

TODAY

鉄腕アトムの子



住友金属工業株式会社

技監 益居 健

(JRCM理事)



宝塚市立手塚治虫記念館:1994年4月に開設。古城スタイルの外壁にはマンガの主人公がレリーフされており、西側円筒部はチタン製で周囲の都市景観に配慮したデザインとなっている。

21世紀は「鉄腕アトム」が活躍する時代です。わが家から程近いところに宝塚市立手塚治虫記念館があります。展示の冒頭で手塚治虫氏の父が住友金属に勤めていたと知り驚きました。調べると、(株)住友倉庫に入社後、住友伸銅鋼管(株(現:鋼管カンパニー特殊管事業所))に異動、1947年に退職された先輩であることがわかりました。また手塚治虫氏はマンガやアニメに父親の影響を強く受けたことが紹介されています。この事実を知った途端に、かの懐かしい鉄腕アトムに親近感を増すとともに、その誕生と活躍には日本鉄鋼業の戦後の飛躍が影響しているに違いないと勝手に思い込んでいます。

アトムが生まれたのは1952年の雑誌『少年』で、以来、新聞にも連載されて20年近く続きました。そして、1963年には国産最初のテレビアニメとしてお茶の間に登場し、日本中の人気者になります。この間、鉄鋼業は着々とその基盤を固めアトムとともに高度成長時代へ飛躍していきます。ロボットと過ごす近代的小学校、超高速で走る乗り物、モダンな建築物や高層ビル群のハイテクな街並み、そんなユートピア・ワールドが何よりの魅力でした。

10万馬力で正義の味方との印象が強いですが、科学技術の暴走がいかにも人間性をマイナスに導くか、社会矛盾を引き起こすかが主流テーマとして脈々と流れています。

今、私たちはそのユートピア・ワールドの直前までできています。鉄腕アトムのように完成された人型ロボットの登場はまだですが、人間の代わりに作業をこなす産業用ロボットでは、日本は6割のシェアを占める世界のロボット大国です。しかし彼らの生み出す大量生産・大量消費は、世界の人口急増と相まって、天然資源の枯渇や環境悪化の深刻な問題をわれわれに突きつけています。

人類が21世紀も持続的な発展を遂げるために、地球への負荷の少ない資源循環型社会の構築が迫られており、科学技術のさらなる発展で克服する以外の道はなさそうです。

わが国は科学技術政策の基本として、基礎研究の推進と国家的・社会的課題に対応した研究開発の重点化(ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料)を打ち出しました。なかでも材料開発はいかなる分野においても最後の決め手であり、わが国の得意とする分野です。鉄鋼業の培ったポテンシャルと産学官の知恵を結集したナノ技術で「超鉄鋼材料」を世界に先駆けて創製・実用化し、循環型社会構築への突破口を切り開きたいものです。

新材料でパワーアップされた 100万馬力の鉄腕アトム が地球環境保全のため無尽の活躍をする時代をこの目で見届けたいと願っております。

「製鉄プロセス顕熱利用高効率水素製造技術開発」 (COGプロジェクト)全体概要

環境・プロセス研究部 藤 雅雄* 田中 純

(*現在:日鉄溶接工業(株))

JRCMは、平成13年度に経済産業省の水素等エネルギー技術開発費補助金制度による「製鉄プロセス顕熱利用高効率水素製造技術開発プロジェクト」(プロジェクトリーダー:新日本製鐵(株)先端技術研究所界面制御研究部 坂本哲雄部長)を実施した。本プロジェクトは、製鉄所が有するコークス炉から発生する高温コークス炉ガス(hot COG: hot Coke Oven Gas)の顕熱を活用して、その化学成分を改質し、クリーンエネルギーである水素を主体とするガスを製造する技術の開発を目指すもので、平成14年度以降についても積極的に推進する予定である。

本プロジェクトでは、新規技術シー

ズの探索・開発・評価が開発初期段階での重要なポイントとなることから、大学、国立研究所等の高度な研究機能を活用するとともに、企業の開発力を加え、成果の産業界への展開も視野に、効率的な研究開発を目指す。

実施に当たっては、触媒・改質反応プロセス設計グループ、固体電解質膜型反応器開発グループ及び固体電解質酸素分離システム開発グループを組織し、大学、産業技術総合研究所とも共同で研究を推進している。(図-1)

本技術開発の目標は、現在約800で生成するCOGの未利用顕熱をメタン改質等の化学反応に転換利用することにより、製鉄所におけるエネルギー

活用の高度化を可能とすることにある。また、近年、石油代替エネルギー開発の促進、省エネルギー及び環境保全の観点から、燃料電池の技術開発や導入促進が課題となっている。

この導入促進を円滑に推進するためには、その燃料として使用する、環境負荷が小さい水素の製造における高効率化、低コスト化等の技術開発が必要とされている。製鉄所の副生ガスから水素を大量かつ効率的に製造することは、この水素エネルギー供給源の新たな選択肢を提供するものと期待できる。

1 技術開発の目標と課題

高温COGの主要成分は、約50%の水素、約30%のメタン及び高温では蒸気状態として存在するタール等の液化・固化成分である。現行プロセスでは、COGは高温で発生するにもかかわらず急冷され、その顕熱が有効に活用されていないのが現状である。

本技術開発の主要課題は、COGの高温顕熱と含有するメタン、タール等の化学成分とを掛け合わせ、さらに中低温水蒸気を有効活用し、改質反応により水素を主体としたクリーンエネルギーに転換することにある。プロセスを構成する要素技術としては、

高温顕熱あるいは触媒反応を利用してCOGを改質・ドライガス化する技術
ドライガス中のメタンを酸素導入下で水蒸気により改質し水素を増幅する技術

酸素導入改質反応を支える固体電解質酸素分離膜を用いた効率的な酸素製造技術

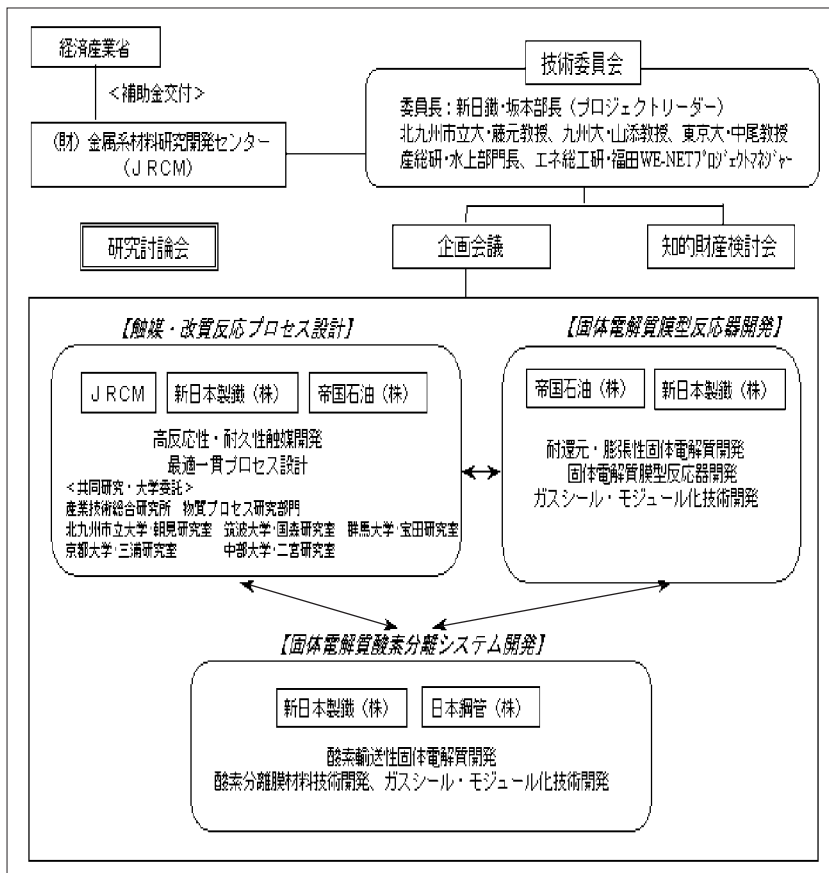


図 1 COGプロジェクト研究開発実施体制

酸素分離とメタン改質反応を一体化した固体電解質膜型反応器（メンブレンリアクター）等が想定される。（図 - 2）

2 技術開発の内容と進め方

本プロジェクトの開発期間は5か年を想定している。前期3年間で、各技術シーズ並びにその組み合わせとしてのプロセス構成を評価し、次ステップ計画のベンチプラントに組み込む要素技術を選定する予定である。後期2年間では、ベンチスケールでの試験を行い、プロセスの特性評価を行うとともに、エネルギー原単位や生産効率等のデータを収集し、経済性を評価することとしている。

(1) 酸素導入改質・水素製造のための触媒反応プロセス設計

（触媒・改質反応プロセス設計グループ）

COGのドライガス化技術の開発

COGに含まれるタール等の液化・固化成分を、COGの保有する顕熱を利用して、部分酸化改質、触媒を用いた水蒸気改質あるいは水素化分解により、 H_2 、 CH_4 、 CO 、 C_2H_4 等のガス成分に分解するドライガス化技術を開発する。

ドライガス化COG中メタンの水素化改質技術の開発

ドライガス化COG中のメタンを、酸素を導入し部分酸化による発熱で熱保障しつつ、触媒水蒸気改質反応により水素に転換する技術の開発を行う。耐被毒性及び炭素析出耐性に優れた触媒を開発し、また、各種操業条件及びドライガス成分と改質反応との定量的関係を把握する。

改質反応プロセスの設計及びベンチプラント試験

各要素技術シーズの評価を行い、ベンチプラント規模でのドライガス化及びメタン改質の一貫プロセス設計を行う。ベンチプラント試験では、エネルギー

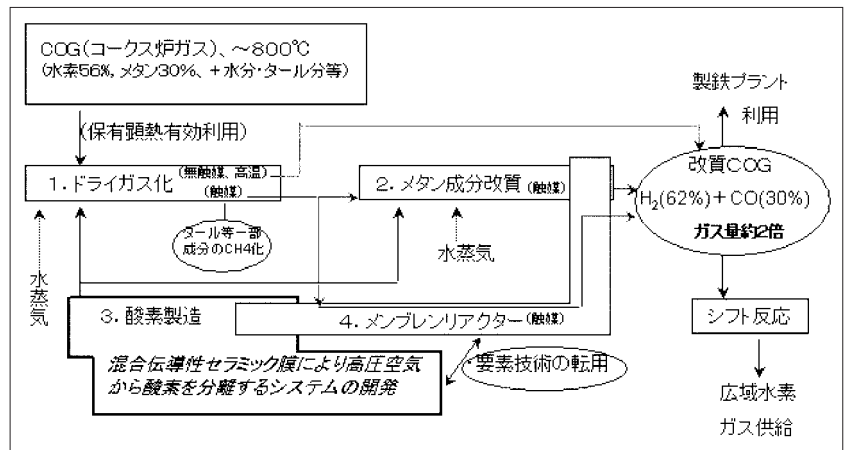


図 2 COG改質水素製造プロセス構想と要素技術

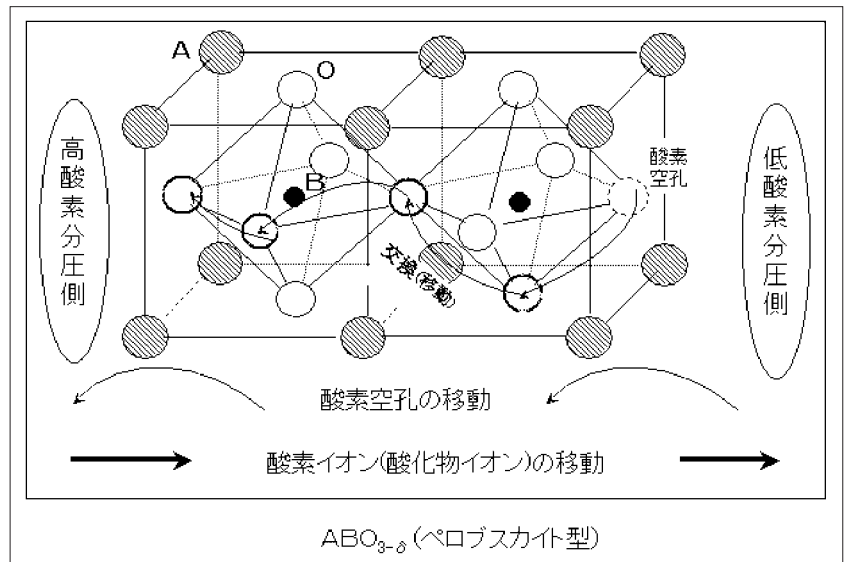


図 3 固体電解質酸素分離システムの基本原理

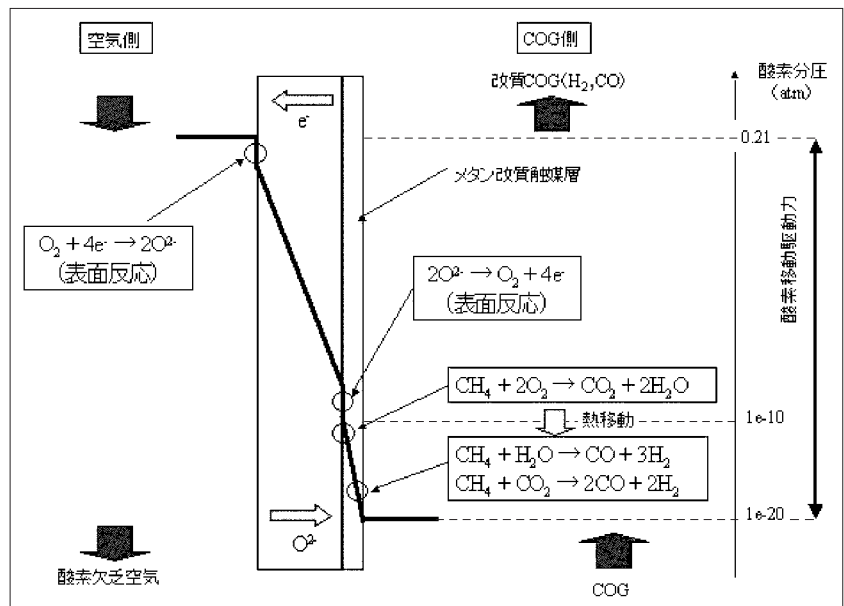


図 4 酸素分離・メタン改質一体型メンブレンリアクターの基本原

ギー原単位、生産効率等の操業諸元を収集し、フィージビリティスタディを行う。

(2) 水素製造用酸素の安価・高効率製造技術の開発

(固体電解質酸素分離システム開発グループ)

水素を多量に製造するためには、酸素導入による発熱型部分酸化反応と水蒸気による改質反応を同時進行させることが有効である。このためには、酸素を安価にかつ効率的に供給する必要がある。混合伝導性固体電解質膜(例えばペロブスカイト型セラミックス)を用いて、高圧空気から酸素を分離製造する新たな技術の開発に取り組む。

分離膜材料の開発とともに、ハード技術としての部材化(モジュール化)技術の確立を目指す。(図-3)

(3) 酸素分離及びメタン改質を一体化したメンブレンリアクター技術の開発

(固体電解質膜型反応器開発グループ)

空気からの酸素分離とメタン改質反応を一体化して、高効率に水素を製造できるメンブレンリアクターの開発を行う。強還元性雰囲気下で使用可能なメタン改質触媒をハイブリッド化した固体電解質膜材料の開発と、リアクターとしてのハード技術の確立を目指す。(図-4)

異業種交流セミナー 「材料と機能シリーズ」 自己修復材料の開発動向

(社)日本鉄鋼協会主催(JRCM他協賛)で、セミナーが開催されます。

日時：平成14年5月10日(金)
10:00~17:30

場所：東京電機大学11号館
17階大会議室

内容：講演(6件)、パネルディスカッション

定員：100人 参加費：6,000円

問い合わせ先：(社)日本鉄鋼協会
総合企画事務局総務グループ 皆川

TEL 03-5209-7011

FAX 03-5209-1110

E-mail minakawa@isij.or.jp

ANNOUNCEMENT

「21世紀のあかり国際シンポジウム」を開催

「21世紀のあかり国際シンポジウム」が平成14年3月7、8日の2日間にわたり、日本海運倶楽部(東京都千代田区平河町)において、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の主催、経済産業省共催、JRCM後援により開催された。

あかり計画の参加メンバー等による担当分野についての講演及びポスターセッションが行われた。

参加者の数は、事前の予想を大幅に上回り約400人に達し、各講演に対し真剣な議論が展開された。



来賓挨拶をいただいた
経済産業省非鉄金属課長 塚本修氏

7日には、プロジェクトリーダーである山口大学の田口常正教授の基調講演「The 21st Century Lighting National Project」、プロジェクト参加企業である昭和電工(株)、三菱電線工業(株)、(株)ジャパンエナジー及び住友電気工業(株)による報告が行われた。

あわせて、米国UCSB S. DenBaars教授、米GEIcore社D. Doxsee博士及び日亜化学工業(株)成川幸男氏による基調講演並びに、徳島大学 酒井士郎教授、NTT物性科学基礎研究所 西田敏夫氏及び三重大学 平松和政教授による招待講演が行われた。

8日には、スタンレー電気(株)、化成オプトニクス(株)、三菱電機照明(株)及

JRCM 小島彰専務理事による「21世紀のあかり」プロジェクトの紹介



び山田照明(株)による報告が行われた。

あわせて、照明デザイナー 面出薫氏による特別講演並びに豊田合成(株) 柴田直樹氏及び松下電工(株) 和田成伍氏による招待講演が行われた。

このシンポジウムでは、最新の情報の交換により、紫外白色LEDにかかる期待の大きさがクローズアップされた。

The Japan Research and Development Center for Metals
JRCM NEWS / 第187号

内容に関するご意見、ご質問はJRCM 総務課までお寄せください。
本誌は地球環境保全を考慮し再生紙を使用しています。
本書の内容を無断で複写複製転載することを禁じます。

発行 2002年5月1日
発行人 小島 彰
発行所 財団法人 金属系材料研究開発センター
〒105-0003 東京都港区西新橋一丁目5番11号 第11東洋海事ビル6階
TEL (03)3592-1282(代)/FAX (03)3592-1285
ホームページURL <http://www.jrcm.or.jp/>
E-mail jrcm@oak.ocn.ne.jp