

NO. 9

金材技研

1981

ニュース

科学技術庁

金属材料技術研究所

日 中 共 同 研 究 第 1 号

—ニオブを含む鉄鉄の新製錬技術—

「科学技術の分野における協力に関する日中協定」が昨年5月28日付で両国政府により締結されたが、このたびその第1号の共同研究として当研究所と北京鋼鉄学院の間で「ニオブ等特殊元素を含む鉄鉄の製錬技術に関する研究」の実施取り決めが調印された。

ニオブは最近天然ガス・石油のパイプライン、海洋開発材料等の鉄鋼用添加元素として、また宇宙開発材料、原子力材料及び超電導材料としての需要が増大してきており、これを全量輸入に依存している我国にとって重要な金属資源であるが、世界におけるニオブ資源は偏在して埋蔵している代表的なものの一つであり資源保有国により独占化されつつある。

当研究所では、従来より製鉄製鋼プロセスの連続化を通じて時代のニーズに対応すべく研究を進めているが、その一つとして金属資源の将来の問題に着目し、複雑鉄鉱石に含まれる有価金属の抽出に関して検討を行っている。また中国においては、現在自国産鉄原料による製鉄立国を目指しており特に資源的に貴重なニオブ等を含む鉄鉱石に関しては推定10億トン以上も埋蔵されていることもあってこれの有効利用について強い関心を示していた。このような背景のもとでこのたび中国より当研究所に公式に研究要請がなされ、当研究所で昭和56年度から開始される特別研究の一環として3ヵ年計画で共同研究を行うことになったもの

である。

ニオブ等を含む複雑鉄鉱石から製造された鉄鉄中からこれら有価金属を抽出する技術は未踏分野にあり、北京鋼鉄学院においては主として特定元素の選択酸化に関する基礎的研究を分担し、当研究所においては、化学工学的検討による反応炉の開発等プロセス開発を分担するほか、抽出されたニオブ酸化物の金属ニオブ製錬原料としての最適化をはかる検討などを進める。

以上のように、本プロジェクトは国際協力上大きな意義を有するとともに、未利用金属資源の有効利用、鉄、非鉄製錬の複合化による経済的技術の提供等を通じて、資源を持たない我国の将来技術に寄与するものとして期待されている。

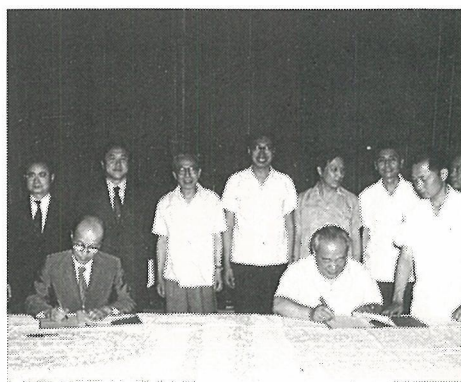


写真 日中共同研究実施取り決め調印式
(昭和56年6月24日 中華人民共和国北京にて)

風力から熱エネルギーを取り出す—風トピア計画

——カナメとなる水素貯蔵合金の開発——

電力総需要の1割を風力で

風力の利用は古くから行われ、帆船の駆動力やオランダの揚水用風車などの実用例は多い。最近のエネルギー危機で風力の有効利用計画が科学技術庁の“風トピア計画”や通産省の“ムーンライト計画”などの国家プロジェクトに採り上げられてきた。いずれも風力を風車の利用によって電力に変換する計画で、これによって年間電気エネルギー総需要の10%程度を賄えるものとみなされている。諸外国でも風力開発は熱心に進められており、カナダでは世界最大の200KW級の風車がマグダレン島に建設され、1977年以降運転されている。アメリカでは全電力需要量の20%を、また西独ではなるべく早く8%を、風力発電で賄うプロジェクトがある。

科学技術庁は“風トピア計画”として昭和52年度から2ヶ年計画で実証調査を行った。すなわち1～2KW級の小型風車を愛知県武豊町、群馬県安中市および石川県金沢市の三ヶ所にそれぞれ2～3台ずつ計8台を設置して風力利用システムの予備調査研究を行った。風車によって発生したエネルギーは8台のうち7台については電気に変換して温室の暖房（武豊町）、ゴルフカートと電気自

動車の充電（安中市）及び養魚水槽の水の加温と誘蛾灯の点灯（金沢市）に利用された。なお武豊町の1台では、電気に変換せず風車回転力を直接揚水に利用した。風車1台1日当りの発生電力量は、武豊地区では2.6KWh、安中地区では1.0KWh、金沢地区では0.3KWhであった。

風力エネルギーを水素ガスにして貯える

更に、この実証調査にひき続いて、風力エネルギーを熱に変換して貯蔵、利用するという世界でも初めての研究開発に科学技術庁は着手した。すなわち科学技術庁のプロジェクトとして“風力—熱エネルギー利用技術に関する特定総合研究”が昭和55年度から5年計画で推進され、全体計画のとりまとめを科学技術庁研究調整局が担当している。本研究では20KWの風車を製作し、図1に示されるように風車の機械エネルギーによって空気を断熱圧縮して高温空気をつくる（航空宇宙技術研究所のとりまとめ分担）。得られた熱の一部は直接利用系に供給するが、大部分を金属水素化物タンクに導入して、水素貯蔵合金と水素ガスとに分解させるのに用いる。風況不調時や夜間寒冷時に再び水素貯蔵合金と水素ガスとを反応させると金属水素化物の形成熱が発生する（当研究所のとり

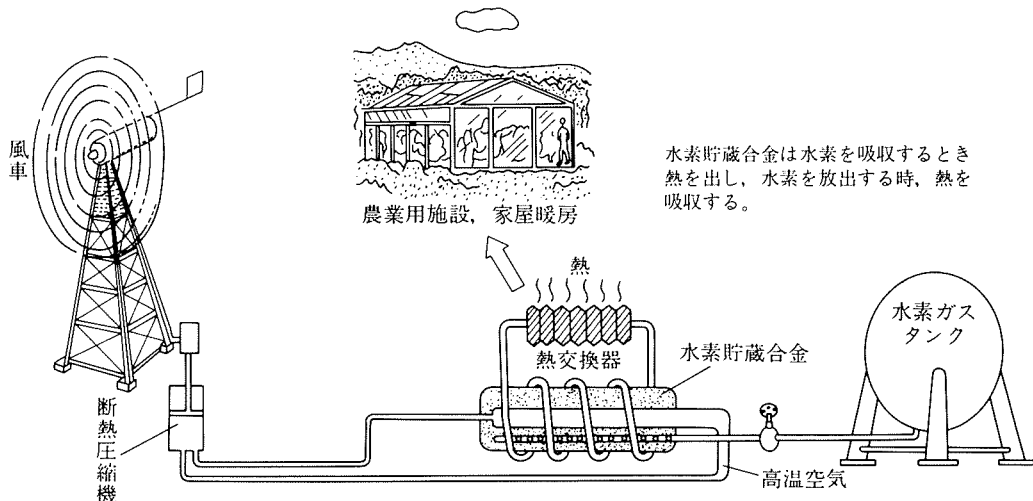


図1 風力—熱エネルギー利用技術に関するシステム概念図

磁気記録用 Co-Ni 合金 薄膜

最近の情報化社会において、磁気記録はますますその重要性を増し、その記録密度を高めるために、磁気テープ、磁気ディスク等の薄層化や高保磁力化に多くの努力がはらわれている。当研究グループでは、N10～20at %を含む厚さ100nmのCo-(0～50%)Ni 合金薄膜をN₂とArの雰囲気中でスパッター法により作製し、それを280℃以上で熱処理する新しい方法により、従来のものに比較して角型性の改良された高保磁力膜を作ること成功した（保磁力H_c=80kAm⁻¹、残留磁束密度Br=0.6T、角型比S^{*}=0.95）。

（極低温機器材料研究グループ）

中空電極による還元鉄粉の 溶解

流動層法による還元鉄粉は、一度ブリケット化して電弧炉へ供給されるが、本研究は鉄粉を直接電弧炉へ供給する技術を開発して流動層法と電弧炉製鋼法の連続化、全消費エネルギー低減、生産性、歩留りの向上をはかるものである。鉄粉は、開発された半消耗式中空電極を介して炉床移動式連続溶解還元炉に連続供給されるが、ペレットの場合に比して電力原単位、鉄歩留りに共に優れ、流動層法の発展によっては非常に有利な製鉄法となる。

（工業化研究部）

水噴霧法による高速度鋼 微粉

切削工具や耐摩耗部品に応用される焼結高速度鋼では高密度化が要求される。その場合、高速度鋼圧粉体に液相焼結法を適用するが、焼結時間を短かくし、かつ炭化物粒度を小さく保つには、原料粉粒度が細かいほどよい。

当研究部では水噴霧微粒化の条件を検討し、噴霧角60°以上の高角度噴霧に明るい見通しを得た。

たとえば70°噴霧でー350メッシュ粉が70%をこえ、その平均粒度は8μmと市販粉の1/2になる。これを還元造粒した粉末は成形性、焼結性に優れており、高密度化の要求に十分に応じられる。

（金属加工研究部）

水中溶接と鋼材

海底油田の掘削装置、パイプラインなどの建造・敷設量の増大に伴い、これらを組み立て、損傷箇所を補修する水中溶接の技術が不可欠なものとなりつつあるが、周囲の水による急冷作用と水素雰囲気のもとでも著しく劣化せず、また、割れの生じない鋼材を選択する基準が得られていないため、十分活用されるに至っていない。

この基準を確立することを目指して、当研究部では、水中溶接の環境における鋼材の変態図の作成及び溶接部の諸特性に対する検討を進めており、既に、本溶接による40～50kgf/mm²級鋼材の組織変化が空気中の溶接を対象とした変態図から予測される温度よりも20～25℃低い位置から始まること、並びに、溶接部が800℃から500℃まで冷却する間の経過時間を約90%延長すれば、その機械的性質を空気中の溶接によるものとほぼ同じ水準に保ちうることなどの基礎的な指針が明らかとなった。

（溶接研究部）

「疲れデータシート資料」 初刊行

当研究所では、実用金属材料の疲れ特性データシートを材種またはそれに準ずる単位で公表しているが、このたびデータのより効果的な利用を計る目的のもとに、金材技研疲れデータシート資料「JIS 機械構造用炭素鋼、クロム鋼及びクロムモリブデン鋼の機械的性質と疲れ特性」を刊行した。

これは既刊のデータシートに記載された7鋼種、延べ82チャージのデータをもとに、現在の技術水準で妥当と考えられる解析を加え、機械的、金属学的性質及び疲れの諸特性の相互の関係が一目でわかるよう編集されている。

（疲れ試験部）

金属材料技術研究所創立25周年記念研究講演会

内 容：本研究所は、本年7月創立25周年を迎えました。これを機会に、本研究所における最近の代表的な研究成果を述べ、その未来を構想する公開講演会を開催いたします。

関係各位多数のご来聴を得たく、ご案内申し上げます。

日 時：昭和56年11月10日（火）10：00～16：40

会 場：金属材料技術研究所 大会議室

東京都目黒区中目黒2-3-12

（東横線・地下鉄日比谷線中目黒駅下車 徒歩10分）

ご来聴の方には、講演概要集を贈呈いたします。

≪ プ ロ グ ラ ム ≪

10：00～10：20 あいさつ

所長 荒 木 透

10：20～11：20 （座長 金属加工研究部長 中 川 龍 一）

1. 製鉄の未来技術について

工業化研究部長 吉 松 史 朗

エネルギー、資源問題から変革をせまられている製鉄技術に関して、特にプロセスの連続化を通じて研究が進んでいる連続製鋼法、連続溶融還元法等の次世代製鉄プロセスについて概説する。

2. 塑性加工における静水圧の利用

金属加工研究部塑性加工第2研究室長 小 口 醇

材料の機械的性質のうち破壊の形態は、静水圧によって大きな影響を受ける。この現象の解明を基礎にして、脆性材料など難加工性材料の塑性加工の可能性を検討し、その将来を展望する。

11：30～12：30 （座長 機能材料研究部長 渡 辺 亮 治）

3. 水素貯蔵用金属材料

機能材料研究部 主任研究官 天 野 宗 幸

本研究所における水素の貯蔵・輸送に適した水素貯蔵材の開発とその多量製造技術確立のための研究及びその水素貯蔵材と水素との発熱反応を利用した蓄熱システムに関する研究を紹介する。

4. 超電導材料の研究開発

極低温機器材料研究グループ総合研究官 太刀川 恭 治

超電導の利用は1980年代に入り、本格的利用の第一歩がふみ出されようとしている。本題では、超電導材料とその応用についてこれまでの開発の経過と現状並びに将来の展望について概観する。

12：30～13：30 休 憩

13：30～14：00 金属材料技術研究所 紹介スライド

14：00～15：30 （座長 科学研究官 津 谷 和 男）

5. 核融合炉の炉心用構造材料

原子炉材料研究部第1研究室長 白 石 春 樹

オーステナイト系ステンレス合金及びモリブデン合金などのスエリング、照射脆化及び低サイクル疲労特性の評価、これらに対する品質の改善及び照射下クリープ試験計画について述べる。

6. ガスタービン用超耐熱合金

エネルギー機器材料研究グループ総合研究官 山 崎 道 夫

火力発電の効率を上昇させるための高効率ガスタービンには、新しい超耐熱合金が求められている。Ni基の超耐熱合金を中心に、合金設計法の実用化及び開発された合金の特性について述べる。

7. マルエージ鋼の極限強度の追求

強力材料研究部第2研究室長 河 部 義 邦

合金元素の調整と加工熱処理の適用により、マルエージ鋼の極限強度を追求した結果を述べる。特に、高強度化の限界を支配する組織因子を説明し、強靱性向上に対する一つの考え方を示したい。

15：40～16：40 （座長 腐食防食研究部長 鈴 木 正 敏）

8. 溶接構造物の品質保証

溶接研究部長 稲 垣 道 夫

品質保証の概念とその背景、溶接構造物の品質保証のあり方及び安全性評価の課題について述べ、溶接継手の信頼性確保のための溶接欠陥の検出法と評価に関する研究成果を紹介する。

9. 材料の信頼性と寿命予測

疲れ試験部第1試験室長 西 島 敏

材料の信頼性を保証する基本は、使用条件での特性値や寿命を統計的現実さの下に知り、かつ損傷過程を適格に把握することにある。この面での成果を報告すると共に、今後の方向を考える。

以 上

【出願公開発明の紹介】

不規則表面に発生する疲れ 特公開昭54-160292 き裂の自動検出方法 昭和54年12月18日

本発明は、試験材料の不規則表面に電気絶縁材料を塗着あるいは蒸着して電氣的絶縁被膜を形成し、その上に格子状導電箔膜を密着形成させた後、この導電箔膜の両端子に通電する。試験材料のき裂発生時には、導電箔膜が破断して疲れき裂発生を自動的に検出する方法である。本発明によれば、溶接部などに発生する疲れき裂が正確に検知出来、更に疲れき裂が発生する荷重繰返し回数を自動測定できるため、試験能率が向上する。

非磁性材料の表面欠陥検出 特公開昭55-2920 方法 昭和55年1月10日

本発明は、非磁性材料の表面開口欠陥に磁性体微粉を懸濁させた液を浸透させ、表面の余剰液

を除去した後、欠陥部に残留した磁性体の磁気量を電磁誘導法などにより検知して表面欠陥を検出する方法である。本検出法によれば、従来の方法では検出感度の低いオーステナイトステンレス鋼に対して感度が向上し、微小な表面欠陥の検出ができ、また割れ深さの推定が可能になる。

水溶液中の重金属の電解除 特公開昭55-24904 去法 昭和55年2月22日

本発明は、電解槽を隔膜で区分して、陽極室と、攪拌装置を設けた陰極室を作り、陰極室において重金属イオンを含む酸性水溶液中に単体硫黄粉末を懸濁させた状態で電解し、重金属イオンを硫化物として析出させることを特徴とする水溶液中の重金属の電解除去法である。本法は、取扱いの容易な単体硫黄を硫化剤として用い、電解設備や作業が簡単であり、金属別の選択的な電解、沈澱の漏過などが容易であるので、金属工業などの廃水処理への適用が期待される。

◆短 信◆

●海外出張

野田哲二 原子炉材料研究部 主任研究官
第2回国際核融合炉材料会議に出席のため昭和56年8月8日から昭和56年8月14日までアメリカ合衆国へ出張した。

山口弘二 疲れ試験部 研究員
金属材料の高温疲れ破壊に関する研究のため昭和56年8月31日から昭和57年8月30日までの予定でアメリカ合衆国へ出張した。

太刀川恭治 極低温機器材料研究グループ 総合研究官。

国際低温材料組織委員会及び1981年度国際低温材料会議に出席のため昭和56年8月8日から昭和56年8月16日までアメリカ合衆国へ出張した。

海江田義也 金属加工研究部 主任研究官
第8回国際高圧力会議に出席のため昭和56年8月15日から昭和56年8月24日まで、スウェーデン国へ出張した。(財)吉田科学技術財団国際研究集会派遣研究者として出張)

通巻 第273号

編集兼発行人 吉 沢 慎 介
印刷 株式会社 三 興 印 刷
東京都新宿区信濃町12
電話 東京(03)359-3811(代表)

発行所 科学技術庁金属材料技術研究所

東京都目黒区中目黒2丁目3番12号
電話 東京(03)719-2271(代表)
郵便番号 153