

金材技研

1978

科学技術庁

NO. 1

ニュース

金属材料技術研究所

新年のごあいさつ

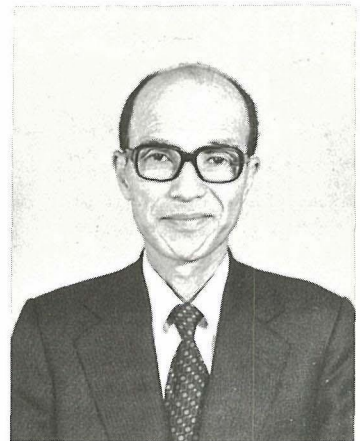
所長 工博 荒木 透

謹んで昭和53年の新年の御祝詞を申し上げます。当金属材料技術研究所は創立以来ここに22年目の新春を迎えました。近年石油危機以来の複雑な社会情勢の変化によりまして、金属材料に関して国の科学技術振興に当所が果すべき役割りも若干の移り変りを経験しました。資源・エネルギー問題の解決に加えて、安全と環境の保全等国民生活の質的向上の命題に沿った研究活動が重要さを増して参っております。

新年度には、従来よりのプロジェクトに加えまして将来のエネルギー合理化、クリーン化に備えての新しい二つのプロジェクト研究が予定されております。その一つは省エネルギー技術の担い手と考えられております複合発電用ガスタービン用耐熱合金材料の開発研究であり、さらに一つは新しい水素反応合金の開発研究であります。何れも当研究所がこれまでに蓄えました金属材料の専門的知識と技術のポテンシャルを総合的に発揮し得るように各研究部にまたがった総合的研究体勢を組みました。これまでに育って参りました耐熱材料や水素化合物等の研究のシードをこれに結実させ、存分に役立てることを期して参り度いと存じます。

原子力予算関係としましては、核融合炉、高速増殖炉等新型炉の主要部に用いられる金属材料の開発に関係した原子炉材料研究と現用軽水炉の安

全問題に関連した研究があります。また宇宙実験に関連して無重力下での金属溶製—加工の研究を特別研究促進調整費によって進めるよう予定しております。



当金属材料技術研究所は、金属材料の精錬、溶製、加工、処理のプロセスに関する研究から材料の性質に関する試験研究、新しい金属材料の開発に至る一貫した研究を行ない、基礎から応用—開発に至る幅広い学術知識と応用技術を育成して参りました。このように「金属」に関する総合力を発揮し得る体勢は、他の研究機関に見られない特長と考えられ、これを生かす方向に力を致す所存であります。

本年は筑波地区の研究本館も完成予定にて、新材料開発部門の移転準備に入ります。一層国民の福祉に貢献すべき使命達成のため所員一同心を一にして邁進致したく存じますのでよろしく御鞭撻のほどをお願い申し上げます。

疲れき裂伝ばにおよぼす過大荷重の影響

航空機や船舶などの実際の構造物は、荷重が繰返し負荷されることによって応力集中部に疲れき裂が発生し、そのき裂が荷重の繰返し数の増加とともに伝ばして破壊することが多い。一般に、疲れき裂伝ばの挙動は同じ大きさの一定繰返し荷重下で調べられている。しかしながら、実際の構造物では不規則な繰返し荷重が加わるため、一定繰返し荷重下で得られた結果を基礎として実際の構造物の破壊までの寿命を予測した場合、大きな誤差が生じる。この誤差は、繰返し荷重の履歴がその後の繰返し荷重によるき裂伝ばに影響を与えるためである。この履歴効果の最も単純であるが非常に重要なものは図中に示すような一定繰返し荷重(σ_1)に過大荷重(σ_2)が1回負荷した場合である。そこで、**疲れ試験部**では、過大荷重が1回負荷したのちの疲れき裂伝ばの挙動を種々の材料について調べ、得られた実験結果を破壊力学の理論にもとづいて解析した。

図に A5083P-O アルミニウム合金と 80 キロ級高張力鋼において得られた結果を示す。過大荷重 σ_2 は、一定繰返し応力 σ_1 のもとでき裂が a_0 の長さに達した時に負荷した。 σ_2 の大きさは σ_1 の 2 倍とした。実験結果は過大荷重負荷後に伝ばしたき裂長さ $a-a_0$ と繰返し数 N をタテ軸および横軸にとって整理した。図中の、き裂長さ $a-a_0$ と繰返し数 N との関係を表わす曲線は、○印のところで傾きが最小となり、●印のところでもとの一定荷重時の傾きにもどっている。その結果、もし過大荷重が負荷されなかった場合には、き裂は過大荷重負荷前の曲線の傾きで伝ばすることから、過大荷重負荷後では同じき裂長さに達するのに多くの繰返し数を要する。曲線の傾きが最小となるまでに伝ばしたき裂長さ ω_B および傾きがもとにもどるまでに伝ばしたき裂長さ ω_D (これは過大荷重の影響領域の大きさを表わしている。)は過大荷重時のき裂長さ a_0 が大きいほど大きくなり、これとは逆に、それまでに要した繰返し数 N_B と N_D は a_0 の増大とともに減少する。繰返し数 N_D は過大荷重の影響の強さを表わす目安となり、それは過大荷重前の曲線の傾きと同じにして比較すると鋼よりもアルミニウム合金のほうがはるかに大きくなった。

図中の実線は理論曲線である。図の 2 種類の材料にかぎらず他の材料においても理論値は実験値とよく一致した。今後はさらに過大荷重を間欠的に負荷したり、過大荷重の負荷回数を増したりして実際の構造物に加わる繰返し荷重により近い状態のもとでの疲れき裂伝ばの挙動を調べる予定である。

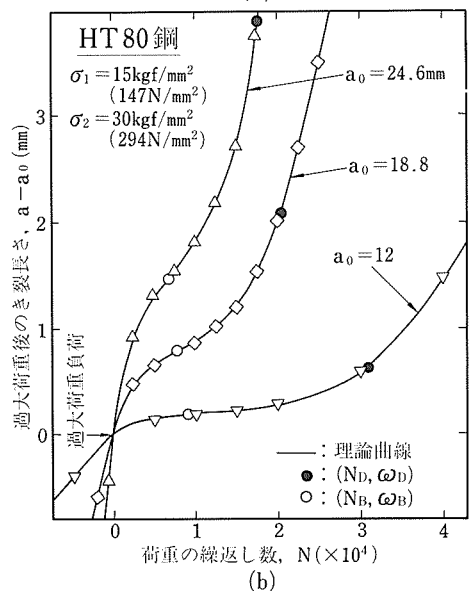
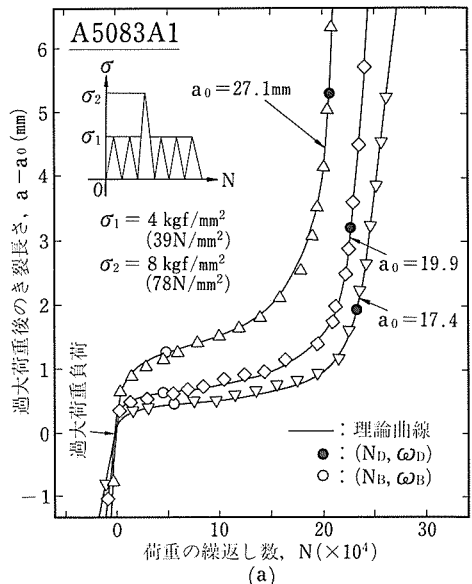


図 過大荷重後のき裂長さ $a-a_0$ と荷重の繰返し数の関係。
(a) A5083P-O アルミニウム合金。
(b) 80キロ級高張力鋼。

硫黄酸化物イオンの薄層ラジオクロマトグラフィー

薄層クロマトグラフィーは、ガラス板上の吸着剤薄層の上で試料の化学成分を分離・吸着させ、定性・定量分析を行なう方法である。数 μl 程度の微量試料で良く、短時間で感度良く分離が行えさらに設備も簡単であるという利点があるので、広く各分野とくに医薬部門での利用が活発である。近年、すぐれた性能の薄層プレートが市販され出し、安定した使用が容易になって来ている。

この薄層クロマトグラム上にラジオアイソトープでラベルした各成分元素を分離吸着させ、放射能測定によって検出しようとするのが薄層ラジオクロマトグラフィーである。この方法は呈色検出のできない成分や極微量成分の検出に有効な手段として用いられつつある。

金属化学研究部では、非鉄金属硫化鉍の湿式製錬における反応機構を究明するために、反応過程で生成する各種の硫黄酸化物化学種のイオンの分離・定量を放射性硫黄 ^{35}S を用い、薄層ラジオクロマトグラフィーにより行なうことを試みている。

薄層ラジオクロマトグラフィーにおいては、対象とするイオンの種類により使用する展開溶媒は異なるので、その選定がまず必要となる。

本反応過程で生成する硫黄酸化物イオンとしてはチオ硫酸・亜硫酸およびそれらより派生する多チオン酸イオンと、最終酸化物である硫酸イオン

などの存在が予測される。そこでこれらの硫黄酸化物イオンを対象として、シリカゲルリプレート（シリカゲルとガラス粉末とをガラス板上に焼結したもの）薄層厚 $200\mu\text{m}$ について展開溶媒の検討を行った。その結果を表に示す。

予測される硫黄酸化物イオンのなかで、比較的安定でかつ移動率が中間程度と思われるチオ硫酸イオンを主とし、硫酸イオン・亜硫酸イオンおよび共存カチオンについても検討した。展開は上昇法で、 20°C アルゴン雰囲気中で行なった。表中の硫酸・亜硫酸およびチオ硫酸はいずれもナトリウム塩で $1\sim 0.3$ モル/lの濃度のものであり、化学形不明の多チオン酸イオン ($\text{S}_n\text{O}_6^{2-}$) はワッケンローダー溶液より得たものである。これらにはいずれもラジオアイソトープ ^{35}S を $10^{-2}\sim 10^{-3}\mu\text{Ci}/\mu\text{l}$ ほどラベルし、展開後オートラジオグラフィにより分離位置および展開形状を検べ、 2π ガスフロー放射能測定器により放射能濃度分布を検べた。

本研究の結果、多チオン酸イオンを含む硫黄酸化物イオンの展開溶媒としては、表中の移動率に示されるようにNo. 44が優れていることが明らかになった。現在、実際の湿式製錬反応において生成される硫黄酸化物イオンの検出に利用しつつある。

展開溶媒 No.	展 開 溶 媒 組 成 (容 量 比)								展開時間 (min) *	移 動 率 Rf **			
	アセトン	メタノール	エタノール	イソ プロパノール	ノルマル ブタノール	酢酸カリ W%	H ₂ O	pH		SO ₄ ²⁻	SO ₃ ²⁻	S ₂ O ₃ ²⁻	S _n O ₆ ²⁻
12	13	—	—	—	3	—	4	7.5	120-130	—	—	.38-.60	—
13	13	—	—	—	3	0.5	4	9.3	110-120	0	0	.05-.50	—
9	13	—	—	3	—	0.5	4	9.5	100-110	—	0	.00-.60	—
4	—	12	—	—	4	—	4	7.2	100-130	—	0	.67-.80	—
41	—	8	—	—	4	—	4	7.2	110-120	—	0	.50-.80	—
42	—	4	—	—	4	—	4	6.9	180-190	—	—	.67-.85	—
43	—	4	—	—	4	0.5	4	8.5	190-200	.65-.73	.70-.75	.65-.80	.00-.93
44	—	—	4	—	4	0.5	4	8.3	220-240	.32-.50	.43-.53	.47-.65	.50-.90
48	—	—	4	—	4	—	2	8.1	190-210	—	0	.05-.40	—
49	—	—	4	—	4	0.5	2	9.0	210-220	—	—	.05-.40	—
50	—	—	4	—	4	1	2	9.0	220-240	—	—	.05-.40	—
45	—	4	—	—	4	—	1	7.6	130-140	—	—	.42-.70	—
47	—	—	4	—	4	—	1	7.8	180-190	—	—	.00-.25	—
46	—	—	—	4	4	—	1	8.2	240-250	—	—	.00-.15	—

* 展開距離15cm ** S_nO₆²⁻ はH⁺, 他はNa⁺ 共存時でRf 数値中—は展開の上限下限を示す。

1977年外国人来訪者等一覧

○来訪者

来訪者合計 106人

国名	人数	月日	氏名と所属機関
アメリカ	24	1.14	Mr. T. J. Woodall, Science and Technology Center Tokyo, U. S. Army.
		1.20	Dr. A. F. Giamei, Pratt and Whitney Aircraft Corp., Connecticut.
		1.25	Prof. H. D. Brody, Dept. Metallurgy and Materials Engineering, Univ. of Pittsburgh.
		2.4	Mr. G. Sandoz, Dept. the Navy, Office of Naval Research, Chicago.
		4.8	Dr. R. Post, Lawrence Livermore Lab., Univ. of California.
		4.19	Dr. C. H. Rosner, President, Intermagnetic General Co.
		4.19	Dr. S. Yukawa, Metals and Processing Lab., General Electric Co.
		5.13	Mr. P. Linton, Science and Technology Center Tokyo, U. S. Army.
		5.25	Prof. R. W. Staehle, Ohio State Univ. and Chairman of EPRI's Corrosion Advisory Committee, ほか3人.
		5.27	Mrs. K. O. Bowman, Nuclear Div., Union Carbide Corp., Oak Ridge.
		6.20	Asso. Prof. J. W. Morris Jr., Lawrence Berkeley Lab., Univ. of California.
		6.23	Dr. J. W. Moberly, Stanford Research Institute.
		7.8	Prof. C. A. Wert, Dept. Metallurgy and Mining Engg., Univ. of Illinois.
		7.11	Prof. H. K. Birnbaum, Dept. Metallurgy and Mining Engg., Univ. of Illinois.
		7.12	Prof. A. Granato, Dept. Physics, Univ. of Illinois.
		7.12	Mr. K. Ono, Univ. of California, Los Angeles.
		9.2	Prof. G. Thomas, Dept. Materials Science and Engg., Univ. of California, Berkeley.
		9.6	Prof. D. Pae, High Pressure Research Lab., Rutgers Univ.
		9.28	Dr. H. Feldman, Chief Mech. Engr., Naval Research Weapon Center.
9.28	Dr. D. C. Hilty, Consultant, Union Carbide Corp., Niagara Falls.		
10.6	Prof. D. M. Lee, Prof. of Atomic and Solid State Physics, Cornell Univ.		
フランス	20	1.31	French Steel R & D Mission; Dr. L. Coche, Directeur Général, IRSID ほか15人
		2.3	Prof. A. Pineau, Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris.
		3.22	Mr. B. Guillemard, Attache Nucleaire, Ambassade de France.
		5.9	Mr. P. Daignieres, IRSID.
		6.18	Prof. G. Champier, Institut National Polytechnique de Lorraine.
		3.7	Dr. V.S. Fomenko, Institute of Material Problems of the Ukrainian Academy of Science.
ソ連	11	4.27	Prof. V. S. Ivanova, Baikov Institute of Metallurgy.
		5.28	Dr. N. A. Vatolin, Director, Sverdlovsk Institute of Metallurgy ほか7人.
		9.28	Dr. A. V. Tovma, Institute of High Temperature.
西ドイツ	5	4.6	Prof. G. Wassermann, Institut f. Metallkunde und Metallphysik, Technische Universität Clausthal.
		4.8	Prof. R. Kammel, Institut f. Metallurgie-Metallhüttenkunde, Technische Universität Berlin.
		7.7	Prof. K. Lücke, Institut f. Allgemeine Metallkunde u. Metallphysik, Technische Hochschule Aachen.
		10.12	Prof. B. Predel, Max-Planck-Institut f. Metallforschung.
ブラジル	5	10.15	Mr. A. G. Deja, Institut f. Eisenhüttenkunde, Technische Hochschule Aachen.
		4.6	Brazilian Mission to Japan on Technological Cooperation; Mr. Politzer ほか3人.
台湾	4	4.11	Dr. D. R. Krahe, ibid.
		4.21	陳文雄, 工技院金属工業研究所 ほか3人.
マレーシア	3	10.6	Mr. M. B. Anas, Director of Administration, Standards and Industrial Research Institute of Malaysia.
イギリス	2	4.6	Prof. B. Crossland, Dept. Mechanical Engineering, Queen's Univ. of Belfast.
		10.31	Mr. N. Whitter, Head of Industrial Studies Group, BNF Metals Technology Centre.
イタリア	1	7.12	Mr. F. M. Mazzolai, Istituto di Acustica "O. M. Corbino"
オーストラリア	1	5.27	Mr. T. R. A. Davey, Div. Metallurgical Engg., CSIRO Minerals Research Lab.
韓国	1	12.15	嚴東錫, 韓国釜山大学校工科大学造船工学科教授
チリ	1	6.9	Mr. A. Sutulov, Director, Mining and Metallurgical Center.
ハンガリー	1	11.17	Dr. T. Turmezey, Institute of Non-ferrous Metals.
ポーランド	1	6.2	Dr. A. Dragon, Polish Academy of Science.
その他 (国際会議 見学団等)	26	4.22	3rd International Conference on Pressure Vessel Technology; Mr. G. P. Eschenbrenner, Director of General Engineering, Pullman Kellogg, Texas, U. S. A. ほか5人.
		9.30	International Symposium on Influence of Metallurgy on Machinability of Steel; Prof. R. Kiessling, Vice President, Sandvik AB, Sweden. ほか19人.

○滞 在 者

- (1) Prof. P. R. Khangaonkar, Deputy Director, National Metallurgical Laboratory, India. (52. 3. 13-4. 2)
- (2) Dr. K. R. L. Thompson, School of Metallurgy, University of New South Wales, Australia. (52. 7. 29-8. 23)
- (3) Dr. Ju Ingh, 韓国科学技術研究所 (KIST), 特殊鋼研究室長 (52. 8. 5-53. 1. 31の予定)
- (4) Dr. Jnder Singh, Scientist, National Metallurgical Laboratory, India (52. 10. 18-53. 3. 31の予定)

通巻 第229号	発 行 所	科学技術庁金属材料技術研究所
編集兼発行人	保 坂 彬 夫	東京都目黒区中目黒2丁目3番12号
印 刷	株式会社 三 興 印 刷	電話 東京 (03) 719-2271 (代表)
	東京都新宿区信濃町12	郵便 番 号 153
	電話 東京(03)359-3811(代表)	