

Web環境を利用した補助教育システムの開発  
「理工学部一年生：自然科学実験（物理系）」

鹿野川正彦  
理工学部基礎教室

### 1. はじめに

理工学部的一年生の実験教育については、理工学の基礎を学んでいく上で、きわめて大切な科目の一つであることは周知のとうおりである。ここでは、授業で習ったことを学生がどれだけ把握し、理解できたか知ることが大切である。  
特に、一年生の実験科目においては、大学に入学して最初に行われる実験教育であるので、初めて体験する学生が多いのが現状である。

そして、実験科目は、普通の授業科目のように受動的ではなく、能動的であり、ある意味では学生が主役でもある。また、少人数の教育ができるなど、普通の授業科目とは違う特徴のある科目でもある。そこで、これらの点を生かして、学生には実験を行う目的や内容等について、よく理解させる指導をする必要がある。特に、春学期においては、一般の授業より実験内容の方が先行してしまい、実験の予備知識をほとんど持っていないので、さらに理解を難しくしてしまう。また、実験書を読んでも理解が不十分な学生がかなりいる。そこで、これらの問題を少しでも解決ができるように、個別補助教育システムを試みたわけである。これは、実験をする前に出来るだけ予備知識を持って望むようにするのが目的である。予備知識を持って望むことができれば理解を深めることができる。逆に予備知識を持たないで望むと理解を深めることは難しくなる。

### 2. 実験テーマの予習について

実験科目を実施していく上で、学生は実験を行うテーマの目的や内容等を理解するために、通常は実験指導書を用いて学習する。そして、学生が実験指導書を用いて予習を行い、1から10まで、理解することができれば、理想的であって、問題はない。しかし、そのような学生はきわめて少ないのが現状である。実験指導書を読んでも予習を行っても、なかなか理解できないという学生が多いのである。（実験指導書について、読んでも理解するのが難しい点について約400人の学生から調査した）。このことの調査内容については後で報告する。

### 3. 個別補助教育システムの構成

大学に入学する学生の多様化により、学生一人ひとりに対応するための実験教育では、多様化したレベルの学生への対応が必要になってきている。個々のレベルに対応するために、教材提示にコンピュータを利用する試みを検討している。本研究では、実験室内に小規模なLANを構築し、コンピュータを使ったイントラネット環境を利用して、実験補助教育にコンピュータを導入する方法を検討した。学生が従来のように与えられた実験指導書を読むスタイルから、疑似インターネット環境で知識を獲得して、実験に取り組むスタイルに、実験科目と言う教育

環境を変化させることができる．これにより，多様化した学生の一人ひとりに対応しながら，その学習に対する積極性を育成することを目標とした．さらに，疑似インターネット環境であるイントラネットを利用することにより，学生がインターネットでホームページを検索するのと同じ感覚で学習に取り組むことができる方法を実現しようとしている．そして，今回，実施した実験テーマ，オシロスコープの各人の実験机には学生一人一台のノート型のコンピュータを用意し，別に設置したサーバ用のコンピュータにアクセスできるように設定した．サーバには，実験に関する文書や画像がHTML形式で格納され，これを個々の実験機のコンピュータで起動したブラウザ上に表示させ，この内容に従って実験操作を行うこともできる．実験前の予習学習の時はもちろん，あるいは実験中に実験装置に関してわからない点があれば実験装置を説明した箇所に移動して参照することができる．そして，実験を終了して，復習するとき，またレポートを書くときなど，必要な情報を自分で獲得しながら行うことができる．

そこで、今回は，実験書で予習した場合と，個別補助教育システムを利用して予習した場合の比較をして教育効果の違いなどを試みた．

学習に対する効果を計るために，実験書での予習者には，実験開始直前に内容に関するプリテスト（選択式10問）を，コンピュータ補助教育利用者には，実験日前日の利用後にプリテスト（選択式10問）を行った．また，レポート提出後には，ポストテスト（記述式10問）を実験書のみ，個別予習教育システム利用者の両方に実施して，教育効果の違いなどを計った．

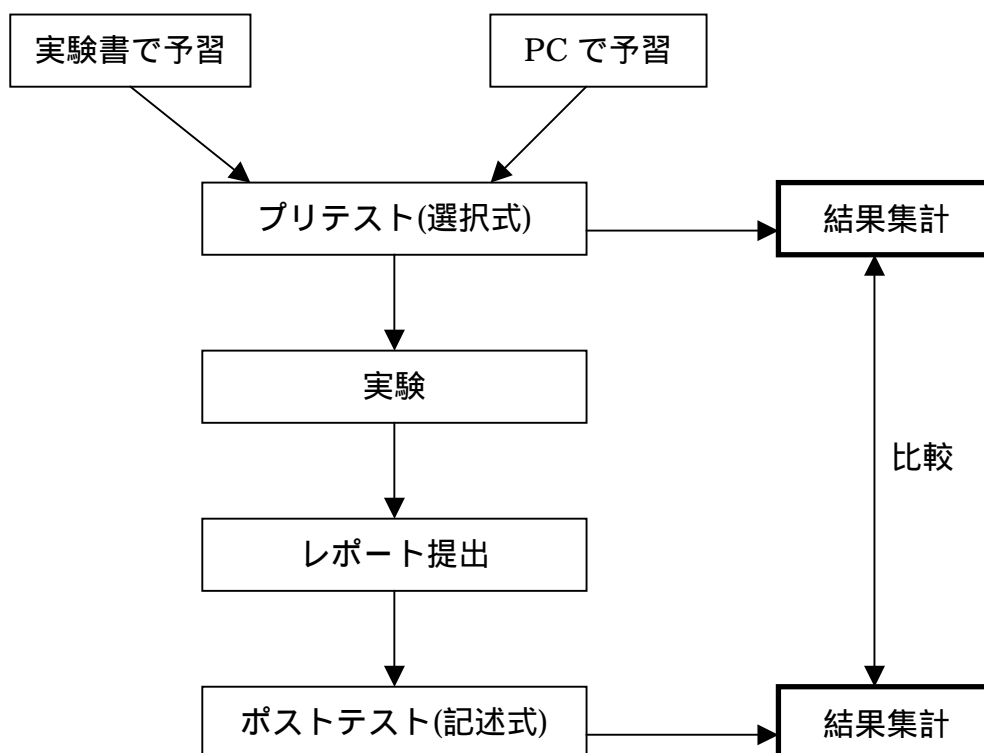
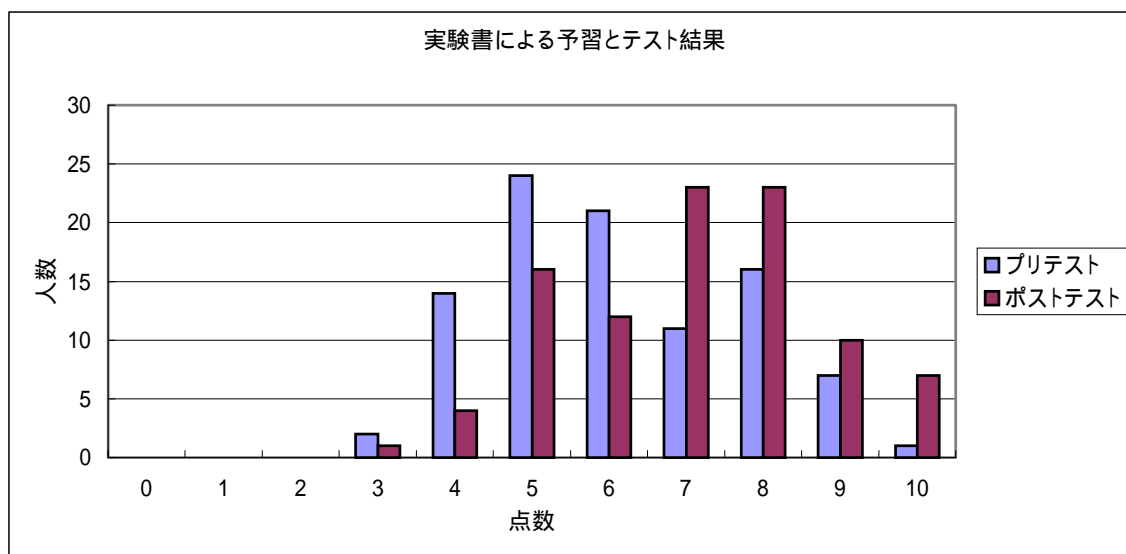


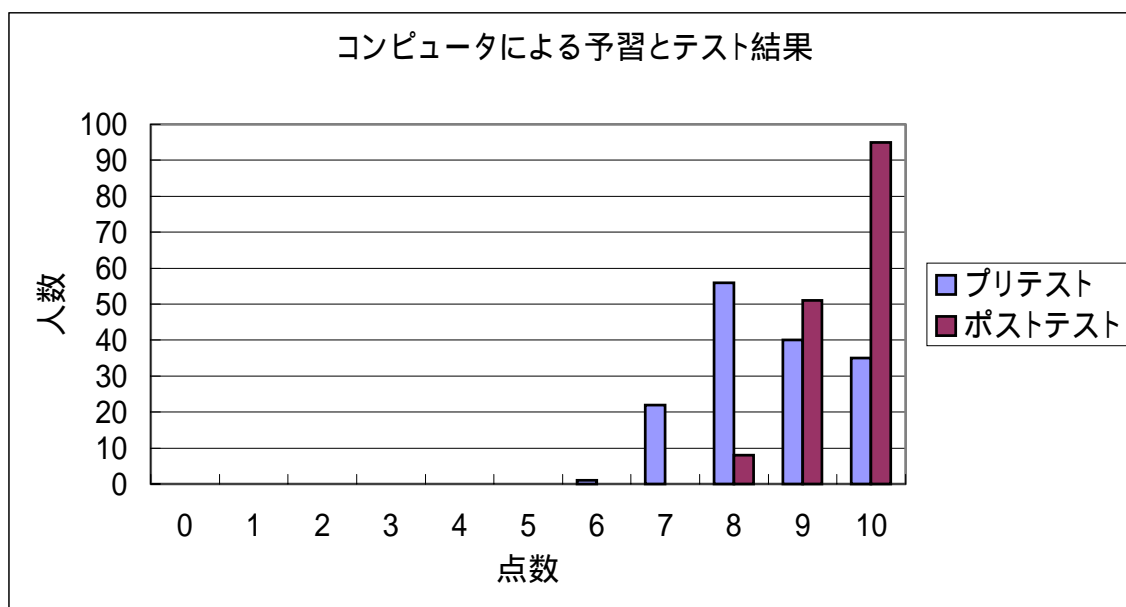
図 理解度の調査方法

## 4．実施結果

### 実験書予習による結果



### コンピュータ予習による結果



### 〔個別補助教育システム利用者の感想〕

実験を行う前日にパソコンによる予習教育を受けたが、一人で家で予習していると、わからないところなどがでてきて、そのまま実験にのぞむことになるので、やってよかった。最後の質問形式になっていたところも、何が重要なのがわかるのでよかった。

コンピュータで手軽に予習することが出来て、とっつきやすくよいものだと思う。実験する前に画像付きの解説を見ることができ、どのようなことをやるかがわかっていたため実験がわかりやすかった。

コンピュータによる予習は、基本用語を覚え各装置をどのように使えばよいかをつかむのにとっても役だった。実際の実験の時に装置の使い方に関しては一応の理解があったため無難にできた。

実験書を読まずにコンピュータ利用の予習を行ったが、予習を進めることによって、語句が自然に頭に入り誤った問題も解説を読むことに理解ができる点はよいと思う。何といっても一番良い点は、行った後で、実験書を読んだら内容がとてもわかりやすかったことである。

## 5. まとめ

### 『実験書による学習についてのまとめ』

- ・ 文字情報が中心の実験指導書では予習を行ってもイメージがわからないので理解していくのは難しい。
- ・ 特に、実験書で予習を行なった場合でわかりづらい点は、学生多数の意見として、説明に使われるはじめて聞く新しい「用語」が多く、言葉の意味が理解できないということであった。(学生からの約400名の調査結果から)
- ・ 実験書は要領よくまとめてあるが簡略すぎる。通りいっぺんの説明だけでは、理解できないことが多い。
- ・ 実験書だけで理解するには限度がある。理解できないところが補えない。図や絵をたくさん入れて例題をいれてほしい。

### 『コンピュータを使用するの予習についてのまとめ』

- ・ 画像(動画も含めて)を多く取り入れて予習することはイメージがわかりやすいし学生にとって予習学習することに対して実験書よりはるかに予習しやすい。
- ・ コンピュータという媒体をつかったの予習は抵抗感がきわめて少ないしホームページを見る感覚で自分のペースで予習することができるので予習させられているという意識がなく、楽しく学べる。
- ・ あいまいな知識を確認しながら学習できるので習得しやすい。
- ・ 測定器等の使い方の説明は画像を使っの予習は理解しやすい。

## 6. むすび

学生は多様化しているので、きめ細かな対応が必要である。放っておいても、理解出来る学生は問題ないが、そのような学生は一部であり、学生が実験を行った内容の消化不良をできるだけなくすためには、個別予習学習を行うことが必要であると思われた。そこでこれらのことを解決するためには、実験を行う予習に重点をおいた、コンピュータ補助教育システムの利用は、学習効果において有効性が高いと言える。