

令和 2 年度事業報告書

(令和 2 年 4 月 1 日から令和 3 年 3 月 31 日まで)

一般社団法人日本高圧力技術協会

【概要】

本年度は新型コロナウイルスの感染が全世界に広まり日本国内もその例外ではなかった。当協会の活動も日本国内の活動のみならず、海外との連携にも制限を受けざるを得なかった。そういった環境の中、当協会の活動は新型コロナウイルスの感染防止に最大限の対策を講じながら Teams、Zoom 等の電子媒体を駆使しテレビ会議等の手法で極力コミュニケーションをとりながら以下の活動を行った。

I. 会務関係活動

会務活動については、定時総会は参加人員を最小限に絞り開催場所を従来の会場から当協会事務所の大会議室に変更して開催した。残念ながら同日に併催していた春季講演会は中止せざるを得なかった。理事会及び各会務委員会はそのほとんどを電子媒体によるテレビ会議方式で行ったが、情報伝達、コミュニケーションの連携において大きな支障はなく遂行することができた。なお、琉球大学で開催を予定していた秋季講演会及び見学会は新型コロナウイルスの感染状況を鑑み本年度はいったん中止とし、講演会のみを HPI 事務所から web 配信で実施した。沖縄での実施は新型コロナウイルスの感染状況を見ながら来年度再検討することとなった。

会誌「圧力技術」については、編集委員会のもとで、定期的な発行(隔月)を行い、会誌の電子ジャーナル化として運用している編集・投稿・審査システムの活用により、「圧力技術」への投稿システムの普及を進めた。

規格制定活動については、日本高圧力技術協会規格(HPIS)の法規制への引用及び民間規格としての活用を促進していくため、圧力設備規格審議委員会及びエネルギー貯槽等規格審議委員会で HPIS の改正、原案の審議を行った。

認証事業活動については、認証委員会のもとで、設備等のリスクマネジメントに関する技術者の認証基準を改正した。BOK (Body of Knowledge ; 修得すべき技術内容) に基づき、技術者評価試験を新型コロナウイルスの感染防止に最大限の対策を講じ 12 月に東京と大阪で実施し、圧力設備診断技術者レベル 1 : 32 名、レベル 2 : 26 名、設備等のリスクマネジメント技術者 18 名を認証した。また、認証技術者の資格更新を行い、現有資格者の総計は、圧力設備診断技術者レベル 1 : 668 名、レベル 2 : 356 名、設備等のリスクマネジメント技術者 227 名となった。

教育講習活動については、教育委員会のもとで、設備等のリスクマネジメント技術者認証基準の改正に伴い、テキストの改訂を行った。教育については「圧力設備診断技術者」及び「設備等のリスクマネジメント技術者」の BOK に考慮した教育カリキュラムに則りそれぞれ 2 日間にわたって 10 月に web 配信併用で講習会を行った。

会員異動状況

本年度の会勢動向は、団体会員では 1 名の入会、2 名の退会、個人会員では 9 名の入会、9 名の退会があった。

II. 事業関係活動

技術セミナー活動については、企画委員会、専門研究委員会のもとで、技術セミナー 4 件を全て web 配信で開催したが、聴講者の減少等は無く逆に予定を上回る人数の参加者を得て技術者の教育、情報収集の場として活用された。

専門研究委員会活動では、昨年スタートした「高圧水素技術専門研究委員会 (PHT 委)」(委員長 : 吉川暢宏東大教授)に加えて新たに「保全分野への AI 適用に関する専門研究委員会」(委員長 : 水谷義弘東工大准教授)を立上げることとし、本年度はその準備委員会を設立し、設備保全の分野に AI の技術を導入して材料、溶接技術、試験・評価方法等の研究活動に入るための準備活動を行った。また、既存の委員会では「圧力容器規格委員会(PVCS 委)」のもとに材料規格・維持規格・高圧容器規格の 3 分科会、「クラッド研究委員会(CLAD 委)」、「エネルギー貯槽等安全性専門研究委員会(EST 委)」のもとに 3 委員会、「圧力設備のシーリング技術研究委員会(STOP 委)」のもとに 1WG、「3 次元 FEM 応力評価研究委員会(TDF 委)」、「高温設計研究委員会(ETD 委)」、「リスクに基づく保全技術研究委員会(RBM 委)」のもとに 3WG、それぞれの研究課題の検討、規格・指針作成等の作業を、多くの企業

委員の参加を得て進めた。

臨時専門委員会活動では、外部公的機関等より調査研究を受託し、臨時の委員会を立ち上げて活動している。本年度は独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）殿からの昨年度の「タンク開放検査の合理化に係る調査（陸上タンク底部内面コーティングの耐久性診断技術指針の策定等）」事業の継続案件を実施した。なお、昨年度同機構から受託した「大規模地震・津波に対する石油備蓄陸上タンクの健全性評価システムの構築に関する研究」、については今までの研究実績を生かし、新たにむつ小川原石油備蓄(株)殿からの委託案件として同社設備のシステム化整備に貢献した。一方、昨年度から再スタートした東京電力ホールディング株式会社殿からの受託研究「衝撃荷重を受ける構造物の構造健全性評価基準に関する研究委員会(SIL3委)」は防衛大学校での鋼材の高速衝突実験等でデータを分析し衝撃試験の更なる研究を進めている。なお、一般財団法人JCCP国際石油・ガス協力機関殿からの受託「アラムコへの保全技術提供のプラットフォーム開発支援化確認事業(サウジアラビア)」の受託案件はコロナウイルスの影響で現地での調査ができず資料分析等に終始したが来年度以降の調査の準備を着々と進めている。

[活動内容]

I. 会務関係活動

1. 総会・理事会・会務関係

(敬称略)

会合名	開催回数	委員会委員長
定時総会	1 回	[議長]辻裕一
理事会	6 回	[議長]辻裕一
企画委員会	6 回	吉川暢宏
総務委員会	6 回	古郡利明
編集委員会	6 回	高橋邦夫
認証委員会	1 回	阪上隆英
教育委員会	1 回	辻 裕一
圧力設備規格審議委員会	1 回	高木愛夫
エネルギー貯槽等規格審議委員会	1 回	阪上隆英
功績賞・貢献賞選考委員会	3 回	古郡利明
科学技術賞選考委員会	3 回	高橋邦夫

理事会は隔月で年 6 回開催し、以下の各会務、事業活動の事案の審議、承認及び活動状況の確認を実施した。なお、令和 2 年度 HPI 各賞授与については新型コロナウイルスの影響で式典として授与式は挙行できなかったが、受賞者には郵送で賞状と記念品を授与した。

2. 令和 2 年度定時総会

開催日：令和 2 年 5 月 29 日（金）

会 場：日本高圧力技術協会大会議室(東京都中央区)

議 案：第 1 号議案 平成 31 年度事業報告書承認の件

第 2 号議案 平成 31 年度決算書承認の件

第 3 号議案 令和 2 年度事業計画書承認の件

第 4 号議案 令和 2 年度予算書承認の件

第 5 号議案 理事選任の件

2.1 令和 2 年度日本高圧力技術協会各賞の授与（順不同：論文受賞者所属先は投稿時点）

[貢 献 賞]

・小森 一夫君（三井化学(株)）

・末次秀彦君（住友化学(株)）

[科学技術賞]

・受賞論文「高圧水素環境の水素誘起割れのメカニズム」

(圧力技術第 57 巻 4 号)

受賞者 小林英男君（東京工業大学名誉教授）

[科学技術振興賞]

- ・受賞論文「局部減肉信頼性管理のための部分安全係数表の作成」(圧力技術第 57 巻 2 号)
 受賞者 酒井信介君（横浜国立大学）、岩崎 篤君（群馬大学）、
 佐々木哲也君（労働安全衛生総合研究所）、宮崎信弥君（株IHI）、
 石崎陽一君（出光興産株） 戒田拓洋（Rabigh Refining & Petrochemical Co.）
- ・受賞解説「しんかい 6500 が挑む深海」 (圧力技術第 57 巻 3 号)
 受賞者 田代省三君（国立研究開発法人海洋研究開発機構）

[科学技術奨励賞]

- ・受賞者 大川鉄平君(日本製鉄株)
 受賞論文「7%Ni-TMCP 鋼の特性と大型 LNG タンクへの適用性」(圧力技術第 57 巻 4 号)
- ・受賞者 高橋恭平君(日揮株)
 受賞論文「熱交換器シェルフランジのシール性に及ぼす部分冷却の影響」
 (圧力技術第 57 巻 3 号)
- ・受賞者 竹内周平君(大阪大学大学院)
 受賞論文「球圧子押し込み試験による機械的性質推定法のガスパイプライン鋼管材料への
 適用」 (圧力技術第 57 巻 4 号)

3. 定期講演会・見学会

種別	行事内容	開催日	場所	担当
講演会	春季講演会	中止		
講演会	秋季講演会	11 月 13 日(金)	日本高圧力技術協会大会議室	企画委員会
見学会	秋季見学会	中止		

4. 会誌「圧力技術」の編集・発行等

会誌「圧力技術」は編集委員会のもと年 6 回発行しており、1 年間に掲載された論文は 19 件、解説 6 件、報告 2 件と合計 27 件の論文等を掲載した。

5. 規格制定活動

HPIS、HPI TR の法規制への引用、民間規格としての活用を促進していくため、各専門委員会により規格原案の制定、改正を進め、圧力設備規格審議委員会及びエネルギー貯槽等規格審議委員会のもとで原案を審議し、HPIS、HPI TR 規格の制定、改正を進めた。

5.1 HPIS 関係

(1)制定及び改正した規格

- ①HPI TR Z 109:2020 「信頼性に基づく圧力設備の減肉評価方法」
- ②HPIS F 102:2020 「設備等のリスクマネジメントに関する技術者の認証基準」改正

6. 国際活動

当協会の国際交流・活動の活性化のため、関係委員会のもとで、以下の活動を進めた。

(1)ASME Sec.VIII Subgroup on High Pressure Vessel と、ASME Pressure Vessel & Piping

Conference、ASME SG-High Pressure Vessels の Code Meeting は新型コロナウイルスの影響で本年度は Web で開催され、PVCS 委員会高圧容器規格分科会の寺田主査が参加した。寺田主査の同 Conference と SG-High Pressure Vessels への派遣は中止となったが、引き続き ASME Sec.VIII、Div.3 規格の改正に関する提案、活動状況の情報交換を行った。

(2)日本圧力容器研究会議(JPVRC)活動では、鉄鋼協会、日本溶接協会、HPI の圧力容器研究機関 3 団体の情報共有の場として、活動を進めた。

7. 認証事業活動

7.1 圧力設備診断技術者の認証制度

設備保全の重要性が増大し、供用中の圧力設備等を適格に維持管理するために必要とする知識、技術を持った技術者として資格認証する制度である。

令和 2 年度はレベル 1、レベル 2 技術者ともに評価試験を東京及び大阪で実施した。また、認証者の 5 年毎の資格更新を行った。

評価試験及び更新者

	試験日	場所	受験者数	令和 2 年度 認証者数	令和 2 年度 更新者数	認証有資格者総計
レベル 1 技術者 評価試験	12 月 6 日	東京	29 名	32 名	124 名	668 名
		大阪	13 名			
レベル 2 技術者 評価試験	12 月 6 日	東京	33 名	26 名	42 名	356 名
		大阪	21 名			

7.2 設備等のリスクマネジメント技術者の認証制度

令和 2 年度は設備等のリスクマネジメントに関する技術者の認証基準を改正した。認証試験を東京・大阪で実施した。また、認証者の 5 年毎の資格更新を行った。

評価試験及び更新者

	試験日	場所	受験者数	令和 2 年度 認証者数	令和 2 年度 更新者数	認証有資格者総計
リスクマネジメ ント技術者評価 試験	12 月 6 日	東京	28 名	18 名	16 名	227 名
		大阪	19 名			

8. 教育講習活動

教育委員会のもとで、設備等のリスクマネジメントに関する技術者の認証基準改正に伴い、講習テキストを改定した。BOK (Body of Knowledge ; 修得すべき技術内容) に従い、web 配信を併用し下記の通り講習会を行った。

講習会

	開催日	場所	受講者数
圧力設備診断技術者レベル 1 講習会	10 月 15 日、16 日	東京	22 名
圧力設備診断技術者レベル 2 講習会	10 月 8 日、9 日	東京	25 名
設備等のリスクマネジメント技術者講習会	10 月 22 日、23 日	東京	34 名

9.会員の異動

区分 年度		団体会員数				個人会員 総数	備 考
		I 種	II 種	III 種	計		
平成 31 年度末		3	10	54	67	175	
令和 2 年度	入 会	0	0	1	1	9	
	退 会	0	0	2	2	9	
	種(変更)	0	0	0	0	—	
令和 2 年度末		3	10	53	66	175	

II. 事業関係活動

1. 出版及び販売

(1)日本高圧力技術協会規格(HPIS、HPI TR)の販売

(2)講習会テキスト等の販売

圧力設備診断技術者講習テキスト並びに解答例付評価試験問題集と、設備等のリスクマネジメント技術者講習テキスト並びに解答例付評価試験問題集を販売。

2. 技術セミナーの開催（オンラインセミナー）

テ ー マ	開催日	参加者数
圧力容器に関する国内規格と ASME 規格の動向と解説	10 月 28 日(水)	76 名
材料の損傷・破壊の解析と予測の技術	11 月 17 日(火)	37 名
圧力設備の材料、設計、施工、維持管理の基礎	12 月 9 日(水)～10 日(木)	67 名
高圧水素基礎講座－安全な機器運用のために－	12 月 15 日(火)	49 名

3. 専門研究委員会

委員会名と成果	令和 2 年度実績
圧力容器規格委員会 (略称 : PVCS 委員会) 圧力容器材料規格、圧力設備維持規格、高圧力容器規格の各分科会活動を統括した。	委員会 2 回
幹事会 ① 分科会活動の促進・調整を図った。 ② 技術セミナーを企画立案した。	幹事会 2 回
材料規格分科会 ① HPIS C 105 に相当する JIS B 8267:2015 の許容引張応力表及び外圧チャートの最終原案を、日本規格協会の圧力容器技術委員会に提出 ② 許容引張応力表に記載される外圧チャート番号で材料に割当てられている外圧チャートについて、HPIS C 111 案のもとになる外圧チャート図を作成した。	分科会 3 回

委員会名と成果	令和 2 年度実績
<p>維持規格分科会 クリーブ温度域での亀裂状欠陥評価のための HPIS 規格「高温下での圧力機器の亀裂状欠陥評価方法」の策定に向けた技術検討を前年度に引き続き実施した。規格本体、附属書、および解説はほぼ内容が固まった。現在、例題及び用語の定義について継続して議論を行っている。計算が複雑になるため、例題で何を示せば皆さんに有効に活用いただける例題になるかを議論してまとめている。</p> <p>高压容器規格分科会 今年度は高压容器規格分科会を 4 回開催し主に下記項目の改正案をとりまとめた。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① PWHT の規定を ASME Sec. VIII Div.2 をベースに全面改定案をとりまとめた。 ② 耐圧試験の上限圧力の見直しに伴う 6.2, 10.3 の改定案 ASME Sec. VIII Div.3 にも提案し承認された。 ③ 評価応力をトレスカからミーゼスに変更した改正 ASME Sec. VIII Div.3 にも提案中である。 ④ 適用材料、材料設計データの見直し、表 5.4.2 の改正案をとりまとめた。 	<p>分科会 5 回</p> <p>分科会 4 回</p>
<p>クラッド研究委員会（略称：CLAD 委員会）</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 日本規格協会の指摘に基づき、JIS Z3043「ステンレスクラッド鋼溶接施工方法の確認試験方法」の改正原案を修正した。 ② JIS Z3044「ニッケル及びニッケル合金クラッド鋼の溶接施工方法の確認試験方法」の改正原案を作成した。 ③ クラッド鋼の加工並びに溶接技術に関する講演会を実施した。 ④ ステンレスクラッド鋼の最近の加工技術に関する技術資料のとりまとめを行った。 	<p>委員会 1 回</p>
<p>エネルギー貯槽等安全性専門研究委員会関連委員会 総合検討委員会(略称：EST 委)</p> <p>構造・設計専門委員会(略称：EST-1 委) 石油、高压ガス、LNG、LPG、水素等のエネルギー貯槽とその周辺設備の構造設計と地震に対する安全性評価、および国内外の技術情報を調査した。その中では、ハリケーンによる化学プラント火災事故概要、アンカーの無い平底円筒タンクの地震時浮き上がり挙動、供用中タンクの非開放・オンライン底板検査ロボット、大形液化水素タンクの開発、液体貯蔵タンクの非線形振動応答有限要素法シミュレーション、LPG タンク爆発火災と消火活動、エネルギー貯槽の事故等について発表・討論を行い、多くの知見を得た。</p> <p>検査・安全専門委員会(略称：EST-2 委) 石油、LNG 等のエネルギー貯槽と設備に関する検査・計測技術、維持管理のためのデジタルツイン技術、安全・信頼性とリスク評価技術などについて調査、討論を行った。令和 2 年度はコロナ禍のため、zoom を用いて委員会を開催した。</p> <p>維持・管理専門委員会(略称：EST-3 委) コロナ禍のため委員会はすべて WEB 上で開催した。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 近年の設備保全管理技術の動向に関する情報収集を行った。 ② 金属材料やコーティング材料の劣化評価に有用な微細構造解析技術に関する 	<p>委員会 1 回</p> <p>委員会 6 回</p> <p>委員会 4 回</p> <p>委員会 4 回</p>

委員会名と成果	令和2年度実績
<p>る情報収集を行った。</p> <p>③ エネルギー貯槽の維持保全管理に適用可能な新しいロボット技術や情報処理技術に関する情報収集を行った。</p> <p>④ 危険物施設の腐食による劣化状況に関する情報収集を行った。</p>	
<p>圧力設備のシーリング技術研究委員会（略称：STOP委員会）</p> <p>① 新型コロナ感染拡大のため、本委員会の開催はTV会議（TEAMS）1回となった。</p> <p>② JIS B2251の次回改訂に備え、「フランジ継手締付方法の一部改正WG」を立ち上げ、TEAMSによる会議を開催した。</p> <p>③ HPIS TR Z 110「フランジ締結作業トレーニング指針」の改定準備を開始した。</p>	<p>委員会 1回</p> <p>WG 4回</p>
<p>3次元FEM応力評価研究委員会（略称TDF委員会）</p> <p>① Design by Analysisの最新情報（ASME PVP Conference, WNA CORDEL Report）を調査し、弾塑性解析に基づく一次荷重評価、繰返し荷重評価方法を検討した。</p> <p>② 調査した弾塑性解析に基づく一次荷重評価、繰返し荷重評価方法を参考に、弾塑性設計評価手法の高度化を検討した。</p> <p>③ 原子力発電所の一次系冷却設備全体を一つのFEMモデルとし、荷重解析から応力解析までシームレスで解析する手法について、検討した。</p>	<p>委員会 3回</p>
<p>高温設計研究委員会（略称：ETD委員会）</p> <p>以下の3テーマについて、文献調査、講演、ベンチマーク解析を中心とした活動を行った。</p> <p>① 高温構造設計法（特に構造解析結果を活用した保守的な強度評価法）応力再配分軌跡法（SRL法）のガイドライン化を進めた。</p> <p>② 実現象シミュレーション法（安全評価、事故、トラブル時の実挙動と実強度の数値実験）について検討した。 安全評価、事故、トラブル時の実挙動解析用の熱応力解析法と非弾性解析法の標準化を進めた。</p> <p>③ データ・技術の共有と継承を行った。</p>	<p>委員会 3回</p>
<p>高圧水素技術研究委員会（略称：PHT委員会）</p> <p>① CFRP製高圧水素容器の非破壊検査方法に関する調査を進め、容器長寿命化に必要な非破壊検査技術についての現状と課題を整理した。さらに今後開発すべき課題と進め方について提案した。</p> <p>② SUS316LCW鋼管の溶接継ぎ手の強度データを整理、追加検討項目を明確にした。さらに溶接継ぎ手部のミスマッチング設計を考慮した試験法案を作成した。</p> <p>③ 液体水素貯槽指針原案作成に向けてWGを作り、対象とする貯槽の形状と容量、構造、必要な試験について議論を進めた。さらに指針作成に必要な材料試験法案を作成した。</p>	<p>委員会 5回</p> <p>WG 5回</p>
<p>リスクに基づく保全技術研究委員会（略称：RBM委員会）</p> <p>① (WG1) 水添脱硫装置を対象として、HPIS Z 107によるPoF、CoFの解析事例を作成した。これは「RBM例題集」として公開を予定している。</p> <p>② (WG2) HPIS Z 107改定原案の作成を進めた。</p>	<p>委員会 3回</p> <p>幹事会 4回</p> <p>WG-1A 1回</p> <p>WG-2 1回</p>

4. 臨時専門研究委員会(受託調査研究)

委託者名	委員会名	活動目標と成果	令和2年度実績
東京電力ホールディングス株式会社殿	衝撃荷重を受ける構造物の構造健全性評価基準に関する研究委員会(略称:SIL3委員会) [継続]	令和元年度に策定した「衝撃荷重を受ける構造物の構造健全性評価基準に関する研究(フェーズ3)」の研究計画をブラッシュアップするとともに、本計画に従い、材料強度の大きく異なる鋼種を用いた、ホプキンソン棒試験、準静的試験、飛来物衝突試験を実施した。取得した試験データを確認し、ひずみ速度が応力ひずみ関係に及ぼす影響等、理論的考察と合致する試験データを得たことを確認した。また、飛来物衝突試験のトレース解析に向けて、解析条件や解析実施体制等の検討を行った。その他、参考文献を調査し、本研究に役立つ情報を委員内で共有した。	本委員会 5回 幹事会 1回 WG 3回
独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)殿	タンク開放検査の合理化に係る調査(陸上タンク底部内面コーティングの耐久性診断技術指針の策定等)委員会 [継続]	本プロジェクトは、昨年の研究成果を基に実現場で運用させるための課題解決、さらにコーティングの経年劣化診断技術指針の制定を目指し、以下の①～④の調査項目を実施した。 ① 高精度探触子を用いた UT 連続板厚測定装置の実用化 ② J-Y 法による高精度寿命予測技術の現場適用性検証及びその技術指針の策定 ③ コーティング損傷診断カルテの実用化及びユーザーサポート ④ 高経年化タンクの開放検査に関する技術的課題の総合討論	委員会 3回 WG 3回
一般財団法人 JCCP 国際石油・ガス協力機関殿	JCCP プロジェクト評価委員会 [継続]	共同事業実施のため、契約書(MOU)の締結の準備を行った。コロナ禍でARAMCOへの出張ができず、オンラインの打ち合わせでの意思疎通に問題もあり、2月末現在、MOUの締結が終わっていない。 主な活動は、MOUに含まれるWork Planの作成とARAMCOとの合意に時間を割いた。下記内容を含むWork Planの合意を得た。 ① 新検査技術の紹介 ② ARAMCOの承認を得た検査技術の実適用の支援 ③ ボイラRBMソフトの提供	委員会 ウィルス対策で実施せず

委託者名	委員会名	活動目標と成果	令和2年度実績
むつ小川原石油備蓄株式会社	大規模地震に対する石油備蓄陸上タンクの健全性評価システム(SUSTAINER)の構築に関する研究委員会[新規]	<p>石油備蓄タンクが大規模地震の影響を受けた際、迅速にその健全性・供用適性を評価し、合理的な応急対応を支援することを可能とする健全性評価システムの構築・実装を図ることを目的として、むつ小川原石油備蓄基地を対象に以下を実施した。</p> <p>①システム構築のための基本情報の整備</p> <ul style="list-style-type: none"> ・タンク毎の入力地震動算出のためのデータベースの作成 ・システム構築に必要となるパラメータの設定 <p>②システムの活用促進に向けた検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・タンク浮き上がり評価方法の見直し ・システム活用に係る意見聴取 	<p>委員会 2回</p> <p>WG 2回</p>

以上