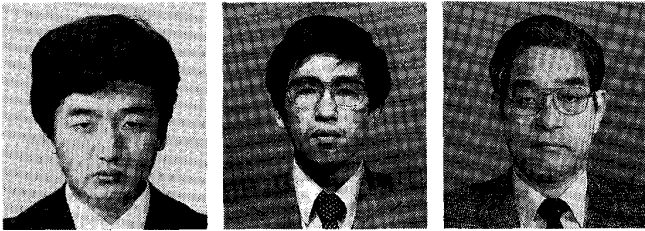


俵 論 文 賞

金属材料技術研究所筑波支所研究員
梅 澤 修 君
金属材料技術研究所筑波支所研究員
長 井 寿 君
金属材料技術研究所筑波支所研究員
石 川 圭 介 君

Ti-5Al-2.5SnELI 合金の極低温高サイクル疲労におけるき裂の内部発生

(鉄と鋼, 75 (1989) 1, pp. 159~166)



梅澤君は昭和 61 年早稲田大学理工学部金属工学科卒業, 同年金属材料技術研究所入所, 同所筑波支所研究員 (第 1 研究グループ) となり現在に至っている。

長井君は昭和 49 年東京大学工学部金属工学科卒業, 同修士課程修了後, 東京大学工学部助手を経て, 昭和 56 年金属材料技術研究所筑波支所研究員 (第 1 研究グループ) となり現在に至っている。

石川君は昭和 40 年東京大学工学部冶金学科卒業, 同博士課程修了後, 金属材料技術研究員 (第 1 グループ) となり現在に至っている。

本論文は, 高靱性チタン合金 (Ti-5Al-2.5SnELI) の液体ヘリウム中における長時間疲労特性を初めて調べ, そのき裂の内部発生機構を解明したものである。

著者らは, 超電導機器の構造材料として, 高靱性, 低熱伝導率, 高電気抵抗など, 優れた性質を有する Ti-5Al-2.5SnELI において, 極低温高サイクル疲労試験でき裂の内部発生を観測し, それが介在物や空洞などの欠陥に起因しないことを確認した。詳細な組織観察の結果, 内部き裂の発生点はある特定の微視組織 (細粒 α 相) に対応することを明かにし, 微視組織の不均一性により相対的に弱い領域 (細粒 α 相) に変形が集中し, しかも細粒 α 相では柱面すべりが支配的で $\langle a \rangle$ 型の転位が堆積するという変形の不均一性が内部き裂発生の引き金になることを明確に示した。そして, 環境との相互作用および温度の影響が考慮されない極低温における低応力, 高サイクルの負荷条件のもとでは, 疲労き裂は材料の内部から発生し, その進展が材料の寿命を決定していると結論付けている。このような局所変形による微視割れを起点とする機構は全く新しい疲労破壊の考え方である。

本研究では, 先端材料の極低温下での疲労機構を明らかにしているのみならず, 疲労寿命の極限特性を支配している因子についても重要かつ新たな知見を与えているもので, 高く評価される。さらに困難な実験の遂行によ

り, 極低温におけるチタン合金の構造材料としての基本的かつ実用的データを提供している点からも大きな価値がある。

俵 論 文 賞

東京大学生産技術研究所助教授
前 田 正 史 君
(株)神戸製鋼所鉄鋼技術研究所製鉄研究室研究員
高 橋 昇 君
(元)東京大学生産技術研究所助手
桑 野 芳 一 君
千葉工業大学工学部教授
雀 部 実 君
(株)神戸製鋼所鉄鋼技術研究所製鉄研究室研究員
柴 田 耕 一 朗 君
(株)神戸製鋼所鉄鋼技術研究所製鉄研究室主任研究員
出 口 幹 郎 君
(株)神戸製鋼所鉄鋼技術研究所製鉄研究室室長
稲 葉 晉 一 君

赤外分光法を用いた高温ガスの“その場”分析とその応用

(鉄と鋼, 75 (1989) 2, pp. 251~258)



前田君は昭和 51 年 3 月東京大学工学部金属工学科卒業, 昭和 56 年 3 月同博士課程修了後, ただちに同金属工学科助手, 昭和 60 年 10 月同大生産技術研究所助教授となり現在に至っている。この間昭和 57 年 4 月から 59 年 3 月までトロント大学に留学している。

高橋君は昭和 61 年 3 月千葉工業大学金属工学科卒

業，昭和 63 年同修士課程修了後，ただちに(株)神戸製鋼所に入社し現在に至っている。

桑野君は昭和 22 年福岡県立田川中学校卒業，八幡製鉄(株)入社，昭和 37 年同退社後，昭和 40 年東京大学生産技術研究所助手となり，昭和 63 年同定年退職し現在に至っている。この間，東京大学生産技術研究所の試験高炉の運営に大きな貢献をした。

雀部君は昭和 39 年 3 月千葉工業大学工学部金属工学科卒業後，ただちに日本原子力研究所入所，昭和 42 年 5 月東京大学理工学部金属工学科助手，昭和 50 年 9 月千葉工業大学講師，助教授を経て昭和 57 年 4 月同教授となり現在に至っている。この間昭和 49 年 2 月より 50 年 4 月まで西ドイツアーヘン工科大学に留学している。

柴田君は昭和 57 年 3 月大阪大学工学部原子力工学科卒業，昭和 59 年 3 月大阪大学大学院工学研究科修士課程修了後，ただちに(株)神戸製鋼所に入社，中央研究所製鉄研究に勤務し，現在に至っている。

出口君は昭和 45 年 3 月名古屋大学工学部鉄鋼工学科卒業，昭和 47 年 3 月名古屋大学大学院工学研究科修士課程修了後，ただちに(株)神戸製鋼所に入社，中央研究所第一研究室に勤務，現在に至っている。

稲葉君は昭和 38 年名古屋大学工学部金属工学科卒業，昭和 40 年名古屋大学大学院工学研究科修士課程修了後，ただちに(株)神戸製鋼所に入社，中央研究所第一研究室勤務，製鉄研究に従事，現在に至る。

化学反応を伴う鉄鋼製錬プロセスにおいては，ガス分析は一つの重要な手段であるが，高温反応プロセスであるため“その場”分析を行うことは非常に困難である。

本研究においては ZnSe からなる赤外レンズと赤外光伝送媒体を組み合わせたプローブを開発し，実験室における高温化学反応，ならびに，コークス充填層型燃焼炉におけるガス分析に適用し，良好な結果を得ている。

すなわち，開発された装置により，まず最初に，分圧既知の CO, CO₂, H₂O ガスを流し，各々の吸収ピークと分圧の関係を求め，再現性のよい検量線を作製している。この際，外乱の影響等も詳細に検討されている。また，SiC 基板上に CO ガスを流し，生成する SiO の吸収ピークを同定し，基板の質量変化より，SiO 分圧を計算し，吸収ピークとの関係を求めている。SiO ガスは高温でのみ安定なガス種であり，その成分の定量化は，本研究によってはじめて可能となった。

“その場”分析の実施例として，コールドボンドペレットの CO および H₂ による還元反応，ならびに，コークス充填層型燃焼炉への微粒炭吹込み実験における炉内ガス分析を行っている。特に後者はダストの発生を伴うため，ガス分析には不利な条件下にあるが，高精度の測定に成功している。

したがって，本研究は，高温ガスの“その場”測定装置の開発と種々の鉄鋼製錬プロセス内におけるガス分析への応用の可能性を示したものであり，従来，解明できなかった高温プロセス内における現象を明らかにできる方法として期待されている。

俵 論 文 賞

新日本製鉄(株)中央研究本部第二技術研究所薄板研究センター 赤松 聡君
 新日本製鉄(株)中央研究本部名古屋技術研究部 主任研究員 松村 義一君
 新日本製鉄(株)中央研究本部第二技術研究所薄板研究センター 研究員 瀬沼 武秀君
 新日本製鉄(株)中央研究本部第二技術研究所薄板研究センター 主任研究員 矢田 浩君
 新日本製鉄(株)中央研究本部八幡技術研究部 石川 信二君

低炭素 Nb 鋼におけるオーステナイト域熱間加工時の NbC 析出モデルの開発

(鉄と鋼, 75 (1989) 6, pp. 933~940)



赤松君は昭和 61 年 3 月東北大学大学院工学研究科修士課程金属材料工学専攻修了後，ただちに新日本製鉄(株)入社，中央研究本部第二技術研究所薄板研究センター勤務し現在に至る。

松村君は昭和 46 年 3 月東京大学大学院工学系研究科冶金学修士課程修了後，ただちに新日本製鉄(株)入社，八幡技術研究所鋼材研究室勤務，生産技術研究所塑性加工研究室，プロセス冶金研究室を経て，昭和 58 年 7 月中央研究本部第二技術研究所薄板研究センター，昭和 61 年 7 月名古屋技術研究部勤務となり，現在に至っている。この間昭和 52 年 7 月より 54 年 7 月までスウェーデン王立工科大学に留学している。

瀬沼君は昭和 50 年 12 月西独アーヘン工科大学機械工学基礎機械学科卒業後，昭和 51 年 1 月より昭和 56 年 3 月まで同学科助手を経て，昭和 56 年 4 月新日本製鉄(株)入社，生産技術研究所プロセス冶金研究室，昭和 58 年 7 月中央研究本部第二技術研究所薄板研究センター勤務となり，現在に至っている。

矢田君は昭和 36 年 3 月東京大学大学院化学系研究科化学専門課程修士課程修了後，ただちに八幡製鉄(株)入社，東京研究所勤務，昭和 50 年 12 月生産技術研究所熱プロセス研究室，プロセス冶金研究室，昭和 58 年 7