

2024 年 12 月 26 日 一部改正
2024 年 7 月 23 日 技術委員会 審議
2024 年 12 月 26 日 国土交通大臣 認可

鑄鍛鋼品の材料

改正対象

鋼船規則 D 編, K 編及び M 編
鋼船規則検査要領 D 編及び K 編

改正理由

IACS 統一規則 W7 及び W8 は, 船体構造及び機関等に用いられる鍛鋼品 (W7) 及び鑄鋼品 (W8) の機械特性及び試験方法等に関する要件を規定しており, 本会は当該要件を既に本会規則に取入れている。

このうち鑄鍛鋼品の化学成分に係わる要件について, 炭素鋼又は合金鋼並びに溶接構造に用いるか否か等の違いに基づく化学成分値の取扱いが不明確となっている。また, 鍛鋼品については, 鍛錬成形に関わる要件の取扱いが一部不明確となっている。

このため, 当該取扱いの明確化及び鑄鍛鋼品等に係わる要件を実状に即したものとすべく, 関連規定を改める。

改正内容

主な改正内容は次のとおり。

- (1) 軸に使用する材料の規格最低引張強さの値について, 鋼船規則 K 編の規定との対応を明確化する。
- (2) 機械構造用を対象としている圧延棒鋼の要件について, 船体構造用圧延棒鋼も含めることとし, 鍛鋼品と同様に衝撃試験の実施も追加する。
- (3) 鑄鋼品の化学成分の規定値について, 溶接構造に用いる鑄鋼品と溶接構造に用いない鑄鋼品とに分類して明確化する。
- (4) 鍛鋼品の鍛錬成形の要件について, 統一規則 W7 の規定に基づき明確化する。
- (5) 鍛鋼品の化学成分の規定値について, 機関に使用される鍛鋼品と船体構造に使用される鍛鋼品とに分類し, かつ溶接を行う又は行わない鍛鋼品に分類して明確化する。
- (6) 溶接性を考慮した船体構造に用いる鑄鍛鋼品の溶接施工方法及びその施工要領の承認における衝撃試験の省略に関わる規定を削る。

施行及び適用

- (1) 2025 年 1 月 1 日以降に建造契約が行われる船舶に適用
- (2) 船舶の所有者からの申出により先取り適用可

規則の節・条タイトルの末尾に付けられたアスタリスク (*) は, その規則に対応する要領があることを示しております。

ID: DD24-10

「鋳鍛鋼品の材料」 新旧対照表

新	旧	備考
鋼船規則 D 編 機関 6 章 軸系 6.2 材料，構造及び強度 6.2.1 材料 -1. (省略) -2. (省略) -3. 軸に使用する材料の規格最低引張強さは一般に 400 N/mm^2 以上 <u>760 N/mm^2</u> 以下とするが、ねじり振動応力が 8.2.2 に掲げる τ_2 の 85%を超える軸については 500 N/mm^2 以上 <u>760 N/mm^2</u> 以下としなければならない。 <u>760 N/mm^2 を超える材料を用いる場合は本会の承認を得なければならない。合金鋼の場合、当該規格最低引張強さの値「760 N/mm^2」を「1100 N/mm^2」と読みかえるものとする。</u>	鋼船規則 D 編 機関 6 章 軸系 6.2 材料，構造及び強度 6.2.1 材料 -1. (省略) -2. (省略) -3. 軸に使用する材料の規格最低引張強さは一般に 400 N/mm^2 以上 <u>800 N/mm^2</u> 以下とするが、ねじり振動応力が 8.2.2 に掲げる τ_2 の 85%を超える軸については 500 N/mm^2 以上 <u>800 N/mm^2</u> 以下としなければならない。 <u>800 N/mm^2 を超える材料を用いる場合は本会の承認を得なければならない。</u>	鋼船規則 K 編 6 章表 K6.3(a)に規定される規格最小引張強さの値に揃える。

「鑄鍛鋼品の材料」 新旧対照表

新	旧	備考
鋼船規則 K 編 材料 3 章 圧延鋼材 3.7 <u>構造用圧延棒鋼</u> 3.7.1 適用 -1. 本規定は、軸又はボルト等機械構造用に使用する圧延棒鋼（以下 3.7 において「棒鋼」という。）<u>及びスターンフレーム等の船体構造用に使用する圧延棒鋼</u>について適用する。 -2. （省略） 3.7.2 種類* 棒鋼の種類及び材料記号は、表 K3.26 とする。	鋼船規則 K 編 材料 3 章 圧延鋼材 3.7 <u>機械構造用圧延棒鋼</u> 3.7.1 適用 -1. 本規定は、軸又はボルト等機械構造用に使用する圧延棒鋼（以下 3.7 において「棒鋼」という。）について適用する。 -2. （省略） 3.7.2 種類* 棒鋼の種類及び材料記号は、表 K3.26 とする。	船体構造用も含めるため、機械の用語を削る。 船体構造用に使用する圧延棒鋼にも適用する旨明確化する。

「鋳鍛鋼品の材料」 新旧対照表

新	旧	備考																
<table><tr><th colspan="2">表 K3.26 棒鋼の種類</th></tr><tr><th>種類</th><th>材料記号</th></tr><tr><td>炭素鋼圧延棒鋼</td><td>表 K6.3(a)及び表 K6.3(b)に規定する材料記号「KSF」の次に「R」を付す。(例：KSFR440-M, KSFR440-H)</td></tr><tr><td>合金鋼圧延棒鋼</td><td>表 K6.3(a)及び表 K6.3(b)に規定する材料記号「KSEA」の次に「R」を付す。(例：KSEAR600-M, KSEAR600-H)</td></tr></table> 3.7.7 試験片の採取 試験片は、次の(1)から(3)に従って採取する。 (1) 1 個の供試材から、引張試験片 1 個を採取する。 (2) 1 個の供試材から、衝撃試験片 1 組を採取する。 (3) 3.6.8 の-3., -4.及び-5.の規定による。 3.7.12 表示 規定の試験に合格した鋼材の表示は、1.5.1 による。なお、6.1.6-2.を適用した棒鋼の材料記号には、使用した引張強さの規格値に対応する数値を用いる。(表示例：使用した引張強さの規格値が 440 N/mm² の場合, KSFR440-M 又は KSFR440-H と表示する。)	表 K3.26 棒鋼の種類		種類	材料記号	炭素鋼圧延棒鋼	表 K6.3(a)及び表 K6.3(b)に規定する材料記号「KSF」の次に「R」を付す。(例：KSFR440-M, KSFR440-H)	合金鋼圧延棒鋼	表 K6.3(a)及び表 K6.3(b)に規定する材料記号「KSEA」の次に「R」を付す。(例：KSEAR600-M, KSEAR600-H)	<table><tr><th colspan="2">表 K3.26 棒鋼の種類</th></tr><tr><th>種類</th><th>材料記号</th></tr><tr><td>炭素鋼圧延棒鋼</td><td>表 K6.3(a)に規定する材料記号「KSF」の次に「R」を付す。(例：KSFR440-M)</td></tr><tr><td>合金鋼圧延棒鋼</td><td>表 K6.3(a)に規定する材料記号「KSEA」の次に「R」を付す。(例：KSEAR600-M)</td></tr></table> 3.7.7 試験片の採取 試験片は、次の(1)及び(2)に従って採取する。 (1) 1 個の供試材から、引張試験片 1 個を採取する。(新規) (2) 3.6.8 の-3.及び-4.の規定による。 3.7.12 表示 規定の試験に合格した鋼材の表示は、1.5.1 による。なお、6.1.6-2.を適用した棒鋼の材料記号には、使用した引張強さの規格値に対応する数値を用いる。(表示例：使用した引張強さの規格値が 440 N/mm² の場合, KSFR440-M と表示する。)	表 K3.26 棒鋼の種類		種類	材料記号	炭素鋼圧延棒鋼	表 K6.3(a)に規定する材料記号「KSF」の次に「R」を付す。(例：KSFR440-M)	合金鋼圧延棒鋼	表 K6.3(a)に規定する材料記号「KSEA」の次に「R」を付す。(例：KSEAR600-M)	船体構造用の表記例を追加する。 鋳鍛鋼品の要件を準用し、構造用圧延棒鋼についても衝撃試験の実施が必要となることを明確化する。 船体構造用の表記例を追加する。
表 K3.26 棒鋼の種類																		
種類	材料記号																	
炭素鋼圧延棒鋼	表 K6.3(a)及び表 K6.3(b)に規定する材料記号「KSF」の次に「R」を付す。(例：KSFR440-M, KSFR440-H)																	
合金鋼圧延棒鋼	表 K6.3(a)及び表 K6.3(b)に規定する材料記号「KSEA」の次に「R」を付す。(例：KSEAR600-M, KSEAR600-H)																	
表 K3.26 棒鋼の種類																		
種類	材料記号																	
炭素鋼圧延棒鋼	表 K6.3(a)に規定する材料記号「KSF」の次に「R」を付す。(例：KSFR440-M)																	
合金鋼圧延棒鋼	表 K6.3(a)に規定する材料記号「KSEA」の次に「R」を付す。(例：KSEAR600-M)																	

「鋳鍛鋼品の材料」 新旧対照表

新	旧	備考
5 章 鋳造品	5 章 鋳造品	
5.1 鋳鋼品	5.1 鋳鋼品	
5.1.4 化学成分	5.1.4 化学成分	
-1. 鋳鋼品の化学成分は、表 K5.1 に掲げる規格に適合しなければならない。 -2. 溶接構造に用いる<u>鋳鋼品</u>は、材料記号の末尾に「<i>W</i>」を付して表示する。(材料記号例：<i>KSC440W</i>、<u><i>KSCA440W</i></u>) (-3.及び-4.は省略)	-1. 鋳鋼品の化学成分は、表 K5.1 に掲げる規格に適合しなければならない。<u>ただし、溶接構造に用いる合金鋼鋳鋼品の化学成分は本会が適当と認める値とする。</u> -2. 溶接構造に用いる<u>炭素鋼鋳鋼品の化学成分は、溶接性を考慮して C 量を 0.23%以下としなければならない。</u>本規定に適合する材料は、材料記号の末尾に「<i>W</i>」を付して表示する。(材料記号例：<i>KSC440W</i>) (-3.及び-4.は省略)	溶接構造に用いる合金鋼鋳鋼品の化学成分を表 K5.1 に規定するため不要となる文言を削る。 溶接構造に用いる炭素鋼鋳鋼品の化学成分を表 K5.1 に規定するため、不要となる文言を削る。 合金鋼の記載例を追加する。

「鋳鍛鋼品の材料」 新旧対照表

新		旧										備考
表 K5.1 化学成分												
種類		化学成分 (%)										
		C	Si	Mn	S	P	Cu	Cr	Ni	Mo	V	不純物の合計含有量
<u>溶接構造に用いない</u>	炭素鋼 鋳鋼品	0.40 以下	0.60 以下	0.50- 1.60	0.035 以下	0.035 以下	0.30 以下 ⁽¹⁾	0.30 以下 ⁽¹⁾	0.40 以下 ⁽¹⁾	0.15 以下 ⁽¹⁾	—	0.80 以下
	合金鋼 鋳鋼品	0.45 以下	0.60 以下	0.50- 1.60	0.030 以下	0.035 以下	0.30 以上 ⁽²⁾	0.40 以上 ⁽²⁾	0.40 以上 ⁽²⁾	0.15 以上 ⁽²⁾	—	—
<u>溶接構造に用いる</u>	炭素鋼 鋳鋼品	<u>0.23</u> <u>以下</u>	<u>0.60</u> <u>以下</u>	<u>0.50- 1.60</u>	<u>0.035</u> <u>以下</u>	<u>0.035</u> <u>以下</u>	<u>0.30</u> <u>以下⁽¹⁾</u>	<u>0.30</u> <u>以下⁽¹⁾</u>	<u>0.40</u> <u>以下⁽¹⁾</u>	<u>0.15</u> <u>以下⁽¹⁾</u>	—	<u>0.80</u> <u>以下</u>
	合金鋼 鋳鋼品 ⁽³⁾	<u>0.25</u> <u>以下</u>	<u>0.60</u> <u>以下</u>	<u>0.50- 1.70</u>	<u>0.030</u> <u>以下</u>	<u>0.035</u> <u>以下</u>	<u>0.30</u> <u>以下⁽¹⁾</u>	<u>0.40</u> <u>以上⁽²⁾</u>	<u>0.40</u> <u>以上⁽²⁾</u>	<u>0.15</u> <u>以上⁽²⁾</u>	<u>0.12</u> <u>以下⁽¹⁾</u>	—
(備考)												
(1) 不純物として取り扱う。不純物は、鋼材に故意に添加してはならない。												
(2) 鋼材の種類に応じてこれらの成分のうち少なくとも1つに適合すること。												
(3) 本会が適当と認めた場合を除き、本表の化学成分に適合すること。												
溶接構造に用いる及び溶接構造に用いない炭素鋼鋳鋼品・合金鋼鋳鋼品に分類し規定する。												

溶接構造に用いる及び溶接構造に用いない炭素鋼鋳鋼品・合金鋼鋳鋼品に分類し規定する。

「鋳鍛鋼品の材料」 新旧対照表

新				旧			備考		
表 K5.2 鋳鋼品の種類及び機械的性質								明確化のため備考(4)を追加	
種類		材料記号 ⁽⁴⁾	引張強さ ⁽¹⁾ (N/mm ²)	降伏点 又は耐力 (N/mm ²)	伸び ($L = 5.65\sqrt{A}$) (%)	絞り (%)	V ノッチシャルピー衝撃試験 ⁽²⁾		
							試験温度 (°C)		最小平均吸収エネルギー値 (J)
溶接構造に用いない	炭素鋼 鋳鋼品	KSC400	400 以上	200 以上	25 以上	40 以上	AT ⁽³⁾	27	
		KSC440	440 以上	220 以上	22 以上	30 以上			
		KSC480	480 以上	240 以上	20 以上	27 以上			
		KSC520	520 以上	260 以上	18 以上	25 以上			
		KSC560	560 以上	300 以上	15 以上	20 以上			
		KSC600	600 以上	320 以上	13 以上	20 以上			
	合金鋼 鋳鋼品	KSCA550	550 以上	340 以上	16 以上	35 以上			
		KSCA600	600 以上	400 以上	16 以上	35 以上			
		KSCA650	650 以上	450 以上	14 以上	32 以上			
		KSCA700	700 以上	540 以上	12 以上	28 以上			
溶接構造に用いる	炭素鋼 鋳鋼品	KSC400W	400 以上	200 以上	25 以上	40 以上	0		
		KSC440W	440 以上	220 以上	22 以上	30 以上			
		KSC480W	480 以上	240 以上	20 以上	27 以上			
		KSC520W	520 以上	260 以上	18 以上	25 以上			
		KSC560W	560 以上	300 以上	15 以上	20 以上			
		KSC600W	600 以上	320 以上	13 以上	20 以上			
	合金鋼 鋳鋼品	KSCA550W	550 以上	355 以上	18 以上	30 以上			
		KSCA600W	600 以上	400 以上	16 以上	30 以上			
		KSCA650W	650 以上	450 以上	14 以上	30 以上			
		KSCA700W	700 以上	540 以上	12 以上	28 以上			

(備考)

(1) 引張強さは 150 N/mm² を追加した値を上限値とすることができる。

(2) V ノッチシャルピー衝撃試験は、設計及び用途によっては、別の要求を特別に考慮して差し支えない。ただし、事前に本会の同意を得ること。

(3) AT は ISO 148-1:2016 で規定される“ Ambient Temperature ” (23℃±5℃) を示す。

(4) 溶接を行う鋳鋼品は、5.1.4-2.に従い材料記号の末尾に「W」を付すものとする。

溶接を行う場合は材料記号の後に「W」を付すことを表中でも明確化する。

「鋳鍛鋼品の材料」 新旧対照表

新	旧	備考
6 章 鍛鋼品	6 章 鍛鋼品	
6.1 鍛鋼品	6.1 鍛鋼品	
6.1.2 製造方法*	6.1.2 製造方法*	
-1. 鍛鋼品は、キルド鋼塊から製造しなければならない。 -2. 鋼塊は、有害なパイプ及び偏析が除去されるよう十分な切捨を行わなければならない。 -3. 他の製造所から供給される鋼塊等の素材は、その製造方法に関して、予め本会の承認を得た製造所で製造されたものでなければならない。 (削除) <u>-4. 鍛鋼品には、次の(1)から(6)に規定する鍛錬成形を行わなければならない。</u> <u>(1) 鍛錬成形による塑性変形は、6.1.5 に規定する熱処理後の健全性、組織の均一性及び必要とする機械的性質を担保すること。</u> <u>(2) 鍛錬成形比は、鋼塊の平均断面積に基づくこと。</u> <u>(3) すえ込み鍛錬された鋼塊から鍛造する場合、前(2)に掲げる鋼塊の平均断面積は、当該すえ込み鍛錬後の平均断面積として差し支えない。</u> <u>(4) 本会が適当と認める場合を除き、表 K6.1 に掲げ</u>	-1. 鍛鋼品は、キルド鋼塊から製造しなければならない。 -2. 鋼塊は、有害なパイプ及び偏析が除去されるよう十分な切捨を行わなければならない。 -3. 他の製造所から供給される鋼塊等の素材は、その製造方法に関して、予め本会の承認を得た製造所で製造されたものでなければならない。 <u>-4. 鍛鋼品は、鋼塊、鋼塊を鍛造又は圧延した鋼材あるいは鋼塊を鍛造と圧延を組合せて製造した鋼材から、表 K6.1 に掲げる熱間加工を行わなければならない。</u> -6. 鍛鋼品には、表 K6.1 に掲げる鍛錬成形比相当以	新-4.に盛り込む。 新-4.(1)～(4)：UR W7 (Rev.4) Para 2.4 の規定を明記する。 新-4.(4)に規定する。

「鍛鋼品の材料」 新旧対照表

新	旧	備考
<u>る鍛錬成形比相当以上とすること。</u> (5) <u>各部ができるだけ均一に加工されるように行い、鍛鋼品の使用応力条件に適したメタルフローが得られるように、仕上り形状にできるかぎり近付けること。</u> (6) <u>すえ込み鍛造を行う場合は、内部に鍛錬による効果（たとえば内部組織の均一化）を十分に付与するために、鋼塊の両端面より大きい断面積を有する金敷によって軸方向に一樣圧下を行わなければならない。鍛錬成形比は材料試験成績書（ミルシート）に記載すること。</u> -5. 鍛鋼品に対して高周波焼き入れ、窒化、ロール加工等の方法で表面硬化処理を行う場合は、工事に先立って硬化方法に関する資料を提出して、本会の承認を得なければならない。 -6. 鍛鋼品を形成するための溶断は、熱による悪影響を受けた部分を削除するに十分な削り代を持たせ、最終熱処理の前に行わなければならない。また、化学成分や鍛鋼品の寸法及び形状によって、予熱を行わなければならない。	<u>上の鍛錬成形を行わなければならない。ただし、本規定は、鍛鋼品の大きさ、形状又は用途により検査員がやむを得ないと認めるときは、適当に参酌することができる（鋼塊又は鍛造素材を縦方向に圧縮変形させる、すなわちすえ込み鍛造を行う場合を除く）。</u> <u>-5. 熱間加工は、各部ができるだけ均一に加工されるように行い、鍛鋼品の使用応力条件に適したメタルフローが得られるように、仕上り形状にできるかぎり近付けなければならない。</u> <u>-9. すえ込み鍛造を行う場合は、内部に鍛錬による効果（たとえば内部組織の均一化）を十分に付与するために、原鋼塊の両端面より大きい断面積を有する金敷によって軸方向に一樣圧下を行わなければならない。鍛錬成形比は材料試験成績書（ミルシート）に記載すること。</u> -7. 鍛鋼品に対して高周波焼き入れ、窒化、ロール加工等の方法で表面硬化処理を行う場合は、工事に先立って硬化方法に関する資料を提出して、本会の承認を得なければならない。 -8. 鍛鋼品を形成するための溶断は、熱による悪影響を受けた部分を削除するに十分な削り代を持たせ、最終熱処理の前に行わなければならない。また、化学成分や鍛鋼品の寸法及び形状によって、予熱を行わなければならない。	ただし書きは検査要領に移設する。 新-4.(5)に規定する。 新-4.(6)に規定する。

「鋳鍛鋼品の材料」 新旧対照表

新	旧	備考																																										
表 K6.1 鍛錬成形比 <table><tr><th>種類</th><th>寸法⁽¹⁾</th><th>鍛錬成形比⁽²⁾</th></tr><tr><td rowspan="2">鋼塊、ブルーム又はビレットからの鍛鋼品</td><td>$L > D$</td><td>$S=3$</td></tr><tr><td>$L \leq D$</td><td>$S=1.5$</td></tr><tr><td rowspan="2">圧延製品からの鍛鋼品</td><td>$L > D$</td><td>$S=4$</td></tr><tr><td>$L \leq D$</td><td>$S=2$</td></tr><tr><td>すえ込み鍛錬による鍛鋼品⁽³⁾</td><td>—</td><td>$U=1/3$</td></tr><tr><td>圧延棒鋼</td><td>—</td><td>$S=6$</td></tr></table> (備考) (1) L 及び D は、それぞれ鍛鋼品の長さ及び直径とする。 (2) 鍛錬成形比の算定は、次式による。$S = \frac{A}{a}, \quad U = \frac{1}{L_i / L_f}$$A$: 原鋼塊の平均断面積 (m^2) a : 鍛伸後の当該部分の断面積 (m^2) L_i : すえ込み鍛錬前の長さ (m) L_f : すえ込み鍛錬後の長さ (m) (3) 初期工程における鍛錬成形比が $S=1.5$ 以上となる場合、$U=1/2$ 相当以上の鍛錬成形とすることで差し支えない。 6.1.3 種類* 鍛鋼品の種類は表 K6.3(a)及び表 K6.3(b)による。 6.1.4 化学成分 -1. 鍛鋼品の化学成分は、表 K6.2(a)及び表 K6.2(b)に掲げる規格に適合しなければならない。	種類	寸法 ⁽¹⁾	鍛錬成形比 ⁽²⁾	鋼塊、ブルーム又はビレットからの鍛鋼品	$L > D$	$S=3$	$L \leq D$	$S=1.5$	圧延製品からの鍛鋼品	$L > D$	$S=4$	$L \leq D$	$S=2$	すえ込み鍛錬による鍛鋼品 ⁽³⁾	—	$U=1/3$	圧延棒鋼	—	$S=6$	表 K6.1 鍛錬成形比 <table><tr><th>鍛鋼品</th><th>熱間加工</th><th>部位</th><th>鍛錬成形比⁽¹⁾</th></tr><tr><td rowspan="4">軸状鍛鋼品</td><td rowspan="2">鍛造のみ</td><td>主体部</td><td>$S=3$</td></tr><tr><td>その他</td><td>$S=1.5$</td></tr><tr><td rowspan="2">鍛造と圧延</td><td>主体部</td><td>$S=5$</td></tr><tr><td>その他</td><td>$S=3$</td></tr><tr><td>リング状鍛鋼品</td><td>鍛造プレス、リングミル等による穴ひろげ鍛造</td><td>—</td><td>$S=3$</td></tr><tr><td>ディスク状鍛鋼品</td><td>鋼塊からすえ込み鍛造⁽²⁾</td><td>—</td><td>$U=1/3$</td></tr></table> (備考) (新規) (1) 鍛錬成形比の算定は、次式による。$S = A/a \quad U = \frac{1}{L/L_1}$$A$: 原鋼塊の平均断面積 (m^2) a : 鍛伸後の当該部分の断面積 (m^2) L : すえ込み鍛錬前の長さ (m) L_1 : すえ込み鍛錬後の長さ (m) (2) その他の場合は、最終工程に $1/2U$ 以上のすえ込み鍛錬を行い、全体としての U を $1/3$ とする。 6.1.3 種類* 鍛鋼品の種類は表 K6.3 による。 6.1.4 化学成分 -1. 鍛鋼品の化学成分は、表 K6.2 に掲げる規格に適合しなければならない。	鍛鋼品	熱間加工	部位	鍛錬成形比 ⁽¹⁾	軸状鍛鋼品	鍛造のみ	主体部	$S=3$	その他	$S=1.5$	鍛造と圧延	主体部	$S=5$	その他	$S=3$	リング状鍛鋼品	鍛造プレス、リングミル等による穴ひろげ鍛造	—	$S=3$	ディスク状鍛鋼品	鋼塊からすえ込み鍛造 ⁽²⁾	—	$U=1/3$	UR W7 (Rev.4) Para 2.4 の規定を明記する。 UR W7 (Rev.4) Para 2.4 の規定を明記する。 2 つの式であることを明確化する。 UR W7 (Rev.4) Para 2.4 の規定を明記する。 機関に使用される鍛鋼品、船体構造に使用される鍛鋼品を分けて規定する。
種類	寸法 ⁽¹⁾	鍛錬成形比 ⁽²⁾																																										
鋼塊、ブルーム又はビレットからの鍛鋼品	$L > D$	$S=3$																																										
	$L \leq D$	$S=1.5$																																										
圧延製品からの鍛鋼品	$L > D$	$S=4$																																										
	$L \leq D$	$S=2$																																										
すえ込み鍛錬による鍛鋼品 ⁽³⁾	—	$U=1/3$																																										
圧延棒鋼	—	$S=6$																																										
鍛鋼品	熱間加工	部位	鍛錬成形比 ⁽¹⁾																																									
軸状鍛鋼品	鍛造のみ	主体部	$S=3$																																									
		その他	$S=1.5$																																									
	鍛造と圧延	主体部	$S=5$																																									
		その他	$S=3$																																									
リング状鍛鋼品	鍛造プレス、リングミル等による穴ひろげ鍛造	—	$S=3$																																									
ディスク状鍛鋼品	鋼塊からすえ込み鍛造 ⁽²⁾	—	$U=1/3$																																									

「鍛鋼品の材料」 新旧対照表

新	旧	備考
(削除)	-2. 溶接を行わない炭素鋼鍛鋼品の化学成分は、 <u>C 量を最大 0.65%以下とすることができる。また、1.5.2-2.(6)で規定する炭素当量 (C_{eq}) が 0.41%未満であることを条件に、C 量を増加させることができる。</u>	-2.及び-3.は、表 K6.2(a) 及び表 K6.2(b)に纏めた。
(削除)	-3. 溶接を行う合金鋼鍛鋼品の化学成分は、 <u>予め本会の承認を得なければならない。</u>	
-2. 溶接を行う鍛鋼品は、材料記号の末尾に「W」を付すものとする。(材料記号例: <i>KSF440W-M</i> , <i>KSFA600W-H</i>)	-4. 溶接を行う鍛鋼品は、材料記号の末尾に「W」を付すものとする。(材料記号例: <i>KSF440W-M</i> , <i>KSFA600W-H</i>)	
-3. 舵頭材及びピントルに用いられる鍛鋼品の化学成分は、溶接性を考慮したものとしなければならない。ただし、高強度炭素鋼鍛鋼品については、本会の承認を得て、前-2.の規定を緩和して差し支えない。この場合、材料記号の末尾に「(W)」を付す。	-5. 舵頭材及びピントルに用いられる鍛鋼品の化学成分は、溶接性を考慮したものとしなければならない。ただし、高強度炭素鋼鍛鋼品については、本会の承認を得て、前-2.の規定を緩和して差し支えない。この場合、材料記号の末尾に「(W)」を付す。	
-4. 鍛鋼品には、組織の細粒化のために <i>Al</i> , <i>Nb</i> 又は <i>V</i> 等の元素を添加することができる。	-6. 鍛鋼品には、組織の細粒化のために <i>Al</i> , <i>Nb</i> 又は <i>V</i> 等の元素を添加することができる。	
-5. 製造者は、溶鋼分析（複数の溶鋼を 1 つの取鍋に合せる場合は、これを 1 つの溶鋼として取り扱う）の成績書を検査員に提示しなければならない。	-7. 製造者は、溶鋼分析（複数の溶鋼を 1 つの取鍋に合せる場合は、これを 1 つの溶鋼として取り扱う）の成績書を検査員に提示しなければならない。	

「鋳鍛鋼品の材料」 新旧対照表

新		旧									備考
表 K6.2(a) 機関に使用される鍛鋼品の化学成分											
種類		化学成分 (%) ⁽¹⁾									
		C	Si ⁽²⁾	Mn	P	S	Cr ⁽²⁾	Mo ⁽²⁾	Ni ⁽²⁾	Cu ⁽²⁾	不純物の合計含有量
溶接を行わない	炭素鋼鍛鋼品	0.65 以下 ⁽⁴⁾	0.45 以下	0.30～ 1.50	0.035 以下	0.035 以下	0.30 以下	0.15 以下	0.40 以下	0.30 以下	0.85 以下
	合金鋼鍛鋼品	0.45 以下 ⁽⁵⁾	0.45 以下	0.30～ 1.00 ⁽⁵⁾	0.035 以下	0.035 以下	0.40 以上 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	0.15 以上 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	0.40 以上 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	0.30 以下	－
溶接を行う	炭素鋼鍛鋼品	0.23 以下 ⁽⁴⁾	0.45 以下	0.30～ 1.50	0.035 以下	0.035 以下	0.30 以下	0.15 以下	0.40 以下	0.30 以下	0.85 以下
	合金鋼鍛鋼品 ⁽⁵⁾	0.25 以下	0.45 以下	0.30～ 1.00	0.035 以下	0.035 以下	0.40 以上 ⁽³⁾	0.15 以上 ⁽³⁾	0.40 以上 ⁽³⁾	0.30 以下	＝

(備考)

(1) 本会の承認を得て他の元素を添加した場合には、その含有量を試験成績書に記載すること。

~~(2) 特殊な脱酸方式を採用する場合には、本会の承認を得て Si の値を減ずることができる。~~

(2) 最小値が示されているものを除き不純物として取り扱う。不純物は、鋼材に故意に添加してはならない。不純物の含有量は試験成績書に記載すること。

(4) 鋼材の種類に応じてこれらの成分のうち少なくとも 1 つに適合すること。

~~(5) 船体構造に用いられる合金鋼鍛鋼品の場合、表中の値に関わらず、仕様書を提出し本会の承認を受けること。1.5.2-2.(6)で規定する炭素当量 (Ceq) が 0.41%未満であることを条件に、C 量を増加させることができる。~~

(5) 本会が適当と認めた場合を除き本表の化学成分に適合すること。

機関と船体構造に使用される鍛鋼品の化学成分について、従来の一つの表 K6.2 による表記から、機関と船体構造の用途に分けた表記とする。

また、溶接を行う場合及び行わない場合に分けた表記とする。

備考(2)については、UR W7 (Rev.4)の規定との整合を見据えて削除する。

機関と船体構造に使用される鍛鋼品の化学成分について、従来の一つの表 K6.2 による表記から、機関と船体構造の用途に分けた表記とする。

また、溶接を行う場合及び行わない場合に分けた表記とする。

備考(2)については、UR W7 (Rev.4)の規定との整合を見据えて削除する。

「鋳鍛鋼品の材料」 新旧対照表

新						旧						備考	
表 K6.2(b) 船体構造に使用される鍛鋼品の化学成分													同上
種類		化学成分 (%) ⁽¹⁾											
		C	Si	Mn	P	S	Cr ⁽²⁾	Mo ⁽²⁾	Ni ⁽²⁾	Cu ⁽²⁾	不純物の 合計含有量		
溶接を 行わない	炭素鋼 鍛鋼品	0.65 以下 ⁽⁴⁾	0.45 以下	0.30～ 1.50	0.035 以下	0.035 以下	0.30 以下	0.15 以下	0.40 以下	0.30 以下	0.85 以下		
	合金鋼 鍛鋼品 ⁽⁵⁾	0.45 以下 ⁽⁶⁾	0.45 以下	0.30～ 1.00 ⁽⁶⁾	0.030 以下	0.030 以下	0.40～3.50 ⁽³⁾⁽⁶⁾	0.15～0.70 ⁽³⁾⁽⁶⁾	0.40～3.50 ⁽³⁾⁽⁶⁾	0.30 以下	—		
溶接を 行う	炭素鋼 鍛鋼品	0.23 以下 ⁽⁴⁾	0.45 以下	0.30～ 1.50	0.035 以下	0.035 以下	0.30 以下	0.15 以下	0.40 以下	0.30 以下	0.85 以下		
	合金鋼 鍛鋼品 ⁽⁵⁾	0.25 以下 ⁽⁶⁾	0.45 以下	0.30～ 1.00 ⁽⁶⁾	0.035 以下	0.035 以下	0.40 以上 ⁽³⁾⁽⁶⁾	0.15 以上 ⁽³⁾⁽⁶⁾	0.40 以上 ⁽³⁾⁽⁶⁾	0.30 以下	—		
(備考) (1) 本会の承認を得て他の元素を添加した場合には、その含有量を試験成績書に記載すること。 (2) 最小値が示されているものを除き不純物として取り扱う。不純物は、鋼材に故意に添加してはならない。不純物の含有量は試験成績書に記載すること。 (3) 鋼材の種類に応じてこれらの成分のうち少なくとも1つに適合すること。 (4) 1.5.2-2.(6)で規定する炭素当量 (Ceq) が0.41%未満であることを条件に、C量を増加させることができる。 (5) 本会が適当と認めた場合を除き本表の化学成分に適合すること。 (6) 表中の値に関わらず、仕様書を提出し本会の承認を受けること。													

同上

「鋳鍛鋼品の材料」 新旧対照表

新	旧	備考
6.1.6 機械的性質* -1. <u>溶接の有無にかかわらず</u>、鍛鋼品の機械的性質は、表 K6.3(a)及び表 K6.3(b)に掲げる規格に適合しなければならない。ただし、合金鋼鍛鋼品にあつて、降伏点又は耐力の規格値を表 K6.3(a)及び表 K6.3(b)と異なる値とする場合の機械的性質は、本会の適当と認めるところによる。 (-2.から-5 は省略)	6.1.6 機械的性質* -1. 鍛鋼品の機械的性質は、表 K6.3(a)及び表 K6.3(b)に掲げる規格に適合しなければならない。ただし、合金鋼鍛鋼品にあつて、降伏点又は耐力の規格値を表 K6.3(a)及び表 K6.3(b)と異なる値とする場合の機械的性質は、本会の適当と認めるところによる。 (-2.から-5 は省略)	溶接を行う又は溶接を行わないいずれの場合も適用であることを明確化する。

「鍛鋼品の材料」 新旧対照表

新					旧					備考		
表 K6.3(a) 機関に使用される鍛鋼品の機械的性質												明確化のため備考(7)を追加する。
種類	材料記号 ⁽⁷⁾	引張強さ ⁽¹⁾ (N/mm ²)	降伏点又は耐力 (N/mm ²)	伸び($L = 5.65 \sqrt{A}$) (%)		絞り (%)		ブリネル硬さ ⁽²⁾ HBW	V ノッチシャルピー衝撃試験 ⁽⁶⁾			
				L	T	L	T		試験温度 (°C)	最小平均吸収エネルギー値 (J) ⁽³⁾		
										L	T	
機 関 に 使 用 さ れ る ⁽⁸⁾	炭 素 鋼 鍛 鋼 品	KSF400-M	400 以上	200 以上	26 以上	19 以上	50 以上	35 以上	110～150	AT ⁽⁹²⁾	27	18
		KSF440-M	440 以上	220 以上	24 以上	18 以上	50 以上	35 以上	125～160			
		KSF480-M	480 以上	240 以上	22 以上	16 以上	45 以上	30 以上	135～175			
		KSF520-M	520 以上	260 以上	21 以上	15 以上	45 以上	30 以上	150～185			
		KSF560-M	560 以上	280 以上	20 以上	14 以上	40 以上	27 以上	160～200			
		KSF600-M	600 以上	300 以上	18 以上	13 以上	40 以上	27 以上	175～215			
		KSF640-M	640 以上	320 以上	17 以上	12 以上	40 以上	27 以上	185～230			
		KSF680-M	680 以上	340 以上	16 以上	12 以上	35 以上	24 以上	200～240			
		KSF720-M	720 以上	360 以上	15 以上	11 以上	35 以上	24 以上	210～250			
	KSF760-M	760 以上	380 以上	14 以上	10 以上	35 以上	24 以上	225～265				
	合 金 鋼 鍛 鋼 品	KSFA600-M	600 以上	360 以上	18 以上	14 以上	50 以上	35 以上	175～215			
		KSFA700-M	700 以上	420 以上	16 以上	12 以上	45 以上	30 以上	205～245			
		KSFA800-M	800 以上	480 以上	14 以上	10 以上	40 以上	27 以上	235～275			
		KSFA900-M	900 以上	630 以上	13 以上	9 以上	40 以上	27 以上	260～320			
		KSFA1000-M	1000 以上	700 以上	12 以上	8 以上	35 以上	24 以上	290～365			
		KSFA1100-M	1100 以上	770 以上	11 以上	7 以上	35 以上	24 以上	320～385			

「鍛鋼品の材料」 新旧対照表

新	旧	備考
(備考) (1) 引張強さが 900 N/mm^2 未満の鍛鋼品にあつては引張強さは 150 N/mm^2 を追加した値, 900 N/mm^2 以上の鍛鋼品にあつては引張強さは 200 N/mm^2 を追加した値を上限值とすることができる。 (2) ブリネル硬さの値は代表的なものを記載したものであり, 参考値として扱う。 (3) L 及び T は, それぞれ軸方向及び切線方向を示す。 (4) 炭素鋼鍛鋼品に対する上表は, 焼なまし, 焼ならし, 焼ならし後焼戻し又は焼入れ焼戻しを行った場合の値を示す。 (5) 合金鋼鍛鋼品に対する上表は, 焼入れ焼戻しを行った場合を示す。焼なまし又は焼ならし後焼戻しを行う場合の機械的性質については, 本会の承認を得なければならない。 (6) V ノッチシャルピー衝撃試験は, 設計及び用途によっては, 別の要求を特別に考慮して差し支えない。ただし, 事前に本会の同意を得ること。 (7) 溶接を行う鍛鋼品は, 6.1.4-2.に従い材料記号の末尾に「W」を付すものとする。 (8) 機関に使用される鍛鋼品は, 材料記号の末尾に「$-M$」を付すものとする。(材料記号例: $KSF400-M$, $KSF4600W-M$) (9) AT は $ISO\ 148-1:2016$ で規定される“$Ambient\ Temperature$” ($23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$) を示す。		溶接を行う場合は材料記号の後に「W」を付すことを表中でも明確化する。

「鑄鍛鋼品の材料」 新旧対照表

新				旧				備考			
表 K6.3(b) 船体構造に使用される鍛鋼品の機械的性質											
種類	材料記号 ⁽⁶⁾	引張強さ ⁽¹⁾ (N/mm ²)	降伏点又は 耐力 (N/mm ²)	伸び(L = 5.65√A) (%)		絞り (%)		V ノッチシャルピー衝撃試験 ⁽⁵⁾			
				L	T	L	T	試験温度 (℃)	最小平均吸収エネルギー値 (J) ⁽²⁾		
									L	T	
船体構造に使用される ⁽⁷⁾	炭素鋼鍛鋼品	KSF400-H	400 以上	200 以上	26 以上	19 以上	50 以上	35 以上	0	27	18
		KSF440-H	440 以上	220 以上	24 以上	18 以上	50 以上	35 以上			
		KSF480-H	480 以上	240 以上	22 以上	16 以上	45 以上	30 以上			
		KSF520-H	520 以上	260 以上	21 以上	15 以上	45 以上	30 以上			
		KSF560-H	560 以上	280 以上	20 以上	14 以上	40 以上	27 以上			
		KSF600-H	600 以上	300 以上	18 以上	13 以上	40 以上	27 以上			
	合金鋼鍛鋼品	KSFA550-H	550 以上	350 以上	20 以上	14 以上	50 以上	35 以上			
		KSFA600-H	600 以上	400 以上	18 以上	13 以上	50 以上	35 以上			
		KSFA650-H	650 以上	450 以上	17 以上	12 以上	50 以上	35 以上			

(備考)

(1) 引張強さが 600 N/mm² 未満の鍛鋼品にあっては引張強さは 120 N/mm² を追加した値、600 N/mm² 以上の鍛鋼品にあっては引張強さは 150 N/mm² を追加した値を上限値とすることができる。

(2) L 及び T は、それぞれ軸方向及び切線方向を示す。

(3) 炭素鋼鍛鋼品に対する上表は、焼なまし、焼ならし、焼ならし後焼戻し又は焼入れ焼戻しを行った場合の値を示す。

(4) 合金鋼鍛鋼品に対する上表は、焼入れ焼戻しを行った場合を示す。焼なまし又は焼ならし後焼戻しを行う場合の機械的性質については、本会の承認を得なければならない。

(5) V ノッチシャルピー衝撃試験は、設計及び用途によっては、別の要求を特別に考慮して差し支えない。ただし、事前に本会の同意を得ること。

(6) 溶接を行う鍛鋼品は、6.1.4-2.に従い材料記号の末尾に「W」を付すものとする。

(7) 船体構造に使用される鍛鋼品は、材料記号の末尾に「-H」を付すものとする。(材料記号例：KSF400-H, KSFA600W-H)

明確化のため備考(6)を追加する。

溶接を行う場合は材料記号の後に「W」を付すことを表中でも明確化する。

「鋳鍛鋼品の材料」 新旧対照表

新	旧	備考
鋼船規則 M 編 溶接	鋼船規則 M 編 溶接	
4 章 溶接施工方法及びその施工要領	4 章 溶接施工方法及びその施工要領	
4.1 一般	4.1 一般	
4.1.1 適用*	4.1.1 適用*	
-1. 本章の規定は，他編で特に規定する場合を除き，主として船体構造並びに管及び管装置の溶接施工方法及びその施工要領の承認について適用する。 -2. 船体構造に用いる溶接性を考慮した鋳鋼品及び鍛鋼品の溶接施工方法及びその施工要領の承認については，本章の規定を準用する。（削除）	-1. 本章の規定は，他編で特に規定する場合を除き，主として船体構造並びに管及び管装置の溶接施工方法及びその施工要領の承認について適用する。 -2. 船体構造に用いる溶接性を考慮した鋳鋼品及び鍛鋼品の溶接施工方法及びその施工要領の承認については，本章の規定を準用する。<u>ただし，衝撃試験については，本会の承認を得て，省略して差し支えない。</u>	UR W7(Rev.4) 及 び W8(Rev.3)の改正に伴い，衝撃試験の実施が必要となるため，省略に関する記述を削る。
附 則		
1. この規則は，2025 年 1 月 1 日（以下，「施行日」という。）から施行する。 2. 施行日前に建造契約が行われた船舶にあっては，この規則による規定にかかわらず，なお従前の例による。 3. 前 2.にかかわらず，船舶の所有者から申込みがあれば，この規則による規定を施行日前に建造契約が行われた船舶に適用することができる。		

「鋳鍛鋼品の材料」 新旧対照表

新	旧	備考
鋼船規則検査要領 D 編 機関	鋼船規則検査要領 D 編 機関	
D2 往復動内燃機関	D2 往復動内燃機関	
D2.3 クランク軸	D2.3 クランク軸	
D2.3.1 一体形クランク軸及び半組立形クランク軸	D2.3.1 一体形クランク軸及び半組立形クランク軸	
-1. (省略)	-1. (省略)	
-2. クランクピン及びジャーナルの径は、次の算式による値より小としてはならない。	-2. クランクピン及びジャーナルの径は、次の算式による値より小としてはならない。	
$d_c = \left\{ \left(M + \sqrt{M^2 + T^2} \right) D^2 \right\}^{\frac{1}{3}} K_m K_s K_h$ d_c : クランク軸の所要径 (mm) $M = 10^{-2} ALP_{max}$ $T = 10^{-2} BSP_{mi}$ S : (省略) L : (省略) P_{max} : (省略) P_{mi} : (省略) A 及び B : (省略) D : (省略) K_m : クランク軸材料の規格最低引張強さに応じて、次により算出される値。ただし、鍛	$d_c = \left\{ \left(M + \sqrt{M^2 + T^2} \right) D^2 \right\}^{\frac{1}{3}} K_m K_s K_h$ d_c : クランク軸の所要径 (mm) $M = 10^{-2} ALP_{max}$ $T = 10^{-2} BSP_{mi}$ S : (省略) L : (省略) P_{max} : (省略) P_{mi} : (省略) A 及び B : (省略) D : (省略) K_m : クランク軸材料の規格最低引張強さに応じて、次により算出される値。ただし、鍛	

「鋳鍛鋼品の材料」 新旧対照表

新	旧	備考
鋼品及び鋳鋼品以外のクランク軸については、本会がその都度定める。 (1) 規格最低引張強さが 440 N/mm^2 を超える場合 $K_m = \sqrt[3]{\frac{440}{440 + \frac{2}{3}(T_s - 440)}}$ T_s : 材料の規格最低引張強さ (N/mm^2) ただし、算式に用いる T_s の上限は炭素鋼鍛鋼品については 760 N/mm^2 , 合金鋼鍛鋼品については <u>1100</u> N/mm^2 を超えてはならない。 (2) 規格最低引張強さが 400 N/mm^2 以上で 440 N/mm^2 以下の場合 $K_m = 1.0$ K_s : (省略) K_h : (省略)	鋼品及び鋳鋼品以外のクランク軸については、本会がその都度定める。 (1) 規格最低引張強さが 440 N/mm^2 を超える場合 $K_m = \sqrt[3]{\frac{440}{440 + \frac{2}{3}(T_s - 440)}}$ T_s : 材料の規格最低引張強さ (N/mm^2) ただし、算式に用いる T_s の上限は炭素鋼鍛鋼品については 760 N/mm^2 , <u>低合金鋼鍛鋼品</u>については <u>1080</u> N/mm^2 を超えてはならない。 (2) 規格最低引張強さが 400 N/mm^2 以上で 440 N/mm^2 以下の場合 $K_m = 1.0$ K_s : (省略) K_h : (省略)	鋼船規則 K 編 6 章表 K6.3(a) に規定される規格最小引張強さの値に揃える。

「鍛鍛鋼品の材料」 新旧対照表

新	旧	備考
鋼船規則検査要領 K 編 材料 K6 鍛鋼品 K6.1 鍛鋼品 K6.1.2 製造方法 <u>-1. 規則 K 編 6.1.2-4.(5)にいう「本会が適当と認める場合を除き」とは、鍛鋼品の大きさ、形状又は用途により検査員がやむを得ないと認めるときは、適当に参酌することができることをいう（ただし、鋼塊又は鍛造素材を縦方向に圧縮変形させる、すなわちすえ込み鍛造を行う場合を除く）。</u> <u>-2. 規則 K 編 6.1.2-7.の取扱い</u> は次による。 本項の取扱いは、クランク軸のます抜き部等応力的に重要な箇所にガス加工を施す場合に適用し、加工方法（与熱を含む。）及び加工による材質変化等に関する資料を提出して本会の承認を得る必要がある。	鋼船規則検査要領 K 編 材料 K6 鍛鋼品 K6.1 鍛鋼品 K6.1.2 製造方法 （新規） 規則 K 編 6.1.2-7.の取扱いは次による。 本項の取扱いは、クランク軸のます抜き部等応力的に重要な箇所にガス加工を施す場合に適用し、加工方法（与熱を含む。）及び加工による材質変化等に関する資料を提出して本会の承認を得る必要がある。	規則 K 編 6.1.2-6.のただし書きを規定する。

「鋳鍛鋼品の材料」 新旧対照表

新	旧	備考
附 則 1. この達は、2025 年 1 月 1 日（以下、「施行日」という。）から施行する。 2. 施行日前に建造契約が行われた船舶にあっては、この達による規定にかかわらず、なお従前の例による。 3. 前 2.にかかわらず、船舶の所有者から申込みがあれば、この達による規定を施行日前に建造契約が行われた船舶に適用することができる。		