

水素燃料電池鉄道車両等の 安全性検証検討会とりまとめ

令和6年11月

目次

I. 水素燃料電池鉄道車両等の安全性検証検討会

II. 安全性評価

(1) リスクアセスメントの進め方

(2) 発生頻度と危害の程度、リスクマトリクス

(3) 水素燃料電池鉄道車両のリスクシナリオ

(4) 重要シナリオとリスク低減策

(5) リスクアセスメント結果

III. 技術基準案

(1) リスクアセスメントによるリスク低減策

(2) 技術基準案

IV. 関連法令にかかる検討(経済産業省・高圧ガス保安法関係)

V. とりまとめ

I. 水素燃料電池鉄道車両等の安全性検証検討会

趣旨

- 鉄道における脱炭素化の取組みとして、水素燃料電池鉄道車両の社会実装が進められているが、その運用にあつては、実態に即した安全性の確保を図っていく必要があり、特に高圧水素ガスを使用することに対する安全性の担保は不可欠であり、想定されるリスクに応じたリスク低減策の検証が重要である。
- このため、水素燃料電池鉄道車両の構造及び取扱いについて、運用等を踏まえたリスクアセスメントを行うことにより、水素燃料電池鉄道車両に係る技術基準案を作成することを目的として、令和6年4月、「水素燃料電池鉄道車両等の安全性検証検討会」を立ち上げた。

メンバー

有識者：三宅 淳巳(横浜国立大学 上席特別教授)【委員長】

吉川 暢宏(東京大学 教授)

近藤 圭一郎(早稲田大学 教授)

鉄道事業者：JR北海道、JR東日本、JR東海、JR西日本、
JR四国、JR九州、JR貨物

関係団体：日本民営鉄道協会、高圧ガス保安協会

(オブザーバ)：経済産業省大臣官房産業保安・安全グループ高圧ガス保安室

事務局：国土交通省鉄道局、(公財)鉄道総合技術研究所



開催実績

令和6年4月24日に第1回検討会を開催、11月25日までに計6回の検討会を開催。

Ⅱ. 安全性評価 (1)リスクアセスメントの進め方

基本的な考え方

- 水素燃料電池鉄道車両は、現在の鉄道車両(電車、気動車)と同様の保安装置、機器の保護装置が搭載されることを前提にしてリスクアセスメントを行う。例:自動列車停止装置(ATS)、緊急列車停止装置、過電流保護装置など
- 水素燃料電池鉄道車両に搭載しない条件とした装置とその保護装置等は搭載されないことから、リスクアセスメントに含めないこととする。例:パンタグラフを搭載するときに必要な避雷器など
- 過去に発生した鉄道事故等からリスクシナリオを作成してリスクアセスメントを行う。
- リスクアセスメントを行うことにより、水素燃料電池鉄道車両のリスク低減策を検討する。

前提条件

- 車種:旅客車
- 圧縮水素鉄道車両燃料装置用の容器(以下、水素ガス容器と表記):UNR134(GTR13)に準拠
- 水素ガス容器搭載位置:車体屋根上
- 配管:車体間を渡らない、妻部や前面部には設置しない
- 車載機器:集電装置は搭載しない

国際規格に沿った進め方

- ISO/IEC Guide 51:2014(=JIS Z 8051:2015 安全側面—規格への導入指針)のプロセスを基本とする。
- 「経産省 リスクアセスメントハンドブック 実務編※」を参考とする。
- リスクの見積もりとリスクの評価にはR-Map手法(日科技連開発)を使用する。

※ https://www.meti.go.jp/product_safety/recall/risk_assessment.html

II. 安全性評価 (2) 発生頻度と危害の程度、リスクマトリクス

- 発生頻度と危害の程度の考え方は、ISO/IEC Guide 51:2014GUIDE51に基づいたものとした。
- レベル設定の考え方は、鉄道は公共性が高いモビリティであることから、発生頻度はより細分化した指標に、危害の程度は鉄道の実態に合わせて見直した。
- 発生頻度と危害の程度の掛け合わせにより作られるリスクマトリクスでは、許容不可能なリスク領域(H領域)をリスクアセスメントハンドブックに示されている6領域から14領域に広げてリスク評価を実施することにした。

【発生頻度】

レベル	定性的な表現	定量的表現 (件/[両・年])	発生頻度の イメージ*
⑥	連続する	10 ⁻² 超	毎日
⑤	頻発する	10 ⁻² 以下～10 ⁻³ 超	毎週
④	しばしば発生する	10 ⁻³ 以下～10 ⁻⁴ 超	月数回
③	時々発生する	10 ⁻⁴ 以下～10 ⁻⁵ 超	1年に1回弱
②	起こりそうにない	10 ⁻⁵ 以下～10 ⁻⁶ 超	10年に1回弱
①	まず起こり得ない	10 ⁻⁶ 以下～10 ⁻⁷ 超	100年に1回弱
⑦	ほとんどない	10 ⁻⁷ 以下～	未発生

【危害の程度】

レベル	定性的な 表現	水素漏洩等による事象	人に対する 危害の程度
IV	致命的	・ 速い速度で、水素ガス容器内の大量の水素が漏洩して着火爆発、もしくは着火燃焼する	死亡 重傷
III	重大	・ 容器安全弁から速い速度で、水素ガス容器内の大量の水素が放出され着火燃焼する	中等傷
II	中程度	・ 速い速度で、配管内の少量の水素が漏洩して着火燃焼する	軽傷
I	軽微	・ 遅い速度で、配管内の少量の水素が漏洩して着火燃焼する	軽微
0	無傷	・ 遅い速度で、水素ガス容器内の大量の水素が漏洩するが、着火しても燃焼は継続しない ・ 速い速度で、配管内の少量の水素が漏洩するが、着火しても燃焼は継続しない ・ 遅い速度で、配管内の少量の水素が漏洩するが、着火しても燃焼は継続しない ・ 非常に遅い速度で、水素ガス容器内の少量の水素が漏洩するが、着火しない ・ 水素漏洩が発生せず、着火しない	なし

【リスクマトリクス】

発生頻度	⑥	連続する							
	⑤	頻発する							
	④	しばしば発生する							
	③	時々発生する							
	②	起こりそうにない							
	①	まず起こり得ない							
⑦	ほとんどない								
			無傷	軽微	中程度	重大	致命的		
			0	I	II	III	IV		
			危害の程度						

赤	H領域 (許容不可能なリスク領域)
	■: リスクアセスメントハンドブックに示されている許容不可能なリスク領域 ■: 今回許容不可能なリスク領域として追加した領域
黄	M領域 (許容可能な領域) ※但し、リスクは合理的に実行可能な限り出来るだけ低くしなければならない
白	L領域 (許容可能な領域)

II. 安全性評価 (3) 水素燃料電池鉄道車両のリスクシナリオ

- リスクアセスメントで使用するシナリオに確実に事象が盛りこまれたものが作成できるよう、大中小カテゴリで分類した。
- さらに、「i. 過去に発生した事故」、「ii. 過去に発生していないが起こる可能性がある事故」に分類した。
- 上記の結果、想定リスクシナリオの総数は139件となり、この中から重要シナリオを選定して作成することにした。

カテゴリ	事象
大カテゴリ	人為災害、故障、自然災害など
中カテゴリ	衝突、電気配線、地震など
小カテゴリ	自転車、断線、大津波など

i. 過去に発生した事故 35件

運輸安全委員会の**鉄道事故調査報告書**から平成13(2001年)10月～令和5年(2023年)12月の間に公表された**331件**を対象に調査し、過去に発生した事故からリスクシナリオを作成した。

【STEP1】水素燃料電池鉄道車両が同じ事故に遭遇した場合、水素ガス容器・配管等が損傷し水素漏洩につながる恐れのある事故事例を抽出(**144件**)

【STEP2】STEP1で抽出した事故事例を類似シナリオごとに整理(**35件**)

ii. 過去に発生していないが起こる可能性がある事故 104件

運輸安全委員会の重大インシデントや、車両故障に起因する事故、社会的な影響が大きい事案においても調査し、予測可能な事故に関するリスクシナリオを作成した。

- 電車や気動車の故障が原因で事故が起こる可能性を想定し作成。
- 人為災害や自然災害等のなかで、社会的な影響が大きい事案については、鉄道事業者等が所有するデータを集約。
- 高圧の水素ガス容器等を新たに搭載することにより起こる可能性がある事故を想定し作成。**(104件)**

i)、ii)により想定したシナリオの総数**139件**から重要シナリオを選定

II. 安全性評価 (4)-1 重要シナリオとリスク低減策

- 「i. 過去に発生した事故」、「ii. 過去に発生していないが起こる可能性がある事故」から選定した総139シナリオについて、リスク低減策を講じる前のリスクマトリクス(Before)は以下の通り分類された。
- 発生頻度と危害の程度により、許容不可能なリスクに定めたH領域をA領域として、重要シナリオを作成することにした。
- 発生頻度と危害の程度により、許容可能な領域として定めたM領域のうち、発生頻度が低いものの過去に発生したことがあり、かつ、危害の程度が高い領域をB領域を位置づけ、A領域に加えて重要シナリオを作成することにした。
- 選定した総139件のシナリオについてリスクアセスメントを実施し、A領域とB領域は0件になるように目標をたてて、リスク低減策を検討した。

リスク低減策を講じる前のリスクマトリクス(Before)

発生頻度	⑥	連続する	1	0	0	0	0
	⑤	頻発する	0	0	1	0	0
	④	しばしば発生する	0	0	1	0	0
	③	時々発生する	0	0	1	0	3
	②	起こりそうにない	8	1	4	0	10
	①	まず起こり得ない	39	0	4	0	35
	⑦	ほとんどない	4	0	0	0	27
			無傷	軽微	中程度	重大	致命的
			0	I	II	III	IV
			危害の程度				

A領域: 15件

B領域: 35件

II. 安全性評価 (4)-2 重要シナリオとリスク低減策

○「i. 過去に発生した事故」、「ii. 過去に発生していないが起こる可能性がある事故」から想定した139件のうち、A領域に位置づけた15件に対して作成した、重要シナリオは以下の通り。

【リスクマトリクス】

発生頻度	⑥	連続する											
	⑤	頻発する			A-01								
	④	しばしば発生する			A-02								
	③	時々発生する					A-03 ~05						
	②	起こりそうにない					A-06 ~15						
	①	まず起こり得ない					B領域						
	⑦	ほとんどない											
	<table border="1"> <tr> <td>■</td> <td>H領域</td> </tr> <tr> <td>■</td> <td>M領域</td> </tr> <tr> <td>■</td> <td>L領域</td> </tr> </table>			■	H領域	■	M領域	■	L領域	無傷	軽微	中程度	重大
■	H領域												
■	M領域												
■	L領域												
			0	I	II	III	IV						
			危害の程度										

【A領域】=許容不可能なリスク領域(H領域)

【B領域】=許容可能な領域(M領域)のうち、発生頻度が低いが、危害の程度が高い領域

	A領域 シナリオ 例
A-01	踏切等で人に衝突
A-02	踏切等で軽車両と衝突
A-03	踏切等で普通自動車と衝突
A-04	踏切等で大型自動車と衝突
A-05	土砂崩れ・土石流等による脱線転覆
A-06	大型動物による衝撃
A-07	脱落部品による衝撃
A-08	横取装置・手歯止めの撤去失念による脱線
A-09	軌道整備不良による脱線
A-10	台車枠損傷による脱線
A-11	大地震による脱線転覆
A-12	突風等による脱線転覆
A-13	積雪等による脱線
A-14	落石等による脱線転覆
A-15	倒木等による脱線

II. 安全性評価 (4)-3 重要シナリオとリスク低減策

○ 「i. 過去に発生した事故」、「ii. 過去に発生していないが起こる可能性がある事故」から想定した139シナリオのうち、B領域に位置づけた35件に対して、A領域に加えて重要シナリオを作成することにした。

【リスクマトリクス】

発生頻度	⑥	連続する											
	⑤	頻発する											
	④	しばしば発生する						A領域					
	③	時々発生する											
	②	起こりそうにない											
	①	まず起こり得ない						B領域					
	⑦	ほとんどない											
	<table border="1"> <tr> <td>■</td> <td>H領域</td> </tr> <tr> <td>■</td> <td>M領域</td> </tr> <tr> <td>■</td> <td>L領域</td> </tr> </table>			■	H領域	■	M領域	■	L領域	無傷	軽微	中程度	重大
■	H領域												
■	M領域												
■	L領域												
			0	I	II	III	IV						
			危害の程度										

【A領域】=許容不可能なリスク領域(H領域)

【B領域】=許容可能な領域(M領域)のうち、発生頻度が低いが、危害の程度が高い領域

	B領域 シナリオ 例
B-01	沿線火災による着火(駅)
B-02	沿線火災による着火
B-03	架線垂下による発火(トンネル)
B-04	放火による鉄道車両火災(駅)
B-05	放火による鉄道車両火災
B-06	放火による鉄道車両火災(トンネル)
B-07	燃料輸送用自動車との衝突火災(踏切)
B-08	他号車の安全弁動作による熱放射(駅)
B-09	他号車の安全弁動作による熱放射
B-10	他号車の安全弁動作による熱放射(トンネル)
B-11	減圧弁の故障により、低圧側の水素供給圧力が上昇
B-12	大型動物等との衝突
⋮	⋮
B-35	減圧弁故障

II. 安全性評価 (4)-4 重要シナリオとリスク低減策

- A領域にあたる15件の重要シナリオにおいてリスク低減策を実施した。
- 発生頻度が高い重要シナリオのリスクアセスメントの実施例を以下に示す。

A-03 踏切等で普通自動車と衝突

大カテゴリ

人為災害

中カテゴリ

衝突

A-04 踏切等で大型自動車と衝突

小カテゴリ

普通自動車、大型自動車

原因シナリオ

- 踏切などで普通自動車に鉄道車両が衝突する。
- 踏切などで大型自動車に鉄道車両が衝突する。

鉄道車両の燃料装置への影響シナリオ

車体や床下機器が損傷し、水素ガス配管の折損が発生する。

リスク低減策を講じる前

結果シナリオ

速い速度で、水素ガス容器内の大量の水素ガスが漏洩して着火爆発、もしくは着火燃焼する。

具体例:踏切で自動車と衝突して、水素ガス配管が破損して、大量に流出、水素と空気中の酸素が混合し着火爆発する

発生頻度	⑥	連続する							
	⑤	頻発する							
	④	しばしば発生する							
	③	時々発生する							
	②	起こりそうにない							
	①	まず起こり得ない							
	⑦	ほとんどない							
			無傷	軽微	中程度	重大	致命的		
			0	I	II	III	IV		
			危害の程度						

リスク低減策

- 台枠内への配管等設置
- 容器逆止弁
- 過流防止弁
- インターロック機構

リスク低減策を講じた後

結果シナリオ

速い速度で、配管内の少量の水素ガスが漏洩して着火燃焼する

具体例:踏切で自動車と衝突して、水素ガス配管が破損するが、配管内の水素ガスのみが少量漏洩し燃焼するのみにとどまる

発生頻度	⑥	連続する							
	⑤	頻発する							
	④	しばしば発生する							
	③	時々発生する							
	②	起こりそうにない							
	①	まず起こり得ない							
	⑦	ほとんどない							
			無傷	軽微	中程度	重大	致命的		
			0	I	II	III	IV		
			危害の程度						

II. 安全性評価 (4)-5 重要シナリオとリスク低減策

- B領域にあたる35シナリオにおいてリスク低減策を実施した。
- 致命的な危害の程度のうち、車両火災に関するリスクアセスメントの実施例を以下に示す。

B-01 沿線火災による着火(駅)

B-02 沿線火災による着火

B-04 放火による鉄道車両火災(駅)

B-05 放火による鉄道車両火災

B-07 燃料輸送用自動車との衝突火災(踏切)

大カテゴリ

人為災害

中カテゴリ

火災、テロ

小カテゴリ

沿線建築物火災、放火、自動車との衝突による発火

原因シナリオ

- (駅)沿線建築物の火災から鉄道車両に延焼する。
- 沿線建築物の火災から鉄道車両に延焼する。
- (駅)テロリストの放火により鉄道車両が火災となる。
- テロリストの放火により鉄道車両が火災となる。
- 踏切で燃料輸送用自動車と衝突し、自動車の燃料輸送用タンクから火災が発生する。

鉄道車両の燃料装置への影響シナリオ

鉄道車両屋根上で火災が発生し、水素ガス容器が加熱される。

リスク低減策を講じる前

結果シナリオ

速い速度で、水素ガス容器内の大量の水素ガスが漏洩して着火爆発、もしくは着火燃焼する。

具体例：車両火災により水素ガス容器が溶解し、流出した大量の水素ガスに着火し爆発する。

発生頻度	⑥	連続する							
	⑤	頻発する							
	④	しばしば発生する							
	③	時々発生する							
	②	起こりそうにない							
	①	まず起こり得ない							●
	⑦	ほとんどない							
			無傷	軽微	中程度	重大	致命的		
			0	I	II	III	IV		
危害の程度									

リスク低減策

○ 容器安全弁

リスク低減策を講じた後

結果シナリオ

容器安全弁から早い速度で、水素ガス容器内の大量の水素ガスが放出され着火燃焼する。

具体例：車両火災により水素ガス容器が加熱されるが、容器安全弁が動作し水素ガスが制御された状態で放出、燃焼にとどまる。

発生頻度	⑥	連続する							
	⑤	頻発する							
	④	しばしば発生する							
	③	時々発生する							
	②	起こりそうにない							
	①	まず起こり得ない							● ←
	⑦	ほとんどない							
			無傷	軽微	中程度	重大	致命的		
			0	I	II	III	IV		
危害の程度									

II. 安全性評価 (5)リスクアセスメント結果

○ 総139件の想定シナリオについて、リスク低減策を講じる前(Before)と同様に、リスク低減策を講じた後のリスクマトリクス(After)を作成してリスクアセスメントを実施したところ、**A領域(15件)**、**B領域(35件)**がいずれも**0件**となった。

リスク低減策を講じる前のリスクマトリクス(Before)

発生頻度	⑥	連続する	1	0	0	0	0
	⑤	頻発する	0	0	1	0	0
	④	しばしば発生する	0	0	1	0	0
	③	時々発生する	0	0	1	0	3
	②	起こりそうにない	8	1	4	0	10
	①	まず起こり得ない	39	0	4	0	35
	⑦	ほとんどない	4	0	0	0	27
	15	H領域=A領域	無傷	軽微	中程度	重大	致命的
67 (35)	M領域 (B領域)	0	I	II	III	IV	
57	L領域	危害の程度					

リスク低減策
【11項目】

リスク低減策を講じた後のリスクマトリクス(After)

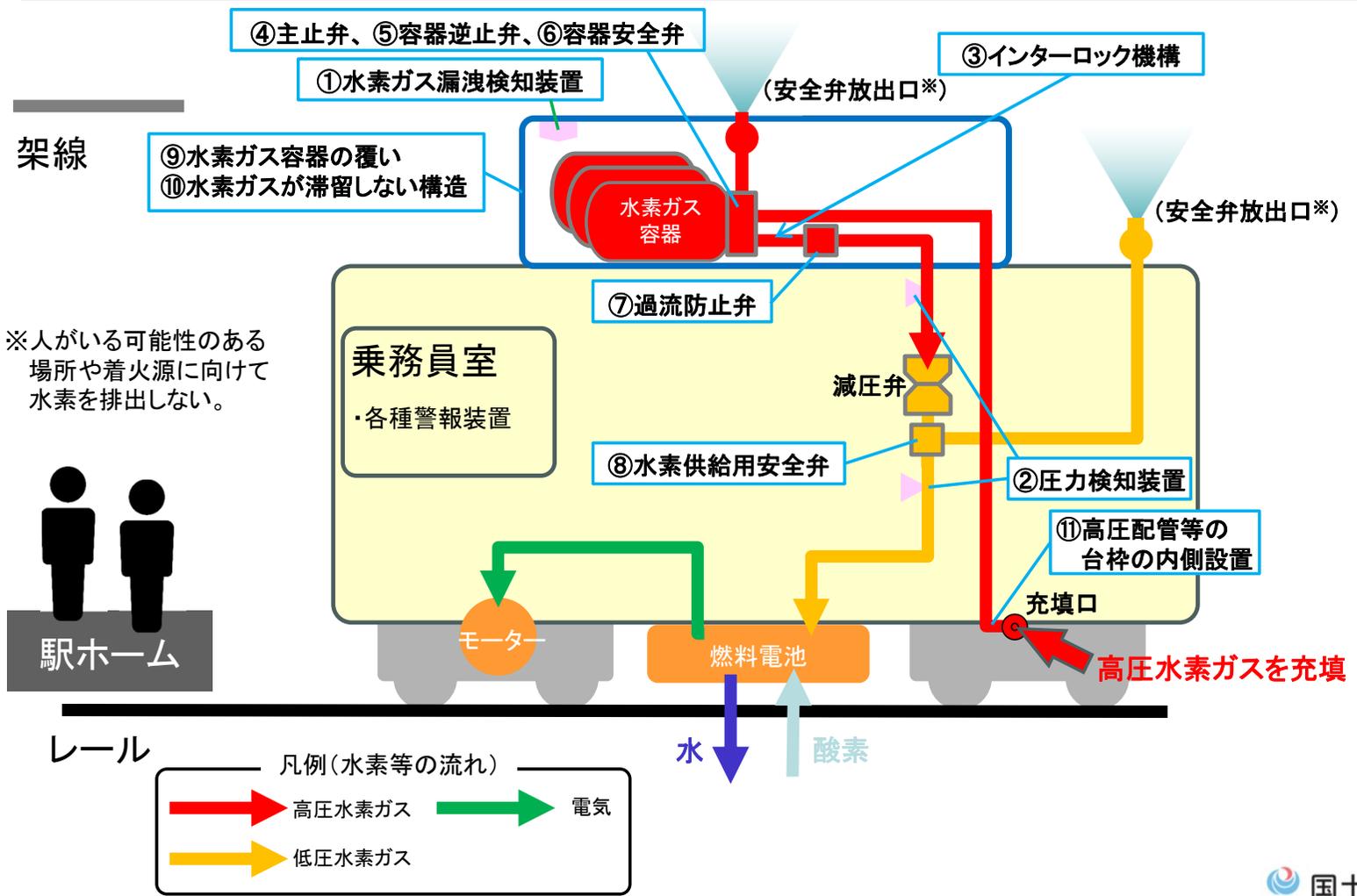
発生頻度	⑥	連続する	1				
	⑤	頻発する	1				
	④	しばしば発生する	1	0			
	③	時々発生する	1	0	3		
	②	起こりそうにない	13	0	10	0	
	①	まず起こり得ない	46	0	24	8	0件
	⑦	ほとんどない	4	0	11	10	6
	0	H領域=A領域	無傷	軽微	中程度	重大	致命的
27 (0)	M領域 (B領域)	0	I	II	III	IV	
112	L領域	危害の程度					

全項目
0件

優先順位	考え方	リスク低減策
1	水素ガスを漏洩させない	① 水素ガス漏洩検知装置
2	水素ガスが漏洩したら検知し、止める	② 圧力検知装置、③ インターロック機構、④ 主止弁、⑤ 容器逆止弁 ⑥ 容器安全弁、⑦ 過流防止弁、⑧ 水素供給用安全弁
3	水素ガスが漏洩しても滞留させない その他	⑨ 水素ガス容器の覆い、⑩ 水素ガスが滞留しない構造、⑪ 高圧配管等の台枠の内側設置

Ⅲ. 技術基準案 (1)リスクアセスメントによるリスク低減策

○ 技術基準に反映し、水素燃料電池鉄道車両に実装する11項目のリスク低減策について模式的に図示すると以下のとおりである。



①	水素ガス漏洩検知装置
②	圧力検知装置
③	インターロック機構
④	主止弁
⑤	容器逆止弁
⑥	容器安全弁
⑦	過流防止弁
⑧	水素供給用安全弁
⑨	水素ガス容器の覆い
⑩	水素ガスが滞留しない構造
⑪	高圧配管等の台枠の内側設置

Ⅲ. 技術基準案 (2)-1 技術基準案

○ 11項目のリスク低減策から、水素燃料電池鉄道車両が安全に運行するために必要な技術基準案を以下のとおり定める。

	11項目のリスク低減策	技術基準案
①	水素ガス漏洩検知装置	水素ガス容器や配管等から水素ガスが漏洩したことを検知する装置を設けること
②	圧力検知装置	水素ガス容器や配管等の内圧を検知する装置を設けること
③	インターロック機構	水素の漏洩がなく、圧力が正常であること等の確認ができていない時にガス供給ができない機構
④	主止弁	水素漏洩検知装置や圧力検知装置で異常が認められた時は、水素ガス容器からの水素供給を遮断する弁を設けること
⑤	容器逆止弁	水素ガス容器から充填口への水素ガスの逆流を防止する弁を設けること
⑥	容器安全弁	水素ガス容器の温度が異常に上昇した場合に水素ガスを放出する弁を設けること
⑦	過流防止弁	水素ガスの流量が異常に上昇した場合に、自動的に水素ガスを遮断または流量を制限する弁を設けること
⑧	水素供給用安全弁	水素ガスを燃料電池に供給するにあたり、減圧弁二次側の圧力が著しく上昇することを防止する弁を設けること
⑨	水素ガス容器の覆い	水素ガス容器が損傷するおそれがある部分は、適当な覆いで保護されること
⑩	水素ガスが滞留しない構造	水素ガス容器や配管等は、車体外と通気が十分な場所に取り付けられていること
⑪	高圧配管等の台枠の内側設置	水素ガスの高圧配管等は、外部からの衝撃等を直接受けない台枠の内側に設けること

Ⅲ. 技術基準案 (2)-2 技術基準案

○ 11項目のリスク低減策から提案した技術基準案に加えて、これらを導くリスクアセスメントの過程で、水素燃料電池鉄道車両を安全に運行するために、併せて整備される技術基準案は以下のとおり。

	リスク低減策と併せて整備される項目	技術基準案
①	水素ガス充填口	水素ガスの充填口は、水素ガスが容易に充填できかつ、外部からの衝撃を直接受けやすい鉄道車両の前面や妻部を除いた箇所に設けること
②	各種警報装置	水素ガスの漏洩や、圧力異常等を検知して、乗務員に知らせる装置を設けること
③	振動試験	水素ガス容器、その附属品及び配管等は、普通鉄道車両と同様に、鉄道の走行時等に発生する振動に耐える構造とし、規格に適合するもの又はこれと同等以上の性能であることを確認すること

IV. 関連法令にかかる検討(経済産業省・高圧ガス保安法関係)

- 本検討会では、高圧水素ガスが充填された容器として、既に自動車の分野で使用されているGTR13・UNR134※1容器の鉄道車両への利用を前提とし、水素燃料電池鉄道車両全体のリスクアセスメント等を実施。そこから導き出されたリスク低減策及び鉄道の検査体制等を踏まえ、高圧ガス保安法において新たに対応が必要と考えられる事項※2について検討し、取りまとめた。

<水素燃料電池鉄道車両向けの水素ガス容器に係る主な検討結果※2>

○ 容器のあり方

- GTR13・UNR134容器の技術水準を踏まえた、最高充填圧力(87.5MPa)・公称使用圧力(70MPa)等とする
- 水素燃料電池鉄道車両に充填する頻度と水素ガス容器の耐久性(試験サイクル数)を踏まえた充填可能期限(20年)とする
- 水素ガス容器の性質、一般的な鉄道の利用シーンを踏まえた刻印・表示の方式等を実施する

○ 容器再検査の方法

自動車の運用と同様に、水素燃料電池鉄道車両に装置したまま外観検査・漏洩試験を行う。

	一般複合容器	国際圧縮水素自動車燃料装置用容器	圧縮水素鉄道車両燃料装置用容器
外観検査	○	○	○
耐圧試験	○	—	—
漏えい試験	—	○	○

○ 水素ガス容器・附属品再検査期間

水素燃料電池鉄道車両自体の検査周期と時期を揃える観点で、初回3年、2回目以降2年ごとに実施する。

(参考:水素燃料電池自動車においては、初回4年、2回目以降2年2ヶ月)

※1 GTR13容器=「国際圧縮水素自動車燃料装置用容器」、UNR134容器=「国際相互承認圧縮水素自動車燃料装置用容器」

※2 高圧ガス保安法に圧縮水素鉄道車両燃料装置用容器を新たに定義することを前提に検討

V. とりまとめ

【水素燃料電池鉄道車両等の安全性検証検討会とりまとめ】

- 水素燃料電池鉄道車両の社会実装を踏まえたリスクアセスメント、それに対するリスク低減策から、安全に運行するための技術基準案を検討した。さらに、水素ガス容器の関係法令に関する事項の検討も行った。
- ⇒ これにより検討された内容が、すみやかに鉄道の技術基準等に反映、規定されるとともに、高压ガス保安法においてもこれらを踏まえた対応が図られることが望ましい。

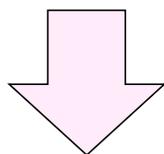
さらに、

- 水素燃料電池鉄道車両の社会実装に向けて検討した11項目のリスク低減策は、安全上重要な機器等であることから、運用開始後もそれらの機能が損なわれることのないように、適切な保守を継続し、維持・管理していくことが重要である。
- 社会実装段階においては、行政(自治体含む)や事業者等の関係者間で安全性に関する情報等を共有し、水素燃料電池鉄道車両が走行する地域社会の理解が深まることが望ましい。
- 想定した前提条件やシナリオ等を見直す必要がある場合には、再度リスクアセスメントを実施し、限りなくリスクを低減させていく活動を継続的に実施していくことが望ましい。

【参考】本検討会の機能安全とリスクアセスメントの考え方

機能安全とリスクアセスメント

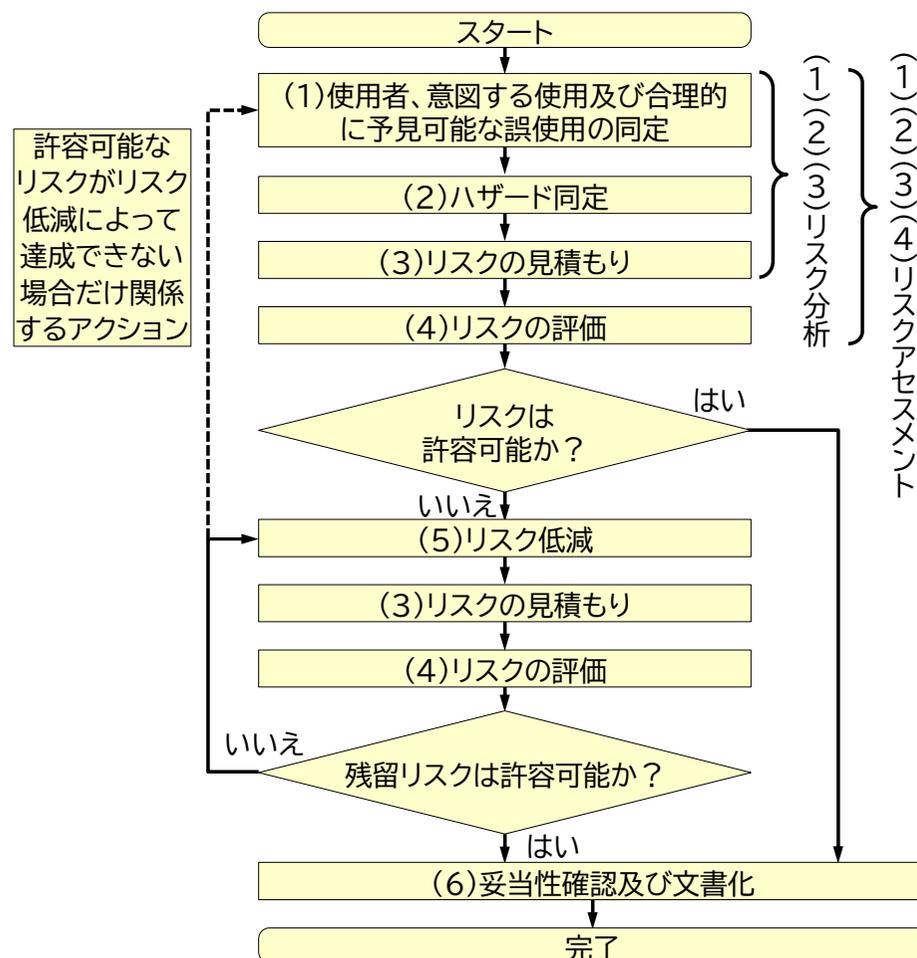
ISO/IEC Guide51に基づくプロセスにより、リスクアセスメントを実施し、リスク低減策を講じて、リスクを許容可能範囲に収めることで、安全を確保するもの(機能安全)である。



本検討会における議論

水素燃料電池鉄道車両の社会実装に向けて、ISO/IEC Guide51に基づくプロセスに則り、リスクアセスメントを実施し、安全な運行を確保するための議論を行った。

ISO/IEC Guide 51:2014に基づくプロセス



「JIS Z 8051:2015 安全側面-規格への導入指針」元を作成