

技術フォーラム ニュース

講演会：我が国を自然エネルギー立国にするために －低緯度太平洋メガソーラー帆走筏プロジェクトの提案－

日時：平成 29 年 8 月 26 日（土）10:00～12:00

場所：港区立新橋生涯学習センター

講師：國生剛治様

中央大学名誉教授、工学博士、技術士（建設部門）

主宰者挨拶

技術フォーラム理事長 原田敬美（前港区長）

工学博士、技術士（建設部門）、一級建築士

技術フォーラムは、平成 16 年の設立以来今日まで、地方自治体を技術面からサポートする活動を展開して参りました。これには、視野を広く保つことが欠かせませんので、幅広い分野の講演会を年に 4 回のペースで開催して参りまして、今回で 41 回目となります。

本日は、「我が国を自然エネルギー立国にするために－低緯度太平洋メガソーラー帆走筏プロジェクトの提案－」のテーマで、中央大学名誉教授の國生剛治様に講師をお願い致しました。

ここで、國生様のご経歴をご紹介します。

國生様は、昭和 42 年に東京大学工学部土木工学科を卒業され、昭和 44 年に同大学院修士課程を修了された後、財団法人電力中央研究所に勤務され、立地部長や参事等を歴任されました。平成 8 年から中央大学理工学部教授を務められ、平成 27 年から名誉教授でいらっしやいます。

それでは、國生様のご講演をよろしくお願い致します。



原田敬美理事長

講演の要旨

ご紹介頂きました國生でございます。

我が国は、エネルギー資源の 95%以上を海外に依存するエネルギー小国です。他方、2020 年以降の地球温暖化対策の多国間協定（パリ協定）を踏まえ、我が国は、温室効果ガス（CO₂）の排出を 2013 年度比で、2030 年度までに 26%削減し、2050 年度までに 80%削減する目標を掲げているところです。

ところが、東日本大震災で停止した原発の代替として輸入天然ガス（LNG）による発電が急増しましたが、風力や太陽光等による発電は、基幹エネルギーとして位置付けられる程には伸びていません。

世界に目を向けますと、欧州を中心として、風力や太陽光等の自然エネルギーへの依存度を拡大しています。サハラ砂漠でメガソーラー発電を行い、欧州まで長距離送電する計画もあります。サウジアラビアを始め中近東諸国では、石油枯渇を見越して、太陽エネルギー利用技術の研究開発に投資しています。

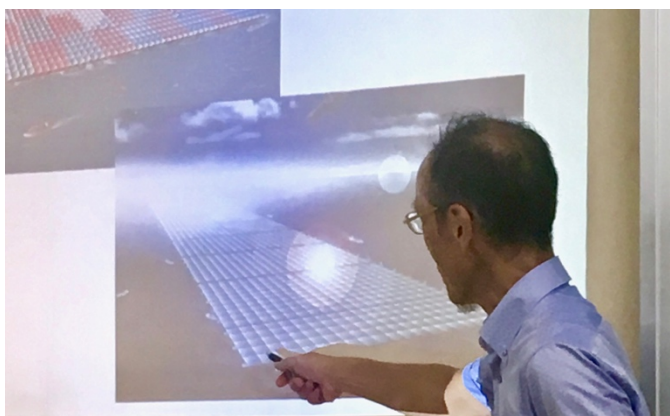
しかし、我が国は国土が狭く、日照率等の点からも砂漠のようなメガソーラー発電は困難です。そこでご提案するのが、低緯度太平洋上における筏帆走によるメガソーラー発電です。具体的には、洋上で多数の筏を連結してソーラーモジュールの受光面積 25 km²を確保するとともに、受光エネルギー量を最大化すべく帆走や海流に乗って省エネ移動することにより、100 万 kW 級の原発に匹敵するメガソーラー発電を行い、水素エネルギーに変換して船舶で我が国に届けるものです。

低緯度太平洋上は、我が国の近海と比べて、メガソーラー発電を行う上での好条件に恵まれています。



講師：國生剛治様

単位面積当たりの年平均日射エネルギー量は、我が国の1.5倍から2倍です。季節による日射エネルギー量の変動も、10～25%程度に過ぎません。また、海上風は穏やかで帆走省エネ航海に適していますし、北赤道海流・南赤道海流・赤道反流を使った省エネ航海が可能です。さらに、年間を通した平均波高は1m程度と穏やかであり、熱帯低気圧の発生や通過のリスクもかなり低いところです。



講師：國生剛治様

さて、低緯度太平洋上における筏帆走によるメガソーラー発電を実現するには、三つの主要技術開発課題があります。それは、革新的筏浮体、ソーラーモジュール、エネルギー輸送です。

筏浮体は、ソーラーモジュールで覆われた帆と帆柱、それを支えるフロートで構成します。筏材質は、海洋施設で実績のある鋼鉄または高密度ポリエチレンです。晴天海域を求め、常に低速帆走するための最適な構造が必要です。帆は、受光効率と帆走効率を考慮して最適角度制御します。

25 km²のメガソーラー筏は、100m×100mの筏ユニットを2,500個連結します。筏ユニットは運搬性を考えて25m×25mのサブユニット16枚から構成し、その上に4枚のソーラーモジュール帆布を張ります。筏ユニット・サブユニットは、回転可能なジョイントで連結し、波浪に対して可撓性を持たせます。

次に、ソーラーモジュールですが、帆布と一体化できるよう、撓み性のある薄膜型が必要となります。これには、CIGS(銅・インジウム・ガリウム・セレン)化合物半導体タイプや有機系薄膜タイプが有望です。CIGSタイプは、長期耐久性・温度特性にも優れ、モジュールのエネルギー変換効率(太陽エネルギーを電気エネルギーに変換する効率)は10～12%です。将来的には20%以上が期待できます。有機系薄膜タイプは、現在実用化されているフィルムとしてのエネルギー変換率は5%ですが、将来的には10数%が期待できます。いずれにしても、風になびく帆布素材と一体化された高効率モジュールの大量生産とコスト低減が課題です。

技術開発課題の三つ目は、我が国へのエネルギー輸送です。低緯度太平洋上のメガソーラー筏で発電した膨大な電気エネルギーを、どのようにして我が国に届けるのか。大別すれば、電気エネルギーのまま届ける方法と、電気エネルギーを水素エネルギーに変換(水を電気分解)して届ける方法があります。

電気エネルギーのまま届けられれば、エネルギー変換ロスを避けられますが、輸送船に超大容量蓄電池を積載する必要があります。今日の電気自動車に使用されているリチウムイオン蓄電池のエネルギー密度は数百Wh/kgですが、エネルギー密度の大幅な向上が期待されるところです。

水素エネルギーに変換して届ける方法としては、①有機ケミカルハイドライド法、②液化水素法、③圧縮水素法、④メタノール等への変換法、など多数あります。ここで、有機ケミカルハイドライド法について少し詳しく説明します。ソーラーモジュールで発電した直流電力でアルカリ水を電気分解して水素を生産します。この水素を即座にトルエンに吸収させて、メチルシクロヘキサン(MCH)に変換(水素化反応)します。MCHは、常温常圧で液体であり、水素を体積が1/500のMCHに変換することにより、石油とほぼ同じ方法で貯蔵・輸送できます。我が国まで輸送されたMCHは、脱水素化反応により水素ガスを分離してトルエンに戻します。このように、トルエンの水素化反応とトルエンへの脱水素化反応を利用することにより、水素を常温常圧で効率良く貯蔵・輸送することができます。



講演風景

自然エネルギーの大規模利用は、これからの持続可能な社会の形成に欠かせません。地球温暖化防止の枠組みの中で、アジア・アフリカの発展途上国の生活水準向上に伴う世界的なエネルギー需要の増大を賄っていくには、低緯度海域に溢れる太陽エネルギーの利活用が避けては通れなくなります。そこで、古来からの海洋国家である我が国が、国際社会に率先して、低緯度太平洋上におけるメガソーラー発電の実現に向けた取り組みを推進していけば、持続可能な社会の大きな礎を築くことができると思います。

(了)

地域と行政を支える技術フォーラム そのユニークな特徴

◎ 特定非営利活動法人(NPO 法人)です。

当フォーラムは、建設・環境・情報等をベースとした専門家が、地域住民のパートナーとして助言・提言を行うとともに、地方行政事業の必要性・効率性・有効性・公平性・優先性について、地方行政を事前・事後あるいは途中においてサポートすることにより不特定多数のものの利益に寄与することを目的として、平成16年に内閣府認証のNPO 法人として設立されました。

前記の目的を達成するため、当フォーラムでは次の活動や事業を行っております。

- (1)まちづくりの推進を図る活動
- (2)環境の保全を図る活動
- (3)情報化社会の発展を図る活動
- (4)経済活動の活性化を図る活動
- (5)建設・環境・情報等に関する相談・助言・提言事業
 - ①講演会・講習会・セミナーの開催
 - ②ホームページ、メールによる情報提供
 - ③交流会の開催
- (6)地方行政事業に関するサポート事業
- (7)その他、目的を達成するために必要な事業

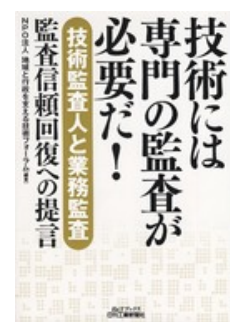
◎ 多様多彩な人材の宝庫です。

当フォーラムは、工学博士、技術士(建設、上下水道、環境、農業、情報工学、電気電子、機械、化学、経営工学他)、一級建築士など、多様多彩な有資格者で構成されております。

◎ 10年に及ぶ膨大な実績があります。

当フォーラムは、平成16年の設立以来、都内の市役所・区役所の他、北海道、青森、山形、福島、新潟、栃木、群馬、茨城、千葉、埼玉、神奈川及び静岡の各道県内市役所などにおいて、建築・土木・上下水道・環境・通信・情報・電気・機械各分野の工事監査等に伴う技術調査や、技術職員研修、管理職研修、監査委員研修の実施などに精力的に取り組んで参りました。このため、他に類を見ない膨大な実績を有しております。

この他、関係書籍の出版や、講演会を年に4回継続的に開催するなど、有用な情報の発信にも積極的に努めて参りました。



NPO 法人地域と行政を支える技術フォーラム 編著

◎ 品質の確保には組織的かつ継続的に取り組んでいます。

当フォーラムには、工学博士、技術士(建設、上下水道、環境、農業、情報工学、電気電子、機械、化学、経営工学他)、一級建築士など、第一級の人材が集っております。

しかし、建築・土木・上下水道・環境・通信・情報・機械各分野の工事監査等に伴う技術調査では、これを的確に行って高品質な結果報告書を作成するには、実務経験が絶対に欠かせません。

そこで当フォーラムでは、技術調査を初めて担おうとする者には、経験豊富な者による実際の技術調査への陪席を二回以上経験することを義務付けております。また、作成した結果報告書は、経験豊富な二名の校正担当者による校正を受けることを義務付けております。

このような品質の確保に向けた取り組みは、当フォーラムの設立当初から今日に至るまで、組

織的かつ継続的に行って参りました。このことは、他に類を見ないものです。

◎ 情報漏洩の防止は組織を挙げて徹底しています。

当フォーラムでは、工事監査に伴う技術調査等で知り得た情報が漏洩しないよう、関係書類の細断による破棄や、第三者に傍受される虞のある会話やメールにおける具体的な言及の禁止を徹底しております。

◎ 研修講師は当フォーラムにお任せ下さい。

当フォーラムは、官公庁等における技術系管理職経験者やプロジェクトマネジメント経験者、工事等発注業務経験者を多数擁しております。何よりも、当フォーラムの理事長は、工学博士、技術士(建設部門)及び一級建築士の資格を有する前港区長です。そこで、当フォーラムでは、毎月開催する例会や四半期ごとに開催する講演会において、自治体が直面する課題の把握やその解決策の研究に努めております。このような積み重ねの中から、「耐震技術と耐震対策」、「監査の役割と使命」、「都市計画」、「省エネと創エネ」、「技術プロジェクトのマネジメント」、「談合を許さない発注者のエンジニアリング」、「性能仕様書による発注業務の劇的な改善」、「情報セキュリティ」、「工事の監督と検査」、「建物や設備の維持管理」など、技術職員研修、管理職研修、監査委員研修に適した多彩な研修テーマをご用意しております。また、当フォーラムは、数多の技術分野の有資格者で構成されていますので、全くオリジナルな研修テーマについても、ご要望に応じて創り上げることができます。

◎ 技術コンサルティングも承ります。

当フォーラムは、技術コンサルティングも承っております。上記の研修講師が有する高度かつ専門的な知見を、自治体の技術プロジェクト運営支援や発注業務支援などに直接活用して頂くことができます。特定の事業に係るスポット契約や期間指定の契約など、多様なご要望にお応えできますので、まずは御気軽にご相談ください。

編集後記

当フォーラムでは、四半期ごとに開催している講演会の内容を広く皆様にお知らせすることを目的に、年に4回、「ニュースレター」を発行しております。この秋季号では、「我が国を自然エネルギー立国にするために - 低緯度太平洋メガソーラー帆走筏プロジェクトの提案 -」を特集致しました。これは、平成29年8月に開催した講演会における、中央大学名誉教授の國生剛治様によるご講演内容です。

ニュースレターのバックナンバーは、URL(<http://www.efasca.jp/forum.htm>)でご覧頂けます。

今後とも、皆様方の声をもとに講演内容を考えていきたいと存じます。これからの講演内容についてのご要望がございましたら、ぜひ、下記の当フォーラム事務局までお寄せ頂きますよう、お願い申し上げます。

特定非営利活動法人 地域と行政を支える技術フォーラム

電話 03-3403-2325

メール info.efasca@efasca.jp

ホームページ <http://www.efasca.jp/>

〒106-0032 東京都港区六本木 3-14-9 妹尾ビル4階

理事長 原田 敬美