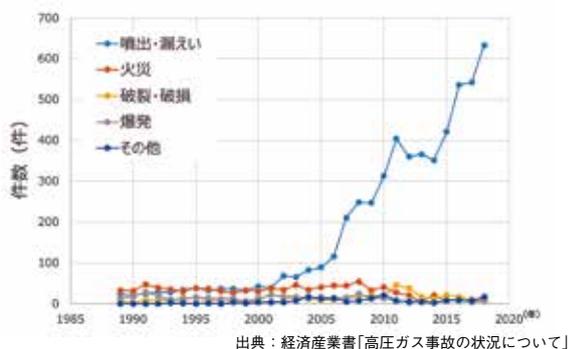


# シールトレーニング設備搭載出張講習車 シールトレーニングビークル™ Seal Training Vehicle™ (略称：STV) の紹介

## 1. はじめに

近年、プラントメンテナンスの現場では、技術継承の問題や定修間隔の延長による実践機会の減少により、正しい施工やシール材の選定方法など、必要な技能等を習得する人材育成の機会が十分に確保出来ないという課題がある。

また、Figure1に経済産業省が報告している要因別事故件数の推移を示すが、近年、事故件数は増加の傾向にあり、うち約9割が噴出・漏えいによる事故と記載されている。



当社は、このような状況に応えるため、シールトレーニングセンター (STC)を2014年に東京都町田市と奈良県五條市に開設した(Figure2)。シールエンジニアリング教育の場を提供することにより、人材育成によるプラントの安全安心操業に貢献することを目指している。

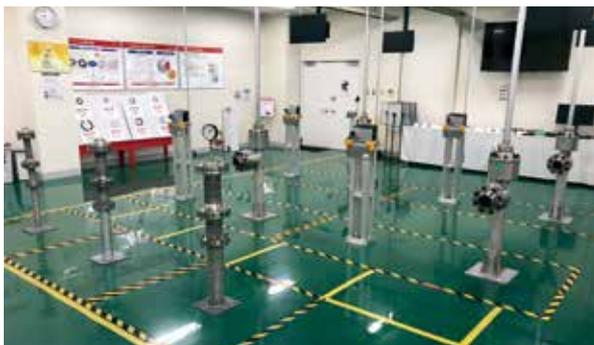


Figure2 シールトレーニングセンター (町田市)

また、講習の方法や内容も多岐にわたり、STC 拠点が遠方のため受講を躊躇されるお客様や少人数でなく多くの方々に現地で受講したいとのご要望にお応えするために、組立式のモバイルシールトレーニングシステム(MSTS)を用いた出張講習も行っている(Figure3)。



Figure3 MSTSを用いた出張講習

こうした取り組みは、多くのお客様から受け入れられ、2014年～2021年度までに石油化学、石油精製、エンジニアリング、鉄鋼、電力などの企業に講習を実施した。講習は好評を博しており、新人教育を含めた社内の安全教育の一環として、定期的に講習を実施いただく企業も年々増加している。

本報では、コロナ禍でのオンサイトでのトレーニング需要の高まりに応えるため、講習設備をトラックに搭載し、設置の簡略化と場所を選ばず講習が開催出来ることを目的としたシールトレーニングビークル™ (STV)を紹介する(Figure4)。



Figure4 シールトレーニングビークル™ (略称：STV)

## 2. STVの特徴

MSTSと比べ、トレーニングまでの準備時間が短縮され、STVが駐車可能な場所なら場所を選ばず開催出来る。

- ・車両仕様：全長8,610×幅2,320×高さ3,530 (mm)
- ・ウイング開放時の最大高さ：4,600mm
- ・総重量：約5t
- ・100V電源で設備が使用出来る

## 3. 搭載設備概要

実技講習設備は3種類を搭載している。

### ① フランジ締付け実習装置(垂直配管、水平配管)

受講者の締付けにより発生したボルト軸力や変化したフランジ面間平行度を可視化することが出来、これを点数化することでフランジ締付けの技量レベルを判定することが出来る(Figure5)。判定結果にある[Feedback]やリプレイ(動画再生)から、作業の内容を振り返ることで技量の向上・維持が可能となる。

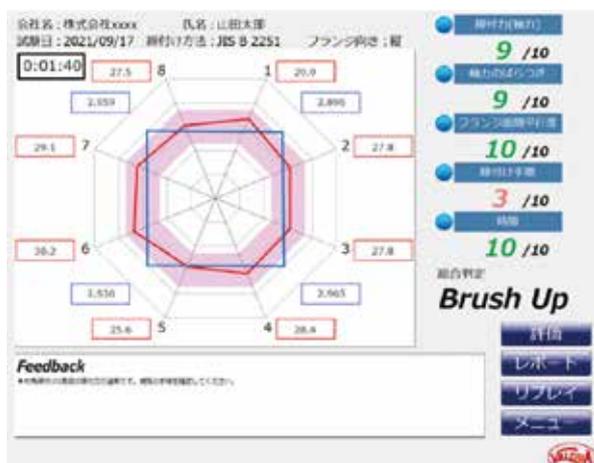


Figure5 技量判定結果

また、ボルトの締付けがJIS B 2251の規格に従って行われているかも判定している。締め忘れや最初から強い力で締付けがあると減点となる。

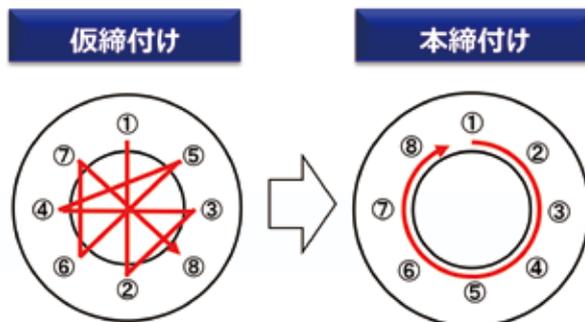


Figure6 JIS B2251 締め付け手順

### ② トルク感覚実習装置

受講者の締付けの力加減が把握出来、引き上げる、押す、引くなどの力の加える姿勢により発生する締付力や調整のしやすさの違いを確認することが出来る(Figure7)。

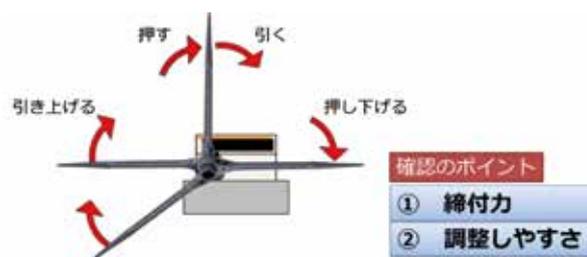


Figure7 姿勢による締付力、調整のしやすさ

### ③ ボルト管理状態の影響体感装置

管理状態の異なる各ボルトを同じトルクで締付けた時、発生するボルト軸力とトルク係数を表示する装置である。これにより、ボルトの管理状態、例えば、潤滑剤有無やサビによる影響を視覚的に確認出来る(Figure8)。

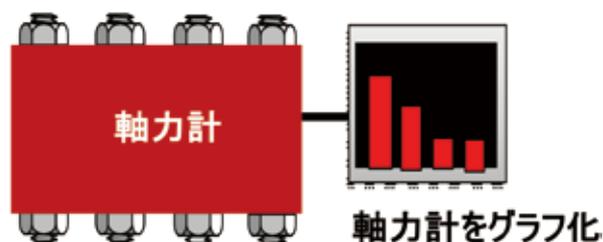


Figure8 ボルト管理状態の影響体感装置

## 4. 講習コースの紹介

Table1に講習コースの紹介を示す。3種類の中から選択していただき、受講人数の追加や、他のMSTS装置を用いた実技を追加してほしいなどのカスタム対応も可能である。

座学は日本高圧力技術協会がフランジ締結技術者のトレーニング指針を示した規格HPI TR Z 110:2018に準拠した内容となっている。

実技はSTVを使用し、シールトレーニングを実施する。

Table1 講習コースの紹介

講習コース	内容	人数 <sup>(3)</sup>	時間 <sup>(4)</sup>
【管理者】 コース	座学(管理者) <sup>(1)</sup> フランジ締付け実習 <sup>(2)</sup> フランジ締付け技量判定 ボルト状態の影響体感実習	4~5人 (対象者) ・管理者 ・作業監督者	1日 (約6時間)
【作業監督者】 コース	座学(作業者) <sup>(1)</sup> フランジ締付け技量判定	20人 (対象者) ・作業監督者 ・作業者	
【作業者】 コース	フランジ締付け技量判定	30人 (対象者) ・作業者	

(1) HPI TR Z 110 : 2018 準拠

(2) フランジ締付け実習は来所型STCと同様の内容

(3) 人数は目安であり、目安人数以上の受講を希望する場合は講習日数延長等で対応する

(4) 時間は設置・撤去の時間は含まない

## 5. おわりに

今回、シールエンジニアリングの学習機会をより提供出来る手段の一つとして、シールトレーニングビークル™ (STV)を紹介した。当社は今後もシールエンジニアリングサービスを提供し、漏えいによる災害や事故の撲滅に貢献する。また、シール施工と技能教育の関心をいっそう高めるべく、常にお客様の視点に立ち、独自の、様々なサービス展開を行い、更なるお客様満足を目指していく。

STVはお客様のお役立ちを求めて、これからも日本全国を駆け巡っていく。

## 6. 参考文献

- 1) 村松 晃:バルカー技術誌, No.33, 15-18 (2017)
- 2) 山本 隆啓:バルカー技術誌, No.35, 2-4 (2018)
- 3) 野々垣 肇, 山本 隆啓:バルカー技術誌, No.37, 7-9 (2019)
- 4) 古賀 洋介:バルカー技術誌, No.40, 3-7 (2021)
- 5) 桐山 真也:バルカー技術誌, No.42 3-6 (2022)



出口 善久

H&S営業本部  
サービスソリューション営業部