

令和3年度 デブリベッド形成及び冷却に関する解析コード開発に係る一般競争入札説明書

[全省庁共通電子調達システム対応]

入札説明書  
入札心得  
入札書様式  
電子入札案件の紙入札参加様式  
委任状様式  
予算決算及び会計令（抜粋）  
仕様書  
契約書（案）  
応札資料作成要領  
評価項目一覧書  
評価手順書

令和3年7月

原子力規制委員会原子力規制庁

長官官房技術基盤グループシビアアクシデント研究部門

# 入札説明書

原子力規制委員会原子力規制庁  
長官官房技術基盤グループシビアアクシデント研究部門

原子力規制委員会原子力規制庁の役務の調達に係る入札公告（令和3年7月9日付け公告）に基づく入札については、関係法令及び原子力規制委員会原子力規制庁入札心得に定めるもののほか下記に定めるところによる。

## 記

### 1. 競争入札に付する事項

#### (1) 件名

令和3年度 デブリベッド形成及び冷却に関する解析コード開発

#### (2) 契約期間

契約締結日から令和4年3月18日まで

#### (3) 納入場所

仕様書による。

#### (4) 入札方法

入札金額は、総価で行う。

本件は、入札に併せて技術等の提案書を受け付け、価格と技術等の総合評価によって落札者を決定する総合評価落札方式の入札である。

なお、本件については入札の際に提案書を提出し、技術審査を受けなければならない。落札決定に当たっては、入札書に記載された金額に当該金額の10パーセントに相当する額を加算した金額（当該金額に1円未満の端数が生じたときは、その端数金額を切捨てるものとする。）をもって落札価格とするので、入札者は消費税及び地方消費税に係る課税事業者であるか免税事業者であるかを問わず、見積った契約金額の110分の100に相当する金額を入札書に記載すること。

### 2. 競争参加資格

(1) 予算決算及び会計令（以下「予決令」という。）第70条の規定に該当しない者であること。

なお、未成年者、被保佐人又は被補助人であって、契約締結のために必要な同意を得ている者は、同条中、特別の理由がある場合に該当する。

(2) 予決令第71条の規定に該当しない者であること。

(3) 原子力規制委員会から指名停止措置が講じられている期間中の者ではないこと。

(4) 令和01・02・03年度（平成31・32・33年度）環境省競争参加資格（全省庁統一資格）「役務の提供等」の「A」、「B」、「C」又は「D」の等級に格付けされている者であること。

(5) 入札説明書において示す暴力団排除に関する誓約事項に誓約できる者であること。

(6) 入札説明会に参加した者であること。

### 3. 入札者に求められる義務

この一般競争に参加を希望する者は、原子力規制委員会原子力規制庁が交付する仕様書に基づいて提案書を作成し、受領期限までに提出しなければならない。また、開札日の前日までの間において支出負担行為担当官等から当該書類に関して説明を求められた場合は、これに応じなければならない。

なお、提出された提案書は原子力規制委員会原子力規制庁において審査するものとし、審査の結果採用できると判断した提案書を提出した者のみ入札に参加できるものとする。

#### 4. 入札説明会の日時及び場所

日時：令和3年7月16日（金）13時15分～

場所：原子力規制委員会原子力規制庁 六本木ファーストビル18階 入札会議室

※1 参加人数は、原則1社1名とする。

※2 本会場にて、入札説明書の交付は行わない。

※3 本案件は入札説明会への参加を必須とする。

#### 5. 提案書の受領期限及び提出場所

##### (1)受領期限

令和3年7月30日（金）12時00分

##### (2)提出場所

〒106-8450 東京都港区六本木1-9-9 六本木ファーストビル15階

原子力規制委員会原子力規制庁 長官官房技術基盤グループ

シビアアクシデント研究部門執務室

##### (3)提出方法

ア. 電子調達システムで参加する場合

電子調達システムで参加する場合は、5.(1)の期限までに同システム上で提案書の提出をすること（同システムのデータ上限は10MBまで）。

イ. 書面で参加する場合

書面で参加する場合は5.(1)の期限までに持参または郵送とする。郵送の場合は受け付けるが確実に届くよう、配達証明等で送付すること（提出期限必着）。なお、FAX又はメールによる提案書の提出は受け付けない。提案書を郵送する場合は、包装の表に「提案書在中」と明記すること。

ウ. 令和01・02・03年度（平成31・32・33年度）環境省競争参加資格（全省庁統一資格）の写しを添付。

##### (4) 提案書に関するヒアリングの日時及び場所

必要に応じてヒアリングを開催する。

開催する場合、時間、場所については、入札者と調整の上、原子力規制庁が指定する。

##### (5)提案書の審査

提出された提案書は、評価項目一覧に基づき提案に係る事項の履行の確実性に留意して、原子力規制委員会原子力規制庁において審査し、合格した提案書に係る入札書のみを落札決定の対象とする。審査の結果は令和3年8月19日（木）までに電子調達システムで通知する。書面により入札に参加する者へは、書面で通知する。（審査結果通知書）

#### 6. 競争執行の日時、場所等

##### (1)入札・開札の日時及び場所

日時：令和3年8月20日（金）15時00分

場所：原子力規制委員会原子力規制庁 六本木ファーストビル18階 入札会議室

##### (2)入札書の提出方法

ア. 電子調達システムによる入札の場合

6.(1)の日時まで同システムにより入札を行うものとする。

イ. 書面による入札の場合

原子力規制委員会原子力規制庁入札心得に定める様式2による書面を5.(1)の日時まで5.(2)の場所へ持参又は郵送すること。

また、原子力規制委員会原子力規制庁入札心得に定める様式1による入札書を6.(1)の日時及び場所に持参すること。入札書を電話、FAX、郵送等により提出することは認めない。なお、入札書の日付は、入札日を記入すること。

ウ. 入札者は、その提出した入札書の引換え、変更又は取消しをすることができない。

(3) 入札の無効

入札公告に示した競争参加資格のない者による入札及び入札に関する条件に違反した入札は無効とする。

7. 落札者の決定方法

予決令第79条の規定に基づき作成された予定価格の制限の範囲内で、支出負担行為担当官が入札説明書で指定する要求事項のうち、必須とした項目の最低限の要求をすべて満たしている提案をした入札者の中から、支出負担行為担当官が定める総合評価の方法をもって落札者を定めるものとする。ただし、落札者となるべき者の入札価格によっては、その者により当該契約の内容に適合した履行がなされないおそれがあると認められるとき、又はその者と契約することが公正な取引の秩序を乱すこととなるおそれがある著しく不相当であると認められるときは、予定価格の制限の範囲内の価格をもって入札をした他の者のうち、評価の最も高い者を落札者とするところがある。

8. その他の事項は、原子力規制委員会原子力規制庁入札心得の定めるところにより実施する。

9. 入札保証金及び契約保証金 全額免除

10. 契約書作成の要否 要

11. 契約条項 契約書(案)による。

12. 支払の条件 契約書(案)による。

13. 契約手続において使用する言語及び通貨  
日本語及び日本国通貨に限る。

14. 契約担当官等の氏名並びにその所属する部局の名称及び所在地  
〒106-8450 東京都港区六本木一丁目9番9号

支出負担行為担当官 原子力規制委員会原子力規制庁長官官房参事官 伊藤 隆行

15. その他

(1) 競争参加者は提出した証明書等について説明を求められた場合は、自己の負担において、速やかに書面をもって説明しなければならない。

(2) 提案書の履行の確約

契約書には、提案書が添付され、又は提案書の内容が記載されるものであり、落札者は提案書の履行を確約しなければならない。

(3) 本件に関する照会先

質問は、電子メール(nra.contact.019u.d2p@ks.nsr.go.jp)にて受け付ける。

原子力規制委員会原子力規制庁長官官房技術基盤グループ

シビアアクシデント研究部門 菊池 航

TEL 03-5114-2224 (ダイヤルイン)

- (4) 電子調達システムの操作及び障害発生時の問い合わせ先  
政府電子調達システム (GEPS)  
ホームページアドレス <https://www.geps.go.jp/>  
ヘルプデスク 0570-000-683 (ナビダイヤル)  
受付時間 平日9時00分～17時30分

(別 紙)

## 原子力規制委員会原子力規制庁入札心得

### 1. 趣旨

原子力規制委員会原子力規制庁の所掌する契約（工事に係るものを除く。）に係る一般競争又は指名競争（以下「競争」という。）を行う場合において、入札者が知り、かつ遵守しなければならない事項は、法令に定めるもののほか、この心得に定めるものとする。

### 2. 入札説明書等

- (1) 入札者は、入札説明書及びこれに添付される仕様書、契約書案、その他の関係資料を熟読のうえ入札しなければならない。
- (2) 入札者は、前項の書類について疑義があるときは、関係職員に説明を求めることができる。
- (3) 入札者は、入札後、(1)の書類についての不明を理由として異議を申し立てることができない。

### 3. 入札保証金及び契約保証金

環境省競争参加資格（全省庁統一資格）を保有する者の入札保証金及び契約保証金は、全額免除する。

### 4. 入札書の書式等

入札者は、様式1の書面による入札書を提出しなければならない。ただし、電子調達システムにより入札を行う場合は、同システムに定めるところによるものとする。

なお、入札説明書において「電子調達システムにより入札書を提出すること」と指定されている入札において、様式1による入札書の提出を希望する場合は、様式2による書面を作成し、入札説明書で指定された日時までに提出しなければならない。

### 5. 入札金額の記載

落札決定に当たっては、入札書に記載された金額に当該金額の10パーセントに相当する額を加算した金額（当該金額に1円未満の端数があるときは、その端数金額を切り捨てた金額とする。）をもって落札価格とするので、入札者は消費税に係る課税事業者であるか免税事業者であるかを問わず、見積もった契約金額の110分の100に相当する金額を入札書に記載すること。

### 6. 入札書の提出

- (1) 入札書を提出する場合は、入札説明書において示す暴力団排除に関する誓約事項に誓約の上提出すること。なお、書面により入札する場合は、誓約事項に誓約する旨を入札書に明記することとし、電子調達システムにより入札した場合は、当面の間、誓約事項に誓約したものとして取り扱うこととする。
- (2) 書面による入札書は、封筒に入れ封印し、かつその封皮に氏名（法人の場合はその名称又は商号）、宛名（支出負担行為担当官原子力規制委員会原子力規制庁長官官房参事官殿と記載）及び「令和3年8月20日開札〔令和3年度 デブリベッド形成及び冷却に関する解析コード開発〕の入札書在中」と朱書きして、入札日時までに提出すること。
- (3) 電子調達システムにより入札する場合は、同システムに定める手続に従い、入札日時までに入札書を提出すること。通信状況により提出期限内に電子調達システムに入札書が到着しない場合があるので、時間的余裕を持って行うこと。

## 7. 代理人等（代理人又は復代理人）による入札及び開札の立会い

代理人等により入札を行い又は開札に立ち会う場合は、代理人等は、様式3による委任状を持参しなければならない。また、代理人等が電子調達システムにより入札する場合は、同システムに定める委任の手続きを終了しておかななければならない。

## 8. 代理人等の制限

- (1) 入札者又はその代理人等は、当該入札に係る他の入札者の代理人等を兼ねることができない。
- (2) 入札者は、予算決算及び会計令（昭和22年勅令第165号。以下「予決令」という。）第71条第1項各号の一に該当すると認められる者を競争に参加することができない期間は入札代理人とすることができない。

## 9. 条件付の入札

予決令第72条第1項に規定する一般競争に係る資格審査の申請を行った者は、競争に参加する者に必要な資格を有すると認められること又は指名競争の場合にあつては指名されることを条件に入札書を提出することができる。この場合において、当該資格審査申請書の審査が開札日までに終了しないとき又は資格を有すると認められなかったとき若しくは指名されなかったときは、当該入札書は落札の対象としない。

## 10. 入札の無効

次の各項目の一に該当する入札は、無効とする。

- ① 競争に参加する資格を有しない者による入札
- ② 指名競争入札において、指名通知を受けていない者による入札
- ③ 委任状を持参しない代理人等による入札又は電子調達システムに定める委任の手続きを終了していない代理人等による入札
- ④ 書面による入札において記名を欠く入札
- ⑤ 金額を訂正した入札
- ⑥ 誤字、脱字等により意思表示が不明瞭である入札
- ⑦ 明らかに連合によると認められる入札
- ⑧ 同一事項の入札について他人の代理人を兼ね又は2者以上の代理をした者の入札
- ⑨ 入札者に求められる義務を満たすことを証明する必要がある入札にあつては、証明書が契約担当官等の審査の結果採用されなかった入札
- ⑩ 入札書の提出期限までに到着しない入札
- ⑪ 暴力団排除に関する誓約事項（別記）について、虚偽が認められた入札
- ⑫ その他入札に関する条件に違反した入札

## 11. 入札の延期等

入札参加者が相連合し又は不穩の行動をする等の場合であつて、入札を公正に執行することができない状態にあると認められるときは、当該入札参加者を入札に参加させず、又は入札の執行を延期し若しくはとりやめることがある。

## 12. 開札の方法

- (1) 開札は、入札者又は代理人等を立ち合わせて行うものとする。ただし、入札者又は代理人等の立会いがない場合は、入札執行事務に係りのない職員を立ち合わせて行うことができる。
- (2) 電子調達システムにより入札書を提出した場合には、入札者又は代理人等は、開札時刻に端末の前で待機しなければならない。
- (3) 入札者又は代理人等は、開札場に入場しようとするときは、入札関係職員の求めに応じ競争参加資格を証明する書類、身分証明書又は委任状を提示しなければならない。

- (4) 入札者又は代理人等は、開札時刻後においては開札場に入場することはできない。
- (5) 入札者又は代理人等は、契約担当官等が特にやむを得ない事情があると認めた場合のほか、開札場を退場することができない。
- (6) 開札をした場合において、予定価格の制限の範囲内の価格の入札がないときは、直ちに再度の入札を行うものとする。電子調達システムにおいては、再入札を行う時刻までに再度の入札を行うものとする。なお、開札の際に、入札者又は代理人等が立ち会わず又は電子調達システムの端末の前で待機しなかった場合は、再度入札を辞退したものとみなす。ただし、別途指示があった場合は、当該指示に従うこと。

### 13. 調査基準価格、低入札価格調査制度

- (1) 工事その他の請負契約（予定価格が1千万円を超えるものに限る。）について予決令第85条に規定する相手方となるべき者の申込みに係る価格によっては、その者により当該契約の内容に適合した履行がされないこととなるおそれがあると認められる場合の基準は次の各号に定める契約の種類ごとに当該各号に定める額（以下「調査基準価格」という。）に満たない場合とする。
  - ①工事の請負契約 その者の申込みに係る価格が契約ごとに10分の7.5から10分の9.2までの範囲で契約担当官等の定める割合を予定価格に乗じて得た額
  - ②前号以外の請負契約 その者の申込みに係る価格が10分の6を予定価格に乗じて得た額
- (2) 調査基準価格に満たない価格をもって入札（以下「低入札」という。）した者は、事後の資料提出及び契約担当官等が指定した日時及び場所で実施するヒアリング等（以下「低入札価格調査」という。）に協力しなければならない。
- (3) 低入札価格調査は、入札理由、入札価格の積算内訳、手持工事の状況、履行体制、国及び地方公共団体等における契約の履行状況等について実施する。

### 14. 落札者の決定

- (1) 有効な入札を行った者のうち、予定価格の制限内で最低の価格をもって入札した者を落札者とする。
- (2) 低入札となった場合は、一旦落札決定を留保し、低入札価格調査を実施の上、落札者を決定する。
- (3) 前項の規定による調査の結果その者により当該契約の内容に適合した履行がされないおそれがあると認められるとき、又はその者と契約を締結することが公正な取引の秩序を乱すこととなるおそれがある著しく不相当であると認められるときは、予定価格の制限の範囲内の価格をもって入札をした者のうち最低の価格をもって入札した者を落札者とすることがある。

### 15. 落札者となるべき者が2者以上ある場合の落札者の決定方法

当該入札の落札者の決定方法によって落札者となるべき者が2者以上あるときは、直ちに当該者にくじを引かせ、落札者を決定するものとする。

なお、入札者又は代理人等が直接くじを引くことができないときは、入札執行事務に関係のない職員がこれに代わってくじを引き、落札者を決定するものとする。

### 16. 落札決定の取消し

落札決定後であっても、入札に関して連合その他の事由により正当な入札でないことが判明したときは、落札決定を取消することができる。

### 17. 契約書の提出等

- (1) 落札者は、契約担当官等から交付された契約書に記名押印（外国人又は外国法人が落札者である場合には、本人又は代表者が署名することをもって代えることができる。）し、落札決定の日から10日以内（期終了の日が行政機関の休日に関する法律（昭和63年法律第91号）第1条に規定する日に当たるときはこれを算入しない。）に契約担当官等に提出しなければならない。ただし、契約担当官等が必要と認めた場合は、この期間を延長することができる。



(2) 落札者が前項に規定する期間内に契約書を提出しないときは、落札は、その効力を失う。

18. 契約手続において使用する言語及び通貨

契約手続において使用する言語は日本語とし、通貨は日本国通貨に限る。

(別 記)

### 暴力団排除に関する誓約事項

当社（個人である場合は私、団体である場合は当団体）は、下記事項について、入札書（見積書）の提出をもって誓約いたします。

この誓約が虚偽であり、又はこの誓約に反したことにより、当方が不利益を被ることとなっても、異議は一切申し立てません。

また、官側の求めに応じ、当方の役員名簿（有価証券報告書に記載のもの（生年月日を含む。））を提出します。ただし、有価証券報告書を作成していない場合は、役職名、氏名及び生年月日の一覧表）及び登記簿謄本の写しを提出すること並びにこれらの提出書類から確認できる範囲での個人情報警察に提供することについて同意します。

### 記

1. 次のいずれにも該当しません。また、将来においても該当することはありません。

(1) 契約の相手方として不適当な者

ア 法人等（個人、法人又は団体をいう。）の役員等（個人である場合はその者、法人である場合は役員又は支店若しくは営業所（常時契約を締結する事務所をいう。）の代表者、団体である場合は代表者、理事等、その他経営に実質的に関与している者をいう。）が、暴力団（暴力団員による不当な行為の防止等に関する法律（平成3年法律第77号）第2条第2号に規定する暴力団をいう。以下同じ）又は暴力団員（同法第2条第6号に規定する暴力団員をいう。以下同じ。）であるとき

イ 役員等が、自己、自社若しくは第三者の不正の利益を図る目的又は第三者に損害を加える目的をもって、暴力団又は暴力団員を利用するなどしているとき

ウ 役員等が、暴力団又は暴力団員に対して、資金等を供給し、又は便宜を供与するなど直接的あるいは積極的に暴力団の維持、運営に協力し、若しくは関与しているとき

エ 役員等が、暴力団又は暴力団員と社会的に非難されるべき関係を有しているとき

(2) 契約の相手方として不適当な行為をする者

ア 暴力的な要求行為を行う者

イ 法的な責任を超えた不当な要求行為を行う者

ウ 取引に関して脅迫的な言動をし、又は暴力を用いる行為を行う者

エ 偽計又は威力を用いて契約担当官等の業務を妨害する行為を行う者

オ その他前各号に準ずる行為を行う者

2. 暴力団関係業者を再委託又は当該業務に関して締結する全ての契約の相手方としません。

3. 再受任者等（再受任者、共同事業実施協力者及び自己、再受任者又は共同事業実施協力者が当該契約に関して締結する全ての契約の相手方をいう。）が暴力団関係業者であることが判明したときは、当該契約を解除するため必要な措置を講じます。

4. 暴力団員等による不当介入を受けた場合、又は再受任者等が暴力団員等による不当介入を受けたことを知った場合は、警察への通報及び捜査上必要な協力を行うとともに、発注元の契約担当官等へ報告を行います。

# 入 札 書

令和 年 月 日

支出負担行為担当官

原子力規制委員会原子力規制庁長官官房参事官 殿

所 在 地

商号又は名称

代表者役職・氏名

(復) 代理人役職・氏名

下記のとおり入札します。

## 記

- 1 入札件名 : 令和3年度 デブリベッド形成及び冷却に関する解析コード開発
- 2 入札金額 : 金額 円也
- 3 契約条件 : 契約書及び仕様書その他一切貴庁の指示のとおりとする。
- 4 誓約事項 : 本入札書は原本であり、虚偽のないことを誓約するとともに、暴力団排除に関する誓約事項に誓約する。

### 担当者等連絡先

部署名 :

責任者名 :

担当者名 :

TEL :

FAX :

E-mail :

令和 年 月 日

支出負担行為担当官

原子力規制委員会原子力規制庁長官官房参事官 殿

所 在 地  
商 号 又 は 名 称  
代 表 者 役 職 ・ 氏 名

### 電子入札案件の紙入札方式での参加について

下記入札案件について、電子調達システムを利用して入札に参加できないので、紙入札方式での参加をいたします。

#### 記

- 1 入札件名 : 令和3年度 デブリベッド形成及び冷却に関する解析コード開発
- 2 電子調達システムでの参加ができない理由  
(記入例) 電子調達システムで参加する手続が完了していないため

#### 担当者等連絡先

部署名	:
責任者名	:
担当者名	:
T E L	:
F A X	:
E-mail	:

# 委 任 状

令和 年 月 日

支出負担行為担当官

原子力規制委員会原子力規制庁長官官房参事官 殿

所 在 地  
(委任者) 商号又は名称  
代表者役職・氏名

代理人所在地  
(受任者) 所属 (役職名)  
代理人氏名

当社 を代理人と定め下記権限を委任します。

## 記

### (委任事項)

- 1 令和3年度 デブリベッド形成及び冷却に関する解析コード開発の入札に関する一切の件
- 2 1の事項に係る復代理人を選任すること。

### 担当者等連絡先

部署名	:
責任者名	:
担当者名	:
TEL	:
FAX	:
E-mail	:

# 委 任 状

令和 年 月 日

支出負担行為担当官

原子力規制委員会原子力規制庁長官官房参事官 殿

代理人所在地  
(委任者) 商号又は名称  
所属(役職名)  
代理人氏名

復代理人所在地  
(受任者) 所属(役職名)  
復代理人氏名

当社

を復代理人と定め下記権限を委任します。

記

(委任事項)

令和3年度 デブリベッド形成及び冷却に関する解析コード開発の入札に関する一切の件

担当者等連絡先

部署名 :  
責任者名 :  
担当者名 :  
TEL :  
FAX :  
E-mail :

(参 考)

## 予算決算及び会計令（抜粋）

（一般競争に参加させることができない者）

第七十条 契約担当官等は、売買、貸借、請負その他の契約につき会計法第二十九条の三第一項の競争（以下「一般競争」という。）に付するときは、特別の理由がある場合を除くほか、次の各号のいずれかに該当する者を参加させることができない。

- 一 当該契約を締結する能力を有しない者
- 二 破産手続開始の決定を受けて復権を得ない者
- 三 暴力団員による不当な行為の防止等に関する法律（平成三年法律第七十七号）第三十二条第一項各号に掲げる者

（一般競争に参加させないことができる者）

第七十一条 契約担当官等は、一般競争に参加しようとする者が次の各号のいずれかに該当すると認められるときは、その者について三年以内の期間を定めて一般競争に参加させないことができる。その者を代理人、支配人その他の使用人として使用する者についても、また同様とする。

- 一 契約の履行に当たり故意に工事、製造その他の役務を粗雑に行い、又は物件の品質若しくは数量に関して不正の行為をしたとき。
- 二 公正な競争の執行を妨げたとき又は公正な価格を害し若しくは不正の利益を得るために連合したとき。
- 三 落札者が契約を結ぶこと又は契約者が契約を履行することを妨げたとき。
- 四 監督又は検査の実施に当たり職員の職務の執行を妨げたとき。
- 五 正当な理由がなくて契約を履行しなかつたとき。
- 六 契約により、契約の後に代価の額を確定する場合において、当該代価の請求を故意に虚偽の事実に基づき過大な額で行つたとき。
- 七 この項（この号を除く。）の規定により一般競争に参加できないこととされている者を契約の締結又は契約の履行に当たり、代理人、支配人その他の使用人として使用したとき。

2 契約担当官等は、前項の規定に該当する者を入札代理人として使用する者を一般競争に参加させないことができる。

## 仕 様 書

### 1. 業務件名

令和3年度 デブリベッド形成及び冷却に関する解析コード開発

### 2. 適用

この仕様書は、原子力規制委員会原子力規制庁（以下「規制庁」という。）が契約する上記の契約に関する仕様を規定するものである。

### 3. 契約期間

自：契約締結日

至：令和4年3月18日（金）

### 4. 業務内容

本業務ではデブリ冷却評価コード体系 THERMOS について以下の作業を実施する。

- (1) 関連文献整理に関する情報の整理
- (2) 解析コード詳細設計の改訂
- (3) 溶融物拡がりモジュール（MSPREAD）の開発
- (4) 溶融ジェット分裂モジュール（JBREAK）の開発
- (5) 物質相互作用モジュール（REMELT）の開発
- (6) MELCOR-THERMOS インターフェイスプログラムの拡張
- (7) 物性値ライブラリの整備
- (8) 妥当性確認及び動画作成
- (9) 解析コードに関する技術文書の改訂
- (10) 技術報告書作成

以上の項目を、後述する 4.1 から 4.9 に従い実施し、成果を 4.10 に従いまとめる。

以下の 4.3 から 4.7 に記載する各モジュール、物性値ライブラリ、及びインターフェイスの開発作業内容は例を示している。モデル化及び機能追加の過程において課題が認識された場合には、規制庁との協議により、全体としての作業量が増加しない範囲において、所期の目的が達成されるようにモデル化及び機能追加の方法を変更する必要がある。その場合には、技術報告書においてその背景について記載する。モデルの追加及び機能拡張を行う場合には、原則として単体による検証を行う。ただし、規制庁が、単体検証を不要と判断した場合には、その旨を技術報告書に記載する。モデル又は機能が複数のモジュールに関係する場合には、いずれか一方のモジュールについて主要な検証結果を技術報告書に記載する。

単体検証及び 4.8 の妥当性確認の過程において、特定のモデルに課題が見い



だされた場合には、規制庁との協議により、全体としての作業量に変化しない範囲において、モデルの変更等を行う場合がある。その場合には、技術報告書にその過程を記載する。

なお、本業務に関する提案書作成及び実施に当たって、THERMOS 開発内容等を把握する目的にて閲覧が必要となる場合には、「平成 26 年度調査・基本設計」、「平成 27 年度 デブリベッド形成及び冷却に関する解析コード開発」、「平成 28 年度 デブリベッド形成及び冷却に関する解析コード開発」、「平成 29 年度 デブリベッド形成及び冷却に関する解析コード開発」、「平成 30 年度 デブリベッド形成及び冷却に関する解析コード開発」、「令和元年度 デブリベッド形成及び冷却に関する解析コード開発」及び「令和 2 年度 デブリベッド形成及び冷却に関する解析コード開発」の技術報告書等(以下、技術報告書等、又はまとめて過年度技術報告書等と称す)を求めに応じて規制庁が開示する。また、開示の方法については、環境図書館に送付されている場合には紙媒体を貸与(貸与品リスト参照)し、送付前のものについては規制庁内にて閲覧とする。

#### 4.1. 関連文献整理に関する情報の整理

目的とする解析コードにおいて考慮すべき現象ごとに、公開文献や既往解析コードにおけるモデル化に関する最新の知見を文献リストとしてまとめている。これについて、以下の文献情報の拡充を実施する。

- (1) 本年度作業の過程において、高温溶融物ジェット分裂、デブリベッド形成、冷却、再溶融、物質相互作用、PHEBUS-FPT4 実験等について、規制庁がモデル及びコードの開発において有用と判断し貸与する文献(貸与品リスト参照)をリストにする。
- (2) 上記(1)で追加した文献より、規制庁の指示に従い、文献が扱っている現象、モデル化、数値化手法等について整理する。

#### 4.2. 解析コード詳細設計の改訂

##### 4.2.1. 詳細設計の改訂

作業(コード開発、モデル追加、機能追加等)に先立って、規制庁が示す 4.1 から 4.9 の作業内容に関する詳細作業進捗チェックシートに基づき解析コードの詳細設計を改訂する。ここでいう詳細設計とは、コーディングに先立って、その方法について合意するために作成するものであり、最終的には 4.9 の解析コードに関する技術文書及び 4.10 の技術報告書の一部となる。なお、後述する「12. その他」における(5)及び(6)に記載する作業進捗状況の報告は、上記工程に最新の状況を記載することによって行う。

詳細設計には、以下の内容について記載するものとする。

- (1) コード体系

主要モジュール3個（MSPREAD、JBREAK及びREMELT）及び共通物性値ライブラリ（THERMAT）から構成されるTHERMOSコード体系及びモジュール間の情報入出力関係を、規制庁の指示する形式に従い記載する。

(2) 溶融物拡がりモジュール（MSPREAD）

後述する4.3に関係するモデル及び機能追加についてコード設計の観点から記載する。

(3) 溶融ジェット分裂モジュール（JBREAK）

後述する4.4に関係するモデル及び機能追加についてコード設計の観点から記載する。

(4) 物質相互作用モジュール（REMELT）

後述する4.5に関係するモデル及び機能追加についてコード設計の観点から記載する。

(5) 共通物性値ライブラリ（TERMAT）

後述する4.7に関係するモデル及び機能追加についてコード設計の観点から記載する。

#### 4.2.2. プログラミングスタイル

作業の開始に当たっては、現状のソースコードのコーディングが以下のルールに従っていることを規制庁が確認し、その結果、合致しないところがあった場合には、これらの修正を合わせて実施するものとする。修正の具体的内容は規制庁が指示する。プログラミングスタイルの遵守については、修正があった場合に時間を要することを考慮し、2月末までに、その時点までのコーディング結果に基づいて確認を行う。

- a. 各サブルーチンには、コードバージョン、作成日及び著作権について、規制庁が指定するコメント分を明記する。
- b. 開発環境はLINUXとし、言語はFORTRAN95とする。プログラミングスタイルは別途取り決める。
- c. デブリベッド形成に係る知見が不十分と考えられる現象については、詳細モデルと代替モデルをオプションで切り替えられるよう設計する。
- d. 可視化手法としては、時刻歴、2次元コンター図、ベクトル図、流線図等とし、汎用ツールとしては、EXCEL、gnuplot、Paraview等を想定し、各ツールに適合するフォーマットにて解析結果を出力する。
- e. プログラムにおける第三者の著作権又はノウハウを実施・使用にすることは、受注者は「12. その他」における(8)の規定に従い、その実施・使用に対する一切の責任を負う。特に、使用が許諾されているソースコードを利用している箇所については、その範囲を明示し、その出典、作成者等の情報をコメント文として明記する。

### 4.3. 溶融物拡がりモジュール（MSPREAD）の開発

規制庁が貸与するモジュール（貸与品リスト参照）は、ドライ条件及びウェット条件の溶融物拡がりに関する基本的機能を有している。本モジュールについて以下の機能拡張を行う。

#### 4.3.1. デブリベッド上面伝熱モデルの機能拡張

スウェーデン王立工科大（以下「KTH」という。）において、令和2年度に実施した PULiMS 実験解析では、一部のケースでプール温度上昇を過少評価した。そこで、メルトエラプション発生時にクラスト内の亀裂側壁面への伝熱及びメルトエラプションにより噴出した高温粒子から水への伝熱を考慮するようにモデルを改良する。図 4.3-1 に示すようにメルトエラプションにより溶融物上に粒子が堆積している場合、粒子とプールの熱伝達モードを以下に示す4種類に分類する。ここで、既にクラスト上に堆積している粒子上へのジェットの追加的な落下の重畳はないものと仮定する。

- a. ユーザー入力により、粒子層厚みに対して2種類の閾値、 $\delta_{th1}^{tp}$  及び  $\delta_{th2}^{tp}$  ( $\delta_{th1}^{tp} < \delta_{th2}^{tp}$ )、を設定する。
- b. メルトエラプションが発生していない場合、従来モデルに組み込まれている沸騰曲線に基づきクラスト上部の伝熱を計算する。
- c. メルトエラプションが発生し、かつ粒子層の厚さ  $\delta^{tp}$  が  $\delta_{th1}^{tp}$  以下 ( $\delta^{tp} \leq \delta_{th1}^{tp}$ ) であれば、従来モデルに組み込まれている沸騰曲線に基づきクラスト上部の伝熱を計算する。
- d. メルトエラプションが発生し、かつ粒子層の厚さ  $\delta^{tp}$  が  $\delta_{th2}^{tp}$  以上 ( $\delta_{th2}^{tp} \leq \delta^{tp}$ ) であれば、Lipinski-0Dモデル[1]により粒子層デブリの伝熱を考慮する。
- e. メルトエラプションが発生し、かつ粒子層の厚さ  $\delta^{tp}$  が  $\delta_{th1}^{tp} < \delta^{tp} < \delta_{th2}^{tp}$  を満足すれば、クラスト上部及び粒子層の伝熱は上記のbとcの伝熱量の線形近似と仮定する。

#### 4.3.2. 妥当性確認のための機能追加

後述する 4.8.2 及び 4.8.3 に記載する妥当性確認のために必要な境界条件等の機能を追加する。

#### 4.3.3. 物性値ライブラリとのリンク

今回のモデル改良により必要な物性値は THERMAT との連携により評価するように、インターフェイスを整備する。

#### 4.3.4. 可視化ソフトとのリンク

計算結果の可視化のため、4.2.2 に示す可視化専用ソフトウェアにデータを提供する機能を組み込む。

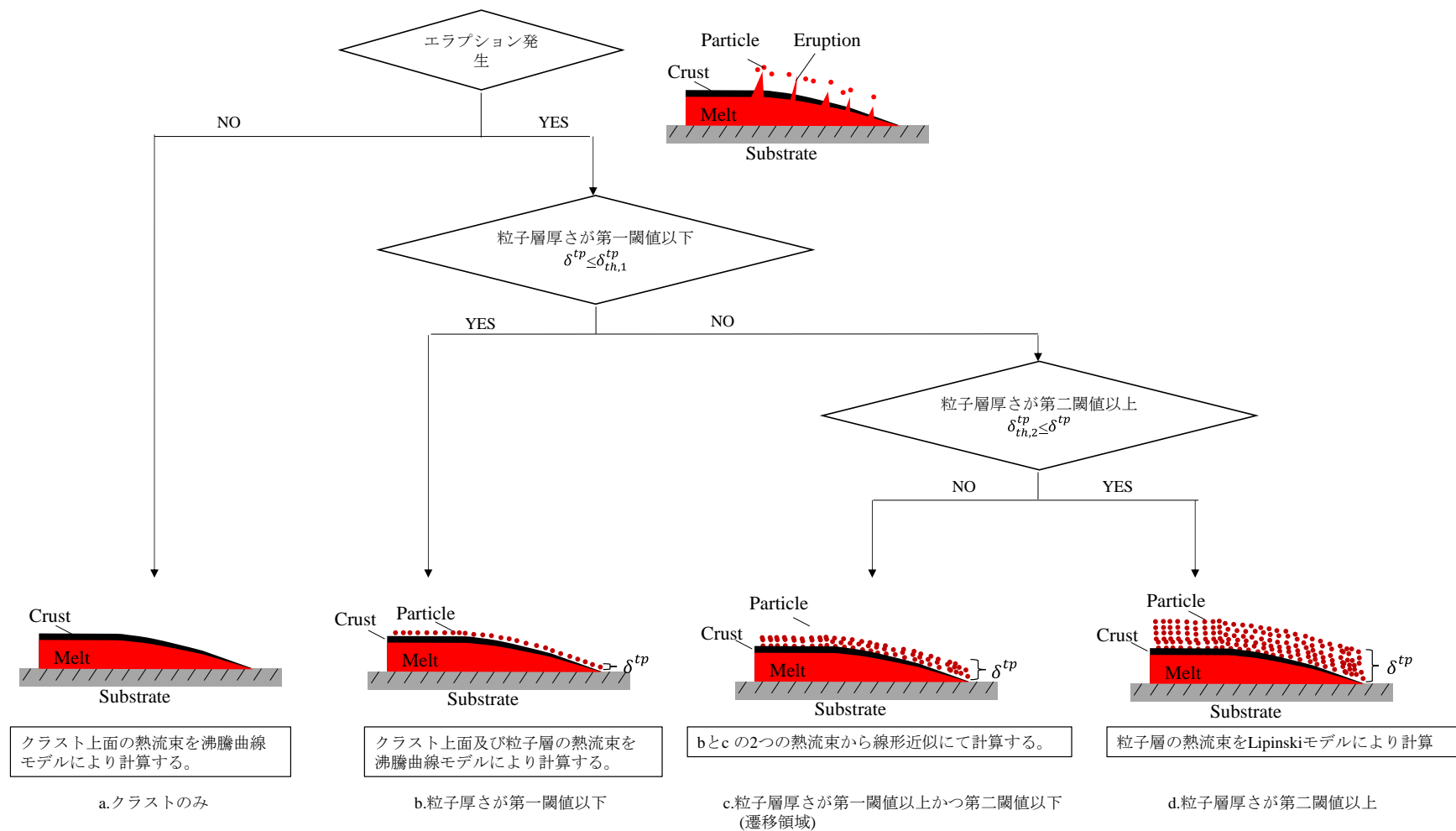


図 4.3-1 粒子堆積層厚さに基づく粒子熱流束モデル分岐例

#### 4.4. 溶融ジェット分裂モジュール (JBREAK) の開発

規制庁が貸与するモジュール (貸与品リスト参照) に対して、溶融ジェット及び周囲流体場の相互作用による分裂及び液滴発生、キャッチャ上でのデブリ堆積及び集積デブリ形成、プール水中の速度場を求めるDPCOOLとのカップリングによる液滴落下飛跡追跡及び滴の冷却等に関するモデルを組み込むため、以下の機能拡張を行う。

##### 4.4.1. 溶融ジェットモデル及び液滴モデルの機能拡張

###### (1) ジェットモデルの改良

KTH において実施された DEFOR-A 実験[2-8]において撮影された高速度ビデオ画像分析により、高温のジェットがプールに流入した際に、プール沸騰による蒸気上昇流との摩擦によってジェットが減速する現象の存在が示唆された。また、ジェットとプール間に蒸気膜が形成され、ジェット表面の乱れが Kelvin-Helmholtz 不安定性によって予測される乱れよりも大きくなると考えられ、この乱れによるジェット先端部の液塊への分裂現象が確認された。

以上の実験において示唆された重要現象を考慮することを目的として、DPCOOL とのカップリングにおいて、蒸気発生の影響を考慮した熱伝達及び分裂量を計算するモデルの開発を行う。

###### (2) ジェット履歴の出力

ユーザーによって入力された閾値以上 Volume-Of-Fraction (VOF) 値を有するセルを積算することで、ジェットの径及びブレイクアップ長を直接評価する機能を追加する。

###### (3) 液滴発生モデルの改良

令和 2 年度に実施した DEFOR-A 実験解析においては式(4.5-1)で定義される Rosin-Rammler 分布を適用した。

$$D_p = D_e (-\ln(1-F))^{1/n} \quad (4.5-1)$$

ここで、 $D_p$ は液滴直径、 $F$ は一様乱数、 $D_e$ は粒度特性数、 $n$ は分布定数である。令和 2 年度における妥当性確認では、粒度特性数  $D_e$  としては、DEFOR-A 実験を代表する複数の実験ケースにおいて計測された粒径分布から見積もった平均的な値を求め、これを全ケースについて共通なものと仮定した。本来、粒度特性数  $D_e$  は、以下の式であらわされるように、溶融物や周囲流体の物性値に依存し、実験条件ごとに異なる。

$$D_e = D_e(\sigma_m, \rho_m, \rho_v, \rho_l, N_{sb}, g, n) \quad (4.5-2)$$

ここで、 $\sigma_m$ は表面張力、 $N_{sb}$ はサブクール数、 $n$ は分布定数、 $\rho$ は密度、下付添字  $m, v, l$  は、各々溶融物、蒸気、プール水を意味する。飽和温度には KTH にて報告されている初期の飽和温度を適用されることとする。

そこで、本作業では、JBREAK-DPCOOL の解析において、式(4.5-2)の右辺に必要な物性値を求め、それらから求めた粒度特性数に基づき DEFOR-A 実験の A24、A26 及び A27 条件において解析を行うこととする。なお、式(4.5-2)から得られた粒度特性数を適用することにより実験結果との差異が拡大する可能性があるため、それを調整するためにスケーリング係数を導入することとする。このスケーリング係数は、実験によらず共通値とする。

#### (4) ジェット及び液滴周りの熱伝達係数及び摩擦係数の改良

ジェット及び周囲の熱伝達係数及び摩擦係数において、溶融物過熱度温度が高いことを考慮するように、補正係数を導入する。

#### (5) 集積デブリ形成モデルの改良

JBREAK には以下の 4 つの集積モデルが組み込まれている。

- i. Kudinov によって提案されたモデル[9](以下「オリジナル Kudinov モデル」という。)では、液滴の液滴の固相率がユーザーによって入力された閾値以下であれば微固化液滴、閾値以上であれば固化液滴として集積割合を計算する。
- ii. オリジナル Kudinov モデルに基づき令和元年度に改良したモデル(以下「改良 Kudinov モデル」という。)では、高温の液滴による堆積デブリの再溶融及び液塊の影響を考慮し集積割合を計算する。
- iii. オリジナル Kudinov モデルに基づき、令和 2 年度に改良したモデル(以下「Kudinov 拡がりモデル」という。)では、メルトスプレッド等を計算する MSPREAD モジュールとカップリングすることによって堆積したデブリの拡がりを考慮し集積割合を計算する。
- iv. 改良 Kudinov モデルに基づき、令和 2 年度に改良したモデル(以下「改良 Kudinov 拡がりモデル」という。)では、メルトスプレッド等を計算する MSPREAD モジュールとカップリングすることによって堆積したデブリの拡がりを考慮し集積割合を計算する。

Kudinov 拡がりモデル及び改良 Kudinov 拡がりモデルでは、MSPREAD は溶融物が存在する場合にはその拡がりを計算することができる。令和 2 年度の妥当性確認において、JBREAK から MSPREAD へ受け渡される液滴の大半が固化していたため、MSPREAD による拡がりの計算は行われなかった。

一方で、高い溶融物過熱度条件において計測された DEFOR-A 実験動画[6]によれば、水面から最も近い粒子捕捉を目的とした金属性バスケット(以下、「キャッチャ」及び最上部キャッチャを「キャッチャ 1」という。)では、高温の液滴又は液塊とみられる物体がキャッチャに到達し、比較的短時間に拡がった可能性が高い。

以上の観察に基づき、以下のモデルの組み込みを実施する。

- a. 改良 Kudinov 拡がりモデルは、固相率に基づき、キャッチャに到達する

冷却過程にある液滴を固化液滴と微固化液滴の 2 段階に分類している。上記の、キャッチャ 1 上の拡がり挙動を説明するため、固相率の閾値を 2 個指定することにより、液滴分類を 2 段階（固化液滴/微固化液滴）から 3 段階（固化液滴/微固化液滴/再流動可能液滴）に増やすこととする。再流動可能液滴の判断条件は、過熱度（固化した外郭部厚さ）だけでなく、液滴の質量及び着床時の速度にも依存し、破損して熔融物として流動するかしないかは、衝撃による外郭部の破損発生の有無により判断する。その判断条件の具体形は規制庁が指示する。

- b. DPCOOL とのカップリングによってプール水の沸騰を計算する。沸騰が発生したセル近傍にジェットが存在する場合には、蒸気膨張によってジェットが受ける力を計算し、これがジェット分裂に関する判断条件を超える場合には、ジェットが液塊に分裂するモデルを組み込む。その判断条件の具体形は規制庁が指示する。

以上の a 及び b の組み込みによって発生した熔融液滴及び液塊の情報は、キャッチャに到達した次のタイムステップには MSPREAD による拡がり計算に引き継がれるものとする。

#### (6) 熔融相-冷却水-蒸気三流体 VOF 法の改良

DEFOR-A 実験解析に熔融物-蒸気-冷却水の 3 流体 VOF 法を適用することを考えた場合、現在の JBREAK では、模擬熔融物の酸化ビスマス  $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-WO}_3$  混合酸化物熔融物の固相線温度と液相線温度のギャップが小さいため、冷却され液相線以下となった場合、粘性係数が急増大することが考えられる。そこで、熔融物が固化した後は粒子デブリとして計算領域に存在を考慮するように改良を行う。この際に、粒子デブリは液滴と同じようにラグランジュ粒子として、計算領域に考慮し、固化した分の VOF 値を流動場から削除する。

本改良の検証として KTH によって実施された DEFOR-A シリーズから 2 ケース程度の解析を確認する。

#### 4.4.2. 妥当性確認のための機能追加

後述する 4.8.4 に記載する妥当性確認のために必要な境界条件等の機能を追加する。

#### 4.4.3. 物性値ライブラリとのリンク

今回のモデル改良により必要な物性値は THERMAT との連携により評価するように、インターフェイスを整備する。

#### 4.4.4. 可視化ソフトとのリンク

計算結果の可視化のため、4.2.2 に挙げた可視化専用ソフトウェアにデータを提供する機能を組み込む。

#### 4.5. 物質相互作用モジュール (REMELT) の開発

本モジュールについては、「平成 30 年度 デブリベッド形成及び冷却に関する解析コード開発」において、相変化、共晶等の物質相互作用を伴う多孔質固体発熱体内の熔融相浸透流現象をモデル化するための定式化及び離散化について、既往コードに基づく調査を行なっている。また、「令和元年度 デブリベッド形成及び冷却に関する解析コード開発」において、液相線及び固相線ギャップのある単一熔融金属が粒子層内を貫通する挙動を扱うプロトタイプバージョンを開発した。規制庁が貸与するモジュール（貸与品リスト参照）について以下の機能拡張を行う。

##### 4.5.1. デブリベッド内容融プールモデルの拡張

REMELT コードでは、疑似連続相モデルに基づく他成分系の相変化を伴う流動を扱うことができる。現時点で考慮できる相は、液相（冷却材）、気相、熔融相、クラスト粒子（熔融相の固化により発生）、及び固相（クラスト粒子ではない固体）の 5 相である。これに加えて、元々の成分が同じ熔融相とクラスト粒子を混合相として扱う。各相は、さらに複数の成分を含み、例えば、気相においては  $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{H}_2$ 、 $\text{N}_2$ 、 $\text{O}_2$  などが、混合相においては  $\text{Fe}$ 、 $\text{Zr}$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{UO}_2$  等が、固相には  $\text{Fe}$ 、 $\text{Zr}$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{UO}_2$  等を成分として考慮することができる。

##### (1) $\text{UO}_2$ - $\text{ZrO}_2$ 系の冷却に伴う相分離のモデル化

共晶点を有する  $\text{UO}_2$ - $\text{ZrO}_2$  酸化物熔融物を、

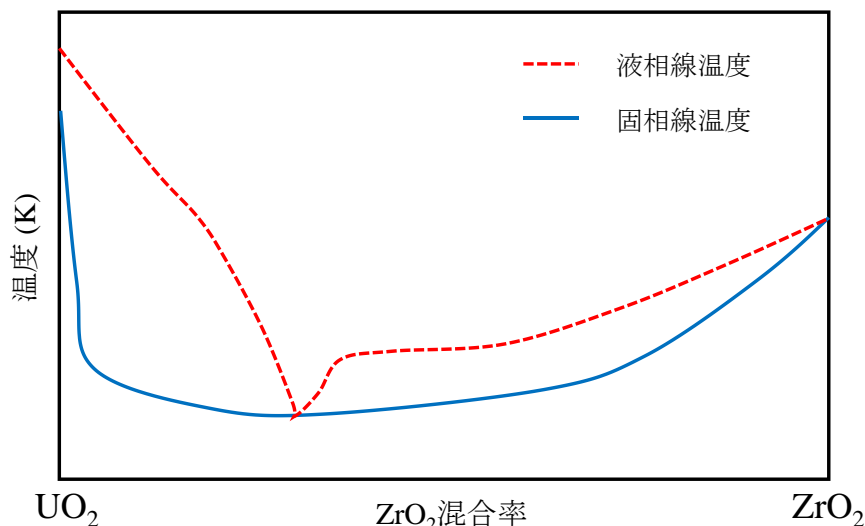


図 4.5-1 に示す擬 2 成分系の相線図に基づき扱える機能を REMELT に組みこみ、これとの連携に必要な変更を施した THERMAT を連携させる。

熔融相とクラスト粒子から構成される混合相内の相変化の計算においては、両者の境界における温度条件を適切に考慮する必要がある。すなわち、液相線と固相線の間の領域にある混合相において、熔融相領域の組成は対流混合による攪拌により均一になると仮定してよいが、固相にある物質に関しては、固化した温度に応じた組成が積層状に分布すると考えられるので均一な組成を持たない。そのため、固相-熔融相の接触面温度は、例えば、熔融相の混合が短



時間に達成されると仮定し、溶融相の組成における液相線温度と一致するものとする。

例えば、図 4.5-2 の相線図において、溶融状態の二元系の冷却が  $\xi_{\text{mix}}$  に沿って進む場合には、固化（クラスト粒子発生）は、液相温度における固相組成  $S_1$  として発生し、さらに冷却が進むと、溶融相組成は  $L_1$  から  $L_3$  のように液相線上を移動し、固相組成は溶融開始時の液相線温度に対応する  $S_1$  から  $S_3$  のように固相線上を移動する。これとは逆に、固化状態の二元系の溶融は、上記の固相と溶融相の関係を逆転するように移動する。

## (2) 連続クラスト層の生成と崩壊

計算セル内に混合相が存在すると判断できる場合に連続クラスト層の生成を判断する。連続クラスト層の生成と崩壊は計算セル単位で判断する。

### a. 生成

以下の((i) and (ii)) or ((i) and (iii))の条件により判断する。

- (i) 計算セルの混合相による飽和度が、粒子サイズとポロシティから決まる閾値以上の場合、固相表面がクラスト層により覆われると判断する。(すなわち、粒子間ギャップを固化したクラスト層が閉塞し得る)
- (ii) 温度低下により計算セル内の固相率が、粒子サイズとポロシティから決まる閾値以上の場合、粒子間ギャップを固化したクラストが閉塞し、溶融相と混合相は当該計算セルを通過できないとする。
- (iii) 混合相の粘性を Ramacciotti モデルにより扱う場合、当該計算セル内の混合相の粘性係数がユーザー指定値以上となる場合、流動しない混合相による粒子間ギャップ閉塞が発生し、混合相は当該計算セルを通過できないとする。

### b. 崩壊

以下の((i) and (ii)) or ((i) and (iii))の条件により判断する。

- (i) 計算セルの混合相による飽和度が、粒子サイズとポロシティから決まる閾値以下となる場合、固相表面がクラスト層により覆われていないと判断する。(すなわち、粒子間ギャップを固化したクラスト層が閉塞し得ない)
- (ii) 温度上昇により計算セル内の固相率が、粒子サイズとポロシティから決まる閾値以下となる場合、粒子間ギャップの閉塞は無く、溶融相と混合相は当該計算セルを通過できるとする。
- (iii) 混合相の粘性を Ramacciotti モデルにより扱う場合、当該計算セル内の混合相の粘性係数がユーザー指定値以下となる場合、流動しない混合相による粒子間ギャップ閉塞は発生せず、混合相は当該計算セルを通過できるとする。

### (3) 疑似連続相モデルにおける連続クラスト層の考慮

連続クラスト層は、疑似連続相モデルでは混合相として扱われ、当該計算セルの属性として連続クラスト状態（動かない、隣接計算セルと連携し、混合相の流動を阻止する等、(2)及び(5)において説明する連続クラスト層モデル特性との整合性を維持するように設定）を与えることに定義する。その崩壊に伴う扱いは、計算セル単位に

- 再溶融すれば溶融相
- 機械的に壊れれば粒子クラストに変化（粒子サイズはユーザー指定）とし、保存式は従来の疑似連続相モデルの定式化の中で成立させることができるものとする。

### (4) 3次元疑似連続アプローチによる保存則との整合性・数値解収束性の確認

以上の固化、溶融、及び連続クラスト層生成・崩壊プロセスのモデル化に伴い、REMELTのベースとなっている混合相を含む3次元疑似連続相モデルを変更する。これらのモデル、及び既存モデルの挙動に起因すると考えられる格子依存性を確認する。具体的な手順を以下に示す。

- a. 運動量、質量、及びエネルギー保存式におけるソース項・シンク項のモデル追加を実施する。
- b. 混合相の運動量保存式においては、4.7の物性値ライブラリとのリンクにより評価される粘性の効果を考慮する。
- c. 相変化を伴う条件に基づき、相線図に基づき固化・溶融が進行することを確認し、格子サイズによる解の収束性について確認する。

### (5) 溶融プールの形成及び崩壊アルゴリズムの変更

令和2年度において、表4.5-1上段にまとめる固相落下アルゴリズムについて検討し、これに基づきプロトタイプモデルを作成した。本アルゴリズムは、粗い計算セル分割による総合シビアアクシデント（以下「SA」という。）解析コード向けに開発されたものであり、その範囲において著しく不合理な挙動を予測しないことが分かっている。

ここでは、SA後期での溶融プール形成を対象とし、溶融プールの形成及び崩壊アルゴリズムを追加する。扱う体系はSA後期であるため、固体デブリはポロシティを有する粒子層であり、溶融領域の固化に伴う連続クラスト層形成によるバウンダリの形成によって進行を妨げられた溶融相・混合相から構成されるプールが形成され、連続クラスト層の一部が溶融又は機械的に崩れる場合にプールが崩壊する。実機プラントやPHEBUS-FPT4実験等では、有限範囲において連続した組成と、高温領域が低温領域によって囲まれるような発熱分布が組み合わされている体系を扱うことから、計算セル単位のアルゴリズムを適用したとしても不合理なプール体系を予測することはないと考えられる。

一方で、REMELTのような多次元高解像度モデルでは、溶融プールの形成・崩壊の判断を計算セル単位にて実施することから、表4.5-1下段にまとめるような課題について対処しなければならない。これらの課題は、固体相の落下に

伴うポロシティの再配分を、限定された計算セルにおける一回の判断に基づいて処理するために発生するものであり、このことにより計算セルのサイズに依存して溶融プールの生成・崩壊挙動が有意に変化すること可能性がある。

以上に鑑み、溶融プールの形成・崩壊のアルゴリズムを以下のように変更する。

- a. 溶融相、混合相の流れを堰き止めるポロシティ閾値以下を有する連続クラスト層の存在を判定する。この時、体系内の構造境界が溶融しない限り、連続クラスト層と同様に振る舞うと仮定する。
- b. 当該計算セルの下流側において、溶融相、混合相の流れを堰き止めるに十分な連続クラスト層が存在する場合に、上流側計算セルにおいて溶融プール範囲の判定を以下のように行う。
  - (I) 計算セル内の溶融相の体積割合が、ユーザー指定値を超えた場合には、当該セルを溶融セルとみなす。
  - (II) 溶融セルと連続クラスト層の配置を監視して、溶融セル範囲が連絡クラスト層に包含され、保持されうると判断できる場合には、溶融セル範囲の溶融相及び混合相を流動させ、上部に空隙を形成することを許容する。
  - (III) 溶融相及び混合相が新たに達した計算セルの固相は、即座に溶融相及び混合相の組成における固相線温度となるようにエネルギーを配分する。
  - (IV) この時、溶融相、混合相、及び昇温した固相の混合は無視する。
  - (V) 溶融相及び混合相の流動に伴うエネルギー配分により、溶融相及び混合相は冷却され、やがて固化して計算セルのポロシティを低下させ、それが連続クラスト層の再配置に繋がる。
- c. 上述した(b) (II)の条件が満足された場合に、溶融セルの上部にはポロシティの大きな空隙が形成されるので、それに対して令和2年度において適用した固相落下アルゴリズムを、以下のように修正する。
  - (I) 溶融プールのない領域に固相が落下した場合：
    - ① 粒子径が下方計算セルの粒子層の粒子径とポロシティから求められる閾値よりも大きい場合には、下方計算セルに留まる仮定する。
    - ② 粒子径が下方計算セルの粒子層の粒子径とポロシティから求められる閾値よりも小さい場合には、下方計算セルに吸収されると仮定する。
    - ③ 上記のいずれの場合にも、それに応じて計算セルの粒子径とポロシティを再評価する。この計算を行う範囲を予め定義し、その範囲で粒子径とポロシティが滑らかに変化するように粒子移動を調整することによりセルサイズ依存性を抑制する。
  - (II) 溶融プール領域に固相が落下した場合：
    - ① 溶融プールが溶融相と粒子クラストの混合相である場合には、プール温度は液相線以下である。落下する粒子は溶融相と類似した組成であることから、落下粒子の組成を粒子クラストと等しいと仮定す

る。さらに、落下粒子は粒子径によらずプール内にサスペンドされ、均一に混ざるものと仮定し、全体を混合相として扱う。落下粒子-粒子クラスト-熔融相間の熱的平衡計算を行い、これにより得られる温度に従い、混合相の構成を評価する。

- ② 熔融プールが熔融相のみから構成される場合には、図 4.5-2 の相線図に従い、以下の評価を行う。
    - (i) 熔融相温度が液相線よりも高い場合には、熱的平衡を維持してプールとの熱伝達計算と粒子内熱伝導計算を行い、熔融相温度と粒子径を評価する。その結果、粒子が溶け切らずに熔融相温度が液相線を下回る場合には、①と同様の扱いとする。
    - (ii) 熔融相温度が液相線よりも低い場合には、落下粒子は溶け切らずに粒子クラストとしてサスペンドされ、①と同様の扱いとする。
  - ③ 以上の過程により混合相の固相率が変化するが、その粘性への影響を Ramacciotti モデルにより考慮する。
- d. 以上により、熔融プール、及びそれを支える連続クラスト層の体系が決まった場合には、(5)において熔融プールとクラスト間の熱伝達を考慮して連続クラスト層温度を評価する。その結果に基づき、規制庁が指示する条件に従い連続クラスト層の機械安定性の評価を実施し、連続クラスト層の局所崩壊の有無を判定する。

#### 4.5.2. 妥当性確認のための機能追加

後述する 4.8.5 及び 4.8.6 に記載する REMCOD-3 及び PHEBUS-FPT4 実験に基づく妥当性確認のために必要な境界条件等の機能を追加する。

#### 4.5.3. 物性値ライブラリとのリンク

今回のモデル改良により必要な物性値は THERMAT との連携により評価するように、インターフェイスを整備する。

#### 4.5.4. 可視化ソフトとのリンク

計算結果の可視化のため、4.2.2 に挙げた可視化専用ソフトウェアにデータを提供する機能を組み込む。

表 4.5-1 過年度実施した固相落下モデルアルゴリズム

<p>I: アルゴリズム</p>
<p>(a). 固相は重力加速度の向き(プログラム上は、-z 方向で固定)だけに動くとして仮定する。</p> <p>(b). 計算セルのポロシティがユーザー指定した値より大きい場合、その計算セルの固相は移動できると過程する。反対に、指定値以下の場合には移動できないと仮定する。</p> <p>(c). 固相の移動速度は混合相(溶融物)の z 方向の速度と以下のように関係させる。</p> <p>(i) 混合相の z 方向の速度が非負値のときは、固相の速度はゼロとする。</p> <p>(ii) 混合相の z 方向の速度が負値のときは、それに比例させる。比例係数は調整パラメータとする。</p> <p>(d). 一つ下のセルのポロシティがユーザーの指定値より小さいときは、下のセルに移動させられる空間が無いと考えて、自分のセルのポロシティが十分大きくても移動させない(固相の速度をゼロとする)。プログラム上は、下方計算セルのポロシティの値に応じて、固相の速度を連続的に変化させるように遷移領域を設ける。上記の(c)で求めた速度に対して内挿関数を乗じる。</p> <p>(e). ポロシティや粒径の輸送計算の基礎方程式には過年度報告書に書かれた式を採用する。</p>
<p>II: 主な課題</p>
<p>(a). 下方計算セルに十分なスペースが存在していても、当該計算セルのポロシティが小さいと落下しない。これは中に浮いた固相となってしまう。</p> <p>(b). 逆に、移動の可・不可を局所的に判断しているため、ポロシティは小さいが、セルを横断して固定されているような構造物を表現するのも難しいと思われる。</p> <p>(c). 移動の可不可をポロシティのみにより判断しているため、大きな固相粒子の間に小さな固相粒子が入り込むような計算も現状では実現し難い。</p> <p>(d). 最後に、オイラー的な多相流解析がベースとなっているため、混合相(溶融物)が存在していなくても、計算モデル上の速度が存在し、それに従って固相の動きが決まるため、直感的ではない結果が生じる可能性がある。</p>

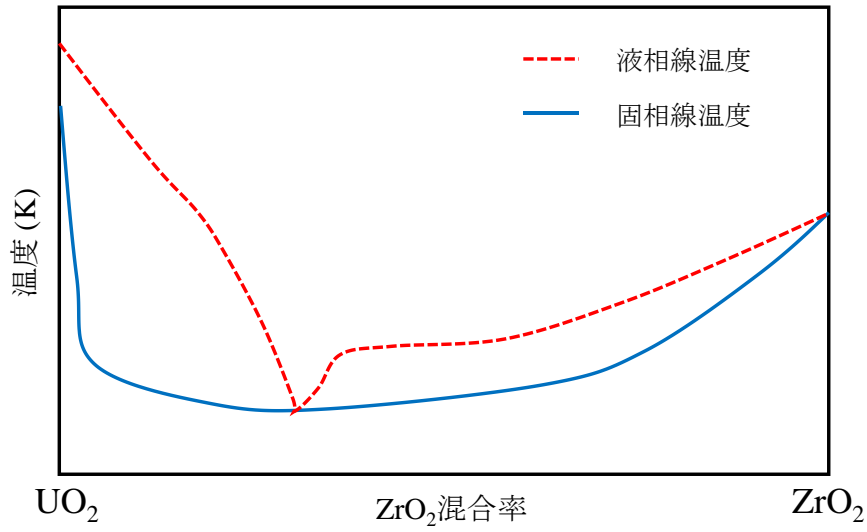


図 4.5-1  $\text{UO}_2$ - $\text{ZrO}_2$  擬 2 成分系相線図 (Michael Buck(2007))

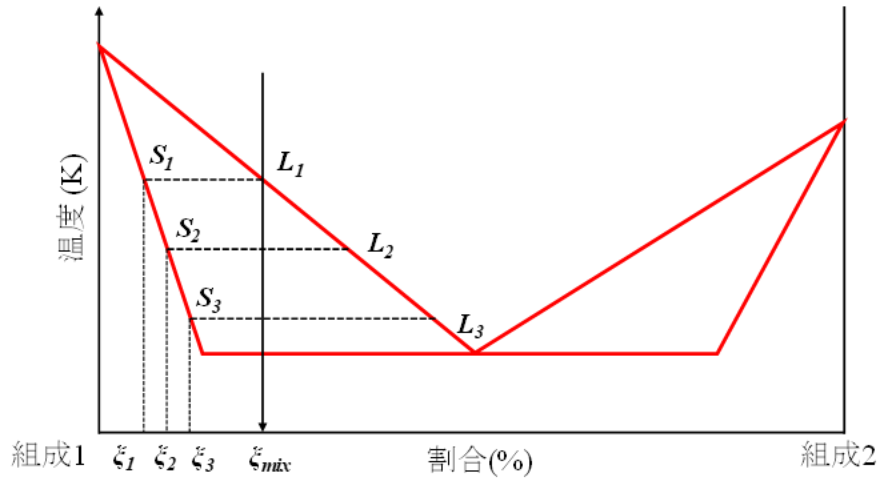


図 4.5-2 二元系において冷却が発生する場合の相分離と固化過程

#### 4.6. MELCOR-THERMOS インターフェイスプログラムの拡張

本プログラムについては、「令和2年度 福島第一原子力発電所事故における圧力容器外溶融デブリ挙動解析」において、MELCORのアウトプットに基づきTHERMOSのインプットを出力するインターフェイスプログラムMELTHERのプロトタイプバージョンを開発した。本プログラムには、履歴作成プログラム及びJBREAK-MSPREADカップリングに関わる機能が含まれる。規制庁が貸与するモジュール（貸与品リスト参照）について以下の機能拡張を行う。

##### 4.6.1. 履歴作成プログラムの改良

- a. MELCORにおけるデブリ放出質量と、処理プログラムが計算する組成ごとの放出質量が整合するようにプログラムを改良する
- b. 制御棒材 B<sub>4</sub>C を放出デブリ成分として考慮するようにプログラムを改良する。
- c. 溶融デブリと粒子状デブリが同じ貫通孔から同時に放出する場合、放出速度は両者共通と仮定し、貫通部断面積は、貫通部全体の面積から両者に分配した値となるようにプログラムを改良する。

##### 4.6.2. JBREAK-MSPREAD カップリング手法高度化

- a. 令和 2 年度の解析において確認された溶融物がサンプルへ流入した際に、デブリ質量エラー及び床面上の堆積層とジェットとの相互作用による不合理な拡がりを JBREAK-MSPREAD カップリング手法の改良により抑制する。
- b. 圧力容器に複数の破損口がして発生した場合、複数ジェットの干渉を含む落下を扱えるように改良する。
- c. 床面に堆積層がある場合の堆積層側のエネルギー変化を考慮する。

#### 4.7. 物性値ライブラリの整備

規制庁が貸与する開発中の物性値ライブラリコード(貸与品リスト参照)に、本作業において必要とする以下の物性値に照らし、欠落部分及び不整合部分を規制庁が与える情報に基づき追加する。

- a. REMELT により  $\text{UO}_2\text{-ZrO}_2$  疑似二元系を扱うための相線図及び物性値平均化方法
- b. REMELT により連続クラスト層の生成と崩壊を扱うための粘性係数モデル及び物性値平均化方法
- c. REMELT により REMCOD-3 及び PHEBUS-FPT4 を解析するための新規物質（規制庁が関係式を与える）
- d. 後述する 4.8 の妥当性確認のために必要な境界条件等の機能を追加する。



#### 4.8. 妥当性確認及び動画作成

各モジュールに対して、以下の内容に従って実験解析に基づく妥当性確認を実施し、動画を作成する。動画は（.wmv, .mp4, .asf, .avi, .m4v, .mov, .mpg, .mpeg等）で作成し、パワーポイントに挿入する。動画作成に当たって必要な各モジュールの実行形式及び入力規制庁が提供する。また、妥当性確認に必要な諸条件は規制庁が指定する。

##### 4.8.1. 妥当性確認における基本方針

本作業において実施する妥当性確認の一覧を表 4.8-1にまとめる。妥当性確認における解析時間は、原則として注目する現象が整定するまでとするが、検証された範囲を超える条件が設定され、数値的に収束が困難な場合が想定されるか、実験を完全に再現するには極めて長時間の解析を要する場合には、この条件は目標とする。目標達成が困難と判断される場合、数値解析手法の改良、解析条件の変更等により解析の継続を試みるが、規制庁がそれを適切と判断する場合には、途中までの解析を採用し、そこまでに得られた知見から妥当性確認を行う。場合によっては規制庁の指示により、合理的な解析法に変更する場合がある。また、規制庁が必要と判断する場合には、予測性能と予測計算時間に関する感度解析を実施し、これに基づきモデル規模を設定し、結果として得られた計算時間について記載する。

##### 4.8.2. MSPREAD による PULiMS 実験解析

規制庁は、KTH において PULiMS 実験を実施している [2-8]。本実験では、図 4.8-1(a)及び(b)に示すように、高さ 0.2 m 及び一辺が最大約 1.6 m の直方体の金属フレーム及び SUS 床面により構成した透明壁面容器で形成し、内部に深さ約 0.2 m の水を貯め、混合酸化物（ $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-WO}_3$  共晶組成：融点 1143 K）の高温溶融物を高さ約 0.3 m より落下させ、床面上の拡がり挙動に関するデータを取得した。

実験セクションは、360 度（正方形：中心落下）、プール内にクォーツ壁面を用いた仕切った 180 度及び 90 度（矩形：周辺落下）の 3 体系にて実施し、溶融物のプール内の落下及び床面上の拡がり履歴をビデオ撮影すると共に、床面に多数設置した熱電対により溶融物の到達時間、内部温度、プール温度等を測定した（図 4.8-2 (a)）。さらに、実験後のデブリベッドの 3 次元表面形状をレーザースキャナにより数値化し（図 4.8-2(b)）、これに基づきデブリベッドの体積、表面積及びポロシティを見積もった。

- a. 180 度体系で実施された実験の中から、溶融物のノズル直径が異なる E10、E11 及び E13 の 3 ケースを解析対象とする。これらの 3 ケースの実験条件を表 4.8-2 にまとめる。これらの 3 ケースについては、令和 2 年度において、b.に述べる「噴出したデブリから冷却水への伝熱モデル」を考慮しない条件にて MSPREAD を用いた解析を実施しており、溶融物条件、境界条件、試験体系等については、その入力デッキを拡張することにより設定す

るものとする。

- b. これらの3ケースについては、過年度において開発した「壁面衝突モデル」及び「熱電対抵抗モデル」、並びに本作業において開発する「噴出したデブリから冷却水への伝熱モデル」を適用した場合をベースケースとし、これに加えて以下の感度解析を実施する。
- (i) 各ケースについて、規制庁が指定する落下時の温度、液相線及び固相線を与える。
  - (ii) 固相率曲線として、“梘子の原理”を仮定する場合と、規制庁が指定する非線形特性を仮定する場合の双方の解析を実施する。
  - (iii) 上部クラスト表面凹凸モデルを適用しない場合と、適用する場合について解析する。
- 以上の結果、表 4.8-1 にまとめるように合計で 8 ケース程度の解析を実施する。
- c. 表 4.8-1 に示すように、実測データとの比較は、溶融物の先端移動、拡がり面積変化、プール温度履歴及びデブリベッドの 3 次元表面形状とする。

#### 4.8.3. MSPREAD による OECD/ROSAU/MST 実験予備解析

OECD/NEA/ROSAU プロジェクトでは、プロトタイプコリウムを用いた水中溶融物拡がり実験(以下「MST」という。)を米国アルゴンヌ国立研究所(以下「ANL」という。)にて実施予定である。本実験では、テルミット反応にて生成された溶融コリウムと溶融金属を混合し、これを予め水張りを行ったセクター状の流路に放出し、水中における溶融物拡がりに関するデータを取得する計画である。実験装置の体系については規制庁が実施時に指示する。

本項目では、表 4.8-3 に示すダムブレイク方式によるコリウム放出を行う 1 ケース目の実験 (MST-1) 及び溶融ジェット放出方式によるコリウム放出を行う 2 ケース目の実験 (MST-2) の条件に基づき、以下の要領にて予備解析を実施する。本予備解析実施時において、比較対象とすべき実験結果が終了していない可能性があるため、表 4.8-1 にまとめるように、各実験について 1 ケース、合計で 2 ケースの解析を実施する。また、実験結果との比較は行わず、表 4.8-1 に示す解析結果を整理することとする。

- a. 実験体系、溶融物放出方式、材料物性及び固相率曲線については規制庁が指定する。
- b. 基盤はコンクリートに覆われていると仮定し、熱伝導及びガス発生モデルに必要なパラメータは規制庁が指定する。
- c. 解析時間は、コリウムの拡がり停止するまでとする。
- d. 解析ケースは、MST-1 及び MST-2 に関して各 1 ケース、合計 2 ケースとする。

#### 4.8.4. JBREAK による DEFOR-A 実験解析

規制庁は、KTH において DEFOR-A 実験を実施している [2-8]。本実験装置は、図 4.8-3(a)及び(b)に示すように、幅 500 mm、奥行 500 mm、高さ 2000 mm

の金属フレームの透明壁面容器で形成され、軸方向の 3 か所にキャッチャが設置されている。本実験では、実験装置を一定高さの水で満たし、混合酸化物 ( $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-WO}_3$  共晶組成：融点 1143 K) の高温溶融物を落下させ高速度カメラによってジェットのブレイクアップ、液滴の拡散及びキャッチャでの溶融物挙動を可視化撮影した。

また、図 4.8-4(a)及び(b)に示すように 3 箇所キャッチャ及び床面において堆積したデブリベッドに対して、粒径分布、ポロシティ及び集積デブリ質量に基づく集積割合 (図 4.8-4 (a)) を測定し、実験後の各キャッチャ及び床面上のデブリベッドの 3 次元表面形状をレーザースキャナにより数値化した (図 4.8-4(b))。

- a. ここでは、DEFOR-A の中から、溶融物の過熱度と集積デブリ割合の観点から系統的なデータが得られている A24、A26 及び A27 の 3 ケースを解析対象としている。これらの 3 ケースの実験条件 (参考) を表 4.8-4 にまとめる。これらの 3 ケースについては、令和 2 年度において JBREAK を用いた解析を実施しており、溶融物条件、境界条件及びキャッチャモデル化については、その入力デッキを拡張することにより設定するものとする。実験との比較項目例を表 4.8-1 にまとめる。
- b. キャッチャ上のデブリベッド形成と集積デブリの形成は、令和 2 年度に改良した MSPREAD と連成解析を行うモデル及びプールの沸騰による液塊の影響を考慮した改良モデルを組み合わせた条件にて実施する。解析時間は、溶融ジェットの分裂、キャッチャ上での粒子デブリ等の堆積、キャッチャ上の拡がり、集積挙動等が収束する時点までとする。

以上により、表 4.8-1 にまとめるように合計で 9 ケース程度の解析を実施する。

- c. 表 4.8-1 に示すように、実測データとの比較は、水温、3 箇所のキャッチャ及び床面において堆積した粒子状デブリ及び集積デブリ質量、集積割合、粒径分布及びデブリベッドの 3 次元表面形状とする。

#### 4.8.5. REMELT による REMCOD3 実験解析及び動画作成

規制庁は、KTH において REMCOD-3 実験を実施している [2-8]。本実験では、広範囲の接触角を実現するような溶融金属 (Sn-Bi 共晶組成：融点 139 °C) と高温粒子層の組み合わせに対して、熱電対や赤外線カメラにより、粒子層内部の溶融金属の浸透流挙動を観察している。

本実験の装置外観を図 4.8-5(a)に示す。円筒形クォーツガラスに粒子層を形成し、軸方向 3 領域に分割して設置したヒーターにより粒子層を加熱し、全体を断熱材により覆っている。溶融金属温度は予め測定され、上部ファンネルから粒子層上部に注入され、その際に注入履歴を測定した。図 4.8-5(b)に示すように、粒子層は軸方向と方位角方向に非均質な濡れ性分布を有する多層構造と

しており、熔融金属の粒子層内の浸透距離は、図 4.8-5(c)に示すように配置された熱電対により測定される。

さらに、参考測定として、テストセクションを覆う断熱材の一部を一時的に開放した際に、赤外線カメラによる粒子層表面温度を観察している。また、図 4.8-6 に示すように、実験終了後に、粒子層に残存する固化金属により固着した粒子層形状を観察している。

- a. 解析対象は、表 4.8-5 に示すように、濡れ性が軸方向又は方位角方向に非均質に分布するように作成された3ケースの多層構造粒子層実験の中から規制庁が選択する2ケースとする。また、解析体系、物性値、境界条件等は、以下の b から f 及び文献[8]によるものとして、不足する情報は規制庁が指示するものを適用する。実験との比較項目例を表 4.8-1 にまとめる。
- b. モデル化する範囲は、入口、出口及びクォーツガラス内壁において仕切られた粒子層とし、高さ、径及びポロシティは実験条件に応じて与える。
- c. 粒子層の上下への除熱を無視するが、径方向外側に対しては粒子層とクォーツガラス壁面間の熱伝達モデルを設定し、外側のバルク温度を一定に保つ。一部の熔融金属がクォーツガラス壁面に到達したとしても、両者の熱伝達は考慮しない。
- d. 粒子層の発熱量の設定においては実測分布に基づき、径方向には温度測定結果を考慮する。また、実験条件の出力履歴に沿って発熱量を変化させる。
- e. 熔融金属の初期温度は実験条件に応じて設定し、測定された注入履歴に従って粒子層上部から注入する。
- f. 熔融金属と粒子層の接触角度は規制庁が指示する一定値とする。
- g. 以上の解析条件に基づき REMELT の入力を作成し、2 ケースについて解析を実施し、熔融金属の浸透履歴、粒子層内に残存する質量及び粒子層外への流出量を求める。また、粒子層内の熔融金属残存分布から固着粒子層の形状を求めて、これを可視化する。
- h. 上記 g にて解析した2ケースの中から規制庁が指定する1ケースについてポロシティ、接触角及び径方向の除熱に関する感度解析を合計3ケース程度実施する。

以上により、表 4.8-1 にまとめるように合計で5ケース程度の解析を実施する。

#### 4.8.6. REMELT による PHEBUS-FPT4 実験解析及び動画作成

フランス放射線防護原子力安全研究所 (IRSN) が実施した PHEBUS-PFT4 実験[10]では、SA 後期において粒子化したコリウムが再熔融し、さらに熔融プールを形成する様子が観察され、総合的效果として REMELT コードの妥当性確認を行うことに適している。

ここでは、同実験の予備解析として、複数の炉心熔融模擬コードが試解析を実施した体系に対して REMELT による試解析を実施する。計算体系は図 4.8-7(a)に示すように、半径 34 mm の円筒型炉心の上部が主に出力を受け持つ

UO<sub>2</sub> と ZrO<sub>2</sub> の粒子層であり、粒子径は 4 mm、ポロシティは 0.53 とされる。また、下部には劣化 UO<sub>2</sub> を用いた粒子サイズ 4 mm 及びポロシティ 0.47 の粒子層が配置される。これらの燃料領域は、ジルカロイ管、ThO<sub>2</sub> 壁、多孔質 ZrO<sub>2</sub> (HfO<sub>2</sub>)、より緻密な ZrO<sub>2</sub>、そしてインコネルで囲まれる。炉心は核加熱により加熱され、同時に流入温度 165°C、圧力 2 bar にて水蒸気及び水素を通すことにより冷却する。

ここでは、図 4.8-7 に基づき REMELT の入力を作成するが、この際に ThO<sub>2</sub> 壁より外側の領域については、熱伝導特性を考慮の上、モデルを単純化することとする。以上により、表 4.8-1 にまとめるように、ベースケースのみの合計で 1 ケースの解析を実施する。

試験解析により、表 4.8-1 にまとめる諸量、すなわち、

- 熔融プールの形成過程
- 炉心中の水蒸気、水素流速分布
- 出力上昇ステップごとの炉心中心軸上の最高温度

について整理し、MESOCO コード[10]による結果との比較を実施することとなる。

#### 4.8.7. 福島第一原子力発電所デブリ解析

##### (1) MELCOR 解析条件

ここでは、令和 2 年度において実施した福島第一原子力発電所 1 号機及び 3 号機の MELCOR 解析結果を用いて、放出デブリ温度、組成及び状態に着目し、インターフェイスプログラム MELTHER により複数の境界条件を作成する。これに基づきペデスタル床面上におけるデブリ拡がり面積、酸化物/金属デブリ分布及び 2 つのサンプルへの流入デブリに着目し、JBREAK-MSPREAD カップリング解析を用いた感度解析を実施する。

##### (2) MELTHER による境界条件作成

注目するパラメータを表 4.8-6 の左カラムにまとめる。これらについて、以下を考慮する。

- a. 放出されるデブリの温度に基づき状態図からデブリ組成の形態（熔融及び固体）を計算する。
- b. 放出される組成は、金属成分の割合について注目する。
- c. 物性値合成法は令和 2 年度と同様に放出される複数の組成を積算し、質量平均を行うことで単一組成に近似し時間によらず一定と仮定する方法(以下「単一近似組成」という。)及び出力間隔ごとに複数の組成を質量平均することで、MELCOR によって出力される履歴に基づき放出される組成の時間変化を考慮する方法(以下「時間変化組成」という。)の 2 種類を採用する。

- d. 破損口位置は、対象プラントの制御棒案内管貫通部配置に基づき 2 箇所（ペDESTAL中心軸上又は周辺スリット近傍）とする。初期破損口面積及び数は、ユーザーにて入力し、令和 2 年度に機能拡張した破損口侵食モデルによる破損口面積の増加を考慮する。具体的な値は実施時に規制庁が指示する。
- e. 破損口侵食モデルによって破損口面積の増加を考慮した結果、複数の破損口が干渉する場合には、一つの破損口に合体することとする。合体後の破損口直径は、合体前の複数の破損口面積を合計した等価直径とする。

### (3) JBREAK-MSPREAD 解析

MELTHER によって作成された入力を用いて JBREAK-MSPREAD による解析を実施する。具体的な解析条件の組み合わせについては規制庁が実施時に指示する。解析を進める過程において課題が認識された場合には、規制庁との協議により、同等の成果が得られるように解析条件及び解析ケース数を変更する可能性がある。JBREAK 及び MSPREAD による解析では、計算が収束しない等の問題が発生する場合がある。解析が目標とする時間まで到達しない場合でも、そこから現象的考察に資する情報が得られたと規制庁が判断する場合には、それを終了したものとみなすことがある。

THERMOS による解析における解析条件を以下にまとめる。

#### (I) 共通条件

- a. 計算体系は、図 4.8-8 に示す福島第一原子力発電所 1 号機及び 3 号機を模擬したペDESTAL及びドライウエルとする。ペDESTAL内及びドライウエル内の寸法は規制庁が与える。また、令和 2 年度に作成した暫定寸法に基づく 1 号機及び 3 号機のベースモデル（ポーラスメディアに対応）について規制庁が貸与する。
- b. 令和元年度の実績を踏まえて JBREAK 及び MSPREAD は直交メッシュに基づきモデル化する。そのメッシュサイズは規制庁が指定した 1 種類を採用する。
- c. 解析時間は、溶融デブリの拡がり収束したと判断できるタイミングとする。
- d. ペDESTAL床面上のサンプルへの溶融デブリ流入をモデル化する。その際に、サンプル開口部には規制庁が提示する形状の遮蔽物を設ける。
- e. ペDESTALスリットからドライウエルへの流出をモデル化する。その際に、ペDESTALスリットの床面には規制庁が指示する形状の堰を設ける。
- f. ペDESTAL内には、溶融デブリの落下に影響を及ぼす構造物は存在しないものとする。
- g. コンクリート侵食については考慮しない。

#### (II) 注目パラメータ

JBREAK-MSPREAD における注目パラメータを表 4.8-6 福島第一原子力発電所解析における注目パラメータ例の右カラムにまとめる。これに境界条件に関

する注目パラメータ（左カラム）を組み合わせた上で、解析条件を決定する。これらについて、以下に補足する。

- a. 近接して破損口が発生した場合には、落下中における複数ジェットの干渉及びペデスタル床面上に複数のジェットが落下しデブリベッドを形成する挙動を扱う。また、破損口数の増減(新たな破損口の発生又は複数の破損口が侵食による合体)に伴うジェット落下速度の変化を考慮する。
- b. 放出されるデブリが固液混合相の場合、令和2年度に機能拡張した固液分離流動モデルを適用させる。粒子堆積層の発熱量、粒子直径及び摩擦係数等はユーザーによって入力し、具体的な値は実施時に規制庁が指示する。
- c. 令和2年度に開発したサンプル蓋侵食モデルの有効または無効とする。サンプル蓋の厚みと材質等はユーザーによって入力し、具体的な値は実施時に規制庁が指示する。
- d. 一度デブリベッドが形成され先端の流動が停止した後に、再度ジェットが放出される場合は、過年度に開発された **Weir Anchoring** モデルを適用する。堰の形成と決壊の時間と位置はユーザーによって入力し、具体的な値は実施時に規制庁が指示する。

以上により、1号機について20ケース程度及び3号機について10ケース程度、合計30ケース程度の THERMOS 解析を行う。

表 4.8-1 動画作成、妥当性確認項目及び比較項目例

I : MSPREAD		
対象とする実験	整理すべき項目例	文献
NRA-KTH による PULiMS E10/E11/E12 合計： <u>8</u> ケース程度 (表 4.8-2)	熔融物の先端移動、拡がり 面積変化、プール温度履歴 及びデブリベッドの 3 次元 表面形状	規制庁が条件 及びデータを提 供 [2-8]
ANL-MST 実験予備 MST-1 及び MST-2 合計： <u>2</u> ケース (表 4.8-3)	予備実験であり、実験結果 との比較は行わず、以下の 解析結果を整理するものと する。 熔融物の先端移動、拡がり 面積変化、プール温度履歴、 コンクリートガス発生量及 びデブリベッドの 3 次元表 面形状	規制庁が条件 及びデータを提 供
II : JBREAK		
実験	比較項目	文献
NRA-KTH による DEFOR-A 合計： <u>9</u> ケース程度 (3 ケー ス×集積モデル 3 ケース) (表 4.8-4)	プール温度履歴、堆積した 粒子状デブリ及び集積デブ リ質量、集積割合、粒径分布 及びデブリベッドの 3 次元 表面形状	規制庁が条件 及びデータを提 供 [2-8]
III : REMELT		
実験	比較項目	文献
NRA-KTH による非均質多 層粒子層 REMCOD-3 実験 合計： <u>5</u> ケース程度 (ベー ス：2 ケース＋不確かさ解 析 3 ケース程度) (表 4.8-5)	熔融金属の貫通履歴、粒子 層内の固化残存量、粒子層 外への流出量	規制庁が条件 及びデータを提 供 [2-8]
IRSN-PHEBUS-FPT4 に関す る基本入力の作成と試験解 析 合計： <u>1</u> ケース	熔融プールの形成過程 炉心中の水蒸気、水素流速 分布 出力上昇ステップごとの炉 心中心軸上の最高温度	[10]
III : JBREAK-MSPREAD : 福島第一原子力発電所デブリ解析		
表 4.8-6 に基づき、1 号機及び 3 号機について、 <u>合計 30 ケース程度</u>		



表 4.8-2 PULiMS 実験条件例 [5]

	E10	E11	E13
溶融物	Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -WO <sub>3</sub> 共晶組成 (融点=869 °C)		
流入温度	概ね 910 °C	概ね 910 °C	概ね 925 °C
溶融ジェット直径	20 mm	30 mm	50 mm
ノズル高さ	概ね 0.26 m~0.29 m		
溶融ジェット放出期間	概ね 10 sec~22 sec		
溶融ジェット平均流量	概ね 1 kg/sec~3.6 kg/sec		
プール深さ	概ね 0.2 m		
プール水温	概ね 360°C~370 °C		

表 4.8-3 MST 実験条件 (参考)

パラメータ	値
溶融物	具体的な値については規制庁が実施時に指示する。
基盤材質	
流入温度	
溶融ジェット直径	
ノズル高さ	
溶融ジェット放出期間	
溶融ジェット平均流量	
プール深さ	
プール水温	

表 4.8-4 DEFOR-A 実験条件 (参考) [5-6]

	A24	A26	A27
溶融物	Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -WO <sub>3</sub> 共晶組成 (融点=869 °C)		
流入温度	概ね 970 °C	概ね 1030 °C	概ね 1070 °C
溶融ジェット直径	概ね 20 mm~34 mm		
ノズル高さ	概ね 1.7 m~1.8 m		
自由落下高さ	概ね 0.17 m~0.2 m		
溶融ジェット放出期間	概ね 5 sec~9 sec		
溶融ジェット平均流量	概ね 0.5 l/sec~0.6 l/sec		
プール深さ	概ね 1.5 m~1.6 m		
プール水温	概ね 340 °C~360 °C		

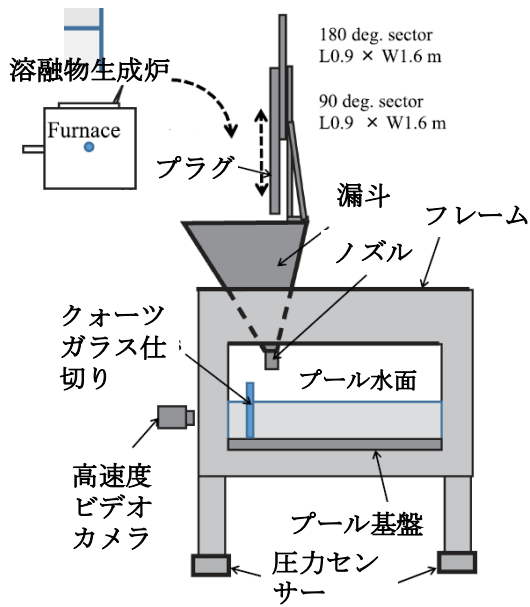
表 4.8-5 REMCOD-3 非均質多層粒子層実験条件例[8]

	E25	E26	E27
溶融物	SnBi 共晶組成 (融点=139 °C)		
溶融金属温度	規制庁が指示する		
溶融金属注入量	規制庁が指示する		
溶融金属注入時間	規制庁が指示する		
粒子形状	球形 (半径 1.5 mm)		
粒子材料	軸方向多層 Cu (Sn 被覆) SS* SS* (Sn 被覆) ガラス	軸方向多層 Cu (大粒径) Cu (小粒径)	方位角方向多層 Cu* Cu (Sn 被覆)
粒子径	1.5 mm	2.5 mm 1.5 mm	1.5 mm
粒子層径	概ね 120 mm		
粒子層高さ	概ね 280 mm~560 mm		
粒子層ポロシテイ	規制庁が指示する		
粒子層温度 (Top)	規制庁が指示する	規制庁が指示する	規制庁が指示する
粒子層温度 (Middle)			
粒子層温度 (Bottom)			
加熱履歴	制御系により 3 箇所のヒーターを 同一の履歴にて起動		

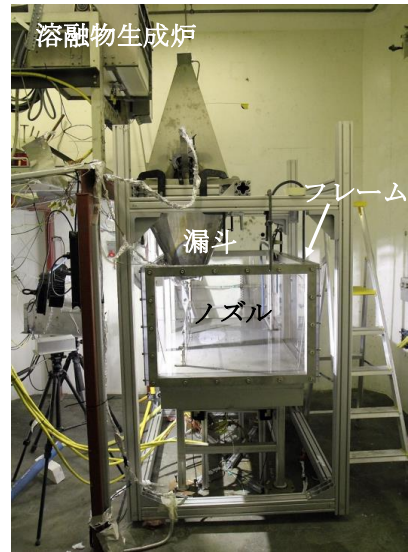
\*=Stainless Steel

表 4.8-6 福島第一原子力発電所解析における注目パラメータ例

MELTHER	JBREAK-MSPREAD
放出されるデブリ温度	ジェット干渉モデルの有効/無効
放出されるデブリ組成	堆積層発熱量
物性値合成法は単一近似組成/時間 変化組成	堆積層粒子の直径及び摩擦係数
破損口位置	サンプ蓋浸食モデルの有効/無効
初期破損口面積及び破損口面積の 増加の有無	Weir Anchoring モデルの有効/無効

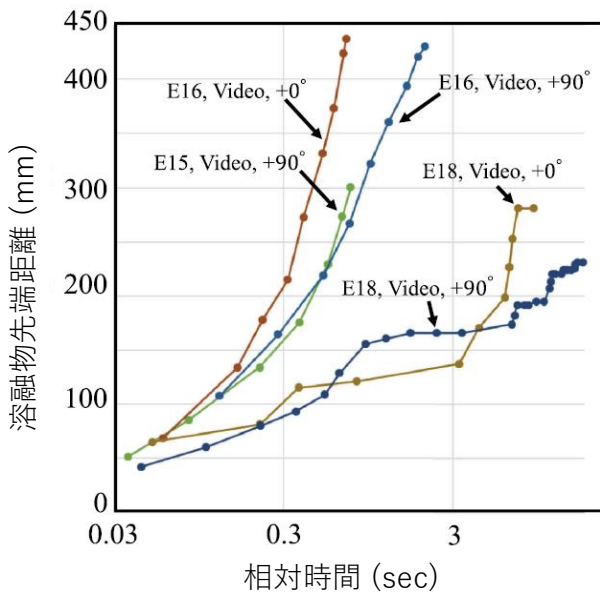


(a) 実験装置外観

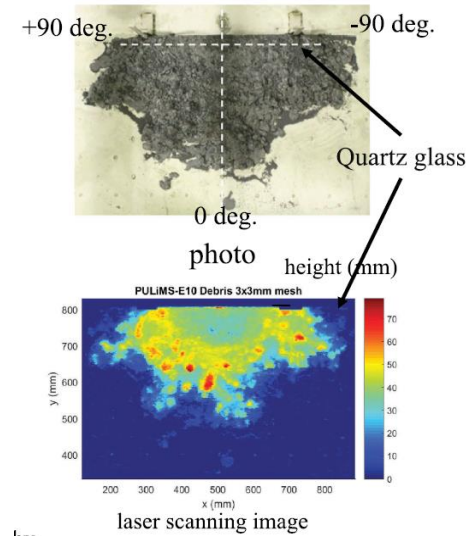


(b) 溶融物生成炉、ファンネル、注入ノズル

図 4.8-1 PULiMS 装置 [5]

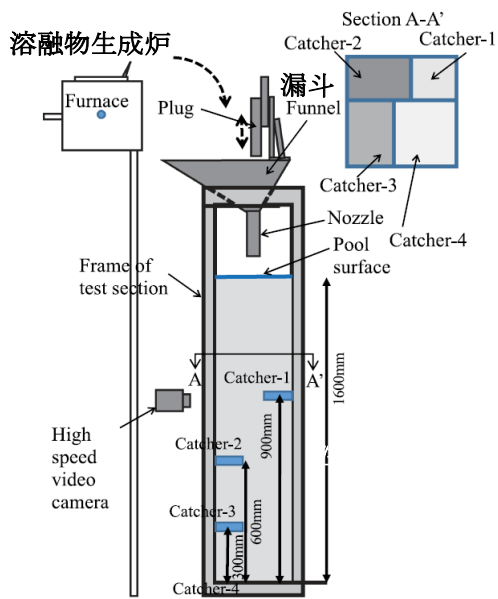


(a) 溶融デブリの拡がり挙動

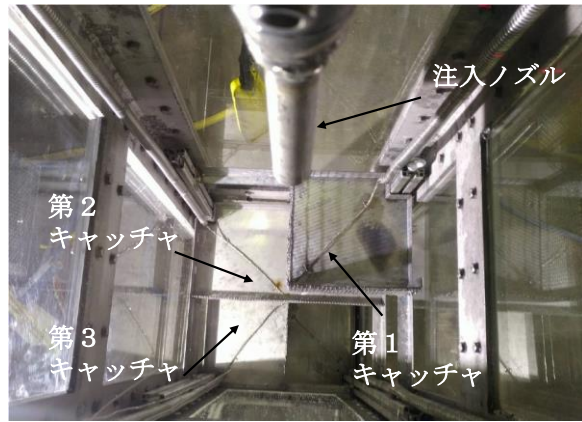


(b) 実験後のデブリベッド (E10)

図 4.8-2 PULiMS 実験結果例 [5]

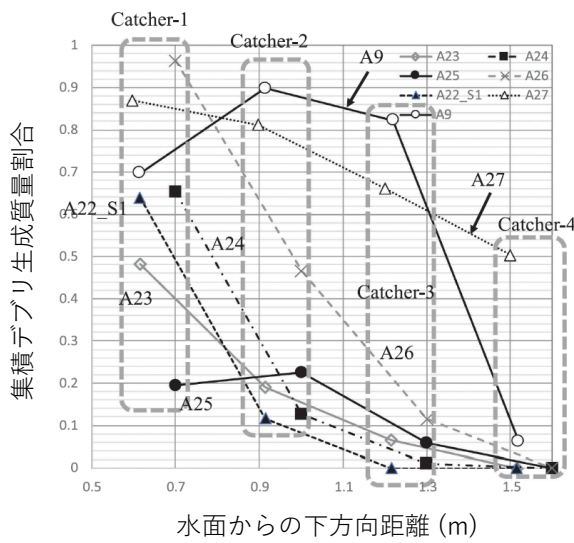


(a) 実験装置外観

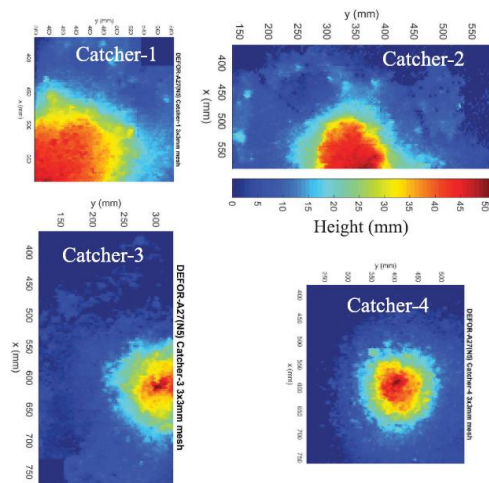


(b) 注入ノズル及びキャッチャ

図 4.8-3 DEFOR-A 装置 [5-6]

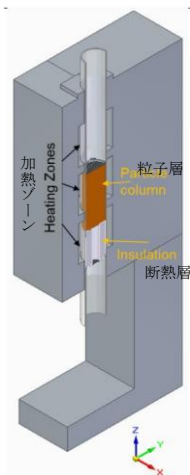


(a) 各キャッチャの集積デブリ質量割合

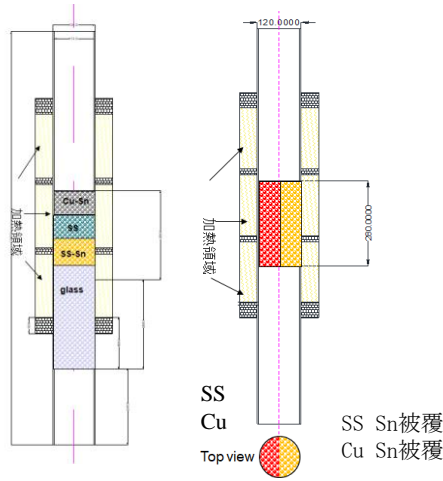


(b) 各キャッチャのデブリ形状  
レーザースキャン例 (A27)

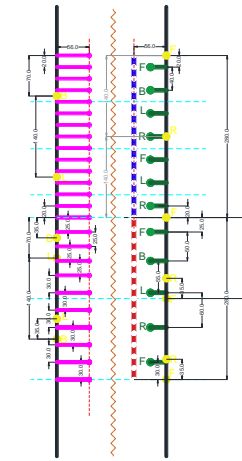
図 4.8-4 DEFOR-A 実験データ例 [5-6]



(a) REMCOD-3装置外観



(b) 軸方向・方位角方向多層化の例



(c) 熱電対設置位置

図 4.8-5 REMCOD-3 装置 [8]

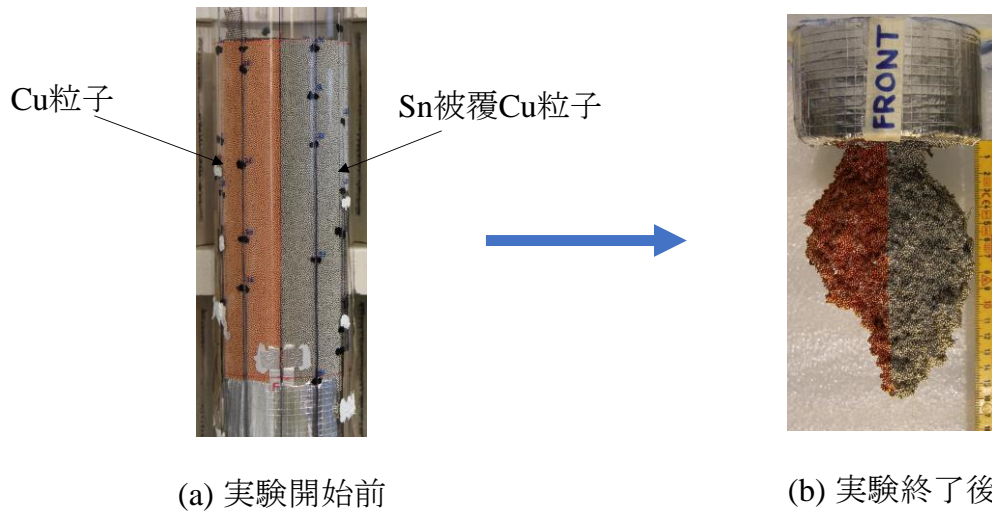


図 4.8-6 REMCOD-3 方位角多層構造粒子層(E27)における実験開始前及び固着粒子層状態 [8]

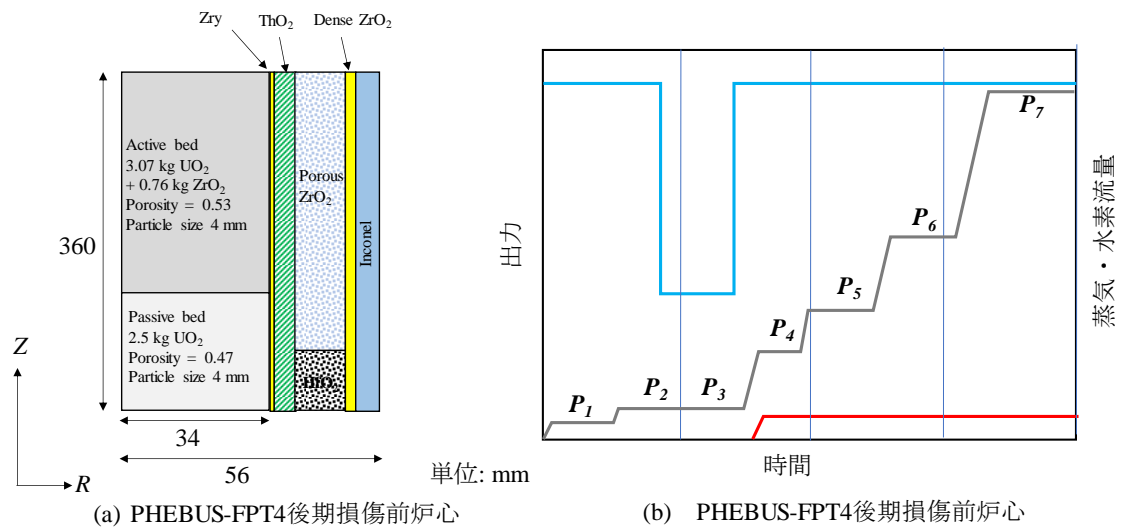


図 4.8-7 PHEBUS-FPT4 実験開始前炉心体系、並びに出力及び水蒸気・水素流量履歴[10]

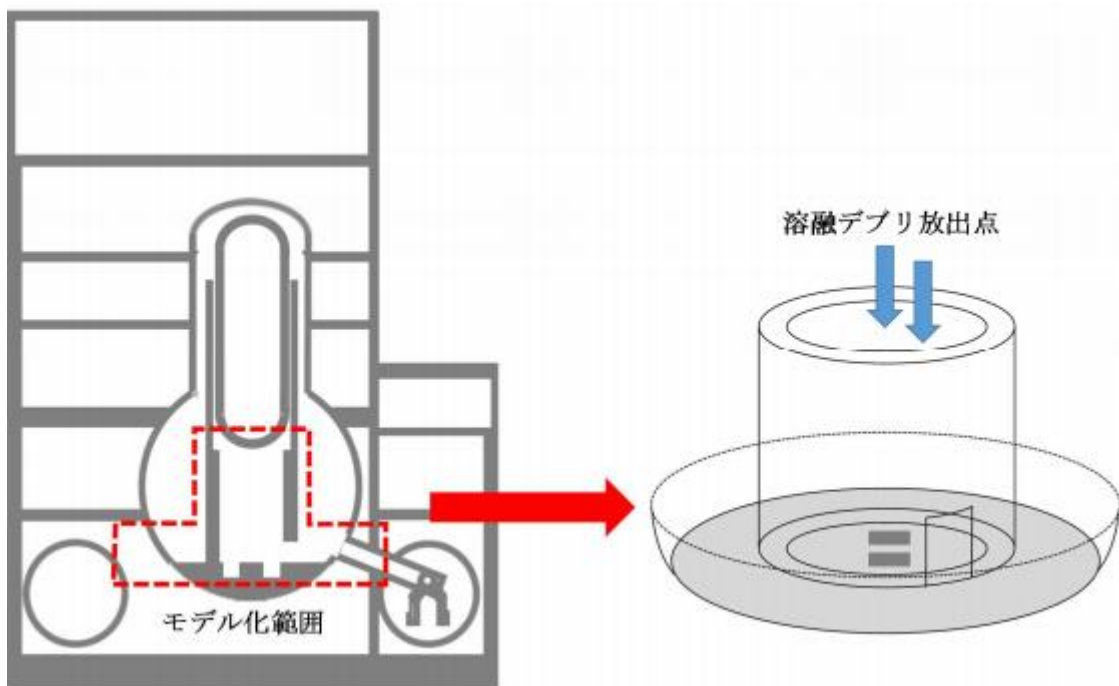


図 4.8-8 福島第一原子力発電所 1 号機及び 3 号機解析体系概要図

#### 4.9. 解析コードに関する技術文書の改訂

以上で開発した各解析のモジュールのうち、DPCOOL\*、MSPREAD、JBREAK及び REMELT について、理論マニュアル、プログラムマニュアル、ユーザーズマニュアル、並びに検証及び妥当性確認マニュアルを、本年度作業結果を踏まえて改訂する。また、物性値ライブラリについて、理論マニュアル及びプログラムマニュアルを作成する。これらの文書は、過年度技術報告書等の記載を改訂し、本年度作業が終了した時点における解析コードの状態を表すものとして作成する。特に、4.2で行った詳細設計修正の結果については、変更部分が認識できるように改訂する。文章全体として、以下の要件を満足すること。

- (1) 数値化する上で必要な保存式及び構成方程式等の定式化が記載され、必要な変数について根拠及び導出法が示されていること。
- (2) 空間離散化及び時間離散化の考え方が示され、これに伴う数値誤差等に関する措置について記載されていること。
- (3) 組み込まれる複数モデル間のインターフェイス、入出力等が記載されていること。
- (4) 組み込まれるモデル及び数値化手法に関して、記載内容と出典となる文献の関係が正確に記載されていること。

\* DPCOOL は、本作業において独自のモデル及び機能の追加を行わない。しかし、他モジュールとのカップリングに関連し、インターフェイス等の追加・変更を行う場合があり、その部分については以下の技術文書に反映することとする。

各文書の記載に当たっての要件を以下にまとめる。これらの記載要件については、作業量を勘案し、規制庁の判断により変更する場合がある。

① 理論マニュアル	現状のモジュールにおいてオプションとして用いられているモデルを含み記載すること。既にプログラムから削除したモデル等については文書から削除すること。
② プログラムマニュアル	現状のモジュールにおいてコールされているルーチン系統図（主なローカル変数説明）、ルーチン機能説明、ルーチン間で共有する変数説明を含むこと。
③ ユーザーズマニュアル	現状のモジュールにおいて使用可能な全てのモデル、オプション等を反映すること。既に使われなくなった機能については、記述は残し、使用不可を明示する。
④ 検証及び妥当性確認マニュアル	過去バージョンで実施した解析を残し、使用したバージョン（納品年度、解析実施年度等）を記載する。



各文書には、改訂来歴表が含まれており、それを改訂内容に合わせて変更する。令和4年3月6日までに、作成した解析コードに関する文書を用いて報告を行う。技術資料の作成の際は下記に留意すること。

- 用語、略号は統一し、一般的でない部分は初出のところで説明する。
- SI単位系を原則とする。
- 基礎式、相関式を正確に記述し、必要な場合は説明をつける。
- オリジナリティ、著作権に関わる部分は引用文献を明記する。

#### 4.10. 技術報告書作成

上記の4.1項から4.9項の作業内容を取りまとめ、技術資料を作成する。令和4年3月6日までに、作成した技術資料（案）を用いて報告を行う。

貸与品リスト

No.	品名
1	過年度技術報告書等
2	高温熔融物ジェット分裂、デブリベッド形成、冷却、再熔融、物質相互作用等に関する文献
3	THERMOS ソース、サンプル入出力、マニュアル類
4	MELCOR-THERMOS インターフェイスプログラムソース、サンプル入出力
5	参考文献：高温熔融物ジェット分裂、デブリベッド形成、冷却、再熔融、物質相互作用、PHEBUS-FPT4 実験等

(参考文献)

- 参 1. R. J. Lipinski, A model for boiling and dryout in particle beds, Sandia Labs Report SAND82-0765 (NUREG/CR-2646), June 1982
- 参 2. Division of Nuclear Power Safety. Investigation of cooling phenomena of high temperature molten core Phase-I: Establishment of Experimental Plan and Experimental Facility. Royal Institute of Technology(2019).
- 参 3. Ditto. Phase-II: Melt-coolant interaction experiments on melt spreading under water. Royal Institute of Technology,(2019).
- 参 4. Ditto. Phase-III: Commissioning and exploratory test series of REMCOD-1 facility. Second series of experiments on debris bed formation and liquid melt spreading. Royal Institute of Technology(2020).
- 参 5. Ditto. Phase-IV: Remelting of multi-component debris (REMCOD), debris bed formation (DEFOR), pouring and underwater liquid melt spreading (PULiMS). Royal Institute of Technology. (to be published)
- 参 6. Ditto. Phase-V: Modification of the Facilities and Third Test Series of Separate Effect Studies. Royal Institute of Technology(2019).
- 参 7. Ditto. Phase-VI: Post-test Analysis of PULiMS and DEFOR tests and Test Series of REMCOD. Royal Institute of Technology(2020).
- 参 8. Ditto. Phase-VII: Investigation of Cooling Phenomena of High Temperature Molten Core: Identification of important phenomena related to cooling phenomenon of high temperature melting core and expansion of the validation database. Royal Institute of Technology. (to be published)
- 参 9. P. Kudinov et al., Agglomeration and size distribution of debris in DEFOR-A experiments with Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-WO<sub>3</sub> corium simulant melt, Nucl. Eng. Des. 263, 284-295(2013).
- 参 10. M.Buck. Modelling of the Late Phase of Core Degradation in Light Water Reactors. IKE 2 – 153, Nov., 2007.

## 5. 実施工程

実施工程を以下に示す。

### 〔 実 施 工 程 〕

実施項目	令和3年					令和4年		
	8	9	10	11	12	1	2	3
① 関連文献整理に関する情報の整理		←→						
② 解析コード詳細設計の改訂		←→						
③ 溶融物拡がりモジュール(MSPREAD)の開発		←→						
④ 溶融ジェット分裂モジュール(JBREAK)の開発		←→						
⑤ 物質相互作用モジュール(REMELT)の開発		←→						
⑥ MELCOR-THERMOS インターフェイスプログラムの拡張		←→						
⑦ 物性値ライブラリの整備		←→						
⑧ 妥当性確認及び動画作成					←→			
⑨ 解析コードに関する技術文書の改訂						←→		
⑩ 技術報告書作成						←→		



△：報告会(12月に中間報告、3月に最終報告を行う)

## 6. 実施場所

本作業は受注者の作業場所にて行う。

ただし、4.8.7において MELCOR 解析に関連する作業を実施する場合には、規制庁の SE 室エリアにて行う。

## 7. 実施体制及び実施責任者

### (1) 実施体制

受注者は実施体制図を発注者に提出すること。

### (2) 実施責任者

- (a) 発注者側：原子力規制委員会原子力規制庁長官官房技術基盤グループ  
安全技術管理官（シビアアクシデント担当）
- (b) 受注者側：本事業を統括する実施責任者の役職、氏名を実施体制図に明示すること。

8. 納入品目、数量、納入場所及び納入時期

(1) 提出図書

受注者が規制庁の承認を受けるため、又は規制庁に報告するために提出する図書、書類の提出時期及び部数は、次のとおりとする。

提出図書一覧

	提出書類	提出部数*1	提出期日	承認	備考
1	実施体制図	1	受注時及び変更時	要	
2	情報セキュリティに関する書面	1	受注時		*2
3	実施計画書	1	受注後1週間以内及び変更時	要	*3
4	品質保証活動計画書	1	受注後1週間以内	要	*4
5	品質保証活動報告書	1	納入時	要	*5
6	技術資料	1	納入時	要	*6, *7
7	公開用技術資料	1	納入時	要	*6, *7, *8
8	解析コードに関する文書	1	納入時		*6, *7
9	DPCOOL/MSPREAD/JBREAAK/REMELT/その他関連ライブラリ等に関するプログラムソース及びサンプル入力及び出力	1	納入時		*6, *7
10	納品書	1	納入時		
11	完了届	1	納入時	要	

\*1：承認返却分を含まない。

\*2：11. (1)参照

\*3：工程表を含む。

\*4：9. 参照

\*5：品質保証活動計画書に基づいて行う品質保証の活動記録を示したものの。

\*6：納入媒体について、紙を1部提出すること。

電子媒体については、規制庁が指定した方法で提出すること。

\*7：規制庁が指示する提出物を含む電子媒体（DVD又はCD）3部を提出すること。（ファイルの作成者等の個人情報情報を削除すること）

\*8：4-8(3)国際プロジェクトである ROSAU の MST 解析及び 4-8(7)福島第一原子力発電所における MELCOR 及び THERMOS 解析の部分は守秘義務協定順守のために削除すること。

(2) 納入時期及び納入場所

a. 納入時期：令和4年3月18日

- b.納入場所 : 原子力規制委員会原子力規制庁  
長官官房技術基盤グループ シビアアクシデント研究部門  
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15階

## 9. 品質保証活動

品質保証活動計画書には次の事項を記載すること。

品質保証活動計画書には次の事項を記載すること。

### (1) 品質管理体制

- ・ 受注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。
- ・ 品質管理部署は作業実施部署と独立していること。
- ・ 実施責任体制が明確となっていること（実施責任者と品質管理責任者は兼務しないこと）。

### (2) 品質管理の具体的な方策

受注業務に対して品質を確保するための、当該業務に対応した具体的な作業に関する方法（チェック時期及びチェック内容）が明確にされていること。

### (3) 担当者の技術能力

業務に従事する者の技術能力を明確にすること。

受注者は品質保証活動計画書に基づいて品質保証活動を行い、成果物の納入時に品質保証活動確認書を提出すること。また、原子力規制庁担当者が必要に応じて行う品質管理作業に関する監査を受け入れること。

## 10. 検収条件

本仕様書に記載の内容を満足し、8.に記載の提出書類が全て提出されていることが確認できることをもって検収とする。

## 11. 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、請負業務に係わ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規制庁担当者に書面で提供すること。
- (2) 受注者は、規制庁担当者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処置を講じること。
- (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みなされたとき又は受注者において請負業務に係わる情報セキュリティ事故が発生したときは、必要

に応じて規制庁担当者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、規制庁担当者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は、規制庁担当からの指示に応じて適切に廃棄すること。
- (5) 受注者が、規制庁の SE 室において作業を実施する場合には、別紙に示す「SE 室利用に当たっての遵守事項」に従うこと。

(参考) 原子力規制委員会情報セキュリティポリシー  
<https://www.nsr.go.jp/data/000129977.pdf>

## 12. その他

- (1) 受注者は、本仕様書に疑義が生じたとき、本仕様書により難しい事項が生じたとき、あるいは本仕様書に記載のない細部については、規制庁担当者と速やかに協議をし、その指示に従うこと。また、規制庁担当者と協議後、決定した事項については議事録を作成すること。
- (2) 作業責任者は、規制庁担当者と日本語で円滑なコミュニケーションが可能で、かつ業務において良好な信頼関係が保てること。
- (3) 業務上不明な事項が生じた場合は、規制庁担当者に確認の上、その指示に従うこと。
- (4) 常に、規制庁担当者との緊密な連絡・協力関係の保持及び十分な支援を提供すること。
- (5) 業務管理責任者は、提出した実施体制を常に確保するとともに、当該作業の進捗状況等について確認し、規制庁担当者に定期的に報告すること。  
また、実施工程に変更があった場合は、速やかに規制庁担当者に提出すること。
- (6) SE室で作業を行う場合は、規制庁が指定した方法で作業報告を行うこと。
- (7) 本調達において納品される成果物の著作権は、検収合格が完了した時点で、規制庁に移転する。受注者は、成果物の作成に当たり、第三者の工業所有権又はノウハウを実施・使用にすることは、その実施・使用に対する一切の責任を負う。
- (8) 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事項を講ずること。
- (9) 規制庁担当者が抜き打ち的手法等による検査又は監督を行う場合があるので、受注者は協力すること。

## S E 室利用に当たっての遵守事項

S E 室の利用に当たっては下記の事項を遵守すること。

**1. 利用事項**

- (1) S E 室の利用時間は、原則、平日午前 9 時 3 0 分から午後 6 時 0 0 分までとする。
- (2) 上記 (1) 以外に利用する者は、別に定める原子力規制庁担当職員等（以下「担当職員」という。）に確認をする。
- (3) なお、当日 S E 室を利用する場合、事前に担当職員に連絡し確認する。

**2. 注意事項**

- (1) S E が S E 室を利用するに当たり、次に掲げる行為をしてはならない。
  - 一 かばん類、記憶機器等（携帯電話を含む）の持込み（ただし、原子力規制庁の許可を得た場合は除く。）
  - 二 危険物等の持込み
  - 三 無許可者の入室
  - 四 飲食可能エリア以外での飲食
  - 五 喫煙
  - 六 S E 室備付品の移動
  - 七 作業目的以外の S E 室の利用
- (2) S E 室に入室する際は、あらかじめ、担当職員より配付した「S E 室使用許可登録証」を携行すること。
- (3) S E 室で知り得たデータ・情報等は外部に漏らしてはならない。
- (4) S E 室に入室するために貸与したカード等は、担当職員に当日返却しなければならない。

**3. 備え付けロッカーの利用**

かばん類、記憶機器等を収納するために備え付けのロッカーを利用することができる。利用に当たっては以下の事項に留意すること。

- (1) 貴重品、危険物、ロッカーを汚染・き損するおそれのあるもの又はその他保管に適さないものをロッカーに収納することは禁ずる。
- (2) ロッカーの収容品に滅失又はき損等の損害が生じた場合、原子力規制委員会はその賠償の責任を負いかねる。
- (3) ロッカーを破損した場合又は他のロッカーの収容品に損害を与えた場合、使用者が原子力規制委員会又は第三者に与えた損害は使用者が賠償の責を負う。
- (4) 退室時、使用したロッカー内に忘れ物等がない事を確認し、ロッカーの鍵は開けた状態で退室する。

# (案) 契 約 書

支出負担行為担当官原子力規制委員会原子力規制庁長官官房参事官 名（以下「甲」という。）と、  
（以下「乙」という。）とは、「令和3年度 デ  
ブリベッド形成及び冷却に関する解析コード開発」について、次の条項（特記事項を含む。）に  
より契約を締結する。

（契約の目的）

第1条 乙は、別添の仕様書に基づき業務を行うものとする。

（契約金額）

第2条 金 円

（うち消費税額及び地方消費税額 円）とする。

2 前項の消費税額及び地方消費税額は、消費税法第28条第1項及び第29条並びに地方税法第72条の82及び第72条の83の規定に基づき算出した額である。

（契約期間）

第3条 契約締結日から令和4年3月18日までとする。

（契約保証金）

第4条 甲は、この契約の保証金を免除するものとする。

（一括委任又は一括下請負の禁止等）

第5条 乙は、役務等の全部若しくは大部分を一括して第三者に委任し、又は請負わせてはならない。ただし、甲の承諾を得た場合は、この限りでない。

2 乙は、前項ただし書きに基づき第三者に委任し、又は請負わせる場合には、委任又は請負させた業務に伴う当該第三者（以下「下請負人」という。）の行為について、甲に対しすべての責任を負うものとする。本項に基づく乙の責任は本契約終了後も有効に存続する。

3 乙は、第1項ただし書きに基づき第三者に委任し、又は請負わせる場合には、乙がこの契約を遵守するために必要な事項について、下請負人と書面で約定しなければならない。また、乙は、甲から当該書面の写しの提出を求められたときは、遅滞なく、これを甲に提出しなければならない。

（監 督）

第6条 乙は、甲が定める監督職員の指示に従うとともに、その職務に協力しなければならない。

2 甲は、いつでも乙に対し契約上の義務の履行に関し報告を求めることができ、また必要がある場合には、乙の事業所において契約上の義務の履行状況を調査することができる。

（完了の通知）

第7条 乙は、役務全部が完了したときは、その旨を直ちに甲に通知しなければならない。

（検査の時期）

第8条 甲は、前条の通知を受けた日から10日以内にその役務行為の成果について検査をし、合格したうえで引渡し又は給付を受けるものとする。



(天災その他不可抗力による損害)

第9条 前条の引渡し又は給付前に、天災その他不可抗力により損害が生じたときは、乙の負担とする。

(対価の支払)

第10条 甲は、業務完了後、乙から適法な支払請求書を受領した日から30日(以下「約定期間」という。)以内に対価を支払わなければならない。

(遅延利息)

第11条 甲が前条の約定期間内に対価を支払わない場合には、遅延利息として約定期間満了の日の翌日から支払をする日までの日数に応じ、当該未払金額に対し財務大臣が決定する率を乗じて計算した金額を支払うものとする。

(違約金)

第12条 乙が次の各号のいずれかに該当するときは、甲は、違約金として次の各号に定める額を徴収することができる。

- (1) 乙が天災その他不可抗力の原因によらないで、完了期限までに本契約の契約仕様書に基づき納品される納入物(以下「納入物」という。)の引渡しを終わらないとき 延引日数1日につき契約金額の1,000分の1に相当する額
  - (2) 乙が天災その他不可抗力の原因によらないで、完了期限までに納入物の引渡しが終わる見込みがないと甲が認めたとき 契約金額の100分の10に相当する額
  - (3) 乙が正当な事由なく解約を申出たとき 契約金額の100分の10に相当する額
  - (4) 甲が本契約締結後に保全を要するとして指定した情報(以下「保全情報」という。)が乙の責に帰すべき事由により甲又は乙以外の者(乙の親会社、地域統括会社等を含む。以下同じ。ただし、第16条第1項の規定により甲が個別に許可した者を除く。)に漏洩したとき 契約金額の100分の10に相当する額
  - (5) 本契約の履行に関し、乙又はその使用人等に不正の行為があったとき 契約金額の100分の10に相当する額
  - (6) 前各号に定めるもののほか、乙が本契約の規定に違反したとき 契約金額の100分の10に相当する額
- 2 乙が前項の違約金を甲の指定する期間内に支払わないときは、乙は、当該期間を経過した日から支払いをする日までの日数に応じ、年3パーセントの割合で計算した額の遅延利息を甲に支払わなければならない。

(契約の解除等)

第13条 甲は、乙が前条第1項各号のいずれかに該当するときは、催告を要さず本契約を直ちに解除することができる。この場合、甲は乙に対して契約金額その他これまでに履行された請負業務の対価及び費用を支払う義務を負わない。

2 甲は、前項の規定により本契約を解除した場合において、契約金額の全部又は一部を乙に支払っているときは、その全部又は一部を期限を定めて返還させることができる。

(契約不適合責任)

第14条 甲は、役務行為が完了した後でも役務行為の成果が種類、品質又は数量に関して本契約の内容に適合しない(以下、「契約不適合」という。)ときは、乙に対して相当の期間を定めて催告し、その契約不適合の補修、代替物の引渡し又は不足分の引渡しによる履行の追完をさせることができる。

2 前項の規定により種類又は品質に関する契約不適合に関し履行の追完を請求するにはその契約不適合の事実を知った時から1年以内に乙に通知することを要する。ただし、乙が、役務行為の成果を甲に引き渡した時において、その契約不適合を知り、又は重大な過失によって知らなかったときは、この限りでない。

- 3 乙が第1項の期間内に履行の追完をしないときは、甲は、乙の負担において第三者に履行の追完をさせ、又は契約不適合の程度に応じて乙に対する対価の減額を請求することができる。ただし、履行の追完が不能であるとき、乙が履行の追完を拒絶する意思を明確に表示したとき、本契約の履行期限内に履行の追完がなされず本契約の目的を達することができないとき、そのほか甲が第1項の催告をしても履行の追完を受ける見込みがないことが明らかであるときは、甲は、乙に対し、第1項の催告をすることなく、乙の負担において直ちに第三者に履行の追完をさせ、又は対価の減額を請求することができる。

#### (損害賠償)

- 第15条 甲は、契約不適合の履行の追完、対価の減額、違約金の徴収、契約の解除をしても、なお損害賠償の請求をすることができる。
- 2 甲は、前項によって種類又は品質に関する契約不適合を理由とする損害の賠償を請求する場合、その契約不適合を知った時から1年以内に乙に通知することを要するものとする。

#### (保全情報の取扱い)

- 第16条 乙は、保全情報を乙以外の者に提供してはならない。ただし、甲が個別に許可した場合はこの限りでない。
- 2 乙は、契約履行完了の際、保全情報を甲が指示する方法により、返却又は削除しなくてはならない。
- 3 乙は、保全情報が乙以外の者（ただし、第1項の規定により甲が個別に許可した者を除く。）に漏洩した疑いが生じた場合には、契約履行中であるか、契約履行後であるかを問わず、甲に連絡するものとする。また、甲が指定した情報の漏洩に関する甲の調査に対して、契約履行中であるか、契約履行後であるかを問わず、協力するものとする。

#### (秘密の保持)

- 第17条 前条に定めるほか、乙は、本契約による作業の一切について秘密の保持に留意し、漏えい防止の責任を負うものとする。
- 2 乙は、本契約終了後においても前項の責任を負うものとする。

#### (権利義務の譲渡等)

- 第18条 乙は、本契約によって生じる権利の全部又は一部を甲の承諾を得ずに、第三者に譲渡し、又は承継させてはならない。ただし、信用保証協会、資産の流動化に関する法律（平成10年法律第105号）第2条第3項に規定する特定目的会社又は中小企業信用保険法施行令（昭和25年政令第350号）第1条の3に規定する金融機関に対して債権を譲渡する場合にあっては、この限りでない。
- 2 乙が本契約により行うこととされたすべての給付を完了する前に、前項ただし書に基づいて債権の譲渡を行い、甲に対して民法（明治29年法律第89号）第467条又は動産及び債権の譲渡の対抗要件に関する民法の特例等に関する法律（平成10年法律第104号。以下「債権譲渡特例法」という。）第4条第2項に規定する通知又は承諾の依頼を行った場合、甲は次の各号に掲げる事項を主張する権利を保留し又は次の各号に掲げる異議を留めるものとする。また、乙から債権を譲り受けた者（以下「譲受人」という。）が甲に対して債権譲渡特例法第4条第2項に規定する通知若しくは民法第467条又は債権譲渡特例法第4条第2項に規定する承諾の依頼を行った場合についても同様とする。
- (1) 甲は、承諾の時に本契約上乙に対して有する一切の抗弁について保留すること。
- (2) 譲受人は、譲渡対象債権を前項ただし書に掲げる者以外への譲渡又はこれへの質権の設定その他債権の帰属並びに行使を害すべきことを行わないこと。
- (3) 甲は、乙による債権譲渡後も、乙との協議のみにより、納地の変更、契約金額の変更その他契約内容の変更を行うことがあり、この場合、譲受人は異議を申し立てないものとし、当該契約の変更により、譲渡対象債権の内容に影響が及ぶ場合の対応については、もっぱら乙と譲受人の間の協議により決定されなければならないこと。
- 3 第1項ただし書に基づいて乙が第三者に債権の譲渡を行った場合においては、甲が行う弁済の効力は、予算決算及び会計令（昭和22年勅令第165号）第42条の2の規定に基づき、甲が同令第1条第3号に規定するセンター支出官に対して支出の決定の通知を行ったときに生ずるものとする。

(著作権等の帰属・使用)

- 第19条 乙は、納入物に係る著作権（著作権法（昭和45年法律第48号）第27条及び第28条の権利を含む。乙、乙以外の事業参加者及び第三者の権利の対象となっているものを除く。）を甲に無償で引き渡すものとし、その引渡しは、甲が乙から納入物の引渡しを受けたときに行われたものとみなす。乙は、甲が求める場合には、譲渡証の作成等、譲渡を証する書面の作成に協力しなければならない。
- 2 乙は、納入物に関して著作者人格権を行使しないことに同意する。また、乙は、当該著作物の著作者が乙以外の者であるときは、当該著作者が著作者人格権を行使しないように必要な措置をとるものとする。
- 3 乙は、特許権その他第三者の権利の対象になっているものを使用するときは、その使用に関する一切の責任を負わなければならない。

(個人情報の取扱い)

- 第20条 乙は、甲から預託を受けた個人情報（生存する個人に関する情報であつて、当該情報に含まれる氏名、生年月日その他の記述又は個人別に付された番号、記号その他の符号により当該個人を識別できるもの（当該情報のみでは識別できないが、他の情報と容易に照合することができ、それにより当該個人を識別できるものを含む。）をいう。以下同じ。）については、善良なる管理者の注意をもって取り扱う義務を負うものとする。
- 2 乙は、次の各号に掲げる行為をしてはならない。ただし、事前に甲の承認を得た場合は、この限りでない。
- (1) 甲から預託を受けた個人情報を第三者（第5条第2項に定める下請負人を含む。）に預託若しくは提供し、又はその内容を知らせること。
- (2) 甲から預託を受けた個人情報について、この契約の目的の範囲を超えて使用し、複製し、又は改変すること。
- 3 乙は、甲から預託を受けた個人情報の漏えい、滅失、き損の防止その他の個人情報の適切な管理のために必要な措置を講じなければならない。
- 4 甲は、必要があると認めるときは、所属の職員に、乙の事務所、事業場等において、甲が預託した個人情報の管理が適切に行われているか等について調査をさせ、乙に対し必要な指示をさせることができる。
- 5 乙は、甲から預託を受けた個人情報を、本契約終了後、又は解除後速やかに甲に返還するものとする。ただし、甲が別に指示したときは、その指示によるものとする。
- 6 乙は、甲から預託を受けた個人情報について漏えい、滅失、き損、その他本条に係る違反等が発生したときは、甲に速やかに報告し、その指示に従わなければならない。
- 7 第1項及び第2項の規定については、本契約終了後、又は解除した後であっても、なおその効力を有するものとする。

(資料等の管理)

- 第21条 乙は、甲が貸出した資料等については、十分な注意を払い、紛失又は滅失しないよう万全の措置をとらなければならない。

(契約の公表)

- 第22条 乙は、本契約の名称、契約金額並びに乙の商号又は名称及び住所等が公表されることに同意するものとする。

(紛争の解決方法)

- 第23条 本契約の目的の一部、納期その他一切の事項については、甲と乙との協議により、何時でも変更することができるものとする。
- 2 前項のほか、本契約条項について疑義があるとき又は本契約条項に定めてない事項については、甲と乙との協議により決定するものとする。

## 特記事項

### 【特記事項 1】

(談合等の不正行為による契約の解除)

第1条 甲は、次の各号のいずれかに該当したときは、契約を解除することができる。

- (1) 本契約に関し、乙が私的独占の禁止及び公正取引の確保に関する法律（昭和22年法律第54号。以下「独占禁止法」という。）第3条又は第8条第1号の規定に違反する行為を行ったことにより、次のイからハまでのいずれかに該当することとなったとき
  - イ 独占禁止法第49条に規定する排除措置命令が確定したとき
  - ロ 独占禁止法第62条第1項に規定する課徴金納付命令が確定したとき
  - ハ 独占禁止法第7条の2第18項又は第21項の課徴金納付命令を命じない旨の通知があったとき
- (2) 本契約に関し、乙の独占禁止法第89条第1項又は第95条第1項第1号に規定する刑が確定したとき
- (3) 本契約に関し、乙（法人の場合にあつては、その役員又は使用人を含む。）の刑法（明治40年法律第45号）第96条の6又は第198条に規定する刑が確定したとき

(談合等の不正行為に係る通知文書の写しの提出)

第2条 乙は、前条第1号イからハまでのいずれかに該当することとなったときは、速やかに、次の各号の文書のいずれかの写しを甲に提出しなければならない。

- (1) 独占禁止法第61条第1項の排除措置命令書
- (2) 独占禁止法第62条第1項の課徴金納付命令書
- (3) 独占禁止法第7条の2第18項又は第21項の課徴金納付命令を命じない旨の通知文書

(談合等の不正行為による損害の賠償)

第3条 乙が、本契約に関し、第1条の各号のいずれかに該当したときは、甲が本契約を解除するか否かにかかわらず、かつ、甲が損害の発生及び損害額を立証することを要することなく、乙は、契約金額（本契約締結後、契約金額の変更があつた場合には、変更後の契約金額）の100分の10に相当する金額（その金額に100円未満の端数があるときは、その端数を切り捨てた金額）を違約金として甲の指定する期間内に支払わなければならない。

2 前項の規定は、本契約による履行が完了した後も適用するものとする。

3 第1項に規定する場合において、乙が事業者団体であり、既に解散しているときは、甲は、乙の代表者であつた者又は構成員であつた者に違約金の支払を請求することができる。この場合において、乙の代表者であつた者及び構成員であつた者は、連帯して支払わなければならない。

4 第1項の規定は、甲に生じた実際の損害額が同項に規定する損害賠償金の金額を超える場合において、甲がその超える分について乙に対し損害賠償金を請求することを妨げるものではない。

5 乙が、第1項の違約金及び前項の損害賠償金を甲が指定する期間内に支払わないときは、乙は、当該期間を経過した日から支払をする日までの日数に応じ、年3パーセントの割合で計算した金額の遅延利息を甲に支払わなければならない。

### 【特記事項 2】

(暴力団関与の属性要件に基づく契約解除)

第4条 甲は、乙が次の各号の一に該当すると認められるときは、何らの催告を要せず、本契約を解除することができる。

- (1) 法人等（個人、法人又は団体をいう。）が、暴力団（暴力団員による不当な行為の防止等に関する法律（平成3年法律第77号）第2条第2号に規定する暴力団をいう。以下同じ。）であるとき又は法人等の役員等（個人である場合はその者、法人である場合は役員又は支店若しくは営業所（常時契約を締結する事務所をいう。）の代表者、団体である場合は代表者、理事等、その他経営に実質的に関与している者をいう。以下同じ。）が、暴力団員（同法第2条第6号に規定する暴力団員をいう。以下同じ。）であるとき

- (2) 役員等が、自己、自社若しくは第三者の不正の利益を図る目的又は第三者に損害を加える目的をもって、暴力団又は暴力団員を利用するなどしているとき
- (3) 役員等が、暴力団又は暴力団員に対して、資金等を供給し、又は便宜を供与するなど直接的あるいは積極的に暴力団の維持、運営に協力し、若しくは関与しているとき
- (4) 役員等が、暴力団又は暴力団員であることを知りながらこれと社会的に非難されるべき関係を有しているとき

(下請負契約等に関する契約解除)

第5条 乙は、本契約に関する下請負人等（下請負人（下請が数次にわたるときは、すべての下請負人を含む。）及び再委任者（再委任以降のすべての受任者を含む。）並びに自己、下請負人又は再委任者が当該契約に関連して第三者と何らかの個別契約を締結する場合の当該第三者をいう。以下同じ。）が解除対象者（前条に規定する要件に該当する者をいう。以下同じ。）であることが判明したときは、直ちに当該下請負人等との契約を解除し、又は下請負人等に対し解除対象者との契約を解除させるようにしなければならない。

- 2 甲は、乙が下請負人等が解除対象者であることを知りながら契約し、若しくは下請負人等の契約を承認したとき、又は正当な理由がないのに前項の規定に反して当該下請負人等との契約を解除せず、若しくは下請負人等に対し契約を解除させるための措置を講じないときは、本契約を解除することができる。

(損害賠償)

第6条 甲は、第4条又は前条第2項の規定により本契約を解除した場合は、これにより乙に生じた損害について、何ら賠償ないし補償することは要しない。

- 2 乙は、甲が第4条又は前条第2項の規定により本契約を解除した場合において、甲に損害が生じたときは、その損害を賠償するものとする。
- 3 乙が、本契約に関し、前項の規定に該当したときは、甲が本契約を解除するか否かにかかわらず、かつ、甲が損害の発生及び損害額を立証することを要することなく、乙は、契約金額（本契約締結後、契約金額の変更があった場合には、変更後の契約金額）の100分の10に相当する金額（その金額に100円未満の端数があるときは、その端数を切り捨てた金額）を違約金として甲の指定する期間内に支払わなければならない。
- 4 前項の規定は、本契約による履行が完了した後も適用するものとする。
- 5 第2項に規定する場合において、乙が事業者団体であり、既に解散しているときは、甲は、乙の代表者であった者又は構成員であった者に違約金の支払を請求することができる。この場合において、乙の代表者であった者及び構成員であった者は、連帯して支払わなければならない。
- 6 第3項の規定は、甲に生じた実際の損害額が同項に規定する損害賠償金の金額を超える場合において、甲がその超える分について乙に対し損害賠償金を請求することを妨げるものではない。
- 7 乙が、第3項の違約金及び前項の損害賠償金を甲が指定する期間内に支払わないときは、乙は、当該期間を経過した日から支払をする日までの日数に応じ、年3パーセントの割合で計算した金額の遅延利息を甲に支払わなければならない。

(不当介入に関する通報・報告)

第7条 乙は、本契約に関して、自ら又は下請負人等が、暴力団、暴力団員、暴力団関係者等の反社会的勢力から不当要求又は業務妨害等の不当介入（以下「不当介入」という。）を受けた場合は、これを拒否し、又は下請負人等をして、これを拒否させるとともに、速やかに不当介入の事実を甲に報告するとともに警察への通報及び捜査上必要な協力をを行うものとする。

本契約の締結を証するため、本書2通を作成し、甲乙記名押印の上各1通を保有する。

令和 年 月 日

甲 東京都港区六本木一丁目9番9号  
支出負担行為担当官  
原子力規制委員会原子力規制庁長官官房参事官 名

乙

※ 以下、仕様書を添付

令和3年度 デブリベッド形成及び冷却に  
関する解析コード開発

応札資料作成要領

令和 年 月 日  
原子力規制庁



# 目 次

## 第1章 原子力規制庁が応札者に提示する資料及び応札者が提出すべき資料等

## 第2章 評価項目一覧に係る内容の作成要領

- 2.1 評価項目一覧の構成
- 2.2 遵守確認事項
- 2.3 提案要求事項
- 2.4 添付資料

## 第3章 提案書に係る内容の作成要領及び説明

- 3.1 提案書の構成及び記載事項
- 3.2 提案書様式
- 3.3 留意事項

## 第4章 提案書雛形

- 4.1 提案書雛形を利用するに当たっての留意事項
- 4.2 提案書雛形
- 4.3 工数
- 4.4 利益相反

## 第5章 補足情報

- 5.1 提案書作成に当たっての補足情報

## 第6章 見積書

- 6.1 見積書の作成方法

## 第7章 別紙

- 7.1 (別紙1) 提案書雛形
- 7.2 (別紙2) 質問状
- 7.3 (別紙3) 見積書様式

本書は、令和3年度 デブリベッド形成及び冷却に関する解析コード開発の調達に係る応札資料(評価項目一覧及び提案書)の作成要領等を取りまとめたものである。

## 第1章 原子力規制庁が応札者に提示する資料及び応札者が提出すべき資料等

原子力規制庁は応札者に以下の表1に示す資料を提示する。応札者は、それを受け、以下の表2に示す資料を作成し、原子力規制庁へ提出する。

開札後、落札者は表3に示す資料を、ただちに原子力規制庁長官官房技術基盤グループシビアアクシデント研究部門へ提出する。

[表1 原子力規制庁が応札者に提示する資料]

資料名称	資料内容
①入札仕様書	本調達の対象である令和3年度 デブリベッド形成及び冷却に関する解析コード開発の仕様を記述(事業の目的・内容等)。
②応札資料作成要領	応札者が、評価項目一覧及び提案書に記載すべき項目の概要や提案書の雛形等を記述。
③評価項目一覧	提案書に記載すべき提案要求事項一覧、必須項目及び任意項目の区分、得点配分等を記述。
④評価手順書	原子力規制庁が応札者の提案を評価する場合に用いる評価方式、総合評価点の算出方法及び評価基準等を記述。

[表2 応札者が原子力規制庁に提出する資料]

資料名称	資料内容
①評価項目一覧の遵守確認欄及び提案書頁番号欄に必要事項を記入したもの	仕様書に記述された要件一覧を遵守又は達成するか否かに関し、遵守確認欄に○×を記入し、提案書頁番号欄に、該当する提案書の頁番号を記入したもの。詳細説明は第2章参照
②提案書	仕様書に記述された要求仕様をどのように実現するかを提案書にて説明したもの。詳細説明は第3章参照

[表3 落札者が原子力規制庁に提出する資料]

資料名称	資料内容
①見積書及び単価設定の根拠資料	入札金額の内訳を記入したもの。 単価設定の根拠資料も併せて提出すること。 詳細説明は第6章参照

## 第2章 評価項目一覧に係る内容の作成要領

### 2.1 評価項目一覧の構成

評価項目一覧の構成及び概要説明を以下に記す。

[表4 評価項目一覧の構成の説明]

評価項目一覧における項番	事項	概要説明
0	遵守確認事項	令和3年度 デブリベッド形成及び冷却に関する解析コード開発を実施する上で遵守すべき事項。これら事項に係る具体的内容の提案は求めず、全ての項目についてこれを遵守する旨を記述する。
1～4	提案要求事項	提案を要求する事項。これら事項については、応札者が提出した提案書について、各提案要求項目の必須項目及び任意項目の区分け、得点配分の定義に従いその内容を評価する。 例：調査事業の内容、実施計画、資格・能力、実績等
5	添付資料	応札者が作成した提案の詳細を説明するための資料。これら自体は、直接評価されて点数が付与されることはない。 例：実施体制及び担当者略歴、会社としての実績及び費用等

### 2.2 遵守確認事項

評価項目一覧中の遵守確認事項における各項目の説明を以下に示す。

応札者は、別添「評価項目一覧－遵守確認事項－」における「遵守確認」欄に必要事項を記載すること。遵守確認事項の各項目の説明に関しては、表5を参照すること。

[表5 遵守確認事項上の各項目の説明]

項目名	項目説明・記入要領	記入者
大項目～細項目	遵守確認事項の分類	原子力規制庁
内容説明	遵守すべき事項の内容	原子力規制庁
遵守確認	応札者は、遵守確認事項を実現・遵守可能である場合は○を、実現・遵守不可能な場合（実現・遵守の範囲等について限定、確認及び調整等が必要な場合等を含む）には×を記載する。	応札者

### 2.3 提案要求事項

評価項目一覧中の提案要求事項における各項目の説明を以下に示す。

応札者は、別添「評価項目一覧－提案要求事項一覧－」における「提案書頁番号」欄に必要事項を記載すること。提案要求事項の各項目の説明に関しては、表6を参照すること。

[表6 提案要求事項上の各項目の説明]

項目名	項目説明・記入要領	記入者
大項目～ 細項目	提案書の目次(提案要求事項の分類)。	原子力規制庁
提案要求事項	応札者に提案を要求する内容	原子力規制庁
評価区分	必ず提案すべき項目(必須)又は必ずしも提案する必要は無い項目(任意)の区分を設定している。 各項目について、記述があった場合、その内容に応じて配点を行う。	原子力規制庁
得点配分	各項目に対する最大加点	原子力規制庁
雛形頁番号	(別紙1)提案書雛形*における雛形の頁	原子力規制庁
提案書頁番号	作成した提案書における該当頁番号を記載する。該当する提案書の頁が存在しない場合には空欄とする。評価者は各提案要求事項について、本欄に記載された頁のみを対象として採点を行う。	応札者

\*: 応札者が提案書を作成する際に、参考とすることが可能な提案書の雛型。提案要求事項毎の記述内容、評価の観点等が記載されている。詳細は本応札資料作成要領第4章を参照のこと。

## 2.4 添付資料

評価項目一覧中の添付資料における各項目の説明を以下に示す。

[表7 添付資料上の各項目の説明]

項目名	項目説明・記入要領	記入者
大項目～ 小項目	提案書の目次(提案要求事項の分類)。	原子力規制庁
資料内容	応札者に提案を要求する内容	原子力規制庁
提案の要否	必ず提案すべき項目(必須)又は必ずしも提案する必要は無い項目(任意)の区分を設定している。 提案要求事項とは異なり、採点の対象とはしない。	原子力規制庁
雛形頁番号	(別紙1)提案書雛形*における雛形の頁	原子力規制庁
提案書頁番号	作成した提案書における該当頁番号を記載する。該当する提案書の頁が存在しない場合には空欄とする。	応札者

## 第3章 提案書に係る内容の作成要領及び説明

### 3.1 提案書の構成及び記載事項

以下に、別添「評価項目一覧」から[提案書の目次]の大項目を抜粋したもの及び求められる提案要求事項の概要を示す(表8)。提案書は、表8の項番、項目内容に従い、提案要求内容を十分に咀嚼した上で記述すること。なお、目次及び要求事項の詳細は、別添「評価項目一覧」を参照すること。また、各提案要求事項及び補足資料の記述内容については、同じく別添「評価項目一覧」で指定されている別添「提案書雛形」を参照すること。

[表8 提案書目次]

提案書 目次項番	大項目	提案要求事項の概要説明
1	事業の実施計画	作業計画の妥当性、効率性、品質管理計画の妥当性、実効性
2	実施体制・実績	組織の業務管理体制、品質管理体制、事業実績、事業従事予定者の作業実績
3	コード開発の内容	プログラム設計の実現性
4	その他	実施者の利益相反、ワーク・ライフ・バランス等の推進に関する認定等取得状況
5	添付資料	組織の概要・事業内容等、用語解説等の補足説明、事業実施に係る工数、情報セキュリティの確保

### 3.2 提案書様式

- ① 提案書は第4章「提案書雛形」に提示する項目及び様式等を参考にして記述する。
- ② 提案書及び評価項目一覧は原則としてA4版・両面とする。
- ③ 提出物は、上記の紙資料(7部)とともに、電子媒体(1式)でも提出する。その際のファイル形式は、原則として、一太郎、MS-Word、MS-PowerPoint、MS-Excel又はPDF形式とする(これに拠りがたい場合は、原子力規制庁まで申し出ること。)

### 3.3 留意事項

- ① 提案書を評価する者が特段の専門的な知識や商品に関する一切の知識を有しなくても評価が可能な提案書を作成する。なお、必要に応じて、用語解説などを添付する。
- ② 提案に当たって、特定の製品を採用する場合は、当該製品を採用する理由を提案書中に記載するとともに、記載内容を証明及び補足するもの（製品紹介、パンフレット、比較表等）を添付する。
- ③ 応札者は提案の際、提案内容についてより具体的・客観的な詳細説明を行うための資料を、添付資料として提案書に含めることができる（その際、提案書本文と添付資料の対応が取れるようにする）。
- ④ 原子力規制庁から連絡が取れるよう、提案書には連絡先（電話番号、FAX番号、及びメールアドレス）を明記する。
- ⑤ 提出物を作成するに際しての質問等を行う必要がある場合には、別紙2の質問状に必要な事項を記載の上、令和3年7月29日（木）12時00分までに文書で原子力規制庁長官官房技術基盤グループシビアアクシデント研究部門に提出する。
- ⑥ 上記の提案書構成、様式及び留意事項に従った提案書ではないと原子力規制庁が判断した場合は、提案書の評価を行わないことがある。また、補足資料の提出や補足説明等を求める場合がある。

## 第4章 提案書雛形

### 4.1 提案書雛形を利用するに当たっての留意事項

提案書雛形では、提案書に含めるべき記述内容と記述例および基礎点と加点の評価観点を提示する。応札者は、提案書雛形を参考として提案書を作成することができるが、以下に留意する必要がある。

- 応札者は、最低限、提案書雛形に提示された項目（詳細は、提案書雛形の見方を参照）を提案書に含めなければならない。
- 具体的な表記方法に関しては、応札者が必要と判断した場合は、当雛形への完全な遵守を求めるものではない。

なお、提案書の各提案要求事項に対し、どの提案書雛形を参考にすることが出来るかは別添「評価項目一覧」にて、提示する。

### 4.2 提案書雛形

具体的な提案書雛形の内容は別紙1を参照。

### 4.3 工数

提案書雛形の書式に従って、入札仕様書における業務の中項目単位で、業務実施者のクラス（例：主任研究員、研究員等）別の工数を提出すること。

### 4.4 利益相反

提案書雛形の書式に従って、実施者及び再委託先の利益相反に関する資料を提出すること。

## 第5章 補足情報

### 5.1 提案書作成に当たっての補足情報

## 第6章 見積書

### 6.1 見積書の作成方法

落札者に対しては、提示された入札価格の積算内訳（単価及び数量）を別紙3の見積書様式を参考に作成のうえ提出すること。

人件費単価は、研究者等のクラス別時間単価、もしくは支払実績時間単価を設定する。単価設定の根拠資料として、研究者等のクラス別時間単価の場合は、単価表及び単価設定の考え方を、支払実績時間単価の場合は、支払実績の内訳及び理論総労働時間を提出すること。

事業費単価は、委員会開催経費（謝金、交通費等）、事業の実施に必要となる機器、ソフトウェア等の利用料金や借室料等を内訳単位で設定する。

単価設定の根拠資料として、単価に採用した内部規定や参考見積等を提出すること。

## 第7章 別紙

### 7.1 (別紙1) 提案書雛形 別紙

### 7.2 (別紙2) 質問状

社名			
住所			
TEL		FAX	
質問者			
質問に関連する文書名及び頁			
質問内容			



### 7.3 (別紙3) 見積書様式

令和 年 月 日

※開札日又は開札日以降

支出負担行為担当官  
原子力規制委員会  
原子力規制庁長官官房参事官 宛て

住 所  
商号又は名称  
代表者役職・氏名

### 見積書

下記のとおりお見積り申し上げます。

#### 記

1. 件 名 令和3年度 デブリベッド形成及び冷却に関する解析コード開発

2. 見積金額 ○○, ○○○, ○○○円  
(うち消費税及び地方消費税額 ○○○, ○○○円を含む)  
※消費税込額として、消費税を別表示する。

内訳は別紙のとおり

#### 担当者等連絡先

部署名 :

責任者名 :

担当者名 :

T E L :

F A X :

E-mail :

## 令和3年度 デブリベッド形成及び冷却に関する解析コード開発

区分	内訳	金額	積算内訳
1. 人件費	主席研究員 主任研究員 研究員	000,000,000 z, zzz, zzz	@ xx, xxx × yy時間 = z, zzz, zzz
2. 事業費	委員会費 委員謝金 委員交通費 会場借料	000,000 zzz, zzz ccc, ccc	@ xx, xxx × yy人 = zzz, zzz @aa, aaa×bb時間×100/108 = ccc, ccc  (注1：消費税及び地方消費税は別掲のため、単価に含まれている場合は除外のうえ計上のこと。)
3. 再委託費	〇〇〇業務	xxx, xxx, xxx	株式会社〇〇〇                    xxx, xxx, xxx
4. 一般管理費		00,000,000	(1. 人件費+2. 事業費)の10%以内 (注2：小数点以下切り捨て)
5. 小計			(注3：落札金額と一致)
6. 消費税及び地方消費税			5. 小計 (※) × 10% (注4：小数点以下切り捨て)
7. 合計			

※消費税及び地方消費税にかかる免税事業者にあつては、課税売上げに係る消費税及び地方消費税については、計上することは出来ない。

- 令和3年度 デブリベッド形成及び冷却に関する解析コード開発
  - 提案書

- 年月日
- 提案者

# 1 事業の実施計画

## 1.1 作業計画の妥当性, 効率性

### 7.1 (別紙1) 提案書雛形

#### 記述内容

- 仕様書に基づいて, 作業内容について, 下記の事項を示すこと。
    - 納期内の作業配分が無理のない作業スケジュール。
    - 実施項目ごとに過不足なく, 効率的な「作業の流れ」の計画。
    - 実施項目ごとの, 担当者の作業量(人時間数)及びその算出根拠。
    - 各担当者の月別作業量(人時間数)。
- ※昨年度までに開発したプログラムの把握に必要な工程を考慮すること。  
(別紙利用可)

#### ■ 作業計画の妥当性, 効率性

##### 【基礎点評価の観点】

- ・仕様書記載の作業項目が全て作業計画に示されているか。また、作業日程・手順等は適切か。

##### 【加点評価の観点】

- ・作業計画において見積もられている作業量は妥当か。

##### 【加点評価の観点】

- ・事業成果達成のために, 効率的な日程, 作業手順等が提案されているか。

# 1 事業の実施計画

## 1.2 品質管理計画の妥当性, 実効性

### 7.1 (別紙1) 提案書雛形

#### 記述内容

- 仕様書の作業内容に基づき, 作業の品質を管理するための具体的な方法を示し, 作業手順, 作業工程に反映すること。  
(別紙利用可)

#### ■ 品質管理の妥当性, 実効性

##### 【基礎点評価の観点】

- ・作業の品質を管理するための具体的な方法が提案されているか。

##### 【加点評価の観点】

- ・事業成果達成のために, 効果的な品質管理の方法が提案され, 作業手順, 作業工程等に適切に反映されているか。

## 2 実施体制・実績

### 2.1 組織の業務管理体制

### 7.1 (別紙1) 提案書雛形

#### 記述内容

- 業務の実施体制や役割分担について、体制上の役割分担や担当者数がわかるように示すこと。ここでは作業を統括する実施責任者と業務管理及び技術管理の体制も示すこと。ただし、「業務管理責任者」と「技術管理責任者」の兼務を行ってはならない。
- 実施体制については、個々の業務の担当が分かるようにし、担当者が当該業務における実績を有する場合、その実績が当該業務の実施に当たり有益であることを記述する。(例えば、「過去の実績における経験者を当該業務の各チームに従事させる」等)
- 本業務においては、下請負者の使用を認めない。ただし、金50万円未満の下請負業務、印刷費、会場借料、翻訳費及びその他これに類するものを除く。  
(別紙利用可)

#### ■ 組織の業務管理体制

##### 【基礎点評価の観点】

・事業を実施する人員・実施体制が確保されているか。

##### 【基礎点評価の観点】

・業務管理責任者と技術管理責任者は兼務していないか。下請負者を使用する場合、適切な形か？

## 2 実施体制・実績

### 2.2 組織の品質管理体制

#### 7.1 (別紙1) 提案書雛形

#### 記述内容

- 社内の品質保証体制図及びその説明を示すこと。その中では、品質保証部門と本作業の実施部門とが独立していることを明確に示すこと。  
(別紙利用可)

#### ■ 組織の品質管理体制

##### 【基礎点評価の観点】

- ・品質管理のための人員・実施体制が確保されているか。

##### 【加点評価の観点】

- ・品質保証部門は、本作業部門から独立している等、適切な体制となっているか。

## 2 実施体制・実績

### 2.3 組織の事業実績

## 7.1 (別紙1) 提案書雛形

#### 記述内容

■ 組織が本作業に必要な能力を有することを示すため、以下について、納入した最近の実績、又は自己で研究した結果を学会等で発表した各分野において実績3件以上を示すこと。また、能力を有する技術者が本作業を担当することを明記すること。

① 本作業で対象とするシビアアクシデント現象(①二相流プール内発熱多孔質体の伝熱、②凝縮気体及び非凝縮気体を伴う気液二流体流れ場、③発熱粒子層内の溶融相浸透流、④クラスト内の冷却水侵入による限界熱流束、⑤固化による粘性増加を伴う溶融炉心拡がり、⑥溶融ジェットから発生した液滴の集積固化、⑦固相-溶融相間の相変化及び共晶反応を含む多相・多成分流れ場、及び⑧溶融プール形成の8領域の主要機能)の定式化、離散化及びコーディングにおける開発

② MELCOR Version 2以降による軽水炉シビアアクシデント解析

③ Pythonを用いたデータ処理

ここでは以下の内容を含むこととする。

- 受注名称(受注年度も示すこと。)又は発表名称
- 受注先(会社、機関等の名称)又は発表先(学会、機関紙等の名称)
- 担当した作業の具体的な内容(ノウハウ等に係る機密事項は記載しないこと。)

(別紙利用可)

#### ■ 組織の事業実績

##### 【基礎点評価の観点】

- ・組織として、本作業で対象とするシビアアクシデントの8領域の主要現象の中核に係るモデルの定式化、離散化、コーディングの実績を有しており、
  - ・組織として、MELCOR Version 2以降による軽水炉シビアアクシデント解析の実績を有しており、
  - ・組織として、Pythonを用いたデータ処理の実績を有しており、
- 本業務の技術管理に関する能力があるか。

##### 【加点評価の観点】

- ・組織として、本作業で対象とするシビアアクシデントの8領域の主要現象の中核に係る検証及び妥当性確認等の実績を有しており、本業務の技術管理に関する能力があるか。



## 2 実施体制・実績

### 2.4 事業従事予定者の作業実績

## 7.1 (別紙1) 提案書雛形

#### 記述内容

- 本作業の実施に必要な各担当者の役割及び略歴を示すこと。略歴は、最終学歴、卒業年度、入社年度及び実務経験(特に本作業に関連する実務の経験)等について具体的に記載すること。なお、役割及び略歴では、各担当者の実名は記載しないが、作業計画、業務管理体制との関連を示すこと。ただし、2. 3で求める「能力を有する技術者が本作業を担当すること」に関して、各担当者の予定担当業務を明示し、実務経験(特に本作業に関連する実務の経験)等をもって、そのことを示すこと。また、技術管理責任者が本業務を管理する能力があること。(別紙利用可)

#### ■ 事業従事予定者の作業実績

##### 【基礎点評価の観点】

- ・担当者として、本作業で対象とするシビアアクシデントの8領域の主要現象の中核に係るモデルの定式化、離散化、指定されたプログラミングスタイル(仕様書第4章を参照)によるコーディングの実績を有しており、
  - ・担当者として、MELCOR Version 2以降による軽水炉シビアアクシデント解析の実績を有しており、
  - ・担当者として、Pythonを用いたデータ処理の実績を有しており、
- 本業務を担当する能力があるか。また、技術管理責任者が本業務を管理する能力があるか。

##### 【加点評価の観点】

- ・担当者として、本作業で対象とするシビアアクシデントの8領域の主要現象の中核に係る検証及び妥当性確認等の実績を有しており、本業務を担当する能力があるか。

### 3 コード開発の内容

#### 3.1 プログラム設計の実現性

#### 7.1 (別紙1) 提案書雛形

##### 記述内容

- 本作業, 特に仕様書の第4章に示す作業を実施する能力を示すため, デブリベッド形成及び冷却に関する解析コード(付1 現象の概要を参照)を対象とし、デブリベッド冷却、熔融炉心拡がり、熔融ジェット分裂及び再熔融の4つのモジュール、及び計算結果の汎用可視化ツールとのインターフェイスから構成されるプログラム設計図を示すこと
- 本作業, 特に仕様書の第4章に示す作業を実施する能力を示すため, MELCOR Version 2の出力から、JBREAK及びMSPREADに必要な境界条件を求めるPythonスクリプトの設計図を示すこと
  - プログラム設計図は一般的なフローチャート用図形描画ツールにて行う
  - 1つの図にまとめる必要はなく, 図の数は自由とする
  - 図ごとに簡単な説明文を入れること

(別紙利用可)

#### ■ プログラム設計の実現性

##### 【基礎点評価の観点】

- ・デブリベッド形成及び冷却に関するモデルが具体的に明示され、解析コードへのモデル実装が適切に具体化されているか。
- ・MELCOR Version 2-JBREAK及びMSPREADインターフェイスプログラムの構造が適切に具体化されているか。

##### 【加点評価の観点】

- ・4つのモジュールの役割分担が合理的に区別され、モジュール間の変数交換、インターフェイス、時間積分が明確且つ適切に示されているか。

##### 【加点評価の観点】

- ・可読性及び拡張性が高い設計となっているか。

##### 【加点評価の観点】

- ・計算結果の可視化のための汎用可視化ツール(仕様書第4章を参照)について適切なインターフェイスを示しているか。

## 4 その他

### 4.1 実施者の利益相反

### 7.1 (別紙1) 提案書雛形

#### 記述内容

- 実施者が利益相反の立場に陥らない旨の理由等について具体的に記述する。  
(やむを得ず利益相反に陥る場合、その関係性及び成果物の信頼性を担保する方法について具体的に示すこと)  
(別紙利用可)

#### 【基礎点評価の観点】

- ・ 利益相反に該当しないことを証する書類が添付されているか。また、その添付書類には該当しない旨の理由等が適切に記載されているか。

(参考)

受注者が利益相反の立場に陥る外部調達とは、次に掲げる者又はこれらと同等の利益相反の関係にあると認められる者に発注するものをいう。

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製造事業者
3. 1. 又は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1. 又は2. の者である団体)
4. 外部調達する業務と同時期に同一内容の業務を1. , 2. 又は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1. , 2. 又は3. の者から受注する場合は除く)

## 4 その他

### 4.2 ワーク・ライフ・バランス等の推進に関する認定等取得状況

### 7.1 (別紙1) 提案書雛形

#### 記述内容

- 認定等の有無、認定等の名称等に関して記述する。

認定等の有無： 有 ・ 無

認定等の名称： (認定段階： 、計画期間：平成〇年〇月〇日～平成〇年〇月〇日)

注1 えるぼし認定、くるみん認定、プラチナくるみん認定、ユースエール認定については認定通知書の写しを、女性の職業生活における活躍の推進に関する法律に基づく一般事業主行動計画(策定義務のない事業主(常時雇用する労働者が300人以下のもの)が努力義務により届出たものに限る。)については労働局の受付印のある一般事業主行動計画策定届の写しを添付すること。

注2 認定段階についてはえるぼし認定の認定段階(1～3)を、計画期間については女性の職業生活における活躍の推進に関する法律及び次世代育成支援対策推進法に基づく一般事業主行動計画に示された計画期間を明記すること。

注3 事業者の経営における主たる事業所(本社等)において取得しており、かつ、提案書提出時点において認定等の期間中であるものに限る。

#### 【加点評価の観点】

##### ●女性活躍推進法に基づく認定等(えるぼし認定等)

<1段階目(※1) 2点>、<2段階目(※1) 4点>、<3段階目 5点>、<行動計画(※2) 1点>

※1 女性活躍推進法に基づく一般事業主行動計画等に関する省令第8条第1項第1号イの項目のうち、労働時間等の働き方に係る基準は必ず満たすことが必要。

◇

※2 女性活躍推進法に基づく一般事業主行動計画の策定義務がない事業主(常時雇用する労働者の数が300人以下のもの)が努力義務により提出し、提案書提出時点で計画期間が満了していないものに限る。

◇

##### ●次世代法に基づく認定(くるみん認定・プラチナくるみん認定)

<くるみん認定 2点>、<プラチナくるみん認定 4点>

##### ●若者雇用推進法に基づく認定(ユースエール認定)

< 4点 >

(注)複数の認定等に該当する場合は、最も得点が高い区分により加点を行うものとする。

## 【5. 添付資料】

### 5.1 組織の概要、事業内容等

### 7.1 (別紙1) 提案書雛形

#### 記述内容

- 当該事業を実施するに当たり、組織の概要・事業内容等について具体的に記述する
- パンフレット等がある場合には添付する  
(別紙利用可)

#### ■ 組織の概要、事業内容等

##### ◆ 組織の概要

##### ◆ 組織の事業内容

##### ◆ その他組織の特色 等

## 【5. 添付資料】

### 5.2 用語解説等の補足説明

#### 7.1 (別紙1) 提案書雛形

#### 記述内容

- 当該事業を実施するに当たり、調査事業に係る専門的な用語の説明等を具体的に記述する  
(別紙利用可)

#### ■ 用語解説等の補足説明

#### ◆ 用語名

【解説】

## 【5. 添付資料】

### 5.3 事業実施に係る工数

## 7.1 (別紙1) 提案書雛形

#### 記述内容

- 本事業を実施するにあたり必要な工数をクラス別に記述する
- クラス別の従事者がどのような業務をどの程度行うかが分かるように記述する

#### ■ 事業実施に係る事業従者予定者の工数

#### 記述例

業務				担当者のクラス別工数(人月)/月				工数 (業務中項目 単位)
#	大項目	#	中項目	XXXX	XXX	XXX	XXX	
(1)	〇〇〇に係るもの							
		1)	.....	.....	.....	.....	.....	.....
		2)	.....	.....	.....	.....	.....	.....
(2)	〇〇〇に係るもの							
		1)	.....	.....	.....	.....	.....	.....
		2)	.....	.....	.....	.....	.....	.....
		...	.....	.....	.....	.....	.....	.....
			合計(工数)	.....	.....	.....	.....	.....

## 【5. 添付資料】

### 5.4 情報セキュリティの確保

#### 7.1 (別紙1) 提案書雛形

<b>記述内容</b>	▪ 本事業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を記述する
-------------	--------------------------------------

- 情報セキュリティ対策



Title: 評価項目一覧 - 遵守確認事項 -					
大項目	中項目	小項目	細項目	内容説明	遵守確認
0 遵守確認事項					
	0.1.	事業計画		作業を始める前に、原子力規制庁と作業内容について十分調整を行う。 事業の実施状況を適宜確認し、実施計画通りに事業を行う。 原子力規制庁が事業の実施状況について報告を求めた場合、速やかに報告を行う。	
	0.2.	報告書		納品書を提出する前に、原子力規制庁の要望した作業がすべて完了したかを原子力規制庁に確認する。 納入物は、実施計画通りに記載したものを事業期間内に納入する。 報告書は、基本的に日本語で作成する(図表など一部英語等を使わざるを得ない場合を除く)	
	0.3.	情報セキュリティの確保		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を確保する。	

Title: 評価項目一覧 - 提案要求事項一覧 -

提案書の目次				評価区分	得点配分			内部用評価基準		雛形頁番号	提案書頁番号
大項目	中項目	小項目	細項目		提案要求事項	合計	基礎点	加点	基礎点		
1 事業の実施計画											
●	1.1	作業計画の妥当性, 効率性	仕様書記載の作業項目が全て作業計画に示されているか。また、作業日程・手順等は適切か。	必須	15	5	-	仕様書記載の作業項目が全て作業計画に示されているか。また、作業日程・手順等は適切か。	-	2	
			作業計画において見積もられている作業量は妥当か。	任意		-	5	-	作業計画において見積もられている作業量は妥当か。	2	
			事業成果達成のために、効率的な日程、作業手順等が提案されているか。	任意		-	5	-	事業成果達成のために、効率的な日程、作業手順等が提案されているか。	2	
●	1.2	品質管理計画の妥当性, 実効性	作業の品質を管理するための具体的な方法が提案されているか。	必須	15	5	-	作業の品質を管理するための具体的な方法が提案されているか。	-	3	
			事業成果達成のために、効果的な品質管理の方法が提案され、作業手順、作業工程等に適切に反映されているか。	任意		-	10	-	事業成果達成のために、効果的な品質管理の方法が提案され、作業手順、作業工程等に適切に反映されているか。	3	
2 実施体制・実績											
	2.1	組織の業務管理体制	事業を実施する人員・実施体制が確保されているか。	必須	20	10	-	事業を実施する人員・実施体制が確保されているか。	-	4	
			業務管理責任者と技術管理責任者は兼務していないか。下請負者を使用する場合、適切な形か？	必須		10	-	業務管理責任者と技術管理責任者は兼務していないか。下請負者を使用する場合、適切な形か？	-	4	
	2.2	組織の品質管理体制	品質管理のための人員・実施体制が確保されているか。	必須	20	10	-	品質管理のための人員・実施体制が確保されているか。	-	5	
			品質保証部門は、本作業部門から独立している等、適切な体制となっているか。	任意		-	10	-	品質保証部門は、本作業部門から独立している等、適切な体制となっているか。	5	
●	2.3	組織の事業実績	・組織として、本作業で対象とするシビアアクシデントの8領域の主要現象の中核に係るモデルの定式化、離散化、コーディングの実績を有しており、 ・組織として、MELCOR Version 2以降による軽水炉シビアアクシデント解析の実績を有しており、 ・組織として、Pythonを用いたデータ処理の実績を有しており、 本業務の技術管理に関する能力があるか。	必須	20	5	-	・組織として、本作業で対象とするシビアアクシデントの8領域の主要現象の中核に係るモデルの定式化、離散化、コーディングの実績を有しており、 ・組織として、MELCOR Version 2以降による軽水炉シビアアクシデント解析の実績を有しており、 ・組織として、Pythonを用いたデータ処理の実績を有しており、 本業務の技術管理に関する能力があるか。	-	6	
			組織として、本作業で対象とするシビアアクシデントの8領域の主要現象の中核に係る検証及び妥当性確認等の実績を有しており、本業務の技術管理に関する能力があるか。	任意		-	15	-	組織として、本作業で対象とするシビアアクシデントの8領域の主要現象の中核に係る検証及び妥当性確認等の実績を有しており、本業務の技術管理に関する能力があるか。	6	
●	2.4	事業従事予定者の作業実績	・担当者として、本作業で対象とするシビアアクシデントの8領域の主要現象の中核に係るモデルの定式化、離散化、指定されたプログラミングスタイル(仕様書第4章を参照)によるコーディングの実績を有しており、 ・担当者として、MELCOR Version 2以降による軽水炉シビアアクシデント解析の実績を有しており、 ・担当者として、Pythonを用いたデータ処理の実績を有しており、 本業務を担当する能力があるか。また、技術管理責任者が本業務を管理する能力があるか。	必須	25	5	-	・担当者として、本作業で対象とするシビアアクシデントの8領域の主要現象の中核に係るモデルの定式化、離散化、指定されたプログラミングスタイル(仕様書第4章を参照)によるコーディングの実績を有しており、 ・担当者として、MELCOR Version 2以降による軽水炉シビアアクシデント解析の実績を有しており、 ・担当者として、Pythonを用いたデータ処理の実績を有しており、 本業務を担当する能力があるか。また、技術管理責任者が本業務を管理する能力があるか。	-	7	

Title: 評価項目一覧 - 提案要求事項一覧 -

提案書の目次				評価区分	得点配分			内部用評価基準		雛形頁番号	提案書頁番号
大項目	中項目	小項目	細項目		提案要求事項	合計	基礎点	加点	基礎点		
				担当者として、本作業で対象とするシビアアクシデントの8領域の主要現象の中核に係る検証及び妥当性確認等の実績を有しており、本業務を担当する能力があるか。	任意	-	20	-	担当者として、本作業で対象とするシビアアクシデントの8領域の主要現象の中核に係る検証及び妥当性確認等の実績を有しており、本業務を担当する能力があるか。	7	
3 コード開発の内容											
●	3.1	プログラム設計の実現性	・デブリベッド形成及び冷却に関するモデルが具体的に明示され、解析コードへのモデル実装が適切に具体化されているか。 ・MELCOR Version 2-JBREAK及びMSPREADインターフェイスプログラムの構造が適切に具体化されているか。	必須	25	5	-	・デブリベッド形成及び冷却に関するモデルが具体的に明示され、解析コードへのモデル実装が適切に具体化されているか。 ・MELCOR Version 2-JBREAK及びMSPREADインターフェイスプログラムの構造が適切に具体化されているか。	-	8	
			4つのモジュールの役割分担が合理的に区別され、モジュール間の変数交換、インターフェイス、時間積分が明確且つ適切に示されているか。	任意		-	10	-	4つのモジュールの役割分担が合理的に区別され、モジュール間の変数交換、インターフェイス、時間積分が明確且つ適切に示されているか。	8	
			可読性及び拡張性が高い設計となっているか。	任意		-	5	-	可読性及び拡張性が高い設計となっているか。	8	
			計算結果の可視化のための汎用可視化ツール(仕様書第4章を参照)について適切なインターフェイスを示しているか。	任意		-	5	-	計算結果の可視化のための汎用可視化ツール(仕様書第4章を参照)について適切なインターフェイスを示しているか。	8	
4 その他											
	4.1	実施者の利益相反	利益相反に該当しないことを証する書類が添付されているか。また、その添付書類には該当しない旨の理由等が適切に記載されているか。	必須	5	5	-	利益相反に該当しないことを証する書類が添付されているか。また、その添付書類には該当しない旨の理由等が適切に記載されているか。	-	9	
	4.2	ワーク・ライフ・バランス等の推進に関する認定等取得状況	女性の職業生活における活躍の推進に関する法律(以下「女性活躍推進法」という。)、次世代育成支援対策推進法(以下「次世代法」という。)、青少年の雇用の促進等に関する法律(以下「若者雇用推進法」という。)-に基づく認定等(えるぼし認定等、くるみん認定、プラチナくるみん認定、ユースエール認定)の有無、有の場合は認定等の名称を記載し、認定通知書の写しを添付すること。 ただし、提案書提出時点において認定等の期間中であること。	任意	5	-	5	-	●女性活躍推進法に基づく認定等(えるぼし認定等) <1段階目(※1) 2点>、<2段階目(※1) 4点>、<3段階目 5点>、<行動計画(※2) 1点> ※1 女性活躍推進法に基づく一般事業主行動計画等に関する省令第8条第1項第1号イの項目のうち、労働時間等の働き方に係る基準は必ず満たすことが必要。 ※2 女性活躍推進法に基づく一般事業主行動計画の策定義務がない事業主(常時雇用する労働者の数が300人以下のもの)が努力義務により提出し、提案書提出時点で計画期間が満了していないものに限る。  ●次世代法に基づく認定(くるみん認定・プラチナくるみん認定) <くるみん認定 2点>、<プラチナくるみん認定 4点>  ●若者雇用推進法に基づく認定(ユースエール認定) < 4点>  (注) 複数の認定等に該当する場合は、最も得点が高い区分により加点を行うものとする。	10	
					合計	150	60	90			

●は価格と同等に評価できない項目(合計100点)

Title: 評価項目一覧 - 添付資料 -

提案書の目次			資料内容	提案の 要否	雛形頁番号	提案書頁番号
大項目	中項目	小項目				
5 添付資料						
	5.1.	組織の概要・事業内容等	会社又は法人としての概要(組織の概要、事業内容が分かるパンフレット等)	必須	11	
	5.2.	用語解説等の補足説明	事業に係る専門的な用語の説明等	必須	12	
	5.3.	事業実施に係る工数	実施に必要な工数の明細	必須	13	
	5.4.	情報セキュリティの確保	受託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	必須	14	

令和3年度 デブリベッド形成及び冷却に  
関する解析コード開発

評価手順書（加算方式）

令和 年 月 日  
原子力規制庁

本書は、令和3年度 デブリベッド形成及び冷却に関する解析コード開発に係る評価手順を取りまとめたものである。落札方式、評価の手続き及び提案の配点基準を以下に記す。

## 第1章 落札方式及び得点配分

### 1.1 落札方式

次の要件をともに満たしている者のうち、「1.2 総合評価点の計算」によって得られた数値の最も高い者を落札者とする。

- ① 入札価格が予定価格の範囲内であること。
- ② 別添「評価項目一覧」に記載される要件のうち必須とされた項目を、全て満たしていること。

### 1.2 総合評価点の計算

$$\text{総合評価点} = \text{技術点} + \text{価格点}$$

技術点＝基礎点＋加点

価格点(※)＝価格点の配分 × (1 - 入札価格÷予定価格)

※価格点は小数点以下切り捨てとする。

### 1.3 得点配分

※技術点の配分と価格点の配分は、3：1とする。

技術点	150点
価格点	50点

## 第2章 評価の手続き

### 2.1 一次評価

まず、以下の基準により一次判定を行う。

- ① 別添「評価項目一覧－遵守確認事項－」の「遵守確認」欄に全て「○」が記入されている。
  - ② 別添「評価項目一覧－提案要求事項一覧（項番1～4）」の、評価項目が必須の「提案書頁番号」欄に提案書の頁番号が記入されている。
  - ③ 別添「評価項目一覧－添付資料（項番5）」の、提案の要否が必須の「提案書頁番号」欄に提案書の頁番号が記入されている。
- 一次評価で合格した提案書について、「2.2 二次評価」を行う。

### 2.2 二次評価

「2.1 一次評価」にて合格した提案書に対し、「第3章 評価項目の加点方法」にて記す評価基準に基づき採点を行う。この際、別添「評価項目一覧」に記載される、「提案要求事項(項番1～4)」のうち必須とされた項目について基礎点の得点が0となった場合、その応札者を不合格とする。

複数の評価者が評価を行うため、各評価者の評価結果（加点部分の点数）を合計し、それを平均して基礎点と合計したものを技術点とする。

### 2.3 総合評価点の算出

以下を合計し、総合評価点を算出する。

- ① 「2.2 二次評価」により与えられる技術点
- ② 入札価格から、「1.2 総合評価点の計算」に記した式より算出した価格点

## 第3章 評価項目の加点方法

### 3.1 評価項目の得点構成

評価項目の得点は基礎点と加点の二種類に分かれており、その合計にて提案要求事項毎の得点が決まる。(評価項目毎の基礎点、加点の得点配分は「評価項目一覧－提案要求事項一覧」の「得点配分」欄を参照)

### 3.2 基礎点評価

基礎点は、提案要求事項の評価区分が必須である事項にのみ設定されている。評価の際には提案要求事項の要件を充足している場合には配分された点数が与えられ、充足していない場合は0点となる。提案者は、提案書にて基礎点の対象となる要件を全て充足することを示さなければならない。一つでも要件が充足できないとみなされた場合は、その応募者は不合格となる。なお、各提案要求事項の基礎点を評価する際の観点は、別添「提案書雛形」にて「基礎点評価の観点」として示している。

### 3.3 加点評価

加点は、全ての提案要求事項について設定されており、各提案要求事項の加点を評価する際の観点に沿って評価を行う。各提案要求事項の加点を評価する際の観点は、別添「提案書雛形」にて「加点評価の観点」として示している。