# 燃料システム安全試験施設におけるWater Detritiation System（WDS）閉じ込め系の概念設計業務

# 仕　様　書

令和８年10月

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
六ヶ所フュージョンエネルギー研究所
ブランケット研究開発部
トリチウム工学研究グループ

1．件名

燃料システム安全試験施設におけるWater Detritiation System（WDS）閉じ込め系の概念設計業務

2．目的・概要

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構（以下「QST」という。）では、六ヶ所フュージョンエネルギー研究所（以下「六ヶ所研」という。）の構内に核融合原型炉開発に必要な大量トリチウム取扱施設である燃料システム安全試験施設（以下「本施設」という）を整備するに当たり、試験施設建屋の認可申請関連検討作業、設備の基本設計及び既存実験室の安全装置更新と分析装置整備を実施する。

本施設に設置される水トリチウム除去設備（Water Detritiation System：WDS）は、トリチウムを含む水からトリチウムを分離・回収する設備であり、トリチウム水の漏洩及び拡散を防止するため、液体及び蒸気に対する適切な閉じ込め機能が要求される。本業務は、本施設に設置されるWDSの閉じ込め系の概念設計を行うことを目的とする。設計に当たっては、国内において大量の重水及びトリチウム水を取り扱った実績を有する「新型転換炉原型炉ふげん」等の既存原子力施設におけるトリチウム閉じ込め系及び換気設計に関する情報を参照し、WDSに必要な閉じ込めバウンダリの構成及び設計条件を検討する。

3．一般仕様

3.1 作業範囲：燃料システム安全試験施設における水トリチウム除去設備（WDS）閉じ込め系の概念設計業務 一式

3.2 納入期日：令和9年3月31日

3.3 納入場所：〒039-3212　青森県上北郡六ヶ所村大字尾駮字表舘2-166

QST　六ヶ所研　原型炉R&D棟　ブランケット研究開発部

トリチウム工学研究グループ

3.4 検査条件

第 3.5 項に定める提出図書の確認及び報告書が本仕様書に定める技術仕様を満足することをQSTが認めたときをもって検査合格とする。

3.5 提出図書

| 図書名 | 提出時期 | 部数 |
|---|---|---|
| 作業工程表 | 契約後速やかに | 1 部 |
| 再委託承諾願* | 作業開始2週間前まで | 1 部 |
| 打合せ議事録 | 打合せ後1週間以内 | 1 部 |
| 報告書** | 作業完了時 | 1 部 |
| 既存施設調査報告書** | 作業完了時 | 1 部 |
| 国内外トリチウム安全指針整理報告書** | 作業完了時 | 1 部 |
| WDS Concept Flow Diagram** | 作業完了時 | 1 部 |
| リスクアセスメント | 作業完了時 | 1 部 |

| | | |
|---|---|---|
| （HAZOP）報告書** | | |
| WDS閉じ込め系概念設計検討書** | 作業完了時 | 1 部 |

*下請負がある場合にQST様式にて提出すること。また、QSTが確認後、書面にて回答する。

**電子版として提出可とする（クラウドへの提出可）。4.3.に記載する成果物（1）～（5）の電子データを含む。

3.6 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。

(2) 本仕様に定める提出図書において印刷物がある場合には、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。

3.7 協議

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、QSTと協議の上、その決定に従うものとする。

3.8 貸与品

以下に示す物品・物件をQSTより貸与する。貸与品の取扱いは第3.10項(1)の機密保持の対象とし、業務完了後は速やかに返却し、複写した電子データはQSTの指示に従い消去すること。

(1) 本作業に必要となる図書

3.9 知的財産権等

知的財産権等の取扱いについては、別紙－1「知的財産権特約条項」に定められたとおりとする。

3.10 機密保持、技術情報及び成果の公開

(1) 機密保持

受注者は、本業務の実施に当たり、知り得た情報を厳重に管理し、本業務遂行の目的で受注者及び下請会社等の作業員に開示する場合を除き、第三者への開示、提供を行ってはならない。

(2) 技術情報及び成果の公開

受注者が、本業務の実施に当たり、知り得た情報・成果のうち、QSTが機密情報でないと認めた情報、成果については、あらかじめ書面によりQSTの承認を得ることで、第三者へ開示できることとする。また、QSTが本契約に関し、その目的を達成するため、受注者の保有する機密情報ではない技術情報を無償でQSTに提供するものとする。

## 4．技術仕様

4.1 検討条件

QSTより下記条件を提示する。

(1) 設備要件

・対象設備は水トリチウム除去設備（WDS）を構成する水蒸留塔、液相化学交換塔、電気分解槽、移送ポンプ、水精製システム等とする。

・トリチウム水の液漏れ及び蒸気漏洩に対する2次・3次閉じ込め障壁として機能する閉じ込め系の設計要件を定義すること。

・ 負圧制御による漏洩防止と、保守作業時の作業者被ばく低減を両立する構造とすること。

⑵ 安全評価・リスクアセスメント要件

・国内外のトリチウム安全指針・基準を踏まえ、閉じ込め性能に係る設計要求（気密度、負圧管理、多重性等）の設定根拠を明確にすること。

・リスクアセスメントはHAZOP等の体系的手法を用いることとし、検討経過及び結果はQSTとの打合せにおいて報告すること。

⑶ 適用法規・基準等

（ア）高圧ガス保安法

（イ）放射性同位元素等規制法

（ウ）官庁施設の総合耐震・対津波計画基準及び同解説　令和3年版

（エ）公共建築工事標準仕様書(電気設備工事編)

（オ）公共建築工事標準仕様書(機械設備工事編)

（カ）建築設備設計基準

⑷ 資料等

（ア）トリチウム大量取扱施設安全審査　専門家検討会報告書（昭和60年8月、科学技術庁原子力安全局）

（イ）施設全体配置図

（ウ）各階平面図、断面図（X・Y）

（エ）設備詳細設計書

（オ）その他関連図書

4.2. 作業内容

4.1項の検討条件に基づき下記内容を実施し、報告すること。

⑴ 既存施設に関する調査

新型転換炉原型炉ふげんをはじめとする、国内外のトリチウム水取扱施設および核融合関連施設のWDSに関する調査を実施する。調査は公開文献及び入手可能な既存資料に基づく文献調査を基本とする。トリチウム水設備の機器シール構造、漏洩検知手法、区画の負圧管理及び換気設計等の運転実績・安全対策の事例を抽出し、分析結果をまとめる。

⑵ 国内外のトリチウム安全指針の整理

国内の関係法令・指針（放射性同位元素等規制法、「トリチウム大量取扱施設安全審査　専門家検討会報告書」等）及び国外の指針・基準（IAEA安全基準、ITER等の海外トリチウム取扱施設の設計要求、DOEのトリチウム取扱ハンドブック等）を調査し、閉じ込めバウンダリ（1次・2次・3次）の考え方、気密度及び負圧管理の要求値、漏洩時の放出管理並びに被ばく評価の考え方について整理する。整理結果は比較表の形で取りまとめ、本業務における閉じ込め系設計要求の根拠として示すこと。

⑶ 代表的な WDS の Concept Flow Diagram の作成

調査結果、第4.1項に示すQSTの提示条件、及びトリチウム除去設備系統概略図(図1)に基づき、代表的なWDS（水蒸留塔、液相化学交換塔、電気分解槽、移送ポンプ、水精製システム、排ガス・排液処理設備等を含む）のConcept Flow Diagramを作成する。主要機器、流体（水、水素、パージガス

等）の流れ、閉じ込めバウンダリの境界、主要な計測制御点及び系統間インターフェースを明示すること。

(4) リスクアセスメント

作成したConcept Flow Diagramをベースに、HAZOP等の体系的な手法を用いてリスクアセスメントを実施し、閉じ込め機能に関連する主要なリスクを抽出・整理する。評価対象は、トリチウム水の漏洩・蒸発、負圧喪失、電解槽等における水素の発生・滞留、電源喪失、保守作業時の系統開放操作等とする。各事象において、想定される逸脱事象、原因、影響及び防護措置を抽出し、リスクの重要度を評価する。評価結果に基づき、閉じ込め系の設計要求への反映事項を提示すること。なお、適用した手法、前提条件及び検討範囲を報告書に明記すること。

(5) WDS閉じ込め系の概念設計

（1）～（4）に基づき、WDSに閉じ込めが必要であるかを報告書にまとめること。必要と判断する際は各機器に対する適切な閉じ込め方式（グローブボックス、フード　等）の提案書をまとめる。なお、将来的に液相化学交換塔と深冷蒸留塔との連結運転を想定していることから、連結運転に伴う閉じ込め上の課題及び今後の検討事項を整理すること。ただし、深冷蒸留塔及び接続系統の閉じ込め系の概念設計は本業務の対象外とする。

## 4.3. 成果物

4.2項の検討結果に基づき、以下の図書を含む報告書を作成する。

(1) 既存施設調査報告書
(2) 国内外トリチウム安全指針整理報告書
(3) WDS Concept Flow Diagram
(4) リスクアセスメント（HAZOP 等）報告書
(5) WDS閉じ込め系概念検討報告書

以 上

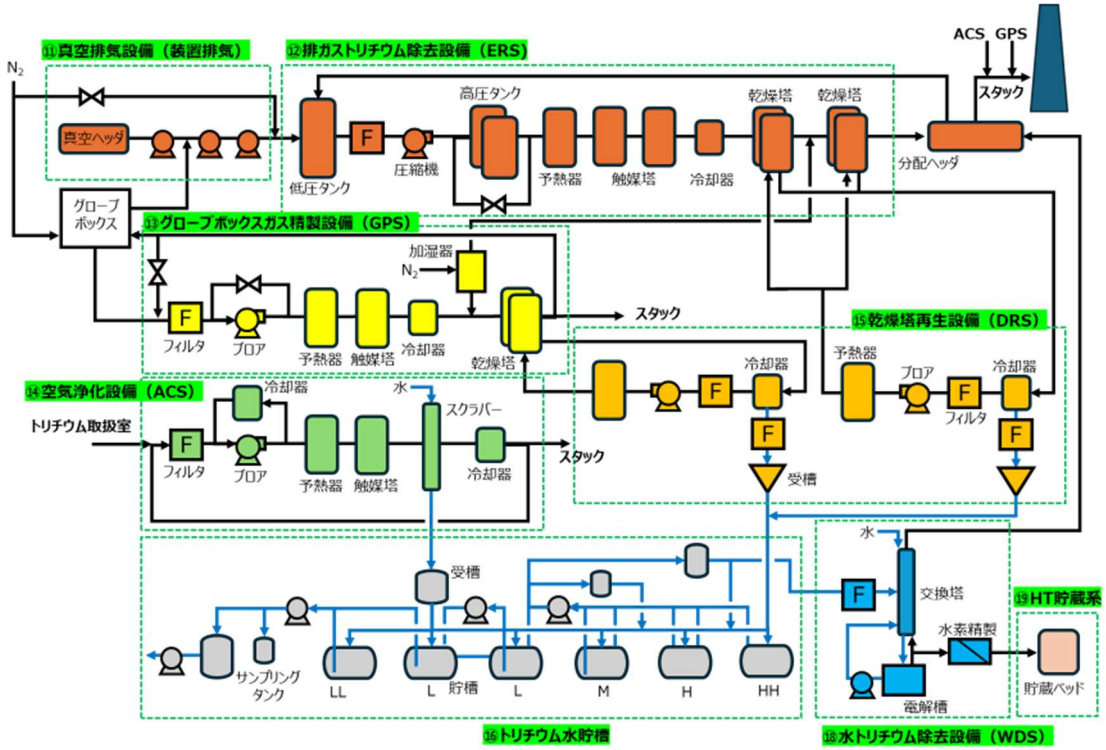



図1 トリチウム除去設備系統概略図

# 知的財産権特約条項

（知的財産権等の定義）

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。

一　特許法（昭和34年法律第121号）に規定する特許権、実用新案法（昭和34年法律第123号）に規定する実用新案権、意匠法（昭和34年法律第125号）に規定する意匠権、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、種苗法（平成10年法律第83号）に規定する育成者権及び外国における上記各権利に相当する権利（以下総称して「産業財産権等」という。）

二　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

三　著作権法（昭和45年法律第48号）に規定する著作権（著作権法第21条から第28条までに規定する全ての権利を含む。）及び外国における著作権に相当する権利（以下総称して「著作権」という。）

四　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、次の各号に掲げるものをいう。

一　特許権の対象となるものについてはその発明

二　実用新案権の対象となるものについてはその考案

三　意匠権、回路配置利用権及び著作権の対象となるものについてはその創作、育成者権の対象となるものについてはその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その案出

３　この契約書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２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、著作権法第21条から第28条までに規定する全ての権利に基づき著作物を利用する行為、種苗法第２条第５項に定める行為及びノウハウを使用する行為をいう。

（乙が単独で行った発明等の知的財産権の帰属）

第２条　甲は、本契約に関して、乙が単独で発明等行ったときは、乙が次の各号のいずれの規定も遵守することを書面にて甲に届け出た場合、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。

一　乙は、本契約に係る発明等を行った場合には、次条の規定に基づいて遅滞なくその旨を甲に報告する。

二　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。

三　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。

四　乙は、第三者に当該知的財産権の移転又は当該知的財産権についての専用実施権（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、あらかじめ甲に届け出、甲の承認を受けなければならない。

イ　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。以下同じ。）又は親会社（会社法第２条第４号に規定する親会社をいう。以下同じ。）に当該知的財産権の移転又は専用実施権等の設定等をする場合

ロ　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11条第１項の認定を受けた者）に当該知的財産権の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、乙がその組合員に当該知的財産権を移転又は専用実施権等の設定等をする場合

２　乙は、前項に規定する書面を提出しない場合、甲から請求を受けたときは当該知的財産権を甲に譲り渡さなければならない。

３　乙は、第１項に規定する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において、甲から請求を受けたときは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　前条に関して、乙は、本契約に係る産業財産権等の出願又は申請を行うときは、出願又は申請に際して提出すべき書類の写しを添えて、あらかじめ甲にその旨を通知しなければならない。

２　乙は、産業技術力強化法（平成12年法律第44号）第17条第１項に規定する特定研

究開発等成果に該当するもので、かつ、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（昭和35年通商産業省令第10号）、実用新案法施行規則（昭和35年通商産業省令第11号）及び意匠法施行規則（昭和35年通商産業省令第12号）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旨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60日以内（ただし、外国にて設定の登録等を受けた場合は90日以内）に、甲にその旨書面により通知しなければならない。

4　乙は、本契約に係る産業財産権等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４項に規定する場合を除く。）は、実施等した日から60日以内（ただし、外国にて実施等をした場合は90日以内）に、甲にその旨書面により通知しなければならない。

5　乙は、本契約に係る産業財産権等以外の知的財産権について、甲の求めに応じて、自己による実施及び第三者への実施許諾の状況を書面により甲に報告しなければならない。

（乙が単独で行った発明等の知的財産権の移転）

第４条　乙は、本契約に関して乙が単独で行った発明等に係る知的財産権を第三者に移転する場合（本契約の成果を刊行物として発表するために、当該刊行物を出版する者に著作権を移転する場合を除く。）には、第２条から第６条まで及び第12条の規定の適用に支障を与えないよう当該第三者に約させなければならない。

2　乙は、前項の移転を行う場合には、当該移転を行う前に、甲にその旨書面により通知し、あらかじめ甲の承認を受けなければならない。ただし、乙の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、この限りでない。

3　乙は、第１項に規定する第三者が乙の子会社又は親会社（これらの会社が日本国外に存する場合に限る。）である場合には、同項の移転を行う前に、甲に事前連絡の上、必要に応じて甲乙間で調整を行うものとする。

4　乙は、第１項の移転を行ったときは、移転を行った日から60日以内（ただし、外国にて移転を行った場合は90日以内）に、甲にその旨書面により通知しなければならない。

5　乙が第１項の移転を行ったときは、当該知的財産権の移転を受けた者は、当該知的財産権について、第２条第１項各号及び第３項並びに第３条から第６条まで及び第12条の規定を遵守するものとする。

（乙が単独で行った発明等の知的財産権の実施許諾）

第５条　乙は、本契約に関して乙が単独で行った発明等に係る知的財産権について第三者に実施を許諾する場合には、第２条、本条及び第12条の規定の適用に支障を与えないよう当該第三者に約させなければならない。

2　乙は、本契約に関して乙が単独で行った発明等に係る知的財産権に関し、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、甲にその旨書面により通知し、あらかじめ甲の書面による承認を受けなければならない。ただし、乙の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は、この限りではない。

3　乙は、前項の第三者が乙の子会社又は親会社（これらの会社が日本国外に存する場合に限る。）である場合には、同項の専用実施権等の設定等を行う前に、甲に事前連絡のうえ、必要に応じて甲乙間で調整を行うものとする。

4　乙は、第２項の専用実施権等の設定等を行ったときは、設定等を行った日から60日以内（ただし、外国にて設定等を行った場合は90日以内）に、甲にその旨書面により通知しなければならない。

5　甲は、本契約に関して乙が単独で行った発明等に係る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うえ決定する。

（乙が単独で行った発明等の知的財産権の放棄）

第６条　乙は、本契約に関して乙が単独で行った発明等に係る知的財産権を放棄する場合は、当該放棄を行う前に、甲にその旨書面により通知しなければならない。

（甲及び乙が共同で行った発明等の知的財産権の帰属）

第７条　甲及び乙は、本契約に関して甲乙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について共同出願契約を締結し、甲乙共同で出願又は申請するものとし、当該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にて甲に届け出なければならない。

一　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。

二　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甲が指定する 第三者に許諾する。

2　前項の場合、出願又は申請のための費用は原則として、甲、乙の持分に比例して負担するものとする。

3　乙は、第１項に規定する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において、甲から請求を受けたときは当該知的財産権のうち乙が所有する部分を無償で甲に譲り渡さなければならない。

（甲及び乙が共同で行った発明等の知的財産権の移転）

第８条　甲及び乙は、本契約に関して甲乙共同で行った発明等に係る共有の知的財産権のうち、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、その旨を相手方に書面により通知し、あらかじめ相手方の書面による同意を得なければならない。

（甲及び乙が共同で行った発明等の知的財産権の実施許諾）

第９条　甲及び乙は、本契約に関して甲乙共同で行った発明等に係る共有の知的財産権について第三者に実施を許諾する場合には、その許諾の前に相手方に書面によりその旨通知し、あらかじめ相手方の書面による同意を得なければならない。

（甲及び乙が共同で行った発明等の知的財産権の実施）

第10条　甲は、本契約に関して乙と共同で行った発明等に係る共有の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、無償にて当該第三者に実施許諾することができるものとする。

２　乙が本契約に関して甲と共同で行った発明等に係る共有の知的財産権について自ら商業的実施をするときは、甲が自ら商業的実施をしないことに鑑み、乙の商業的実施の計画を勘案し、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。

（甲及び乙が共同で行った発明等の知的財産権の放棄）

第11条　甲及び乙は、本契約に関して甲乙共同で行った発明等に係る共有の知的財産権を放棄する場合は、当該放棄を行う前に、その旨を相手方に書面により通知し、あらかじめ相手方の書面による同意を得なければならない。

（著作権の帰属）

第12条　第２条第１項及び第７条第１項の規定にかかわらず、本契約の目的として作成され納入される著作物に係る著作権については、全て甲に帰属する。

２　乙は、前項に基づく甲及び甲が指定する 第三者による実施について、著作者人格権を行使しないものとする。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執るものとする。

３　乙は、本契約によって生じた著作物及びその二次的著作物の公表に際し、本契約による成果である旨を明示するものとする。

（合併等又は買収の場合の報告等）

第13条　乙は、合併若しくは分割し、又は第三者の子会社となった場合（乙の親会社が変更した場合を含む。第３項第１号において同じ。）は、甲に対しその旨速やかに報告し

なければならない。

2　前項の場合において、国の要請に基づき、国民経済の健全な発展に資する観点に照らし、本契約の成果が事業活動において効率的に活用されないおそれがあると甲が判断したときは、乙は、本契約に係る知的財産権を実施する権利を甲が指定する者に許諾しなければならない。

3　乙は、本契約に係る知的財産権を第三者に移転する場合、次の各号のいずれの規定も遵守することを当該移転先に約させなければならない。

一　合併若しくは分割し、又は第三者の子会社となった場合は、甲に対しその旨速やかに報告する。

二　前号の場合において、国の要請に基づき、国民経済の健全な発展に資する観点に照らし本業務の成果が事業活動において効率的に活用されないおそれがあると甲が判断したときは、本契約に係る知的財産権を実施する権利を甲が指定する者に許諾する。

三　移転を受けた知的財産権をさらに第三者に移転するときは、本項各号のいずれの規定も遵守することを当該移転先に約させる。

（秘密の保持）

第14条　甲及び乙は、第２条及び第７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又は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15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16条　第２条及び第７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17条　本特約条項の有効期限は、本契約の締結の日から当該知的財産権の消滅する日までとする。

以上