

AI²oT (Artificial Intelligence and IoT) ECE プログラムの現状と未来

エレクトロニクス実装学会
秋永広幸 / 産業技術総合研究所
百瀬啓 / 九州工業大学
浅井哲也 / 北海道大学

2023年度第1回CPD協議会公開シンポジウム
～人生の「マルチステージ」をつなぐ学び直し～
2023年11月17日

AI²IoT講座の歴史

NEDO

IoT推進のための横断技術開発プロジェクト
2016年度～2021年度

第1回 人材育成スクール(2017年2月)

第2回 人材育成スクール(2017年10月)

第3回 人材育成スクール(2018年8~9月)

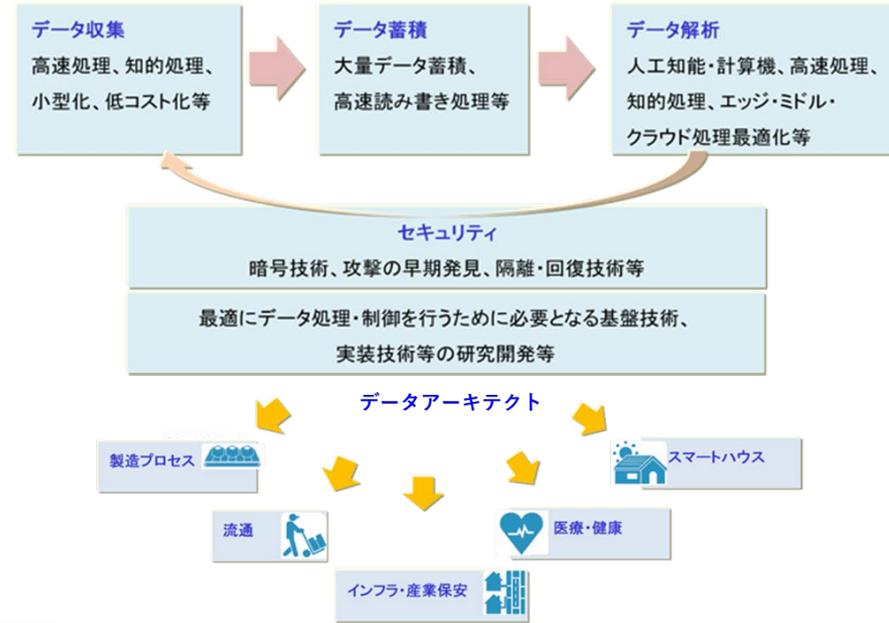
第4回 人材育成スクール(2019年1~3月)

第5回 人材育成スクール(2019年8月)

第6回 人材育成スクール(2021年2月)

第1回 JIEP 人材育成スクール(2022年8月)

第2回 JIEP 人材育成スクール(2023年8月)



横断的に拡がるAI、IoT関連技術

日本工学会CPD*協議会
ECE**プログラム認定

*CPD: Continuing Professional Development / 技術者継続教育
**ECE: Engineering Capacity Enhancement / 高度技術者教育

AI²oT講座の歴史 少しさかのぼると、、、

「ECEプログラム」年表

平成30年度第1回CPD協議会シンポジウム～工学における基盤技術の重要性～
2018年5月30日 資料より

平成19年6月 「ECEプログラム」検討WGのPDE*協議会への提案

平成19年9月～平成22年6月PDE協議会ECE・WG会議を22回開催

平成22年8月～平成28年3月CPD協議会ECE・WG会議を34回開催

平成22年4月～平成24年(2010年～2012年)

●ナノエレクトロニクスECEプログラム (産総研)



約5年間のブランク

*PDE: Professional Development of
Engineers /技術者能力開発

第1回 AI²oT人材育成スクール(2017年2月)

- **AI²oT講義 (座学)** は、IoTおよびEdge AI分野 (AI²OT) で活躍されている専門家を講師に迎え、AIの基礎からIoT応用まで、「データ収集」、「データ蓄積」、「データ解析」、「データセキュリティ」、「データアーキテクト」まで、横断的に解り易く解説していただくものです。
- **FPGA21シールド for Arduinoマイコン実習** および、AI用のデバイス・材料の試作・評価実習2 (コロナ禍の影響より2023年度は中止) を通して、実際にAIを体得していただく。
- 本講座は、日本工学会ECEプログラム委員会のご協力を得て実施しており、2018年度から、AI²oT (Artificial Intelligence and IoT) **ECEプログラム** としての認定を受けた開催となっています。

ECEプログラム: Engineering Capacity Enhancement 高度技術者教育プログラム

実施期間	講義 : AI ² oT講義	2023年 8月7日(月)、8月8日(火) 2日間	
	実習1 : FPGA21シールド for Arduino	2023年 8月29日(火)、8月30日(水) 2日間	
主催	一般社団法人 エレクトロニクス実装学会 (日本工学会 運営のECEプログラム認定講座)		
会場	回路会館: 東京都西荻窪 (座学: 現地+オンライン、実習: 現地対面のみ)		
対象者	IoT関連または、それに準ずる業務に携わられている方		
参加費	有料: 会員・賛助会員、 非会員	座学申し込み (8/7.8) 会 員: 15,000円 非会員: 25,000円 学 生: 5,000円	実習申し込み (8/29.30) 会 員: 30,000円 非会員: 40,000円
定員	講義: 人数限定、 実習: 10名程度		

※ 募集資料よりコピー

月日	司会	No.	開始時間	終了時間	発表時間	講師氏名・所属	発表タイトル	カテゴリー
8月7日	秋永広幸氏		10:10	10:20	10	石原 直氏 日本工学会 副会長／東京大学 名誉教授	開会挨拶	
			10:20	10:30	10	秋永 広幸氏 国立研究開発法人 産業技術総合研究所	挨拶 ～AI ² oT講座開設の経緯～	
		1	10:30	12:00	90	山本 幸太郎氏 想隆社／電子情報通信学会「電気・電子系高度技術者育成ECEプログラム」連携	AIプログラミング概論～実務に使う機械学習～	データ解析
			12:10		70	昼休憩		
		2	13:20	14:50	90	年吉 洋氏 東京大学 生産技術研究所 教授	MEMSエナジーハーベスタのIoTセンサ応用	データ収集
8月8日	百瀬啓氏		8:55	9:00	5	百瀬 啓氏 九州工業大学	アナウンス他	
		5	9:00	10:30	90	浅井 哲也氏 北海道大学 大学院 情報科学研究院 情報エレクトロニクス部門 教授	ニューラルネットワーク集積回路概要	データ解析
		6	10:40	12:10	90	河野 和幸氏 ヌヴォンテクノロジージャパン株式会社 IoT withセキュリティビジネスグループ	ReRAM基本技術とそのAI応用	データ解析
			12:10	13:20	70	昼休憩		
		7	13:20	14:50	90	堀 洋平氏 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 デバイス技術研究部門 先端集積回路研究グループ	物理複製困難関数PUFの基礎・応用と国際標準化	セキュリティ
8	15:00	16:30	90	田中 宗氏 慶応義塾大学 理工学部物理情報工学科 准教授	量子アニーリング等イジングマシンの研究開発の現状と今後の課題	データ解析		
		16:30-17:00	17:00	30	秋永 広幸氏 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 百瀬 啓氏 九州工業大学	まとめ～AI, IoT分野における国際標準化事例のご紹介～/ 今後のご案内など		

1. プロフェッショナルとしての専門能力の向上

横断的に広がるAI、IoT関連技術→座学と実習をセットで受講

2. 多様性を受け入れ、異分野技術を取り入れていける能力の向上

横断的に広がるAI、IoT関連技術

→最前線で研究開発を推進している講師

3. グローバルな競争力の強化に寄与できる能力の向上

世界最先端の技術、国際標準化

4. 社会人基礎力の向上

講師、受講生の交流促進

- 【1】 始めに AIの世界/エッジAI/目的/連絡事項
- 【2】 AIチュートリアル AI基礎 (MLP/RNN)
AIシステム(FPGA2iシールド+Arduino)
スケッチコードサンプル (MLP/RNN)
- 【3】 FPGA2iシールドチュートリアル ボード情報・ソフトウェア情報
- 【4】 Arduino Arduinoの説明
チュートリアル IDEの操作 (Lチカ)
Grove シールド実習
- 【5】 回路チュートリアル AI回路/Quartusの簡単な操作 (書込のみ)
- 【6】 UIフリータイム 軽い説明 15分~30分
AIシステム実習/ サンプルアプリ
01_logicスケッチ説明+実習
02_colorスケッチ説明+実習
|
(応用サンプルの説明: RNNサンプル)
- 【7】 適用例紹介 適用例紹介
- 【8】 UIフリータイム 05_リズムスケッチ説明+
実習
|
- 【9】 最後に フィードバック(Web投稿)
まとめ

実習(赤字)

注意事項: 以下の2点を留意ください (参加者には別途詳細情報を送付予定)

準備: ノートPCを持参願います。Arduino IDEの事前インストールをお願いします。

教材: 以下の実習のセットはこちらで準備します。

- Arduino、Groveのスターターキット 等
- FPGA2iシールド(AIボード)
- ソフトウェアコード、実習のマニュアル

8月29日(火)

13:30	はじめに 20min(浅井、百瀬講師)
13:50	AIチュートリアル 40min(金子・百瀬講師)
14:30	FPGA2iシールド チュートリアル 20min(宇野講師)
14:50	Arduino チュートリアル 70min (宇野/百瀬講師)
16:00	(AIサンプル指導)
17:50	UIフリータイム (AIサンプル) 1H50min
18:00	まとめ (10min)

8月30日(水)

9:30	適用例紹介 (高橋講師)・・・30分
10:00	UIフリータイム (AIサンプル) 2H ----- (RNNサンプル説明)
12:00	フィードバック記載(10min)
12:10	最後に(10min)
12:30	

題目	講師	
挨拶と技術指導	浅井 哲也	北海道大学 大学院情報科学研究院 教授
AIチュートリアル	百瀬 啓	九州工業大学 生命体工学研究科 研究員
Arduino・FPGA2iチュートリアル	宇野 正憲	株式会社 イーツリーズ・ジャパン 取締役
回路チュートリアル	金子 竜也	東京大学大学院情報理工学系研究科 助教
適用例紹介	高橋 慎	イーイーイーアイ製作所 所長

トップ

最新情報

お知らせ

FPGA2i Shieldとは

<https://fpga2i.org/>

人工知能と遊ぼう！
人工知能を育ててみよう！

FPGA2i Shield for Arduino

view more



FPGAシールド for Arduino

Webサポートフォーラム


 言語を選択 | ▼

ご登録されているメールアドレスを入力し、「パスワードを再発行する」をクリックしてください。ランダムな文字列でパスワードが再発行され、メールにて通知されます。

メールアドレス

キャンセル

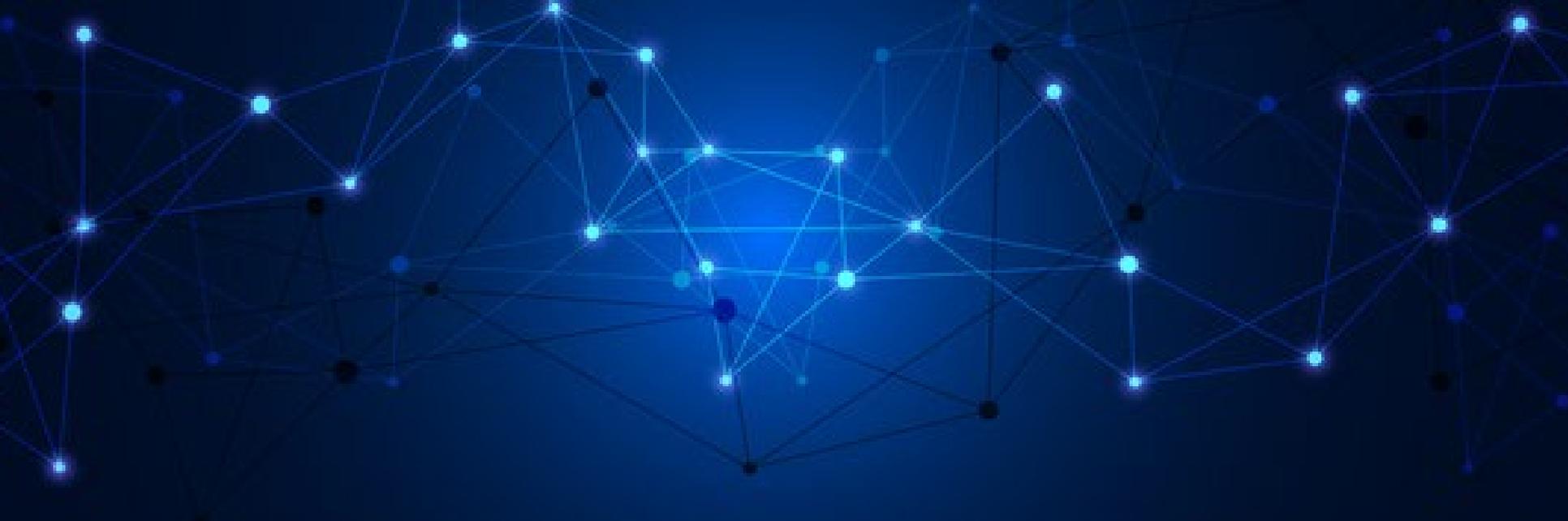
パスワードを再発行する

© COPYRIGHT HOKKAIDO UNIVERSITY. ALL RIGHTS RESERVED.



FPGA AI (FPGA2i) Shield for Arduino rev.2 (Maker Faire Rome 2019)

FPGA AI (FPGA2i) Shield for Arduino rev.2
(Maker Faire Rome 2019)



AI²oT (Artificial Intelligence and IoT) ECE プログラムの現状と未来

➤ IEC (国際電気標準会議)

<http://www.iec.ch/>

※ 概要

(1)沿革: 1906年に13ヶ国により発足。



(2)目的

電気及び電子の技術分野における標準化のすべての問題及び規格適合性評価のような関連事項に関する国際協力を促進し、これによって国際理解を促進すること。

(3)会員その他(2022.12現在 / JISC公表値)

会員数: 88ヶ国[正会員 + 準会員]

規格数: 8,653規格

規格作成委員会数: 専門委員会[TC]111 分科委員会[SC]103

<http://www.jisc.go.jp/international/iec-guide.html>

➤ 規格の分類

階層別分類	作成者別分類	規制による分類
<ul style="list-style-type: none"> • 国際規格 • 地域規格 • 国家規格 • 業界規格 	<ul style="list-style-type: none"> • デジュール規格(標準) • フォーラム規格(標準) • デファクト規格(標準) 	<ul style="list-style-type: none"> • 強制規格 • 任意規格 <p>ISO、IEC規格は基本的に任意規格</p>

※デジュール標準：国際標準化機関、国家標準化機関など公的な機関で明文化され公開された手続によって作成されたもの／例：フィルム感度の規格ISO400等

※フォーラム標準：関係する企業、団体、個人で構成された組織である「フォーラム」で作成されたもの(デジュール標準検討として機能することもある)／例：Bluetooth

※デファクト標準：法的な根拠はないが市場での競争力で勝ち抜くなど、実質的に市場で採用されている標準／例：Windows

注) この他、コンソーシアム標準を挙げている場合もある

➤ 開発ステージに即した標準化

◆ 開発初期：用語、単位の統一

- ◆ 開発最盛期：
- 特性評価
 - 信頼性、耐久性
 - その他

技術開発のための標準
研究開発に有用な共通基盤
ロードマッピングと車の両輪

◆ ビジネス初期：インターフェース、安全性

ビジネス推進のための標準

◆ ビジネス最盛期：商品規格

ユーザーにとっての標準

※業種による取り組み方の違いあり

Type1: 互換性規格

要求事項のタイプ: 共通仕様の定義(オープン化)

活かし方: 周辺ビジネスの市場を拡大。Win-winで皆がもうける。

Type2: ものさし(評価基準)規格

要求事項のタイプ: 品質, 機能, 性能等の評価方法や最低水準

活かし方: 安かろう悪かろうの市場競争を防止。適正なプロバイダの利益確保と顧客の適正な満足の確保。

Type3: 社会課題からのニーズ定義規格

要求事項のタイプ: 特定の社会課題を解決するための必須要件

活かし方: 社会に新しい市場を創生する

※市場形成力 = 課題解決力 × **ルール形成力 (無理な競争を防止)**

市川芳明氏

一般社団法人データ流通推進協議会国際標準化推進委員会委員長
(多摩大学ルール形成戦略研究所客員教授)

の資料を基に改訂

※参考資料「ホットな国際標準のお話」

https://www.jstage.jst.go.jp/article/oubutsu/91/8/91_514/_pdf

➤ IEC (国際電気標準会議) / TC 113

<http://www.iec.ch/>

電気・電子分野の製品及びシステムのナノテクノロジー



International
Electrotechnical
Commission

[> Forgot my password](#)

[myIEC](#)

[Subscribe](#)

[Sitemap](#)

[FAQs](#)

[Contact us](#)

International Standards and Conformity Assessment for all electrical, electronic and related technologies

[You & the IEC](#)

[About the IEC](#)

[News & views](#)

[Standards development](#)

[Conformity assessment](#)

[Members & experts](#)

[Developing countries](#)

[IEC Academy](#)

[Webstore](#)

[Advanced search](#)

[→ Standards development](#) > [How we work](#) > [Technical Committees & Subcommittees](#) > [TC 113](#) > [WG 7](#)

TC 113 Nanotechnology for electrotechnical products and systems

[Scope](#) | [Structure](#) | [Projects / Publications](#) | [Documents](#) | [Votes](#) | [Meetings](#) | [Collaboration Platform](#)

Subcommittee(s) and/or Working Group(s) > [TC 113/WG 7](#)

[Log in](#)

[En](#) [Fr](#)

WG 7 Convenor & Members



Convenor

National Committee

Mr Hiroyuki Akinaga

JP

Mr Won-Kyu Park

KR

Member

National Committee

Mr Shinji ARAMAKI

JP

Mr Joonho Bae

KR

Mr Werner Bergholz

DE

Title & Task

WG 7

Reliability

To develop standards for the assessment of reliability in the field of nano electrotechnology. Focus is on failure mechanisms and failure modes related to the use of nanomaterials, nanostructures, material interfaces and nanoscale contacts with consideration to size dependent effects. Standards to be developed include test methods to identify failure mechanisms, determine lifetime, analyse failure effects and estimate durability of nano-enabled products..

IEC 62607-8-X シリーズ開発実施中 @ IEC TC113 WG3

経済産業省

戦略的国際標準化加速事業：政府戦略分野に係る国際標準開発活動

Nano-enabled metal-oxide interfacial devices

8-1: Electronic states of defect tested by TSC

8-2: Dielectric properties tested by TSDC

8-3: Electric resistance (Reliability in analog change)

8-4: Electronic trap states by low-frequency-noise spectroscopy

※ 8-1, 8-2は成立済

※ 8-3は2023年10月20日に発行、8-4は審議中

New Proposals 8-5 & 8-6: Thermal stability
(Oxygen distribution measurement, ellipsometry)

標準化対象「酸化物ナノ界面を持つ電子デバイス」
IoTデバイス、特に小型・低消費電力のAIチップとして、サイバーフィジカルシステムを高度化するキーデバイス

➤ IEC (国際電気標準会議)

<http://www.iec.ch/>

※ Technical Committee の例

IEC TC47; Semiconductor devices (規格数 147, Working Program 17)

IEC SC47A; Integrated circuits (規格数 88, Working Program 8)

IEC SC47F; Micro-electromechanical systems (規格数 40, Working Program 10)

IEC TC61; Safety of household and similar electrical appliances
(規格数 238, Working Program 44)

IEC TC113; Nanotechnology for electrotechnical products and systems
(規格数 75, Working Program 68)

IEC TC119; Printed Electronics (規格数 37, Working Program 26)

IEC TC124; Wearable electronic devices and technologies (規格数 15, Working Program 15)

SyC Smart Cities, Electrotechnical aspects of Smart Cities (規格数 9, Working Program 17)

ISO/IEC JTC 1/SC 27; Information security, cybersecurity and privacy protection(規格数 238)

ISO/IEC JTC 1/SC 41; Internet of Things and Digital Twin (規格数 47, Working Program 26)

ISO/IEC JTC 1/SC 42; Artificial Intelligence (規格数 20)

2014年以降の各国の委員会設置提案数 (ISO)



新業務項目提案数 (IEC) 2022年

1. 中: 33件
2. 独: 31件
3. 日: 30件
4. 米: 24件
5. 韓: 18件
6. 仏: 8件
7. 英: 7件

標準第二部会 (IEC分野) における主な活動
令和5年3月 国際電気標準課
出典: IEC事務局が提供するデータから
経済産業省作成

<https://www.jisc.go.jp/app/jis/general/GnrMeetingDistributedDocumentMenu?show>

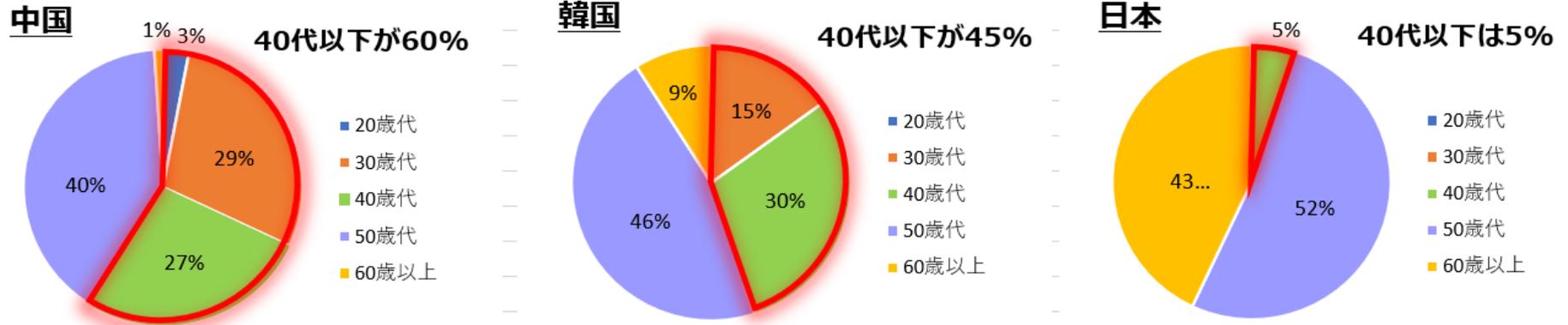
日本産業標準調査会 (JISC) ウェブサイト上に記載されている
2014年～2021年のISO委員会設置提案数を集計。委員会
設置提案者が国際幹事ポスト等を獲得することが多い。

<https://www.jisc.go.jp/international/iso-comment.html>

Q. 最も中心的な役割を担っている参加者の年齢

出所: 国内審議団体へのアンケート

標準化に関する最近の動向 2019年6月 経済産業省 産業技術環境局
出典: 経済産業省調べ



AI²oT (Artificial Intelligence and IoT) ECE プログラムの未来

日本工学会の「Will」実現に向けて、今、できること

- AI, IoTの社会的価値観、学修する意義を議論する場を設けること
- 集う年齢層を広くし、AI, IoTの将来を議論する場を設けること

※ジェネリックスキル／学修と研究
参考資料: 大学トップ座談会「応物会員でよかった!？」
秋永広幸, 応用物理 2022年 91巻 12号 p. 775
https://doi.org/10.11470/oubutsu.91.12_775

謝辞

日本工学会、エレクトロニクス実装学会関係の皆様に
深く御礼申し上げます。

特に、

ECEプログラム策定と実施について

川島 一彦 先生 (前 ECE プログラム委員会 幹事長)

奥津 良之 先生

AI/IoTプログラム開発について

石原 直 先生

ECEプログラムの「Will」について

中村 道治 先生

廣崎 膨太郎 先生

のご指導、ご支援に感謝申し上げます。

ご清聴ありがとうございました

Waterfall waiting for the moon
月待の滝
(25 Oct., 2020)

学問のあるところに技術は育つ、
技術のあるところに産業は発展する、
産業は学問の道場なり
本多光太郎先生



ORCID *QR-JAM*

