

ICT を活用した体育発表祭運営支援システムの開発

- 部活動として継続的に管理・開発・運用可能なシステムを目指して -

加古遼太郎*1、稲葉信太*2、北村拓也*3、園田晴堂*4
Email: b021j109@kaichimirai.ed.jp

- *1: 開智未来高等学校 情報部 部長
- *2: 開智未来高等学校 情報部 副部長
- *3: 開智未来高等学校 情報部 デバッグ係
- *4: 開智未来高等学校 情報部 顧問

◎Key Words 部活動、タブレット、学校行事

1. はじめに

近年、教育現場への情報通信技術(ICT)の導入が進んでいる^①。特に PC よりも手軽で安価に手に入るタブレット端末を活用した教育が注目されている。本校でも、年次進行で本年度から一人1台のタブレットが導入されている。

しかし、タブレット端末を活用した実践では、国語や数学などのいわゆる教科教育での活用は多くの事例が見受けられるが、体育発表祭、文化祭などといった学校行事での活用事例は少ない。

そこで、本稿では体育祭において、選手登録、成績データ入力、そして結果表示を Web 上で一元管理できるシステムを情報部の生徒自身が開発し、運営した実践について報告する。

2 章では体育発表祭で求められるシステムの要件を抽出し、3 章はその解決策を提示する。4 章では本システムの活用モデルの提案を行い、5 章では生徒が情報部として開発・習得可能な言語の選定を行い、6 章では実際に開発した UI の紹介を行う。さらに 7 章において、実際に運用したシステムの評価を行う。

本実践において、教員がトップダウンで学校行事のシステムを開発運営するのではなく、生徒自身が学校行事を主体的に運営するところに、本実践の意義があると考えている。

2. システムの要件

昨年度までは、体育発表祭における出場選手及び競技得点の管理を Microsoft Excel を使用して行っていた。

以前の Excel のシートを用いて選手登録、成績管理などを行う方法では選手登録用のシート、成績管理用のシートなどを用途別に作成しなければならず、非常に手間がかかるという問題点があった。そのため、生徒と教師が同時に登録と確認が行えるシステムを開発する必要がある(要件①)。

また、本校では、2017 年度より新 1 年生への iPad の導入が開始した。3 年間かけて全生徒が iPad を所持するようになる予定である。そのためこのシステムは iPad から利用できるべきであると考えた。しかし、現 2 学年、3 学年は iPad を所持しておらず、パソコンからもシステムが利用できなければならない。そこで、Web ベースのシステムを開発することで、全生徒が利用可能なシステム

となることを考えた。(要件②)。

さらに、Excel で開発されていたシステムには問題があった。Excel で選手登録を行う際、体育委員はクラスの生徒の出席番号を入力していかなければならなかった。この方法は、パソコンを扱うことに不慣れた生徒にはやや難しい作業であった。そこで、新システムには入力を簡便にする UI が必要となる(要件③)。

したがって、以下の 3 つの要件があげられる。

【要件 1】生徒と教師が同時に各競技に出場する選手の登録と確認が行えるシステムであること

【要件 2】Web ベースのシステムであること

【要件 3】誰もが使いやすい UI であること

3. 要件の解決策

3.1 要件①の解決策

本システムには、複数の利用者、多くのデータが存在する。これらの全体像を明らかにすることで、チームでの効率的なシステム開発に寄与できると考えられる。そこで、4 章では本システムの利用モデルを提案する。

3.2 要件②の解決策

Web ベースのシステムを開発する以上、情報部が開発および引き継ぎを行えるコンピュータ言語を使用する必要がある。

そこで、5 章では情報部が在学中に開発可能であり、引き継ぎ可能な利用言語の選定と各言語の習得カリキュラムを提示する。

3.3 要件③の解決策

本システムの UI はパソコンや iPad の操作に不慣れた生徒でも使いやすいものでなければならない。Excel を用いた方法が難しいと思われる理由の一つは、キーボードを多用する点であると考えた。そこで、できる限りキーボードの利用を減らした UI を構築することで、本要件の解決策とする。6 章では、開発した UI について紹介していく。

4. モデルの提案 (要件①に対応)

本システムは大きく分けて、生徒が行う作業、教師が行う作業の 2 つに分割できる。また、競技の登録や生徒の登録、選手の登録など、データが段階を経て増えていくようなシステムとなる。そこで、今回は①教師用 UI、②生徒用 UI、③DB の 3 つの観点から、フェーズごとに

どのようにデータが更新されていくかを示したモデルを提案することとした。作成したモデルを図1に示す。

各フェーズの内容については以下の通りである。

【フェーズ0】

教師が体育発表祭で行われる全ての種目を登録する。その際、各競技の各クラスのエントリー数も登録しておく。

【フェーズ1】

教師が在籍する全ての生徒の名簿を登録する。その際、学年・クラス・男女のメタ情報も付加しておく。

【フェーズ2】

フェーズ0とフェーズ1で登録されたデータをもとに、各クラスの体育委員が主体で選手の登録を行う。その際、同時に教師も登録状況を確認できるようにする。

【フェーズ3】

体躯発表祭本番に、各競技の結果に基づいて、情報部が成績入力を行う。また、本校の体育発表祭では短距離走は全員が走り、クラスの平均タイムで順位が決まるため、ここで全生徒のタイムを入力することになる。

【フェーズ4】

フェーズ3で入力された結果を基に、教師と生徒が順位を確認する。また、生徒自身が自分が走ったタイムを確認することで、自身の結果を振り返ることができる。

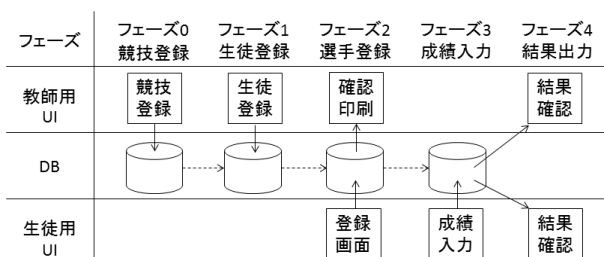


図1 体育祭運営システムの利用モデル

5. 利用言語の選定 (要件②に対応)

Web ベースのシステムを開発する以上、HTML と CSS、JavaScript の習得は欠かせない。また、データベースには部活動として運用するため、無料で広く知られている MySQL を使用するのが適当だと考えられる。さらに、データベースを操作する言語としてはコンパイル不要で、メジャーな言語である PHP が適当だと考えた。

したがって、最終的に本システムを実装するうえで使用した言語は以下のとおりである(表1)

表1 使用したコンピュータ言語と用途と習得時期

言語	用途	習得時期
HTML	Web ページの骨格	1 年前期
CSS	Web ページの装飾(UI)	1 年前期
JavaScript	クライアント上での一部動作のプログラミング	1 年後期
PHP	MySQL とクライアント間の通信、データ処理等	2 年前期
MySQL	データベース管理	2 年前期

情報部員の言語習得時期の目安としては、1 年生の間に、クライアント上で動作する基本的な Web ページを開発できるようになり、2 年生ではサーバーと連

携した Web サイトの構築、そして、3 年次に実際に体育発表祭で動作する Web サイトを運営することで、社会に出た際に本当に活用できるシステム開発スキルを身につけることができると考えられる。

6. UI の開発 (要件③に対応)

本章では、4 章で示したフェーズごとに開発した UI を紹介する。

6.1 競技登録 UI (フェーズ0)

教師用管理画面にはおもに、競技管理、名簿のインポート機能がある。

まず、競技管理機能を説明する。図2が競技管理の際最初に表示される画面である。

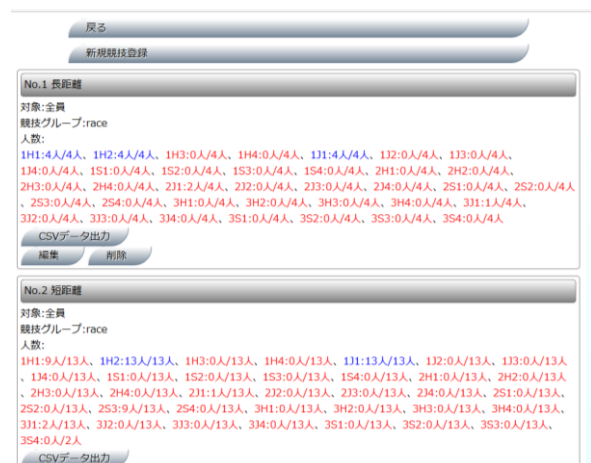


図2 競技管理画面 (教師用)

ここから、新規競技の登録削除、競技設定の変更を行ったり、それぞれの学級が出場者登録を終えたかどうかをひと目で確認したりことが出来る(赤字が未完了、青字が完了)。また、競技ごとの出場者のリストを Excel で開くことが出来る CSV データ形式で出力できる。図3は競技を新規登録、または編集しようとしたときに表示される画面である。ここから、競技名、対象学年、参加人数設定、競技グループ設定などをすることが出来る。競技グループとは、例えば短距離種目と長距離種目はいずれか一方にのみ出場することになるが、この2つを同じ競技グループに指定することによって、2つの種目に同じ人を登録しようとしたときにエラーを発生させたり、一方の登録人数から残りの種目の登録人数を自動で計算したり出来るようになるものである。

プログラムナンバー:
2

競技名:
長距離

対象(学年(1J,2S等)を「,(半角カンマ)」区切りで入力、全員の場合は空白):

競技グループ:
race

人数設定:

1H1	追加	全クラスの設定を追加
1H1: 4		×
1H2: 4		×
1H3: 4		×
1H4: 4		×
1J1: 4		×
1J2: 4		×

図3 新規競技登録・競技編集画面 (教師用)

6.2 生徒登録 UI (フェーズ 1)

次に名簿管理機能を説明する。本校では生徒の名簿データは Excel で管理している。そこで、Excel で作成、編集でき、他のシステムからも操作しやすい CSV データ形式でのインポート、エクスポートに対応した(図 4、図 5)。

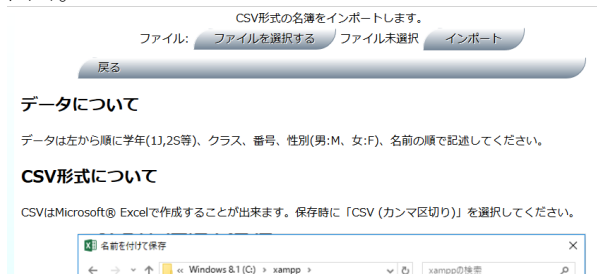


図 4 名簿インポート画面 (教師用)

また、学級ごとの人数の差によって、教員が競技に参加することがある。そのときに一人だけ単独で Web 上で登録することも可能にした。加えて、名簿を学級ごとに閲覧する機能も実装した。

6.3 選手登録 UI (フェーズ 2)

開発した選手登録システムの説明をする。このフェーズの UI としては、①競技への生徒登録機能、②所属するチームを選択する機能、③競技内でのチーム分けの設定機能の 3 つがある。

まずシステムを起動し、自分の学級を選びパスワードを入力して進むと、図 5 の画面が表示される。



図 5 選手登録画面 (生徒用)

左側に競技が表示され、右側にその学級の人の名前が表示されている。このシステムでは登録する人数や登録を行う人のパソコンを扱う能力などに応じて異なる 3 通りの選手登録方法を選ぶことができる。

1 つ目は、右側から登録したい人をクリックしドラッグして競技の部分でドロップする方法である(図 7 参照)。この方法の最大の利点は、非常に直感的であることである。パソコンやタブレットの扱いに慣れていなくても、迷わずに登録ができるであろう。しかしながら、この方法にはひとつ欠点がある。それは、複数人を同じ競技に登録するとき、何度もドラッグ・ドロップを繰り返さなければならないことだ。数人ならば大した手間にはならないが、10 人、20 人にもなると結局手間となってしまう。

う。そこで第 2 の方法を用意した。

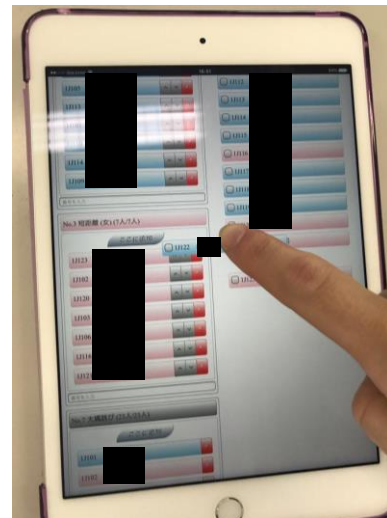


図 6 iPad による実際のドラッグの様子

2 つ目は、右側の登録したい人のチェックボックスにチェックを入れ、それぞれの競技に用意されている「ここに追加」ボタンを押して登録する方法である(図 7 参照)。この方法ならば、複数人の同じ競技への登録をスムーズに行うことができる。また、全員を選択するボタンを用意することで、登録しない人数のほうが少ない場合でも面倒でないようにしている。1 人しか登録しない場合などは 1 つ目の方法より作業が多くなってしまいうので、適宜 1 つ目の方法と使い分けることで効率よく登録が行える。



図 7 チェックボックスと「ここに追加」ボタン

本システムは「誰もが使いやすいシステム」を要件としてあげている。これはつまり、いわゆる初心者への対応に重点を置くだけでなく、熟練者にも使いやすいものであるべきである。

具体的には、ある程度早く Excel で数字をひたすら入力できる人があげられる。このような人にとっては、1、2 つ目の方法は逆に煩わしさを覚えてしまうだろう。そこで用意したのが 3 つ目の方法である。

3 つ目は、テキストボックスに出席番号を入力することでの登録方法も残した。Enter キーを押した後のフォーカスが外れないので、次々と入力することができるようにした。

リレーなどといった競技には、同じクラス内に複数のチームがあることがある。そのような場合は、図 8 にあるような設定用のボタンを使ってチームを登録することができる。



図 8 チーム登録ボタン

6.4 成績入力画面 (フェーズ 3)

最後に成績入力画面の説明をする(図 9)。成績入力画面は、フェーズ 0~2 で入力した競技情報やクラス情報をもとに自動生成される。ここに順位や得点を入力することで、最終的な得点が計算され、表示される。また、複数人が点数入力作業を同時に行うことを想定して、複数のコンピュータ上でこのページを開いた場合、お互いに同期するようになっている。

図 9 成績入力画面 (生徒用)

6.5 成績確認画面 (フェーズ 4)

本フェーズにおいては、時間の制約上、開発までには至らなかったが、フェーズ 3 で入力された結果を確認する UI を来年度以降に、開発していく予定である。ここで求められる UI としては、各競技の成績と各生徒の走ったタイムの結果である。また、他の生徒にタイムが知られないようパスワードをかける等の配慮が必要と考えられる。

7. 評価

実際に、開発したシステムを本年度の体育発表祭で運用をしたところ、多くの課題が生まれた。これらを①システムの利用モデル、②システムの安定性・UI、③システムの運用の 3 つの観点で評価していく。

7.1 システムの利用モデル

実際にシステムを運用してみて、体育科の要請から選手の入場の並び順をレイアウトする新たなフェーズがフェーズ 2 とフェーズ 3 の間に必要であることが分かった。これを踏まえて、今後モデルの改善とシステムの開発に取り組んでいきたい。

7.2 システムの安定性・UI

今回の運用では、操作ミスによりデータを損失してしまったりするなど、安定的なシステムの運用とは程遠い結果となってしまった。今後は、今年度の課題を踏まえ、更なるシステムの安定化及び開発を進めていく必要がある。

また、実際にシステムを利用した体育委員に対し、システムの評価についてアンケートを行った。アンケートは、5 件法(5 が最も良い)を用いた。やはり、システムの安定性についての評価が低くなった。

表 2 アンケート項目と平均値(n=8)

アンケート項目	平均値
選手入力は以前と比べてしやすかったか	3.9
システムの利用方法はわかりやすかったか	3.6
システムの不具合はなかったか	3

また、今後、安定的なシステムを提供していくとともに、ポートフォリオを蓄積する観点から、昨年度のタイムとの比較なども行えるような機能も追加していきたい。

さらに、今回は開発できなかった短距離のタイムの集計も今後の課題としたい。

7.3 システムの運用

システムを運用する際、当然ながら必要なのはプログラミング能力だけではない。今年度は試験的な運用でもあったため、情報部の 3 名のみで運用を行ったが、今後はさらに人数を増やし、組織として運用できるように役割を割り振っていききたい。

現在、考えている運用上必要な係と役割は以下のとおりである。(表 3)

表 3 運用上必要な係と役割

係	役割
プログラミング係	JavaScript, PHP, MySQL を担当
デザイン係	HTML と CSS (UI) を担当
渉外係	競技内容や得点方法を体育科と連携
デバッグ係	システムのエラーチェック
教育係	体育委員に対し、登録方法を指導

8. おわりに

本論文では、既存の Excel を使ったシステムよりも、同時入力、確認の行いやすい、Web ベースの体育祭運営システムのモデルを提案し、開発を行った。今後は、今年の反省点を活かし、機能の追加や修正を行っていく予定である。また、開発したシステムを継続的に管理、発展できるように後輩のシステム開発能力向上にも力を入れていきたい。

参考文献

- (1)教育 ICT 活用実践事例集-文部科学省
http://jouhouka.mext.go.jp/school/pdf/kyouiku-itc_all.pdf