

平成 25 年度北陸技術士懇談会

第 2 回技術講演会報告

北陸技術士懇談会の第 2 回講演会が、平成 26 年 2 月 1 日（土）、金沢勤労者プラザに会員 75 名の聴講の下に行われた。

今回は、昨年から続く北米での寒波やフィリピンのスーパー台風等、異常気象が続いていることから気象全般について、そしてもう一件は国産化に取り組む民間航空機産業と人工衛星を運ぶロケット開発の現状と将来展望について講演をしていただいた。

気象に関しては大変身近な問題であるだけに、また、奇跡の帰還を果たした「はやぶさ」やイプシロンロケットの打ち上げ成功等から皆さんの関心は高く、両講師のお話に関心を持って聞いていた。

■有澤会長のご挨拶

日本技術士会の海外事業委員の間で、技術者と技能者の違いについて議論した。私は「設計や計算をする人が技術者で、現場の熟練工が技能者ではないか。」と言ったら、異論が続出した。技術者とは何か、異分野の人の話を聞いて考えてみたい。

■講演内容

講演 1：「気候・天候情報のできるまで～竜巻、台風、確率予報、長期予報、地球温暖化～」

平松 章男 講師

(一般社団法人日本気象予報士会北陸支部長)

① さまざまな気象現象(竜巻、積乱雲、集中豪雨、台風、低気圧等)について

竜巻は空間スケールが 100m 前後、時間スケールが 1 時間前後と、他の気象現象に比べて最も小さく、前日予報はできない。昨年 9 月の、さいたま市などで発生した竜巻では、負傷者 64 名、住宅全壊 14 棟など大きな被害を出した。竜巻は新潟から北陸の沿岸部でも多く発生している。

台風とは熱帯の海上で発生する「熱帯低気圧」のうち、北西太平洋あるいは南シナ海に存在し、低気圧域内の最大風速(10 分間平均)が 17m/s 以上のものを指す。台風の強さは最大風速によって「猛烈な」「非常に強い」「強い」等に分類されている。

② 数値予報について

○数値予報とは

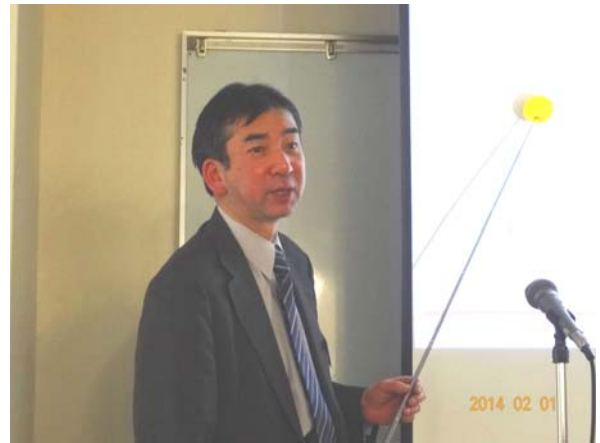
数値予報とは、流体力学や熱力学などの物理の法則に基づいて、風や気温などの時間変化を数

値計算して、将来の大気の状態を予測する方法。

モデルプログラムを使ってスーパーコンピュータにより予測計算を行う。手順は、大気層を規則正しく並んだ 3 次元格子網に置き換え、ある時刻における格子点の大気の状態を入力し、大気状態の推移を予測計算する。

数値予報の歴史は、1955 年に米国気象局が、その 4 年後に日本の気象庁が IBM704 を導入し、数値予報を開始した。

【平松先生のご講演】



○観測

地上気象観測として、全国 60 ケ所の気象台・測候所で、気圧、気温、湿度、風向風速等を観測。また、全国に 1,300 ケ所ある地域気象観測システム(アメダス)で降水量、風向風速、気温、日照時間、積雪深を自動観測している。他に気象レーダーによる半径数百 km 内の雨や雪の観測、ラジオゾンデによる高層気象観測等がある。

○解析

世界中の地上観測、高層観測、衛星観測などのデータを入力し、全ての 3 次元格子点に、ある時刻の気温、風、水蒸気量等の大気の状態を与える。

○予測

数値予報モデルには、対象とする地域の規模に応じて大規模な全球モデル(GSM)、中規模のメソモデル(MSM)、小規模の局地モデル(LFM)がある。

GSM は寒波、高低気圧、台風、梅雨前線を、MSM は梅雨前線、集中豪雨、雷雨を、LFM は雷雨、積乱雲等を対象としている。

○誤差等の予測不確定要因

・予報精度を向上させるには、格子間隔と時間間隔を極力小さくすればいいが、計算量が膨大になるため、限界がある→誤差発生

・格子点上にない観測点のデータは、格子点での

値に変換する。→誤差発生

これらの誤差は小さくとも時間の経過とともに増大する。→カオス(混沌)

これらの誤差に加えて、大気自身が持つカオス性や、海洋や陸面の観測データ不足等が天候予測の不確定さの要因である。

○精度向上策 <アンサンブル(集団)予報>

わざと、わずかな誤差を与えた初期値から計算した予測値と、真値から計算した予測値とを統計的に処理して信頼性を上げている。

③ 気候系監視と地球温暖化

・最近 30 年の各 10 年間の世界平均地上気温は、1850 年(気温測定開始年)以降のどの 10 年間よりも高温である。

・過去 15 年(1998~2012 年)の世界平均地上気温の上昇率は 1951~2012 年の上昇率より小さい。

講演 2 : 「航空機宇宙産業の現状と今後のあるべき姿」

小林 実 講師

(三菱エン지니어リング株式会社 代表取締役社長、三菱重工宇宙事業部技術部顧問、工学博士)

① 民間航空機産業

○現状

飛行機は部品数が多いため裾野が非常に広い産業である。三菱重工は世界の 2 大航空機メーカーであるボーイング社とエアバス社の Tier1 メーカーとして部品を供給してきた。しかし、Tier1 では利益が薄いので、システムインテグレートメーカー Tier0 を目指し、国産初の小型ジェット旅客機 MRJ の研究・開発を進めてきた。米国製の最新鋭ジェットエンジンの採用と、機体に炭素繊維複合材を使って軽量化することにより、燃費性能を約 20%向上させる設計である。

しかし、開発工程は計画より遅れている。その原因として次のことが考えられる。

・機体を稼働させる電源、油圧、電子システムなどの部品の約 70%は海外部品メーカーからの調達である。これらのメーカーは既に Tier1、Tier2 として市場を支配しているので、MRJ に対応させる調整に多くの時間や労力がかかっている。

・旅客機の量産化に必要な「型式証明」を取得するためには、本体や部品の設計から製造までのあらゆるプロセスを記録し、その記録文書を国交省や各国の関係省庁に提出し、審査を受けねばならない。この取得基準が非常に厳しく、作業量が膨

大になっている。

・1973 年に YS11 の製造を中止したため、航空機組み立てのノウハウが不足している。

○今後の目指すべき方向

小型旅客機市場はカナダとブラジルの寡占状態であったが、ロシアと中国が進出し、さらに MRJ がこの中に加わることになるが、損益分岐点販売機数を受注するのは相当厳しいと予想される。

大型旅客機については、今までのような Tier1 では売上利益が下降線をたどるので、スーパー Tier1 化するにわち設計能力の構築や向上が必要である。

【小林先生のご講演】



② 宇宙輸送系産業

○特徴

ロケット事業とは宅配便と同じで、人工衛星を速く安く目的の所に運ぶことが求められる。

その中で主な分野は静止衛星の打ち上げであるが、年間需要は世界で 20 機前後である。

現在の H2A ロケットの打ち上げ費用は約 100 億円かかっており、成功率は約 95%である。なぜ 100%でないのか。それは安全率が 1.25 と小さく、冗長設計ができないからである。最初の 10 機は成功率が 80%、次の 10 機で 95%位になる。

信頼性向上のために重要なことは、失敗の真の原因追究とそれを公開することである。

○将来展望

次期基幹ロケット H3 は補助燃料(固体)を使わない液体 2 段式で、2020 年の打ち上げを予定しており、打ち上げコストを H2A の半分程度を目指している。開発費用は約 1,900 億円を予定している。宇宙開発のグローバル化が進んでいるので、打ち上げ競合力と採算性が大きな課題である。

■交流会

今度副会長の音頭で乾杯の後、両講師を囲んで和やかな懇親に入った。小林先生は名古屋から来ていただいたが、「さぞ積雪が多いだろうと思って来たら、全くないので驚いた。」とのこと。

お互いの近況を語り合い和気藹々のうちに終了の時間となり、橋本副会長の音頭で中締め後、散会となった。

文責：城石日出人(富山)