

西山記念賞

日本金属工業(株)研究開発本部副本部長兼研究部長
新井 宏君

ステンレス鋼の研究と材料開発



君は昭和 35 年 3 月東京工業大学物理学科を卒業後、直ちに日本金属工業(株)に入社、相模原製造所システム課長、相模原製造所生産管理部次長兼生産技術課長、研究開発本部研究部次長を歴任、61 年 10 月研究開発本部副本部長兼研究部長となり、現在に至っている。

この間、君は 29 年の長きにわたりステンレス鋼の研究と材料開発に当たり、以下のような優れた業績を挙げている。

1. 析出に関する理論的研究

君はステンレス鋼の粒界腐食現象を理解するため、拡散モデルを提案し、これを解くことによりこの現象を理解できるようにした。炭化物析出の理論はオーステナイト系を対象に展開され、フェライト系は炭素の固溶限が小さく、その上に拡散速度が速いことから、その実験的解明は非常に困難であった。君は、オーステナイト系の理論計算をフェライト系に適用し、TTS 曲線および計算状態図を求め、溶接部の鋭敏化に対し炭素の低すぎる材料が好ましくないという奇妙な現象を説明した。この研究がフェライト系ステンレス鋼の用途拡大とトラブル防止に大きく寄与している。

その他、多成分系のオストワルド成長における析出誘起応力と拡散とを取り組んだ一般解を導出し、セメントタイトの成長機構を明らかにしたほか、スピノーダル分解の新しい解釈を提出するなど、析出に関する一連の研究を行った。

2. 材料の開発

材料の開発に当たっては、君は種々の面より検討を進めてきたが、特に近年は資源節約を狙いとし、低廉化かつ高機能化という見地から、新規材料の開発並びに従来の鋼種体系の見直しを積極的に図り、種々の鋼種の開発、改良を行った。高 Mn 系高強度・非磁性オーステナイトステンレス鋼、極軟質含 Cu オーステナイトステンレス鋼、高純度高 Cr・高 Mo フェライトステンレス鋼、高耐食二相ステンレス鋼等の各シリーズのステンレス鋼を発展させ、用途の拡大および新用途の開発を進めた。

上記の他、君はサブゼロ温度で材料を処理することにより高強度が得られる成分系のステンレス鋼の開発、クラッド鋼の新しい製造技術の開発、および燃料電池向けのニッケル多孔質板の製造技術の開発等の新規分野の開発も積極的に進めた。

西山記念賞

川崎製鉄(株)技術研究本部鉄鋼研究所表面処理研究部長
市田 敏郎君

電磁鋼板、缶用鋼板および自動車用鋼板の表面処理に関する研究



君は昭和 39 年京都大学理学部化学科を卒業、同年川崎製鉄(株)に入社、以来技術研究所において珪素鋼研究室主任研究員、表面処理研究室主任研究員、表面処理研究室長、水島第 3 研究室長、水島表面処理研究室長を経て昭和 63 年 7 月表面処理研究部長となり現在に至る。この間、君の行った主要な研究業績は次のとおりである。

績は次のとおりである。

1. 電磁鋼板の表面処理に関する研究

特に方向性珪素鋼の磁性向上に資する絶縁被膜のあり方に着目し、3% 珪素鋼の脱炭焼鈍時の焼鈍ガス雰囲気と鋼中成分にかかわる表面酸化挙動、最終焼鈍時の MgO-SiO₂ 間反応に及ぼすコイル層間ガス雰囲気、鋼中添加元素、MgO 活性度等の影響を研究して良質なフォスファイト被膜を開発し、更には上塗り被膜としてりん酸塩系ガラスコーティングの研究を行い、SiO₂-Cr₂O₃-Mg₃(PO₄)₂ 系の低熱膨張性被膜を開発して高磁束密度珪素鋼表面に張力を与え、鉄損と磁気歪みの低減に著しい効果をおさめた。

2. 缶用鋼板の表面処理に関する研究

適用用途が拡大しつつあった接着缶用ティンフリースチールに関して、二段階めっきプロセスのうち一段目では硫酸系添加物を用いて金属 Cr の析出効率を保ちながらその最終段階で陽極処理により表層酸化膜をいったん溶解させて硫酸イオン等の有害物を除去し、二段目では SO₄²⁻、SiF₆²⁻ 等のアニオンを含まない浴組成で良質なクロム酸化物層を形成して、耐レトルト処理性の極めてすぐれたティンフリースチールを製造するプロセスを開発した。

ぶりきに関しては、錫価格の高騰、塗料の発達、缶外装のファッション化等の背景のもと溶接缶用鋼板の開発にとりくみ、下地鋼板表層改質による耐食性向上、表面錫の分布形状制御による溶接性向上、最表層クロメート層改質による塗料密着性改善等により従来の 1/3 の錫量で溶接缶用材料として必要な特性を有する鋼板を開発し広く受け入れられている。この研究で認められた表面形状制御やクロメート改質の効果は、その後の新しい缶用鋼板開発に重要な指針を与えている。

3. 自動車用鋼板の表面処理に関する研究

Zn-Ni、Zn-Fe 等各種合金電気めっき鋼板の研究を行う一方で、従来の自動車用塗装鋼板にかえて Zn-Ni めっき鋼板を素材として塗膜厚の薄い溶接可能塗装鋼板を開発し、耐食性はもとより、溶接性、プレス加工性の大幅な改善を実現した。亜鉛系めっき鋼板のりん酸塩化成処理性や電着塗装性を改良するため上層に Fe-P めっきを施した 2 層めっき鋼板の研究を行い、電気めっき鋼板に加えて溶融めっき鋼板にも適用が開始された。また、車体腐食の促進試験方法について検討し、Zn 系めっき鋼板では、外観腐食と孔あき腐食のための腐食試験時の湿潤環境時間の割合を適切に定める必要のあることを見出した。