

新たな ICT 時代の AI エンジニア育成研修（基礎編）

（ニューラルネットワークによるディープラーニング入門、データ分析プログラム言語「Python」入門）

実施成果報告書

期間

前期：平成 29 年 9 月 5 日～6 日（2 日間）

後期：平成 29 年 9 月 19 日～21 日（3 日間）

計 5 日間

受講者の大多数から開催時期と期間について満足を得た。

受講者数

25 名にて実施。

対象者

IT 企業の中・上級技術者（中・上級システムエンジニア）

調査票の実施

前期および後期の最終日に下記 9 項目にて実施。

総括

受講者のほぼ全員が本研修において「自身のレベルアップに役立った」と回答。新たな分野を学ぶ・進出する良い機会となったとの声が多かったことから、本研修が担う役割を果たしたといえる。また「今後も積極的に参加したいため、ぜひ継続をしてほしい」との要望が多数あった。先進的技術については、企業も投資しづらい中、実践的な先進的技術を習得できる本研修は、情報サービス産業における市場拡大の機会になりうる有意義な研修である。

前期研修について

《調査内容の詳細》

集計グラフは別紙参照。

質問 1：研修全般について

多くの受講者が「非常に有意義であった」「有意義であった」との回答であった。「自身のレベルより内容が高すぎた」との声も見受けられたが、自由記入欄ではニューラルネット

ワークの構成や全体像を理解し、基本概要をとらえることができたことと高評価でかつ、前向きなコメントが多かった。

【コメントより】

- ・ニューラルネットワークやディープラーニングなどキーワードとしてしか知らないものの具体的な内容を把握できた。
- ・ディープラーニングの基本を学ぶことができ、スキルアップにつながった。
- ・利用者として必要な概念的な話と作成者として必要な話の両方が望まれていて、初歩で必要な情報が全て学べた。
- ・ニューラルネットワークという理解をしていなかったことを具体性をもたせて、分かりやすく指導していただいたため。
- ・テキストだけでなく、アイデアソンのグループディスカッションや Excel の演習など体感して学ぶ事ができた。
- ・技術に加え、その活用法も考える事が出来たので良かった。
- ・ニューラルネットワークの仕組みだけでなく、何故必要なのか？どんな取り組みがされているのか？等も理解できたため。
- ・講義自体、ニューラルネットワークを理解しやすい構成だった。説明のみではなく Excel を用いて分かりやすかった。
- ・ディスカッションにより、理解を深めることが出来た。
- ・ニューラルネットワークの中心となる数学的バックグラウンドについて、概要を理解することが出来た。
- ・2日間という短い期間内で、ニューラルネットワークに使われる数学的な知識から学ぶ事ができ、ためになった。
- ・独学では理解しにくい内容の導入をすることができた。

質問 2：研修内容について

過半数の受講者が「自身のレベルアップに役立った」と回答。本研修は、受講者にとって新しい技術や観点であり、レベルアップの役割を果たしたといえる。数学的要素が必要な部分も一部あったが、講師の指導力により受講者の理解を深めることができたため、内容については適切であったといえる。

【コメントより】

- ・今後の業務への活用ができそうである。
- ・自分で行っていた事前学習の範囲以上も教えていただけた。
- ・数学的な部分は多少難しかったが、丁寧な説明もあった為ついていけた。
- ・丁度良く、理解できるレベルの内容だった。
- ・数学的要素が難しかった。
- ・今までイメージしていた内容が具体的になった。

- ・今後の AI ビジネスに参加するための足掛かりとなった。
- ・新しい考え方を得ることが出来た。
- ・ニューラルネットワークについて知識はなかったが、おおまかな考え方については修得できたように思う。
- ・受講前は理解できていなかったところを順序を追って学ぶ事が出来た。

質問 3：講師について

大多数が「満足でした」と回答。教材だけでは理解しづらいところに適切な補足があったと好評であった。受講者の反応を伺いつつ、構成を改めるなど講師としてのスキルが高く、評価を得ていた。

【コメントより】

- ・非常にわかりやすかった。
- ・とても分かりやすく、グループワークなどを取り入れていたため理解を深めることが出来た為。
- ・技術だけでなく、ビジネスへの活用法も教えていただけたため。
- ・説明が簡潔で必要なところをピックアップしてくださったので。
- ・数学的な部分は難しかったが、分かりやすく説明して頂けた。
- ・話が聞きやすくとても良かった。
- ・現在のトレンドやビジネスへの生かし方の例を盛り込んだ講義が面白かった。

質問 4：教材について

おおむね「満足でした」と回答。受講者にとって新しい技術や観点であり、教材選定から迷う中で大きなヒントになったとの回答があった。独学や復習への足掛かりとしても本教材は適したものであったと評価できる。

【コメントより】

- ・Excel での操作があったので理解しやすかった。
- ・昨年の講座は数学的な内容が難しかったが、今年の講座はそのような内容がわかりやすく解説されていたから。
- ・講師の説明で数学的な部分も十分に説明されていてわかりやすかった。
- ・分かりにくい数学的要素もとても分かりやすく記載されていた為。
- ・分かりやすいテキストであった。
- ・わかりやすく、体験的なこともできたため。
- ・今後も読んで自分の力にできるものだと感じた為。
- ・自分で何を選べば良いか分からない為切り口が分かった。
- ・数学の知識は乏しかったが、理解することに困難な点はなかった。
- ・本の内容も直感的に分かりやすかった。

- ・探すのが難しそうな内容の教材の中でも、分かりやすい教材だった。
- ・復習してきちんと理解したい。

質問 5 : 人工知能の仕組みとなるディープラーニングの取組みについて

「自社ではすでにこの分野への進出をはかっており、一層拡大していきたい」と「今後、自社でもこの分野への進出をはかるべき」との回答が二分化し、大半を占めた。先進的な技術でかつ注目すべき技術であり、需要もあると認識している企業が多くディープラーニングに対する取組み意欲が高いことが分かる。

【コメントより】

- ・今回の研修を有効に使えるビジネスモデルがある為。
- ・顧客が欲しているものをより正確に提案できるようになれば自社の仕事が増えると思うから。
- ・知識があれば比較的安易に導入ができる分野（設備の導入は必要）だと感じた為。
- ・もう少し理解を深めてから取り組みたい。
- ・まだ勉強の段階ではあるが、今後強みになっていくと思うので。
- ・最近画像認識やニューラルネットワークについての学習を始めているため、今後求められるものだと感じているため。
- ・現在 AI に関係することを行っているが、自社で AI に強い人材を増やしていったほうが良いと思うから。
- ・人間の思考が追い付かなくても、出力される結果が今までにない成果を上げているという意味で将来が有望な技術だと思うから。
- ・実際に要望があがっている。
- ・今後のびる分野なので早めに取り組み取引先を確保する。
- ・技術としては必要なものだが弊社の業務に合うかは不明。
- ・銀行のシステムを扱っており、膨大なデータ量を生かしてビジネスに繋げられるのではと感じた。
- ・画像認識への適用を図っている。
- ・自社で扱っているシステムで人工知能を利用していけると感じました。

質問 6 : AI エンジニアの必要性について

全受講者「開発技術者が必要となる」と回答。1名「どちらともいえない」と回答した受講者の理由コメントを見ると、「基礎能力として必要となるので」とあったため、絶対的に必要とも読み替えられる。

【コメントより】

- ・日本の人口減少傾向を考えると、人材費削減に直結するのでニーズは増える。
- ・世界的にはますます発展する分野だが、まだまだエンジニアが足りてないと感じる。

- ・社会的問題となっているから。
- ・様々な分野に活用できるため。
- ・自社でも将来のことを考えて必要としているため。
- ・現在、AI エンジニアは人材不足のため、ますます必要となる。
- ・AI 黎明期という事で、今後 AI エンジニアはますます必要になる。
- ・データサイエンティストの必要性は増えると考えている。
- ・色んな業界で「AI」キーワードが挙がっている。
- ・少子化。ベテラン社員のリタイア。
- ・開発者として物作りからどの様に使うかにシフトする為。
- ・人間では時間のかかることなどの置き換えが出来るので必要。
- ・AI 分野の技術が向上している背景があるため。
- ・どのような物事でも一層自動化が進むと思うため。
- ・特に AI エンジニアという特定の専門性でなく、基礎能力として必要になる。
- ・様々な分野への利用が考えられ、よりエンジニアの需要も高まる。

質問 7：来年度は、どのような先進的技術研修を開設すべきか

回答形式が記述式であったため、バラつきがあった。やはりその中でも AI 技術に関するものが多く、本研修は要望に叶ったものであったといえる。

【コメントより】

- ・ RPA (Robotic Process Automation) 関係など
- ・ AR・VR・MR 研修
- ・ ビジネス統計
- ・ 具体的なテーマ (顔認証など) を実際にプログラムで動かして確認できるようなもの
- ・ 情報セキュリティについて、実際の攻撃や対策の演習を行える研修
- ・ IOT 利用・AWS 利用
- ・ 具体的なビジネスへの応用など
- ・ ビッグデータ・IOT・AI をセットで。
- ・ AI ビジネスの成功例・失敗例
- ・ Microsoft Azure・IBM・Watson 等の API を活用した具体的な活用研修
- ・ AI 技術全般
- ・ 機械学習 (ニューラルネットワーク以外)

質問 8：開催時期と研修期間 (前期 2 日間) について

9 割の受講者が「今回のスケジュールで良い」と回答。業務経験の少ないエンジニアからスピードが少々早いとの理由で 3 日間を希望するとの回答があった。しかしながら、研修の対象は中・上級技術者であり、彼らからは業務の都合等との兼ね合いから 2 日間が

適切であったと回答を得ている。よって、2日間が適切であるといえる。

【コメントより】

- ・特に不安を感じていない。
- ・説明が速足の部分があった為、もう少し余裕があつていいかと思った。
- ・集中できる曜日・時間設定であるから。
- ・もう少しテンポをゆるめて3日間でも良いかと思いましたが、周りの人の助力もあり理解できたため。
- ・講義内容に対して適切な期間だった。
- ・時間がたりていないように感じた。
- ・2日間でまとまっておりました。

質問9：自由記入欄

【コメントより】

- ・感謝、この研修でもっと社会に貢献していきたい。
- ・安価で受けやすいものだったので、開催していただきよかったです。
- ・色々な講座提供をお願いしたい。
- ・非常に良い講座をありがとうございます。
- ・今後も引き続き実施してほしい。
- ・産業振興センターの皆様にもすばらしい研修の支援をいただき大変感謝しております！
- ・この価格でこの内容はとてもありがたい。
- ・受講料については感謝しております。有難うございます。
- ・受講料が安くなれば研修参加も容易になると思うので、これからもこのような取り組みをしていただければと思います。

後期研修について

《調査内容の詳細》

集計グラフは別紙参照。

質問 1：研修全般について

9 割の受講者が「非常に有意義であった」「有意義であった」との回答であった。実際にプログラム実習を行い、基礎から実践的な内容までを習得できたとの回答がほとんどであり、機械学習を学ぶきっかけになったとのことから本研修の役割を果たしたといえる。

【コメントより】

- ・ Python の基礎を学ぶ事が出来た。
- ・ Python についてとても理解することが出来た。
- ・ Python の基礎と機械学習の双方を効率よく学べた。
- ・ 実際に Python を操作することでより理解を深められた。
- ・ 初めて Python を使ったが、基本的なことは理解し、自分で広げてそうだと感じているため。
- ・ Python の基本から、Python を利用した機械学習について学ぶことができたため。
- ・ 基礎的な内容と実践的な内容のバランスが良く、具体的な手段になりやすい技術を学べた。
- ・ Python の及びアナコンダの知識を深めることが出来た。
- ・ 今まで見えなかった裏の部分がプログラムを通して良く理解できました。
- ・ 新しい知識を学ぶことが出来た。Python 固有の考え方を学べた。
- ・ Python 初心者私の私にも難なく基礎となる技術の修得が出来た。また機械学習についても、今後知識を深める良い足掛かりとなった。
- ・ Python とはどんな言語か、どのような特徴があるのかを学習することができたから。
- ・ 機械学習導入の良いきっかけとなった。
- ・ Python の用法・機械学習について、詳しく知ることができました。
- ・ 全体的に満足しているが、基本的な事柄の説明はもう少し減らしていいと思った。
- ・ 後期 1 日目の内容が基礎的すぎる。その時間を 3 日目の機械学習に割り当ててほしいかった。

質問 2：研修内容について

多くの受講者が「自身のレベルアップに役立った」と回答。実際のプログラム実習を行ったことで前期に比べ理解度も高かった。機械学習の基礎から応用までを扱ったことからレベルアップに役立った。よって、内容については適切であるといえる。

【コメントより】

- ・ 独学では難しそうに感じる人工知能や機械学習といった内容を分かりやすく学ぶ事

が出来た。

- Python の基本の習得、改めて機械学習の 4 つの壁を実感できた。様々なツールやライブラリなどがあることを知れたのはとてもありがたいことだった。
- 研修の内容が上手くまとめられていて、体系的な理解に繋がりました。
- 知識が全くなかったので、レベルアップにつながった。
- Python を使用した機械学習に関して、大まかな流れを理解できました。
- Python やアナコンダを体系的に学べたので、今後使用していこうと思う。
- 前半については基本部分中心であったが、やや基本すぎな内容であったが、後半は良いバランスの内容になっていた。
- 基本を学ぶ事が出来たので、スキルアップになった。
- 新しく知った言語を学ぶ機会ができたから。
- 自分にとって新しい言語である Python を自己学習では思いつかないところまで学習できた。
- 少し学習のテンポが追いつけず、苦勞した。
- 未経験の言語であった為、Python で何が出来るのかが未知数だったが、とても簡単に習得しやすい言語であることが分かった。
- 機械学習のやり方。注意する点を学べた。
- Python の初心者だったが、基本構文は修得できたかと思う。
- 基本構文から応用・実践まで一通り触れることができレベルアップにつながったと思う。
- 機械導入学習の良いきっかけとなった。
- 機械学習を実体験できてよかった。

質問 3 : 講師について

大多数が「満足でした」と回答。受講者のプログラム経験によるレベルによって、バラツキがあったものの、総じて丁寧な説明で理解しやすかったとの回答だった。講師は、理解の早い受講者に対し、参考資料や実務での注意点を伝えるなどして配慮する姿が見受けられた。

【コメントより】

- 分かりやすい内容ですすめていただいた。
- おおよそ満足しているが、演習に割く時間が短いと感じた。
- プログラミング初心者にもわかりやすかった。
- 教え方がとても理解しやすく、受講者への配慮がいきとどいていて受講しやすかった。
- 分からないところを個人により丁寧に説明してくれた。記入が終わっていないとき待っていてくれた。

- ・仕事に関する余談含め、実際のお話を聞けたため。
- ・自分でコードをうち動かす時間もとってくれたため、耳で聞くだけより理解できたと感じているため。
- ・しっかり教えていただいた。おすすめ書籍に関しては、ぜひ読んでいきたい。
- ・参考書やツール、説明がわかりやすく、有意義でした。
- ・講義について要点をおさえており、理解しやすかった。
- ・説明の仕方などわかりやすかった。
- ・中上級者向け研修としては良くも悪くも丁寧すぎた。
- ・後期 1 日目の内容が基礎的すぎる。その時間を 3 日目の機械学習に割り当ててほしい。1 日目と 3 日目のレベルにギャップがありすぎる

質問 4：教材について

おおむね「満足でした」と回答。独学や復習への足掛かりとしても本教材は役立つものであったと評価できる。

【コメントより】

- ・丁度よいボリュームだと思う。
- ・変数などほかの言語と共通するような事柄についてはもう少し軽い説明で良かった。
- ・講義の環境と全く同一ではなかったが、本の内容はわかりやすかった。
- ・復習しやすいと思った、画像認識のところも丁寧であったから。
- ・非常に理解しやすい教材でした。
- ・基本的なことは書かれているため、今後も役立てそう。
- ・基本から忠実に学ぶ事ができる教材だった。
- ・応用的な内容もあり、良いテキストでした。
- ・興味のある内容だった。
- ・見やすく、また読みやすい教材でした。
- ・読みやすくとても良かった。
- ・基本的内容や実例などが読みやすかったと思う。
- ・ほとんど詰まることなく、学習を進められた。
- ・多くのデータを取り扱うことが出来た。
- ・機械学習のボリュームが少ない。
- ・順を追って学ぶ事ができ、またコードも多く書かれていたので自分でまねして色々試すことができたので良かった。

質問 5：人工知能を実現するためのプログラム言語 (Python) の取組みについて

前期に比べ「自社ではすでにこの分野への進出をはかっており、一層拡大していきたい」との回答は少なかった。新しい技術であるがゆえ、まだ実際に取り組む企業は少ないから

だといえる。しかし、本研修を通して活用しやすい言語であり有効だと感じた背景から「今後、自社でもこの分野への進出をはかるべき」との回答が過半数を占めた。

【コメントより】

- ・ロボット分野でも利用されているので、今後も取り組んでいきたい。
- ・Pythonの開発者が足りていない為、開発者を増やすべきだと思う。
- ・プログラムの可読性やライブラリの豊富さから、新しくシステムを作るならPythonは選択肢に入ると思う。
- ・人工知能に関わらず、Pythonの需要は増えていくと思う。
- ・今後ますます需要が高くなると考えられるが、自社で人工知能としての活用はできるかは分からない。
- ・Pythonは扱いやすいと感じた為、積極的に活用すべきだと思う。
- ・画像処理にC#やC++を使っているが最適なものはどれか考える対象として見るべきだと感じた。
- ・現在AIに関係することを行っているため、引き続き勉強を行っていきたい。そして、蓄えた知識を自社で生かしていきたい。
- ・自社内で自分のまわりでPythonを書いている人は見たことがないが、生産性の高い言語だと思うので積極的に進出するべきと考える。
- ・Pythonを使用せず、クラウドサービスや別言語での実装も考えている。
- ・IoTやDLは避けては通れないと思う。
- ・この分野への進出は必要だと思いますが、それなりの知識がないとビジネスとしては難しい分野だと思う。
- ・需要は高まると思われるが、自社の業体と合うかは一考する必要がある。
- ・新しい分野となり興味はあるが、業務への取込むためにはもっと理解を深める必要があるため。
- ・人工知能、機械学習分野は進出すべきと考えるが、Pythonが妥当かどうかは疑問。
- ・ビジネスへの適用、応用をどうするかが定まっていないため。
- ・自社で人工知能を利用してより良いシステムをつくるために活用していくべきだと思う。

質問6：Pythonを活用する必要性について

新しい技術であるため、企業によって使用する言語を何にすべきか検討している段階であるため「どちらともいえない」との回答があった。その中でもPythonは扱いやすく活用しやすい言語であり、かつライブラリが豊富にあるため活用の必要性を自社に戻り、伝えたいとの受講者が見受けられた。

【コメントより】

- ・ライブラリが豊富で扱いやすいのでメジャーな言語になるだろうと思う。

- ・まだ理解しきっていないわけではないが様々なデータやモジュールが用意されているので場合によっては活用すべきものだと思う。
- ・先人たちの作成されたライブラリが多くあり、非常に簡易に作成することができるため、利用していった方が良い。
- ・有用ではあると思う。
- ・理解しやすい言語だと思う。
- ・AIが使われる限り必要となると思う。AI以外でも使えるためムダにならない。
- ・最近、Pythonの仕事が増えている為。
- ・どの言語を使って開発すべきか？ということは時と場合によりけりだと思う。
- ・人工知能にかかわらず、Pythonの需要は増えていくと思う。
- ・ライブラリがとても多く、初心者でも導入としてやりやすい言語だと思うので、活用していくと技術者が増えるのではないかと思う。
- ・画像認識が簡単にできるから、Pythonなしでは大変。

質問 7：来年度は、どのような先進的技術研修を開設すべきか

ほぼ、前期と同様の回答であるためコメントのみ記載。

【コメントより】

- ・IoT・LPWAあたりの研修
- ・ARやVRなどの先進的技術研修。
- ・セキュリティ（3件）
- ・IoTにネットワークも不可欠だと思うので学びたい。
- ・人工知能について、どうやって情報を増やしていくのか？仕組みやそれを利用した技術・アプリ紹介など。
- ・AR・MRなどの開発に関して
- ・AWS・Ruby on Rails
- ・Pythonの応用研修
- ・Web系の技術研修
- ・Azure・AWS等の分析サービス等の活用研修、先進技術を活用したビジネスモデルの考え方研修。
- ・さらに踏み込んで、機械学習のライブラリの紹介をして欲しい
- ・他の人にも本研修を受講してもらうのに、また同様の内容でも行っていただきたい。また、活用場面について考えるような研修があるといいかもしれません。
- ・機械学習（ニューラルネットワーク以外）

質問 8：開催時期と研修期間（後期3日間）について

おおむね「今回のスケジュールで良い」と回答。2日間や5日間を希望する受講者もいた

が、総じて3日間が適切だったといえる。

【コメントより】

- ・丁度良い期間である。
- ・教材に沿って進行しており、だいたいこの日程で一冊終わる内容だったのでこのスケジュールで良いと思う。
- ・特にこういった短期間で集中して学びたいから
- ・後期まで準備期間があってよい
- ・基本的なことから、アプリケーション作成まで今後に生かせる知識を得られたため。
- ・2日間は基本的なことだった、機械学習をもっと勉強したかった。
- ・理論と技術で過不足なくちょうど良かった。
- ・今回の内容であれば2日で十分と思う。
- ・3日間で基本的なところが学べたと思うので今回の日程が良い。

質問9：自由記入欄

【コメントより】

- ・新技術研修を学ぶ「きっかけ」として有意義であると思うのでトレンドになってきているものを中心に今後も実施してもらいたい。
- ・今度も色々な研修の開設よろしくお願い致します。
- ・こういった講義の定価がいくらかをあまり知らないが、非常に有益だと思った。
- ・勉強になった。この知識を使い貢献していきたいと思う。
- ・高価だと手を出しにくい部分があるが、その問題を解決するすばらしい講座だと思う。
- ・前半・後半を通して、先進技術を体系的に学ぶ事ができ、有意義な研修となった。ありがとうございました。
- ・今後も参加させて頂きたい。
- ・貴重な研修のご支援心より感謝いたします。
- ・新技術の学習ができ、非常に有意義でした。この技術を仕事にも生かせるか考えるきっかけになった。
- ・今回のような機会をいただいたことに感謝いたします。
- ・この内容でこの費用は大変ありがたいです。
- ・有難うございました。これから学習する上でよい入門の機会をいただきました。
- ・一人で学ぶ事が大変な分野や新しい技術についてのこのような研修を通して学べるのはとても良いことだと思いました

以上