# AI による設計レビュー自動化への取り組み事例紹介

英文タイトル

Introducing case studies of AI-based design review automation efforts

上山 弘人、角口 勝隆、高橋 正巳

{hiroto.kamiyama.rf, yoshitaka.kadoguchi.uj, masami.takahashi.ry}@hitachi-solutions.com

株式会社日立ソリューションズ　品質保証統括本部

**発表要旨：**

我々のチームでは、これまで人手に頼っていたドキュメントレビューの自動化に取り組んだ。

取り組みの当初は、予め定義したチェックルールに従って設計ドキュメント記載中のキーワードを判定する仕組み(キーワード判定方式)を採用し試行を重ねた。

しかしチェックルールに従ってドキュメント記載のキーワードを判定する仕組みでは、文脈を理解した判定ではないため誤指摘が多く発生する問題を克服することが出来なかった。

文脈も踏まえたドキュメントチェックをするために、AI アルゴリズムの BERT を採用することとした。BERT アルゴリズムで高い解析精度を得るために、従来のキーワード判定方式で指摘した結果を社内ベテラン技術者にて精査し AI への教師データとした。

ドキュメントチェックの誤指摘率は、キーワード判定方式時は約 90%であったが、BERT アルゴリズム採用時は 5%まで削減することができた。

本発表では、設計レビューでの AI 活用ポイントと隘路事項について紹介する。

※BERT: Bidirectional Encoder Representations from Transformers の略

**キーワード：**

レビュー、AI 活用、転移学習、品質管理

**想定している聴衆**

ソフトウェア品質向上に興味のあるソフトウェア開発者、

テスト技術者、品質保証・品質管理に携わる方

**発表者の紹介（全角１００文字）：**

社内外の品質コンサルティング、品質管理業務などに従事。

モットーとして、作業を依頼する側、依頼される側共に Win-Win となる作業提案を目指している。

ソフトウェア品質シンポジウム2021(SQiP2021)

HITACHI
Inspire the Next

# AIによる設計レビュー自動化への取り組み事例紹介

2021/9/9

株式会社日立ソリューションズ
上山弘人

# 自己紹介

HITACHI
Inspire the Next

## 日立ソリューションズの主な事業内容

**●主な対応業務**

- 品質コンサルティング
- 品質管理支援
- 品質改善支援
- 第三者検証

**●モットー**

作業を依頼する側、依頼される側、共にWin-Winとなる作業提案を目指す

**社内向け品質活動**

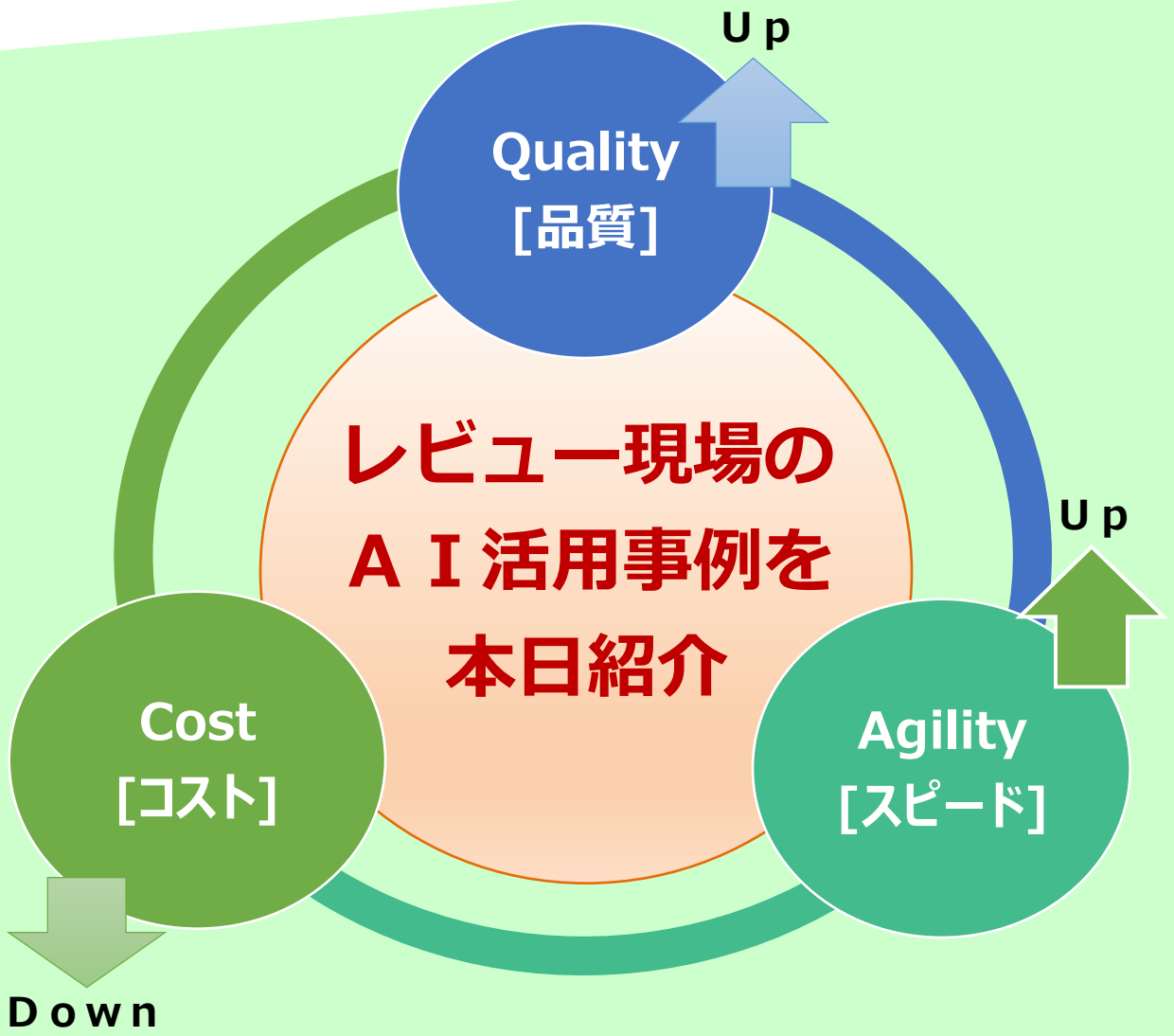
**QAソリューション推進グループ（品質保証統括本部内）**

**社外のお客様対応**

※QA：Quality Assurance(品質保証)の略

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

# 業務取組み内容




© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

HITACHI
Inspire the Next

# コンテンツ

１．はじめに
２．取り組み内容
・キーワードチェック方式での試行
・チェック方式のAI化
・AI学習データの作成
３．実施結果
４．今後の取り組み

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

# よくある現場課題

HITACHI
Inspire the Next

設計レビューで、このような悩みはありませんか？

| 量的側面 |
| --- |
| **限られたリソース**で**大量ドキュメント**のレビューが必要 |

| 質的側面 |
| --- |
| レビュアーの**知識や経験**に、結果が左右される |

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

# 本発表での取り組み

HITACHI
Inspire the Next

## 設計レビュー自動化に向けて目指す姿

| 量的側面 |
| --- |
| 人手を介さず、**ツールで全ページをチェック** |

| 質的側面 |
| --- |
| ・**誰でも**、**常に同じ結果**を得られることを目指す<br>・**ベテラン技術者**のような洞察された指摘を出す |

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

HITACHI
Inspire the Next

# コンテンツ


１．はじめに
２．取り組み内容
・キーワードチェック方式での試行
・チェック方式のAI化
・AI学習データの作成
３．実施結果
４．今後の取り組み


© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

HITACHI
Inspire the Next

# 当初検討した処理方式

【要件】

- **人手を介さずに全ページチェック**するには？
- **常に同じ結果**を出すには？
- **ベテラン技術者と同様に、指摘**を出すには？

- **ドキュメントレビューチェックリスト**
- **ベテランレビュアーの観点**

⇒ **キーワードにて チェックルール化**

**全記載内容を自動チェックする**

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

# ベテランレビュアーの洞察について

HITACHI
Inspire the Next

## 「着眼点」を用いて、確認すべき箇所を発見

**過去の経験**

設計書

ＸＸ機能が
△△の**場合**に処理Aを行うが、
◆◆の**場合**は行わない。

上記以外の
条件で考慮漏れ

過去事例や、
ベテランの知識/経験

**知識、経験**

**「場合」**が
２回以上続く文言は、
バグを作りやすい。

**知識や経験で**
**着眼点を学習**

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

# ベテランレビュアーの洞察について

HITACHI
Inspire the Next

## 「着眼点」を用いて、確認すべき箇所を発見

**過去の経験**

設計書

ＸＸ機能が
△△の**場合**に処理Ａを行うが、
◆◆の**場合**は行わない。

上記以外の
条件で考慮漏れ

過去事例や、
ベテランの知識/経験

**知識、経験**

「**場合**」が
２回以上続く文言は、
バグを作りやすい。

**実際のレビュー**

●●機能が
△△の**場合**は処理Bを行い、
■■の**場合**は処理Cを行う。

設計書

**洞察**

**学習した着眼点で
レビューを実施**

条件が
複雑な記載、
要注意

**気づき**

**レビューコメント化**

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

# キーワードチェック方式について

HITACHI
Inspire the Next

## 定義したキーワードで、品質懸念を判定する仕組み

スクリプト

「場合」が
２回以上
出現する文言か？

Redpen（オープンソースのドキュメントチェックツール）を活用

判定

●●機能が
△△の**場合**は処理Bを行い、
■■の**場合**は処理Cを行う。

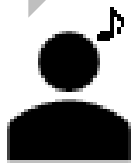
設計書

結果

条件が
複雑な記載、
要注意

レコメンド

レビューコメント化



今回の取り組み：
ベテランレビュアーの知見や、
ドキュメントチェック観点から
**９種類の品質懸念カテゴリ**を
定義した。

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

# 参考：定義した品質懸念カテゴリの種別

HITACHI
Inspire the Next

| # | 品質懸念カテゴリ | レコメンドメッセージ |
|---|---|---|
| 1 | **あいまい用語の懸念** | 不明瞭表現による思い違いや、仕様の誤解が懸念されます。具体的な挙動や動作に問題がないか確認してください。 |
| 2 | **準正常系の懸念** | 準正常系ケースが十分検討されているか、確認してください。記載された内容の否定形（完了しない／できない場合）や、想定外の事象が発生した際の挙動に問題がないか確認してください。 |
| 3 | **複雑な条件** | 複数条件の記載があります。各条件を組合せた際の動作に考慮漏れがないか論理的に網羅性を確認してください。<br>マトリクスで条件を整理すると、抜け漏れに気づきやすくなります。 |
| 4 | **未完成、　検討不足の懸念** | この記載内容には、確認不足や仕様検討不足または未完成の懸念があります。<br>具体的な挙動や、他の条件が発生し得ないか確認してください。 |
| 5 | **入力チェック観点** | 扱う情報の種別（文字型、数値、記号など）や、エラー値、Null値、無効値、<br>最大値／境界値、重複値が入力された場合の動作に留意してください。 |
| 6 | **出力表示確認観点** | 出力結果について、ソートキーやソート順、最大数、ゼロ件、ゼロサプレスなどの詳細動作について留意してください。 |
| 7 | **排他制御観点** | 扱う対象が同時書き込みや削除されたタイミング または タイミングが異なった場合の動作や、<br>ロールバック後の動作に問題がないか留意してください。 |
| 8 | **通信観点** | 通信に関する用語がありました。同時配信量やプロトコル、宛先、タイムアウト、<br>切断／中断、期待する速度やレスポンス、バッファ利用有無などに留意してください。 |
| 9 | **運用観点** | 運用に関する用語がありました。長時間稼働や障害調査／復旧時の対応、<br>性能、メンテナンス発生時の対応に問題がないか留意してください。 |

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

HITACHI
Inspire the Next

# キーワードチェック方式での課題

キーワードチェックを試行した結果、以下の課題が浮かび上がった

| | |
|---|---|
| 準備段階 | ・予め、**チェックキーワードを検討**して登録することが煩雑<br>・正確な判定を行うには、**単語登録**や**品詞判定**が必要<br>・ベテラン技術者の知見を反映するには**判断ロジックが複雑化** |
| 実行段階 | ・文脈を捉えた判定が困難であり、**誤指摘が多い**<br>**（試行開始当初、90%は誤指摘）** |

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

HITACHI
Inspire the Next

# コンテンツ


１．はじめに
２．取り組み内容
・キーワードチェック方式での試行
・チェック方式のAI化
・AI学習データの作成
３．実施結果
４．今後の取り組み


© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

# 課題に対する対応を検討

HITACHI
Inspire the Next

## 課題解決に必要な要素と、解決案

**【課題】**

- 予め、**キーワードを検討**して登録
- **単語登録**や**品詞判定**が必要
- **判断ロジックが複雑化**
- **文脈を捉えた判定が必要**

別プロジェクトの不良分類作業では、
**「BERT」のテキスト分類**が
これらの課題を解決していた。

**レビューでも応用可能か検討**

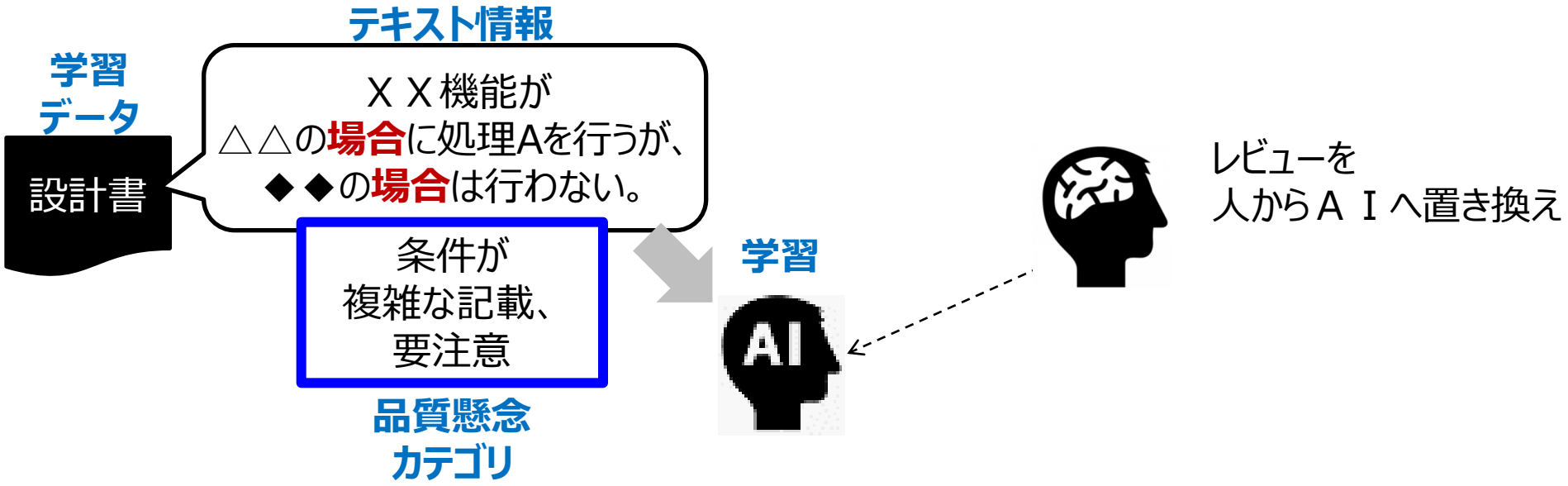
BERT：「Bidirectional Encoder Representations from Transformers（Transformerによる双方向のエンコード表現）」

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

# BERTの特徴①：教師あり学習でのテキスト分類について

HITACHI
Inspire the Next

**記載内容と分類（品質懸念カテゴリ）を学習して、推測**



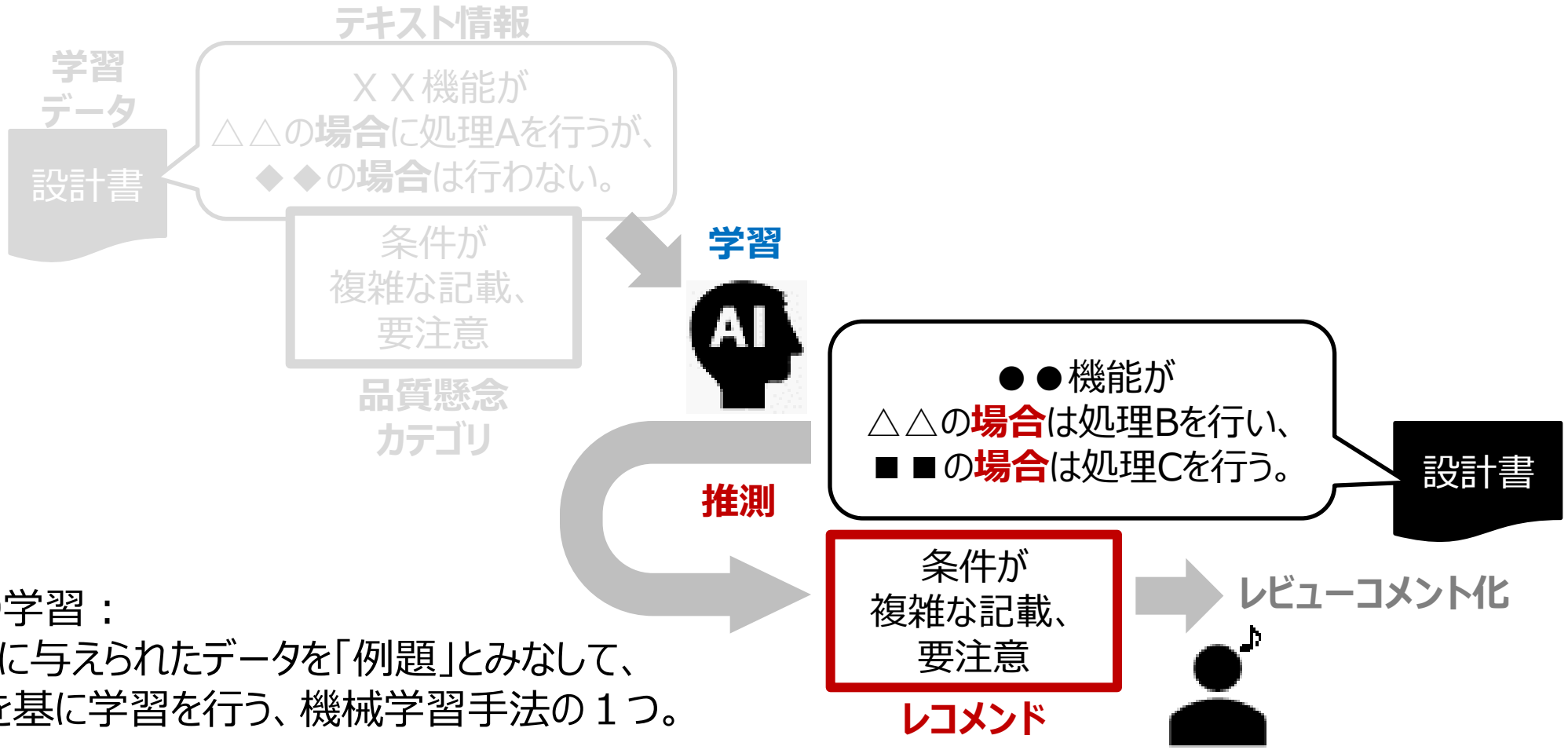

教師あり学習：
　事前に与えられたデータを「例題」とみなして、
　それを基に学習を行う、機械学習手法の１つ。

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

# BERTの特徴①：教師あり学習でのテキスト分類について

HITACHI
Inspire the Next

**記載内容と分類（品質懸念カテゴリ）を学習して、推測**




教師あり学習：
事前に与えられたデータを「例題」とみなして、
それを基に学習を行う、機械学習手法の１つ。

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

# BERTの特徴②：サブワードとAttentionについて

HITACHI
Inspire the Next

…場合に処理を行う

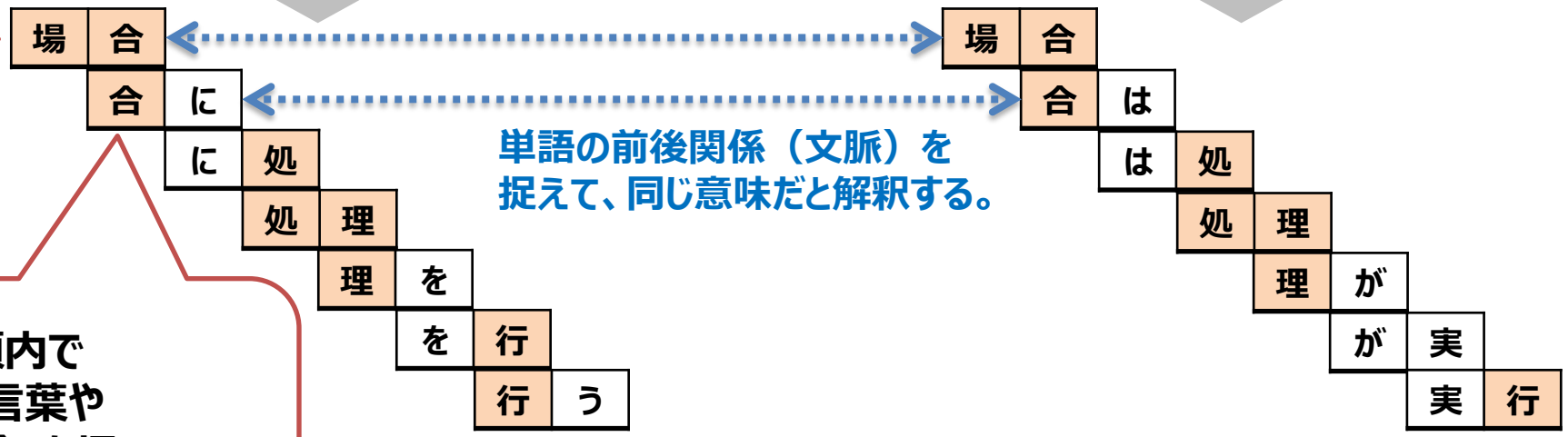
本来は
異なる言葉

…場合は処理が実行される

場 合 に 処 理 を 行 う

場 合 は 処 理 が 実 行 さ れ る

1語ずつ分解し、
前後の
組合せパターンを
Deep Learning




単語の前後関係（文脈）を
捉えて、同じ意味だと解釈する。

同じ分類内で
共通する言葉や
言い回し（文脈）を捉えて、
Attentionとして可視化

特徴（着眼点）を自動解析

下記の文言は、同じ意味と捉えることが可能

- 場合に処理を行う
- 場合は処理が実行される
- 場合のチェック処理を実施する

※サブワード：1文字ずつ分解/解析する自然言語処理の技術
※Attention：AIの判断根拠を可視化する技術

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

# テキスト分類の採用を検討

HITACHI
Inspire the Next

| キーワードチェック方式の課題 | BERTによる、テキスト分類方式への変更 |
| --- | --- |
| ・予め、**キーワードを検討**して登録 → | ・Attention(注目するキーワード)を**自動解析** |
| ・**単語登録**や**品詞判定**が必要 → | ・サブワード(1文字ずつ分解/解析)で**単語登録不要** |
| ・**判断ロジックが複雑化** → | ・指摘内容の特徴やパターンを**自動学習して解析** |
| ・**文脈を捉えた判定が必要** → | ・**文脈や文意を捉えた判定**が可能 |

**「BERT」のテキスト分類で、キーワードチェック方式の課題が解決**

**★ただし、事前に学習データの準備が必要。**
**・多様な記載パターンを収集するには、どうすべきか？**

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

HITACHI
Inspire the Next

# コンテンツ


１．はじめに
２．取り組み内容
・キーワードチェック方式での試行
・チェック方式のAI化
・AI学習データの作成
３．実施結果
４．今後の取り組み


© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

# AI学習データを作成する上での課題

HITACHI
Inspire the Next

## 学習データの品質懸念カテゴリ付与について

**設計書の記載内容（テキスト）**　　**分類**

| 対象文章 | 品質懸念カテゴリ |
|---|---|
| ■■以上 かつ ▲▲の場合は××が出力される。 | ? |

**記載内容を元に**
**品質懸念カテゴリをマッピング**

**課題：**
**設計書の記載内容を元に**
**品質懸念カテゴリを付与**
**するにはスキルと時間を要する**

**１日50～80件/人**

**★どうすれば効率よく**
**品質懸念カテゴリを**
**付与できるのか？**

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

# 効率的な学習データの作成方法について

HITACHI
Inspire the Next

## キーワードチェックツールの解析結果を活用

**オープンデータの設計書**を
**キーワードチェックツールで解析**した結果を精査

| 対象文章（オープンデータの設計書で収集） | 品質懸念カテゴリ |
|---|---|
| ■■**以上 かつ** ▲▲の**場合**は××が出力される。 | 複雑な条件 |
| ●●である。**ただし、**◆◆の時は**注意**すること。 | 未完成、<br>検討不足の<br>懸念 |

**該当する**
**品質懸念カテゴリ候補を**
**出力**

**着目語を元に**
**品質懸念カテゴリを**
**判断**

**1日450～500件/人**

**キーワードチェックツールでは、**
**着目語（判断根拠）を**
**赤く強調表示**

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

HITACHI
Inspire the Next

# 学習データの作成結果（まとめ）

## テキストデータの収集

・**様々な設計書**の**記載内容**を
**大量に収集**する必要がある

## オープンデータを活用

・二次活用可能な入札仕様書を
**インターネットから収集**
（71ファイル、文章数：約3万2000件）

## 品質懸念カテゴリの付与

・**品質懸念カテゴリの定義**が必要
・文面を読んで**分類するには時間を要する**

## 既存の指摘結果を活用

・キーワードチェックツールの
**解析結果を、目視で分類精査**
（約6～９倍に効率向上）

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

HITACHI
Inspire the Next

# コンテンツ


１．はじめに
２．取り組み内容
・キーワードチェック方式での試行
・チェック方式のAI化
・AI学習データの作成
３．実施結果
４．今後の取り組み


© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

# レビュー現場での活用事例：出力結果サンプル（１）品質懸念集計

HITACHI
Inspire the Next

## 品質懸念箇所を全体俯瞰

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | レベル | 懸念カテゴリ | 設計書1 | 設計書2 | 設計書3 | 設計書4 | 設計書5 | 設計書6 | 設計書7 | 設計書8 | 設計書9 |
| 2 | × | あいまい用語の懸念_AI | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | | 入力チェック観点_AI | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | | 出力表示確認観点_AI | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | | 排他制御観点_AI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 6 | | 未完成、検討不足の懸念_AI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | | 複雑な条件_AI | 0 | 4 | 1 | 2 | 0 | 60 | 0 | 12 | 0 |
| 8 | | 通信観点_AI | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | | 運用観点_AI | 2 | 0 | 0 | 11 | 1 | 2 | [illegible] | 0 | 1 |
| 10 | ▲ | あいまい用語の懸念_AI | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | [illegible] | [illegible] | 1 |
| 11 | | 入力チェック観点_AI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| 12 | | 出力表示確認観点_AI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| 13 | | 排他制御観点_AI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| 14 | | 未完成、検討不足の懸念_AI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| 15 | | 複雑な条件_AI | 0 | 6 | 0 | 1 | 0 | 3 | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| 16 | | 通信観点_AI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | | 運用観点_AI | 0 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| 18 | △ | あいまい用語の懸念_AI | 0 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| 19 | | 入力チェック観点_AI | 0 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| 20 | | 出力表示確認観点_AI | 0 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| 21 | | 排他制御観点_AI | 0 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| 22 | | 未完成、検討不足の懸念_AI | 0 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| 23 | | 準正常系の懸念_AI | 0 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| 24 | | 複雑な条件_AI | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |

特に注意すべき
チェック観点を事前把握

活用例
- レビュー前に、**優先的に確認すべき設計書**を俯瞰的に捉える
- 横串に、**全体共通での観点（全体懸念）**を把握
- **難易度の高い設計書**は、ベテランレビュアーをアサイン

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

# レビュー現場での活用事例：出力結果サンプル（２）品質懸念一覧

HITACHI
Inspire the Next

## 品質懸念箇所を一覧形式で確認

| inde | File | Pag | 対象文章 | 懸念カテゴリ | レベル | 懸念内容 | 確認結果 | 確認日 | 確認者 | 備考／確認者コメント |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 28 | SampleData01_サンプルデータ01.pdf | 4 | ⑤グリーン車の利用以下の場合のみ上長の承認により利用することが可能。<br>(a)顧客同伴等業務の遂行上やむを得ない場合<br>(b)出張中の負傷疾病によりやむを得ない場合<br>(c)その他上記に準じる場合 | 複雑な条件_AI | × | 複数条件の記載があります。<br>各条件を組合せた際の動作に考慮漏れがないか論理的に網羅性を確認してください。<br><br>マトリクスで条件を整理すると、抜け漏れに気づきやすくなります。<br><br>（例：「A」と「B」が同時に重なる、「A」でなく「B」でないなら「C」とは限らない） | | | | （確信度：0.993） |
| 40 | SampleData<br>ンプルデー<br>01.pdf | | 発生時の対応ま<br>報を即座に分り<br>ージを構築するこ | あいまい用語の懸念_AI | ▲ | 不明瞭表現による思い違いや、仕様の誤解が懸念されます。<br><br>具体的な挙動や動作に問題がないか確認してください。 | | | | （確信度：0.756） |
| 41 | SampleData01_サンプルデータ01.pdf | 6 | イサイト構造設計閲覧者が目的のコンテンツを即座に探し出せることを重要視しており現行サイトの課題やリニューアルの趣旨・目的等を勘案しユーザビリティに配慮した最適なサイト設計を行うこと。 | あいまい用語の懸念_AI | × | 不明瞭表現による思い違いや、仕様の誤解が懸念されます。<br><br>具体的な挙動や動作に問題がないか確認してください。 | | | | |
| 45 | SampleData01_サンプルデータ01.pdf | 6 | ③業務アプリケーションのリリース後に実施する特別監視体制への参加及びそれに係る体制の④確保。<br>特別監視は運用管理業者の管理の下24時間体制で1か月程度実施される。<br>運用管理業者AP保守業者運用業者等からの問い合わせに即時に対応すること。<br>なお特別監視の実施期間については案件特性に応じて労災保険業務課等に提案すること。 | あいまい用語の懸念_AI | | | | | | （確信度：0.996） |

AIの判断根拠を
色分けして可視化

AI判断の「確からしさ」を
確信度として出力

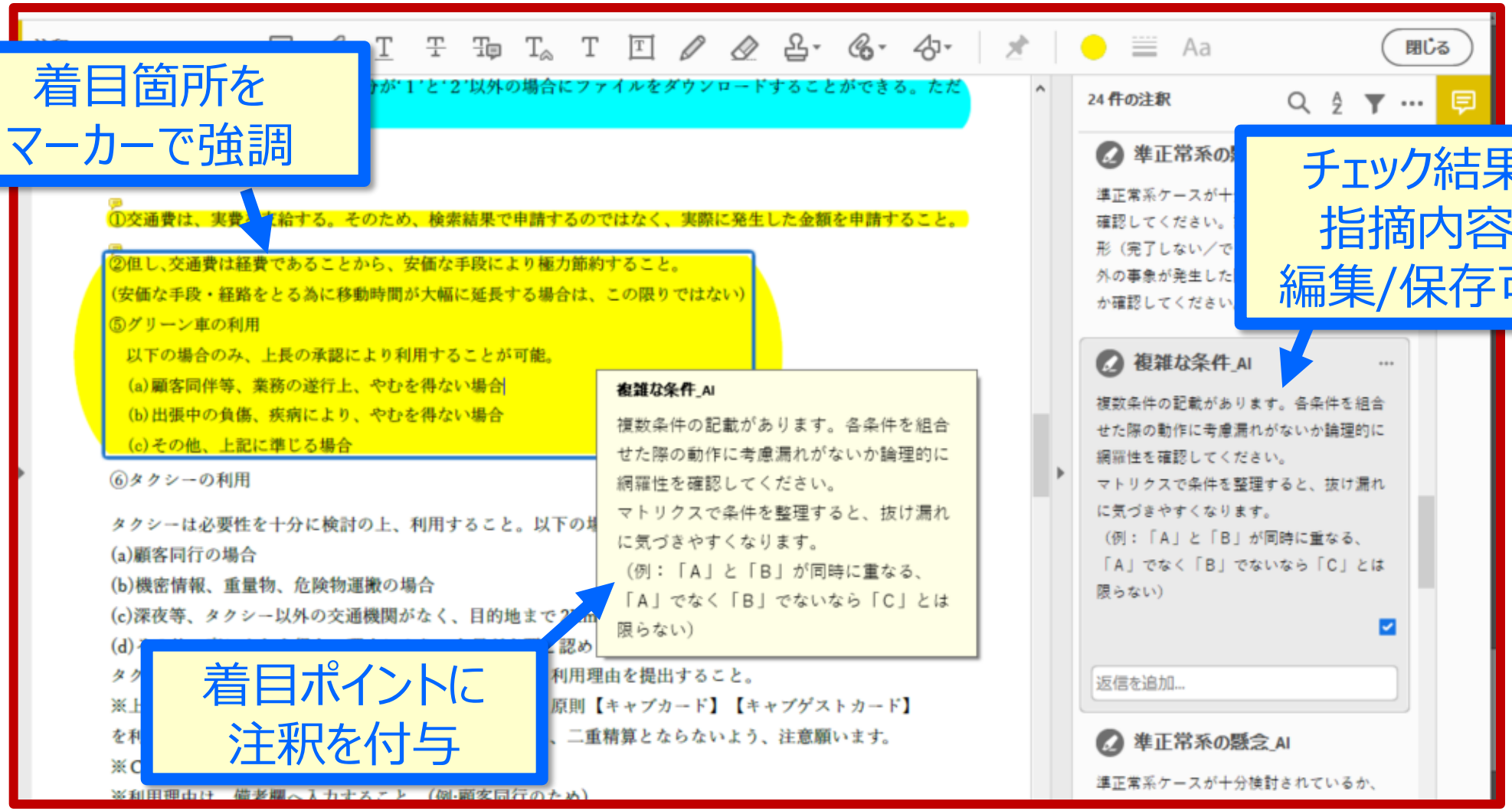
AI判断の「確からしさ」から
重要度をレベル付け

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

# レビュー現場での活用事例：出力結果サンプル（３）解析結果詳細

HITACHI
Inspire the Next

## 品質懸念箇所をPDFハイライト表示




© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

# 目指す姿の実現状況

HITACHI
Inspire the Next

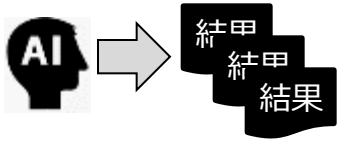
## (1)人手を介さず、ツールで全ページをチェック

- 全ページチェック作業を効率化
  - ・**全記載内容を、ツールでチェック**可能
  - ・**優先的に確認すべき観点**や
    **品質が懸念される設計書**を事前把握が可能

**所要時間**
**29.4%削減**

## (2)誰でも、常に同じ結果を得られること

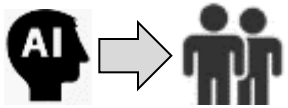
- ツール活用で、誰でも一定精度の品質を確保
  - ・レビュアーのアサイン調整なく、いつでもツールは実行可能
  - ・レコメンドを元に、精査することで**チェック漏れ／不足を低減**




**一定品質確保**

## (3)**ベテラン**技術者のような洞察された指摘を出す

- ベテラン技術者の知見をAIが学習済
  - ・複数人の**暗黙知をAIで汎用化**
  - ・ベテラン不在時でも、**同様の知見を得る**ことが可能




**懸念ポイントを**
**レコメンド**

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

# 作業効率化の内訳

HITACHI
Inspire the Next

## 基本設計書（約1500ページ）のレビュー工数比較

| 基本設計書レビュー実施項目 | 所要時間(h) | | 削減効果 |
|---|---|---|---|
| | 人手で対応 | BERT活用 | |
| 内容理解 および<br>着眼点以外でのチェック(様式など) | 180.0 | 180.0 | 0.0%<br>※自動化対象外 |
| 着眼点に沿った<br>ドキュメントチェック | **300.0** | **162.0** | -46.0% |
| 指摘一覧の作成や、<br>質疑事項のやりとり | **30.0** | **17.0** | -43.3% |
| 合計 | **510.0** | **360.0** | **-29.4%**<br>(150h削減) |

※レビュー対象物の品質や、レビュアーのスキルにより差異が生じます。

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

# 実施結果

※学習データ8495件を、交差検証で216件抜粋して同条件で測定(2021/8/23現在)

HITACHI
Inspire the Next

| 評価指標 | 目標値 | キーワードチェック方式 | BERTによるテキスト分類 | 評価結果 |
|---|---|---|---|---|
| 指摘再現率<br>ベテラン技術者と同様に、確実に指摘できること | 指摘<br>80%以上 | ×<br>29.7% | ○<br>85.7% | AI(BERT)適用効果あり |
| 指摘見逃し率<br>見逃しなく確実に指摘できること | 見逃し<br>10%未満 | ×<br>69.2% | ○<br>4.4% | AI(BERT)適用効果あり |
| 誤指摘率<br>誤指摘が少ないこと | 誤指摘<br>20%未満 | ○<br>9.1% | ○<br>9.3% | 同等 |
| 導入容易性<br>短期間で導入できること | – | ○<br>事前学習不要 | ▲<br>初回は事前学習が必要<br>(1.5人月～) | AI(BERT)を導入するには、事前学習が必要 |
| 運用容易性<br>精度向上が容易であること | – | ▲<br>複雑なルールを定義 | ○<br>文章と品質懸念カテゴリの学習追加のみ | AI(BERT)は文章の記載パターンを自動学習して分類を判断 |

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

HITACHI
Inspire the Next

# コンテンツ


１．はじめに
２．取り組み内容
・キーワードチェック方式での試行
・チェック方式のAI化
・AI学習データの作成
３．実施結果
４．今後の取り組み


© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

# 今後の取り組み

HITACHI
Inspire the Next

**【ＡＩを導入する上での課題】**

**学習データ作成において、**

**①ラベル付け作業に労力を要する**
**※目安：8500件　1.5人月**

→ **・AIの学習強化、**
**自動で学習データを継続追加**
（MLOpsでオペレーション効率化）

**②ベテラン技術者間でも**
**品質見解が相違するケースがあった。**
**その場合に見解の統一調整が必要。**

→ **・判断ポイントの共有化および、**
**判断事例集を用意／共有化。**

**【今後の取り組み】**

※MLOps：Machine Learning Operations
（機械学習操作効率化モデル）

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

# 今後の取り組み

HITACHI
Inspire the Next

## レビュー業務での
## ＡＩ適用範囲を拡大

### フェーズ３（完全自動化）
・全レビュー業務を自動化
・品質状況を自動判断

### フェーズ２（自動化範囲拡大）
・対応業務カテゴリ拡大
・学習データの自動追加／反映
・品質評価資料の自動レポート

**今回**

### フェーズ１（部分自動化）
・ベテラン知見の汎用化（手動反映）
・品質懸念抽出、集計までを自動化

自社以外にも
本件のソリューションを展開

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

# 御礼

ご清聴ありがとうございました。

本件の事例が、皆さんのお役に立てば幸いです。

**●本発表の問合せや、連絡先**

株式会社日立ソリューションズ　品質保証統括本部

発表者　：　上山 弘人　hiroto.kamiyama.rf@hitachi-solutions.com

共同執筆：　角口 勝隆　yoshitaka.kadoguchi.uj@hitachi-solutions.com

高橋 正巳　masami.takahashi.ry@hitachi-solutions.com


© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

# Appendix

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

HITACHI
Inspire the Next

## ●参考文献、参考書籍、参考URL


・日経ソフトウェア2020年07月号(P.52～64)
BERT その「概要」から「実装」まで

・JaSST'10 Tokyo「キーワードベースドレビュー」　河野 哲也様 他
http://www.jasst.jp/archives/jasst10e/pdf/C2-3.pdf

・SQiP2012_B1-3「曖昧キーワードチェックツールの開発と実践的適用」
株式会社日立製作所　山本芳郎様、高山啓様
https://www.juse.jp/sqip/library/shousai/?id=137

・ドキュメント作成システム構築ガイド［GitHub、RedPen、Asciidoctor、CIによる-モダンライティング］
出版：技術評論社、著者：伊藤 敬彦様、吉村 孝広 様　ISBN-13:978-4774180366

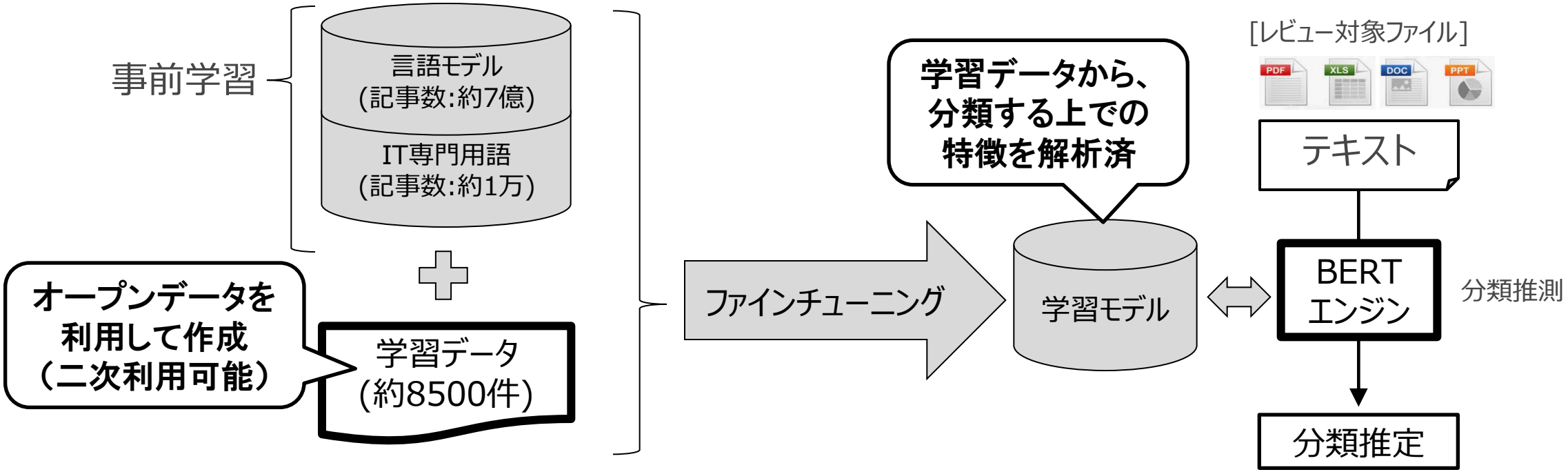

※記載の会社名、商品名、ロゴは各社の商標または登録商標です。

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

# 参考：学習データ量について

HITACHI
Inspire the Next

**下記学習モデルを作成し、レビューで活用中**




※上記は発表時点での参考値。定期的に学習データおよび学習モデルを強化中。

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

# 参考：ＡＩサポートによる業務改善構想

HITACHI
Inspire the Next

## 【従来の設計レビュー】

**レビュー準備**

[設計ドキュメント]　[チェック観点表]

業種別観点

**レビュー実施**

レビューア

・属人差異あり

・工数を要する

・要員育成に時間を要する

**結果収集**

レビュー指摘一覧

**結果まとめ**

品質評価

## 【ＡＩサポートによる効率向上】

学習

結果精査

ＡＩ

学習

品質懸念を自動レコメンド

ドキュメントへ注釈付与

レコメンド一覧

品質状況

[設計ドキュメント]　[チェック観点表]

業種別観点

レビューア

工数 29.4%削減

・属人差異低減

・工数削減

・ベテラン知見を汎用化

レビュー指摘一覧

ＡＩ

統計解析、リスク判定

品質評価

※統計解析は将来サポート

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.

HITACHI

Inspire the Next

© Hitachi Solutions, Ltd. 2021. All rights reserved.