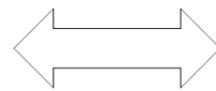


- ※①：リスクランクは、ハザードの影響度と発生率の掛け合わせで評価するものとした。
- ②：安全対策の前後で、このマトリクスは変わらないとした。
- ③：ハザード分類（A1～C）とハザード影響度（被害の大きさ）は1対1の対応とした。
- ④：リスクランク（H～N）が安全対策前から安全対策後に下がることにより、安全対策の効果を評価する。
- ⑤：安全対策後のリスクランクが「L 又は N」であれば、安全に関しては「許容できる」と評価することとする。

固体酸化物型燃料電池発電設備と急速充電設備のハザード評価表対応表

【固定酸化物型燃料電池発電設備】							
機器等	部位	発生事項	発電設備の技術基準に適合した場合に想定される最も危険な状態 (発電設備の技術基準)	安全対策後の評価			対策後のリスクランク
				ハザード分類	ハザードによる被害の大きさ	発生確率	
電力変換器 インバータ	端子ねじ	緩み	電圧、電流異常→火災 (筐体接地)	A1	1	b	M
			電圧、電流異常→感電 (交流過電流検知、遮断器設置等により保護)	C	1	b	M
	導電材料	腐食	絶縁低下→短絡→火災 (交流過電流検知、遮断器設置等により保護、短絡時過電流保護)	A1	1	b	M
			絶縁低下→漏電→感電 (地絡検知)	C	1	a	L
	冷却機能	停止	部品加熱→温度上昇→損傷→発火	A1	1	b	M
	スイッチング素子	素子の異常、接地不良	高電圧異常 (交流過電流検知)	A4	4	a	N
低電圧異常 (交流過電流検知)			A4	4	a	N	



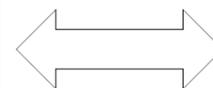
【急速充電設備】						
部位等	想定されるハザード	安全対策前の評価			理由(自由記述)	対策前のリスクランク
		ハザード分類	ハザードによる被害の大きさ	発生確率		
インバータ	端子ねじ緩み・外れにより電圧・電流異常が発生し、感電する。	B	1	b	製造ミス・自然現象など理由から漏電(地絡)が想定される。感電する恐れがあるが金属箱に収納のため、外部への延焼は考えられない。また、経年劣化の理由により、発生確率はbとする。	M
	絶縁劣化により漏電し感電する。	B	1	a	経年劣化等で配線が劣化する理由から漏電(地絡)が想定される。感電する恐れがあるが金属箱に収納のため、外部への延焼は考えられない。また、経年劣化の理由により、発生確率はbとする。	L
	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。また、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(外気温度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
スイッチング素子	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)が想定されるが、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。また、経年劣化の理由により、発生確率はaとする。	L
	高電圧異常が発生し破損する。	A3	3	c	ガス害・塩害・落雷・地震による転倒・様々な自然現象による理由から高電圧異常が想定される。スイッチング素子が発煙・破裂・破砕音はするが発火には至らないため、外部への延焼は考えられない。また、自然現象のため理由のため、発生確率はcとする。	L
	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)・自然現象が理由から素子のスイッチング素子が発煙・破裂・破砕音が想定される。スイッチング素子が発煙・破裂・破砕音のため、外部への延焼は考えられない。また、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とする。	L

制御装置、センサー、計装類	制御装置、センサー、計装類	制御装置異常	制御不能、機能不全	A2	2	b	L
---------------	---------------	--------	-----------	----	---	---	---



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。また、偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	M
	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
	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
	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
	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
	外来ノイズにより、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の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。また、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
	外来ノイズにより、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。また、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
	機能不全が起こる。	A4	4	c	機器故障にて運転停止。	N

換気ファン	換気ファン	給排気逆転	パッケージ内温度上昇	A3	3	b	L
-------	-------	-------	------------	----	---	---	---



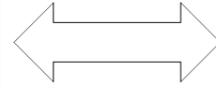
冷却装置(ファン)	劣化によりファンが故障及びフィルター目詰まりによる、筐体内部が過熱する。	A2	2	b	ファン故障及びフィルター目詰まりによる筐体内部の過熱。筐体内部の為外部への延焼の可能性低い。故障率としては、時には起こりうる。但し、フィルターについては、期間内の保守を怠ると可能性が高い。	L
-----------	--------------------------------------	----	---	---	--	---

制御装置、センサー、計装類	制御装置、センサー、計装類	センサー異常	制御不能、機能不全	A4	4	c	N
---------------	---------------	--------	-----------	----	---	---	---



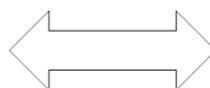
センサー異常	充電電流検出センサーが破損し、車側のバッテリーに過電圧による短絡が発生し、火災となる可能性がある。	A1	2	b	外部からの衝撃などの偶発的な理由から、充電電流検出センサーが破損する場合は想定され、車両からの保護停止が無い事を前提とした場合は、バッテリー内で過電圧による短絡が発生し、火災となる可能性がある。充電設備外の焼損の為、A1とした。また、偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	M
	入力電圧センサーが破損し、入力異常となり、充電動作不可となる。	A4	4	b	外部からの衝撃などの偶発的な理由から、入力電圧検出センサーが破損し、入力異常で動作しない場合が想定されるが、適正電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。また、偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	N
	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に、出力電流が過電流となり、保護機能で制限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。また、偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	N
	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	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。また、偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	N
	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。また、偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	N
	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っ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。また、偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	N
	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。また、偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	N
	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	外部からの衝撃などの偶発的な理由から、充電電流検出センサー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。また、偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	N
	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	外部からの衝撃などの偶発的な理由から、充電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。また、偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	N

制御装置、センサー、計装類	制御装置、センサー、計装類	制御電源電圧低	制御不能、機能不全	A4	4	c	N
---------------	---------------	---------	-----------	----	---	---	---



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。「発火はしない」	L
	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
	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。また、偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	N
	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。また、偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	N
	制御電源が断線し車両側リレー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リレー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。また、偶発的な理由の為、発生確率はbとした。	N
	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。また、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
	機能不全が起こる。	A4	4	c	機器故障にて運転停止。	N
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。	C	3	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

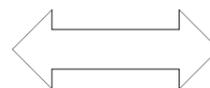
電装部	漏電ブレーカー (家庭用のものに 限定)	電気配線 接続不良	漏電、短絡→感電 (地絡検知、短絡時過電流保 護、設置工事後に絶縁抵抗を 測定)	C	1	a	L
-----	----------------------------	--------------	---	---	---	---	---



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	b	L
-------	---------------------------	--	--	---	---	---	---

落下などの設置作業ミスや電子部品単体の故障などが理由で、漏電検出部
が破損する場合は想定され、地絡電流が流れても遮断しなくなり、充電器
接触時に感電の危険がある。漏電検出は漏電遮断機のみ監視している。
経年変化により漏電遮断機能のみ故障することがあった場合、誤作動や
システムがストップする可能性がある。
また、火災が起こることは想定されないが感電の可能性は想定される。
8年の耐用期間中に1回も起こる可能性はないと想定される。
・漏電時に漏電遮断器が回路遮断できず感電するB
・定期点検の未実施、受電設備内の漏電遮断器等が無い場合はb
常時ONになっても直接被害はない。
漏電の発生に加えて漏電遮断機が故障していると感電の危険がある。
動作頻度が低いので故障は極端に少ない。

換気ファン	換気ファン	電気配線 接続不良	漏電、短絡→感電 (地絡検知、短絡時過電流保 護、設置工事後に絶縁抵抗を 測定)	C	1	a	L
-------	-------	--------------	---	---	---	---	---



冷却装置(AC)	絶縁劣化により感電する。			B	1	b	M
冷却装置(DC)	冷却装置故障により過熱する。			A2	2	c	M
	絶縁劣化により短絡			A2	2	b	L

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
ことにより感電の可能性はある。

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
0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。

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、起こりにくいので発生確率bとする。