

當初に於て電氣分解による腐蝕につき懸念したりしこと明かなり、然るに其實験の結果は鋼材に於て些の腐蝕を認めさりしのみならず、鋼材とモネルメタルとを連結する導線には測定し得る程度の電流通し居らさりしを以て、設計者は安心してシーコール號を前記の如き構造と爲し差支へなきものと断定せり、然るにシーコール號に起りたる現象は、嘗て行ひたる實驗の結果とは全然相違せることを示せり、蓋しシーコール號に於てはモネルメタルか海水に接する面積非常に大なるに反し、鋼材か海水に接する面積非常に小なりし爲め、鋼材の腐蝕は一小部分に集中的に起り、斯く迅速に腐蝕するに至りたるものと察せらる。

鋼材と銅又は銅の合金との間に起る電氣分解作用に就ては、是迄隨分多數の實驗行はれたるにも拘はらず、前記モネルメタルと鋼材との間に起りたる如き現象を發見し得さりしは甚た不思議と謂ふへし吾人の聞く所に依ればモネルメタルと鋼との間に電氣的關係は、マンガニースブロンズと鋼との間の電氣的關係と殆んど同一程度のものなりと、而してマンガニースブロンズの螺旋推進器を有する船に於ては、之に對應する船體の部分に亞鉛板を附著し置くことは一般に行はるゝ處なり、亞鉛は鋼に比し一層電氣的ポシチヴなるを以て、マンガニースブロンズとの間に起る電氣分解は鋼との間に於てよりも亞鉛との間に於て殊に甚たし、隨て亞鉛を附着し置けば鋼は防禦せらるゝことゝなるなり、シーコール號に於ても最初より鋼材の部分をモネルメタルにて包被するか、又はマンガニースブロンズの螺旋推進器に對應して亞鉛板を附着すると同様の方法を講し置きたらんには、斯の如き大損害を未前に防止し得たりしものと察せらる。

## ●低廉なる高度合金鋼の發達

(千九百十五年十一月發行ヂャーナール、オブ、ゼ、アメリカン、ソサイエティー、オブ、ネーヴァル、エ

一般に高度鋼は價格不廉なるものなるか、茲に比較的低廉なる費用を以て得られ、且つ普通の高度鋼と同じ成分より成り、高度の鑄物又は打物に適する合金鋼あるを以て、左に其の性質等につき概要を記述すへし、該高度鋼の原理は汎知のことにして何等新機軸を有するにあらざるも、是迄實用的に製造せられざりしもの、最近に至り初めて實用的に規則正しく製造せらるゝに至りたるものなり。

先づ小形平爐の生産額を増加する爲めに鑄物の價格を特に増加せずして打物用塊鋼を製造するの計畫を立てたり、而して此等の塊鋼は打物としたる際横の方向に取りたる試験材の抗張試験に於て少なくとも左表に示す程度の成績を表はす事を期したり。

抗張力	一平方吋につき	九五、〇〇〇封度(一平方吋につき)	四二・四噸
彈性界限	一平方吋につき	六五、〇〇〇封度(一平方吋につき)	二九・〇噸
延長百分率			一八%
截面縮少割合			三〇%

打物としたる際右の如き成績を表はすものならば之を鑄物として適當に焼鈍したる際には大要左記の如き成績を示すを疑はず。

抗張力	一平方吋につき	八五、〇〇〇封度(一平方吋につき)	三八・〇噸
彈性界限	一平方吋につき	五三、〇〇〇封度(一平方吋につき)	二三・七噸
延長百分率			二二%
截面縮少割合			三五%

屈曲試験 内徑一時にて百二十度の屈曲試験に合格

上記の實驗を基礎として研究の歩を進め左記の諸點を決定せり。

(イ)高度の物理的性質を有し而かも相當の柔軟性及可削性を有するものを得る爲めにはパーライテイツク、スチールを製することを要す、一般に高度鋼は其の組織寧ろ無定形にして且つ結晶粒微細なり、而して之を顯微鏡下にて檢するときは各種成分の一樣に混合せるを見る、眞のパーライテイツク、スチールはセメントタイトとフェライトとの融的合金なる如く思惟せられ居れども、パーライテイツクの組織はパーライトの量か炭素のみに因るパーライトの量よりも遙に大なる合金鋼に於て存することを知る。

(ロ)脆弱なる脈は眞の融的合金を作るに必要な割合に炭素、ニッケル、クロミウム、滿俺等を含む部分に現はるゝことを知り且つ三元素鋼及四元素鋼即ち炭素の外にクロミウム及ニッケルを含むもの及びクロミウム、ニッケル及ヴァナディウムを含む鋼の性質は一般に優良なる事を知りて硬度又は靱性を與ふる各種元素の割合を制限し、且つ之に他の元素を加へてパーライトを増加する方法を取ることに決したり、而して之に關しては左記諸點を考慮したり。

(イ)炭素は強力及硬度を増加するも其の量〇・六〇%を超えさること。

(ロ)滿俺は強力及硬度を増加し且つ還元劑として作用するも其の量二%を超えさること。

(ハ)ニッケルは強力及靱性を増加するも其の量五%を超えさること。

(ニ)銅はニッケルと同様の影響を及ぼすものなるも其の量四%を超えさること。

(ホ)クロミウムは硬度を増加し且つ熱處理に對する感受性を増加するも其の量三%を超えさること。

以上に列擧する諸點を考慮したる結果、普通のニッケル鋼に銅及滿俺を追加することに依り所要程度の鋼を得る見込確實となれり、右に掲げたるよりも多量に硬度を増す性質を有する元素を加ふるときは、材質は脆弱且つ信頼し難きものとなるものにして、上に掲げたる量は寧ろ多きに失する位

なり、此等諸元素中炭素及滿俺は最も得易く且つ低廉なるものなり、幾多の實驗の結果炭素の含有量は〇・三五％に滿俺の含有量は普通よりも約〇・六〇％多く一・二〇％に制限することに決せり、而してニッケルは三％のニッケル鋼の削屑を加入して得ることとし其の含有量を一％乃至一・五とせり、又銅を含有するニッケルはモネルメタル即ち約六五％のニッケル及三〇％の銅を含む合金の屑片及削屑より得ることとせり。

普通の鋼よりも〇・六％多量に滿俺を含ましむること、即ち一・〇〇封度につき六封度を加ふる爲めには、八〇％の滿俺鐵約一〇封度を加入して得らるゝものにして、該滿俺鐵の一封度の價格は約六仙なるを以て、一・〇〇封度の鋼につき約六〇仙を要するに過ぎず、又ニッケルの含有量を一％乃至一・五％となす爲にニッケル鋼の屑片とモネルメタルの屑片とを加入するものとせば、鋼一・〇〇封度につきニッケル鋼の屑片一五封度此の價格七五仙、モネルメタルの屑片二〇封度此の價格二弗四〇仙を要す、即ち鋼一・〇〇封度につき要する滿俺鐵、ニッケル鋼及モネルメタルの價格は滿俺鐵六〇仙、ニッケル鋼七五仙、モネルメタル二弗四〇仙、計三弗七五仙にして之を鋼一封度當に換算すれば三仙七五となる、即ち鋼一封度につき僅々四仙足らず餘分の費用を以て三％のニッケル鋼と性質に於て相等しき高度鋼を得るなり、其の化學的成分は左記の如し。

炭素	〇・三〇％乃至〇・三五％	滿俺	一・〇〇乃至一・二〇％
硅素	〇・二五％乃至〇・三五％	ニッケル	一・五〇乃至一・八〇％
磷及硫黃	〇・〇五％以下	銅	〇・五〇乃至〇・八〇％

此の特殊鋼に於ける過剰の滿俺の存在は酸化銅に基因して起る熱に對する脆弱性を防止するものなりと信せらる、又鑄物として裂疵、鑄巢、收縮等少なきは其の特點なり、又本特殊鋼に〇・五〇％のクロミウムを含ましむる程度にクロミウムを加ふれば恰もニッケル三％クロミウム一％を含有する

普通のクロームニッケル鋼と同一程度に物理的性質を増加す。

左に本特殊鋼にて造りたる鑄物及打物の物理的試験及化學分析の成績を添付すへし。

第一表 鑄物の本體に鑄繼きて取りたる試験材

熱番號	炭素%	硫黃%	滿俺%	硅素%	燐%	ニッケル%	銅%	抗張力封度	彈性界限封度	延長百分率	縮小率	屈曲試驗角度
二〇一	・三六	・〇三六	・八一	・三一	・〇三四	一・六〇	・七六	九二、二八三	五五、七六七	二二	三七	一一〇
二〇四	・三〇	・〇三七	・九三	・三六	・〇四〇	一・四四	・八五	九二、三三四	五五、〇〇三	二一	三一	一一〇
二〇七	・三三	・〇三〇	一・〇二	・三八	・〇三五	一・一五	・四九	八八、六一六	五四、四九四	二五	四〇	一一〇
二〇八	・三四	・〇三四	一・〇四	・三六	・〇三三	一・一四	・五二	九二、六九一	五六、二七七	二二	三四	一一〇
二一四	・三五	・〇三五	一・一一	・三三	・〇四二	一・三四	・六〇	九五、五四三	五九、〇七八	二二	三七	一一〇
二一五	・三〇	・〇三二	・九三	・三五	・〇四三	一・一二	・七七	九〇、〇四二	五七、五五〇	二三	三七	一一〇
二一六	・二七	・〇四〇	一・一八	・三五	・〇四六	一・六〇	・六一	九二、六九一	五五、〇〇三	二二	三六	一一〇
二一八	・三四	・〇四二	一・一五	・三五	・〇三六	一・五八	・六九	九四、八三〇	五四、七四八	二二	三六	一一〇
二一九	・二七	・〇三五	一・〇二	・三〇	・〇四七	一・四七	・四二	八五、五一〇	五六、〇二二	二三	三四	一一〇
二二三	・三八	・〇二九	一・〇二	・三五	・〇四九	一・一〇	・八〇	八八、七一八	五五、五一二	二三	三八	一一〇
二二八	・三〇	・〇三一	一・一五	・三八	・〇四六	一・六〇	・五六	九六、五一〇	五九、五八七	二三	三七	一一〇
二三〇	・三六	・〇三六	一・一八	・三一	・〇四九	一・三七	・八〇	九四、一一七	五〇、九二九	二三	三六	一一〇
二三二	・三六	・〇三六	一・〇三	・三五	・〇三九	一・四七	・六三	九〇、一四四	五五、二二五	二三	三四	一一〇
二三三	・三六	・〇三五	一・〇三	・四〇	・〇四〇	一・七三	・二一	九六、〇五二	五九、〇八七	二五	四一	一一〇
二三四	・三二	・〇三六	一・二一	・三六	・〇四九	一・二四	・六五	九一、三六六	五五、〇〇三	二五	四四	一一〇
二三六	・三一	・〇三二	一・一五	・三四	・〇四三	一・五四	・七〇	八一、三四三	六〇、〇九六	二五	四一	一一〇
二四一	・三一	・〇三三	〇・九六	・三九	・〇四二	一・二七	・六四	八七、三四三	五三、四五七	二三	三六	一一〇
二四五	・三一	・〇三二	一・一五	・三七	・〇三七	一・八〇	・六二	九二、一八一	五五、二八八	二三	三六	一一〇
二四八	・三三	・〇三二	〇・七九	・四二	・〇四八	一・六九	・六五	八七、一九一	五四、二三九	二三	三八	一一〇

第二表 打物の本體より横に切取りたる試験材

熱番號

抗張力封度

彈性界限封度

延長%

截面積縮少率%

縱又ハ横

A 四一〇ノ六	一〇二、四六九	七二、四二一	二一、六五	三七、六〇	縱
A 四一〇ノ九	九九、七一九	六四、二七二	二三、八〇	四七、三〇	横
A 四一〇ノ一〇	九七、五二九	六三、二五四	三一、八五	四二、二〇	横
A 四〇八ノ一	一〇〇、五八五	六八、三四七	二六、四五	五二、四〇	横
A 四〇八ノ二	九七、五二九	六三、二五四	一七、三五	三〇、七八	横
A 四〇八ノ三	一一〇、五一六	七二、四二二	二六、四五	五二、四〇	横
四×一	一一三、一六四	七二、四二二	二一、六〇	四五、二〇	横
四×二	一一〇、九二三	八〇、五七〇	一八、九〇	三四、〇八	横
	一一七、九五二	七七、五一四	二三、五〇	五一、三〇	横
	一一九、八三六	八五、五六一	二二、三〇	五一、〇〇	横
		八九、八九〇	二〇、二〇	四九、六〇	横

第三表 打物の本體より縦に切取りたる試験材

熱番號

抗張力封度

彈性界限封度

延長%

截面積縮少率%

縱又ハ横

A 七七九ノ一	一〇五、四二三	七二、三一九	二四、八〇	五六、四〇	縱
A 七七九ノ四	九五、一三五	六七、二二六	二八、七〇	六五、七〇	横

第四表 〇・五〇%クロミウムを含む外凡て前掲と同様の成分より成る

打物より切取りたる試験材

熱番號

抗張力封度

彈性界限封度

延長%

截面積縮少率%

縱又ハ横

A 七四九	一三〇、三七九	一一七、六〇八	一九、〇〇	四七、六〇	縱
六×一ノ一	一四一、九四〇	一一七、〇五〇	一六、〇〇	四二、〇〇	横
六×一ノ二	一四六、四一七	一一三、七三九	一五、二〇	四五、〇〇	横
六×三	一五六、三二九	一一七、四二九	一五、五一	四二、二	横
六×四	一四七、六九五	一〇八、〇二一	一五、五〇	四二、二	横
六×五	一二六、一五一	一〇六、五四三	一六、六〇	四〇、〇	横
	一三〇、三二八	一〇六、四四一	一七、七〇	四三、〇	横
	一三〇、二二六	一一〇、五一六	一九、六〇	四八、五	横

拔 萃 低廉なる高度合金鋼の發達