

## 「チームワーク力」に関する学習・教育到達目標の設定について考えるべき事

- (1) 4年間の技術者教育として求められるチームワーク力とはなにか。それは目標技術者像とどのような関係にあるか。

各プログラムの目標技術者像と、4年間の教育で求められる学習・教育到達目標は、下記のIEAのGraduate Attributes and Professional Competenciesの内容と水準を満足する必要がある。

IEA(国際エンジニアリング連合)のGraduate Attributes and Professional Competencies(卒業生としての知識・能力(GA)と専門職としての知識・能力(PC))においてPCとGAは下記のように定義されている。(GA & PCの和訳([http://www.jabee.org/public\\_doc/download/?docid=241](http://www.jabee.org/public_doc/download/?docid=241)))  
PCはGAと関連づけられるが、重点は異なる。たとえば、専門職レベルでは、実社会の状況において責任を取る能力が必要不可欠である。GAでは個々の能力を個別に評価するが、これとは異なり、PCは個々人が表に表すことのできる1セットの属性であり、その能力は相互に有機的に結びつきを持ったものとして総体として評価される。

### 専門職としての知識・能力(PC) (2頁あと参照)

専門家が専門職資格(PE、技術士など)に登録される段階で、発揮できる事が期待される能力の要素を記述したもの、すなわち、「一人前の有能な技術者に必要な能力要素」である。

#### → 目標技術者像に含まれるべき1セットの能力要素

これらのPCを考慮した目標技術者像としては、例えば下記のように記述することができる。

#### 目標技術者像の例

グローバル化した世界の中で、社会の要求する問題を見出し、その解決によって価値を創造できる技術者。このような技術者は下記のような知識・能力を総体として保有する必要がある。

複合的な問題を調査・分析して解くべき課題を明らかにし、これに対して、法を満たし、社会・環境・倫理に考慮した解決策をデザインし、これに沿って実施する問題解決のためのエンジニアリング活動をマネジメントできる。

またこの過程では、多様な関係者とのコミュニケーションを図るとともに、解決に必要であれば多様な専門家とチームとして協働し、必要な判断と決定を責任を持って行なうことができる。

このためには、汎用的な原理に関する高度で優れた知識を理解し応用できる能力、活動する国・地域・社会における文化・実務等の知識の理解と応用能力を有していることが求められる。

このようなエンジニアリング活動を継続的に実施するために、自己研鑽を継続的に実施する。

ここで複合的な問題とは、専門分野の最先端知識、又はそれに基づく広く深いエンジニアリング知識がその解決のために必要となる、エンジニアリング問題であり、下記の特性のいくつかあるいは全部を含んでいる物を言う。

- 通常の知識、基準や手順だけでは明白な解決策が見えず、深い分析と思考と独創性が求められる
- 広く異なる要求を有する多様な利害関係者を含む
- 構成要素が多く、また要素どうしが相互に対立するような問題
- 判断の結果が重大な結果をもたらす

IEAのPCには、明示的には「チームワーク力」は記述されていないが、下記のようなエンジニアリング活動の実施に必要な人間的能力としては、「チームワーク力」が必須であり、チームワーク力が欠けていると、これらが総体として満たされないことになる。

- 問題解決のためのエンジニアリング活動をマネジメントできる。
- この過程では、多様な関係者とのコミュニケーションを図りながら、必要な判断と決定を責任を持って行なうことができる。
- 活動する国・地域・社会における文化・実務等の知識の理解と応用能力を有している。
- 広く異なる要求を有する多様な利害関係者を含む問題を対象としている。

したがって、上記の目標技術者像には、「解決に必要であれば多様な専門家とチームとして協働し」の文言を明示的に追加してある。

## 専門職としての知識・能力の一覧表

専門職にあるものは、知識・能力の最低基準を満たすために、各自が自分の専門領域において、満足できるエンジニアとして期待される水準で業務を完全に実践できることを示さなければならない。

該当者が総合的に適格か否かをアセスメントするに当たっては、以下に示す各々の要素をその専門領域でどの程度実行できるかどうかについて考慮されなければならない。

		エンジニアをテクノロジスト、テクニシャンと区別するための特性	エンジニア
1	普遍的知識を理解し応用する	教育の広さと深さ、および、知識のタイプ	優れた実践に必要な汎用的な原理に関する高度な知識を理解し応用する
2	特定の国または地域に関する知識を理解し応用する	特定の知識のタイプ	自分の活動する国または地域に特有の優れた実践の基礎となる汎用的な原理に関する高度な知識を理解し応用する
3	問題分析	分析の複雑さ	<b>複合的な問題</b> を明確にし、調査し、分析する
4	解決策のデザインと開発	課題の性質と解決策のユニークさ	<b>複合的な問題</b> に対する解決策をデザインし、または開発する
5	評価	活動のタイプ	<b>複合的な活動</b> の成果およびインパクトを評価する
6	社会の保全	活動のタイプと公衆に対する責任	<b>複合的な活動</b> の、合理的に予見できる社会、文化及び環境に対する影響を全般的に認識し、持続可能性保持の必要性に配慮する。社会の保全が最優先事項であることを認識している
7	法と規則	この特性に関しては3業種の区分なし	自分の活動において、全ての法および規則の要件する事項を満たし、公衆の健康と安全を守る
8	倫理	この特性に関しては3業種の区分なし	倫理的に行動する
9	エンジニアリング活動のマネジメント	活動のタイプ	1つまたは複数の <b>複合的な活動</b> の一部または全体をマネジメントする
10	コミュニケーション	この特性に関しては3業種の区分なし	自分の活動の課程において、他の人達と明瞭にコミュニケーションを行なう
11	継続研鑽	継続学習の心構えと深さ	自身の知機・能力を維持し向上するために十分な継続研鑽(CPD)を行なう
12	判断	活動で得た知識のレベル、および活動のタイプに関連した能力と判断	<b>複合的な活動</b> に当たり、要求事項が競合することや知識の不完全なことを考慮して、複合性を把握し、代案をアセスメントする。このような活動の過程で、確かな判断を行なう
13	決定に対する責任	責任対象を取るべき活動のタイプ	<b>複合的な活動</b> の一部または全てに関して行なう決定に対して責任を持つ

「複合的な活動」「複合的な問題」の定義については、配付資料の参考資料1、表2参照

## 卒業生としての知識・能力(GA) (教材参考資料1、表1)

卒業生が適切な水準で業務を実践するために必要な知識・能力を将来獲得することを可能にする要素としての、個々に測定可能な一組の学習成果(アウトカムズ)から構成されている。すなわちGAは、「認定プログラムの卒業生に期待される模範となる知識・能力」である。このGAは期待される知識・能力を明瞭かつ簡潔に記述したものであり、必要に応じてそれぞれの種類のプログラムに適した水準も含まれている。

### → 学習・教育到達目標に含まれるべき、水準も含む知識・能力

配布資料第7章には学習・教育到達目標としての「チームワーク力」として、下記の記述がある。

#### (1) IEAのGAが求めること

参考資料1に示すIEA(国際エンジニアリング連合)の Graduate Attributes (卒業生としての知識・能力)では、4年間の技術者教育プログラムの修了生が身につけるべきGAとして、「チームワーク力」に関する部分は、「9. 個別活動およびチームワーク」の項目の中で下記のように定義されている。

「チームにおける役割とチームの多様性」に関して「多様性のあるチーム又は多専門分野の要員が参加する場合を含むチームの一員又はリーダーとして、効果的に役割を果たす」ことができる。

ここでは、チームとしてもつべき特性として、

- (a). 「多様性がある」「多専門分野の要員が参加する」こと、その中で、
- (b). 「チームの一員」または「リーダー」として効果的に役割を果たすこと、

が求められている。

これは、参考資料.表2に示すように、4年間の技術者教育プログラムの修了生が身につけるべきGAの対象(社会に出てから取り組むことになる問題)である、「複合的なエンジニアリング活動」や「複合的な問題」が、広く異なる要求を有する多様な利害関係者の集団を相手とする、広い専門分野を含んだ問題、であることから、必然的に、多様な価値観・利害を有する人々との対話、広い専門分野の人々との協働作業、の能力が必要となってくる。

#### (2) JABEEが求めること

また、参考資料2に示すように、JABEEは「チームで仕事をするための能力」として、

- (a). 他分野の人を含む他者と協働するための能力、
- (b). 他者と協働する際に、自己のなすべき行動を的確に判断し、実行する能力(メンバーの能力)と、協働する際に他者の取るべき行動を判断し、適切に働きかける能力(リーダーの能力)、

を学習・教育到達目標にその水準も含めて設定する事を求めている。

#### (3) ワシントン協定の指摘

またJABEEはワシントン協定の継続審査で、参考資料2に示すように、チームワーク力と国際化について、より強化するよう、下記の指摘を受けた。

学生に育成すべきキーとなる特性である、多様化されたチームにおけるチーム活動能力育成のために、たとえば外国人スタッフや留学生を参加させるなど、さらなる国際化が求められる。

## チームワーク力の学習・教育到達目標に含めるべき内容

以上(1)～(3)より、「チームワーク力」に関し、4年間の技術者教育プログラムの修了生が身につけるべき学習・教育到達目標として、下記のような内容を含む事を求められていることが分かる。

- (a). 「多様性がある」「多専門分野の要員が参加する」チームの中で、
- (b). 他者と協働する際に、自己のなすべき行動を的確に判断し、実行する能力（メンバーの能力）と、協働する際に他者の取るべき行動を判断し、適切に働きかける能力（リーダーの能力）の育成。

ここで「多様性あるチーム」が求められている理由は、「グローバル化された世界で活躍する際に必要となる、多様な文化・価値観・利害を有する人々との対話能力と、広い専門分野の人々との協働作業の能力」、の育成が目的となっているためである。

このような「多様性あるチーム」の例としては、「各種の多様性（男女、学年、専門、年齢、職業、生産者・消費者、国籍、・・・）のあるメンバーで構成されるチーム」や、「目的とする能力が育成できる課題（チーム外部の多様な人と対話することが必須となるような課題）を与えられたチーム」、などが考えられるが、これらに限定されるものではない。

(2) このようなチームワーク力は、学生が、どのような具体的な知識・スキル・態度がどの程度身につけば、達成されたと考えられるのか。

- 多様性あるチーム活動において、チームとして成果をあげるために自己のなすべき行動を判断し、実行できる（メンバーとしての能力）
- 多様性あるチーム活動において、チームとして成果をあげるために各メンバーの特性を把握して、各メンバーの取るべき行動を判断し、リーダーとしてメンバーをそのように行動させるように働きかける事ができる（リーダーとしての能力）

(3) このようなチームワーク力は自らの大学の現状を考慮した上で、どのような教育で身につけさせられるだろうか。

下記の(a) (b) (c)を満足するPBLを実施する。

- (a). 多様性（男女、学年、専門、年齢、職業、生産者・消費者、国籍、・・・）あるメンバーで構成されるチームで協働作業を行なう。
- (b). 多様な文化・価値観・利害を有する人々に関する問題を、このような人々との対話を通じて問題構造と解くべき課題を把握し、複数の解決策を提案し、評価し、最良の解決策をデザインする。
- (c). デザインされた解決策をチーム活動によって実施し、問題を解決できる成果をあげる。

上記の(a) (b)の多様性は、各大学の現状を考慮し、「グローバル化された世界で活躍する際に必要となる、多様な文化・価値観・利害を有する人々との対話能力と、広い専門分野や多様な文化・価値観を有する人々との協働作業によって、一人では達成できない高度な価値をチームとして創造できる能力を育成する」というチームワーク力の目標をできるだけ達成できるような多様性を

導入する。

またこの多様性としては、(a)のチームメンバーの多様性と、(b)の問題対象の多様性があり、できれば両者とも多様であることが望ましいが、(a)のチームメンバーの多様性は、チーム活動に直接関係するので、どこまで多様化するかは別として、ぜひ実現して欲しい。

(c)で実際に解決策を実施するか、それとも解決策を提案するところで終わるか、は時間的・予算的制約で決まるが、上記のチームワーク力の目標を達成できるように

(4) 上記をまとめ、自らの大学の現状に即した、「チームワーク力」に関する学習・教育到達目標を、達成水準も含めて設定する。

チームワーク力の学習・教育到達目標としては、例えば下記のように記述することができる。

### **チームワーク力に関する学習・教育到達目標の例**

グローバル化された世界で活躍する際に必要となる、多様な文化・価値観・利害を有する人々との対話能力と、広い専門分野や多様な文化・価値観を有する人々との協働作業によって、一人では達成できない高度な価値をチームとして創造できる能力を育成するため、多様性（男女、学年、専門、年齢、職業、生産者・消費者、国籍、・・・）あるメンバーで構成されるチームで協働作業を行なう際に、チームとしての成果を上げるために必要な下記の2つのことができる。

- 自己のなすべき行動を判断し、実行できる（メンバーの能力）
- 他者の取るべき行動を判断し、そのように行動させるように働きかける事ができる（リーダーの能力）

グローバル化された世界で活躍する際に必要となる、多様な文化・価値観・利害を有する人々との対話能力と、広い専門分野の人々との協働作業によって、一人では達成できない高度な価値をチームとして創造できる能力を育成するため、多様な文化・価値観・利害を有する人々に関する問題を、このような人々との対話を通じて、多様な専門分野のチームの協働作業で解決する際に、チームとして成果をあげるために必要な下記の2つのことができる。

- 自己のなすべき行動を判断し、実行できる（メンバーの能力）
- 他者の取るべき行動を判断し、そのように行動させるように働きかける事ができる（リーダーの能力）

### **学習・教育到達目標の達成度評価の方針**

これらの学習・教育到達目標の達成度を評価する際には、これらの目標が達成されたときに学生が示す前頁の(2)に示される行動・能力について、ルーブリックによってその水準を測定することで評価する。