

オープンフォーラム
「日本のものづくりの将来を担う
ロボットシステムインテグレータの役割とその育成」

自動化推進協会における技術者教育の事例紹介

筑波大学 相山 康道
(自動化推進協会 技術委員長)



2019/09/03



Manipulation System Lab., University of Tsukuba

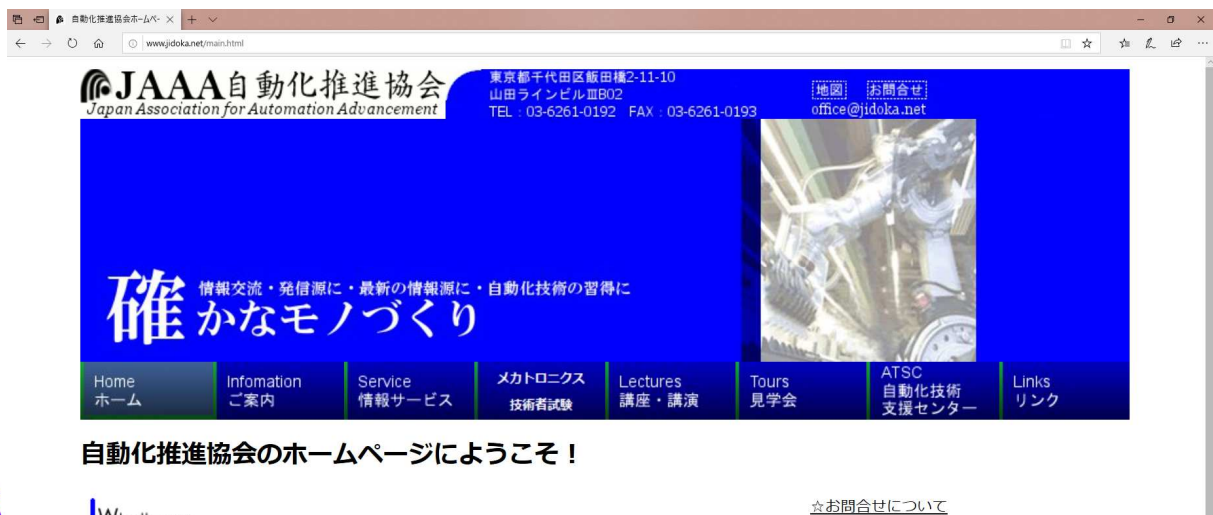
自動化推進協会



1972年発足「自動化懇話会」 初代会長 牧野洋先生(山梨大)
SCARA型ロボットの開発とその組立自動化への応用

1978年改称「自動化推進協会」

2004年NPO法人化「特定非営利活動法人 自動化推進協会」



自動化推進協会のホームページによるこそ！

What's new

☆お問合せについて



自動化推進協会は、1972年の発足以来、生産技術の発展に貢献すべく約40年にわたり活動してきました。

ニーズの多様化に対応して、自動組立から自動化全般へと活動の幅を広げて自動化技術を体系化し、技術の交流と普及、技術者の養成等を目的に、メーカーとユーザー、コンサルタント、学者・研究者の横断組織として活動し、今日に至っています。

会員企業・個人 141社・名 小規模な学協会

大学メンバーは少なく、
多くは、メーカー，ユーザー，コンサルタント 等



(若手)企業内技術者教育

- 実務者向け技術者教育の講座の開設
1999年～ 随時改訂

- 学修成果を測定する認定試験
2005年～ 2016年改訂



自動化技術基礎講座



全10回 各回5時間 = 50時間

おおよそ, ひと月に1回 (おおよそ金曜日を中心)

1999~2007年度 東京
 2008~2009年度 東京・名古屋
 2010年度~ 東京・名古屋・関西

2018年度 延べ受講人数 832名



自動化技術基礎講座



◆自動化推進協会基礎講座◆(2019年度版)

2019.6.6時点

NO.	タイトル	日時	会場	演題	講師
1	自動化システムの基礎	東京: 2019年5月17日 関西: 2019年5月30日 名古屋: 2019年5月31日	東京: 首都大学東京(秋葉原) 関西: ウイングス京都 名古屋: ウィンクあいち	1.自動化技術史 2.自動化設備の計画と評価 3.製品設計の改善と評価 4.設備の本質安全化	吉川 博 先生 吉川技術士事務所所長(技術士) 自動化推進協会理事
2	カム機構の設計の仕方 ~発注の手引き~	東京: 2019年6月21日 関西: 2019年6月27日 名古屋: 2019年6月28日	東京: 中央大学 関西: ウイングス京都 名古屋: ウィンクあいち	カムの設計・製作に要求される 機構学的な事項	香取 英男 先生 テクファ・ジャパン(株)代表取締役社長
3	自動制御1 シーケンス制御の基礎	東京: 2019年7月19日 関西: 2019年7月25日 名古屋: 2019年7月26日	東京: 首都大学東京(秋葉原) 関西: ウイングス京都 名古屋: ウィンクあいち	初めてのPLC取り扱いとシーケ ンスプログラムの考え方	子安 啓一 先生 KYSKシステム
4	動力源(前)空気圧の利 用	東京: 2019年8月30日 関西: 2019年8月22日 名古屋: 2019年8月23日	東京: 首都大学東京(秋葉原) 関西: ウイングス京都 名古屋: ウィンクあいち	空圧駆動と伝達機構の選定	高松 信夫 先生 株式会社コガネイ 技術サービス部技術 サービスグループ主査
	動力源(後)モータの利 用			モータ駆動と伝達機構の選定	持永 元喜先生 千代田三菱電機機器販売株
5	メカトロニクス	東京: 2019年9月13日 関西: 2019年9月19日 名古屋: 2019年9月20日	東京: 首都大学東京(秋葉原)予定 関西: ウイングス京都(予定) 名古屋: ウィンクあいち	巧妙性を実現する自動化技術と メカトロニクス	吉川 博 先生 吉川技術士事務所所長(技術士) 自動化推進協会理事



◆自動化推進協会基礎講座◆(2019年度版)

2019.6.6時点

NO.	タイトル	日時	会場	演題	講師
6	回転と直動ガイドの使用例	東京:2019年10月11日 関西:2019年10月17日 名古屋:2019年10月18日	東京:首都大学東京(秋葉原)予定 関西:ウイングス京都予定 名古屋:ウインクあいち	回転と直動のための正しいガイドの在り方	河合 弘太郎 先生 他 THK(株)技術開発統括部 技術開発第一部技術開発第一課
7	サーボ機構	東京:2019年11月8日 関西:2019年11月14日 名古屋:2019年11月15日	東京:首都大学東京(秋葉原)予定 関西:ウイングス京都 予定 名古屋:ウインクあいち		伊藤 宣男 先生 三菱電機株式会社 FAフィールドエンジニアリング部 第3グループ
8	ロボットの利用(調整中) (加工現場)	東京:2019年12月6日 関西:2019年12月12日 名古屋:2019年12月13日	東京:首都大学東京(秋葉原)予定 関西:ウイングス京都予定 名古屋:ウインクあいち	加工現場におけるロボットの利用	村井 真二先生 榊安川電機 ロボット事業部ロボット技術部部长
	組立現場におけるロボットの利用			奥野 立男 先生 (株)ホカムラ	
9	部品供給の事例(調整中)	東京:2020年1月10日 関西:2020年1月9日 名古屋:2020年1月17日	東京:首都大学東京(秋葉原)予定 関西:ウイングス京都予定 名古屋:ウインクあいち	部品の自動供給・搬送	山崎 保範 先生 2ysものづくり研究所 所長 自動化推進協会理事
10	メカトロ機構設計の基礎	東京:2020年2月7日 関西:2020年2月13日 名古屋:2020年2月14日	東京:首都大学東京(秋葉原)予定 関西:ウイングス京都(予定) 名古屋:ウインクあいち		飯田 詢 先生 飯田技術士事務所所長 自動化推進協会理事



現在

1. 自動化システムの基礎
2. カム機構の設計の仕方
3. 自動制御:シーケンス制御の基礎
4. 動力源(空気圧・モータの利用)
5. メカトロニクス
6. 回転と直動ガイドの使用例
7. サーボ機構
8. ロボットの利用(加工現場・組立現場)
9. 部品供給の事例
- 10.メカトロ機構設計の基礎



1999年

1. 自動化計画1
2. 自動化計画2
3. 自動組立1
4. 自動組立2
5. 自動機のメカニズム1
6. 自動機のメカニズム2
7. 自動機のメカニズム3
8. 自動機のメカニズム4
9. 自動機の制御
- 10.ロボットの活用



当初(2005年度)は,

TTAM (Test of Technical Ability on Mechatronics)

「メカトロニクス技術認定試験」

⇒ 合否ではなく, 得点制

2016年度より, 大幅に改訂

「メカトロニクス技術者試験」

⇒ 級別の合否制 (現在は初級のみ実施)



TTAM (旧試験)

試験科目		内容
1+2	メカトロニクス基礎知識 100点 単純システム構築 (電気駆動) 100点	メカトロニクス技術者として十分な基礎知識を持つこと 等速単純往復動作程度の簡単なシステムを構成できること
3	メカニズム特性応用 (1. 電気駆動) 100点	始端減速・終端減速・両端減速・早戻り等の機構特性を用いたシステムを電気駆動する構成ができること
4	メカニズム特性応用 (2. 空圧駆動) 100点	メカトロニクス技術者として基礎的な空気圧駆動によるシステム構築ができること。 始端減速・終端減速・両端減速・早戻り等の機構特性を用いたシステムを空気圧駆動、制御する構成ができること。
5	カム機構応用 (1) 100点	原動軸と従動軸の位置・方向等に適切なカム機構を構成できること。 割付角・リフト量など、目的点間の円滑な動作特性を実現するカム特性の知識があること。 外部信号でのカムの駆動・一回転停止等の基礎的なシステム制御を構成できること。



TTAM (旧試験) ⇒ 新試験



試験方式はユニークなのだが、少人数にしか対応できない



より多くのメカトロ技術者の育成 を目指し、

2016年度より、改訂

- ・ 理工学系の学生, 若手・新人エンジニア でも受験可能
- ・ スコア制度 から 級別合否制度
- ・ マークシート式(選択問題)



メカトロニクス技術者試験 (新試験)



10分野より出題

- ① 自動化システム概論
- ② 機械要素
- ③ 力学・運動学
- ④ 空気圧アクチュエータ
- ⑤ 電気式モータ
- ⑥ 産業用ロボット概論
- ⑦ シーケンス制御
- ⑧ フィードバック制御
- ⑨ センサ・画像処理
- ⑩ 電気系・インタフェース

前後半 各70~80問

6割以上で合格

現在は 初級 のみ

今後、中級・上級 へ



ロボット大賞(審査員特別賞)受賞



審査員特別賞

自動化基礎講座およびメカトロニクス技術者試験の推進

【特定非営利活動法人自動化推進協会】



【概要】

ロボットや自動化に携わる技術者の実践的なスキル向上と、自動化技術の体系的な教育の確立を目的に、メカニズム・アクチュエータ・コントローラ・センサなどのメカトロニクス要素技術のほか、生産システムを支える各種手法・ノウハウに関する教育を行う「自動化基礎講座」とともに、実務的な能力を客観的に判定し証明する「メカトロニクス技術者試験」を実施。

 [詳細はこちら](#)



おわりに



- (若手)技術者教育の重要性
- 大学で学ぶカリキュラムと技術者に求められる技術・知識どちらも必要
- 「メカトロニクス技術」と「ロボットシステムインテグレーション」とても近い不可分な関係
- World Robot Summit のような PBL にも期待

