

高温ガス炉燃料研究開発のための SiC半球殻状試料作製法の確認

仕様書

1. 件名

高温ガス炉燃料研究開発のためのSiC半球殻状試料作製法の確認

2. 目的及び概要

本件は、「2050年度カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」に基づく、資源エネルギー庁受託事業「超高温を利用した水素大量製造技術実証事業」として、高温ガス炉実証炉燃料を高効率に利用するための高燃焼度燃料の設計方針作成に向け、高燃焼度化の被覆燃料粒子(CFP)における放射性物質の閉込め性能に係る評価手法の検討の一環として行われる。

これまで日本原子力研究開発機構（以下、原子力機構）では、高温ガス炉燃料の破損メカニズムに関する研究が行われてきた。この中で、CFPの内圧破損評価モデルが開発された。一方で、現状の内圧破損評価モデルは、SiC層の強度データが不十分であり、そのために複数条件の照射を行ったSiC層の破壊強度測定を行う必要がある。本作業では、その準備段階として、破壊強度測定のためのSiC試料作製方法に関し、原子力機構で選定した手法の妥当性の確認を行う。

3. 納入物

(1) 提出図書

- | | |
|---------------------------|----------------|
| 1) 作業工程表 | 1部（契約後速やかに） |
| 2) 作業報告書 | 1部（納入時） |
| 3) 打合せ議事録 | 1部（打合せの都度） |
| 4) 以上(1)-(3)までを収納した電子メディア | 1式（納入時） |
| 5) 下請届※（機構様式） | 1式（作業開始2週間前まで） |

※下請負等がある場合に提出のこと。

提出先：エネルギー研究開発領域 高温ガス炉プロジェクト推進室
高温ガス炉設計グループ

4. 納期

令和8年3月27日（金）

5. 納入場所

茨城県東茨城郡大洗町成田町4002番地

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 エネルギー研究開発領域
高温ガス炉プロジェクト推進室 高温ガス炉設計グループ 居室

6. 検収条件

納入物及び納入した作業報告書が7章で示した内容を満たすことを確認するとともに、3章で示した納入品の確認をもって検収とする。

7. 作業内容

本作業では、将来、破壊強度測定試験用の試料作製を行うため、原子力機構で決定した作

製法により、試料を試作し、課題を抽出する。

7.1 模擬CFPの熱処理

原子力機構が支給する模擬CFPに対して、燃料コンパクト焼成を模擬した熱処理を行う。温度条件は最高温度1800℃で1時間保持、雰囲気は真空中で実施すること。また、誘導加熱は使用しないこと。

7.2 SiC半球殻状試料作製法の確認

熱処理を実施した模擬CFPを樹脂に埋め込み、赤道面までを目標として研磨を行い、炭素層の除去を目的として加熱し、SiC半球殻状試料を試作する。作製にあたっては、粒子の大きさのばらつきにより、赤道面まで研磨できないCFPや赤道面を越えて研磨してしまうCFPが発生するため、受注者は、原子力機構からの指示に従って研磨作業を実施することを保証し、作業手順からの逸脱がないことを保証すること。ただし、これはすべてのCFPが赤道面まで完全に研磨されることを保証するものではない。なお、以下の条件に従うこと。

- 各バッチにつき550個のSiC半球殻状試料を試作する。
- SiC半球殻状試料のSiC断面は鏡面研磨仕上げとする。
 - SiC断面の鏡面研磨仕上げは、工程保証された手順に従い実施する。
 - 使用する研磨剤の種類、粒度、研磨時間、荷重などの詳細な研磨条件は、原子力機構の指示に基づき決定する。
- 炭素層除去のための加熱条件は以下とする。
 - 最大800℃程度の温度で行う。
 - 雰囲気は空気とする。
- SiC層の密度を測定すること。
 - 測定時はSiC半球殻状試料（不良品を含む）をまとめて、水中置換法にて実施すること。
 - SiC層と模擬燃料核が分離しない場合は、SiC層を破壊する等の方法により分離した上で測定に利用すること。
- SiC半球殻状試料の試作数の内、不良品が生じた割合を測定すること。なお、本測定における「不良品」とは、以下のいずれかに該当するものを指す。
 - 目視にて、明らかなカケが確認できるもの。
 - 模擬燃料核が分離しないもの。
 - ピンセット等の器具で試料を保持した際に、破損するもの。
 - その他、原子力機構が不良品と判断した状態。

7.3 報告書の作成

上記7.1～7.2の作業内容を報告書にまとめる。作業工程は適宜写真に撮り、作業における問題点を明確な形で記録に残すこと。

8. 支給品及び貸与品

8.1 支給品

模擬CFP：2バッチ、各700個程度

- 不良品が多く出る等の事情により模擬CFP数が不足した場合は、双方協議の上、原子力機構が追加支給の可否を決定する。
- 余った模擬CFPは原子力機構に返却すること。

8.2 貸与品

なし

9. 検査員及び監督員

9.1 検査員

(1) 一般検査 管財担当課長

9.2 監督員

(1) エネルギー研究開発領域 高温ガス炉プロジェクト推進室 高温ガス炉設計グループ員

10. 特記事項

- 受注者は、原子力機構と緊密な連絡を取りつつ作業すること。原子力機構が必要と認めた場合は、適宜技術打合せを行うこと。
- 原子力機構職員による立会に対応すること。
- 受注者は、業務上知り得た情報を原子力機構の許可無く第三者に口外してはならない。
- 受注者は、原子力機構から提示される技術資料、情報等を第三者に提供する場合、予め書面による許可を求め、原子力機構の確認を得なければならない。
- 本作業による成果に関する一切の権利は、原子力機構に帰属するものとする。
- 本仕様書に関して疑義が生じた場合は、双方協議の上、原子力機構が指示する。
- 汚損した可能性のある模擬 CFP は返却せず廃棄すること。

11. グリーン購入法の推進

- 本契約において、グリーン購入法(国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律)に適用する環境物品(事務用品、OA機器等)が発生する場合は、これを採用するものとする。
- 本仕様書に定める提出図書(納入印刷物)は、グリーン購入法の基本方針に定める「紙類」の基準を満たしたものであること。

12. 産業財産権等

- 産業財産権等の取り扱いについては、別紙「知的財産権特約条項」に定められた通りとする。

以上

知的財産権特約条項

(知的財産権の範囲)

第1条 この特約条項において「知的財産権」とは、次の各号に掲げるものをいう。

- (1) 特許法（昭和34年法律第121号）に規定する特許権（以下「特許権」という。）、実用新案法（昭和34年法律第123号）に規定する実用新案権（以下「実用新案権」という。）、意匠法（昭和34年法律第125号）に規定する意匠権（以下「意匠権」という。）、半導体集積回路の回路配置に関する法律（昭和60年法律第43号）に規定する回路配置利用権（以下「回路配置利用権」という。）、種苗法（平成10年法律第83号）に規定する育成者権（以下「育成者権」という。）及び外国における上記各権利に相当する権利（以下「産業財産権等」と総称する。）
- (2) 特許法に規定する特許を受ける権利、実用新案法に規定する実用新案登録を受ける権利、意匠法に規定する意匠登録を受ける権利、半導体集積回路の回路配置に関する法律第3条第1項に規定する回路配置利用権の設定の登録を受ける権利、種苗法第3条に規定する品種登録を受ける地位及び外国における上記各権利に相当する権利（以下「産業財産権等を受ける権利」と総称する。）
- (3) 著作権法（昭和45年法律第48号）に規定するプログラムの著作物及びデータベースの著作物（以下「プログラム等」という。）の著作権並びに外国における上記各権利に相当する権利（以下「プログラム等の著作権」と総称する。）
- (4) コンテンツの創造、保護及び活用の促進に関する法律（平成16年法律第81号）に規定するコンテンツで甲が本契約において制作を委託するコンテンツ（以下「コンテンツ」という。）の著作権（以下「コンテンツの著作権」という。）
- (5) 前各号に掲げる権利の対象とならない技術情報のうち秘匿することが可能なものであって、かつ、財産的価値のあるものの中から、甲、乙協議の上、特に指定するもの（以下「ノウハウ」という。）を使用する権利

2 この特約条項において、「発明等」とは、特許権の対象となるものについては発明、実用新案権の対象となるものについては考案、意匠権、回路配置利用権及びプログラム等の著作権の対象となるものについては創作、育成者権の対象となるものについては育成並びにノウハウを使用する権利の対象となるものについては案出をいう。

3 この特約条項において知的財産権の「実施」とは、特許法第2条第3項に定める行為、実用新案法第2条第3項に定める行為、意匠法第2条第3項に定める行為、半導体集積回路の回路配置に関する法律第2条第3項に定める行為、種苗法第2条第5項に定める行為、プログラム等の著作権については著作権法第2条第1項第15号及び同項第19号に定める行為、コンテンツの著作権については著作権法第2条第1項第7の2号、第9の5号、第11号にいう翻案、第15号、第16号、第17号、第18号及び第19

号に定める行為並びにノウハウの使用をいう。

(乙が単独で行った発明等の知的財産権の帰属)

第2条 本契約に関して、乙単独で発明等を行ったときは、甲は、乙が次の各号のいずれの規定も遵守することを書面で甲に届け出た場合、当該発明等に係る知的財産権を乙から譲り受けないものとする。(以下、乙に単独に帰属する知的財産権を「単独知的財産権」という。)

- (1) 乙は、本契約に係る発明等を行ったときは、遅滞なく次条の規定により、甲にその旨を報告する。
- (2) 乙は、甲が国の要請に基づき公共の利益のために特に必要があるとして、その理由を明らかにして求める場合には、無償で当該知的財産権を実施する権利を国に許諾する。
- (3) 乙は、当該知的財産権を相当期間活用していないと認められ、かつ、当該知的財産権を相当期間活用していないことについて正当な理由が認められない場合において、甲が国の要請に基づき当該知的財産権の活用を促進するために特に必要があるとして、その理由を明らかにして求めるときは、当該知的財産権を実施する権利を第三者に許諾する。
- (4) 乙は、甲以外の第三者に委託業務の成果にかかる知的財産権の移転又は専用実施権(仮専用実施権を含む。)若しくは専用利用権の設定その他日本国内において排他的に実施する権利の設定若しくは移転の承諾(以下「専用実施権等の設定等」という。)をするときは、合併又は分割により移転する場合及び次のイからハまでに規定する場合を除き、あらかじめ甲に通知し、承認を受けなければならない。

イ 乙が株式会社である場合、乙がその子会社(会社法(平成17年法律第86号)第2条第3号に規定する子会社をいう。)又は親会社(同法第4号に規定する親会社をいう。)に移転又は専用実施権等の設定等をする場合

ロ 乙が承認TLO(大学等における技術に関する研究成果の民間事業者への移転の促進に関する法律(平成10年法律第52号)第4条第1項の承認を受けた者(同法第5条第1項の変更の承認を受けた者を含む。))又は認定TLO(同法第12条第1項又は同法第13条第1項の認定を受けた者)に移転又は専用実施権等の設定等をする場合

ハ 乙が技術研究組合である場合、乙がその組合員に移転又は専用実施権等の設定等をする場合

- 2 甲は、乙が前項に規定する書面を提出しない場合、乙から当該知的財産権を無償で(第7条に規定する費用を除く。)譲り受けるものとする。
- 3 乙は、第1項の書面を提出したにもかかわらず同項各号の規定のいずれかを満たしておらず、かつ満たしていないことについて正当な理由がないと甲が認める場合、当該知

的財産権を無償で甲に譲り渡さなければならない。

(知的財産権の報告)

第3条 乙は、本契約に係る産業財産権等の出願又は申請をするときは、あらかじめ出願又は申請に際して提出すべき書類の写しを添えて甲に通知しなければならない。

2 乙は、前項に係る国内の特許出願、実用新案登録出願、意匠登録出願を行う場合は、特許法施行規則第23条第6項及び同規則様式26備考24等を参考にし、当該出願書類に国の委託事業に係る研究の成果による出願であることを表示しなければならない。

3 乙は、第1項に係る産業財産権等の出願又は申請に関して設定の登録等を受けた場合には、設定の登録等の日から30日以内に、甲に文書により通知しなければならない。

4 乙は、本契約に係るプログラム等又はコンテンツが得られた場合には、著作物が完成した日から30日以内に、甲に文書により通知しなければならない。

5 乙は、単独知的財産権を自ら実施したとき、及び第三者にその実施を許諾したとき（ただし、第5条第2項に規定する場合を除く。）は、甲に文書により通知しなければならない。

(単独知的財産権の移転)

第4条 乙は、単独知的財産権を甲以外の第三者に移転する場合には、当該移転を行う前に、その旨を甲に文書で提出し、承認を受けなければならない。ただし、合併又は分割により移転する場合及び第2条第1項第4号イからハまでに定める場合には、当該移転の事実を文書より甲に通知するものとする。

2 乙は、前項のいずれの場合にも、第2条、前条、次条及び第6条の規定を準用すること、並びに甲以外の者に当該知的財産権を移転するとき又は専用実施権等を設定等するときは、あらかじめ甲の承認を受けることを当該第三者と約定させ、かつ、第2条第1項に規定する書面を甲に提出させなければならない。

(単独知的財産権の実施許諾)

第5条 乙は、単独知的財産権について甲以外の第三者に実施を許諾する場合には、甲に文書により通知しなければならない。また、第2条の規定の適用に支障を与えないよう当該第三者と約定しなければならない。

2 乙は、単独知的財産権に関し、甲以外の第三者に専用実施権等の設定等を行う場合には、当該設定等を行う前に、文書により甲及び国の承認を受けなければならない。ただし、第2条第1項第4号イからハまでに定める場合には、当該専用実施権等設定の事実を文書により甲に通知するものとする。

3 甲は、単独知的財産権を無償で自ら試験又は研究のために実施することができる。甲が甲のために乙以外の第三者に製作させ、又は業務を代行する第三者に再実施権を許諾

する場合は、乙の承諾を得た上で許諾するものとし、その実施条件等は甲、乙協議の上決定する。

(単独知的財産権の放棄)

第6条 乙は、単独知的財産権を放棄する場合は、当該放棄を行う前に、その旨を甲に報告しなければならない。

(単独知的財産権の管理)

第7条 甲は、第2条第2項の規定により乙から単独知的財産権又は当該知的財産権を受ける権利を譲り受けたときは、乙に対し、乙が当該権利を譲り渡すときまでに負担した当該知的財産権の出願又は申請、審査請求及び権利の成立に係る登録までに必要な手続に要したすべての費用を支払うものとする。

(甲及び乙が共同で行った発明等の知的財産権の帰属)

第8条 本契約に関して、甲及び乙が共同で発明等を行ったときは、当該発明等に係る知的財産権は甲及び乙の共有とする。ただし、乙は、次の各号のいずれの規定も遵守することを書面で甲に届け出なければならない。(以下、甲と乙が共有する知的財産権を「共有知的財産権」という。)

- (1) 当該知的財産権の出願等権利の成立に係る登録までに必要な手続は乙が行い、第3条の規定により、甲にその旨を報告する。
- (2) 乙は、甲が国の要請に基づき公共の利益のために特に必要があるとして、その理由を明らかにして求める場合には、無償で当該知的財産権を実施する権利を国に許諾する。
- (3) 乙は、当該知的財産権を相当期間活用していないと認められ、かつ、当該知的財産権を相当期間活用していないことについて正当な理由が認められない場合において、甲が国の要請に基づき当該知的財産権の活用を促進するために特に必要があるとして、その理由を明らかにして求めるときは、当該知的財産権を実施する権利を第三者に許諾する。

2 甲は、乙が前項で規定する書面を提出しない場合、乙から当該知的財産権のうち乙が所有する部分が無償で譲り受けるものとする。

3 乙は、第1項の書面を提出したにもかかわらず同項各号の規定のいずれかを満たしておらず、さらに満たしていないことについて正当な理由がないと甲が認める場合、当該知的財産権のうち乙が所有する部分が無償で甲に譲り渡さなければならない。

(共有知的財産権の移転)

第9条 甲及び乙は、共有知的財産権のうち自らが所有する部分を相手方以外の第三者に

移転する場合には、当該移転を行う前に、その旨を相手方に通知して文書による同意を得なければならない。

(共有知的財産権の実施許諾)

第10条 甲及び乙は、共有知的財産権について第三者に実施を許諾する場合には、あらかじめ相手方に通知して文書による同意を得なければならない。

(共有知的財産権の実施)

第11条 甲は、共有知的財産権を試験又は研究以外の目的に実施しないものとする。ただし、甲は甲のために乙以外の第三者に製作させ、又は業務を代行する第三者に実施許諾する場合は、無償で当該第三者に実施許諾することができるものとする。

2 乙が共有知的財産権について自ら商業的实施をするときは、甲が自ら商業的实施をしないことにかんがみ、乙の商業的实施の計画を勘案し、事前に実施料等について甲、乙協議の上、別途実施契約を締結するものとする。

(共有知的財産権の放棄)

第12条 甲及び乙は、共有知的財産権を放棄する場合は、当該放棄を行う前に、その旨を相手方に通知して文書による同意を得なければならない。

(共有知的財産権の管理)

第13条 共有知的財産権に係る出願等を甲、乙共同で行う場合、共同出願契約を締結するとともに、出願等権利の成立に係る登録までに必要な費用は、当該知的財産権に係る甲及び乙の持分に応じて負担するものとする。

(知的財産権の帰属の例外)

第14条 本契約の目的として作成される提出書類、プログラム等及びその他コンテンツ等の納品物に係る著作権は、すべて甲に帰属する。

2 第2条第2項及び第3項並びに第8条第2項及び第3項の規定により著作権を乙から甲に譲渡する場合、又は前項の納品物に係る著作権の場合において、当該著作物を乙が自ら創作したときは、乙は、著作者人格権を行使しないものとし、当該著作物を乙以外の第三者が創作したときは、乙は、当該第三者が著作者人格権を行使しないように必要な措置を講じるものとする。

(秘密の保持)

第15条 甲及び乙は、第2条及び第8条の発明等の内容を出願公開等により内容が公開される日まで他に漏えいしてはならない。ただし、あらかじめ書面により出願申請を行

った者の了解を得た場合はこの限りではない。

(委任・下請負)

第16条 乙は、本契約の全部又は一部を第三者に委任し、又は請け負わせた場合においては、当該第三者に対して本特約条項の各条項の規定を準用するものとし、乙はこのために必要な措置を講じなければならない。

2 乙は、前項の当該第三者が本特約条項に定める事項に違反した場合には、甲に対し全ての責任を負うものとする。

(協議)

第17条 第2条及び第8条の場合において、単独若しくは共同の区別又は共同の範囲等について疑義が生じたときは、甲、乙協議して定めるものとする。

(有効期間)

第18条 本特約条項の有効期限は、本契約締結の日から当該知的財産権の消滅する日までとする。