

ベテランの知見をフル活用

iQUAVIS x AIによる「筋の良い設計提案」の実現

2021年5月27日
株式会社 電通国際情報サービス
製造ソリューション事業部

目次

1. 製造業の設計開発業務における課題

2. 課題解決に向けた方向性

3. iQUAVISによる課題解決方法

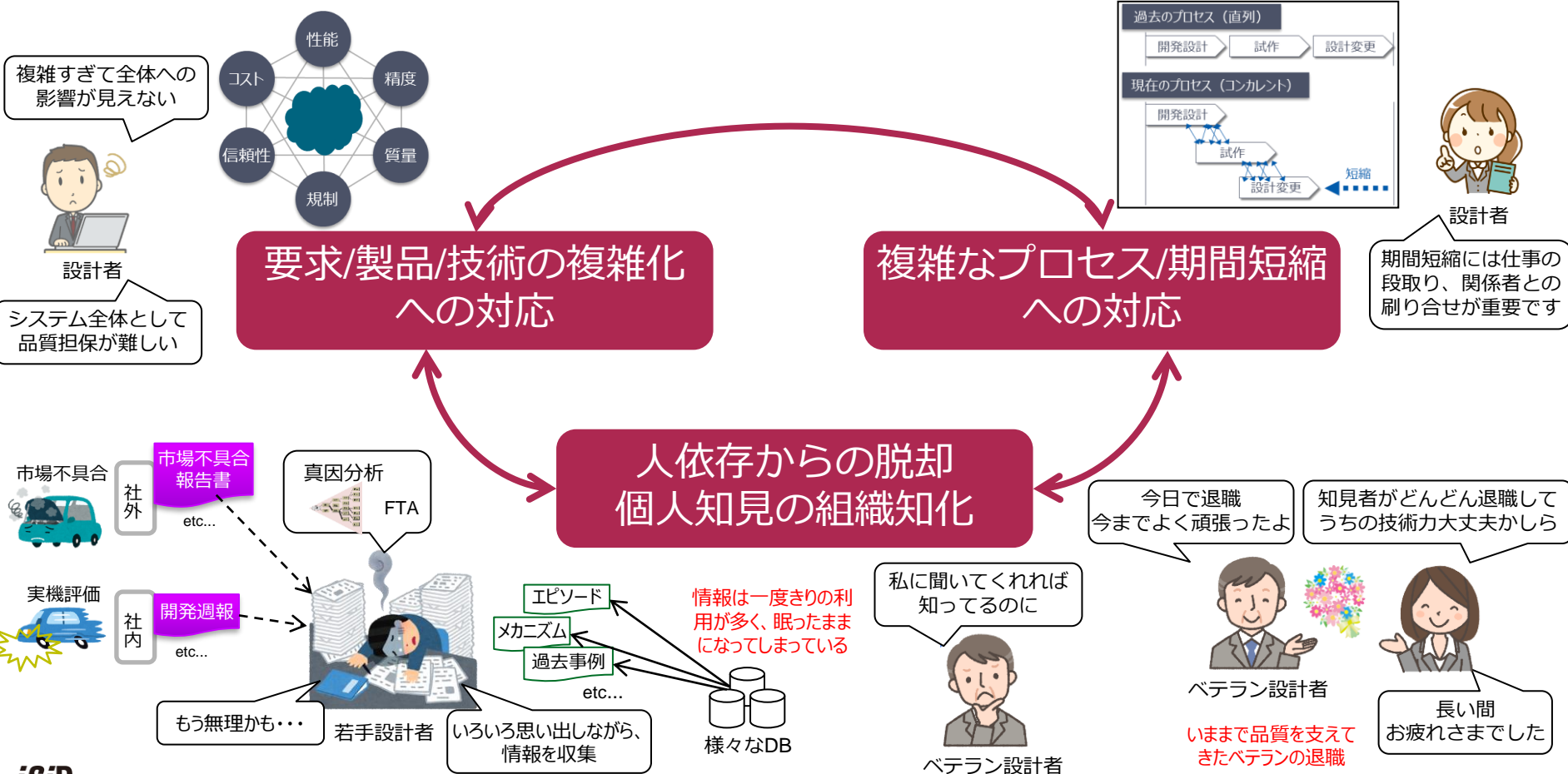
1. iQUAVIS概要
2. 導入実績
3. 要求/製品/技術の複雑化への対応
4. 複雑なプロセス/期間短縮への対応
5. 人依存からの脱却/個人知見の組織知化

4. AIによる「筋の良い設計提案」

1. 文章類似検索機能による組織知化の実現
2. AIによる「筋の良い設計提案」の実現
3. ナレッジ検索機能
4. ナレッジ検索を利用したデモ
5. ナレッジ検索のユースケース
6. ナレッジ検索の利用について
7. まとめ

1. 製造業の設計開発業務における課題

1. 製品開発業務における課題（弊社想定）



2. 課題解決に向けた方向性

2. 課題解決に向けた方向性

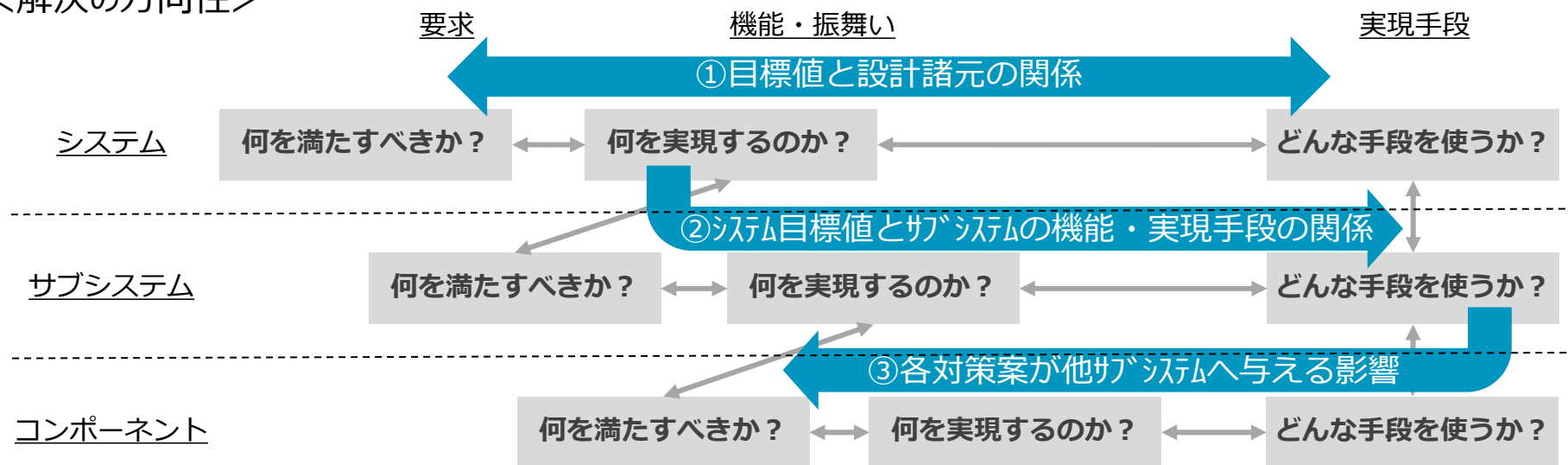
<課題>

要求/製品/技術の複雑化
への対応



システム全体をどう俯瞰するか？
領域の違う専門家同士の思考をどうつなげるか？

<解決の方向性>



①～③が把握できる「技術の見える化」の実現

2. 課題解決に向けた方向性

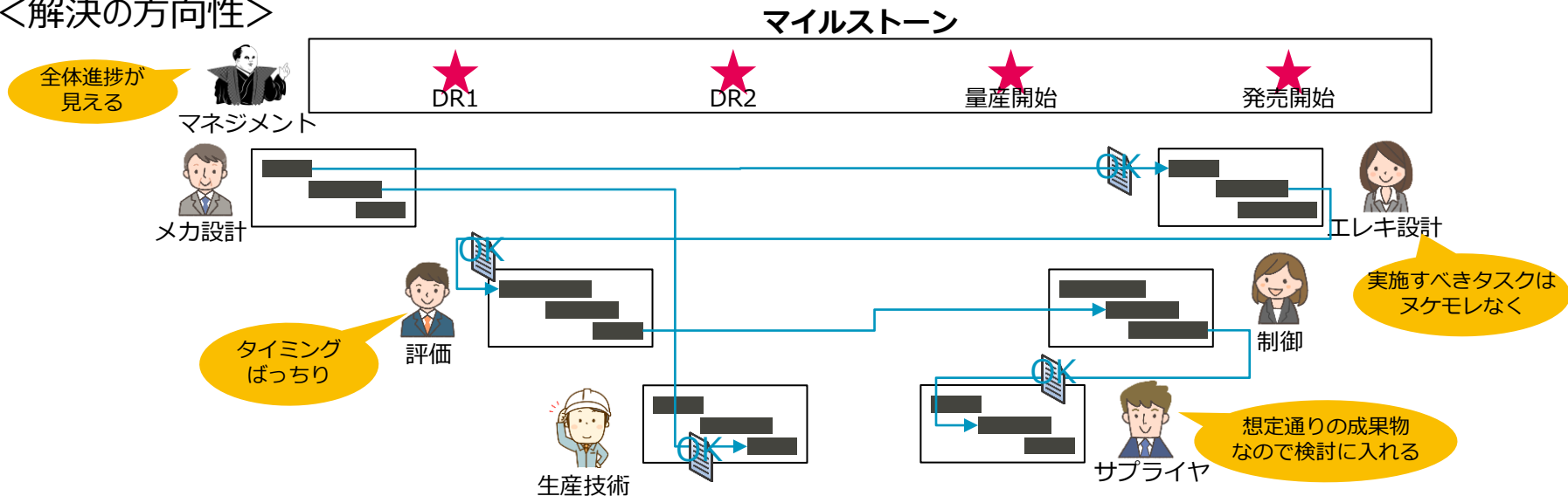
<課題>

複雑なプロセス/期間短縮
への対応



全体計画や各チーム計画・進捗を如何にすり合わせるか？
最も手戻りの少ないプロセスをどう実現するか？

<解決の方向性>



各役割間のプロセスおよび日程整合が取れる「業務の見える化」の実現

2. 課題解決に向けた方向性

<課題>

人依存からの脱却
個人知見の組織知化



ベテランの知見をどう残し、どう活用するか？
過去の知見から類似事例をどう見つけ出すか？

<解決の方向性>



ベテラン設計者



知見



設計者



過去設計



設計標準等

設計実績



有効活用

気付けなかった示唆がもらえる

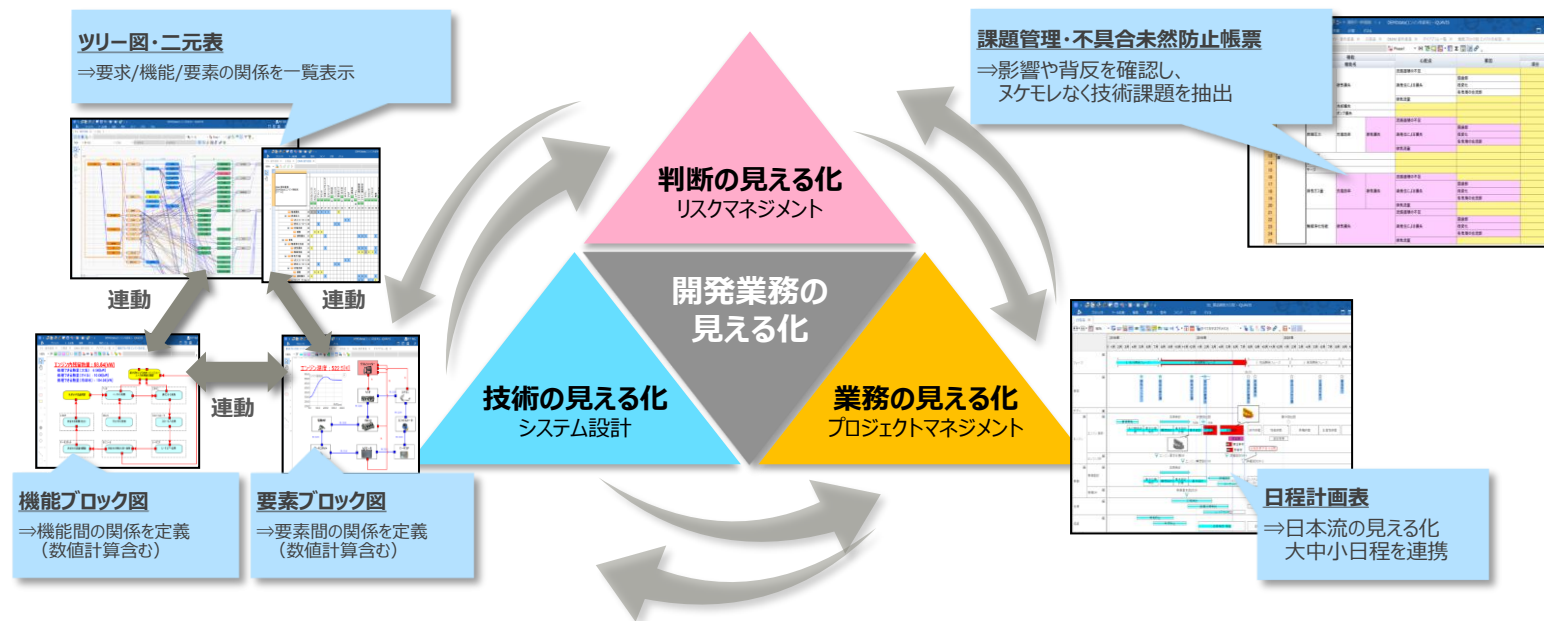


ツールによる「筋の良い設計提案」の実現

3. iQUAVISによる課題解決方法

3-1. iQUAVIS概要

- iQUAVISは3つの見える化で複雑・短納期化した製造業における問題を解決します。
 - 技術の見える化：技術の成り立ちを明らかにし、検討経緯・影響連鎖を把握する
 - 判断の見える化：ヌケモレのない技術課題抽出と意思決定を実現する
 - 業務の見える化：根拠のある計画立案と先手のマネジメントを実現する



3-2. 導入実績 (130社/57,000ユーザー以上)

- 自動車OEM (パワートレイン、ドライブトレイン部門が主)
 - ◆ 乗用車 : 全社 (トヨタ自動車様、本田技術研究所様*、日産自動車様*)
 - ◆ トラック : 2社
 - ◆ 2輪 : 2社
- 自動車サプライヤ
 - ◆ パワートレイン系 : 10社以上 (ジヤトコ様)
 - ◆ ボディ、電装系 : 10社以上 (小糸製作所様、トヨタ紡織様、サンデン様、デンソー様)
- 電機精密
 - ◆ 複合機/プリンタ : 6社 (コニカミノルタ様、ブラザー工業様)
 - ◆ 製造装置 : 2社
 - ◆ その他 : 7社 (EIZO様、オリンパス様、ニコン様*、横河電機様、日本無線様、ソニー様)
 - ◆ 航空宇宙 : 3社 (三菱航空機様*)
- 重工・造船 : 2社
- 建機・農機 : 3社 (ヤンマー様)
- その他 (非製造業) : 3社

* 印の事例に関しては、
弊社ホームページにて詳細をご覧ください。
<http://www.isid-industry.jp/case/>

組み立て加工型製造業の売上高ランキング上位35社のうち、30社にご導入いただきました

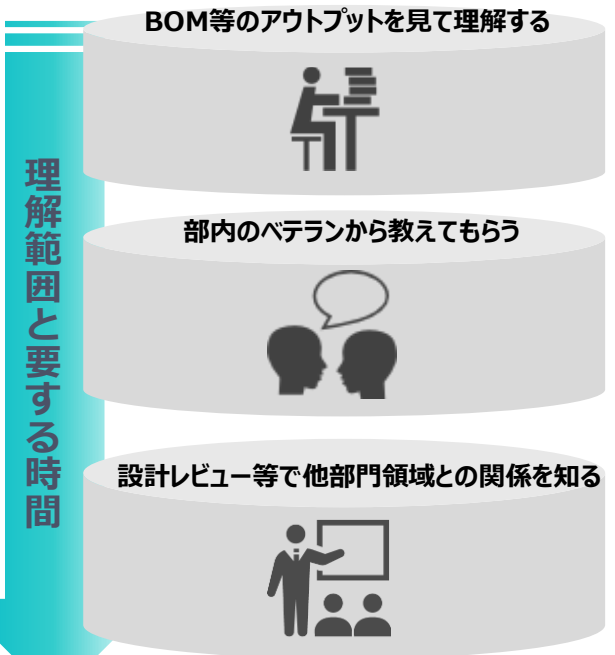
日本経済新聞webサイトの売上高ランキング (2020年3月)

対象業種 : 機械、自動車、造船、鉄鋼、電気機器

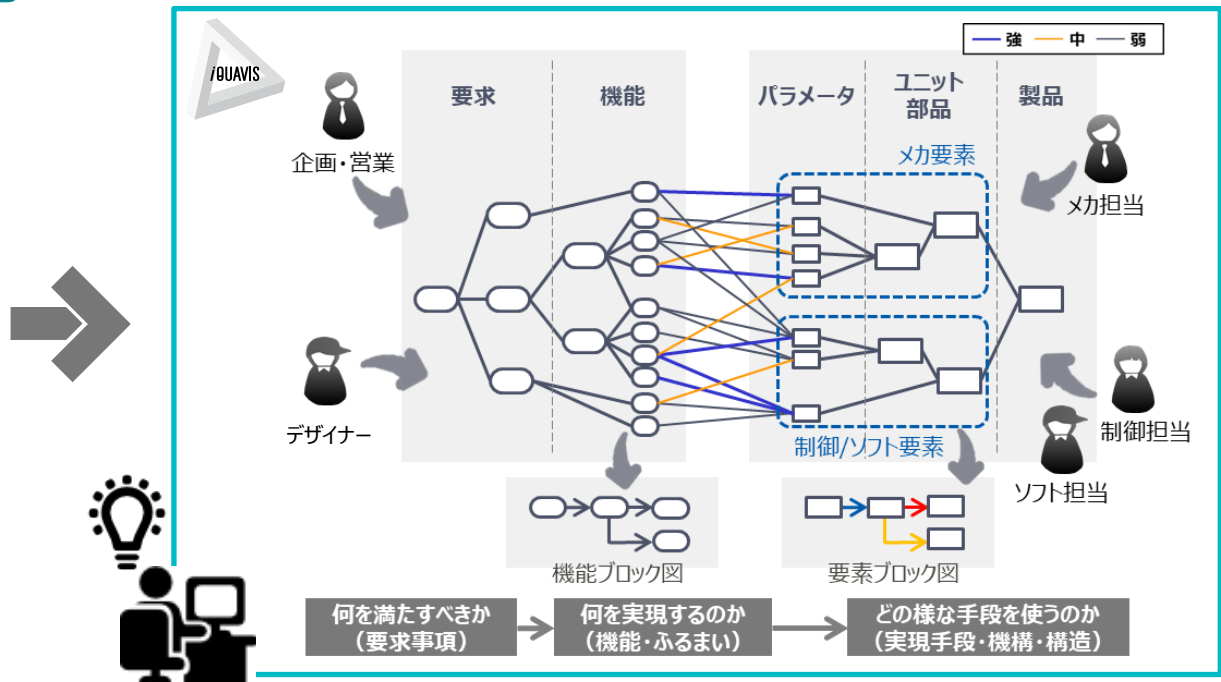
3-3. 要求/製品/技術の複雑化への対応

- それぞれの担当領域を集約し、フレームワークを利用して関係性を整理することで、製品の成り立ち全体を体系的に残すことができます。

事例：新しい製品について理解するまで



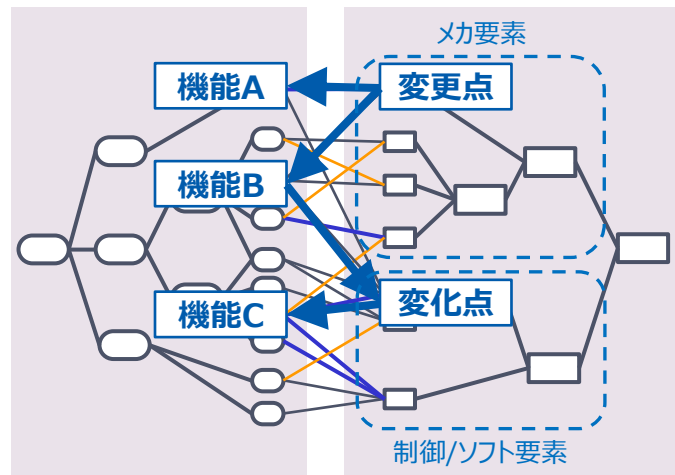
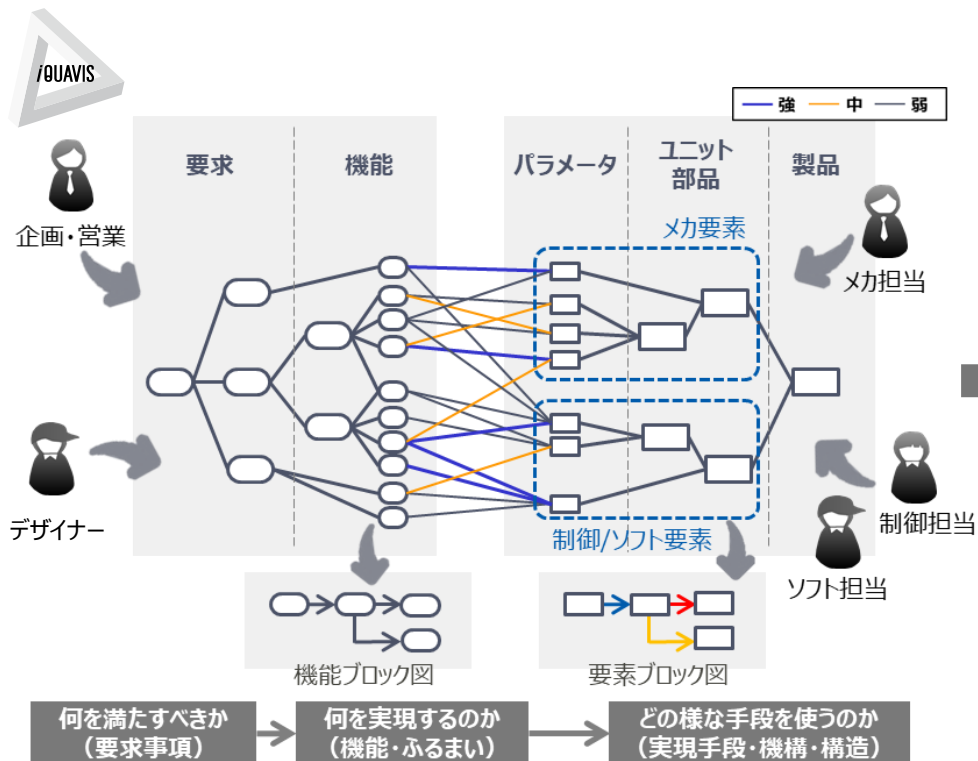
得た情報の体系整理は人依存



製品の成り立ちを「体系的」且つ「全体俯瞰」で理解できる

3-3. 要求/製品/技術の複雑化への対応

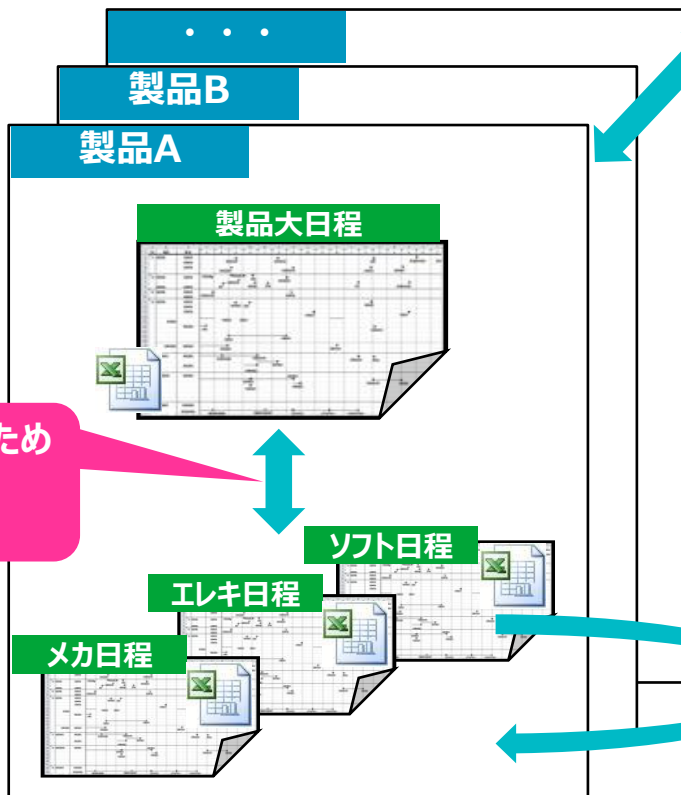
- 人の頭の中では追いきれない、変更による影響範囲を簡単に抽出できるため、モノを作ってからの問題発生→後戻りを未然に防ぐことができます。



「メカ」での変更が「制御/ソフト」に影響を与えることがわかる

3-4. 複雑なプロセス/期間短縮への対応

- 人も時間も限られた中での日程管理。皆様も苦労していませんか？



製品横断の日程計画やリソース
(人や設備など)の調整が難しい

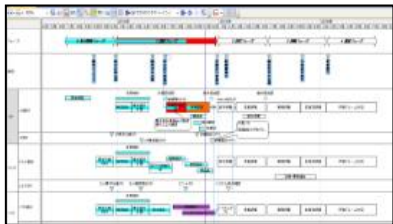
Office製品での日程計画のため
転記モレや二重管理による
日程矛盾が発生

過去の計画・実績・成果物などが知見として残っていないため同じ手間や手戻りを繰り返す

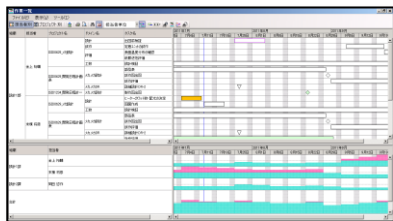
3-4. 複雑なプロセス/期間短縮への対応

- iQUAVISでは各日程表が連携し、タスク及び製品横断での進捗状況やリソース負荷を視覚的に共有できます。

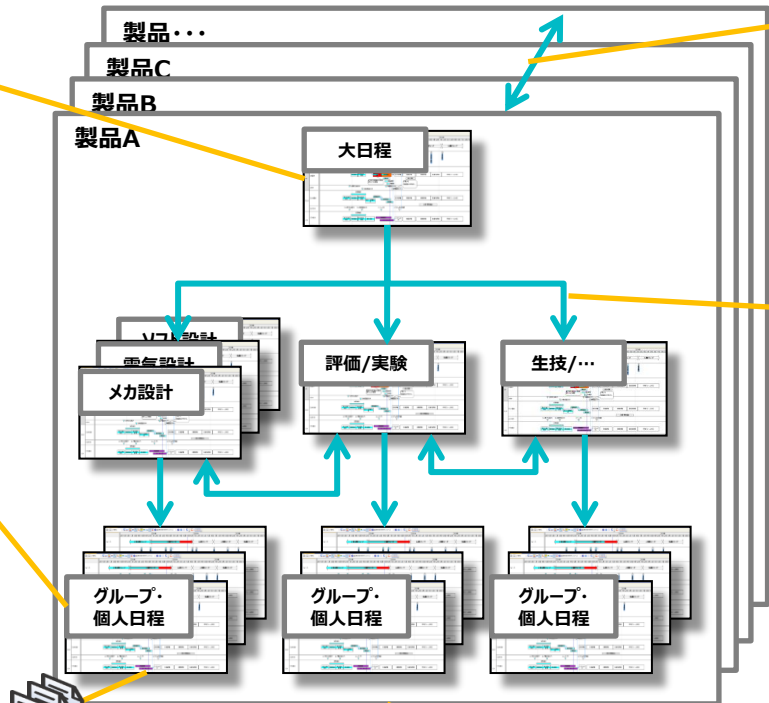
全体俯瞰しやすく使いやすい日程表
(Office製品での日程表現が可能)



製品横断の日程に紐づいた
人や設備のリソース管理



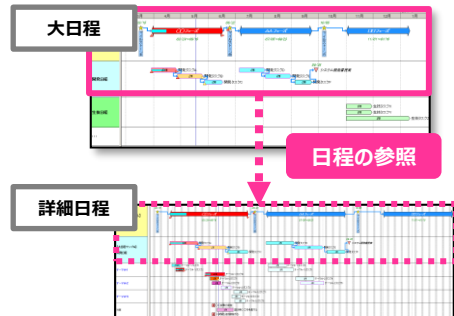
日程に紐づいた成果物の管理



製品横断の日程整合
進捗状況の確認



大日程⇒部門日程⇒グループ・個人
日程及び部門間の日程整合



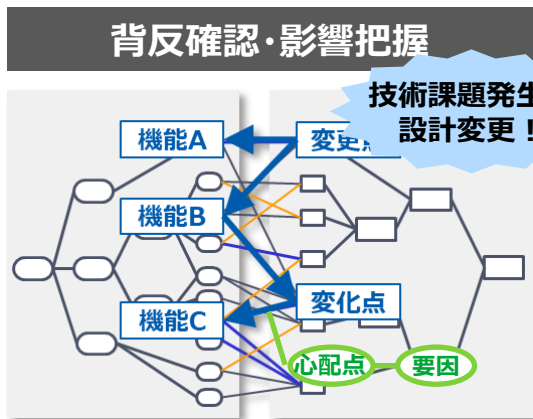
タスク情報の帳票出力
(Excelでのエクスポートも可能)

タスクID	タスク名	ステータス	アサイン	実施開始日	実施終了日	課題	担当
1	企画/概算	完了	アサヒ	2018-01-24	2018-01-24	概算作成	アサヒ
2	企画/詳細	完了	アサヒ	2018-01-23	2018-02-14	詳細作成	アサヒ
3	企画/見積	完了	アサヒ	2018-01-23	2018-02-14	見積作成	アサヒ
4	企画/発注	完了	アサヒ	2018-01-23	2018-02-14	発注実行	アサヒ
5	企画/納品	完了	アサヒ	2018-01-23	2018-02-14	納品実行	アサヒ
6	企画/評価	完了	アサヒ	2018-01-23	2018-02-14	評価実行	アサヒ
7	企画/実験	完了	アサヒ	2018-01-23	2018-02-14	実験実行	アサヒ
8	企画/生技	完了	アサヒ	2018-01-23	2018-02-14	生技実行	アサヒ
9	企画/設計	完了	アサヒ	2018-01-23	2018-02-14	設計実行	アサヒ
10	企画/製造	完了	アサヒ	2018-01-23	2018-02-14	製造実行	アサヒ
11	企画/出荷	完了	アサヒ	2018-01-23	2018-02-14	出荷実行	アサヒ
12	企画/廃棄	完了	アサヒ	2018-01-23	2018-02-14	廃棄実行	アサヒ

3-4. 複雑なプロセス/期間短縮への対応

- 課題抽出/影響把握→帳票化→日程表への記載をiQUAVISで一貫して行えるので、人と時間をかけずに早急な意思決定が可能です。

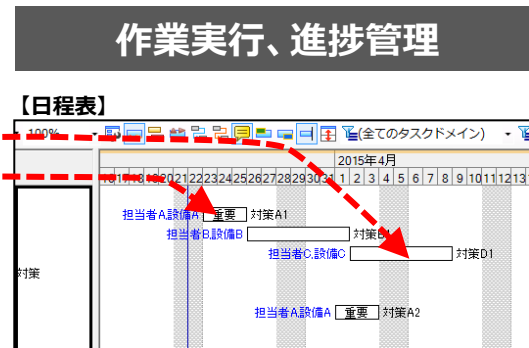
事例：部品検討から作業日程表への作業記載までの流れ



ツリー・ブロック図で既存機能や部位への影響を辿りながら、検討課題を洗い出し

意思決定・設計経緯の帳票

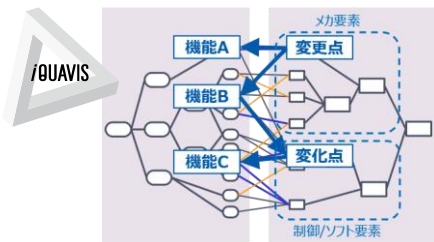
帳票化して俯瞰的に
ヌケモレをレビュー



FMEA/DRBFMで抽出した
対策をスケジュールへ反映

3-5. 人依存からの脱却/個人知見の組織知化

- 製品全体を俯瞰的に捉え、影響範囲を確認することはできました。
ただし、過去知見を検索し、意思を持って入力する項目への支援に課題がありました。



抽出内容から設計者が
考察し入力

部品	機能	故障モード	故障の影響	対策
ピックアップ ローラー	用紙をさばき 部に送り出す	ゴムの劣化	摩擦力の 低下	XXX評価
		ゴムの摩耗	摩擦係数の 低下	AAA試験

自分の経験によれば、故障モードは2つだけだ。
手間ではあったが自分が知りうる資料を見ても、これ以外ないから大丈夫！

中堅設計者

実は、考慮すべき故障モードが他にもあった

自分が知りうる情報は全部調べたのに……。

後戻りが発生

故障モードは7つだよ。
資料としても先日格納していたんだが…。
私に相談してくれば未然に防げたのに。

中堅設計者

ベテラン設計者

個人知見や整理した情報をiQUAVISに取り込み、組織知化していくことが課題

4. AIによる「筋の良い設計提案」

4-1. 文章類似検索機能による組織知化の実現

- AIの「文章類似検索機能」を利用することにより、知見や整理された情報の組織知化を実現します。

事例：過去の製品不具合に関する文章から似たものを探し出す

AsIs：不具合検索システムに登録しているケース

ケーブル 断線 検索

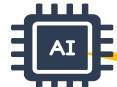
過去の不具合レポートの中に「導線 切れる」などの記載があっても検索結果にはひっかからない



完全一致でない限り、近い意味の言葉がひっかからないという使い勝手の悪さがあり、あまり使われていなかった

ToBe：AIによる文章類似検索

高周波アンテナへの3.3V電源ケーブルが一本断線。被膜に傷がある。被膜がはがれており、強い圧力がかかったような..... 検索



TexAI Intelligence

検索すると多少の言葉のゆれが存在しても似た意味の類似文を似ている順に返す

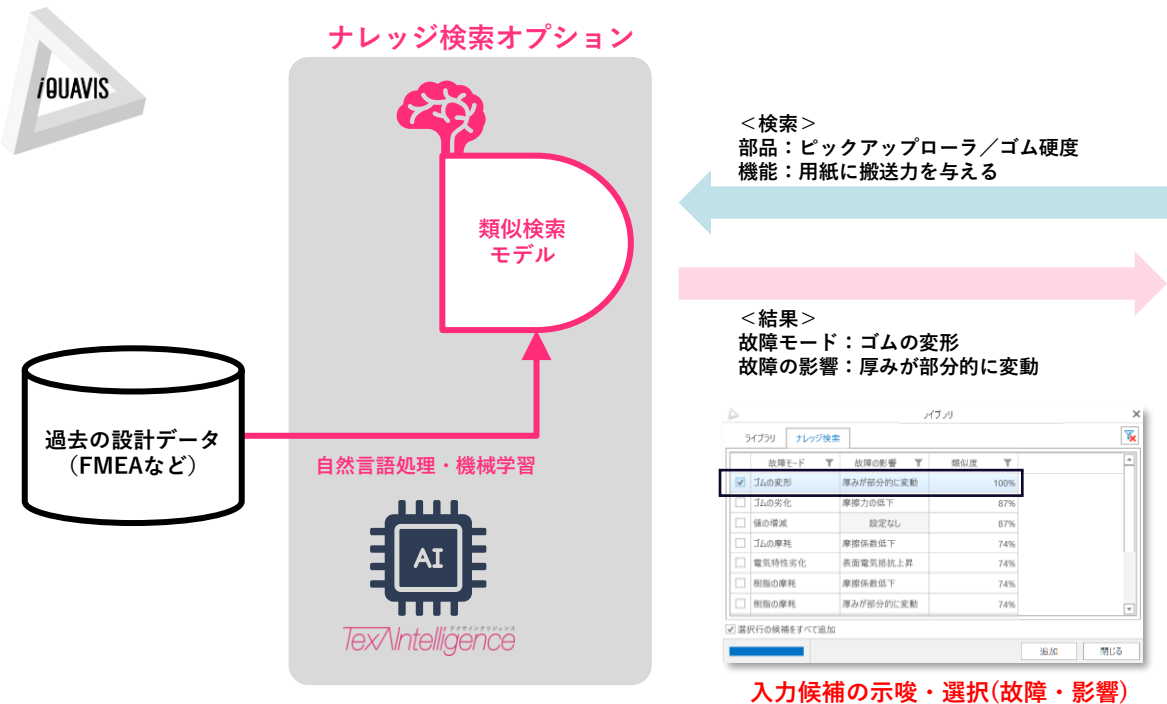
AI判定結果

- 類似1位 電源部の導線が切れている。場所は送信アンテナ。被膜に傷がある。原因を調査したところ工場での組み立ての際に...で圧力がかかり..
- 類似2位 -----
- ⋮

人に依存せず、誰でもAIを利用して早く必要な情報を見つけ出すことが出来る

4-2. AIによる「筋の良い設計提案」の実現

- 「ナレッジ検索」機能は、ワークシート入力情報を学習し、iQUAVISに取り込まれた知見から、まるでベテランが傍らにいたかのように示唆してくれます。



FMEAワークシート

部品	機能	故障モード	故障の影響
ピックアップローラ	ゴム硬度	用紙に搬送力を与える	

検索対象(部品・機能)



設計者

FMEAワークシート

部品	機能	故障モード	故障の影響
ピックアップローラ	ゴム硬度	用紙に搬送力を与える	ゴムの変形
			厚みが部分的に変動

反映(故障・影響)

Tips

- 『ナレッジ検索』を利用するには別途ライセンス契約が必要となります。

4-3. ナレッジ検索機能

- 複数PJのワークシート(※)をAIが学習し、検索キーによる入力項目の絞り込みと類似度を示してくれるため、確度の高い情報がわかります。(※)システム共通ワークシートの利用が前提となります。

ライブラリ・ナレッジ検索 確認用 × ツリ- 要件要素課題 ×

新しい要件セット ▾ 新しい要素セット ▾ 新しい課題セット ▾ Phase1 ▾

部品	機能	故障モード	故障の影響	対策
ピックアップローラ	ゴム硬度	用紙をさばき部に送り出す	用紙に搬送力を与える	
		用紙先端をフィードローラ位置に移動させる		
	表面粗さ	用紙をさばき部に送り出す	用紙に搬送力を与える	
		用紙先端をフィードローラ位置に移動させる		
	ゴム厚	用紙をさばき部に送り出す	用紙に搬送力を与える	
回転時間	用紙をさばき部に送り出す	用紙先端をフィードローラ位置に移動させる		

検索キー (AIが類似検索を行う)

入力対象 (AIが入力候補を示唆する)

ライブラリ ナレッジ検索

	故障モード	故障の影響	類似度
<input checked="" type="checkbox"/>	ゴムの摩耗	摩擦係数低下	100%
<input type="checkbox"/>	ゴムの変形	厚みが部分的に変動	74%
<input type="checkbox"/>	ゴムの劣化	摩擦力の低下	74%
<input type="checkbox"/>	ゴムの変形	周速度が変動	47%
<input type="checkbox"/>	ゴムの劣化	ニップ部がばらつく	47%
<input type="checkbox"/>	値の増減	用紙種と合っていない	46%
<input type="checkbox"/>	樹脂の摩耗	摩擦係数低下	33%
<input type="checkbox"/>	樹脂の摩耗	表面摩擦係数低下	25%
<input type="checkbox"/>	電気特性劣化	用紙の摩擦帯電量増加	23%
<input type="checkbox"/>	外れ、緩み	圧力ムラで搬送カムラ	22%
<input type="checkbox"/>	パネの疲労	用紙を止めきれない	22%
<input type="checkbox"/>	外れ、緩み	用紙の力で位置変動	22%
<input type="checkbox"/>	値の増減	用紙搬送の遅れ	21%

選択行の候補をすべて追加

追加 閉じる

自分が考えていた故障モードもあるし、気づかなかった点もわかる！

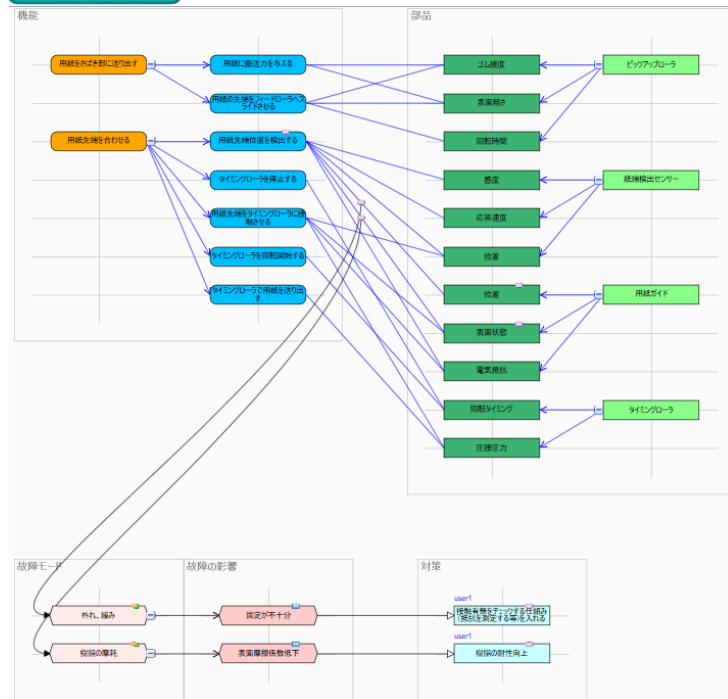
4-4. ナレッジ検索を利用したデモ

- 今回はこちらのFMEAシートへ入力するケースを使い、ナレッジ検索のデモを行います。
 - 故障モード、故障の影響、対策をワークシートに記入する。

ワークシート(FMEA)

No.	部品		機能	故障モード	故障の影響	対策					
	内容	担当者				期限	ステータス	進捗率			
1	ピックアップローラ	ゴム硬度	用紙をさばき部に送り出す 用紙に摩擦力を与える								
2			用紙の先端をフィードローラへスライドさせる								
3		表面粗さ	用紙をさばき部に送り出す 用紙に摩擦力を与える								
4			用紙の先端をフィードローラへスライドさせる								
5		回転時間	用紙をさばき部に送り出す 用紙の先端をフィードローラへスライドさせる								
6	紙端検出センサー	感度	用紙先端を合わせる 用紙先端位置を検出する								
7		応答速度	用紙先端を合わせる 用紙先端位置を検出する								
8		位置	用紙先端を合わせる 用紙先端位置を検出する								
9			用紙先端をタイミングローラに接触させる								
10	用紙ガイド	位置	用紙先端を合わせる 用紙先端位置を検出する	外れ、緩み	固定が不十分	接触有無をチェックする仕組み(抵抗を測定する等)を入れる	user1	04/29-05/03	着手中	✓	50%
11		表面状態	用紙先端を合わせる 用紙先端位置を検出する	樹脂の摩耗	表面摩擦係数低下	樹脂の耐性向上	user1	04/30-05/06	着手中	✓	10%
12		電気抵抗	用紙先端を合わせる 用紙先端位置を検出する								
13			用紙先端をタイミングローラに接触させる								
14	タイミングローラ	回転タイミング	用紙先端を合わせる タイミングローラを停止する								
15			タイミングローラを回転開始する								
16		圧搾圧力	用紙先端を合わせる タイミングローラで用紙を送り出す								
17											
18											

ツリー



4-5. ナレッジ検索のユースケース

- ナレッジ検索を利用したワークシートの事例をまとめます。

DRBFM

	部品	変更点(変更内容)	機能	変更に関わる心配点		心配点はどんな場合に生じるか		お客様への影響		心配点を除くためにどんな設計をしたか	
				変更もたらす機能の喪失、商品性の欠如	頻度	原因・要因	影響度	内容	優先度	(設計遵守事項、チェックシート等)	
1	フロントブレーキレバー	ハンドル見直しのため	反力を発生させる	ハンドルを持ちながら握れるか	9	✓ 運転時に減速する	10	✓ 運転しながらの減速操作	10	✓ JS Z 8500_手長を参照	
2	ハンドル	形状変更のため	左右のバランスが取れる	成人の肩幅に対して適正か	10	✓ サドルに座り、運転する	10	✓ 運転しづらい(不快)	9	✓ JS Z 8500_肩幅を参照	
3	フロントフォーク	ハンドル見直しのため	道路を曲がる	ハンドル操作に追従するか	8	✓ ハンドルを持って車体を動かす	10	✓ 操作性	9	✓ ハンドルとの嵌合部のはめあい公差見直し	

検索キー
(AIが類似検索を行う)

入力対象
(AIが入力候補を示唆する)

課題管理表

問題事象	要因		対策	タスク					
				タスク名	優先度	予定開始日	予定終了日	担当者	ステータス
XXXXできない	要因A	要因A-1	対策X1を実施	対策X	通常	12/02	12/27	USER1	着手中
		要因A-2	対策X2を実施						
YYYYできない	要因B		対策Yを実施	対策Y	(なし)	12/19	12/19		未着手
ZZZZできない	要因C		対策Zを実施	対策Z	(なし)	12/19	12/19		未着手

検索キー
(AIが類似検索を行う)

入力対象
(AIが入力候補を示唆する)

4-6. ナレッジ検索の利用について

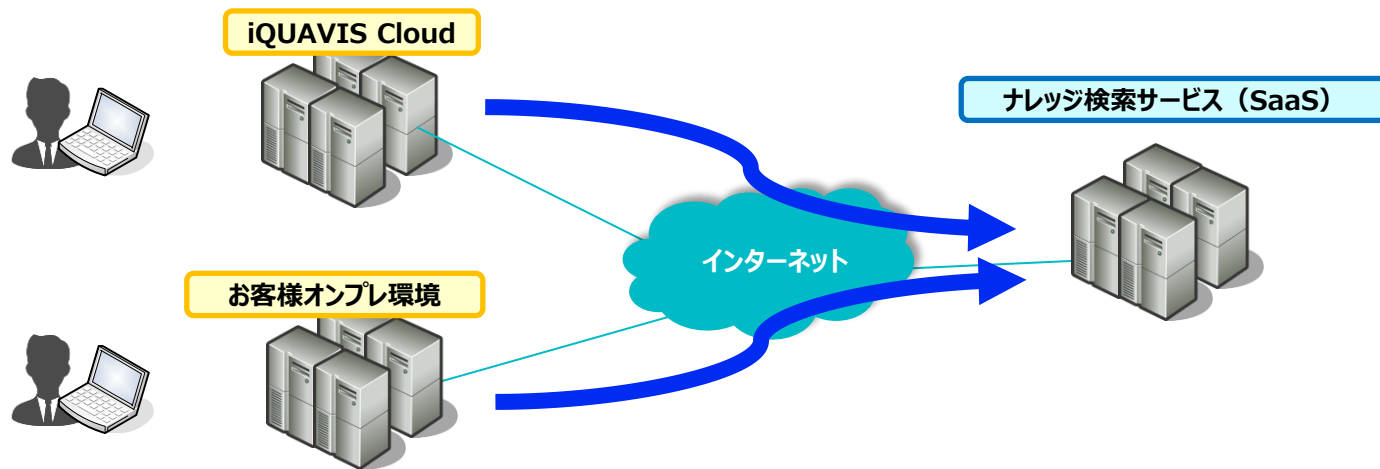
- ナレッジ検索の利用についてまとめます。

1. オプションとして提供致します。

➤ 『ナレッジ検索』を利用するには別途ライセンス契約が必要となります。

2. SaaS (Software as a Service)として提供致します。

➤ お客様のオンプレ環境やiQUAVISクラウドからご利用いただけます。



4-7. まとめ

- 本ご紹介した内容についてまとめます。



1. 要求/製品/技術の複雑化への対応

- 知見を体系的に整理できる！
- 人に聞かなくても視覚的に経緯/状況が見える！

2. 複雑なプロセス/期間短縮への対応

- 進捗状況や負荷状況が視覚的に確認できる！
- 複雑なプロセスに対応し、早急な意思決定ができる！

3. 人依存からの脱却/個人知見の組織知化

- 過去に設計された類似設計情報を継承できる！
- 「筋の良い設計提案」をAIで実現できる！



iQUAVISは設計品質向上と業務効率化に今後も貢献していきます。

ご清聴ありがとうございました。

お問合せ： g-qs@group.isid.co.jp