

令和7年度原子炉ペデスタルコンクリートの非線形有限要素解析による
損傷シナリオ分析に係る入札可能性調査実施要領

令和7年8月4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7年度原子炉ペデスタルコンクリートの非線形有限要素解析による損傷シナリオ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（以下「1F」という。）1号機のペデスタルコンクリートは、事故により損傷を受けていることが確認されている。しかしながら、損傷したコンクリートについてカメラによる調査は行われているものの、現場が高放射線環境下にあることから具体的な損傷要因の分析は十分に実施出来ていない。このような状況を鑑み、本契約ではペデスタルコンクリートの損傷要因を分析するために、想定される放射線及び熱作用等の環境雰囲気下でのコンクリートの挙動について時刻歴非線形有限要素解析を行い、損傷に至った損傷シナリオの抽出を行うものである。

これらは、今後計画している1Fペデスタルコンクリートの損傷に係る実規模試験の試験条件及び規模等の選定に寄与するものである。

（2）事業の具体的内容

別紙「令和7年度原子炉ペデスタルコンクリートの非線形有限要素解析による損傷シナリオ分析仕様書」による。

（3）事業期間

契約締結日から令和8年3月31日まで

（4）事業実施条件

原子力規制庁による過年度までの1Fペデスタルのコンクリート損傷に係る事故分析では、加温降温履歴によりセメント相組成が構造相転移が生じていることに加え、ひび割れ等の体積変化も確認出来ている。一方、1Fペデスタルコンクリートが受けた環境要因として、熱・圧力変化、水蒸気・FPガス発生等（以下「1F環境要因」という。）が想定されており、これらの1F環境要因のうち損傷に大きく影響した要因を抽出することが求められている。そこで、本件は、これらの1F環境要因の組み合わせによる損傷シナリオを解析的に抽出するものである。

この解析を行うためには、以下に示す条件をいずれも満たしている必要がある。

- ①考慮されるべき 1 F コンクリートの損傷解析に使用する非線形解析コードは、下記項目 (a)～(c) について時刻歴連成解析できることに加え、(d) に示す体制が取れること。
- (a) セメントの化学平衡・物質移動解析及び構造相転移を考慮できること。
- (b) 自己収縮・乾燥収縮、熱膨張などの体積変化による火害を含むひび割れ等の損傷を考慮できること。
- (c) 鉄筋コンクリート造に対して、(a) 物性変化と (b) 体積変化の連成解析評価が考慮できること。
- (d) (a)～(c) 解析結果を評価検証出来るコンクリート技術者が在籍して本事業を担当できる組織であること。
- ②保有する時刻歴非線形解析コードは、落下炉心等の直接接触や輻射熱として加温降溫履歴（常溫～最高 2000℃）、圧力変化（0～0.5MPa）、水蒸気等の水の存在（冠水含む）、FP（Fission Product）ガス（水素ガス、窒素ガス等）の影響を考慮できる解析コードであること。
- ③ 1 F ペDESTAL コンクリートの損傷は過去に類を見ない損傷現象であるため、特に①(a)の構造相転移による現象については、原子力規制庁で行った過年度の成果をモジュールとして組み込んだの解析が必要となるため、解析コードの開発者または権利者との改良許諾等の連携が取れること。

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・入江・梶宛て

【TEL】 03-5114-2120

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

irie_masaaki_42i@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7年度原子炉ペDESTALコンクリートの非線形有限要素解析による損傷シナリオ
分析について

令和〇年〇月〇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 〇〇

② 連絡先

住所 〇〇

電話 〇〇

Mail 〇〇

担当者名 〇〇

仕様書

1. 件名

令和7年度原子炉ペDESTALコンクリートの非線形有限要素解析による損傷シナリオ分析

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（以下「1F」という。）1号機のペ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ている。しかしながら、損傷したコンクリートについてカメラによる調査は行われているものの、現場が高放射線環境下にあることから具体的な損傷要因の分析は十分に実施出来ていない。このような状況を鑑み、本件ではペDESTALコンクリートの損傷要因を分析するために、想定される放射線及び熱作用等の環境雰囲気下でのコンクリートの挙動について時刻歴非線形有限要素解析を行い、損傷に至った損傷シナリオの抽出を行うものである。

2. 1 1FペDESTALコンクリートの構造モデルの構築

1FペDESTALのコンクリートについて、非線形有限要素のモデリングを行う。特に、コンクリートの損傷は、壁部（インナースカート部、インナースカート上部）、床部、開口部において生じていることを鑑みて適切な部材形状及び配筋詳細（インナースカート含む）をモデル化し、これらの部材の損傷解析を行うためのモデリングを行う。なお、損傷解析は、対象部材の個々の解析モデルもしくは全体構造一体モデルによる解析のいずれかで行うものとする。

2. 2 1FペDESTALコンクリートの解析における考慮すべき条件

1Fコンクリートの損傷として、下記項目を考慮するものとする。

- (a)セメントの化学平衡・物質移動解析及び構造相転移を考慮
- (b)自己収縮・乾燥収縮、熱膨張などの体積変化による火害を含むひび割れ等の損傷を考慮
- (c)鉄筋コンクリート造に対して、(a)物性変化と(b)体積変化の連成解析評価が考慮できること。

また、入力条件の環境要因として、落下炉心等の直接接触や輻射熱による加温降温履歴（常温～最高2000℃）、圧力変化（0.1～0.5MPa）、水蒸気等の水の存在（冠水含む）、FP（Fission Product）ガス（水素ガス、窒素ガス等）の影響を考慮する。

なお、セメント相組成の構造相転移による現象については、原子力規制庁で行った過年度の成果をモジュールとして組み込んで解析することが望ましい。

2. 3 非線形有限要素解析

非線形有限要素解析は、表1に示す考慮されるべき環境要件に基づいて行い、損傷シナリ

オの抽出を行う。

なお、解析は、表 1 に示す環境要件のうち、コンクリート損傷に大きく影響するシナリオの組み合わせを抽出して、15 ケース程度を解析するものとする。

表 1 非線形解析において考慮されるべき環境要件

解析箇所 (部材)		熱 (25～2000℃履歴)		圧力 (0.5MPa～ 0.1MPa)	FP ガス (大気、水素、 窒素、CO 等)	水 (水蒸気～冠 水)	配筋詳細 等	その他
		落下炉 心接触	輻射熱	3要件	3要件	3要件		
健全解析		常温		大気環境雰囲気下			図面のとおり	什器、燃料等 の上載荷重
損傷 解析	壁部	—	○	○	○	○	インナー部	
		—	○	○	○	○	インナー上部 (壁配筋)	
	床部	○	—	○	○	○	スラブ配筋	
	開口部 (床＋側 壁)	○	○	○	○	○	柱配筋	

2. 4 1 F ペDESTAL のコンクリートの損傷状態及び配筋詳細等の情報の提供

本事業を遂行するにあたって、必要な 1 F ペDESTAL のコンクリート等の情報は原子力規制庁から資料の貸与を行う。また、ペDESTAL コンクリートの構造解析では、上載の什器荷重等を考慮して解析するものとする。

3. 成果報告書の作成

2. 実施内容で行った非線形有限要素解析結果を成果報告書に取りまとめる。また、解析結果は、損傷シナリオの抽出結果と共に、事故進展をビジュアル的に損傷進展を表現すること。

また、成果報告書には、今回の解析結果を踏まえて、今後、より高い精度で解析するための考慮すべき環境要件または必要となる部材等の構成則等について、解析で得られた知見を踏まえて整理すること。

なお、中間報告として令和 7 年 10 月 31 日までに中間成果の報告を行うものとする。

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 8 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	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	
4	情報セキュリティ対策報告書(注2)	1	令和8年3月31日まで	
5	成果報告書(注3)	1 (電子媒体) 1 (ハードコピー)	令和8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。	
6	完了届	1	令和8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) 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)。解析に用いた入力データ等も含む。
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) 受注者は、本仕様書に疑義が生じたとき、本仕様書により難い事由が生じたとき、あるいは本仕様書に記載のない細部については、原子力規制庁と速やかに協議し、その指示に従うこと。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 常に、原子力規制庁との緊密な連絡・協力関係の保持及び十分な支援を提供すること。
- (5) 成果物納入後に受注者の責めによる不備が発見された場合には、受注者は、無償で速やかに必要な措置を講ずること。

以 上