

# 中国電力における「管理技法教育」の概要

近藤 忠彦

## 1. はじめに

当社のOR活動は、昭和30年代の半ばからはじまった。当初は、2、3の部門での散発的な手法の利用やOR研究会など、有志による個人的活動としてスタートしたが、昭和36年度からは、会社として組織的に導入をはかることになり、日科技連などのOR長期コースに職員を参加させ、ORワーカーの計画的養成を行なった。その後、長期コース終了者によるOR自主活動グループ「ORCS」(OR Case Study)を中心に、研修かたがた実務面へのアプローチに努めてきた。

このようにしてはじまった当社のOR活動は、昭和40年代の大型コンピュータ導入とOR推進体制の整備とによって逐次社内に普及していったもので、以下、その役割の一端を担った当社のOR教育(管理技法教育)の概要を紹介する。

## 2. OR推進体制と教育担当箇所

当社では、大型コンピュータを利用した全社的総合機械化推進のため、昭和41年に総合機械化準備室を設置し、その中に「OR推進グループ」を置いた。OR推進グループは、総合機械化の推進に当って、みずからシステムづくりにORを活用するほか、これを社内全般に普及させる役割を担っていたので、普及活動の一環として昭和44年度から「管理技法教育」と称する統計・OR教育を

開始した。現在は総合機械化センター・「ORグループ」がこれを受けついでいるが、当初のような専任体制ではなく、グループのメンバーはすべてセンター内のいずれかの担当に所属しており、本来の業務との兼務である。図1にセンター内におけるORグループの位置づけを、また、表1にメンバーの構成と役割分担とを示した。

## 3. 教育のねらいと内容

### 3.1 教育のねらい

企業の中でORの普及・定着をはかるには、特定部門に専門スタッフをそろえ、これを主体に活動を進める方法や、各部門に中心となるORワーカーを養成し、それぞれの部門で業務に活用させてゆく方法など多様な方式が考えられるが、当社では主として後者の考え方を中心に進めており、社内各部門に、次のような問題解決能力を身につけた人材を多数養成することを教育のねらいとしている。

- ①問題の本質を見定め、目的を明確にしてモデルづくりを行なう。
- ②データを収集・分析してモデルにあてはめ、解を得る。
- ③感度分析などにより、問題(モデル・データ)をゆさぶって結果を適正に評価する。

また、教育に当っては、単にORの知識を修得するにとどまらず、具体的に実務に適用され、業務運営に役立つ実践的ORとなることに重点を置いている。そのため、教育の中で実習を行ない、

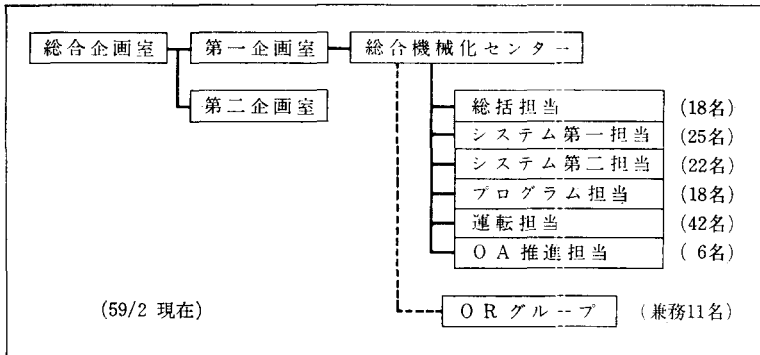


図 1 ORグループの位置づけ

表 1 ORグループの人員構成と役割

職 位	人員	所 属	業 務 分 担
次 長	1	総括・シス1・プログラム担当所管	ORグループ総括
課 長	1	プログラム担当所管	同上および教育スタッフ、日常指導
課長代理	2	総括・シス1担当所属	教育スタッフ、日常指導、OR学会関係業務
副 長	1	シス1担当所属	教育スタッフ、日常指導、およびOR事務局
担 当	6	総括3名、シス1、シス2、プログラム各1名	教育スタッフ、日常指導 (OR事務局担当3名)

モデルづくりの価値と効用を十分に体得させるよう配慮しているほか、受講者と講師（OR活動支援スタッフ）との接触を通じて職場の問題を掘りおこし、潜在するニーズの把握に努めることもねらいの一端としている。

### 3.2 教育体系

管理技法教育は管理職コースと中堅職コースとから成る。中堅職コースはこれをさらに統計コースと管理技法コースとに区分しており、各コースとも原則として毎年1回実施している。

従来は中堅職コースを統計コース、手法コースおよびアドバンスコースに区分していたが、全課程を終了するまでに長期間

を要し受講者の負担が大きいことや、受講者のニーズ（実習テーマ）と各コースの開講時期が必ずしも一致しないなどの問題があるので、手法コースとアドバンスコースとを統合して管理技法コースを設け現在に至っている（図2、図3）。

### 3.3 教育内容

教育は講義と演習および実習とから成る。講義は、OR的(統計的)ものの見方と基礎理論とを教えるもので、演習とくみあわせて体験的に理解させるよう配慮している。

また、実習はORの実務への定着をねらいとしたもので、受講者がかかえるなまの問題をもち込み、スタッフとともに時間をかけてじっくりとりくませる方針としている(第4項参照)。

教育日程、内容などは実施のつど見直しを行なって改善している。表2、3に現行各コースの概要とカリキュラムを、表4に最近の実習テーマの

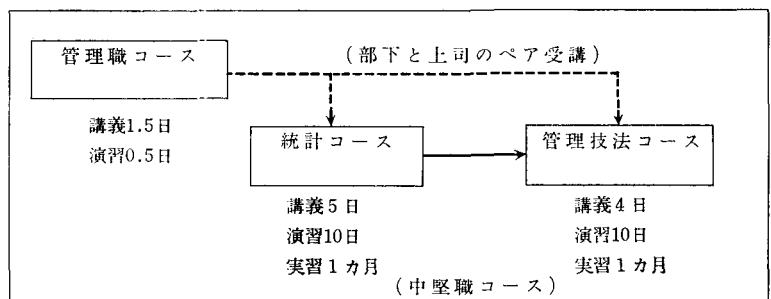


図 2 管理技法教育の体系

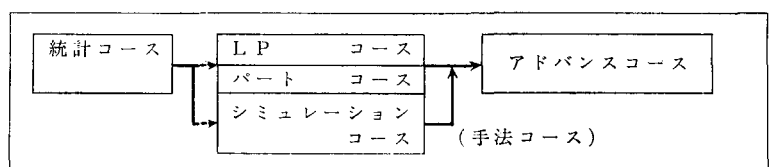


図 3 従来の中堅職コース教育体系

一例を参考としてかかげた。

## 4. 教育の特長

### 4.1 上司と部下の同時教育

ORを実務に役立てるには、まず上司自身の問題意識、ついで部下への動機づけ、実践にさいしての指導・助言など、管理者としてのORに対する十分な理解と積極的なとりくみが必要である。

そのため、中堅コース受講者の上司は部下と同時に管理職コースを受講する仕組みとし、管理者にもOR全般の知識を修得させるとともに、部下が行なう実習テーマの選定や指導を通じて、ORを実務に役立てるための勘所をつかませている。

### 4.2 管理者の部下指導演習

管理者として部下を指導するには、必ずしも個々の手法に精通している必要はないが、管理者が問題に対してもっている実務上の知恵をうまく反映させてゆくことが肝要である。

問題の分析からモデルづくり、解の評価に至る一連の行程の中で、時宜を得た適切な指導を行なうには、ある程度の技術の習得と訓練とが必要である。そのため、管理職コースでは、実務で回帰分析を行なっている部下を指導するという状況を設定し、管理者の部下指導演習を実施している。

### 4.3 仕組まれた演習問題

教育で修得したOR手法を、

表2 各コースの概要

コース	対象者	概要
管理職 (211)	統計・管理技法コースの受講者の上司(10名程度)	統計・ORなど管理技法の概要と、コースに応じた部下への実習テーマの与え方、指導・助言のポイントを教育する。
統計 (285)	実務上のテーマをもつ者(15名程度)	回帰分析を主体とした統計の基礎知識と回帰分析プログラムの実務への適用を教育する。
管理技法 (137)	統計コース終了者で実務上のテーマをもつ者(10名程度)	LP・パート・シミュレーションなどOR手法の基礎知識と、テーマに応じたモデルづくりやコンピュータ活用など、問題解決の実践教育を行なう。

(注) コース欄の( )内の数字は、これまでの受講者数(59/2 現在)

表3 各コースのカリキュラム

#### (1) 管理職コース

	午前	午後
第1日	管理技法の活かし方 統計の考え方	回帰分析 日程管理(PERT)
第2日	線形計画法(LP) シミュレーション	演習(部下指導のポイント)

#### (2) 統計コース

	午前	午後
第1日	統計の基礎	回帰分析の基礎
第2日	回帰分析(モデル)	統計(層別・特性要因図)
第3日	回帰分析(残差・変数決定)	回帰分析演習指導
回帰分析演習(10日)		
第4日	回帰分析(平方和・分散分析)	統計(推定, 検定)
第5日	回帰分析(回帰係数の性質)	実習指導
回帰分析実習(1カ月)最終日発表会・懇談会		

#### (3) 管理技法コース

	午前	午後
第1日	ORの手法とモデル(1)	線形計画法(LP)
第2日	日程管理(PERT)	シミュレーション
管理技法演習(10日)		
第3日	確率モデル	モンテカルロ法
第4日	待ち合わせモデル	ORの手法とモデル(2)
管理技法実習(1カ月)最終日発表会・懇談会		

表4 最近の実習テーマの一例

(統計コース)	(管理技法コース)
<ul style="list-style-type: none"> <li>電燈需要の機器別使用状況分布</li> <li>送・変電投資額のマクロ想定</li> <li>送電線事故の要因分析</li> <li>設備と修繕費・要員の相関分析</li> <li>電力所の要員のあり方</li> <li>火力発電所閉閑所碍子の塩分付着量について</li> <li>物価上昇の要因分析</li> <li>深夜電力の原単位分析</li> <li>主要産業の需要分析</li> <li>経済動向による大気環境濃度解析</li> <li>投資効果と電圧改善効果の相関</li> <li>口座振替の進展にともなう集金率への影響検討</li> <li>変電機器の点検と故障の相関分析</li> <li>南原ダムの漏水検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>最適電源構成の検討</li> <li>ピークカットの検討</li> <li>パートによる建築工程管理</li> <li>連系系統における連系線潮流変動の検討</li> <li>電燈需要の価格弾力性について</li> <li>通信工事における最適工事工程の作成</li> <li>営業オンラインシステムの端末設置台数検討</li> <li>検針結果のチェック基準について</li> <li>石炭火力における揚炭機設置台数の検討</li> <li>将来の火力発電所負荷調整状況</li> </ul>

実務上の問題に適切に利用して効果をあげるには通り一遍の知識ではなかなか役立たない。

一例をあげれば、回帰分析は線形モデルとしてきわめて有効な手法であり、モデルにデータを当てはめれば簡単に解が得られる。しかしそれを適切に判断し、さらに解析をくりかえして実務に採用できるまでに高めるには相当な熟練が必要である。そのため中堅職コースでは、モデルづくり、データ解析、結果の評価とフィードバックの仕方など、OR手法を実務に適用するためのノウハウを効率よく体得できるよう、仕組みられた演習問題をグループで研修させることにしている。

#### 4.4 実務上の問題による実習

教育で行なう実習は、原則として受講者みずからの職場でかかえているなまの問題をテーマとしてとりあげ、上司や教育スタッフの指導・助言を得ながら実務上の問題解決を兼ねて実施する方針としている。

実習のねらいは、教育で得た知識を受講者みずからの問題に適用して解決の手がかりを得ること、ORワーカーとして実務上の問題に活用する場合の考え方や技法を体得させること、の2点にあるので、受講者には実務上の問題にもとづく実習テーマをもって受講することを義務づけている。

#### 4.5 オンライン端末利用

演習、実習は管理職コースを除いてすべてコンピュータ利用によって行なっている。

統計コースでは回帰分析、管理技法コースでは線形計画法(LP)、日程管理(PERT)およびシミュレーション用のアプリケーションプログラムを準備して、受講者の演習・実習テーマに応じて選択利用させている。

また、コンピュータ利用に当っては、データ生成や計算実行指示をオンライン端末から行なわせることによって作業の効率化をはかるとともに、コンピュータを身近なものとして手軽に使わせるよう配慮している。なお、最近のOA化推進方策

により、当社でも各職場にパソコンがかなり普及してきたので、演習など軽易なものについてはこれを利用できるよう、アプリケーションプログラムのパソコン化を検討中である。

## 5. 演習の概要

前項で特長の1つに掲げた演習のうち、管理職コースと統計コースの例を簡単に紹介する。

### 5.1 管理職コースの部下指導演習

#### 5.1.1 演習の概要と進め方

●実務で回帰分析を行なっている部下を指導し助言を与えるという立場で、課題にもとづいてグループ演習を行なう。

●受講者を2～3グループに分け、アドバイザーを置いて、グループ討議→発表→全体討議という行程で演習を進める。(表5にその概要とスケジュールを掲げた)

#### 5.1.2 演習のポイント

〔第1回討議〕

次のステップで部下指導を行なうための準備作業となるもので、特性要因図をつくらせ、問題の内容把握と指導方針の設定を行なわせる。

〔第2回討議〕

部下の提出した中間報告を、先に作成した指導方針に照らして評価し、今後の進め方を助言させる。(層別、多重共線性の排除、複数モデルによる多角的分析の必要性などに気づかせるような中間報告をあらかじめ用意している)

〔発表・全体討議〕

全体討議によってグループ間の発想の片寄りを補完するほか、標準解答として助言をとり入れた分析結果を示し、改善効果を確認させる。また最後に演習全般についてのまとめの講評を行なって実践にさいしての部下指導の要点を整理する。

### 5.2 統計コースの回帰分析演習

#### 5.2.1 演習の概要と進め方

●演習テーマは、ある工場の消費電力量を製品の生産量と関連づけて分析するというもので、工

場の2カ月間の日別全使用電力量と生産に直接かかわる機械の消費電力量のほか、図4に示すデータが利用可能である。

また、演習する回帰分析テーマのほか、所定の手順（演習の仕掛け）にしたがって進めさせるため、演習の区切りごとに討議課題を与えている。

●受講者を2人1組のグループに分け、アドバイザーを置いて、グループ討議→発表→回帰分析実行→標準解答と講評というサイクルで演習を進める。（表6に演習内容とスケジュールを、図5に演習の概略展開を掲げた）

### 5.2.2 演習のポイント

#### 〔第1回演習〕

回帰分析テーマ、特性要因図、データ散布図および相関行列を与え、回帰分析実行計画を作成させたのち、あらかじめ用意してあるデータをオンライン端末から呼び出して実行させる。

ここでは、データに仕込んである異常値を発見させることが主たるねらいである。

#### 〔第2回演習〕

標準解答によって異常値の影響を確認させたのち、変数組合せ一覧表（注1）を与えて、モデルにとり入れる変数の選択と次の実行計画作成を行なわせる。ここでは、変数選択法と残差分析について演習させることが主たるねらいである。

（注1）当社の回帰分析プログラムには、モデルにとり入れる変数のうち、指定した4個についてすべての組合せを網羅した回帰モデルを自動生成し、標準回帰係数、誤差の標準偏差、寄与

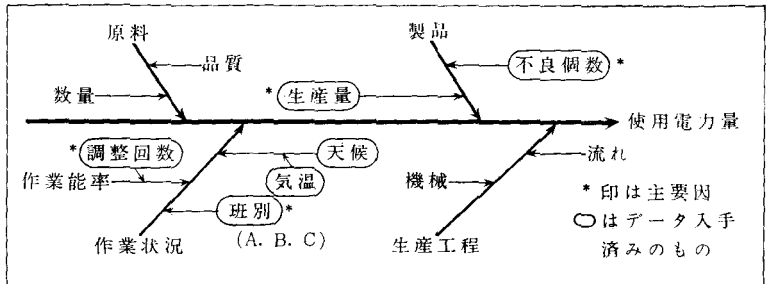


図4 統計コース演習用特性要因図

表5 管理職コース演習スケジュール

演習項目	時間	演習内容
第1回討議	13時—14時	部下に与える回帰分析テーマの内容把握と指導方針の設定を行なう。
第2回討議	14時—15時30分	部下から受けた中間報告にもとづき、結果を評価して今後の分析の進め方を助言する。
発表・全体討議	15時30分—16時30分	第1回、第2回討議結果を併せて発表し、質疑を通じて全体討議を行なう。

表6 統計コース演習スケジュール

演習項目	日程	演習内容
第1回演習	第1日目 (2時間)	データを分析して第1回演習の実行計画を作成したのち、回帰分析を実行する。
第2回演習	第2日目 (2時間)	モデルに取り入れる変数の組合せを検討し、追加ケースの実行計画作成後実行する。
第3回演習	第3日目 (2時間)	新しい要因の追加と目的変数を変えた複数モデルによる実行計画を作成し発表する。
宿題	(1週間)	第3回演習のまとめと今後の方向づけを行ない、回帰分析の実行を宿題として課す。

率を一覧表として出力する機能がある。

なお、変数組合せにさいしては、カテゴリー変数と計量変数の区別を意識することなく、まったく同列にとり扱うことができる。

#### 〔第3回演習〕

第2回演習の標準解答を与え、残差分析によるモデルの評価を行なわせる。討議の方向を誤らせないため、ここではあらかじめ次のヒントを与えておく。

- ①何か新しい要因が隠れているのではないか。
- ②目的変数を変えて多角的な分析を試みる必要はないか。

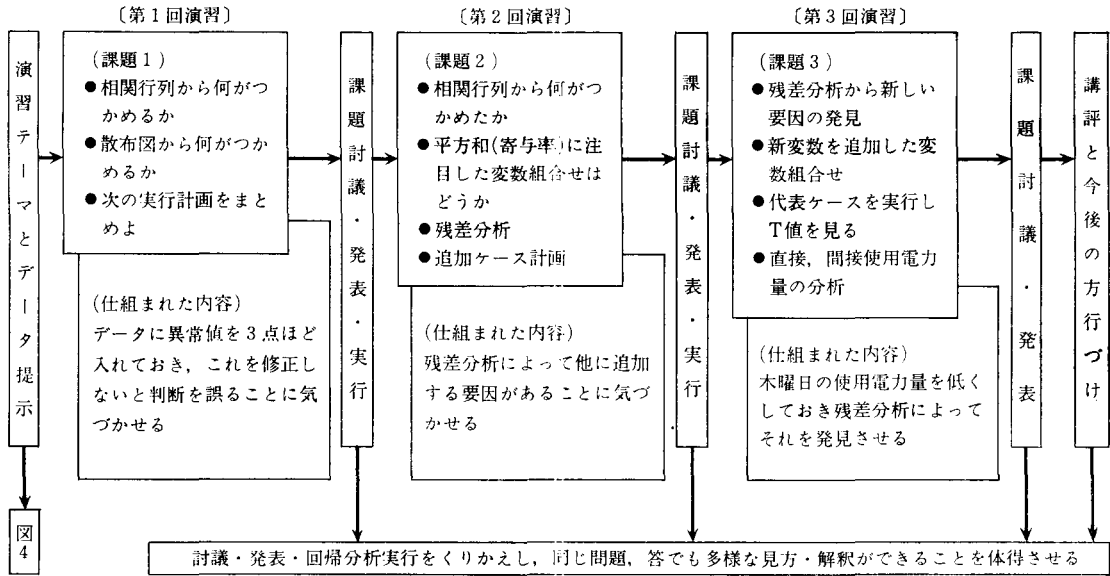


図 5 統計コース・回帰分析演習の展開

ここでは、データに仕込まれている隠れた要因の発見と目的変数を変えた多角的分析の必要性に気づかせることが主たるねらいである。

データは、すでに述べたとおり、日別に2カ月分与えているが、木曜日に相当する日の目的変数の値を意図的に低くしてある。

### 5.3 演習の効果

管理職コースについては、まだはじめたばかり(57年度から開始)であり、効果を云々するのは早い，“これによって実践の場でまごつかないですむ自信を得た”との受講者の声もあって、一応所期の目的は達成しているものと考えている。

また、統計コースでは、演習問題に仕組みをつくることにより、実習では必ずしも得られない回帰分析の恐さ、陥りやすい落とし穴を短時間で全員に体験させており、その後の実務面での適用にさいし良い指針となっているものと確信している。

## 6. おわりに

当社では、昨今の厳しい経営環境に対処するため、90年代をめざす創造的経営の展開と題して「新経営基本構想」を策定しており、現在、これの具体的展開として新しい発想による全社原価

低減運動を推進中である。

今後とも、こうした徹底的経営効率化路線を推進してゆくに当たって、ORのはたす役割はますます重要になってくるものと考えられる。

20年来の普及活動の結果、ようやくORも社内浸透しつつあるとはいえ、こうした経営課題に対処するには、いまだ十分とはいえない。

このような状況の中にあって、われわれORグループとしても現状に満足することなく、今後より一層OR活用を広め効率経営に寄与するため、教育とその後のコンサルタント活動を通じて、ORワーカーの育成をはかるとともに、潜在するニーズの掘り起こしに努めたいと考えている。

### 今後の特集予定

OR誌の特集は以降次のように予定しています。

7月号「モデルと解析」

8月号「流通のOR」

9月号「社会的リスクのOR」

10月号 未定

11月号「OR/MSとシステムマネジメント」

12月号「暮らしのOR」

12月号は一般応募です。3000字以内で