

Q-7

アルミ溶接時に発生する紫外線の影響と、その防止方法は？

A-7

紫外線とは、波長が10～400 nmの可視光線より短く、軟X線より長い眼に見えない電磁波のことです。また、人間の健康や環境への影響からUVA (400～315 nm)、UVB (315～280 nm)、UVC (280 nm未満)に別けることもあります。太陽光の地表に届く紫外線の内UVAはオゾン層を5.6%通過し、皮膚の真皮層に作用してタンパク質を変性させますが人体へのダメージは小さいです。一方、UVBは太陽光の内、オゾン層を0.5%通過し、人体の表皮層に作用しますが、色素細胞がメラニンを生成し防御反応をとります。これが日焼けで、肌が黒くなることです。また、UVBには発ガン性があると言われていますが、それは、生物のDNAの吸収スペクトルが250 nm近辺に存在しており、その波長の紫外線が照射されると皮膚等の細胞を構成する分子が励起され、その励起によってDNA螺旋を構成する「はしご」が切り離され、DNA配列の混乱、複製の中断、複製のミス等を起し、これが癌等の突然異変を引き起こすと言われていています。UVCはオゾン層で吸収されて地表にはほとんど到達しないのですが、強い殺菌作用があり、生体に対する破壊性が最も強いと言われていています。

鋼やアルミニウム合金の溶接時に発生するアーク光には波長が400～800 nmの可視光線の他に400 nm以下の紫外線、800 nm以上の赤外線も含まれています。この内、溶接時の紫外線が眼に侵入すると、大部分は角膜及び水晶体に吸収されて網膜まで達しないのですが、290 nm付近の紫外線の照射を多く受けると角膜表面に炎症をお越し、目に激しい痛みを感じ、結膜の充血、異物感、眼の痙攣などを伴った「電気性眼炎」の症状をきたします。昼間の溶接作業時には、紫外線を受けた事に気がつかず、夜になって眼に痛みを感

じて眠れず、紫外線の怖さを感じた方々が多くいます。このような時、すぐに医療機関にかかれないう場合は氷水等で眼を冷やす冷湿布、眼帯や濃いサングラスによる遮光が必要です。

ティグ溶接、ミグ溶接時に発生する紫外線の量を紫外線強度計で測定した結果をFig. 1及びFig. 2に示します。これらの図からミグ溶接の方がティグ溶接よりも紫外線の照射量が多いこと、また、紫外線の照射量はアークから離れることによって急激に低下することが判ります。

紫外線の害を予防する方法としては、溶接時に適正な濃度のフィルタープレートをつけた保護面の着用及び、皮膚の露出を防ぐ服装をすること等です。ティグ溶接のフィルタープレートナンバーはNo. 10～11が適当で、ミグ溶接の場合はもっと濃度の高いNo. 12～13が適当です。なお、溶接時の紫外線は周囲の作業者にも影響しますので、溶接場を遮光カーテン、遮光板等で囲み、周囲に紫外線が漏れないような処置も必要です。

アーク溶接時の紫外線のもう一つの有害な働きとして、空気中の酸素と反応してオゾンを生成することです。溶接中に発生する紫外線の175 nm及び243 nm付近でオゾンの発生が著しく起こります。特にアルミニウムのミグ溶接では高濃度のオゾンが発生すると言われていています。オゾンには人類にとって善悪2面性があります。即ち、オゾンは強力な酸化能があるので、殺菌・消毒等に有用であるため、医療、環境、食品等の分野での利用が進んでいますが、空気中のオゾンの濃度が0.1 ppmを超えると呼吸器系に刺激を感じさせ、50 ppm以上では生命に危険を及ぼすと言われていています。また、光化学スモッグの成分は70～90%がオゾンだそうです。アメリカのACGIH(米国政府関係産業衛生者会議)及び日本の産業衛生学会許容濃度委員会ではオゾン0.1 ppmを労働環境における許容濃度としています。この値は、1日8時間、週40時間程度の労働時間中に、肉体的に

激しくない労働に従事する場合の暴露程度の算術平均です。オゾン濃度の測定には、オゾン濃度計、オゾンチェッカー等が使われます。オゾンによる障害を防止するには、紫外線をできるだけ遮蔽することと、局部排気を行ってオゾン濃度を下げる必要があります。

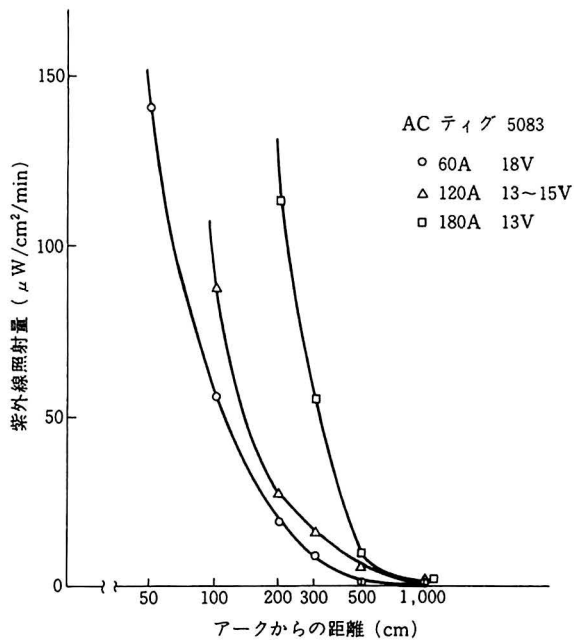


Fig. 1 ティグアークからの距離による照射量 (A5083P)

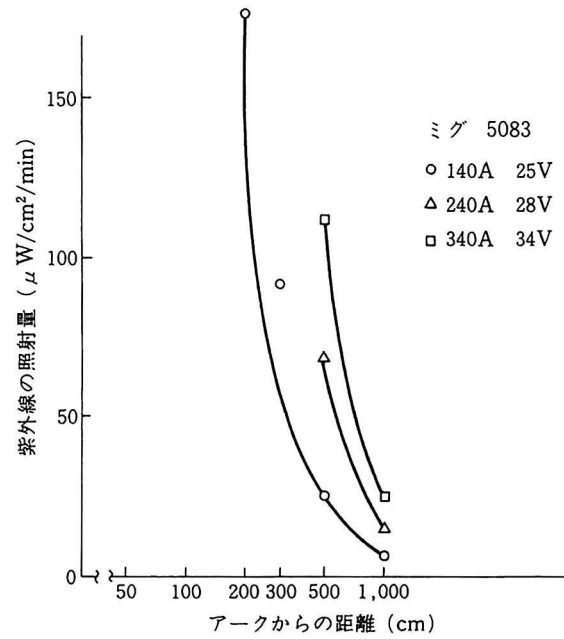


Fig. 2 ミグ・アークからの距離による照射量 (A5083P)