

金属部会新合格者歓迎見学会2023実施報告

三菱みなとみらい技術館見学・懇親会

開催日2023年4月23日（日）

参加者16名
文責 田中和明

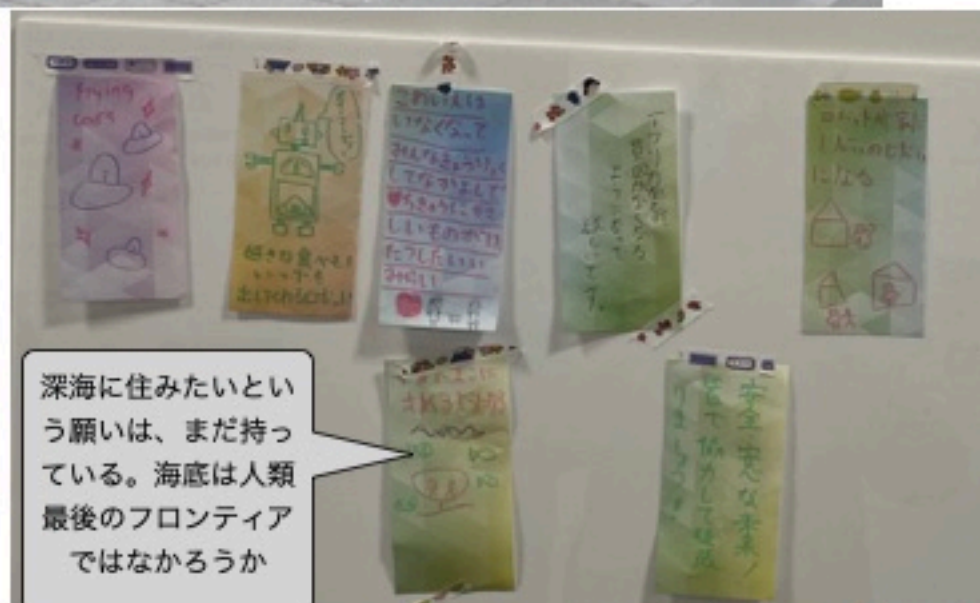


写真撮影者



マンガン団塊

今回、このマンガンノジュールを見れたことだけで十分満足であった。学生以来、実に45年間出会いを願っていたが、とうとう実物に巡り会えた。



深海に住みたいという願いは、まだ持っている。海底は人類最後のフロンティアではなかるうか

行事の反省点

今回の行事で、コロナ感染の広がりがあったことは、反省点が多数ある。事後の連絡は迅速であったが、全体として危機管理の緊張感が薄れており、個々人や組織に多大な迷惑をかけたことは事実である。今後の活動のリスクヘッジに今回の見学会の経験を活かしていく。金属部会長田中



昼食会 横浜中華
小籠包専門店 七福

主催 日本技術士会金属部会

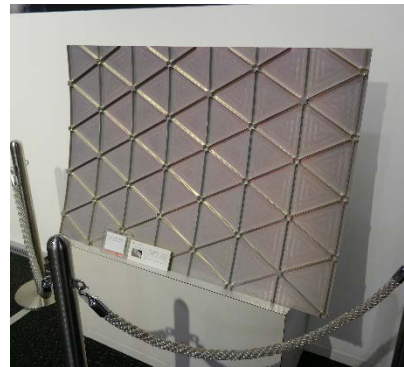
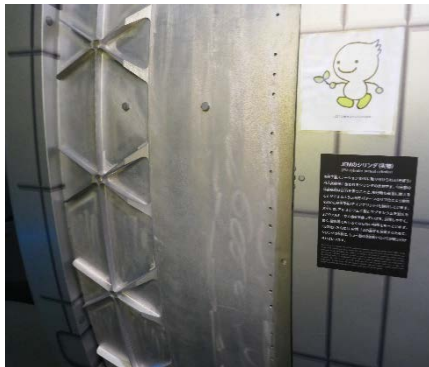
2023 年金属部会新合格者歓迎見学会&懇親会

日時：2023 年 04 月 23 日 場所：三菱みなとみらい技術館，中華街（七福）

濱田 賢祐

2023 年の新合格者歓迎と併せた見学会が開催され参加した。三菱みなとみらい技術館は、三菱重工グループの技術やものづくりを紹介する施設で、入館料は大人 500 円ですが、65 歳以上と未就学児は無料だった。

施設は 2 階建てで入口入ると直ぐにロケットと風車が展示されていた。1F には宇宙，空，海に関連した技術紹介及び歴史の展示。2F には発電や送電インフラに関連した陸上技術と VR シアターがあった。



入口のロケットの模型の隣には、H-II B7 号機のフェアリング実物が展示されていた。1F の奥には宇宙，空，海の 3 つのゾーンに分類されていた。宇宙ゾーンの展示は、ロケットや宇宙で用いられている材料の展示であった。上記写真には ISS のシリンダ部とロケットの機体部を示した。それぞれ軽量化と強度の両立のため、格子状のアイソグリッド加工された A2219 などのアルミニウム合金が使用されていると解説がなされていた。空ゾーンには航空機，海ゾーンでは深海探査に用いられる機器の展示と深海探査で見つかった生物の解説があった。この展示に掲載されていた生き物の動画の一部は、JAMSTEC の Youtube でも見られた。

2F の陸ゾーンでは、火力，水力，原子力，風力など様々な発電方法の展示と解説があった。その中に 2400kW 級風力発電用風車の羽の実物大模型があった。模型の後ろには 8000kW 以上を想定した羽の比較が示されていた。巨大な羽は、強度と軽量化の両立のため内部構造に工夫がなされていた。他にも核融合，次世代原子力，水素発電などの解説があった。



見学の後は中華街で懇親会を行いました。中華街は少し前の寂しさはなく人でにぎわっていました。



1. 見学日時： 令和 5 年 4 月 23 日（日）

2. 見学内容と感想

1) 陸ゾーン（発電技術）

発電方法のいろいろな技術が紹介されていて、発電方法にもいろいろな種類があることは一般の方にも理解できるのだと感じました。

しかし、エネルギー源に関する展示がもう一つ素人の方々には判りづらいと感じました。核融合による発電では特にどのような仕組みでエネルギーを生み出すかが全く書いてありませんでした。質量の欠損がエネルギーになるというアインシュタインの式などを用いて説明するべきではないかと思いました。正確には理解できなくても、何となく、未来のエネルギー源であることが判ると思います。

また、地熱発電の課題（国立公園の中にある）、風力発電の課題（日本では安定した風が吹かない）などの説明が抜けている点が問題だと思いました。

ただし、風力発電の風車のブレードの一部が展示されていて、その大きさには驚きました。

2) 宇宙・航空ゾーン

H-IIA 及び H-IIB ロケットに搭載されている LE-7A エンジンとその前身である LE-7 が展示されていて、この二つのエンジンを比較することでエンジン技術の進化を確認できました。

国産初となる予定であったジェット旅客機「MRJ (Mitsubishi Regional Jet)」が展示されていましたが、開発計画が中止になったのは残念でした。開発からの撤退の理由が詳しく紹介されていたら、技術士にとっても貴重な勉強の機会になったと思います。理由としては、①米国の労使協定「スコープ・クローズ」が将来緩和されることを想定して、やや大きめの機体が運用できると考えていたが、これが緩和されず、米社からの発注が中止され、採算が取れないことが判明したこと、②型式証明の壁（安全基準）が打ち破れなかったこと、とされています。三菱重工にとってはこれを表示することは恥を晒すことになり、できないこととは思いますが、失敗から学ぶことも重要であり、このような事実を示すことも技術者への教訓として重要ではないかと思いました。

3) 海ゾーン

有人潜水調査船「しんかい 6500」が実物大で分解展示されていた。内部も詳しく再現されていた。マニピュレータや耐圧殻、浮力材など、搭載している機材や部材を、実物・模型および映像などで詳しく紹介されていた。また、球形の耐圧殻に守られたコックピットの様子を観察することができ、「しんかい 6500」の技術の高さを知ることができた。

以上、一企業がその会社の技術を一般の方々に判りやすく展示している努力には感心しました。

以 上

金属部会見学会 2023：三菱みなとみらい技術館見学 に参加して

日時：2023年4月23日(日) 10:00～12:50

報告者：藤間 美子（ふじま よしこ）

目的：JR 桜木町駅前から横浜みなとみらいぶらり旅という形で企画させていただいた。見学会の後は横浜中華街にて少し遅めのランチ会（懇親会）を設け、親睦を深めることとした。

三菱みなとみらい技術館は、かねがね訪れてみたい場所であり、カーボンニュートラルに関する展示もあるということで、金属部会の勉強会での知見も役立つと考える。

ぶらり旅ということでJR 桜木町駅から目的地までは、(誠に手前味噌ですが) 弊社(三菱電機)のエスカレータ(動く歩道もあり)、エレベータやサイネージ(広告やご案内用のディスプレイ)などを参加された皆様に体感いただく良い機会に恵まれた(皆様にご案内したとおり)。

内容：三菱みなとみらい技術館は、陸、海、空及び宇宙でのテクノロジーを身近に体感できる展示施設であり、常設にてこのような展示のできる三菱重工様の技術力は、我が国の最高水準といえる。特に、2040年にカーボンニュートラルを宣言し、その取り組みについて、陸ゾーンにて展示している。電力、交通、物流、冷熱の各分野から最新技術や解決策について、子どもから大人まで分りやすく工夫された展示となっている。壁に描かれたアイコンに触れると動き出すタッチウォールは環境問題などをとても分りやすく見える化したものである(実際に体験した)。バーチャルアースステーションと銘打った円筒型のスクリーンでロケット製造から打ち上げに至るまでの技術紹介(撮影禁止ということで、おそらく現場スタッフの生映像)が上映されており、とても興味深い内容である(参加者全員が視聴したもよう)。

所感：当初は比較的短時間で見学できるものと思っていたが、じっくり見学すると相当にボリュームのある展示施設であった。見学会参加者の中には、みなとみらいの他の施設(日本丸など)を併せて見学された方もあったようで、ぶらり旅を楽しんでいただけたと考える。コロナ禍も終息方向ではあるが、三菱みなとみらい技術館では、コロナ対策万全の体制をとっており、手指の消毒が手を触れる展示物の近傍に設置されているのとともに、密を避ける工夫が随所になされていて感心した。そのため記念写真(集合写真)は、館外(屋外)にて撮影することになった。当日は天候にも恵まれ(曇りときどき晴れ)、有意義な見学会だった。

以上



目的地までの行程で、動く歩道を体感いただきました！



原子力に関して、小型軽水炉の紹介や発電の仕組みが模型で展示されており、分りやすく印象に残った

まとめ

横浜の三菱重工技術展示館を見学。

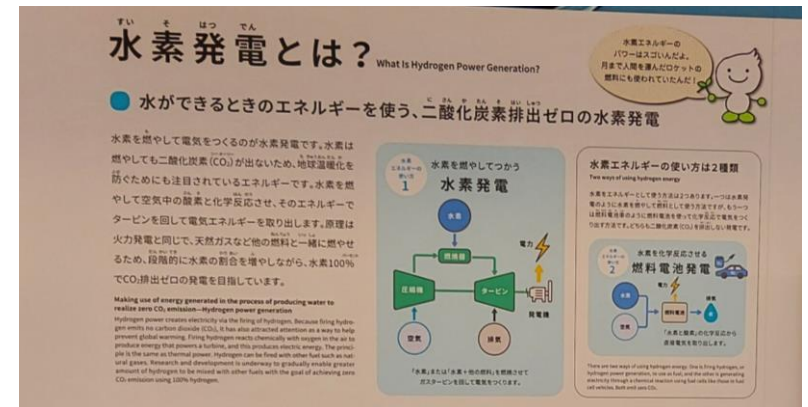
風力発電、火力発電、地熱発電、水素発電、MRJ、H-II A、しんかい6500、地球深部探査船、原子力発電、核融合発電等を展示。

風力発電からは撤退、MRJ(三菱ジェット)もプロジェクト中止、ロケット(JAXA)は打上げ失敗。それを過去のまま展示する姿勢に、悩める三菱重工が浮き彫りに。

自社の得意なタービン技術を活かすため、全ての技術がここに結びついているように見えた。

風力発電

- 三菱重工は世界の風力発電をリードした時代もあったが、現在は撤退している。
- 将来像として8MWの風車を紹介しているが、世界は既に20MWの時代に入っている。



水素発電

- 天然ガスから作った水素で火力発電。水素製造時に発生するCO2は固定化して地中埋設。
- これではカーボンニュートラル対応として意味不明。ガスタービンを活用することが目的か？
- 将来は風力発電にて製造した水素を用いるとのこと。この水素は余剰電力の貯蔵が目的。

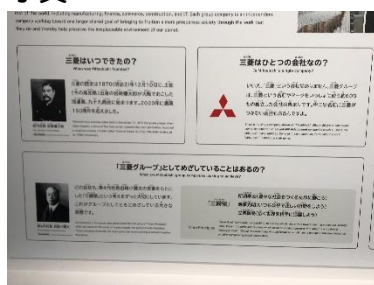
金属部会・新合格者歓迎・見学会～『三菱みなとみらい技術館見学』～感想文

文責：松下 滋

1. 実施日時 2023年4月23日(日) 10時00分～12時50分
2. 参加者 16名(内新合格者・2名)
3. 旅程 横浜・桜木町駅(10時集合・出発)
⇒三菱みなとみらい技術館(横浜市)(10時15分着～12時50分見学)
⇒横浜中華街・七福(13時20分～15時30分)
⇒解散
4. 内容 コロナ禍を経て、昨年に引き続き、金属部会・見学会(新合格者歓迎)を実施した。明治維新後の日本の産業発展を牽引した三菱グループ、グループ中核企業・三菱重工業の歩み・現在・将来技術について、知見を深めた。金属部会で実施している勉強会(脱炭素など)や各自の業務にも関連深く、満足度高い見学会となった。宇宙・陸海空・エネルギーと壮大なテーマの展示、また、4代・岩崎小弥太が唱えた三菱グループの三綱領・『所期奉公』『処事光明』『立業貿易』の精神にも感銘を受けた。新合格者2名含め熱心に見学いただき、多くの知見・気付きを共有できた。

見学会後の懇親会も食事が充実しており、参加者の笑顔に溢れ、活発であった。今後も継続的に見学会を計画し、実行していく。

5. 写真



三綱領



新しい原子力技術



未来予想図



ひとことみらい予想

金属部会新合格者見学会 2023(三菱みなとみらい技術館見学)に参加して

2023.4.29 渡辺正満

1. はじめに

少し風の強い日でしたが、4/23に金属部会新合格者見学会で横浜の三菱みなとみらい技術館(図1)を訪問しました。

2. 三菱みなとみらい技術館について

三菱重工が1994年6月に設立した科学・技術・産業の展示施設であり、設立は明日を担う青少年たちが科学技術に触れ、夢を膨らませることのできる場となることを願ってのことです。子供たちが展示物を見たり、遊びを通じて技術に触れることのできる施設です。

3. 興味を持った展示

H-IIA ロケットをはじめとする宇宙関連、しんかい 6500 などが紹介されていた深海関連など興味深い展示が多いと感じました。現在の仕事が環境関連のため、SDGs への取り組みの展示(図2)が特に印象に残りました。

4. 所感

前日(4/22)の金属部会 & YES-Metals! 合同新合格者歓迎会への出席に引き続き、見学会にも参加しました。技術館では親御さんに連れられて来館する子供たちも少なからずいて、この中から何人かは日本の技術の将来を担う技術者となって、技術士にもチャレンジして欲しいと思いました。見学会後の昼食会では、先輩方の貴重なお話も伺うことができ、有意義な時間となりました。田中部会長、見学会幹事の藤間様にはたいへんお世話になりました。



図1 三菱みなとみらい技術館(正面)



図2 三菱重工グループのSDG7への取り組み

見学会レポート

2023年4月24日

小林経明

日時 2023年4月23日(日) 10:30~12:45

場所 三菱みなとみらい技術館

1. はじめに

藤間幹事のアレンジで開催されたことに感謝する。

JR 桜木町駅みどりの窓口前に10時集合し、徒歩にて見学場所へ移動した。

各自手続きをして入館。65歳以上は無料、65歳未満は500円。

2. 三菱みなとみらい技術館(パンフレットより)

明日を担う青少年たちが科学技術に触れ夢を膨らませることのできる場になることを願い、1994年6月に設立した科学・技術・産業の展示施設。

3. 感想

- ① 日曜日のせいか、親子連れで見学に来ている家族をたくさん見かけた。家族で仲良く見学している光景は微笑ましい。小学校低学年くらいの男子が、父親にいろいろ話をしながら展示物を見学し、宇宙の映像を見ながら手をたたいて喜んでいるのを見ると嬉しくなった。将来、たくさんの幼稚園児や小学生、男子も女子も、技術に興味をもってくれることを願う。三菱みなとみらい技術館のような技術館がもっと全国に広がることを期待する。
- ② 入場料500円を徴収するのはいかがなものか。この技術館は、三菱重工の技術を前面に出しているのだから、入場料はとるべきではない。むしろ来館してもらったことに感謝する気持ち、例えば無料にするとか、休憩用椅子をもっと置くとか、があったら良いと感じた。

4. 特に興味を持った技術

核融合炉の開発

原発のような放射線を伴う核分裂を利用するのではなく、核融合のように放射線を伴わない原子核同士を融合させてエネルギーを作る技術が実用化することを願っている。日本、欧州、米国、ロシア、韓国、中国、インドが共同で進めているイータ(ITER)計画が早く実現することを期待する。



以上

2023年4月24日

金属部会「春の見学会&懇親会」に参加して

金属部会 中山佳則

1. 目的

脱コロナあるいはコロナと共存する時期になった。まだまだ予断を許さない状態であるが、日本技術士会金属部会では、昨年あたりから見学会を復活させている。今回、下記内容にて実施したので、簡単に参加報告をする。

2. 日程、場所

- ・2023年4月22日（日）10時～15時30分
- ・三菱みなとみらい技術館 ～ 横浜中華街 七福（やっぱり良かったです）

3. 三菱みなとみらい技術館見学

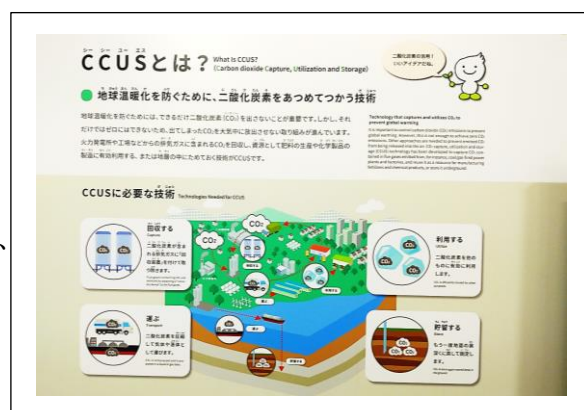
- ロケットの一生の動画：宇宙開発への期待と夢を感じた。
- ・1年半かけて製造：アイソリッド加工、殆どは燃料タンク構造、3500°Cに耐える耐熱性
- ・種子島へ各パーツを運ぶ。組立て、発射1日前に発射台へ運ぶ。
- ・打上げ、2分後に補助ブースターを外す。7分後に第一段を外し、第二段の出番。
スピードは8km/秒、東京→大阪1分の計算。
大気圏～宇宙空間で衛星を外し、打ち上げから30分で一生が終わる。

- エネルギー事業への取り組み

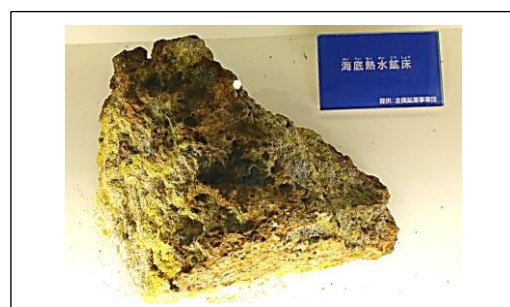
- ・原子力発電
小型軽水炉と高温ガス炉
2種類を進めている。

- ・CCUS
(二酸化炭素を集めて使う技術)
地球温暖化のために、CO₂が含まれる
ガスに回収装置を付けて集める。→
CO₂を圧縮して気体や液体として運ぶ。
→ CO₂を他のものに有効利用。→
あるいは地層の中にCO₂を貯めておき、
いざとなったら利用する。

当たり前だけど重要なことですね。



● しんかい 6500



- ・ 6500m の深海で操作をするために、耐圧試験後のチタン合金 1/4 模型の損傷の現物を見ると、深海での動作環境の厳しさを痛感した。
- ・ 採取物例として、マンガン団塊、海底熱水鉱床など展示されていた。
- ・ **ダイオウイカや深海魚など、まさにすごいですね。**
- ・ **サンダーバード 4 号が約 30 年前に実現した事例ですね。アメリカではこんなのあるのでしょうか。調査不足ですみません。**

● 三菱グループについて

「三菱グループ」としてめざしていることはあるの？
What are Mitsubishi group companies looking to achieve?



どの会社も、第4代社長岩崎小彌太の言葉をもとにした「三綱領」という考えをずっと大切にしています。これがグループとしてともにめざしている大きな目標です。

All companies in the group have always held dear the group's "Three Principles," which are based on the words of Koyata Iwasaki, the group's Fourth President.

「三綱領」

所期奉公(豊かな社会をつくるために働こう)
処事光明(いつも公平で正しい行動をしよう)
立業貿易(広く世界を相手に活躍しよう)

Three Principles

"Shoki Hoko" (Corporate Responsibility to Society; which means work toward creating prosperous society)
"Shoji Komei" (Integrity and Fairness; which means to conduct business with integrity and fairness)
"Ritsugyo Boeki" (Global Understanding through Business; which means to expand business globally)

- ・ 綱領がある会社は少ないが、三菱グループとして、三綱領を定めている。同時に、これらが、三菱グループがめざす目標である。
- ・ 倫理的にちょっと言ってしまうと、処事光明 (いつも公平で正しい行動をしよう) が最近、自動車 (リコール隠し、燃費偽装) や電機 (データ不正) で欠けているのではないのでしょうか? グループで協力して補正しているのでしょうかね。いいなー!

みなとみらい地区へは年間数回程度は来訪の機会があるが、三菱みなとみらい技術館への訪問は初めてであったし、その存在も私にとって未知であった。今回、金属部会の見学企画ということで、大変楽しく拝見させて頂いた。

最も興味を引いたのが航空宇宙、特にロケットに関する展示であった。なかでもロケットエンジンをこのように近く目の当たりにしたことは、人生初であった(図1)。文献などに掲載されている図解によれば、比較的単純な構造と理解していたが、現物は大きく違う印象であった。ノズルには冷却用の管がびっしり接合されており(冷却剤として液体水素を用いた冷却管とのこと)、ほかにも細い配管やバルブ類がぎっしりと装備されていた。展示は実際に噴射試験したエンジンとのことであったが、所々に溶接補修された部分もあり、現場でのご苦労を感じた。ノズル以外でも、例えばタービン部も総削り出しと思われる外観で、使い捨てではあるが軽量化のため安全係数を極端に低める必要があり、かつ高い信頼性を必要とするシステムである、ということ的印象付けられた。また、燃料タンクのスキン(外皮)も2219材アルミ板からの総削り出しであり、これも同様の印象であった。

次に、深海探査船(潜水艇)展示も同様に興味をひかれた。水深6,000m以上の世界へ到達可能な探査船は、思ったよりも大きいことに驚いた。耐水圧実験で使用された、チタン合金の球体の破壊状態の展示があり(図2)、水圧の強大さを改めて感じた。また、船外に装着されるロボットアーム等の装備品が、多かった。アーム部等の可動部において、シール方法をどのようにしているのか、非常に気になった。チタン球体の破壊状態を見た後では、なおさらであった。

出口付近では、先の大戦で供された軍用機、戦後の民間機などの模型展示があった。統一の縮尺としたモデルであり、それぞれの機体の特徴が明確に理解できた。

また、三菱の黎明期における会社組織や評価システム、雇用や労務形態などの解説ビデオを見ることができた。おそらく明治時代としては非常に先進的な仕組みであったと思われ、これが長く会社として存続できたことにつながっているのだろうと感じた。

最後に、本見学会に尽力頂いた感じの皆様へ、厚く御礼を申し上げます。

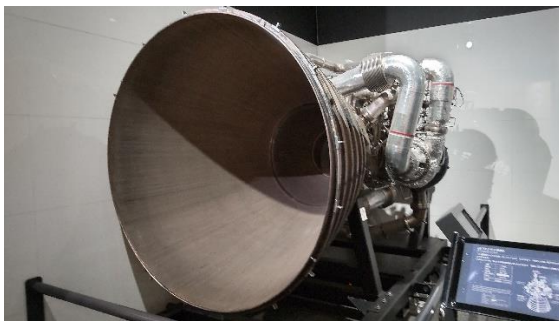


図1 ロケットエンジン (LE-7型)



図2 耐圧試験後のチタン球体

三菱みなとみらい技術館見学報告

見学日：2023年4月23日
中川高則

三菱みなとみらい技術館では、陸、海、空、宇宙のテーマ別ゾーン展示および、バーチャルツアーステーションがあり、さまざまな展示・体験コーナーで構成されていた。

館内2階においては、バーチャルツアーステーションとして約15分のビデオ『ロケットの一生』が放映。また陸ゾーンでは、持続可能な社会の実現に向けて、電力、交通、物流、冷熱の各分野における低炭素社会から脱炭素社会を目指すアプローチが紹介されていた。

館内1階においては、海、空、宇宙のゾーン展示がされていた。海ゾーンでは、“しんかい6500”の実物大展示がある。宇宙ゾーンにおいては、H-IIA及びH-IIBロケットに搭載されていた新・旧エンジンが展示、ロケットエンジンにおける技術進化がわかるものとなっていた。



図1 三菱みなとみらい技術館



図2 館内2階陸ゾーン



図5 H3ロケット模型
H-II Bロケット模型
H-II Aロケット模型



図3 三菱みなとみらい技術館



図4 しんかい6500実物大展示

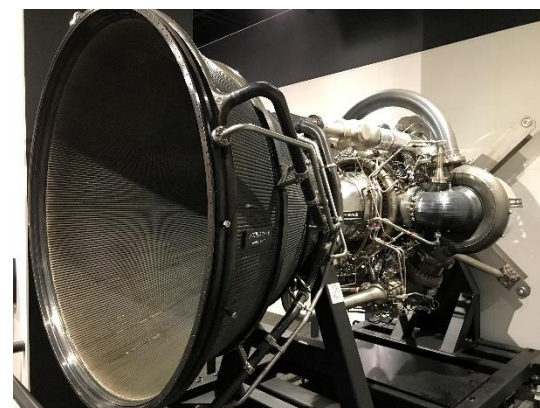


図6 LE-7Aエンジン(実物)



図7 H-II Aロケット飛行シーケンス

三菱みなとみらい技術館見学会（2023/4/23）レポート

化学部門 徳田 進

2023年 4月23日（日）AMに、金属部会主催の、三菱みなとみらい技術館見学会に参加しました。参加人数は20名足らず。

未来への入り口と4つのゾーン（陸・海・宇宙・空）に分かれており、各々のゾーンにおいて三菱重工業が持つ技術と具体的な設備概要に関して詳細な説明がなされていました。

今回は特にSDGsに関係した、三菱重エグループの取り組み（2040年にカーボンニュートラルを宣言）について重点的に見学を行いました。電力、交通、物流、冷熱の4分野から最新技術を活用した解決策の事例がパネルを目視する（ボタン操作により視覚的に位置を特定するコーナーもあり。）ことで直にわかるようになっていきます。

電力のコーナーでは、古代ギリシャの哲学者タレスが琥珀をこすることで羽毛がひきつけられる（摩擦帯電）ことから始まり、1831年にイギリスのファラデーによる発電機の原形の誕生を経てエジソンにより火力発電による電気の発生の仕組みができたことが今日の快適な暮らしを支える基になっています。

交通のコーナーでは、徒歩から丸木舟、車輪を使った馬車へと輸送手段が変わり、18世紀後半に発明された蒸気機関を蒸気船や蒸気機関車に搭載することでより効率的に人、物の移動がなされ、ガソリンエンジンを活用した自動車からジェットエンジンの開発により短時間で遠方に移動できることを可能にしました。

冷熱のコーナーでは、古代エジプトで行われていた蒸発冷却法（素焼きの壺の表面に染み出た水が蒸発する際に気化熱を奪うことを利用して冷却）から19世紀の発明である冷凍機により作った氷に風を当てて空気を冷やす冷房へと発展し、1902年にアメリカのキャリアにより温度と湿度を調整する装置の発明がなされたことでエアコンのはしりとなり、家庭用エアコンからしばらくして冷暖房エアコンが誕生し、自動車、生産工場にも設置がされました。

物流のコーナーでは、旧石器時代での黒曜石の運搬、定住化の促進により交易における物々交換が進んだことで倉庫での保管を進み、物の運搬にはラクダ、馬、舟が使用されました。産業革命以降、鉄道の開通、蒸気船の導入により外洋にまで物流が発達し、陸上輸送ではトラック輸送が行われるもトラック輸送が輸送の主役となるのは1960年代以降でした。荷役の現場ではフォークリフト、コンベアによる機械化が進み、1950年代にコンテナ、パレットの登場により大量の荷物を一度に効率的に輸送できました。さらに情報システムの高度化で機械化、IT化が進み、在庫、入庫、配送などをコンピュータ管理するようになりました。

また風車による風量発電、ガスタービンなどの火力発電、マグマの熱を利用する地熱発電、原子炉を使った核融合による原子力発電、水素の燃焼を活用した水素発電、また地球温暖化を防ぐべく発生した二酸化炭素を貯留したりして再利用するCCUSという技術にも目を見張るものがありました。