

JIS C 4441で想定する危険源について

令和4年7月 予防課

■ 蓄電池の一般危険源

1.電池の化学種別に応じた危険源



JIS C 4412に紐付けて
適合することが求められるJIS基準
(リチウムイオン蓄電池JIS C 8715-2のみ)

危険種類	JIS C 4441で想定する危険源	JIS C 4412による安全基準(一部抜粋)	電池種別に応じたJIS基準
電氣的	安全性のための基本的設置の不適切な実施	4.12.5 ユニットを構造物に固定することを規定している場合を除き、きょう体の安定性試験を実施する。	
電氣的	地絡検出のエラー	4.4.4.4 電源供給の自動遮断では、保護等電位ボンディングシステムを備えるとともに、故障電流によって電源線を遮断する保護デバイスを設けなければならない。	
電氣的	充電された電気化学的蓄電サブシステムの制御喪失	4.14.7 蓄電池は、充電機内の単一故障状態も含め、過電圧から地区電圧を保護しなければならない。	
電氣的	安全性のための基本的絶縁の不適切な実施	4.14.4 導電性ケース内の単電池などは、相互間及びキャビネット又は区画に対して適切に絶縁しなければならない。	
電氣的	安全性のための基本的接続の不適切な実施	4.11.4 全ての接合及び接続については、導通を良好にするように機械的にしっかりと接続する。	
機械的	電気化学的蓄電サブシステム及びそのきょう体の陥没、落下及び物理的振動	4.12.5 ユニットを建物の構造物に固定することを規定している場合を除き、きょう体の安定性について安定性試験を行い判定しなければならない。	

■ 非水溶系電解液電池の危険源①

リチウムイオン電池

1.電池の化学種別に応じた危険源

JIS C 4412に紐付けて
適合することが求められるJIS基準
(リチウムイオン蓄電池JIS C 8715-2のみ)

危険種類	JIS C 4441で想定する危険源	JIS C 4412による安全基準(一部抜粋)	電池種別に応じたJIS基準
電氣的	電池セルの内部短絡		JIS C 8715-2 7.3 単電池内部の内部短絡が電池システム全体の発火又は電池ステム外部への延焼に至らないよう、単電池の内部短絡試験又は電池システムの類焼試験を実施する。
電氣的	電気化学的蓄電サブシステムの内部短絡		JIS C 8715-2 7.3 単電池内部の内部短絡が電池システム全体の発火又は電池ステム外部への延焼に至らないよう、単電池の内部短絡試験又は電池システムの類焼試験を実施する。
爆発	可燃性ガスの滞留		JIS C 8715-2 7.2.1 外部短絡試験、7.2.4 加熱試験、7.5.2 過充電試験、7.2.6 強制放電試験による破裂防止の確認
爆発	スパーク	4.3.2.3 全ての出力ポートに対し、短絡電流評価を実施し、出力短絡試験により、炎や燃焼物等の放出、ガーズ等への着火がないことを確認する。	JIS C 8715-2 7.2.1 単電池又は電池ブロックは、正極端子と負極端子との短絡によって、発火又は破裂を引き起こしてはならない。
爆発	電気化学的蓄電サブシステム絶縁破壊	4.14.4 導電性ケース内の単電池などは、相互間及びキャビネット等に対して適切に絶縁し、絶縁耐力試験を行わなければならない。	
火災	電気化学的蓄電サブシステムからの発火		JIS C 8715-2 7.2.1 外部短絡試験、7.2.4 加熱試験、7.5.2 過充電試験、7.2.6 強制放電試験、7.3 内部短絡試験又は類焼試験により発火しないことを確認
火災	電気化学的蓄電サブシステムからの熱暴走伝搬	4.6.2.1 電気コンポーネントは、接触の可能性がある周囲材料の発火温度よりも、通常又は単一故障条件下での最小温度が低くなるよう使用する必要がある。	
火災	その他のサブシステムからの発火	4.6.2.2 防火きょう体内では、コンポーネント及び他の部品の材料、並びにそれらの部品に接触する全ての材料が、JIS C 60695-11-10で分類される燃焼性分類V-2、又はJIS K 7241で分類される燃焼性分類HF-2以上の条件に適合しなければならない。	
温度	熱された面の暴露	4.6.4.2 接触可能な部分の温度を制限するため、接触可能な部分の最大測定温度は定められた温度に適合していなければならない。	
化学的	電気化学的蓄電サブシステムからの液漏れ、ガス放出及び固体拡散	4.14.5 電解質の漏れによる影響を防止するため、蓄電池トレイ等への適切な保護を施さなければならない。	JIS C 8715-2 7.2.1 外部短絡試験、7.2.4 加熱試験、7.5.2 過充電試験、7.2.6 強制放電試験による破裂防止の確認

■ 非水溶系電解液電池の危険源②

リチウムイオン電池

2.実用されている電池種別に係る危険源

JIS C 4412に紐付けて
適合することが求められるJIS基準
(リチウムイオン蓄電池JIS C 8715-2のみ)

電池種別	危険種類	JIS C 4441で想定する危険源	JIS C 4412による安全基準(一部抜粋)	電池種別に応じたJIS基準
リチウムイオン(Li-イオン)電池	電氣的	通常の使用時：電池が危険な電圧及びエネルギーレベルにある場合、これらの電池の定期保守に関連する電氣的危険源が存在する。	4.4.1 感電に対する保護は、通常状態における基本保護及び単一故障状態における故障保護を行うか、両方の状態における強化保護を行う。	
	電氣的	緊急時又は異常状態時：システムが危険な電圧及びエネルギーレベルにあるとき、異常状態では電氣的危険源が存在する場合がある。	4.4.1 感電に対する保護は、通常状態における基本保護及び単一故障状態における故障保護を行うか、両方の状態における強化保護を行う。	
	火災	通常の使用時：セル内に潜在的な欠陥がある場合、又はセルの熱暴走を防止する制御の設計上の問題がある場合、火災危険源が生じる可能性がある。システムは、これらの欠陥による伝搬を防止する能力について評価される必要がある。		JIS C 8715-2 7.2.1 外部短絡試験、7.2.4 加熱試験、7.5.2 過充電試験、7.2.6 強制放電試験、7.3 内部短絡試験又は類焼試験により発火しないことを確認
	火災	緊急時又は異常状態時：異常状態の結果、電池が適切な動作パラメータに維持されない場合、熱暴走の可能性はある。また、セル内部短絡による異常状態においても火災の危険性がある。		JIS C 8715-2 7.2.1 外部短絡試験、7.2.4 加熱試験、7.5.2 過充電試験、7.2.6 強制放電試験、7.3 内部短絡試験又は類焼試験により発火しないことを確認
	化学的	緊急時又は異常状態時：セルのサイズ及び故障のレベルに応じて、異常状態で危険な蒸気が放出される可能性がある。		JIS C 8715-2 7.2.1 外部短絡試験、7.2.4 加熱試験、7.5.2 過充電試験、7.2.6 強制放電試験による破裂防止の確認
	電氣的	通常の使用時：電池が危険な電圧及びエネルギーレベルにある場合、これらの電池の定期保守に関連する電氣的危険源が存在する。	4.4.1 感電に対する保護は、通常状態における基本保護及び単一故障状態における故障保護を行うか、両方の状態における強化保護を行う。	

■ 水溶系電解液電池の危険源①

開放型鉛蓄電池、制御弁式鉛蓄電池、ニッケル水素電池、ニッケルカドミウム電池

1.電池の化学種別に応じた危険源

☐ JIS C 4412に紐付けて
適合することが求められるJIS基準
(リチウムイオン蓄電池JIS C 8715-2のみ)

危険種類	JIS C 4441で想定する危険源	JIS C 4412による安全基準(一部抜粋)	電池種別に応じたJIS基準
爆発	可燃性ガスの滞留	4.14.6 ベント型（開放型鉛蓄電池）を収容する蓄電システムきょう体又は区画は、「鉛蓄電池を用いる蓄電システムの換気」に適合する必要があるほか、アーク発生部品の設置位置について制限がある。	
爆発	スパーク	4.3.2.3 全ての出力ポートに対し、短絡電流評価を実施する。出力短絡試験により、炎や燃焼物等の放出、ガーゼ等への着火がないことを確認する。	JIS C 63115-2 ニッケル水素蓄電池は、外部短絡試験により、正極端子と負極端子の短絡により、発火又は破裂を引き起こさないことを確認する。
爆発	電気化学的蓄電サブシステムの内圧の上昇	※内部圧力が上昇した場合、弁作動により水素ガス等を放出する。	
火災	変圧器の絶縁油火災など	※家庭用・小規模事業用のため除外	
温度	システムの損失依存の熱の発生など	4.6.4.2 接触可能な部分の温度を制限するため、接触可能な部分の最大測定温度は定められた温度に適合していなければならない。	
化学的	電気化学的蓄電サブシステムからの液漏れ及びガス放出	4.14.5 電解質の漏れによる影響を防止するため、蓄電池トレイ等への適切な保護を施さなければならない。※密閉型鉛蓄電池には適用しない。 4.14.6 ベント型（開放型鉛蓄電池）を収容する蓄電システムきょう体又は区画は、「鉛蓄電池を用いる蓄電システムの換気」に適合する必要がある	

■ 水溶系電解液電池の危険源②

開放型鉛蓄電池、制御弁式鉛蓄電池、ニッケル水素電池、ニッケルカドミウム電池

2.実用されている電池種別に係る危険源

JIS C 4412に紐付けて
適合することが求められるJIS基準
(リチウムイオン蓄電池JIS C 8715-2のみ)

電池種別	危険種類	JIS C 4441で想定する危険源	JIS C 4412による安全基準(一部抜粋)	電池種別に応じたJIS基準
開放型鉛蓄電池 制御弁式鉛蓄電池 ニッケル水素電池 ニッケルカドミウム電池	電氣的	通常の使用時：電池が危険な電圧及びエネルギーレベルにある場合、これらの電池の定期保守に関連する電氣的危険源が存在する。	4.4.1 感電に対する保護は、通常状態における基本保護及び単一故障状態における故障保護を行うか、両方の状態における強化保護を行う。	
	電氣的	緊急時又は異常状態時：システムが危険な電圧及びエネルギーレベルにあるとき、異常状態では電氣的危険源が存在する可能性がある。	4.4.1 感電に対する保護は、通常状態における基本保護及び単一故障状態における故障保護を行うか、両方の状態における強化保護を行う。	
開放型鉛蓄電池	火災	通常の使用時：水素の生成は、電池が完全に充電された後の充電電流の流れに関連している。この電流は、電池温度の上昇とともに増加し、過剰な充電電圧によって増強される。放電すると、水素は生成されないが、負の活性質量に閉じ込められ、放電中に開放された水素のかたちでセルから小さな一次的な放出が発生する可能性がある。	4.14.6 ベント型（開放型鉛蓄電池）を収容する蓄電システムきょう体又は区画は、「鉛蓄電池を用いる蓄電システムの換気」に適合する必要があるほか、アーク発生部品の設置位置について制限がある。	
	火災	緊急時又は異常状態時：電池が設置されている場所が適切に換気されていない場合、異常状態からの過熱によって、開放型鉛蓄電池からの水素が濃縮される可能性がある。異常状態において、大電流回路の内部短絡が起こる可能性もある。	4.3.6 蓄電システムの蓄電池は、想定する最大故障電流を遮断するように設計するなど、故障電流及び過電流から保護しなければならない。 4.14.6 ベント型（開放型鉛蓄電池）を収容する蓄電システムきょう体又は区画は、「鉛蓄電池を用いる蓄電システムの換気」に適合する必要があるほか、アーク発生部品の設置位置について制限がある。	
	化学的	通常の使用時：これらの電池は保守が必要であるが、大気に開放されているため、硫酸電解液と接触する可能性がある。	※火災及び消防活動に関する危険性ではないため対応不要	
	化学的	緊急時又は異常状態時：異常状態で腐食性硫酸電解液と接触する可能性があり、漏出の封込めが存在しないか、大量の漏出電解液を収容するための十分な大きさが無い場合、開口部から酸が漏れたり気泡が発生したりする。	4.14.5 電解質の漏れによる影響を防止するため、蓄電池トレイ等への適切な保護を施さなければならない。	

■ 水溶系電解液電池の危険源③

開放型鉛蓄電池、制御弁式鉛蓄電池、ニッケル水素電池、ニッケルカドミウム電池

2.実用されている電池種別に係る危険源（続き）

 JIS C 4412に紐付けて
適合することが求められるJIS基準
(リチウムイオン蓄電池JIS C 8715-2のみ)

電池種別	危険種類	JIS C 4441で想定する危険源	JIS C 4412による安全基準(一部抜粋)	電池種別に応じたJIS基準
制御弁式鉛蓄電池	火災	通常の使用時：VRLAセル及びモノブロックは、全ての運転条件下で水素を放出する。異常運転、すなわち過充電状態では放出される水素の量は50倍に増加し得る。		
	火災	緊急時又は異常状態時：電池が過熱する異常状態化では、水素ガスが放出される可能性がある。これは、可燃性濃度による潜在的な火災危険性をもたらす可能性がある。電池が適切な動作パラメータに維持されない場合、熱暴走の可能性がある。また、内部短絡異常による火災の危険性がある。	4.3.6 蓄電システムの蓄電池は、想定する最大故障電流を遮断する過電流保護デバイスを設置するなど、故障電流及び過電流から保護しなければならない。	JIS C 8704-2-2 6.4A 蓄電池は、防爆特性を試験し、防爆機能部の妥当性を確認する。炎の持続及び蓄電池内部への誘爆があってはならない。
	化学的	緊急時又は異常状態時：これらの電池には腐食性の電解質が含まれているが、開放型と同様の漏出の危険性をもたらすほど多くの遊離電解質は含まれてない。電池ケースに亀裂又は漏れが発生した場合、異常状態では、電解液がわずかに放出されたり、漏出が発生したりする可能性がある。	※電解液の放出・漏出がわずかであり、低リスクのため対応不要	
ニッケル水素電池	火災	通常の使用時：電池が過熱及び熱暴走を防止するように設計されたものとして運用されている場合でも、通常の動作条件では可燃性ガスが発生しないことが望ましい。		
	火災	緊急時又は異常状態時：電池が過熱する異常条件下では、水素ガスが放出される可能性がある。これは、可燃性濃度による潜在的な火災危険性をもたらす可燃性がある。電池が適切な動作パラメータに維持されない場合、熱暴走の可能性がある。また、内部短絡異常による火災の危険性がある。	4.3.6 蓄電システムの蓄電池は、想定する最大故障電流を遮断する過電流保護デバイスを設置するなど、故障電流及び過電流から保護しなければならない。	JIS C 63115-2 7.2 BMSは、単電池又は電池システムの温度が上限限度を超えた場合、充電を停止しなければならない。
	化学的	緊急時又は異常状態時：これらの電池には腐食性の電解質が含まれているが、開放型と同様の漏出の危険性をもたらすほど多くの遊離電解質は含まれてない。電池ケースに亀裂又は漏れが発生している場合、電解液が泡立ったり、漏れたりする可能性がある。NiMH電池を燃焼させると、酸化コバルトの煙、酸化ニッケルの煙などの有毒蒸気が放出される可能性がある。	4.14.5 電解質の漏れによる影響を防止するため、蓄電池トレイ等への適切な保護を施さなければならない。	JIS C 63115-2 ニッケル水素蓄電池は、6.5.4 加熱試験、6.5.7 過充電試験、6.5.8 逆充電試験により発火又は破裂がないことを確認する。

■ 水溶系電解液電池の危険源④

開放型鉛蓄電池、制御弁式鉛蓄電池、ニッケル水素電池、ニッケルカドミウム電池

2.実用されている電池種別に係る危険源（続き）

JIS C 4412に紐付けて
適合することが求められるJIS基準
(リチウムイオン蓄電池JIS C 8715-2のみ)

電池種別	危険種類	JIS C 4441で想定する危険源	JIS C 4412による安全基準(一部抜粋)	電池種別に応じたJIS基準
ニッケルカドミウム電池	火災	通常の使用時：電池が設置されている場所が適切に換気されていない場合、開放型Ni-Cd電池からの水素が濃縮される可能性がある。	※開放型Ni-Cd電池は現在主流ではないため対応不要	
	火災	緊急時又は異常状態時：電池が設置されている場所が適切に換気されていない場合、開放型Ni-Cd電池からの水素が濃縮される可能性がある。異常状態の間において問題が起きる別の箇所は、大電流回路の内部短絡が起こる可能性がある。	※開放型Ni-Cd電池は現在主流ではないため対応不要 4.3.6 蓄電システムの蓄電池は、想定する最大故障電流を遮断する過電流保護デバイスを設置するなど、故障電流及び過電流から保護しなければならない。	
	化学的	通常の使用時：これらの電池は保守が必要であり、大気に開放されているため、腐食性の水酸化カリウム電解液との接触の可能性がある。	※開放型Ni-Cd電池は現在主流ではないため対応不要	
	化学的	緊急時又は異常状態時：異常状態で腐食性硫酸電解液と接触する可能性があり、漏出の封込めが存在しないか、大量の漏出電解液を収容するための十分な大きさが無い場合、開口部から酸が漏れたり気泡が発生したりする。有害廃棄物であるカドミウムが含まれており、燃焼中の電池の蒸気中にカドミウムが混入する可能性がある。	4.14.5 電解質の漏れによる影響を防止するため、蓄電池トレイ等への適切な保護を施さなければならない。	