日本機械学会北海道支部シニア会主催
第４回「科学と技術に関する公開講座」報告書
動力の技術革新と発展
～風力タービンと蒸気機関に注目して～

シニア会会員　岸浪　紘機

平成 29 年 10 月 14 日(土)、13:30～15:00、室蘭工業大学地域共同研究開発センター2 階「産学交流室」において上記公開講座が開催された．講演者は熱工学と伝熱工学（低速流体及び対流伝熱工学）を研究対象として学術活動を続け、50 歳以降風力エネルギーの分野に活路を広げた経歴から高校生･一般社会人向けに蒸気機関、特に機械工学に幅広く関わる蒸気機関車、さらに将来的に大きな可能性を有する風力タービンをテーマーにその技術革新と展望を解説した。

一般社会人（4 名）、大学教職員（2 名）、学部生（4 名）、シニア会員(6 名）計 16 名の方々に参加いただき、講義終了後 30 分以上の質疑応答が続き、シニアの先生方と熱のこもった討論の続く講演会となった。

講義内容の概要：話題の導入部として始原的な熱機関と蒸気機関車を取り上げ、次に将来的に大きな発展が見込める風力タービンの基本と制御特性に優れた副翼式パッシブ型可変ピッチ方式について解説した。

Ⅰ．熱を動力に変換する始原的な蒸気機関と機械工学に密着する蒸気機関車

近代熱機関の祖ボイラーについて、関与する因子と伝熱工学の関係について概説し、このボイラーを用いた初期の実用機関車スチブンソンのロケット号について燃焼、伝熱上の技術革新について解説した。明治の初め狭軌で出発した日本鉄道院は大正の初め、①広火室方式、②高圧過熱蒸気の 2 大技術革新を習得して大正 8 年浜松機関車工場で名機 C-51 型を世に出した。昭和 10 年代になると蒸気圧を 13at から 16at に上げて一段と性能を向上させた。日本では、第 3 の技術革新として③燃焼室を備えた、日本蒸気機関車の最後を飾る名機とし

て 1947 年大型特急用 C-62 型機が量産されたが、その技術について見解を述べた。

Ⅱ．国産エネルギーとして将来的に重要な風力タービン

再生エネルギーの評価法として、年間設備利用率ηuti と発電有効度ηeff（変換効率×年間平均稼働率）があることを紹介し、その特質について説明した。具体的に北海道における風力発電のηuti は 35%に達する適地が広範にあることなどを概説し、筆者の実施した風力タービンの実験施設と実験当初から準備したプロペラハブ部の可変機構について紹介した。続いて、本研究において必要な風車の空力解析について運動量・翼素複合理論について解説した。そして、実験と解析から翼弦長さ、ピッチ角、翼型などによる風車空力特性の違いを説明し、最適条件を説明した。一方、実用風車に必須である風速変動、渦流などに簡易、確実作動する独立パッシブ型可変ピッチ方式について述べ、次に副翼を用いその基本的な開発の経過について述べた。以降、6 年間の特任教授時代に 6 名の大学院生と共同研究を実施して「副翼式パッシブ型独立可変ピッチ機構」の研究を行い、10mφ級中型風車に本可変ピッチ機構を適用した場合の風速変動に対して定回転、定出力制御特性が顕著な風力タービンとなることなどについて述べた。

図１　講演前のシニア会員の集合写真

図２　講演風景

図３　講演終了後の質疑応答風景

図４　講演終了後の参加者集合写真