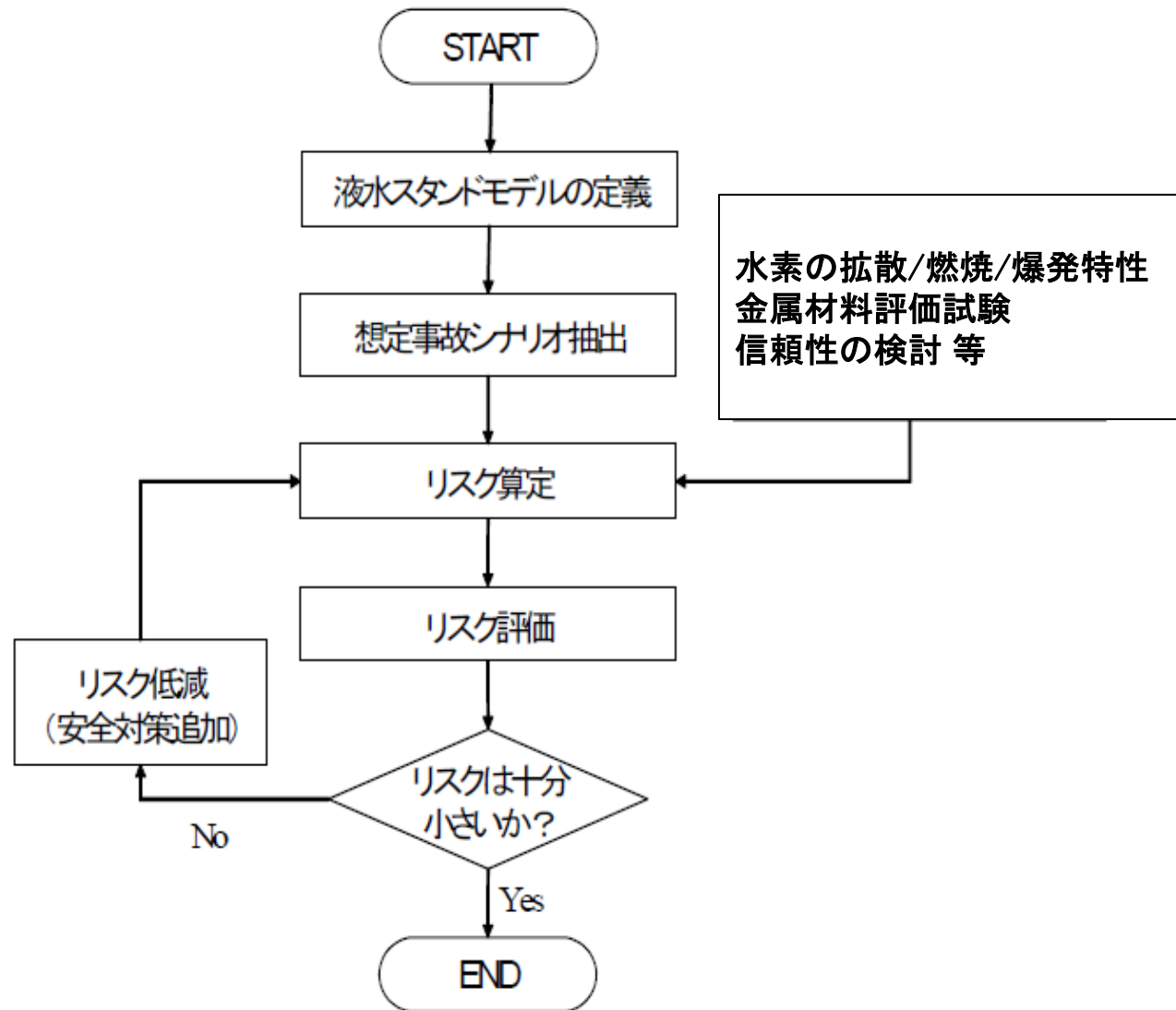


# 液化水素スタンドの基準整備に関する検討

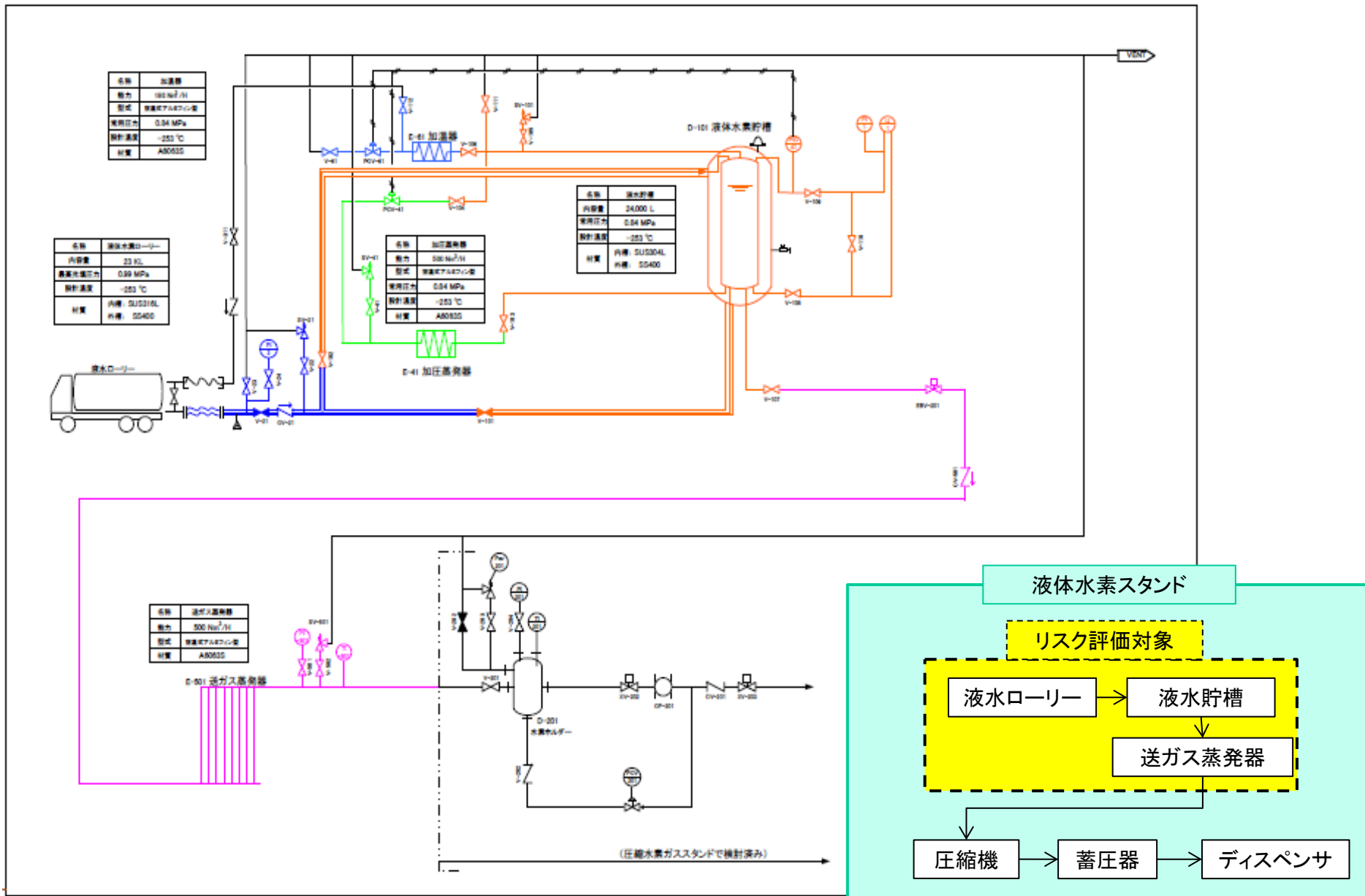
平成27年1月30日  
日本産業・医療ガス協会

# 液化水素スタンドのリスク評価検討の流れ



リスクアセスメントおよび安全対策のアウトプット=「水素スタンドに必要な安全対策」

# モデルの定義 (液体水素スタンドモデルP&ID)



# リスクアセスメント～安全対策の検討

## NEDOプロジェクトにおけるリスク評価結果

- HAZOP・FMEAおよび事故事例調査より約1,000件の事故シナリオを抽出。
- 整理・見直し等を加え、131件の事故シナリオについてリスク算定・評価
- リスク低減のために導き出された安全対策44件について、技術基準化を検討し、規制当局へ提案

- 省令・例示基準化されたもの 36件
- 業界自主基準化するもの 8件

➤ 参考資料「検討した安全対策と技術基準との対応」参照

# 追加された安全対策の例①

【一般則：第7条の3第2項第10の2号】  
 液化水素の貯槽には、二以上の安全装置（当該安全装置が接続している元弁が同時に閉じることができない構造のものに限る。）を設けるほか、圧力リリーフ弁を設けること。



外部からの加熱、貯槽真空度低下等に起因する液化水素貯槽内槽内部の圧力上昇防止のため  
 ※安全装置は2重とし、元弁の誤閉止がない構造とする

## 従来からの基準（参考）

- ・ 高圧ガス設備への圧力計、安全装置の設置
  - ・ 貯槽への液面計の設置
  - ・ 貯槽の配管に設けたバルブ
  - ・ 貯槽の温度上昇防止措置
  - ・ バルブ類を適切に操作する措置
  - ・ 貯槽間距離
  - ・ 防火壁設置
  - ・ 火災の検知・警報・自動停止装置
- 等



二以上の安全装置  
 （元弁が同時に閉まること  
 ができない構造のもの）

圧力リリーフ弁

# 追加された安全対策の例②

## 【一般則：第7条の3第1項第4号】

圧縮水素及び液化水素の貯槽（中略）に取り付けた配管（中略）には、これらの水素を送り出し、又は受け入れるとき以外は自動的に閉止することができる遮断措置を二以上（液化水素の貯槽に取り付けた配管にあつては、一）講ずること。

## 【例示基準：19の2】

自動的に閉止することができる遮断措置は緊急遮断装置とする。（中略）

また、液化水素を受け入れるためのみに用いられる配管の遮断措置にあつては、逆止弁とすることができる。



液化水素受入時のバルブ誤操作、ローリーの誤発進、暴走車両飛び込みによる送ガス蒸発器の倒壊等起因する液化水素貯槽・払い出しラインからの液化水素大量漏洩防止のため

### 従来からの基準（参考）

- ・配管の設置に対する措置
  - ・配管等の接合方法
  - ・車両の衝突を防止する措置
- 等



緊急遮断弁

# 追加された安全対策の例③



## 【一般則：第7条の3第2項第1の3号】

高压ガス設備（配管、ポンプ、圧縮機及びこの号に規定する基礎を有する構造物上に設置されたものを除く。）の基礎は、不同沈下等により当該高压ガス設備に有害なひずみが生じないようなものであること。この場合において、貯槽（液化水素以外の貯槽にあつては、貯蔵能力が百立方メートル又は一トン以上のものに限る。以下この号及び第一号で準用する第六条第一項第十六号において同じ。）の支柱（支柱のない貯槽にあつては、その底部）は、同一の基礎に緊結すること。

## 【一般則：第7条の3第2項第37号】

高压ガス設備のうち、液化水素の通る部分は、同一の基礎上に設置すること。



地震による貯槽の倒壊防止、基礎地盤の移動や地割れによる配管の損傷防止

## 従来からの基準（参考）

- ・流動防止措置
  - ・防液堤内及び周辺の設定設置制限
  - ・耐震設計
  - ・貯槽の沈下状況の測定
- 等

# 追加された安全対策の例④



ベント放出管



ローリー放出管をスタンド内のベント放出管に接続

【省令：第7条の3第2項第11の2号】

液化水素を放出する場合は、気化し、及び加温した後、放出管に接続すること。

【一般則：第7条の3第3項第7号】

移動式製造設備（中略）により液化水素の貯槽に液化水素を受け入れる場合は、当該移動設備等の放出配管を圧縮水素スタンド内の放出管に接続し、気化し、及び加温した後、放出すること。この場合、危険又は損害の発生を防止するため、適切な流量とすること。

【例示基準80：廃棄の基準】

第7条の3第2項の圧縮水素スタンドにおいて、液化水素の移動式製造設備から水素を廃棄する場合は、当該製造設備の放出配管を圧縮水素スタンド内に設置された放出管に接続して行うこと。この場合、気化し、及び加温した後、放出管に接続すること。また、圧縮水素スタンドの敷地境界において、水素濃度1%以下となるように、放出管にオリフィス等を設置し適切な流量とすること。



スタンド内のベント放出管からの液化水素や白煙（湯気）の放出防止。

ローリーからの安全なベント放出（放出量制限による敷地境界での水素濃度を規定）



# 液化水素貯蔵型水素スタンドの追加安全対策 レイアウトは一例

一般高圧ガス保安規則第7条の3第2項

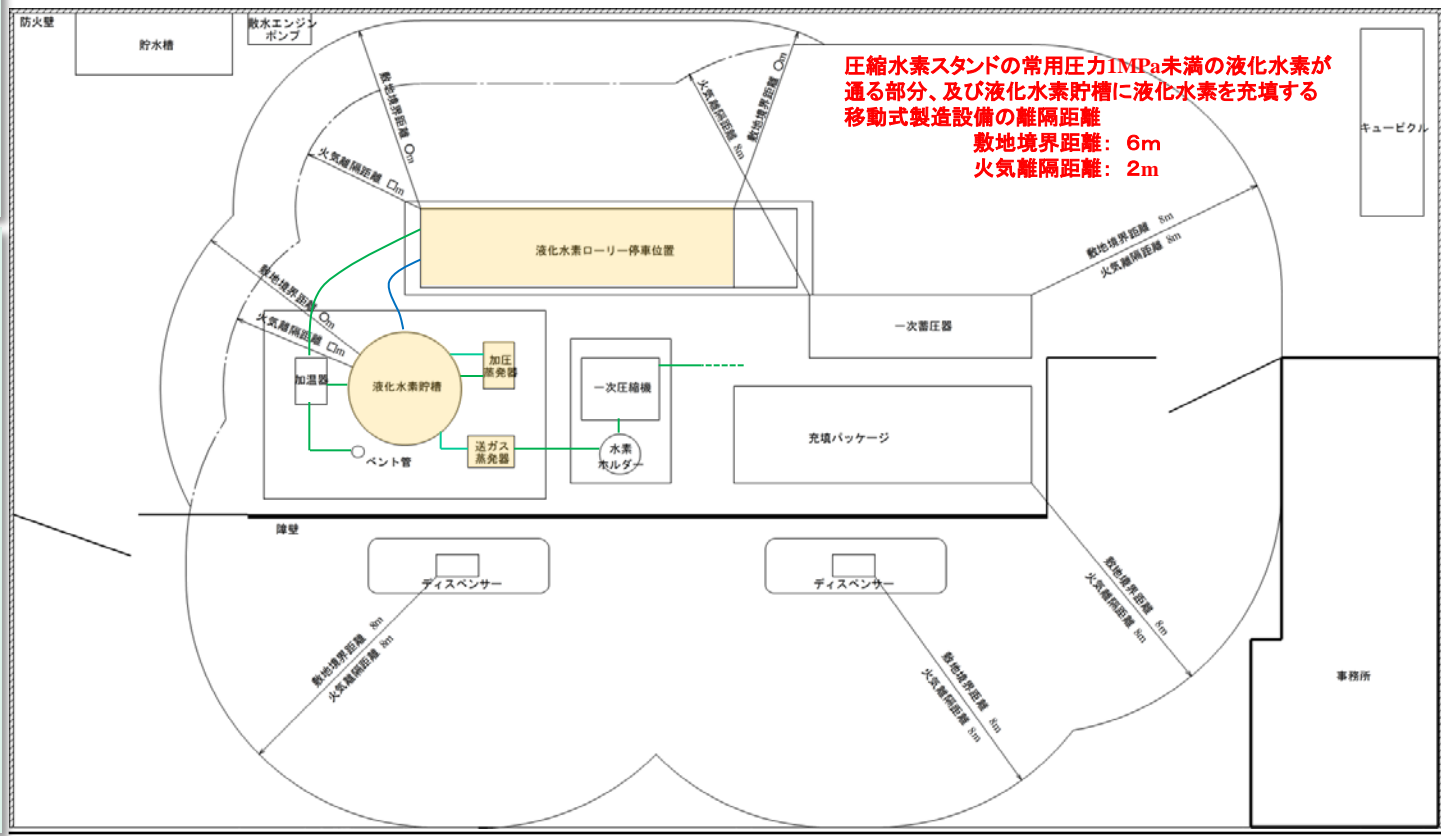
- <ローリ、ローリ停車位置>
- ・警戒標
  - ・車止め
  - ・他の車両との接触事故を起こすおそれのない場所
  - ・ローリと貯槽との適切な距離
  - ・誤発進防止
  - ・緊急遮断弁
  - ・放出管をスタンド内の放出管に接続
  - ・水素の放出は危険又は損害の発生を防止するため、適切な流量とする

- <液化水素貯槽>
- ・貯槽間の距離(全ての貯蔵能力)
  - ・可燃性ガスの貯槽であることが識別できる措置
  - ・貯槽周囲の流出を防止するための措置
  - ・防液堤内及び周辺の設備設置制限
  - ・耐震設計
  - ・同一の基礎に緊結・貯槽の沈下状況の測定(全ての貯蔵能力)
  - ・液化ガス貯槽の液面計等
  - ・貯槽の配管に設けたバルブ
  - ・貯槽及びその支柱の温度上昇を防止するための措置
  - ・安全弁の作動を確認した場合の整備
  - ・受入・送出配管に遮断装置
  - ・二以上の安全装置(元弁が同時に閉まることができない構造のもの)
  - ・圧カリリーフ弁
  - ・適切な真空度維持
  - ・液化水素が通る設備(貯槽、送ガス蒸発器を想定)の同一基礎上への配置
  - ・放出ラインに加熱器設置
  - ・充填率の上限

- <蒸発器>
- ・送ガス蒸発器の能力が不足したときに速やかに遮断するための措置
  - ・液化水素が通る設備(貯槽、送ガス蒸発器を想定)の同一基礎上への配置

- <配管>
- ・配管の設置に対する措置
  - ・配管等の接合

- <障壁>
- ・液化水素貯槽及び蒸発器等の設置場所とディスペンサーとの間の障壁



公道

液化水素関連設備範囲

液化水素スタンドは、万ーの場合にも敷地の外に影響を与えない

- ・赤字: 追加の技術基準
- ・黒字: もともと存在する該当技術基準