

鋼橋の工作と其監督

内務技師 青木楠男

附記(其二)

鋼橋の工作と電弧銲接法(つゞき)

電氣銲接法 電氣銲接法はこれを大別して、一、抵抗銲接法、二、電解銲接法、三、電弧銲接法の三種に分つことが出来る。

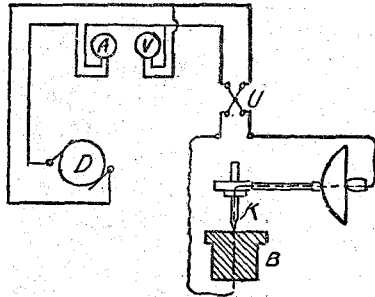
抵抗銲接法は二つの金屬被銲接材間に比較的low電壓の交流強電流を通じて抵抗高電熱により接合部の溫度を融解點に達せしめこれ等を接合せんとするものである、金屬線の

銲接、小器具の製作等に應用せらるゝもので構造物の接合に用ひらることは先づない。

電解銲接法は電氣分解に際して生ずる高熱を利用するもので、完全に絶縁された容器内に鉛板を張り、これを直流電回路の陰極とする、容器内には曹達溶液を充し、回路の陰極に絶ばれた銲接金屬材を溶液内に浸して電流を通ずる、溶液の電氣分解によつて生ずる水素瓦斯は極めて薄き層をなして銲接金屬を圍繞し、この瓦斯層は回路に大なる抵抗を與へ、これを通じて溶液と金屬材間に無數の小電弧の發生を見、遂に銲接材は高温に灼熱せらるゝに至る、加熱せられたる銲接材は鐵砧上にてハンマー又はプレスに依

つて銲接せらるゝのが普通である、この方法も構造物への應用は全くなく、鎖のリンクの接合等に應用せられるのである。

構造物の銲接に應用せらるゝものは最後に擧げた電弧銲



第六圖 電弧銲接装置

金屬電弧銲接法は其後同じく露國人 Savanoff がこの炭素電弧銲接法の改良を志して遂に考案するに至つたものである。

兩法とも交流又は直流電流を使用することが出来る、第六圖は其の装置の大略を示したもので電回路の一端を

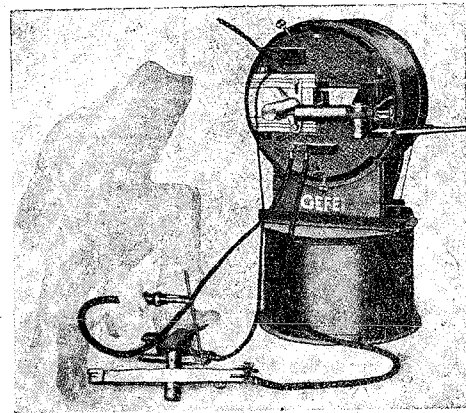
Bなる被銲接物に連絡し、他端にKなる電極をつける、電流によつて兩者間に生ずる電弧は裕に3000度の高熱を起し、被銲接物のこれにふるゝ部分を容易く熔融せしむるに至る。

炭素棒電弧銲接法に於てはこの電極に炭素棒を使用し、被銲接物が熔解せられて其接合部の間隙を埋め銲接せらるゝに至るもので、其結果として生じて来る材料の不足は瓦斯銲接に於けると同様に銲接物と同質の金屬棒を電弧にて融解して補ふものである。

金屬電弧銲接法に於ては電極Kに補足用の金屬棒を直かに使用するもので、接合部へ施解せる電極金屬棒が加へられてゆくのである、第七圖は金屬電弧銲接施工の狀況を示す。

炭素棒電弧銲接と金屬電弧銲接とを比較するに前者は次の如き缺點を有してゐる、即ち電極として使用する炭素が銲接部の高熱融解せる金屬に吸収せらるゝことである、この現象は銲接材が鐵である場合に殊に甚しく、これがため

に鍛鐵の銲接部は鋼に近き性質を、鋼の銲接部は鑄鐵に近き性質をもつに至ることがある、この缺點を防止するためには電弧の長さを比較的長くして、電極より放たる、炭素元素が空氣中の酸素と充分に結合するの機會を與へねばならぬ、これが



第七圖 金屬電弧銲接の施工

ために必要とする電弧の長さは少くも、 $\frac{1}{2}$ 耗と云はれておるが、金屬と炭素との結合を完全に防ぐことは不可能である、こ

のほかの缺點としては電極の燃焼の極めて速かなること、装置が比較的大きく取扱ひが不便であることを挙げねばならぬ。

金屬電弧銲接に於ては電弧が被銲接材と電極棒との間に發生するや、局部的に起る高温は電極棒の一端を融解するに至り、液狀の金屬は球狀をなして銲接部に銲着する、電極棒の融解に際しては溫度の上昇が充分なるとき一部金屬が氣化せらるゝに至り、一旦氣化したる金屬は銲接材につれて再び液狀となり銲着するものと云はれておる、而して普通の電弧銲接にまぬかれぬ材質の變化は電極棒の融解銲着の際に外氣と觸れ空氣中の窒素が鋼の中に浸入し鐵の Nitrogen が出來るためであるとされておる、勿論このほかに鋼及其含有する炭素、マンガン其他の不純物の酸化もこれにあづかることは言を俟たない、

この影響を防ぐためには電弧を短かくし銲融體が電弧の外側に流れ出ですこれに包まれたまゝ被銲接體へ銲接せしめることが理想であるが、電弧の長さ、電壓、電流並びに發生熱度との間に一定の關係があつて、充分なる銲融溫度をうるためにはある適度の電弧長以下には出來ないことになる。

このために特に工夫されたものが空気が外の瓦斯内での電弧銲接である。これによつてOやNの影響を免かれうるわけである。三菱で行つた水素瓦斯を吹きつけながらやる電弧銲接法などはこの一例で好成绩をおさめたとのことである。最近G E 會社がこれと類似の方法を採用しつゝあると聞かざるを得ない。

電極棒 金屬電弧銲接の最も重要な役目をなすものはこの電極棒で、其太さは被銲接材の大きさ等により十六分ノ一吋乃至十六分ノ五吋程度のものが用ひられ、長さは十八吋前後が普通である。其材質に至つては實に多種多様であつて被銲接材の質に應じて適當のものを選ばねばならぬ。併し其働から云つて全く異つた三種に區別することが出来る。即ち

- 一 裸電極棒
- 二 被覆電極棒
- 三 アスベスト被覆電極棒

米國にては主として裸電極棒が使用せられる、裸電極棒に

は交流直流孰れをも用ひらるが故に、米國にては主として直流電氣が電弧銲接に採用されておる、裸電極棒の場合には融解の際のほか材質に變化をうけざるが故に、被銲接材の質と、其目的に應じてこれに適當した成分を有する材料から製作された電極棒を用ひねばならぬ、而して軟鋼によつて構成される鋼構造物の銲接にはこれが主に米國で行はれておる關係もあるが裸電極棒直流電氣が用ひられておる。

英國に於ては主に被覆電極棒が用ひられる、電氣は交流の方が部合がよく従つて英國の電弧銲接は殆んど交流電氣が利用されておる。被覆電極棒は其 Core として用ひる棒の質は大體一定せしめて、これを特殊の藥品をもつて被覆し、融解銲着の際にこの Core の材料と被覆材中の元素とが適當に結合して所要の鋼質を得んとするものである、孕石氏の研究によると、この種の被覆電極棒の心材として鍛鐵を用ひて被覆材の選定により軟鋼は勿論鑄鐵、高炭素鋼マンガン鋼、シリコン鋼、バナジウム鋼等の特殊鋼をうることも困難でないと言はれておる、實驗の結果によると高マ

ンガン鋼で其マンガン含有量二四%以上のものが求められてをる。

被覆電極棒の被覆材は其製造者が各秘密にするとこであつて、各種の特許が得られておる様である。要するに心材と結合して所要材質の鋼を構成すべき元素とスラッグを形成すべき材料とこれ等を心材に附着せしむべき膠着材が必要である。

被覆材が以上の如く心材に化學變化を生ぜしむべき重要な役目をなす外に、銲接作業に際して極めて有効なる働きをなす、即ち裸電極棒は其材質にもよるが、被覆電極棒に比して融銲早く、長電弧では電極棒の融け方が早やすぎで、とかく作業の方が追はれ勝ちとなり作業中電極棒の先端は作業進行の方向へ傾けねばならぬ位になり勝ちである。この理由と、も一つ融銲材の酸化を少なくせんがために裸電極棒では短電弧が喜ばれる、即ち被覆電極棒に比して低電壓で高電流が用ひられる。

これに反して被覆電極棒では銲融體が被覆材にて包ま

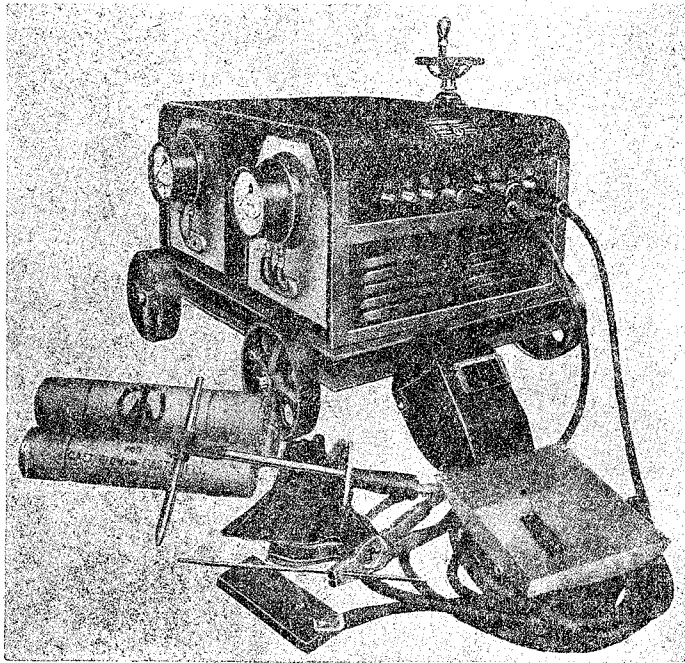
れ、外氣の影響をうけること少なく、且つ流れ出ないから、相當の長電弧を用ひうべく、従つて比較的樂に充分な浸透接合を望みうることになる、其上被覆材から生ずるスラッグが銲された銲融體を覆ふから、外氣の害をうけることも少ない、且つ銲接作業中最も困難な頭上銲接 (Overhead Welding) に際しては被覆材が銲融體を支持して呉れることが非常な強味となる、裸電極棒に比し高電壓低電流が用ひられる。

アスベスト被覆電極棒は、被覆材としてアスベストを用ひたもので、心材に化學變化を與へることは出來ぬが、其他の點に於ては普通の被覆電極棒の被覆材よりも遙かに有効である。

銲接設備 最も重要なものは其電氣裝置である、電源として 電壓二二〇V前後の交流電氣を使用する場合が多い、従つて交流電弧銲接の電氣裝置としては、銲接變壓器、電流加減裝置、電弧安定裝置等が必要である、これ等の諸裝置を一括して可搬式にした各種のものが考案されて

おる、直流電弧銲接の場合は交流電動機に連結せられた直

を附属せしておる。



第八圖 交流電弧銲接機

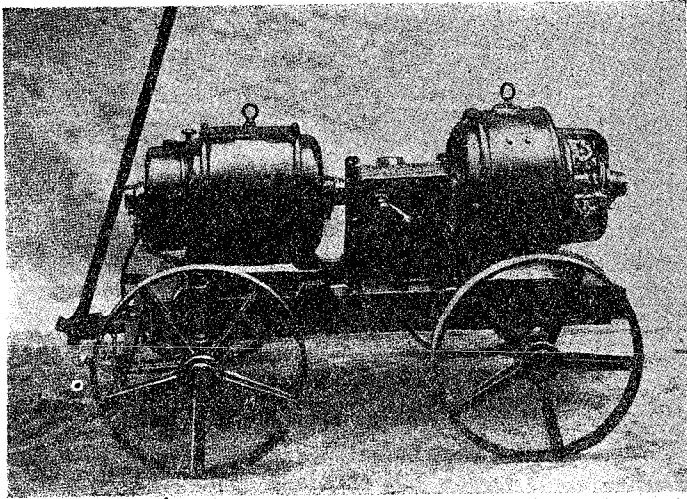
米國に於ける鋼構造物銲接用には主に直流電弧銲接が用ひられ、其装置の能力は銲接用の電力が最大電壓50V最大電流200A程度であるから自然に決定せられ、前記G.E.會社の Philadelphia 工場の工事には、W. singhouse Motor Generator 200 A. mp Rating のものが用ひられ、鐵道省官房研究所實驗用銲接柙の作業で東洋銲接工業社の使用したものは Lincoln Electric Co. Cleveland の製造のもので附属電動機 15 hp 200V. 發電機 Volt 50/0. Amp. 300 のものである。

第八圖は交流電弧銲接機、第九圖は直流電弧銲接機の一例を示す。

流發電機が用ひられ、これに電流加、減装置電弧安定装置

けて握めるものが便利である、光線除けは赤硝子をはめた

マスクで手でもつものと、頭部へバンドで締めつけるもの

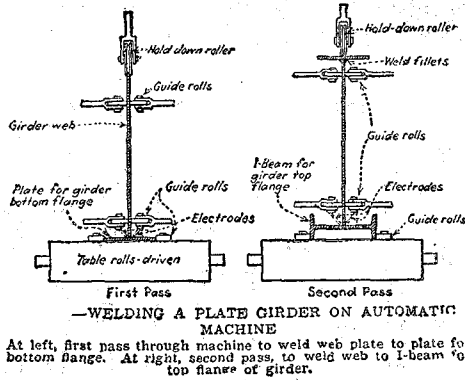


第九圖 直流電弧銲接機

とがある、火花除けの手袋は革製のものが多く用ひられる。

自動銲接機

長さの大きな部材の銲接に際しては定まつた寸法の銲接を一定間隔毎に作業してゆくことが多い、従つてこれが銲接手の腕をからずに器械的に出来れば極めて便利なことになる、この目的のために作られた設備の一つ



—WELDING A PLATE GIRDER ON AUTOMATIC MACHINE

At left, first pass through machine to weld web plate to plate for bottom flange. At right, second pass, to weld web to I-beam for top flange of girder.

第十圖 自動銲接機

anyに設備された自動銲接機がある、第十圖は其略圖で、鋼桁の腹板と突縁板との連結方法を示してある、左圖に於ては

Guide Rolls で支へられた腹板が Hold down Roller と Table rolls で置かれた突縁板上に押しつけられておる有様が示されておる。

Die Roll の回轉につれて被鎔接材を一分間二吋乃至四十
だけ Electrode へ自動的の裝置により電流が通つて所要の
呎の速さで進行せしめることが出來、其間に適當なる時間
長さの鎔接をしてゆくものである。

地下歩道並安全地帯に對する一考察

今 井 哲

街路の交通整理の中歩行者は車輛の整理に比し一層困難なるものあるべし、特に車道を横斷せんとする歩行者に對しては、歩行者自身に危険を感じしむるのみならず車輛交通を亂脈ならしめ、爲めに街路の交通能率を著しく低下せしむるものなり、而して歩行者を統制せんとするが爲めには相當の施設を伴はしめざるべからざるなり。此の目的には車道内に安全地帯若しくは地下歩道を設置するの外途なかるべし。茲に地下歩道と稱するは街路の歩道上より對側歩道に車道を横斷して設けたる地下隧道の謂なり。

安全地帯の設置に當りては其の延長及幅員を決定せざるべからず、而して電車軌道を有する街路の交叉點に設置すべきものにありては、其の位置の如何は直に其の效果に至大の影響を來たすものなり、後に例擧する日本橋區本石町交叉點に於けるが如く、横斷歩道（茲に横斷歩道と稱するは車道の路面上に於て徒歩者の通行すべき部分を稱す）を定め、電車自動車等の停止線を其の外方とし、安全地帯の端は横斷歩道内にあることを要するなるべし。吾が國の諸都市特に東京にありては幅員十二間以上の街路には電車軌