



## **（３）水素社会の実現に向けた 高压ガス保安規制**

### **（３）水素社会の実現に向けた 高圧ガス保安規制**

**①遠隔監視による水素スタンド運転の無人化**

**②水素燃料電池ドローンの環境整備に向けた検討**

# 平成29年「規制改革実施計画」に基づく規制見直しの取組

- 水素社会の実現に向けて、規制改革実施計画（平成29年6月9日閣議決定）に基づき、水素スタンド・燃料電池自動車関連の規制見直しを検討。有識者等による審議を経て、現在までに37項目中、**21項目**を実施済み。

## 措置（制度整備）済みの項目：21項目

| 計画 | 事項名                                                                              |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|
| 27 | 水素スタンドにおける予備品の使用                                                                 |
| 36 | 燃料電池自動車への緊急充電に係る届出の明確化                                                           |
| 37 | 液化水素ポンプ昇圧型水素スタンドにおける蒸発器の処理量の算定方法の見直し                                             |
| 44 | 国連規則（UN-R134）に基づく燃料電池自動車用高圧水素容器の相互承認制度の整備                                        |
| 46 | 開発中の燃料電池自動車の車両に搭載する高圧水素容器の検査制度の見直し                                               |
| 50 | 高圧ガス容器に係る設計荷重を分担しないガラス繊維に関する解釈の見直し                                               |
| 53 | 燃料電池自動車の水素充填口付近の標章の緩和                                                            |
| 61 | 水素・燃料電池自動車関連規制に関する公開の場での検討                                                       |
| 34 | 水素スタンドの充填容器等における措置の合理化<br>（a: 直接日光を遮る措置、b: 高圧水素容器の上限温度、c: 散水設備の設置）               |
| 51 | 燃料電池自動車用高圧水素容器の許容傷深さの基準の緩和（a: 許容傷深さの柔軟な決定、b: 容器の再検査の簡素化）                         |
| 25 | 高圧ガス販売事業者の義務の見直し（a: 保安台帳の廃止、b: 販売主任者選任の合理化）                                      |
| 28 | 保安検査方法の緩和                                                                        |
| 33 | 水素スタンドにおける微量漏えいの取扱いの見直し                                                          |
| 35 | 貯蔵量が300m <sup>3</sup> 未満で処理能力が30m <sup>3</sup> 以上の第2製造事業者である水素スタンドの貯蔵に係る技術基準の見直し |
| 40 | 設計係数3.5の設計に係る圧力制限の撤廃                                                             |
| 43 | 型式承認等に要する期間短縮                                                                    |
| 52 | 燃料電池自動車用高圧水素容器の標章方式の緩和                                                           |
| 55 | 容器等製造業者登録の更新の見直し                                                                 |
| 41 | 3.5よりも低い設計係数                                                                     |
| 45 | 高圧水素容器の品質管理方法の見直し                                                                |
| 59 | 充電可能期間を経過した高圧水素容器を搭載した燃料電池自動車に係る安全な再資源化処理                                        |

## 未措置(検討中)の項目：16項目

| 計画 | 事項名                                                  |
|----|------------------------------------------------------|
| 30 | 水素スタンド設備の遠隔監視による無人運転の許容（高圧ガス保安法、消防法）                 |
| 39 | 水素特性判断基準にかかる例示基準の改正等の検討                              |
| 56 | 水素貯蔵システムの型式の定義の適正化                                   |
| 58 | 充電可能期間中の容器を搭載している燃料電池産業車両用電源ユニットのリユースの許容             |
| 42 | 防爆機器の国内検定を不要とする仕組みの検討                                |
| 29 | 保安監督者に関する見直し（a: 複数スタンド兼任の保安体制のあり方、b: 保安監督者の経験要件の合理化） |
| 38 | 水素スタンド設備に係る技術基準の見直し                                  |
| 26 | 水素充電時の車載容器総括証票等の確認の不要化等                              |
| 31 | 水素出荷設備に係る保安統括者等の選任の緩和                                |
| 32 | 一般家庭等における水素充電の可能化                                    |
| 47 | 燃料電池自動車用高圧水素容器に係る特別充電許可の手續の簡素化                       |
| 48 | 車載用高圧水素容器の開発時の認可の不要化                                 |
| 49 | 燃料電池自動車に関する事務手續の合理化                                  |
| 54 | 会社単位での容器等製造業者登録等の取得                                  |
| 57 | 燃料電池自動車用高圧水素容器の充電可能期間の延長                             |
| 60 | 燃料電池自動車販売終了後の補給用タンクの供給                               |

※No.29は、bのみ措置済み。

# 規制見直しの主な項目

- 平成29年「規制改革実施計画」に掲げる37項目のうち、水素スタンドに係る主な規制見直し項目（以下の主要3項目）については、「**水素・燃料電池戦略ロードマップ**」（平成31年3月策定、水素・燃料電池戦略協議会）に位置付け、早期実現を目指して検討を進めているところ。

## ①遠隔監視による水素スタンド運転の無人化

→十分な監視体制を前提に、従業者不在でも有人スタンドと同等の保安水準を確保し、**セルフ充填を可能に**。

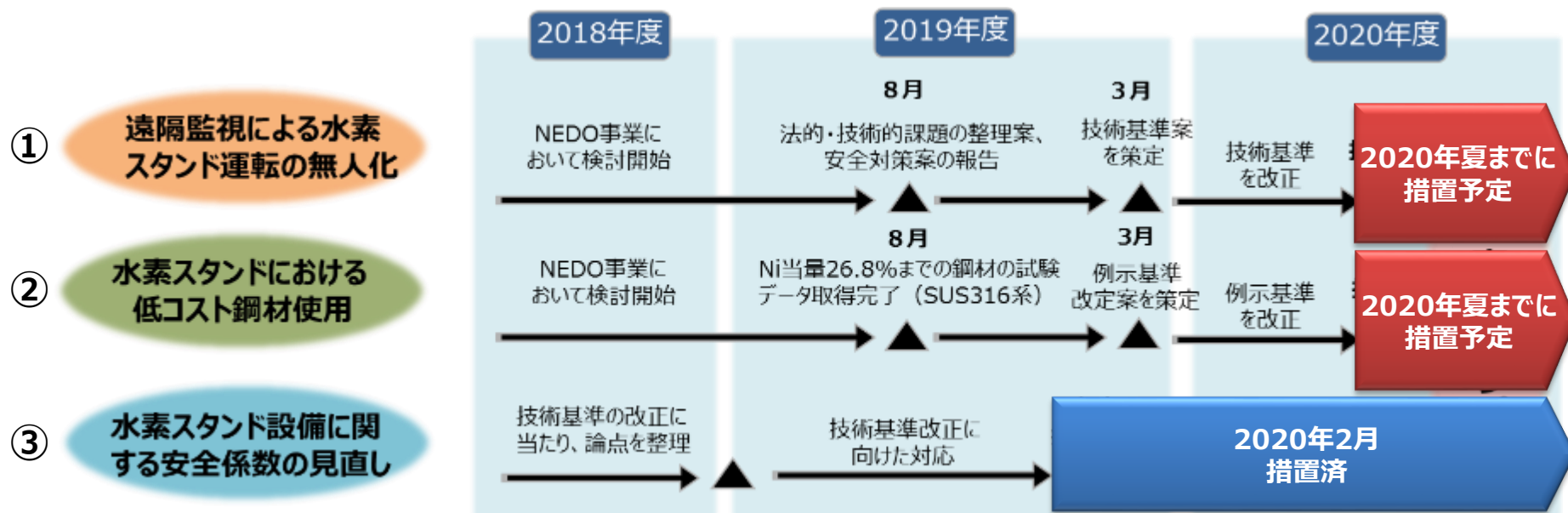
## ②水素スタンドにおける低コスト鋼材使用

→水素スタンド設備の材料評価の判断基準について、**科学的知見に基づき適正化**。低コスト鋼材の使用も可能に。

## ③水素スタンド設備に関する安全係数の見直し

→採用実績のある水素スタンド設備の材料が、**より簡素な手続きで使用可能に**。

## <ロードマップで掲げる規制見直し主要3項目>



# 【参考】水素・燃料電池自動車関連規制に関する検討会

- 規制改革実施計画（平成29年6月9日閣議決定）において、水素・燃料電池自動車に関連する規制のあるべき姿を幅広く議論し、科学的知見に基づき安全確保を前提とした規制見直しを推進するための体制整備として、「**水素・燃料電池自動車関連規制に関する公開の場での検討**」が掲げられている。
- これを受けて、有識者等による「**水素・燃料電池自動車関連規制に関する検討会**」を設置。これまで**計11回**開催し、検討を進めている。

## 検討会の開催状況

- 平成29年度（5回開催） 37項目の議論を一巡
- 平成30年度
- 6月21日（第6回）「人」に関する項目：No.25b,29a,29b,30,31,38
  - 9月21日（第7回）「規格基準」等項目：No.28,30,33,39,40,41
  - 1月31日（第8回）「容器」に関する項目：No.43,45,52,55,58
- 令和元年度
- 9月5日（第9回）「容器」「水素スタンド」に関する項目：No.29b,30,35,41,56,58
  - 11月29日（第10回）「容器」「水素スタンド」に関する項目：No.30,56
  - 12月18日（第11回）「水素スタンド」に関する項目：No.29a,39,42

### No. 61 水素・燃料電池自動車関連規制に関する公開の場での検討

「⑦次世代自動車（燃料電池自動車）関連規制の見直し」の水素・燃料電池自動車関係の各検討項目について、規制当局、推進部局、事業者・業界等の関係者、有識者を交えた公開の場での検討を開始する。

（総務省、厚生労働省、経済産業省、国土交通省）

## 検討会メンバー（令和元年度現在）

### ■有識者等

|        |                                                  |
|--------|--------------------------------------------------|
| 小林 英男  | 国立大学法人東京工業大学 名誉教授<座長>                            |
| 里見 知英  | 燃料電池実用化推進協議会 事務局次長                               |
| 須田 尚吾  | トヨタ自動車株式会社技術開発本部 F C 技術・開発部企画総括室 渉外グループ担当課長      |
| 鶴田 俊   | 公立大学法人秋田県立大学 教授                                  |
| 前田 征児  | JXTGエネルギー株式会社新エネルギーカンパニー水素事業推進部 水素技術開発グループマネージャー |
| 三浦 佳子  | 消費生活コンサルタント                                      |
| 三宅 淳巳  | 国立大学法人横浜国立大学先端科学高等研究院 教授                         |
| 吉川 知恵子 | 吉川知恵子綜合法律事務所 弁護士                                 |
| 吉川 暢宏  | 国立大学法人東京大学生産技術研究所 教授                             |

### ■オブザーバー

高圧ガス保安協会

### ■関係省庁

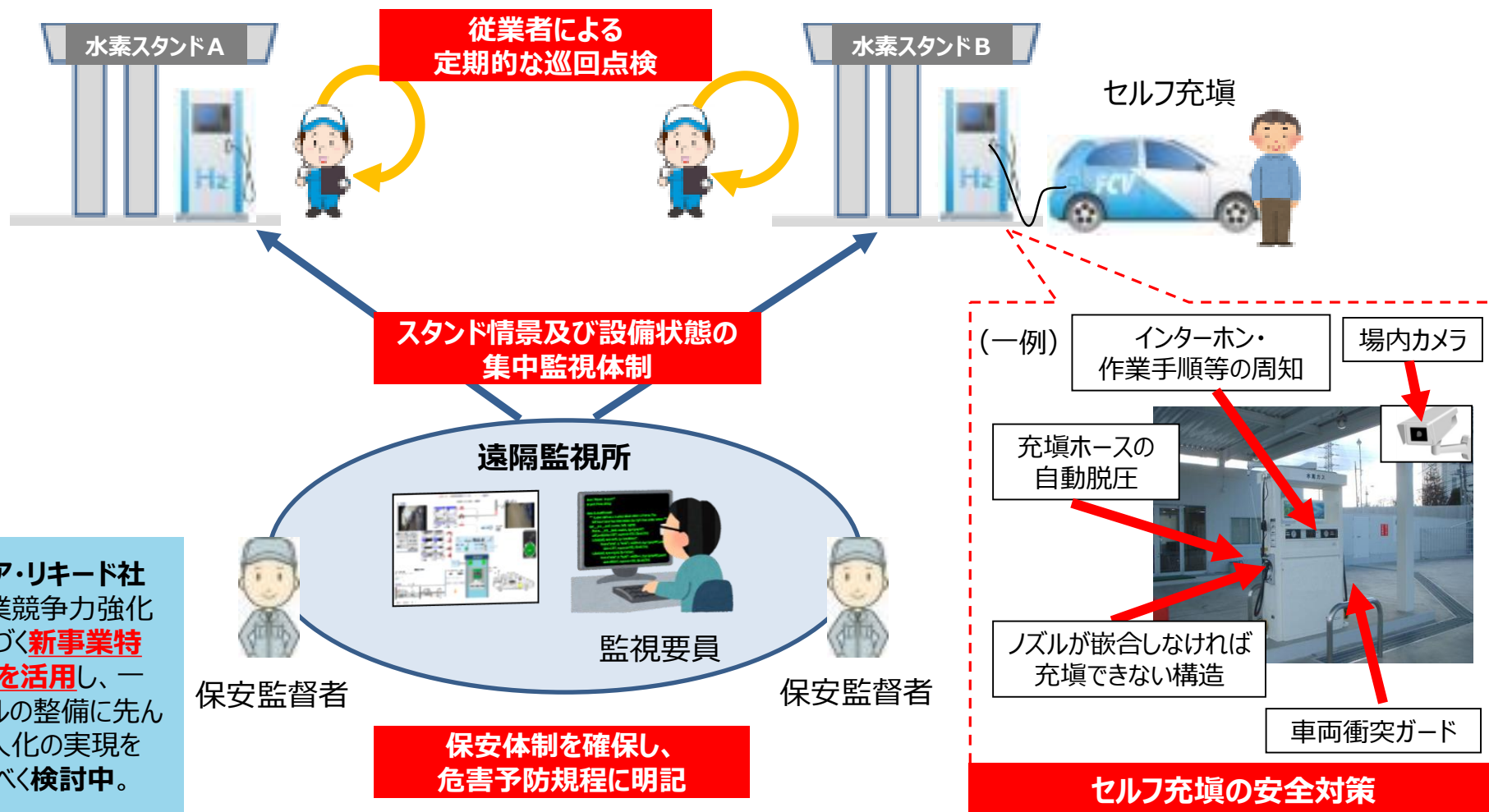
総務省、厚生労働省、国土交通省

### ■事務局

経済産業省 産業保安グループ 高圧ガス保安室  
資源エネルギー庁 水素・燃料電池戦略室

# 「遠隔監視による水素スタンド運転の無人化」について

- スタンド内が従業者不在でも、**監視体制を前提**に有人スタンドと同等の保安水準を確保し、**セルフ充填を可能に**。
- セルフ充填の安全対策・一般ドライバーのサポート、緊急時も想定した保安体制の確保等も条件。
- 前回小委員会での議論を踏まえ、現在、一般ルール化に向けた技術基準の作成を進めている。



## **（３）水素社会の実現に向けた 高圧ガス保安規制**

**①遠隔監視による水素スタンド運転の無人化**

**②水素燃料電池ドローンの環境整備に向けた検討**



# 水素燃料電池ドローンの概要と期待・効果

- 水素燃料電池ドローン（水素ドローン）は、電池を搭載した**通常のドローンと比較して長時間の飛行が可能**であることから、**農薬散布や物流等における需要・期待が大きい**。
- 水素ドローンは、燃料電池スタック、水素タンク、水素供給系（配管、バルブ等）、空気供給系（コンプレッサ等）、プロペラ等の要素から構成される。

| 国籍     | 会社名                 | 外観                                                                                  | 滞空時間  |
|--------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 韓国     | MetaVista           |    | 11時間  |
| 中国     | MMC                 |    | 4時間   |
| シンガポール | HES Energy Systems. |    | 3.5時間 |
| 米国     | FlightWave          |   | 2時間   |
| 日本     | ロボデックス              |  | 80分   |
| 韓国     | DOOSAN              |  | 80分   |
| 英国     | Productiv           |  | 70分   |

出典：各社公開情報から作成

| ユースケースと期待・効果 |                                                                                                                                                          |                                                                                                                           |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 分野           | 現状                                                                                                                                                       | 水素ドローンによる期待・効果                                                                                                            |
| 農薬散布         | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ 10kg程度の農薬を搭載</li><li>✓ 1日3〜4時間程度のフライト</li><li>✓ 数十本のバッテリーを携行</li><li>✓ 農地上空を高度10-15mで飛行</li></ul>                | <ul style="list-style-type: none"><li>➢ 大容量・長時間の農薬散布が可能に</li><li>➢ 予備バッテリーの携行や交換が不要となり利便性向上が期待</li></ul>                  |
| 災害対応（山岳）     | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ カメラを搭載</li><li>✓ 15〜20分程度のフライト</li><li>✓ 登山者がある程度の標高まで運搬した後ドローンを操縦開始</li><li>✓ 山岳地帯等の上空を高度100m程度で高度で飛行</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>➢ 登山者の運搬コスト不要となり、ふもとの駐車上など安全なエリアからのフライト開始が可能に</li><li>➢ 初動時間を短縮し救命率の向上が期待</li></ul> |
| 物流（過疎地）      | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ 物資等の荷物を積載</li><li>✓ 10〜20kgの荷物を10〜20km運搬したいとの要望あり</li><li>✓ 過疎地域等の上空を高度30-120mで飛行</li></ul>                      | <ul style="list-style-type: none"><li>➢ 大容量の荷物を長距離運搬することが可能に</li><li>➢ 物流の効率化や災害時に物資救援が期待</li></ul>                       |

出典：JUAV・プロドローン社発表資料から引用7



# 水素貯蔵用高圧ガス容器に関する法令上の整理と対応の方向性

- 高圧ガス保安法令は、高圧ガスの移動・消費時において、高圧ガス容器は「転落・転倒等による衝撃又はバルブの損傷を受けないよう、粗暴な取扱いをしないこと」を規定している（違反の場合、30万円以下の罰金刑）。
- 水素貯蔵用の高圧ガス容器（炭素繊維製FRP容器）※をドローンに搭載し、一定高度以上で飛行させることは、落下した場合のリスクに鑑みれば「粗暴な取扱い」に該当する蓋然性が高い（＝法令違反となる可能性が高い）行為である。
- 高圧ガス保安法令に基づき、一定高度以上で飛行するドローンに水素貯蔵容器を搭載する場合に求められる事業者が担保すべき安全面の条件・措置をガイドラインにまとめた。現在パブリックコメントを実施中。

※水素燃料電池に対する水素供給のために水素を貯蔵する高圧ガス容器。以下「水素貯蔵容器」という。

## 水素貯蔵容器をドローンに搭載する場合の 安全性確保に必要な論点の整理

✓ 使用用途、留意事項、安全対策

## 衝撃試験（産業技術総合研究所）

✓ 150m落下と同等の衝撃試験

## 安全性評価試験（KHK総合研究所）

✓ 圧力サイクル試験、破裂試験等によるデータ分析

研究会での議論

とりまとめ

「水素燃料電池ドローンにおける  
高圧ガスの安全に関するガイドライン」

## 水素燃料電池ドローンに係る基準作成の検討に関する調査研究会

### ■ 委員（敬称略）

吉川 暢宏 東京大学 教授 <座長>

岩田 拓也 国立研究開発法人産業技術総合研究所 主任研究員

小山田 賢治 高圧ガス保安協会 高圧ガス部長代理

成宮 俊則 高圧ガス保安協会 機器検査事業部 容器検査課

堀 美知郎 立命館大学 理工学部 特別招聘教授

吉田 剛 (一財)石油エネルギー技術センター 主任研究員

和田 昭久 (一社)日本産業用無人航空機工業会 理事

### ■ オブザーバー

高圧ガス保安協会、(一財)日本自動車研究所

ドローンメーカー、容器・材料メーカー、専門商社

燃料電池メーカー

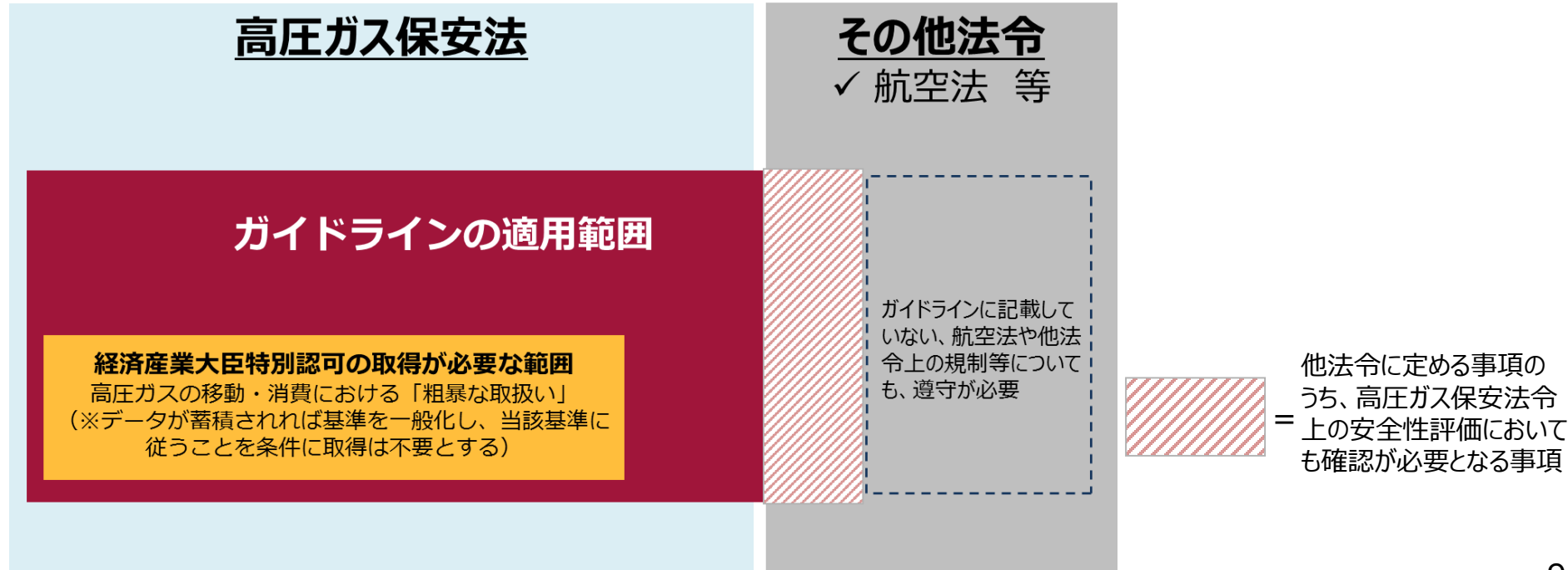
### ■ 事務局

経済産業省高圧ガス保安室

みずほ情報総研株式会社

# ドローンに水素貯蔵用高圧ガス容器を搭載する場合の対応

- 水素ドローン活用に係る規制として、以下をガイドラインに明記する予定。
  - ① 水素ドローン製造者・販売者は、その型式ごとに経済産業大臣特別認可申請を行い、
  - ② 経済産業省及び高圧ガス保安協会が、高圧ガス保安の観点で安全措置を審査し、
  - ③ 経済産業大臣が水素貯蔵容器のドローン搭載（高圧ガスの移動・消費）を認可。
- 中長期的には、活用事例が増加し安全担保に必要なデータが蓄積すれば、基準を達成等により一般化し、当該基準に従えば特別認可取得は不要とすることを検討する。



# ガイドラインの概要

- 高圧ガス保安法令に照らし、水素貯蔵容器搭載を認めるためには、
  - ①落下時の衝撃を緩和する措置等（“モノ”の安全性）
  - ②衝撃を生じさせ得る行為をしないこと（“行為”の安全性） の双方が必要。
- このため、経済産業大臣特別認可（申請者は、基本的に水素ドローンの製造者・販売者を想定）では、基本的に①②両方の視点で、安全性の審査を行う。
- 経済産業大臣特別認可に際しては、申請者は「特別認可申請時にユーザーを特定し、それ以外の者には水素ドローンを使用させないこと」「ユーザーに講習を受講させること」等により、ユーザーの安全な運用にも責任を負うものとする。

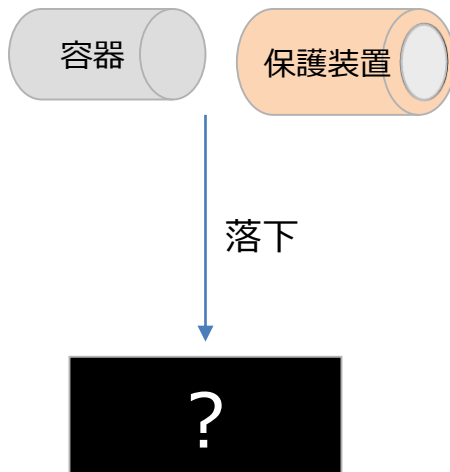
| ①“モノ”の安全性                                  |  | ②“行為”の安全性                            |                                    |
|--------------------------------------------|--|--------------------------------------|------------------------------------|
| ガイドライン第1章                                  |  | ガイドライン第2章                            |                                    |
| 経済産業大臣特別認可（＝「粗暴な取扱い」）に係る事項【事前規制】           |  | 水素ドローンの活用にあたって遵守すべき事項【事後規制】          |                                    |
| 水素ドローンの製造者・販売者（水素ドローンメーカー等）が遵守すべき範囲        |  | 水素ドローンのユーザーが遵守すべき範囲                  |                                    |
| 使用場所に応じた<br>・落下時の衝撃緩和措置<br>・適切な容器及び機体の使用 等 |  | ユーザーの安全な運用を担保<br>・ユーザーの特定<br>・座学講習 等 | ・容器を温度40度以下に保持<br>・湿気、水滴による腐食を防止 等 |

# ドローンに搭載する水素貯蔵容器の要件

- 容器及び附属品（保護装置を装着した場合を含む。）が万一地上に落下した場合の安全上のリスクや、衝撃を緩和するための保護装置の適格性について知見が不十分であったところ。
- 今後の経済産業省及び高圧ガス保安協会における審査が必要になることを踏まえ、安全上のリスクや、保護装置の適格性を評価するための実証試験を実施（産業技術総合研究所・高圧ガス保安協会）。
- 具体的には、容器製造時の試験内容を参考に、①衝撃試験、②サイクル試験及び③破裂試験を実施。この結果を、容器が満たすべき要件としてガイドラインに反映した。

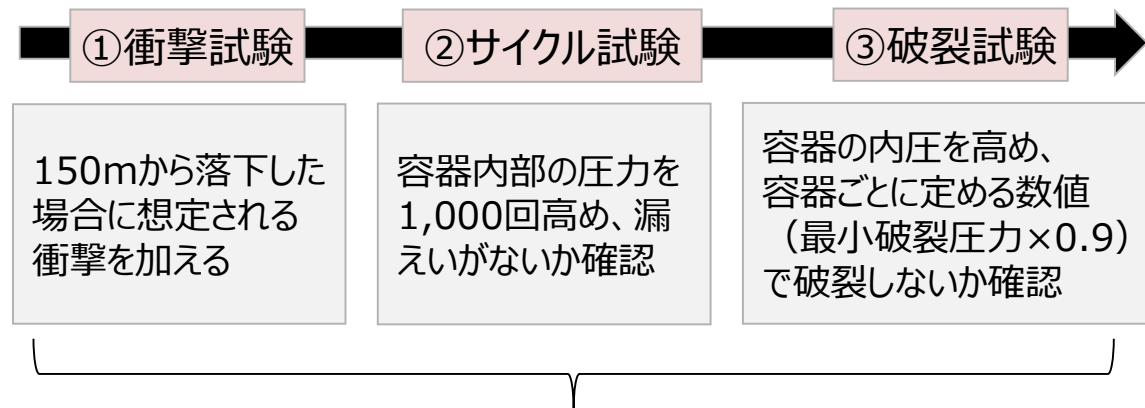
## 現状

落下した場合のリスクや、衝撃緩和措置に係る知見が不十分



## 実証試験

使用しようとする衝撃緩和措置が、各試験の基準を満たす場合は安全性を認める



## ドローンに搭載する水素貯蔵容器が満たすべき要件

※ドローン又は容器等が落下した場合の容器は原則として廃棄することとするが、管理された区域内での実証試験等、ごく限定的な条件下で使用される場合であり、安全性が個別審査により認められる場合は、この限りでない。