

日本銀行様 第6回FinTechフォーラム

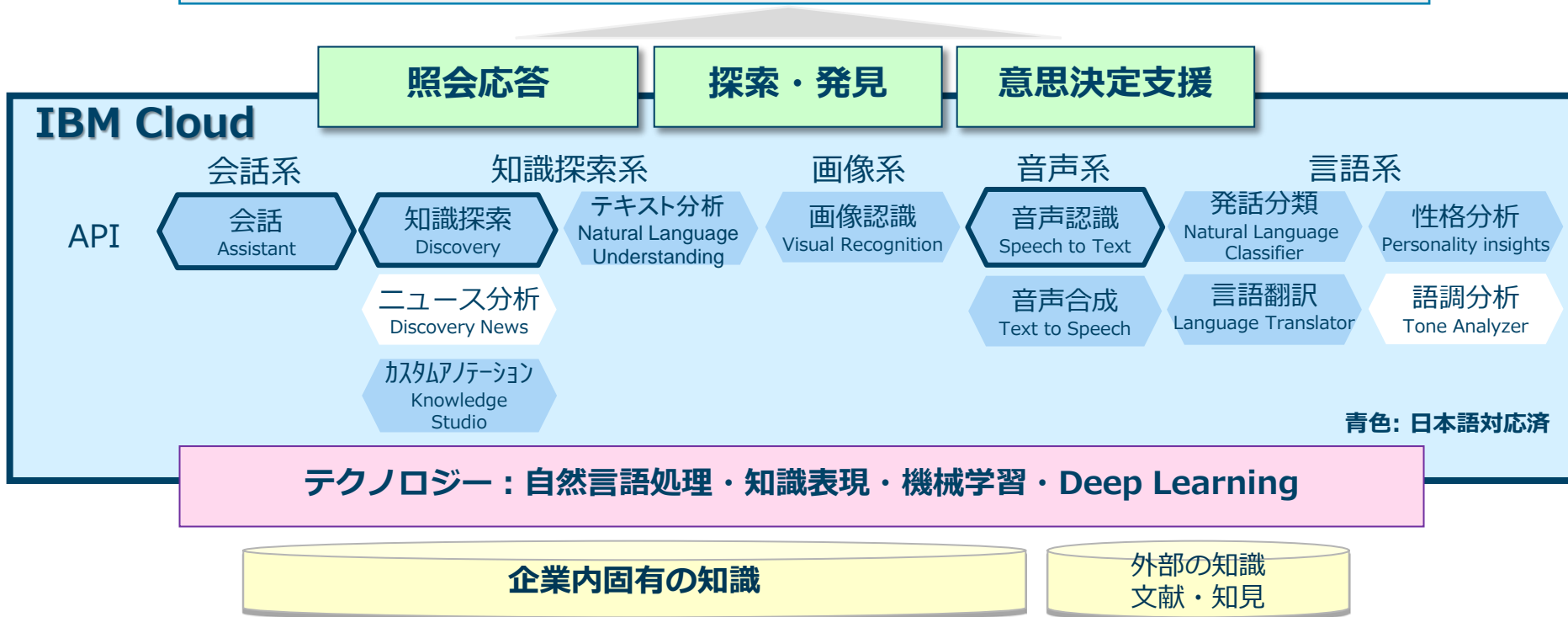
IBM Watsonを活用した チャットボット構築のアプローチ

日本アイ・ビー・エム株式会社
ワトソンソリューションアーキテクト
田中 孝



IBM Watsonの概要

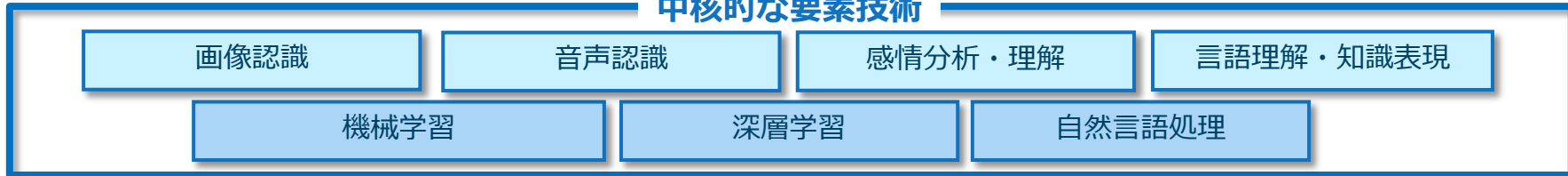
お客様固有の知識を活用してビジネス課題を解決するお客様固有のAI



IBM Watsonの代表的な適用パターン



中核的な要素技術



様々なデータ・タイプ



Watson Assistantとは

IBM Watsonの製品・サービス一覧



照会応答系



Watson Assistant

アプリケーションに自然言語インターフェースを追加してエンドユーザとのやり取りを自動化

データ分析系



Watson Studio

機械学習モデル向けの作成と学習、データの準備と分析のための統合環境



Watson Knowledge Catalog

分析に必要なデータを加工・カタログ化できる分析データ準備環境



Watson Machine Learning

機械学習モデル・深層学習モデルの作成、学習、実行環境

知識探索系



Discovery

先進的な洞察エンジンを利用して、データの隠れた価値を解明し、回答やトレンドを発見する



Discovery News(日本語未対応)

Discovery上に実装され、エンリッチ情報も付加されたニュースに関する公開データセット



Natural Language Understanding

自然言語処理を通じてキーワード抽出、エンティティ抽出、概念タグ付け、関係抽出などを行う



Knowledge Studio

コーディングなしに、業務知識から生成した機械学習モデルで、非構造テキストデータから洞察を取得

画像系



Visual Recognition

画像コンテンツに含まれる意味を検出する

音声系



Speech to Text

音声をテキスト文章に変換する



Text to Speech

テキスト文章を音声に変換する

言語系



Language Translator

自然言語テキストについて他言語へ翻訳を行う



Natural Language Classifier

テキスト文章の分類を行う(質問の意図推定など)

心理系



Personality Insights

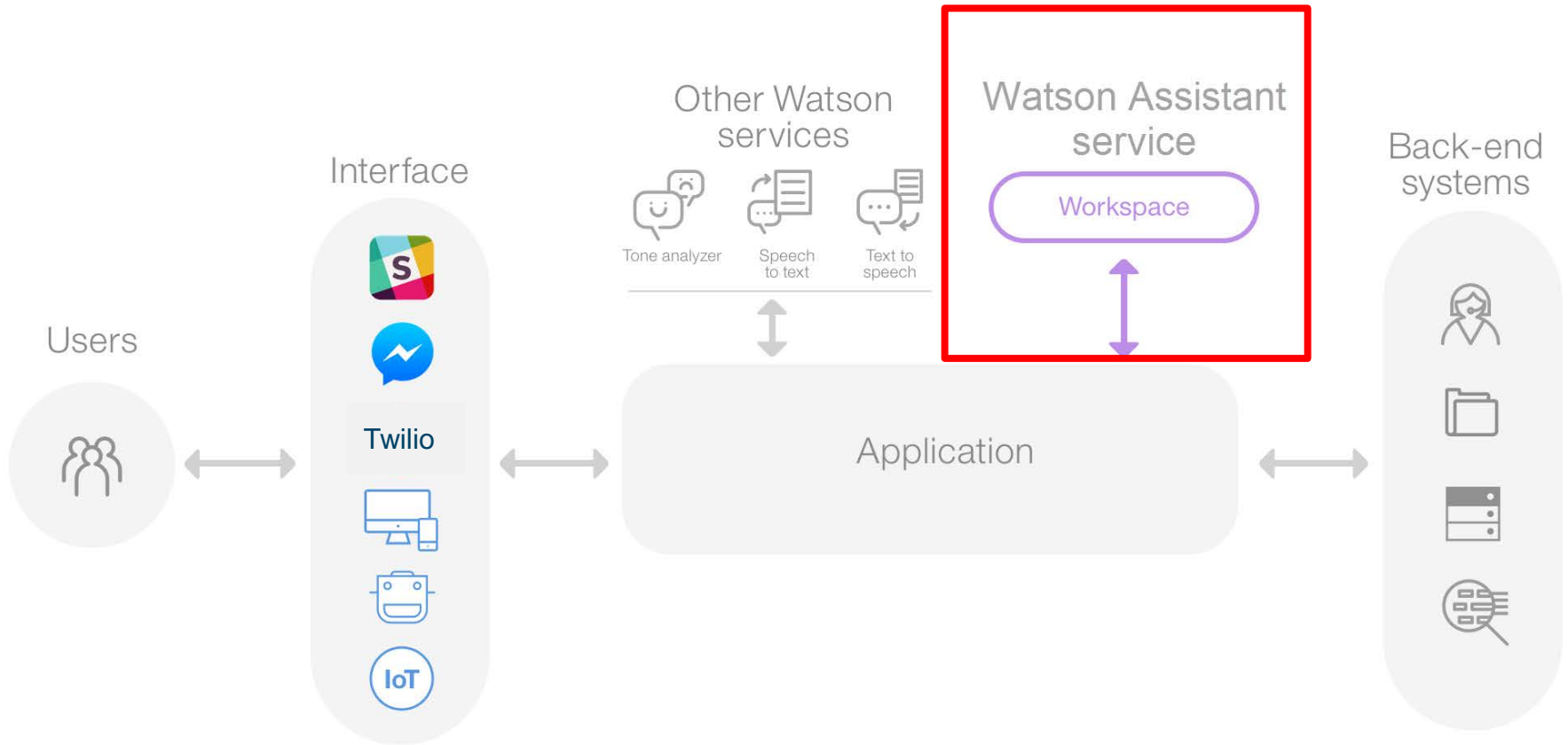
テキストから筆者の性格を推定する



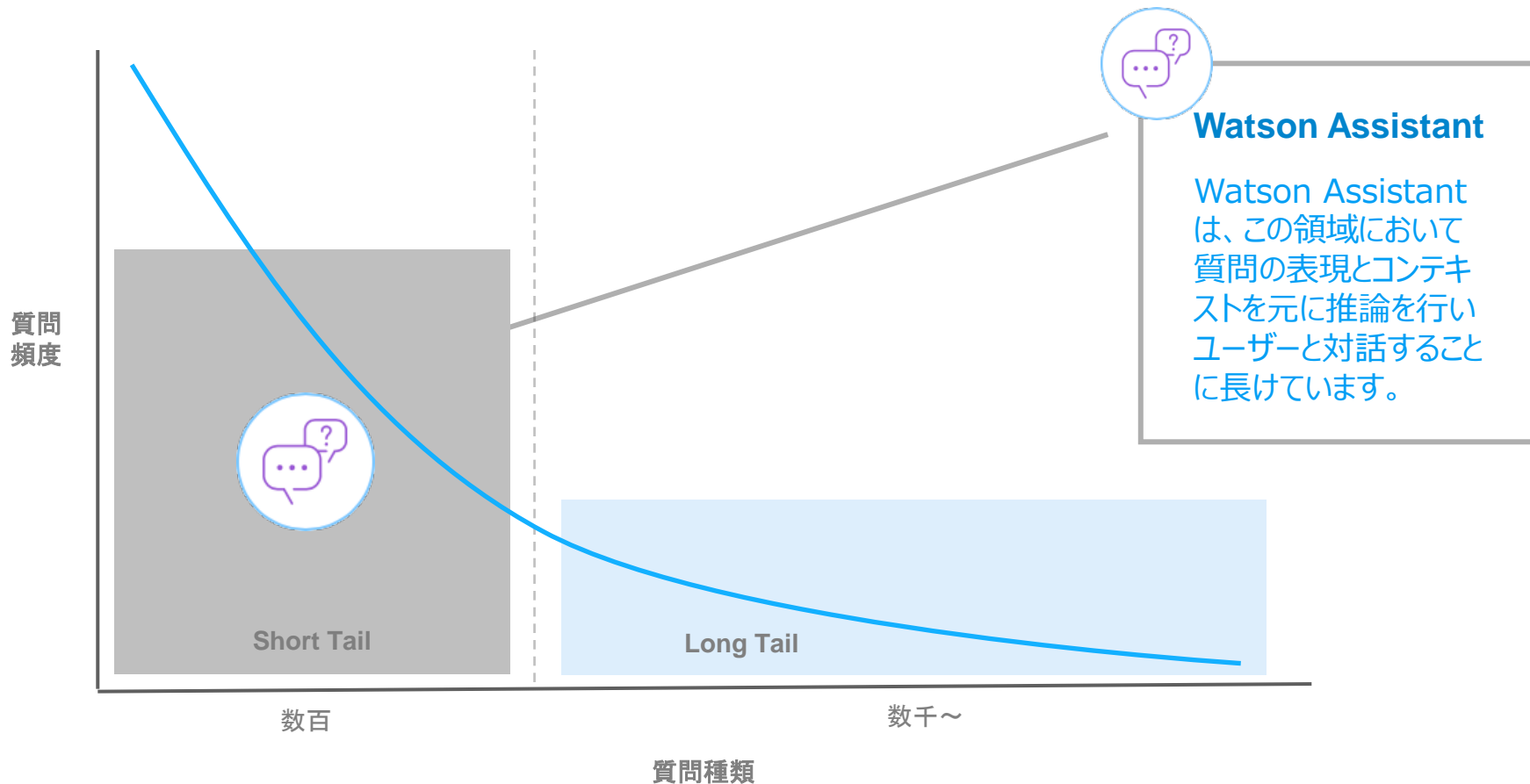
Tone Analyzer(日本語未対応)

テキストから筆者の感情、社交性、文体を解析する

Watson Assistantを活用したアプリケーションアーキテクチャ

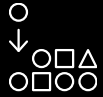


Watson Assistantの適用領域



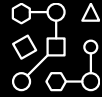
チャットボット構築のポイント

Four capabilities differentiate Watson from traditional programmed computing systems



Understand

Watson understands like humans do.



Reason

Watson reasons. It understands underlying ideas and concepts. It forms hypotheses. It infers and extracts concepts.



Learn

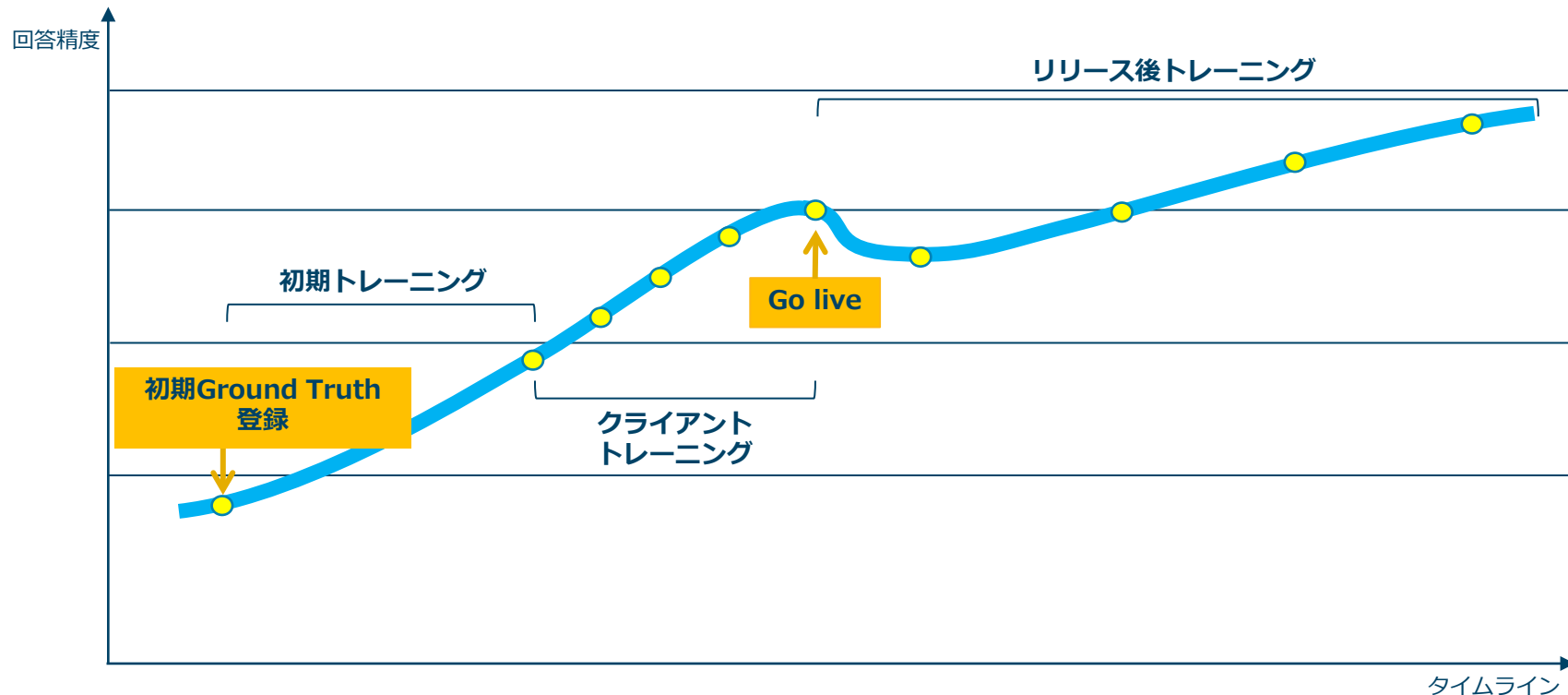
Watson never stops learning, getting more valuable with time. Advancing with each new piece of information, interaction and outcome, it develops “expertise.”



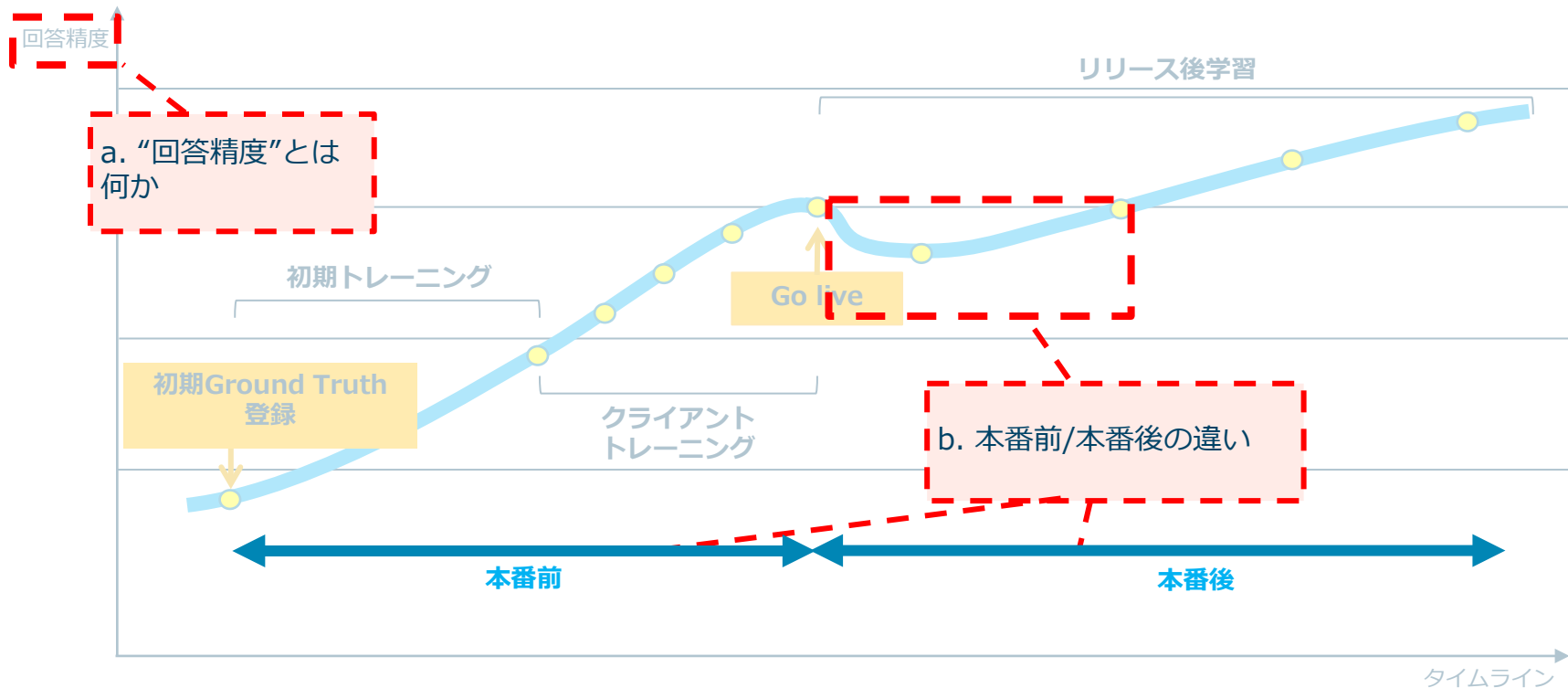
Interact

With abilities to see, talk and hear, Watson interacts with humans in a natural way.

下図は質問応答ソリューションにおける一般的な回答精度推移をグラフにしたものです。



この回答精度推移を実現するためには継続的な学習が必要ですが、“継続的な学習”を実現するために幾つかの観点を正しく理解する必要があります。

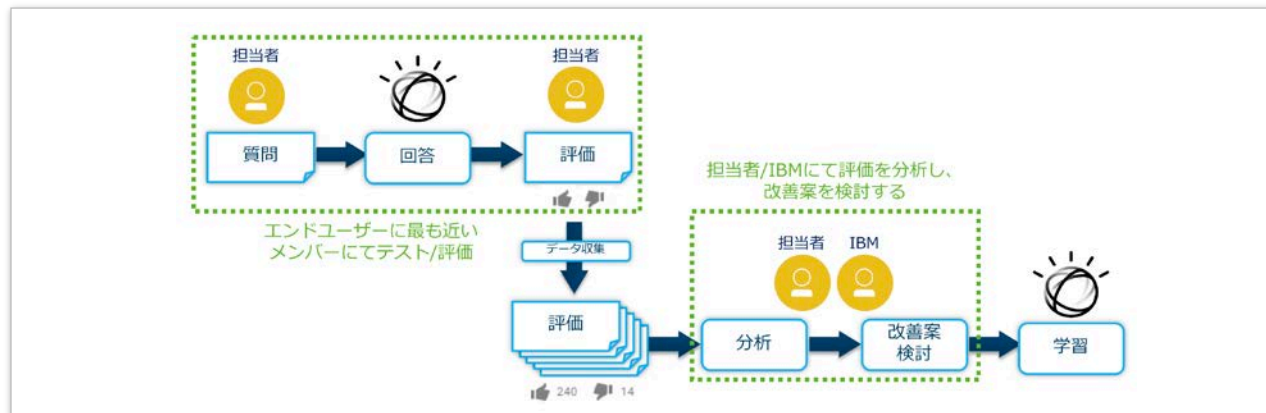


a. “回答精度”とは何か

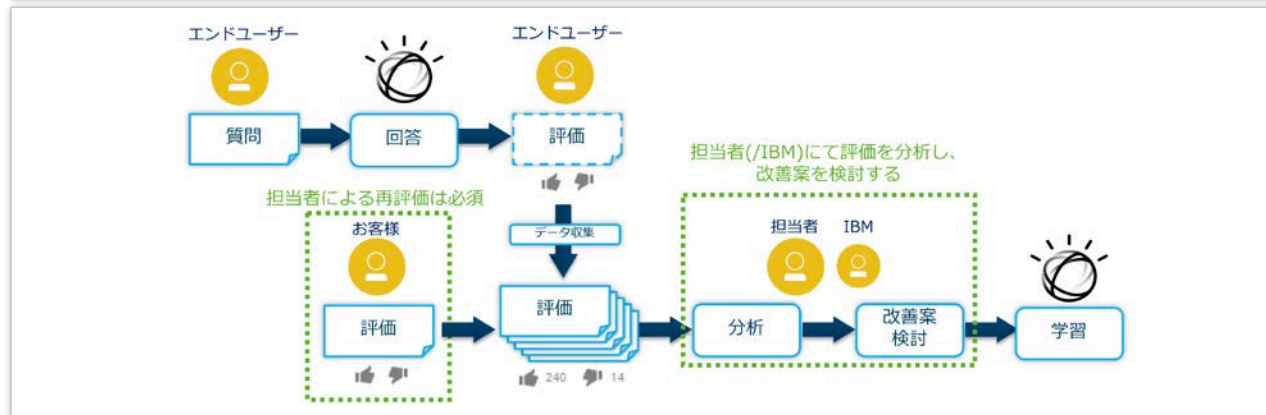
Topic	Scope	質問の位置付け	正答の意味	精度改善の取り組み	分布例
ON	IN	ソリューションが扱うビジネスの商品やサービスに関する質問、かつ正しく回答したい質問。	<ul style="list-style-type: none"> 正しく回答できること 	<ul style="list-style-type: none"> 誤認識を改善 回答文を改善 	50%
	OUT	ソリューションが扱うビジネスの商品やサービスに関する質問だが、現時点では回答しない（サービススコープ外）と判断しているもの。また、意図があいまいで回答できないもの。	<ul style="list-style-type: none"> 正しく棄却できること 	<ul style="list-style-type: none"> 正しく棄却するよう改善 ON/INへ移行させる 	30%
OFF	IN	ソリューションが扱うビジネスの商品やサービスに関係ない質問だが、基本サービスレベルを向上させるために回答しようとしている質問。	<ul style="list-style-type: none"> 正しく回答できること 	<ul style="list-style-type: none"> 誤認識を改善 	10%
	OUT	ソリューションが扱うビジネスの商品やサービスに関係ない質問、かつ現時点では回答しない（サービススコープ外）と判断しているもの。	<ul style="list-style-type: none"> 正しく棄却できること 	<ul style="list-style-type: none"> 正しく棄却するよう改善 OFF/INへ移行 	10%

b. 本番前/本番後の違い

本番前



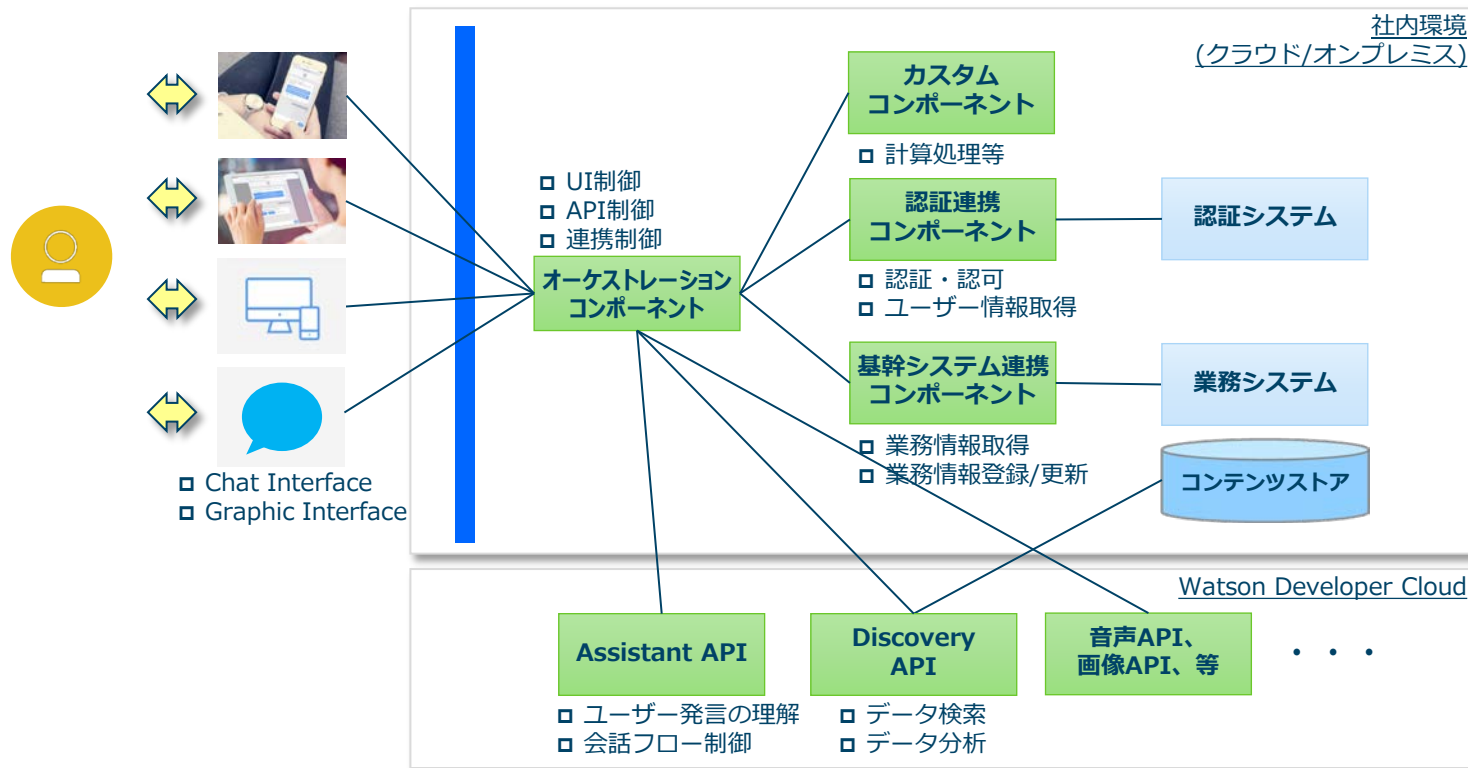
本番後



段階的な拡張



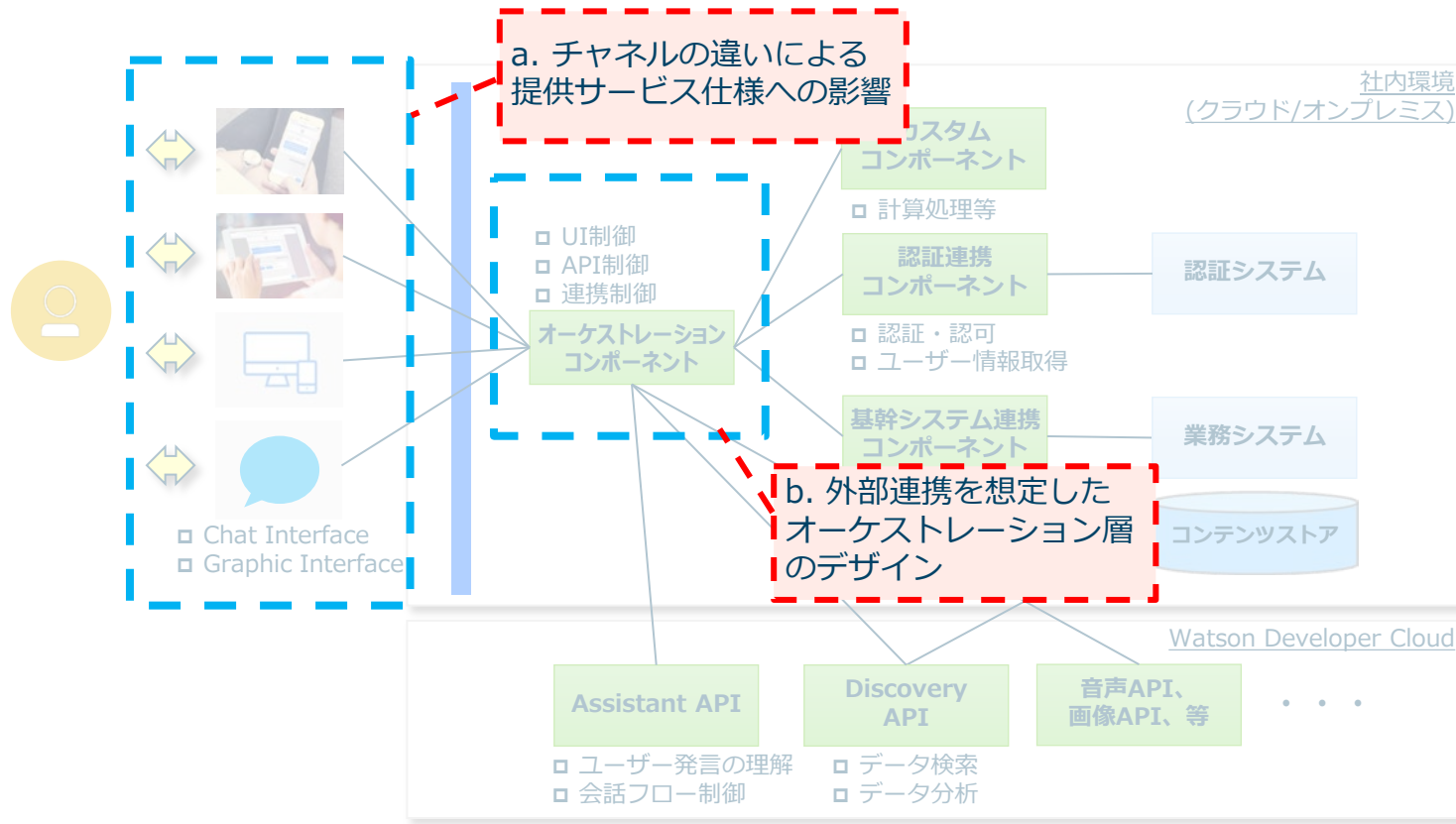
下図はWatson Assistantを活用して高度なチャットボットを実現する際のアーキテクチャを概念図化したものです。



段階的な拡張



複雑なソリューションを実装する場合、段階的に拡張することが一般的ですが、予め拡張に伴うインパクトを想定し柔軟性の高いソリューションとしておくことが重要です。

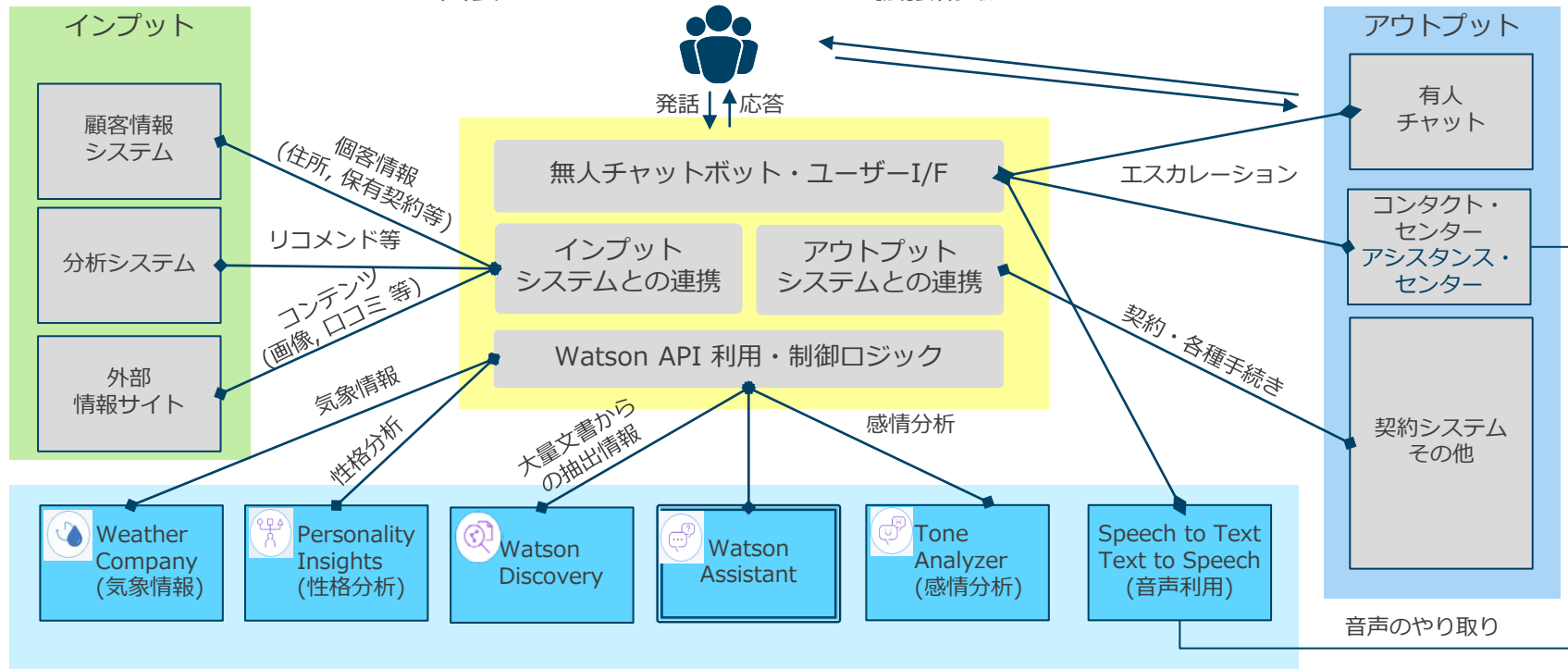


a. チャンネルの違いによる提供サービス仕様への影響

チャンネル	ユーザー入力に関する特徴	出力（表示）に関する特徴
PCブラウザ	<ul style="list-style-type: none">キーボードで入力するしっかりした書き言葉テキスト以外の入力も可能（ボタン押下、等）	<ul style="list-style-type: none">画面の広さを活かしたリッチな表現（フォント、画像、等）や使い勝手のよい機能（リンク、ボタン、等）を独自に実装可能
モバイルブラウザ	<ul style="list-style-type: none">モバイルデバイスからの入力に起因する比較的短い、ラフな表現テキスト以外の入力も可能（ボタン押下、等）	<ul style="list-style-type: none">PCブラウザに機能的な特徴は類似するが、画面の狭さにより表示上の制約が生じる
メッセージプラットフォーム	<ul style="list-style-type: none">モバイルデバイスからの入力に起因する比較的短い、ラフな表現テキスト以外の入力も可能（ボタン押下、等）スタンプ、絵文字などを入力可能	<ul style="list-style-type: none">プラットフォームの提供する仕様の範囲内でのリッチな表現（フォント、画像、等）や使い勝手のよい機能（リンク、ボタン、等）プラットフォームごとに差異ブラウザ的なセッションタイムアウトの観念がない
音声対話	<ul style="list-style-type: none">口語文章として不完全な発言	<ul style="list-style-type: none">文字のみ（リンク不可、等）ユーザーが音声合成の発言を聞いていられる時間的長さは短い

b. 外部連携を想定したオーケストレーション層のデザイン

図表. Watson Conversationの拡張俯瞰

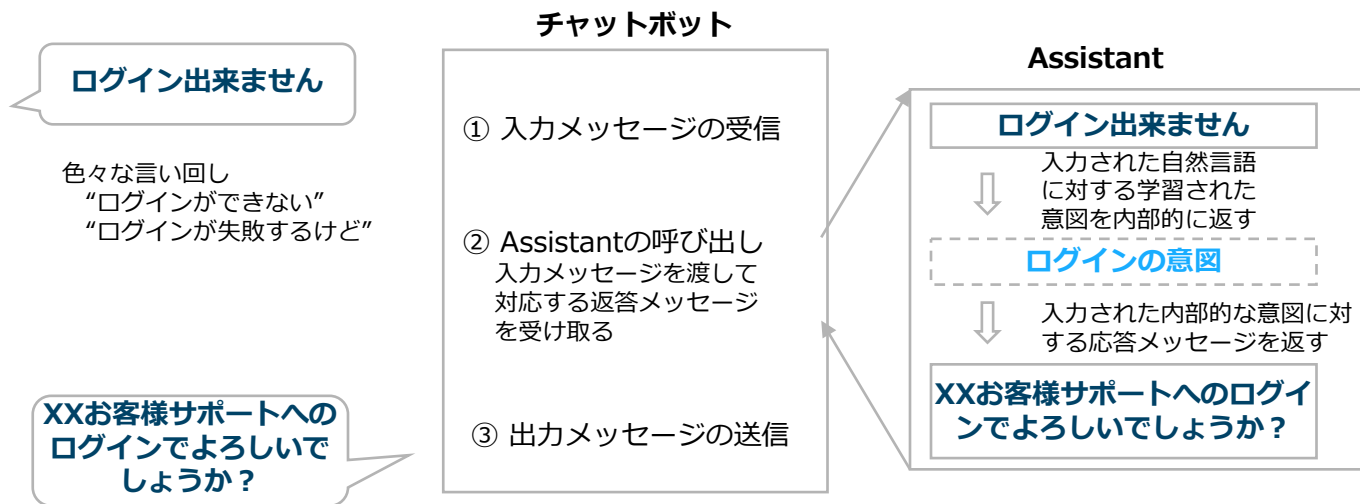


Watson Assistantによる ユーザー対話の実装方法

Assistantによるユーザー対話処理

- Assistantは**チャットボットを実装するためのAPI**です。
- 対話ユーザーの発言の言い回しなどの多様なバリエーションの解釈含めて単独のサービスとして提供します。
- ユーザーの意図理解のため、**意図分類器**を使っています。

会話のやりとりを通じてコンテキストを決めていく仕組み
 → ボットの実現に向けた仕組み



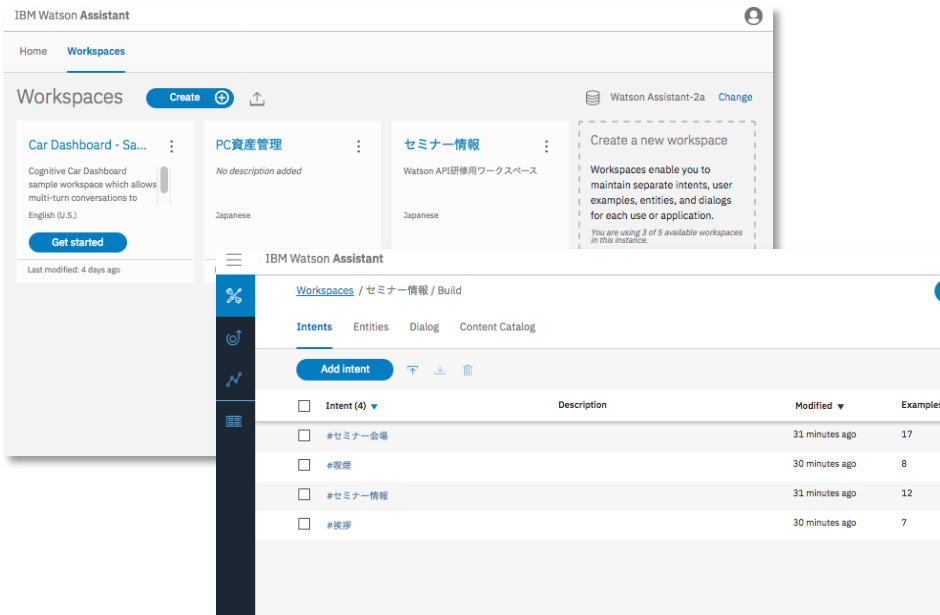
Assistantを構成する3つの要素

- **インテント (Intents) ~ 「動詞」に該当**
 - Assistant インスタンスが処理すべき、ユーザーが入力したテキストに含まれる「目的」が Intents(意図)です。Assistant サービスは、意図分類器により入力テキストを分類し、ユーザーが求めている意図を理解します。
- **エンティティ (Entities) ~ 「目的語」に該当**
 - Assistant インスタンスがユーザーの入力テキストから抽出すべきキーワードのリストが Entities(エンティティ)です。入力テキストから抽出されたエンティティは、ユーザーの「目的」の対象物を示したりします。このエンティティ情報を合わせることで、Assistant サービスはユーザーの要求を完全に理解します。
- **ダイアログ・ノード (Dialog) ~ 「処理フロー」に該当**
 - Dialog(ダイアログ)はユーザー要求(意図とエンティティ)とそれに対する回答の組み合わせです。1回のやり取りのためのひとつのダイアログ・ノードのものであることも、複数の会話のやり取りのための木構造となったダイアログ・ノードもあります。
 - 曖昧なリクエストで不明な情報を補完するために複数の会話のやり取りを使用することがあります。

Assistant ツール

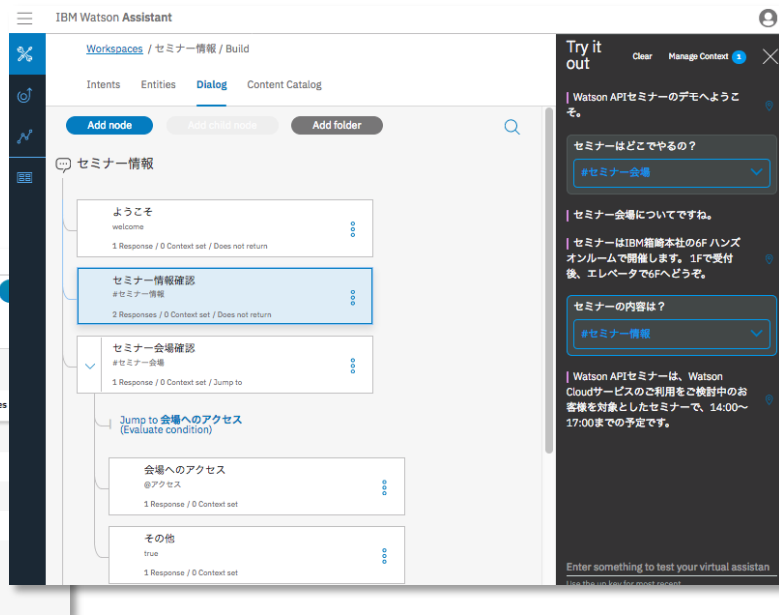


- Assistant ツール は、Assistant サービスでの会話シナリオを管理するワークスペースと、ワークスペースに含まれる「_intent」「エンティティ」「ダイアログ・ノード」を管理するための GUI ツールです。
- すべての Assistant サービスのユーザーはこの Toolkit を使用することができ、詳細な Assistant API の呼び出しやコンテンツの構造にとらわれることなく、簡単に会話シナリオの作成をすることができます。



IBM Watson Assistant Workspaces interface showing a list of workspaces and a table of intents.

Intent (4)	Description	Modified	Examples
#セミナー会場		31 minutes ago	17
#現座		30 minutes ago	8
#セミナー情報		31 minutes ago	12
#挨拶		30 minutes ago	7



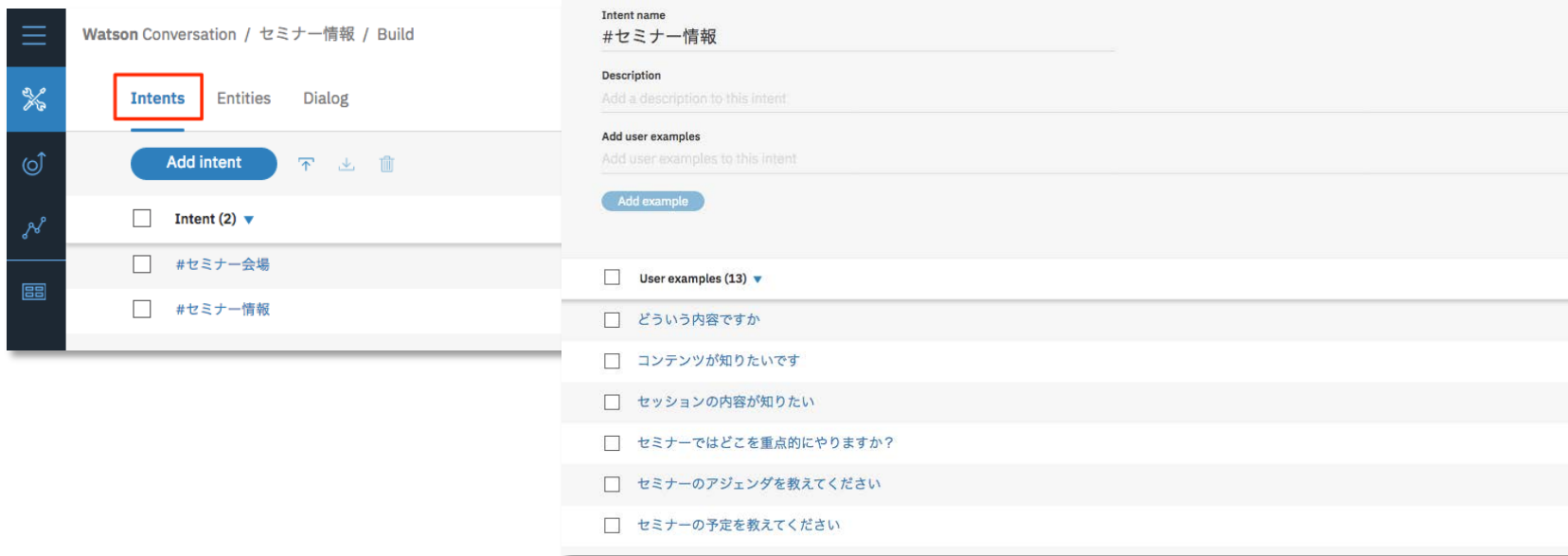
IBM Watson Assistant Dialog interface showing a flowchart for a seminar information dialog.

セミナー情報

- ようこそ
welcome
1 Response / 0 Context set / Does not return
- セミナー情報確認
#セミナー情報
2 Responses / 0 Context set / Does not return
- セミナー会場確認
#セミナー会場
1 Response / 0 Context set / Jump to
- Jump to 会場へのアクセス (Evaluate condition)
- 会場へのアクセス
@アクセス
1 Response / 0 Context set
- その他
true
1 Response / 0 Context set

_intent_編集画面

- GUIの画面で、intentとそのintentに該当するサンプル質問文を登録します。
- 保存すると自動的に学習が始まります。



The screenshot shows the 'Build' interface for editing an intent. On the left, a sidebar contains navigation icons and a list of intents: 'Intent (2)', '#セミナー会場', and '#セミナー情報'. The 'Intents' tab is selected and highlighted with a red box. The main area shows the details for the '#セミナー情報' intent, including a description field, an 'Add user examples' section with an 'Add example' button, and a list of 13 user examples. The examples are:

- どういう内容ですか
- コンテンツが知りたいです
- セッションの内容が知りたい
- セミナーではどこを重点的にやりますか？
- セミナーのアジェンダを教えてください
- セミナーの予定を教えてください

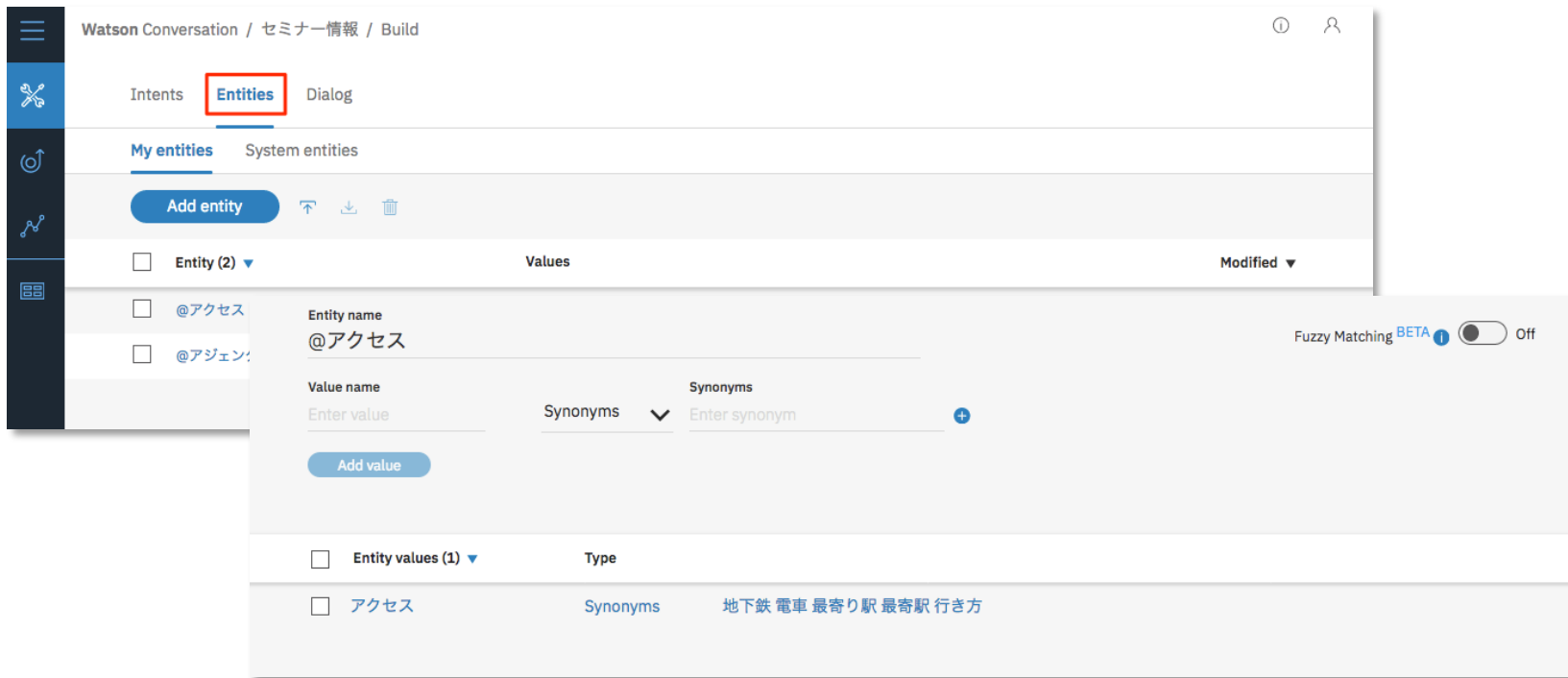
※サンプルの質問文は、以下のようにエンティティ名を参照するような記載も可能です。

@機器 のスイッチを入れて。

@機器 をオンにして。

エンティティ編集画面

- GUIの画面で、エンティティ、エンティティの値、各値のシノニムを定義します。



Watson Conversation / セミナー情報 / Build

Intents **Entities** Dialog

My entities System entities

Add entity

Entity (2)	Values	Modified
<input type="checkbox"/> @アクセス		
<input type="checkbox"/> @アジェンダ		

Entity name: @アクセス

Value name: Enter value

Synonyms: Enter synonym

Add value

Fuzzy Matching BETA Off

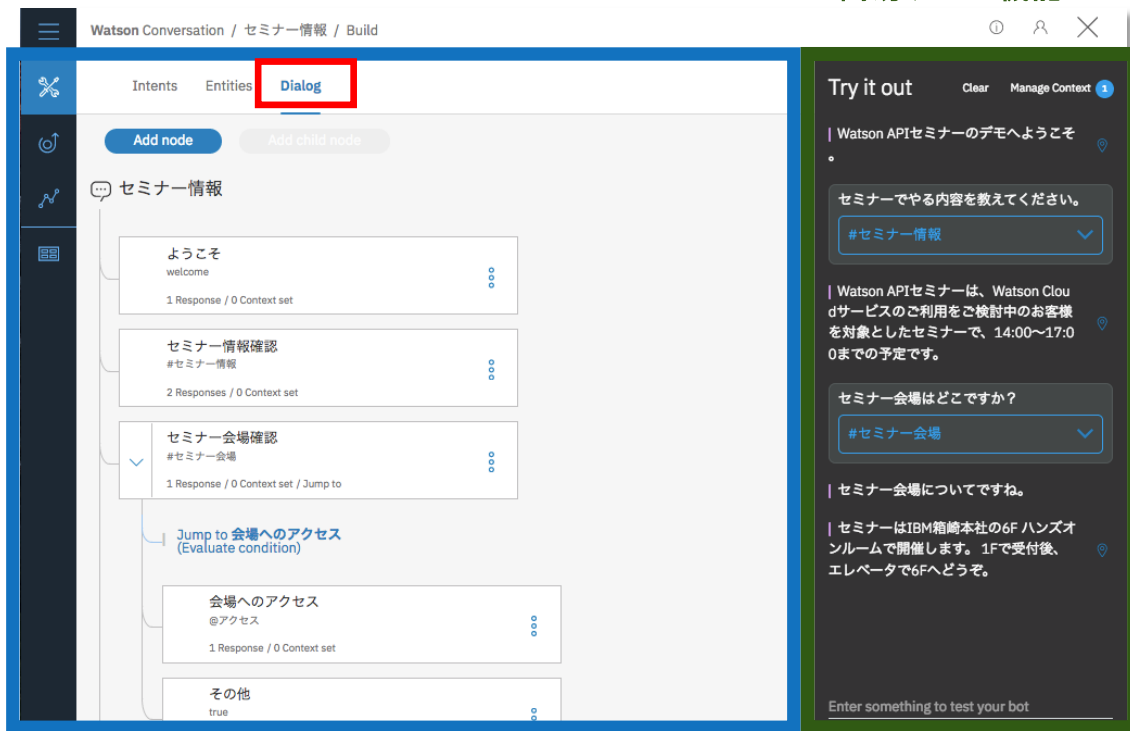
Entity values (1)	Type
<input type="checkbox"/> アクセス	Synonyms 地下鉄 電車 最寄り駅 最寄り駅行き方

ダイアログ編集画面

- ダイアログ・エディターでダイアログの流れを視覚的に開発することができます。
- 簡易テスト機能で、その場で会話の流れを確認できます。

ダイアログ・エディター

簡易テスト機能



The screenshot displays the IBM Watson Conversation interface, divided into two main sections: the Dialog Editor and the Test Environment.

Dialog Editor (Left Panel): The top navigation bar includes 'Intents', 'Entities', and 'Dialog', with 'Dialog' highlighted in a red box. Below the navigation, there are buttons for 'Add node' and 'Add child node'. The main area shows a flowchart for a dialog titled 'セミナー情報' (Seminar Information). The flow starts with a 'welcome' node (1 Response / 0 Context set), followed by a 'セミナー情報確認' node (2 Responses / 0 Context set), then a 'セミナー会場確認' node (1 Response / 0 Context set / Jump to). A blue link 'Jump to 会場へのアクセス (Evaluate condition)' leads to an '@アクセス' node (1 Response / 0 Context set), and finally to a 'true' node.

Test Environment (Right Panel): Titled 'Try it out', it features a 'Clear' button and a 'Manage Context' button. The test area shows a simulated conversation:

- Initial message: 'Watson APIセミナーのデモへようこそ。' (Welcome to the demo of the Watson API seminar.)
- User input: '#セミナー情報' (Seminar information).
- Bot response: 'セミナーでやる内容を教えてください。' (Please tell me the content to be done at the seminar.)
- User input: '#セミナー会場' (Seminar venue).
- Bot response: 'セミナー会場はどこですか?' (Where is the seminar venue?).
- User input: '会場へのアクセス' (Access to the venue).
- Bot response: 'セミナー会場についてですね。' (About the seminar venue, yes.)
- User input: 'セミナーはIBM箱崎本社の6F ハンズオンルームで開催します。1Fで受付後、エレベータで6Fへどうぞ。' (The seminar is held in the 6F hands-on room of the IBM Hakojima head office. After reception on the 1F, please use the elevator to go to the 6F.)

 At the bottom, there is a text input field with the placeholder 'Enter something to test your bot'.

- コンテキスト変数は、複雑な会話フローを実装するに当たり、会話の状態に関連する様々な情報を保持するための仕組みです。
 - 一連の会話フロー（API の呼び出し）でデータを保持して、API 呼び出し側（アプリケーション）での再利用
 - データの内容に応じたダイアログ・ノードを実装することでの会話フローの制御
- 操作方法
 - API 呼び出し側（アプリケーション）
 - API 呼出し時に、context 変数を JSON オブジェクトとして操作
 - 会話フローでの設定
 - Assistant ツールでのJSON editor, context editorで設定(下図)
 - 会話フローでの参照
 - コンテキスト変数として参照



```
1 {
2   "context": {
3     "repeat": true
4   }
5   "output": {
6     "text": {
7       "values": [
8         "おタバコは吸われますか？"
9       ],
10      "selection_policy": "sequential"
11    }
12  }
13 }
```

Then set context:

Variable	Value
<code>\$ repeat</code>	<code>true</code>

+ Add variable

- 収集した会話履歴データによる改善機能(追加学習機能)を提供します。

The screenshot displays the 'User conversations' section of the IBM Watson Assistant interface. It features a search bar, filters for 'Intents' and 'Entities', and a date range of 'Last 90 days'. Below the filters, a list of four user statements is shown, each with a timestamp and a 'Open conversation' label. The statements are:

- ライトを消して (Turn off the light) - Intent: #turn_off, Entity: @appliance:
- ワイパーをとめて (Wipe) - Intent: #turn_off, Entity: @appliance: パー
- ワイパーをまわして (Wipe) - Intent: #turn_on, Entity: @appliance: パー
- ライトをつけて (Turn on the light) - Intent: #turn_on, Entity: @appliance:

On the right, a detailed view of an 'Open conversation' is shown with the user statement 'おなかがすいた' (I'm hungry). Under the 'Intent' section, a dropdown menu is open, showing a list of intents: #compound_questions, #decision_replies, #goodbyes, #greetings (highlighted), and #information_request. The 'Do not train on intent' and '#hungry' options are also visible but not selected.

分析用ダッシュボード

- チャットボットの挙動を多くの視点で分析するためのダッシュボードを提供します。
- 以下の指標が取得可能です。

会話総数(*Total conversations*)

会話毎の平均メッセージ数(*Avg. msg. per conversation*)

最大会話数(*Max. conversations*)

理解不十分(*Weak understanding*)

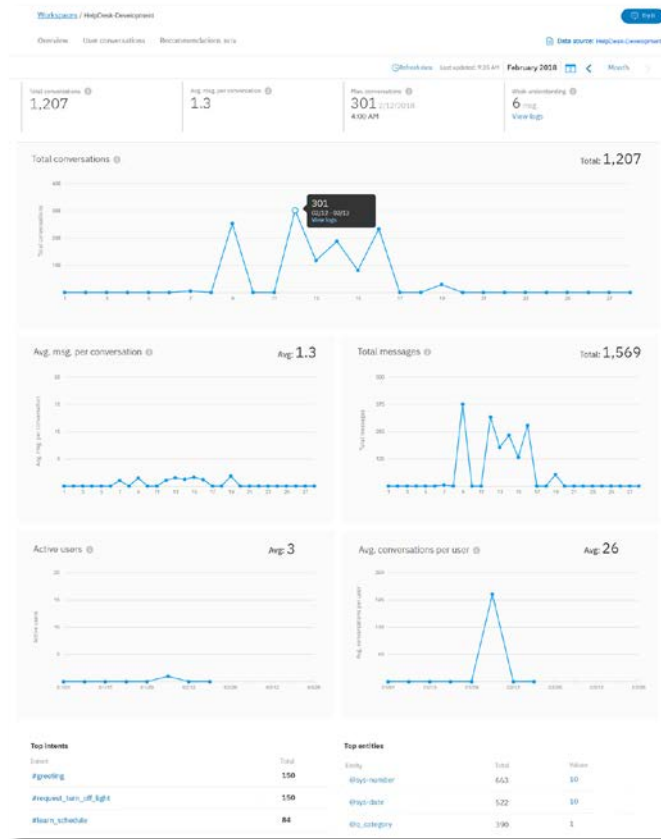
メッセージ総数(*Total messages*)

アクティブユーザー数(*Active users*)

ユーザー毎の平均会話数(*Avg. conversations per user*)

上位_intent(*Top intents*)

上位エンティティ(*Top entities*)



ありがとうございました