

て Trail に於ける Consolidated Mining and Smelting 會社及二三製鍊業者工場に於て Létrange 法を改良し一法を成就せり、則ち鑛石は之を焙燒し硫酸を以て浸出し得たる硫酸亞鉛液は不溶解性陽極板を用ゐて電氣分解を行へり、最近數ヶ月に於ては Trail に一大工場の設立を見たり、其建設費約二五〇〇〇〇圓にして毎日三〇乃至四〇噸の電氣亞鉛を製造し同地方に於ける藥莢用黃銅の製作に其多量を引當てつゝあり、同様なる工場の Montana 州の Anaconda 及 Ontario 州 Welland に於ても設立せられつゝあり。

上記の如き發展は現在の狀況に於て最も適當なるものなるも斯の如き亞鉛鑛石を電氣爐を用ゐる製鍊し得るの考案は之を沒却すへからず尙ほ同時に亞鉛鑛及亞鉛鉛鑛を製鍊すへき電氣爐の營業的使用上に於ける大なる困難をも覺悟せざるへからず、著者は某時期に於て電氣爐法の成效し且つ之に適する地方にありては此目的に於て一大工業の設立を信して疑はざるものなり。(未完)

◎酸素アセチレン熔接法に於ける溶劑に就て

鑄鐵、鍊鐵、銅、真鍮、青銅、アルミニウム等の熔接法

T、K、生

酸素アセチレン熔接法を行ふに當り溶劑スケーリングパウダー等を用ふることは一般に既知のことなれども是等か如何なる作用をなし幾何の效能を與ふるやに關しては未だ汎く解せられず、是等の溶劑は其粉末狀のものを熔接用鐵片に附着せしめて用ふるか或は右鐵片か已に一種の溶劑たるへき藥品を含有せるものなり、接合を施さるへき材料は其性質常に一定せざるのみならず、且接合の目的異なる場合あれば之に用ふる溶劑の種類も亦隨て多様なりとす、今多數の溶劑を説明するに

便宜上之れを適用すべき各金屬に別ちて述べ、又實際に當りて遭遇せる種々の障害より夫等の救濟法及熔劑として適用さるゝ各種藥劑をも記述せん、併し乍ら熔劑を調製するには多少化學上の知識を要し藥品の調合に手數を要する結果として勢ひ效能の如何に關せず安價なる販賣品に依るの傾向を常とす。

熔鐵の熔接法

熔融狀態にある鑄鐵は酸に對する親和力非常に大なり、化合の結果酸化鐵即ちスラッグを生ず此の現象は火焰にて鋼を截斷するときにも常に起るものなり、熔解せる鑄鐵の場合には酸化鐵は熔湯より遙に輕くして且其温度にては熔解し雖きにより表面に浮ひ出す故に之を除去すること容易なり、鑄鐵に用ふる熔劑は熔接具の製造者、或は其方面の化學者が提供する種類甚だ多けれども實驗によれば是等は唯種類を異にするのみにして效力に至りては何れも微弱なるもの多し、熔劑に高熱を受けて熔解し其一部分か酸化物を分解して其中の酸素を吸収する作用をなす、鑄鐵に用ふる熔劑としては余は炭酸曹達及重炭酸曹達を各等量に混和せるもの效果大なるを發見せり、普通の洗濯曹達は常に麵麴焼に用ひらるゝベーキング曹達なり、炭酸曹達は純粹のものあれとも實際には左まで純粹の品を用ふに及ばず、扱て簡易に熔劑を製するには洗濯曹達及ベーキング曹達を乳鉢にて粉狀になし混合機(漏斗を具へたるもの)にて數回良く混合すへし、右の如くして得たる熔劑は高價なる品に比し效力に於て少しも遜色なく且右の藥品は甚だ安價なり、炭酸鹽はスラッグの酸素と化合し一酸化炭素又は二酸化炭素なる瓦斯體となりて鐵を遊離せしむ、熔劑か作用するや材料局部は鏡面の如く清淨となるにより其時注意して切片を接合すへし。

鑄鐵に對しては一般に熔劑を用ふと雖も斯くては其操業に非常の困難を感ず、而して熔接用鐵片を用ふる場合には該鐵片は滿俺及硫黃少くして硅素含有量多きもの可なり、初期に熔接を施せる局

部附近は甚だ硬質に變しエメリー砥石以外の機械にては其削成困難なりしか爲め熔接用鐵片に代ふるに鑄鐵を以てせり、然れども當初に用ひしものは鑄鐵中にグラハイトの現出を助くる硅素分は他の滿俺、硫黃等即ち硅素と反對の働きをなすものに比し其含有量多からさりき、之れか爲め冷剛鑄物と同様の變化を來し其の結果は堅硬なるもののみを得たれとも右に鑑みて夫等の含有成分の配合に注意せは此の不都合を排除し得るなり、然れども此の種の材料を製造することは通常の工場にては容易ならず故に特に此れに應ずべき品を製造販賣せらる。

鋼及鍊鐵熔接法

此の種の材料に對しては通常は溶劑を使用せず、而して場合に依りては鑄鐵と同一藥品を以て行ふことあるも多少酸化物の成生を免かれず、軟鋼及鍊鐵は孰れも酸化鐵に比し熔融點高く又之れは前二者より輕けれども多少内部に沈入する傾向あるを免れず、斯の如き場合には少量の溶劑を適宜按排するを可とす、鋼を熔接するに注意すべきは燃燒を防ぐことなり、之れか爲め種々修理の目的に反する結果を來すこと珍しからず、而して此の現象は高炭素鋼程著し又溶劑は全々不用とは云ふへからず寧ろ適當なる種類を撰ひて用ふるを可なりとす、鍊鐵は鋼より純なれば燃燒の憂少なし熔接用鐵線及其斷面熔接材より小なれば勢ひ燃燒し易きものなり、故に之れは純鐵を良とす、坊間販賣せらるゝ普通の鐵線類は磷分、硫黃分其の他の不純分を多量に含有し居れば熔接部を中心として其の附近は一體に韌性並に強さを減す、良質の鐵線は容易に得へからされともノルウェー産の種類には良品ありて熔接用器具商より直接之を手に入るを得へし、鐵片は其價格不廉なりとも上等品を用ひざるは愚なり、何となれば良好なる結果は以て鐵片の代價を償ひ得て餘地あればなり。

材料の如何に不拘將た溶劑及鐵片が極めて良なりとも熔接部は常に鑄物と同様の性質を呈するものなれば原材程の強さを有せざることを記憶すべきことなり、自動車部分品に用ひらるゝ種々の

合金銅を扱ふ場合には鍛造後更に適當なる熱處理を行ふことを要す、之れ實際上困難を感ずることなるのみならず熔接部は仕事の關係上母體と同一の合金銅を用ひ得へからざるか爲め熱處理を施すも効果を發揮せしめ難く隨て満足すへき効果を現はすは至難なり、余の知れるものにては簡便に之れを行ひ得る處なきか如し、然りとて一切の使用材料の如何に關せず之れを望むことは本熔接法に對しては不當なりと云ふへきなり、故に此の如き特殊の場合に在りては其目的應急修理に在るとなし當座の間に合せとなすより外之れを用ひざるを得策とす。

銅材の熔接法

銅に在りては接合すへき表面にして清潔なれば熔接用銅線を添加するのみにて別に溶劑を必要とせざるなり、銅は通常含有不純物比較的少く、若し然らされは到底熔接を施し得ざるへし、銅は特性として熔融狀態に在りて水素及一酸化炭素に大なる親和力を有し又酸をも良く吸収し其の結果は酸化銅を生し之れか母體と合金を作り爲めに材質を脆弱ならしめて價值を失ふなり、而して冷却凝固に至れば前に吸収したる瓦斯は氣泡の原因となるへし故に酸に對して一層大なる親和力を有する物質を加觸せしむるを要す、之れには燐の適量を銅線に含有せしめそれによりて溶劑の作用をも兼ねしむ、燐は極めて少量にて足る、而して多少燐分は殘留するも銅の性質に及ぼす影響は殆んど顧慮するに足らざるなり。

銅合金類の熔接法

真鍮及青銅等は配合多様にして隨て夫等の種類甚た多し、真鍮は亞鉛及銅、又青銅は錫及銅を主成分として其他少量の鉛、安質母尼、鐵、滿俺、ニッケルを含む、是等の合金類に熔接加工を施すに當りては現場に於て配合量を推知し得されは双方か同種元素より成るとも完全の接着を得へからず、特別の場合には其材料に相似たる成分の熔接片を用ふれとも一般の修理に對しては豫め製せる一、二の熔接

片を以て如何なる配合にも通用せしむるを常とす。

余は滿俺青銅か多くの銅合金に對して效果著しきを發見せり、又トビンブロンズを用ふるも同様なり普通滿俺青銅と稱すれども其實銅と亜鉛を主成分とし錫は極少量を含む故に寧ろ滿俺黃銅と云ふ可きなり、之を壓延して棒狀或は線となせるものは熔解點適度にして熔着頗る可なり。

こは滿俺青銅に比し幾分熔解し易けれども之れか爲め比較的銅分に富める材料を扱ふ場合には其の熔解點高きにより反て不便を感すへし故に滿俺青銅を用ふるを可とす、トビンブロンズも亦主として銅と亜鉛より成るものなればトビンブロンズと稱せざる方適當なるへし。

以上二種の合金は孰れも配合多樣にして製造者の手加減により毫も一定せず而して多少鐵を含むせるにより普通の眞鍮に比し幾分強靱なり、亜鉛は火焰に遭ひて幾分蒸發するものなれば豫め分量を多くなし置くを可なりとす、理論上より言はゞ銅合金の熔劑は材料に應じて異なるを要すへしと雖も普通は硼砂にて充分なり、硼砂を用ふるに當りて一旦之れを熔解して水分を發散せしめ粉狀となすへし、原狀の儘にては添加するも落離し易く且熱を受くれば泡を生して過半を徒費すへし、然し硼砂は之れの代用物に比し效力確實なり、熔劑の撰擇は固より必要なれども材料に應じて適當の熔接片を按排することも亦忽諸に附すへからず、甲の合金類に對しては不結果なるとも乙の合金に用ひて效を奏することあり注意すへきことなり、眞鍮又は青銅の熔接には最も加熱度に留意し灼き過ぎを防ぐへし、注意して見れば或る溫度に達せるとき表面より微小なる球狀物質の上昇するを目撃すへく之れ正に熔接片を附着せしむへき好時期にして其時接合部か清淨なれば少量の硼砂を用ひて良好なる成績を得へし。

アルミニウムの熔接法

高溫度に於けるアルミニウムは酸素との親和力極めて強大なり、又常溫に在りては其の純なる

ものは左程ならざるも銅或は亞鉛の幾分かを含有する普通品は表面酸加して變色すること速なり然れとも鐵又は鋼に生ずる錆の如く次第に限りなく内部に浸入することなく一度表面一體に之を生ずれば最早常溫にある間は之れ以上浸入することなし、一度熔解すれば酸化は自由に行はれ其酸化物は重くして融解點極めて高ければ其の儘母體に混入し易く多少接合部を害す故に初心者にとりては之れが操業容易ならざるものなり。

前記の如く酸化力強大なるため熔融狀態に於てすら溶劑を以て分離せしむる事甚だ困難なり隨て之に用ふる溶劑は化合力極めて旺盛なるものを要す又余の經驗によれば熔接部を中心として其の附近は甚しく損障を蒙り、後の手當稍面倒なり。

加工後は熱湯を注ぎつゝ附着せる殘渣を刷毛にて拭ひ去るを要す又熔接部に當り時として龜裂を生し居ることあり、斯る場合には之れを醫すること容易の業に非ず、即ち局部を洗淨して全々最初より仕直すを要す、薄板を處理する、か如き場合には溶劑を用ふるを得策とす、而して薄板を熔接する場合に於て其の熔接すべき部分に勾配を附せは接觸面積を増大して可なれとも鐵又は鋼と異なり材質左程強靱ならざる爲め收縮による内應力に耐ふる可き相當の斷面を要するにより、妄りに勾配を附することは一應考慮を要すべきものとす。

如何なる溶劑を用ふるにも加工前によく局部を清洗するを必要とし、強度の酸類及アルカリ例へは鹽酸及苛性曹達にて各々別に拭ひ最後に清水にて洗滌すへし、斯くせは地肌に附着せる脂肪及び汚物を除去し溶劑の效用を完ふし得へし、收縮に應ずる爲め局部を屈曲せしめ置くも可なれとも如何なる場合にも之を實行するとこ不可能なれば成る可く接合を淺くなし置くを得策とす、アルミニウム板の製造は現今に於ける新事業にして盛んに自動車各部並に其附屬品又は諸種の用具に重用せられ隨て熔接法によりて是等の破損部を修繕することも頻繁に行はる故に益々溶劑の必要

を感ずるに到れり、溶劑の効力は清淨となせる表面より新しき破断面に於ける方顯著なれとも適當なるものを配すれば、熔接によりて殆んど原材料に劣らざる程度の結果を得らるゝなり、佛國に於ける或る熔接所にて案出せる溶劑の一種は次の如き配合を有し、其効力頗る卓越し居れり、但し本劑は固より地肌を清淨となすへしと雖も、施行後は前記と同様丁寧に洗滌するを要す。

アルミニウムに用ふる溶劑

成分	割合
鹽化ソヂウム	一五
鹽化加里	四五
鹽化ソヂウム	三〇
弗化加里	七
重硫酸加里	三

本劑を火焰に接すれば、光輝ある赤色光を發す、之れソヂウム鹽の存在せるによるものなり、余は普通の場合に在りては單に表面を清淨ならしむるのみにして別に溶劑の使用を強要せず、又直徑八分三吋程の稍彎曲せる軟鋼桿を以て熔接部を攪拌するを可なりとす、斯くせば多少酸化物の沈入を招けども結局強靱なる熔着を得へし、然れども此の方法にする場合と溶劑を用ひし場合との優劣は未だ評價し得ざるなり、右の攪拌は局部か熔融状態にある間に行ひよく全體に及ぶ様注意を要す、此法にして熟達の域に達すれば普通の廓大鏡を以て檢するも差したる缺點を認め得ざるへし、隨て斯の如く熟練するには尠からず經驗を積まざる可からず、又各人により得手不得手あるを免れず、然れば成品を試験して其成績を比較し各々優劣を定むる如くせば、自然工夫に意を用ふ傾向を生し稼行上利益多かるへし、其他此金屬よりなる鑄造品は多量の酸化物を吸収し居るか爲め一層困難を感

し溶劑を用ふるも殆んど満足すべき結果は望むへからず。

當地方に於ける修繕工場にて取扱ふアルミニウム鑄造品は普通の場合凡そ九三%のアルミニウムに對し七%の銅分を含有すれども、英國其他歐洲各地に於けるものに在りては九〇%のアルミニウムに對し一〇%の亞鉛を含有するを通例とす、但し以上の孰れの場合にも多少他の不純物を混するものなり、亞鉛を含有するものは銅を含有するものより常溫に於て稍強靱なれども溫度上昇して融解點より少許低き溫度に達すれば頓に脆弱性を顯はすか如き特性あり、之れか爲め其熔接困難にして既往にありては稍複雑せる形狀を有するものは往々にして失敗を招くとありたり、加之ならす當初はアルミニウム及亞鉛よりなる合金は收縮内力の爲め裂損を來し甚た困難を嘗めたり余は其收縮を自由ならしむる爲め適當なる箇處を截斷するとを發見し屢々實際に應用して相當の效を奏せしか、材料の如何によりては此方法を行ひ得ざる場合あり、然れば全々右の失敗を免ると能はざりき、亞鉛を含有するものは熱に遭へば白色の煙となりて蒸散し、寒冷なる部分に附着するにより之れを以て亞鉛の存在を認知し得へし、故に此の場合には直ちに強烈なる火焰の作用を緩め收縮に伴ふ危険を避くるを得へし、次にアルミニウムに用ふる熔接用金屬片として余は七%の銅を含有するアルミニウムを實用し居れり、即ち鑄塊を購ひて適當なる桿狀或は線狀となし用ふるなり。

可鍛鑄鐵の熔接法

本鑄鐵の有する特殊なる性質は其製造法によりて略ほ一般に識らるゝ所なり、元來鑄鐵中に含有せらるゝ炭素の形態には二様あり、一は炭化鐵にして此のものは更に鐵と合金を形成し、又他の一は黑鉛として單獨に遊離存在するものなり、黑鉛は薄層狀をなして個々に散在するを以て母體の連續性を害す、而して一般に鑄鐵の脆弱なるは専ら此の理に基くものなり、白色鑄物或は冷剛鑄物は含有炭素を炭化鐵の形態に於て包含するものにして可鍛鑄鐵は此の白色鑄物を密閉せる函に收め長時

間に亘りて高温度に加熱し斯くして一部の炭素を脱去し大部分をして第三の形態たるテムパー炭素に變せしめ結局塊狀黑鉛を羅列せる鑄物となすなり、此の變化を與ふる原鑄物は黑鉛を交へざる白色鑄物に限るものとす、本鑄物の製造法は茲に細説するの要なきも、本鑄物の品質如何は原料の成分と焼鈍中に於ける温度の加減と、適當なる期を見計ひて爐より取り出す手際とによりて定まるものなり、又此の他に小形の鑄物を酸化鐵の如きものに包みて高熱に暴露し炭素の大部分を驅逐せしむるのみにして一種の粗鋼となせるものなり、此の種のものゝ熔接は鋼を扱ふと殆んど選ふ處なきも其鑄造品か比較的肉厚なる場合には右の鋼性を呈する部分は表面のみにして内部は依然原狀を維持す、而して是等は加工の際少しく注意せば普通の鑄物に非ざることを感知し得らる、即ち外皮は熔解し難く鋼と同様の觸感を與ふれとも内部は鑄物と同様にして氣泡夥しく存在す、可鍛鑄物は普通通鑄物と同様鋼との熔着困難なれとも鑄鐵とは容易なり、接合の結果は充分なる強さを得へけれども同時に著しき硬質と變す、其理は熔融狀態より急冷せられて冷剛鑄物と同一性質なる原の狀態に復歸するによるなり、斯く一旦變化したるものは再び焼鈍爐に入れて可鍛性を恢復せざる可からず右の如き手数を要するにより普通の工場に於ては、之れを取扱ふに困難を感すへし、余か經驗上より得たる一種の良法は滿俺青銅にて接合或は破損の充填をなすことなり、併し之れを用ふる場合には其加熱法に細心の注意を要す即ち鑄物を全く熔融せしめざる程度に加熱しつゝ之れと滿俺青銅とを結合せしめ其際外力を加へて兩者を緊着し又礪砂を添加せは一層良結果を得へし。

元來熔劑は材料の種類に應じて撰擇すべきものなれば萬能的のものを以て良果を擧げんとするは不可能なり、初心者には熔接器の火焰を始終一定に保ち得ず、又明暗の度を調整せんとして却て之れを消滅せしめ之か爲め途中に於て失敗を來すと珍からず、上述は余か過去五ヶ年間に於て凡そ一六〇〇〇個に達する諸種の材料を取扱ふ中會得せし經驗に基けるものなり、其間本熔接法の應用は大

に増進し隨て之れか創案せられたる當初の狀態に比較せは其發達の跡顯著なりと雖も尙改良すへき餘地あるを疑はす、又溶劑並に熔接片等は綿密に調製するを望ましく之れか濫造は害こそあれ到底好結果を奏し得ざるものなれば、完全なる成品を購めて用に充つる方却て經濟的良法ならんか。

◎内燃機關用鑄物の作り方圖解

By Joseph G. Horner (The Foundry Trade Journal 1116).

普通のモーター製作者は鑄造場を私有せず、鑄物丈けは他の鑄造専門の工場に依頼する事多けれど特別の事情無き限りは一考を要す可き事なり。鑄造業も亦一つの商賣にして仕上、組立と同じく相當の利益を挙げ得可く、或は夫等の利益を眼中に置かすとするも他工場に依頼せしか爲めに生ずる誤差幾何そや、或は下らぬ變更を要求され、或は鑄損しを以て木型の不完全に歸せらるゝ如き常に起る事柄なり。木型製作及び鑄造方法の如きは如何様にも變更し得可きものにして、同じ鑄物を造るに人に依り中子を使用すると然らざるとあり、一直線に連結する人もあれば直角に連結する人もあり、或は連結せず、全く一個の木型とする者もあり、中子型も亦同様にして製作方法に制限なく、或は挽型、搔型を使用して中子型を省略する事もある可し。總て是等細目に立ち入りては木型工場及鑄造工場の各職工長に依りて充分に研究相談され、木型製作に取り掛かる前に決定し置かる可きものにして、木型を遠方に送るとなれば最善の法を講ずるに不便多く、且つ其鑄造工場か所有せる道具機械に適合する如く變更を要求するゝ事も有る可し。

然れとも仕事の嵩比較的少量なるか、資本金に制限あるか、或は監督者か鑄造に經驗を有せざる場合には鑄造を他工場に依頼するを寧ろ得策とす。