

Fri. Sep 7, 2018

Room P

Planning Lecture (Free Entry) | Technical division and Network | Senior Network

[3P\_PL] Talks between senior and young generations on long-term energy strategy

Chair:Kohei Kawanishi(SNW)

1:00 PM - 2:30 PM Room P (E21 -E Building)

[3P\_PL01] A view on long term energy strategy and measures for the year 2050

\*Kazuhiko Wkabayashi<sup>1</sup> (1. SNW)

[3P\_PL02] Talks between the generations about the eligible future energy strategy in Japan

\*Takeshi Muramoto<sup>1</sup>, \*Mizuki Okubayashi<sup>2</sup>,

\*Hiroataka Ino<sup>3</sup>, \*Aoi Sakaguchi<sup>4</sup> (1. Tokyo Tech,

2. Kindai Univ., 3. Fukui Univ. of Tech., 4. Kyoto

Women's Univ.)

---

Planning Lecture (Free Entry) | Technical division and Network | Senior Network

## [3P\_PL] Talks between senior and young generations on long-term energy strategy

Chair:Kohei Kawanishi(SNW)

Fri. Sep 7, 2018 1:00 PM - 2:30 PM Room P (E21 -E Building)

---

[3P\_PL01] A view on long term energy strategy and measures for the year 2050

\*Kazuhiko Wkabayashi<sup>1</sup> (1. SNW)

[3P\_PL02] Talks between the generations about the eligible future energy strategy in Japan

\*Takeshi Muramoto<sup>1</sup>, \*Mizuki Okubayashi<sup>2</sup>, \*Hiroataka Ino<sup>3</sup>, \*Aoi Sakaguchi<sup>4</sup> (1. Tokyo Tech, 2. Kindai Univ., 3. Fukui Univ. of Tech., 4. Kyoto Women's Univ.)

## シニアネットワーク連絡会セッション

## シニアと若手が語る将来のエネルギー戦略

## Talks and Exchange on Long-Term Energy Strategy

## Between College Students and Veteran Experts

\*若杉和彦<sup>1</sup>, 川西康平<sup>1</sup>, \*村本武司<sup>2</sup>, \*奥林瑞貴<sup>3</sup>, \*井野博貴<sup>4</sup>, \*阪口碧依<sup>5</sup>

<sup>1</sup>シニアネットワーク, <sup>2</sup>東京工業大学, <sup>3</sup>近畿大学, <sup>4</sup>福井工業大学, <sup>5</sup>京都女子大学

## 1. 2050年長期エネルギー戦略と課題について（若杉和彦）

エネルギーを長期的に確保する課題は、世界的には国家間の天然資源争奪を含めた競争があり、国内的には原発事故後の脱原子力世論を巻き込んだ国民的議論の対象となっている。本講演では、電力等のエネルギーを持続的に確保することの重要性を再認識するとともに、政府や経産省の2050年に向けた長期エネルギー確保の提案や計画の概要に触れ、今後解決すべき課題について考察し、パネル討論の素材としたい。

経産省エネ庁の“エネルギー情勢懇談会”は2018年4月10日に2050年を目指した「エネルギー転換へのイニシアティブ」を提案した。また、同庁総合資源エネルギー調査会基本政策分科会は既に2030年に向けたエネルギーミックス実現の提案を行っている。政府はこれらの提案やパブリックコメントを反映させて、この7月3日に「第5次エネルギー基本計画」を閣議決定した。

## (1) 「第5次エネルギー基本計画」の概要

・世界情勢の変化を、①脱炭素化に向けた技術間競争の始まり、②技術の変化が増幅する地政学リスク、③国家間・企業間の競争の本格化、と見る。

・基本計画の目的は、長期的に安定した持続的・自立的なエネルギー供給により、経済社会の発展と国民生活の向上、世界の持続的発展への貢献を目指すとする。

・2030年に向けた対応：温室効果ガス26%削減（2013年比）に向けてエネルギーミックスの確実な実現を目指す。具体的には、再生可能エネルギーを22～24%、原子力を20～22%とし、水素・蓄電・分散型エネルギーを推進する。

・2050年に向けた対応：温室効果ガス削減80%（2013年比）に向けてエネルギー転換・脱炭素化へ挑戦する。具体的には、再生可能エネルギーを経済的に自立し脱炭素化した主力電源化することを目指し、原子力を脱炭素化の選択肢とする。さらに水素・蓄電等による脱炭素化へ挑戦するとともに、分散型エネルギーシステムと地域開発を目指す。

これらの計画をプロジェクト・国際連携・金融対話・政策を含む“総力戦”で臨むとしている。

## (2) 2050年エネルギー転換・脱炭素化のための問題点と課題について

電力等のエネルギーが国力を左右し、我々の生活レベルに大きく影響していることは言を俟たない。国のエネルギー計画を2050年までの長期にわたって検討し、第5次エネルギー基本計画に目標と課題をまとめた意義は大きく評価されるべきと考える。しかし、温室効果ガスを初期目標どおりに削減して脱炭素化を実現するため、再生可能エネルギーには大きな期待が寄せられているが、期待通りの役割を果たせるかどうか。また、原子力については可能な限り縮小するとされているが、今の科学技術と想定される近未来の姿から実現可能なかどうか、について考察する。

## a 再生可能エネルギー利用拡大に関する問題点

再生可能エネルギーには水力や地熱等の“安定型”と太陽光や風力等の“変動型”の2種類がある。水力や地熱は発電施設が土地の性質に深くかかわり、消費電力の変動に対応できるものの、総発電量を将来大きく拡大することは不可能に近い。一方太陽光や風力による発電は昼夜や天候次第で変動し、

設備容量は拡大しているものの、消費電力の変動には対応できず、バックアップ電源として火力又は原子力が必要となる。この特質があるため、理屈としては蓄電設備に電気を貯め需要に応じて給電すればよいが、現在の技術レベルでは低価格で蓄電できる設備はまだ存在しないし、革新的な技術が現れない限り、今後 2.30 年の間に必要な性能を持つ低価格蓄電器の製品化の可能性は少ないであろう。また、現在“再エネ賦課金”が再エネ推進のために全家庭に課されており、平成 29 年度だけで 2.7 兆円を超え、今後さらに増加すると予想される。賦課金の援助なしに、特に変動型再生可能エネルギーが近い将来自立電源として活用できるとはとても考えられない。(図 1 参照：資源エネルギー庁の資料から)

**b 原子力利用の実態と今後の課題について**

原子力については、2011 年の東電福島原発事故発生の影響を受けて脱原子力の世論が続いているため、本来の実力と安全性に関して偏見と誤解を生じているように思える。当時の民主党政権が法規に則らず浜岡原発を停止させ、他の原発も運転停止になったため、在来火力がかろうじて替わりを務めているが、その燃料を買うために毎年約 3 兆円（1 日当たり 100 億円に相当する）の国富が海外に流れている現実を認識しなければならない。一方原発の発電コストは、想定される事故対応費用を含めたとしても 10~12 円/kwh 程度であって、火力や再エネ等他の電源と比べて格段に低い。(図 2 参照：電事連原子力・エネルギー図面集 2016 年から)

原子力の安全性については、特に国民の感情的な反発と実態に対する無理解があり、正当なエネルギー政策策定に対する阻害要因になっていると考えられる。第 1 のポイントは、原発事故直後の避難基準等の安全規制が必要以上に厳しく定められたために、多数の震災関連死が発生し、原発事故の怖さを国民に印象付けてしまったことである。一方原発からの放射能による健康障害は報告されていない。第 2 のポイントは、原発事故後原子力規制委員会が格段に厳しい安全基準を定めたことであり、国内の原発には 20 メートルを超える防潮壁等の安全対策施設が追加建設されている。しかし、ほとんどの国民はこの事実を知らないか無関心であって、脱原発論だけがマスメディアに報じられ、そのことが脱原発世論の流れを作っていると考えられる。

今 20 歳代の若者は 2050 年には国を動かし背負う人材に成長している。エネルギーの持続的確保は世代を問わず重要である。上記は一シニアの考えであり、若者は自分の考え、夢でなく現実を見据えた考えを自由に発信してほしい。

図 1 再エネ賦課金の推移

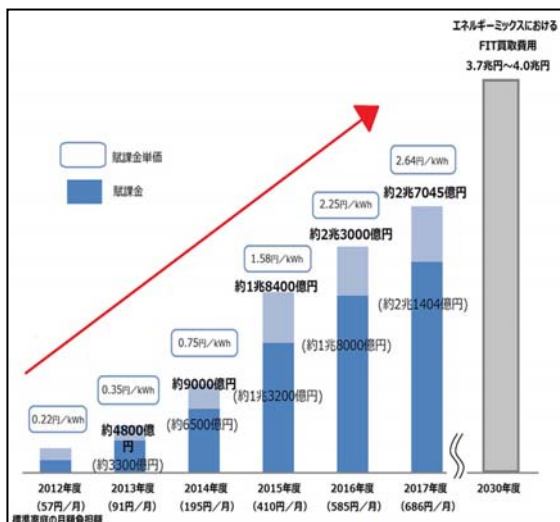


図 2 電源別発電コストの比較



## 2. 若手からの問題提起

### 2.1 学生が対話の場を経験する大切さ（村本武司）

第5次エネルギー基本計画が決定し、我が国の中長期のエネルギー戦略が明らかになった。エネルギー問題を考える上で、国民との密な対話が重要な課題の一つであるとされており、国民各層との対話を進めていくためのコミュニケーションを強化していくとしている。具体的には原子力などエネルギーに係る様々な課題については、内容が専門的で複雑であったり、安全性やリスク等の説明が難解であったりすることが理解を妨げる要因となるため、一方的に情報を伝えるだけでなく、丁寧な対話や双方向型のコミュニケーションを充実することにより、一層の理解促進を図ると言及している。

私は自身が主催したサイエンスカフェでの経験から、学生が一般の方と実際に専門的なことについて対話する場を早い段階で経験することが双方向型のコミュニケーション能力を向上する上で重要であると考え。そこで本発表では、エネルギー問題を考える上で、特にコミュニケーションに焦点を当て、自身がサイエンスカフェを主催して学んだことや感じたことを発表する。

### 2.2 資源貧国における「多様化」の重要性～視点の高次元化～（奥林瑞貴）

昨年まで「エネルギー研究会」という大学のサークルに所属していた。そこでは発電原理等について学習することはもちろん、ときには原発の再稼働の是非についてのディスカッションを行ったり、エネルギーベストミックスを考えるようなゲームを行ったりと、研究会の活動を通してエネルギー問題について考える機会が多くあった。そんな中で私が感じてきたのが、資源貧国日本における電源及び燃料調達先の「多様化」の重要性である。東京電力福島第一原子力発電所事故以降、今の日本には過剰ともとれる再エネ推進と原発廃止の風潮があるように思われるが、私たち国民にとってなくてはならないものであるエネルギーの選択は、基本となる考え方の下、もっと冷静に行われるべきものである。今回は日本のエネルギー政策における「多様化」の重要性、並びに、「多様化」という言葉の私なりの簡単な解釈について述べる。

### 2.3 過去の人口・エネルギー推移から考える 2050 年のエネルギー産業（井野博貴）

まず日本は少子高齢化が深刻化しており、最も問題であるのが労働人口の減少である。労働人口が減るということは日本の税収が減り現状のようなライフラインの維持が難しくなると考える。そして第5次エネルギー基本計画において“エネルギー自給率の向上・脱炭素化”に焦点が向けられていた。そこで注目されるのがやはり再生可能エネルギーと原子力発電である。しかし再生可能エネルギーを日本のベースロード電源にするには、蓄電技術の確立やコスト面で問題があるため現実的には困難が大きい。そして原子力発電の問題点として、現状の日本の原子力発電所は高経年化が進んでおり、2050年には多くの発電所が運転60年を迎える。原子力発電所を作るには計画段階から営業運転までおよそ15~20年程度かかり計画から運転までにかかり時間がかかる。そのため2050年においても原子力発電を続けるのであれば、今原子力発電所の増設やリプレースを決断しなければならない。そこで今回日本の人口推移や今後のエネルギー産業について述べ、将来日本が取るべき選択について言及する。

### 2.4 エネルギー問題に対する関心度 —文理の垣根を超えた教育の提案—（阪口碧依）

私は、大学のゼミで放射線管理学について学んでいる文系学生である。元々エネルギー問題にほとんど興味を持っていなかった。しかし、ゼミで実際に福島県を訪問したり福井県の高浜原発の見学やエネルギーワークショップに参加したことで、エネルギー問題について考える大切さを実感した。実際エネルギー問題に対して興味関心が少ない学生が多いようにも感じる。しかし、私たちが社会を動かす時代が来た時、エネルギー問題に対して自分たちで決めなければならなくなる。その時に少しでも関心を持ち自分自身の意見を示し、正しい判断ができるようになるためには、学生の間で文系・理

系の垣根を越えてこの問題に取り組む必要があると考えた。今回は自身が体験したことを交えながら、エネルギー問題に対する関心度を上げるための文理の垣根を超えた教育の提案について述べる。

---

\*Kazuhiko Wakasugi<sup>1</sup>, Kohei Kawanishi<sup>1</sup>, \*Takeshi Muramoto<sup>2</sup>, \*Mizuki Okubayashi<sup>3</sup>, \*Hiroataka Ino<sup>4</sup>, \*Aoi Sakaguchi<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Senior Network, AESJ, <sup>2</sup>Tokyo Institute of Technology, <sup>3</sup>Kinki University <sup>4</sup>Fukui Institute of Technology, <sup>5</sup>Kyoto Women's University

## シニアネットワーク連絡会セッション

## シニアと若手が語る将来のエネルギー戦略

## Talks and Exchange on Long-Term Energy Strategy

## Between College Students and Veteran Experts

\*若杉和彦<sup>1</sup>, 川西康平<sup>1</sup>, \*村本武司<sup>2</sup>, \*奥林瑞貴<sup>3</sup>, \*井野博貴<sup>4</sup>, \*阪口碧依<sup>5</sup>

<sup>1</sup>シニアネットワーク, <sup>2</sup>東京工業大学, <sup>3</sup>近畿大学, <sup>4</sup>福井工業大学, <sup>5</sup>京都女子大学

## 1. 2050年長期エネルギー戦略と課題について（若杉和彦）

エネルギーを長期的に確保する課題は、世界的には国家間の天然資源争奪を含めた競争があり、国内的には原発事故後の脱原子力世論を巻き込んだ国民的議論の対象となっている。本講演では、電力等のエネルギーを持続的に確保することの重要性を再認識するとともに、政府や経産省の2050年に向けた長期エネルギー確保の提案や計画の概要に触れ、今後解決すべき課題について考察し、パネル討論の素材としたい。

経産省エネ庁の“エネルギー情勢懇談会”は2018年4月10日に2050年を目指した「エネルギー転換へのイニシアティブ」を提案した。また、同庁総合資源エネルギー調査会基本政策分科会は既に2030年に向けたエネルギーミックス実現の提案を行っている。政府はこれらの提案やパブリックコメントを反映させて、この7月3日に「第5次エネルギー基本計画」を閣議決定した。

## (1) 「第5次エネルギー基本計画」の概要

- ・ 世界情勢の変化を、①脱炭素化に向けた技術間競争の始まり、②技術の変化が増幅する地政学リスク、③国家間・企業間の競争の本格化、と見る。
  - ・ 基本計画の目的は、長期的に安定した持続的・自立的なエネルギー供給により、経済社会の発展と国民生活の向上、世界の持続的発展への貢献を目指すとする。
  - ・ 2030年に向けた対応：温室効果ガス26%削減（2013年比）に向けてエネルギーミックスの確実な実現を目指す。具体的には、再生可能エネルギーを22～24%、原子力を20～22%とし、水素・蓄電・分散型エネルギーを推進する。
  - ・ 2050年に向けた対応：温室効果ガス削減80%（2013年比）に向けてエネルギー転換・脱炭素化へ挑戦する。具体的には、再生可能エネルギーを経済的に自立し脱炭素化した主力電源化することを目指し、原子力を脱炭素化の選択肢とする。さらに水素・蓄電等による脱炭素化へ挑戦するとともに、分散型エネルギーシステムと地域開発を目指す。
- これらの計画をプロジェクト・国際連携・金融対話・政策を含む“総力戦”で臨むとしている。

## (2) 2050年エネルギー転換・脱炭素化のための問題点と課題について

電力等のエネルギーが国力を左右し、我々の生活レベルに大きく影響していることは言を俟たない。国のエネルギー計画を2050年までの長期にわたって検討し、第5次エネルギー基本計画に目標と課題をまとめた意義は大きく評価されるべきと考える。しかし、温室効果ガスを初期目標どおりに削減して脱炭素化を実現するため、再生可能エネルギーには大きな期待が寄せられているが、期待通りの役割を果たせるかどうか。また、原子力については可能な限り縮小するとされているが、今の科学技術と想定される近未来の姿から実現可能なかどうか、について考察する。

## a 再生可能エネルギー利用拡大に関する問題点

再生可能エネルギーには水力や地熱等の“安定型”と太陽光や風力等の“変動型”の2種類がある。水力や地熱は発電施設が土地の性質に深くかかわり、消費電力の変動に対応できるものの、総発電量を将来大きく拡大することは不可能に近い。一方太陽光や風力による発電は昼夜や天候次第で変動し、

設備容量は拡大しているものの、消費電力の変動には対応できず、バックアップ電源として火力又は原子力が必要となる。この特質があるため、理屈としては蓄電設備に電気を貯め需要に応じて給電すればよいが、現在の技術レベルでは低価格で蓄電できる設備はまだ存在しないし、革新的な技術が現れない限り、今後 2.30 年の間に必要な性能を持つ低価格蓄電器の製品化の可能性は少ないであろう。また、現在“再エネ賦課金”が再エネ推進のために全家庭に課されており、平成 29 年度だけで 2.7 兆円を超え、今後さらに増加すると予想される。賦課金の援助なしに、特に変動型再生可能エネルギーが近い将来自立電源として活用できるとはとても考えられない。(図 1 参照：資源エネルギー庁の資料から)

**b 原子力利用の実態と今後の課題について**

原子力については、2011 年の東電福島原発事故発生の影響を受けて脱原子力の世論が続いているため、本来の実力と安全性に関して偏見と誤解を生じているように思える。当時の民主党政権が法規に則らず浜岡原発を停止させ、他の原発も運転停止になったため、在来火力がかろうじて替わりを務めているが、その燃料を買うために毎年約 3 兆円（1 日当たり 100 億円に相当する）の国富が海外に流れている現実を認識しなければならない。一方原発の発電コストは、想定される事故対応費用を含めたとしても 10~12 円/kwh 程度であって、火力や再エネ等他の電源と比べて格段に低い。(図 2 参照：電事連原子力・エネルギー図面集 2016 年から)

原子力の安全性については、特に国民の感情的な反発と実態に対する無理解があり、正当なエネルギー政策策定に対する阻害要因になっていると考えられる。第 1 のポイントは、原発事故直後の避難基準等の安全規制が必要以上に厳しく定められたために、多数の震災関連死が発生し、原発事故の怖さを国民に印象付けてしまったことである。一方原発からの放射能による健康障害は報告されていない。第 2 のポイントは、原発事故後原子力規制委員会が格段に厳しい安全基準を定めたことであり、国内の原発には 20 メートルを超える防潮壁等の安全対策施設が追加建設されている。しかし、ほとんどの国民はこの事実を知らないか無関心であって、脱原発論だけがマスメディアに報じられ、そのことが脱原発世論の流れを作っていると考えられる。

今 20 歳代の若者は 2050 年には国を動かし背負う人材に成長している。エネルギーの持続的確保は世代を問わず重要である。上記は一シニアの考えであり、若者は自分の考え、夢でなく現実を見据えた考えを自由に発信してほしい。

図 1 再エネ賦課金の推移

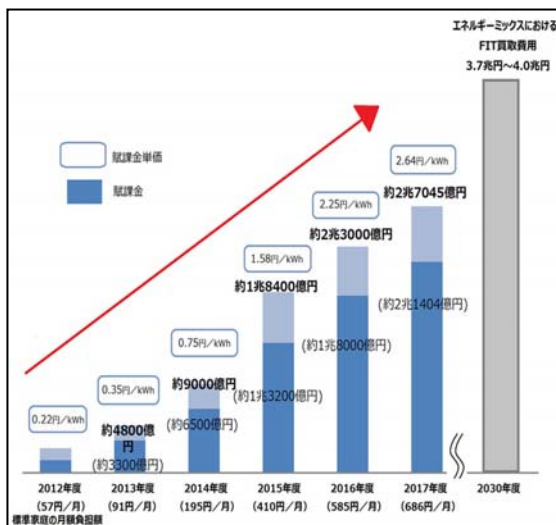


図 2 電源別発電コストの比較





## 2. 若手からの問題提起

### 2.1 学生が対話の場を経験する大切さ（村本武司）

第5次エネルギー基本計画が決定し、我が国の中長期のエネルギー戦略が明らかになった。エネルギー問題を考える上で、国民との密な対話が重要な課題の一つであるとされており、国民各層との対話を進めていくためのコミュニケーションを強化していくとしている。具体的には原子力などエネルギーに係る様々な課題については、内容が専門的で複雑であったり、安全性やリスク等の説明が難解であったりすることが理解を妨げる要因となるため、一方的に情報を伝えるだけでなく、丁寧な対話や双方向型のコミュニケーションを充実することにより、一層の理解促進を図ると言及している。

私は自身が主催したサイエンスカフェでの経験から、学生が一般の方と実際に専門的なことについて対話する場を早い段階で経験することが双方向型のコミュニケーション能力を向上する上で重要であると考え。そこで本発表では、エネルギー問題を考える上で、特にコミュニケーションに焦点を当て、自身がサイエンスカフェを主催して学んだことや感じたことを発表する。

### 2.2 資源貧国における「多様化」の重要性～視点の高次元化～（奥林瑞貴）

昨年まで「エネルギー研究会」という大学のサークルに所属していた。そこでは発電原理等について学習することはもちろん、ときには原発の再稼働の是非についてのディスカッションを行ったり、エネルギーベストミックスを考えるようなゲームを行ったりと、研究会の活動を通してエネルギー問題について考える機会が多くあった。そんな中で私が感じてきたのが、資源貧国日本における電源及び燃料調達先の「多様化」の重要性である。東京電力福島第一原子力発電所事故以降、今の日本には過剰ともとれる再エネ推進と原発廃止の風潮があるように思われるが、私たち国民にとってなくてはならないものであるエネルギーの選択は、基本となる考え方の下、もっと冷静に行われるべきものである。今回は日本のエネルギー政策における「多様化」の重要性、並びに、「多様化」という言葉の私なりの簡単な解釈について述べる。

### 2.3 過去の人口・エネルギー推移から考える 2050 年のエネルギー産業（井野博貴）

まず日本は少子高齢化が深刻化しており、最も問題であるのが労働人口の減少である。労働人口が減るということは日本の税収が減り現状のようなライフラインの維持が難しくなると考える。そして第5次エネルギー基本計画において“エネルギー自給率の向上・脱炭素化”に焦点が向けられていた。そこで注目されるのがやはり再生可能エネルギーと原子力発電である。しかし再生可能エネルギーを日本のベースロード電源にするには、蓄電技術の確立やコスト面で問題があるため現実的には困難が大きい。そして原子力発電の問題点として、現状の日本の原子力発電所は高経年化が進んでおり、2050年には多くの発電所が運転60年を迎える。原子力発電所を作るには計画段階から営業運転までおよそ15~20年程度かかり計画から運転までにかかり時間がかかる。そのため2050年においても原子力発電を続けるのであれば、今原子力発電所の増設やリプレースを決断しなければならない。そこで今回日本の人口推移や今後のエネルギー産業について述べ、将来日本が取るべき選択について言及する。

### 2.4 エネルギー問題に対する関心度 —文理の垣根を超えた教育の提案—（阪口碧依）

私は、大学のゼミで放射線管理学について学んでいる文系学生である。元々エネルギー問題にほとんど興味を持っていなかった。しかし、ゼミで実際に福島県を訪問したり福井県の高浜原発の見学やエネルギーワークショップに参加したことで、エネルギー問題について考える大切さを実感した。実際エネルギー問題に対して興味関心が少ない学生が多いようにも感じる。しかし、私たちが社会を動かす時代が来た時、エネルギー問題に対して自分たちで決めなければならなくなる。その時に少しでも関心を持ち自分自身の意見を示し、正しい判断ができるようになるためには、学生の間で文系・理

系の垣根を越えてこの問題に取り組む必要があると考えた。今回は自身が体験したことを交えながら、エネルギー問題に対する関心度を上げるための文理の垣根を超えた教育の提案について述べる。

---

\*Kazuhiko Wakasugi<sup>1</sup>, Kohei Kawanishi<sup>1</sup>, \*Takeshi Muramoto<sup>2</sup>, \*Mizuki Okubayashi<sup>3</sup>, \*Hiroataka Ino<sup>4</sup>, \*Aoi Sakaguchi<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Senior Network, AESJ, <sup>2</sup>Tokyo Institute of Technology, <sup>3</sup>Kinki University <sup>4</sup>Fukui Institute of Technology, <sup>5</sup>Kyoto Women's University