

ユニオンメルト熔接の特性と T 型隅肉接手への応用

牧 正 二* 黒川 越 夫** 横尾 尙 志***

Characteristics of Submerged Arc Welding and Its Application to T-Fillet Joint

By Shoji Maki, Takeo Kurokawa and Takashi Yoko'o
Kameari Works, Hitachi, Ltd.

Abstract

The writers conducted the experiment with plain bead on mild steel plate intending to provide a foundation for bringing the submerged arc welding into practical use, and investigated the change in penetration of bead nugget, melting speed of rod and consumption of composition, responsive to the change in the welding condition. As a result, the penetration was found to get larger depth at rapid rate as the welding current increases, while little affected by the change in arc voltage and welding speed. Likewise, the rod melting speed was interpreted as a function of nothing but the current. Also, the composition consumption showed a linear growth with the rise of arc voltage, maintaining on the other hand a complicated relation with the current and welding speed.

The experiment in the leg size, penetration and strength of T-fillet weld revealed the fact that the penetration adds depth linealy as the current increases, the joint gaining larger strength.

It follows that in case a T-fillet joint must be welding with a certain strength, leg of fillet can be managed with shorter size when it is treated with the larger current. In addition, the melting speed of the rod being higher, the efficiency of welding operation can be boosted conspicuously with the use of the larger current.

〔I〕 緒 言

最近熔接技術は著しい進歩を遂げ次々に新分野が開拓されつゝあるがその一つとしてユニオンメルト熔接法即ち特殊フラックスの堆積中で完全にアークを保護しながら電極心線を自動的に送給して行うアーク熔接がある。自動制御には種々複雑な方式があるがその原理は、アーク電圧の変動に応じて心線送給モータが回転するようにしたもので、調整はすべて遠隔制御が原則である。ユニオンメルト熔接法の特長としては

- (1) 大電流の使用が可能であり高速で而も熔込みの深い熔接が出来る。
- (3) 潜弧されているので外気による水素、酸素、窒

* ** *** 日立製作所亀有工場

素等の悪影響がなく、フラックスの急速な精錬作用と相俟つて優秀な熔着金属が得られる。

- (3) 敏感な電圧制御により熔接条件が安定するので均一美しい熔接部が得られ信頼度が高い。
- (4) 高速度熔接であるから熱影響範囲が狭く歪の発生量が少い。

等が挙げられるがこの中、(1)の大電流の使用により熔込みが深いという事は最も重要な特長であつて、これを T 型隅肉熔接に活用すれば大きな効果が期待される。

このようにユニオンメルト熔接は優れた性質を有しているがその実用に際しては熔接条件の選択の適否が直接熔接結果の良否を決する重要問題となるから、熔接条件と熔接結果との関係を明確に把握することがユニオンメルト熔接実用化の先決問題である。

このような見地から先づ、平面ビードの基礎実験によつて一般的な特性を確認した上で、T型隅肉溶接の場合の熔込み深さと強度の關係に就いて考察を行つた。

〔II〕 平面ビードに於ける諸特性

総てのアーク溶接に於て基礎となるものは平面ビードでありユニオンメルト溶接も亦然りであるから、先づ十分厚い鋼板上に種々の溶接条件を用いてビードをおき、その断面の熔込み状態を調査すると共に心線、フラックスの熔融速度を測定した。以下その実験の結果を述べる。

(1) 実験方法

心線としては Oxweld Rod No. 36, 1/8"φ を使用し、フラックスは Unionmelt Grade 20, 12×200 mesh を用いて板厚 16 mm の鋼板上に次の範囲内の種々の溶接条件でビードをおいた。

溶接条件の範囲

溶接電流: 400~700 A

アーク電圧: 28~45 V

溶接速度: 200~600 mm/min

そして各ビードの断面に就いて第1図の如くビード幅 a mm, 熔込み深さ h mm を測定し、更に心線熔融速度 M g/min, フラックス熔融速度 F g/min を実測した。その結果は次の如くである。

(2) 実験結果

(A) 溶接電流の影響

電流の変化に伴う h , h/a の変化を示すとそれぞれ第2図及び第3図の如くである。これらの図より明かな如く、電流増加と共に h , h/a は何れも増大している。即ち電流が大になると共に熔込みが深くなりビード断面形状も板厚方向に細長くなる。第4図にその状況を示す。

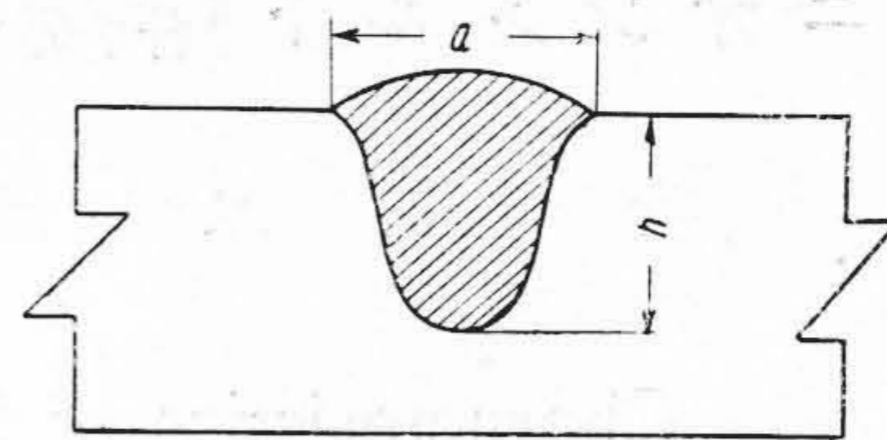
(B) アーク電圧の影響

熔込み寸法のうち電圧によつて最も大きく変化するのはビード幅 a であつて熔込み深さ h は僅かしか変化しない。電圧と h/a との關係は第5図の如くであつて、電圧上昇と共にビード断面は平たくなつていく。熔込み深さ h は電圧上昇と共に僅かしか浅くならない。第6図は電圧変化による熔込み状況の変化の一例を示したものである。

クレータ(熔融池)の表面張力に抗してビード幅を拡げようとする力として心線先端から落下する熔滴の衝撃力を考えれば、アーク電圧の上昇に伴いビード幅が広がる現象を一応説明することが出来るが、実際には更に複雑な原因がありそうに思われる。

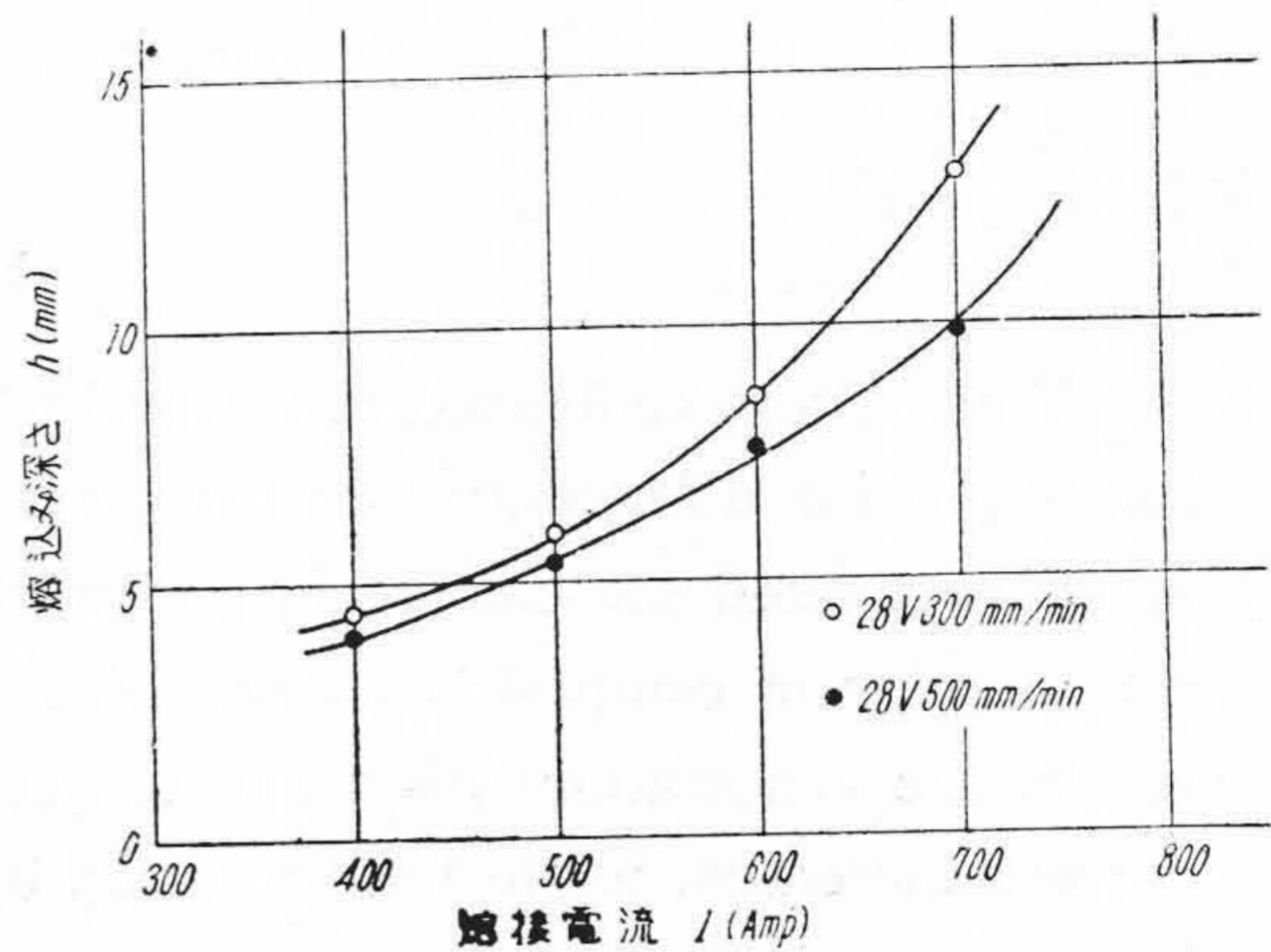
(C) 溶接速度の影響

速度によつて大きく変化するのはビード幅 a であつ



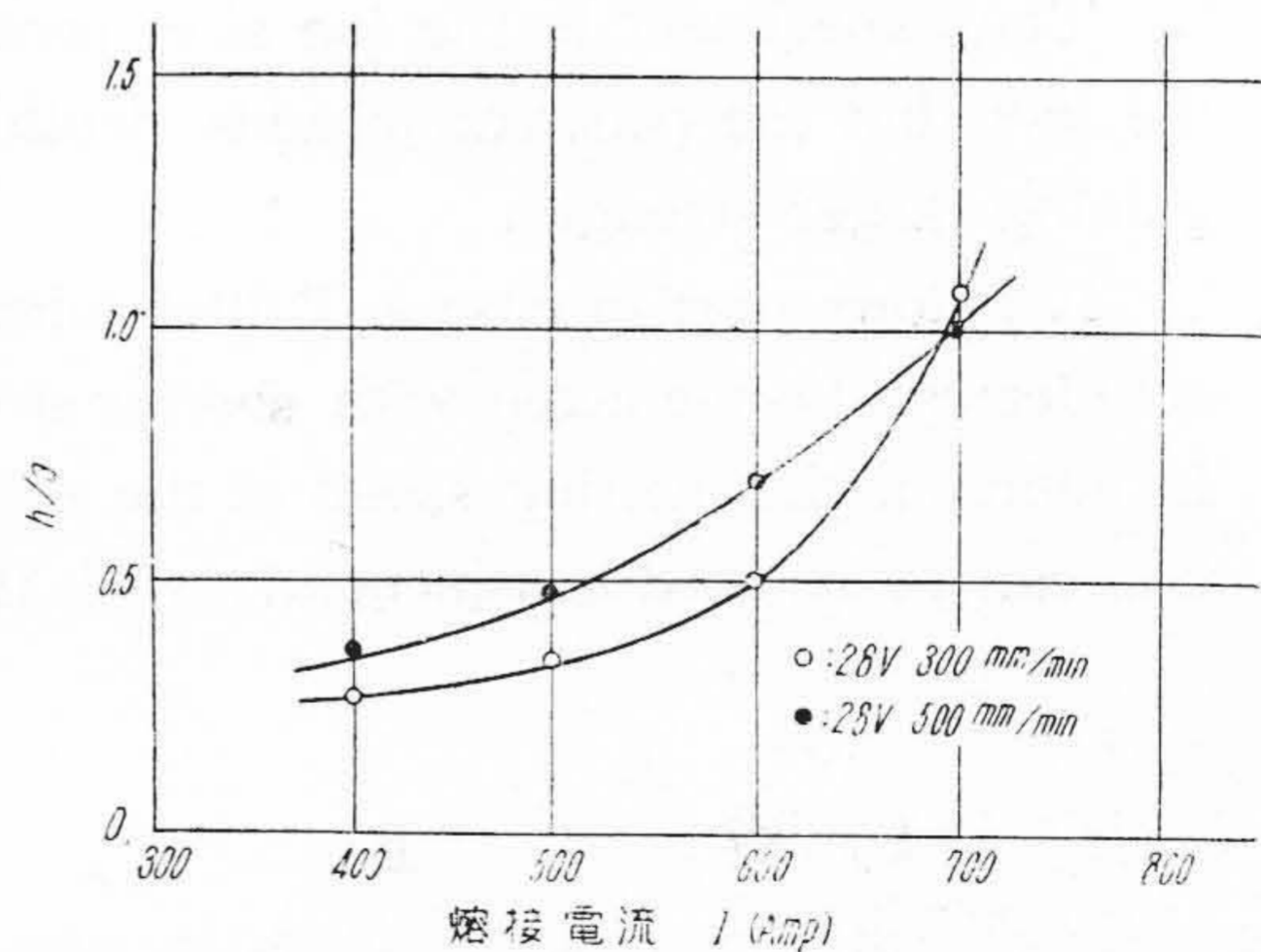
第1図 熔込み寸法

Fig.1. Size of Penetration



第2図 溶接電流と熔込み深さとの關係

Fig.2. Relation between Welding Current and Depth of Penetration



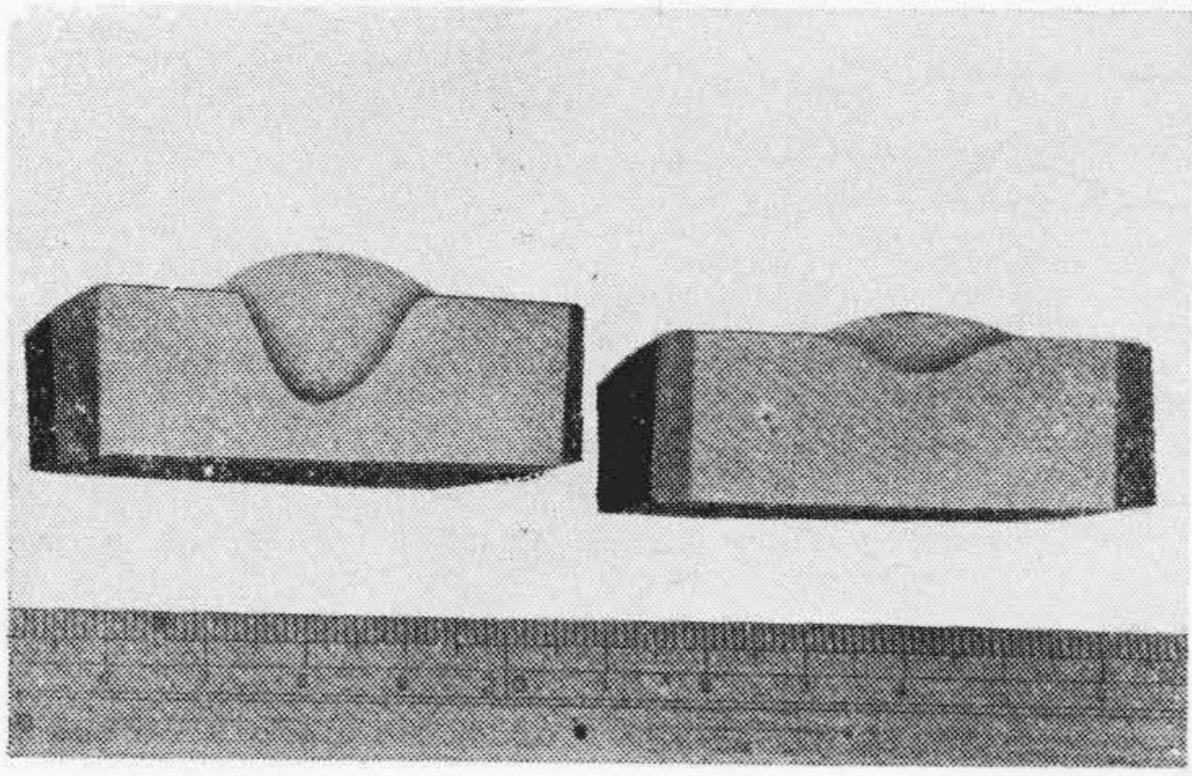
第3図 溶接電流と h/a との關係

Fig.3. Relation between Welding Current and h/a

て、熔込み深さ h は僅かに変化するだけである。速度の変化に伴う h/a の変動を図示すれば第7図の如く、速度が速くなるとビード断面は板厚方向に細長くなつていく。速度が速くなると横方向への温度分布の拡がりも少くなるからビード幅は狭くなり、且つ熔込み深さ h は僅かに浅くなるのである。この状況は第8図に示す。

(D) 心線熔融速度に就いて

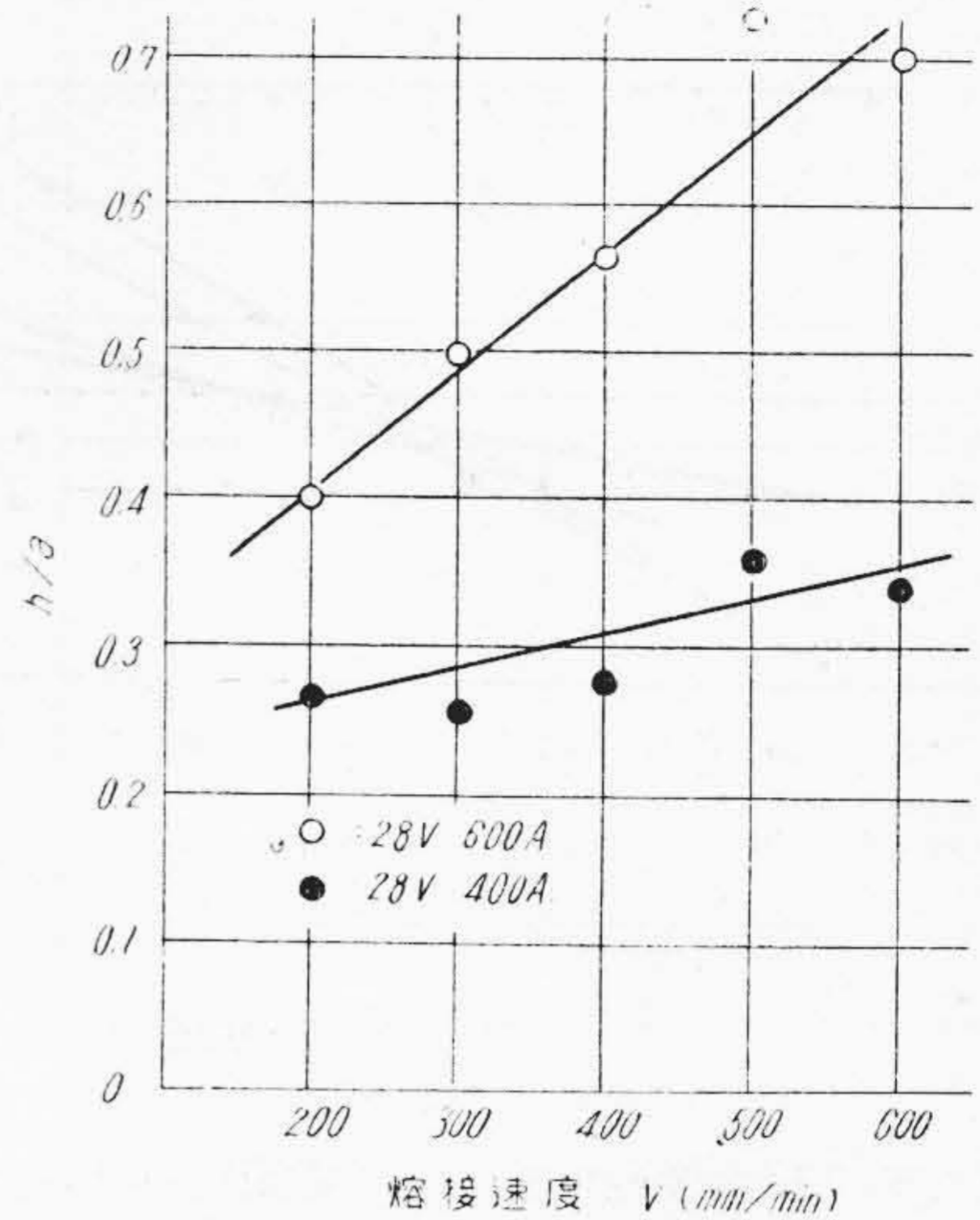
心線熔融速度 M はほぼ電流のみによつて決定され他



32V 700A 300 mm/min 32V 400A 300 mm/min

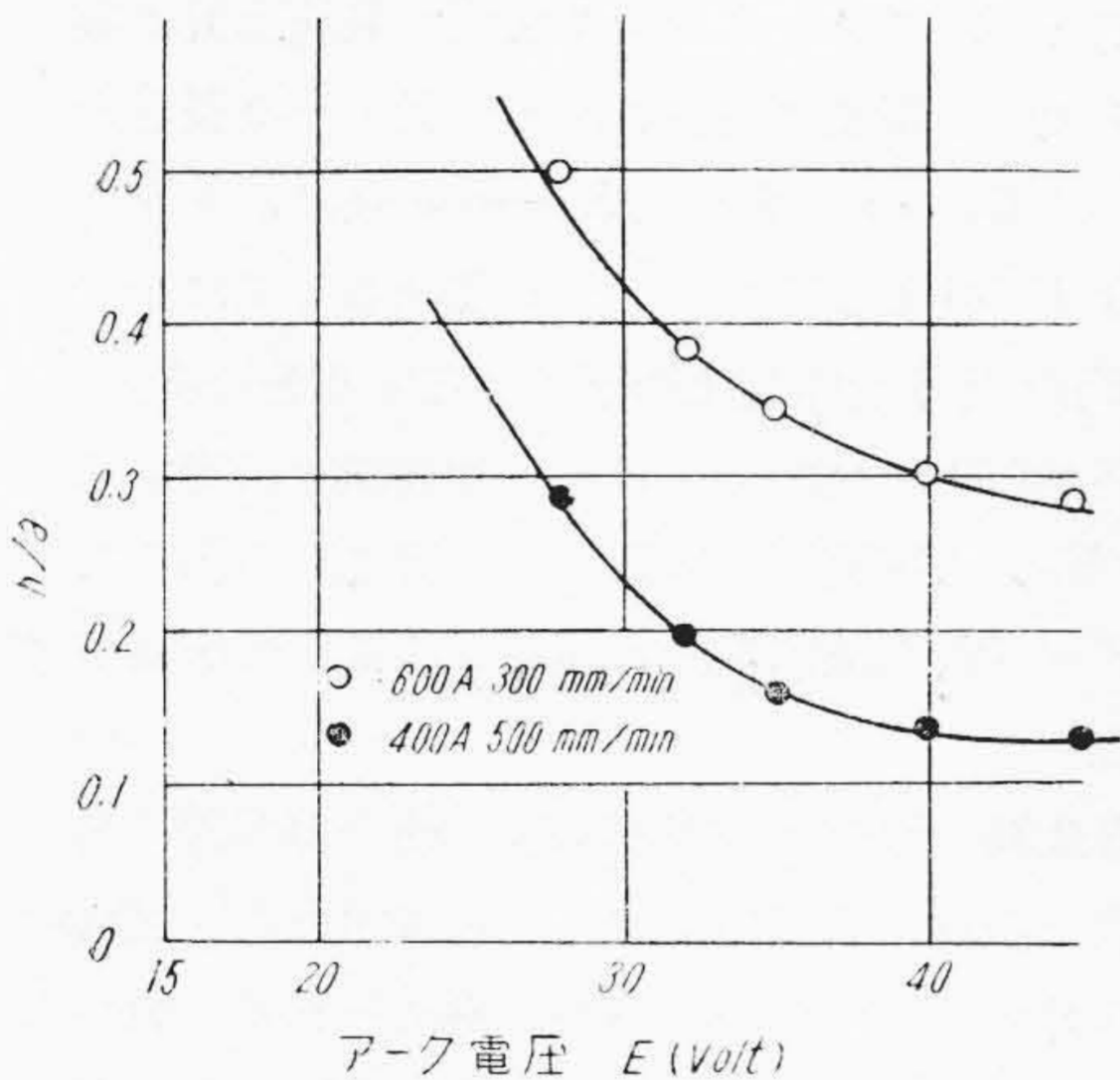
第4図 電流変化と熔込み状況

Fig.4. Effect of Welding Current on Penetration



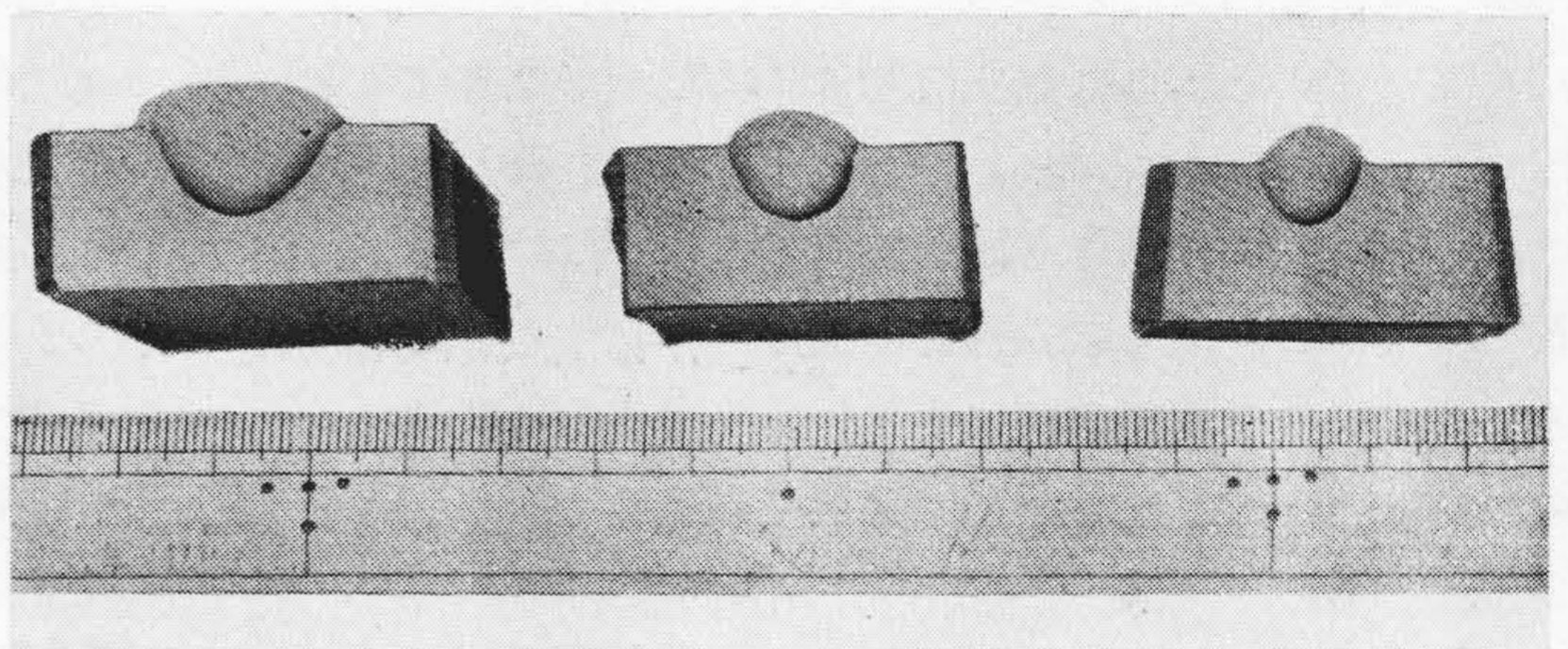
第7図 熔接速度と h/a との関係

Fig.7. Relation between Welding Speed



第5図 アーク電圧と h/a との関係

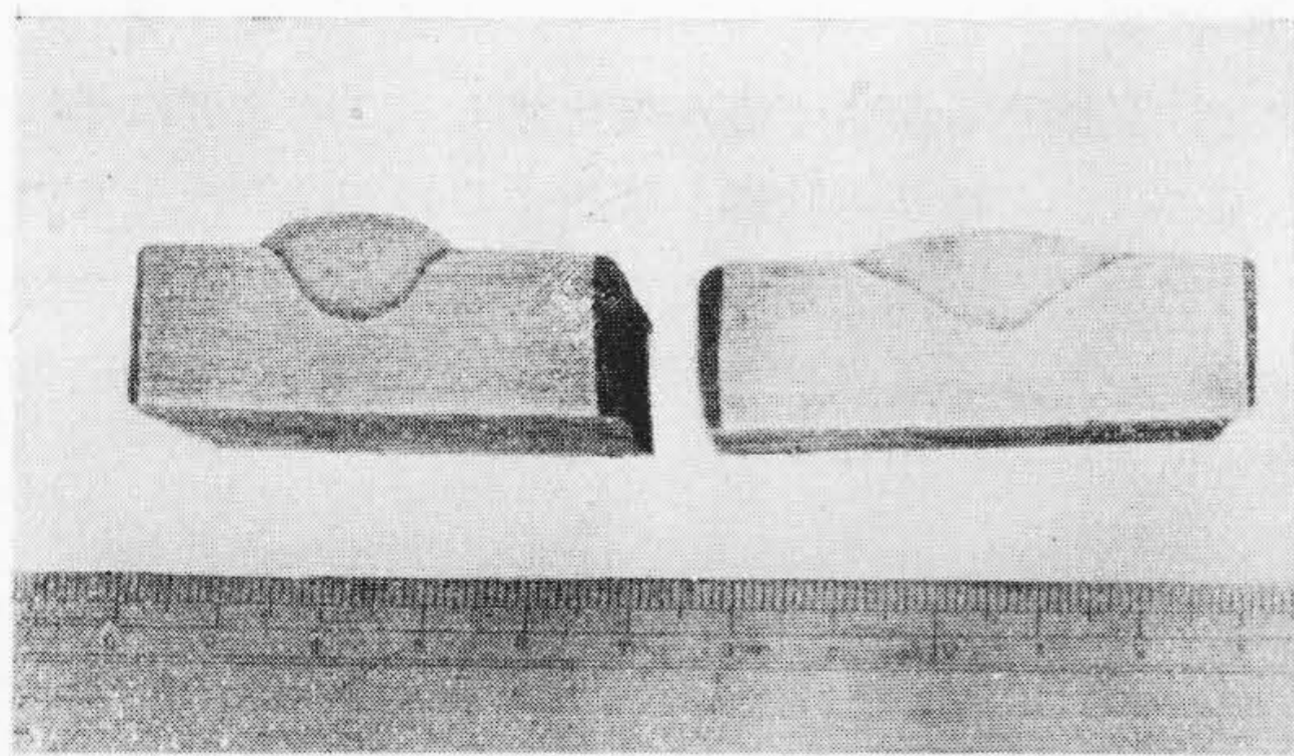
Fig.5. Relation between Arc Voltage and h/a



28V 600A 200mm/min 28V 600A 400mm/min 28V 600A 600mm/min

第8図 速度変化と熔込み状況

Fig.8. Effect of Welding Speed on Penetration



28V 600A 300 mm/min 40V 600A 300 mm/min

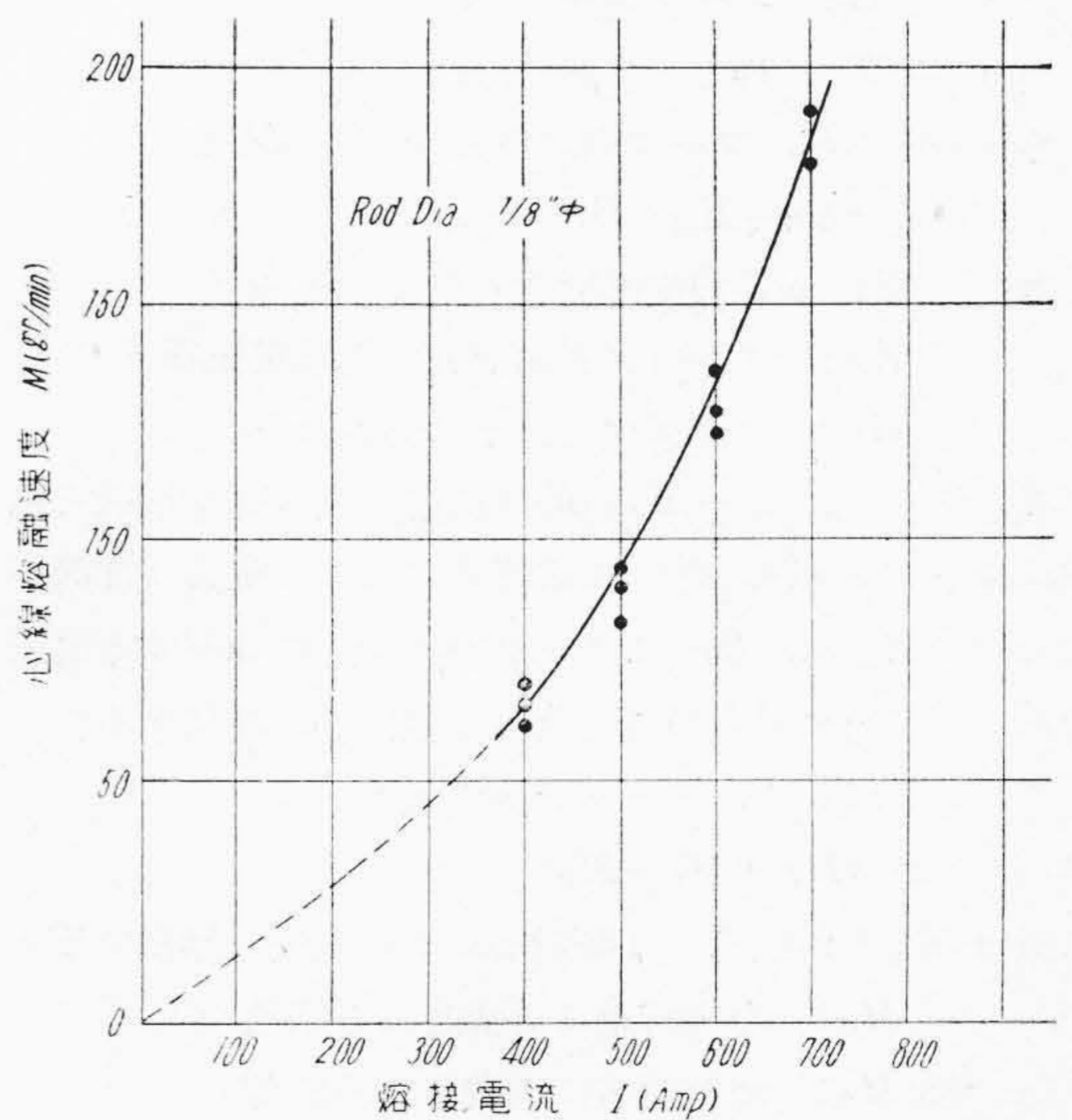
第6図 電圧変化と熔込み状況

Fig.6. Effect of Arc Voltage on Penetration

の条件には殆ど無関係である。電流と M との関係は第9図の如く、電流が大になると共に M は大きくなっている。

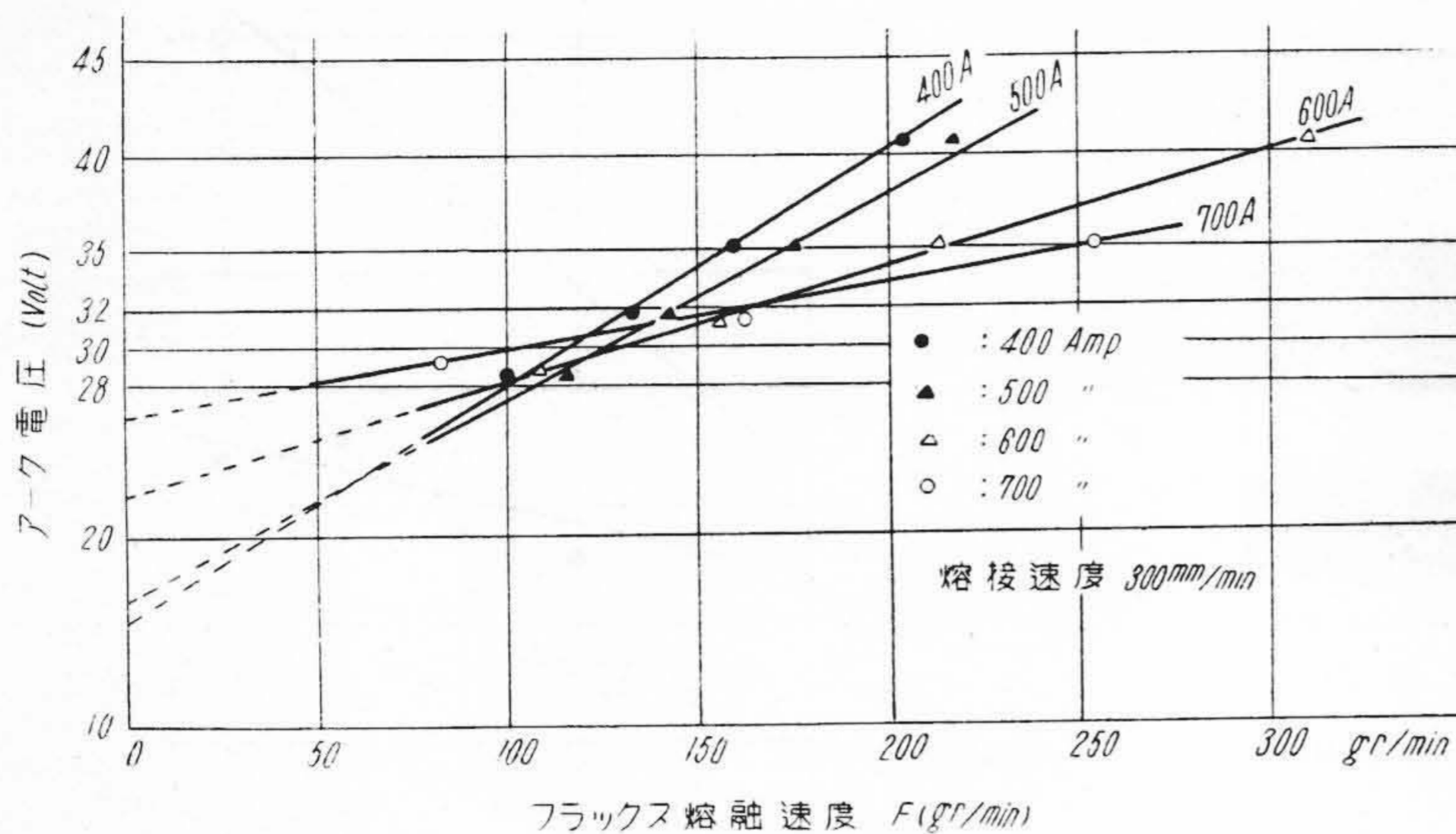
(E) フラックス熔融速度に就いて

フラックス熔融速度 F は電流、電圧、速度のそれぞれ



第9図 熔接電流と心線熔融速度との関係

Fig.9. Relation between Welding Current and Rod Melting Speed



第 10 図

アーク電圧とフラックス熔融速度との関係

Fig. 10.

Relation between Arc Voltage and Composition Consumption

れに関係があり相当複雑であるが、電流をパラメータとして電圧と F との関係を図示してみると第10図の如くなる。即ち F は電圧と共に直線的に増加しており、且つ概して電流が大なる程 F も大きい。然し各直線は互に交叉しているから低電圧の場合には電流が増加すると反つて F が減少する場合も生ずる。例えば 28V 700A の場合がこれに相当する。又各直線を延長してみると $F=0$ なるときにも或る程度の電圧が存在することを知らる。このような諸現象はアーク現象そのものに関係するのであつて、これに就いては次項で詳述する。

(3) 考 察

そもそもアークの発生熱量は

$$H=0.24I \cdot E \cdot T$$

但し I : 熔接電流 (A)

E : アーク電圧 (V)

T : 時間 (sec)

と考えられるが、アーク内の電圧分布をみると

$$E=E_R+E_B+E_P$$

但し E_R : 心線先端附近の電極電圧降下

E_B : クレータ表面附近の電極電圧降下

E_P : プラズマ (アーク柱) 降下

が成立する。こゝで E_R, E_B は電極面の極く近辺で急激に降下する電圧であつて電流値によつて定まり電流が大なる程大きく、 E_P はアーク内で緩かに降下する電圧であつてアーク長さが長くなると直線的に増加する。

このようにして、アーク発生熱量も

$$H=H_R+H_B+H_P$$

に分けられるが伝導及び輻射等による損失を無視すると

H_R : 心線熔融に消費される熱量

H_B : 母材熔融に消費される熱量

H_P : フラックス熔融に消費される熱量

と考えることが出来る。このように考えると、前項(2)の(D)及び(E)に見られたように、心線熔融速度が電流の

みによつて定まり、フラックス熔融速度が電圧上昇と共に直線的に増大する現象は説明される。又アーク長さを殆ど零に近づけ $E_P \rightarrow 0$ とすると $H_P \rightarrow 0$ となり、フラックス熔融速度 $F \rightarrow 0$ となるが、アーク電圧としては少くとも (E_R+E_B) なる電極電圧降下が存在する筈である。

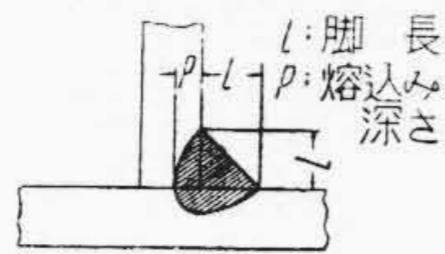
以上の考察から明かな如く、ビード断面積を決定する熱量 (H_R+H_B) は電流のみによつて決定されるものであるから、ビード断面積は電流と速度とによつて決定されるのである。

一般に熔着金属と母材との境界線は一種の等温線であつて、その線上の点は熔接中に達した最高温度が丁度母材熔融温度に等しくなつたのであると考えられる。従つてアークを一つの移動熱源と考え、(H_R+H_B) なる熱量と熔接速度とから母材内の温度分布を調べビード断面形状を求めることが出来る。この場合にはアーク電圧は一応関係ないことになるのであるが、実際には前項(2)の(B)に見られたように電圧によつてビード幅が著しく変化し、又熔込み深さも僅か変化する。このように単に熱伝導のみから熔込み状態を解析するのでは不十分なのであるが、この不備を補つて電圧の影響をも加味した理論的解析を行うことは仲々困難であつて、結局実験結果に頼る以外にない現状である。

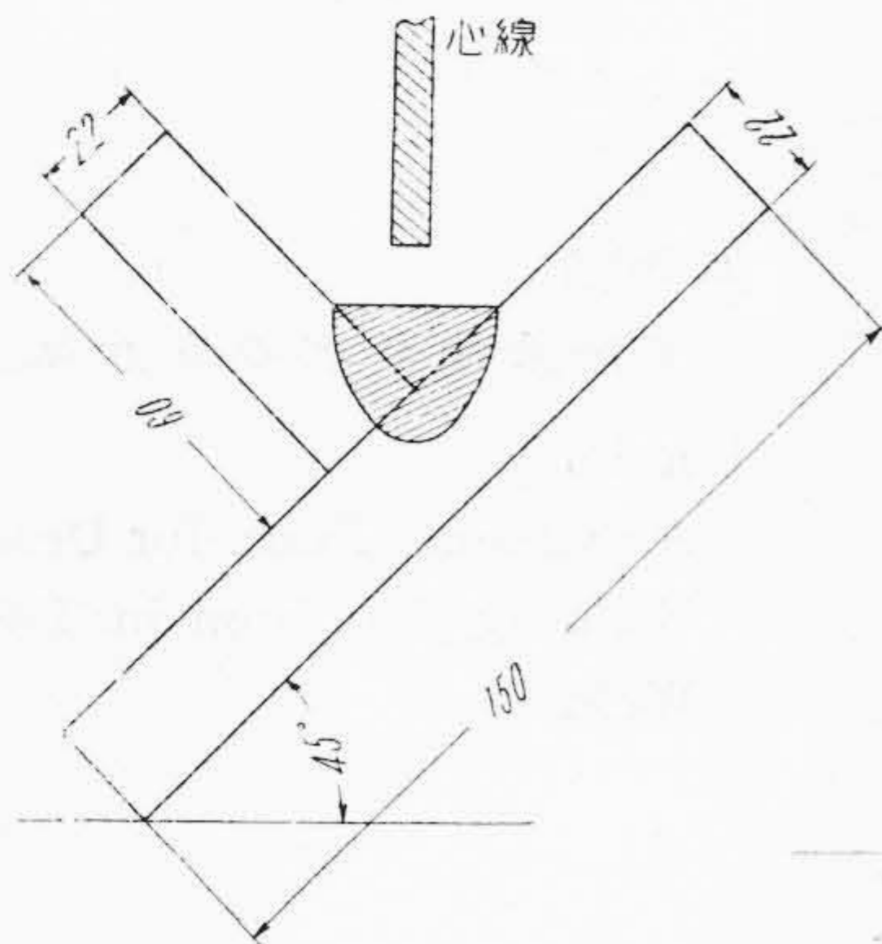
[III] T 型隅肉熔接

T型隅肉熔接に於ては母材内の温度分布、従つて熔込み状態が平面ビードの場合とは異り、熔込み深さ p の定義も第11図の如くなるから、単に開先角度 90° なる衝合熔接として論ずることは出来ない。

T型隅肉熔接の場合熔接結果として問題になるのは熔込み深さ p と脚長 l とであるから、先づこれらと熔接条件との関係を明かにする必要がある。更にユニオンメルト熔接では熔込みが深いから、接手強度に就いても従来の如く熔込み深さを考慮に入れなくて脚長のみから強



第11図 脚長と熔込み深さ
Fig. 11. Definition of Leg Size and Penetration in T-Fillet Joint



第12図 T型隅肉試験片
Fig. 12. Test Piece of T-Fillet Weld

度を論ずるのでなく、脚長と熔込み深さとを総合した接手強度を考へてみる必要がある。以下実験結果に基いて考察する。

(1) 実験方法

心線は Oxweld Rod No. 36, 5/32"φ, フラックスは Unionmelt Grade 20, 12×200 mesh を使用し、第12図の如きT型隅肉試験片に就いて45°の下向溶接により次の溶接条件の範囲内で実験を行つた。

- 溶接電流: 400~800 A
- 溶接速度: 200~400 mm/min
- アーク電圧: 30V 一定

電圧の変化は[II]の場合と同様に種々複雑な影響を及ぼすものであるが、結果が複雑になり過ぎるのを避けて電圧を一定にし最も実用的な電圧として30Vを選んだ。電圧が余り低いと余盛りが極端に盛上るし、逆に電圧が高過ぎるとアンダーカット(喰込み)が出来たりする。

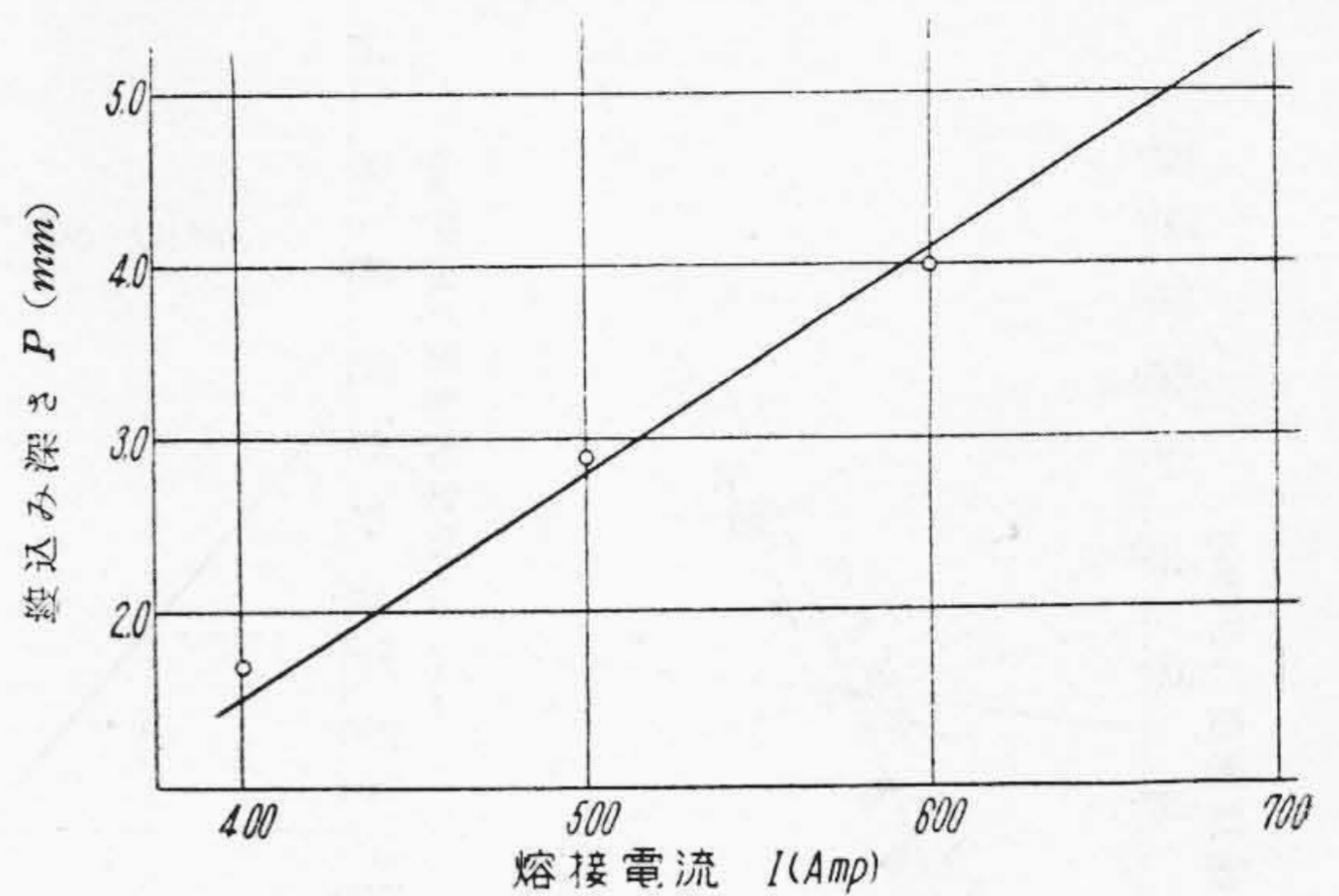
(2) 実験結果並びに考察

(A) 熔込み深さ

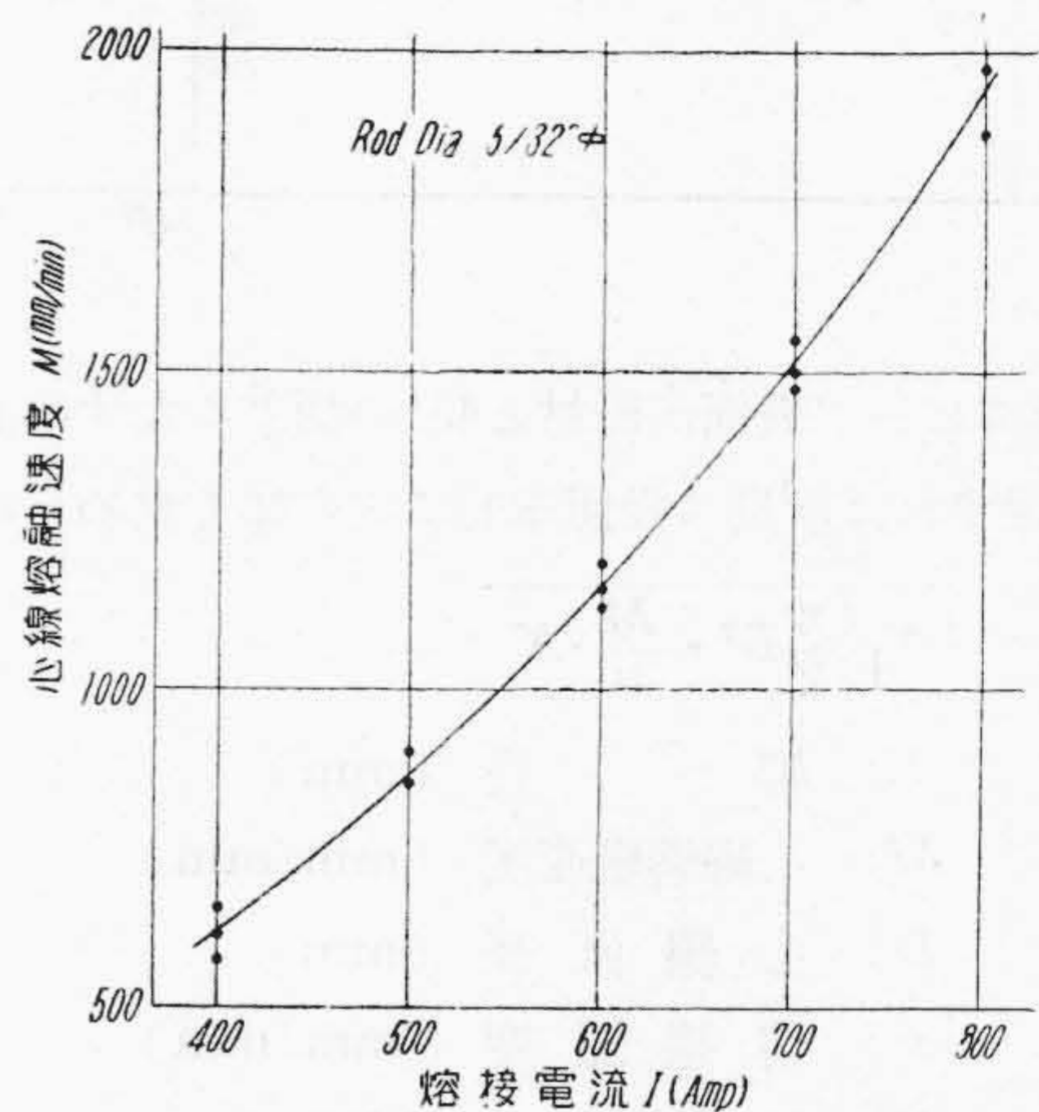
熔込み深さ p は、この実験の条件範囲内では速度に殆ど無関係にはほぼ電流によつて定まつている。電流と p との関係を図示すれば第13図の如く、電流の増加と共に p も直線的に増加している。

(B) 心線熔融速度と脚長との関係

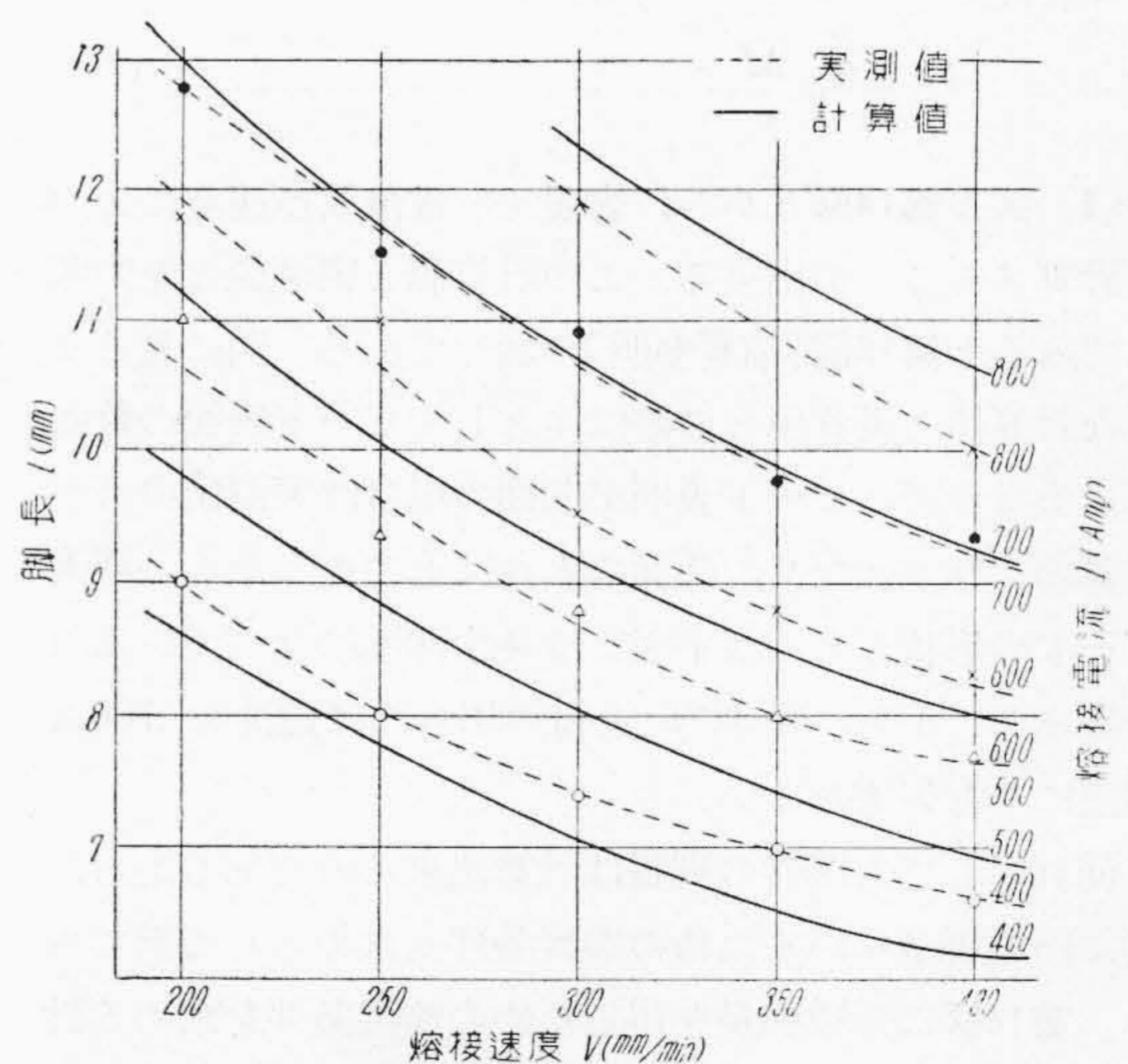
実験結果により 5/32"φ 心線の場合の心線熔融速度と電流との関係を図示すれば第14図の如くである。(同図では心線熔融速度の単位を mm/min とし、1 min 当りの熔融長さで表わした。)



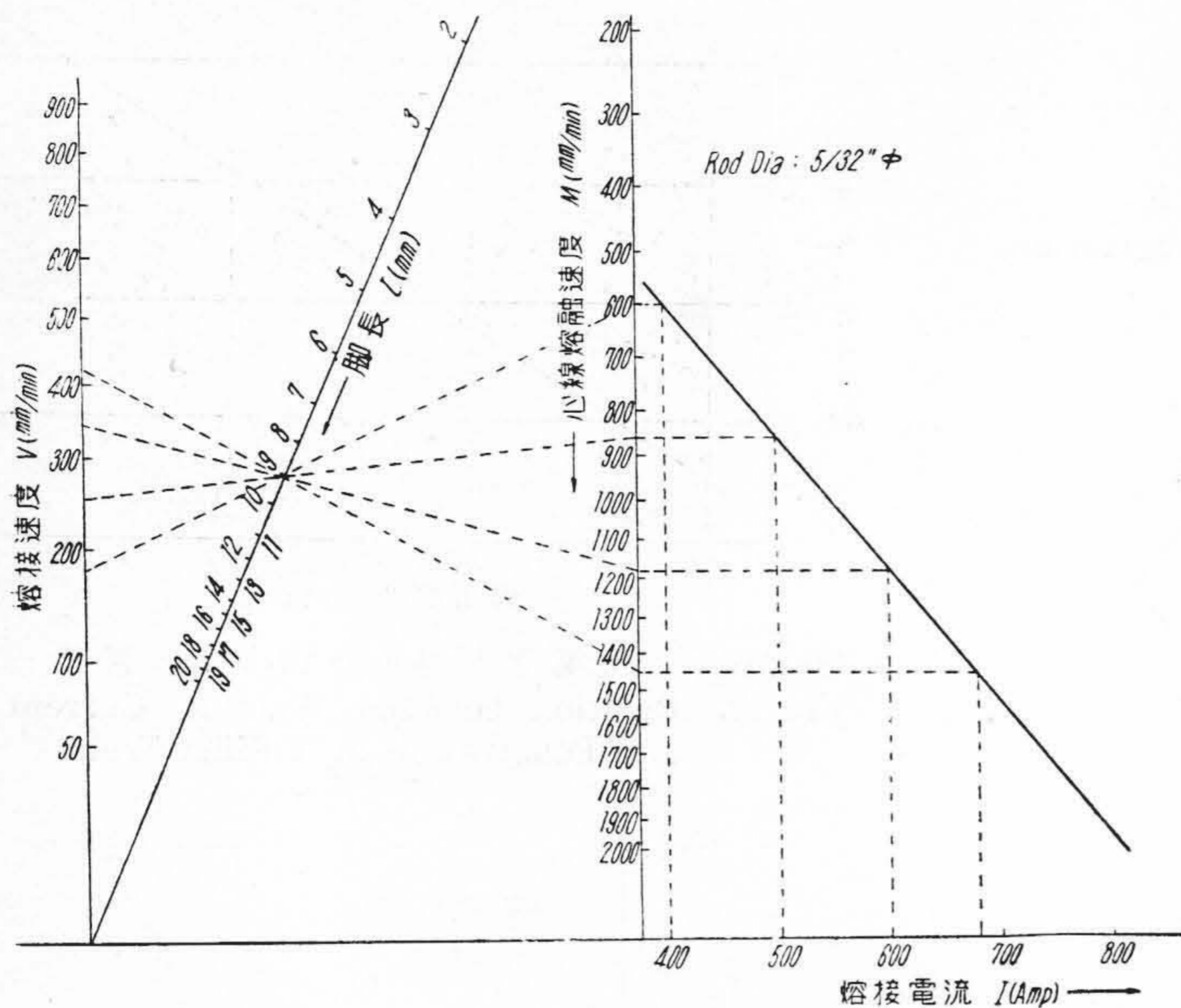
第13図 溶接電流と熔込み深さとの関係
Fig. 13. Relation between Welding Current and Penetration in T-Fillet Weld



第14図 溶接電流と心線熔融速度との関係
Fig. 14. Relation between Welding Current and Rod Melting Speed



第15図 溶接条件と脚長との関係
Fig. 15. Relation between Welding Condition and Leg Size



第 16 図
 熔接条件を求める計算図表

Fig. 16.
 Alignment Chart for Determining
 Welding Condition in T-Fillet
 Weld

今、隅肉ビード表面が母材と45°の傾きをなす平面であると仮定すれば脚長は幾何学的に次の如く求められる。

$$l = \sqrt{\frac{\pi}{2} D^2 \cdot \frac{M}{v} \cdot K}$$

- 但し l : 脚 長 (mm)
- M : 心線熔融速度 (mm/min)
- D : 心線直径 (mm)
- v : 熔 接 速 度 (mm/min)
- K : 熔 着 効 率 (%)

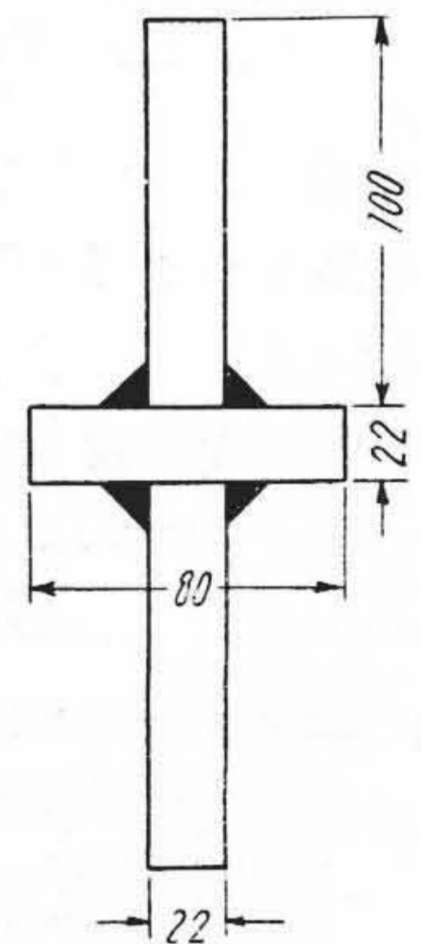
上式に於て $D = 5/32'' = 3.97 \text{ mm}$
 $K = 100\%$

とすれば

$$l = 5.0 \sqrt{\frac{M}{v}} \dots \dots \dots (1)$$

(1) 式と第14図とから、脚長 l を電流及び速度によつて計算することが出来る。この計算値と実測値とを対照してみると第15図(前頁参照)の如くである。図に見るような計算値と実測値との差は主としてビード表面の彎曲によるもので、ビード表面が凹面の場合は実測値の方が計算値より大となり、凸面のときはその逆となる。隅肉ビードの形状としては平面より多少凹面になつての方が好ましいから、 $5/32''\phi$ 心線の場合には電流を 700A 以上にしない方がよい。

何れにしても概略の脚長は計算出来るのであるから、逆に所要脚長を得るための熔接条件も求められる訳である。第16図は所要脚長を得るための熔接条件を求める計算図表である。同一脚長を得るための熔接条件は各種あるが、その中のどれを選ぶかは熔込み深さ等を考慮して決定しなければならない。



第 17 図 十 文 字 試 験 片
 Fig. 17. Cruciform Fillet
 Specimen

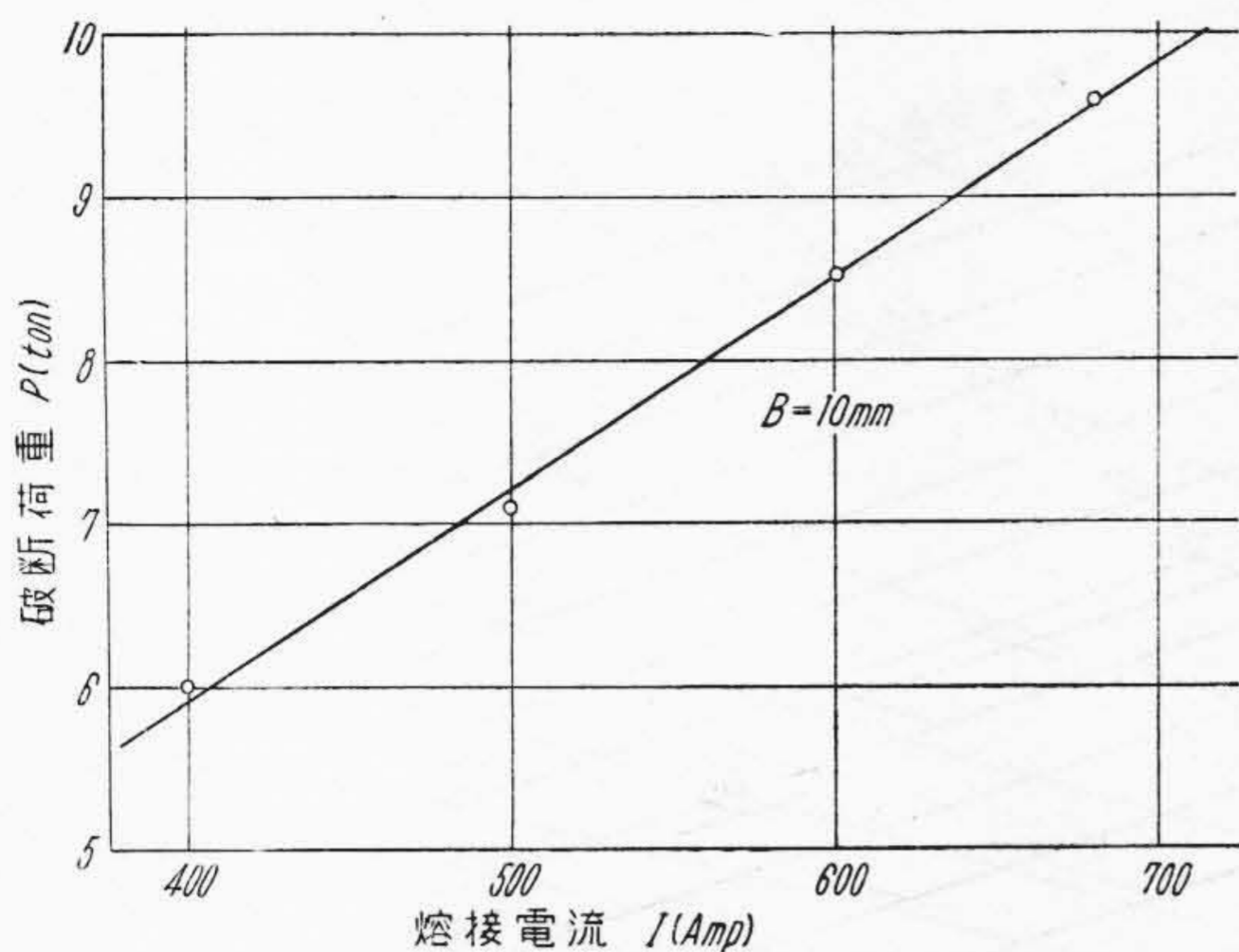
第 1 表 脚長 9 mm を得るための各種熔接条件
 Table 1. Four Different Welding Conditions
 to Obtain 9 mm Legs

試 験 片 番 号	熔 接 条 件	
	電 流 (A)	速 度 (mm/min)
1	400	180
2	500	240
3	600	320
4	680	400

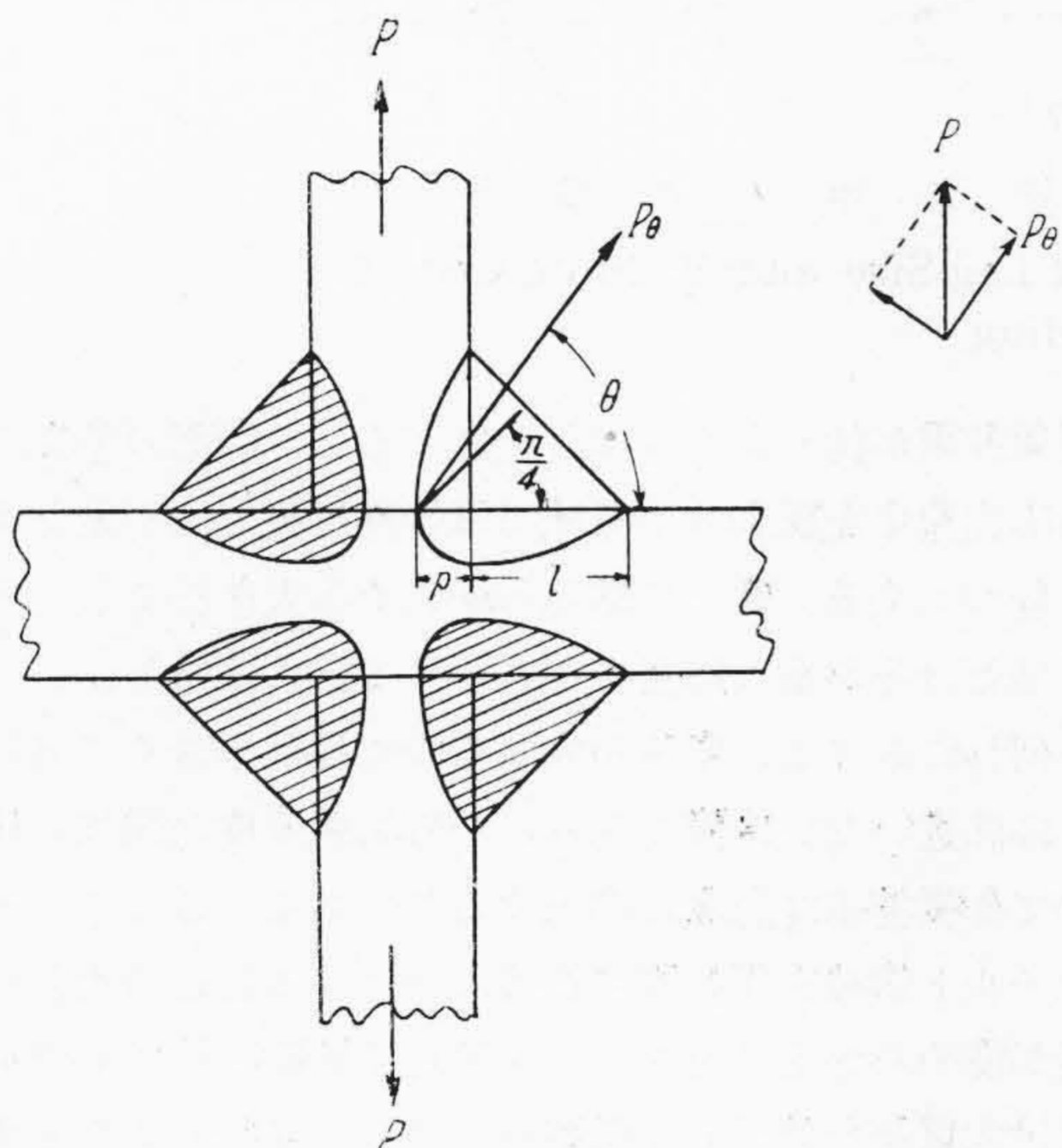
(C) 引張り強さ

T型隅肉熔接の場合は、脚長が等しく外觀が同一であつたとしても内部の熔込み状態如何によつて熔接部の強度は異なるのが当然である。

これを確かめるために第17図の如き十文字試験片を作り、同一脚長 9 mm を得るための熔接条件として第 16 図から第 1 表の如き 4 種の熔接条件を選んで熔接し、これらの試験片の破断荷重 P と電流との関係を調べた。そ



第18図 溶接電流と破断荷重との関係
Fig.18. Relation between Welding Current and Fracture Load



第19図 十文字試験片の力学的解析
Fig.19. Dynamical Analysis of Cruciform Fillet Specimen

の結果は第18図の如く電流が増加すると破断荷重 P も直線的に増大している。

今第19図の如く、隅肉ビード表面が母材と 45° の傾きをなす平面であると仮定し、 B をビード長さとする、応力 τ 及び荷重 P はそれぞれ

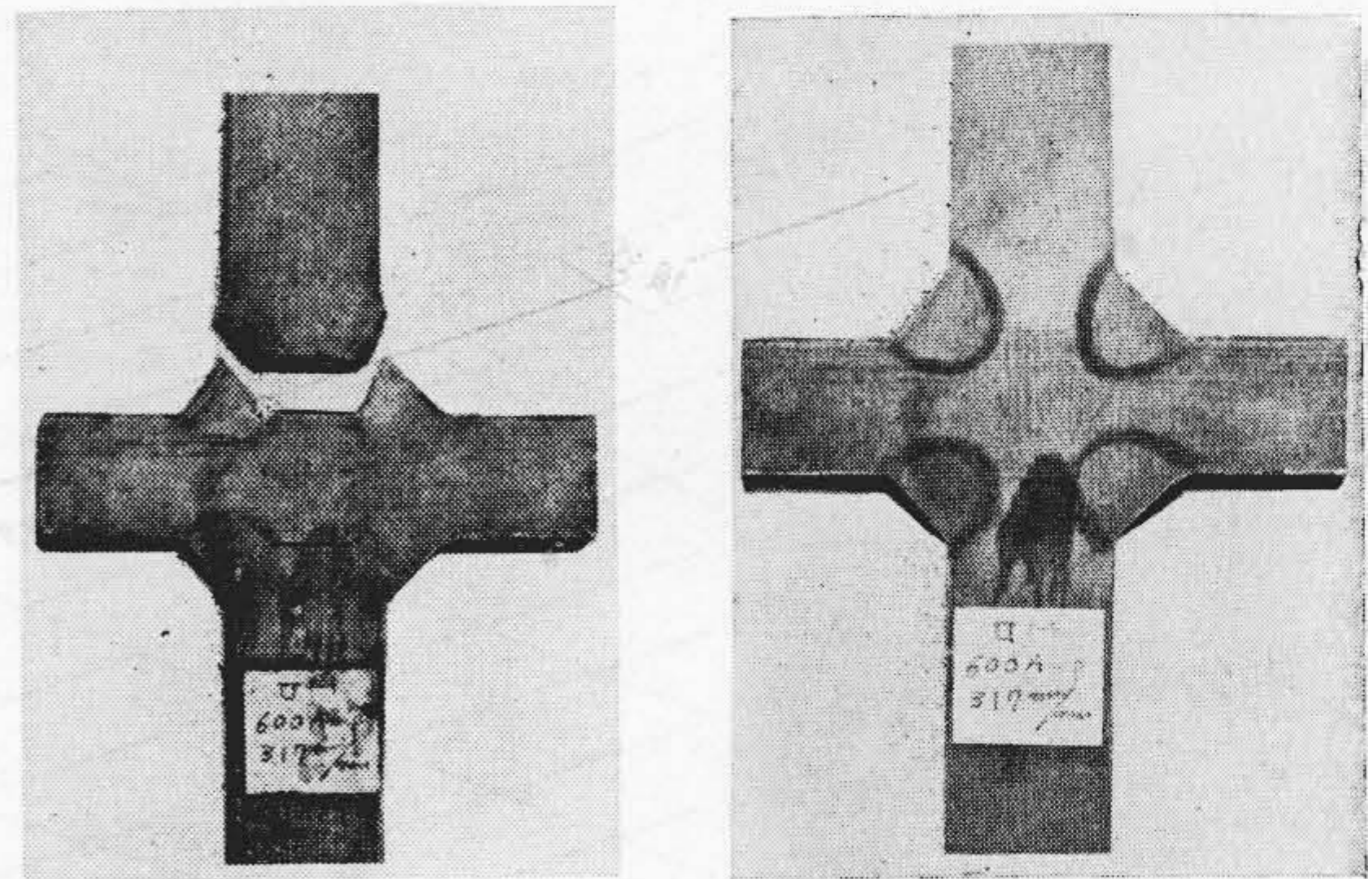
$$\tau = \frac{P \sin \theta (\sin \theta + \cos \theta)}{2B(p+l)} \dots \dots \dots (2)$$

$$P = \frac{2\tau B(p+l)}{\sin \theta (\sin \theta + \cos \theta)} \dots \dots \dots (3)$$

となるから、第13図の如く電流の増加と共に溶込み深さ p が直線的に増加すれば、(3) 式より破断荷重 P も直線的に増大するのは当然である。

又破断面角度 θ' を (2) 式より求めると

$$\frac{d\tau}{d\theta} = 0; \quad \theta' = \frac{3}{8}\pi = 67^\circ 30'$$



破断前 破断後
第20図 試験片の破断状況

Fig.20. View of Cruciform Specimen Before and After Breaking

となるが、試験片による実測値は

$$\theta' = 62^\circ \sim 64^\circ$$

であつて理論値とほぼ一致している。

次に実験値を (2) 式に代入して破断応力の実験値を求めると

$$\tau = 34 \sim 39 \text{ kg/mm}^2$$

となり、従つて (3) 式より破断荷重の実験式として

$$P = (54 \sim 62) \cdot B \cdot (p+l) \text{ kg}$$

が得られる。

第20図は試験片の破断状況を示したものである。

(D) 手溶接脚長との比較

一般市販の溶接棒 5ϕ を使用し、前項と同様の十文字試験片を電流 $250 \sim 270 \text{ A}$ で溶接して引張り試験をした結果によれば

$$\text{破断面角度: } \theta' = 60 \sim 70^\circ$$

$$\text{破断応力: } \tau = 27 \sim 30 \text{ kg/mm}^2$$

であつた。従つて破断面角度はユニオンメルト溶接と同一であるとするべきであるが、破断応力は相当低い。

従つてユニオンメルト溶接により手溶接と同一強度を有するために必要な脚長 (以下これを等強度脚長と呼ぶことにする) は次の如く求められる。即ち

$$P_u, \tau_u, l_u: \text{ ユニオンメルト溶接に於ける破断荷重, 破断応力, 脚長 (等強度脚長)}$$

$$P_m, \tau_m, l_m: \text{ 手溶接に於ける破断荷重, 破断応力, 脚長とすれば, (3) 式より}$$

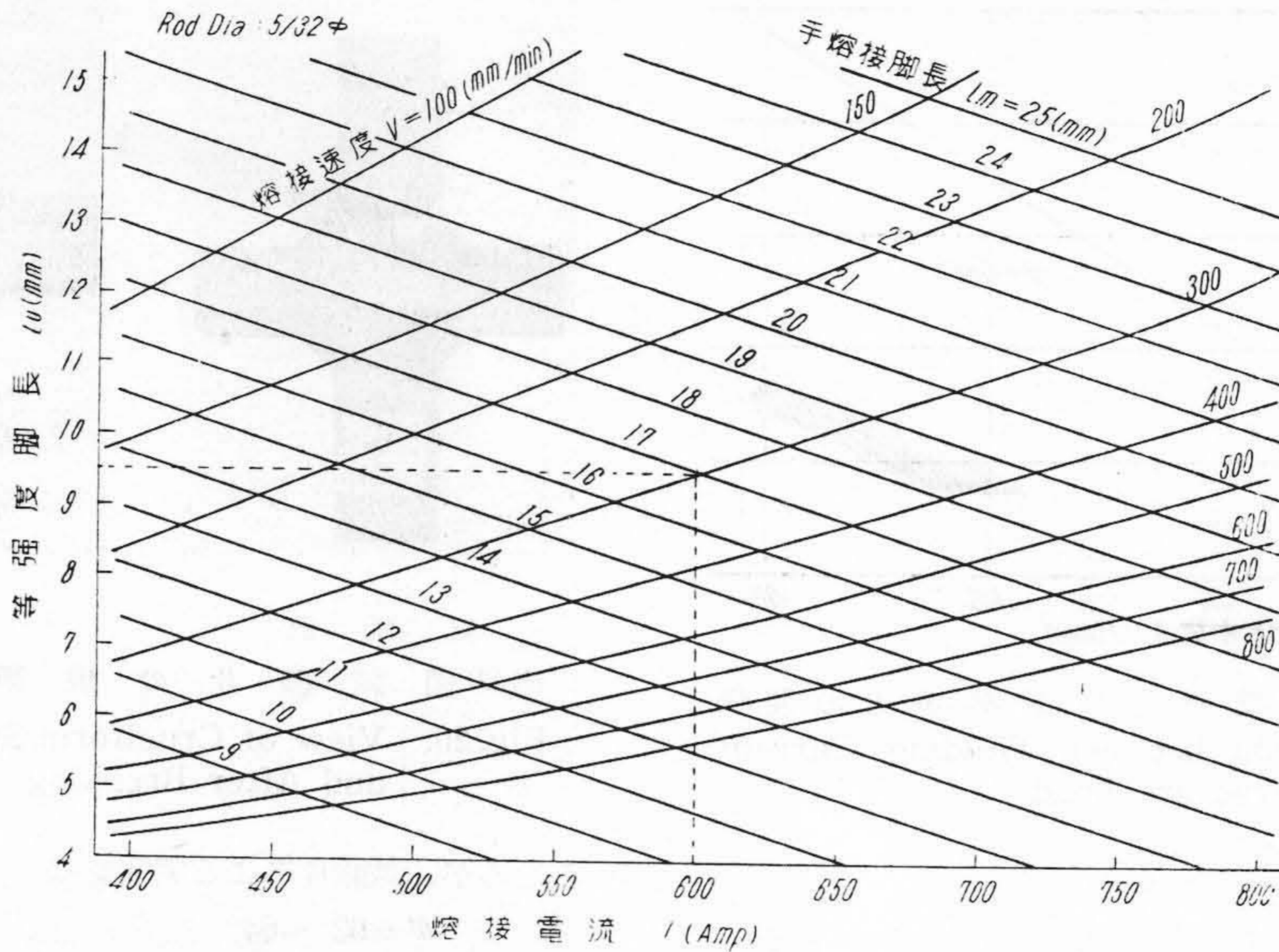
$$P_u = \frac{2B\tau_u(p+l_u)}{\sin \theta (\sin \theta + \cos \theta)}$$

$$P_m = \frac{2B\tau_m l_m}{\sin \theta (\sin \theta + \cos \theta)}$$

$$P_u = P_m; \quad (p+l_u) = \frac{\tau_m l_m}{\tau_u}$$

こゝで

$$\frac{\tau_m}{\tau_u} = \frac{27 \sim 30 \text{ kg/mm}^2}{34 \sim 39 \text{ kg/mm}^2} \approx 0.8$$



第 21 図 等強度脚長と熔接条件との関係
 Fig. 21. Relation between Equivalent Leg Size and Welding Condition in Submerged Arc Welding

とすれば

$$l_u \approx 0.8l_m - P \dots \dots \dots (4)$$

上式よりユニオンメルト熔接の等強度脚長 l_u が得られる。即ち熔込み深さ p が大なる程 l_u は小になる。

(E) 等強度脚長と熔接条件

上記のように等強度脚長は熔込み深さ、従つて電流により異なるから、手熔接に於て或る一定の脚長を有するものと同一の強度を有するような T 型隅肉接手を作るために必要な熔接条件の組合せを求めようとすれば、(A)項と(D)項とを総合して考えねばならない。このようにして等強度脚長と熔接条件との関係を図示したものが第 21 図である。例えば手熔接に於て 17 mm の脚長を必要とするような接手をユニオンメルト法で熔接せんとする場合、電流を 600 A にすれば脚長は 9.5 mm でよく、そのときの速度は 300 mm/min だということを表わしているのである。

次に作業能率、即ち熔接速度に就いて検討してみる。

熔接速度は(1)式及び(4)式から

$$v = \frac{5.0^2 M}{(0.8l_m - p)^2}$$

で表わされるが、 M 及び p は何れも電流が大になると殆ど直線的或いはそれ以上に大きくなるから、速度 v は電流が大になると急激に大きくなる事がわかる。即ち作業能率は電流が大なる程急速に向上するのである。

以上極めて簡単な考え方で等強度脚長というものを決定したのであるが、実際問題としてはそれ程脚長を小さくすることは出来ない。例えば返繰応力が作用したり、

衝撃荷重が働くような場合を考えると、断面の急変による応力集中を緩和する意味で等強度脚長では不足な場合も起つて来る。従つて熔込み深さ p が大きくても、その寸法だけそのまま脚長を小さくする訳には行かない。然し何れにしても、電流が大なる程脚長が小さくて済むことは間違いない事実であり、心線熔融速度の増加と相俟つて作業能率は急激に向上するのである。ここにユニオンメルト熔接を T 型隅肉熔接に適用することの大きな意義が認められるのであり、又最近手熔接に於ても出来るだけ大電流を使用して深熔込み熔接に移行しようとする努力が払われつゝある理由も見出せるのである。

[IV] 結 言

以上実験的にユニオンメルト熔接の基礎的特性を調査し、T 型隅肉熔接の場合の熔込み深さと接手強度との関係を検討したのであるが、結果を要約すれば次の如くである。

- (1) 熔込み深さに最も大きな影響を及ぼすのは電流であつて、電圧及び速度の影響は僅かである。
- (2) ビード断面形状は低電圧、大電流、高速度である程板厚方向に深くなり、その逆の場合は横に平たくなる。
- (3) 心線熔融速度は電流のみにより定まる。
- (4) フラックス熔融速度は電圧大なると共に直線的に増加するが、電流にも関係する。
- (5) 低電圧、大電流、高速度である程熱効率がよく、フラックス消費量も少くて済む。

- (6) T型隅肉溶接の場合の溶込み深さは電流大なりと共に直線的に増加する。
- (7) 同一脚長の場合、破断荷重は電流大なりと共に直線的に増加する。
- (8) 等強度脚長をとると、作業能率は電流大なりと共に急激に向上する。

本実験の資料は、日立製作所亀有工場へ初めてユニオンメルト溶接機が輸入されてから間もなく実施した実験の結果を整理したものであるから決して十分なものとはいえないが、ユニオンメルト溶接を広く活用し、或は更に進んで溶接アーク現象の本質を究明せんとするに際して聊かなりとも参考となれば幸甚である。

参 考 文 献

- (1) 安藤, 三木: 溶接学会誌 1951, 11 & 12
- (2) 仲, 中島: 溶接学会誌 1952, 1
- (3) 安藤, 三木: 溶接学会誌 1953, 3
- (4) 中根, 藤本: 溶接学会誌 1953, 7
- (5) Jackson, Shrubbsall: Welding Journal, 1950, 5
- (6) Jackson, Shrubbsall: Welding Journal, 1953, 4
- (7) 増淵, 小椋: 運輸技研報告, 第2巻, 第2号
- (8) 小椋: 溶接資料 1953, 11
- (9) 仲: 溶接界 1953, 12



日立製作所社員社外講演一覧表 (昭和28年11月分受付)

講演月日	主 催	演 題	所 属	講 演 者
12/19	日本分析化学会	質量分析計の応用	中央研究所	神原豊三
11/12	日本能率協会	経営政策と原価計算	多賀工場	小塚健
11/18~20	農業電化協会	製氷冷蔵設備と冷凍機に就いて	本 社	山岸茂
10/30	関東信越熱管理協会	空気作動式の二三の研究	多賀工場	北川栄
11/14	日本化学会	シリコン電気絶縁材料に就いて	日立 絶縁物工場	松島喬
11/21	日本学術振興会	最近の外国製刷子の諸特性	日立研究所	一木利信
11/26	日本学術振興会	刷子の摺動接触抵抗と酸化皮膜との関係	日立研究所	武政隆一
11/27	鍛造協会	膠質黒鉛の歴史及び特性と用途	中央研究所	牟田明德
11/18	関東電気協会	家庭用電気洗濯機に就いて	多賀工場	石垣忠保
11/28	電気学会	米国の工業計器を見て	多賀工場	北川栄
11/21	日本鉄鋼協会	対向釣合型圧縮機に就いて	川崎工場	大貫重信
12/中旬	日本学術振興会	簡易焰光法による鉄鋼中硼素定量法	中央研究所	北川公夫 柴田則
12/中旬	日本学術振興会	チタン黄による鑄鉄中マグネシウムの吸光光度法	中央研究所	北川公人 相本吉
11/28	電気学会	欧米の水力発電所の自動制御	日立研究所	小林栄二
11/28	電気学会	台湾の近況	日立 電線工場	内藤正之
10/16	日本機械学会	東京電力株式会社納潮田 55,000 kW タービン及び日産汽船日光丸主機に就いて	日立工場	綿森力
11/14	火力発電研究会	最近の蒸気タービンに就いて	日立工場	綿森力

特許紹介

特許第200978号

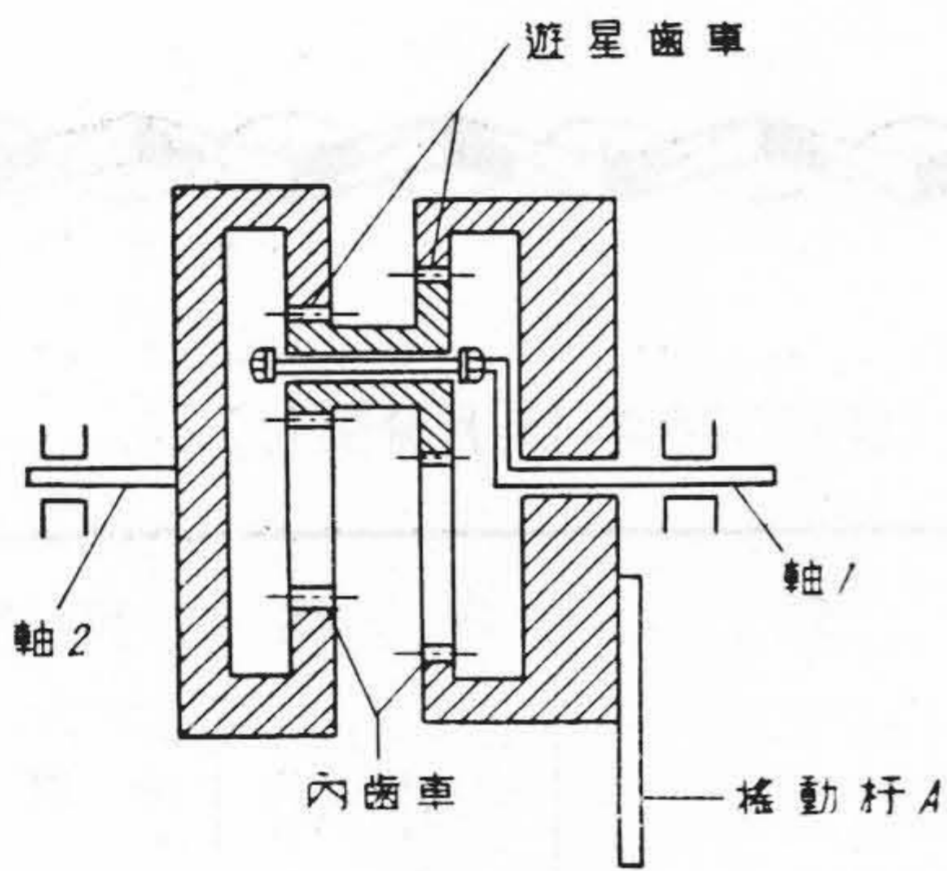
大西昇・山崎勇

ジブ起重機に於ける巻上用制限開閉器の制御装置

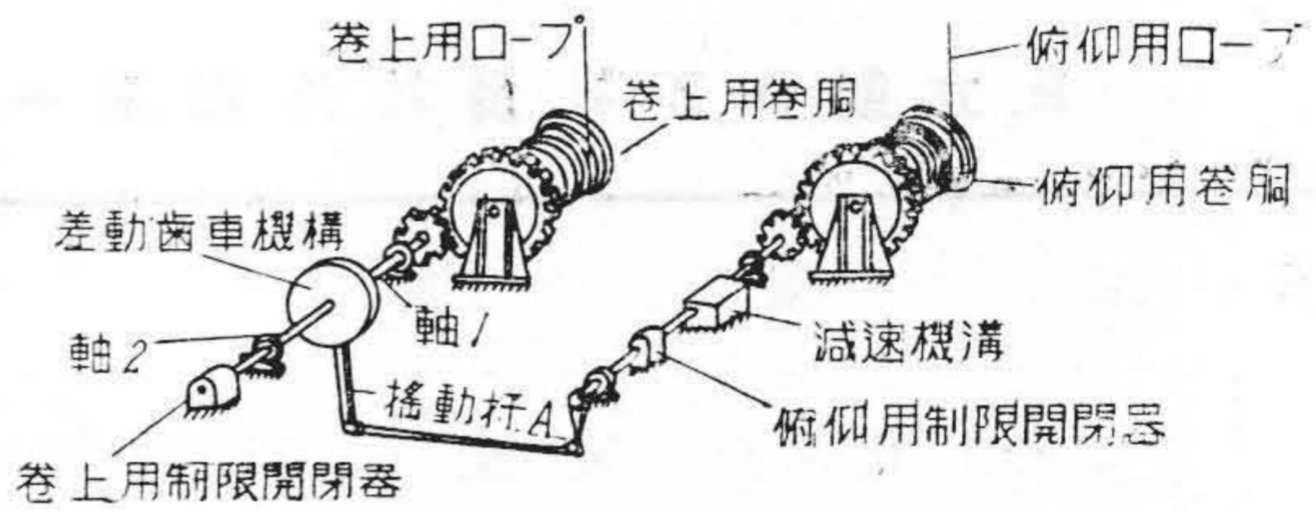
ジブ起重機では巻上用巻胴を停止してジブの俯仰角度を変えるとジブ先端のシーブから吊荷までの距離が変るため、荷役作業中に吊荷がシーブに撃突したり或いは不十分な巻上で巻上用制限開閉器が作動してしまう。この欠点はジブが長いほど大となる。

この発明は、上記の欠点を除くため、巻上用巻胴と巻

上用制限開閉器との間に差動歯車機構を設け、俯仰用巻胴の回転をその差動歯車機構に伝達することによりジブの俯仰角度の変化に応じて巻上用制限開閉器の作動量を適当に変化して、常に吊荷がシーブより所定の距離まで巻上げられたとき制限開閉器が作動するようにしたものである。(富田)



差動歯車機構断面図



制御装置の配置

特許第150631号

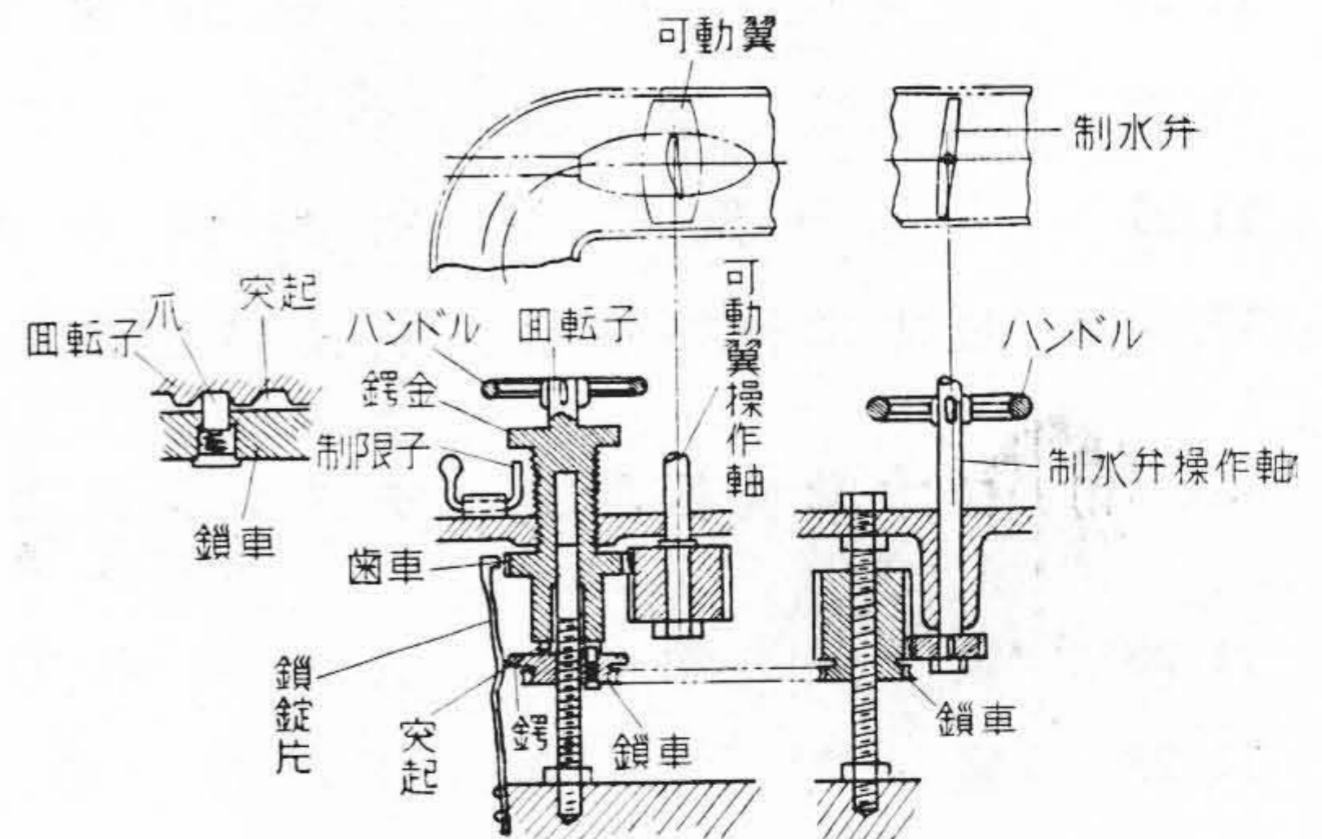
寺田進

可動翼軸流ポンプの操作装置

この発明は、可動翼軸流ポンプの制水弁と可動翼との操作を、連動機構及び鎖錠機構により関係的に行うようにしたものである。

ポンプの始動に際し、制水弁が全閉している間は翼角度が最少になつていて、制水弁を開くと同時に連動的に翼が或る程度立つてゆき、制水弁が全開すると翼はちょうどうまいところまで立つてしまう。その後は翼角度をその時の状況に応じ単独に調整できる。

又ポンプを停止する場合には、制水弁を閉めてゆけばよい。そうすれば運転中任意の角度に調整されていた翼も次第にねてゆき、制水弁が全閉すると翼は始動前の状態に戻る。



この発明によると、1人の運転者により安全確実な運転をらくに行うことができる。(富田)