

## 2015.12.15 27年度第2回 CPD 協議会シンポジウム パネルディスカッション メモ

(広崎) パネルディスカッションを綺麗にまとめるのではなく、明日以降の具体的な Action に結びつけたい。

次の四つの論点で進めていきたいと考えている；

- ① エンジニアリングリベラルアーツの重要性  
中等教育、高等教育
- ② 日本の工業教育の在り方  
日本の工学教育にはグローバルという観点が欠落している、デザイン能力の再構築
- ③ 分野連携  
世界で最も縦社会であり、色々な分野の知恵の結集しなければならない
- ④ 産学官連携  
産業界がもっと人材育成にコミットするような、産学官連携が必要である

### ① エンジニアリングリベラルアーツの重要性

(柘植) 従来の認識科学のみならず設計科学を内包するものとして 2010 年学術会議から新リベラルアーツとして提案したがその後の深耕がなされていない。科学技術に関する負のスパイラルを解決するためにも、また、我が国のイノベーションエコシステムを強化するためにも 10 年先 20 年先を見据えた長期的視野に立った取組みが必要である。

(三木) 日本の小中学校では国際標準化の話が出てこない、世界では標準化の教育は当たり前である。例えばコンセントの電圧は日本では全国 100V であるが、200V の国もあり、誤って接触すると命に係わる可能性もあり、生活に密接に関係する標準化を教育している。

(有信) 設計科学は分散化・先鋭化した技術を創造することである。リベラルアーツが日本国内では理解されていないのではないかと。リベラルアーツには元々自然科学も含まれていた。かつて日本版アスペン研究所構想の際にも議論されたように、個々人が発表された内容を深く理解した上で、自分の内部で新しい技術に組み上げる力が必要なのではないか。

(持田) 若い時に職業について考える必要がある、どの職業も貴く、大人になったらこういう職業に就くという教育が必要である。独ではどんな職業にもマイスター制度がありマイスターは社会的に尊敬されている。

(広崎) エンジニアリングリベラルアーツという新しい概念の世界的広がりやポジショニングについて柘植先生のお考えを伺いたい。

(柘植)先ごろの京都で開催された WECC2015 でエンジニアリングリベラルアーツについて基調講演を行ったが、日本特有の問題とされておりまだグローバルな市民権は得られていない。今後の展開については別の組織で実施していく。すなわち、本年 12 月から一年かけて調査して、持続可能な経済成長のため、何をなすべきか、日本初のコンセプトを発表する予定である。現在参加者を募集していますので、本日まで出席の中から是非申込みをお願いいたします。

## ② エンジニアデザイン教育

(広崎) グローバルに比較すると日本の工学教育にはデザインの概念が決定的に欠落していると言われている、全体的に今後どんな手を打つべきと考えているか。

(持田) 独の種々の Industrie4.0 では学生や大学院生が参加して、具体的な課題解決に取り組んでいる。これらの研修は学生にとって必須単位である。日頃から立場や専門の異なる人達がチームとして課題解決に取り組んでいる。

(有信) JABEE ではデザインとチームワークが重要視されており、様々な分野で指摘を受けた。一人で考えて設計してもこれはデザインと言われない。様々な人達の知恵を結集して仕事をなすプロセスをデザインという。様々なトレーニング受けてきている大学の先生方がこれをサポートする。

(三木) 米国では 2, 3, 4 年生でエンジニアリングデザインを学ぶ。フィンランドではヘルシンキ工業大学、経済大学、芸術大学が合併し、デザインファクトリーで専門の異なる学生が共同でものづくりを実施している。

(柘植) インターンシップの活用が重要である。仏・独では学部教育や高校生まで広げて実践している。日本の工学基礎教育のレベルは高いが、使えるかと言えば疑問である。インターンシップについては芝浦工大や金沢工大など一部の大学では活用し始めている。大学院教育においても、自分の研究と関係ない企業インターンシップとして、社会的課題を解決して社会貢献しなければならない、これにより一石三鳥の効果が得られる。

(広崎) 世界は課題設定能力向上に向かっている、能力を高めるためには工学連携のみではダメで、社会科学系、人文科学系まで広げる必要がある。課題設定能力を高める上での、各パネラーのご意見は如何でしょう。

(柘植) 初等中等教育においては、何のために学ぶのか社会との繋がりまで先生が説明。

高校・大学・大学院生は先生と議論して課題設定能力を高めなければならない

(三木) 小さい時から色々な経験を積み頭でっかちにさせない。今の学生は大学三年生になっても幼稚である、本当に新しい事に挑戦させなければならない

(有信) 少子高齢化とエネルギーが我々の直面する大きな問題であり、その解決策が課題である。ものを考えるやり方が間違っている。設計科学を真剣に考え、学問的にどう考えていくかという議論が必要である。

(持田) 何の為に働くのか、何の為に生きるのか、高校時代に徹底的に議論させ、自分の職業をどう選ぶかがポイントである

### ③ 分野連携 ④ 産学官連携

(広崎) これまでの議論を踏まえるとともに、時間的制約に対する配慮から、③と④については横断連携問題として一つにまとめて議論したい。特に我が国がかかえる縦割りの壁を取り除くにはどうしたら良いか。

(持田) 色々な壁を取り除くように独ではされている。中小企業は親会社を見ており、親会社はコンペティターをみている。クラスターを作らないと生きていけない状況に追い込むことにより、各社の得意技術を結集して課題を克服している。

(有信) リーディング大学院プログラムが一番の問題は、このプログラムから学位を出すことが出来なく、学位は出身領域組織が出していることにある。学位認定基準という壁があるためだ。しからばと新しい学位を出そうとすると、設置認可を取りなおさなければならない。

(三木) 若手の研究において、ヨーロッパではプロジェクト評価シートが最低 6 から 10 以上であり、国を変え土俵を変えて研究を進めることも珍くない。また、EU では現在、**Horizon2020** という 7 年計画研究開発プログラムが始まっているが、複数プレイヤーが連携していることが条件となっている。また、必ず **SME(中小企業)**が入っていることも条件とされている。日本でも IT の世界では、色々な人が **Co-Work Office** で仕事を行っているが、EU のプロジェクトでは **Shared Office Space** など面白い試みをして、そこに集まったメンバーで何か出来ないか常に議論している。こうした形態を教育にも取り組むべきと考えている。

(柘植) 分野連携には学術面と産学面との両面がある。

i) 学術界の連携はむつかしく、学術のリサーチャーは本気でない。評価の改革をやらなければならない。学会組織の領域の広さがポイントである。日本工学会に **95 学協会**が属しているということは細分化しすぎていないか。持田さんから独の学会のスコープの広さが紹介されたが、独では下流側の評価がなされている。

ii) 一方、産業界はオープンイノベーションでなければ生き残れない。分野連携してビジネスモデルを変革しなければ淘汰される。やはり独から学ぶべき点として、**Fraunhofer** 研究所の全国展開モデルがある。**Fraunhofer** は全国で **60** 近く活動展開しており産学連携の基軸になっている。

## (質疑応答)

(広崎)ここでご参加者の方からご質問、ご意見を賜りたい。

### 1. (日産 大和田氏) ものづくりの現場力が弱体化している。失われた10年にも繋がっているのではないか。対策は？

(持田) 独も同じ問題意識を持っている。現場力強化、マイスター力強化の一環としてIT化、ロボット化を進めている。クーカーという独のロボットメーカーでは、人間とクーカーロボットが共同で働いている

(有信)現場力低下の例として溶接の力が落ちている。現場力を維持するために技能を技術に落としこめるレベルまで分解し、再体系化、高度化する必要がある。早大に溶接工学科があったが、無くなったのは残念である。

(奥津氏) エンジニアリングリベラルアーツの日本語表現は？

(柘植)冒頭にお話しした研究組織で一年間かけて調査する中で考えていきたい。

### 2. (X氏：発言者不明)

学生のモビリティが重要と考えている。バachelorとマスターコースの間は切れたほうが良い。学部を卒業して、インターンシップに行き、異なった分野のマスターコースに行く、専門以外にも色々な科目を取る。大学間を自由に移れるなど、海外の大学にも行く。三月末に一斉に卒業する必要もないのではないか。

(持田) 同感です。独では従来の **Diplom** 方式から **Bachelor/Master** 方式に変えインターンシップなどのバリエーションが豊富になった。また独大学には、副専門領域制度があり大学間移動も自由であり教育の幅を広げている。

(広崎)本日はどうも有難うございました、数々の素晴らしいご意見を頂戴しましたことに、御礼申しあげます。本日頂戴しましたご質問ご意見については要点をまとめまして、後日日本工学会のホームページに掲載しますので、ご活用いただきたいと思います。