

仕 様 書

フュージョンエネルギーの実現に向けた
アウトリーチ活動用
コメント分類システムの制作

令和8年6月

自然科学研究機構
核融合科学研究所

件名

フュージョンエネルギーの実現に向けたアウトリーチ活動用コメント分類システムの制作

概要

フュージョンエネルギー・イノベーション戦略（令和5年4月14日統合イノベーション戦略推進会議決定 令和7年6月4日改定）を踏まえ、フュージョンエネルギーの実現に向けた、フュージョンエネルギーへの国民理解を深める活動を推進するために、核融合科学研究所（以下、「本研究所」という。）では、アウトリーチ活動の一環として Web サイトを新しく立ち上げる。この Web サイトに、サイト訪問者からフュージョンエネルギーに対する疑問のコメントを収集し自動分類を行い、視覚的にわかりやすく表示させるシステム（以下、「本システム」という。）を組み込むことを検討している。本件は、本システムの制作を実施するもの。

1. 一般事項

- 1) 本作業は、本仕様書に基づいて行うものとする。
- 2) 本作業は、受注者企業内等において行うものとし、本作業を実施するにあたり必要な機器・ソフトウェア・資材等は受注者が用意すること。
- 3) 納品期限は、令和9年2月26日（金）とする。
- 4) 請負代金は、検収後、適正な請求書を受理した日から翌月末までに支払う。
- 5) 請求書は、自然科学研究機構核融合科学研究所管理部財務課調達係へ送付する。
- 6) 請負に際し、本仕様書に明記のない事項について疑義を生じた場合は、本研究所担当職員の指示を得ること。
- 7) 納品物の保証期間は令和10年3月31日（金）までとし、その間に受注者側の責任と認められる故障及び不具合が生じた場合は、無償にて速やかに修繕すること。
- 8) その他、この契約についての必要な細目は、自然科学研究機構が定める役務提供契約基準によるものとする。

2. 適用法令等

作業にあたっては、日本国の以下の法令・規格を適用する。

- 1) 労働安全衛生法及び労働基準法
- 2) その他関連する法令、条例、諸規格及び基準

3. その他の事務事項等

3.1. 打ち合わせ

受注者は、月に1回以上の打ち合わせを対面もしくはオンラインで本研究所と実施し、制作作業の進捗について報告するとともに、協議が必要な事項について打ち合わせること。打ち合わせの議事録は受注者が作成し、本研究所担当職員の承認を得ること。

3.2. 守秘義務

受注者は、この契約の履行に関して知り得た秘密を漏らしてはならない。

3.3. 本システムの知的財産権

本作業により作成された本システム及び提出文書や画像等の成果物の知的財産権はすべて、本研究所に移転・帰属するものとする。そのため、納品物の制作に当たっては、受注者の責により他者の著作物の著作権等の権利を侵害することが無いものを制作、あるいは材料として調達し利用すること。

3.4. 下請負業者の選定

受注者が本作業の一部を下請けさせる場合は、十分な技術水準を持つ業者を選定し、事前に本研究所の承認を受けること。ただし、下請負業者についての責任は、全て受注者の責任に帰すものとする。下請負業者にも、知的財産権の取扱いや守秘義務等の本仕様書に記載する事項を遵守させること。

4. 制作物

受注者は、以下の要件や仕様を満たす、本システムの制作を行うこと。

4.1. 本システムの概要と制作範囲

4.1.1. 本システムの概要

本システムは、本システムの組み込み先である本研究所の Web サイト「フュージョンタウン」への訪問者（以下、「市民」という。）から核融合発電（以下、「フュージョンエネルギー」という。）に対する疑問のコメントを収集し、疑問の内容についてカテゴリラベル付けを各コメントに対して行う自動分類機能を有し、カテゴリラベル毎に視覚的にわかりやすく表示させることが可能な、WordPress 上のシステムであってプラグインに相当するものであり、以下の機能を有するものとする。

- 市民からのフュージョンエネルギーに対する疑問のコメントに対して、本研究所編集担当者（以下、「管理者」という。）が WordPress の管理画面でプラグイン等を介して、AI の大規模言語モデル（以下、「LLM API 等」という。）と連携させるプロンプトを実行することにより、10 種類のカテゴリラベル付けが各コメントに対して行われ、カテゴリラベル毎に自動分類が実施されること。
- 管理者が指定した範囲のコメント群に基づき、管理者が指示したプロンプトに従って LLM API 等が統計分析し、「その他」を含む 10 種類のカテゴリに市民のコメントを分類するとした場合にどのようなカテゴリ分類付けをするかの分析結果を反映したカテゴリラベルを自動生成し提案すること。プロンプトは管理者により書き換え可能とすること。なお、10 種類というラベルの数は固定で、プロンプトを実行する度に毎回カテゴリラベルが刷新され、当初にカテゴリラベル毎に自動分類したものはその都度カテゴリラベルが再編集されること。

- 市民からのコメントをフュージョンタウン Web サイトの訪問者が閲覧するページ(以下、「フロントページ」という。)において、プラズマボールを模したエフェクトを発生させる 1 つの表示画面(以下、「プラズマボール UI」という。)上に、カテゴリラベル毎に表示するシステムとし、その表示画面より上にコメント入力フォームが配置できること。
コメント入力フォームとプラズマボール UI(以下、「フロント画面」という。)は、それぞれ WordPress のショートコード機能により、フロントページの任意の場所に設置できること。
- 市民からのコメントは、カテゴリラベル付けの自動分類が行われる前に、コメント送信元 IP アドレスの確認や LLM API 等と連携させるプロンプトを実行すること等により、Bot 対策チェックと仕分けの処理が行われること。この処理を実行することによって、Bot 等のコメント入力フォームを悪用したいたずら行為が防がれるとともに、「フュージョンエネルギーに対する疑問」のコメント以外のコメントやスパムは、カテゴリラベル付けの自動分類の対象から自動的に外れるように仕分けされること。

4.1.2. 本システムの制作範囲

本システムの制作範囲は、WordPress に専用テーマ「SWELL (<https://swell-theme.com/>)」をインストールした状態を初期状態とした場合に、初期状態から本システムをインストールし、本仕様書の要件を満たしてフュージョンタウン Web サイトが稼働するまでに必要なすべてのシステム群(：市民用のコメント入力フォーム、プラズマボール UI、コメントを管理するデータベース、管理者が本システムの設定を変更できる WordPress の管理画面の構築、LLM API 等と接続するための仕組みやインターフェース、その他及びこれらを統合するシステム等)であり、それらのインストール作業も本仕様書に含まれる。

また、本制作において、フュージョンタウンの WordPress のデータが格納されたさくらサーバー上でのシステムの開発とインストール作業が必要な場合は、これらも本仕様書に含むものとする。

4.1.3. LLM API 等について

LLM API 等やそれに使用する API キー等のアクセス用認証カギは、本システムが納品完了するまでの制作期間中に使用するものについては受注者の責で準備し、その使用に当たり発生する費用も受注者にて負担すること。

なお、納品完了後に同様の LLM API 等を本研究所が準備する必要があるため、受注者が開発期間中に使用する LLM API 等については本研究所に連絡と説明を行うこと。

4.1.4. 本システムの更新等に関する事項

本システムは、1 度納品したらアップデートやプログラムの改修無く使い続けることができ、かつ脆弱性等の情報セキュリティ上の問題もないように構築すること。

また、コメント分析に利用する LLM API 等の外部サービス以外の外部有償サービスに頼ることなく、本システムを利用できること。

4.1.5. 本システムの全体像

本システムのデータフロー図を図1に示す。

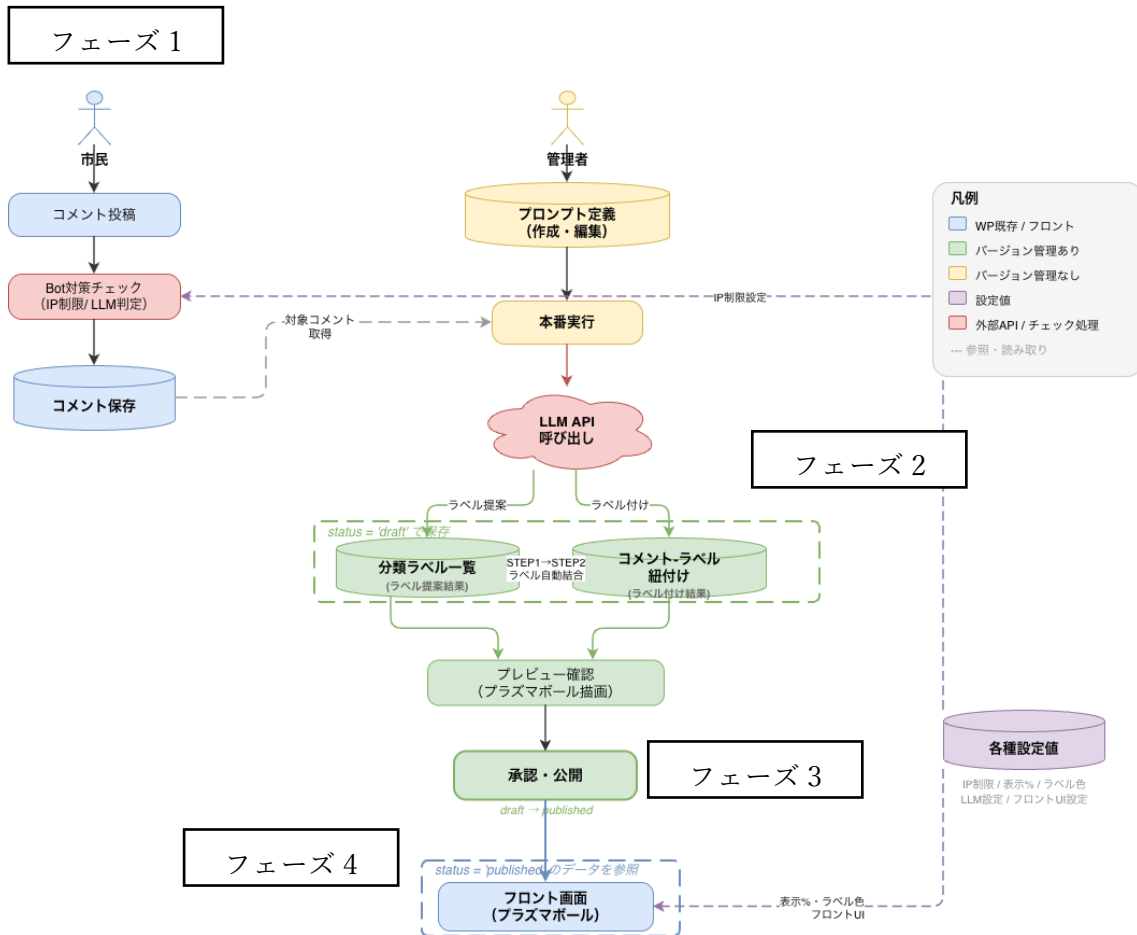


図 1

本システムのデータの流れは図1に従い、大きく以下の4つのフェーズと要件に分かれる。

フェーズ1: 市民によるコメントの投稿

市民がフロントページ上のコメントフォームからコメントを入力し、送信ボタンを押してコメントを投稿すると、LLM API 等による Bot 対策チェックと仕分けが行われること。受注者が制作する、フロントページに表示されるコメント入力フォームのイメージを図2に示す。また、仕分け後のコメントのステータスと仕分け内容を表1に示す。

管理者が設定した「同一 IP アドレスの 1 日あたり投稿上限」を超えている場合は、自動的に「スパム」として振り分けられるか、コメントを自動的に削除あるいは受け付けない仕組みとすること。また、「フュージョンエネルギーに対する疑問」に該当しないコメントの場合も、管理者が LLM API

等を手動で実行することにより「スパム」として仕分けされること。

LLM API 等が「フュージョンエネルギーの疑問と取れる可能性がある」と判断したコメントについては「承認待ち」のステータスとし、最終的に管理者が目視確認後に手動で「承認」のステータスとするか「スパム」のステータスとするかを決定できること。

「承認」のステータスとなったコメントが、フェーズ 2 以降の処理に用いるコメントとして保存・使用されること。



入力フォームはこちら

0 / 200文字

送信

図 2

表 1

| 仕分け後のステータス名 | 仕分け内容 |
|-------------|---|
| スパム | Bot やスパム等の迷惑行為に該当するコメントや、LLM API 等あるいは管理者が「フュージョンエネルギーに対する疑問」以外のコメントであると判断したコメントの仕分け先 |
| 承認待ち | LLM API 等が「フュージョンエネルギーの疑問と取れる可能性がある」と判断したコメントの仕分け先 |
| 承認 | 管理者が承認待ちステータスのコメントを目視確認後に、「フュージョンエネルギーの疑問」であると判断した場合の仕分け先 |

フェーズ 2: LLM API 等によるコメントのカテゴリラベル提案とラベル紐付け

管理者が、WordPress の管理画面内のプロンプト編集画面で、カテゴリラベル付けの分類処理を行う対象とする日付範囲のコメントを選択した後に「本番実行」ボタンを押すと、保存されたコメントデータとプロンプト本文がまとめて LLM API 等に送信され、表 2 の 2 つのステップの処理が実行されること。STEP 2 は STEP 1 の結果に依存するため、必ず STEP 1 → STEP 2 の順序で実行されること。

表 2

| ステップ | プロンプトの種別 | 処理内容 |
|--------|------------|---|
| STEP 1 | カテゴリラベル提案 | コメントを LLM が統計分析し、「その他」を含む各 20 文字以内の 10 種類のカテゴリラベルを自動生成すること。 |
| STEP 2 | カテゴリラベル紐付け | STEP 1 で生成されたカテゴリラベルに基づいて、各コメントをラベルに分類・紐づけすること。 |

なお、カテゴリラベルは固定ワードではなく、STEP 1 の分析対象とするコメントと、プロンプトに基づいた LLM API 等の分類処理実行結果に応じて変化すること。

LLM API 等の呼び出し結果（成功・失敗）は実行ログに記録されること。分析結果はすべて「下書き」バージョンとしてデータベースに保存され、この時点ではプラズマボール UI 画面には一切反映されないこと。

フェーズ 3: プレビュー・承認（管理者による確認と公開判断）

フェーズ 2 でプロンプトを実行後、管理者は、WordPress の管理画面内のプレビューパネルで、「下書き」バージョンのコメント群データを使ったプラズマボール UI のプレビュー表示を、UI の設定を変更しながら確認できること。

問題がなければ、管理者の判断によりコメント群データを「承認・公開」バージョンとし、フロントページのプラズマボール UI に表示すること。承認時のデータ更新は 1 つのトランザクションで安全に実行すること。このとき、それ以前まで「承認・公開」となっていたコメント群は、「アーカイブ」バージョンとなり、データベースに保存されること。コメント群データのバージョンの種類と、その詳細を表 3 に示す。

表 3

| | |
|-----------------------------|--|
| カテゴリラベル紐付け後のコメント群データのバージョン名 | 各バージョンの詳細 |
| 下書き | カテゴリラベルとの紐づけが行われた直後のコメントデータ群のバージョン。プラズマボール UI のプレビュー表示に使用され、フロントページには反映されないこと。 |
| 承認・公開 | フロントページのプラズマボール UI に表示されるコメントデータ群 |

| | |
|-------|---|
| | のバージョンであって、「下書き」バージョンのデータを管理者の判断により「承認・公開」バージョンとすることが可能であること。 |
| アーカイブ | 新しく「承認・公開」バージョンのコメント群データが作成されることに伴い、それ以前まで「承認・公開」となっていたコメント群は「アーカイブ」バージョンとなり保存され、管理者が必要に応じて再び「承認・公開」バージョンとして呼び出すことができること。 |

フェーズ4: プラズマボールUIへの表示

フロントページのプラズマボールUIは、「承認・公開」バージョンのコメント群データのみを参照し、表示すること。プラズマボールUI上では、プラズマボールを模したエフェクトを発生させる画面を背景として、1つ1つのコメントが発光しアニメーションする粒子としてカテゴリラベル毎に表示され、各粒子をクリックあるいはタップすることでコメントの文章が読めるようになること。受注者が制作する、フロントページに表示されるプラズマボールUIのイメージを図3に示す。

また、プラズマボールUIに関しては、表示するコメント粒子の数、コメント粒子のカラー、コメント背景画像、文字フォントサイズ等の設定を管理者がWordPressの管理画面で変更できること。

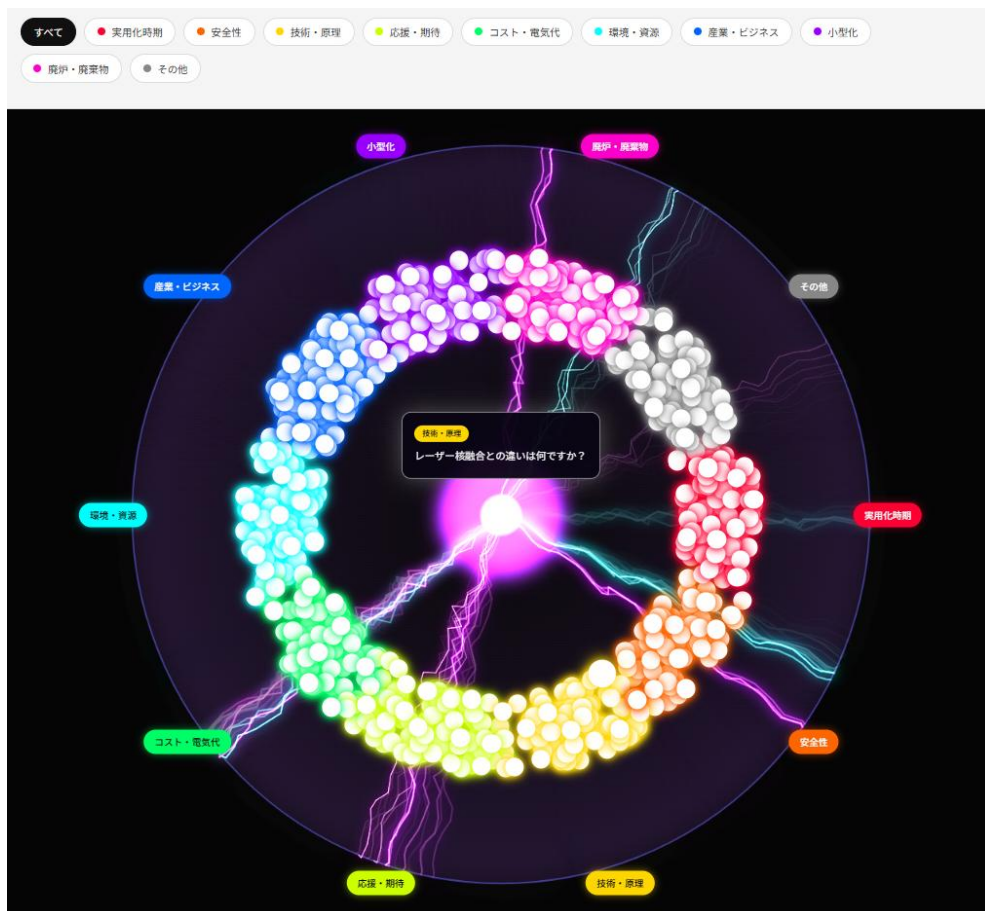


図3

4.2. 前提条件・インフラ要件

本システム的前提条件・インフラ要件を表4に示す。

表4

| # | 区分 | 前提条件・インフラ要件 |
|---|-----------|--|
| 1 | インフラ | さくらサーバー上のWordPress環境で動作すること。 (PHP 実行時間制限: 30~180 秒)。 |
| 2 | CMS | WordPress 標準の管理画面 UI 規約に準拠し、カスタムメニュー「ブロードリスニング」として実装すること。WordPress の管理画面のサイドバーにカスタムメニューとサブメニューを配置すること。現在の画面がハイライトされること。 各サブメニューから、プロンプト編集及び実行を行う管理者向け画面や、本システムの管理者向け各種設定画面が開けること。 |
| 3 | | フロント画面の各機能（プラズマボール UI、コメント入力フォーム等）はショートコードとして実装すること。 |
| 4 | LLM API 等 | LLM のクラウド API (例えば、Gemini) 等を利用し、1 回の処理対象は 1,000 件のコメントにも対応すること。 LLM API 等実行時にプロンプトを使用する場合は、それらのプロンプトが管理者によって自由に編集可能となるインターフェースを設けること。 |
| 5 | 運用体制 | 管理者が手動タイミングで LLM API 等による AI 分析を実行し、結果を承認・公開する運用フローとすること。 |
| 5 | セキュリティ | WordPress の管理画面は WordPress の権限管理で管理者のみアクセス可能とし、外部サービス呼び出し時は全て管理者権限からのアクセスかどうか認証機能を実装すること。 また、利用する API キーは平文で保存せず、環境変数を使い保存すること。 |
| 6 | Bot 対策 | 同一 IP アドレスからの 1 日あたりのコメント投稿可能回数を管理者が設定可能 (1~100 件) とすること。 |
| 7 | レスポンス | フロント画面の各機能は、フュージョントウン Web サイトが PC の横長画 |

| | | |
|--|------|---|
| | シブ対応 | 面だけでなく、スマートフォンの縦長画面（ポートレートモード）および横長画面（ランドスケープモード）のいずれにおいて閲覧される場合でも、レイアウト崩れなく、文字の読みやすさを損なうことなく表示されること。また、フロント画面の文字の大きさに関しては、読みやすいものに管理者が WordPress の管理画面から変更できるようにし、文字枠の大きさもそれに応じて自動的に調整されること。 |
|--|------|---|

4.3. LLM API 等による Bot 対策チェックと仕分けへの要件

フェーズ1における、LLM API 等による Bot 対策チェックと仕分けへの要件を、表5に示す。

表5

| # | 作業要件名 | 作業要件概要 |
|---|---|---|
| 1 | Bot 対策チェック | 管理者が設定した「同一 IP アドレスの1日あたり投稿上限」を超えて投稿されたコメントの場合は、自動的にスパムとして仕分けされるか、コメントを自動的に削除あるいは受け付けない仕組みとすること。 |
| 2 | 「フュージョンエネルギーに対する疑問」に該当しないコメントの LLM API 等による自動仕分け（スパム・対象外判定） | <p>目的： プラズマボールに表示する「フュージョンエネルギーに関する疑問」の品質を担保しつつ、管理者の目視によるコメント選別作業を最小限に抑えるため。</p> <p>具体的な要件： 匿名ユーザー（ユーザー）のコメント投稿後に、すべてのコメントは一旦「承認待ち」のステータスとなる。管理者の手動実行により、LLM API 等がテキスト解析を行い、かつプロンプトに基づいて、以下の基準で WordPress のステータスに自動仕分けする。</p> <p>① スпам及び対象外の除外： 広告、フィッシング、個人情報、意味不明な文字列は「スパム」に自動分類する。また、疑問ではない意見・主張（例：賛成/反対意見、株価情報）、およびフュージョンエネルギーに無関係な疑問（例：野菜の値段等）も「スパム」に自動分類する。</p> <p>② 判断の保留： 地球温暖化や関連産業に関する疑問など、LLM API 等が「フュージョンエネルギーの疑問と取れる可能性がある」と判断した曖昧なコメントについては、「承認待ち」ステータスで保留し、</p> |

| | | |
|---|----------------|--|
| | | 最終的に管理者が目視確認後に手動で「承認」のステータスとするか「スパム」のステータスとするかを決定できるシステムとする。 |
| 3 | LLM API 等の手動実行 | LLM API 等による自動仕分けは、管理者が実行ボタンを押下するなど手動タイミングにより実行されること。 また、仕分けの前後でコメントが保存されるデータベースあるいはステータスを完全に分けるか、プロンプトの実行対象とするコメント期間を管理者が選択できるようにする等の対策により、仕分け実施済みのコメントが何度も LLM API 等による仕分けの対象とならないこと。 |
| 4 | コメント保存先のソート機能 | コメント入力フォームから投稿されたすべてのコメントは、WordPress の管理画面から確認できるようにする。また、それらコメントの一覧は、ステータス、投稿日、コメントフォームが設置されたフロントページの URL でソートする機能を有すること。 また、「スパム」に分類されたコメントは、一定期間の後に自動削除されること。 |

4.4. 管理者向けプロンプト編集機能への要件

管理者向けプロンプト編集機能等と、そのプロンプト編集及び実行を行う管理者向け WordPress 上ページへの具体的な要件を表 6 に示す。

表 6

| # | 作業要件名 | 作業要件概要 |
|---|----------------|--|
| 1 | プロンプトの作成・編集・保存 | <p>目的: 管理者が 3 種別 (AI スпам判定/ラベル提案/ラベル紐付け) のプロンプトを自由に作成・編集し、ユーザーコメント分析の精度を継続的に改善できること。</p> <p>具体的な要件: 管理者が、プロンプトの種別 (AI スпам判定/ラベル提案/ラベル紐付け) を選択し、プロンプト名・プロンプト本文を入力して保存できる。既存プロンプトをドロップダウンから選択してロードし、編集・上書きできる。新規作成モードでゼロから作成も可能。</p> |

| | | |
|---|------------------|---|
| | | <p>プロンプトは、少なくとも 2000 文字まで入力できること。</p> |
| 2 | プロンプトの本番実行とコスト管理 | <p>目的: 管理者が 2 種別（ラベル提案／ラベル紐付け）のプロンプトを用いて、市民のコメント（最低 1,000 件を想定）に対して LLM API 等の分析を本番実行し、結果を反映すること。同時に、実行前にコスト（文字数・トークン数・API 等料金）を把握してコスト超過を防止すること。</p> <p>具体的な要件: 2 種別（ラベル提案／ラベル紐付け）のプロンプトの実行対象とするコメント期間の設定バーを、ページ上部に配置すること。日付範囲（From～To）またはクイックボタン（直近 30 日/60 日/90 日/全期間）で設定し、対象となる「コメントの総数」と処理する「総テキスト文字数」を表示すること。また、対象とするコメント群の総テキスト文字数等に応じた「推定トークン数」・「推定 LLM API 等使用料目安」も自動表示すること。LLM API 等使用料は、100 万トークンあたり 300 円を目安に、簡易的な計算式で計算した結果を表示すること。</p> <p>管理者が本番実行ボタンを押下すると、対象とした市民のコメント群とラベル提案のプロンプトが LLM API 等に送信され、プロンプトに従って LLM が統計分析を実施し、「その他」を含む 10 種類のカテゴリに市民のコメントを分類するための、各 20 文字以下のカテゴリラベルを自動生成すること（: STEP 1）。さらに、STEP 1 で生成されたラベルに基づいて、各コメントをカテゴリラベル毎に分類・紐づけし、下書きバージョンとして保存されること（: STEP 2）。</p> <p>なお、このプロセスにおいては 1000 件以上のコメントを対象としても適切に処理がなされること。</p> |
| 3 | 下書きデータの承認・公開フロー | <p>目的: プロンプト実行結果（「下書き」バージョンのデータ）を管理者が確認・承認してから公開することで、不適切な分析結果がフロントに露出するリスクを排除すること。旧データは自動的にアーカイブされること。</p> <p>具体的な要件: LLM API 等によるプロンプト実行完了後、各コメントをカテゴリラベル毎に分類・紐づけした結果は「下書き」バージョンとしてデータベースに保存されること。</p> <p>管理者は、WordPress の管理画面のプレビューパネルやコメント群データ一覧のテーブル等から、管理者の判断で「下書き」を「承認・公開」バ</p> |

| | | |
|---|--------------------------|---|
| | | <p>ージョンに変更するアクションを実行できること。このアクションの実行時には確認モーダルが表示される。これを実行すると、旧「承認・公開」バージョンのコメントデータ群は「アーカイブ」バージョンへの、そして「下書き」バージョンの「承認・公開」バージョンへの遷移がトランザクション内で実行されること。</p> <p>「承認・公開」バージョンのデータが、フロントページのプラズマボールUIに反映されること。</p> |
| 4 | 下書きデータの破棄 | <p>目的: 期待通りでない分析結果（下書き）を管理者が安全に破棄し、現在公開中のデータに影響を与えずにやり直しできること。</p> <p>具体的な要件: 管理者が、プラズマボールUIプレビューパネルやコメント群データ一覧のテーブル等から、「破棄」のアクションを実行できること。破棄前に確認モーダル（「取り消せません」警告付き）が表示されること。「破棄」を実行すると、下書きバージョン状態のデータをトランザクション内で削除すること。現在公開中のデータは影響を受けないこと。</p> |
| 5 | 下書きデータのプラズマボールUIプレビューパネル | <p>目的: 「承認・公開」バージョンとする前に、管理者がフロント画面と同一のプラズマボールUI表示で「下書き」バージョンのデータを視覚的に確認し、ラベル分布やコメント内容の妥当性を判断できること。加えて、プレビュー画面上でラベル別の表示割合とラベル色を調整し、承認・公開時にその設定を反映できること。</p> <p>具体的な要件: フロント画面と同一のプラズマボールUI表示で「下書き」バージョンのコメント群データを確認できるプレビューパネルを設けること。プレビューパネルのイメージを図4に示す。</p> <p>プレビューパネルにはプラズマボールUIと同一のCanvas描画が表示されること。ラベル別表示割合スライダー（5%~100%、5%刻み、初期値30%）と、各ラベルの色を選択するためのカラーピッカーを配置すること。一括設定スライダー+「全ラベルに適用」ボタンにより全ラベルに同一値を一括適用できること。合計表示数のシミュレーション値がパネル内に表示されること。</p> <p>また、プレビューパネル内で「承認・公開」または「破棄」のアクションを実行できること。「承認・公開」の確認モーダルには「プレビューで設定したラベル別表示割合・ラベル色も設定に反映される」旨の説明が表</p> |

| | | |
|---|-----------------------|---|
| | | 示され、承認・公開処理時にそれらの設定値が保存されること。 |
| 6 | プロンプトとコメント群データ管理用テーブル | <p>目的: 管理者が、保存したプロンプト及び「承認・公開」「アーカイブ」バージョンのデータを、テーブルの一覧から再度呼び出せること。</p> <p>具体的な要件: 管理者が、保存したプロンプトを呼び出したり、「承認・公開」「アーカイブ」バージョンのデータを確認したりできるテーブルを設置すること。また、各行には、プロンプトの種別やプロンプト名、データのバージョン、実行状況・公開状態・LLM API 等の呼び出し結果（成功・失敗） 情報等を一覧で俯瞰でき、アクションリンク（実行・編集・プレビュー・承認公開・削除 等）が表示され、必要なアクションを効率的に行えること。</p> |

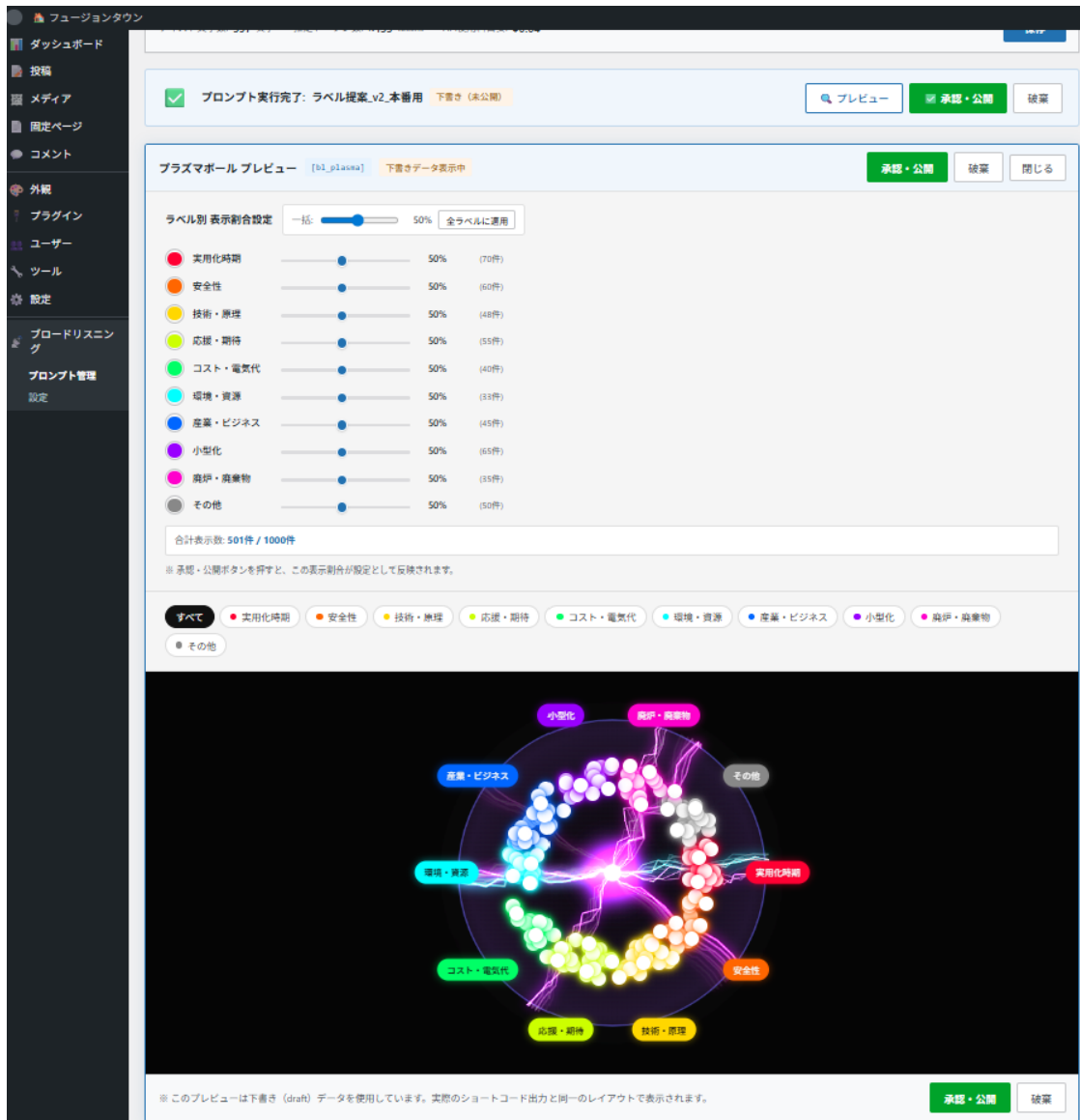


図 4

4.5. コメント入力フォームとプラズマボール UI への要件

4.5.1. コメント入力フォームへの要件

コメント入力フォームへの具体的な要件を表 7 に示す。

表 7

| # | 要件名 | コメント入力フォームへの要件 |
|---|-----|----------------|
| | | |

| | | |
|---|---------------------|--|
| 1 | ユーザーによるコメント投稿 | <p>目的: フュージョンエネルギーに関する疑問の声を収集し、ブロードリスニングのデータソースとすること。</p> <p>具体的な要件: ユーザーが、コメント入力フォーム (最大 200 文字) に自由テキストを入力し、「送信」ボタンで送信できること。</p> <p>空欄チェックおよびリアルタイム文字数カウント表示を行うこと。空欄時は赤色のエラー表示 (入力枠の赤枠化+エラーメッセージ) を行うこと。</p> |
| 2 | コメント投稿完了の通知と承認フロー案内 | <p>目的: 投稿完了をユーザーに明確にフィードバックし、承認制であることを理解してもらうことで、公開までの待ち時間に対する不安を解消すること。</p> <p>具体的な要件: コメント投稿が正常に完了すると、コメント入力フォームがサンクスメッセージ画面に切り替わること。チェックアイコン (緑色)、感謝メッセージや承認プロセス等の説明文が表示される。これらのメッセージや説明文は、本研究所より提供する 200 文字以内の内容を使用すること。</p> |
| 3 | レスポンス対応 (マルチデバイス閲覧) | <p>目的: PC・タブレット・スマートフォンの各デバイスから快適にコメント閲覧・投稿ができるようにし、幅広いユーザーの参加を促進すること。</p> <p>具体的な要件: 各デバイスの画面幅に応じて 3 段階のブレイクポイント (1024px / 768px / 480px) でレイアウト・フォントサイズ・コンポーネントサイズが調整されること。フォーム入力サイズ (iOS16px ズーム防止対応)、投稿ボタン幅が最適化されること。</p> |
| 4 | ショートコードによる呼び出し | <p>目的: コメント入力フォームをフロントページへ配置する設定を行う際に、簡易性と柔軟性を持たせること。</p> <p>具体的な要件: コメント入力フォームは、WordPress のショートコードの機能により、フロントページの任意の位置へ呼び出すことができること。</p> |

4.5.2. プラズマボール UI への要件

プラズマボール UI への具体的な要件を表 8 に示す。

表 8

| # | 要件名 | プラズマボール UI への要件 |
|---|------------------------------|---|
| 1 | ユーザーコメントの カテゴリ別絞り込み 表示 | <p>目的: ユーザーが関心のあるテーマに絞ってコメントを閲覧できるようにし、情報の探索性を向上させること。</p> <p>具体的な要件: ユーザーが、LLM API 等によって自動分類された最大 10 カテゴリ（必ずその他が含まれる）のフィルターボタンを操作し、プラズマボール上のコメント粒子を絞り込み表示できること。「すべて」ボタンで全件表示に戻せる。複数カテゴリの同時選択にも対応すること。</p> |
| 2 | 承認済みコメントの プラズマボール可視 化 | <p>目的: ユーザーから寄せられたコメントを球体状のインタラクティブなビジュアライゼーション（プラズマボール）として表現し、フュージョンエネルギーをテーマとした視覚的な訴求力とユーザー参加の一体感を生み出すこと。</p> <p>具体的な要件: 管理者が「承認・公開」バージョンとしたコメント群データが、Canvas API で描画されたプラズマボール上にカテゴリラベル別の色付き粒子（コメント粒子）として表示されること。各粒子は、カテゴリごとの角度エリアに配置され（ただしコメントのポップアップが表示される中心部は除く）、物理シミュレーションでゆらぎながら、主に円周方向の移動を中心にランダムにアニメーションすること。なお、各粒子は移動中に重なり合うことがあっても良いが、コメントの日付が最新のものが、より前面に位置すること。</p> <p>また、背景効果として、稲妻エフェクトと電極が中心に描画され、プラズマボールのような視覚的な演出を行うこと。レスポンス対応（PC/タブレット/スマートフォン）で粒子サイズ・球体半径が画面幅に応じて調整されること。</p> |

| | | |
|---|----------------------------|--|
| 3 | コメント粒子クリックによる内容閲覧 | <p>目的: プラズマボール上の粒子をクリックすることで個別のコメント内容を確認でき、ユーザー同士の声を共有・理解する場を提供すること。</p> <p>具体的な要件: ユーザーがプラズマボール上のコメント粒子をクリック等 (:マウスのクリックあるいはスマホ等の画面タップ) をすると、クリック等をされた粒子がハイライト (拡大+発光) され、プラズマボールの中心にポップアップが表示されること。ポップアップにはカテゴリバッジ (カテゴリ色付き) とコメント本文が表示されること。同じ粒子の再クリック等またはプラズマボール外のクリック等でポップアップが閉じること。</p> |
| 4 | プラズマボール周囲カテゴリラベルによるフィルタリング | <p>目的: プラズマボール自体をインタラクティブなフィルタリング UI としても機能させ、フィルターセクションまでスクロールせずに直感的なカテゴリ絞り込みを可能にすること。</p> <p>具体的な要件: プラズマボール周囲に配置された最大 10 個のカテゴリラベルをクリックすることで、上部のカテゴリフィルターボタンと同期した絞り込み操作ができること。ラベルクリック時はフィルターボタンの active 状態も連動して更新される。選択カテゴリのラベルは拡大+発光し、非選択カテゴリは淡色表示となること。</p> |
| 5 | プラズマボールUIの背景の変更 | <p>目的: プラズマボールUIの背景に任意の画像を挿入できるようにし、デザインの柔軟性を持たせることで、よりユーザーの目を惹くUIとすること。また、プラズマボール球体内の背景にもガラス的な質感を持たせること。</p> <p>具体的な要件: プラズマボールUIの背景として任意の画像 (JPEG, PNG, WebP 形式、容量 2MB 程度までは対応可とすること) を、挿入し表示できること (ただし、プラズマボール球体部より内側の、コメント粒子が表示される領域は表示範囲から除外する)。画像は、WordPress の管理画面から管理者がアップロードすると、自動的に縦横の比率が調整され表示されること。画像を挿入した場合のプラズマボールUI表示イメージを図5に示す。なお、画像未指定の場合は、透明の背景とな</p> |

| | | |
|---|------------------------|---|
| | | <p>ること。</p> <p>また、プラズマボール球体内の背景色は、ガラス材料のような質感を出すとともに、コメント粒子が見やすいようにするため、グラデーションを用いた Canvas API で描画可能なカラーデザインとし、詳細は本研究所担当職員と相談の上決定すること。</p> |
| 6 | レスポンス対応 (マルチデバイス閲覧) | <p>目的: PC・タブレット・スマートフォンの各デバイスから快適にコメント閲覧・投稿ができるようにすること。</p> <p>具体的な要件: 各デバイスの画面幅に応じて3段階のブレイクポイント (1024px / 768px / 480px) でレイアウト・フォントサイズ・コンポーネントサイズが調整されること。プラズマボールの高さ (91vh→80vh→70vh)、粒子サイズ (24px→18px→14px)、カテゴリラベルサイズが最適化されること。</p> |
| 7 | ショートコードによる呼び出し | <p>目的: プラズマボールUIをフロントページへ配置する設定を行う際に、簡易性と柔軟性を持たせること。</p> <p>具体的な要件: プラズマボールUIは、WordPressのショートコードの機能により、フロントページの任意の位置へ呼び出すことができること。</p> |



図 5

4.5.3. 管理者向け設定機能へのその他の要件

本システムにおいて、管理者が WordPress の管理画面上で設定可能なその他のパラメータ等に関する具体的な要件を表 9 に示す。

表 9

| # | 作業要件名 | 作業要件 |
|---|----------------------------------|---|
| 1 | コメント投稿の Bot 対策・回数制限管理 | <p>目的: スпам投稿や Bot を防止し、正当なユーザーコメントのデータ品質を維持すること。</p> <p>具体的な要件: 同一 IP アドレスからの 1 日あたりのコメント投稿上限を 1~100 件の範囲で設定できること。</p> |
| 2 | プラズマボール UI 表示設定 (ラベル別コメント表示割合・ラベ | <p>目的: プラズマボール UI の表示量やデザインを最適化し、ユーザーに適切な可視化結果を提供すること。</p> <p>具体的な要件: 各ラベルの最新 X% のコメントのみをプラズマボール UI</p> |

| | | |
|----------|-------------------------------|--|
| | <p>ル色)</p> | <p>に表示すること。X%はラベルごとに個別設定可能（5%～100%、5%刻み、初期値 30%）。一括設定スライダーで全ラベルに同一値を適用できること。各ラベルのプラズマボール UI 上での表示色もカラーピッカーで変更可能であること。プラズマボール UI 表示設定画面のイメージを図 6 に示す。</p> <p>また、ラベルのフォントサイズを PC 画面（8～24px）とモバイル画面（6～20px）それぞれで設定可能であること。</p> |
| <p>3</p> | <p>コメントデータ CSV ダウンロード</p> | <p>目的: 蓄積されたコメントデータを外部ツール等で二次利用・分析可能にすること。</p> <p>具体的な要件: コメントデータ（コメント文章・投稿日時・ステータス・ラベル）を UTF-8 BOM 付き（Excel 互換）CSV 形式でダウンロードできること。コメントデータは、ステータス・ラベル・投稿日時の期間でフィルター可能とすること。フィルター後、対象コメント件数とダウンロードファイルサイズの目安が表示されること。</p> |

プラズマボール表示設定

ラベル（カテゴリ）ごとに、最新のコメントから上位何%をプラズマボールUI上に表示するかを指定します。コメント総数が多い場合（1,000件以上）、表示割合を下げることで視認性が向上します。

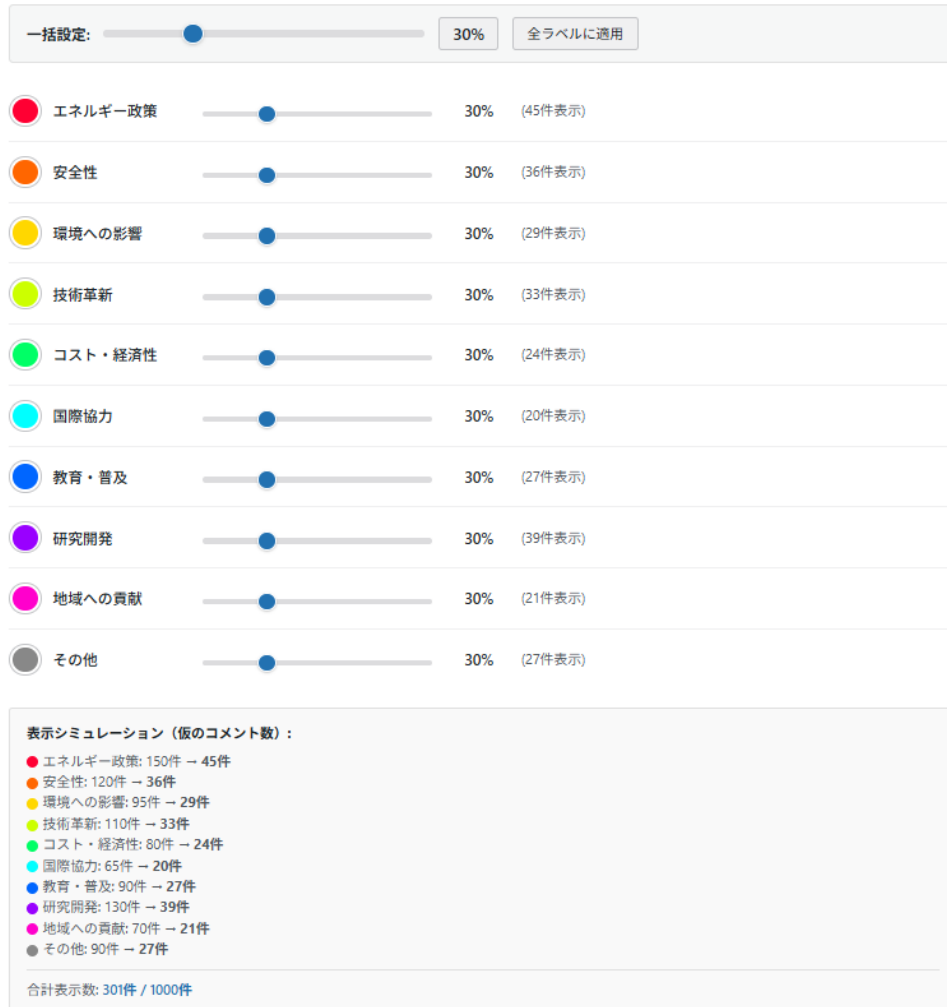


図 6

5. 本システムの設計全般について

5.1. 仕様書に記載のない部分の取扱い

本仕様書に記載のない部分や、仕様書上で齟齬が生じている部分については、受注者は本研究所担当職員に相談あるいは提案し、承認を得た上で制作を進めること。

また、本システム全般は、本研究所担当職員が使いやすいユーザーインターフェースとすること（例：プロンプトの保存完了時にトースト通知でフィードバックを行う 等）。

5.2. 本研究所担当職員への説明

受注者が本仕様書に従い制作する、本システムの具体的な設計要件や構成について、本研究所担当職員の理解を深めるため、受注者は月 1 回以上の頻度での対面もしくはオンライン打ち合わせを開き、説明を行いながら制作を進めること。特に、プラズマボール UI のアニメーションやエフェ

クトは、実際の画面を共有して本研究所担当職員が見て分かること。これらのシステム設計に関する情報は、最終的に納品物として提出するシステム設計報告書に含めること。

本システムの市民のコメントフォーム、プラズマボール UI や、WordPress の管理画面といった、ヒューマンインタフェースに係る箇所の使い方について、本研究所担当職員に説明し、最終的に納品物として提出する操作マニュアルに含めること。

6. 受注者による本システム納品前の性能検証

本システムの納品時に、仕様書で記載する性能が出ないことが発覚するリスクを避けるため、受注者は本システムの完成物に対して自らで以下の性能検証を、WordPress の SWELL テーマの下での操作環境において納品前に実施し、仕様書上の性能が出ること、及び、システム上で不具合が起きていないことを確認すること。

また、この確認結果は性能検証報告書にまとめて、本研究所担当職員による完成品の最終確認の 1 週間前までに提出し、確認を受けること。性能検証に用いたダミーコメントとプロンプトについては、Excel 等の電子ファイルにより報告書とは別の形式で提出すること。

A) フェーズ 1 の性能検証

受注者は、以下の (i)~(iv) のダミーコメントを各 25 件ずつ合計 100 件用意し、これらを用いてフェーズ 1 の範囲のプロセスを、完成させた本システム上でテストし性能検証すること。このとき、必要な LLM API 等用のプロンプトについて、受注者が作成すること。

- (i) フェュージョンエネルギーに関する疑問のコメント
- (ii) スпамコメント
- (iii) フェュージョンエネルギーに関する内容であるが疑問ではないコメント
- (iv) 疑問形のコメントではあるがフェュージョンエネルギーには関係ないコメント

性能検証の結果、(i) のコメントは「承認待ち」のステータスとなり、(ii)~(iv) は「スパム」のステータスとなるはずであることから、その通りになるかを確認すること。

B) フェーズ 2 以降の性能検証

受注者は、1000 件の「フェュージョンエネルギーに関する疑問」のダミーコメントを用意し、これらを用いてフェーズ 2 以降の範囲のプロセスを、完成させた本システム上でテストし性能検証すること。このとき、必要な LLM API 等用のプロンプトについて、受注者が作成すること。なお、プラズマボール UI の背景画像は、本研究所から送付するものを検証前に設定しておくこと。

性能検証の結果、ダミーコメントへのカテゴリラベル付けと分類が行われ、プラズマボール UI 上にコメントが表示されるはずであることから、その通りになるかを確認すること。また、次の事項にも対応すること。

- 性能検証後のプラズマボール UI のスクリーンショット画像の提出
- フェーズ 2 の性能検証後に、WordPress の管理画面からダウンロードした CSV ファイルの提出

7. 完成品の最終確認

本システムの納品前に、受注者は、本システムの完成品について本研究所担当職員による最終確認を受けること。この場合の最終確認とは、本研究所担当職員に本システムを実際に操作させ、不具合がないことを確認させることである。

7.1. 受注者の事前準備

受注者は、本システムの操作マニュアル一式を、最終確認実施日の1週間前までに本研究所担当職員に提出すること。

受注者は、本研究所担当職員が本システムを実際に操作できるように、本システムをインストールした WordPress の SWELL テーマの下での操作環境（LLM API 等やそれに使用する API キー等のアクセス用認証カギも含む）を準備し、本研究所担当職員にその管理画面へのログインするために必要な情報を共有し、本システムを自由に操作できること。なお、プロンプトについては、受注者が性能検証に使用したものか、もしくは本研究所が用意するものを使用する。

7.2. 最終確認の内容

A) フェーズ1の性能検証

フェーズ1でフロント画面が設置されたフロントページに相当するページも受注者にて準備し、本研究所担当職員が操作できること。本研究所担当職員は、100件までのダミーコメントを用いたフェーズ1に関する本システムの動作検証を行う。

B) フェーズ2の性能検証

本研究所担当職員は、それぞれが200文字以下で記述された1000件の「フュージョンエネルギーに関する疑問」のダミーコメントを、最終確認よりも事前にメール等で受注者に送付する。受注者は、最終確認実施前に、それらのコメントがフェーズ2以降のプロセスで本システムが利用できる状態に保存すること。最終確認では、本研究所担当職員は、STEP 1 と STEP 2 のシーケンスを10回まで試行し、その試行結果を用いて、フェーズ2以降に関する本システムの動作検証を行う。

7.3. 最終確認実施日

最終確認は2日間（土日祝日を除く）を実施日として、本研究所担当職員と相談の上決定し、設けること。なお、最終確認において重大な不具合が見つかった場合は、受注者にて本システムの修正を行った上で、改めて最終確認の実施日を本研究所担当職員と相談の上決定すること。

7.4. 最終確認の結果の判断

最終確認の結果、以下の①・②の状況であれば、受注者はインストール作業と納品へ進むことができることとする。

- ① 本研究所担当職員が本システムの不具合を検出しなかった場合

- ② 不具合があったとしても軽微なものに留まり、インストール前に受注者が修正することを前提として、改めて最終確認を実施する必要がないと本研究所担当職員が判断した場合

8. 本システムのインストール作業

本システムを、フュージョンタウン Web サイトの WordPress 上及びさくらサーバー上にインストールする作業は、原則として受注者が実施すること。

8.1. 注意事項

インストール作業の際に必要なフュージョンタウンの URL、WordPress の管理画面にアクセスするための情報、及びさくらサーバーへアクセスするために必要な情報は、本研究所から受注者に連絡する。受注者によるサーバーへのアクセスは SSH 鍵ペアを利用するものとし、受注者は公開鍵 (.pub ファイル) を本研究所担当職員に渡すこと。

受注者は、本研究所の情報（各種アクセスのための情報を含む）やデータを改変・破損したり、第三者へ漏洩させたりしないこと。本研究所担当職員が指定する作業対象の範囲外のデータには触れないこと。また、作業ログを記録し、実施した操作を適宜報告すること。この他に、本研究所担当職員の指示があった場合はそれに従うこと。

8.2. 作業実施日

受注者は、これらにアクセスして作業を実施する場合には、事前に作業日とその時間帯を本研究所担当職員に連絡すること。本研究所担当職員から作業日の変更を求められた場合は、対応を相談の上決定すること。本研究所担当職員が、オンライン会議システム等による作業画面の共有を介しての、インストール作業の立会を求めた場合は、立会の下で実施すること。

受注者は本システムのインストール作業マニュアル一式を、作業の 2 日前までに本研究所担当職員へ提出すること。

8.3. 作業後動作確認

受注者は、インストール作業完了後に動作確認を行い、不具合がないか確認すること。この作業後動作確認の結果、受注者の責による本システムの不具合あるいは、インストール作業の不備に起因する不具合が見つかった場合は、本研究所担当職員に報告し、受注者にて不具合の原因調査及び修正作業を実施すること。また、必要に応じて、各種報告書やマニュアル等の文書の修正も行うこと。

ただし、原因調査の結果、本研究所がインストールしている WordPress のプラグインに起因して不具合が生じている場合は、本研究所担当職員に相談の上、対応を別途協議すること。

最終的な動作確認の結果は、インストール作業後動作確認報告書に、以下の内容をまとめて報告すること。

- 一連の動作確認作業終了時の、本システムの状況（すべて仕様通りに稼働しているか、あるいは本研究所が使用するプラグインの影響を受けている箇所があるか等）

- 途中、不具合が見つかった場合は、その不具合の内容・原因・施した対策と効果

9. 納品物

9.1. 本システム

受注者は、本システムのインストールに使用したソースコード一式を、zip 形式のファイル等で納めること。データの納品手段（ファイル転送サービスや USB メモリ提出など）について、本研究所が受取対応可能な方法にて、本研究所と相談の上で決定すること。

なお、これらの納品ファイルに関しては、フュージョンタウン Web サイトが何らかの事情により消滅しても、本研究所が WordPress テーマ「SWELL」を設定後に、再び 1 から容易に本システムをインストールしやすいように、整理した状態で納品すること。また、本システムのインストール作業マニュアル一式は、納品ファイルの状態に対応させて記述すること。

9.2. 提出文書

受注者は、以下の文書の電子ファイル（具体的なフォーマットの記載がないものは Word もしくは PDF 形式）と、印刷物各 2 部ずつを納品すること。なお、本仕様書内に別途提出期限の指定がある文書については、その期限までに提出すること。

- (ア) システム設計報告書： 本システムの具体的な設計要件や構成
- (イ) 本システムの操作マニュアル一式
- (ウ) 性能検証報告書
- (エ) 性能検証用に使用したダミーコメントリストの Excel 電子ファイル：
- (オ) 性能検証用に使用したプロンプトリストの Excel 等の電子ファイル
- (カ) フェーズ 2 以降の性能検証後に、管理画面からダウンロードした CSV ファイル
- (キ) 本システムのインストール作業マニュアル一式：納品する本システムの zip ファイル内ソースコード一式がインストール完了するまでの、さくらサーバー環境での設定手順書及び WordPress への埋め込み手順書

※ (キ) について、上記以外に関連資料の提出を求める場合があるので、本研究所担当職員に確認すること。

- (ク) 制作報告書（以下の内容を含む）：
 - 制作した本コンテンツの外観画像（WordPress 管理画面、コメントフォーム、プラズマボール UI 等）
 - インストール作業後動作確認報告書
 - インストールに使用したソースコード一式を構成する、各ファイルの内容・役割や一般的な機能に関する説明