

令和6年度原子炉ペDESTALコンクリートの熱作用に係る基本特性分析
に係る入札可能性調査実施要領

令和6年11月1日
原子力規制委員会原子力規制庁原子力規制部
東京電力福島第一原子力発電所事故対策室

原子力規制庁では、令和6年度原子炉ペDESTALコンクリートの熱作用に係る基本特性分析事業の受託者選定に当たって、一般競争入札（最低落札方式）に付することの可能性について、以下のとおり調査いたします。

つきましては、下記1. 事業内容に記載する内容・条件において、的確な事業遂行が可能であり、かつ、当該事業の受託者を決定するに当たり一般競争入札（最低落札方式）を実施した場合、参加する意思を有する方は、2. 登録内容について、4. 提出先までご登録をお願いします。

1. 事業内容

(1) 概要

東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所1号機（以下「1F」という。）のペDESTALコンクリートは、事故により損傷を受けていることが確認された。しかしながら、対象施設が高放射線環境下であることからカメラによる調査は行われているものの、損傷分析に必要なサンプリング及び環境雰囲気の状態・状態が必ずしも十分に取得出来ていない。このような状況を鑑み、本事業ではコンクリート損傷要因を分析するために、物質安定性の観点から、想定される放射線及び熱作用等の環境雰囲気下でのセメントの基本特性とセメント相構造の取得を行うものである。

(2) 事業の具体的内容

別紙「令和6年度原子炉ペDESTALコンクリートの熱作用に係る基本特性分析仕様書」による。

(3) 事業期間

契約締結日から令和7年3月31日まで

(4) 事業実施条件

本件は、原子炉施設である1Fの事故に伴う数百℃から千数百℃及び放射線下の環境雰囲気下の履歴を受けたペDESTALコンクリートの損傷に起因するセメント相構造の変化分析を行うものである。この化学分析を行うため、以下に示す条件をいずれも満たしている必要がある。

①セメント相構造の分析に当たって必要な主要な分析装置を有し、かつ分析経験が豊富な技術者を有していること

②数百℃から千数百℃に晒されたセメントの基本特性をその場分析（相構造の状態が変化しない中で行う方法）が出来るノウハウ及び経験等を有していること

③分析及び分析結果は、原子力の知識に加え基本特性とセメント相構造について高度な解釈が必要なため、大学の原子力分野の材料評価専門家との連携ができることとそれ

らの体制が構築出来ること

2. 登録内容

- ① 事業者名
- ② 連絡先（住所、TEL、E-mail、担当者名）

3. 留意事項

- ・登録後、必要に応じ事業実施計画等の概要を聴取する場合があります。
- ・本件への登録に当たっての費用は事業者負担になります。
- ・本調査の依頼は、入札等を実施する可能性を確認するための手段であり、契約に関する意図や意味を持つものではありません。
- ・提供された情報は省内で閲覧しますが、事業者に断りなく省外に配布することはありません。
- ・提供された情報、資料は返却いたしません。

4. 提出先

郵送またはE-mailにてご提出願います。

【提出先】 〒106-8450 東京都港区六本木1-9-9

原子力規制委員会原子力規制庁原子力規制部

東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 三澤・梶宛て

【TEL】 03-5114-2120

【E-mail】 misawa_takeharu_u5p@nra.go.jp

kaji_chisa_5xh@nra.go.jp

(登録例)

令和〇年〇月〇日

原子力規制委員会原子力規制庁原子力規制部
東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 御中

令和6年度原子炉ペDESTALコンクリートの熱作用に係る基本特性分析について

令和6年11月1日付の入札可能性調査実施要領に従い、以下の事項を登録いたします。

登録内容

- ① 事業者名 ○○
- ② 連絡先
 - 住所 ○○
 - 電話 ○○
 - Mail ○○
 - 担当者名 ○○

仕様書

1. 件名

令和6年度原子炉ペDESTALコンクリートの熱作用に係る基本特性分析

2. 実施内容

東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所1号機(以下「1F」という。)のペDESTALコンクリートは、事故により損傷を受けていることが確認された。しかしながら、対象施設が高放射線環境下であることからカメラによる調査は行われているものの、損傷分析に必要なサンプリング及び環境雰囲気の状態・状態が必ずしも十分に取得出来ていない。このことから、損傷要因分析するにあたって、鉄筋コンクリート造としての構造安定性及びセメント硬化体としての物質安定性の2つの観点に着目して損傷分析を行う必要がある。

そこで、本研究では、この2つの観点の事故分析に必要な基本特性に係る分析を行うものである。

なお、基本特性分析を行うコンクリート試料は、原子力規制庁(以下「規制庁」という。)で作成した1FペDESTALコンクリートを想定したφ100x200mmの円柱供試体を提供する。

2. 1 コンクリートの熱作用及び分析前処理に関する文献調査

原子力施設の設計は、設計荷重として最大温度65℃を基本に行われていることから、コンクリートの熱特性に関する既往の研究では、65℃前後の温度履歴に関する研究がほとんどである。一方、1Fは事故によりそれ以上の熱作用が生じているとされている。このため、セメントの焼成時の温度1450℃程度までの温度履歴を受けたコンクリートの熱特性に関する既往の研究として原子力分野以外の研究も含めて文献調査を行う。

また、コンクリートの分析は、熱作用及び湿度変化等の環境雰囲気によりセメント相組成が変化することが知られている。こうした環境下において適切に分析するためには、分析時に相構造の状態が変化しない中で行う必要があり、そのためどのように前処理を行う必要があるのか文献調査を行う。

文献調査は、国内外の関連文献(100編程度)を収集・調査し、そのうち、1F事故分析に考慮すべきと判断される文献、高温高湿下の熱特性及び水和停止等の前処理等が示された文献20編程度に関しては1件1葉として取りまとめる。取りまとめに当たっては、文献から抽出した要件・適用条件、その特徴及び問題点について整理し報告書にまとめる。

なお、関連文献の収集・調査方法及び選定した文献の抽出については、規制庁と協議の上決定する。

2. 2 基本特性分析

2. 2. 1 物質安定性分析

規制庁から提供する円柱供試体（φ100 x 200mm: 5本）の物質安定性の評価のため、加熱による基本特性の変化を表1に示す分析法に準拠して、分析環境及び試験条件等を考慮しながら必要に応じて選択し分析を行う。試験・分析試料は、提供した円柱供試体（φ100 x 200mm）から試験・分析に必要な寸法に切り出して行い、特に加熱後の分析ではセメント相構造が変化しないための適切な前処理を行うものとする。なお、試験条件等の詳細については規制庁と協議の上、決定すること。

ここでいう基本特性とは、セメント相構造（結晶性、結晶型、欠陥（点、線、面）、格子ひずみ、官能基、化学的性質、化学組成）等をいうが、硬化セメントは基本非晶質であるため、表1に示した手法単独で必ずしも明確に相構造が抽出出来ない場合もあることから、試験及び分析にあたっての試験条件や処理法、分析法等の基本データについても実験ノータ的に記録整理したうえで総合評価すること。

なお、分析は原則 JIS 等の公的手法を準拠すること。また、セメント前処理については、2. 1 章で整理した手法を参考にすること。

表1 物質安定性分析の項目

分析対象	サンプル	試験条件	分析法	備考
結晶質 ・Ca(OH) ₂ ・CaCO ₃ ・C3S ・β-C2S ・γ-C2S 非晶質 ・CSH（ケイ酸カルシウム水和物）	①分析サンプルは、円柱供試体。 ②分析は、常温環境下をレファレンスケースとして熱作用4水準を行う（全5水準）。 ③分析時セメント相構造が変化しないための適切な前処理（粉碎成形、水和停止等）を行う。	環境制御試験 ・温度履歴 常温 25-最高 1600°C ・環境雰囲気 大気	TG-DTA-MS 示唆熱天秤質量分析法	温度履歴は In Situ（その場分析）により連続的に分析することを原則とする。
			Q-XRD (X線回折法) +Rietveld法分析	
			DSC 示差走査熱量計分析	
			多核種固体 NMR 核磁気共鳴（+ 1H-NMR 核磁気共鳴分析）等	
		①環境制御試験 ・温度履歴 -常温時 25度 -熱作用時 100, 400, 600, 1000°C ・環境雰囲気 大気 ②環境制御焼鈍試験 ・温度履歴 0-最高 1600°C ・環境雰囲気 FP/デブリガス、水素等	FT-IR フーリエ変換赤外吸収分光法分析	
			TEM 透過電子顕微鏡分析	
			SEM 走査電子顕微鏡/EDS エネルギー分散型蛍光 X線分析	

2. 2. 2 構造安定性分析

提供する円柱供試体の構造安定性能に関して、加熱によるセメント性能の変化を整理する。評価法は原則 JIS 等の公的手法を準拠すること。なお、分析環境及び試験条件等の原則は表2の通りであるが、詳細については規制庁と協議の上、決定すること。

表2 構造性能に関する試験項目

対象性能	試験条件	性能評価	準拠試験法
コンクリート円柱供試体（5水準）	・熱作用 (25, 100, 400, 600, 1000℃) による性能変化	圧縮強度、体積変化	JISA1108
異型鉄筋 D25（5水準）	熱作用 (25, 100, 400, 600, 1000℃)	引張強度、剛性	JISG3112

3. 成果報告書の作成

2章で行った試験・分析に関する結果を成果報告書に取りまとめる。

4. 実施場所

本作業は受注者の作業場所において実施可とする。

5. 実施期間

契約締結日から令和7年3月31日まで

6. 提出書類及び納入品目

(1) 提出書類

受注者が原子力規制庁に報告するために提出する書類、部数及び書類の提出期日は、次のとおりとする。

	提出書類	部数	提出期日	承認
1	実施計画書(工程を含む。) (注1)	1	契約締結後速やかに 変更時は改訂版を速やかに 提出すること	要
2	情報セキュリティに関する書面(注2)	1	契約締結後速やかに	
3	透明性の確保に関する書類(注3)	1	契約締結後速やかに	
4	下請負届	1	契約締結後速やかに 必要に応じて提出すること	
5	情報セキュリティ対策報告書(注2)	1	令和7年3月31日まで	
6	成果報告書(注4)	1 (電子媒体) 1 (ハードコピー)	令和7年3月31日まで。 ただし、成果報告書案について、受注者は納入期日の2週間前までに原子力規制庁の確認を受けること。	
7	完了届	1	令和7年3月31日まで	

(注1) 実施計画書の要求事項は7. によるものとする。

(注2) 情報セキュリティに関する書面及び情報セキュリティ対策報告書の要求事項は8. によるものとする。

(注3) 透明性の確保に関する書類の要求事項は10.(3)によるものとする。

(注4) 成果報告書は、電子情報媒体に作成・提出すること(PDF形式、WORD、EXCEL等で作成し、CD-ROM、DVD等に保存して納入)。

また、検収時内容確認用にハードコピーを1部提出すること。成果報告書の電子媒体には上記1～5の提出書類も含めること。

(2) 納入品目及び納入場所

(a) 納入品目：(1)に定める提出書類

(b) 納入場所：

原子力規制委員会原子力規制庁東京電力福島第一原子力発電所事故対策室
東京都港区六本木一丁目9番9号 六本木ファーストビル6階

7. 実施計画書

実施計画書には最小限、以下の内容を記載すること。

なお、受注者は原子力規制庁の承認を得た実施計画書2部を作成し、それぞれ各1部を保有する。

(1) 実施体制

受注者は、本業務を統括する実施責任者を明示した実施体制(品質管理体制を含む。)を提出すること。

なお、あらかじめ下請負者が決まっている場合は、下請負者名及びその発注業務内容を含めて記載すること。ただし、金50万円未満の下請負業務、印刷費、会場借料、翻訳費及びそのほかこれに類するものを除く。

実施責任者は本業務の遂行に当たり十分な実務能力及びマネジメント能力を有し、本業務を統括する立場にある者とする。

また、業務に従事する者の技術能力を明確にし、実施体制には必ず本業務に精通した経験豊富な担当者を含めること。

さらに、2名以上の直接の担当者を定め、一方が不在の場合にも支障なく本業務が遂行できるようにすること。

品質管理体制では本業務に対する品質を確保するための十分な体制が構築されていること。

なお、作業実施部署は品質管理部署と独立しており、実施責任者と品質管理責任者は兼務してはならない。

(2) 実施内容

受注者は、2.の実施項目ごとに具体的な作業手順及び工程を示したより詳細な実施内容を提出すること。

(3) 実施工程

受注者は、2.の実施項目ごとに無理のない計画を立て記載すること。

8. 情報セキュリティの確保

受注者は、以下の点に留意して情報セキュリティを確保するものとする。

- (1) 受注者は、請負業務の開始時に、請負業務に係る情報セキュリティ対策とその実施方法及び管理体制について原子力規制庁に書面で提出すること。
- (2) 受注者は、原子力規制庁から要機密情報を提供された場合には、当該情報の機密性を格付けに応じて適切に取り扱うための措置を講じること。
また、本業務において受注者が作成する情報については、原子力規制庁からの指示に応じて適切に取り扱うこと。
- (3) 受注者は、原子力規制委員会情報セキュリティポリシーに準拠した情報セキュリティ対策の履行が不十分と見なされるとき又は受注者において請負業務に係る情報セキュリティ事故が発生したときは、必要に応じて原子力規制庁の行う情報セキュリティ対策に関する監査を受け入れること。
- (4) 受注者は、原子力規制庁から提供された要機密情報が業務終了等により不要になった場合には、確実に返却し又は廃棄すること。
また、請負業務において受注者が作成した情報についても、原子力規制庁からの指示に応じて適切に廃棄すること。
- (5) 受注者は、本業務の終了時に、業務で実施した情報セキュリティ対策を報告すること。

(参考) 原子力規制委員会情報セキュリティポリシー

<https://www.nra.go.jp/data/000129977.pdf>

9. 検収条件

本仕様書に記載の内容を満足し、6. に記載の納入品が全て提出されていることが確認されたことをもって検収とする。

10. その他

- (1) 作業実施者は、原子力規制庁と日本語で円滑なコミュニケーションが可能で、かつ良好な関係が保てること。
- (2) 業務上不明な事項が生じた場合は、原子力規制庁に確認の上、その指示に従うこと。
- (3) 受注者が以下の者である場合は、以下の者であることを示した透明性の確保に関する書類を提出すること。
なお、大学が受注を希望する場合、本業務を実施する研究室等が以下の者と利益相反に陥らないことを示す書類を提出すること。
 - ① 原子炉等規制法の規制対象となる者（原子炉設置者、原子力に係る加工、貯蔵、再処理及び廃棄の事業者並びに保安規定を定める核燃料物質使用者）（ただし、原子力規制委員会が一部共管する独立行政法人が受注者となり、共管範囲の業務を行う場合は除く。）
 - ② 原子炉等規制法の許認可対象となる設備の開発、設計及び製造に関わる事業者
 - ③ 上記①及び②の者の子会社（親会社の出資比率が50%を超える被支配会社）又は団体（運営費の過半を得ている団体又は構成員の過半数が上記①及び②の者であ

る団体)

- ④ 本業務と同時期に同一内容の業務を上記①から③の者から受注した者（ただし、原子力規制委員会が一部共管する独立行政法人が受注者となり、共管範囲の業務を行う場合において、当該業務を行う部門と別の部門が同一内容の業務を上記①から③の者から受注する場合は除く。）

ここで、「同一内容の業務」とは、仕様書の実施内容と同様の業務をいう。

- (4) 受注者は(3)に該当する場合は、受入検査、確定検査等の検査又は監督に加えて、本業務に係る契約の適正な履行の確認のための抜き打ち的手法等による検査又は監督、及び成果物の検証・評価を行う。

以 上