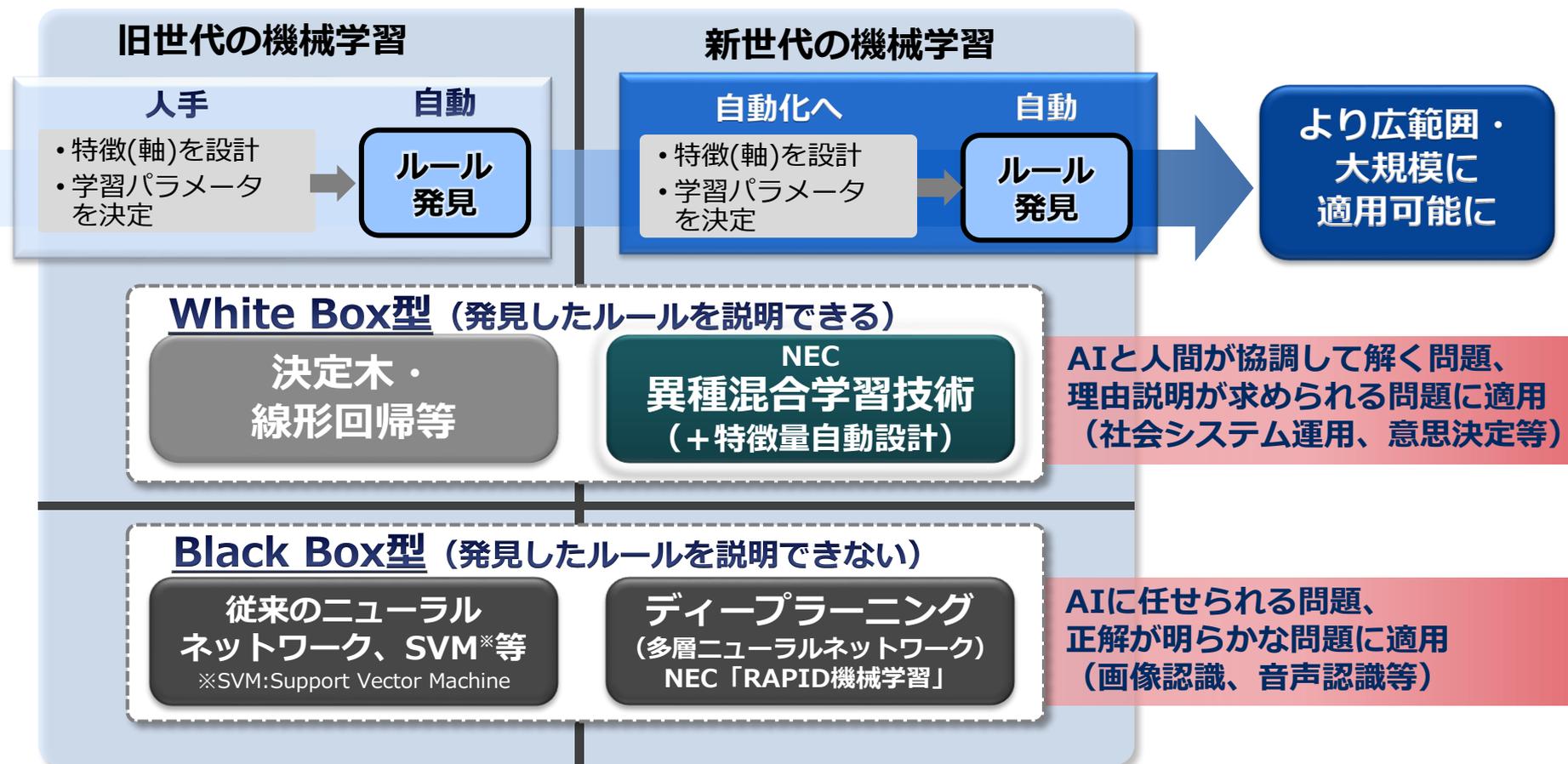
## 対処

低リスクで高効果の計画を生成する  
**予測型意思決定最適化**

戦略や計画の立案を機械に  
よって高度化・自動化



# White Box型AIとBlack Box型AI



# 人の知的創造活動を最大化するNECの最先端AI技術群



## NEC the WISE

人の知的創造活動を最大化する  
NECの最先端AI技術群



※1：米国国立標準技術研究所（NIST）主催の評価タスクで3回連続第1位

※2：米国国立標準技術研究所（NIST）主催の評価タスクで第1位（2012年）

# NECの最先端AI技術群と社会ソリューション事業展開

半世紀に及ぶ技術蓄積と事業実績、世界トップ<sup>o</sup>性能をもつAI技術群をテコに、すでに数々の社会ソリューション事業を展開

ソリューション

## パブリックセーフティ

街中映像監視

群衆行動解析

重要設備マネジメント

国民ID・出入国管理

サイバーセキュリティ

## インフラ/プラント・マネジメント

水需要予測

土砂災害検知・予測

発電所故障予兆監視

プラント故障予兆監視

電力需要予測

## マーケティング

特売価格最適化

VIP検知接客支援

お客さまの声分析

日配品需要予測

人材マッチング

## オペレーション変革

画像・重量検品

個体認証トレーサビリティ

品質・性能予測分析

保守部品需要予測

情報ガバナンス強化

## NECの強力なAI技術群

### 見える化

顔認証 音声・感情認識 光学振動解析

物体指紋 学習型超解像 群衆行動解析

### 分析

インバリエント分析 RAPID機械学習 自己学習型システム異常検知 顧客プロフィール推定

テキスト含意認識 異種混合学習 時空間データ横断プロファイリング

### 対処

予測型意思決定最適化

自律適応制御

# 最先端AI技術をテコにした社会ソリューション事業展開事例

## 犯罪者の入国防止



### 顔認証技術

米国NIST※の評価タスクで  
**3回連続世界一**

犯罪捜査の  
効率・精度を大幅向上

※国立標準技術研究所

## 橋梁の劣化検査



### 光学振動解析技術

橋梁の外観映像から  
**内部劣化を高精度に推定**

打音検査より検査期間、  
工数を大幅削減

## プラント故障予兆検知



### インバリエント分析技術

人には察知できない微かな  
兆しから、**故障予兆を検知**

専門家より早期発見、  
早期対処が可能に

## 電力需要予測



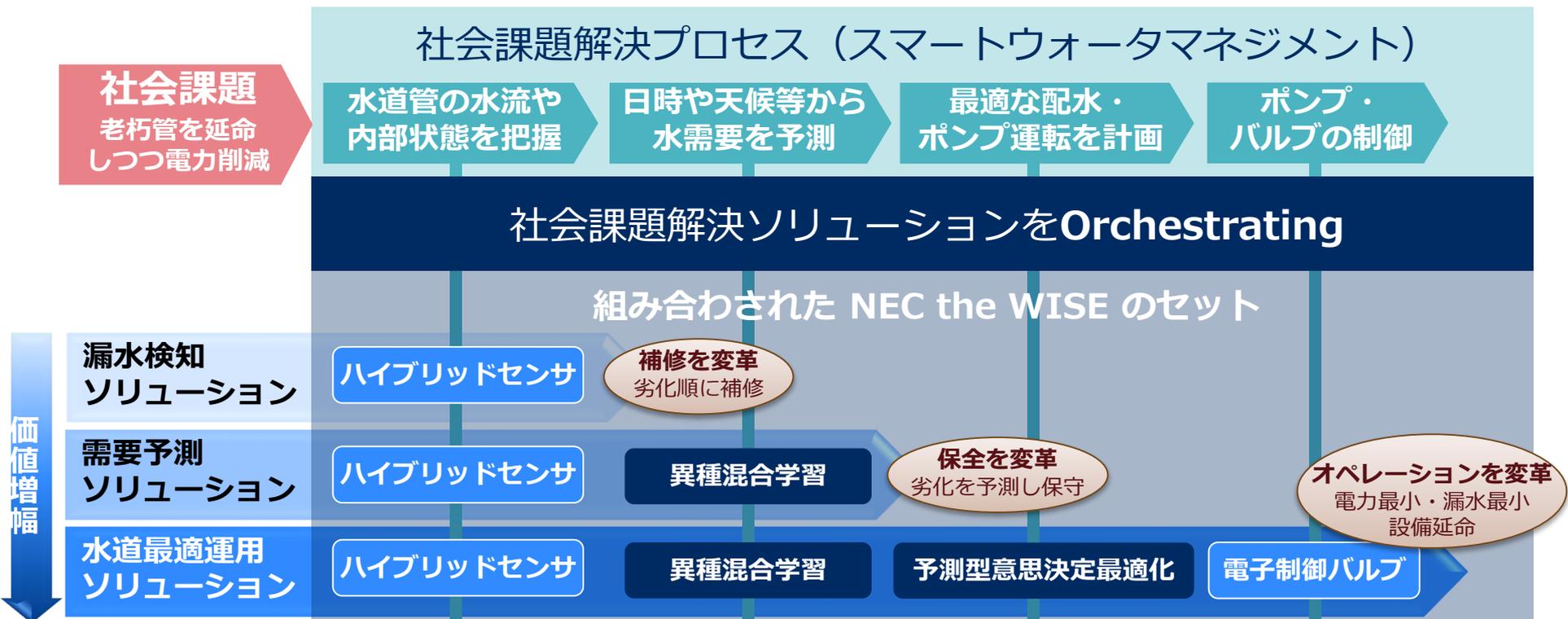
### 異種混合学習技術

複雑な条件が絡む  
電力需要を精緻に**自動予測**

予測の理由も示し、  
対策立案が容易に

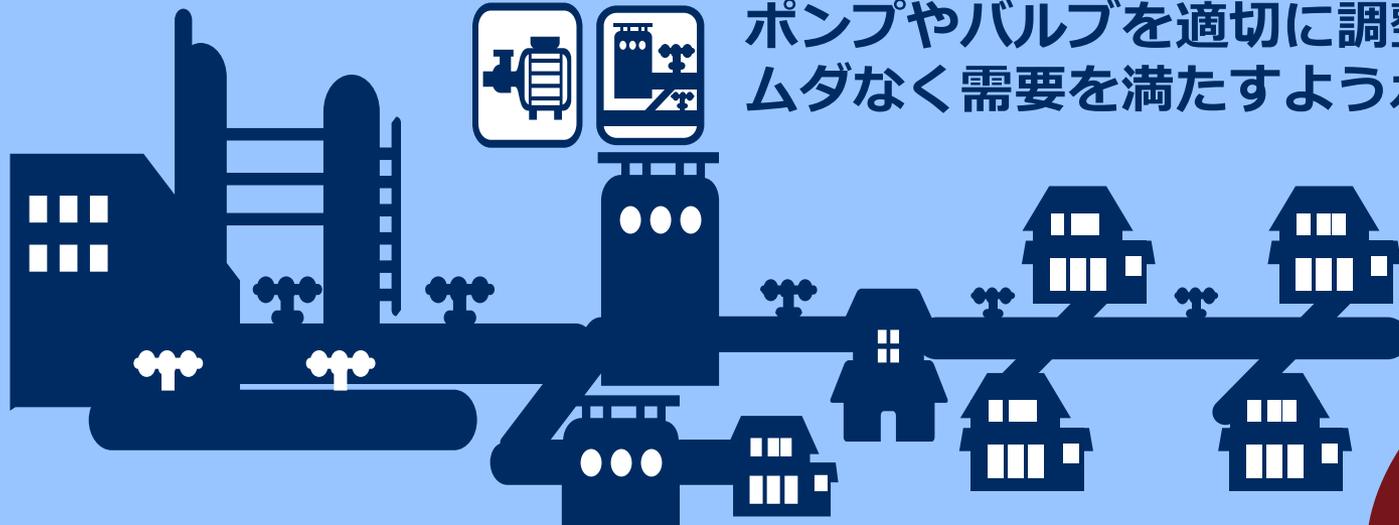
# NEC the WISE(AI技術群)により最適解を提供

老朽化した水道管の破裂が多発し、断水での経済損失、配水の電力代増が深刻化。AI技術で対処することで、破損事故を半減、配水電力を1/4減に





ポンプやバルブを適切に調整し、ムダなく需要を満たすよう水の流れを制御



管路総延長：1,000km  
給水戸数：10万戸

浄水施設から家庭に水が届くまでの時間：2時間  
(国内地方都市の例)

配水計画  
が重要

## 適切に制御できないと発生する問題



パイプ劣化による漏水



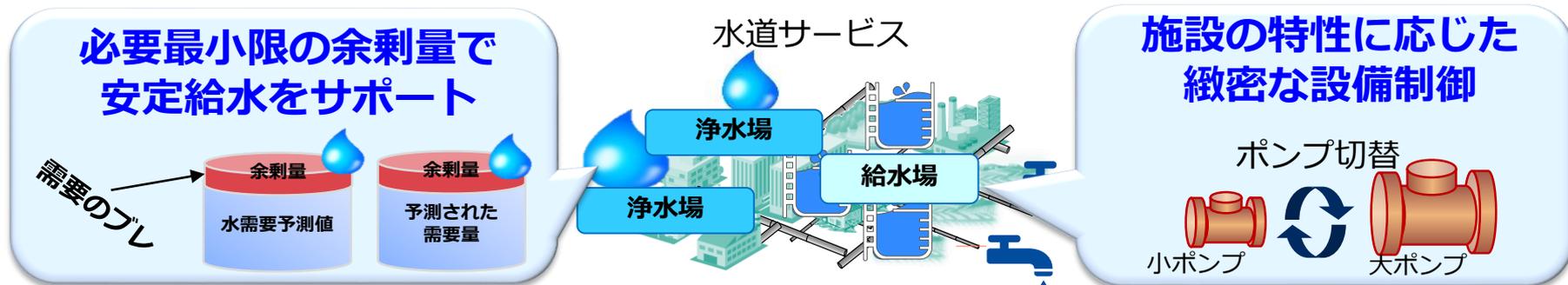
配水不足(断水)

過剰配水による電力効率低下

- 漏水率：ロンドン15%、日本7% 60年前は  
20%  
(1都市で総給水量5億m<sup>3</sup>/年間、漏水率20%、生産原価150円/m<sup>3</sup>のケースで**損失額150億円/年間**)
- 水道施設の電力使用量：日本全国計75億kWh/年間  
(**全国電力使用量総計の約1%**)

# 予測型意思決定技術を用いた配水自動計画

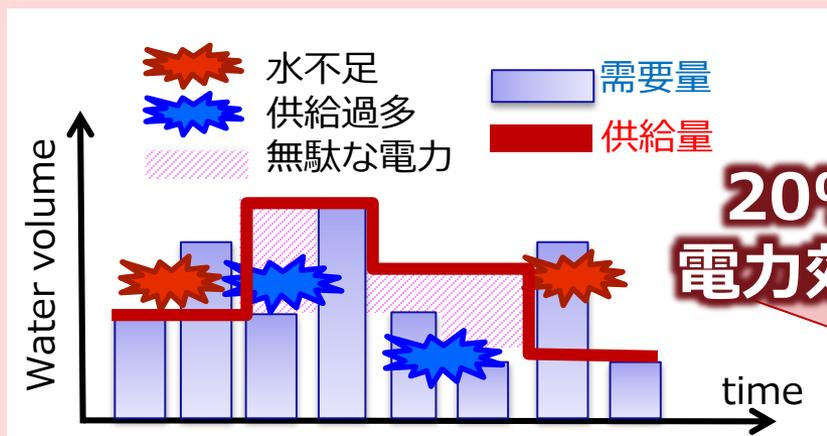
不確実性を考慮したリスクの少ない計画策定、リアルタイム設備制御により大規模・複雑なシステム運転を大幅に効率化



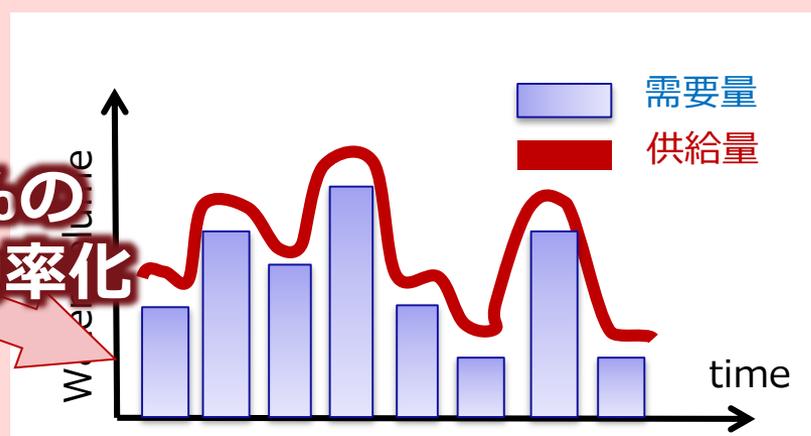
## ロバスト最適化 Before After

頻繁に運用変更が発生

安定かつ効率の良い配水運用



20%の電力効率化



AI技術, 社会の実課題解決技術

シミュレーション技術, AI技術



過去データが不十分なシーンでもAIを活用して  
「未知の状況下での意思決定」を可能にする技術の開発へ

## 1. シミュレーションと機械学習技術の融合

大規模災害や新製品設計等、原理的／経済的に十分なデータを収集困難な希少、極限、複雑なシナリオが関係する問題の解決方法論の研究開発

## 2. シミュレーションと自動推論技術の融合

未知の事象に対する人間の意思決定を支援するための、既存知識から新しい仮説を導出する自動推論技術、およびそれを検証するための仮想空間シミュレータ構築技術の研究開発

## 3. 自律型人工知能間の挙動を調整

AIによる自律制御が広く世に普及した際に必要になる、意思統一されていないAI間で挙動を調整する仕組みの研究開発

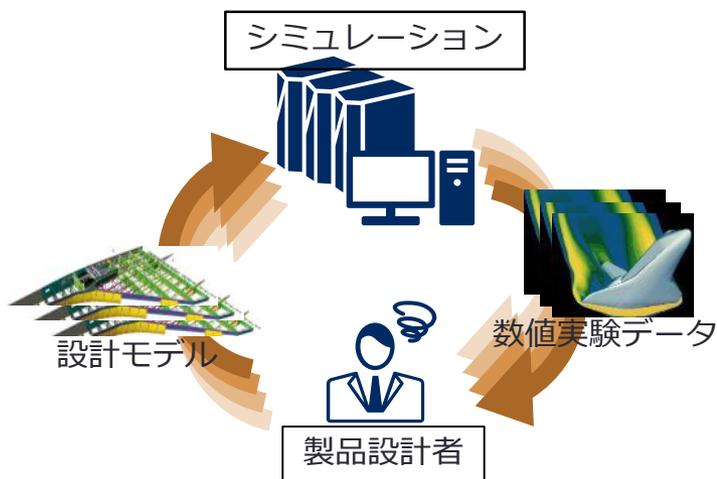
# AIによるシミュレーションの効率化例

シミュレーションを使った製品設計にかかっているコストを大幅に削減する

## これまでの製品設計

- 人手: e.g. 熟練の技術者の経験と勘が必要
- 時間: e.g. 人手によるパラメータ設定
- 計算資源: e.g. 広範囲を網羅的に探索

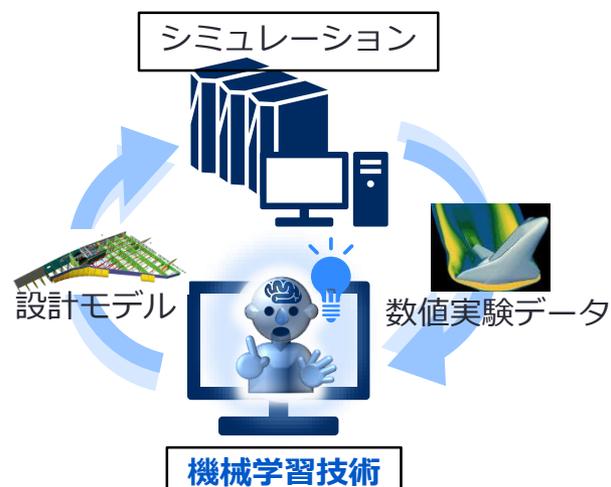
ヒューリスティックアルゴリズムにより探索



- 製品設計モデル作成
- シミュレーション結果精査
- パラメータ変更

## 機械学習を用いた製品設計支援

- 最適値に至る解を効率的に探索
- 設計モデルの改善案を人間に提示



- 設計仕様と性能指標の関係を学習
- 効率的なパラメータ探索
- 設計モデル改善を提案

センサー・データとともに大量のシミュレーション・データを活用して  
機械学習を高精度化

1次産業から4次産業までのあらゆる産業をICTで高度化

## 農業・漁業



### シミュレーション

- 天気・気温・風向
- 海流・水温

### AI

- 害虫予測
- 収穫時期予測
- 漁場予測

## 防災・減災



### シミュレーション

- 地震・津波の被害

### AI

- 避難誘導
- 救援計画

## ものづくり



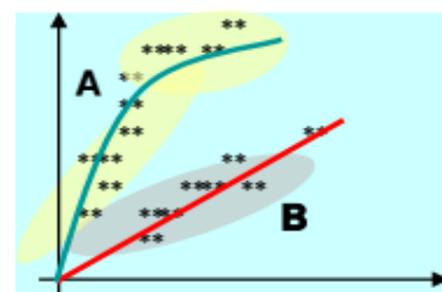
### シミュレーション

- 新素材・老朽化
- 構造・衝突

### AI

- 異常・故障検知
- 設備寿命予測
- 品質安定化
- 運営最適化

## 需要予測高度化



### シミュレーション

- 天気・気温・風向
- 経済・景気動向

### AI

- レコメンド
- 受発注予測

# Orchestrating a brighter world

未来に向かい、人が生きる、豊かに生きるために欠かせないもの。  
それは「安全」「安心」「効率」「公平」という価値が実現された社会です。

NECは、ネットワーク技術とコンピューティング技術をあわせ持つ  
類のないインテグレーターとしてリーダーシップを発揮し、  
卓越した技術とさまざまな知見やアイデアを融合することで、  
世界の国々や地域の人々と協奏しながら、  
明るく希望に満ちた暮らしと社会を実現し、未来につなげていきます。

 **Orchestrating** a brighter world

**NEC**