

子どもの造形表現を支援する新しい「お絵かきソフト」の開発

八尾 彬子*・美馬 義亮*・木村 健一*

子どもの造形表現を支援するための「お絵かきソフト」を開発した。この作画システムに童話を取り入れ、作画活動を容易にすることによって、作画における動機づけとリフレクションを目指す。そのためにこのソフトウェアは童話表示機能、スタンプ機能、動くスタンプ機能、絵本機能を持つ。本稿ではそのソフトウェアの現状を報告する。

A tool for improving children's expression on drawing

Akiko YAO*, Yoshiaki MIMA*, Ken-ichi KIMURA*

1. はじめに

これは絵本生成のための「お絵かきソフト」である。**Fairyland**は、子どもの表現を豊かにし、創造性を高めることを目的として開発した。

Fairylandは、まず童話を読み、その後には作画をするという順序で使用する。作画の過程をあらかじめ設定することによって、**Fairyland**を使用する子どもは効果的に創作活動を行うことができる。

創作活動を学習につなげるために、作画における動機づけを行い、作品に対するリフレクションを促進するツールとなることを目標としている。これらの要素は、**Fairyland**では絵画表示、スタンプ、動くスタンプといった絵本機能で実現している。

本稿では、**Fairyland**の開発の背景、ツールの説明、ツールによる効果について論じる。

2. 子どもの絵

2.1 作画上の一般的な問題点

子どもはクレヨンなどの画材を用いて紙に絵を描くのが一般的だ。非常に一般

的な手法であるために、この行為は何の問題もないように思えるが、潜在的な問題が存在する。

2.1.1 動機

まず1つ目は、作画の動機を与えることの難しさである。突然「絵を描いてください」と白い紙を渡されて、その途端に描き始めることができる人は少ないだろう。大抵の人が「何を描けばよいかわからない」と悩んでしまう。この理由は、子どもの頭の中に作画の動機となる世界が作り出されていないことや、作画の構図が何も成立していないなどということにある。また、頭の中に表現したい何らかの表象があり、表現しようという動機が充分であっても、子どもにとっては、表現の困難さが動機阻害の要因となることがある。

2.1.2 メディアと子どもの体力、気力

2つ目は、紙に表現することと、それに必要とされるバランスにおいて生じる問題である。画材として用いる紙の量には限界が存在する。また、「紙一枚の絵を仕上げる」のはとても根気のいる活動であり、多大な体力を要する。体力は、よい作品を作ろうと思うほど作画行為に

* 公立はこだて未来大学 システム情報科学部、Future University - Hakodate, School of System Infomation Science

集中するため、さらに消耗してしまう。多くの作画を行なう場合にも、多大な体力を必要とする。

2.2 動機づけ

作画する場合、作画のための動機づけにおいていくつかの問題点に直面する。美術教育では、その問題を解決へと導くための「自由画」という教育方法が存在する。

2.2.1 山本鼎による児童画教育

大正時代に山本鼎が、子どもの創造性や豊かな感性を育てるための教育方法である「児童画教育運動」を提唱した（日本美術教育の変遷¹¹⁾）。そして、対象物を通じて心に浮かぶ空想を表現することを重視した「自由画」を実践し、全国に普及させていった。「自由画は、現代の『物語の絵』が示すような空想性やファンタジー性の要素を持った絵画表現、すなわち子どもの絵画表現において心象的な絵というものの存在や、その方向性が見えていたのではないか」と鳴門教育大学学校教育実践センターの芳賀正之は述べている¹²⁾。これはまさに、作画において動機を与える有効的な方法だ。

2.2.2 童話によって描く絵

現在において「自由画」は美術教育の主流となっており、中でも「童話を聞いた後に、その童話について描いた絵（『物語の絵』とも言う）」はしばしば教育実践としても利用されている。

これは、ある童話や物語の文章に即し、1つ1つの場面を読みとり、1つの独立した絵画空間として表現するもので、現実の事象に制限されないだけに、子どもの想像力を刺激する。実体験のない子どもたちでも、豊かな文章表現に刺激されて、容易に場面を想像して絵を描くことができる方法である。

「童話を聞いて、その他とに絵を描く」作画行為には、以下のような一連の造形表現にいたるプロセスが存在する。

1) 童話理解をして、感動すること。

- 2) その童話の世界の中に入り込むこと。
- 3) その童話に基づいて、更に自分が新たな童話を作ること。
- 4) その世界を絵画で表現すること。

これらのプロセスには、童話をあらかじめ聞くことにより、子どもの絵画表現に対する動機づけを行う効果がある。

2.2.3 自由画による効果

「童話を聞いて、その後に絵を描く」行為によって、子どもは作画する前に童話を聞いて理解し、頭の中で童話の場面を思い浮かべる。そして自分の一番印象に残った場面を見つけ出したり、「あの場面を描きたい」などの願望が生まれる。つまり、この行為において子どもの想像力を刺激し、絵画表現に対する題材を提供することで動機づけを行う。動機づけが成されているので、子どもは白い紙に向かって「何を描けばよいかわからない」と悩むことなく作画行為に駆り立てられる。よって、容易に絵の表現を始める。

2.3 作画を行うためのメディア

紙に絵を描くという一般的な作画表現には、画材となる紙の量、子どもの体力と気力の面において限界点が存在する。そこで、作画表現のためにコンピュータを利用することによって、これらの問題が解決できるのではないかと考える。

メディアとしてのコンピュータで、より性格に大きな領域を描画を簡単にすることが可能である。は無限に作画領域を作成することが可能である。また、コンピュータの操作においては、マウスをクリックしたり、キーボードを打つなどと単純である。よって、コンピュータを利用することで作画活動が容易になるため、子どもの体力や気力の面での問題が解決することができる。

3. Fairyland

3.1 目的

Fairyland は児童画における童話の効果を取り入れ、そして自由に簡単に絵を描くことで、作画に対する動機づけや作品におけるに対する自己評価を行うことを目的としている。

3.2 子どもの「見立て」

Fairyland に類似したソフトに、リフレクションのための自動絵画生成ツール「**ThinkingSketch**^[4]」がある。この**ThinkingSketch**を用いて行なわれた、小学3年生から中学3年生までの25人の子どもを対象としたワークショップを観察した。子どもは個々にコンピュータを使用し、**ThinkingSketch**を用いて「好きなもの」というテーマをもとに、自由に作画を行った。子どもが作画する中で、ものを動物などの何かに見立てて、ストーリー化しながら絵を描く光景がしばしば見られた。この中で、子どもは作画しながら「見立て」を行っている。

「見立て」とは、あるものを別のものとして捉えて見るものである。「見立て」をすることで、子どもは日常生活や遊びを通して得た知識や体験を、自分なりに再認識する。

また、「見立て」によって、創造性を身につけることができる。その行為の中で、あらかじめ設定を行い、ストーリー展開を進めていくものが、ごっこ遊びである。ごっこ遊びも同様に、実際にはないものをまるで存在しているかのように真似をするものである。ごっこ遊びにおいても、ストーリー化しながら作画する方法と同様の光景が見られる。このごっこ遊びについては、遊びの内容が子どもの成長に従い、よりストーリーが展開し進化していく^[5]。

ごっこ遊びの内容が、子どもの成長に従って進化していくことから、子どもの成長において「見立て」やストーリー展開が重要であることがわかる。**Fairyland**では、作画しながら効果的と

されるストーリー作りを行う。

3.3 アプローチ

子どもは**Fairyland**を使用することで、絵本を作成することが可能となる。子どもはあらかじめ与えている童話の内容に沿って、または童話の素材を用いることで1枚1枚絵を描き、そして新しい自分の絵本を作り出していく。以下は**Fairyland**の目標実現する手段である。

3.3.1 ストーリー性の強化

子どもは作画や遊びにおいて自らストーリー性を与えることで、より楽しみながら活動を行う。このように、子どもが自らストーリー性を求めている、子どもの発達教育の面においてもストーリー性は重視されている。

Fairylandでは、より効果的に学習するために、作画システムそのものに童話の埋め込みを行った。作画の前段階で、コンピュータの画面童話をに表示させ、子どもに読ませる。埋め込んだ童話については、内容によって学習に効果的なものであるかどうかに関する影響がある。今日は、ストーリーの展開や場面で提示を行っていると思われる。「世界の傑作童話シリーズ」より選び出した。この童話で効果的なストーリーへの誘導を行う。

3.3.2 表現方法の単純化

ストーリー性を生み出すためには、もとなる絵が必要である。ここでは、作画活動よりも、学習を目的としているため、表現方法を単純化したものとして、作画において、スタンプと呼ぶオブジェクトテンプレートを作成した。これにより、単純な操作でキャンバス二作ができる。よって、子どもはストーリーを展開させることを重点において表現活動が行える。

3.3.3 絵本生成

ストーリー性を生み出すためには、実際に絵本を作成することが有効的である。**Fairyland**では、子どもが作品を

作するために、キャンバス（＝絵を表示させるための場所）の複数生成を可能にした。また、オブジェクトが簡易アニメーション機能をもつことにより見立てを促進し、時間の前後関係を与えることにより、ストーリー展開が理解しやすくなる。

4. Fairyland の機能

4.1 童話表示

この機能は作画の前段階として行う。子どもが童話の内容を読むことで想像を膨らませる作業である。現段階では、童話「エルマーのぼうけん⁴⁴⁾」の冒頭部分の文章と挿絵を複数個の画像ファイルとして与えている（図1）。まず童話の画像ファイル名を選択し、壁紙表示のボタンを押すと、選択した画像がキャンバス上に本文とともに壁紙として表示され、童話を読むことが可能になる。読むことで子どもは童話の世界へと導かれ、表現したいと思う題材を見いだす。

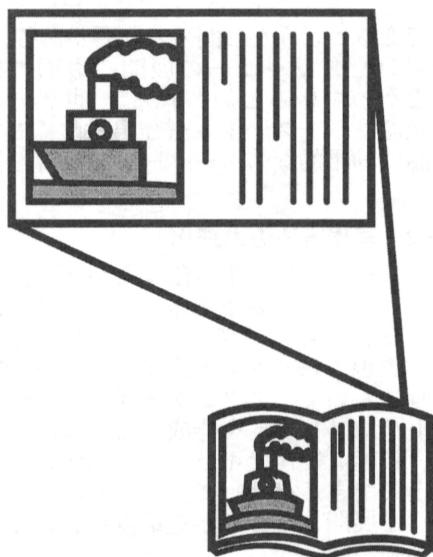


図1 童話の文章と挿絵を1枚の画像とする。

4.2 スタンプ

スタンプは **Fairyland** において作画

するための重要な要素である。これは、題材となった童話の登場人物、動物、植物、また星や蝶々など、子どもがよく描くものをオブジェクトテンプレートとしてあらかじめ用意しておく（図2）。それに対するオブジェクトを実際のスタンプのようにキャンバスに配置することを可能にし、また後にオブジェクトの場所や大きさを変更できる。

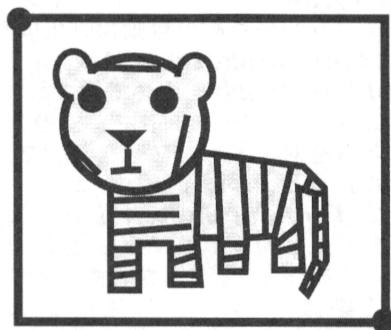


図2 スタンプ

4.3 動くスタンプ

動くスタンプはキャンバス上で動的な表示を行ない、子どもの創作の幅を広げる要素である。これは前述のスタンプとは異なり、「MOVE」「STOP」ボタンを操作し、キャンバス上に配置されているスタンプをばらばらマンガのように動かす、アニメーション機能を持つ。例えば、キャンバス上にある車のスタンプが「MOVE」ボタンを押すことで、右から左へ移動し、まるで車が走っているかのような表現ができる（図3）。動きは、動くスタンプの種類ごとにあらかじめ定められている。子どもはそれらの動きを見ながら、ストーリーの中の位置づけを行う。

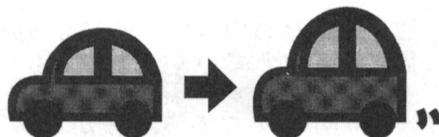


図3 動くスタンプ

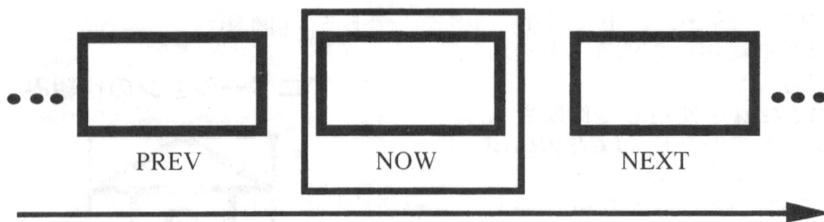


図4 キャンバス

4.4 絵本生成

この機能は絵本作りのために行なう要素である。この機能でキャンバスの複数作成が可能となり、子どもは、複数の順序づけられたページの集合である絵本を作る(図4)。また、「PREV」「NEXT」ボタンを操作して、キャンバスの前後のページを行き来しながら作画することで、作品をリフレクションする効果がある。

5. Fairyland の使用手順

Fairylandには絵本を作るための使用手順がある。この手順に従って作画活動を行うと、効果的な学習をすることができる。使用する順序は下記の通りである。まず始めに童話表示機能を用いて童話を読ませ(図5)、その後にスタンプ機能、動くスタンプ機能、絵本機能を用いて作画をおこなう(図6,7)。最終的に子どもは絵本を作り上げる。それらのStepを詳しく説明すると以下ようになる。

Step1

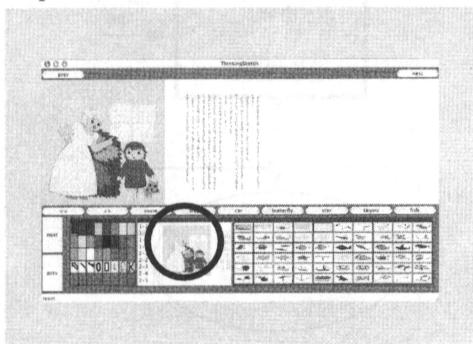


図5 第1段階

図5では、童話の内容が収められた画像が表示される。子どもはそれを読んで童話の世界の中で起こることを理解し、また想像を膨らませる。そして、描きたいものを試行錯誤して見つけ出す。図の丸印は、童話表示機能である。

Step2

図2では、子どもは童話を読んで想像した世界を描き出す。描き出す背景は与えられた童話の世界そのままであり、その上に落書きをして良い。状況に応じて、童話のページにそのまま自分で描き加えたり、また次のページを新たに作り出すことも行う。このとき、静止した部品を置いたり、動きを持たせる部品を置くことでさまざまなアレンジを行う。図の丸印は、スタンプと動くスタンプ機能である。

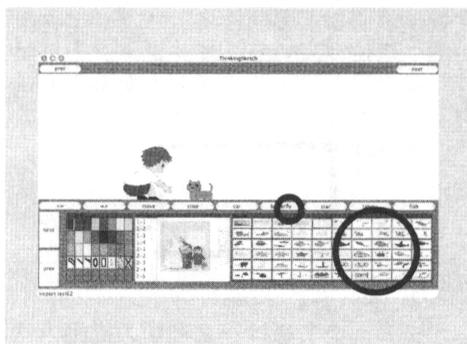


図6 第2段階

Step3

図3では、童話の流れを作る様子を示す。何度もページ間を行き来しながら、複数のページを描き加えて、世界に一つしかない自分自身の絵本を完成させる。

動くスタンプは、ページの中でストーリー展開に効果的に用いられることをねらいとしている。

また、**Fairyland**を使用して作成された画像データとして保存し、**Fairyland**の中に童話として取り込み、更にストーリーを展開させていくことも可能である。図の丸印は、絵本生成機能である。

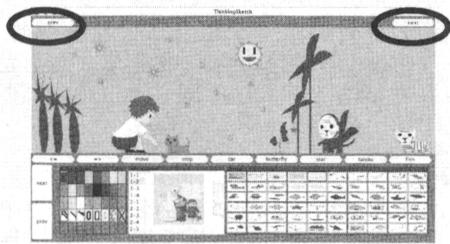


図7 第3段階

6. Fairylandの実装

6.1 オブジェクト

Fairylandは、オブジェクトベースの作画を基本とし、Javaで実装している。作画するときに必要とされる、図形の大きさや位置などの属性は、オブジェクトが個々に持っている。オブジェクトには2つのコントロールポイントがある(図8)。

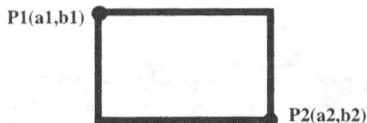


図8 コントロールポイント

オブジェクトには、2種類の描画方法が存在する。1つは、コントロールポイントによって定められた四角形の範囲内に、長方形や丸や線などを組み合わせて1つの画像を作成し、描画する方法である。もう1つは、あらかじめ与えていたPNG形式の画像の大きさを定められた範囲に合わせて変形させ、描画する方法

である。(図9)

6.2 アニメーションの仕組み

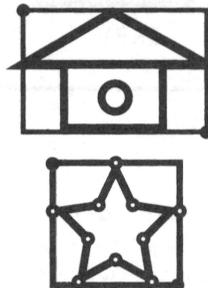


図8 図形の組み合わせによるオブジェクト

動くスタンプがアニメーションのように動作するには、「ticクラス」と「動くスタンプクラス」の2つのクラスが関係する。「ticクラス」では、「tic」命令が実行されるごとに、絵に変更を加えたうえでキャンバスを再描画する。「tic」命令は、「MOVE」ボタンを押すと「tic」命令が実行され、「STOP」ボタンを押すと再描画を止める。「動くスタンプ」を描画するオブジェクトクラスの中には、「tic」命令に対する条件文がある。条件がtrueとなると、表示オブジェクトの変動が起こるという仕組みである(図9)。実際には、オブジェクトの移動やオブジェクトの画像の入れ替わりなどが行われる。これら2つのクラスによって、動くスタンプは動作する。

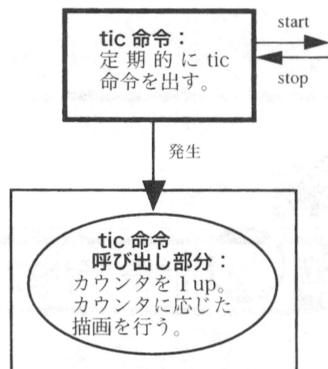


図9 アニメーション

7. 評価実験

7.1 予備実験

ユーザーに対して絵本を作成する課題を課し、本ソフトウェアの各機能の有効性について予備実験を行った。

この実験の被験者は小学4年生女子1名、情報系大学の4年生男子1名、女子3名である。実験の手順は、1) まず被験者に *Fairyland* の利用方法について口頭でデモンストレーションを加えながら説明をし、その後2ページ以上の絵本を作成することを課した。2) 実際に絵本を作るまでの作画活動を行ってもらった。3) 終了後アンケート用紙にインターフェースと各機能の効果について記入してもらった。小学4年生女子1名については、口頭にてコメントをもらった。

Fairyland の対象ユーザは子どもだが、今回は改善点をより明確にするために、大学生も被験者とし、問題点を言語化してもらうことにした。この予備実験をふまえて、メインユーザである小学生を対象とした本実験を行う予定である。

7.2 実験結果

アンケートの結果以下のような評価を得た。

- ・ 童話を読むことが作画の動機づけとなる。
- ・ スタンプを移動させたりサイズ変更をすることでリフレクションを誘発する。

Fairyland の特徴である、絵本を作成する手助けをする機能に対して良い評価が得られた。しかし、インターフェースについては、各機能のデザインが直感的でないなどの問題点が指摘された。今後は本実験に向けて、その評価を基にインターフェースに改良を加える。

7.3 分析

7.3.1 作画における動機づけ

Fairyland には、作画のための動機づけを行う効果がある。そのための具体的な項目として童話表示機能、スタンプ機

能、動くスタンプ機能が挙げられる。

童話表示機能で与えられている童話は、子どもに想像を膨らませ、作画行為へ駆り立てるための内発的な動機づけである。内発的な動機づけとは、自分の心の中から自然に生み出されるもののことをいう。

スタンプ機能は作画を容易にし、配置したスタンプは作画の発端となる。動くスタンプ機能では、動くスタンプを動かすことで作品の動的な表現を可能にし、表現の幅を広げる。スタンプ機能と動くスタンプ機能は外発的な動機づけとなる。外発的な動機づけとは、外的なものから生まれるもののことをいう。

動機づけで、子どもは真っ白な絵画領域に対する恐れがなくなる。よって、容易に作画を始めることができる。

7.3.2 完成した絵本のリフレクション

Fairyland には、作成した絵本のリフレクションを行う効果がある。具体的な項目として、スタンプ機能、動くスタンプ機能、絵本機能が挙げられる。

スタンプ機能では、キャンバスに一度配置させたスタンプの位置を移動やサイズ変更で、作成中の絵を思い描く構図通りに作りながら、個々の一枚の絵を吟味する。

動くスタンプ機能では、動くスタンプを動かすことにより、アニメーションを見るようにキャンバスを客観視することができる。絵本機能では、ページ間を移動しページを描き加えることで、作品を客観的に分析する。これらの機能は、絵本を作成する上で効果的な前後のページとの繋がりやストーリー性を吟味する。

これらによって、作画する中でリフレクションをし、試行錯誤しながら自分の絵本を完成させていく。

8. 他のお絵かきソフトとの比較

Fairyland のねらいは、童話を読み、その後に絵を描くことで、作画に対する

動機づけと作品におけるリフレクションを行うことである。

この領域に近い「お絵かきソフト」において代表的なものとして、下記の3つのソフトを取り上げ、比較する。

1) キッドピクス*

キッドピクスは、1枚のキャンバスに充実した道具や素材を自由に組み合わせて作画することで作品を作り上げるソフトである。また創造性を高めるために、音を効果的に使用している。描画の道具や素材がとても充実していることによって、外発的な動機づけを行い、作画行為を楽しむことがねらいである。ストーリー展開については、大きなねらいとするものではない。

2) Animemo**

Animemoはアニメーションの1コマ1コマを作成するように、作成した複数枚の絵を連続して再生し、アニメーションを作るソフトである。アニメーションを作成することで、自動的に作品におけるリフレクションを行うことができる。アニメの1シーンの作成をターゲットとしており、物語の流れを作ることは難しい。

3) 脳の鏡

絵を描く過程を自動的に記録するソフトである⁷⁾。作画後、作品がどのように、どんな順序で描かれていったかなどをビデオを再生する感覚で見ることができる。それと同時に、どのようなことを考えながら描いていたのかを振り返り、リフレクションを行うことをねらいとしている。

これら3つのソフトと *Fairyland* を比較すると、それぞれのねらいが異なることがわかる。*Fairyland* のねらいは、作画における動機づけを行い、作品におけるリフレクションを促進することである。これによって、子どもは作画における構図をたてることができるようになり、作画の段階へ進むことが可能になる。また、作画する中でリフレクションする

機会が生まれ、その度に吟味しながら自分の絵本を完成させていく。

9. まとめと今後の予定

本稿では、子どもの創造性を高めるためのツールとして *Fairyland* を開発した。今後はその効果を高め、さらに発揮させるための場となるよう改善していきたいと考えている。

Fairyland の機能に関しては、スタンプの充実化や動くスタンプをより充実にする必要がある。これらの機能拡張によって、さらにインタフェースを改善する必要がある。*Fairyland* のスタンプ機能は、作画における重要な要素であるので、多くのスタンプを表示できるようにするために、画面の中でのスタンプ機能の領域を広げることが必要となる。

10. 参考文献

- [1] 日本美術教育の変遷—教科書文献による体系—、倉田三郎監修、中村享編著、日本文教出版株式会社、1979
- [2] 「物語の絵」における子どもの絵画表現をめぐって—「物語の絵」の史的考察と文学教材を用いた実践事例を通して—、芳賀正之、美術教育学会、Vol. Num. 20 pp.305-319、1999.03
- [3] 幼児絵画制作教育法、桑田実、林健造、豊田勝秋、松本巖編、東京書籍株式会社、1969
- [4] *ThinkingSketch*、木村健一、美馬義亮、柳英克、<http://www.sketch.jp/>
- [5] 保育の科学—知っておきたい基本と新しい理論の想像のために、杉田信夫、森上史朗、株式会社ミネルヴァ書房、1987
- [6] 「エルマーのぼうけん」、ルース・スタイルス・ガネット、渡辺茂男訳、世界傑作童話シリーズ、1963
- [7] 脳の鏡、パソコンで楽しい総合学習、菊宿俊文、偕成社、2001

*INTERPROG, (c)2001 Broderbund Properties LLC, and its licensors. All rights reserved.

**John MAEDA, 財団法人国際メディア研究財団、1991/93

本 PDF ファイルは 2004 年発行の「第 45 回プログラミング・シンポジウム報告集」をスキャンし、項目ごとに整理して、情報処理学会電子図書館「情報学広場」に掲載するものです。

この出版物は情報処理学会への著作権譲渡がなされていませんが、情報処理学会公式 Web サイトに、下記「過去のプログラミング・シンポジウム報告集の利用許諾について」を掲載し、権利者の検索をおこないました。そのうえで同意をいただいたもの、お申し出のなかったものを掲載しています。

https://www.ipsj.or.jp/topics/Past_reports.html

過去のプログラミング・シンポジウム報告集の利用許諾について

情報処理学会発行の出版物著作権は平成 12 年から情報処理学会著作権規程に従い、学会に帰属することになっています。

プログラミング・シンポジウムの報告集は、情報処理学会と設立の事情が異なるため、この改訂がシンポジウム内部で徹底しておらず、情報処理学会の他の出版物が情報学広場 (=情報処理学会電子図書館) で公開されているにも拘らず、古い報告集には公開されていないものが少からずありました。

プログラミング・シンポジウムは昭和 59 年に情報処理学会の一部門になりましたが、それ以前の報告集も含め、この度学会の他の出版物と同様の扱いにしたいと考えます。過去のすべての報告集の論文について、著作権者 (論文を執筆された故人の相続人) を探し出して利用許諾に関する同意を頂くことは困難ですので、一定期間の権利者搜索の努力をしたうえで、著作権者が見つからない場合も論文を情報学広場に掲載させていただきたいと思います。その後、著作権者が発見され、情報学広場への掲載の継続に同意が得られなかった場合には、当該論文については、掲載を停止致します。

この措置にご意見のある方は、プログラミング・シンポジウムの辻尚史運営委員長 (tsuji@math.s.chiba-u.ac.jp) までお申し出ください。

加えて、著作権者について情報をお持ちの方は事務局まで情報をお寄せくださいますようお願い申し上げます。

期間：2020 年 12 月 18 日～2021 年 3 月 19 日

掲載日：2020 年 12 月 18 日

プログラミング・シンポジウム委員会

情報処理学会著作権規程

<https://www.ipsj.or.jp/copyright/ronbun/copyright.html>