

資料1 全出力50kWを超える急速充電設備のハザード評価表 (作業会議論反映版)

2018.12.25

ID

部位等	想定されるハザード	安全対策前の評価			理由	対策前のリスクランク	安全対策後の評価			理由	ヒューマンエラー項目	対策後のリスクランク	＜備考＞ 評価見直しが必要および見直しの場合-新規追加の場合の理由 H30年度作業会議論反映メモ	番号 (H23)
		ハザード分類	発生度	発生度			ハザード分類	発生度	発生度					
部位	想定されるハザード	前発生度	前発生度	前発生度	前理由	対策	後発生度	後発生度	後発生度	後理由	HE	備考	番号	
1	制御電源異常 車両側レールに過電圧がかかり破損する。	A4	4	b	外部からの衝撃などの偶発的な理由から、車両側レール駆動コイルに過電圧がかかる場合が想定されるが、コイルが焼損するだけの為、火災の危険性は無い。偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	N	A4	4	a	①制御電源の出力に保護ヒューズ [②制御電源過電圧保護] [③制御回路異常による充電出力停止]			1	
2	制御電源異常 制御電源が破損し、制御装置に過電圧がかかり破損する。	A4	4	b	外部からの衝撃などの偶発的な理由から、レギュレータなどの制御電源が破損し、CPUなどの制御装置に過電圧がかかる場合が想定されるが、充電器内部の故障が増えるだけで火災の危険性は無い。偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	N	A4	4	a	①制御電源過電圧保護 [②制御回路異常による充電出力停止]			2	
3	制御電源異常 制御電源二次側短絡で制御電源の電圧も電流も小さくなり、充電動作不可となる。	A4	4	b	異物混入や偶発的な理由から、制御電源二次側で短絡した場合が想定されるが、電源の垂下特性により、電圧も電流も小さくなり結果としてシステムがストップし充電動作不可となるだけで火災の危険性は無い。偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	N	A4	4	a	①制御電源の出力に保護ヒューズ [②制御電源過電圧保護] [③制御回路異常による装置停止]			3	
4	制御電源異常 制御電源破損で制御電圧が不足となり、充電動作不可となる。	A4	4	b	外部からの衝撃などの偶発的な理由から、レギュレータなどの制御電源が破損し電圧不足となり、CPUなどの制御装置が動作しない場合が想定されるが、システムがストップし充電動作不可となるだけで火災の危険性は無い。偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	N	A4	4	a	①制御回路異常による装置停止			4	
5	制御電源異常 電子部品破損でレール駆動コイルが電圧不足となり、充電動作不可となる。	A4	4	b	外部からの衝撃などの偶発的な理由から、電子部品が破損し車両側レール駆動コイルが不足電圧になる場合が想定されるが、システムがストップし充電動作不可となるだけで火災の危険性は無い。偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	N	A4	4	b	①充電シーケンスエラーにより充電停止			5	
6	制御電源異常 制御電源二次側短絡で制御電源の電圧も電流も小さくなり、制御装置が起動できなくなり、充電動作不可となる。	A4	4	b	異物混入や偶発的な理由から、制御電源二次側で短絡した場合が想定されるが、電源の垂下特性により、電圧も電流も小さくなり結果として制御装置が起動できなくなり充電動作不可となるだけで火災の危険性は無い。偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	N	A4	4	b	①制御電源の出力に保護ヒューズ [②制御電源過電圧保護] [③制御回路異常による装置停止]			6	
7	制御電源異常 制御電源が断線し車両側レールが駆動できなくなり充電動作不可となる。	A4	4	b	外部からの衝撃などの偶発的な理由から、制御電源線が断線し車両側レールを駆動できなくなる場合が想定されるが、システムがストップし充電動作不可となるだけで火災の危険性は無い。偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	N	A4	4	b	①充電シーケンスエラーにより充電停止			7	
8	制御電源異常 制御電源の内部で断線し電源供給ができなくなり、充電動作不可となる。	A4	4	b	外部からの衝撃などの偶発的な理由から、制御電源線が断線し電源供給ができなくなる場合が想定されるが、システムがストップし充電動作不可となるだけで火災の危険性は無い。偶発的な理由の為、発生確率はbとした。内部で断線して故障するだけ。可燃物の供給がないので大きな発火はない。短絡原因の多くは腐蝕であり、発生頻度は低い。	N	A4	4	b	①制御電圧の監視機能			8	
9	制御電源異常 機能不全が起こる。	B	1	a	何らかの原因で機能不全が起こる可能性がある。故障モードによるが過電流・過電圧・感電・発煙・破裂が考えられる。「発火はない」	L	B	1	a	①過電流はヒューズの使用 ②過電圧は過電圧保護の使用 ③感電は漏電遮断器の使用			9	
10	制御電源異常 機能不全が起こる。	A4	4	c	機器故障にて運転停止。	N	A4	4	a	①装置故障 (機能不全で故障要因が特定されていないため「装置故障」とした)			10	
11	制御電源異常 機能不全が起こる。	A3	3	a	装置制御不能となり、装置停止する。火災が発生するとは想定されない。	N	A3	4	a	①装置故障 (機能不全で故障要因が特定されていないため「装置故障」とした)			11	
12	制御電源 故障により電圧低下し制御不能となり、異常電流が流れ火災発生。	A2	2	b	制御不能で異常電流が流れ火災に到る可能性があるが、筐体内なのでA2。制御電源故障確率を考慮してb	L	A2	2	a	①ヒューズの使用 ②配線は難燃性ケーブルを使用 ③制御回路異常による装置停止			12	
13	制御装置異常 車側のバッテリーに過電圧がかかり破損する。	A1	1	b	外部からの衝撃などの偶発的な理由から、車側のバッテリーに過電圧がかかる場合が想定され、車両からの保護停止が無い事を前提とした場合は、バッテリー内で過電圧による短絡が発生し、火災となる可能性がある。充電設備外の焼損の為、A1とした。偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	M	A1	1	a	【ハザードの除去】 ①出力回路へのヒューズの設置 【ハザードの予防】 ①充電シーケンスエラーにより充電停止			13	

部位等	想定されるハザード	安全対策後の評価		理由	対策前のリスクランク	安全対策	安全対策後の評価		理由	ヒューマンエラー項目	対策後のリスクランク	＜備考＞ 評価見直しの要否および見直しの場合・新規追加の場合の理由 H30年度作業会議論議録メモ	番号 (H23)
		ハザード分類	発生度合い				ハザード分類	発生度合い					
14	制御装置異常	外來ノイズにより、制御装置が機能停止（暴走）して、充電動作不可となる。	A4	4	c	外部からのノイズなどの理由から、制御装置が機能停止（暴走）した場合が想定されるが、制御装置でCPUリセット動作を行うことでシステムが一時的にストップし充電動作不可となるだけで火災の危険性は無い。設置環境の状況により発生する為、発生確率はcとした。	N	①制御基板の監視機能 ②運転確認試験の実施	装置の制御基板の監視により異常を検出し、装置を停止させるため、火災に至ることはない。発生確率はcのままとする。	N		14	
15	制御装置異常	外來ノイズにより、車との通信異常が発生し、充電動作不可となる。	A4	4	c	外部からのノイズなどの理由から、車との通信異常が発生する場合が想定されるが、システムがストップし充電動作不可となるだけで火災の危険性は無い。設置環境の状況により発生する為、発生確率はcとした。	N	①制御基板の監視機能 ②運転確認試験の実施	装置の制御基板の監視により異常を検出し、装置を停止させるため、火災に至ることはない。発生確率はcのままとする。	N		15	
16	制御装置異常	機能不全が起こる。	B	1	a	何らかの原因で機能不全が起こる可能性がある。故障モードによるが過電流・過電圧・感電・発煙・破裂が考えられる。 「発火はしない」	L	①制御シーケンス監視回路の設置 ②漏電遮断器の設置	全体アラームにより保護動作へ移行する。保護動作として漏電遮断器保護動作により感電の可能性は低い。発生確率はaのままとした。	L		16	
17	制御装置異常	回路暴走による破壊	A2	2	a	素子がパンクするまで電流を流す可能性がある。	N	①過電流保護回路の使用 ②半導体保護ヒューズの使用	過電流保護の対策を施した結果、想定されていた回路暴走による破壊のハザードは過電流保護により動作停止する理由から、充電器設備内の焼損はないとする。発生確率はaのままとした。	N		17	
18	制御装置異常	コネクタ部に常時電圧発生	B	1	a	故意に電極を手で触ると感電	L	①充電シーケンスエラーにより充電停止 ②密封構造のため制御装置の電極には触れない。 ③直流非接地の構造 ④直流地絡の監視機能 ⑤コネクタが車両側シールドに合している状態を検出するスイッチを装備 ⑥このスイッチが作動しない場合充電電力を出力しない制御を相対	制御装置は、急速充電器内に実装されており密封構造のため電極には触れない。また、充電シーケンスにより確実に合合しない充電コネクタに電圧が印加されない。従って、感電は起きない。直流非接地のため、1線触っても感電はしない。また、装置の地絡監視により遮断するため感電することはない。発生確率はaのままとした。	L		18	
19	制御装置異常	機能不全が起こる。	A4	4	c	機器故障にて運転停止。	N	①制御シーケンス監視実施 ②マイコン異常監視機能あり。	安全対策により充電器停止状態を保持できる。発生確率はcのままとした。	N		19	
20	制御装置異常	機能不全が起こる。	A3	3	a	装置制御不能となり、装置停止する。火災が発生するとは想定されない。	N	①制御回路異常でアラームによる装置停止 ②過電圧、過電流保護により装置停止	制御回路異常、過電圧、過電流の全体アラームにより保護動作へ移行する。発生確率はaのままとした。	N		20	
21	コントローラ	故障・CPU異常により制御不能となり、異常電流が流れ火災発生。	A2	2	b	制御不能で異常電流が流れ火災に到る可能性があるが、筐体内なのでA2 CPU故障確率を考えてb	L	①車両による充電器の制御異常、電圧・電流異常の常時監視 ②コントローラの自己診断機能	車両側が充電器の制御シーケンス異常や電圧・電圧異常を常時監視しており、異常検出時は充電を停止する。充電器のコントローラは自己診断機能（CPUウォッチドッグ等）により異常が検出される。以上から火災に至るような制御異常は未然に防ぐことが可能であり発生確率はb→aとした。	N		21	
22	センサー異常	入力電圧センサーが破損し、入力異常となり、充電動作不可となる。	A4	4	b	外部からの衝撃などの偶発的な理由から、入力電圧検出センサーが破損し、入力異常で動作しない場合が想定されるが、適正電圧と認識されずシステムがストップし充電動作不可となるだけで火災の危険性は無い。偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	N	①入力部の過電圧、過電流アラームにより装置停止 ②漏電遮断器により装置停止	入力部の過電圧、過電流の装置アラームにより保護動作へ移行する。発生確率はbのままとする。	N		22	
23	センサー異常	コンバータ電流検出センサーが破損し、DC出力電圧が不足して充電動作不可となる。	A4	4	b	外部からの衝撃などの偶発的な理由から、コンバータ電流検出センサーが破損し、充電電流出力を制御ができなくなり、結果DC出力電圧が不足する為、出力電流が過電流となり、保護機能で制御または停止する場合は想定されるが、システムがストップし充電動作不可となるだけで火災の危険性は無い。偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	N	①電流検出センサー異常により動作しない	電流検出センサー異常により動作しないため、火災は発生せず、ハザードによる被害、発生確率とも変更無。	N		23	
24	センサー異常	コンバータ電流検出センサーが破損し、充電電流が過電流となり充電動作不可となる。	A4	4	a	外部からの衝撃などの偶発的な理由から、コンバータ電流検出センサーが破損し、充電電流出力が過電流となり、IGBTなどの半導体素子が破損する場合は想定されるが、システムがストップし充電動作不可となるだけで火災の危険性は無い。偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	N	①半導体保護ヒューズの使用	半導体保護ヒューズの対策を施した結果、想定されていた過電流による素子破損のハザードは、素子破損前にヒューズが溶断する理由から充電設備の故障が発生するのみ。上記により、ハザード分類はA4のままとする。発生確率はb→aとした。	N	大容量化に伴って被害の大きさや発生度合いに変化があるものの、評価分類を一段階上げるほどではない	24	
25	センサー異常	充電電圧センサーが破損し、充電動作が開始されず、充電動作不可となる。	A4	4	b	外部からの衝撃などの偶発的な理由から、充電電圧検出センサーが破損し、充電動作が開始されない場合が想定されるが、システムがストップし充電動作不可となるだけで火災の危険性は無い。偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	N	①各部の過電圧、過電流により装置停止 ②充電シーケンスエラーにより充電停止	出力電圧監視により設定電圧とずれて装置停止する。また、充電シーケンスで出力電圧と車両の計測電圧の差異異常で充電シーケンスエラーとなり充電開始しない。発生確率はbのままとした。	N		25	
26	センサー異常	コンバータ電流検出センサーが破損し、充電電流が過電流になりバッテリーが過電圧となり充電動作不可となる。	A4	4	b	外部からの衝撃などの偶発的な理由から、コンバータ電流検出センサーが破損し、充電電流出力を制御ができなくなり、結果バッテリーに過電流が流れ込み、内部抵抗を乗じた電圧が発生し、バッテリーが過電圧となる場合が想定されるが、システムがストップし充電動作不可となるだけで火災の危険性は無い。偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	N	①各部の過電圧、過電流により装置停止 ②充電シーケンスエラーにより充電停止	コンバータ出力電圧異常により装置停止する。発生確率はbのままとした。	N		26	
27	センサー異常	コンバータ電流検出センサーが破損し、充電電流出力が制御できなくなり、充電動作不可となる。	A4	4	b	外部からの衝撃などの偶発的な理由から、コンバータ電流検出センサーが破損し、充電電流出力を制御できなくなる場合が想定されるが、システムがストップし充電動作不可となるだけで火災の危険性は無い。偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	N	①制御用センサーと監視用センサーの使用 ②監視用センサーの複数配置	制御用センサーと監視用センサーを分離し、かつ、監視用センサーを複数配置することで、確実に異常を検出し装置を停止させるため、火災に至ることはない。発生確率はbのままとする。	N		27	

部位等	想定されるハザード	安全対策後の評価		理由	対策前のリスクランク	安全対策	安全対策後の評価		理由	ヒューマンエラー項目	対策後のリスクランク	＜備考＞ 評価見直しが必要および見直しの場合・新規追加の場合の理由 H30年度作業会議議決文メモ	番号 (H23)	
		ハザード分類	発生度合い				ハザード分類	発生度合い						
28	充電電流検出センサーが破損し、充電動作不可となる。	A4	4	b	N	【①制御用センサーと監視用センサーの使用】 【②監視用センサーの複数配置】	A4	4	b		N		28	
29	充電電流検出センサーが破損し、車側のバッテリーに過電圧による短絡が発生し、火災となる可能性がある。	A1	1	b	M	【ハザードの除去】 ①制御用センサーと監視用センサーの使用 【ハザードの予防】 ①監視用センサーの複数配置	A1	1	a		L		29	
30	充電電流検出センサーが破損し、充電電流出力が制御できなく充電動作不可となる。	A4	4	b	N	【①制御用センサーと監視用センサーの使用】 【②監視用センサーの複数配置】	A4	4	b		N		30	
31	機能不全が起こる。	B	1	a	L	①充電器と車両の電流が不一致の状態になった場合は停止 ②充電器出力が過電圧の状態になった場合は停止 ③充電器出力が過電流の状態になった場合は停止	B	1	a		L		31	
32	センサー故障により制御不能となる。	C	3	b	L	①充電シーケンスエラーにより充電停止	C	3	a		N		32	
33	機能不全が起こる。	A4	4	c	N	【①装置故障】 （機能不全で故障要因が特定されていないため「装置故障」とした）	A4	4	a		N		33	
34	通電中のコネクタ着脱によるスパーク	B	1	b	M	①充電シーケンスエラーにより充電停止	B	1	a		○	L	大容量化に伴って被害の大きさや発生度合いに変化があるものの、評価分類を一段階上げるほどではない	34
35	機能不全が起こる。	B	1	a	L	①温度サーモ半導体過温度監視による装置停止 ②ドア開センサーによる装置停止	B	1	a		○	L		35
36	機能不全が起こる。	A3	3	a	N	①素子温度の監視機能 ②室内温度の監視機能 ③温度監視機能の診断	A3	3	a		N		機能不全： ハイカレントコントロール（過温度保護制御）用の温度センサー 安全対策： 温度監視機能を診断する。 【参考】該当規格 CHAdemo 標準仕様書Ver.1.2 7.4.	36
37	漏電遮断器 接点固着により開放不能となる。 （充電器内外の火災）	A1	1	a	L	【ハザードの除去】 ①変電設備側の配電盤ブレーカによる保護 【ハザードの予防】 ①配線は難燃性ケーブルを使用	A1	1	a		L		難燃性ケーブル使用でケーブルの発火はしなくなる。装置入力側の遮断ブレーカの遮断容量を超える短絡電流が流れてブレーカ故障することは考えにくい。経年変化による固着が発生したとしても変電設備の配電盤に最適な遮断容量のブレーカが設置されており遮断・保護される。発生確率はaのままとした。	37
38	漏電遮断器 接点固着により開放不能となる。	A3	3	a	N	【④変電設備側の配電盤ブレーカによる保護】	A3	3	a		N		装置入力側の遮断ブレーカの遮断容量を超える短絡電流が流れてブレーカ故障することは考えにくい。経年変化による固着が発生したとしても変電設備の配電盤に最適な遮断容量のブレーカが設置されており遮断・保護される。発生確率はaのままとした。	38
39	漏電遮断器 接点固着により開放不能となる。	A4	4	a	N	【④変電設備側の配電盤ブレーカによる保護】	A4	4	a		N		装置入力側の遮断ブレーカの遮断容量を超える短絡電流が流れてブレーカ故障することは考えにくい。経年変化による固着が発生したとしても変電設備の配電盤に最適な遮断容量のブレーカが設置されており遮断・保護される。発生確率はaのままとした。短絡発生時の誤作動・システムストップの可能性は残るため、ハザード分類、発生確率は変更なし。	39
40	漏電遮断器 開放モード状態で故障し充電動作不可となる。	C	3	a	N	【なし】	C	3	a		N		装置電源のONが出来ないだけで単独の装置故障として判断される。 安全対策は特になし。ハザード分類、発生確率は変更なし。	40

部位等	想定されるハザード	安全対策前の評価		理由	対策前のリスクランク	安全対策後の評価		理由	ヒューマンエラー項目	対策後のリスクランク	＜備考＞ 評価見直しの要否および見直しの場合・新規追加の場合の理由 H30年度作業会議論議反映メモ	番号 (H23)
		ハザード分類	発生度合い			ハザード分類	発生度合い					
41	漏電遮断器 漏電検出回路故障により、漏電検出不全で感電	B	1	a	L	B	1	a		L		41
42	漏電遮断器 操作レバー故障による開放不能	C	3	a	N	C	3	a		N		42
43	電磁開閉器 接点固着により開放不能となる。	C	3	a	N	C	3	a		N		43
44	電磁開閉器 接点固着により開放不能となる。	A2	2	a	N	A2	2	a		N		44
45	電磁開閉器 接点固着により開放不能となる。	A4	4	b	N	A4	4	a		N		45
46	電磁開閉器 接点固着により開放不能となる。 (マルチアウトレット機において、出力コネクタ切替用電磁接触器)	A4	4	b	N	A4	4	a		N	CHAdEMO Ver.1.2以降マルチアウトレット方式が可能になったため追記した。	新規
47	電磁開閉器 接点溶着し、出力地絡発生時に主回路遮断できず感電が発生する。	B	1	a	L	B	1	a		L		46
48	電磁開閉器 開放モード状態で故障し充電動作不可となる。	C	3	b	L	C	3	a		N		47
49	電磁開閉器 固定ネジのゆるみによる電磁開閉器脱落	A2	2	a	N	A2	2	a		N		48
50	電磁開閉器 端子ネジのゆるみによる発熱	A2	2	a	N	A2	2	a		N		49
51	電磁開閉器 操作コイルが不能となる。	A4	4	b	N	A4	4	b		N		50
52	コンバータ 充電動作不可	A4	4	b	N	A4	4	b		N		51

部位等	想定されるハザード	安全対策前の評価		理由	対策前のリスクランク	安全対策後の評価		理由	ヒューマンエラー項目	対策後のリスクランク	＜備考＞ 評価見直しの要否および見直しの場合・新規追加の場合の理由 H30年度作業会議論議反映メモ	番号 (H23)	
		ハザード分類	発生度合い			ハザード分類	発生度合い						
53	充電器内部の発熱、コンバタ破損	A3	3	b	偶発的による理由から充電器内部配線の過熱が想定される。充電器の内部配線は難燃性ケーブルを使用することで、外部への延焼は考えられない。偶発的原因のため、発生確率はaとする。	L	①漏電遮断器の設置 ②温度監視回路の設置 ③ヒューズの設置	A3	3	a	一次側は漏電遮断器でトリップさせる。過熱は温度センサーで停止させる。過大な素子電流はヒューズで停止させ焼損を防止する。機能停止するため確率はaとなる。	N	52
54	コンバタ破損	A4	4	b	偶発的による理由から充電器内部の故障箇所の破損が想定される。充電器内部破損により、外部への延焼は考えられない。偶発的原因のため、発生確率はbとする。	N	①温度監視回路の設置 ②ヒューズの設置 ③出力電圧監視回路の設置	A4	4	b	装置の自己監視により異常を検出し、装置を停止することで、焼損に至ることはない。偶発的な原因のため、発生確率はbのままとする。	N	53
55	端子ねじ緩みにより電圧・電流異常・発熱・発煙・短絡が発生する。	A2	2	b	製造ミス・自然現象などの理由から端子ネジの緩みが想定される。金属箱に収納のため、外部への延焼は考えられない。配線を難燃性ケーブルを使用することで内部発火はしない。自然現象（外気温の変化による金属の膨張と収縮）・製造ミスの理由のため、発生確率はbとする。	L	①漏電遮断器の設置 ②温度監視回路の設置 ③出力電圧監視回路の設置	A2	2	a	各監視回路と前提条件の難燃性ケーブルにより焼損は防止できる。確率はaとなる。	N	54
56	端子ねじ緩み・外れにより電圧・電流異常が発生し、感電する。	B	1	b	製造ミス・自然現象などの理由から漏電(地絡)が想定される。感電する恐れがあるが金属箱に収納のため、外部への延焼は考えられない。定期メンテナンスで端子のねじ緩みを確認することから経年劣化による発生は極めて低い。	M	①漏電遮断器の設置 ②地絡検出器の設置 ③筐体の接地	B	1	a	AC入力電源の漏電は漏電遮断器、出力側の地絡は地絡検出により感電を防止できる。更に外箱をアース接地することで感電を防止できる。また、メンテナンスで絶縁抵抗を把握する。従って感電はありえない。	L	55
57	絶縁劣化により漏電し発火する。	A2	2	b	経年劣化等で配線が劣化する理由から漏電(地絡)が想定される。漏電がアーク放電により発火する恐れがあるが金属箱に収納のため、外部への延焼は考えられない。定期メンテナンスで絶縁耐圧試験を行なうことで経年劣化による発生は極めて低い。	L	①漏電遮断器の設置 ②地絡検出器の設置	A2	2	a	AC入力電源の漏電は漏電遮断器、出力側の地絡は地絡検出により遮断可能である。メンテナンスで絶縁抵抗を把握する。従って焼損はありえない。	N	56
58	絶縁劣化により漏電し感電する。	B	1	a	経年劣化等で配線が劣化する理由から漏電(地絡)が想定される。感電する恐れがあるが金属箱に収納のため、外部への延焼は考えられない。定期メンテナンスで絶縁耐圧試験を行なうことで経年劣化による発生はきわめて低い。	L	①漏電遮断器の設置 ②地絡検出器の設置 ③筐体の接地	B	1	a	AC入力電源の漏電は漏電遮断器、出力側の地絡は地絡検出により漏電を防止できる。メンテナンスで絶縁抵抗を把握する。更に外箱は筐体接地により感電を防止できる。従って感電はありえない。	L	57
59	絶縁劣化により短絡する。	A2	2	b	製造ミス・経年劣化等で配線が劣化する理由から過電流により内部焼損が想定される。金属箱に収納のため、外部への延焼は考えられない。定期メンテナンスで絶縁耐圧試験を行なうことで経年劣化による発生はきわめて低い。	L	①漏電遮断器の設置 ②地絡検出器の設置 ③温度監視回路の設置 ④ヒューズの設置	A2	2	a	遮断器、ヒューズ、温度監視での対策を施し短絡電流による充電器内部火災のハザードは短絡電流を遮断する理由から充電器設備内故障となる。発生確率はaとした。	N	58
60	冷却装置故障により過熱する。	A2	2	b	冷却装置故障（故障・寿命により停止）の理由からスイッチング素子が発熱し発煙する場合は想定される。スイッチング素子は破損し発煙する可能性があるが、外部への延焼は考えられない。定期メンテナンスで部品の定期交換を行なうため発生確率はbとする。	L	①温度監視回路の設置	A2	2	a	冷却装置が機能しなくとも素子近傍への温度監視で機能を遮断できる。冷却装置が消耗品であるため定期メンテナンスで防止できる。よって冷却装置故障によって過熱はありえない。	N	59
61	機器故障により機能不全が発生する。	A4	4	c	通常故障停止・自然災害等の理由から制御装置が不能状態が想定される。機器故障による運転停止のため、外部への延焼は考えられない。定期メンテナンスにより各部チェック、定期部品交換が行われ通常故障確率は少くなくcとする。	N	①各監視機能の設置 ②温度監視機能の診断	A4	4	c	装置の自己監視により装置を停止することで、損傷に至る事は無い。発生確率はcとする。	N	60
62	二次側短絡などにより破壊	A4	4	a	腐蝕による理由から二次側短絡によって発火が想定される。金属箱に収納のため、外部への延焼は考えられない。腐蝕による理由のため、発生確率はaとする。	N	①出力電圧監視回路の設置	A4	4	a	前提として定期メンテナンスが実施されるので腐食は予防保全にて処置できる。	N	61
63	部品不良により破壊	A4	4	a	初期不良による理由から回路溶断が想定される。金属箱に収納のため、外部への延焼は考えられない。初期不良は出荷試験の実施で未然に防げるため発生確率はaとする。	N	①出荷試験の実施 ②現地試験の実施	A4	4	a	出荷試験及び現地試験実施の対策を施した結果、部品不良による設備破損のハザードは発生しにくくなるが、可能性は残るため、ハザード分類はA4のままとする。未然に防げるため、発生確率はaのままとする。	N	62
64	充電器内部の発熱、インバタ破損	A3	3	b	偶発的な理由から主回路に過電流が流れることが想定される。充電器の内部配線は難燃性ケーブルを使用することで、外部への延焼は考えられない。また、偶発的原因のため、発生確率はbとする。	L	①温度監視回路の設置 ②出力電圧監視回路の設置	A3	3	a	素子の温度センサーにより温度を監視し、温度異常を検出し、装置を停止することで焼損に至ることはない。装置停止するため、発生確率はb→aとなる。	N	63
65	充電動作不可	A4	4	b	偶発的による理由から充電動作不可が想定される。システムがストップするため、外部への延焼は考えられない。また、外部からの衝撃等の偶発的原因のため、発生確率はbとする。	N	①各監視機能の設置	A4	4	b	装置の自己監視により異常を検出し、装置を停止することで、焼損に至ることはない。また、外部からの衝撃等の偶発的な原因のため、発生確率はbのままとする。	N	64
66	端子ねじ緩みにより電圧・電流異常・発熱・感電・発煙・短絡が発生する。	A2	2	b	製造ミス・自然現象などの理由から端子ネジの緩みが想定される。金属箱に収納のため、外部への延焼は考えられない。配線は難燃性ケーブルを使用することで内部発火はしない。自然現象（外気温の変化による金属の膨張と収縮）・製造ミスの理由のため、発生確率はbとする。	L	①漏電遮断器の設置 ②温度監視回路の設置 ③出力電圧監視回路の設置	A2	2	a	前提条件の難燃性ケーブルと各種監視回路により焼損は防止できる。発生確率はaとする。	N	65

部位等	想定されるハザード	安全対策前の評価		理由	対策前のリスクランク	安全対策後の評価		理由	ヒューマンエラー項目	対策後のリスクランク	＜備考＞ 評価見直しの要否および 見直しの場合・新規追加の場合の理由 H30年度作業会議論反映メモ	番号 (H23)
		ハザード分類	発生度合い			ハザード分類	発生度合い					
67	端子ねじ緩み・外れにより電圧・電流異常が発生し、感電する。	B	1	b	製造ミス・自然現象などの理由から漏電(地絡)が想定される。感電する恐れがあるが金属箱に収納のため、外部への延焼は考えられない。定期メンテナンスで端子のねじ緩みを確認することから経年劣化による発生は極めて低い。	M	①漏電遮断器の設置 ②地絡検出器の設置 ③筐体の接地	AC入力電源の漏電は漏電遮断器、出力側の地絡(地絡検出)により防止できる。更に外箱は筐体接地により感電を防止できる。メンテナンスで絶縁抵抗を把握する。従って感電はありえない。		L	大容量化に伴って被害の大きさや発生度合いに変化があるものの、評価分類を一段階上げるほどではない	66
68	絶縁劣化により漏電し焼損する。	A2	2	b	経年劣化等で配線が劣化する理由から漏電(地絡)が想定される。漏電がアーク放電により発火はする恐れがあるが金属箱に収納のため、外部への延焼は考えられない。定期メンテナンスで絶縁耐圧試験を行なうことで経年劣化による発生は極めて低い。	L	①漏電遮断器の設置 ②地絡検出器の設置	AC入力電源の漏電は漏電遮断器、出力側の地絡(地絡検出)により防止できる。メンテナンスで絶縁抵抗を把握する。従って焼損はありえない。		N		67
69	絶縁劣化により漏電し感電する。	B	1	b	経年劣化等で配線が劣化する理由から漏電(地絡)が想定される。感電する恐れがあるが金属箱に収納のため、外部への延焼は考えられない。定期メンテナンスで絶縁耐圧試験を行なうことで経年劣化による発生は極めて低い。	M	①漏電遮断器の設置 ②地絡検出器の設置 ③筐体の接地	AC入力電源の漏電は漏電遮断器、出力側の地絡(地絡検出)により防止できる。メンテナンスで絶縁抵抗を把握する。更に外箱は筐体接地で感電を防止できる。従って感電はありえない。		L		68
70	絶縁劣化により短絡する。	A2	2	b	製造ミス・経年劣化等で配線が劣化する理由から過電流により内部焼損が想定される。金属箱に収納のため、外部への延焼は考えられない。定期メンテナンスで絶縁耐圧試験を行なうことで経年劣化による発生は極めて低い。	L	①漏電遮断器の設置 ②地絡検出器の設置 ③温度監視回路の設置 ④ヒューズの設置	遮断器、ヒューズ、温度監視での対策を施した結果、想定されていた短絡電流による充電器内部火災のハザードは短絡電流を遮断する理由から充電器設備内故障となる。発生確率はaとした。		N		69
71	機器故障により機能不全が発生する。	A4	4	c	通常故障停止・自然災害等の理由から制御装置が不能状態が想定される。機器故障にて運転が停止するため、外部への延焼は考えられない。定期メンテナンスにより各部チェック、定期部品交換が行われるため、通常故障確率は少くcとする。	N	①各監視機能の設置	装置の自己監視により装置を停止することで、充電設備内故障となる。発生確率はcとする。		N	理由の記載、「損傷に至ることはない」→「充電設備内故障となる」が、適切と考える。	70
72	二次側短絡などにより破壊	A4	4	a	腐蝕による理由から二次側短絡によって発火が想定される。金属箱に収納するため、外部への延焼は考えられない。腐食による理由のため、発生確率はaとする。	N	①出力電圧監視回路の設置	前提として定期メンテナンスが実施されるので腐食は予防保全にて対応できる。		N	理由の記載、「腐食はありえない」→「腐食は予防保全にて処置できる」が、適切と考える。	71
73	部品不良により破壊	A4	4	a	初期不良による理由から回路溶断が想定される。金属箱に収納するため、外部への延焼は考えられない。出荷試験を実施しているため発生確率はaとする。	N	①出荷試験の実施 [ ②現地試験の実施 ]	出荷試験及び現地試験実施の対策を施した結果、部品不良による設備破壊のハザードは発生しにくくなるが、可能性は残るため、ハザード分類はA4のままとする。未然に防げるため、発生確率はaのままとする。		N		72
74	スイッチング素子	A4	4	b	バッテリー破損、寿命による理由から充電動作不能が想定される。システムがストップするため、外部への延焼は考えられない。外部からの衝撃等の偶発的原因のため、発生確率はbとする。	N	①各監視機能の設置	装置アラームにより停止させるため焼損は少ない。偶発理由のため発生確率はbとする。		N		73
75	充電器内部の発熱、コンパタ破損	A3	3	b	偶発的な理由から主回路素子に (INV, CNV とともに) 過電流が流れることが想定される。充電器の内部配線は難燃性ケーブルを使用することで、外部への延焼は考えられない。また、偶発的原因のため、発生確率はbとする。	L	①温度監視回路の設置 ②出力電圧、電流の差異監視回路の設置 ③ヒューズの設置	温度監視、電圧・電流差異により装置を停止する。ヒューズにより電力素子の延焼を防止する。装置停止させることで焼損には至らない。確率は装置停止となるのでaとする。		N		74
76	スイッチング素子	A2	2	b	過電流により機器故障が発生し発熱・破損がする。	L	①漏電遮断器の設置 ②温度監視回路の設置 ③出力電圧、電流の差異監視回路の設置 ④ヒューズの設置	一次側は漏電遮断器でトリップさせる。過熱は温度センサーで停止させる。過大な素子電流はヒューズで停止させ焼損を防止する。出力側は、出力電圧、電流監視で機能停止させる。機能停止するため確率はaとなる。		N		75
77	スイッチング素子	A3	3	c	高電圧異常が発生し破壊する。	L	①過電圧監視回路の設置 ②温度監視回路の設置 ③出力電圧、電流の差異監視回路の設置 ④ヒューズの設置	入力の高電圧監視、出力の電圧・電流差異、温度に対しては素子の監視により装置を停止させるので焼損はなく装置故障となる。自然現象によるので確率はbとなる。		L		76
78	スイッチング素子	A2	2	a	埃、虫、動物等で端子間短絡による故障	N	①漏電遮断器の設置 ②地絡検出器の設置 ③温度監視回路の設置 ④防虫網の設置	塵等で短絡した場合、一次側の短絡発生には漏電遮断器でトリップする。二次側は地絡検出器で地絡を検出する。各部の温度上昇があれば温度監視で装置を停止させる。充電シーケンスで充電停止するが発生確率はaのままとする。防虫網を設置することで虫、小動物の侵入を防止する。		N		77
79	スイッチング素子	A3	3	a	端子ねじ緩みにより発熱する。	N	①漏電遮断器の設置 ②地絡検出器の設置 ③温度監視回路の設置	ねじ端子の緩みによる短絡、地絡、漏電により漏電遮断器が働き装置停止する。発生確率はaのままとする。		N		78

部位等	想定されるハザード	安全対策前の評価		理由	対策前のリスクランク	安全対策	安全対策後の評価		理由	ヒューマンエラー項目	対策後のリスクランク	＜備考＞ 評価見直しが必要および見直しの場合・新規追加の場合の理由 H30年度作業会議論議反映メモ	番号 (H23)
		ハザード分類	発生度合い				ハザード分類	発生度合い					
80	スイッチング素子	低電圧異常（瞬時停電）が発生する。	A3	3	b	充電中の低電圧異常（瞬時停電）・自然現象の理由からスイッチング素子の発煙・破裂・破裂音が想定される。スイッチング素子の発煙・破裂・破裂音のため、外部への延焼は考えられない。低電圧異常（瞬時停電）・自然現象が理由のため、発生確率はbとす。	L	①ヒューズの設置 ②入力での電圧・電流検出回路の設置	電圧・電流の検知により装置を停止させる。スイッチング素子の焼損防止でヒューズを使用する。発生確率は低電圧・自然現象のためbのままとする。		L		79
81	スイッチング素子	二次側短絡などにより破壊	A4	4	a	高熱による理由から二次側短絡によって発火が想定される。金属箱に収納のため、外部への延焼は考えられない。腐食による理由のため、発生確率はaとする。	N	①出力電圧監視回路の設置	監視回路の設置により装置を停止することが出来る。前提として定期メンテナンスが実施されるので腐食は予防保全にて処置できる。		N	理由の記載、「腐食はありえない」→「腐食は予防保全にて処置できる」が、適切と考える。	80
82	スイッチング素子	部品不良により破壊	A4	4	a	初期不良による理由から回路診断が想定される。金属箱に収納のため、外部への延焼は考えられない。出荷試験を実施しているため発生確率はaとする。	N	①[出荷試験の実施] [②現地試験の実施]	出荷試験及び現地試験実施の対策を施した結果、部品不良による設備破損のハザードは発生しにくくなるが、可能性は残るため、ハザード分類はA4のままとする。未然に防げるため、発生確率はaのままとする。		N		81
83	充電ユニット	振動、端子ねじ緩みにより絶縁トランス二次側の地絡が発生し、感電が発生する。	A2	2	b	製造ミス・自然現象（外気温の変化による金属の膨張と収縮）の理由からネジの緩みが想定される。金属箱に収納のため、外部への延焼は考えられない。自然現象（外気温の変化による金属の膨張と収縮）の理由のため、発生確率はbとする。	L	①漏電遮断器の設置 ②温度監視回路の設置 ③出力電圧監視回路の設置	各監視回路と難燃性ケーブルにより焼損は防止できる。製造ミス・自然現象の可能性は残る。確率はaとする。		N		82
84	充電ユニット	振動、端子ねじ緩みにより絶縁トランス二次側の地絡が発生し、感電が発生する。	B	1	b	自然現象などの理由から漏電（地絡）が想定される。感電する恐れがあるが金属箱に収納のため、外部への延焼は考えられない。自然現象の理由により、発生確率はbとする。	M	①漏電遮断器の設置 ②地絡検出器の設置 ③筐体の接地	AC入力電源の漏電は漏電遮断器、出力側の地絡（地絡検出）により感電を防止できる。更に外箱をアース接地することで感電を防止できる。メンテナンスで絶縁抵抗を把握する。従って感電はありえない。		L		83
85	充電ユニット	冷却装置故障により半導体素子が過熱破壊し火災が発生する。	A2	2	b	冷却装置故障（故障・寿命により停止）の理由からスイッチング素子が発熱し発煙する可能性がある。スイッチング素子は破損し発煙する可能性があるが、外部への延焼は考えられない。また、故障・寿命により停止する理由のため、発生確率はbとする。	L	①温度監視回路の設置	冷却装置が機能しなくても素子近傍の温度監視で装置停止できる。冷却装置が消耗品であるため定期メンテナンスで防止できる。よって冷却装置故障 による過熱は極めて少なくなる。		N		84
86	充電ユニット	冷却装置故障により半導体素子が過熱破壊し、地絡が発生、感電する。	B	1	b	冷却装置故障により半導体素子が過熱破壊する理由から漏電（地絡）が想定される。感電する恐れがあるが金属箱に収納のため、外部への延焼は考えられない。定期メンテナンスにより各部チェック、定期部品交換が行われるため確率はaとbとする。	M	①漏電遮断器の設置 ②地絡検出器の設置 ③温度監視回路の設置	一次側の漏電は漏電遮断器で、二次側は地絡検出器で装置停止させる。素子加熱は温度検知で停止させることが出来る。以上により発生確率はaとなる。		L		85
87	充電ユニット	過熱により絶縁トランス二次側のリアクトル等が絶縁破壊して地絡、感電が発生	B	1	b	リアクトル等が絶縁破壊する理由から漏電（地絡）が想定される。感電する恐れがあるが金属箱に収納のため、外部への延焼は考えられない。リアクトル等の絶縁破壊が理由により、発生確率はbとす。	M	①地絡検出器の設置 ②温度監視回路の設置	地絡検出及び温度監視で装置停止できる。発生確率はaとなる。		L		86
88	逆流防止ダイオード	冷却ファン故障により過熱、素子破壊し火災が発生する。	A2	2	b	冷却装置故障（故障・寿命により停止）の理由からスイッチング素子が発熱し発煙する可能性がある。スイッチング素子は破損し発煙する可能性があるが、外部への延焼は考えられない。定期メンテナンスにより各部チェック、定期部品交換が行われるため確率はaとbとする。	L	①温度監視回路の設置	温度監視回路で装置停止する。発生確率はaとなる。		N		87
89	コンデンサ	過電流による機器故障が発生する。	A3	3	a	スイッチング波形異常によりリップル電流が過大に流れ、コンデンサが発熱し破損に至ることを想定する。コンデンサ自体は難燃性または防爆弁を有しており、火災の発生等は無いが、電解液の噴出などで周辺回路にダメージを与える可能性がある。コンデンサには安全弁・保安機能がありハザード区分A3、発生確率はaとした。（充電器本体と電源ユニットは金属製のため）	N	④充電器入力部に過電流保護装置あり ⑤導電部付近は難燃材を使用 [③故障検出時充電器停止シーケンスあり] [④インバータ部過電圧、過電流による装置停止] [⑤整流部過温度による装置停止] [⑥ヒューズの使用] [⑦主回路漏電遮断器の設置]	過電流保護ならびに難燃材使用、かつ停止シーケンスがある。通常の使用では問題ないが、スイッチング波形異常によるリップル電流が増大しコンデンサが破損するとインバータ部の過電圧、過電流発生により装置停止する。コンデンサ自体の破損や発煙はあるが、発火はしない。過電流保護ならびに難燃材使用、かつ停止シーケンスがある。以上により発生確率はaとする。		N		88
90	コンデンサ	過電圧による機器故障が発生する。	A3	3	b	コンデンサ自体で高電圧発生の可能性は無いが、周辺回路の異常によりコンデンサに過電圧が印加される可能性がある。コンデンサには安全弁・保安機能がありハザード区分A3、発生確率はbとした。（充電器本体と電源ユニットは金属製のため）	L	①回路に過電圧検出回路が付いている ②インバータ部過電圧、過電流による装置停止 ③整流部過温度による装置停止 ④導電部付近は難燃材を使用 ⑤故障検出時充電器停止シーケンスあり ⑥ヒューズの使用	電圧供給回路に過電圧過電流保護がある。装置異常によりコンデンサに過電圧がかかった場合にコンデンサ破損するとインバータ部の過電圧、過電流発生により装置停止する。コンデンサ自体の破損や発煙はあるが、発火はしない。過電流保護ならびに難燃材使用、かつ停止シーケンスがある。以上により発生確率はaとする。		N		89
91	コンデンサ	絶縁劣化により発熱する。	A3	3	a	経年変化（コンデンサへの充放電）によりリップル電流が過大に流れ、コンデンサが発熱することを想定する。コンデンサ自体は難燃性または防爆弁を有しており、火災の発生等は無いが、電解液の噴出などで周辺回路にダメージを与える可能性がある。アルミ電解コンデンサは有限寿命部品であるため、定期的な交換が必要である。コンデンサには安全弁・保安機能がありハザード区分A3、メンテナンスで交換するとして発生確率はaとした	N	④インバータ部過電圧、過電流による装置停止 ⑤整流部過温度による装置停止 [③導電部付近は難燃材を使用] [④故障検出時充電器停止シーケンスあり]	通常の使用では問題ないが、耐容年数を越えた場合リップル電流による発熱が発生しコンデンサ破損すると過電圧、過電流発生により装置停止する。コンデンサ自体の破損や発煙はあるが、発火はしない。過電流保護ならびに難燃材使用、かつ停止シーケンスがある。過熱が発生した場合、素子の温度センサーにより温度異常を検出し、装置を停止することで、焼損に至ることはない。以上によりハザード分類発生確率は変更なし。		N		90
92	絶縁トランス	一次・二次回路の混触が発生し焼損する。	A2	2	b	発煙まで移行するため、A2の評価とした。金属箱に収納のため外部への延焼は考えられない。寿命内で起こることではないが、絶縁劣化、外部からの衝突などの可能性を考え確率はbとする。	L	①漏電遮断器の設置 ②トランス二次側の地絡検知装置 ③インバータ部の過電圧、過電流検知 ④ヒューズ ⑤難燃性ケーブルを使用 ⑥一次二次間を二重絶縁または強化絶縁により絶縁する	トランス二次側の地絡検知装置、ヒューズで回路遮断させることで、焼損に至ることはない。トランス一次側の異常電流は漏電遮断器で回路遮断させることで、焼損に至ることはない。内部過電圧、過電流検出により装置を停止させることで、焼損に至ることはない。以上の対策により発生確率はaとする。		N	CHAdEMO Ver.1.1（平成27年12月発行）以降、一次二次間の絶縁は「二重絶縁または強化絶縁により絶縁すること。比規定され、混触発生確率は非常に低くなった。	91

部位等	想定されるハザード	安全対策前の評価		理由	対策前のリスクランク	安全対策後の評価		理由	ヒューマンエラー項目	対策後のリスクランク	＜備考＞ 評価見直しの要否および見直しの場合・新規追加の場合の理由 H30年度作業会議論議反映メモ	番号 (H23)
		ハザード分類	発生度合い			ハザード分類	発生度合い					
93	絶縁トランス 一次・二次回路の混触が発生し感電する。	B	1	a	L	B	1	a		L	CHAdEMO Ver.1.1（平成27年12月発行）以降、一次間の絶縁は「二重絶縁または強化絶縁により絶縁すること。」と規定され、混触発生確率は非常に低くなった。	92
94	絶縁トランス (端子ネジ緩みによる)接触不良により焼損する。	A2	2	b	L	A2	2	a		N		93
95	絶縁トランス 絶縁劣化により焼損する。	A2	2	b	L	A2	2	a		N		94
96	絶縁トランス 過負荷(長時間連続)により温度異常が発生する。	A3	3	a	N	A3	3	a		N		95
97	絶縁トランス 過負荷(オーバーロード)により温度異常が発生する。	A3	3	b	L	A3	3	a		N		96
98	絶縁トランス 冷却装置故障により過熱する。	A2	2	b	L	A2	2	a		N		97
99	整流器 バッテリー破損、寿命低下	A3	3	b	L	A3	3	b		L		98
100	整流器 端子ねじ緩みにより発熱する。	A3	3	c	L	A3	3	b		L		99
101	整流器 絶縁劣化により漏電し発火する。	A2	2	b	L	A2	2	a		N		100
102	整流器 絶縁劣化により地絡し感電する。	B	1	b	M	B	1	a		L		101
103	整流器 過電流及び短絡により機器故障が発生し、発煙する。	A2	2	b	L	A2	2	a		N		102
104	整流器 部品不良により破壊	A4	4	a	N	A4	4	a		N		103
105	整流器 充電動作不可	A4	4	b	N	A4	4	b		N		104

部位等	想定されるハザード	安全対策前の評価		理由	対策前のリスクランク	安全対策	安全対策後の評価		理由	ヒューマンエラー項目	対策後のリスクランク	＜備考＞ 評価見直しの要否および見直しの場合-新規追加の場合の理由 H30年度作業会議論議反映メモ	番号 (H23)
		ハザード分類	発生度合い				ハザード分類	発生度合い					
充電コネクタ	子供などがいたずらで、コネクタの内部に触れて感電する。	B	1	b	M	①絶縁トランスによる出力側非接地回路 ②出力回路の地絡検出装置 ③充電シーケンス時に絶縁確認を実施 ④端子が容易に触れないコネクタ構造、保護カバー設置の実施 ⑤コネクタ未接続時には電圧が印加されない構造(出力遮断の構造及びシーケンス) ⑥異常発生時には接触可能な充電部が放電回路により速やかに放電される構造 ⑦コネクタが車両側レセプタクルにかん合している状態を検出するスイッチを装備(充電電力を出力しない制御) ⑧充電時コネクタロック機能あり ⑨D C 出力過電流により装置停止 ⑩制御回路異常により装置停止 ⑪充電シーケンスエラーにより充電停止	B	1	a		L		105
充電コネクタ	電圧がかかった状態でコネクタが外れてスパークが発生。装置損傷する。(コネクタ半かん合/装置焼損)	A2	2	b	L	①挿入途中で半かん合とならない構造のコネクタ(J E V S G 1 0 5) ②コネクタのかん合を検知しないと充電開始しない構造。かん合が不十分な場合には他の異常で停止する ③コネクタ電磁ロック機能 ④使用者がメカニカルロックをリリースしないと外れない構造 ⑤充電中に車を動かすことは出来ない ⑥充電シーケンスエラーにより充電停止 ⑦制御回路異常により装置停止	A2	2	a		N		106
充電コネクタ	電圧がかかった状態でコネクタが外れてスパークが発生。装置損傷する。(外力/装置焼損)	A2	2	b	L	①コネクタの電磁ロック機構 ②コネクタロックアクチュエータの断線検知 ③使用者がメカニカルロックをリリースしないと外れない構造 ④充電シーケンスエラーにより充電停止 ⑤制御回路異常により装置停止	A2	2	a		N		107
充電コネクタ	電圧がかかった状態でコネクタが外れてスパークが発生。火傷を負う。(電磁ロック故障/火傷)	B	1	b	M	①電磁ロックが故障した場合、ロック異常を検知して電源を遮断する。 ②コネクタ未接続時は出力を遮断するシーケンス ③コネクタ電磁ロック機能 ④使用者がメカニカルロックをリリースしないと外れない構造 ⑤充電シーケンスエラーにより充電停止 ⑥制御回路異常により装置停止	B	1	a		L		108
充電コネクタ	電圧がかかった状態でコネクタが外れてスパークが発生。装置損傷する。(原因特定せず/装置焼損)	A2	2	b	L	①充電コネクタは難燃材を使用 ②コネクタ未接続時は出力を遮断するシーケンス ③コネクタ電磁ロック機能 ④使用者がメカニカルロックをリリースしないと外れない構造 ⑤充電シーケンスエラーにより充電停止 ⑥制御回路異常により装置停止	A2	2	a		N		109
充電コネクタ	充電コネクタの電磁ロックが故障してケーブルが外れる(電磁ロック故障/装置焼損)	A2	2	b	L	①使用者がメカニカルロックをリリースしないと外れない構造 ②充電シーケンスエラーにより充電停止 ③制御回路異常により装置停止	A2	2	a		N		110
充電コネクタ	コネクタ内部への異物混入で短絡	A1	1	b	M	【ハザードの除去】 ①ヒューズ、ヒューズ断を検知し出力を遮断。 ②地絡検知により装置停止 [④充電シーケンスエラーにより充電停止] ③地絡検知により装置停止 ④制御回路異常により装置停止 【ハザードの予防】 ①充電開始前の絶縁-短絡診断 ②異物混入により短絡しないコネクタ電極構造 ③コネクタ未接続時は出力遮断の構造 ④充電シーケンスエラーにより充電停止	A1	1	a		L		111
充電コネクタ	コネクタ部への異物混入で端子が開放	A4	4	b	N	【④コネクタ開放により運転開始できない】 [②地絡検知により装置停止] [③制御回路異常により装置停止] [④充電シーケンスエラーにより充電停止] 【⑤充電開始前の自己診断の実施】	A4	4	b		N		112
充電コネクタ	外力により破損、短絡が発生。火災が発生する。	A1	1	b	M	【ハザードの除去】 ①ヒューズ ②過電流検知により短絡電流を遮断する ③地絡検知により装置停止 ④制御回路異常により装置停止 【ハザードの予防】 ①充電開始前の絶縁(短絡)確認 ②コネクタ強度の確保 ③コネクタ未接続時は出力遮断の構造 ④充電シーケンスエラーにより充電停止	A1	1	a		L		113
充電コネクタ	機器損傷により漏電が発生し、感電する。	B	1	b	M	①絶縁トランスによる出力側非接地回路 ②地絡検知回路 ③充電開始前の絶縁(地絡)確認 ④コネクタ強度の確保	B	1	a		L		114

部位等	想定されるハザード	安全対策後の評価		理由	対策前のリスクランク	安全対策	安全対策後の評価		理由	ヒューマンエラー項目	対策後のリスクランク	＜備考＞ 評価見直しの要否および見直しの場合・新規追加の場合の理由 H30年度作業会議議決反映メモ	番号 (H23)
		ハザード分類	発生度合い				ハザード分類	発生度合い					
充電コネクタ	機器損傷により接続異常が発生する。	A4	4	b	N	④コネクタ開放により運転開始できない②コネクタ未接続時は出力遮断の構造③充電開始前の自己診断の実施④地絡検知により装置停止⑤制御回路異常により装置停止⑥充電シーケンスエラーにより充電停止	A4	4	b		N		115
充電コネクタ	機器損傷により接続異常が発生し、感電する。	B	1	a	L	①地絡検出回路の使用②充電開始前の自己診断の実施③コネクタ未接続時は出力遮断の構造④制御回路異常により装置停止⑤充電シーケンスエラーにより充電停止	B	1	a		L		116
充電コネクタ	振動、組付不良により短絡・短絡し火災が発生する。	A1	1	b	M	①ハザードの除去②ヒューズ③過電流を検出して電源遮断する。④地絡検知により装置停止⑤制御回路異常により装置停止⑥充電シーケンスエラーにより充電停止	A1	1	a		L		117
充電コネクタ	振動、組付不良により短絡、地絡し感電が発生する。	B	1	b	M	①絶縁トランスによる出力部非接地回路②トランス二次側の地絡検出回路③充電開始前の絶縁（地絡）確認④過電流を検出して電源遮断する。⑤ヒューズ、ヒューズ容断を検出し電源遮断。⑥コネクタ未接続時は出力遮断の構造⑦制御回路異常により装置停止⑧充電シーケンスエラーにより充電停止	B	1	a		L		118
充電コネクタ	端子部の接触抵抗増加により過熱・火災発生	A1	1	b	M	①ハザードの除去②制御回路異常により装置停止③過温度保護機能④ハザードの予防⑤コネクタハウジングに難燃性絶縁材料を採用⑥配線は難燃性ケーブルを使用⑦充電シーケンスエラーにより充電停止	A3	3	a		N		119
充電コネクタ	大雨により浸水し、漏電する。	B	1	c	H	①充電開始前の絶縁診断②漏電検出器が検知して電源を遮断（充電中）③地絡検知により装置停止④制御回路異常により装置停止⑤充電シーケンスエラーにより充電停止⑥コネクタ未接続時は出力遮断の構造	B	1	a		L		120
充電コネクタ	絶縁劣化による漏電で、感電する	B	1	a	L	①地絡検知により装置停止②充電開始前の自己診断の実施③制御回路異常により装置停止④充電シーケンスエラーにより充電停止	B	1	a		L		121
充電コネクタ	絶縁劣化により漏電し、装置焼損する。	A3	3	a	N	①地絡検出回路の使用②ヒューズの使用③配線は難燃性ケーブルを使用④漏電遮断器による装置停止⑤充電開始前の自己診断の実施	A3	3	a		N		122
充電コネクタ～EV	トラッキング	A1	1	b	M	①ハザードの除去②地絡検知により装置停止③制御回路異常により装置停止④過温度保護機能⑤ハザードの予防⑥コネクタ挿抜時に、端子ハウジング部のホリが取り除かれる構造⑦コネクタハウジングに難燃性絶縁材料を採用⑧充電前の絶縁・短絡診断⑨コネクタは、充電中のみ接続の運用⑩充電シーケンスエラーにより充電停止	A3	3	a		N		123

部位等	想定されるハザード	安全対策前の評価		理由	対策前のリスクランク	安全対策	安全対策後の評価		理由	ヒューマンエラー項目	対策後のリスクランク	＜備考＞ 評価見直し要否および 見直しの場合・新規追加の場合の理由 H30年度作業会議論反映メモ	番号 (H23)
		ハザード分類	発生度合い				ハザードによる被害の大きさ	発生度合い					
125	充電ケーブルの取り回しによる損傷が原因で短絡が発生し外部のケーブルから火災の可能性がある。異物混入、偶発的故障であり可能性低い。	A1	1	b	M	【ハザードの除去】 ①ヒューズ、ヒューズ溶断にて電源を遮断 ②充電器が過電流を検出して電源遮断する。 ③地絡検知により装置停止 ④制御回路異常により装置停止 【ハザードの予防】 ①配線は難燃性ケーブルを使用 ②充電開始前の自己診断の実施 ③充電シークンサーにより充電停止	A1	1	a		L	大容量化に伴って被害の大きさや発生度合いに変化があるもの、評価分類を一段階上げるほどではない	124
126	充電ケーブルの取り回しによる損傷が原因でコネクタ端子が開放し、システムがストップする。(火災の危険は無い) 偶発的故障であり可能性低い。	A4	4	b	N	【コネクタ開放により運転開始できない】 ② 充電開始前の自己診断の実施 【③ 地絡検知により装置停止】 【④ 制御回路異常により装置停止】 【⑤ 充電シークンサーにより充電停止】	A4	4	a		N	コネクタ開放により動作しないため、火災は発生せず。充電開始前には自動的に充電回路の自己診断を行い、短絡・地絡などの異常を検出した場合、充電動作しない。充電ケーブルの損傷で地絡または、短絡した場合は、地絡検知による装置停止する。制御回路異常及び充電シークンサーにより充電開始しない。充電許可信号を監視し、抜けた場合は、直ちに停止するよう二重保護がされている。以上により発生確率は低くaとする。	125
127	雨により浸水し、漏電・感電する。	B	1	b	M	①地絡検知により装置停止 ②充電開始前の自己診断の実施 ③漏電遮断器の使用 ④使用者が容易に導電部に接触できない構造 ⑤コネクタ未接続時は出力遮断の構造 ⑥制御回路異常により装置停止 ⑦充電シークンサーにより充電停止	B	1	a		L	コネクタ部の浸水により地絡検知により装置停止する。充電開始前には自動的に充電回路の自己診断を行い、短絡・地絡などの異常を検出した場合、充電動作しないため感電に至ることはない。浸水による感電のハザードは感電する前に漏電遮断器で保護できる可能性がある。コネクタ未接続状態では、電流が流れない構造のため感電に至ることはない。充電シークンサーにより充電開始すると充電コネクタはロックされる。また、充電電圧がある場合、ロックは解除されない。充電許可信号を監視し抜けた場合は、直ちに停止するよう二重保護がされている。各種感電、漏電対策により発生確率は低い。以上により発生確率は低くaとする。	126
128	落下によるコネクタ破損・変形で充電ができない	A4	4	c	N	①コネクタ強度の確保 ②取っ手の設置 ③充電ケーブル保持構造の変更 ④ケーブルキャリアの取り付け ⑤車両接続部付近での取付 ⑥地絡検知により装置停止 ⑦充電開始前の自己診断の実施 ⑧漏電遮断器の使用 ⑨使用者が容易に導電部に接触できない構造 ⑩コネクタ未接続時は出力遮断の構造 ⑪制御回路異常により装置停止 ⑫充電シークンサーにより充電停止 ⑬コネクタ落下試験による安全性の確認	A4	4	b	落下等で破損しないコネクタ強度の確保、取り回し性向上により落下の確率は低くなり発生確率はaとする。重量の増加により従来のコネクタ部を持つ向きに、ケーブルも保持できる。補助器具によって操作性を向上する。ケーブルの屈曲性の低下の為、車両付近に充電コネクタを保持できる補助器具を取り付け、操作性を向上する。コネクタ未接続状態では、電流が流れない構造であり充電開始前には自動的に充電回路の自己診断を行い、短絡・地絡などの異常を検出した場合、充電動作しないため発生確率は低くなる。	N	発生度合いb⇒c、それに伴ってリスクM⇒N 安全対策後の評価で、ハザード分類がB(感電)JはA4に修正 各委員の記述を集約	新規
129	落下によるコネクタ破損で感電する	B	1	b	M	①絶縁トランスによる出力部非接地回路 ②地絡検知により装置停止 ③充電開始前の絶縁(地絡)確認 ④コネクタ強度の確保 ⑤取っ手の設置 ⑥充電ケーブル保持構造の変更 ⑦ケーブルキャリアの取り付け ⑧漏電遮断器の使用 ⑨使用者が容易に導電部に接触できない構造 ⑩コネクタ未接続時は出力遮断の構造 ⑪制御回路異常により装置停止 ⑫充電シークンサーにより充電停止	B	1	a		L	出力回路は非接地回路であり、地絡故障と接触事故の二重故障とならない限り感電には至らない。地絡故障は発生時に地絡検知回路で検出可能。充電開始前には地絡確認の実施。落下等で破損しないコネクタ強度の確保。上記対策により感電に至る確率は低く発生確率はaとする。コネクタ落下による本体破損においても活電部へのアセスはできない。またコネクタ破損時は車両への接続が出来ない為、充電が開始しない。コネクタ未接続状態では、電流が流れない構造であり充電開始前には自動的に充電回路の自己診断を行い、短絡・地絡などの異常を検出した場合、充電動作しないため発生確率は低くなる。	新規
130	車両衝突等の外部衝撃で破損し火災が発生する。	A2	2	b	L	①漏電遮断器 ②車両ガード、車止め、衝突防止用の柵を設置 ③ヒューズ ④地絡検知による装置停止 ⑤充電時異常停止シークンサー ⑥筐体の強度確保 ⑦充電前の絶縁・短絡診断 ⑧導電部付近は難燃材を使用 ⑨制御回路異常により装置停止	A2	2	a		N	筐体により外部からの衝撃による内部損傷を防止。筐体内部の地絡、短絡による異常電流は漏電遮断器やヒューズにて遮断。変形による一次側の地絡または短絡時には地絡電流または過電流を検出し、遮断器をトリップさせることで、焼損に至ることはない。二次側は、ヒューズが溶断し焼損に至ることはない。また、遮断器で遮断、ヒューズで保護する。車両衝突等の安全対策は、車両ガード用のボールの設置及び車止めを設置する。外観が変形し漏電した場合は、漏電遮断器および地絡検知により装置停止する。内部焼損には至らない。絶縁材使用および各種安全対策により発生確率は低い。柵により衝突防止、短絡電流を遮断する理由から発火する可能性は低くなる。以上の対策により発生確率はaとする。	127
131	車両衝突等の外部衝撃で外観不良が発生する	C	3	b	L	①車両ガード、車止め、衝突防止用の柵を設置	C	3	b		L	柵により衝突を防止するため発生する可能性は低くなる。車両衝突等の安全対策は、車両ガード用のボールの設置及び車止めを設置する。外観が変形するだけなら検出する機能はない。対策実施により発生確率は変わらずbとする。	128
132	車両衝突等の外部衝撃で変形・破損し感電する。	B	1	b	M	①漏電遮断器 ②車両ガード、車止めによる保護、注意喚起 ③充電開始前の自己診断の実施 ④地絡検知による装置停止 ⑤制御回路異常により装置停止 ⑥充電シークンサーにより充電停止	B	1	a		L	車両衝突等の安全対策は、車両ガード用のボールの設置及び車止めを設置する。外観が変形し漏電した場合は、漏電遮断器および地絡検知により装置停止する。感電する前に漏電遮断器で保護できる可能性がある。変形による一次側の地絡時には地絡電流を検出し遮断器をトリップさせることで、感電に至ることはない。二次側は、充電開始前に充電回路の自己診断を行い地絡を検出した場合は、遮断器をトリップさせることで、感電に至ることはない。車等の衝突の際の破損状況による非常に稀な事象と補らえ発生確率は低い。以上により発生確率は低くaとする。	129

部位等	想定されるハザード	安全対策前の評価		理由	対策前のリスクランク	安全対策	安全対策後の評価		理由	ヒューマンエラー項目	対策後のリスクランク	＜備考＞ 評価見直しの要否および見直しの場合・新規追加の場合の理由 H30年度作業会議論議反映メモ	番号 (H23)
		ハザード分類	発生度合い				ハザードによる被害の大きさ	ハザードによる被害の大きさ					
133	機器本体	外部衝撃で変形、破損し感電する。	B	1	c	①漏電遮断器 ②車両ガード、車止めによる保護、注意喚起 ③充電開始前の自己診断の実施 ④地絡検知による装置停止 ⑤制御回路異常により装置停止 ⑥充電シークスエラーにより充電停止	B	1	a	車両衝突等の安全対策は、車両ガード用のポール の設置及び車止めを設置する。外観が変形し漏電した場合 は、漏電遮断器および地絡検知により装置停止する。感電する前に漏電遮断器で保護できる可能性がある。変形による一次側の地絡時には地絡電流を検出し遮断器をトリップさせることで、感電に至ることはない。二次側 は、充電開始前に充電回路の自己診断を行い地絡を検出した場合は、遮断器をトリップさせることで、感電に至ることはない。車等の衝突の際の破損状況による非常に稀な事象と捕らえ発生確率は低い。以上より発生確率は低くとする。	L		新規
134	機器本体	車両衝突等の外部衝撃で変形し浸水、感電する。	B	1	b	①漏電遮断器 ②車両ガード、車止めによる保護 ③充電開始前の自己診断の実施 ④地絡検知による装置停止 ⑤制御回路異常により装置停止 ⑥充電シークスエラーにより充電停止	B	1	a	車両衝突等の安全対策は、車両ガード用のポール の設置及び車止めを設置する。外観が変形し漏電した場合 は、漏電遮断器および地絡検知により装置停止する。変形による一次側の地絡時には地絡電流を検出し遮断器をトリップさせることで、感電に至ることはない。二次側 は、充電開始前に充電回路の自己診断を行い地絡を検出した場合は、遮断器をトリップさせることで、感電に至ることはない。感電する前に漏電遮断器で保護できる可能性がある。上記により発生確率は低くとした。	L		130
135	機器本体	地震による衝撃、外部入力で、主回路短絡、火災が発生する。	A2	2	a	①漏電遮断器 [②ヒューズ] [③筐体の強度確保] ④配線は難燃性ケーブルを使用 [⑤地絡検知による装置停止] [⑥制御回路異常により装置停止] [⑦充電シークスエラーにより充電停止]	A2	2	a	筐体により外部からの衝撃による内部損傷を防止。筐体内部の地絡、短絡による異常電流は漏電遮断器やヒューズにて遮断。変形による一次側の地絡または短絡時には地絡電流または過電流を検出し、遮断器をトリップさせることで、焼損に至ることはない。二次側はヒューズが溶断し焼損に至ることはない。遮断器、ヒューズ、難燃性ケーブル使用の対策を施した結果、充電器設備内故障となる。衝撃により外観が変形し漏電した場合は、漏電遮断器および地絡検知により装置停止する。内部焼損には至らない。以上の対策により発生確率は極めて低い。	N		131
136	機器本体	さびにより穴あきが発生し、内部に水が浸入し漏電、感電する。	B	1	a	①漏電遮断器 ②防錆鋼板・塗装等の防錆処理 ③地絡検知装置 ④充電開始前の自己診断の実施 ⑤制御回路異常により装置停止 ⑥充電シークスエラーにより充電停止 ⑦管理者による日常点検の実施	B	1	a	トランス一次側は漏電遮断器、二次側は地絡検知装置にて漏電・地絡を検出し遮断する。筐体は防錆鋼板の採用し塗装されている。SUS材や防錆鋼板の採用、防錆塗装、内部回路基板の樹脂加工による強化等の対策を実施している。外観が変形し漏電した場合は、漏電遮断器および地絡検知により装置停止する。感電する前に漏電遮断器で保護できる可能性は塗装により錆びの発生・劣化を防いでいる。水の浸入による漏電対策として、一次側の地絡時には地絡電流を検出し遮断器をトリップさせることで、感電に至ることはない。二次側は、充電開始前に充電回路の自己診断を行い地絡を検出した場合は、遮断器をトリップさせることで、感電に至ることはない。以上より発生確率は極めて低い。	L		132
137	機器本体	さびによる外観不良が発生する。	C	3	c	①防錆処理により錆への対策を強化	C	3	b	SUS材や防錆鋼板の採用、防錆塗装等の対策を実施している。以上より発生確率はbとした。	L		133
138	機器本体	さびにより筐体変形し、感電する。	B	1	a	①漏電遮断器 ②筐体への塗装、防錆処理 ③地絡検知による装置停止 ④制御回路異常により装置停止 ⑤充電シークスエラーにより充電停止 ⑥メーカーによる点検の実施	B	1	a	塗装により錆びの発生・劣化を防いでいる。錆びによる発熱、火災に至ることはない。SUS材や防錆鋼板の採用、防錆塗装、内部回路基板の樹脂加工による強化等の対策を実施している。外観が変形し漏電した場合は、漏電遮断器および地絡検知により装置停止する。感電する前に漏電遮断器で保護できる可能性がある。以上より発生確率は極めて低い。	L		134
139	機器本体	放水により内部に浸水、漏電、感電する。	B	1	b	①漏電遮断器 ②地絡検知装置 ③充電開始前の自己診断の実施 ④メーカーによる点検の実施	B	1	a	トランス一次側は漏電遮断器、二次側は地絡検知装置にて漏電・地絡を検出し遮断する。衝撃により外観が変形し漏電した場合は、漏電遮断器および地絡検知により装置停止する。漏電事故には至らない。漏電、感電対策により発生確率は低い。IP44仕様以上の水の浸入による漏電対策として、一次側の地絡時には地絡電流を検出し遮断器をトリップさせることで、感電に至ることはない。二次側は、充電開始前に充電回路の自己診断を行い地絡を検出した場合は、遮断器をトリップさせることで、感電に至ることはない。外部火災遭遇の可能性はほぼない。感電する前に漏電遮断器で保護できる可能性がある。以上より発生確率はaとする。	L		135
140	機器本体	大雨、洪水により冠水し、漏電、感電する。	B	1	b	①漏電遮断器 ②地絡検知装置 ③充電開始前の自己診断の実施 ④GLから200mmはも入っていない構造 ⑤充電シークスエラーにより充電停止 ⑥メーカーによる点検の実施	B	1	a	トランス一次側は漏電遮断器、二次側は地絡検知装置にて漏電・地絡を検出し遮断する。浸水した場合は、漏電遮断器および地絡検知により装置停止する。充電シークスにより充電開始すると充電コネクタは、ロックされる。また、充電電圧がある場合、ロックは、解除されない。感電する前に漏電遮断器で保護できる可能性がある。IP44仕様以上の水の浸入による漏電対策として、一次側の地絡時には地絡電流を検出し遮断器をトリップさせることで、感電に至ることはない。二次側は充電開始前に充電回路の自己診断を行い地絡を検出した場合は、遮断器をトリップさせることで、感電に至ることはない。事案そのものがまれであり入力レカの遮断が起ることで発生率は低い。以上より発生確率は低くとする。	L		136
141	機器本体	大雨により浸水し、漏電・感電する。	B	1	b	①漏電遮断器 ②地絡検知装置 ③チャネルベース (2.0mm) ④充電開始前の自己診断の実施 ⑤充電シークスエラーにより充電停止	B	1	a	漏電、感電対策により発生確率は低い。浸水した場合は、漏電遮断器および地絡検知により装置停止する。充電シークスにより充電開始すると充電コネクタは、ロックされる。また、充電電圧がある場合、ロックは、解除されない。感電する前に漏電遮断器で保護できる可能性がある。IP44仕様以上の水の浸入による漏電対策として、一次側の地絡時には地絡電流を検出し遮断器をトリップさせることで、感電に至ることはない。二次側は充電開始前に充電回路の自己診断を行い地絡を検出した場合は、遮断器をトリップさせることで、感電に至ることはない。以上より発生確率は低くとする。	L		137

部位等	想定されるハザード	安全対策前の評価			理由	対策前のリスクランク	安全対策	安全対策後の評価			理由	ヒューマンエラー項目	対策後のリスクランク	<備考> 評価見直しの要否および見直しの場合・新規追加の場合の理由 H30年度作業会議論議反映メモ	番号 (H23)	
		ハザード分類	ハザードによる被害の大きさ	発生度合い				ハザード分類	ハザードによる被害の大きさ	発生度合い						
142	機器本体	大雨による浸水により漏電し火災が発生する。	A2	2	c	暴風流のような雨で浸水の可能性がある。内部漏電時は内部配線が焼損する可能性がある。	①漏電遮断器 ②地絡検出回路 ③ヒューズ ④充電開始前の自己診断の実施 ⑤配線は難燃性ケーブルを使用	M	A2	2	a	遮断器、ヒューズ、難燃性ケーブル使用の対策を施した結果、充電器設備内故障となる。浸水した場合は、漏電遮断器および地絡検知により装置停止する。内部焼損には至らない。IP44仕様以上での水の浸入による漏電対策として、一次側の地絡時には地絡電流を検出し遮断器をトリップさせることで、焼損に至ることはない。二次側は充電開始前に充電回路の自己診断を行い地絡を検出した場合は遮断器をトリップさせることで焼損に至ることはない。以上より発生確率は低くとする。	N		138	
143	機器本体	落雷による故障	A2	2	b	落雷により入力部を含む回路に甚大な被害を受け最悪の場合は、装置焼損、火災に至る可能性もあることから、ハザードはA2とする。落雷の可能性を考慮して発生確率はaとする。	①SPD（保安器、避雷器）、ZNR（サージアブソーバ）等の雷サージ対策 ②漏電遮断器 ③ヒューズ ④地絡検知装置	L	A2	2	a	入力部にSPDによる保護回路を取付けている。内部損傷した場合は、漏電遮断器により装置停止する。ZNRにより雷対策を回っており、火災に至る可能性は低い。雷サージを想定した設計により、発生確率は低い。誘導雷による内部機器損傷に伴い発生する短絡、地絡、漏電などの異常電流は漏電遮断器、ヒューズで遮断。トランス絶縁不良は二次側の地絡検知装置で遮断。以上より発生確率はaとする。	N		139	
144	機器本体	落雷による感電	B	1	a	トランス二次側回路の活電部（充電コネクタ端子）に触れている状態で、かつ絶縁トランスの絶縁耐圧を超えるサージが発生すると感電する可能性がある。ハザードはBとする。活電部に触れる可能性が低いこと、雷サージを想定した（耐インパルス）設計により絶縁発生確率は非常に低いため発生確率はaとする。	①SPD（保安器、避雷器）、ZNR（サージアブソーバ）等の雷サージ対策 ②漏電遮断器 ③充電中は触れないよう表示 ④ヒューズ ⑤地絡検知装置	L	B	1	a	入力部にSPDによる保護回路を取付けている。内部損傷した場合は、漏電遮断器により装置停止する。充電中に落雷した場合は、充電シークスにより充電が止まれば保護されているが、落雷の場合は、回り込み等を考慮すると保障されない。ZNRにより雷対策を回っており、感電に至る可能性は低い。感電する前に雷サージ対策、漏電遮断器で保護できる可能性がある。誘導雷による内部機器損傷に伴い発生する地絡、漏電は漏電遮断器、ヒューズで遮断。トランス絶縁不良は二次側の地絡検知装置で遮断。以上より発生確率は極めて低い。	L		140	
145	機器本体	活電中の筐体を開け、充電部にふれ感電する。	B	1	a	主回路の活電部に触れると感電するがハザードはBとする。イタズラ等で筐体部を開ける可能性は低い。発生確率はaとする。	①扉開を検知し装置停止 ②扉の施錠等、容易に開けられない構造 ③保護カバー設置等、容易に活電部に触れない構造 ④活電部に感電警告シール	L	B	1	a	活電部に感電警告シールを貼り注意喚起する。容易に活電部に触れない構造とする。扉等で容易に筐体を開けられない構造とする。筐体の扉は通気施錠されており開くことはない。万一、施錠が解除されており、扉開放した際にも、扉開放検出スイッチにより、扉開放を検知して装置を停止させるため、感電に至ることはない。装置のドア開のアラームにより装置停止する。保護カバー設置の対策を施した結果、故意に電極に触れても感電しにくくなる。以上より発生確率は極めて低い。	○	L		141
146	機器本体	短絡、漏電などにより内部発火が発生する。	A2	2	b	筐体内部の可燃性構造物（可燃性プラスチック、木材）に引火する。金属製筐体のため外部火災による延焼の可能性は低い。	①漏電遮断器 ②地絡検出回路 ③配線、導電部付近は難燃材を使用 ④ヒューズ ⑤充電時異常停止シークス ⑥充電開始前の自己診断の実施	L	A2	2	a	絶縁材使用、および各種安全対策により発生確率は低い。漏電の場合は、漏電遮断器により装置停止する。低電流出力のため二次側短絡による発火は発生しない。二次側短絡による漏電、地絡検知等により装置停止する。充電シークスにより充電停止する。遮断器、ヒューズ、難燃性ケーブル使用の対策を施した結果、充電器設備内故障となる。一次側の地絡または短絡時には地絡電流または過電流を検出し、遮断器をトリップさせることで、焼損に至ることはない。二次側はヒューズが容易に焼損に至ることはない。充電開始前の自己診断を実施しているため、発生確率は低い。以上より発生確率は低くaとする。	N		142	
147	機器本体	内部回路の盤への漏電、感電	B	1	a	保護回路が無いと発生危険性有り。	①漏電遮断器 ②地絡検出回路 ③充電開始前の自己診断の実施 ④充電シークスエラーにより充電停止 ⑤筐体の接地構造	L	B	1	a	漏電の場合は、漏電遮断器により装置停止する。低電流出力のため二次側短絡による発火は発生しない。二次側短絡による漏電、地絡検知等により装置停止する。充電シークスにより充電停止する。一次側の地絡時には地絡電流を検出し遮断器をトリップさせることで、感電に至ることはない。二次側は、充電開始前に充電回路の自己診断を行い地絡を検出した場合は、遮断器をトリップさせることで、感電に至ることはない。感電する前に漏電遮断器で保護できる可能性がある。以上より発生確率は極めて低い。	L		143	
148	機器本体	装置の転倒	B	1	a	アンカーボルトの緩み、悪感、地震などの天災により機器が転倒することを想定する。入力電源が引きずられ短絡する、短絡時の大電流で発熱する可能性有り最悪の場合は、装置焼損につながる。出力が引きずられる場合、地絡する可能性があり感電の可能性もある。また、短絡し、大電流によって加熱、発煙の可能性もある。発生頻度の大小は、かなり小さいと考えられる。	①漏電遮断器 ②アンカーボルトによる固定 ③ヒューズの使用 ④充電前の自己診断の実施 ⑤地絡検知による装置停止 ⑥制御回路異常により装置停止 ⑦充電シークスエラーにより充電停止 ⑧設備側に漏電遮断器を設置	L	B	1	a	装置は基礎にアンカーボルトで固定（水平振動1.5G）されており転倒することはない。万一転倒して短絡、地絡状態になった場合でも、一次側は漏電遮断器、二次側は充電前の自己診断、ヒューズにて保護されるため、火災・感電に至ることはない。転倒などの衝撃で外観が変形し漏電した場合は、漏電遮断器および地絡検知により装置停止する。感電する前に漏電遮断器で保護できる可能性がある。以上より発生確率は極めて低い。	L		144	
149	機器本体	外部火災により長時間高温暴露する。	A3	3	a	外部火災により長時間高温暴露し内部回路・部品が損傷する可能性がある。不燃性・難燃性・金属製筐体のため発火、延焼の可能性は低い。外部火災遭遇の可能性はほぼないと考える。	①配線は難燃性ケーブルを使用	N	A3	3	a	難燃性ケーブルを使用したとしても、内部回路過熱による破損の可能性は残る。外部火災により長時間高温暴露し内部回路・部品が損傷する保障はなし。以上より、発生確率は変わらない。	N	燃焼実験で確認する	145	
150	機器本体	外部火災による放水で漏電、火災が発生する。	A2	2	a	IP44仕様である。内部漏電時は内部配線が焼損する可能性がある。二次側（直流回路）は非接地回路のため地絡ではハザードはない。二次側短絡時は充電中でなければ何も起こらず、充電中はヒューズが遮断する。外部火災の発生および上記状況に起こる確率は殆ど想定していない。	①漏電遮断器 ②地絡検出回路 ③ヒューズの使用 ④配線は難燃性ケーブルを使用 ⑤充電開始前の自己診断の実施	N	A2	2	a	遮断器、ヒューズ、難燃性ケーブル使用の対策を施した結果、充電器設備内故障となる。衝撃により外観が変形し漏電した場合は、漏電遮断器および地絡検知により装置停止する。内部焼損には至らない。IP44仕様以上での水の浸入による漏電対策として、一次側の地絡時には地絡電流を検出し遮断器をトリップさせることで、火災に至ることはない。二次側は充電開始前に充電回路の自己診断を行い地絡を検出した場合は、遮断器をトリップさせることで、火災に至ることはない。以上より発生確率は極めて低い。	N		146	

部位等	想定されるハザード	安全対策前の評価		理由	対策前のリスクランク	安全対策後の評価		理由	ヒューマンエラー項目	対策後のリスクランク	＜備考＞ 評価見直しの要否および見直しの場合・新規追加の場合の理由 H30年度作業会議論議反映メモ	番号 (H23)		
		ハザード分類	発生度合い			ハザードによる被害の大きさ	発生度合い							
151	機器本体	バックイン不良による水濡れ短絡、破壊	A4	4	a	内部で断線して故障するのみ。	N	①漏電遮断器 ②地絡検知による装置停止 ③ヒューズの使用 ④配線は難燃性ケーブルを使用 ⑤充電シークンサーにより充電停止 ⑥管理者による日常点検の実施	A4	4	a	遮断器、ヒューズ、難燃性ケーブル使用の対策を施した結果、充電器設備内故障となる。水濡れの場所による電源部に浸水した場合は、漏電遮断器および地絡検知により装置停止する。装置としては、故障する。万が一の水の浸入により内部短絡した場合には、一次側は、過電流を検出し遮断器をトリップさせることで焼損に至ることはない。二次側はヒューズが溶断し焼損に至ることはない。以上より発生確率は極めて低い。	N	147
152	冷却装置 (A C)	絶縁劣化により短絡	A2	2	b	経年劣化により絶縁不良となり短絡が発生する。短絡により内部焼損が発生する可能性はあるが、外部への延焼は発生しないと考えられる。8年の耐用年数では、配線劣化は起こりにくいで発生確率bとする。	L	①ヒューズの使用 ②コンバータ部、インバータ部、整流器の過温度による装置停止 ③制御回路異常により装置停止 ④ファンの回転検出機能の使用	A2	2	a	冷却装置の絶縁劣化により短絡すると、ヒューズが切れてファンが停止し短絡電流の保護がされる。たとえファンが停止してもファン回転停止検出機能や過温度により装置停止する。発生確率b→a。	N	148
153	冷却装置 (A C)	冷却装置故障により過熱する。	A2	2	c	冷却装置故障により部品(スイッチング素子、トランス等)が発熱することで内部焼損が発生する可能性はあるが、外部への延焼は発生しないと考えられる。ファンは有寿命部品で有り、定期的な交換が必要。ファン寿命は約3400時間であるが耐用年数内に発生する可能性があるため発生確率cとした。	M	①コンバータ部、インバータ部、整流器の過温度による装置停止 ②充電器内温度監視機能 ③冷却装置を複数台設置 ④制御回路異常により装置停止	A2	2	a	ファンが停止しても過温度により装置停止する。半導体温度上昇だけでなく装置内の温度上昇を監視し二重保護のため発生確率c→a。	N	149
154	冷却装置 (A C)	絶縁劣化により感電する。	B	1	b	経年劣化により絶縁不良となり漏電が発生する。漏電により装置筐体を触ることで感電の可能性がある。	M	①漏電遮断器による装置停止	B	1	a	冷却装置の絶縁劣化により短絡するとヒューズが切れてファンが停止する。漏電した場合は、漏電遮断器により装置停止する。発生確率b→a。	L	150
155	冷却装置 (D C)	絶縁劣化により短絡	A2	2	b	経年劣化により絶縁不良となり短絡が発生する。短絡により内部焼損が発生する可能性はあるが、外部への延焼は発生しないと考えられる。8年の耐用年数では、配線劣化は起こりにくいで発生確率bとする。	L	①ヒューズの使用 ②コンバータ部、インバータ部、整流器の過温度による装置停止 ③制御回路異常により装置停止 ④ファンの回転検出機能の使用	A2	2	a	冷却装置の絶縁劣化により短絡すると、ヒューズが切れてファンが停止し短絡電流の保護がされる。たとえファンが停止してもファン回転停止検出機能や過温度により装置停止する。発生確率b→a。	N	151
156	冷却装置 (D C)	冷却装置故障により過熱する。	A2	2	c	冷却装置故障により部品(スイッチング素子、トランス等)が発熱することで内部焼損が発生する可能性はあるが、外部への延焼は発生しないと考えられる。ファンは有寿命部品で有り、定期的な交換が必要。ファン寿命は約3400時間であるが耐用年数内に発生する可能性があるため発生確率cとした。	M	①コンバータ部、インバータ部、整流器の過温度による装置停止 ②充電器内温度監視機能 ③冷却装置を複数台設置 ④制御回路異常により装置停止	A2	2	a	ファンが停止しても過温度により装置停止する。半導体温度上昇だけでなく装置内の温度上昇を監視し二重保護のため発生確率c→a。	N	152
157	冷却装置 (ファン)	劣化によりファンが故障及びフィルタ目詰まりにより、筐体内部が過熱する。	A2	2	b	ファン故障及びフィルタ目詰まりによる筐体内部の過熱。筐体内部の為外部への延焼の可能性は低い。故障率としては、時には起こりうる。但し、フィルタについては、期間内の保守を怠ると故障の可能性が高い。	L	①コンバータ部、インバータ部、整流器の過温度による装置停止 ②充電器内温度監視機能 ③冷却装置を複数台設置 ④制御回路異常により装置停止	A2	2	a	ファンが停止しても過温度により装置停止する。半導体温度上昇だけでなく装置内の温度上昇を監視し二重保護のため発生確率b→a。	N	153
158	スイッチング素子	冷却装置故障により素子が過熱する。	A3	3	b	冷却装置故障(故障・寿命により停止)の理由からスイッチング素子が発熱し破損する可能性があるが、想定される。素子は破損し発熱する可能性があるが、外部への延焼は考えられない。故障・寿命により停止するため、発生確率はaとbとする。	L	①コンバータ部、インバータ部、整流器の過温度による装置停止 ②充電器内温度監視機能 ③半導体フィン温度上昇検出回路 ④制御回路異常により装置停止	A3	2	a	ファンが停止しても過温度により装置停止する。半導体温度上昇だけでなく装置内の温度上昇を監視し二重保護のため発生確率b→a。	N	154
159	操作ボタン	ユーザによる操作が不能となる。	C	3	b	直接火災、感電には繋がらないのでC。制御回路短絡などで接点溶着の可能性があり、定期点検で経年劣化による故障は未然に防止できる為発生確率はbとする。	L	①非常停止ボタン ②制御回路異常により装置停止 ③充電シークンサーにより充電停止 ④コネクタ防塵とロック状態でないで充電が開始しない構造 ⑤操作ボタン故障により運転開始しない ⑥設備側に漏電遮断器を設置	C	3	a	充電停止ボタン故障によりユーザが操作不能とも非常停止により充電停止は可能。充電開始ボタン故障によりコネクタ未かん合状態で充電開始ボタンがONとなっても、コネクタ端子には電圧が掛からない構造のため安全は確保される。制御回路異常を検知すれば装置停止となる。充電シークンサー異常の場合は充電停止となる。以上より発生確率をaとする。	N	155
160	非常停止ボタン	接点溶着により緊急時に非常停止不能	C	3	b	直接火災、感電には繋がらないのでハザードはCとする。制御回路短絡などで接点溶着の可能性があり、定期点検で経年劣化による故障は未然に防止できる為発生確率はbとする。	L	①接点の二重化 ②接点溶着自己診断(安全リレー採用) ③漏電遮断器による装置停止 ④制御回路異常による装置停止 ⑤充電シークンサーにより充電停止 ⑥非常停止ボタン故障により運転停止しない	C	3	a	回路二重化により単一故障で非常停止回路が機能不全にならない構造。非常停止ボタンの接点溶着は自己診断により検出。(安全リレー採用)非常ボタンは漏電遮断器を動作させて装置停止させる。遮断しない場合も制御回路異常として充電停止する。非常停止ボタン故障により停止しないが、停止ボタンでの停止は可能である以上より発生確率はaとする。	N	156
161	安全リレー	振動、端子ねじ緩みにより断線・短絡機能不全が起こる。	C	3	a	直接火災には至らないのでハザードはCとする。自己診断機能により異常検出されるため発生確率はaとする。	N	①自己診断機能] ②漏電遮断器による装置停止] ③制御回路異常による装置停止] ④充電シークンサーにより充電停止]	C	3	a	自己診断機能により故障検出可能。以上より発生確率は極めて低い。	N	157
162	筐体一次側配線	充電器外部で発火	A1	1	a	経年劣化や、外力によりケーブルが損傷し、短絡、スパークが発生し火災となることが想定される。線の近傍に可燃物があると延焼の可能性はある。損傷、スパーク、可燃物の存在の三条件揃う確率は極小。	L	[ハザードの除去] ①配電盤側の漏電遮断器による停止 [ハザードの予防] ①配線は難燃性ケーブルを使用	A1	1	a	上位系(配電盤側)の遮断器にて過電流を検出し、遮断器をトリップさせることで装置への過電流入力を防止するため、発火に至ることはない。	L	158
163	筐体一次側配線	感電	B	1	a	経年劣化や、外力によりケーブルが損傷し、漏電する可能性がある。漏電により感電することが考えられる。一次側配線に触れる確率は極めて低い。	L	①配電盤側の漏電遮断器による停止	B	1	a	地絡・漏電の異常電流は配電盤側の漏電遮断器で遮断する為、発生確率は極めて低い。	L	159
164	筐体一次側配線	充電動作不可(ハザードに該当しない)	C	3	a	一次側の配線間違いで電力供給できないなど。	N	[①電力供給不能のため運転開始しない] [②配電側の漏電遮断器による装置停止] [③相回転異常による装置起動停止]	C	3	a	入力電源の配線を間違えた場合は、漏電遮断器により装置停止する。配線を間違った場合はアラーム検知して装置が起動しない。	N	160

部位等	想定されるハザード	安全対策前の評価		理由	対策前のリスクランク	安全対策	安全対策後の評価		理由	ヒューマンエラー項目	対策後のリスクランク	＜備考＞ 評価見直しの要否および見直しの場合・新規追加の場合の理由 H30年度作業会議議決反映メモ	番号 (H23)	
		ハザード分類	発生度合い				ハザード分類	発生度合い						
165	配線	充電器内部で発火	A2	2	a	次相状態にて商用電力が供給されると内部配線の過熱の可能性がある。試運転時に発見可能であり、実運転時に起きる可能性は極めて低い。	N	①配線は難燃性ケーブルを使用) [②配電盤側にも遮断器使用] [③入力電圧(過電圧、不足電圧)の監視] [④相回転異常による装置起動停止]	A2	2	a	入力電源の配線を間違えた場合は、漏電遮断器による装置停止する。配線を間違えた場合はアラーム検知して装置が起動しない。各相の入力電圧を監視し、入力電圧が規定範囲を逸脱(過電圧、不足電圧)した場合、装置を停止させることで発火することはない。	N	161
166	配線(交直共)	感電	B	1	a	筐体接地不良の状態、筐体に漏電すると感電の危険がある。筐内配線は、外部配線に比べて損傷の可能性、劣化の速度が遅い。配線ミスによる筐体への短絡またはアース不良は、試運転時に発見可能。操業時発生確率極小。	L	①漏電遮断器による装置停止 ②地絡検知による装置停止 ③充電シークンサーにより充電停止	B	1	a	固定配線の充電器の場合、充電器配線工事時の接地線の接続確認実施。配線不良による筐体への漏電・地絡は漏電遮断器(トランス一次側)と地絡検出装置(トランス二次側 非接地回路)で検出し遮断する。 (固定配線でない場合等て接地線の接続が確実でない場合は接地線断線検出器を設ける) 充電シークンサーにより充電停止する。上記により発生確率は極めて低い。	L	162
167	配線(交直共)	充電器内部で発火	A2	2	a	板金のエッジがケーブルに長期当たっているなどで導電性物質が絶縁被覆を破り、芯線に接触すると短絡が発生し、最悪の場合は発火する。充電器本体は堅牢な金属筐体のため、外部への延焼は考えられない。過電流により内部焼損が発生する可能性もあるが、被覆は自己消火する。発生の確率はブレーカー異常と複合して発生した場合であり、確率は極小。	N	①漏電遮断器の使用) [②地絡検出回路の使用] [③ヒューズの使用] [④配線は難燃性ケーブルを使用]	A2	2	a	交流配線側での短絡時には、短絡電流を検出し、遮断器(主回路用または制御用)をトリップさせることで、発火に至ることはない。直流配電側での短絡時には、短絡電流によりヒューズが溶断することで、発火に至ることはない。難燃性ケーブルの使用により短絡電流によるケーブルからの発火の可能性は低減される。	N	163
168	出力ケーブル(EV充電)	感電	B	1	b	経年劣化や、外力によりケーブルが損傷し、漏電する可能性がある。漏電により感電することが考えられる。雨水があると更に可能性が高まる。ケーブルは消耗品として点検、交換するという前提の場合、発生確率は低い。	M	①出力回路の地絡検知装置 ②充電開始前の絶縁(地絡・漏電)確認	B	1	a	非接地回路のため地絡では感電に至ることはない。出力ケーブルの絶縁低下による直流地絡・地絡電流を検知し、遮断器をトリップさせることで、感電に至ることはない。充電開始前には自動的に充電回路の自己診断を行い、短絡・地絡などの異常を検出した場合、充電動作しないため感電に至ることはない。	L	164
169	出力ケーブル(EV充電)	感電	B	1	b	液冷ケーブルが経年劣化や、外力により損傷し、液が漏れるなどして漏電する可能性がある。漏電により感電することが考えられる。	M	①冷却液の流量検知機能 ②充電開始前の絶縁(地絡・漏電)確認・自己診断実施 ③地絡検知による装置停止 ④漏電遮断器による装置停止 ⑤GLがφ200mmは何も入っていない構造 ⑥充電シークンサーにより充電停止	B	1	a	トランス一次側は漏電遮断器、二次側は地絡検知装置にて漏電・地絡を検出し遮断する。浸水した場合は、漏電遮断器および地絡検知により装置停止する。充電シークンサーにより充電開始すると充電コネクタは、ロックされる。また、充電電圧がある場合、ロックは、解除されない。感電する前に漏電遮断器で保護できる可能性がある。IP44仕様以上での水の浸入による漏電対策として、一次側の地絡時には地絡電流を検出し遮断器をトリップさせることで、感電に至ることはない。二次側は充電開始前に充電回路の自己診断を行い、地絡を検出した場合は、遮断器をトリップさせることで、感電に至ることはない。事業そのものがまれており入力ブレーカの遮断が起きているので発生率は低い。以上より発生確率は低くaとする。	L	新規
170	出力ケーブル(EV充電)	断線による過熱、発火	A1	1	a	経年劣化や、外力によりケーブルが損傷し、短絡、スパークが発生し火災となることが想定される。屈曲させることがあるため、劣化する速度も速い。更に近傍に可燃物があると延焼の可能性が高い。損傷、スパーク、可燃物の存在の3条件揃う確率は極小。	L	【ハザードの除去】 ①充電開始による装置停止 ②地絡検知による装置停止 ③ヒューズの使用 【ハザードの予防】 ④充電シークンサーにより充電停止	A1	1	a	短絡時には、短絡電流によりヒューズが溶断することで、発火に至ることはない。充電開始前には自動的に充電回路の自己診断を行い、短絡・地絡などの異常を検出した場合、充電動作しないため発火に至ることはない。	L	165
171	出力ケーブル(EV充電)	高温による火傷	A3	3	b	大電流が充電ケーブルに流れることにより、ケーブル自体が過熱し、火傷に至る	L	①温度検知機能による装置停止 ②過電流検知での充電器出力遮断	A3	3	a	使用する充電ケーブルが許容する電流容量以上の電流を使用する場合は、温度検知機能を搭載し出力を停止することにより、火傷を防止できる。	N	新規 大電流化によるケーブルの発熱を考慮する必要あり 安全対策 ・過温度保護機能(充電コネクタも含む) 【参考】CHAdemo 標準仕様書 Ver.1.2.7.充電ケーブルアセンブリの過温度保護
172	出力ケーブル(EV充電)	怪我	C	3	c	充電ケーブルが太く、重くなることにより、取り回しにくくなり、あやまって足に踏としてしまい、受傷する	L	①充電ケーブル保持構造の変更 ②ケーブルキャリアの取り付け ③車両接続部付近での取付 ④カウンターウェイトを使用するなどケーブルの引き回しにも工夫が必要	C	3	C	重量の増加により従来のコネクタ部を持つほかに、ケーブル部も保持できる。補助器具による操作性の向上。ケーブルの屈曲性の低下で、車両付自身に充電コネクタを保持できる補助器具を取り付け、操作性を向上	L	新規
173	液冷装置	液漏れによる内部基板損傷	A2	2	b	充電ケーブルを冷却するための液冷装置において、冷却液が漏れることにより、周辺の基板を損傷し、出力停止に至る	L	①冷却液の流量検知機能 ②冷却液と基板の分離構造 ③充電ケーブル温度検知機能 ④充電器と冷却装置の個別制御 ⑤冷却装置自体での異常検知機能	A2	2	b	流量・温度検知により内部基板の焼損を防止できる。	L	新規
174	液冷装置	液漏れによる充電ケーブル過熱による火傷	A3	3	b	充電ケーブルを冷却するための液冷装置において、冷却液が漏れ、冷却能力が低下してケーブルが過熱、充電器操作者が火傷する	L	①冷却液の流量(液漏れ)検知機能 ②冷却液と基板の分離構造 ③充電ケーブル温度検知機能	A2	2	b	流量・温度検知により内部基板の焼損を防止できる。	L	新規
175	蓄電池	過充電により発火する。	A2	2	b	充電器の電圧制御不全により、過充電となり発熱が発生する。セルの高温によるガス噴出のため、発火の可能性がある。充電器故障、過充電継続などの複数要因により発火に至ること、堅牢な金属筐体に収納することを考慮してハザードA2、発生確率bとする。	L	①充電器故障(出力過電圧)検出時、充電器停止 ②蓄電池温度上昇時、充電電圧低下または充電停止 ③蓄電池周辺は難燃材を使用 ④蓄電池部にて過充電・過電圧時に充電回路から遮断する。 ⑤漏電が発生した場合、漏電検出器で検知され電源を遮断する。 ⑥充電器出力が過電流の状態になった場合は停止 ⑦装置アラーム(各部過電圧、過電流、過温度、地絡検知、制御回路異常、通信異常等)により装置停止 ⑧充電シークンサーにより急速充電器停止	A2	2	a	充電器の過電圧保護により過充電を防ぐことができる。また、蓄電池部での遮断においても過充電を防げる。合わせて、温度監視により、充電制御や保護をおこなうため、発火にいたる可能性は低い。難燃材使用、異常時システム停止機能により、発火状態が継続することはない。以上のような複数の安全対策の実施により、発生確率はaとする。	N	166

部位等	想定されるハザード	安全対策前の評価		理由	対策前のリスクランク	安全対策後の評価		理由	ヒューマンエラー項目	対策後のリスクランク	＜備考＞ 評価見直しの要否および見直しの場合・新規追加の場合の理由 H30年度作業会議議反映メモ	番号 (H23)
		ハザード分類	発生度合い			ハザード分類	発生度合い					
176	蓄電池 外部短絡により過熱、発火する。	A2	2 b	外部短絡により、発熱が発生する。電流、温度上昇次第ではセルの高温によるガス噴出となり、発火の可能性がある。外部短絡発生、短絡電流量などの複数要因により発火に至ること、堅牢な金属筐体に収納することを考慮してハザードA2、発生確率bとする。	L	A2	2 a	①セル単体にて外部短絡試験実施 ②蓄電池過電流保護機能（ヒューズ、過電流遮断器）あり ③蓄電池周辺および配線には難燃材を使用 ④装置アラーム（各部過電圧、過電流、過温度、地絡検知、制御回路異常、通信異常等）により装置停止 ⑤充電シーケンサーにより急速充電器停止	想定されていた短絡電流による充電器内部火災のハザードは短絡電流を遮断する理由から充電器設備内故障となる。難燃材の使用、異常時システム停止機能など複数の安全対策を実施していることから、発生確率はaとする。	N	今回は評価対象外	167
177	蓄電池 内部短絡により過熱、発火する。	A2	2 a	内部短絡により、発熱が発生する。温度上昇次第ではセルの高温によるガス噴出となり、発火の可能性がある。内部短絡に対するセル設計・製造での安全確保により発火に至る可能性は非常に低い。堅牢な金属筐体に収納することを考慮してハザードA2、発生確率aとする。	N	A2	2 a	①蓄電池出力電流が設定値を超えると開閉器・ヒューズを動作させ、電流を遮断する。 ②配線は難燃性ケーブルを使用 ③装置アラーム（各部過電圧、過電流、過温度、地絡検知、制御回路異常、通信異常等）により装置停止 ④充電シーケンサーにより充電停止	過電流保護、難燃材使用、異常時システム停止機能などの各対策により、リスクランクはaのまま変更はないが、より発生確率が低減される。	N	今回は評価対象外	168
178	蓄電池 発熱により破裂、発火する。	A2	2 b	冷却障害により、発熱が発生する。温度上昇次第ではセルの高温によるガス噴出となり、発火の可能性がある。冷却障害による発熱は急激なものではなく、温度上昇値もセルを破損させるほど高くない場合がほとんどと考えられる。堅牢な金属筐体に収納することを考慮してハザードA2、発生確率bとする。	L	A2	2 a	①冷却装置（ファン故障）検出機能あり。 ②蓄電池温度上昇時は充電電圧低下、充電停止、電流遮断のいずれかにより保護をおこなう。 ③筐体内温度検出により、電流を遮断する。 ④蓄電池周辺は難燃材を使用 ⑤装置アラーム（各部過電圧、過電流、過温度、地絡検知、制御回路異常、通信異常等）により装置停止 ⑥充電シーケンサーにより充電停止	冷却装置故障検出機能と、温度監視による充電制御や保護をおこなうため、発火にいたる可能性は低い。難燃材使用、異常時システム停止機能により、発火状態が継続することはない。以上のような複数の安全対策の実施により、発生確率はaとする。	N	今回は評価対象外	169
179	蓄電池 充電時の可燃性ガス発生と火気により発火する。	A2	2 b	水素などの可燃性ガスの充満と開閉器などのスパークにより発火の可能性がある。換気不良、ガス濃度、火種などの複数要因により発火に至ること、堅牢な金属筐体に収納することを考慮してハザードA2、発生確率bとする。	L	A2	2 a	①蓄電池収納部は適切な換気機能あり。 ②蓄電池周辺は難燃材を使用 ③ガス発生を防止するために、電池セルの温度を検出して、設定温度を超える場合は、開閉器により電流を遮断する。	蓄電池収納部の換気機能により可燃性ガスの充満を防ぐことができる。あわせて、電池温度監視によるガスの抑制により可燃性ガスが原因の発火の可能性は低くなる。以上より、発生確率はaとする。	N	今回は評価対象外	170
180	蓄電池 二次側短絡などにより素子故障	A4	4 b	内部で断線して機器故障となる。部品の断線故障による機器停止となるため、ハザードA4、発生確率bとする。	N	A4	4 a	①ヒューズの使用] [②配線は難燃性ケーブルを使用] [③装置アラーム（各部過電圧、過電流、過温度、地絡検知、制御回路異常、通信異常等）により装置停止] [④充電シーケンサーにより充電停止]	ヒューズ、難燃性ケーブル使用の対策を施した結果、想定されていた短絡電流による充電器内部火災のハザードは短絡電流を遮断する理由から充電器設備内故障となる。異常時のシステム監視機能などの各安全対策により、発生確率はaとする。	N	今回は評価対象外	171
181	蓄電池 部品不良により破壊	A4	4 b	内部で断線して機器故障となる。部品の断線故障による機器停止となるため、ハザードA4、発生確率bとする。	N	A4	4 a	①ヒューズの使用] [②配線は難燃性ケーブルを使用] [③装置アラーム（各部過電圧、過電流、過温度、地絡検知、制御回路異常、通信異常等）により装置停止] [④充電シーケンサーにより充電停止]	ヒューズ、難燃性ケーブル使用の対策を施した結果、想定されていた短絡電流による充電器内部火災のハザードは短絡電流を遮断する理由から充電器設備内故障となる。異常時のシステム監視機能などの各安全対策により、発生確率はaとする。	N	今回は評価対象外	172
182	太陽電池 損傷により短絡する。	A2	2 b	外的要因（風による飛来物）によりパネル破損し、短絡が発生する。発熱、短絡部焼損後、断線故障となる。パネルの材料は難燃材を使用していることを考慮してハザードA2、発生確率bとする。	L	A2	2 a	①パネル配線保護用遮断器の使用 ②不具合時パワーコンディショナー停止 ③装置アラーム（各部過電圧、過電流、過温度、地絡検知、制御回路異常、通信異常等）により装置停止 ④充電シーケンサーにより充電停止	システムの安全保護機能や過電流遮断により危険状態が継続することはない。以上より、発生確率aとなる。	N	今回は評価対象外	173
183	太陽電池 損傷により漏電する。	B	1 b	外的要因（風による飛来物）によりパネル破損し、漏電、発熱が発生する。パネルの材料は難燃材を使用しているため延焼はしないが、断線故障により感電の可能性があるため、ハザードB、発生確率bとする。	M	B	1 a	①漏電が発生した場合、漏電検出器で検知され電源を遮断する。 ②装置アラーム（各部過電圧、過電流、過温度、地絡検知、制御回路異常、通信異常等）により装置停止 ③充電シーケンサーにより充電停止	システムの安全保護機能や漏電検出・過電流遮断により危険状態が継続することはない。以上より、発生確率aとなる。	L	今回は評価対象外	174
184	太陽電池 絶縁劣化により短絡する。	A2	2 a	経年劣化により絶縁劣化し、短絡が発生する。発熱、短絡部焼損後、断線故障となる。パネルの材料は耐環境性能を有した難燃材を使用しているため発生確率は非常に少ないことを考慮してハザードA2、発生確率aとする。	N	A2	2 a	①漏電が発生した場合、漏電検出器で検知され電源を遮断する] ②装置アラーム（各部過電圧、過電流、過温度、地絡検知、制御回路異常、通信異常等）により装置停止] ③充電シーケンサーにより充電停止] [④パネル配線保護用遮断器の使用] [⑤定期点検の実施]	システムの安全保護機能や過電流遮断により危険状態が継続することはない。対策を施した結果、リスクランクaの変更はないが、より発生確率が低減される。	N	今回は評価対象外	175
185	太陽電池 絶縁劣化により漏電する。	B	1 a	経年劣化によりパネルが破損し、漏電、発熱が発生する。パネルの材料は耐環境性能を有した難燃材を使用しているため発生確率は非常に少ない。漏電による延焼はないが断線故障となるまでは感電の可能性があるため、ハザードB、発生確率aとする。	L	B	1 a	①漏電が発生した場合、漏電検出器で検知され電源を遮断する。 ②装置アラーム（各部過電圧、過電流、過温度、地絡検知、制御回路異常、通信異常等）により装置停止 ③充電シーケンサーにより充電停止	システムの安全保護機能や漏電検出・過電流遮断により危険状態が継続することはない。対策を施した結果、リスクランクaの変更はないが、より発生確率が低減される。	L	今回は評価対象外	176
186	その他のヒューマンエラー 充電コネクタが破損した状態で充電操作をして感電	B	1 c	充電コネクタを誤って落として破損。充電コネクタが地面にある状態でクルマに挟まれて破損	H	B	1 a	①JEVSG105により落下強度の確保 ②助合が不完全になり、充電できなくなる。	JEVSG105にて落下強度の性能として、1m上からコンクリート床に落下させた際に異常のないことが規定されており、充電コネクタが大きく破損することはない。また、クルマの踏み潰しなどの衝撃でコネクタが破損した場合、もともと構造的に弱いロックレバーが変形すると考えられる。ロックレバーが変形すると、1) 助合ができない、または、2) ロックができない、のいずれかになる可能性が高い。いずれの場合も、コネクタロックができず、充電器は動作しない。	○ L		177
187	その他のヒューマンエラー 充電コネクタが濡れた状態で充電操作をして感電	B	1 c	充電コネクタを水溜りに落としてそのまま充電。台風のような豪雨の中で濡れた手で充電操作	H	B	1 a	①充電開始前の自己診断の実施	コネクタ部分が漏電する状態では、充電器側に充電開始前の絶縁確認の際に絶縁不良診断を行うため、充電が開始することは有り得なく、感電に至ることはない。	○ L		178

部位等	想定されるハザード	安全対策前の評価		理由	対策前のリスクランク	安全対策	安全対策後の評価		理由	ヒューマンエラー項目	対策後のリスクランク	＜備考＞ 評価見直しの要否および 見直しの場合・新規追加の場合の理由 H30年度作業会議論議反映メモ	番号 (H23)
		ハザード分類	発生度合い				ハザード分類	発生度合い					
188	他のヒューマンエラー 充電コネクタが濡れた状態で充電操作をして感電	B	1	b	M	①充電開始前の絶縁診断 ②漏電検出器が検知して電源を遮断(充電中) ③地絡検知により装置停止 ④制御回路異常により装置停止 ⑤充電シーケンスエラーにより充電停止 ⑥コネクタ未接続時は出力遮断の構造 ⑦冷却液の流量(液漏れ)検知機能	B	1	a	コネクタ部への水混入で地絡検知により装置停止する。地絡検出回路使用の対策を施した結果、漏電遮断器で保護できる可能性がある。充電開始前には自動的に充電回路の自己診断を行い、短絡・地絡などの異常を検出した場合、充電動作しないため感電に至ることはない。充電シーケンスにより充電開始すると充電コネクタは、ロックされる。また、充電電圧がある場合、ロックは解除されない。コネクタ未接続状態では、電流が流れない構造のため感電に至ることはない。以上により発生確率は低くとす。	L		新規
189	他のヒューマンエラー 充電ケーブルの着脱操作中にコネクタの内部に触れて感電	B	1	b	M	①コネクタ未接続時は出力遮断の構造	B	1	a	充電スタートボタンを押した時は、車両と充電器間の通信制御が最初に行われるが、コネクタと車両が接続されていない状態では、通信エラーとなり充電が開始されることはない。	L		179
190	他のヒューマンエラー クルマのインレット部分に触れて感電	B	1	b	M	①車両コネクタ内蔵	B	1	a	車両の電池とインレットの間には、コネクタが設けられており、充電中にのみコネクタが開じる。充電時以外では、コネクタは開放されており、インレット部に電圧が掛かることはない。	L		180
191	他のヒューマンエラー 充電中にケーブルが外れてアークが発生し、感電または火傷	B	1	c	H	①車両ソフト位置検出機能 ②車両パーキング構造	B	1	a	車両のパーキング機能が正常であれば、サイドブレーキのかけ忘れ、ブレーキの力が弱く、クルマが動いてしまう。充電コネクタを接続したままクルマを前進させてしまう。充電中のケーブルに足を引っ掛け、体ごとケーブルに乗りかかってしまう。	L		181
192	他のヒューマンエラー 充電中にケーブルが外れてアークが発生し、火災発生	A2	2	c	M	①車両がコネクタ接続状態を感知しており、発進できない ②コネクタ未接続時は出力遮断の構造	A2	2	a	車両は、充電コネクタが接続されている状況を監視しており、その間は、ソフトをPLセンサに固定している。充電中、コネクタは電磁ロックされており、ロック機構が健全であれば人間が乗っても外れることはない。万が一充電中にコネクタが車両から外れた時には、急速充電器は通信ラインが切断されたことを感知し、充電を終了する。充電開始から完了までの時間は短く、短時間のアークはコネクタハウジングの中だけで生じるので、外部の火災にはならない。	N		182
193	他のヒューマンエラー 誤った扱いでケーブル内部が損傷し短絡地絡する。	A2	2	c	M	①DC側ヒューズが溶断し保護する。 ②DC側地絡検出器動作により保護する。	A2	2	a	使用前に車両や人による踏みつけで内部短絡地絡していても絶縁試験を行うため充電前に検出できる。検出してから保護するまでの時間は短く火災になることはない。	N		183
194	他のヒューマンエラー ケーブル被覆が損傷し短絡地絡する。	A2	2	c	M	①絶縁試験により異常が検出される。 ②DC側地絡検出器動作により保護する。 ③DC側ヒューズが溶断し保護する。 ④管理者による日常点検の実施	A2	2	a	充電ケーブルは使用する際に目視にて確認することが多くスタートボタンを押す前に発見する事が多い。気づかないとしても各部で保護する。検出してから保護するまでの時間は短く火災になることはない。	N		184

注：蓄電池及び太陽電池に係るハザード項目（ID174からID184）は今回の評価検討対象外とした