

超伝導マグネット冷凍設備の調整点検作業

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
トカマクシステム技術開発部
JT-60SAマグネットシステム開発グループ

I 一般仕様

1 件 名

超伝導マグネット冷凍設備の調整点検作業

2 目 的

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。）は幅広いアプローチ活動の一環として実施されるサテライト・トカマク計画において、JT-60SA のプラズマ加熱実験運転に向けた超伝導コイル用の冷凍設備の調整運転を行う予定である。

本件は、超伝導コイル用冷凍高圧ガス設備の調整点検作業を行い、機器の健全性を確認するものである。

3 納 期

令和 8 年 2 月 27 日

作業実施は、契約締結後に QST の他作業と調整を行い、計画し実施すること。

4 履行場所

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

ヘリウム圧縮機棟、屋外タンクエリア、JT-60 実験棟増設部及び JT-60 実験棟増設部屋外エリア

5 作業内容 （詳細はⅡ技術仕様による。）

- (1) 外観検査
- (2) 気密検査
- (3) 安全弁作動検査
- (4) 圧力計比較検査
- (5) 圧力伝送器点検検査
- (6) 不同沈下測定検査
- (7) 提出書類作成

6 契約不適合責任

契約不適合責任については、契約条項のとおりとする。

7 提出書類

下表の書類を提出すること。

書 類 名	提 出 時 期 等	部 数	確認
社内体制表	契約後速やかに ※下請負を含む社内体制とすること。変更が生じた場合は、速やかに再提出すること。	1 部及び 電子データ 1 式	不要

全体工程表	契約後速やかに ※変更が生じた場合は、速やかに再提出すること。	1 部及び 電子データ 1 式	要
週間(3 週間)工程表	3 週間以内に作業が発生する場合、作業が終了するまで、前週の金曜日	電子データ 1 式	不要
月間工程表	翌月に作業が発生する場合、前月の第 3 金曜日	電子データ 1 式	不要
総括責任者、作業従事者名簿	現地作業開始前	1 部及び 電子データ 1 式	不要
緊急連絡体制表	現地作業開始前	1 部及び 電子データ 1 式	不要
リスクアセスメント、KYK (危険予知活動記録)	現地作業開始 1 週間前	1 部及び 電子データ 1 式	不要
作業要領書	現地作業開始 1 週間前 ※変更が生じた場合は、速やかに再提出すること。	1 部及び 電子データ 1 式	要
作業日報	現地作業実施日ごと ・作業内容を示したもの ・KYK (危険予知活動記録)	1 部及び 電子データ 1 式	要
作業報告書	納入時 茨城県高圧ガス保安法関係申請・検査の手引 (最新版)、高圧ガス保安協会、定期自主検査指針 KHKS1850-1 (最新版) に基づいた構成で、試験・検査結果を含めてまとめること。	1 部及び 電子データ (CD-R)1 式	不要
再委託承諾願 (QST 指定様式)	作業開始 2 週間前まで ※下請負等がある場合に提出のこと。	1 部	要
外国人来訪者票 (QST 指定様式)	入構の 2 週間前まで ※外国籍の者、又は、日本国籍で非居住の者の入構がある場合に提出のこと。	電子データ 1 式	要
その他 QST が必要とする書類	詳細は別途協議	1 部及び 電子データ 1 式	不要

(提出場所)

QST 那珂フュージョン科学技術研究所

トカマクスシステム技術開発部 JT-60SA マグネットシステム開発グループ

(確認方法)

「確認」は次の方法で行う。

QST は、確認のために提出された図書を受領したときは、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、受理しない場合には修正を指示し、修正等を指示しないときは、受理したものとする。

ただし、「再委託承諾願」は、QST の確認後、書面にて回答するものとする。

「外国人来訪者票」は QST の確認後、入構可否を文書又は電子メールで通知するものとする。

(提出方法)

提出媒体が「電子データ」となっている提出書類については、特別な記載がなければ電子メールにより、電子データを 1 式提出すること。

(データ形式)

Word, Excel 及び PDF

8 検査条件

I 章 5 項及び II 章に示す作業完了後、I 章 7 項に示す提出書類が提出され、I 章 9 項に示す貸与品が返却され、本仕様書に定めるところに従って業務が実施されたことを QST が確認したときをもって検査合格とする。

9 支給品及び貸与品

(1) 支給品

作業に必要な電力及び安全弁取付け用交換ガスケット類：1 式（無償）

なお、支給場所・方法・時期などは、QST と協議すること。

(2) 貸与品

作業実施にあたり、必要な超伝導マグネット冷凍高圧ガス設備の完成図書、取扱説明書等及び安全弁作動検査・圧力計比較検査用試験治具類：各 1 式（無償）

なお、貸与場所・時期・方法は QST と協議すること。

10 適用法規・規程等

(1) 労働基準法

(2) 労働安全衛生法

(3) 消防法

(4) 高圧ガス保安法（冷凍保安規則）

(5) 茨城県高圧ガス保安法関係申請・検査の手引（最新版）

(6) 高圧ガス保安協会・定期自主検査指針 KHKS1850-1（最新版）

(7) 那珂フュージョン科学技術研究所事故対策規則、事故対策要領及び QST 内諸規程

(8) その他受注業務に関し、適用又は準用すべき全ての法令、規格、基準等

11 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。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。

12 その他

- (1) 受注者は、QST が量子科学技術の研究・開発を行う機関であり、高い技術力及び高い信頼性を社会的に求められていることを認識するとともに、QST の規程等を順守し、安全性に配慮しつつ業務を遂行しうる能力を有する者を従事させること。
- (2) 受注者は、本件業務を実施することにより取得したデータ、技術情報、成果その他のすべての資料及び情報を QST の施設外において、発表若しくは公開することはできない。ただし、あらかじめ書面により QST の承認を受けた場合はこの限りではない。
- (3) 受注者は、異常事態等が発生した場合、QST の指示に従い行動するものとする。
- (4) QST が貸与した物品は、受注者において善良な管理の下に使用するものとし、使用後は速やかに返却すること。
- (5) 作業後は、作業上操作した弁を戻す等、設備の正常復帰を必ず実施すること。
- (6) 本仕様書に記載されていない事項であっても、技術上当然必要と思われる事項については、QST 担当者と協議の上、受注者の責任で実施すること。その他仕様書に定めのない事項については、QST と協議の上決定する。
- (7) 作業は、QST の定める通常の業務時間内（9:00-17:30）に行うことを原則とする。
- (8) 受注者は、週に 1 回実施する改修作業部会に参加すること。
- (9) 本契約に関する作業関係者に外国人が含まれ、那珂フュージョン科学研究所に入構する予定がある場合は、速やかに QST に連絡すること。入構許可を有していない場合は、入構手続きを行い、那珂フュージョン科学研究所の入構許可が下りたことを確認して入構すること。外国人の入構手続きについて、手続き開始後、許可が下りるまで通常 2 週間程度を要する。また、許可が下りない場合もありうる。

13 総括責任者

受注者は、本契約業務を履行するに当たり、受注者を代理して直接指揮命令する者（総括責任者）及びその代理者を選任し、次の任務に当たらせるものとする。

- (1) 受注者の従事者の労務管理及び作業場での指揮命令
- (2) 本契約業務履行に関する QST との連絡及び調整
- (3) 従事者の規律秩序の保持並びにその他本契約業務の処理に関する事項

14 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) 本仕様書に定める提出図書（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。

15 一般安全管理

現地作業は、下記の安全管理に留意すること。

- (1) 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
- (2) 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。
- (3) 受注者は、作業着手に先立ち QST と安全について十分に打合せを行った後着手すること。
- (4) 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。
- (5) 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。
- (6) 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 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 と協議のうえ、その決定に従うものとする。

II 技術仕様

1 一般事項

受注者は、超伝導マグネット冷凍高压ガス設備について高压ガス保安法（第 35 条の 2）に基づく定期自主検査の調整点検作業を実施すること。

2 超伝導マグネット冷凍高压ガス設備の概要

調整点検を行う超伝導マグネット冷凍高压ガス設備を構成する主要な機器の仕様を表 1 に示す。
また、図 1 に超伝導マグネット冷凍高压ガス設備概要系統及び機器配置図を示す。

表 1 JT-60SA 超伝導マグネット冷凍高压ガス設備類 機器一覧表

機器名	台数	仕様	設置場所	備考
ヘリウム貯蔵タンク	6 式	横置枕型貯槽 幾何容積：250m ³ 設計圧力：1.9MPaG	屋外タンクエリア	
ヘリウム圧縮機	4 式 (8 台)	油噴射式スクリュウ型 循環流量：680g/s (315 kW+250kW) × 4 式 許容圧力：1.6MPaG	ヘリウム圧縮機棟	
油分離器	3 式	縦型円筒容器 幾何容積：330ℓ×1、 ：240ℓ×2 設計圧力：1.9MPaG		
活性炭吸着器	1 式	縦型円筒容器 幾何容積：2,400ℓ 設計圧力：1.9MPaG		
乾燥器	1 式	縦型円筒容器 幾何容積：1,400ℓ 設計圧力：1.9MPaG		
超低压ポンプ (VLP)	1 式	油回転ポンプ 排気流量： 2,250m ³ /hr 設計圧力：0.1MPaG	JT-60 実験棟増設部 (RF 増幅室Ⅲ)	
冷凍機コールド ボックス (RCB)	1 式	横型円筒真空断熱容器 冷凍能力：8kW タービン膨張機：3 台 熱交換器：9 台 設計圧力：1.9MPaG	JT-60 実験棟増設部 (RF 増幅室Ⅲ) JT-60 実験棟増設部 屋外エリア	
補助コールド ボックス (ACB)	1 式	横置円筒真空断熱容器 液体ヘリウム貯槽：2 台 低温循環ポンプ：2 台 低温排気圧縮機：1 台 設計圧力：1.9MPaG	JT-60 実験棟増設部 (RF 増幅室Ⅲ)	
JT-60SA 超伝導 マグネット類 クライオスタット	1 式	TF コイル・支持構造物：18 CS コイル：4、EF コイル：6 クライオポンプ (CP)：9 サーマルシールド (TS)：18 高温超伝導電流リード (HTS)：26	JT-60 実験棟 (本体室) ※管理区域	

3 作業内容

以下に作業項目を示す。

(1) 外観検査

表 1 に示す設備機器類（管理区域は検査対象外）について表示、標識等の汚損、欠落、基礎等に強度上有害な腐食、変形及び傷等が無いこと、また、周囲の状況に異常が無いことを確認すること。なお、ベースプレート及びアンカーボルト等について錆の進行が著しい箇所には、ケレン掛けの上防錆剤及び塗料を塗布すること。また、標識等に不具合が確認された場合、軽微な補修で対応可能なものは実施し、その他の場合は速やかに QST 担当者へ連絡すること。

(2) 気密検査

表 2 に示す検査対象系統について、受注者において手配する冷凍保安責任者立会いのもと自圧又は運転圧力を加えて漏えいの無いことを確認すること。漏えいが発見された場合、軽微な補修で対応可能なものは実施し、その他の場合は速やかに QST 担当者へ連絡すること。

(3) 安全弁作動検査

表 3 に示す安全弁の作動検査を実施すること。作動不良については、正常動作するように調整を実施すること。不具合が確認された場合、軽微な補修で対応可能なものは実施し、その他の場合は速やかに QST 担当者へ連絡すること。

(4) 圧力計比較検査

表 4 に示す圧力計について、基準圧力計と比較検査を実施し、誤差が最小目盛りの $1/2$ 以下であることを確認すること。また、機能上有害な腐食、変形、傷等が無いことを確認すること。なお、異常が確認された場合には、速やかに QST 担当者へ連絡すること。

(5) 圧力伝送器点検検査

表 5 に示す圧力伝送器について、基準圧力計と比較検査を実施し、誤差が最小目盛りの $1/2$ 以下であることを確認すること。また、機能上有害な腐食、変形、傷等が無いことを確認すること。なお、異常が確認された場合には、速やかに QST 担当者へ連絡すること。

(6) 不同沈下測定検査

表 1 に示すヘリウム貯槽タンク 6 式について、沈下測定を実施し、異常の無いことを確認すること。なお、異常が確認された場合には、速やかに QST 担当者へ連絡すること。

(7) 提出書類作成

上記(1)～(6)項に示す作業の内容及び結果について、作業報告書（検査成績書を含む。）を作成し、提出すること。

表 2 気密検査箇所一覧表

検査箇所	設置場所	検査圧力	検査方法	備考
ヘリウム貯槽	屋外タンクエリア	自圧	石鹼水発泡検査	
ヘリウム圧縮機 油分離器 活性炭吸着器 乾燥器	ヘリウム圧縮機棟	運転圧	石鹼水発泡検査	運転は QST 側で実施
超低圧ポンプ (VLP)	JT-60 実験棟増設部 (RF 増幅室Ⅲ)	運転圧	石鹼水発報検査	運転は QST 側で実施

冷凍機コールドボックス (RCB)	JT-60 実験棟増設部 (RF 増幅室Ⅲ) JT-60 実験棟増設部 屋外エリア	運転圧	石鹼水発泡検査	運転は QST 側で実施
補助コールドボックス (ACB)	JT-60 実験棟増設部 (RF 増幅室Ⅲ)	運転圧	石鹼水発泡検査	運転は QST 側で実施

表 3 安全弁作動検査一覧表

設置場所	設定圧力 (MPaG)	口径 (mm)	接続取合	メーカー	検査数 (台)	備考
屋外タンクエリア	1.7	37	DN Flange 1,1/2”300#-RF	LESER	1	
	1.9	10	RAFIX_3pieces Union		6	
	2.0				1	
ヘリウム圧縮機棟	0.89	46	DN Flange 2” 150#-RF		武井製作所	1
	0.99	5	1/4" sawgelok	1		分析計用
	1.9	10	RAFIX_3pieces Union	4		
JT-60 実験棟増設部 (RF 増幅室Ⅲ) JT-60 実験棟増設部 屋外エリア	0.1	10	RAFIX_3pieces Union	LESER	3	
	0.02	46	DN Flange 2”150#-RF		1	
	0.5	23	DN Flange 1”150#-RF		1	
	0.6	37	DN Flange 1,1/2" 150#-RF		1	
	0.6	10	RAFIX_3pieces Union		1	
	0.89	46	DN Flange 2" 150#-RF		1	
	0.89	23	DN Flange 1" 150#-RF		3	
	0.89	60	DN Flange3" 150#-RF		1	
	0.89	10	RAFIX_3pieces Union	2		
	0.99	5	1/4” swagelok	武井製作所	1	分析計用
	1.8	10	RAFIX_3pieces Union	LESER	1	屋外エリア
	1.9	23	DN Flange 1" 300#-RF		5	
	1.9	9	RAFIX_3pieces Union		2	
	1.9	10	RAFIX_3pieces Union		18	
JT-60 実験棟 本体室 (管理区域)	1.8	25	JIS 20K-15A SOP-RF	武井製作所	4	一般区域での 検査実施とす る
	1.8	25	SW RF 20K 25A	ミハナ製作所	1	
	1.8	10	M24×1.5	武井製作所	4	
	1.8	20	M36×2	武井製作所	6	
	1.89	30	G 1,1/2	武井製作所	1	
	1.89	10	G 1/2	武井製作所	1	
検査台数合計					72	

表 4 圧力計比較検査箇所一覧表

検査箇所	設置場所	検査数 (台)	最大/最小目盛 (MPaG)	備考
ヘリウム貯槽	屋外タンクエリア	6	2.4/0.02	
冷凍機コールドボックス (RCB)	JT-60 実験棟増設部 (RF 増幅室Ⅲ)	4	2.4/0.02	
補助コールドボックス (ACB)	JT-60 実験棟増設部 (RF 増幅室Ⅲ)	3	2.4/0.02	
超伝導マグネット冷凍 高圧ガス設備	JT-60 実験棟増設部 (RF 増幅室Ⅲ)	1	0.1/0.001	標準圧力計
		1	0.25/0.002	
		1	1.0/0.01	
		1	2.5/0.02	
		1	3.5/0.05	

表 5 圧力伝送器検査箇所一覧表

検査箇所	設置場所	検査数 (台)	最大/最小目盛 (MPaG)	備考
補助コールドボックス (ACB)	JT-60 実験棟増設部 (RF 増幅室Ⅲ)	7	2.0/-0.1	EMERSON 社 型式：2051
		2	1.0/-0.1	
	JT-60 実験棟増設部屋外 エリア	1	2.0/-0.1	

4 作業における注意事項

I 章 4 項に示す履行場所において作業を行う場合には、以下の事項を遵守すること。

- (1) 受注者の宿泊施設は構内に置かないこと。
- (2) 作業及び資材の管理は全て受注者の責任とする。
- (3) トイレの使用場所は指定する。
- (4) 機器、設備及び工事用資材を搬入する場合の宛先は、全て受注者の担当者（現場代理人）とする。
- (5) 本作業のために取り付けた機材を除き、工事用機材、仮設備、試験用機材などは、作業完了後速やかに撤去すること。作業箇所については清掃して作業を終了すること。
- (6) 作業中、建家、他設備等の QST の資材を破損した場合には、速やかに受注者の費用と責任において修復すること。
- (7) 作業の安全管理は受注者で行うとともに、那珂フュージョン科学技術研究所で定める安全衛生管理規則（別途提示）に従うこと。
- (8) 作業を行う足場については、安全管理上、必要となる補強を行うこと。
- (9) 特記事項

ア 受注者は、従事者に対して法令上の責任及び風紀の維持に関する責任を負うこと。

イ 作業の監督者は、QST の担当者と常に密接に連絡を取りながら作業を進め、QST が行う作業工程と協調すること。

ウ 受注者は、QST が量子科学技術の研究・開発を行う機関であるため、高い技術力及び高い信頼性を社会的に求められていることを認識し、QST の規程等を遵守し安全性に配慮し業務を遂行しうる能力を有する者を従事させること。

5 書類作成

I 章 7 項に定める提出書類の作成並びに本仕様書に定めるところに従った作業要領書、作業報告書を作成し提出すること。

- (1) 作業要領書：作業項目、作業内容、注意事項、作業手順、締付けトルク値の記載等
- (2) 作業報告書：作業写真、作業実施結果、最終締付けトルク値の記録等を含む

以上

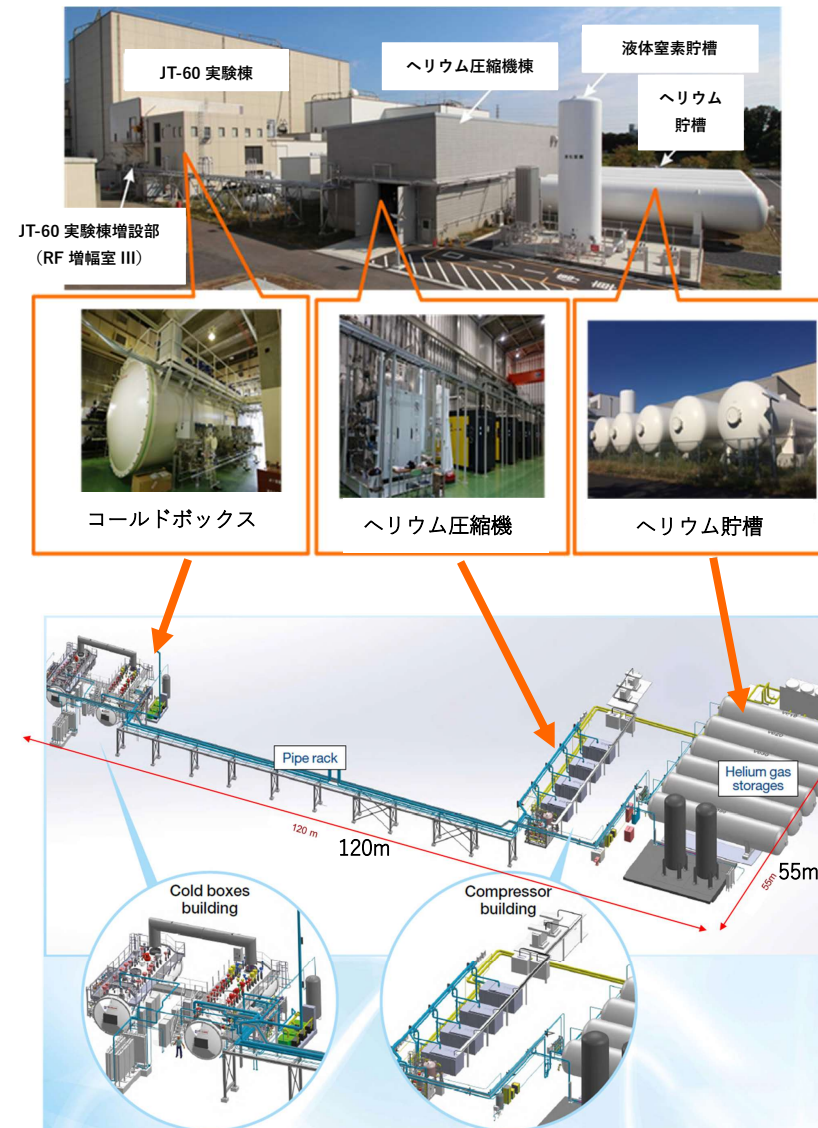
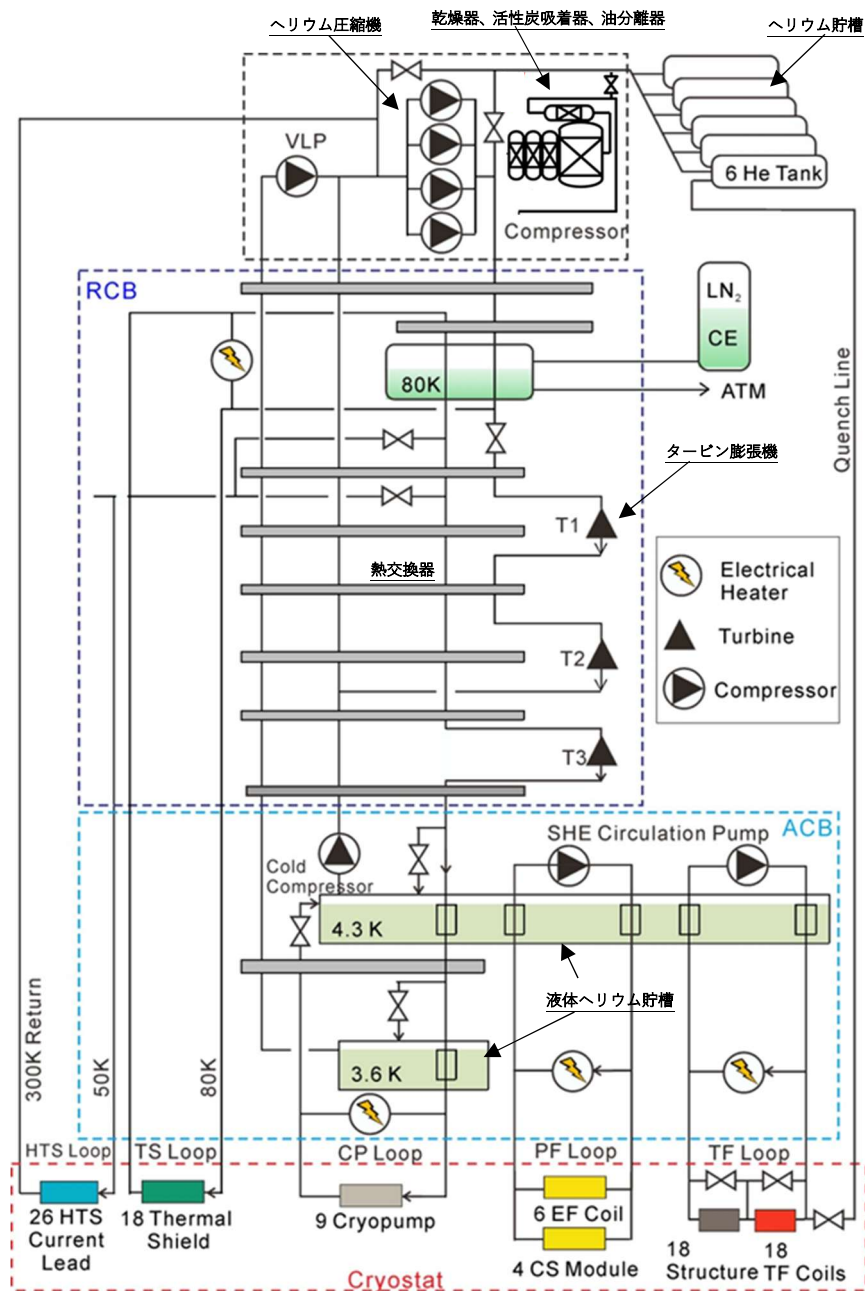


図1 超伝導マグネット冷凍高圧ガス設備概要系統及び機器配置図