

平成 31年度 第1回独立技術士交流委員会セミナー・メモ

1. 日時:2019年4月25日(木)13:30~17:00

2. 場所:花車ビル北館 (日本技術士会中部本部) 6F 会議室

3. 出席者:麻田祐一、安藤雅彦、犬丸晋、太田隆之、原浩之、前田武光、松原守、村橋光臣、米澤雅之、加藤理、稲垣拡之、田中秀和、櫻井止水城、潮田智道、奥村末雄、堤隆嘉、田島暎久 (講師)、堀勝 (講師) 計 18 名

4. 司会 : 犬丸晋 メモ作成 : 原浩之

5. 内部講師の講演

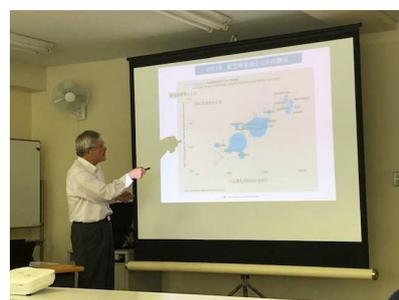
演題「日本を追い越した中国の民間航空機産業」

田島技術士事務所 田島暎久氏 (航空・宇宙部門)

元川崎重工業

シアトルボーイング社、ブラジルにて営業活動を歴任。

【要旨】日本の国産旅客機MRJは長い苦闘の末にいよいよ2020年に就航する予定だが、いまだにWTOでは発展途上国の中国が「中国製造2025」の政策の下、民間航空機の開発で日本をはるかに追い越している。



5.1 GDPと航空旅客数の関係

- ①2008年のリーマンショック以来、中国のGDPの伸びが著しく大でアメリカに近づいている。
- ②国別の一人当たりGDPと航空旅客数/人口は比例しており経済の発展と関係がある。
- ③今後2025年には航空旅客数で中国がアメリカを抜きトップになる見込みである。

5.2 中国の空港と航空会社(インフラ)

- ①中国ではエアアジア、春秋航空など格安航空会社(LCC)がどんどん登場してきている。
- ②2016年定期運航されている空港数は日本50に対し、中国182、アメリカ500である。
(定期運航されていない空港数は日本90、中国244であるが赤字の空港が多いのが現実。)
- ③中国のエアラインは54社あり大きなグループを形成している。2015年旅客輸送実績は世界の15%を占めているが、20年後の2035年には世界の20%を占める予測である。
- ④最近では航空機リース会社が増え、飛んでいる航空機の50%近くはリースである。特に格安航空会社の場合はリースが特に多い。機体ごと買える等ビジネス形態が変化している。
- ⑤2017年航空機リース会社トップ20社の内、中国7社、アメリカ6社、日本1社である。
- ⑦日本の航空機数は2018年で704機とされているが実際飛んでいるのは500機程度でこれ以上は必要が無く増えない。それに対し、中国の航空機数は5846機であり、日本1桁多い、中国ではアメリカから毎年200機(ボーイング100機+エアバス100機)を購入している。
- ⑧ジェット輸送機(旅客機+貨物機)の市場は2017年で24,400機、2037年では48,540機に増える見込みである。内、既存機5,810機、スクラップ18,590機なので新規製作機は24,140機で年間約2,000機をボーイング1,000機、エアバス1,000機ずつ作る計算になる。

- ⑨ジェット輸送機にはリージョナル機、単通路機、広胴機、貨物機があるが世界需要の18%が中国が占め突出している。また現在、ボーイングの製造する飛行機の20%が中国向けである。

5.3 中国の航空機産業

- ①中国の航空機産業の歴史はロシアからの製造技術の導入、マクドネル・ダグラスをはじめ、エンブラエル、エアバス、ボーイング各社との合併により技術が移転されている。
- ②中国では2002年リージョナルジェットARJ21開発、2008年に初飛行、2016年就航している。
- ②中国では2015年に習近平国家主席肝いりの産業政策として「中国製造2025」を掲げ、次世代情報技術、ロボット、航空機など10の分野で世界製造強国入りを目指している。
- ③中国では手っ取り早く技術力強化を進めるために、欧米企業の買収、合併が盛んである。ボーイング-COMAC合併で習近平主席がボーイングに300機受注などやるのが大きい。欧米企業の買収としては米の小型機メーカーCirrus, Eclipseその他多数ある。
- ④開発においては機体構造物は中国製であるが、エンジン、電子機器は全て欧米製である。

5.4 日本の民間航空機産業(MRJに関して)

- ①YS11にはじまり、現在はMRJであるが、当社計画から6年半遅れで2020年納入予定。
- ②MRJ事業で三菱航空機は当初エンブラエル(劣勢な競合)とボンバルディア(優勢な競合)が競合していたが、エンブラエルとボーイングが合併したことでボーイングと競合することになった。また、ボンバルディアはエアバスと合併した上、ボンバルディアは型式証明に関する知的財産の侵害があるとして三菱航空機に訴訟を起こす等、MRJ事業の環境は激変している。
- ③一般に民間航空機開発・量産事業には納入開始まで5年、400機量産まで10年で収益を得るようになるというモデルがあるが、MRJ事業では進捗が遅れ悩ましい状況にある。

5.5 質疑応答

- ①航空機部品はアメリカから納入されるがコスト面、特許も踏まえ自力開発はできないのか？
⇒品質と安全面で実績があることが必須なため、エンジン、電子部品など重要部品は購入して飛行機を組み立て国産品として作るビジネスとして成立を目指している。
- ②半導体、パソコンなどと同じく航空機も中身はアメリカ製であるが信頼性を含めて2025年とかいずれは国産化するようなことはないか？⇒シアトルにいたとき、中国がボーイングOBを募集していたなどはあるが、ビジネスとして成立する必要があり、その辺が課題となる。

6. 外部講師の講演

演題 「低温プラズマ科学が拓くイノベーション」

名古屋大学教授 堀勝 氏 (犬丸委員の紹介)

名古屋大学プラズマ医療科学国際イノベーションセンター長

名古屋大学 未来社会創造機構・人とモビリティ社会の

研究開発センターくらし・健康基盤情報部門長

【要旨】低温プラズマ科学は、デバイス・材料、環境、生命(医、農、水産)分野にイノベーションを起こしている。

この魅力を紹介する。



6.1 はじめに

1961年 名古屋大学にプラズマ研究所設立、1978年 高エネルギープラズマ分野は核融合科学研究所(土岐市)に移転、低温プラズマ分野は名古屋大に残り、2019年4月1日低温プラズマ科学研究センター設立。プラズマ科学では日本がリードしており世界No1である。

6.2 プラズマとは

- ①物質は温度を上げると固体⇒液体⇒気体⇒プラズマ(イオン、電子、ラジカル)になる。
- ②1928年にラングミュアが血液中の血漿(plasma)に似ていることからプラズマと命名した。
- ③宇宙の99.9%はプラズマ状態から成り立っている。
- ④超高温プラズマは1億2000万℃であり、核融合研究所で研究が実施されている。
- ⑤オーロラは太陽からのプラズマ流が磁場で曲げられ極地に集中したものであり、1200年代の古文書によると京都でも地軸の配置の影響により観察されている。
- ⑥オーロラは真空中のプラズマであり、大気中では集中し大電流の熱プラズマとして雷となる。
- ⑦熱プラズマの産業上の利用としてはリチウムイオン製造とか、廃棄物の処理等がある。
- ⑧オーロラと同様の真空状態でのプラズマは熱が分散するため粒子エネルギーは大きいが生産量が少なく低温である。そのため、プラスチック上のダイヤモンドの形成などに利用できる。

6.3 真空低温プラズマのナノテクノロジーへの応用

- ①プラズマを構成するイオン、電子、ラジカルの相互作用で原子、分子を完全にコントロールすることで表面温度は高いが、基板の温度は低くできる。それを利用し半導体の超微細加工が可能となり、コーティング、エッチング、表面改質にも応用できる。
- ②半導体、携帯電話メモリーをはじめ、世の中のすべてのものにプラズマ技術が利用されている。
- ③微細パターンでは径100nmの深孔に対し、寸法のゆらぎは1nm(水素原子4個分)の加工ができ、シンクロトロン、電子顕微鏡などで観察しながら加工限界に挑戦している。
- ④名大ではイオン、ラジカルなどの動きを人工知能を用い、リアルタイムに自動計測し自己判断、自己制御、自己修復できる装置を製作し、その温度測定装置を堤先生が開発発明している。
- ⑤2045年のシンギュラリティ(人工知能が人を超える)にはプラズマ科学技術が鍵を握っている。
- ⑥カーボンナノ構造体としてフラーレン、グラフェン、カーボンナノチューブなどがあるが、名大ではカーボンナノウォールをプラズマ制御を利用して積層。カーボンナノウォールは半導体特性があり、高耐久性の燃料電池、新しいデバイスなどへの応用が可能である。

6.4 大気圧常温プラズマの応用

名大では大気圧で常温のプラズマ技術開発したことで、生体や液体への応用が可能になった。

<医療への応用>

- ①速く血が止まる(プラズマ止血)、しわが消える、潰瘍が速く治る。
- ②がん治療として、抗がん剤—放射線—手術—プラズマ(第4の治療法)として注目。
プラズマを照射したプラズマ活性培養液(PAL)をガン患部に注射すると選択的にガン細胞のみを死滅させることが可能。⇒メカニズムはかなり分かってきているが本質はまだ不明。
- ③再生医療としてアルツハイマー病に対して、プラズマを脳にあてたところ未分化細胞が多数出現し、これまで成長しないとされていた脳神経細胞が成長することが判明。

④これらのプラズマ医療の発展により人類は150歳まで生きる可能性もでてくる。

<食料問題への応用>

①みかんに照射することで殺菌され、青カビが発生しないため長持ちする。

②イネの生育が速くなる。雷が多いと米が豊作になる。雷が夫、稲が妻で稲妻のエピソードあり。

③イチゴの生育が速くおいしくなる。更に抗酸化物が52%増加しアンチエイジング効果もある。

④プラズマ活性水でチョウザメを飼育すると糞の浄化ができ驚異的な勢いで成長するとともに体の成分としてATP、グルタチオン、ヘラインなどが増加して美味しくなる。

⑤医療、農業に関して名大―九大―自然科学研究機構にて基礎的な共同研究を実施している。

⑥自分たちで作ったオリジナルな最先端プラズマ計測解析システムが必要。

⑦早急に信頼性のあるデータを蓄積してきちんとした原理を構築することが大切である。

6.5 プラズマに関する教育の情報

①低温プラズマ科学研究センター設立記念講演および見学会（参加費;無料）

令和元年7月23日(火)13:30~18:00（名古屋大学 豊田講堂）

②堤先生主宰の金3会、サイエンスカフェ

プラズマに関する一般向け講義を毎月第3金曜日に名古屋大学にて実施中

6.6 質疑応答

①プラズマは雲のようなイメージだった、粒子がどのように作用して壁ができるか？

⇒粒子がものすごく高速でまっすぐぶち当たることでゆらぎのない孔を形成している。

②雷で植物が生育するのはプラズマで空気中の窒素でアンモニアができるため肥料の効果か？

またはその以外か？⇒プラズマ活性により肥料としての窒素成分の他に今までになかった成長ホルモンのようなものの発現効果が大きい。

③緑内障で細胞が死んでいる場合、プラズマ技術で神経細胞を再生できるか？

⇒アルツハイマー病が治るといふ事例があり、細胞を活性化し再生できる可能性はある。

④いろんなイノベーションの中、破壊的イノベーションになぜプラズマ技術があるか？

⇒シミュレーションや方程式では表せないところにイノベーションが起こせる。混沌とした領域にメスをいれるところに破壊的イノベーションがあり、トライすることで新知見が得られる。

⑤どのようにして大気圧常温プラズマを見出したか？⇒世界で最も密度の高いプラズマが常温

でできないかという事と主婦が使えるものが必要を念頭に「60ヘルツでどこまで密度を大きくできるか」にこだわり、絶え間ない試行錯誤の末、条件を見出した。

7. 次回予定

・日時:2019年6月27日(木)委員会12:30、セミナー15:00(司会:安藤氏、メモ:加藤氏)

・内部講師:三宅立郎氏(三宅技術士事務所)……開放特許の活用について

・外部講師:山崎敏晴氏(長州産業㈱新エネルギー部 部長)……水素エネルギーについて

以上