

核破碎中性子源の放射能監視システム用

Web ベースシステムの開発作業

仕 様 書

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

J-PARC センター

物質・生命科学ディビジョン

中性子源セクション

## 目 次

1. 件名 .....	1
2. 目的及び概要 .....	1
2.1. 目的 .....	1
2.2. システムの概要 .....	1
3. 作業の実施場所 .....	2
4. 納期 .....	2
5. 作業内容 .....	2
5.1. 対象設備・装置等 .....	2
5.2. 作業範囲及び項目 .....	2
5.3. 作業内容 .....	3
5.3.1. UHAM ADP Web ベースシステム開発作業 .....	3
5.3.2. 開発部分の図書への反映 .....	4
5.4. 現地据付調整 .....	4
5.4.1. 一般事項 .....	4
5.4.2. 現地作業条件 .....	4
5.4.3. 現地作業 .....	5
6. 試験・検査 .....	5
7. 業務に必要な資格等 .....	5
8. 支給物品及び貸与品 .....	5
9. 提出書類 .....	6
10. 検収条件 .....	7
11. 検査員及び監督員 .....	7
12. 適用法規・規程等 .....	7
13. 特記事項 .....	7
13.1. 優れた仕様の変更について .....	7
13.2. 確認事項 .....	8
13.3. 保証 .....	9
13.4. 責任の原則 .....	9
13.5. 品質管理 .....	9
13.6. 機密保持 .....	9
13.7. 協議 .....	9
14. 産業財産権等 .....	9
15. 安全管理 .....	9
16. グリーン購入法の推進 .....	10
17. その他 .....	10

## 1. 件名

核破砕中性子源の放射能監視システム用 Web ベースシステムの開発作業

## 2. 目的及び概要

### 2.1. 目的

J-PARC 物質・生命科学実験施設 (MLF) の核破砕中性子源では、加速した陽子を水銀標的に入射し、水銀の原子核が破砕する「核破砕反応」によって、中性子を発生させ、これを中性子実験装置に供給する。

水銀標的には核破砕反応によって生成する多量の放射性物質を含むため、万一標的が破損した場合にいち早く検出する手段として、放射性物質の漏洩を監視する「水銀循環系統合放射能監視システム」(United System for Hg-Circulation Activity Monitoring system、略称：UHAM) を構築し、この一部として「放射能測定・データ処理装置」を設置し、施設の運転時に稼働させてきた。

2011 年度より運転を開始し、毎年度ソフトウェアの改良をすすめ、より高性能化・信頼性向上を行ってきた。しかしながら、既設ベースシステムは開発開始から 10 年以上が経ち、基本設計・思想が古いため、近年の PC 環境や開発環境への適合が難しくなっている。そのため、近年の PC 環境や開発環境への適合と設計思想の更新のために、Web ベースシステムの開発が必要とされる。

2023 年度は、現在の Windows OS に依存した ADP ソフトウェアを OS に依存しないシンクライアント (Web) 化させたベースシステムを開発し、シングル PC 上での動作確認を行った。2024 年度は、実運用を目指し、2 台 Web 版専用サーバーを構築し、動作確認を行う。

本仕様書は、「放射能測定・データ処理装置」の UHAM ソフトウェアの Web ベースシステムの開発作業に関する仕様について、記したものである。

### 2.2. システムの概要

UHAM は、水銀標的周辺の 3 箇所からガスを連続的にサンプリングし、そこから放出されるガンマ線のスペクトルを分析することにより、サンプリングガス中に核破砕生成物に起因する放射能が一定量以上含まれていないかどうかを監視する装置である。

UHAM は、「ガスサンプリング装置」(3 台) と「放射能測定・データ処理装置」からなる。「放射能測定・データ処理装置」は、「ガスサンプリング装置」毎に 1 台付随する「放射能測定装置」(計 3 台) とそれらの制御及びデータ処理を集中的に行う「データ処理装置(ADP: Activity Data Process System)」(1 台) からなる。

3 台の「放射能測定装置」は、監視するガスがサンプリングされる箇所の名称から、それぞれ以下のように呼ぶ。

- ① 水銀ターゲットヘリウム層放射能監視装置  
(HAM: Mercury Target Helium Layer Activity Monitoring System)
- ② ヘリウムベッセル内ガス放射能監視装置  
(VAM: Helium Vessel Gas Activity Monitoring System)

③ ホットセル内ガス放射能監視装置  
(CAM: Hot Cell Gas Activity Monitoring System)

①～③の各装置は、以下の場所に設置されている。

- ① (HAM) 水・ガス分析室 (MLF 地下1階)
- ② (VAM) 大型機器取扱作業室 (MLF 3階)
- ③ (CAM) 第1 マニピュレータ操作室 (MLF 1階)

また、ADPはMLF制御室に設置されている。HAM、VAM、CAM及びADPは、既設の制御用ネットワークで結ばれる。図1に測定装置の概念図を示す。ADPは、非放射線管理区域に設置されているが、HAM、VAM、CAMは、放射線管理区域内に設置されている。ADPで収集したデータは、バックアップサーバーにて、定期的にバックアップされている。

HAM、VAM、CAMには、スペクトル測定、収集ソフトウェアが搭載されており、これをADPに搭載した統括制御ソフトウェアにて、データ収集、制御監視を行っている。

これらを今回の作業の対応であるUHAM専用ソフトウェアと呼んでいる。

現在は、放射線測定装置における計数率のみを監視するNaI検出器システム(HAM-NaI, CAM-NaI, VAM-NaIの計3台)とHAM予備システム(HAM2、1台)、CAM予備システム(CAM2、1台)、ホットセル内のガスモニターを追加し、ADPを二重化する措置を講じている。

### 3. 作業の実施場所

日本原子力研究開発機構 J-PARC センター 物質・生命科学実験施設 MLF 制御室  
受注者指定場所

### 4. 納期

2025年2月28日

### 5. 作業内容

#### 5.1. 対象設備・装置等

- ・「水銀循環系統合放射能監視システム」(UHAM)の「放射能測定・データ処理装置」  
(図1を参照。)

#### 5.2. 作業範囲及び項目

(契約範囲)

- 1、UHAM ADP Web ベースシステム開発作業
- 2、試験検査
- 3、開発図書の作成

(契約範囲外)

- 1、追加機器類の購入

## 2、ネットワーク配線（部屋間）や電源工事

### 5.3. 作業内容

#### 5.3.1. UHAM ADP Web ベースシステム開発作業

##### (1) Web 版 ADP 専用のサーバーPC（主／副）2 台の増設

- ・主／副の 2 重化とした Web 版 ADP 専用のサーバーPC を構築し、独自のデータベースを設けること。加えて、データ記録の冗長化を図ること。

##### (2) Web 版 ADP 専用のサーバー専用（主／副）のデータベースを構築

- ・Web アプリより安定して高速に全てのデータに I/O できるように（主／副）PostgreSQL 上に DB スキーマを新たに設計しなおすこと。
- ・対象となるデータセットは下記とする。
  - ア) スペクトル測定情報
  - イ) スペクトル生カウント
  - ウ) 定性分析結果
  - エ) エネルギー校正データ
  - オ) レートメータ
  - カ) 検出器情報
  - キ) アラーム情報
  - ク) ADP アプリパラメータ
  - ケ) その他必要なデータセット

##### (3) 測定系 Windows アプリの改造

- ・既設 Windows システム用メインサーバー・サブサーバー上の DB に対して、全ての情報を記録しているものを、同時に（1）、（2）で用意した（主／副）PostgreSQL 専用の DB に全ての情報記録するように改修すること。

##### (4) ガスモニタデータ収集 PC の増設

- ・既設データローガー（横河電機社製記録計 GP10）からデータを取り込み、（1）、（2）で用意した（主／副）PostgreSQL 専用 DB に全ての情報記録するアプリを新規開発し、今回増設するガスモニタデータ収集 PC 上に配置すること。

##### (5) スペクトルエクスプローラ SPA 版

- ・記録された PostgreSQL 専用 DB を対象とした下記の機能を実現すること。
  - ア) スペクトル測定情報の表示
  - イ) スペクトルカウントグラフの表示（リニア／ログ／拡大／縮小）
  - ウ) ピークサーチ機能（サーチ結果の ROI、面積情報の表示）
  - エ) スペクトルファイル出力機能（jca/cjt）

- オ) スペクトルカウントグラフのコンペア (2D/3D)
- カ) エネルギー校正機能
- キ) 各種印刷機能

(6) 第一段階で開発した ADP サーバー/クライアント SPA の UX 改修

- ・「FWHM 性能」を一画面に全測 Ge 定系のコンペアトレンドとして表示 (リアルタイムトレンドおよび履歴トレンド)

(7) 試験検査

- ・上記 (1) ~ (6) の機能を確認する試験検査を行い、問題なく稼働すること。

(特記事項)

- ・測定データおよび解析結果の DB 登録は行わない。(既設システムの DB の一切の書き換えは行わない)
- ・次世代化に向けた調査・開発中は既設システムに何ら影響を与えてはならない。
- ・現在稼働しているシステムは運転安全系に直接関わる重要なシステムの一部であるため、その重要性と責任をよく理解した上で作業すること。
- ・現在稼働しているシステムは、「測定処理および解析処理」と「ADP ソフトウェア」とで構成され、お互いに連携している。この「測定処理および解析処理」部分は、継続して運用することを主としている。それら連携方法について調査し、各業者よりインターフェース等の情報を得ること。尚、発注者側がインターフェース仕様をまとめたり、各業者と折衝したりすることはない。

### 5.3.2. 開発部分の図書への反映

- ・本作業に係る記録を可能な限り、図書として提出すること。

## 5.4. 現地据付調整

### 5.4.1. 一般事項

- ・第 12. 章に記載されている諸規定について、遵守すること。

### 5.4.2. 現地作業条件

(1) 作業場所条件

- ・ADP の設置場所である MLF 制御室は、非放射線管理区域であるが、HAM、VAM、CAM の設置場所である水・ガス分析室 (MLF 地下 1 階)、大型機器取扱作業室 (MLF 3 階)、第 1 マニピュレータ操作室 (MLF 1 階) は、放射線管理区域である。ただし、本作業は、MLF 制御室内のみで行うことを前提としている。

(2) 作業時期

- ・UHAM は、運転中は常時稼働しているため、UHAM の稼働に影響を与える作業を行う時期は、運転停止日を原則とし、事前に受注者と調整すること。

### (3) 現地での事前調整作業について

- ・本装置は、発注者貸与のゲルマニウム検出器や既存のネットワークを用いるため、工場での調整作業では、十分テストできない可能性が高い。そのため、本来の据付調整作業とは別に、現地での機器を用いて、未完成ソフトウェアを使用して、事前に調整作業を行うことを認める。
- ・作業内容、時期については、発注者と事前に十分調整すること。
- ・事前調整作業の際には、発注者がテスト測定を行うこととする。テスト測定の内容、時期については、受注者と発注者とで、協議する。

#### 5.4.3. 現地作業

- ・現地作業を実施する場合は、同時期に他の作業が行われている可能性があり、全体の円滑な作業遂行のために、事前に、作業工程調整が必要になる場合がある。そのため、1ヶ月前までに作業工程表を提示すること。
- ・作業責任者をおき、原子力機構における作業安全に係る規定、規則等の遵守を図り、災害発生防止に努めること。
- ・作業は、原子力機構の勤務時間内に実施すること。但し、勤務時間外での作業については、緊急を要し原子力機構が承諾した場合は、所定の手続きを行い実施することができる。
- ・他の機器、設備に損害を与えないよう十分注意すること。万一そのような事態が発生した場合は、遅滞なく発注者に報告し、その指示に従って速やかに現状に復すること。
- ・作業責任者は、現地作業終了後、速やかに作業の報告書を行うこと。
- ・作業員は、十分な知識及び技能を有し、熟練した者を配置すること。
- ・原子力機構の構内への入退域及び物品、車両等の搬出入にあたっては、原子力機構所定の手続きを遵守すること。

## 6. 試験・検査

工場及び現地における試験・検査項目を示す。なお、以下の試験・検査を実施するにあたり、事前に試験・検査要領書を作成・提出するものとする。各試験に必要な機器は、原則として受注者側で準備すること。

原則立会の下、以下に記述する現地検査を行う。

- ・ UHAM ADP Web ベースシステムの動作確認検査  
第 5. 章で指定した機能が、動作することを確認すること。

## 7. 業務に必要な資格等

なし。

## 8. 支給物品及び貸与品

○支給物品

なし

※現地作業や検査に必要な電気については、無償で支給する。

○貸与品

品 名) UHAM システム

数 量) 一式

引渡場所) MLF 3F 制御室

引渡方法) MLF 制御室での使用

その他) 使用時期は発注者と相談の上、決定する。

品 名) UHAM システム関連する設備、装置、機器の図面や図書、電子データ

数 量) 一式

引渡場所) MLF

その他) 発注者は、必要性を判断した上で、貸与するものとする。

品 名) サーバー用 PC

数 量) 2 台

引渡場所) MLF

引渡方法) 受注者指定場所もしくは MLF

その他) 使用時期は発注者と相談の上、決定する。

品 名) ガスモニター用 PC

数 量) 1 台

引渡場所) MLF

引渡方法) 受注者指定場所もしくは MLF

その他) 使用時期は発注者と相談の上、決定する。

## 9. 提出書類

書 類 名	提 出 時 期	部数	確認の必 要性
工程表	契約後速やかに	3 部	無し
制御計測ソフトウェア概 要説明資料	製作着手前 ※受領後コピー3部提出のこと	1 部	無し
試験検査要領書	検査着手前 ※受領後コピー3部提出のこと	1 部	有り
試験検査成績書	納入時	3 部	無し
取扱説明書	納入時 (必要に応じて)	3 部	無し
操作マニュアル	納入時	3 部	無し

完成図書	納入時	3部	無し
電子データ（図面、書類、ソフトウェアなど）	※提出すべき図書をまとめたもの 納入時	1式	無し

#### ○提出場所

原子力機構 J-PARC センター 物質・生命科学ディビジョン 中性子源セクション

#### ○受領確認方法

「確認」は次の方法で行う。

原子力機構は、確認が必要な図書が提出された場合は、期限日を記載した受領印を押印して返却する。また、当該期限までに審査を完了し、確認できない場合には修正を指示し、修正等を指示しないときは、確認したものとする。

### 10. 検収条件

第6.章「試験・検査」の合格、第9.章「提出書類」の確認、並びに原子力機構が仕様書の定める業務が実施されたと認めた時を以て、業務完了とする。

### 11. 検査員及び監督員

検査員

- (1) 一般検査 管財担当課長

監督員

- (1) 仕様確認 物質・生命科学ディビジョン 中性子源セクション セクション員  
(2) 現地検査 物質・生命科学ディビジョン 中性子源セクション セクション員  
(3) 書類検査 物質・生命科学ディビジョン 中性子源セクション セクション員

### 12. 適用法規・規程等

本作業に当たり、以下の法令、規格、基準等のうち、関連するものについて、適用または準用して行うこと。

- (1) 労働安全衛生法  
(2) 労働基準法  
(3) 日本原子力研究開発機構内諸規定及び J-PARC 内諸規定  
(4) その他関係する諸規格・基準

### 13. 特記事項

#### 13.1. 優れた仕様の変更について

- ・受注者は、本仕様書の主旨を逸脱せず、本仕様書の仕様よりも優れており、受注者及び発注者に不利益にならない仕様の変更については、提案できるものとする。双方で協議のうえ、双方が了解したならば、仕様を変更できるものとする。ただし、その際は、仕様変更内容に

ついて、議事録に記載すること。

### 13.2. 確認事項

- (1) 作業着手は、原則として作業要領書が返却された後に行うものとする。
- (2) 受注者の変更申し出がないまま、その変更がおり込まれた作業要領書を提出した場合には、これが確認されても変更点の確認を意味するものではなく、発注仕様書が優先するものとする。
- (3) 仕様の確認
  - ・受注者は作業内容を仕様書に基づき完全に正しく理解しなければならないものとする。したがって、万一仕様書の解釈に疑義があるときは、速やかに申し出て作業着手前にこれを明らかにしておかねばならないものとする。この手続きを怠ったために生じた一切の不都合は受注者の責任とする。
  - ・作業に関し、仕様書の内容に不備がある場合には、受注者は直ちにその旨を申し出なければならない。それを怠り受注者が独自の判断で作業内容を決定したために起きた不都合は受注者の責任とし、無償で交換するか又は改造するものとする。
- (4) 打合せ
  - ・打合せをした場合、受注者は直ちに議事録を作成し、発注者、受注者双方の責任者の署名又は押印をし、原紙は発注者が保管する。
  - ・受注者は発注者からの質問事項に対しては速やかに回答すること。回答は文書によることを原則とし、急を要する場合については、予め口頭で了承を得て、後日（7日以内を原則とする）正式に提出し、承認を得ること。
  - ・文書の提出がない場合には、発注者の解釈を優先する。
- (5) 床養生
  - ・床を損傷させる可能性がある場合には、作業前に床養生を受注者の責任で行なうこと。また、床養生の際は、同時期に周辺部分で施工を行う予定の関係する業者と、業者間で協議・調整を充分行ない施工すること。なお、床面を損傷させた場合は、責任を持って修復すること。
- (6) 記録及び報告

下記の事項について、発注者の指示する様式に従って提出すること。

  - ・事故報告(事故発生の場合には、直ちに発注者に口頭で報告した後、遅滞なく詳細を文書で報告のこと)
  - ・その他重要な事項

下記の事項を口頭で報告のこと。

  - ・翌日の作業予定、施工方法及び順序
  - ・数日後に施工する作業で相当準備を要するもの及び主作業
  - ・書類で届出る事項のうち、緊急を要するもの
  - ・その他重要な事項

### 13.3. 保証

- ・第 5. 章に定める設計仕様及び機能要求を満足すること。
- ・検収後 1 年以内に設計、製作上の不具合が発見された場合、無償にて速やかに改修、補修もしくは交換を行うものとする。

### 13.4. 責任の原則

- ・各作業等で、各受注者の責任において発生する追加的な予算措置は、その受注者の責任とする。
- ・発生原因が、複数の作業にまたがる場合、あるいは、原因の特定が困難な追加的な予算措置の発生については、事象発生後直ちに発注者、各受注者が協議しその対策を講ずると共に、責任割合、費用負担割合を決定し、それに従いそれぞれが費用負担するものとする。

### 13.5. 品質管理

本設備の制作に係る設計・製作・据付け等は、全ての工程において、十分な品質管理を行うこととする。

### 13.6. 機密保持

受注者は、本業務の実施にあたり、知り得た情報を厳重に管理し、本業務遂行以外の目的で、受注者及び下請会社等の作業員を除く第三者への開示、提供を行ってはならない。原子力機構は、本業務の実施において重要機密事項があると判断した場合、機密保持を確実にできる具体的な情報管理要領書を作成・提出し、これを厳格に遵守することを求める場合がある。

### 13.7. 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、原子力機構と協議のうえ、その決定に従うものとする。

## 14. 産業財産権等

産業財産権等の取扱いについては、別添「産業財産権特約条項」のとおりとする。

## 15. 安全管理

- ・作業計画に際し綿密かつ無理のない工程を組み、材料、労働安全対策等の準備を行い、作業の安全確保を最優先としつつ、迅速な進捗を図るものとする。また、作業遂行上既設物の保護及び第三者への損害防止にも留意し、必要な措置を講ずるとともに、火災その他の事故防止に努めるものとする。
- ・作業現場の安全衛生管理は、法令に従い受注者の責任において自主的に行うこと。
- ・受注者は、作業着手に先立ち原子力機構と安全について十分に打合せを行った後着手すること。

- ・受注者は、作業現場の見やすい位置に、作業責任者名及び連絡先等を表示すること。
- ・作業中は、常に整理整頓を心掛ける等、安全及び衛生面に十分留意すること。
- ・受注者は、本作業に使用する機器、装置の中で地震等により安全を損なう恐れのあるものについては、転倒防止策等を施すこと。

## 16. 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、これを採用すること。
- (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。

## 17. その他

- ・受注者は常に発注者と緊密な連絡を取ること。
- ・受注者は、発注者から提示する検討資料、情報を本契約以外の目的で第三者に提供するときは、予め書面による許可を求め、発注者の承認を得なければならない。
- ・制御ソフトウェアは、原則、ソースコードも提出すること。ただし、特許、企業秘密になる部分が含まれる場合は、その部分を明示し、必要に応じて、ライブラリ化、バイナリー化して、提出しても良い。
- ・受注者は異常事態等が発生した場合、原子力機構の指示に従い行動するものとする。また、契約に基づく作業等を起因として異常事態等が発生した場合、受注者がその原因分析や対策検討を行い、主体的に改善するとともに、結果について機構の確認を受けること。

以 上

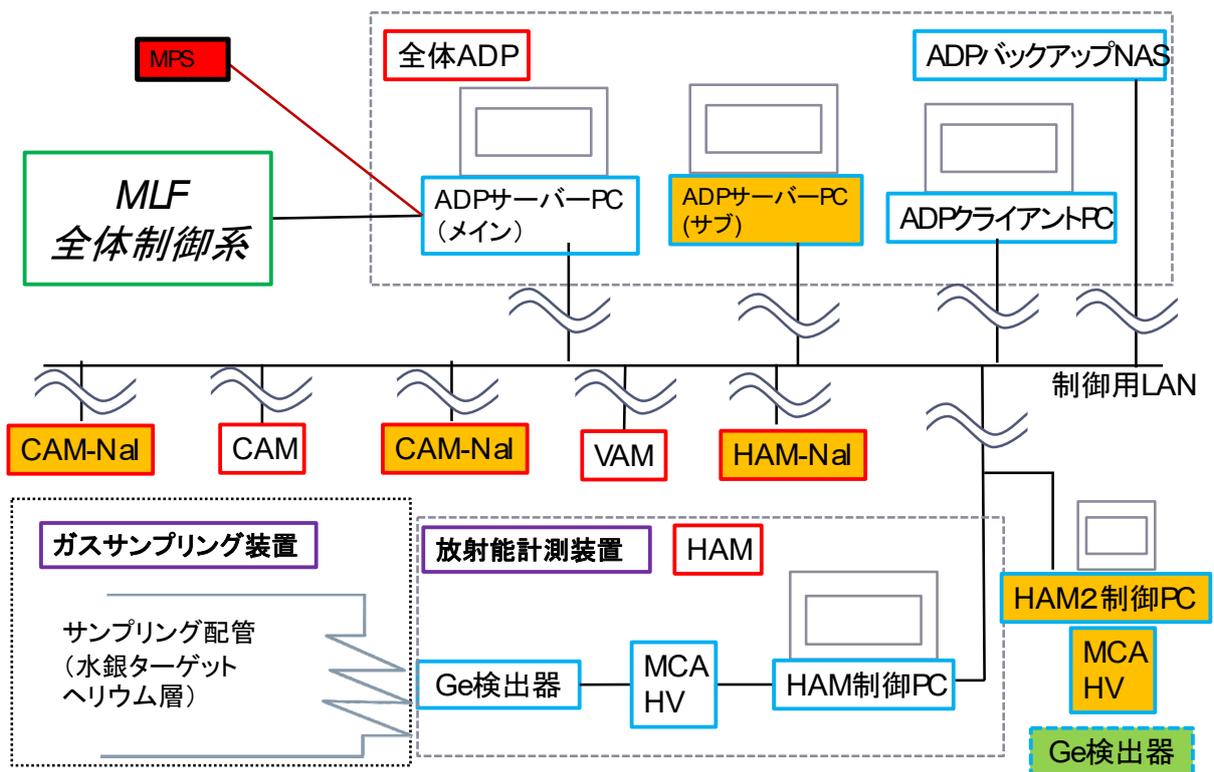


図 1 UHAM「放射能測定・データ処理装置」概念図



図 2 UHAM ADP Web ベースシステムの表示イメージ

産業財産権特約条項

(乙が単独で行った発明等の産業財産権の帰属)

第1条 乙は、本契約に関して、乙が単独でなした発明又は考案（以下「発明等」という。）に対する特許権、実用新案権又は意匠権（以下「特許権等」という）を取得する場合は、単独で出願できるものとする。ただし、出願するときはあらかじめ出願に際して提出すべき書類の写しを添えて甲に通知するものとする。

(乙が単独で行った発明等の特許権等の譲渡等)

第2条 乙は、乙が前条の特許権等を甲以外の第三者に譲渡又は実施許諾する場合には、本特約条項の各条項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。

(乙が単独で行った発明等の特許権等の実施許諾)

第3条 甲は、第1条の発明等に対する特許権等は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。

(甲及び乙が共同で行った発明等の特許権等の帰属及び管理)

第4条 甲及び乙は、本契約に関して共同でなした発明等に対する特許権等を取得する場合は、共同出願契約を締結し、共同で出願するものとし、出願のための費用は、甲、乙の持分に比例して負担するものとする。

(甲及び乙が共同で行った発明等の特許権等の実施)

第5条 甲は、共同で行った発明等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 乙が前項の発明等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。

(秘密の保持)

第6条 甲及び乙は、第1条及び第4条の発明等の内容を出願により内容が公開される日まで他に漏洩してはならない。ただし、あらかじめ書面により出願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7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、その第三者に対して、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8条 第1条及び第4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9条 本特約条項の有効期限は、本契約締結の日から当該特許権等の消滅する日までとする。