

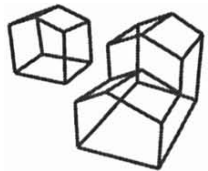
数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度検討会議

# 体系的学びのすすめ

大阪大学産業科学研究所

教授 八木康史

2020.09.09



平面復元



人物映像解析



超解像



ロボットナビゲーション



動画映像解析

照合マトリクス (登録時に作成)

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
1st ▶	100	10	25	8	9	9
2nd ▶	10	100	14	15	6	14
E3	25	14	100	17	18	11
E4	8	15	17	100	10	5
Hit ▶	9	16	18	10	100	22
3rd ▶	9	16	18	10	100	22

検索処理

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
照合スコア	10	13	25	8	86	21
ベクトル	1	1	1	1	1	1
検索順序	1st	2nd	Hit	3rd		

各ステップで最も照合スコアがベクトルの大きい行を探す

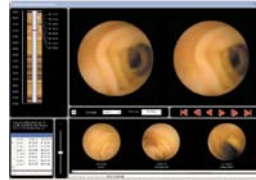
マトリクス検索



人物検出・追跡



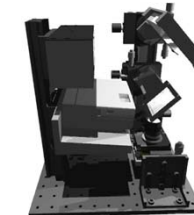
3次元計測



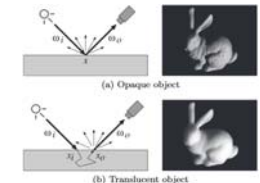
内視鏡  
画像処理



HDR



反射計測



散乱解析



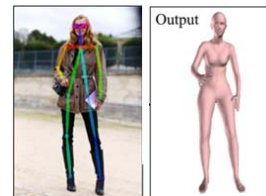
新映像技術



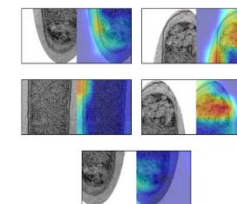
歩容認証



意図理解



体型推定



細胞画像処理



農業ビジョン

- 人工知能技術戦略会議人材育成タスクフォース(2016)
  - タスクフォース主査
- **NEDO特別講座 (2017-2019)**
  - 研究開発責任者
- **ダイキン情報技術大学 (2017-)**
  - 校長
- **(一社) データビリティコンソーシアム(2019-)**
  - 代表理事

**3つのAIリカレント教育プロデュース  
2017後期—2020年前期  
総計559名の社会人にAI教育**

- 理系だけでなく文系での専門分野にも応用できる教育プログラム (AI × 専門分野)

**体系的学びのすすめ**

## 【人材育成TFの論点】

- 論点① 「GDP600兆円の実現」を念頭に置くと「どういう人材を」「いつまでに」「何人」必要とするかというストーリー設定、アクションプランのイメージ作成
- 論点② 人工知能に関する人材（論点①の「どういう人材」に該当）の種類の整理
- 論点③ 大学における人材育成の現状調査
- 論点④ 企業におけるAI関連人材に係る状況
- 論点⑤ その他
  - ・人材育成と処遇の問題（大学の研究者の処遇・民間企業における処遇をどうするか）
  - ・人材育成が不足しているのであれば、育成の場をどうするか。どういう教育をどれくらい行うか。活動の標準化をどうするか。実データを使った教育研究の環境をどう確保するか
  - ・マネタイズできる人材育成がどれだけ進んだか

22

## 【TF主査、副主査及び構成員】（敬称略、五十音順）

### ◎ 主査

八木 康史（大阪大学 教授）

### ◎ 副主査

石山 洸（株式会社エクサウィザーズ代表取締役社長）

### ○ 構成員

五日市 敦（東芝技術統括部技術企画室参事（COCN））	門脇 直人（NICTオープンイノベーション推進本部長）
上田 修功（NTTコミュニケーション科学基礎研究所機械学習・データ科学センター代表	金子 元久（筑波大学大学研究センター特命教授）
、理研AIPセンター副センター長）	萩谷 昌己（東京大学情報理工学系研究科教授）
岡田 勲（NEC技術イノベーション戦略本部シニアマネージャー）	山川 宏（ドワンゴ人工知能研究所所長）
	山田 誠二（国立情報学研究所教授
	、人工知能学会会長）

## 【アカデミア】

Aグループ

問題を創出する  
(価値を創出する)

新たな方法論やイノベーションを創出できる人材  
アカデミアにとっての目標

B'グループ

見つけた問題を  
定式化する

トップカンファレンスに通るレベル  
の人材、分野のトップ研究者

※同一研究者でも研究テーマ等により上下

Bグループ

問題解決の道筋を示す

情報系を専門とする研究者  
(修士以上の人材)

Cグループ

AIツールを使って  
与えられた課題を解決できる

## 【企業】

	問題解決力	具現化力	活用力
研究者	◎	○	○
開発者	○	◎	○
SE等	○	○	◎

研究開発目標と産業化ロードマップを具体的に実現するためには、その担い手として、

## ①人工知能技術の問題解決

(AIに関する様々な知識、価値ある問題を見付け、定式化し、解決の道筋を示す能力)

- ・人工知能技術の先導的知識
  - － 知能情報学（機械学習、自然言語処理）
  - － 知覚情報学（コンピュータービジョン、音声情報処理）
  - － 知能ロボティクス
- ・人工知能技術の基盤的知識・関連知識
  - － 推論、探索、知識表現、オントロジー、エージェントなど
  - － 認知科学、脳科学、感性・心理
- ・汎用的能力
  - － 価値ある問題を見付ける（創り出す）能力
  - － 見付けた問題を定式化し、問題解決の道筋を示す能力

考える

見る・聴く

動く

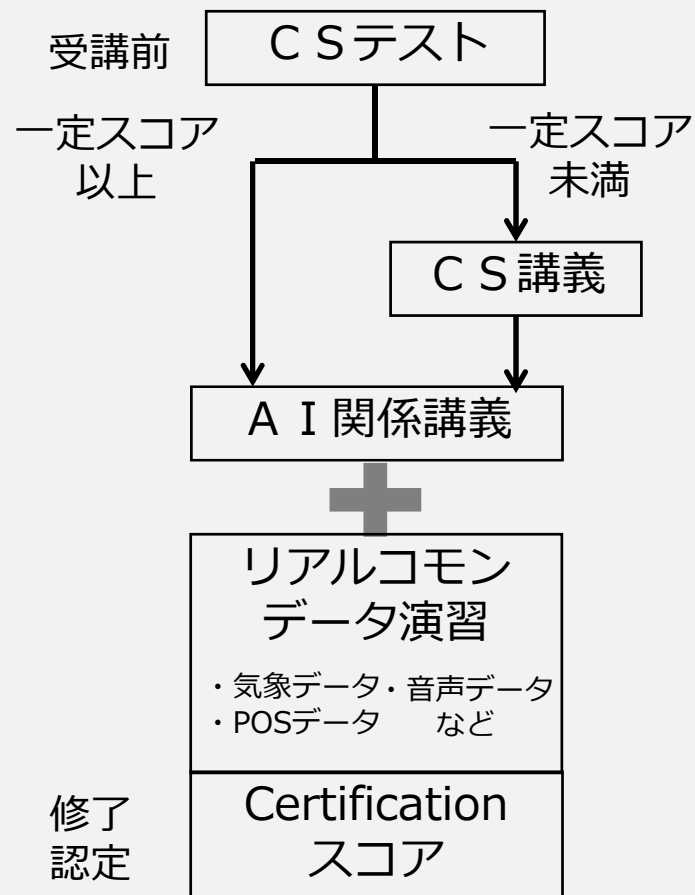
## ②人工知能技術の具現化

- ・コンピュータサイエンスの知識
  - － アルゴリズムとデータ構造、データベース
  - － アーキテクチャ、ネットワーク、IoTなど
- ・プログラミング技術

## ③人工知能技術の活用 具体的な社会課題に適用する能力

- ・ドメイン知識・ターゲット分野の知識
  - － ものづくり、モビリティ、健康・医療・介護、インフラ、農業、サイエンス、防災・防犯、スマートコミュニケーション・エネルギー、学習、横断的な課題（情報セキュリティ、ウェブ、サービス等）

## 【プログラムの流れ】



## 【ポイント】

- コンピュータサイエンス (CS) プレースメントテスト
  - コンピュータサイエンスに関する基礎学力を測る
  - コンピュータサイエンスの補習
- AIに関する先導的知識、基盤的知識
- リアルコモンデータを扱う演習
  - 即戦力となるための具体的な社会課題を扱う
- 演習修了時の能力評価
  - 教育の質保証

企業が求める「データから価値を生み出す力」  
=“稼ぐ力”を有するAI即戦力人材を短期間で育成



## 即戦力人材の育成講座

# AIデータフロンティアコース

提案者 国立大学法人 大阪大学  
国立大学法人 東京大学

研究開発責任者： 大阪大学・理事・副学長 八木 康史  
業務管理責任者： 大阪大学産業科学研究所 教授 沼尾 正行  
業務管理責任者： 東京大学情報理工学系研究科 教授 萩谷 昌己

### 【プログラムの目的】

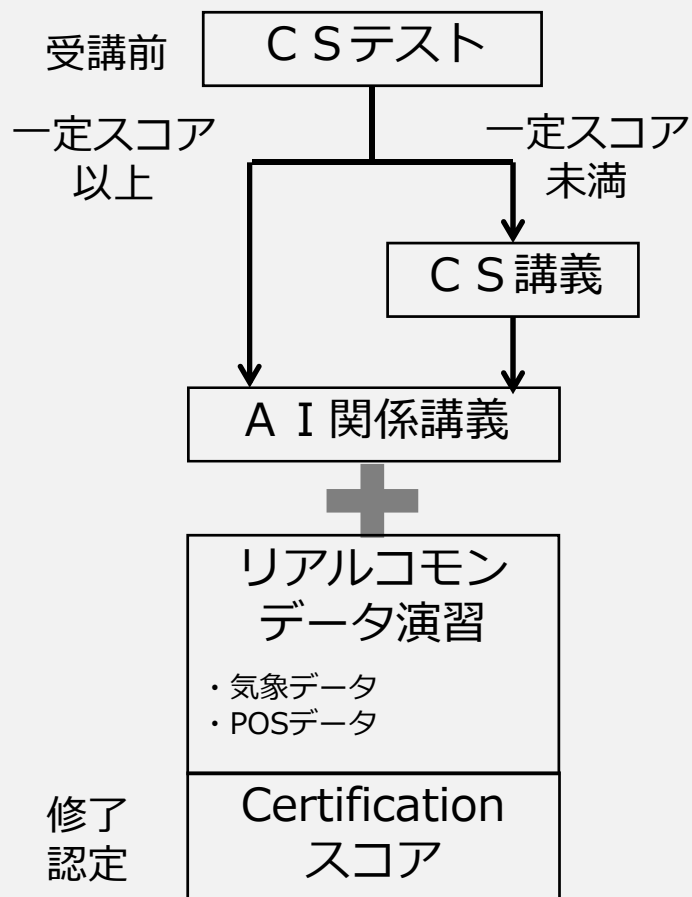
AIに係る我が国トップレベルの大学の講義と、実際にデータを扱う演習とを短期間のパッケージで受講することにより、企業が求める最先端のAI技術に係る即戦力人材を育成する

### 【対象イメージ】

- ・ メーカー（電機、機械等）で開発プロジェクトに従事する者（～入社10年目）
- ・ 情報工学、数理情報、物理情報工学、デザイン情報学等を専攻した者  
／機械工学等CSの周辺領域について専攻した者

企業が求める「データから価値を生み出す力」  
＝“稼ぐ力”を有するAI即戦力人材を短期間で育成

## 【プログラムの流れ】



プログラミング  
アルゴリズム  
コンピュータシステム  
情報システム

東京大学：学部レベル 独自講義＋演習  
講義4科目から3科目選択＋演習1科目  
世の中で使われているAIに関するAPI紹介  
授業

※ 1科目：東京大学 115分×6回

大阪大学：大学院講義＋独自演習

講義3科目と演習1科目

※ 講義：90分×15回または10回

演習：90分×15回

**2017-2019 161名受講**

## 「組織」対「組織」の包括連携

### 創薬分野

平成28年5月

- 中外製薬株式会社と先端的な免疫学研究活動に関する包括連携契約
- 10年間にわたる運営基盤の支援（年間10億円、総額100億円）



平成29年2月

- 大塚製薬株式会社と先端的な免疫学研究活動に関する包括連携契約
- 10年間にわたる運営基盤の支援

### 情報分野

平成29年6月

- ダイキン工業株式会社と情報科学分野における包括連携契約
- 10年間にわたる産学共創の四つのアプローチ実現のための支援（年間5億円、総額56億円（研究環境整備費を含む））



（ダイキン工業株式会社との連携による取組）

- **AI人材養成プログラム**：国際的に活躍できるAI・IoTの若手研究者を養成。

- 大阪大学の教員よりダイキン工業の中堅社員および、新入社員に向けて情報系の修士レベルのAI教育を実施することにより、AI人材の育成を図ることを目的に実施。
- 育成目標人数：
  - ダイキン情報技術大学：A I・I o T人材を2020年までに1000人育成
  - 内、A I 人材は「A I 人材養成講座」で新入社員300人、既存社員150人を育成

## これまでのA I 人材養成プログラムの実績

年度	基礎プログラム（新入社員向け）①			実践プログラム（既存社員向け）②			受講者計
	受講者(名)	コマ	講師数(名)	受講者(名)	コマ	講師数(名)	
2017	—	—	—	43	102	20	43
2018	100	71	13	40	73	16	140
2019	100	76	13	30	74	16	130
研修済計	200	142	累計26	143	259	累計52	343

### 【参考】

### ダイキン情報技術大学のプログラム

目的	対象	講座
技術者育成	新入社員	新入社員向けAI・IoT人材育成講座 ①
	既存社員	AI技術開発講座 ② システム開発講座
マネジメント層養成	幹部・基幹職	基幹職研修

- 基本的な構成はA Iのための基礎講座、A I啓発講座、A Iオムニバス講座、A I応用講座からなる。

## 2017年～2019年までのA I人材養成講座のカリキュラム

講座		2017年度	2018年度		2019年度	
		実践プログラム(既存社員)	基礎プログラム(新入社員)	実践プログラム(既存社員)	基礎プログラム(新入社員)	実践プログラム(既存社員)
補講 (OSテスト不合格者対象)	アルゴリズム、データ構造	30	—	—	—	—
	計算機システム、ネットワーク、データベース					
AIのための基礎講座	数学(統計) 数理計画	—	20	12	20	12
AI啓発講座	科学技術と社会 デジタル変革とAI	6	—	6	—	6
AIオムニバス講座	データマイニング コンピュータビジョン 異常検知 時系列データからの予測 自然言語処理 音声対話システム オントロジー クラウド	21	21	25	26	26
AI応用講座	知識情報学 画像処理	30	30	30	30	30
リアルコモンデータ演習		15	—	—	—	—
合計		102	71	73	76	74

座学(4ヶ月)＋演習(1ヶ月)＋PBL(4ヶ月／1年)

## プログラムを実施してみてわかった課題と対応

### ■ 数学知識の不足

AIの前提となる数学の知識が不足している受講生が多いことがわかり、2年目より、基礎講座として、数学の講座を追加した。それでも短期に数学の知識を学ぶことは難しいため、新入社員に対しては統計検定を受講させることとした。また、直近では高校・大学と通して行列を学んでいない受講生もあり、数学の講義のなかで補充することとした。

### ■ インプットとアウトプットのバランス

通常半年から1年をかけて実施する講義を2~3か月程度で受講するため、講義が難しいという受講生が多かった。

これを解消するため、講義の間に復習する期間を入れたが、それでも難しいと感じる受講生が多かったため、今後は講義と演習を並行して実施することで理論と実践を行き来し、理解を深める工夫を行う予定。

### ■ 授業の難易度と受講生のバラツキ

情報系出身者と非情報系出身者が同時に受講するなど、講座の理解度にバラツキがあり、講義の難易度をどこに定めるか難しさがあつたが、講義中に適宜グループワーク等を取り入れることで、受講生同士が教えあう環境をつくることで理解の底上げを行った。

大阪大学 ライフデザイン・イノベーション研究拠点が  
提供する教育リソースを用いた

## 「第1回 実データで学ぶ人工知能講座」を開催

主催 一般社団法人データリテリコンソーシアム

1. 内 容 実データによる演習を通して使える人工知能技術を修得  
〔90分/コマ×60コマ〕
2. 場 所 グランフロント大阪北館Tower C9F大阪大学 (VisLab OSAKA)
3. 対 象 人工知能の概念および技法を習得し、実社会での課題解決  
に活用したいと考えている技術者（機械、電機、情報理工）
4. 内 容 「機械学習の基礎」 「知識情報学」 「実践深層学習」  
「コンピュータビジョン」 「自然言語処理」

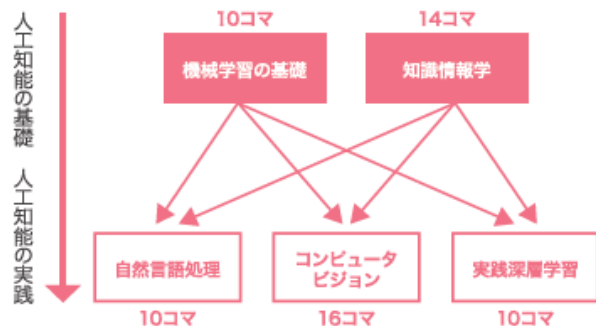


**2019年度 36名受講**

現在社会のA I 教育は、深層学習中心のA I スキル教育が大半

「実データで学ぶ人工知能教育」がめざす  
機械学全般の知識に加え、実世界の多様な情報（画像・音声・言語など）を駆使して社会的課題解決できる実践的A I 人材を短期育成

体系的・総合的知識の習得



若手研究者による最新技術を用いた実践講義・演習



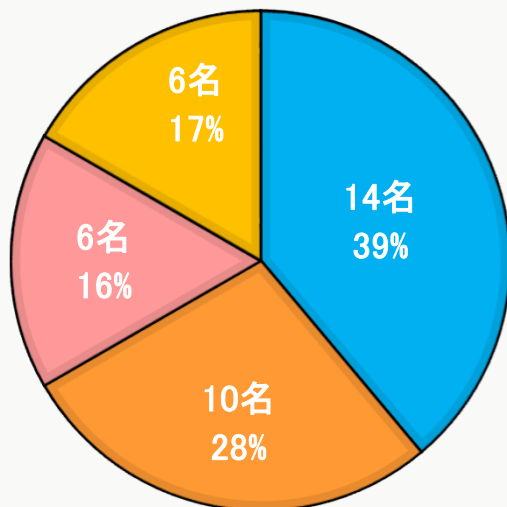
事前学習のための参考書

数学入門（線形代数、解析学、統計・確率）、プログラミング入門書（Python）

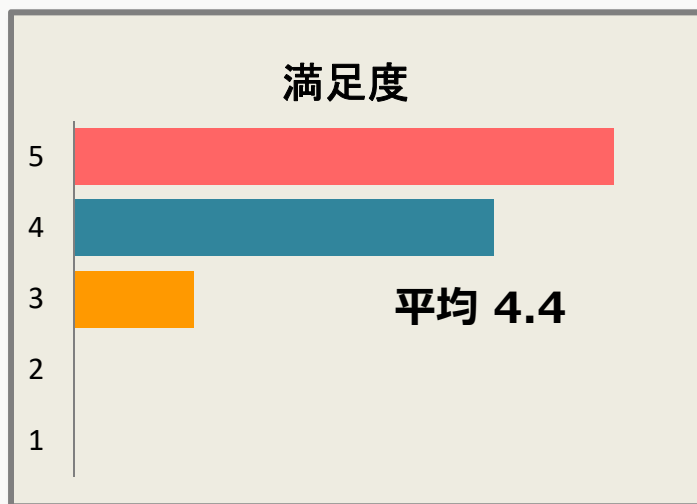
- ①大阪大学トップ研究者12名から学ぶ
- ②知識を体系的に学ぶ
- ③最新技術を取り入れた演習
- ④講義後から次回の講義までの課題学習をおこなって、「3ヶ月短期集中」でA I 人材を育てあげる



地域別受講者数



■ 関西 ■ 中部 ■ 中国・九州 ■ 関東



2020/09/09

## ■ 受講者—多様な社会人が参加

全国から受講いただき、20歳代～60歳代の社会人。自動車・医療・製薬・家電・機器メーカー・コンサルなど社会人が受講

## ■ 受講生の声

- 講義のある土曜日だけでなく、毎日AI向けのAI勉強一色の3ヶ月だった
- AI解析技術とAI活用検討の知識を理解することができた
- 基礎から世界最前線の最新技術を網羅的におさえることができた
- AIの大きな俯瞰図を眺めることができた
- データに対する広い視点・応用力が身につき、成長したという実感がある
- AI事業の展開を検討していたが、本講座を通して、会社が目指すべき方向がクリアになった！

開講時期	2020年 7月開講 ( 7月 11日～ 10月 31日) <b>19名受講</b> 2020年 11月開講 ( 11月 7日～ 2月 20日) <b>20名申込</b>
内 容	実データによる演習を通して、仕える人工知能技術の習得まで 60コマ×90分
場 所	グランフロント大阪 北館タワーC VisLab OSAKA
定 員	各科目25名程度 (リアル講座とオンライン講座)
対 象	人工知能の概念および技能を習得し、実社会の具体的課題解決で きる力を持ちたい技術者 (機械系、電機系、情報理工系など)
主 催	一般社団法人 データビリティコンソーシアム

新型コロナウイルス感染対策に留意して、「**対面方式**」と「**オンライン講座**」の併用による **With コロナ**に向けた新スタイルへと、昨年のAI講座を発展させました

遠隔受講者へのサポートは大阪大学大学院生が**チャットでの質疑応答**。  
講座終了翌々日より講座の**動画配信**し、次回講座前日まで**チャットによる質疑  
応答**などのサポートを行います

- 理系だけでなく文系での専門分野にも応用できる教育プログラム (AI × 専門分野)

**AI・データ利活用を目指す  
企業における経営方針決定**

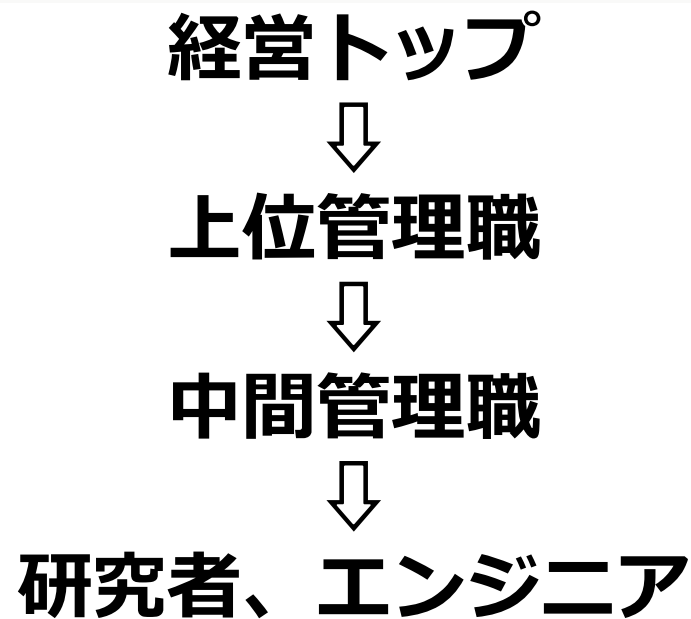


**俯瞰力**



**体系的知識**

デジタル変革は「企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること」である



文系・理系に限らず  
管理職が十分な知識を  
持って、経営方針の実  
現を行う必要がある

## 今時代が変わる - AIとデジタル変革

AIそしてデジタル変革にてどのような事業が起こせるのか。そのためにどんな取り組みをすべきか。何が価値を生み出す鍵なのか。本講座では、デジタル変革を牽引してきた3氏が自らの経験を踏まえ、AI・デジタル変革時代を生き抜く術を伝授する。

開講日	2020年10月10日(土) 講義10:00~16:40 フリーディスカッション16:45~17:25
場所	大阪市北区大深町3-1 グランフロント大阪 北館 ナレッジキャピタル2階 SpringX ※会場・オンライン・動画配信の三形態
対象	企業経営者、執行役員、部長・マネジャークラス
申込締切	会場参加:10月4日 オンライン参加および動画配信:10月6日
受講料	1. 会場参加:5万円/人(ランチタイムにネットワーキング可) 2. オンライン参加:1万円/人 WebEX(チャットによる質問可) 3. 動画配信:5000円/人 視聴可能期間10/14-10/18の5日間 ※1~3とも価格は税別 ※賛助法人会員ディスカウント5%off

### 講座概要



#### 「AIとデジタル変革」「AI/IoTを活用する企業のあり方」

栄藤稔(大阪大学・教授、株式会社みらい翻訳・前社長、株式会社コトバデザイン・社長)

#### 「AI技術と歩む未来 - 製造業における挑戦と課題」

浦本直彦(三菱ケミカルホールディングス・執行役員 Chief Digital Officer、人工知能学会・前会長)

#### 「DX -フジテック情報システム部門の変革と挑戦」

友岡賢二(フジテック株式会社・常務執行役員 デジタルイノベーション本部長)

AI・データビジネスでは

1) ビジネス創成

2) データ取引

に加え、それらの実務

3) 契約

4) 知財

5) 個人情報保護

6) 社会受容性の取り組み

**AI・データ活用世界を俯瞰できる知識をもつ文系人材に期待**