

第5章 まとめ

5.1 まとめ

定置用燃料電池は、「対象火気設備等の位置、構造及び管理並びに対象火気器具等の取り扱いに関する条例の制定に関する基準を定める省令」において、発電設備として位置づけられるものであるが、現行の「火災予防条例（例）」では、内燃機関による発電設備についての規定がなされていることから、本調査検討では定置用燃料電池についての火災予防上の安全対策のあり方について以下に示す検討を行った。

5.1.1 小規模な固体高分子形定置用燃料電池に係る火災予防上の安全対策の検討

小規模な固体高分子形定置用燃料電池に係る火災予防上の安全対策の検討を、小規模な固体高分子形定置用燃料電池の構造及び機能に起因するハザードについて安全対策を実施した後のリスクランクを評価することによって施された安全対策を評価する。小規模な固体高分子形定置用燃料電池を設置するに際しての設置場所、設置方法、維持管理の方法等を火災予防条例（例）にあてはめて必要とされる安全対策を抽出するという方法で行った。

(1) 構造及び機能に関する安全対策の検討

小規模な固体高分子形定置用燃料電池の構造及び機能に起因し、かつ、火災予防に関連があるハザード（176件）を抽出して、安全対策を施さない状態でのリスクランク（ハザードによりもたらされる被害の大きさ×被害の発生する確率）を求め、これを元に安全対策実施後のリスクランク（安全対策実施後のリスクランク×被害の発生確率）を求めた。

リスクランクが「危険性がない」となったものに着目して、安全対策実施前後のリスクランクを比較すると、安全対策実施前に「危険性がない」とされていたものは、ハザード総件数の約45%（80件）であったものが、安全対策実施後では約99%（174件）となり、安全対策が有効であることが確認された。

例えば、逆火によるバーナーの断火又は損傷に係る安全対策実施前のリスクランクは「なし」又は「低い」であり、安全対策を実施しない場合であっても火災に至る可能性は小さいものであるが、安全対策実施後のリスクランクは「危険性がない」となっている。

また、安全対策実施後のリスクランクの内訳は、「危険性がない」が約99%（174件）、「許容できる更なる安全対策は不要」が約1%（2件）であり、更なる安全対策は必要ないことが確認された。

これらの安全対策の全てが、法令又は業界の自主基準によって担保されており、自主基準を含めた関係基準等が遵守されていることを前提とすれば、火災予防上の安全性は担保されていると考えられる。

なお、これら安全対策のほとんどが安全装置によって担保されていることから、安全装置の信頼性についての検討も行った。

その結果、安全装置を構成するセンサー部、ロジック部、動作部の一部又は全部が

故障したとしても、小規模な固体高分子形定置用燃料電池を安全に停止できることが確認された。

(2) 設置方法等による安全対策の検討

現行の火災予防条例（例）に規定されている事項（条文）を小規模な固体高分子形定置用燃料電池にあてはめた場合、設置が予想される環境、維持管理の方法等を考慮して、火災予防上の見地から現行規定の適用について必要があるか否かを分類・整理した。

その結果、火災予防条例（例）の適用を要しない事項としては、現行の発電設備に係る規定が内燃機関によるものについて規定されていることに基づく防振のための措置、小規模な固体高分子形定置用燃料電池は安全装置の信頼性に鑑み点検整備が不要であるといった点検整備の実施等が該当した。

また、不燃材料で区画された場所への設置及び建築物からの3 mの保有距離に関する規定については、定置用燃料電池に発生したハザードは信頼性のある安全装置によって火災に至る可能性が極めて低いこと、かつ、万が一火災が発生した場合でも、保有する熱量が極めて小さいことから周辺への影響も小さいと考えられるので適用しないことが可能であるとされたが、小規模な固体高分子形定置用燃料電池と建築物その他の土地に定着する工作物及び可燃物との間に火災予防上安全な距離を保つ必要があるとされ、通常燃焼時又は異常燃焼時において、隣接する可燃物の表面温度が許容最高温度を超えない距離又は当該可燃物に引火しない距離のうちいずれか長い距離を確保することとされた。

5.1.2 小規模な固体高分子形定置用燃料電池以外の定置用燃料電池に係る火災予防上の安全対策の検討

本調査検討では、小規模な固体高分子形定置用燃料電池以外の定置用燃料電池として、りん酸形定置用燃料電池、熔融炭酸塩形定置用燃料電池及び固体高分子形定置用燃料電池についての火災予防上の安全対策に関する検討を、5.1.1に示す手法と同様の手法で実施した。

(1) 構造及び機能に関する安全対策の検討

火災予防に関連のあるハザード255件に対する安全対策実施後のリスクランクは、「危険性がない」が約99%（253件）、「許容できる更なる安全対策は不要」が約1%（2件）であり、更なる安全対策は必要ないことが確認された。これらの安全対策の殆どは関係法令によって規定されているものであるが、関係法令に規定されていない安全対策が3件認められた。

小規模な固体高分子形定置用燃料電池では、全てのハザードに対する安全対策が自主基準を含む関係基準によって担保されていたが、小規模な固体高分子形定置用燃料電池以外の定置用燃料電池では、業界の定めた自主基準が存在しない。

しかしながら、これらは3件の関係法令に規定のない安全対策によって担保されているハザードは、いずれも安全対策実施前のリスクランクが低いこと、安全対策実施の前後でハザード発生率に変化がないことから関係法令による規定がなされていなくても火災予防上の安全性に影響を及ぼすことはないと考えられる。

(2) 設置方法等による安全対策の検討

設置方法等による安全性の確保に関する検討では、火災予防条例（例）の適用を要しない事項として、現行の発電設備に係る規定が内燃機関によるものについて規定されていることに基づく防振のための措置等が該当した。

なお、建築物等との保有距離については、小規模な固体高分子形定置用燃料電池以外の定置用燃料電池に内在する可燃物の熱量の総和が、小規模な固体高分子形定置用燃料電池に内在する可燃物の熱量の総和の数倍以上であることから、現行の火災予防条例（例）に規定される保有距離を適用することが妥当であると考えられる。

また、小規模な固体高分子形定置用燃料電池以外の定置用燃料電池は、小規模な固体高分子形定置用燃料電池と同様に信頼性の高い安全装置を有しているが、万一発生した火災規模を考慮すると、火災予防上の点検整備は必要であると考えられる。

以上のことから、既に設置市町村の定める火災予防条例の適用を受けて稼働している 200 台余りのりん酸形定置用燃料電池は、火災予防上の見地から適正に運用されていると考えられ、近々実用化が予想される熔融炭酸塩形定置用燃料電池及び固体高分子形定置用燃料電池についても同様の安全対策を施すことによって火災予防上の安全性は確保できると考えられる。

5.2 今後の課題

(1) 第三者機関による認証等

3.2.2(2)エで述べたように小規模な固体高分子形定置用燃料電池は、発電設備として電気事業法、発電用火力設備に関する技術基準を定める省令等の実効性を有する規制を受けている。しかしながら、ハザードに対する安全対策が業界の自主基準によって担保されている部分も存在することから、当該部分については第三者機関による認証等の制度を導入して、火災予防上の安全が確保されることが望ましいと考えられる。

(2) 新たな構造、機能を有する定置用燃料電池への対応

本調査検討では、既に実用化されているりん酸形定置用燃料電池、近々実用化が予想される固体高分子形定置用燃料電池及び熔融炭酸塩形定置用燃料電池の火災予防上の安全対策のあり方について検討を行ったものであるが、技術革新の中、これらの構造、機能によらない定置用燃料電池の出現も予想される。

このような場合は、図 5-2-1 に示すように本調査検討で行った手法と同様な手法で安全対策を策定していくことが必要であると考えられる。

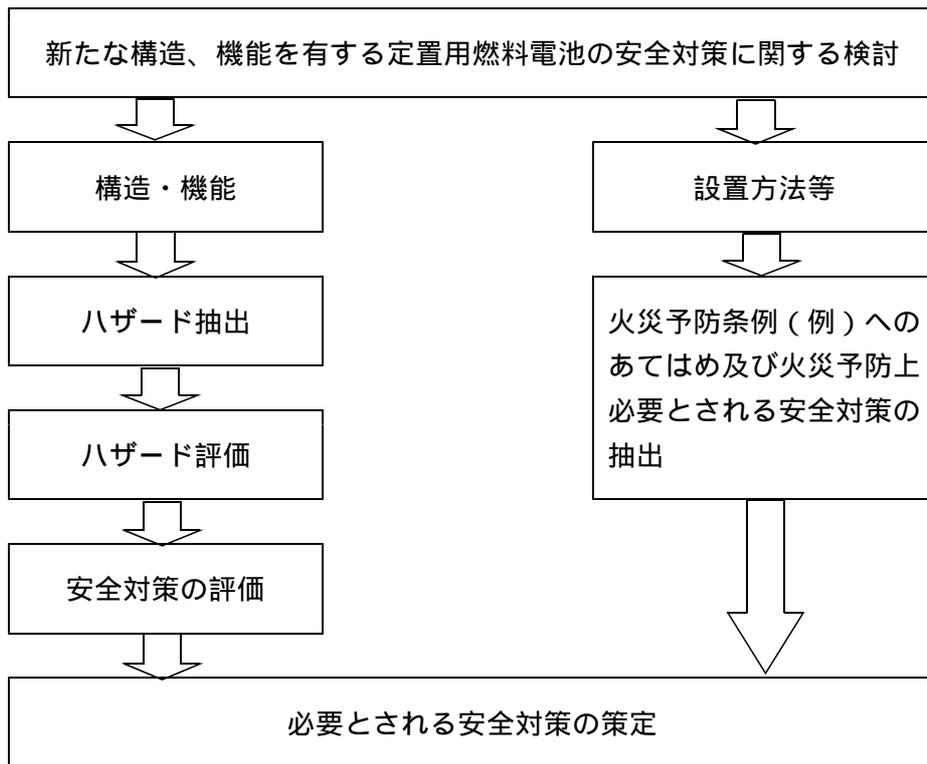


図 5-2-1 新たな構造、機能を有する定置用燃料電池への対応の例