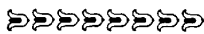


報 告



第 110 回 (昭和 60 年秋季) 講演大会記事

第 110 回講演大会は昭和 60 年 10 月 4 日から 6 日まで新潟大学工学部で開催された。

開会式・表彰式

10 月 4 日午前 9 時から、工学部 101 教室において開会式、表彰式が行われた。式は木下亨日本鉄鋼協会専務理事司会のもと、はじめに中村正久実行委員長(長岡技術科大副学長)および石原重利本会会長挨拶が行われた。

つづいて、浅田賞、ヘンダーソン賞、三島賞、林賞、山岡賞の表彰式が行われた。(各賞表彰理由は次頁掲載)

浅田賞 東京大学生産技術研究所所長・教授

尾上 守夫殿

「鉄鋼材料の非破壊検査技術に関する 研究開発と普及」

浅田賞 後藤合金(株)代表取締役社長 後藤 正夫殿

「高炉羽口および転炉ランスノズルの 鑄造技術の開発と普及」

ヘンダーソン賞 住友金属工業(株)中央技術研究所基礎研究室副主任研究員 前原 泰裕殿

(論文)「Superplasticity of δ -ferrite/Austenite Duplex Stainless Steels」

三島賞 科学技術庁金属材料技術研究所粉体研究部長

小口 醇殿

「加工の困難な磁性材料の押出し加工法の開発」

三島賞 東海大学工学部教授 木村 康夫殿

「永久磁石材料の研究、開発および工業化」

林 賞 大平洋金属(株)取締役社長 奈古屋嘉茂殿

「鉱石からの一貫生産体制によるステンレス鋼の直接製造法の開発」

山岡賞 (社)日本造船研究協会第 193 研究部会

「新製造法による 50 キロ級高張力鋼の有効利用に関する研究」

山岡賞 (社)日本鉄鋼協会鉄鋼基礎共同研究会介在物の形態制御部会

「介在物の形態制御に関する系統的研究」

特別講演

表彰式につづいて湯川メモリアルレクチャーおよび浅田賞受賞記念講演が次の通り行われた。

(湯川メモリアルレクチャー)

「Materials Science & Engineering—Its Past and Its Future—」

Massachusetts Institute of Technology, Department of Materials Science and Engineering
Professor Merton C. Flemings

(浅田賞受賞記念講演)

(1) 「非破壊検査の進展」 尾上 守夫殿

(2) 「高炉羽口および転炉ランスノズルの 鑄造技術の開発と普及」 後藤 正夫殿

講演大会

講演数は製鉄部門 116 件、製鉄・製鋼共通部門 40 件、製鋼部門 148 件、加工・システム・利用技術部門 117 件、分析・表面処理部門 73 件、材料部門 289 件、萌芽・境界技術部門 84 件の計 867 件および討論会 5 テーマが 19 会場に分かれ、講演、討論が行われた。

なお、講演 726 「Effect of Ca-Si-Zr Addition on the Inclusion Morphology and Mechanical Properties of Microalloyed Steel Plates at Rourkela Steel Plates at Rourkela Steel Plant」Steel Authority of India B. B. Patnaik, 他および 763 「電解窒化処理法とその考察」化学金属研 佐藤真三の 2 講演は講演者からの申し出により欠講となった。

討論会テーマは次の通りである。

- 1) 焼結原料の事前処理技術 座長 才野光男氏
- 2) 急冷凝固現象とその応用 座長 草川隆次氏, 垣生泰弘氏
- 3) 圧延ロールの寿命延長技術 座長 大貫 輝氏
- 4) 耐熱合金の腐食環境強度 座長 宮川大海氏
- 5) 最近の超塑性利用技術 座長 宮川松男氏, 副座長 西村 尚氏

懇親会

10 月 4 日午後 6 時よりオークラホテル新潟において金属学会と合同で開催された。長岡技術科学大学教授上野学氏の司会のもと、中村正久実行委員長の開会の辞に始まり、井村 徹日本金属学会会長、石原重利日本鉄鋼協会長の挨拶の後、来賓挨拶として君 健男新潟県知事、新潟市長代理、市島健一商工労働部長、下田 茂新潟大学工学部長の挨拶が行われた。各挨拶の後、両会を代表して斎藤弥平氏(日本金属学会名誉会員)の乾杯の音頭で始められた。340 名の参加者を迎え、各地からの参集した会員間で歓談が午後 8 時頃までくりひろげられ、古川徹大会副実行委員長の閉会の挨拶、竹村松男北陸支部長の万歳三唱で散会した。

ジュニアパーティ

10 月 5 日午後 6 時より、新潟大学内第 3 食堂で開催された。各地より参加した 210 名の若手技術者、研究者を中心になごやかに懇談がなされた。

見学会・婦人見学会

次の通り見学会、婦人見学会が開催された。

- 1) 見学会 (10 月 7 日)
A コース: 三菱金属(株)新潟製作所, 東北電力(株)東新潟火力発電所
B コース: 燕洋食器センター, 東京電力(株)柏崎, 刈羽原子力発電所
- 2) 婦人見学会 (10 月 5 日)
佐渡の旅

浅 田 賞



東京大学生産技術研究所所長・教授

尾 上 守 夫 殿

鉄鋼材料の非破壊検査技術に関する研究開発と普及

氏は昭和 22 年東京大学第二工学部電気工学科を卒業，東京大学大学院特別研究生，同助手，助教授を経て昭和 37 年東京大学生産技術研究所教授，昭和 52 年同研究所多次元画像処理センター長，昭和 58 年 11 月同研究所長に就任し，現在に至っている。その間，米国コロンビア大学及びベル電話研究所において在外研究され，また昭和 30 年東京大学より工学博士の学位を授与された。

氏は超音波工学，画像処理，非破壊検査など広い分野において精力的な研究を進め，その勝れた研究業績により多くの賞を受けている。特に鉄鋼材料の非破壊検査の分野においては，常に理論，実験の両面から研究をリードし，その成果及び指導によつて我が国鉄鋼業界の非破壊検査技術の向上，普及に大きく貢献した。また国際的にもこの分野の指導的研究者として高い評価を受けている。氏の鉄鋼材料の非破壊検査技術に関する研究成果，貢献の主なものを挙げると次の通りである。

(1) 鉄鋼材料の超音波探傷技術の向上

超音波探傷法に関して広く研究を進め，特に板波探傷について板波の発生，伝播，反射について精密理論解を求め，定量的な板波探傷技術の確立と実用化の道を拓き，薄鋼板の品質向上に貢献した。また，探触子，探傷装置の性能等の較正方法を開発し，その成果は鋼板用大型超音波探傷装置において実用化されている。

(2) 渦流探傷試験技術の向上

渦流探傷法で重要な試験コイルについて，特にこれまで未解決であつた有限長コイルの数理的解法を完成し，精密で定量的な渦流探傷技術の開発に貢献した。さらにその理論は熱間鋼片の電磁超音波探傷技術の開発においても活用され，高い評価を受けている。

(3) アコースティック・エミッションによる非破壊検査技術の研究と普及

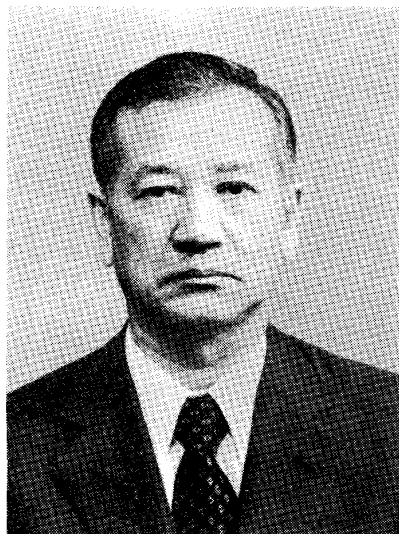
初期より AE 試験方法の重要性に着目して研究を進め，特に AE 検出装置の較正方法の開発，圧力容器における亀裂発生位置の標定方法など鉄鋼構造物の AE モニタリング技術の開発実用化に貢献した。また昭和 47 年より，国際 AE シンポジウム，AE コンファレンス (国内) を毎年交互に我が国において主催し，研究の振興，普及に尽した。

(4) 画像処理による非破壊試験技術の研究・開発¹⁾

試験・検査技術において重要な画像情報処理に関して早くから研究を行い，画像処理による放射線透過写真の画質向上と判定技術，新しい透過反射方式の超音波 CT の研究・開発，可搬型 X 線 CT 装置の開発と X 線 CT の産業利用を進めるなどこの分野の進歩に大きく貢献した。

注) 1) 尾上守夫：非破壊検査と画像処理：鉄と鋼，70 (9) (1984)，1000～1006。

浅 田 賞



後藤合金(株)代表取締役社長

後 藤 正 夫 殿

高炉羽口および転炉ランスノズルの鑄造技術の
開発と普及

氏は、昭和 15 年 3 月立教大学付属中学校卒業と同時に、後藤合金株式会社に入社以降銅合金鑄物製造に関する技術開発に尽力し、昭和 22 年 5 月取締役就任、26 年 3 月同社代表取締役社長に就任し、現在に至っている。その間鑄造のうちでも技術的に最も困難といわれる純銅鑄物の研究開発に積極的に取組む一方、非鉄金属鑄物業界発展のため数々の業績を示したが、その主なものは次のようである。

1. 純銅製高炉用羽口等の開発

かつて日本における高炉羽口、冷却板などは鑄造が容易な青銅鑄物によつて製作されていたが、この合金では耐久性に難点があり、より強力な材質によるものが要求されていた。純銅鑄物は学理的には熱伝導度に秀れ、かつ耐久性も強いことが証明されていたが、その鑄造は技術的に困難であり、特に大型鑄造品の製造は至難とされていた。

氏は、日夜研究に没頭し、研鑽をきわめ、昭和 22 年大型純銅鑄物の製造に成功した。これより羽口、冷却板の耐久性は著しく改善された。

その後もより大型高炉の高操業度に耐える羽口の開発に専念し、世界に先がけて高流速羽口の製造技術を開発すると同時に、耐久性の高い高品質の羽口、冷却板および転炉ランスノズルを開発し実用化した。これらの製品は、国内はもとより各国の鉄鋼業からも高く評価され、海外 35 ケ国に輸出しており、我が国は勿論世界鉄鋼業の進歩発展に著しく貢献した。なお、本技術はこれらの功績により昭和 34 年 4 月大河内記念生産賞並びに 47 年 5 月日本鑄物協会技術賞を受賞した。

2. 鑄物業界における指導的な貢献

前述のような研究開発の面で我が国鉄鋼業の進歩に寄与する一方、氏は昭和 33 年 6 月以降日本銅合金鑄造会の理事に選任されたのを始め、日本銅合金鑄物工業会の副会長を歴任し、社団法人日本非鉄金属鑄物協会の副会長として長期間にわたり非鉄金属鑄物業界の発展に尽力し、鉄鋼業、電機業界等のニーズに則した非鉄金属鑄物製造の基盤を確立した。なお、業界における主な功績は、以下のようなものである。

(1) 非鉄金属鑄物工業の近代化推進に関する功績

(2) 鑄造技術の普及に関する功績

以上のごとく氏は、30 年の長きにわたり、研究と努力を続け、純銅鑄物による羽口等の製造技術を確立すると共に非鉄金属鑄物業界の健全な発展を通して鉄鋼業界の進歩発展に著しく貢献した。

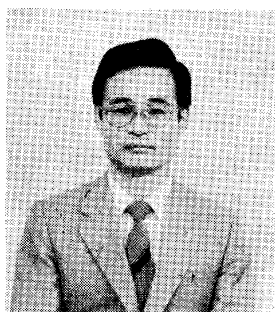
ヘンダーソン賞

住友金属工業(株)中央技術研究所基礎研究室
副主任研究員

前原 泰 裕 殿

(論文) “Superplasticity of δ -ferrite/Austenite
Duplex Stainless Steels”

(Trans. ISIJ, 25 (1985) 1, pp. 69~76)



氏は昭和 47 年広島大学理学部物性学科卒業, 50 年大阪大学大学院基礎工学研究科物理系物性分野専攻修士課程終了後, ただちに住友金属工業(株)入社, 中央技術研究所基礎研究室勤務, 昭和 58 年 4 月より副主任研究員となり現在に至っている。

超塑性材料として現在開発されているものには非鉄合金が多く, これらのうちには塑性加工の分野ですでに実用化されているものもあるが, 鉄合金においては研究の歴史が浅く実用化もほとんど進んでいない。一方 δ フェライト/オーステナイト二相ステンレス鋼は近年種々の分野で需要が拡大しているが, δ/γ 二相組織であるための加工性の悪さに加えて, 容易に析出する σ 相が一般には加工性に悪影響を及ぼすとみなされてきた。

本論文は δ/γ 二相ステンレス鋼に対して種々の前処理による組織制御を行ってその超塑性挙動を検討し, 従来鉄合金では到底得られなかつた著しく大きな超塑性伸びの得られることを見出すとともに, その発現機構を前処理および高温引張変形中の組織変化の精緻な解析によつて究明したもので, とくに σ 相の析出挙動に着目した点は本論文の大きな特色である。

著者はまず, ほぼ同一の基本組成をもち σ 相析出の難易度を異にする 3 鋼種を用い, これらに 1050~1350°C 加熱・水冷の溶体化処理, およびその後の 50% 冷間圧延による 7 種類の 前処理を施し, 700~1100°C, 10^{-4} ~ 10^{-1} s $^{-1}$ の初期歪み速度で等温引張変形を行つたところ, σ 相析出の最も容易な鋼に最適の前処理を施した場合, 950~1000°C 付近で最大 2500%, 10^{-1} s $^{-1}$ の実用歪み速度でも 200% を超える著しく大きな伸びが得られることを見出した。また伸びが 1000% を超える変形条件は 900~1050°C, 10^{-2} s $^{-1}$ 以下の広い範囲に広がっていた。塑性加工への応用という観点からみると流動応力が低いことも重要であるが, 応力-歪み曲線上のピーク応力は上記条件下で最高数 kgf/mm 2 に過ぎない。

前処理および高温変形中の組織変化を光学顕微鏡および透過電子顕微鏡観察によつて精細に検討した結果, 次のことが明らかになった。組織は高温変形中にも大きく変化する。約 1000°C 以上では δ 素地中の γ はさらに分断・微細化して球状粒子となり, 一方約 1000°C 以下では δ が γ と σ に共析分離し, 結局それぞれ δ/γ および γ/σ の安定な等軸微細二相組織となる。したがつて超塑性発現のためにはなるべく速く最終安定組織に到達し得るように前組織の調整を行い, δ 素地中に γ を

微細分散させるとともに δ 素地の細粒化をはかるのが有利である。

注目すべき点は, とくに大きな伸びは変形中に容易に σ 相が析出する条件下で得られたこと, すなわち上記のような γ 相の析出形態制御に加えて, σ 相析出という等温変形中の相変化が超塑性変形に大きく寄与することを初めて明らかにしたことで, 従来微細粒超塑性においてはこのような等温変形中に相変化が生ずる事例は報告されていない。また歪み速度感受性指数 m の値は伸びの値にはほぼ対応して変化するが, これは最大 0.5 程度で, 伸びが大きい割には予想外に小さいことから, 本研究で認められた著しく大きな超塑性伸びは, 等温変形でありながら微細粒超塑性と変態超塑性の両方が重複して現われた結果であることを示唆している。

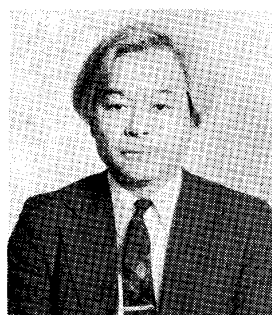
以上本論文は, 従来難加工材とみなされていた二相ステンレス鋼において格段に大きな超塑性伸びが得られることを見出し, そのための最適前処理条件と超塑性発現機構を明らかにしたもので, とくに γ 相の析出形態制御に加えて, 加工性に好ましくないと考えられていた σ 相の析出が超塑性発現にきわめて有効に働らくことを見出した点は特筆に値する。本研究で得られたこれらの新発見は超塑性の分野で工学上・工業上高く評価され, 今後の研究・開発の進展にも大きく貢献するものと考えられる。

三 島 賞

科学技術庁金属材料技術研究所
粉体技術研究部長

小 口 醇 殿

加工の困難な磁性材料の押し加工法の開発



氏は昭和 34 年東京大学工学部精密工学科を卒業, 同年日本楽器製造株式会社に入社したが昭和 40 年科学技術庁金属材料技術研究所に移り, 昭和 46 年同材料強度研究部静的強さ研究室長, 昭和 50 年同金属加工研究部塑性加工第 2 研究室長, 昭和 57 年同部長, 昭和 59 年同工業化研究部長, 昭和 60 年同粉体技術研究部長となり現在に至っている。この間昭和 42 年 11 月より約 8 カ月間フランス国立高圧研究所に留学, また昭和 46 年には工学博士の学位を取得している。

氏は永年にわたり金属材料の機械的性質におよぼす静水圧の影響に関する研究に従事して来た。すなわち常温あるいは高温において高静水圧下で精度の高い材料試験を行うための独創的な装置の開発を行い, これを用いた詳細な実験の結果にもとづいて従来明らかでなかつた金属材料の変形応力の静水圧による変化をはじめを解明し, 又ことにぜい性材料について降伏応力, 破壊応力, ぜい性-延性遷移等に対する温度・圧力の効果を統一的に明らかにした。中でもぜい性-延性遷移圧力の温度依存性が, 降伏応力の温度依存性と同程度であるというこ

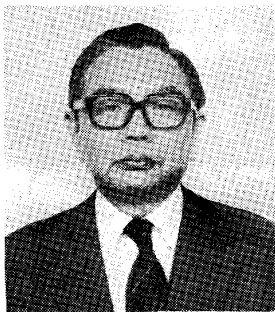
と、言いかえると、通常の条件下では極めてもろく塑性変形できないものでも、与えられた温度における降伏応力と同程度の圧力を加えると大きな変形が得られるという新しい知見は、多くのぜい性材料に対する塑性加工の可能性とその条件を示すものであり注目に値するものである。そこで氏はこの現象を利用し、ぜい性材料の塑性加工とそれによる材質改善を目的として側圧付加押し加工法（日、米、英、仏特許）を開発した。この方法はコンテナと被加工材の間に同心円状に固体の中間材を挿入し、押し出しに際してはまずこの中間材を加圧して被加工材へ周囲から圧力を加え、この状態を保ちながら被加工材を押し出すというものである。中間材も適当に加熱することで、押し出し中に被加工材の温度低下も防止される。この技術を従来塑性加工は不可能と考えられていた高透磁率材料のセンダストや磁石材料のアルニコに適用した結果、いずれも 1200°C で押し出し比 25 までの丸棒、角棒及び異形棒の健全な押し出し材を得ている。このような材料の押し出し加工を可能にしたことは画期的なことであり、センダストの押し出しについてはすでに企業において実用化研究が進められているが、その他の金属間化合物等のぜい性材料の加工にも期待が寄せられており、高い評価を受けている。

三 島 賞

東海大学工学部 教授

木 村 康 夫 殿

永久磁石材料の研究、開発および工業化



氏は昭和 21 年に東京帝国大学第一工学部冶金学科を卒業、大学院特別研究生修了後昭和 26 年に電気通信省（日本電々公社）電気通信研究所に入所、その後昭和 28 年に（株）東京計器製造所に移り、磁鋼製造部製造課長、磁鋼研究課長を歴任、さらに昭和39年三菱製鋼（株）に移り、技術

研究所東京研究部長、技術開発センター主任研究員を歴任、昭和 50 年よりは東京大学工学部教授となり、昭和 60 年定年退官後、東海大学教授に就任し、今日に及んでいる。

その間、永久磁石、鋳物、熱処理などの広範囲の研究を行い、優れた多くの研究論文を発表し、とくに永久磁石の研究、開発および工業化に関して優れた業績を挙げた。

1) Fe-Al-C 系合金 (MT 磁石鋼) の成分と熱処理の関係性を明らかにし、焼入硬化磁石鋼の磁性を改善するためには、ある程度の残留オーステナイトの必要なことを実験的に初めて明らかにした。東京計器製造所において MT 磁石の開発に参画し、工業化成功の一翼を担った。

2) 冷間加工可能な Cr を含むバイカロイの成分、加工、熱処理による磁性、とくに磁気異方性の変化を調べ、細線または薄板の磁石材料を小型ヒステリシスモ-

タ、メータ用にわが国で初めて提供した。また、残留磁束密度 17~18 KG, 保磁力 20~40 Oe, 角型ヒステリシス曲線をもつ Fe-Co-Cr-V 系半硬質磁性材料の開発に成功した*。

3) Alnico 磁石合金の熱処理と磁性の関係を磁気分析、磁区模様法などを用いて金属組織的に明らかにし、Alnico 磁石の磁性を向上するとともに、経年変化のほとんどない熱処理法を確立した。また Alnico 磁石合金に及ぼす添加元素の影響を調べ Ti を含む Alnico 磁石合金に少量の S, Te を添加し、一方向凝固することにより、柱状晶化することに成功し、従来の磁石に比して飛躍的に磁性を改善することができ、MK-N9 磁石という名称で製造された**。

4) 希土類コバルト Sm(Co, Cu) 磁石における凝固組織と磁気異方性の関係を求めるとともに、また磁石特性の優れた Sm(Co, Cu, Fe)₆₋₈ および Sm(Co, Cu, Fe, Zr)₆₋₈ 磁石の状態図を作成し、熱処理、組織および磁性の関係を明らかにした。

このように永久磁石材料の研究、開発および工業化を一貫して行い、種々の問題を解決し、永久磁石の進歩発展に貢献した功績は大である。

* 特許 507027 号

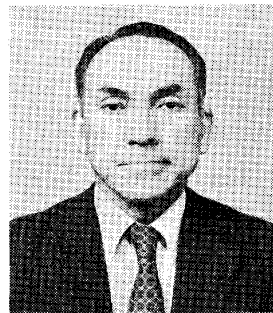
** 特許 702245 号

林 賞

大平洋金属(株) 取締役社長

奈古屋 嘉 茂 殿

鉦石からの一貫生産体制によるステンレス鋼の直接製造法の開発



君は昭和 24 年 3 月京都大学工学部を卒業後、直ちに日本曹達株式会社に入社し、44 年大平洋金属株式会社取締役八戸工場長、48 年常務取締役、55 年専務取締役、59 年大平洋金属株式会社取締役社長に就任し、現在に至っている。

この間一貫して電気炉によるフェロニッケルの製造技術の進歩発展に努力し、さらに鉦石からの一貫体制によるステンレス鋼の直接製造法の確立に寄与した。

すなわち、ニッケル鉦石からフェロニッケルを製造する方法は、現在世界的にロータリーキルン-電気炉法が主流を占めているが、氏はこの方法により、昭和 45 年に世界最大の 40 000 kVA 電気炉を完成させた。

従来は、10 000 kVA 以下の小型炉で、鉦石を焼結後電気炉で溶解する方法がとられていたが、ロータリーキルンで鉦石を連続的に煅焼還元し、しかも電気炉にホットチャージするという方法を確立させ、従来の焼結法より電力原単位を 30~40% 低下することに成功し原価を大幅に低下したものである。

この電気炉の鉄皮の直径は 18 m, 電極の直径は 2 m で、現在でも世界最大である。以後、今日まで石油から石炭への転換、塵ガスやスラグ熱の回収利用等の省エネ

ルギー技術を加え、順調な操業をつづけている。

さらに、この電気炉で製造されたフェロニッケルの溶湯と、別の電気炉で製造されたフェロクロムの溶湯を一定量混合してステンレス鋼の成分比 (Ni/Cr 比) とし、溶湯のまま AOD 炉に装入して精錬し、必要に応じ ASEA-SKF 炉で精錬をして、ステンレス鋼を鉱石から直接製造することに成功した。本法によれば、ニッケル鉱石と、クロム鉱石からの直接製造法であるため、経済的に有利であることは勿論、非常に処女性の高い高純度のものが得られる上、それぞれの鉱石で、目的とするステンレス鋼の成分に合わせ、ラテライト等の鉄分の高い低品位の鉱石も使用可能である。

なお、本法は世界で唯一の鉱石からのステンレス鋼の直接製造法である。

山 岡 賞

社団法人 日本造船研究協会第 193 研究部会

新製造法による 50 キロ級高張力鋼の有効利用に関する研究

(研究部会来歴)

- 昭和57年9月 (社)日本造船研究協会第 193 部会として標記題目で発足した。委員会は、金沢武(部会長)、矢島 浩、山田桑太郎、安田健二(幹事)の他製鉄メーカー、造船所の委員約 50 名により構成された。
- 昭和58年3月 研究部会報告書 (No. 367) 提出
- 昭和59年3月 研究部会報告書 (No. 374) 提出
- 昭和60年5月 研究部会総合報告書 (No. 100) 提出

(推薦理由)

大手製鉄メーカーで開発された新製造法による鋼材 (TMCP 鋼) を船舶建造においていかに有効的に利用するかについての上記推薦題目の共同研究が昭和 57 年から 3 ケ年に亘つて(社)日本造船研究協会において行われた。

この研究により TMCP 鋼について正当な評価が行われるとともに船舶建造のための有効利用の方法が提案され、新鋼材の実用化と将来への応用面について大きく寄与した。即ち、本研究の趣旨及び成果は造船学会誌その他の協会誌を通じて内外に公表され、これにより昭和 58 年以降 TMCP 鋼の実用化が急速に進展したのは周知のとおりである。

上記の事実により、(社)日本造船研究協会第 193 研究部会における共同研究は鉄鋼協会第 4 回山岡賞に十分値するものと考えられる。

山 岡 賞

日本鉄鋼協会鉄鋼基礎共同研究会

介在物の形態制御部会

介在物の形態制御に関する系統的研究

(研究部会来歴)

- 昭和53年12月 鉄鋼基礎共同研究会運営委員会で「非金属介在物の形態制御および鋼材の性質の関係(仮題)」が提案され、それに関する研究部会の発足が決定される。
- 昭和54年4月 介在物の形態制御部会発足
- 昭和57年6月 中間報告書発表
- 昭和59年9月 最終報告書発表

なお同会は大学、国立研究所、企業の 12 機関に属する、延べ 15 人より構成されていた。

(推薦理由)

近年の鉄鋼製造技術の進歩はめざましく、鉄鋼中の不純物としての介在物の低減に関して著しい成果を挙げているが、一方介在物、特に硫化物の形態制御もそれを補う形で現場的に定着しつつある。しかし鉄鋼材料開発、改良、選択などを考慮した場合、介在物の形態制御に関するデータは必ずしも十分ではなく、基礎的解明を要する未解決の問題も存在する。

そこで上記のことを考慮して、同部会は、(a)凝固と非金属介在物の生成、(b)特殊元素による介在物組成、形態の制御、(c)介在物の形態と鋼の材質の特性、および (d)介在物の形態分析に関して系統的研究を行った。

その結果、(i)凝固現象と介在物の生成挙動に関する新しい熱力学的データあるいは物性データを得た、(ii)アルカリ金属等を添加した鋼中介在物の形態制御に関する新しい知見を得た、(iii)MnS 系介在物の変形挙動あるいは破壊現象との関係を調べた、(iv)鋼中介在物を電気化学的に分離する新しい方法および介在物、黒鉛などの形態をコンピュータを用いて定量的に分析するいくつかの方法を開発した。

以上の成果は、鋼中介在物の形態制御に関する技術的、学術的進歩に大きく寄与するものであり、さらに鋼の使用目的に応じて介在物の形態、量、大きさ、成分などを自由に制御できる時代の到来がそれほど遠くないことを示唆している。