

アンプラグドを利用したオープンキャンパスイベントの試み

上川直紀^{†1} 植田一正^{†1}
西木毅^{†1} 兼宗進^{†2}

コンピュータサイエンスアンプラグドは、コンピュータを使用せずゲーム等を通して情報科学の基礎を学ぶという特徴を持つ教育手法である。本稿では、大阪電気通信大学の平成 21 年度のオープンキャンパスで実施されたコンピュータサイエンスアンプラグドに基づいたイベントに関する報告を行う。オープンキャンパスは 7 月と 8 月の 2 回実施した。手探りで実施した初回を振り返るとともに、2 回目に向けて行った改善とその結果を報告する。

An event based on 'Computer Science Unplugged' in an university open day

NAOKI KAMIKAWA,^{†1} KAZUMASA UEDA,^{†1}
TAKESHI NISIKI^{†1} and SUSUMU KANEMUNE^{†2}

"Computer Science Unplugged" is an educational method of computer science for beginners. In this paper, we show a report on an event based on "Computer Science Unplugged" in an open day of Osaka Electro-Communication University.

1. はじめに

コンピュータサイエンスアンプラグド (CS アンプラグド) は、Tim Bell¹⁾ により考案された情報科学の教育手法である。CS アンプラグドは、主に情報科学の初心者を対象としており、コンピュータを使わず、カードや体を使ったゲームなどを通して情報科学を学ぶという特徴を持つ。日本では、兼宗²⁾ が

^{†1} 大阪電気通信大学 メディアコミュニケーションセンター

Media Communication Center, Osaka Electro-Communication University

^{†2} 大阪電気通信大学 医療福祉工学部

Faculty of Biomedical Engineering, Osaka Electro-Communication University

中心となり、全国の小、中、高校の教諭が CS アンプラグドを取り入れた授業を行うなどして、CS アンプラグドは徐々に普及している。嘉田⁴⁾ は大学祭で CS アンプラグドのイベントを開催し、井戸坂³⁾ は中学校の技術・家庭の時間に CS アンプラグドに基づいた授業を提案し、間辺⁵⁾ は Flash 等のオンラインコンテンツ上での CS アンプラグドを実践している。

本稿では、大阪電気通信大学の 2009 年度のオープンキャンパスで実施された、CS アンプラグドに基づいたイベントに関する報告を行う。

2. CS アンプラグドを利用したオープンキャンパスイベントの企画

大阪電気通信大学の平成 21 年度のオープンキャンパスで、メディアコミュニケーションセンター (MC2) として CS アンプラグドを利用したオープンキャンパスイベントを開催する事となった。MC2 の業務は学内ネットワークの管理等であり、CS アンプラグドを利用したイベントの開催は初めての経験である。イベントの概要を示す。

イベント名称 コンピュータを使わない情報教育

日時 平成 21 年 7 月 26 日 (日) および 8 月 22 日 (土) 13:00 ~ 16:00

場所 大阪電気通信大学 寝屋川キャンパス J605 教室 (広さ 11.7m x 14.4m)

スタッフ数 14 人 (教員 1 人 MC2 職員 8 人 学生 5 人)

全体は、嘉田⁴⁾ の大学祭での CS アンプラグドのイベントを参考に企画した。オープンキャンパスでのイベントであるので、主な対象者は高校生である。

図 1 にイベント会場のレイアウトを示す。6 階にある教室を 4 つのコーナーに分け、それぞれのコーナーでゲームを行う事にした。図 2 は教室の全景である。イベントでは、書籍²⁾ の 12 個の学習から表 1 の 7 個を選び実施した。

当日のスタッフの担当はゲームごとに決めず、必要に応じて複数のゲームを担当するようにした。参加者がゲームを行う順番は決めず、空いているゲームに誘導して体験してもらうようにした。

表 1 イベントで実施するゲーム

コーナー	ゲーム名	書籍 ²⁾ での 学習番号	学習内容
ホワイトボードコーナー	カードを使った手品	学習 4	パリティによるエラー訂正
	"0"と"1"で数を表す!?	学習 1	2 進数の表現
テーブルコーナー	FAX の仕組み	学習 2	画像のビット表現とランレングス圧縮
	データ圧縮の原理	学習 3	データ圧縮
	戦艦ゲーム	学習 6	探索アルゴリズム
チェアコーナー	みかんゲーム	学習 10	ルーティングとデッドロック
アスレチックコーナー	並べ変えネットワーク	学習 8	並列処理

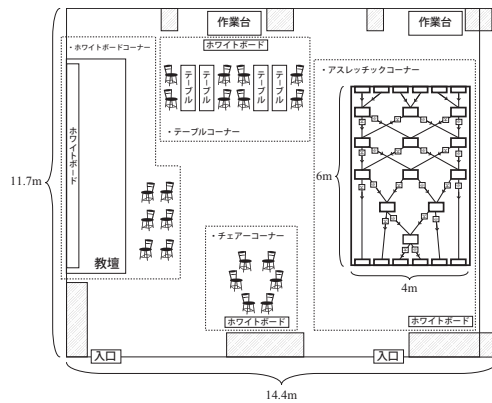


図1 会場レイアウト (7月26日)



図2 会場風景 (7月26日)

3. 1回目のイベントの開催

7月26日に1回目のオープンキャンパスを実施した。31人の参加者が来場し、用意したCSアンブラグドのゲームを体験した。当日の様子を図3に示す。

この日は初回という事もあり、精一杯準備をして取り組んだものの、手探りで行った部分が大きく、さらに改善できる余地があるように感じられた。

集客についての問題は、会場となった教室は他のイベント会場から離れた位置にあり、訪れる人が少なかった事が挙げられる。当日は、建物の外でみかんゲームなどを実演して誘導したが、十分な集客にはつながらなかった。

CSアンブラグドについても、参加者を相手にやってみて、はじめて見えてきた点があった。進め方については、授業のようにスタッフが一方的に説明して指導する形が多く、参加者が自分でコンピュータの原理を発見する形にならない傾向があった。

教材についても同様である。並べ替えネットワークについては、コースの矢印に「大」「小」などのラベルを書いていたため、歩いている途中で自分たちが何をしているのかわかってしまい、終了時に「いつの間にか大小順に並んでいた！」という驚きが生まれなかったり、並列のコースだけを用意したため、直列との比較を行うといったゲーム性が生まれにくかった。

そして、参加者に対してアンケートを用意しなかったために、イベントに対する評価や感想等を把握する事ができなかった。

これらの問題点を議論し、第2回の開催に向けて、次の改善案を検討した。

- 人の導線に沿った場所に宣伝ポスターとスタッフを配置し、会場に人を誘導する。教室の入り口にも大きな看板(図7)を用意する。
- イベント会場にフリーコーナー(図5)を用意し、スタッフが足りない場合に自分で遊べるゲームを配置する(図6)。

- イベントでは表1に示すゲームに加え、表2で示すゲームをフリースペースで行う。
- みかんゲームを円形だけでなく、直線やスター型の接続でもゲームを行い、接続の違いを比較出来るようにする(図4)。
- 異なる並べ替えネットワークを用意し、並び替えネットワークの比較を行えるようにする(図5)。ネットワークを作成する際には、矢印、大小表示を行わない様にする。また、チーム毎にゲーム完了までの時間を計り、チーム毎に時間を競わせる事で、ゲーム性を高める。
- アンケートを用意し、参加者に記入してもらう。

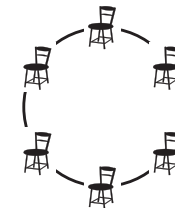


図3 イベント開催時の会場風景 (7月26日)

・アレイ型接続



・リング型接続



・スター型接続

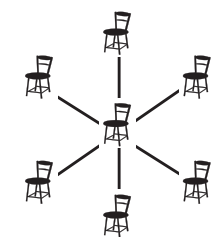


図4 みかんゲームの際の椅子配置

表2 フリースペースのゲーム

ゲーム名	学習内容
ハノイの塔	再帰アルゴリズム
バーコードチェック	バーコードの読み取りチェック

4. 2回目のイベントの開催

8月22日のイベント開催時の会場の様子を図7に示す。参加人数は72人であった。集客を工夫する事により、参加者は前回に比べ倍以上となった。

4.1 アンケートの集計およびまとめ

8月22日のイベント終了後、アンケートを集計した。回答数は44人である。各ゲームに対するアンケート結果を表3に、イベント全体に対する結果を表4に、コメント欄に寄せられた感想を表5に示す。アンケート結果を分析すると、参加者は8月22日のイベントに対して概ね良い印象を持った事が読

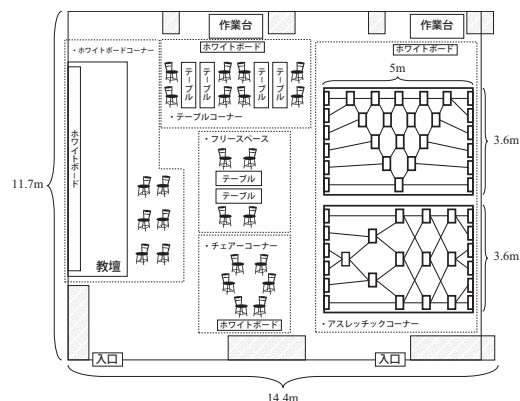


図 5 会場レイアウト (8月22日)



図 6 会場風景 (8月22日)



図 7 イベント開催時の会場風景 (8月22日)

み取れる。44人中38名の方が本大学に興味を持ったと回答しているので、オープンキャンパスのイベントとしては一定の成果を挙げたと考えられる。

5. 振り返り

CS アンプラグドを用いたイベントを2回行った。初回のイベントは手探りであり、問題もあったが、2回目のイベントでは問題点を改善する事ができた。集客を改善する事で、会場内に常に人がいる状態となり、それが気軽に入りやすい雰囲気を生んだ。教え方については、初回は講義色が強かったため、ゲームという盛り上がり欠ける面があった。2回目では、参加者が自発的に考えて、驚き、発見が出来るよ

表 3 各ゲームに対するアンケート集計結果

ゲーム	とても面白かった	面白かった	普通
カードを使った手品	14人	17人	2人
0と"1"で数を表す!?	4人	5人	2人
FAXの仕組み	9人	12人	4人
データ圧縮の原理	2人	7人	3人
戦艦ゲーム	10人	8人	2人
みかんゲーム	10人	16人	2人
並べ替えネットワーク	12人	15人	1人
ハノイの塔	9人	7人	2人
バーコードチェック	1人	5人	6人

表 4 アンケート集計結果

質問	回答	人数
コンピュータに興味を持ちましたか？	とても興味を持った	18人
	やや興味を持った	20人
	普通	5人
	あまり興味を持ってなかった	0人
	まったく興味を持ってなかった	1人
このプログラムに参加して、大阪電気通信大学に興味を持ちましたか？	とても興味を持った	15人
	やや興味を持った	23人
	変わらない	5人
	無回答	1人
このプログラム「コンピュータを使わない情報教育」に点数をつけるとすれば何点ですか？	平均 86点 (ただし、無回答 3人を除く)	

うにスタッフの意識を統一した。今後は、参加者に楽しんでもらう事と、体験した事の科学的な理解を両立させていきたい。

実施した、それぞれのゲームについてのまとめを以下に示す。

- カードを使った手品
パリティピットを利用した間違い探しである。スタッフが手品を見せるだけでなく、参加者に問い掛けを増やす事で参加する意識を高める事は効果があった。スタッフを2人にして掛け合いをする事も効果があった。
- 0と"1"で数を表す!?

表 5 アンケートの感想 (一部)

とてもたのしくコンピュータが勉強できた！
おもしろく、話がわかりやすかった。
いろいろなゲームに参加させて頂いて子供もすごく楽しくすごさせて頂きました。
ありがとうございました。(保護者)
今まで行ったオープンキャンパスの中で一番良かったです。個別の質問にも丁寧に答えてくださってうれしかったです。
難そうなコンピュータの内容をゲーム感覚で楽しくできた

2 進数の各桁を表すカードを参加者に 1 枚ずつ配り、スタッフが指示する数を作ってもらった。スタッフが一方的に話す割合を減らしたところ、参加者同士が意思疎通をして協力する形ができた。盛り上がりについては今後も工夫の余地がある。

- FAX の仕組み
ドット絵を符号化して送り合うゲームである。仕組みを説明してからやってもらうよりも、体験を通して符号化を発見してもらう事で興味を高める事ができた。参加者によって作業の時間差が大きいため、今後はプリントの種類を増やしたい。
- データ圧縮の原理
LZ 圧縮のアルゴリズムを示し、長い文章を圧縮するゲームである。単調な作業になりやすく、盛り上がりには欠ける結果となった。ゲーム性を高めるなど工夫の余地がある。
- 戦艦ゲーム
2 人組で相手の数を当てるゲームであり、ランダムな配列に対する線形探索と、整列された配列に対する二分探索を行う。初回ではそれぞれ 1 回ずつ行ったため、探索アルゴリズムの優位性が出なかった。2 回目ではそれぞれ複数回実施する事により、二分探索に気付いた参加者が連続して勝つ事で、自発的なアルゴリズムの発見につながる事ができた。
- みかんゲーム
両手に果物を持ち、となりの人と 1 個ずつ交換し合う事で、最終的に全員が自分の果物を持つようになるゲームである。それぞれの果物(バケツ)が、目的地に届くように、お互いが協力する必要がある。いくつかの形を試したが、スター型は中心に座った参加者が全体に指示する形になるなど、特徴が現れた。
- 並べ替えネットワーク
数値の名札を下げてマス目を歩き、ノードで隣になった参加者と大小比較をする事で左右に分岐する形の整列を行うゲームである。初回は盛り上がりには欠けたが、2 回目は直列と並列のコースを作りタイムトライアルを行う事で、改善を行った。参加者は 6 人以上必要で、参加者が少ないときはスタッフが入って対応した。

- ハノイの塔
フリースペースに置いたハノイの塔は、参加者の関心を集めていた。簡単そうに見えながら奥が深い事で、夢中になっている参加者もいた。
- バーコードチェック
フリースペースには ISBN や JAN のチェックディジットを計算するワークシートを置いたが、それだけでは関心を集めにくかった。パリティ手品の後で、その原理がバーコードでも使われている事を体験させるなど、ゲームとのつながりを持たせる必要がある。

6. おわりに

オープンキャンパスで CS アンブラグドに基づいたイベントを 2 回行った。初回は手探りであったが、2 回目は初回の反省を活かす事で改善する事ができた。最終的にはオープンキャンパスのイベントとしては一定の成果を挙げたと考えている。

謝 辞

本イベントを行うにあたり、様々な助言をして頂いた松阪市立飯南中学校 井戸坂幸男先生に感謝致します。また、イベントの準備や当日に協力してくれた、MC2 スタッフと医療福祉工学科 兼宗研究室の学生たちに感謝します。

参 考 文 献

- 1) Bell, T., Witten, I.H. and Fellows, M.: Computer Science Unplugged: An enrichment and extension programme for primary-aged children. Computer Science Unplugged (2005).
- 2) 兼宗 進 (監訳): コンピュータを使わない情報教育 アンブラグドコンピュータサイエンス。イーテキスト研究所 (2007).
- 3) 井戸坂 幸男, 西田 知博, 兼宗 進, 久野 靖: 中学校における CS アンブラグドの授業提案. 情報処理学会 第 98 回コンピュータと教育研究会 2009-CE-98 (24), pp.163-170 (2009).
- 4) 嘉田 勝, 会沢 成彦, 西村 治道, 藤本 典幸: 大学祭での CS アンブラグド博物館型展示企画の実践. 情報処理学会 第 98 回コンピュータと教育研究会 2009-CE-98 (25), pp.171-178 (2009).
- 5) 間辺 広樹, 兼宗 進, 並木 美太郎, Tim Bell, 秋山 泰秀: CS アンブラグドの学習方法とそのユニバーサル化. 情報処理学会 コンピュータと教育研究会 情報教育シンポジウム Summer Symposium in Saga 2009 (SSS2009), pp.159-166 (2009).