

平成27年度CPD協議会公開シンポジウム
ECEプログラム事例紹介
SICE続々プロセス塾の概要報告

2015年5月22日

公益社団法人 計測自動制御学会
SICE人材育成WG主査

奥津良之

アズビル株式会社

目次

1. SICE人材育成WG
 2. SICE続々プロセス塾の基本設計
 3. 修了者業種(参考)
 4. 特記事項
- 参考文献
- 謝辞

1. SICE人材育成WG 1/2

- (公社)計測自動制御学会(The Society of Instrument and Control Engineers,以下SICEと記す)の理事会直下の特命WGとして設立。
- 2006年4月設立.
- (初代) 主査 永島晃氏 メンバ18名(SICE事務局長1名含む)
- (09年～)主査 奥津良之 メンバ21名(SICE事務職員1名含む)

2006年度SICE会長(永島晃氏)の強いリーダーシップによって理事会直下の時限(3年間)特命WGとして編成され、100名の塾生を育て上げることを標榜して第一期プロセス塾(2006年～2008年)が企画・実施された。広報的活動として、SICE会長&SICE事務局長がペアとなって、SICE会員企業各社の代表者を訪問し、塾の設立趣旨説明・塾生派遣要請を直接行った。これがスムーズにプロセス塾を立ち上げられた一つの要因であろう。第一期は成功で完了し、09年に主査を交代し第2期以降の企画・検討・実行がなされ 現在に至っている。

1. SICE人材育成WG 2/2

- 西暦年度
 - 2006年 **SICE人材育成塾WG設立**

プロセス塾1年目開催	17名塾生修了	第一期
------------	---------	-----
 - 2007年 プロセス塾2年目開催 40名塾生修了
 - 2008年 プロセス塾3年目開催 43名塾生修了
 - 2009年 **SICE人材育成塾(第2次)WG設立(再設計期間)**

続プロセス塾2010開催	34名塾生修了	第二期
--------------	---------	-----
 - 2010年 続プロセス塾2011開催 30名塾生修了
 - 2011年 続プロセス塾2012開催 37名塾生修了
 - 2012年 続々プロセス塾2013開催 28名塾生修了
 - 2013年 続々プロセス塾2014開催 30名塾生修了
 - 2014年 続々プロセス塾2015開催予定 6月5日開校式
 - 2015年
- | |
|-------------------|
| 第三期
ECEプログラム認定 |
|-------------------|

2. SICE続々プロセス塾の基本設計^{1/8}

- 北森塾長の提唱される“**現場と理論の整合性**”を拡大WG全員が一致標榜し、WG一丸となって全塾生を骨太技術者に育成する。
- 制御の3要部 (**検出部・調節部・操作部**)の講座をバランスよく配置し、世界最先端技術を盛り込む
- ECEプログラム (*Engineering Capacity Enhancement Program*)の目的・要件に合致すること。

北森塾長(東京大学名誉教授)→



2. SICE続々プロセス塾の基本設計^{2/8}

• 現場と理論の整合性

数学を多用する制御理論が深く進み過ぎ、かえってプラント現場での実用に支障をきたしていないか？研究者は現場から離れすぎていないか？きちんと産業を支える後継者育成に役に立っているのか？本来、制御とは横断的知識が必要なのに、狭い見で勝手な結論を導いていないだろうか？先端的学問を駆使しながらも、もっと現場の実務に貢献できないか？分野の違う多様性を認めながら、後継者には有用な根本原理を掴ませて、骨太技術者として育成し、職場に戻してあげたい。その場で分からないことは、どこが分からないかをハッキリさせ、業界を超えた多くの仲間の協力を得て時間もかけ解決してゆく、そんな柔軟な姿勢を講師・受講生ともども持った方が良い。常に現場と理論のキャッチボールをしてください。良いものはどんどん取り入れる。 (塾長談)

2. SICE続々プロセス塾の基本設計^{3/8}

・制御の3要素(検出部・調節部・操作部)

第一期プロセス塾での評価を2009年に主査中心に行い、調節部分に偏っていた講座内容を見直し、いずれも重要である制御の「3要素」の講座をバランスよく配置した。すなわち検出部では計測理論/計測機器論の専門家を招聘し、操作部では調節弁(コントロールバルブ)と電動機の各専門家を招聘しWGと講座内容を強化した。

例えば数学的理論では $1 + 1 = 2$ であるが、機械系が占める現場は摩擦の影響・熱の影響・疲労の影響等、必ずしも足し算通り制御動作が得られるとは限らない。機器の設計者・使用者双方の知見がこの講座で双方向議論されるところに、本塾のひとつの特長がある。

最近 各種プラントでは安全を脅かす事例が多発しており、それを題材とし、講師間で議論し、講師が各講座に反映するよう申し合わせている。(複雑に構成されるプラントの未経験異常予知について考察する)

2. SICE続々プロセス塾の基本設計^{4/8}

・ECEプログラムとして開発・実施

日本工学会ECEプログラム認定基準を満たす基本設計を行った。

4つの目的(①プロフェッショナルとしての専門性の向上/②多様性を取り入れ異分野技術を取り入れていける能力の向上/③国際競争力の強化に寄与できる能力の向上/④社会人基礎力の向上)

5つの要件(①異分野技術を取り入れたプログラム/②CPD取得者やその雇用者のニーズを考慮して課題と到達目標を定めたプログラム/③プロフェッショナルとして専門技術力を身につけることができる総合的コース制プログラム/④世界最先端技術を取り入れたプログラム/⑤社会人基礎力の向上を取り入れたプログラム)

2013年度よりECEプログラムとして認定されている。

当該WGが SICE/ECEプログラム推進委員会に一致

2. SICE続々プロセス塾の基本設計^{5/8}

学習の仕組み

- ①通信講座を自己学習する(テキスト配信約1000ページ)
その中の課題を期日までに解いて提出する。 →I
- ②年間5回の宿泊スクーリングに参加する。 →II
- ③スクーリング後レポートを提出する。 →III
- ④年間2回の工場見学に参加する。
- ⑤技術交流会で人脈ネットワークを構築する。

I, II, III を各講師が評価し8割の達成度をもって修了認定
(SICE/ECEプログラム推進委員会・内規に従う)

2. SICE続々プロセス塾の基本設計^{6/8}

講師陣と講座例(2015年度講座順、敬称略)

北森俊行(東京大学名誉教授)	「プロセス制御概論ー現場と理論の整合性ー」	6月5日
伊藤利昭(元名古屋工業大学)	「産業の発展とプロセス制御の役割」	6月5日
鈴木 剛(東洋エンジニアリング(株))	「計装の基礎と応用」	6月6日
重政 隆(東芝三菱電機産業システム(株))	「プロセス制御の基礎」	6月6日
佐々木尚史(横河電機(株))	「製紙プロセスでの計測と制御」	7月24日
富田芳生(元横河電機(株))	「PID制御の実際」	7月25日
大木隆平(元IHI)	「電力プラント計装の実際」	7月25日
奥津良之(アズビル(株))	「調節弁技術の実際」	10月9日
加納 学(京都大学)	「プロセスのモデリング」	10月9日
橋本芳宏(名古屋工業大学)	「プロセス制御のための化学工学演習」	10月9日
本多 敏(慶應大学)	「計測の理論と実際」	12月4日
石田 尚(東芝三菱電機産業システム(株))	「プロセスにおける電動機制御」	12月4日
小河守正(アズビル(株))	「モデル予測制御の実際」	12月5日
岩村忠昭(元川崎製鉄(株))	「鉄鋼計測と制御の概論と実務」	2016年3月11日
西野 都(株神戸製鋼所)	「鉄鋼プロセスの制御理論と応用」	3月12日
茂森弘靖(JFEスチール(株))	「鉄鋼業における製品品質の現状とその制御」	3月12日

2. SICE続々プロセス塾の基本設計^{7/8}

開校式 6月初旬 ~ **修了式** 翌年3月初旬

募集条件 プロセス制御・計測の分野での経験(企画・開発・設計・実装・保守など)が10年程度あること。通信教育講座(課題は全員提出すること)スクーリングに原則として全て出席可能なこと。

募集人員 2015年度は約40名

参加費用 14万円/人 (テキスト代スクーリング宿泊費を含む。交通費は含まない) **支払は前期分7万円(8月迄)、後期分7万円(3月迄)の2回に分けることができます。**

特典 修了者*はSICE「計測制御エンジニア補」の資格試験免除合格者(予定)となります。* 修了条件はI,II,IIIの各8割を達成すること
さらにECEプログラム修了認定証が授与される。

2. SICE続々プロセス塾の基本設計^{8/8}

工場見学の重視 講師・訪問先技術者とともに製造現場を体験する。

2013年8月2日 (株)クレハ いわき事業所殿 所内見学

2014年3月7日 新日鐵住金(株) 君津製鉄所殿 所内見学

2014年7月25日 JX日鉱日石エネルギー(株) 麻里布製油所殿見学

2015年3月6日 新日鐵住金(株) 鹿島製鉄所殿 所内見学

2015年7月24日 日本製紙(株) 石巻工場殿 見学(予定)

2016年3月11日 新日鐵住金(株) 大分製鉄所殿見学(予定)

技術交流会の重視

スクーリング初日夕刻に必ず交流会を企画する。異業種・異企業・異職種、講師混合の交流で人的ネットワークを構築する。立食が良い。

必ず2次会が必要になるので、幹事は事前に手配しておく。(二次会は参加者に料金を翌日精算要)

3. 修了者業種(参考)

	06年	07年	08年	10年	11年	12年	13年	14年
石油	1	2	4	1		2	1	2
石化		10	7	1	2	1	3	1
エンジ	4	6	7	5	6	3	8	4
鉄		1		5	1	4	2	3
紙パ		1						
セメント			1	1	1	1		
ガス		2	1	1		2	2	1
機械		1			4			2
半導体			1					
食品		1						
重工業			1			3	1	1
電機	12	16	21	20	16	21	11	16
TOTAL	17	40	43	34	30	37	28	30

4. 特記事項^{1/2}

- 9年間に亘りパワーアップしてきた企画であり、手順が標準化できる段階にある。一方、常に講師陣は鋭意再学習を進めることが大切
- 修了生約260名の年度ごとNetworkができています。彼らは①北森哲学入魂者②若手技術者③異企業・異業種の横断的集まり、である。さらに有効に活用できないか？SICE事務局でNetworkの強化とサービス提供を考えたい。(同窓会？追加講座？グローバル支援？・・・)
- テキストのアーカイブ化、電子化と販売は「著作権」問題があり、当面取り上げない。(現時点では学会に版權は譲渡されていない。)
- 広報は常に課題である。前受講者の紹介で同じ企業・職場からの参加がほとんどであり、新規職場の発掘が容易ではない。(人事教育担当部門が関与している企業からは定常的に受講生が派遣されてくる。各企業の教育プログラムに登録されると募集が容易。)
- 塾案内、講師紹介、受講生の感想などを含む4ページほどの冊子を作るよう塾長から指示されているが、主査の怠慢で未完である。

4. 特記事項^{2/2}

- リピータ企業から年末に来年度計画の問い合わせを戴きます。(5件/年程度) 企画が評価されている様子であるが、企業の声の定量的な測定・分析はできていない。(整理の仕方がWGには分からない)
- 凡そ受講希望者が年間目標値の50%以下になるまでは継続したい
- 多数のテーマ展開が提案されている。(企画例:IT-セキュリティ、IoT, 論文塾、……) 塾長と主査の選定が最重要で最初のSTEP.
- 塾生の中から自然と「勉強会」が立ち上がっている。
- 講師陣の中から自然と「研究会」が立ち上がってる。
- 毎年、講師を驚愕させる頭脳明晰スーパー受講生が1名程度見受けられる。この方々への一層の支援を議論中。

出張先、あるいは飛行機や電車での移動時に受講生同士、あるいは講師と遭遇する機会が多々あるそうです。直ちに共通話題に発展して業務が楽しくなった、と過去の修了者から聞きました。企業の垣根を越えた繋がり、いわば Good Engineers Network (略してGEN)の醸成が最大の成果かと考えます。然すれば産業界も安泰。



←付図1
SICE続々プロセス塾2014
開校式仲田SICE会長挨拶
6月6日 於 筑波大学茗荷
谷キャンパス 講義室
・・受講生はこれから始まる
10か月の学習活動を前に緊
張し、また期待で胸が一杯。

付図2→
SICE続々プロセス塾2014
修了式記念撮影 3月7日
於新日鐵住金(株)殿 人材
育成センターホール
・・達成感と満足感そして
解放感が表情から伝わる。





付図3↑ 塾運営の上で講師間の融和と結束は最も大切である 毎年10月京都スクーリングを機会に必ず講師修学旅行1泊を実施する。 2011年10月9日 於 神護寺境内

参考文献

- 永島：「SICEプロセス塾の創設と市場ニーズ動向」、計測と制御、第49巻、第2号、2010年2月号、p.73-p.75.
- 高津：「プロセス塾の活動経緯と今後への期待」、計測と制御、第49巻、第2号、2010年2月号、p.144-p.148.
- 日本工学会CPD協議会 ECEプログラム委員会、「日本工学会ECEプログラムの開発と実施ガイドライン」、平成26年4月発行。
- 奥津：「企業から見た制御教育ーコントロールバルブを取り巻く社会と後継者問題ー」、計測と制御、第46巻、第9号、2007年9月号、p.718-p.722.
- 奥津：「技術の積分力を信じて～【工業プロセス用調節弁】の技術開発と【QUEEN】」、技術の挑戦者・次代を担う技術者へ、日本工業出版、2009年、p.24-p.30. (ISBN978-4-8190-2104-3)

謝辞

もとよりSICE塾運営は講師だけでなく、多様な準備を支えるWGコアメンバの献身的な主査支援と合力があっはじめて円滑かつ有意義な塾運営が可能となっている。以下にWGコアメンバ御名前と御所属を記し感謝の意を表す。なお、WGコアメンバに講師陣を加えて拡大WG(すなわちSICE人材育成WG)と称している。

SICE人材育成WGコアメンバー

森芳立 さま (王子製紙(株))

鈴木剛 さま (東洋エンジニアリング(株))

小池建郎さま(東芝三菱電機産業システム(株))

高津春雄さま(横河電機(株))

渡辺雅弘さま(横河電機(株))

岩村忠昭さま(元川崎製鉄(株))

田中ひろみ さま(SICE本部事務局)

いつもありがとうございます。奥津