

## ◎炭滲硬化法に使用する給炭劑に就きて

(ミルホランド氏論文)

一九一六年二月ジョーナル、オブ、アメリカン、ソサエチー、オブ、ナール

アーキテクチュア誌 所載

G. K. 生

總ての熱處理中炭滲硬化法は疑もなく最も廣く用ゐらるゝものにして、こは單に昔時の鐵より鋼を製するセメンテーション法の一應用に外ならされ共、勿論其の方法、及び材料に就きては從來のものに種々の改善を施されたり、炭滲硬化法か最近の機械工學上に知られし方法中最も有効に滿し得る重要事項二あり、即ち甚た硬き磨滅せざる表面及び極めて多量の振動を容易に吸収し得る柔軟にして可鍛的なる心之れなり。

炭滲硬化法の應用を悉く記さんは、限り在る紙面の許さゝる所なれ共、一般に短き軸、ピン、ボルト、カラー、スラストリング、スクルー、軸受、スピンドル、又は機械の一部にして、鋼にて作られ、磨耗の恐あるものは廉價に、且容易に炭滲硬化法を施すことを得、著者は自働車の製造に用ひらるゝ諸道具の鋼製の部分を總て、硬化法を施して使用するを例とする、一會社を記憶せり、斯の如き諸器具の維持費は極めて低く、其の諸部は殆ど磨滅することなし、事實工具中にて取替を爲せし部分は、全く錐のブッシュとボーリングバーのガイドとのみなり、定着器、押捻子、締金等は數箇月引き續きて使用せるも、何等の磨滅をも示さゝりき、尙一工具は炭酸硬化法を施さゝりし以前には、二〇、〇〇〇箇の孔を穿つには、三回

之を取り替ふるを要したりしに硬化法を施してよりは一回の取替も爲さず然も設計に於ては何等の改良を施したるものに非ず、如何なる鋼の表面と雖も亂暴なる取扱に損せらる恐あるものは、炭滲硬化法により事實堅牢に爲し得るものとす、炭滲硬化法により含炭量少き鋼を以て、含炭量多き工具鋼に代用する利益は多くの例に依つて明なりと雖も、如何なる目的にも差別なく使用せらる、絆瘡膏的のものに非ざることを明に理解するを要す。各工場は經驗に依つて、如何なるものか、炭滲硬化法を施して有利なるかを充分研究せざる可らず。

先づ吾人は炭滲硬化法とセメンテーション法との意味を明瞭ならしめんと欲す。吾人は製鋼法か珍らしかりし時代を想起せざる可らず、而して、こは凡何年前なりしや何人も明にせず、只ダマスカス及ヒトレゾノなる名のみ歴史的に世人に熟知せらる、若此歴史的事實を讀みたる一人につきて、此兩都市につきて最も著しきものは何物なりやと問はんか正にダマスカスの劔とトレゾノの刀身と答ふるなるへし。勿論此等の有名なる鋼は、幾分進歩せるセメンテーション法に依りて製造せられたるものにして其秘密は兩市の名聲と共に滅せしなり。

セメンテーション法は鍊鐵の良質なるものを基礎として發明せられ、平鐵棒を木炭の層中に埋めて、之を爐中にて華氏一、四〇〇度乃至一、六五〇度の間に熱したり、木炭中の炭素は鐵に依りて分解せられて鐵中に入り、全く鐵を飽和せし時にセメンテーション法は完全に行はれたりとして、鐵棒は取り出され、更に各部を均一ならしめんか爲、互に積み重ねて鍛合せり、かくして古人は製鋼の價値を實現し、依つて得たる結果は又著しきものなりき。著者は、古人か現代の製造家よりも良好なる鋼を製造し得たりとの誤解を起さ、らん事を望むものなり。蓋し彼等は今日のクロームバナヂウム鋼以上のもの、否これと等しきものすら製造するを得さりしを以てなり。之に依りて見れば、炭滲硬化法の手續は、セメンテーション法若くは融入法を適宜に加減せるものに外ならず、鐵中に炭素を融入せんかた

め木炭を用ふる昔時の方法は、遅く且高價なりしか爾來遙に優秀なる、多くの新しき材料發見せられたり。

數年前に給炭劑の中に窒素の存在するときは、炭素か鐵の面に浸入しまたは融入する速度を著しく増加することを發見したり。研究の結果、殆ど凡ての專賣給炭劑は、たゞ二つの主なる元素を含めることを知り、各品につき其効力を云々するとは言へ、炭素と窒素とは尙炭滲硬化法の材料に含まるゝ二つの重要な元素たることを失はざるものとす。而して實際家に向つては炭素か鋼中に浸入するには瓦斯體として入るものと、或は固體として入るとも、全く關係なきことなり。

天然の給炭劑の中最も廣く用ひらるゝものは骨粉、蹄炭、革、甜菜糖、バルブ、蔗糖等なり。骨粉は給炭劑中最も多く用ひらるゝものにして、之は殆ど許す可らざるの欠點を有するに係らず、其の有効なると安價なるかため、廣く使用せらるゝに至れり、之か唯一の大欠點は、燐の含有量の多きことにして、硬化せる面に著しき影響を及ぼして、之を脆くし、且使用中に龜裂を生じ、若くは剝落する傾向を生ず。然れとも骨粉は一度燒盡せられても尙多量の炭素を有し、且燐の害は、之を繰返し使用するに従ひ、漸次減少するものなり。余は骨粉はよく三十六時間給炭しつゝ、加熱し得るものなりと信す。且骨粉は各加熱作業の後、適當の方法を以て之を補力することを得、斯の如く補力せられたる者は之を繰返し使用して更に優良なる給炭性を有するに至るものとす。骨粉の主要成分は石灰にして、若し之を反復使用せる後燒盡せられて其の中に、チヨーク狀の白色小片を明に認むるに至らば、骨粉は殆ど全く使用し盡されたるものと知るへし。著者は此の使ひ盡されたる骨粉を更に補力する方法を自ら改善したり、依つて同職者には好んで詳細其の方法を提示すへし。

蹄炭及び革は、之を用ふる際、胡桃炭を混すれば良質の給炭劑を得へし、されど此の混合物は甚だ不安定なれば、均一の結果を望む時には、補力せる骨粉を用ふる方、最も適當にして價格亦甚だ廉たり。甜

菜糖、バルプは、如何なる精糖所に於ても極めて安價に得らるへし。著者の經驗に依れば、ナット及ビスクルーの硬化に使用して匹敵するものなし。何となれば之を用ふれば品物を壺より取出すとき、草炭を用ひたる場合、屢々塵芥又は金屬の熔片等か、附着する患なければなり。甜菜糖は五時間以上加熱すれば焼盡せられ、只輕き剝片となれる塵を壺中に殘すのみなり。優良なる甜菜糖、バルプは揮發性の給炭性瓦斯を多く含むを以て、硬化の深を確實にするためには、壺を氣密にするを要す。

次に人工的と言はんよりも、寧ろ製造されし給炭劑と稱すべきものにつきて一言せん。彼等の或物は專賣品なれども、多くは然らず、今其の數種につきて述へん。各製造者は自己製造に係るものを最上なりと稱するは自然にして、余は全くかく信せしむる如き數部の小冊子を机上に有せり、而して此小冊子に記載せらるゝある種のもは正に最上のもなりと余は告白す。尙余は現在の人工的給炭劑のすへては甚た高價にして一旦使用すれば其の原體を失ひ、粉狀となりて、天然骨粉の如く之を補力するに適せざるを發見せり。極めて精巧なる工作には必ず人工的給炭劑を用ふへし、之れ結果か疑もなく骨粉よりも良好なるへければなり。然れとも通常の目的には骨粉にて充分なりとす。

通常の工作と精巧なる炭滲硬化法との間に差別を設くる理由は科學的原理に依るものなり。著者は自身の經驗により、硬化面に〇・八五パーセントの炭素を含むものは硬且靱にして、硬化面として最上の結果を與へ、容易に磨滅することなく又少許の打撃に對して破壊することなく、勿論〇・八五パーセントと正確に炭素を含ましむるは不可能なれとも一〇〇乃至〇・八五パーセントを含むものは、熱處理を適當にすれば好結果を與ふへし、又製造者の所謂バランスド、コンパウンドを用ふれば、此の結果は天然の給炭劑を使用するよりも容易に得らるへし、但し補力せる骨粉は一般に好結果を與へ、且比較的經濟なるものなり。