

原子力機構の SiC 母材燃料に係る USNC 社米国内特許に対  
する侵害成否判断

仕様書

本仕様書は、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下単に「原子力機構」という。）の「原子力機構の SiC 母材燃料に係る USNC 社米国内特許に対する侵害成否判断」に関する発注作業について記述するものである。本仕様書において、第 I 部は契約に関する一般事項を定め、第 II 部は技術仕様を定めるものである。

## 第 I 部 契約に関する一般事項

### 1. 作業の実施形態

本作業は、原子力機構の発注により受注者が実施し、その成果は第 5 項に定める納入品目として原子力機構に納めるものとする。

### 2. 作業項目

本作業における主な実施項目は、以下の 3 項目とする。詳細は第 II 部技術仕様を参照のこと。

- (1) 侵害の成否判断に係る対象の特定
- (2) 侵害の成否判断
- (3) 報告書等の作成

### 3. 作業方法及び作業期間

本作業は受注者の環境を利用して実施し、契約成立日以降速やかに開始し、納期内に全作業を終了するものとする。

### 4. 納期および納入場所

- (1) 納期：令和 8 年 2 月 27 日（金）
- (2) 納入場所：日本原子力研究開発機構 大洗原子工学研究所  
HTTR 研究管理棟 207 号室

### 5. 納入品目

- |                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| (1) 第 2 項で実施した報告書               | 1 式 |
| (2) 打ち合わせ議事録                    | 1 部 |
| (3) (1)～(2)までを格納した CD-R 等メディア媒体 | 1 部 |

(1)～(2)はマイクロソフト社 Office 製品（Word、Excel 等）で読み込み及び編集可能な書式で作成すること。受注者は納期までに、上記の納入品目の電子ファイルと印刷物一式ずつを、電子的記録媒体およびドキュメント等をファイリングした形で、原子力機構に納入すること。原子力機構は、第 7 項に定める検収前においても、必要がある場合は製作目

的物の全部または一部を受注者と協議のうえ使用することができる。

## 6. 検査

納入品に対しては、納入時に以下の検査を行う。

### (1) 作業結果確認

「Ⅱ技術仕様 2.1～2.3」の作業結果が当機構の与えた条件を満たすことを確認する。

### (2) 書類検査

納入品の書類が本仕様書に定める内容を満たしていること。

### (3) 員数検査

納入品が第5項の員数どおり完納されていること。

## 7. 検収

第8項に定める貸与品の返却、および、第6項に定める検査に合格することをもって検収とする。

## 8. 貸与品

本作業の実施にあたり原子力機構が必要と認めたドキュメント類とデータ類 1式

## 9. 協議事項

本作業を的確に実施するために、原子力機構および受注者は必要に応じ密接に協議を行う。本仕様書に関して疑義が生じた場合、または仕様書に規定されていない事項については、相互合意に基づき協議を実施する。

この協議・打合せの主要な内容は議事録として、打合せ後2週間以内に提出すること。また、作業において問題が生じた場合、受注者は遅滞無く原子力機構に報告し、両者の協議により対策を決めることとする。本仕様書に記載されている事項及び本仕様書に記載のない事項について疑義が生じた場合は、原子力機構と協議の上、その決定に従うものとする。

## 10. 特記事項

### 10.1 成果物の帰属等

この業務により作成された目的物に係わる著作権その他この目的物の使用、収益及び処分（複製、翻訳、翻案、変更、譲渡 貸与及び二次的著作物の利用を含む）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。

### 10.2 成果物の公開

受注者は業務を実施することにより取得した当該業務及び作業に関する各データ、技術

情報、成果その他のすべての資料及び情報を発表もしくは公開し、または特定の第三者に対価をうけ、もしくは無償で提供することはできない。ただし、あらかじめ書面により原子力機構の承認を受けた場合はこの限りではない。

#### 1 1. グリーン購入法の推進

- (1) 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。
- (2) 本仕様に定める提出図書（納入印刷物）については、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。

## 第Ⅱ部 技術仕様

### 1. 目的

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（原子力機構）の経営理念においては「安全性向上等の革新的技術開発によるカーボンニュートラルへの貢献」が掲げられており、この経営理念のもと、これまでに高温工学試験研究炉（HTTR）を完成させ、その安全性を実証してきたところである。一方、将来の高温ガス炉の商用炉の技術開発については、その安全性とともに経済性の向上を目的としており、格納容器から簡略化したコンファインメントを採用する設計方針を採用している。

この設計方針においては、配管破断事故の想定に際しては、HTTRと同様の黒鉛母材燃料では空気侵入時に燃料酸化による燃料破損が懸念されており、原子力機構の中長期計画において、「将来の燃料技術として除熱性能や耐酸化性能を向上させる燃料技術開発」を掲げ技術開発を行ってきたところである。その技術開発の成果の一つが、SiC母材燃料であるが、他方、米国の高温ガス炉プラント設計・燃料製造会社であるウルトラ・セーフ・ニュークリア社（USNC）では、SiC母材燃料に対し幅広い技術的範囲を有する特許を米国内において申請しており、将来、原子力機構のSiC母材燃料が海外へ商業展開される際の妨げになる恐れがある。

かかる状況の下、本作業では、特許の存続期間中に、米国内において、権限なく特許発明を生産、使用、又は販売する特許侵害の成否判断（以下単に「侵害成否判断」という。）に係る被疑対象の特定及び存在確認、侵害成否判断に係る対象の特定、並びに侵害の成否判断を行うことにより、原子力機構のSiC母材燃料の海外への健全かつ円滑な商業展開に資することを目的とする。

### 2. 仕様詳細

本作業の内容を以下に示す。基本的な内容は以下の2. 1～2. 3に示す通りとするが、詳細は原子力機構と協議の上決定するものとする。

#### 2. 1 侵害の成否判断に係る対象の特定

##### 1) 侵害成否判断に係る被疑対象特許の特定、及び存在確認

『US.2012140867.A1 FULLY CERAMIC NUCLEAR FUEL AND RELATED METHODS』（以下単に「侵害成否判断に係る被疑対象」という。）を取得・参照の上、本作業の侵害成否判断に係る被疑対象特許を特定する。

又、アメリカ合衆国特許商標庁のデータベース等を参照の上、侵害成否判断に係る被疑対象特許の存在及びその存続期間の確認を行う。

##### 2) 侵害成否判断に係る対象の特定

『別添 原子力機構の SiC 母材燃料の仕様、及び実施行為等』(以下単に「侵害成否判断に係る対象」という。)を参照の上、本作業の侵害成否判断に係る対象の特定を行う。

## 2. 2 侵害の成否判断

### 1) クレームの解釈

特許明細書及び審査経過等の包袋のほか、専門家証言等の外部証拠を考慮して、侵害成否判断に係る被疑対象特許のクレーム解釈を行う。

### 2) 権限有無の検討

先使用权等の法定通常実施権や特許権の効力が及ばない範囲等を考慮して、侵害成否判断に係る対象の実施行為に関する権限の有無について検討する。

### 3) 侵害の検討

以上の結果を踏まえ、侵害成否の判断を行う。

### 4) 特許権所有者の確認

対象特許を申請した USNC は原子力技術資産の一部を KRONOS MMR に売却したとの報道があり、本特許権についても特許件が移管されている恐れがあり、今後、交渉が必要な際には、特許権の所有者を特定する必要がある。

## 2. 3 報告書等の作成

本作業をドキュメントに取りまとめる。

- ・ 2.1～2.2 の作業について、取りまとめてドキュメントを作成すること。
- ・ ドキュメント作成では、背表紙及び表題を付けてファイリングする。また、電子的記録媒体等にもラベルを付けて、ファイリングに格納する。
- ・ 報告書の内容については、指示された作業の途中経過がわかるようにグラフや図表を用いて図表番号の対応関係をわかりやすくまとめるものとし、データの羅列にならないように留意すること。
- ・ 作業の参考資料として原子力機構から貸与された図面や資料を参照できるようにするため、報告書に含め、納品時に報告書で作業内容を報告書 1 冊で全て確認できるようにすること。
- ・ 報告書には、契約期間内の打合せ等の議事録を含めること。

以上

## 原子力機構の SiC 母材燃料の仕様、及び実施行為等

※契約のため最低限の技術仕様を表したものであり、契約締結後、必要な情報を受注者の要望により追加で提供する。その際、一部修正されることもありうる。

### 1. SiC 母材燃料の概要

被覆燃料粒子を格納し燃料要素を形成する母材のうち、SiC を材料とするもの。

原子炉に装荷する際は、燃料ブロック、ペブルの2つのタイプに分けられ、燃料ブロックに関しては、冷却孔と円柱状の燃料コンパクトが独立した挿入孔に格納されるマルチホール型と、冷却孔の中に、燃料棒が挿入され、燃料棒は中空円筒状の燃料コンパクトで形成されるピンインブロック型に分けられる。ペブル燃料は、被覆燃料粒子を格納する球状の母材を囲うように、黒鉛の層に覆われる。また、高温ガス炉燃料の安全性は注目されており、軽水炉の耐事故燃料 ATF への利用も想定できる。その場合、軽水炉ペレットを SiC 母材燃料に置き換えたものとなり、その際、被覆管は Zry のものもあれば、SiC の被覆管に置換されるものもある。

(図追加予定)

### 2. SiC 母材燃料に係る技術開発等の経緯

これまでに高温工学試験研究炉 (HTTR) を完成させ、その安全性を実証してきたところである。一方、将来の高温ガス炉の商用炉の技術開発については、その安全性とともに経済性の向上を目的としており、格納容器から簡略化したコンファインメントを採用する設計方針を採用している。

この設計方針においては、配管破断事故の想定に際しては、HTTR と同様の黒鉛母材燃料では空気侵入時に燃料酸化による燃料破損が懸念されおり、原子力機構の中長期計画において、「将来の燃料技術として除熱性能や耐酸化性能を向上させる燃料技術開発」を掲げ技術開発を行ってきたところである。2016 年には、文部科学省の「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」において、模擬粒子を用いた SiC 母材燃料の試作を行った。

その過程において、従来のシリコンと炭素の粉末を反応させる焼結法の扱いの困難さに気づき、量産型に適したスラリー法の考案に至り、現在、小規模な試作に成功した状況である。

### 3. SiC 母材燃料に係る仕様

SiC の素材となる水溶液のスラリーと被覆燃料粒子を型に入れ乾燥後焼結する、もので

あり、量産化に適した簡易的な方法である。一方で、焼結は再結晶法と呼ばれるものである。現在は、概念確認のための試作段階であり SiC 母材の密度は SiC の結晶の理論密度の 50%程度の焼結密度であると推定されるが、一般的な再結晶法では、焼結時に加圧するなどして 80%程度の焼結密度を得るため、本手法の最終的な目標も焼結密度 80%とする。理論密度より確実に低い値となる。焼結密度の低さは、熱伝導率の低下や強度の低下につながる。USNC の発明特許は理論密度に近い焼結密度を得られるものであり、USNC の特許の請求項である「理論密度に近い焼結密度」との差別化が十分に可能である。

#### 4. SiC 母材燃料に係る実施行為

##### (1) 製造

国内における燃料製造、事業者は原子燃料工業株式会社  
米国における燃料製造、事業者は USNC、ウエスティングハウス、X-energy  
韓国における燃料製造、事業者は韓電原子力燃料株式会社  
英国における燃料製造、事業者はスプリングフィールド社  
中国における燃料製造、事業者は中国核工業集団

##### (2) 販売（譲渡）

製造からの販売  
国内においては、原子燃料工業株式会社  
米国においては、USNC、ウエスティングハウス、X-energy  
韓国においては、韓電原子力燃料株式会社  
英国においては、スプリングフィールド社  
中国においては、中国核工業集団

##### (3) 使用

高温ガス炉における利用  
日本、英国、米国、韓国、英国、中国、インドネシア、ポーランド  
耐事故燃料として軽水炉における利用  
日本、英国、米国、韓国、中国、インドネシア、ポーランド、フランス

##### (4) 輸出、及び輸入

「(2)販売」国から輸出、「(3)使用」国へ輸入。

##### (5) その他（一部実施等）

特になし。

以上