

添付資料 5

小規模な固体高分子形定置用

燃料電池ハザード評価表

固体高分子形定置用燃料電池のハザード評価表

目次

- ・燃料系
- ・水系
- ・空気系
- ・停電時・設置時
- ・点検時
- ・インバータ・電気装置部分
- ・リスクランク表

定置用燃料電池ハザード評価表: 燃料系

系統	機器等	部位	発生事項	起こりうる現象	ハザード	対策前の発生率	対策前のリスクランク	安全対策(考えうる対策)	関連基準等	安全対策後のハザード発生	対策後のリスクランク(安全対策が破れる可能性)	番号											
燃料系	燃料導入部	配管、フランジ	ねじ緩み、腐食、亀裂	ガス漏れ、液漏れ	A 1	B	M	ガス・液が漏れない構造、漏れても滞留しない、可燃性ガス・液体の漏洩を検知したら停止する	火技33条、自基2.2.1.2.5b),c),6.4c)	B	ア	1											
	蒸発器	蒸発器	蒸発器温度(高)	コークス析出による閉塞 コイル焼損	A 4	B	N	閉塞する前に、水素不足を生じ、セルスタック電圧低下により停止	電技解45条、自基6.4f)	B	ア	2											
	昇圧器/ポンプ	配管	ねじ緩み、腐食、亀裂	ガス漏れ、液漏れ	コークス析出による閉塞 コイル焼損	A 1	B	M	ガス・液が漏れない構造、漏れても滞留しない、可燃性ガス・液体の漏洩を検知したら停止する	火技33条、自基2.2.1.2.5b),c),6.4c)	B	ア	3										
														昇圧器/ポンプ	過回転によるガス圧上昇	脱硫器からのガス漏れ、液漏れ	A 1	A	L	小型機に用いられる昇圧器は、圧力が上がると流量が急低下し、漏れが問題となる圧力まで昇圧することができないものを使用される。	火技32,33条、自基2.2.1.2.5b),c),6.4c)	A	ア
		改質器からのガス漏れ	A 1	A	L	また、ガスが漏れても、滞留しない構造や可燃ガス・液体の漏洩を検知したら停止する。	火技32,33条、自基2.2.1.2.5b),c),6.4c)	A	ア														
		CO変成器からのガス漏れ	A 1	A	L		火技32,33条、自基2.2.1.2.5b),c),6.4c)	A	ア														
		CO除去器からのガス漏れ	A 1	A	L		火技32,33条、自基2.2.1.2.5b),c),6.4c)	A	ア														
		セルスタックからのガス漏れ	A 1	A	L		火技32,33条、自基2.2.1.2.5b),c),6.4c)	A	ア														
		過回転	オーバーヒート コイル焼損	A 4	A	N	オーバーヒートの前に水素不足を生じ、セルスタック電圧低下により停止	電技解45条、自基6.4f)	A	ア	5												
		閉塞・ガス圧低下	バーナー断火	A 4	C	N	断火検知により停止	火技34条、火技解49条、自基6.4b)	C	ア	6												
	改質器温度(低) セルスタック電圧(低)		A 4	C	N	セルスタック電圧低下による停止	電技解45条、自基6.4f)	C	ア	7													
		セルスタック電圧(低)	A 4	C	N	セルスタック電圧低下により停止	電技解45条、自基6.4f)	C	ア	8													
	脱硫器	本体、配管	ねじ緩み、腐食、亀裂	ガス漏れ、液漏れ	本体、配管等ガス漏れ、液漏れ	A 1	B	M	ガス・液が漏れない構造、漏れても滞留しない、可燃性ガス・液体の漏洩を検知したら停止する	火技33条、自基2.2.1.2.5b),c),6.4c)	B	ア	9										
														閉塞・ガス圧低下	バーナー断火	A 4	B	N	断火検知により停止	火技34条、火技解49条、自基6.4b)	B	ア	10
															改質器温度(低) セルスタック電圧(低)	A 4	B	N	セルスタック電圧低下による停止	電技解45条、自基6.4f)	B	ア	11
															セルスタック電圧(低)	A 4	B	N	セルスタック電圧低下により停止	電技解45条、自基6.4f)	B	ア	12
		本体	触媒反応不良及び吸着剤不良	改質器触媒被毒 セルスタック電圧(低)	A 4	B	N	セルスタック電圧低下により停止	電技解45条、自基6.4f)	B	ア	13											
	改質器	本体、配管	ねじ緩み、腐食、亀裂	ガス漏れ、液漏れ	本体、配管等ガス漏れ	A 1	B	M	ガス・液が漏れない構造、漏れても滞留しない、可燃性ガスの漏洩を検知したら停止する	火技33条、自基2.2.1.2.5b),c),6.4c)	B	ア	14										
														本体	水蒸気過剰流入	改質器温度(低) セルスタック電圧(低)	A 4	C	N	改質器温度異常、セルスタック電圧低下により停止	電技解45条、自基6.4a)f)	A	ア
		触媒反応不良	セルスタック電圧(低)	A 4	B	N	セルスタック電圧低下により停止	電技解45条、自基6.4f)	B	ア	16												
		水蒸気不足	カ-ボン析出 触媒層入口圧力上昇 ガス漏れ	A 1	A	L	ガス漏れに至る前に、水素不足を生じ、セルスタック電圧低下により停止	火技33条、電技解45条、自基2.2.1.2.5b),c),6.4c),6.4f)	A	ア	17												
			カ-ボン析出 水素発生量低下 セルスタック電圧(低)	A 4	C	N	セルスタック電圧低下により停止	電技解45条、自基6.4f)	C	ア	18												
			改質器温度(高) ケーシング内温度上昇	A 3	B	L	燃料流量が制御されるため、発生は少ないが、発生した場合でも、改質器の温度異常、ケーシング内温度高による温度センサーで検知、改質器の温度異常、ケーシング内温度高により停止	電技解45条、自基6.4a),h)	B	ア	19												
		改質器(バーナ)	本体	燃料過剰流入	改質器温度(高) ケーシング内温度上昇	A 3	B	L	温度センサーで検知	電技解45条、自基6.4a),h)	B	ア	20										
					排気温度(高)	A 3	B	L	温度センサーで検知	自基2.6.2a)	B	ア	21										
	燃料、水素流量低下			改質器温度(低) セルスタック電圧(低)	A 4	D	N	改質器温度異常、セルスタック電圧低下により停止	電技解45条、自基6.4a)f)	D	ア	22											
				逆火発生 バーナ損傷	A 1	A	L	逆火を防止するハード機構、断火検知により停止(拡散バーナ等、逆火防止網)	自基2.3.1b),d),2.3e)	A	ア	23											
				逆火発生 バーナ断火	A 4	A	N		火技34条、火技解49条、自基2.3.1b),d),6.4b)	A	ア												
	燃焼空気過剰			逆火発生 バーナ損傷	A 1	A	L	自基2.3.1b),d),2.3e)	A	ア													
	燃焼空気不足			逆火発生 バーナ断火	A 4	A	N	火技34条、火技解49条、自基2.3.1b),d),6.4b)	A	ア	24												
		不完全燃焼 バーナー断火	A 4	B	N	断火検知により停止	火技34条、火技解49条、自基2.3.1b),d),6.4b)	B	ア														
		不完全燃焼 高濃度CO発生	B	-	-	室外設置または室外排気、十分な吸排気の確保	自基4.1.1c),d)	-	-	25													
	改質器(排気)	本体	排気温度(高)	排気温度(高)	A 3	B	L	改質器の温度異常等により停止	自基2.6.2a)、火技解49条	B	ア	26											
				ケーシング内温度上昇	A 3	B	L	排気漏れのない構造、ケーシング内温度高により停止	電技解45条、自基6.4a),h)	B	ア	27											
			排気漏れ	排気位置と吸気位置を適切に設置、断火検知により停止	A 4	B	N	火技34条、火技解49条、自基2.3.1b),d),6.4b)	B	ア	28												
				CO除去不足 セルスタック電圧(低)	A 4	B	N	排気位置と吸気位置を適切に設置	電技解45条、自基6.4f)	B	ア	29											
				セルスタック電圧(低)	A 4	B	N	排気位置と吸気位置を適切に設置	電技解45条、自基6.4f)	B	ア	30											
			不完全燃焼 高濃度CO発生	排気位置と吸気位置を適切に設置	B	-	-	排気位置と吸気位置を適切に設置	自基4.1.1c),d)	-	-	31											
排気位置に排気を遮断する物を置かない、断火検知により停止				A 4	B	N	火技34条、火技解49条、自基2.3.1b),d),6.4b),8.2b)5)	B	ア	32													
排気位置に排気を遮断する物を置かない、十分な吸排気の確保				B	-	-	自基8.2b)5)、自基4.1.1c),d)	-	-	33													
熱回収循環系			配管水漏れ/循環流量低下	冷却不足 排気温度(高)	A 3	B	L	温度センサーで検知、温度設定値異常	自基2.6.2a)	B	ア	34											
				冷却不足 冷却水沸騰 ケーシング内温度上昇	A 3	A	L	温度センサーで検知、温度設定値異常、ケーシング内温度高により停止	電技解45条、自基6.4a),h)	A	ア	35											
CO変成器			本体、配管	ねじ緩み、腐食、亀裂	ガス漏れ、液漏れ	本体、配管等ガス漏れ	A 1	B	M	ガス・液が漏れない構造、漏れても滞留しない、可燃性ガスの漏洩を検知したら停止する	火技33条、自基2.2.1.2.5b),c),6.4c)	B	ア	36									
	本体	触媒反応不良													高濃度CO発生 CO除去器へ高濃度CO流入	A 4	C	N	セルスタック電圧低下により停止	電技解45条、自基6.4f)	C	ア	37
			CO除去不足 セルスタック電圧(低)	A 4	C	N	セルスタック電圧低下により停止	電技解45条、自基6.4f)	C	ア	38												

注)ハザード：A1 建物等への延焼、A2 FCシステム焼損、A3 可燃物温度上昇、A4 機器のみの影響、B CO中毒、C 感電、D その他故障
 対策前の発生率：A まずありえないので、起こることはない B 耐用期間中にありそうもないが起こりうる C 耐用期間中にときには起こる D 耐用期間中に数回起こる
 対策前のリスクランク：H 高い、M 中程度、L 低い、N なし
 安全対策後のハザード発生率：A まずありえないので、起こることはない B 耐用期間中にありそうもないが起こりうる C 耐用期間中にときには起こる D 耐用期間中に数回起こる
 対策後のリスクランク：ア 危険性がない、イ 許容できる更なる安全対策は不要、ウ 許容できるただし更なる安全対策が可能かどうかを必ず検討、エ 許容できない更なる安全対策が必要
 火技：発電用火設備に関する技術基準、電技：電気設備に関する技術基準、自基：自主安全基準(日本電機工業会)
 表中の「-」は、火災予防の観点から検討する必要のないもの

定置用燃料電池ハザード評価表: 燃料系

系統	機器等	部位	発生事項	起こりうる現象	ハザード	対策前の発生率	対策前のリスクランク	安全対策(考える対策)	関連基準等	安全対策後のハザード発生	対策後のリスクランク (安全対策が破られる可能性)	番号		
	CO除去器	本体、配管 本体	ねじ緩み、腐食、亀裂	本体、配管等ガス漏れ	A 1	B	M	ガス・液が漏れない構造、漏れても滞留しない、可燃性ガスの漏洩を検知したら停止する	火技33条、自基2.2.1.2.5b).c).6.4c)	B	ア	39		
				凝縮水で閉塞	水素供給不足 セルスタック電圧(低)	A 4	B	N	セルスタック電圧低下により停止	電技解45条、自基6.4f)	B	ア	40	
				高濃度CO流入	CO除去不足 セルスタックへ高濃度CO流入 セルスタック電圧(低)	A 4	C	N	セルスタック電圧低下により停止	電技解45条、自基6.4f)	C	ア	41	
				触媒反応不足	CO除去不足 セルスタックへ高濃度CO流入 セルスタック電圧(低)	A 4	C	N	セルスタック電圧低下により停止	電技解45条、自基6.4f)	C	ア	42	
				空気供給不足	CO除去不足 セルスタックへ高濃度CO流入 セルスタック電圧(低)	A 4	D	N	セルスタック電圧低下により停止	電技解45条、自基6.4f)	D	ア	43	
				空気供給過剰	水素過剰消費 セルスタック電圧(低) CO除去装置温度(高) ケーシング内温度上昇	A 4 A 3	C B	N L	セルスタック電圧低下により停止 CO除去装置温度高により停止 ケーシング内温度高により停止	電技解45条、自基6.4f) 電技解45条、自基6.4.a).h)	C B	ア ア	44 45	
燃料系	セルスタック	本体、配管 本体	ねじ緩み、腐食、亀裂	本体、配管等ガス漏れ	A 1	B	M	ガス・液が漏れない構造、漏れても滞留しない、可燃性ガスの漏洩を検知したら停止する	火技33条、自基2.2.1.2.5b).c).6.4c)	B	ア	46		
				高濃度CO流入	電極被毒 セルスタック電圧(低)	A 4	C	N	セルスタック電圧低下により停止	電技解45条、自基6.4f)	C	ア	47	
				残メタン量増加ガス流入	水素供給不足 セルスタック電圧(低)	A 4	C	N	セルスタック電圧低下により停止	電技解45条、自基6.4f)	C	ア	48	
				クロスリーク	水素必要量不足 セルスタック電圧(低)	A 4	C	N	セルスタック電圧低下により停止	電技解45条、自基6.4f)	C	ア	49	
					水素と空気が混合	A 1	B	M	セルスタック電圧低下により停止	電技解45条、自基6.4f)	B	ア	50	
				配管	ドレインによる配管閉塞	空気供給不足 セルスタック電圧(低)	A 4	A	N	セルスタック電圧低下により停止	電技解45条、自基6.4f)	A	ア	51
				熱回収循環系	配管水漏れ/循環流量低下	冷却不足 セルスタック温度(高)	A 4	B	N	配管から漏洩しない構造とする セルスタック温度高により停止	電技解45条、火技解49条、自基6.4g)	B	ア	52
					昇		A 3	A	L	セルスタック温度高、ケーシング内温度高により停止	電技解45条、自基6.4.g).h)	A	ア	53

注)ハザード：A1 建物等への延焼、A2 FCシステム焼損、A3 可燃物温度上昇、A4 機器のみの影響、B CO中毒、C 感電、D その他故障

対策前の発生率：A まずありえないので、起こることはない B 耐用期間中にありそうもないが起こりうる C 耐用期間中にときには起こる D 耐用期間中に数回起こる

対策前のリスクランク：H 高い、M 中程度、L 低い、N なし

安全対策後のハザード発生率：A まずありえないので、起こることはない B 耐用期間中にありそうもないが起こりうる C 耐用期間中にときには起こる D 耐用期間中に数回起こる

対策後のリスクランク：ア 危険性がない、イ 許容できる更なる安全対策は不要、ウ 許容できるただし更なる安全対策が可能かどうかを必ず検討、エ 許容できない更なる安全対策が必要

火技：発電用火設備に関する技術基準、電技：電気設備に関する技術基準、自基：自主安全基準(日本電機工業会)

表中の「-」は、火災予防の観点から検討する必要のないもの

定置用燃料電池ハザード評価表:水系

系統	機器等	部位	発生事項	起こりうる現象	ハザード	対策前の発生率	対策前のリスクランク	安全対策(考えうる対策)	関連基準等	安全対策後のハザード発生率	対策後のリスクランク(安全対策が破られる可能性)	番号
水系	水導入部 (改質用水ポンプ)		断水 供給水量低下 水蒸気不足	カ- ボン析出 触媒層入口圧力上昇 ガス漏れ	A1	A	L	ガス漏れに至る前に水素不足を生じ、セルスタック電圧低下する。よって、セルスタック電圧低下検知による停止により安全確保が可能。	電技解45条、自基6.4f)	A	ア	54
				カーボン析出 水素生成量減少 セルスタック電圧(低)	A4	C	N	・スタック電圧低下を検知する機能を持たせ、スタック電圧低下を検知したら非常停止	電技解45条、自基6.4f)	C	ア	55
				改質器温度(高) ケーシング内温度上昇	A3	B	L	・改質器またはケーシング内の異常高温を検知したら非常停止	火技34条、火技解49条、電技解45条、自基6.4a)h)	A	ア	56
	フィルター	フィルター	ねじ緩み、腐食、亀裂	水漏れ 漏電	C	-	-	・漏水しない構造とする ・漏電遮断器の設置により、漏電時は非常停止	自基6.2.2	-	-	57
				水漏れ ガス配管腐食 ガス漏れ	A1	A	L	・漏水しない構造とする ・可燃性ガスが滞留しない構造とする ・可燃性ガスの漏洩を検知したら、非常停止 ・可燃性ガス検知器の設置またはプロセス内の熱物質収支異常を検知することで、可燃性ガスの漏洩を検知する	火技33条、火技解48条、自基2.5b),c),6.4c)	A	ア	58
				フィルター詰まり 水蒸気不足	A1	A	L	ガス漏れに至る前に水素不足を生じ、セルスタック電圧低下する。よって、セルスタック電圧低下検知による停止により安全確保が可能。	電技解45条、自基6.4f)	A	ア	59
				カーボン析出 水素生成量減少 セルスタック電圧(低)	A4	B	N	・スタック電圧低下を検知する機能を持たせ、スタック電圧低下を検知したら非常停止	電技解45条、自基6.4f)	A	ア	60
				改質器温度(高) ケーシング内温度上昇	A3	B	L	・改質器またはケーシング内の異常高温を検知したら非常停止	電技解45条、自基6.4a),h)	A	ア	61
				イオン交換	イオン交換	ねじ緩み、腐食、亀裂	C	-	-	・漏水しない構造とする ・漏電遮断器の設置により、漏電時は非常停止	自基6.2.2	-
	イオン交換	イオン交換	樹脂詰まり 水蒸気不足	水漏れ 漏電	A1	A	L	・漏水しない構造とする ・可燃性ガスが滞留しない構造とする ・可燃性ガスの漏洩を検知したら、非常停止 ・可燃性ガス検知器の設置またはプロセス内の熱物質収支異常を検知することで、可燃性ガスの漏洩を検知する	火技33条、火技解48条、自基2.5b),c),6.4c)	A	ア	63
				カ- ボン析出 触媒層入口圧力上昇 ガス漏れ	A1	A	L	ガス漏れに至る前に水素不足を生じ、セルスタック電圧低下する。よって、セルスタック電圧低下検知による停止により安全確保が可能。	電技解45条、自基6.4f)	A	ア	64
				カーボン析出 水素生成量減少 セルスタック電圧(低)	A4	C	N	・スタック電圧低下を検知する機能を持たせ、スタック電圧低下を検知したら非常停止	電技解45条、自基6.4f)	C	ア	65
				改質器温度(高) ケーシング内温度上昇	A3	B	L	・改質器またはケーシング内の異常高温を検知したら非常停止	電技解45条、自基6.4a),h)	A	ア	66

注)ハザード：A1 建物等への延焼、A2 FCシステム焼損、A3 可燃物温度上昇、A4 機器のみの影響、B CO中毒、C 感電、D その他故障

対策前の発生率：A まずありえないので、起こることはない B 耐用期間中にありそうもないが起こりうる C 耐用期間中にときには起こる D 耐用期間中に数回起こる

対策前のリスクランク：H 高い、M 中程度、L 低い、N なし

安全対策後のハザード発生率：A まずありえないので、起こることはない B 耐用期間中にありそうもないが起こりうる C 耐用期間中にときには起こる D 耐用期間中に数回起こる

対策後のリスクランク：ア 危険性がない、イ 許容できる更なる安全対策は不要、ウ 許容できるただし更なる安全対策が可能かどうかを必ず検討、エ 許容できない更なる安全対策が必要

火技：発電用火設備に関する技術基準、電技：電気設備に関する技術基準、自基：自主安全基準(日本電機工業会)

表中の「-」は、火災予防の観点から検討する必要のないもの

定置用燃料電池ハザード評価表:水系

系統	機器等	部位	発生事項	起こりうる現象	ハザード	対策前の発生率	対策前のリスクランク	安全対策(考える対策)	関連基準等	安全対策後のハザード発生率	対策後のリスクランク(安全対策が破られる可能性)	番号	
水系	イオン交換	イオン交換	樹脂機能低下 不純物混入	カ-ボン析出 触媒層入口圧力上昇 ガス漏れ	A1	A	L	ガス漏れに至る前に水素不足を生じ、セルスタック電圧低下する。よって、セルスタック電圧低下検知による停止により安全確保が可能。	電技解45条、自基6.4f)	A	ア	67	
				配管閉塞 水蒸気不足	A4	C	N	・スタック電圧低下を検知する機能を持たせ、スタック電圧低下を検知したら非常停止	電技解45条、自基6.4f)	C	ア	68	
			改質器温度(高) ケーシング内温度上昇	A3	B	L	・改質器またはケーシング内の異常高温を検知したら非常停止	火技34条、火技解49条、電技解45条、自基6.4a)h)	A	ア	69		
			樹脂機能低下 電導率上昇	A4	C	N	・スタック電圧低下を検知したら停止	電技解45条、自基6.4f)	C	ア	70		
			セルスタック短絡 セルスタック電圧(低)	C	-	-	・セルスタック地絡 漏電	自基6.2.1	-	-	71		
	熱回収循環器系	配管、フランジ	ねじ緩み、腐食、亀裂	水洩れ 漏電	C	-	-	・漏水しない構造とする ・漏電遮断器の設置により、漏電時は非常停止	自基6.2.2	-	-	72	
					A1	A	L	・漏水しない構造とする ・可燃性ガスが滞留しない構造とする ・可燃性ガスの漏洩を検知したら、非常停止 ・可燃性ガス検知器の設置またはプロセス内の熱物質収支異常を検知することで、可燃性ガスの漏洩を検知する	火技33条、火技解48条、自基2.5b),c),6.4c)	A	ア	73	
				水漏れ 冷却水沸騰 ケーシング内温度上昇	A3	B	L	・漏水しない構造とする ・ケーシング内の異常高温を検知したら非常停止	電技解45条、自基6.4h)	A	ア	74	
					C	-	-	・漏水しない構造とする ・漏電遮断器の設置により、漏電時は非常停止	自基6.2.2	-	-	75	
				水漏れ ガス配管腐食 ガス漏れ	A1	A	L	・漏水しない構造とする ・可燃性ガスが滞留しない構造とする ・可燃性ガスの漏洩を検知したら、非常停止 ・可燃性ガス検知器の設置またはプロセス内の熱物質収支異常を検知することで、可燃性ガスの漏洩を検知する	火技33条、火技解48条、自基2.5b),c),6.4c)	A	ア	76	
					A3	B	L	・漏水しない構造とする ・ケーシング内の異常高温を検知したら非常停止	電技解45条、自基6.4h)	A	ア	77	
				過回転	オーバーヒート コイル焼損	A2	A	L	・オーバーヒートの前に、過回転に伴う冷却能力増加により、セルスタックの温度が低下し、セルスタック電圧が低下する。よって、セルスタック電圧低下検知による停止により安全確保が可能。	電技解45条、自基6.4f)	A	ア	78
						A2	A	L	・オーバーヒートの前に、配管閉塞に伴う冷却機能の停止により、セルスタックの温度が上昇し、セルスタック電圧が低下する。よって、セルスタック電圧低下検知による停止により安全確保が可能。	電技解45条、自基6.4f)	A	ア	79
				水量低下	冷却不足 冷却水沸騰 ケーシング内温度上昇	A3	B	L	・ケーシング内の異常高温を検知したら非常停止	電技解45条、自基6.4f)	A	ア	80
A3						C	M	・ケーシング内の異常高温を検知したら非常停止	電技解45条、自基6.4h)	A	ア	81	
配管・熱回収系	凍結防止ヒータ(停止保管時)	過昇温	過熱 ケーシング内温度上昇	A3	C	M	・ケーシング内の異常高温を検知したら非常停止	電技解45条、自基6.4h)	A	ア	81		
			断線 冷却水凍結 配管破損	C	-	-	・漏水しない構造とする ・漏電遮断器の設置により、漏電時は非常停止	-	-	82			

注)ハザード：A1 建物等への延焼、A2 FCシステム焼損、A3 可燃物温度上昇、A4 機器のみの影響、B CO中毒、C 感電、D その他故障

対策前の発生率：A まずありえないので、起こることはない B 耐用期間中にありそうもないが起こりうる C 耐用期間中にときには起こる D 耐用期間中に数回起こる

対策前のリスクランク：H 高い、M 中程度、L 低い、N なし

安全対策後のハザード発生率：A まずありえないので、起こることはない B 耐用期間中にありそうもないが起こりうる C 耐用期間中にときには起こる D 耐用期間中に数回起こる

対策後のリスクランク：ア 危険性がない、イ 許容できる更なる安全対策は不要、ウ 許容できるただし更なる安全対策が可能かどうかを必ず検討、エ 許容できない更なる安全対策が必要

火技：発電用火気設備に関する技術基準、電技：電気設備に関する技術基準、自基：自主安全基準(日本電機工業会)

表中の「-」は、火災予防の観点から検討する必要のないもの

定置用燃料セルスタックハザード評価表: 空気系

系統	機器等	部位	発生事項	起こりうる現象	ハザード	対策前の発生率	対策前のリスクランク	安全対策(考える対策)	関連基準等	安全対策後のハザード発生率	対策後のリスクランク(安全対策が破られる可能性)	番号		
空気系	燃焼用空気 (バーナー)	フィルター	フィルター詰まり	燃焼空気不足 不完全燃焼 高濃度CO発生	B	-	-	・屋外設置 ・屋内設置の場合は、屋外排気、CO検知器の設置		-	-	83		
				燃焼空気不足 不完全燃焼 パーナー断火	A4	D	L	断火検知により停止	火技34条、火技解49条、自基2.3.1b),d),6.4b)	D	イ	84		
				ブローオーバーヒート コイル焼損	A2	A	N	オーバーヒートの前に、パーナー断火に至る。よって、断火検知による停止により安全確保が可能。	火技34条、火技解49条、自基2.3.1b),d),6.4b)	A	ア	85		
		ブローア	過回転	燃焼空気過剰 逆火発生 パーナー損傷	A2	A	L	逆火防止の構造	自基2.3e)	A	ア	86		
				燃焼空気過剰 逆火発生 パーナー断火	A4	C	N	断火検知により停止	火技34条、火技解49条、自基2.3.1b),d),6.4b)	C	ア	87		
				オーバーヒート コイル焼損	A2	A	L	オーバーヒートの前に、パーナー断火に至る。よって、パーナー断火検知による停止により安全確保が可能。	火技34条、火技解49条、自基2.3.1b),d),6.4b)	A	ア	88		
		回転数低下	燃焼空気不足 不完全燃焼 高濃度CO発生	燃焼空気不足 不完全燃焼 パーナー断火	B	-	-	・屋外設置 ・屋内設置の場合は、屋外排気、CO検知器の設置		-	-	89		
				燃焼空気不足 不完全燃焼 パーナー断火	A4	C	N	断火検知により停止	火技34条、火技解49条、自基2.3.1b),d),6.4b)	C	ア	90		
				配管	配管閉塞による過負荷	オーバーヒート コイル焼損	A2	A	L	オーバーヒートに至る前に、パーナー断火に至る。よって、断火検知による停止により安全確保が可能。	火技34条、火技解49条、自基2.3.1b),d),6.4b)	A	ア	91
	触媒反応空気 (CO除去器)	フィルター	フィルター詰まり	反応用空気不足 CO除去不足 セルスタックへ高濃度CO流入 セルスタック電圧(低)	A4	D	N	セルスタック電圧低により停止	電技解45条、自基6.4f)	D	ア	92		
				ブローオーバーヒート コイル焼損	A2	A	L	オーバーヒートの前に、セルスタック電圧低に至る。よって、セルスタック電圧低検知による停止により安全確保が可能。	電技解45条、自基6.4f)	A	ア	93		
				不純物混入 触媒反応不良	CO除去不足 セルスタックへ高濃度CO流入 セルスタック電圧(低)	A4	D	N	セルスタック電圧低により停止	電技解45条、自基6.4f)	D	ア	94	
		ブローア	過回転	反応用空気過剰 水素過剰消費 セルスタック電圧(低)	A4	C	N	セルスタック電圧低により停止	電技解45条、自基6.4f)	C	ア	95		
				反応用空気過剰 CO除去器温度ケーシング内温度上昇	A3	C	M	CO除去器温度高により停止 ケーシング内温度異常により停止	火技34条、火技解49条、自基6.4b)	A	ア	96		
				オーバーヒート コイル焼損	A2	A	L	オーバーヒートの前に、CO除去器温度異常に至る。よって、CO除去器温度異常検知による停止により安全確保が可能。	火技34条、火技解49条、自基6.4b)	A	ア	97		
		回転数低下	反応用空気不足 CO除去不足 セルスタックへ高濃度CO流入 セルスタック電圧(低)	反応用空気不足 CO除去不足 セルスタック電圧(低)	A4	C	N	セルスタック電圧低により停止	電技解45条、自基6.4f)	C	ア	98		
				配管	配管閉塞による過負荷	オーバーヒート コイル焼損	A2	A	L	オーバーヒートの前に、セルスタック電圧低に至る。よって、セルスタック電圧低検知による停止により安全確保が可能。	電技解45条、自基6.4f)	A	ア	99
				反応用空気 (セルスタック)	フィルター	フィルター詰まり	反応用空気不足 セルスタック電圧	A4	D	N	セルスタック電圧低により停止	電技解45条、自基6.4f)	D	ア
	ブローオーバーヒート コイル焼損	A2	A				L	オーバーヒートの前に、セルスタック電圧低に至る。よって、セルスタック電圧低検知による停止により安全確保が可能。	電技解45条、自基6.4f)	A	ア	101		
	ブローア	過回転	不純物混入		セルスタック電圧(低)	A4	D	N	セルスタック電圧低により停止	電技解45条、自基6.4f)	D	ア	102	
			ブローオーバーヒート コイル焼損		A2	A	L	オーバーヒートの前に、セルスタック電圧低に至る。よって、セルスタック電圧低検知による停止により安全確保が可能。	電技解45条、自基6.4f)	A	ア	103		
回転数低下			反応用空気不足 セルスタック電圧(低)		A4	C	N	セルスタック電圧低により停止	電技解45条、自基6.4f)	C	ア	104		
配管	配管閉塞による過負荷	オーバーヒート コイル焼損	A2	A	L	オーバーヒートの前に、セルスタック電圧低に至る。よって、セルスタック電圧低検知による停止により安全確保が可能。	電技解45条、自基6.4f)	A	ア	105				
ケーシング内換気	換気ファン	回転数低下	ケーシング内温度上昇	A3	C	M	ケーシング内温度異常により停止	電技解45条、自基6.4h)	A	ア	106			
			可燃性ガス滞留	A1	B	M	可燃性ガス検知器により停止	火技33条、火技解48条、自基2.5b),c),6.4c)	A	ア	107			
		換気口閉塞	可燃性ガス滞留	A1	B	M	可燃性ガス検知器により停止	火技33条、火技解48条、自基2.5b),c),6.4c)	A	ア	108			
			ファンオーバーヒート コイル焼損	A2	A	L	オーバーヒートの前に、換気ファン異常に至る。よって、換気ファン異常検知による停止により安全確保が可能。	火技33条、火技解48条	A	ア	109			
	換気口	換気口閉塞	ケーシング内温度上昇	A3	C	M	ケーシング内温度異常により停止	電技解45条、自基6.4h)	A	ア	111			
			可燃性ガス滞留	A1	B	M	可燃性ガス検知器により停止	火技33条、火技解48条、自基2.5b),c),6.4c)	A	ア	112			

注)ハザード：A1 建物等への延焼、A2 FCシステム焼損、A3 可燃物温度上昇、A4 機器のみの影響、B CO中毒、C 感電、D その他故障

対策前の発生率：A まずありえないので、起こることはない B 耐用期間中にありそうもないが起こりうる C 耐用期間中にときには起こる D 耐用期間中に数回起こる

対策前のリスクランク：H 高い、M 中程度、L 低い、N なし

安全対策後のハザード発生率：A まずありえないので、起こることはない B 耐用期間中にありそうもないが起こりうる C 耐用期間中にときには起こる D 耐用期間中に数回起こる

対策後のリスクランク：ア 危険性がない、イ 許容できる更なる安全対策は不要、ウ 許容できるただし更なる安全対策が可能かどうかを必ず検討、エ 許容できない更なる安全対策が必要

火技：発電用火力設備に関する技術基準、電技：電気設備に関する技術基準、自基：自主安全基準(日本電機工業会)

表中の「-」は、火災予防の観点から検討する必要のないもの

定置用燃料電池ハザード評価表: 停電時 (通常の系統停電時は停止又は待機運転に移行するので安全である。ここでは制御電源遮断の場合を想定して検討する)

系統	機器等	部 位	発生事項	起こりうる現象	ハザード	対策前の発生率	対策前のリスクランク	安全対策(考えうる対策)	関連基準等	安全対策後のハザード発生率	対策後のリスクランク (安全対策が破られる可能性)	番号
停電	蒸発器/昇圧器/ポンプ	蒸発器/昇圧器/ポンプ	停止	ガス圧低下	なし	-	-	安全であり対策不要	電技解釈51条、自基6.4e)	-	-	113
		配管	ガス滞留	温度低下による負圧で空気と混合	A4	C	N	混合気を形成する可能性はあるが、着火源なし	電技解釈51条、自基6.4e)	A	ア	114
	脱硫器	配管	ガス滞留	温度低下による負圧で空気と混合	A4	C	N	混合気を形成する可能性はあるが、着火源なし	電技解釈51条、自基6.4e)	A	ア	115
		配管	ガス滞留	温度低下による負圧で空気と混合	A4	C	N	混合気を形成する可能性はあるが、着火源なし	電技解釈51条、自基6.4e)	A	ア	116
	改質器	配管	ガス滞留	温度低下による負圧で空気と混合	A4	C	N	混合気を形成する可能性はあるが、着火源なし	電技解釈51条、自基6.4e)	A	ア	117
		本体	水蒸気流入停止 (液体燃料)	改質器温度(高)	A4	A	N	改質反応は吸熱反応であり、水蒸気および原燃料が流入しても加熱源が止まっており、高温化することはない。	電技解釈45条、51条、自基6.4a),e)	A	ア	
	改質器(バ-ナ)	本体	加熱停止	————	なし	-	-	安全であり対策不要	電技解釈51条、自基6.4e)	-	-	118
			燃焼用ブローア-停止	————	なし	-	-	安全であり対策不要	電技解釈51条、自基6.4e)	-	-	119
	改質器(排気)	本体	排気停止	————	なし	-	-	安全であり対策不要	電技解釈51条、自基6.4e)	-	-	120
			熱回収循環水停止	————	なし	-	-	安全であり対策不要	電技解釈51条、自基6.4e)	-	-	121
	CO変成器	配管	ガス滞留	温度低下による負圧で空気と混合	A4	C	N	混合気を形成する可能性はあるが、着火源なし	電技解釈51条、自基6.4e)	A	ア	122
	CO除去器	配管	ガス滞留	温度低下による負圧で空気と混合	A4	C	N	混合気を形成する可能性はあるが、着火源なし	電技解釈51条、自基6.4e)	A	ア	123
		本体	反应用空気供給停止	————	なし	-	-	安全であり対策不要	電技解釈51条、自基6.4e)	-	-	124
	セルスタック	配管	ガス滞留	温度低下による負圧で空気と混合	A4	C	N	混合気を形成する可能性はあるが、着火源なし	電技解釈51条、自基6.4e)	A	ア	125
		本体	反应用空気供給停止	————	なし	-	-	安全であり対策不要	電技解釈51条、自基6.4e)	-	-	126
		熱回収循環水停止	————	なし	-	-	安全であり対策不要	電技解釈51条、自基6.4e)	-	-	127	

注)ハザード : A1 建物等への延焼、A2 FCシステム焼損、A3 可燃物温度上昇、A4 機器のみの影響、B CO中毒、C 感電、D その他故障
 対策前の発生率 : A まずありえないので、起こることはない B 耐用期間中にありそうもないが起こりうる C 耐用期間中にときには起こる D 耐用期間中に数回起こる
 対策前のリスクランク : H 高い、M 中程度、L 低い、N なし
 安全対策後のハザード発生率 : A まずありえないので、起こることはない B 耐用期間中にありそうもないが起こりうる C 耐用期間中にときには起こる D 耐用期間中に数回起こる
 対策後のリスクランク : ア 危険性がない、イ 許容できる更なる安全対策は不要、ウ 許容できるただし更なる安全対策が可能かどうかを必ず検討、エ 許容できない更なる安全対策が必要
 火技 : 発電用火力設備に関する技術基準、電技 : 電気設備に関する技術基準、自基 : 自主安全基準(日本電機工業会)
 表中の「-」は、火災予防の観点から検討する必要のないもの

定置用燃料電池ハザード評価表: 設置時

設置工事は、有資格者が実施することを基本とする

系統	機器等	部 位	発生事項	起こりうる現象	ハザード	対策前の発生率	対策前のリスクランク	安全対策(考えうる対策)	関連基準等	安全対策後のハザード発生率	対策後のリスクランク (安全対策が破られる可能性)	番号
設置時	ガス配管	配管	接続不良	ガス洩れ	A1	B	M	・設置工事後、工事箇所の気密試験を行いその記録を引渡し検査時に確認 ・可燃性ガス検知により停止	火技33条、火技解釈48条、自基4.5f)	A	ア	128
			空気抜き不完全	脱硫器触媒と反応し発熱 ケーシング内温度上昇 (空気に触れ発熱する脱硫剤に限定)	A3	C	M	・脱硫器温度高を検知し停止 ・ケーシング内温度高を検知し停止	電技解釈45条、自基6.4a),h)	A	ア	129
		バーナ不着火	————	なし	-	-	火災検知装置により停止	火技解釈49条、自基6.4b)	-	-	130	
	燃料配管(液体)	配管	接続不良	燃料洩れ(液体)	A1	B	M	・設置工事後、工事箇所の気密試験を行いその結果を記録	火技33条、自基4.5a),f)	A	ア	131
			空気抜き不完全	脱硫器触媒と反応し発熱 ケーシング内温度上昇 (空気に触れ発熱する脱硫剤に限定)	A3	C	M	・脱硫器温度高を検知し停止 ・ケーシング内温度高を検知し停止	電技解釈45条、自基6.4a),h)	A	ア	132
		バーナ不着火	————	なし	-	-	火災検知装置により停止	火技解釈49条、自基6.4b)	-	-	133	
	水系	給水配管	接続不良	水漏れ 冷却水不足 セル温度高 ケーシング内温度上昇	A3	B	L	・セルスタック温度高を検知し停止 ・ケーシング内温度高を検知し停止	電技解釈45条、自基6.4g),h)	A	ア	134
			空気抜き不完全	水蒸気不足 セルスタック電圧(低) 水蒸気不足 改質器温度高 ケーシング内温度上昇	A4 A3	C B	N L	セルスタック電圧低を検知し停止 ・改質器温度高を検知し停止 ・ケーシング内温度高を検知し停止	電技解釈45条、自基6.4f) 電技解釈45条、自基6.4a),h)	A A	ア ア	135 136
		熱回収循環水配管	接続不良	水漏れ 冷却水不足 セルスタック温度高 ケーシング内温度上昇	A3	B	L	・セルスタック温度高を検知し停止 ・ケーシング内温度高を検知し停止	電技解釈45条、自基6.4g),h)	A	ア	137
			空気抜き不完全	水蒸気不足 セルスタック電圧(低) 水蒸気不足 改質器温度高 ケーシング内温度上昇	A4 A3	C B	N L	セルスタック電圧低を検知し停止 ・改質器温度高を検知し停止 ・ケーシング内温度高を検知し停止	電技解釈45条、自基6.4f) 電技解釈45条、自基6.4a),h)	A A	ア ア	138 139
	電気	配線	接続不良	漏電、短絡 火災	A1	B	M	・低圧幹線等に漏電遮断器を設置 ・設置工事後、絶縁抵抗を測定し、その記録を引渡し検査時に確認	電技58条、自基4.5c)、5.4、6.2.2	A	ア	140

注)ハザード : A1 建物等への延焼、A2 FCシステム焼損、A3 可燃物温度上昇、A4 機器のみの影響、B CO中毒、C 感電、D その他故障
 対策前の発生率 : A まずありえないので、起こることはない B 耐用期間中にありそうもないが起こりうる C 耐用期間中にときには起こる D 耐用期間中に数回起こる
 対策前のリスクランク : H 高い、M 中程度、L 低い、N なし
 安全対策後のハザード発生率 : A まずありえないので、起こることはない B 耐用期間中にありそうもないが起こりうる C 耐用期間中にときには起こる D 耐用期間中に数回起こる
 対策後のリスクランク : ア 危険性がない、イ 許容できる更なる安全対策は不要、ウ 許容できるただし更なる安全対策が可能かどうかを必ず検討、エ 許容できない更なる安全対策が必要
 火技 : 発電用火力設備に関する技術基準、電技 : 電気設備に関する技術基準、自基 : 自主安全基準(日本電機工業会)
 表中の「-」は、火災予防の観点から検討する必要のないもの

定量用燃料電池ハザード評価表:点検時

安全対策として、「作業者の教育により不良事故の防止を図る」は全項目に適用されるものとする。

系統	機器等	部位	発生事項	起こりうる現象	ハザード	対策前の発生率	対策前のリスクランク	安全対策(考える対策)	関連基準等	安全対策後のハザード発生率	対策後のリスクランク(安全対策が破られる可能性)	番号
点検時	昇圧器 (気体燃料)	昇圧器	メーカー	配管接続不良 配管ガス洩れ	A 1	B	M	可燃性ガス検知により停止 パッケージ内に可燃性ガスが滞留しない構造 パッケージから漏れたガスが滞留しない場所に設置	火技33条、火技解釈48条、自基2.2.1.2.5b),c)	A	ア	141
		オイル	メーカー	オイル空運転 オーバーヒート コイル焼損	A 3	B	M	オイルレスを使用する。 パッケージ内温度上昇検知により停止	電技解45条、自基6.4g)	A	ア	142
	燃料ポンプ (液体燃料)	ポンプ	メーカー	配管接続不良 配管燃料洩れ	A 1	B	M	接続不良が起こりにくい構造 外観検査により液漏れをチェック	火技33条、火技解釈48条、自基2.2.1.2.5b),c)	A	ア	143
		オイル	メーカー	オイル空運転 オーバーヒート コイル焼損	A 2	A	L	オイルレスを使用する。 パッケージ内温度上昇検知により停止	電技解45条、自基6.4g)	A	ア	144
	蒸発器 (液体燃料)	蒸発器	メーカー	配管接続不良 配管燃料洩れ	A 1	B	M	接続不良が起こりにくい構造 外観検査により液漏れをチェック 機密検査により確認、可燃性ガス検知器により検知	火技33条、火技解釈48条、自基2.2.1.2.5b),c)	A	ア	145
	脱硫器	触媒	メーカー	配管接続不良 配管燃料洩れ	A 1	B	M	気密試験により確認 可燃性ガス検知により停止 パッケージ内に可燃性ガスが滞留しない構造 パッケージから漏れたガスが滞留しない場所に設置	火技33条、火技解釈48条、自基2.2.1.2.5b),c)	A	ア	146
			メーカー	配管接続不良 配管燃料洩れ	A 1	B	M	接続不良が起こりにくい構造 可燃性ガス検知により停止 パッケージ内に可燃性ガスが滞留しない構造 パッケージから漏れたガスが滞留しない場所に設置	火技33条、火技解釈48条、自基2.2.1.2.5b),c)	A	ア	147
				カートリッジ装着忘れ 改質器触媒被毒 セルスタック電圧(低)	A 4	B	N	セルスタック電圧低下により停止	電技解45条、自基6.4f)	A	ア	148
	改質器	改質器	メーカー	配管接続不良 配管燃料洩れ	A 1	B	M	気密試験により確認 可燃性ガス検知により停止 パッケージ内に可燃性ガスが滞留しない構造 パッケージから漏れたガスが滞留しない場所に設置	火技33条、火技解釈48条、自基2.2.1.2.5b),c)	A	ア	149
	バーナ	燃焼空気用ブロアー	メーカー	接続不良による空気不足 不完全燃焼 高濃度CO発生	B	-	-	燃焼量不足により、改質器温度低下で停止 接続不良が起こりにくい構造		-	-	150
			メーカー	接続不良による空気不足 バーナ断火	A 4	B	N	火災監視装置により停止 接続不良が起こりにくい構造	火技34条、火技解49条、自基6.4b)	A	ア	151
		燃焼用空気フィルター	メーカー/ユーザー	取付忘れによる異物混入 閉塞 空気不足 不完全燃焼 高濃度CO発生 取付忘れによる異物混入 閉塞 空気不足 バーナ断火	B A 4	- B	- N	燃焼量不足により、改質器温度低で停止 取付忘れが起こりにくい構造 火災監視装置により停止 取付忘れが起こりにくい構造	 火技34条、火技解49条、自基6.4b)	 A	 ア	 152 153
	CO変成器	CO変成器	メーカー	配管接続不良 配管燃料洩れ	A 1	B	M	気密試験により確認 可燃性ガス検知により停止 パッケージ内に可燃性ガスが滞留しない構造 パッケージから漏れたガスが滞留しない場所に設置	火技33条、火技解釈48条、自基2.2.1.2.5b),c)	A	ア	154
	CO除去器	CO除去器	メーカー	配管接続不良 配管燃料洩れ	A 1	B	M	気密試験により確認 可燃性ガス検知により停止 パッケージ内に可燃性ガスが滞留しない構造 パッケージから漏れたガスが滞留しない場所に設置	火技33条、火技解釈48条、自基2.2.1.2.5b),c)	A	ア	155
		ブロアー	メーカー	接続不良による空気不足 CO除去不足 セルスタック電圧(低)	A 4	B	N	セルスタック電圧低下により停止 接続不良が起こりにくい構造	電技解45条、自基6.4f)	A	ア	156

注)ハザード : A1 建物等への延焼、A2 FCシステム焼損、A3 可燃物温度上昇、A4 機器のみの影響、B CO中毒、C 感電、D その他故障
 対策前の発生率 : A まずありえないので、起こることはない B 耐用期間中にありそうもないが起こりうる C 耐用期間中にときには起こる D 耐用期間中に数回起こる
 対策前のリスクランク : H 高い、M 中程度、L 低い、N なし
 安全対策後のハザード発生率 : A まずありえないので、起こることはない B 耐用期間中にありそうもないが起こりうる C 耐用期間中にときには起こる D 耐用期間中に数回起こる
 対策後のリスクランク : ア 危険性がない、イ 許容できる更なる安全対策は不要、ウ 許容できるただし更なる安全対策が可能かどうかを必ず検討、エ 許容できない更なる安全対策が必要
 火技 : 発電用火力設備に関する技術基準、電技 : 電気設備に関する技術基準、自基 : 自主安全基準(日本電機工業会)
 表中の「-」は、火災予防の観点から検討する必要のないもの

定置用燃料電池ハザード評価表:点検時

安全対策として、「作業者の教育により不良事故の防止を図る」は全項目に適用されるものとする。

系統	機器等	部 位	発生事項	起こりうる現象	ハザード	対策前の発生率	対策前のリスクランク	安全対策(考える対策)	関連基準等	安全対策後のハザード発生率	対策後のリスクランク(安全対策が破られる可能性)	番号	
点検時	CO除去器	反応用空気フィルター	メーカー/ユーザー	取付忘れによる不純物混入 閉塞 CO除去不足 セルスタック電圧(低)	A 4	B	N	セルスタック電圧低下により停止 ユーザーが行う場合、簡易的な方法を確立	電技解45条、自基6.4f)	A	ア	157	
				装着不良 閉塞 CO除去不足 セルスタック電圧(低)	A 4	B	N	セルスタック電圧低下により停止 ユーザーが行う場合、簡易的な方法を確立	電技解45条、自基6.4f)	A	ア	158	
	セルスタック	セルスタック	メーカー	配管接続不良 配管ガス洩れ	セルスタック電圧低下により停止 可燃性ガス検知により停止 パッケージ内に可燃性ガスが滞留しない構造 パッケージから漏れたガスが滞留しない場所に設置	A 1	B	M	セルスタック電圧低下により停止	火技33条、火技解釈48条、 自基2.2.1,2.5b),c),6.4.c)	A	ア	159
					電線配線不良 漏電・短絡	C	-	-	セルスタック電圧低下により停止	電技解45条、自基6.2.2	-	-	160
		ブローア	メーカー	接続不良による空気不足 セルスタック電圧(低)	A 4	B	N	セルスタック電圧低下により停止 接続不良が起こりにくい構造	電技解45条、自基6.4f)	A	ア	161	
		反応用空気フィルター	メーカー/ユーザー	取付忘れによる不純物混入 閉塞 セルスタック電圧(低)	セルスタック電圧低下により停止 取付忘れが起こりにくい構造	A 4	B	N	セルスタック電圧低下により停止	電技解45条、自基6.4f)	A	ア	162
	装着不良 閉塞 セルスタック電圧(低)				A 4	B	N	セルスタック電圧低下により停止 装着不良が起こりにくい構造	電技解45条、自基6.4f)	A	ア	163	
	換気ファン	換気ファン	メーカー	給排気逆転 ケーシング内温度上昇	逆設置にならない構造 ケーシング内温度検知装置の装着により対応	A 3	B	L	セルスタック電圧低下により停止	電技解45条、自基6.4h)	A	ア	164
					接続不良 漏電・短絡	C	-	-	漏電遮断器の装着により対応	電気設備技術規準第1章第2款第15条、自基6.2.2	-	-	165
	電装部	電装基盤	メーカー	接続不良 漏電・短絡	C	-	-	漏電遮断器の装着により対応 接続不良が起こらない構造にする	電気設備技術規準第1章第2款第15条、自基6.2.2	-	-	-	166
		漏電ブレーカー	メーカー	接続不良 漏電・短絡	C	-	-	制御回路等への電力不足により運転できない	自基6.2.2	-	-	-	167
		保護継電器	メーカー	接続不良 漏電・短絡	C	-	-	制御回路等への電力不足により運転できない	自基6.2.2	-	-	-	168
	水通路部	フィルター	メーカー/ユーザー	取付忘れによる不純物混入 樹脂機能低下 電導率上昇 セルスタック短絡 セルスタック電圧(低)	セルスタック電圧低下により停止	A 4	B	N	セルスタック電圧低下により停止	電技解45条、自基6.4f)	A	ア	169
					取付忘れによる不純物混入 樹脂機能低下 電導率上昇 セルスタック地絡 漏電	C	-	-	漏電遮断器の装着により対応	自基6.2.2	-	-	170
					装着不良 水漏れ 漏電	C	-	-	水位異常検知により停止 セルスタック温度高により停止 ユーザーが行う場合、簡易的な方法を確立	自基6.2.2	-	-	171
					装着不良 水漏れ 冷却水不足 セルスタック温度(高) ケーシング内温度上昇	A 3	B	L	水位異常検知により停止 セルスタック温度高により停止 ケーシング内温度検知により停止	電技解45条、自基6.4g),h)	A	ア	172
					交換時空気混入 水蒸気不足 セルスタック電	A 4	C	N	改質器温度異常により停止 セルスタック電圧低下により停止 ユーザーが行う場合、簡易的な方法を確立	電技解45条、自基6.4f)	A	ア	173
					交換時空気混入 水蒸気不足 改質器温度(高)	A 3	C	M	改質器温度異常により停止 ケーシング内温度検知により停止 ユーザーが行う場合、簡易的な方法を確立	電技解45条、自基6.4a),h)	A	ア	174
					イオン交換樹脂	メーカー/ユーザー	交換忘れ 電導率上昇 セルスタック短絡 セルスタック電圧(低)	A 4	B	N	セルスタック電圧低下により停止	電技解45条、自基6.4f)	A
		交換忘れ セルスタック地絡 漏電	C	-			-	漏電遮断器の装着により対応	電気設備技術規準第1章第2款第15条、自基6.2.2	-	-	176	
			取付忘れによる水漏れ 漏電	C	-	-	水位異常検知により停止	自基6.2.2	-	-	177		

注)ハザード：A1 建物等への延焼、A2 FCシステム焼損、A3 可燃物温度上昇、A4 機器のみの影響、B CO中毒、C 感電、D その他故障
 対策前の発生率：A まずありえないので、起こることはない B 耐用期間中にありそうもないが起こりうる C 耐用期間中にときには起こる D 耐用期間中に数回起こる
 対策前のリスクランク：H 高い、M 中程度、L 低い、N なし
 安全対策後のハザード発生率：A まずありえないので、起こることはない B 耐用期間中にありそうもないが起こりうる C 耐用期間中にときには起こる D 耐用期間中に数回起こる
 対策後のリスクランク：ア 危険性がない、イ 許容できる更なる安全対策は不要、ウ 許容できるただし更なる安全対策が可能かどうかを必ず検討、エ 許容できない更なる安全対策が必要
 火技：発電用火力設備に関する技術基準、電技：電気設備に関する技術基準、自基：自主安全基準(日本電機工業会)
 表中の「-」は、火災予防の観点から検討する必要のないもの

定置用燃料電池ハザード評価表:点検時

安全対策として、「作業者の教育により不良事故の防止を図る」は全項目に適用されるものとする。

系統	機器等	部位	発生事項	起こりうる現象	ハザード	対策前の発生率	対策前のリスクランク	安全対策(考える対策)	関連基準等	安全対策後のハザード発生率	対策後のリスクランク(安全対策が破られる可能性)	番号
点検時	水通路部	イオン交換樹脂	メーカー/ユーザー	取付忘れによる水漏れ 冷却水不足	セルスタック温度(高) ケーシング内温度上昇	A 4	B	水位異常検知により停止 セルスタック温度高により停止 ケーシング内温度検知により停止	電技解45条、自基6.4g),h)	A	ア	178
				装着不良による水漏れ 冷却不足								
				セルスタック温度(高) ケーシング内温度上昇	A 4	B	水位異常検知により停止 セルスタック温度高により停止 ケーシング内温度検知により停止	電技解45条、自基6.4g),h)	A	ア	179	
				装着不良による水漏れ 冷却不足 冷却水沸騰								
				ケーシング内温度上昇	A 3	B	水位異常検知により停止 セルスタック温度高により停止 ケーシング内温度検知により停止	電技解45条、自基6.4h)	A	ア	180	
				交換時空気混入 水蒸気不足 セルスタック電圧(低)								
				セルスタック電圧(低)	A 4	C	セルスタック電圧低下により停止 ユーザーが行う場合、簡易的な方法を確立	電技解45条、自基6.4f)	B	ア	181	
				交換時空気混入 水蒸気不足 改質器温度(高)								
				ケーシング内温度上昇	A 3	C	改質器温度異常により停止 ケーシング内温度検知により停止 ユーザーが行う場合、簡易的な方法を確立	電技解45条、自基6.4a),h)	B	ア	182	
				接続不良による水漏れ 冷却水不足								
セルスタック温度(高) ケーシング内温度上昇	A 4	B	水位異常検知により停止 セルスタック温度高により停止 ケーシング内温度検知により停止	電技解45条、自基6.4g),h)	A	ア	183					
接続不良による水漏れ 冷却不足 冷却水沸騰												
ケーシング内温度上昇	A 3	B	水位異常検知により停止 セルスタック温度高により停止 ケーシング内温度検知により停止	電技解45条、自基6.4h)	A	ア	184					
交換時空気混入 水蒸気不足 セルスタック電圧(低)												
セルスタック電圧(低)	A 4	C	セルスタック電圧低下により停止 ユーザーが行う場合、簡易的な方法を確立	電技解45条、自基6.4f)	B	ア	185					
交換時空気混入 水蒸気不足 改質器温度(高)												
ケーシング内温度上昇	A 3	C	改質器温度異常により停止 ケーシング内温度検知により停止 ユーザーが行う場合、簡易的な方法を確立	電技解45条、自基6.4a),h)	B	ア	186					

注)ハザード：A1 建物等への延焼、A2 FCシステム焼損、A3 可燃物温度上昇、A4 機器のみの影響、B CO中毒、C 感電、D その他故障

対策前の発生率：A まずありえないので、起こることはない B 耐用期間中にありそうもないが起こりうる C 耐用期間中にときには起こる D 耐用期間中に数回起こる

対策前のリスクランク：H 高い、M 中程度、L 低い、N なし

安全対策後のハザード発生率：A まずありえないので、起こることはない B 耐用期間中にありそうもないが起こりうる C 耐用期間中にときには起こる D 耐用期間中に数回起こる

対策後のリスクランク：ア 危険性がない、イ 許容できる更なる安全対策は不要、ウ 許容できるただし更なる安全対策が可能かどうかを必ず検討、エ 許容できない更なる安全対策が必要

火技：発電用火力設備に関する技術基準、電技：電気設備に関する技術基準、自基：自主安全基準(日本電機工業会)

表中の「-」は、火災予防の観点から検討する必要のないもの

定置用燃料電池ハザード評価表:インバータ、電気装置部分

系統	機器等	部位	発生事項	起こりうる現象	ハザード	対策前の発生率	対策前のリスクランク	安全対策(考えうる対策)	関連基準等	安全対策後のハザード発生率	対策後のリスクランク(安全対策が破られる可能性)	番号
電気系	直流配線	導電材料	腐食 損傷 接地不良	漏電 火災	A2	C	H	直流地絡検知 電圧異常検知	電気用品技術基準 別表第八 電技解釈 第29条 電技解釈 第40条 自主基準2.4、6.2	A	ア	187
				短絡 火災	A2	B	M					
				電圧異常 感電	A4	B	N					
		スイッチ	閉固着	点検時の感電	C	-	-	メンテナンス方法の整備	自主基準5.5	-	-	188
		筐体	絶縁不良	漏電 感電	C	-	-	漏電検知	電技解釈 第29条 自主基準2.4、6.2	-	-	189
	電力変換器	端子ねじ	緩み	電圧、電流異常 感電	C	-	-	電流および電圧異常検知 温度異常検知 筐体接地	電気用品技術基準 別表第八 自主基準2.4	-	-	190
				電圧、電流異常 火災	A2	B	M					
				絶縁低下 漏電 感電	C	-	-					
				絶縁低下 短絡 火災	A2	C	H					
				部品加熱 温度上昇 損傷 発火	A2	B	M					
				温度異常検知	電気用品技術基準 別表第八 JET認証試験 自主基準5.3、6.4	A	ア			192		
				冷却機能停止検知	自主基準2.5、6.4	A	ア			193		
	パッケージ内	漏洩燃料浸入	電気部品火花、静電気 火災	A2	B	M	パッケージ内換気、設置場所考慮 温度異常検知	自主基準2.5、6.4	A	ア	194	
	スイッチング素子	素子の異常、接地不良	過電流 感電	C	-	-	電流異常検知 電圧異常検知 温度異常検知 直流流出検知 筐体接地	電気用品技術基準 別表第八 自主基準5.3 6.2	-	-	194	
			高電圧異常	A4	A	N						
			低電圧異常	A4	A	N						
	直流流出	A4	A	N								
	高調波	電気機器の異常動作	システム機能不全・電源機器故障	A4	C	N	保護回路による強制停止	電気用品技術基準 別表第八 JISC8980	A	ア	195	
交流配線	導電材料	腐食 損傷 接地不良	感電	C	-	-	地絡検知 電圧異常検知	電気用品技術基準 別表第八(2)構造 自主基準2.4、2.6	-	-	196	
			短絡 火災	A2	B	M						
			電圧異常	A4	B	N						
	連係用遮断器	閉固着	点検時の感電	C	-	-	メンテナンス方法の整備	電気用品技術基準 別表第八 自主基準5.5	-	-	197	
	トランス	動作不良	電圧、電流異常 火災	A2	B	M	電流、電圧異常検知 直流流出検知	電気用品技術基準 別表第八	A	ア	198	
直流分流出	A4	B	N									

注)ハザード： A1 建物等への延焼、 A2 FCシステム焼損、 A3 可燃物温度上昇、 A4 機器のみの影響、 B CO中毒、 C 感電、 D その他故障

対策前の発生率： A まずありえないので、起こることはない B 耐用期間中にありそうもないが起こりうる C 耐用期間中にときには起こる D 耐用期間中に数回起こる

対策前のリスクランク： H 高い、 M 中程度、 L 低い、 N なし

安全対策後のハザード発生率： A まずありえないので、起こることはない B 耐用期間中にありそうもないが起こりうる C 耐用期間中にときには起こる D 耐用期間中に数回起こる

対策後のリスクランク： ア 危険性がない、 イ 許容できる更なる安全対策は不要、 ウ 許容できるただし更なる安全対策が可能かどうかを必ず検討、 エ 許容できない更なる安全対策が必要

火技： 発電用火設備に関する技術基準、電技： 電気設備に関する技術基準、自基： 自主安全基準(日本電機工業会)

表中の「-」は、火災予防の観点から検討する必要のないもの

対策前のリスクランク

	低 ←————→ 高				
対策前の発生率					
ハザード	A	B	C	D	
A1(延焼)	L	M	H	H	
A2(FC焼損)	L	M	H	H	
A3(可燃物温度上昇)	L	L	M	H	
A4(機器のみの影響)	N	N	N	N	

対策後のリスクランク

	低 ←————→ 高				
安全対策後のハザード発生率					
対策前のリスクランク	A	B	C	D	
H	ア	イ	ウ	エ	注)対策後のリスクランクの考え方について 対策後の発生率は、安全装置によって発生率が低下する場合と、発生率が変化しないものの機器の性能から危険にならない対策が講じられているもの(セルスタック電圧低下によって運転を停止する等)があり、これらを考慮して対策後のリスクランクを評価している。
M	ア	ア	イ	ウ	
L	ア	ア	ア	イ	
N	ア	ア	ア	ア	

ハザード: A1 建物等への延焼、 A2 FCシステム焼損、 A3 可燃物温度上昇、
A4 機器のみの影響、 B CO中毒、 C 感電、 D その他故障

対策前の発生率: A まずありえないので、起こることはない
B 耐用期間中にありそうもないが起りうる
C 耐用期間中にときには起りうる
D 耐用期間中に数回起こる

対策前のリスクランク: H 高い、 M 中程度、 L 低い、 N なし

対策後のハザード発生率: A まずありえないので、起こることはない
B 耐用期間中にありそうもないが起りうる
C 耐用期間中にときには起りうる
D 耐用期間中に数回起こる

対策後のリスクランク: ア 危険性がない、 イ 許容できる更なる安全対策は不要、
ウ 許容できるただし更なる安全対策が可能かどうかを必ず検討、
エ 許容できない更なる安全対策が必要