

# 質問予約システムの開発

西 村 則 久

## The Development of Question Reservation System

Norihisa NISHIMURA

### 概 要

学生一人に一台のパソコンがネットワークに繋がった状態で行う授業で利用できる質問予約システムを開発したので報告する。

本システムを利用すれば、授業中に個別の質問が集中したときにも順番通りに回答することができる。Web ブラウザで利用するため、特別なソフトのインストールが不要である。

### I. 開発の経緯

筆者はパソコンの操作方法を学ぶ授業やプログラミング技術を習得する授業を担当しているが、授業で演習の作業状態のときなどに挙手をして質問がある旨を示す学生がいたとき、質問の内容はパソコンで行う事柄に関わるものなので、筆者は学生の席まで行き、学生のパソコンの画面を見て質問内容をよく理解して回答する。

質問する学生が多いとき、各質問者になかなか順番が回らないということが起こる。一人の質問に答え終わったとき、次の質問者は、本来は最も早くから挙手していた学生とするべきであるが、それがどの学生であったかが分かり難いため、結局近くで手を挙げている学生を選んでしまいやすい。学生としても、ずっと挙手し続けているのは大変なので、他の人の質問中には一旦手を下げるが、そうすると質問が終わるタイミングを見逃してしまえば次の順番争いに参加できないという問題がある。

この不公平な状況を学生はある程度止むを得ないことと理解している様子ではあったが、筆者はこれを解決する目的で Web ブラウザで利用可能な質問予約システムを開発した。

なおこのような問題は、座席の数だけパソコンを備え授業支援機能を付加した情報教室であれば、管理用パソコンを上手く活用することである程度解消できる可能性があるが、近年では全国的に学生が自費で買い揃えたノート PC を教室内に持ち込んで演習等に使うケースが多い。学生所有のパソコンに授業支援ソフトをインストールするのは、敷居が高く難しい。

### II. システム構成

授業では、学生一人に一台のパソコンがあり、それぞれがネットワークに接続している。本シ

システムはこの環境において特別なソフトをインストールすることなく利用できるよう設計した。

予約に必要なデータ（呼び出す名前や待ち行列リスト）は個人情報を扱う上での安全性を考慮し、学内限定サーバーに記憶させる。

学生は各自のパソコンのブラウザで学内サーバーの指定 URL にアクセスすると、Flash コンテンツが表示される。この Flash コンテンツ上で、呼び出されるときの名前の登録や質問予約の操作をする。予約をすると、Flash コンテンツは定期的に学内限定サーバー内の CGI プログラムにアクセスして順番が来たかを確認、順番が来ていなければあと何人で順番が来るのかといった情報を得て表示する。

教師のパソコンには別の Flash コンテンツを起動させる。これは定期的に学内限定サーバー内の CGI プログラムにアクセスして質問の番になった人や待っている人の名前のリストを得て表示する。この画面は教室全体から見えるよう、教室に備え付けのスクリーンに表示させる。

教師は一人の質問に答え終わると次の人の番にするための操作をする。操作は教師のパソコンのところに戻って行うのではなく、時間と手間の節約のため、質問者の席近くに居ながらにして、携帯電話で行う。携帯電話で学外公開サーバー内の CGI プログラムにアクセスすると、ソケット通信により学内限定サーバー内の CGI プログラムがアクセスされて、次の人の番となるための処理が行われる。

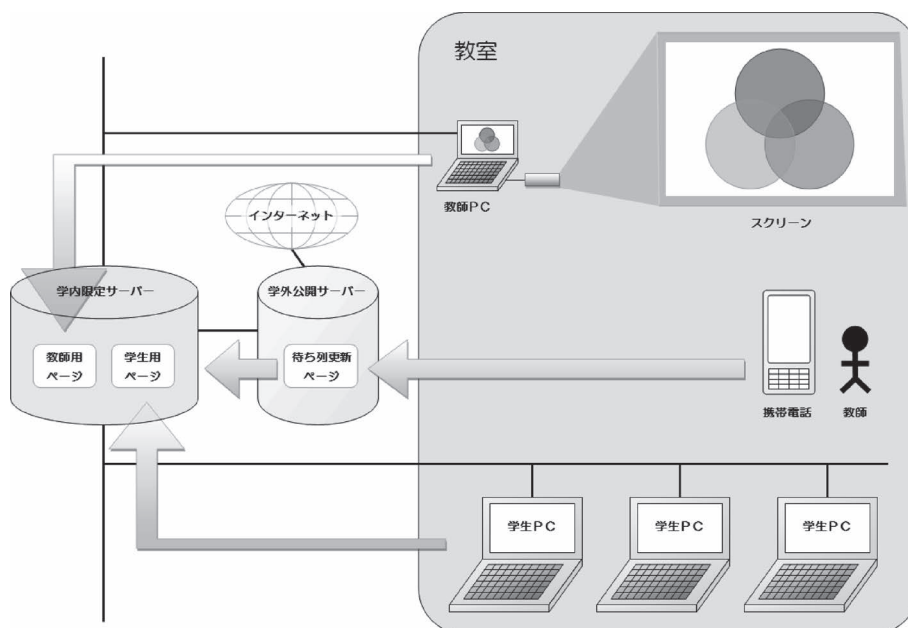


図1 システムの概略

### Ⅲ. 仕 様

本システムを構成するソフトウェアの動作は、以下の通りである。

### 1. 学生用ページ

ブラウザで学内限定サーバー内の学生用ページにアクセスすると、学籍番号の入力が促されるので入力し（図2）、「OK」ボタンを押し、次に名前<sup>1</sup>を入力し（図3）、「OK」ボタンを押す。ただし、2回目以降のアクセス時には学籍番号さえ入力すれば名前は登録済みなので、名前の入力画面はスキップされる。かくして予約を入れる直前の「未予約画面」へと進む。



図2 学籍番号を入力



図3 名前を入力

未予約画面には「質問したい」ボタンがある（図4）。学生はこの状態で演習を進めていき、質問をしなくなったときに「質問したい」ボタンを押す。これが質問をしたいという意味表示すなわち挙手に相当する。



図4 未予約画面

「質問したい」ボタンを押したときに、待たされる場合（他の人が質問中の場合）はあと何人で順番が回ってくるかが表示される（図5）。予約をキャンセルするボタンもある。

待たされない場合あるいは待っていて自分の番が訪れたときには「あなたの順番になりました」と表示される（図6）。この画面は他とは違い背景色が鮮やかで、ウィンドウが背面やタスクバーに隠れていた場合でも最前面に出て来るようになっている。

<sup>1</sup> 個人情報が保存されることを避けるなら、本名である必要はない。

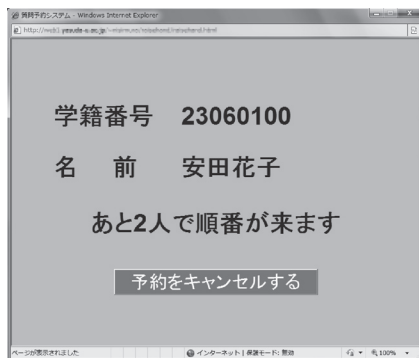


図5 他の人の質問中

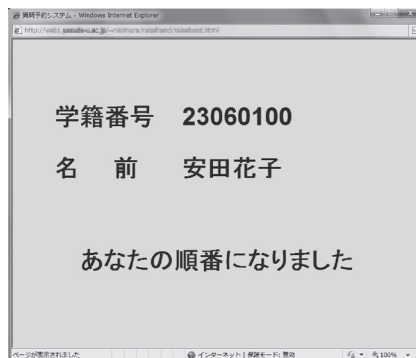


図6 順番が来たとき

質問が終わると、教師の操作により次の人の番になるので、それに伴って「未予約画面」に切り替わる。

## 2. 教師用ページ

ブラウザで学内限定サーバー内の教師用ページにアクセスすると、その時点で質問の番の人の名前が最上段に大きく表示され、その下に小さい文字で待っている人の名前が続く（図7）。ただし、質問したい人が一人もいないときは、当然ながら名前は表示されない。

画面左下には質問の予約をしている人の人数が表示される。これは、予約者が多過ぎて全員の名前が画面に収まらないときでも待っている人の人数がわかるようにするためである。「オールクリア」ボタンという、全ての予約を教師の側から強制的にキャンセルさせるボタンもある。これは、授業開始直前や授業終了時に使用する。

教師が携帯電話を使って次の人の番へと進めると、教師用ページの画面は切り替わる。元々最上段に表示されていた人の名前が消え、二段目に表示されていた人の名前が最上段になる（図8）。

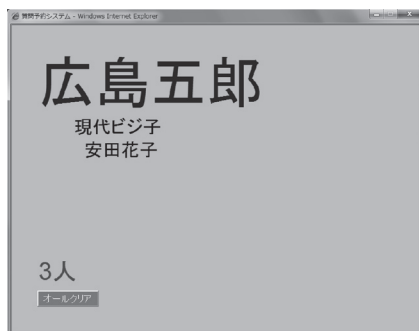


図7 教師用ページ画面

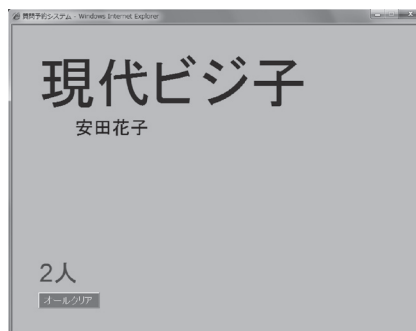


図8 次の番になったとき

### Ⅲ. 技術的工夫点

本システムはサーバー・クライアント型システムであるが、開発を容易にするため、サーバー側からクライアントを呼び起こす処理は用いていない。全ての通信はクライアント側から起こしている。順番が訪れたことも、サーバーからクライアントに知らせるのではなく、クライアントが定期的にサーバーに確認のアクセスをして感知する仕組みになっている。

授業を受けている全ての学生のパソコンが定期的にサーバーにアクセスすると、サーバーへの負荷が過大となることが危惧されるため、アクセスを必要最小限にするために以下のような工夫をしている。

未予約状態のクライアントに順番が回って来ることはないので、未予約状態のクライアントはサーバーへのアクセスは全く行わない（そもそも必要ない）。「質問したい」ボタンが押されて順番待ちの状態になると、あと何人で順番が来るかを表示するために、クライアントはサーバーに定期的にアクセスする必要があるが、この表示には多少の遅延があっても問題ない。遅延が比較的問題となるのは、自分の番がかなり近づいてからの表示である。よって、自分の番まであと三人以上のクライアントは低い頻度でサーバーにアクセスし、あと二人以下になったクライアントのみがやや高い頻度でサーバーにアクセスする。これにより、全体でのサーバーへのアクセスを少なく抑えている。

各クライアントからサーバーへの定期的なアクセスの時間間隔は、アクセスの種類別に、学内限定サーバー内にあるテキストファイルに保存されている。サーバーへの負荷が問題となったときにはこれを書き換えて調節することができる。初期設定では、以下のミリ秒数毎にアクセスする。

・教師用クライアント	1000
・学生用クライアント（あと三人以上待ち）	10000
・学生用クライアント（あと二人以下待ち）	1000

### Ⅳ. 結 果

完成させた本システムを、平成 22 年度後期と平成 23 年度前期にそれぞれ 2 つの授業で利用した。想定していたとおり、Flash コンテンツなので、学生のパソコンには何も加えることなく利用できた。機能的にも、設計通りに動作した。順番を待っている人の人数は最大で 15 人程度とすることがあったが、通信上のトラブルなどは発生しなかった。

効果面では、冒頭で述べたような不公平が無くなった。公平な順番で質問に答えるので、次の質問者が遠い場所にいることが多くなり、教師の運動量が増えたが、これは本システムが上手く働いた結果起きた現象である。

### Ⅴ. 今後の課題

本システムは、特定の利用目的を叶えるためのストレートな設計となっており、極めて機能的であるが、画面のデザインは文字が中心となっているため、操作方法を分かりやすくするアイコンや視覚効果を加えても良からう。

教師にとって、次の番になった人がどこにいるのか（席がどこなのか）がわかりにくいという難点がある。スクリーンの最上段に表示される名前を読み上げれば該当の学生は手を挙げるので大きな問題ではないが、特に受講者数の多い授業では手を挙げている学生を見つけるのにも意外と時間がかかる場合がある。本システムで、席の位置情報を登録する仕組みを追加するなどして、次の質問者探しを支援してみても良いかもしれない。

[2011. 9. 29 受理]