

ITER 第一壁遠隔保守性を考慮した設計合理化検討

仕様書

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
那珂フュージョン科学技術研究所 炉工学基盤研究開発部
遠隔保守機器開発グループ

目次

1 一般仕様.....	1
1.1 件名.....	1
1.2 目的及び概要.....	1
1.3 契約範囲.....	1
1.4 作業実施場所.....	1
1.5 作業期間.....	1
1.6 納入物件.....	1
1.7 検査条件.....	1
1.8 貸与品.....	1
1.9 適用法規.....	2
1.10 産業財産権等.....	2
1.11 機密保持.....	2
1.12 グリーン購入法の推進.....	2
1.13 協議.....	3
2 技術仕様.....	4
2.1 実施内容.....	7
2.2 納品物の作成.....	7

別紙 1 知的財産権特約条項

1 一般仕様

1.1 件名

ITER 第一壁遠隔保守性を考慮した設計合理化検討

1.2 目的及び概要

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 ITER ブランケット遠隔保守システムの設計・製作を進めている。ITER 遠隔保守機器による遠隔保守性を向上させることを目的とした、ITER 第一壁の設計合理化を進めている。ITER 第一壁の実製造及び遠隔保守を見据え、参考図書[1, 2]に示された第一壁の要求事項を整理した上で、製造性及び遠隔保守性の両面から設計合理化案を具体化に検討する。

1.3 契約範囲

ITER 第一壁遠隔保守性を考慮した設計合理化検討業務

1.4 作業実施場所

那珂フュージョン科学技術研究所及び受注者事業所内

1.5 作業期間

契約締結日～令和 9 年 3 月 26 日

1.6 納入物件

(1) 提出図書

図書名	提出時期	部数	確認
報告書	納入時	1 部	不要

(納入場所)

紙媒体の提出図書は下記に納入する。電子データを保存したメディアも納入すること。

・ 〒311-0193 茨城県那珂市向山 801-1

QST 那珂フュージョン科学技術研究所 ITER 研究開発棟 R134 室

1.7 検査条件

2 項に定める作業が実施されたと認めたこと及び 1.6 項に示す納入物件の確認をもって、検査合格とする。

1.8 貸与品

貸与品については、契約条項のとおりとする。なお、QST が貸与品の所在等の確認を求めた場合には、受注者はこれに協力するものとし、紛失等の異常時には速やかに報告すること

とする。

(1) 貸与品（いずれも無償）

(a) 第一壁調達仕様(各種材料仕様を記載した参考図書を含む)：1式

(b) 第一壁バリエーションリスト：1式

(2) 引渡場所及び方法

QST 那珂フュージョン科学技術研究所 ITER 研究開発棟 R134 室にて手渡し、メール送付、郵送（着払い）のいずれかによる。

(3) 返却方法

納期までに、1.6 項に示した納入場所にて手渡し、メール送付、受注者負担による郵送のいずれかによる。

1.9 適用法規

なし

1.10 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。

1.11 機密保持

(1) 技術情報の取扱い

受注者は、本契約を実施することによって得た技術情報を第三者に開示しようとするときは、あらかじめ書面による QST の承認を得なければならないものとする。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技術情報を了知する必要がある場合は、QST と受注者協議の上、決定するものとする。

(2) 成果の公開

受注者は、本契約に基づく業務の内容及び成果について、発表若しくは公開し、又は特定の第三者に提供しようとするときは、あらかじめ書面による QST の承認を得なければならないものとする。

1.12 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（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。

1.13 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。

2 技術仕様

本件では、ITER 第一壁の遠隔保守性の合理化を目的とした検討を実施する。検討にあたっては以下の参考図書を良く理解した上で実施すること。ITER の第一壁は入射熱負荷により Normal Heat Flux (NHF) FW と Enhanced Heat Flux (EHF) FW の二種類に分類されており、本件の検討対象は EHF 第一壁である。

- [1] EHF 第一壁調達仕様(各種材料仕様を記載した参考図書を含む)
- [2] EHF 第一壁バリエーションリスト

ITER のブランケットシステムは真空容器内を覆う 440 個のブランケットモジュール(BM)で構成され、各 BM は、第一壁 (FW) 及び遮蔽ブロック (SB) の二つの主要構成部品から成る(図 1)。ブランケットシステムの主な機能は以下のとおりである。

- プラズマおよび中性粒子ビーム透過による放射線及び粒子熱流の吸収に寄与すること。
- 真空容器及び外部容器構成部品への熱遮蔽の提供に寄与すること。
- 導波管、ボロメータ、コイル等の炉内診断装置への放射線遮蔽を提供すること。
- 主チャンバーにおけるプラズマとの主要な界面を構成し、プラズマ境界を定義する制限面を提供すること。
- 炉内可視化システム、マイクロ波アンテナ又はランチャー、中性粒子ビーム入射装置、ガス及びペレット燃料供給系並びにその他の補助機器の通路を提供し、プラズマ診断装置(ビームダンプ、レトロリフレクター等)に対する支持及び受動冷却を提供すること。

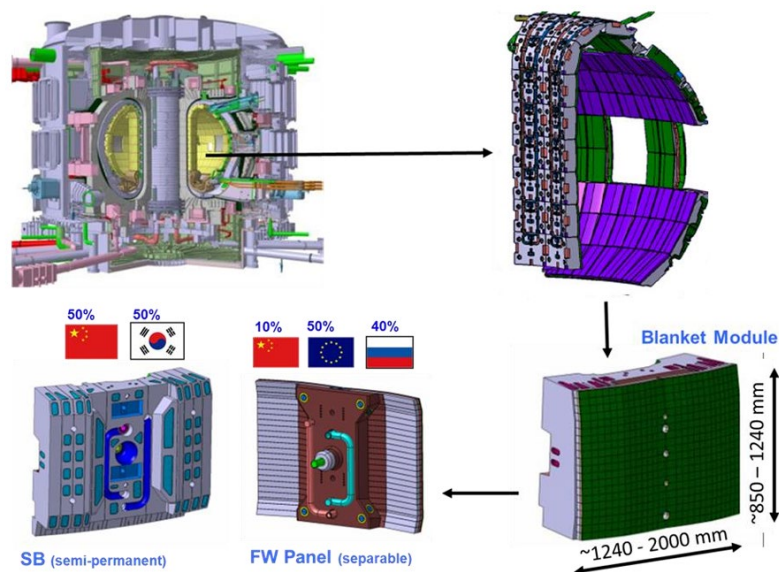


図 1. ITER ブランケットシステム

冷却水(入口圧力 4 MPa、入口温度 70° C)は、遮蔽ブロック (SB) の背後又は側面に真

空容器から支持されたマニホールドを介して BM に供給され、ブランケットから最大 736 MW の熱出力を除去するよう設計されている。冷却水は、まず第一壁を通過し、次に遮蔽ブロックを通過する。BM は 18 のポロイダル位置に分割されており、列 1～6 はインボード領域、列 7～10 は上部領域、列 11～18 はアウトボード領域である (図 2)。

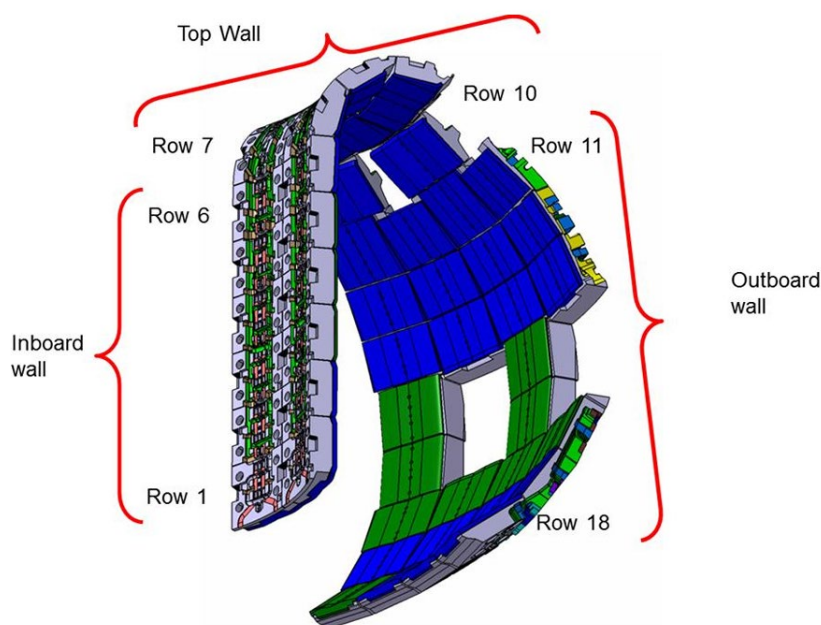


図 2. インボード、上部及びアウトボード領域の BM

プラズマ運転における定常状態シナリオ (立ち上げ、燃焼、減衰) に対応するための FW 形状加工により、FW パネル上には図 3 に示されるように、 $2 \sim 4.7 \text{ MW/m}^2$ の範囲の熱流束が生じる。第一壁 (FW) パネルは二つの技術区分に分類される。一つは、 2 MW/m^2 に対応可能な「通常熱流束 (NHF)」技術であり、もう一つは、 4.7 MW/m^2 に対応可能な「強化熱流束 (EHF)」技術である。列 1-2-6-10-11-12-13-18 には、通常熱流 (NHF) パネルが装備されており、これらのフィンガーは、縦方向に穴を開けて水路を形成した CuCrZr 製の熱シンクで構成されている。高熱流 (EHF) フィンガーは、ハイパーベイパトロン冷却機構を備えた CuCrZr 合金製の熱シンクを使用しており、インボード側のプラズマ接触領域である列 3-4-5、アウトボード側の列 14-15-16-17、放電のフラットトップフェーズにおける容器上部の熱負荷に対応する列 7-8-9、及び炉内可視化システムの開口部に対応する列 18 に配置されている。

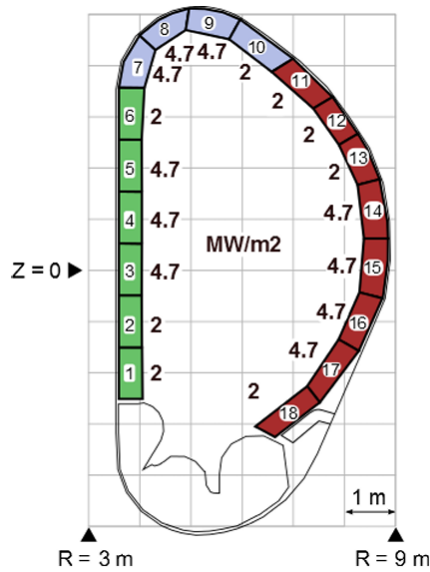


図 3. プラズマからの定常状態熱負荷に基づく各第一壁（FW）への熱流束分布図

FW パネルの設計は、ポロイダル方向に配置された「中央ビーム」と呼ばれる強固な支持鋼ビームを基盤として構成されている。このビームの断面寸法は、トロイダル方向に 350 mm、ラジアル方向に 150 mm であり、FW のポロイダル全長にわたっている。このビームは、「フィンガー」と呼ばれる細長いプラズマ対向ユニットを支持する。各 FW パネルには以下の構成要素も含まれる (図 4) :

- 中央ボルト組立体 (Central Bolt Assembly)
- パッド組立体 (Pad Assembly)
- 電気ストラップ組立体 (Electrical Strap Assembly)
- 接続配管組立体 (Connection Pipe Assembly)

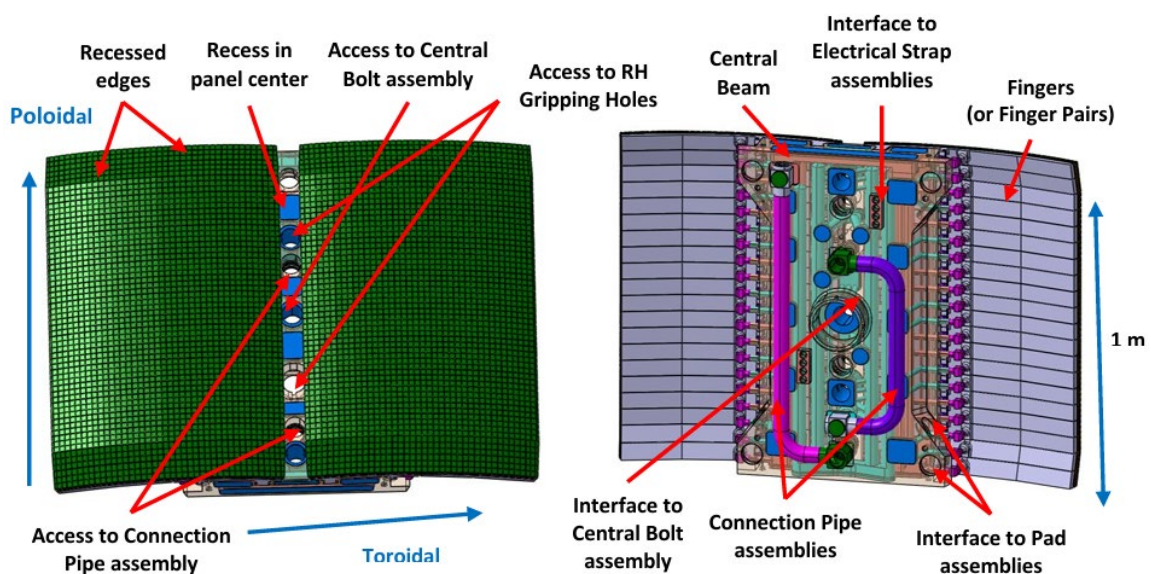


図 4. 第一壁パネル構造

2.1 実施内容

以下に実施内容を示す。

(1) ITER 第一壁の遠隔保守性を考慮した、製造に向けた改善具体案の策定

ITER 第一壁を実製造する観点から、遠隔保守性の向上を含めた改善案（設計合理化案）を具体化する。設計合理化案については、接続部形状、寸法・公差設定等を具体化し、遠隔保守機器による接続作業を想定した詳細検討を行う。

検討にあたっては、参考図書[1, 2]に示す第一壁の要求事項を以下の観点ごとに整理（現状要求事項の抽出・課題の明確化）した上で、必要な改善案を策定する。改善案は可能な限り、寸法・公差等の具体的な数値または図面レベルで提示すること。

- ・ 材料（特に 316L(N)-IG 及びタングステンへの要求を含むこと）
- ・ 形状公差
- ・ 冷却構造
- ・ 溶接性（2 種金属接合(CuCrZr/316L(N)-IG)を含む）
- ・ 溶接検査（W/Cu/CuCrZr 接合部への UT を含む）
- ・ 熱負荷試験
- ・ 耐圧試験
- ・ ホットヘリウムリーク試験
- ・ 適用法規・規格

(2) 上記(1)の検討結果を取りまとめ、報告書として提出する。

(3) その他

受注者は、原則として当契約期間内に 1 回以上、QST 担当者と QST 那珂フュージョン科学技術研究所への来所による対面打合せ又はリモート打合せを実施すること。

2.2 納品物の作成

2.1 項の実施内容に基づき報告書を提出すること。

以上

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が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实施をするときは、甲が自ら商業的实施をしないことに鑑み、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。

(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（乙の親会社に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