

XI. 統計的手法を用いるデータ解析技術の移転

■1996. 8, インドネシア, 鈴木明夫さんと同じプロジェクト, 短期派遣

岩田英夫

1. 技術概要

統計的解析手法 (Statistical Methods) は、各種の測定データを統計的に解析して、測定データの信頼性に関する情報や技術的判断を下すのに役立つ情報を提供する。

一般的によく用いられる手法は、表 10.1 のとおりである。

表 10.1 統計的解析手法の内容

データ解析の目的	用いられる手法
バラツキ (Variance) の推定	ヒストグラム (Histogram) , 標準偏差 (Standard Deviation)
平均値とバラツキの検定	t 検定 (t-Test) , F 検定 (F-Test)
数値間の相関関係の検定	相関分析 (Correlation Analysis) , 回帰分析 (Regression Analysis)
実験の計画と解析	実験計画法 (Design of Experiment) , {一元配置 (One Way Layout) など} 分散分析法 (Analysis of Variance)
日常データの管理	管理図表 (Control Chart)

2. 導入目的

環境保全に関する技術移転は、まず最初に、固有技術 (分析技術や測定技術) が移転されて、大気、水質、土壌などの測定データが収集される。この段階では固有技術の習得が中心になる。しかし、測定作業に習熟し、蓄積データが多くなってくると、それらのデータの信頼性の確認やそれらのデータから汚染状況を評価することが必要になってくる。この段階にくると、固有技術以外に、データを解析するために表 10.1 のような統計的解析手法の移転が必要になる。

3. 導入方法

3.1 基本方針

- 統計的手法はデータ解析のための道具であるので、理論面は最小限とし、解析手順を中心として使い方をマスターさせる（理論を中心としたため、カウンターパートがついて行けず、不評であったという話を聞いている）。
- 統計的手法は、学校教育では殆ど教えていない（日本でもそうであるように）。したがって、カウンターパートの知識はゼロとして計画する。
- カウンターパートへの技術の移転は、座学方式で行なう（カウンターパートを日常業務から外して、一定時間を拘束する）。知識の移転であるので、この方が効果的である。

3.2 カリキュラムの作成

- 重要なことは、カウンターパートの職務状況と具体的な問題意識を把握することである。統計的手法の移転作業は、既に現地に赴任している長期派遣者よりの依頼を受けて、短期（1か月ぐらい）で行なうケースが多い。したがってこの場合は、長期派遣者を通じて事前に必要な情報を得ることができる。しかし、このケース以外では、事務当局などを通じてカウンターパート側の情報を入手する努力が必要である（事前接触なしで現地に入ったところ、認識のずれが分かり、困ったことがあった）。
- 移転する手法は、カウンターパートの職務状況によって決める。表 10.1 の内容を一度に全部移転しなければならないというケースはなく、1回のチャンスで半分ぐらいの内容を移転するケースが全てであった。
- テキストは自作する。カウンターパートに応じて実用的にまとめる。市販参考書のままでは不要な部分があり、現場でのマニュアルとしては使いづらいし自分の経験も反映できない。また、最近、汎用的な統計解析パソコンソフトも出てきたのでカリキュラムに入れるのがよい。
- 教育時間は、表 10.1 の約半分を行なう場合で一人当たり 10～15 時間くらいである。これを一日当たり 2 時間くらいのペースで進める。カウンターパートの日常業務の都合や集中力の持続から 2 時間が適当である。
- 一度に指導する人数は 6～7 人が適当である（演習問題の指導や論議を効果的にするため）。したがって、人数が多い場合は複数のグループに分ける。統計手法は共通技術であるので、対象者が多くなる。すなわち、同じ内容を複数回実施する。
- 座学終了後に個別指導をする余裕期間を作る。カウンターパートの中には個別に問題を

抱えている人もいる。また、部分的に欠席した人に対する補講の余裕も取る。

3.3 実指導

- 講義の中で演習のために電卓を使用するが、前以て持参することとしておいても、持ってこない人が必ずいるので複数個数用意する。また、対数方眼紙のような特殊な事務用品はないので用意して行く。
- 必ず演習問題をやらせ、発表させること。これによって、手法をマスターできる以外に、カウンターパートとの意志交流が深まる。
- 講義の開始時間を守る者は少ない。また終了時間を過ぎるのは嫌う。これは国民性であるので気にしない。
- 統計手法の移転を受けるカウンターパートは、これまでの実績では女性主体であった(70%以上)。このことを意識して、息抜きの話題など指導の進め方を考える。
- 内容によっては、出席率が悪くなるという話を聞く。統計手法は新しい知識であり、興味も持たれ、出席率は比較的よかった。次のようなことをやったこともある。カウンターパート側からの希望もあって出欠を取り、出席率70%以上の人に終了証を交付した。また、全出席の人には、その熱意を褒める意味で、ポケットマネーでささやかな褒美を贈った。

3.4 アフターケア

指導終了に際し、経過をまとめてカウンターパートのトップマネージャーに報告する。特に、統計手法は日常的に使わないと錆付いてしまうので、常に上層部が意識して指導するように依頼する。また、次のステップとして導入すべきその他の管理技術も紹介する。

4. 成果、問題と課題

4.1 成果

日常蓄積される測定データを解析して、有用な情報を得るための実用的な統計的解析手法が移転された。一部のカウンターパートには、その解析をパソコンで処理できるソフトも移転した。これらの手法は日常の業務の中で使われており、その成果を学会などで発表したという話も聞いた。

4.2 問題と課題

統計手法は、日常の作業の中で定常的に使われなければ効果は出ない。そのためには、本人達はもちろんのことであるが、トップマネージャーにその重要性を認識させ、指導させるようにしなければならない。

統計手法は管理技法の中の一つであり、移転先の管理体制が整ってくるに従って、その他の技法も必要となってくる。総合的な管理技術移転のシナリオを描くことが重要である。統計手法の技術移転そのものは1か月で終わるが、ルーチン業務として根付かせるために、実業務に関わるテーマを与えて問題解決させることが必要である。そのためには数か月が必要であろう。これが可能なカリキュラムができれば効果はさらに確実になるであろう。

統計手法を必要とする部門には、試験部門が多い。したがって、試験所の質を国際レベルにするために ISO ガイド 25、ISO9000 シリーズなどの思想も取り入れることが必要であろう。

4.3 日本の技術とその他の国の技術の相違

統計的解析手法の基本は世界各国共通である。したがって、移転に際して大きなトラブルは生じない。

5. 当該技術に関する関係情報源情報一覧

5.1 統計手法に関する参考書

日本語で書かれたものは数多くあるが、その中で次のものを参考とした。

- 1) 藤代侑宏「ステップ式による統計的手法」日科技連 (1987)
- 2) 森口繁一編「新編 統計的手法」日本規格協会 (1992)
- 3) 岩淵千明訳「相関と回帰」現代数学社 (1993)
- 4) 田中豊ら「多変量統計解析法」現代数学社 (1992)
- 5) JIS ハンドブック「品質管理」日本規格協会

英語版は、次を参考にした。

- 1) HITOSHI KUME STATISTICAL METHODS FOR QUALITY IMPROVEMENT AOTS(JAPAN)(1992)

5.2 テキスト

自作したテキストは次のとおりである。

- 1) HOW TO USE STATISTICAL METHODS
- 2) HOW TO USE STATISTICAL METHODS FOR ASSURANCE OF ANALYTICAL DATA RELIABILITY

3)HOW TO CONTROL INTERNAL LABOLATORY QUALITY

4)HOW TO CONTROL INTERLABOLATORY QUALITY

5.3 統計解析用パソコンソフト

パソコンソフトには次のようなものがある。

1)JUSE-QCAS : 日科技連

2)EXCEL : マイクロソフト