

J E S C

水路に使用する鋼材の許容応力

J E S C H2002 (2007)

平成19年10月10日 制定

日本電気技術規格委員会

制定・改定の経緯

平成19年10月10日 制定

目 次

「水路に使用する鋼材の許容応力」 _____ 1

解説 _____ 8

日本電気技術規格委員会規格

「水路に使用する鋼材の許容応力」

J E S C H 2 0 0 2 (2 0 0 7)

水門鉄管技術基準（水圧鉄管・鉄鋼構造物編）（平成19年6月15日付け第5回改訂）及び水門鉄管技術基準（溶接・接合編）（平成19年6月15日付け第5回改訂）に基づく、水路に使用する鋼材に係る許容応力等は、次のとおりとする。

1. 水門鉄管技術基準（水圧鉄管・鉄鋼構造物編）（平成19年6月15日付け第5回改訂）の第1章第3節 第10条（許容応力）に基づき定めるもの（別添-1）
2. 水門鉄管技術基準（接合・接合編）（平成19年6月15日付け第5回改訂）の第1章第2節 第14条（溶接継手効率）に基づき定めるもの（別添-2）

〔 水門鉄管技術基準（水圧鉄管・鉄鋼構造物編）（平成19年6月15日付け第5回改訂）の第1章第3節第10条（許容応力）に基づき定めるものは、次のとおりとする。 〕

（許容応力）

第10条 設計計算に用いる許容応力は表-1・10-1の値以下としなければならない。ただし、材料の溶接継手部分においては、溶接・接合編第1章第14条に規定する継手効率を乗じた値とする。

表-1・10-1 材料の許容応力

材	料	引張応力	圧縮応力	せん断力	支圧応力	
種類・規格	種 別 (mm)	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	
一般構造用 圧延鋼材	SS400	厚さ ≤ 16	135	135	75	225
		16 < 厚さ ≤ 40	130	130	75	220
		厚さ > 40	115	115	65	195
溶接構造用圧 延鋼材又は 溶接構造用耐 候性熱間圧延 性鋼材	SM400 SMA400	厚さ ≤ 16	135	135	75	225
		16 < 厚さ ≤ 40	130	130	75	220
		厚さ > 40	115	115	65	195
	SM490	厚さ ≤ 16	180	180	100	305
		16 < 厚さ ≤ 40	175	175	100	295
		100 ≥ 厚さ > 40	160	160	90	270
SM490Y	厚さ ≤ 16	200	200	115	340	
	16 < 厚さ ≤ 40	195	195	110	330	
SMA490 SM520	厚さ ≤ 16	200	200	115	340	
	16 < 厚さ ≤ 40	195	195	110	330	
	75 ≥ 厚さ > 40	185	185	105	310	
	100 ≥ 厚さ > 75	180	180	100	305	
SM570 SMA570	厚さ ≤ 16	240	240	135	405	
	16 < 厚さ ≤ 40	240	240	135	405	
	75 ≥ 厚さ > 40	235	235	135	395	
	100 ≥ 厚さ > 75	230	230	130	390	
溶接構造用高 降伏点鋼板	SHY685 NS-F	厚さ ≤ 50	330	330	190	560
		100 ≥ 厚さ > 50	320	320	180	540
圧力容器用鋼 板	SPV235	6 ≤ 厚さ ≤ 50	130	130	75	220
		100 ≥ 厚さ > 50	115	115	65	195
	SPV315	6 ≤ 厚さ ≤ 50	175	175	100	295
		100 ≥ 厚さ > 50	160	160	90	270
SPV355	6 ≤ 厚さ ≤ 50	195	195	110	330	
	100 ≥ 厚さ > 50	185	185	105	310	
SPV450	6 ≤ 厚さ ≤ 50	240	240	135	405	
	100 ≥ 厚さ > 50	235	235	135	395	

A S T M	A36M	厚さ ≤ 200	135	135	75	225
	A283MD		125	125	70	210
	A517M F, H	150 ≤ 厚さ ≤ 65 厚さ > 65	335 305	335 305	190 175	565 515
	A537M CL1	100 ≤ 厚さ ≤ 65 厚さ > 65	190 170	190 170	105 95	320 285
	A537M CL2	100 ≤ 厚さ ≤ 65 150 ≤ 厚さ > 100	230 210 175	230 210 175	130 120 100	390 355 295
	A572M290		160	160	90	270
	A572M345		190	190	105	320
	A572M415		220	220	125	370
I S O	E275 A, D [630]	40 ≤ 厚さ ≤ 16 40 ≤ 厚さ > 16 63 ≤ 厚さ > 40	150 145 140	150 145 140	85 80 80	255 245 235
	E355 C, D [630]	35 ≤ 厚さ ≤ 16 35 ≤ 厚さ > 16 50 ≤ 厚さ > 35	195 190 185	195 190 185	110 105 105	330 320 310
	E355 CC, DD, E [4950/2]	35 ≤ 厚さ ≤ 16 35 ≤ 厚さ > 16 50 ≤ 厚さ > 35	195 190 185	195 190 185	110 105 105	330 320 310
	E460DD, E [4950/3]	70 ≤ 厚さ ≤ 50 70 ≤ 厚さ > 50	240 240	240 240	135 135	405 405
D I N / E N	S275JR, JO J2G3, J2G4 [10025-2]	40 ≤ 厚さ ≤ 16 40 ≤ 厚さ > 16 63 ≤ 厚さ > 40	150 145 140	150 145 140	85 80 80	255 245 235
	S355JR, JO J2G3, J2G4 K2G3, K2G4 [10025-2]	40 ≤ 厚さ ≤ 16 40 ≤ 厚さ > 16 63 ≤ 厚さ > 40	195 190 185	195 190 185	110 105 105	330 320 310
	S355 N, NL [10025-3]	40 ≤ 厚さ ≤ 16 40 ≤ 厚さ > 16 63 ≤ 厚さ > 40	195 190 185	195 190 185	110 105 105	330 320 310
	S420 N, NL [10025-3]	40 ≤ 厚さ ≤ 16 40 ≤ 厚さ > 16 63 ≤ 厚さ > 40	220 220 215	220 220 215	125 125 120	370 370 365
	S355 M, ML [10025-4]	40 ≤ 厚さ ≤ 16 40 ≤ 厚さ > 16 63 ≤ 厚さ > 40	190 190 185	190 190 185	105 105 105	320 320 310
	S420 M, ML [10025-4]	40 ≤ 厚さ ≤ 16 40 ≤ 厚さ > 16 63 ≤ 厚さ > 40	210 210 210	210 210 210	120 120 120	355 355 355
	S500 Q, QL, QL1 [10025-6]	100 ≤ 厚さ ≤ 50 100 ≤ 厚さ > 50	250 250	250 250	140 140	425 425
	S550 Q, QL, QL1 [10025-6]	100 ≤ 厚さ ≤ 50 100 ≤ 厚さ > 50	270 270	270 270	155 155	455 455
	S620 Q, QL, QL1 [10025-6]	100 ≤ 厚さ ≤ 50 100 ≤ 厚さ > 50	295 295	295 295	170 170	500 500
	S690 Q, QL, QL1 [10025-6]	100 ≤ 厚さ ≤ 50 100 ≤ 厚さ > 50	325 320	325 320	185 180	550 540

熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯 冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯	SUS 304	110	110	60	185
ステンレスクラッド鋼	—	脚注参照	脚注参照	$\sigma \times 1/\sqrt{3}$	
水輸送用塗覆 装鋼管	STW 290 STW 370 STW 400	70 115 125	70 115 125	40 65 70	115 195 210
配管用炭素鋼管	SGP	70	70	40	115
圧力配管用炭素鋼管	STPG 370 STPG 410	115 135	115 135	65 75	195 225
高圧配管用炭素鋼管	STS 370 STS 410 STS 480	115 135 150	115 135 150	65 75 85	195 225 255
配管用アーク溶接炭素鋼管	STPY 400	125	125	70	210
配管用ステンレス鋼管又は配管用溶接大径ステンレス鋼管	SUS 304 TP SUS 304 TPY	110	110	60	185
ダクタイル鋳鉄管		120	120	70	200
ダクタイル鋳鉄異形管		105	105	60	175
炭素鋼鋳鋼品	SC 410 SC 450 SC 480	65 75 80	65 75 80	35 40 45	110 125 135
溶接構造用鋳鋼品	SCW 410 SCW 480	100 120	100 120	55 65	170 200
炭素鋼鍛鋼品	SF 390 A SF 440 A SF 490 A SF 540 A SF 590 A	105 125 135 150 160	105 125 135 150 160	60 70 75 85 90	175 210 225 255 270
ネズミ鋳鉄品	FC 200 FC 250 FC 300	20 25 30	20 25 30	10 10 15	30 40 50

(脚注)

1. ステンレスクラッド鋼の許容引張応力

ステンレスクラッド鋼のステンレス部を強度部材として使用する場合は、JIS G 3601 (2002)「ステンレスクラッド鋼」の規定により1種材を使用する必要がある。その場合は、次式によって引張許容応力を求める。

$$\sigma_a = \frac{\sigma_1 \cdot t_1 + \sigma_2 \cdot t_2}{t_1 + t_2}$$

ここに、 σ_a ：ステンレスクラッド鋼の許容引張応力

σ_1 ：母材の許容引張応力

σ_2 ：クラッド材の許容引張応力

t_1 ：母材の厚さ

t_2 ：クラッド材の厚さ

なおクラッド鋼の許容応力算出に際しては、余裕厚の取り扱いを十分に検討する必要がある。

2. 許容圧縮応力

実験その他によると、圧縮強さは引張強さにほぼ等しいといわれており、他の鉄鋼構造物の規定でもほとんど等しく定められているので、本条においてもこれに従った。

水門鉄管技術基準（溶接・接合編）（平成19年6月15日付け第5回改訂）の第1章第2節第14条（溶接継手効率）に基づき定めるものは、次のとおりとする。

（溶接継手効率）

第14条 溶接継手部の継手効率は、溶接継手の形式、施工方法及び検査方法に応じた継手の信頼性を勘案した適切な値とする。

2. 以下の溶接継手効率を用いる場合には1項を満足するものとみなしてよい。

(1) 水圧鉄管の突合せ溶接の継手効率は表-1・14-1又は表-1・14-2のとおりとする。

表-1・14-1 第1章第29条により応力除去焼 なましを必要とするもの

	放射線透過試験又は超音波探傷試験を行うとき (%)				放射線透過試験又は超音波探傷試験を行わないとき (%)			
	SR	95 (100)	NO	90 (95)	SR	85	NO	80
工場溶接								
現場溶接		90 (95)		85 (90)		80		75

() は溶接線全長について、放射線透過試験又は超音波探傷試験を行う場合。

SR：本章第29条に規定する応力除去焼 なましを実施するとき。

NO：本章第29条に規定する応力除去焼 なましを実施しないとき。

表-1・14-2 第1章第29条により応力除去焼 なましを必要としないもの

	放射線透過試験又は超音波探傷試験を行うとき (%)	放射線透過試験又は超音波探傷試験を行わないとき (%)
工場溶接	95 (100)	85
現場溶接	90 (95)	80

() 内は溶接線全長について放射線透過試験又は超音波探傷試験を行う場合。

(2) 第1章第29条に規定する応力除去焼 なましの実施の有無と適用する継手効率について以下のとおりとする。

- ① SM570Q, SPV450については、応力除去焼 なましを省略した場合でも、溶接継手効率については、応力除去焼 なましを実施するときの値を用いてよい。

- ② SHY685NS-Fについては、第6節に規定された嚴重な施工管理を行うことを前提とし、溶接継手効率については、応力除去焼なましを実施するときの値を用いてよい。
- ③ ステンレス鋼及びステンレスクラッド鋼の応力除去焼なましについては、表-1・14-1の内「NO」の値を採用するものとする。
- ④ 上述の①②③以外の場合は表-1・14-1に示すとおりとする。

JESC H2002(2007)「水路に使用する鋼材の許容応力」の解説

1. JESC H2002 について

社団法人水門鉄管協会は、水門扉、水圧鉄管・鉄鋼構造物の安全性の確保と経済性の向上とを目的として、「水門鉄管技術基準」を作成しているが、この規程のうち、水路に使用する材料について、発電用水力設備の技術基準の解釈に引用されることを目的に、JESC H2002(2007)「水路に使用する鋼材の許容応力」を平成19年9月にJESC規格として作成し、平成19年10月に日本電気技術規格委員会で承認された。

2. 水門鉄管技術基準（水圧鉄管・鉄鋼構造物編）の作成経緯

社団法人水門鉄管協会は、水門扉、水圧鉄管・鉄鋼構造物の安全性の確保と経済性の向上を目的として、昭和32年5月に関係省庁、電気事業者、メーカー及び学識経験者による技術委員会を設置して、水門扉、水圧鉄管等の材料、設計、製作、据付け及び保守等に関する「水門鉄管技術基準」を作成し、昭和35年12月に初版を発行した。

以来、設備の大型化、高水圧化、国際規格化及び技術の進歩に伴い、昭和43年、昭和48年、昭和56年、平成5年にそれぞれ改訂版を発行した。

その後、新技術の導入、規制緩和等の社会環境の変化等により、今般、①設計・施工の自由度を妨げている条項の緩和（構造物の安全性を損なわないことが前提）、②新技術・新材料・新工法の反映、③保守管理に関する内容の追加充実、を図るべく、第5回改訂版を発行した。

2. 今回、制定理由

水門鉄管技術基準（水門扉編）（平成9年9月10日付け第4回改訂）の第12条（使用材料）が電気事業法に基づく「発電用水力設備の技術基準を定める省令・同技術基準の解釈」の第10条（洪水吐きゲートの扉体の使用材料）に日本電気技術規格委員会規格 J E S C H 3 0 0 1 （ 1 9 9 7 ） 「水門扉の扉体に使用する材料」として、また、水門鉄管技術基準（水門扉編）（平成12年4月30日付け第4回改訂：部分改訂）の第15条（材料の許容応力度）等が電気事業法に基づく「発電用水力設備の技術基準を定める省令・同技術基準の解釈」の第11条（洪水吐きゲートの扉体の許容応力）に日本電気技術規格委員会規格 J E S C H 2 0 0 1 （ 2 0 0 0 ） 「洪水吐きゲートの扉体材料の許容応力度」として既に引用されている。

一方、水門鉄管技術基準（水圧鉄管・鉄鋼構造物編）では、水門扉編と同様に当初

から、水圧鉄管の使用材料とその許容応力について規定しており、水門鉄管技術基準（水圧鉄管・鉄鋼構造物編）が第5回改訂版を発行したことに伴い、同基準の第1章第10条（許容応力）の条文を日本電気技術規格委員会規格として制定した。

この規格は、日本電気技術規格委員会規格として「発電用水力設備の技術基準を定める省令・同技術基準の解釈」第32条（管胴本体の許容応力）への引用を要請することを目的に作成している。

3. 技術的妥当性

今般の水門鉄管技術基準（水圧鉄管・鉄鋼構造物編）第5回改訂に係る作業において、統廃合を含めて、各規格の制定年号を最新のものに改めたが、当初の制定年号の規格に比べて、化学的成分に若干の差異が見られる鋼材がわずかながらあるが、いずれも、品質がより向上する方向の変化であり、最新の制定年号の規格を採用することに問題はないと考えられる。

以上

日本電気技術規格委員会規格について

1. 技術基準の性能規定化

電気事業法においては、電気設備や原子力設備など七つの分野の技術基準が定められており、公共の安全確保、電気の安定供給の観点から、電気工作物の設計、工事及び維持に関して遵守すべき基準として、電気工作物の保安を支えています。これら技術基準のうち、発電用水力設備、発電用火力設備、電気設備の三技術基準は、性能規定化の観点から平成9年3月に改正されました。

2. 審査基準と技術基準の解釈

この改正により、三技術基準は、保安上達成すべき目標、性能のみを規定する基準となり、具体的な資機材、施工方法等の規定は、同年5月に資源エネルギー庁が制定した「技術基準の解釈」（発電用水力設備、発電用火力設備及び電気設備の技術基準の解釈）に委ねられることとなりました。そして、「技術基準の解釈」は、電気事業法に基づく保安確保上の行政処分を行う場合の判断基準の具体的内容を示す「審査基準」として、技術基準に定められた技術的要件を満たすべき技術的内容の一例を具体的に示すものと位置付けられました。

3. 審査基準等への民間規格・基準の反映

この技術基準の改正では、公正、公平な民間の機関で制定・承認された規格であれば、電気事業法の「審査基準」や「技術基準の解釈」への引用が可能（原子力を除く。）となり、技術基準に民間の技術的知識、経験等を迅速に反映することが可能となりました。

このようなことから、これら「審査基準」や「技術基準の解釈」に引用を求める民間規格・基準の制定・承認などの活動を行う委員会として、「日本電気技術規格委員会」が平成9年6月に設立されました。

4. 日本電気技術規格委員会の活動

日本電気技術規格委員会は、学識経験者、消費者団体、関連団体等で構成され、公平性、中立性を有する委員会として、民間が自主的に運営しています。

経済産業省では、民間規格評価機関から提案された民間規格・基準を、技術基準の保安体系において積極的に活用する方針です。当委員会は、自身を民間規格評価機関として位置付け委員会活動を公開するとともに、承認する民間規格などについて広く一般国民に公知させて意見を受け付け、必要に応じてその意見を民間規格に反映するなど、民間規格評価機関として必要な活動を行っています。

具体的には、当委員会における専門部会や関係団体等が策定した民間規格・基準、技術基準等に関する提言などについて評価・審議し、承認しています。また、必要なものは、行政

庁に対し技術基準等への反映を要請するなどの活動を行っています。

主な業務としては、

- ・電気事業法の技術基準などへの反映を希望する民間規格・基準を評価・審議し、承認
- ・電気事業法等の目的達成のため、民間自らが作成、使用し、自主的な保安確保に資する民間規格・基準の承認
- ・承認した民間規格・基準に委員会の規格番号を付与し、一般へ公開
- ・行政庁に対し、承認した民間規格・基準の技術基準等への反映の要請
- ・技術基準等のあり方について、民間の要望を行政庁へ提案
- ・規格に関する国際協力などの業務を通じて、電気工作物の保安、公衆の安全及び電気関連事業の一層の効率化に資すること

などがあります。

5. 本規格の使用について

日本電気技術規格委員会が承認した民間規格・基準は、審議の公平性、中立性の確保を基本方針とした委員会規約に基づいて、所属業種のバランスに配慮して選出された委員により審議、承認され、また、承認前の規格・基準等について広く外部の意見を聞く手続きを経て承認しています。

委員会は、この規格内容について説明する責任を有しますが、この規格に従い作られた個々の機器、設備に起因した損害、施工などの活動に起因する損害に対してまで責任を負うものではありません。また、本規格に関連して主張される特許権、著作権等の知的財産権（以下、「知的財産権」という。）の有効性を判断する責任、それらの利用によって生じた知的財産権の有効性を判断する責任も、それらの利用によって生じた知的財産権の侵害に係る損害賠償請求に応ずる責任もありません。これらの責任は、この規格の利用者にあるということにご留意下さい。

本規格は、「発電用水力設備の技術基準の解釈について」に引用され同解釈の規定における選択肢を増やす目的で制定されたもので、同解釈と一体となって必要な技術的要件を明示した規格となっています。

本規格を使用される方は、この規格の趣旨を十分にご理解いただき、電気工作物の保安確保等に活用されることを希望いたします。

規格改正に参加した委員の名簿

(順不同, 敬称略)

日本電気技術規格委員会(平成19年10月現在)

委員区分	委員名	勤務先
委員長	関根 泰次	東京大学
委員長代理	正田 英介	東京大学
委員	秋山 守	東京大学
委員	武田 行弘	(財)電力中央研究所
委員	野本 敏治	東京大学
委員	堀川 浩甫	大阪大学
委員	横倉 尚	武蔵大学
委員	國生 剛治	中央大学
委員	湯原 哲夫	東京大学
委員	飛田 恵理子	東京都地域婦人団体連盟
委員	奥村 克夫	(社)電気設備学会
委員	田中 秀昭	電気事業連合会
委員	平野 正樹	電気保安協会全国連絡会議
委員	三宅 隆夫	(社)日本鉄鋼連盟
委員	越智 洋	中部電力(株)
委員	井上 健	(社)日本電設工業協会
委員	鈴木 巧	(社)水門鉄管協会
委員	藤本 孝	東京電力(株)
委員	近藤 良太郎	(社)日本電機工業会
委員	山口 啓一	(社)火力原子力発電技術協会
委員	亀田 実	(社)日本電線工業会
委員	黒田 正夫	(財)発電設備技術検査協会
委員	田辺 眞一	(社)電力土木技術協会
委員	齊藤 紀彦	関西電力(株)
委員	島田 敏男	(社)電気学会
幹事	森 信昭	(社)日本電気協会

社団法人 水門鉄管協会 水圧鉄管専門部会 委員名簿(平成 19 年 9 月現在)

委員区分	氏 名	勤 務 先
部会長	久保田 克寿	東京電力株式会社
委 員	堀口 和弘	経済産業省
委 員	山本 広祐	財団法人電力中央研究所
委 員	吉村 豊	電源開発株式会社
委 員	野池 悦雄	中部電力株式会社
委 員	袋井 肇	関西電力株式会社
委 員	田代 幸英	九州電力株式会社
委 員	有田 健一	川崎重工業株式会社
委 員	小笠 勝	三菱重工業株式会社
委 員	岡本 修	株式会社栗本鐵工所

社団法人 水門鉄管協会 水圧鉄管専門分科会 委員名簿(平成 19 年 9 月現在)

委員区分	氏 名	勤 務 先
分科会長	柏柳 正之	電源開発株式会社
委 員	下館 拓章	経済産業省
委 員	松村 瑞哉	北海道電力株式会社
委 員	南 将之	東京電力株式会社
委 員	田中 安博	中部電力株式会社
委 員	野田 英之	関西電力株式会社
委 員	和泉 満	北陸電力株式会社
委 員	杉本 達弘	四国電力株式会社
委 員	有田 健一	川崎重工業株式会社
委 員	今井 敦史	三菱重工業株式会社
委 員	岡本 修	株式会社栗本鐵工所