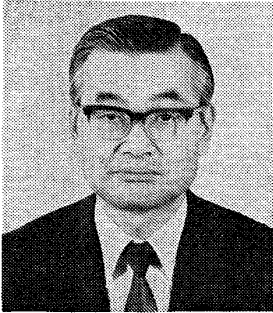


西山記念賞

(株)日立製作所日立研究所主管研究員

正岡 功君

エネルギー機器用材料の損傷防止に関する研究



君は昭和 34 年 3 月東京工業大学理工学部金属工学科卒業後、直ちに(株)日立製作所に入社し、日立研究所に配属され 46 年 2 月第 5 部主任研究員、その後主管研究員、構造材料信頼性研究センター長を歴任した。

この間主としてエネルギー機器用材料の脆性破壊、応力腐食割れ、照射損傷、水素損傷等、材料の損傷防止に関して研究開発を行い数々の優れた業績を上げた。これらは実際に適用され、我が国のプラント・機器の信頼性向上に大きく貢献した。

1. 高張力鋼溶接部の脆性破壊防止に関する研究：高揚程ポンプ水車ケーシングに 60~80 kg/mm² 厚板高張力鋼を適用するため問題となる溶接部の脆性破壊発生を大型広幅引張試験によつて検討し、従来明確でなかつた溶接残留応力、補修溶接、応力除去焼なまし等溶接施工因子の影響を材料及び破壊力学の両面から明らかにした。この技術は信頼性の高い水車ケーシングの製作に実用化され、さらに原子炉格納容器の製作等の構造物にも適用された。

2. 原子力用材料の応力腐食割れ (SCC) 防止に関する研究：沸騰水型原子炉のステンレス鋼配管溶接部の SCC を始め、原子炉圧力容器用低合金鋼及び高強度部材用析出強化型 Ni 合金の SCC について材料、応力、環境面から検討を加え、SCC を防止する数多くの優れた技術を開発した。ステンレス鋼の SCC 防止に関しては管内表面の応力を圧縮にする水冷溶接法を開発し、また低 C で N を添加した耐 SCC 性改良 316 ステンレス鋼を提案し、その実用化に大きく寄与した。さらに析出強化型 Ni 合金に関して、従来使用されていた耐熱合金 X750 の高温水中 SCC 感受性に及ぼす合金元素、組織などの影響を検討し、世界に先がけて耐 SCC 性向上のための改良熱処理法を提案するとともに耐 SCC 性が著しく優れた高強度高靱性合金 "Hicoroy 11" を開発した。

3. 原子力ステンレス鋼の照射損傷防止に関する研究：主として超高圧電子顕微鏡を用いた基礎研究を推進し、照射脆化及び偏析に及ぼす合金元素の影響を明らかにし、配管用で提案した低 C, N 添加ステンレス鋼が照射脆化が少なく、またスエリングに対して Ti, Zr, V などの複合添加の効果が大きいことを明確にし、長寿命化に対する指針を得た。

4. 化学プラント用低合金鋼の水素損傷防止に関する研究：高張力鋼及び低合金鋼の水素侵食限界について検討し、ネルソン線図で規定していない微量不純物の効果を解明し、線図の適用限界及び耐水素性向上技術を明確にした。

西山記念賞

新日本製鉄(株)中央研究本部第三技術研究所

熱工学研究センター所長部長研究員

三塚 正志君

高温鋼材の冷却に関する研究



君は昭和 34 年 3 月北海道大学理学部物理学科を卒業後、直ちに 4 月八幡製鉄(株)へ入社、八幡製鉄所技術研究所、生産技術研究所を経て昭和 58 年 6 月熱工学研究センター所長となり、現在に至っている。

この間、主に高温鋼材や高熱負荷設備の冷却技術の研究開発に従事し、次のような業績を挙げた。

1. 高温鋼材水冷却熱伝達定量化の研究

従来の冷却研究では、被冷却体表面を鏡面状態に保持し、冷媒側の要因が熱伝達に及ぼす効果を定常状態で測定し数式化することが多かった。

鋼材製造工程(連铸、熱処理、冷却床など)では、鋼表面にスケールが付着しており、かつ高温域から連続的に冷却されるため、この水冷には種々の沸騰現象が複雑に関与する。したがって、従来の整理式を用いて高温鋼材の水冷現象を解析することは、ほとんど不可能であった。

そこで、スケールの付着している鋼材の冷却曲線から熱伝達係数を逆算する手法を用い、各種水冷法の熱伝達係数を定量化した。この結果は、現在広く利用されており、またこの研究は、その後の鋼材水冷研究の一つの指針となった。

2. ミスト冷却技術の研究

水スプレーは鋼材冷却に多用されているが、噴水孔の小さいノズルは閉塞し易く、この結果、スプレー冷却は弱水冷域を長期間安定してカバーできない。

この対策および冷却均一化対策として、気液二相流冷却法を研究し、鋼材冷却に適するミスト冷却技術とミストノズルを開発し、鋼片冷却床、連铸二次冷却、薄板焼鈍ラインなどに実用化した。

3. 高炉送風羽口溶損防止技術の研究

昭和 30~40 年代に送風羽口の破損が多発した。この対策として、羽口溶損機構を研究して、羽口溶損は、溶銑から羽口への伝達熱量が冷却水による抜熱量を越える場合に発生することを定量的に明らかにし、先端部高流速羽口を開発・実用化し、羽口溶損事故を激減させた。

4. 非沸騰型冷媒による熱処理用冷却技術の研究

高温部を強冷し、500°C 近傍で等温変態させる鋼材熱処理の場合、ヒートパターンの確保、温度分布均一性の確保、局所過冷却の防止などが重要である。水冷の場合、沸騰現象が存在するため熱伝達が不安定となり、上記条件を満足しないことが多い。

この対策として、熱処理冷却温度範囲内で沸騰しない冷媒(非沸騰型冷媒)による冷却技術を研究し、熔融塩冷却法、高速気体噴射冷却法などを開発し、線材、軌条、薄板などの熱処理に実用化した。