

令和元年度 第1回CPD協議会シンポジウム

日本原子力学会の教育への取組み —技術者教育を中心に—

2019年8月29日
日本原子力学会 教育委員会
技術者教育小委員会委員長
芳中 一行



ご報告内容

- 原子力関連分野の人材育成の関連情勢(認識)
- 原子力学会の教育に係る対応組織
- 技術士制度との関わり(背景)
- 技術士資格取得の支援の状況
- 学会員のCPD奨励とCPD登録の取組み状況
- まとめ、今後の課題



原子力関連分野の人材育成の関連情勢(認識)

【課題】

- 廃炉、防災対応、放射性廃棄物問題など解決する必要がある課題が山積
- 社会とのコミュニケーション、分かりやすい情報伝達のニーズへの対応、リテラシー向上
- 量子線分野を始めとする各種ブレークスルーの可能性を活かす(ポテンシャルの高い領域)
- 原子力分野志望者の減少傾向

背後には...

【負の側面】

- 1990年代に相次いだデータ改ざん等の不正問題
- JCO事故、福島第一原子力発電所事故

【正の側面】

- ノーベル賞(レントゲン、キュリー、アインシュタイン、湯川ほか多数)
- 各種科学技術分野への貢献(医療診断、殺菌、検査、加工、エネルギー...)



日本原子力学会の概要

- 公衆安全を全てに優先させ、原子力・放射線の平和利用に関する**学術および技術の進歩**を図り、その**成果の活用と普及**を進め、もって**環境の保全と社会の発展**に寄与することを目的とする。
- 創立：1959年2月14日
（今年60周年を迎える）
- 会員数：約7000名

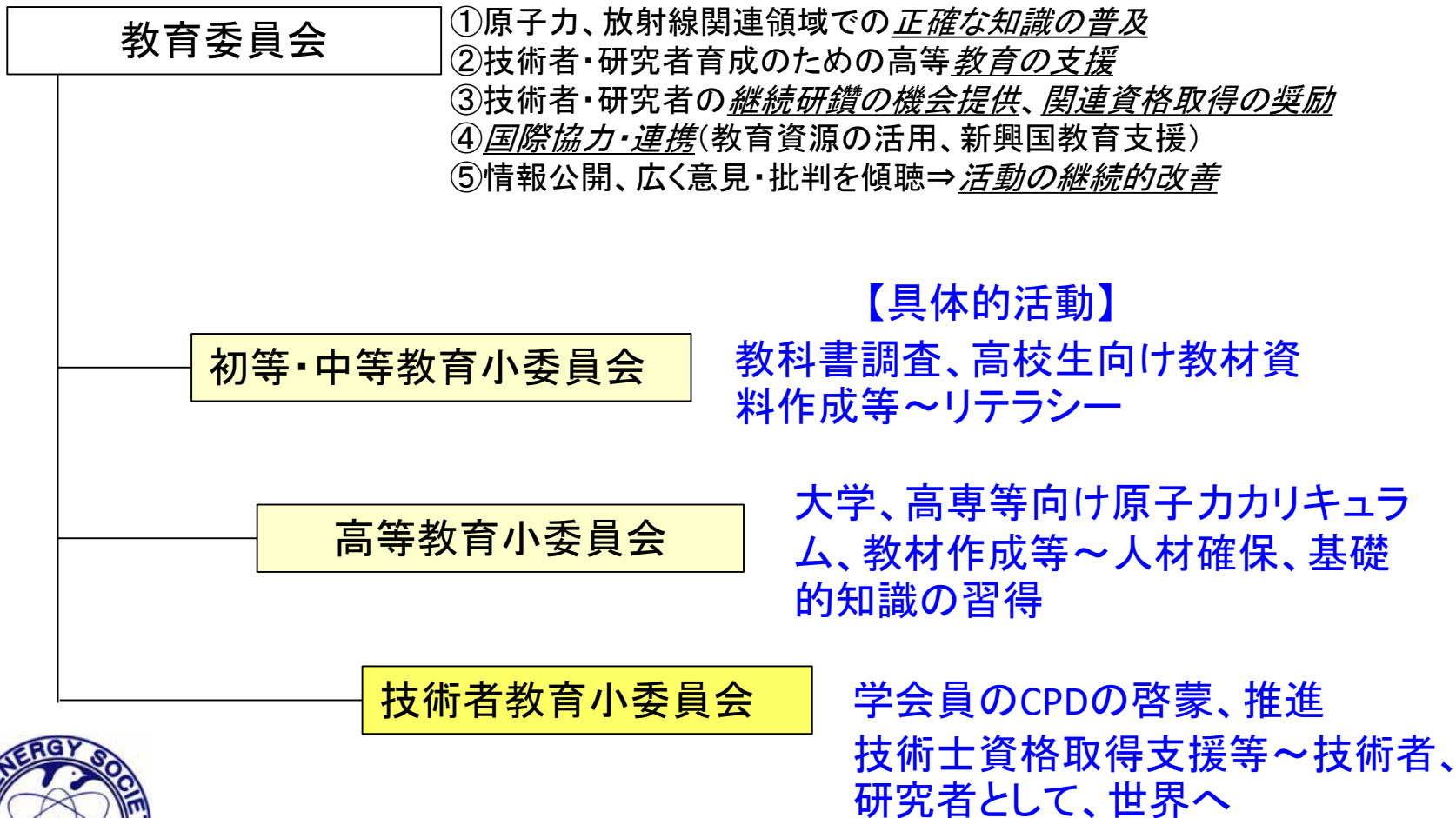
理事会

常置委員会

- ・企画委員会
- ・総務財務委員会
- ・部会等運営委員会
- ・支部協議委員会
- ・編集委員会
- ・広報情報委員会
- ・教育委員会
- ・国際活動委員会
- ・標準委員会
- ・倫理委員会
- ・ダイバーシティ推進委員会
- ・標準活動運営委員会
- ・会員サービス委員会



原子力学会の教育に係る 対応組織と具体的活動



※様々な場面で各小委員会の活動に係る情報交換、連携を考慮

技術士制度との関わり(背景)(1)

- 1990年代末、続出した原子力関連不祥事・事故
 - ✓ 1997年 国内原発での溶接焼鈍記録(の温度)の改ざん発覚
 - ✓ 1998年 使用済み核燃料輸送容器データ改ざん発覚
 - ✓ 1999年9月 MOX燃料製造データ改ざん発覚
 - ✓ 1999年9月30日 JCO施設臨界事故発生
- 2001年11月、日本原子力学会から技術士試験における技術部門見直し中の文科省へ「原子力部門」設置を要望
- 2003年6月、科学技術学術・審議会より文科省に、技術部門見直しの検討結果として、原子力・放射線部門設置を答申

近年の原子力システム関連のトラブル・不祥事の発生と社会環境の変化を考え合わせたとき、従来からの国や組織としての安全性等の担保に加えて、技術者一人一人が組織の論理に埋没せず、常に社会や技術のあるべき姿を認識し、意識や技術を常に向上させていく仕組みが必要である

Ref. http://www.engineer.or.jp/c_topics/000/000121.html
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu0/shiryo/attach/1331978.htm



技術士制度との関わり(背景)(2)

■ 科学技術・学術審議会答申(2003年6月)の要点

- ✓ 原子力システム関連のトラブル、不祥事の発生と社会環境の変化⇒これまでの国や組織としての安全性等の担保にあわせて、技術者一人一人が組織の論理に埋没せず、常に社会や技術のあるべき姿を認識し、意識や技術を常に向上させていく仕組みが必要であるとの結論
- ✓ 事業体と社会とのリスクコミュニケーション等において、**社会から信頼される個人としての技術者**の存在が不可欠
- ✓ この新たな**仕組み**として、原子力技術関係者が、**技術者倫理**を始めとした技術者に必要な事項を審査するとともに、**継続的な能力開発**が求められる**技術士の資格**を取得することが、効果的。

CPDが求められる

■ 2004年 技術士資格に原子力・放射線部門設立

■ 2011年3月11日 東日本大震災、東電福島第一原子力発電所事故



技術士資格取得の支援の状況について(1)

【背景/主旨】

- 社会から求められる技術者像との整合
- 技術士資格の部門設立へ原子力学会が関与

技術者倫理～安全文化
公益確保、問題解決
最新技術～継続研鑽
コミュニケーション、リーダーシップ…



技術士資格取得の支援の状況について(2)

【技術士試験問題の例】

Ⅲ－１ 東京電力福島第一原子力発電所の事故は、８年間経過した時点においても、発電所敷地内（オンサイト）、発電所周辺（オフサイト）及び更に発電所から遠方に位置する地域それぞれで放射性廃棄物の処理・処分を始めとする諸課題が解決されない状態となっている。このような問題を克服するために、技術者としての立場から以下の問いに答えよ。

(1) この問題を解決する上で、多面的な観点から重要な課題を抽出し分析せよ。

(2) 抽出した課題のうち、最も重要な課題を抽出し、その課題に対する複数の解決策を示せ。

(3) 解決策に伴って新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。

- こういう問題が解決できる人材が必要。
- 人材育成に言及した問題も。

I－１ 現在、我が国の原子力及び放射線・医療応用などの関連分野においては、安全性・信頼性の向上、廃炉の着実な実施、廃棄物の処理・処分、放射線の取り扱い、医療被ばく等に関して多くの課題に直面している。それらを解決するためには、高度な知識や技術を有する人材の確保が必要とされるが、我が国の現状を俯瞰して、以下の問いに答えよ。

(1) 広い意味での原子力の知識や技術を継承し発展させるための人材確保について、技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。

(2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を１つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。

(3) 解決策に伴って新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。

(4) 上記事項を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続可能性の観点から必要な要件・留意点を述べよ。



技術士資格取得の支援の状況について(3)

【技術士制度・試験講習会】

2010年度～(9回実施)

- 技術士制度の概要、試験で問われること、受験勉強等について、技術士からの体験談の講演、受講者の置かれている環境や専門分野などを踏まえた相談会を実施
- 講師、相談者は技術士のボランティア(直近の合格者中心)
- 参加費無料。ここ数年は、参加者数は、数十名程度。



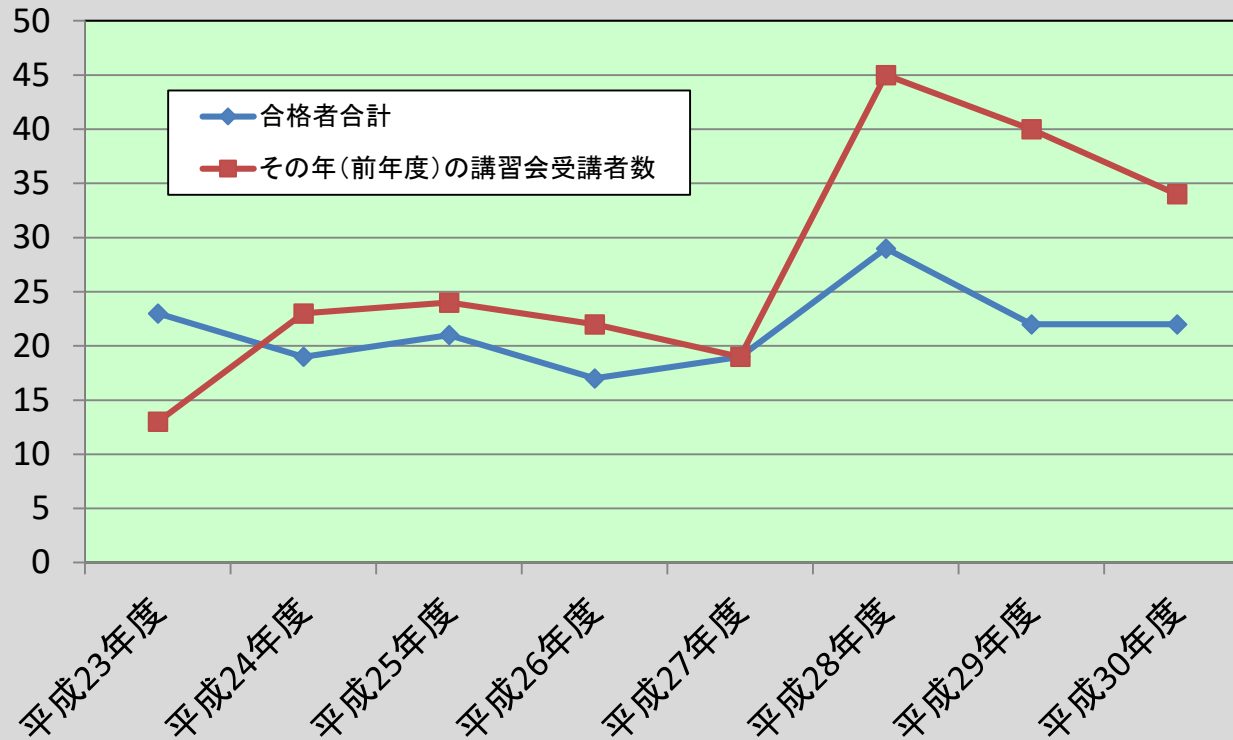
【主旨説明】原子力学会として技術士資格取得の支援をしている主旨(～取得を目指すことで**業務のレベルアップ、研鑽につながる**)、受験者への期待などのメッセージ



<http://www.aesj.net/gijyutsushi>より

技術士資格取得の支援の状況について(4)

【合格者数と講習会参加者数の関係】



- 近年、講習会の参加者は初期のころに比べて増加
- 詳細な分析は未実施だが、上記実績及び後段の試験解説への問合せ状況から一定の効果があるものと評価

技術士試験が本年度から見直されており、その対応を検討し、活動を継続する予定



技術士資格取得の支援の状況について(5)

【試験解説】

- 過年度の試験問題について、
 - ①解答に必要と思われる情報収集
 - ②過去の出題傾向の分析
 - ③解説作成、HP掲載。
- 対応は、技術士のボランティアによる
 ※試験問題は、原子力・放射線に係る
 様々な分野に及ぶ。数か月から半年
 程度の期間を要するのが現状



- 関連企業の得意分野を考慮した協力体制整備
- 早期公開に向け取組み継続中

- ・2004年～原子力eye誌
- ・2012年～学会HP



<http://www.aesj.net/gijyutsushi>より

平成 31 (2019) 年度技術士試験「原子力・放射線部門」対策講座

平成 30 年度技術士第二次試験「原子力・放射線部門」

—そのポイントを探る～全体解説、必須科目及び選択科目の設問と解説—

一般社団法人 日本原子力学会 教育委員会 技術者教育小委員会 監修

1. はじめに

平成 30 年 7 月 15 日、技術士第二次試験「原子力・放射線部門」の筆記試験が実施された。平成 16 年に本部門が新設されてから 15 回目を数える。統計的には、毎年 100 人程度が受験し、合格率は 25%程度である。^[1]

本講座では、それぞれの技術分野における専門家が、原子力・放射線部門の技術士第二次試験の出題傾向と対策について解説する。

なお、技術士第二次試験では、決められた枚数の解答用紙内に解答を全て書き込むことが求められるが、本稿での解説はあえて制限にとらわれず、受験者に多くの情報を与えることを旨とした。受験者には、解答用紙に記入すべきポイントを絞り込むスキルも求められるため、試験本番までにはポイントを絞り込む訓練を行っておくことをお勧めする。

2. 第二次試験の試験要領

平成 30 年度の第二次試験は、筆記試験と口頭試験の 2 段階で実施されること、また問題の種類及

表 1 (2/2) 過去の I 必須科目の出題内容

| 設問 | H25 | H26 | H27 | H28 | H29 | H30 |
|------|----------------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| I-11 | 核燃料サイクル施設における水溶液系の臨界事故現象 | 再処理技術の開発の歴史とその内容 | 原子燃料 | 日本の核燃料サイクル政策 | 原子力発電及び核燃料サイクルの歴史的経緯 | 核燃料サイクル施設における水溶液系の臨界事故現象 |
| I-12 | 使用済燃料の管理 | プルトニウムの特徴 | 原子力発電及び核燃料サイクルの歴史的経緯 | 化学反応と核燃料サイクルにおける施設の組合せ | 1F 事故により環境に放出された放射性物質 | 科学的特性マップ |
| I-13 | 成人の体内に存在する K-40 の量 | 日本人成人の体内に存在する炭素 14 の量 | ポジトロン断層撮影法 (PET) | 細胞の放射線感受性 | 植物・農作物の放射線を利用した品種改良技術 (放射線育種) | 放射線と物質の相互作用 |
| I-14 | Co-60 で発生するγ線、電子線の線エネルギー付与 | 放射線検出器の原理と素材 | コンプトン効果 | 放射線計測 | 放射線検出器の素材 | 放射線と物質の相互作用 |

学会員のCPD奨励とCPD登録の取組み状況(1)

- 2002年 日本工学会のCPDの議論に参画
 - ✓ 原子力教育・研究特別専門委員会にCPD-WGを設置
- 2008年5月より「日本原子力学会CPD登録システム」を運用
 - ✓ 日本技術士会の登録システム流用
 - ✓ 5年間試行後、継続再判断が前提
- 2009年 利用者数、登録件数伸びず、システム運用停止
 - ✓ 利用実績： 9名(実数), 延べ598件

【失敗の原因】

- × 会員への周知・理解
浸透・啓発不足
- × インセンティブがない
- × 既存のフルスペック
自己申告システムの
流用

-
- 2012年度、教育委員会が小委員会制に移行
 - ✓ 技術者教育小委員会を設置
 - ✓ 「原子力関係技術者の継続的教育」、「資格認定」がミッションに
 - ✓ CPD再構築に向け、活動を開始。日本工学会CPD協議会にも同小委から委員を派遣
 - 2015年10月、「太陽政策的CPD」により登録を再開
 - ✓ 技術者教育小委員会の「家内制手工業」(担当者手作業、簡易プログラム)で見切り発車



学会員のCPD奨励とCPD登録の取組み状況(2)



● 太陽政策的CPDとは？

- ✓ **原子力学会内**の、各種委員会、部会、連絡会等の主催する教育的行事のいくつかを、**教育委員会推奨CPDプログラム**として選定
- ✓ 教育委推奨CPDプログラムに参画した学会員(登録希望者)の実績を、**自動的にCPD登録**し、「CPD実施証明書」、「CPD実績登録証明書」をメール送付
- ✓ 会員側には一切手間がかからず、証明書が手元に届く⇒**太陽政策**
- ✓ 目的は、あくまで、「CPDという考え、仕組の**普及啓発**」



学会員のCPD奨励とCPD登録の取組み状況(3)

HP、メーリングリストを通じてCPD登録制度を広報
(登録制度の認知度向上)

CPDの趣旨の共有により、学会員の研鑽への取組みを奨励



Atomic Energy Society of Japan

CPDとは



CPDとは

- CPDとは、「継続研鑽」(Continuing Professional Development)のことです。この継続研鑽は、特定の限定された目的のために行われる人材育成とは異なる意味を持ちます。
- 原子力分野においては、データ改ざんに係る不祥事、JCO事故、福島第一原子力発電所の事故等を多くのご経験してきました。
- これらの反省から、安全を確保し、信頼を得ていくためには、原子力に携わる技術者、研究者が、常に最新の技術情報等について、知識、見識、能力を高め、さらには、人格の向上に取り組むことが必要だと考えられます。
- 教育委員会では、基本的にはゴールがないこの継続研鑽の取組みを推進しています。

【教育委員会のCPD登録制度】(プログラム主催者の方へ)

【資料集】

- 教育委員会のミッション・ステートメント
- CPDのススメ(学会誌記事)
- 日本原子力学会 教育委員会が進めるCPD(継続研鑽)登録制度の現状と課題(2018春)
- 福一事故後の継続研鑽としての技術士資格の意義(2016春)
- 日本原子力学会におけるCPDへの取組み(2015秋)
- 日本原子力学会教育委員会の活動とCPD再生への取組み(2015CPD協議会シンポジウム)

【リンク】

- 日本工学会CPD協議会

Atomic Energy Society of Japan

プログラム主催者の方へ

プログラム主催者の方へ

継続研鑽の主旨をご理解頂き、CPD登録への協力をお願い致します。

CPD登録までの流れは以下の通りとなります。

① 継続研鑽としてふさわしいと考えられるプログラムについて、所定の様式に必要な情報を記入し、教育委員会担当まで送付ください。

様式：依頼用CPDプログラム情報DB書式

② 受講者、講演者へCPD登録の希望の有無をご確認ください。登録には会員番号と電子メールアドレスが必要となりますので、登録を希望される方から必要な情報を提供いただき、所定の様式に記入して、教育委員会担当まで送付ください。

様式：依頼用CPD実施者DB書式

教育委員会担当：yoshinaka.kazuyuki@jaea.go.jp

希望者の手元に電子メールで、実施証明書、登録実績が届きます。なお、登録手続きの都合上、届かない場合がございます。ご了承くださいませ。

データは原子力学会事務局へ登録保管されます。

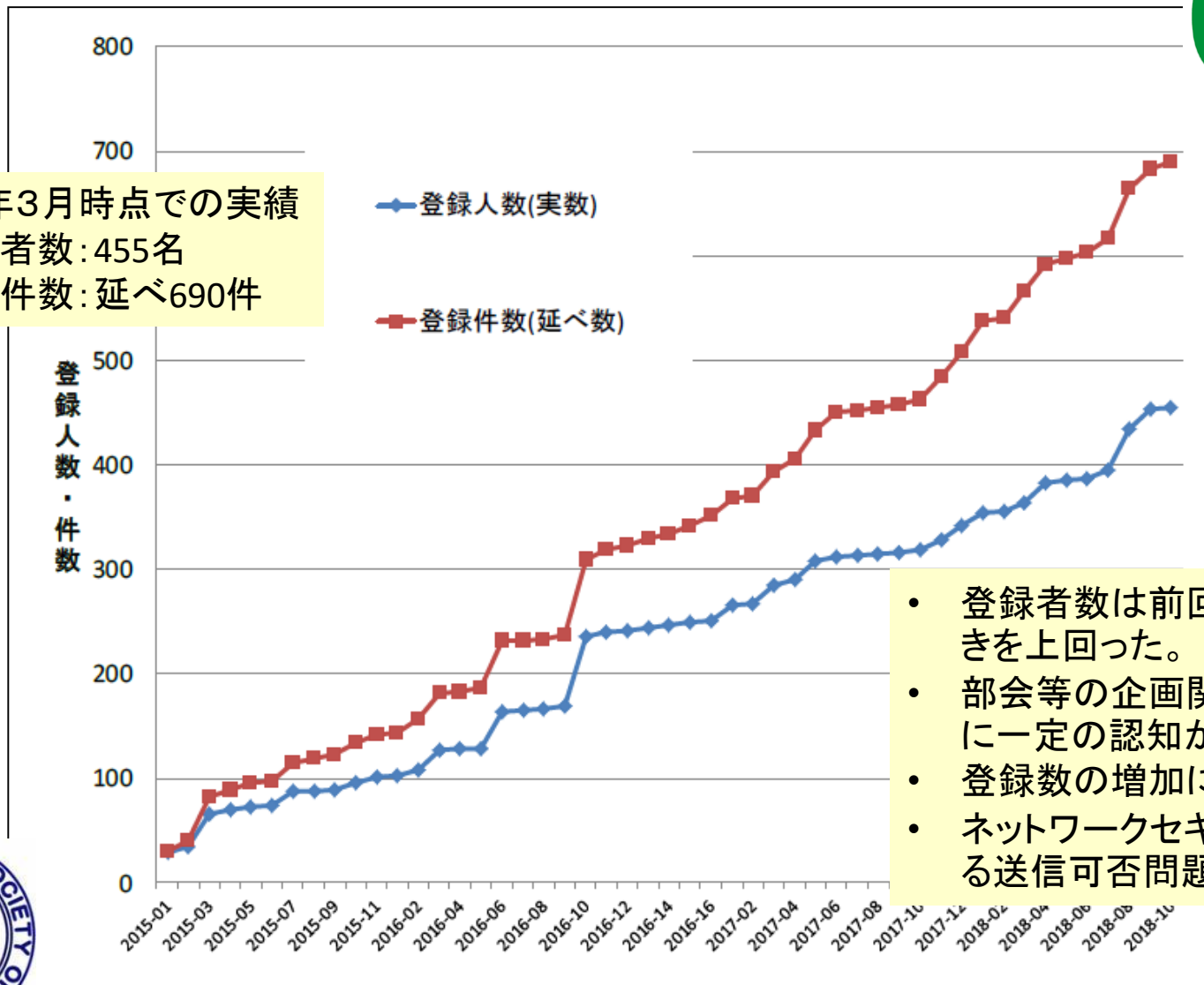
までのCPD登録実績はこちら

とは【教育委員会のCPD登録制度】

学会員のCPD奨励とCPD登録の取組み状況(4)

◇ 2019年3月時点での実績

- ・登録者数: 455名
- ・登録件数: 延べ690件



- 登録者数は前回停止したときを上回った。
- 部会等の企画関係者を中心に一定の認知がある。
- 登録数の増加に伴う負担増
- ネットワークセキュリティによる送信可否問題の顕在化



学会員のCPD奨励とCPD登録の取組み状況(5)

【実施証明書の送付】

- 学会員を対象に登録希望者に実施証明書を送付。
- 研鑽の姿勢を社内でアピールしてもらうことを考慮。
- 現時点でポイント制などによるメリット(インセンティブ)等の設定はない。

一般社団法人 日本原子力学会 教育委員会推奨
 継続研鑽-CPD-プログラム 実施証明書

第2015-07-0号
 2016年3月7日

会員番号: [] 殿

貴殿は、下記の通り、2015年度 一般社団法人 日本原子力学会教育委員会推奨 CPDプログラムに受講者として参加し、プログラムを実施したことを証明する。

| プログラム番号 | 2015-07 |
|---------|--|
| 主催者 | 一般社団法人 日本原子力学会 倫理委員会 |
| プログラム名 | 第19回倫理研究会 「技術者倫理の今」～その現代的課題～ 総合分野(技術者倫理) |
| 分野 | 3.0 時間 |
| 所要時間 | 2016年2月22日 |
| 開催日 | 東京工業大学キャンパスイノベーションセンター東京 |
| 会場 | 1階 国際会議室 |

一般社団法人 日本原子力学会 教育委員会 委員長
 浜崎 学

一般社団法人 日本原子力学会 教育委員会推奨
 CPD登録個人別実績 (1/4)

2016年5月14日

CPD登録実績

| 通しNo. | プログラムID | 開催日 | プログラム名 | 役割 | CPD時間 |
|---------|---------|--------------|---|-----|-------|
| 1 | 2015-03 | 2015/10/30 | 外的善象対策の原則と具体化(フォローアップセミナー) | 受講者 | 4.0 |
| 2 | 2015-04 | 2015/11/4-5 | 原子力発電所の安全確保と人的資源の活用に関する国際会議(2015) 講義会 | 講師 | 6.5 |
| 3 | 2015-06 | 2016/2/2-4 | 原子力発電所における安全管理の強化と人的資源の活用に関する国際会議(2015) 講義会 | 講師 | 0.5 |
| 4 | 2015-06 | 2016/2/2-4 | 原子力発電所における安全管理の強化と人的資源の活用に関する国際会議(2015) 講義会 | 受講者 | 2.5 |
| 5 | 2015-10 | 2016/4/19-20 | リスク評価の理解のために講習会 | 講師 | 8.0 |
| 6 | 2015-10 | 2016/4/19-20 | リスク評価の理解のために講習会 | 受講者 | 8.0 |
| 2015年小計 | | | | | 22.0 |
| CPD合計時間 | | | | | 22.0 |

上記は、一般社団法人 日本原子力学会 教育委員会 CPD登録原簿に登録された内容に相違ないことを証する。

一般社団法人 日本原子力学会 教育委員会 委員長
 浜崎 学

当該プログラムのみでなく、過去の受講歴をリストで表示。自己研鑽の管理と計画的研鑽が可能となるよう配慮



まとめ、今後の課題

- ◆ 原子力学会では、技術士資格取得と学会員のCPD登録を軸として活動を継続中。
- 技術士資格取得に一定程度貢献
- 2015年度に再開した「太陽政策的」CPD登録に関する認知度は徐々に向上しているが継続した取組みが必要と評価

- これらの活動継続のためには、**対応者(CPD登録担当、技術士ボランティア)の負担軽減対策が必要**(ネットワークセキュリティを含めたハード・ソフト両面の整備、運営に係る人的資源の確保(体制整備)、登録者による自己申告の取入れ等)。
- CPDのステップアップのためには、**インセンティブ**の付与、各分野で求められる**資質・能力(人材像)とCPDプログラムのマッチング**、それらを考慮した**CPDプログラム推奨基準**や**ポイント計算の精緻化**等の検討が必要。
- 日本工学会CPD協議会、原子力人材育成ネットワーク(実務段階分科会)、技術士会等との連携・協力(他学協会での開催イベントに参加した場合の登録対応の検討を含む)

