

用うべきである事及び超音波の周波数を適宜に變化させて缺陷の大小判定に利用し又組織の判定に利用出来る事等について述べる。尙探傷器は三菱電機製 FD-101 型及 103 型を用いストレートビームの 1 探觸子法を使用した。

### I. F/S の利用

イ) 白點が多数平行に存在する小試料 (75×107×197 mm) で探傷方向が白點の面と平行である如き場合は S の高さが健全部に比して著しく低く、超音波の散亂曲析等を起しているの之等から缺陷を推定する例について。

ロ) 探傷面が圓筒面の場合で而も内部缺陷が徑方向に擴がる場合は當然 F/S を利用すべきで、外徑約 460mm 内徑約 70mm のロール材について徑方向に探傷し、F は餘り高くなくとも F/S が可成り大なる試料を破壊調査した結果 F/S が缺陷判定に必要であり F のみでは判定し難い例について。

ハ) 外徑約 860mm の中空圓筒試料を徑方向に探傷し、その圓形をブラウン管上でスケッチしておき、後でその部を切斷し缺陷を肉眼検査し F/S と缺陷の探傷面からの深さと切斷面上の缺陷の大いさを理想化したものとの關係を調査した例について。

即ちストレートビームの 1 探觸子法に依る探傷は F/S 及び探傷面から缺陷までの距離等から缺陷の大いさを判定し表現すべき事の實例を述べる。

### II. 波長を變えた探傷

(i) 先に超音波の減衰はパーライト粒度への依存性が大である事を波長と關連して述べたが、本例に於いては大型鍛鋼材で、通常使用される MC 附近のみでは探傷不充分で周波数を 1 MC 附近まで低下せしめる必要がある事及びそれは鋼材組織に關連しているの之を逆用して組織判定に役立得ること等について述べる。

イ) 直徑 1" 長さ 4" の焼鈍炭素鋼 5 種に就いて 0% を増加するにつれてパーライト粒度は穴となるので之を 7 MC で軸方向に探傷すると 0% の増加と共に 0.7% C 迄は減衰が増大する事が解る。即ち Mason が Al に就いて行つた實驗及理論と略同様な考え方が鋼の場合にも利用出来るが、唯パーライトとフェライトの彈性率、ポアソン比及び密度等が關係していると考えられる。

ロ) 大型鍛鋼材 (約 940φ×2000mm) を 3 MC で徑方向に探傷し或部では S は充分出て他部では S=0 であつた。之を 1.5 及 1 MC で探傷すると S は共に高く

出て場所的な差異は殆んどない。依つて表層部及び約 200mm 深部の削屑に依り組織を調査すると全く異り、パーライト粒が細くなるにつれ又層狀から球狀になるにつれて減衰が少い事が解つた。同一成分の 2 個の試料で組織が異なる場合も之と同様に減衰の差異を生じた。

ハ) 大型鍛鋼材に關しては單に組織のみならず鍛造効果の少い中心部附近では相當超音波を散亂せしめる小ブローホール類又は偏析の類が残存する事も考慮されるが、鍛造が充分行われた 1"φ×95mm の 8 種の小試験片に就いて高温長時間加熱に依り結晶成長を起させた材料と然らざるものとを 1, 1.5, 3 及 5 MC で減衰を多量反射法に依り調べると明らかに組織のみに依る減衰の差異が波長と關連して現われて來る事が解つた。勿論極軟鋼に於いては加熱前後の減衰の差異は高炭素鋼の場合に比し著しく小でパーライトが主として減衰に影響してゐる事が解る。

(ii) 砂疵の如き小缺陷に就いては單に探傷感度のみならず波長を大にする事に依り大缺陷 (平板狀缺陷を含む) との區別に利用し得る。

イ) 高炭素鍛鋼材 (173×69×92mm) を 3 MC で探傷すれば F は充分認められるが 1.5 MC では認め得ざる場合 (共に實用感度にて) それを切斷調査した砂疵の例について。

ロ) 約 950φ 鍛鋼材を徑方向に探傷し、3 MC では充分 F は出、又 F/S も相當大きく出る部位で 1 MC を用いて探傷すれば F が認め得ざる場合、調査すると可成り大なる砂疵が存在していた例について。

ハ) 70φ×600mm 鍛鋼材に 1φ×24 ドリル横孔を探傷面から種々の距離に穿ち、同じ大いさの缺陷からの反射が周波数に依りて變化する状態を調査した例について。尙本例は感度表示尺度にも利用した。

以上の例から大型鍛鋼材の探傷に於いては 1~5 MC を適當に使用して組織の判定に利用し、且つその低周波帯を利用する事に依り缺陷の大小判定を行い得る事は F/S の利用と共に探傷上の重要な方法の一つである。

## (11) 我國鐵鋼業界に於ける品質管理現況

日本鐵鋼協會研究部會鐵鋼品質管理部會委員長  
山 岡 武

昭和 24 年 9 月乃至 1 年間日科技聯主催の各講演會を主な機會として、本邦の各産業界はそれぞれ品質管理の研究又は實施を開始したが、通信工業及び化學工業に比

べると、鐵鋼業方面への導入は少し遅れていたように思われる。それでも日亞製鋼では昭和 25 年 5 月に實施方針を決定し、日本鋼管でも 25 年 7 月以來品質管理委員會を設置し、富士製鐵は 25 年夏頃から品質管理思想の社内徹底を計り、八幡製鐵でも 25 年 7 月に八幡製鐵所品質管理委員會を開催した。

これら鐵鋼各社方面に於ける機運は、25 年 7 月のディング氏第 1 回講習會によつて益々強化せられ鐵鋼各社の品質管理に對する興味は益々増加し、前述以外の各社も續々と此の新傾向に参加するに至つた。

そして昭和 25 年初めから日科技聯、日本規格協會、日本鐵鋼協會等主催の各講習會、講演會、刊行物には鐵鋼各社の同好者が公的にも私的にも参加又は協力するに至つた。一方、日本鐵鋼協會研究部會に於ても、昭和 25 年 6 月熱經濟部會總會に於て熱經濟の統計を推計學的に扱うことが力説せられ、同 7 月 13 日通產省鐵鋼局主催の下に『品質管理座談會』第 1 回が開かれ、東大工學部山内二郎教授座長として數社の有志が自發的に集合した。本座談會は研究發表と同時に山内教授の解説が行われ、26 年 4 月 4 日迄前後 7 回開催せられ、その名も途中で品質管理懇談會と改稱せられた。

尙同研究部會中歴延分科會でも 25 年末の鋼材部會第 5 分科會に於ても主査の發議により品質管理の研究を始めることになり 26 年 3 月以來有志 8 社が打合せ會合を行い、26 年 5 月 8・9 兩日に第 1 回分科會（座長、八幡製鐵所冶金管理課長今富氏）を行い、各社の品質管理組織について知識交換を行つた。

上述品質管理懇談會中止直後昭和 26 年 4 月 11 日、

日本鐵鋼協會理事會に於て研究部會内に品質管理部會を設立する案が決議せられた。

そこで昭和 26 年 6 月初め以來、鐵鋼協會前會長山岡武を始め通產省鐵鋼局製鐵課、日本鐵鋼聯盟技術課、各大學關係教授、八幡製鐵、富士製鐵、日本鋼管、住友金屬等各社の有志が會合を重ねて、日本鐵鋼協會研究部會の一分支として『鐵鋼品質管理部會』の設立が計畫せられ、6 月 26 日日本鐵鋼協會々長名で設立文書及び委員推薦依頼狀が發せられ、7 月中旬先づ『鐵鋼品質管理部會組織要綱案』が起草せられた。

本組織要綱によると、その目的は『鐵鋼品質を向上せしめるため、品質管理に關する技術を研究し、その交流を計ると共に、實際の作業現場に普及徹底をはかる』ことである。

本部會（委員長山岡武）は、綜合、銑鐵、製鋼、歴延の 4 委員會から成り、綜合委員會は他 3 委員會の綜合調整の外に、各社の品質管理組織、教育、調査及び銑鐵、製鋼、歴延の 3 委員會に出席せざる各社の品質管理研究をも取扱うものである。従つて綜合委員會には、組織、教育及び調査の 3 分科會の他に、特殊鋼分科會も所屬することになつた。

鐵鋼品質管理部會は同 26 年 7 月 26・27 兩日第 1 回總會を開催して組織要綱決定、役員及幹事、將來の方針等を決定し、昭和 27 年 10 月末迄に綜合委員會（主査東大、山内氏）は 6 回、銑鐵委員會（委員長、富士、淺田氏）製鋼委員會（主査、鋼管、寺田氏）、歴延委員會（主査、八幡、西村氏）は各 5 回の會合を重ね、夫々貴重な成果を發表した。特殊鋼分科會（主査、

鐵鋼品質管理部會各委員會開催日附調

	總會	綜合	銑鐵	製鋼	歴延	特殊鋼分科會
I	26—7—26	26—7—27 東大	26—7—26 東大	26—7—28 東大	26—7—27 東大	打合會 26—7—5 日本鋼管本社 26—10—16 鐵聯
II	26—11月下旬	26—10—10/20 鐵聯	26—11—20 鐵聯	26—11—21/22 鐵聯	26—10—25/26 室蘭	26—12—5 鐵聯
III		27—1—17/18 鐵聯	27—7—23 東京紀尾井寮	27—2—21/22 鐵聯(鋼管見學)	27—2—19/20	27—1—19 鐵聯
IV		27—4—4/5	27—5—26/27	27—5—23 鐵聯	27—5—20/23 鐵聯	27—4—8 鐵聯
V		27—5—2 東京八幡會議室	9月初旬	27—8—27/28 關西	27—8—25/26 關西	第 I 回委員會 27—6—24 日本特殊鋼
VI		27—10—1/2 豫定				第 II 回 9 月上旬 東京

山内氏兼任)は綜合委員會の一分科として 27 年 4 月迄に 4 回の會合を重ねたが、27 年 5 月第 5 回綜合委員會の決議により獨立昇格し、同年 6 月特殊鋼委員會、(主査、日本特殊鋼、佐々木氏)として第 1 回、9 月に第 2 回の會合を開いた。尙 27 年 7 月綜合委員會の下部機構として組織委員會(主査、富士、熊澤氏)は、各社鐵鋼品質管理組織及び運營の状況を比較検討して各社組織上の共通理想を確定し、調査分科會(主査、鋼管、鈴木氏)は、鐵鋼各社所蔵の品質管理關係單行本及び雜誌の所在を確定し、且つ教育分科會(主査、住友金屬、柴原氏)は特に關西各社工場が中心となつて『鐵鋼品質管理の手引』と稱する小冊子の草稿を完成した。そして各分科會もその固有の活動を續けている。

他方日科技聯のサンプリング研究會は昭和 26 年 11 月設置以來、鐵鋼方面では鑛石、石炭、コークス及び鋼材の取引方面の立場から有志各社が參加して熱心に研究している。

鐵鋼品質管理の導入が比較的最近であるため、その研究及び實施によつて、日本の鐵鋼各社がいかなる効果を擧げたかを評價することは困難である。しかし公表せられた効果の第 1 例として、八幡製鐵では、製品の均一性、歩留りの向上、原單位低下等を擧げ、特に 1 級品の歩留りに於ては、平均 2・3%、時として 10% の向上を示している。また製品の品質改良のため中間製品の品質も向上せられ、珪素量、硫黄量の變動も著しく減少し、更にまた工場實驗によつてストリップ用熔解、厚板壓延、亜鉛鍍板用薄板製造等の諸條件も明らかになつた。良い効果の第 2 例として富士製鐵の公表によると、廣畑製鐵所では熱風爐用ガスが相當節約せられ、月間約 500 萬圓の經費を節し得、室蘭製鐵所でも品質管理によつて線材歩留りを向上し品質を安定化し、釜石製鐵所でもコークス爐のガス消費を著しく減少し得た。これら

兩者の熱心な研究と成果とに對し、昭和 26 年度の所謂デミング賞第 1 回が授與せられている。

日本各社の鐵鋼品質管理の現状については夙に 26 年 10 月デトロイトで開催せられた國際冶金會議を機會として派遣委員(住友金屬、阿部氏)の手で米國及當時在米各國參會者に伝えられたが、27 年 4 月乃至 5 月日科技聯理事小柳健一氏渡米に際し頒布した『日本工業に於ける品質管理(英文)』中に日亞製鋼、尼ヶ崎製鋼、日本鋼管、八幡及富士製鐵の現況が記されている。

尙本邦に於ける鐵鋼品質管理の隘路として、品質管理が或る程度の數學的教養を必要とすること、品質管理擔當者と現場作業者との距離、經營者側の興味不足等があげられているが、これらの隘路は鐵鋼品質管理部會其他關係團體の熱心な研究的教育的活動、工場實驗、及び漸次増加すべき成果の認識により打開せられるであらう。

## (12) Mn-Cr 系低合金鋼の焼戻脆性と顯微鏡組織

K. K. 神戸製鋼所

工 高尾善一郎・理 高橋 孝吉

工 西原 守・〇谷藤彌壽生

前回の報告(第 43 回講演大會 No. 44)に於て低合金鋼の焼戻衝撃脆性の解明を圖るため、Mn-Cr 系低合金鋼について研究を行い、通常の焼戻處理以外に、再焼戻處理や衝撃轉移温度の測定等を併用して、焼戻脆性検出の感度を高め、主として次の諸結果を確認した。

(1) 高温焼戻脆性(450~550°C 焼戻處理によつて認められる)と低温焼戻脆性(250~350°C 焼戻により認められる)の性格は、可成り異つており、同一に論じ得ないこと。

(2) 高温焼戻脆性の脆化程度と衝撃轉移温度の上昇とが相關聯してあり、又この脆化は析出現象と關聯性の

第 1 表 供試材の化學成分

試料	化 學 成 分 (%)									
	C	P	S	Mn	Si	Cr	Mo	Ti	[N]	[O]
C51	0.27	0.016	0.019	1.01	0.23	1.03	—	—	0.0050	0.0046
52	0.32	0.022	0.020	0.95	0.17	0.86	—	—	0.0070	0.0029
6	0.30	0.016	0.017	1.02	0.18	0.90	0.40	—	0.0070	0.0055
7	0.33	0.019	0.021	1.06	0.64	0.90	—	0.69	0.0130	0.0012
8	0.29	0.026	0.010	1.01	0.26	1.10	—	—	0.0090	0.0076
9	0.31	0.033	0.009	0.97	0.29	1.10	—	—	0.0090	0.0054
11	0.29	0.032	0.011	1.03	0.29	1.13	0.34	—	0.0100	0.0036
12	0.15	0.006	0.011	0.78	0.27	0.87	—	—	—	0.00193
13	0.01	0.005	0.009	0.75	0.14	0.92	—	—	—	0.0115
14	0.40	0.007	0.013	1.29	0.32	0.95	—	—	—	—