

ウラン濃縮原型プラント
無停電電源装置更新

仕様書

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
人形峠環境技術センター
施設管理課

目 次

第Ⅰ章 一 般 仕 様

	頁
1. 件名	1
2. 目的	1
3. 作業場所	1
4. 契約範囲	1
5. 作業期間	1
6. 納入期限	1
7. 納入場所及び納入条件	1
8. 検収条件	1
9. 契約不適合責任	1
10. 保証	2
11. 提出図書	2
12. 支給品	2
13. 貸与品	2
14. 品質管理	2
15. 不適合管理	2
16. 機密保持	3
17. 安全管理	3
18. 適用法令及び手順	3
19. 協議	3
20. 技術情報の提供について	3
21. 作業管理	3
22. 官公庁手続き等	4
23. 試験検査	4
24. 検査員及び監督員	4
25. グリーン購入法の推進	4
26. 特約条項	4
27. 注意事項	4

第Ⅱ章 技 術 仕 様

	頁
1. 契約範囲の概要	5
2. 更新機器	5
3. 機器仕様	5
4. 更新方法及び手順	6
5. 試験検査	6
6. 耐震設計	6

第I章 一般仕様

1. 件名

ウラン濃縮原型プラント 無停電電源装置更新

2. 目的

日本原子力研究開発機構（以下、「原子力機構」という。）人形峠環境技術センターのウラン濃縮原型プラントに設置されている無停電電源装置は、PCB含有又は含有の恐れがあることを確認されている。PCB特別措置法で令和8年度中にPCB廃棄物の処分を完了することが定められているため、人形峠環境技術センターに所在している、低濃度PCBを含有している又はその恐れがあることが確認されている機器について、処分期限までのPCB廃棄物の処分完了に向けた作業として、無停電電源装置を更新する。

本件は、設備整備補助事業によるPCB廃棄物の処分完了に必要な設備整備を目的として実施する。

3. 作業場所

岡山県苫田郡鏡野町上齋原1550番地
原子力機構 人形峠環境技術センター
ウラン濃縮原型プラント 電源室（対象機器：無停電電源装置）

4. 契約範囲

- (1) 無停電電源装置の据付・調整
- (2) 入力変圧器盤の据付・調整
- (3) 出力変圧器盤の据付・調整
- (4) 直送・バイパス入力盤の据付・調整
- (5) 既設無停電電源装置の撤去

5. 作業期間

令和9年2月1日(月) ～ 令和9年3月5日(金)
上記日程を予定とするが、詳細工程については別途調整とする。

6. 納入期限

令和9年3月26日(金)

7. 納入場所及び納入条件

- (1) 納入場所
岡山県苫田郡鏡野町上齋原1550番地
原子力機構 人形峠環境技術センター
ウラン濃縮原型プラント 電源室
- (2) 納入条件
据付調整後渡し

8. 検収条件

第23項に定める試験検査に合格し、第11項に定める提出図書の完納をもって検収とする。

9. 契約不適合責任

引渡しの日から1年以内に、受注者の責に帰すべき不備又は、欠陥・異常が発生した場合無償にて速やかに補修若しくは、良品と交換すること。

10. 保証

- (1) 受注者が本仕様書に記載された事項又は、原子力機構監督員（以下「監督員」という）の指示に違反した場合は、受注者の負担で指示通りにやり直しを行うこと。
- (2) 受注者が故意又は重大な過失により、原子力機構所有の設備・備品に損傷若しくは、紛失・不具合を発生させた場合は、受注者の責任において修復すること。

11. 提出図書

受注者は、次の図書を監督箇所へ提出すること。提出図書はグリーン法に適応した印刷用紙により提出すること。

提出図書	提出部数	提出期限	備考
1. 作業工程表	1部	作業開始2週間前まで	
2. 作業要領書	2部	作業開始2週間前まで	返却用含む。
3. 工場検査要領書	2部	工場検査開始2週間前まで	返却用含む。
4. 製作承認図	1部	製作開始2週間前まで	
5. 品質保証計画書	1部	製作開始2週間前まで	
6. 工場検査報告書	2部	工場検査終了後速やかに	
7. 作業報告書（試験検査結果を含む）	2部	作業完了後速やかに	
8. その他必要書類	別に定める	その都度	

12. 支給品

次の物品は原子力機構の指定する場所より、供給可能な範囲内で無償にて支給する。但し、支給場所から先の仮設備は、受注者が準備すること。

- (1) 作業用電力
- (2) 上水・工業用水
- (3) その他、協議により決定する物品

13. 貸与品

次の物品は、無償にて貸与する。

- (1) 電源装置に係る完成図書、図面等関係図書
- (2) その他、協議により決定する物品

14. 品質管理

- (1) 本作業に先立ち、品質保証計画書を事前に提出し、監督員の確認を得てから作業を行うこと。
- (2) 本作業において使用する計測器等については、校正を行い精度保証されたものを使用し、作業報告書に、校正証明書の写しを添付すること。
- (3) 本作業において使用する電気機器、機械機器は事前に点検を行い、その結果を提出すること。

15. 不適合管理

本作業は機構が定める調達製品等の不適合が発生した場合は、受注者は以下の事項を遵守すること。

- (1) 本作業に係る不適合管理の報告範囲は、教育・訓練、文書・記録、材料・機器、検査・試験等とする。
- (2) 受注者は更新作業に先立ち、不適合管理を含めた品質保証計画書を事前に提出し、監督員の確認を得てから作業を行うこと。

(3) 不適合発生等の場合、受注者は自らが定めた品質保証計画書の手順に従い処置を行うこと。

1 6．機密保持

(1) 原子力機構並びに、各施設の特異性に鑑み、本作業に伴い知り得た機密の保持に努め、双方とも他の一方の承認なくして第三者に漏らさないこと。又、下請人に対しても同様に厳守させること。

(2) 前項は本作業終了後も、当該機密が公知となるまで有効とする。

1 7．安全管理

(1) 受注者は本作業にあたり「労働安全衛生法」、関連法規及び原子力機構の定めた諸規則並びに監督員の指示事項を受注者の作業員に周知徹底させ、安全衛生の確保に万全を期さなければならない。なお、安全管理上生じた損害は、すべて受注者の負担とする。

(2) 作業上の安全管理について、発注者責任者と受注者責任者の間で作業開始前に協議し、安全管理に努めること。

(3) 受注者は本仕様書に記載された品質管理、要求事項等を作業員全員（下請作業員を含む）に周知、徹底すること。

1 8．適用法令及び基準

以下の法令及び基準を順守すること。

- (1) 労働安全衛生法
- (2) 消防法、火災予防条例、総務省消防庁告示
- (3) 電気事業法
- (4) 公共建築工事標準仕様書（国土交通省）
- (5) 建築設備耐震設計・施工指針
- (6) 廃棄物の処理及び清掃に関する法律
- (7) 国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）
- (8) 電気設備に関する技術基準を定める省令（経済産業省省令）
- (9) 原子炉等規制法
- (10) 核燃料物質加工施設保安規定
- (11) 人形峠環境技術センター 自家用電気工作物保安規程
- (12) 日本産業規格（J I S）
- (13) 日本電機工業会規格（J E M）
- (14) 電気学会規格（J E C）
- (15) 電池工業会規格（S B A）
- (16) センター品質マネジメント文書及び共通安全作業基準

1 9．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。

2 0．技術情報の提供について

受注者は本作業納入後、新たに発見、発生した性能・機能に関する不適合情報等、あるいは保安に関する維持又は運用等に関する必要な技術情報等を原子力機構側に提供すること。

2 1．作業管理

(1) 本作業にあたっては、常に最新の技術慣行に従い責任をもって実施し、工程期限内に完了させること。

(2) 本仕様書に記載のない事項であっても作業上あるいは、構造物又は設備の機能上、当然必要と認められる事項については、監督員の指示に従い、受注者の負担で施行すること。

(3) 本作業に使用する資材は、本仕様書に示されている条件に適合するものを受注者の責任で準備し、作業に支障のないよう配慮すること。なお、特に指定する資材については、調達前に原子

力機構の確認を得ること。

2 2. 官公庁手続き等

本更新作業において官公庁に対する手続きに必要な技術資料・書類等を作成し、検査についても協力を行うこと。

2 3. 試験検査

受注者は、本仕様書に定める事項に基づき、監督員に提出し確認を得た試験検査要領書により、監督員の立会い検査を受け合格すること。

2 4. 検査員及び監督員

監督箇所 施設管理課

検査員 (1) 一般検査 管財担当課長

(2) 技術検査 施設管理課長

監督員 施設管理課長

2 5. 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（国等により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。

2 6. 特約条項

- (1) 受注者は、本仕様書に記載された事項及び請負契約条項、並びに技術情報等の取扱に関する確認事項を厳守すること。
- (2) 受注者は、本仕様書に記載された適用・要求事項等を、下請人及び外注先に対しても周知、徹底すること。

2 7. 注意事項

- (1) 原子力機構での、火気の使用は、原則として禁止とする。作業上、火気使用が必要となる場合は、事前に監督員と十分協議し、防火対策には万全を期すこと。
- (2) 本作業は、十分な知識・技術を有する者が従事すること。又、現場責任者はシステム全体を理解でき作業の指導が行えること。
- (3) 作業中に不良個所が発見された場合には、直ちに立会者に報告すること。
- (4) 絶縁手袋等の絶縁防護具を使用し、感電事故防止対策を講ずること。
- (5) 本作業に必要な治工具、計測器、保護具、交換部品等はすべて受注者が準備すること。
- (6) 本作業は停電作業となるため、原子力機構が実施する停電措置終了後、作業を実施すること。
- (7) その他不明な点及び詳細な内容については、打合せにより決定する。

第Ⅱ章 技術仕様

1. 契約範囲の概要

本契約は、無停電電源装置の更新に伴い、無停電電源装置本体、入力変圧器盤、出力変圧器盤及び直送・バイパス入力盤の据付・調整を実施するとともに、既設無停電電源装置の撤去を行うものである。なお、2項に示す機器については、同等以上の性能及び機能を有するものとする。

2. 更新機器

(1) 交流無停電電源装置	AC 3φ 3W 105V	2式
(2) 入力変圧器盤	90kVAトランス内蔵	2式
(3) バイパス入力盤	75kVAトランス内蔵	1式
(4) 出力変圧器盤	75kVAトランス内蔵	1式
(5) 配線材、養生材		1式
(6) 雑材料消耗品		1式

3. 機器仕様

- ① 交流入力
 - 定格電圧 : 460V
 - 周波数 : 60Hz
- ② 交流出力
 - 定格出力 : 75kVA
 - 定格電圧 : 105V
 - 定格電流 : 412A
 - 定格周波数 : 60Hz
 - 相数 : 三相3線
- ③ 運転方式 : 常時インバータ給電
 - 停電対策 : バッテリによるバックアップ
 - 冷却方式 : 強制風冷
- ④ システム構成 : 完全独立形並列冗長運転無瞬断バックアップ方式
 - ・無停電電源装置故障時バイパス(直送)系統に自動切換
 - ・出力過電流時バイパス(直送)系統に自動切換し
定格電流以下でインバータに自動戻し
 - ・インバータ⇔バイパス(直送)系統 手動切換
いずれの場合も出力は瞬断しないものとする。

4. 更新方法及び手順

- (1) 新無停電電源装置は原型プラント電気室の空きスペースに設置する。(配置については、「添付-1 DP電源室図面」を参照)
- (2) 旧無停電電源装置1台と旧No.2蓄電池盤を停止して切離しを行う。
- (3) 新設ケーブルを既設回路に接続する。
- (4) 旧無停電電源装置2台と旧No.1蓄電池盤を停止してから新無停電電源装置に給電する。
- (5) 旧無停電電源装置については、撤去作業を実施し撤去物を機構が指定する場所へ移動すること。
- (6) 現地試験は装置の据付及び配線工事が完了後に、装置の立ち上げなどの現地試験を行う。
※蓄電池については、更新せず既設を再利用することとする。

5. 試験検査

- (1) 原子力機構、受注者立会、製造者の全ての試験検査において試験検査報告書を作成し、原子力機構へ提出する。
- (2) 工場検査の受注者立会、製造者の試験検査で原子力機構が必要と認めた場合、原子力機構が立会うものとする。
- (3) 官公庁等の立会検査が生じる場合、受注者は協力する。

① 工場検査

- イ. 外観・構造・寸法検査
- ロ. 電圧電流特性試験
- ハ. 効率、耐電圧動作試験
- ニ. 容量試験
- ホ. シーケンス試験

② 現地検査

- イ. 外観・構造・寸法検査
- ロ. 電圧測定試験

③ その他

上記以外に必要と判断する試験検査は協議により決定する。

6. 耐震設計

- (1) 本設備の機器耐震強度を核燃料物質加工施設の新規制基準に従い、耐震強度計算を実施すること。
- (2) 受注者はその負担に於いて施工設計及び耐震に関わる必要な計算等を行うものとし、原子力機構の確認を受けること。

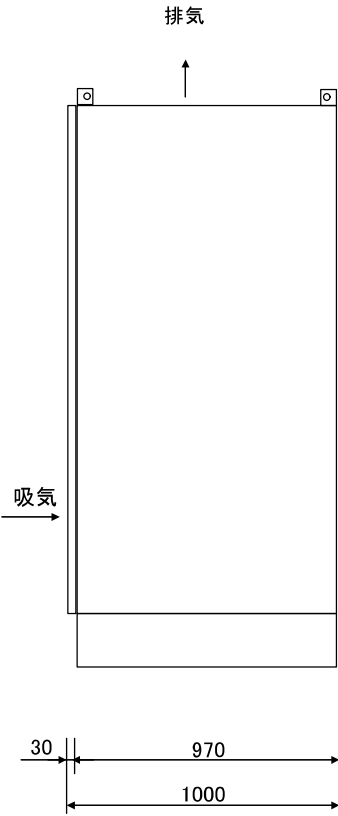
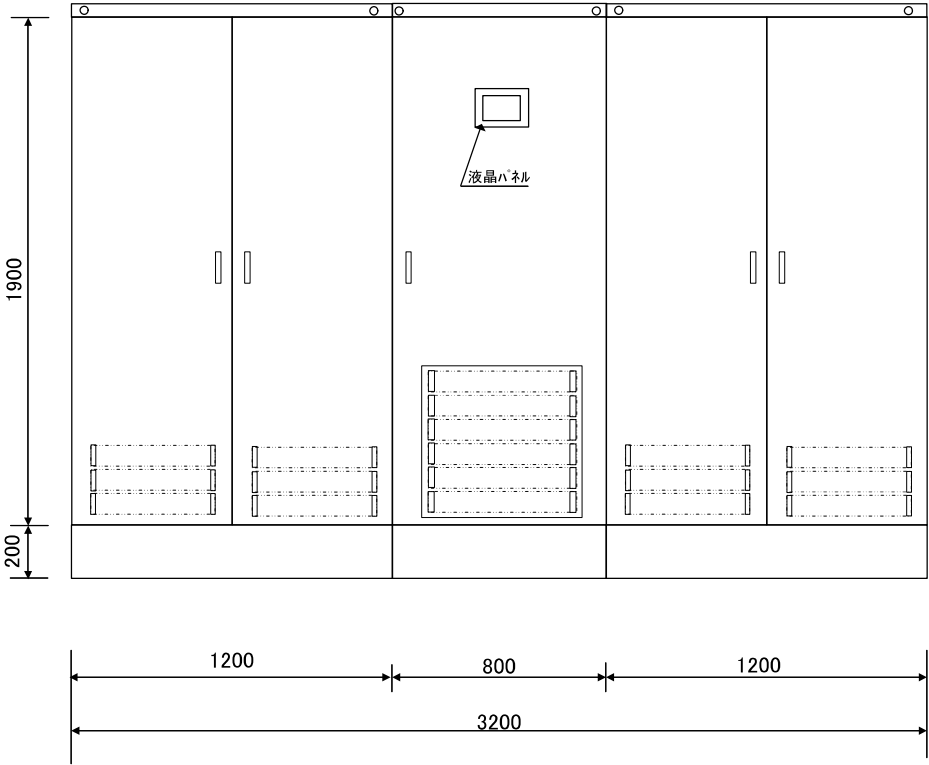
以上

作成日: 2025-7-10
変更日: 2025-8-6
変更日: 2025-12-7

正面図

側面図

No.1交流入力変圧器盤 (約1200kg+100kg)	No.1 UPS (約1100kg+80kg)	出力変圧器盤 (約1100kg+100kg)
---------------------------------	----------------------------	---------------------------



単位: mm

Revisions		Date	Name	Title	完全独立形2並列冗長運転方式 75kVA無停電電源装置 概略外形図1/2	Dwg.No.			
	Drawn								
	Checked								

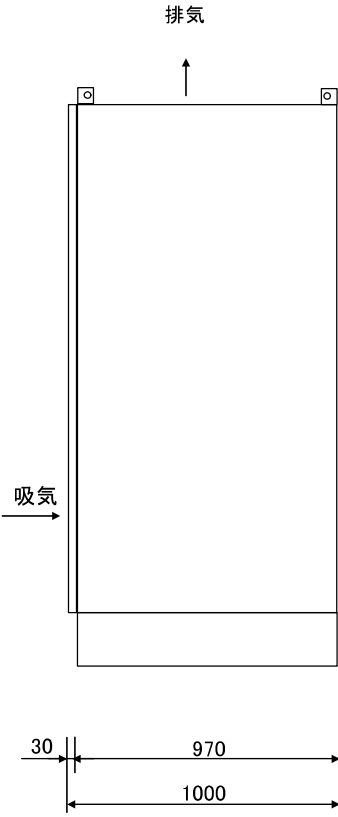
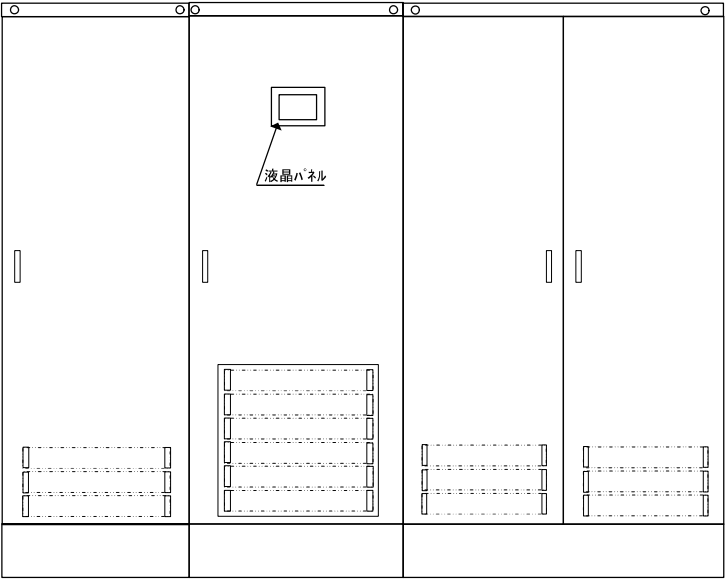
作成日:2025-7-10

変更日:2025-8-6

背面図

直送入力盤 (約400kg+60kg)	No.2 UPS (約1100kg+80kg)	No.2交流入力変圧器盤 (約1200kg+100kg)
------------------------	----------------------------	---------------------------------

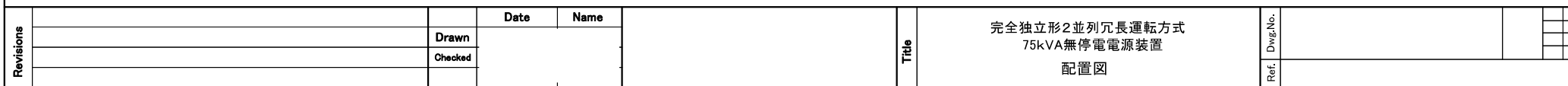
側面図



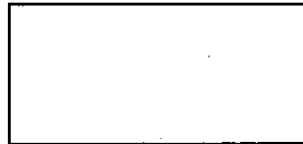
単位:mm

Revisions			Date	Name	Title	完全独立形2並列冗長運転方式 75kVA無停電電源装置 概略外形図2/2	Dwg.No.				
		Drawn									
		Checked									

変更日:2025-8-6



機械的強度計算書



No.□ 150kVA UPS

No.□ 蓄電池盤

No.1 入力盤

No.2 入力盤

出力盤

出力分岐盤

—目次—

- 1, 目的 2頁
- 2, 計算条件 2頁
- 3, 引張・せん断応力について 3頁～6頁
 - 3, 1) 計算式の考え方
 - 3, 2、3) 強度計算結果
- 4, 基礎ボルト引抜き力について 7頁～9頁
 - 4, 1) 計算式の考え方
 - 4, 2、3) 強度計算結果

	DATE	NAME	APPROVED		
DRAWN					
CHECKED					
					1/9

1. 目的

UPS及び周辺盤の強度に付き、検討した結果をご説明致します。

尚、強度については、筐体とチャンネルベース間の締付けボルト及び、基礎ボルトについての検討結果を、以下にご説明致します。

2. 計算条件

1) 加速度 (1.5G) (0.75G)

水平方向: 14.7^{*} m/s^2 垂直方向: 7.35 m/s^2

注)日本建築センター「建築設備耐震設計・施工指針」

表1.1-1 局部震度法による建築設備機器の設計用標準震度による。

2)ボルト(材料:SS400)の許容応力度

[單位: N/mm²]

ボルトの 直径	長期許容応力度		短期許容応力度	
	引張	せん断	引張	せん断
40mm以下	117.6	67.8	176.4	101.7

〔日本建築学会「鋼構造設計規準」〕

※ 短期許容応力度は長期許容応力度の1.5倍とします。

3)ボルトの有効断面積

[單位: mm²]

ネジの呼び	M16	M12	
有効断面積	157	84	

[JIS B 1082]

4) 重心位置

盤の重心位置は安全サイドに考えて、盤中央部にあるものとします。

	DATE	NAME	APPROVED		
DRAWN					
CHECKED					
				2/9	

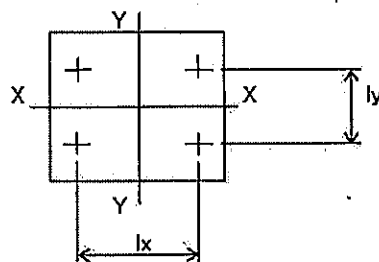
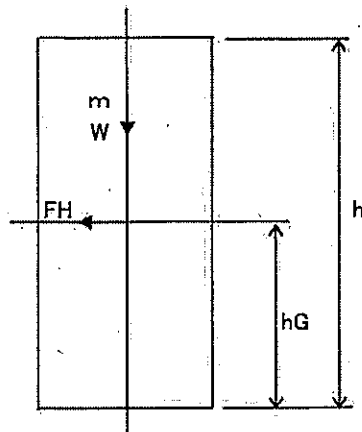
3. 引張・せん断応力について

3. 1) 計算式の考え方

地震荷重を受けると転倒力またはすべり力が発生します。

この時、接続ボルトには転倒力が引張荷重として、また、すべり力がせん断荷重として作用し、応力が発生します。

接続ボルトの強度の評価は、設計地震力によって発生する応力が、ボルトの許容応力度以下であるか否かについて検討します。



m: 盤の質量 [kg]

W: 質量(kg) $\times 9.8(\text{m/s}^2) = [\text{N}]$

KH: 水平方向加速度 $[\text{m/s}^2]$

KV: 垂直方向加速度 $[\text{m/s}^2]$

Z: 地域係数=0.9

FH: 水平方向に加わる力 $[\text{N}] = m \times KH$

FV: 垂直方向に加わる力 $[\text{N}] = m \times KV$

h: 盤・筐体の高さ [mm]

hG: 重心の高さ [mm] $hG = 1/2 \times h$

lx: X軸方向ボルト間距離 [mm]

ly: Y軸方向ボルト間距離 [mm]

nx: X軸方向ボルト本数 $\times 1/2$ [本]

ny: Y軸方向ボルト本数 $\times 1/2$ [本]

Σn : ボルト総本数 [本]

TX: X軸方向ボルトにかかる引張力
[N]

TY: Y軸方向ボルトにかかる引張力
[N]

Q: ボルトにかかるせん断力 $[\text{N/mm}^2]$

A: ボルトの有効断面積 $[\text{mm}^2]$

δ : ボルトにかかる引張応力度
[N/mm²]

τ : ボルトにかかるせん断応力度
[N/mm²]

fts: せん断力を同時に受けるボルトの
許容引張応力度 [N/mm²]

ft: 引張のみかかるボルトの
許容引張応力度 = 2.2) の値

fs: せん断のみかかるボルトの
許容せん断応力度 = 2.2) の値

	DATE	NAME	APPROVED		
DRAWN					
CHECKED					
				3/9	

1) X軸方向のボルトの引張力について

$$(W-FV) \times \frac{lx}{2} + nx \times lx \times TX = FH \times hG$$

$$TX = \frac{FH \times hG}{nx \times lx} + \frac{(FV-W)}{2nx}$$

2) Y軸方向のボルトの引張力について(X軸同様)

$$TY = \frac{FH \times hG}{ny \times ly} + \frac{(FV-W)}{2ny}$$

3) ボルトにかかるせん断力について

$$Q = \frac{FH}{\sum n}$$

4) 評価

イ) X軸引張力応力度 $\delta = \frac{TX}{A} \leq ft$

ロ) Y軸引張力応力度 $\delta = \frac{TY}{A} \leq ft$

ハ) せん断応力度 $\tau = \frac{Q}{A} \leq fs$

二) 引張、せん断を同時に受ける許容引張り応力度

$\tau > 44.1 \text{ [N/mm}^2\text{]}$ の時検討

$$\delta \leq fts \text{ (ft)}$$

$$\text{但し、} fts = 1.4ft - 1.6 \tau$$

$$= (1.4 \times 176.4) - 1.6 \tau$$

$$= 246.96 - 1.6 \tau$$

	DATE	NAME	APPROVED		
DRAWN					
CHECKED					
					4/9

CHECKED	DRAWN	DATE	NAME	APPROVED	3. 2) 強度計算結果							
5/9					盤名称		筐体締付けボルトの強度計算			基礎ボルトの強度計算		
					項目		No.□ 150kVA UPS	No.□ 蓄電池盤	No.1 入力盤	No.□ 150kVA UPS	No.□ 蓄電池盤	No.1 入力盤
					KH	(m/s ²)	13.23	13.23	13.23	13.23	13.23	13.23
					KV	(m/s ²)	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615
					m	(kg)	1250	4960	500	1340	5140	560
					W	(N)	12250	48608	4900	13132	50372	5488
					h	(mm)	1900	1900	1900	2100	2100	2100
					lx	(mm)	890	2660	590	750	2550	450
					ly	(mm)	840	910	870	870	870	870
					nx	(本)	3	2	2	3	3	2
					ny	(本)	3	6	2	3	10	2
					Σn	(本)	8	12	4	8	24	4
					A	(mm ²)	157	157	157	157	157	157
					評価							
					(イ) X軸引張り応力度 δ ≤ 176.4 (N/mm ²)	33.25	49.48	31.39	48.16	42.07	52.21	
(ロ) Y軸引張り応力度 δ ≤ 176.4 (N/mm ²)	35.48	64.34	20.47	40.90	47.06	25.64						
(ハ) せん断応力度 τ ≤ 101.7 (N/mm ²)	13.17	34.83	10.53	14.11	18.05	11.80						
(ニ) 引張、せん断同時 τ > 44.1 (N/mm ²) の時、検討する。	X軸 33.25 < 176.4	49.48 < 176.4	31.39 < 176.4	X軸 48.16 < 176.4	42.07 < 176.4	52.21 < 176.4						
δ ≤ fts(ft) (N/mm ²)	Y軸 35.48 < 176.4	64.34 < 176.4	20.47 < 176.4	Y軸 40.90 < 176.4	47.06 < 176.4	25.64 < 176.4						
※ 上記計算結果によって、SS400の材料許容応力以下で十分な強度を有します。												

CHECKED	DRAWN	3. 2) 強度計算結果																																																																																																										
		DATE	NAME	APPROVED																																																																																																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2">盤名称</th> <th colspan="3">筐体締付けボルトの強度計算</th> <th colspan="3">基礎ボルトの強度計算</th> </tr> <tr> <th>No.2 入力盤</th> <th>出力盤</th> <th>出力分岐盤</th> <th>No.2 入力盤</th> <th>出力盤</th> <th>出力分岐盤</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>KH</td> <td>(m/s²)</td> <td>13.23</td> <td>13.23</td> <td>13.23</td> <td>13.23</td> <td>13.23</td> <td>13.23</td> </tr> <tr> <td>KV</td> <td>(m/s²)</td> <td>6.615</td> <td>6.615</td> <td>6.615</td> <td>6.615</td> <td>6.615</td> <td>6.615</td> </tr> <tr> <td>m</td> <td>(kg)</td> <td>450</td> <td>500</td> <td>2300</td> <td>510</td> <td>560</td> <td>2410</td> </tr> <tr> <td>W</td> <td>(N)</td> <td>4410</td> <td>4900</td> <td>22540</td> <td>4998</td> <td>5488</td> <td>23618</td> </tr> <tr> <td>h</td> <td>(mm)</td> <td>1900</td> <td>1900</td> <td>1900</td> <td>2100</td> <td>2100</td> <td>2100</td> </tr> <tr> <td>lx</td> <td>(mm)</td> <td>590</td> <td>590</td> <td>1290</td> <td>450</td> <td>450</td> <td>1150</td> </tr> <tr> <td>ly</td> <td>(mm)</td> <td>870</td> <td>870</td> <td>870</td> <td>870</td> <td>870</td> <td>870</td> </tr> <tr> <td>nx</td> <td>(本)</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>ny</td> <td>(本)</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Σn</td> <td>(本)</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>(mm²)</td> <td>157</td> <td>157</td> <td>157</td> <td>157</td> <td>157</td> <td>157</td> </tr> </tbody> </table>					項目	盤名称	筐体締付けボルトの強度計算			基礎ボルトの強度計算			No.2 入力盤	出力盤	出力分岐盤	No.2 入力盤	出力盤	出力分岐盤	KH	(m/s ²)	13.23	13.23	13.23	13.23	13.23	13.23	KV	(m/s ²)	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615	m	(kg)	450	500	2300	510	560	2410	W	(N)	4410	4900	22540	4998	5488	23618	h	(mm)	1900	1900	1900	2100	2100	2100	lx	(mm)	590	590	1290	450	450	1150	ly	(mm)	870	870	870	870	870	870	nx	(本)	2	2	2	2	2	3	ny	(本)	2	2	2	2	2	4	Σn	(本)	4	4	5	4	4	10	A	(mm ²)	157	157	157	157	157	157
項目	盤名称	筐体締付けボルトの強度計算			基礎ボルトの強度計算																																																																																																							
		No.2 入力盤	出力盤	出力分岐盤	No.2 入力盤	出力盤	出力分岐盤																																																																																																					
KH	(m/s ²)	13.23	13.23	13.23	13.23	13.23	13.23																																																																																																					
KV	(m/s ²)	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615																																																																																																					
m	(kg)	450	500	2300	510	560	2410																																																																																																					
W	(N)	4410	4900	22540	4998	5488	23618																																																																																																					
h	(mm)	1900	1900	1900	2100	2100	2100																																																																																																					
lx	(mm)	590	590	1290	450	450	1150																																																																																																					
ly	(mm)	870	870	870	870	870	870																																																																																																					
nx	(本)	2	2	2	2	2	3																																																																																																					
ny	(本)	2	2	2	2	2	4																																																																																																					
Σn	(本)	4	4	5	4	4	10																																																																																																					
A	(mm ²)	157	157	157	157	157	157																																																																																																					
6/9		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">評価</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(イ) X軸引張り応力度</td> <td>$\delta \leq 176.4 \text{ (N/mm}^2\text{)}$</td> <td>28.25</td> <td>31.39</td> <td>59.70</td> <td>47.55</td> <td>52.21</td> <td>53.66</td> </tr> <tr> <td>(ロ) Y軸引張り応力度</td> <td>$\delta \leq 176.4 \text{ (N/mm}^2\text{)}$</td> <td>18.42</td> <td>20.47</td> <td>94.15</td> <td>23.35</td> <td>25.64</td> <td>55.16</td> </tr> <tr> <td>(ハ) せん断応力度</td> <td>$\tau \leq 101.7 \text{ (N/mm}^2\text{)}$</td> <td>9.48</td> <td>10.53</td> <td>38.76</td> <td>10.74</td> <td>11.80</td> <td>20.31</td> </tr> <tr> <td>(ニ) 引張、せん断同時</td> <td>$\tau > 44.1 \text{ (N/mm}^2\text{)}$</td> <td>X軸 28.25 < 176.4</td> <td>31.39 < 176.4</td> <td>59.70 < 176.4</td> <td>X軸 47.55 < 176.4</td> <td>52.21 < 176.4</td> <td>53.66 < 176.4</td> </tr> <tr> <td>の時、検討する。</td> <td>$\delta \leq \text{fts(ft) (N/mm}^2\text{)}$</td> <td>Y軸 18.42 < 176.4</td> <td>20.47 < 176.4</td> <td>94.15 < 176.4</td> <td>Y軸 23.35 < 176.4</td> <td>25.64 < 176.4</td> <td>55.16 < 176.4</td> </tr> </tbody> </table>					評価								(イ) X軸引張り応力度	$\delta \leq 176.4 \text{ (N/mm}^2\text{)}$	28.25	31.39	59.70	47.55	52.21	53.66	(ロ) Y軸引張り応力度	$\delta \leq 176.4 \text{ (N/mm}^2\text{)}$	18.42	20.47	94.15	23.35	25.64	55.16	(ハ) せん断応力度	$\tau \leq 101.7 \text{ (N/mm}^2\text{)}$	9.48	10.53	38.76	10.74	11.80	20.31	(ニ) 引張、せん断同時	$\tau > 44.1 \text{ (N/mm}^2\text{)}$	X軸 28.25 < 176.4	31.39 < 176.4	59.70 < 176.4	X軸 47.55 < 176.4	52.21 < 176.4	53.66 < 176.4	の時、検討する。	$\delta \leq \text{fts(ft) (N/mm}^2\text{)}$	Y軸 18.42 < 176.4	20.47 < 176.4	94.15 < 176.4	Y軸 23.35 < 176.4	25.64 < 176.4	55.16 < 176.4																																																						
評価																																																																																																												
(イ) X軸引張り応力度	$\delta \leq 176.4 \text{ (N/mm}^2\text{)}$	28.25	31.39	59.70	47.55	52.21	53.66																																																																																																					
(ロ) Y軸引張り応力度	$\delta \leq 176.4 \text{ (N/mm}^2\text{)}$	18.42	20.47	94.15	23.35	25.64	55.16																																																																																																					
(ハ) せん断応力度	$\tau \leq 101.7 \text{ (N/mm}^2\text{)}$	9.48	10.53	38.76	10.74	11.80	20.31																																																																																																					
(ニ) 引張、せん断同時	$\tau > 44.1 \text{ (N/mm}^2\text{)}$	X軸 28.25 < 176.4	31.39 < 176.4	59.70 < 176.4	X軸 47.55 < 176.4	52.21 < 176.4	53.66 < 176.4																																																																																																					
の時、検討する。	$\delta \leq \text{fts(ft) (N/mm}^2\text{)}$	Y軸 18.42 < 176.4	20.47 < 176.4	94.15 < 176.4	Y軸 23.35 < 176.4	25.64 < 176.4	55.16 < 176.4																																																																																																					
		※ 上記計算結果によって、SS400の材料許容応力以下で十分な強度を有します。																																																																																																										

4. 基礎ボルトの引抜き力について

4. 1) 計算式の考え方

基礎ボルトの引抜き力(Rb)は、設計水平地震力(FH)と設計垂直地震力(FV)が盤の重心に作用した時の転倒モーメントによって発生します。

(FH)と(FV)が条件の悪い方向に同時に作用する時の(Rb)を求め、基礎ボルトの引抜き許容荷重以下であるか否かについて検討します。

尚、基礎ボルトに作用する引抜き荷重は、基礎又はコンクリート構造体の強度の制約を受けるが、安全サイドに考えて、強度上特別の配慮のされていない後打ちアンカ(ケミカルアンカ)で検討します。

スラブに設けるアンカボルトは、1本あたり12000N以上の引抜き荷重を負担できないものとします。

1)計算式

$$R_b = \frac{FH \cdot hG - (W - FV) \cdot IG}{l \cdot nt} \quad [N/本]$$

Rb: ボルト1本の引抜き力 [N/本]

m: 盤質量 [kg]

W: $m \cdot 9.8$ [N]

KH: 設計水平震度 [m/s^2]

KV: 設計垂直震度 [m/s^2]

FH: 設計水平地震力 [N] $= m \times KH$

FV: 設計垂直地震力 [N] $= m \times KV$

hG: 重心の高さ [mm]

l: ボルト間距離 [mm]

IG: 重心の位置 [mm] $= 1/2 \times l$

nt: 片側のボルト本数 [本]

2)評価

$$R_b \leq 12000N \text{ (本)}$$

	DATE	NAME	APPROVED		
DRAWN					
CHECKED					
					7/9

CHECKED	DRAWN	DATE	NAME	APPROVED	4. 2) 強度計算結果					

項目	盤名称	No.□ 150kVA UPS		No.□ 蓄電池盤		No.1 入力盤	
		長辺(幅)方向	短辺(奥行)方向	長辺(幅)方向	短辺(奥行)方向	長辺(幅)方向	短辺(奥行)方向
KH	(m/s ²)	13.23	13.23	13.23	13.23	13.23	13.23
KV	(m/s ²)	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615
m	(kg)	1340	1340	5140	5140	560	560
W	(N)	13132	13132	50372	50372	5488	5488
FH	(N)	19698	19698	75558	75558	8232	8232
FV	(N)	9849	9849	37779	37779	4116	4116
hG	(mm)	1150	1150	1150	1150	1150	1150
l	(mm)	750	870	2550	870	450	870
IG	(mm)	375	435	1275	435	225	435
nt	(本)	3	3	3	10	2	2

評価						
(イ) 引抜き力						
Rb ≤ 12000 (N/本)	8350 < 12000	7100 < 12000	7494 < 12000	8170 < 12000	9021 < 12000	4451 < 12000

※ 上記計算結果によって、引抜き許容荷重 (Rb)=12000N/本以下であり、基礎ボルトの選定はケミカルアンカ(M16以上)を使用することで、十分な強度を有します。

CHECKED	DRAWN				4. 2) 強度計算結果																																																																																																			
			DATE	NAME	APPROVED																																																																																																			
			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th rowspan="2" style="width: 10%;">項目</th> <th rowspan="2" style="width: 10%;">盤名称</th> <th colspan="2" style="width: 20%;">No.2 入力盤</th> <th colspan="2" style="width: 20%;">出力盤</th> <th colspan="2" style="width: 20%;">出力分岐盤</th> </tr> <tr> <th style="width: 10%;">長辺(幅)方向</th> <th style="width: 10%;">短辺(奥行)方向</th> <th style="width: 10%;">長辺(幅)方向</th> <th style="width: 10%;">短辺(奥行)方向</th> <th style="width: 10%;">長辺(幅)方向</th> <th style="width: 10%;">短辺(奥行)方向</th> </tr> <tr> <td>KH</td> <td>(m/s²)</td> <td>13.23</td> <td>13.23</td> <td>13.23</td> <td>13.23</td> <td>13.23</td> <td>13.23</td> </tr> <tr> <td>KV</td> <td>(m/s²)</td> <td>6.615</td> <td>6.615</td> <td>6.615</td> <td>6.615</td> <td>6.615</td> <td>6.615</td> </tr> <tr> <td>m</td> <td>(kg)</td> <td>510</td> <td>510</td> <td>560</td> <td>560</td> <td>2410</td> <td>2410</td> </tr> <tr> <td>W</td> <td>(N)</td> <td>4998</td> <td>4998</td> <td>5488</td> <td>5488</td> <td>23618</td> <td>23618</td> </tr> <tr> <td>FH</td> <td>(N)</td> <td>7497</td> <td>7497</td> <td>8232</td> <td>8232</td> <td>35427</td> <td>35427</td> </tr> <tr> <td>FV</td> <td>(N)</td> <td>3748.5</td> <td>3748.5</td> <td>4116</td> <td>4116</td> <td>17713.5</td> <td>17713.5</td> </tr> <tr> <td>hG</td> <td>(mm)</td> <td>1150</td> <td>1150</td> <td>1150</td> <td>1150</td> <td>1150</td> <td>1150</td> </tr> <tr> <td>l</td> <td>(mm)</td> <td>450</td> <td>870</td> <td>450</td> <td>870</td> <td>1150</td> <td>870</td> </tr> <tr> <td>IG</td> <td>(mm)</td> <td>225</td> <td>435</td> <td>225</td> <td>435</td> <td>575</td> <td>435</td> </tr> <tr> <td>nt</td> <td>(本)</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>								項目	盤名称	No.2 入力盤		出力盤		出力分岐盤		長辺(幅)方向	短辺(奥行)方向	長辺(幅)方向	短辺(奥行)方向	長辺(幅)方向	短辺(奥行)方向	KH	(m/s ²)	13.23	13.23	13.23	13.23	13.23	13.23	KV	(m/s ²)	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615	m	(kg)	510	510	560	560	2410	2410	W	(N)	4998	4998	5488	5488	23618	23618	FH	(N)	7497	7497	8232	8232	35427	35427	FV	(N)	3748.5	3748.5	4116	4116	17713.5	17713.5	hG	(mm)	1150	1150	1150	1150	1150	1150	l	(mm)	450	870	450	870	1150	870	IG	(mm)	225	435	225	435	575	435	nt	(本)	2	2	2	2	3	4
項目	盤名称	No.2 入力盤		出力盤		出力分岐盤																																																																																																		
		長辺(幅)方向	短辺(奥行)方向	長辺(幅)方向	短辺(奥行)方向	長辺(幅)方向	短辺(奥行)方向																																																																																																	
KH	(m/s ²)	13.23	13.23	13.23	13.23	13.23	13.23																																																																																																	
KV	(m/s ²)	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615	6.615																																																																																																	
m	(kg)	510	510	560	560	2410	2410																																																																																																	
W	(N)	4998	4998	5488	5488	23618	23618																																																																																																	
FH	(N)	7497	7497	8232	8232	35427	35427																																																																																																	
FV	(N)	3748.5	3748.5	4116	4116	17713.5	17713.5																																																																																																	
hG	(mm)	1150	1150	1150	1150	1150	1150																																																																																																	
l	(mm)	450	870	450	870	1150	870																																																																																																	
IG	(mm)	225	435	225	435	575	435																																																																																																	
nt	(本)	2	2	2	2	3	4																																																																																																	
			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="7" style="width: 100%;">評価</th> </tr> <tr> <td style="width: 30%;">(イ) 引抜き力 Rb ≤ 12000 (N/本)</td> <td style="width: 15%;">8215 < 12000</td> <td style="width: 15%;">4053 < 12000</td> <td style="width: 15%;">9021 < 12000</td> <td style="width: 15%;">4451 < 12000</td> <td style="width: 15%;">9349 < 12000</td> <td style="width: 15%;">9577 < 12000</td> </tr> </table>								評価							(イ) 引抜き力 Rb ≤ 12000 (N/本)	8215 < 12000	4053 < 12000	9021 < 12000	4451 < 12000	9349 < 12000	9577 < 12000																																																																																
評価																																																																																																								
(イ) 引抜き力 Rb ≤ 12000 (N/本)	8215 < 12000	4053 < 12000	9021 < 12000	4451 < 12000	9349 < 12000	9577 < 12000																																																																																																		
			※ 上記計算結果によって、引抜き許容荷重 (Rb)=12000N/本以下であり、基礎ボルトの選定はケミカルアンカ(M16以上)を使用することで、十分な強度を有します。																																																																																																					