

Mon. Mar 27, 2017

Room D

Planning Lecture (Free Entry) | Board and Committee | Ethics Committee

[1D_PL] Study for "Can nuclear energy be a future technology"

Chair: Kyoko Ooba (JAEA)

1:00 PM - 2:30 PM Room D (16-204 Building No.16)

[1D_PL01] Struggling for Social Receptivity of Nuclear Technology

*Akimi Serizawa^{1,2}, Yasushi Saito^{1,3} (1. JSPS, 2. Professor Emeritus of Kyoto Univ., 3. Kyoto Univ.)

Room F

Planning Lecture (Free Entry) | Board and Committee | Equal Opportunity Committee

[1F_PL] Draw your career plan by multi-generation role models

Chair: Yoko Kobayashi (NRA)

1:00 PM - 2:30 PM Room F (16-206 Building No.16)

[1F_PL01] My motivation for specializing nuclear engineering, what obtained from the current research

*Yuri Tajimi¹ (1. Tokyo City Univ.)

[1F_PL02] My involvement with Nuclear power

*Nao Tsutsui¹ (1. JAEA)

[1F_PL03] Career formation in nuclear industry

*Urara Watanabe¹ (1. TOSHIBA)

[1F_PL04] Meet your vocation, grasp your suitable job

*Junko Ogawa¹ (1. Souei Co.)

Room L

Planning Lecture (Free Entry) | Special Lecture | Special Lecture

[1L_PL01] Solar Car : Development and Activity of Tokai University

Chair: Toshiaki Ohe (Tokai Univ.)

10:00 AM - 11:00 AM Room L (16-503 Building No.16)

[1L_PL0101] Solar Car : Development and Activity of Tokai University

*Hideki Kimura¹ (1. Tokai Univ.)

Planning Lecture (Free Entry) | Board and Committee | Ethics Committee

[1D_PL] Study for "Can nuclear energy be a future technology"

Chair: Kyoko Ooba (JAEA)

Mon. Mar 27, 2017 1:00 PM - 2:30 PM Room D (16-204 Building No.16)

[1D_PL01] Struggling for Social Receptivity of Nuclear Technology

*Akimi Serizawa^{1,2}、Yasushi Saito^{1,3} (1. JSPS, 2. Professor Emeritus of Kyoto Univ., 3. Kyoto Univ.)

倫理委員会セッション

「原子力は未来技術たり得るか」の検討
Study for "Can nuclear energy be a future technology"
社会から受容される原子力に向けて
Struggling for Social Receptivity of Nuclear Technology

*芹澤昭示¹、*齊藤 泰司²、歌野原 陽一³、小澤 達也⁴、北田 孝典⁵、今野 眞樹⁶、澤田 佳代⁷、
真鍋 勇一郎⁵

¹京大名誉、²京大炉、³INSS、⁴川崎重工、⁵大阪大、⁶三菱重工、⁷名古屋大

原子力の社会受容性向上に必要と考えられる要件について、日本学術振興会先導的研究開発委員会「原子力は未来技術たりえるか」において議論した内容について述べる。

キーワード：安全性向上、核セキュリティ、社会受容性、リスクコミュニケーション

1. 緒言

東京電力福島第一原子力発電所事故を経た現在、原子力技術の今後については、単なる技術論を越えて、社会受容性、社会/経済システムの在り方、今後のエネルギー政策などを含めた極めて多角的な議論が必要となっている。日本学術振興会先導的研究開発委員会「原子力は未来技術たりえるか」（委員長：芹澤昭示）は、産・官・学界の若手研究者・技術者が集まり、原子力をあらゆる角度から見つめ、自由闊達な意見交換・議論を深化させる場を創出し、深く幅広い知見と倫理観を共有することを目的に設置された。本委員会では、幅広いテーマを取り上げた講演会、WG 活動、委員自身の研究紹介、グループ討論、原子力関連施設の視察研修などを行った。WG 活動については、2 つの WG が設置され、抽出した論点に基づいて各々の提言をまとめた。本稿では、委員会の設立趣旨と活動概要および第 2WG で得られた意見を中心に述べる。

2. 委員会活動について

本委員会は 2013 年 10 月 1 日～2016 年 9 月 30 日までの 3 ヶ年として設置され、12 回の幹事会、13 回の委員会活動（11 回 31 件の講演会、3 回の現場視察研修を実施）を行った。講演会においては、毎回主テーマを設定し、原子力推進・反対を問わず、第一線の講師を産・官・学界から招き、活発な討論と多様な議論を通して、理解を共有するように努めた。さらに、原子力事故の実態及び原子力技術開発の現状を肌で感じ理解するために東京電力福島第一原子力発電所および六ヶ所再処理工場、中部電力浜岡原子力発電所等々の視察研修を行った。

WG 活動では、関東地区（第 1WG）と東海・関西地区（第 2WG）においてそれぞれ自由な討論活動を行い、主に原子力技術の社会受容性を中心に意見を集約した。詳細は、委員会報告書[1]を参照されたい。

3. 第 2WG における主な論点

第 2WG では、主に、「原子力が社会に受容されるに必要な技術」と「原子力の社会受容性向上に必要と考えられる要件」について、多角的に検討を行い、特にリスクコミュニケーションによる合意形成における問題点、原子力技術の新たな展開、原子力事故即応部隊の設立について意見をまとめた。

参考文献

[1] 日本学術振興会先導的研究開発委員会「原子力は未来技術たりえるか」報告書（2016）

*Akimi Serizawa¹, *Yasushi Saito², Yoichi Utanohara³, Tatsuya Ozawa⁴, Takanori Kitada⁵, Motoki Konno⁶, Kayo Sawada⁷, Yuichiro Manabe⁵

¹Kyoto Univ., ²KURRI, ³INSS, ⁴KHI, ⁵Osaka Univ., ⁶MHI, ⁷Nagoya Univ.

Planning Lecture (Free Entry) | Board and Committee | Equal Opportunity Committee

[1F_PL] Draw your career plan by multi-generation role models

Advice on how to work from senior active female women

Chair: Yoko Kobayashi (NRA)

Mon. Mar 27, 2017 1:00 PM - 2:30 PM Room F (16-206 Building No.16)

[1F_PL01] My motivation for specializing nuclear engineering, what obtained from the current research

*Yuri Tajimi¹ (1. Tokyo City Univ.)

[1F_PL02] My involvement with Nuclear power

*Nao Tsutsui¹ (1. JAEA)

[1F_PL03] Career formation in nuclear industry

*Urara Watanabe¹ (1. TOSHIBA)

[1F_PL04] Meet your vocation, grasp your suitable job

*Junko Ogawa¹ (1. Souei Co.)

男女共同参画委員会セッション

多世代ロールモデルで描くキャリアプラン
ー活躍する先輩女性からの働き方アドバイスーDraw your career plan by multi-generation role models.
-Advice on how to work from senior active female women-

男女共同参画委員会（以下、「本委員会」）では、従来から原子力・放射線分野への女性の参画を促し、日本原子力学会の女性比率改善に向けた取組みを行っている。

2016年秋の大会の本委員会の企画セッションでは、これまでの本委員会の活動成果を報告し、得られた知見を会員と共有する内容として実施したが、本委員会で作成したロールモデル集についての紹介も行った所、若手の女性聴講者から「原子力関連産業で働く中で、ロールモデルとなる先輩方の存在は精神的支えとなる。特に、各世代の先輩方から年代を経るごとのキャリア形成の具体的なイメージを頂けると良い。また、ロールモデルとなる先輩方と人的ネットワークの構築ができると良い」という主旨の意見も聞かれた。

また、女性会員同士のネットワーク形成については、2016年秋の大会より前の企画セッションに参加した女性聴講者からも多く要望が聞かれており、比較的高いニーズであると考えられる。

このような現状を踏まえ、今回の企画セッションでは、原子力・放射線分野の女性従事者について、原子力関連専攻の学生から管理職クラスまで、各世代からパネリストを選出したパネルディスカッションを行うものとする。

パネリストは以下の方々を予定している。

（パネリスト1）東京都市大学 田治見祐里 氏

（パネリスト2）日本原子力研究開発機構 筒井菜緒 氏

（パネリスト3）東芝 渡邊 和 氏

（パネリスト4）株式会社双映及び前本委員会委員長 小川順子 氏

このパネルディスカッションにおいては、パネリストの現在の業務や過去のキャリア形成の過程、仕事と家庭両立の状況などを簡潔に講演して頂き、聴講者へのロールモデル提示となるようにする。また、質疑応答・意見交換も行い、パネリストとの交流が図れるようにし、本企画セッションが人的ネットワーク構築の一契機となるようにする。

以上

男女共同参画委員会セッション

多世代ロールモデルで描くキャリアプラン
ー活躍する先輩女性からの働き方アドバイスーDraw your career plan by multi-generation role models.
-Advice on how to work from senior active female women-

男女共同参画委員会（以下、「本委員会」）では、従来から原子力・放射線分野への女性の参画を促し、日本原子力学会の女性比率改善に向けた取組みを行っている。

2016年秋の大会の本委員会の企画セッションでは、これまでの本委員会の活動成果を報告し、得られた知見を会員と共有する内容として実施したが、本委員会で作成したロールモデル集についての紹介も行った所、若手の女性聴講者から「原子力関連産業で働く中で、ロールモデルとなる先輩方の存在は精神的支えとなる。特に、各世代の先輩方から年代を経るごとのキャリア形成の具体的なイメージを頂けると良い。また、ロールモデルとなる先輩方と人的ネットワークの構築ができると良い」という主旨の意見も聞かれた。

また、女性会員同士のネットワーク形成については、2016年秋の大会より前の企画セッションに参加した女性聴講者からも多く要望が聞かれており、比較的高いニーズであると考えられる。

このような現状を踏まえ、今回の企画セッションでは、原子力・放射線分野の女性従事者について、原子力関連専攻の学生から管理職クラスまで、各世代からパネリストを選出したパネルディスカッションを行うものとする。

パネリストは以下の方々を予定している。

（パネリスト1）東京都市大学 田治見祐里 氏

（パネリスト2）日本原子力研究開発機構 筒井菜緒 氏

（パネリスト3）東芝 渡邊 和 氏

（パネリスト4）株式会社双映及び前本委員会委員長 小川順子 氏

このパネルディスカッションにおいては、パネリストの現在の業務や過去のキャリア形成の過程、仕事と家庭両立の状況などを簡潔に講演して頂き、聴講者へのロールモデル提示となるようにする。また、質疑応答・意見交換も行い、パネリストとの交流が図れるようにし、本企画セッションが人的ネットワーク構築の一契機となるようにする。

以上

男女共同参画委員会セッション

多世代ロールモデルで描くキャリアプラン
ー活躍する先輩女性からの働き方アドバイスーDraw your career plan by multi-generation role models.
-Advice on how to work from senior active female women-

男女共同参画委員会（以下、「本委員会」）では、従来から原子力・放射線分野への女性の参画を促し、日本原子力学会の女性比率改善に向けた取り組みを行っている。

2016年秋の大会の本委員会の企画セッションでは、これまでの本委員会の活動成果を報告し、得られた知見を会員と共有する内容として実施したが、本委員会で作成したロールモデル集についての紹介も行った所、若手の女性聴講者から「原子力関連産業で働く中で、ロールモデルとなる先輩方の存在は精神的支えとなる。特に、各世代の先輩方から年代を経るごとのキャリア形成の具体的なイメージを頂けると良い。また、ロールモデルとなる先輩方と人的ネットワークの構築ができると良い」という主旨の意見も聞かれた。

また、女性会員同士のネットワーク形成については、2016年秋の大会より前の企画セッションに参加した女性聴講者からも多く要望が聞かれており、比較的高いニーズであると考えられる。

このような現状を踏まえ、今回の企画セッションでは、原子力・放射線分野の女性従事者について、原子力関連専攻の学生から管理職クラスまで、各世代からパネリストを選出したパネルディスカッションを行うものとする。

パネリストは以下の方々を予定している。

（パネリスト1）東京都市大学 田治見祐里 氏

（パネリスト2）日本原子力研究開発機構 筒井菜緒 氏

（パネリスト3）東芝 渡邊 和 氏

（パネリスト4）株式会社双映及び前本委員会委員長 小川順子 氏

このパネルディスカッションにおいては、パネリストの現在の業務や過去のキャリア形成の過程、仕事と家庭両立の状況などを簡潔に講演して頂き、聴講者へのロールモデル提示となるようにする。また、質疑応答・意見交換も行い、パネリストとの交流が図れるようにし、本企画セッションが人的ネットワーク構築の一契機となるようにする。

以上

男女共同参画委員会セッション

多世代ロールモデルで描くキャリアプラン
ー活躍する先輩女性からの働き方アドバイスーDraw your career plan by multi-generation role models.
-Advice on how to work from senior active female women-

男女共同参画委員会（以下、「本委員会」）では、従来から原子力・放射線分野への女性の参画を促し、日本原子力学会の女性比率改善に向けた取組みを行っている。

2016年秋の大会の本委員会の企画セッションでは、これまでの本委員会の活動成果を報告し、得られた知見を会員と共有する内容として実施したが、本委員会で作成したロールモデル集についての紹介も行った所、若手の女性聴講者から「原子力関連産業で働く中で、ロールモデルとなる先輩方の存在は精神的支えとなる。特に、各世代の先輩方から年代を経るごとのキャリア形成の具体的なイメージを頂けると良い。また、ロールモデルとなる先輩方と人的ネットワークの構築ができると良い」という主旨の意見も聞かれた。

また、女性会員同士のネットワーク形成については、2016年秋の大会より前の企画セッションに参加した女性聴講者からも多く要望が聞かれており、比較的高いニーズであると考えられる。

このような現状を踏まえ、今回の企画セッションでは、原子力・放射線分野の女性従事者について、原子力関連専攻の学生から管理職クラスまで、各世代からパネリストを選出したパネルディスカッションを行うものとする。

パネリストは以下の方々を予定している。

（パネリスト1）東京都市大学 田治見祐里 氏

（パネリスト2）日本原子力研究開発機構 筒井菜緒 氏

（パネリスト3）東芝 渡邊 和 氏

（パネリスト4）株式会社双映及び前本委員会委員長 小川順子 氏

このパネルディスカッションにおいては、パネリストの現在の業務や過去のキャリア形成の過程、仕事と家庭両立の状況などを簡潔に講演して頂き、聴講者へのロールモデル提示となるようにする。また、質疑応答・意見交換も行い、パネリストとの交流が図れるようにし、本企画セッションが人的ネットワーク構築の一契機となるようにする。

以上

Planning Lecture (Free Entry) | Special Lecture | Special Lecture

[1L_PL01] Solar Car : Development and Activity of Tokai University

Chair: Toshiaki Ohe (Tokai Univ.)

Mon. Mar 27, 2017 10:00 AM - 11:00 AM Room L (16-503 Building No.16)

[1L_PL0101] Solar Car : Development and Activity of Tokai University

*Hideki Kimura¹ (1. Tokai Univ.)

特別講演

Special Lecture

東海大学ソーラーカーの開発と活動

Solar Car Development and Activity of Tokai University

木村 英樹¹¹東海大学

1. はじめに

石油資源枯渇や地球温暖化に対処する創エネ・省エネ技術を高めるという視点から、1991年に東海大学ソーラーカープロジェクトが立ち上がり、これまでに11台のクルマを開発・製作してきた。当初は、変換効率13%程度の太陽電池を用い、鉄にフレームボディ、自転車用のタイヤを用い、汎用モータを使用し、鉛やニッケル亜鉛電池を搭載するなど、40km/hの巡航速度を出せる程度であった。それが今日では、23%台の太陽電池、カーボンモノコックボディ、大径狭幅ラジアルタイヤ、鉄系アモルファスコアダイレクトドライブモータ、リチウムイオンバッテリーなどを応用した結果、100km/hの速度を維持し、1日あたり700km以上の航続距離を実現するに至っている（図1）。ここでは、オーストラリア大陸縦断ソーラーカーレースのために、東海大学を中心に開発されたソーラーカーの技術とともに、チームの活動について紹介する。



図1 ソーラーカー「東海チャレンジャー」



図2 ソーラーカー用太陽電池モジュール HIT

2. ソーラーカーの開発ポイント

2-1. 太陽電池モジュール

太陽電池はソーラーカーのエネルギー源であり、その出力はクルマの性能に大きく影響する。かつては、宇宙用多接合化合物太陽電池が用いられたこともあったが、現在は比較的安価な民生用太陽電池の利用が有利になるようレギュレーションが定められている。搭載量はセル面積で規定されており、かつては8m²程度だったものが2007年に6m²になり、2017年からは4m²になる。このような面積削減は、一般公道で行われるソーラーカーレースの走行速度が100km/h以下になるよう抑えるためである。当チームでは、単結晶シリコンとアモルファスシリコンをハイブリッド接合したパナソニック太陽電池HIT（図2）を、軽量ラミネート封止したモジュールを開発し搭載している。変換効率は23.2%であり、民生用として世界最高水準の性能を得ている。

2-2. 軽量&低空力ボディ

ソーラーカーに限らず、移動体は軽量である方が省エネであるとともに、登坂・加速・コーナリング・ブレーキングなどの性能が向上する。また、空気抵抗が少ない形状のボディに、できるだけ太陽電池モジュールを1日あたりの発電量が多くなるようにレイアウトする必要がある。相反しやすい両者のバランス

を取りながら設計・製作が行われる。ボディ材料として東レの炭素繊維トレカを採用し、標準的な引張強度と弾性率をもつ T300 よりもハイグレード炭素繊維として、強度に優れた T700、T800 を使用するとともに、弾性率に優れた M60 を使い分けることで、バッテリー込み車両重量 125~160kg (ドライバーを除く) という軽量化を実現した。ボディ形状は 3D CAD を用いて設計され、CFD 解析ソフト SCRYU Tetra を用いて評価を行った。



図3 炭素繊維強化プラスチック製軽量ボディ

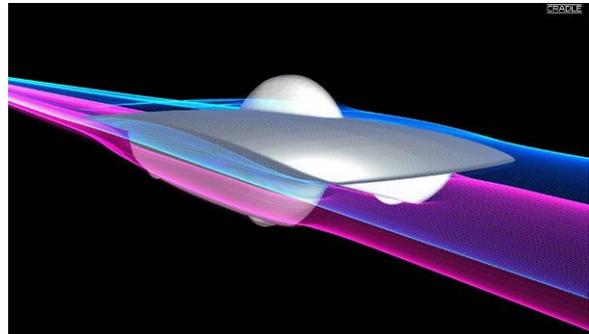


図4 CFDによる空力解析

2-3. タイヤ

ソーラーカー開発の黎明期は適当なタイヤが存在しなかったため、自転車用タイヤやそれを改良したものを用いていたことから、バンクが多いなどの課題があった。ソーラーカーの速度が高速化することで、4輪化が義務づけられ、低転がり抵抗を実現したソーラーカー用タイヤが開発された。当チームでは、ブリヂストンが開発している高速公道走行に対応した大径狭幅ラジアルタイヤである、エコピア with Ologic 95/80R16 を採用し、テストコースにおける走行試験などを行った。乗用車用タイヤの数分の1という驚異的な転がり抵抗係数を達成した。

2-4. モーター

高効率とともに軽量性が求められるモータは、永久磁石 (PM) として最強のネオジウム磁石が表面に取り付けられ、チェーンやギヤを省いたダイレクトドライブ機構としている。最も特徴的であるのは、電磁石のコア材に鉄系アモルファス箔を積層したものを採用していることである。ミツバを中心に、JTEKT、日本ケミコンなどの企業が持てる技術出し合い、たとえばセラミック (窒化ケイ素) を軸受けの玉としたボールベアリングを採用することで、機械損失の低減を図るなどの試みも行われた。モータコントローラ+モータのピーク変換効率は 98%程度に達し、さらに回生ブレーキ機能も組み込まれた。



図5 ソーラーカー用ラジアルタイヤ



図6 高効率ダイレクトドライブモータ

2-5. バッテリー

各種モバイル機器の普及や電気自動車の実用化は、リチウムイオン電池の性能の向上があったからに他ならない。ソーラーカーではパナソニック製円筒型高容量リチウムイオン電池を組電池として、バッテリーを構成している。旅客機やスマートフォンにおける火災事故が問題になる中、BMS (バッテリー監視システ

ム)に加え、類焼防止対策などの安全への配慮を行ったバッテリーを独自に開発し搭載している。

3. ソーラーカーの運用

3-1. テレメトリおよび気象データ計測

ソーラーカーは、太陽光発電によって得られるエネルギーと、走行によって消費されるエネルギーのバランスを取ることが重要である。F1 レースなどと同様に、ドライバーを運転に集中させるため、太陽光発電電力、モータ消費電力、車速、スロットル開度などの情報を無線で飛ばし、サポートカーで処理した結果を基に、目標速度指示を行っている。また、ヨットレースなどと同様に風の影響を大きく受けるため、風向・風速などの気象データを取得するセンサーをサポートカーに搭載している。

3-2. 衛星画像処理による運行支援

ソーラーカーレースで最も変化するのは、太陽光発電量である。晴天時は予測しやすいが、曇天になると、晴天時に対して何%程度が得られるのかを事前に予測することは、かなり困難である。そこで、長辛平教授、中島孝教授の研究グループの協力を得て、2015年に運用がはじまった気象衛星ひまわり8号によるオーストラリアの画像を10分ごとに入手できるようにし、様々な波長バンドの画像から日射量推定を可能にしたシステムをレースで活用している。

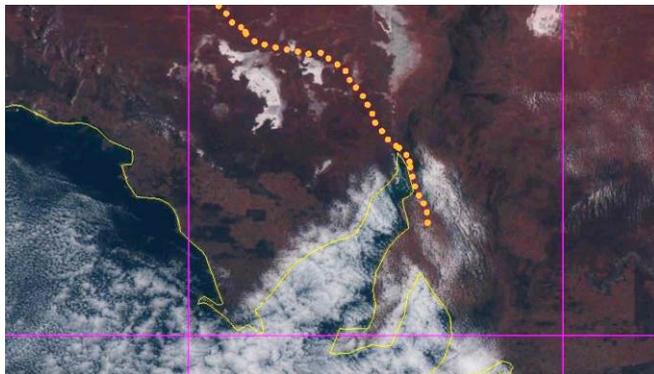


図7 ひまわりによる高精細衛星画像

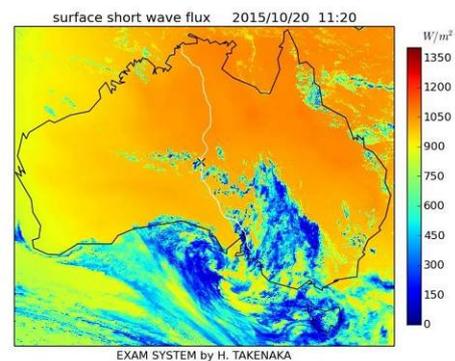


図8 日射量推定システムによる画像

4. ソーラーカーを用いたグローバル活動

4-1. チャレンジセンターによるプロジェクト活動

社会的実践力を涵養する場として、本学は2006年にチャレンジセンターを設置した。ものづくり・地域活性・ボランティア・国際交流などが行われており、2017年度は21件の大型プロジェクト（でかちゃれ）が実施された。ソーラーカーの活動はこれらの中に位置し、開発・製作以外にも他のプロジェクトと連携して震災時の独立型太陽発電システムを提供したり、乾電池を動力源とした有人飛行機の電気システムの支援などをおこなったりしている。



図9 独立型太陽光発電をも応急仮設公民館



図10 びわ湖を飛んだ乾電池有人飛行機

4-2. 地域連携活動

本学は、湘南キャンパスが所在する神奈川県ならびに、平塚市・秦野市・伊勢原市・大磯町などと提携し、To-Collabo プラグラム（地域連携活動）を展開している。その一例として、ソーラーカーチームは地域の産業フェアなど各種イベントへの出展や、近隣の小学生を対象としたエコカー教室の実施などを行ってきた。神奈川県との包括提携では、エネルギー問題への関心を啓発し、噴火による風評被害を減少させる観点から、2016年3月に箱根町と共同で芦ノ湖スカイラインにおけるソーラーカーの走行デモを実施した。

4-3. 国際交流活動

東海大学ソーラーカーは、海外からの注目度が高い。2013年以降だけでもケリー・米国国務長官、ムハンマド・アブダビ皇太子、ナザルバエフ・カザフスタン大統領らが見学されるという栄誉が与えられた。2014年には、国際石油開発帝石による支援を受けながらアブダビの石油大学とのソーラーカー共同開発を行い、2015年にアブダビ行われた国際ソーラーカーレースで、米国ミシガン大学に次いで2位になるという成果に貢献した。このような活動は、日本のエネルギー資源外交の視点からも高く評価された。



図9 ケリー米国国務長官と学生の交流



図10 アブダビ石油大学との共同開発

4-4. ブランディング活動

ソーラーカーは多くのスポンサーである企業・団体などの支援を受けており、広報成果もひとつの達成すべき目標としている。大正製薬やパナソニックなどのTVCMなどでも、ソーラーカーや乾電池有人飛行機を見た記憶がある人も多いのではないだろうか。チームとしてもYouTube・Facebook・WEBなどのネット媒体や、チラシ・ポスターといった紙媒体をはじめとして、各種メディアを利用したブランディング活動を積極的に行っている。

5. 今後の動向

ここでは、東海大学ソーラーカーの技術と活動について紹介した。2017年はオーストラリアでのBridgestone World Solar Challengeの30周年大会が開催される年である。当チームは、この大会で2009年と2011年に優勝して以来、2大会ほど2位や3位に甘んじている。次回は1987年当初の半分となる4m²以下といった太陽電池面積になるなど大きな変化があるので、創意工夫を生かせるチャンスがある。24%付近の太陽電池出力をいかにして多く獲得できるかが開発の焦点になるだろう。軽量かつ低空力ボディなどの開発・製作も鋭意進行中である。2017年10月8日にはじまる同大会では、オランダのデルフト工科大学・トゥエンテ大学、アメリカのミシガン大学・スタンフォード大学といったライバルチームたちに打ち勝ち、優勝トロフィーを奪還したいと考えている。ぜひ注目していただき、応援をよろしく願いたい。

Hideki Kimura¹

¹Tokai Univ.