

## 5. エンジン溶接機の特長と溶接法

### (1) エンジン溶接機の特長

エンジン溶接機は、他の商用電源を使用する溶接機に比べ、エンジンを動力源としており、その特異性から次の特長があります。

#### ① 現場の状況に柔軟に対応できる

- 商用電源が不要で、配線など事前準備もいらない
- 市街地や夜間での作業も可能である(特に、防音型)
- 一般に交流の補助電源を有しており、各種電動工具をはじめ、大型機ではエンジン発電機としても使用できる

#### ② トータルランニングコストが割安である

- 商用電源を引くための面倒な手続き、及び工事が不要である。
- 基本料金が不要である（商用電源は使用頻度に関係なく基本料金が必要）。
- ディーゼルエンジンの搭載により低燃費化が図れる。
- スローダウン装置により燃費の効率化が図れる。

#### ③ 安全設計で優れた溶接品質が確保できる

- 直流アーク溶接法の採用により、電撃の心配が少なく安心して使用でき、かつ、過酷な屋外での溶接品質が確保できる。

#### ④ 運転操作・メンテナンスが容易である

- 自動車と同じ始動・停止操作により使用できる。
- 油圧低下、水温上昇（水冷式）等のセンサーを備えており、万一の場合、非常停止装置が作動するので安心して運転できる。
- ワンサイドメンテナンス方式のエンジンの採用と、ワンタッチで開閉できる大型ドアにより、始動点検やメンテナンスが容易にできる。また発電機には、メンテナンスフリーのブラシレス発電機が採用されている。

### (2) 被覆アーク溶接法の特徴

#### ① 被覆アーク溶接法の特長として

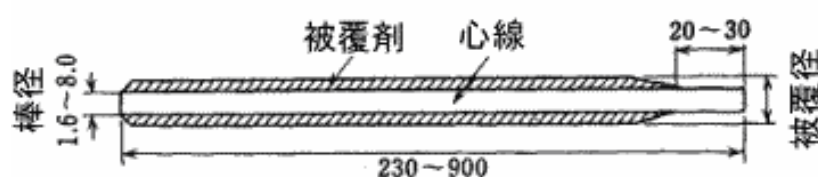
- 炭素鋼を初めとして低合金鋼、ステンレス鋼、ニッケル合金、銅合金、鋳鉄など幅広く利用できる。
- 取り扱いが簡単である。
- 溶着金属の機械的性質が優れている。

- 溶接棒ホルダーが軽く、移動が楽なため、広範囲の作業に適用できる。
- 比較的風に強い。

などの理由から、屋外の溶接作業では、ごく一般的な溶接法であると共に、最も多くの産業分野で使用されています。

## ② 被膜アーク溶接棒

被覆アーク溶接棒は、下図に示す構造をしており、心線と呼ばれる金属線の周囲に同心状に被覆剤を塗布したものです。寸法は、JIS では心線の直径と長さで規定しており、例えば軟鋼用被覆アーク溶接棒では直径 1.6～8.0mm、長さ 230～900mm となっています。



軟鋼用被覆アーク溶接棒の構成

溶接棒は大気中に放置すると、水分を吸収してブローホールの発生、スパッタの増加、われなどの欠陥を生じるおそれがあり、また、アークの不安定原因ともなります。溶接棒は十分に乾燥しているものをご使用ください。

## (3) 電源による分類法 (直流アーク溶接法と交流アーク溶接法)

電気の種類には直流と交流があります。アーク溶接機も直流を電源としたものと交流を電源としたものがあります。

溶接の発達の初期においては、直流アーク溶接法が多く用いられていました。その後、被覆アーク溶接棒の発達により、交流でも安定してアーク溶接を発生維持できるようになったため、交流アーク溶接法が広く用いられるようになりました。

しかし、屋外での溶接作業においてはアークの安定性などから、直流アーク溶接が採用されています。

● 直流アーク溶接法と交流アーク溶接法の比較

項目	直流アーク溶接法	交流アーク溶接法
アークの安定	○ 優 秀	やや劣る
極性効果の利用	○ 可 能	不可能
裸棒の使用	○ 可 能	不可能
磁気吹き	ある	○ ほとんどない
無負荷電圧	○ やや低い	高い
電撃の危険	○ 少ない	多い
溶接機の価格	高い	○ 安い
質量(重量)	重い	○ 軽い

(4) 仕様緒元の解説

アークを通じて流れる電流を溶接電流といい、その時に溶接棒と母材との間にかかっている電圧をアーク電圧といいます。またアークをだしていない状態を無負荷といい、その時の溶接棒と母材との間にかかっている電圧を無負荷電圧といいます。

① 定格出力電流

定格出力電流とは、標準大気状態（気温 25℃、気圧 100kPa、相対湿度 30%）において溶接機を定格回転速度、定格負荷電圧、定格使用率で運転した場合に流すことができる最大の電流をいいます。

② 出力電流

溶接機の出力端子から溶接ケーブルを通して、アークに流れる溶接電流をいいます。

③ 定格負荷電圧

定格負荷電圧とは、溶接機を定格回転速度において定格出力電流を通じた場合の溶接機の出力端子における負荷電圧をいい、その値は次式によります。

$$E = 20 + 0.04 I \quad (\text{ただし、} I \leq 600A)$$

E : 定格負荷電圧 (V)

I : 定格出力電流 (A)

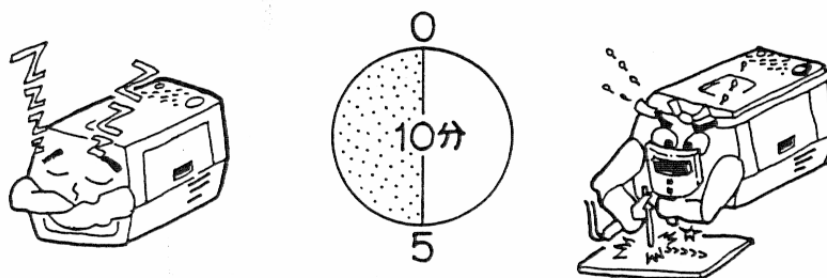
(なお、JISC9300—1 アーク溶接電源では、標準負荷電圧として規定されている。)

④ 定格使用率

溶接作業は連続で行うことはほとんど無いので、多くの場合、溶接機は定格使用率を 40～60%に制限し、機械の特長である可搬性や機動性に重点をおいて、小型・軽量に設計されています。

使用率とは、10分間を周期として、アーク溶接をする時間をこの10分間に対する割合（百分率）で表したものです。例えば、使用率50%とは、10分間周期のうち5分間アーク溶接を行い、5分間アーク溶接を休止して使用するという意味です。

また、定格使用率とは、定格負荷電圧で定格出力電流を流すときの使用率をいい、実際使用の場合の使用率とは必ずしも一致しません。（通常、屋外作業で使用される溶接機の使用率は20～30%程度です。また、溶接棒一本の溶接時間は1～2分です。）



使用率 50%の場合

**【許容使用率】**

使用する出力電流に応じて、変化する使用率を許容使用率といい、その値は次の式で計算されます。

$$\text{許容使用率} = \frac{(\text{定格電流})^2}{(\text{溶接電流})^2} \times \text{定格使用率}$$

ただし、使用率が低いからといって、エンジン溶接機の最大電流を超える使用はできません。

● 溶接電流と使用率

定格電流 (A)	定格使用率 (%)	種々の使用率における溶接電流 (A)							
		30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
80	30	80	69	62	56	52	49	46	43
140	50		157	140	128	118	111	104	99
180	50		201	180	164	152	142	134	127
220	50		246	220	201	186	174	164	156
250	50		280	250	228	211	198	186	177
300	50		335	300	274	254	237	224	212
350	60			383	350	324	303	286	271
400	60			438	400	370	346	327	310
450	60			493	450	417	390	367	349

例えば、定格出力電流 250A、定格使用率 50%の溶接機を 200A で溶接する場合、表より許容使用率 80%となり、8 分間溶接して 2 分間休む状態で溶接作業を行っても、発電機が過熱することはありません。ただし、機種によって溶接電流の制御方法が異なり、許容使用率が上表では求められないものもありますので、機械に添付されている取扱説明書を参照してください。

なお、デンヨーエンジン溶接機は、溶接出力の制御素子 (IGBT 等) のヒートシンク部に温度センサーを装備し、設定温度以上になると溶接出力をカット又はエンジンを非常停止させる保護装置を装備しており、発電機や制御素子の過熱による不具合を防止しています。  
(ただし、GAW-135 を除く)