

4 CO₂半自動溶接普及動向調査

= 第 2 報 =

1. はじめに

最近の溶接技術の利用はめざましく、あらゆる分野に適用され、本県においても鉄骨、橋梁、貯蔵タンク、造船、農機具等ますますその範囲は広く、生産技術の手段として溶接が主体となっている工場は機械金属業界等の約90%程度と推定される。

ところでこの溶接加工を主体としている県内の鉄骨、製缶等の工場で溶接の合理化がどのように進展しているのかをみると、その中心はCO₂半自動溶接を導入することで省力化、低コストを目指しており、この半自動化率を高めることで他企業との競争に有位性を見い出している企業もある。このようなCO₂半自動溶接は国内では昭和30年代より実用化が進み、本県では昭和40年代前半に1部企業に導入がなされたが、当時はその真価を発揮するに至らなかった。しかしその後CO₂半自動溶接の研究が進み、溶接装置、ワイヤー等も改良され、現在では家内工業的小規模工場でも容易に導入されるまでになっている。ところが本県の場合、地域的に普及動向にかなりバラツキがみられる。このことは本県の地勢的特性として国道3号線10号線または高速自動車の起点である鹿児島市を抱える薩摩半島と大隅半島に分かれる。なお南へ400kmの間に点々と離島を抱える地勢で、これらの地域格差が著しくそれが技術格差として現われているのも現実である。従って第1報の調査結果をベースにこの県内の地域的な普及動向と全国平均又は県平均との関連性について検討したものである。

対象企業数	284
回答を寄せた企業	136
回収率	48%
地域別	

黒木 秀彦・森田 春美

A・鹿児島市(106) B・川内、串木野市地区(22) C・出水、阿久根市地区(22) D・日置地区(21) E・南薩地区(28) F・始良、大口市地区(33) G・大隅地区(31) H・奄美大島地区(21)……………()内の数字は対象企業数

2. 調査項目

- ① CO₂半自動溶接を導入しているか。
- ② 導入の時期は。
- ③ CO₂半自動溶接導入の理由は。
- ④ CO₂半自動溶接機を何台使っているか。
- ⑤ 使用しているCO₂半自動溶接機の容量は。
- ⑥ ワイヤーの径及びワイヤー使用量は。
- ⑦ 単相(シングル)のCO₂半自動溶接機は使っているか。
- ⑧ CO₂半自動溶接機の稼働率について。
- ⑨ 溶接作業に占めるCO₂半自動溶接の割合は。
- ⑩ CO₂半自動溶接でどのようなものを溶接しているか。
- ⑪ 溶接機に関しメーカーへの注文は。
- ⑫ ワイヤーに関しメーカーへの注文は。

3. 解 説

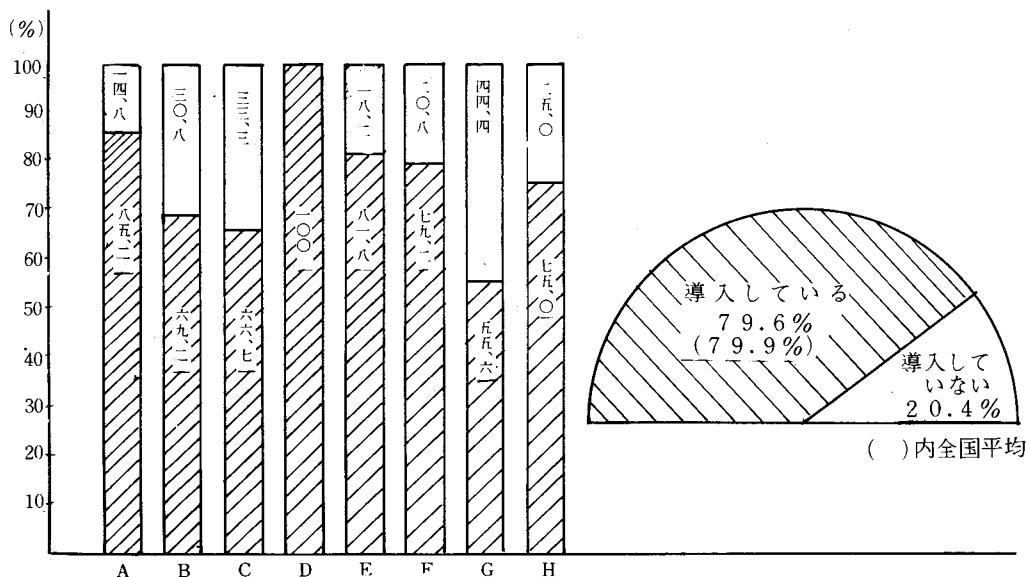
前述したようにアンケート回収率48%と低く残念であるが、県下8ゾーンのうち、鹿児島市地区57.6%、川内・串木野地区59.1%、始良・大口地区69.7%と企業数の比較的多い地区が回収率が高いので全県の傾向としての数値として信頼できるものと思われる。

- ① 「CO₂半自動溶接を導入しているか。」
全県で実に8割近い79.6%が何らかのかたちで

CO₂半自動溶接を導入していると答えており、驚異的高率の普及率だといえそうだ。全国平均をみ

ても79.9%（54年度）であり普及率に関しては全国平均並みといえる。地域的にみると大隅地区

問1.



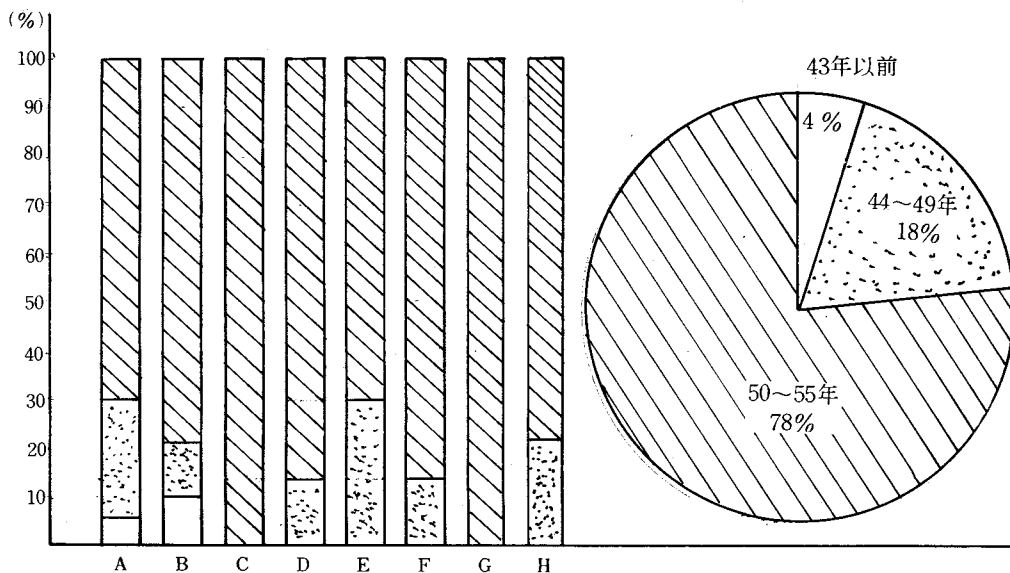
が低位にあるが実際は奄美大島地区が低いのではなかろうか。なにせ離島の関係で回収率が20%と極端に低く、実態を表現していないからである。

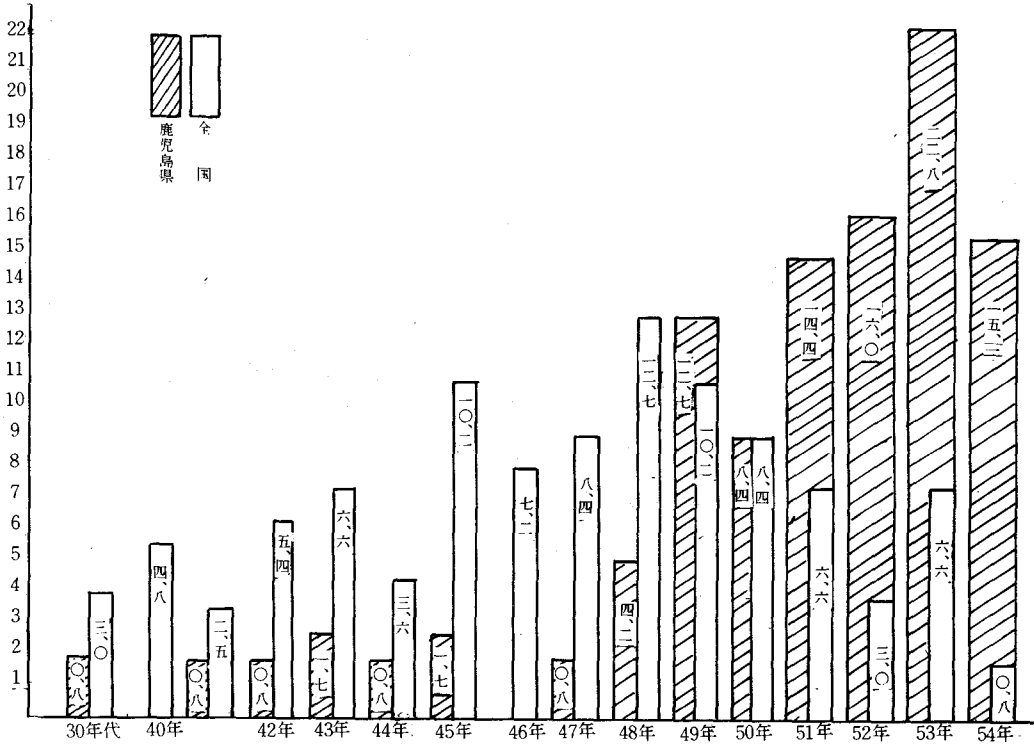
② 「CO₂半自動溶接導入の時期は」

導入の時期は、全国については過去20年間の

間に徐々に導入が進み、特に高度成長期に高能率溶接法として普及したことが窺われるが、本県の場合は、オイルショック後の不況期を迎えて、これの対応策として溶接の合理化、省力化、ローコストへの追求が、CO₂半自動溶接の導入に表われ

問2.





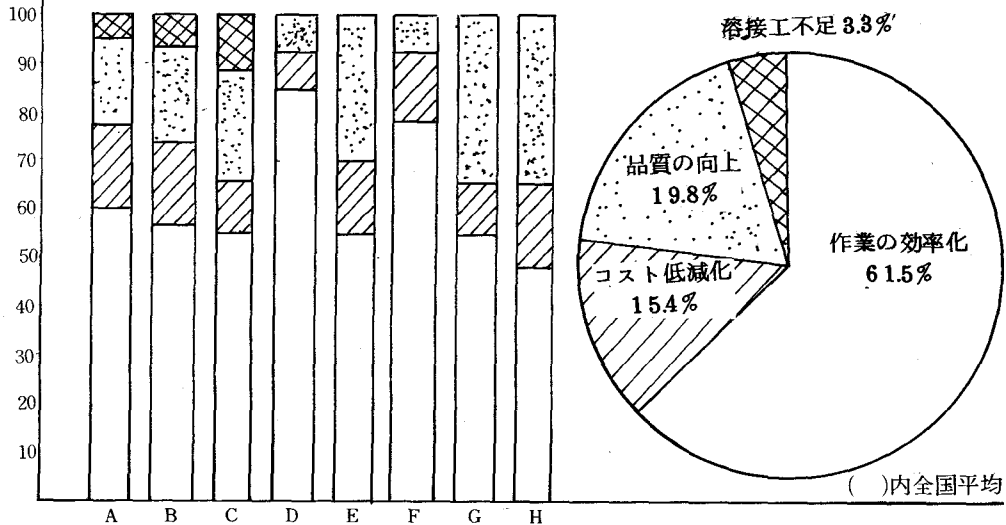
問2. CO₂半自動溶接導入の時期はいつ頃ですか。

ているといえる。地域的にみても矢張り技術力のある、比較的規模の大きな工場のある地域、鹿児島

島市や川内・串木野地区が早くから導入されていたことがわかる。

③ 「導入の理由は」

問3. (%)



CO₂半自動溶接導入の理由は何ですか。の間には61.5%が作業の効率化をあげており、効率がよいということは省力化がはかれるということで、いかにCO₂半自動溶接が高効率で省力化を促進するものだ”との考え方が反映されている。次いで多くの事業所で導入理由としてあげているのが品質の向上、3番目にコスト低減となっている。全国平均は1位は作業の効率化であるが2位3位は本県のそれとは逆になっている。しかし数字的にはさほどの相違はなく、又県内地区別にみてもこの傾向は変わらない。効率よく品質のよい製品を安価に生産するという課題こそが、激しい競争が続く業界を生き抜く決め手というわけである

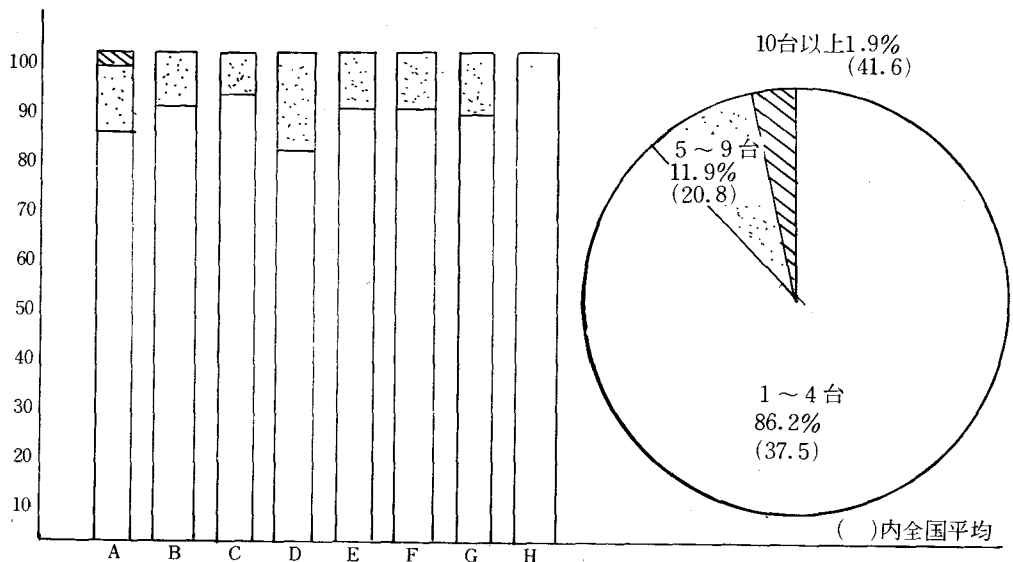
う。

④ 「CO₂半自動溶接機を何台使っているか」

④ 「CO₂半自動溶接機を何台使っているか」

これまでの質問で、CO₂半自動溶接は溶接作業の効率化を目標に高い普及率を示していることがわかったが、果して1事業所でどれだけの溶接機を使っているのか、それによると1～4台とするのが86.2%と高率を示している。これは業界の企業形態が零細中小企業が大半であることからうなづける数字である。しかし全国の数字で、10台以上が41.6%もあるとは驚かされる。本県の場合僅か2%弱にすぎない。企業格差が余りにも大き過ぎるようである。

問4.

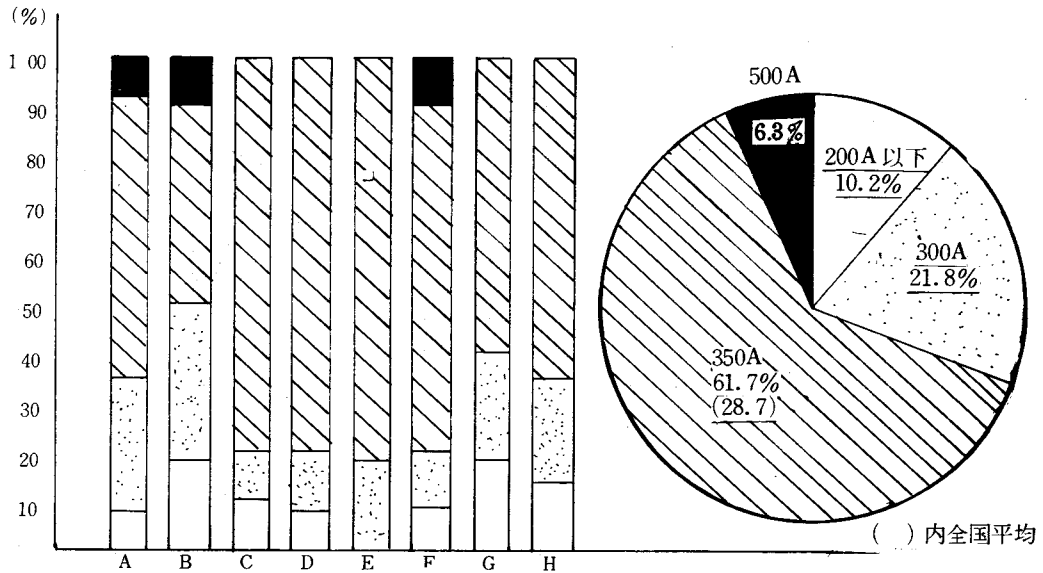


⑤ 「使用しているCO₂半自動溶接機の容量は」

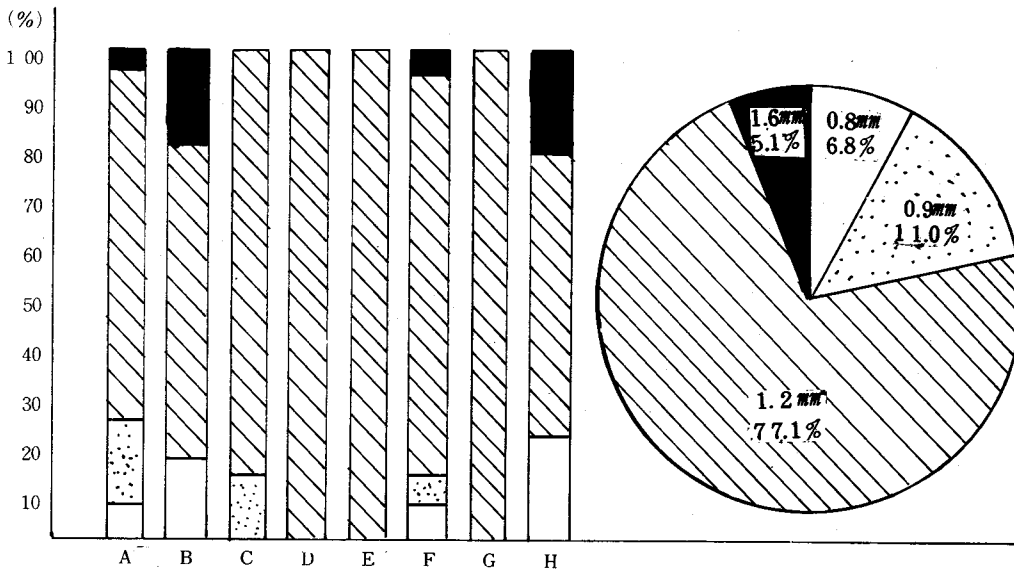
使用されている溶接機の容量は、350Aが61.7%次いで300Aが21.8%と、350A～300AのCO₂半自動溶接機が83.5%と圧倒的に多い。全国の調査では500A、41.8%で1位となっている。これは企業規模の違いからくる母材板厚の違いがあろう。本県の地域別調査でも容量別比率

は特徴が見出せず、本県の溶接製品の板厚9～20mmが殆んどであることを考えれば適正な容量選定といえる。

問5. 容量は



問6. (イ) 使用するワイヤの径は

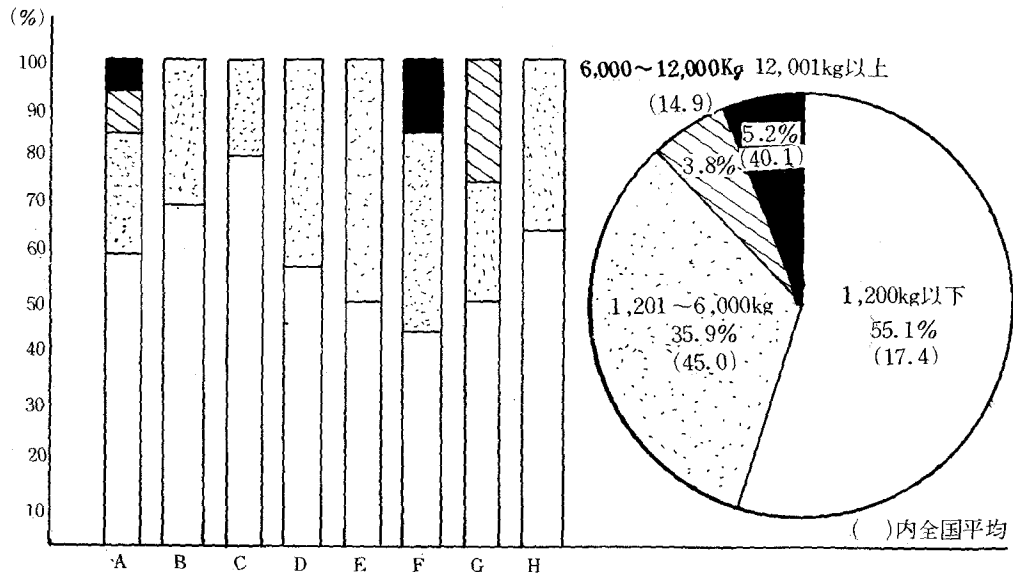


⑥ ワイヤーの径及びワイヤー使用量

ワイヤ径をみると、1.2φが77.1%で殆ど
の企業が1.2φワイヤーを使用している。
これは前項の溶接機容量とマッチしており、全県

的な傾向であるが、奄美大島(Ⅱ)地区(川内・
串木野地区(Ⅱ)に建設土木機械の補修作業をす
る企業が特徴的(1.6φ使用)に現われている。

問6. (ロ)



年間のワイヤー使用量をみると最も多い回答は1,200kg以下の55.1%、次いで1201~6000kgの35.9%となる。又12001kg以上は僅か5.2%である。年間12トン以上のワイヤーを使用する事業所という、例えば鉄骨加工専門の工場であると鋼材の加工能力が1,000トン以上とみられる。これは県内の鉄工業としては大手の部類に入る。従って地域別にみるとA地区とF地区に県内としては比較的大手の工場があることがわかる。しかし全国の調査によると、12トン以上が40.1%もあり、なおこの図表には出していないが、120トン以上が4.7%もあり全国平均にするといかに本県の企業規模が小さいかがわかる。

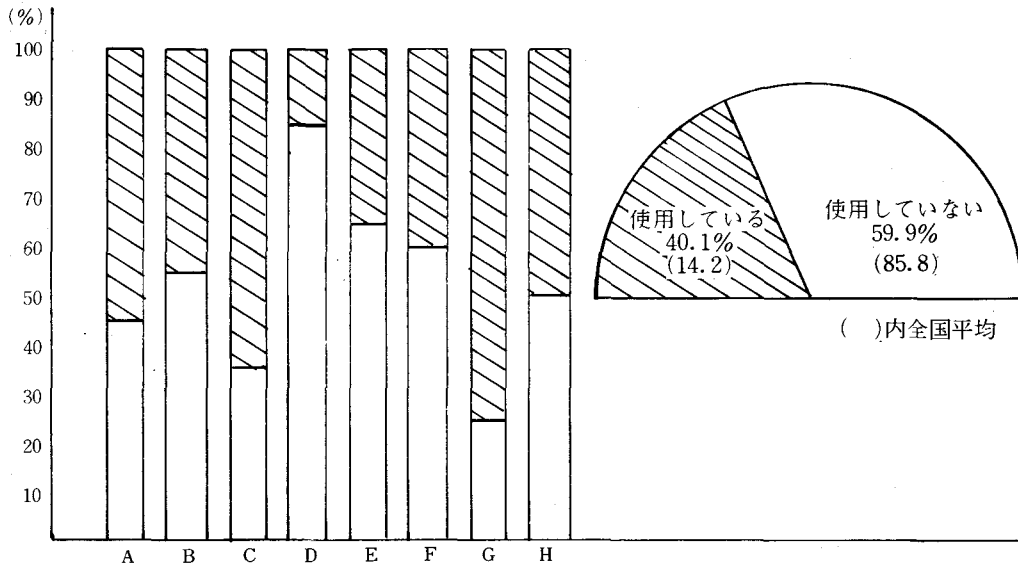
⑦ 「単相(シングル)のCO₂半自動溶接機を使っているか」

一昨年来、再び盛上ったCO₂半自動溶接普及の波の中で登場したのが単相電源のCO₂半自動溶接

機。交流アーク溶接機と同様に単相電源で使用出来るというのが最大の特徴で、格別の電源設備を必要としないままで、CO₂半自動溶接機を導入できるというメリットがある。

回答によると40.1%が導入していると答え、地域別にみても全県的に普及している。全国のもので14.2%となっており、このことは本県の鉄構業界のようにいかに受電能力の低い中小企業に歓迎されたかがわかる。

問 7.



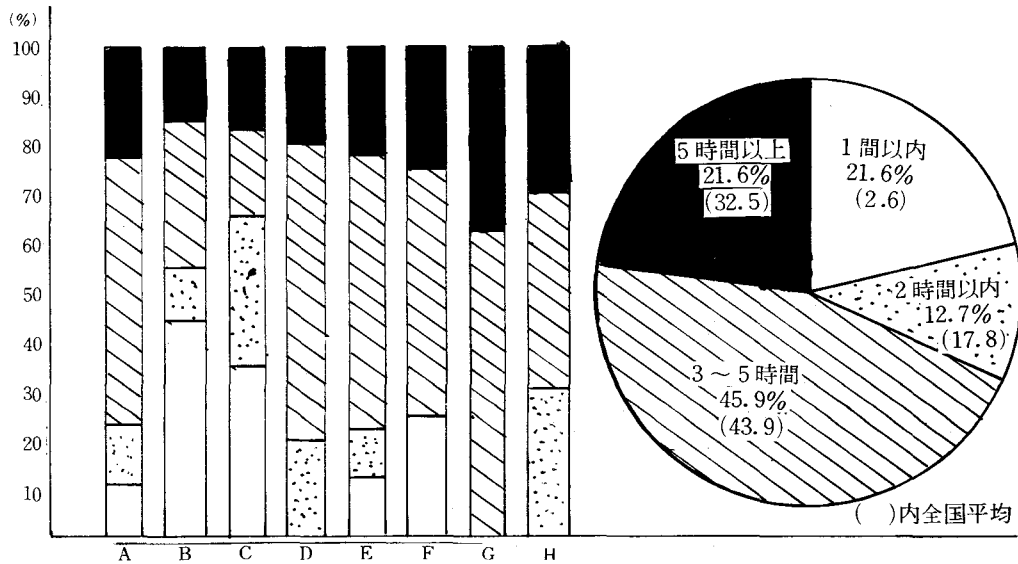
⑧ 「CO₂半自動溶接の稼働率について」

溶接作業の中でCO₂半自動溶接機がどのように使われ、CO₂半自動溶接がどのように位置づけられているかを調査したのが、以下の(⑧~⑩)各

項である。そこでまず、

(i) 1日のうちCO₂半自動溶接機を何時間使うか。の問に対して、3~5時間と答えたのが最も多く45.1%となっている。これ

問 8. (i)



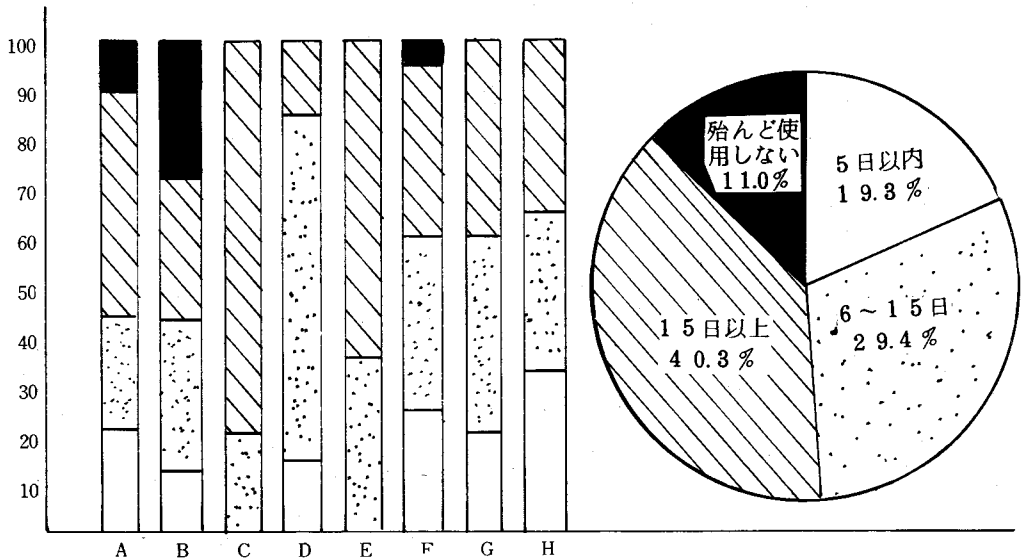
は全国の調査での傾向と大差はない。しかし1時間以内としたのが21.6%（全国のは2.6%）と大差があり矢張り本県では全国に比べて稼働率が低いといえる。又地域別にみると、B地区、C地区が稼働率が低い

ことがわかる。

では、次に、

(ロ) 月平均何日使っているか、をみると、15日以上が40.3%と一番多く、6～15日が29.4%となって2位とまずまずと考えられ

問8. (ロ)



るが、殆んど使用しないと回答した企業が11.0%もあったのには驚いた。これでは、③項で回答した導入理由とどう結びつけたらよいのであろうか。このことはCO₂半自動溶接を自社製品への適用技術を研究せずただ単に商社、メーカーの売込みに対し安易に導入し、現場の溶接工に受入態勢が出来ていない企業が多いのではないかと危惧されるところである。

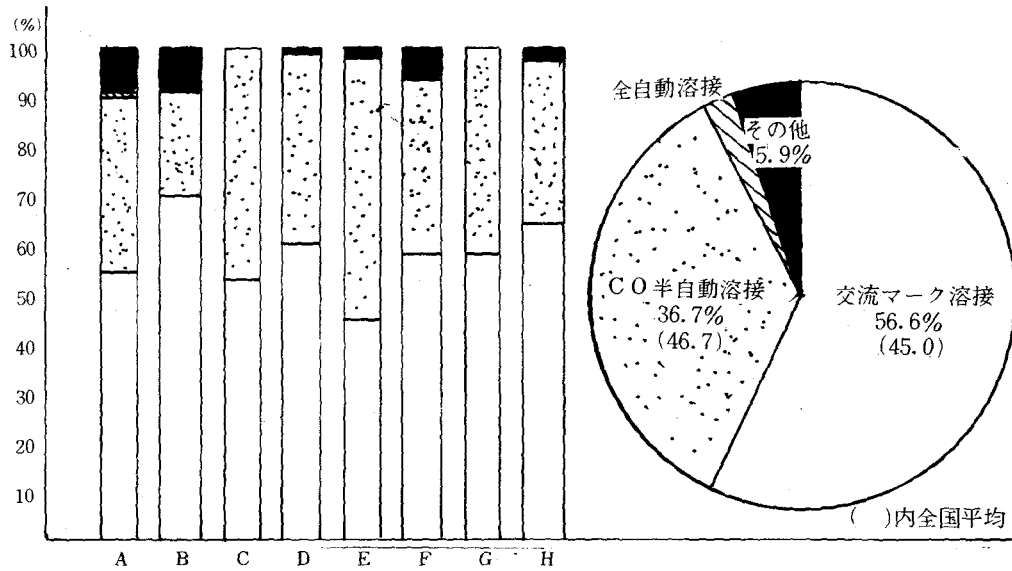
は手溶接で行なっているということではない。つまり手溶接を中心に使って溶接をする事業所とCO₂半自動溶接を中心に使って溶接作業を行っている事業所が約6対4の割合だったということになる。

⑨ 「溶接作業に占める各溶接法の割合は」

この調査結果からみると、全国に比べて半自動化率は低いことがわかる、これは①で示された導入率は全国とほぼ同じであることを考えると、CO₂半自動溶接の有効利用がなされていない事業所が多いということになる。

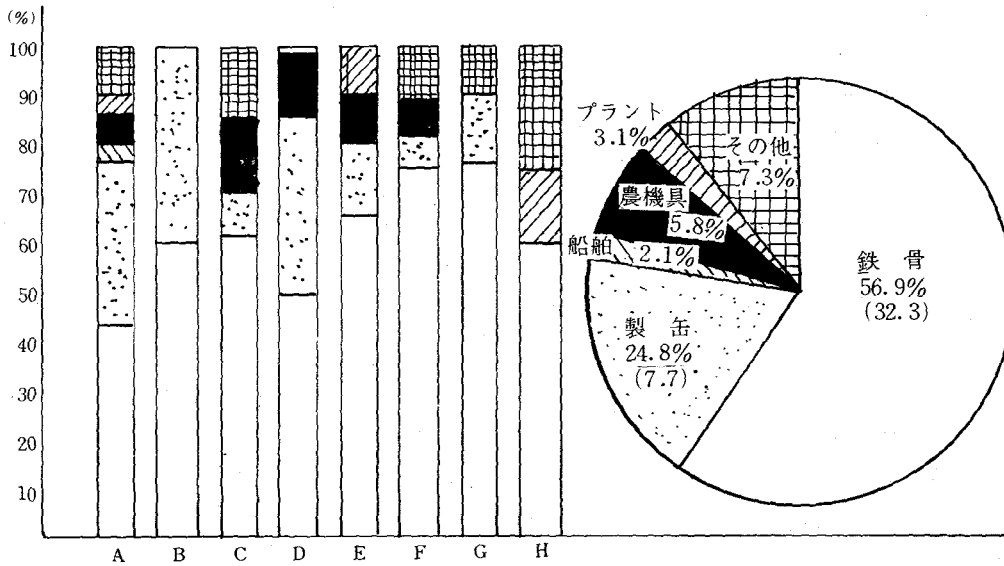
もっともこれは全回答を単純平均したものだからどこの事業所でも溶接作業の半分以上(56.6%)

問9.



⑩ 「CO₂半自動溶接でどのようなものを溶接しているか」

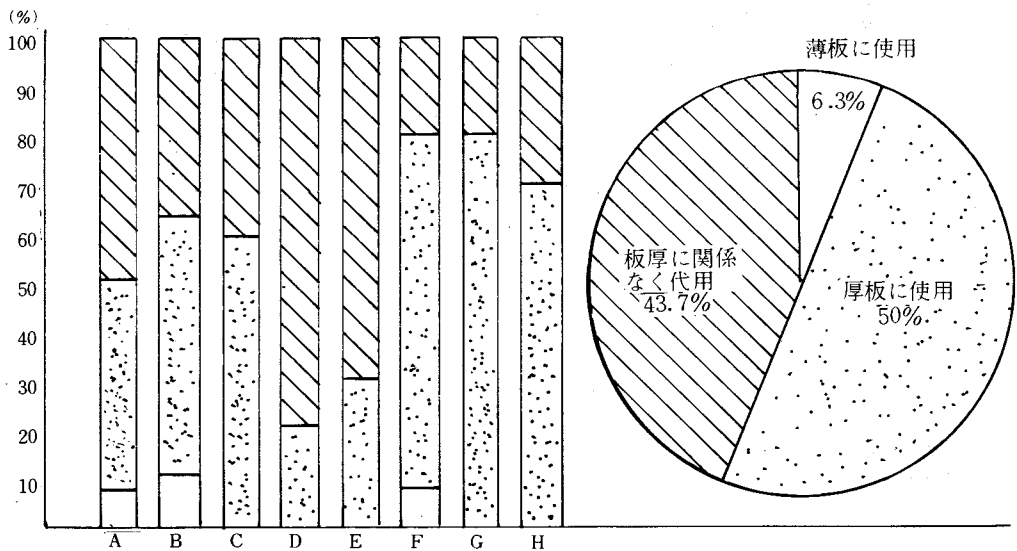
問10. (イ)



これを見ると本県の溶接事業所の業種がわかる。先ず鉄骨が一番多く56.9%、次いで製缶24.8%、農機具5.8%、プラント3.1%、船舶2.1%となり、その他7.3%は一般機械修理、車輛、建設産

業機械の補修などであろう。地域的にはA地区に多様化がみられるのは当然といえる。全国の調査をみると、鉄骨32.3%、橋梁13.8%、機械12.9%、車輛・自動車10.3%、製缶7.7%、タンク7.4

問 10. (ロ)



%, プラント(熱交換器を含む) 6.9%, 造船 2.6%と実に多岐に渡っている。

一方適用部材, 板厚でみると, 厚板とするのが 50%, 板厚に関係なく 43.7%となっているが, これは板厚の基準を示さなかったので, 何ミリメートル以上が厚板か, 何ミリメートル以下が薄板か設問があいまいで, 従って回答者の主観で板厚の呼称をきめたであろうが, しかしなにはともあれ, CO₂半自動溶接は今や全産業, あらゆる溶接適用分野で使用されているポピュラーな溶接法であることがわかる。

⑪ 「溶接機に対しメーカーへの注文は」

CO₂半自動溶接といえば, 従来からトーチが重い, 故障が多い, 作業性が悪い, などの難点が訴えられていたが, 最近では機器の改良, 新型の開発によって著しく改善されているが, 今回の調査によると, 様々な注文がメーカーに寄せられている。サービスの不徹底(技術指導及びアフターサービスが不十分) 7件, 送給装置の故障が多い 4件, 電流電圧の調整がスムーズに出来ない 2件, そのほか, チップの消耗が多い, 故障時の対策早

見表は配布できないか, 風に強い機器の開発を望む, トーチ部品の互換性, トーチの軽量化, 消耗品, 部品の在庫がない, などが寄せられた。全国の調査では, 下表にみられるようにトーチに関することが最も多い。その中でも圧倒的に強いのがトーチの軽量化を求める声である, 現在のままで

溶接機に対しメーカーに対する意見・要望

分類	意見・要望事項	%
作業性	トーチの小型化, 軽量化	24.0
	ケーブルの長大化	8.7
性能	トーチの耐久性向上	10.6
	送給装置の使用性向上	9.6
	パワーケーブルの強靱化	2.9
	トーチ部品の互換性	5.8
	構造の簡素化	3.8
	チップの耐久性向上	4.8
開発	トーチ角度のフレキシブル性	2.9
	電流・電圧調整の一天化	1.9
品質	ノンスパッタの追求	11.5
	ビード外観の向上	6.7
販売	価格の低化	12.5
	アフターサービスの徹底	2.9

では溶接作業者の疲労が激しく、作業性が悪いといわれる。この作業性向上の面で具体的に多くの意見が寄せられているのがわかる。本県の場合はアフターサービスが不徹底・ワイヤー送給装置の故障・電流電圧の調整がうまくいかない、などCO₂半自動溶接機をうまく使いこなしていない為の苦情といったものになっており、よりよい作業性向上へ向けての注文になっていないことが問題点ではなからうか。

⑫ 「ワイヤーに関しメーカーへの注文は」

溶接機に比べるとワイヤーへの注文、意見は驚くほど少かった。その中で比較的意见として多かったのは、スパッタの出にくいワイヤー、ビード外観の美しいワイヤーということである。これについては全国の調査による回答内容とほぼ一致する。このスパッタが多い、ビード外観がきたないというのはCO₂半自動溶接の宿命として数年来、論じられてきたことではあるが、やはりメーカーを中心にその改良に最善の努力を期待したいものである。又今回の意見に、ワイヤーリールの処理に困るという意見が2件もあったのは予想外であった、鉄工場でプラスチックの廃棄物の処理に困るのは事実であろう。

4. まとめ

以上のように、①～⑫項目にわたって本県のCO₂半自動溶接普及の動向を調査したのであるが、いずれの項目をみても地域的には特記すべき特徴は現われていない、しかし遠隔地域程導入率が低く、1事業所当りの使用台数も少く、稼働率（月平均何日使うか、1日何時間使用するか）も低いことが分る。これは矢張り、はじめに述べたようにCO₂半自動溶接の適用技術の基本を知らず、その特長を充分発揮することが出来ず困っている事業所が多いためではなからうか。稼働率・有効利用という面では、全国平均に及ばない本県ではあるが、特に地域格差が技術格差としてクローズア

ップしているようである。と同時にCO₂半自動溶接の基礎的知識を勉強せず、自社製品への適用技術についての研究もなされず、ただ単に商社、メーカーの売込みに対し安易に導入し、現場の溶接作業者に受入れ態勢が出来ていない場合もあろう。

いづれにせよ、今までに述べたように全国的に普及され、大手は勿論、零細中小企業の多い本県でも普及率は80%に近い。

CO₂半自動溶接はシールドガス溶接の中核として、最もポピュラーな溶接法として、80年代における溶接技術の中心的役割を担う溶接法に進展することは間違いない。

今後の課題として、さらに半自動溶接からワンステップ、ツーステップ踏み込んで、簡易治具、あるいは専用治具の採用によって自動化、さらにはCO₂アークロボットといったステップが積極的に推進されてゆくものと考えられる。

又溶接機、ワイヤー、シールドガスのそれぞれのメーカーも、より使い易い、より品質向上、より低廉へと研究改良に努力されることであろうが、デラーについては、設問⑪⑫に問題点としてクローズアップされたように、安易なこれまで販売姿勢を反省し、販売技術の向上、ユーザーを満足させる技術サービスの提供に努めるべきであり、又使う側のユーザー特に中小企業にあっては、それぞれの企業の製品、現場に合った溶接機・ワイヤーを正しく選定できるよう基本的知識を講習会、研修会等あらゆる機会を通じて勉強し、優れた溶接効果を実現し合理化を推進することが肝要であろう。以上

参 考 文 献

週刊新聞「溶接ニュース」（産報）
業務報告書「54年度」県機械金属技術指導センター