

冷却系機器開発試験施設
蒸気発生器試験体等の製作設計・製作及び
大型ナトリウム機器設備の基本設計

基礎仕様書

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

大洗原子力工学研究所

高速炉研究開発部 ナトリウム機器技術開発 Gr

目 次

第 1 章 一般仕様	1
1.1 件名	1
1.2 目的	1
1.3 契約範囲	1
1.3.1 契約範囲内	1
1.3.2 契約範囲外	2
1.4 納期	2
1.5 納入場所及び納入条件	2
1.6 提出図書	2
1.7 検収条件	3
1.8 支給品	3
1.9 貸与品	3
1.10 品質保証	3
1.11 適用法規・規格基準	3
1.13 知的財産権等	4
1.14 機密保持	4
1.15 グリーン購入法の推進	4
1.16 協議	4
1.17 特記事項	4
第 2 章 技術仕様	6
2.1 概要	6
2.2 実施項目	6
2.3 SG 試験体製作設計及び製作	6
2.3.1 試験体の構造概要	7
2.3.2 試験体仕様	8
2.3.3 製作性評価（高速炉実証炉の R&D 要素）	8
2.3.4 試験体の輸送方法	8
2.3.5 試験検査	8
2.4 SG 試験に関連する試験設備の製作設計及び製作	9
2.4.1 共通事項	10
2.4.2 SG 試験装置の系統設備概要	13
2.4.3 SG 試験装置の主要機器	15
2.4.4 SG 試験装置に関連する既設設備仕様	18
2.4.5 ナトリウム加熱装置の系統設備概要	19

2.4.6	ナトリウム加熱装置の主要機器	20
2.4.7	ナトリウム加熱装置に関連する既設設備仕様	22
2.4.8	水・蒸気系設備の概要	22
2.4.9	水・蒸気系設備の主要機器	23
2.4.10	水・蒸気系設備に関連する既設仕様	26
2.4.11	圧縮空気供給系設備の概要	26
2.4.12	真空排気系設備	27
2.4.13	アルゴンガス供給系設備の概要	28
2.4.14	窒素ガス供給系設備の概要	28
2.4.15	予熱保温設備の概要	29
2.4.16	鉄骨架構・ライナの概要	30
2.4.17	鉄骨架構・ライナの主要機器	31
2.4.18	計測制御設備の概要	32
2.4.19	計測制御設備の主要機器	33
2.4.20	電気設備の概要	34
2.4.21	電気設備の主要機器	35
2.4.22	試験検査	36
2.5	検証試験に向けた大型ナトリウム機器設備の基本設計	37
2.5.1	実施項目	38
2.5.2	実施内容	38

添付資料

表 1.1	SG 試験体の製作材料リスト	41
表 1.2	SG 試験に関連する試験設備の製作材料リスト	41
図 2.1	冷却系機器開発試験施設 (AtheNa) 試験設備製作範囲	42
図 2.2	蒸気発生器試験体 構造計画図	43
図 2.3	蒸気発生器試験装置 ナトリウム系統図	44
図 2.4	蒸気発生器試験装置 カバーガス系統図	45
図 2.5	ナトリウム加熱装置 ナトリウム系統図	46
図 2.6	ナトリウム加熱装置 カバーガス系統図	47
図 2.7	水・蒸気系設備系統図	48
図 2.8	計測制御設備 システム構成図	49
図 2.9	電気設備 単線結線図	50
別紙-1	知的財産権特約条項	51

第1章 一般仕様

1.1 件名

冷却系機器開発試験施設 蒸気発生器試験体等の製作設計・製作及び大型ナトリウム機器設備の基本設計

1.2 目的

我が国の高速炉開発は2018年12月に閣議決定された「戦略ロードマップ」に従い進められており、2022年8月の専門家による技術評価においてナトリウム冷却高速炉が高速炉概念として最有望と評価された。2022年12月の原子力関係閣僚会議における戦略ロードマップの改訂では、今後の開発計画がより具体化され、2024年からナトリウム冷却高速炉の実証炉概念設計が開始されることとなり、2023年7月には中核企業として三菱重工株式会社を選定された。国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下、原子力機構という）は高速炉開発に資するため試験設備等を提供することが求められている。

原子力機構では、上記を踏まえて冷却系機器開発試験施設（以下、AtheNaという）で計画する蒸気発生器（以下、SGという）試験、機器開発試験における試験設備の設計を令和6年度から実施しており、これまでにSG試験では高速炉実証炉に必要な試験条件に基づきSG試験体構造に係る設計検討を進めながら、製作に必要となる手順、検査、施工性を考慮した設計を詳細化するとともに、SG試験体の材料選定・調達及びこれらの材料試験を実施している。並行してSG試験に関連するナトリウム系、水・蒸気系及びユーティリティ系設備の系統設計、機器配置設計等の詳細検討を進めており、構成機器類の調達品手配へ向けた詳細設計も実施している。また、機器開発試験では実証炉に向けた燃料交換機（以下、FHMという）や回転プラグ等の動作検証試験を実施するための試験ループ設計のほか、一次系主循環ポンプ（以下、一次系ポンプという）及び制御棒駆動機構（以下、CRDMという）のナトリウム機器試験ループ設計も進めている。

本仕様書では、高速炉実証炉開発における設計に資するため、これまでにAtheNaにおけるSG試験等の設計検討成果を反映すべく、SG試験体の製作設計・製作を実施する。また、SG試験に関連する試験設備の製作設計・製作及び調達品の手配のほか、今後計画されている検証試験に向けた炉上部機器（FHM、回転プラグ等）、一次系ポンプ及びCRDMにおける大型ナトリウム機器設備の基本設計を実施する。なお、本件は経済産業省からの受託事業「令和5年度高速炉実証炉開発事業（基盤整備と技術開発）」の一環として実施するものである。

1.3 契約範囲

1.3.1 契約範囲内

- | | |
|-----------------------------|----|
| (1)SG試験体の製作設計・製作 | 一式 |
| (2)SG試験に関連する試験設備の製作設計・製作 | 一式 |
| (3)検証試験に向けた大型ナトリウム機器設備の基本設計 | 一式 |

- (4) 上記(1)及び(2)における試験検査 一式
 (5) 提出図書類の作成 一式

1.3.2 契約範囲外

- (1) 第 1.3.1 項記載の契約範囲内に記載なきもの

1.4 納期

令和 11 年 3 月 30 日

1.5 納入場所及び納入条件

(1) 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

大洗原子力工学研究所 高速炉研究開発部 ナトリウム機器技術開発 Gr

(2) 納入条件

持込渡し

1.6 提出図書

No.	図書名	部数	提出時期
(1)	提出図書リスト ^{*1}	3 部 ^{*2}	契約後速やかに
(2)	全体工程表	3 部 ^{*2}	契約後速やかに
(3)	品質保証計画書	3 部	契約後速やかに
(4)	実施計画書	3 部 ^{*2}	作業開始前
(5)	設計図書	3 部 ^{*2}	適宜 ^{*1}
(6)	官庁手続き書類	1 式	その都度
(7)	試験検査要領書 (工場)	3 部 ^{*2}	検査前 2 週間
(8)	試験検査成績書 (工場)	3 部	検査後速やかに
(9)	完成図書 ^{*3}	3 部	検収前まで
(10)	完成図書電子情報 (DVD 等媒体)	1 部	検収前まで
(11)	打合せ議事録	3 部 ^{*2}	打合せ後速やかに
(12)	委任又は下請負届 ^{*4}	1 部	作業開始 2 週間前まで

*1 提出図書の具体的な名称及び提出時期については、本リストで明らかにすること。

*2 確認対象図書。初版時及び改訂で原子力機構の確認を要する時は 4 部提出すること。
 原子力機構が確認図書を受領したときは、受領日を記載した確認印を押印して 1 部返却する。

(提出場所)

原子力機構 大洗原子力工学研究所 高速炉研究開発部 ナトリウム機器技術開発 Gr

*3 (1)～(5)及び(7)、(8)を適宜アズビルト化しファイルに束ねたものとする。

*4 原子力機構指定様式。下請負等がある場合に提出すること。

1.7 検収条件

第1.5項に示す納入場所に持込後、第2.3.5項及び第2.4.22項に定める試験検査並びに第1.6項に定める提出図書の合格をもって検収とする。

1.8 支給品

- (1) SG 試験体の製作材料（詳細は表 1.1 を参照のこと）。
- (2) SG 試験に関連する機器設備の製作材料（詳細は表 1.2 を参照のこと）。
- (3) 協議の上、原子力機構が必要と認めたもの。

1.9 貸与品

- (1) 過年度の設計図書類
- (2) 取合条件が必要となる設計図書類
- (3) 協議の上、原子力機構が必要と認めたもの。

1.10 品質保証

- (1) 受注者は、本件に係る品質管理プロセスを含む品質保証計画書を原子力機構に提出し、その確認を得ること。受注者は、受注者の品質保証計画書を遵守して、本仕様書に定められた作業を行うこと。また、受注者が作業の一部を下請会社等に外注する場合、品質に関する要求事項が下請会社等にまで確実に適用されていること。
- (2) 受注者は、契約期間中に品質保証計画書を変更した時及び不適合が発生した際に原子力機構からの要求があった場合には、立入調査及び監査に応じるものとする。

1.11 適用法規・規格基準

本契約において第 1.3 項に定める契約範囲の実施にあたっては、該当する設備に対して下記の法令、規格、基準等を適用または準用して行うこと。

- (1) 労働安全衛生法
- (2) 日本産業規格（JIS）
- (3) 建築基準法
- (4) 建設業法
- (5) 日本電機工業会規格（JEMA）
- (6) 日本電気学会電気規格調査会標準規格
- (7) 電気設備技術基準
- (8) 電気用品安全法
- (9) 電気用品の技術上の基準を定める省令
- (10) 消防法
- (11) 酸素欠乏症防止規則

- (12) 電気設備に関する技術基準の細目を定める告示
- (13) 汎用機械振動許容基準
- (14) ボイラー及び圧力容器安全規則
- (15) ボイラー構造規格
- (16) 圧力容器構造規格
- (17) 鋼構造設計規準
- (18) 電気学会電気規格調査会標準規格(JEC)
- (19) 日本電線工業会規格(JCS)
- (20) 大気汚染防止法
- (21) 水質汚濁防止法
- (22) JEAC3706等火力基準
- (23) その他上記規格、基準類より引用等される規格、基準類

1.13 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。

1.14 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、本業務遂行以外の目的で、受注者、下請会社等の作業員を除く第三者への開示又は提供を行ってはならない。このため、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。

1.15 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法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) 本仕様で定める提出図書(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。

1.16 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には、原子力機構と受注者の協議により決定し、受注者の作成する議事録にて双方で確認した後、作業するものとする。議事録で確認した事項は、本契約仕様書に準じた効力を持つものとする。

1.17 特記事項

- (1) 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原子力機構の施設外に持ち出して発表もしくは公開し、または特定の第三者から対価をうけ、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確認を受けた場合はこの限りではない。

- (2) 受注者責任者並びに作業員は、利用を許可された設備、機器、物品等は滅失破損が生じないように、使用・管理を行うものとする。
- (3) 納入物件の所有権、及び納入物件に関わる著作権（著作権法第27条及び第28条に規定する権利を含む）は、原子力機構に帰属するものとする。
- (4) 原子力機構に保管されている支給品については、別契約で実施している当該物品の点検結果において、不合格と判断された場合には、原子力機構と今後の対応等について別途協議とする。
- (5) 貸与品は、契約終了後速やかに原子力機構に返還するものとする。原子力機構外への持ち出しは不可とする。
- (6) 貸与品する設計図書類において設計変更の必要が生じた場合は、その旨を原子力機構に連絡し、対応について別途協議とする。

第2章 技術仕様

2.1 概要

原子力機構では、ナトリウム冷却高速炉実証炉の設計において必要な設計データの取得を目的とし、中核企業が実施する高速炉実証炉概念設計との整合性を図りながら試験設備の整備を進めている。本件において AtheNa で計画されている SG 試験では、高速炉実証炉の運転条件を模擬するため、SG 試験体における伝熱特性や水・蒸気側の流動不安定性、熱過渡特性の評価に必要な設計検討の結果を踏まえ、SG 試験体の製作設計・製作を実施する。並行して SG 試験に関連するナトリウム系、水・蒸気系及びユーティリティ系の試験設備について、SG 試験体における高温領域（ナトリウム側）及び高温高圧（水・蒸気側）、高質量流束の条件下での試験に耐えられる製作設計・製作及び調達品の手配を実施する。また、今後計画されている高速炉実証炉の検証試験に向けた炉上部機器（FHM、回転プラグ等）、一次系ポンプ及び CRDM におけるナトリウム機器設備の基本設計を実施するものである。

2.2 実施項目

高速炉実証炉開発での設計に資するため、AtheNa におけるナトリウム試験を実現するために以下に示す項目を実施すること。図 2.1 に冷却系機器開発試験施設（AtheNa）試験設備製作範囲図を示す。

- (1) SG 試験における SG 試験体の製作設計及び製作
- (2) SG 試験に関連する試験設備の製作設計及び製作
- (3) 検証試験に向けた大型ナトリウム機器設備の設計
 - ① 炉上部機器（FHM、回転プラグ、燃取装置、破損燃料検出装置（以下、FFDL という））
 - ② 一次系ポンプ
 - ③ CRDM

2.3 SG 試験体製作設計及び製作

令和 6 年度から実施している基本設計、詳細設計の条件に基づき、製作設計で確認しながら試験体の製作を実施すること。また、製作にあたっては原子力機構が支給する長納期材料（表 1.1 参照）を用いて①伝熱管溶接・加工、②支持構造物の切削、組立加工、③胴部材他穴明加工及び切削加工、④胴部材溶接、⑤シュラウド他部材溶接、⑥試験体組立（各部材組付、溶接、付属品取付）の組立工程で実施すること。なお、以下に示す材料は、製作開始前までに受注者の責任の下で手配すること。

【材料手配品】

- ・パイプ材：給水入口/蒸気出口ノズル他
- ・鍛造材：上部/下部鏡、給水入口/蒸気出口フランジ、給水/蒸気蓋、ボルト他
- ・鋼材：試験体支持構造用部材他

- ・計装品：流量計、圧力計、差圧計、液位計他
- ・その他：メタル中空リング、保温材他

製作した SG 試験体は、工場検査（官庁立会検査含む）を実施し、検査に合格したものを原子力機構が指定する場所へ納入（輸送）すること。

2.3.1 試験体の構造概要

本試験体は、6本のヘリカルコイル型伝熱管を有するナトリウムと水・蒸気の一体貫流型熱交換器である。ナトリウム側は、上部の胴側ノズルから流入し、伝熱管内の水・蒸気に熱を伝えながら下降し、下部の胴側ノズルから流出する。水・蒸気は、下部の給水ノズルから水室に流入し、伝熱管を上昇しながらナトリウム側から熱を受け取り、蒸気ノズルから過熱蒸気となって流出する。図 2.2 に蒸気発生器試験体構造計画図を示す。

(1) 伝熱管

伝熱管の仕様は、高速炉実証炉の設計と同様に外径は 31.8 mm、肉厚は 4.0 mm とする。

(2) 管束部

管束部の仕様は、高速炉実証炉の設計と同様に有効伝熱部はヘリカルコイル型とし、伝熱管温度が壁面(胴部等)に発生するバイパス流の影響を受けないように、計測対象となる伝熱管の内と外に伝熱管を配置する 3 層構造 (1 層 (最内層) : コイル径 650 mm、2 層 (中間層) : コイル径 750 mm、3 層 (最外層) : コイル径 850 mm) とし、各層において 2 本の伝熱管 (計 6 本) を配置すること。また、伝熱管の間隔は、高速炉実証炉の設計と同様に径方向及び軸方向とも 50 mm にすること。

伝熱管には、実機 SG と同様に周方向の 6 か所で伝熱管を支持する支持構造を設けること。また、最内層伝熱管の内側に内筒、最外層伝熱管の外側にシュラウドを設け、ナトリウム流路を形成すること。なお、シュラウドは、伝熱管破損時に形成される反応ジェットがナトリウムバウンダリ部である胴部に影響を与えないよう設置すること。

(3) カバーガス空間部

SG 試験体内部のカバーガス空間部は、低温停止時 (200℃) の最低液位から運転時の定格液位までの液位変動 (約 1m) を考慮した構造にすること。

(4) 水室部

管板・水室部については、以下を考慮し、取外し可能なフランジ構造にすること。

- ① 水室内部及び伝熱管と管板との溶接部 (ナトリウムバウンダリ) の健全性を確認する。
- ② 万が一の伝熱管破損時における破損個所を特定する。
- ③ 管板部に取り付ける計装品 (熱電対等) の保守点検を可能にする。

(5) 支持構造部

支持スカートにて SG 試験体本体を支持する構造にすること。耐震性の観点から必

要に応じてスナバ等を設置すること。

2.3.2 試験体仕様

- | | |
|-------------|--------------------------------------------------------------------|
| (1) 形式 | : 円筒型多管式 (第1種圧力容器構造規格) |
| (2) 数量 | : 1基 |
| (3) 概略寸法 | : $\phi 1.2\text{m}$ (最大) $\times 12\text{m}$ (全高) |
| (4) 主要材料 | : 改良 9Cr-1Mo 鋼 |
| (5) 伝熱面積 | : 約 54m^2 (交換熱量: 約 10MWt) |
| (6) 伝熱管形状 | : 単管ヘリカルコイル型 (3層 \times 各層2本) |
| (7) 試験体計測点数 | : 約 340点 |
| (8) 最高使用圧力 | : 0.7 MPaG (ナトリウム側) / 21.0 MPaG (水・蒸気側) |
| (9) 最高使用温度 | : 560 $^{\circ}\text{C}$ (ナトリウム側) / 560 $^{\circ}\text{C}$ (水・蒸気側) |
| (10) 設計寿命 | : 3.5万時間 (5年、稼働率80%を想定) |

※詳細な仕様及び基本構造等は、原子力機構が貸与する設計図書を参照のこと。

- ・ 蒸気発生器試験体 基本設計条件書 (K0-04CR001)
- ・ 蒸気発生器試験体 試験計画書 (K0-04CR002)
- ・ 蒸気発生器試験体 機器設計仕様書 (K0-04CR003)
- ・ 蒸気発生器試験体 基本構造図 (K0-04CR004)
- ・ 蒸気発生器試験体 計測点リスト (K0-04CR012)

2.3.3 製作性評価 (高速炉実証炉の R&D 要素)

- (1) 改良 9Cr-1Mo 鋼部材の製作性評価

改良 9Cr-1Mo 鋼鍛造材の材料試験結果により、製作精度、加工性等の製作性を適宜評価すること。

- (2) 大型構造物の製作課題抽出と設計への反映

大型構造物の試作を通して得られる寸法精度、加工時間等の実績をもとに、製作課題を抽出し、高クロム鋼大型構造物の製作性を評価すること。

2.3.4 試験体の輸送方法

製作後の試験体輸送について、輸送ルート、輸送方法及び輸送治具等を検討し、輸送計画書を作成すること。

2.3.5 試験検査

SG試験体製作に関して、以下の試験検査を製作工場で実施するとともに、試験検査の状況・結果を示す記録写真を提出すること。また、試験検査に用いた計器類は、校正記録が確認できる書類 (校正成績書、JCSS校正証明書、トレーサビリティ体系図) を提出すること。なお、製作工程のなかで法令上必要な官庁検査 (ボイラー及び圧力容器安全

規則) の立会検査は受注者の責任の下で受検すること。

(1) 外観・員数検査

目視により外観に有害な損傷や歪み等が無いことを確認する。また、員数が仕様書通りであることを確認する。

(2) 材料検査

受注者が調達する機器等の材料について、その材料証明書を提出すること。この材料証明書については、材料メーカの品質管理部門が確認しているものとする。

(3) 寸法検査

主要部品の主要寸法が図面指示または検査要領書等に定められた公差内に入っていることを確認し、記録を提出すること。

(4) 放射線透過検査 (RT) / 超音波深傷検査 (UT)

ナトリウムバウンダリの突き合わせ溶接部において放射線透過検査 (JIS Z3104) を行い、有害な欠陥がないことを確認する。放射線透過検査が困難な部分については、超音波探傷試験 (JIS Z3060) を行い、有害な欠陥がないことを確認する。

(5) 磁粉探傷検査 (MT) / 浸透探傷検査 (PT)

ナトリウムバウンダリの溶接部について、磁粉探傷検査 (JIS Z2320) を行い、欠陥がないことを確認する。磁粉探傷検査が困難な部分については、浸透探傷検査 (JIS Z2343) を行い、欠陥がないことを確認する。

(6) 耐圧・漏えい検査

試験体のナトリウムバウンダリについて不活性ガスにて最高使用圧力の 1.1 倍に温度補正を加えた圧力を 30 分以上保持し、変形及び漏れがないことを確認する。また、水・蒸気バウンダリの試験体について試験水にて最高使用圧力の 1.3 倍に温度補正を加えたの圧力を 30 分以上保持し、変形及び漏れがないことを確認する。

(7) ヘリウム漏えい検査

ナトリウムバウンダリの溶接部において JIS-Z2331 (加圧積分法) に準じた要領にて、許容漏えい量以下であることを確認する (許容値: 溶接部 $1 \times 10^{-7} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 以下、フランジ部 $1 \times 10^{-4} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 以下)。

(8) 計装機器検査

① 外観・寸法検査

② 絶縁抵抗検査

③ 単体機能試験

④ 起電力試験 (熱電対のみ)

2.4 SG 試験に関連する試験設備の製作設計及び製作

令和 6 年度から実施している基本設計、詳細設計の条件に基づき、製作設計で確認しながら試験設備の製作及び調達品の手配を実施すること。なお、製作の一部については原子力機構が支給する保管品を組み込むこと。また、調達品の手配については別契約に

て進めている構成機器類の詳細設計における仕様を反映させるため、原子力機構から別途提示する仕様条件をもって対応すること。

2.4.1 共通事項

(1) 試験設備への要求条件

- ① 原子力機構が貸与する SG 試験体試験計画書 (K0-04CR002) に記載される試験条件、計測項目、要求精度を達成可能な設備にすること。
- ② SG の構造健全性評価手法の評価に用いるため、過渡データの取得が可能な系統構成にすること。
- ③ SG 試験において、部分負荷運転から定格運転への負荷上昇、定格運転から部分負荷運転への負荷降下を自動制御で運転できる設備にすること。また、部分負荷運転にてナトリウム加熱器の自動制御範囲 (最低出力: 約 2.7MW/基) を下回らないよう空気冷却器にて除熱調整ができる設備にすること。
- ④ 機器及び弁類等の点検・保守において、運転員の作業性や安全性、並びに緊急時におけるアクセス性や避難容易性 (経路) を考慮すること。
- ⑤ ナトリウム系統及び水・蒸気系統の配管・弁等には、系統識別が可能な表示札を取り付けること。また、主要な機器類や電気盤等には銘板を取り付けること。

(2) 耐震設計条件

試験設備の耐震強度評価条件は以下の通りとする。

- ① ナトリウム系、水・蒸気系 (高压部) : 0.36G (水平地震力)
- ② その他設備 (操作盤ほか) : 0.24G (水平地震力)

(3) 異常事象における要求条件

ナトリウム漏えい及び伝熱管からの水漏えいが発生した場合に備え、早期発見や事象拡大防止等の安全対策として以下を考慮すること。

- ① 床ライナ、連通管を設け、漏えいナトリウムを回収すること。
- ② 床ライナは漏えい面積の制限を目的に約 5m² 以下に区画化すること。
- ③ 地下ピットを貯留室とし、壁面も含め鋼製ライナを設置すること。また、窒素ガスによる窒息消火が可能な構造にすること。
- ④ ナトリウム漏えい検知器 (煙検知器等) を設置すること。
- ⑤ 機器や配管において熱過渡の影響によりナトリウム漏えいの可能性が高く、事象拡大が想定される箇所には接触式漏えい検知器を設置するほか、受け皿や拡大防止構造を設けること。
- ⑥ 空気冷却器伝熱部のナトリウム漏えい検知用として空気側出口に煙検知器を設置すること。
- ⑦ ナトリウム漏えい拡大防止のため、運転員の判断で系統内のナトリウムを緊急ドレンできる機能を設けること。なお、緊急ドレンに要する時間は約 30 分以内にとすること。

⑧ SG 試験装置には水リーク検出器（カバーガス圧力計）を設置すること。また、ラプチャディスク、水素計及び水・蒸気系の急速放出系を設置すること。

⑨ ナトリウムや蒸気漏えい等の早期発見及び拡大抑制を目的とした監視カメラ等を配備すること。

⑩ 架台最上階に於ける火災の早期発見を目的に、架台床面を網羅する炎検知器を配備すること。但し、架台最上階床面と建家天井間の距離が 20m を超えるものに限る。

(4) 機器配置上の制限条件

敷地制限：東西約 140m、南北約 120m

SG 試験装置の配置は、検証試験に向けた大型ナトリウム機器設備の据付を考慮した配置計画にすること。

(5) ユーティリティ設備の条件

① 電気設備

・電源供給 : 6.3kV、420V、210V、105V

② 窒素ガス

・純度 : 99.999 %以上
・圧力 : 0.7 ~ 0.8 MPaG
・温度 : 常温

③ アルゴンガス

・純度 : 99.999 %以上
・圧力 : 0.45 ~ 0.55 MPaG
・温度 : 常温

④ 工業用水

・圧力 : 0.2 ~ 0.3 MPaG（取合点にて）

(6) 環境条件（気温、塩害等）

・周囲温度 : 夏 33℃（屋外）
: 冬 -5℃（屋外）
・湿度 : 40~82%RH
・室内温度 : 40℃（上限）、-5℃（下限）
・室内温度（電気設備）: 10~28℃（湿度 40~70%RH）
※中央制御室、サーバ室、電気室に限る。
・塩害防止対策 : 屋外機器設備（塗装対応）
※外気を直接取込機器はフィルタ等を設けること。

(7) 騒音対策の条件

稼働中に連続運転する回転機器類については、単体で機側1mの距離にて85dB(A)以下を目標にすること。但し、製作設計の段階で機側1mの距離にて85dB(A)を超えると予測される場合は、原子力機構と別途協議とする。

(8) 排水対策の条件

水・蒸気系設備で発生する排水は、構内の排水基準である水素イオン濃度 (pH) 5.8~8.6の許容範囲に中和処理してから排水すること。但し、純水タンクの貯留水等は排水中和処理装置を経由せず排水可能とする。

(9) ナトリウム系統構成の条件

- ① 検証試験に向けた大型ナトリウム機器設備との取合点は、閉止キャップ（溶接構造）にすること。
- ② 緊急ドレン系統を確保するとともに、予熱ヒータの不具合時はナトリウムが固化（閉塞）する前にドレンを可能にすること。緊急ドレン弁は手動操作が可能である機械式又は空気作動式にすること。
- ③ 配管機器は、高温運転時における変位（方位、概略変位量）を確認できる定点ポイントを設けること。
- ④ 試験装置の予熱によるナトリウム機器の昇温時間は目標温度まで 24 時間程度にすること。
- ⑤ 保温材表面温度は 55℃とする（安全保温）。
- ⑥ ナトリウム配管の勾配は原則として 1/50 にすること。
- ⑦ ナトリウム配管は突き合わせ溶接構造(Tig)にすること。
- ⑧ 最高使用温度及び最高使用圧力は、構造的な強度を確保しつつ、定格運転条件及び試験条件により決定すること。
- ⑨ ナトリウム配管の平均流速は、原則として約 5m/s とすること。
- ⑩ 電源喪失時のナトリウム凍結防止のため、各ドレン弁等の手動操作により、ナトリウムドレンが可能な設備にすること。
- ⑪ 電源喪失及びユーティリティ（圧縮空気、アルゴンガス等）の供給機能喪失における異常事象を考慮した設備対応にすること。但し、機器設備の多重故障や複合事象は考慮しなくてよい。

(10) 熱過渡条件

熱過渡事象の想定回数を以下とする。また、各試験体の熱過渡事象の想定回数は、各試験体の設計条件書で設定するものとする。

- | | |
|------------------------|------------|
| ① 起動停止（試験運転の起動停止を想定） | : 40 回 |
| ② 電源喪失（落雷等による計画外停電を想定） | : 2 回 |
| ③ ナトリウム漏えい(緊急ドレン) | : 2 回 |
| ④ SG 伝熱管破損（ナトリウム-水反応） | : 1 回 |
| ⑤ 熱過渡試験 (SG 試験装置) | : 試験計画による。 |

(11) 運転条件

SG 試験と他試験設備を同時に運転することは想定しない。

(12) 試験設備の取合条件

- ① ナトリウム系配管の取合は、マザーループ主配管、ナトリウム加熱装置のナト

リウム加熱器出入口ヘッダとする。

- ② 電気計装における各機器の電源（接地を含む）は、1F 電気室(1)または電源盤室に設置される盤等の端子接続を取合点にする。また、計測制御設備に係る信号は、中央制御室やサーバ室、Na 試験室、Na 加熱器室等に設置した既設の操作監視盤、制御盤等を取合点にする。

(13) 試験設備の輸送方法

製作後の大型ナトリウム機器等の輸送について、輸送ルート、輸送方法及び輸送治具等を検討し、輸送計画書を作成すること。

2.4.2 SG 試験装置の系統設備概要

SG 試験装置は、ナトリウム系及びカバーガス系設備から構成されており、SG 試験体での各種試験が実施可能となるよう、ナトリウム加熱装置から高温に加熱されたナトリウムを所定流量で供給する。また、SG 試験体へのナトリウム流量を制御できるよう空気冷却器でナトリウムを冷却し、SG 試験体出口の低温ナトリウムと混合させながら、ナトリウム加熱装置にナトリウムを供給する。図 2.3 に蒸気発生器試験装置ナトリウム系統図、図 2.4 に蒸気発生器試験装置カバーガス系統図を示す。

ナトリウム加熱装置に供給するナトリウム流量については、循環ポンプ 2 基の出力及び系統中の弁開度により調節し、SG 試験体に供給するナトリウム流量については、SG 出口ポンプ 2 基の出力及び系統中の弁開度により調節する。なお、詳細な設計条件等は原子力機構が貸与する蒸気発生器試験装置 系統設計仕様書（K0-71CB005）を参照のこと。

(1) 取合条件

- ① SG 試験装置は既設マザーループと接続する。接続箇所は設計検討されたナトリウム配管とする。
- ② SG 試験体は、SG 試験体の各ノズルとする。
- ③ 既設の膨張タンク及び反応生成物収納容器は、容器の各ノズルとする。
- ④ ナトリウム加熱装置は、ナトリウム加熱装置のナトリウム出入口配管、ナトリウム移送配管及びカバーガス連通配管とする。
- ⑤ カバーガス系設備は、アルゴンガス供給系設備の供給ヘッダ及び排気ヘッダの接続配管とする。
- ⑥ 窒素ガス供給系設備は、Na 試験室内の仕切弁とする。
- ⑦ 真空排気系設備は、排気止め弁、真空排気弁、カバーガス排気止め弁とする。

(2) 安全上の要求

① ナトリウム漏えい対策

ナトリウム漏えい量の抑制対策として、マザーループダンプタンク（高温用）及びナトリウム加熱装置のドレンタンクへ約 30 分以内で緊急ドレンが可能な設備にすること。なお、漏えい検出系の検出信号では、試験装置の運転はインターロックによる自動停止はせず、運転員による現場確認（漏えい発生及び漏えい部

位の特定) 後、中央制御室から機器停止、緊急ドレン及び一部設備の隔離操作が可能な設備にすること。なお、ナトリウム加熱装置でナトリウム漏えいが発生した場合、SG 試験装置を隔離したナトリウム加熱装置の緊急ドレンは行うことができないため、SG 試験装置はナトリウム加熱装置とともに緊急ドレンを行うこと。

② SG 水漏えい対策

SG 水漏えいが発生した場合、カバーガス圧力計及びラプチャディスク断線検出器により、SG 伝熱管からの水漏えいを検出可能な設備にすること。また、水漏えい検出後に、試験装置をトリップさせると同時に、水・蒸気ブロー、反応生成物収納容器やラプチャディスクによる圧力開放及びナトリウム・反応生成物、発生水素における外部放出抑制等の影響緩和が可能な設備にすること。

(3) その他要求

① 系統構成機器・配管の構造健全性

系統を構成する機器及び配管は、想定した熱荷重及び地震条件に対して構造健全性を有すること。

② 配管の熱膨張吸収

配管熱膨張による過大な荷重が生じない設備にすること。

③ ナトリウム体積膨張の吸収

SG 試験装置及びナトリウム加熱装置ナトリウム系の温度上昇に伴うナトリウムの体積膨張は、SG 試験体及び膨張タンクで吸収できる設備にすること。

④ ドレン

メンテナンス等のため、SG 試験体の下部等の一部の僅かな残留を除いて、系統内の全てのナトリウムをダンプタンク等にドレンできる構成にすること。

⑤ 流量計校正

落下法等による流量計校正が可能な系統構成にすること。

⑥ SG 試験体液位計測

SG 試験体の液位を膨張タンクの液位計で計測可能な系統構成にすること。

⑦ 純化運転

系統内の不純物をマザーループのコールドトラップで除去できる系統構成にすること。

⑧ 排気

SG 試験装置のカバーガス系設備にはベーパートラップを設置し、アルゴンガスの排気側へのナトリウム蒸気の同伴を抑制する。

⑨ 温度計校正

SG 試験体の温度計校正が可能な系統構成にすること。

⑩ ナトリウム加熱器 2 基同時運転

SG 試験装置は、SG 試験で想定される運転状態において、ナトリウム加熱器 2

基の出力運転を前提とした系統構成にすること。

⑪ ナトリウム加熱器の安全装置

ナトリウム加熱装置のナトリウム加熱器は、法令（ボイラー則）に基づき、ナトリウム加熱器の異常による圧力上昇が生じた場合の逃がし先として、SG 試験装置カバーガス系設備に安全弁を設置すること。また、ナトリウム加熱器の異常（圧力上昇及び液位低下）を現場でも確認できるように、SG 試験装置カバーガス圧力及び膨張タンク液位をナトリウム加熱器の現場盤に表示すること。

ナトリウム加熱器から膨張タンクまでの配管系統に設置された弁類は施錠管理し、「開」状態でなければナトリウム加熱器を起動できない装置にすること。

2.4.3 SG 試験装置の主要機器

(1) 循環ポンプ

- ① 形式 : 環状流路型リニア誘導式
- ② 数量 : 2 基
- ③ 最高使用圧力 : 0.9 MPaG (内圧) / 0.1 MPaG (外圧)
- ④ 最高使用温度 : 390 °C (内圧) / 250 °C (外圧)
- ⑤ 設計流量 : 2400 L/min (373°C)
- ⑥ 設計揚程 : 180 kPa
- ⑦ 耐震条件 : 0.36G (水平)
- ⑧ 流量調整方式 : 電圧調整、流量調節弁開度調整

(2) SG出口ポンプ

- ① 形式 : 環状流路型リニア誘導式
- ② 数量 : 2 基
- ③ 最高使用圧力 : 0.9 MPaG (内圧) / 0.1 MPaG (外圧)
- ④ 最高使用温度 : 390 °C (内圧) / 250 °C (外圧)
- ⑤ 設計流量 : 2000 L/min (373°C)
- ⑥ 設計揚程 : 250 kPa
- ⑦ 耐震条件 : 0.36G (水平)
- ⑧ 流量調整方式 : 電圧調整、流量調節弁開度調整

(3) 空気冷却器

- ① 形式 : フィン付Σ字管空気冷却式
- ② 数量 : 1 基
- ③ 最高使用圧力 : 0.7 MPaG (内圧) / 0.1 MPaG (外圧)
- ④ 最高使用温度 : 560 °C (内圧) / 250 °C (外圧)
- ⑤ 流量 : 85.68 t/h (Na 側) / 137.2 t/h (空気側)
- ⑥ 交換熱量 : 5.54 MWt
- ⑦ 耐震条件 : 0.36G (水平)

- ⑧ 伝熱管材質 : SUS304
- ⑨ 付属品 : ケーシング 1 式

(4) 空気冷却器用送風機 (屋外設置)

- ① 形式 : 片吸込ターボペーン型
- ② 数量 : 1 基
- ③ 流量 : 1906 m³/min
- ④ 静風圧 : 1332 Pa
- ⑤ 空気温度 : 常温 (20℃)
- ⑥ 耐震条件 : 0.36G (水平)
- ⑦ 流量調整方式 : 回転数制御、入口ペーン制御
- ⑧ 電動機 : 100 kW (600 min⁻¹) 440V IP44 以上
- ⑨ 付属品 : ダクトダンパ、伸縮継手、塩害フィルタ 1 式

※空気ダクト、ダクト架台は建屋開口調整が必要となるため設計のみとする。

(5) 電磁流量計

- ① 型式 : 永久磁石式
- ② 数量 : 1 式
- ③ 最高使用圧力 : 0.9 MPaG (内圧) /0.1 MPaG (外圧)
- ④ 最高使用温度 : 390 °C (内圧) /250 °C (外圧)
- ⑤ 設計流量 : 系統流量に準ずる

※永久磁石を一部支給するため、原子力機構が貸与する活用品選定管理リスト (K0-91BA030) を参照し、製作時に組み込むこと。

(6) 弁類

a. ナトリウム系

- ① 形式 : ベローズシール
- ② 数量 : 1 式
- ③ 駆動方式 : 機械式、空気式又は手動式
- ④ 最高使用圧力 : 0.9 MPaG (内圧) /0.1 MPaG (外圧)
- ⑤ 最高使用温度 (HOT) : 530 °C (内圧) /250 °C (外圧)
- ⑥ 最高使用温度 (COLD) : 390 °C (内圧) /250 °C (外圧)
- ⑦ 主要材料 : SUS304
- ⑧ 口径 : 200A以下
- ⑨ 付属品 : ナトリウム漏えい検出器付

※既に調達された弁類が含まれるため、原子力機構が貸与する活用品選定管理リスト (K0-91BA030) を参照し、数量を決定すること。

b. カバーガス系

- ① 形式 : グランドシール他
- ② 数量 : 1 式

- ③ 主要材料 : SUS
- ④ 配管口径 : 250A以下

(7) 主配管 (設計のみ)

- ① 数量 : 1 式
- ② 最高使用圧力 : 0.9 MPaG (内圧) /0.1 MPaG (外圧)
- ③ 最高使用温度 (HOT) : 560 °C (内圧) /250 °C (外圧)
- ④ 最高使用温度 (COLD) : 390 °C (内圧) /250 °C (外圧)
- ⑤ 主要材料 : SUS304、改良 9Cr-1Mo 鋼^{※1}
- ⑥ 配管口径 : 200A 以下
- ⑦ 配管付属品 : 支持構造物

※1 蒸気発生器試験装置ホットレグ配管・コールドレグ配管と蒸気発生器試験体の間は、異材継手 (SUS304 と改良 9Cr-1Mo 鋼) とする。

※ 既に調達された配管類が含まれるため、原子力機構が貸与する活用品選定管理リスト (K0-91BA030) を参照し、数量を決定すること。

(7) ラプチャディスク

a. 蒸気発生器試験体ラプチャディスク

- ① 形式 : ドーム型
- ② 基数 : 1 基
- ③ 最高使用圧力 : 0.9 MPaG (内圧) /0.1 MPaG (外圧)
- ④ 最高使用温度 : 560 °C (内圧) /250 °C (外圧)
- ⑤ 配管口径 : 250A

b. 反応生成物収納容器ラプチャディスク

- ① 形式 : 反転型
- ② 基数 : 1 基
- ③ 最高使用圧力 : 0.9 MPaG (内圧) /0.1 MPaG (外圧)
- ④ 最高使用温度 : 560 °C (内圧) /60 °C (外圧)
- ⑤ 配管口径 : 250 A

c. 大気開放ラプチャディスク

- ① 形式 : 引張型
- ② 基数 : 1 基
- ③ 最高使用圧力 : 0.9 MPaG (内圧)
- ④ 最高使用温度 : 420 °C (内圧)
- ⑤ 配管口径 : 250 A

(8) 点火器

- ① 形式 : 放電方式
- ② 数量 : 1 基
- ③ 定格作動時間 : 10 分 (連続)

- ④ 点火時間 : 1 秒程度
- (9) 酸素計
- ① 数量 : 1 基
- ② 通常運転雰囲気 : 窒素ガス (99 %以上)
- ③ 最高使用圧力 : 0.1 MPaG^{※1}
- ④ 最高使用温度 : 60 °C
- ⑤ 計測レンジ : 0~21 %
- ※1 減圧弁を含むシステムとして適用 (センサ部対象外)
- (10) ベーパートラップ
- ① 形式 : 縦置円筒型 自然空冷式
- ② 基数 : 1 基
- ③ 最高使用圧力 : 0.7 MPaG (内圧) /0.1 MPaG (外圧)
- ④ 最高使用温度 : 560 °C (内圧) /250 °C (外圧)
- ⑤ 主要材料 : SUS304
- ⑥ 使用流体 : ナトリウムを含むアルゴンガス (内部)
空気 (外部)

2.4.4 SG 試験装置に関連する既設設備仕様

- (1) マザーループ
- ① 用途 : ナトリウム貯蔵・供給及び純度管理
- ② 適用法規 : 消防法、労働安全衛生法
第2種圧力容器 (ダンプタンク他)
- ③ 構成機器類 : 加熱器、コールドトラップ、循環ポンプ他
- ④ 最高使用圧力 : 0.9 MPaG (内圧) /0.1 MPaG (外圧)
- ⑤ 最高使用温度 : 435 °C (内圧) /250 °C (外圧)
- ⑥ 耐震条件 : 0.36G (水平)
- ⑦ 定格流量 : 58.4 l/min
- ⑧ 主要材料 : SUS304
- ⑨ 配管口径 : 50 A
- (2) 膨張タンク
- ① 形式 : 縦型円筒型
- ② 適用法規 : 労働安全衛生法 第2種圧力容器
- ③ 基数 : 1 基
- ④ 内容積 : 約 11m³
- ⑤ 最高使用圧力 : 0.9 MPaG (内圧) /0.1 MPaG (外圧)
- ⑥ 最高使用温度 : 560 °C (内圧) /250 °C (外圧)
- ⑦ 耐震条件 : 0.36G (水平)

- | | |
|---------------|--------------------------------|
| ⑧ 主要材料 | : SUS304 |
| (3) 反応生成物収納容器 | |
| ① 形式 | : 縦置円筒型 (サイクロンセパレータ含む) |
| ② 適用法規 | : 労働安全衛生法 第2種圧力容器 |
| ③ 数量 | : 1 基 |
| ④ 最高使用圧力 | : 0.9 MPaG (内圧) /0.1 MPaG (外圧) |
| ⑤ 最高使用温度 | : 560 °C (内圧) /60 °C (外圧) |
| ⑥ 耐震条件 | : 0.36G (水平) |
| ⑦ 内容積 | : 21.81m ³ |
| ⑧ 最大収納量 | : 8.52m ³ |
| ⑨ デミスタ分離効率 | : 10 μm 以上の粒子にて 95%以上 (目標) |
| ⑩ 主要材料 | : SUS304 |

2.4.5 ナトリウム加熱装置の系統設備概要

ナトリウム加熱装置は、ナトリウム系及びカバーガス系設備から構成されており、SG 試験装置から所定流量のナトリウムが供給され、SG 試験体による各種試験条件にあわせてナトリウム加熱器で加熱した高温ナトリウムを SG 試験装置に供給する。

図 2.5 にナトリウム加熱装置ナトリウム系統図、図 2.6 にナトリウム加熱装置カバーガス系統図を示す。

SG 試験装置に供給するナトリウム流量については、循環ポンプ 2 基の出力及び系統中の弁開度により調節する。なお、詳細な設計条件等は原子力機構が貸与するナトリウム加熱装置 系統設計仕様書 (K0-71BB405) を参照のこと。

(1) 取合条件

- ① SG 試験装置は、SG 試験装置のナトリウム出入口配管、ナトリウム移送配管及びカバーガス連通配管とする。
- ② 既設のナトリウム加熱器は、ナトリウム加熱器の出入口ヘッドとする。
- ③ 既設のドレンタンクは、容器のノズルとする。
- ④ カバーガス系設備は、アルゴンガス供給系設備の供給ヘッド及び排気ヘッドの接続配管とする。
- ⑤ 窒素ガス供給系設備は、Na 加熱器室内の仕切弁とする。
- ⑥ 真空排気系設備は、排気止め弁、カバーガス排気止め弁とする。

(2) 安全上の要求

① ナトリウム漏えい対策

ナトリウム漏えい量の抑制対策として、マザーループダンプタンク (高温用) 及びナトリウム加熱装置のドレンタンクへ約 30 分以内で緊急ドレンが可能な設備にすること。なお、漏えい検出系の検出信号では、試験装置の運転は自動停止せず、運転員による現場確認 (漏えい発生及び漏えい部位の特定) 後、中央制御

室から機器停止、緊急ドレン及び一部設備の隔離操作が可能な設備にすること。
なお、なお、ナトリウム加熱装置でナトリウム漏えいが発生した場合、SG 試験装置を隔離したナトリウム加熱装置の緊急ドレンは行うことができないため、SG 試験装置はナトリウム加熱装置とともに緊急ドレンを行うこと。

(3) その他の要求

① 系統構成機器・配管の構造健全性

系統を構成する機器及び配管は、想定した熱荷重及び地震条件に対して構造健全性を有すること。

② 配管の熱膨張吸収

配管熱膨張による過大な荷重が生じない設備にすること。

③ ナトリウム体積膨張の吸収

ナトリウム加熱装置ナトリウム系の温度上昇に伴うナトリウムの体積膨張は、SG 試験体及び SG 試験装置の膨張タンクで吸収できる設備にすること。

④ ドレン

メンテナンス等のため、系統内の全てのナトリウムをダンプタンク等にドレンできる構成にすること。

⑤ 排気

ナトリウム加熱装置のカバーガス系設備にはベーパートラップを設置し、アルゴンガスの排気側へのナトリウム蒸気の同伴を抑制する。

⑥ ナトリウム加熱器 2 基同時運転

ナトリウム加熱装置は、SG 試験で想定される運転状態において、ナトリウム加熱器 2 基の出力運転を前提とした系統構成とする。

⑦ ナトリウム加熱器の安全装置

ナトリウム加熱装置のナトリウム加熱器は、法令（ボイラー則）に基づき、ナトリウム加熱器の異常による圧力上昇が生じた場合の逃がし先として、SG 試験装置カバーガス系設備に安全弁を設置すること。また、ナトリウム加熱器の異常（圧力上昇及び液位低下）を現場でも確認できるように、SG 試験装置カバーガス圧力及び膨張タンク液位をナトリウム加熱器の現場盤に表示すること。

ナトリウム加熱器から膨張タンクまでの配管系統に設置された弁類は施錠管理し、「開」状態でなければナトリウム加熱器を起動できない装置にすること。

2.4.6 ナトリウム加熱装置の主要機器

(1) 電磁流量計

- | | |
|----------|--------------------------------|
| ① 型式 | : 永久磁石式 |
| ② 数量 | : 1 式 |
| ③ 最高使用圧力 | : 0.9 MPaG (内圧) /0.1 MPaG (外圧) |
| ④ 最高使用温度 | : 390 °C (内圧) /250 °C (外圧) |

⑤ 設計流量 : 系統流量に準ずる

※永久磁石を一部支給するため、原子力機構が貸与する活用品選定管理リスト (K0-91BA030) を参照し、製作時に組み込むこと。

(2) 弁類

a. ナトリウム系

- ① 形式 : ベローズシール
- ② 数量 : 1 式
- ③ 駆動方式 : 機械式、空気式又は手動式
- ④ 最高使用圧力 : 0.9 MPaG (内圧) /0.1 MPaG (外圧)
- ⑤ 最高使用温度 (HOT) : 530 °C (内圧) /250 °C (外圧)
- ⑥ 最高使用温度 (COLD) : 390 °C (内圧) /250 °C (外圧)
- ⑦ 主要材料 : SUS304
- ⑧ 口径 : 200A以下
- ⑨ 付属品 : ナトリウム漏えい検出器付

※既に調達された弁類が含まれるため、原子力機構が貸与する活用品選定管理リスト (K0-91BA030) を参照し、数量を決定すること。

b. カバーガス系

- ① 形式 : グランドシール他
- ② 数量 : 1 式
- ③ 主要材料 : SUS
- ④ 配管口径 : 50A以下

(3) 主配管 (設計のみ)

- ① 数量 : 1 式
- ② 最高使用圧力 : 0.9 MPaG (内圧) /0.1 MPaG (外圧)
- ③ 最高使用温度 (HOT) : 560 °C (内圧) /250 °C (外圧)
- ④ 最高使用温度 (COLD) : 390 °C (内圧) /250 °C (外圧)
- ⑤ 主要材料 : SUS304
- ⑥ 配管口径 : 300A 以下
- ⑦ 配管付属品 : 支持構造物

※既に調達された配管類が含まれるため、原子力機構が貸与する活用品選定管理リスト (K0-91BA030) を参照し、数量を決定すること。

(2) ベーパートラップ

- ① 形式 : 縦置円筒型 自然空冷式
- ② 基数 : 1 基
- ③ 最高使用圧力 : 0.6 MPaG (内圧) /0.1 MPaG (外圧)
- ④ 最高使用温度 : 570 °C (内圧) /250 °C (外圧)
- ⑤ 主要材料 : SUS304

- ⑥ 使用流体 : ナトリウムを含むアルゴンガス (内部)
空気 (外部)

2.4.7 ナトリウム加熱装置に関連する既設設備仕様

(1) ナトリウム加熱器

- ① 用途 : ナトリウムの加熱
 ② 適用法規 : 労働安全衛生法 ボイラー (貫流式)
 高圧ガス保安法 (消費設備)
 ③ 数量 : 2 基
 ④ 熱出力 : 30 MWt/基
 ⑤ 最高使用圧力 : 0.9 MPaG
 ⑥ 最高使用温度 : 590 °C
 ⑦ 耐震条件 : 0.36G (水平)
 ⑧ 主要材料 : SUS304、SUS316
 ⑨ 主要配管口径 : 90 A
 ⑩ ガスバーナ : 3 本/セル (メインバーナ)
 3 本/セル (パイロットバーナ)

(2) ドレンタンク

- ① 形式 : 縦置円筒型
 ② 適用法規 : 労働安全衛生法 第2種圧力容器
 ③ 数量 : 1 基
 ④ タンク容量 : 60 m³
 ⑤ 最高使用圧力 : 0.6 MPaG (内圧) / 0.1 MPaG (外圧)
 ⑥ 最高使用温度 : 570 °C (内圧) / 250 °C (外圧)
 ⑦ 主要材料 : SUS304
 ⑧ 耐震条件 : 0.36G (水平)

2.4.8 水・蒸気系設備の概要

本設備は、SG 試験体における伝熱特性や水・蒸気側の流動不安定性等を把握するするため、SG 試験体に所定の水を供給し、SG 試験体で発生した過熱蒸気を減圧・減温し、空冷コンデンサにより冷却して凝縮させ、復水された水を再び SG 試験体に給水する。図 2.7 に水・蒸気系設備系統図を示す。

(1) 取合条件

- ① SG 試験体の出入口ノズルとする。
 ② 窒素ガス供給系及び圧縮空気供給系設備は、水・蒸気系室内とする。
 ③ 工業用水は、給水系室内とする。

(2) 機能要求

① SG 試験体への給水流量調節

SG 試験体の入口定格条件が高圧小流量であり、供給圧力におけるポンプのミニマムフローが必要であることから、ポンプを出た給水流量の一部をミニマムフローラインにより復水タンクに戻すこと。また、SG 試験体への給水流量は、給水ポンプ出口の給水流量調節弁にて制御すること。

② SG 試験体圧力調節

SG 試験体の水側圧力は、減温減圧装置主蒸気圧力調節弁、または主蒸気バイパス入口調節弁により SG 試験体の出口圧力を制御すること。

③ 水質管理基準

SG 試験体への給水における水質管理基準値は、JIS B8223 の貫流型ボイラーの水質基準値相当で管理すること。

(3) 安全上の要求

① 伝熱管水漏えい対策

- ・伝熱管水漏えい時の影響を抑制するため、SG 隔離及び SG 内緊急水・蒸気ブローが可能な設備にすること。
- ・水・蒸気ブロー後に、ナトリウムが伝熱管破損部から水・蒸気系に流入することを抑制するため、SG 試験体伝熱管内へ窒素ガスを封入できる設備を設けること。

② 水・蒸気系配管・機器漏えい時の系統隔離、降圧ブロー

- ・水・蒸気系設備（補給水系を除く）の配管機器から水・蒸気漏えいが発生した場合、中央制御室から遠隔手動操作により、一括で系統隔離を実施し、プラントトリップさせること。
- ・漏えい箇所を、中央制御室の監視計器により同定後、降圧操作を実施可能とすること。
- ・全系の降圧操作完了後、配管・機器の腐食を極力防止するため、遠隔で窒素ガス封入、保管状態が維持できること。

2.4.9 水・蒸気系設備の主要機器

(1) 空冷コンデンサ

- | | |
|--------|-----------------------|
| ① 形式 | : エアフィンクーラ式 1 ベイ/2 パス |
| ② 数量 | : 1 基 |
| ③ 適用法規 | : 労働安全衛生法 第1種圧力容器 |
| ④ 付属機器 | : 空冷コンデンサファン |

※フランジノズル等を支給するため、原子力機構が貸与する活用品選定管理リスト (K0-91BA030) を参照し、製作時に組み込むこと。

(2) 復水タンク

- | | |
|------|---------|
| ① 形式 | : 堅型円筒形 |
|------|---------|

- ② 数量 : 1 基
- ③ 適用法規 : 労働安全衛生法 第1種圧力容器
- ④ 最高使用温度 : 215 °C

※板材を支給するため、原子力機構が貸与する活用品選定管理リスト (K0-91BA030) を参照し、製作時に組み込むこと。

(3) フラッシュタンク

- ① 形式 : 縦型円筒形
- ② 数量 : 1 基
- ③ 適用法規 : 労働安全衛生法 第1種圧力容器

※板材を支給するため、原子力機構が貸与する活用品選定管理リスト (K0-91BA030) を参照し、製作時に組み込むこと。

(4) フラッシュポット

- ① 形式 : 縦型円筒形
- ② 数量 : 2 基 (No. 1 および No. 2)

※板材を支給するため、原子力機構が貸与する活用品選定管理リスト (K0-91BA030) を参照し、製作時に組み込むこと。

(5) ブローダウンタンク

- ① 形式 : 縦型円筒形
- ② 数量 : 1 基

※板材を支給するため、原子力機構が貸与する活用品選定管理リスト (K0-91BA030) を参照し、製作時に組み込むこと。

(6) 給水加熱器 (高圧用)

- ① 形式 : シェル&チューブ横置型U字管式
- ② 数量 : 1 基
- ③ 適用法規 : 労働安全衛生法 第1種圧力容器

(7) 補給水処理装置

- ① 形式 : 縦型 FRP 製他
- ② 数量 : 1 式
- ③ 構成機器 : 計量槽、アニオン再生用機器他

(8) 補給水真空脱気装置

- ① 形式 : 脱気膜式
- ② 数量 : 1 基
- ③ 付属機器 : 真空脱気装置真空ポンプ

(9) 純水タンク

- ① 形式 : 縦型円筒形 コーンルーフタンク
- ② 数量 : 1 基

(10) 補給水ポンプ

- ① 形式 : キャンドポンプ
- ② 数量 : 2 基
- (11) ブロー冷却水ポンプ
 - ① 形式 : キャンドポンプ
 - ② 数量 : 2 基
- (12) ブロー水冷却器
 - ① 形式 : シェル&チューブ横置型U字管式
 - ② 数量 : 2 基
- (13) 再生排水中和処理装置
 - ① 形式 : 豎型円筒形、ダイヤフラム式他
 - ② 数量 : 1 式
 - ③ 構成機器 : 薬品タンク、薬注ポンプ、循環ポンプ
- (13) ブロー排水中和処理装置
 - ① 形式 : 豎型円筒形、ダイヤフラム式他
 - ② 数量 : 1 式
 - ③ 構成機器 : 薬品タンク、排水ポンプ、攪拌機
- (14) サンプル分析装置
 - ① 形式 : オープンラック式
 - ② 数量 : 1 基
- (15) 薬品注入装置
 - ① 形式 : 角型、プランジャー式他
 - ② 数量 : 1 式
 - ③ 構成機器 : 薬品タンク、薬注ポンプ、攪拌機
- (16) 弁類
 - ① 形式 : グランドシール
 - ② 数量 : 1 式
 - ③ 駆動方式 : 空気式又は自力式
 - ④ 主要材料 : 炭素鋼
 - ⑤ 口径 : 200A以下

※既に調達された弁類が含まれるため、原子力機構が貸与する活用品選定管
理リスト (K0-91BA030) を参照し、数量を決定すること。
- (17) 主配管
 - ① 数量 : 1 式
 - ② 主要材料 : SUS304、炭素鋼
 - ③ 配管口径 : 350A 以下
 - ④ 配管付属品 : 支持構造物

2.4.10 水・蒸気系設備に関連する既設仕様

(1) ブースターポンプ

- ① 型式 : 渦巻き型
- ② 数量 : 1 台
- ③ 吐出量 : 89 m³/h
- ④ 全揚程 : 60 m
- ⑤ 主要材料 : SUS304

(2) 給水ポンプ

- ① 型式 : 渦巻き型
- ② 数量 : 1 台
- ③ 吐出量 : 60 m³/h
- ④ 全揚程 : 2221 m
- ⑤ 主要材料 : SUS304
- ⑥ 付属機器 : 給油装置、電動機（更新要）

(3) 給水加熱器（低圧用）

- ① 型式 : シェル&チューブ横置型U字管式
- ② 数量 : 1 基
- ③ 適用法規 : 第1種圧力容器
- ④ 最高使用圧力 : 9.0 MPaG（シェル側）/23.3 MPaG（チューブ側）
- ⑤ 最高使用温度 : 350 °C（シェル側）/295 °C（チューブ側）
- ⑥ 主要材料 : 炭素鋼

(4) 減圧減温装置

- ① 型式 : 蒸気変換弁（減圧減温一体型）
- ② 数量 : 1 基
- ③ 最高使用圧力 : 23.3 MPaG
- ④ 最高使用温度 : 530 °C
- ⑤ 主要材料 : 9Cr-1Mo-V 鋳鋼
- ⑥ 付属機器 : 主蒸気圧力調整弁、温度調整弁

2.4.11 圧縮空気供給系設備の概要

本設備は、冷却系機器開発試験施設内の各試験装置の空気作動弁、空気式制御用機器等に清浄で乾燥した制御用圧縮空気を供給する設備である。

(1) 取合条件

- ① 圧縮空気供給系設備は、各試験装置の圧縮空気供給元弁とする。

(2) 主要機器仕様

a. 空気圧縮機ユニット

- ① 形式 : ロータリー式

- ② 数量 : 2 基
- b. 前置空気貯槽
 - ① 形式 : 縦型円筒型
 - ② 数量 : 1 基
 - ③ 適用法規 : 第 2 種圧力容器
- c. プレフィルタ
 - ① 形式 : 縦型カートリッジ式
 - ② 数量 : 2 基
- d. 除湿装置
 - ① 形式 : 2 筒縦型
 - ② 数量 : 1 基
 - ③ 適用法規 : 労働安全衛生法 第 2 種圧力容器
- e. 後置空気貯槽
 - ① 形式 : 縦型円筒型
 - ② 数量 : 1 基
 - ③ 適用法規 : 労働安全衛生法 第二種圧力容器
- f. アフタフィルタ
 - ① 形式 : 縦型カートリッジ式
 - ② 数量 : 2 基

2.4.12 真空排気系設備

本設備は、ナトリウムを包含する設備の真空引き及びナトリウムを包含する設備のアルゴンガスの排気を行う設備である。なお、本設備は原子力機構に設置済みであり、本件では既設情報として記載する。

(1) 取合条件

- ① 真空排気系設備は、各試験装置のカバーガス排気配管又はカバーガス真空排気配管とする。
- ② 各試験装置までの引き回し配管は、既設の配管上とする。

(2) 主要機器仕様

a. 真空ポンプ

- ① 形式 : スクリュー型ドライ真空ポンプ
- ② 数量 : 1 基
- ③ 最大排気速度 : $630 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
- ④ 到達圧力、全力 : $\leq 1 \text{ Pa}$

b. 排気ブロワ

- ① 形式 : ターボブロアベルト駆動式
- ② 数量 : 1 基

- ③ 吸込条件 : 101.3 kPa abs (40 °C)
- ④ 吸込温度 (最大) : 50 °C

2.4.13 アルゴンガス供給系設備の概要

本設備は、各試験装置のポンプ、タンク等のカバーガスや系統置換のためにアルゴンガスを供給する設備である。なお、本設備は原子力機構で準備するため、本件では既設情報として記載する。

(1) 取合条件

- ① アルゴンガス供給系設備は、アルゴンガス供給系配管の母管上とする。
- ② 各試験装置同士の接続は、アルゴンガス供給弁とする。

(2) 主要機器仕様

a. 液体アルゴン貯蔵タンク

- ① 形式 : 縦置円筒型
- ② 数量 : 1 基
- ③ 適用法規 : 高圧ガス保安法
- ④ 貯蔵量 : 8,730 ℓ (12,204 kg)
- ⑤ 最高使用圧力 : 1.0MPaG

b. 送ガス蒸発器

- ① 形式 : フィン管式
- ② 数量 : 1 基
- ③ 適用法規 : 高圧ガス保安法
- ④ 蒸発能力 : 500Nm³/h
- ⑤ 常用圧力 : 0.95MPa

2.4.14 窒素ガス供給系設備の概要

本設備は、ナトリウム-水反応生成物放出ラインのシールガス、水・蒸気系配管の置換、SG 水漏えい時のブロー、ナトリウム漏えい時のシールガス（窒息消火）等のために窒素ガスを供給する設備である。なお、本設備は原子力機構に設置済みであり、本件では既設情報として記載する。

(1) 取合条件

- ① 窒素ガス供給系設備は、窒素ガス供給系配管の母管上とする。
- ② 各試験装置同士の接続は、窒素ガス供給弁とする。

(2) 主要機器仕様

a. 液体窒素貯蔵タンク

- ① 形式 : 縦置円筒型
- ② 数量 : 1 基
- ③ 適用法規 : 高圧ガス保安法

- ④ 貯蔵量 : 8,730 ℓ (7,062 kg)
- ⑤ 最高使用圧力 : 1.0MPaG
- b. 送ガス蒸発器
 - ① 形式 : フィン管式
 - ② 数量 : 1 基
 - ③ 適用法規 : 高圧ガス保安法
 - ④ 蒸発能力 : 1,500Nm³/h
 - ⑤ 常用圧力 : 0.95MPa

2.4.15 予熱保温設備の概要

本設備は、SG 試験装置及びナトリウム加熱装置のナトリウム配管及び機器類（一部カバーガス系を含む）を所定の時間内に予熱昇温するための設備である。なお、水・蒸気系設備高温度については保温設備を用いる。

(1) 取合条件

予熱設備を配管及び機器等への取付けに必要な場合の溶接金具は配管及び機器側とし、溶接金具以外の部分を予熱保温設備にすること。

(2) 制御方式

制御方式については、後述する設定温度及び予熱速度等の要求条件を満足する方式を採用すること。飽和制御の使用範囲は、機器及び配管の使用目的、配管引き回し並びに配管口径等を考慮し設定すること。

(3) 設定温度及び予熱速度

① 設定温度

ナトリウム内包なしの状態では機器・配管を各試験ループ 200℃まで昇温可能にすること。また、各予熱設定温度に対し±20℃以内で制御可能にすること。

② 予熱速度

SG 試験体を除く機器及び配管は、内部にナトリウムを内包しない状態で 200℃まで 24 時間程度で昇温可能にすること。SG 試験体は、構造健全性を損なわずにできるだけ配管温度に追従できるよう昇温速度（ヒータ容量）を設定すること。

③ 保温条件

雰囲気温度は 40℃とする。また、保温材外表面温度は、火傷の可能性が考えられる範囲については 55℃以下とすること。また、水・蒸気系設備の保温設備は配管内の凍結防止を考慮すること。

(4) 主要機器

a. 予熱ヒータ

- ① 形式 : 原則としてシースヒータとする。
- ② 材質発熱部 : ニクロム線
- 充填部 : 無機絶縁物（酸化マグネシウム等）

- | | |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| | シース材 SUS316 または SUS316L |
| ③ 寸法 | : シース径 $\phi 10\sim 13\text{ mm}$
芯線径 $\phi 1.2\text{ mm}$ 以下
芯数 1 芯又は 2 芯(カートリッジタイプ) |
| ④ 電力密度 | : 配管 1 W/cm^2 以下
機器 1.5 W/cm^2 以下 |
| ⑤ 電源電圧 | : 原則として AC200V 50Hz |
| ⑥ 結線方法 | : 3 相 Δ 結線、3 相 V 結線、単相 I 結線 |
| ⑦ 絶縁 | : 耐電圧 原則として AC1000V 1 分間
絶縁抵抗 $1\text{ M}\Omega$ 以上 (単体) |
| b. 熱電対 | |
| ① 形式 | : K 型 |
| ② 精度 | : JIS C 1602 クラス 2 |
| ③ 材質 | : シース材 SUS316 |
| ④ 充填材 | : 酸化マグネシウム |
| ⑤ 素線 | : クロメル-アルメル |
| c. 保温材 (設計のみ) | |
| ① 形式 | : 原則ロックウール、ファインフレックス相当品またはセラミックファイバを使用すること。但し、狭隘部において前述した保温材が使用できない場合はマイクロサームを使用可とする。 |
| ② 形状 | : 筒またはボード及びバルク |
| b. 外装板 (設計のみ) | |
| ① 数量 | : 1 式 |
| ② 材質 | : カラー鉄板 (JIS G 3312) |

2.4.16 鉄骨架構・ライナの概要

SG 試験の主要機器・配管を設置する鉄骨架構及び水・蒸気系設備機器を設置する支持架構を設計・製作すること。架構計画 (操作床の計画を含む) においては、機器及び弁等の操作性や安全性を十分に考慮すること。

ナトリウム機器、ナトリウム配管設置エリアには、ナトリウム漏えいが発生した場合においてコンクリートとの接触を回避するため、コンクリート表面及びナトリウム配管・機器が設置される架構床面に鋼製ライナを設置すること。

(1) 設計・製作範囲

① 鉄骨架構

- ・水・蒸気系設備の各機器支持架構を設計・製作すること。

- ・SG 試験装置用鉄骨架構及びポンプ基礎東側鉄骨架構の改造が必要となる範囲の部材を設計すること。なお、原子力機構が貸与する活用品選定管理リスト (K0-91BA030) を確認した上で、鉄骨架構を設計すること。

② 鋼製ライナ

設備安全設計計画に基づく鋼製ライナを設計すること。なお、原子力機構が貸与する活用品選定管理リスト (K0-91BA030) を確認した上で、鋼製ライナを設計すること。

(2) 取合条件

- ① 鉄骨架構 : 基礎ボルトを介してコンクリート躯体とする。
- ② 鋼製ライナ : コンクリート表面のライナは埋込金物を介してコンクリート躯体とする。

2.4.17 鉄骨架構・ライナの主要機器

(1) 鉄骨架構

- ① 準用規格基準 : 鋼構造設計規準
- ② 地震力 : 水平 0.36G 一定
- ③ 荷重条件 (機器荷重) : 試験装置・機器の運転重量
(積載荷重) : 1.5 kN/m² (地震時0.75kN/m²)
- ④ 鋼材材質 : 鋼材 (形鋼および鋼板) は JIS 規格材とする。
一般構造用圧延鋼材 JIS G3101 SS400
溶接構造用圧延鋼材 JIS G3106 SM400/SM490A
一般構造用炭素鋼管 JIS G3444 STK400
一般構造用角形鋼管 JIS G3466 STKR400
一般構造用軽量型鋼 JIS G3350 SSC400
- ⑤ 建方接合方式 : 高力ボルト使用 (摩擦接合)
高力ボルトは 原則としてトルシアボルト S10T または JIS B1186 F10T とする。
- ⑥ 階段・手摺 : 原則として既存鉄骨に設置済の仕様と同等とする。
- ⑦ 床材 : 縞鋼板を塗装
グレーチング (階段踏板等)
クローズエンド 25 mm×3 mm 溶融亜鉛メッキ
- ⑧ 歩廊幅・階段幅 : 主要通路・主要階段 原則 800 mm以上
(上記主要通路以外は原則600mm 以上)
- ⑨ ヘッドクリアランス : 主要通路・主要階段 原則 2000mm 以上
- ⑩ 塗装 (屋内) : 変性エポキシ樹脂塗料+ポリウレタン樹脂塗料
(屋外) : 変性エポキシ樹脂塗料+フッ素樹脂塗料
- ⑪ 基礎ボルト : 1 式 (炭素鋼)

(2) 鋼製ライナ

① 一般床ライナ

- ・材質 : 炭素鋼
- ・厚さ : 3.2～6.0mm
- ・数量 : 1 式

② ドレンタンクピット床/壁ライナ

- ・材質 : 炭素鋼
- ・厚さ : 3.2～6.0mm
- ・数量 : 1 式

③ ダンプタンク No. 3 ピット床/壁ライナ

- ・材質 : 炭素鋼
- ・厚さ : 3.2～6.0mm
- ・数量 : 1 式

④ 鉄骨架構床ライナ

- ・材質 : 炭素鋼
- ・厚さ : 3.2～6.0mm
- ・数量 : 1 式

⑤ 連通管

- ・材質 : 炭素鋼
- ・口径 : 3B 程度
- ・数量 : 1 式

⑥ ピット内除湿用クーラ

- ・冷却容量 : 約 12kW/台
- ・台数 : 1 式

⑦ ピット内循環ファン

- ・型式 : 軸流
- ・出力 : 約 250W/台
- ・数量 : 1 式

2.4.18 計測制御設備の概要

SG 試験装置 (ナトリウム系、カバーガス系、水・蒸気系)、ナトリウム加熱装置 (ナトリウム系、カバーガス系)、予熱保温設備、諸設備 (圧縮空気供給系、真空排気系) の計測制御設備を設計・製作すること。図 2.8 に計測制御設備システム構成図を示す。

(1) 取合条件

SG 試験装置に係る計測制御設備を中心に、図 2.8 に示す範囲の計測制御設備を取合とする。

2.4.19 計測制御設備の主要機器

(1) 基本仕様

- ① ヒューマンマシンインターフェースには温度、流量、ガス圧、弁開閉、液位等の試験装置の運転・制御・監視等に必要のプロセス値や警報等の情報表示とともに、手動あるいは設定値入力による自動制御ができるようにシステムを構築する。自動化範囲は、別途原子力機構との協議により設定する。なお、これらの情報表示は液晶モニタ上に表示する。また、すべての操作や電氣的異常（漏電、過電流）、ナトリウム漏えい検知等の異常事象時に発せられる警報等の情報を記録するプリンタを設置し、データ収録する機能を有するものとする。
- ② 装置運転状況等の情報を表示する大型液晶ディスプレイモニタにSG試験ループの各部温度等の情報を表示させる。
- ③ SG試験ループの運転制御は、原子力機構との協議により運転仕様を確定し、制御装置に組み込む。また、CPU停止等のオペレータステーションによる運転操作が不可能な場合、必要最小限の操作が可能な操作盤を設置する。
- ④ 計画的及び緊急的な起動・停止がソフト及びハード的に可能とする。
- ⑤ インターロック回路や手動操作により安全に停止できる機能を有する。
- ⑥ ヒューマンマシンインターフェース及び制御装置盤の設置は、現場から離れた2F中央制御室及びサーバ室に設置する。
- ⑦ 試験装置とヒューマンマシンインターフェースを含む計測制御装置間の電気・信号ケーブル等の計装・制御トレイは、マザー試験ループ側との調整を行う。
- ⑧ 装置の安全運転や現状維持に重要な役割を果たす機器については、無停電電源設備より電源を確保する。
- ⑨ 導入するシステムや機器類は、運用実績がある機器類を用いる。またオペレーティングソフトやアプリケーションソフトは原則、最新バージョンのものを使用し、システムを構築する。

(2) 設備仕様

- ① 制御設備
 - a) 型式 : デジタル制御設備 (CENTUM)
 - b) 数量 : 1 式
 - c) 電源仕様 : AC100V 冗長接続 無停電/非常系電源
 - d) 入出力ユニット : アナログ入力/出力カード(熱電対入力含む)
: デジタル入力/出力カード
 - e) ヒューマンマシンインターフェース : VDU オペレーション、緊急用監視操作盤、
大型ディスプレイ、プリンタ

- ② 計測設備
 - a) ナトリウム電磁流量計 : 1 式
 - b) ナトリウム接点式液位計 : 1 式
 - c) 温度補償プローブ付ナトリウム誘導型連続式液位計 : 1 式
 - d) 圧力計、温度計、流量計、液位計、その他 : 1 式
- ③ データ計測用システム
 - a) データ処理装置、その他 : 1 式

2.4.20 電気設備の概要

ナトリウム加熱装置、SG 試験装置に供給する低圧配電盤、変圧器及びその配線設備等を設計・製作すること。図 2.9 に電気設備単線結線図を示す。

(1) 設計・製作範囲 (図 2.9 参照)

- ① ナトリウム加熱装置、SG 試験装置 400V 系モータコントロールセンタ
- ② SG 試験装置 200V 系モータコントロールセンタ
- ③ SG 試験装置 予熱ヒータ変圧器、動力制御盤
- ④ ナトリウム加熱装置 予熱ヒータ変圧器、動力制御盤
- ⑤ 非常系 400V 系モータコントロールセンタ
- ⑥ 計測制御電源装置 (UPS) に接続される分電盤
- ⑦ ナトリウム試験室架台周り照明設備、コンセント及び本試験装置に設置される計測制御盤等の盤内照明、コンセント及びスペースヒータ
- ⑧ 上記各配電盤、モータコントロールセンタ、分電盤及びそれらと電動機等をつなぐケーブルやケーブルトレイ、電線管等の配線設備

(2) 取合条件

基本的な取合については以下の通りとする。詳細については原子力機構と別途調整する。

- ① 高圧配電盤 (メタルクラッドスイッチギア) と高圧動力負荷との取合い
 - ・取合場所：電源盤室
 - ・取合位置：遮断器 2 次側端子
 - ・取合条件：ケーブルは高圧配電盤 (メタルクラッドスイッチギア) 上部引出しとし負荷側へ電線管にて敷設する。
- ② 低圧配電盤 (パワーセンタ) とモータコントロールセンタとの取合
 - ・取合場所：電源盤室
 - ・取合位置：遮断器 2 次側端子
 - ・取合条件：ケーブルは低圧配電盤 (パワーセンタ) 下部引出しとし負荷側へケーブルトレイ等にて敷設する。
- ③ 接地線の取合

各電気機器及び現場に設置される電動機、盤等に接地線を敷設するため現場に接地端子箱を設けること。その接地端子箱との接地母線及び計装用クリーンアースに対する取合は次によるものとする。

- ・取合場所：電源盤室、電気室等
- ・取合位置：接地端子盤の端子台
- ・取合条件：接地端子盤の予備端子に Na 試験室に設置する接地端子箱からの接地線、及び計装用クリーンアースの接地線を接続する。

④ ナトリウム試験室架台周り照明設備の電源取合

- ・取合場所：ナトリウム試験室
- ・取合位置：照明・コンセント分電盤遮断器 2 次側端子
- ・取合条件：遮断器 1 回路へケーブルにて引込接続する。

⑤ 盤照明・コンセント・スペースヒータの電源取合

- ・取合場所：電気室
- ・取合位置：盤照明・コンセント分電盤遮断器 2 次側端子
- ・取合条件：遮断器 1 回路へケーブルにて引込接続する。

(3) 基本仕様

- ① SG試験ループ運転に必要な電源を建家1F電源盤室に設置されている高圧配電盤より確保すること。
- ② 電気室(1)及びNa試験室に低圧配電盤等を設置すること。
- ③ 設置する各種盤や電源ケーブル引き回しルート等の詳細事項に関しては、各試験ループとのインターフェイス調整にて決定するものとする。
- ④ ノイズ対策の一環として、動力ケーブルと信号ケーブルは、分離して配線するものとする。

(4) 設備仕様

① モータコントロールセンタ (MCC)

本盤は、低圧の電動機や電気機器へ電力を供給する設備である。また、当該 MCC には負荷側電源電圧要求により 400V 系と 200V 系 MCC を設ける。

② 照明設備

照明設備は、蛍光灯等の照明器具、コンセント及びそれらを配線するケーブル、電線、電線管、レースウェイ等の設備である。

③ 配線設備

動力ケーブル、制御ケーブル、計装ケーブル、光ファイバケーブル、電線、及びそれらを敷設するケーブルトレイ、電線管、レースウェイ等の設備である。

2.4.21 電気設備の主要機器

(1) モータコントロールセンタ (MCC)

- ① 形式 : コントロールセンタ
- ② 面数 (暫定) : 750MCC 1SN-4N1 : 1 式 (今回増設)

750MCC 1SN-4N2 : 1 式
750MCC 1SN-2N3 : 1 式
750MCC 1SN-4N3 : 1 式
750MCC 1-4EM2 : 1 式
750MCC 1-4EM3 : 1 式 (今回増設)

③ 定格電圧、周波数、相数 : AC400V、AC200V、50Hz、三相 3 線

(2) 空気冷却器ファン用回転数制御装置 (暫定)

① 形式 : VVVF
② 数量 : 1 式
③ 容量 : 165 kVA / 400 V

(3) 照明設備

① 形式 : 照明器具 : 32W 形 反射笠付直付形
② 数量 : 照明器具 : 1 式
③ 定格電圧、周波数、相数 : AC200V、AC100V、50Hz、単相 3 線
④ 仕様 : LED、1 灯または 2 灯

(4) 配線設備

① 形式 : 高圧電力用ケーブル、低圧電力用ケーブル、
制御用ケーブル、計装用ケーブル、
光ファイバケーブル
ケーブルトレイ : 低圧トレイ、制御トレイ
計装トレイ
レースウェイ
電線管 : 厚鋼電線管、薄鋼電線管、難燃ミラレック
クス F 等
② 数量 : 1 式
③ 仕様 : エコマテリアルケーブル相当 (盤内線を除く)
④ ケーブルトレイ : 材質 一般構造用圧延材種 (SS-400)
塗装無し、亜鉛メッキ

2.4.22 試験検査

SG試験に関連する試験設備製作に関して、以下の試験検査を製作工場で実施するとともに、試験検査の実施状況を示す記録写真を提出すること。また、試験検査に用いた計器類は、校正記録が確認できる書類 (校正成績書、JCSS校正証明書、トレーサビリティ体系図) を提出すること。なお、製作工程のなかで法令上必要な官庁検査 (ボイラー及び圧力容器安全規則) の立会検査は受注者の責任の下で受検すること。

(1) 外観・員数検査

目視により外観に有害な損傷や歪み等が無いことを確認する。また、員数が仕様

書通りであることを確認する。

(2) 材料検査

受注者が調達する機器等の材料について、その材料証明書を提出すること。この材料証明書については、材料メーカーの品質管理部門が確認しているものとする。

(3) 寸法検査

主要部品の主要寸法が図面指示または社内規定に定められた公差内に入っていることを確認し、記録を提出すること。

(4) 放射線透過検査 (RT) / 超音波深傷検査 (UT)

ナトリウムバウンダリの突き合わせ溶接部において放射線透過検査 (JIS Z3104 及び JIS Z3106) を行い、有害な欠陥がないことを確認する。放射線透過検査が困難な部分については、超音波探傷試験 (JIS Z3060) を行い、有害な欠陥がないことを確認する。

(5) 磁粉探傷検査 (MT) / 浸透探傷検査 (PT)

ナトリウムバウンダリの溶接部について、磁粉探傷検査 (JIS Z2320) を行い、欠陥がないことを確認する。磁粉探傷検査が困難な部分については、浸透探傷検査 (JIS Z2343) を行い、欠陥がないことを確認する。

(6) 耐圧漏えい検査

試験設備のナトリウムバウンダリについて不活性ガスにて最高使用圧力の 1.25 倍の圧力を加え、30 分以上保持し、変形及び漏れがないことを確認する。また、水・蒸気バウンダリの試験設備について試験水にて最高使用圧力の 1.3 倍に温度補正を加えた圧力を 30 分以上保持し、変形及び漏れがないことを確認する。

(7) ヘリウム漏えい検査

ナトリウムバウンダリの溶接部において JIS-Z2331 (加圧積分法) に準じた要領にて、許容漏えい以下であることを確認する (許容値: 溶接部 $1 \times 10^{-7} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 以下、フランジ部 $1 \times 10^{-4} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 以下)。

(8) 計装機器検査

- ① 外観・寸法検査
- ② 絶縁抵抗検査
- ③ 単体機能試験
- ④ 起電力試験 (熱電対のみ)

2.5 検証試験に向けた大型ナトリウム機器設備の基本設計

実証炉高速炉開発での設計に資するため、FHM、燃取装置、破損燃料検出装置 (以下、FFDL という)、一次系ポンプ、CRDM に関するナトリウム試験計画及び試験設備の設計を実施すること。なお、本試験装置はナトリウム冷却高速炉実証炉の設計において必要な設計のためのデータの取得を目的とするものであるため、中核企業の実施する実証炉概念設計との整合性を持たせた試験設備の設計を行うこと。

2.5.1 実施項目

- (1) 回転プラグ/FHM/燃取装置/FFDL 試験計画・試験ループ設計
- (2) 一次系ポンプ試験ループ設計
- (3) CRDM 試験計画・試験ループ設計

2.5.2 実施内容

- (1) 回転プラグ/FHM/燃取装置/FFDL 試験計画・試験ループ設計

回転プラグ/FHM/燃取装置/FFDL のナトリウム中動作検証試験計画及びに試験体・試験容器を含む試験ループの設計を実施すること。回転プラグ及びFHMに関する試験は大口径試験容器で実施、燃取装置及びFFDLに関する試験は小口径試験容器で実施すること。また、試験ループはこれらの試験で共通化するか分離するかは合理性を考慮して設計すること。

① 回転プラグ/FHM 試験体の設計

概念設計進捗を踏まえた回転プラグ試験計画を検討し、FHM 試験計画を検討すること。これまでの設計検討した試験計画及び試験体の概念図をもとに、試験体構造を詳細化する。試験容器との取合構造を具体化し、回転プラグ試験体基本構造図及びFHM 試験体構造図を作成すること。

② 回転プラグ/FHM 試験用試験容器の設計

これまでの設計検討した試験容器概念図及び上記①で検討した試験体基本構造図をもとに大口径試験容器の基本構造図を作成すること。

③ 回転プラグ/FHM/燃取装置/FFDL 試験ループの系統設計

各試験条件を踏まえ、試験ループの系統設計を実施すること。これまでに実施した系統設計に続き、機器及び弁などのリスト類の作成及びインターロック線図の作成を実施すること。

④ 回転プラグ/FHM/燃取装置/FFDL 試験ループの機器設計

系統仕様に基づき、試験体・試験容器以外の構成機器の仕様および計画図を検討する。また、配管強度評価を実施し、配管引き回しを検討すること。

⑤ 回転プラグ/FHM/燃取装置/FFDL 試験ループの電気、計装設計

要求されるプロセス量の監視、制御、操作を行う計測制御及び電気設備の設計を実施する。主に、計装ブロック図、単線結線図、盤配置、制御システムの機能構成及び操作画面の検討を実施すること。

⑥ 回転プラグ/FHM/燃取装置/FFDL 試験ループの配置設計

構成機器外形及び配管引き回しをもとに、機器・配管配置を検討し、3D 図面を作成すること。

- (2) 一次系ポンプ試験ループ基本設計

タンク型ナトリウム冷却高速炉における一次系ポンプは、これまでに運転実績はなく、実機に近い条件下で動作検証確認の必要がある。別途検討する試験条件をもと

に、一次系ポンプのナトリウム試験ループの基本設計を実施すること。

① 一次系ポンプ試験ループの系統設計

これまでの設計で実施した系統設計に続き、機器及び弁などのリスト類の作成及びインターロック線図の作成を実施すること。

② 一次系ポンプ試験ループの機器設計

系統仕様に基づき、試験体・試験容器以外の構成機器の仕様および計画図を検討する。また、配管強度評価を実施し、配管引き回しを検討すること。

一次系ポンプと既設コンクリート躯体との取合、改造に関する検討を実施すること。

③ 一次系ポンプ試験ループの電気、計装設計

要求されるプロセス量の監視、制御、操作を行う計測制御及び電気設備の設計を実施すること。主に、計装ブロック図、単線結線図、盤配置、制御システムの機能構成及び操作画面の検討を実施すること。

④ 一次系ポンプ試験ループの配置設計

構成機器外形及び配管引き回しをもとに、機器・配管配置を検討し、3D 図面を作成すること。

(3) CRDM 試験ループの試験計画・試験ループ基本設計

CRDM に関するナトリウム試験計画及びに試験体・試験容器を含む試験ループの基本設計を実施すること。なお、今後検討する試験内容により、大口径試験容器あるいは小口径試験容器で実施可能な場合、本検討は上記 2.5.3(1) 項の回転プラグ/FHM/燃取装置/FFDL 試験ループ設計に反映し、設計を共通化すること。

① CRDM 試験体の設計

これまでに設計検討した試験計画及び試験体の概念図をもとに、試験体構造を詳細化する。試験容器との取り合い構造を具体化し、CRDM 試験体基本構造図を作成する。

② CRDM 試験容器の設計

これまでに設計検討した試験容器概念図及び上記①で検討した試験体基本構造図をもとに CRDM 試験容器基本構造図を作成すること。

③ CRDM 試験ループの系統設計

CRDM 試験ループの系統設計を実施すること。これまでに実施した系統設計に続き、機器及び弁などのリスト類の作成及びインターロック線図の作成を実施すること。

④ CRDM 試験ループの機器設計

系統仕様に基づき、試験体・試験容器以外の構成機器の仕様および計画図を検討すること。また、配管強度評価を実施し、配管引き回しを検討すること。

⑤ CRDM 試験ループの電気、計装設計

要求されるプロセス量の監視、制御、操作を行う計測制御及び電気設備の設計

を実施すること。主に、計装ブロック図、単線結線図、盤配置、制御システムの機能構成及び操作画面の検討を実施すること。

⑥ CRDM 試験ループの配置設計

構成機器外形及び配管引き回しをもとに、機器・配管配置を検討し、3D 図面を作成すること。

(4) その他（共通）

① 試験体や機器等の設計にあたっては、該当する法令（消防法の危険物設備、労働安全衛生法のボイラー、第一種圧力容器等）に基づき設計すること。法令に基づく監督官庁の定期検査（ボイラー性能検査等）を考慮すること。

② 各機器・設備の設置、配管ルート等の設計にあたっては、AtheNa 建設当初に設計検討した建屋床荷重、壁貫通孔位置を十分に考慮すること。

③ 機器・設備の寸法決定にあたり、大洗港から原子力機構までの輸送経路で制限される高さや長さを考慮すること。

(5) 設計図書作成

第 2.5.3(1)～(3)項で実施内容の設計図書を提出すること。

以上

表 1.1 SG 試験体の製作材料リスト

名称	材質	数量
伝熱管、伝熱管固定支持板	改良 9Cr-1Mo 鋼	1 式
板材（胴、コニカル胴、上部・下部接続胴他）		
内筒、内筒金物他		
鍛造製胴（Na 出口胴、Na 入口接続胴、胴 Y ピース）		
鍛造製胴（給水入口管板、蒸気出口管板）		
鍛造製接続ノズル（Na 入口ノズル、Na 出口ノズル）		
鍛造製接続ノズル（放出系ノズル、カバーガスノズル）		
鍛造製接続ノズル（膨張タンクノズル）		
シュラウド用のパイプ材		
給水入口及び蒸気出口部フランジ用のボルト類	NCF600 又は SUS316	
試験計測用熱電対		

表 1.2 SG 試験に関連する試験設備の製作材料リスト

名称	管理番号	数量
電磁流量計マグネット	MX-4001～4004	4 個
フラッシュタンク用板材	MX-2708～MX2710	3 枚
復水タンク用板材	MX-2710～MX2722	12 枚
フラッシュポット用板材	MX-2723～MX2728	6 枚
ブローダウンタンク用板材	MX2729	1 枚
減圧減温装置（注水弁含む）	MX-2201～MX2201	1 式
空冷コンデンサ（フランジ等）	MX-2730～MX2731	1 式

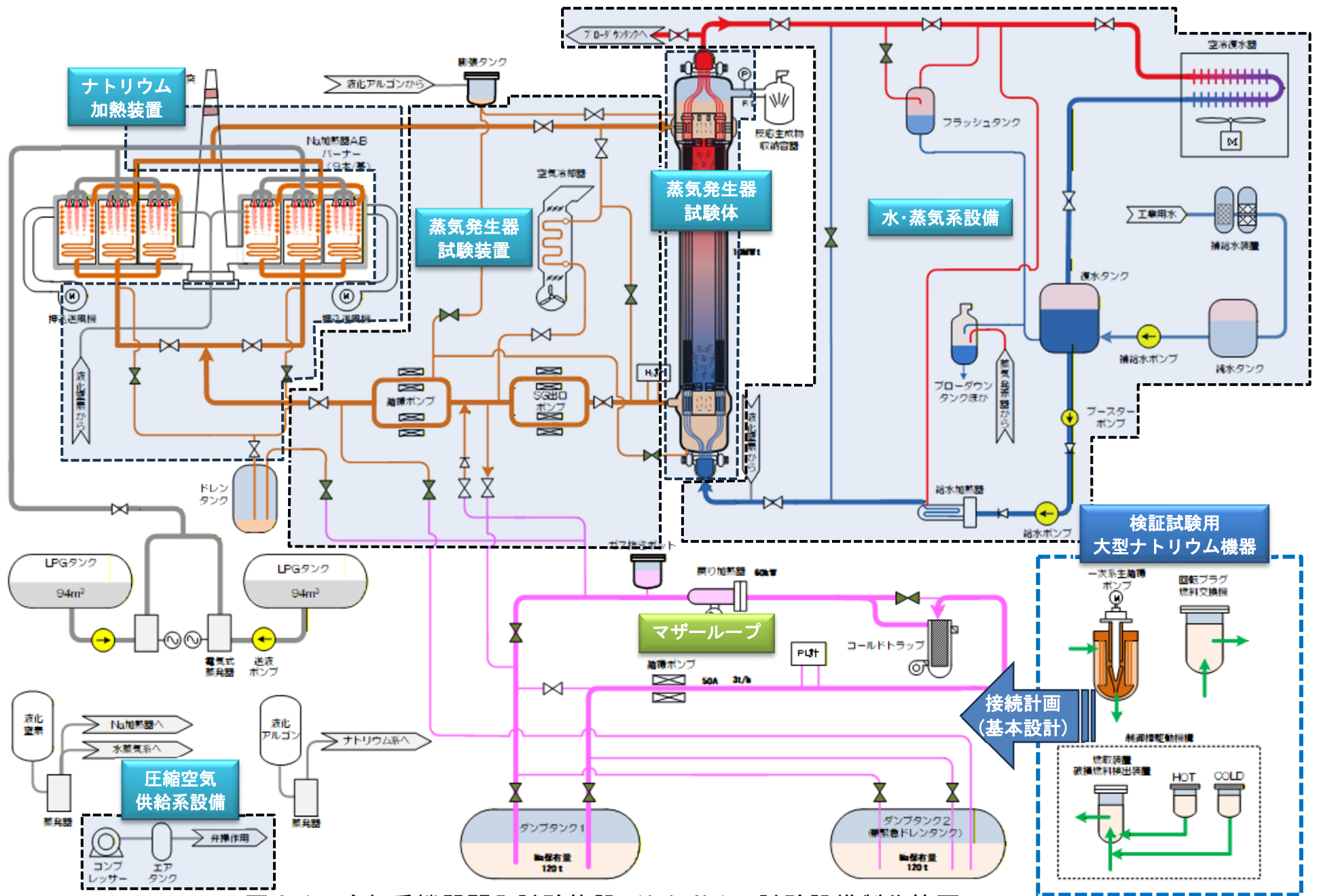


図 2.1 冷却系機器開発試験施設 (AtheNa) 試験設備製作範囲

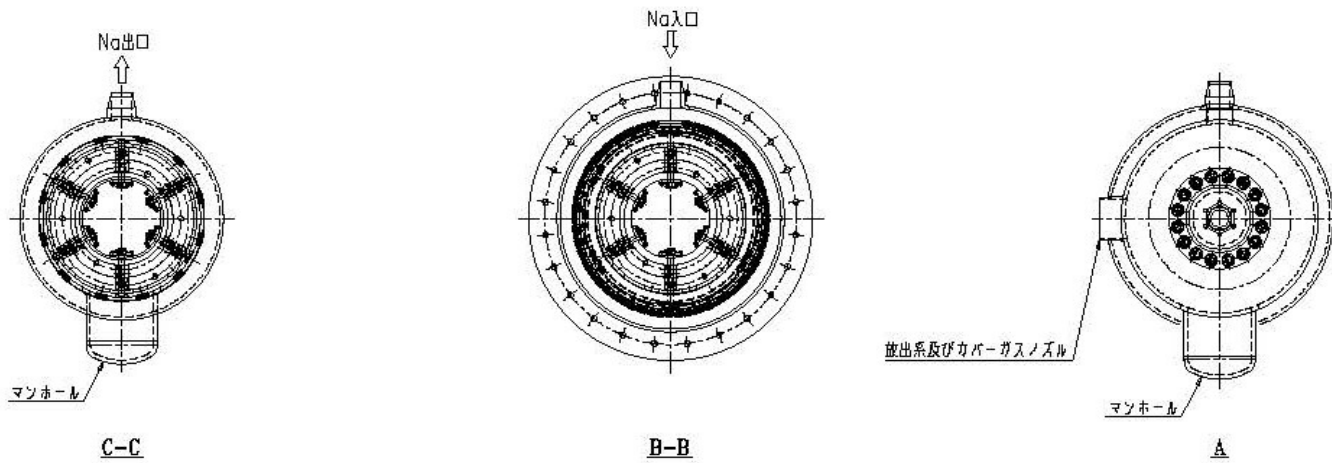
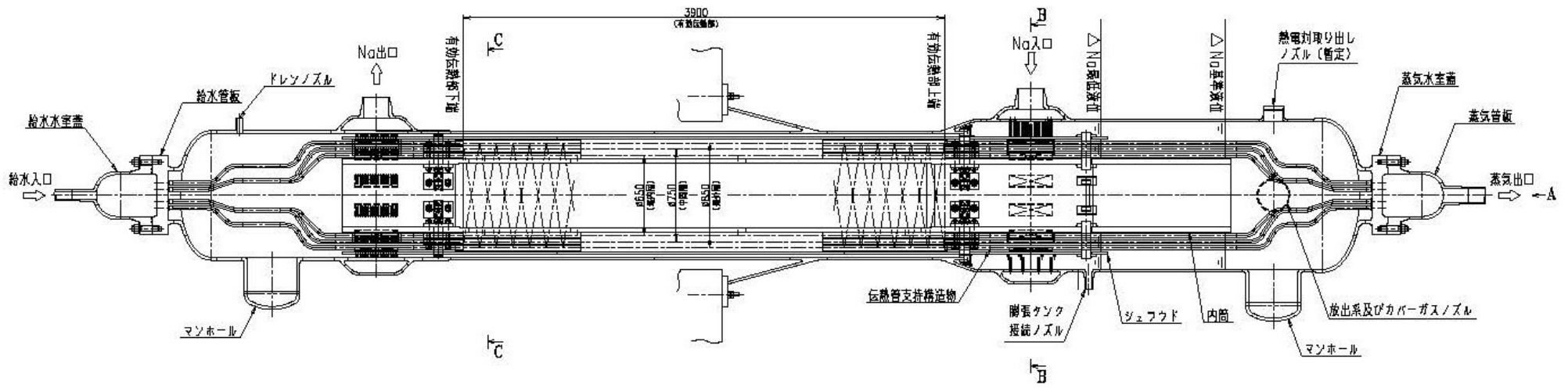


図 2.2 蒸気発生器試験体 構造計画図

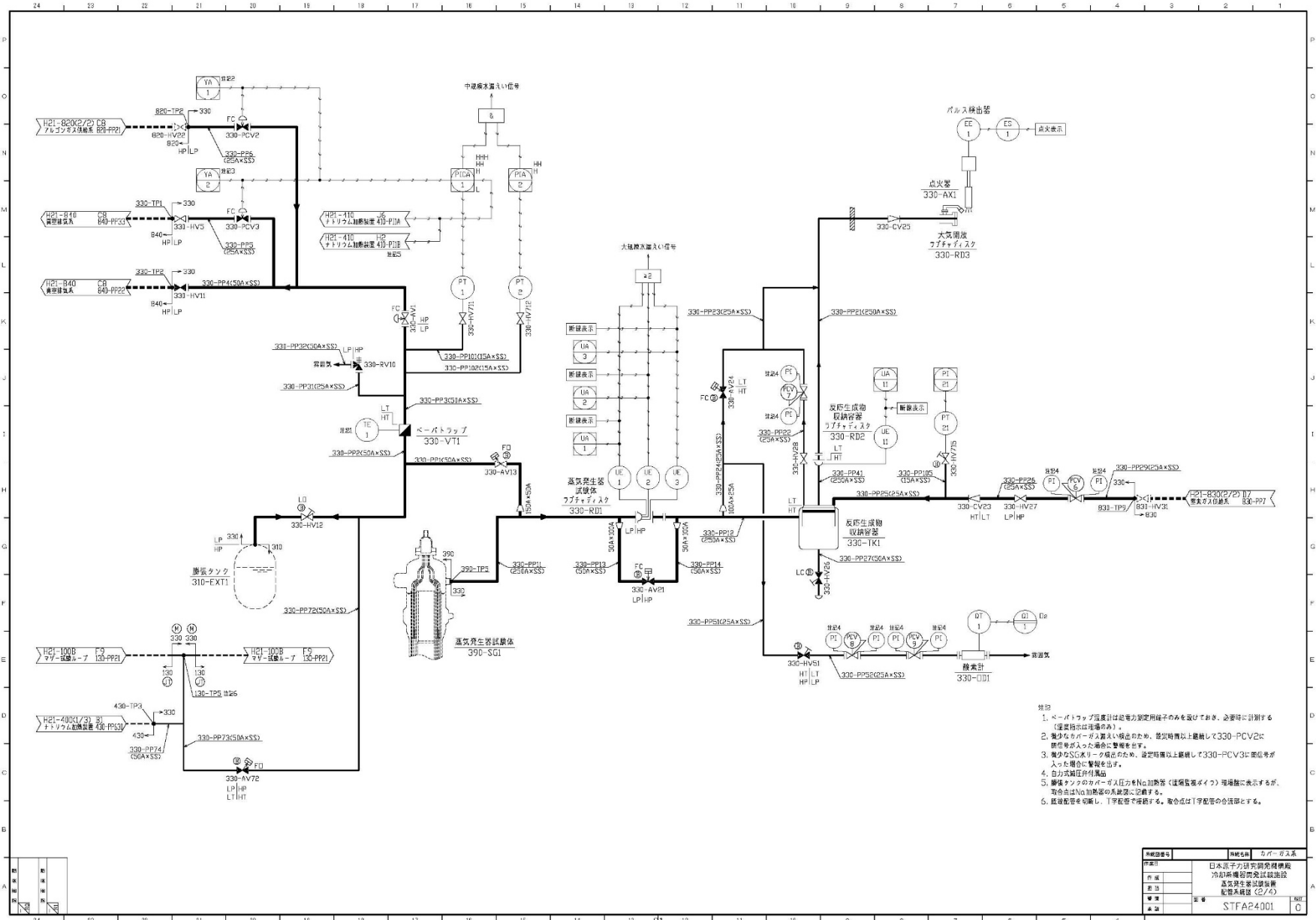


図 2.4 蒸気発生器試験装置 (カバーガス系) 系統図

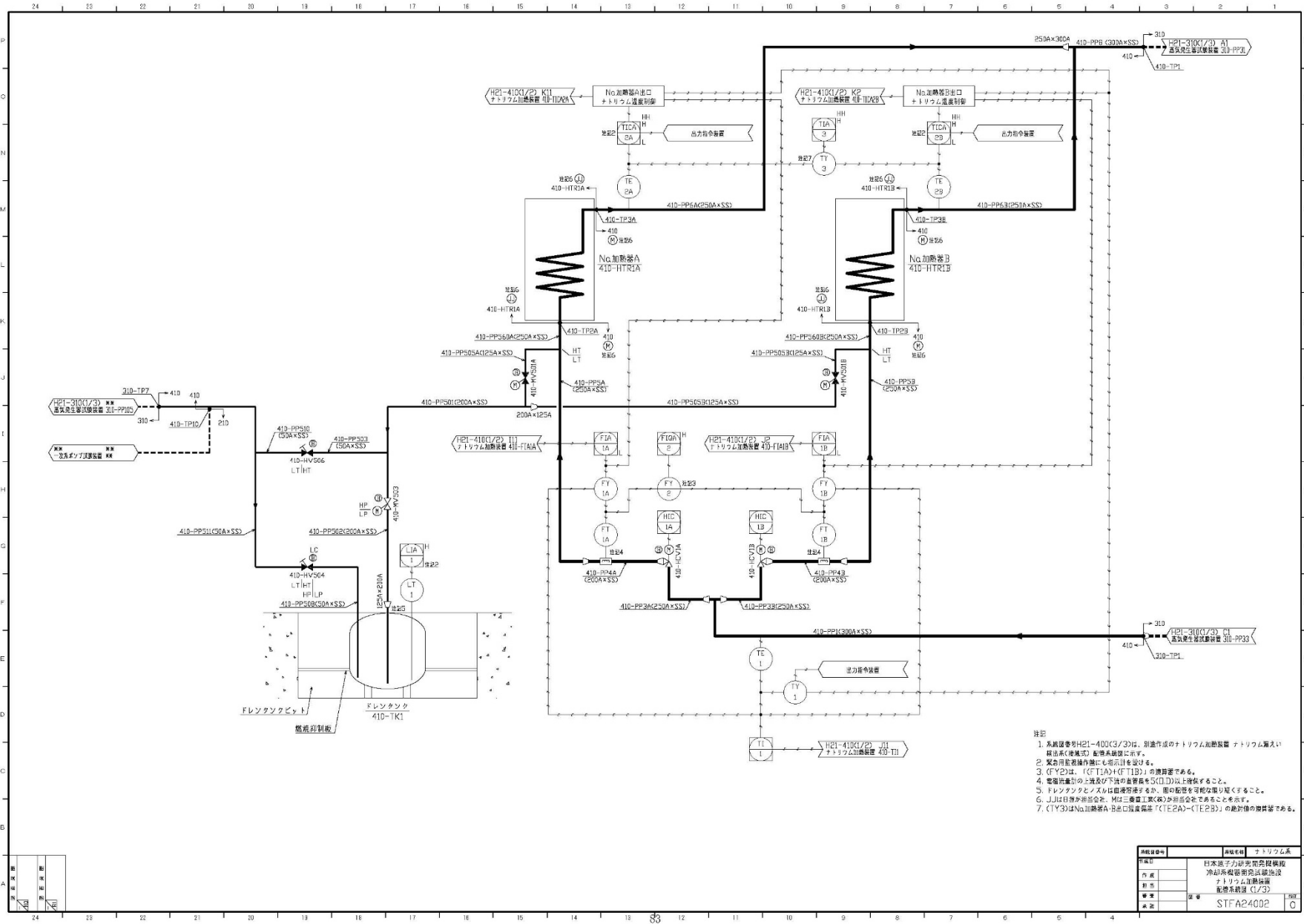


図 2.5 ナトリウム加熱装置 (ナトリウム系) 系統図

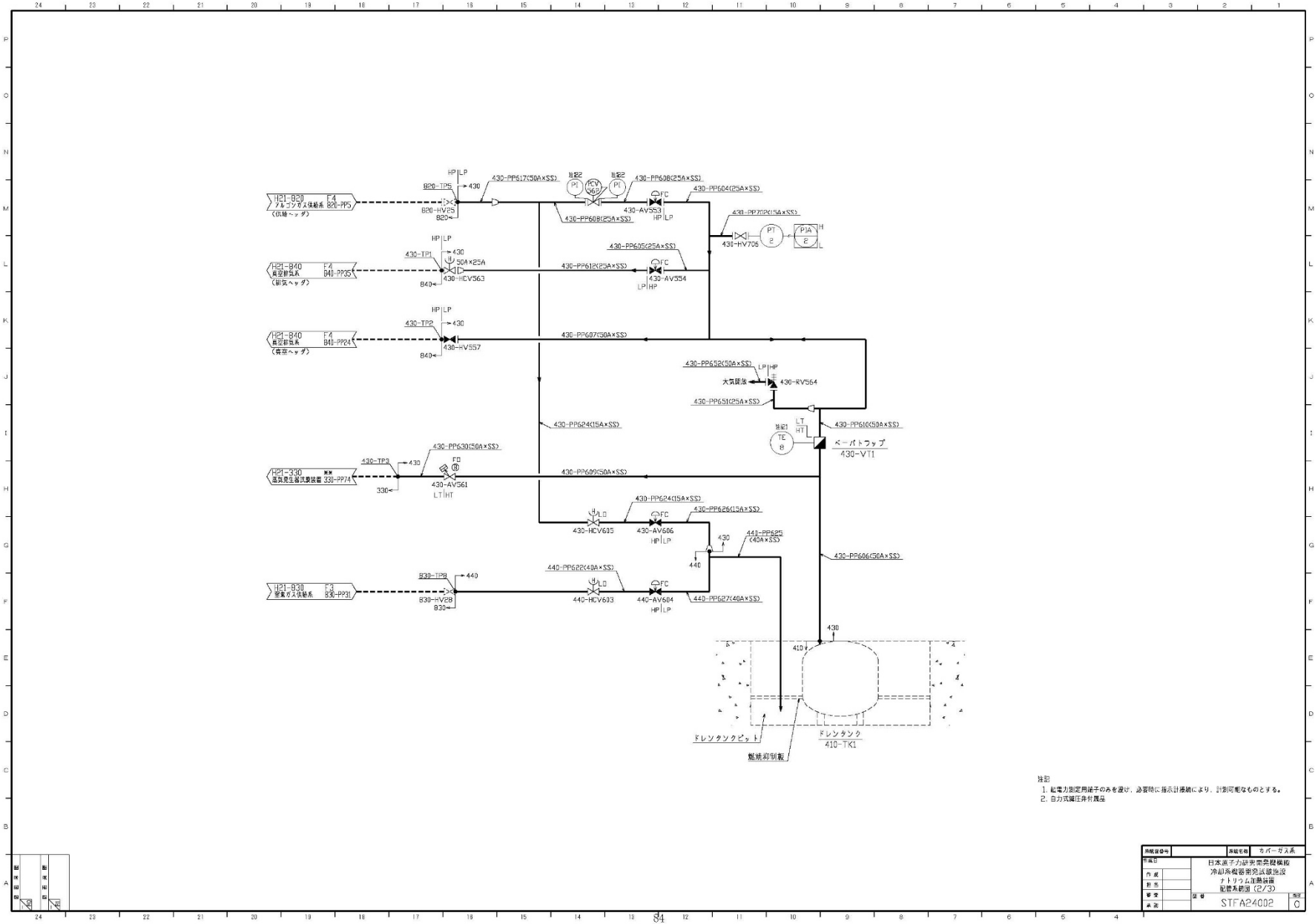
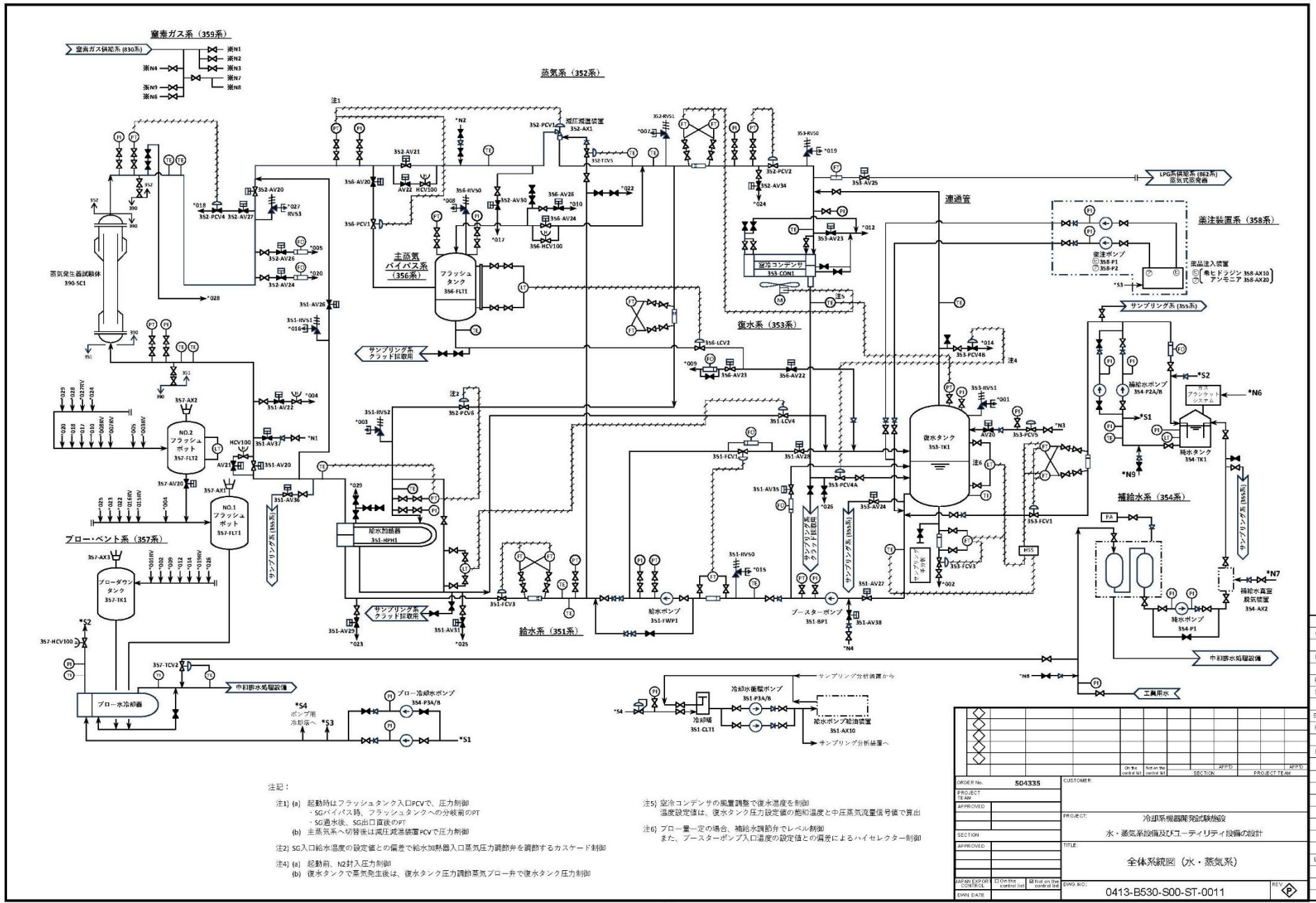


図 2.6 ナトリウム加熱装置 (カバーガス系) 系統図

注記
 1. 配管口径定期見直しを要する機器は、必要時に指示計標線により、計測可能なものとする。
 2. 自力式減圧弁付機注



注記:

注1) (a) 起動時はフラッシュタンク入口PCVで、圧力制御
 ・SGバイパス時、フラッシュタンクへの分岐前のPT
 ・SG過水後、SG出口直後のPT
 (b) 主蒸気率へ切替後は減圧減速装置PCVで圧力制御

注2) SG入口給水温度の設定値との偏差で給水加熱器入口蒸気圧力調節弁を調節するカスケード制御

注4) (a) 起動前、N2封入圧力制御
 (b) 復水タンクで蒸気発生後は、復水タンク圧力調節蒸気ブロー弁で復水タンク圧力制御

注5) 空冷コンデンサの風量調整で復水温度を制御
 温度設定値は、復水タンク圧力設定値の飽和温度と中蒸気流量信号値で算出

注6) フロー量一定の場合、補給水調節弁でレベル制御
 また、プースターポンプ入口温度の設定値との偏差によるハイセレクター制御

ORDER No.	504335	CUSTOMER	
PROJECT TEAM		PROJECT	冷却系機器耐久試験施設
APPROVED		TITLE	水・蒸気系設備及びユーティリティ設備の設計
SECTION			全体系統図(水・蒸気系)
APPROVED		DWG. NO.	0413-B530-S00-ST-0011
DESIGN (S/D OR C/D)		DATE	
BY (S/D OR C/D)			
CHECKED (S/D OR C/D)			
DATE			

DISTRIBUTION	E
CUSTOMER	E
PROJECT	E
QA/QC	-
PROCEDURE	-
SUBCONT	-
COST	-
SCHEDULE	E
PROCESS	E
EQUIP	E
MACHINE	E
UNIT	E
Piping	E
INSTRU	E
ELECTR	E
CIVIL	E
CONST	E
SITE	-
LICENSOR	-
SPARE	-
TOTAL	-

図 2.7 水・蒸気系設備系統図

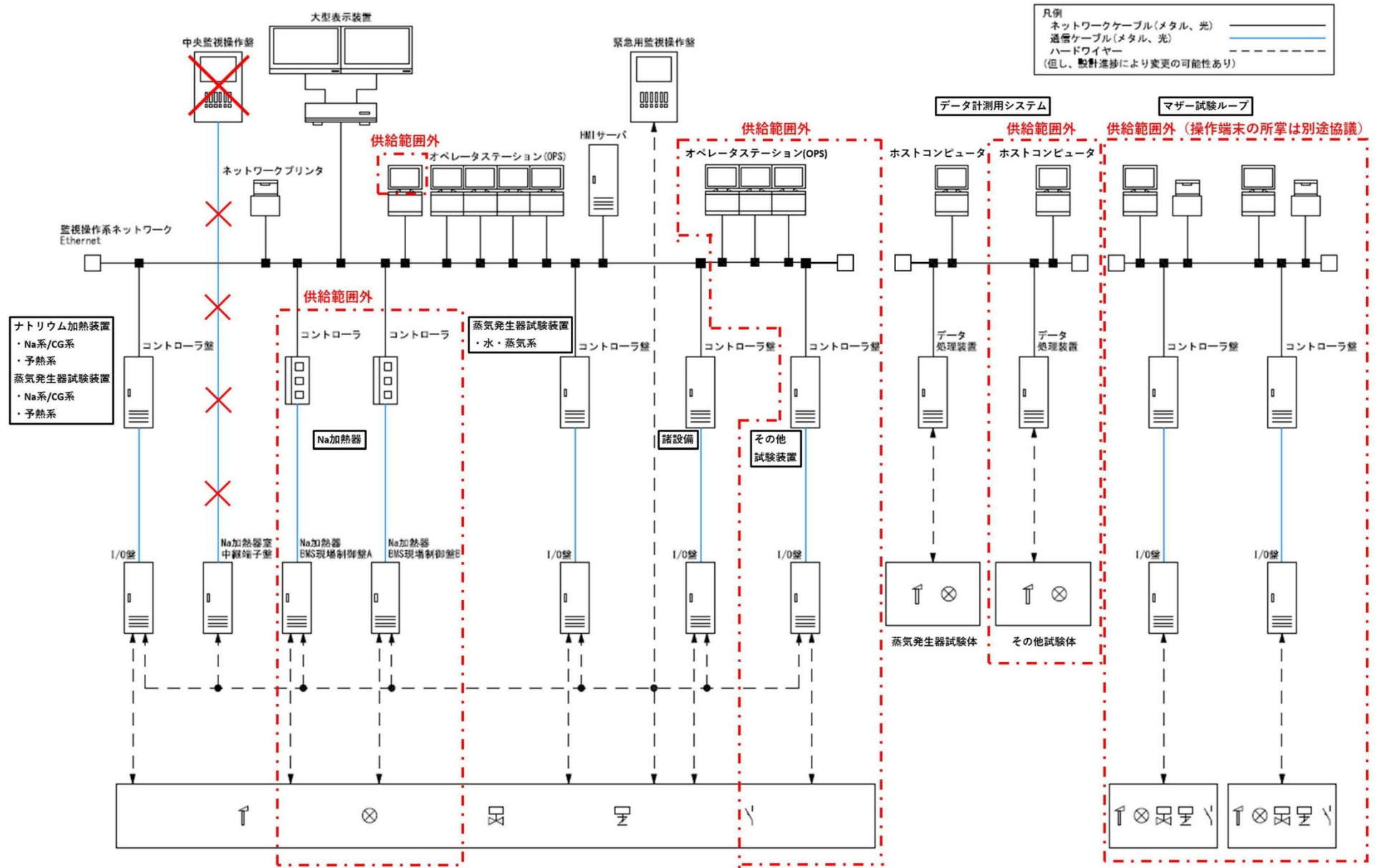


図 2.8 計測制御設備 システム構成図

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。