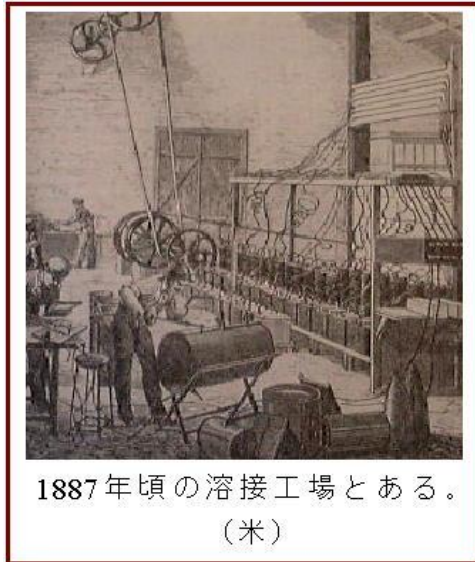


1850年(嘉永3)→1900年(明治33)

この時代、ヨーロッパにおいては電気関係では発電機が大容量となり、モータへの関心も高まり、工場での電力化への道が開けてくる。溶接関係では、ガス灯、アーク灯を通じて、これらのエネルギーを光利用から、工業規模になりつつある鋼などの金属の溶解への利用も考えはじめられる。

そして、ガス溶接とアーク溶接が競合する形で登場しはじめる。一方、わが国は鎖国から解放され、一気に西欧をモデルとする工業国への道の足がかりを掴みはじめる時期である。



1856 最初の抵抗溶接

ジュール(J.P.JOULE)は、電気抵抗と熱に関する実験をしていた時に、電気炉でワイヤの束を加熱していて、偶然に抵抗溶接が行われたことを知つたとされている。^{*19}
[英]

1856 溶鉱炉の建設

ベッセマー(HENRY BESSEMER)が、鑄鉄から炭素を経済的に取り除き、鋼鉄を作る方法を発表し、衝風溶鉱炉(BLAST FURNACE)が建設される。以後、この方法の普及により工業的に安価に鋼鉄が供給できる時代がはじまる。^{*21}[英]

1856 鉄船の確立

キュナード社が、長さ100M余の鉄製外輪客船(PERSIA)の建造をしたことで、造船での鉄の使用が確立する。[英]

1857 日本での高炉

安政4年に大島高任が、陸奥釜石の大橋鐵山で洋式高炉を建設し精錬に成功する。

*15[日]



大島高任指導で建設した日本最初の高炉。高さ約15Mとある。ここでの銑鉄は水戸藩の反射炉に送られ、大砲などが作られたとある。

1857 日本での機械工場

オランダから輸入した機械類で、飽の浦鑛鐵所(長崎製鉄所)の設営工事が開始される。わが国はじめての洋式機械工場で、1861年に第一期工事が完成する。この工場は、幕府が欧米の西洋型艦船の入港増加に対応するためのもので、船舶の修理を目的としている。*15[日]

1860 ガスの液化

これまで水素・酸素・窒素などのガスは液化しないと考えられていたが、アンドリウス(T.ANDREWS)が炭酸ガスの液化を検討し、それぞれの気体には固有の臨界温度があり、それよりも低い温度にすると各種ガスの液化が可能であることを示す。*16[英]

1862 アセチレンの実用化

ウェーラ(F. WOHLER)が、カルシウムカーバイドに水を作用させると、アセチレンガスが発生することを発見する。*13[独]

1865 アーク溶接の特許

ウイルデ(WILDE)が、当時使えた幼稚な電源で、小さな鉄片と一緒に溶かし接合するのに成功する。この方法での特許が、この年に認可される。これがアーク溶接についての、はじめての特許となる。*19[英]

1866 自励発電機の発明

ジーメンス(E.W. SIEMENS)が従来の永久磁石式のモータに対して、一方の機械からの電流を使って、他の発電機の界磁用電磁石を励磁する自己励磁電流方式の発電機を発明する。これにより工業的に大きな電気エネルギーを得る道が広がる。*18[独]

1869 元素周期律の発見

メンデレーフ(D. MENDELEEV)が、当時知られていた 63 元素について、8 グループに分類した周期律表を発表する。今日の周期律表の原型である。これで彼は、Ga,Ge,Sc などの当時の未知元素についての存在を予見する。*18[露]

1872 鉄道の開通

明治 5 年、新橋ー横浜間に日本最初の鉄道が開通する。[日]

1873 平炉による製鋼

平炉法による軟鋼が登場し、鋼の工業的利用が一段と増える。[独]

1875 鉄から燐の除去

トマス(S.G.THOMAS)が、鉄から燐を除去する方法を発明する。*15[英]

1876 交流アーク灯

ヤブロチコフ(P.N.JABLOCHKOFF)は、直交する炭素電極間でアークを飛ばし、電極の消耗が同程度になることを狙って、当時の常識である直流ではなく、交流を使うことでアーク灯の実用化への道を開く。そして翌年には、パリのデパートで電気キャンドルとして 80 個点灯させる。*18[露]

1877 船の鋼船化

ロイド船級協会が軟鋼を使っての造船を認めたことにより鋼船時代に入る。[英]

1877 酸素の液化

カイユテ(L.P.CAILLETET)とピクテ(RAOU L PIERRE)が、酸素の液化に成功する。*15[仏、スイス]

1877 4サイクル・エンジン

オットー(N.A. OTTO) が現在オットーエンジンとして知られている 4 工程 の実用的エンジンを完成させる。*18[独]

1878 水力発電所の始動

フランスの河川近くに、従来の蒸気機関によるものではなく、水力利用の発電所が小規模ではあるが出はじめる。*18[仏]

1878 化学会の創立

明治 11 年、日本で化学会が創立される。翌年には東京化学会と改称する。日本化学会のはじまりである。*15[日]

1879 白熱電球の発明

当時にはガス灯もアーク灯もすでにあっただが、それらは工場や街灯用で、火災を起こし易いとか、光が強すぎるなどで、屋内工場向きとか家庭向きではなかった。そこで、エジソン(THOMAS A. EDISON)は炭素フィラメントを用い真空引きで、40 時間以上に白熱状態を持続できる屋内用の電球を発明する。*18[米]

1881 鉛板のアーキ溶接

カボット研究所で働いていたメリテン(AUGUSTE DE MERITENS)が、蓄電池用の鉛板間を接合するためにアーキを利用した。しかし特許は彼の生徒であったロシア人ベナード(NIKOLAI N BENARDOS)に与えられた。*45[仏]

1883 特殊鋼の開発

ハドフィールド(R. HADFIELD)は、鋼に他の人が妥当と思われる以上にマンガンを加え、マンガン鋼を考案する。これにより、これまで 9 ヶ月毎に取り替えていた鋼製鉄道レールを、この特殊鋼に切り替え 22 年の耐用を示したことなどで、特殊鋼開発のさきがけとなる。*21[英]

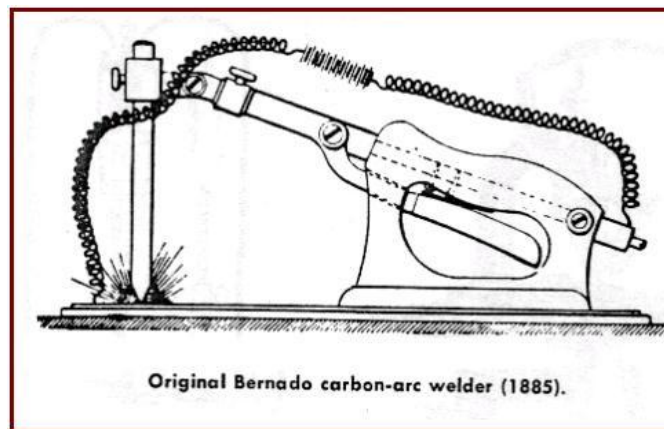
1884 蒸気タービンの製作

パーソンズ(C.A. PARSONS)が、蒸気タービンをはじめて完成させる。これは、従来のものより、はるかに高速性能を満足させたので、動力船や発電機に利用されるようになる。*21[英]

1885 炭素アーク溶接法の特許

炭素電極と母材間にアークを飛ばし溶加材を挿入する、炭素アーク溶接法の特許を、ベナード(N.V.BENERDOS)とオルチェウスキ(S.OLSZEWSKI)の連名で、英国で取得する。^{*13}

また、同年にベナードスは単独で、ロシアに特許申請を提出し、1887年に認可されている。こちらの方法では、母材はマイナスで炭素棒をプラスにして溶接するとある。これは炭素アーク溶接法のはじまりで、以後1890年から1900年にかけて普及することになる。^{*19}[露]



1885 変圧器の発明

ウエスティング・ハウス社の技師スタンリー(WILLIAM STANLEY)が、変圧器を発明する。この変圧器は電流と電圧の変換はできるが、交流のみで直流ではできない。^{*15}[米]

1885 日本での白熱電灯

日本で最初の白熱電灯が東京銀行集会所に付けられた。^{*15}[日]

1885 バット溶接の発明

トムソン(ELIHU THOMSON)が丸棒に通電し抵抗熱で加熱後、加圧接合する、今日のバット溶接についての特許を取得する。[米]

1886 交流発電所

ウエスティング・ハウス社が創立され、最初の交流発電所が設立される。^{*17}[米]

1886 日本建築学会

明治19年、日本で造家学会が創立される。後の日本建築学会である。^{*15}[日]

1886 アルミの工業化

ホール(C.M. HALL)とヒューロ(P.L.T. HEROULT)が、溶融氷晶石に炭素電極を挿入し、電気分解でアルミニウムを製造する方法を発明する。二年後には、この方法で工業的にアルミの精錬がはじまる。*16[米、仏]

1887 酸素槍

フレッチャ(T.FLETCHER)が、酸素槍を使うと鋼板が切れるとする、ガス切断についての初めての技術論文を発表する。これをもとに 1901 年に、はじめて切断トーチが試作されたが、実用化の第一号はロンドン郵便局の金庫破りだったとのことである。*19[英]



酸素槍による粗切断は、現在でも大きな非金属塊の分離などで使われている。写真は1960年での厚さ250mmのコンクリート柱の解体作業中のものである。

1887 抵抗溶接

トムソン(ELIHU THOMSON)が、講義でコンデンサーの実験をしていた時に、偶然抵抗溶接ができることを知る。*19[米]

1888 日本電気学会

明治 21 年、日本に電気学会が創立される。初代会長は榎本武陽である。*15[日]

1888 日本の鉄橋

日本で最初の鋼橋、天竜川鉄橋が架けられる。*15[日]

1888 裸棒のアーク溶接

スラビヤノフ(N.SLAVIANOFF)が、今日のアーク溶接で被覆剤を塗布しない裸棒による溶接に成功し、1892 年に英国鉄鋼協会誌に発表する。しかし、この時にはすでにこの方法でコフィン(C.A.COFFIN)が、米国特許を取得している。それぞれ独自で研究していたらしい。*19[露、米]

1888 点溶接の特許

ベルナード(N.V. BERNADOS)が炭素電極による点溶接についてのドイツ特許を得ている。クラインシュミット(KLEINSCHMIDT)は、約 10 年後にこの炭素電極を、今日のような銅電極に改良している。*19

1889 エッフェル塔

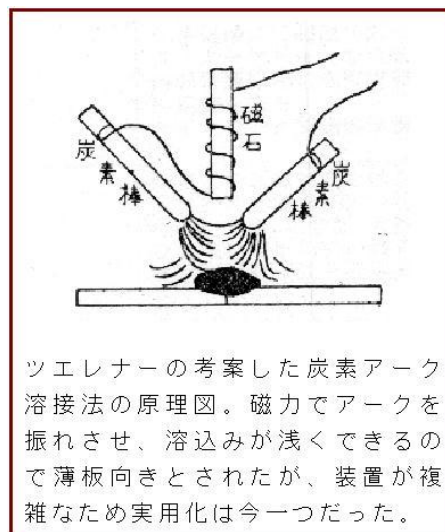
万国博覧会向けに作ったエッフェル塔が完成する。塔本体は練鉄製で、7,000トン以上の鉄と、1,050,846 本の鋸を使ったとある。*1[仏]

1889 フラッシュ・バット溶接の発明

コフィン(C.A. COFFIN)が丸棒間でアークを飛ばし、加圧接合するフラッシュ・バット溶接の特許を取得する。*13[米]

1889 アーク溶接法の特許

ツエレナー(H. ZERENER)が二本の炭素電極間にアークを飛ばし、磁石を使いアーク方向を変化させ、薄板溶接を可能にする溶接法について特許を取る。*23[独]



1889 東海道線開通

明治 22 年、新橋—神戸間 589.5KM の東海道本線が開通する。[日]

1890 シーム溶接の発明

トムソン(ELIHU THOMSON)が板を重ねローラ電極で抵抗溶接するシーム溶接についての特許を取得する。*13[米]

1892 アルゴンの発見

ラムジー(SIR WILLIAM RAMSAY)がアルゴンを発見する。空気から分離した窒素が、他の方法で作られた窒素と原子量が異なることがヒントだったとされている。*15[英]

1892 カーバイドの製造

ウイルソン(THOMAS WILSON)が電気炉内で、石灰とコールタールの混合物を溶かし、カーバイドを工業的に多量生産することに成功する。*13[カナダ]

1892 日本の水力発電所

田辺朔郎の指導で、日本最初の水力発電所である京都市蹴上発電所を完成させる。
*15[日]

1892 溶接工場の誕生

バルドイン機関車工場が、大々的に炭素アーク法を使って、機関車の修理をするために、新たにフィラデルフィアに溶接工場を建設する。*19[米]

1892 溶接の特許

大阪府の平栗種吉ほか1名が、釦足付方法(ろう付)で、わが国ではじめての溶接についての特許を取得する。*20[日]

1893 蒸気機関車の製作

神戸の官営鉄道工場で、わが国ではじめて蒸気機関車を製作する。これが全て国産品で製造されるのは1913年以後である。*20[日]

1894 日清戦争

1894年8月(明治27)の勃発から1895年4月(明治28)の下関条約調印まで。

1894 アセチレン・ジャーナルの発刊

国際アセチレン協会の機関誌として、月刊アセチレン・ジャーナル誌(ACETYLENE JOURNAL)が、シカゴで出版される。後に、1916年から発行されたウエルディング・エンジニア誌(WELDING ENGINEER)と合併する。そして、1922年には米国溶接協会の機関誌となるウエルディング・ジャーナル誌(WELDING JOURNAL)に吸収される。*19[米]

1894 テルミット反応

ボーチン(C.VAUTIN)が、粉にしたアルミと金属酸化物を混合し、これに点火すると、5,000° F 以上の高温になり、金属が溶融還元されて高純度になることを知る。*19

1895 X線の発見

レントゲン(WILHELM RONTGEN)が、実験室内でクルックス管に高圧をかけると、光線以外の何らかの透過度の高いものが出ることを発見し、正体不明と云うことでX線と名付ける。*18[独]

1895 アセチレンランプ

欧州各国でカーバイド工場ができ、アセチレンランプが自転車用、家庭用として普及する。*13

1895 カーバイドの輸入

この頃から、アセチレンランプがカーバイドと対になって、はじめてわが国に輸入され、灯火用として使われる。[日]

1895 アセチレン炎

シャンテリエ(LE CHANTELIER)が、アセチレンと酸素の混合ガス(1:1)の火焰が、高温を出すことを発見する。これにより、これまで光にのみ利用されていたアセチレンが、高熱による金属溶融への道を開くこととなる。*13[仏]

1896 アセチレン発生器

デビス(A.DEVIS)とパワノンビル(E.BOURNONVILLE)が、アセチレン発生器を考案する。*19[米]

1896 溶解アセチレン

アセトンの中にアセチレンを加圧すると、爆発を起こすことなく溶解するのを、クロード(G.CLAUDE)とヘス(M.HESS)が発見する。そして、この過程をより完成させて、溶解アセチレンについて特許を取ったのは、フーシェ(E.FOUCHE)である。これをさらに発展させ、アスベストディスクを使い必要圧力に耐える容器を作り、今日的なものになったのは1901年以後である。*19[仏]

1897 プロジェクション溶接

ロビンソン(ROBINSON)が一方の板に突起を付けて通電加圧して接合する、プロジェクション溶接法を発明する。*13[米]

1897 テルミット溶接

ゴールドシュミット(H.GOLDSCHMIT)が、アルミニウムの微粉末と酸化鉄の混合物を開先内に入れ、点火剤を加えて接合するテルミット溶接法について特許を取る。これ以後、点火の問題が解決されたので、この方法は線や棒状の鉄をつなぐのに多く利用されることになる。*23[独]

1897 自動車の動向

この年に蒸気自動車が輸入され、1900年にはガソリン自動車続いてトラックが入ってくる。そして1903年には、大阪での内国勸業博覧会の呼び物として、はじめて梅田一天王寺間でバス運転が行われる。*20[日]

1898 不活性ガスの抽出

ラムゼ(SIR WILLIAM RAMSEY)が、液体空気から酸素窒素を蒸発させ、残余液体を5種類の不活性ガスに分離する。*19[ベルギー]