2019年度NEDO次世代電池・水素成果報告会

発表No.H1-21

超高圧水素インフラ本格普及技術研究開発事業/水素ステーションのコスト低減等に関連する技術開発/超高圧水素トレーラー輸送の可能性、技術課題、法的課題に関する調査研究

斎藤健一郎
JXリサーチ株式会社
2019年7月18日

連絡先
JXリサーチ株式会社
E-mail:saitou.kenichirou @jxgr.com
TEL:03-6262-6208

事業概要

1. 期間
開始　　:2018年11月
終了（予定）:2020年3月

2. 最終目標

超高圧輸送等による水素供給コスト削減の可能性を検討し、その実現のために、次の段階で取り組むべき技術開発課題、法的課題を明らかにする。

3.成果・進捗概要

・超高圧水素トレーラー（95MPa）を用いた水素供給インフラのイメージを作成した。
→2019年度：コスト等についての定量的なFSを実施する。

・超高圧水素トレーラーに搭載する95MPa水素貯蔵容器の概念設計を実施した。
→2019年度：結果をもとに超高圧水素トレーラーの概念設計を実施する。

・水素供給インフラについて、米国での取り組み状況を調査した。
→2019年度：欧州の調査も実施し、本検討のとりまとめに反映させる。

調査目的

本事業では水素ステーション（HRS)等に係る超高圧水素技術（大気圧の約千倍の水素を安全かつ安価に製造・貯蔵・輸送するための技術）等に関して、普及期を見据えた課題に対応するための研究開発等を進めるため、規制改革実施計画等に基づく規制見直しの推進（金属材料の水素特性判断基準、リスクアセスによる設備構成検討等）や水素ステーションの整備費・運営費の低減に資する技術開発を実施する。

本調査事業では、将来のHRSに水素を供給するための超高圧輸送に関する**技術課題、法的課題**を明確にすることで、**大容量輸送**による**水素供給コスト削減の可能性**、HRS設置面積、配置の簡素化を図ることができる可能性を明らかにすることを目的とする。

調査手順・スケジュール

①国内水素インフラの実態調査

水素インフラの実態と、次世代水素輸送に対するニーズを文献／関係者ヒアリングで調査

②海外の次世代水素輸送＋ステーション開発動向調査

普及が進み、大量輸送のニーズが高まる加州の実態や、高圧輸送に取り組むDOE事業の進捗等を文献/現地調査

③次世代水素輸送＋ステーションシステム概念設計

④超高圧水素トレーラー概念設計

超高圧水素トレーラー、容器・容器付属品の概念設計を行うと共に、技術課題、法的課題を抽出

⑤次世代水素ステーション概念設計

次世代水素輸送と組み合わせる低コスト水素ステーションの概念設計を行い、技術課題、法的課題を抽出する。

⑥総合評価・FS　⑦まとめ

供給インフラ全体の供給(設備・運営)コスト低減効果、国際競争力等を評価するとともに、技術課題、法的課題を包括的に整理する。

具体的な技術開発、規制適正化等へのステップに進むべき次世代水素供給システム(案)をとりまとめて報告する。

図1 調査手順とスケジュール

進捗概要①-1　超高圧（次世代）水素インフラ候補（オフサイト）

超高圧輸送を活用した、水素インフラの候補2パターンのイメージを作成した。
水素ステーションでの蓄圧器、圧縮機の機器コストやエネルギーコストの削減が期待できる。

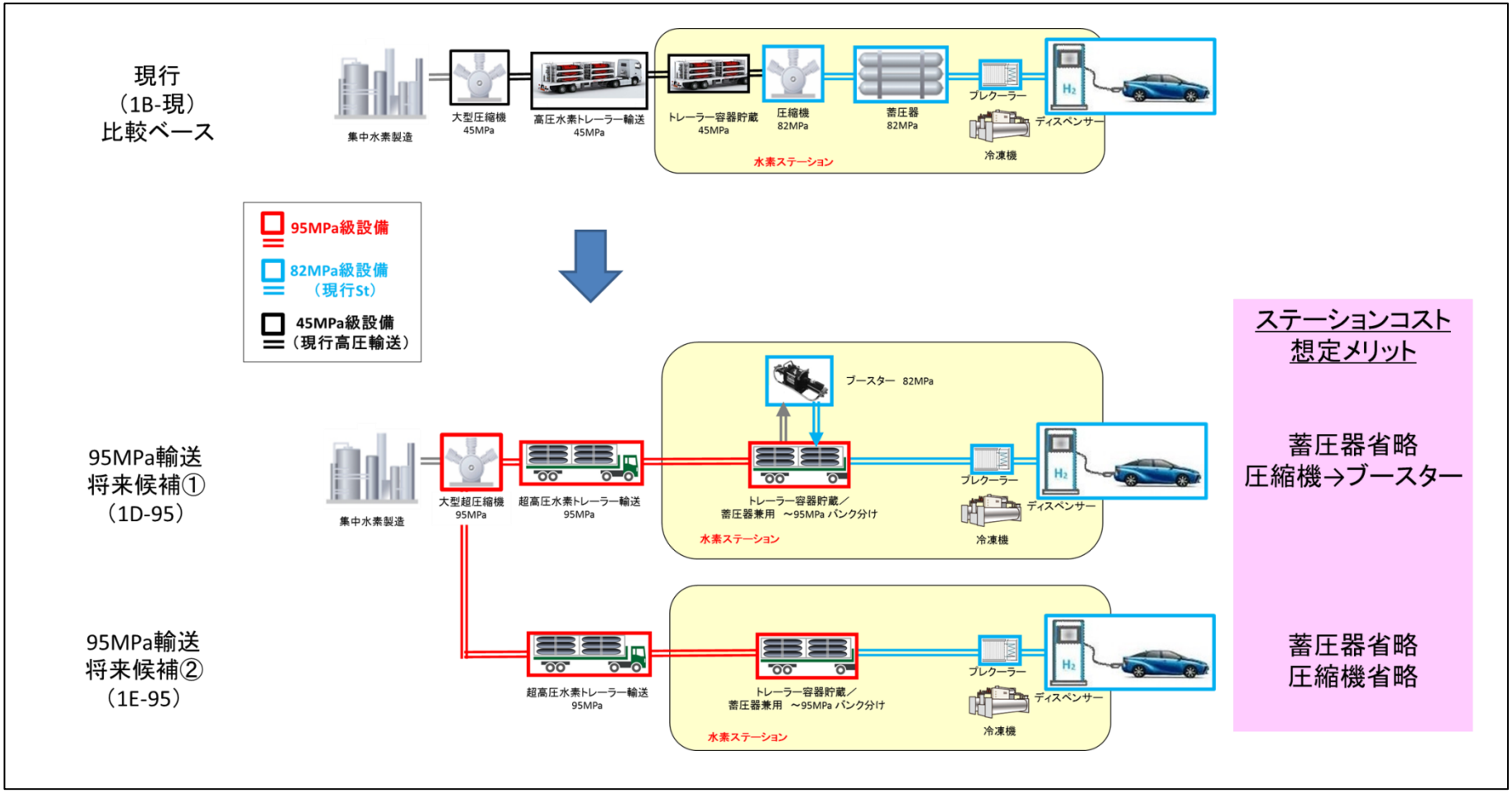


図2 超高圧（次世代）水素インフラ候補（オフサイト）

進捗概要①-2　超高圧（次世代）水素インフラ候補（マザー&ドータ）

オンサイト水素製造や液水ポンプの供給余力と、超高圧水素輸送を組み合わせた「マザー&ドータ」インフラパターンを作成。

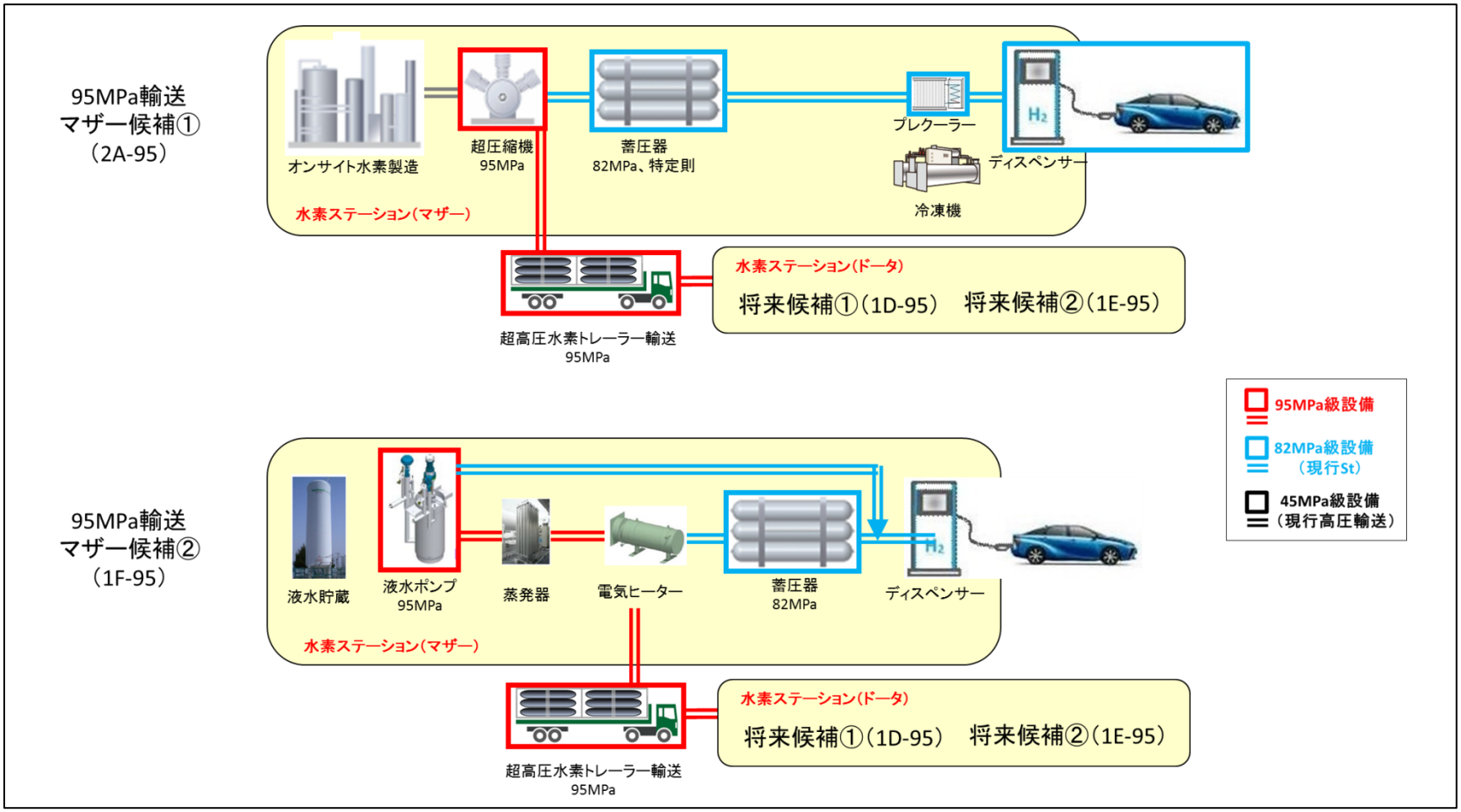


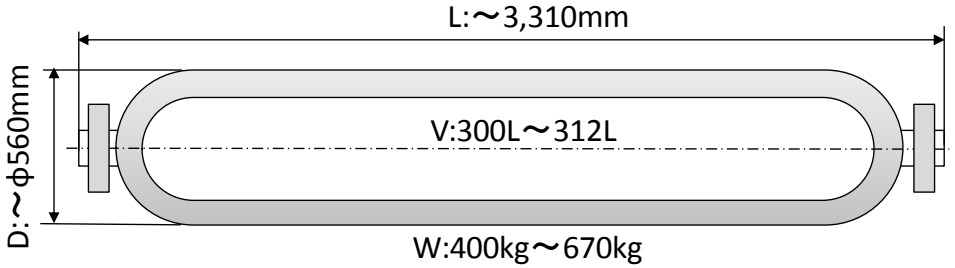
図3 超高圧（次世代）水素インフラ候補（マザー&ドータ）

進捗概要②　輸送容器の概念設計

トレーラーに搭載する95MPa輸送容器4ケース(モデル#1～#4)の概念設計を実施し、コストダウンのための法的課題を抽出した。

表1　95MPa輸送容器概念設計結果

	モデル#1～#4
容器種類	Type3 or Type4
全長L[mm]	～3,310
外径D[mm]	～φ560
重量W[kg]	400～670
容積V[L]	300～312
トレーラー積載本数[本]	16～20
トレーラー積載容量[L]	4,800～6,240
トレーラー積載水素量[kg]	234～304
落下試験条件	ISO-11119 or JPEC-S 0005
容器固定方法	ネックマウント(JPEC-S 0009)



＜法的課題＞

①圧縮水素運送自動車容器・附属品の最高充填圧力上限の引き上げ　45MPa→95MPa

②火炎暴露試験の条件見直し＝火炎源長さ1.65mの延長

③落下試験の条件と判断基準の見直し＝国際基準に整合した「落下した容器は廃棄」を前提とした判定基準の見直し

④水素ガス透過試験、水素ガスサイクル試験の簡略化

＜技術課題＞

①高品位炭素繊維の低コスト化

②火炎暴露対応安全弁作動機能の開発

③複合容器用難燃性・不燃性落下衝撃緩衝材の開発

④超高圧容器附属品の開発

⑤トレーラー・定置設備間接続技術の開発

進捗概要③-1　海外の貯蔵・輸送（加州）

ステーション当たりのFCV台数が日本の5倍程度に達している加州では、ステーションの大型化と大量輸送のニーズが高まっている。

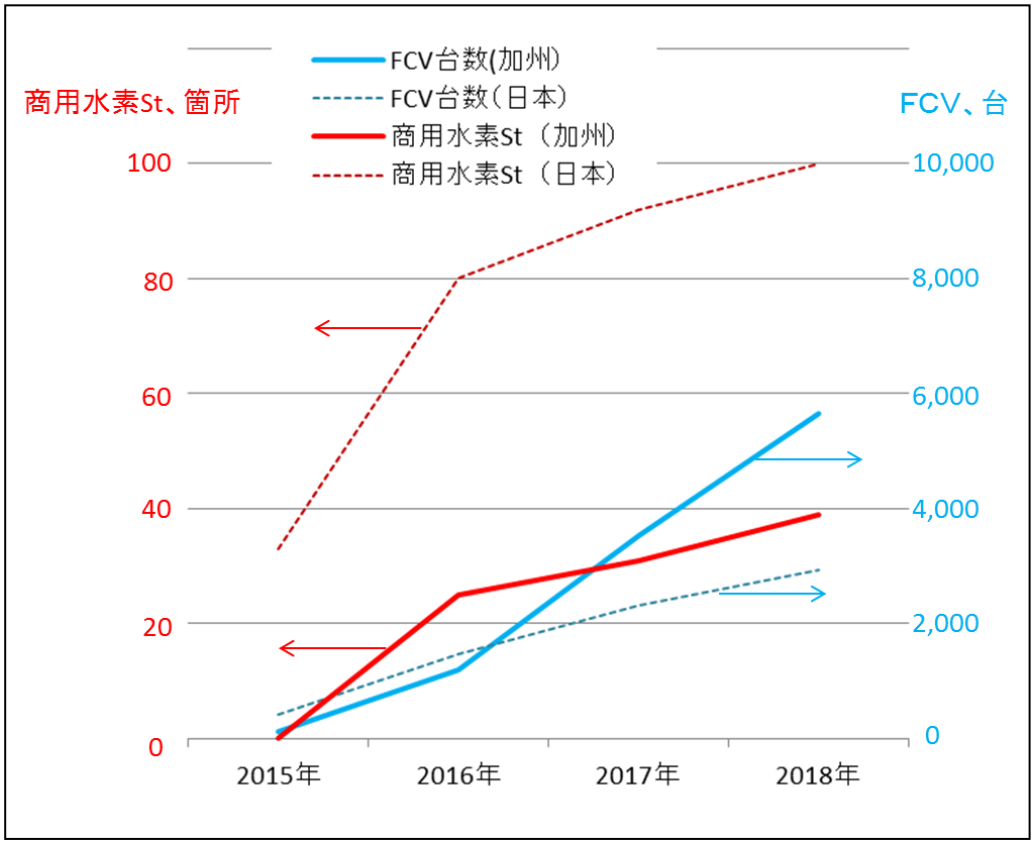


図4 カリフォルニア州のFCV台数と水素ステーション数（日本対比）

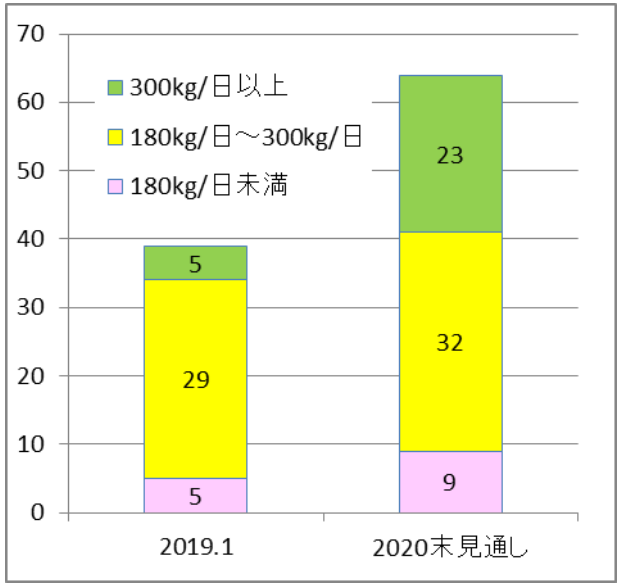


図5 加州水素ステーションのサイズ

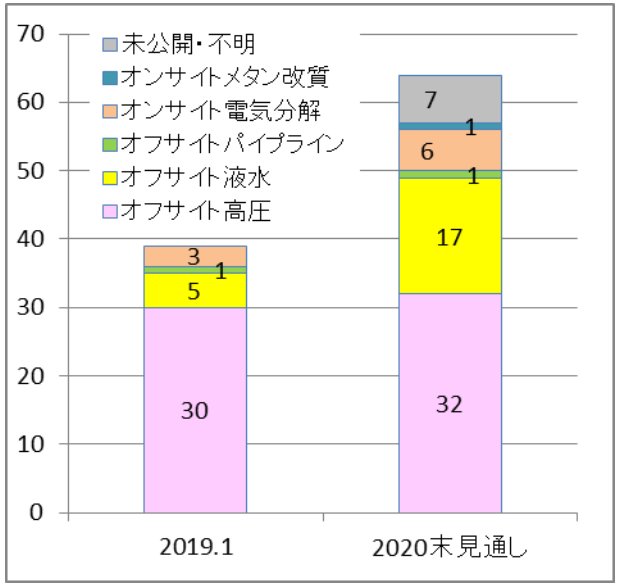


図6 加州水素ステーションの輸送方法

出典：CARB、CEC等資料をもとにJXリサーチ作成

進捗概要③-2　海外の貯蔵・輸送（移動式水素ステーション）

米国DOT（Department of Transportation）の特認により、95MPa容器を搭載した移動式水素ステーションが完成し、DOE（Department of Energy）事業として実証試験が開始されようとしている

＜95MPa容器搭載　移動式水素ステーション実証の概要＞

実施者：Electricore、AirLiquide、HTEC、QAI、Manta Consulting

期間・予算：2016.7～2020.12　累計297万ドル

仕様：SAE J2601準拠　70MPa、-40℃プレクールで、3～5分で充填。
3～5台/hr充填、20～40台/日充填可能。水素貯蔵 175kg。

進捗状況：建設が完了し、実証試験の候補3箇所を選定したところ。
今後、設備テストの後、3箇所で180日間の実証を行う。
95MPaの容器は特認をDOTから受けている。

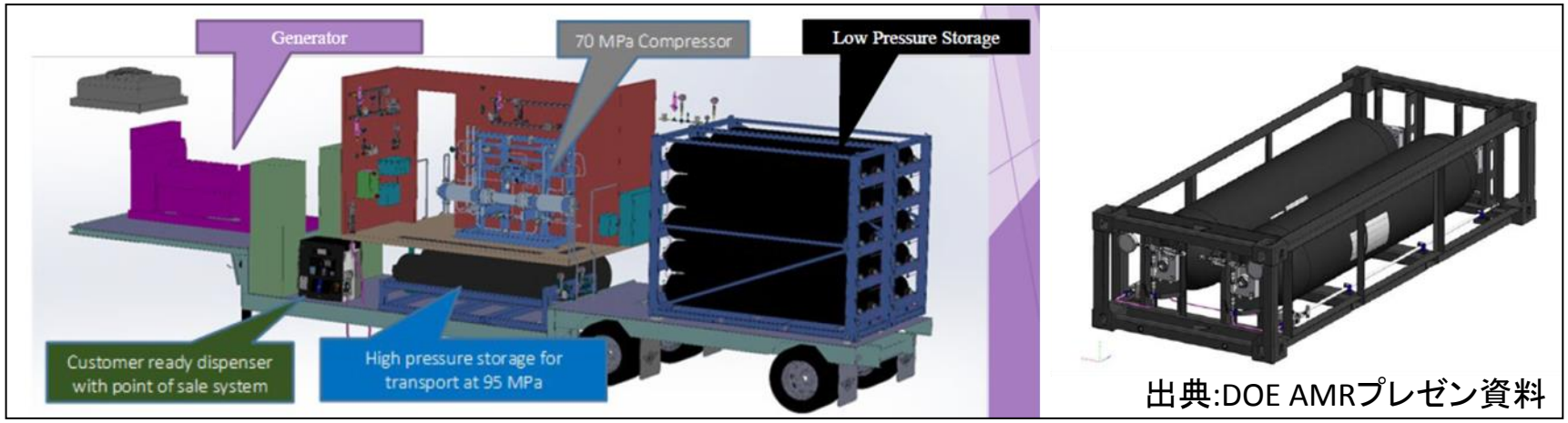


図7　開発された移動式水素ステーションと特認を受けた95MPa容器

まとめ

・超高圧水素トレーラー（95MPa）を用いた水素供給インフラのイメージを作成し、FS候補2パターンに絞り込んだ。蓄圧器、圧縮機関連のコストダウンが期待できる。

→2019年度：ステーションの概念設計を実施する。
トレーラーの概念設計結果と併せて、 コスト等の定量的なFSを実施すると共に、法的課題、技術課題を整理する。

・超高圧水素トレーラーに搭載する95MPa水素貯蔵容器の概念設計4ケースを実施し、法的課題、技術課題を抽出した。

→2019年度：結果をもとに超高圧水素トレーラーの概念設計を実施する。
ステーションの概念設計と併せて、水素インフラのFSに反映させる。

・水素供給インフラについて、米国での取り組み状況を調査した。

→2019年度：欧州の調査も実施し、国際標準化、国際競争力の観点から本検討のとりまとめに反映させる。

超高圧輸送等による水素供給コスト削減の可能性を検討し、
その実現のために、
次の段階で取り組むべき技術開発課題、法的課題を明らかにする。