

“あのころ”のまてりあ

『金属学の進歩と本誌』

談話室 須藤欣吾 著 日本金属学会会報 第1巻(1962)第1号 28頁, 44頁

案内人 関西大学 化学生命工学部 近藤亮太

日本金属学会会報の通称が“まてりあ”に代わってからもう30年弱である(1994年～2022年現在)。今回紹介するのは「金属学の進歩と本誌」金属学会会報1巻(1962年)であり、紹介するにあたり原文をオンライン上でダウンロードしてみた。現在ではオンラインでダウンロードして様々な記事を閲覧でき、とても便利な環境になったと思うし、それは日常でもインターネット上で検索すれば、ほぼほぼ検索ワードがヒットしないことが無いことから感じている。一方で、「辞書は手で引きなさい」と言われた人は多いのではないだろうか。私もその一人で、辞書は手で引くことで周辺の情報も頭の中に入ってくることの重要性も理解している。「まてりあ」は毎回雑誌として送られてくるので、一目通すだけでも新たな情報が手に入れられ、本当にありがたい存在であることを実感している。

さて、紹介記事のダウンロードの話に戻るが、紹介記事は談話室となっており、いくつかのページにまたがって掲載されている(p. 28, 44)。併載記事のタイトルは「爆発加工」⁽¹⁾と「鋳鉄の黒鉛組織を変ぼうさせるものは何か」⁽²⁾となっており、これもまた目を引くタイトルである。紹介記事内では、技術進歩による高純度化や耐熱材料の進化について紹介されており、多岐にわたって進歩、進化する技術に対して研究者間で連携し、データや事象を検討する必要があると述べられている。他にも細分化する研究分野となる一方、研究に対しては、概括をもっておく必要があることも提言されている。自身の研究を概括するには、周辺の状況や技術についても知っておく必要があり、それが紹介記事内でも書かれている「研究者間の連携」にもつながると思う。耐熱材料につ

いても最近では、「Anelasticity induced by AC flash processing of cubic zirconia」⁽³⁾のように電気エネルギーを利用したセラミック材料の機械的性質の変化(通電することで弾性率が低下すること)について成果発表が報じられたりと、常に新たな情報を手に入れつつ古くからある技術や情報についても注視しなければならないことを日々痛感させられる。前半記事「爆発加工」では超高压、高速状態での成型方法について広くまとめられており、記事内でも言及されている耐熱材料の加工法として当時普及してきたアーク溶解法や電子ビーム溶解法について触れられ、記事をめくっているだけでも面白いと感じるであろう。また、後半の「鋳鉄の黒鉛組織を変ぼうさせるものは何か」についても“ああ、確かにそうやって組織が形成されることは習ったなあ”と多くの方が感じるかと思う。学生にとっても研究者にとっても古い会報を手取ることは、自身の研究を概括する上で大切な一時になるのではないだろうか。

読者にはオンラインでも過去の「まてりあ」の記事は手に入る環境にあるので、今回紹介した談話室の話だけでなく、タイトルを見て気になった記事も手に取ってみてはどうだろうか。

文 献

- (1) 野村羊観：日本金属学会会報，**1**(1962)，20-28.
- (2) 丸山益輝：日本金属学会会報，**1**(1962)，39-44.
- (3) H. Masuda, K. Morita, T. Tokunaga, T. Yamamoto and H. Yoshida: Acta Mater., **227**(2022)，117704.

(2022年3月29日受理)[doi:10.2320/materia.62.608]

が減少し、同じ工具材料でも切削が可能になることが 1931 年独乙特許として Salomon によって提示されていた。第 4 図はその関係を示すものである。このような飛翔体切削法ともいべき方式においては被切削試料の形状や大小に制限はあるが、かかる型やぶりの切削法が実用面から再発見された理由は、航空機材料として好ましい性質をもつてはいるが、現用切削機で切削困難な材料を切削するために新しい切削原理の確立が要求されるためである。DeGroat ら⁽⁶⁷⁾の報文においては熱処理した 4340 鋼、インコネル X、6 Al-4V チタン合金などについての実験結果が述べられている。4340 鋼の場合音速の 3.5 倍の切削速度を実現している。

V. 結 言

爆発加工は元来が少数個生産技術であつて、このことは火薬類の爆発が 1 回毎に行なわれることに由来する。もちろん同一装置を多数個揃えて一斉に爆発を起して多数個生産を行なうこともできるが、現代生産工業の一つの特徴である自動化による流れ作業のような工程にはいまのところ不向きとされている。しかし小銃から機関銃に発展した如く、火薬法においては連続生産方式が不可能ではない。爆発加工法が研究室の実験規模を出て技術として成長するためには、爆発加工によって得られる製品の実用性を示さなければならない。少数個生産技術で

あるため実用性があつても、それぞれ単独で大規模の企業性は得難いのが一般である。爆発成型法の実用性は充分確立され、殊に大型の成型品ならびに小型であつても複雑な形状の成型品については、機械成型法の及び得ない有利さをもっている。これに対して種々の機械的接合、溶接、硬化、粉末圧搾、その他は全く今後育成して実用と結びつけなければならない分野である。にもかかわらず実用の可能性が日本特許として次ぎ次ぎに外国より提出されている。本邦においてもおくれをとらないよう爆発加工技術の進歩することが望まれる。

なお、爆発加工のうち火薬ガスによる加工法が、火薬を使用しない方式では及ばない高速加工を実現し得て、独自の立場を占め得るか否かは、機械における高速駆動方式の進歩如何による。機械方式による高速加工機であるダイナパックのラムの運動の秒速は 100 m を越えているが、その速さは機械方式の範囲内でもさらに増進されて、火薬を使用する加工機が無意味になるのか、或いはダイナパックを加速するのにやはり火薬を使用しなければならないのかは今後の問題である。押出し加工は爆薬および火薬いづれの方法によつても充分実験が行なわれないうちに、ダイナパック法が高速押出しの主役を占めた感がある。火薬法による加工の大部分は、その本質からいつて爆薬法と異なり、高速機械加工機の充分な発達までの過渡的技術となる可能性がある。



談 話 室

金属学の進歩と本誌

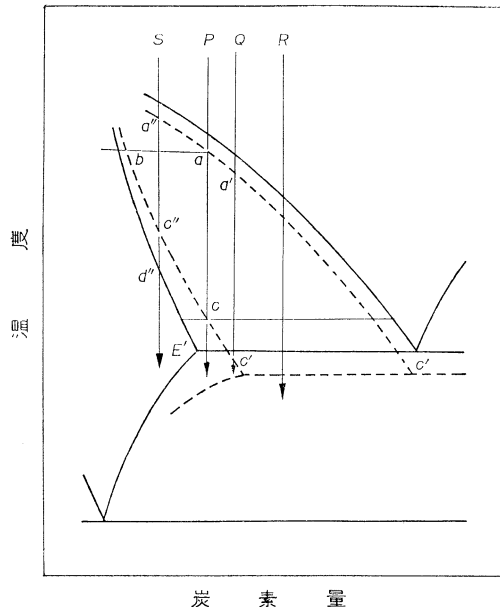
1950 年代は Ti が脚光を浴びたが、1960 年代は refractory metals の時代といわれている。従来学術的研究の対象に過ぎなかつた種々の refractory metals が新用途を見出されて次々と登場している。すなわち Re は W 合金として電子管、超高温測定用熱電対、ジェットエンジン用タービンブレードなどに使用され、Cb(Nb) も耐酸化材、ことに耐熔融塩材および原子炉材に、また Ta は酸化、還元いずれの媒質にも耐える装置材、あるいは electronic capacitors として使用されつつある。このような用途が見出された大きな原因は何かというと、高純度金属の製錬および熔解技術が進歩したことで、なかんづく後者の進歩は著しく、

これまで粉末の焼結によるしかなかつた高融点金属の熔解が真空熔解法、アーク熔解法、電子衝撃熔解法の出現により容易になつたためである。最近さらに高温発生用としてプラズマが利用され、実に 50,000°C の高温が達せられるに至り、また太陽炉による熔解法も採用されている。この熔解技術の進歩に伴い、これまで加工性がないとされて来たいわゆる refractory metals が粘性、加工性を持ち、さらに熔接法、加工法の進歩と相待つて種々の精密機械部品が製作されるに至っている。

他方、電子工業材料としての Ge, Si などは超高純度を要するため、単結晶引揚法、帯熔融法などが開発されたが、最近の電子工業界の進歩は著しく、次々と超高純度金属への要求が増大して来ている。もちろん合金の方面でも高純度合金が製造されるようになり、新しい用途が見出されている。また将来宇宙開発を実現するために要望されている金属として超音速 re-

(44 頁へつづく)

ステナイトは単に全体として過飽和であるばかりでなく、異常に過飽和度の高い部分が発生し、ここを中心にして黒鉛がオーステナイト中より析出する。この析出は炭素の固体内拡散によるため、その形態は球状となる。



第8図 低炭素 Fe-C 系合金における球状黒鉛析出過程説明図

Q 組成の熔湯のように炭素量が高くなると、初晶オーステナイトの過冷晶出温度およびオーステナイト化温度がそれぞれ a' 、 c' のごとく低温に移行するため炭素の拡

散速度は減少し、異常過飽和オーステナイトの生成は困難になつてくるので黒鉛化は減退する。

炭素量がさらに高く、たとえば R 組成になると、オーステナイトの晶出温度はますます低下し、黒鉛化は一層低下するが、さらに共晶融液を残すので片状黒鉛の晶出をみるに至る。

一方炭素量がオーステナイトの炭素飽和固溶点 E' より低い。たとえば S 組成の熔湯になると、オーステナイト化温度が非常に高温になるので、一たん過飽和の状態が生成されるが、炭素の拡散が速く、平衡化反応が速やかに進み、過飽和状態はくずれる。またたとい過飽和状態でそのまま冷却したとしても、 d'' 点に達すれば過飽和状態を消失するから、黒鉛核の発生は甚だしく困難となる。すなわち球状黒鉛核の発生は E' 点を極限として急減する。

5. む す び

以上の考察を要約すると次のごとくなる。球状黒鉛の生成過程には2つあり、1つは熔湯から直接晶出するものであり、他は炭素過飽和オーステナイトから析出するものである。いずれの過程を通るにせよ Fe-C 系熔湯が全く純粋であれば黒鉛は常に球状に生成され、これをくずすものは酸素、硫黄などの諸成分である。このような諸成分を含むネズミ鉄において黒鉛は片状形をとるが、この形状、大きさ、分布は共晶集団の生成の仕方によつて支配される。

(28頁からつづく)

entry vehicles, 宇宙船, ロケット, ミサイル用の耐熱材料があり、世界的にも多岐の研究が行なわれ、国際的なシンポジウムが開かれていることは衆知の通りである。

最近の科学の進歩は目ざましく、明日は予測できないほどで、この基盤をなす金属材料に対する要望も長期予測ができない状態である。この進歩に対応するためには研究者はお互いに連絡を保つて、緊要データを集め、また検討し合う場をもつ必要が生ずる。他方不測の金属材料に対する要望に備え、また未知の特性を見出すため、現在注目されていないような金属自身はもちろんそれらの合金の諸性質に関する研究も怠るこ

とはできない。これらの研究はいわゆる日蔭の研究として世の脚光を浴びる機会は少ないかも知れないけれども、得られた結果は貴重な存在となる。ここに金属学会誌の存在意義があると思われる。

今日、研究分野はますます細分化されて行く傾向にあるにも拘わらず、研究者自身は自己の研究の意義を知るため、学界、業界の動きを知る必要がある。また高度の製品が要求される技術者にとっては研究成果を極度に活用する必要が生じて来ている。この目的達成には研究成果の概括を常に知つていなくてはならず、広く金属に関する研究事情を知る手段として本会報の存在意義があると思われる。この意味で今後本誌が広く読まれるよう切望してやまない。(須藤欽吾)