



CPD ノススメ

信頼される“3.11 後の”原子力技術者・研究者を目指して

第1回 技術者の CPD を支援する学協会のあり方

公益社団法人 日本工学会フェロー 橋谷 元由

(企画：日本原子力学会 教育委員会 技術者教育小委員会)

科学技術に携わる技術者・研究者を対象として、継続研鑽 (CPD: Continuing Professional Development) を支援する制度が様々な学協会に設けられている。東京電力福島第一原発事故後、規制にも取り入れられた継続的安全性向上を支えるには、技術者・研究者の継続研鑽が欠かせない。技術者教育小委員会は、原子力学会会員各位に CPD の意義を啓発すべく短期連載を企画した。その第1回目として、様々な学協会の CPD 制度を支援してきた日本工学会 橋谷フェローに、CPD 制度の解説、原子力学会への助言を頂く。(技術者教育小委員会 浜崎 学)

はじめに

技術の進歩が極めて早い現在、技術者は自分の技術能力を維持・向上するためには不断の努力が要求される。そのために技術者は日頃から CPD、すなわち継続学習を行うことが必須となっている。

CPD とは、技術者が自らの技術力や研究能力および人間性向上のために自分の能力を継続的に磨く活動全般を指す。講習会・講演会等への参加や執筆、資格取得により能力を磨く活動のほか、特許取得等の実務を通じた活動、さらには委員会活動、講師、技術指導などの社会貢献活動も含まれる。学協会は技術者 CPD のためのプログラムを用意するとともに、CPD の「見える化」のために、CPD ポイント制度を導入してきている。CPD は能力を高める行為そのものであり、CPD ポイント制度はその行為を「見える化」したものである。

ここでは、CPD とはどのようなものであるか、日本の学協会の技術者 CPD の支援策、また、原子力技術者の CPD について述べてみたい。

1. 学協会における技術者 CPD 支援の必要性

第二次世界大戦敗戦後、多くの都市は空爆により焼け野原となり、我が国はゼロから出直し、欧米に追いつけ、追い越せと皆が一丸となって邁進してきた。その結果、史上まれに見る経済発展を遂げ、先進国の仲間入りを果たすことができた。

この間、ものづくりを担当する企業においては、技術導入に始まり、その技術を改良し、さらには導入技術を

上回る独自の技術に仕上げるなど、技術的に大きな進歩を遂げてきた。

このような発展を支えたのが技術者であり、産業界も技術者の育成に真剣に取り組み、その成果として日本の技術力が目覚しく進歩した。

しかし、近年、韓国、中国などの技術力向上には目を見張るものがあり、お家芸であったテレビにおいては、韓国に敗れつつある。

昭和 30、40 年代の技術者は、国内に技術蓄積がなく、文献を読み漁り、熟考を重ねて、手計算で設計していた。その結果、原理の理解ができ、応用の利く技術が身についた。これらの技術者が後輩を OJT (On the Job Training) で鍛え上げ、多くの優秀な技術者を育成してきた。

現在、企業においては団塊世代のベテラン技術者が定年あるいはリストラにより退職し、若手を鍛える人材が不足している。また、技術者は多忙で、若手を指導する時間がない状況である。

さらに、ものづくりの基本となる設計業務のほとんどがコンピューター化され、設計の原理がわからなくてもアウトプットは得られる。設計業務は効率化されたが、仕事を通じての能力伸長が難しい状況にある。

大学教育では、学科の大括り化により学生の選択の範囲が広がられたのはよいが、技術者に必要な基礎的な科目をみっちり教え込むことが難しくなっている。

このような現状を見るにつけ、我が国の技術の発展に黄信号あるいは既に赤信号が灯りつつあるのではないかと危惧している。

これらの課題の解決策として何があるのだろうか。

一つは大学の教育改革である。個々の分野で技術の基礎をきちんと自分で考え、自分で解決するように鍛える

An Encouragement of CPD, Aspiring to Make Trustworthy "Post-Fukushima" Nuclear Engineers and Researchers (1): How Professional Societies Assist the Engineers for Conducting their CPD: Motoyoshi HASHITANI.

(2013年 11月10日 受理)

ことによって技術の基礎力を身につけさせることが大切である。

技術者育成を目指した大学教育の改革を目標として、日本技術者教育認定機構 (JABEE: Japan Accreditation Board for Engineering Education) が 1999 年 11 月に設立された。当初は大学教育の改善に結びつき、教育の改善に効果を上げたが、最近では最初に認定された大学が離脱するなど、当初ほどの効果を挙げていない。技術者育成のために大学教育のさらなる改革が必要であろう。

二つ目は、業務がコンピューター化された今日では、業務を遂行しても技術力は身につかないことを企業は認識すべきである。業務を遂行できるから技術力があると錯覚しないことである。技術者が業務を遂行しているのではなく、インプットされた情報に基づいてコンピューターが計算しているのである。

インプターになった技術者は、解の妥当性も問題発生時の対処方法も知らない。このような技術者が増えることに危機感を抱いている。

特に、ある程度完成された技術の場合、この問題が顕著である。産業界ではある程度完成された技術を用いて「モノ」を造り、装置を運転している。正常時は何ら問題ないが、異常が生じたとき、技術力のない技術者たちが的確な対応が取れるであろうか。技術者は、異常時に的確に判断し、その事態に対応できる能力を持つことが求められる。

このような現状を解決するためには、企業が技術の伝承および技術者の育成に力を注ぐべきであるとともに、理工系の学協会が産と学を結びつけて、実務に展開できる基礎知識および応用技術を技術者に身につけさせる CPD プログラムを用意し、技術者の能力向上を支援することが不可欠であると考えている。

2. 学協会における CPD

(1) 日本工学会における CPD 支援

公益社団法人日本工学会では、2005 年 7 月に PDE (Professional Development of Engineers) 協議会を設立し、学協会の CPD 活動を支援してきている。その後、2007 年 7 月に CPD 協議会と名称変更し、現在に至っている。その役割を次に示す。

- (1) 学協会が提供しうる教育コンテンツ内容の質の保証
- (2) 能力開発に関する情報の提供
- (3) 受講者の登録・記録の管理
- (4) 国際互換性の確保
- (5) 社会ニーズに対応した新しいコンテンツの規格・開発

このような活動の中で、2010 年 8 月に「日本工学会 CPD ガイドライン」をまとめた。ここでは、CPD に関わる用語の定義、学協会の CPD プログラムおよび CPD 活動に関する指針をまとめ、技術者の CPD 支援を行う

学協会の便宜を図っている。

また、従来の CPD は技術者の基礎能力を養成するものが多かったが、先端技術をしっかり身につけさせる目的で、ECE (Engineering Capacity Enhancement) プログラムを実施している。2013 年度は (独) 産業総合研究所と共催で「ナノエレクトロニクス ECE プログラム」を、(独) 物質・材料研究機構 (NIMS) と共催で「NIMS イブニングセミナー」を実施している。ECE プログラムは基礎知識と応用技術が身につく大学の 2 単位分に相当する本格的なコースである。

2012 年 6 月には日本工学会ホームページに「ポータルサイト」を開設した。これにより技術者が会員学協会の種々の CPD プログラムにアクセスできるようになった。

(2) 各学協会の CPD プログラム

各学協会ではそれぞれの特徴を生かし、人材育成に関する専門の組織を作り、特色ある CPD 活動を展開しているところが多い。これらの詳細については本連載の第 2 回で述べられるので、ここでは概略紹介にとどめる。

公益社団法人化学工学会は 2000 年 4 月に人材育成センターを発足させ、技術者 CPD プログラムの充実や、資格制度、CPD ポイントの登録などに力を注いでいる。

公益社団法人土木学会では技術推進機構が中心になって「継続教育 (CPD) 制度」や「土木技術者資格制度」を充実させている。

公益社団法人日本技術士会は、2000 年 4 月の改正技術士法施行に伴い、2001 年 4 月 1 日から技術士 CPD ポイント制度をスタートさせた。これが我が国最初の CPD ポイント制度である。その後、各学協会がこのポイント制度を手本に学協会独自のポイント制度を確立していった。

3. CPD と資格制度

近年、資格制度を有する学会が増えてきている。学会認定の資格は日本冷凍空調学会 (当時は日本冷凍協会) が、1966 年に冷凍技術士 (現在の冷凍空調技士) 制度を発足させた。

1998 年に計測自動制御学会は初級計装エンジニア (現在は計測制御エンジニア補) と中級計装エンジニア (現在は計測制御エンジニア) の 2 階級の試験を行い、現在は、計測制御エンジニア (補)、計測制御エンジニア、計測制御エンジニア (アカデミック) の 3 つの資格で運用している。

土木学会では、2001 年度から資格制度を実施し、2 級、1 級、上級、特別上級土木技術者の 4 階級の資格で運用している。

化学工学会は 2002 年から化学工学修習士および上席化学工学技士の 2 階級で運用を開始し、2003 年に化学工学技士、2010 年に化学工学技士 (基礎) を追加し、現在は 4 階級で運用している。

本来、学会の資格は資格制度として独立して存在するのではなく、CPD 制度と連携し合って存在するものが

理想である。技術者の CPD が資格試験に反映されるような仕組みにすれば、CPD の意欲も湧く。資格を得たあと、更に上の資格を目指して CPD を行うことが能力の向上につながっていく。CPD 制度と資格制度が車の両輪のように補完し合って運営されれば、ともに発展していくであろう。

4. 原子力技術者の CPD

東日本大震災以降、科学技術の信頼は失われてしまった。それは福島第一原発の事故の影響が大きい。100%安全と言っていたものが、安全でなかった。その反動で信頼を大きく損なってしまった。また、事故後の、東電および原子力安全委員会の対応も一般市民には理解できないような説明が多く、何か隠しているのではないかという印象を与えてしまった。

福島原発の事故は、欧米諸国がきちんと対応を取っていた全電源喪失事象に対し、我が国では停電の頻度が著しく低いため考慮不要というような、誤った安全指針がまかり通っていたことが根本原因であろう。我が国の原子力技術への過信、最先端技術の軽視という問題があったように思う。

また、我が国の原子力行政は立ち止まって考えることや引き返すことを悪とする推進ありきの空気に支配されていて、原子力技術者はその犠牲になっていたと思われる。「安全神話」のために小さなトラブルも公表できず、隠すような体質が生まれたのではないだろうか。

「もんじゅ」のナトリウム漏れによる火災事故も、きちんと公表すれば大した問題にはならなかったであろう。一部の画像しか公表しなかったために、社会問題に発展してしまった。

原子力技術者は他の分野の技術あるいは技術者の意見を取り入れてほしい。例えば、化学プラント分野では HAZOP (Hazard and Operability) 手法で安全を確認し、安全設計を行っている。このような手法が原子力の分野に適用されれば、安全性は高まるであろう。謙虚に他分野の進んでいる技術を適用することが大切である。

また、指針、規則に頼りすぎている面があるのではないか。安全を守るためには指針や規則は重要である。しかし、指針や規則がない場合、他分野では考えられないようなことが見受けられる。

「もんじゅ」の事故の原因の温度計の鞘管の構造にしても、感度を上げるために細くし、しかも配管内の鞘管の

長さ 185mm に対し、細管部分が 150mm と長くとり、太管と細管とのつなぎ目がエッジ構造にするなど折れやすい構造になっていた。流れの中に構造物が入ればその後ろに渦ができ構造物が振動することは常識であろう。

福島原発の汚染水タンクは、製造を急いだ事情はあるにせよ、フランジタイプでは水漏れは必定である。さらにタンク周りの堰のバルブを常に開放しているようでは、何のための堰かわからない。

原子力技術者は、今回の原発事故をチャンスととらえ、今までのあり方を見直し、安全神話に踊らされることなく、事実を事実として捉え、事実を隠ぺいすることなく公表し、公衆にわかるように説明責任を果たすことが必要である。そうすることによって、原子力の安全、ひいては科学技術の信頼を取り戻すことに取り組んでもらいたい。

そのためには、原子力技術者一人ひとりが謙虚に CPD に励み、終わりのない安全性向上を目指すことが必要である。特に、社会とのつながりを重視し、「技術者倫理」に適った対応、行動をしてほしい。そうすることによって信頼を取り戻すことができる。

このような原子力技術者を育成するための CPD を提供するものが原子力学会の大切な役割であろう。

おわりに

コンピューター関連技術の進歩に伴い、設計や製造が非常に便利になってきた。一方では、設計の原理を身につけにくい、装置の動きあるいは装置の中の挙動を肌で感じる機会が減ってきている。このことは何か異常事態が発生した場合、対処する能力が身につけにくい環境に技術者が置かれていることを示している。このような現状を認識し、異常事態に対応できる技術者を養成することがこれからの課題である。この課題解決に学協会が積極的に取り組むことが必要であると考えている。

原子力技術者の CPD の項では、素人が勝手なことを述べさせていただいた。これは期待が大きいからこそその意見であることとお許し願いたい。

著者紹介

橋谷元由 (はしたに・もとよし)
(公社)日本工学会フェロー
工学博士、技術士(化学)
(専門分野)蒸留工学、技術者倫理





CPD ノススメ

信頼される原子力技術者・研究者を目指して

第2回 様々な学協会が進める CPD

教育委員会 技術者教育小委員会 尾崎 章
(嵯東芝)

前回は、短期連載企画の第1回目として、日本工学会 橋谷フェローに、CPD 制度の解説、原子力学会への助言を頂いた。今回は、原子力学会会員各位に、他学協会の取組をより具体的に知って頂くことを目的に、技術者教育小委員会で実施した調査結果について報告する。大学教育と現場の実学の違い、ベテラン技術者の経験知・ノウハウの伝承などの課題は、多くの学協会でも共通と思われ、原子力の継続的安全性向上を支える技術者の継続研鑽への取組として参考になれば幸いである。

はじめに

前回、日本工学会橋谷フェローから継続研鑽 (CPD: Continuing Professional Development) を支援する学協会の在り方について、様々な角度から貴重なご指摘を頂いた¹⁾。我々、教育委員会技術者教育小委員会(以下「小委員会」)としては、頂いたご指摘も勘案して CPD のあるべき姿を構築していかなくてはならないと考えている。そのための参考として、他の学協会が進められている CPD の取組について調査を行うこととした。調査は日本工学会 CPD WG の委員を務める様々な学協会の代表者の方々から回答を頂いたアンケートと公開されているウェブ情報をベースとして行い、結果をまとめた。

1. 調査項目・対象

原子力学会が今後 CPD の取組を進めていく際に参考になるであろう情報として、小委員会での議論を踏まえ、以下の項目を調査した。

- ・学会としての CPD 目標や CPD ガイドラインがどのように提示されているか。
- ・CPD を支援するためのプログラムがどのように提供されているか。
- ・CPD の「見える化」のための登録仕組みと運営。
- ・CPD 実績とリンクした資格制度。
- ・資格以外の CPD へのインセンティブ。

対象は、日本工学会 CPD WG 等に参画している学協会の中から、化学工学会、計測自動制御学会、情報処理

学会、電気学会、電子情報通信学会、土木学会(順不同)とした。

2. 各学協会における CPD の調査結果

調査結果の概略を第1表に示す。その内容について以下に説明する。

(1) CPD の位置づけ

学協会は定款においてその活動目的と事業分野を定めている。今回調査した学協会においても、いずれもその事業分野として、人材育成や教育活動を規定している。しかし、CPD の取組を具体的に推進するには、学協会として明確な方針を提示し、周知する必要があると考えられる。調査したいずれの学会においても、学会のホームページで CPD への取組について説明されており、専用のページを設けて詳細な解説を行っている例も多い^{2)~7)}。原子力学会でも平成 25 年度の定款改訂により、事業内容に「教育」という文言が含まれることになった。この精神を具体的な事業活動にどのように反映して行くかについては今後の議論が待たれる。

(2) CPD を支援するプログラムの提供

CPD は、「技術者が自らの技術力や研究能力向上のために自分の能力を継続的に磨く活動」ではあるが、そのための機会の提供も必要である。このうち、学協会が提供するものを CPD プログラムと呼んでいる。CPD プログラムには、講習会、シンポジウム、講演会、研修会などがあり、多くの場合、各学会の支部、部門、専門委員会などが企画、運営している。

化学工学会では、技術者継続教育の体系化を図っている。化学工学技術者として必要な教育分野・項目を定めるとともに、教育対象の階層を4段階に分け、それぞれの分野・項目に対してそれぞれの階層で実施すべき教育

An Encouragement of CPD, Aspiring to Make Trustworthy Nuclear Engineers and Researchers (2): The Outline of CPD Programs Promoted by a Variety of Professional Societies: akira OZAKI.

(2013年12月23日 受理)

第1表 調査結果のまとめ

調査項目	化学工学会	計測自動制御学会	情報処理学会	電気学会	電子情報通信学会	土木学会
明文化された CPD 目標・ガイドライン (定款・倫理規定以外)	あり [「化学技術者の継続教育の紹介」の HP]	あり [「継続教育 (CPD)」の HP]	あり [「高度 IT 人材育成」の HP]	あり [「CPD 部会」の HP]	あり [「今こそ、今すぐ、一人ひとりが人材 CPD」の HP]	あり [「技術推進機構 CPD」の HP]
CPD プログラムを提供する学会組織	人材育成センター 継続教育委員会	教育・認定委員会 人材育成 WG	IT プロフェッショナル委員会 (予定)	CPD 部会 本部・支部・部門の委員会	CPD 委員会 生涯教育委員会	技術推進機構 各委員会、支部
CPD 登録システム	あり 人材育成センターで 管理・運営	あり 会員管理システムに 組込	あり 電気電子・情報系 CPD 協議会で共同 運営 (予定)	あり 電気電子・情報系 CPD 協議会で共同 運営	あり 電気電子・情報系 CPD 協議会で共同 運営	あり 技術推進機構で運営
資格制度	あり 化学工学修習士 化学工学技士 (基礎) 化学工学技士 上級化学工学技士 の 4 段階	あり 計測制御エンジニア (アカデミック) 計測制御エンジニア (補) 計測制御エンジニア の 3 段階	試行中 認定情報技術者制度 (IT スキル標準 レベル 4 相当, 国際 資格とする予定)	あり CPD 認定技術者	検討中 2~4 ランクの資格 制度を計画	あり 2 級土木技術者 1 級土木技術者 上級土木技術者 特別上級土木技術者 の 4 段階
資格制度以外の CPD 奨励策	なし	所定の条件を満たした申請により年会費の一部を還付。所定の条件を満たした申請により、高得点者を表彰	なし	学会の出版物等を会員割引より有利な条件で購入可	なし	なし

を明示している (第 2 表)。入門レベルには科学技術振興機構 (JST) の WEB 教材を活用、初級クラスは各支部で開催、中級以上の教育をセンターで開催するなど、参加者の利便性にも配慮した運営の工夫がみられる。また、リーダーシップを発揮できる経営者の育成を目的として「経営ゼミナール」を開講しており、講師による講演と参加者相互間の討議を年 4 回、泊り込みで行っている。

計測自動制御学会 (SICE) では、特徴的な施策として、現場に精通したプロセス制御関連技術者の育成を目的に「SICE プロセス塾」を開講している。当該分野で 10 年程度の経験を有する技術者を対象に、通信講座 (1,000 ページを超えるテキストを各自が学習) と 5 回のスクーリング (宿泊つき研修) を組み合わせた教育を行っている。この講座は、平成 25 年度、日本工学会の ECE (Engineering Capacity Enhancement) プログラムとしても認定されている。

電子情報通信学会では、先端オープン講座を開講しており、分野 / 対象技術別に 6 つのコースが用意されている。各講座とも 2~5 日の間に複数のテーマの講義が準備されており、電子情報通信分野における若手技術者から中堅技術者まで、基礎的事項の理解から専門的事項、最新動向の理解・習得まで、幅広いニーズに応えることを目指している。

これらの講座に対しては、各学協会ともに、継続教育委員会などの運営組織 (約 10 名の規模) が設けられ、企画・運営を行うとともに、受講者へのアンケートなどによるフィードバックを受けて、次年度の実施に向けた対策・改善を行っている。これらの活動は、大部分が委員

のボランティア的な参画であり、継続教育に対する熱意が感じられる。

CPD プログラムの情報提供については、各学協会とも自前のホームページで行っている。いずれも学会のトップページからアクセスすることができるようになっている。

(3) CPD 実績登録の仕組み

今回調査した学会全てが CPD 実績登録の仕組みを有している。

登録ポイントは講習会・研修会への参加 (時間ベースの評価)、論文投稿、学会の委員会活動などに対して付与されており、概ね各学会共通である。また、企業の一般業務に対してポイントを認める (化学工学会) など、具体的な CPD の活動項目の決め方、およびそのウエートの掛け方、登録ポイントの算出方法などに、学会ごとの工夫がみられる。

登録は、各人が学会のホームページにアクセスして入力するものがほとんどである。登録されたポイントの審査・監査としては、CPD 実績証明書の発行時などにエビデンスの提出を求めるケースが多い。土木学会では、総合評価落札方式の公共事業の一部において CPD 実績が評価対象になる場合があり、登録ポイントの審査・監査の体制を整えている。

電気学会・情報処理学会・電子情報通信学会は電気電子・情報系 CPD 協議会を作り、CPD 活動項目の分類、区分、項目を共通化した上で、共同で CPD ポイントの管理システムを作って運営している。

土木学会では、学会主催行事 (全国大会、講習会など) への参加については、会員証を会場に設置されたカード

第2表 化学工学会化学技術者継続教育体系(抜粋)

分類	CPD項目	L1(入門)	L2(初級)	L3(中級)	L4(高度, 最新, 経営)	
倫理	倫理一般		センター	センター		
	技術者倫理					
工学基礎	化学工学	物性		各支部 で開催		
		伝熱・蒸発	WEB教材*			
		流動				
		攪拌・混合	WEB教材*			
		熱力学				
	移動現象					
	反応	反応工学				
		触媒工学				
	安全	安全工学	プロセス安全思想			
			化学物質安全		実施	
事故事例解析					実施	
安全性評価						
安全設計						
変更管理					実施	
緊急対応計画						
法規・規格						
環境	環境技術	廃水処理				
		大気汚染処理		センター		
		廃棄物回収				
		土壌浄化				
技術教育	化学工学 応用	分離プロセス		各支部 で開催		
		吸収				
		吸着・イオン交換				
		抽出				
		蒸留	WEB教材*			
		固液・気固分離	WEB教材*			
		膜分離				
		粉粒体操作				
		調湿・乾燥				
		晶析				
	燃焼					
	プラント 設計	プロセス設計		プロセス 設計	P&ID-考え方と 作成法	
		プロセス機器設計				
		反応器設計				
		プロセス制御	WEB教材*	プラント 計装入門		
プラント 運転	最適化					
	バッチプロセスの制 御					
	プラント運転				センター	
プロセス 開発	プラント保守				センター	
	ユーティリティ・シ ステム					
	R&D					
	スケールアップ				センター	
	プロセス評価					
技術関連	F/S, 工業化計画					
	セールス/マーケテ ィング					
最新技術	パイロットプラント					
	仕様書の書き方			仕様書の書き方		
その他	技術動向			支部で実施	センター	
	社会動向				センター	
	プロジェクトマネジ メント				センター	
	プロジェクト評価					
経営	見積とコスト算出法					
	財務諸表			センター	経営セミナー	
	企業経営					

* JSTからの委託でWEB教材を作成したもので、無料で一般公開
(化学工学会ホームページ http://www.scej.org/RN_pages/katsudou_keizoku/keizoku-taikai.pdf から抜粋して作成)

リーダーに通すことにより、自動的にCPD実績が登録されるようになっており、登録者の負担を軽減する工夫が行われている。

(4) 資格制度

今回調査した学会の多くが何らかの資格制度を有している。

資格認定時の条件をCPD実績ポイントとリンクさせている例は少なく(電気学会/CPD認定技術者制度あり)、多くは試験のみによっている。しかし、取得した資格を維持更新するためには、一定期間内の所定のCPDポイントの取得を要件としている場合がほとんど

であり、CPD実施のインセンティブになっている。資格試験の問題作成・試験の実施など制度の推進のための組織を設けて取り組んでおり、過去に出された問題をホームページに掲載して受験者の便宜を図っているケースも多い。資格制度を設けている多くの学会では、資格を取得している個人会員の割合は10~20%とのことであった。

(5) 資格以外のCPD奨励策

計測自動制御学会では、CPD年間ポイント申請時に所定の条件を満たせば、年会費の一部が還付される、CPD年間ポイント上位3名が特別総会で表彰される等のインセンティブを設けている。電気学会では、CPD認定技術者は学会の出版物を会員割引より有利な条件で購入できる。

3. CPD推進における課題など

CPDの活性化のためには、各学協会会員や代表的な所属組織のニーズに合ったプログラムが提供されることが必要である。そのためには、受講前・受講後のアンケートなどにより受講者側のニーズを吸い上げるとともに、次回のプログラムへのフィードバックなど、きめ細かなフォローが必要である。また、プログラムへの参加が、人的ネットワークの構築に役立つような仕掛けを作ること、プログラムの魅力を高める工夫も必要であろう。さらには、プログラムの周知方法も工夫する必要がある。

CPD登録システムの利用者数の割合は必ずしも高くなく、土木学会の約20%が最大であった。資格取得者が、更新審査に備えて利用しているケースが多く、魅力ある資格制度や国内外の既存資格との連携がCPDニーズの自覚につながり、システム利用登録の拡大につながる。一方で、土木学会で行われているようなポイント登録の負担軽減のための工夫、計測自動制御学会で行われているようなインセンティブ付与、更にはこれらを含めて登録システムを維持するためのリソースの確保・維持は、現実的な課題である。

これらの課題解決には、個々の学会の努力に加えて、学会間連携、ないしは日本工学会との連携等の活動が重要とされている。

おわりに

調査した各学協会とも、独自に必要なCPDの姿を描きそれに向けた独自の工夫を行って取り組んでいる。学協会としてCPDを推進するためには、相当の準備と人的リソースの投入が必要であり、その多くは会員のボランティア的な活動に依存している。それぞれに異なる背景はあるものの、大学教育と現場の実学の違い、ベテラン技術者の経験知・ノウハウの伝承などの問題意識に基づくCPDの必要性の理解、推進への熱意が最も重要な

点であると思われる。原子力学会においても同様な問題は存在しており、特に、東京電力福島第一原子力発電所での事故の教訓から、継続的な安全性向上が強く求められている。それを実現するための技術者・研究者の継続的な研鑽を推進することは、学会の待ったなしの責務であると言えよう。原子力学会のCPDを再構築するにあたっては、この点に関する熟議と会員の理解が必要不可欠である。

－ 参考資料 －

- 1) 橋谷元由：原子力学会誌，Vol.56, No.3, pp.206-208 (2014).
- 2) 化学工学会
http://www.scej.org/RN_pages/katsudou_keizoku/ 継続教育の紹介.html
- 3) 計測自動制御学会
<http://www.sice.or.jp/~cpd/>

- 4) 情報処理学会
https://www.ipsj.or.jp/annai/committee/education/jinzai_ikusei/ed_jinzai_ikusei.html
- 5) 電気学会
<http://www2.iee.or.jp/ver2/honbu/16-committee/tech/index171.html>
- 6) 電子情報通信学会
<http://www.ieice.org/jpn/cpd/index.html>
- 7) 土木学会
<http://www.jsce.or.jp/opcet/cpd.shtml>

著者紹介



尾崎 章 (おざき・あきら)
 (株)東芝(学会 教育委員会委員)
 (関心分野)エネルギー技術開発、
 人材育成

目安箱への投書のご案内

日本原子力学会 編集委員会

編集委員会は、読者・会員・投稿者等からのご意見、ご提案をいただき、よりよい学会誌編集活動を目指すべく、意見窓口「目安箱」を設けております。

- ・学会誌の企画、編集、掲載記事や論文に関すること。
- ・新刊図書の書評の推薦

などについてのご意見・ご要望がございましたら、学会ホームページ

<http://www.aesj.or.jp/publication/meyasu.html>、または E-Mail : aesj2005meyasu@aesj.or.jp にてお寄せください。編集委員会にて検討後、担当者より回答させていただきます。

学会誌編集活動への皆様の積極的なご参加をお願いいたします。



CPD ノススメ

信頼される原子力技術者・研究者を目指して

第3回(最終回) 日本原子力学会 CPD 制度のめざす姿 — 検討状況と課題

教育委員会 技術者教育小委員会 伊藤 晴夫
(原子力安全推進協会)

われわれ原子力に携わるすべての技術者・研究者は、東京電力福島第一原子力発電所事故(以下、「1F事故」)を防げなかったことの反省を踏まえ、世界最高水準の原子力安全の確保と、原子力への信頼回復に向け、弛まぬ努力を続けていく必要がある。このため、原子力技術者・研究者は、日々の研鑽に努めるとともに、こうした技術者・研究者の姿を、社会にアピールしていくことが必要であろう。前2回の連載で紹介したCPD制度は、技術者・研究者個人の資質向上と共に、その努力している姿を「見える化」するためにも有効と考える。本稿では、技術者教育小委員会で2012年から取り組んできた原子力学会として目指すべきCPDのあり方に関する検討状況と課題について報告する。

1. はじめに

日本原子力学会では、2007年に会員の継続教育(CPD: Continuing Professional Development)活動の促進、定着を目指し、CPD登録システムを試験運用した。しかし残念なことに、広く会員間に定着させることはできず登録システムを停止せざるを得なかった。原子力学会教育委員会 技術者教育小委員会ではこの反省を踏まえつつ、更に、1F事故を契機に原子力技術者、研究者や原子力学会が置かれている環境等を考慮して、2012年度から会員が進めるべき自己研鑽としてのCPD制度について新たに検討を始めた。

本連載の第1回で日本工学会(原子力学会も参画している)から頂いた貴重なご意見、第2回で紹介した様々な学協会で進められているCPDを参考にして、第3回目となる本稿では原子力学会としてCPDに再び取り組もうとする動機と共に“3.11後の”原子力学会にふさわしいCPD制度のあり方について、検討の現状を紹介すると共に、課題を提起する。

2. なぜ、今CPDなのか

CPDとは、技術者・研究者が自らの技術力や研究力および倫理性向上のために自分の能力を継続的に磨く自己研鑽活動全般を指す。個々人がCPDに取り組むことにより様々な効果が期待できる。特に、過去に確立した

工学技術の確実な継承に加え、最新の技術や知見の吸収によって技術力が向上し、安全性の維持・継続的な向上に直接寄与できる点は重要である。

1F事故の反省を踏まえて改正された新しい原子炉等規制法は、原子炉設置者に対し、施設の安全性について自ら評価し、継続的な安全性向上に取り組むことを求めている。このためには、事業者だけでなく、これをサポートするメーカ、妥当性を審査する規制者、更にそれを支援するアカデミアや研究機関の技術者・研究者が、継続的に技術力を向上させていくことが求められていると言えよう。一口に「原子力安全」と言ってもその範囲は非常に広く、原子力特有の核熱流動特性や放射線防護に関するものから、材料・物性、機械工学、電気工学、化学工学、1F事故の引き金となった地震・津波等の観点からは、いわゆる地震工学、土木工学、建築工学等の広い分野が関わってくる。原子力に携わる技術者・研究者の役割・責任は大きく、総体として、これらの幅広い学際的な領域での最新知見の習得に努め、継続的に研鑽し、継続的な安全性向上につなげていくことが求められている。

1F事故以降、原子力分野における人材育成の議論や活動が官民で活発になっている。しかし、これらの議論や活動に共通しているのは、新規の人材確保・育成に議論が集中していることであり、現役技術者・研究者の能力や資質の向上に着目、言及した例は少ない。

「人材育成を語るとき、あなた自身の育成を考えていますか?」というのが、技術者教育小委員会の設定したKey Questionである。すなわち、自分自身を育成する活動がCPDであり、わが国の原子力が岐路に立ち、ま

An Encouragement of CPD, Aspiring to Make Trustworthy Nuclear Engineers and Researchers (3); The New CPD for the Atomic Energy Society of Japan, Discussions and Challenges:
Haruo ITO.

(2014年1月27日 受理)

た国際的な競争も激化している現在、より一層のCPDが望まれる状況にある。そのため、まず、技術者・研究者の一人ひとりが、自らの現状に満足することなく、CPDを通じて常に高みを目指していくという意識の普及・啓発を図ることが重要と考える。これが今回の連載を企画した動機である。

CPDには、実務を通じた研鑽に加えて、学協会の主催する各種講習会、シンポジウム等への参加、論文の発表、試験の受験、公的技術資格の取得等があり、それらの活動への参加を「自己研鑽のためのCPDプログラム」としてポイント化し、ポイントを積算することで自己研鑽の実績を「見える化」するのが、各CPDプログラムへのポイント付与・登録制度である。これで、自己研鑽の実績に定量性、透明性、客観性を与えることができ、更に資格制度への発展も期待できる。

3. 過去に試行したCPD登録システムを振り返る

(1) 過去の経緯

2002年、日本工学会のPDE(Professional Development of Engineers)協議会で、技術者CPDの重要性が議論され、原子力学会もこれに参加。学会内にCPD WGも結成され、2003年、第41回原子力総合シンポジウムで、「原子力という社会的に影響の大きな技術を取り扱うという観点から、過去に確立した技術を継承しかつ新しい技術の導入で安定運転に寄与する技術力を維持・向上するという目的を付加し、この継続教育に積極的に取り組む」ことを表明³⁾し、検討が続けられた。

2007年にはCPD登録システム導入が検討され、日本技術士会のCPD登録システムを流用した形で、2008年5月より会員の登録を開始した。5年間の試運用期間の後、本格運用に移行する計画であった。しかし、利用者数が極めて少なく、利用者数、登録件数の伸びも期待できそうにないことから、5年間の試運用期間を待たず、2009年にはCPD登録を中止せざるを得なかった。

(2) 反省点

2012年度に発足した技術者教育小委員会での問題を議論し、数々の反省点が挙げられた。以下は主なものである。

- ・学会がCPDに取り組む理念、必要性、重要性の啓発に十分な時間や、機会が取られず、またシステム運用方法が会員や会員組織に十分周知されない中で、登録システムの形だけが先行したのではないか。
- ・CPDポイント認定制度や資格制度を含め、会員がCPDに取り組むインセンティブが設けられなかったことも大きな要因ではないか。
- ・日本技術士会のCPD登録システムを有効活用したものの、プログラムの分類等が原子力学会に合ったものになっていなかったのではないか。

4. 原子力学会の目指す新たなCPD

以上のような反省や調査を踏まえ、原子力学会の新しいCPDのあり方の検討状況を主な課題との関連で以下に述べる。

(1) 明文化されたCPD目標の確立と学会員への啓発

日本原子力学会 倫理規程⁴⁾には、原子力技術者・研究者のあるべき姿や必修能力、自己研鑽の重要性を述べた項目が少なくない。倫理規程の主旨を適切に抽出し、原子力学会としてのCPD目標を定めることがまず重要である。その上で、CPDのあるべき姿と実践のための具体的内容を解説したガイドラインを作成し、会員の理解を得られる形にしていく必要がある。そして、CPDの重要性について学会全体としての認識、学会員の理解、意識を醸成していくことが最初の重要な課題であり、一定の時間が必要と言えよう。

(3) CPDプログラムとリソース提供サービス

原子力学会が主催・共催する大会、研究会、講演会、セミナーは多数企画されており、メールサービスにより会員に情報提供されている。これは個々の会員がCPDを計画・実行するために極めて有用である。さらに、CPDを意識したポータルサイトを設ければ、会員がこれらのCPD情報にアクセスすることも、自らのCPDを体系的に構築していくことも容易となる。ポータルサイトからのリンクを、原子力学会だけでなく、関連学会(保健物理学会、機械学会等)、原子力安全推進協会、日本技術士会、日本工学会等やその他の研修サービスにも拡げれば、会員にとって、より利便性が高く実効的なCPD構築につながるであろう。原子力人材育成ネットワークの構築するDBとの連携も有望であり、学協会、大学他が発行するCPDに有用な各種教科書や参考書の情報も、提供されることが望ましい。

(4) CPD登録システムの仕組みと態様

過去の運用においては、日本技術士会のシステムを全面流用したが、このシステムはCPD課題として一般共通課題(倫理、環境、安全、社会動向、国際交流等)及び技術課題(専門分野、科学技術動向、関係法令、事故事例等)をバランスよく登録できるものの、多岐にわたる原子力の専門分野を分類して登録することができなかった。このため、CPD課題項目、形態区分のうち専門分野の内容を原子力学会員向けに最適化することが必要である。これによりバランスの取れたCPDとより専門を進化できるCPDが可能となる。ただし、システム構築のために必要なリソースとのバランスを考慮する必要がある。

構築後の管理・運営も、システムの成否を握る重要事項であり、CPDの登録や認定等のシステム管理及び保守等のために発生する相応の業務量への対処方法が課題である。

CPDポイント算出方法は、CPD登録システムの値打

ちを決めると言って過言ではなく、算出方法の決定は慎重に行う必要がある。従事時間を単位としてCPDの種類に応じた重みづけが行われる場合が多いが、資格との連携、原子力にとって世の中から特に求められる安全性向上、リスクコミュニケーションや社会貢献活動に資するCPDをどうポイントとして評価するか等が課題である。

(5) CPD実績とリンクした資格制度等の創設

もっとも直接的、簡明な資格制度としては、CPD(総合)ポイントがあるレベルを超えた会員を「CPD認定会員(仮称)」として認定(認定書等を発行)する方式がある。日本技術士会は、この制度を運用している。原子力学会の場合には、これを認定技術者・研究者として位置づけ、学会内活動での資格運用を検討するほか、会員HPで公表することが考えられよう。会員にとって、これは自己研鑽の証であり、社会にもアピールできる。ただし、CPD登録審査ないし監査の仕組みを設けてポイントの信頼性を確保することも必要となろう。

将来、賛助会員等の原子力関連機関・企業において、組織内でのキャリアパス、人事考課等にCPDポイントが有効活用されるようになれば、会員の自己研鑽や専門能力向上のインセンティブがより高まることが期待される。

さらに、CPDの内容に応じて、原子力学会として、「リスクコミュニケータ」、「安全性向上活動推進リーダー」のような資格が創設できれば、CPDへのインセンティブばかりでなく、継続的安全性向上や信頼回復の面からも望ましい制度となろう。ただし、これらには、専門性の観点や関連諸機関との注意深い議論が必要である。

また、今後ますます必要とされる国際エンジニア資格の付与条件として、学会CPDを活用することが考えられる。日本技術士会はCPDポイントをベースとして、APECエンジニア^aおよびIPEA国際エンジニア^bとの相互認証する制度を設けており、原子力学会にとっても将来的課題と言えよう。

(6) 資格以外のCPDインセンティブ

会員への直接的なインセンティブとしては、「春の年会」、「秋の大会」への参加費用の減免や年会費の減免が考えられる。しかし、これには財源が必要であり、セミナー等のCPDプログラムに対する参加費用徴収等を含

^a APEC (Asia-Pacific Economic Cooperation) エンジニア相互承認プロジェクトに基づき、いずれかの加盟国において資格登録を受けた技術者は技術能力が実質的に同等であるとして、APEC加盟国間で相互承認証明された国際エンジニア資格。

^b 15ヶ国の民間技術者団体間で合意されたIPEA (International Professional Engineers Agreement) 協定に基づき資格登録を受けた技術者は、加盟エコノミー間で技術能力が実質的に同等であるとして相互承認証明された国際エンジニア資格。IPEA協定の旧名からEMF (Engineers Mobility Forum) エンジニアとも呼ばれる。

め、検討が必要である。

新規制に盛り込まれた「実用発電用原子炉の安全性向上評価に関する運用」において、国内外の最新の技術的知見を取り入れることが求められ、安全性向上に資する教育・訓練等を報告することとなっている。CPDポイントを利用すれば、これらに対する努力を定量的にアピールすることもできよう。

(7) リソース

CPDを本格的に運用し効果を上げるためには、原子力学会としてそれなりの覚悟と長期の見通しが必要である。賛助会員から資金援助をお願いする案もあるが、原子力人材育成に関する政府の競争的資金を活用すること等も検討が必要と考える。

5. おわりに

以上、最終的に原子力学会CPD制度によって、「原子力技術者・研究者の一人ひとりが、自己研鑽にいそしんでいる姿が見える」ようにするために解決が必要な課題を中心に、検討状況を述べた。従来試行したシステムの方向性に間違いがあったわけではなく、失敗の原因は具体性の詰めや啓発のための時間が不足していたことと考えられる。従って、これを再構築するためには、関係者各位が新たな認識のもとに、予算措置等も含め、情熱と覚悟をもって取り組むことが肝要である。まずはCPDの重要性に関する意識付け、啓発活動を十分に行いつつ、世界最高水準の原子力安全の確保、原子力への信頼回復に結び付く制度構築に向け着実に進んでいきたい。

— 参考資料 —

- 1) 橋谷元由, CPDノススメ 信頼される“3.11後の”原子力技術者・研究者を目指して 第1回 技術者のCPDを支援する学協会のあり方, 日本原子力学会誌, 56 [3], (2014).
- 2) 尾崎 章, CPDノススメ 信頼される“3.11後の”原子力技術者・研究者を目指して 第2回 様々な学協会が進めるCPD, 日本原子力学会誌, 56 [4], (2014).
- 3) 宮澤, 「原子力分野における技術者継続教育」, 第41回原子力総合シンポジウム予稿, pp.91-92, 2003.
- 4) 日本原子力学会 倫理規程
http://www.aesj.or.jp/ethics/02_/02_01/

著者紹介

伊藤 晴夫 (いとう・はるお)

原子力安全推進協会,

(学会)教育委員会 技術者教育小委員会

(関心分野)計測制御, 設備診断技術, OE
情報分析評価

