知識ハーネス

AI開発ハーネスシリーズ 第8回 / 2026-11-07

BoKを土台に要求・設計を組み立て、できた案をレビューでBoKに照らして確かめる。この二つの働きによって、業務知識と矛盾する要求・設計を採用させない仕組みを作ります。知識活用の基本を図で示した後、作成時の制約とレビューでの発見・修正を、注文Aの例で説明します。

BoKの紹介

BoKは、用語、概念、モデル、規則、判断理由などを関連付け、人間とAIが同じ文脈を共有するための知識体系です。文芸モデルで顧客と情報を共有し、自然文とオブジェクト・モデルの定義を一体化したCMLも使ってモデルを記述します。文芸モデルとオブジェクト・モデルを知識モデルへ変換し、AIが参照できる形へつなぎます。

- 共通の開発知識：用語定義、モデルの考え方、設計方針、開発パターンなどを共有する。
- 顧客固有の業務知識：用語の意味、業務規則、適用条件、合意した判断理由を蓄える。注文Aの例では、与信承認の意味や全数出荷の規則がこれに当たる。

関連記事：BoKビルディング：BoKの考え方と構築、人間とAIが知識を共有する仕組みは「BoKビルディング」を参照してください。本記事では、そこで蓄えた知識を要求・設計の土台とレビューの基準にする点を扱います。参照先：関連記事を開く

BoKの知識を活用した開発の枠組み

BoKの用語・業務規則・判断理由と、モデルや部品の定義を、人間とAIで共有して開発します。AIはMCP経由で知識を参照し、要求の確認や設計案を具体化します。モデル・部品を実装へつなぎ、試作を顧客と確認して、得られた知識を次の開発へ引き継ぎます。 この土台には、用語集を介して連携する文芸モデル、オブジェクト・モデル、知識モデルがあります。

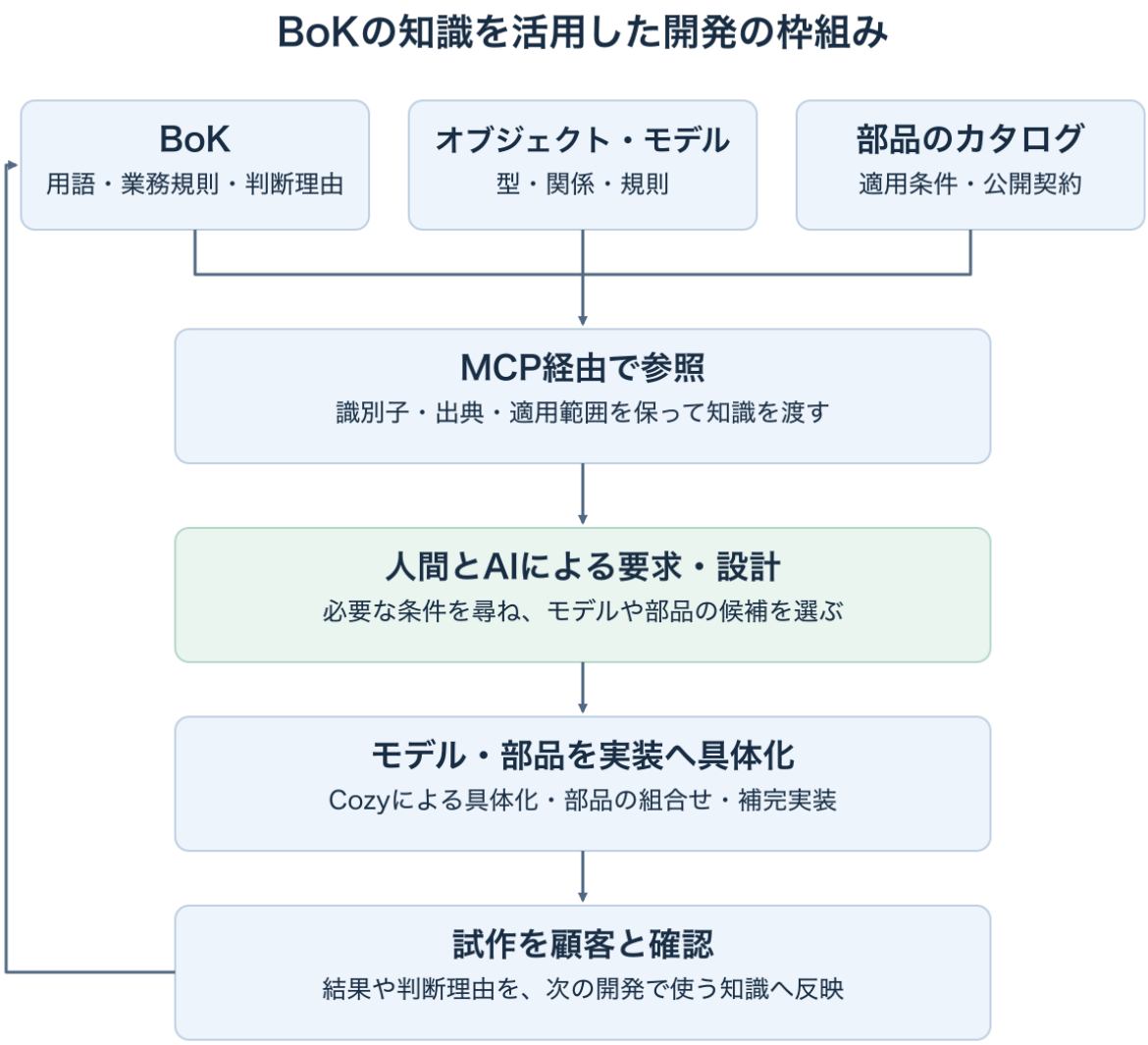


図1 BoKの知識を活用した開発の枠組み。共有した知識を要求・設計と実装へつなぎ、試作を顧客と確認した結果を知識へ戻します。

- 要求を確かめる：顧客の言う「承認済み」が、与信承認と在庫引当のどちらを指すかを確認する。
- 設計を具体化する：全数引当が必要なら、その条件を扱えるモデルと部品を候補にする。
- 実装と確認へつなぐ：モデルを具体化して部品や補完実装と組み合わせ、試作を顧客と確認した結果を知識へ戻す。

このように、知識の共有、要求・設計、実装、顧客との確認をつなぎ、確認した知識を次の開発に使います。

文芸モデルで共有・記述し、知識モデルへ変換する

文芸モデルで、顧客と用語の意味、業務規則、意図、判断理由を共有します。CMLも、自然文の説明とオブジェクト・モデルの定義を一体化した文芸モデルです。自然文で顧客と情報を共有しながら、同じ文芸モデルの中でオブジェクト・モデルを記述します。

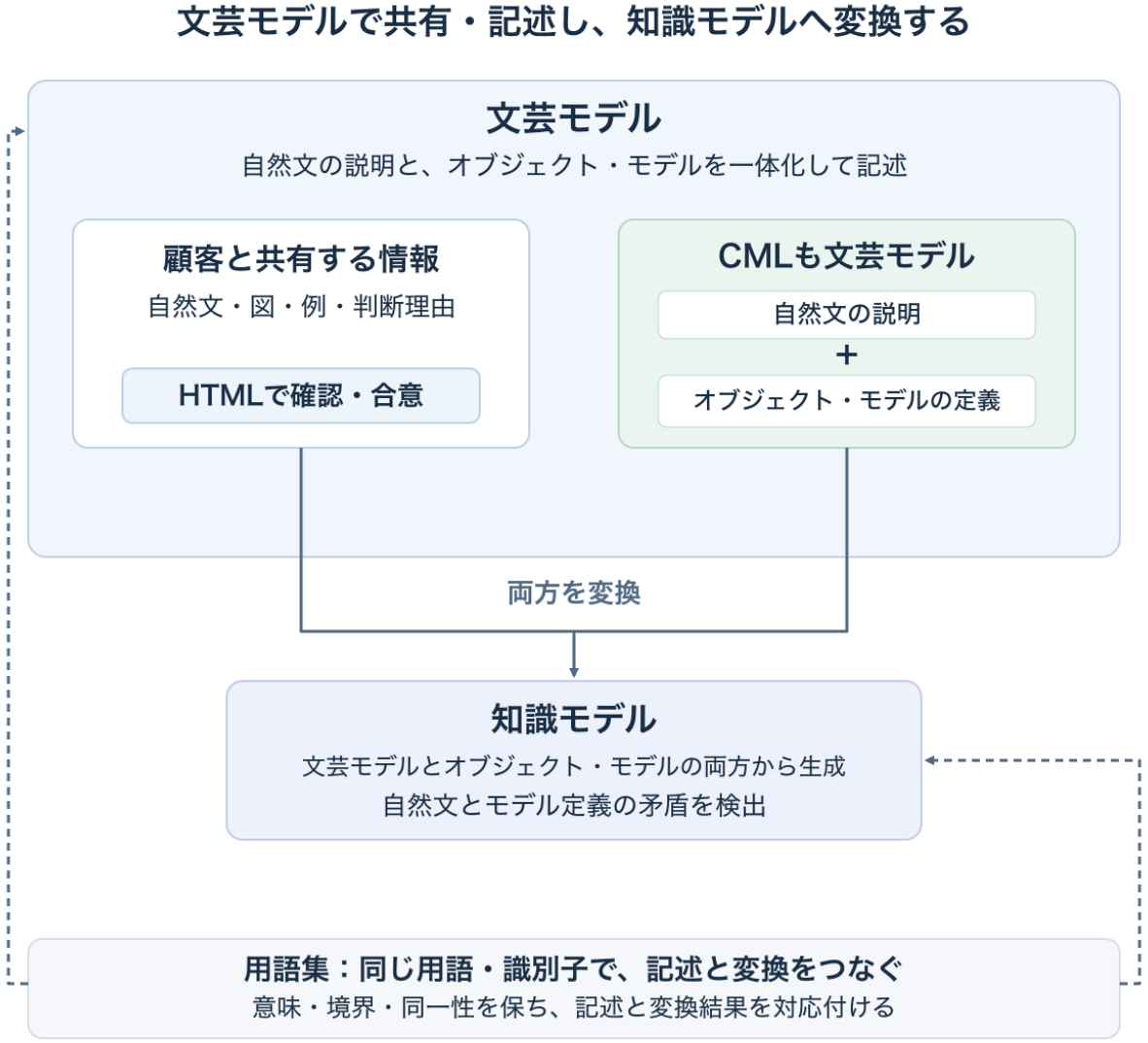


図2 文芸モデルで顧客と情報を共有し、CMLでは自然文とオブジェクト・モデルの定義を一体化します。文芸モデルとオブジェクト・モデルの両方を知識モデルへ変換し、同じ用語・識別子で元の記述と対応付けます。

表1 文芸モデル・オブジェクト・モデル・知識モデルの関係

モデル	主に表すもの	「与信承認」の例
文芸モデル（CMLを含む）	自然文・図・例で顧客と情報を共有する。CMLも自然文とオブジェクト・モデルの定義を一体化した文芸モデル	承認の意味や判断理由と、そのモデル定義を一緒に記述する
オブジェクト・モデル	構造・振る舞い・制約を表す。実行可能な部分を、文芸モデルであるCMLの中に記述する	受注の承認状態、承認操作、出荷に必要な条件を定義する
知識モデル	文芸モデルとオブジェクト・モデルを変換し、概念・意味関係・規則・根拠・出典をAIが参照できる形にする	承認の説明、モデル要素、規則と根拠の対応を保持する

文芸モデルの自然文と、CMLに記述したオブジェクト・モデルの両方を知識モデルへ変換します。用語・対象・適用範囲をそろえて、自然文の規則とモデル定義の条件の矛盾も変換時に検出できます。元の記述への対応を残すことで、顧客との合意とモデル定義の整合を確認し、修正へ戻せます。

連携の軸は、用語集で定義した概念の意味と安定した識別子です。「与信承認」を入口に、顧客が確認した自然文、CMLの承認状態や操作、知識モデルの規則や根拠をたどります。文芸モデルの意図や経緯も残し、同じ用語を軸に記述と変換結果をつなぎます。

関連記事：AI協業を支える知識モデリング：三つのモデルと用語集の関係、モデル定義・レビュー・問い合わせへの利用は「AI協業を支える知識モデリング」を参照してください。参照先：関連記事を開く

知識ハーネスとして働かせる仕組み

ここからは、BoKを活用する開発の枠組みで、知識がハーネスとして働く仕組みを説明します。同じ知識を要求・設計を作る際の制約とレビューの基準にし、矛盾や条件の抜けを解消するまで案を採用させないようにします。

BoKと矛盾する要求・設計を採用できなくする

BoKに「全数を引き当ててから出荷する」という規則があるなら、要求・設計もそれを基に組み立てます。それでもAIが「与信承認済みなら出荷できる」と提案した場合は、レビューで規則との矛盾と、全数引当の条件の抜けを見つけます。作成時に知識を使うことと、できた案を確かめることの両方が必要です。

表2 BoKを基に作り、レビューで矛盾・抜けを見つける

段階	BoKの使い方	ハーネスとしての働き
要求・設計の作成時	用語・規則・適用条件を、案を組み立てる土台にする	知識に沿って要求を具体化し、モデルや部品の選択肢を絞る
レビュー時	できた要求・設計を、元の知識へ戻って照合する	意味の取り違え、規則との矛盾、必要条件の抜けを見つける
指摘への対応時	該当する規則と対象箇所を対応付ける	要求・設計を修正する。知識自体の変更が必要なら、顧客と合意してBoKを更新し、再レビューする

- 作成時に制約する：BoKの意味と規則を土台に要求・設計を組み立て、矛盾しにくい選択肢へ絞る。
- レビューで確かめる：できた案をBoKに照らし、矛盾や抜けを見つけて、解消するまで採用させない。

BoKを土台に、要求・設計を組み立てる

BoKの知識は、レビューのときだけ参照するものではありません。要求を具体化し、モデルや部品を選ぶ段階から土台にします。業務で採用する意味を定め、型・状態・規則・公開契約へ具体化することで、AIが案を作る際の選択肢を制約できます。

採用する意味・規則・適用範囲を確定する

検査基準をAIの解釈の中に置くと、案を作るたびに基準まで変わりかねません。BoKの用語と規則に識別子を与え、どの業務・版・時点に適用するか、誰と合意したかを、案とは別に保持します。

- 意味：「与信承認」は与信枠の超過を認める判断であり、在庫の確保を表さない。
- 規則：注文Aは10個をそろえて出荷する。6個だけの先行出荷は認めない。
- 適用範囲：この案件で採用した規則と版を指定し、他案件や旧版の条件を混ぜない。

用語と規則を、モデルの型・関係・条件へ結ぶ

要求・設計を作るときは、合意した規則から必要な条件を導き、モデルの状態や制約、利用する部品の公開契約へ具体化します。文芸モデルに判断理由を残し、CMLなどで形式化できる条件をモデルへ表します。この対応は、Cozyによる具体化の土台になるとともに、後のレビューで元の規則へ戻る手掛かりになります。

表3 注文Aの業務知識を要求・設計の制約へ具体化する

BoKの知識	要求で満たす条件	設計へ具体化する制約
与信承認と在庫引当は別の判断	二つの状態を区別して確認できる	承認状態と引当状態を別に持ち、混同しない
全数がそろうまで出荷を保留	10個の注文を6個だけで出荷しない	全数引当を出荷の前提条件にする
引当は注文のための在庫確保	在庫数の照会だけで引当済みとしない	注文と必要数を受け取り、引当結果を返す操作を選ぶ

レビューで、BoKとの矛盾・条件の抜けを見つける

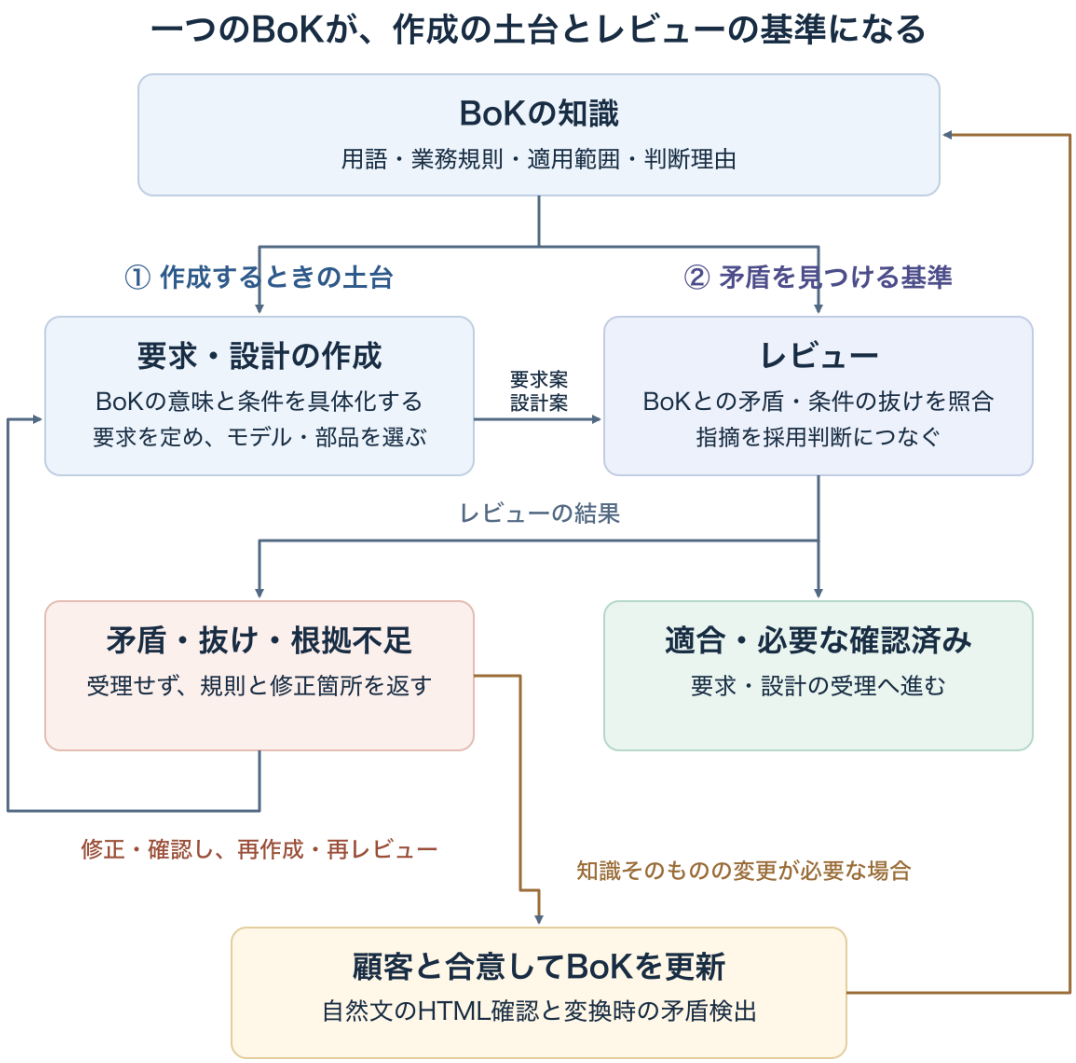


図3 同じBoKを、要求・設計を作る土台とレビューの基準にします。知識そのものの変更が必要なら、顧客によるHTML確認・合意と、知識モデルへの変換時の矛盾検出を経てBoKを更新し、要求・設計へ戻します。

表4 レビューで見つけた問題を、修正と採用判断へつなぐ

レビューの結果	扱い	次に行うこと
業務規則との矛盾・必要条件の抜けがある	受理しない	該当規則と対象箇所を示し、修正して再レビューする
根拠・適用条件が足りない	受理を保留する	顧客や知識の責任者に確認する
指摘を解消し、必要な確認が済んだ	受理へ進める	採用した規則と判断の対応を残す

レビューでは、作成した案の説明だけで判断せず、採用したBoKの規則と要求・設計を対応させ直します。作成時には気付かなかった条件の抜けや、モデル・部品への具体化で生じた食い違いを確かめます。レビュー結果を採用判断に接続し、未解決の指摘がある案を確定させないようにします。

要求レビューで、業務規則との矛盾と条件の抜けを見つける

注文Aが10個、在庫が6個のとき、「与信承認済みなら出荷可能にする」という要求を照合します。全数引当の条件を落としているため、この要求を確定させません。どの規則に矛盾したかを示し、引当の条件を含む要求へ戻します。

- 差し戻す案：「承認済み」だけを出荷可能の条件にする。
- 通すために必要な条件：与信承認と全数引当の両方を確認する。
- 条件が未確定の場合：分納を認めるかを顧客に確認し、合意前にAIの推測で確定しない。

設計レビューで、規則を実現できるかを確かめる

要求に全数引当を記しても、設計で在庫照会の部品を選ぶだけでは規則を実現できません。公開契約が在庫数を返すだけなら、注文Aの在庫を確保する根拠にはなりません。ひな形や部品の候補も、BoKから具体化した制約を満たすかで絞ります。

- 状態の整合：与信承認と引当の状態が設計でも区別されているか。
- 契約の充足：選んだ部品が注文・必要数を受け取り、引当の成否を返すか。
- 条件の保持：全数引当の成功を確かめてから出荷する接続になっているか。

知識やモデルが変わったら、対応する要求・設計を確かめ直す

一度適合した要求・設計も、その根拠が変われば確認し直す必要があります。ハーネスは、知識を使った時点だけでなく、変更後も同じ意味と条件を保つために働きます。

参照切れと条件の欠落を、修正箇所へ返す

用語や規則と、要求・モデル要素・受入例の対応を識別子で保持すると、変更の影響をたどれます。例えば引当状態のモデル要素を変更したときは、旧要素を参照する出荷条件と受入例を確認対象へ戻します。RDFは、この対応を表し、参照をたどるために使えます。

- 特定する：変更した規則から、影響する要求・モデル・部品の接続・受入例をたどる。
- 戻す：未解決の参照切れや条件不足がある対象の受理を保留する。
- 確かめ直す：修正後に対応と制約を検査し、必要な受入例を再確認する。

知識そのものを変えるときは、顧客と合意してBoKを更新する

要求・設計との矛盾を調べた結果、BoKの知識そのものを更新する必要が分かることもあります。その場合は、文芸モデルの自然文をHTMLで顧客と確認し、合意しながら更新します。さらに、文芸モデルとオブジェクト・モデルを知識モデルへ変換する処理で、記述した知識自体の矛盾を検出します。

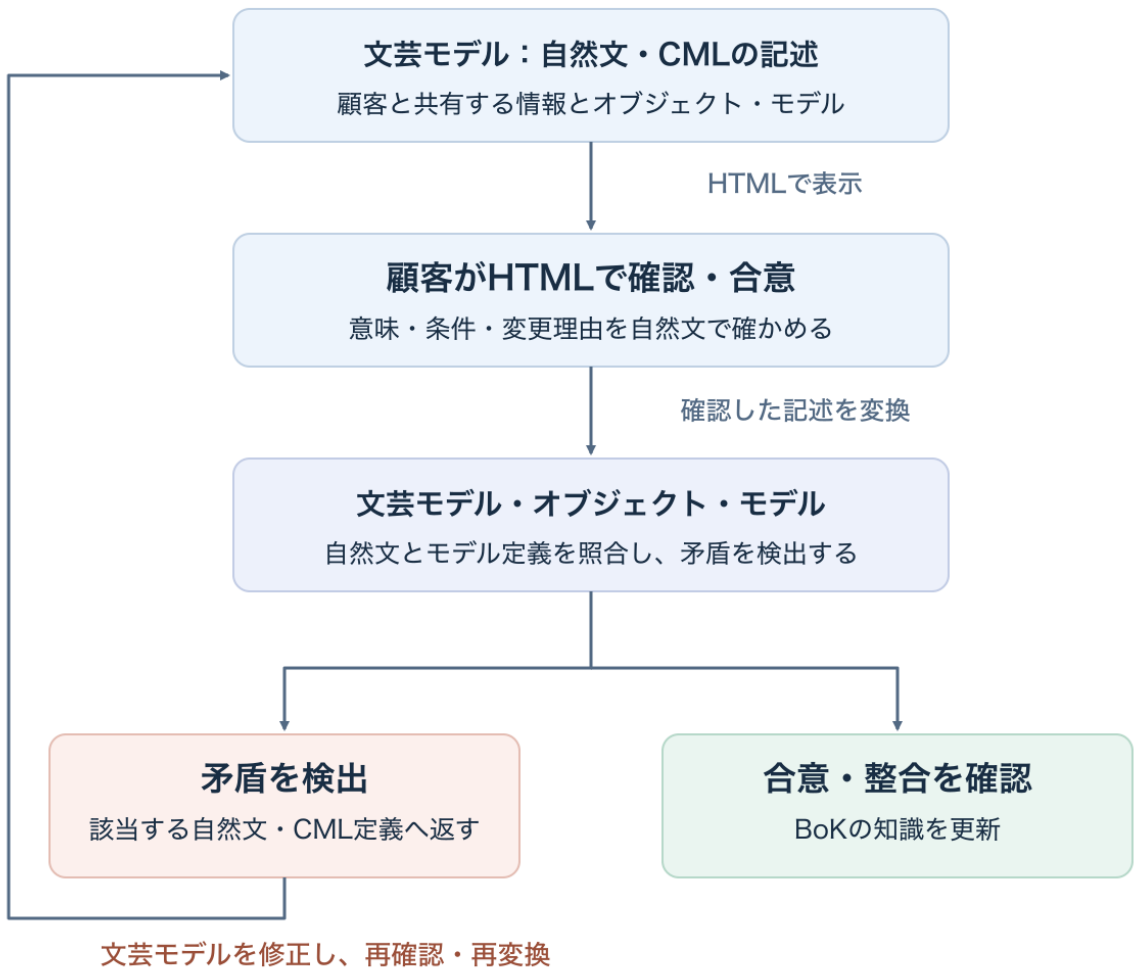


図4 顧客と自然文をHTMLで確認し、文芸モデルとオブジェクト・モデルを知識モデルへ変換します。知識内部の矛盾と、自然文とモデル定義の間の矛盾を検出し、元の記述へ返します。解消後に知識の更新を受理することがハーネスとして働きます。

文芸モデルの自然文をHTMLで顧客と確認する

顧客は、BoKに蓄えた知識を文芸モデルの自然文記述としてHTMLで確認できます。業務の言葉で規則や判断理由を読み、具体例と照らして、新しい理解や変更内容を合意していきます。知識モデルの内部表現を直接編集することを、顧客の確認の前提にはしません。

- 自然文で示す：何が変わるか、なぜ変えるか、どの業務や時点へ適用するかを記述する。
- 顧客と確かめる：HTMLで用語の意味と業務規則を読み、注文Aなどの具体例で条件を確認する。
- 合意を反映する：確認した意味・規則・変更理由を文芸モデルに残す。

変換時に、自然文とモデル定義の矛盾も検出する

文芸モデルとオブジェクト・モデルを知識モデルへ変換する処理では、記述した知識の内部の矛盾に加え、自然文の説明とモデル定義の間の矛盾も検出できます。同じ用語・識別子、対象、適用範囲へ対応付けた規則を照合することで、顧客と共有した説明と実行可能な定義の食い違いを確かめます。

例えば自然文で「全数引当が済んでから出荷する」と合意しているのに、CMLの出荷操作が「与信承認だけで出荷を許可する」と定義されていれば、在庫6個で10個の注文を出荷できるかについて矛盾します。両方を知識モデルへ変換するときに同じ出荷操作の条件として照合し、矛盾する自然文とCML定義を修正箇所として返します。

表5 自然文とモデル定義の矛盾を変換時に見つける

対象	出荷の条件	変換時に確認すること
顧客と共有した自然文	与信承認と全数引当が必要	合意した出荷条件を、同じ用語と適用範囲へ対応付ける
CMLのオブジェクト・モデル定義	与信承認だけで出荷を許可	全数引当前の出荷を許し、自然文の規則と矛盾する
知識モデルへの変換	両方の条件を照合する	該当する自然文とモデル定義へ返し、解消するまで更新の受理を止める

検出した矛盾は、元の自然文とCMLのモデル定義へ結び付けて返します。記述や定義の誤りなら修正し、業務規則そのものを変える必要があるなら顧客と確かめ直します。修正後に両方を再変換し、矛盾が解消したかを確認します。検出するのは、知識モデルに表現し、検査できる条件や関係の不整合です。

合意と検査を反映し、BoKと要求・設計を更新する

顧客の確認・合意と、変換時に検出した知識内部および自然文とモデル定義の間の矛盾の解消を、知識更新の受理条件にします。未解決のままBoKの更新を確定させず、修正と再変換へ戻します。整合を確認した文芸モデル・オブジェクト・モデル・知識モデルを反映し、影響する要求・設計を更新した知識で作り直してレビューします。

検査できる条件と、受理を止める仕組みをそろえる

表6 知識ハーネスを成立させる三つの役割

役割	具体的に行うこと	成立に必要な条件
知識を提供する	BoK・モデル・部品契約を参照可能にする	出典・版・適用範囲を保つ。MCPは参照の経路となる
レビュー・検査する	要求・設計とBoKの矛盾・抜けをレビューし、文芸モデルの知識自体の矛盾も知識モデルへの変換時に検出する	各条件を扱う検査が必要。意味や規則の妥当性は人間が確認する
受理を制御する	矛盾・不足のある要求や設計を確定させない	検査結果と必要な確認を、回避できない受理条件にする

自然言語で書いた業務知識の意味をすべて機械が判定できるわけではありません。形式化した条件はツールで検査し、形式化されていない条件や業務上の判断は人間の確認へ返します。未確認の条件を適合済みとして扱わないことも、受理条件に含めます。

ここで示した受理の制御は、知識ハーネスに求める設計です。MCPによる参照やRDFによる対応表現だけで、すべての矛盾を自動的に拒否できるとは限りません。適用時には、どの条件を検査でき、どの受理経路に接続されているかを確認する必要があります。

この回では要求・設計を確定するまでを中心に扱いました。確定した条件を業務状態の変更時にも守らせる役割は、第7回のランタイム・ハーネスへ接続します。実行結果の観測と評価は、第9回・第10回へ続きます。

知識を、要求・設計が守る条件にする

- 要求・設計時：BoKを土台に、用語・規則・適用条件に沿う案を組み立てる。
- レビュー時：できた案をBoKに照らし、矛盾・条件の抜け・具体化の食い違いを見つけ、解消するまで採用させない。
- 変更時：知識そのものの更新が必要なら顧客と合意してBoKを更新し、影響する要求・設計を修正して再レビューする。

BoKを、案を作るときの土台と、案を確かめるときの基準の両方にする。知識ハーネスは、この二つをつなぐことで、蓄えた業務知識と矛盾する要求・設計を採用させないように働きます。