



RL-Prophet

検索 🔍

## 🌀 株式会社 日立ハイテクソリューションズ

本 社 〒105-6412 東京都港区虎ノ門一丁目17番1号 虎ノ門ヒルズ ビジネスタワー  
電話 03-3504-7773(代)

水戸事業所 〒319-0316 茨城県水戸市三湯町500番地  
電話 029-257-5100(代)

|        |               |        |               |
|--------|---------------|--------|---------------|
| 北海道営業所 | 080-8860-1335 | 中部営業所  | 070-4346-3560 |
| 東北営業所  | 080-8119-2247 | 四日市営業所 | 080-8734-9605 |
| 茨城営業所  | 080-8734-9602 | 関西営業所  | 080-8420-6927 |
| 鹿島営業所  | 080-9202-4433 | 中国営業所  | 080-8119-2249 |
| 千葉営業所  | 080-8734-9603 | 九州営業所  | 080-8119-2251 |

インターネットでも製品紹介しております。以下のURLへアクセスしてください。

**URL** <https://www.hitachi-hightech.com/hsl/>

**E-mail** [hsl\\_marketing.dg@hitachi-hightech.com](mailto:hsl_marketing.dg@hitachi-hightech.com)

- 本カタログに記載の内容は、改良のため予告なく変更することがあります。
  - 本製品を輸出される場合には、「外国為替及び外国貿易法」の規制をご確認のうえ、必要な手続きをお取りください。
- なお、ご不明な場合は、当社担当営業にお問い合わせください。

## 🌀 株式会社 日立ハイテクフィールディング

本 社 〒105-6410 東京都港区虎ノ門一丁目17番1号 虎ノ門ヒルズ ビジネスタワー  
フリーダイヤル 0120-203-813(24時間受付)

インターネットでも製品紹介しております。以下のURLへアクセスしてください。

**URL** <https://www.hitachi-hightech.com/hfd/>



**ご注意：**正しく安全にお使いいただくために、  
ご使用の際には必ず「取扱説明書」をお読みください。

お問い合わせは――



PID制御では  
プロセスの挙動に  
追従できず、  
熟練者の操作支援によって  
操業をおこなっている

プロセス制御に  
おいて、  
このような悩みは  
ありませんか？

最適なパラメーターを  
決めることが難しく、  
最初にシステムを  
構築してから、制御の改善を  
おこなっていない

プロセスの状態で  
目標値が変わるため  
制御が安定しない

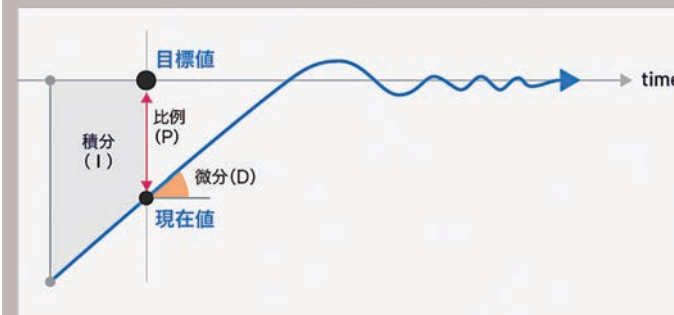
制御が安定する  
ことにより、  
生産性・品質・収率の  
改善が見込める  
可能性がある

市場からの  
高品質要求の高まりや、  
カーボンニュートラルへの  
対応の具体策を  
模索している

RL-Prophet<sup>®</sup>は目標値との偏差補正ではなく、  
目標値への収束に向け効率的な状態遷移パターンを辿る先行制御です。

#### 従来のPID制御

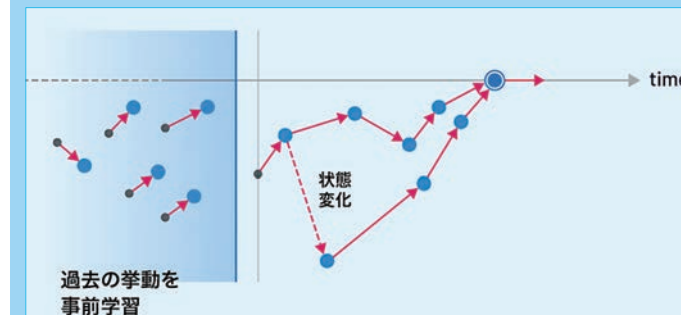
目標値との偏差に基づく  
フィードバック制御



- ① 現在のPV値を起点とする操作のため、制御操作が遅れる
- ② 補正動作が基本のため、制御量が常に上下振動する
- ③ 幅広い運転状態を3つのパラメーターだけで調整するので、全般に緩やかな制御傾向

#### RL-Prophet<sup>®</sup>

目標値に対して常に有効な  
状態遷移(目標)を設定する制御



- ① 過去の状態遷移パターンの事前学習により、**その時々**の状態に適した**先行的なリアルタイム制御**が可能
- ② 有効な状態遷移は常時計算され、内部目標が状況に応じて変化するため**目標値にスムーズに接近しやすい**
- ③ 多様な運転条件が学習可能であり、**運転状態に即した柔軟な制御動作**が可能

日立のAI制御システム RL-Prophet<sup>®</sup>によってこれらお悩みを解決します。

RL-Prophet<sup>®</sup> 導入による効果

# RL-Prophet<sup>®</sup> は、 制御対象設備の挙動を学習し、 リアルタイムでのAIによる 高度制御を実現します。

RL-Prophet<sup>®</sup>は、変動の大きいプロセス制御に対応した  
日立開発の新型強化学習技術を搭載したAI制御システムです。  
DCSの一般的な制御技術であるPID制御に代わり、  
制御対象設備の特性を包括したリアルタイムAI制御をおこないます。

## 収益性の向上

既存制御では対応できなかった  
高度な運転が  
RL-Prophet<sup>®</sup>によって  
おこなえるようになり、  
生産性や効率、製品品質が向上します。

バッチプラントにおける反応工程の短縮化

生産性向上

高度制御による製品グレードの向上

製品価格UP

発電設備における燃焼などの効率向上

売却価格UP

## コストダウン

制御が安定しないことで損失していた  
原材料、エネルギーが削減されるほか、  
オペレーターの手動操作によって  
おこなわれてきた制御の代替により  
負荷が削減されます。

培養プラントのpH制御における溶剤の削減

原材料コスト削減

ユーティリティ設備における高効率化運転

エネルギーロス削減

ベテラン運転員の介入頻度低減、ゼロ化

人的負荷削減

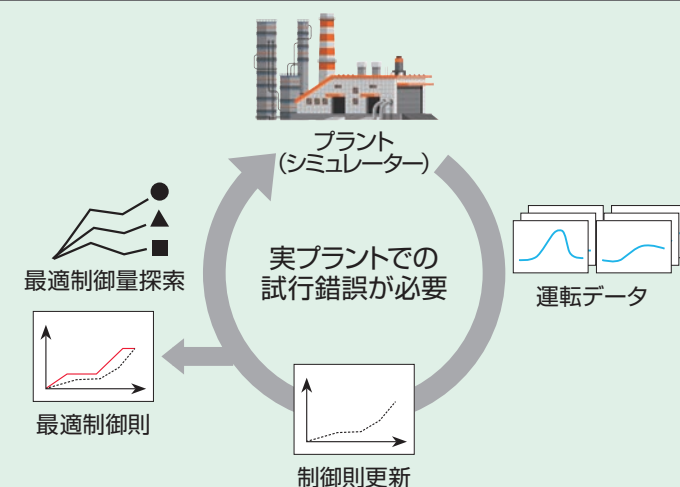


## Features 01

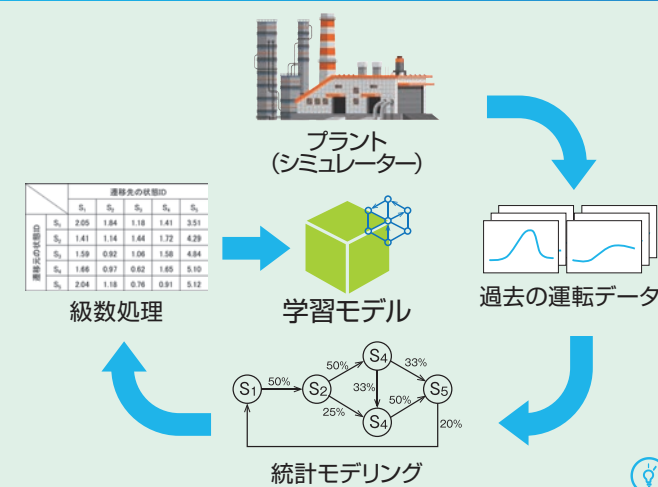
### 実プラントに影響を与えずにモデル構築が可能

- ◎過去データから効果的な制御則を探索する日立開発の新型強化学習を採用しています。
- ◎実プラントでの繰り返し学習を必要としないモデル構築を実現します。

#### 従来の強化学習



#### RL-Prophet®の強化学習



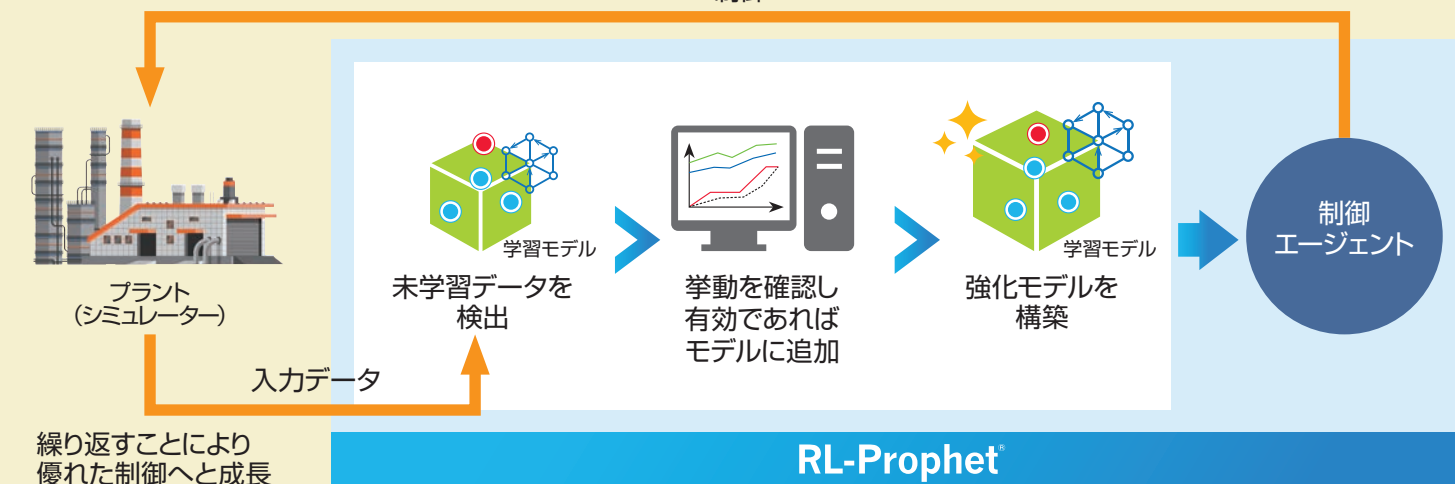
繰り返し検証なしに準最適な制御則を推定。制御対象が同じであれば目的が変わっても再学習不要

## Features 02

### より優れた制御へと成長

- ◎運転中に新たな挙動が発生した場合“未学習”として判定、通知をおこないます。
- ◎運転に有効な挙動であれば追加学習を実施。より優れた学習モデルへ成長させることが可能です。

#### 制御



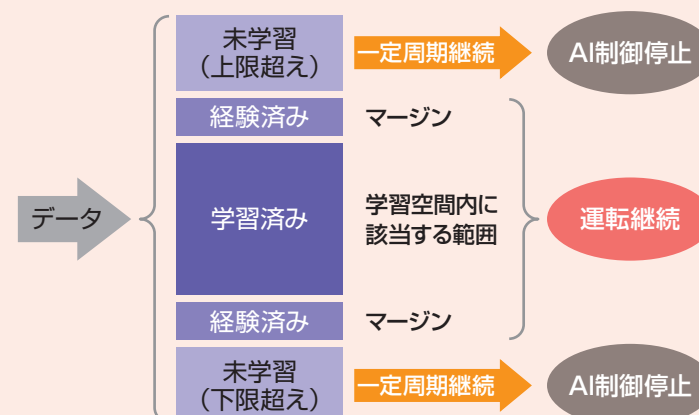
未学習データは制御に異常を与える可能性があるため、自動でモデルが更新されないよう機能を構築

## Features 03

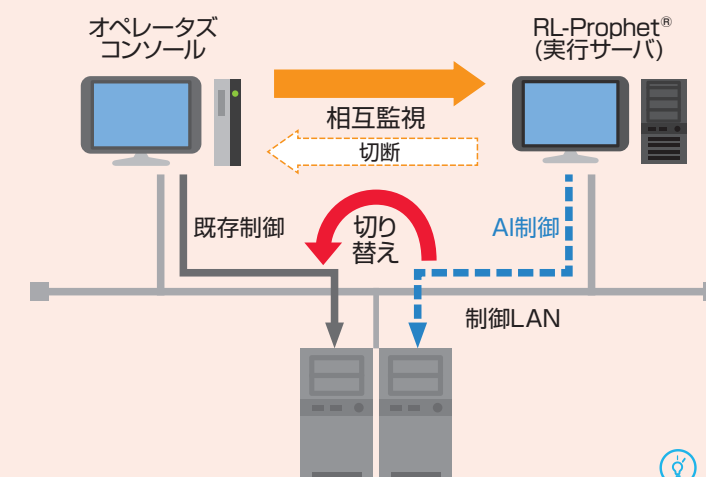
### 制御システムとの相互監視により安全性を担保

- ◎予期せぬ通信遮断や想定外の挙動を検知した場合、日立製DCSとの連携によって制御を切替えることで安全性を担保します。

#### 未学習判定データによる切り替え



#### DCSとの相互監視による切り替え



未学習で運転をおこなわないよう保護するロジックを実装。予期せぬ通信遮断などに対してもフェールセーフを実現

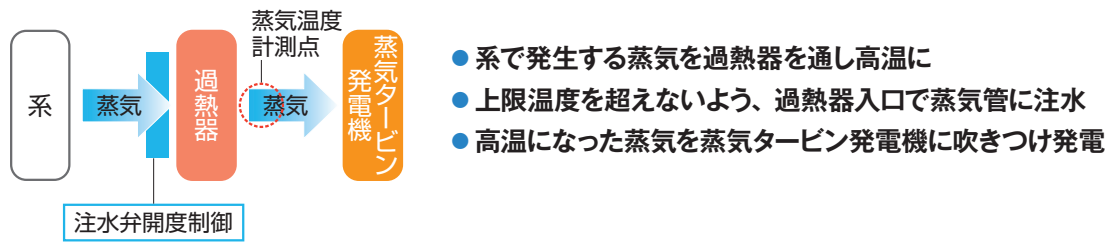
事例紹介：蒸気過熱器 注水制御

業務課題

従来のPID制御では、下記要因からパラメーターにミスマッチが生じ、制御対象である蒸気温度が安定しない

- ✓ 運転状態の不均一性（プロセスの変動幅が大きい）
- ✓ 制御入出力に対する蒸気温度の応答時間の不規則性

プロセスの流れ

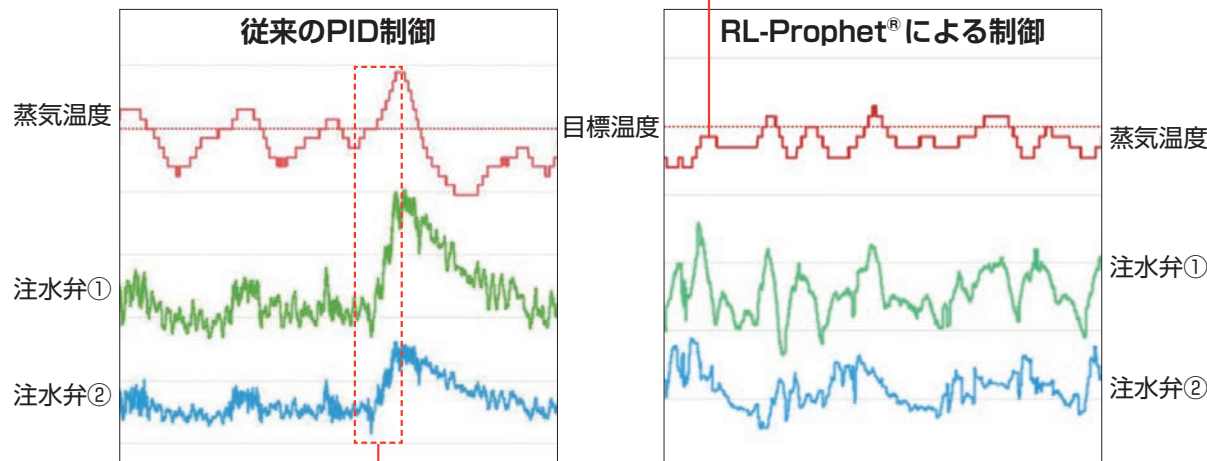


制御手法

目標温度に最短で収束する温度遷移パターンを辿るよう、過去の運転データから、プロセスの振る舞いを学習してモデル化。過去の経験に基づいて温度制御のための注水弁開度操作をおこなう

結果

RL-Prophet®は目標温度に対してブレが少なく制御が安定



従来制御は蒸気温度の変動を修正する規則的な制御  
RL-Prophet®は蒸気温度の変動を回避する先行制御

想定ユースケース

| プラント       | 対象、プロセス    | 内容(例)                     |
|------------|------------|---------------------------|
| 発電プラント     | 蒸気発電設備     | 蒸気温度の安定制御(調節弁制御)          |
| 化学プラント     | 石油精製プロセス   | ユーティリティ設備(電力、ガス、水道など)の効率化 |
|            | 石油化学製造プロセス | 反応工程における温度制御(反応の促進)       |
| 食品プラント     | 製糖設備(抽出工程) | 抽出工程におけるpH制御(オーバーシュート抑制)  |
|            | 発酵工程       | 発酵における温度制御(発酵の効率化、安定化)    |
|            | 焙煎工程       | 焙煎における温度制御(焙煎の安定化)        |
| 医薬(培養)プラント | 培養工程       | 培養工程におけるpH制御、溶存酸素(DO)濃度制御 |
| 水処理プラント    | 上水設備       | 取水からの成分調整(薬注の至適化)         |
| その他プラント全般  | ユーティリティ    | ユーティリティ設備(電力、ガス、水道など)の効率化 |

RL-Prophet®に対するお客さまの疑問にお答えします。

Q リアルタイムAIプラント制御システム  
RL-Prophet®はどのようなことができますか？

A RL-Prophet®は、「制御対象プラントの特性を包括したリアルタイムAI制御」をおこなう制御システムです。過去の運転実績の統計モデルに基づいて、効率的な制御動作を導出し実制御をおこないます。

Q RL-Prophet®で扱うデータはどのようなものですか？

A 制御対象設備の時系列データを使用します。日立開発の新型強化学習を採用しており、過去の運転データのみで学習モデルを構築することが可能です。

Q AIで制御して、安全性は担保できますか？

A RL-Prophet®はDCSとの連携により安定性を担保しております。予想しない制御や値を取った場合、インターロックによって制御を既存制御に戻します。

Q AI制御といっても、予測(リコmend)するだけで実際には制御しないのでは？

A RL-Prophet®は実制御が可能なAI制御システムです。目標値への収束に対して効率的な制御値をリアルタイムで演算し、既存制御に代わって制御をおこないます。

Q 使えば使うほど賢く(優れた制御をおこなうよう)になりますか？

A 強化学習によって賢くなります。新たな挙動を追加学習することで、より優れた運転へと成長させることが可能です。なお、安全性を保つため、追加学習は手動にて対応します。

Q RL-Prophet®を試したいです。

A オフライン検証(弊社デモ機内での検証)とオンライン検証(貴社実制御対象での検証)のPoCサービスを用意しております。まずはオフライン検証を実施し、その結果を見てオンライン検証に臨むかご判断ください。