

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）

【回答】

材料規格で引用しているJISについては毎年改正有無を確認し、改正が行われた場合には改正内容を検討し、材料規格で指定しているJISの年版をアップデートしています。

ASME規格は2013年版より2年毎に改定されておりますが、ASME規格の改定フォローは定期的に項目を絞って整合化を図っています。

(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。

【回答】

正誤表の技術評価結果対応としましては、発行する必要がなく、誤って発行してしまった正誤表の修正「2018年10月23日発行の正誤表の修正（Rev.1）」を行いました。本件以外の気付き・要望事項につきましては今後の規格改定検討の中で扱っていきたいと考えています。

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ことがよいか。)

【回答】

安全弁及び真空破壊弁は設置する機器のクラスに応じクラス1～3弁の区分を適用することになります。

なお、本件に関連する設計・建設規格側の質問回答「参考資料3-6 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2)への回答回答(80)」も参照願います。

- (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がよいか。)

【回答】

耐震 JEAC の「その他の支持構造物」は設計・建設規格の適用範囲外ですが、「その他の支持構造物」の材料で材料規格において規定のある材料は、材料規格の規定が用いられるものと考えております。

- (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。

【回答】

JIS Z 8203 (2000) は廃止され、JIS Z 8000-1 (2014) に置き換えられました。

(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。

【回答】

材料規格では JIS B 8265 を引用しておりませんが、基本的に参照もしておりませんが、材料規格では、「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。」と特別要求事項を課しております。

- (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 にあつては、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。

【回答】

材料規格では JIS B 8265 を引用しておりませんし、基本的に参照もしておりません。材料規格では、SM400A、SM490A、SM490YA についてはクラス MC 容器、クラス 2 機器、クラス 1 支持構造物及びクラス MC 支持構造物への使用を認めておりませんし、告示 501 号の時代より同様の特別要求事項としておりますが、問題は生じておりません。

(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)	

【回答】

熱加工制御で製造された材料であっても JIS の仕様に適合した材料であれば基本的に材料規格で使用できることとしております。

熱加工制御で製造される SPV410 が材料規格に取り込まれていない理由は、使用のニーズがなかったものと想定します。

(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。

【回答】

熱加工制御で製造された材料であっても JIS の仕様に適合した材料であれば基本的に材料規格で使用できることとしております。

- (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。

【回答】

2009年の改正で試験（引張、曲げ及び衝撃）片の数の規定が変更され、要求事項が緩和されましたが、その妥当性について確認ができませんでしたので2003年版の規定を特別要求事項としております。

- (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。

JIS G 3126(2015) 表2-熱処理

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。

【回答】

熱加工制御で製造された材料であってもJISの仕様に適合した材料であれば基本的に材料規格で使用できることとしております。

(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、圧力制限等もありません。「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。

【回答】

SN材について

- 1978年に発生した宮城県沖地震(M7.4)で、ブロック塀の倒壊や建物の崩壊が甚大な被害を及ぼしたことを受け、1981年に大地震時の人命確保を目的とした、「新耐震設計基準」が建設基準法に基づいて施行された。この改定により、旧耐震では震度5の揺れまで倒壊に耐えることができる構造を基準としていたが、新耐震では震度6～7でも倒壊・崩壊しない耐震性が求められるようになった。
- 1994年、地震での過大な引張負荷による溶接部脆性破壊や開裂問題など、建築鋼材特有の溶接性を重要視し、従来使用していたSS材やSM材よりも高い耐震性を持った「建築構造用圧延鋼材(通称:SN材)」がJIS規格化された。SN材には、「降伏点または耐力・降伏比の上限、シャルピー吸収エネルギー値、板厚方向の絞り値」などが厳しく規定されており、いずれの項目も耐震性を見るための重要な指標となっている。
- SN材のB種・C種には靱性・溶接性を低下させるリンと、成分元素の濃度分布を不均一にする働きのある硫黄の含有量に対して厳しく規定しているため、高い溶接性を有している。

新規材料は、各温度における強度(データセット)を常温の強度で規準化したトレンド曲線による方法を用いて S_y 値及び S_u 値が求められますが、SN材に係る本作業、審議は材料専門委員会傘下の新材料規格化分科会の専門家により実施され、材料専門委員会での書面審議での可決を経て決定されております。また、データセット以外に、製造方法(溶解、精錬、製造及び加工)、熱処理(温度、加熱・冷却方法、速度)、検査(検査方法等)、化学成分範囲(溶鋼分析又は溶湯分析、製品分析)、試験用供試材の標本毎の製品分析値等の吟味も行われております。

(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ができるとされていますが、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。

【回答】

SF490A がクラス MC 容器に使用できるとの規定は材料規格 2012 年版と同様です。

なお、クラス MC 容器の低温での破壊靱性に関する要求は、設計・建設規格「PVE-2300 破壊靱性試験要求」によることとなります。

(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。

【回答】

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。

熱延原板の場合 (H) でも冷延原板の場合 (C) でも 4 文字目以降の記号に関係なく使用できることを表記しております。なお、材料規格 2012 年版においても同様の表記となっております。

(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。

【回答】

クラス 4 配管に使用できる材料であることを明確にすることが目的です。(材料規格 2012 年版においても同様)

- (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。

【回答】

材料規格の範疇ではありません。

- (13) 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。

【回答】

この件に関しましては特別要求事項というよりは、材料の調達仕様書に記載されるべき事項であると判断しております。

- (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、S¹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 $P_{CM} (=C+Si/30+Mn/20+Cu/20+Ni/60+Cr/20+Mo/15+5B)$ に関係する元素です。

- (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

¹ 特別要求事項として C、P、S の制限がある。

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」と規定しています。
- (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)ボイラ及び压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)炭素鋼鋳鋼品」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)溶接構造用鋳鋼品」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)ステンレス鋼鋳鋼品」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」と規定しています。
- (w) 17 頁「JIS G 5151(1991)高温高圧用鋳鋼品」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℃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。

「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℃未満又は 100℃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℃まで、設計圧力が 0.2MPa 未満の流体を保有する場合は 350℃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。

【回答】

材料規格では JIS B 8265 を引用しておりませんし、基本的に参照もしておりませんが、材料規格では、「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。」と特別要求事項を課しております。

(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。

【回答】

SGP は配管用炭素鋼鋼管ですので、クラス 3 弁に使用される場合は機器付き配管としての仕様が想定されます。

クラス 3 弁に使用する際の最高使用圧力の制限を設けていないことは告示 501 号の時代から一貫しております。

(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²。

【回答】

材料規格では JIS B 8265 を引用しておりませんし、基本的に参照もしておりません。

² 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。

JIS G 3457 に対する特別要求事項は告示 501 号の時代から基本的に変更ありません。なお、クラス 4 配管の最高使用圧力が 1.0MPa を超えることは現状の軽水炉の設計においてはありません。

- (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。

【回答】

材料規格は設計・建設規格のサービス規格であり、設計・建設規格の要求事項が優先されます。

なお、STPY400 についてスパイラルシーム溶接に対する制限を加えていないことは告示 501 号の時代から一貫しております。

- (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。

【回答】

STB410 は ASME 相当材であり、機器等の区分への適用を ASME 規格と整合させました。

STB340 は、材料の化学成分、機械的性質、QC/QA の観点から「使用する機器等の区分」について STB410 との整合化を図りました。

- (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。

【回答】

STBA20、STBA23、STBA24、STBA25 及び STBA26 は ASME 相当材であり、機器等の区分への適用を ASME 規格と整合させました。

STBA22 は、材料の化学成分、機械的性質、QC/QA の観点から「使用する機器等の区分」について STBA20 等との整合化を図りました。

(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。

【回答】

SUS304TB、SUS304LTB、SUS316TB、SUS316LTB 及び SUS347TB は ASME 相当材であり、機器等の区分への適用を ASME 規格と整合させました。

(20) 10 頁「Part 2 第 1 章 表 1 使用する材料の規格」、「JIS G 3466(2018)一般構造物用角形鋼管」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)一般構造物用角形鋼管」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。

【回答】

STKR400 及び STKR490 をクラス 4 配管に使用可としていることは告示 501 号の時代から一貫しております。

(2 1) 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。）

【回答】

JIS G 3601、JIS G 3602、JIS G 3603 及び JIS G 3604 のクラッド鋼に対する製造方法による制限は、告示 501 号の時代から一貫して行っておりません。

(2 2) 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。

【回答】

調査した範囲では使用実績は確認できませんでしたが、将来的に新型炉で使用する可能性は否定できませんので、選択肢として残しておきたいと考えております。なお、特別要求事項の内容につきましては、告示 501 号の時代から一貫しております。

(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³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。

【回答】

JIS G 4053 は 2003 年に制定されました。旧規格は JIS G 4102 で告示 501 号の時代から特別要求事項は課されておられません。

JIS G 4053 の「1 適用範囲」では、鋼管には本規格を適用しないとしており、注記にて鋼管については JIS G 3441「機械構造用合金鋼鋼管」に規定しているとしています。なお、材料規格におきましては JIS G 3441 を引用規格とはしていません。

調査した範囲では使用実績は確認できませんでしたが、将来的に新型炉で使用する可能性は否定できませんので、選択肢として残しておきたいと考えております。

(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。

【回答】

材料規格 2020 年版では JIS G 4309「ステンレス鋼線」については 2013 年版を引用していますが、当該年版では線の種類は 35 種類とされており、その全ての種類を使用可としております。

なお、この記載の仕方は告示 501 号の時代から一貫しております。

³ 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

(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。

【回答】

縦弾性係数の分類番号を規定していないのではなく、「本規定の分類番号に該当することが化学成分及び機械的性質より立証できる場合にあっては、当該分類番号を用いることができる。」と規定しております。

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きましては材料規格の範疇ではありません。

(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-CF を使用可とした根拠を示してください。

【回答】

材料規格では JIS B 8265 を引用しておりませんし、基本的に参照もしておりません。

SCPH1-CF、SCPH2-CF、SCPH11-CF、SCPH21-CF 及び SCPH32-CF につきましては告示 501 号の時代から S 値が設定されております。

(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) 球状黒鉛鋳鉄品」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「球状黒鉛鋳鉄品」

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「球状黒鉛鋳鉄品」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⁴。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。

【回答】

調査した範囲では使用実績は確認できませんでしたが、将来的に新型炉で使用する可能性は否定できませんので、選択肢として残しておきたいと考えております。なお、特別要求事項の内容につきましては、告示 501 号の時代から一貫しております。

(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) 球状黒鉛鋳鉄品」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。

【回答】

縦弾性係数の分類番号を規定していないのではなく、「本規定の分類番号に該当することが化学成分及び機械的性質より立証できる場合にあっては、当該分類番号を用いることができる。」と規定しております。

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きましては材料規格の範疇ではありません。

(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。

【回答】

これらの材料の S 値は告示 501 号の時代から設定されており、運用されていることから「使用する材料の規格」からの削除は行っておりません。

⁴ 「JIS B 2051:2020 可鍛鋳鉄弁及びダクタイル鋳鉄弁」、「JIS B 8210:2017 安全弁」には引用規格として記載がある。

(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。

【回答】

JIS H 3100(2018)の「表 1—板及び条の名称, 種類, 等級及び種類の記号」の「注」に、「圧力容器に使用する板及び条は, 種類の記号の P, PS, R 又は RS の後に V を付ける。」と記載されておりますので、「(V)」の意味するところは、「Vessel」であると推察しております。

(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⁵。

【回答】

これらの材料の S 値は告示 501 号の時代から設定されており、運用されていることから「使用する材料の規格」からの削除は行っておりません。

(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-FC6191BE-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。

【回答】

これらの材料の S 値は告示 501 号の時代から設定されており、運用されているこ

⁵ 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)

とから「使用する材料の規格」からの削除は行っておりません。

- (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。

【回答】

これらの材料は告示 501 号の時代からクラス 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おり、運用されていることから「使用する材料の規格」からの削除は行っておりません。

なお、第 2 回の検討チーム会合において支持構造物の設計の例外として「ハンガーロッド又はばねを用いる支持構造物」の「設計・建設規格」での規定を説明させて頂きました。

- (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⁶。

⁶ 「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。

【回答】

これらの材料（G1020、G1201、G1220、G2300、G7100）はASME材と相当材の関係にあります。

ASTMにおいてこれらの材料の降伏点は0.5%耐力となっております。

- (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。

【回答】

第 2 回の検討チーム会合において支持構造物の設計の例外として「ハンガーロッド又はばねを用いる支持構造物」の「設計・建設規格」での規定を説明させて頂きました。

(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。

【回答】

告示 501 号の時代から基本的な規定内容の変更は行っておりませんので使用実績はあるものと想定しますが具体的な想定を行っているものではありません。

(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。

【回答】

告示 501 号の時代から本規定内容にて運用されてきておりますが、特に改定ニーズもないことから踏襲しております。

(3 3) 「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。

【回答】

JIS H 4552 (NiCu30) は使用予定がないことを確認したことから削除しております。

- (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。

【回答】

JISにおいて 0.2%耐力は当事者間の協定の際の参考としていることから特別要求事項としておりません。また、現状の運用において不都合は生じておりません。

- (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。

【回答】

縦弾性係数の分類番号を規定していないのではなく、「本規定の分類番号に該当することが化学成分及び機械的性質より立証できる場合にあっては、当該分類番号を用いることができる。」と規定しております。

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きましては材料規格の範疇ではありません。

- (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。

【回答】

材料規格では JIS B 1099 に適合することを要求しています。個別の材料についての要求は調達仕様書等にて明確にされるものです。

(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)

【回答】

正誤表のとおり誤りであるため削除しました。なお、1A 号試験片を含まないのは告示 501 号の時代から一貫しております。

(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 ^{注記 1} (径等 ^{注記 2} 100mm 以下)
		760 以上	345 以上	30 以上	棒 ^{注記 1} (径等 ^{注記 2} 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。

【回答】

GNCF1 を製品形状の種別に応じて類似材料である JIS G 4901「耐食耐熱超合金棒」NCF625-B 等をベースに細分化し、細分化した個々の GNCF1 に対する ASME 相当材(SB-443 等(UNS N06625))を同定して変更しております。(発電用設備規格委員会 投票番号 No. 250 項目番号 1 参照)

(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⁷。

【回答】

機械的性質の規定は告示 501 号の時代から踏襲しております。

(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。

【回答】

ご指摘の通り、「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」」の規定において GSUSF304 及び GSUSF316 に適用されます。

(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。

【回答】

ASME 規格におけるマルテンサイト系ステンレス鋼の扱いについて、棒材のみ 371℃までの使用が認められている状況であることを確認したことから、2019 年追

⁷ 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

補にて 400℃及び 425℃における Sm 値を削除しております。

(4 1) 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はいますが、非破壊試験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。

【回答】

材料規格の「【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.」の規定は、JIS 適合品に対する追加要求事項です。

PVB-2411 は「各素材形状に対する非破壊試験」、PVB-2412 は「溶接による補修」で、それぞれの非破壊試験の判定基準は PVB-2420 に規定されています。(具体的には GTN の規定)

これら追加要求事項を課したうえで継手効率を以下のように規定しております。

電気抵抗溶接鋼管	0.85
自動アーク溶接鋼管 突合せ片側溶接鋼管	0.8
自動アーク溶接鋼管 突合せ両側溶接鋼管	0.9

上記規定は、告示 501 号の時代から踏襲しております。

なお、ASME Sec. II Part D (2021) では「注記—一般要求事項」にて以下のように規定されております。

「Table 2A」 G18

A quality factor of 0.85 has been applied in arriving at the stress values for this material.

「Table 2B」 G5

A joint efficiency factor of 0.85 has been applied in arriving at the stress values for this material.

(42) 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、鑄鋼品の 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)において鑄造品は次の(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) 鑄造後に 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。

【回答】

これらの規定内容は、告示 501 号の時代から踏襲しております。

「ハ」の規定は、JIS 適合品に対して追加の非破壊検査を実施しない場合も含んでおります。

なお、ASME Sec. II Part D(2021)では以下のように規定しております。

「Table 1A (Maximum Allowable Stress Values, S , for Ferrous Materials)」の「注記—一般要求事項」

G17 For Section III Class 3 applications, statically and centrifugally cast products meeting the requirements of NC-2571(a) and (b), and cast pipe fittings, pumps, and valves with inlet piping connections of DN 50 and less, shall receive a casting quality factor of 1.00. Other casting quality factors shall be in accordance with the following:

(a) for visual examination, 0.80

「Table 1B (Maximum Allowable Stress Values, S , for Nonferrous Materials)」の「注記—一般要求事項」

G3 In the absence of evidence that the casting is of high quality throughout, values not in excess of 80% of those given in the Table shall be used. This is not intended to apply to valves and fittings made to recognized standards.

(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。

【回答】

鋼製原子炉格納容器に使用されている代表 2 鋼種（SGV480 と SPV490）の S 値を設計係数 3.5 ベースの値に統一し、整合性を与えることを目的に、2013 年追補にて SPV490 の S 値の設計係数を SGV480 の S 値の設計係数と同様に 4 から 3.5 に見直し、S 値を変更しております。

[参考情報]

- SGV480 の S 値は ASME Boiler and Pressure Vessel Code Section II Part-D (METRIC) (2007 Edition, 2008a Addenda, 2009b Addenda) の値を参照して設定している。
- JIS B 8267 (2008) 「圧力容器の設計」においてはいずれの材料も設計係数は 3.5 となっている。

(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 Sy 値を用います。S 値の必要性について説明してください。

【回答】

SN 材は SS400 及び SM 材の置き換え材料としての位置付けで取込みを行っておりますので、クラス 1 コンポーネント以外にオールラウンドに使用できるように S 値、Sy 値及び Su 値を設定しております。

(45) 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℃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。

【回答】

以下（解説 316）「Part 3 第1章 表7 Su 値」の記載です。

JIS G 3204「圧力容器用調質型合金鋼鍛鋼品」のうち SFVQ1B の高温の Su 値は、ASME 相当材 (SA-508 3 cl.2) の ASME 規格の Su 値を 1.1 で除して策定しているが、国内試験データの 400℃における引張強さが ASME 規格の Su 値/1.1 を下回っていることから、375℃の Su 値については、2011 年版においては 350℃と 400℃の国内試験データの最小値を線形補間して策定した。2015 年追補においてはさらに保守的に、ASME 規格の 350℃の Su 値/1.1 と国内試験データの 400℃の引張強さの下限値を線形補間して策定した。これに合わせて 375℃の Sm 値及び S 値の見直しを行った。

なお、上記対応は、材料規格 2012 年版の技術評価に基づく要件への対応として行っております。

(46) 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℃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⁸。高温領域の S 値の根拠を示してください。

【回答】

頁 122 の「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)」の備考 2. で以下のように規定しております。

日本産業規格 JIS G 3457「配管用アーク溶接炭素鋼鋼管」に適合する材料の許容引張応力は、表 3 の値に関わらず、次の規定によること。

（以下省略）

⁸ 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

(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。

【回答】

頁121の「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)」の備考「1.1 クラス MC 容器の場合」及び「1.2 クラス MC 容器以外の場合」で規定しております。

(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。

【回答】

ASME 規格におけるマルテンサイト系ステンレス鋼の扱いについて、棒材のみ 371℃までの使用が認められている状況であることを確認したことから、2019 年追補にて 400℃及び 425℃における S 値を削除しております。

(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一板及び帯」、「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）

【回答】

材料規格 2015 年追補の改定において JSME N12「耐食耐熱合金」のうち GNCF1 について、その JIS 相当材である JIS G 4901～JIS G 4904 の NCF625 を材料規格に取り込みました。その際、これらの各許容値は GNCF1 の値を参照しましたが、GNCF1 の S 値の表には 175℃における値が規定されていないことから「－」としました。

(175℃における値を比例補間法にて定めておりません。)

- (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。

【回答】

同定した ASME 相当材をベースに Sy 値及び Su 値を追加するとともに、これらに基づいて S 値を 3.5 ベースの値に見直しております。(GNCF1 : 発電用設備規格委員会投票番号 No. 250 項目番号 1 参照、 GNCF2、GNCF3 : 発電用設備規格委員会投票番号 No. 225 項目番号 4 参照)

- (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。

【回答】

2019 年追補にて「800℃までの高温 S 値の見直し（ASME 規格との不整合箇所の整合化）」を行っております。

改定内容は、「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)」における 450℃～800℃の規定値及び「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)」を、最新 ASME 規格(2017)を参照した見直しです。

この見直しに伴い、Sec. VIII-1 において 425℃までの使用に制限されている SA-358 の相当材である JIS G 3468「配管用溶接大径ステンレス鋼鋼管」についても同様としております。なお、ASME 相当材が同定されていない JIS G 4317「熱間成形ステンレス鋼形鋼」についても 425℃までの使用に制限しております。

(発電用設備規格委員会投票番号 No. 441 ; 参考資料 2 参照)

- (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 の 450°C 以上
 - (b) 119 頁「JIS G 3459 配管用ステンレス鋼鋼管」⁹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

⁹ 「配管用ステンレス鋼管」から規格名が変更

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はありますが、非破壊試験の判定基準が不明です。判定基準について説明してください。

【回答】

PVB-2411は「各素材形状に対する非破壊試験」、PVB-2412は「溶接による補修」で、それぞれの非破壊試験の判定基準はPVB-2420に規定されています。(具体的にはGTNの規定)

(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そうですが、「PVE-3610管台の厚さの規定」において長手継手の効率 η 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。

【回答】

「PVE-2110クラスMC容器に使用可能な材料の規定」では、「クラスMC容器に使用する材料は、材料規格Part2第1章表1のクラスMC容器の欄に示す材料の規格(寸法の許容差及び非破壊検査に関する部分を除く)に適合するもの・・・とする。」と規定しておりますが、「非破壊検査に関する部分を除く」の意は、材料JISの非破壊検査に関する部分を除くというものです。

「PVE-3111各供用状態における応力評価」の規定にて、 S_m を S_{mc} に読み替えることを規定しておりますが、各許容値は材料規格の許容値を用いております。

電気抵抗溶接鋼管の溶接部に対して0.85を乗じる規定は告示501号の時代から踏襲しております。

材料規格は設計・建設規格のサービス規格ですので、設計・建設規格においてより安全側の規定がなされることは合理的です。

なお、ASME Sec. II Part D (2021)では、以下のように規定しております。

「Table 1A (Maximum Allowable Stress Values, S , for Ferrous Materials)」の「注記—溶接に関する要求事項」

W12 These S values do not include a longitudinal weld efficiency factor.
For Section III applications, for materials welded without filler

metal, ultrasonic examination, radiographic examination, or eddy current examination, in accordance with NC-2550, shall provide a longitudinal weld efficiency factor of 1.00. Materials welded with filler metal meeting the requirements of NC-2560 shall receive a longitudinal weld efficiency factor of 1.00. Other longitudinal weld efficiency factors shall be in accordance with the following:

(b) for single or double butt weld, without filler metal, 0.85

「Table 1B (Maximum Allowable Stress Values, S, for Nonferrous Materials) の「注記－溶接に関する要求事項」

W5 These S values do not include a longitudinal weld efficiency factor. For Section III applications, for materials welded without filler metal, ultrasonic examination, radiographic examination, or eddy current examination, in accordance with NC-2550, shall provide a longitudinal weld efficiency factor of 1.00. Materials welded with filler metal meeting the requirements of NC-2560 shall receive a longitudinal weld efficiency factor of 1.00. Other longitudinal weld efficiency factors shall be in accordance with the following:

(b) for single or double butt weld, without filler metal, 0.85

(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 η 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。

【回答】

これらの規定は告示 501 号の時代から踏襲しております。

材料規格は設計・建設規格のサービス規格ですので、設計・建設規格においてより安全側の規定がなされることは合理的です。

(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。

【回答】

ご指摘の規定は以下のとおりです。

なお、本規定は材料規格 2012 年版においても同様です。

2. 日本産業規格 JIS G 3457「配管用アーク溶接炭素鋼鋼管」に適合する材料の許容引張応力は、表 3 の値に関わらず、次の規定によること。

イ. 突合せ片側溶接鋼管については、その溶接部に対して発電用原子力設備規格設計・建設規格 GTN-2000 及び PVB-2421 の規定に準じて垂直法による超音波探傷試験を行い、これに合格する場合、GTN-3000 及び PVB-2422 の規定に準じて斜角法による超音波探傷試験を行い、これに合格する場合、又は GTN-4000 及び PVB-2423 の規定に準じて放射線透過試験を行い、これに合格する場合は表 3 に示す値の 0.9 倍の値、それ以外の場合は表 3 に示す値の 0.6 倍の値。

JIS G 3457「配管用アーク溶接炭素鋼鋼管」の「5 製造方法」では、「管は、内外面自動サブマージアーク溶接法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する。」とされておりますので、上記規定は不要な規定となっていると思われまますので、今後の規格改定作業の中で検討していきます。

(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になりましたが、その理解でよいですか。

【回答】

『日本産業規格 JIS G 3457「配管用アーク溶接炭素鋼鋼管」に適合する材料の許容引張応力は、表 3 の値に関わらず、次の規定によること。』と規定しておりますのでその理解で結構です。

(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 115 mm 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 63 mm 以上 115 mm 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 115 mm 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 115 mm 以下の管に接続する鋳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 に従っ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、鋳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鋳造品は、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鋳造品に準用する。

【回答】

これらの規定は告示 501 号の時代から踏襲しております。

材料規格は設計・建設規格のサービス規格ですので、設計・建設規格においてよ

り安全側の規定がなされることは合理的です。なお、設計・建設では「PVB-2412（溶接による補修）」において溶接による補修が認められております。

なお、ASME Sec. II Part D（2021）では、以下のように規定しております。

「Table 1A (Maximum Allowable Stress Values, S, for Ferrous Materials)」の「注記—一般要求事項」

G17 For Section III Class 3 applications, statically and centrifugally cast products meeting the requirements of NC-2571(a) and (b), and cast pipe fittings, pumps, and valves with inlet piping connections of DN 50 and less, shall receive a casting quality factor of 1.00. Other casting quality factors shall be in accordance with the following:

- (a) for visual examination, 0.80
- (b) for magnetic particle examination, 0.85
- (c) for liquid penetrant examination, 0.85
- (d) for radiography, 1.00
- (e) for ultrasonic examination, 1.00
- (f) for magnetic particle or liquid penetrant plus ultrasonic examination or radiography, 1.00

(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 銅及び銅合金鋳物」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により鋳造品品質係数 0.80 を適用済）とは各温度における S 値が異なります¹⁰。この根拠を示してください。

【回答】

材料規格は JIS B 8265 (2017) 「圧力容器の構造—一般事項」を参照しておりません。

¹⁰ 例：材料規格では CAC402 の 100℃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

(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 銅合金連続铸造铸物」の CAC402C、CAC403C、CAC406C、CAC407C の S 値が規定されていますが、「JIS B 8265 (2017) 压力容器の構造—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てください。

【回答】

設計・建設規格 (2005) の「付録材料図表 Part 5 表 6 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 (MPa)」の値を踏襲しております。

なお、「常温最小引張強さ」は JIS の規格値に合わせております。

(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. に規定する铸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. に規定する铸鋼品の非破壊試験により乗ずる係数の値とが異なります。両者が違う理由を説明してください。

【回答】

铸造品（鉄鋼材料（ボルト材を除く））に対する非破壊試験により乗ずる係数の値	垂直 UT・斜角 UT・RT : 1.0
	MT・PT:0.85
	上記以外 : 0.8
铸造品（非鉄材料（ボルト材を除く））に対する非破壊試験により乗ずる係数の値	垂直 UT・斜角 UT・RT : 0.9
	MT・PT:0.85
	上記以外 : 0.8

ASME Sec. II Part D (2021) では、「注記—一般要求事項」で以下のように規定している。

□ Table 1A (Maximum Allowable Stress Values, S, for Ferrous Materials の場合)

G16 For Section III Class 3 applications, these S values do not include a casting quality factor. Statically and centrifugally cast products meeting the requirements of NC-2570 shall receive a casting quality factor of 1.00.

□ Table 1B (Maximum Allowable Stress Values, S, for Nonferrous Materials)

の場合

G16 Allowable stress values shown are 90% of those for the corresponding core material.

(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。

【回答】

S_y 値及び S_u 値に対して寸法区分を記載しないでよい理由は、材料規格ではSPV490の常温最小降伏点は490MPaと規定しており、この降伏点の材料の厚さはJISで6mm以上50mm以下と規定されていることによります。

注書きは、同一の種類・種別・記号の材料でありながら複数の応力値が存在する場合における区分を明確化することを目的としたものであり、この観点では表3においてSPV490の注書きは必ずしも必要ではないですが、他のSPV材で注書きを付けていることから注書きを付けています。

(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) 炭素鋼鋳鋼品」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。

【回答】

材料規格の「使用する材料の規格」に記載のある材料で、材料規格で S_y 値、 S_u 値が設定されていない材料の S_y 値、 S_u 値が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」において規定されております。この関係は告示501号と耐震JEAC（1984）の時代から変わっておりませんが、規格ユーザーの利便性向上の観点から材料規格への取込を検討していきます。

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. 鑄鉄 (FCD 材, FC 材) の耐震許容応力

鑄鉄のうち 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 球状黒鉛鑄鉄品 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 ねずみ鑄鉄品 FC 材 (JIS G 5501(1995)) の耐震評価用引張強さ

記号	鑄鉄品の主要肉厚 (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】

鑄鉄のうち 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。

【回答】

材料規格の「使用する材料の規格」に記載のある材料で、材料規格で Sy 値、Su 値が設定されていない材料の Sy 値、Su 値が 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」において規定されております。この関係は告示 501 号と耐震 JEAG（1984）の時代から変わっておりませんが、規格ユーザーの利便性向上の観点から JEA 側と協議のうえ、材料規格への取込を検討していきます。

- (b) 「JIS G 5501(1995)ねずみ鋳鉄品」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。

【回答】

ねずみ鋳鉄品の特徴を把握して適切な規定を設けることで使用することは可能であると考えます。

- (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 Sy 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 Su 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一板及び条」、「JIS H 4630(2012)チタン及びチタン合金一継目無管」、「JIS H 4631(2018)チタン及びチタン合金一熱交換器用溶接管」及び「JIS H 4650(2016)チタン及びチタン合金一棒」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。

【回答】

材料規格の「使用する材料の規格」に記載のある材料で、材料規格で S_y 値、 S_u 値が設定されていない材料の S_y 値、 S_u 値が 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」において規定されております。この関係は告示 501 号と耐震 JEAG (1984) の時代から変わっておりませんが、規格ユーザーの利便性向上の観点から JEA 側と協議のうえ、材料規格への取込を検討していきます。

(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」としてあります。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あります。

- 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。

【回答】

PVB-2411 は「各素材形状に対する非破壊試験」、PVB-2412 は「溶接による補修」で、それぞれの非破壊試験の判定基準は PVB-2420 に規定されています。(具体的には GTN の規定)

- 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。

【回答】

これらの規定は告示 501 号の時代から踏襲しております。

材料規格は設計・建設規格のサービス規格ですので、設計・建設規格においてより安全側の規定がなされることは合理的です。

なお、ASME Sec. II Part D (2021) では「Table Y-1 (Yield Strength Values, S_y , for Ferrous and Nonferrous Materials)」の「特記事項」として以下のように規定しております。

- (c) Notes limiting applications of these materials appear in Tables 1A, 1B, 2A, 2B, 3, 4, 5A, and 5B.

(これらの材料の用途を限定する注記は、表 1A、1B、2A、2B、3、4、5A、5B に記載されている。)

(「TABLE U」においても同様)

- 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せんが、「PVE-3610 管台の厚さの規定」において長手継手の効率 η 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 S_u 値)」の 1.1 についても同

様)

【回答】

「PVE-2110 クラス MC 容器に使用可能な材料の規定」では、「クラス MC 容器に使用する材料は、材料規格 Part 2 第 1 章 表 1 のクラス MC 容器の欄に示す材料の規格（寸法の許容差及び非破壊検査に関する部分を除く）に適合するもの・・・とする。」と規定しておりますが、「非破壊検査に関する部分を除く」の意は、材料 JIS の非破壊検査に関する部分を除くというものです。

「PVE-3111 各供用状態における応力評価」の規定にて、 S_m を S_{mc} に読み替えることを規定しておりますが、各許容値は材料規格の許容値を用いております。

これらの規定は告示 501 号の時代から踏襲しております。

材料規格は設計・建設規格のサービス規格ですので、設計・建設規格においてより安全側の規定がなされることは合理的です。

なお、ASME Sec. II Part D (2021) では「Table Y-1 (Yield Strength Values, S_y , for Ferrous and Nonferrous Materials)」の「特記事項」として以下のように規定しております。

(c) Notes limiting applications of these materials appear in Tables 1A, 1B, 2A, 2B, 3, 4, 5A, and 5B.

(これらの材料の用途を限定する注記は、表 1A、1B、2A、2B、3、4、5A、5B に記載されている。)

(「TABLE U」においても同様)

(b) 「1.2 S_m 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 η 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 と規定されてあります。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 S_u 値」の 1.2 についても同様)

【回答】

これらの規定は告示 501 号の時代から踏襲しております。

材料規格は設計・建設規格のサービス規格ですので、設計・建設規格においてより安全側の規定がなされることは合理的です。

なお、ASME Sec. II Part D (2021) では「Table Y-1 (Yield Strength Values, S_y , for Ferrous and Nonferrous Materials)」の「特記事項」として以下のように規定しております。

(c) Notes limiting applications of these materials appear in Tables 1A, 1B, 2A, 2B, 3, 4, 5A, and 5B.

(これらの材料の用途を限定する注記は、表 1A、1B、2A、2B、3、4、5A、5B に記載されている。)

(「TABLE U」においても同様)

(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 S_y 値」の 2. において、鑄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 鑄造品の 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¹¹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。

【回答】

これらの規定は告示 501 号の時代から踏襲しております。

材料規格は設計・建設規格のサービス規格ですので、設計・建設規格においてよ

¹¹ 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。

り安全側の規定がなされることは合理的です。

なお、ASME Sec. II Part D (2021) では「Table Y-1 (Yield Strength Values, S_y , for Ferrous and Nonferrous Materials)」の「特記事項」として以下のように規定しております。

(c) Notes limiting applications of these materials appear in Tables 1A, 1B, 2A, 2B, 3, 4, 5A, and 5B.

(これらの材料の用途を限定する注記は、表 1A、1B、2A、2B、3、4、5A、5B に記載されている。)

(「TABLE U」においても同様)

(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 S_u 値)」の 1.2 についても同様)

【回答】

本規定は告示 501 号の時代から踏襲しております。

材料規格は設計・建設規格のサービス規格ですので、設計・建設規格においてより安全側の規定がなされることは合理的です。

なお、ASME Sec. II Part D (2021) では「Table Y-1 (Yield Strength Values, S_y , for Ferrous and Nonferrous Materials)」の「特記事項」として以下のように規定しております。

(c) Notes limiting applications of these materials appear in Tables 1A, 1B, 2A, 2B, 3, 4, 5A, and 5B.

(これらの材料の用途を限定する注記は、表 1A、1B、2A、2B、3、4、5A、5B に記載されている。)

(「TABLE U」においても同様)

(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 S_u 値 (MPa)」、「JIS G 4107 高温用合金鋼ボルト材」の SNB5 の S_u 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。

【回答】

SNB5 は、SA-193 B5 (ASME 規格材) の相当材で、ASME Sec. II では「Table Y-1 (Yield Strength Values, S_y , for Ferrous and Nonferrous Materials)」に SA-193 B5 の S_y 値が規定されておりますので、これを参照して SNB5 の S_y 値を設定することを検討します。

(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°C、225°C 及び 275°C における S_u 値が空欄となっておりますが、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°C 及び 275°C における S_y 値が規定されています。225°C 及び 275°C 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)

【回答】

ご指摘の材料には全て ASME 規格相当材が同定されており、 S_y 値につきましては ASME 規格相当材の S_y 値を参照しておりますが、 S_u 値につきましては原則として告示 501 号の時代からの値を踏襲しております。

材料規格 2011 年版策定時に参照した ASME Sec. II Part D での「Table Y-1」(S_y 値) の温度区分と材料規格の「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)」の温度区分が異なっていたことによります。

(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) に細区分されておりますが、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。

【回答】

材料規格「解説-3-2-1」に記載しているように、従来はチタンに対応する ASME の材料を 12 (R53400) (ここで '12' は Grade、'R53400' は UNS No. を表す) として

いましたが、化学成分を詳細に比較したところ、チタン 1 種は 1 (R50250)、2 種は 2 (R50400)、3 種は 3 (R50550) がより化学成分が近いと判断し対応を見直しました。

Ti 合金の ASME Sec. II と JSME (1 種、2 種、3 種) の比較

材料の規格		ASME Sec. II Part B (2017)	規格種類	N	C	H	Fe	O	Ni	Mo	Ti
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 (2012) チタン及びチタン合金-熱交換器用管 JIS H 4635 (2012) チタン及びチタン合金-溶接管 JIS H 4650 (2012) チタン及びチタン合金-棒	1 種	—	JSME	≤0.03	≤0.08	≤0.013	≤0.20	≤0.15	—	—	残部
	—	Grade 1 (UNS No. R50250)	ASME	≤0.03	≤0.08	≤0.015	≤0.20	≤0.18	—	—	
	2 種	—	JSME	≤0.03	≤0.08	≤0.013	≤0.25	≤0.20	—	—	残部
	—	Grade 2 (UNS No. R50400)	ASME	≤0.03	≤0.08	≤0.015	≤0.30	≤0.25	—	—	
	3 種	—	JSME	≤0.05	≤0.08	≤0.013	≤0.30	≤0.30	—	—	残部
	—	Grade 3 (UNS No. R50550)	ASME	≤0.05	≤0.08	≤0.015	≤0.30	≤0.35	—	—	
—	—	Grade 12 (UNS No. R53400)	ASME	≤0.03	≤0.08	≤0.015	≤0.30	≤0.25	0.6・0.9	0.2・0.4	

(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。

【回答】

図は ASME 規格の外圧チャートを元に作成しております。軸ラベルの記載見直しや図中の注記の削除等は行ってはおりますが、分割表記や軸線と線図、Do/t 表記、等は ASME 規格のままとしております。(ASME 2011a Sec. II Part D Subpart 3(Metric)の外圧チャート (Fig. G))

(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。

【回答】

曲線の出典は ASME 2011a Sec. II Part D Subpart 3 (Metric) の外圧チャート (Fig. G) です。重ね合せにつきましては参考資料 1 を参照願います。

(67) 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)」に重ねて、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。

【回答】

参考資料 2 を参照願います。

(68) 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。

【回答】

Part3 第3章 図 2~図 21 は、B または A の値を求めるために使用するチャートであり、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) の値と整合している必要はありません。

参考資料 3 を参照願います。

(69) 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。

【回答】

参考資料 1 を参照願います。

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

【回答】

材料規格では、単位換算 $800^{\circ}\text{F}=426.6667^{\circ}\text{C}$ を 425°C としておりますので、外圧チャートにおける表記を 430°C から 425°C に見直しております。

なお、線図自体に変更はありません。

参照した ASME 規格の外圧チャートは ASME 2011a Sec. II Part D Subpart 3 (Metric) の外圧チャート (Fig. GS-2) です。

(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。

【回答】

参考資料 2 を参照願います。

(70) 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。

【回答】

参考資料 1 を参照願います。

(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。

【回答】

参考資料 2 を参照願います。

(7 1) 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°Cが 95°C、200°Cが 205°Cに変更されています。図 6 の根拠を示してください。

【回答】

材料規格では、単位換算 $200^{\circ} F = 93.3333^{\circ} C$ を $95^{\circ} C$ と、単位換算 $400^{\circ} F = 204.4444^{\circ} C$ を $205^{\circ} C$ としておりますので、外圧チャートにおける表記をそれぞれ $90^{\circ} C$ から $95^{\circ} C$ に、 $200^{\circ} C$ から $205^{\circ} C$ に見直しております。

なお、線図自体に変更はありません。

図 6 の根拠、出典は、ASME 2011a Sec. II Part D Subpart 3 (Metric) の外圧チャート (Fig. GS-5) です。

(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。

【回答】

参考資料 2 を参照願います。

(7 2) 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。

【回答】

参考資料 1 を参照願います。

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

【回答】

材料規格では、単位換算 $400^{\circ}\text{F}=204.4444^{\circ}\text{C}$ を 205°C と、単位換算 $600^{\circ}\text{F}=315.5556^{\circ}\text{C}$ を 315°C と、 $800^{\circ}\text{F}=426.6667^{\circ}\text{C}$ を 425°C と、単位換算 $1100^{\circ}\text{F}=593.3333^{\circ}\text{C}$ を 595°C としておりますので、外圧チャートにおける表記をそれぞれ 200°C から 205°C に、 320°C から 315°C に、 430°C から 425°C に、 600°C から 595°C に見直しております。

なお、線図自体に変更はありません。

図 8 の根拠、出典は、ASME 2011a Sec. II Part D Subpart 3 (Metric) の外圧チャート (Fig. NFN-8) です。

- (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。

【回答】

参考資料 2 を参照願います。

(73) 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。

【回答】

参考資料 1 を参照願います。

- (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。

【回答】

材料規格では、単位換算 $400^{\circ}\text{F}=204.4444^{\circ}\text{C}$ を 205°C と、単位換算 $600^{\circ}\text{F}=315.5556^{\circ}\text{C}$ を 315°C としておりますので、外圧チャートにおける表記をそれぞれ 200°C から 205°C に、 320°C から 315°C に見直しております。

なお、線図自体に変更はありません。

図 10 の根拠、出典は、ASME 2011a Sec. II Part D Subpart 3 (Metric) の外圧チャート (Fig. NFN-21) です。

(74) 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。

【回答】

参考資料 1 を参照願います。

(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。

【回答】

材料規格では、単位換算 $400^{\circ}\text{F}=204.4444^{\circ}\text{C}$ を 205°C としておりますので、外圧チャートにおける表記を 200°C から 205°C に見直しております。

なお、線図自体に変更はありません。

図 11 の根拠、出典は、ASME 2011a Sec. II Part D Subpart 3 (Metric) の外圧チャート (Fig. HA-1) です。

(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。

【回答】

図 11 の根拠、出典は、ASME 2011a Sec. II Part D Subpart 3 (Metric) の外圧チャート (Fig. HA-1) です。

(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。

【回答】

参考資料 2 を参照願います。

(75) 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。

【回答】

参考資料 1 を参照願います。

(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。

【回答】

材料規格では、単位換算 $400^{\circ}\text{F}=204.4444^{\circ}\text{C}$ を 205°C と、単位換算 $600^{\circ}\text{F}=315.5556^{\circ}\text{C}$ を 315°C と、 $800^{\circ}\text{F}=426.6667^{\circ}\text{C}$ を 425°C としておりますので、外圧チャートにおける表記をそれぞれ 200°C から 205°C に、 320°C から 315°C に、 430°C から 425°C に見直しております。

なお、線図自体に変更はありません。

図 12 の根拠、出典は、ASME 2011a Sec. II Part D Subpart 3 (Metric) の外圧チャート (Fig. HA-3) です。

(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。

【回答】

参考資料 2 を参照願います。

(76) 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に、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。

【回答】

参考資料 1 を参照願います。

(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。

【回答】

材料規格では、単位換算 $400^{\circ}\text{F}=204.4444^{\circ}\text{C}$ を 205°C としておりますので、外圧チャートにおける表記を 200°C から 205°C に見直しております。

なお、線図自体に変更はありません。

図13の根拠、出典は、ASME 2011a Sec. II Part D Subpart 3 (Metric) の外圧チャート (Fig. HA-2) です。

(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。

【回答】

図13の根拠、出典は、ASME 2011a Sec. II Part D Subpart 3 (Metric) の外圧チャート (Fig. HA-2) です。

(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。

【回答】

参考資料 2 を参照願います。

(77)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に、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。

【回答】

参考資料 1 を参照願います。

(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。

【回答】

材料規格では、単位換算 $400^{\circ} F = 204.4444^{\circ} C$ を $205^{\circ} C$ と、単位換算 $600^{\circ} F = 315.5556^{\circ} C$ を $315^{\circ} C$ と、 $800^{\circ} F = 426.6667^{\circ} C$ を $425^{\circ} C$ としておりますので、外圧チャートにおける表記をそれぞれ $200^{\circ} C$ から $205^{\circ} C$ に、 $320^{\circ} C$ から $315^{\circ} C$ に、 $430^{\circ} C$ から $425^{\circ} C$ に見直しております。

なお、線図自体に変更はありません。

図 14 の根拠、出典は、ASME 2011a Sec. II Part D Subpart 3 (Metric) の外圧チャート (Fig. HA-4) です。

(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。

【回答】

参考資料 2 を参照願います。

(78) 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に、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。

【回答】

参考資料 1 を参照願います。

(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。

【回答】

材料規格では、単位換算 $150^{\circ} F = 65.5556^{\circ} C$ を $65^{\circ} C$ と、単位換算 $400^{\circ} F = 204.4444^{\circ} C$ を $205^{\circ} C$ としておりますので、外圧チャートにおける表記をそれぞれ $70^{\circ} C$ から $65^{\circ} C$ に、 $200^{\circ} C$ から $205^{\circ} C$ に見直しております。

なお、線図自体に変更はありません。

図 15 の根拠、出典は、ASME 2011a Sec. II Part D Subpart 3 (Metric) の外圧チャート (Fig. NFC-4) です。

(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。

【回答】

参考資料 2 を参照願います。

(79) 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に、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。

【回答】

参考資料 1 を参照願います。

(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。

【回答】

材料規格では、単位換算 $150^{\circ} F = 65.5556^{\circ} C$ を $65^{\circ} C$ と、単位換算 $400^{\circ} F = 204.4444^{\circ} C$ を $205^{\circ} C$ と、単位換算 $600^{\circ} F = 315.5556^{\circ} C$ を $315^{\circ} C$ としておりますので、外圧チャートにおける表記をそれぞれ $70^{\circ} C$ から $65^{\circ} C$ に、 $200^{\circ} C$ から $205^{\circ} C$ に、 $320^{\circ} C$ から $315^{\circ} C$ 見直しております。

なお、線図自体に変更はありません。

図 16 の根拠、出典は、ASME 2011a Sec. II Part D Subpart 3 (Metric) の外圧チャート (Fig. NFG-3) です。

(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。

【回答】

参考資料 2 を参照願います。

(80) 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に、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。

【回答】

参考資料 1 を参照願います。

(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。

【回答】

材料規格では、単位換算 $150^\circ \text{F}=65.5556^\circ \text{C}$ を 65°C と、単位換算 $400^\circ \text{F}=204.4444^\circ \text{C}$ を 205°C と、単位換算 $600^\circ \text{F}=315.5556^\circ \text{C}$ を 315°C としておりますので、外圧チャートにおける表記をそれぞれ 70°C から 65°C に、 200°C から 205°C に、 320°C から 315°C に見直しております。

縦弾性係数の表記は、差替え元の ASME 規格の表記に合わせて見直しております。

なお、線図自体に変更はありません。

図 17 の根拠、出典は、ASME 2011a Sec. II Part D Subpart 3 (Metric) の外圧チャート (Fig. NFC-8) です。

(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。

【回答】

参考資料 2 を参照願います。

(8 1) 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。

【回答】

参考資料 1 を参照願います。

(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。

【回答】

材料規格では、単位換算 $200^{\circ}\text{F}=93.3333^{\circ}\text{C}$ を 95°C と、単位換算 $400^{\circ}\text{F}=204.4444^{\circ}\text{C}$ を 205°C と、単位換算 $600^{\circ}\text{F}=315.5556^{\circ}\text{C}$ を 315°C としておりますので、外圧チャートにおける表記をそれぞれ 90°C から 95°C に、 200°C から 205°C に、 320°C から 315°C に見直しております。

なお、線図自体に変更はありません。

図 18 の根拠、出典は、ASME 2011a Sec. II Part D Subpart 3 (Metric) の外圧チャート (Fig. NFN-3) です。

(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。

【回答】

参考資料 2 を参照願います。

(82) 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。

【回答】

図 21 は 2012 年版では規定していません。

(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。

【回答】

材料規格では、単位換算 $150^{\circ}\text{F}=65.5556^{\circ}\text{C}$ を 65°C と、単位換算 $400^{\circ}\text{F}=204.4444^{\circ}\text{C}$ を 205°C と、単位換算 $600^{\circ}\text{F}=315.5556^{\circ}\text{C}$ を 315°C としておりますので、外圧チャートにおける表記をそれぞれ 70°C から 65°C に、 200°C から 205°C に、 320°C から 315°C に見直しております。

なお、線図自体に変更はありません。

図 21 は 2012 年版では規定していません。図 21 の根拠、出典は、ASME 2011a Sec. II Part D Subpart 3 (Metric) の外圧チャート (Fig. NFN-17) です。

(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。

【回答】

質問の位置が誤りと思います。

(83) 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。

【回答】

参考資料 2 を参照願います。

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。

【回答】

各 JIS の以下の「まえがき」をご確認下さい。

<p>G 4053 (2018)</p>	<p style="text-align: right;">G 4053 : 2018</p> <p style="text-align: center;">追補 1 のまえがき</p> <p>この JIS G 4053 の追補 1 は、工業標準化法に基づき、日本工業標準調査会の審議を経て、経済産業大臣が JIS G 4053:2016 を改正した内容だけを示すものである。</p> <p>JIS G 4053:2016 は、この追補 1 の内容の改正がされ、JIS G 4053:2018 となる。</p> <p>なお、平成 31 年 8 月 19 日までの間は、工業標準化法第 19 条第 1 項等の関係条項の規定に基づく JIS マーク表示認証において、JIS G 4053:2016 によることができる。</p>
<p>G 4107 (2007+ 2010 追 補 1)</p>	<p style="text-align: right;">G 4107 : 2010</p> <p style="text-align: center;">まえがき</p> <p>この追補は、工業標準化法第 14 条によって準用する第 12 条第 1 項の規定に基づき、工業標準原案を具して日本工業規格を改正すべきとの申出があり、日本工業標準調査会の審議を経て、経済産業大臣が改正したもので、これによって、JIS G 4107:2007 は改正され、一部が置き換えられた。</p>
<p>G 4108 (2007+ 2010 追 補 1)</p>	<p style="text-align: right;">G 4108 : 2010</p> <p style="text-align: center;">まえがき</p> <p>この追補は、工業標準化法第 14 条によって準用する第 12 条第 1 項の規定に基づき、工業標準原案を具して日本工業規格を改正すべきとの申出があり、日本工業標準調査会の審議を経て、経済産業大臣が改正したもので、これによって、JIS G 4108:2007 は改正され、一部が置き換えられた。</p>

(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。

【回答】

特に意図はありませんので共通する部分のセルを統合することを検討していきます。

(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、C^{注記10} 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。

【回答】

ご指摘ありがとうございます。正誤表の発行、記載の適正化を検討します。

[2020 年版の記載]

単位：%

種別	記号	化 学 成 分													
		炭素	けい素	マンガン	りん	硫黄	ニッケル	クロム	モリブデン	銅	コバルト	鉄	アルミニウム	チタン	ニオブ
1種	GNCF1	0.10 以下	0.50 以下	0.50 以下	0.015 以下	0.015 以下	58.0以上	20.0以上 23.0以下	8.0以上 10.0以下	—	1.0 以下	5.0 以下	0.40 以下	0.40 以下	3.15以上 4.15以下
2種	GNCF2	0.05 以下	0.50 以下	1.00 以下	—	0.030 以下	38.0以上 46.0以下	19.5以上 23.5以下	2.5以上 3.5以下	1.5以上 3.0以下	—	22. 以上	0.20 以下	0.60 以上 1.20 以下	—
3種	GNCF3	0.07 以下	1.00 以下	2.00 以下	0.045 以下	0.035 以下	32.0以上 38.0以下	19.0以上 21.0以下	2.0以上 3.0以下	3.0以上 4.0以下	—	残部	—	—	C ^{注記10} ×8 以上 1.00以下

注記 1: C は炭素を表す。

[2012 年版の記載]

単位：%

種別	記号	化 学 成 分													
		炭素	けい素	マンガン	りん	硫黄	ニッケル	クロム	モリブデン	銅	コバルト	鉄	アルミニウム	チタン	ニオブ
1種	GNCF 1	0.10 以下	0.50 以下	0.50 以下	0.015 以下	0.015 以下	58.0以上	20.0以上 23.0以下	8.0以上 10.0以下	—	1.0 以下	5.0 以下	0.40 以下	0.40 以下	3.15 以上 4.15 以下
2種	GNCF 2	0.05 以下	0.50 以下	1.00 以下	—	0.030 以下	38.0以上 46.0以下	19.5以上 23.5以下	2.5以上 3.5以下	1.5以上 3.0以下	—	22.0 以上	0.20 以下	0.60以 上 1.20以 下	—
3種	GNCF 3	0.07 以下	1.00 以下	2.00 以下	0.045 以下	0.035 以下	32.0以上 38.0以下	19.0以上 21.0以下	2.0以上 3.0以下	3.0以上 4.0以下	—	残部	—	—	C ¹⁰ × 8 以上 1.00 以下

注記 1: C は炭素を表す。

(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。

【回答】

ご指摘ありがとうございます。正誤表の発行を検討します。

136

	S30C
	S33C
	S35C
	S38C
	S40C
	S43C
	S45C
JIS G 4052 焼入性を保証した構造用鋼 鋼材(H鋼)	SCM435H
	SCM440H
	SCM445 <input type="checkbox"/>

(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。

【回答】

ご指摘ありがとうございます。正誤表の発行を検討します。

155	JSME-N13 ニッケル・クロム・鉄合金 690	20	JSME-N13 ニッケル・クロム・鉄合金690
	JSME-N15 圧力容器用 耐食ステンレス鋼鍛鋼品		JSME-N15 圧力容器用耐食ステンレス鋼鍛鋼 品
	JSME-N16 配管用		JSME-N16 配管用耐食ステンレス鋼管
	JSME-N17 ボイラ・熱交換器用		JSME-N17 ボイラ・熱交換器用耐食ステンレス 鋼鋼管
	JSME-N18 耐食ステンレス鋼棒		JSME-N18 耐食ステンレス鋼棒
	JSME-N19 熱間圧延耐食ステンレス鋼		JSME-N19 熱間圧延耐食ステンレス鋼板

(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。

【回答】

ご指摘ありがとうございます。

「炭素鋼、合金鋼」に対しましては「区分」を「標準合金成分」に見直すことを検討します。

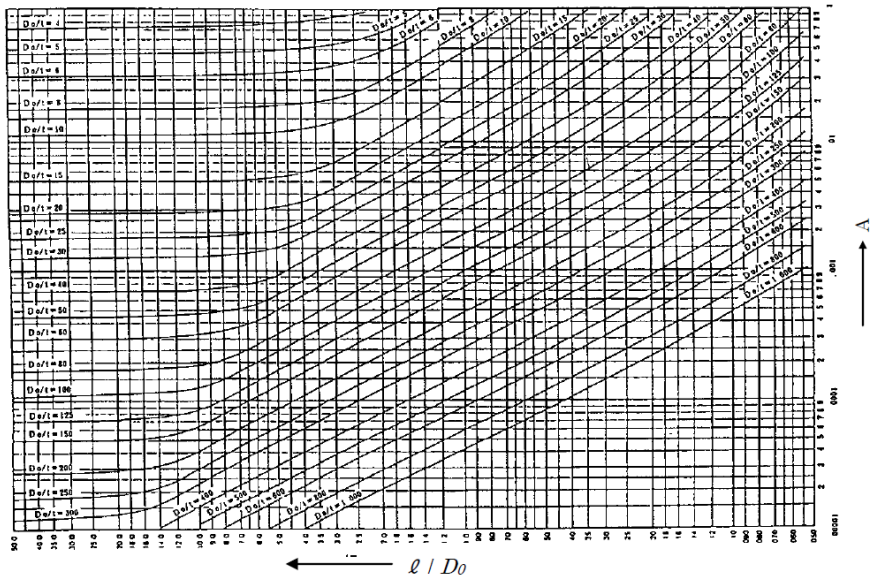
(7) 187 頁「Part3 第 3 章 図 1 外圧チャート（形状に関するもの）」が (1/2)、(2/2) に分割・拡大されていますが、横軸 l/Do は目盛が逆順（右側の値が小さく、左側の値が大きい）になっています。図を時計回りに 90° 回転させてはいかがでしょうか。

【回答】

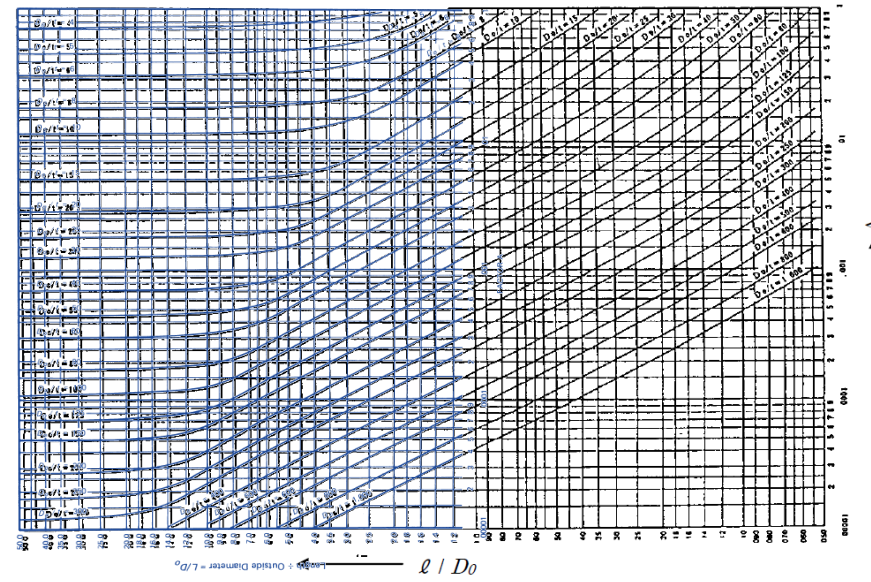
ご指摘ありがとうございます。

図は ASME 規格の外圧チャートを基に作成しており、ご指摘の横軸－縦軸の位置関係も ASME 規格のままとしております。(ASME 2011a Sec. II Part D Subpart 3 (Metric) の外圧チャート (Fig. G))。したがって現行の表記のままとします。

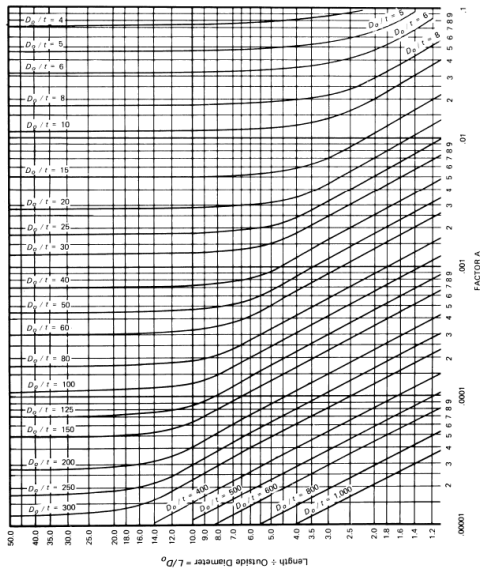
参考資料 1



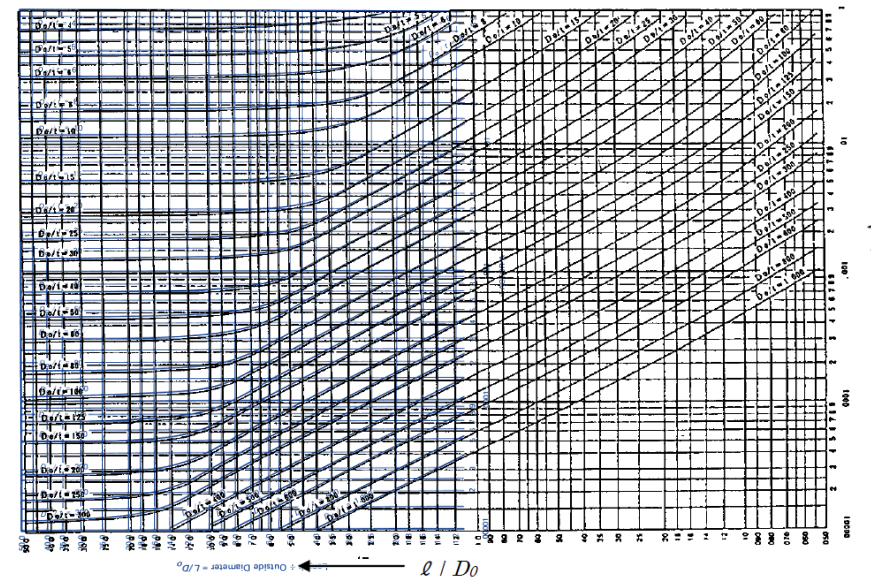
JSME 図1



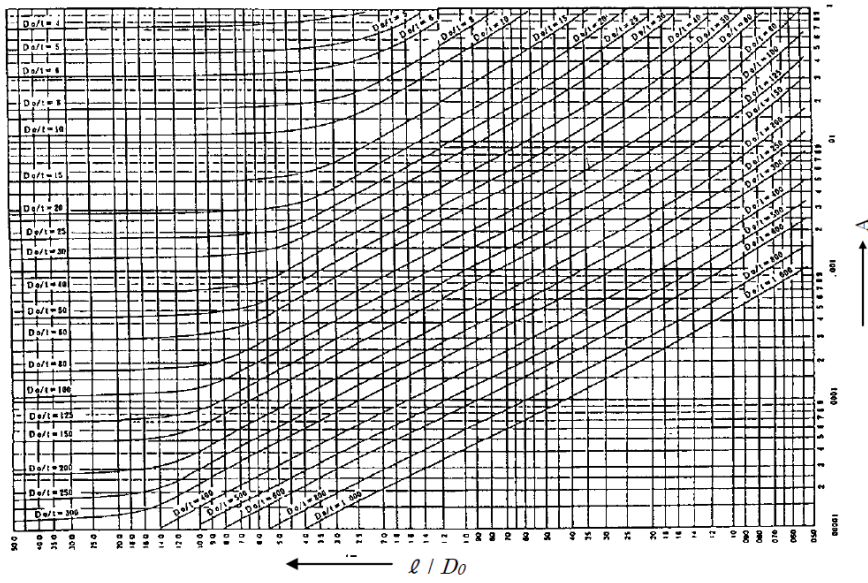
JSME 図1ベースにASME Gを重ね合わせ



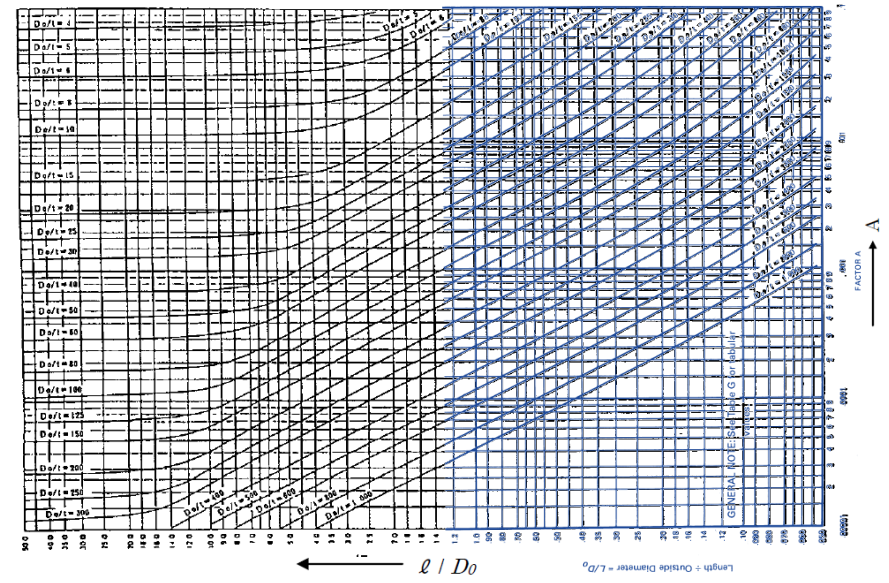
ASME G



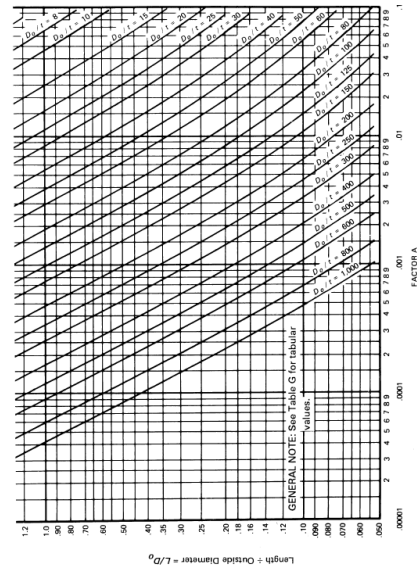
ASME GベースにJSME 図1を重ね合わせ



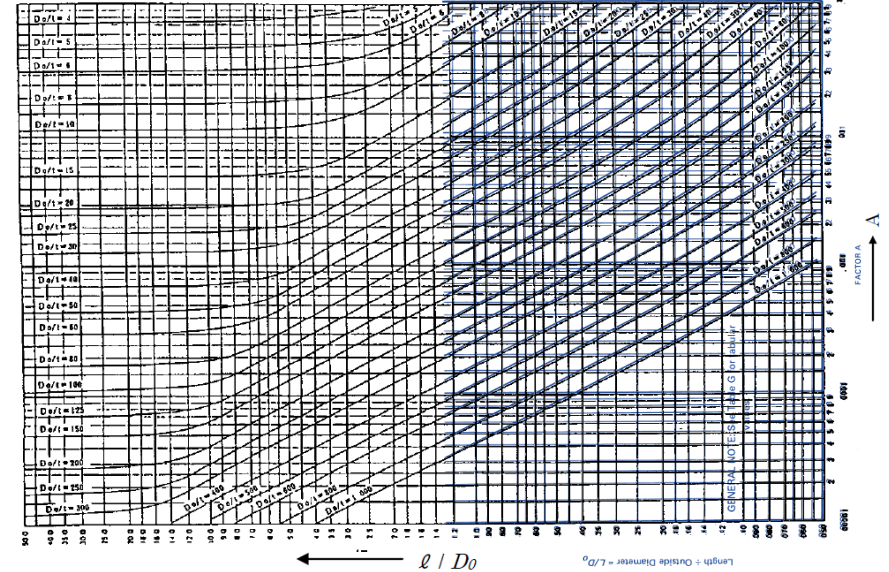
JSME 図1



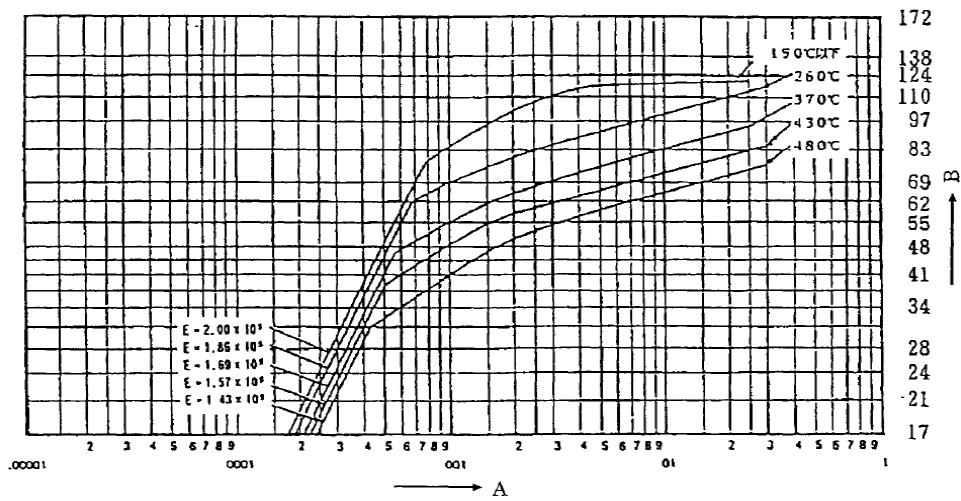
ASME GベースにJSME 図1を重ね合わせ



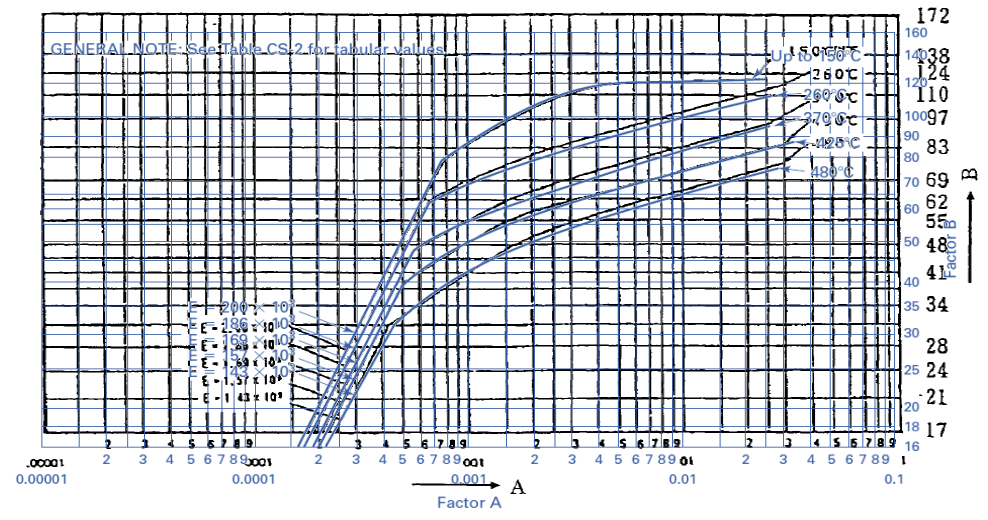
ASME G



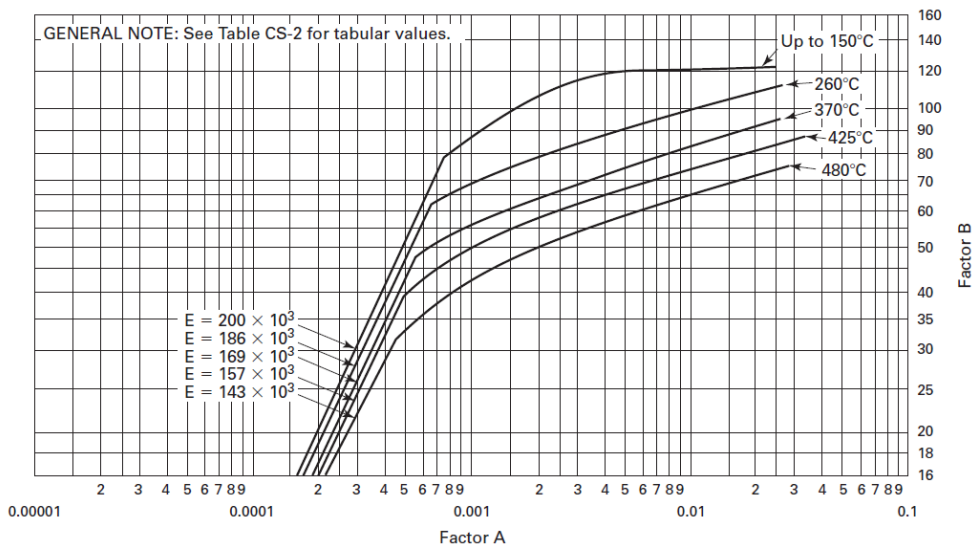
JSME 図1ベースにASME Gを重ね合わせ



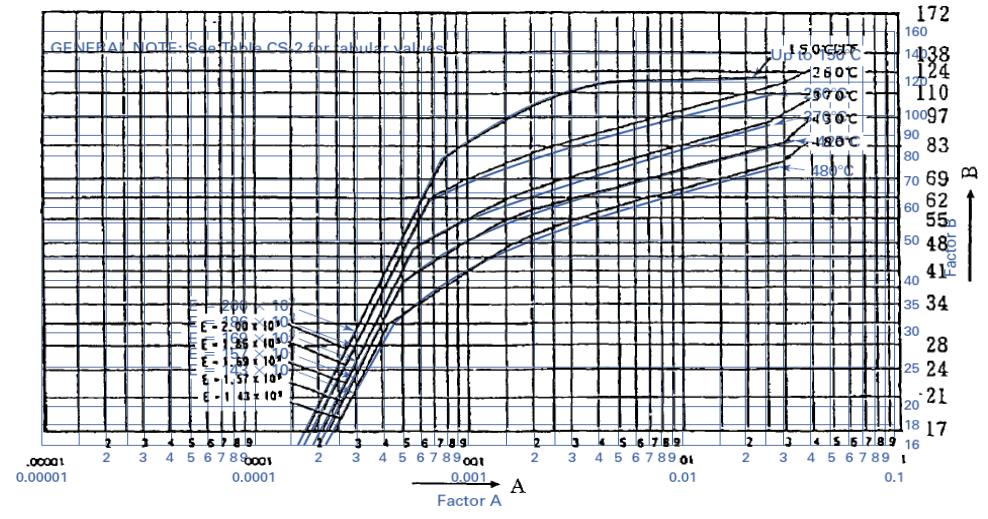
JSME 図3



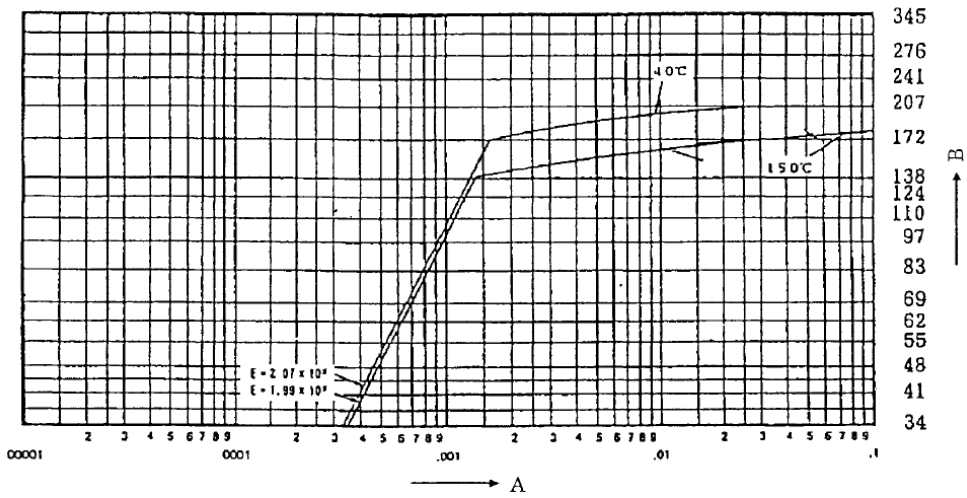
JSME 図3ベースにASME CS-2を重ね合わせ



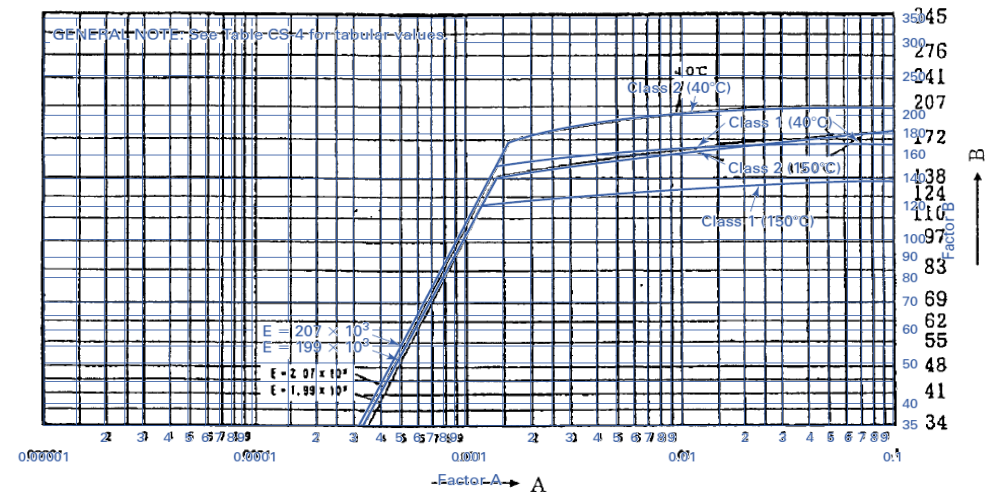
ASME CS-2



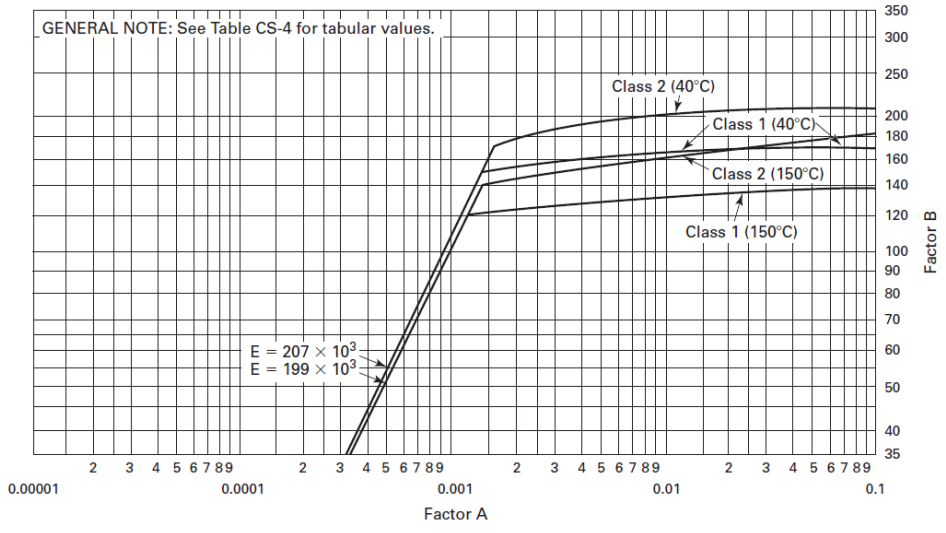
ASME CS-2ベースにJSME 図3を重ね合わせ



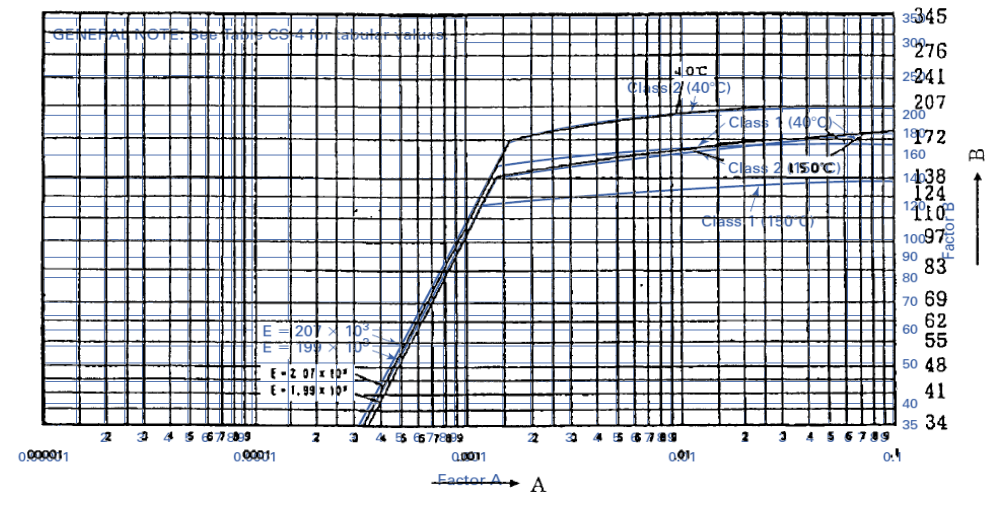
JSME 図5



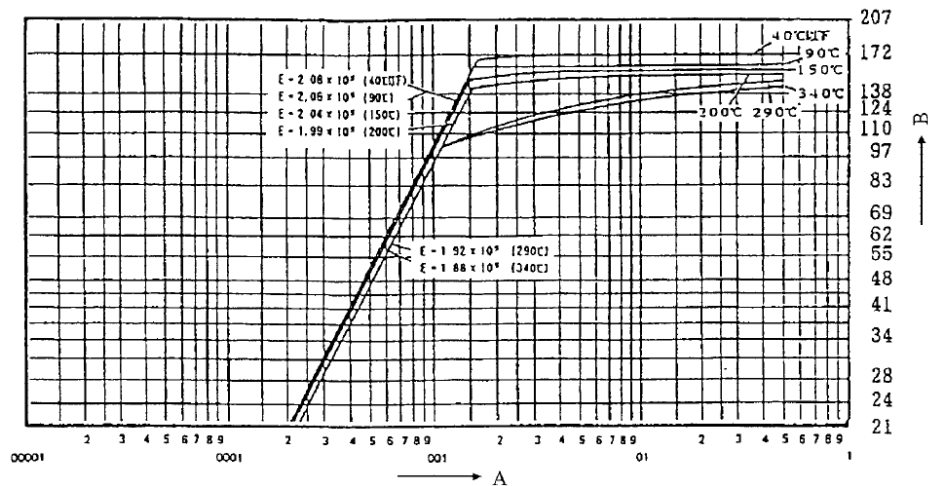
JSME 図5ベースにASME CS-4を重ね合わせ



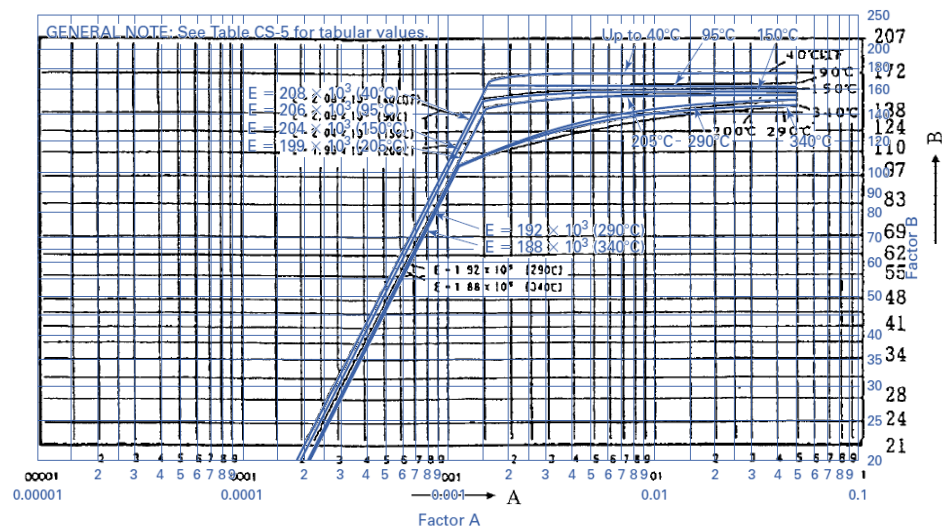
ASME CS-4



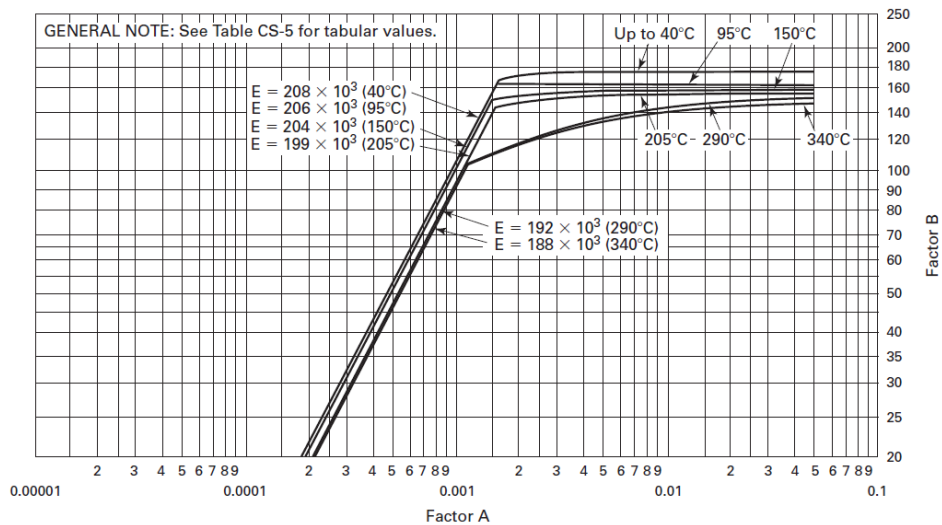
ASME CS-4ベースにJSME 図5を重ね合わせ



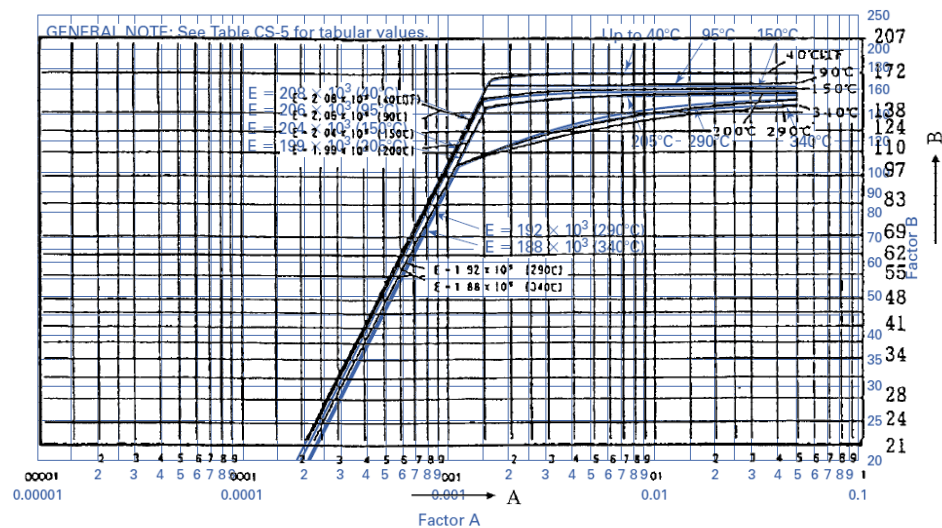
JSME 図6



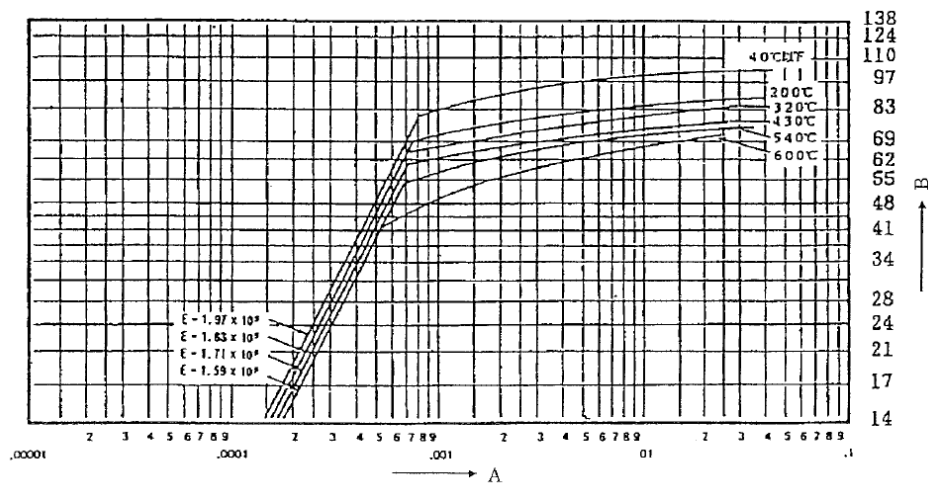
JSME 図6ベースにASME CS-5を重ね合わせ



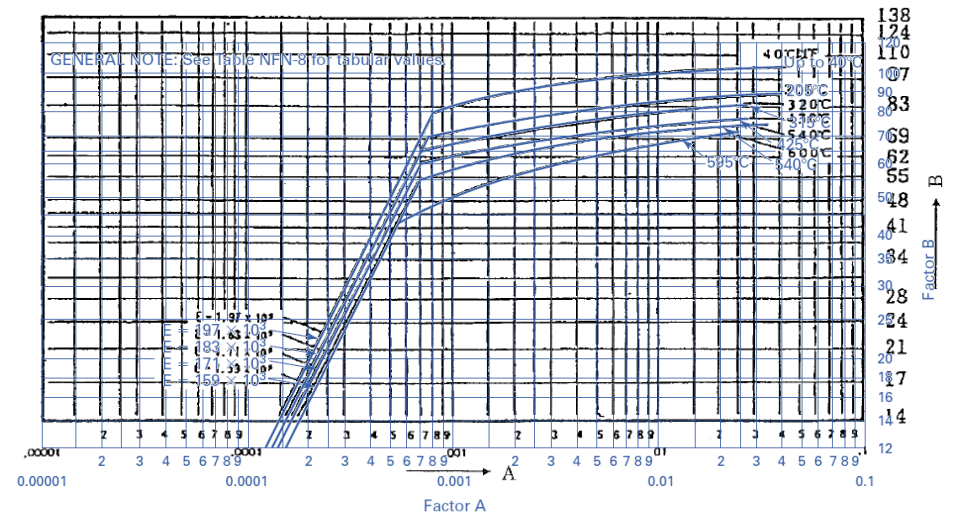
ASME CS-5



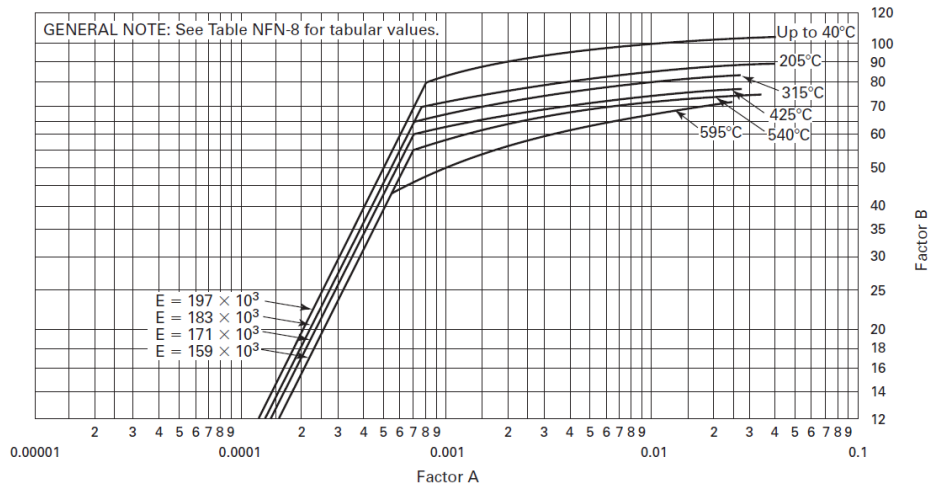
ASME CS-5ベースにJSME 図6を重ね合わせ



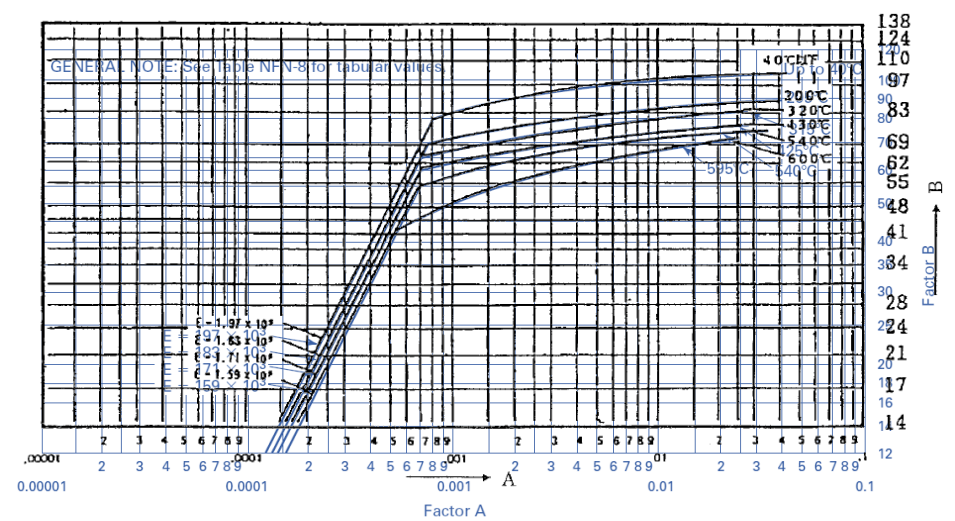
JSME 図8



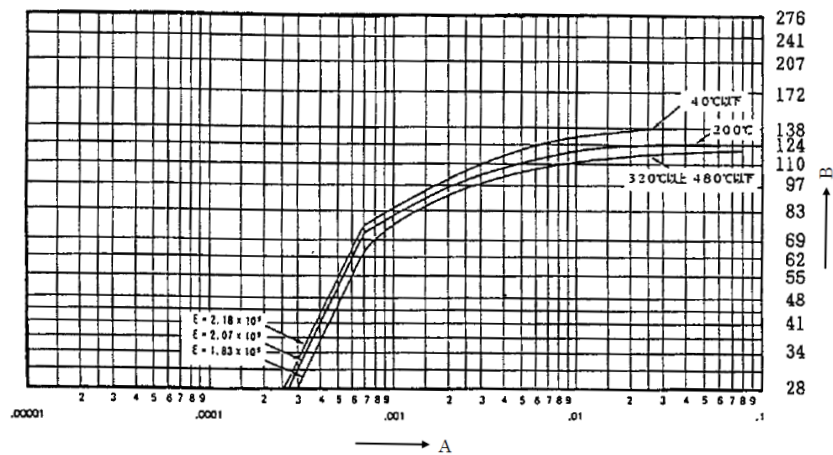
JSME 図8ベースにASME NFN-8を重ね合わせ



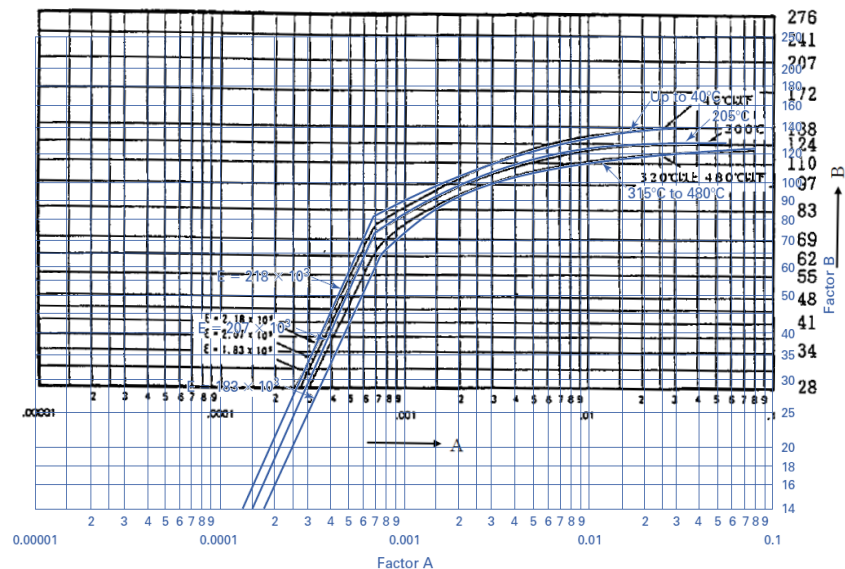
ASME NFN-8



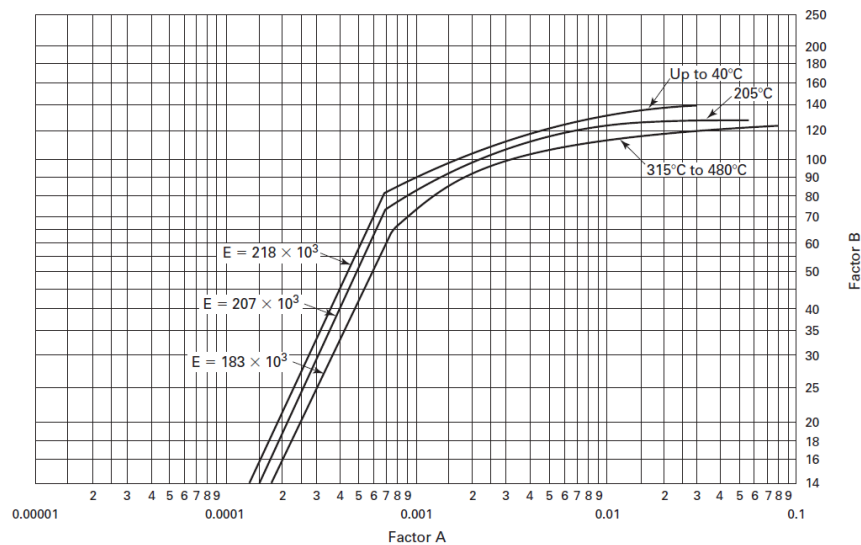
ASME NFN-8ベースにJSME 図8を重ね合わせ



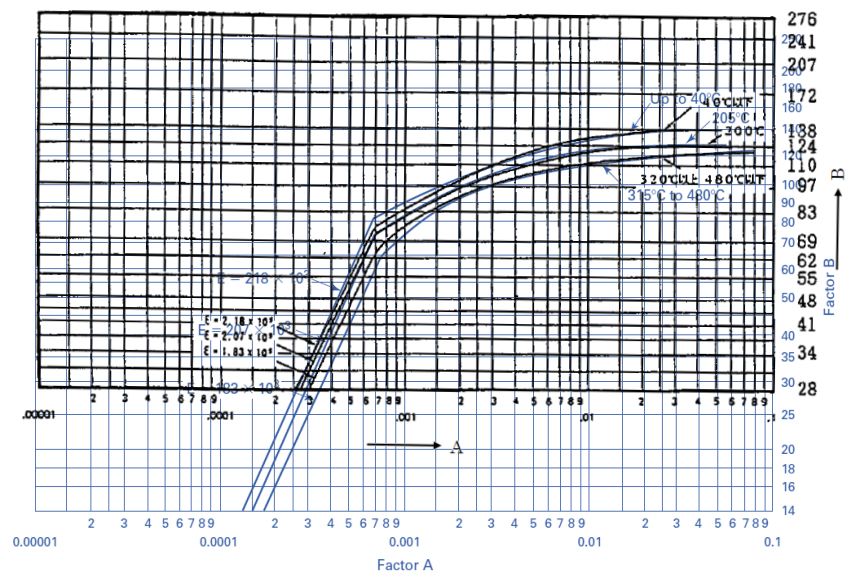
JSME 10



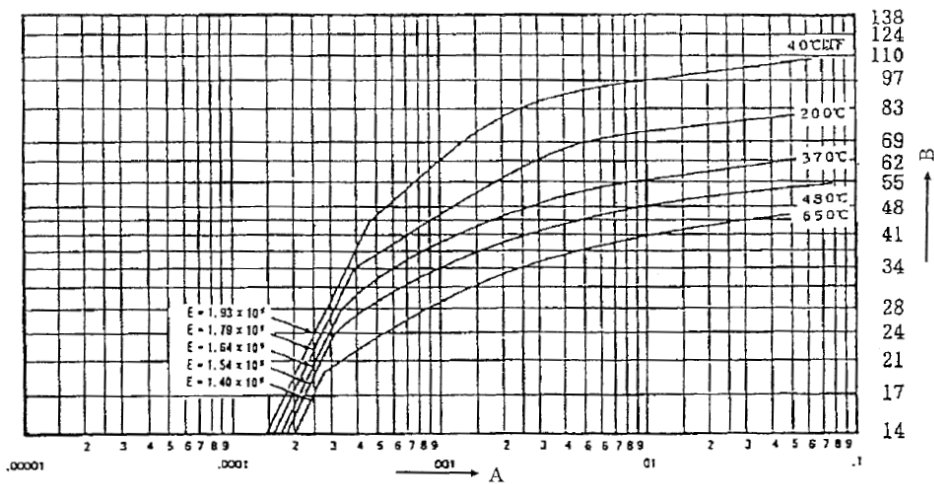
JSME 10ベースにASME NFN-21を重ね合わせ



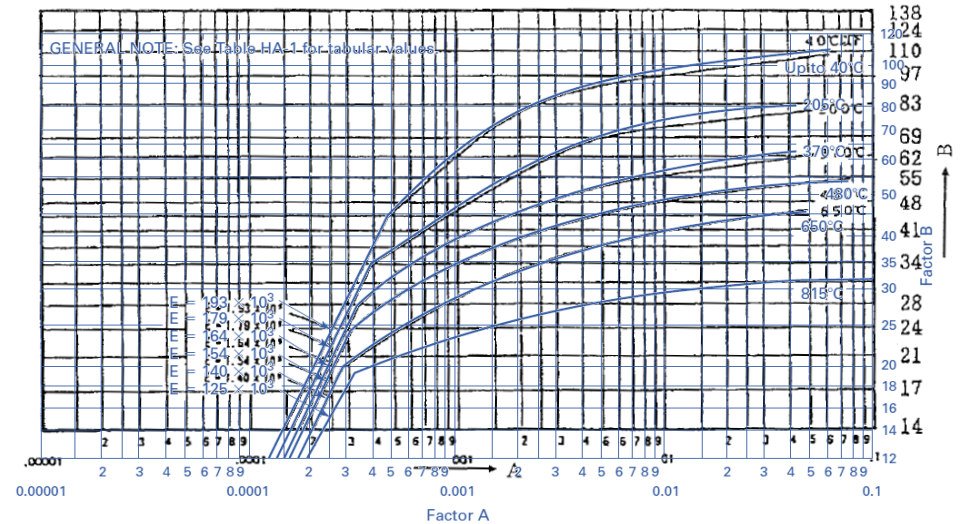
ASME NFN-21



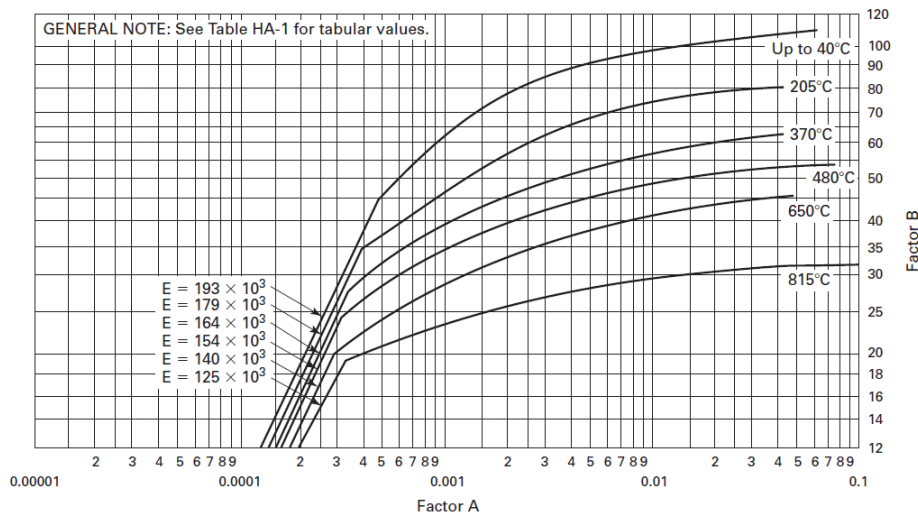
ASME NFN-21ベースにJSME 10を重ね合わせ



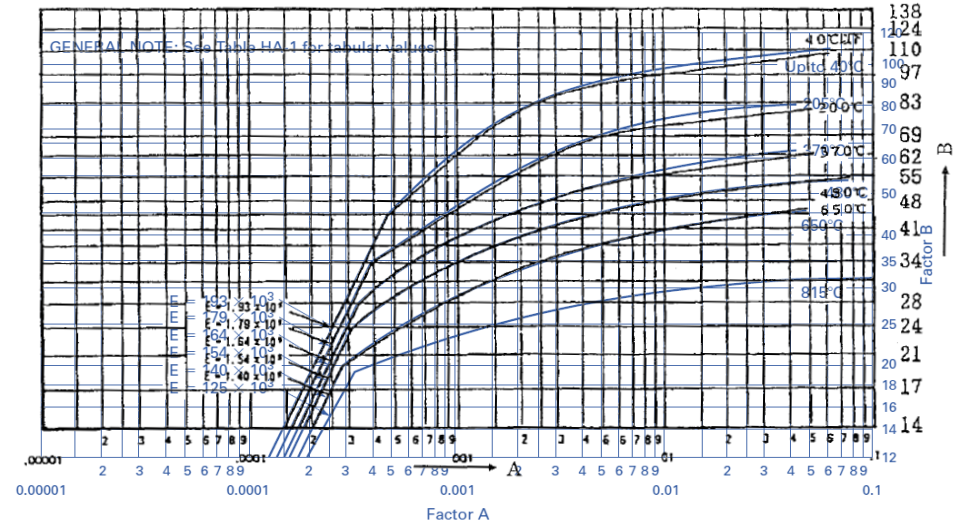
JSME 図11



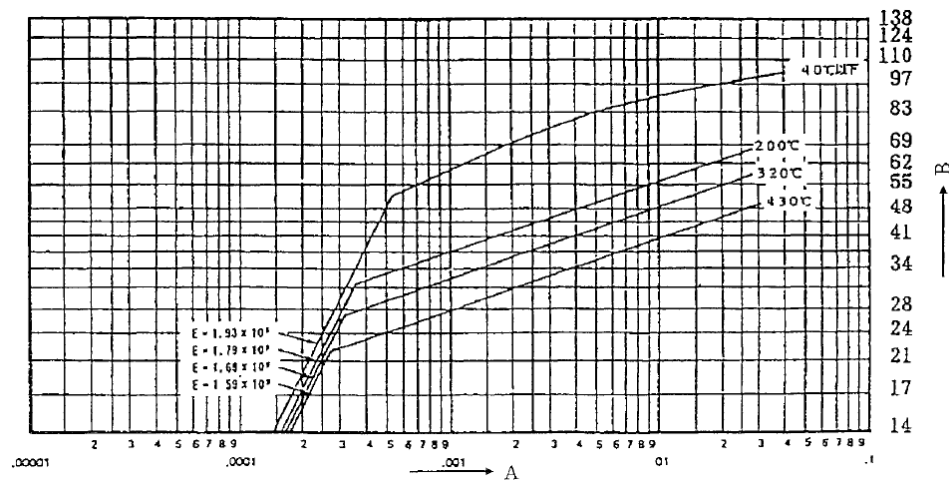
JSME 図11ベースにASME HA-1を重ね合わせ



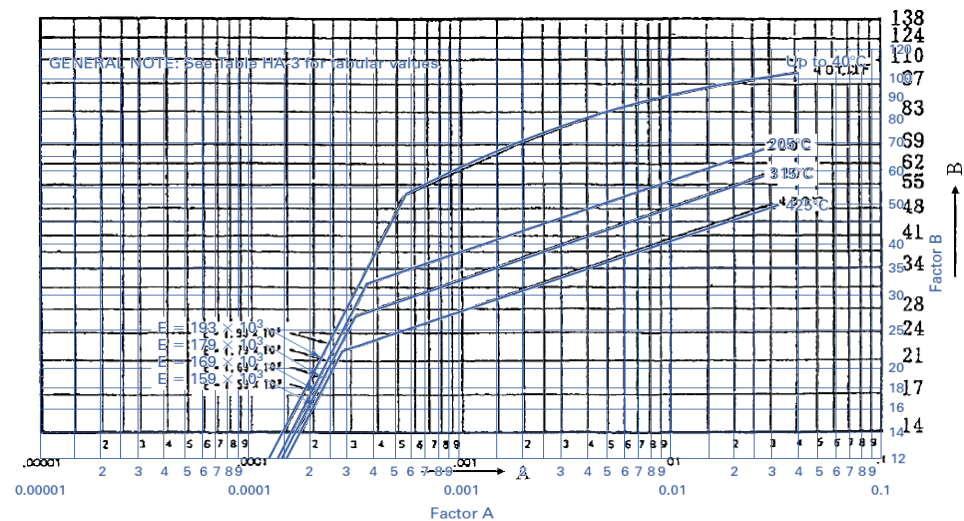
ASME HA-1



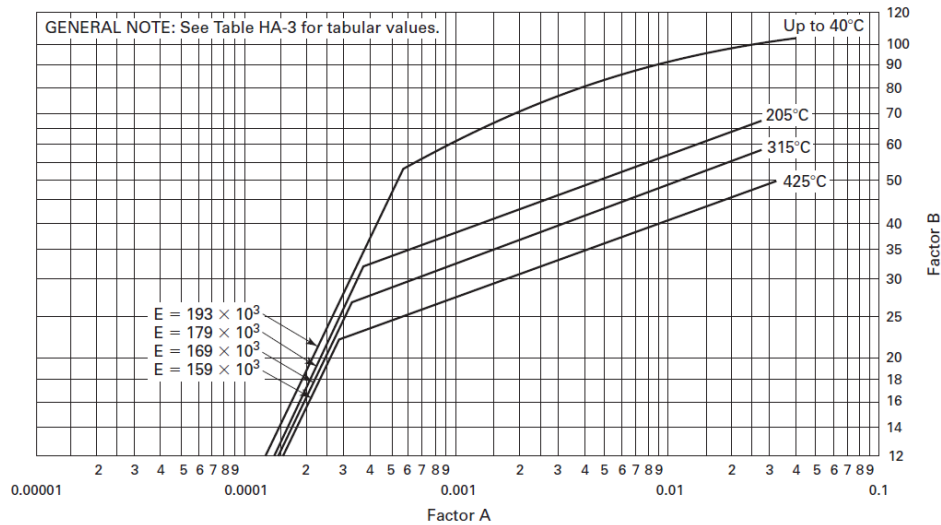
ASME HA-1ベースにJSME 図11を重ね合わせ



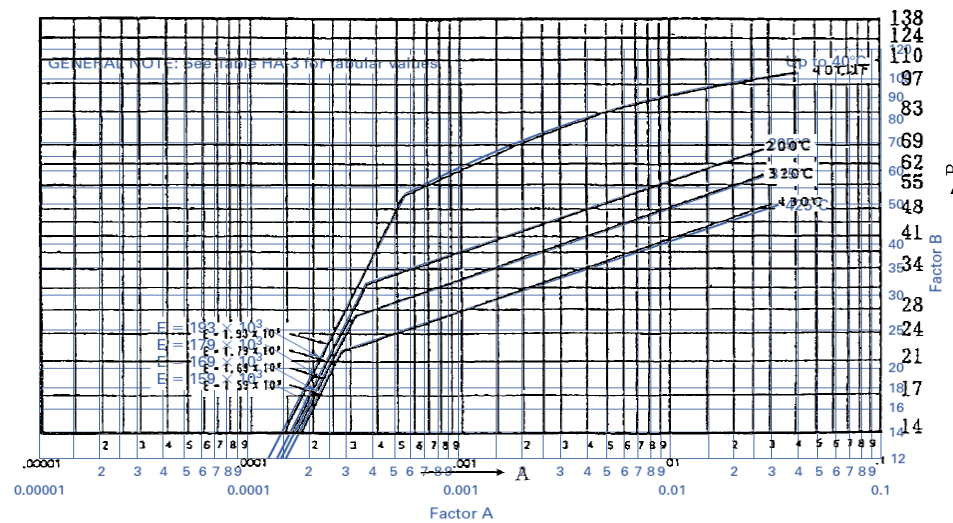
JSME 図12



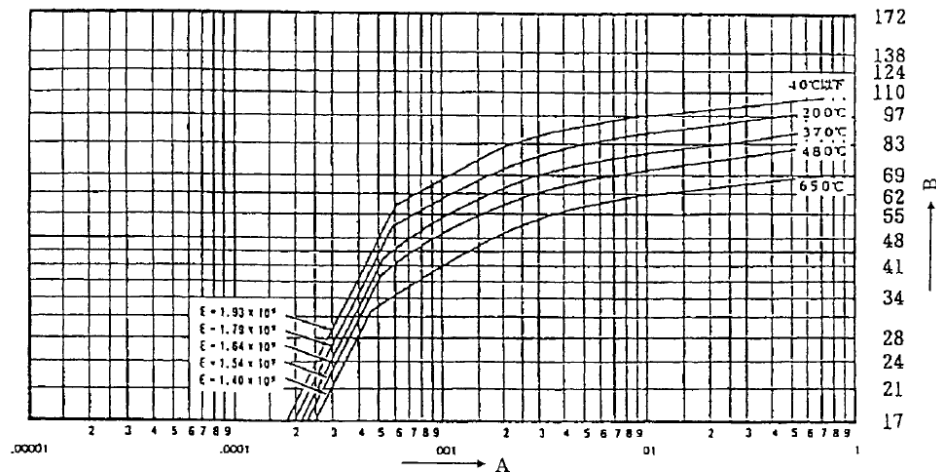
JSME 図12ベースにASME HA-3を重ね合わせ



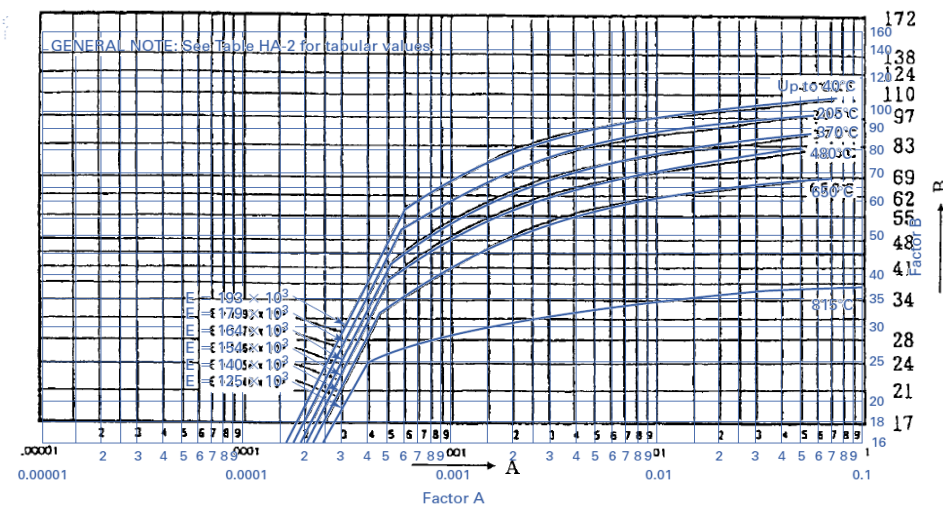
ASME HA-3



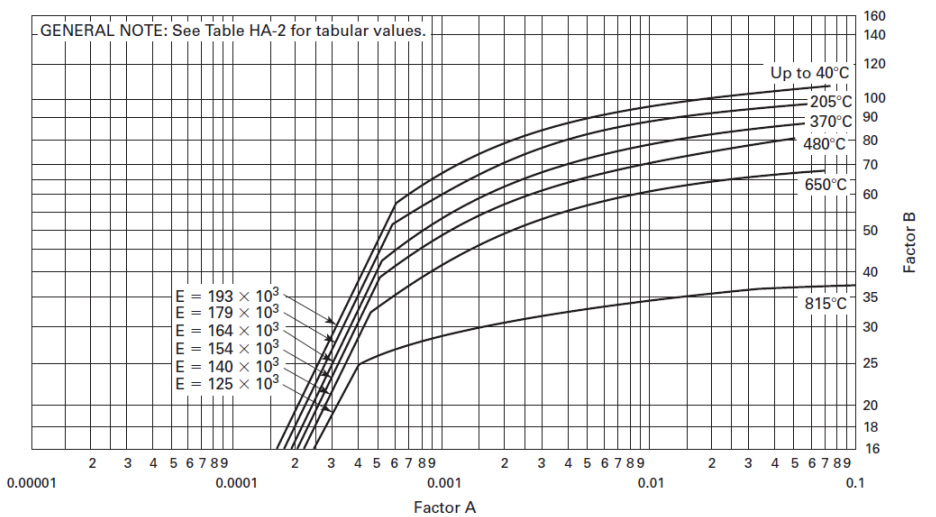
ASME HA-3ベースにJSME 図12を重ね合わせ



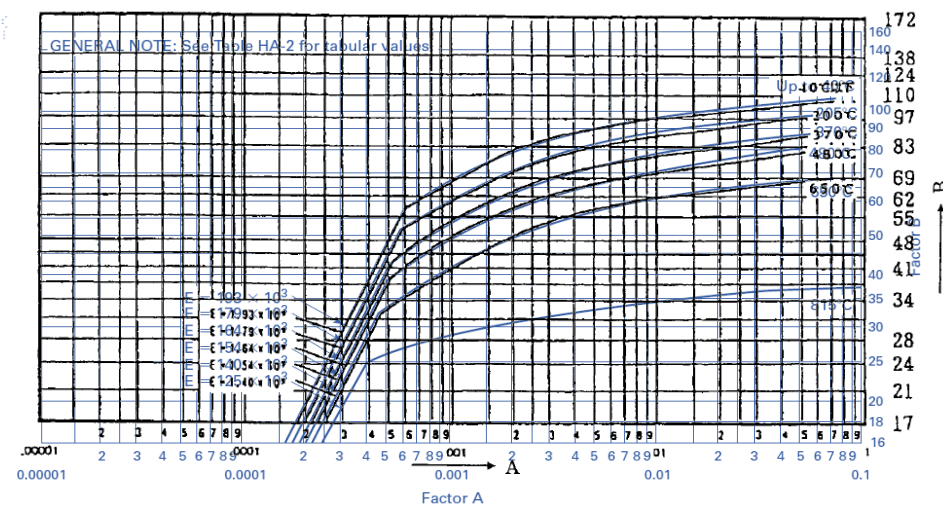
JSME 図13



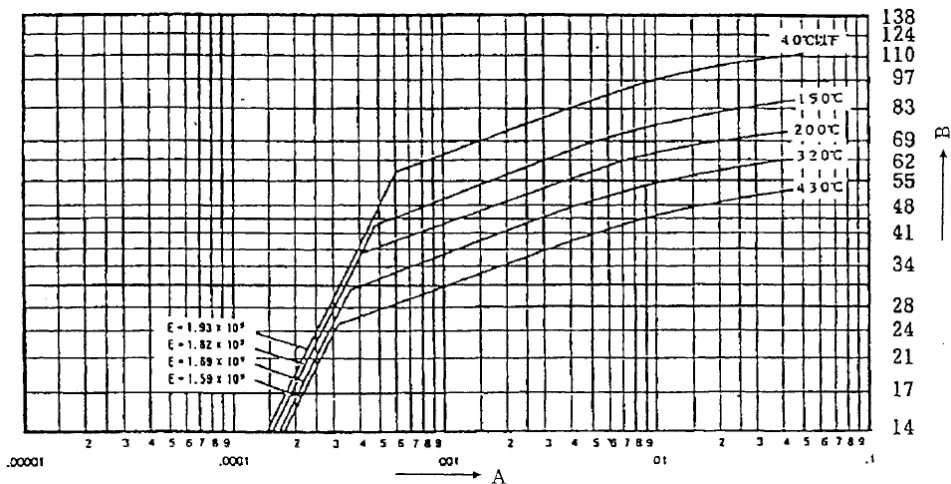
JSME 図13ベースにASME HA-2を重ね合わせ



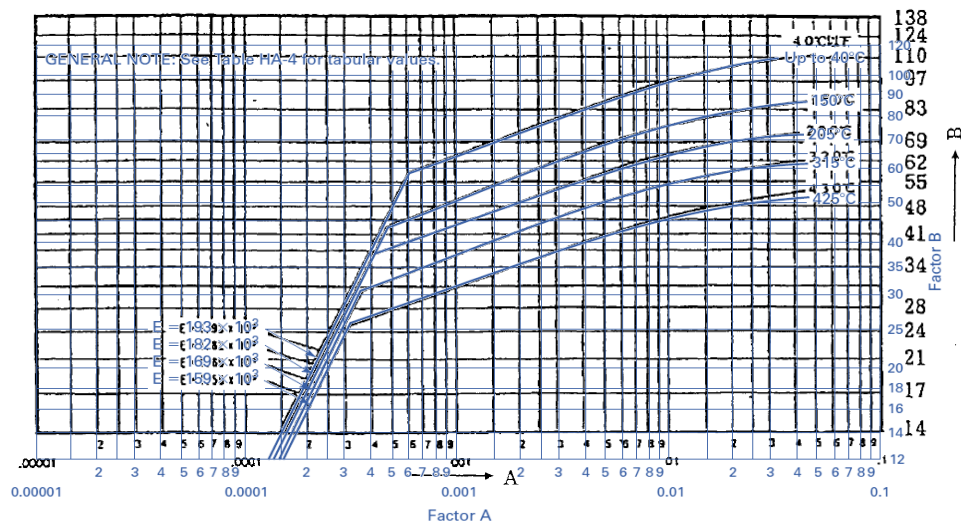
ASME HA-2



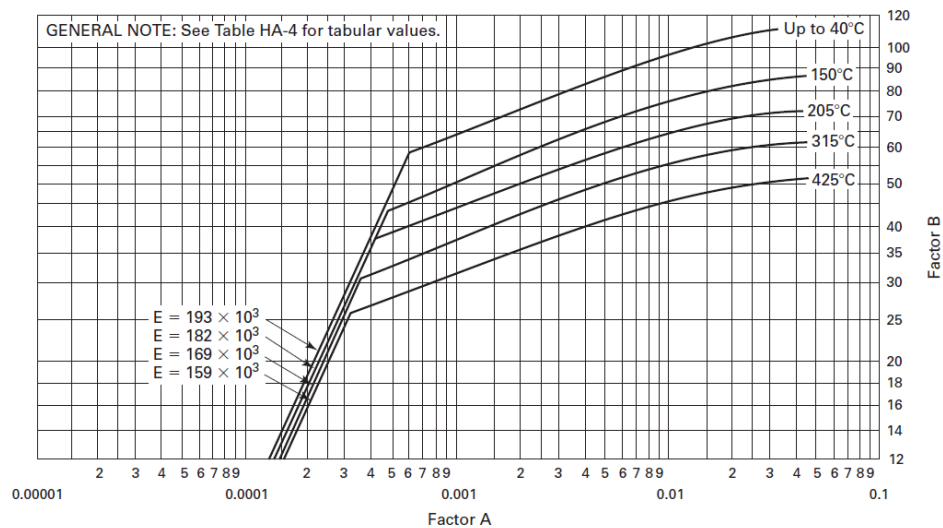
ASME HA-2ベースにJSME 図13を重ね合わせ



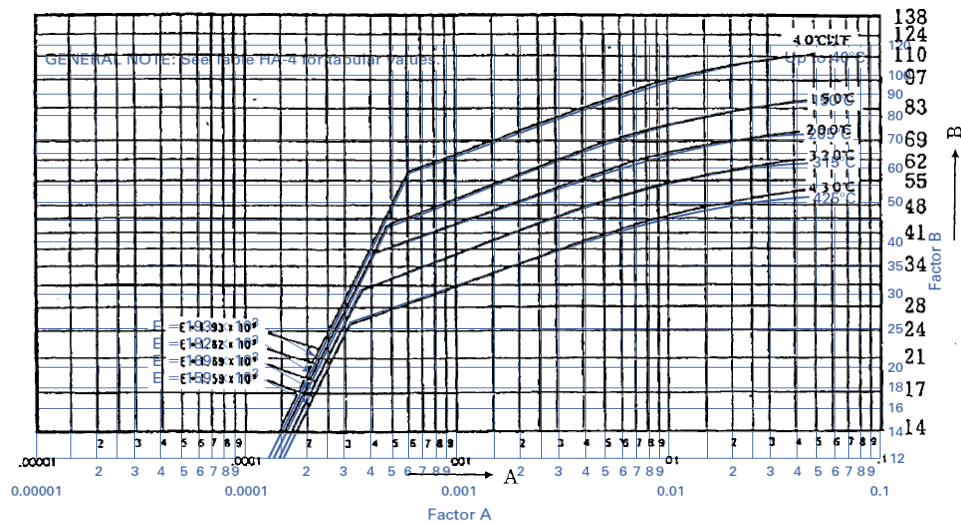
JSME 図14



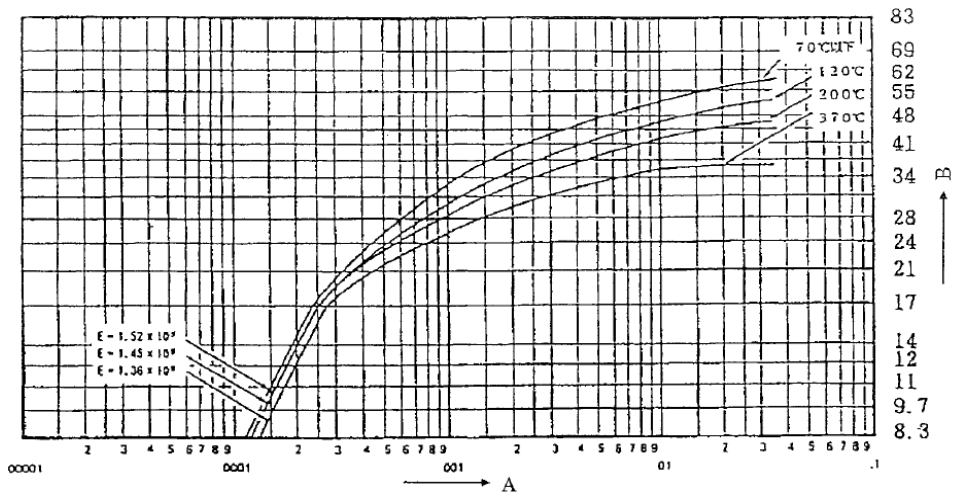
JSME 図14ベースにASME HA-4を重ね合わせ



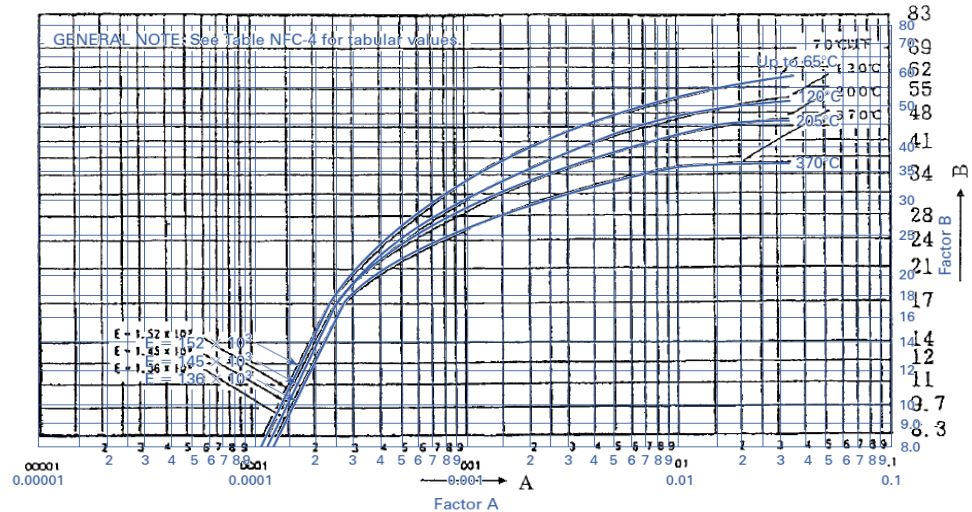
ASME HA-4



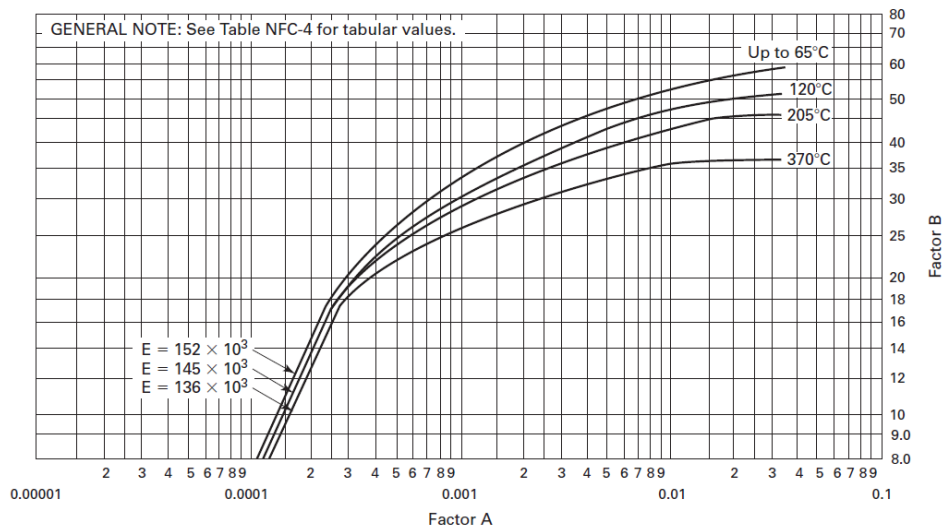
ASME HA-4ベースにJSME 図14を重ね合わせ



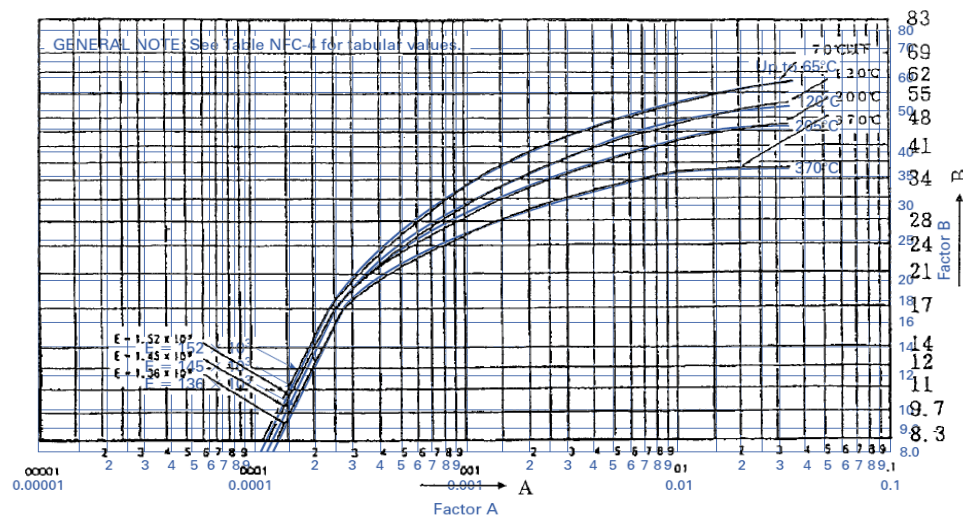
JSME 図15



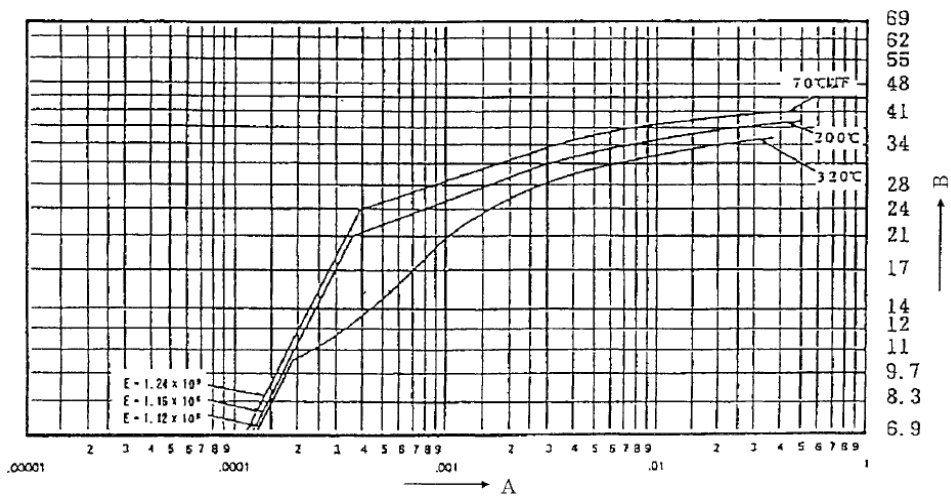
JSME 図15ベースにASME NFC-4を重ね合わせ



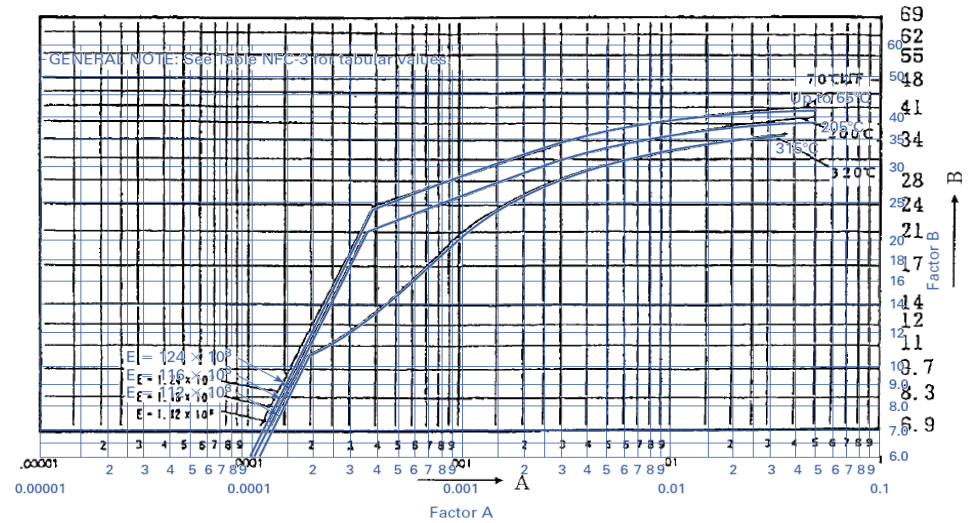
ASME NFC-4



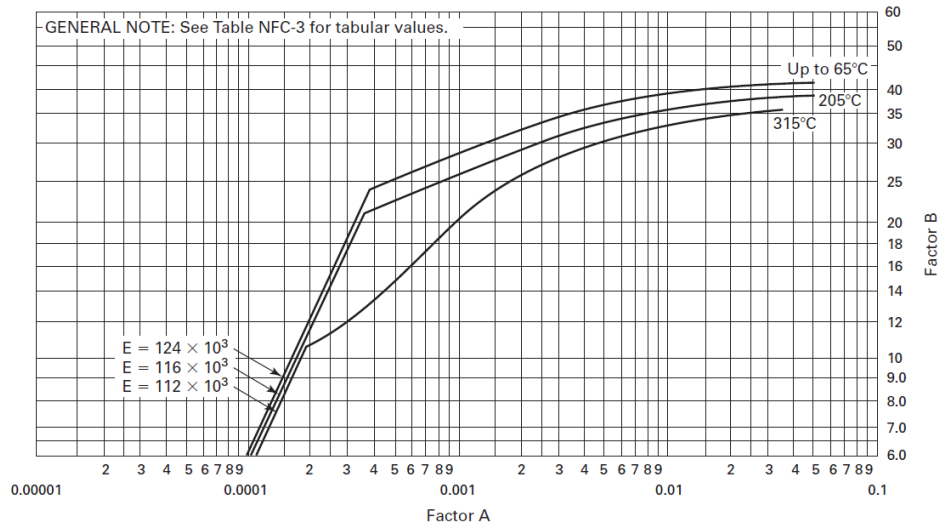
ASME NFC-4ベースにJSME 図15を重ね合わせ



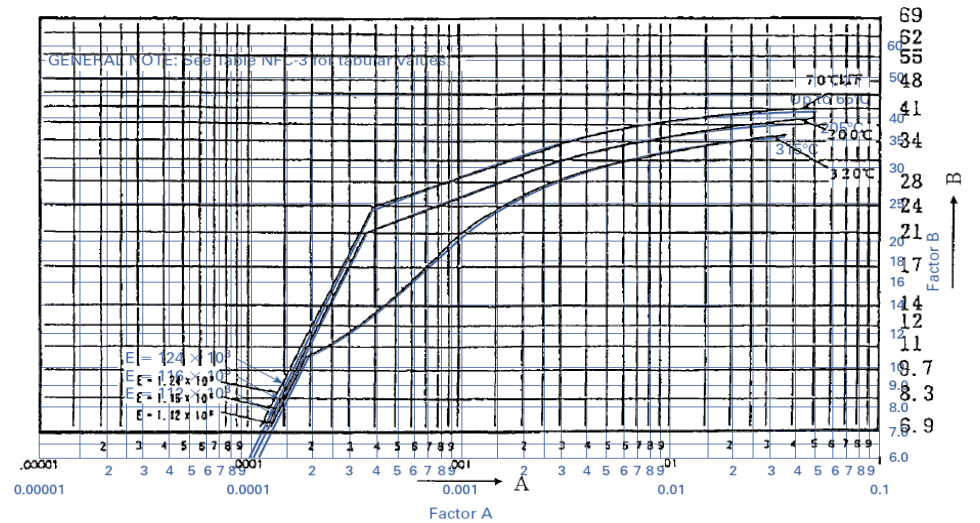
JSME 16



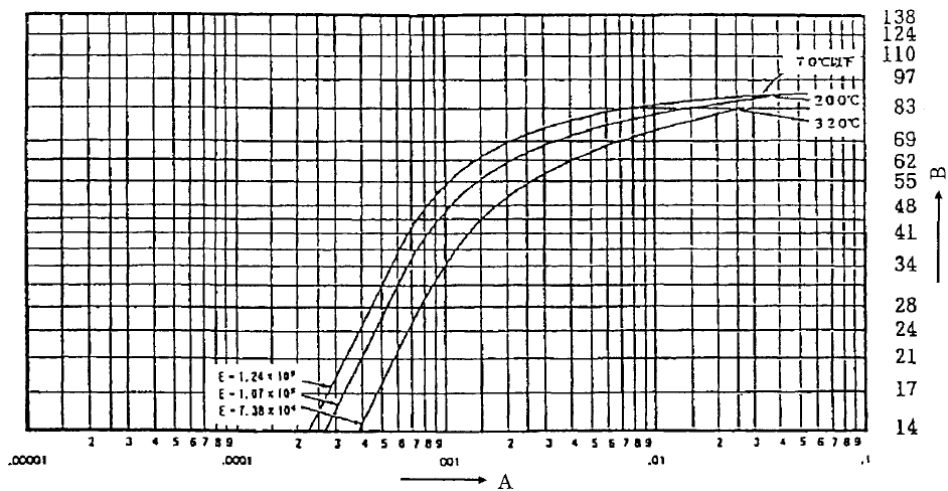
JSME 16ベースにASME NFC-3を重ね合わせ



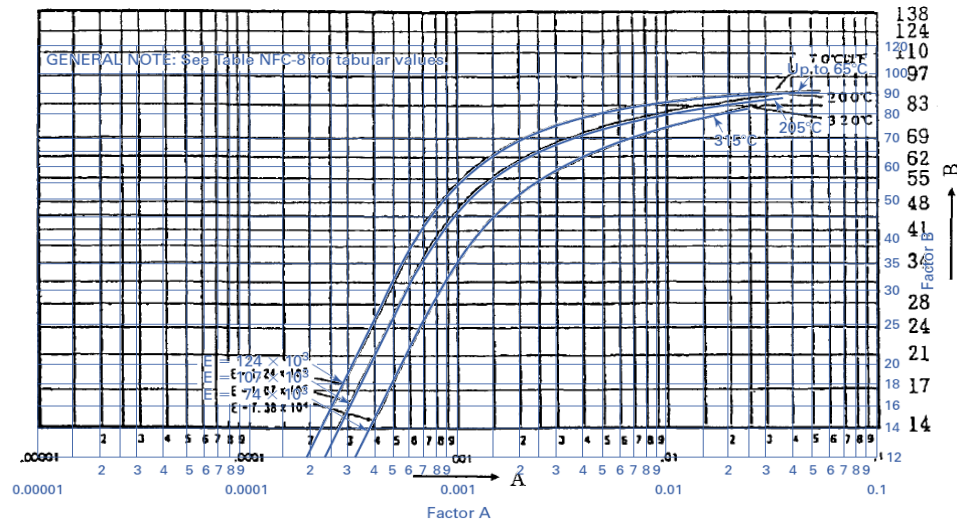
ASME NFC-3



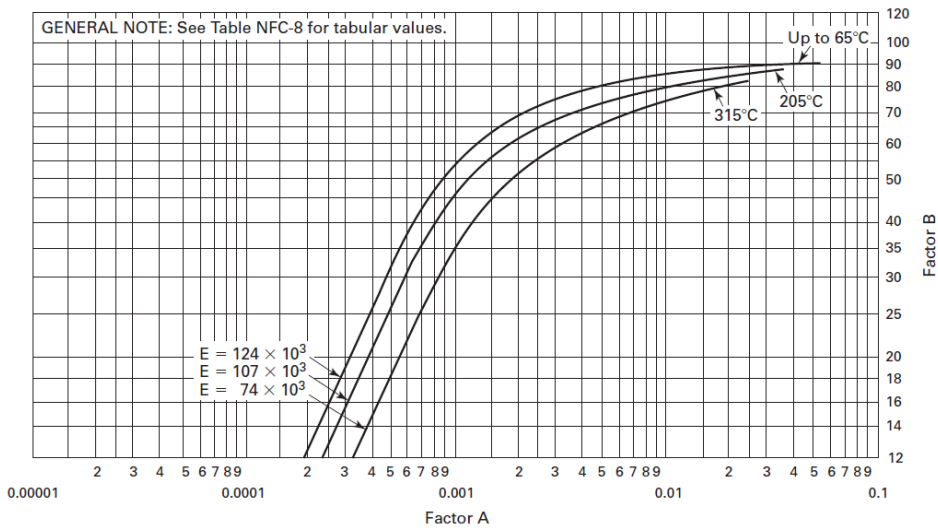
ASME NFC-3ベースにJSME 16を重ね合わせ



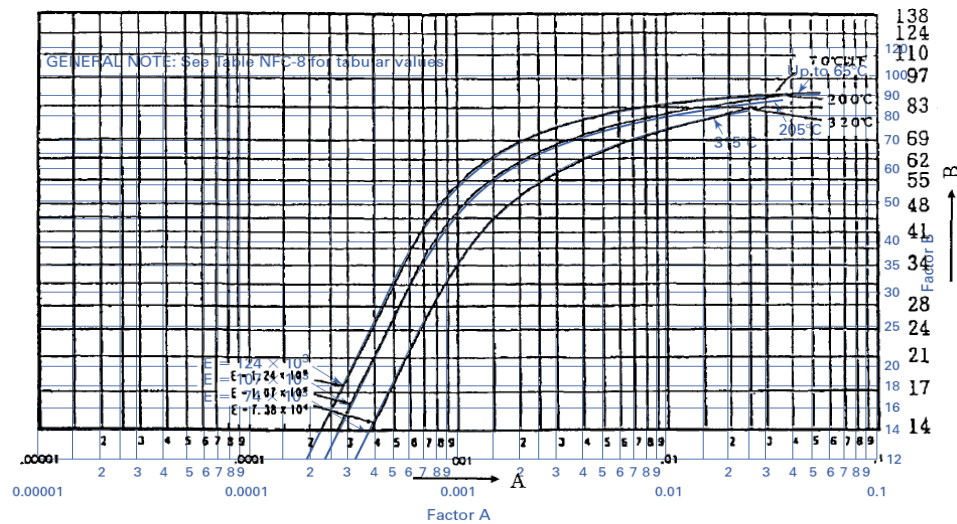
JSME 図17



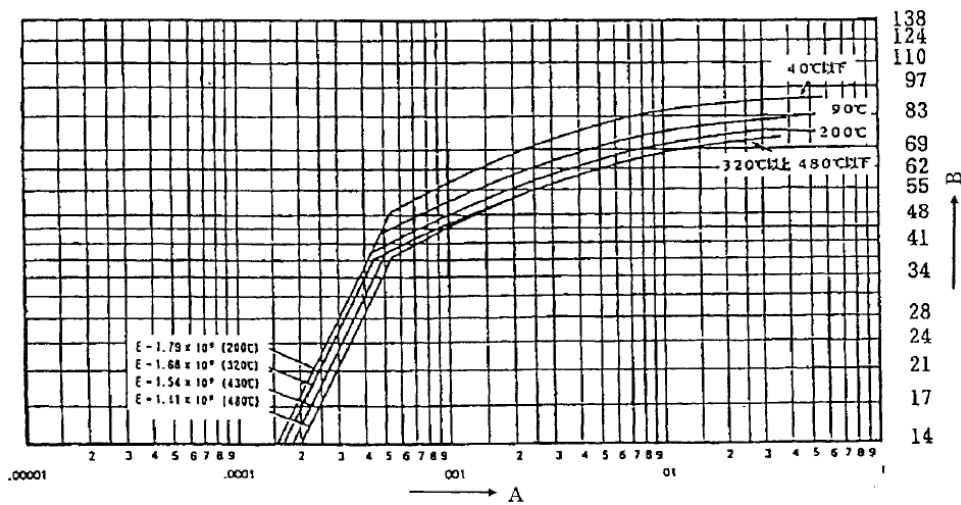
JSME 図17ベースにASME NFC-8を重ね合わせ



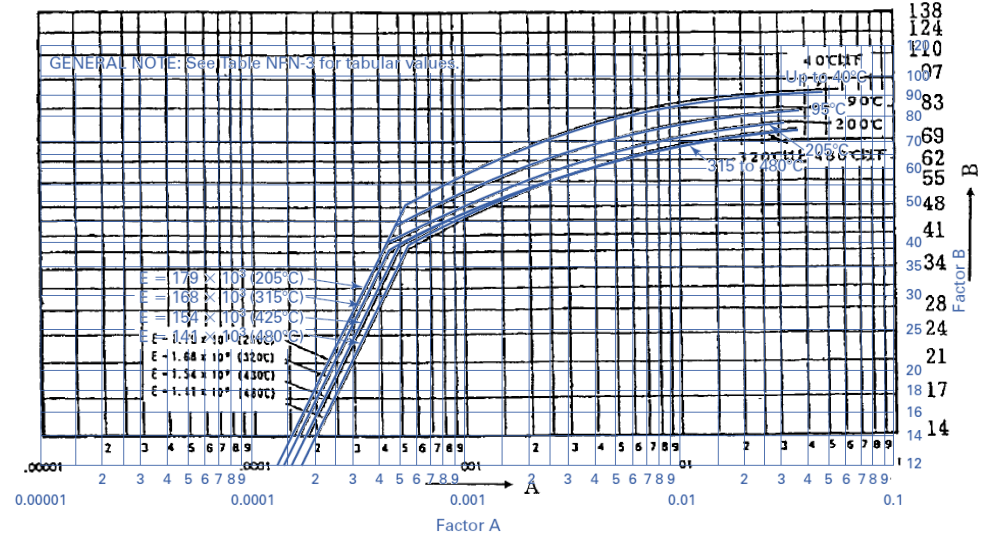
ASME NFC-8



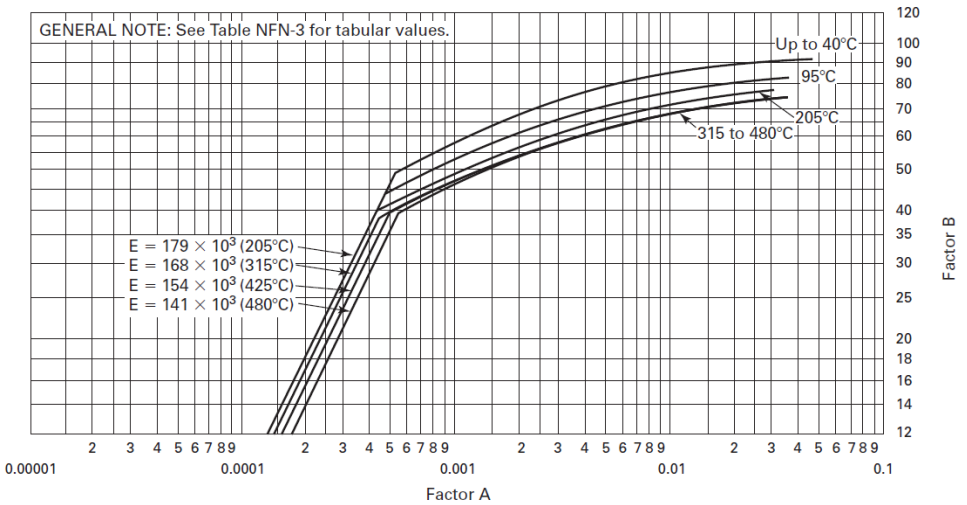
ASME NFC-8ベースにJSME 図17を重ね合わせ



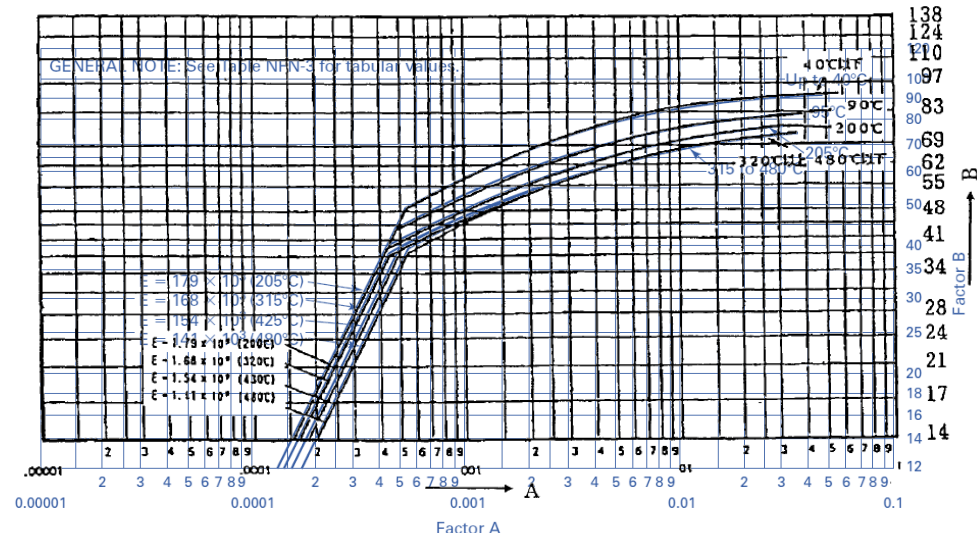
JSME 図18



JSME 図18ベースにASME NFN-3を重ね合わせ

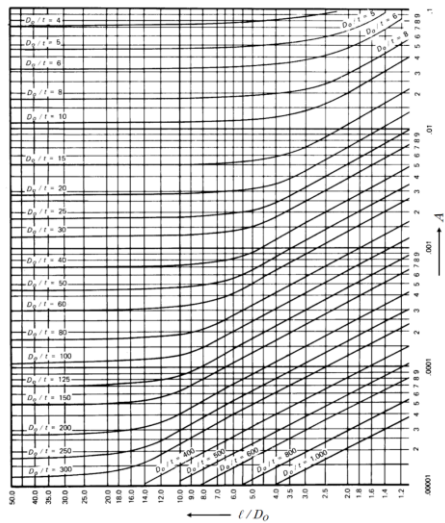


ASME NFN-3



ASME NFN-3ベースにJSME 図18を重ね合わせ

参考資料 2



JSME 図1

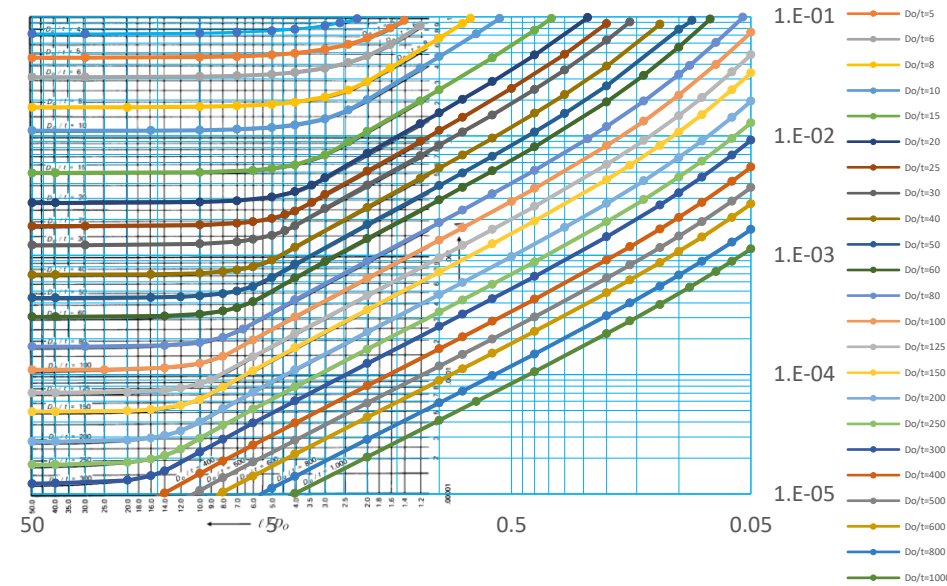
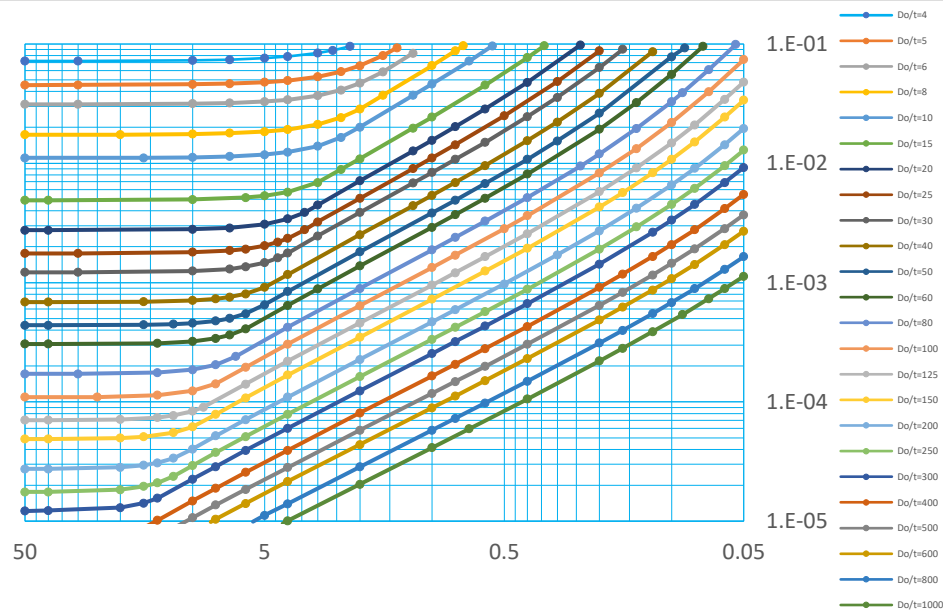
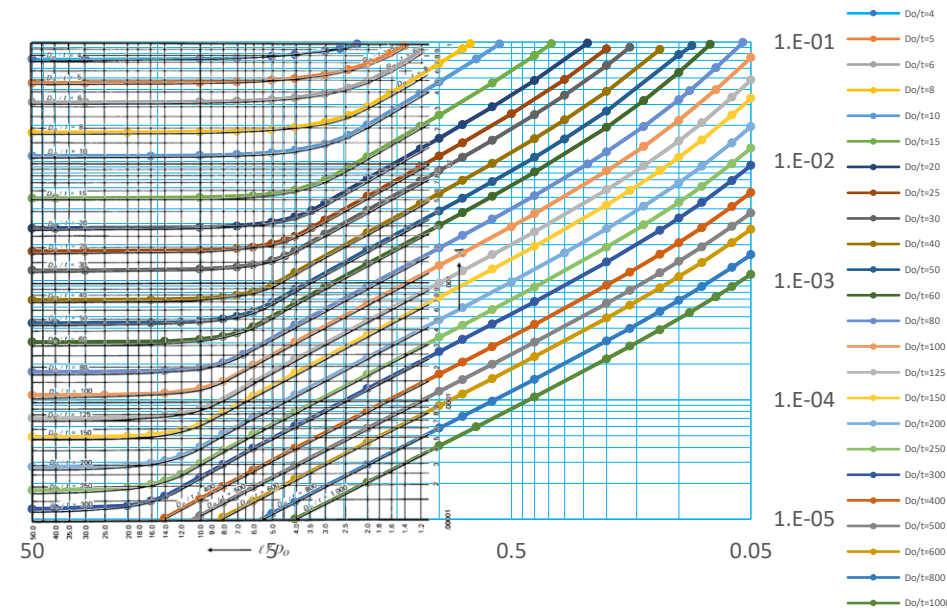


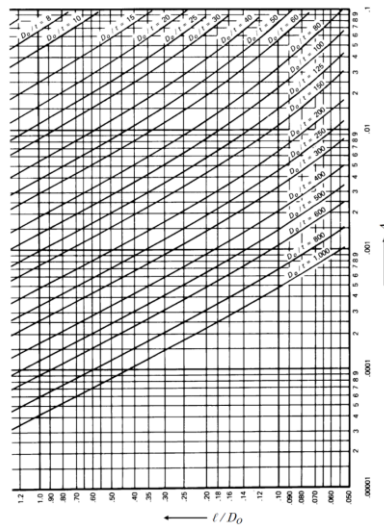
図1ベースに表I (作図) を重ね合わせ



表I (作図)



表I (作図) ベースに図1を重ね合わせ



JSME 図1

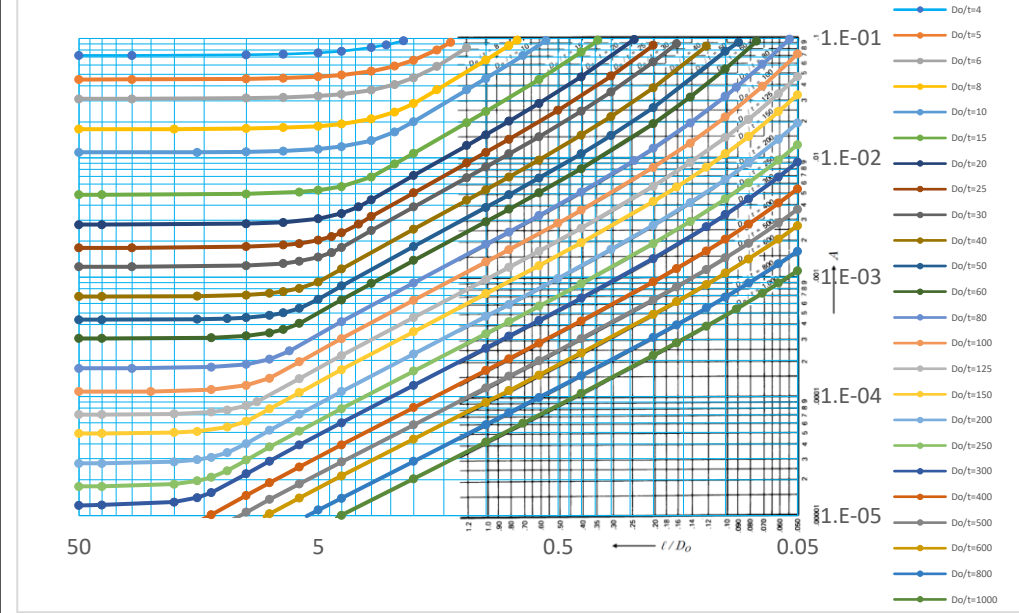
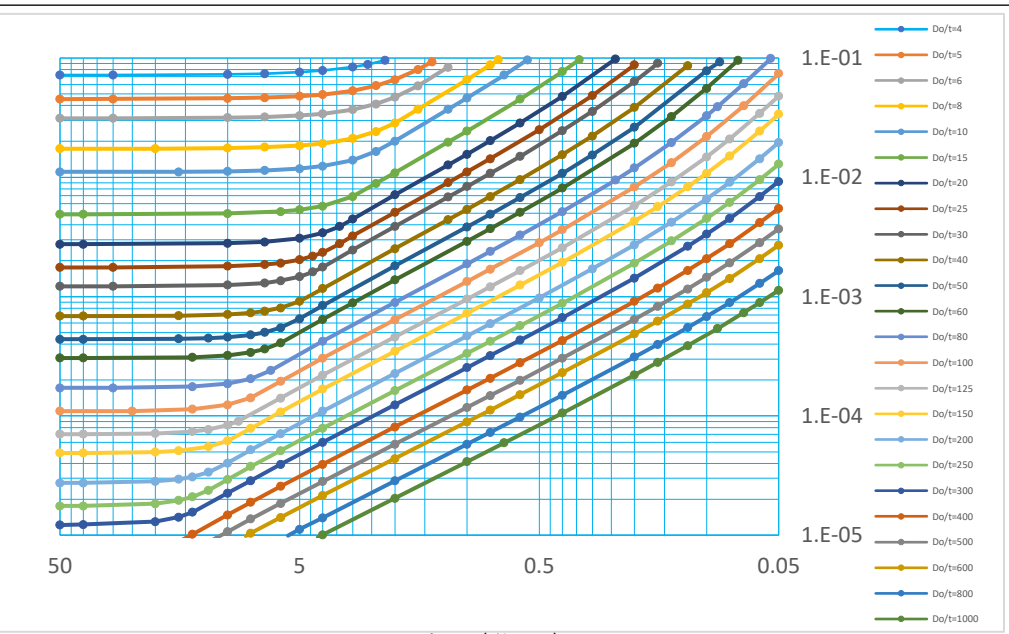
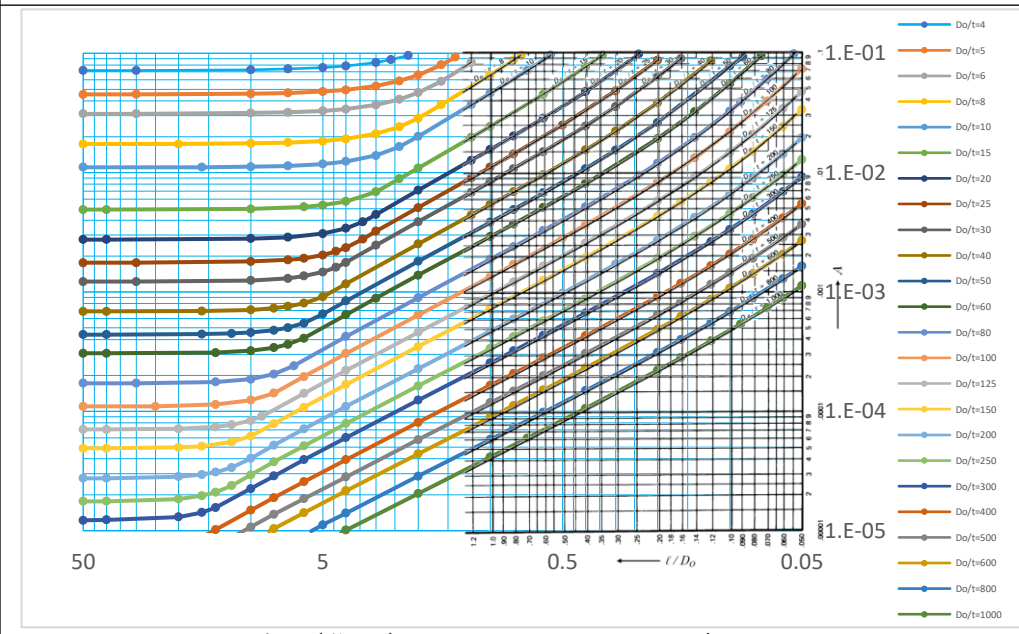


図1ベースに表I (作図) を重ね合わせ



表I (作図)



表I (作図) ベースに図1を重ね合わせ

Part 3 第3章 表 I 外圧チャート(形状に関するもの) (1/3)

Do/t	ℓ/Do	A	Do/t	ℓ/Do	A	Do/t	ℓ/Do	A	Do/t	ℓ/Do	A	Do/t	ℓ/Do	A
4	2.2	9.59×10 ⁻²	8	0.74	9.68×10 ⁻²	15	2	1.09×10 ⁻²	25	3	3.23×10 ⁻³	40	0.4	1.55×10 ⁻²
	2.6	8.84×10 ⁻²		0.8	8.75×10 ⁻²		2.4	8.90×10 ⁻³		0.6	9.58×10 ⁻³			
	3	8.39×10 ⁻²		1	6.60×10 ⁻²		3	6.91×10 ⁻³		0.8	6.91×10 ⁻³			
	4	7.83×10 ⁻²		1.6	3.72×10 ⁻²		4	5.73×10 ⁻³		1	5.39×10 ⁻³			
	5	7.59×10 ⁻²		2	2.85×10 ⁻²		5	5.34×10 ⁻³		1.2	4.41×10 ⁻³			
	7	7.39×10 ⁻²		2.4	2.42×10 ⁻²		6	5.16×10 ⁻³		2	2.52×10 ⁻³			
	10	7.29×10 ⁻²		3	2.12×10 ⁻²		10	4.97×10 ⁻³		4	1.17×10 ⁻³			
	30	7.20×10 ⁻²		4	1.92×10 ⁻²		40	4.90×10 ⁻³		5	9.12×10 ⁻⁴			
50	7.20×10 ⁻²	5	1.84×10 ⁻²	50	4.90×10 ⁻³	30	1.76×10 ⁻³	6	8.04×10 ⁻⁴					
5	1.4	9.29×10 ⁻²	10	7	1.79×10 ⁻²	20	0.24	9.82×10 ⁻²	30	50	1.76×10 ⁻³	50	7	7.56×10 ⁻⁴
	1.6	8.02×10 ⁻²		0.4	4.77×10 ⁻²		0.16	9.04×10 ⁻²		8	7.31×10 ⁻⁴			
	2	6.58×10 ⁻²		20	1.74×10 ⁻²		0.6	2.86×10 ⁻²		10	7.08×10 ⁻⁴			
	2.4	5.86×10 ⁻²		50	1.74×10 ⁻²		0.8	2.03×10 ⁻²		0.3	3.57×10 ⁻²		16	6.92×10 ⁻⁴
	3	5.32×10 ⁻²		0.56	9.64×10 ⁻²		1	1.56×10 ⁻²		0.4	2.46×10 ⁻²		40	6.88×10 ⁻⁴
	4	4.94×10 ⁻²		0.7	7.20×10 ⁻²		1.2	1.27×10 ⁻²		0.6	1.50×10 ⁻²		50	6.88×10 ⁻⁴
	5	4.78×10 ⁻²		1	4.63×10 ⁻²		2	7.13×10 ⁻³		0.8	1.08×10 ⁻²		0.088	9.30×10 ⁻²
	7	4.65×10 ⁻²		1.2	3.71×10 ⁻²		3	4.46×10 ⁻³		1	8.38×10 ⁻³		0.1	7.82×10 ⁻²
	10	4.59×10 ⁻²		2	2.01×10 ⁻²		3.4	3.88×10 ⁻³		1.2	6.83×10 ⁻³		0.2	2.63×10 ⁻²
	30	4.54×10 ⁻²		2.4	1.65×10 ⁻²		4	3.42×10 ⁻³		2	3.88×10 ⁻³		0.3	1.54×10 ⁻²
50	4.53×10 ⁻²	3	1.39×10 ⁻²	5	3.08×10 ⁻³	3	2.46×10 ⁻³	0.4	1.08×10 ⁻²					
6	1.2	8.37×10 ⁻²	15	4	1.24×10 ⁻²	25	7	2.87×10 ⁻³	40	4	1.77×10 ⁻³	50	0.6	6.77×10 ⁻³
	1.6	5.84×10 ⁻²		5	1.18×10 ⁻²		10	2.80×10 ⁻³		4.4	1.61×10 ⁻³		0.8	4.90×10 ⁻³
	2	4.69×10 ⁻²		7	1.14×10 ⁻²		40	2.75×10 ⁻³		5	1.47×10 ⁻³		1	3.84×10 ⁻³
	2.4	4.11×10 ⁻²		10	1.12×10 ⁻²		50	2.75×10 ⁻³		6	1.36×10 ⁻³		2	1.81×10 ⁻³
	3	3.69×10 ⁻²		16	1.11×10 ⁻²		0.2	8.77×10 ⁻²		7	1.30×10 ⁻³		4	8.42×10 ⁻⁴
	4	3.41×10 ⁻²		50	1.11×10 ⁻²		0.3	4.84×10 ⁻²		10	1.25×10 ⁻³		5	6.52×10 ⁻⁴
	5	3.29×10 ⁻²		0.34	9.68×10 ⁻²		0.5	2.50×10 ⁻²		30	1.22×10 ⁻³		6	5.48×10 ⁻⁴
	7	3.20×10 ⁻²		0.4	7.70×10 ⁻²		0.8	1.43×10 ⁻²		50	1.22×10 ⁻³		7	5.02×10 ⁻⁴
	10	3.16×10 ⁻²		0.6	4.53×10 ⁻²		1	1.11×10 ⁻²		0.12	8.64×10 ⁻²		8	4.78×10 ⁻⁴
	30	3.12×10 ⁻²		1	2.44×10 ⁻²		1.2	9.02×10 ⁻³		0.2	3.85×10 ⁻²		10	4.58×10 ⁻⁴
50	3.12×10 ⁻²	1.2	1.97×10 ⁻²	2	5.08×10 ⁻³	0.3	2.22×10 ⁻²	12	4.49×10 ⁻⁴					

Part 3 第3章 表 I 外圧チャート(形状に関するもの) (2/3)

Do/t	ℓ/Do	A	Do/t	ℓ/Do	A	Do/t	ℓ/Do	A	Do/t	ℓ/Do	A	Do/t	ℓ/Do	A
50	16	4.44×10 ⁻⁴	80	1	1.88×10 ⁻³	125	0.2	5.78×10 ⁻³	150	16	5.10×10 ⁻⁵	250	0.4	8.81×10 ⁻⁴
	40	4.40×10 ⁻⁴		2	8.95×10 ⁻⁴		0.4	2.57×10 ⁻³		20	4.98×10 ⁻⁵		0.6	5.72×10 ⁻⁴
	50	4.40×10 ⁻⁴		4	4.24×10 ⁻⁴		0.6	1.65×10 ⁻³		40	4.89×10 ⁻⁵		0.8	4.22×10 ⁻⁴
	0.074	9.54×10 ⁻²		6.6	2.41×10 ⁻⁴		0.8	1.21×10 ⁻³		50	4.89×10 ⁻⁵		1	3.35×10 ⁻⁴
60	0.1	5.56×10 ⁻²	100	8	2.05×10 ⁻⁴	200	1	9.55×10 ⁻⁴	300	0.05	1.96×10 ⁻²	500	2	1.63×10 ⁻⁴
	0.14	3.23×10 ⁻²		10	1.86×10 ⁻⁴		2	4.59×10 ⁻⁴		0.06	1.43×10 ⁻²		4	7.89×10 ⁻⁵
	0.2	1.93×10 ⁻²		14	1.76×10 ⁻⁴		4	2.20×10 ⁻⁴		0.08	9.09×10 ⁻³		6	5.13×10 ⁻⁵
	0.4	8.12×10 ⁻³		30	1.72×10 ⁻⁴		6	1.41×10 ⁻⁴		0.1	6.59×10 ⁻³		8	3.77×10 ⁻⁵
	0.6	5.10×10 ⁻³		50	1.72×10 ⁻⁴		9	9.04×10 ⁻⁵		0.14	4.21×10 ⁻³		10	2.93×10 ⁻⁵
	0.8	3.71×10 ⁻³		0.05	7.41×10 ⁻²		10	8.37×10 ⁻⁵		0.2	2.72×10 ⁻³		12	2.38×10 ⁻⁵
	1	2.91×10 ⁻³		0.07	3.98×10 ⁻²		12	7.70×10 ⁻⁵		0.3	1.71×10 ⁻³		14	2.10×10 ⁻⁵
	2	1.38×10 ⁻³		0.1	2.20×10 ⁻²		14	7.40×10 ⁻⁵		0.5	9.76×10 ⁻⁴		16	1.96×10 ⁻⁵
	3	8.86×10 ⁻⁴		0.14	1.33×10 ⁻²		20	7.13×10 ⁻⁵		0.8	5.92×10 ⁻⁴		20	1.84×10 ⁻⁵
	4	6.45×10 ⁻⁴		0.2	8.31×10 ⁻³		40	7.04×10 ⁻⁵		1	4.69×10 ⁻⁴		40	1.76×10 ⁻⁵
	6	4.09×10 ⁻⁴		0.4	3.64×10 ⁻³		50	7.04×10 ⁻⁵		2	2.27×10 ⁻⁴		50	1.76×10 ⁻⁵
	7	3.64×10 ⁻⁴		0.5	2.83×10 ⁻³		0.05	3.38×10 ⁻²		4	1.10×10 ⁻⁴		0.05	9.23×10 ⁻³
	8	3.41×10 ⁻⁴		0.8	1.70×10 ⁻³		0.06	2.44×10 ⁻²		6	7.11×10 ⁻⁵		0.06	6.90×10 ⁻³
	10	3.22×10 ⁻⁴		1	1.34×10 ⁻³		0.08	1.51×10 ⁻²		8	5.20×10 ⁻⁵		0.08	4.52×10 ⁻³
	14	3.10×10 ⁻⁴		2	6.41×10 ⁻⁴		0.1	1.08×10 ⁻²		10	4.03×10 ⁻⁵		0.1	3.34×10 ⁻³
	40	3.06×10 ⁻⁴		4	3.05×10 ⁻⁴		0.12	8.33×10 ⁻³		12	3.38×10 ⁻⁵		0.12	2.64×10 ⁻³
50	3.06×10 ⁻⁴	6	1.95×10 ⁻⁴	0.16	5.69×10 ⁻³	14	3.09×10 ⁻⁵	0.2	1.43×10 ⁻³					
80	0.054	9.90×10 ⁻²	125	8	1.42×10 ⁻⁴	250	0.2	4.31×10 ⁻³	500	16	2.95×10 ⁻⁵	1000	0.4	6.66×10 ⁻⁴
	0.07	6.08×10 ⁻²		10	1.24×10 ⁻⁴		0.4	1.94×10 ⁻³		20	2.83×10 ⁻⁵		0.6	4.33×10 ⁻⁴
	0.09	3.91×10 ⁻²		14	1.14×10 ⁻⁴		0.6	1.25×10 ⁻³		40	2.75×10 ⁻⁵		0.8	3.21×10 ⁻⁴
	0.1	3.28×10 ⁻²		25	1.10×10 ⁻⁴		1	7.26×10 ⁻⁴		50	2.75×10 ⁻⁵		1	2.54×10 ⁻⁴
	0.14	1.96×10 ⁻²		50	1.10×10 ⁻⁴		2	3.49×10 ⁻⁴		0.05	1.29×10 ⁻²		2	1.24×10 ⁻⁴
	0.2	1.20×10 ⁻²		0.05	4.80×10 ⁻²		4	1.68×10 ⁻⁴		0.06	9.55×10 ⁻³		4	6.02×10 ⁻⁵
	0.24	9.50×10 ⁻³		0.06	3.44×10 ⁻²		6	1.08×10 ⁻⁴		0.08	6.17×10 ⁻³		6	3.93×10 ⁻⁵
	0.4	5.16×10 ⁻³		0.08	2.10×10 ⁻²		8	7.87×10 ⁻⁵		0.1	4.52×10 ⁻³		8	2.87×10 ⁻⁵
	0.6	3.28×10 ⁻³		0.1	1.48×10 ⁻²		10	6.19×10 ⁻⁵		0.14	2.93×10 ⁻³		10	2.25×10 ⁻⁵
	0.8	2.39×10 ⁻³		0.14	9.17×10 ⁻³		12	5.53×10 ⁻⁵		0.2	1.91×10 ⁻³		14	1.56×10 ⁻⁵

Part 3 第3章 表 I 外圧チャート(形状に関するもの) (3/3)

Do/t	ℓ/Do	A	Do/t	ℓ/Do	A	Do/t	ℓ/Do	A	Do/t	ℓ/Do	A
300	16	1.42×10 ⁻⁵	500	0.12	1.16×10 ⁻³	600	6	1.41×10 ⁻⁵	1000	0.7	5.96×10 ⁻⁵
	20	1.30×10 ⁻⁵		0.16	8.30×10 ⁻⁴		8	1.04×10 ⁻⁵		1	4.14×10 ⁻⁵
	40	1.23×10 ⁻⁵		0.2	6.45×10 ⁻⁴		8.4	9.88×10 ⁻⁶		2	2.04×10 ⁻⁵
	50	1.22×10 ⁻⁵		0.4	3.05×10 ⁻⁴		0.05	1.65×10 ⁻³		4	1.01×10 ⁻⁵
400	0.05	5.49×10 ⁻³	600	0.6	1.99×10 ⁻⁴	800	0.06	1.29×10 ⁻³	1000	4.2	9.57×10 ⁻⁶
	0.06	4.17×10 ⁻³		0.8	1.48×10 ⁻⁴		0.08	8.92×10 ⁻⁴			
	0.08	2.78×10 ⁻³		1	1.18×10 ⁻⁴		0.1	6.82×10 ⁻⁴			
	0.1	2.08×10 ⁻³		2	5.79×10 ⁻⁵		0.12	5.51×10 ⁻⁴			
	0.12	1.66×10 ⁻³		4	2.82×10 ⁻⁵		0.16	3.98×10 ⁻⁴			
	0.16	1.18×10 ⁻³		6	1.85×10 ⁻⁵		0.2	3.12×10 ⁻⁴			
	0.2	9.14×10 ⁻⁴		8	1.37×10 ⁻⁵		0.4	1.49×10 ⁻⁴			
	0.4	4.29×10 ⁻⁴		10	1.07×10 ⁻⁵		0.6	9.80×10 ⁻⁵			
	0.6	2.80×10 ⁻⁴		12	8.80×10 ⁻⁶		0.8	7.28×10 ⁻⁵			
	0.8	2.07×10 ⁻⁴		0.05	2.70×10 ⁻³		1	5.80×10 ⁻⁵			
	1	1.65×10 ⁻⁴		0.06	2.08×10 ⁻³		2	2.86×10 ⁻⁵			
	2	8.08×10 ⁻⁵		0.08	1.42×10 ⁻³		4	1.40×10 ⁻⁵			
	4	3.93×10 ⁻⁵		0.1	1.08×10 ⁻³		5	1.12×10 ⁻⁵			
	6	2.57×10 ⁻⁵		0.12	8.68×10 ⁻⁴		5.6	9.92×10 ⁻⁶			
	8	1.89×10 ⁻⁵		0.16	6.24×10 ⁻⁴		0.05	1.13×10 ⁻³			
	10	1.48×10 ⁻⁵		0.2	4.86×10 ⁻⁴		0.06	8.91×10 ⁻⁴			
14	1.02×10 ⁻⁵	0.4	2.31×10 ⁻⁴	0.07	7.33×10 ⁻⁴						
16	8.82×10 ⁻⁶	0.6	1.51×10 ⁻⁴	0.09	5.41×10 ⁻⁴						
500	0.05	3.70×10 ⁻³	600	0.8	1.12×10 ⁻⁴	800	0.12	3.88×10 ⁻⁴	1000	0.2	2.21×10 ⁻⁴
	0.06	2.84×10 ⁻³		1	8.94×10 ⁻⁵		0.16	2.82×10 ⁻⁴			
	0.08	1.92×10 ⁻³		2	4.39×10 ⁻⁵		0.2	2.21×10 ⁻⁴			
	0.1	1.45×10 ⁻³		4	2.16×10 ⁻⁵		0.4	1.06×10 ⁻⁴			

【備考】中間の値は、次式によって計算する。

$$A = A_2 \times \left(\frac{A_1}{A_2} \right)^{\frac{\log[(\ell/D_0)_2 / (\ell/D_0)]}{\log[(\ell/D_0)_2 / (\ell/D_0)_1]}}$$

添字 1、2 は表に与えられた隣接する 2 点の値であることを示す。

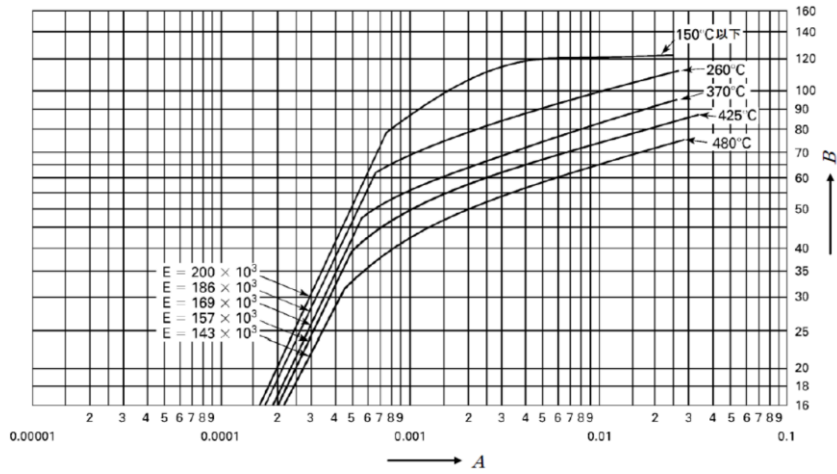


図3

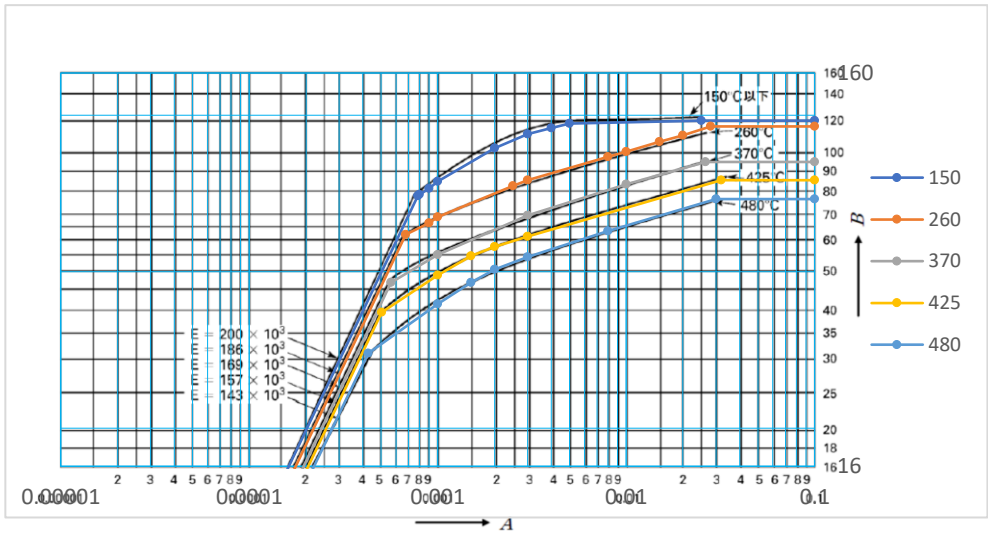
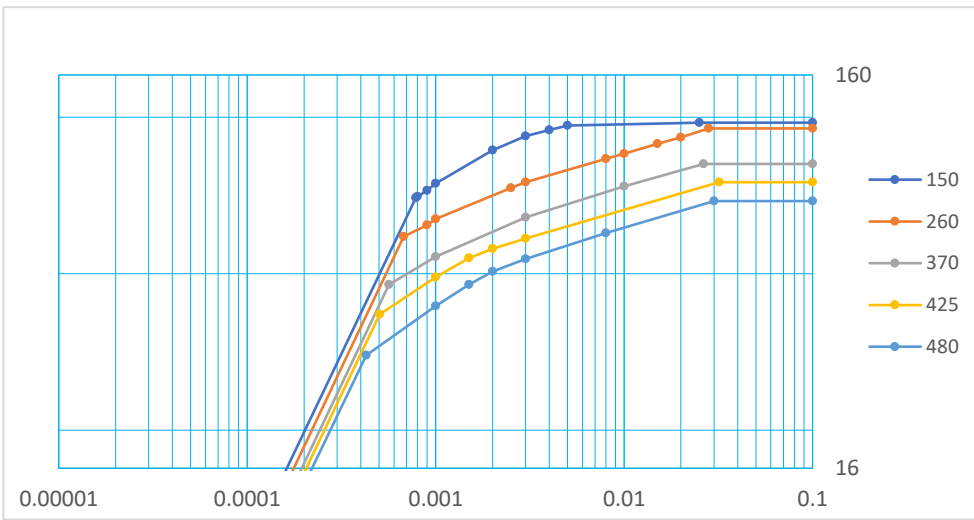
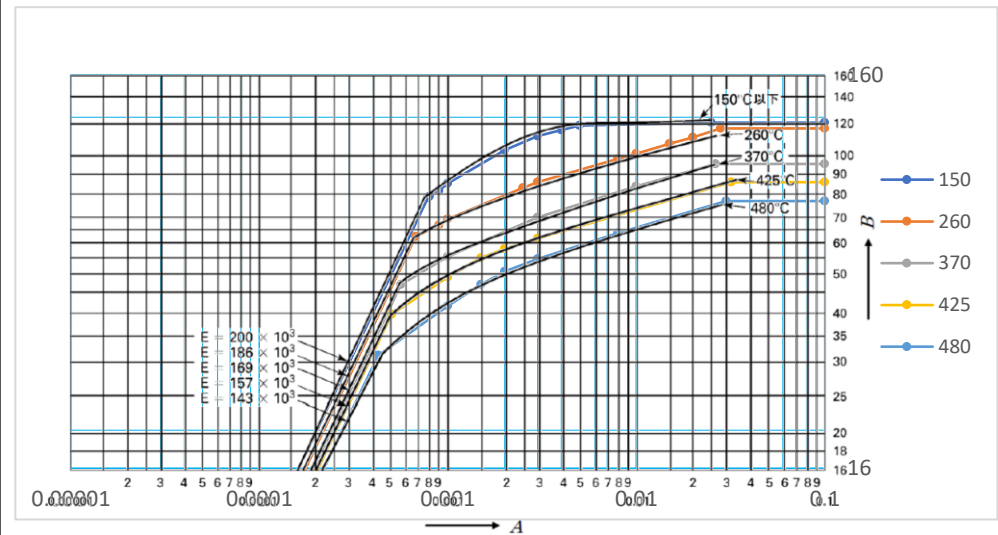


図3ベースに表III (作図) を重ね合わせ



表III (作図)



表III (作図) ベースにJSME 図3を重ね合わせ

ステンレス鋼(SUS410 及び SUS410TiTB)

温度(°C)	A	B (MPa)	温度(°C)	A	B (MPa)	
150	1.76×10 ⁻⁵	1.72	425	2.23×10 ⁻⁵	1.72	
	7.83×10 ⁻⁴	7.79×10 ¹		5.05×10 ⁻⁴	3.94×10 ¹	
	8.00×10 ⁻⁴	7.86×10 ¹		1.00×10 ⁻³	4.90×10 ¹	
	9.00×10 ⁻⁴	8.14×10 ¹		1.50×10 ⁻³	5.48×10 ¹	
	1.00×10 ⁻³	8.48×10 ¹		2.00×10 ⁻³	5.79×10 ¹	
	2.00×10 ⁻³	1.03×10 ²		3.00×10 ⁻³	6.14×10 ¹	
	3.00×10 ⁻³	1.12×10 ²		3.19×10 ⁻²	8.55×10 ¹	
	4.00×10 ⁻³	1.16×10 ²		1.00×10 ⁻¹	8.55×10 ¹	
	5.00×10 ⁻³	1.19×10 ²		480	2.37×10 ⁻⁵	1.72
	2.50×10 ⁻²	1.21×10 ²			4.28×10 ⁻⁴	3.10×10 ¹
1.00×10 ⁻¹	1.21×10 ²	1.00×10 ⁻³	4.14×10 ¹			
260	1.94×10 ⁻⁵	1.72	1.50×10 ⁻³		4.69×10 ¹	
	6.75×10 ⁻⁴	6.21×10 ¹	2.00×10 ⁻³		5.07×10 ¹	
	9.00×10 ⁻⁴	6.65×10 ¹	3.00×10 ⁻³		5.45×10 ¹	
	1.00×10 ⁻³	6.89×10 ¹	8.00×10 ⁻³		6.34×10 ¹	
	2.50×10 ⁻³	8.27×10 ¹	3.00×10 ⁻²		7.65×10 ¹	
	3.00×10 ⁻³	8.55×10 ¹	1.00×10 ⁻¹		7.65×10 ¹	
	8.00×10 ⁻³	9.79×10 ¹	370		2.13×10 ⁻⁵	1.72
	1.00×10 ⁻²	1.01×10 ²		5.64×10 ⁻⁴	4.69×10 ¹	
	1.50×10 ⁻²	1.07×10 ²		1.00×10 ⁻³	5.52×10 ¹	
	2.00×10 ⁻²	1.11×10 ²		3.00×10 ⁻³	6.96×10 ¹	
2.80×10 ⁻²	1.17×10 ²	1.00×10 ⁻²		8.34×10 ¹		
1.00×10 ⁻¹	1.17×10 ²	2.64×10 ⁻²		9.51×10 ¹		
370	2.13×10 ⁻⁵	1.72		1.00×10 ⁻¹	9.51×10 ¹	
	5.64×10 ⁻⁴	4.69×10 ¹				
	1.00×10 ⁻³	5.52×10 ¹				
	3.00×10 ⁻³	6.96×10 ¹				
	1.00×10 ⁻²	8.34×10 ¹				
	2.64×10 ⁻²	9.51×10 ¹				

【備考】中間の値は、次式によって計算する。

$$B = B_2 \times \left(\frac{B_1}{B_2} \right)^{\frac{\log(A_2/A)}{\log(A_2/A_1)}}$$

添字 1、2 は表に与えられた隣接する 2 点の値であることを示す。

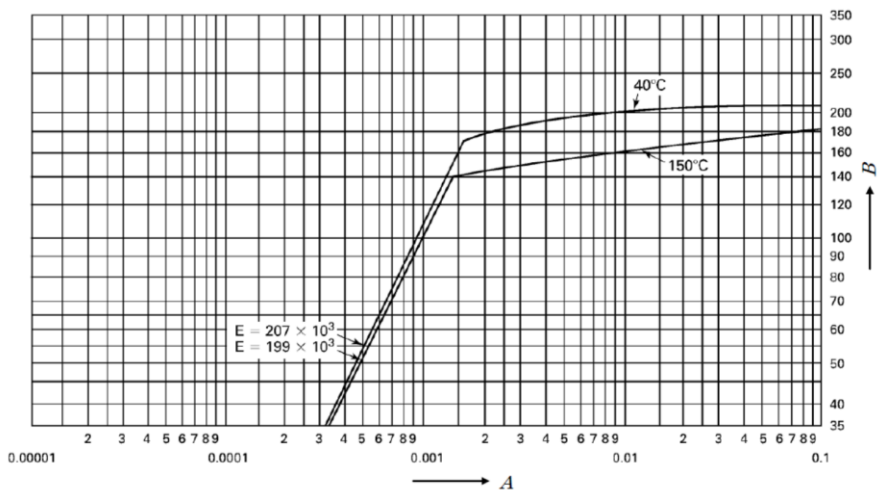


図5

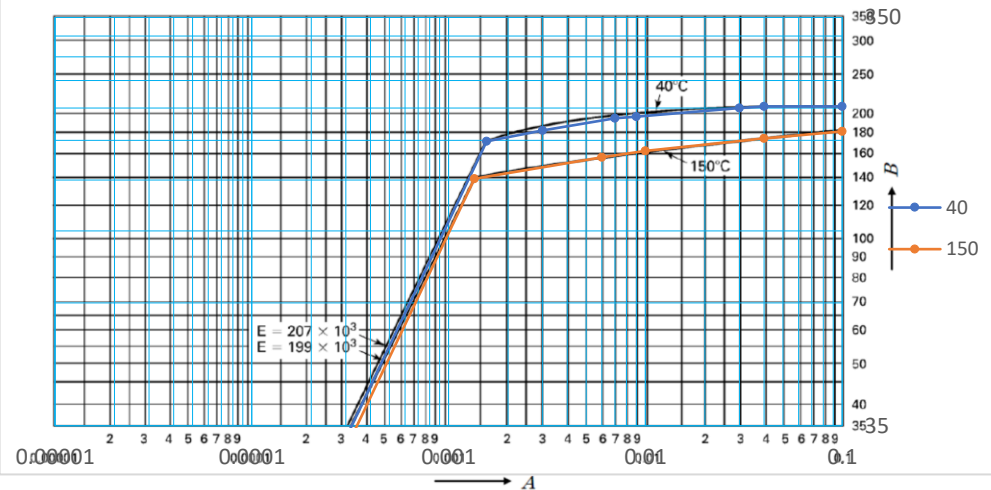
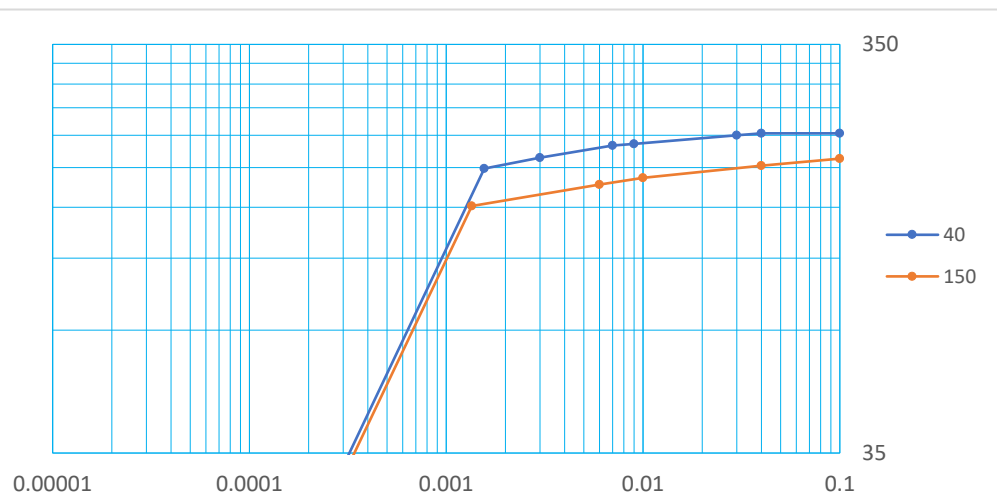
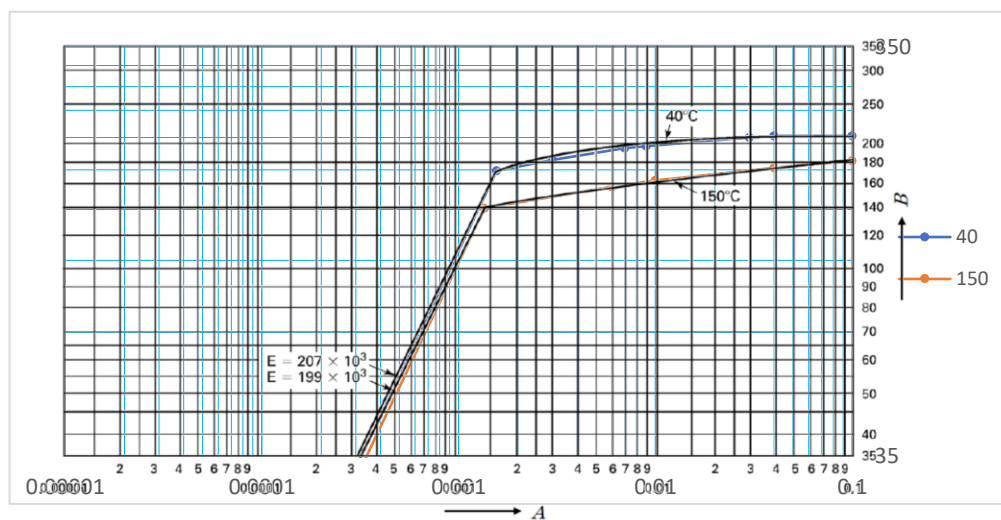


図5ベースに表V（作図）を重ね合わせ



表V（作図）



表V（作図）ベースに図5を重ね合わせ

Part 3 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 $\geq 410\text{MPa}$ 以上のもの)

温度(°C)	A	B (MPa)	温度(°C)	A	B (MPa)
40	1.00×10^{-5}	1.03	150	1.00×10^{-5}	9.79×10^{-1}
	1.56×10^{-3}	1.74×10^2		1.35×10^{-3}	1.41×10^2
	3.00×10^{-3}	1.85×10^2		6.00×10^{-3}	1.59×10^2
	7.00×10^{-3}	1.98×10^2		1.00×10^{-2}	1.65×10^2
	9.00×10^{-3}	2.00×10^2		4.00×10^{-2}	1.77×10^2
	3.00×10^{-2}	2.10×10^2		1.00×10^{-1}	1.84×10^2
	4.00×10^{-2}	2.12×10^2			
	1.00×10^{-1}	2.12×10^2			

【備考】Part 3 第3章 表Ⅲの備考と同様とする。

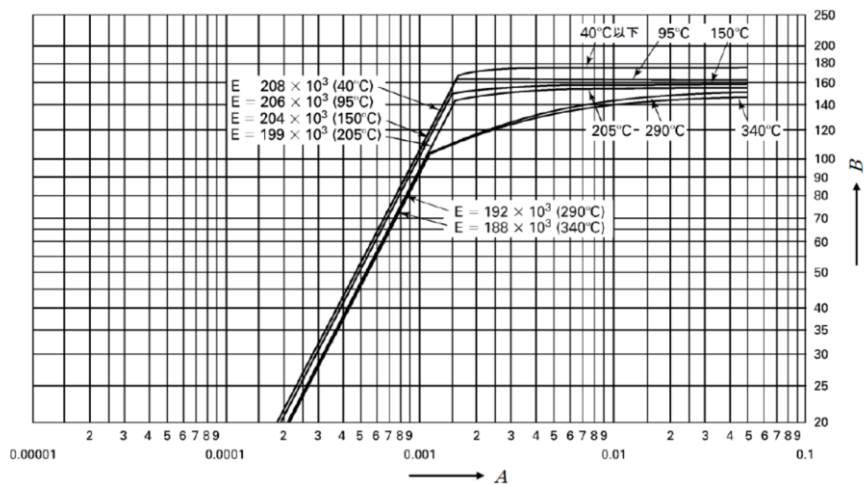


図6

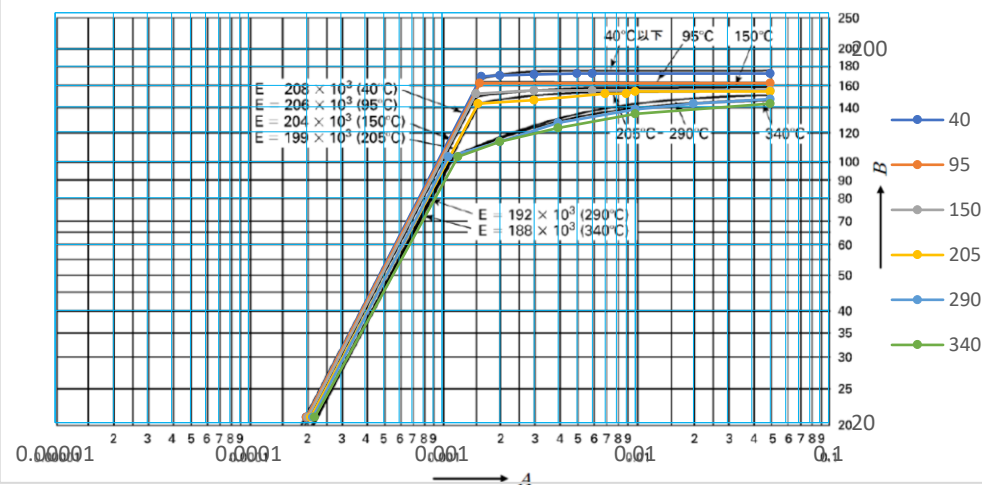
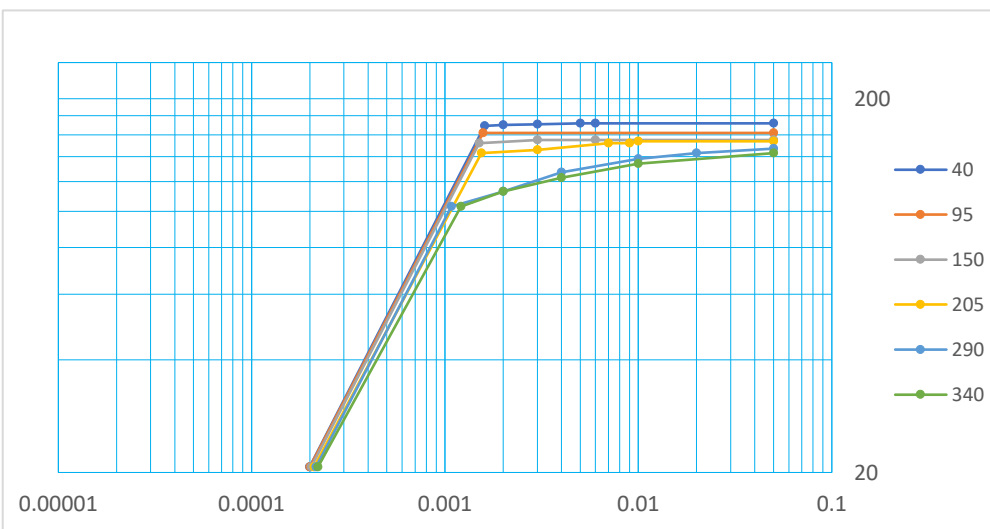
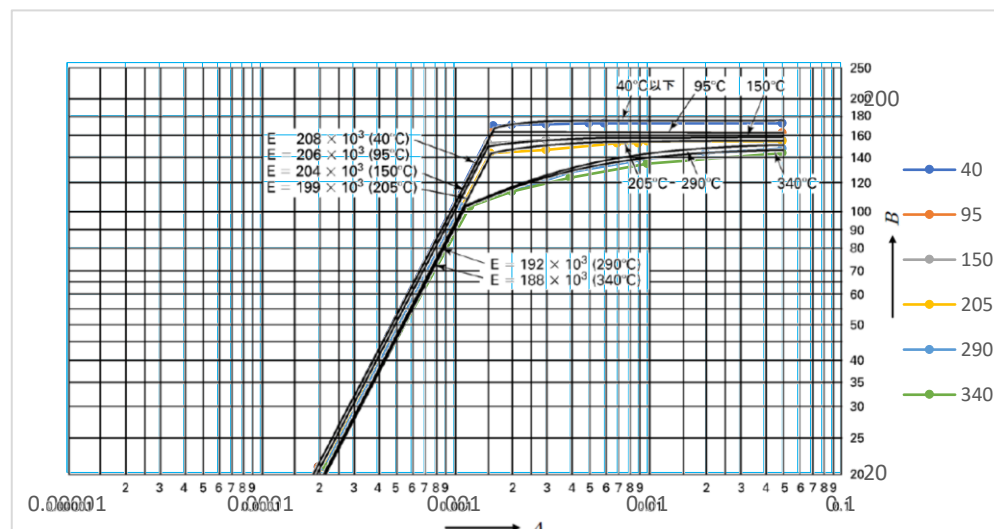


図6ベースに表VI (作図) を重ね合わせ



表VI (作図)



表VI (作図) ベースに図6を重ね合わせ

Part 3 第 3 章 表 VI 低合金鋼

(SQV1A、SQV2A、SQV2B、SFVQ1A、SFVQ1B 及び SFVQ2A)

温度(°C)	A	B (MPa)	温度(°C)	A	B (MPa)
40	1.99×10^{-4}	2.07×10^1	290	2.15×10^{-4}	2.07×10^1
	1.60×10^{-3}	1.69×10^2		1.08×10^{-3}	1.03×10^2
	2.00×10^{-3}	1.70×10^2		2.00×10^{-3}	1.13×10^2
	3.00×10^{-3}	1.71×10^2		4.00×10^{-3}	1.27×10^2
	5.00×10^{-3}	1.72×10^2		1.00×10^{-2}	1.38×10^2
	6.00×10^{-3}	1.72×10^2		2.00×10^{-2}	1.43×10^2
	5.00×10^{-2}	1.72×10^2		5.00×10^{-2}	1.47×10^2
95	2.00×10^{-4}	2.07×10^1	340	2.20×10^{-4}	2.07×10^1
	1.57×10^{-3}	1.62×10^2		1.21×10^{-3}	1.03×10^2
	5.00×10^{-2}	1.62×10^2		2.00×10^{-3}	1.13×10^2
150	2.03×10^{-4}	2.07×10^1		4.00×10^{-3}	1.23×10^2
	1.50×10^{-3}	1.52×10^2		1.00×10^{-2}	1.34×10^2
	3.00×10^{-3}	1.55×10^2	5.00×10^{-2}	1.43×10^2	
	6.00×10^{-3}	1.55×10^2			
205	5.00×10^{-2}	1.55×10^2			
	2.10×10^{-4}	2.07×10^1			
	1.54×10^{-3}	1.43×10^2			
	3.00×10^{-3}	1.46×10^2			
	7.00×10^{-3}	1.52×10^2			
	9.00×10^{-3}	1.52×10^2			
	1.00×10^{-2}	1.54×10^2			
5.00×10^{-2}	1.54×10^2				

【備考】Part 3 第 3 章 表Ⅲの備考と同様とする。

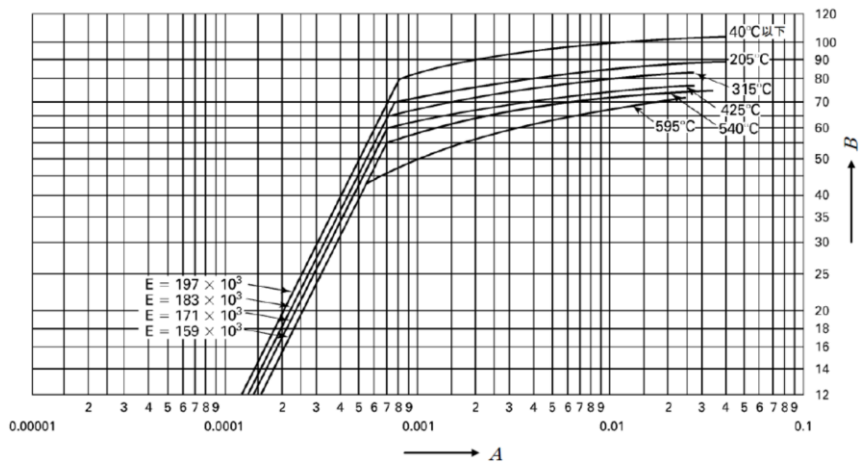


図8

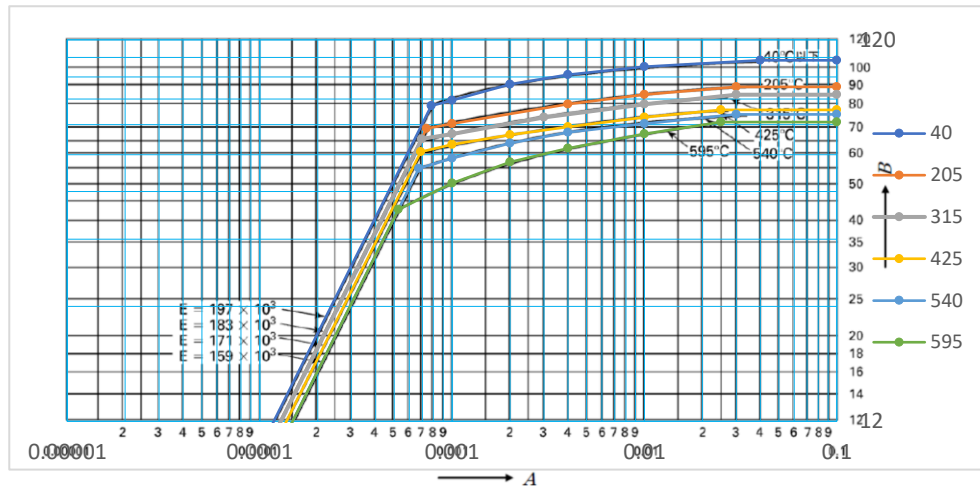
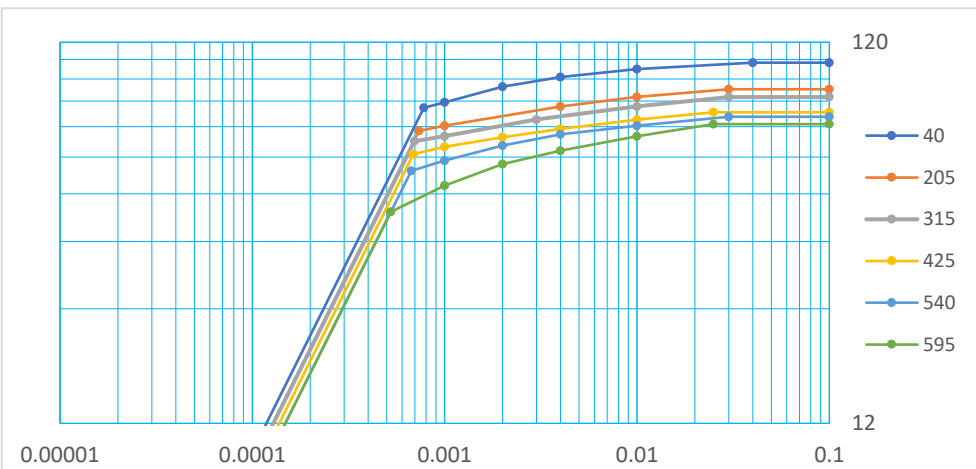
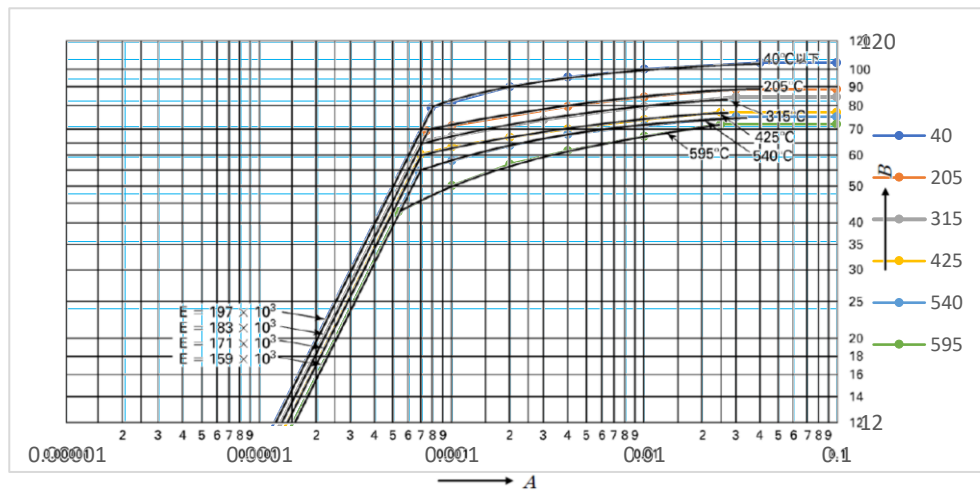


図8ベースに表VIII（作図）を重ね合わせ



表VIII（作図）



表VIII（作図）ベースに図8を重ね合わせ

Part 3 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)

温度(°C)	A	B (MPa)	温度(°C)	A	B (MPa)
40	1.00×10^{-5}	9.86×10^{-1}	540	1.00×10^{-5}	7.86×10^{-1}
	7.79×10^{-4}	8.07×10^1		6.72×10^{-4}	5.52×10^1
	1.00×10^{-3}	8.34×10^1		1.00×10^{-3}	5.87×10^1
	2.00×10^{-3}	9.17×10^1		2.00×10^{-3}	6.43×10^1
	4.00×10^{-3}	9.72×10^1		4.00×10^{-3}	6.87×10^1
	1.00×10^{-2}	1.02×10^2		1.00×10^{-2}	7.24×10^1
	4.00×10^{-2}	1.06×10^2		3.00×10^{-2}	7.65×10^1
	1.00×10^{-1}	1.06×10^2		1.00×10^{-1}	7.65×10^1
205	1.00×10^{-5}	9.10×10^{-1}	595	1.00×10^{-5}	7.86×10^{-1}
	7.37×10^{-4}	7.03×10^1		5.26×10^{-4}	4.31×10^1
	1.00×10^{-3}	7.24×10^1		1.00×10^{-3}	5.05×10^1
	4.00×10^{-3}	8.14×10^1		2.00×10^{-3}	5.74×10^1
	1.00×10^{-2}	8.62×10^1		4.00×10^{-3}	6.23×10^1
	3.00×10^{-2}	9.03×10^1		1.00×10^{-2}	6.80×10^1
	1.00×10^{-1}	9.03×10^1		2.50×10^{-2}	7.31×10^1
				1.00×10^{-1}	7.31×10^1
315	1.00×10^{-5}	9.10×10^{-1}			
	6.97×10^{-4}	6.60×10^1			
	1.00×10^{-3}	6.80×10^1			
	3.00×10^{-3}	7.52×10^1			
	1.00×10^{-2}	8.14×10^1			
	3.00×10^{-2}	8.62×10^1			
425	1.00×10^{-5}	8.41×10^{-1}			
	6.87×10^{-4}	6.10×10^1			
	1.00×10^{-3}	6.38×10^1			
	2.00×10^{-3}	6.76×10^1			
	4.00×10^{-3}	7.10×10^1			
	1.00×10^{-2}	7.52×10^1			
	2.50×10^{-2}	7.86×10^1			
	1.00×10^{-1}	7.86×10^1			

【備考】Part 3 第3章 表Ⅲの備考と同様とする。

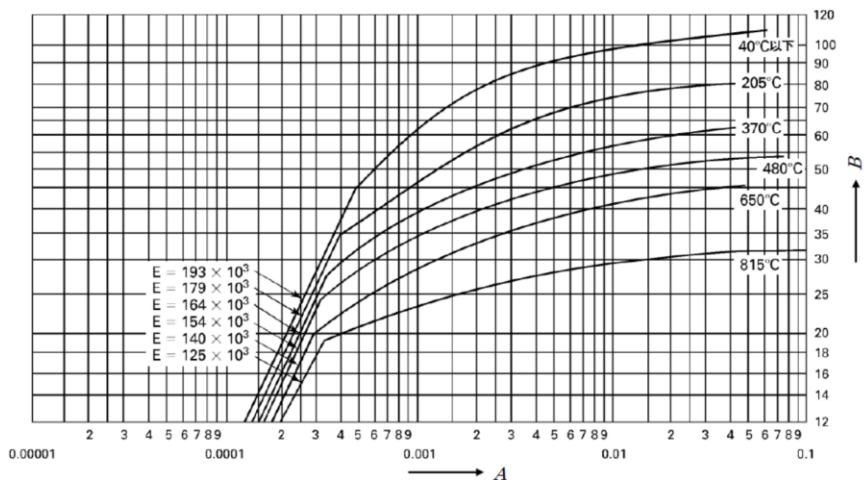


図11

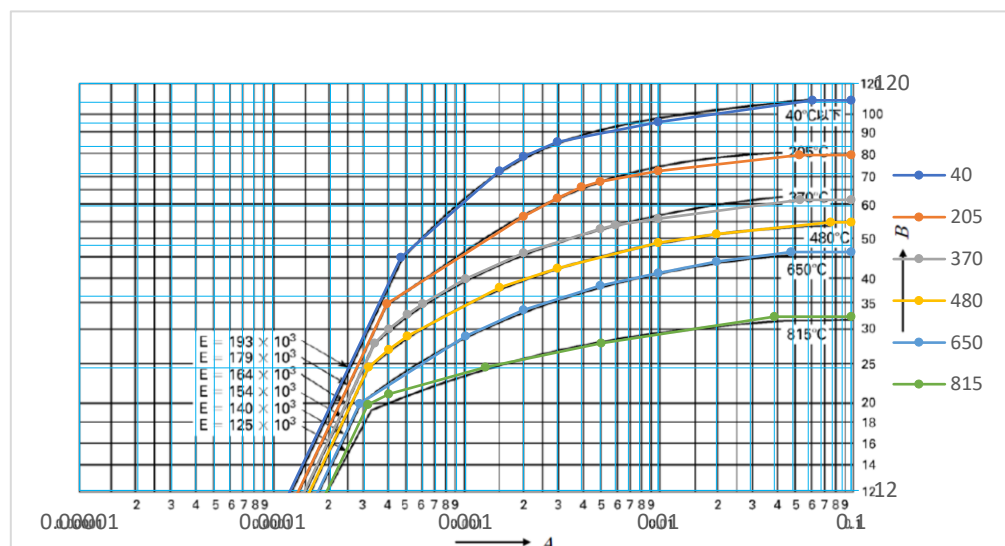
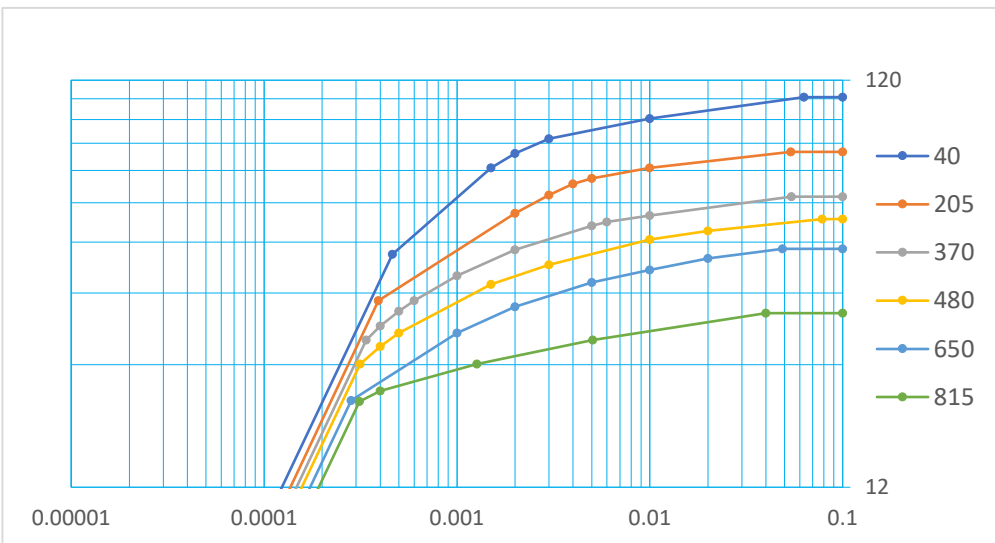
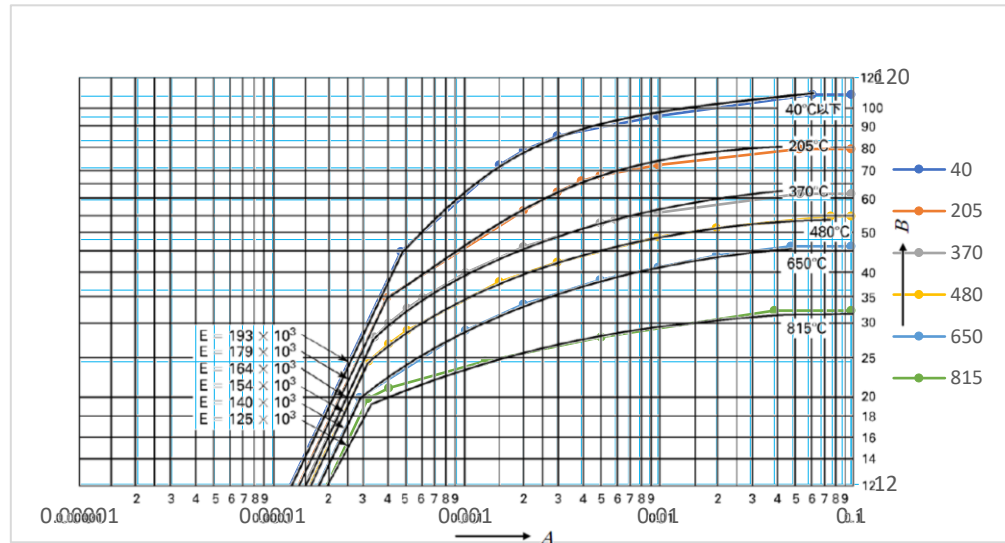


図11ベースに表XI（作図）を重ね合わせ



表XI（作図）



表XI（作図）ベースに図11を重ね合わせ

Part 3 第 3 章 表 XI ステンレス鋼

(SUSF304、SUS304TKA、SUS304TP、SUS304TB、SUS304TPY、SUS304、GSUSF304、GSUS304TP、GSUS304TB、GSUS304B 及び GSUS304HP)

温度(°C)	A	B (MPa)	温度(°C)	A	B (MPa)
40	1.42×10 ⁻⁵	1.38	480	1.81×10 ⁻⁵	1.38
	4.63×10 ⁻⁴	4.48×10 ¹		3.15×10 ⁻⁴	2.41×10 ¹
	1.50×10 ⁻³	7.31×10 ¹		4.00×10 ⁻⁴	2.66×10 ¹
	2.00×10 ⁻³	7.93×10 ¹		5.00×10 ⁻⁴	2.87×10 ¹
	3.00×10 ⁻³	8.62×10 ¹		1.50×10 ⁻³	3.78×10 ¹
	1.00×10 ⁻²	9.65×10 ¹		3.00×10 ⁻³	4.22×10 ¹
	6.31×10 ⁻²	1.09×10 ²		1.00×10 ⁻²	4.87×10 ¹
	1.00×10 ⁻¹	1.09×10 ²		2.00×10 ⁻²	5.12×10 ¹
205	1.59×10 ⁻⁵	1.38	650	7.84×10 ⁻²	5.47×10 ¹
	3.91×10 ⁻⁴	3.45×10 ¹		1.00×10 ⁻¹	5.47×10 ¹
	2.00×10 ⁻³	5.65×10 ¹		2.00×10 ⁻⁵	1.38
	3.00×10 ⁻³	6.27×10 ¹		2.83×10 ⁻⁴	1.96×10 ¹
	4.00×10 ⁻³	6.68×10 ¹		1.00×10 ⁻³	2.87×10 ¹
	5.00×10 ⁻³	6.89×10 ¹		2.00×10 ⁻³	3.33×10 ¹
	1.00×10 ⁻²	7.31×10 ¹		5.00×10 ⁻³	3.82×10 ¹
	5.38×10 ⁻²	8.00×10 ¹		1.00×10 ⁻²	4.10×10 ¹
1.00×10 ⁻¹	8.00×10 ¹	2.00×10 ⁻²	4.38×10 ¹		
370	1.70×10 ⁻⁵	1.38	815	4.88×10 ⁻²	4.62×10 ¹
	3.38×10 ⁻⁴	2.76×10 ¹		1.00×10 ⁻¹	4.62×10 ¹
	4.00×10 ⁻⁴	2.99×10 ¹		1.00×10 ⁻⁴	6.20
	5.00×10 ⁻⁴	3.25×10 ¹		1.60×10 ⁻⁴	1.00×10 ¹
	6.00×10 ⁻⁴	3.45×10 ¹		3.12×10 ⁻⁴	1.95×10 ¹
	1.00×10 ⁻³	3.97×10 ¹		4.00×10 ⁻⁴	2.07×10 ¹
	2.00×10 ⁻³	4.60×10 ¹		1.27×10 ⁻³	2.41×10 ¹
	5.00×10 ⁻³	5.27×10 ¹		5.06×10 ⁻³	2.76×10 ¹
	6.00×10 ⁻³	5.38×10 ¹		4.00×10 ⁻²	3.21×10 ¹
	1.00×10 ⁻²	5.58×10 ¹		1.00×10 ⁻¹	3.21×10 ¹
	5.42×10 ⁻²	6.21×10 ¹			
	1.00×10 ⁻¹	6.21×10 ¹			

【備考】Part 3 第 3 章 表Ⅲの備考と同様とする。

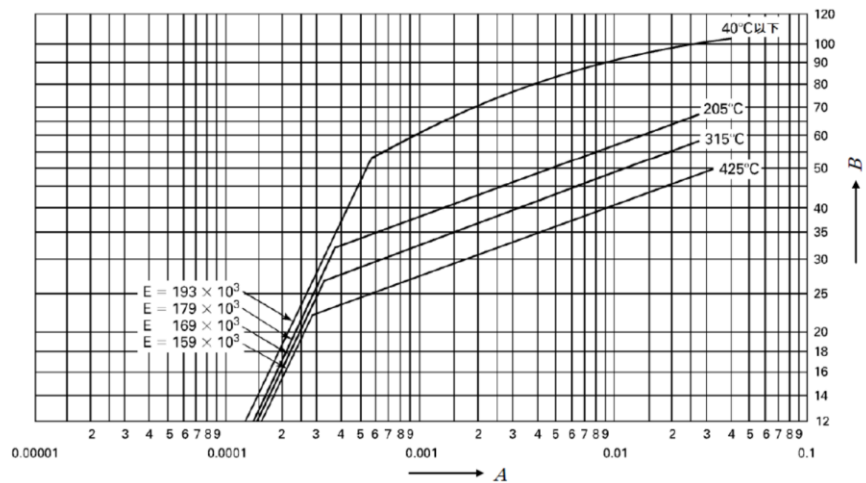


図12

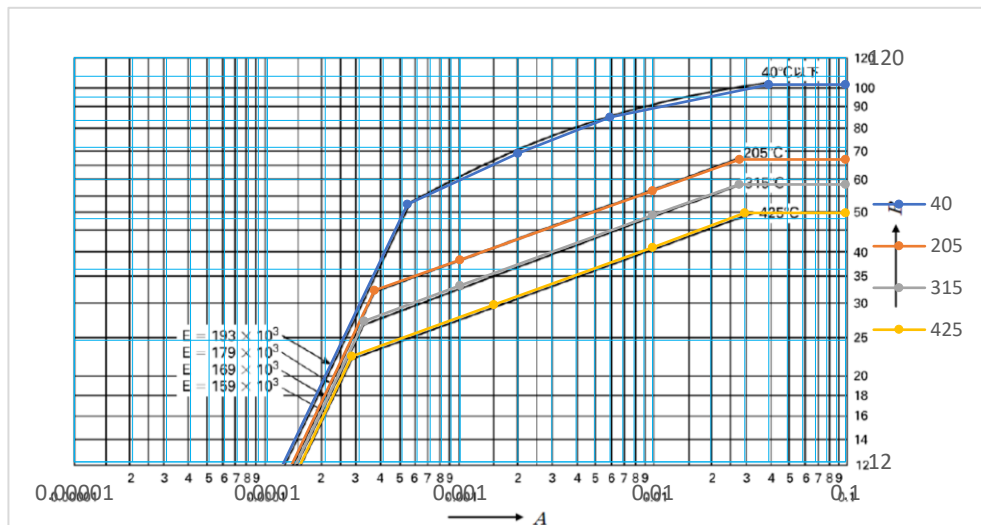
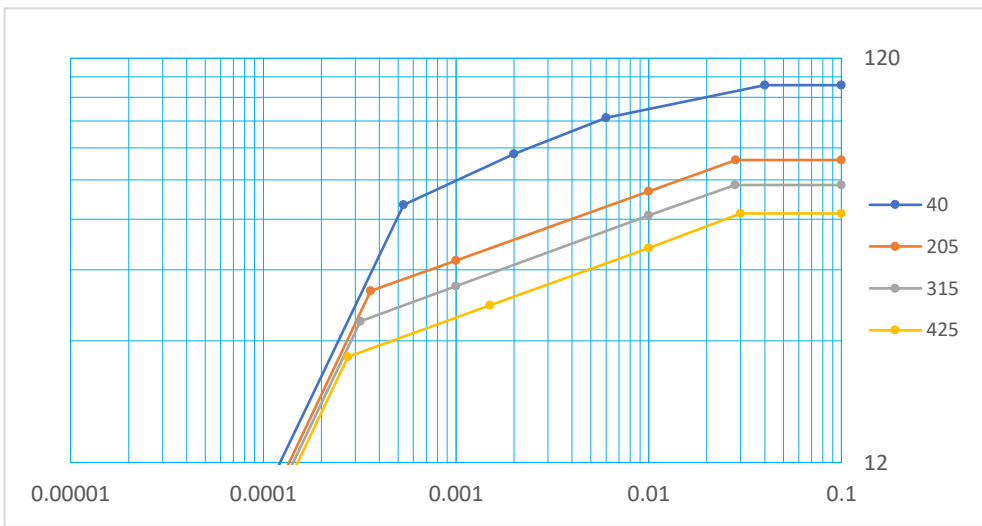
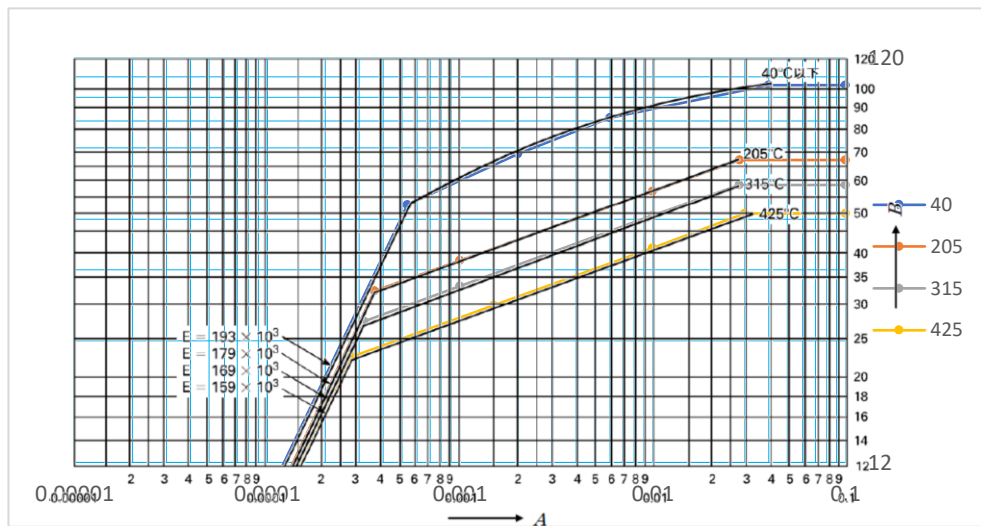


図12ベースに表XII（作図）を重ね合わせ



表XII（作図）



表XII（作図）ベースに図12を重ね合わせ

Part 3 第3章 表 XII ステンレス鋼

(SUSF304L、SUS304LTP、SUS304LTB、SUS304LTPY、SUS304L)

温度(°C)	A	B (MPa)	温度(°C)	A	B (MPa)
40	1.39×10^{-5}	1.38	315	1.65×10^{-5}	1.38
	5.35×10^{-4}	5.21×10^1		3.19×10^{-4}	2.68×10^1
	2.00×10^{-3}	6.96×10^1		1.00×10^{-3}	3.28×10^1
	6.00×10^{-3}	8.55×10^1		1.00×10^{-2}	4.90×10^1
	4.00×10^{-2}	1.03×10^2		2.81×10^{-2}	5.83×10^1
	1.00×10^{-1}	1.03×10^2		1.00×10^{-1}	5.83×10^1
205	1.58×10^{-5}	1.38	425	1.74×10^{-5}	1.38
	3.61×10^{-4}	3.19×10^1		2.75×10^{-4}	2.19×10^1
	1.00×10^{-3}	3.79×10^1		1.50×10^{-3}	2.94×10^1
	1.00×10^{-2}	5.62×10^1		1.00×10^{-2}	4.07×10^1
	2.83×10^{-2}	6.72×10^1		3.00×10^{-2}	4.96×10^1
	1.00×10^{-1}	6.72×10^1		1.00×10^{-1}	4.96×10^1

【備考】Part 3 第3章 表Ⅲの備考と同様とする。

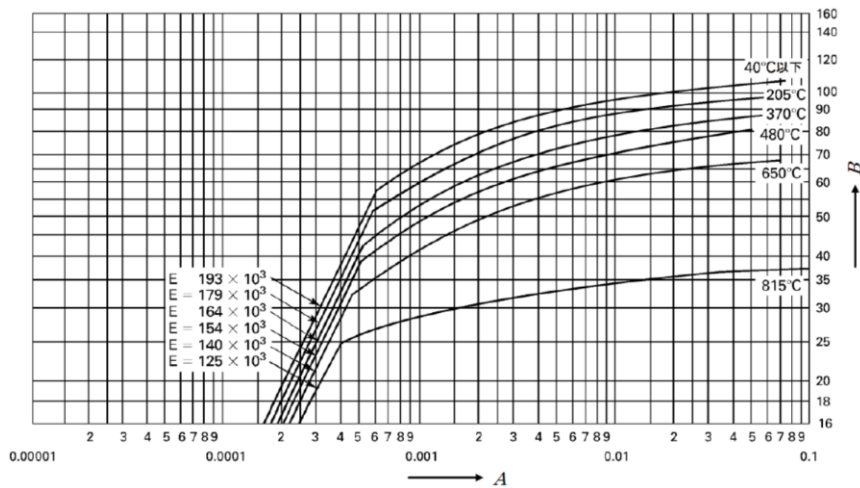


図13

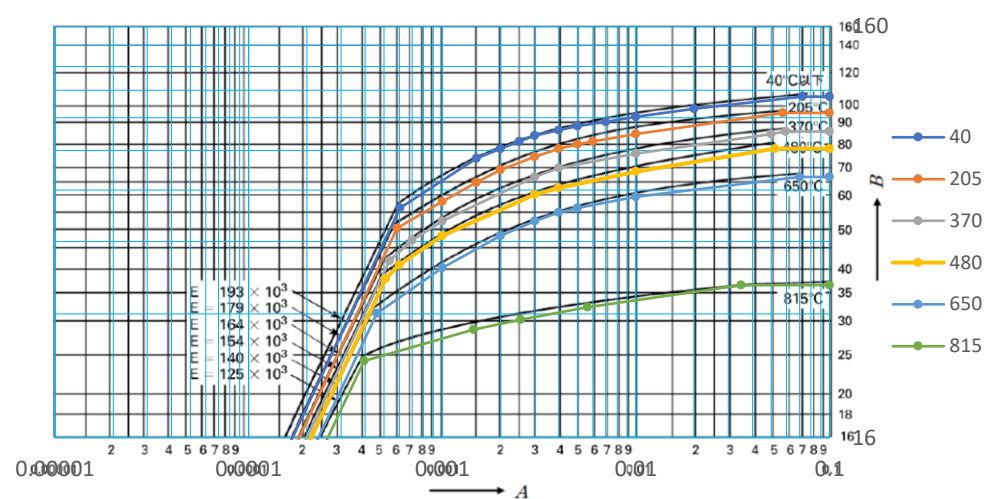
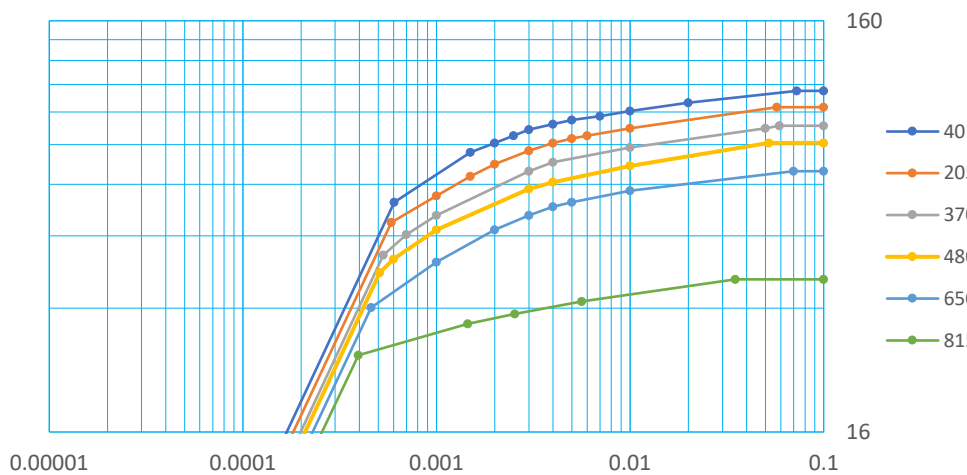
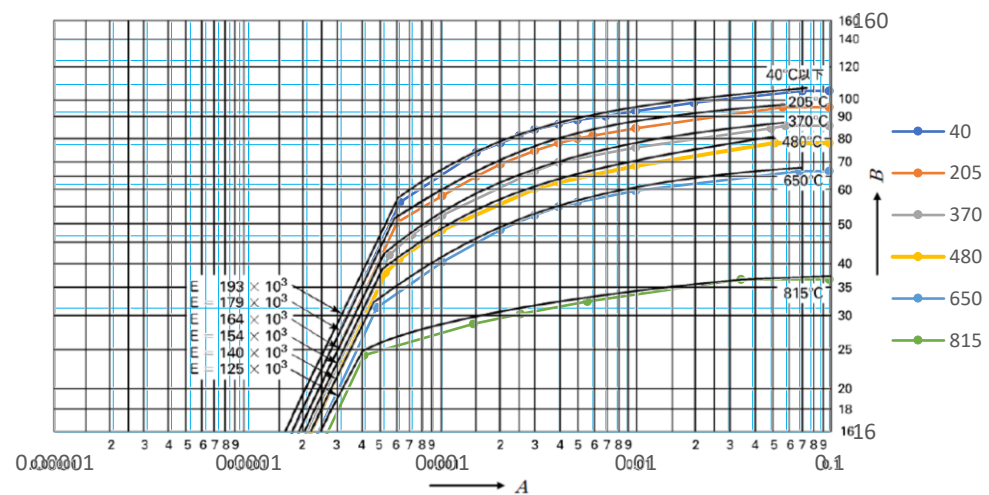


図13ベースに表XIII (作図) を重ね合わせ



表XIII (作図)



表XIII (作図) ベースに図13を重ね合わせ

Part 3 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)

温度(°C)	A	B (MPa)	温度(°C)	A	B (MPa)
40	1.84×10 ⁻⁵	1.72	480	2.28×10 ⁻⁵	1.72
	6.05×10 ⁻⁴	5.79×10 ¹		5.10×10 ⁻⁴	3.90×10 ¹
	1.50×10 ⁻³	7.65×10 ¹		6.00×10 ⁻⁴	4.21×10 ¹
	2.00×10 ⁻³	8.07×10 ¹		1.00×10 ⁻³	4.96×10 ¹
	2.50×10 ⁻³	8.41×10 ¹		3.00×10 ⁻³	6.24×10 ¹
	3.00×10 ⁻³	8.69×10 ¹		4.00×10 ⁻³	6.48×10 ¹
	4.00×10 ⁻³	8.96×10 ¹		1.00×10 ⁻²	7.10×10 ¹
	5.00×10 ⁻³	9.17×10 ¹		5.22×10 ⁻²	8.07×10 ¹
	7.00×10 ⁻³	9.38×10 ¹		1.00×10 ⁻¹	8.07×10 ¹
	1.00×10 ⁻²	9.65×10 ¹		2.47×10 ⁻²	1.72
	2.00×10 ⁻²	1.01×10 ²		4.60×10 ⁻²	3.21×10 ¹
	7.26×10 ⁻²	1.08×10 ²		1.00×10 ⁻¹	4.14×10 ¹
1.00×10 ⁻¹	1.08×10 ²	2.00×10 ⁻¹	4.96×10 ¹		
205	1.99×10 ⁻⁵	1.72	650	3.00×10 ⁻⁵	5.38×10 ¹
	5.85×10 ⁻⁴	5.17×10 ¹		4.00×10 ⁻⁵	5.65×10 ¹
	1.00×10 ⁻³	6.00×10 ¹		5.00×10 ⁻⁵	5.79×10 ¹
	1.50×10 ⁻³	6.69×10 ¹		1.00×10 ⁻²	6.17×10 ¹
	2.00×10 ⁻³	7.17×10 ¹		7.00×10 ⁻²	6.89×10 ¹
	3.00×10 ⁻³	7.72×10 ¹		1.00×10 ⁻¹	6.89×10 ¹
	4.00×10 ⁻³	8.07×10 ¹		1.00×10 ⁻⁴	6.20
	5.00×10 ⁻³	8.27×10 ¹		1.60×10 ⁻⁴	1.00×10 ¹
	6.00×10 ⁻³	8.41×10 ¹		3.95×10 ⁻⁴	2.46×10 ¹
	1.00×10 ⁻²	8.76×10 ¹		1.45×10 ⁻³	2.93×10 ¹
	5.74×10 ⁻²	9.86×10 ¹		2.54×10 ⁻³	3.10×10 ¹
	1.00×10 ⁻¹	9.86×10 ¹		5.62×10 ⁻³	3.32×10 ¹
370	2.18×10 ⁻⁵	1.72	815	3.50×10 ⁻²	3.76×10 ¹
	5.33×10 ⁻⁴	4.31×10 ¹		1.00×10 ⁻¹	3.76×10 ¹
	7.00×10 ⁻⁴	4.83×10 ¹			
	1.00×10 ⁻³	5.38×10 ¹			
	3.00×10 ⁻³	6.89×10 ¹			
	4.00×10 ⁻³	7.24×10 ¹			
	1.00×10 ⁻²	7.86×10 ¹			
	5.00×10 ⁻²	8.76×10 ¹			
	5.92×10 ⁻²	8.89×10 ¹			
	1.00×10 ⁻¹	8.89×10 ¹			

【備考】Part 3 第 3 章 表Ⅲの備考と同様とする。

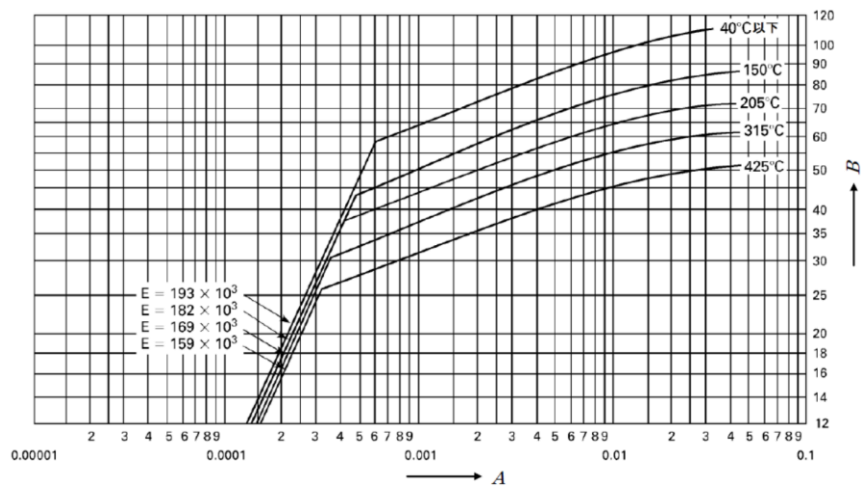


図14

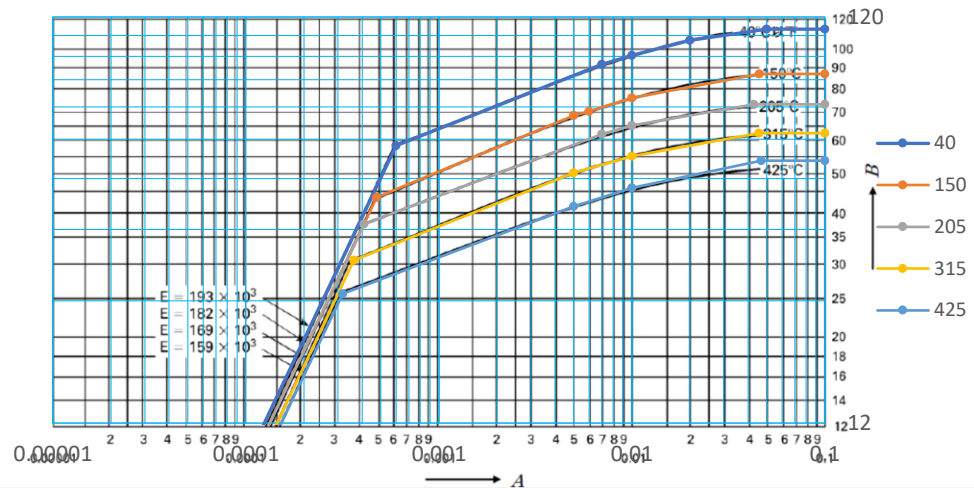
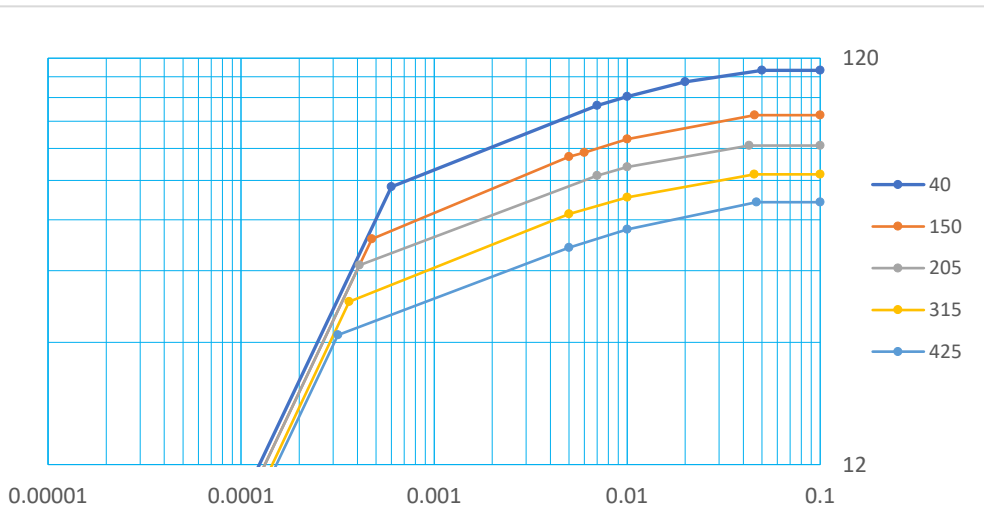
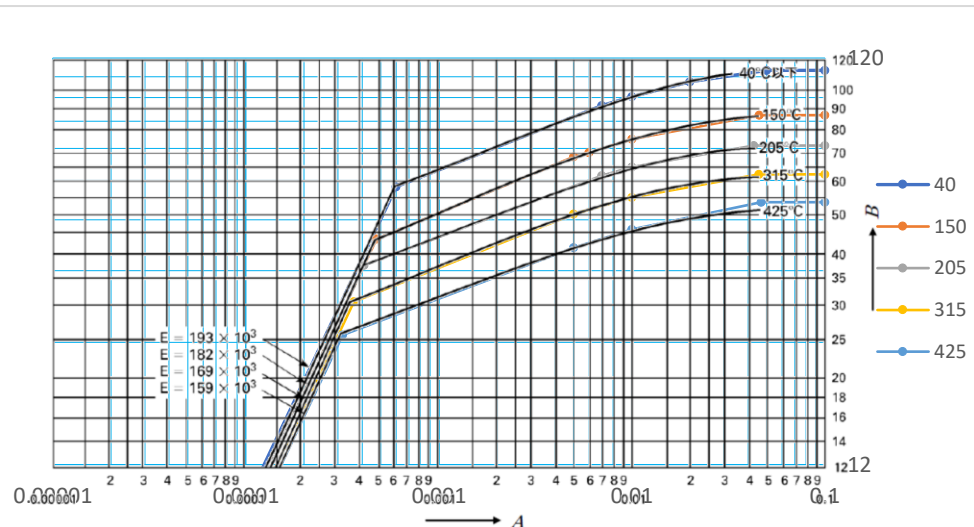


図14ベースに表XIV (作図) を重ね合わせ



表XIV (作図)



表XIV (作図) ベースに図14を重ね合わせ

Part 3 第 3 章 表 XIV ステンレス鋼

(SUSF316L、SUS316LTP、SUS316LTB、SUS316LTPY、SUS316L)

温度(°C)	A	B (MPa)	温度(°C)	A	B (MPa)
40	1.43×10^{-5}	1.38	315	1.69×10^{-5}	1.38
	6.00×10^{-4}	5.79×10^1		3.63×10^{-4}	3.02×10^1
	7.00×10^{-5}	9.17×10^1		5.00×10^{-5}	4.96×10^1
	1.00×10^{-2}	9.65×10^1		1.00×10^{-2}	5.45×10^1
	2.00×10^{-2}	1.05×10^2		4.56×10^{-2}	6.21×10^1
	5.00×10^{-2}	1.12×10^2		1.00×10^{-1}	6.21×10^1
	1.00×10^{-1}	1.12×10^2			
150	1.53×10^{-5}	1.38	425	1.76×10^{-5}	1.38
	4.75×10^{-4}	4.31×10^1		3.17×10^{-4}	2.50×10^1
	5.00×10^{-5}	6.86×10^1		5.00×10^{-5}	4.10×10^1
	6.00×10^{-5}	7.03×10^1		1.00×10^{-2}	4.55×10^1
	1.00×10^{-2}	7.58×10^1		4.68×10^{-2}	5.31×10^1
	4.58×10^{-2}	8.69×10^1		1.00×10^{-1}	5.31×10^1
	1.00×10^{-1}	8.69×10^1			
205	1.54×10^{-5}	1.38			
	4.10×10^{-4}	3.71×10^1			
	7.00×10^{-5}	6.17×10^1			
	1.00×10^{-2}	6.48×10^1			
	4.29×10^{-2}	7.31×10^1			
	1.00×10^{-1}	7.31×10^1			

【備考】Part 3 第 3 章 表Ⅲの備考と同様とする。

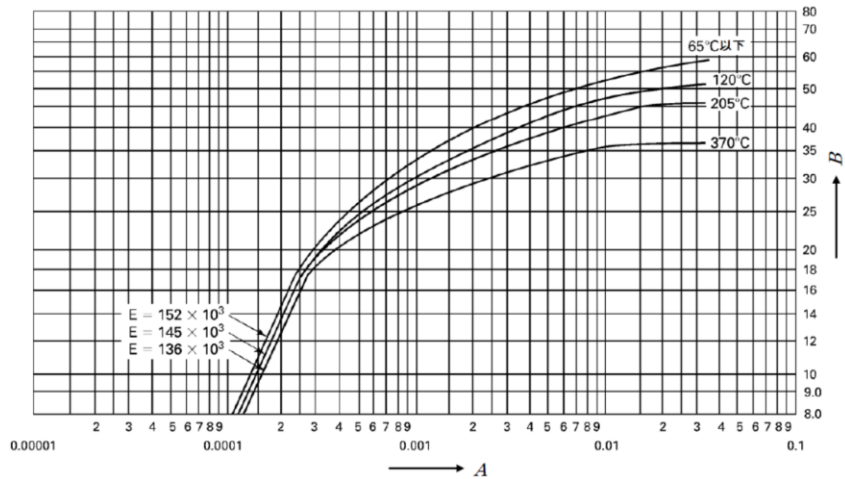


図15

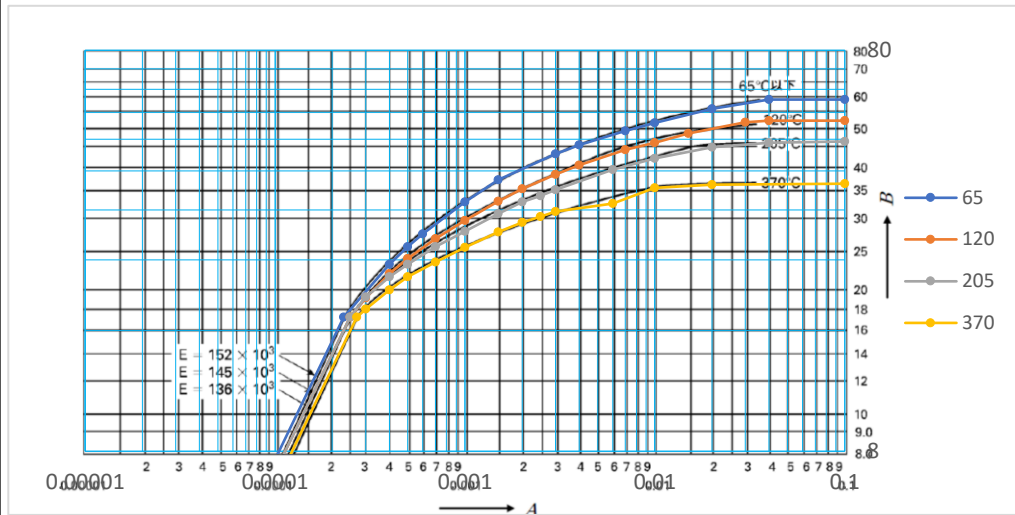
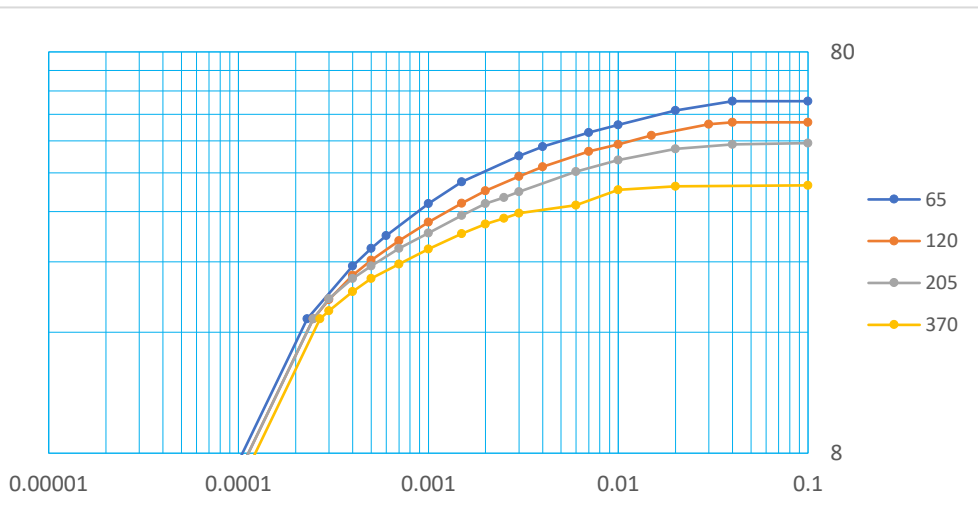
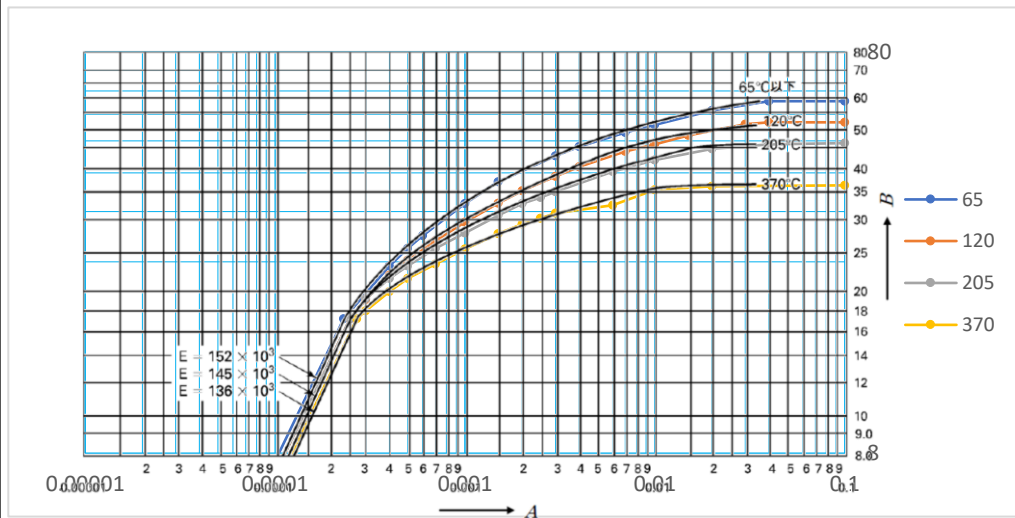


図15ベースに表XV（作図）を重ね合わせ



表XV（作図）



表XV（作図）ベースに図15を重ね合わせ

Part 3 第 3 章 表 XV 白銅 (C7150)

温度(°C)	A	B (MPa)	温度(°C)	A	B (MPa)
65	1.00×10 ⁻⁵	7.93×10 ¹	205	1.00×10 ⁻⁵	7.45×10 ¹
	2.30×10 ⁻⁴	1.73×10 ¹		2.48×10 ⁻⁴	1.73×10 ¹
	4.00×10 ⁻⁴	2.34×10 ¹		3.00×10 ⁻⁴	1.94×10 ¹
	5.00×10 ⁻⁴	2.59×10 ¹		4.00×10 ⁻⁴	2.18×10 ¹
	6.00×10 ⁻⁴	2.79×10 ¹		5.00×10 ⁻⁴	2.34×10 ¹
	1.00×10 ⁻³	3.35×10 ¹		7.00×10 ⁻⁴	2.59×10 ¹
	1.50×10 ⁻³	3.80×10 ¹		1.00×10 ⁻³	2.83×10 ¹
	3.00×10 ⁻³	4.41×10 ¹		1.50×10 ⁻³	3.13×10 ¹
	4.00×10 ⁻³	4.65×10 ¹		2.00×10 ⁻³	3.35×10 ¹
	7.00×10 ⁻³	5.04×10 ¹		2.50×10 ⁻³	3.47×10 ¹
	1.00×10 ⁻²	5.27×10 ¹		3.00×10 ⁻³	3.59×10 ¹
	2.00×10 ⁻²	5.72×10 ¹		6.00×10 ⁻³	4.03×10 ¹
	4.00×10 ⁻²	6.03×10 ¹		1.00×10 ⁻²	4.30×10 ¹
	1.00×10 ⁻¹	6.03×10 ¹		2.00×10 ⁻²	4.59×10 ¹
120	1.00×10 ⁻⁵	7.45×10 ¹	370	4.00×10 ⁻²	4.71×10 ¹
	2.48×10 ⁻⁴	1.73×10 ¹		1.00×10 ⁻¹	4.74×10 ¹
	3.00×10 ⁻⁴	1.93×10 ¹		1.00×10 ⁻⁵	6.81×10 ¹
	4.00×10 ⁻⁴	2.22×10 ¹		2.69×10 ⁻⁴	1.73×10 ¹
	5.00×10 ⁻⁴	2.42×10 ¹		3.00×10 ⁻⁴	1.81×10 ¹
	7.00×10 ⁻⁴	2.71×10 ¹		4.00×10 ⁻⁴	2.02×10 ¹
	1.00×10 ⁻³	3.01×10 ¹		5.00×10 ⁻⁴	2.18×10 ¹
	1.50×10 ⁻³	3.36×10 ¹		7.00×10 ⁻⁴	2.37×10 ¹
	2.00×10 ⁻³	3.61×10 ¹		1.00×10 ⁻³	2.58×10 ¹
	3.00×10 ⁻³	3.92×10 ¹		1.50×10 ⁻³	2.82×10 ¹
	4.00×10 ⁻³	4.14×10 ¹		2.00×10 ⁻³	2.98×10 ¹
	7.00×10 ⁻³	4.52×10 ¹		2.50×10 ⁻³	3.08×10 ¹
	1.00×10 ⁻²	4.71×10 ¹		3.00×10 ⁻³	3.17×10 ¹
	1.50×10 ⁻²	4.96×10 ¹		6.00×10 ⁻³	3.32×10 ¹
	3.00×10 ⁻²	5.29×10 ¹		1.00×10 ⁻²	3.63×10 ¹
	4.00×10 ⁻²	5.34×10 ¹		2.00×10 ⁻²	3.70×10 ¹
	1.00×10 ⁻¹	5.34×10 ¹		1.00×10 ⁻¹	3.72×10 ¹

【備考】Part 3 第 3 章 表Ⅲの備考と同様とする。

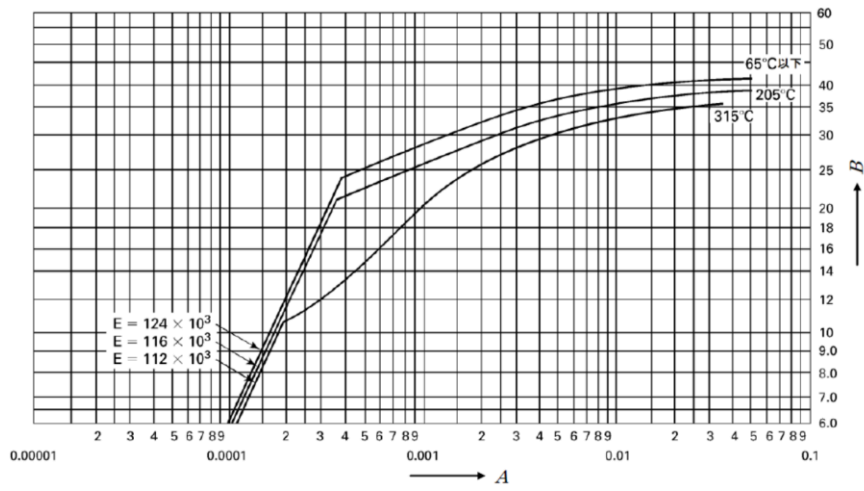


図16

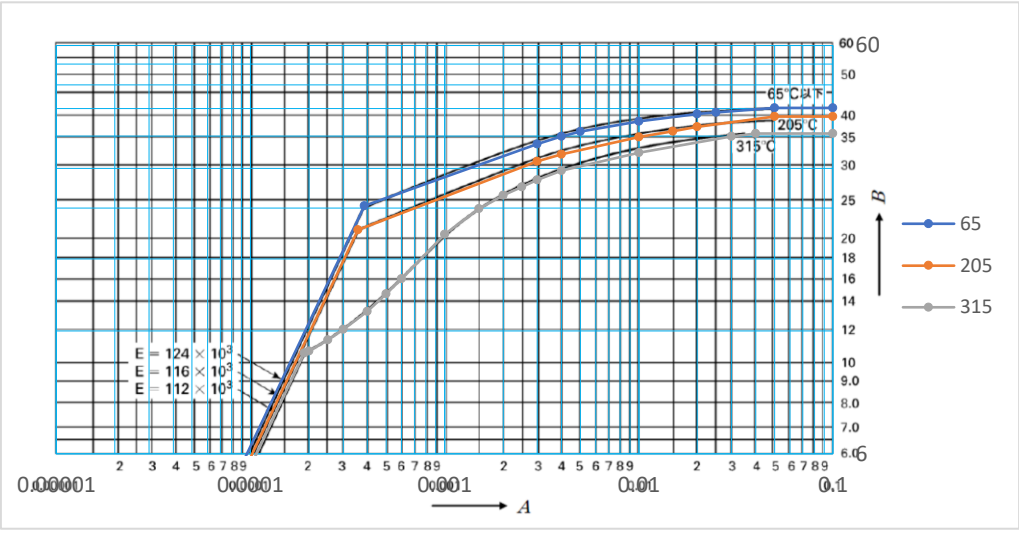
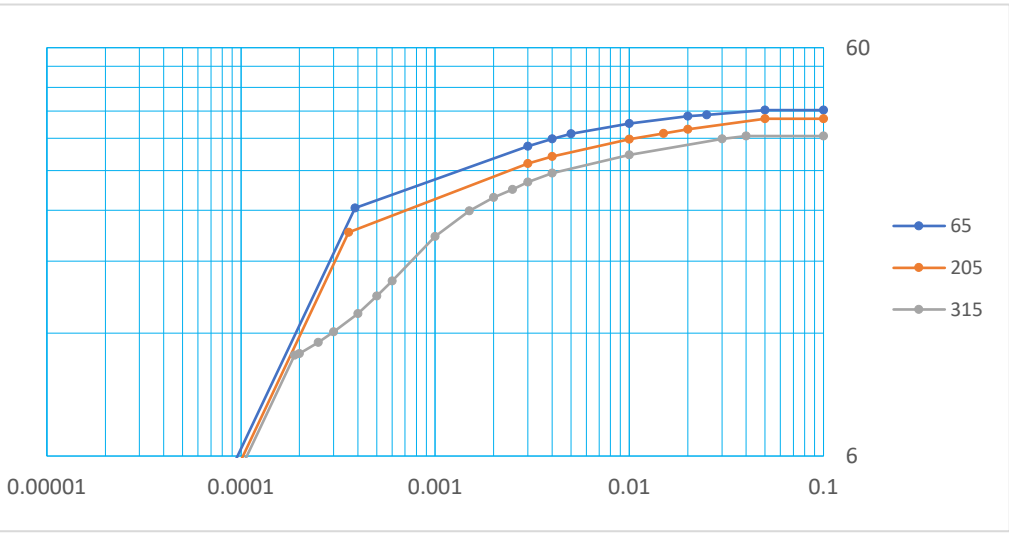
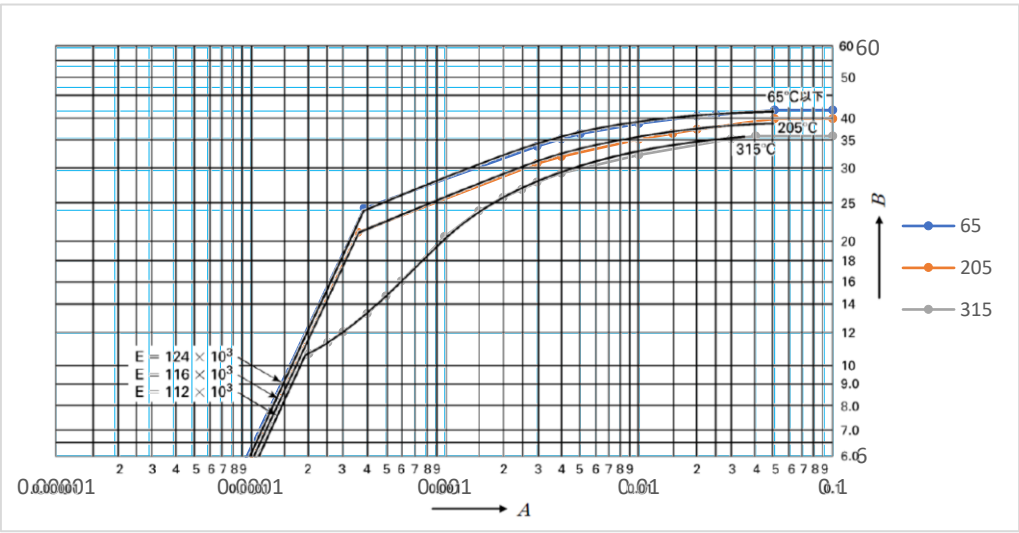


図16ベースに表XVI (作図) を重ね合わせ



表XVI (作図)



表XVI (作図) ベースに図16を重ね合わせ

Part 3 第 3 章 表 XVI 白銅 (C7060)

温度(°C)	A	B (MPa)	温度(°C)	A	B (MPa)
65	1.00×10^{-5}	6.20×10^1	315	1.00×10^{-5}	5.54×10^1
	3.86×10^{-4}	2.43×10^1		1.89×10^{-4}	1.06×10^1
	3.00×10^{-3}	3.44×10^1		2.00×10^{-4}	1.07×10^1
	4.00×10^{-2}	3.59×10^1		2.50×10^{-4}	1.14×10^1
	5.00×10^{-1}	3.69×10^1		3.00×10^{-4}	1.21×10^1
	1.00×10^{-2}	3.91×10^1		4.00×10^{-4}	1.34×10^1
	2.00×10^{-2}	4.08×10^1		5.00×10^{-4}	1.48×10^1
	2.50×10^{-2}	4.11×10^1		6.00×10^{-4}	1.61×10^1
	5.00×10^{-2}	4.22×10^1		1.00×10^{-3}	2.07×10^1
1.00×10^{-1}	4.22×10^1	1.50×10^{-3}		2.39×10^1	
205	1.00×10^{-5}	5.77×10^1		2.00×10^{-3}	2.58×10^1
	3.58×10^{-4}	2.12×10^1		2.50×10^{-3}	2.70×10^1
	3.00×10^{-3}	3.12×10^1		3.00×10^{-3}	2.81×10^1
	4.00×10^{-2}	3.25×10^1		4.00×10^{-3}	2.96×10^1
	1.00×10^{-2}	3.58×10^1		1.00×10^{-2}	3.28×10^1
	1.50×10^{-2}	3.70×10^1		3.00×10^{-2}	3.59×10^1
	2.00×10^{-2}	3.79×10^1		4.00×10^{-2}	3.65×10^1
	5.00×10^{-2}	4.02×10^1		1.00×10^{-1}	3.65×10^1
	1.00×10^{-1}	4.02×10^1			

【備考】Part 3 第 3 章 表Ⅲの備考と同様とする。

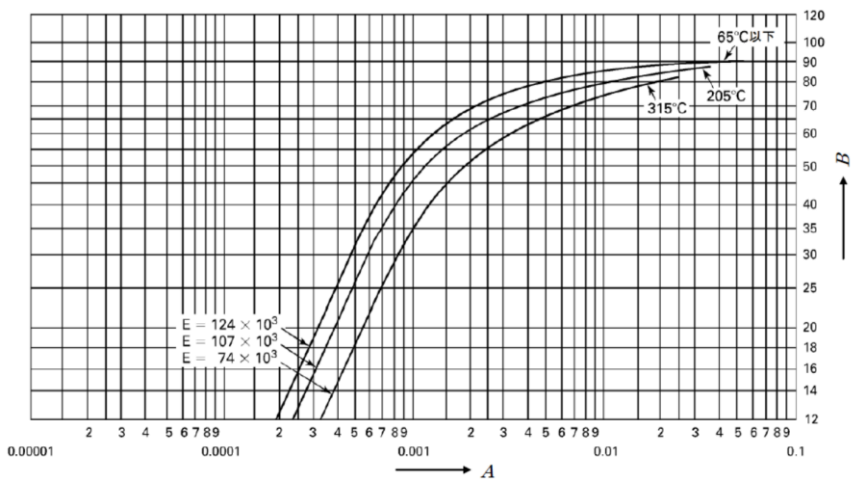


図17

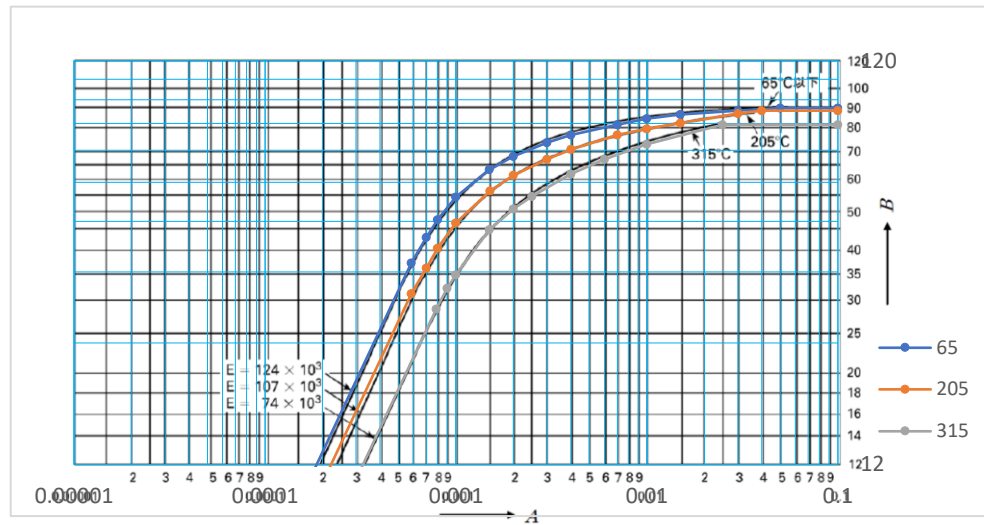
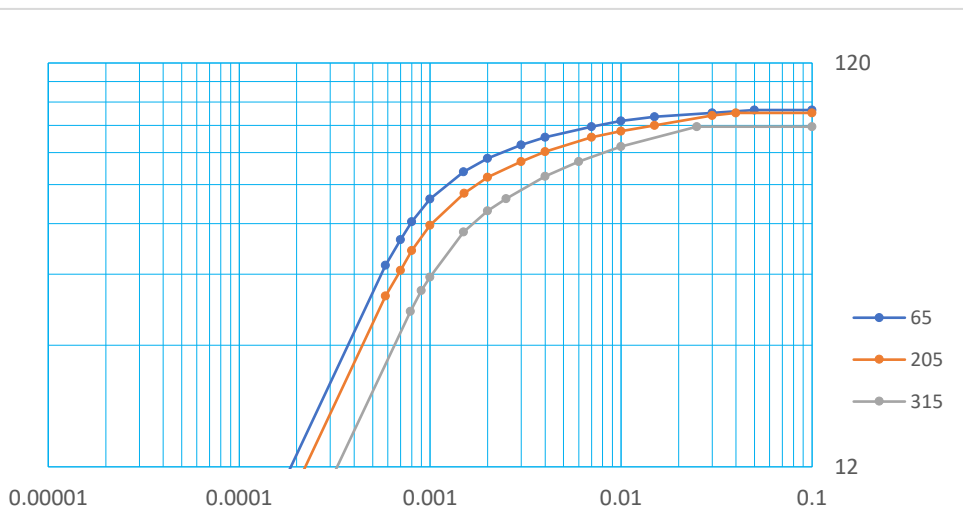
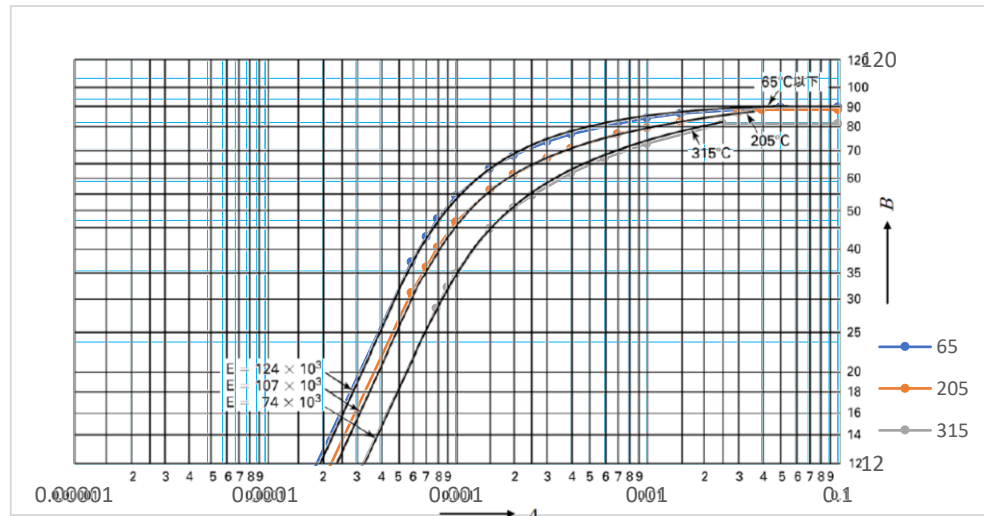


図17ベースに表XVII（作図）を重ね合わせ



表XVII（作図）



表XVII（作図）ベースに図17を重ね合わせ

Part 3 第 3 章 表 XVII アルミニウム青銅 (C6161 及び C6280)

温度(°C)	A	B (MPa)	温度(°C)	A	B (MPa)
65	1.00×10^{-5}	6.31×10^{-1}	315	1.00×10^{-5}	3.65×10^{-1}
	5.85×10^{-4}	3.79×10^1		7.88×10^{-4}	2.91×10^1
	7.00×10^{-4}	4.38×10^1		9.00×10^{-4}	3.28×10^1
	8.00×10^{-4}	4.85×10^1		1.00×10^{-3}	3.54×10^1
	1.00×10^{-3}	5.52×10^1		1.50×10^{-3}	4.58×10^1
	1.50×10^{-3}	6.45×10^1		2.00×10^{-3}	5.16×10^1
	2.00×10^{-3}	6.96×10^1		2.50×10^{-3}	5.54×10^1
	3.00×10^{-3}	7.52×10^1		4.00×10^{-3}	6.29×10^1
	4.00×10^{-3}	7.86×10^1		6.00×10^{-3}	6.84×10^1
	7.00×10^{-3}	8.34×10^1		1.00×10^{-2}	7.45×10^1
	1.00×10^{-2}	8.62×10^1		2.50×10^{-2}	8.34×10^1
	1.50×10^{-2}	8.83×10^1		1.00×10^{-1}	8.34×10^1
	3.00×10^{-2}	9.03×10^1			
	5.00×10^{-2}	9.17×10^1			
1.00×10^{-1}	9.17×10^1				
205	1.00×10^{-5}	5.29×10^{-1}			
	5.85×10^{-4}	3.18×10^1			
	7.00×10^{-4}	3.68×10^1			
	8.00×10^{-4}	4.12×10^1			
	1.00×10^{-3}	4.76×10^1			
	1.51×10^{-3}	5.71×10^1			
	2.00×10^{-3}	6.25×10^1			
	3.00×10^{-3}	6.84×10^1			
	4.00×10^{-3}	7.24×10^1			
	7.00×10^{-3}	7.86×10^1			
	1.00×10^{-2}	8.14×10^1			
	1.50×10^{-2}	8.41×10^1			
	3.00×10^{-2}	8.89×10^1			
	4.00×10^{-2}	9.03×10^1			
1.00×10^{-1}	9.03×10^1				

【備考】Part 3 第 3 章 表Ⅲの備考と同様とする。

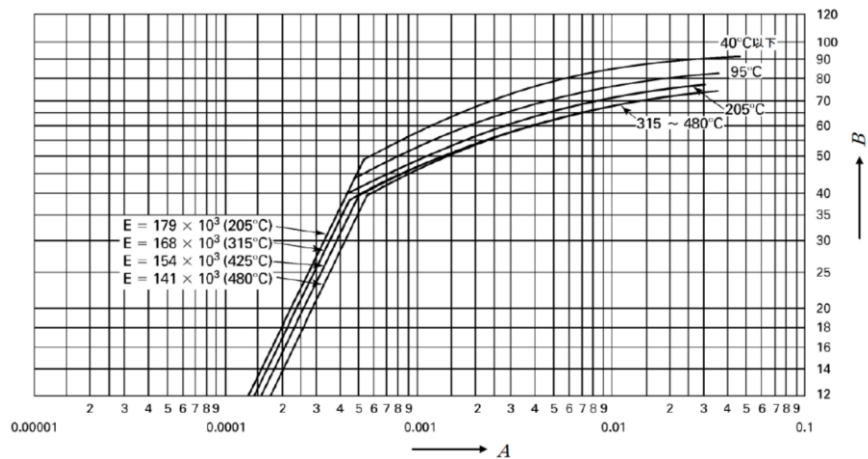


図18

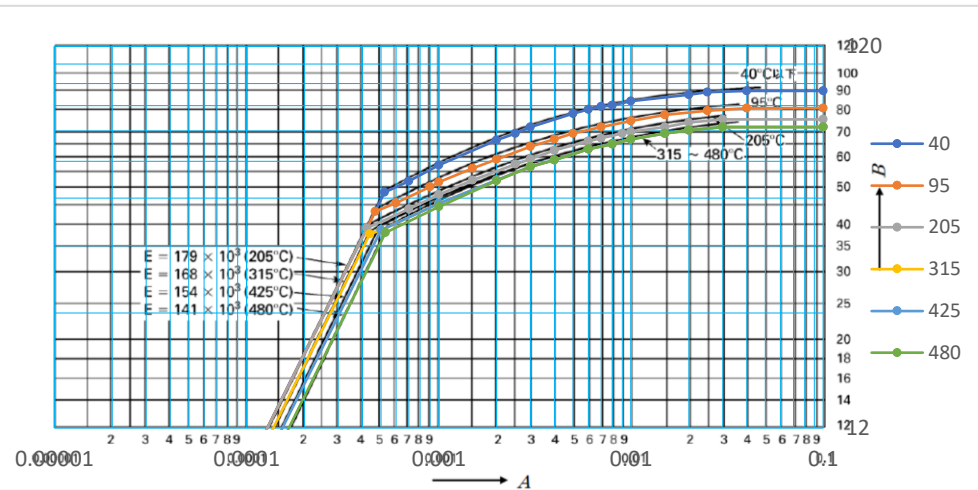
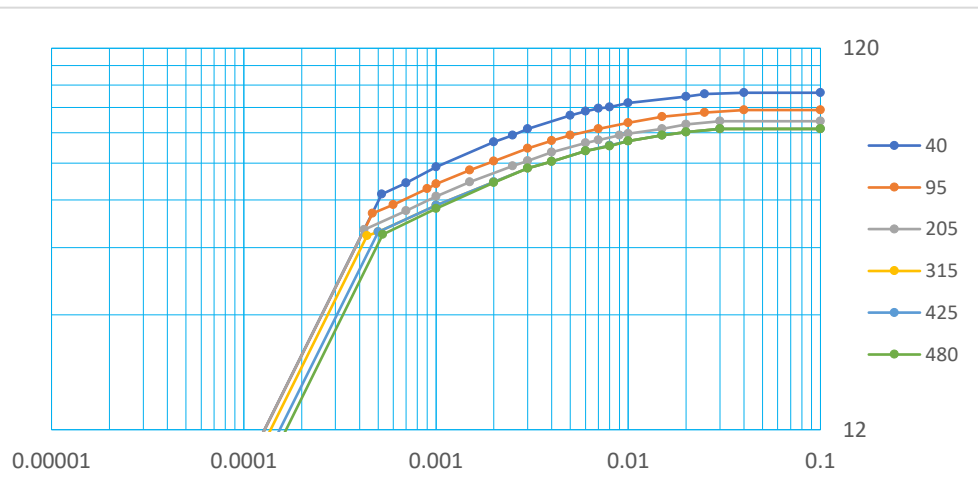
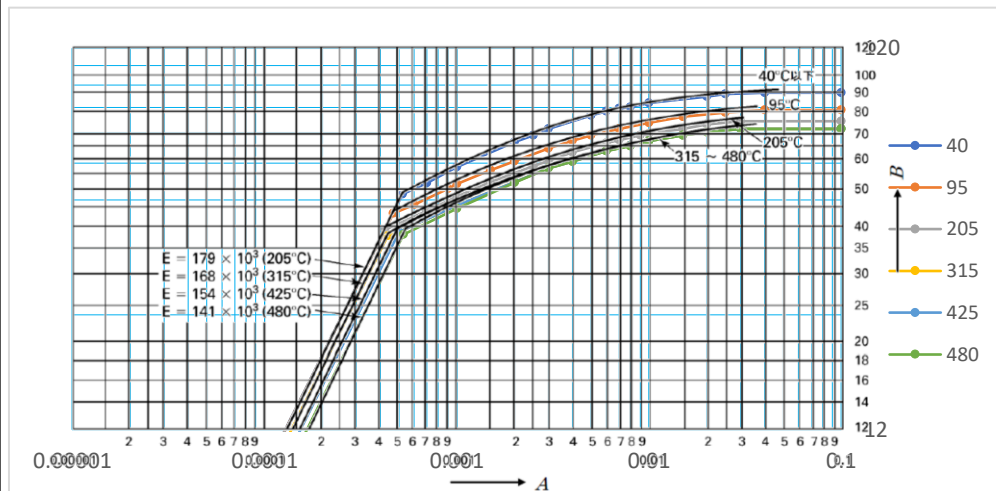


図18ベースに表XVIII（作図）を重ね合わせ



表XVIII（作図）



表XVIII（作図）ベースに図18を重ね合わせ

Part 3 第 3 章 表 XVIII 高ニッケル合金(NW4400)

温度(°C)	A	B (MPa)	温度(°C)	A	B (MPa)	
40	1.00×10^{-5}	9.10×10^1	315	1.00×10^{-5}	8.41×10^1	
	5.23×10^{-4}	4.97×10^1		4.37×10^{-4}	3.87×10^1	
	7.00×10^{-4}	5.32×10^1		5.00×10^{-4}	3.96×10^1	
	1.00×10^{-3}	5.86×10^1		1.00×10^{-3}	4.65×10^1	
	2.00×10^{-3}	6.81×10^1		2.00×10^{-3}	5.35×10^1	
	2.50×10^{-3}	7.10×10^1		3.00×10^{-3}	5.81×10^1	
	3.00×10^{-3}	7.38×10^1		4.00×10^{-3}	6.05×10^1	
	5.00×10^{-3}	8.00×10^1		6.00×10^{-3}	6.46×10^1	
	6.00×10^{-3}	8.20×10^1		8.00×10^{-3}	6.67×10^1	
	7.00×10^{-3}	8.34×10^1		1.00×10^{-2}	6.85×10^1	
	8.00×10^{-3}	8.41×10^1		1.50×10^{-2}	7.10×10^1	
	1.00×10^{-2}	8.62×10^1		2.00×10^{-2}	7.24×10^1	
	2.00×10^{-2}	8.96×10^1		3.00×10^{-2}	7.38×10^1	
	2.50×10^{-2}	9.10×10^1		1.00×10^{-1}	7.38×10^1	
	4.00×10^{-2}	9.17×10^1		1.00×10^{-5}	7.58×10^1	
1.00×10^{-1}	9.17×10^1	5.00×10^{-4}	3.96×10^1			
95	1.00×10^{-5}	9.10×10^1	425	1.00×10^{-5}	4.65×10^1	
	4.68×10^{-4}	4.43×10^1		2.00×10^{-3}	5.35×10^1	
	6.00×10^{-4}	4.67×10^1		3.00×10^{-3}	5.81×10^1	
	9.00×10^{-4}	5.14×10^1		4.00×10^{-3}	6.05×10^1	
	1.00×10^{-3}	5.29×10^1		6.00×10^{-3}	6.46×10^1	
	1.50×10^{-3}	5.75×10^1		8.00×10^{-3}	6.67×10^1	
	2.00×10^{-3}	6.07×10^1		1.00×10^{-2}	6.85×10^1	
	3.00×10^{-3}	6.55×10^1		1.50×10^{-2}	7.10×10^1	
	4.00×10^{-3}	6.86×10^1		2.00×10^{-2}	7.24×10^1	
	5.00×10^{-3}	7.10×10^1		3.00×10^{-2}	7.38×10^1	
	7.00×10^{-3}	7.38×10^1		1.00×10^{-1}	7.38×10^1	
	1.00×10^{-2}	7.65×10^1		480	1.00×10^{-5}	6.88×10^1
	1.50×10^{-2}	7.93×10^1			5.28×10^{-4}	3.90×10^1
	2.50×10^{-2}	8.14×10^1			1.00×10^{-3}	4.56×10^1
	4.00×10^{-2}	8.27×10^1			2.00×10^{-3}	5.33×10^1
1.00×10^{-1}	8.27×10^1	3.00×10^{-3}	5.81×10^1			
		4.00×10^{-3}	6.05×10^1			
205	1.00×10^{-5}	9.10×10^1	480	6.00×10^{-3}	6.46×10^1	
	4.23×10^{-4}	4.01×10^1		8.00×10^{-3}	6.64×10^1	
	7.00×10^{-4}	4.50×10^1		1.00×10^{-2}	6.85×10^1	
	1.00×10^{-3}	4.91×10^1		1.50×10^{-2}	7.10×10^1	
	1.50×10^{-3}	5.35×10^1		2.00×10^{-2}	7.24×10^1	
	2.50×10^{-3}	5.89×10^1		3.00×10^{-2}	7.38×10^1	
	3.00×10^{-3}	6.08×10^1		1.00×10^{-1}	7.38×10^1	
	4.00×10^{-3}	6.40×10^1				
	6.00×10^{-3}	6.78×10^1				
	7.00×10^{-3}	6.89×10^1				
	9.00×10^{-3}	7.10×10^1				
	1.00×10^{-2}	7.17×10^1				
	1.50×10^{-2}	7.38×10^1				
	2.00×10^{-2}	7.58×10^1				
	3.00×10^{-2}	7.72×10^1				
1.00×10^{-1}	7.72×10^1					

【備考】Part 3 第 3 章 表Ⅲの備考と同様とする。

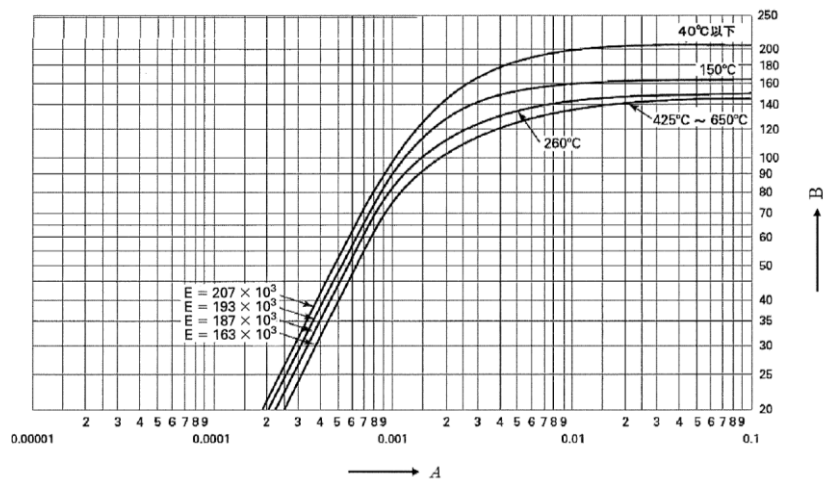


図21

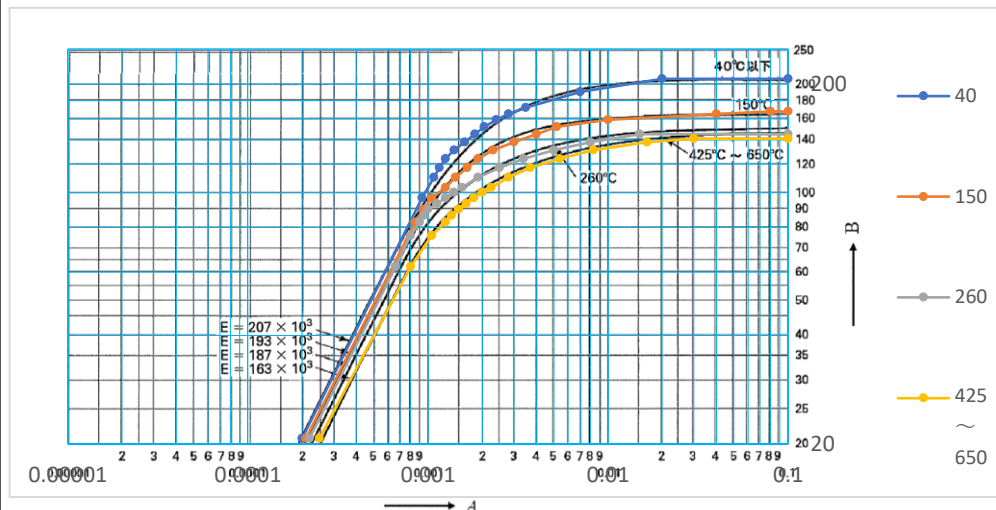
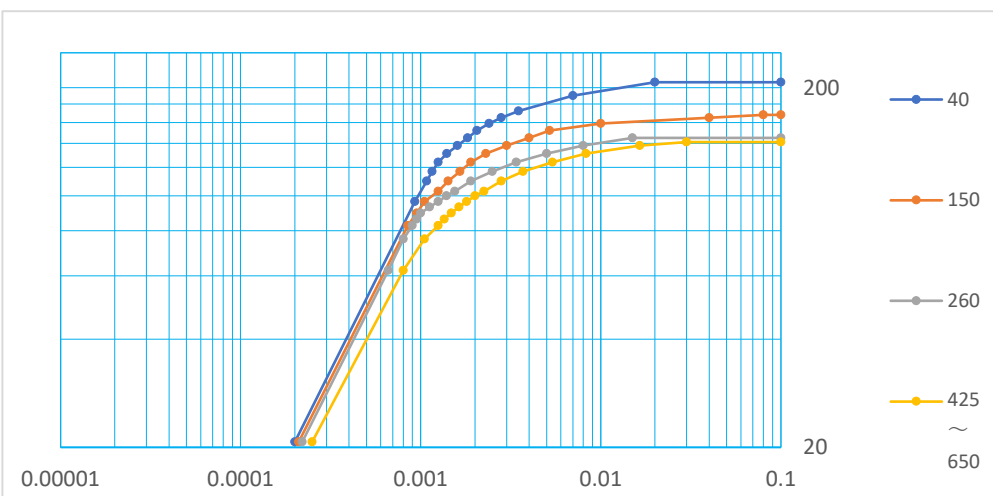
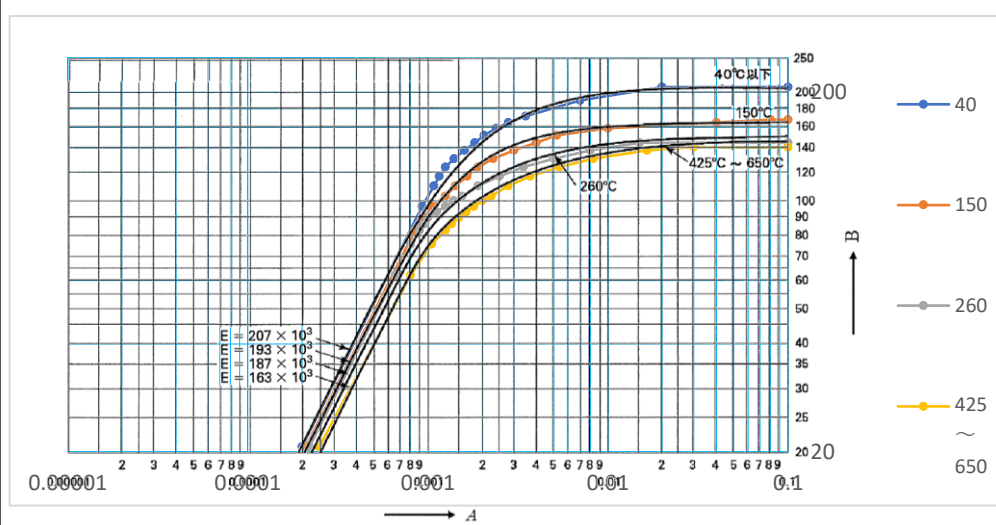


図21ベースに表XXI (作図) を重ね合わせ



表XXI (作図)



表XXI (作図) ベースに図21を重ね合わせ

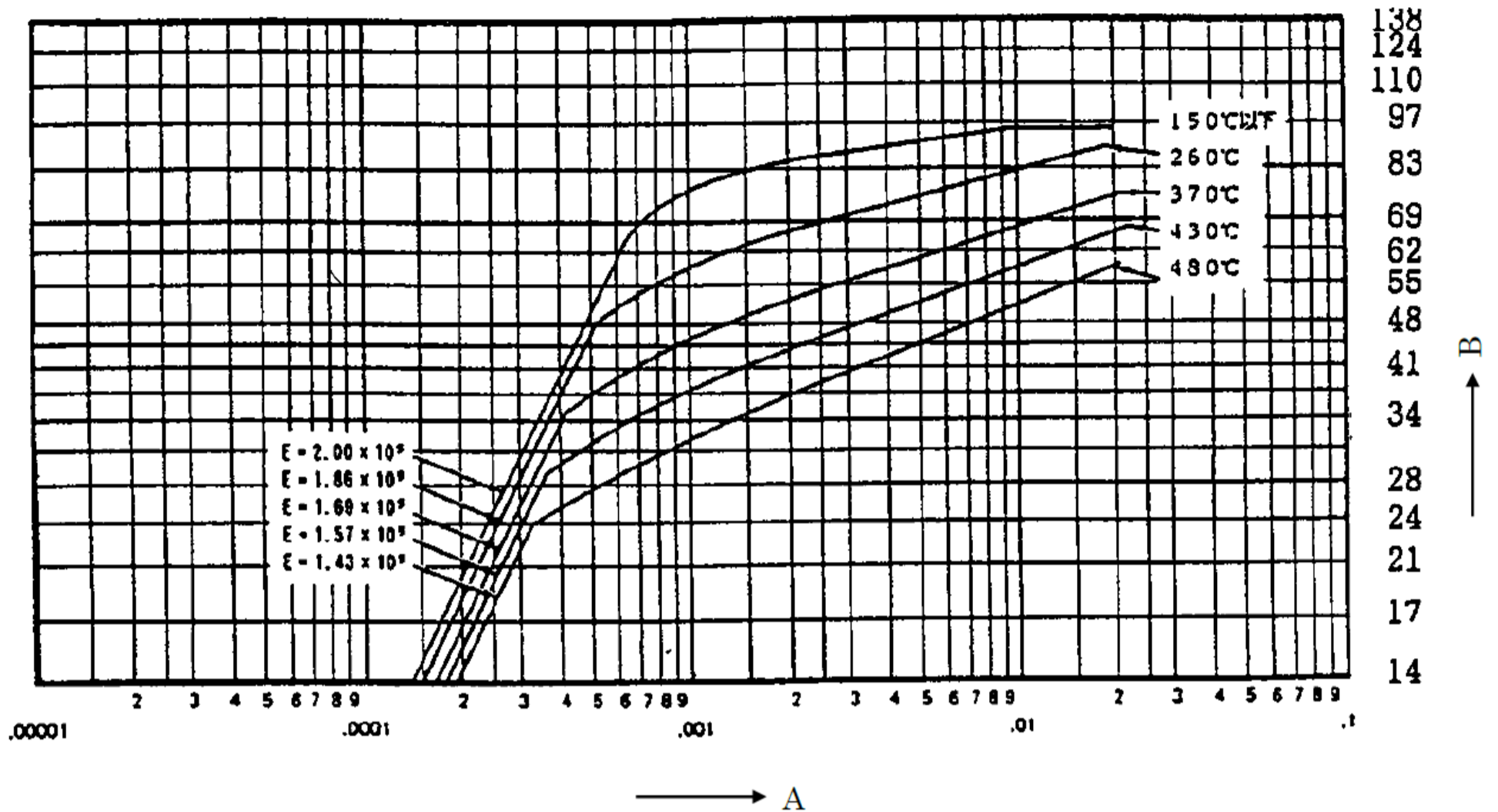
Part3 第3章 表 XXI 耐食耐熱合金 (GNCF1、NCF625)

温度(°C)	A	B(MPa)	温度(°C)	A	B(MPa)
40	2.00×10 ⁴	2.07×10 ¹	260	2.20×10 ⁴	2.07×10 ¹
	9.30×10 ⁴	9.65×10 ¹		6.60×10 ⁴	6.21×10 ¹
	1.08×10 ³	1.10×10 ²		8.00×10 ⁴	7.58×10 ¹
	1.16×10 ³	1.17×10 ²		9.00×10 ⁴	8.27×10 ¹
	1.25×10 ³	1.24×10 ²		9.50×10 ⁴	8.62×10 ¹
	1.40×10 ³	1.31×10 ²		1.00×10 ³	8.96×10 ¹
	1.60×10 ³	1.38×10 ²		1.12×10 ³	9.31×10 ¹
	1.82×10 ³	1.45×10 ²		1.25×10 ³	9.65×10 ¹
	2.05×10 ³	1.52×10 ²		1.39×10 ³	1.00×10 ²
	2.40×10 ³	1.59×10 ²		1.55×10 ³	1.03×10 ²
	2.80×10 ³	1.65×10 ²		1.90×10 ³	1.10×10 ²
	3.50×10 ³	1.72×10 ²		2.50×10 ³	1.17×10 ²
	7.00×10 ³	1.90×10 ²		3.40×10 ³	1.24×10 ²
	2.00×10 ²	2.07×10 ²		5.00×10 ³	1.31×10 ²
1.00×10 ¹	2.07×10 ²	8.00×10 ³	1.38×10 ²		
150	2.10×10 ⁴	2.07×10 ¹	1.50×10 ²	1.45×10 ²	
	8.50×10 ⁴	8.27×10 ¹	1.00×10 ¹	1.45×10 ²	
	9.50×10 ⁴	8.96×10 ¹	2.50×10 ⁴	2.07×10 ¹	
	1.05×10 ³	9.65×10 ¹	8.00×10 ⁴	6.21×10 ¹	
	1.25×10 ³	1.03×10 ²	1.05×10 ³	7.58×10 ¹	
	1.42×10 ³	1.10×10 ²	1.25×10 ³	8.27×10 ¹	
	1.65×10 ³	1.17×10 ²	1.35×10 ³	8.62×10 ¹	
	1.90×10 ³	1.24×10 ²	1.48×10 ³	8.96×10 ¹	
	2.30×10 ³	1.31×10 ²	1.63×10 ³	9.31×10 ¹	
	3.00×10 ³	1.38×10 ²	1.80×10 ³	9.65×10 ¹	
	4.00×10 ³	1.45×10 ²	2.00×10 ³	1.00×10 ²	
	5.20×10 ³	1.52×10 ²	2.25×10 ³	1.03×10 ²	
	1.00×10 ²	1.59×10 ²	2.80×10 ³	1.10×10 ²	
	4.00×10 ²	1.65×10 ²	3.70×10 ³	1.17×10 ²	
8.00×10 ²	1.68×10 ²	5.40×10 ³	1.24×10 ²		
1.00×10 ¹	1.68×10 ²	8.30×10 ³	1.31×10 ²		
		1.65×10 ²	1.38×10 ²		
		3.00×10 ²	1.41×10 ²		
		1.00×10 ¹	1.41×10 ²		

【備考】Part 3 第3章 表Ⅲの備考と同様とする。

【材料規格 2020 年版】

Part 3 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）



(設計・建設規格 2005 年版 付録材料図表 Part7 図 2 より変更なし)

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)

分類番号	分類名称	温 度($^{\circ}$ C)									
		-75	25	100	150	200	250	300	350	400	450
E1-1	炭素量が0.3%以下の炭素鋼	209	202	198	195	192	189	185	179	171	162
E1-2	炭素量が0.3%を超える炭素鋼	207	201	197	194	191	188	183	178	170	161

(ASME Section II Part-D 2019 Moduli of Elasticity Tables の TABLE TM-1 の「Carbon steels with $C \leq 0.30\%$ 」及び「Carbon steels with $C > 0.30\%$ 」を参照)

【材料規格 2012 年版】

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)

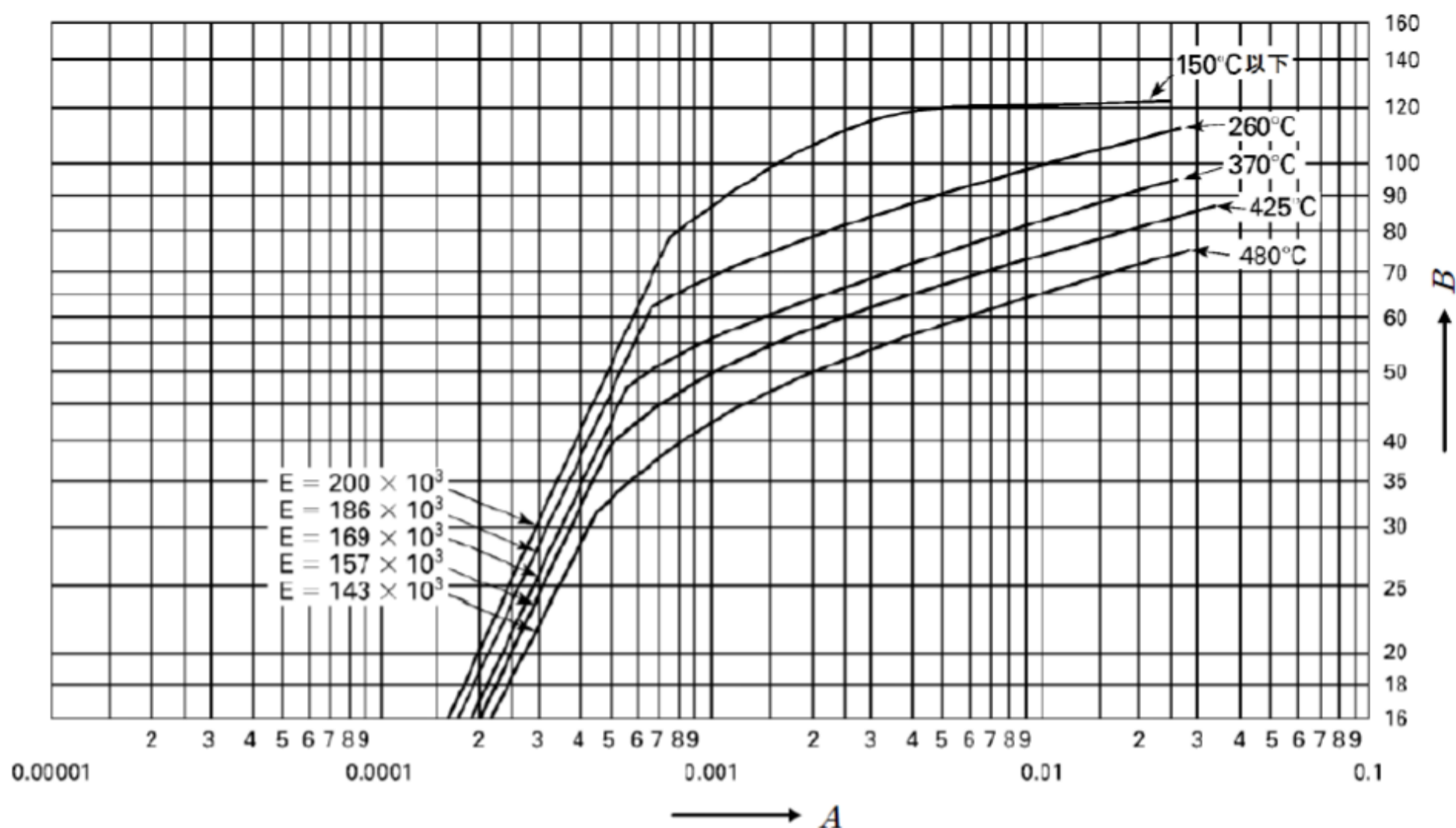
分類番号	分類名称	温 度($^{\circ}$ C)									
		-75	25	100	150	200	250	300	350	400	450
E1-1	炭素量が0.3%以下の炭素鋼	209	202	198	195	192	189	185	179	171	162
E1-2	炭素量が0.3%を超える炭素鋼	207	201	197	194	191	188	183	178	170	161

(ASME Boiler and Pressure Vessel Code Section II Part-D (METRIC) (2007 Edition, 2008a Addenda, 2009b Addenda) を参照)

【材料規格 2020 年版】

(図 2 との比較のために掲載)

Part 3 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 SUS410TiTB)



(ASME Section II Part D 2017 Subpart 3 (Metric) Chart Fig. CS 2 を参照)

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)

分類番号	分類名称	温 度($^{\circ}$ C)									
		-75	25	100	150	200	250	300	350	400	450
E1-1	炭素量が0.3%以下の炭素鋼	209	202	198	195	192	189	185	179	171	162
E1-2	炭素量が0.3%を超える炭素鋼	207	201	197	194	191	188	183	178	170	161

(ASME Boiler and Pressure Vessel Code Section II Part-D (METRIC) (2007 Edition,2008a Addenda,2009b Addenda) を参照)