

3

安全衛生委員会

3.1 設置経緯

1963(昭和38)年当時の日本経済は、東京オリンピックの前景にわき、各企業では量産に追われ、そのための設備投資は積極的に行われたが、職場の環境整備、特に安全衛生面への配慮は後回しになるきらいがあった。

そのような折、関西の某橋梁ファブリケータの労働組合から、低水素系溶接棒使用時に発生する溶接ヒュームが溶接技能者に障害を及ぼしているのではないかと訴えがあった。しかし、当時は過酷な職種に対して特別手当を支給するといった制度があったので、訴えは溶接技能者がこの制度を獲得するための運動であろうとの見方が大半を占めていた。

この運動が発端で、1965(昭和40)年3月23日付朝日新聞紙上に「鉄骨、橋、造船など事業所で身体の変調を訴える溶接技能者増加。フッ化カルシウム使用の低水素系溶接棒によるものとの見当」の記事が掲載されるに至って、にわかには低水素系溶接棒から発生する溶接ヒュームが人体に及ぼす影響についての関心が高まり、このころから溶接ヒュームに関する研究が各方面で盛んに行われるようになってきた。

翌、1966(昭和41)年9月16日に全国鉄骨橋梁労働組合協議会から日本溶接協会会長に要請書が送付されてきた。その要旨は、次のようなものであった。

要請書(要旨)

低水素系溶接棒による身体機能障害について、1963(昭和38)年以来今日まで、あらゆる角度から調査を進めてきたが、当該作業者の身体機能障害の訴因及び症状が低水素系溶接棒の使用によるものとの結論に達した。

我々はこの間企業に対しては低水素系溶接棒の有害性を強く訴えてきたが、根本的な解決策は得られず今日に至っている。すでに産業衛生界においては低水素系溶接棒の有害性を認め、これに起因する臨床的実例さえ明らかにしているとき、この事態を放置し対策を怠るならば、労働者の人命は損なわれ重大な禍をもたらすことは火を見ることより明らかなることである。

貴協会はこの内容を加盟会員に徹底し、各項にあたる実現を早急に図ることを要請します。

記

従来技術開発、企業間競争のみに汲々として労働者の安全衛生問題は経営上及び技術の谷間に埋没されがちであるが、労働者の人体への影響を十分確かめた後、新しい技術の導入をすること

低水素系溶接棒が現代の金属産業を支える不可欠のものであれば、身体機能障害を十分に解決できる溶接棒の研究開発を強力に推進すること

技術革新が産業構造の改変をもたらし、構造物工作物にもこの要請に応える設計がなされているが、低水素系溶接棒の有害性が払拭されない現在、これらの設計施工にも十分留意し、低水素系溶接棒の使用を制限もしくは最小限に留める配慮をすること

上記の要請に、1966(昭和41)年10月8日付で木原博会長名で次の内容(要旨)の回答を行っている。

1966(昭和41)年9月16日付文書による主題の件、正に拝読致しましたので、当協会としての見解を次のように申し述べます。

主題要請書の主旨をなす作業者の安全衛生問題につきましては、溶接が金属の溶融を伴う技術であるために、有害無害にかかわらず各種のガスあるいは蒸気の発生は避けられないものと考え、低水素系溶接棒に限らず、ガス切断を含めてあらゆる溶接技術の研究、開発並びに啓蒙に際し、大きな関心事として参りました。当協会下部機構である各部会、研究会並びに委員会などにおいてもそれぞれの分野において、このことについての調査研究及び防除対策などに努力しておりますことは申すまでもありません。

しかし、当協会はその性質上、産業医学的知識については、関係各方面の専門家の研究あるいは意見又は資料に基づいて考察対処し、私たちの専門の溶接技術に具現あるいはこれを啓蒙しなければならない立場であります。したがって、貴要請書のご主旨が直ちに、十分満足な状態のもとに受け入れられない憾みはあるかもしれませんが、当協会も貴意と同様な路線に沿っての努力を推進したいと考えております。

なお、当協会としましては、関係各方面にこの種調査資料の貸与又は恵与をお願いして種々調査を行っておりますが、貴要請書中に指摘されております実例など関係資料のうちお差支えないものについては拝見させて頂きたく、ご配慮願えれば幸いに存じます。

一方、全国鉄骨橋梁労働組合協議会から同様の要請を受けていた(社)日本造船工業会から日本溶接協会に対し、次のような協力依頼があった。

労第 2439 号
昭和 41 年 11 月 11 日

社団法人 日本溶接協会
会長 木原 博殿

社団法人 日本造船工業会
会長 佐藤 尚

低水素溶接作業による障害の予防対策について(依頼)

---省略---

このような協力要請を受けて、当協会は1966(昭和41)年11月に開催された理事会において、本件に対し積極的に取り組む必要から低水素系溶接棒障害対策委員会を設置することが決議された。

3.2 対策委員会から安全衛生委員会へ

3.2.1 低水素系溶接棒障害対策委員会の設立

第1回委員会は、1966(昭和41)年12月に開催された。当時の役員構成は次のとおりである。

委員長 三上 博(職業訓練大学校)
副委員長 吉田兔四郎(三菱重工業横浜造船所)
理事 田中五郎(横河工事)、松橋清三郎(日本溶接協会)
幹事 富田真巳(機械部会 三菱重工業 本社)

当時、委員の人選は難行したが、最終的には各部会・委員長から推薦された各1名の代表者を委員とした。

委員会の当座の仕事としては(社)造船工業会からの協力要請に対する回答文案の作成であったが、問題が低水素系溶接棒ということから、結局、溶接棒部会技術委員会(委員長:関口春次郎)の協力を得ながら、次のような文案をまとめて(社)日本造船工業会に回答した。

(社)日本造船工業会会長 佐藤 尚殿

(社)日本溶接協会会長 木原 博

低水素系溶接棒の障害対策(案)

1. はしがき
2. 今後の溶接棒製造面での考察(要旨)
鋼材の著しい伸展に伴い溶接棒の生産量特に低水素系は厚板及び低温じん性確保の上からも多くの使用量が見込まれる。
3. 低水素系溶接棒使用上の注意事項
(1) 溶接作業時の環境について
溶接作業時に発生するヒュームによる環境汚染については、下記による環境の評価を行い、これに対して十分な措置をとる必要がある。

- (a) 溶接作業場（屋内、屋外を問わず）の大気中ヒューム量を測定し、その結果によって作業環境の評価を行う。
- (b) 環境評価に基づいて管理上必要な措置を講ずる。
- (c) 作業環境の評価は次による。

	低水素溶接棒	その他の溶接棒	混用の場合
評価基準 (平均)	< 10mg/m ³	< 20mg/m ³	< 15mg/m ³

- (d) 大気中ヒューム量の測定は、別に定めるものを標準とする。
- (2) 屋内、屋外を問わず作業場の作業環境が(1)項の基準を超える恐れのある場合、次の措置を講ずるものとする。
- (a) 防じんマスクの使用
- (b) 換気装置の適正配備
- (3) 健康診断
- 当該作業場で従事する労働者は、通常実施される健康診断(年2回)において、特に溶接作業による健康上の障害の恐れがあると医師が認められた者については必要な精密検査を行い、その措置を講じ、概要を記録するものとする。
4. 付記(省略)
5. 防じんマスクの整備手順(省略)

労働省より指示のあった低水素系溶接棒障害対策については、1966(昭和42)年5月27日に(社)日本造船工業会より、当協会でもとめた上記対策(案)を盛り込んで、労働省に答申された。

3.2.2 安全衛生委員会の設立

世の中の「衛生」に対する関心は、1960(昭和35)年3月31日付の法律第30号「じん肺法」の制定を境に、徐々にではあるが浸透してきていた。一方、端緒となった低水素系溶接棒の障害対策の問題は、当協会から(社)日本造船工業会を通じて労働省に答申以降、沈静化に向かった。

しかし、当時の溶接界の情勢は、とりわけ死亡災害を防止するための安全対策が急務で、衛生面についてはもう一つ関心が薄かった。安全対策面では、1955(昭和30)年代に感電死亡災害を防止するための安全ホルダ、自動電撃防止装置の規格及び法令の整備が進み、死亡災害は急激に減少してきていた。溶接ヒューム問題は電撃などのよう

に即死亡災害につながらないこと、対策のめどが困難を究めることなどから、溶接棒メーカー、各使用者側のこの問題への対応は必ずしも積極的ではなかった。

生活環境に対する一般の関心が次第に高まり、自動車排気ガスなどの公害問題が新聞紙上を賑わすようになってきていた。一方、溶接業界でも溶接作業場の作業環境改善を真っ向から取り組む企業が見られるようになってきたのもこのころからである。

当協会はこのような社会情勢を考慮し、1967(昭和42)年5月に従来の低水素系障害対策委員会を発展的に解散し、低水素系溶接棒に限定したものでなく、各溶接事業所の安全及び衛生に関する事項を幅広く取り扱うことができるようにと、協会の機構では臨時専門委員会として、名称を「安全衛生委員会」と改称した。

しかし、安全衛生委員会の名称では、溶接技術者ではなく、総務部などむしろ事務系関係者の出席となるので、委員会の開催案内は従来の低水素系溶接棒障害対策委員会にして欲しいとの要請があった。このことが物語るように、公の場で安全とりわけ衛生を議論することについては、かなりの難しさがあったのである。

したがって、会合も非公式にもたれ、将来の委員会の運営などが話し合われるに留まっていた。正式に安全衛生委員会としての活動は1970(昭和45)年5月8日、雑誌会館において20名の委員の出席を得て、開催したのが最初である。

その後、5年間はこの機構で運営されたが、委員会の活動が活発化するに及んで、1975(昭和50)年4月に特別委員会の規格委員会に編入され、事業予算も同枠内で措置されることになり、1年が経過した。しかし、このころから安全衛生に対する関心が急激に高まってきていたため、さらに広範囲な委員会活動を展開する必要に迫られ、1976(昭和51)年4月より、現在運営されている当協会機構の特別委員会として独立した「安全衛生委員会」を設置して運営することになり、委員会組織も各部会・委員会の代表委員で構成することになった。

3.3 活動状況

これまでに委員会の運営に携わった歴代役員の氏名及び任期を表3.1に示す。

3.3.1 初期(1970(昭和45)~1979(昭和54)年)の活動

当初の事業としては、先に(社)日本造船工業会に回答した「低水素系溶接棒の障害対策」への肉付け及び国内外関連規格・資料の調査が中心で、順次WES, JISの規格化へと進められた。

この時期、比較的順調に運ぶことができたのは、「測定方法」の規格化に関するもので、製品に関係するものについては、当時の生産性の向上が優先される時代背景から、どうしても後回しにせざるを得なかった。

1972(昭和47)年に、溶接材料の「注意書き」についての文案を当委員会で取りまとめ、溶接棒部会技術委員会を通じて、その取扱い方を打診した。しかし、溶接棒部会業務委員会から「時期尚早」の回答があった。「溶接ヒュームに関する注意書きの表示標準」がWESとして日の目を見たのは、3年後の1976(昭和51)年であった。

また、この年にJIW第 委員会「Health and Safety」(委員長:吉田兎四郎)と協議し、以後、連係・合同して会合をもつことにした。この関係は現在も継続されている。以下に、当委員会の主な活動成果(要旨)を記述する。

- (1) 溶接ヒューム量の測定に関する調査・研究及び規格化
- 安全衛生委員会として最初に取り組んだ事業と

しては、溶接職場に浮遊している溶接ヒューム量を正確に、しかも迅速に測定する方法の調査・研究で、成果のいかんによっては、WES化しようとする試みであった。

当時、粉じん濃度を測定する方法としては、質量濃度測定方法の代表的なものとして、ろ過捕集法、インピンジャー法、静電式ダストサンプリング法などがあり、一方、相対濃度測定方法には光散乱式濃度計、労研式ろ紙じんあい計などがあつた。

そこで、これらの機種を一堂に集め、溶接ヒュームが飛散している実験室内で逐一測定を繰り返して、測定法としての可否を検討した。その結果、インピンジャー法は、1ミクロン以下の微粒子に対する捕集率が低く、かつ、水溶液の入った瓶内に捕集するため蒸発乾固などの後処理が必要となり、溶接ヒュームの測定方法としては、精度が低いこと、測定に長時間を要することなどの理由から採用不可になった。

また、静電式ダストサンプリング法も捕集効率が低く、かつ、管壁に捕集した溶接ヒュームの回収を完全に行うことが難しいことなどから、溶接ヒュームを測定する方法としては同様に不向きとの結論に達した。

そして、ろ過捕集法は測定に長時間を要することを除くと、ガラス繊維ろ紙を用いることによって湿度の影響も受けずに精度の良い測定が可能で、溶接ヒューム質量濃度を直接測定する方法として、また相対濃度変換係数を校正する際の標準法として用いることにした。

表3.1 安全衛生委員会の歴代役員及び任期

年度	'70	'71	'72	'73	'74	'75	'76	'77	'78	'79	'80	'81	'82	'83	'84	'85	'86	'87	'88	'89	'90	'91	'92	'93	'94	'95	'96	'97	'98
委員長	← 三上 博 →										← 山口 裕 →																		
副委員長	← 吉田兎四郎 →										← 小笠原仁夫 →																		
											← 小林 実 →																		
幹 事	← 飛鳥寅雄 →		← 小笠原仁夫 →										← 小塩 威 →				← 山口将美 →		← 山根国秀 →										
											← 堤 紳介 →																		
											← 小林 実 →																		

一方、相対濃度測定方法では、労研式ろ紙じんあい計は溶接棒の被覆系によって著しく透過率が異なり、そのつど質量濃度変換係数（K値）を求める必要があった。しかし、光散乱式濃度計では、ろ過捕集法と図3.1のように被覆系に関係なく直線的な関係になることが、多くの実験によって確認できた。そして、1972（昭和47）年にWESとして、またJIS Z 3950-1977（昭和50年3月）が、わが国で初めて溶接の作業環境測定関連規格として制定された。

(2) 溶接作業環境における溶接ヒュームの平均濃度決定方法（JIS Z 3951-1977）

上述の「溶接ヒューム測定方法」がWES 164-1974として制定され、その後JIS化の要望が高まり、JIS Z 3950-1975として制定された。

一方、作業環境の測定に関しては、労働安全衛生法（1972（昭和47）年6月8日法律第57号）と相まって、作業環境測定法（1975（昭和50）年5月1日法律28号）及び作業環境測定基準（1976（昭和51）年4月22日労働省告示第46号）があったが、溶接場の作業環境は、他の一般粉じん作業場とは異なるので、溶接場の作業環境の平均濃度が得られる方法を規定した。測定点をヒュームが拡散している範囲で、縦・横3mの幅で平行線を、その各交差点の床上0.5～1.5mの高さに設定した。また、天井クレーン作業者を対象とした測定点についても定めた。

(3) 溶接ヒュームの分析方法

1974（昭和49）年8月に小委員会を設け、溶接作業環境中の溶接ヒュームに含まれる各成分の分析方法を共同で調査・研究を行うとともに、WES化を推進した。そして、1976（昭和51）年3月に、とりあえず被覆アーク溶接棒のヒュームに限定してWES 9000Kを制定した。引き続き、JISの原案審議が開始され、小委員会設置から計21回の調査・実験・審議を重ね、JIS Z 3920-1978（溶接ヒューム分析方法）が制定された。

(4) しゃ光保護具

しゃ光保護具の規格は、1953（昭和28）年2月にJIS B 9902として制定され、1970（昭和45）年

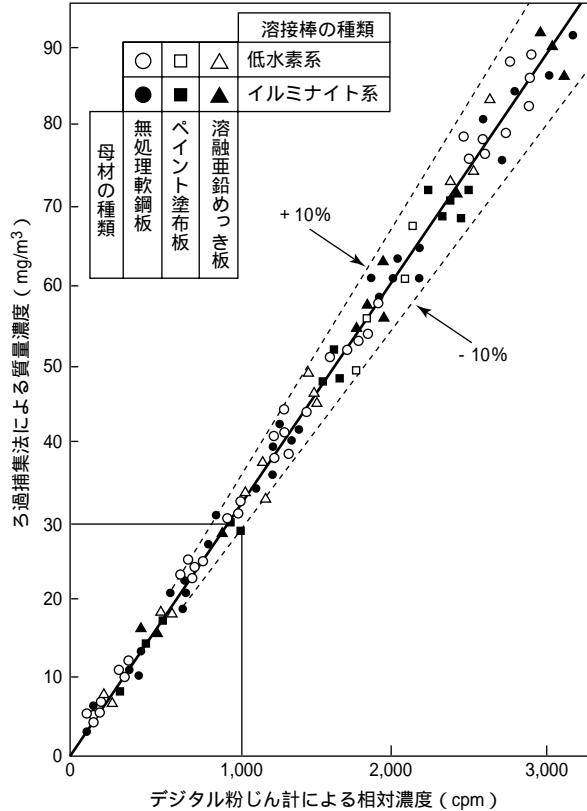


図3.1 溶接ヒュームについてのろ過捕集法と光散乱式濃度計との関係

の改正時に現在のJIS T 8141に改められたが、内容は被覆アーク溶接を主としたものであった。その後、溶接技術の革新の成果としてミグ及びマグ溶接が普及してきたが、眼の保護具の性能として不備であった。そこで、当委員会が中心となり、日本保安用品協会及び日本保護眼鏡工業会の協力を得て、大幅な改正を行った。

改正作業は、当委員会に溶接用保護めがね小委員会（委員長：東亮）を設置し、1977（昭和52）～1978（昭和53）年6月までに11回、その後「しゃ光保護具」JIS改正原案作成小委員会での審議が6回行われた。また、改正にあたっては、アメリカ、フランスをはじめ6カ国の規格を調査するとともに、しゃ光性能についてはISO DIS /4850との整合を図り、JIS T 8141-1980（しゃ光保護具）の改正をみた。

(5) 溶接作業環境におけるガス濃度測定方法

溶接作業時に発生するガス及びシールドガスによる作業環境の汚染は、溶接ヒュームと同様に人

体への有害が考えられた。そこで、1976(昭和51)年に溶接ガス測定小委員会を設置して、測定方法に関する調査・研究を開始し、1977(昭和52)年1月から1979(昭和54)年3月までの間に17回の実験及び委員会を開催することにより、測定対象ガスとして一酸化炭素、二酸化炭素、一酸化窒素、二酸化窒素を選定した。

当時、オゾンについては残念ながら適当な測定装置がなかったことから除外し、将来の研究・開発に委ねることとした。このような経緯によって作成された原案は、1980(昭和55)年7月の日本工業標準調査会溶接部会において審議・議決され、JIS Z 3952-1981「溶接作業環境におけるガス濃度測定方法」として制定された。

(6) 溶接作業場の環境実態調査

溶接作業環境の測定方法の規格化を進める一方で、鉄骨・橋梁、造船所などの作業環境を調査した。その結果、工場内に全体換気がされていて、かつ工場内建屋の容積が大きい場合には、溶接ヒューム、一酸化炭素及び二酸化炭素、一酸化窒素及び二酸化窒素の濃度も許容値を下回った。

一方、天井クレーン運転者を対象に同様な測定を試みたが、溶接ヒューム量において床部分より多い傾向が見られた。また、船の二重底内部など狭狭箇所における溶接ヒューム及び一酸化炭素濃度は、許容値をはるかに超える結果を示した。

3.3.2 中期(1980(昭和55)~1983(昭和63)年)の活動

粉じん障害防止規則(1979(昭和54)年4月25日労令18号)が制定されるに及んで、各企業は溶接作業者の健康管理とともに溶接作業場の環境対策にも大いなる関心を示すようになってきた。当委員会は、これまで溶接ヒューム測定方法、しゃ光保護具、ガス濃度測定方法などを中心とした規格の整備が中心であったが、粉じん障害防止規則を正しく理解・実践するための冊子を作成するとともに、東京、大阪及び福岡の3都市で安全衛生講習会を開催してその普及に努めた。

一方、労働省から「労働者の眼の保護に関する調査・研究」の委託があり、また、船舶・鉄構海洋構造物部会からは、急速に普及してきたマグ溶接を狭隘な場所で安全に使用するための管理標準作成のための協力依頼があるなど、各方面から溶

接の安全衛生に関する協力要請及び問い合わせがひんばんにくるようになり、各方面での関心に高まりを覚えるようになってきていた。

このような環境の中で、当委員会はJIW第委員会と常に合同で委員会を開催したが、その意義及び成果は図りしれないものがある。IIW第及びISO委員会への積極的な参加によって、日本で実施した安全衛生に関する調査・研究結果及び規格類などの発表並びに参加国からの情報・資料入手など、幅広い活動を行うことができた。特に1986(昭和61)年7月21日から19日までの8日間、東京、品川のホテルパシフィックで開催された'86IIW年次大会において、第委員会ではGrother委員長をはじめ、11カ国29名の出席を得て開催された。

日本からは、このとき下記のような発表を行った。

溶接作業におけるしゃ光保護具の現状と形式
しゃ光保護具の特色並びに普及度(当委員会のアンケート調査報告より)

溶接アークから放射されるブルーライトハザードに対する考え方と対策

また、同会場には保護眼鏡工業会及び環境測定器メーカーの協力を得て、会期中の7月16日にワークショップを開催し、各国委員より好評を博した。写真3.1に当時の様子を示す。



写真3.1 '86IIW年次大会に出席した各国委員

この期間中、多くの調査・研究・規格原案の作成などを行ったが、その主なるものを以下に示す。

(1) UV調査委員会(委員長:興重治,産業医学総合研究所)

労働省からの委託研究として実施したもので、当時、しゃ光保護具については、JIS T 8141によってレンズのしゃ光度が規定されていた。しかし、溶接作業場での眼障害を防止するためには、有害

光線に対する生体への影響を考慮したしゃ光性能を調査し、作業場で曝露される有害光線の量と、実際にどのような作業でどの程度の障害が起こるかをを知る必要があった。

有害光線による眼の障害は、曝露される光の波長によって障害の内容が異なるので、とりあえず有害光線のうち、主として角膜障害の原因となる紫外光を中心に調査を進めた。

その調査の結果、溶接電流と紫外光の放射量との関係は、CO₂ アーク溶接を除いてほぼ直線関係が成り立ち、溶接電流 A とアーク点から 50cm の距離における紫外光の照度 (μZ-W/cm²) との間に、次のような関係が成り立つことがわかった。

$$W=K(A-A_0)^2$$

ただし、K=0.176、A：溶接電流、A₀=50

すなわち、紫外光放射量は、溶接法と関係なく使用する溶接電流の二乗に比例する。

以上の調査・研究の結果から、保護眼鏡の選択基準など眼の具体的な保護措置をまとめた。

一方、溶接アークによる眼障害に関するアンケート調査を行ったが、作業者の86%が過去において溶接アークからの紫外光によると考えられる眼障害を経験していることがわかった。

これらの結果を総括して「しゃ光保護具の性能評価等に関する調査研究成果報告書」(1979(昭和54)年度労働省委託研究)にとりまとめ、報告した(1980(昭和55)年)。

その後、1981(昭和56)年には「しゃ光眼鏡の使用について」の局長通達(基発第773号)がなされたが、その中身はこの成果報告書によるものであった。

(2) 溶接と溶断(熱切断)作業における環境管理
溶接作業管理指針として、1976(昭和51)年にWES 9004「溶断作業における環境管理」を、また、ほぼ同時期にWES 9401「溶接と溶断作業環境における防じんマスク」を制定した。当時は、まだ溶接作業環境のガス濃度測定方法が確立されていなかったため、あくまでも溶接・溶断のヒュームに限定した管理基準を定めた。しかし、その後ガス濃度測定方法が規格化され、さらに1979(昭和54)年には労働省令で粉じん障害防止規則が制定されるに及んで、溶接作業は「粉じん作業」としての扱いとなり、溶接作業者のじん肺予防策の

ための抜本的対策を行う必要に迫られるようになった。

このような状況下において当委員会は、1980(昭和55)年度に溶接作業環境管理基準原案作成委員会を設置し、WES 9004の全面改正作業に着手した。改正の基本は、粉じん障害防止規則において規定されている事項を網羅した。さらに自主的に規制事項を付加した管理基準とし、前述のWES 9004及びWES 9401はこの規格に統合された。

(3) ガス濃度測定法 WG(委員長：山口裕，昭和大学)

ガス濃度測定方法のJIS原案作成時にO₃(オゾン)については、検討すべき事項が多いことから除外されていたが、その後規格化の要望が強く、1980(昭和55)年にオゾン濃度測定方法原案作成委員会を設置した。調査・実験などを積み重ねた結果、大気中のオキシダント測定方法に準じて、溶接作業環境の測定結果に支障がないことがわかったため、WES 9008-1982「作業環境におけるオゾン濃度測定方法」を制定するに至った。

その後、先に制定されていたJIS Z 3952にオゾン濃度測定方法を追加した規格にするため、1987(昭和62)年にガス濃度測定法 WG を、翌年の1988(昭和63)年にJIS改正原案作成委員会を設置して、見直し審議を行った。その際、従来の規格に一酸化炭素測定法として隔膜カルバニ電池法が、またオゾンの測定法に定電位電解法、隔膜カルバニ電池法及び半導体法が追加された。

この改正原案は、その後1989(平成元)年9月に日本工業標準調査会溶接部会の審議及び決議を経て、「JIS Z 3952」溶接作業環境におけるガス濃度測定方法」として1990(平成2)年に改正された。

(4) 有害光線測定調査委員会(委員長：輿重治，産業医学総合研究所)

UV調査委員会の調査・研究に引き続き、委員会の自主テーマとして、青光及び赤外光の調査を行った。青光は網膜損傷、近赤外光は遅発性の白内障を引き起こすといわれており、溶接作業者をこれらの障害から守るための指針を得るための調査であった。その結果、JIS T 8141の規格品であれば、しゃ光性能は十分であることがわかった。

溶接作業者は溶接保護面及びしゃ光眼鏡の着用によって保護されているが、溶接作業者の周辺で

働く作業者の眼も有害光線から保護する必要がある。紫外光と赤外光による障害は、眼の位置における照度に関係するから、有害性は光源からの距離の二乗に逆比例して低下するが、青光輝度は距離と無関係であることから、溶接工場内で従事する作業者全員に眼の保護具着用を義務付ける必要があると、同調査報告書は結んでいる（1982（昭和57）～1984（昭和59）年）。

(5) 規格改正委員会（委員長：三上博，溶接技術センター）

JIS Z 3950「溶接ヒューム濃度の測定方法」の改正は、従来の総粉じんの測定とは別に肺胞内部にまで到達して障害を起こす吸入性粉じんを区分して測定することを前提に、相対質量濃度測定法の光散乱式濃度計に加えて、圧電天秤式濃度計による方法を追加した。さらに、個人の曝露濃度の測定方法も規定し、溶接作業者自身が直接曝露される量の測定方法も規定した。また、これと平行してJIS Z 3951「溶接作業環境における溶接ヒュームの平均濃度決定方法」を見直し、改正作業を終了した（1985（昭和60）年）。

(6) 溶接の安全衛生に関するアンケート調査

国内の事業所を任意に抽出して、安全衛生管理者を対象に、溶接作業者の呼吸と眼の保護具に関するアンケート調査を行い、65.5%の回答率を得た。同アンケートの主体は、溶接作業環境の改善方法とその効果並びに保護具に関するものであった。

溶接職場の環境改善には全体換気によるものが圧倒的に多く、局所排気の採用は少なかった。また、防じんマスクの着用状況については、約85%の事業所で作業中常時又は溶接中のみ着用しているが、着用していない事業所のほとんどは50人以下の小工場であった。

一方、眼の保護に関しては、溶接用保護面の他に常にしゃ光眼鏡を着用している作業者は、約半数に上っていた。この着用傾向は、防じんマスクと同様、事業所の作業数に比例して高くなる傾向を示した。今後、防じんマスク及びしゃ光眼鏡の着用を確実に実行させるためには、小工場への対応のいかんにかかっていた。

調査結果は、後に溶接ニュース、セーフティダイジェストなどへの掲載などによって周知徹底を図った（1985（昭和60）～1987（昭和62）年）。

3.3.3 後期（1989（平成元）～1998（平成10年）の活動

これまでに溶接に関する安全衛生の規格は、順調に整備されてきた。また、IIW年次大会及び中間会議に数多く出席し、諸外国の動向を把握するとともに、それらの情報は、規格改正及び委員の意識高揚に役立たせることができた。この時期には安全への取組みはもちろんであるが、職場の環境を改善するために積極的に取り組む企業が増えてきて、当委員会が設置された当時に比べると、各企業の安全衛生への取り組み姿勢に隔世の感が見られた。

この時期には、安全衛生関係の規格の見直しをはじめ、これまでに培われた各委員の知識を活用した広報活動も積極的に行われた。以下に、その活動概要を示す。

(1) JISの改正

(a) 溶接ヒューム分析方法（委員長：三上博，職業訓練大学校）

この規格の分析試料の採取方法は、JIS Z 3950で規定する方法が引用されている。JIS Z 3950が1986（昭和61）年に改正されたのを機会に、見直しを行った。このたびの主な改正点は次のとおりであった。

ISOの分析方法の書き方の様式を参考に、JIS Z 8301-1990「規格票の様式」による様式に書き改めた。

現在、実用されている溶接材料中にアンチモンを含有するものはないので削除した。

ろう付ヒュームのりん定量方法のりんバナドリル酸吸光度法に使用する吸収セルは、20mmを規定していたが、実状に合わせて10mmに変更した。

なお、この規格の適用範囲は、アーク溶接及びろう付ヒュームの分析方法を規定しているが、はんだにおける鉛などの分析方法を早急に規定する必要があり、次回改正時までに検討しておくこととした。

(b) 溶接作業環境における粉じんの濃度測定方法（委員長：高橋昭，明治大学）

JIS Z 3950「溶接ヒューム濃度の測定方法」及びJIS Z 3951「溶接作業環境における溶接ヒューム平均濃度決定方法」の両規格について改正を行った。数多くの対象装置について比較実験を行い、溶

接作業環境の測定装置としての精度及び相互の相関性の有無を確認した。また、平均濃度を決定するためには測定が前提となることから、両規格の一体化が利用面及び実状に適するとの考えから、JIS Z 3950「溶接作業環境における粉じんの濃度測定方法」と名称を変更の上、両規格を統合した。

今回の主な改正点は、

高感度天秤の普及に伴い、0.01mgまで計量することと感度を10倍高く規定した。

セルロースやガラス繊維以上に特性の優れた素材も普及していることから、ろ紙をろ過材に変更した。

これは、圧力損失、吸湿性などの性能についてのみ規定することによって、将来とも材質の進歩に応じて最適の選択・使用ができるように改めたことなどである。

なお、すでに大気中の浮遊粒子状物質自動計測器(JIS B 7954)に採用されている「線吸収方式浮遊粉じん測定法」を採用することの可否について、実験室に溶接作業場を再現し、他の2種の相対質量濃度測定方法との比較検討を行った。その結果、低濃度領域では高い相関性があるが、高濃度領域では感度が高すぎる問題があったので、採用を見合わせることにした。

(2) 安全衛生委員会20年史編纂

安全衛生委員会20年の歴史の中で委託及び提起のあった多くの規格、調査、研究などの成果を記録として残しておくことは、将来の方向性を探るうえからも重要と考え、1989(平成元)年5月に編纂計画が承認され、次の目次で1991(平成3)年10月に刊行した(写真3.2参照)。

- 1 まえがき
- 2 回想



写真3.2 刊行した「安全衛生委員会20年史」

- 3 回想座談会
- 4 安全衛生委員会年表
- 5 調査、研究及び規格化の概要
- 6 IIW第 委員会へ提出した論文のリスト
- 7 WES, JIS 制定・改訂(年表)
- 8 講演会開催状況
- 9 IIW東京大会におけるワークショップ
- 10 委員構成(年表)

(3) 溶接用液晶式自動しゃ光面の動向調査

これまで、光センサがアーク光を受けると電気回路が作動して、液晶フィルタを駆動させ、明るかったフィルタ(しゃ光度4程度)が瞬時に暗くなる(しゃ光度9~13程度)「溶接用液晶式自動しゃ光面」が日本でも生産販売されていた。

しかし、1992(平成4)年ごろにヨーロッパから輸入されるようになって、その商品の斬新さ及びフィルタの性能面から、にわかに普及しはじめた。電気回路が組み込まれたフィルタは、今までなかった構造のため、そのしゃ光性能及び眼の安全に対する保証を求めるユーザーの声も少なくなかった。

そこで、溶接用液晶式自動しゃ光面をさまざまな角度から調査・検討するために「ADL小委員会」を設けて活動を開始した。最初に「溶接用液晶式自動しゃ光面の使用に関するアンケート」を行い、業種・従業員数別の使用状況、採用理由、使用しての問題点などについてとりまとめた。また、国内外のフィルタの性能についても調査し、これらの結果を「溶接ニュース」などに掲載することによって、当初の成果が得られたので小委員会を解散し、改めてメーカーと輸入業者とでWGを結成し、現在、海外の規格を参考に規格素案作成のための作業を継続している。

(4) 溶接用しゃ光カーテン規格化準備

溶接用しゃ光カーテンは、溶接作業者及び周辺作業者の眼及び皮膚をアーク光の有害放射から防護するために、かなり広い範囲で普及されてきている。一方、すでに外国でも規格が整備されている国もあり、また当委員会にISO及びIIWから規格式案に対する意見を求められた経緯もあって、規格準備会を設置して調査することになった。

国内で生産販売しているカーテンは大別して、イエロー系とダークグリーン、ブラウン系の2種類で、それぞれの目的によって使用区分されてい

ることがわかった。特に眼に有害な紫外光の透過率は満足すべき値が得られたので、これらの調査結果をIIW第 委員会にも報告したが、その性能面で好評を得た。

当時、ISO/TC44/SC9、CEN/TC121/SC9において同カーテンの審議が行われていたので、一挙に規格の体系及び内容面において整合を図り、作業を進め、素案を作成した。しかし、ISOも規格化の途上であることから、WESの制定はしばらく素案のまま保留にすることとした。

(5) 溶接の安全衛生マニュアルの出版企画

安全衛生委員会が常設の委員会として発足後25年が経過し、これまでに調査・研究・規格化及び内外文献の収集によって培われた知見を、集大成した指針を作成する。本マニュアルは、溶接管理技術者及び安全衛生管理者が自社の職場の安全衛生を推進する際の参考書となる内容で編纂中である。

(6) CO₂アーク溶接における一酸化炭素の挙動調査

CO₂アーク溶接時に発生するヒューム及びガス

量は被覆アーク溶接棒に比べて多く、特にシールドガスとして用いる二酸化炭素がアーク熱によって解離し、多量の一酸化炭素を発生する。この一酸化炭素はヘモグロビンとの親和性が酸素の約220倍もあり、比較的低濃度の曝露によっても、酸素運搬機能が阻害され、死亡する危険すらある。そのため、狭隘又は換気不十分な場所での一酸化炭素の挙動を調査し、その対応策を検討するために、手始めに造船及び橋梁製作工場の実態調査を行った。

その結果、必ずしも狭隘箇所でなくとも、アーク点の直上(50～60cm)で600～900ppm(許容濃度50ppm)にも達することがあった。しかし、作業者の背後から送風を行うことによって、溶接用保護面内の口元近傍の一酸化炭素濃度は30ppm以下に抑えることができる知見を得た。

この事実を確認するために、実験室で風向きによる影響を詳細に調査することを計画し、1997(平成9)年度予備調査を終了し、1998(平成10)年以降、本調査を実施する予定にしている。

3.4 今後の活動予定

安全衛生に関する関心は非常に高くなってきており、職場における労働者の安全と健康の確保はもちろんのこと、快適な職場環境をつくるための努力が懸命に払われてきている。しかし、労働省の調査によると、毎年行われている定期健康診断の結果、溶接作業者の有じん肺所見者率が全粉じん作業者の約25%にも達している。この事実は、まだ事業者を含め溶接に携わる全員の粉じんの有害性に関する認識が低いことに他ならない。

労働省は1981(昭和56)年より、4次にわたって粉じんにかかわる適切な作業環境管理、作業管理、健康管理、労働衛生教育などの徹底を内容とする総合的な対策を推進してきた。そして、このたび1998(平成10)年度を初年度とした5カ年計画による第5次粉じん障害防止総合対策推進要項

を策定のうえ、日本溶接協会長に対して推進運動を実施するよう要請があった。

この要請を受けてさっそく「粉じん障害防止対策推進運動実施計画書」を作成し、当協会支部を含む全国規模でじん肺撲滅の運動を推進することとなった。

溶接の安全衛生にかかわる問題点は必ずしも明らかでなく、今後の調査・研究の成果を待たなければならないことが山積している。そのため、従来に倍してIIW・ISO委員会への出席及び世界各国との関係を密にして、研究・調査資料などの新しい情報を得ることによって問題点の発掘を早め、その解決を図ることができるようになりたいと考えている。