



眼や
顔の

／ 知っておきたい ／

遮光保護具の選び方 ハンドブック

— 基礎編 —

 株式会社
理研オプテック

溶接とは？

溶接とは、2つの金属を加熱して溶かし、その後冷却して固めることで2つの材料を接合、一つの部材にする加工方法です。

代表的な溶接の種類

アーク溶接

2つの電極間の放電現象（アーク放電）の熱で溶接する加工方法です。高温に達するため、融点が高い金属でも溶かすことができます。

ガス溶接

可燃性ガスの燃焼の熱で溶接する加工方法です。アーク溶接ほど高熱が出ないため、加工部分の調整がしやすいという利点があります。

レーザー溶接

レーザー光の照射の熱で溶接する加工方法です。ごく小さな部分の接合が可能で歪みも少ないため、精密機械の加工などで活用されます。



溶接作業時に発生する眼の危険

有害光線

強い紫外線や赤外線を含むアーク光・溶接光、眼の奥まで損傷をもたらすレーザー光など、どの溶接の場合でも眼に有害な光線が発生します。失明の原因となる場合もあります。

強烈な可視光線

眩しさが作業の妨げになるだけでなく、アーク溶接で発生する青色の光（430～490nm）や輝度の高いD線（589nm）は網膜障害の原因となります。

スパッタ・ヒューム

溶けた金属が、飛散して粒状に固まったものをスパッタといい、溶けた金属の蒸気が固まり煙のように見えるものをヒュームといいます。どちらも眼に入ると、眼球を傷つける原因となります。

溶接に必要な眼の保護具

実際に溶接を行う作業者だけでなく、周辺作業者の安全も守れるよう対策しましょう。



遮光保護具の例

遮光めがね

眼を保護する遮光保護具です。レンズを跳ね上げられるタイプや、めがねの上から装着できるタイプ、横からの光も防ぐサイドシールド付きなど、様々な形状があります。



溶接面

顔全体を保護する遮光保護具です。目元部分に必要な遮光度のプレートを着用して使用します。手持ちタイプ、頭にかぶるタイプ、ヘルメットに取り付けるタイプなどがあります。溶接光を感知すると自動的にフィルタが暗くなる、自動遮光のタイプも人気です。



レーザ用保護具

レーザ溶接の際に使用する保護具です。めがね型、ゴーグル型など作業者の眼を守る保護具だけでなく、レーザ作業区域からレーザ光を漏らさないレーザ用保護フィルタも有用です。



サングラスは眩しさを軽減しますが、眼に有害な光線を選択的に防ぐわけではないため、溶接作業には使用できません。

溶接の種類ごとの目の安全対策

アーク溶接

アーク溶接の光が眼に当たると

アーク溶接の際に発生する強烈な可視光線は網膜に影響をおよぼし、視覚障害をおこします。また可視光線以外にも強い赤外線や紫外線が含まれており、視覚障害の原因となります。



対策は？

アーク溶接時は有害な強い光やスパッタが発生し、眼だけでなく顔も守る必要があるため、顔全体を覆う溶接面を使用します。遮光めがねと溶接面を併用することで必要な遮光度を確保するか、目元部分に必要な遮光度のプレートをいれた溶接面を使用します。



めがねレンズやフィルタプレートの遮光能力は JIS T 8141 遮光保護具で規定されていて、使用可能なアーク溶接の溶接電流が決められています。

また最近では、液晶式自動遮光溶接面も広く使われています。

遮光保護具の使用基準

遮光度番号	ガスシールドアーク溶接	アークエアガウジング	プラズマジェット切断	被覆アーク溶接
5,6				30A 以下
7,8				30A ~ 75A
9	100A 以下	125A ~ 225A	150A 以下	75A ~ 200A
10				
11	100A ~ 300A	225A ~ 350A	150A ~ 250A	200A ~ 400A
12			200A ~ 400A	
13	300A ~ 500A	350A 以上		400A 以上
14				
15	500A 以上			
16				

ガス溶接

ガス溶接の光が眼に当たると

ガス溶接の際に発生する光はアーク溶接ほどの眩しさはありませんが、見えない光が眼に深刻なダメージを与えます。眩しいと感じなくても、必ず対策をする必要があります。

対策は？

遮光めがねや溶接面を使用します。遮光度の基準は JIS T 8141 に定められていますので、作業にあった遮光度を確保しましょう。

【遮光めがね】

スパッタが少ない作業や大型マスクを着用する場合など、目元の保護に重点を置く場合には遮光めがねを着用します。サイドシールドがあるものやゴグル型など様々な形がありますので、作業にあわせて使いやすいものを選びましょう。

【溶接面】

ヘッドギアタイプ、ヘルメット取り付けタイプ、ハンドシールドタイプなどから、作業にあわせて使いやすいものを選びます。溶接面の下にサイドシールド付きの遮光めがねを着用すると、サイドからの有害光線や飛来物の対策にもなります。

アセチレン使用料 l (1時間あたり)	遮光度 番号
70以下	4
70～200	5
200～800	6
800以上	7

レンズやプレートの遮光度は、1時間あたりのガス使用量に応じて選択します。遮光度番号の数字が増えるほど、レンズやプレートは濃い緑色になります。

自分が作業者ではなくても、
周囲で溶接作業を行っているなど、
散乱光や側射光を受ける可能性があれば、
遮光度番号 1.2～3 程度の遮光めがねを
着用しましょう。

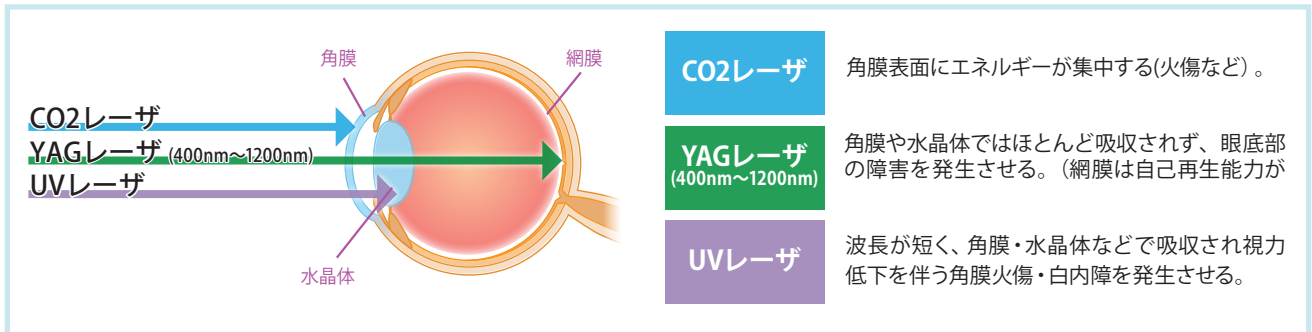


レーザー溶接

レーザー溶接の光が眼に当たると

レーザー光の波長によって、角膜から網膜まで異なる部位に損傷をもたらします。最大許容露出量(MPE※)を超えたレーザー光が直接眼に当たった場合はもちろん、加工物の表面に反射した散乱光が目に入った場合も、失明の危険があります。

※MPE…通常の環境のもとで人体に照射しても有害な影響を与えることがないレーザー放射レベルの最大値(50%の確率で人体(皮膚や網膜)が障害を起こす量の、更に1/10の照射量)



⚠️ CO2レーザーやYAGレーザーなど 不可視光レーザーは、眩しくなくても危険です

対策は？

レーザー光が広く散乱しないよう、まずレーザー作業区域をレーザー用保護フィルタを使用したパーテーションなどで囲います。さらに作業員やレーザー作業区域に立ち入る人は、レーザー用の保護めがねやゴーグルを着用します。



まずは レーザー光を外部に出さない

レーザー用保護フィルタを使用したパーテーションを設置するなど、レーザー光を外に出さない環境を整えます。

つぎに レーザー光を直接見ない方法を検討

直接見ずに、レーザー保護フィルタからの目視確認やカメラなどで代用確認できるか検討します。

最後に 個人保護具の着用

作業上、直接加工状況や仕上がり等を見る必要がある場合、必ず適した保護具を着用します。

💡 事業主もしっかり理解を！

- ・事業主には、レーザー光による障害の防止対策に対する義務が課せられています。
(※ 労働安全衛生法及び労働安全衛生規則、電波法による)
- ・厚生労働省より、レーザー光にかかわる労働者における障害防止の指導がなされています。
(※「レーザー光線による障害の防止対策要綱」(昭和61年策定、平成7年改訂))

レーザー保護具の選び方

しっかり安全に

適切なOD値(光学濃度)のものを選びましょう。
適切な必要光学濃度は、レーザーの種類・発振波長・出力・発振形態・作業時間などによって変化します。

作業効率を維持

作業効率の良さも考慮するには、見やすさも重要です。
現場の環境や作業に適した可視光線透過率の保護具を選びましょう。



これを確認

下記の情報を確認し、適切な保護具を選択しましょう。
レンズの一覧や詳細は、別途製品カタログ等をご覧ください。

レーザーの
クラス

レーザーの
種類

発振波長

出力

作業者は
めがねやゴーグル
などを着用



事業主は
レーザー光を外に出さないよう
パーテーションなどを設置



JIS C 6802 (レーザー製品のクラス分け)

クラス	危険評価の概要	レーザー保護めがねの必要性
Class1	通常の操作条件(合理的に予見可能な操作条件)の下で、安全なレーザーとみなされています。	△
Class1M	波長範囲302.5~4000nmのレーザー光で、光学機器を用いて直接レーザー光を観察することは潜在的に危険であるとみなされています。レーザーの放射レベルはClass1と同じ基準です。	△
Class2	波長範囲400~700nmのレーザー光で、通常の目の嫌悪反応(瞬き)により十分目の保護がなされる可視レーザー光が分類されるクラスです。	△
Class2M	波長範囲400~700nmのレーザー光で、Class2と同様、通常の目の嫌悪反応(瞬き)により十分目の保護がなされる可視レーザー光が分類されるクラスです。ただし、光学機器を用いて直接レーザー光を観察することは潜在的に危険とみなされています。	△
Class3R	302.5nm~10 ⁶ nmの波長範囲のレーザー光で、直接ビームを見ることが潜在的に危険とみなされています。	○※
Class3B	直接レーザー光を見ること自体が常に危険であるとみなされています。ただし、拡散反射光に関しては通常安全であるとみなされています。	○
Class4	一時的であっても、直接ビーム光を皮膚や目にさらすことが危険と見なされているのではなく、拡散反射光であっても、皮膚や目に障害をもたらすとみなされています。火災を引き起こす原因ともなると考えられています。	○

△:保護めがねを使用した方がより安全です。(JIS規格措置基準ではありません。)

○:保護めがねを使用する必要があります。(JIS規格措置基準にあたります。)

※クラス3Rでは、400~700nmの波長以外で、保護めがねの措置が必要です。

溶接光は危険な光ですが、
しっかり対策すれば怖くありません。

適切な保護具を正しく使用することで、
大切な眼を守るだけでなく
作業性の良さにも繋がります！

©くまみね



 株式会社
理研オプテック

第一事業部

〒140-8533 東京都品川区東大井2-6-9
TEL 03-3474-8601 FAX 03-3450-5295