

総合的ものづくり人材育成カリキュラムの

開発について



1. はじめに

今なお厳しい経営環境が続く中、ものづくりを中心とする企業が新たな時代に対応して、創造性、戦略性を持ちつつ、持続的発展を続け、高付加価値化を目指していくためには、高い技術力をビジネスに活かすことができる人材を育成していく必要がある。このためには、技術と経営の双方に通じた人材のみならず生産の現場からも経営的感覚を持った人材の育成が強く求められている。

これに対応すべく、職業能力開発総合大学校能力開発研究センターでは、平成 16 年 4 月、生産現場からの経営的感覚を持った総合的ものづくり人材育成をねらいとした、「職業能力開発総合大学校におけるMO T コースの開発に係る調査研究」委員会を発足させた。そして、この委員会の下に、経営者の意図を理解しつつ、経営的感覚を持ち生産現場を支える技術・技能者の人材育成に係わるカリキュラムの作成を目的として作業部会が設置された。本部会は、職業能力開発総合大学校が持つ「ものづくり力（技能・技術）」、「人づくり力」をベースとして、「人づくり力」を発展させた「変革・推進力（リーダーシップ能力、指導能力等）」、さらに「マネジメント力（経営的知識、感覚等）」を付与し、製品・生産技術に根ざしつつ経営的提案が可能な実践技術者、いわゆる総合的ものづくり人材の育成をカリキュラム作成の基本方針として、議論を重ねた。

本報告書は、平成 16 年度において、当部会がまとめた「総合的ものづくり人材育成のためのカリキュラムの作成手引き」に係る報告書である。

以下に、カリキュラム作成にあたっての前提条件、作成の過程、及び、その利用法について説明する。

2. 訓練カリキュラム作成の基本方針

2-1 訓練対象者と訓練期間等

訓練カリキュラム作成において前提条件となる訓練対象者と訓練期間等を次のように想定した。

(1) 訓練対象者（研修生）

生産現場に携わる技術者（大卒入社後 10 年程度）、高度技能者（職長、組長クラス）、及び訓練現場の中堅指導員（実務経験 10 年程度）

(2) 訓練修了者像

経営者の意図を理解し、これを製品・生産に実現できる人材

製品・生産の技術・技能をベースとして、経営的な判断・提案ができる人材

(3) 訓練期間

2 年間（24 ヶ月）（訓練生のニーズに応じて分野を絞った短期コースの設

定も可能とする。) その時間的内訳は次の通りである。

(a) 18ヶ月間：演習課題を中心とする訓練

習得すべき各種の知識・技法ごとに、演習を中心とした訓練を行う。各演習課題（ケーススタディ）全体をとおして、職業能力開発大学校応用課程で実施している開発課題の活用を前提とする。

(b) 6ヶ月間：実習を中心とする訓練

修士論文に相当するものであり、演習での成果を実践で発揮できるレベルに引き上げるための実践体験（修羅場）をさせる。実習課題は、既製品とし、自らそれに対する課題を見つけ、検討させる。

(4) 訓練場所 職業能力開発総合大学校

2-2 カリキュラム構築に当たっての指針

「総合的のものづくり人材育成のための訓練カリキュラム」構築にあたっては、以下の事項を指針とした。

- (1) 検討の対象とするのは、前項の訓練のうち演習課題を中心とする訓練に関するカリキュラムとすること。
- (2) 訓練カリキュラムは、我が国の職業訓練が一般的に行ってきた期間重視型ではなく、訓練目標への到達を保証する成果重視型での構築を基本とすること。
- (3) 訓練カリキュラムの作成作業は、訓練目標を最上位の目標とする目標分析法によること。そして訓練カリキュラムの内容は、訓練科目ごとの訓練目標、評価方法及び訓練概要で構成すること。

2-3 設定した訓練目標

前項で説明した、目標分析法の最上位に位置する訓練目標は、以下のようにして決定した。

(1) ものづくり工程分析

製品の誕生から廃棄までのいわゆる、川上から川下までのライフサイクルを次の7段階に分類し、各段階で必要とされる能力は何かについて検討した。

- I 構想・企画段階
- II 開発・設計段階
- III 資材調達・生産準備段階
- IV 生産段階
- V 流通・販売段階
- VI アフターサービス段階
- VII 廃棄段階

(2) 総合的ものづくり人材の能力構成分類

「総合的ものづくり人材」の能力を（i）ものづくり力、（ii）マネジメント力、（iii）変革・推進力の3つの能力に大分類し、検討した。これら3つの能力の概要は以下のとおりである。

（i）ものづくり力

- （a）着実な設計・加工・組立の能力を核として、技術的な問題に対して常に柔軟かつ独創的に対応できる能力
- （b）社会環境の変化や顧客の要求、最新の規格・技術動向などの情報を積極的に収集でき、創意工夫をもって新たな技術展開ができる能力

（ii）マネジメント力

- （a）ものづくりに関する管理技術の知識を有し、それらを現場で実践できる能力
- （b）経営者の戦略的意図を理解できる経営的知識と感覚を有し、開発・製造・営業のトップや経営幹部に対し、ビジネスプロセス上で発生する諸問題の解決策を提案でき、迅速かつ円滑な業務の遂行や経営目的の実現に資することができる能力

（iii）変革・推進力

- （a）現在や将来起こりそうな課題を現実の場面の中から見つけ出し、これを解決するための適切な情報をさまざまなメディアから収集・分析し、発想することで、さまざまな条件をクリアしながら課題を解決する能力
- （b）自分の考え方を適切に伝えるとともに相手や場の考えを適切に受けとり、それぞれの考えをインテグレートすることで、より有益な行動に結びつける能力
そして、自分が率先するとともに周囲の協力を得ながら、ねばり強く状況に応じてプロジェクトを進行し、完了させる能力
- （c）職場のノウハウを共有する環境を整えるとともに、職場に必要な人材の確保と人材の仕事に対する意欲を創出するために、職場における長期・短期の教育訓練を計画し実践できる能力

(3) 訓練目標の設定

前項のものづくり力とマネジメント力については製品のライフサイクル7段階を組み合わせ、計14の訓練目標（科目）とした。一方、変革・推進力については、製品のライフサイクル全ての段階に関連があると考えて、①情報分析・問題発見力、②コミュニケーション力、③リーダーシップ力、④指

導力、及び⑤計画推進力の5訓練目標（科目）とした。

これら合計19科目は、実際の授業の科目をこの単位で実現するというのではなく、「総合的ものづくり人材」として必要な能力を漏れなく見出すための訓練目標分類である。

3. 訓練カリキュラムが決定されるまでの過程

3-1 概説

総合的ものづくり人材育成カリキュラムでは、過去のカリキュラムや授業にこだわらず、「どのようなことができる人材が求められているのか、総合的ものづくり人材と呼べる人材は何ができるべきか」から検討を開始した。前述したように「総合的ものづくり人材」を3つの視点、すなわち、資料1に示す「ものづくり力」、「マネジメント力」、「変革・推進力」の3つの視点と、「構想・企画段階」から「廃棄段階」に至る7つの段階に分けてそれぞれを分析することとした。

このうち、「変革・推進力」については7つの段階いずれにも関係するものとして扱うこととした（図3-1）。

次に、それぞれの段階で要求される「総合的ものづくり人材にできて欲しいこと」をおおづかみに分析し、図3-2（詳しくは資料2参照）の形にまとめた。

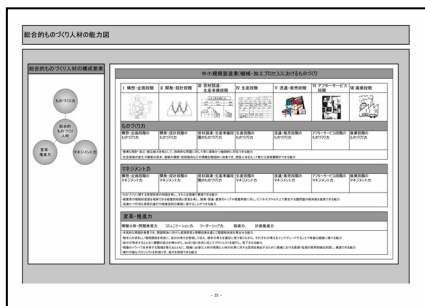


図3-1 総合的ものづくり人材の能力図
(詳しくは資料1)

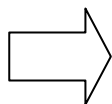


図3-2 ものづくり各段階の能力概要
(詳しくは資料2)



図3-4 科目設定表
(例えば資料3)

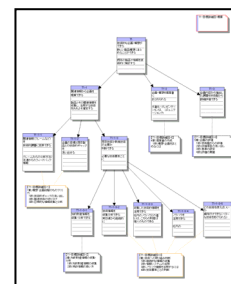
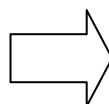
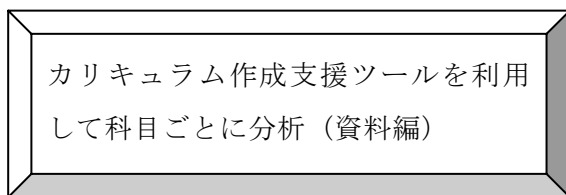
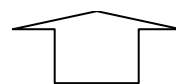
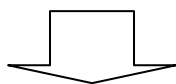


図3-3 目標詳細図
(例えば資料4-1)

続いて、資料2のそれぞれを詳細に分析するため、能力分析ツールを使って分析した。分析結果を科目ごとに集大成した資料が図3-4の科目設定表（例えば資料3参照）である。これらが本作業部会が目指したカリキュラムである。この科目設定表の作成手順について、3-2節以降で述べる。

最終目標である科目設定表は、資料1、2に示す「総合的ものづくり人材」に必要とする能力の記述から始まるが、後述する方法によってそれぞれの科目ごとの能力分析を行う過程で資料1、2への修正が生じた場合は常にフィードバックし、資料の修正を行っている。資料1、2は、修正後のものを示している。

なお、能力分析にあたって本作業部会では、カリキュラム作成支援ツール（UNIKIDS Too 1®：日本ユニシス・ラーニング株式会社製）を利用した。この支援ツールは、インストラクショナルデザインを支援するツールであり、訓練のゴールをツリー図で分析することに特徴がある。この支援ツールは、まず、図3-5（詳しくは資料4～資料6の目標詳細図参照）のように訓練目標に到達するために、どのように学習を積み上げていかなければならないかについて、必要な要素を漏れなく書き上げる。次に、分析した結果を見ながら学習順序や、学習形態、授業方略や利用メディアの選択などを行い、学習のしやすさに配慮したカリキュラム構成を作るものである。

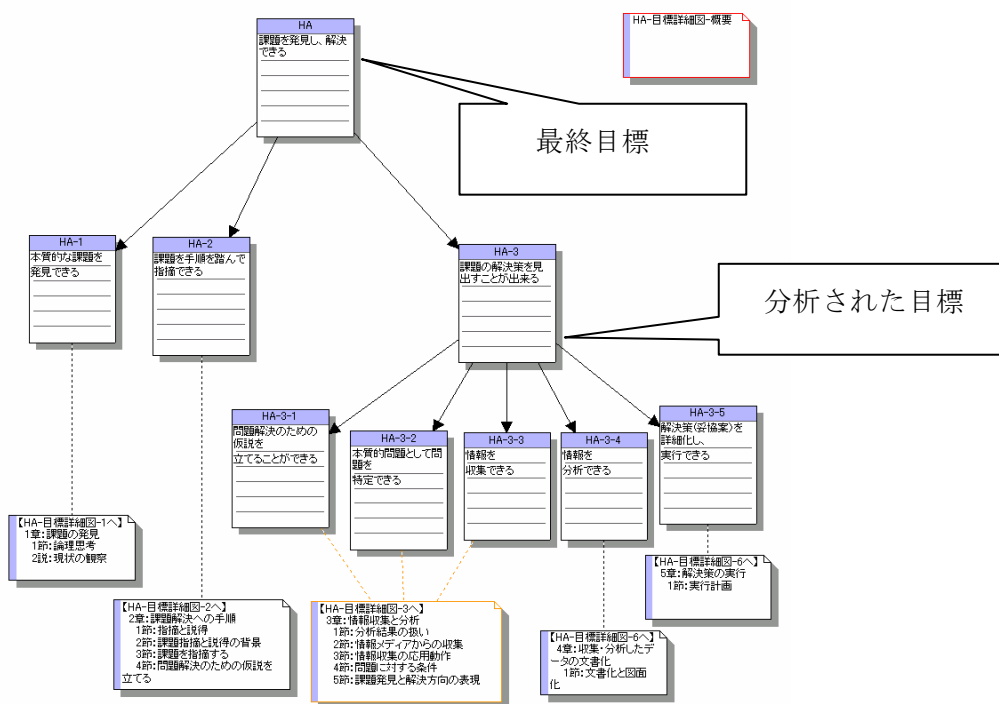


図3-5 カリキュラム作成支援ツールによるツリー図（例）

3-2 詳説

各科目に対する能力分析は、上述のカリキュラム作成支援ツールを用いて表3-1に示す検討手順にもとづき実施した。この支援ツールでは、表3-1に示す

ように、最終的な出力が授業内容概要書の形で得られ、これをもとに作業者が最終目標である科目設定表を作成する。

表 3-1 カリキュラム作成手順

検討手順	カリキュラム作成上の呼び名	資料の概要	当資料での取扱い
1	企画提案書	当該科目の概要、位置付け、科目設定の背景、狙い等について記述した表	支援ソフトの出力を文書ファイルの形で編集し、掲載
2	目標詳細図	ツリー構造を使って目標を分析した図	支援ソフトからの印刷イメージを掲載
3	目標構成図	ツリー構造の各ノードを学習のために順序を付け、構造定義した図	今回は掲載していない
4	授業内容概要書	目標構成図で定義した構成をシート形式にし、学習内容の詳細を含めた表	支援ソフトからの出力を文書ファイルの形で編集し、掲載

以下、検討手順に示す「企画提案書」、「目標詳細図」、「目標構成図」、「授業内容概要書」について述べる。

(1) 企画提案書

企画提案書は、あらかじめ支援ツールに含まれる各種の項目名と、科目ごとに記述される内容で構成される表である。当該科目の概要、位置付け、科目設定の背景、狙い等について記述する。ここで書かれた最終目標に到達するための分析を行っていくので、「学習目標」の項目は必須項目となる。

企画提案書 (HA)	
HA_情報分析・問題発見力	
コース概要	問題を発見し、解決できるようになるために必要な基礎能力を養う。
学習目標	課題を発見し、解決できる。
提案理由	往々にして何も問題が無いというのは、問題に気づいていないだけである、といわれる。何が問題であるかを明確にすることは、仕事を変革していくために重要である。また、そのためには具体的な事実、情報を基盤に持って考える必要がある。情報の収集・分析に代表されるような、情報の扱い方を学んでおくことが正しい判断を下す基本になる。
位置づけ	今回の人材育成カリキュラムの全般にあたって関連する。とりわけ、新商品、製品を構想企画していく際に、この力がないと方向を大きく誤る危険性がある。早い段階で習得しておく必要がある。

図 3-6 企画提案書 (HA 概要) (例えば資料 6-1 参照)

この企画提案書は、前提知識、対象者分析、その他の項目についても十分に行われる必要があるが、本作業部会では対象者を想定したので、標準的な

分析結果となっている。実際に具体的なカリキュラムとして実施する場合には、まずこの文書を検討し、情報を変更、追加するところから始める必要がある。

(2) 目標詳細図

目標詳細図は、図3-7（資料4～資料6参照）のようにツリー構造を使って、目標を分析した図である。それぞれの縦長の長方形を学習ノードと呼ぶ。横長の長方形はコメントであり、覚書を記述している。それぞれをつないでいる矢印線を「リンク」と呼ぶ。

矢印の起点のみを持つ学習ノードを「ルート」と呼び、この科目の最終目標である。ルートに書いた目標は、いくつかの目標を達成することで総合的に達成されると考える。リンク線の起点の学習ノードが「親ノード」で、終点を持つ学習ノードが「子ノード」である。親ノードの学習目標は、子ノードの学習目標が達成されることにより達成される。子ノードを持たない学習ノードを「葉」と呼び、具体的な学習目標の単位となる。なお、本報告書では、分析の結果、ツリーが大規模（図3-8、資料4参照）になったので、読者の理解を容易にするため、概要のツリーをも示している（例えば資料6、P.229参照）。

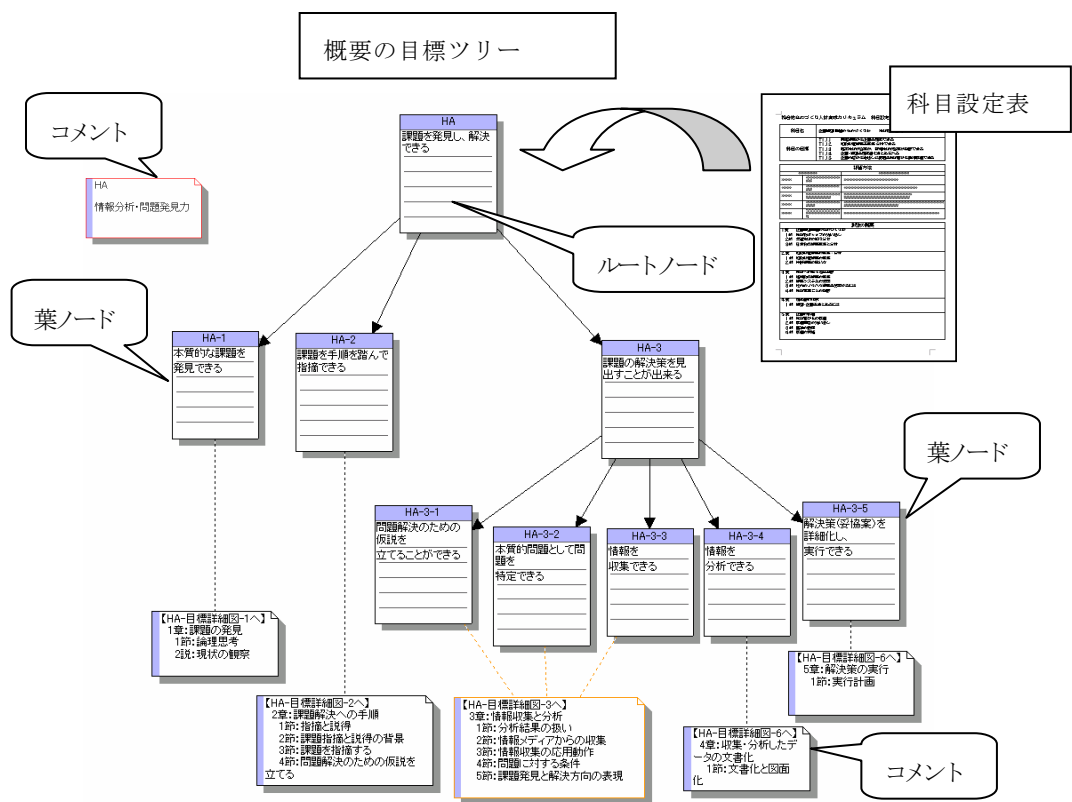


図3-7 目標詳細図 (HA概要) (例えば資料6-1参照)

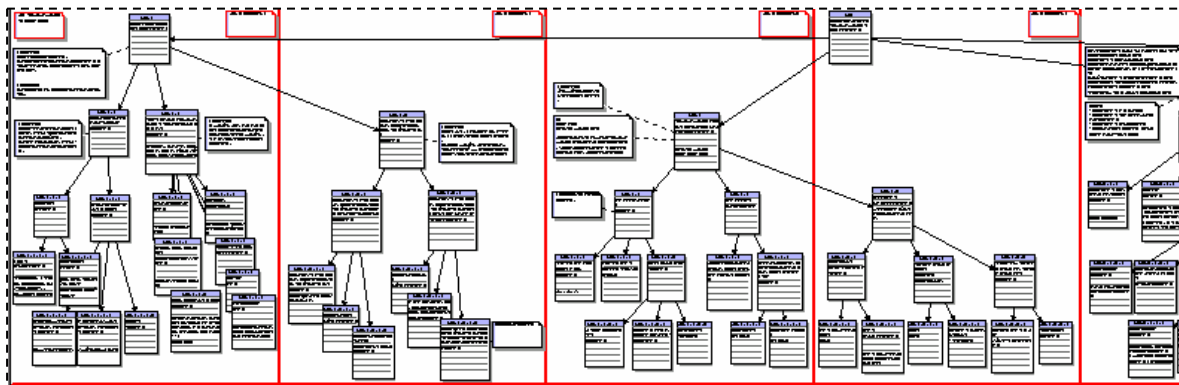


図3-8 目標詳細図(全体)(例)

目標詳細図において、どの程度までの詳細化が必要かについてはどの程度のレベルまで学習の深さ、達成度を求めるかによる。例えば、マネジメント力の詳細図で現れるバランス・スコア・カード(BSC)についても、実際に適用できるようになるためにはこれだけで数日間の演習を含めた訓練が必要である。しかし、このような考え方があることを知るというだけであれば、何時間かで事足りる。そういった意味で、必要に応じてさらに詳細化の必要がある。

同様に、具体的な訓練を企画する際には、各学習ノードに対象者、前提知識及び到達レベルなどの情報を得て図3-9に示す4項目(内容領域、行動レベル、条件、基準)を記入する必要がある。しかしながら、本報告書では先に設定した想定訓練対象者、訓練期間を前提として検討を加えたため、それらに対する標準的な内容となっている。したがって前提条件によって、当然過不足となる部分が生じると考えられ、必要に応じて修正が必要となる。

図3-9 学習ノードのプロパティ(例)

(3) 目標構成図

前述した目標詳細図は、目標を分析した図で、学習を行う際の順序やまとまりを意識したものではない。一方、目標構成図は、図3-10に示すように作業者が学習順序（番号①～⑧で示す）を設定し、章、節、項の区切りを決定したものである。

本報告書では、基本的には目標詳細図において、左から右の順で実行順序を設定している。図3-10では①～⑧の順、即ち、左で、かつ下のノードから学習順序が始まっている。この目標構成図は、実際にセミナー等を開催する際に、研修担当者とカリキュラム作成作業者が細部にわたって詰める必要があり、これを示すと読者の理解を困難にすることが考えられるので本報告書においては省略している。

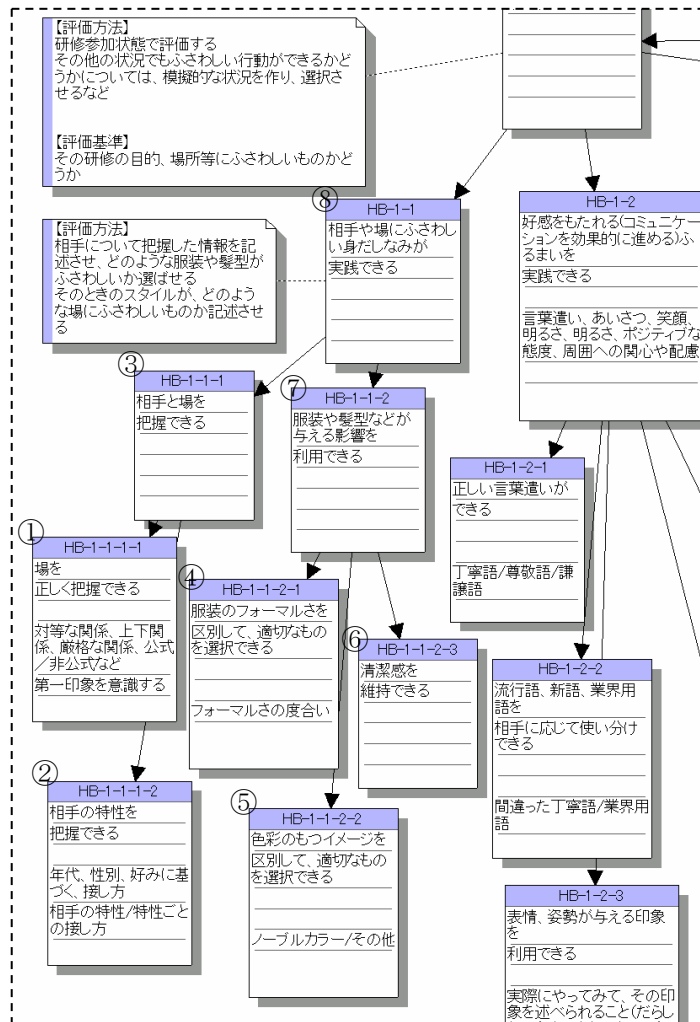


図3-10 順序付け(例)(例えば資料6-2 目標詳細図(HB-①参照))

(4) 授業内容概要書

授業内容概要書は、図3-1-1（資料4～資料6参照）に示すように目標構成図で指定した順序と章、節、項の区切りに従い、指定されたキーワードなどの情報がワークシート形式で表現されるが、本報告書では見やすくするために文章ファイルの形にしたものを掲載している。訓練は、この授業内容概要書をもとに行われる。

以上、分析した19科目に関する企画提案書、目標詳細図及び授業内容概要書を資料4～資料6に示している。

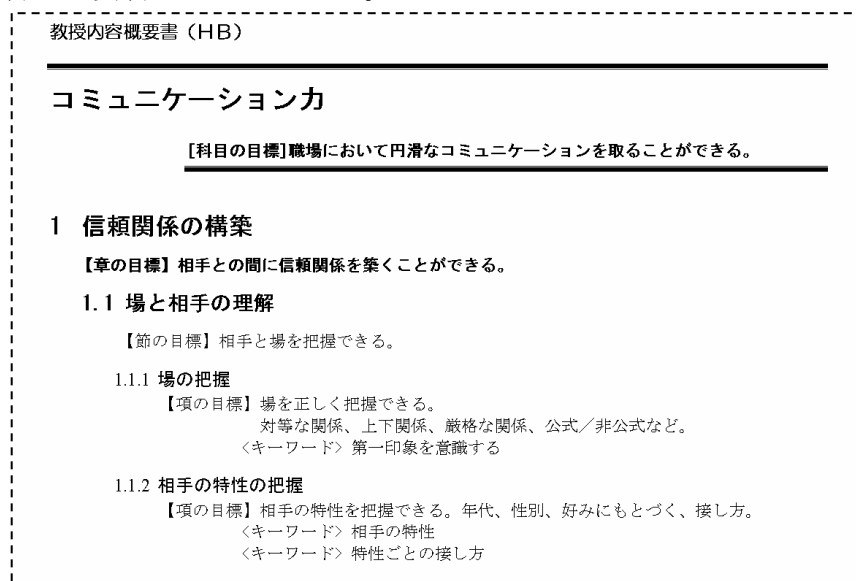


図3-1-1 教授内容概要書 (例) (例えば資料6-2参照)

4. 本カリキュラムの研修における利用

本カリキュラムは「訓練カリキュラム作成の基本方針」で述べたように、一定の訓練対象者・期間を想定して作成したものである。しかしながら、ものづくり人材の基本能力を網羅していることから、研修等を企画する際にも有用と考えられる。すなわち、以下の利点をあげることができる。

- ①ものづくりに従事する人材が必要とする能力に関しては重要なポイントを逃すことがない。
- ②自社、自組織に適合する研修がどのようなものか把握しやすい。
- ③専門的な知識と一般知識との切り分けができ、演習課題として既製品の活用がしやすい。
- ④学習者に目標を明示することができ、動機付けしやすい。
- ⑤ものづくりに従事する人材の生涯職業能力開発体系図として利用できる。
- ⑥ものづくりに従事する人材の自己評価資料として利用できる。

そして、本カリキュラムを研修で利用する際には、その活用の形態によって、次の3つのパターンが考えられる。

－ 1 本カリキュラムに従った研修

カリキュラムに示された範囲を研修範囲として研修を企画する。

－ 2 本カリキュラムの一部を利用した研修

目標分析のツリー図を参考に一部分を取り出して企画する。

－ 3 本カリキュラムの一部を取り出し、組み合わせた研修

目標分析のツリー図を参考に一部分を取り出し、組み合わせる。

以下に、それぞれの利用パターンの例を示す。

4－1 本カリキュラムに従った研修

表4－1は、本カリキュラムに示した範囲をそのまま研修範囲として研修を組み立てる場合の手順を示す。この場合には、それぞれの組織と、目的に合った具体化を行うのがポイントとなる。

表4－1 本カリキュラムに従った研修の場合

番号	作業	注意点／作業の背景
①	企画提案書の内容を吟味し、想定と異なる点がないかチェックする。	特に前提知識、対象者の特性については、それぞれ異なるのが普通である。これらは、研修の内容を決める重要な要素となる。
②	到達目標をどのレベルにするか検討し、決定する。目標詳細図に示された各学習ノードに条件と基準を記入する。	決定の際には、研修にかけられる時間、準備時間、総コストを考慮することが必要。
③	学習ノードにキーワードを追加する。	到達レベルが決まれば、より具体的な内容を決めることができるため。
④	習得できたかどうかの評価問題案を作成。	どの程度の習得度合いかをより一層、具体的に決められるので、教授方略を検討できるため。
⑤	教材、教具、講師を手配する。	①～④の情報を示すことで、意図に沿った研修が実施できる。

計画から実施までの期間は、教材、教具等の新規開発の割合、内容の難易度などによって変動するが、手順に従い、資料を作成しながら吟味することで無理のない計画を立てることができる。

具体例

- ◆ 廃棄段階に必要なものづくり力についての研修を行う。
- ◆ 流通・販売管理に関するマネジメント力を向上させる研修を行う。など

4-2 本カリキュラムの一部を利用した研修

表4-2では、図4-1の例のように本カリキュラムで示された範囲から自組織に必要な部分を取りだして、それを研修範囲とし、研修を組み立てる場合である。網掛けした部分が表4-1に追加した部分である。

表4-2 本カリキュラムの一部を利用した研修の場合

番号	作業	注意点／作業の背景
①	目標詳細図のツリーから、自組織に必要な部分を取り上げる。	優先度をつけることが必要。既存の能力、緊急でないものはずす方向で考えても良い。
②	企画提案書の内容を吟味し、想定と異なる点がないかチェックする。	特に前提知識、対象者の特性については、それぞれ異なるのが普通である。これらは、研修の内容を決める重要な要素となる。
③	前提知識、学習順序に無理がないかどうかチェックする。	一部分を取り出しているので、前提知識で学習可能かどうかの注意が必要。
④	到達目標をどのレベルにするか検討し、決定する。目標詳細図に示された各学習ノードに条件と基準を記入する。	決定の際には、研修にかけられる時間、準備時間、総コストを考慮することが必要。
⑤	学習ノードにキーワードを追加する。	到達レベルが決まれば、より具体的な内容を決めることができるため。
⑥	習得できたかどうかの評価問題案を作成。	どの程度の習得度合いかをより一層、具体的に決められるので、教授方略を検討できるため。
⑦	教材、教具、講師を手配する。	①～⑥の情報を示すことで、意図に沿った研修が実施できる。

全体としての必要能力が示されているので、それぞれの組織、個人にとって緊急度と重要性の高い部分から計画することができる。また、残された部分についても明確になっているので、中長期の計画を立てることができる。

具体例

- ◆ 構想・企画段階に必要なマネジメント力の中で、自社の状況を分析することができるようにする研修を行う
- ◆ 変革・推進力のうち、コミュニケーション力を向上させたいが、まずは人前でプレゼンテーションができるようにする。など

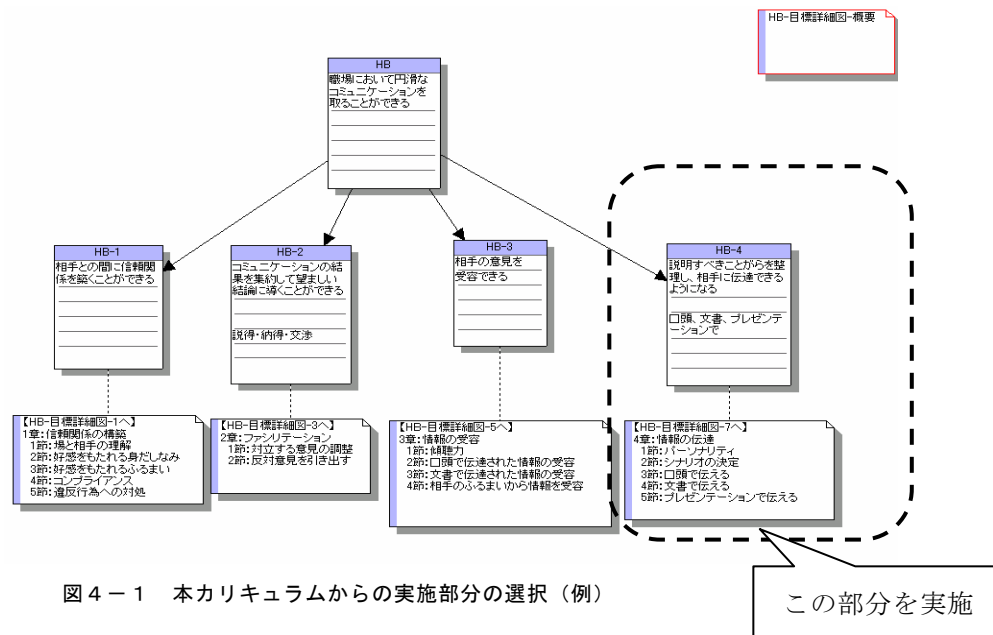


図 4-1 本カリキュラムからの実施部分の選択 (例)

4-3 本カリキュラムの一部を取り出し、組み合わせる研修

表 4-3 は、図 4-2 (a)、(b) のように本カリキュラムから 2 つ以上の部分を研修の範囲として抽出し、組み合わせる一つの研修を組み立てる場合を示す。この場合には、表 4-3 に示すようにそれぞれの組織と、目的にあった具体化を行うのが重要となる。網掛けした部分がこの場合に追加した部分である。

表 4-3 本カリキュラムの一部を取り出し、組み合わせる場合

番号	作業	注意点／作業の背景
①	企画提案書を記入する。	学習目標を評価可能な形で記入することが必要。
②	到達目標をどのレベルにするか検討し、決定する。目標詳細図に示された各学習ノードに条件と基準を記入する。	決定の際には、研修にかけられる時間、準備時間、総コストを考慮することが必要。
③	目標分析のツリーを抽出、合体させる。	
④	学習順序を設定する。	無理のない順序を工夫することが必要。
⑤	学習ノードにキーワードを追加する。	到達レベルが決まれば、より具体的な内容を定めることができるため。
⑥	習得できたかどうかの評価問題案を作成。	どの程度の習得度合かをより一層、具体的に決められるので教授方略を検討できるため。
⑦	教材、教具、講師を手配する。	①～⑥の情報を示すことで、意図に沿った研修が実施できる。

一つのコースやコンテンツの中で複数の学習目標を統合した形で目指すことに

なる。それなりの教授方法が必要で、そのための計画、教材、教具等の準備が必要である。

具体例

- ◆ 構想・企画段階に必要なものづくり力をつけ、あわせてコミュニケーション能力をつけたい場合

この場合は、図4-2(a)、(b)のように2本のツリーから研修を組み立てることになる。

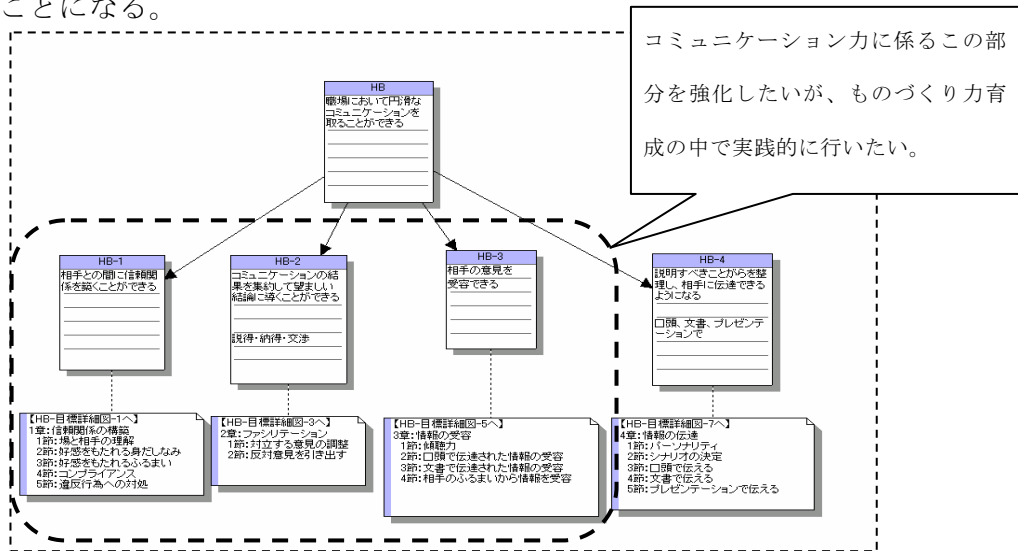


図4-2(a) 変革・推進力のカリキュラム(例)

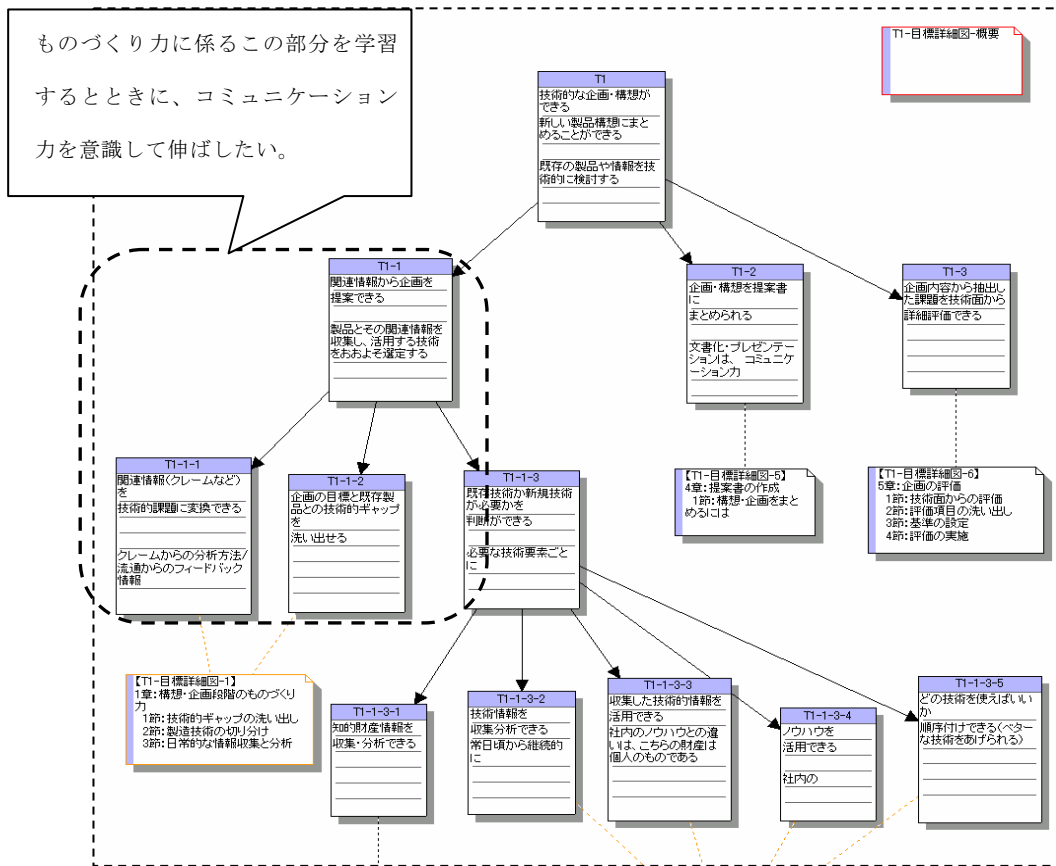


図4-2(b) ものづくり力のカリキュラム(例)

例えば、「コミュニケーション能力を伸ばす」といった学習目標の場合、基本を学習させるだけでなく、実践の場で定着させたいと考えるのが当然であろう。このためには、曖昧になりがちな目標の明確化、また、評価の指標及び基準を決める必要があるが、本カリキュラムを活用することでこれらを考慮した研修が可能となる。

また、この例では、教授方法としてグループでの演習を取り入れることなどが提案できる。実習、演習などをグループで行う場合、グループ活動による副次的な効果を狙うことは一般的に多く行われているが、目標を定めて実施し、評価対象としなければ効果を明示することはできない。本カリキュラムのように評価項目が定まっていることは学習者にとっても成果を目指しやすく、大きな動機付けとなる。

5. まとめ

本報告書は、経営者の意図を理解しつつ、経営的感觉を持ち生産現場を支える技術、技能者、いわゆる総合的ものづくり人材育成カリキュラムを作成するための訓練目標集である。これらの目標は、製品のライフサイクルである「構想・企画段階」、「開発・設計段階」、「資材調達・生産準備段階」、「生産段階」、「流通・販売段階」、「アフターサービス段階」及び「廃棄段階」のものづくり7段階に対して、これまでの職業経験などから習得している「ものづくり力」に「マネジメント力」と「変革・推進力」の能力を付与する形で設定した。

本部会では、これら3つの能力を、「ものづくり力」及び「マネジメント力」に関しては、ライフサイクルの7段階ごとに対応させ、一方「変革・推進力」に関しては、7段階に共通するものとして、検討を行った。そして、これら3つの能力を、下記の指針で分析し、訓練目標集としてまとめた。

- ①訓練カリキュラムは、我が国の職業訓練が一般的に行ってきた期間重視型ではなく、訓練目標への到達を保証する成果重視型での構成を基本とすること。
- ②訓練カリキュラムの作成作業は、訓練目標を最上位の目標とする目標分析法によること。
- ③訓練カリキュラムの内容は、訓練科目ごとの訓練目標、評価方法及び訓練概要で構成すること。

本カリキュラム集は、2章で述べたように想定訓練期間を2年間としたときの演習課題を中心とする訓練に対応するものであるが、以下に述べる特化型の研修にも応用することができる。

- ①特化型の人材育成である右腕人材、戦略人材等
- ②付与すべき能力で分類したときの（a）競争を勝ち抜き、生き残るために必要な戦略や方向性を新たな発想で製造現場から発信する能力、（b）オンリーワンの企業を作るために必要な新しい発想力等
- ③単一の高度な専門的能力が求められる場合、例えば顧客ニーズをつかむ能力のみが求められるような場合など

最後に、本部会は、本カリキュラムが関係する業界及び団体の中で利用され、そして、修正、訂正、追加等を経て、我が国の人材育成のためのバイブルとなることを望むものである。