

設計ノウハウレコメンドシステム のご紹介



■はじめに

(前半)

■ノウハウレコメンドシステムの狙いと特徴

特徴1: 設計文書データベースと全文検索システム

特徴2: 知識データベースとAIナビ～

- ・ノウハウの形式知化
- ・レコメンドの仕組み
- ・ノウハウの蓄積

特徴3: 専門用語辞書

■システムの概要: 画面の配置と主な機能

(後半)

■デモンストレーション(設計部門Aさんの例)

■ノウハウレコメンドシステムの発展イメージ(仮)

■JMUでの活用事例

- 本システムは、国土交通省の「AI技術等の活用による船舶の高度な設計支援技術の構築のための調査研究業務：i-Shipping(Design)、令和1～3年度」の一環として開発しました

- 解決したい課題と解決方法

- 「ベテラン設計者の高齢化・退職に伴い、そのノウハウが形式知化・伝承されず失われていく」という品質・生産性の足元を揺るがす深刻な問題が顕在化している
- AI・ICT技術を設計現場に適用し、初心者・若手がベテラン設計者のノウハウを活用できる仕組みを構築する

- プロジェクト実施体制

- 海上・港湾・航空技術研究所、日本海事協会、NTTデータエンジニアリングシステムズ、エクサ、JMU(幹事会社)

- 実施内容

- 搭載した設計不具合パターンとの類似度から不具合を検出する「自動検図AI」の開発

- 大量の設計文書中の情報検索を支援する「ノウハウレコメンドAI」の開発



本報告テーマ

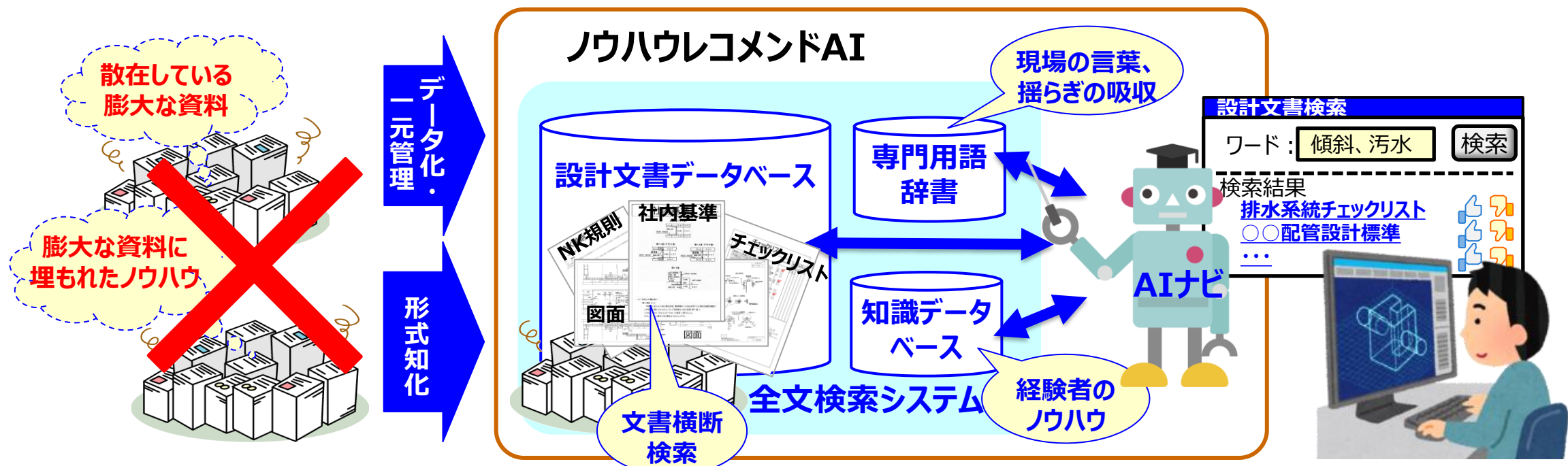
● 狙い：設計現場が抱える2大問題の解決

- ①ベテラン設計者の高齢化・退職に伴うノウハウ消失 ②大量の設計文書中に埋もれたノウハウの形式知化・蓄積

！ベテラン設計者のノウハウ ≡ 必要な情報のありかを知っていて効率的に設計できる

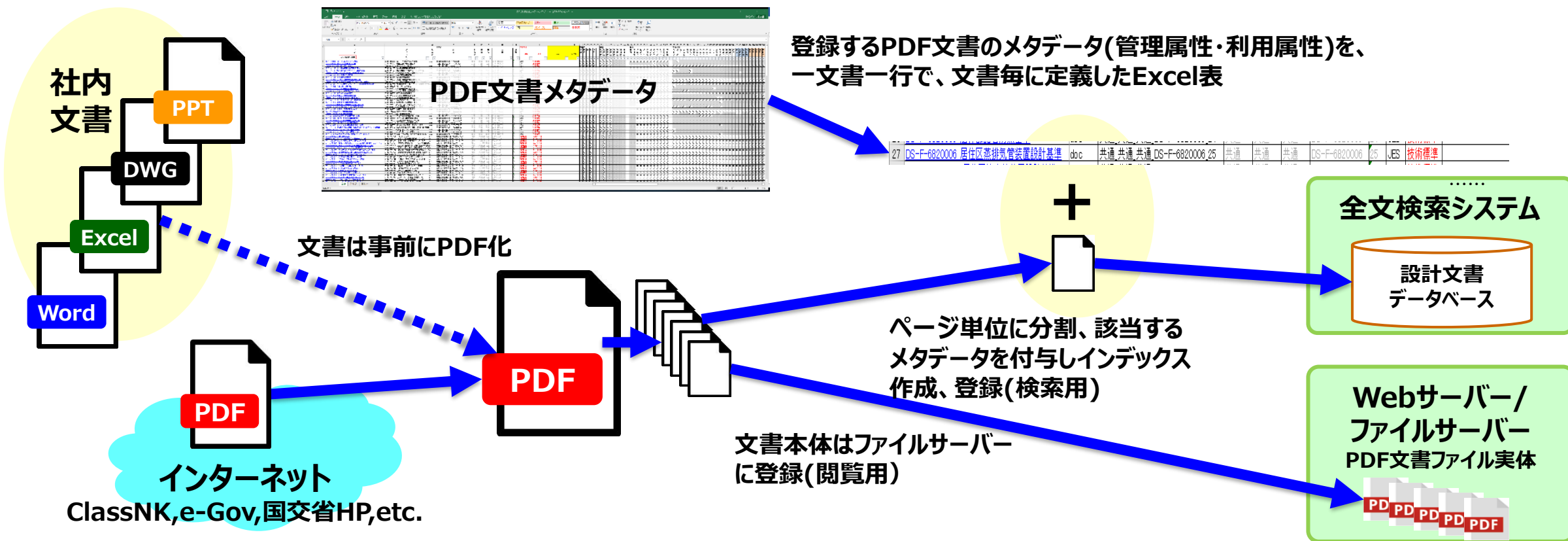
● 特徴：導入コスト障壁の低いオープンソースベースのシステム

1. 船級規則、社内基準、図面、設計レビュー記録などの多様な設計文書を一元的に管理する「**設計文書データベース**」と、全文書横断し検索が行える「**全文検索システム**」
2. ベテランのノウハウを形式知化・蓄積する「**知識データベース**」と、設計者の状況に応じてみるべき情報をレコメンドする「**AIナビ**」
3. 造船用語・現場用語、さらに言葉の揺らぎを吸収する同義語辞書を用い検索応答できる「**専門用語辞書**」

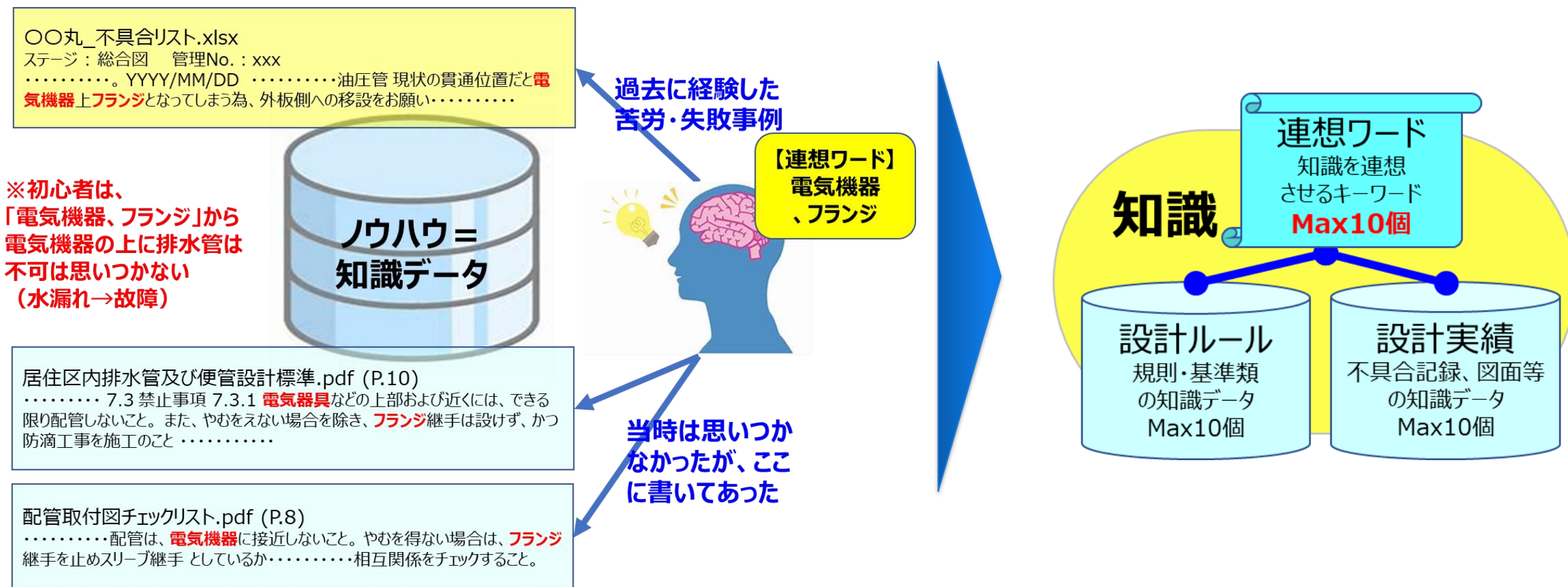


● 全文検索システムとしてインターネットで広く活用されているSolrを採用

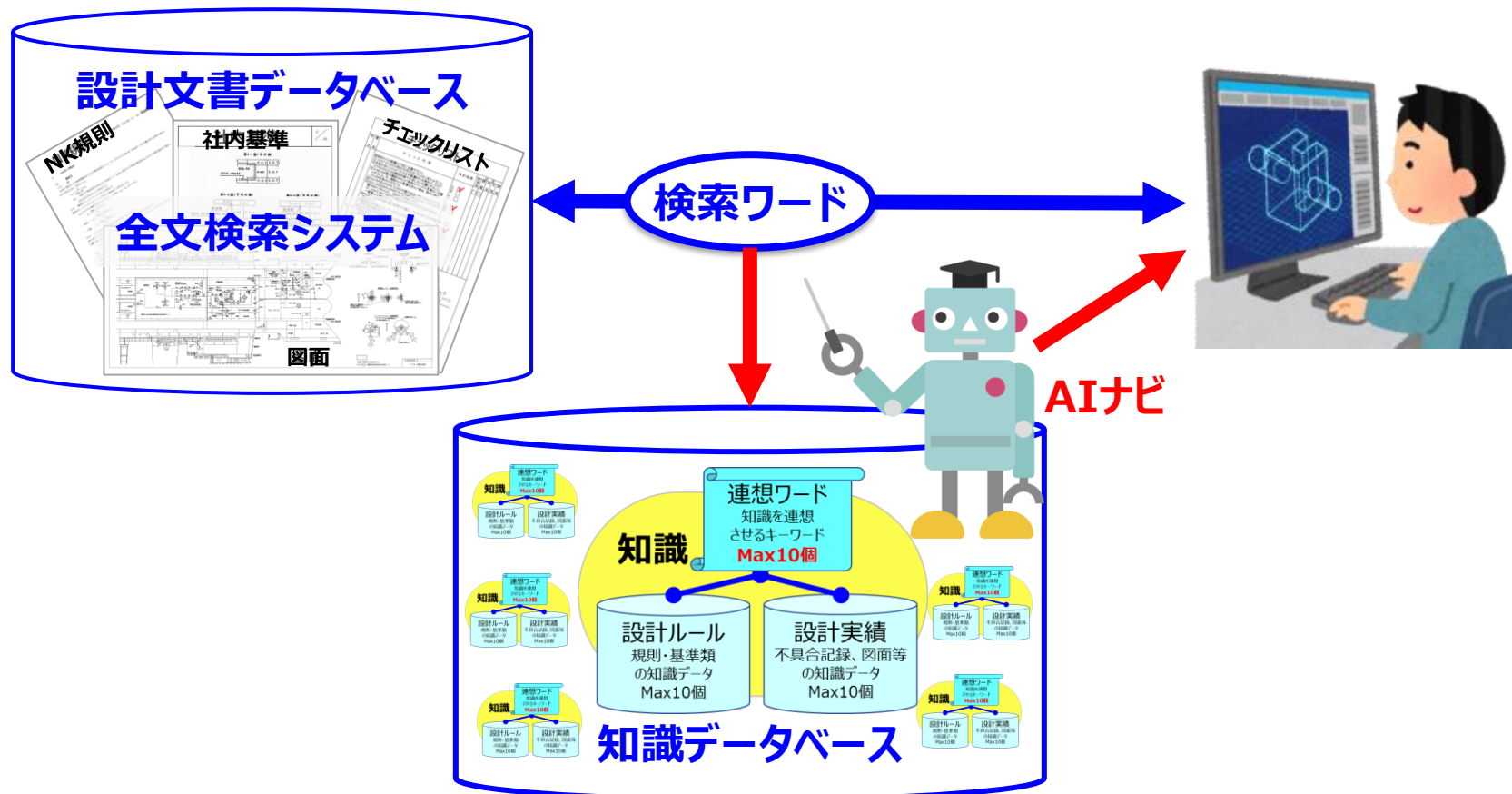
- 文書ファイルはPDFファイルに変換、各文書中のすべての文章(文字列)からインデックスデータベースを構成、これを用い複数文書横串して特定の文字列を高速検索
- インデックス作成時に文書をページ単位に分割し登録、検索にヒットした文字列が存在するページを直接閲覧可能
- 大量文書を効率良く検索するため、各文書の属性を管理する「PDF文書メタデータ」を用意



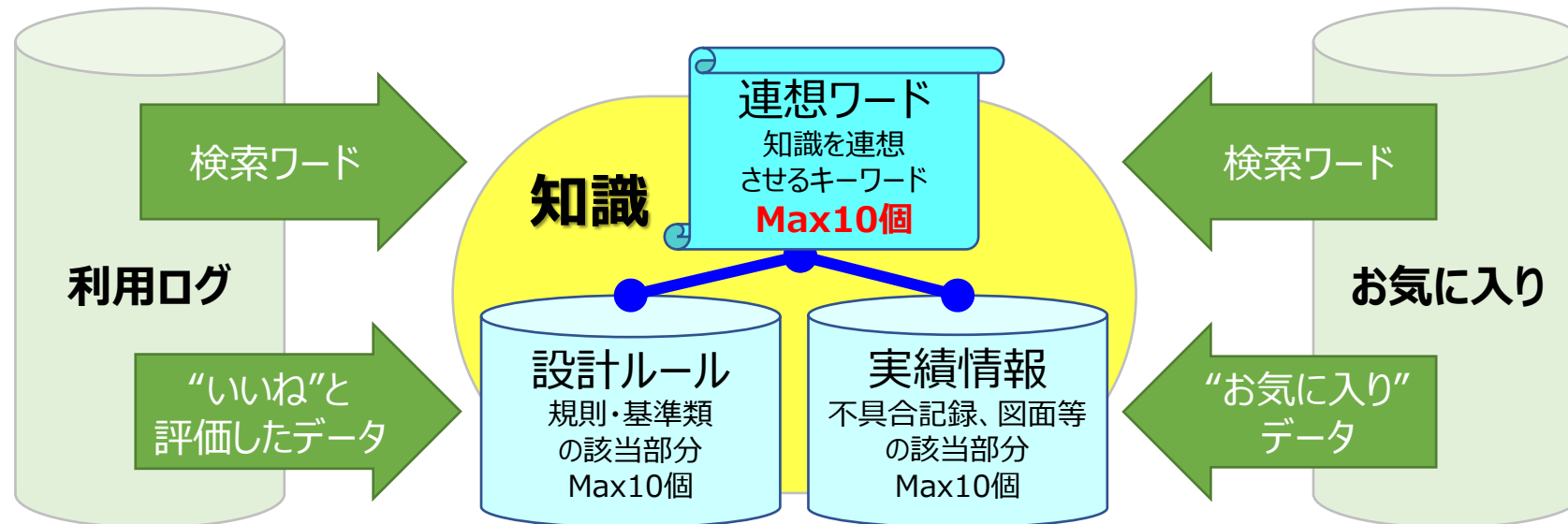
- ベテラン設計者のノウハウは、自ら経験した不具合事例、苦勞した設計事例に基づいている
- ベテラン設計者は、設計対象に対し「何を注意すべきか？」を察知できる、これは不具合を象徴的に表現するキーワード (連想ワード) の形で頭に浮かぶ
- 連想ワードと設計基準や不具合実績を関連付け、「ノウハウ = 知識」を形式知化する



- 知識データベースに含まれる「連想ワード」に、利用者の「検索ワード」が合致すると、AIナビが発動し、該当する知識データ(ノウハウ)をレコメンする



- “ノウハウの卵”を蓄積する2つの仕組み、共に「検索ワードと検索結果」を蓄積
 - ベテラン設計者が「いいね」と評価した “利用ログ”
 - ベテラン設計者が「繰り返し使える」と判断して登録した “お気に入りデータ”
- 使えば使うほど “ノウハウの卵”は蓄積
- “ノウハウの卵”は、有識者の判断を経て “ノウハウ”として形式知化



- 用語を1語ずつ定義した「ユーザ辞書」、同義語を並べて定義した「シノニム辞書」の2つで構成、共に簡単なフォーマットのテキストファイルで、作成や維持は容易
 - ユーザ辞書：用語,形態素解析後の用語(=用語),カナ読み,品詞(任意)
 - シノニム辞書：同義語1,同義語2,同義語3,.....(個数は任意)

.....,, ,iSd専門用語
オーバーフロー管,オーバーフロー管,オーバーフロー管,オーバーフロー管,iSd専門用語
空気管,空気管,クウキ管,iSd専門用語
燃料油タンク,燃料油タンク,ネンリョウタンク, Sd専門用語
燃料タンク,燃料タンク,ネンリョウタンク,iSd専門用語
FOT,FOT,エフオーター,iSd専門用語
.....,, ,iSd専門用語

ユーザ辞書

.....,,
燃料油タンク A重油常用タンク,C(B)重油常用タンク,F.O.T,FOT 燃料タンク
オーバーフロー管,オーバーフロー管
ハンドポンプ,手動ポンプ
レデューサ,レジューサ
.....,,

シノニム(同義語)辞書

The screenshot shows a search interface with a search key 'FOT' entered. A red box highlights 'FOT' in the search key field. A pink cloud contains the text: "FOT"で検索、シノニム辞書を使い、"燃料油タンク"もヒット. Below the search bar, there are buttons for '検索' and '文書単位に集約表示'. The search results show a list of items, with '燃料油タンク' highlighted in a red box. The search results also show a list of items, with '燃料油タンク' highlighted in a red box. The search results also show a list of items, with '燃料油タンク' highlighted in a red box.

- 社内外の他システムへのリンク

- 検索ワードそのもので検索する「ずばり検索」と、検索ワードを2文字単位に分解し検索範囲を広げる「あいまい検索」がある

- 検索対象とする文書種類 (NK規則、船装設計基準など) を選択する

※文書種類は「社外規則/社内基準/ガイド・手順/実績文書/その他」の5つに区分

- 文書に付与されている属性 (船種、番船、設計職種、対象装置など) で、検索対象とする文書を絞り込む

※文書属性は文書登録時に指定
※各組織で決めた文書属性に合わせ、絞り込みフィールドを自動生成

設計文書検索システム user1 ログアウト

外部システム参照 (E-GOV, 国土院)

外部システム参照ボタン

AIナビ

検索ワード入力フィールド (検索ワード: POT)

検索実行ボタン

文書種類の選択 (ALL (9022件) 選択 (9022件) 登録文書一覧を表示 お気に入りデータ表示ボタン)

文書種類の選択フィールド

お気に入りデータ表示ボタン

文書範囲の絞り込み (絞り込み条件の管理)

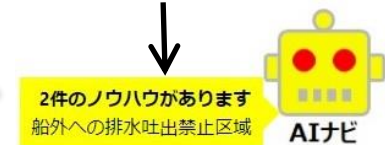
文書範囲の絞り込みフィールド

規則・基 PDFビューワー 呼出しボタン

お気に入り登録ボタン **いいね評価ボタン**

検索結果の表示フィールド

- 検索ワードが知識データにヒットするとレコメンド表示



- 検索がヒットしたページが表示される

文書閲覧用 PDFビューワー

■はじめに

(前半)

■ノウハウレコメンドシステムの狙いと特徴

特徴1: 設計文書データベースと全文検索システム

特徴2: 知識データベースとAIナビ～

- ・ノウハウの形式知化
- ・レコメンドの仕組み
- ・ノウハウの蓄積

特徴3: 専門用語辞書

■システムの概要: 画面の配置と主な機能

(後半)

■デモンストレーション(設計部門Aさんの例)

■ノウハウレコメンドシステムの発展イメージ(仮)

■JMUでの活用事例

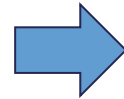
ユースケース：設計業務を「ノウハウレコメンドシステム」で楽しくする！ | Aさんの場合

設計部門に配属されたAさん(25)

社会人生活も3年目に突入！

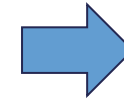
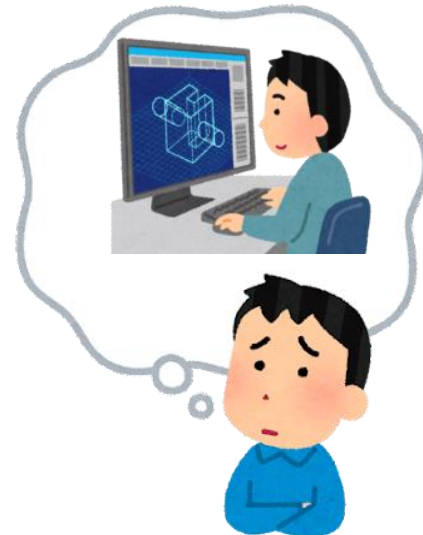
会社にも少し慣れてきたし、

先輩みたいにバリバリ設計したいな～



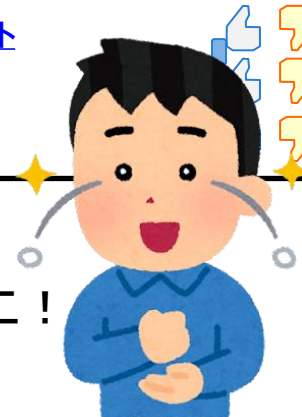
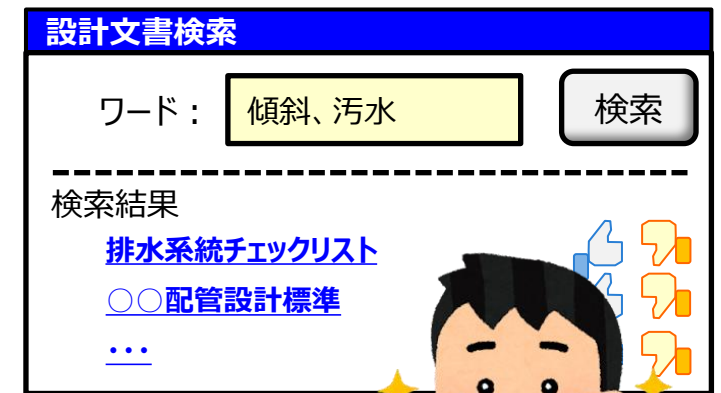
設計するときに『**注意すること**』
ってなんだろう？

『**不具合**』がでたら迷惑かける
し 困ったなあ どうしたら良い
んだろう…



「ノウハウレコメンドシステム」を
先輩に教えてもらった！

色々なノウハウが載っている👁👁



目からうろこ！

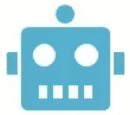
i-Shipping search x +
保護されていない通信 | https://localhost:8443


設計文書検索システム

user2 ログアウト

外部システム参照

[E-GOV](#) [JIS検索](#)




AIナビ AIナビ起動 

検索キーワード

ずばり指定:
キーワードを入力

あいまい指定:
キーワードを入力

[検索](#) 文書単位に集約表示 

文書種類の選択

ALL(0件) 選択(0件) [登録文書一覧を表示](#) [お気に入りを表示](#) 選択: 規則/JG,規則/NK,和文

文書範囲の絞り込み

絞り込み条件の管理

[保存](#) [表示](#) [読込](#)

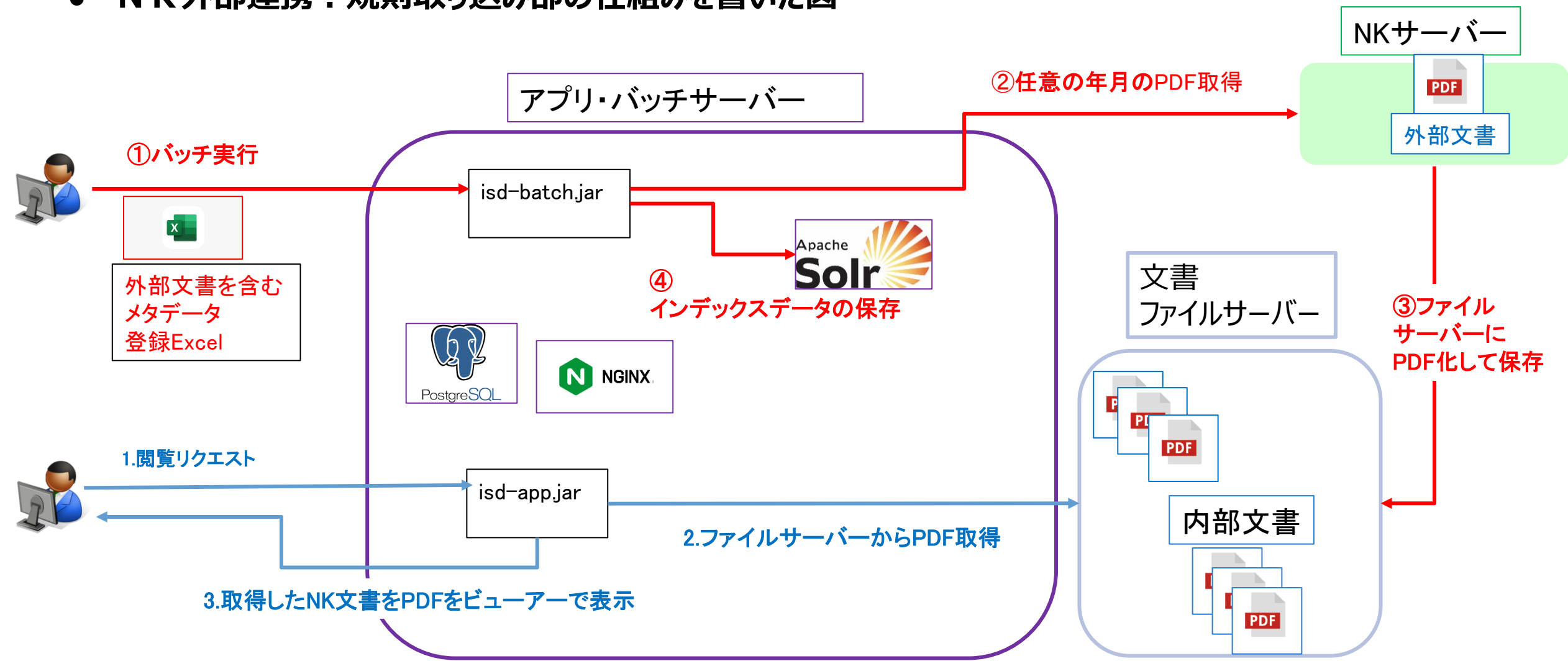
絞り込み条件をクリア: [ALLクリア](#)

設計職種で絞り込み

<input checked="" type="checkbox"/> 船装機能	<input checked="" type="checkbox"/> 船装生産
<input type="checkbox"/> 機装機能	<input type="checkbox"/> 機装生産
<input type="checkbox"/> 電装機能	<input type="checkbox"/> 電装生産
<input type="checkbox"/> 構造機能	<input type="checkbox"/> 構造生産

建造船・事業所で絞り込み

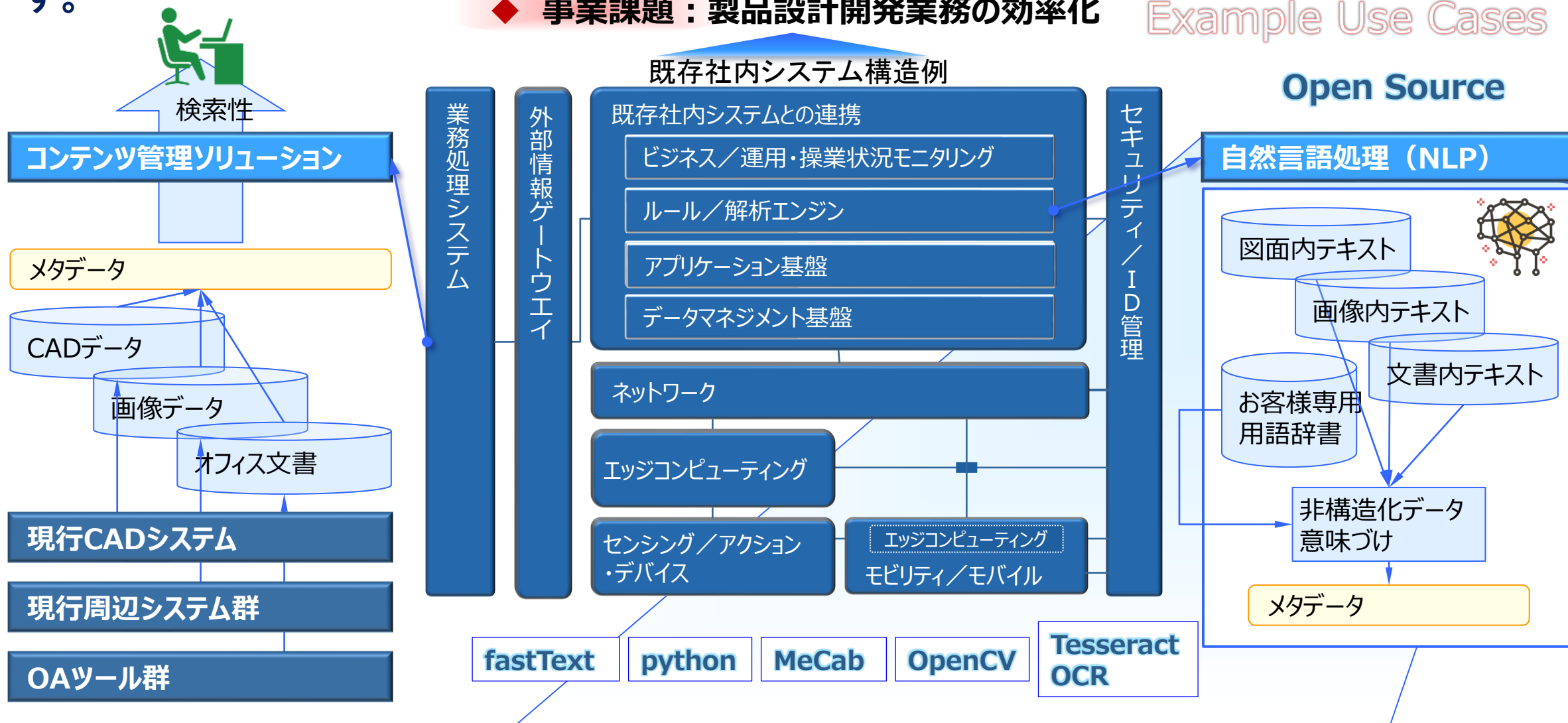
- NK外部連携：規則取り込み部の仕組みを書いた図



ノウハウレコメンドシステムを更に拡張させ、モノ造り上流工程で生成される“非構造化データのノウハウ化”による「設計開発業務の効率化」の包括的ソリューションとしてご提供することも可能です。

◆ 事業課題：製品設計開発業務の効率化

Example Use Cases



◆ 事業課題：製品設計開発業務の効率化

製品設計開発業務の効率化に有効なノウハウ継承の重要性

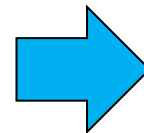
少子高齢化による労働人口の減少や ベテラン設計者の高齢化・退職に伴うノウハウと指導者の消失

雇用の流動化による中途採用者の即戦力化

「ノウハウ」とは

- 1 ある専門的な技術や その蓄積のこと。
- 2 技術競争の有効的な手段となり得る情報と・経験。

出典：デジタル大辞泉



継承

人材の入れ替えによる品質低下（属人化）防止

新商品・サービス検討および開発の生産性向上

社内組織間での冗長な業務をスリム化

人材育成の効率化

各企業が長年をかけて
培ってきた競争力の源泉

企業経営にとって必要不可欠

- 現時点での運用状況：登録文書数 約1,500文書、利用者 約400名
 - 船装設計を対象に開発、実運用に入り、構造設計→機装設計→電装設計と拡大展開中
 - 専門用語 約 2,000、同義語 約400種類、知識データ 約100件

● 利用者の評価

- システム操作にある程度習熟した組織を対象にSUSアンケート調査を実施
- 評価点76点と高評価、「いつも使っていきたい」と思う人が殆ど

ベテランほど満足度が高いのは、必要な情報に辿り着く「ノウハウ」を保有している為

この「ノウハウ」を「利用ログ」や「お気に入りデータ」で蓄積、知識データベース化し、ビギナーにレコメンド（まだ途上）

		ベテラン 5人	中堅 6人	ビギナー 4人	全体 15人
1	このシステムをいつも使っていきたいと思った	4.8	4.5	4.5	4.6
2	このシステムは必要以上に複雑だと思った	1.8	1.8	2.0	1.9
3	このシステムは使いやすいと思った	4.0	3.7	4.3	3.9
4	このシステムを使いこなすには専門家の助けが必要になると思った	1.2	1.5	1.3	1.3
5	このシステムは様々な機能がうまくまとまっていると思った	3.6	3.3	3.8	3.5
6	このシステムにはちぐはぐな点が多いと思った	2.0	2.0	2.5	2.1
7	このシステムはたいていの人が直ぐ使えるようになると思った	4.4	3.3	3.5	3.7
8	このシステムはとても使いづらいと思った	2.0	2.0	2.5	2.1
9	このシステムを使いこなせると確信した	4.2	4.0	3.8	4.0
10	このシステムを使い始めるのに多くのことを学ぶ必要があった	1.6	1.7	2.5	1.9
SUS評価点		81.0	74.6	72.5	76.2

※青字はポジティブ(肯定的)な回答(的)な回答
※赤字はネガティブ(否定的)な回答(的)な回答

※SUS(System Usability Scale)

- ・ ユーザビリティ三要素(効果/効率/満足度)のうち、ユーザの満足度測定に最も広く用いられている定量的手法
- ・ ベンチマークとなる指標は、80点以上が上位10%、73点以上が上位30%、平均68点
- ・ Positive/Negativeな10個の質問項目を組合せ、それぞれ5段階で評価した結果を集計、100点満点に換算する

ご清聴ありがとうございました。

JMU ジャパン マリンユナイテッド 株式会社



デジタル革新で「ワクワク」する未来を共に創造します