

科学館めぐり

千葉県立現代産業科学館(市川市)

文責：東京海洋大学 盛田 元 彰

1. はじめに

千葉県立現代産業科学館は、子供から大人まで誰もが産業に応用された科学技術を体感的に学ぶことのできる場を提供することを目的として建設された(図1)。展示には身の回りにある科学が多くあり、現代の日本産業の発展の歴史からバイオテクノロジーや新素材といった最先端技術まで幅広く展示されている。しかしながら、散文的な展示になることなく、見応えのある内容となっている。また、フライトシミュレーターやプラネタリウム(夏期のみ)、放電実験装置、走査型電子顕微鏡といった大型設備も展示されている。

2. 大人から子供まで誰もが楽しめる展示

科学館に入るとまず身の回りにある工業製品や生活用品に関する科学の原理を体感しながら学ぶことができる「創造の広場」がある。大勢の子供たちが公園で遊ぶように科学を体験できるのが特徴である。その先に進むと「先端技術への招待」と題された展示がある。例えば、水素燃料電池装置があり、太陽光を利用して水を水素と酸素に電気分解したのち、その発生させた水素と酸素を反応させ水を生成させることにより電気を発生させプロペラを回す、そして生成された水をまた電気分解する、といった持続可能な社会を意識した展示がなされている。また、ハスの葉が水を弾くのはその表面構造が微細な凹凸(ロータス構造)を有しているからであるが、その構造を模倣することで材料に撥水性を付与する生物模倣技術(バイオミメティクス)についても触れられており、様々な視点から科学を感じることができる。

金属材料分野の展示としては、切削などの工具鋼に使用される超硬合金としてタングステン・カーバイド、高温で大きな加工性が得られる超塑性合金、水素エネルギー社会で必要とされる水素吸蔵合金が展示されている。形状記憶合金の展示では、チタン-ニッケル合金で作った回転車が展示されている(図2)。この回転の駆動力は、温められることで縮み冷やされると伸びる2方向形状記憶効果から得ている。また、金属を使わずに金属光沢を表現した金属光沢調フィルムが展示されていた。このフィルムは、防錆性、電波透過性、重金属を使用しないことから電子機器の金属めっきの代替と



図1 千葉県立現代産業科学館 入口付近外観。

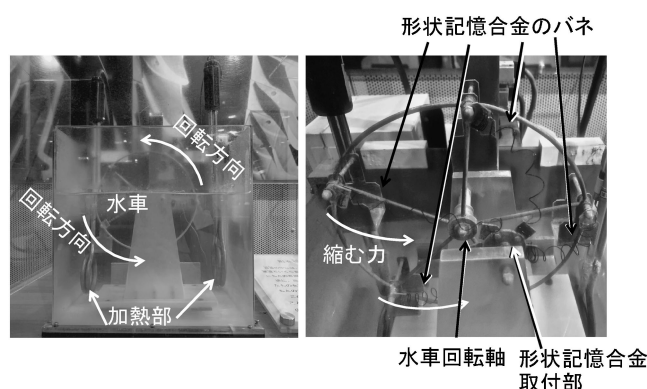


図2 形状記憶合金を利用した熱利用システム。

して使用され始めている。様々な分野の一端を知ることによって、今後の金属材料のあり方を考えさせられる。

3. 鉄鋼産業

2階には千葉県の代表的な産業である電力・石油・鉄鋼産業についての発展の歴史や現代の技術が展示されている。本稿では鉄鋼産業に関する展示物について紹介する。農業と水産業が中心であった千葉県に、鉄鋼一貫製鉄所として県内に初めて建設されたのが川崎製鉄所である。現在では解体されてしまったがその1号高炉の10分の1の模型が展示されている。当時最先端であったその高炉は、高さ32.4m、内容積907m³で、炉体構造はドイツ式、炉頂の構造はアメリカ式であった。1953年に火が入れられて以来、1977年2月15日に操業が停止するまでの間に、通算生産高975万トンの実績を残した。また、ドイツ博物館の協力のもとで制作されたベッセマー転炉の模型がある。ベッセマー転炉は、イギリスのヘンリー・ベッセマーにより発明された「火なしで溶鋼(どろどろに溶けた鉄鋼)を製造する手法」であり、底にある多くの小穴から空気を吹き込んで、銑鉄中の不純物を酸化して取除くことができる。また、炉を回転できるようにすることで、溶鋼を容易に取り出せるように工夫されている。この炉を回転できるということから転炉と名付けられた。転炉は大量の銑鉄から鉄鋼を得ることができる画期的な発明であっ



図3 ベッセマー転炉(1/2 模型)。

た。この転炉の形は100年以上たった今でも大きく変わっていない。

4. “産業”と名前がつく科学館

一番驚いたのは図書室に蔵書されている金属関係の本であり、名著と言われる本が何冊も所蔵されていた。学芸課の方にお伺いしたところ科学館の内容については県内の企業が展示・運営協力会として参加し、助言されているようだ。実際に企業と密接に連携して運営されている科学館であり、産業の発展と共に進化する科学館となっている。是非、友人やご家族と足を運んで頂きたい。

☞ 科学館で見つけた金属材料！“圧電材料”

圧電効果(piezoelectric effect)は、キュリー夫人の夫であるピエール・キュリーとその兄のジャック・キュリーにより1880年に発見された⁽¹⁾。結晶体に力を加えて変形させると電気が発生する現象であり、身近な適用箇所としては、カセットコンロの着火用材料がある。これは圧電材料に力を加えると電荷を放電させることができる仕組みを利用している⁽²⁾(図4)。一方、圧電材料は電圧を印加すると極性に応じて伸びたり縮んだりする。この効果を利用し、周波数の高い交流電圧を印加することで、圧電材料を振動させ超音波を発生させることができる。科学館では、それを使った超音波噴水装置も展示されている。圧電材料は、センサやアクチュエータとしても用いることができるため、様々な電子機器で使用

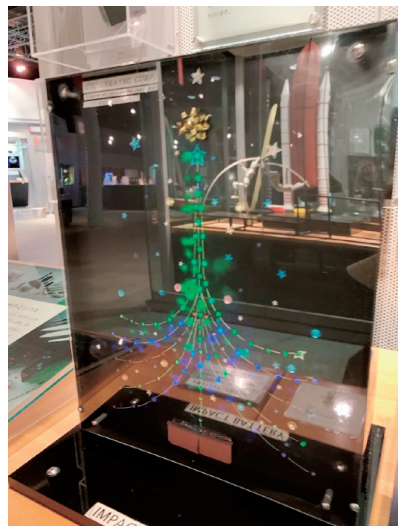


図4 圧電材料を使用して発光させたクリスマスツリー：実際に自身で荷重を加えて点灯させることができる。圧下する力によって光るランプの数が異なる。

されている。最近では、代表的な圧電材料であるPZT($\text{Pb}(\text{Zr},\text{Ti})\text{O}_3$)が鉛を含むため、高性能な鉛フリー圧電材料の研究開発が進められている⁽³⁾。

文 献

- (1) J. Curie and P. Curie: Comptes Rendus l'Academie des Sciences, **91**(1880), 294-295.
- (2) 古谷克司：計測と制御, **45**(2006), 296-301.
- (3) Y. Saito, H. Takao, T. Tani, T. Nonoyama, K. Takatori, T. Homma, T. Nagaya and M. Nakamura: Nature, **432**(2004), 84-87.

(2019年9月訪問)

(2019年9月6日受理)[doi:10.2320/materia.59.326]

千葉県立現代産業科学館へのアクセス

*JR 総武線「下総中山駅」下車 徒歩15分

*JR 総武線「本八幡駅」下車 徒歩15分

—他—

URL <http://www2.chiba-muse.or.jp/SCIENCE/index.html>

