

愛媛大学工学部情報工学科 プログラミングコンテストへのお誘い

愛媛大学大学院 理工学研究科 電子情報工学専攻 准教授
甲斐 博

1. はじめに

愛媛大学工学部情報工学科は、専門性と応用力を持ち国際的に通用する学生を育てる専修コース(平成16年から情報および情報関連分野のJABEE認定教育プログラム)と、情報工学に関する多様な知識を修得できる一般コースの2つの教育コースを持つ学科である。

本学科では、プログラミング教育として、プログラミング入門(1年生前期開講)、プログラミング言語I(1年生後期開講)、プログラミング言語II(2年生前期開講)、プログラミング言語III(3年生前期開講)などの科目でC、Java、LISPのプログラミング言語の教育を行っている。

愛媛大学工学部情報工学科の魅力の一端を示しつつ、プログラミング人口の裾野を広げるという目的で開催したプログラミングコンテストが、2007年から2012年まで6年間開催した愛媛大学プログラミングオープンチャレンジ松山(EPOCH@まつやま: Ehime university Programming Open CHallenge)¹⁾である。この大会は大学生などが参加できるプログラミングコンテストであり、愛媛大学と松山市が主催して(最終年度の2012年は愛媛大学が主催し、参加対象を高校生以下と変更した)、サイボウズ株式会社をはじめ多くの協賛企業や学会、各種団体に支えられて開催してきた。

愛媛大学工学部情報工学科からは、比較的年齢層の低い若手の教員がEPOCH@まつやま実行委員会の委員として運営に参加し、コンテスト用の問題の作成に取り組んできた。

2013年からは、コンテストを高校生対象として構成し直し、愛媛大学工学部情報工学科プログラミングコンテストという名称に変更した。参加者は主に全国のプログラミングに興味を持つ高校生とし、オンラインで参加してもらう。愛媛大学工学部情報工学科が主催であるが、EPOCH@まつやまの開始

当初から多大なご支援頂いているサイボウズ株式会社に引き続き特別協賛となって頂き、一般社団法人情報処理学会四国支部に後援を頂いている。

さらに新しい展開として、プログラミングコンテストを情報工学科への入学生に繋げることを目的として、2014年から愛媛大学工学部情報工学科ではプログラム作品による推薦入試Iを始めている。

本稿では主に愛媛大学工学部情報工学科プログラミングコンテストについて紹介する。

2. EPOCH@まつやま

一般的にプログラミングコンテストは大別すると作品形式と競技形式に分類できる。EPOCH@まつやまは競技形式のプログラミングコンテストであり、与えられた問題を解くプログラムを素早く正確に作る技術を競う。



図1 EPOCH@まつやま 2012の競技中

2名で1チームとなりオンラインで予選を行い(2007年のみ1名1チームまたは2名1チームとしたが、2008年以降は2名1チームに限定した)、上位のチームを愛媛大学に招待して、愛媛大学本選を2日間の日程で開催した。

1日目の第1ステージでは、5×5マスのビンゴゲームで競う(図2)。チームごとに問題番号をビンゴ枠に配置し、問題を解くと対応する問題番号のビンゴ枠を取得できる。ビンゴ数や正解数などで順位



図2 EPOCH@まつやま 2012 第1ステージ

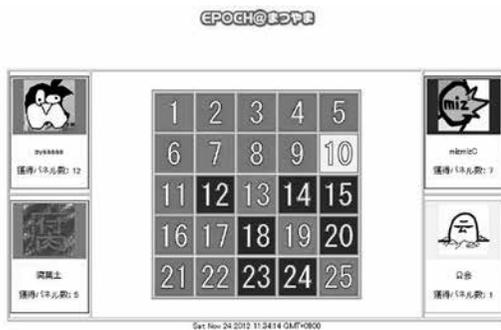


図3 EPOCH@まつやま 2012 最終ステージ

づけをし、上位4チームが2日目の最終ステージに参加することができる。

最終ステージでは、4チームが5×5マスの4色オセロで競う。問題を解くと対応する問題番号の枠をチームカラーで塗ることができ、他のチームの枠をはさむと自分のチームの枠とできる(図3)。

表1 学校種ごとの参加者数(人数)

	2007	2008	2009	2010	2011
大学	131	144	137	203	171
高校	18	84	29	59	65
高専	59	38	40	59	49
専修大学	14	12	52	30	20
大学校	0	0	2	0	0
中学	0	4	0	3	7
合計	222	282	260	354	312

参加資格は年度で細かな違いはあるが大学生・高校生・専門学校生・中学生など、学生なら誰でも参加可能とした。2007年から2011年にかけてのオンライン予選参加者数の変遷は学校種ごとにまとめると表1のようになる。大学生の参加者が最も多く、次いで高校生や高専生が多い。プログラ

表2 EPOCH@まつやまの優勝チーム構成

年度	優勝チーム構成
2007	高校生・大学生
2008	大学生・大学生
2009	大学生・大学生
2010	大学生・大学生
2011	大学生・大学生

ミング経験の多い大学生が上位を占めることが多かった(表2)。

2011年に松山市のサポートが終わり、2012年からは愛媛大学が主催することになった。この時、高校生以下を対象とすることに変更したが、旅費のサポートができなかったため、2012年の予選参加チーム数は23チーム(46人)で本選出場チームは18チーム(36人)となった。2013年からは、より多くの高校生が参加できるように、インターネット上でのコンテスト「愛媛大学工学部情報工学科プログラミングコンテスト」を開催している。

3. 愛媛大学工学部情報工学科プログラミングコンテスト

EPOCH@まつやまの開催趣旨を基本的に引き継ぎ、高校生にコンピュータプログラミング、ひいては情報工学分野に興味を持ってもらうことを目的として8月ごろに開催している。

参加者は、開催年度において高等学校に在学中の者(中等教育学校4～6年生、高等専門学校1～3年生を含む)並びにこれらと同等と認められる者を対象としている。

インターネット上での開催で問題になるのは、本当に参加者が参加資格を満たしているのか確認する手段がないことである。そのため、個人では申込みを受け付けておらず、学校ごとに教員に参加者を取り纏め頂いている。

競技方式は1人が1台のパソコンを使ってプログラミングを行う。競技は所属学校内で教職員立会いのもとで行って頂くようお願いしている。

コンテスト時間は1時間30分である。この時間内に、所定のWebサイトで問題を取得し、それに対する解答とプログラムを入力する。問題は全部で6問出題される。使用可能なプログラミング言語はC、C++、Javaのいずれかとしている。1つの問題について、4つのデータをWebサイト上からダウ



図4 愛媛大学工学部情報工学科プログラミングコンテスト
(愛媛大学附属高等学校 2014年8月)

ンロードし、これらのデータをプログラムに入力し、得られた解答を Web サイトに提出する。

解答が正解かどうかは競技システム上で自動的に判定される。実際にプログラミングしているかを確認するため、作成したプログラムも Web サイト上に提出してもらう。競技システムは、EPOCH@まつやまで活用したものを一部改良して利用しており、株式会社愛媛キャンパス情報サービス e-CIS で開発している。

成績は正解数が多いものを上位とし、正解数同数の場合は、正解までに要した時間の短い方を上位とする。ただし、誤答があった場合は、ペナルティとして時間が加算される。

2013年に実際に出题した問題例を以下に示す。

問題例：ちょっと変わったパスワード

ある会社では、入口のチェックにちょっと変わったパスワード方式を採用しています。そのパスワード方式の特徴は次の通りです。

- ・ユーザは、5桁以上256桁未満の数字を一つ入力する。
 - ・システムは、入力された数字の各桁をバラバラにして、0～9がそれぞれ何回登場したかを数える。そして、あらかじめ決められた三つの数字の“登場回数”が同じ(ただし、1以上)ならば通行可としてゲートを開く。さもなくばエラーとなる。
- 例えば、あらかじめ決められた三つの数字というのが“1と3と5”であったとしましょう。それに対し、

65927795235216502171027

と入力したとします。この場合、1が3回、3が1回、5が4回それぞれ登場しています。したがって、個数が揃っていませんのでエラーとなります。

一方、

51982737893175202319752917523

ならば全て4回ずつの登場となり、ゲートは開きます。

いくつかの成功パスワードを入力して、秘密とされている三つの数字を解明するプログラムを作成して下さい。

入力では、一行目にパスワードの個数 $N (< 100)$ が一行で与えられます。そして、それに続く N 行では、一行に一つずつパスワードが与えられます。出力では、秘密となっていた三つの数字を小さい順につなげ、一行で出力して下さい。

実行例

【入力】

3

111222333444555

1111333355557777

13500000000000000531

【出力】

135

この問題では全ての成功パスワードで登場回数と同じ三つの数字を効率的な方法で見つけることが重要になる。比較的簡単にプログラミングできそうであるが、プログラミングを始めたばかりだと少し考えるかもしれない。今年(2014年)のコンテストでは6問全て解き終わった高校生が優勝した。

県別の参加者数を表3に示す。今後も参加者からの意見も取り入れながら高校生が参加しやすい大会にしていきたい。愛媛県内の高校生に多く参加して頂いていることは地元の大学としては嬉しく感じている。

ランキング上位の者には最優秀賞、優秀賞が表彰

表3 コンテストの参加者数(人数)

学校所在地	2013	2014
岩手県	0	2
愛媛県	14	15
奈良県	5	8
広島県	5	8
和歌山県	4	10
合計	28	43

され、それ以外の参加者全員には敢闘賞が与えられる。また、最優秀賞にはサイボウズ賞としてサイボウズ株式会社より副賞が贈られる。

過去2回のコンテスト結果・参加高校名などの詳細は、愛媛大学工学部情報工学科プログラミングコンテストのホームページ²⁾に掲載している。

今後の開催についてもこのホームページ上で案内する予定である。プログラミングを始めたばかりの高校生にもぜひチャレンジして頂きたい。

4. おわりに

愛媛大学工学部情報工学科では、プログラミングコンテストを入学生に繋げていくための取り組みとして、推薦入試Iを2014年から始めた。2015年の4月から推薦入試Iに合格した学生が新しく大学生活を始める予定である。

推薦入試Iでは、高校生が自分で作成したプログラム作品を提出し、作品に関する口頭試問で論理的思考力やコミュニケーション能力について総合的に評価するものである。高等学校の普通科、工業に関する学科、理数に関する学科または総合学科を対象としている。入試の詳細は愛媛大学のホームページに募集要項が掲載されているのでそちらをご覧ください。

今回紹介したプログラミングコンテストや愛媛大学工学部情報工学科に興味ある高校生は、是非オープンキャンパスにも参加をお願いしたい。

2015年度のオープンキャンパスにおいても、情報工学科に興味を持ってもらうため、プログラミング入門とプログラミングコンテストを予定している。



図5 オープンキャンパス(プログラミング入門)

プログラミング入門ではProcessingにより簡単な図形描画とアニメーションのプログラミングを体験する。プログラミングコンテストは3節で述べたコンテストを他学校の参加者と情報工学科の計算機室で競う。オープンキャンパスから数週間後に本番のプログラミングコンテストを開催するが、オープンキャンパスでももちろん本番の問題ではなく、オープンキャンパス用に用意した問題が出題される。コンテスト終了後、表彰式を行い、情報工学科から賞状が贈られる。

皆様のご参加をお待ちしています。



図6 オープンキャンパス(表彰式)

参考文献

- 1) 小林真也, 甲斐博, 阿萬裕久, 野田松太郎「プログラミングコンテスト EPOCH 報告」『情報処理 Vol.49 No.6 June 2008』pp.647-653
- 2) 「愛媛大学工学部情報工学科プログラミングコンテスト」, <http://epoch.cs.ehime-u.ac.jp/>, 平成27年2月19日