

JIS

ピアノ線材

㊞ JIS G 3502 : 2004

(JISF)

平成 16 年 3 月 20 日 改正

日本工業標準調査会 審議

(日本規格協会 発行)

著作権法により無断での複製、転載等は禁止されております。

G 3502 : 2004

日本工業標準調査会標準部会 鉄鋼技術専門委員会 構成表

	氏名	所属
(委員長)	木 原 諄 二	日本大学
(委員)	大河内 春 乃	東京理科大学
	大 橋 守	新日本製鐵株式会社
	岡 實	財団法人日本海事協会
	加 藤 碩	ステンレス協会
	國 府 勝 郎	東京都立大学
	近 藤 良太郎	社団法人日本電機工業会
	佐久間 健 人	東京大学
	三 宮 好 史	社団法人日本鉄鋼連盟
	中 島 將 文	社団法人日本鉄道施設協会
	長 瀬 忍	高圧ガス保安協会
	福 永 規	住友金属工業株式会社
	松 田 邦 男	JFE スチール株式会社
	山 内 学	株式会社神戸製鋼所

主 務 大 臣：経済産業大臣 制定：昭和 26.10.31 改正：平成 16.3.20

官 報 公 示：平成 16.3.22

原 案 作 成 者：社団法人日本鉄鋼連盟

(〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町 3 丁目 2-10 鉄鋼会館 TEL 03-3669-4811)

審 議 部 会：日本工業標準調査会 標準部会 (部会長 三瓶 好正)

審議専門委員会：鉄鋼技術専門委員会 (委員長 木原 諄二)

この規格についての意見又は質問は、上記原案作成者又は経済産業省産業技術環境局 標準課産業基盤標準化推進室 (〒100-8901 東京都千代田区霞が関 1 丁目 3-1) にご連絡ください。

なお、日本工業規格は、工業標準化法第 15 条の規定によって、少なくとも 5 年を経過する日までに日本工業標準調査会の審議に付され、速やかに、確認、改正又は廃止されます。

著作権法により無断での複製、転載等は禁止されております。

まえがき

この規格は、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、社団法人日本鉄鋼連盟(JISF)から、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日本工業規格である。

これによって、**JIS G 3502:1996** は改正され、この規格に置き換えられる。

改正に当たっては、日本工業規格と国際規格との対比、国際規格に一致した日本工業規格の作成及び日本工業規格を基礎にした国際規格原案の提案を容易にするために、**ISO 16120-1:2001, Non-alloy steel wire rod for conversion to wire—Part 1: General requirements** 及び **ISO 16120-4:2001, Non-alloy steel wire rod for conversion to wire—Part 4: Specific requirements for wire rod for special applications** を基礎として用いた。

JIS G 3502 には、次に示す附属書がある。

附属書 1 (規定) 特別品質規定

附属書 2 (規定) 国際規格による品質規定

附属書 3 (参考) JIS と対応する国際規格との対比表

G 3502 : 2004

目 次

	ページ
序文.....	1
1. 適用範囲.....	1
2. 引用規格.....	1
3. 種類及び記号.....	1
4. 化学成分.....	1
5. 物理的性質.....	2
5.1 脱炭層深さ.....	2
5.2 オーステナイト結晶粒度及び非金属介在物.....	2
6. 寸法.....	2
7. きず深さ.....	3
8. 外観.....	3
9. 試験.....	3
9.1 分析試験.....	3
9.2 脱炭層深さ測定試験.....	3
9.3 オーステナイト結晶粒度試験.....	3
9.4 非金属介在物試験.....	3
9.5 きず検出試験.....	3
10. 検査.....	3
11. 表示.....	4
12. 報告.....	4
附属書 1 (規定) 特別品質規定.....	5
附属書 2 (規定) 国際規格による品質規定.....	6
附属書 3 (参考) JIS と対応する国際規格との対比表.....	8
解 説.....	12



日本工業規格

JIS
G 3502 : 2004

ピアノ線材

Piano wire rods

序文 この規格は、2001 年に第 1 版として発行された ISO 16120-1:2001, Non-alloy steel wire rod for conversion to wire—Part 1 : General requirements 及び ISO 16120-4:2001, Non-alloy steel wire rod for conversion to wire—Part 4 : Specific requirements for wire rod for special applications を翻訳し、技術的内容を変更して作成した日本工業規格である。

なお、この規格で点線の下線を施してある箇所は、原国際規格を変更している事項である。変更の一覧表をその説明を付けて、**附属書 3 (参考)** に示す。

1. 適用範囲 この規格は、ピアノ線、オイルテンパー線、PC 鋼線、PC 鋼より線、ワイヤーロープなどの製造に用いるピアノ線材（以下、線材という。）について規定する。

備考1. 注文者は、あらかじめ製造業者との協定によって、本体に規定する項目のほか、**附属書 1** の特別品質規定を指定してもよい。

2. この規格の対応国際規格を、次に示す。

なお、対応の程度を示す記号は、ISO/IEC Guide 21 に基づき、IDT（一致している）MOD（修正している）、NEQ（同等でない）とする。

ISO 16120-1, Non-alloy steel wire rod for conversion to wire—Part 1 : General requirements (MOD)

ISO 16120-4, Non-alloy steel wire rod for conversion to wire—Part 4 : Specific requirements for wire rod for special applications (MOD)

3. 国際規格による品質規定を、**附属書 2** に規定する。

2. 引用規格 **付表 1** に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格の規定の一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

3. 種類及び記号 線材の種類は 18 種類とし、その記号は、表 1による。

4. 化学成分 線材は、**9.1** の試験を行い、その溶鋼分析値は、表 1による。

表 1 化学成分

種類の記号	単位 %					
	C	Si	Mn	P	S	Cu
SWRS 62A	0.60～0.65	0.12～0.32	0.30～0.60	0.025 以下	0.025 以下	0.20 以下
SWRS 62B	0.60～0.65	0.12～0.32	0.60～0.90	0.025 以下	0.025 以下	0.20 以下
SWRS 67A	0.65～0.70	0.12～0.32	0.30～0.60	0.025 以下	0.025 以下	0.20 以下
SWRS 67B	0.65～0.70	0.12～0.32	0.60～0.90	0.025 以下	0.025 以下	0.20 以下
SWRS 72A	0.70～0.75	0.12～0.32	0.30～0.60	0.025 以下	0.025 以下	0.20 以下
SWRS 72B	0.70～0.75	0.12～0.32	0.60～0.90	0.025 以下	0.025 以下	0.20 以下
SWRS 75A	0.73～0.78	0.12～0.32	0.30～0.60	0.025 以下	0.025 以下	0.20 以下
SWRS 75B	0.73～0.78	0.12～0.32	0.60～0.90	0.025 以下	0.025 以下	0.20 以下
SWRS 77A	0.75～0.80	0.12～0.32	0.30～0.60	0.025 以下	0.025 以下	0.20 以下
SWRS 77B	0.75～0.80	0.12～0.32	0.60～0.90	0.025 以下	0.025 以下	0.20 以下
SWRS 80A	0.78～0.83	0.12～0.32	0.30～0.60	0.025 以下	0.025 以下	0.20 以下
SWRS 80B	0.78～0.83	0.12～0.32	0.60～0.90	0.025 以下	0.025 以下	0.20 以下
SWRS 82A	0.80～0.85	0.12～0.32	0.30～0.60	0.025 以下	0.025 以下	0.20 以下
SWRS 82B	0.80～0.85	0.12～0.32	0.60～0.90	0.025 以下	0.025 以下	0.20 以下
SWRS 87A	0.85～0.90	0.12～0.32	0.30～0.60	0.025 以下	0.025 以下	0.20 以下
SWRS 87B	0.85～0.90	0.12～0.32	0.60～0.90	0.025 以下	0.025 以下	0.20 以下
SWRS 92A	0.90～0.95	0.12～0.32	0.30～0.60	0.025 以下	0.025 以下	0.20 以下
SWRS 92B	0.90～0.95	0.12～0.32	0.60～0.90	0.025 以下	0.025 以下	0.20 以下

5. 物理的性質

5.1 脱炭層深さ 線材は、9.2 の試験を行い、その全脱炭層深さが 0.07 mm 以下でなければならない。

5.2 オーステナイト結晶粒度及び非金属介在物 注文者は、オーステナイト結晶粒度及び非金属介在物又はそのいずれかを指定することができる。この場合、9.3 及び 9.4 又はそのいずれかの試験を行い、規定値は、受渡当事者間の協定による。

6. 寸法 線材の径及びその許容差並びに偏径差⁽¹⁾は、次による。

注⁽¹⁾ 偏径差とは、線材の同一断面における径の最大値と最小値との差をいう。

a) 線材の標準径は、表 2 による。

表 2 標準径

単位 mm
5.5, 6, 6.4, 7, 8, 9, 9.5, 10, 11, 12, 13, 14

- b) 線材の径の許容差及び偏径差は、表 3 による。

表 3 許容差及び偏径差

単位 mm	
許容差	偏径差
±0.30	0.48 以下

7. きず深さ 線材は、9.5 の試験を行い、そのきず深さが 0.10 mm 以上あつてはならない。

8. 外観 線材は、使用上有害な欠陥があつてはならない。

9. 試験

- 9.1 分析試験 分析試験は、次による。

- a) 分析試験の一般事項及び分析試料の採り方 線材の化学成分は溶鋼分析によって求め、分析試験の一般事項及び分析試料の採り方は、JIS G 0404 の 8. (化学分析) による。
- b) 分析方法 分析方法は、次のいずれかによる。

JIS G 1211, JIS G 1212, JIS G 1213, JIS G 1214, JIS G 1215, JIS G 1219, JIS G 1228, JIS G 1253, JIS G 1256, JIS G 1257, JIS G 1258

- 9.2 脱炭層深さ測定試験 脱炭層深さの測定試験は、次による。

- a) 試験片の採り方 試験片は、同一溶鋼材、同一寸法ごとにコイルの一端から 1 個を採取する。
- b) 試験方法 試験方法は、JIS G 0558 の 4.1 (顕微鏡による測定方法) による。

- 9.3 オーステナイト結晶粒度試験 オーステナイト結晶粒度試験は、注文者の指定があつた場合に行い、その方法は、次による。

- a) 試験片の採り方 試験片の採り方は、受渡当事者間の協定による。
- b) 試験方法 試験方法は、JIS G 0551 による。ただし、JIS G 0551 に規定する浸炭粒度試験方法、熱処理粒度試験方法などのうちのいずれによるかは、受渡当事者間の協定による。

- 9.4 非金属介在物試験 非金属介在物試験は、注文者の指定があつた場合に行い、その方法は、次による。

- a) 試験片の採り方 試験片の採り方は、受渡当事者間の協定による。
- b) 試験方法 試験方法は、JIS G 0555 による。ただし、JIS G 0555 本体に規定する標準図法及び JIS G 0555 附属書 1 に規定する点算法のうちいずれかによるかは、受渡当事者間の協定による。

- 9.5 きず検出試験 きず検出試験は、次による。

- a) 試験片の採り方 同一溶鋼材、同一寸法ごとに、1 コイルの両端から試験片を 1 個ずつ採取する。
- b) 試験方法 きず検出試験方法は、磁粉探傷法、酸洗い法など適切な方法で行う。試験片は適切な精度をもった測定器によって表面きず深さを測定する。

10. 検査 検査は、次による。

- a) 検査の一般事項は、JIS G 0404 による。
- b) 化学成分は、4. に適合しなければならない。
- c) 脱炭層深さは、5.1 に適合しなければならない。
- d) オーステナイト結晶粒度は、5.2 に適合しなければならない。

4

G 3502 : 2004

- e) 非金属介在物は, 5.2 に適合しなければならない。
- f) 寸法は, 6. に適合しなければならない。
- g) きず深さは, 7. に適合しなければならない。
- h) 外観は, 8. に適合しなければならない。
- i) 受渡当事者間の協定によって, 附属書 1 の特別品質規定の指定がある場合は, 附属書 1 の 1. に適合しなければならない。

11. **表示** 検査に合格した線材は, コイルごとに, 次の項目を適切な方法で表示する。ただし, 注文者の承認を得た場合は, その一部を省略してもよい。

- a) 種類記号
- b) 溶鋼番号又は検査番号
- c) 線材の径
- d) 製造業者名又はその略号

12. **報告** 注文者から要求された場合, 製造業者は, 規定された項目の成績表を提出する。

付表 1 引用規格

- JIS G 0404 鋼材の一般受渡し条件
- JIS G 0551 鋼のオーステナイト結晶粒度試験方法
- JIS G 0555 鋼の非金属介在物の顕微鏡試験方法
- JIS G 0558 鋼の脱炭層深さ測定方法
- JIS G 1211 鉄及び鋼—炭素定量方法
- JIS G 1212 鉄及び鋼—けい素定量方法
- JIS G 1213 鉄及び鋼—マンガン定量方法
- JIS G 1214 鉄及び鋼—りん定量方法
- JIS G 1215 鉄及び鋼—硫黄定量方法
- JIS G 1219 鉄及び鋼—銅定量方法
- JIS G 1228 鉄及び鋼—窒素定量方法
- JIS G 1253 鉄及び鋼—スパーク放電発光分光分析方法
- JIS G 1256 鉄及び鋼—蛍光 X 線分析方法
- JIS G 1257 鉄及び鋼—原子吸光分析方法
- JIS G 1258 鉄及び鋼—誘導結合プラズマ発光分光分析方法
- ISO 4948-1 Steels—Classification—Part 1: Classification of steels into unalloyed and alloy steels based on chemical composition
- ISO 4948-2 Steels—Classification—Part 2: Classification of unalloyed and alloy steels according to main quality classes and main property or application characteristics
- ISO 6892 Metallic materials—Tensile testing at ambient temperature
- ISO 16120-1 Non-alloy steel wire rod for conversion to wire—Part 1 : General requirements

附属書 1 (規定) 特別品質規定

特別品質規定は (適用した場合の表示方法を含め), 受渡当事者間の協定によって適用し, 製造業者が行う。

1. 化学成分 受渡当事者間の協定によって, 次を指定できる。

P : 0.015 %以下

S : 0.015 %以下

附属書 2 (規定) 国際規格による品質規定

この附属書 2 は、ISO 16120-4 : 2001, Non-alloy steel wire rod for conversion to wire—Part 4 : Specific requirements for wire rod for special applications に規定されている種類について規定する。

1. 適用範囲 この附属書 2 の 2. は、受渡当事者間の協定によって本体の 4. に代わって適用することができる。

また、この附属書 2 の 2. の種類を適用したときは、この附属書 2 の 3. から 4. の適用の有無を事前に受渡当事者間で協定する。

なお、この附属書 2 の種類に対しては、附属書 1 の規定内容は適用されない。

2. 化学成分 化学成分は、附属書 2 表 1 による。

附属書 2 表 1 化学成分⁽¹⁾

種類の 記号 ⁽²⁾	C ⁽³⁾	Si ⁽⁴⁾	Mn ⁽⁵⁾	P 上限値	S 上限値	Cr ⁽⁶⁾ 上限値	Ni ⁽⁶⁾ 上限値	Mo 上限値	Cu ⁽⁷⁾ 上限値	単位 %	
										Al ⁽⁸⁾ 上限 値	N ⁽⁹⁾ 上限 値
C62D2	0.60~0.64	0.10~0.30	0.50~0.70	0.020	0.025	0.10	0.10	0.03	0.15	0.01	0.007
C66D2	0.64~0.68	0.10~0.30	0.50~0.70	0.020	0.025	0.10	0.10	0.03	0.15	0.01	0.007
C68D2	0.66~0.70	0.10~0.30	0.50~0.70	0.020	0.025	0.10	0.10	0.03	0.15	0.01	0.007
C70D2	0.68~0.72	0.10~0.30	0.50~0.70	0.020	0.025	0.10	0.10	0.03	0.15	0.01	0.007
C72D2	0.70~0.74	0.10~0.30	0.50~0.70	0.020	0.025	0.10	0.10	0.03	0.15	0.01	0.007
C76D2	0.74~0.78	0.10~0.30	0.50~0.70	0.020	0.025	0.10	0.10	0.03	0.15	0.01	0.007
C78D2	0.76~0.80	0.10~0.30	0.50~0.70	0.020	0.025	0.10	0.10	0.03	0.15	0.01	0.007
C80D2	0.78~0.82	0.10~0.30	0.50~0.70	0.020	0.025	0.10	0.10	0.03	0.15	0.01	0.007
C82D2	0.80~0.84	0.10~0.30	0.50~0.70	0.020	0.025	0.10	0.10	0.03	0.15	0.01	0.007
C86D2	0.84~0.88	0.10~0.30	0.50~0.70	0.020	0.025	0.10	0.10	0.03	0.15	0.01	0.007
C88D2	0.86~0.90	0.10~0.30	0.50~0.70	0.020	0.025	0.10	0.10	0.03	0.15	0.01	0.007
C92D2	0.90~0.95	0.10~0.30	0.50~0.70	0.020	0.025	0.10	0.10	0.03	0.15	0.01	0.007
C98D2	0.96~1.00	0.10~0.30	0.50~0.70	0.020	0.025	0.10	0.10	0.03	0.15	0.01	0.007

注⁽¹⁾ 仕上脱酸の目的でない限り表に記載ない成分を、購入者の同意なくして意図的に添加してはならない。微量合金成分の添加は、製造業者と購入者との注文時の合意による。

⁽²⁾ ISO 4948-1 及び ISO 4948-2 に適合する高級用途用炭素鋼であること。

⁽³⁾ C 範囲の上下限界を受渡当事者間の合意によって、それぞれ 0.01 % 広げることができる。

⁽⁴⁾ 亜鉛めっき用線材として必要な場合には、注文時に Si の下限値を指定することができる。

⁽⁵⁾ 附属書 2 表 1 に示す以外の Mn 成分範囲を受渡当事者間の合意で設定することができる。ただし、その範囲を ± 0.2 % とし、上限値は 1.20 % を超えず、下限値は 0.30 % までとする。

⁽⁶⁾ Cu+Ni+Cr の合計は 0.30 % を超えてはならない。

⁽⁷⁾ Cu + Sn ≤ 0.15 %。特定の用途については、受渡当事者間の合意によって Cu の上限値を 0.12 % までに制限できる。

⁽⁸⁾ 受渡当事者間の合意によって Al の範囲は 0.02~0.10 % にしてもよい。その場合、Si の上限値は 0.1 % にしてもよい。

⁽⁹⁾ Al の範囲を 0.02~0.10 % まで変えた場合、N の上限値は受渡当事者間の合意によって指定してもよい。

3. 中心偏析試験 中心偏析の試験方法は、ISO 16120-1 の Annex A に基づくこととする。

受渡当事者間の協定によって合意があれば、この附属書 2 の種類についての中心偏析試験を実施する。中心偏析評価は、評点 4 が試験試料数の 10 %を超えてはならない。また、評点 5 は、あつてはならない。

4. 引張試験 注文時購入者から要求があれば、製造業者は ISO 6892 によって試験を実施し、引張強度の試験値を提出する。

注文時に合意された引張強度の許容変動値は附属書 2 表 2 の値を超えてはならない。

附属書 2 表 2 引張強度の許容変動値

種類	許容変動値 ⁽¹⁰⁾ N/mm ²
C62D2 ~ C70D2	100
C72D2 ~ C98D2	120

注⁽¹⁰⁾ この許容変動値は、同一溶鋼、呼び径が 12 mm までの同一寸法、同一ロットで連続して圧延された線材に適用する。これらは、附属書 2 表 1 の注⁽⁵⁾の条件である場合には適用しない。

備考 1 N/mm² = 1 MPa

附属書 3 (参考) JIS と対応する国際規格との対比表

JIS G 3502:2004 ピアノ線材				ISO 16120-1 普通鋼線材その 1 一般要求事項 ISO 16120-4 普通鋼線材その 2 特殊用途用線材		(V)JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策	
(I) JIS の規定		(II) 国際規格番号	(III) 国際規格の規定	(IV)JIS と国際規格との技術的差異の項目ごとの評価及びその内容 表示箇所：本体、附属書 表示方法：点線の下線		(V)JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策	
項目番号	内容		項目番号	内容	項目ごとの評価	技術的差異の内容	
1. 適用範囲	ピアノ線、オイルテンパー線、PC 鋼線、PC 鋼より線、ワイヤロープなどの製造に用いられるピアノ線材	ISO 16120-4	1	伸線、冷間圧延で改善された品質特性をもつ線材	MOD/削除	JIS は 0.60 % 以上の高炭素鋼だけ。対応 ISO 規格は 0.05 %C 以下の低炭素鋼から 1.00 %C までの高炭素鋼を含む。	JIS のピアノ線材に対応する高級用途は高炭素鋼に限られるため、0.60 %C から 1.00 %C までの高炭素鋼を対応させた。
2. 引用規格	関連 JIS を引用 (付表 1)	ISO 16120-4	2	関連 ISO 規格を引用	—	—	—
3. 種類及び記号	JIS の種類 18 種類とその記号 (表 1)	ISO 16120-4	3	ISO 規格の 34 種類とその記号 (Table 1)	MOD/削除	ISO 規格の高炭素鋼 13 種類が、ピアノ線材に対応している。	—
4. 化学成分	18 種類について化学成分を規定 (表 1)	ISO 16120-4	3.2	34 種類(低炭素鋼から高炭素鋼まで)について化学成分を規定 (Table 1)	MOD/削除	ISO 規格では、JIS では規定していない Cr, Ni, Mo, Cu, Al, N を規定している。	—
5. 物理的性質	5.1 脱炭層深さ 5.2 オーステナイト結晶粒度及び非金属 inclusion	ISO 16120-4	3.5 3.9 3.6 3.7 3.8 Annex A	脱炭層深さ 非金属 inclusion (ISO 4967) オーステナイト結晶粒度 中心偏析 引張強度 (ISO 6892) 中心偏析限度見本	MOD/変更 MOD/削除	脱炭層許容深さは JIS の方が厳しい (品質要求の差)。ISO 規格では中心偏析については当事者間合意、引張強度については注文時に要求があれば試験を行うと規定している。一方、JIS では中心偏析、引張強度の規定はない。	日本では 100 % 連続化されており、ISO 16120-1 Annex A で規定するような中心偏析レベルの線材は発生しない。また、同様の理由から引張強度のばらつきも少ないため特に規定がない。また、鋼材の引張強度のデータは線材のものであり、その後の二次加工・熱処理などによって線の引張強度の値は異なってくるため、線材の引張強度値は参考に過ぎない。ISO に引張強度試験の削除を提案する。

(I) JIS の規定		(II) 国際規格番号	(III) 国際規格の規定		(IV) JIS と国際規格との技術的差異の項目 ごとの評価及びその内容 表示箇所：本体、附属書 表示方法：点線の下線	(V) JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
項目番号	内容		項目番号	内容	項目ごとと技術的差異の内容	
6. 寸法	a) 線材の標準径(表 2) b) 径の許容差及び偏径差(表 3)	ISO 16120-1	8	標準径, 寸法許容差, 質量について規定	MOD/削除 ISO 規格は, 質量についても規定している。 標準径 JIS : 5.5~14 mm φ ISO : 5~30 mm φ 寸法許容差 JIS は, グレード (軟鋼線材, 硬鋼線材, ピアノ線材) によって許容差が異なる。ISO 規格は, グレードによらず一定。	JIS では JIS G 3194 で共通事項として規定しており, この JIS で規定する必要はない。 標準径は, 設備能力による。 グレード別に寸法許容差をもつべきであり改善提案を行い, 現在, ISO/DIS 16124 で見直し中である。
7. ぎざ深さ	ぎざ深さは 0.10 mm 以上あつてはならない。	ISO 16120-4	3.4	サイズ d_N (径)によって, 2 種類のぎざ深さを規定 (次による) $5 \leq d_N \leq 12$ 0.15 mm $12 < d_N \leq 30$ 0.20 mm	MOD/変更 JIS の方が要求レベルが高い。	ぎざ深さの差は, ユーザーの要求品質レベルの差による。
8. 外観	使用上有害な欠陥がないこと。	ISO 16120-2	3.3	健全な表面品質, 内部品質であること。	MOD/削除 ISO 規格は, 内部品質の健全性まで言及している。	—
9. 試験	9.1 分析試験 a) 分析試験の一般事項及び分析試料の採り方 b) 分析方法 9.2 脱炭層深さ測定試験 9.3 オーステナイト結晶粒度試験	ISO 16120-1 ISO 16120-4	9.4.1 9.5.1 3.5 3.9	ISO 14284 に基づき試料を採取する。 ISO/TR 9769 に記載された試験方法を用いて分析する。 試験方法は同左に加え中心偏析試験, 引張試験が規定されている。	IDT MOD/削除 ISO 規格では中心偏析については当事者合意, 引張強度については注文時に要求があれば試験を行うと規定している。JIS では中心偏析, 引張強度の規定はない。表面きず検出については	5. 物理試験 (V) の技術的差異理由に同じ。

(I) JIS の規定		(II) 国 際 規 格 番 号	(III) 国際規格の規定		(IV) JIS と国際規格との技術的差異の項目 ごとの評価及びその内容 表示箇所：本体、附属書 表示方法：点線の下線		(V) JIS と国際規格との技術的差異の理 由及び今後の対策
項 目 番 号	内 容		項 目 番 号	内 容	項 目 ごと の 評 価	技術的差異の内容	
9. 試験 (続 き)	9.4 非金属属介在物試験 9.5 きず検出試験		3.6 3.4			JIS は磁粉探傷法又は酸洗 法などとしている。	ISO 規格では表面きず検査方法は製造業 者によって選ばれらるゝとなっており、実質 JIS と ISO とに差はない。
10. 検査	検査条件について記 載	ISO 16120-1	9	検査 JIS とほぼ同じ	MOD/削除	ISO 規格は、低炭素鋼から 高炭素鋼までの 34 種類につ いて規定している。JIS は、 18 種類だけ規定している。	—
11. 表示	結果報告の記載	ISO 16120-1	10	JIS と同じ	IDT	—	—
12. 報告	成績表の提出	ISO 16120-1	9.1	JIS と同じ	IDT	—	—
附属書 1	1. 化学成分	—	—	P, S の規定があるが要求レベ ルが異なる。		要求 P, S レベルが異なる。 JIS : 0.015 %以下 ISO : P 0.020 %以下 S 0.025 %以下	日本では特別品質規定で対応しなければ ならないユーザニーズが存在する。取 引実態を考慮した特別規定を追加するよ う ISO に提案する。
附属書 2	ピアノ線材に該当す る ISO 16120-4 の 13 種類 (G62D2 ~ C98D2) について規定 ・化学成分 ・中心偏析試験 ・引張試験	ISO 16120-4	3.2 3.4	ISO では、低炭素鋼から高 炭素鋼までの 34 種類を高 級用途用線材として規定。 ・化学成分 ・中心偏析試験 ・引張試験 ・表面品質試験 ・脱炭層深さ試験 ・非金属属介在物試験 ・オーステナイト結晶粒 度試験	IDT IDT IDT MOD/削除 MOD/削除 MOD/削除 MOD/削除	化学成分：JIS 本体では規定 していない Cr, Ni, Mo, Cu, Al, N の上限値を規定して いる。 ISO 規格にある表面品質試 験、脱炭層深さ試験、非金 属介在物試験及びオーステ ナイト結晶粒度試験につい ては ISO の規定を外した。	JIS では微量元素の添加がないことを前 提にしている。一方、ISO は微量元素の 上限値を規定しており、基本的な考え方 は同じである。 ISO 規格と JIS とで要求レベルに差があ る。ユーザに供給する線材の品質レベ ルを一致させる必要性から、表面きず深 さ試験、脱炭層深さ試験、非金属属介在物 試験及びオーステナイト結晶粒度試験の 規定は、必要があれば本体の規定を適用 することとした。 なお、中心偏析、引張試験については、 ISO 規格の規定をそのまま適用する。

(I) JIS の規定		(II) 国 際 規 格 番 号		(III) 国際規格の規定		(IV) JIS と国際規格との技術的差異の項目 ごとの評価及びその内容 表示箇所：本体，附属書 表示方法：点線の下線		(V) JIS と国際規格との技術的差異の理由及び今後の対策
項 目 番 号	内 容			項 目 番 号	内 容	項 目 ごと の評価	技術的差異の内容	
附属書 3	JIS と対応する国際規格との対比表			-	-	-	-	-

JIS と国際規格との対応の程度の全体評価：MOD

- 備考1. 項目ごとの評価欄の記号の意味は、次のとおりである。
- IDT 技術的差異がない。
 - MOD/削除 国際規格の規定項目又は規定内容を削除している。
 - MOD/変更 国際規格の規定内容を変更している。
2. JIS と国際規格との対応の程度の全体評価欄の記号の意味は、次のとおりである。
- MOD 国際規格を修正している。

JIS G 3502 : 2004

ピアノ線材 解 説

この解説は、本体及び附属書に規定・記載した事柄、並びにこれらに関連した事柄を説明するもので、規格の一部ではない。

この解説は、財団法人日本規格協会が編集・発行するものであり、この解説に関する問合せは、財団法人日本規格協会へお願いします。

1. 制定・改正の趣旨 この規格は、1996年に改正され、約8年が経過した。

前回改正時には“国際化の推進”に呼応したISO規格とJISとの整合化の推進を意識し検討を行ったが対応する国際規格はないという位置づけにあった。しかし、2001年に炭素鋼線材の旧ISO規格(ISO 8457-2)が廃止され、新ISO規格(ISO 16120-1~4)が制定された結果、新たに当該規格の対応国際規格と位置づけられるに至った。

以上のような理由から、この規格の見直しを行い、今回の改正となった。附属書にピアノ線材に対応するISO規格の種類を規定したことが今回の改正のポイントである。ピアノ線材の用途は多岐にわたるため、多くの要求に対応することを目的とした“特別品質規定”は継続した。

ここに、一部従来の改正点も含め、規格運用上の参考事項を紹介し、利用者の便を図りたい。

2. 制定・改正の経緯 この規格の今日までの改正のポイントを、次に示す。

- 1951年(昭和26年)10月：現在の体系に改めて制定
- 1960年(昭和35年)3月：マンガン含有量の多いB種を追加し、現在の体系に改めて改正
- 1963年(昭和38年)3月：オイルテンパー線用4種の追加などの改正
- 1965年(昭和40年)3月：光電測光式発光分析方法の追加などによる改正
- 1971年(昭和46年)6月：炭素含有量範囲縮小細分化と種類記号などの改正
- 1973年(昭和48年)4月：蛍光X線分析方法に関する引用規格の変更などの改正
- 1996年(平成8年)6月：特別品質規定の採用
- 2004年(平成16年)3月：ISO 16120-4の13種類を特別品質規定に追加などの改正

今回の改正原案は、社団法人日本鉄鋼連盟標準化センター規格検討会 F01.04 分野の WG 4 (線材 JIS 改正ワーキンググループ) が、鋼材使用者である社団法人線材製品協会の要望・意見を踏まえて作成した。この原案は、2003年1月の同センターの鋼材規格三者委員会での審議・承認され、2004年2月の日本工業標準調査会鉄鋼技術専門委員会での審議を経て、2004年3月20日付けで改正された。

3. 審議中に問題となった事項

3.1 ピアノ線材に対応するISO規格の種類 ピアノ線材に対応するISO規格の種類について議論があった。

従来はピアノ線材に該当するISO規格はないと整理されていたが、2001年炭素鋼線材のISO旧規格(ISO

解 1

著作権法により無断での複製、転載等は禁止されております。

8457-2) が廃止され、新規格 (ISO 16120-1～-4) が制定されたことから、ISO 新規格の化学成分、物理的性質、寸法許容差及びきず深さの規定内容を検討した。その結果、ISO 16120-4, Non-alloy steel wire rod for conversion to wire—Specific requirements for special applications の一部は高級線材であるピアノ線材に相当すると結論された。

JIS の国際化推進に呼応して、ISO 規格と JIS の整合化を図るため、対応する種類は、JIS G 3505 (軟鋼線材) 及び JIS G 3506 (硬鋼線材) が附属書で国際規格による品質規定とした考え方を適用し、JIS G 3502 (ピアノ線材) に規定している炭素レベルに該当する ISO 16120-4 の種類を国際規格による品質規定として附属書 2 に規定した。

規定する範囲として、ピアノ線材に相当する種類は、ISO 規格に規定された種類をすべて取り込むべきという意見と、JIS に規定がなく実績のない化学成分は不適切であるとの意見があった。議論の結果、鋼材使用者である線材製品協会との議論も踏まえ、ピアノ線材の炭素含有量下限規定値 0.60 % 以上の種類すべてを取り込むことにした。この結果、JIS では規定されていない炭素含有量 0.96～1.00 % の範囲も附属書で規定することになった。

本体で規定する種類の化学成分は 5 元素+Cu であるが、附属書 2 に規定する種類の化学成分は、5 元素+Cr, Ni, Mo, Cu, Al, N と異なっている。その理由は、附属書 2 に規定する化学成分は、ISO 16120-4 の規定値をそのままもってきたためである。

換言すれば、3.2 (脱炭層深さ) 及び 3.3 (きず深さ) で述べる ISO 規格と JIS との品質規定値に差が生じる理由と考えられるため、ISO 16120-4 の規定値をそのまま採用することとした。

3.2 脱炭層深さ 厳格用途に適用されるため、脱炭層深さは最も重要な要求特性の一つである。ISO 規格との整合化にあたり、JIS と ISO 規格との要求値の差が問題になった。ISO 規格では、JIS に比較して緩い要求レベルとなっている。規格改正検討当初、附属書 2 に ISO 規格の要求値をそのまま規定する案が提案されたが、線材製品協会からピアノ線材としての最も重要な要求特性であり、JIS の要求値を緩和すべきでないとの指摘があった。議論の結果、ISO 規格の緩い要求レベルは採用しないことにした。

3.3 きず深さ 脱炭層深さと同様に、きず深さは最も重要な要求特性である。ISO 規格と JIS とのきず深さ要求値の関係は、脱炭層深さのそれと全く同様であった。脱炭層深さと同様の議論が展開され、脱炭層深さと同様の対応とした。

一方、きず検出試験について、JIS で定められた方法は過剰処理のおそれがあると指摘された。すなわち、規定のとおり工業用塩酸約 3 容量と水約 7 容量との溶液を煮沸しながら試験片を 30 分間浸せきした場合、きず部が過剰に溶解され、きず深さが正しく評価できないという指摘である。実態を調査した結果、妥当な指摘と結論され、酸洗い条件を見直すことにした。議論の結果、脱スケール性は線材の製造条件によって異なるため、条件は統一しないで酸洗いという表現だけにとどめ、具体的な条件は製造業者にゆだねることにした。

さらに、きず検出は、酸洗いだけではなく、磁粉探傷法も広く用いられていることからこれら二つの方法を例示することにした。記述は、現状でより一般的に用いられている磁粉探傷法を先に記述することにした。

4. 適用範囲 この規格の本質をできるだけ明らかにするための一方法として、主な対象用途を記述している。主として、ここに記述された用途に使用されるものとして、その品質水準を考えているとの意味である。

ピアノ線材の用途は、非常に広範囲であり、数多くの製品に使われているため、すべてを記述すること

はできない。このため、直接ピアノ線材を材料として規定している線製品の **JIS** の名称を引用している。したがって、ここに引用した用途だけに適用を限定するものではないし、また、同じ用途であっても要求品質によって適切な線材を使う必要があるので、規格内容を十分理解して利用することが望まれる。

5. 規定項目の内容 次に、今回の改正とともに従来の改正のポイントを記述し、規格運用の便に共することにした。

5.1 規格名称 この規格の適用範囲にそぐわないとの意見も従来からあるが、既に高級炭素鋼線材の代名詞として、そのイメージが一般に強く浸透しているので、今回も従来どおりとした。

5.2 種類の記号 ピアノ線材の炭素含有量範囲は、従来 0.60～0.95 %であった。1971 年の改正において、炭素含有量による区分の細分化が実施された。今回も本体規定は従来どおりとしているが、**ISO** 規格の種類を附属書に取り入れ、こちらは鋼材使用者である線材製品協会との議論も踏まえて 0.60～1.00 %とした。その結果、本体の規定 18 種類、**附属書 2** の 13 種類になった。種類記号の数字は、他の線材規格と同様に平均炭素含有量を表している。

5.3 化学成分

りん及び硫黄含有量については、用途によっては、更に厳しい要求がある場合もあり、前回（1996 年改正時）、特別品質規定で対応することにした経緯もあり、今回もこれを継続した。

—1971 年の改正で、思い切ったレベルアップが図られ、その後、この **JIS** で取引されているとのことで、1980 年には妥当な水準であることが確認された。

—同じく 1971 年の改正で炭素含有量区分について、需給両者へのアンケートの結果、大部分が 0.05 % 範囲で取引されている状況にあり、特に高級用途の線材であるということで、すべて 0.05 %範囲で規定された。今回も本体の規定に変更はないが、附属書では **ISO** 規格に合わせて 0.04 %範囲で規定した。

5.4 外観 目視によるきず及び形状的な欠陥を対象としたもので、従来どおり“使用上有害な欠陥があつてはならない。”とした。他の線材規格は、“線材は、使用上有害な欠陥があつてはならない。ただし、線材は、一般に検査によって全長にわたるきずの検出は困難であり、また、その除去の機会がないため、正常でない部分を含むことがある。したがって、正常でない部分の取扱いについては、“受渡当事者間の協定による。”としている。これは、表面きず深さを具体的な数値で規定していないためであり、きず深さを数値で規定している当該規格は、本体の規定は従来どおりとした。

5.5 寸法 今回は寸法に関する改正はない。従来からの経緯は、次による。

a) **寸法許容差及び偏径差** 従来は、寸法許容差 ± 0.4 mm、偏径差 0.4 mm 以下となっており、許容差と偏径差とを同じ値で規定していた。従来の経緯の調査及び顧客へのヒアリングでもその理由は明確にならなかった。前回の改正でユーザーとも協議した結果、用途及び他の線材規格の規定値を考慮し、寸法許容差は、 ± 0.3 mm、偏径差は、国際規格の考え方である全許容差の 80 %に設定された。

b) 標準径

1) 線材の標準径は、標準化の観点から一般的に入手しやすい寸法を推奨寸法として取り上げたものである。一部に標準数採用の意見もあったが、実績をベースに 1 mm ごとの整数値の寸法を取り上げている。ただし、5.5 mm は線材の基本サイズであり、また、9.5 mm も特に実績が多いので標準径に追加している。

2) 5 mm については、製造業社も少なく、量的にも少ないので標準径から外した。

3) 1980 年の見直しで、6.4 mm を追加している。6.4 mm (1/4 インチ) は、番手サイズもので、インチ寸法の換算サイズは含めない原則に基づき除外していた。しかし、特に日本溶接棒工業会からの強

い要望があり、JIS G 3503（被覆アーク溶接棒心線用線材）にもこのサイズが加えられたので、ピアノ線材では、さほど実績の多くない寸法ではあるが、線材寸法全般の統一の観点からこの規格にも 6.4 mm サイズを追加した。

- 4) 今回、ISO 規格との整合化の観点から上限値を 30 mm まで拡大することも議論されたが、実製造が極めて少なく、また標準径の性格から不要と判断した。

5.6 試験

a) きず検出試験 前回の改正で、各社の実態を考慮して、規格本体に“きず深さ、検出精度など相互の関係が明らかにされていれば、磁粉探傷法など別の方法でもよい。”が盛り込まれた。今回はこれを踏襲し、更にきず検出ときず深さ測定をそれぞれ記述した。

- 1) きず検出については、実態に応じて、磁粉探傷法と酸洗いを例として記述し、その具体的な条件は製造業者にゆだねた。きず検出に関する考え方と審議中の議論は 3.3 に記述した。
- 2) きず深さ測定については、きず部分をきずがなくなるまでやすりがけし、やすりがけ部分の深さをマイクロメータで測定する方法が一般的であるが、その他の方法も実施されていることから JIS G 4308（ステンレス鋼線材）の規定を参考にして“適切な精度をもった測定器による”という表現とした。

5.7 附属書 2 表面品質試験、脱炭層深さ測定試験及び非金属介在物試験については、本体の規定を適用するものとして附属書 2 から省いた。JIS になく ISO 16120-4 にしか規定されていない中心偏析試験及び引張試験についてだけ附属書 2 に規定した。

6. あとがき この規格は、種々の用途に使用される鋼材であり、本来は用途別規格を作成すべきとの意見も従来からあった。しかし、規格数が増加することは標準化の精神に反するというので、附属書による特別品質規定を使用し、多様化する顧客要求に対応してきた。今回は、更に ISO 規格との整合化の観点から ISO の対応規格を附属書に取り込んだ。今後、実績を積みながら特別品質規定、附属書及び特性ごとの規定内容・レベルの妥当性を検討していくことが望まれる。今後ますますこの規格が有効に利用され、品質の向上・安定と我が国工業の発展に寄与することを願ってやまない。

7. 原案作成委員会の構成表 原案作成委員会の構成表を、次に示す。

社団法人日本鉄鋼連盟標準化センター鋼材規格検討会 F01.04 分野線材 JIS 改正 WG 委員会 構成表

	氏名	所属
(主査)	二 宮 嘉 和	社団法人日本鉄鋼連盟標準化センター
(委員)	石 川 厚 史	新日本製鐵株式会社技術総括部
	松 田 邦 男	川崎製鉄株式会社技術総括部
	武 藤 伸 久	株式会社神戸製鋼所神鋼リサーチ株式会社品質経営コンサルティング部
	小 原 重 男	株式会社住友金属小倉技術本部カスタマーサービス部
	達 章 男	住友電気工業株式会社特殊線事業部品質保証部
	柴 田 闕 志	住友電気工業株式会社特殊線事業部製鋼圧延部
	兼 重 博	株式会社中山製鋼所品質管理部

社団法人日本鉄鋼連盟標準化センター鋼材規格三者委員会 構成表

	氏名	所属
(委員長)	佐久間 健 人	東京大学大学院新領域創成科学研究科
(副委員長)	二 瓶 正 俊	独立行政法人物質・材料研究所
	大河内 春 乃	東京理科大学理学部
	廣 島 龍 夫	マークテック株式会社
(委員)	喜多見 淳 一	経済産業省製造産業局
	岩 永 明 男	経済産業省産業技術環境局
	林 央	理化学研究所素形材工学研究室
	馬 木 秀 雄	石川島播磨重工業株式会社東京エンジニアリング電力基本設計部
	金 沢 孝	いすゞ自動車株式会社車両研究実験部
	松 田 邦 男	川崎製鉄株式会社技術総括部
	西 村 隆 行	高圧ガス保安協会機器検査事業部
	宮 本 均	株式会社神戸製鋼所鉄鋼部門鉄鋼総括部
	小 谷 和 弘	コベルコツールエンジニアリング株式会社営業技術部
	大 橋 守	新日本製鐵株式会社技術総括部
	福 永 規	住友金属工業株式会社鉄鋼事業本部
	村 山 武 士	鈴木金属工業株式会社品質保証部
	大 橋 秀 之	大同特殊鋼株式会社技術企画部
	桑 村 仁	東京大学大学院
	山 田 健太郎	名古屋大学工学部
	西 田 勝	財団法人日本海事協会
	八 田 勲	財団法人日本規格協会
	城 戸 邦 道	日本金属継手協会
	岩 田 誠 二	社団法人日本建材産業協会
	小 澤 宏 一	NKK鉄鋼技術総括部
	矢 部 信 男	社団法人日本水道協会
	川 原 雄 三	三菱重工業株式会社技術本部
	前 原 郷 治	社団法人日本鉄鋼連盟標準化センター
	廣 橋 光 治	千葉大学工学部電子機械工学科
	土 田 繁 雄	社団法人日本アルミニウム協会
	菅 野 久 勝	日本試験機工業会
	木皿儀 隆 康	日本伸銅協会技術部
	野 呂 純 二	株式会社日産アーク研究部
	小 野 昭 紘	社団法人日本分析化学会
(幹事)	三 宮 好 史	社団法人日本鉄鋼連盟標準化センター

(文責 石川 厚史)

解 5

著作権法により無断での複製、転載等は禁止されております。

★内容についてのお問合せは、標準部標準調査課 [FAX(03)3405-5541 TEL(03)5770-1573] へご連絡ください。

★JIS 規格票の正誤票が発行された場合は、次の要領でご案内いたします。

- (1) 当協会発行の月刊誌“標準化ジャーナル”に、正・誤の内容を掲載いたします。
- (2) 原則として毎月第3火曜日に、“日経産業新聞”及び“日刊工業新聞”のJIS発行の広告欄で、正誤票が発行されたJIS規格番号及び規格の名称をお知らせいたします。

なお、当協会のJIS予約者の方には、予約されている部門で正誤票が発行された場合、自動的にお送りいたします。

★JIS規格票のご注文は、普及事業部カスタマーサービス課 [TEL(03)3583-8002 FAX(03)3583-0462] 又は下記の当協会各支部におきましてもご注文を承っておりますので、お申込みください。

JIS G 3502
ピアノ線材

平成16年3月20日 第1刷発行

編集兼
発行人 坂倉省吾

発行所

財団法人 日本規格協会

〒107-8440 東京都港区赤坂4丁目1-24

札幌支部	〒060-0003	札幌市中央区北3条西3丁目1 札幌大同生命ビル内 TEL (011)261-0045 FAX (011)221-4020 振替: 02760-7-4351
東北支部	〒980-0811	仙台市青葉区一番町2丁目5-22 GEエジソンビル仙台内 TEL (022)227-8336(代表) FAX (022)266-0905 振替: 02200-4-8166
名古屋支部	〒460-0008	名古屋市中区栄2丁目6-1 白川ビル別館内 TEL (052)221-8316(代表) FAX (052)203-4806 振替: 00800-2-23283
関西支部	〒541-0053	大阪市中央区本町3丁目4-10 本町野村ビル内 TEL (06)6261-8086(代表) FAX (06)6261-9114 振替: 00910-2-2636
広島支部	〒730-0011	広島市中区基町5-44 広島商工会議所ビル内 TEL (082)221-7023,7035,7036 FAX (082)223-7568 振替: 01340-9-9479
四国支部	〒760-0023	高松市寿町2丁目2-10 JPR高松ビル内 TEL (087)821-7851 FAX (087)821-3261 振替: 01680-2-3359
福岡支部	〒812-0025	福岡市博多区店屋町1-31 東京生命福岡ビル内 TEL (092)282-9080 FAX (092)282-9118 振替: 01790-5-21632

Printed in Japan

DI

著作権法により無断での複製、転載等は禁止されております。

JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD

Piano wire rods

 JIS G 3502 : 2004

(JISF)

Revised 2004-03-20

Investigated by
Japanese Industrial Standards Committee

Published by
Japanese Standards Association

定価：本体 1,400 円（税別）

ICS 77.140.60

Reference number : JIS G 3502:2004(J)

著作権法により無断での複製、転載等は禁止されております。