

最適化 - 人と協調できるAI -

技術本部 システム研究開発センター

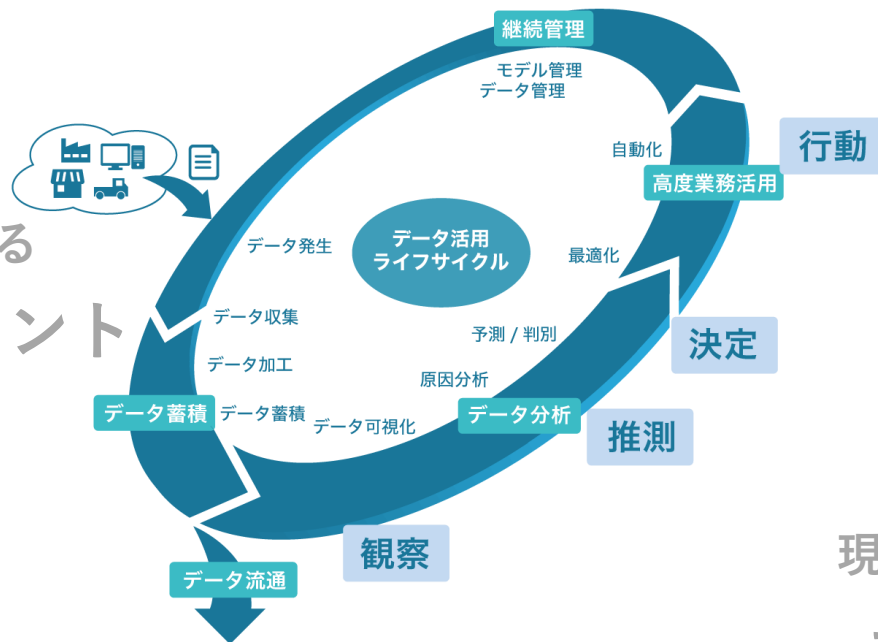
塩見 雄佑

DX&イノベーションセンター

永井 秀稔

本セッションの位置付け

必要なデータを届ける データマネジメント



人と協調できるAI 最適化技術

現場が見える、触れる デジタルツイン

アジェンダ

1

最適化の取り組みと課題

2

最適化の最新の取り組み

3

まとめ

1

最適化の取り組みと課題

意思決定を支援する最適化技術

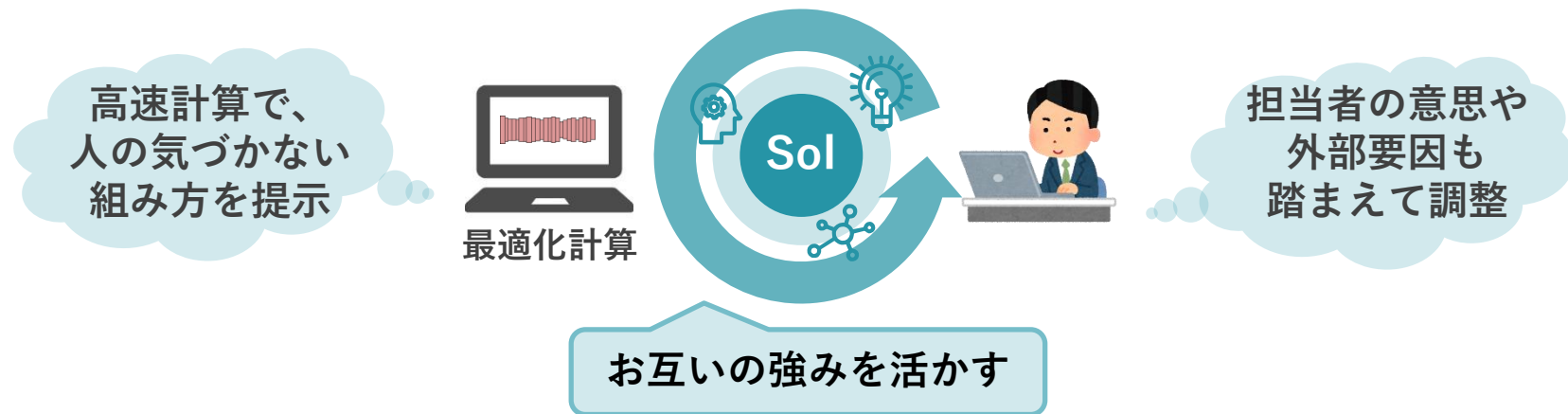


最適化

計画やスケジュールを
自動立案し、
判断や意思決定を支援するAI

人とAIの協調で、
より良い計画を立てることが
現場のプロセス改善をもたらす

人とAIの協調



最適化で成し得たいこと

自動化で楽をしたい ➡ 良い計画を導き出したい！

最適化技術に関する取組み

当社の最適化モデリング
30年で100事例以上

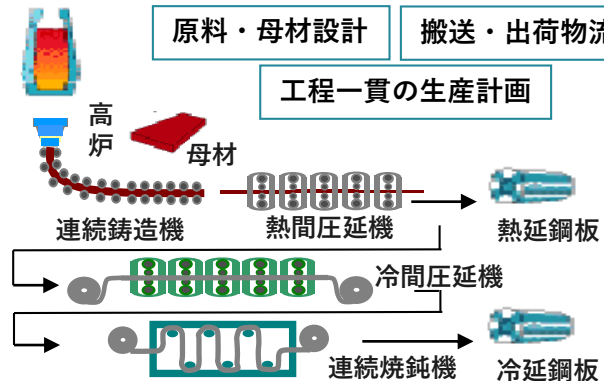


OptBrain

① 日本製鉄での取組み

ニューラルネットワーク、GA、線形計画法、制約理論プログラミングを駆使し、制御や計画最適化に取り組む

多岐にわたる製造ラインスケジューリング

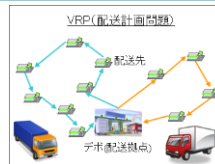


知見・経験を
様々な領域に展開

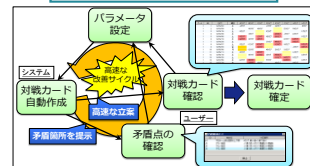
② 多様な業種への最適化ソリューション展開

製造業、流通業をはじめ、様々な顧客への適用
顧客課題を踏まえて、最適化技術を活用したシステム構築

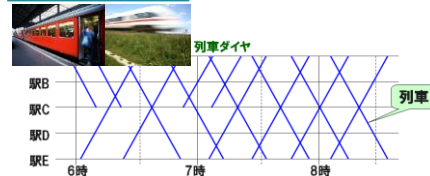
配送スケジューリング



試合日程編成



時刻表編成



コスト最適工場配分

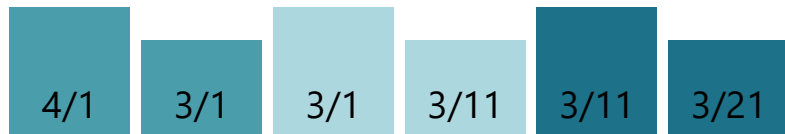


最適化を適用する際の課題

AIは与えた条件の下で最適に解いてくれる

➔ どれが**業務において最適解**なのか？（トレードオフの問題）

・コスト重視（ex. 塗装色でまとめる）



・スループット重視（ex. サイズをそろえる）



・納期重視（ex. 納期日順にならべる）



業務における最適解（どの指標も程よく良い）



最適化を適用する際の課題

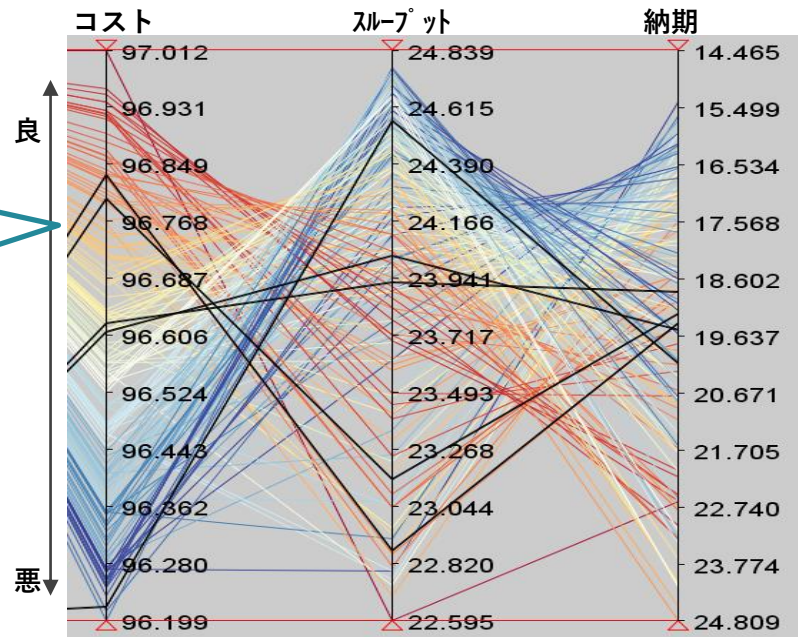
AIは与えた条件の下で最適に解いてくれる

➔ どれが**業務において最適解**なのか？

目的関数の設定を100通りに変化させて、
結果の指標値をプロットしたもの。
折れ線のそれぞれが、ある設定での結果。



月産目標に達してないから
今週はスループット重視にしたい



➔ 思ったように調整できる・調整が容易にできる最適化へ！

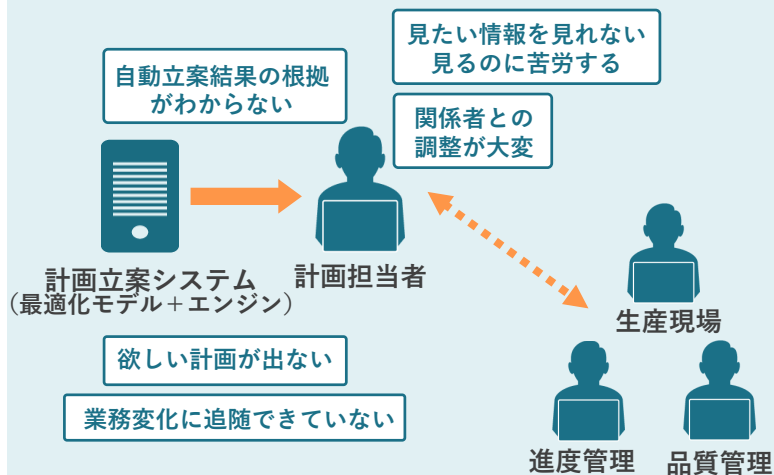
2

最適化の最新の取り組み

NSSOLが考える最適化による計画業務の高度化

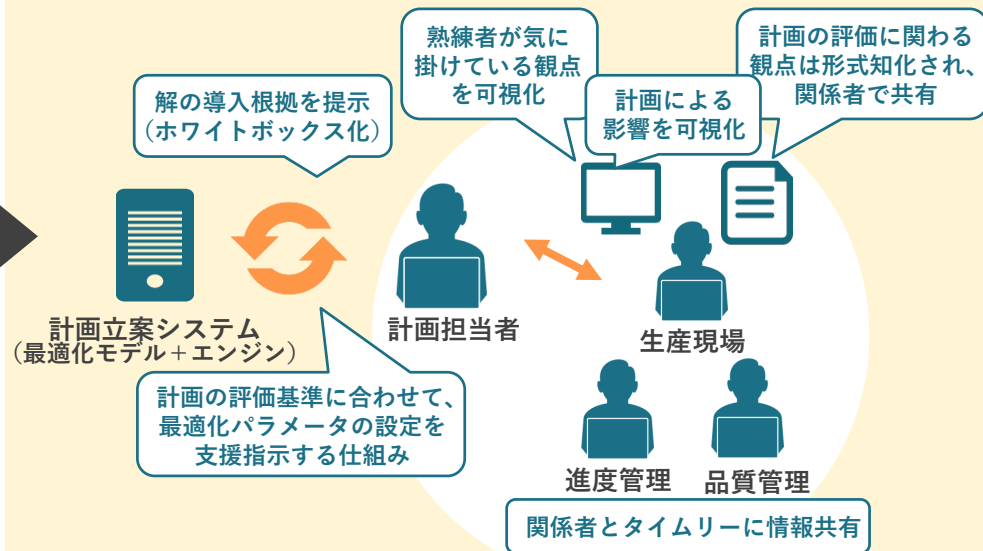
業務に適応し『ヒトと共に進化する』最適化システムへ

従来の仕組み

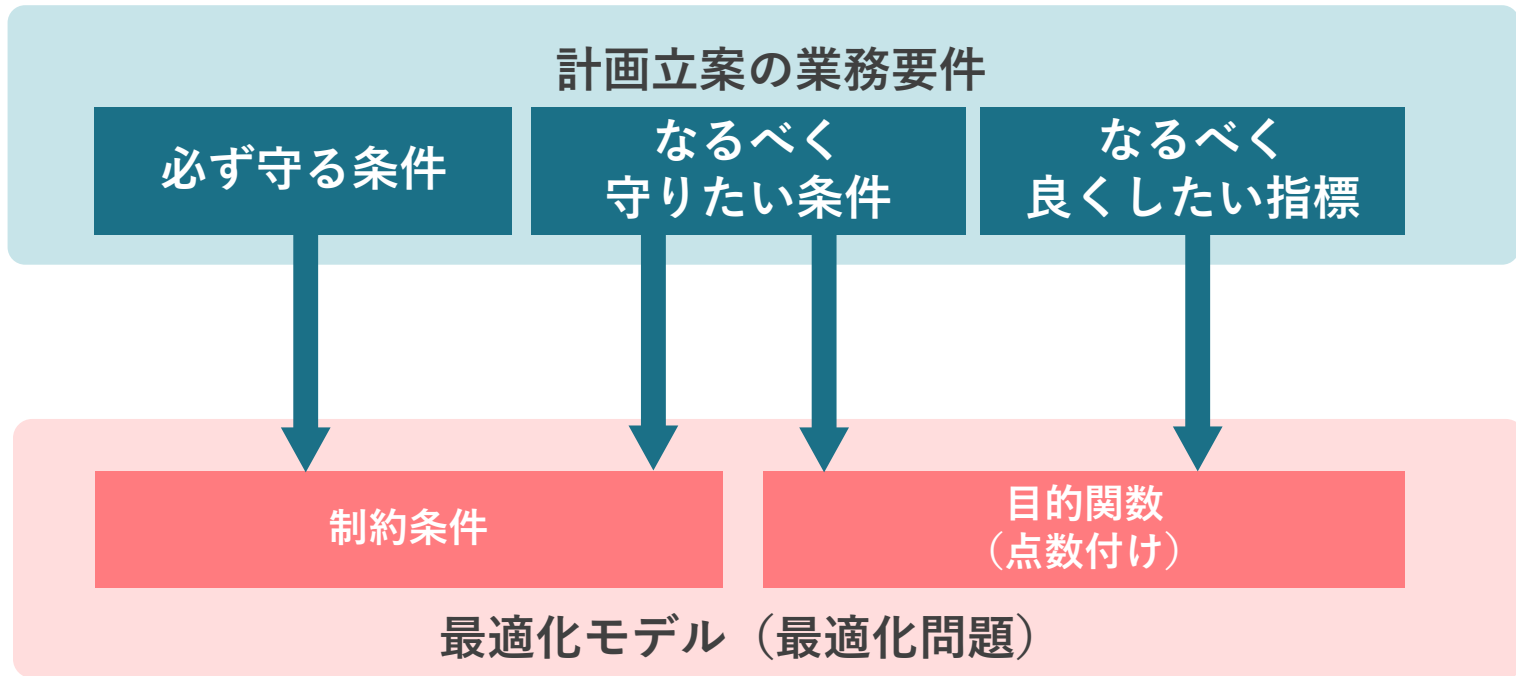


そして使われなくなる

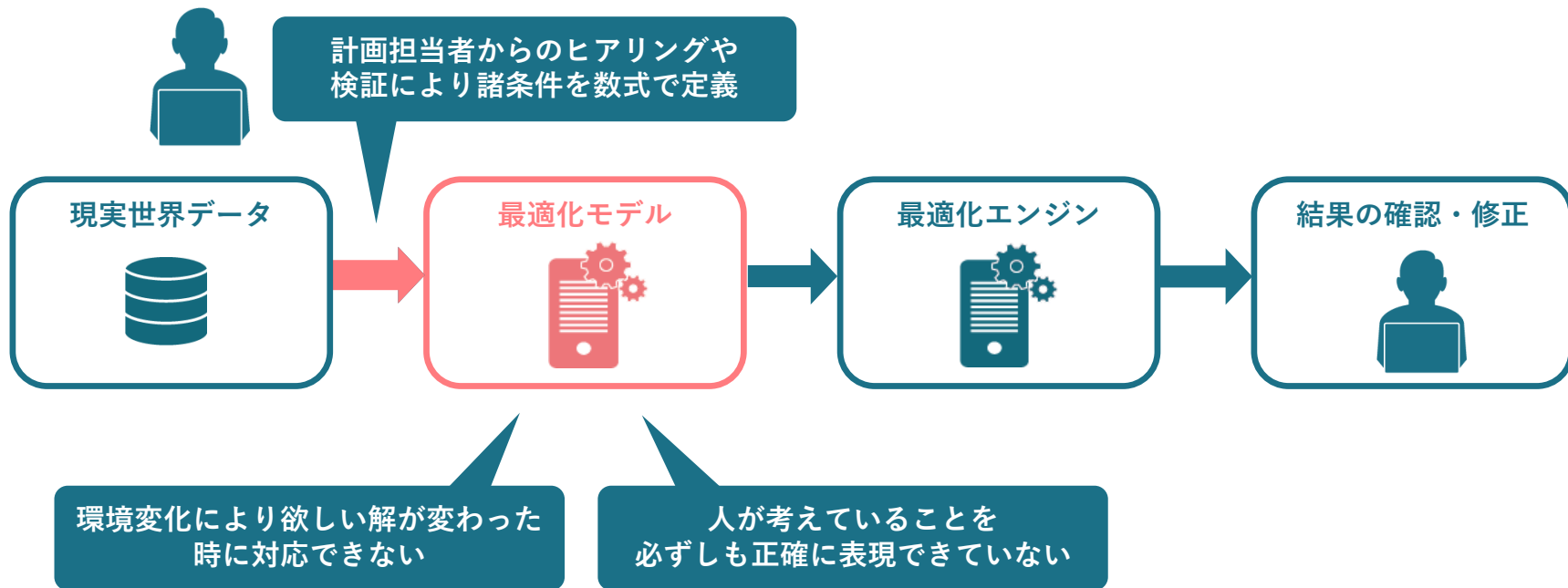
解の説明性が担保された仕組み



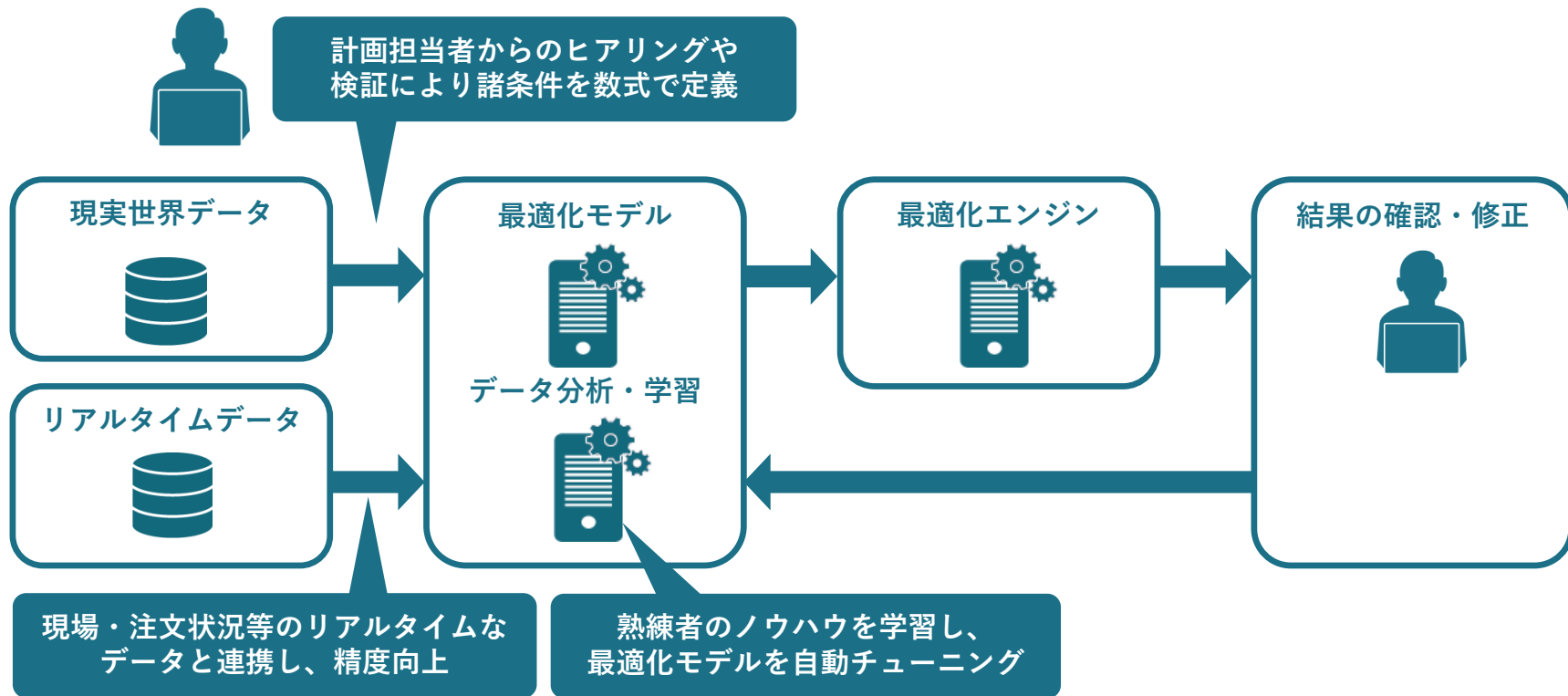
業務要件と最適化モデルの関係



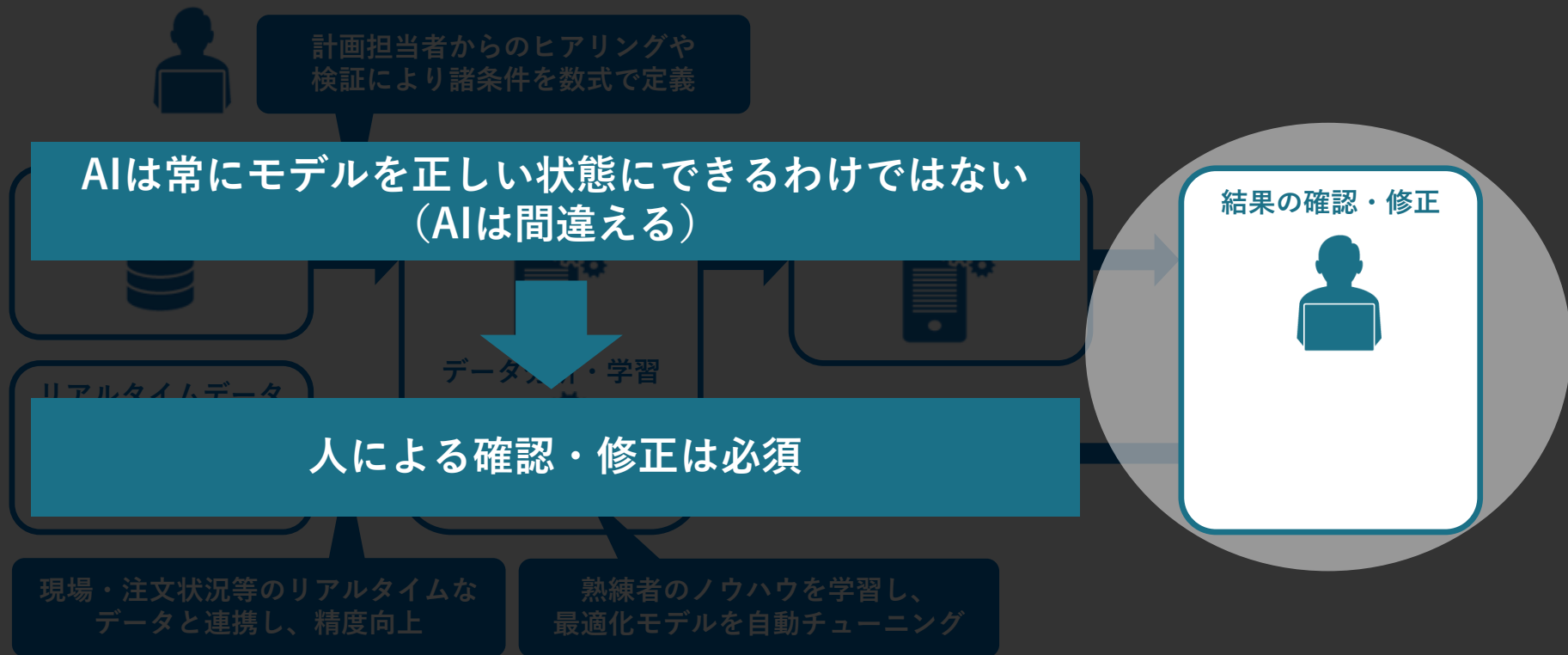
計画立案業務における最適化活用の現状



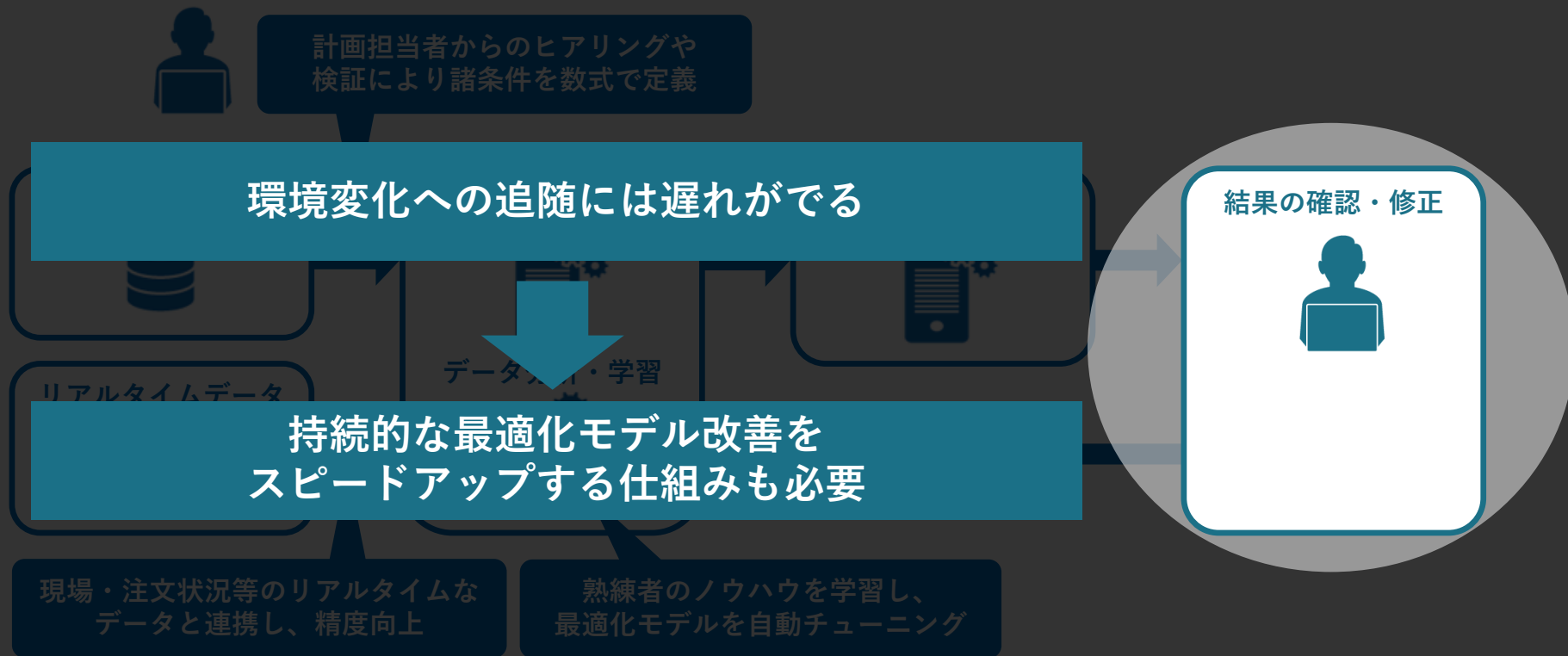
計画立案業務における最適化活用の未来像



計画立案業務における最適化活用の未来像

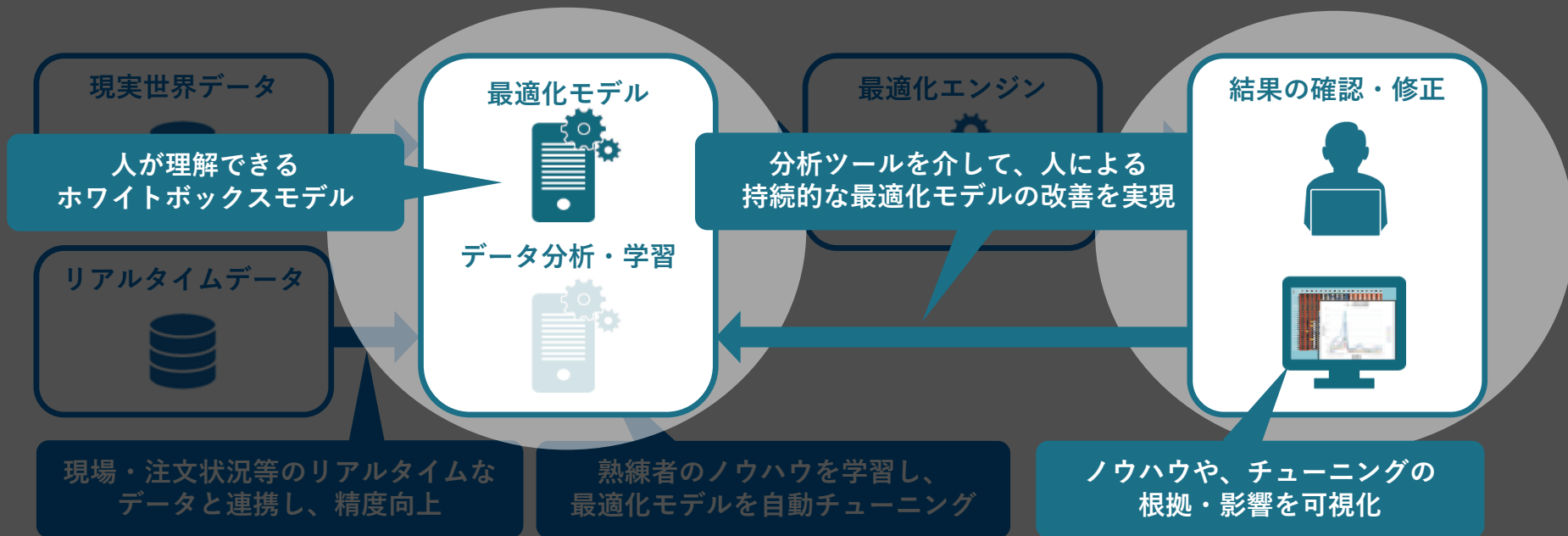


計画立案業務における最適化活用の未来像



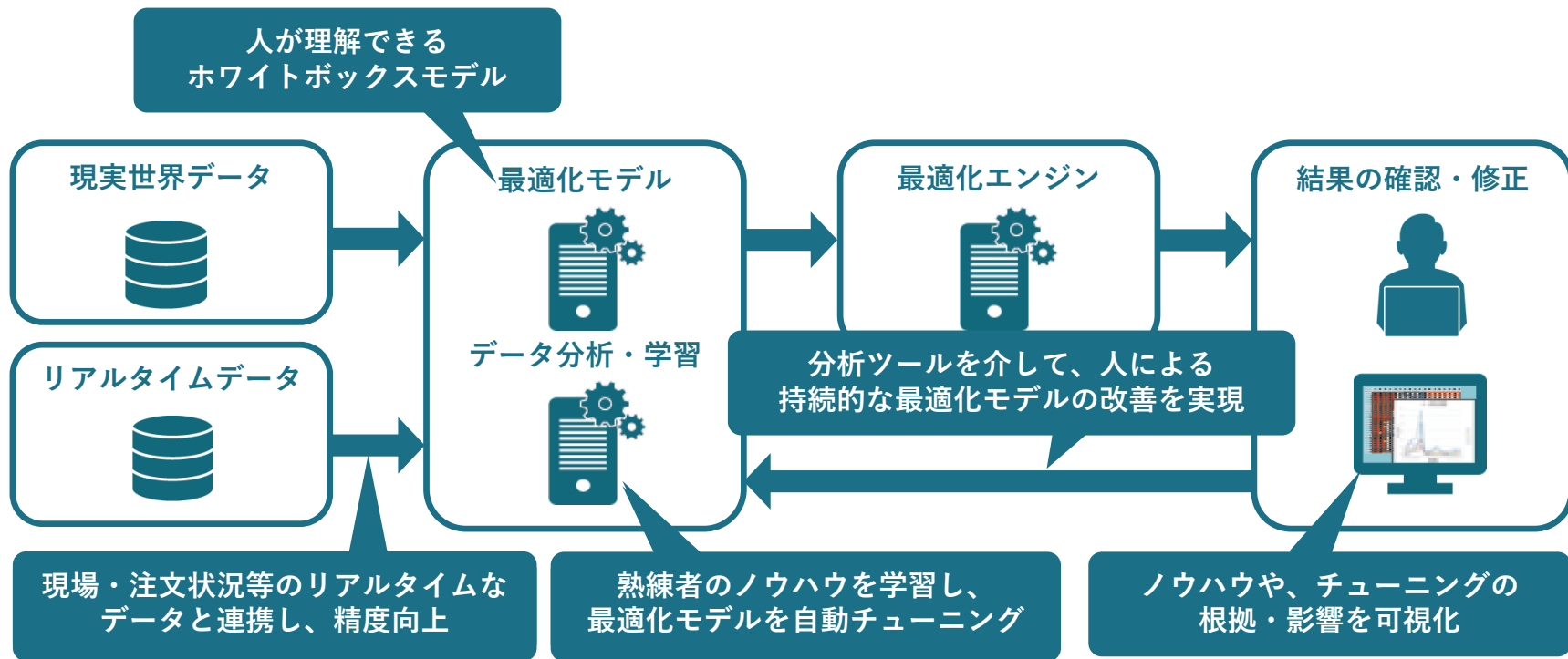
計画立案業務における最適化活用の未来像

説明可能なモデルによって、陳腐化せず使い続けられる仕組み



NSSOLが考える計画立案業務における最適化活用の未来像

説明可能なモデルによって、陳腐化せず使い続けられる仕組み



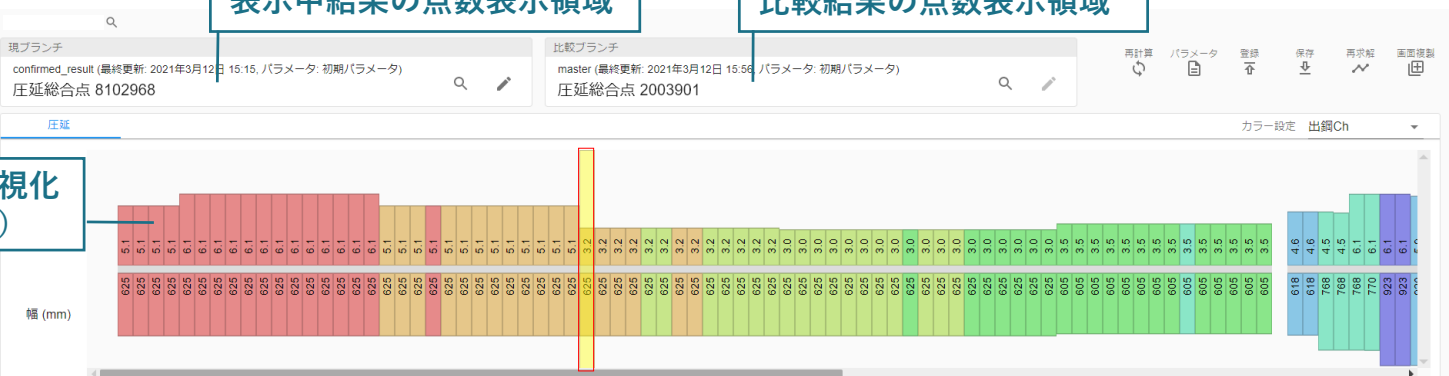
分析・可視化・モデル調整ツール

日本製鉄インテリジェントアルゴリズム研究センターと共同研究
製鉄所で実証実験を実施し、有用性を確認

表示中結果の点数表示領域

比較結果の点数表示領域

結果の可視化
(領域 1)



圧延明細表

単位	圧延順	最大幅	スラブID	コイル厚	コイル幅	コイル幅差	コイル長	出鋼ch
	30		2708	5.1	625	0	0.46	2
	31		2683	3.2	625	0	0.73	2
	32		2684	3.2	625	0	0.73	2
	33		2685	3.2	625	0	0.73	2
	34		2686	3.2	625	0	0.73	2
	35		2687	3.2	625	0	0.73	3
	36		2688	3.2	625	0	0.73	3
	37		2689	3.2	625	0	0.73	3
	38		2690	3.2	625	0	0.73	2
	39		2691	3.2	625	0	0.73	3
	40		2692	3.2	625	0	0.73	3
	41		2693	3.2	625	0	0.73	3
	42		2694	3.2	625	0	0.73	3
	43		2695	3.2	625	0	0.73	3
	44		2696	3.0	625	0	0.77	3
	45		2697	3.0	625	0	0.77	3
	46		2698	3.0	625	0	0.77	3

領域 2

圧延点数

Id	圧延単位	単位内スラブ	スラブID	制約名 (日本語)	特徴量	制約種別	評価点	評価重みパラ.	重み付き..
4. 2				基準_1003	造反量=2.0	Requested	2	1,000,000	2,000,000
4. 2				基準_1003	造反量=1.0	Requested	1	2,000,000	2,000,000
4. 3				基準_1003	造反量=2.0	Requested	2	1,000,000	2,000,000
4. 3				基準_1003	造反量=1.0	Requested	1	2,000,000	2,000,000
4. 2	31	2683	基準_厚A			Requested	100,000	1	100,000
4. 3	63	2798	基準_幅A			Requested	96	1	96
4. 3	34	2736	基準_幅A			Requested	96	1	96
4. 2	62	2653	基準_厚A			Requested	76	1	76
4. 3	36	2785	基準_幅A			Requested	70	1	70
4. 3	26	2776	基準_幅A			Requested	70	1	70
4. 3	23	2768	基準_1010			Requested	64	1	64
4. 3	24	2769	基準_1010			Requested	64	1	64
4. 3	27	2778	基準_1010			Requested	64	1	64

選択時、領域1~3間の関連データをハイライト

点数内訳、制約違反、差分比較 (領域 3)

結果明細 (領域 2)

分析・可視化・モデル調整ツール

日本製鉄インテリジェントアルゴリズム研究センターと共同研究
製鉄所で実証実験を実施し、有用性を確認

表示中結果の点数表示領域

比較結果の点数表示領域

結果の可視化
(領域 1)

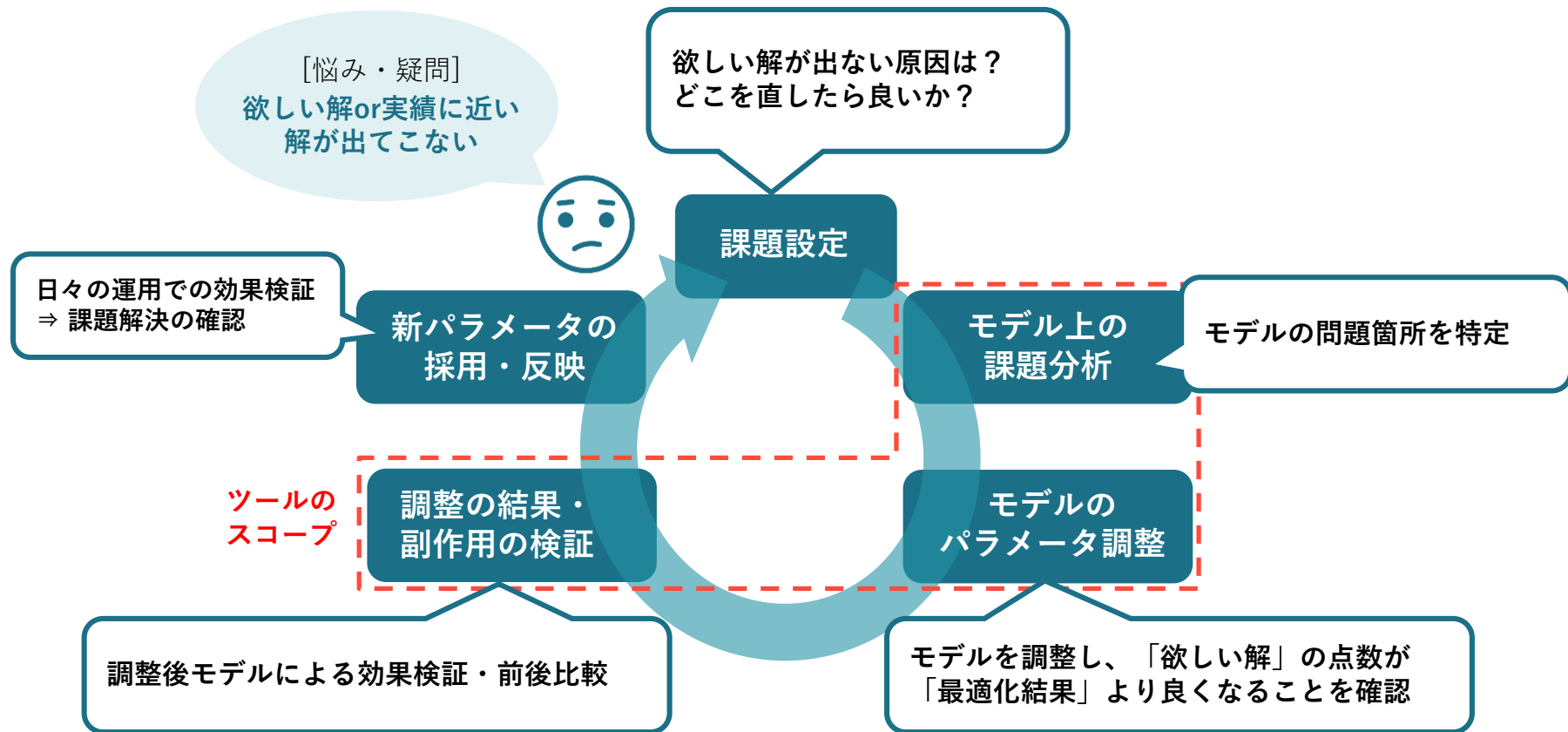
最適化モデルのどの点数設定が問題か特定し、
問題箇所の調整を可能に

結果明細 (領域 2)

選択時、領域1~3間の関連データをハイライト

点数内訳、制約違反、差分比較 (領域 3)

最適化モデルの持続的改善サイクル



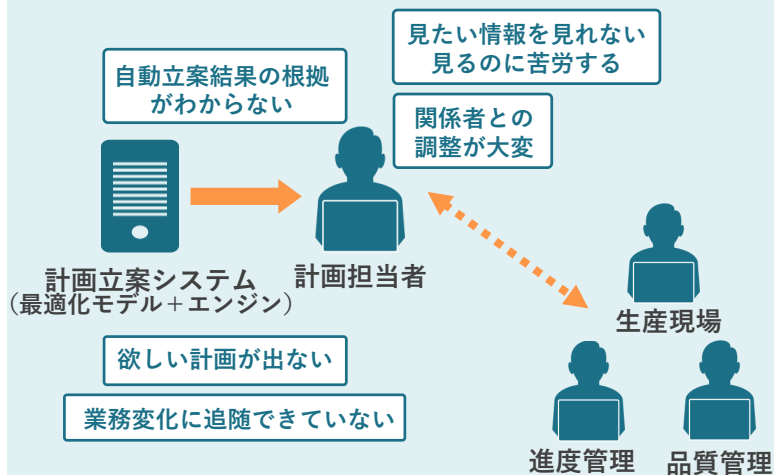
3

まとめ

NSSOLが考える最適化による計画業務の高度化

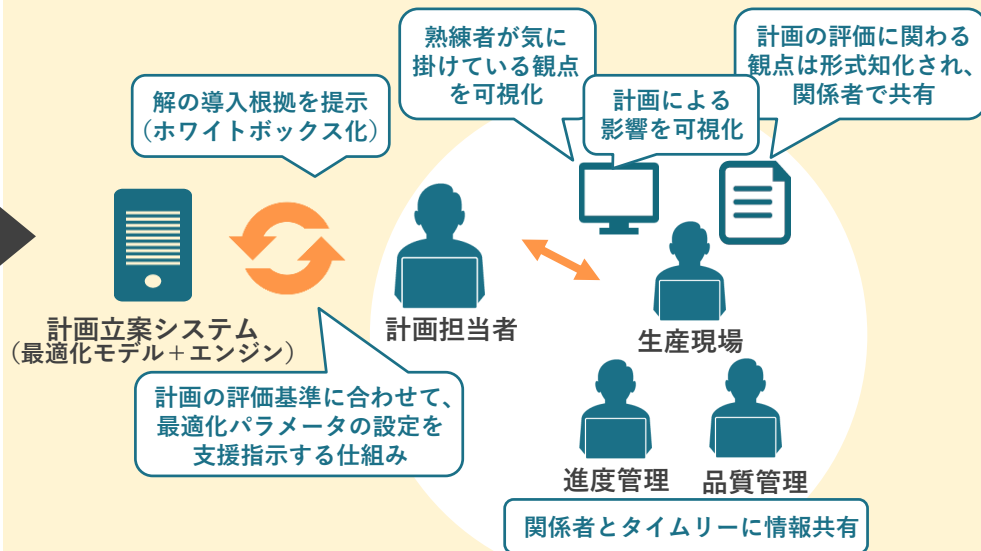
業務に適応し『ヒトと共に進化する』最適化システムへ

従来の仕組み



そして使われなくなる

解の説明性が担保された仕組み



商標について

X Integrator、hifive、Geminant、Geminant（ロゴ）、安全見守りくん、IoX、IoXプラットフォーム、匿丸、匿丸（ロゴ）、OptBrain、OptBrain（ロゴ）、Tetralink、Tetralink（ロゴ）、日鉄ソリューションズ、NSSOL、NS(ロゴ)は日鉄ソリューションズ株式会社の登録商標です。

その他本文記載の会社名及び製品名は、それぞれ各社の商標又は登録商標です。