

西山記念賞

大阪府立大学工学部教授

山川 宏二君

水素による鉄鋼材料の損傷に関する研究



君は昭和 34 年 3 月神戸大学工学部工業化学科を卒業、昭和 42 年 3 月京都大学大学院工学研究科博士課程工業化学専攻修了の後、米国、ペンシルバニア大学に留学し、昭和 44 年 11 月京都大学工学部助手に任官後、同大学講師、助教授を経て、昭和 57 年 4 月大阪府立大学工学部金

属工学科教授となり、現在に至っている。

この間一貫して、電気化学測定法による鉄鋼材料の水素による損傷に関する研究に従事してきた。

1. 電気化学測定法（ニッケル被覆法）の開発に関する研究

鉄鋼材料中の 10 ppb 以上の水素含有量を求めることのできる電気化学測定法（ニッケル被覆法）を開発した。この方法は、従来の電気化学測定法に比べ 1 桁高い検出感度があるため、鋼中の微量水素含有量の測定を可能になった。

2. 鉄鋼材料中の水素の挙動に関する研究

上記ニッケル被覆法を用いて、鉄鋼材料中の転位と水素の相互作用を定量的に解明した。また微量の不純物元素および合金元素は、典型的な水素化物を形成するものを除いては、水素吸蔵にほとんど影響を及ぼさないことを明らかにした。

3. 水素脆化割れに関する研究

高強度鋼の水素脆化割れは、鋼中への吸蔵水素含有量に関係していることを明らかにした。すなわち、鋼の下限界応力拡大係数は、鋼種、環境に依存せず、水素含有量にのみ決まることを明らかにした。また、き裂進展速度はき裂先端から $10\sim 20\mu\text{m}$ (K 値に依存して) の位置への水素拡散速度によつて決まることも解明した。

4. その場水素検出器の開発に関する研究

種々のプラント壁材料やラインパイプなどの水素誘起割れや水素脆化割れの予知の見地から、材料中の水素含有量を、その場でモニタリングする装置を開発した。このモニタリング装置は、例えば日本鉄鋼協会高級ラインパイプ共同研究委員会などに採用され、このモニタリング装置の有効性が確められている。

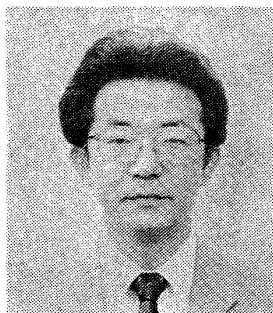
西山記念賞

新日本製鉄(株)中央研究本部第三技術研究所

製鋼研究センター部長研究員

和田 要君

高品位鋳片製造に関する研究開発



君は昭和 35 年 3 月東京大学理学部化学科を卒業後、八幡製鉄(株)に入社、東京研究所特別研究室、第三基礎研究室、君津製鉄所技術部技術研究室、新日本製鉄(株)生産技術研究所凝固研究室を経て、昭和 61 年 11 月第三技術研究所製鋼研究センター部長研究員となり、現在に至っている。

この間一貫して製鋼、連铸分野の研究開発に従事し、高品位鋳片製造に関する研究開発において以下の業績をあげた。

1. 連铸スラブ欠陥に関する研究

大型スラブ連铸機の導入の際、铸造速度上昇及び適用鋼種拡大と共に各種の鋳片欠陥が顕在化してきた。

これに対し、まず中心偏析、内部割れ、中心部キャビティについて、各種操業要因の影響をいち早く明らかにした。また表面欠陥では、いわゆるひび割れ部の顕微鏡観察により、数多くのサンプルで Cu を検出し、銅鋳型のかじりによるひび割れ発生の機構を初めて具体的に示した。これは今日広く行われている鋳型稼働面メッキの方向に対し、決定的根拠の一つを与えたものである。

2. 連铸電磁攪拌技術の研究開発

連铸での中心偏析対策は铸込温度、引拔速度等の規制が一般的であつたため、この制約から操業の自由度が大きく損なわれることが問題であつた。

これに対し、中心偏析に対する溶鋼流動の效果に着目し、鋳片内未凝固溶鋼を電磁力により攪拌する新しい技術の開発に取り組んだ。その間投入電力、周波数、攪拌パターンと中心偏析軽減度の関係等を明らかにし、電磁攪拌技術の基礎を築いた。

電磁攪拌技術は、その後広く採用され、中心偏析軽減、操業裕度確保に大きく寄与している。

3. 粉体吹込技術の研究開発

市場要求の変化により、ラインパイプ用鋼材において従来では製造不可能なほどの低流鋼が強く要請されるに至つた。

これに対し、溶鋼への粉体吹込による精錬效果にいち早く着目し、独自に吹込装置の開発を行うと共に、実機規模での実験を行つた。ここで CaO を主とする酸化物系粉体の溶鋼への吹込時の精錬效果を系統的に整理し、脱硫効果のほか、脱酸効果をも明らかにした。これにより量産高級鋼製造における飛躍的發展の基礎を築いた。