

ステンレス鋼の現状と将来

[[特集解説]]

大阪大学教授 多賀谷正義

発展経路

初期 (1914—1925年) ステンレス鋼が始めて世間に紹介されたのは1914年で英国の Brearley の発明に従つて Thomas Firth Co. で製つたナイフを万国博覧に出品した、これが今日の13クロムステンレスである。これと時を同じくして独逸の Krupp 会社では Strauss の発明によつて耐蝕、加工性共に前者に遙に優るオーステナイト組織のクロムニツケル、ステンレス鋼を発表した、これが18—8 ステンレス (V2A) の始まりである。

中期 (1925—1935年) 初期のステンレス鋼は炭素含有量が高く刃物としては適するが、耐蝕性が悪く加工も困難で工業用材料としての発展を見なかつた、元来クロムは炭素と化合し易く、製造中に原料や炉材、炉気から多量の炭素を吸収するからである。然しこの間低炭素フェロクロムの製造が工業的に成功しこの困難が除かれ炭素含有量 0.1%以下のステンレス鋼が容易に得られるに至つた。特に耐蝕性で延展性、熔接性に富む18—8鋼が板管等の形で多量に製造され化学工業、建築、自動車等あらゆる用途に発展して行つた。ステンレス鋼は発明以来20年にして漸く日の目を見るに至つた訳である。

この期間は又ステンレス鋼の反省の時期でもあつた。即ち上記の如く1930年前後から広く用いられるに及んで色々な欠点が判つて来た。そしてその原因の究明と対策について学者の研究が盛に行われた、その結果が現代の大きな発展をもたらすに至つた。

現代 (1935年以後) 大きく伸びて来たのは18—8系のオーステナイト鋼であるが先づ逢着した困難は粒間腐蝕である。使用に際し結晶粒の境界が選択的に侵され急激に脆くなり崩壊する現象である。

更に又18—8鋼を熔接するとその附近の母材が使用中甚しい粒間腐蝕を起し熔接病として恐れられた、この原因は18—8鋼に含まれている少量 0.1%以下の炭素がそれと親和力の大きなクロムと結合して炭化クロムとして粒界に析出するためである。これが対策として独の Houdremont & Schafmeister (1933) は18—8鋼に少量のチタンを含ませれば防止し得ると発表した。又米では Becket & Franks (1934) はコランビウム (欧州ではニオブウムと呼ぶ) を加えれば粒間腐蝕は防止出来ることを明かにしてこれが安定化 (Stabilized) 18—8である。更に18—8鋼の広汎な実用に伴つて出会した困難は塩化物溶液による局部的な孔蝕 (Pitting) と応力腐蝕亀裂 (Stress Corrosion Cracking) で前者に対しては2—4%モリブデンを含む18—8が良い、後者に対しては適正な成分の鋼を用い正しい熱処理を行い、その使用条件を適正にすれば防ぎ得ることが判つた。尚お18—8鋼のあらゆる用途の耐蝕性に対し最も有害な炭素を低くすることに努力を払つた結果 C0.03%以下の ELC ステンレス鋼 Extra Low Carbonが 経済的に成功した。

現況と将来 現用のステンレス鋼は三つの系統に分かれている。13クロム鋼から発達した焼の入るマルテンサイト系 (C>0.1% Cv<16%) と焼の入らないフェライト系及び18—8から発展したオーステナイト系である。前二者は鉄・クロム合金でオーステナイト系は大体18—8 (クロム・ニツケルの合計が26%以上) 或はそれ以上の高合金でステンレス鋼の大部分を占めている。従つてこの系は目的用途に応じ十数種類が製造されている。近時化繊、石油化学工業の発展に併行してステンレス鋼の生産量は急カーブに増加しつつある。米国の例を見ても戦後(1940年)の年産は5万屯であつたが、現在(1955年)には約100万屯に達している。我国に於ても最近需要の急増と共に各社で増産計画が進められている。

1. わが国でステンレススチールが製造開始されたのは大体30年前であるが、その後の進歩は著しいものがある著者は実に特殊鋼の始祖といわれる貴い存在である。関係外の人にも一読の価値ある文献である。

ステンレススチール……………PP9~13

2. 著者は米国特殊鋼製造会社40余に亘つて視察、同国業界の現状を詳細に記述している。作業現状から材料に至るまで専門的見地から繰り上げ読者に好個の参考資料を提供されている。

米国における不銹鋼の弧光炉製鋼作業及び

製鋳作業の現況……………PP13~18

3. 鍛鋼製焼入ロールや軸受鋼その他高級工具鋼等に非金属介在物が介在すると鋼の物理的、化学的性質に非

常な影響を与えることが問題となつている。

鋼中の非金属介在物について……………PP18~22

4. 鋼の被切削性は他の金属に比較して非常に能率が悪いことは衆知の通りであるがこの欠点を除くために快削鋼が現れて来た。この鋼の進歩改良は産業界に大きな貢献となるであろう。

特殊快削鋼について……………PP22~28

5. 電気回析法は鉄鋼関係を始め気体、有機化合物、半導体等の分子構造、潤滑、触媒等の表面現象の研究に広く応用の氣運にあり工業方面の利用度が盛んになるうとしてゐる。

鉄鋼の酸化及び腐蝕に対する電子回析法の応用……………PP29~36