

る衛生保安竝に交通上の諸問題も比較的容易に解決し得るものであらう、高速鐵道の構造の如きも今日一般に行はれつゝある高架又は地下として不愉快な不便な構造に作らねばならぬ必要はない、其の一部は先頃紐育市にて計畫したやうな、高速運輸園道路と稱すべき公園の如きものを造り其の中央に地表式の高速鐵道を設ければ乗客に便利で愉快であり且つ一般交通上の支障はない、地價の比較的安い新興の都市としては都市計畫としては是非考慮を拂ふに價値

ある問題である。
何れにしても高速鐵道は都市の大動脈である、大動脈が活潑に活動し得れば都市は健全の發達を遂げ市民の福利は増進することが出来るのであるから官民共に一致協力して其の實現に勉むべきである、高速鐵道なるもの、使命に就き市民の無理解のため建設費を増したり又工事の進捗上に支障を來す例は甚だ多いのであることは交通機關の發達上誠に遺憾である。(未完)(四、二、二六)

鋼橋の工作と其の監督 (四)

内務技師 青木楠男

第九章 鉄打ち (Riveting)

二六 鉄打ちの種類 鉄打ち法には手打ちと機械打ち

とがある。現今では手打ちは特別の場合のほか行はれないと考へて差し支へない。よつてこゝでは機械打ちについてのみ述べる。

機械打ちを分けて Pressure Riveting と Gun Riveting とに區別する、前者は鉄頭を水壓又は壓搾空氣の壓力によつて押しつぶす方法で、後者は鉄打機の Piston の打撃によつて打ちつぶす方法である。前者は後者に勝るものとせられ工場打ちの鉄の大部分はこれによつて作られ、一部分だけ後者を用ひておる、現場打ちの鉄には前者に屬する鉄打機が Portable でないために後者の Gun Riveting のみを用ひられる。

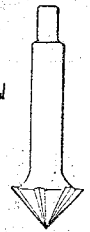
孰れにせよ鉄打ちの作業は次の三種の操作からなる。

- 一 鉄燒 (Rivet Heating)
- 二 鉄打ち (Rivet Driving)
- 三 當盤 (Bucking up)

これ等の操作についての詳しいことは後節にゆづる。

ことに鉄打ちに先つて行はねばならぬ重要な仕事の一つある夫れは鉄孔の縁の面取りである、Drilling 又は Reaming によつて仕上げられた鉄孔の縁は Sharp edge を有することが多い従つてこれを共儘にして鉄打ちを行ふこと

は鉄頭を損する原因になり易い。この意味から鉄孔の縁には $\frac{1}{16}$ 吋程度の Fillet を要求しておる仕様書が多い。これ



第四十圖



第四十一圖

Hand Tool for Filleting Filleting Tool

如き Filleting tool で Reaming Machine に取りつけて使用する Countersink の鉄孔を削るのもこの機械である、又第四十一圖の如き Hand tool を用ひる場合もある。

鉄打ちに際しての Fillets Bolts の取り外しはこれに隣れる鉄孔の鉄打ちを終るまで行つてはならぬ、鉄打ちの工程の大ならんがためにとかく先んじて取り外しが行はれ勝ちである。

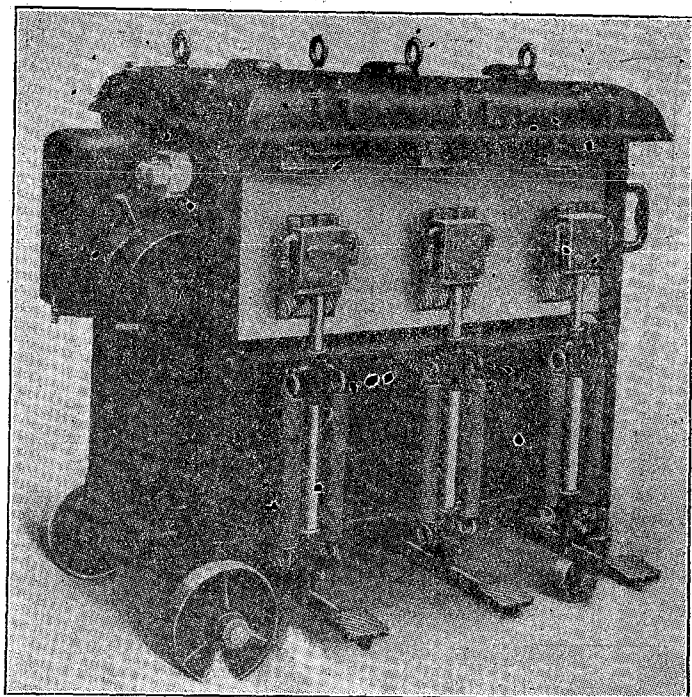


第四十二圖
床火燒鐵 (用空氣壓搾)

めにとかく先んじて取り外しが行はれ勝ちである。

二七 鉄燒き

Rivet Heating にはこの目的につくられた火床を用ひるの



の、現場用のものは第四十二圖の如き運搬に便なものが使

用せられる、燃料としては紛炭又は Coal を用ひ、送風には壓搾空氣又は鞴を用ひる孰れにせよ火力の調節の出来る装置のあるものでなくてはならぬ。

加熱の程度は鉄の色で見分れる Bright Red と稱せらるゝ程度を最良とし、鉄の軸部並びに鉄頭たるべき部分が最もよく加熱せられておることが望ましい。

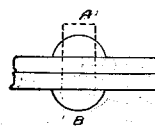
第四十三圖 電 氣 鋸 機

このほか鋸焼きの目的で作られた Oil Heater, Electric Heater などがあり追々其用途を擴げてゆく様に見える、兩者とも粉炭やコークスを用ひるものに比して清潔であり且つ加熱の状態も良好である、殊に Electric Heater は燃料を用ひず電氣抵抗による加熱であるから鋸鋼の材質に害を與へるおそれの全くないこと、又カシメ部を頸部に比しより多く熱し得るに便利なる事等の利點を

が普通である、工場用のものは多く瓦煉積みの固定せるも

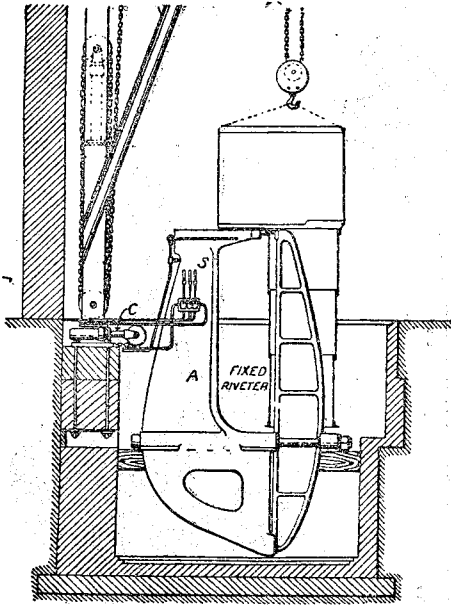
有してあるが、まだ一般的のものとはなつておらぬ、第四十三圖は電気銲機の一例である。

二八 銲打機



第四十四圖

銲焼きの後鋼材の銲孔へ押し込まれた銲は第四十四圖點線の形をなしておる、銲打機はこの銲の一端Aを實線の如く饅頭形に仕上げる役目をなすもので Pressure Riveter は自からBの既成銲頭を支持し



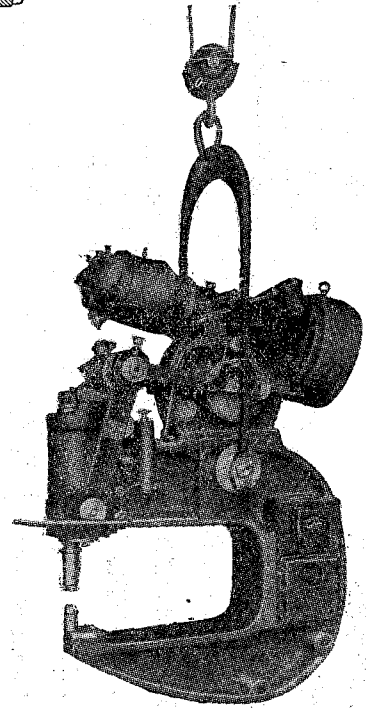
第四十五圖 Stationary Riveter

ながら他端Aを押しつぶすものである。

Pressure Riveter の中で固定された Stationary Riveter と稱せらるゝものは第四十五圖の如き形状を有するもので材料を Gandy (構臺) 其他の方法でこの間に挿入し銲カシメ (銲打ちを俗に銲カシメと云ふ) を行ふもので、垂直面の銲のみをカシメるものであるが其の工程最も早く一日千本以上にも達し得るので、出來得る限りこの Stationary Riveter が利用される。

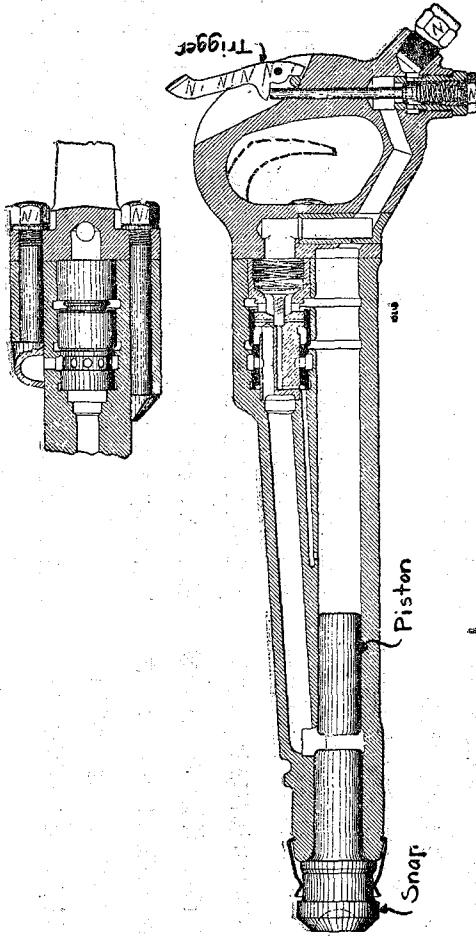
この銲打機を利用し得ない部分の銲カシメに用ひる Pressure Riveter は Horse-Shoes Riveter と稱せらるゝもので、第四十六圖の如く馬蹄形をなし、上部より吊り下げられ移動出来るものである、普通水平面の銲をカシメる様に出來ておるが、垂直面をカシメる様に作つたものもあつて Stationary Riveter に代用されることがある。

鉸桁、トラス部材の腹鉸の銲の如きは主に Stationary Riveter により蓋鉸、綾針の銲の如きは Horse-Shoes Riveter による場合が多い。



第四十六圖

Horse-Shoes Riveter



第四十七圖

Gun Riveter

三〇

以上の Pressure Ri-

veterにてカシメるゝの出来ぬ部分の工場鉋並びに現場鉋は Gun Riveter によつてカシメらる。Gun Riveter はカシメ部 A (第四十四圖) を形成するだけの役をなし、既成鉋頭 B を支持するためには後に述べる當盤を同時に用ひねばならぬ。

Gun Riveter の形状は第四十七圖に示す通りで Trigger (引鐵) を引けば壓搾空氣が導入せられ Piston が左右

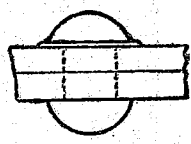
に動き、これの打撃が Snap によつて鉄頭に傳へられ Snap の有する型によつて鉄頭が餓頭形につくられる。これに用ふる壓搾空氣の壓力は、90~100[#]で一分間の打撃數七百乃至九百回、空氣の消費量は毎分約廿五立方呎である。Diesel の置は第四十七圖の點線の如く内側にあるものと實線の如く外側にあるものとある、甚だしい優劣はない様であるが内側にあるものが過失による危険は少ない。要するに鉄打手の馴れたものを良とする。Gun の持ち運び中 Snap の抜け出すこと防ぐために Gun の尖端に鋼板又は發條製の留め金物を取りつけるが破損し易いので鉄打工は普通綱か針金で Snap を留めて居る。

鉄頭を形成する Snap の皿の形は鉄の軸長を決定したときの鉄頭の形に對應したものでなくてはならぬ。即ち鉄の働きの長さ以外の部分が丁度 Snap の皿に一杯になつて鉄頭を造らなくてはならぬ。

又緊結せらるゝ鋼板の全厚の箇所々々による變化に應じて適當なる長さの鉄を使用しなくてはならぬ、構造の複雑

なる部分で Grip (鉄の働きの長)の變化多き場合は特別な注意を要する。

使用鉄の長さが大に失すれば、鉄頭は第四十八圖の如く鉢巻を廻し甚しい不體裁を呈する。又短きに失すれば鉄の充分なる締まりを期待することが出來ず、且 Snap の尖端



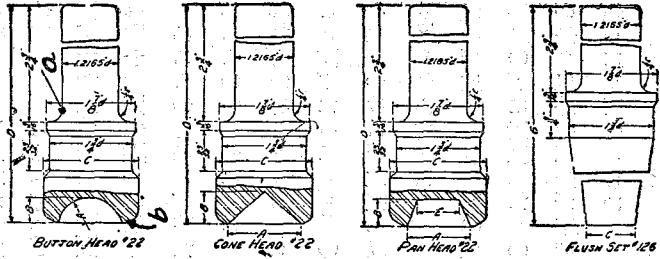
圖八十四第

が鋼材へ喰ひ入りてこれを害し引いては Snap 破損の原因となる。

Snap の形狀は大體第四十九圖の如くて皿の形は所要の鉄頭に應じて異り Button Head, Cone Head, Pan Head, Flush

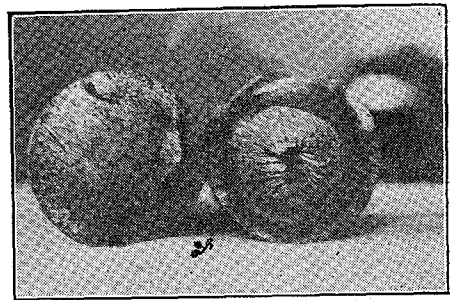
Set 等の種類がある。

Snap は其働きの上から甚しい反覆應力をうけるもの、一つである、従つて其材料は非常に吟味され、Special Steel が用ひられることもある、頭部は充分なる硬度を必要とするが故に焼きが入れられてある Snap の焼き入れの方法は



第四十九圖 Snap

特殊の技術を要するものらしく各製作所とも其方法を秘しておる。ともかくも一本の Snap が何本の鉄打ちに堪えるかは工程の上から又作業費の上から鉄打ちの當事者にとつてはかなりの重要な問題となる。故に Snap 1 あたれば二三本の鉄をうてることもあり、不良のものに出會ふと數十本で破損する、某橋梁會社が橋梁の架設に當つて總鉄數に對し

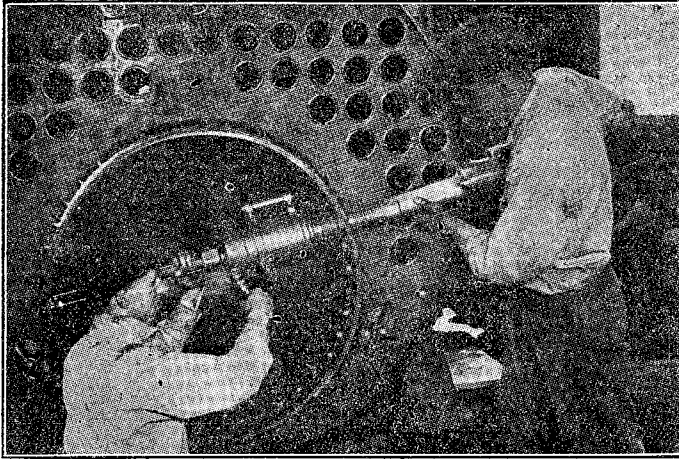


第五十圖 Snap の破折面

もので、破折の原因はこの點が斷面の變り目であるためにうける打撃に際しての大なる應力の外に、焼き入れの際にうける初應力に基づくものではないかとの疑問を筆者は有しておるのであるがまだ、これを明かにすることが出來ぬ、この點以外に生ずる破損は主として b 部の缺けることである。鉄長の短き場合に Snap が直接鋼材を打つてこの破損の

ての所要の Snap 數を豫定して其數に對する價格で Snap 製作者に工事中に要する全 Snap の供給を受負はしておつた例があるが極めて面白い方法と考へる。 Snap の破損は主に第四十九圖の a 部の破折である第五十圖は代表的の破折面を掲げた

原因をなすことが多い。

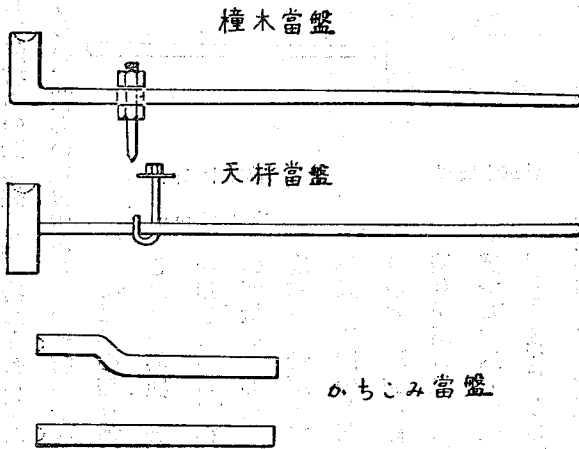


第五十一圖
Holder-on 使用の圖

二九 管接 (Bucking-up Tool) Gun Riveter を使用する

研 究

場合に既成鉄頭を支持するに用ひられる道具である。第五



第五十二圖
Bucking-up Tool

十一圖は壓搾空氣を利用した Holder-on を用してゐる圖

三三

で鉄打ちを行ふておる側の反對側にこれの支點が求められる場合には極めて便利であり、よき結果が得られる。壓搾空氣を用ひず只當盤方の力で支へ様とするものに第五十二圖の如きものがある。撞木當盤、天秤當盤共に支點を作つて槓杆の理を應用しておるものであり、「かちこみ當盤」は反對側の鋼材を利用して鉄を支へ様とするものである。

三〇 鉄の検査 鉄の良否は鉄結構造物の生命の岐れ路である、工場側の検査手の検査後監督員はこれの嚴重なる検査を行はねばならぬ。

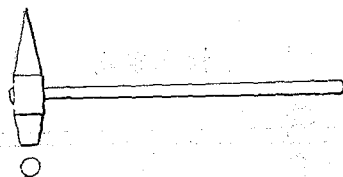
先づ鉄頭が其軸部と Concentric になつておるか否かを見る、甚しく偏しておるものは強度の上から云つても、又外觀上から云つても打ち換へねばならぬ、これを見別けるには鉄列の兩端に近い正しき位置のもの、間に水糸を張れば左右の偏倚を容易に見出し得べく、前後の倚偏は其間隔を照査すればよい。

次に鉄頭の外観を見る、鉄が焼き過ぎの場合には鉄頭に「あばた」の出来ることが多い、甚しいときは打ちかへる。

又鉄頭の周圍へ龜裂の生じておるものを屢々見うける、其原因は鉄鋼の材質燃料の影響による點もあるらしいが、主として鉄打ちの際に焼き鉄が冷却し初めておつたことにあるらしい、甚しい龜裂のあるものは打ちかへを要する。

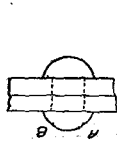
次に鉄の締め加減を検べる、

第五十三圖
Rivet Hammer



これは検鉄槌 (Rivet Hammer) を用ひておる、槌は第五十三圖の形狀をなし重量は四分ノ一封度前後を最適とする、検鉄には

第五十四圖

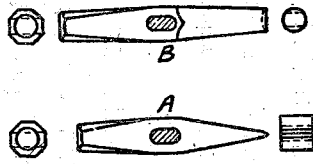


第五十四圖のA部に左手の指先きを當てB點を槌で打つ、鉄の締めが惡くれば指頭に微動を感ずる、感じの甚しいものは Loose Rivet として打ち換へね

ばならぬ、不良鉄には鉄頭へ槌の尖端で瑕をつけておく打ち換への必要を認める鉄の微動の程度は誌上では説明し難い、熟練せるものは打撃の槌の音だけで良否の大體を判断

することが出来る。

こゝに注意すべきは Loose Rivets を生じた場合、鉄頭の一部分をコーキング (Caulking) したり、冷へた鉄頭へも一度 Gun を當て、Recupping をやつて一時的に検査者を瞞著し様とするものがある、警戒を要する點である。



第五十五圖 Rivet Cutter

三一 不良鉄の切取りと打ち換へ

鉄の切り取りの最も普通の方法は一側の鉄頭へ第五十五圖 A の Rivet Cutter を當て、これを大槌で打ち、鉄頭を Chip off し軸部を B の槌の尖端をあて、たゞき出す方法である。軸部の

打ち抜きは Reamed Hole では樂であるが Punched Hole では仲々困難である。鉄頭のはつりは非常な Laborious の仕事であると同時に附近の鋼材、並びに鉄へ悪影響を及ぼし勝ちであるからなるべくさげたい、従つて最も安全な方法としては鉄を Drill して取り去るのであるがこれ又大變

な工事となる、新しい方法としては鉄頭を Oxfaceplane で焼き切り軸部を打ち抜くやり方があるが、焼き切りに際して鋼材へ害を及ぼし勝ちである、又 Pneumatic Chisel で鉄頭をはつることもある。

以上の如く一旦冷却した鉄の切り取りは孰れの方法を用ひるにせよ極めて困難であり、且つ害を附近へ及ぼすことが多い、従つて出来る限り切り取りを要するが如き不良鉄の生ぜざる様に努めることが肝要である。鉄の打ち換へは以上の理由で橋梁の需要者側から見ても面白くないし、又鉄打手から云つても多數の打ち換へを命ぜらるゝことは工程の上から非常に損害である、是等の點から考へて鉄打手が不良鉄が出来たと感じた時（これは熟練な鉄打手には容易にわかる事である）鉄が赤い中に切り取つて打ち換へて呉れる様に仕向けることが最良の方法である、製作者側からも注文者側からも兩得の方法と信ずる。

又切り取つた鉄孔へ新しく鉄を打ち込む際、鉄の焼きが不足であつたり、鉄が短かつたりして目むやみに當て

ると附近の鉄をゆるめて仕舞ふことが屢々ある。こんな點にも鉄が打ち換へを命ずべき程度であるか否かを決定する機微がある、検査者が周到な判断を必要とする所以である。

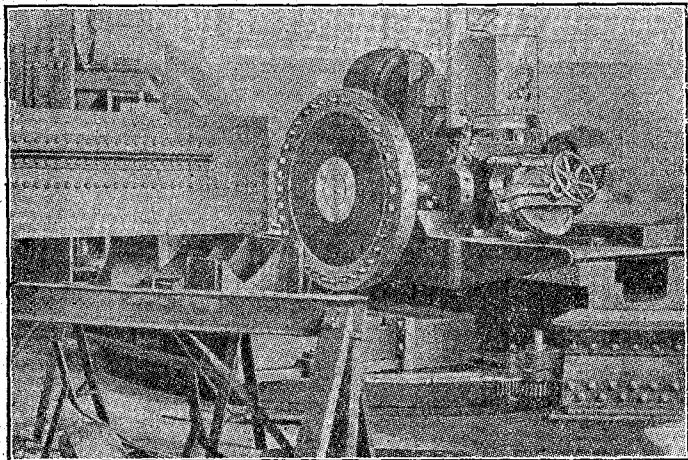
第十章 部材の仕上げ

三二 Finishing (仕上げ) 各部材の工場鉄の打ち終りから、Painting に至るまでに行ふ仕事を、Finishing と稱す。仕上げ中の主なる仕事は鋼樺の部材、床桁、縦桁等の端面の Planing (平削り)、鋸孔の Boring (穿孔) 現場鉄孔の Reaming 等である。

三三 Rotary Planer 部材、床桁、縦桁等の端面は是等が正確なる長さを有する様に、且つ所定の傾きを有し平滑なる様に削り取らねばならぬ、これに用ふる機械を Rotary Planer と稱してなる。

Rotary Planer は多數の Small cutting tools を圓く建込んだ圓板が徐々に回轉しつゝ、靜かに水平に移動してゆくものであつて、基板上に固定された部材端をこの Cutting-

tool が平削りしてゆく。この圓板 (Head) が Single の



第五十六圖

Single Head Rotary Planer

のと Double のものがある、Double Heads のものは兩

Heads 間の距離を所定の長さにて正確に定め、この間へ部材を固定することにより部材の兩端面を同時に仕上げてゆくことが出来る。Heads は孰れの機械でも任意の角度だけ回転させることが出来、部材端面を Bore に仕上げられる様になつてゐる。第五十六圖は Single Head Rotary Planer の一例を示す。

多くの設計仕様書に於て床桁の連結山形鋼の厚さを最小 $\frac{7}{16}$ 吋と定めたるは、其の $\frac{3}{32}$ 吋以内を Rotary Planer に仕上げらるゝものと見込めるに因るものである。

三四 鉋孔の Boring 構橋部材に於ける鉋孔の位置及び大きさが極めて正確を要することは論を俟たない、これがため Chord Boring Machine と稱せらるゝものがある。一組の穿孔機が一つの Fixed Base 上に取りつけられ、これ等の間を正確なる長さにて調整して、固定せられたる部材の兩端に鉋孔を穿つもので極めて有効なる装置であるが一般的のものではない多くの工場にては普通の Boring Machine を使用してゐる。

三五 現場鉋孔と假組立 各部材の Finishing を了り

たる際には Field Rivet の鉋孔は未だ Subpunched されたるまゝである、仕上げの最後の仕事としてこの鉋孔の Reaming を行ふ。其方法に二種類ある、一つは全部の鉋孔を Steel Template を用ひて Ream してゆくものと、template 上の一群の鉋孔個々は極めて正確に一致せしむることが出来るが、各部材及材片上の一群一群としての方向を極めて正確に一致せしむることは困難である、この點にこの方法の缺點が存してゐるが、正確に仕事が行はれた場合、同一材の交換使用が自由に行ひうる得點を有してゐる。

第二の方法は構造物全體を Subpunched Rivet Holes のまゝで出来上り通りの位置に工場で假組立を行ひ、各鉋孔を充分一致せしめ、全現場鉋数の $\frac{1}{4}$ ～ $\frac{1}{5}$ 以上の Fitting Bolt を用ひて緊結した後、Bridge Reamer で Reaming してゆく方法で、最も正確な安全な方法である、但し一度 Reaming を了した部材の交換使用は禁止しなければならぬ。而してこの假組立を行ふ方法に構造物全體を現場架設通

完全に垂直に組立て、鉄孔を Ream するものと、主構

又は主桁だけを水平に組立て、鉄孔を Ream し、水平構

綾構等は Template によるものとある。前者の方が安全なる

も、同一構造物が多数に存する場合は初めの一二連を前者

により、其後のものを後者によるも大過なき場合が多い。

假組立には地上三呎以上の厚さに Timber Block 又は

Jack を用ひて、格點並びに摘合點を支持し、構橋なれば所

定の Camber を與へつゝ組立を行ふ。Reaming 開始前に各

材料、部材の縮付けが充分なる否やを檢する必要がある。

又 Reaming 後鉄孔中 Ream 洩れの部分なきやを注意する

必要がある、現場組立の際 Subpunched せるまゝの鉄孔を

發見することは屢々見受ける事實である。

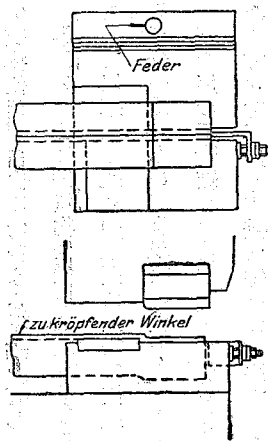
第十一章 鍛工 (Forging)

三六 Forging による材料 鋼橋の工作中 Forging によつてなされる仕事の主なるものは、補剛山形鋼の Crimping、山形鋼其他の彎曲、Rivet 及 Bolt の製作、Roller Pin

の製作、eye Bar の工作である。一般に Forging のために部分的に加熱された材料は炭素

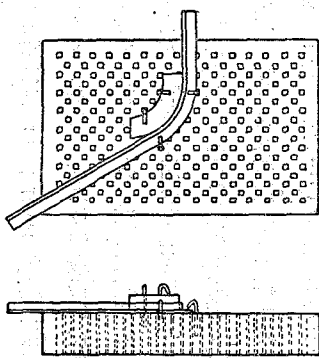
の製作、eye Bar の工作である。

一般に Forging のために部分的に加熱された材料は炭素



第五十七圖 Stiffener Angle の Crimping

含有量 0.25% 以上なる時原則として適當な方法で焼鈍さなければならぬ。



第五十八圖 Angle 曲げ

の取付けに際し、腹鉄との間に填充材を用ひる場合と、こ

三七 山形鋼の Crimping 及び Bending 鋼板桁の補剛山形鋼

れを省いて山形鋼の端を Orimp する場合とがある、後の場合には山形鋼の端を Furnace で焼いて第五十七圖の如く Filler をのせた臺上で Hammering 又は Press によつて段をつける。

橋門構等に於ては屢々彎曲せる山形鋼が使用せられる、

東京都市計畫街路今後の問題 (二)

今 井 哲

一 街 路 樹

東京市内の都市計畫街路に於ては、幅員二米七(一間半)以上の歩道には必ず街路樹を植栽するの慣習なるが、復興計畫に依る街路にありて歩道幅員三米七(二間余)以下のものには植樹せられざるものなり。歩道幅員の狭少なる所に植樹することは一見歩道交通上其他街路の利用上障碍と

これらの工作は第五十八圖の如く Face Plate 上に固定された型に沿うて焼いた鋼材を Hammering 又はこの目的のために特に作られた可動的の Pneumatic 又は Hydraulic の Press で彎曲せしめる。Face Plate 上の多數の孔は型並びに鋼材の締めつけに利用せられる。(つゞく)

なるの虞あるやに考へらるゝも、吾國の街路に於ては總て各種雑多の路上工作物によりて占用せらるゝが故に植樹をなすが爲に特に歩道上の有効幅員を狹塞することなきものなり。

例へば電柱又は變壓機の建植に際しては歩道の緣石端の車道側の境界より二尺強を要するものにして、植樹の幹の