

## Web 教材としてのコンテンツ作成とシステムの構築

大分工業高等専門学校 学生会員 河野 祥子

## 1. 序論

1990年代からインターネットが普及し、多くの分野でその利便性を効率よく用いるために、情報化が進められている。近年では、eラーニングを利用した大学の講義や企業の社員研修が行われている。このような、情報技術を用いた教育の活用例は増えており、eラーニングは学習形態の一つとして定着しつつある。しかし、こうした情報技術を活用した教材の普及は十分とは言えず、とりわけ低学年次を対象とした専門分野への試みはあまり見られない。そこで、その教育用コンテンツを作成し、システムを構築することで、このような専門分野の初頭教育における電子教材の可能性を追求することが出来ると思われる。

そうした背景を基に、これまでは、作成したコンテンツの修正及びアンケート調査を行い、コンテンツにおける不足点を明らかにした。本研究では、これまでの不足点を改善すると共に、アンケートに顧客満足度調査という分析法を用いることで、Web教材として、視覚的な部分や理解のしやすさなど、利用者がどのような点を求めているかを把握し、本システムのWeb教材としての可能性を検討する。

## 2. システムの概要と特徴

本研究では、構造力学の講義での基礎的な部分の理解の助けとなるように、4種類の梁と荷重を組み合わせたコンテンツを作成し、反力やせん断力、モーメント等の計算が行えるようにした。計算が行えるコンテンツの種類を表-1に示す。これらのコンテンツにおける表示部分にはHTML言語を用い、計算部分にはJava言語を用いた。

実際に梁の計算を行う場合、まず入力画面上のテキストフィールドに梁のスパン長さL、荷重量P、荷重の作用位置a等を入力し、計算のボタンを押すと、反力・モーメント等の計算が行われ、それらの結果がブラウザ上に表示される。さらに、せん断力図とモーメント図を視覚的に把握できるように、グラフィックスで表示させる機能を追加した。

また、利用者が計算の内容を把握できるように計算過程の表示を可能にした。図-1に示すように、入力画面

上にあるラジオボタンで「反力の計算過程」の項目を選択すると、支点反力を求めるための力のつりあい式が表示され、支点Aの反力 $R_a$ 、支点Bの反力 $R_b$ を求める計算過程の式が表示される。同様に「全ての計算過程」を選択すると、反力の計算過程に加え、せん断力、モーメントの計算過程が表示される。せん断力、モーメントの計算過程は、入力された値に従って、各区間での理論式と計算過程が出力されるようになっている。もし計算過程の表示を行わない場合には「計算結果のみ」を選択することで反力とモーメントの結果とせん断力図、モーメント図のみが出力され、それらを求める計算過程は表示されない。

表-1 コンテンツの種類

|        | 集中荷重 | 等分布荷重 | 等変分布荷重 | 2点荷重 | 集中荷重 + 等分布荷重 |
|--------|------|-------|--------|------|--------------|
| 単純ばり   | ○    | ○     | ○      | ○    | ○            |
| 片持ちばり  | ○    | ○     | ○      | ○    | ○            |
| 張り出しばり | ○    | ○     | ×      | ×    | ×            |
| ゲルバーばり | ○    | ×     | ×      | ×    | ×            |

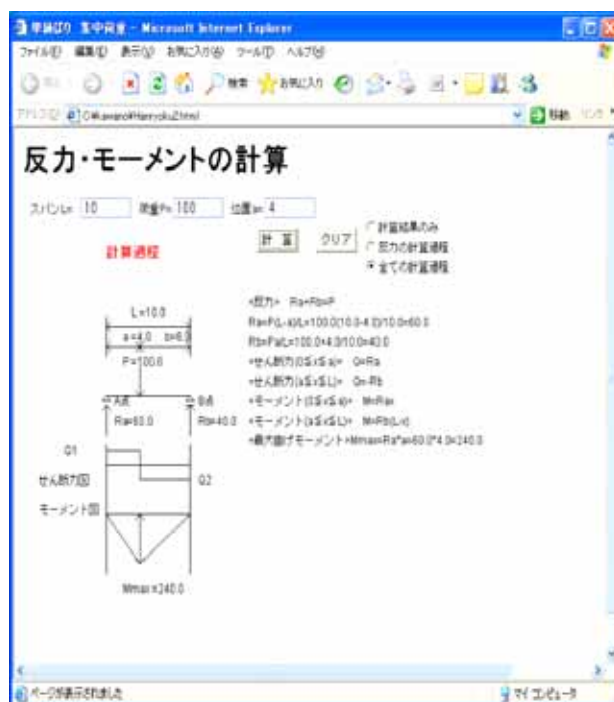


図-1 コンテンツ実行例

### 3. コンテンツの修正

これまでに作成したコンテンツを用いて、アンケート調査を行った結果、利用者から「図・文字を大きくした方が見やすい」、「計算過程が分かりにくい」といった意見が得られ、ここではそれらの意見を基にコンテンツの修正を行った。まず計算過程が分かりにくいといった意見に対する改善から着手し、解法の基本でもある梁の力の釣り合いから記述することが望ましいと考えた。そこで、これまでのコンテンツにおける計算過程の表示・非表示のためのラジオボタンでの選択を削除し、計算実行後に支点 A、B での反力  $R_a$ 、 $R_b$  やせん断力  $Q$ 、最大曲げモーメント  $M_{max}$  に関して、各々に新たなボタンを設けて、そのボタンを押すことで各断面力を求める計算過程を表示する機能を追加した(図 - 2)。

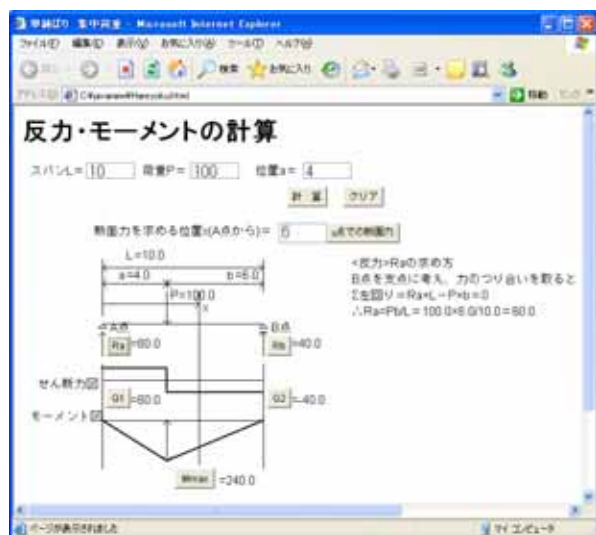


図 - 2 計算過程の改善後のコンテンツ実行例

### 4. アンケート調査

今後、本システムを運営していくためには利用者にとって理解のしやすい教材であることが重要である。そこで、教材の操作性、機能性、視覚的要素等に対する利用者の意見を把握し、また、よりよい教材とすることを目的として、実際に本システムを利用した上でアンケートに回答してもらった。そのアンケートの各項目について10点満点で評価してもらった(表 - 2)。まず、各個人のアンケートにおいて相関がどの程度見られるか調べ、その結果を表 - 3 に示す。改善前のコンテンツにおいては、全体的にあまり強い相関は見られなかったが、「文字の表示」については、0.806 と改善前は強い相関が見られたが、改善後は、0.534 と半分程度まで下がっており、総合的な満足度から見るとそれほど重要な項目とは言えないこと

が分かった。また、改善後の相関は、全体的に 0.7 から 0.8 と相関が見られる項目が増えており、これらの評価は、各項目の評価が教材の満足度と関係していると判断できる。以上のことから、相関の見られる項目の中で、評価の低かった「文字の配置」と「計算過程の分かりやすさ」について今後の改善が必要なことがわかった。

表 - 2 アンケート内容

| レイアウトの項目                              |
|---------------------------------------|
| [1]図について                              |
| (1)全体的な図の大きさ                          |
| (2)図の配置                               |
| (3)文字の表示( $R_a$ , $R_b$ , $M_{max}$ ) |
| (4)荷重の表示                              |
| (5)せん断力図・モーメント図の表示                    |
| [2]文字について                             |
| (1)全体的な文字の大きさ                         |
| (2)文字の配置                              |
| [3]操作性・機能性の項目                         |
| (1)値の入力                               |
| (2)計算過程の表示・非表示の選択                     |
| (3)クリアボタン                             |
| (4)計算過程の説明の分かりやすさ                     |

表 - 3 各アンケート項目の平均点と相関

|        | 改善前   |       | 改善後   |       |
|--------|-------|-------|-------|-------|
|        | 平均(点) | 相関    | 平均(点) | 相関    |
| [1](1) | 8.286 | 0.595 | 8.840 | 0.854 |
| [1](2) | 8.750 | 0.614 | 8.840 | 0.866 |
| [1](3) | 8.286 | 0.806 | 8.286 | 0.534 |
| [1](4) | 8.464 | 0.771 | 8.640 | 0.761 |
| [1](5) | 8.889 | 0.423 | 8.520 | 0.783 |
| [2](1) | 7.750 | 0.777 | 8.080 | 0.670 |
| [2](2) | 7.893 | 0.137 | 8.560 | 0.800 |
| [3](1) | 9.179 | 0.531 | 9.160 | 0.793 |
| [3](2) | 9.214 | 0.496 | 9.120 | 0.806 |
| [3](3) | 9.179 | 0.490 | 8.920 | 0.786 |
| [3](4) | 8.963 | 0.637 | 8.680 | 0.765 |

### 5. 結論

アンケート調査を通じて、利用者から比較的高い評価の得られた項目が多くあった。また、コンテンツの改善後は、相関の見られる項目が増え、教材の満足度と各項目の評価が関係していることが分かった。その中で、利用者の評価の低いものについて、新たな改善を加えることで理解のしやすいものとなるかを検討する必要がある。

今後は、アンケート調査から得られた結果から、改善の必要な項目に関して利用者の意見を基に、理解・操作のしやすい教材となるようにし、利用者の満足度を確認する予定である。