



NEWS LETTER

VOL.47

ふくい水素エネルギー協議会理事会の開催

12月25日、福井市のいわし屋にてふくい水素エネルギー協議会の理事会が開催され、次のいくつかの議題について意見交換、検討が行われました（図1）。(1)仁愛大学から『福井SDGsアワード2023』への応募打診があり、エントリーシートを作成して応募しました。2024年1月中旬には書類審査通過者が決定され、通過すれば2024年2月11日、仁愛大学で開催される最終審査会のプレゼンテーション審査に進みます。(2)日本原子力発電福井公募研究に「敦賀発電所100%カーボンニュートラルに向けた方策」の研究を、ふくい水素エネルギー協議会として申請することになりました。日本原子力発電敦賀発電所では、軽油を燃料とした非常用ディーゼル発電機など、地球温暖化の原因となるCO₂を排出する化石燃料が利用されています。2050年カーボンニュートラルを目標とし、敦賀発電所が脱炭素モデル事業所となり地域の脱炭素を牽引するために、本研究では、敦賀発電所の電力を利用した水素製造の可能性と化石燃料の利用状況を調査して水素への燃料転換の方策を見つけます。(3)国の補助金の交付を受けて実施している敦賀市エネ高事業と福井県エネ高事業（おおい町）の進捗状況について理事に報告しました。それぞれ、敦賀市・敦賀商工会議所・わかさ東商工会、福井県・おおい町・おおい町商工会の協力を得て、地域の企業や住民を対象とし、エネルギー使用状況や水素エネルギーへの関心度などのアンケート調査を実施して、解析を進めています。近畿経済産業局の中間検査を受けて、報告書作成のためのアドバイスを頂きました。3月末に事業終了を迎えます。(4)これら事業の今後の展開(案)について事務局から説明しました。①経済産業省の主導で原発が立地する市町と県、国、電力事業者が嶺南地域の将来像を話し合う「共創会議」での議論を考慮すると、嶺南地域での水素利活用事業は国の支援を受けて今後も推進されます。②今後は実証事業が主になり事業費の拡大が予想されますが、福井県からは、ふくい水素エネルギー協議会の事業への参画が期待されています。(5)事務局が作成したふくい水素エネルギー協議会主催講演会と視察研修会の開催案を理事に説明しました。これらの案に基づいて開催を検討します。

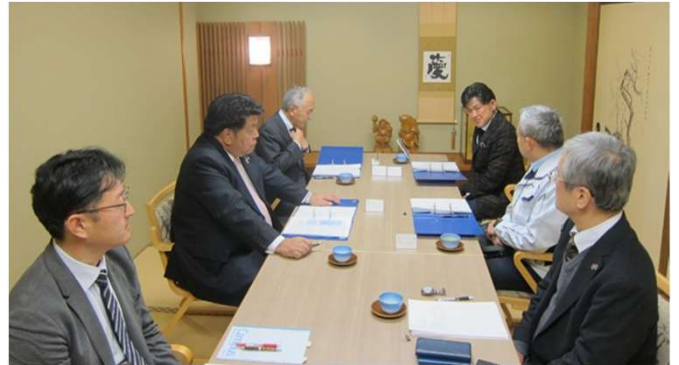


図1 12月25日に開催された理事会

テクノポート福井企業協議会に対する福井県主催「脱炭素化に関する合同説明会」の開催

福井県は、2023年3月、福井県環境基本計画を改定し、国と同じ目標、2050年温室効果ガス排出実質ゼロ（カーボンニュートラル）を掲げるとともに、県独自に、2030年度の温室効果ガス排出量2013年度比49%削減の目標を設定されました。これら目標に向けた活動を行い、企業における再生可能エネルギーの積極利用や嶺南地域での水素・アンモニアの利活用を推進しています。

テクノポート福井には多くの工場が集積しており、エネルギー消費量が大きく、カーボンニュートラルに向けた取り組みにこれら工場の動向が大きな影響を持ちますので、これら企業から組織されるテクノポート福井企業協議会に福井県や国の施策を説明する機会が設けられました。2023年12月20日、テクノポートの“センチュリオンホテルリゾート&スパ テクノポート福井”にて「脱炭素化に関する合同説明会」が開催され、ふくい水素エネルギー協議会事務局も出席しました。

図2に示すように、福井県エネルギー環境部エネルギー課 前田耕作 課長補佐から、この合同説明会の開催目的や福井県の脱炭素化の取組みの概略が説明された後、次の講演がありました。

- (1)『福井県の脱炭素化に向けた取組み』福井県エネルギー環境部 岩井涉 企画主査
- (2)『工業団地と立地企業のGX（グリーントランスフォーメーション）』近畿経済産業局カーボンニュートラル推進室 藤田力 室長補佐

岩井氏からは、今年度の福井県の取組みと、県の支援事業についての説明が、藤田氏からは、今年度の国の取組みと国の脱炭素化支援施策についての説明がそれぞれあり、これらに対する協力・支援と、県と国の支援事業として設けられている補助金への申請が要望されました。企業そして地域の脱炭素化を推進するための公的補助金制度が設けられています。ふくい水素エネルギー協議会の会員の皆様も利用を考えてみては如何でしょうか？



図2 福井県 前田耕作 課長補佐による合同説明会の開催目的などの説明

水素を燃料とする燃料電池自動車が交通事故を起こすと爆発？

展示会などで水素の利活用についてお話すると、「爆発が怖い」、「燃料電池自動車が交通事故を起こすと水素が漏れて爆発する可能性があるのでは心配」のように、爆発を恐れている方が多くおられます。『水素は爆発する気体で危険』との認識は、学校での教育や福島第一原子力発電所の爆発事故の報道に起因していると思われます。

“水に電気を流すと、+極と-極で異なる気体が発生して、線香の火を近づけてポンと小さく爆発する方のガスが水素”、“教室などの空間に多量の水素が充満すると、火花などのきっかけで空気中の酸素と爆発的に反応するので危険”、“水素は可燃性のガスであって危険”、“福島第一原子力発電所の爆発事故は、燃料被覆管のジルカロイが高温の水蒸気と反応して発生した水素が、空気中の酸素と反応したことに原因”と、私達は教えられており、『水素は爆発する気体で危険』と多くの人が認識しています。確かに水素は、取り扱いを誤れば爆発する可能性があります。それでは、燃料電池自動車は爆発することは無いのでしょうか？このことを考えるために、燃料電池自動車の安全対策について調べました。

まず、水素の爆発事故の例を調べました。2011年3月、東京電力福島第一原子力発電所の1、3、4号機で起こった水素爆発は、地震とその後の津波によって電源が喪失し、原子炉の冷却システムが停止した結果、燃料が高温となって溶融し、その過程で発生した水素ガスが原子炉建屋に充満して、爆発したのが原因です。水素の取扱施設でなくても、反応によって水素発生が起こる場合があることと、水素は可燃性ガスであり、酸素と適当な割合で混ぜると、火花などが引き金となって爆発的に反応することが分かります。

水素を取り扱う施設での爆発事故も報告されています。2019年2月6日、山形県上山市にある山形バイオマスエネルギー社バイオマス発電所の水素タンクが爆発しています。設備の試運転開始後約10分で、水素タンクの重さ約500kgの屋根部が吹き飛び、約130m離れた民家の2階部分を突き破り、この家の女性が負傷されました。約450m離れた住宅でも、窓ガラスが割れるなどの被害がありました。事故原因の調査が行われ、試運転開始前の配管内の酸素の追い出しが不十分で水素タンクへの逆火が起こったことと、逆火防止装置が機能しなかったことが原因とされています。2019年5月23日、韓国江原道江陵市大田洞にある江陵科学産業団地のベンチャー工場で、直径3m×長さ8m、容量40m³の大きな水素タンク3基が爆発しています。この工場では燃料電池の研究開発が行われており、サッカー場半分ほどの3,300m²の大きな研究施設が骨組みだけを残して完全に破壊され、2人が死亡、6人が負傷したと報道されています。タンクに酸素が混入し、爆発の警告が発せられたにもかかわらず、これを無視して作業が続けられ、何らかの火花が誘因となって爆発したようです。火災は発生しなかったようですが、10km離れた場所でも爆発音が聞こえたとされています。2019年6月1日、米カリフォルニア州サンタクララにあるAir Products and Chemicals社の化学プラントで爆発事故が発生しています。タンクローリーから水素容器に水素を移送中、水素が漏洩し、爆発しました。負傷者はおられませんでした。タンクローリーが焼損したようです。2019年6月10日、ノルウェーの首都オスロの西13kmのバーナムにあるSandvikaのショッピングモール内にあるUno-X Hydrogen社の水素ステーションで爆発事故が発生し、2人が軽傷を負ったと報道されています。付近を走行していた自動車のエアバッグが作動するほど、周囲に強い衝撃が発生し、近く的高速道路が一時通行止めになったり、ノルウェーだけでなくドイツとデンマークの水素ステーションが一時的に閉鎖されました。爆発原因の調査が行われ、水素貯蔵タンクに取り付けられた栓の設計に問題があり、漏洩した水素が高温になって爆発したとされています。2021年12月10日、東京都品川区の都市ガス改質水素ステーションの熱交換器コイル溶接継手から水素が漏洩し、爆発しました。繰り返し熱応力によって溶接部に疲労き裂が発生して、ここから水素の漏洩が起こり、発生した静電気によって引火、爆発したと推定され、溶接部の設計不良が主原因とされています。これらのように、水素取扱い施設での爆発事故はいくつか報告されていますが、燃料電池自動車の爆発事故はこれまで報告されていません。

燃料電池自動車、特に水素タンクの開発の際には、安全性の確保が重要な課題になり、MIRAIの水素タンクでは、時速80kmで追突されても水素漏洩による引火爆発を起こさないと実証されています。また、70MPaと極めて高圧の水素ガスがタンクに充填されていますが、この2倍以上の圧力でも破断しないことと、圧力の増減を繰り返すサイクル疲労試験でも破断しないことが実験的に確かめられています。海外で自動車が山火事に巻き込まれたときでも爆発しなかったそうです。車両が燃えたりして、温度が異常に上昇すると、爆発を防止するために、水素を強制的に排出する弁が取り付けられています。この弁が熱で溶けて、タンクの水素が抜けるようになっており、火炎放射器のように水素が燃えながら徐々に排出されます。タンク内部に火が入ると爆発の危険がありますので、これを防止する逆止弁となっています。また、何らかの原因で水素が漏洩した場合の事故防止を目的として、水素漏洩を検出するセンサーが取り付けられており、検出すると瞬時にバルブが閉まるようになっています。バルブが閉まらなかったりして漏洩を止められない場合には、水素を大気中に放出し、爆発しない濃度になるように拡散させます。大気中の水素は、4~75%の水素濃度の場合のみ可燃性となりますので、4%以上の濃度にならないようにして爆発を防ぐように工夫されています。これらのように、代表的な燃料電池自動車であるトヨタ自動車のMIRAIには、衝突事故の場合だけではなく、車両火災の際にも水素爆発防止対策が取られており、爆発する危険は極めて低いと言えます。

水素の漏洩を防ぐことができれば、爆発事故は起こりません。水素は爆発の危険がある可燃性ガスであることを常に意識して、取り扱い技術を高めて、水素の漏洩を防ぐことがまず重要です。大気中に水素が漏洩したとしても4~75%の水素濃度にならないと爆発しませんので、燃料電池自動車や水素取扱い施設では、水素を大気中に拡散させるなどして4%以上の濃度にならないようにし、爆発を防ぐように工夫されています。

これらのように、(1)世界的に見ても燃料電池自動車が爆発したことは無く、危険性は極めて低いです。(2)世界では、水素ステーションと工場内の水素タンクでの爆発事故が報告されています。(3)トヨタ自動車の燃料電池自動車MIRAIにはいくつかの安全対策が施されています。水素の安全取り扱いに努めて水素の漏洩を防止するなどして、4~75%の水素濃度にならないようにすれば爆発事故は防げます。

一般社団法人 ふくい水素エネルギー協議会
〒919-0411 福井県坂井市春江町藤鷲塚37-9
株式会社 ナカテック内 事務局 羽木
TEL : 0776-58-3930 FAX : 0776-51-5144