

3 日本溶接協会の設立

3.1 協会設立以前の我が国の溶接事情

(社)日本溶接協会設立の陰には、遠因と近因がある。当協会の創立を語る際には、我が国の溶接関連の発達の因果にも触れなければならない。

3.1.1 遠 因

我が国の溶接元年は1907(明治40)年頃とされている。この頃、アーク溶接はカーボン電極を用い、鑄鋼の巢埋めに利用される程度で、ガス溶接・溶断のほうがより適用分野が広くかつ重要視されていた。溶接の実用化は当時、欧州でもまだほんの緒についたばかりで、当時の世界の先端技術の一つが溶接技術であった。これに我が国がすばやく対応したのには、それなりの理由があった。

明治期の我が国の海軍は、世界最新鋭の艦艇を所有する方針を貫いたが、この方針の正しかったことが日本海海戦の大勝利で実証された。しかし当時は、軍艦をはじめとする多くの武器を欧州各国からの輸入に頼っていたため、部品、弾薬の互換性が悪く、大変な苦汁をなめたようである。この対策として、日露戦争後海軍に同調した我が国の工業は、当時の世界最先端技術である溶接についても、そのハードとソフトの輸入による早期国産化を目指したのである。

大正期になると、一般の産業界でもその将来性から、鋼構造物への溶接が試験的に採用されはじめたが、溶接化によるメリットは製品によって多少異なっていたようである。

例えば、船舶や橋梁は重量軽減、ボイラは高温・高圧化に耐える継手の要求として、圧力容器・水道鋼管は漏減・腐蝕対策などである。しかし、当時の産業での、共通するメリットとして見込まれていたのは、コスト低減と工期の短縮だったとしている。船舶では1920(大正9)年に全溶接で「諏訪丸」を作ったのを嚆矢とし、昭和初期から他の産業分野でも溶接化は一斉に開花し、伸展に向かっている。

1923(大正12)年の関東大震災後の復旧工事で普及度を高めたガス溶接・切断に対し、新興のアーク溶接も次第に頭角を現し、これの海外と国内での事例の紹介を通じ、普及をはかろうとして1926(大正15)年に電気溶接協会(初代会長:孕石元照)が設立されている。この協会は後の1936(昭和11)年には、電気・ガスの区別をはずし、溶接協会と衣替えをし、1944(昭和19)年には溶接学会になり、今日に至っている。

これが昭和初期に入ると船舶だけでなく国鉄の橋梁及び車輛に、またビル鉄骨に、水道鋼管に、圧力容器などに溶接が採用されはじめた。そして1930(昭和5)年頃には、全溶接構造を先進国は競うようになる。

海軍と並行しての陸軍での溶接は、何といっても装甲車・戦車用の防弾鋼板という、溶接の極めて難しい鋼材が対象の中心であった。1931(昭和6)年に、92式重装甲車の外板が世界に先がけて溶接化されていることである(石川島播磨重工)。

しかし、各産業分野における溶接採用化の進み具合は分野ごとに異なり、同じ分野でも企業格差は著しく、溶接推進派と慎重派、なかには鉚接にこだわる反溶接派も出ていたようである。

これらを今日の目から見ると、溶接協会誌などの普及にもかかわらず、産業界における溶接技術の横の連携は全般的に薄く、いま一步の感が強い段階であったと思われる。

3.1.2 近 因

このような情勢下で、海軍は圧倒的に溶接の先導的立場にあったが、これは艦艇の船体重量が、溶接の採用によって10～15%も軽減化されることが現実視されたためと考える。

ここで、溶接にとって切っても切れない因縁話として海軍の軍縮条約を述べなければならない。この軍縮条約は皮肉にも結果として、溶接技術を飛躍的に向上させることにつながった。艦艇は溶接の全面的採用によって船体重量の軽減ができ、その分だけ余計に武器・弾薬・燃料などが積めるためである。

当時の、止まることを知らぬ軍事費のエスカレートに音を上げた列強各国は、1921年(大正10)年にワシントンで、1930(昭和5)年にロンドンでと二度にわたる海軍軍縮会議を開き、軍艦の主として量を制限する条約を締結している。これにより条約を結んだ諸国では、次に制限内の軍艦保有量に対し質的向上で対抗することに懸命となった。すなわち、極限までの船体軽量化設計と溶接の採用による船体重量の大幅削減に血道を上げた。特にロンドン軍縮の頃には、船体への溶接採用を嫌う者があれば国賊呼ばわりされるような雰囲気の時代となった。

しかし、当時の鋼材の溶接性は劣り、溶接棒の品質も必ずしも良いとはいえず、このため現在の技術水準から見ると、当時の溶接品質はまことに心許ないものであったが、用兵側の強い要求によって溶接の研究は急速に進み、それなりに見るべき進歩も認められたが、それ以上にかなり強引に溶接化が進められてしまったふしがある。

当時、海軍の溶接化競争のトップを走っていたのが、ドイツだといわれていた。例えば、1929(昭和4)年に建造のポケット戦艦「ドイチュランド」は船体を全溶接構造として、排水量1万トンに対し500トンの重量の軽減を実現させた。この軽減分を高速化と重装備化に振り向け、世界をアッと驚かせたのである。

我が国海軍でもこれに刺激を受け、1929年に建造の駆逐艦「夕霧」の内構材への溶接の採用を始め、翌1930(昭和5)年建造の機雷敷設艦「八重山」では大幅な溶接採用とブロック建造法の開発へ進み、さらに1933(昭和8)年について全溶接の潜水母艦「大鯨」(排水量1万トン)を完成させるに至っている。

このように溶接化は小艦艇から次第に大型の軍艦に発展し、駆逐艦や巡洋艦は1935(昭和10)年頃には100%に近い溶接採用率となっていた。

しかし、用兵側の過大な要求に設計側が妥協した結果の無理がたたってか、二、三の事故が起こり、設計技術は世界一とする信仰が崩れ、軽量化と高い船体重心の面での行き過ぎについての反省が行われたが、その矢先の1935(昭和10)年に致命的大事故である「第四艦隊事件」が発生してしまった。

この事件では、台風に遭遇して船体が切断された2隻の吹雪型駆逐艦が全溶

接構造であったことから、溶接がスケープゴートにされている。根本的な原因は行き過ぎた軽量化と設計ミスにあったが、溶接には全面的な信頼を寄せられないという半信半疑組の意見が、溶接採用を制限する方向付けを行ってしまったのである。具体的には、艦政本部が事故調査後に「艦艇船体構造電気溶接指針」でもって、設計の改正とともに、船体の主要強力部材と上向き溶接継手部は鉚接に戻すようにとする、大幅な溶接制限を発令している。

この海軍の方針の大転換は、その後の敗戦までの10年間で、例えば我が国の潜水艦はリベット混用のため弱体で、全溶接の米国に比べ耐爆性能が劣り、レーダ能力の差もあって、ほとんど活躍できなかった。また技術的に後追いをしていた民間造船所にも波及し、溶接化の伸長を著しく妨げることとなってしまった。

しかし、海軍のこのような溶接採用の大幅後退令は、当時の溶接屋を著しく落胆させたが、その切歯扼腕が戦後の反発ともなり、当協会設立の一つの力ともなったのではないと思われる。

3.1.3 溶接用鋼材の開発

技術は伝承と積み上げである。戦時中の海軍の溶接技術が、戦後我が国の造船に生かされたことをいうためには、どうしても溶接用鋼材に触れなければならない。

現在では、溶接品質の保証のためには、鋼材の溶接性が良好でなければならないことは常識で、このための鋼材を開発・実用化しようとする先見性の有無が、真の溶接技術レベル評価の尺度の一つとなっている。しかし、残念ながら我が国では、戦前はそのような着眼はほとんどなかった。

約5000隻という戦時型標準船を連続建造した米国でも、約1割のぜい性き裂事故を起こし、問題が鋼材にあると気づきながら戦時中は手がつけられず、溶接性のよい鋼材が実現したのは戦後になってからである。

一方、欧州においては1936～1938(昭和11～13)年の冬季にSt-42及びSt-52(高張力鋼)を使用した全溶接の橋梁が、次々とぜい性破壊で落橋している。これを機にドイツにおいては、St-42及びSt-52の材質を1938(昭和13)年頃に溶接性の高いものに改善している。その情報は1941(昭和16)年には、軍には入っており、その2年後の1943(昭和18)年になると、日本海軍にドイツから寄贈されたUボート(潜水艦)とともに来日した溶接研究者シュミット博士によって、このSt-52がUボートに使用されており、これが新開発の低炭素、シリコン、マンガン脱酸系の高張力鋼であることも明らかにされた。その翌年、八幡製鉄所でこのタイプの鋼を試作しようとしたが空襲激化で果たせず、終戦に至っている。

しかし、このドイツのSt-52型高張力鋼は戦後、防衛庁の自衛艦艇用の高張力鋼として生まれ変わっており、これは現在幅広く使用されている高張力鋼の原型である。

3.2 協会設立の目的と経緯

3.2.1 設立のきっかけ

戦後、連合国は初期占領施策において日本から戦争に結び付く重工業を排除し、日本を農業と軽工業によって成り立つ平和な国にしたいとする意向を持っていたため、重工業にかかわる設備は賠償として没収する考えていた。そして、それと並行して日本で生産された科学兵器の性能に対する関心から、特に優秀と目された我が国の産業についての徹底的な調査も兼ね、幾度かの賠償調査団が来日している。

その一つとして、戦時中の我が国の造船技術力・生産能力を調査するキャンベル(R.S.Campbell)調査団が日本に派遣されたのは、戦後間もない1947(昭和22)年である。このグループの団長は造船会社の経営者で、彼の補佐役として加わったピアース(Harry W.Pierce)は、米国溶接協会(AWS)の副会長の



写真1.4 ピアース氏との面談

ポストにあった溶接技術屋であった。

運輸省の紹介で当時溶接学会(会長：岡田実)の理事であった木原博と手塚敬三が、このピアースと面談したのが同年10月14日である。

これ以来、ピアースの講演会(写真1.4)を通して、米国での大学、学・協会と産業界の結び付きの良さが、大きなメリットとなって進展してきた米国の実態が、我が国の溶接関係者に伝わった。そしてこれが、我が国にも米国と同様の溶接協会が日本再建のため必要であるという無言の合意に達し、やがて当協会の創立へと結びつくことになるが、造船調査団の一員にたまたま米国の溶接屋の首脳が含まれていたことは、我が国にとって極めて幸運であった。

当時までの溶接を見ると、昭和初期では溶接品質は職人の腕次第という意識が強く、学問の対象となり得ないものとされていた。このような社会常識の中で、ごく少数の人々が溶接を学問的に体系化する努力を重ねていた。いわば、下積み時代が長く終戦まで続いたといつてよい。

溶接を科学、学問の体系に持ち込んだ最初は、岡田実と関口春次郎の1940(昭和15)年の学位論文かと思われる。そして、1944(昭和19)年には大阪帝国大学工学部に溶接工学科が設立された。

我が国の大学はもともと真理の探求の場所であり、学者育成の色彩が強く、象牙の塔という言葉に相応しい「center of excellence」であった。技術者に必要とされる技術の訓練は、学技と名のつく専門学校、例えば高等工業学校の教育テリトリで大学教育とは区分されていた。溶接学会でも大学の溶接講義でも、学問として科学・体系化への指向が強いものであった。

一方、米国の大学は、学問と同じ位のウエイトで実務にすぐに役立つ研究・技術者育成という狙いが明瞭で、また産学共同の研究も多かった。

キャンベル調査団の報告によれば、造船技術力は日・米で総体的に見て大差はないが、溶接技術は米国に比べて日本は約30年の遅れがあると解釈されるような内容があった。

ピアースの表現によれば、戦争という局面は技術を一挙に進化させるもので、米国では1947(昭和22)年以前の8年間に、実に平時の20年分の溶接の進歩があった。これに対し日本は、8年前のままの状態で停滞したが、これは恐らく、海軍の不祥事件で艦艇への溶接採用を大幅制限し、後退させたことや、空襲などで研究や生産が停滞したためではないかとしている。

そして1949(昭和24)年の通商産業省工業技術庁の技術白書「我が国鋳工業技術の現状」で、日米間の溶接技術の差は30年間もあるという指摘がなされた。キャンベル調査団の報告をこのように解釈したことの良否は別として、結果的にこれは溶接屋を発奮させ、また我が国産業界にも激震を与えると同時に、溶接への一般の関心をも急速に高めることとなった。キャンベル調査団はいわば江戸時代の黒船のような効果をもたらしたといえる。

3.2.2 溶接技術と生産現場との密着

戦後、米国の情報が少しずつ我が国に伝わってくると、従来の大学や学会の体質に物足りなさを感じていた多くの人々は、米国での産業や経済とのつながりを常に意識しながら歩んでいる大学と協会の活動こそ、我が国に直ちに採り入れる必要があると感じとっていた。

また溶接技術は、特に生産現場との密着が大切であることも大勢は経験的に熟知していたので、我が国の産業復興のためには、官界・学界及び産業界が渾然一体となり力を合わせる態勢が望ましいとする気運が高まってきた。このような社会環境を背景に、溶接技術については日本溶接協会を設立して、この役割を担うべきとする構想がたてられた。

当時の関係者からは、溶接学会は学術関係事業を担い、当協会は産業関係を分担するほうが、それぞれ焦点がはっきりし効果が大きいと判断したといわれている。

協会構想具現化までの過程は30年史に詳細されているので、ここでは省略するが、溶接棒や溶接機のようなメーカー業界では、規格・基準の作成など、自業界の差し迫った問題解決の組織が必要であった。このため、各業界ごとの部会については、できることから急いで設立することになり、溶接のユーザー

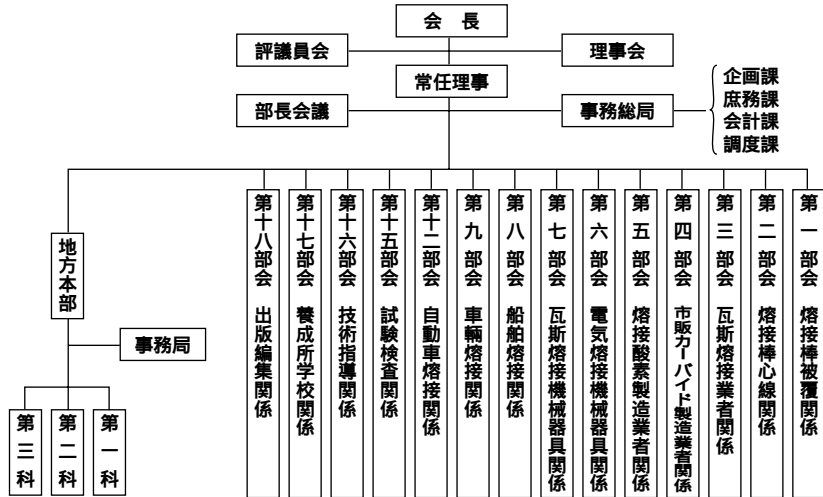


図 1.1 協会の組織図と活動図式 (案)

についても、AWS にならって全産業を網羅した業界ごとの部会を組織するなど、図 1.1 のような包括的な組織案が学会案として、1948(昭和 23)年 5 月 28 日に公表された。

設立発起人会は同年 8 月 28 日の学会理事会の承認を得て、岡田実が発起人代表となり、次のような設立趣意書が公表された。すなわち、

《設立趣意書》

日本の産業復興は工業の再建によるほかない。幸い平和な時代となり、かつての軍部による技術的・経済的な面での封建的制約もなくなり、古い殻を脱いで新しい理念で工業経営すべき時代がきた。

この新しい方針として、発起人会は次の 3 点を強調したいとしている。

(1) 科学技術中心の工業

資源が乏しい日本では加工工業が重要であり、科学的な基礎をもつ技術は絶えず発展・成長するので、これによく対応して加工工業に役立てることが必要である。

(2) 協力体制の確立

日本工業の欠陥であった経済・技術面における工業関係者の協力不調を改善し、研究者、監督者、技術者及び労務者等の一致協力体制の確立が必要である。

(3) 新興技術の強力な育成

生産の優劣は新興技術の活用によって左右される。ところが案外、我が国の経営者にも技術者にも、この点の認識が不足している。

科学技術の進歩は激しいので、これを疎外することは猶予ならぬことである。

これらの表現の中から、現在の我が国の産業界では理解できないほど戦時中の混乱期と戦後の自失期に技術が荒廃していたことが窺える。その一方、戦時中の軍部の圧力からの開放に自由の喜びを感じ、戦中・戦後の混乱から早く脱却して日本産業の再興を期すために、その鍵の一つである溶接技術の振興を図ろうとする若者の意欲が感じとれるのである。ちなみに、当時のリーダーであった岡田実は40才台前半、木原博は大学を出て14～15年目の30才台後半である。

このようなことから、当協会設立は溶接界にとっての明治維新に匹敵する革命でもあった。なお、戦前から学会運営の資金難で苦しんできた溶接屋が、産業界を全面的に巻き込む当協会のような、経済的に恵まれた新しい溶接活動団体の設立を切望していたことはいうまでもない。

3.2.3 協会設立

設立準備委員会は発起人会の意向を受け継いで組織された。この委員会は定款の組織に従って産業別の部会の結成を図り、主軸となる部会有一些揃った段階で当協会創立総会を開催することを取り決めた(図1.2:次ページ参照)。

最初はガス溶接業関係の第三部会、溶接棒被覆関係の第一部及び電気溶接機械器具関係の第六部といったメーカー部会で、これらは1948(昭和23)年の後半に結成されている。

ユーザー部会では、造船溶接関係の第八部会が最も早く、1948(昭和23)年後半に設立された。造船設備は他工業に比べ空襲の被害も少なく、海運とともに造船業は我が国産業復興の先頭に立った。そして、さしあたっては輸出船及

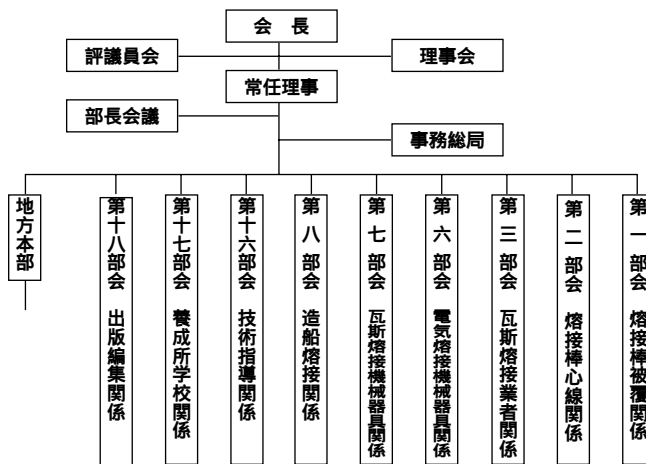


図1.2 創立総会時における部会の組織図

び計画造船の建造に当たり、ロイド船級協会の船級承認としての溶接棒の品質チェックからはじまった。

そして、1950(昭和25)年頃まで、各造船所では被覆アーク溶接棒を自製して使用していたので、部会の検討対象も溶接棒のウエイトが大きく、主な検討は、

市販溶接棒と自社製溶接棒の性能比較

ユニオンメルトの情報

溶接上の技量検定

などであった。

前にも述べたが、第四艦隊事件に端を発した一連の艦艇の不祥事故以来、信用をなくした溶接の名誉回復という気概もあって、第八部会にける関係者の期待は大きかった。

第二部会は溶接棒心線関係の部会で、戦中から我が国では、例えばベルギーアーコス社のスタピレント棒とは異なり、質の良い心線を作ることがなく（一部にはあっても、これを生産するだけの製鉄業の余裕と理解がなかった）、不純物の多い針金を使用せざるを得ない状況に置かれていた。1948（昭和23）年当時は、心線の品質の重要性を行政・製鉄業界に理解してもらうことに腐心したのである。

次いで、ガス溶接機器具関係の第七部会が組織されたので、創立総会を1949（昭和24）年3月7日に開催することにして、諸般の準備が進められた。岡田実を会長とする当時の協会役員を表1.1に示すが、これからわかるように大学・研究機関の他、溶接メーカー、代表的な産業分野の企業及び製鉄業からの役員で構成されており、設立の趣旨に添う陣容となっている。

表 1.1 創立総会時の役員

会 長	岡田 実(大阪大学教授) 加藤 知夫(三菱重工業調査役) 柴田 晴彦(鉄道技術研究所第五部長)
常任理事	木原 博(大阪大学教授) 手塚 敬三(溶接学会理事)
理 事	安藤 弘平(大阪大学教授) 星合 正治(東京大学教授) 谷長部嘉一(日産化学工業工場長) 浜井 栄(浜井製作所社長) 井口 常雄(東京大学教授) 木村 守治(全日本溶接工業会) 小林 積造(日本印刷出版社長) 加藤 知夫(三菱重工業調査役) 丸山 治郎(丸山酸素工業社長) 松永陽之助(日本冶金工業専務) 六岡 周三(播磨造船所所長) 三上 博(東京芝浦電気鶴見工場) 仲 威雄(東京大学教授) 岡田 実(大阪大学教授) 大西 巖(大阪大学教授) 大塚 如件(東光社社長) 大塚 誠之(鉄道技術研究所) 柴田 晴彦(鉄道技術研究所) 関口春次郎(名古屋大学教授) 佐々木新太郎(日本断接工業社長) 谷口 寿治(全日本溶接工業会) 鶴田 明(早稲田大学教授) 若林 要資(若林商事社長) 湯川 正夫(日本製鉄技術部長) 山崎 卯一(日本ウエルディングロッド社長) 横田 清義(早稲田大学教授)
監 事	青木 楠男(早稲田大学教授) 矢吹 敏雄(三徳工業社長) 今井 博(山梨県酸素工業会長)