圧縮水素充塡技術基準(案)

（圧縮水素スタンド関係）

JPEC-S 0003（2016）

DRAFT

平成 28 年　月　日　改正

一般財団法人石油エネルギー技術センター

DRAFT

目次

１．目的及び本資料の位置づけ 1
２．適用範囲 1
３．用語の定義 2
４．充填手順の概要 7
５．外気温度、供給燃料温度及び供給燃料圧力の計測並びにそれらに係る制約要件 7
５．１ 外気温度計測及び制約要件 7
５．２ 供給燃料温度計測及び制約要件 8
５．３ 供給燃料圧力計測及び制約要件 8
６．燃料装置用容器初期圧力測定及びそれに係る制約要件並びに燃料装置用容器容量の決定 8
６．１燃料装置用容器初期圧力測定及び制約要件 8
６．２ 燃料装置用容器容量の決定 8
７．目標圧力及び目標圧力上昇率の設定 9
７．１ 目標圧力の設定 9
７．２ 目標圧力上昇率の設定 9
７．３ 燃料装置用容器容量区分が確定できない場合等の対応 9
８．供給燃料温度区分及び供給燃料温度管理 9
８．１ 供給燃料温度区分に基づく供給燃料温度制御 9
８．２ 供給燃料温度管理 10
９．目標圧力上昇率に応じた供給燃料圧力管理 11
９．１ あらかじめ定めた圧力許容範囲及び供給燃料圧力管理 11
９．１．１ あらかじめ定めた圧力許容範囲 11
９．１．２ 通信充填の場合における供給燃料圧力許容範囲に関する選択的措置 12
９．１．２．１ 圧力下限値の廃止による適正化措置 12
９．１．２．２ 圧力下限値の緩和による適正化措置 13
９．２ 供給燃料圧力管理 13
９．３ 供給燃料圧力による充填終了 14
１０．充填量管理 14
１１．フォールバック充填 14
１１．１ フォールバック充填時の目標圧力及び目標圧力上昇率 14
１１．２ フォールバック充填に対する制約 15

DRAFT

１２．トップオフ充填 15
１２．１ トップオフ充填に関わる各種パラメータ設定 15
１２．１．１ トップオフ充填への移行のための設定圧力 15
１２．１．２ トップオフ充填における目標圧力 16
１２．１．３ トップオフ充填における目標昇圧率 16
１２．１．４ 外気温度に対する線形一次補間法による目標圧力等の決定 16
１２．２ トップオフ充填における供給燃料圧力許容範囲並びに供給燃料圧力管理 16
１３．充填量及び充填流量管理 16
１３．１ 充填前の燃料装置用容器への充填量 16
１３．２ 充填中の充填流量管理 16
１４．車両との通信に対する対応 16
１５．通信状態の確認及び保持並びに非通信充填への移行 17
１６．サイクリックな充填の禁止 17

付録 A 供給燃料圧力許容範囲 18
付録 B 参照表 21
付属書Ⅰ 10kg 超の容量を有する国際圧縮水素自動車燃料装置用容器に対する圧縮水素充填技術基準 41
解説 52
別添資料 62

DRAFT

１．目的及び本資料の位置づけ

本資料は、一般高圧ガス保安規則（以下「一般則」という。）第７条の３及び同コンビナート等保安規則（以下「コンビ則」という。）第７条の３に規定される圧縮水素スタンド（一般則第８条の２に規定される移動式圧縮水素スタンドを含む。）における安全かつ効率的な充填を実施するための具体的かつ包括的な基準を提示するものである。本資料の一部の規定は、充填における安全性を担保するため、以下に示す規則関係条項及び例示基準において、適宜引用されている。

本資料の規定に関連する規則関係条項及び例示基準

一般則関係　：

第７条の３第１項第５号・第１１号・第２項第８号・第２８号、例示基準５５の２

第７条の３第３項第４号、例示基準５９の４

コンビ則関係　：

第７条の３第１項第５号・第１１号・第２項第８号・第２８号、例示基準６２の２

第７条の３第３項第４号、例示基準６６の４

したがって、圧縮水素スタンドの機器の製造及び設置並びに車両への充填を行う場合には、上記の規則関係条項、例示基準及び本資料の規定を遵守する必要がある。

なお、本資料の策定・検討は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託事業である「水素利用技術研究開発事業／燃料電池自動車及び水素供給インフラの国内規制適正化、国際基準調和・国際標準化に関する研究開発／燃料電池自動車への水素充填時における過充填防止のための措置に係る技術基準の見直し等に関する研究開発」において、実施されたものである。

２．適用範囲

『圧縮水素充填技術基準　（圧縮水素スタンド関係）　JPEC-S 0003 (2016)』は、容器保安規則（以下「容器則」という。）に基づいた圧縮水素を燃料とする自動車に搭載された圧縮水素自動車燃料装置用容器又は国際圧縮水素自動車燃料装置用容器への圧縮水素の充填に適用する基準である。

圧縮水素スタンドにおいて、圧縮水素自動車燃料装置用容器に充填する機能を備える場合においては、『圧縮水素充填技術基準　（圧縮水素スタンド関係）　JPEC-S 0003 (2016)』の別添資料『圧縮水素充填技術基準　（圧縮水素スタンド関係）　JPEC-S 0003 (2012)』に従って、当該容器への圧縮水素の充填を行うものとする。なお、当該別添資料に従って充填を行うことができる圧縮水素スタンドにおいて、当該別添資料に従った国際圧縮水素

DRAFT

自動車燃料装置用容器への圧縮水素充填を妨げるものではない。

圧縮水素スタンドにおいて、2kg 以上かつ 10kg 以下の容量を有する国際圧縮水素自動車燃料装置用容器に充填する機能を備える場合には、『圧縮水素充填技術基準　(圧縮水素スタンド関係)　JPEC-S 0003 (2016)』において、付属書Ⅰ及び別添資料を除いた本文に記載された基準(『圧縮水素充填技術基準　(圧縮水素スタンド関係)　JPEC-S 0003 (2014)』において、別添資料を除いた本文に記載された基準に相当する部分。ただし、付属書Ⅰを付加したこと等に起因した変更箇所を除く。)に従って、当該容器への充填を行うものとする。

圧縮水素スタンドにおいて、10kg 超の容量を有する国際圧縮水素自動車燃料装置用容器へ充填する機能を備える場合においては、『圧縮水素充填技術基準　(圧縮水素スタンド関係)　JPEC-S 0003 (2016)』の付属書Ⅰ『10kg 超の容量を有する国際圧縮水素自動車燃料装置用容器に対する圧縮水素充填技術基準』に従って充填を行うものとする。

『圧縮水素充填技術基準　(圧縮水素スタンド関係)　JPEC-S 0003 (2016)』においては、付属書Ⅰ及び別添資料を除いた規定等を、以下「本基準」といい、付属書Ⅰにおいても、同様に表記する。

本基準において、圧縮水素スタンドは国際圧縮水素自動車用燃料装置用容器(以下「燃料装置用容器」という。)の充填能力に応じて、『70MPa』級及び『35MPa』級の 2 種の充填圧力区分のいずれか一方、又はそれらのいずれにも対応できるものとする。また、充填圧力区分が『70MPa』級であれば、2～10kg、同区分が『35MPa』級あれば、2.4～6.0kg の容量の燃料装置用容器を搭載した圧縮水素自動車への充填を対象としている。

一方、圧縮水素スタンドに関しては、充填前に圧縮水素を冷却した上で、充填を行うプレクールの実施を想定したものとしている。それに加えて、燃料装置用容器に関わる諸情報を、車両から圧縮水素スタンドへ通信する機能を有する車両への充填も想定した基準としている。

３．用語の定義

圧縮水素スタンド　：　ディスペンサー、水素製造装置、水素カードル等、高圧水素蓄圧器及び圧縮機等の、一部又は全部を備えた、車両への圧縮水素充填を行う施設

４．以降では、「スタンド」という。

ディスペンサー　：　圧縮水素スタンドにおいて、車両への水素充填を行うための主たる機器

総充填時間　：　図１に示すようにノズルとレセプタクルが結合されてから、それらが切り離されるまでの時間

DRAFT

充塡開始 ： 図１に示すようにノズルとレセプタクルが結合され、燃料装置用容器の初期圧力計測等が行われた後の実質的な圧縮水素の充塡開始をいう。

充塡終了 ： 図１に示すように最終的にノズルとレセプタクルが切り離される前の、圧縮水素の充塡終了をいう。

非充塡時間 ： 図１に示すように総充塡時間のうち、充塡開始から充塡終了までの間で、バンク切替え等により、充塡が中断された時間又はそれらの総和

主たる充塡時間 ： 図１に示すように総充塡時間のうち、非充塡時間を除いた充塡開始から充塡終了までの時間

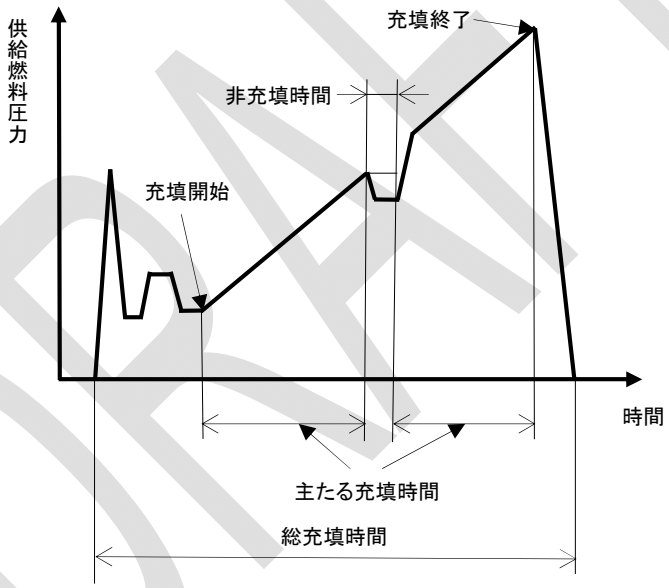

図１　充塡過程模式図

充塡時間 ： 非充塡時間を除いた、充塡開始から任意時点までの実質的充塡が行われた時間

燃料装置用容器容量区分 ： 他の条件が同じ場合に、同一の参照表が適用される、燃料装置用容器の容量範囲

燃料装置用容器初期圧力 ： 充塡開始時点での燃料装置用容器の圧力であり、充塡開始前に圧縮水素スタンドにより測定される値

DRAFT

４．以降では、「初期圧力」という。

充填圧力区分 ： 容器則における圧縮水素自動車燃料装置用容器の最高充填圧力、又は国際圧縮水素自動車燃料装置用容器の公称使用圧力に従う充填圧力区分であって、『70MPa』級及び『35MPa』級の二つの圧力区分が設定されている。『70MPa』級は、圧縮水素自動車燃料装置用容器にあっては、容器則における最高充填圧力が 70MPa である容器を対象とし、国際圧縮水素自動車燃料装置用容器にあっては、容器則における公称使用圧力が 70MPa の容器を対象としている。これは、『35MPa』級についても同様である。

供給燃料 ： 圧縮水素スタンドで車両に充填される圧縮水素
以下、特に明記しない場合には「供給燃料」という。

供給燃料圧力 ：一般則例示基準５５の２第１項及びコンビ則例示基準６２の２第１項における充填中の圧力であって、圧縮水素スタンドのディスペンサーの筐体と充填ホースの接続部近傍で計測される供給燃料の圧力

満充填状態 ： 容器に充填可能な最大量の圧縮水素が充填されている状態
圧縮水素自動車燃料装置用容器にあっては、35℃で圧力が最高充填圧力の状態と同等の状態であり、国際圧縮水素自動車燃料装置用容器にあっては、15℃で圧力が公称使用圧力の状態と同等の状態をいう。

外気温度 ： 圧縮水素スタンドのディスペンサーに設置され、太陽に直接さらされていない場所で計測される地上レベルでの大気温度

車両の燃料温度 ： 燃料装置用容器の温度測定値
燃料装置用容器内の供給燃料温度を代表する値として、車両が通信機能を有する場合に、車両から圧縮水素スタンドに送信される温度をいう。

車両の燃料圧力 ： 燃料装置用容器の圧力測定値
燃料装置用容器内の供給燃料圧力値として、車両が通信機能を有する場合に、車両から圧縮水素スタンドに送信される圧力をいう。

供給燃料温度 ： 一般則例示基準５５の２第１項及びコンビ則例示基準６２の２第１項における圧縮水素ガスの温度であって、圧縮水素スタンドのディスペンサーの筐体と充填ホースの接続部近傍で計測される圧縮水素ガスの温度であり、供給燃料温度管理に適用する温度指標の一つである。

DRAFT

供給燃料温度区分 ： プレクールにより、冷却された供給燃料温度の設定区分
本基準では、本文中の表１に示された三つの供給燃料温度区分が設定され、それらは、『70MPa』級並びに『35MPa』級の二つの充填圧力区分に共通して設定されるものである。一方、付属書Ｉにおいても、上記と異なるものの、三つの供給燃料温度区分が設定されている。

供給燃料温度許容範囲 ： 供給燃料温度区分に応じて設定された供給燃料温度の許容範囲
供給燃料温度は、『70MPa』級並びに『35MPa』級の二つの充填圧力区分に共通して設定される供給燃料温度許容範囲に従って制御されるものである。

質量平均供給燃料温度 ： 充填開始から 30 秒以降の、供給燃料温度の質量平均温度であり、供給燃料温度管理に適用する温度指標の一つである。

移動質量平均供給燃料温度 ： 充填開始から 30 秒以降の 30 秒間の質量平均供給燃料温度の移動平均温度であり、供給燃料温度管理に適用する温度指標の一つである。

圧力上昇率 ： 充填中の単位時間当たりの供給燃料圧力の上昇率

目標圧力 ： 一般則例示基準５５の２第１項及びコンビ則例示基準６２の２第１項におけるあらかじめ定める圧力であり、充填を行う際の、供給燃料圧力の目標値
供給燃料圧力が当該圧力に達した場合には、充填を終了しなければならない。

目標圧力上昇率 ： 一般則例示基準５９の４第１項及びコンビ則例示基準６６の４第１項におけるあらかじめ定めた圧力上昇率であり、充填を行う際に目安とする圧力上昇率

通信充填 ： 圧縮水素スタンドでの充填に際して、燃料装置用容器及びそれに充填された供給燃料等に関わる諸情報を車両から圧縮水素スタンドへ通信する機能を、車両及び圧縮水素スタンドの双方が有している場合に、その機能を活用して行う充填

非通信充填 ： 圧縮水素スタンドでの充填に際して、車両及び圧縮水素スタンドのいずれか一方若しくは両方ともが、通信充填を行うための機能を有してはいない場合の車両への充填、又は車両及び圧縮水素スタンドともに通信充填を行うための機能を有する充填の場合であっても、両者間の通信が不全となった場合に行われる充填

供給燃料圧力許容範囲 ： 目標圧力上昇率で、一定に充填された場合に想定される、任意の時点での供給燃料圧力に対して、上限側圧力許容幅又は下限側圧力許容幅を加減して、

DRAFT

算出される上下限圧力で規定される圧力範囲であって、充填中の供給燃料圧力に許容される圧力範囲
ただし、付属書 I における供給燃料圧力許容範囲は、当該付属書に規定された定義に従うものとする。

圧力上限値 ： 供給燃料圧力許容範囲の高圧側の限界値

圧力下限値 ： 供給燃料圧力許容範囲の低圧側の限界値

目標充填量 ： 圧縮水素スタンドにおいて、ユーザーの要望に応じて定められた充填量を充填する場合における充填量の目標値

フォールバック充填 ： 通信充填の場合にあって、供給燃料温度が、充填当初に設定された供給燃料温度区分の高温側で隣接する供給燃料温度区分に対応した供給燃料温度許容範囲に移行した場合に、新たな目標圧力及び新たな目標圧力上昇率を設定した上で、継続して実施される充填

トップオフ充填 ： 通信充填の場合においては、一定の条件を満たした場合に、燃料装置用容器の許容温度の範囲内で充填量を増大させるため、充填途中で、それ以前の目標圧力上昇率に対して、より小さい目標圧力上昇率で継続して行う充填

継続充填：付属書 I の規定において、通信充填の場合にあって、供給燃料温度が、充填当初に設定された供給燃料温度区分に対応した供給燃料温度許容範囲の上限を超えた場合に、新たな目標圧力及び圧力上限値を設定した上で、継続される充填

充填終了信号 ： 車両が通信機能を有する場合に、車両から圧縮水素スタンドに送信される信号であり、圧縮水素スタンドに充填終了を指示するための信号

充填中断信号 ： 車両が通信機能を有する場合に、車両から圧縮水素スタンドに送信される信号であり、圧縮水素スタンドにおいて、充填の中断ないしは充填の終了を指示するための信号
圧縮水素スタンドが本信号を受信した場合には充填終了することとしている。

充填再開信号 ： 車両が通信機能を有する場合に、車両から圧縮水素スタンドに送信される信号であり、圧縮水素スタンドにおいて、充填中断信号に応じて充填が中断されている場合に、充填を再開するための信号

DRAFT

しかしながら、圧縮水素スタンドは車両からの充填中断信号に基づく充填中断は行わないため、圧縮水素スタンドは本信号への対応は行ってはならないとされている。

なお、別途定義されている場合を除いて、上記用語の定義は、『圧縮水素充填技術基準（圧縮水素スタンド関係）　JPEC-S 0003 (2016)』の付属書Ⅰ『10kg 超の容量を有する国際圧縮水素自動車燃料装置用容器に対する圧縮水素充填技術基準』にも適用されるものである。

４．充填手順の概要

本基準に従った圧縮水素の充填を行う機能を有したスタンドでの燃料装置用容器への圧縮水素の充填は、本基準での種々の制約要件を満足ししつつ、一般則例示基準５５の２第１項及びコンビ則例示基準６２の２第１項におけるあらかじめ定める圧力（以下「目標圧力」という。）に達するまで、一般則例示基準５９の４第１項及びコンビ則例示基準６６の４第１項におけるあらかじめ定めた圧力上昇率（以下、「目標圧力上昇率」という）で、充填を行うものである。その際、目標圧力及び目標圧力上昇率は、通信充填の実施の有無、充填圧力区分、供給燃料温度区分及び燃料装置用容器容量区分に基づいて、本基準の付録Ｂに掲載された別表１から別表３０までの参照表から、適切な参照表を選定し、当該参照表に従って決定される。なお、参照表中で、充填不可と記載された領域においては、充填を行ってはならない。

一方、本基準及び付属書Ⅰの双方の規定に従った圧縮水素の充填を行う機能を有したスタンドでの燃料装置用容器への圧縮水素の充填は、充填に先立って、スタンドにおいて適切な規定を選定するか、又は容器容量決定の方法に応じて、本基準あるいは付属書Ⅰの規定により、いずれかの規定に従った充填を行うものとする。

５．外気温度、供給燃料温度及び供給燃料圧力の計測並びにそれらに係る制約要件

５．１　外気温度計測及び制約要件

一般則例示基準５５の２第２項及びコンビ則例示基準６２の２第２項における外気温度を計測するための外気温度センサーはディスペンサーに設ける。

また、当該外気温度センサーとは別の温度センサーによる外気温度測定値と当該外気温度センサーによる外気温度測定値との比較・検証ができ、その結果に基づいて、外気温度センサーの精度等を踏まえて、当該外気温度センサーを含め、外気温度計測において、不具合発生が想定される場合には、充填を行ってはならない。

外気温度が-40℃を下回る場合、又は 50℃を超える場合には、燃料装置用容器への供給燃料の充填は行ってはならない。

DRAFT

５．２　供給燃料温度計測及び制約要件

一般則例示基準５５の２第３項及びコンビ則例示基準６２の２第３項における、燃料装置用容器に充塡する圧縮水素ガスの温度（以下「供給燃料温度」という。）を計測するための供給燃料温度センサーは当該例示基準の規定に従い、充塡ホースとディスペンサーの筐体との接続部近傍に設けなければならない。

５．３　供給燃料圧力計測及び制約要件

一般則例示基準５５の２第１項及びコンビ則例示基準６２の２第１項における充塡中の圧力（以下「供給燃料圧力」という。）を計測するための供給燃料圧力センサーは充塡ホースとディスペンサーの筐体との接続部近傍に設けなければならない。

また、当該供給燃料圧力センサーとは別の圧力センサーによる供給燃料圧力測定値と当該供給燃料圧力センサーによる供給燃料圧力測定値との比較・検証ができ、その結果に基づいて、供給燃料圧力センサーの精度等を踏まえて、当該供給燃料圧力センサーを含め、圧力計測において、不具合発生が想定される場合には、5秒以内に充塡を終了しなければならない。

６．燃料装置用容器初期圧力測定及びそれに係る制約要件並びに燃料装置用容器容量の決定

６．１　燃料装置用容器初期圧力測定及び制約要件

スタンドは、充塡開始に先立って、初期圧力の測定を行う。その結果、初期圧力が0.5MPaを下回る場合、又は燃料装置用容器の公称使用圧力を超える場合には、充塡を行ってはならない。

６．２　燃料装置用容器容量の決定

スタンドは、７．１、７．２又は１２．に従った参照表の選定において、適切な参照表の選定が可能となるように、燃料装置用容器容量を計測する場合には、当該容量を±15%の精度で決定しなければならない。なお、通信充塡の場合においては、車両から送信される燃料装置用容器容量信号に基づいて、燃料装置用容器容量を決定することができる。

７．３に規定された場合を除いて、上記により、決定された燃料装置用容器容量に基づいて、燃料装置用容器容量区分が決定される。

また、７．３に規定された場合を除いて、上記により、決定された燃料装置用容器容量が、充塡圧力区分が『70MPa級』の場合には2kgを下回る場合、又は10kgを超える場合には充塡してはならない。なお、充塡圧力区分が『35MPa』級の場合には、2.4kgを下回る場合、又は6.0kgを超える場合には充塡してはならない。

DRAFT

７．目標圧力及び目標圧力上昇率の設定

７．１　目標圧力の設定

目標圧力は、７．３に規定される場合を除いて通信充填実施の有無、充填圧力区分、供給燃料温度区分及び燃料装置用容器容量区分に基づいて、一連の参照表の中から適切な参照表を選択し、５．１及び６．１に従って得られた外気温度及び初期圧力から決定される。

外気温度及び初期圧力から、目標圧力を決定する場合において、当該外気温度が、選定された参照表中の外気温度に一致しない場合、又は当該初期圧力が、選定された参照表の初期圧力の値に一致しない場合においては、当該外気温度及び当該初期圧力の直近の外気温度及び初期圧力に対応した、目標圧力の値に基づいて、内挿による二重線形一次補間法によって、実際の目標圧力を決定しなければならない。

なお、上記の二重線形一次補間を行う場合において、外挿による補間が必要になる場合には、参照表における充填不可領域にあるものとみなし、充填を行ってはならないものとする。

７．２　目標圧力上昇率の設定

目標圧力上昇率は、７．３に規定される場合を除いて通信充填実施の有無、充填圧力区分、供給燃料温度区分及び燃料装置用容器容量区分に基づいて、一連の参照表の中から適切な参照表を選択し、５．１に従って得られた外気温度から決定される。

スタンドは、主たる充填時間中は目標圧力上昇率で充填を行う。

外気温度から目標圧力上昇率を決定する場合において、当該外気温度が、選定された参照表中の外気温度に一致しない場合、当該外気温度の直近の当該参照表中の外気温度に対応した、目標圧力上昇率の値に基づいて、内挿による線形一次補間法によって、実際の目標圧力上昇率を決定しなければならない。

なお、上記の線形一次補間を行う場合において、外挿による補間が必要になる場合には、参照表における充填不可領域にあるものとみなし、充填を行ってはならないものとする。

７．３　燃料装置用容器容量区分が確定できない場合等の対応

燃料装置用容器容量の決定において、６．２に示された精度で決定ができない場合、又は燃料装置用容器容量の決定を行わない場合には、スタンドは、車両が通信機能を有する場合であっても、一連の参照表のうち、非通信充填を対象とした参照表の中で、当該充填圧力区分及び供給燃料温度区分に対応した参照表のうち、最も安全な圧力上昇率と目標圧力を選定して、充填を行わなければならない。

８．供給燃料温度区分及び供給燃料温度管理

８．１　供給燃料温度区分に基づく供給燃料温度制御

供給燃料温度は、常に、-40℃以上でなければならない。なお、ここでの供給燃料温度は、

DRAFT

８．２における質量平均供給燃料温度又は移動質量平均供給燃料温度を示すものではない。

『70MPa』級及び『35MPa』級の二つの充填圧力区分に共通して、供給燃料温度は、次表に示した３種の供給燃料温度区分に従い、充填開始後、30 秒以内に当該燃料温度許容範囲内に到達し、かつ８．２に従って、同許容範囲内に維持されなければならない。30 秒以内に当該供給燃料温度許容範囲に到達できない場合には、5 秒以内に充填を終了しなければならない。

表１　供給燃料温度区分及び供給燃料温度許容範囲

供給燃料温度区分	供給燃料温度許容範囲
−40℃	−40℃≦Tfuel≦−33℃
−30℃	−33℃≦Tfuel≦−26℃
−20℃	−26℃≦Tfuel≦−17.5℃

８．２　供給燃料温度管理

供給燃料温度管理に係る温度指標は、供給燃料温度、質量平均供給燃料温度及び移動質量平均供給燃料温度の３種類の温度指標が規定され、充填開始 30 秒経過後には、上記の３種類の温度指標について、以下の①から③までのうち、いずれかの条件を満足しなければならない。

① 充填開始 30 秒以降であって、非充填時間及びそれに続く 10 秒間を除いて、供給燃料温度は、当該供給燃料温度許容範囲内になければならない。

② 充填開始から 30 秒後以降において、10 秒以上の間、供給燃料の質量流量が 0.6g/s を超えている場合には、次式で定義される質量平均供給燃料温度は、当該供給燃料温度許容範囲内になければならない。それに加えて、10 秒以上の間、供給燃料の質量流量が 0.6g/s を超えている場合には、質量平均供給燃料温度と供給燃料温度の差が 10℃未満でなければならない。

この場合、i>30 秒の場合において

$$\mathrm{Tfuelave}_{(i)} = \sum_{30}^{i}\left[\Delta m_{(i)} \times 0.5\left(\mathrm{Tfuel}_{(i)} + \mathrm{Tfuel}_{(i-1)}\right)\right] \Big/ \sum_{30}^{i} \Delta m_{(i)}$$

ここで、上式の各項目は以下のとおり。

i：充填開始からの経過時間（秒）

DRAFT

$T_{fuelave}$：質量平均供給燃料温度（℃）
T_{fuel}：供給燃料温度（℃）
Δm：質量流量（g/s）

③ 充填開始から 30 秒後以降において、10 秒以上の間、供給燃料の質量流量が 0.6g/s を超えている場合には、次式で定義される移動質量平均供給燃料温度は、当該供給燃料温度許容範囲内になければならない。それに加えて、10 秒以上の間、供給燃料の質量流量が 0.6g/s を超えている場合には、移動質量平均供給燃料温度と供給燃料温度の差が 10℃未満でなければならない。

この場合、30 秒<i<60 秒であって質量流量が 0.6g/s を上回る場合においては

$$\mathrm{Tfuelaveroll}_{(i)} = \left.\sum_{30}^{i}\left[\Delta m_{(i)} \times 0.5(\mathrm{Tfuel}_{(i)} + \mathrm{Tfuel}_{(i-1)})\right]\right/ \sum_{30}^{i} \Delta m_{(i)}$$

また、i>60 秒であって質量流量が 0.6g/s を上回る場合においては

$$\mathrm{Tfuelaveroll}_{(i)} = \left.\sum_{i-30}^{i}\left[\Delta m_{(i)} \times 0.5(\mathrm{Tfuel}_{(i)} + \mathrm{Tfuel}_{(i-1)})\right]\right/ \sum_{i-30}^{i} \Delta m_{(i)}$$

ここで、上式の各項目は以下のとおり。
i：充填開始からの経過時間（秒）
$T_{fuelaveroll}$：移動質量平均供給燃料温度（℃）
T_{fuel}：供給燃料温度（℃）
Δm：質量流量（g/s）

上記の３条件のうちのいずれの条件も満足されない場合、非通信充填の場合においては異常と判定し、通信充填の場合においては、異常と判定するか、又は１１．に規定されるフォールバック充填に移行して、充填を継続しなければならない。

９．目標圧力上昇率に応じた供給燃料圧力管理
９．１　あらかじめ定めた圧力許容範囲及び供給燃料圧力管理
９．１．１　あらかじめ定めた圧力許容範囲

一般則例示基準５９の４第１項及びコンビ則例示基準６６の４第１項におけるあらかじめ定めた圧力許容範囲(以下「供給燃料圧力許容範囲」という。）は、図２に示すように、目標圧力上昇率で、非充填時間を除いて、充填開始から連続して充填された場合に想定される充填中の任意時点での供給燃料圧力に対して、付録 A 第(1)項に従って、上限圧力許容

DRAFT

値 7.0MPa を加算した供給燃料圧力許容範囲上限値（以下「圧力上限値」という。）及び下限圧力許容値 2.5MPa を減算した供給燃料圧力許容範囲下限値(以下「圧力下限値」という。)に挟まれた領域をいう。

ただし、９．１．２が適用される場合は、その限りではない。

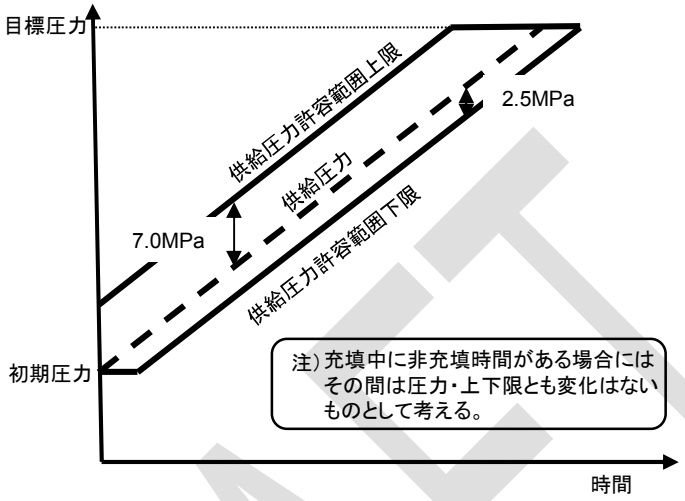

図２　燃料供給圧力許容範囲の概念図

９．１．２　通信充填の場合における供給燃料圧力許容範囲に関する選択的措置

通信充填の場合においては、参照表で規定される目標圧力上昇率で、目標圧力まで充填する場合に加えて、スタンドがユーザーの要望する充填量に応じて充填を行うなど、参照表により規定される目標圧力に相当する充填量とは異なる充填量を目標とした充填を行う場合等において、スタンドは、圧力下限値に対して、９．１．２．１又は９．１．２．２に示された二つの圧力下限値適正化措置を選択的に適用することができる。

９．１．２．１　圧力下限値の廃止による適正化措置

圧力下限値の廃止による適正化措置においては、充填中に目標圧力、目標充填量ないしは目標充填率のいずれかの指標が少なくとも 50%になるまでは、前項で規定される圧力下限値を含めた供給燃料圧力許容範囲が設定され、当該指標が 50%を超える範囲においては、圧力下限値は廃止できるものとする。

なお、上記の適正化措置を実施する場合においては、スタンドは、前記の三つの指標のうちのいずれかを選択できるものとする。ここで、目標充填量は、他の二つの指標と異なり、充填する供給燃料量を示すものであって、充填後における燃料装置用容器内の充填量を示すものではない。

DRAFT

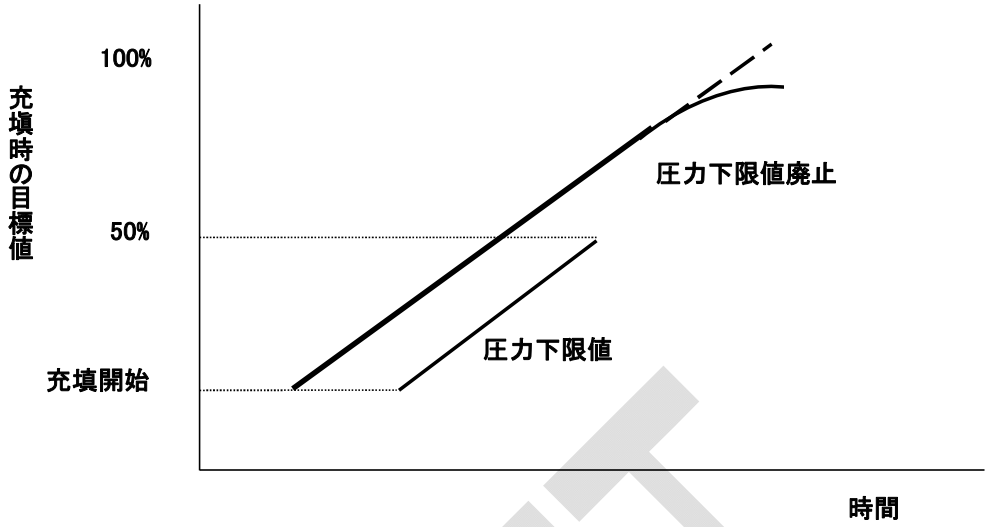

図３　圧力下限値の廃止による適正化措置（模式図）

９．１．２．２　圧力下限値の緩和による適正化措置

圧力下限値の緩和による適正化措置においては、燃料装置用容器容量が 137L を超える燃料装置用容器に充填する場合において、供給燃料圧力許容範囲は付録Ａ第(2)項に従って決定できるものとする。

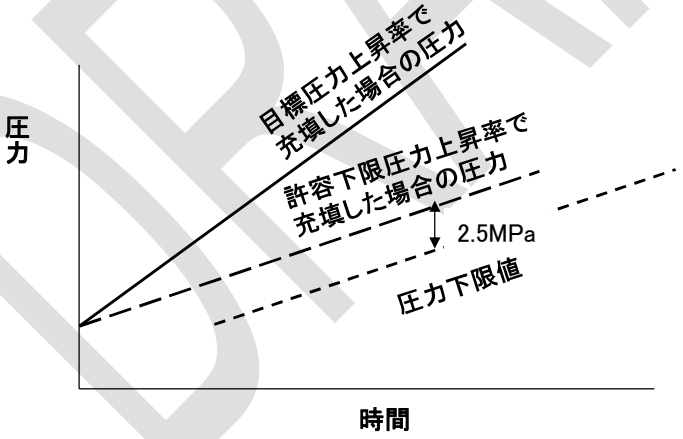

図４　圧力下限値の緩和による適正化措置（模式図）

９．２　供給燃料圧力管理

充填開始直後の 15 秒間を除いて、主たる充填時間中の供給燃料圧力は９．１．２．１で規定されるように、通信充填における圧力下限値に対する適正化措置のうちで、圧力下限値が廃止されている場合を除いて、９．１又は通信充填において９．１．２．２で規定される供給燃料圧力許容範囲内になければならない。

主たる充填時間中に、供給燃料圧力が圧力上限値を超えた場合には５秒以内に充填を終

DRAFT

了しなければならず、通信充填において圧力下限値に対する適正化措置のうちで、圧力下限値が廃止されている場合を除いて、圧力下限値を下回った場合には、５秒以内に充填を終了しなければならない。

９．３　供給燃料圧力による充填終了

一般則例示基準５５の２第１項及びコンビ則例示基準６２の２第１項の規定を踏まえて、供給燃料圧力は燃料装置用容器の最高充填圧力以下、又は一般則第７条の３及びコンビ則第７条の３を踏まえて、スタンドの常用圧力以下であって、かつスタンドにおける充填可能な上限圧力以下でなければならないが、その場合であっても、供給燃料圧力が目標圧力に達した場合には、５秒以内に充填を終了しなければならない。

なお１１．で規定されるフォールバック充填の場合にあっては、前記目標圧力はフォールバック充填時の目標圧力に代えるものとし、１２．で規定されるトップオフ充填時の場合にあっては、トップオフ充填時の目標圧力に代えるものとする。

１０．充填量管理

通信充填の場合において、燃料装置用容器が満充填状態に達した場合には、５秒以内に充填を終了するものとする。

１１．フォールバック充填

フォールバック充填は、非通信充填に適用してはならない。

１１．１　フォールバック充填時の目標圧力及び目標圧力上昇率

フォールバック充填に移行する場合には、移行前の当該供給燃料温度区分に隣接する高温側の供給燃料温度区分に対応した参照表を選定し、充填開始前に計測された外気温度及び初期圧力から、７．１及び７．２により、新たな目標圧力と新たな目標圧力上昇率を決定する。この新たな目標圧力をフォールバック充填時の目標圧力とするとともに、フォールバック充填への移行前の当初の目標圧力及び前記の新たな供給燃料温度区分に対応し、７．２により決定された新たな目標圧力上昇率に基づいて、次式によりフォールバック充填時の目標圧力上昇率を計算し、それに基づいて充填を継続しなければならない。

$$\mathrm{FPRR_{FB}} = \left(\mathrm{P_{target}} - \mathrm{P_1}\right) / \left[\left(\mathrm{P_{target}} - \mathrm{P_0}\right) / \mathrm{APRR_{final}} - \mathrm{t_{FB}}\right]$$

ここで、上式中の各項目は以下のとおりとする。

$\mathrm{FPRR_{FB}}$：フォールバック時の目標圧力上昇率（MPa/min）

$\mathrm{APRR_{final}}$：当該燃料装置の燃料装置用容器容量区分並びに外気温度における、フォールバック充填移行後の供給燃料温度区分での圧力上昇率（新たな目標圧力上昇率）

DRAFT

(MPa/min)

P_0：初期圧力（MPa）

P_1：フォールバック充填移行時の圧力（MPa）

P_{target}：目標圧力（MPa）

t_{FB}：フォールバック移行時点での充填時間（min）

１１．２　フォールバック充填に対する制約

フォールバック充填に移行する場合、移行前の目標圧力上昇率より高い目標圧力上昇率を、フォールバック充填時の目標圧力上昇率として設定してはならない。

フォールバック充填に移行した後、供給燃料温度がフォールバック充填への移行前の供給燃料温度区分に対応した供給燃料温度許容範囲内に復帰した場合でも、フォールバック充填への移行前の目標圧力上昇率に戻してはならない。

フォールバック充填への移行は、総充填時間内においては、1回しか行ってはならず、また、フォールバック充填中に供給燃料温度が、フォールバック移行後の新たな供給燃料温度区分に隣接した高温側の供給燃料温度区分に対応した供給燃料温度許容範囲に移行した場合には、５秒以内に充填を終了しなければならない。

フォールバック充填を行う場合においても、９．と同様に、付録A第(3)項に基づいて決定される供給燃料圧力許容範囲が規定され、フォールバック充填中を含めた充填中に供給燃料圧力が当該供給燃料圧力許容範囲の圧力上限値を超えるか、又は圧力下限値を下回った場合には、５秒以内に充填を終了しなければならない。

１２．トップオフ充填

通信充填の場合にあって、充填圧力区分が『70MPa』級で、かつ初期圧力が 5MPa 未満の場合に、７．１に従って、適切な参照表を選定した際に、当該表中において目標圧力が記載されるべき欄に、「トップオフ」との記載がある場合には、目標圧力上昇率に基づいた、充填を行った後、１２．１．１で規定されるトップオフ充填への移行のための設定圧力に達したところで、トップオフ充填として、１２．１．２及び１２．１．３に規定された目標圧力及び目標圧力上昇率に基づいて充填を継続しなければならない。

１２．１　トップオフ充填に関わる各種パラメータ設定

１２．１．１　トップオフ充填への移行のための設定圧力

トップオフ充填に移行するための設定圧力は、当該参照表においてトップオフ充填の移行圧力列中で、測定された外気温度に基づいて、当該外気温度に対応した欄に記載された値とする。

DRAFT

１２．１．２　トップオフ充填における目標圧力

トップオフ充填時における目標圧力は、前記当該表において、トップオフ充填の目標圧力列中の外気温度に対応した欄に記載された値を、トップオフ充填の目標圧力とする。

１２．１．３　トップオフ充填における目標圧力上昇率

トップオフ充填における目標圧力上昇率は、前記当該表中の充填開始時点では、目標圧力上昇率列中の外気温度に対応した欄に記載された値とする。ただし、充填過程において、圧力が、トップオフ充填への移行のための設定圧力に到達した時点以降の目標圧力上昇率は、当該表中のトップオフ充填の目標圧力上昇率列の外気温度に対応した欄に記載された値とする。

１２．１．４　外気温度に対する線形一次補間法による目標圧力等の決定

１２．１．１から１２．１．３までにおいて、外気温度が当該参照表中の外気温度値と一致しない場合においては、当該外気温度の直近の当該参照表中の外気温度値に対応した、トップオフ充填の移行圧力、トップオフ充填の目標圧力及びトップオフ充填の目標圧力上昇率に基づいて、内挿による線形一次補間法によって、それぞれの値を決定しなければならない。

なお、上記の線形一次補間を行う場合において、外挿による補間が必要になる場合には、参照表における充填不可領域にあるものとみなし、充填は行ってはならないものとする。

１２．２　トップオフ充填における供給燃料圧力許容範囲及び供給燃料圧力管理

トップオフ充填を行う場合においても、９．と同様に、付録 A 第(4)項に基づいて決定される供給燃料圧力許容範囲が規定され、トップオフ充填中を含めた充填中に供給燃料圧力が当該供給燃料圧力許容範囲の圧力上限値を超えるか、又は圧力下限値を下回った場合には、５秒以内に充填を終了しなければならない。

１３．充填量及び充填流量管理

１３．１　充填前の燃料装置用容器への充填量

充填開始前に燃料装置用容器に流入・充填される圧縮水素は 200g を越えないこと。

１３．２　充填中の充填流量管理

充填中の充填流量は 60g/s を超えないこと。充填開始以降に充填流量が 60g/s を超えた場合には、５秒以内に充填を終了しなければならない。

１４．車両との通信に対する対応

車両との通信機能を有するスタンドにあっては、ノズル・レセプタクルの結合後に、車

DRAFT

両との適正な通信を行うことができることが確認された場合に、スタンドは車両から速やかに、燃料装置用容器容量、車両の燃料温度及び車両の燃料圧力を、それぞれ「L」、「K」及び「MPa」単位で受信しようとしなければならない。

車両との通信機能を有するスタンドにあっては、車両が通信機能を有する場合には、通信が不全の場合、又は１５．の規定に従い非通信充填に移行した場合のいずれの場合においても、スタンドが車両から充填終了信号を受信した場合、車両から充填中断信号を受信した場合、車両からの燃料温度が 358.15K（85℃）に達した場合又は車両からの燃料圧力が燃料装置用容器の最高充填圧力に達した場合のいずれかが発生した場合には、５秒以内に充填を終了しなければならない。また、スタンドが車両から充填再開信号を受信した場合でも、充填を再開してはならない。

１５．通信状態の確認及び保持並びに非通信充填への移行

車両との通信機能を有するスタンドにあっては、ノズルとレセプタクルが結合された後、速やかに車両からの通信状態を評価し、車両の通信機能の有無を確認する。次に、スタンドは通信状態が適正であるかを確認する。この結果、車両の通信機能が確認でき、かつ通信状態が適正な場合には、通信充填の場合に適用することが明記されている要件を含めて、本基準の要件に準拠して充填を行うものとする。さらに、充填が終了するまでは、スタンドは車両からの通信を受信しなければならない。

一方、車両からの通信機能が確認できない場合、又は通信状態が適正でない場合には、本基準の各要件において、通信充填の場合に適用することを明記している要件を除いた要件に準拠し、非通信充填を行わなければならない。

なお、本基準に従うスタンドは、非通信充填を行うことができなければならない。

１６．サイクリックな充填の禁止

充填中の供給燃料の流量制御を行う場合において、オンオフ弁の開閉により、燃料の供給・閉止を繰り返す形で、継続的に流量制御することを行ってはならない。さらに、非充填時間及び主たる充填期間において燃料流量が 60g/s の 1%未満となる状態が 10 回以上出現してはならない。

DRAFT

付録 A　供給燃料圧力許容範囲

(1) 充填中における燃料圧力許容範囲の設定方法

供給燃料圧力許容範囲は、次式に示すように、目標圧力上昇率等に基づいて算出される、充填中の任意時点での供給燃料圧力に対して、上限圧力許容値 7.0MPa を加算した圧力上限値及び下限圧力許容値 2.5MPa を減算した圧力下限値に挟まれた領域をいう。

$$P_{ub} = P_0 + APRR \times t_{station} + \Delta P_{upper}$$
$$P_{lb} = P_0 + APRR \times t_{station} - \Delta P_{lower}$$

ここで、上式の各項目は以下のとおりである。

P_0：初期圧力（MPa）

P_{ub}：供給燃料圧力許容範囲圧力上限値（MPa）

P_{lb}：供給燃料圧力許容範囲圧力下限値（MPa）

APRR：目標圧力上昇率（MPa/min）

$t_{station}$：充填時間（min）

ΔP_{upper}：上限圧力許容値（7.0MPa）

ΔP_{lower}：下限圧力許容値（2.5MPa）

(2) 燃料装置用容器容量が 137L を超える場合の供給燃料圧力許容範囲

通信充填にあって、９．１．２．２に規定された、圧力下限値に対する適正化措置が適用される場合には、燃料装置用容器容量が 137L を超える燃料装置用容器に充填する際の供給燃料圧力許容範囲の圧力上限値は、付録 A 第(1)項に規定される圧力上限値とする。一方で、圧力下限値については、以下の式で算出される値とする。

$$APRR_{LOW} = APRR \times 137 / V_0$$
$$P_{LOW} = P_0 + APRR_{LOW} \times T_{FUEL} - 2.5$$

ここで、各項目は以下のとおり。

$APRR_{LOW}$：許容下限圧力上昇率（MPa/min）

P_{LOW}：供給燃料圧力許容範囲圧力下限値（MPa）

V_0：容器容量（Ｌ）

P_0：容器初期圧力（MPa）

T_{FUEL}：充填時間（min）

(3) フォールバック充填中における供給燃料圧力許容範囲

フォールバック充填への移行前の供給燃料圧力許容範囲は付録 A 第(1)項の規定に従って

DRAFT

設定される。

ただし、フォールバック充塡移行後においては、フォールバック充塡中の供給燃料圧力許容範囲は、次式に基づいて算定されるフォールバック充塡中の任意時点での供給燃料圧力に、上限圧力許容値 7.0MPa を加算した、フォールバック充塡時の供給燃料圧力許容範囲上限値、及び下限圧力許容値 2.5MPa を減算した、フォールバック充塡時の供給燃料圧力許容範囲下限値に挟まれた領域をいう。

$$P_{ubFB} = P_{FB} + FPRR_{FB} \times t_{stationFB} + \Delta P_{upper}$$
$$P_{lbFB} = P_{FB} + FPRR_{FB} \times t_{stationFB} - \Delta P_{lower}$$

ここで、上式の各項目は以下のとおりである。

P_{ubFB}：フォールバック充塡時の供給燃料圧力許容範囲上限値（MPa）

P_{lbFB}：フォールバック充塡時の供給燃料圧力許容範囲下限値（MPa）

P_{FB}：フォールバック移行時点での供給燃料圧力（MPa）

$FPRR_{FB}$：フォールバック移行後の目標圧力上昇率（MPa/min）

$t_{stationFB}$：フォールバック後の充塡時間（min）

ΔP_{upper}：上限圧力許容値（7.0MPa）

ΔP_{lower}：下限圧力許容値（2.5MPa）

(4) トップオフ充塡中における供給燃料圧力許容範囲の設定方法

トップオフ充塡への移行前の供給燃料圧力許容範囲は前記第(1)項の規定に従って設定される。

ただし、トップオフ充塡移行後においては、トップオフ充塡中の供給燃料圧力許容範囲は、次式に基づいて算定されるトップオフ充塡中の任意時点での供給燃料圧力に、上限圧力許容値 7.0MPa を加算した、トップオフ充塡時の供給燃料圧力許容範囲上限値及び下限圧力許容値 2.5MPa を減算した、フォールバック充塡時の供給燃料圧力許容範囲下限値に挟まれた領域をいう。

$$P_{ubTO} = P_{TO} + APRR_{TO} \times t_{stationTO} + \Delta P_{upper}$$
$$P_{lbTO} = P_{TO} + APRR_{TO} \times t_{stationTO} - \Delta P_{lower}$$

ここで、上式の各項目は以下のとおりである。

P_{ubTO}：トップオフ充塡時の供給燃料圧力許容範囲上限値（MPa）

P_{lbTO}：トップオフ充塡時の供給燃料圧力許容範囲下限値（MPa）

P_{TO}：トップオフ移行時点での供給燃料圧力（MPa）

$APRR_{TO}$：トップオフ充塡時の目標圧力上昇率（MPa/min）

DRAFT

$t_{stationTO}$：トップオフ移行後の充塡時間（min）

ΔP_{upper}：上限圧力許容値（7.0MPa）

ΔP_{lower}：下限圧力許容値（2.5MPa）

DRAFT

付録Ｂ　参照表

以下の別表１から別表30までは目標圧力や目標圧力上昇率を決定するための参照表である。なお、表題の表記の凡例は以下のとおりである。

＜凡例＞

充填圧力区分

『35MPa』級　：　H35　　『70MPa』級　：　H70

供給燃料温度区分

-40℃　：　T40　　-30℃　：　T30　　-20℃　：　T20

燃料装置用容器容量区分

容器の質量範囲で記載する。

なお、別表１から別表30までは、米国自動車技術会（SAE=Society of Automotive Engineers）の許可を得て、SAE J2601_July2014 Copyright © 2014 SAE International から翻訳・転載したものであり、SAE及び一般財団法人石油エネルギー技術センターに無断で転載及び配布を禁ずる。

別表1 H35-T40 2.4-4.2kg 非通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	目標圧力(MPa) 初期圧力(MPa)								
(℃)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	35	＞35
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	5.1	38.7	38.6	38.4	38.2	38.0	37.9	37.2	36.4	充填不可
45	8.1	38.7	38.6	38.5	38.3	38.0	37.9	37.2	36.4	充填不可
40	11.5	38.8	38.7	38.5	38.3	38.1	38.0	37.1	36.4	充填不可
35	12.4	38.7	38.6	38.4	38.2	37.9	37.8	37.1	36.3	充填不可
30	15.3	38.5	38.4	38.2	37.8	37.5	37.4	36.4	35.7	充填不可
25	18.5	38.4	38.2	38.0	37.5	37.1	36.9	35.7	充填不可	充填不可
20	21.8	38.2	38.1	37.7	37.2	36.6	36.4	35.0	充填不可	充填不可
10	28.0	37.1	36.7	37.2	36.4	35.7	35.2	33.5	充填不可	充填不可
0	28.5	36.7	36.1	36.4	35.4	34.5	34.0	32.0	充填不可	充填不可
-10	28.5	36.3	36.8	36.0	34.7	33.3	32.7	30.6	充填不可	充填不可
-20	28.5	36.0	36.5	35.7	34.4	32.8	31.6	充填不可	充填不可	充填不可
-30	28.5	35.5	36.1	35.4	34.0	32.5	31.2	充填不可	充填不可	充填不可
-40	28.5	35.3	35.9	35.1	33.8	32.3	31.1	充填不可	充填不可	充填不可
<-40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

DRAFT

別表2 H35-T30 2.4-4.2kg 非通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	目標圧力(MPa)								
		初期圧力(MPa)								
(℃)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	35	＞35
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	2.5	38.8	38.7	38.4	38.1	37.8	37.7	37.1	36.4	充填不可
45	4.4	38.6	38.5	38.3	38.1	37.9	37.7	37.1	36.4	充填不可
40	6.4	38.6	38.5	38.3	38.1	37.9	37.8	37.1	36.4	充填不可
35	7.0	38.4	38.3	38.1	37.9	37.7	37.7	37.0	36.3	充填不可
30	8.8	38.2	38.1	37.9	37.6	37.3	37.2	36.4	35.7	充填不可
25	10.9	38.0	37.9	37.7	37.3	36.9	36.7	35.7	充填不可	充填不可
20	13.2	37.9	37.7	37.4	37.0	36.5	36.3	35.0	充填不可	充填不可
10	16.9	37.6	37.3	36.9	36.2	35.5	35.2	33.5	充填不可	充填不可
0	23.6	36.8	37.3	36.6	35.5	34.6	34.1	32.0	充填不可	充填不可
−10	25.4	36.6	37.1	36.3	34.8	33.4	32.8	30.6	充填不可	充填不可
−20	27.3	36.4	36.9	36.1	34.6	32.9	31.7	充填不可	充填不可	充填不可
−30	28.5	36.0	36.6	35.8	34.3	32.7	31.4	充填不可	充填不可	充填不可
−40	28.5	35.8	36.3	35.5	34.1	32.5	31.2	充填不可	充填不可	充填不可
<−40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

別表3 H35-T20 2.4-4.2kg 非通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	目標圧力(MPa)								
		初期圧力(MPa)								
(℃)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	35	＞35
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	1.0	39.4	39.2	38.9	38.4	38.0	37.6	37.0	36.4	充填不可
45	2.2	38.7	38.6	38.3	38.0	37.7	37.5	37.0	36.4	充填不可
40	3.3	38.5	38.3	38.1	37.9	37.6	37.5	37.0	36.4	充填不可
35	3.5	38.2	38.1	37.9	37.7	37.5	37.4	37.0	36.4	充填不可
30	4.5	37.9	37.7	37.5	37.3	37.0	36.9	36.3	35.7	充填不可
25	5.5	37.6	37.4	37.2	36.9	36.6	36.5	35.7	充填不可	充填不可
20	6.7	37.3	37.2	36.9	36.5	36.2	36.0	35.0	充填不可	充填不可
10	8.8	36.9	36.6	36.3	35.7	35.2	34.9	33.5	充填不可	充填不可
0	13.2	37.1	36.7	36.0	35.2	34.3	33.9	32.0	充填不可	充填不可
−10	14.2	36.9	36.5	35.7	34.4	33.5	32.7	30.6	充填不可	充填不可
−20	15.2	36.7	36.3	35.5	34.2	33.0	31.5	充填不可	充填不可	充填不可
−30	16.1	36.3	36.0	35.3	33.9	32.8	31.2	充填不可	充填不可	充填不可
−40	17.1	36.3	35.9	35.2	33.8	32.6	31.1	充填不可	充填不可	充填不可
<−40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

DRAFT

別表4 H35-T40 4.2-6.0kg 非通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	目標圧力(MPa)								
		初期圧力(MPa)								
(℃)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	35	＞35
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	7.6	38.9	38.8	38.7	38.4	38.2	38.1	37.2	36.4	充填不可
45	11.0	39.0	38.9	38.7	38.5	38.2	38.1	37.2	36.4	充填不可
40	14.5	39.1	39.0	38.8	38.5	38.2	38.1	37.1	36.4	充填不可
35	15.3	38.9	38.8	38.6	38.3	38.0	37.9	37.1	36.3	充填不可
30	17.9	38.7	38.6	38.4	38.0	37.6	37.4	36.4	35.7	充填不可
25	19.9	38.5	38.3	38.0	37.6	37.1	36.9	35.7	充填不可	充填不可
20	19.9	38.1	37.9	37.6	37.1	36.6	36.3	35.0	充填不可	充填不可
10	19.9	37.4	37.2	36.7	36.1	35.4	35.1	33.5	充填不可	充填不可
0	19.9	36.9	36.6	35.9	35.1	34.3	33.9	32.0	充填不可	充填不可
−10	19.9	36.6	36.3	35.5	34.3	33.1	32.6	30.6	充填不可	充填不可
−20	19.9	36.3	35.9	35.3	34.0	32.5	31.5	充填不可	充填不可	充填不可
−30	19.9	35.9	35.5	34.9	33.6	32.6	31.1	充填不可	充填不可	充填不可
−40	19.9	35.6	35.3	34.7	33.4	32.4	31.0	充填不可	充填不可	充填不可
<−40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

別表5 H35-T30 4.2-6.0kg 非通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	目標圧力(MPa)								
		初期圧力(MPa)								
(℃)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	35	＞35
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	3.1	38.8	38.7	38.5	38.2	37.9	37.7	37.1	36.4	充填不可
45	4.9	38.6	38.5	38.4	38.1	37.9	37.8	37.1	36.4	充填不可
40	7.1	38.7	38.5	38.4	38.2	37.9	37.8	37.1	36.4	充填不可
35	7.5	38.5	38.4	38.2	38.0	37.8	37.7	37.0	36.3	充填不可
30	9.3	38.3	38.1	37.9	37.7	37.4	37.2	36.4	35.7	充填不可
25	11.2	38.1	37.9	37.7	37.3	36.9	36.8	35.7	充填不可	充填不可
20	13.3	37.9	37.7	37.4	37.0	36.5	36.3	35.0	充填不可	充填不可
10	17.0	37.6	37.3	36.9	36.2	35.5	35.2	33.5	充填不可	充填不可
0	19.9	37.4	37.0	36.3	35.4	34.5	34.0	32.0	充填不可	充填不可
−10	19.9	37.1	36.7	35.9	34.6	33.2	32.7	30.6	充填不可	充填不可
−20	19.9	36.8	36.4	35.6	34.3	32.7	31.6	充填不可	充填不可	充填不可
−30	19.9	36.3	36.0	35.3	33.9	32.3	31.2	充填不可	充填不可	充填不可
−40	19.9	36.1	35.8	35.0	33.7	32.6	31.1	充填不可	充填不可	充填不可
<−40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

DRAFT

別表6 H35-T20 4.2-6.0kg 非通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	目標圧力(MPa)								
		初期圧力(MPa)								
(℃)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	35	＞35
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	1.2	39.3	39.1	38.8	38.3	37.9	37.6	37.0	36.4	充填不可
45	2.2	38.7	38.6	38.3	38.0	37.7	37.5	37.0	36.4	充填不可
40	3.3	38.5	38.3	38.1	37.9	37.6	37.5	37.0	36.4	充填不可
35	3.5	38.2	38.1	37.9	37.7	37.5	37.4	37.0	36.4	充填不可
30	4.5	37.9	37.7	37.5	37.3	37.0	36.9	36.3	35.7	充填不可
25	5.5	37.6	37.4	37.2	36.9	36.6	36.5	35.7	充填不可	充填不可
20	6.6	37.3	37.1	36.9	36.5	36.1	36.0	35.0	充填不可	充填不可
10	8.7	36.8	36.6	36.3	35.7	35.2	34.9	33.5	充填不可	充填不可
0	12.9	37.0	36.6	36.0	35.1	34.6	33.9	32.0	充填不可	充填不可
−10	13.6	36.8	36.4	35.7	34.4	33.5	32.6	30.6	充填不可	充填不可
−20	14.4	36.6	36.2	35.4	34.1	33.0	31.5	充填不可	充填不可	充填不可
−30	15.0	36.2	35.9	35.1	33.8	32.7	31.2	充填不可	充填不可	充填不可
−40	15.7	36.1	35.7	35.0	33.7	32.6	31.1	充填不可	充填不可	充填不可
<−40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

別表7 H70-T40 2-4kg 非通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	目標圧力(MPa)											
		初期圧力(MPa)											
(℃)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	40	50	60	70	＞70
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	3.2	充填不可	77.2	76.8	76.4	76.1	75.7	75.2	74.8	74.3	73.7	72.7	充填不可
45	5.8	75.3	76.5	76.2	75.8	75.8	75.5	75.1	74.9	74.3	73.7	72.7	充填不可
40	8.6	72.2	74.9	76.0	75.7	75.7	75.5	75.1	74.9	74.3	73.6	72.6	充填不可
35	9.7	71.3	74.2	75.8	75.4	75.5	75.4	74.9	74.7	74.1	73.5	72.6	充填不可
30	12.5	69.1	73.2	75.1	74.6	74.8	74.6	73.9	73.7	72.9	72.2	71.3	充填不可
25	15.7	66.4	71.2	74.5	73.9	74.2	73.8	72.9	72.6	71.6	70.9	充填不可	充填不可
20	19.3	66.2	70.9	74.0	73.1	73.4	73.0	71.8	71.5	70.3	69.5	充填不可	充填不可
10	27.0	66.1	70.9	73.1	71.7	72.0	71.2	70.4	69.2	68.0	66.7	充填不可	充填不可
0	28.5	73.8	73.3	72.3	70.4	70.5	69.4	68.1	66.6	65.3	63.9	充填不可	充填不可
−10	28.5	73.1	72.6	71.6	71.2	69.7	68.2	66.2	63.9	62.5	61.2	充填不可	充填不可
−20	28.5	72.4	71.9	70.9	70.6	69.1	67.6	65.4	62.2	59.7	充填不可	充填不可	充填不可
−30	28.5	71.4	71.0	70.1	69.8	68.4	67.0	64.8	61.7	58.6	充填不可	充填不可	充填不可
−40	28.5	70.9	70.5	69.6	69.4	68.0	66.5	64.4	61.4	58.4	充填不可	充填不可	充填不可
<−40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

DRAFT

別表8 H70-T30 2-4kg 非通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	目標圧力(MPa)											
		初期圧力(MPa)											
(℃)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	40	50	60	70	＞70
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	1.7	74.5	76.6	77.9	77.3	76.8	76.3	75.5	74.8	74.2	73.6	72.8	充填不可
45	3.9	74.1	76.4	76.6	76.1	75.9	75.6	75.1	74.7	74.3	73.6	72.7	充填不可
40	6.0	71.0	74.3	76.2	75.8	75.7	75.5	75.0	74.8	74.2	73.6	72.7	充填不可
35	6.7	70.1	73.6	75.9	75.5	75.5	75.3	74.8	74.6	74.1	73.5	72.6	充填不可
30	8.7	67.7	72.1	75.2	74.7	74.7	74.5	73.9	73.6	72.9	72.2	71.3	充填不可
25	10.9	65.6	71.1	74.5	73.9	74.0	73.7	72.9	72.5	71.6	70.9	充填不可	充填不可
20	13.2	66.1	71.3	73.9	73.1	73.3	72.8	71.8	71.4	70.6	69.5	充填不可	充填不可
10	17.4	64.4	69.8	72.8	71.6	71.7	71.0	70.2	69.1	68.0	66.7	充填不可	充填不可
0	25.3	62.4	68.5	72.7	70.9	70.8	69.6	68.3	66.7	65.4	63.9	充填不可	充填不可
−10	28.1	62.7	68.7	72.3	70.3	70.2	68.6	66.5	64.1	62.6	61.2	充填不可	充填不可
−20	28.5	66.8	72.7	71.6	71.2	69.7	68.1	65.7	62.3	59.7	充填不可	充填不可	充填不可
−30	28.5	71.3	71.8	70.8	70.5	69.0	67.4	65.1	61.8	58.7	充填不可	充填不可	充填不可
−40	28.5	71.7	71.3	70.3	70.0	68.5	67.0	64.7	61.5	58.5	充填不可	充填不可	充填不可
<−40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

別表9 H70-T20 2-4kg 非通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	目標圧力(MPa)											
		初期圧力(MPa)											
(℃)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	40	50	60	70	＞70
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	<1	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
45	2.3	74.0	76.5	77.3	76.7	76.2	75.8	75.1	74.6	74.1	73.6	72.7	充填不可
40	3.6	71.0	74.2	76.5	76.0	75.7	75.4	74.9	74.6	74.1	73.6	72.7	充填不可
35	3.9	71.3	74.5	76.0	75.6	75.4	75.1	74.6	74.4	74.0	73.5	72.7	充填不可
30	5.0	69.8	73.6	75.1	74.6	74.4	74.1	73.6	73.3	72.8	72.2	71.3	充填不可
25	6.2	67.7	72.2	74.2	73.7	73.6	73.2	72.6	72.3	71.6	70.9	充填不可	充填不可
20	7.6	66.3	71.4	73.5	72.8	72.8	72.4	71.5	71.2	70.4	69.5	充填不可	充填不可
10	10.2	63.1	69.4	72.3	71.8	71.1	70.6	69.8	68.9	67.9	66.8	充填不可	充填不可
0	15.3	59.2	66.4	72.2	71.4	70.2	69.2	67.9	66.5	65.3	63.9	充填不可	充填不可
−10	16.9	59.8	66.7	71.7	71.0	69.6	68.1	66.0	63.9	62.6	61.2	充填不可	充填不可
−20	18.6	60.3	67.1	71.3	70.6	69.2	67.7	65.3	62.2	59.7	充填不可	充填不可	充填不可
−30	20.3	60.9	67.5	70.6	70.1	68.7	67.2	64.9	61.7	58.6	充填不可	充填不可	充填不可
−40	22.1	61.5	67.9	70.4	69.9	68.4	66.9	64.6	61.5	58.5	充填不可	充填不可	充填不可
<−40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

DRAFT

別表10 H70-T40 4-7kg 非通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	目標圧力(MPa)											
		初期圧力(MPa)											
(℃)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	40	50	60	70	>70
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	5.1	77.8	77.6	77.3	76.9	76.6	76.2	75.7	75.3	74.7	73.9	72.8	充填不可
45	8.1	76.3	77.2	76.9	76.5	76.4	76.2	75.6	75.3	74.7	73.9	72.7	充填不可
40	11.5	73.2	75.6	76.8	76.3	76.4	76.2	75.6	75.3	74.6	73.9	72.7	充填不可
35	12.4	72.9	75.3	76.4	76.0	76.1	75.9	75.3	75.1	74.5	73.8	72.7	充填不可
30	15.3	70.6	73.9	75.8	75.2	75.4	75.1	74.3	74.1	73.3	72.4	71.3	充填不可
25	18.5	69.0	72.8	75.1	74.5	74.7	74.3	73.3	73.0	72.0	71.1	充填不可	充填不可
20	21.8	67.9	72.1	74.5	73.7	74.0	73.4	72.2	71.9	70.7	69.7	充填不可	充填不可
10	28.0	66.3	71.1	74.1	73.2	72.4	71.6	70.9	69.6	68.4	66.9	充填不可	充填不可
0	28.5	74.0	73.4	72.4	70.6	70.7	69.6	68.6	67.1	65.7	64.0	充填不可	充填不可
-10	28.5	73.4	72.9	71.9	70.0	70.0	68.4	66.5	64.4	62.9	61.2	充填不可	充填不可
-20	28.5	72.9	72.3	71.3	71.0	69.5	68.0	65.7	62.4	60.0	充填不可	充填不可	充填不可
-30	28.5	72.1	71.6	70.6	70.4	69.0	67.4	65.2	61.8	58.7	充填不可	充填不可	充填不可
-40	28.5	71.6	71.1	70.2	70.0	68.5	66.9	64.8	61.5	58.5	充填不可	充填不可	充填不可
<-40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

別表11 H70-T30 4-7kg 非通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	目標圧力(MPa)											
		初期圧力(MPa)											
(℃)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	40	50	60	70	>70
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	2.5	76.7	78.2	78.0	77.4	76.9	76.5	75.6	75.1	74.5	73.8	72.8	充填不可
45	4.4	74.9	76.9	77.1	76.6	76.3	76.0	75.4	75.0	74.5	73.8	72.7	充填不可
40	6.4	72.8	75.5	76.7	76.2	76.1	75.8	75.3	75.0	74.5	73.8	72.7	充填不可
35	7.0	72.5	75.3	76.2	75.8	75.7	75.5	75.0	74.8	74.3	73.7	72.7	充填不可
30	8.8	70.6	74.1	75.5	75.0	75.0	74.7	74.1	73.8	73.1	72.4	71.3	充填不可
25	10.9	68.0	72.3	74.8	74.2	74.3	73.9	73.1	72.8	71.9	71.1	充填不可	充填不可
20	13.2	66.4	71.3	74.2	73.4	73.6	73.1	72.1	71.7	70.6	69.7	充填不可	充填不可
10	16.9	64.7	70.0	72.9	71.7	71.9	71.3	70.5	69.4	68.3	66.9	充填不可	充填不可
0	23.6	61.9	68.2	72.6	70.8	70.7	69.6	68.6	67.1	65.7	64.0	充填不可	充填不可
-10	25.4	61.9	68.2	72.1	71.5	70.1	68.5	66.4	64.4	62.9	61.2	充填不可	充填不可
-20	27.3	61.9	68.2	71.6	71.1	69.6	68.0	65.6	62.4	60.0	充填不可	充填不可	充填不可
-30	28.5	62.1	68.4	70.8	70.5	69.0	67.4	65.1	61.8	58.7	充填不可	充填不可	充填不可
-40	28.5	62.0	68.4	70.3	70.0	68.5	67.0	64.7	61.5	58.5	充填不可	充填不可	充填不可
<-40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

DRAFT

別表12 H70-T20 4-7kg 非通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	目標圧力(MPa)											
		初期圧力(MPa)											
(℃)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	40	50	60	70	＞70
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	1.0	74.2	76.4	79.6	78.9	78.1	77.5	76.4	75.4	74.5	73.7	72.8	充填不可
45	2.2	74.0	76.4	77.8	77.1	76.6	76.2	75.4	74.8	74.2	73.7	72.7	充填不可
40	3.3	71.3	74.5	76.9	76.4	76.0	75.6	75.0	74.6	74.2	73.7	72.7	充填不可
35	3.5	71.4	74.6	76.3	75.8	75.5	75.2	74.7	74.4	74.0	73.6	72.7	充填不可
30	4.5	70.5	74.1	75.4	74.8	74.6	74.2	73.6	73.4	72.9	72.3	71.3	充填不可
25	5.5	68.6	72.8	74.5	73.8	73.7	73.3	72.6	72.3	71.7	71.0	充填不可	充填不可
20	6.7	67.1	71.9	73.6	72.9	72.8	72.4	71.6	71.3	70.6	69.7	充填不可	充填不可
10	8.8	64.8	70.4	72.2	71.7	71.1	70.6	69.9	69.0	68.1	66.9	充填不可	充填不可
0	13.2	60.2	67.4	71.9	71.1	70.0	69.0	68.0	66.8	65.6	64.0	充填不可	充填不可
−10	14.2	59.9	67.1	71.3	70.6	69.2	67.8	65.8	64.2	62.8	61.2	充填不可	充填不可
−20	15.2	60.1	67.2	70.8	70.1	68.8	67.3	65.0	62.0	59.9	充填不可	充填不可	充填不可
−30	16.1	60.2	67.1	70.0	69.5	68.1	66.7	64.5	61.5	58.6	充填不可	充填不可	充填不可
−40	17.1	60.4	67.3	69.7	69.2	67.8	66.4	64.2	61.2	58.4	充填不可	充填不可	充填不可
<-40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

別表13 H70-T40 7-10kg 非通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	目標圧力(MPa)											
		初期圧力(MPa)											
(℃)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	40	50	60	70	＞70
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	7.6	77.9	78.8	78.4	77.9	77.3	77.3	76.5	76.0	75.2	74.3	72.8	充填不可
45	11.0	75.8	77.4	78.1	77.6	77.0	77.2	76.4	76.0	75.1	74.2	72.8	充填不可
40	14.5	72.8	75.3	77.9	77.3	76.7	77.0	76.2	75.9	75.0	74.2	72.7	充填不可
35	15.3	72.2	75.1	77.4	76.8	76.2	76.6	75.8	75.6	74.8	74.0	72.7	充填不可
30	17.9	70.5	73.9	76.7	76.0	76.2	75.7	74.8	74.5	73.6	72.7	71.3	充填不可
25	19.9	71.1	75.0	75.9	75.2	75.3	74.8	73.7	73.4	72.3	71.3	充填不可	充填不可
20	19.9	75.7	75.4	75.0	74.1	74.3	73.7	72.5	72.1	71.0	69.9	充填不可	充填不可
10	19.9	74.0	73.7	73.1	72.0	72.3	71.6	70.8	69.6	68.6	67.0	充填不可	充填不可
0	19.9	73.0	72.5	71.6	71.2	70.2	69.4	68.4	67.1	65.8	64.1	充填不可	充填不可
−10	19.9	72.3	71.8	70.9	70.4	69.1	67.7	66.0	64.4	63.0	61.2	充填不可	充填不可
−20	19.9	71.5	71.0	70.2	69.7	68.4	67.1	64.9	62.0	60.1	充填不可	充填不可	充填不可
−30	19.9	70.5	70.1	69.3	68.9	67.7	66.3	64.3	61.4	58.5	充填不可	充填不可	充填不可
−40	19.9	70.0	69.6	68.8	68.4	67.2	65.9	63.9	61.1	58.4	充填不可	充填不可	充填不可
<-40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

DRAFT

別表14 H70-T30 7-10kg 非通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	目標圧力(MPa)											
		初期圧力(MPa)											
(℃)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	40	50	60	70	>70
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	3.1	76.1	77.5	78.8	78.1	77.5	77.1	76.2	75.5	74.8	74.0	72.8	充填不可
45	4.9	75.1	76.9	78.0	77.4	76.8	76.6	75.9	75.4	74.8	74.0	72.8	充填不可
40	7.1	72.8	75.5	77.5	77.0	76.8	76.4	75.8	75.4	74.7	74.0	72.7	充填不可
35	7.5	72.5	75.3	77.0	76.4	76.3	76.0	75.4	75.1	74.5	73.9	72.7	充填不可
30	9.3	70.8	74.2	76.2	75.6	75.6	75.2	74.4	74.1	73.4	72.6	71.3	充填不可
25	11.2	69.0	73.0	75.5	74.8	74.8	74.4	73.4	73.0	72.2	71.3	充填不可	充填不可
20	13.3	67.2	71.9	74.8	74.1	74.1	73.5	72.4	72.0	70.9	69.9	充填不可	充填不可
10	17.0	64.7	70.0	73.4	72.3	72.4	71.7	70.9	69.7	68.6	67.1	充填不可	充填不可
0	19.9	70.6	73.2	72.3	71.8	70.7	69.8	68.7	67.2	65.9	64.1	充填不可	充填不可
-10	19.9	73.0	72.5	71.5	71.0	69.6	68.1	66.3	64.6	63.1	61.2	充填不可	充填不可
-20	19.9	72.3	71.8	70.8	70.3	68.9	67.5	65.2	62.2	60.2	充填不可	充填不可	充填不可
-30	19.9	71.2	70.8	69.9	69.5	68.2	66.7	64.6	61.5	58.6	充填不可	充填不可	充填不可
-40	19.9	70.7	70.3	69.4	69.0	67.7	66.3	64.2	61.2	58.4	充填不可	充填不可	充填不可
<-40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

別表15 H70-T20 7-10kg 非通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	目標圧力(MPa)											
		初期圧力(MPa)											
(℃)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	40	50	60	70	>70
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	1.2	74.3	76.4	80.1	79.3	78.5	77.9	76.7	75.6	74.7	73.9	72.8	充填不可
45	2.2	74.0	76.4	78.6	77.9	77.2	76.8	75.8	75.1	74.4	73.8	72.8	充填不可
40	3.3	71.3	74.4	77.7	77.0	76.6	76.1	75.4	74.9	74.4	73.8	72.8	充填不可
35	3.5	71.4	74.6	77.0	76.4	76.0	75.6	74.9	74.6	74.1	73.7	72.7	充填不可
30	4.5	70.5	74.1	76.1	75.5	75.0	74.6	73.9	73.5	73.0	72.4	71.3	充填不可
25	5.5	68.6	72.8	75.2	74.6	74.1	73.7	72.9	72.5	71.8	71.1	充填不可	充填不可
20	6.6	67.1	71.9	74.5	73.8	73.3	72.8	71.9	71.4	70.6	69.8	充填不可	充填不可
10	8.7	65.1	70.6	73.0	72.2	71.6	71.0	70.1	69.2	68.3	67.0	充填不可	充填不可
0	12.9	60.4	67.5	72.4	71.2	70.2	69.4	68.3	67.0	65.8	64.1	充填不可	充填不可
-10	13.6	60.4	67.5	71.3	70.5	69.2	67.8	66.0	64.4	63.0	61.2	充填不可	充填不可
-20	14.4	60.0	67.2	70.7	70.0	68.7	67.3	64.9	62.0	60.1	充填不可	充填不可	充填不可
-30	15.0	60.2	67.3	69.9	69.3	68.0	66.6	64.4	61.4	58.5	充填不可	充填不可	充填不可
-40	15.7	60.2	67.2	69.5	68.9	67.6	66.2	64.0	61.2	58.4	充填不可	充填不可	充填不可
<-40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

DRAFT

別表16 H35-T40 2.4-4.2kg 通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	目標圧力(MPa)								
		初期圧力(MPa)								
(℃)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	35	＞35
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	5.1	42.6	42.6	42.5	42.4	42.2	42.0	41.2	40.5	充填不可
45	8.1	42.6	42.6	42.5	42.3	42.0	41.6	40.6	39.9	充填不可
40	11.5	42.7	42.6	42.4	42.1	41.7	41.2	40.0	39.2	充填不可
35	12.4	42.7	42.6	42.4	42.1	41.6	41.2	40.0	39.1	充填不可
30	15.3	42.7	42.6	42.4	41.9	41.4	40.9	39.6	38.6	充填不可
25	18.5	42.8	42.6	42.4	41.8	41.2	40.6	39.2	充填不可	充填不可
20	21.8	42.8	42.7	42.3	41.7	41.0	40.3	38.7	充填不可	充填不可
10	28.0	42.9	42.7	42.2	41.5	40.6	39.8	38.0	充填不可	充填不可
0	28.5	42.5	42.2	41.7	40.7	39.7	38.7	36.5	充填不可	充填不可
−10	28.5	42.3	42.0	41.5	40.6	39.6	38.5	36.4	充填不可	充填不可
−20	28.5	42.0	41.8	41.3	40.4	39.4	38.4	充填不可	充填不可	充填不可
−30	28.5	41.8	41.6	41.0	40.1	39.1	38.2	充填不可	充填不可	充填不可
−40	28.5	41.6	41.4	40.8	39.9	38.9	38.0	充填不可	充填不可	充填不可
<−40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

別表17 H35-T30 2.4-4.2kg 通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	目標圧力(MPa)								
		初期圧力(MPa)								
(℃)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	35	＞35
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	2.5	42.8	42.8	42.7	42.5	42.3	42.0	41.2	40.5	充填不可
45	4.4	42.9	42.8	42.7	42.4	42.1	41.7	40.6	39.8	充填不可
40	6.4	42.9	42.8	42.6	42.3	41.8	41.3	40.0	39.1	充填不可
35	7.0	42.9	42.8	42.6	42.3	41.8	41.3	40.0	39.1	充填不可
30	8.8	43.0	42.9	42.6	42.1	41.6	41.0	39.6	38.6	充填不可
25	10.9	43.0	42.9	42.6	42.0	41.4	40.7	39.1	充填不可	充填不可
20	13.2	43.0	42.9	42.5	41.9	41.2	40.4	38.7	充填不可	充填不可
10	16.9	43.1	42.9	42.4	41.6	40.8	39.9	38.0	充填不可	充填不可
0	23.6	43.0	42.7	42.2	41.1	40.0	38.9	36.5	充填不可	充填不可
−10	25.4	42.8	42.6	42.0	41.0	39.9	38.8	36.4	充填不可	充填不可
−20	27.3	42.7	42.4	41.8	40.8	39.7	38.6	充填不可	充填不可	充填不可
−30	28.5	42.6	42.3	41.7	40.6	39.5	38.4	充填不可	充填不可	充填不可
−40	28.5	42.4	42.1	41.5	40.4	39.3	38.2	充填不可	充填不可	充填不可
<−40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

DRAFT

別表18 H35-T20 2.4-4.2kg 通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	目標圧力(MPa)								
		初期圧力(MPa)								
(℃)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	35	＞35
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	1.0	42.8	42.7	42.6	42.4	42.1	41.9	41.1	40.5	充填不可
45	2.2	43.0	43.0	42.8	42.5	42.1	41.7	40.7	39.8	充填不可
40	3.3	43.1	43.0	42.8	42.4	41.9	41.4	40.1	39.1	充填不可
35	3.5	43.1	43.0	42.8	42.4	41.9	41.4	40.0	39.1	充填不可
30	4.5	43.1	43.0	42.7	42.3	41.7	41.1	39.6	38.6	充填不可
25	5.5	43.1	43.0	42.7	42.1	41.5	40.8	39.2	充填不可	充填不可
20	6.7	43.2	43.0	42.6	42.0	41.3	40.5	38.7	充填不可	充填不可
10	8.8	43.1	42.9	42.6	41.8	40.9	40.0	38.0	充填不可	充填不可
0	13.2	43.0	42.8	42.3	41.3	40.2	39.0	36.5	充填不可	充填不可
−10	14.2	42.9	42.7	42.1	41.1	40.1	38.9	36.4	充填不可	充填不可
−20	15.2	42.8	42.6	42.0	40.9	39.9	38.7	充填不可	充填不可	充填不可
−30	16.1	42.7	42.4	41.8	40.8	39.7	38.6	充填不可	充填不可	充填不可
−40	17.1	42.6	42.3	41.7	40.6	39.5	38.4	充填不可	充填不可	充填不可
<−40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

別表19 H35-T40 4.2-6.0kg 通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	目標圧力(MPa)								
		初期圧力(MPa)								
(℃)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	35	＞35
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	7.6	42.9	42.8	42.8	42.6	42.4	42.1	41.2	40.6	充填不可
45	11.0	42.9	42.8	42.7	42.4	42.1	41.7	40.7	39.9	充填不可
40	14.5	42.9	42.8	42.6	42.2	41.8	41.3	40.1	39.2	充填不可
35	15.3	42.9	42.8	42.6	42.2	41.8	41.2	40.0	39.2	充填不可
30	17.9	42.9	42.8	42.5	42.1	41.5	40.9	39.6	38.6	充填不可
25	19.9	42.9	42.7	42.4	41.9	41.3	40.6	39.2	充填不可	充填不可
20	19.9	42.7	42.6	42.2	41.6	40.9	40.2	38.7	充填不可	充填不可
10	19.9	42.4	42.3	41.9	41.2	40.4	39.6	37.9	充填不可	充填不可
0	19.9	42.0	41.8	41.3	40.4	39.5	38.5	36.5	充填不可	充填不可
−10	19.9	41.9	41.6	41.1	40.3	39.3	38.4	36.3	充填不可	充填不可
−20	19.9	41.7	41.5	41.0	40.1	39.2	38.3	充填不可	充填不可	充填不可
−30	19.9	41.6	41.4	40.9	40.0	39.1	38.1	充填不可	充填不可	充填不可
−40	19.9	41.5	41.2	40.7	39.8	38.9	38.0	充填不可	充填不可	充填不可
<−40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

DRAFT

別表20 H35-T30 4.2-6.0kg 通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	目標圧力(MPa)								
		初期圧力(MPa)								
(℃)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	35	＞35
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	3.1	42.9	42.9	42.8	42.6	42.4	42.1	41.2	40.5	充填不可
45	4.9	43.0	42.9	42.8	42.5	42.2	41.7	40.7	39.9	充填不可
40	7.1	43.0	42.9	42.7	42.3	41.9	41.4	40.1	39.1	充填不可
35	7.5	43.0	42.9	42.7	42.3	41.8	41.3	40.0	39.1	充填不可
30	9.3	43.0	42.9	42.7	42.2	41.6	41.0	39.6	38.6	充填不可
25	11.2	43.0	42.9	42.6	42.0	41.4	40.7	39.1	充填不可	充填不可
20	13.3	43.0	42.9	42.5	41.9	41.2	40.4	38.7	充填不可	充填不可
10	17.0	43.1	42.9	42.4	41.6	40.8	39.9	38.0	充填不可	充填不可
0	19.9	43.1	42.8	42.2	41.1	40.0	38.9	36.5	充填不可	充填不可
−10	19.9	42.9	42.6	42.0	41.0	39.9	38.8	36.4	充填不可	充填不可
−20	19.9	42.8	42.5	41.9	40.8	39.7	38.6	充填不可	充填不可	充填不可
−30	19.9	42.7	42.4	41.7	40.7	39.6	38.5	充填不可	充填不可	充填不可
−40	19.9	42.5	42.2	41.6	40.5	39.5	38.3	充填不可	充填不可	充填不可
<−40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

別表21 H35-T20 4.2-6.0kg 通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	目標圧力(MPa)								
		初期圧力(MPa)								
(℃)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	35	＞35
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	1.2	43.0	42.9	42.8	42.5	42.3	42.0	41.2	40.5	充填不可
45	2.2	43.0	43.0	42.8	42.5	42.1	41.7	40.7	39.8	充填不可
40	3.3	43.1	43.0	42.8	42.4	41.9	41.4	40.1	39.1	充填不可
35	3.5	43.1	43.0	42.8	42.4	41.9	41.4	40.0	39.1	充填不可
30	4.5	43.1	43.0	42.7	42.3	41.7	41.1	39.6	38.6	充填不可
25	5.5	43.1	43.0	42.7	42.1	41.5	40.8	39.2	充填不可	充填不可
20	6.6	43.2	43.0	42.6	42.0	41.3	40.5	38.7	充填不可	充填不可
10	8.7	43.2	43.0	42.6	41.8	40.9	40.0	38.0	充填不可	充填不可
0	12.9	43.2	42.9	42.3	41.3	40.2	39.0	36.5	充填不可	充填不可
−10	13.6	43.1	42.9	42.3	41.2	40.1	38.9	36.4	充填不可	充填不可
−20	14.4	43.1	42.8	42.2	41.1	40.0	38.8	充填不可	充填不可	充填不可
−30	15.0	43.0	42.7	42.1	41.0	39.9	38.7	充填不可	充填不可	充填不可
−40	15.7	43.0	42.7	42.0	40.9	39.8	38.6	充填不可	充填不可	充填不可
<−40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

DRAFT

別表22 H70-T40 2-4kg 通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	トップオフ充填			目標圧力（MPa）											
		移行圧力	目標圧力	目標圧力上昇率	初期圧力（MPa）											
（℃）	（MPa/min）	（MPa）	（MPa）	（MPa/min）	0.5	2	5	10	15	20	30	40	50	60	70	＞70
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	3.2	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	77.8	81.0	86.9	86.7	86.5	85.9	85.1	84.2	82.9	81.2	充填不可
45	5.8	75.3	87.5	3.8	トップオフ	トップオフ	80.9	86.9	86.6	86.3	85.5	84.5	83.3	81.8	79.8	充填不可
40	8.6	72.2	87.5	5.7	トップオフ	トップオフ	81.3	86.8	86.4	86.0	85.0	83.8	82.3	80.6	78.3	充填不可
35	9.7	71.3	87.5	6.3	トップオフ	トップオフ	80.8	86.8	86.4	86.0	84.9	83.7	82.2	80.5	78.3	充填不可
30	12.5	69.1	87.5	7.8	トップオフ	トップオフ	81.5	86.8	86.3	85.7	84.5	83.1	81.5	79.6	77.2	充填不可
25	15.7	66.4	87.5	9.4	トップオフ	トップオフ	81.0	86.8	86.1	85.5	84.0	82.4	80.7	78.7	76.2	充填不可
20	19.3	66.2	87.5	10.6	トップオフ	トップオフ	81.3	86.7	86.0	85.2	83.6	81.8	79.8	77.7	75.1	充填不可
10	27.0	66.1	87.4	11.7	トップオフ	トップオフ	81.2	86.7	85.8	84.8	82.8	80.7	78.5	76.2	73.4	充填不可
0	28.5				81.5	87.2	86.5	85.5	84.3	83.2	80.7	78.3	75.8	73.2	充填不可	充填不可
−10	28.5				86.9	86.6	86.0	84.9	83.8	82.6	80.3	77.9	75.5	72.9	充填不可	充填不可
−20	28.5				86.4	86.1	85.4	84.3	83.2	82.1	79.8	77.5	75.2	72.7	充填不可	充填不可
−30	28.5				85.9	85.6	84.9	83.8	82.7	81.5	79.3	77.0	74.8	72.4	充填不可	充填不可
−40	28.5				85.4	85.1	84.4	83.3	82.1	81.0	78.8	76.6	74.4	72.2	充填不可	充填不可
<−40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

DRAFT

別表23 H70-T30 2-4kg 通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	トップオフ充填			目標圧力(MPa)											
		移行圧力	目標圧力	目標圧力上昇率	初期圧力(MPa)											
(℃)	(MPa/min)	(MPa)	(MPa)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	40	50	60	70	＞70
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	1.7	74.5	87.5	0.8	トップオフ	トップオフ	81.0	87.0	86.7	86.4	85.7	84.9	83.9	82.7	81.1	充填不可
45	3.9	74.1	87.5	2.4	トップオフ	トップオフ	81.4	87.2	86.9	86.5	85.6	84.6	83.3	81.8	79.8	充填不可
40	6.0	71.0	87.5	3.9	トップオフ	トップオフ	81.2	87.2	86.7	86.3	85.2	83.9	82.4	80.6	78.3	充填不可
35	6.7	70.1	87.5	4.4	トップオフ	トップオフ	80.7	87.2	86.8	86.3	85.1	83.8	82.3	80.5	78.2	充填不可
30	8.7	67.7	87.5	5.6	トップオフ	トップオフ	80.9	87.2	86.6	86.1	84.7	83.3	81.6	79.6	77.2	充填不可
25	10.9	65.6	87.5	6.9	トップオフ	トップオフ	81.0	87.1	86.5	85.8	84.3	82.6	80.8	78.7	76.2	充填不可
20	13.2	66.1	87.5	8.2	トップオフ	トップオフ	81.3	87.0	86.3	85.5	83.8	81.9	79.9	77.7	75.1	充填不可
10	17.4	64.4	87.4	7.3	トップオフ	トップオフ	81.2	86.6	85.8	84.9	82.9	80.8	78.6	76.2	73.4	充填不可
0	25.3	62.4	87.4	8.7	トップオフ	トップオフ	81.1	86.2	85.0	83.7	81.3	78.7	76.0	73.2	充填不可	充填不可
−10	28.1	62.7	87.4	9.0	トップオフ	トップオフ	81.2	85.9	84.7	83.4	80.9	78.3	75.7	73.0	充填不可	充填不可
−20	28.5	66.8	87.3	8.9	トップオフ	トップオフ	85.7	85.4	84.2	82.9	80.4	77.9	75.3	72.8	充填不可	充填不可
−30	28.5	71.3	87.3	8.7	トップオフ	トップオフ	86.2	84.9	83.6	82.4	79.9	77.4	75.0	72.5	充填不可	充填不可
−40	28.5				75.5	81.9	85.7	84.4	83.2	81.9	79.4	77.0	74.6	72.3	充填不可	充填不可
<−40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

別表24 H70-T20 2-4kg 通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	トップオフ充填			目標圧力（MPa）											
		移行圧力	目標圧力	目標圧力上昇率	初期圧力（MPa）											
（℃）	（MPa/min）	（MPa）	（MPa）	（MPa/min）	0.5	2	5	10	15	20	30	40	50	60	70	＞70
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	<1	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
45	2.3	74.0	87.5	1.2	トップオフ	トップオフ	81.6	87.2	86.8	86.4	85.4	84.4	83.2	81.7	79.7	充填不可
40	3.6	71.0	87.5	2.0	トップオフ	トップオフ	80.8	87.0	86.6	86.1	85.0	83.8	82.3	80.5	78.3	充填不可
35	3.9	71.3	87.5	2.2	トップオフ	トップオフ	81.1	86.9	86.4	86.0	84.9	83.7	82.2	80.5	78.2	充填不可
30	5.0	69.8	87.5	2.8	トップオフ	トップオフ	81.3	86.7	86.2	85.7	84.5	83.2	81.5	79.6	77.2	充填不可
25	6.2	67.7	87.5	3.4	トップオフ	トップオフ	81.0	86.6	86.0	85.4	84.1	82.6	80.8	78.7	76.1	充填不可
20	7.6	66.3	87.5	4.0	トップオフ	トップオフ	81.3	86.4	85.8	85.1	83.6	81.9	80.0	77.7	75.0	充填不可
10	10.2	63.1	87.5	5.1	トップオフ	トップオフ	81.1	86.1	85.4	84.5	82.7	80.8	78.6	76.2	73.4	充填不可
0	15.3	59.2	87.5	7.0	トップオフ	トップオフ	81.1	85.7	84.6	83.4	81.1	78.6	76.0	73.2	充填不可	充填不可
−10	16.9	59.8	87.4	7.1	トップオフ	トップオフ	81.1	85.5	84.3	83.2	80.8	78.3	75.7	73.0	充填不可	充填不可
−20	18.6	60.3	87.4	7.2	トップオフ	トップオフ	81.1	85.3	84.1	82.9	80.4	77.9	75.4	72.8	充填不可	充填不可
−30	20.3	60.9	87.3	7.2	トップオフ	トップオフ	81.1	85.1	83.9	82.6	80.1	77.6	75.1	72.6	充填不可	充填不可
−40	22.1	61.5	87.3	7.4	トップオフ	トップオフ	81.1	84.9	83.6	82.3	79.8	77.3	74.8	72.4	充填不可	充填不可
<−40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

別表25 H70-T40 4-7kg 通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	トップオフ充填			目標圧力（MPa）											
		移行圧力	目標圧力	目標圧力上昇率	初期圧力（MPa）											
（℃）	（MPa/min）	（MPa）	（MPa）	（MPa/min）	0.5	2	5	10	15	20	30	40	50	60	70	＞70
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	5.1	78.2	87.5	2.6	トップオフ	トップオフ	80.8	85.7	86.8	86.5	85.8	85.0	84.0	82.7	81.1	充填不可
45	8.1	76.3	87.5	4.0	トップオフ	トップオフ	81.1	86.9	86.6	86.2	85.3	84.3	83.0	81.6	79.7	充填不可
40	11.5	73.2	87.5	5.4	トップオフ	トップオフ	81.1	86.9	86.4	85.9	84.7	83.5	82.0	80.3	78.3	充填不可
35	12.4	72.9	87.5	5.6	トップオフ	トップオフ	81.2	86.9	86.4	85.9	84.7	83.4	81.9	80.2	78.2	充填不可
30	15.3	70.6	87.5	6.6	トップオフ	トップオフ	81.0	86.8	86.3	85.6	84.3	82.8	81.2	79.4	77.2	充填不可
25	18.5	69.0	87.4	7.2	トップオフ	トップオフ	81.0	86.8	86.1	85.4	83.8	82.2	80.4	78.5	76.1	充填不可
20	21.8	67.9	87.4	7.6	トップオフ	トップオフ	81.2	86.8	85.9	85.1	83.3	81.5	79.6	77.5	75.1	充填不可
10	28.0	66.3	87.4	9.0	トップオフ	トップオフ	81.2	86.8	85.7	84.7	82.6	80.5	78.3	76.1	73.4	充填不可
0	28.5				78.4	84.6	86.8	85.6	84.4	83.1	80.6	78.1	75.6	73.1	充填不可	充填不可
−10	28.5				82.2	87.1	86.4	85.2	84.0	82.8	80.4	77.9	75.4	72.9	充填不可	充填不可
−20	28.5				86.0	86.8	86.1	84.9	83.7	82.4	80.0	77.6	75.1	72.7	充填不可	充填不可
−30	28.5				86.8	86.5	85.7	84.5	83.3	82.1	79.6	77.2	74.9	72.5	充填不可	充填不可
−40	28.5				86.5	86.2	85.4	84.2	83.0	81.8	79.3	77.0	74.6	72.3	充填不可	充填不可
<−40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

別表26 H70-T30 4-7kg 通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	トップオフ充填			目標圧力(MPa)											
		移行圧力	目標圧力	目標圧力上昇率	初期圧力(MPa)											
(℃)	(MPa/min)	(MPa)	(MPa)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	40	50	60	70	＞70
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	2.5	76.7	87.5	1.3	トップオフ	トップオフ	81.7	87.2	86.9	86.6	85.8	84.9	83.9	82.7	81.1	充填不可
45	4.4	74.9	87.5	2.3	トップオフ	トップオフ	81.3	87.2	86.8	86.4	85.4	84.3	83.1	81.6	79.7	充填不可
40	6.4	72.8	87.5	3.4	トップオフ	トップオフ	81.5	87.1	86.6	86.1	84.9	83.6	82.1	80.3	78.2	充填不可
35	7.0	72.5	87.5	3.6	トップオフ	トップオフ	81.4	87.2	86.6	86.1	84.9	83.5	82.0	80.3	78.2	充填不可
30	8.8	70.6	87.5	4.4	トップオフ	トップオフ	81.3	87.1	86.5	85.9	84.5	82.9	81.3	79.4	77.2	充填不可
25	10.9	68.0	87.5	5.3	トップオフ	トップオフ	81.0	87.1	86.4	85.6	84.0	82.3	80.5	78.5	76.1	充填不可
20	13.2	66.4	87.5	6.1	トップオフ	トップオフ	81.2	87.0	86.2	85.3	83.6	81.7	79.7	77.5	75.0	充填不可
10	16.9	64.7	87.4	5.5	トップオフ	トップオフ	81.2	86.8	85.9	84.8	82.8	80.6	78.4	76.1	73.4	充填不可
0	23.6	61.9	87.4	7.2	トップオフ	トップオフ	81.2	86.4	85.1	83.8	81.2	78.5	75.9	73.1	充填不可	充填不可
−10	25.4	61.9	87.4	7.5	トップオフ	トップオフ	81.1	86.2	84.9	83.6	81.0	78.3	75.6	73.0	充填不可	充填不可
−20	27.3	61.9	87.4	7.9	トップオフ	トップオフ	81.2	86.1	84.7	83.4	80.7	78.0	75.4	72.8	充填不可	充填不可
−30	28.5	62.1	87.5	8.2	トップオフ	トップオフ	81.3	85.9	84.5	83.2	80.4	77.8	75.2	72.6	充填不可	充填不可
−40	28.5	62.0	87.5	8.5	トップオフ	トップオフ	81.1	85.8	84.4	83.0	80.2	77.6	75.0	72.4	充填不可	充填不可
<−40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

別表27 H70-T20 4-7kg 通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	トップオフ充填			目標圧力(MPa)											
		移行圧力	目標圧力	目標圧力上昇率	初期圧力(MPa)											
(℃)	(MPa/min)	(MPa)	(MPa)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	40	50	60	70	＞70
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	1.0	74.2	87.5	0.4	トップオフ	トップオフ	81.0	87.2	86.8	86.4	85.6	84.6	83.6	82.4	80.9	充填不可
45	2.2	74.0	87.5	1.1	トップオフ	トップオフ	81.6	87.3	86.9	86.4	85.4	84.3	83.0	81.5	79.7	充填不可
40	3.3	71.3	87.5	1.7	トップオフ	トップオフ	80.7	87.1	86.7	86.1	85.0	83.6	82.1	80.3	78.2	充填不可
35	3.5	71.4	87.5	1.8	トップオフ	トップオフ	80.9	87.1	86.6	86.1	84.9	83.5	82.0	80.3	78.1	充填不可
30	4.5	70.5	87.5	2.2	トップオフ	トップオフ	81.3	86.9	86.4	85.8	84.5	83.0	81.3	79.4	77.1	充填不可
25	5.5	68.6	87.5	2.6	トップオフ	トップオフ	81.0	86.8	86.2	85.5	84.1	82.4	80.5	78.5	76.1	充填不可
20	6.7	67.1	87.5	3.1	トップオフ	トップオフ	81.1	86.7	86.0	85.2	83.6	81.8	79.8	77.6	75.0	充填不可
10	8.8	64.8	87.5	3.8	トップオフ	トップオフ	81.2	86.5	85.6	84.7	82.8	80.8	78.5	76.1	73.4	充填不可
0	13.2	60.2	87.5	5.3	トップオフ	トップオフ	81.3	86.1	84.9	83.7	81.2	78.7	76.0	73.2	充填不可	充填不可
−10	14.2	59.9	87.4	5.4	トップオフ	トップオフ	81.1	86.0	84.8	83.5	81.0	78.4	75.7	73.0	充填不可	充填不可
−20	15.2	60.1	87.4	5.4	トップオフ	トップオフ	81.1	85.9	84.6	83.3	80.8	78.1	75.5	72.8	充填不可	充填不可
−30	16.1	60.2	87.3	5.4	トップオフ	トップオフ	81.0	85.7	84.5	83.2	80.6	77.9	75.3	72.7	充填不可	充填不可
−40	17.1	60.4	87.3	5.5	トップオフ	トップオフ	81.1	85.6	84.3	83.0	80.3	77.7	75.1	72.5	充填不可	充填不可
<-40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

DRAFT

別表28 H70-T40 7-10lg 通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	トップオフ充填			目標圧力(MPa)											
		移行圧力	目標圧力	目標圧力上昇率	初期圧力(MPa)											
(℃)	(MPa/min)	(MPa)	(MPa)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	40	50	60	70	＞70
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	7.6	77.9	87.5	2.8	トップオフ	トップオフ	81.1	86.2	86.9	86.6	85.8	84.9	83.8	82.6	81.0	充填不可
45	11.0	75.8	87.5	3.8	トップオフ	トップオフ	81.4	87.0	86.7	86.2	85.2	84.1	82.8	81.4	79.6	充填不可
40	14.5	72.8	87.4	4.5	トップオフ	トップオフ	81.2	87.0	86.4	85.9	84.6	83.3	81.8	80.2	78.2	充填不可
35	15.3	72.2	87.4	4.6	トップオフ	トップオフ	81.1	87.0	86.4	85.9	84.6	83.2	81.7	80.1	78.2	充填不可
30	17.9	70.5	87.4	5.0	トップオフ	トップオフ	81.1	86.9	86.3	85.6	84.2	82.6	81.0	79.2	77.2	充填不可
25	19.9	71.1	87.3	5.4	トップオフ	トップオフ	83.2	86.8	86.0	85.3	83.7	82.0	80.2	78.3	76.1	充填不可
20	19.9	77.4	87.3	5.6	トップオフ	トップオフ	87.1	86.4	85.5	84.7	83.0	81.2	79.3	77.4	75.0	充填不可
10	19.9				87.3	87.1	86.6	85.7	84.8	83.9	82.0	80.0	78.0	75.9	73.4	充填不可
0	19.9				86.6	86.3	85.7	84.6	83.4	82.3	80.0	77.7	75.4	72.9	充填不可	充填不可
−10	19.9				86.4	86.1	85.5	84.4	83.2	82.1	79.8	77.5	75.2	72.8	充填不可	充填不可
−20	19.9				86.2	85.9	85.3	84.2	83.0	81.9	79.6	77.3	75.0	72.6	充填不可	充填不可
−30	19.9				86.0	85.7	85.0	83.9	82.8	81.7	79.4	77.1	74.8	72.4	充填不可	充填不可
−40	19.9				85.8	85.5	84.8	83.7	82.6	81.4	79.2	76.9	74.6	72.3	充填不可	充填不可
<−40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

別表29 H70-T30 7-10kg 通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	トップオフ充填			目標圧力（MPa）											
		移行圧力	目標圧力	目標圧力上昇率	初期圧力（MPa）											
（℃）	（MPa/min）	（MPa）	（MPa）	（MPa/min）	0.5	2	5	10	15	20	30	40	50	60	70	＞70
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	3.1	76.1	87.5	1.4	トップオフ	トップオフ	80.8	87.1	86.9	86.5	85.7	84.8	83.7	82.5	81.0	充填不可
45	4.9	75.1	87.5	2.2	トップオフ	トップオフ	81.4	87.1	86.7	86.3	85.3	84.1	82.8	81.4	79.6	充填不可
40	7.1	72.8	87.5	3.0	トップオフ	トップオフ	81.3	87.0	86.5	86.0	84.7	83.4	81.8	80.2	78.1	充填不可
35	7.5	72.5	87.5	3.1	トップオフ	トップオフ	81.2	87.1	86.5	86.0	84.7	83.3	81.8	80.1	78.1	充填不可
30	9.3	70.8	87.5	3.7	トップオフ	トップオフ	81.3	87.0	86.4	85.7	84.3	82.7	81.1	79.2	77.1	充填不可
25	11.2	69.0	87.5	4.3	トップオフ	トップオフ	81.2	86.9	86.2	85.5	83.9	82.1	80.3	78.3	76.1	充填不可
20	13.3	67.2	87.5	4.9	トップオフ	トップオフ	81.3	86.8	86.0	85.2	83.4	81.5	79.5	77.4	75.0	充填不可
10	17.0	64.7	87.4	5.5	トップオフ	トップオフ	81.1	86.8	85.7	84.7	82.6	80.5	78.3	76.0	73.4	充填不可
0	19.9	70.6	87.3	5.8	トップオフ	トップオフ	87.3	86.0	84.7	83.5	80.9	78.3	75.7	73.1	充填不可	充填不可
-10	19.9	73.4	87.3	5.7	トップオフ	トップオフ	87.0	85.8	84.5	83.2	80.7	78.1	75.5	72.9	充填不可	充填不可
-20	19.9	76.3	87.3	5.6	トップオフ	トップオフ	86.8	85.6	84.3	83.0	80.4	77.9	75.3	72.7	充填不可	充填不可
-30	19.9	78.8	87.3	5.5	トップオフ	トップオフ	86.6	85.3	84.1	82.8	80.2	77.7	75.1	72.6	充填不可	充填不可
-40	19.9	81.1	87.3	5.5	トップオフ	トップオフ	86.4	85.2	83.9	82.6	80.0	77.5	75.0	72.5	充填不可	充填不可
<-40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

DRAFT

別表30 H70-T20 7-10kg 通信充填

外気温度	目標圧力上昇率	トップオフ充填			目標圧力(MPa)											
		移行圧力	目標圧力	目標圧力上昇率	初期圧力(MPa)											
(℃)	(MPa/min)	(MPa)	(MPa)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	40	50	60	70	＞70
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	1.2				74.3	76.4	80.7	87.2	86.8	86.4	85.6	84.6	83.6	82.4	80.9	充填不可
45	2.2	74.0	87.5	1.1	トップオフ	トップオフ	81.6	87.2	86.7	86.3	85.2	84.1	82.8	81.3	79.6	充填不可
40	3.3	71.3	87.5	1.7	トップオフ	トップオフ	80.7	87.2	86.6	86.0	84.8	83.4	81.9	80.2	78.1	充填不可
35	3.5	71.4	87.5	1.8	トップオフ	トップオフ	80.9	87.2	86.6	86.0	84.8	83.4	81.8	80.1	78.1	充填不可
30	4.4	70.5	87.5	2.2	トップオフ	トップオフ	81.4	87.1	86.5	85.8	84.4	82.8	81.1	79.3	77.1	充填不可
25	5.5	68.6	87.5	2.6	トップオフ	トップオフ	81.0	87.1	86.4	85.6	84.0	82.3	80.4	78.4	76.0	充填不可
20	6.6	67.1	87.5	3.1	トップオフ	トップオフ	81.1	87.0	86.2	85.3	83.6	81.7	79.6	77.5	75.0	充填不可
10	8.7	65.1	87.5	3.6	トップオフ	トップオフ	81.2	86.9	85.9	84.9	82.8	80.7	78.4	76.0	73.4	充填不可
0	12.8	60.4	87.4	4.8	トップオフ	トップオフ	81.2	86.5	85.3	84.0	81.3	78.6	75.9	73.1	充填不可	充填不可
-10	13.6	60.4	87.4	4.8	トップオフ	トップオフ	81.3	86.4	85.1	83.8	81.2	78.5	75.8	73.0	充填不可	充填不可
-20	14.3	60.0	87.4	4.9	トップオフ	トップオフ	81.1	86.4	85.0	83.7	81.0	78.3	75.6	72.8	充填不可	充填不可
-30	15.0	60.2	87.3	4.9	トップオフ	トップオフ	81.2	86.3	84.9	83.6	80.9	78.2	75.5	72.7	充填不可	充填不可
-40	15.7	60.2	87.3	5.0	トップオフ	トップオフ	81.2	86.2	84.9	83.5	80.8	78.0	75.3	72.6	充填不可	充填不可
<-40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

DRAFT

付属書Ⅰ

『10kg 超の容量を有する国際圧縮水素自動車燃料装置用容器に対する圧縮水素充填技術基準』

１．適用範囲

本付属書Ⅰは、圧縮水素を燃料とする自動車に搭載された国際圧縮水素自動車燃料装置用容器であって、充填圧力区分が『70MPa 級』で、かつ 10kg 超の容量を有する当該容器に圧縮水素を充填する際に適用する基準である。

２．充填手順の概要

スタンドから圧縮水素を燃料とする自動車に搭載された 10kg 超の容量を有する国際圧縮水素自動車燃料装置用容器（以下「燃料装置用容器」という。）への圧縮水素の充填は、本付属書Ⅰでの種々の制約要件を満足しつつ、一般則例示基準５５の２第１項及びコンビ則例示基準６２の２第１項におけるあらかじめ定める圧力（以下「目標圧力」という。）に達するまで、一般則例示基準５９の４第１項及びコンビ則例示基準６６の４第１項におけるあらかじめ定めた圧力上昇率（以下「目標圧力上昇率」という。）で、充填を行うものである。その際、目標圧力は、通信充填の実施の有無等に基づいて、本付属書Ⅰの参照表の中から、適切な参照表を選定し、当該参照表に従って決定される。なお、参照表中で、充填不可と記載された領域においては、充填を行ってはならない。

一方、目標圧力上昇率は、本付属書Ⅰに規定された方法により、水素スタンドの能力に応じて算出される値とする。

３．外気温度、供給燃料温度及び供給燃料圧力の計測並びにそれらに係る制約要件

３．１　外気温度計測及び制約要件

外気温度計測及び制約要件は、本基準の「５．１外気温度計測及び制約要件」に従うものとする。

３．２　供給燃料温度計測及び制約要件

供給燃料温度計測及び制約要件は、本基準の「５．２供給燃料温度計測及び制約要件」に従うものとする。

３．３　供給燃料圧力計測及び制約要件

供給燃料圧力計測及び制約要件は、本基準の「５．３供給燃料圧力計測及び制約要件」に従うものとする。

DRAFT

４．燃料装置用容器初期圧力測定及び制約要件

燃料装置用容器初期圧力測定及び制約要件については、本基準「６．１燃料装置用容器初期圧力測定及び制約要件」に従うものとする。

５．燃料装置用容器容量の決定

燃料装置用容器容量の決定に当たっては、容器容量計測を行って決定するものとする。なお、付属書Ⅰの６．２の規定に従い、容器容量計測を行わない場合はその限りではない。ただし、通信充填の場合には、車両から送信される燃料装置用容器容量信号に基づいて決定することができる。

６．目標圧力及び目標圧力上昇率の設定

６．１　目標圧力の設定

目標圧力は、通信充填実施の有無及び表１に示された供給燃料温度区分に基づいて、表２から表５までの参照表の中から適切な参照表を選択し、本付属書Ⅰの３．１及び４．に従って得られた外気温度及び初期圧力から決定される。

表１　供給燃料温度区分及び供給燃料温度許容範囲

供給燃料温度区分	供給燃料温度許容範囲
1	−40℃≦Tfuel≦−33℃
2	−40℃≦Tfuel≦−26℃
3	−40℃≦Tfuel≦−17.5℃

DRAFT

表２　通信充填での供給燃料温度区分１に対応した参照表

外気温度	上限圧力上昇率	目標圧力(MPa)											
		初期圧力(MPa)											
(℃)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	40	50	60	70	＞70
＞50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	7.6	87.5	87.5	81.1	86.2	86.9	86.6	85.8	84.9	83.8	82.6	81.0	充填不可
45	11.0	87.5	87.5	81.4	87.0	86.7	86.2	85.2	84.1	82.8	81.4	79.6	充填不可
40	14.5	87.4	87.4	81.2	87.0	86.4	85.9	84.6	83.3	81.8	80.2	78.2	充填不可
35	15.3	87.4	87.4	81.1	87.0	86.4	85.9	84.6	83.2	81.7	80.1	78.2	充填不可
30	17.9	87.4	87.4	81.1	86.9	86.3	85.6	84.2	82.6	81.0	79.2	77.2	充填不可
25	19.9	87.3	87.3	83.2	86.8	86.0	85.3	83.7	82.0	80.2	78.3	76.1	充填不可
20	19.9	87.3	87.3	87.1	86.4	85.5	84.7	83.0	81.2	79.3	77.4	75.0	充填不可
10	19.9	87.3	87.1	86.6	85.7	84.8	83.9	82.0	80.0	78.0	75.9	73.4	充填不可
0	19.9	86.6	86.3	85.7	84.6	83.4	82.3	80.0	77.7	75.4	72.9	充填不可	充填不可
−10	19.9	86.4	86.1	85.5	84.4	83.2	82.1	79.8	77.5	75.2	72.8	充填不可	充填不可
−20	19.9	86.2	85.9	85.3	84.2	83.0	81.9	79.6	77.3	75.0	72.6	充填不可	充填不可
−30	19.9	86.0	85.7	85.0	83.9	82.8	81.7	79.4	77.1	74.8	72.4	充填不可	充填不可
−40	19.9	85.8	85.5	84.8	83.7	82.6	81.4	79.2	76.9	74.6	72.3	充填不可	充填不可
＜−40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

表３　通信充填での供給燃料温度区分２に対応した参照表

外気温度	上限圧力上昇率	目標圧力(MPa)											
		初期圧力(MPa)											
(℃)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	40	50	60	70	＞70
＞50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	3.1	87.5	87.5	80.8	87.1	86.9	86.5	85.7	84.8	83.7	82.5	81.0	充填不可
45	4.9	87.5	87.5	81.4	87.1	86.7	86.3	85.3	84.1	82.8	81.4	79.6	充填不可
40	7.1	87.5	87.5	81.3	87.0	86.5	86.0	84.7	83.4	81.8	80.2	78.1	充填不可
35	7.5	87.5	87.5	81.2	87.1	86.5	86.0	84.7	83.3	81.8	80.1	78.1	充填不可
30	9.3	87.5	87.5	81.3	87.0	86.4	85.7	84.3	82.7	81.1	79.2	77.1	充填不可
25	11.2	87.5	87.5	81.2	86.9	86.2	85.5	83.9	82.1	80.3	78.3	76.1	充填不可
20	13.3	87.5	87.5	81.3	86.8	86.0	85.2	83.4	81.5	79.5	77.4	75.0	充填不可
10	17.0	87.4	87.4	81.1	86.8	85.7	84.7	82.6	80.5	78.3	76.0	73.4	充填不可
0	19.9	87.3	87.3	87.3	86.0	84.7	83.5	80.9	78.3	75.7	73.1	充填不可	充填不可
−10	19.9	87.3	87.3	87.0	85.8	84.5	83.2	80.7	78.1	75.5	72.9	充填不可	充填不可
−20	19.9	87.3	87.3	86.8	85.6	84.3	83.0	80.4	77.9	75.3	72.7	充填不可	充填不可
−30	19.9	87.3	87.3	86.6	85.3	84.1	82.8	80.2	77.7	75.1	72.6	充填不可	充填不可
−40	19.9	87.3	87.3	86.4	85.2	83.9	82.6	80.0	77.5	75.0	72.5	充填不可	充填不可
＜−40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

DRAFT

表４　通信充填での供給燃料温度区分３に対応した参照表

外気温度	上限圧力上昇率	目標圧力(MPa)											
		初期圧力(MPa)											
(℃)	(MPa/min)	0.5	2	5	10	15	20	30	40	50	60	70	＞70
>50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	1.2	74.3	76.4	80.7	87.2	86.8	86.4	85.6	84.6	83.6	82.4	80.9	充填不可
45	2.2	87.5	87.5	81.6	87.2	86.7	86.3	85.2	84.1	82.8	81.3	79.6	充填不可
40	3.3	87.5	87.5	80.7	87.2	86.6	86.0	84.8	83.4	81.9	80.2	78.1	充填不可
35	3.5	87.5	87.5	80.9	87.2	86.6	86.0	84.8	83.4	81.8	80.1	78.1	充填不可
30	4.4	87.5	87.5	81.4	87.1	86.5	85.8	84.4	82.8	81.1	79.3	77.1	充填不可
25	5.5	87.5	87.5	81.0	87.1	86.4	85.6	84.0	82.3	80.4	78.4	76.0	充填不可
20	6.6	87.5	87.5	81.1	87.0	86.2	85.3	83.6	81.7	79.6	77.5	75.0	充填不可
10	8.7	87.5	87.5	81.2	86.9	85.9	84.9	82.8	80.7	78.4	76.0	73.4	充填不可
0	12.8	87.4	87.4	81.2	86.5	85.3	84.0	81.3	78.6	75.9	73.1	充填不可	充填不可
−10	13.6	87.4	87.4	81.3	86.4	85.1	83.8	81.2	78.5	75.8	73.0	充填不可	充填不可
−20	14.3	87.4	87.4	81.1	86.4	85.0	83.7	81.0	78.3	75.6	72.8	充填不可	充填不可
−30	15.0	87.3	87.3	81.2	86.3	84.9	83.6	80.9	78.2	75.5	72.7	充填不可	充填不可
−40	15.7	87.3	87.3	81.2	86.2	84.9	83.5	80.8	78.0	75.3	72.6	充填不可	充填不可
<−40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

DRAFT

表５　非通信充填に対応した参照表

外気温度	上限圧力上昇率（MPa/min）			目標圧力（MPa）											
	供給燃料 温度区分　1	供給燃料 温度区分　2	供給燃料 温度区分　3	初期圧力（MPa）											
（℃）	−40℃≦T≦−33℃	−40℃≦T≦−26℃	−40℃≦T≦−17.5℃	0.5	2	5	10	15	20	30	40	50	60	70	＞70
＞50	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可
50	7.6	3.1	1.2	73.6	72.6	72.6	72.2	71.9	71.9	71.5	71.2	71.0	71.2	71.9	充填不可
45	11.0	4.9	2.2	73.1	72.2	72.6	71.8	71.6	71.5	71.2	71.0	70.9	71.1	71.9	充填不可
40	14.5	7.1	3.3	71.3	71.8	72.2	71.4	71.2	71.2	70.9	70.8	70.8	71.1	71.9	充填不可
35	15.3	7.5	3.5	71.4	71.3	71.3	71.1	70.9	70.8	70.6	70.6	70.7	71.0	71.9	充填不可
30	17.9	9.3	4.5	70.5	71.0	71.0	70.2	70.0	69.9	69.6	69.5	69.6	69.9	70.8	充填不可
25	19.9	11.2	5.5	68.6	69.7	69.6	69.3	69.0	68.9	68.6	68.4	68.5	68.8	充填不可	充填不可
20	19.9	13.3	6.6	67.1	68.9	68.8	68.4	68.1	67.9	67.5	67.4	67.4	67.7	充填不可	充填不可
10	19.9	17.0	8.7	64.7	67.8	67.3	66.3	65.9	65.6	65.1	64.7	64.5	64.6	充填不可	充填不可
0	19.9	19.9	12.9	60.4	67.3	66.8	65.9	64.9	64.0	63.4	63.0	62.9	63.2	充填不可	充填不可
−10	19.9	19.9	13.6	60.4	66.8	66.3	65.4	64.5	63.5	61.5	60.8	60.6	60.9	充填不可	充填不可
−20	19.9	19.9	14.4	60.0	66.3	65.8	65.0	64.1	63.0	61.2	59.4	57.5	充填不可	充填不可	充填不可
−30	19.9	19.9	15.0	60.2	65.8	65.3	64.5	63.7	62.7	61.0	59.3	57.5	充填不可	充填不可	充填不可
−40	19.9	19.9	15.7	60.2	65.3	64.8	64.1	63.3	62.4	60.7	59.1	57.5	充填不可	充填不可	充填不可
＜−40	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可	充填不可

DRAFT

外気温度及び初期圧力から、目標圧力を決定する際に、当該外気温度が、選定された参照表中の外気温度に一致しない場合、又は当該初期圧力が、選定された参照表の初期圧力の値に一致しない場合においては、当該外気温度及び当該初期圧力の直近の外気温度及び初期圧力に対応した、目標圧力の値に基づいて、内挿による二重線形一次補間法によって、実際の目標圧力を決定しなければならない。

なお、上記の二重線形一次補間を行う際に、外挿による補間が必要になる場合には、参照表における充填不可領域にあるものとみなし、充填を行ってはならない。

６．２　目標圧力上昇率の設定

目標圧力上昇率は、通信充填又は非通信充填のいずれの場合においても、下式で算出される値とする。

$$\mathrm{APRR_{target}} = 28.5 \times \mathrm{V/A}$$

ここで、上式の各項目は以下のとおりである。

$\mathrm{APRR_{target}}$：目標圧力上昇率（MPa/分）

A：容器容量（L）

V：137（L）から 174（L）までの範囲で設定される値（L）

容器容量 A の決定については、本付属書Ⅰの５．に従って行う。ただし、容器容量計測を行わない場合においては、スタンドが市場に導入された車両の容器容量を踏まえて、適切な容器容量を設定し、それに基づいて目標圧力上昇率を決定できる。

一方、上記 V の値については、スタンドがその性能に応じて、上記範囲内で設定するものである。

なお、上記の目標圧力上昇率が、８．１．１で規定される上限側圧力上昇率を超える場合には、当該上限側圧力上昇率を目標圧力上昇率に置き換えるものとする。

７．供給燃料温度区分及び供給燃料温度管理

７．１　供給燃料温度区分に基づく供給燃料温度制御

供給燃料温度は、常に、-40℃以上でなければならない。なお、ここでの供給燃料温度は、本基準「８．２供給燃料温度管理」における質量平均供給燃料温度又は移動質量平均供給燃料温度を示すものではない。

供給燃料温度は、表１に示した３種の供給燃料温度区分に従い、充填開始後、30 秒以内に当該燃料温度許容範囲内に到達し、かつ本付属書Ⅰの７．２に従って、同許容範囲内に維持されなければならない。充填開始後 30 秒以内に当該供給燃料温度許容範囲に到達できない場合には、5 秒以内に充填を終了しなければならない。

DRAFT

７．２　供給燃料温度管理

供給燃料温度管理については、本基準「８．２　供給燃料温度管理」に従うものとする。

ただし、本基準「８．２　供給燃料温度管理」に規定された３条件のうちのいずれの条件も満足されない場合、非通信充填の場合にあっては、異常と判定し、通信充填の場合にあっては、異常と判定するか、又は付属書Ⅰの１１．の規定に従って、新たな目標圧力及び圧力上限値を設定した上で、充填を継続することができる。

８．供給燃料圧力管理

８．１　あらかじめ定めた圧力許容範囲及び供給燃料圧力管理

８．１．１　あらかじめ定めた圧力許容範囲

一般則例示基準５９の４第１項及びコンビ則例示基準６６の４第１項におけるあらかじめ定めた圧力許容範囲(以下「供給燃料圧力許容範囲」という。）は、図１に示すように、供給燃料圧力許容範囲上限値（以下「圧力上限値」という。）と供給燃料圧力許容範囲下限値（以下「圧力下限値」という。）で規定された範囲をいう。

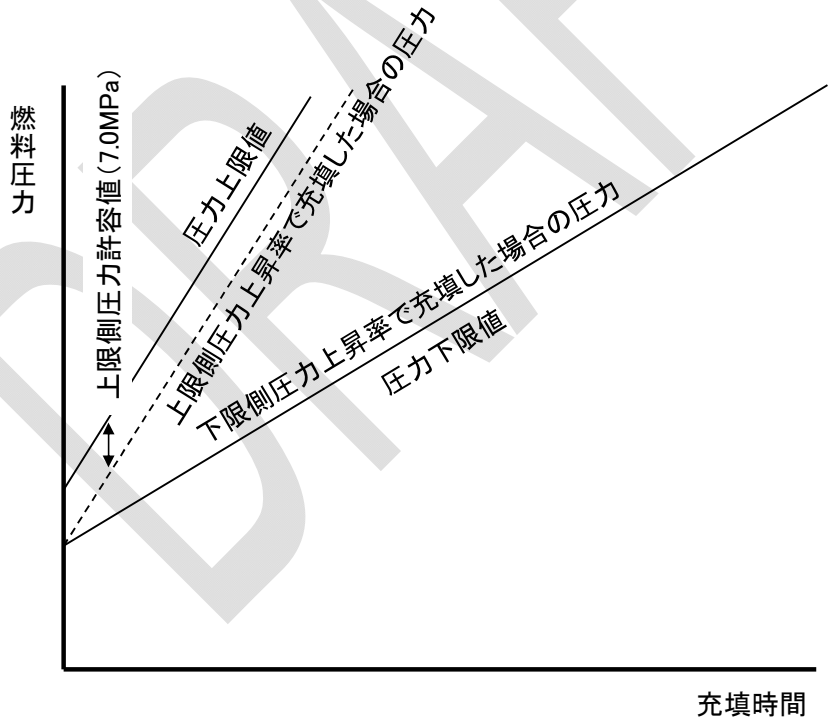

図１　燃料供給圧力許容範囲の概念図

ここで、圧力上限値は、上限側圧力上昇率で、非充填時間を除いて、充填開始から連続して充填された場合に想定される充填中の任意時点での供給燃料圧力に対して、次式に従って、上限側圧力許容値 7.0MPa を加算した値をいう。

DRAFT

$$P_{ub} = P_0 + APRR_{upper} \times t_{station} + \Delta P_{upper}$$

ここで、上式の各項目は以下のとおりである。

P_0 ： 初期圧力（MPa）

P_{ub} ： 圧力上限値（MPa）

$APRR_{upper}$ ： 上限側圧力上昇率（MPa/min）

$t_{station}$ ： 充填時間（min）

ΔP_{upper} ： 上限側圧力許容値（7.0MPa）

上限側圧力上昇率は、通信充填実施の有無及び供給燃料温度区分に基づいて表２から表５までの参照表の中から適切な参照表を選択し、本付属書Ⅰの３．１に従って得られた外気温度から決定される。

外気温度から上限側圧力上昇率を決定する場合において、当該外気温度が、選定された参照表中の外気温度に一致しない場合、当該外気温度の直近の当該参照表中の外気温度に対応した、上限側圧力上昇率の値に基づいて、内挿による線形一次補間法によって、実際の上限側圧力上昇率を決定しなければならない。

なお、上記の線形一次補間を行う場合において、外挿による補間が必要になる場合には、参照表における充填不可領域にあるものとみなし、充填を行ってはならない。

一方、圧力下限値は下限側圧力上昇率で、非充填時間を除いて、充填開始から連続して充填された場合に想定される充填中の任意時点での供給燃料圧力に対して、下式に従って、算出された値をいう。

$$P_{lb} = P_0 + APRR_{lower} \times t_{station}$$

ここで、上式の各項目は以下のとおりである。

P_0 ： 初期圧力（MPa）

P_{ub} ： 圧力下限値（MPa）

$APRR_{lower}$ ： 下限側圧力上昇率（MPa/min）

$t_{station}$ ： 充填時間（min）

ただし、下限側圧力上昇率は 1MPa/min とする。

８．１．２ 供給燃料圧力管理

充填開始直後の 15 秒間を除いて、主たる充填時間中の供給燃料圧力は本付属書Ⅰの

８．１．１で規定される供給燃料圧力許容範囲内になければならない。
主たる充填時間中に、供給燃料圧力が供給燃料圧力許容範囲を逸脱した場合には５秒以内に充填を終了しなければならない。

８．２　供給燃料圧力による充填終了
一般則例示基準５５の２第１項及びコンビ則例示基準６２の２第１項の規定を踏まえて、供給燃料圧力は燃料装置用容器の最高充填圧力以下で、一般則第７条の３及びコンビ則第７条の３の規定を踏まえて、スタンドの常用圧力以下であって、かつスタンドにおける充填可能な上限圧力以下でなければならないが、その場合であっても、供給燃料圧力が目標圧力に達した場合には、５秒以内に充填を終了しなければならない。
なお、１１．で規定される継続充填の場合にあっては、前記目標圧力は継続充填時の目標圧力に代えるものとする。

９．充填量及び充填流量管理
９．１充填前の燃料装置用容器への充填量
充填開始前に燃料装置用容器に流入・充填される圧縮水素は 200ｇを超えないこと。

９．２充填量管理
通信充填の場合において、燃料装置用容器が満充填状態に達した場合には、５秒以内に充填を終了するものとする。

１０．充填中の充填流量管理
充填中の充填流量は 60g/s を超えないこと。　充填開始以降に充填流量が 60g/s を超えた場合には、５秒以内に充填を終了しなければならない。

１１．新たな目標圧力及び圧力上限値の設定の上での充填の継続
通信充填の場合にあっては、本基準「８．２　供給燃料温度管理」に規定された、3 種類の温度指標のいずれかが、付属書Ⅰの表１に示された供給燃料温度区分の供給燃料温度許容範囲の上限を超えた場合には、１１．１に基づいて、新たな目標圧力及び圧力上限値を設定した上で、１１．２に従い、充填を継続することができる。
上記での充填の継続は非通信充填に適用してはならない。

１１．１　新たな目標圧力及び圧力上限値
新たな目標圧力及び圧力上限値の設定の上で、継続して充填する（以下「継続充填」という。）場合には、移行前の供給燃料温度区分に対して、供給燃料温度許容範囲の上限温度が高温側にある、隣接する供給燃料温度区分に対応した参照表を選定し、付属書Ⅰの３．

DRAFT

１及び４．に従って、充填開始前に計測された外気温度及び初期圧力から、６．１及び８．１．１により、新たな目標圧力と新たな上限側圧力上昇率を決定する。この新たな目標圧力を継続充填の目標圧力とする。また、上述の新たな目標圧力及び新たな上限側圧力上昇率に基づいて、次式により継続充填の場合の上限側圧力上昇率を算出する。

$$\mathrm{APRR_{EF}} = \left(\mathrm{P_{target}} - \mathrm{P_1}\right) / \left[\left(\mathrm{P_{target}} - \mathrm{P_0}\right) / \mathrm{APRR_{new}} - \mathrm{t_{FB}}\right]$$

ここで、上式の各項目は以下のとおりである。

$\mathrm{APRR_{EF}}$ ： 継続充填の場合の上限側圧力上昇率（MPa/min）

$\mathrm{APRR_{new}}$ ： 継続充填の場合の供給燃料温度区分に対応した上限側圧力上昇率（MPa/min）

$\mathrm{P_{target}}$ ： 継続充填の場合の供給燃料温度区分に対応した目標圧力（MPa）

$\mathrm{P_0}$ ： 初期圧力（MPa）

$\mathrm{P_1}$ ： 継続充填への移行時点の供給燃料圧力（MPa）

$\mathrm{T_{EF}}$ ： 継続充填への移行時点までの充填時間（min）

また、継続充填の場合の圧力上限値は、上記の継続充填の場合の上限側圧力上昇率に基づいて次式で算出される。

$$\mathrm{P_{ubEF}} = \mathrm{P_{ub0}} + \mathrm{APRR_{EF}} \times \left(\mathrm{t} - \mathrm{t_{EF}}\right)$$

ここで、上式の各項目は以下のとおりである。

$\mathrm{P_{ubEF}}$ ： 継続充填の場合の圧力上限値（MPa）

$\mathrm{P_{ub0}}$ ： 継続充填への移行時点の圧力上限値（MPa）

$\mathrm{APRR_{EF}}$ ： 継続充填の場合の新たな上限側圧力上昇率（MPa/min）

t ： 充填時間（min）

$\mathrm{t_{EF}}$ ： 継続充填への移行時点までの充填時間（min）

一方、継続充填への移行前後で下限側圧力上昇率は不変であり、継続充填への移行に拘わらず、圧力下限値に変更はない。

上述の継続充填移行後、継続充填移行前の目標圧力上昇率を目安として、継続充填移行後の圧力上限値及び圧力下限値で規定される圧力許容範囲からの逸脱を回避して、継続充填移行後の目標圧力まで、充填を継続するものとする。

１１．２　新たな目標圧力及び圧力上限値の設定の上での充填の継続に対する制約

継続充填中においても、供給燃料圧力が、圧力上限値及び圧力下限値で規定される供給

DRAFT

燃料圧力許容範囲を逸脱した場合には、５秒以内に充填を終了しなければならない。

継続充填に移行した後、供給燃料温度が継続充填への移行前の供給燃料温度区分に対応した供給燃料温度許容範囲内に復帰した場合でも、充填に係る設定を、継続充填への移行前の設定に戻してはならない。

継続充填への移行は、総充填時間内においては、1回しか行ってはならず、また、継続充填中に供給燃料温度が、継続充填移行後の新たな供給燃料温度区分に対して、更に高温側の供給燃料温度許容範囲に移行した場合には、５秒以内に充填を終了しなければならない。

１２．車両との通信に対する対応

車両との通信に対する対応については、本基準「１４．車両との通信に対する対応」に従うものとする。

１３．通信状態の確認・保持並びに非通信充填への移行

通信状態の確認・保持及び非通信充填への移行については、本基準「１５．通信状態の確認・保持及び非通信充填への移行」に従うものとする。

１４．サイクリックな充填の禁止

サイクリックな充填に関しては、本基準「１６．サイクリックな充填の禁止」に従うものとする。

DRAFT

解説

１）最高充填圧力又は公称使用圧力及び充填圧力区分

『圧縮水素充填技術基準　（圧縮水素スタンド関係）　JPEC-S 0003 (2016)』は、圧縮水素自動車燃料装置用容器及び国際圧縮水素自動車燃料装置用容器への圧縮水素の充填を対象としている。ここで、圧縮水素自動車燃料装置用容器の最高充填圧力については、『70MPa 圧縮水素自動車燃料装置用容器の技術基準 KHK S 0128 (2010)』において、その上限が 70MPa と規定されている。これに対して、今般改正された容器則における国際圧縮水素自動車燃料装置用容器については、最高充填圧力の上限に関する規定はない。しかしながら、国際圧縮水素自動車燃料装置用容器に関して、自動車メーカーは国際的に最高充填圧力が 87.5MPa（容器則における公称使用圧力は 70MPa）の容器を搭載することで一致しており、充填プロトコルの国際的な規格である、米国自動車技術会（SAE=Society of Automotive Engineers）の SAE J2601 Fueling Protocols for Light Duty Gaseous Hydrogen Surface Vehicles（以下「SAE J2601」という。）においても、最高充填圧力が 87.5MPa であることを前提として規定されている。

一方で、充填の際に使用されるノズル・レセプタクルについては、70MPa を最高充填圧力とする圧縮水素自動車と、最高充填圧力が 87.5MPa で公称使用圧力が 70MPa とする国際圧縮水素自動車に対して、同一の仕様のノズル・レセプタクルが使われることになる。そのため、本文中におけるそれらに対応した充填圧力区分は、『70MPa』級としている。

これは、『35MPa』級の充填圧力区分についても同様である。

２）本基準並びに SAE J2601 及び SAE J2799 との関係

本基準は、日本国内に適用する上での規定の適正化を行うなどの点を除いて、基本的に SAE J2601(1)に従って策定されている。

SAE J2601 は米国の圧縮水素自動車メーカーの関係者だけでなく、世界の圧縮水素自動車メーカーの関係者及びそれらへの圧縮水素を充填するための設備機器メーカー等の関係者も加わって、SAE Fuel Cell Standards Committee の下に設置された FC Interface Task Force において検討されたものであり、様々な条件での充填プロセスのシミュレーション及び充填試験の結果に基づいて、燃料装置用容器の最高充填圧力、燃料装置用容器の許容温度及び満充填状態に対応する密度を踏まえて、安全性を担保しつつ、効率的かつ効果的に、圧縮水素の充填が行えるようにしたものである。したがって、基本的に SAE J2601 に準拠した基準とすることで、本基準の安全性が担保されている。なお、SAE J2601 は、ガソリン車並みの利便性を確保すべく、標準条件注) での充填時間が 3 分程度となることを狙って開発・策定されたものである。

注：標準条件とは、通信充填で、供給燃料圧力区分が 70MPa、供給燃料温度区分が-40℃、外気温 20℃にて、燃料装置用容器初期圧力 10MPa から、満充填の 95%までの充填条件とされている。

DRAFT

一方で、SAE J2601 について検討を行った FC Interface TF においては、SAE J2601 で新たに導入された技術要件である、水素スタンドと圧縮水素自動車の間の通信に関するプロトコルについても、並行して検討された。その結果、SAE J2799 Hydrogen Surface Vehicle to Station Communication Hardware and Software（SAE T2799 という）が制定された。本基準に従って、通信機能を活用した充填を行うことを企図する場合には、SAE J2799 に準拠した通信システムを用いることが必要となる。

なお、参考までに本基準と SAE J2601 の主要な差異について、以下にまとめる。

付表1　SAE J2601との主要な差異

本基準に導入された要件	記載箇所	
	本文	付録・解説
圧縮水素自動車燃料装置用容器への充填のための独自参照表の導入	2.　7.	—
供給燃料圧力および外気温度に対する計測の2重化	5. 1　5. 3	解説5）
供給燃料圧力および供給燃料温度の計測位置	5. 2　5. 3	—
燃料装置用容器の容量計測の選択要件化	7. 3	解説7）
供給燃料圧力許容範囲下限値に対する適正化措置の導入	9. 1. 2	解説8）
通信充填における充填中断信号および同再開信号の扱い	14.	—

本解説の内容は、基本的に８）を除いて、付属書Ｉに対しても適用されるものである。

参考文献：

(1) Fueling Protocols for Light Duty Gaseous Hydrogen Surface Vehicles, SAE J2601 July, 2014

３）JPEC-S 0003 (2016)における対象車両及び燃料装置用容器並びにそれらに対する適用基準

JPEC-S 0003 (2016)における水素充填技術基準の対象となる車両及び燃料装置用容器の組合せに対して、それぞれ適用される技術基準は付表２に示すとおりである。

付表2 JPEC-S 0003 (2015)での充填対象容器と適用基準

容器	容量	適用基準
圧縮水素自動車燃料装置用容器	－	別添資料＜JPEC-S 0003 (2012)＞
国際圧縮水素自動車燃料装置用容器	2kg-10kg	本基準 （なお、別添資料＜JPEC-S 0003 (2012)＞の適用も可）
	10kg超	付属書Ｉ「10kg超の容量を有する国際圧縮水素自動車燃料装置用容器に対する圧縮水素充填技術基準」 （なお、別添資料＜JPEC-S 0003 (2012)＞の適用も可）

４）本基準及び充填性能確認ガイドラインとの関係

本基準に準拠したスタンドを設置する場合に、当該スタンドが本基準を満足する性能を有しているかどうかを、事前に確認することは圧縮水素の充填における安全性の確保に対して、大変重要な要件となる。

そのための水素供給・利用技術研究組合が充填性能確認ガイドラインとして、制定に向けた取組を進めている。

５）外気温度及び供給燃料圧力計測の二重化並びにそれらに係る異常判定

本基準検討に先立って、一般財団法人石油エネルギー技術センターにおいて、当時の独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）事業「水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発/次世代技術開発・フィージビリティスタディ等/水素ステーションの設置・運用等に係る規制合理化のための研究開発」の中で、「フル充填対応検討会」を設けて、圧縮水素スタンドでの安全性評価を行った。その中で、様々なトラブルが発生した場合においても、充填終了後に充填された圧縮水素の状態が、燃料装置用容器に対して充填可能な領域内になければならないとして、課題抽出を行った。

その結果、以下の２点に関しては、追加安全策が必要との結論を得た。

- 充填中の圧縮水素の圧力測定
- 水素スタンドにおける外気温度測定

上記に対する追加安全策としては、それぞれの測定において、センサーを二重化することにより、信頼性を向上することとした。

この場合に、二重化されたセンサーでの測定結果間の差異を踏まえて、センサーの異常発生の有無を判定し、異常と判断された場合には、充填を行わない、又は充填を終了するという措置を講ずることとした。なお、充填中の圧縮水素の圧力に関して、二重化されたセンサーでの測定結果の相互比較を行う場合に、二つのセンサー間で生じる圧力降下を考慮して比較を行うのが妥当と考えられる。

一方、二重化したセンサーによる測定結果に基づく異常判定については、各計測の測定精度を考慮した上で、相互の測定結果に有意性のある差異が確認された場合には異常と判定するといった方策が考えられるが、これについては、ステーション運営者又はディスペンサーメーカが適切な方法により、行うものとする。

６）参照表からの二重線形一次補間法による目標圧力の具体的算出方法

外気温度及び初期圧力から、二重線形一次補間法による、実際の目標圧力の算出方法については、SAE J2601 に示されており、詳細については、SAE J2601 を参照することが望ましい。

SAE J2601 によれば、参照表中の、外気温度及び初期圧力の測定値に対して、直近の外気

DRAFT

温度及び初期圧力に対応した四つの目標圧力の値から算出する。

まず、それらの四つの目標圧力の値のうち、同一の初期圧力に対応した 2 組の目標圧力の値に対して、外気温度の測定値に基づいて、それぞれ線形一次補間法により、実際の外気温度に対応した目標圧力の値を算出する。次いで、算出された二つの目標圧力の値に対して、測定された初期圧力に基づいて線形一次補間法により、実際の初期圧力に基づいた目標圧力の値を決定する。

７）燃料装置用容器容量区分が確定できない場合等での目標圧力上昇率及び目標圧力の選定

燃料装置用容器容量の決定に関して、通信充填の場合には車両からスタンドに、搭載している燃料装置用容器容量が通信されることから、その情報に従って、燃料装置用容器容量が決定される。これにより、通信充填の場合においては、充填開始前の燃料装置用容器容量計測は不要になる。一方、非通信充填の場合においては、燃料装置用容器容量を決定するために、充填開始前に燃料装置用容器容量計測を行い、　±15%の精度で燃料装置用容器容量を決定する必要がある。この場合、燃料装置用容器容量計測で要求される精度を満足することが困難な場合がある。さらに、充填前に燃料装置用容器に流入する燃料量は 200g 以下でなければならないという規定がある。

これに対して、SAE J2601 においては、燃料装置用容器容量計測において、要求される精度が満足されない場合には、一連の参照表のうち、非通信充填を対象とした参照表の中で、当該充填圧力区分及び供給燃料温度区分に対応した参照表のうち、最も安全な圧力上昇率と目標圧力を選定して、充填を行わなければならないとしている。その規定を踏まえて、本基準では必ず燃料装置用容器容量計測を行う必要はないとし、その場合には上記の燃料装置用容器容量計測での要求精度が満足されない場合の対応を行うこととし、燃料装置用容器容量計測を選択的な要件とすることにした。

燃料装置用容器容量の決定を行わない場合又は要求された精度での燃料装置用容器容量計測ができない場合において、スタンドは、車両が通信機能を有する場合であっても、一連の参照表のうち、非通信充填を対象とした参照表の中で、当該充填圧力区分及び供給燃料温度区分に対応した、燃料装置用容器容量区分のみ異なる、複数の参照表を選定し、選定されたそれぞれの参照表に基づいて、５．１及び６．１に従って得られた外気温度及び初期圧力により、７．１及び７．２に従って目標圧力上昇率及び目標圧力を算出する。これによって得られた複数の参照表に対応した目標圧力上昇率のうち、最も小さいものを最も安全な圧力上昇率として採用する。同様に、複数の目標圧力のうちで、最も低い目標圧力を、最も安全な目標圧力として選定する。

一方で、付属書Ｉの基準においては、燃料装置用容器容量の決定は、安全上の必須要件ではなく、適切な目標圧力上昇率を設定するためのものであることから、燃料装置用容器容量計測における測定精度に対する要求は含まれておらず、その点も踏まえ、充填前の許

DRAFT

容充塡量は 200g のままとしている。

８）圧力下限値適正化措置

本基準は既に述べたように、基本的に国際的な規格である SAE J2601 に基づいて策定されているが、SAE J2601 の検討過程においては、以下に示す日本国内での固有の問題は考慮されてはいなかった。

スタンドの常用圧力の上限（82MPa）

一般則第７条の３及びコンビ則第７条の３により、圧縮水素スタンド（スタンドと略記している。）の常用圧力の上限は 82MPa とされている。一方で、SAE J2601 においては、スタンドの常用圧力は、容器の最高充塡圧力である 87.5MPa に対して、十分に高い圧力となっていることを前提としてプロトコルが作成されており、それに基づいて目標圧力及び目標圧力上昇率が設定されている。したがって、これらを国内のスタンドにそのまま適用した場合には、充塡領域によっては、特に充塡の後期において、スタンド側の供給燃料圧力と容器内の燃料圧力の差圧が小さくなるため、目標とする圧力上昇率が維持できず、供給燃料圧力許容範囲の下限に達することにより、意図せざる形で充塡終了に至ることが発生する。

スタンドにおけるプリセット（あらかじめ設定された量の）充塡に対する対応

国内のガソリンスタンドではユーザーの要望に応えるため、燃料タンクに満杯まで給油せずに、一定額又は一定量の給油を行うことができるようにしている。したがって、圧縮水素の充塡においても、同等のサービスを提供できることが必要と考えられる。

この場合、目標とする充塡量を充塡できるようにするため、プリセットされた目標充塡量に近づいたところで、充塡をスローダウンする必要がある。この時、圧力上昇率が低下し、供給燃料圧力許容範囲の下限に達することにより、目標とする充塡量に達する前に充塡が終了されてしまうことが起こり得る。

容器仕様を絞り込んだ上でのスタンドの仕様設定に対する対応

圧縮水素充塡インフラの構築を進めるにあたっては、スタンドのコストを低減させることは大変重要であり、より幅広い仕様の燃料装置用容器に対応できるように、スタンドの仕様を設定する場合にはスタンドのコストが上昇することになる。

一方で、多くの自動車メーカーが市場導入を考えている圧縮水素自動車に適用する燃料装置用容器は、おおむね 137L 程度に限定されている。したがって、スタンドの仕様を決定する場合、充塡対象とする燃料装置用容器容量を 137L とすることで、スタンドのコストを大幅に抑制できる。しかしながら、その場合に、SAE J2601 で要求されている 137L を超える容量の燃料装置用容器への充塡を行う場合、目標圧力上昇率を達成することが困難にな

DRAFT

る。

上記のような、日本国内での固有の問題に対応するため、SAE J2601 において規定はないものの、通信充填を行う場合に限定することで、安全性を担保しつつ、圧力下限値の適正化措置を導入することにした。

９）付属書Ⅰ「10kg 超の容量を有する国際圧縮水素自動車燃料装置用容器に係る圧縮水素充填技術基準」に係る補足

①　供給燃料温度区分の設定

本基準での供給燃料温度区分に基づき、供給温度管理における適応性を向上するため、供給燃料温度区分に対応した供給燃料温度許容幅を広げて、付属書Ⅰの表１に示された三つの供給燃料温度区分及びそれらに対応する供給燃料温度許容範囲を設定した。

②　目標圧力上昇率の設定

目標圧力上昇率は、主に乗用 FCV への充填を想定して仕様設定された、標準的なスタンドにおいて達成可能な圧力上昇率としている。ここで、標準的なスタンドの充填性能は、国内に導入されているスタンドの標準的な充填性能である 3 分で 5kg 充填に対応した容量及び圧力上昇率（137L、28.5MPa/min）又は本基準での規定を踏まえた充填性能である 3 分で 7kg 充填に対応した容量及び圧力上昇率（174L、28.5MPa/min）の範囲にあるものと考えられる。それを踏まえると、目標圧力上昇率は、充填対象の 10kg 超の容器容量と上記の充填性能に対応した圧力上昇率及びスタンドの充填性能から規定される容量から、付属書Ⅰの６．２に示された式で規定される。

一方、容器容量計測を行わない場合にスタンドが設定する容器容量は、市場に導入された車両の容器仕様を踏まえ、適切な目標圧力上昇率が設定可能な容器容量とする。その目安としては、本基準において想定している容器容量の中で最も大きい 30kg に相当した容量とすることが考えられる。

なお、「付属書Ⅰ　10kg 超の容量を有する国際圧縮水素自動車燃料装置用容器に対する圧縮水素充填技術基準」に示されているように、容器容量は、容器容量に対応して適切な目標圧力上昇率の決定に対して必要となる値である。したがって、本基準の場合と異なり、安全上の要件となるものではない。仮に 30kg を超える容量の容器を搭載した車両への充填において、容器容量を 30kg と想定して、目標圧力上昇率が設定された場合においても、充填途中での充填終了等の運用上の問題が発生する可能性はあるものの、安全上の問題を発生させることはない。

③　上限側圧力上昇率の設定

本基準のベースである SAE J2601 で設定されている圧力上昇率を、10kg 超の容量を有す

DRAFT

る容器システムに適用する場合、容器システムの個々の容器の容量が、SAE J2601 での三つの容器容量区分の上限以下であれば、当該容器容量区分の圧力上昇率を適用しても、過昇温に至ることはない。一方で、個々の容器容量の設定自由度を踏まえると、容器容量区分が 7-10kg の圧力上昇率を最大圧力上昇率として採用することで、個々の容器容量が 1-10kg の範囲にある場合には、前記最大圧力上昇率で充填しても、過昇温に至ることはない。したがって、SAE J2601 における 7-10kg の容量範囲で設定された圧力上昇率を上限側圧力上昇率とする。なお、供給燃料温度許容範囲を超えた場合に選択される、新たな目標圧力及び圧力上限値を設定した上で継続される充填（以下「継続充填」という。）を行う場合においても、SAE J2601 におけるフォールバック充填時に設定される圧力上昇率を、上限側圧力上昇率とすることにより、過昇温に至ることはない。

④　下限側圧力上昇率の設定

下限側圧力上昇率の設定に当たっては、実際上発生し得るいくつかの場合に見込まれる最も低い圧力上昇率を推定し、それらを包括する、最低の圧力上昇率を基に下限側圧力上昇率を定める。その際、想定される、より低い圧力上昇率となり得るケースとして、以下の三つの場合について検討した。

i.　想定される水素搭載量の最大値から推定される最低圧力上昇率

ii.　SAE J2601 での外気温度及びプレクールによる供給燃料温度区分をカバーするために必要な最低圧力上昇率

iii.　圧縮水素スタンドの充填能力から推定される最低圧力上昇率

その結果、上記のⅲのケースが最も低い圧力上昇率になることから、下限側圧力上昇率としては、1MPa/min とすることとした。

⑤　目標圧力の設定

充填において、上限側圧力上昇率と下限側圧力上昇率の間の圧力上昇率で充填する場合、上限圧力上昇率が、SAE J2601 で規定された圧力上昇率であることから、上限側圧力上昇率以下の圧力上昇率で充填する限り、継続充填時も含めて、過昇温に至ることはない。一方で下限側圧力上昇率に近い圧力上昇率で充填する場合には、過充填に至る可能性がある。そこで、過充填に至る可能性が最も高い、下限側圧力上昇率で充填した場合に、過充填に至ることのない圧力で、最も低い圧力を目標圧力とすることで、過充填を回避することができる。そのため、下限側圧力上昇率での充填シミュレーションを行い、参照表の全ての格子点に対応した目標圧力を算出した。さらに、それらの圧力と、それぞれの格子点での本基準の参照表の目標圧力と比較して、低い方を最終的な目標圧力とした。

なお、充填シミュレーションを行うのに先立って、充填試験を行い、その結果と比較して、シミュレーション結果の妥当性を確認している。

DRAFT

⑥　参照表の構成

付属書Ⅰにおいては、燃料装置用容器容量区分は 10kg 超の 1 区分のみとし、充填圧力区分は『70MPa 級』の 1 区分のみとしている。一方で、供給燃料温度区分については、付属書Ⅰの表１に示された三つの区分が設定されている。

なお、非通信充填に対する目標圧力の決定については、三つの供給燃料温度区分のうちで、最も過充填に至りやすい、供給燃料温度区分 1（-40℃≦T≦-33℃）に対してのみ行い、その結果を他の二つの供給燃料温度区分の場合にも適用している。したがって、非通信充填の場合には、三つの供給燃料温度区分に対応した上限圧力上昇率を一つの参照表に集約することとした。

１０）圧縮水素充填技術基準及び充填対象車種の組合せに対応した運用上及び安全上の問題点

本資料（JPEC-S 0003 (2016)）には、2kg 以上で 10kg 以下の容量を有する国際圧縮水素自動車燃料装置用容器を搭載した車両への圧縮水素充填を対象とした本基準及び 10kg 超の容量を有する国際圧縮水素自動車燃料装置用容器を搭載した車両への圧縮水素充填を対象とした付属書Ⅰがある。

実際上は、両基準のうちのいずれか一方、又は両方に対応するスタンドが存在することが考えられる。一方で、車両については上述の２種の車両が併存することになる。したがって、2 種の充填技術基準に対応したスタンドにおいて、2 種の車両のいずれにも充填することが発生する可能性がある。

そこで、発生する可能性のある全てケースに関して、運用上及び安全上の問題点についての検討を行った。その結果、付表 3 に示すように、充填途中で充填終了等、運用上の問題が発生する可能性はあるものの、いずれの場合においても安全上の問題を惹起することがないことが確認された。

DRAFT

付表 3　技術基準と充填対象車種の組合せに応じた問題点の検討結果

適用車種基準	充填車両	通信	容量判定・判定結果	充填での対応	問題点の有無	
					運用	安全
FCVを対象とする本基準	FCV	有	通信された容量情報を採用	本基準での充填実施	問題なし	
		無	容量計測実施 FCV用容器と判定された場合	本基準での充填実施	問題なし	
			容量計測実施 大容量容器と判定された場合	10kg超のため充填不可	充填せず	問題なし
			容量計測実施せず	本基準での充填実施（最も安全な参照表を選定）	問題なし	
	大容量車	有	通信された容量情報を採用	10kg超のため充填不可	充填せず	問題なし
		無	容量計測実施 FCV用容器と判定された場合	本基準での充填実施 流量オーバーあるいは、圧力下限値を下回るため充填終了に至る。	充填途中で充填終了	問題なし
			容量計測実施 大容量容器と判定された場合	10kg超のため充填不可	充填せず	問題なし
			容量計測実施せず	本基準での充填実施 流量オーバーあるいは、圧力下限値を下回るため充填終了に至る。	充填途中で充填終了	問題なし
大容量車を対象とする付属書Ⅰ	FCV	有	通信された容量情報を採用	10kg以下のため充填不可	充填せず	問題なし
		無	容量計測実施 FCV用容器と判定された場合	10kg以下のため充填不可	充填せず	問題なし
			容量計測実施 大容量容器と判定された場合	付属書Ⅰでの充填実施 大容量車用圧力上昇率で充填される。	充填時間長大化	問題なし
			容量計測実施せず	付属書Ⅰでの充填実施 大容量車用圧力上昇率で充填される。	充填時間長大化	問題なし
	大容量車	有	通信された容量情報を採用	付属書Ⅰでの充填実施	問題なし	
		無	容量計測実施 FCV用容器と判定された場合	10kg以下のため充填不可	充填せず	問題なし
			容量計測実施 大容量容器と判定された場合	付属書Ⅰでの充填実施	問題なし	
			容量計測実施せず	付属書Ⅰでの充填実施	問題なし	
上記両者の切り替え	FCV	有	通信された容量情報を採用	本基準での充填実施	問題なし	
		無	容量計測実施 FCV用容器と判定された場合	本基準での充填実施	問題なし	
			容量計測実施 大容量容器と判定された場合	付属書Ⅰでの充填実施 大容量車用圧力上昇率で充填される。	充填時間長大化	問題なし
			容量計測実施せず	本基準での充填実施	問題なし	
				付属書Ⅰでの充填実施	充填時間長大化	問題なし
	大容量車	有	通信された容量情報を採用	付属書Ⅰでの充填実施	問題なし	
		無	容量計測実施 FCV用容器と判定された場合	本基準での充填実施 流量オーバーあるいは、圧力下限値を下回るため充填終了に至る。	充填途中で充填終了	問題なし
			容量計測実施 大容量容器と判定された場合	付属書Ⅰでの充填実施	問題なし	
			容量計測実施せず	本基準での充填実施 流量オーバーあるいは、圧力下限値を下回るため充填終了に至る。	充填途中で充填終了	問題なし
				付属書Ⅰでの充填実施 大容量車用圧力上昇率で充填される。	問題なし	

DRAFT

１１）本基準における第三者特許抵触の可能性

本基準は、第３者の保有する特許等の知的財産に抵触する可能性を否定するものではない。

例：日本国特許第 4071648 号等

DRAFT

別添資料

圧縮水素充塡技術基準

（圧縮水素スタンド関係）

JPEC-S 0003（2012）

DRAFT

平成２４年９月２７日　制定

一般財団法人石油エネルギー技術センター

規則関係条項及び例示基準

一般高圧ガス保安規則

第7条の3第1項第5号・第11号・第2項第8号・第28号、例示基準55の2

第7条の3第3項第4号、例示基準59の4

コンビナート等保安規則

第7条の3第1項第5号・第11号・第2項第8号・第28号、例示基準62の2

第7条の3第3項第4号、例示基準66の4

１．燃料装置用容器に充塡する圧縮水素の温度

一般則例示基準55の2第3項及びコンビ則例示基準62の2第3項における燃料装置用容器に充塡する圧縮水素の温度は、プレクール種類に応じ次表の温度範囲内を維持するよう制御するものとし、当該温度範囲を逸脱した場合には、これを異常と判定すること。

プレクール種類	充塡する圧縮水素の温度範囲（T_{fuel}）
-40℃プレクール	-40℃≦ T_{fuel} ≦-33℃
-20℃プレクール	-22.5℃≦ T_{fuel} ≦-17.5℃

２．外気温度と燃料装置用容器の初期圧力に応じてあらかじめ定めた圧力

一般則例示基準55の2第1項及びコンビ則例示基準62の2第1項における当該圧力は、圧縮水素スタンドの圧力区分とプレクール種類に応じて別表1～別表4から適切な表を選択し、外気温度と燃料装置用容器の初期圧力に応じて当該表中から選択した適切な充塡圧力上限値（MPa）以下の値とすること。

３．外気温度に応じてあらかじめ定めた圧力上昇率

一般則例示基準59の4第1項及びコンビ則例示基準66の4第1項における圧力上昇率の算定は、充塡開始からの圧力上昇値を充塡時間（バンク切替等に伴う充塡中断時間は除く）で除して求めた値とする。

圧力上昇率は、圧縮水素スタンドの圧力区分とプレクール種類に応じて別表1～別表4から適切な表を選択し、外気温度に応じて当該表中から選択した適切な圧力上昇率を目標値とし、下式で求める値を上限値とする。

圧力上昇率上限値（MPa/min） = 1.1 × 圧力上昇率目標値（MPa/min）

充塡開始直後やバンク切り替え等に伴う一時的な圧力変動を除き、圧力上昇率はこの上限を超えてはならない。

DRAFT

別表 1

圧力上昇率目標値と充塡圧力上限値　（70MPa 充塡、-40℃プレクールの水素スタンド）

		圧力上昇率目標値 (MPa/min)	充塡圧力上限値 (MPa)										
			燃料装置用容器初期圧力 (MPa)										
			<2	2	5	10	15	20	30	40	50	60	60<
外気温度 (°C)	> 50												
	50	11.4		67.5	67.2	67.0	66.8	66.6	66.4	66.2	66.0	65.9	
	45	15.7		67.8	67.5	67.3	67.0	66.8	66.5	66.3	66.0	65.9	
	40	19.8		68.1	67.8	67.5	67.2	67.0	66.6	66.2	66.0	65.9	
	35	23.7		68.4	68.0	67.5	67.3	67.1	66.7	66.3	66.0	65.9	
	30	27.4		68.0	67.7	67.2	66.7	66.5	65.9	65.5	65.1	64.7	
	25	28.2		67.5	67.3	66.6	66.3	65.8	65.0	64.5	64.0	63.5	
	20	28.2		67.2	66.8	66.0	65.5	65.1	64.1	63.5	62.9	62.4	
	10	28.2		66.0	65.6	64.7	64.1	63.6	62.4	61.5	60.8	60.2	
	0	28.2		65.0	64.5	63.5	62.7	62.2	60.8	59.6	58.5		
	−10	28.2		63.9	63.4	62.2	61.4	60.5	58.9	57.6	56.3		
	−20	28.2		63.1	62.2	60.9	59.9	58.8	57.0	55.4	53.9		
	−30	28.2		62.1	61.0	59.6	58.2	57.1	55.1	53.2	51.4		
	−40	28.2		61.6	60.8	59.4	58.2	57.1	54.9	53.2	51.4		
	< −40												

※注記）表の斜線部は充塡不可を示す。

DRAFT

別表 2

圧力上昇率目標値と充塡圧力上限値　（70MPa 充塡、-20℃プレクールの水素スタンド）

		圧力上昇率目標値 (MPa/min)	充塡圧力上限値 (MPa)										
			燃料装置用容器初期圧力 (MPa)										
			<2	2	5	10	15	20	30	40	50	60	60<
外気温度（℃）	>50												
	50	1.8		69.6	69.2	68.9	68.8	68.4	67.8	67.4	67.1	67.0	
	45	2.5		68.9	68.9	68.5	68.1	67.8	67.3	67.1	67.0	66.9	
	40	3.4		68.9	68.5	68.1	67.7	67.5	67.1	67.0	67.0	66.8	
	35	4.4		68.6	68.2	67.8	67.5	67.3	67.1	67.0	66.9	66.8	
	30	5.5		68.0	67.7	67.2	66.9	66.6	66.3	66.1	65.9	65.6	
	25	6.7		67.6	67.2	66.6	66.2	65.9	65.5	65.2	64.8	64.4	
	20	7.9		67.1	66.7	66.1	65.7	65.3	64.7	64.2	63.7	63.2	
	10	10.7		66.4	65.9	65.2	64.6	64.0	63.1	62.3	61.5	60.8	
	0	13.6		65.8	65.2	64.2	63.4	62.8	61.5	60.3	59.1		
	-10	13.6		64.5	63.8	62.9	61.9	61.0	59.5	58.2	56.8		
	-20	13.6		63.3	62.6	61.3	60.3	59.2	57.5	55.8	54.2		
	-30	13.6		62.2	61.2	59.8	58.7	57.4	55.4	53.3	51.6		
	-40	13.6		61.8	60.9	59.5	58.4	57.2	55.3	53.4	51.6		
	<-40												

※注記）表の斜線部は充塡不可を示す。

DRAFT

別表 3

圧力上昇率目標値と充填圧力上限値　（35MPa 充填、-40℃プレクールの水素スタンド）

		圧力上昇率目標値 (MPa/min)	充填圧力上限値 (MPa)							
			燃料装置用容器初期圧力 (MPa)							
			<2	2	5	10	15	20	30	30<
外気温度 (°C)	> 50									
	50	15.1		33.8	33.7	33.5	33.4	33.3	33.0	
	45	15.1		33.8	33.7	33.5	33.4	33.3	33.0	
	40	15.1		33.7	33.5	33.4	33.3	33.3	33.0	
	35	15.1		33.5	33.4	33.4	33.3	33.2	32.9	
	30	15.1		33.4	33.3	33.1	33.0	32.8	32.4	
	25	15.1		33.0	32.9	32.6	32.5	32.3	31.9	
	20	15.1		32.8	32.5	32.3	32.1	32.0	31.3	
	10	15.1		32.2	32.0	31.6	31.3	31.0	30.2	
	0	15.1		31.7	31.3	30.8	30.5	30.0		
	−10	15.1		31.0	30.6	30.2	29.5	29.0		
	−20	15.1		30.5	30.0	29.3	28.6	27.9		
	−30	15.1		29.9	29.3	28.5	27.8	26.8		
	−40	15.1		29.7	29.2	28.4	27.8	26.8		
	< −40									

※注記）表の斜線部は充填不可を示す。

DRAFT

別表 4

圧力上昇率目標値と充填圧力上限値　（35MPa 充填、-20℃プレクールの水素スタンド）

		圧力上昇率目標値 (MPa/min)	充填圧力上限値 (MPa)							
			燃料装置用容器初期圧力 (MPa)							
			<2	2	5	10	15	20	30	30<
外気温度 (°C)	> 50									
	50	4.4		34.1	34.0	33.7	33.6	33.5	33.4	
	45	6.1		34.2	34.0	33.8	33.7	33.6	33.3	
	40	7.8		34.3	34.1	33.9	33.7	33.6	33.3	
	35	9.6		34.4	34.2	34.0	33.8	33.7	33.3	
	30	11.3		34.2	34.0	33.7	33.5	33.4	32.7	
	25	12.9		34.1	33.8	33.4	33.3	33.0	32.1	
	20	14.6		33.9	33.6	33.3	33.0	32.5	31.5	
	10	15.1		33.4	33.0	32.5	32.0	31.6	30.3	
	0	15.1		32.8	32.4	31.9	31.2	30.6		
	-10	15.1		32.2	31.8	31.0	30.4	29.5		
	-20	15.1		31.6	31.0	30.3	29.4	28.4		
	-30	15.1		30.6	29.9	29.1	28.2	27.0		
	-40	15.1		29.7	29.2	28.4	27.8	26.8		
	< -40									

※注記）表の斜線部は充填不可を示す。

以上

DRAFT