

クボタ人材高度化協力会における オーダメイド型能力開発セミナーの 取り組みについて

ポリテクセンター関西 中脇 智幸
(関西職業能力開発促進センター)

1. はじめに

平成12年度人材高度化支援事業の対象事業主団体に認定されたクボタ人材高度化協力会(以下「協力会」という)は34社で構成され、その約半数が金属製品製造業であり、約20社が中小企業である。

協力会においては従来から、個々の事業主を中心に、高付加価値化製品の開発および発展が見込める新分野に対応できることを目的とした「創造性と高度な技能・技術を備えた人材育成」を実施してきた。

しかし、個々の事業主では体系的に能力開発に取り組むことが難しく、継続的に人材育成を行うことに課題があった。

これより人材高度化団体として支援事業に取り組み、体系図を作成し能力開発セミナーを実施した。

2. 協力会を取り巻く環境の変化

現在、国内市場の不況による受注減少、価格競争の激化により、各社とも事業環境は非常に厳しいものがあり、またビジネスモデルが大きく変革している。生産現場においても、技術革新の進展に伴う工学的な専門知識や、技術開発力の強化による生産性の向上および品質改善が必要とされ、これまでの職務内容が著しく変化している状況である。企業経営を存続させ、また将来に向けて発展させるためには、今まで取り組んできた以上の事業構造の改革・体質

強化が必要である。具体的には、新技術の導入、IT対応化、コストダウン、新事業の展開などが急務であり、これらを実現するためには、より高度な技術力に対応できる人材を体系的・計画的に育成することが不可欠である。

協力会は、現行製品の高付加価値化および新分野事業開拓のため、

- 1) 現場技術の向上, ものづくり技術の向上
 - 2) 加工技術や情報技術などの新技術の習得
 - 3) マネジメント技術・環境管理技術の習得
- を中心に人材育成に努めたいと考えている。

3. 生涯職業能力開発体系図の作成

体系的・計画的に人材育成をするために、生涯職業能力開発体系図(以下「体系図」という)の作成を行った。

体系図は、傘下企業の技術動向、教育に対する経営者の意識確認、ニーズ調査、過去の教育訓練内容および抱えている課題等についてアンケートを実施し、その結果をもとに傘下企業が必要としている職務および構成要素を各業種ごとに抽出したものである。

4. 生涯職業能力開発体系図に基づく人材育成

傘下企業の教育訓練の要望が出てきたとき、効果的、能率的な能力開発、計画的な人材育成を行うた

技能・技術関連

熱処理，表面処理，切削，溶接，油空圧，シーケンス，測定，自動化，製図，設計，防振防音，材料，樹脂，鋳造，射出などの基礎から先端レベルまで

品質・生産管理関連

品質管理，QCサークル，検査技術，ISO規格，工程管理，保全，物流，改善手法，IE・VE，環境管理，各種資格，検定の基礎から先端レベルまで

営業・マネジメント関連

マーケティング，営業，サービス，階層別教育，安全衛生，人権，モラル，メンタルヘルス，問題解決，法律，経理，国際化，ITビジネスなどの基礎から先端レベルまで

情報処理関連

汎用ソフト，システム設計と運用，プログラミング，オペレーションシステム，ネットワーク，CAD/CAM，認定・資格などの基礎から先端レベルまで

図1 体系図における4つの職務別研修分野

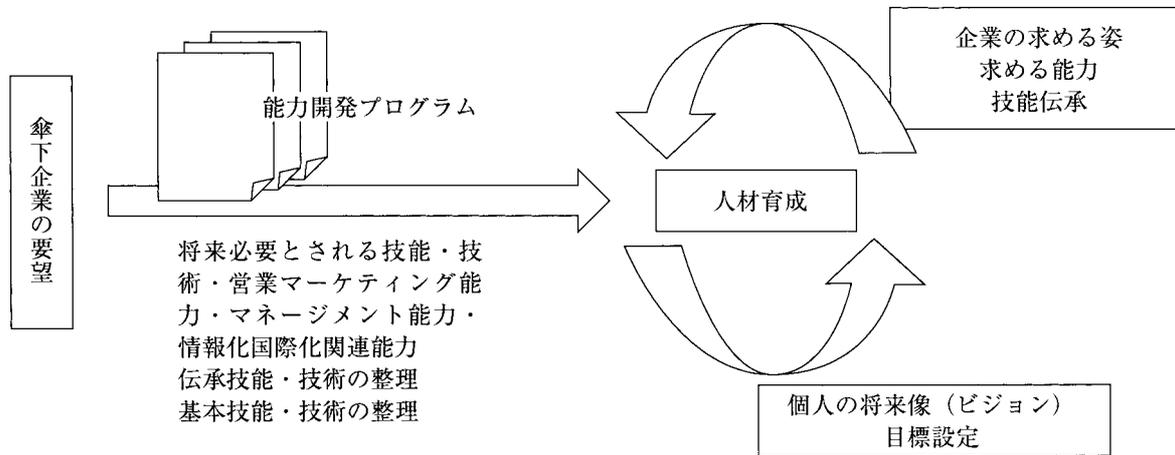


図2 生涯職業能力開発体系図に基づく人材育成

めに，より効果的な能力開発プログラムを検討する必要がある。

企業，従業員個々人が利用することにより，目標の明確化，仕事の明確化，能力の明確化を示すことができる。これにより能力開発の全体像が見渡せ，技能・技術の体系化，段階的な能力開発の道しるべができ，また能力向上に努めることにより自らの将来像（ビジョン）を作りあげることが可能である。

5. オーダメイド型能力開発セミナーへの取り組み

(1) CAE技術コースの実施

体系図をもとに平成12年度「高速切削加工技術」

「自動化技術」「光造形技術」「コストダウンによるロボット活用法」「CAE技術」などのオーダメイド型能力開発セミナー（以下「セミナー」という）を計画・実施した。

その中のCAE技術コースについて取り組みの経過を述べる。

CAEは，解析専門技術者のための道具とされていたが，現在では設計技術者が設計案をシミュレーションすることによって開発期間短縮およびコストダウンを図る道具になっている。CAEはいかなるものか学習させたいという考えからセミナーの開催に至った。

これより受講対象者は，入社2年目技術系で

表1 カリキュラム

時間	第1日目	第2日目
9:00 11:00	1. CAEの基礎教育 (講義)	パイプの定常熱解析
11:00 12:00	2. CAE演習 起動と画面 基本操作	三次元機械部品線 形静解析 (演習課題)
	昼食	昼食
13:00 17:00	二次元形状線形静 解析 三次元機械部品線 形静解析	同上

CAE技術を必要としている、または興味がある方としている。

協会から提示されたセミナーカリキュラムを表1に示す。

(2) CAEの基礎教育

『1. CAEの基礎教育』では、「CAEとは」、「開発設計とCAE」、「CAEの基礎知識」および「CAEのツール」について講義を実施した。

「CAEとは」において、CAEの意味およびCAEの取り扱う範囲を示し、「開発設計とCAE」においては、開発設計ツールとしてのCAEおよびCAEのねらいと効果を説明した。また、「CAEの基礎知識」において、数値解析手法(有限要素法,境界要素法,差分法)および有限要素法による解析を示し、「CAEのツール」において、機器の選定およびソフトウェアの選定について説明した。

(3) 線形静解析

『2. CAE演習』では、実際に解析ソフト(MSC/NASTRAN for Windows)を使用し解析を行った。

課題は、解析手順の操作習得を目的とし、梁のモデル(板幅W:15mm,板厚H:5mm,長さL:200mm)を使用した。また、要素特性による解析手順の違いをみるために、ビーム要素(一次元要素)、プレート要素(二次元要素)およびソリッド要素(三次元要素)を使用した。

また、本課題で簡単なモデルを作成することにより、プリポスト処理の学習を行った。ここでは、各要素によるモデルリング方法,要素分割,境界条件

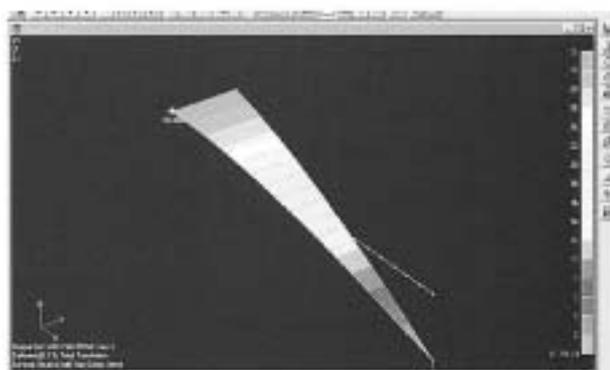


図3 ビーム要素(一次元要素)

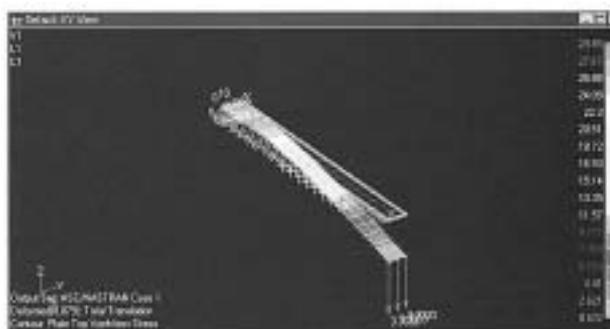


図4 プレート要素(二次元要素)

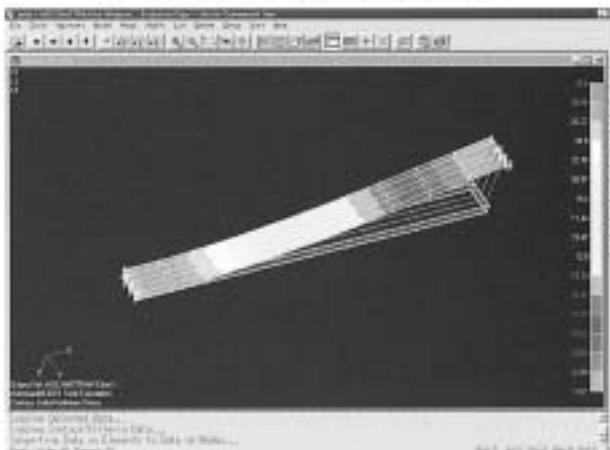


図5 ソリッド要素(三次元要素)

設定,ポスト処理(解析結果表示)および解析結果の検討方法について学習した。図3,図4および図5にこれらの要素ごとの解析結果を示す。これらの解析結果を用いて,要素特性に対する応力および歪み分布の依存性を検証し,要素モデルごとで解析結果の差異を検討した。

(4) 対称形状を持つモデルの線形静解析

次に対称形状を持つモデルの解析を行った。この課題では,すべてのモデル全体を表現する必要があるか否かを検討し,簡略化できるものについてはモ

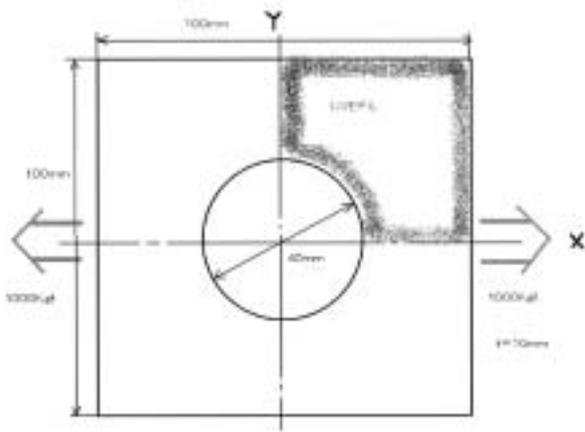


図6 円孔付きの薄板

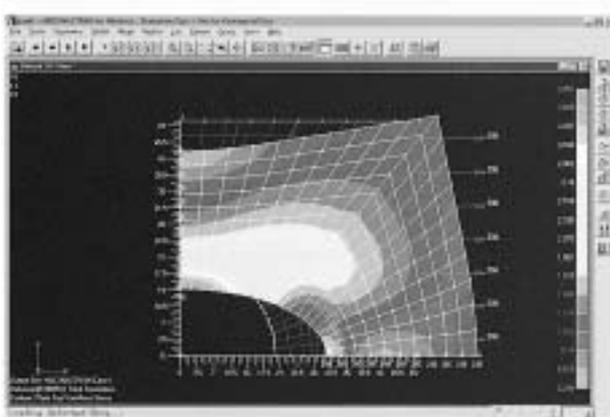


図7 解析モデル

モデルの簡略化を行い、プリポストに関する処理時間の削減について学習した。

図6に解析に使用した円孔付き薄板鋼板を示す。

ここでは1/4モデルとして取扱い、特に境界条件において二方向に関する対称性拘束条件および対称性荷重条件について学習した。図7に、上記のモデルの解析結果を示す。このモデルにおいて、二次元の薄肉面要素に関する三角形要素および四角形要素を用い、要素形状による解析結果への影響を検討した。

(5) 熱解析

次に、発熱体をもつ構造物に関して、温度分布、歪み状態および熱応力状態を検討する目的で、熱伝導解析および熱応力解析を行った。解析に使用したモデルは薄肉鋼板パイプ（直径D：400mm、長さL：1200mm、厚みH：5mm）である。

要素特性として、プレート要素を用いた。本モデルはパイプの一部が外部から高エネルギーで加熱

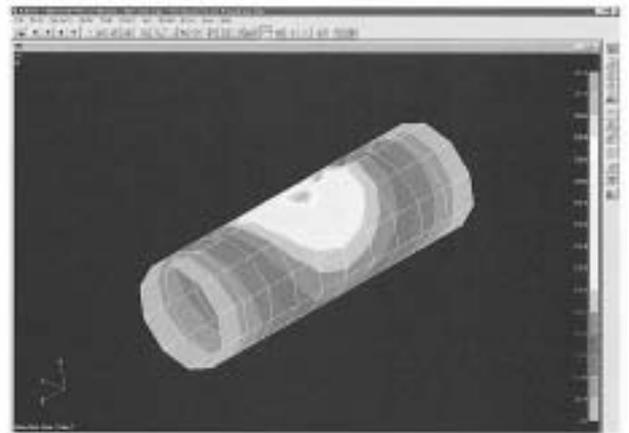


図8 解析結果（温度拘束のみを考慮した場合）

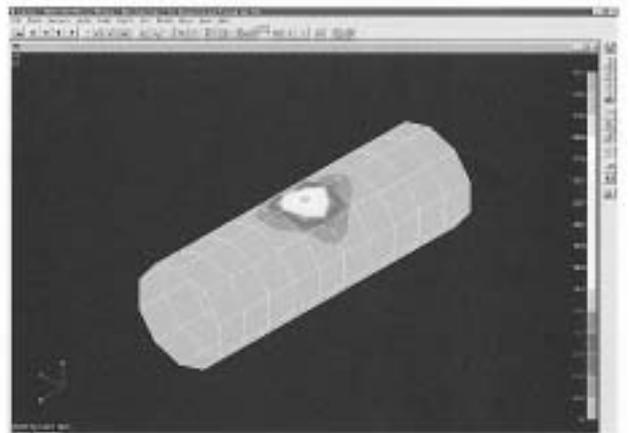


図9 解析結果（自然対流を考慮した場合）

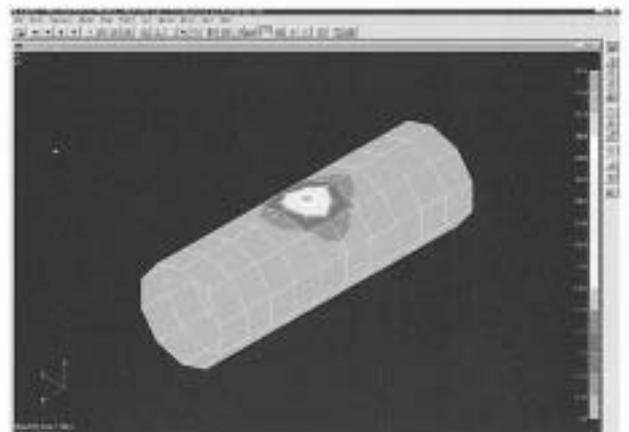


図10 解析結果（材料特性の非線形を考慮した場合）

された状態を解析するものである。適用例として、パイプの溶接および溶断が考えられる。この問題に対して境界条件を変更することで、解析結果に及ぼす影響を検討した。

以下に、適用した境界条件および解析結果を示す。

温度拘束だけを考慮した場合（図8）

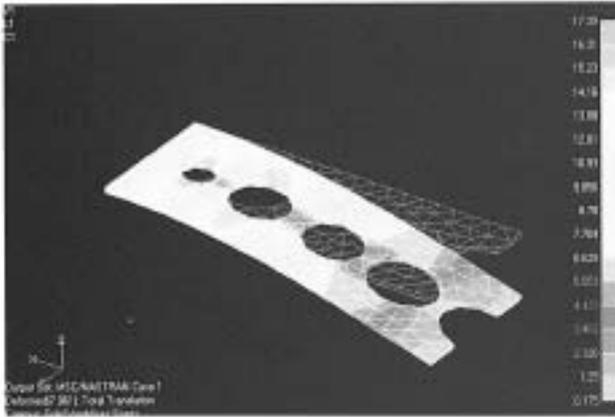


図16 変更後解析結果

力される。その出力されたデータを検証するものである。

図14に変更モデルの一例を示す。

変更モデルの解析結果を図15に示す。

変更後の解析結果は、以下ようになった。

質量：0.277kg

最大応力：11.3kgf/mm²

変位量：2.334mm

変更前後では、以下のような結果になった。

質量：0.05kg軽量化

応力：許容応力以下になる

変位量：3.898mm減少

上記の結果より、3つの条件をすべて満たしているのがわかる。

他にどのようなモデル変更があったかを、解析結果で図16、図17に示す。

質量：0.279kg

最大応力：17.39kgf/mm²

変位量：7.061mm

このモデルでは、質量は減少したが、最大応力及び変位量は増大した。

質量：0.457kg

最大応力：8.382kgf/mm²

変位量：1.510mm

このモデルでは、最大応力および変位量は減少したが、質量は重くなった。

このように、モデルによってさまざまな結果が出力される。「なぜ、このようなモデルを考えたか」、また「なぜ、このような結果が出たか」をディスカ

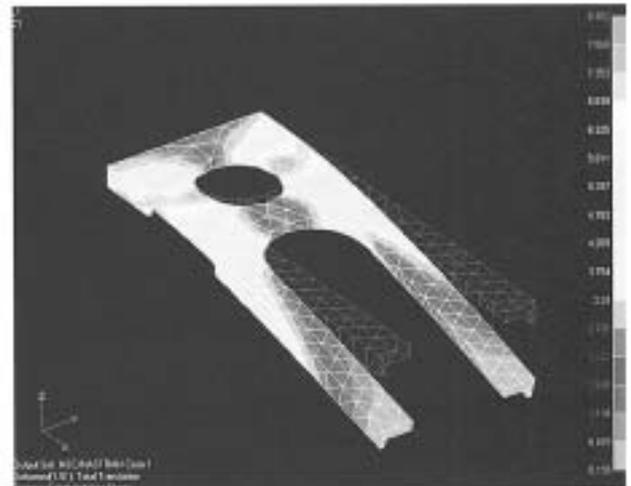


図17 変更後解析結果

ッションしてもらい、最後の課題とした。

シミュレーションは、操作に誤りがなければ簡単に結果が出力できる。しかし、結果を検討するときには結果をどのようにするか考慮しなければならない。また、変更した結果がねらいどおりでなければ、仕様変更の条件が不足していることがわかる。

6. まとめ

クボタ人材高度化協会として「体系図」を作成したが、変動する社会経済情勢や労働市場の構造的変化の激しい雇用潮流下のなかで、企業が求める職務内容をきめ細かに対応するために傘下企業独自の「体系図」が必要である。

個々の企業および従業員の有する職業能力を明確にして、産業構造等の変化に対応できうる人材のキャリア形成の支援に努めていきたい。

今後とも、事業主団体および傘下企業と力を合わせ、企業の要望する経営方針に沿った能力開発セミナーの実施に努め、現行製品の付加価値化および新分野事業開拓のため人材育成に努めていきたい。

最後になったが、ご協力いただいたクボタ人材高度化協会の皆様に深く感謝申し上げます。