

1

目 次

2

ページ

3

序文	1
----	---

4

1 適用範囲	1
--------	---

5

2 引用規格	1
--------	---

6

3 用語及び定義	2
----------	---

7

4 環境条件	4
--------	---

8

5 分類	4
------	---

9

5.1 分類概要	4
----------	---

10

5.2 プロセスによる分類	5
---------------	---

11

5.3 ガイドの方法による分類	5
-----------------	---

12

5.4 冷却方式による分類	5
---------------	---

13

5.5 プラズマプロセスにおけるメインアークの起動方法による分類	5
----------------------------------	---

14

6 試験	5
------	---

15

6.1 試験条件	5
----------	---

16

6.2 形式検査	6
----------	---

17

6.3 定常検査	6
----------	---

18

7 電撃の防護	6
---------	---

19

7.1 電圧定格	6
----------	---

20

7.2 絶縁抵抗	7
----------	---

21

7.3 絶縁耐力	7
----------	---

22

7.4 定常作業における電撃からの防護（直接接触）	8
---------------------------	---

23

7.5 アーク起動及びアーク安定化電圧を印加するトーチへの要求	8
---------------------------------	---

24

8 温度要求事項	9
----------	---

25

8.1 温度定格	9
----------	---

26

8.2 温度上昇	10
----------	----

27

8.3 温度上昇試験	10
------------	----

28

9 気密試験	14
--------	----

29

10 耐熱性	15
--------	----

30

11 機械的要求事項	15
------------	----

31

11.1 耐衝撃性	16
-----------	----

32

11.2 接触可能部分	16
-------------	----

33

11.3 ハンドル材料	16
-------------	----

34

12 表示	17
-------	----

35

13 取扱説明書	17
----------	----

36

附属書 A（参考）補足用語	19
---------------	----

37

附属書 B（規定）温度上昇試験時の溶接トーチ姿勢	22
--------------------------	----

38	附属書 C (参考) 温度上昇試験に用いる水冷銅ブロックの例	23
39	附属書 D (参考) 温度上昇試験に用いる孔あき水冷銅ブロックの例	24
40	附属書 E (参考) 温度上昇試験に用いる溝付水冷銅バーの例	25
41		
42	参考文献	25
43	附属書 JA (参考) JIS と対応国際規格との対比表	26
44		
45		

まえがき

この規格は、産業標準化法第 16 条において準用する同法第 12 条第 1 項の規定に基づき、一般社団法人日本溶接協会（JWES）及び一般財団法人日本規格協会（JSA）から、産業標準原案を添えて日本産業規格を改正すべきとの申出があり、日本産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産業規格である。これによって、**JIS C 9300-7:2017** は改正され、この規格に置き換えられた。

この規格は、著作権法で保護対象となっている著作物である。

この規格の一部が、特許権、出願公開後の特許出願又は実用新案権に抵触する可能性があることに注意を喚起する。経済産業大臣及び日本産業標準調査会は、このような特許権、出願公開後の特許出願及び実用新案権に関わる確認について、責任はもたない。

JIS C 9300 規格群（アーク溶接装置）は、次に示す部で編成する。

JIS C 9300-1 第 1 部：アーク溶接電源

JIS C 9300-3 第 3 部：アーク起動及びアーク安定化装置

JIS C 9300-5 第 5 部：ワイヤ送給装置

JIS C 9300-6 第 6 部：限定使用率アーク溶接装置

JIS C 9300-7 第 7 部：トーチ

JIS C 9300-10 第 10 部：電磁両立性（EMC）要求事項

JIS C 9300-11 第 11 部：溶接棒ホルダ

JIS C 9300-12 第 12 部：溶接ケーブルジョイント

JIS C 9300-13 第 13 部：溶接クランプ

アーク溶接装置—第 7 部：トーチ

Arc welding equipment—Part 7: Torches

序文

この規格は、2019 年に第 4 版として発行された IEC 60974-7 を基とし、我が国の実態に合わせるため、技術的内容を変更して作成した日本産業規格である。

なお、この規格で点線の下線を施してある箇所は、対応国際規格を変更している事項である。技術的差異の一覧表にその説明を付けて、**附属書 JA** に示す。

1 適用範囲

この規格は、アーク溶接及びその関連プロセスのために用いるトーチの、構造要求事項及び安全要求事項について規定する。この規格は、手動用トーチ、自動機用トーチ、空冷トーチ、水冷トーチ、モータ装備トーチ、スプールオントーチ及びヒューム吸引トーチに適用する。この規格におけるトーチは、トーチボディ、ケーブルホースアセンブリ及びその他の構成部品からなる。この規格は、アーク溶接電源と補助装置とを接続するケーブルホースアセンブリにも適用する。

なお、この規格は、被覆アーク溶接の手溶接作業に使用する溶接棒ホルダ、エアアーク切断トーチ及びエアアークガウジングトーチには適用しない

注記 1 この規格で規定するトーチは、単体では電気雑音を発生しないため、電磁両立性（EMC）要求事項について規定していない。

注記 2 代表的な関連プロセスは、アーク切断及びアーク溶射である。

注記 3 他の構成部品は、**表 A.1** を参照。

注記 4 この規格における全ての手順と要求事項は、“トーチ”と“ガン”に対して同じである。したがって、この規格では、“トーチ”を用いる。

注記 5 この規格の対応国際規格及びその対応の程度を表す記号を、次に示す。

IEC 60974-7:2019, Arc welding equipment—Part 7: Torches (MOD)

なお、対応の程度を表す記号“MOD”は、ISO/IEC Guide 21-1 に基づき、“修正している”ことを示す。

2 引用規格

次に掲げる引用規格は、この規格に引用されることによって、その一部又は全部がこの規格の要求事項を構成している。これらの引用規格のうち、西暦年を付記してあるものは、記載の年の版を適用し、その

後の改正版（追補を含む。）は適用しない。西暦年の付記がない引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級（IP コード）

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60529, Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

JIS C 1102-2 直動式指示電気計器 第2部：電流計及び電圧計に対する要求事項

JIS C 1302 絶縁抵抗計

JIS C 9300-1 アーク溶接装置－第1部：アーク溶接電源

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60974-1:2017, Arc welding equipment－Part 1: Welding power sources

JIS C 9300-5 アーク溶接装置－第5部：ワイヤ送給装置

JIS C 60695-11-10 耐火性試験－電気・電子－第11-10部：試験炎－50 W 試験炎による水平及び垂直燃焼試験方法

注記 対応国際規格における引用規格：IEC 60695-11-10, Fire hazard testing－Part 11-10: Test flames－50 W horizontal and vertical flame test methods

ISO 21904-3:2018, Health and safety in welding and allied process－Requirements, testing and marking of equipment for air filtration－Part 3: Determination of the capture efficiency of on-torch welding fume extraction devices

3 用語及び定義

この規格で用いる主な用語及び定義は、次によるほか、**JIS C 9300-1**による。

注記 この規格の理解に参考となる補足用語を**附属書 A**に示す。

3.1

トーチ (torch)

アーク溶接、プラズマ切断又はこれらの関連プロセス（以下、溶接などという。）のアークに必要な全て（例えば、電流、ガス、冷却液及びワイヤ電極など）を伝達するデバイス

3.2

ガン (gun)

トーチボディに対して実質的に垂直なハンドルをもつトーチ

3.3

トーチボディ (torch body)

ケーブルホースアセンブリ及び他の構成部品を接続する、トーチの主要部品

3.4

ハンドル (handle)

作業者が手に持つように設計した部品

3.5

ノズル (gas nozzle)

アークの周囲及び溶接溶融池上にシールドガスを導くためにトーチの先端部に取り付ける部品

139 3.6

140 **ワイヤ電極** (wire electrode)

141 溶接電流を導通する, ソリッド溶接ワイヤ又はフラックス入り溶接ワイヤ

142 3.7

143 **コンタクトチップ** (contact tip)

144 ワイヤ電極をガイドするとともに溶接電流を供給する, トーチの先端に固定する交換可能な金属部品

145 3.8

146 **ケーブルホースアセンブリ** (cable-hose assembly)

147 トーチボディ又は補助装置へ溶接などに必要なものを供給するための柔軟性のあるケーブル, ホース及びそれらの接続部品

149 3.9

150 **手動用トーチ** (manual torch)

151 使用中, 作業者の手で保持し, アークをガイドするトーチ

152 3.10

153 **自動機用トーチ** (mechanically guided torch)

154 使用中, 機械装置に固定し, アークをガイドするトーチ

155 3.11

156 **空冷トーチ** (air-cooled torch)

157 周囲の大気及び／又はガス流によって冷却するトーチ

158 3.12

159 **水冷トーチ** (liquid-cooled torch)

160 冷却液の循環によって冷却するトーチ

161 3.13

162 **モータ装備トーチ** (motorized torch)

163 溶接ワイヤ送給手段を備えたトーチ

164 3.14

165 **スプールオントーチ** (spool-on torch)

166 溶接ワイヤ供給源を搭載したモータ装備トーチ

167 3.15

168 **アーク起動及びアーク安定化電圧** (arc striking and stabilizing voltage)

169 アークを点弧及び／又は維持するために溶接回路に重畳した電圧

170 3.16

171 **溶加材** (filler metal)

172 溶接中又はその関連プロセス中に付加する金属

173 3.17

174 **溶接ワイヤ** (filler wire)

175 溶接電流を導通する又は導通しない, ソリッドワイヤ又はフラックス入りワイヤの溶加材

3.18**プラズマチップ** (plasma tip)

緊縮されたプラズマアークが通過する孔をもつ部品

3.19**目視検査** (visual inspection)

規定された事項との明らかな相違がないことを確認する、肉眼による検査

3.20**プラズマ切断システム** (plasma cutting system)

プラズマ切断又はプラズマガウジングに使用する電源、トーチ及び付随の装置の組合せ

3.21**プラズマ切断電源** (plasma cutting power source)

プラズマ切断又はプラズマガウジングに適した出力特性をもち、電流及び電圧の供給並びにガス及び冷却液体の供給も行う装置

注釈 1 プラズマ切断電源は、他の装置及び補助装置に、補助電源、冷却液、ガスなども供給する。

3.22**トーチ接続部品** (torch coupling device)

ケーブルホースアセンブリを溶接装置及び補助装置へ接続するトーチの部分

注釈 1 トーチ接続部品は幾つかの接続部品を含む。

3.23**ヒューム吸引トーチ** (fume extraction torch)

溶接ヒュームを集める機構を組み込んだトーチ

4 環境条件

トーチは、次の環境条件の下で使用可能でなければならない。

a) 周囲温度の範囲

運転時：－10 °C～＋40 °C

b) 相対湿度 ＋40 °Cで 50 %以下

＋20 °Cで 90 %以下

トーチは、周囲温度－20 °C～＋55 °Cでの保管及び運搬に対し、機能及び性能を損なうことなく、耐えなければならない。

注記 受渡当事者間で、a)及び b)以外の異なる環境条件を取り決めることが可能である。これらの条件例としては、高湿度、著しい腐食性ヒューム、水蒸気、過度の油蒸気、異常な振動又は衝撃、過度の粉じん、厳しい気象条件、海岸又は船上での異常な条件、害虫が群がる所、かびが発生する雰囲気などがある。

5 分類**5.1 分類概要**

211 トーチの分類は、次による。

- 212 a) プロセス (5.2 参照)
- 213 b) ガイドの方法 (5.3 参照)
- 214 c) 冷却方式 (5.4 参照)
- 215 d) プラズマプロセスにおけるメインアークの起動方法 (5.5 参照)

216 5.2 プロセスによる分類

217 プロセスによる分類は、次による。

- 218 a) MIG/MAG 溶接

219 注記 1 MIG/MAG 溶接は、metal inert gas/metal active gas welding の略語である。

- 220 b) セルフシールドアーク溶接

- 221 c) TIG 溶接

222 注記 2 TIG 溶接は、tungsten inert gas welding の略語である。

- 223 d) プラズマ溶接

- 224 e) サブマージアーク溶接

- 225 f) プラズマ切断又はプラズマガウジング

226 5.3 ガイドの方法による分類

227 アークのガイドの方法による分類は、次による。

- 228 a) 手動用トーチ
- 229 b) 自動機用トーチ

230 5.4 冷却方式による分類

231 冷却方式による分類は、次による。

- 232 a) 空冷トーチ (3.11 参照)
- 233 b) 水冷トーチ (3.12 参照)

234 5.5 プラズマプロセスにおけるメインアークの起動方法による分類

235 プラズマプロセスにおけるメインアークの起動方法による分類は、次による。

- 236 a) アーク起動電圧による起動方法
- 237 b) パイロットアークによる起動方法
- 238 c) 接触による起動方法

239 6 試験

240 6.1 試験条件

241 試験は、通常用いるケーブルホースアセンブリを取り付け、新品で、完全に組み立てたトーチで行う。

242 全ての試験は、**箇条 4** の a) で規定した環境条件の下で行う。

測定装置の精度は、次による。

a) **電気測定器** JIS C 1102-2 の階級 1 以上。ただし、絶縁耐力試験の電圧の測定は、JIS C 1102-2 の階級 2.5 又はそれ以上の精度の電圧計による。絶縁抵抗の測定は、JIS C 1302 に規定する直流 500 V 絶縁抵抗計又はこれと同等の性能をもつ絶縁抵抗計による。

b) **温度計** ± 2 K

6.2 形式検査

特に規定がない限り、この規格の試験は形式検査である。

次に示す形式検査は、同一のトーチで、次の順序で行わなければならない。

- a) 目視検査（試験前）
- b) 湿度処理前の状態での絶縁抵抗（予備試験）[7.2 参照、ただし 7.2 の a) を除く。]
- c) 耐衝撃性（11.1 参照）
- d) 耐熱性（**箇条 10** 参照）
- e) 定常作業における電撃からの防護（直接接触）（7.4 参照）
- f) 絶縁抵抗（7.2 参照）
- g) 絶縁耐力（7.3 参照）
- h) アーク起動及びアーク安定化電圧を印加するトーチへの要求事項（7.5 参照）
- i) 目視検査（試験後）

8.3 に示す温度上昇試験は、別のトーチで行ってもよいが、続いて行う **箇条 9** に示す気密性試験は、8.3 の試験に用いたトーチで行わなければならない。上記 a)～i) 以外の試験は、任意の順序で行ってもよい。

6.3 定常検査

次に示す定常検査は、各トーチについて、次の順序で行う。

- a) 目視検査
- b) 製造業者が指定する機能試験（例えば、冷却液漏れ又はガス漏れ、トリガー動作）

7 電撃の防護

7.1 電圧定格

トーチの電圧定格は、**表 1** に示す分類による。

表 1 トーチの電圧定格

分類	電圧定格 (ピーク値) V	絶縁抵抗 M Ω	耐電圧 (実効値) V	JIS C 0920 による保護等級			
				ノズル 開口部	ハンドル	トーチ接続 部品 a)	他の部品 b), c)
プラズマ切断トーチ以 外の手動用トーチ	113	1	1 000	IP0X	IP3X	IP2X	IP3X

プラズマ切断トーチ及びサブマージアーク溶接トーチ以外の自動機用トーチ	141	1	1 000	IP0X	非適用	IPXX	IP2X
自動機用サブマージアーク溶接トーチ	141	1	1 000	IP0X	非適用	IPXX	IPXX
手動用プラズマ切断トーチ	500	2.5	2 100	プラズマチップ 7.4.2 による	IP4X	IP3X	IP3X
自動機用プラズマ切断トーチ	500	2.5	2 100	IP0X	非適用	IP2X	IP2X
<p>注^{a)} トーチ接続部品の保護等級は、JIS C 9300-1 に適合した溶接電源及び／又は JIS C 9300-5 に適合したワイヤ送給装置に接続した状態で試験を行う。</p> <p>注^{b)} 他の部品とは、例えば、ノズル、トーチボディを示す。</p> <p>注^{c)} 他の部品とみなさないトーチに接触可能なモータ装備トーチの送給部は、IPXX とする。</p>							

271

272 **7.2 絶縁抵抗**273 新品のトーチの絶縁抵抗は、湿度処理後、**表 1** に示す値以上でなければならない。

274 適合性は、次の試験によって確認する。

275 **a) 湿度処理** 湿度槽は、温度 (t) を 20 °C～30 °C、相対湿度を 91 %～95 %に保つ。276 ケーブルホースアセンブリを取り付けたトーチ（水冷トーチの場合は、冷却液を除去した状態で）
277 の温度を t °C～($t+4$) °Cにし、その状態で湿度槽内に 48 時間放置する。278 **b) 絶縁抵抗測定** 湿度処理後すぐ、トーチハンドル及びケーブルホースアセンブリの各端部から 1 m の
279 範囲をきれいに拭き、絶縁物の外表面を覆うように金属はく（箔）でしっかりと包む。

280 絶縁抵抗は、直流 500 V を印可して次の箇所を測定する。

281 1) 全ての帯電回路と金属はくとの間

282 2) トーチの中で互いに絶縁するよう構成した全ての制御線と帯電回路との間

283 なお、測定器がほぼ安定した後に読み取る。

284 **7.3 絶縁耐力**285 **7.3.1 一般要求事項**286 絶縁部は、いかなるフラッシュオーバー又は絶縁破壊を起こすことなく、**表 1** の耐電圧値に耐えなければな
287 らない。288 交流試験電圧は、周波数がほぼ 50 Hz 又は 60 Hz で、ピーク値が**表 1** の耐電圧値の 1.45 倍を超えない正
289 弦波電圧とする。代替試験として、耐電圧値の 1.4 倍の直流試験電圧を用いてもよい。

290 適合性は、次の試験によって確認する。

291 水冷トーチは、冷却液を抜いた状態で試験する。

292 ハンドルは、金属はくでしっかりと包む。ケーブルホースアセンブリは、その全長にわたって導電体表
293 面に接触しておく。例えば、金属管の周りに巻き付ける、又は平らな金属表面上にコイル状にしておく。

294 金属はくと導電体表面とは電氣的に接続する。

295 試験電圧値を、次の箇所に 60 秒間印加する。

296 a) 導電体表面と全ての絶縁した回路との間

297 b) 互いに絶縁するよう構成した全ての回路の間（例えば、トリガー又は遠隔制御回路）

298 製造業者の裁量で、印加する電圧を耐電圧値まで徐々に上昇させてもよい。

299 絶縁耐力試験装置のトリップ電流の最大許容セット値は、100 mA とする。高電圧変圧器は、トリップ電
300 流まで規定電圧を供給可能なものとする。電流検出トリップ装置のトリップは、フラッシュオーバー又は絶縁
301 破壊とみなす。

302 **注記** 試験作業者の安全のため、絶縁耐力試験装置のトリップ電流の初期設定値は、一般的には 10 mA
303 以下とする。

304 7.3.2 プラズマ切断トーチへの追加要求事項

305 手動用プラズマ切断トーチの場合、ハンドルと切断回路との間の絶縁は、実効値 3 750 V の耐電圧値に
306 耐えなければならない。プラズマ切断トーチの絶縁耐力試験時、電極とプラズマチップとは電氣的に短絡
307 する。

308 適合性は、7.3.1 の試験によって確認する。

309 7.4 定常作業における電撃からの防護（直接接点）

310 7.4.1 保護等級

311 トーチは、表 1 に示す保護等級に適合しなければならない。加えて、ケーブルホースアセンブリは、保
312 護等級 IP3X に適合しなければならない。トーチは、雨、雪又はこれらと同様の状況での使用を意図しな
313 い。

314 適合性は、JIS C 0920 によって確認する。

315 7.4.2 プラズマ切断トーチに対する追加要求事項

316 プラズマ切断トーチ、部品（消耗によって交換が妥当な部品）及びプラズマ切断電源は、製造業者が推
317 奨する安全システムを形成しなければならない。

318 プラズマ切断トーチの追加の要求事項は、JIS C 9300-1 の 6.3.4（プラズマ切断システムに対する追加要
319 求事項）による。

320 7.5 アーク起動及びアーク安定化電圧を印加するトーチへの要求

321 7.5.1 一般要求事項

322 アーク起動及びアーク安定化電圧を印加することを意図したトーチは、アーク起動及びアーク安定化電
323 圧を評価しなければならない。

324 TIG 溶接トーチ及びプラズマ溶接トーチの定格のアーク起動電圧及び／又はアーク安定化電圧は、製造
325 業者の指定による。

プラズマ切断トーチの定格のアーク起動電圧及び／又はアーク安定化電圧は、次による。

- a) 製造業者の推奨（例えば、適正な消耗品及びガスの使用）に従った安全システム〔**簡条 13** の p) による。〕を形成するよう意図した各々のプラズマ切断電源を用いて、単一の故障条件下で行う。

注記 故障条件例としては、絶縁部品の紛失による電極とプラズマチップとの接触、電極へのプラズマチップの接触、プラズマチップと電極との間の導電材料の固着、部品の不良、部品の緩み、電極摩耗、間違った部品の挿入、過度の負荷、又は誤ったガスの流れによって生じる異常な状態がある。

- b) アーク起動電圧及び／又はアーク安定化電圧は、トーチ終端で測定する。

- c) 組み合わせる全てのプラズマ切断電源のうちで測定した最大値を、定格のアーク起動電圧及び／又はアーク安定化電圧とする。

7.5.2 アーク起動及びアーク安定化電圧試験

トーチ絶縁は、フラッシュオーバー又は絶縁破壊を起こすことなく、試験電圧に耐えなければならない。コロナ放電は無視する。

水冷トーチは、冷却液を抜いた状態で試験する。

適合性は、次の試験によって確認する。

ハンドルは、金属はくでしっかりと包む。ケーブルホースアセンブリは、その全長にわたって導電体表面に接触しておく。例えば、金属管の周りに巻き付ける、又は平らな金属表面上にコイル状にしておく。金属はくと導電体表面とは電氣的に接続する。

定格のアーク起動及びアーク安定化電圧よりも 20 % 高い試験電圧を、電極と導電体表面との間、及び電極と他の絶縁した回路との間に 2 秒間印加する。他の絶縁された回路は又は電極、導電体表面に接続、又は製造業者によって指定されているように絶縁してもよい。製造業者は、他の絶縁した回路及び外部部品のリスクアセスメントを実施しなければならない。

プラズマ切断トーチから離れた（隔離された）切断回路以外の回路は、作業者を保護するために他の回路の外部部品が強化絶縁をもつ場合は、電極に電氣的に接続してもよく、又はこの試験中に絶縁してもよい。また、製造業者は、適切なリスクアセスメントを行い、単一故障状態での感電に対する十分な防護策を施さなければならない。

試験電圧は、次のいずれかとする。

- a) パルス幅 $0.2 \mu\text{s}$ ～ $8 \mu\text{s}$ の電圧を繰返し周波数 50 Hz ～ 300 Hz で印加
- b) 50 Hz 又は 60 Hz で同じ振幅をもつ正弦波の交流試験電圧。絶縁耐力試験装置のトリップ電流の最大許容値は 100 mA とする。高電圧変圧器は、トリップ電流まで規定電圧を供給可能なものとする。電流検出トリップ装置のトリップは、フラッシュオーバー又は絶縁破壊とみなす。

注記 試験作業者の安全のため、絶縁耐力試験装置のトリップ電流の初期設定値は、一般的には 10 mA 以下とする。

8 温度定格

8.1 一般要求事項

361 手動用トーチの定格は、少なくとも 100 %、60 %及び 35 %の使用率のうち、一つ以上による。

362 自動機用トーチの定格は、少なくとも 100 %使用率による。

363 ヒューム吸引トーチの定格は、製造業者が指定する定格吸引量による。

364 8.2 温度上昇

365 手動用トーチにおいて、作業者が握るハンドル部の外部表面は、どの測定点における温度上昇も 30 K を
366 超えてはならない。

367 ケーブルホースアセンブリの外部表面は、どの点における温度上昇も 40 K を超えてはならない。

368 8.3 の試験の終了後、トーチの安全性及び操作性が損なわれてはならない。

369 適合性は、8.3 による温度上昇試験によって確認する。

370 8.3 温度上昇試験

371 8.3.1 温度測定

372 トーチは、8.1 に示す全ての定格使用率に合わせた定格電流を流す。

373 直流電流は平均値とし、電極の極性は 8.3.2 及び 8.3.3 に従って選ぶ。

374 手動用トーチの場合、温度は、作業者が通常握るハンドル表面の温度の最も高い点で測定する。

375 温度は、ケーブルホースアセンブリ表面の最も高い点で測定する。

376 温度測定装置、ハンドル及びケーブルホースアセンブリは、隙間風及びふく（輻）射熱から保護する。

377 使用するトーチ取付装置は、熱損失などによって試験結果に重要な影響を与えないようにする。

378 水冷トーチは、製造業者が指定する最少流量及び最小冷却能力で連続的に冷やす [箇条 13 の h)参照]。

379 **注記** 冷却能力は IEC 60974-2 に定義されている。

380 全ての温度試験は、30 分間以上及び温度上昇率が 2 K/h 以下になるまで行う。

381 各試験間の時間は、10 分とする。

382 連続負荷（100 %使用率）の場合、最後の 10 分間中のいずれかの時点で周囲温度及びトーチの温度を同
383 時に測定しなければならない。連続負荷以外の場合、最後の負荷周期の中間で測定する。

384 周囲温度は、トーチと同じ高さで、2 m 離れた距離にある装置によって測定し、隙間風及びふく射熱か
385 ら保護する。

386 8.3.2 MIG/MAG 溶接トーチ又はセルフシールドアーク溶接トーチ

387 溶接施工に適切な直径及び長さの金属管（例えば、直径 400 mm、長さ 500 mm）を回転装置に水平に固
388 定する。金属管の内側は何らかの手段、例えば、水又は空気によって冷却する。

389 トーチは、手でガイドするトーチの場合、ハンドルが低温側になるように、また、ワイヤ電極が鉛直方

向に対し 15_{-15}^0 度となるように図 B.1 に規定するように、金属管の軸に対し垂直な平面に配置する。

トーチは、溶接ビードを形成するために管の中央線に対し平行に動かす。

各溶接の試験方法は、次による。

a) アルミニウム合金の MIG 溶接の試験条件は、次の事項及び表 2 による。

- － ワイヤ電極：マグネシウムを質量分率 3 %～5 %含有するアルミニウム
- － 電流の種別：直流
- － 電極の極性：ワイヤプラス
- － シールドガス：アルゴン
- － 管の材質：アルミニウム合金
- － 負荷電圧及び溶接速度：安定したアーク及び連続した溶融池が得られるように調整

表 2—アルミニウム合金の MIG 溶接の試験条件

溶接電流 A	ワイヤ電極の 公称直径 mm	コンタクトチップと 金属管との間の距離 許容差±20 % mm	最大ガス流量 L/min
150 以下	0.8～1.0	10	10
151～200	1.0～1.2	15	12
201～300	1.2～1.6	18	15
301～350	1.6	22	18
351～500	1.6～2.4	26	20
500 超え	2.4	28	20

b) 軟鋼の MAG 溶接の試験条件は、次の事項及び表 3 による。

- － ワイヤ電極：銅めっき軟鋼（低炭素鋼）
 - － 電流の種別：直流
 - － 電極の極性：プラスプラス
 - － シールドガス：アルゴンと二酸化炭素との混合ガス（体積分率 15 %～25 %二酸化炭素含有）
 - － 管の材質：軟鋼（低炭素鋼）
 - － 負荷電圧及び溶接速度：安定したアーク及び連続した溶融池が得られるように調整
- 取扱説明書中に、シールドガスとしての二酸化炭素のための追加値を指定している場合、表 3 による試験条件に従い、このガスを用いた追加試験を行う。

表 3—軟鋼の MAG 溶接の試験条件

溶接電流 A	ワイヤ電極の 公称直径 mm	コンタクトチップと 金属管との間の距離 許容差±20 % mm	最大ガス流量 L/min
150 以下	0.6～1.0	10	10
151～250	1.0～1.2	15	13
251～350	1.2～1.6	18	15
351～500	1.4～1.6	22	20

500 超え	2.0~2.4	26	25
--------	---------	----	----

c) フラックス入りワイヤを用いた MAG 溶接の試験条件は、次の事項及び表 4 による。

- － ワイヤ電極：ルチール系
- － 電流の種別：直流
- － 電極の極性：ワイヤプラス
- － シールドガス：アルゴンと二酸化炭素との混合ガス（体積分率 15 %～25 %二酸化炭素含有）
- － 管の材質：軟鋼（低炭素鋼）
- － 負荷電圧及び溶接速度：安定したアーク及び連続した溶融池が得られるように調整

表 4－フラックス入りワイヤを用いた MAG 溶接の試験条件

溶接電流	ワイヤ電極の 公称直径	コンタクトチップと 金属管との間の距離 許容差±20 %	最大ガス流量
A	mm	mm	L/min
251～350	1.2～1.6	25	15
351～500	1.4～2.0	30	18
500 超え	2.4	35	20

d) 軟鋼のセルフシールドアーク溶接の試験条件は、次の事項及び表 5 による。

- 1) ワイヤ電極：
 - － タイプ 1：全姿勢溶接用に急速冷却スラグを用いて設計されたワイヤ
 - － タイプ 2：下向、横向及び立向姿勢溶接において高溶着効率用に設計されたワイヤ
- 2) 電流の種別：直流
- 3) 電極の極性：
 - － タイプ 1：ワイヤマイナス
 - － タイプ 2：ワイヤプラス
- 4) 管の材質：軟鋼（低炭素鋼）
- 5) 負荷電圧及び溶接速度：安定したアーク及び連続した溶融池が得られるように調整

表 5－軟鋼のセルフシールドアーク溶接の試験条件

溶接電流	ワイヤ電極の タイプ	電極の公称直径	コンタクトチップと 金属管との間の距離 ±20 %
A		mm	mm
250 以下	1	1.2 以下	20
251～350	2	1.6～2.0	50
351～500	2	2.4～3.0	50
500 超え	2	3.2 以上	60

8.3.3 TIG 溶接トーチ又はプラズマ溶接トーチ

水冷又は非水冷の銅ブロック（例えば、**附属書 C** 参照）を使用し、トーチは、**図 B.2** 及び **図 B.3** に規定するように、銅ブロック上側水平面に垂直に配置する。

プラズマ溶接トーチのシールドガス種類及びガス流量は、製造業者による取扱説明書の指定による。

試験装置は、**図 A.6** に示す器具を備え付ける。

トーチの公称交流溶接電流は、定格直流溶接電流値の 70 % と定義する。ただし、70 % と異なる場合は、製造業者が試験条件を指定し、それによる公称交流溶接電流を表示する。

a) TIG 溶接の試験条件は、次の事項及び **表 6** による。

- 電極の種類：タングステン合金
- 電極の直径：各試験電流において製造業者が推奨する最大径
- 電流の種別：直流
- 電極の極性：ワイヤマイナス
- シールドガス：アルゴン
- 負荷電圧：安定したアーク及び連続した溶融池が得られるように調整

表 6—TIG 溶接の試験条件

溶接電流 A	最大ガス流量 L/min	ノズルと銅ブロック との間の距離 許容差 ± 1 mm mm	電極と銅ブロック との間の距離 ± 1 mm mm
150 以下	7	8	3
151～250	9	10	5
251～350	11	10	5
351～500	13	10	5
500 超え	15	10	5

b) プラズマ溶接の試験条件は、次の事項及び **表 7** による。

- 電流の種別：直流
- 電極の極性：ワイヤマイナス
- ガスの種類及びガス流量：製造業者の指定による。

表 7—プラズマ溶接の試験条件

溶接電流 A	プラズマチップと銅ブロックとの間の距離 許容差 ± 1 mm mm
100 以下	3
101～150	4
151～200	6
201～280	8
280 超え	10

8.3.4 プラズマ切断トーチ

トーチは、次のように試験する。

a) 定格使用率に対応した定格電流で行う (8.1 参照)。

b) 製造業者が指定するガスの種類及び流量とする。

c) 次の試験装置の一つを用いて、製造業者が指定するプラズマチップと母材との間の距離で行う。

- 1) 定格電流が 75 A 以下の使用に適用する場合、**附属書 D** に示す孔あき銅ブロック、又は同類のものを使用する。

トーチは、銅ブロックの上側水平面に垂直に、かつ、孔の中央に配置する。

- 2) 定格電流が 200 A 以下の使用に適用する場合、**附属書 E** に示す溝付銅バー、又は同類のものを使用する。

トーチは、銅バーの上面に垂直に、かつ、銅棒間の中央に配置し、約 500 mm の前進後退動作を行う。

- 3) 全ての電流に適用し、実切断する場合、トーチは、製造業者が指定する定格切断電流時の最大厚さの軟鋼板又は軟鋼管に垂直に配置する。切断速度は、材料を切断するのに十分な速度とする。スクラップを減らすために、アークが 1 パス当たりほぼ一つの切断幅分になるように切断しろ (代) を調整してもよい。

100 % よりも低い使用率に関しては、各サイクルの停止後、再起動を行う。

全ての切断は、鋼板の端から始める。

- 4) 1), 2) 又は 3) と同等であるとみなされる他の手段。

8.3.5 サブマージアーク溶接トーチ

溶接施工に適切な直径及び長さの金属管 (例えば、直径 400 mm、長さ 500 mm) を回転装置に水平に固定する。金属管の内側は、何らかの手段、例えば、水又は空気によって冷却する。

トーチは、手でガイドするトーチの場合、ハンドルが低温側になるように、かつ、**図 B.1** に規定するように、ワイヤ電極が鉛直方向に対し 15_{-15}^{+0} 度となるように金属管の軸に対し垂直な平面に配置する。

トーチは、溶接ビードを形成するために管の中央線に対し平行に動かす。

試験は次のように行う。

a) 定格使用率に対応した定格電流で行う (8.1 参照)。

b) ワイヤ及びフラックスは、製造業者が指定する。

c) 電流の種別及び電極の極性は、製造業者が指定する。

9 気密性

水冷トーチの液体冷却システムは、最低温度 70 °C の冷却水で、0.5 MPa の最低圧力に漏れなしで、耐えなければならない。

適合性は、8.3 の温度上昇試験に引き続き、すぐに試験し、冷却水温度 70 °C で 120 秒間供給している間に、目視検査によって冷却水の漏れがないことを確認する。

10 耐熱性

496 ハンドル及びケーブルホースアセンブリの絶縁は、発火又は不安全になることなく、高温物体及び通常
 497 量の溶接スパッタの影響に耐える能力をもたなければならない。発生した煙及び溶出したものは、人体に
 498 有害であってはならない。

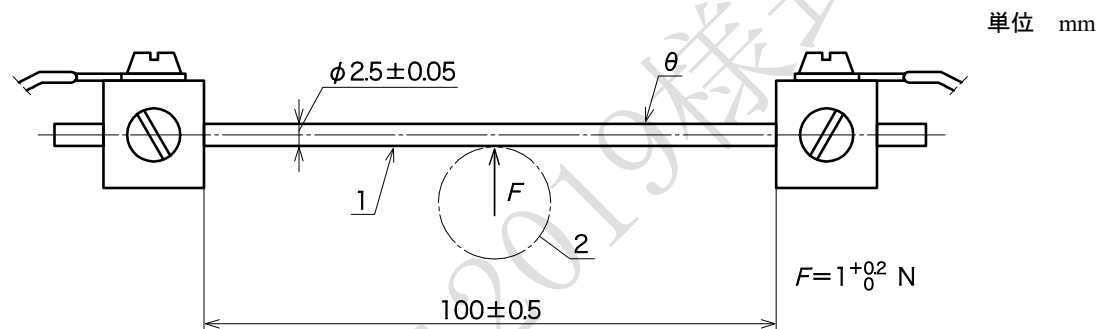
499 この規定は、次には適用しない。

- 500 a) トーチ接続部品
 501 b) 溶接電源と補助装置とを接続するケーブルホースアセンブリの接続部品
 502 c) トーチの最終取付け段階で保護するように意図した自動機用トーチ
 503 d) 内蔵の溶接ケーブルがこの試験に合格する場合は、溶接電源と補助装置とを接続するケーブルホース
 504 アセンブリ
 505 e) 溶接回路を構成していないケーブルホースアセンブリ

506

507 適合性は、図 1 に従った装置を用いて確認する。

508



記号説明

- 1 18/8 クロムニッケル鋼線 θ 試験温度
 2 トーチのハンドル

注記 $\phi 2.5 \pm 0.05$ の鋼線が手に入らない場合は、 $\phi 2.6 \pm 0.05$ の鋼線を使用する場合が可能である。

509

図 1—高温物体に対する耐力試験装置

510

511 鋼線の試験温度が $250^{+5}_{-0} \text{ }^{\circ}\text{C}$ の定常状態に達するまで、直流電流（約 23 A）を流す。試験の間、鋼線の温
 512 度を維持する。この温度は、接触温度計又は熱電対によって測定する。次に、水平状態の鋼線を、2 分間、
 513 絶縁の最も弱い箇所に当てる（例えば、絶縁最小肉厚部と充電部との最短距離部）。鋼線が、絶縁体を貫通
 514 し充電部に接触してはならない。

515 鋼線を、最小肉厚部及び内部の充電部が表面に最も近い箇所に当てる。鋼線の接触領域において発生す
 516 る可能性があるガスに電気スパーク又は小さい火炎によって引火を試みる。そのガスが可燃性である場合、
 517 鋼線を取り除いたら直ちに燃焼が止まらなければならない。試験後、ハンドル及びケーブルホースアセン
 518 ブリは、箇条 7 の規定に適合しなければならない。

519 11 機械的要求事項

520 11.1 耐衝撃性

521 手動用トーチは、取扱説明書に従って使用したとき、安全性又は操作性を損なう損傷が発生しないこと
 522 を保証するだけの機械的強度をもたなければならない。

523 セラミックノズルなど壊れやすい部品は、安全性に関連しないときの操作性を損なった場合には、試験
 524 後交換してもよい。

525 この細分箇条は、スプールオントーチ、自動機用トーチ及びモータ装備トーチには適用しない。

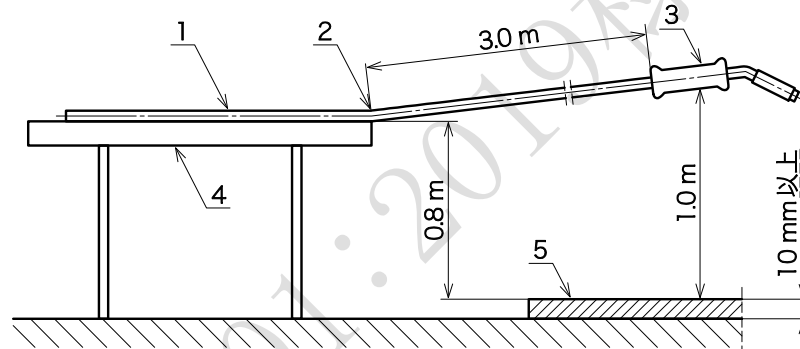
526 適合性は、次の衝撃試験及び目視検査によって確認する。

527 トーチのケーブルホースアセンブリを全長 3.0 m に延ばし、トーチのハンドルが高さ 1.0 m になるよう
 528 に持ち上げる。すなわち、**図 2** に示すようにケーブルホースアセンブリを固定する点の高さよりも 0.2 m
 529 上方とする。

530 トーチのハンドルを初速度なしで離し、堅くて柔軟性のない表面、例えば、鉄板の上に落下させる。ト
 531 ーチが異なる部分で落ちるように 10 回繰り返す。

532 試験の後に、トーチは**箇条 7**の要求事項に適合し、操作可能でなければならない。

533



記号説明

- | | |
|---------------|--------|
| 1 ケースホースアセンブリ | 4 テーブル |
| 2 固定箇所 | 5 鉄板など |
| 3 トーチハンドル | |

図 2—衝撃試験装置

534

535 11.2 接触可能部分

536 身体に接触可能な部分は、傷を生じるような鋭いエッジ、粗悪な表面又は突起部があってはならない。

537 適合性は、目視検査によって確認する。

538 11.3 ハンドル材料

539 手動用プラズマ切断トーチのハンドルは、JIS C 60695-11-10 による燃焼性分類が HB 以上でなければな
 540 らない。

541 適合性は、非金属材料の仕様の検査によって確認する。

12 表示

トーチには、次の項目を明確に、かつ、消えないように表示しなければならない。

- a) 製造業者、販売業者若しくは輸入業者の名称又は登録商標
- b) 製造業者による形式（識別番号）
- c) 規格番号

例 製造業者名 — 形式 — 規格番号

XXX — YYY — JIS C 9300-7

適合性は、目視検査及び JIS C 9300-1 の 15.1（一般要求事項）の試験によって確認する。

13 取扱説明書

トーチとともに提供する取扱説明書には、該当する場合、次の情報を含まなければならない。

- a) プロセス（5.2 参照）
- b) ガイドの方法（5.3 参照）
- c) 定格アーク起動電圧及びアーク安定化電圧（7.5 参照）
- d) 定格電流及び対応する定格使用率（8.1 参照）
- e) シールドガスの種類 [例えば、アルゴン、二酸化炭素、又は体積分率による含有量（%）表示をした混合ガス]、又はプラズマ切断トーチの場合、ガスの種類、流量及び／又は動作圧力
- f) ケーブルホースアセンブリの長さ
- g) 電極（ワイヤ電極又は非消耗電極）の種類及び直径範囲、又はプラズマ切断トーチの場合、プラズマチップ、ノズル及び電極の種類の適切な組合せ
- h) 冷却方式（5.4 参照）
 - 水冷トーチの場合
 - 1) 最少流量（L/min）
 - 2) 最小及び最大の入口圧力（MPa）
 - 3) 最小冷却能力（kW）
- i) ヒューム吸引トーチの場合
 - 1) 最小吸引量（m³/h）及び圧力差（Pa）
 - 2) ISO 21904-3:2018 による捕集効率
- j) トーチに組み込まれた電気制御装置の定格
- k) トーチ接続のための要求事項
- l) トーチの安全操作に関する重要な情報（環境条件を含む。）
- m) 適用規格
- n) 特別な事前注意を払わなければならない条件（例えば、電撃の危険が増す環境、燃えやすい周囲物、可燃性の製品、高所作業、換気、雑音、閉塞容器など）

プラズマ切断トーチは、次の事項も記載しなければならない。

- 577 o) 最大及び最小のガス入口圧力
- 578 p) プラズマ切断トーチの安全作業並びに接続装置及び安全装置の機能についての不可欠な情報, 例えば,
- 579 製造業者がシステムに使用するために推奨する適切なプラズマ切断システムの構成要素部品の一覧で,
- 580 製造元, 形式, カタログ及び／又はシリアルナンバーを明記しているもの。一覧表記載の各構成要素
- 581 部品は, 当初提供されている保護水準を作業者に提供するものでなければならない (安全装置及び／
- 582 又は保護回路の互換性, 無負荷電圧, アーク起動電圧, トーチ及びプラズマ切断電源の安全な接続な
- 583 ど)。
- 584 q) プラズマ切断トーチと接続して安全なシステムを形成するプラズマ切断電源の形式 (識別番号)
- 585 適合性は, 取扱説明書を読むことによって確認する。
- 586

附属書 A
(参考)
補足用語

次の用語（表 A.1 を参照）及びそれを示す図面（図 A.1～図 A.7 及び図 B.1～図 B.3 を参照）は、この規格では使用していないが、トーチの構造及び設計を理解するために有益な情報として示す。

表 A.1－用語一覧

No.	用語例	IEC 60974-7 対応英語
1	ノズル, カップ	gas nozzle
2	インシュレータ	insulator
3	コンタクトチップ	contact tip
4	チップアダプタ, チップボディ	tip adapter with or without gas diffuser
5	トーチボディ	neck
6	トーチボディ, トーチヘッド	torch body
7	ハンドル, 取手	handle
8	ケーブルホースアセンブリ	cable-hose assembly
9	ハンドル, 取手	body housing
10	ヒートシールド, アークカバー	hand shield
11	ガスレンズフィルタ	gas lens filter
12	ガスレンズ付コレットボディ	gas lens
13	コレットボディ	collet body
14	ノズルパッキン, ガスケット	heat shield
15	コレット	collet
16	電極	electrode
17	キャップ (短)	back cap (short)
18	キャップ (長)	back cap (long)
19	プラズマチップ	plasma tip
20	－	gas distributor
21	－	gas diffuser
22	流量計	flow meter
23	温度計	thermometer
24	冷却液供給ポンプ	inlet pressure
25	冷却液	cooling liquid
26	シールドガス	shielding gas
27	プラズマガス	plasma gas
28	ワイヤ送給装置	wire feeder
29	トーチ	torch
30	位置調整機構	adjustment unit
31	金属管	metal tube
32	銅ブロック	copper block
注記 1 No.29～No.32 は図 B.1～図 B.3 に示す。		
注記 2 No.1～No.21 はトーチを構成する部品の用語例で、具体的には製造業者が付与する。		

587

588

589

590

591

592

593

594

595

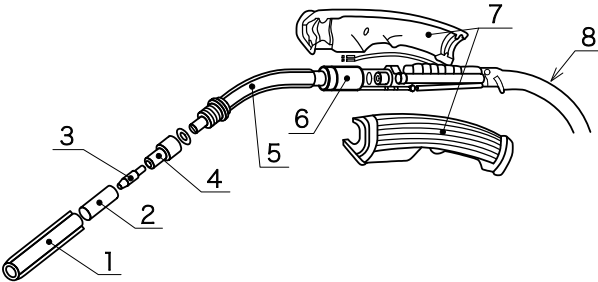


図 A.1－MIG/MAG 溶接トーチ又は
セルフシールドアーク溶接トーチ（例 1）

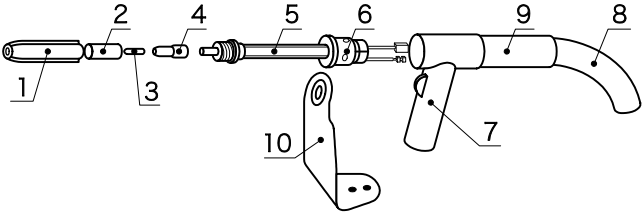


図 A.2－MIG/MAG 溶接トーチ又は
セルフシールドアーク溶接トーチ（例 2）

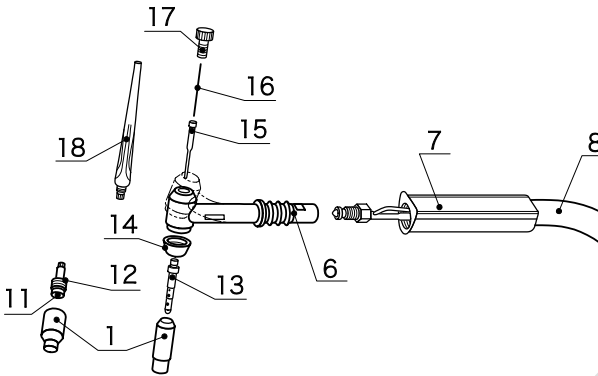


図 A.3－TIG 溶接トーチ

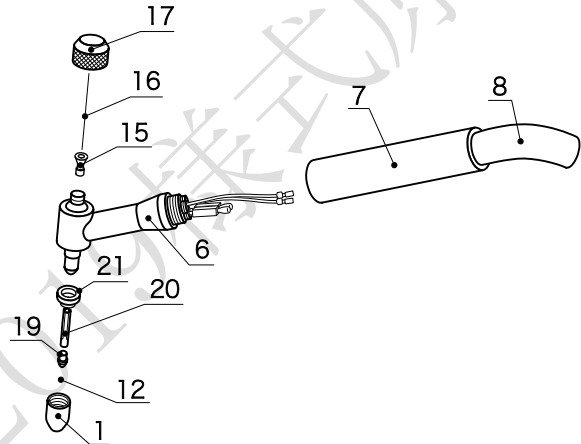


図 A.4－プラズマ溶接トーチ

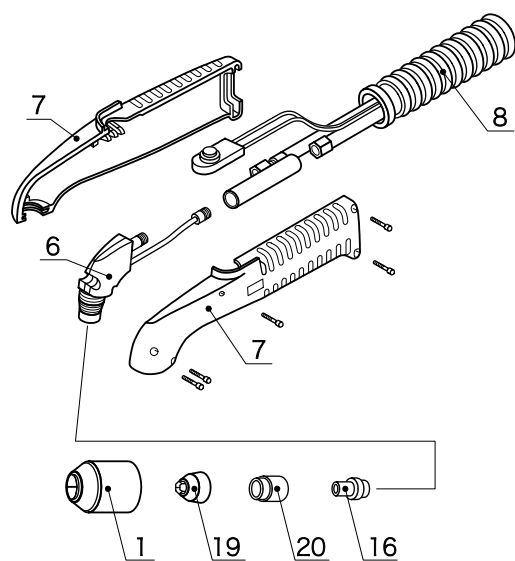
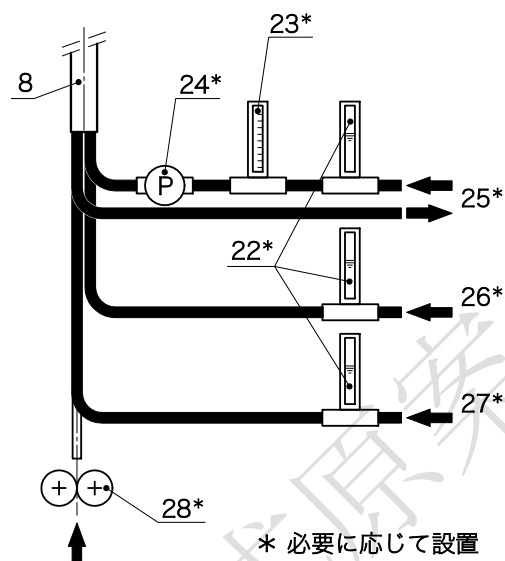


図 A.5—プラズマ切断トーチ



記号説明

➡ 入出力方向

図 A.6—供給ユニット

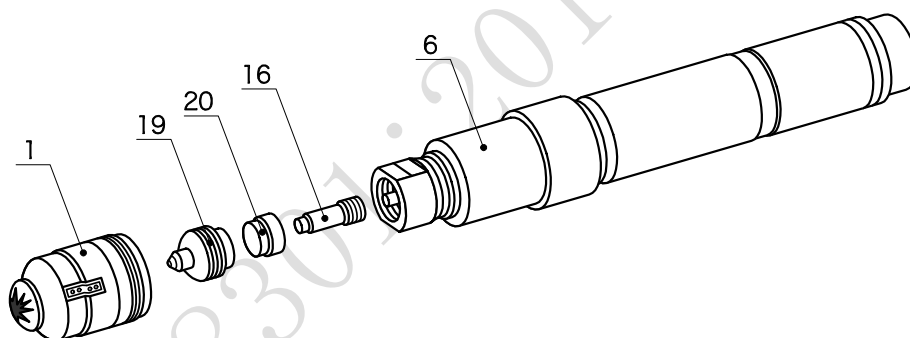


図 A.7—自動機用プラズマトーチ

599
600601
602
603

附属書 B

(規定)

温度上昇試験時の溶接トーチ姿勢

温度上昇試験時の溶接トーチ姿勢を、図 B.1～図 B.3 に示す。

図 B.1～図 B.3 中の番号は表 A.1 参照。

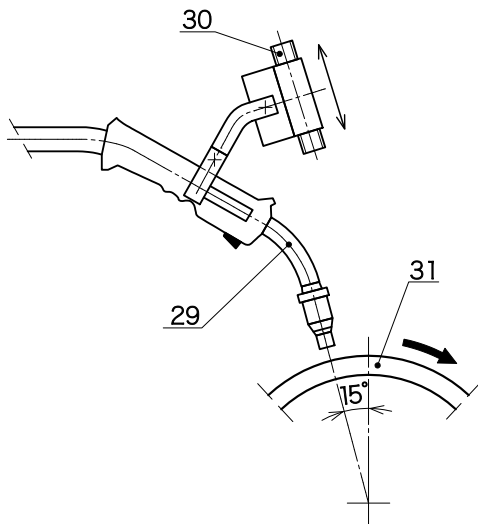


図 B.1—MIG/MAG 溶接トーチ

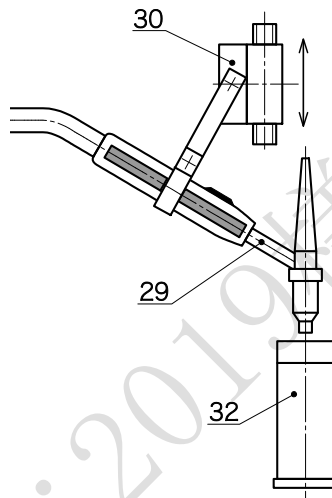


図 B.2—TIG 溶接トーチ

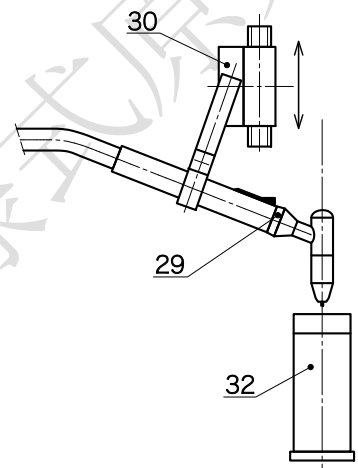
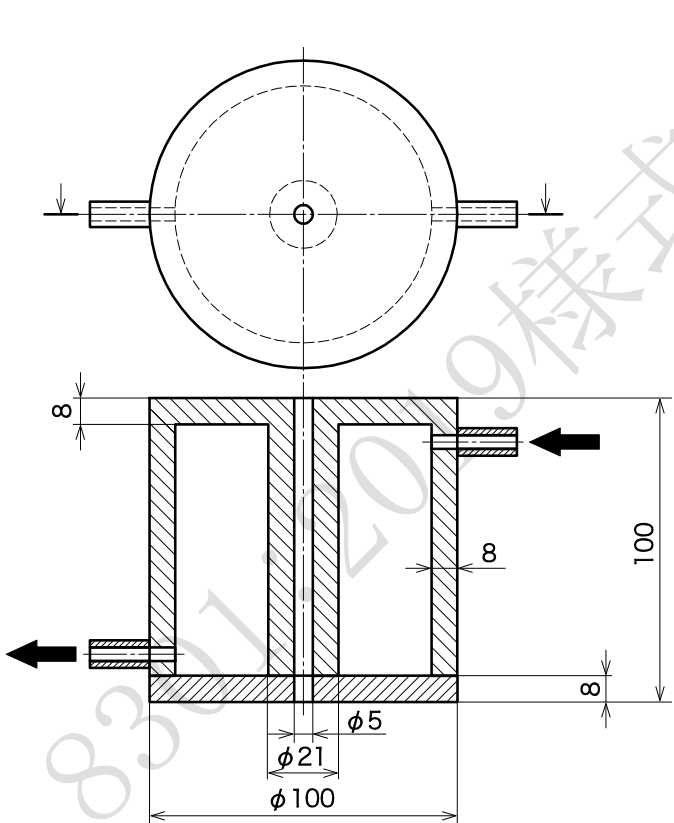


図 B.3—プラズマ溶接トーチ

附属書 D
(参考)

温度上昇試験に用いる孔あき水冷銅ブロックの例

温度上昇試験に用いる孔あき水冷銅ブロックの例を，図 D.1 に示す。



記号説明

➡ 冷却水の流れる方向

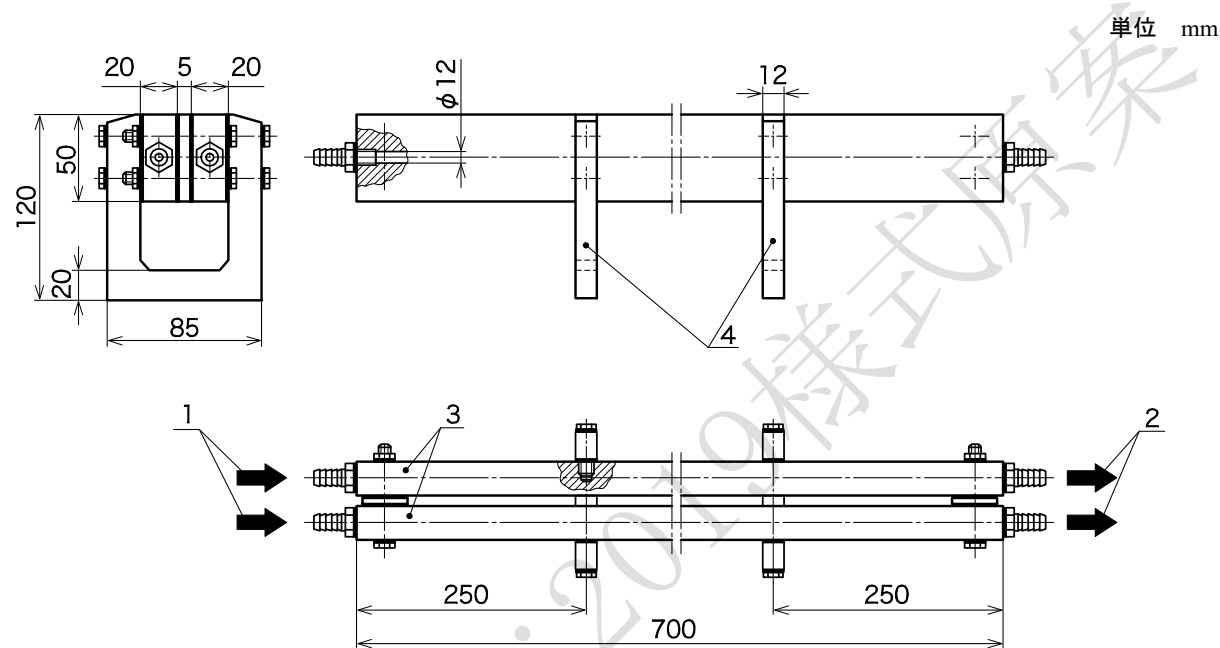
図 D.1—温度上昇試験に用いる孔あき水冷銅ブロックの例

附属書 E

(参考)

温度上昇試験に用いる溝付水冷銅バーの例

温度上昇試験に用いる溝付水冷銅バーの例を，図 E.1 に示す。



記号説明

- 1 水入口
- 2 水出口
- 3 銅バー
- 4 固定金具

➡ 冷却水の流れる方向

図 E.1—温度上昇試験に用いる溝付水冷銅バーの例

651 **参考文献**652 **IEC 60050-851:2008**, International Electrotechnical Vocabulary—Part 851:Electric welding653 **IEC 60974-2**, Arc welding equipment—Part 2: Liquid cooling systems

JIS Z 8301:2019 様式原案

附属書 JA

(参考)

JIS と対応国際規格との対比表

JIS C 9300-7		IEC 60974-7:2019, (MOD)		
a) JIS の箇条番号	b) 対応国際規格の対応する箇条番号	c) 箇条ごとの評価	d) JIS と対応国際規格との技術的差異の内容及び理由	e) JIS と対応国際規格との技術的差異に対する今後の対策
3.13	3.13	変更	ワイヤ電極を溶接ワイヤに変更した。	3.14 スプールオントーチの定義との整合性を図った。IEC に提案する。
3.22	3.22	変更	ケーブルホースアセンブリの接続先を溶接電源及び補助装置に変更した。	溶接電源以外にもトーチを制御する補助装置があることを考慮し変更した。IEC に提案する。
6.1 a)	6.1 a)	追加	JIS は、電気測定器精度要求に JIS C 1102-2 及び JIS C 1302 を適用するように追加した	電気測定値及び絶縁抵抗値を保証するために、電流計、電圧計及び絶縁抵抗計の規格を追加した。我が国の市場事情によるため、IEC への提案は行わない。
7.1	7.1	変更	トーチ接続部品の保護等級は JIS に適合した溶接電源及び／又は送給装置に接続した状態で試験を行うように変更した。	溶接電源及び／又は送給装置の保護等級がなされていないとトーチ接続部品だけでは対応できないために変更した。IEC に提案する。
8.3.2	8.3.2	変更	試験条件表 2, 表 3, 及び表 4 に規定のワイヤ電極の公称直径に範囲を拡大した。	我が国における使用実態を考慮し追加した。試験結果に影響を及ぼさない。また、安全上も差異がない。IEC に提案する。
8.3.3	8.3.3	追加	70 % と異なる場合の表示を追加した。	最新の溶接電源を用いた場合、70 % は実態に合わず、代替試験が必要なため、IEC に提案する。
9	9	変更	冷却水の温度及び時間を加えて、冷却水が漏れるかどうかの確認をするように変更した。	IEC60974-5 の当該箇条に合わせるように、IEC に提案する。
10	10	追加	人の健康及び環境にもたらす悪影響を最小限にするため、高温物体との接触で発生した煙、又は溶出したものが人体に有害であってはならない内容を追加した。	IEC へ提案する。

注記 1 箇条ごとの評価欄の用語の意味を、次に示す。

- － 追加：対応国際規格にない規定項目又は規定内容を追加している。
- － 変更：対応国際規格の規定内容又は構成を変更している。

注記 2 JIS と対応国際規格との対応の程度の全体評価の記号の意味を、次に示す。

- － MOD：対応国際規格を修正している。