モデリング＆シミュレーション技法について　22221280　渡辺悠斗

1. システム工学及びその主な技法

システム工学とは

システムの目的をより良く達成するために構成要素や情報の流れ、制御・機構などを分析し設計する技法。

主な技法として、①解析技法➁モデリング＆シミュレーション技法、

③最適化技法④管理技法　などがある。

1. モデリングの概要

実際に完成されたシステムや工程を再現することで、システムの動作をわかりやすくする目的でさまざまな種類のモデルを作ることをモデリングという。モデルの種類の例として、装置モデルや数値モデルが挙げられる。

1. シミュレーションの概要

モデリングされたシステム(モデル)を用いて、試験的に動作させ、完成後のシステムの動作をシミュレートする。その結果を活用し、実際の動作を確認したり、改良法を考えたりする。

例)　抵抗値の温度係数

①装置モデル→簡単な電気回路を作り、電流を流し続けた時の温度上昇と抵抗値の変化を数値測定する。

➁数式モデル→抵抗の温度係数の式や損失電力の式などさまざまな式から最終的な抵抗の変化を数式で計算する。

1. 実際に、(投資)計画の例を用いてモデリング＆シミュレーションについて具体的

に説明する。まず、投資計画において、投資をした方がよいか考えるためには、

投資した結果の利益＞投資しなかった結果の利益となればよい。

具体的な要素を用いて説明すると、まず、①投資する場合　①の利益は、

利益①＝営業利益－投資費用　となり、②投資しない場合　の利益は、

利益➁＝営業利益－人件費　となる。

（☆ここでの①の投資費用は設備投資の事で、設備投資によって人件費はかからなくなったと考える。）

この場合、③投資効果は、③＝利益①－利益➁＝人件費－投資費用となる。

ここで、教科書P８４の問題5.4より以下のような投資計画を考える。

※借入金は5年据え置き、6年目からの５年間の検討返済とする。

ここで、この投資計画について以下の数式モデルの作成及びシミュレーション(Excell表)を行った。

返済金は6年目からの均等返済に基づき、借入残金と返済総額はそれに伴い決まる。

金利返済(n年目にかかる金利)は、借入残金(n年目)の4.5％となっている。

借入金返済完了後の10年目には金利がかからないので、０となる。

金利総額は金利返済(n年目にかかる金利)の総額である。

給与は、人件費のことで、平均昇給率をふまえた一人あたりの平均給与となっている。給与総額は、一人あたりの人件費の総額(年ごとに加算)である。人件費減は設備投資をすることで削減できる人件費の総額（給与総額×省人数）である。

そして、投資効果は、人件費－投資金額なので、

投資効果＝人件費減－(借入金＋金利)と考えることができる。

これらをふまえた上でシミュレーションの結果を考察してみると、投資効果は年を重ねるごとに増加していき、6年目から＋に変化し、黒字となる。したがって、この設備投資計画は、初年度から10年目まで同額の営業利益があれば、６年目で黒字となるので、設備投資をした方がよいという考え方ができる。