

## 設計・建設規格及び材料規格に関する日本機械学会への 説明依頼事項（その3）（案）

### I 第1回会合資料に関するもの

#### 1. 材料規格

##### （1）資料 1-1-1（2020年版の概要）

6頁において、「対象規格の改定は以下の目的で継続的に実施」とし、その一つとして「新知見の取り込み」を掲げています。材料規格が対象とする知見の収集方法について説明してください。（例：JIS規格材料やJSME規格材料の相当材としているASME Sec. IIの個別材料仕様の改定についての新知見）

##### （2）資料 1-1-3（エンドース規格（2012年版）からの改定概要）

「過去の技術評価での条件・要望事項への対応状況」が記載されていますが、正誤表の技術評価における気付き・要望事項についても対応状況を説明してください。

### II 変更点等に関するもの

#### 1. 材料規格に関する質問

（1）2頁「NM-1210 機器等の区分」において、材料規格の機器等の区分は設計・建設規格と同じとし、「Part 2 第1章 表1 使用する材料の規格」の機器等の区分の欄はクラス1容器から炉心支持構造物まで記載されています。一方、設計・建設規格には「第10章安全弁等」として安全弁及び真空破壊弁が規定されています。安全弁及び真空破壊弁の材料について、材料規格の適用方法を説明してください。（安全弁及び真空破壊弁の該当するクラスに応じてクラス1～3弁の区分を適用するというのでよいか。）

（2）日本電気協会「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC 4601-2021」の「4.1.5.1 機器・配管系の設備の区分」において、「その他の支持構造物」が規定されています。

（11）「その他の支持構造物」とは、第2章「2.3(1) 設備区分」で直接支持構造物とされる支持構造物であって、設計・建設規格に規定される支持構造物（クラス1支持構造物、クラス2支持構造物、クラス3支持構造物及びクラスMC支持構造物）のいずれにも属さない支持構造物をいう。

「その他の支持構造物」の材料について、材料規格の適用方法を説明してください。(支持する機器等のクラスに応じてクラス 1~3 支持構造物, クラス MC 支持構造物、炉心支持構造物の区分を適用するということでよいか。)

(3) 2 頁「NM-1220 単位系」において、「JIS Z 8203(2000) 国際単位系(SI)およびその使い方」から「JIS Z 8000-1(2014) 量及び単位—第 1 部：一般」に変更されていますが、Z 8000-1 は Z 8203 にあったような組立単位が具体的に規定されていません。JIS Z 8000-1(2014) を引用する理由を説明してください。

(4) 5 頁「Part 2 第 1 章 表 1 使用する材料の規格」、「JIS G 3101(2017) 一般構造用圧延鋼材」

(a) SS400 は「第 2 章 材料への特別要求事項」において次のように規定されています。

日本産業規格 JIS G 3101 「一般構造用圧延鋼材」

1. 100mm を超える板厚の場合、機械的性質は降伏点又は耐力 215MPa 以上のものに限る。
2. 最高使用圧力が 1.0MPa を超えるクラス 3 容器、クラス 3 配管又はクラス 4 配管には SS400 を使用してはならない。
3. 溶接を行う場合にあっては、炭素の含有量が 0.30%以下であって P 及び S の含有量がそれぞれ 0.035%以下のものに限る。

しかし、「JIS B 8265(2017) 圧力容器の構造—一般事項」の「4.2.1 材料の使用制限」b)2)において、SS400 は「次の 2.1)~2.4)に示す耐圧部分に使用できない」と規定されています。

「JIS B 8265(2017) 圧力容器の構造—一般事項」の「4.2.1 材料の使用制限」b)2)

- 2.1) 設計圧力が 1.6MPa を超える圧力容器の胴、鏡板及びこれらに類する耐圧部分
- 2.2) 設計圧力が 1MPa を超える圧力容器で、分類 A の継手がある胴及び溶接継手がある鏡板
- 2.3) 溶接継手の母材の厚さが 16mm を超える胴、鏡板及びこれらに類する耐圧部分
- 2.4) 致命的物質または毒性物質を保有する胴、鏡板及びこれらに類する耐圧部分

これらの制限を「第 2 章 材料への特別要求事項」に記載していない理由を説明してください。

(5) 5 頁「Part 2 第 1 章 表 1 使用する材料の規格」、「JIS G 3106(2017) 溶接構造用圧延鋼材」の SM400A, B, C、SM490A, B, C、SM490YA, YB、SM520B、SM520C 及び SM570 については「第 2 章 材料への特別要求事項」において次のように規定されています。

日本産業規格 JIS G 3106 「溶接構造用圧延鋼材」

1. クラス MC 容器、クラス 2 機器、クラス 1 支持構造物及びクラス MC 支持構

造物に使用する場合、SM400B、SM400C、SM490B、SM490C、SM490YB、SM520B、SM520C 及び SM570 には、以下の板厚のものに限る。

種類の記号	板厚 (mm)
SM400B、SM400C、SM490B、SM490C	≤100
SM490YB、SM520B、SM520C、SM570	≤75

2. 最高使用圧力が 2.9MPa を超える機器には、日本産業規格 JIS G 3106「溶接構造用圧延鋼材」を使用してはならない。

しかし、「JIS B 8265 (2017) 圧力容器の構造—一般事項」の「4.2.1 材料の使用制限」b)2)においては、SM400A、SM490A、SM490YA は「次の 2.1)～2.4)に示す耐圧部分に使用できない」と規定されています。

「JIS B 8265 (2017) 圧力容器の構造—一般事項」の「4.2.1 材料の使用制限」b)2)

- 2.1) 設計圧力が 1.6MPa を超える圧力容器の胴、鏡板及びこれらに類する耐圧部分
- 2.2) 設計圧力が 1MPa を超える圧力容器で、分類 A の継手がある胴及び溶接継手がある鏡板
- 2.3) 溶接継手の母材の厚さが 16mm を超える胴、鏡板及びこれらに類する耐圧部分
- 2.4) 致命的物質または毒性物質を保有する胴、鏡板及びこれらに類する耐圧部分

これらの制限を「第 2 章 材料への特別要求事項」に記載していない理由を説明してください。

- (6) 5 頁「Part 2 第 1 章 表 1 使用する材料の規格」、「JIS G 3115 (2016) 圧力容器用鋼板」の SPV235、SPV315、SPV355、SPV410、SPV450、SPV490 については、同規格の「表 2-鋼板の熱処理」において種類の記号ごとに熱処理が異なり、SPV315 及び SPV355 材は熱加工制御を行うことが認められています。熱加工制御で製造された SPV315 及び SPV355 材の使用可否について説明してください。なお、SPV410 の熱処理は熱加工制御とされていますが、材料規格には取り込まれていません。

JIS G 3115 (2016) 表 2-熱処理

種類の記号	熱処理 a)
SPV235	圧延のまま。ただし、必要に応じて焼ならしを行ってもよい。
SPV315 SPV355	圧延のまま。ただし、必要に応じて焼ならしを行ってもよい。 また、受渡当事者間の協定によって、熱加工制御又は焼入焼戻しを行ってもよい。
SPV410	熱加工制御。ただし、熱加工制御によって製造できる最大板厚は 100mm とする。また、受渡当事者間の協定によって、熱加工制御に代えて焼ならし又は焼入焼戻しを行ってもよい。
SPV450 SPV490	焼入焼戻し。ただし、受渡当事者間の協定によって、焼ならしを行ってもよい。

注 a) (略)

(7) 5頁「Part 2 第1章 表1 使用する材料の規格」、「JIS G 3118(2017)中・常温圧力容器用炭素鋼鋼板」のSGV410、SGV450及びSGV480は、同規格の「4.2 鋼板の熱処理」c)において「厚さ100mm以下の鋼板は受渡当事者間の協定によって熱加工制御を行ってもよい。」と規定し、「6. 炭素当量及び溶接割れ感受性組成」で「熱加工制御を行うSGV450及びSGV480」は、炭素当量  $C_{eq}$  ( $= C+Mn/6+Si/24+Ni/40+Cr/5 +Mo/4+V/14$ ) 及び溶接割れ感受性組成  $P_{CM}$  ( $= C+Si/30+Mn/20+Cu/20+ Ni/60+Cr/20+Mo/15+5B$ ) が規定されています。熱加工制御で製造されたSGV410、SGV450及びSGV480材の使用可否について説明してください。

(8) 6頁「Part 2 第1章 表1 使用する材料の規格」、「JIS G 3120(2018)圧力容器用調質型マンガンモリブデン鋼及びマンガンモリブデンニッケル鋼鋼板」のSQV1A, B、SQV2A, B及びSQV3A, Bについては「第2章 材料への特別要求事項」において次のように規定されています。

日本産業規格 JIS G 3120「圧力容器用調質型マンガンモリブデン鋼及びマンガンモリブデンニッケル鋼鋼板」  
試験片の数の規定は日本産業規格 JIS G 3120(2003)「圧力容器用調質型マンガンモリブデン鋼及びマンガンモリブデンニッケル鋼鋼板」によること。

同規格は2018年版が発行されています。技術的改定内容(試験片の数等)と改定版を取り込まなかった理由を説明してください。

(9) 6頁「Part 2 第1章 表1 使用する材料の規格」、「JIS G 3126(2015)低温圧力容器用炭素鋼鋼板」のSLA235A、SLA235B、SLA325A、SLA325B及びSLA365については、種類の記号ごとに鋼板の熱処理(同規格の表2参照)が異なります。表2の種類の記号に示される材料は全て熱加工制御を行うことが認められていますが、熱加工制御で製造されたSLA235A、SLA235B、SLA325A、SLA325B及びSLA365材の使用可否について説明してください。

種類の記号	熱処理 a)
SLA235A SLA235B SLA325A	焼ならし。ただし、受渡当事者間の協定によって、熱加工制御を行ってもよい。
SLA325B SLA365	焼入焼戻し。ただし、受渡当事者間の協定によって、熱加工制御を行ってもよい。
SLA410	熱加工制御又は焼入焼戻し。

(10) 6頁「Part 2 第1章 表1 使用する材料の規格」、「JIS G 3136(2012)建築構造用圧延鋼材」のSN400B、SN400C、SN490B及びSN490Cについては、クラス1機器及び炉心支持構造物を除くクラス2、3機器及びクラス1～3支持構造物に使

用可とされていますが、「JIS B 8265(2017)圧力容器の構造—一般事項」では引用されていません(許容引張応力の表にも記載なし)。したがって、圧力制限等ありません。「JIS G 3136(2012)建築構造用圧延鋼材」には「1.適用範囲」において、「この規格は、建築構造物に用いる熱間圧延鋼材について規定する」とされています。クラス2, 3機器の耐圧部分に使用可とした根拠を示してください。

(1 1) 6頁「Part 2 第1章 表1 使用する材料の規格」、「JIS G 3201(1988+2008 追補 1)炭素鋼鍛鋼品」のSF490A材はクラスMC容器に使用可に変更されました。同規格の「表2 化学成分」に規定する成分はC、Si、Mn、P、Sのみであり、化学成分は表2に記載された範囲内で受渡当事者間の協議によって決められることとされていますが、これら以外の合金元素を添加することができません。また、クラスMC容器は低温での破壊靱性が要求されますが、SF490についてはシャルピー衝撃試験の規定もありません。クラスMC容器に使用可とした根拠を示してください。

(1 2) 7頁「Part 2 第1章 表1 使用する材料の規格」、「JIS G 3302(2019)溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯」

(a) SGC及びSGHはクラス4配管に使用可とされていますが、同規格にはSGC及びSGHという記号はありません。SGCとあるのは、最初の3文字がSGCで始まる記号のことですか。同規格が規定する種類の記号と材料規格の記号SGC及びSGHとの関係について説明してください。

(b) 当該材料が記載されているのは「Part 2 第1章 表1 使用する材料の規格」、「Part2 第2章 材料への特別要求事項」及び解説であり、許容引張応力や縦弾性係数等の値を記載した表(例えば、Part3 第1章 表3 鉄鋼材料(ボルト材を除く)の各温度における許容引張応力S値(MPa))には記載されていません。「Part 2 第1章 表1 使用する材料の規格」のみに記載する目的を説明してください。

(c) 当該材料を用いた機器の耐震設計における固有振動数解析の方法について説明してください。

(1 3) 炭素当量や溶接割れ感受性組成に関係する合金元素については、溶接施工法の母材の区分に関係することから、適切な報告が必要です。「Part 2 第1章 表1 使用する材料の規格」の以下の規格について、添加した元素の含有率や含有量を検査文書に付記することを、「第2章 材料への特別要求事項」に記載していない理由を説明してください。

(a) 5頁「JIS G 3101(2017)一般構造用圧延鋼材」のSS400について、「JIS G 3101(2017)一般構造用圧延鋼材」の化学成分規定は同規格の「表2-化学成分」

に記載されたP、S<sup>1</sup>のみですが、「13 報告」において、「表 2 以外の合金元素を添加した場合は、添加した合金元素の分析値を成績表に付記する」と規定されています。また、「JIS G 3457(2016)配管用アーク溶接炭素鋼鋼管」の STPY400 については、化学成分規定は「表 2-化学成分」に記載された C、P、S のみですが、「14 報告」において、「なお、Si、Mn、Ni、Cr、Mo、V、Cu 及び／又は B を意図的に添加した場合は、添加した元素の分析値を検査文書に付記する」と規定されています。これらの元素は「JIS G 3136(2012)建築構造用圧延鋼材」に規定する炭素当量  $C_{eq} (=C+Mn/6+Si/24+Ni/40+Cr/5+Mo/4+V/14)$  及び溶接割れ感受性組成  $P_{CM} (=C+Si/30+Mn/20+Cu/20+Ni/60+Cr/20+Mo/15+5B)$  に関する元素です。

- (b) 5 頁「JIS G 3118(2017)中・常温圧力容器用炭素鋼鋼板」の SGV410、SGV450 及び SGV480 については、同規格の「表 2-化学成分(溶鋼分析値)」に規定する成分は C、Si、Mn、P、S ですが、それ以外の合金元素を添加することが許容され、「15 報告」において「添加した合金元素の含有率」を成績表に付記することが規定されています。
- (c) 6 頁「JIS G 3126(2015)低温圧力容器用炭素鋼鋼板」の SLA235A、SLA235B、SLA325A、SLA325B 及び SLA365 については、同規格の「表 3-化学成分」に規定する成分は C、Si、Mn、P、S のみですが、それ以外の合金元素を添加することが許容され、「14 報告」において「成績表に添加元素の含有率を付記する」ことが規定されています。また、SLA325A、SLA325B 及び SLA365 については、「6 熱加工制御を行った鋼板の炭素当量及び溶接割れ感受性組成」で鋼板の炭素当量  $C_{eq} (=C+Mn/6+Si/24+Ni/40+Cr/5+Mo/4+V/14)$  及び溶接割れ感受性組成  $P_{CM} (=C+Si/30+Mn/20+Cu/20+Ni/60+Cr/20+Mo/15+5B)$  が規定されています。
- (d) 6 頁「JIS G 3136(2012)建築構造用圧延鋼材」の SN400B、SN400C、SN490B 及び SN490C については、同規格の「表 2-化学成分」に規定する成分は C、Si、Mn、P、S のみですが、それ以外の合金元素を添加することが許容され、「15 報告」において「表 2 以外の合金元素を添加した場合は、添加した合金元素の含有率を成績表に付記する。また、炭素当量及び溶接割れ感受性組成が規定されている場合は、それらの計算式に含まれる合金元素の含有率を報告しなければならない」ことが規定されています。
- (e) 7 頁「JIS G 3444(2016)一般構造用炭素鋼鋼管」の STK400 及び STK500 については、同規格の「表 2-化学成分」に規定する成分は C、Si、Mn、P、S のみであり、必要に応じて表 2 以外の合金元素を添加してもよいとされています。
- (f) 7 頁「JIS G 3445(2016)機械構造用炭素鋼鋼管」の STKM13A については、同

---

<sup>1</sup> 特別要求事項として C、P、S の制限がある。

規格の「表 2－化学成分」に規定する成分は C、Si、Mn、P、S (Nb+V は「－」表示) のみであり、必要に応じて表 2 以外の合金元素及び「－」と記載している元素を添加してもよいと規定されています。また、「12 報告」には Ni、Cr、Mo、V、Cu 及び／又は B を意図的に添加した場合は、添加した元素の含有率を検査文書に付記すると規定しています。これらの元素は「JIS G 3136(2012) 建築構造用圧延鋼材」に規定する炭素当量  $C_{eq}$  ( $=C+Mn/6+Si/24+Ni/40+Cr/5+Mo/4+V/14$ ) 及び溶接割れ感受性組成  $P_{CM}$  ( $=C+Si/30+Mn/20+Cu/20+Ni/60+Cr/20+Mo/15+5B$ ) に関係する元素です。

- (g) 8 頁「JIS G 3452(2019) 配管用炭素鋼鋼管」の SGP の化学成分規定は、同規格の表 2 (略) に記載する P、S (「第 2 章 材料への特別要求事項」として C、P、S の制限あり) のみですが、「14 報告」において、「表 2 に規定のない合金元素を意図的に添加した場合は、添加した合金元素の含有率を検査文書に付記する」と規定されています。類似の「JIS G 3457 配管用アーク溶接炭素鋼鋼管」の STPY400 については、化学成分規定は C、P、S のみですが、「14 報告」において、「なお、Si、Mn、Ni、Cr、Mo、V、Cu 及び／又は B を意図的に添加した場合は、添加した元素の分析値を検査文書に付記する」と規定されています。これらの元素は「JIS G 3136(2012) 建築構造用圧延鋼材」に規定する炭素当量  $C_{eq}$  ( $=C+Mn/6+Si/24+Ni/40+Cr/5+Mo/4+V/14$ ) 及び溶接割れ感受性組成  $P_{CM}$  ( $=C+Si/30+Mn/20+Cu/20+Ni/60+Cr/20+Mo/15+5B$ ) に関係する元素です。
- (h) 8 頁「JIS G 3454(2019) 圧力配管用炭素鋼鋼管」の STPG370 及び STPG410 については、同規格の「表 2－化学成分」に規定する成分は C、Si、Mn、P、S であり、必要に応じて表 2 以外の合金元素を添加してもよいとされています。
- (i) 8 頁「JIS G 3455(2016) 高圧配管用炭素鋼鋼管」の STS370、STS410 及び STS480 については、同規格の「表 3－化学成分」に規定する成分は C、Si、Mn、P、S のみであり、必要に応じて表 3 にない合金元素を添加してもよいと規定されています。また、「14 報告」には Ni、Cr、Mo、V、Cu 及び／又は B を意図的に添加した場合は、添加した元素の含有率を検査文書に付記すると規定しています。これらの元素は「JIS G 3136(2012) 建築構造用圧延鋼材」に規定する炭素当量  $C_{eq}$  ( $=C+Mn/6+Si/24+Ni/40+Cr/5+Mo/4+V/14$ ) 及び溶接割れ感受性組成  $P_{CM}$  ( $=C+Si/30+Mn/20+Cu/20+Ni/60+Cr/20+Mo/15+5B$ ) に関係する元素です。
- (j) 8 頁「JIS G 3456(2019) 高温配管用炭素鋼鋼管」の STPT370、STPT410 及び STPT480 については、同規格の「表 3－化学成分」に規定する成分は C、Si、Mn、P、S のみであり、必要に応じて表 3 にない合金元素を添加してもよいと規定されています。また、「14 報告」には「表 3 に規定のない合金元素を意図的に添加した場合は、添加した元素の含有率を検査文書に付記する」と規定されています。

- (k) 8頁「JIS G 3457(2016)配管用アーク溶接炭素鋼鋼管」STPY400について、  
「JIS G 3457(2016)配管用アーク溶接炭素鋼鋼管」の化学成分規定はC、P、Sのみですが、「14報告」において、「なお、Si、Mn、Ni、Cr、Mo、V、Cu及び／又はBを意図的に添加した場合は、添加した元素の分析値を検査文書に付記する」と規定されています。これらの元素は「JIS G 3136(2012)建築構造用圧延鋼材」に規定する炭素当量  $C_{eq} (=C+Mn/6+Si/24+Ni/40+Cr/5+Mo/4+V/14)$  及び溶接割れ感受性組成  $P_{CM} (=C+Si/30+Mn/20+Cu/20+Ni/60+Cr/20+Mo/15+5B)$  に関係する元素です。
- (l) 8頁「JIS G 3458(2018)配管用合金鋼鋼管」のSTPA12、STPA22、STPA23、STPA24、STPA25及びSTPA26は、同規格の「表3—化学成分」に規定する成分がC、Si、Mn、P、S、Cr（STPA12に値は規定されていないが注書きで必要に応じて添加してもよい）及びMoであり、必要に応じて表3以外の合金元素を添加してもよいと規定されています。また、「15報告」には表3に記載していない合金元素を意図的に添加した場合及び表3の注によった場合は、添加した元素の含有率を検査文書に付記すると規定しています。
- (m) 9頁「JIS G 3460(2018)低温配管用鋼管」のSTPL380及びSTPL450は、同規格の「表3—化学成分」に規定する成分がC、Si、Mn、P、S、Ni（STPL380に値は規定されていないが注書きで必要に応じて添加してもよい）であり、必要に応じて表3以外の合金元素を添加してもよいと規定されています。また、「14報告」には表3に記載していない合金元素を意図的に添加した場合及び表3の注によった場合は、添加した元素の含有率を検査文書に付記すると規定しています。
- (n) 9頁「JIS G 3461(2019)ボイラ・熱交換器用炭素鋼鋼管」のSTB340及びSTB410は、同規格の「表3—化学成分」に規定する成分がC、Si、Mn、P、Sですが、必要に応じて表3以外の合金元素を添加してもよいとされ、「14報告」において、「なお、表3に規定のない合金元素を意図的に添加した場合は、添加した合金元素の含有率を検査文書に付記する」と規定されています。
- (o) 9頁「JIS G 3462(2019)ボイラ・熱交換器用合金鋼鋼管」のSTBA12、STBA13、STBA20、STBA22、STBA23、STBA24、STBA25及びSTBA26は、同規格の「表3—化学成分」に規定する成分がC、Si、Mn、P、S、Cr（STBA12及びSTBA13に値は規定されていないが注書きで必要に応じて添加してもよい）、Moであり、必要に応じて表3以外の合金元素を添加してもよいと規定されています。また、「14報告」には表3に記載されていない合金元素を意図的に添加した場合及び表3の注によった場合は、添加した元素の含有率を検査文書に付記すると規定しています。
- (p) 10頁「JIS G 3466(2018)一般構造用角形鋼管」のSTKR400及びSTKR490につ



いて、同規格の「表 2—化学成分」に規定する成分は C、Si (STKR400 は “—” 表示)、Mn (STKR400 は “—” 表示)、P、S であり、必要に応じて表に記載していない合金元素及び “—” と記載している元素を添加してもよいと規定されています。

- (q) 14 頁「JIS G 4109(2019) ボイラ及び圧力容器用クロムモリブデン鋼鋼板」の SCMV1-1、SCMV1-2、SCMV2-1、SCMV2-2、SCMV3-1、SCMV3-2、SCMV4-1、SCMV4-2、SCMV5-1、SCMV5-2、SCMV6-1 及び SCMV6-2 について、同規格の「表 3—化学成分(溶鋼分析値)」に規定する成分のうち Cu 及び Ni は受渡当事者間の協定によってこの表に値を超えて添加してもよい、受渡当事者間の協定によって Nb の上限値を 0.05%、V の上限値を 0.10% 及び Ti の上限値を 0.05% としてもよいと規定されています。また、「14 報告」には、化学成分については全ての元素について報告しなければならないとされています。
- (r) 16 頁「JIS G 4903(2017) 配管用継目無ニッケルクロム鉄合金管」の NCF600TP、NCF625TP、NCF800TP 及び NCF800HTP について、同規格の「表 3—化学成分」に規定する成分は、必要に応じて表以外の合金元素を添加してもよいと規定されています。
- (s) 16 頁「JIS G 4904(2017) 熱交換器用継目無ニッケルクロム鉄合金管」の NCF600TB、NCF625TB、NCF800TB 及び NCF800HTB について、同規格の「表 3—化学成分」に規定する成分は、必要に応じて表以外の合金元素を添加してもよいと規定されています。
- (t) 17 頁「JIS G 5101(1991) 炭素鋼鑄鋼品」の SC360、SC410、SC450 及び SC480 について、同規格の「表 2 化学成分」に規定する成分は、C、P、S ですが、「特に必要がある場合、規定されていない元素については、受渡当事者間の協定による」と規定されています。
- (u) 17 頁「JIS G 5102(1991) 溶接構造用鑄鋼品」の SCW410 及び SCW480 について、同規格の「表 2 化学成分及び炭素当量」に規定する成分は、C、Si、Mn、P、S ですが、「Ni、Cr、Mo 及び V を規定していない種類は、炭素当量の規定値内でこれを含有することができる」と規定されています。
- (v) 17 頁「JIS G 5121(2003) ステンレス鋼鑄鋼品」の SCS13、SCS13A、SCS14、SCS14A、SCS16、SCS16A、SCS19、SCS19A 及び SCS21 について、同規格の「表 2 化学成分」の注(2)において、必要に応じて表記以外の合金元素を添加してもよいと規定されています。また、「16. 報告」には「表 2 の注(2)によって合金元素を添加した場合及び表 3 の注によった場合は、成績書に添加元素の含有量を付記する」と規定されています。
- (w) 17 頁「JIS G 5151(1991) 高温高圧用鑄鋼品」の SCPH1、SCPH2、SCPH11、SCPH21、

SCPH32 及び SCPH61 について、同規格の「表 2 化学成分」(C、Si、Mn、P、S、Cr、Mo) のほかに、受渡当事者間の協定によって、不純物(合金元素)について表 3 (Cu、Ni、Cr、Mo、W とその合計量) を適用することができると規定されています。

(x) 17 頁「JIS G 5152(1991)低温高圧用鋳鋼品」の SCPL1 及び SCPL11 について、同規格の「表 2 化学成分」(C、Si、Mn、P、S、Mo) のほかに、受渡当事者間の協定によって、不純物(合金元素)について表 3 (Cu、Ni、Cr とその合計量) を適用することができると規定されています。

(y) 18 頁「JIS G 5202(1991)高温高圧用遠心力鋳鋼管」の SCPH1-CF、SCPH2-CF、SCPH11-CF、SCPH21-CF 及び SCPH32-CF について、同規格の「表 2 化学成分」(C、Si、Mn、P、S、Cr、Mo) のほかに、受渡当事者間の協定によって、不純物(合金元素)について表 3 (Cu、Ni、Cr、Mo、W とその合計量) を適用することができると規定されています。

(14) 8 頁「Part 2 第 1 章 表 1 使用する材料の規格」、「JIS G 3452(2019)配管用炭素鋼鋼管」の SGP については「第 2 章 材料への特別要求事項」において次のように規定されています。

日本産業規格 JIS G 3452「配管用炭素鋼鋼管」

1. 最高使用圧力が 1.0MPa を超えるクラス 3 容器、クラス 3 配管又はクラス 4 配管には、日本産業規格 JIS G 3452「配管用炭素鋼鋼管」を使用してはならない。
2. 最高使用温度が 110°C を超える機器等には、溶融亜鉛めっきを施したものを使用してはならない。
3. 溶接を行う場合にあつては、炭素の含有量が 0.30% 以下であつて P 及び S の含有量がそれぞれ 0.035% 以下のものに限る。

「JIS B 8265(2017)圧力容器の構造—一般事項」の「4.2.1 材料の使用制限」b)3) においては、SGP は「次の 3.1)~3.3) に示す耐圧部分に使用できない」と規定されています。

「JIS B 8265(2017)圧力容器の構造—一般事項」の「4.2.1 材料の使用制限」b)3)

- 3.1) 設計圧力が 1MPa を超える耐圧部分
- 3.2) 設計温度が 0°C 未満又は 100°C を超える耐圧部分。ただし、圧縮空気、水蒸気又は水を保有する場合は 200°C まで、設計圧力が 0.2MPa 未満の流体を保有する場合は 350°C まで使用できる。
- 3.3) 致命的物質、毒性物質又は設計圧力が 0.2MPa を超える液化ガスを保有する耐圧部分

これらの制限を「第 2 章 材料への特別要求事項」に記載していない理由を説明してください。

(15) 8 頁「Part 2 第 1 章 表 1 使用する材料の規格」、「JIS G 3452(2019)配管用炭素鋼鋼管」の SGP はクラス 3 弁に使用可とされていますが、「第 2 章 材料への

特別要求事項」においては最高使用圧力についての制限は規定されていません。最高使用圧力の制限について、「第 2 章 材料への特別要求事項」に記載していない理由を説明してください。

(16) 8 頁「Part 2 第 1 章 表 1 使用する材料の規格」、「JIS G 3457(2016)配管用アーク溶接炭素鋼鋼管」

(a) STPY400 については「第 2 章 材料への特別要求事項」において次のように規定されています。なお、クラス 4 配管についての「第 2 章 材料への特別要求事項」は規定されていません。

日本産業規格 JIS G 3457「配管用アーク溶接炭素鋼鋼管」

最高使用圧力が 1.0MPa を超えるクラス 3 容器、クラス 3 配管又はクラス 3 弁には、日本産業規格 JIS G 3457「配管用アーク溶接炭素鋼鋼管」を使用してはならない。

しかし、「JIS B 8265(2017)圧力容器の構造—一般事項」の「4.2.1 材料の使用制限」b)2)においては、STPY400 は「次の 2.1)～2.4)に示す耐圧部分に使用できない」と規定されています。

「JIS B 8265(2017)圧力容器の構造—一般事項」の「4.2.1 材料の使用制限」b)2)

- 2.1) 設計圧力が 1.6MPa を超える圧力容器の胴、鏡板及びこれらに類する耐圧部分
- 2.2) 設計圧力が 1MPa を超える圧力容器で、分類 A の継手がある胴及び溶接継手がある鏡板
- 2.3) 溶接継手の母材の厚さが 16mm を超える胴、鏡板及びこれらに類する耐圧部分
- 2.4) 致命的物質または毒性物質を保有する胴、鏡板及びこれらに類する耐圧部分

これらの制限を「第 2 章 材料への特別要求事項」に記載していない理由を説明してください<sup>2</sup>。

(b) STPY400 について、「JIS G 3457(2016)配管用アーク溶接炭素鋼鋼管」は管の製造方法を「内外面自動サブマージアーク溶接によるスパイラルシーム溶接又はストレートシーム溶接によって製造」と規定しています。スパイラルシーム溶接は設計・建設規格に規定されていない継手ですが「第 2 章 材料への特別要求事項」として制限しない理由について説明してください。

(17) 9 頁「Part 2 第 1 章 表 1 使用する材料の規格」、「JIS G 3461(2019)ボイラ・熱交換器用炭素鋼鋼管」の STB340 をクラス 4 配管、クラス 2 ポンプ、クラス 3 ポンプ及びクラス 2 弁に使用可に、STB410 をクラス 4 配管、クラス 1 ポン

<sup>2</sup> JIS G 3457(2020)の「9.1 寸法及び単位質量」において、「管の外径、厚さ及び単位質量は、表 5(管の寸法及び単位質量)によるとし、表 5の厚さの最大値は 15.9mm であるが、表 5にない寸法としてもよいと規定されているので、厚さが 16mm を超える可能性もある。

プ、クラス 2 ポンプ、クラス 3 ポンプ、クラス 1 弁及びクラス 2 弁に使用可に変更しています。同規格はボイラチューブ材であり STPA 材のように接続を前提（外径、厚さに応じた管継手が規定されている。）とした材料ではありませんが、これらの機器（クラス 1～3 配管を含む）に使用可とした根拠を示してください。

(18) 9 頁「Part 2 第 1 章 表 1 使用する材料の規格」、「JIS G 3462(2019)ボイラ・熱交換器用合金鋼鋼管」の STBA20、STBA22、STBA23、STBA24、STBA25 及び STBA26 をクラス 1～3 ポンプ、クラス 1 弁、クラス 2 弁、クラス 1～3 支持構造物及びクラス MC 支持構造物に使用可に変更しています。同規格はボイラチューブ材であり STPA 材のように接続を前提（外径、厚さに応じた管継手が規定されている。）とした材料ではありませんが、これらの機器（クラス 1～3 配管を含む）への用途と使用可とした根拠を示してください。

(19) 9 頁「Part 2 第 1 章 表 1 使用する材料の規格」、「JIS G 3463(2019)ボイラ・熱交換器用ステンレス鋼鋼管」の SUS304TB、SUS304LTB、SUS316TB、SUS316LTB 及び SUS347TB をクラス 1～3 支持構造物及びクラス MC 支持構造物に使用可に変更しています。同規格はボイラチューブ材であり STPA 材のように接続を前提（外径、厚さに応じた管継手が規定されている。）とした材料ではありませんが、これらの機器（クラス 1～4 配管を含む）に使用可とした根拠を示してください。

(20) 10 頁「Part 2 第 1 章 表 1 使用する材料の規格」、「JIS G 3466(2018)一般構造用角形鋼管」の STKR400 及び STKR490 をクラス 4 配管に使用可にされています。設計・建設規格 2020 年版の「(解説 PPH-3030) 管の接続」で引用されている「JIS A 4009:1997 空気調和及び換気設備用ダクトの構成部材」（最新は 2017 年版）では JIS G 3466 は引用されていません。当該材料が引用されている JIS 規格は、クレーンや建具、支持具、手すり等です。「JIS G 3466(2018)一般構造用角形鋼管」には「1. 適用範囲」において、「この規格は、土木、建築などの構造物に用いる角形鋼管について規定する」とされています。クラス 4 配管に使用可とした根拠を示してください。

(21) 10 頁「Part 2 第 1 章 表 1 使用する材料の規格」、「JIS G 3601(2012) ステンレスクラッド鋼」はクラス 2, 3 容器に使用可とされ、「第 2 章 材料への特別要求事項」において次のように規定されています。

日本産業規格 JIS G 3601「ステンレスクラッド鋼」 日本産業規格 JIS G 3601「ステンレスクラッド鋼」については、母材及び合せ材が第 1 章 表 1 のクラス 2 容器又はクラス 3 容器に使用できる規格の材料に限る。
--

同規格のクラッド鋼には、製造方法及び用途によって区分された圧延クラッド鋼（圧延クラッド鋼、爆着圧延クラッド鋼、拡散圧延クラッド鋼、肉盛圧延クラッド鋼及び鋳込み圧延クラッド鋼）、爆着クラッド鋼、拡散クラッド鋼及び肉盛クラッド鋼が規定されています。製造方法毎に「第 2 章 材料への特別要求事項」

への適合可否について説明してください。(「JIS G 3602(2012) ニッケル及びニッケル合金クラッド鋼」、「JIS G 3603(2012) チタンクラッド鋼」及び「JIS G 3604(2012) 銅及び銅合金クラッド鋼」についても同じ。)

(22) 11頁「Part 2 第1章 表1 使用する材料の規格」、「JIS G 4051(2018)機械構造用炭素鋼鋼材」のS10C、S12C、S15C、S17C、S20C、S22C、S25C、S28C及びS30Cは「第2章 材料への特別要求事項」でボルト等又は溶接を行わない支持構造物以外のものに使用することができるとされています。同規格は、「1適用範囲」において「鋼管にはこの規格を適用しない」と規定されていますが、「4製造方法」d)において鋼板及び鋼帯が規定されており、クラス2,3容器及びクラスMC容器の胴、鏡板又は平板にも適用可能な記載になっています。当該材料の鋼板及び鋼帯について想定する用途があれば説明してください。

(23) 11頁「Part 2 第1章 表1 使用する材料の規格」、「JIS G 4053(2018)機械構造用合金鋼鋼材」のSNC236、SNC631、SNC836、SNM240、SNM431、SNM439、SNM447、SNM625、SNM630、SCr430、SCr435、SCr440、SCr445、SCM430、SCM432、SCM435、SCM440及びSCM445は、同規格の「1適用範囲」において「鋼管にはこの規格を適用しない」と規定されていますが、「4製造方法」d)において鋼板及び鋼帯が規定されており、クラス2,3容器及びクラスMC容器の胴、鏡板又は平板にも適用可能<sup>3</sup>です。当該材料の鋼板及び鋼帯について想定する用途があれば説明してください。

(24) 15頁「Part 2 第1章 表1 使用する材料の規格」、「JIS G 4309(2013)ステンレス鋼線」

(a) SUSはクラス1~3支持構造物に使用可とされていますが、同規格にはSUSという記号はありません。SUSとあるのはSUS303やSUS304といった最初の3文字がSUSで始まる種別のことですか。同規格が規定する種類の記号と材料規格の記号SUSとの関係について説明してください。

(b) 縦弾性係数の分類番号が規定されていません。当該材料を用いた機器の耐震設計における固有振動数解析の方法について説明してください。

(25) 18頁「Part 2 第1章 表1 使用する材料の規格」、「JIS G 5202(1991)高温高圧用遠心力鋳鋼管」のSCPH1-CF、SCPH2-CF、SCPH11-CF、SCPH21-CF及びSCPH32-CFについてクラス2~4配管及びクラス3弁に使用可と記載されていますが、「JIS B 8265(2017)圧力容器の構造—一般事項」の「表B.1—鉄鋼材料の許容引張応力」にはSCPH2-CFのみが記載され、SCPH1-CF、SCPH11-CF、SCPH21-CF及びSCPH32-CFは記載されていません。SCPH1-CF、SCPH11-CF、SCPH21-CF及びSCPH32-

---

<sup>3</sup> SCrで始まる種別はクラス2容器及びクラスMC容器に使用不可とされている

CF を使用可とした根拠を示してください。

- (26) 18 頁「Part 2 第 1 章 表 1 使用する材料の規格」、「JIS G 5502(2001+2007 追補 1) 球状黒鉛鑄鉄品」の FCD400 及び FCD450 について、クラス 3.4 配管、クラス 3 弁、クラス 1~3 支持構造物及びクラス MC 支持構造物に使用可にされています。また、「第 2 章 材料への特別要求事項」に次のように規定されています。

日本産業規格 JIS G 5502「球状黒鉛鑄鉄品」

最高使用圧力が 2.4MPa を超えるクラス 3 配管には、日本産業規格 JIS G 5502「球状黒鉛鑄鉄品」を使用してはならない。

しかし、「JIS B 8265(2017) 圧力容器の構造—一般事項」には当該材料は規定されていません。「JIS B 8285 圧力容器の溶接施工法の確認試験」における溶接施工法の母材の区分にも当該材料は規定されていません。設計・建設規格 2020 年版では、当該材料は「PPD-2330 破壊靱性試験の方法及び判定基準」に記載されているのみであり、弁の設計に使用する「別表 1-2 弁又はフランジの許容圧力（クラス 3 弁）」にも記載されていません<sup>4</sup>。機器の区分ごとに想定する使用例があれば説明してください。また、「第 2 章 材料への特別要求事項」の出典についても説明してください。

- (27) 18 頁「Part 2 第 1 章 表 1 使用する材料の規格」、「JIS G 5502(2001+2007 追補 1) 球状黒鉛鑄鉄品」の FCD400 及び FCD450 について、クラス 3.4 配管、クラス 3 弁、クラス 1~3 支持構造物及びクラス MC 支持構造物に使用可とされていますが、縦弾性係数の分類番号が規定されていません。当該材料を用いた機器の耐震設計における固有振動数解析の方法について説明してください。

- (28) 21 頁「Part 2 第 1 章 表 1 使用する材料の規格」、「JIS H 3100(2018) 銅及び銅合金の板及び条」の C1020P、C1201P、C4621P、C6161P、C6280P 材は耐力値が JIS H 3100 の「表 4—圧力容器に使用する板及び条の機械的性質」に規定されていません。上記材料を使用可とした根拠を示してください。

- (29) 22 頁「Part 2 第 1 章 表 1 使用する材料の規格」、「JIS H 3250(2015) 銅及び銅合金の棒」の表中の記号については、C1020BD(V)-0 のように「(V)」が付されていますが、「(解説-2-2-40) JIS H 3250「銅及び銅合金の棒」」によると、「材料の記号で(V)を追加したのは 2012 年追補 1 にて「圧力容器用に使用する場合は、引抜棒の BD の記号の後に V を付ける。」こととなったことに対応したものである。」とされています。「JIS H 3100(2018) 銅及び銅合金の板及び条」では「C4640PV-F」、「C7060PV-F」及び「C7150PV-F」と表示されています。「(V)」の意味するところについて説明してください。

- (30) 「Part 2 第 1 章 表 1 使用する材料の規格」の以下の材料は、耐力の規定の

<sup>4</sup> 「JIS B 2051:2020 可鍛鑄鉄弁及びダクタイル鑄鉄弁」、「JIS B 8210:2017 安全弁」には引用規格として記載がある。

ない材料ですが、使用可としています。その根拠を示して下さい。

- (a) 22 頁「JIS H 3250 (2015) 銅及び銅合金の棒」の C1020BD、C3601BD、C3602BD、C3603BD、C3604BD、C3771BD、C6161BD、C6191BD 材には「(V)」が付されていますが、JIS の「表 6—圧力容器用に使用する棒の機械的性質」において引張強さ及び耐力が規定されているのは、C1020BD のみです<sup>5</sup>。
- (b) 22 頁「JIS H 3250 (2015) 銅及び銅合金の棒」は製法が押出又は鍛造の C3602BE-F、C3604BE-F、C3771BE-F、C6161BE-F、C6161BF-F、C6191BE-F、C6191BF-F 材が使用可と規定されていますが、JIS H 3250 の「表 6—圧力容器用に使用する棒の機械的性質」においては耐力の規定がありません
- (c) 上記 (b) の材料は、クラス 1～3 支持構造物及びクラス MC 支持構造物に使用可と規定されています。支持構造物の許容引張応力は F 値 (Sy ベース) が基本ですが、支持構造物に使用可とした根拠 (又は、耐力規定のない材料の F 値の定め方) について説明してください。
- (d) 23 頁「JIS H 3300 (2018) 銅及び銅合金の継目無管」は「第 2 章 材料への特別要求事項」に次のように規定されています。

日本産業規格 JIS H 3300「銅及び銅合金の継目無管」  
以下の材料にあっては、JIS 規格に降伏点又は耐力の規定はないが、Part 3 第 1 章 表 4 に規定する常温最小降伏点 (0.5%耐力) の値に適合すること。  
C1020  
C1201  
C1220  
C2300  
C7100

JIS H 3300 の「表 4—圧力容器用高強度銅管及び銅合金管の最小耐力」においては C4430、C7060 及び C7150 材の最小 0.2%耐力値が規定されています。それら以外の C2600、C6870、C6871 及び C6872 材については耐力の規定がありません。また、「第 2 章 材料への特別要求事項」は常温最小降伏点を 0.5%耐力としていることについて根拠を示してください<sup>6</sup>。

- (e) 27 頁「JIS H 4630 (2012) チタン及びチタン合金—継目無管」の TTP270、TTP340、TTP480 材はクラス 2, 3 容器、クラス 3, 4 配管及びクラス 3 弁に使用可と規定されていますが、JIS H 4630 の「表 3—機械的性質」では耐力の値が規定され

<sup>5</sup> 参考：最新の 20121 年版では「表 1—棒の名称及び種類の記号」の注 b)において、「圧力容器用に使用する C1020BD、C1100BD、C1201BD 及び C1220BD を圧力容器に使用する場合の製品記号は、製法記号を付与した種類の記号の後に V を付ける。例 C1020BDV」と規定されている。(2022/09/27 付け 2020 年版正誤表あり)

<sup>6</sup> 「JIS H 0500:1998 伸銅品用語」では、耐力について「伸銅品では、通常、オフセット法が用いられ、この場合、特に規定のない場合には、永久伸びの値を 0.2%とする。」と規定されている。

ていません。

- (f) 28 頁「JIS H 4631 (2018) チタン及びチタン合金-熱交換器用溶接管」の TTH270W、TTH340W はクラス 2, 3 容器、クラス 3, 4 配管及びクラス 3 弁に使用可と規定されていますが、JIS H 4631 の「表 3-管の機械的性質」では耐力の値が規定されていません。
- (g) 28 頁「JIS H 4632 (2018) チタン及びチタン合金-熱交換器用継目無管」の TTH270C、TTH340C 及び TTH480C はクラス 2, 3 容器、クラス 3, 4 配管及びクラス 3 弁に使用可と規定されていますが、JIS H 4632 の「表 3-管の機械的性質」では耐力の値が規定されていません。
- (h) 28 頁「JIS H 4635 (2012) チタン及びチタン合金-溶接管」の TTP270W、TTP270WC、TTP340W 及び TTP340WC はクラス 2, 3 容器、クラス 3, 4 配管及びクラス 3 弁に使用可と規定されていますが、JIS H 4635 の「表 3-管の機械的性質」では耐力の値が規定されていません。
- (i) 28 頁「JIS H 5120 (2016) 銅及び銅合金鋳物」の CAC402、CAC403 及び CAC407 はクラス 3, 4 配管、クラス 3 弁及びクラス 3 支持構造物に使用可と規定されていますが、JIS H 5120 の「表 3-管の機械的性質及び電気的性質」では耐力の値が規定されていません。支持構造物の許容引張応力は F 値 (Sy ベース) が基本ですが、支持構造物に使用可とした根拠 (又は、耐力規定のない材料の F 値の定め方) について説明してください。
- (3 1) 25 頁「Part 2 第 1 章 表 1 使用する材料の規格」、「JIS H 4000 (2006) アルミニウム及びアルミニウム合金の板及び条」の「表 3-板、条、厚板及び円板の機械的性質」では A3003P-H12 等は厚さが 0.8mm 以下で耐力の規定がされていません。「第 2 章 材料への特別要求事項」にも厚さの制限はありませんが、想定する使用厚さの範囲について説明してください。
- (3 2) 25 頁「Part 2 第 1 章 表 1 使用する材料の規格」、「JIS H 4040 (2015) アルミニウム及びアルミニウム合金の棒及び線」は「第 2 章 材料への特別要求事項」に次のように規定されています。

日本産業規格 JIS H 4040 「アルミニウム及びアルミニウム合金の棒及び線」

以下の材料にあつては、Part 3 第 1 章 表 4 に規定する常温最小引張強さ及び常温最小降伏点の値に適合すること。

A2024BD-T4

A2024BDS-T4

A2024W-T4

A2024WS-T4



A6061BE-T6  
A6061BES-T6

常温最小引張強さ及び常温最小降伏点を JIS H 4040 (2015) の規定と異なる値とする理由と根拠について説明してください。

- (33) 「Part 2 第 1 章 表 1 使用する材料の規格」、「JIS H 4552(2000) ニッケル及びニッケル合金継目無管」の NiCu30 管材は JIS 規格の廃止 (2017 年 3 月 21 日) に伴い材料規格から削除されましたが、その理由を説明してください。
- (34) 28 頁「Part 2 第 1 章 表 1 使用する材料の規格」、「JIS H 5120(2016)銅及び銅合金鋳物」の CAC406 はクラス 3, 4 配管、クラス 3 弁及びクラス 3 支持構造物に使用可と規定されています。JIS H 5120 の「表 3 一管の機械的性質及び電気的性質」では耐力の値が参考として記載され注 a)において、「使用者の参考として記載。受渡当事者間の協定によって適用してもよい。」と規定されています。これについて「第 2 章 材料への特別要求事項」として記載しない理由を説明してください。
- (35) 28 頁「Part 2 第 1 章 表 1 使用する材料の規格」、「JIS H 5120(2016)銅及び銅合金鋳物」の CAC402、CAC403、CAC406 及び CAC407 並びに「JIS H 5121(2016)銅合金連続鋳造鋳物」の CAC402C、CAC403C、CAC406C 及び CAC407C には、縦弾性係数の分類番号が規定されていません。当該材料を用いた機器の耐震設計における固有振動数解析の方法について説明してください。
- (36) 63 頁「第 3 章 原子力発電用規格材料仕様」、「JSME-N2 原子力発電用規格「高温高圧用合金鋼ナット材」」において、「チ. ナットは、日本産業規格 JIS B 1099(2012)「締結用部品ーボルト, 小ねじ, 植込みボルト及びナットに対する一般要求事項」に適合すること。」とありますが、材料規格として JIS B 1099 のどの規定を要求しているのか説明してください。
- (37) 65 頁「第 3 章 原子力発電用規格材料仕様」、「JSME-N5 原子力発電用規格「低温配管用炭素鋼鋼管」」において、ト. の引張試験片から 1A 号試験片が削除されています。ニ. に規定する機械的性質の表に 1A 号試験片での伸び(%)の値が規定されていないので、伸び(%)を規定する方法も考えられますが、削除した理由を説明してください。(2012 年版正誤表あり)
- (38) 76 頁「第 3 章 原子力発電用規格材料仕様」、「JSME-N12 原子力発電用規格「耐食耐熱合金」」
- (a) 種別 1 種 (GNCF1-P、GNCF1-TP、TB、GNCF1-B) の機械的性質は、2012 年版において引張強さ 758MPa、降伏点 414MPa であったものが、2020 年版において下表のように変更されています。変更の理由について、材料の記号ごとに説明してください。

種別	記号	機械的性質			備考
		引張強さ (MPa)	降伏点 (MPa)	伸び (%)	
1種	GNCF1-P	830 以上	415 以上	30 以上	板(厚さ 0.5mm を超え 3mm 以下)
		760 以上	380 以上	30 以上	板(厚さ 3mm を超え 70mm 以下)
	GNCF1-TP, TB	820 以上	410 以上	30 以上	管
	GNCF1-B	830 以上	415 以上	30 以上	棒 <sup>注記 1</sup> (径等 <sup>注記 2</sup> 100mm 以下)
		760 以上	345 以上	30 以上	棒 <sup>注記 1</sup> (径等 <sup>注記 2</sup> 100mm を超え 250mm 以下)

注記 1：丸棒、角棒、六角棒及び平材を総称して棒という。

注記 2：径等とは、径、辺、対辺距離又は厚さを示す。

(b) 2012 年版の機械的性質の技術的根拠について示してください<sup>7</sup>。

(39) 80 頁「第 3 章 原子力発電用規格材料仕様」、「JSME-N15 原子力発電用規格「圧力容器用耐食ステンレス鋼鍛鋼品」の化学成分において、GSUSF304 及び GSUSF316 は「JIS G 3214(1991+2009 追補 1)「圧力容器用ステンレス鋼鍛鋼品」の SUSF304 又は SUSF316 の規定によること」と規定されています。JIS G 3214 の「表 2 オーステナイト系ステンレス鋼鍛鋼品の化学成分」には、P(0.040%以下)について注(1)として「原子力用機器部品については、0.030%以下とすることができる」とありますが、「第 2 章 材料への特別要求事項」に記載はありません。「原子力用機器部品については、0.030%以下とすることができる」との規定は、GSUSF304 及び GSUSF316 に適用されるのか説明してください。

(40) 93 頁「Part 3 第 1 章 表 1 材料(ボルト材を除く)の各温度における設計応力強さ Sm 値」、「JIS G 4303 ステンレス棒鋼」の SUS403 及び SUS410 は 400℃ 及び 425℃における Sm 値が削除されています。その理由を説明してください。

(41) 98 頁「【備考】Part 3 第 1 章 表 1 材料(ボルト材を除く)の各温度における設計応力強さ Sm 値」の 1.において、「JIS G 3456 高温配管用炭素鋼鋼管」等について「電気抵抗溶接鋼管又は自動アーク溶接鋼管の設計応力強さは、表 1 の値に関わらず、次の規定による」とし、非破壊試験を設計・建設規格 PVB-2411(非破壊試験の方法)及び PVB-2412(溶接による補修)の規定に準じて行い、非破壊試験に合格しない場合は 0.85 倍等の係数を乗ずるとしてありますが、非破壊試験

<sup>7</sup> 検討チーム会合資料 1-1-3 の 5 頁の(1)新材料の取り込みにおいて、JSME-N12 GNCF1 の JIS 相当材の取り込みが記載されているが、GNCF1 材の機械的性質を変更したことについての記載なし

の判定基準が不明です。設計・建設規格は PVB-2410（クラス 1 容器の非破壊試験要求）において PVB-2420（非破壊試験の判定基準）に合格するものであることを求めており、不合格の場合の救済規定はありません。規定内容の根拠及び非破壊試験に合格しない場合に 0.85 倍等の係数を乗じて使用可とした根拠を示してください。

(4 2) 98 頁「【備考】Part 3 第 1 章 表 1 材料（ボルト材を除く）の各温度における設計応力強さ  $S_m$  値」の 2. において、鋳鋼品の  $S_m$  値は次のように規定されています。

イ. 垂直 UT、斜角 UT 又は RT に合格する場合は  $S_m$  値のとおり

ロ. MT 又は PT に合格する場合は  $S_m$  値の 0.85 倍の値

ハ. イ、ロ以外の場合は  $S_m$  値の 0.8 倍の値

しかし、設計・建設規格は「PVB-2411.1 各素材形状に対する非破壊試験」は(5)において鋳造品は次の(a)及び(b)の試験と規定し（「表 PVB-2413-1 非破壊試験の実施時期」を反映済）、「PVB-2420 非破壊試験の判定基準」に合格するものであることを求めており、不合格の場合の救済規定はありません。

(a) 鋳造後に RT（RT が困難な部分は垂直 UT 又は斜角 UT）

(b) 機械加工後に MT 又は PT

規定内容の根拠及び非破壊試験に合格しない場合に 0.8 倍の係数を乗じて使用可とした根拠を示してください。

(4 3) 107 頁「Part3 第 1 章 表 3 鉄鋼材料（ボルト材を除く）の各温度における許容引張応力  $S$  値 (MPa)」、 「JIS G 3115 (2016) 圧力容器用鋼板」の SPV490 の設計係数は 4 から 3.5 に変更されています。SPV235、SPV315、SPV355 及び SPV450 の設計係数は 4 ですが、SPV490 のみ変更する理由を説明してください。

(4 4) 107 頁「Part3 第 1 章 表 3 鉄鋼材料（ボルト材を除く）の各温度における許容引張応力  $S$  値 (MPa)」、 「JIS G 3136 (2012) 建築構造用圧延鋼材」の SN400B、SN400C、SN490B 及び SN490C 材について、設計係数 3.5 の  $S$  値が規定されていますが、支持構造物に使用する場合は  $S_y$  値を用います。 $S$  値の必要性について説明してください。

(4 5) 108 頁「Part3 第 1 章 表 3 鉄鋼材料（ボルト材を除く）の各温度における許容引張応力  $S$  値 (MPa)」、 「JIS G 3204 圧力容器用調質型合金鋼鍛鋼品」の SFVQ1B の 375°C における  $S$  値 (MPa) が 176 から 173 に変更されています。この技術的根拠を示してください。

(4 6) 109 頁「Part3 第 1 章 表 3 鉄鋼材料（ボルト材を除く）の各温度における許容引張応力  $S$  値 (MPa)」、 「JIS G 3457 配管用アーク溶接炭素鋼鋼管」の STPY400 は常温から 350°C まで  $S$  値が 100MPa とされていますが、「JIS B 8265 (2017) 圧力容器の構造—一般事項」の「表 B. 1—鉄鋼材料の許容引張応力」では  $S$  値 = 100MPa

は指定の UT 試験に合格した材料に用いるとして常温（～40℃）のみに規定されており、高温領域の S 値は「－」表示となっています<sup>8</sup>。高温領域の S 値の根拠を示してください。

(47) 110 頁「Part3 第1章 表3 鉄鋼材料（ボルト材を除く）の各温度における許容引張応力 S 値 (MPa)」、 「JIS G 3462 (2019) ボイラ・熱交換器用合金鋼鋼管」の STBA12、STBA13、STBA20、STBA22、STBA23、STBA24 の製管方法には継目無しのほかに電気抵抗溶接が規定されています。「【備考】 Part 3 第1章 表3 鉄鋼材料（ボルト材を除く）の各温度における許容引張応力 S 値」の 1. において、表に示す「JIS G 3452 配管用炭素鋼鋼管」等について「電気抵抗溶接鋼管又は自動アーク溶接鋼管の許容引張応力は、表3の値に関わらず、次の規定による」とし、非破壊試験の結果によって係数を乗じていますが、当該表には「JIS G 3462 (2019) ボイラ・熱交換器用合金鋼鋼管」が記載されていません。電気抵抗溶接によって製管された STBA12、STBA13、STBA20、STBA22、STBA23、STBA24 の許容応力値は何を用いるのか、その根拠について説明してください（Sy 値、Su 値についても同様）。継目無し鋼管に限定しているのであれば「第2章 材料への特別要求事項」等に記載が必要です。

(48) 114 頁「Part3 第1章 表3 鉄鋼材料（ボルト材を除く）の各温度における許容引張応力 S 値 (MPa)」、 「JIS G 4303 ステンレス棒鋼」の SUS403 及び SUS410 の 400℃及び 425℃における S 値が削除されています。その理由を説明してください。

(49) 115 頁「Part3 第1章 表3 鉄鋼材料（ボルト材を除く）の各温度における許容引張応力 S 値 (MPa)」、 「JIS G 4901 耐食耐熱超合金棒」の NCF625 は 175℃における S 値が「－」表示となっています。この理由を説明してください。（「JIS G 4902 耐食耐熱超合金，ニッケル及びニッケル合金－板及び帯」、 「JIS G 4903 配管用継目無ニッケルクロム鉄合金管」、 「JIS G 4904 熱交換器用継目無ニッケルクロム鉄合金管」も同じ）

(50) 118 頁「Part3 第1章 表3 鉄鋼材料（ボルト材を除く）の各温度における許容引張応力 S 値 (MPa)」、 「JSME-N12 耐食耐熱合金」の 1 種の GNCF1、2 種の GNCF2 及び 3 種の GNCF3 の設計係数が 4 から 3.5 に変更されています。その理由を説明してください。

(51) 「Part3 第1章 表3 鉄鋼材料（ボルト材を除く）の各温度における許容引張応力 S 値 (MPa)」において、以下の材料の S 値が変更されています。変更の根拠を示してください。

(a) 119 頁「JIS G 3214 圧力容器用ステンレス鋼鍛鋼品」の SUSF304 及び SUSF316

---

<sup>8</sup> 上段に溶接継手効率 0.70 を乗じて得られた値を常温から 350℃まで記載

の 450°C以上

- (b) 119 頁「JIS G 3459 配管用ステンレス鋼鋼管」<sup>9</sup>の SUS304TP 及び SUS316TP の 450°C以上
  - (c) 119 頁「JIS G 3463 ボイラ・熱交換器用ステンレス鋼鋼管」について、SUS304TB 及び SUS316TB の 450°C以上
  - (d) 119 頁「JIS G 4303 ステンレス鋼棒」について、SUS304 及び SUS316 の 450°C以上
  - (e) 119 頁「JIS G 4304 熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯」について、SUS304 及び SUS316 の 450°C以上
  - (f) 119 頁「JIS G 4305 冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯」について、SUS304 及び SUS316 の 450°C以上
  - (g) 120 頁「JSME-N15 圧力容器用耐食ステンレス鋼鍛鋼品」の GSUSF304 及び GSUSF316 の 450°C以上
  - (h) 120 頁「JSME-N16 配管用耐食ステンレス鋼管」の GSUS304TP 及び GSUS316TP の 450°C以上
  - (i) 120 頁「JSME-N17 ボイラ・熱交換器用耐食ステンレス鋼鋼管」の GSUS304TB 及び GSUS316TB の 450°C以上
  - (j) 120 頁「JSME-N18 耐食ステンレス鋼棒」について、GSUS304B 及び GSUS316B の 450°C以上
  - (k) 120 頁「JSME-N19 熱間圧延耐食ステンレス鋼」の GSUS304HP 及び GSUS316HP の 450°C以上
- (52) 121 頁「【備考】Part 3 第 1 章 表 3 鉄鋼材料（ボルト材を除く）の各温度における許容引張応力 S 値」に関し、以下について説明して下さい。
- (a) 1. の「JIS G 3452 配管用炭素鋼鋼管」等について「電気抵抗溶接鋼管又は自動アーク溶接鋼管の設計応力強さは、表 3 の値に関わらず、次の規定による」とし、「1.1 クラス MC 容器の場合」は、非破壊試験を設計・建設規格 PVB-2411（非破壊試験の方法）及び PVB-2412（溶接による補修）の規定に準じて行い、非破壊試験に合格しない場合は 0.85 倍（電気抵抗溶接）、0.8 倍（自動アーク溶接で突合せ片側溶接）又は 0.90 倍（自動アーク溶接で突合せ両側溶接）の係数を乗ずるとしてありますが、非破壊試験の判定基準が不明です。判定基準に

---

<sup>9</sup> 「配管用ステンレス鋼管」から規格名が変更

ついて説明してください。

- (b) 設計・建設規格の「PVE-2410 非破壊試験要求」では「クラスMC容器に使用する材料に対しては、非破壊試験は要求しない」と規定しており、溶接管を想定していない規定と思われますが、「PVE-3610 管台の厚さの規定」において長手継手の効率  $\eta$  は「表 PVE-3240-1 継手効率の値」によるとし、放射線透過試験に合格しない場合には 0.60~0.70 と規定されています。0.85 倍等の係数を乗じて使用可とした根拠を示してください。
- (53) 【備考】 Part 3 第 1 章 表 3 鉄鋼材料（ボルト材を除く）の各温度における許容引張応力  $S$  値」に関し、以下について説明して下さい。
- (a) 121 頁「1.2 クラス MC 容器以外の場合」において、垂直 UT、斜角 UT 又は RT の非破壊試験に合格しない場合は 0.85 倍（電気抵抗溶接）、0.8 倍（自動アーク溶接で突合せ片側溶接）又は 0.90 倍（自動アーク溶接で突合せ両側溶接）の係数を乗ずるとしてあります。設計・建設規格の「PVC-3610 管台の厚さの規定」において長手継手の効率  $\eta$  は「表 PVC-3130-1 継手効率の値」によるとし、放射線透過試験に合格しない場合には 0.60~0.70 と規定されています。0.85 倍等の係数を乗じて使用可とした根拠を示してください。
- (b) 122 頁 2. イ. において、「JIS G 3457 配管用アーク溶接炭素鋼鋼管」の突合せ片側溶接の場合の  $S$  値の利用について規定していますが、JIS G 3457 は管の製造方法を「内外面自動サブマージアーク溶接(略)によって製造する」と規定しています。突合せ片側溶接は JIS G 3457 にない溶接です。材料規格として突合せ片側溶接を許容するのか説明してください。
- (c) 122 頁 2. ロ. において、「JIS G 3457 配管用アーク溶接炭素鋼鋼管」の突合せ両側溶接鋼管は設計・建設規格の規定に基づき垂直 UT、斜角 UT 又は RT を行い、これに合格するか否かで  $S$  値に乗ずる係数を規定しています。JIS G 3457 は UT を JIS G 0584 の人工きず区分 UY の対比試験片を用いると規定しています。設計・建設規格と JIS の両方の試験を行うこととなりますが、その理解でよいですか。
- (d) 122 頁 3. において、鋳鋼品の  $S$  値は次のように規定されています。

イ. 設計・建設規格による垂直 UT、斜角 UT 又は RT に合格する場合は $S$ 値のまま
ロ. 設計・建設規格による MT 又は PT に合格する場合は $S$ 値の 0.85 倍の値
ハ. イ、ロ以外の場合は $S$ 値の 0.8 倍の値

しかし、設計・建設規格のクラス 2 容器の規定「PVC-2410 鋳造品の RT 要求」、クラス 2 配管の規定「PPC-2410 非破壊試験要求」、クラス 1、2 ポンプ（外径が 115 mm を超える管に接続されるもの）及びクラス 1、2 弁（外径が 115 mm

を超える管に接続されるもの)では、RTを優先しRTが困難な部分は垂直UT又は斜角UTを行い、これに適合(クラス2ポンプ及びクラス2弁はRT、垂直UT及び斜角UTを行うことが困難な場合はMT又はPTの特例あり)することを求めており、不合格の場合の救済規定はありません。設計・建設規格と材料規格間のクラス2容器及びクラス2配管に対する規定内容の不整合並びに非破壊試験に合格しない場合に0.8倍の係数を乗じて使用可とした根拠を示してください。

<設計・建設規格のポンプ及び弁の非破壊試験に関する規定内容抜粋>

**PMB-2410 クラス1ポンプの非破壊試験要求**

クラス1ポンプの耐圧部分等に使用する材料は、PVB-2411(非破壊試験の方法)に規定する非破壊試験を行い、PVB-2420(非破壊試験の判定基準)に合格するものでなければならない。ただし、外径が115mm以下の管に接続される鋳造品及び鍛造品にあっては、PVB-2425に規定する磁粉探傷試験又はPVB-2426に規定する浸透探傷試験を行い、これに合格する場合は、この限りでない。

なお、PMB-2410の試験を行う場合、GTN-1000からGTN-7000及びPVB-2413(非破壊試験の実施時期)の規定を適用する。

また、PMB-2410の試験に合格しない板、管、鋳造品又は鍛造品はPVB-2412(溶接による補修)の規定を適用すること。

**PMC-2410 鋳造品に対する非破壊試験要求**

クラス2ポンプの耐圧部分等に使用する鋳造品は、以下に掲げる試験を行い、これに合格するものでなければならない。

(1) 外径が63mm以上115mm以下の管に接続されるもの

PVB-2425に規定する磁粉探傷試験又はPVB-2426に規定する浸透探傷試験

(2) 外径が115mmを超える管に接続されるもの

PVB-2423に規定する放射線透過試験(放射線透過試験を行うことが困難な部分は、PVB-2421に規定する垂直法による超音波探傷試験又はPVB-2422に規定する斜角法による超音波探傷試験(垂直法による超音波探傷試験及び斜角法による超音波探傷試験を行うことが困難な部分は、PVB-2425に規定する磁粉探傷試験又はPVB-2426に規定する浸透探傷試験))

**VVB-2400 非破壊試験要求**

**VVB-2410 一般要求**

クラス1弁の耐圧部分等に使用する材料は、PVB-2411(非破壊試験の方法)に従った試験を行い、これに合格するものでなければならない。

VVB-2410に規定する試験を行う場合にはPVB-2413(非破壊試験の実施時期)及びPVB-2420(非破壊試験の判定基準)の規定を準用する。

**VVB-2420 非破壊試験を必要としない材料**

クラス1弁に使用する材料において、外径が115mm以下の管に接続す

る鑄造品及び鍛造品にあつては、GTN-6000 に規定する磁粉探傷試験又は GTN-7000 に規定する浸透探傷試験を行い、これに合格する場合は、PVB-2411 に従つた非破壊試験を必要としない。

PVB-2412 (溶接による補修) は、VVB-2410 に規定する試験に合格しない板、管、鑄造品又は鍛造品に適用する。

#### VVB-2430 非破壊試験の方法及び判定基準

VVB-2400 に規定する非破壊試験は GTN-1000 から GTN-7000 に規定する方法に従い行うこと。

#### VVC-2400 非破壊試験要求

##### VVC-2410 一般要求

クラス 2 弁の耐圧部分等に使用する鑄造品は、次の規定に掲げる試験を行い、これに合格するものでなければならない。

- (1) 外径が 63 mm 以上 115 mm 以下の管に接続されるものについては、GTN-6000 及び PVB-2425 に規定する磁粉探傷試験又は GTN-7000 及び PVB-2426 に規定する浸透探傷試験
- (2) 外径が 115 mm を超える管に接続されるものについては、GTN-4000 及び PVB-2423 に規定する放射線透過試験 (放射線透過試験を行うことが困難な部分は、GTN-2000 及び PVB-2421 に規定する垂直法による超音波探傷試験又は GTN-3000 及び PVB-2422 に規定する斜角法による超音波探傷試験 (垂直法による超音波探傷試験及び斜角法による超音波探傷試験を行うことが困難な部分は、GTN-6000 及び PVB-2425 に規定する磁粉探傷試験又は GTN-7000 及び PVB-2426 に規定する浸透探傷試験))

##### VVC-2420 溶接による補修

PVB-2412 の規定は、前項に規定する試験に合格しない鑄造品に準用する。

(54) 132 頁「Part 3 第 1 章 表 4 非鉄材料 (ボルト材を除く) の各温度における許容引張応力 S 値 (MPa)」、 「JIS H 5120 銅及び銅合金鑄物」の CAC402、CAC403、CAC406、CAC407 の S 値は変更されていませんが、「JIS B 8265 (2017) 圧力容器の構造—一般事項」の「表 B. 4—非鉄金属材料の許容引張応力」(注記 2 により鑄造品品質係数 0.80 を適用済) とは各温度における S 値が異なります<sup>10</sup>。この根拠を示してください。

(55) 132 頁「Part 3 第 1 章 表 4 非鉄材料 (ボルト材を除く) の各温度における許容引張応力 S 値 (MPa)」、 「JIS H 5121 銅合金連続鑄造鑄物」の CAC402C、CAC403C、CAC406C、CAC407C の S 値が規定されていますが、「JIS B 8265 (2017) 圧力容器の構造—一般事項」の「表 B. 4—非鉄金属材料の許容引張応力」には当該材料の S 値は規定されていません。材料規格において規格値を設定した理由と根拠を示し

<sup>10</sup> 例: 材料規格では CAC402 の 100°C における S 値が 60MPa であり、係数 0.8 を乗ざると  $60 \times 0.8 = 48$ 。JIS B 8265 では 47MPa となる



てください。

- (56) 134 頁「【備考】Part 3 第 1 章 表 4 非鉄材料（ボルト材を除く）の各温度における許容引張応力  $S$  値」の 6. に規定する鑄造品の非破壊試験により乗ずる係数の値と、122 頁「【備考】Part 3 第 1 章 表 3 鉄鋼材料（ボルト材を除く）の各温度における許容引張応力  $S$  値」の 3. に規定する鑄鋼品の非破壊試験により乗ずる係数の値とが異なっています。両者が違う理由を説明してください。
- (57) 107 頁「Part 3 第 1 章 表 3 鉄鋼材料（ボルト材を除く）の各温度における許容引張応力  $S$  値 (MPa)」、「JIS G 3115(2016) 圧力容器用鋼板」の SPV490 材には「S9」(厚さが 6mm 以上 50mm 以下の材料に適用。)の注書きが記載されています。143 頁「Part 3 第 1 章 表 6 材料の各温度における設計降伏点  $S_y$  値 (MPa)」及び 162 頁「Part 3 第 1 章 表 7 材料の各温度における設計引張強さ  $S_u$  値 (MPa)」には、同材料に寸法区分の注書きがありません。 $S_y$  値及び  $S_u$  値に対して寸法区分を記載しないのでよい理由を説明してください。なお、「JIS G 3115(2016) 圧力容器用鋼板」の適用厚さは 6mm 以上 150mm 以下と規定されています。
- (58) 153 頁「Part 3 第 1 章 表 6 材料の各温度における設計降伏点  $S_y$  値 (MPa)」及び 174 頁「Part 3 第 1 章 表 7 材料の各温度における設計引張強さ  $S_u$  値 (MPa)」の「JIS G 5101(1991) 炭素鋼鑄鋼品」には、SC410、SC450 及び SC480 が取り込まれていませんが、日本電気協会「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC 4601-2021」の「附属書（規定）4.1 機器・配管系の耐震設計に適用する許容応力の値」において、次のように規定されています。これらの値について、材料規格に取り込む検討を行ったか、行った場合、取り込まなかった理由を説明してください。

1. 炭素鋼鑄鋼品 (JIS G 5101(1991)) の降伏応力及び引張強さ

炭素鋼鑄鋼品 (JIS G 5101(1991)) について、耐震設計には附表 4.1-1 から附表 4.1-3 に示す設計降伏点  $S_y$  及び設計引張強さ  $S_u$  を用いるものとする。ただし、実際の使用に当たっては、材料規格 Part 3 第 1 章 表 6 及び表 7 の各備考 2 の考え方を適用する。

附表 4.1-1 炭素鋼鑄鋼品 SC410 (JIS G 5101(1991)) の  $S_y$  及び  $S_u$

温度 (°C)	-30~40	75	100	150	200	225	250	275	300	325	350
$S_u$ (MPa)	410	375	375	375	375	375	375	375	375	375	370
$S_y$ (MPa)	205	194	187	183	178	175	171	165	158	152	150

附表 4.1-2 炭素鋼鑄鋼品 SC450 (JIS G 5101(1991)) の  $S_y$  及び  $S_u$

温度 (°C)	-30~40	75	100	150	200	225	250	275	300	325	350
$S_u$ (MPa)	450	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410
$S_y$ (MPa)	225	217	209	204	198	193	189	182	176	170	167

附表 4.1-3 炭素鋼鑄鋼品 SC480 (JIS G 5101(1991)) の  $S_y$  及び  $S_u$

温度 (°C)	-30~40	75	100	150	200	225	250	275	300	325	350
$S_u$ (MPa)	480	436	436	436	436	436	436	436	436	436	436
$S_y$ (MPa)	245	233	226	220	213	208	203	196	188	182	179

【解 説】

炭素鋼鑄鋼品 (JIS G 5101(1991)) は、設計・建設規格においてクラス 3 容器、クラス 3 配管、クラス 2、3 弁及びクラス 2、3 ポンプに使用が認められ、材料規格 Part 3 第 1 章 表 3 に各温度における許容引張応力  $S$  が規定されているが、耐震設計に必要な  $S_y$  及び  $S_u$  が規定されていない。

附表 4.1-1 から附表 4.1-3 の値は、JEAG4601・補-1984「V 特別な材料の許容応力値」として定めていた設計降伏点  $S_y$  及び設計引張強さ  $S_u$  を SI 値に換算したものである。また、温度-30~40°Cの値については、上記の換算値に関わらず JIS に記載の最小値と整合させたものである。

(59) 153 頁「Part 3 第 1 章 表 6 材料の各温度における設計降伏点  $S_y$  値 (MPa)」及び 174 頁「Part 3 第 1 章 表 7 材料の各温度における設計引張強さ  $S_u$  値 (MPa)」

(a) 「JIS G 5502(2001+2007 追補 1) 球状黒鉛鑄鉄品」の FCD400 及び FCD450 は材料規格に取り込まれていませんが、日本電気協会「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC 4601-2021」の「附属書 (規定) 4.1 機器・配管系の耐震設計に適用する許容応力の値」において、次のように規定されています。これらの値について材料規格に取り込む検討を行ったか、行った場合、取り込まなかった理由を説明してください。

### 3. 鋳鉄 (FCD 材, FC 材) の耐震許容応力

鋳鉄のうち FCD 材及び FC 材について、耐震設計には附表 4.1-9 及び附表 4.1-10 に示す設計降伏点  $S_y$  及び設計引張強さ  $S_u$  を用いるものとする。ただし、FC 材の設計降伏点は、許容応力算出に必要ないことから附表に示していない。なお、実際の使用に当たっては、材料規格 Part 3 第 1 章 表 6 及び表 7 の各備考 2 の考え方を適用する。

附表 4.1-9 球状黒鉛鋳鉄品 FCD 材 (JIS G 5502(2007)) の  $S_y$  及び  $S_u$

	記号	温度 (°C)										
		-30~40	75	100	150	200	225	250	275	300	325	350
$S_u$ (MPa)	FCD400	392	373	365	365	365	365	365	365	365	365	365
	FCD450	441	415	406	406	406	406	406	406	406	406	406
$S_y$ (MPa)	FCD400	255	239	235	235	235	235	235	225	217	214	204
	FCD450	294	274	265	265	265	265	265	256	247	247	241

附表 4.1-10 ねずみ鋳鉄品 FC 材 (JIS G 5501(1995)) の耐震評価用引張強さ

記号	鋳鉄品の主要肉厚 (mm)	引張強さ (MPa)
FC100	4 以上 50 以下	29
FC150	4 以上 8 以下	56
	8 を超え 15 以下	50
	15 を超え 30 以下	44
	30 を超え 50 以下	38
FC200	4 以上 8 以下	71
	8 を超え 15 以下	65
	15 を超え 30 以下	59
	30 を超え 50 以下	50
FC250	4 以上 8 以下	82
	8 を超え 15 以下	76
	15 を超え 30 以下	74
	30 を超え 50 以下	65
FC300	8 以上 15 以下	91
	15 を超え 30 以下	88
	30 を超え 50 以下	79
FC350	15 以上 30 以下	103
	30 を超え 50 以下	94

#### 【解説】

鋳鉄のうち FCD 材及び FC 材は、耐震設計において必要となる設計降伏点  $S_y$  及び設計引張強さ  $S_u$  が材料規格 Part 3 に規定されていない。

附表 4.1-9 の設計降伏点  $S_y$  及び設計引張強さ  $S_u$ 、附表 4.1-10 の引張強さの値は、JEAG4601・補-1984 「V 特別な材料の許容応力値」として定めていた値を SI 値に換算したものである。

- (b) 「JIS G 5501(1995)ねずみ鑄鉄品」のFC材は材料規格の「Part2 第1章 表1 使用する材料の規格」に記載されていませんが、当該材料を使用することの適否について説明してください。
- (60) 153頁「Part 3 第1章 表6 材料の各温度における設計降伏点  $S_y$  値(MPa)」及び174頁「Part 3 第1章 表7 材料の各温度における設計引張強さ  $S_u$  値(MPa)」、「JIS H 3300(2018)銅及び銅合金継目無管」のC6870, C6871, C6872、C7100 及び C7150 並びに「JIS H 4600(2012)チタン及びチタン合金－板及び条」、「JIS H 4630(2012)チタン及びチタン合金－継目無管」、「JIS H 4631(2018)チタン及びチタン合金－熱交換器用溶接管」及び「JIS H 4650(2016)チタン及びチタン合金－棒」のチタン1種、2種は材料規格に取り込まれていませんが、日本電気協会「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC 4601-2021」の「附属書(規定) 4.1 機器・配管系の耐震設計に適用する許容応力の値」において、次のように規定されています。これらの値について材料規格に取り込む検討を行ったか、行った場合、取り込まなかった理由を説明してください。

## 2. 銅合金、チタン材の降伏応力及び引張強さ

銅合金及びチタン材について、耐震設計には附表 4.1-4 から附表 4.1-8 に示す設計降伏点  $S_y$  及び設計引張強さ  $S_u$  を適用する。

附表 4.1-4 銅及び銅合金継目無管—合金番号 C6870, 6871, 6872  
(JIS H 3300(2018)) の  $S_y$  及び  $S_u$

温度 (°C)	-30~40	75	100	150	200	225	250	300
$S_u$ (MPa)	375	364	359	351	342	331	320	(298)
$S_y$ (MPa)	137	136	135	134	133	128	125	(116)

附表 4.1-5 銅及び銅合金継目無管—合金番号 C7100  
(JIS H 3300(2018)) の  $S_y$  及び  $S_u$

温度 (°C)	-30~40	75	100	150	200	225	250	300
$S_u$ (MPa)	315	295	287	279	271	269	266	(262)
$S_y$ (MPa)	123	117	114	107	100	98	95	(91)

附表 4.1-6 銅及び銅合金継目無管—合金番号 C7150  
(JIS H 3300(2018)) の  $S_y$  及び  $S_u$

温度 (°C)	-30~40	75	100	150	200	225	250	300
$S_u$ (MPa)	365	340	330	317	304	301	297	(291)
$S_y$ (MPa)	137	128	125	120	116	113	109	(103)

附表 4.1-7 チタン及びチタン合金の展伸材—種類 1 種  
(JIS H 4600(2012), JIS H 4630(2012), JIS H 4631(2018),  
JIS H 4650(2016)) の  $S_y$  及び  $S_u$

温度 (°C)	-30~40	75	100	150	200	225	250
$S_u$ (MPa)	270	235	218	183	141	131	122
$S_y$ (MPa)	165	157	152	106	83	72	61

附表 4.1-8 チタン及びチタン合金の展伸材—種類 2 種

(JIS H 4600(2012), JIS H 4630(2012), JIS H 4631(2018),  
JIS H 4650(2016)) の  $S_y$  及び  $S_u$

温度 (°C)	-30~40	75	100	150	200	225	250
$S_u$ (MPa)	340	295	274	224	192	175	158
$S_y$ (MPa)	215	189	178	139	111	96	82

【解 説】

(1) 銅合金及びチタン材は、設計・建設規格においてクラス 2, 3 容器, クラス 3 配管及びクラス 3 弁 (銅合金はクラス 4 配管についても) に使用が認められ、材料規格 Part 3 第 1 章 表 4 に各温度における許容引張応力  $S$  が規定されているが、耐震設計に必要な  $S_y$  及び  $S_u$  が規定されていない。

附表 4.1-4 から附表 4.1-8 の値は、JEAG4601・補-1984「V 特別な材料の許容応力値」として定めていた設計降伏点  $S_y$  及び設計引張強さ  $S_u$  を SI 値に換算したものである。また、温度-30~40°C の値については、JIS に記載のあるものについて上記の換算値に関わらず JIS に記載の最小値と整合させたものである。

(2) 附表に示す  $S_y$  及び  $S_u$  は、銅合金については米国 COPPER DEVELOPMENT ASSOCIATION, チタンについては (旧) 住友金属工業 (株) のデータに基づいている。設計においてはこれらの値に十分な余裕を考慮するか、又は別途試験データを取得して  $S_y$  及び  $S_u$  の妥当性を確認することが望ましい。

(6 1) 156 頁「【備考】Part 3 第 1 章 表 6 材料の各温度における設計降伏点  $S_y$  値」の 1. に規定する「JIS G 3444 一般構造用炭素鋼鋼管」等の規格について「電気抵抗溶接鋼管又は自動アーク溶接鋼管の設計降伏点は、表 6 の値に関わらず、次の規定による」としています。以下について説明して下さい。

(a) 「1.1  $S_m$  値を使用する機器等又はクラス MC 容器の場合」は、非破壊試験を設計・建設規格の「PVB-2411 非破壊試験の方法」及び「PVB-2412 溶接による補修」の規定に準じて行い、非破壊試験に合格しない場合は 0.85 倍 (電気抵抗溶接)、0.8 倍 (自動アーク溶接で突合せ片側溶接) 又は 0.90 倍 (自動アーク溶接で突合せ両側溶接) の係数を乗ずるとしています。

1) 「PVB-2411 非破壊試験の方法」及び「PVB-2412 溶接による補修」のみでは、非破壊試験の判定基準が不明です。判定基準について説明してください。

2) 設計・建設規格の「PVB-2410 クラス 1 容器の非破壊試験要求」は、「クラス 1 容器に使用する材料は、PVB-2411 に示す試験を行い、PVB-2420 に合格するものでなければならない。」と規定されています。非破壊試験に合格しない材料の使用は想定されていません。0.85 倍等の係数を乗じて使用可とした根拠を示してください。

3) 「PVE-2410 非破壊試験要求」は「クラス MC 容器に使用する材料に対しては、非破壊試験は要求しない」と規定しており、溶接管を想定していない規定と

思われますが、「PVE-3610 管台の厚さの規定」において長手継手の効率  $\eta$  は「表 PVE-3240-1 継手効率の値」によるとし、放射線透過試験に合格しない場合には 0.60~0.70 と規定されています。0.85 倍等の係数を乗じて使用可としたことの妥当性について説明してください。(177 頁「【備考】Part 3 第 1 章 表 7 材料の各温度における設計引張強さ Su 値)」の 1.1 についても同様)

(b) 「1.2 Sm 値を使用する機器等及びクラス MC 容器以外の場合」では、垂直 UT、斜角 UT 又は RT の非破壊試験に合格しない場合は 0.85 倍（電気抵抗溶接）、0.8 倍（自動アーク溶接で突合せ片側溶接）又は 0.90 倍（自動アーク溶接で突合せ両側溶接）の係数を乗ずるとしてあります。設計・建設規格の「PVC-3610 管台の厚さの規定」において長手継手の効率  $\eta$  は「表 PVC-3130-1 継手効率の値」によるとし、放射線透過試験に合格しない場合には 0.60~0.70 と規定されています。0.85 倍等の係数を乗じて使用可とした根拠を示してください。(177 頁「【備考】Part 3 第 1 章 表 7 材料の各温度における設計引張強さ Su 値)」の 1.2 についても同様)

(62) 157 頁「【備考】Part 3 第 1 章 表 6 材料の各温度における設計降伏点 Sy 値」の 2. において、鋳鋼品の設計降伏点について次のように規定しています。

- |  |
|--|
| イ. 設計・建設規格による垂直 UT、斜角 UT 又は RT に合格する場合は S 値のまま |
| ロ. 設計・建設規格による MT 又は PT に合格する場合は S 値の 0.85 倍の値  |
| ハ. イ、ロ以外の場合は S 値の 0.8 倍の値                      |

(a) 設計・建設規格のクラス 1 容器の規定「PVB-2410 クラス 1 容器の非破壊試験要求」、クラス 2 容器の規定「PVC-2410 鋳造品の RT 要求」、クラス 1 配管の「PPB-2440 判定基準」クラス 2 配管の規定「PPC-2410 非破壊試験要求」、クラス 1、2 ポンプ（外径が 115 mm を超える管に接続されるもの）及びクラス 1、2 弁（外径が 115 mm を超える管に接続されるもの）では、RT を優先し RT が困難な部分は垂直 UT 又は斜角 UT を行い、これに適合<sup>11</sup>することを求めており、不合格の場合の救済規定はありません。設計・建設規格と材料規格のクラス 2 容器及びクラス 2 配管に対する規定内容の不整合の理由を説明して下さい。

(b) 非破壊試験に合格しない場合に 0.8 倍の係数を乗じて使用可とした根拠を示してください。(177 頁「【備考】Part 3 第 1 章 表 7 材料の各温度における設計引張強さ Su 値)」の 1.2 についても同様)

(63) 変更点ではありませんが、169 頁「Part 3 第 1 章 表 7 材料の各温度における設計引張強さ Su 値 (MPa)」、「JIS G 4107 高温用合金鋼ボルト材」の SNB5 の Su

<sup>11</sup> クラス2ポンプ及びクラス2弁は RT、垂直 UT 及び斜角 UT を行うことが困難な場合は MT 又は PT の特例がある。

値が規定されていますが、149頁「Part 3 第1章 表6 材料の各温度における設計降伏点  $S_y$  値(MPa)」にはSNB5の $S_y$ 値が記載されていません。 $S_u$ 値を規定し $S_y$ 値を記載しない理由について説明してください。

(64)172頁「Part 3 第1章 表7 材料の各温度における設計引張強さ  $S_u$  値(MPa)」において、「JIS G 4901 耐食耐熱超合金棒」のNCF625の75℃、225℃及び275℃における $S_u$ 値が空欄となっていますが、152頁「Part 3 第1章 表6 材料の各温度における設計降伏点  $S_y$  値(MPa)」の「JIS G 4901 耐食耐熱超合金棒」のNCF625には225℃及び275℃における $S_y$ 値が規定されています。225℃及び275℃における $S_u$ 値を記載しない理由について説明してください。(173頁「JIS G 4902 耐食耐熱超合金, ニッケル及びニッケル合金—板及び帯」のNCF625、「JIS G 4903 配管用継目無ニッケルクロム鉄合金管」のNCF625TP、「JIS G 4904 熱交換器用継目無ニッケルクロム鉄合金管」のNCF625TB並びに175頁「JSME-N12 耐食耐熱合金」の1種のGNCF1-P、GNCF1-TP、GNCF1-TB及びGNCF1-B、2種のGNCF2及び3種のGNCF3についても同様)

(65)182頁「Part 3 第2章 表1 材料の各温度における縦弾性係数( $\times 10^3$ MPa)」において、分類番号E5-1のチタンがE5-1チタン(1種)、E5-2チタン(2種)及びE5-3チタン(3種)に細区分されていますが、いずれも強度を微量のFe、0で調整する純チタン材です。各温度における縦弾性係数の値は同じですが、異なる分類番号に変更した理由を説明してください。

(66)187頁「Part3 第3章 図1 外圧チャート (形状に関するもの)」

(a) (1/2)、(2/2)に分割・拡大されていますが、図中において「 $Do/t=250$ 」等の表示位置が異なっていることから新たに図を作成したと思われます。図の根拠を示してください。

(b) JIS B 8265:2017の「図E.9—外圧又は圧縮荷重を受ける円筒胴の形状曲線」にあつては、曲線を修正したと解説されており、「Part3 第3章 図1 外圧チャート (形状に関するもの)」はJISの図とは少し異なっています。曲線の出典及び曲線の変更有無が分かる資料(図を重ねたもの)を含む分かりやすい資料を提示して下さい。

(66)190頁「Part3 第3章 表I 外圧チャート (形状に関するもの)」のデジタル値に基づく図を「Part3 第3章 図1 外圧チャート (形状に関するもの)」を重ねて、整合していることが直接確認できる図を提示してください。

(67)変更点ではありませんが、193頁「Part3 第3章 図2 炭素鋼 (常温最小降伏点が165MPa以上210MPa未満のもの)」に示す縦弾性係数の値と温度の関係及び182頁「Part 3 第2章 表1 材料の各温度における縦弾性係数( $\times 10^3$ MPa)」の値と温度の関係について整合しているか示してください。



(68) 194 頁「Part3 第3章 図3 炭素鋼（常温最小降伏点が 210MPa 以上 410MPa 未満のもの）及びステンレス鋼（SUS410 及び SUS410TiB）」

(a) 図に示す B 値（縦軸）の目盛区分が変更され曲線が 2012 年版と同じものか確認できるよう、2020 年版の図と 2012 年版の図を重ねたものを提示してください。

(b) 図中 430℃の曲線が 425℃に変更されていますが、その根拠を示してください。

(c) 確認用に「Part3 第3章 図3 炭素鋼（常温最小降伏点が 210MPa 以上 410MPa 未満のもの）及びステンレス鋼（SUS410 及び SUS410TiB）」と「Part3 第3章 表 III 炭素鋼（常温最小降伏点が 210MPa 以上 410MPa 未満のもの）及びステンレス鋼（SUS410 及び SUS410TiB）」の値に基づく曲線を重ねたものを提示してください。

(69) 197 頁「Part3 第3章 図5 炭素鋼及び合金鋼（それぞれ常温最小降伏点が 410MPa 以上のもの）」

(a) 図に示す B 値（縦軸）の目盛区分が変更され曲線が 2012 年版と同じものか確認できるよう、2020 年版の図と 2012 年版の図を重ねたものを提示してください。

(b) 「Part3 第3章 図5 炭素鋼及び合金鋼（それぞれ常温最小降伏点が 410MPa 以上のもの）」と「Part3 第3章 表 V 炭素鋼及び合金鋼（それぞれ常温最小降伏点が 410MPa 以上のもの）」の値に基づく曲線を重ねたものを提示してください。

(70) 198 頁「Part3 第3章 図6 低合金鋼（SQV1A、SQV2A、SQV2B、SFVQ1A、SFVQ1B 及び SFVQ2A）」

(a) 図に示す B 値（縦軸）の目盛区分が変更され、曲線も変更されています。曲線の温度も 90℃が 95℃、200℃が 205℃に変更されています。図6の根拠を示してください。

(b) 「Part3 第3章 図6 低合金鋼（SQV1A、SQV2A、SQV2B、SFVQ1A、SFVQ1B 及び SFVQ2A）」と「Part3 第3章 表 VI 低合金鋼（SQV1A、SQV2A、SQV2B、SFVQ1A、SFVQ1B 及び SFVQ2A）」の値に基づく曲線を重ねたものを提示してください。

(71) 200 頁「Part3 第3章 図8 高ニッケル合金（NCF800 であって焼きなましを行ったもの）」

(a) 図に示す B 値（縦軸）の目盛区分が変更され曲線が 2012 年版と同じものか確認できるよう、2020 年版の図と 2012 年版の図を重ねたものを提示してください。

い。

(b) 図中 200°C、320°C、430°C及び 600°Cの曲線が 205°C、315°C、425°C及び 595°Cに変更されていますが、その根拠を示してください。

(c) 「Part3 第3章 図8 高ニッケル合金 (NCF800 であって焼きなましを行ったもの)」と「Part3 第3章 表VIII 高ニッケル合金 (NCF800 であって焼きなましを行ったもの)」の値に基づく曲線を重ねたものを提示してください。

(72) 202頁「Part3 第3章 図10 高ニッケル合金 (GNCF690HYSH)」

(a) 図に示す B 値(縦軸)の目盛区分が変更され曲線が 2012 年版と同じものか確認できるよう、2020 年版の図と 2012 年版の図を重ねたものを提示してください。

(b) 図中 200°C及び 320°Cの曲線が 205°C及び 315°Cに変更されていますが、その根拠を示してください。

(73) 203頁「Part3 第3章 図11 ステンレス鋼 (SUSF304、SUS304TKA、SUS304TP、SUS304TB、SUS304TPY、SUS304、GSUSF304、GSUS304TP、GSUS304TB、GSUS304B 及び GSUS304HP)」

(a) 図に示す B 値(縦軸)の目盛区分が変更され曲線が 2012 年版と同じものか確認できるよう、2020 年版の図と 2012 年版の図を重ねたものを提示してください。

(b) 図中 200°Cの曲線が 205°Cに変更されていますが、その根拠を示してください。

(c) 815°Cの曲線が追加されていますが、その妥当性について説明してください。

(d) 「Part3 第3章 図11 ステンレス鋼 (SUSF304、SUS304TKA、SUS304TP、SUS304TB、SUS304TPY、SUS304、GSUSF304、GSUS304TP、GSUS304TB、GSUS304B 及び GSUS304HP)」と「Part3 第3章 表XI ステンレス鋼 (SUSF304、SUS304TKA、SUS304TP、SUS304TB、SUS304TPY、SUS304、GSUSF304、GSUS304TP、GSUS304TB、GSUS304B 及び GSUS304HP)」の値に基づく曲線を重ねたものを提示してください。

(74) 205頁「Part3 第3章 図12 ステンレス鋼 (SUSF304L、SUS304LTP、SUS304LTB、SUS304LTPY、SUS304L)」

(a) 図に示す B 値(縦軸)の目盛区分が変更され曲線が 2012 年版と同じものか確認できるよう、2020 年版の図と 2012 年版の図を重ねたものを提示してください。

(b) 図中 200°C、320°C及び 430°Cの曲線が 205°C、315°C及び 425°Cに変更されて

いますが、その根拠を示してください)。

(c) 「Part3 第3章 図12 ステンレス鋼 (SUSF304L、SUS304LTP、SUS304LTB、SUS304LTPY、SUS304L)」と「Part3 第3章 表XII ステンレス鋼 (SUSF304L、SUS304LTP、SUS304LTB、SUS304LTPY、SUS304L)」の値に基づく曲線を重ねたものを提示してください。

(75) 206頁「Part3 第3章 図13 ステンレス鋼 (SUSF316、SUSF321、SUSF347、SUS316TKA、SUS321TKA、SUS347TKA、SUS316TP、SUS321TP、SUS347TP、SUS316TB、SUS321TB、SUS347TB、SUS316TPY、SUS321TPY、SUS347TPY、SUS316、SUS321、SUS347、GSUS317J4L、GSUSF316、GSUS316TP、GSUS316TB、GSUS316B 及び GSUS316HP)」

(a) 図に示す B 値(縦軸)の目盛区分が変更され曲線が 2012 年版と同じものか確認できるよう、2020 年版の図と 2012 年版の図を重ねたものを提示してください。

(b) 図中 200℃の曲線が 205℃に変更されていますが、その根拠を示してください。

(c) 815℃の曲線が追加されていますが、その妥当性について説明してください。

(d) 「Part3 第3章 図13 ステンレス鋼 (SUSF316、SUSF321、SUSF347、SUS316TKA、SUS321TKA、SUS347TKA、SUS316TP、SUS321TP、SUS347TP、SUS316TB、SUS321TB、SUS347TB、SUS316TPY、SUS321TPY、SUS347TPY、SUS316、SUS321、SUS347、GSUS317J4L、GSUSF316、GSUS316TP、GSUS316TB、GSUS316B 及び GSUS316HP)」と「Part3 第3章 表XIII ステンレス鋼 (SUSF316、SUSF321、SUSF347、SUS316TKA、SUS321TKA、SUS347TKA、SUS316TP、SUS321TP、SUS347TP、SUS316TB、SUS321TB、SUS347TB、SUS316TPY、SUS321TPY、SUS347TPY、SUS316、SUS321、SUS347、GSUS317J4L、GSUSF316、GSUS316TP、GSUS316TB、GSUS316B 及び GSUS316HP)」の値に基づく曲線を重ねたものを提示してください。

(76) 208頁「Part3 第3章 図14 ステンレス鋼 (SUSF316L、SUS316LTP、SUS316LTB、SUS316LTPY、SUS316L)」

(a) 図に示す B 値(縦軸)の目盛区分が変更され曲線が 2012 年版と同じものか確認できるよう、2020 年版の図と 2012 年版の図を重ねたものを提示してください。

(b) 図中 200℃、320℃及び 430℃の曲線が 205℃、315℃及び 425℃に変更されていますが、その根拠を示してください。

(c) 「Part3 第3章 図14 ステンレス鋼 (SUSF316L、SUS316LTP、SUS316LTB、SUS316LTPY、SUS316L)」と「Part3 第3章 表XIV ステンレス鋼 (SUSF316L、

SUS316LTP、SUS316LTB、SUS316LTPY、SUS316L)」の値に基づく曲線を重ねたものを提示してください。

(77) 209 頁「Part3 第3章 図15 白銅 (C7150)」

- (a) 図に示す B 値(縦軸)の目盛区分が変更され曲線が 2012 年版と同じものか確認できるよう、2020 年版の図と 2012 年版の図を重ねたものを提示してください。
- (b) 図中 70°C以下及び 200°Cの曲線が 65°C以下及び 205°Cに変更されていますが、その根拠を示してください。
- (c) 「Part3 第3章 図15 白銅 (C7150)」と「Part3 第3章 表 XV 白銅 (C7150)」の値に基づく曲線を重ねたものを提示してください。

(78) 211 頁「Part3 第3章 図16 白銅 (C7060)」

- (a) 図に示す B 値(縦軸)の目盛区分が変更され曲線が 2012 年版と同じものか確認できるよう、2020 年版の図と 2012 年版の図を重ねたものを提示してください。
- (b) 図中 70°C以下、200°C及び 320°Cの曲線が 65°C以下、205°C及び 315°Cに変更されていますが、その根拠を示してください。
- (c) 「Part3 第3章 図16 白銅 (C7060)」と「Part3 第3章 表 XVI 白銅 (C7060)」の値に基づく曲線を重ねたものを提示してください。

(79) 212 頁「Part3 第3章 図17 アルミニウム青銅 (C6161 及び C6280)」

- (a) 図に示す B 値(縦軸)の目盛区分が変更され曲線が 2012 年版と同じものか確認できるよう、2020 年版の図と 2012 年版の図を重ねたものを提示してください。
- (b) 図中 70°C以下、200°C及び 320°Cの曲線が 65°C以下、205°C及び 315°Cに、 $E=7.38 \times 10^4 \text{MPa}$  が  $E=74 \times 10^3 \text{MPa}$  に変更されていますが、その根拠を示してください。
- (c) 「Part3 第3章 図17 アルミニウム青銅 (C6161 及び C6280)」と「Part3 第3章 表 XVII アルミニウム青銅 (C6161 及び C6280)」の値に基づく曲線を重ねたものを提示してください。

(80) 214 頁「Part3 第3章 図18 高ニッケル合金 (NW4400)」

- (a) 図に示す B 値(縦軸)の目盛区分が変更され曲線が 2012 年版と同じものか確認できるよう、2020 年版の図と 2012 年版の図を重ねたものを提示してください。

い。

(b) 図中 90°C、200°C及び 320°Cの曲線（縦弾性係数の値における温度を含む）が 95°C、205°C及び 315°Cに変更されていますが、その根拠を示してください。

(c) 「Part3 第3章 図 18 高ニッケル合金(NW4400)」と「Part3 第3章 表 XVIII 高ニッケル合金(NW4400)」の値に基づく曲線を重ねたものを提示してください。

(8 1) 217 頁「Part3 第3章 図 21 耐食耐熱合金 (GNCF1、NCF625)」

(a) 図に示す B 値(縦軸)の目盛区分が変更され曲線が 2012 年版と同じものか確認できるよう、2020 年版の図と 2012 年版の図を重ねたものを提示してください。

(b) 図中 70°C以下、200°C及び 320°Cの曲線が 65°C以下、205°C及び 315°Cに変更されていますが、その根拠を示してください。

(c) 「Part3 第3章 図 16 白銅(C7060)」と「Part3 第3章 表 XVI 白銅(C7060)」の値に基づく曲線を重ねたものを提示してください。

(8 2) 217 頁「Part3 第3章 図 21 耐食耐熱合金 (GNCF1、NCF625)」と「Part3 第3章 表 XXI 耐食耐熱合金 (GNCF1、NCF625)」の値に基づく曲線を重ねたものを提示してください。

## 2. 材料規格に関する誤記と思われるもの等

正誤表が発行または発行準備中であればその旨ご回答下さい。

(1) 11 頁「Part 2 第1章 表 1 使用する材料の規格」、「JIS G 4053 機械構造用合金鋼鋼材」の年版は「2016 年版+2018 年追補 1」を(2018)と表記されていますが、「JIS G 4107 高温用合金鋼ボルト材」の年版は(2007+2010 追補 1)、「JIS G 4108 特殊用途合金鋼ボルト用棒鋼」の年版は(2007+2010 追補 1)と表記されています。この違いについて説明してください。

(2) 16 頁「Part 2 第1章 表 1 使用する材料の規格」において、表 (JIS G 4317 ~JIS G 4904) は 2020 年版で変更された部分が多いですが、他の頁に見られるような共通する部分にセルの結合が行われていません。特別な理由があれば説明してください。

(3) 76 頁「第3章 原子力発電用規格材料仕様」、「JSME-N12 原子力発電用規格「耐食耐熱合金」」の化学成分において、GNCF2 の鉄は 2012 年版の「22.0 以上」から「22. 以上」と変更されていますが、「22.0 以上」の誤りでしょうか。また、GNCF3 のニオブ (Nb) は「C %×8 以上、1.00 以下」の意味と理解しますが、<sup>C</sup>注記<sup>10</sup>% は「注記 1」の 1 が下付文字のため 10/0 と意味不明な表現になっています。

- (4) 136 頁「Part 3 第 1 章 表 5 ボルト材の各温度における許容引張応力 S 値 (MPa)」の「JIS G 4052 焼入性を保証した構造用鋼鋼材 (H 鋼)」の記号欄に示す SCM445 は SCM445H ではありませんか。
- (5) 155 頁「Part 3 第 1 章 表 6 材料の各温度における設計降伏点 Sy 値 (MPa)」において、種類の欄における「JSME-N16 配管用」、「JSME-N17 ボイラ・熱交換器用」及び「JSME-N19 熱間圧延耐食ステンレス鋼」は「JSME-N16 配管用耐食ステンレス鋼管」、「JSME-N17 ボイラ・熱交換器用耐食ステンレス鋼鋼管」及び「JSME-N19 熱間圧延耐食ステンレス鋼板」が正ではありませんか。
- (6) 185 頁「【備考】Part 3 第 2 章 表 2 材料の各温度における線膨張係数」の 4. において、「分類番号 TE1、TE2 の「炭素鋼、合金鋼」における区分を以下に示す」と記載されていますが、「炭素鋼、合金鋼」の標準合金成分が列記されているのみで区分の記載はありません。「区分」よりも「標準合金成分」とした方が適切ではないでしょうか。
- (7) 187 頁「Part3 第 3 章 図 1 外圧チャート (形状に関するもの)」が (1/2)、(2/2) に分割・拡大されていますが、横軸  $l/Do$  は目盛が逆順 (右側の値が小さく、左側の値が大き) になっています。図を時計回りに  $90^\circ$  回転させてはいかがでしょうか。