

# IPD(初期専門能力開発)に関する研究と提案

日本技術士会登録グループ IPD 研究会代表 野村 晃平

Nomura Kohei

IPD(Initial Professional Development)は、初期の専門技術能力開発段階にある若手技術者が安全で安心な社会の構築に貢献し社会的・経済的役割を果すための資質・能力を習得する活動である。IPD について技術士分科会の「今後の技術士制度の在り方について」で報告されている(1)。それ以前はあまり議論されてこなかった。本研究は IPD を広く国内外の調査研究を行い、技術士をモデルケースとして IPD の定義、範囲、資質・能力、および到達目標を定めた。さらに技術者の成長活動と IPD に関わりがあると思われる団体・機関への提案を行う報告書を作成した。本論文では、報告書の背景、概要等を紹介する。

キーワード：IPD の定義・範囲、基本修習課題、資質・能力、達成目標

## 1. はじめに

我が国の科学技術の発展のためには、若い技術者への能力開発支援が欠かせない。しかしながら現在、支援に必要となる具体的な内容や修習に関して体系化・明確化されたものがなく、参照すべき指針もなく、初期の専門能力開発や指導を行うことが困難な状況にある。本研究では、修習技術者書類審査指針検討委員会報告書(2003年)の中で先駆けて提示した基本修習課題と能力要件について、国際エンジニアリング連合(IEA: International Engineering Alliance)の卒業生としての知識・能力(GA: Graduate Attributes)/専門職としての知識・能力(PC: Professional Competencies)や、技術士の資質・能力(技術士分科会)との整合性を確認し、新たな視点を加えて能力開発の基本理念である初期専門能力開発(IPD)の定義を再検討した(2), (3)。その上で、獲得すべき能力と達成目標を明確にし、IPD の国際的状況も加えて取りまとめた。そして主に「技術士を目指す若手技術者」、「技術士を目指す若手技術者を指導する方」に向けた報告書を発行した。本研究会では、若手技術者育成に取り組む大学教員、企業内技術者、独立技術士が参加して、IPD について広く国内外の調査研究を行い、技術士の例をモデルケースとして IPD の定義、範囲、資質・能力、および到達目標を定め、さらに技術者の成長活動と IPD に関わりがあると思われる団体・機関への提案を実施した。本論文では、研究の背景、概要、提案等について紹介する。

## 2. IPD に関する調査内容

IPD における研究背景として、代表的な国内外の団体・機関で行われていると思われる IPD について調べた。その調査内容、対象機関、調査結果について以下に述べる。

### 2.1 調査内容

調査内容として、IPD の定義、分野、期間、修習項目の有無、修習プロセスの有無、支援機関の有無、修了判定、実施状況等について実施した。特に IPD の定義について、明確な書物で確認することに重きをおいて実施した。

### 2.2 調査対象の団体・機関・国

調査対象とした団体・機関に、技術者の育成に重点を置く国際エンジニアリング協会、イギリス、アメリカ、オーストラリア、日本の1団体と4カ国を実施した。

### 2.3 調査結果

調査の結果として、2017年以前には「IPD」の用語を前面に出した国や仕組みは見当たらなかった。また、その IPD についての定義はあまり明らかにされていなかった。だがイギリスでは、直接的に「IPD」の用語が使わなくても伝統的な徒弟制度的仕組みを用いて若い技術者を指導する指導技術者がいる点では類似していた。その仕組みは若い技術者の成長を促すための32の支援団体や5つの修習プロセスを明示し、体系的に実務経験を積ませて確実に育成するものであった(4)。

またアメリカでは支援体制を明確にせずに FE (Fundamental Engineering) 試験と PE (Professional Engineering) 試験に合格すれば、PE になることができた。日本と同じ仕組みであった。オーストラリアはイギリスと類似した方法で行われていた(5)。また国際エンジニアリング協会は資質・能力を明らかにしているが、その支援体制等を明らかにしていないことも分かった。

### 3. IPD の定義および範囲

#### 3.1 IPD の必要性および定義

##### (1) IPD の必要性

我が国の本格的な技術者教育は1873年の工部省工学寮(のち工部大学校、現在の東京大学工学部)の設置にはじまり、1980年代くらいまでは大学および工業高等専門学校が学識習得の場となり、企業に就職後、それぞれの企業において、独自の育成の仕組みによって自社に役立つ技術者が育てられてきた。しかしバブル崩壊以降、企業の経営環境が圧倒的に悪化した。そのため技術者育成に対する経営資源の投入が相対的に減少し技術者育成基盤が失われる要因の1つになった。

- ① 人員削減：新入社員は即戦力として期待され、トレーニングする時間的余裕がなくなった。
- ② 経営評価指標の短期化：評価指標の短期化によって経営者自身が四半期ごとに実績を出さなければならなくなり、企業経営の広範囲にわたって余裕が失われることになった。
- ③ リスクの排除：社会制度の精緻化・情報化に伴い、あらゆることがリスクの種となる可能性を持つことになり、安易な試行錯誤が許されない時代になった。

前記のように現場主義だけの見習い制度が行き詰まり、見習い制度に代わる制度として初期専門職能力開発の必要性に気づかされた。

##### (2) IPD の定義

技術士制度においては、IPD は修習と呼ばれる。修習の概念を一般に拡大すると、教育機関の過程を卒業・修了して企業に所属したばかりのスタートから、独立して責任ある業務を行うことができるまでの活動を IPD と定義することができる。

すなわち IPD とは技術者の卵が独立して責任ある業務を行うことができるまでに成長するための育成プログラムであり、さらにその育成を支援するシステムを指す。

#### 3.2 対象範囲

##### (1) 期間

IPD の開始時期について、イギリス Ceng の制度では、大学院または4年制工学・理工系大学に在学中に職業と強く繋がっており支援を受けている。だが日本は大学院や大学での履修コースが職業と繋がっていない。よってイギリスの制度を日本に適用するのは相応しいと言えない。

そのために日本の実情に照らし合わせて、IPD の期間は、「技術的実務に就いてから技術士の資格を獲得するまで」と定義する。図1に日本における技術者の技術能力を示す。

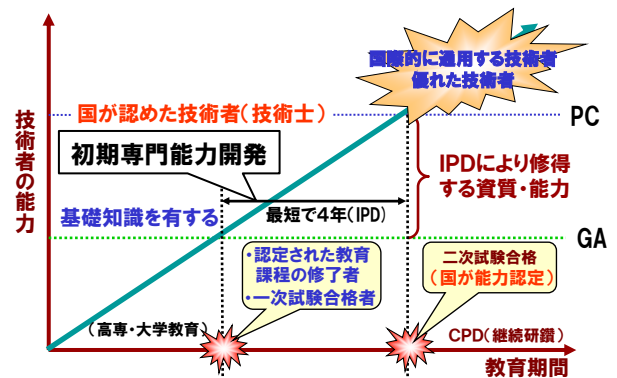


図1 日本における技術者の育成モデル

図1からIPDの期間は、自ら資質・能力を高める主体的な要素と優れた技術者から指導を受けながら資質・能力を高める受動的な要素があり、両方の要素を掛け合わせた進め方が優れている。

##### (2) 対象者

IPD 期間の定義により、IPD の対象者は、①第一次試験に向けて勉強する人、②第一次試験に合格して第二次試験に向けて勉強する人である。

技術士法の定義では、修習技術者とは技術士補となる資格を有する者、すなわち、技術士第一次試験に合格した者および文部科学大臣が指定した教育課程(現在は一般社団法人日本技術者教育認定機構 JABEE が認定した教育機関のみ)を修了した者である。IPD の第一の対象者は修習技術

者であることを踏まえると、狭義には②だけとなるが、本研究では技術士を目指す①も含め、さらに幅広く解釈する。

#### 4. IPDにおける資質・能力と達成目標

##### 4.1 IPDにおける資質・能力とは

技術者における能力の概念は、古くから研究されているが、近年は「新しい能力」概念が提唱されるようになった。その代表的なものがコンピテンシーである。コンピテンシーの概念に基づく実践的能力は経営学、心理学、教育学などの分野で研究されている(6)。表1にIPDにおける育成すべき資質・能力を示す。プロフェッションと言えるためにIPDで身につけるべき資質・能力は、これらの資質・能力(コンピテンシー)を獲得する必要がある。

表1 IPDにおける育成すべき資質・能力

| 基本修習課題 | 資質・能力(コンピテンシー) |                     |
|--------|----------------|---------------------|
| 専門技術能力 | 1.1            | 科学技術基礎知識の理解と応用      |
|        | 1.2            | 専門技術知識の理解および応用      |
|        | 1.3            | 特定の国・地域に関する知識の理解と応用 |
| 業務遂行能力 | 2.1            | 問題分析                |
|        | 2.2            | 解決策のデザインと開発         |
|        | 2.3            | 判断                  |
|        | 2.4            | 評価                  |
|        | 2.5            | 技術業務のマネジメント         |
|        | 2.6            | コミュニケーション           |
|        | 2.7            | 国際的適応力              |
|        | 2.8            | リーダーシップ             |
| 行動原則   | 3.1            | 社会の保全/持続            |
|        | 3.2            | 法と規則                |
|        | 3.3            | 倫理                  |
|        | 3.4            | 継続研鑽                |
|        | 3.5            | 決定における責任            |

なおコンピテンシーには、①相互作用的に道具を用いる、②異質な集団で交流する、③自律的に活動するからなる3つのキーがあり、なかでも③の自律的に活動することが技術士に最もふさわしい。

##### 4.2 IPDにおける達成目標

前記の資質・能力を修得した証しとなる達成目標を設け、修習の手助けになるものにした。表2にIPDの資質・能力と到達目標(技術士を目指す場合のモデル)を示す。表2では、全16項目の資質・能力に対する到達目標を設けることで、技術者だけ

表2 IPDの資質・能力と到達目標

| IPDにおける基本修習課題 |               |  |   |  |
|---------------|---------------|--|---|--|
| 基本修習課題        | 資質・能力         | 到達目標   |   |  |
| 1. 専門技術能力     | 基礎知識<br>1.1   | 科学基礎知識の理解と応用<br>大学等、理工系学部4年修了程度の知識を取得し、理解することができる。技術士第一次試験に合格出来るレベル以上の基礎知識を理解することができ、応用することができる。                     |   |  |
|               | 専門<br>1.2     | 専門技術知識の理解および応用<br>専門とする業務の経験を積み、技術知識を習得することで、自立して業務を遂行することができる。  |   |  |
|               | 知識<br>1.3     | 特定の国・地域に関する知識の理解と応用<br>技術の適用先である国・地域、業界、会社等において特有の知識、例えば、環境、規格、標準、決裁等、ローカルな知識を、過去の成功・失敗事例から広く高度に理解し実際の業務に応用することができる。 |   |  |
| 2. 業務遂行能力     | 問題<br>解決<br>力 | 2.1 問題分析   | 「問題」の背景・要因・原因を明確にし、問題を解決するために多様な視点からの分析を行い、なすべき「課題」を適切に設定することができる。          |  |
|               |               | 2.2 解決策のデザインと開発  | 課題解決のための対案を設定し、コストや環境への影響等を総合的に比較検討して最適案を選定後、工程計画を含む実施計画を作成し、対策を実施することができる。 |  |
|               | 能力            | 2.3 判断   | 問題分析によって得られた課題に対して、仮説を立て、情報収集し、そして選択肢を複数考え、比較して合理的に判断できる。                   |  |
|               |               | 2.4 評価   | 目的を明確にし、項目、基準、手順を適切に設定できる。目標の達成の程度、成果を客観的に評価し、評価に基づき改善提案ができる。               |  |
|               | 遂行<br>能力      | 応用<br>能力   | 2.5 技術業務のマネジメント   | 技術業務は、定常業務とプロジェクトに分けられる。どちらの業務においても計画・実行・監視・コントロール・終結のプロセスを踏まえたマネジメントができるようになる。なかでも経済性・人的資源・情報・安全・品質・社会環境管理をバランス良く実践できる。 |
|               |               |  | 2.6 コミュニケーション   | 仕様書・業務資料、参考文献等幅広い文書(読みもの)や相手の意見などを分析・理解し、整理することができる。論理的な文書をまとめることができる。自らの意見を整理して口頭発表することができる。                            |
|               |               | 課題   | 2.7 国際的適応力  | 地域ごとの社会の仕組み、法制度の違い、文化的多様性を理解し、実務に支障なく実践できる。  |
|               |               |  | 2.8 リーダーシップ   | 所属する組織において、リーダーシップの役割を理解、発揮して目標を達成することができる。  |
| 3. 行動原則       | 原則            | 3.1 社会の保全/持続   | 社会の保全、維持のために負のリスクがあることが理解できる。   |  |
|               |               | 3.2 法と規則   | 業務遂行に係わる法規を理解し順守することができる。   |  |
|               |               | 3.3 倫理   | 倫理観を備え、業務遂行過程で倫理的判断を下しその責任を負うことができる。  |  |
|               |               | 3.4 継続研鑽(CPD)  | 常に資質向上を目指すための行動をすることができる。   |  |
|               |               | 3.5 決定における責任   | 複数の選択肢の中から目的に合致した最適なものを合理的根拠の下に選び、その決定に対する責任を負うことができる。                      |  |

でなく、技術者を支援する団体や機関においてもマネジメントしやすくなる (7)。

### 4.3 技術士における IPD と CPD の違い

2000 年の技術士法の改正により、日本における専門職技術者(技術士)の技術者育成は、図 1 に示すように、理工系・農業系の高等教育課程修了後、技術士を目指した修習(IPD)を通して PC を修得することにより技術士の資格を得られるようになった。技術士資格を得た後は、自らの資質・能力を高めるための CPD の取得が責務となった。

CPD は、IPD を通して修得した資質・能力を維持して向上させ、専門職技術者として成長していくための取り組みである。よって技術者は、自らの意志で必要な知識、能力を修得し成長し続ける必要がある。そこで日本の大学教育を基準に IPD と CPD の関係を整理すると、図 2 の日本における IPD と CPD の例となる。

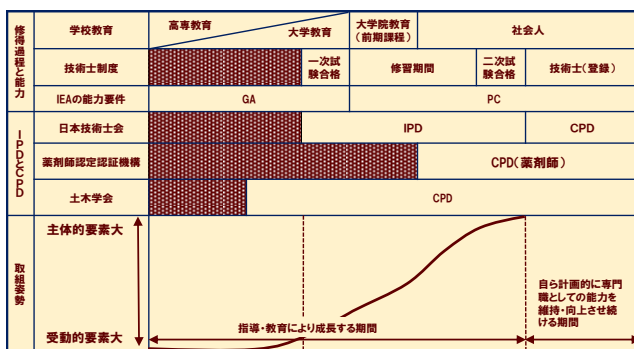


図 2 日本における IPD と CPD の例

図 2 では、IPD の進める姿を修習課程と能力の変遷からの違い、IPD と CPD の違い、あるいは取組姿勢を受動的から主体的要素へと変遷する違いについて複数の視点から表した。つまり IPD は単に期間だけではなく修習過程や姿勢も CPD と大きく違っている。

### 5. 提案と今後の課題

本研究では、その研究成果を用いて 4 つの点から提案を検討した。1 つ目は、日本技術士会において受験者の IPD 活動について実績を評価する案として、技術士第二次試験の受験申込時に IPD 活動の記録を提出させ、その内容を口頭試験において

確認する。2 つ目は、先行している CPD 事業に付加する形での普及を目指すことから始め、支援機関として各学協会や連合する協議会に IPD 担当委員会や IPD 研究 WGなどを設置する。3 つ目は、教育界で各学教会や各大学の大学技術士会を通じて学生達が必須とする技術者倫理等の啓発を行う。4 つ目に産業界は、各企業が、それぞれ独自の考え、手法で技術者育成を行っている現状を踏まえ、より体系的で効果的な IPD を実践することで早期にグローバルな技術者の育成が可能となる。だが本研究は、まだ始まったばかりで IPD の定義、その範囲や資質・能力を定めるにとどまっている。

今後の課題は、さらに資質・能力の深掘り、達成目標をどのようなプロセスで達成するのか、誰がどのような尺度で認知するのか、あるいはその認知された結果をどのように活用されるのかなど多くの課題が残っている。これらの課題に対し、多くの知識者のアドバイスを得ながら IPD の更なる可視化、および早期の実用化を図る予定である。そして大成した技術者が世界で活躍できるように貢献する所存である。

### 参考文献

- (1) 日本技術士会, 今後の技術士制度の在り方について, 技術士分科会, 2017
- (2) 日本技術士会, 修習技術者書類審査指針検討委員会報告書, 1993
- (3) IEA GA & PC 翻訳ワーキンググループ, 卒業生としての知識・能力と専門職としての知識・能力, P. 1-18, 文部科学省先導的の大学改革推進委託事業
- (4) Engineering Council 『UK-SPEC』, 2013
- (5) HOW TO PREPARE YOUR APPLICATION FOR HARTERD/ENGINEERSAUSTRALIA-CHARTERD- Graduate Attributes and Professional Competencies. Version 3 :21 June 2013 (Washington Accord, Sydney Accord, Dublin-Accord)
- (6) ドミニク・S・ライチェン、ローラ・H・サルガニ編著, 立田慶裕訳『キー・コンピテンシー 国際標準の学力をめざして』, 明石書店, 2006
- (7) 日本技術士会, 修習技術者のための修習ガイドブック-技術士を目指して-, 第 3 版, 2015

野村 晃平 (のむら こうへい)

技術士 (金属、総合技術監理)  
所属先 (登録グループ IPD 研究会)  
連絡先 (kohei\_nomura@nifty.com)

