

鐵及鋼の製法並に加工法の種類名稱 (承前)

野 上 熊 二

(1) 坩堝製鋼法 Crucible Processes.

(1) — **Atwood Process** とは “Charles Atwood's Process” のとなり、此方法は鍛鐵と鑄鐵とを混して熔解するものにして時としてスビーゲルを使用することあり。(2) — **Bajault and Roche Process** とは粉碎せる鐵礦石と銑鐵とを鑄鐵製容器に入れたるまゝ、爐内に裝入して加熱するときは鑄鐵型と銑鐵とは鐵礦石と一種の化學作用を起し遂に一個のインゴットなりたるとき取出し碎き坩堝にて熔解精製するものなり。(3) — **Basic Crucible Process** とは硅素性の坩堝の代りに鹽基性坩堝を用ひて鐵を熔解して磷及び硫黃等を脱去せしむ目的にて試みたるものなれとも末た實際には應用せるを見ざるなり。(4) — **Br own Process** とは “George Brown Process” のことにして坩堝式製鋼法の一種なれとも余は有益なるものと一般に認められたるものなり、即ち鍛鐵を小片に切斷し木炭銑鐵と混し坩堝にて熔解するものとす而して普通鍛鐵を四分の三に木炭銑鐵を四分の一位の割合に配合す。(5) — **Carburizing Fusion Process** とは一名 “Carburizing fusion method” 若しくは “Cementing fusion method” とも稱し十九世紀の頃 Chaut 及び Clouet 等の使用せしものにして製品中に普通木炭を加えて炭素の量を一定せしなりと謂ふ。(6) — **Cementing fusion Process** とは “Carburizing-fusion Process” と同様なり。(7) — **Chaut and Clouet Process** とは Carburizing fusion Process として見らるべし。(8) — **Crucible Process** とは一名 “Pot Melling” とも稱し鋼製造の一方方法にして硅質或は石墨性其他にて造りたる坩堝の中にて種々異なる鐵或は鋼を熔解す又必要

に應しては炭素若しくは鑛石類を加入することあり、斯くして造りたる鋼は液體のまゝ鑄型に注入して冷却せしめ所要の品を造るには再び加熱して加工するを常とす、此方法を用ひ製したる鋼中には酸化物或は瓦斯を脱去せしむるに效果あるものゝ如しと雖とも多くの場合は單に熔解するに止まるものとす、此方法の始めを發明されたるは西歷千七百四十年にして“Robert Huntsman”氏に因るものなり。(9)—**Gallet Process.** とは“Victor Gallet Process.”のことにして鍛鐵を坩堝にて熔解するに當り此鐵の表面に“limestone”の適度と“Vegetable Mold or clay, Carbonate of Potash, oxide of Manganese, resin, soot, wood, charcoal,”等の混合物を塗りて裝入する方法なり。(10)—**Hearth Process.** とは一名“Hearth modification”とも稱し酸化滿俺を炭素物と熱して還元せる滿俺若しくは坩堝中にて炭素と酸化滿俺との作用に因り生したる滿俺を“Huntsman's method”に用ゆる方法を加定せるものなり。(11)—**Huntsman Process.** とは“Blister”を細く切斷したるもの若しくは高炭素鋼を“slag-making flux”と共に熔解せるものなり、又時として單に斯る鋼のみを熔解し“flux”を混用せざるることあり。(12)—**Kern's Process.** とは(a)平爐にて製したる軟鋼を材料として之れに木炭を加え墨鉛坩堝にて熔解して特種鋼を造る(b)斯くして製したる高炭素鋼に鍛鐵其他加入して“Cement Steel”の代用に供しつゝあり。(13)—**Low Process.** とは“Charles Low”氏の發明せる方法にして驚く可き方法として知らる斯は鍛鐵と二酸化滿俺及び墨鉛、木炭、硝石等の混合物とを坩堝にて熔解せるものなり。(14)—**Mitis Process.** とは“Mitis Method”とも稱し普通坩堝裝鋼法と同様に原料を熔解せしめたることを“ferris-aluminium”若しくは“aluminium”を加え數分間を経過して外に移すものとす。(15)—**Newton Process.** とは“A. V. Newton Process”のことにして初め坩堝内にブリストル鐵を入れ共に加熱したる後ち更に熔解爐内にて熔解精製するものとす、斯く手數を行ふは豫め多少の還元作用を坩堝内にて行はしむるにありと云ふ。(16)—**Obers-tein Process.** とは銑鐵と鍛鐵とを混和熔解して特種鋼を造る方法なり。(17)—**Onions' Process.** とは

“William Onions' Process.” のことにして坩堝に百分の二に相當する褐鐵礦と百分の四に相當する鋼と百分の九十四に相當する銑鐵とを装入し熔解精製したる後ち直に鑄型に注入したるもの再三燒鈍法を行ふものなり。(18)—**Pig and Ore Process.** とは一名 “Uchatius” とも稱し粉碎せる銑鐵と鐵礦石とを混和して熔解精製する方法なり又 “Pig and Ore Method” とも云ふ。(19)—**Pig and Scrap Process.** とは初め坩堝中に鍛鐵若しくは鋼或は兩者一時に装入し含有炭素量を増さしむる目的にて銑鐵を加入する方法なり又 “Pig and Scrap Method” とも稱す。(20)—**Price and Nicholson Process.** と “D. S. Price and E. C. Nicholson's Process.” のことにして精製せる銑鐵と鍛鐵とを混和熔解せるに外ならざるなり。(21)—**Sudre's Process.** とは坩堝の代りに反射爐を用ひて “Blister steel” を熔解せしめ硝子屑を熔劑として加入しつゝあり。(22)—**Talbot and Stirling Process.** とは “J. L. Talbot and J. D. M. Stirling Process.” のことにして坩堝の中にてブリスター鋼棒を熔解し適當なる炭素を化合せしむる目的にて種々なる化合物を熔鋼中加入するものなり。(23)—**Thompson Process.** とは “John Thompson” 氏は鑄鋼を製作するに坩堝を使用せずして反射爐に似たる一種異形の平爐にて熔解するものとす。(24)—**Uchatius Process.** とは一名 “Pig and ore method” とも稱し鑄鐵の碎きたる中に鐵礦石を混和して熔解する法なり。(25)—**Vickers' Process.** とは “Wm. Vickers” 氏の試みたるものにして鍛鐵屑を熔解するに木炭及び酸化滿俺等を混和せしなり又時として鑄鐵も使用することあり。

Direct Process.

(1)—**American Blooming Process.** とは一名 “American Forge” 又は “Chaplain Forge” とも稱し大體に於ては “Catalan Process” と相似たるものにして相異なる點は即ち後者は塊狀鐵石と木炭とを異る圓柱型爐中に装入せるも前者は鐵石及び木炭を粉末狀として互に混和せしめて同時に装入するにありと Howe 氏は謂へるなり。(2)—**Balling Heat Process.** とは “Direct Process” の場合鐵に與えられたる熱

度の一區割にして Howe 氏は鐵を丸め或は熔接し得る程度の溫度なりと謂へり。(3) — Belford Process. とは “A. E. L. Belford” 氏の發明せるものとす、即ち鐵鑛石を粉碎して之に木炭或は炭質物を充分混和したるものに熔劑フラックスを混入時として之を加へることありし圓筒狀其他適當なる容器中に納めて熱したる後ち可成冷却せざる間に坩堝に移して熔解精製する法なり。(4) — Berner Process. とは一種の圓筒形爐に上下位置を相異する所に噴氣管を設けたるものを更に豎に切半し此一半にては鑛石と個體燃料とを裝入して銑鐵を造り爐底に溜め又他の一半にては鑛石に瓦斯を送りて海綿鐵を製す此海綿鐵と熔銑鐵とは互に混和し海綿鐵中に含まれたる不純物は熔銑中にて稀薄せられて軟鑛を生ずるを以て此時反射爐に注入精製するものなり。(5) — Blair Adams Process. とは單に “Adams Process” とも稱し鐵鑛石を凡そ三吋角體に碎きたるものに百分の五位の個體燃料を混したるもの普通平爐の上層に設けたる特種容器の中に裝入し平爐より來る高熱瓦斯にて還元作用を起さしめたる時下層平爐中にある熔銑鐵中に落下せしむときは單に稀薄せしむるのみならず炭素硅素を酸化せしむに有效なりと謂ふ。(6) — Blair Iron Sponge Process. とは單に “Blair Process” とも稱し “Chenot's Process” に改良を加へたるものにして直徑四呎六吋位にして高さ四十呎乃至五十呎の容器中に碎きたる鑛石と木炭との混合物を裝入したる後ち容器の外側上層より加熱するときは海綿鐵を生ず而して此海綿鐵は漸次降下して冷却室に入り最後に爐底より取出す方法なりしに “Blair” 氏は鑛石中に凡そ百分の五位の石灰を加入するときは酸化作用を一層急速に行はるゝことを發見せり而して氏は從來三個の容器を使用せるを一個に改め最初容器の外側より熱し次ぎに上端より鑛石中に直接加熱を行へり此加熱材としては人造瓦斯を使用せり、尙冷却室は前者と同様に設けられたる爲め海綿鐵を爐外に取出したる時は可なり冷たるものにして酸化作用の恐れなく直に一平方吋三萬封度の壓力を用ひて圓狀ブルームを造れり然れとも後年に至り屑鐵代用の目的にて直に平爐に裝入する

所あり又“Blair”氏は此海綿狀鐵に木炭若しくは煙脂等を混和して平爐操業の際銑鐵代用せしめつゝありと“Hove”氏は謂へり。(7)——Blair Process. と“Blair Iron Sponge Process”と同じ。(8)——Bloomary Process. とは一名“Native Forge”とも稱し印度及び東洋諸邦に於て初めて行はれたるものにして小き粘土製爐に鑛石と木炭を裝入し天然若しくは人工的ドラフトを用ひて加熱し毎操業に二十封度乃至百二十封度の鐵を造れり而して天然ドラフト式爐には凡そ二十個の噴氣管を設け人工的ドラフト式爐にては三個の噴氣管を備えたり斯る爐より製したるブルームは再び熱し鏈加工法に因りスラグを脱去せしめ製品を造るものにして軟鐵及び類似鋼鐵は裝入の際原料配合に従ひ自由に造られつゝあるなり。(9)——Bull Process. とは熔鑛爐操業に固體燃料を全々廢して過熱蒸汽を代用する方法なれども“Hove”氏は全々有害にして無益なる考案なりと謂へるなり。(10)——Carbon Iron Campany's Process. とは一名“Iron Company's Process”とも稱し“Graphitic anthracite”若しくは“Retarded Coke”等と鐵鑛石との混和せるものを“Open-reheating-furnace”の中に熱し鑛石より酸素を脱去せしむ法なり而して此混和物其自身の酸化作用は極めて靜なるを以て木炭或は普通コークを使用せる場合よりも鐵の還元に時間を要するは事實なれとも一度鑛石か還元作用開始するに至ると同時に酸化作用に抵抗するを以て還元せる鐵を再び酸化せしむること少きものなり斯くして造られたる鐵は球形と爲し平爐に裝入するか若しくは壓搾器にて鍛鐵を造りつゝありと“Hove”氏は謂えり斯る方法により造られたる“Blooms”は“Carbon blooms”或は“Spong Hoons”と稱せらるなり。(11)——Catalan-forge Process. とは一名“Catalan Process”とも稱し凡そ三十吋位の巾を有し後側壁近き部分は二十八吋位の深さを有する“Open hearth”にして普通一個の噴氣管を燃料面より二呎位下層に設けられハースの上層には一個の煙突を備えありて燃燒の結果したる瓦斯を外部に導かしむ又ハースは前側に於て普通の火床の如く開かれあり爐體の周圍は鑄鐵二重に圍らして冷水を導きて冷却法を施せるな

り而して華氏六百度乃至八百度(攝氏三百十五度乃至四百三十度)位に熱せられたるブラストは一平方時に一封度半乃至二封度位の壓力を加えられたるなり加熱管はU字形に曲け煙突内に設けありて噴氣管は水平に保たるものと少しく下向に角度を有するものとあり此爐は始め木炭を裝入し點火したる後衝風辨を開く而して爐内全部の木炭點火せる頃粉碎乾燥したる鑛石を少量宛其上に散布し更に適量の木炭を其上に加入す斯くの如くして鑛石は漸次下層に降下する間に木炭の爲めに還元し海綿狀鐵は遂に爐底に集まるものとす尙此間にシンダーの鐵上に集積するを以て時々爐外に取出す而して凡そ三時間位にして凡そ三百封度の鐵を得る割合なり此鐵は爐外に取出し鋸其他の方法にて壓延加工を行ふものとす一日一個の爐より二千四百封度乃至二千五百封度位の鐵を造り得るには三千五百封度乃至五千封度の木炭を要す斯る方法にて一噸の鐵を得るには普通一噸半乃至一噸七五位の精撰鑛石を要すなり。(12) Catalan Process. とは "Catalan-forgé Process" と同様なり。

(13) Chenot Process. とは純鐵鑛或は洗滌せる鐵鑛に粘着性物樹脂なれば凡そ〇・三%位と之れより少しく多量の木炭とを混和し固めたるものを高さ二十八呎六吋長さ六呎六吋巾一呎六吋位なる直立面に長方形にして底に近くに從ひ少しく廣大し火床に連り上端開放せられたる直立連續氣管を設けある特種形爐内にて加熱す而して底は鐵板を用ひて圍水冷却法を施し上層より滴下し來る海綿狀鐵を保たしめ又空氣に接觸せしめざるなり又此操業は連續的に行ひ得るものなり。(13) Clay Process. とは赤鐵鑛を直徑一吋位に碎きたる中に鑛石の重量五分の一に相當する木炭或は他の炭素質を混和して粘土製容器を白色に熱せる中に裝入熔解して海綿狀鐵を得再ひ鍊鐵爐に移し(時に〇・五%位のコークスを混用することあり)鐵塊を造る方法なり然れとも斯くして造りたる鐵は熾熱中脆性を有することあり又氏は鑛石と其重量二分の一に相當する石炭を加え前記の方法を試みたり此方法に因る際は海綿狀鐵を鍊鐵爐に移したる時鐵の重量四倍に相當する銑鐵を加入せりと云ふ

(14)—Conley Process. とは鐵鑛石を粉碎して磁力淘汰法 (Magnetically Concentrate) せるものに炭素物を加え容器の中に密閉し外部より強く熱す、而して加熱中は鑛石と還元劑 (reducing agent) とは絶えず攪亂状態に保たせるものにして部分的還元せる鐵は空氣と絶縁されたる鐵函中に移し少量の松脂を混して煉瓦の如き形に固めたる後ち再び熔解せるものなり。(15)—Conley Lancaster Process. とは “Conley Process” 改良法とを稱すべき方法にして容器中に固體炭素質或は瓦斯を用ひて鐵を還元せしめ得たる海綿狀鐵を可及的空氣に接觸せしめざる様直に平爐に裝入するものなり。(16)—Cooper Process. とは “Edward Cooper Process” のことにして筒狀爐に鐵鑛石を充たし其れに豫め熱せる炭酸瓦斯或は炭酸瓦斯と水素との混和せるものを通入して鑛石還元せしむものにして鑛石より發生する酸素の作用に因り前記の瓦斯は酸化して炭酸と蒸汽とに化す、而して此酸化せるものは蓄熱室を通過して筒狀爐底部に達す此蓄熱室は豫め高溫度に熱したるを以て爐底部に達したるときは相當なる溫度を有し石炭其他の燃料の間を通過する際には脫酸作用を起し再び炭酸瓦斯及ひ水素に化すものとす斯る作用は或る期間續行されたる後ち新しき鑛石に向つて還元作用を起すものなり。(17)—Corsican Process. といふ “Catalan Process” に相似たれとも極めて粗雜なる方法なりとす。爐の構造は普通鍛冶用爐に似て一個の噴氣管を設けありて凡そ千封度位の鐵鑛石を此噴氣管より少しく離れたる所に置き噴氣管と鑛石との中間に水分を含ましめたる木炭を裝置し初めの間は鑛石をして熔解せしめざる様注意を拂ひつゝ加熱法を續け木炭を時々追加す斯くして最後に海綿狀鐵を得たるとき取出して鏈加工法其他の方法にて加工して要する品を造るにありとす。斯る操業に要する時間は凡そ二十四時間位にして鐵の製產量は其重量一に對し木炭九の割合なりと謂ふ而して鐵の失量は凡そ三〇%位なり。(18)—De Laval Process. とは粉碎せる鐵鑛石と炭素物とを混和して圓筒形容器に裝入し之れに強力なる電流を通して鐵を還元せしむものにして一度熔けたる鐵は更に高溫度に熱せられた

る他の爐に移入し直に鋼を製すなり。(19) **Direct Process.** とは鐵鑛石より直に海綿狀鐵若しくは鍛鐵を製造する方法にして此種鐵は更に鋼の原料として使用されつゝあり普通には此鐵と鑄鐵とを混合して熔解すれとも稀には炭素質物を用ひて **"Cementing"** することあり又鐵鑛石より直に軟硬兩質の鋼をも製造しつゝあり即ち前記の鐵を直に轉爐或は平爐に送りて鋼を造るに外ならず而して此 **"Direct Process"** を **"Howe"** 氏は次きの如く區別せり。

(壹) — 溫度

(A) — **Sponge Making Process** 斯は熔解溫度極めて低き爲めに還元せる鐵は互に熔接せざるもの。

(B) — **"Balling heat Process."** 斯は還元せる鐵は互に熔接して玉の如く丸め得る溫度にて行ふもの。

(C) — **"Steel Making heat Process"** 斯は還元せる鐵を直に熔解せしめて液狀態たらしむものにして若し筒狀爐を使用せる場合には還元鐵は銑鐵となるを以て反射爐或は坩堝式の場合に適するものとす。

(貳) — 燃料の作用

(1) — 加熱作用の目的にて使用する燃料に因り酸化作用を起す場合。

(a) — 固體燃料。

(b) — 瓦斯體燃料。

(2) — 酸化作用を避けつゝ加熱する場合。

(c) — 鑛石を特種容器に收め外部より加熱するもの。

(d) — 豫め熱したる瓦斯を通入するもの。

(e) — 反射爐にて行ふもの等なり。

而して斯る操業に使用されつゝある爐には種々なる形あれとも概して“Bloomingery”若しくは“Primary Block oven” “Block furnace” 或は“Forge”等の名稱を附せらなり、尙此方法には種々なるものあれとも茲に記載するを止めたり。(20) — **Du Puy Process.** とは鐵鑛石を凡そ百十六度位の塊として之れに炭素質と或熔解劑とを混して高さ十三吋直徑十五吋位にして重量六封度位の容器の中に收めて白燒に熱すること五時半乃至十時間に及ぶものなり、斯くして造りたる鐵は適當なる加工を行ひ更に坩堝にて熔解して鋼を製す又時に平爐に裝入して熔解するに少量の銑鐵をも混しつゝありと“Hove”氏は謂へり。(21) — **Earnes Process.** とは“Carbon blooms” 或は“Sponge blooms”等を造りつゝある“Carbon Iron Company” Process”一名“Iron Company” Process”か始祖の一方法にして“Rhode Island graphite Carbon”を使用せり、然れとも後年大に改良され酸化作用を防ぐ爲めに炭素の還元劑を石灰と共に濕して使用せりと謂ふ。(22) — **Ehrenwerth's Process.** とは“J. G. Von Ehrenwerth-Process.”のことにして銑鐵を平爐にて熔解し之れに鑛石を加入するときは鐵石中にある鐵は炭素の作用を受け熔銑中に熔入す、而して再び固體炭素の作用を受けて炭化す此時更に鑛石を加入するときは炭化せるものは再び加入せる鑛石の作用を受くるものにして斯る方法を繰返しつゝ所要の鐵を得るにあり尙爐内の温度高き程操業に容易なりとす此操業中生したる惡質にして鐵分少きスラグは時々爐外に流出せしむものなり。(23) — **Fustis Process.** とは粉末鑛石に無煙炭を混してブリケットを造りキューポラにて熔解するときは憐を脱去せしむる傾向を呈す外尙鑄物に使用し得る銑鐵を造る目的にて行ふ方法なり。(24) — **Gerhardt Process.** とは鐵鑛石と“flux”と炭素質及びコールター等を混和して“Briquettes”を造り“Puddling furnace”の中にて加熱して鐵を造る方法なり。(25) — **Graf Process.** とは“Iron Company” Process.”と大差なき方法にして碎きたるコークと石灰及び鑛石とを混してコークにて造ら

れたる爐底を有する反射爐の中に熔解しスラグの自由に流出するに至りたるとき鐵を取出して平爐に移入して精製する方法なり。(26) **Gunther Process**. とは (a) …割合低き溫度にて粉碎せる鑛石と木炭とを混和加熱し鑛石の還元せざるもの “Slagging off” をせざる様注意すること (B) …更に還元作用を行ふ瓦斯爐の中に移して精製す。(C) …シャフト内にて “Reduced iron” と “Coke and fluxes” との混合物を熔解する等の方法なり。(27) **Gullt Process**. とは鑛石に脱酸作用を起さしむと同時に加炭素法を行はしむものにして特種の形を有する爐を設け爐の一部に備えある瓦斯發生爐より生ずる溫度高き瓦斯を圓筒形爐心内に通入して海綿狀鐵を造るものとす、即ち溫度高き瓦斯の爲めに鑛石は熱せらるを以て單に鑛石のみを爐内に裝入すれば足るものなり。斯くして生じたる海綿狀鐵は圓筒形爐體の底部より取出し若し充分炭素を含みたる場合には直に平爐若しくは “Charcoal hearth furnace” に移入して精製するものなりと “Howe” 氏は謂へり。(28) **Harvey-Process**. とは “Renton's Process” と相似たる方法にして碎きたる鑛石と木炭とを混和して加熱す、此加熱爐は “Balling furnace” と連續せるものにして脱酸せる鑛石は “Balling furnace” に移して精製するものなり。(29) **Hawkins Process**. とは木炭の中にて鑛石を “Cement” する方法なり。(30) **Hofer's Process**. とは “Gustave Hofer's Process” のことにして圓錐型の爐を筒耳の上に安置する特種の設備を施し、突端を下方に向け内面は耐火物を用ひて裏地を造りありて此内部は更に一つの室を造り此内室と裏地との間は瓦斯の通過に便ならしめあり。而して内室には上下二個の管を取付けありて上層の管よりはスラグ又は爐の傾斜せる場合熔鐵流出の用をなさしめ下層管よりは瓦斯噴入及び熔鐵流出に使用せり、而して外室は瓦斯と空氣とを導入し燃燒する時内室下層管より上層に達するものとす、鑛石と石炭とは内室に裝入し外室にて瓦斯の燃燒するに従ひ加熱せられ遂に充分熔解す此時スラグを移出し爐下層のヴァルブを開き熔鐵中に瓦斯を噴入して精製するものとす。

(31) **Imperator Process.** とは鐵鑛石と石炭とのブリケットを平爐熔鐵中に加入する方法なり。

(32) **Ireland Process.** とは海綿狀鐵をキューポラの中にて熔解する方法なり。(33) **Iron Company's Process.** とは“Carbon Iron Company's Process.”とも稱し全く同様なる方法なれば茲に略せり。(34) **Italian Process.** とは“Catalan Process.”と同様なる方法なれとも一層不完全なるものとして知らる即ち“Hearth”は淺くして小く噴氣管の傾斜角度少く試みに其中心線を延長するときは反對側の壁近くに達す程にして製産量割合は四〇乃至四五%に過ぎざるものなり。(35) **Knowles Process.** とは“Francis Knowles Process.”とも稱し清き小塊鐵鑛石を特種容器に入れ其れを種々なる還元作用を起す可き瓦斯を通入する方法なり。(36) **Larkin Process.** とは“Magnetite”を粉碎して“Magnet separator”にて分離せるものを炭素質物と混和して煉瓦製D型容器に入れ外側より瓦斯にて赤熱二十四時間位保つときは粉狀鐵を製し得る方法なり。(37) **Lash-Johnson Process.** とは鑛石と炭素物とを混し粉碎し之れに“Sodium Silicate”若しくは“tar”を固著作用の目的にて加えたるものを“drying and Coking”したる後ち反射爐にて分離せしむるなり。斯くするときは表面は三分の二の硝子と三分の一の炭素にて“Pyrocoat”され相當に酸化物多きスラグを生ず此スラグを爐外に流出せしむるときは多量の磷を脱去せしめ得るものなりと主唱されつゝあり。(38) **Laureau Process.** とは鐵鑛石の脱酸素作用を助けるために天然瓦斯を使用するものにして燐料瓦斯か熱せられたる鑛石の間を通過する際に鑛石面に炭素の沈積するを防ぐ爲めに外ならず而して此豫防法としては瓦斯中に炭素をして炭酸瓦斯たらしむるに充分なる空氣を混合せしめ此混合物は更に或溫度に熱して炭素沈積の傾向を呈せしむ然し若し炭素にして沈積の代りに孤立狀態を呈すときは酸素と化合するを以て水素と一酸化炭素との混和物を得るなりと。“Howe”氏は謂へり。(39) **Lekie Process.** とは鐵鑛石と石炭若しくは泥炭の混和ブリケットを特種容器中にて熱し酸素を脱去せしめたるものを平爐熔鐵中に移入せしめて鋼

を造る方法なり。(40)——**Liebermister Process.**とは熔鑛爐にて脱炭素作用を適宜に中絶せしめ、直に鋼を造ることを主唱せるものなり。(41)——**Lucas Process.**とは“**Samuel Lucas**”氏の最初に試みたる方法にして鑛石を脱酸せしむるに“**Cementation**”に使用する爐と同じ爐にて炭素物を使用せるにあり、斯して海綿狀鐵を造り再ひ之れを坩堝中にて熔解せるものにして其後鍛鐵棒を鐵鑛石、酸化滿俺及び木炭と交互に重ね之れを加熱するに前同様なる爐を使用せりと謂ふ。(42)——**Mathiessen's Process.**とは普通市場に見らるゝか如き種類の鐵にあらずして或る特種の目的に使用すべき材料とし、化學的に純質の鐵を造る方法にして初め純粹なる“**ferrous sulphate**”と“**Sodium sulphate**”との混和物を熔解して酸化物の洗滌せるものを得更に水素通入爐内にて加熱還元せしめて海綿狀鐵を造り、之れを壓縮せしむるか若しくは石灰坩堝にて熔解して製すものなり。(43)——**Mushet Process.**とは“**David Mushet's Process**”のことにして“**Lucas Process**”の最初の方法と同様なれば“**Lucas Process**”に述べたり、(44)——**Native Forging Process.**とは“**Native forger**”“**Bloomary Process**”等の名稱ありて最初の起りは印度及び東半球地方にして鑛石と木炭とを粘土製の爐に装入して天然或人爲的ドラフトにて熔解せしなり。而して一回装入に依り凡そ二十封度より百二十封度の鐵を造り得る程度にして天然ドラフト法にては二十個噴汽管を設け又人爲ドラフトにては三個の噴氣管を設く斯る爐にて製したる鐵は再び加熱鏈加工を行ひ附着せるスラグを脱去せしむ而して鍛鐵質及び鋼質を得るには初め装入配合に因り任意なるは前にも述べたり。(45)——**Neville Process.**とは二個の室を有する特種の爐を設け此室内には下層の室より入り来る瓦斯を通過せしむものにして初め鐵鑛石と炭素質とを装入するときは熱の爲に幾分還元作用を起すを以て下層の室内に移入せしめ更に精鍊し最後に最底の爐心内にて鐵球を造るものとす、此方法の目的は不用の瓦斯を有効に使用するに外ならざるなり。(46)——**Newton Process.**とは“**W. E. Newton Process**”のことにして鐵鑛石、木炭及び熔解劑とを交互的に積重ね適當なる爐内にて白色

熱に四十八時間保ちたる後ち鐵を更に坩堝又は鍛鐵爐内にて精製するものなり⁽⁴⁷⁾—Osmund Process. とは “Osmund furnace” とも稱し長方形にして高さ八呎位なる爐に一個の噴氣管とスラグを流出せしむる穴を設けありて爐體は煉瓦造りを普通とす而して “Catalan Process” の如く木炭にて鑛石を熔解せしめ精製鐵は爐前より爐外に取出すものにして操業失量は原鑛の百分の三十三乃至百分の五十位なりとす。⁽⁴⁸⁾—Otto Process. とは鑛石を還元せしむる爲めに横に設けられたる容器の中鑛石を装入し之れに高壓を有する瓦斯を送り容器の外部より加熱するものとす。⁽⁴⁸⁾—Ponsard Process. とは “Siemens” 氏の最初の製法に類似したる方法にして直徑八吋高さ四十吋位の粘土製容器數個を反射爐内に設け是等容器の口は反射爐の天井外側に開かれ下端近くには小孔を有し爐心上に接立せしめ小孔各よりは小溝を設けて爐心中央の溜場に導きあり而して各容器中には鐵鑛石と熔劑及び凡そ百分の十二位の炭素とを装入して脫酸並に加炭作用を行はしむものにして熔けたる鑛石は下端近くの小孔より流出して溜場に集るものなりと “Howe” 氏は謂へり。⁽⁴⁹⁾—Precipitation Process. とは “C. W. Siemens’ Process” のことにして氏の初めに試みたる “Direct Process” として兩端に粘土を取付けたる鑄鐵製容器二個を平爐の上に安置し各容器の周圍は爐より來る火炎の爲めに加熱し得る如く裝置され其中に鍛鐵管にて發生爐瓦斯を導き以て鐵鑛石を脫酸せしむ而して各容器には凡そ二十八封度位の木炭を入れ他は悉く鑛石を以て充滿せしむ此容器中の鑛石の外側より熱せられ赤色を呈したる頃鍛鐵管を通して容器の中央に瓦斯を送入して還元作用を起さしむ又平爐内には凡そ一噸半位の銑鐵を装入し熔解せしめ上層容器より半還元鐵の流下して熔銑と爐心とにて混和す操業に要する時間の長短は一つに上層なる容器内にて鑛石の還元に要する時間に從ふ者とす適當なる海綿狀鐵は凡そ三時間乃至四時間位にて熔解するため containers 中の鑛石は上層より沈下すとして此容器を保佐せる針金は容器内部鑛石に隣接せる所に設けあるを以て常に燒損することなき様鑛

石にて火炎を障けらるなり。然れとも幾度となく操業を繼續するときには遂に針金は焼切らるるは明
けく、斯くして造りたる鋼に適度の炭素を含ましめたる後スピィダルアイゼンを加へて爐外に移す
ものなりと“Hove”氏は謂へり。(50) **Rondohr Process.** とは特種の爐の中に細く碎きたる鑛石を上層
より落下せしめ炭酸瓦斯にて還元せしむるものなり。(51) **Reese Process.** とは“Jacob Reese-Process.” の
ことにして“Cupola”の中にて鑛石を熔解し其中に石油を噴入るものにして斯くすれば燐は“Phospho-
reted by hydrogen”となり脱去するものと信せしに起りしなり。(52) **Rinton Process.** とは普通鍊鐵爐に
類似し爐の一端に耐火煉瓦製の立室ありて外側より加熱し得るものとす、初め此室内に碎きたる鑛
石一に對し石炭三の割合に装入し鑛石は還元されて海綿狀鐵と化したるとき爐内に導き適當なる
玉を造り取出し壓搾加工を行ふものとす。(53) **Roger's Process.** とは“G. Roger”氏の行ひたる方法に
して反射爐の上に設けたる圓形容器の中に鑛石と石炭とを装入し外側より加熱し鑛石の還元して
海綿狀鐵と化したるとき爐内に滴下するを以て此所にて適當なる玉を造り爐外に移して加工す。

(54) **Rudolphs-Landin Process.** とは粉碎せる鐵鑛石と炭素質と熔劑の必要分量とを混和して塊を造
り乾燥して長き爐内を通過せしむる間に鐵を還元せしむるものにして此還元せる塊は反對爐の熔
鐵中に落下す斯くして溜りたるものを更に平爐に移して精製するものなり。(55) **Sarrströms Process.**
とは“Osmond”若しくは“Catalan Process”に少しく改善を施せる方法にして、一個の直立圓筒爐を數
個の爐心と連結せしめ是等各々少き通路を設け之れに各開閉戸を備えある特種の爐にして尙是等
開閉戸には小孔を穿てるを以て爐心より散する瓦斯は上層圓筒爐内に通入す而して初め鑛石と木
炭を圓筒爐に装入し漸下する間に鑛石は還元して海綿狀鐵と化したる者を爐心の中に玉に造り
取出し加工する方法なり。(56) **Sattman and Homatch Process.** と“A. Sattman and A. Homatch's Process”のと
にして特種の圓筒型爐にて鑛石を瓦斯を用ひて加熱若し必要ならば豫め焼くとありす此瓦斯の通

過に因り鑛石は還元して海綿狀鐵となり、下層の爐心に集まるものなり而して此爐心に連絡せる一個の閉室ありて此室内にて個體燃料を燃燒せしめつゝあり、幾分炭化せる熔鐵は直に平爐に移し精製す、又熔鐵は熔解室より溜り室に至る間に温度高き酸化火炎に接觸して幾分の炭素は脱去するものゝ如し、斯の爐は連續的若しくは間歇的に操業し得るものとす。(57) — **Schmidhammer Process.** とは “Ny hammer furnace” の理想に従ひて起れる方法にして特種の連續的熔鑛爐を設計せり、圓筒型爐に鑛石と脫酸作用を起すに充分なる量の木炭とを連續的に裝入するときは漸下するに従ひ鑛石は脫酸作用を起し又温度は水瓦斯を用ひて昇ほし海綿狀鐵は爐心に於て玉に造りたる後ち加工す、そして此方法の特質とも謂ふべきは瓦斯及び空氣を一層高價なる木炭に代用するにありとす、尙此爐の特長は “Husgafvel's furnace” と同様に海綿狀鐵を玉に造るに爐の前に別に爐心を設けありて圓筒型爐より此爐心に至る中間に戸を設けあるを以て鐵を玉に造る際上部より半成原料の落下する恐れなきにありと云ふ。

(58) — **Siemens Process.** とは “Frederick-Siemens' Process.” のことにして瓦斯を燃料とせる爐の一端より鑛石、石炭、熔劑等交互に連續的に裝入す、此爐の平面は長方形にして燃料瓦斯の通入口と通出口とは爐の片方に設けられ一端の壁は極めて急勾配に造らるゝ、そして爐内の熱度は鑛石を裝入するや否や直に熔解する程の高温度に保たるを以て石炭は火炎の作用を受けざる様鑛石にて包み置くものとす、熔けたる鑛石は斜面より流下し鑛石中の鐵は石炭の爲めに多少還元作用を起す、又斜面底に達したるときも同様なる作用を起すものとす、此時スラグ中には鹽基性物を加え脱燐の目的と鐵の還元作用とを行ひスラグは常に爐外に流出しつゝあり精製されたる鐵は時々必要に應じてタップするものなり。(59) — **Snelus' Process.** とは鑛石を特種爐内に裝入し炭酸瓦斯若しくは水素瓦斯等にて還元せしむ方法なり。(60) — **Sponge Making Process.** とは “Howe” 氏の且つて分割的に “Direct Process.” に名稱を

與へたるに起るるものにして氏は鐵は還元しつゝあるも尙互に熔接する程の熱度に達せざる場合を指定せるなり。(61) **Steel Melting heat Process.** とは “Sponge Making Process” よりも一段温度の上昇せる場合にして此熱度にては製品は容易に液化せしめ得若し “Shaft furnace” なれば鑄鐵を製し得るものにして等しく反射爐並に坩堝にも應用し得るものなりと “Howe” 氏は指定せるより起りし名稱なり。(62) **Stromborg's process.** とは普通の平爐の天井に特種の容器を設け是れより二本の管を下し平爐のハース面より少しく下に達せしめ置き熔鋼中に鑛石及び炭素を加ふるに各別々の管より空氣の壓力にて衝入するものにして初め炭素を加入し鋼中に炭素の化合したるとき更に鑛石を加へ炭素の爲め還元せしむ斯る操業の使用する燃料は瓦斯にして特に空氣噴入管より衝入しつゝありスラグは任意に爐外に流出せしむなり。(63) **Touaugin Process.** とは “Chenot's direct or internal method of heating” に改良を加へたる者にして爐の高さは二十呎位なり、此爐の建設費用は “Chenot's” 式より安價なれ共操業主意は同様なり而して海綿狀鐵をして爐底にて冷却せしむるに灰を用ひ又は爐底部に冷水管を備へ冷却せしむ斯くして冷えたる鐵は幾度となく木炭爐にて加工精製しつゝあり。(64) **Trosca Process.** とは外側より加熱し得べき直立容器の中に鐵鑛石を炭素質物に接觸せしめ還元作用を起さす法なり斯して生したる海綿狀鐵は空氣を絶縁せる台車にて他に運搬するものとす(65) **Twynnam Process.** とは鐵鑛石と炭素質物との混和ブリケットを鹽基性平爐の熔鐵中に加入する方法なり。(66) **Westman's Process.** とは “Cooper” 式に似たれとも只發生爐瓦斯を使用する點に相異ありて酸化作用を行ふ前に貯熱室を通過せしむるものなりと “Howe” 氏は謂へり。(67) **Wilson Process.** とは粗雜に碎きたる鐵鑛石に百分の二十位のコーク屑若しくは木炭を加へ華氏八百度乃至千度(攝氏四百二十七度乃至五百三十八度)にて二十四時間位加熱す此加熱容器は直立に保たれありて反射爐の一端に設けあるを以て反射爐より飛散する瓦斯にて外側より熱し得るものとす還元せる鐵は

せる鐵は反射爐心に集まるを以て此處にて玉として取出して壓延加工を施す方法なり。(68) — Yates
Process. とは間接的に加熱する “Chenat's Process” の主意と同様にして直立容器の中に鐵鑛石と炭
素質物と交互に装入し瓦斯にて外側より加熱す、還元せる海綿狀鐵は下層に集まり反射爐にて仕上
くるものとす。(未完)