

# 組合せキー操作を用いるプログラム

## 5指キーボードシステム

UTILIZATION OF THE KEY COMBINATION  
5-FINGER CORD SYSTEM

三重大学教育学部物理教室  
DEPARTMENT OF PHYSICS  
FACULTY OF EDUCATION MIE UNIVESITY

神 阪 博 通  
HIROMITI KOUSAKA

### 概要：

複数のキーを同時に押す操作は、現行情報機器では、シフトキー操作を除いて一般には行なわれていない。しかし、この操作は十分可能な操作であり、これにより使用するキーの総数を大幅に下げることが出来る。特に5ないし5+ $\alpha$ キーでは、目つぶり打ち（ブラインド・タッチ）がむしろ自然であるような特徴が生じる。キーと指の間に1対1対応をつけられるからである。指の組合せの1組が情報の基礎単位となるが、この組合せコード系は、5指コード・システム（系）とでも言うべきものである。

5指コード系専用のキーボードでは、連続移行入力が可能になるとともに、このボードは、機械構造上の制約をあまりうけない。キーを指先きに移すこともできる。

このコード系の出力を指先き、あるいは身体の適当な部位への組合せ触覚刺激に変換することで組合せコードの〈触知受信〉が成立する。音声・映像に較べ触覚刺激の時間あたりの情報量は格段に少ないが、5指コードのように分節化して利用するのであれば、意味の伝達に不足する程ではない。脳の記号処理速度には見合いである。点字読書は現におこなわれている。5指端末受信の〈触読〉が成立し、視聴覚に煩わされない情報媒体がえられる。5指の運用と触覚の利用が一般化するのであれば、聾啞・視覚障害者と非障害者は全く同じソフトウェアを共有することになる。

5指コード系の入出力の自在さは、相当数の複数端末の統合（送受信）を簡易化する。表現の自由、組織集団の意志決定・判断形成にとっては重要である。

5指コードは自然な記号系である。本シンポジウムには、5指コードの日・中両語の入力ソフトおよび数演算ソフトを提出している。

## 1. 複数キーの同時操作

現行情報機器では、複数キーを同時に押す事は念頭にない。シフトキーは同時操作を前提としているが、一般のキーは単独操作が原則である。しかし、早い指使いに対処すべく設計されている現行のキーボードは＜同時操作＞にも安定した対応をする。人間の側で同時と考えても、コンピュータの方では一定の序列でうけとり登録している。したがって、複数キー入力の順列全体を同一視するプログラムを用いれば、複数キーの同時打ち込みは、現行キーボード上、十分に可能な操作である。問題は、同時に打ちこまれたキーの1組を情報の1単位として確定する方法である。組み合わせるキーの数は一定ではない。3通りの方法が考えられる。

(1) 特定のコード終了キーを定めておく

(2) キーを2グループに分け、交互に入力することで、直前のキーの組合せを確定する。

(3) 一定の待時間内のキー入力を組合せ1単位とする。

(1), (2)の方法は安定しているが(1)では入力確定に1手間(1ストローク)かかり、(2)では必要キー数の倍を使うことになる。(3)が望ましい方法であるが、待時間をどの程度にするかは課題である。(3)のプログラムをしめす。

```
110 N=1 : Y$=""
120 DIM Z$(30)
130 Z$(N)=INKEY$:N=+1
140 IF N<30 THEN 130
150 FOR N=1 TO 30
160 Y$=Y$+Z$(N)
170 NEXT N
180 X$=Y$:N=1
190 IF X$="" THEN GOTO 110
200 GOTO 220
210 ERASE Z$ : N=1:Y$="":X$="" :GOTO 220
220 PRINT X$:GOTO 110
```

命令文中の数値 30 を適当に変えて待時間の調整をする(機種のカロックにもよる)。＜X \$＞が登録されたキーの1組である。複数の指の組合せを同じ時間内で終了させるのには、若干の練習が必要であるが、練習と並行して各人自分の最適待時間を探すべきであろう。探すためのプログラムはおもしろい問題である。指に関わる諸神経の序列や動作時間のデータをとることになる。薬指と小指はほかの指ほど自由・独立にはうごかせない。後述の5指コードでの指の健康にも関わる(腱鞘炎にならぬよう)。

## 2. 5+αキーの使用

なぜ、結構使い勝手もよいQWERTYボードがあるのに、わざわざ組合せキーの同時入力を試みるのか、これは単に使用キー総数を少なくしたいだけでなく、目つぶり打ちの究極が、指と1対1対応のあるキーシステムであることによる。このシステムでは、ボードという形から離れることさえ可能である。

5本の指の組合せは31とおり、かりに親指に2キーを担当させて6キーでみれば63とおりであり、これらの数は情報機器の入力窓口の数としては自然なものであろう。指の運動、発声諸器官の運動は全体として統合されているのであり、諸言語の音素の数がほぼこの数に符合するのは偶然とは思われない（アルファベットの数、大・小文字の区別）。

これらの組合せを情報の基礎単位とする入力は、基本的に片手操作である。前章(3)の方法が適している。

この(3)の方法で得られる出力から31ないし63個の情報基礎単位を得るためにはそれらの順列をすべてを同一視するプログラムが必要である。各指(キー)に素数を割り振り、積で同定、あるいは $2^m$ を割り振り、和で同定する方法があるが、後者の場合のプログラムを示す。前章X\$からの続きである。

ところで、この段階では、指のどの組合せをどんな情報単位に対応させるか、また現行キーボード上のどのキーを用いるかを定めなくてはならない。多分に恣意的にならざるを得ない問題であるが、アルファベットについては下記のように定める。1~5は親指から小指にかけての番号、0はシフトの指をしめす。キーは0~5に対応してQWERTYボードのn, b, h, u, i, oを選ぶ。なお、随意、疲れに応じて左右いずれの手も使えるようx, c, d, e, w, qも選ぶ。

a : 1	i : 2	u : 3	e : 4	o : 5	
k : 1 2	s : 1 3	t : 1 4	p : 1 5	f : 2 4	
g : 3 4 5	z : 2 4 5	d : 2 3 5	b : 2 3 4	v : 1 3 5	
n : 2 3	h : 3 4	l : 3 5	r : 4 5	c : 2 5	
m : 1 4 5	q : 1 2 5	y : 1 2 4	w : 1 2 3	j : 1 3 4	x : 1 2 3 4
, : 2 3 4 5	.	: 1 2 3 4 5	?	: 0 1 2 3 4	

大文字はこれらと0を組み合わせる。 $2^m$ の和に対応する数値Pは、この表の順序で1, 2, 4, 8, 16, 3, 5, 9, 17, 10, 28, 26, 22, 14, 21, 6, 12, 20, 24, 18, 25, 19, 11, 7, 13, 15である。英文等の記述は、一応この<5指コード: 5+1キー・システム>でこなせる。組合せにはまだ余裕がある。数演算、諸記号はモード選択で処理する。これらについてのコードも一応定めておく。数字は1~9, 0に対応して1, 2, 3, 4, 5, 12, 13, 14, 15, 45とする。文字コードで読めばa, i, u, e, o, k, s, t, p, rである。文字から数演算へはVAL( )で移行する。

指の組合せに応じた P の値を定めるプログラムは

```
310 V$=MID$(X$,1,1):GOSUB *PREM:Q=S
320 V$=MID$(X$,2,1):GOSUB *PREM:W=S
330 V$=MID$(X$,3,1):GOSUB *PREM:E=S
340 V$=MID$(X$,4,1):GOSUB *PREM:R=S
350 V$=MID$(X$,5,1):GOSUB *PREM:T=S
360 V$=MID$(X$,6) :GOSUB *PREM:Y=S
380 P=Q+W+E+R+T+Y
490 *PREM
500 IF V$="b" OR V$="c" THEN S=1 :RETURN
510 IF V$="h" OR V$="d" THEN S=2 :RETURN
520 IF V$="u" OR V$="e" THEN S=4 :RETURN
530 IF V$="i" OR V$="w" THEN S=8 :RETURN
540 IF V$="o" OR V$="q" THEN S=16 :RETURN
550 IF V$="n" OR V$="x" THEN S=32 :RETURN
```

である。

### 3. 本来の組合せキーボード

現行ボードの転用で組合せキー操作をする場合、相次ぐ情報の1単位の入力、組合せの1ストロークごとに、一旦手・指全体をボードから外さなくてはならない。しかし、相次ぐ組合せでは、大抵の場合、変化をしない指・キーが存在する。例えば the 14:34:4, bind 234:2:23:245, hikari 34:2:12:1:45:1。完全ご破算の方がまれである。

この点では、変化しない部分を残したまま次の組合せに入る<連続移行>入力方式が望ましい。組合せに何らかの変化があれば、その変化の発生を条件にして、変化直前の組合せを入力として登録・確定するのである。待時間の意味は、1章の場合とは異なってくる。指1本だけの変化は、時間と無関係になる。

この機能は、現行ボード上のプログラミングでは実現できない。インターフェースを通して(RS 232C端子でもよい)、別に作った組合せ専用キーボードからCPUにはたらかせる必要がある(本シンポジウムに試作機出展)。

ここで問題がある。専用キーボードで用いるソフトは、このためのフロント・エンドの組こみを必要とする。市販ソフトは、そのままでは利用できない。QWERTYボードはソフトの一部でもある。すでに社会的に機能しているソフトの慣性は巨大である。考えられる方法は、QWERTYボードのキー端子へ出力する組合せキーボードの製作である(これは懐かしいハンダ付けにて可)。

組合せ回路内蔵の、5指コード・コネクタの付いた QWERTY ボードは、元来の機能を何ら損なうものではない。このやり方は併用方式であり、相互に排除しあう関係ではなく、かえってコンピュータ利用者が増える点で相互に補強的である。組合せキーボード・システムへは、社会的摩擦なしに連続移行ができるのである。費用の点でもソフト1本程度以上にはならない。もっと単純には、現行キーボードの各キーの端子をコネクタ（デコーダ内蔵 24 ピン）として出しておくことである（これもできない場合、裏ぶたをあけてのハンダ付け）。2～3キー、あるいは 10～14 キー・システムの試みもありうる。

#### 4. キーボードからの解放

現行キーボード上での5指コード運用でも、ブラインド・タッチはかなり身近なものになる。従来、ブラインド・タッチは主として入力速度に関わって論ぜられ、職業的習熟の1つの目安であった。5+1キーボードでのブラインド・タッチは当然・自然のものであり職業的習熟の意味あいはない。最高入力速度を競うのであれば、QWERTYでの習熟者が勝つであろう。5指コードでのブラインド・タッチは、入力速度より、キー探しが苦にならない点に取り柄がある（入力速度でも非習熟者の比較では5指ボードに分がある）。

5指コード系は、キーボードの機械的構造からの制約をうけない。キーをボード状に配置する必然性がなく、キーを指先に移して任意の面をたたき、あるいは指相互を押しつけあう、ボードにしても棒状（にぎりボード：grip board？）にするなど、さまざまな形態の入力方法がとれる。

このような自在さは、大きな意味を持っている。コンピュータ本体との接続は電波ないし赤外線を用いることとして、入力作業の場所が自由に選べる。それだけ簡便な入力装置があるということである。この場所の自由さは、分散データ処理の質を変える。かなりの数（例えば 100）の端末から送られてくるデータが、人間の入力速度程度であれば、これら端末を時分割し1つのコンピュータで中央制御することが可能である。搬送波は中波でよい。場所が自由であれば、会議、分散統計資料の同時集計、さまざまな意向調査など、集団・組織の意志決定・判断形成に役立つ。マークシートのムダもなくなる。

音声、映像と較べて、こうしたキー・システムからの入力は、単位時間あたりのビット数は格段にすくないが、意味を担う記号系の伝達であり、質が低いということではない。動きまわっている複数端末間の相互同時伝達という、前二者には到底望めない情報メディアがえられる。かつてのアナライザーのような場所を構えた入力装置は、これにはそぐわない。5+1キー・キーボードは、ポケットブル、個人専用である。

#### 5. 触知受信

視覚障害者が現行の QWERTY ボードを直接使うのは大変に難しい。点字タイプライターは6キー・両手使いであり、同じ方式のキーボードを持つコンピュータが考えられるが、

3章で触れたのと全く同じ問題がある。インターフェースを通して、このボードではたらく日本語入力ソフトを作ることは、むろん可能である。しかし、盲人にはもっと大きい別の問題がある。入力の確認をどうするかである。点字ディスプレイの試作は、しばしば行なわれているが、装置が大がかりなるなど難点が多い。

5指コード系では指の組合せを情報の基礎単位としている。前章までは、もっぱら入力を問題にしてきたが、このコードは受信に使うこともできる。つまり、同じ組合せで、対応する指にパルス状の触覚刺激を加え、これを情報として読みとるのである。パルスは、ソレノイド・コイル、圧電素子などで作る。指先での受信は、入力での慣れの利用であるが、身体の適当な部位を指とみなして（仮想指）受信する方法も成立する。腕くび、上腕、首まわり等が候補である。むろん訓練を要するが、これは入力操作の確かさを増すものでもある。こうした情報の時系列の受容は、朗読を聴く、あるいは読書に当たるいわば〈触読〉である。

触知受信・触読を盲人の問題とするのはあたらぬ。音声言語は、人間が最初に獲得した分節的記号であった。次が文字・諸記号である。触覚の一部を分節化して送受信するのは1つの必然でもある。点字によって先鞭はつけられていた世界である。聴覚、視覚と異なり、触覚による伝達には空間が障害であったが、この障害が電線、現在では電波によって除かれ、かつ工学的な意味での情報処理技術が進んできたので、触覚にも分節的記号の広い世界がひらかれたのである。聴覚、視覚に煩わされない第3のメディアの意味は大きい。今日大量に普及しているカセット・テープレコーダは、即、触読に使える。

なお、さまざまな分節的記号は自然成長にまかせず、相互の有機的つながりが強まっていくようにする必要がある。5指コード系はこの点を追求したものでもあるが、そので具合もこの点で問われる。もし5指コード的なものが社会一般に普及するのであれば、盲人と一般人が、全く同じソフトを共有することになる。盲人専用メディアは必要なくなる。盲人の利用するソフトは格段に増えるとともに、盲人もソフト作成に参入してくる。

5指コードは、指の障害などの場合、容易にモルスの的に転用できる。2～3キーのキーボードでコンピュータを使うことになる。

安定した動作の、標準的な触知受信機はまだない。

## 6. 日本語・中国語の入力と5指コード

2章ではアルファベットに5指コードを付けている。現行の諸ワード・プロセッサのプログラムのあたま（フロント・エンド）に、5指コード入力のプログラムを組み込めば、一応、問題は何かもない。しかし、5指コードは新しいコードである。何語をあつかうにしろ、その言語の記号系としての特徴に見合ったコードを新しく設定しうる立場である。漢字についてはアルファベットのでないコードも考えた方がいい。中国語、日本語のアルファベット表示は冗長に過ぎる。

漢字の音にも規則性がある。特に母音、歴史的には韻母とよばれている部分である。漢

字の音は1音節である。日本語に入った音は a, i, u, e, o 以外は2音節化しているが、元の音との対応は1対1である。日本語に入った漢字の音の元来の母音と、それに割り振った5指コードを示す。

a, 2345	i, 1345	u, 1245	e, 1235	o, 1234
ai 12	ui 23	uu 13	ei 24	ou 35
ak 345	ik 145	uk 245	ek 135	ok 1245
an 14	in 25	un 23	en 45	on 15
at 235	it 134	ut 145	et 123	ot 234

”かな”の母音は a 1, i 2, u 3, e 4, o 5 と1本指コードにする。この母音と子音で、漢字の音、かなは、ともに5指2ストロークとなる。中国語（普通話）の母音も同様にあつかえる。

a, ia	i	u, ü	e	o, ua
1	2	3	4	5
ai	ui, üe, üe	uai, iao	ei	ou
12	23	13	24	35
ian	iu	ao	ie	uo
345	145	245	135	124
an	in	un	en	uan, üan
14	25	34	45	15
ang	ing	ong, iong	eng	uang, iang
235	134	145	123	234

声調の区別はシフト・キーで行なう。子音、母音の各ストロークのシフトのありなしで4とおりの場合がえられる。例：dong 235・145 0235・145 0235・0145 235・0145 .

上海語、広東語、朝鮮語内の漢字音の母音の構造もみてる。ローマ字表記の規則は、上海語は榎本式、広東語は Huang-Kok Yale 式、朝鮮語はハングルの字素との対応方式。

上海語

a	i	ia	u	e	o
ae	ioe	iae, uae	ue	eu	oe
ao		iao	ueu		
ak	ik	iak, uak	iok	ek, uek	ok
an	in	ian, uan	uen, ion	en, un	on

5 \* 6 構造であり、4 本指の組合せも使うことになが、空欄の利用方には工夫の余地がある。声調のコード化は不必要と思われる。シフトのうまい使い方があるはず。

広東語

a	aa	i	u	e	o
ai	aai		ui	ei	oi
au	aa <u>u</u>	iu		eu, eui	ou
ak	aak	ik	uk	ek, euk	ok
at	aat	it	ut	eut	ot
an	aan	in	un	eun	on
am	aam	im			om
ap	aap	ip			
ang	aang	ing	ung	eng, eung	ong

6 \* 9 構造。シフト使用は不可避。

朝鮮語

字素対応は    ㅏ : a    ㅣ : i    - : ǔ    ㅜ : u    ㅑ : e    ㅓ : o    .

a	i	ǔ	u	e	o	
ai	oa	ǔi	ui	ei	oi	
ak	ik	ǔk	uk	ek	ok	
al	il	ǔl	ul	el	ol	
an	in	ǔn	un	en	on	
am	im	ǔm		em		
ap	ip	ǔp		ep		
ang	ing	ǔng	ung	eng	ong	
aik	aing	uen	uel	uei	oang	oai

最下段の1行は、適宜上の行に移せるであろう。それでも6 \* 8 構造である。広東語との類似は著しい。

漢字の音は、必ず子音・母音の序列構造になっている。母音のみの音にはダミー子音を使う。したがって子音、母音への5指コードの割り振りは相互に独立におこないうる。競合はないのである。表音表記諸語でも、子音字、母音字のつらなり<連>を1単位として考えれば、やはり子音・母音構造である。5指コードであつかう場合、各<連>は31または63個までとれ、これは決して少ない数ではない。

漢字の入力は、音を定めただけではできない。現行のワードプロセッサ-は内蔵辞書と諸文脈の登録で、音のベタ並び入力を文章に変換している。これも1つの方向であるが、



補コード方式もかえりみられていい方式である。文字の選択を人間の側がおこなうのは原始的な労働であり、廃止すべきものであろうか。私見では、音声言語への信仰が、さまざまところに潜んでいるように思われる。本シンポジウムに出している日本語入力ソフトは、音訓コード、熟語コード、音字素コード、字素コードの併用である。

字素コードは、漢字の音とは独立に、字の構造自体をコード化するものである。伝統的な部首分類を、コードとして見直し整備する。古典のデータ化、漢字の国際化には欠かし得ないものである。この整備された”部首”つまり字素は、簡潔で生身の人間の記憶にたえ、知らない字でも目のまえにあれば誰でもがコード化できるものでなくてはならない。例：思den・sin 誰gen・sui 音rit・nit。部首に由来する適度の冗長性があるコード系となるであろう。これらの字素にどう5指コードをわりふるのか、これは課題である。各字素をどう呼称するかはお国ぶり、しかし5指コードは共通となるのが望ましい。

(日本語の中の漢字の音を、こいう形に整理し利用したものとして、NEC森田正典氏の発明になるM式キーボードがある。特許上、同様ボードの私の先願54-24738があったが、NECとは話が済んでいる)。

## 7. 5指コードの素朴さ

5指コードによる伝達は、近代的な諸技術にたよらなくても可能である。まず指文字である。どの指をくみあわせているかが示されておればよい。これは目が見える場合であるが、視覚を使わない方法では、指会話がある。”聞き手”の左手の上に”話し手”の右手を重ねて適当に指を動かす。現に、点字タイプライターの指使いで盲人が試みている。有線で6個のキーと6個の<突出素子>をつなぐ方法もある。線は7本である。これを無線化するのには難しいことではない。突出素子と並列に発光素子のあるものも有用であろう。

従来、点字ディスプレイの製作はしばしば行なわれてきたが、結局挫折している。多分に、現行点字をそのまま横にならべる表示にこだわっているためであろう。6個の<突出受信素子>による時系列受信にすれば道具だては極度に簡単になり、なおこれは非障害者にも結構使いでのあるものとなる。5指コード練習器としても必要なものでもある。

5指コード練習用には、中央で水平に支えている6本の並行な棒でも役にたつ。

5指コードが、コンピュータとつきあう前、<子供時代>からその年代なりになじめるものであり、長じてコンピュータとつきあうときは、よく知っている指使いで入力できるものであるのは、見逃せない特徴である。加えて、諸障害の発生にみまわれても、さまざまな転用が利き、また一般の情報メディアから隔離されないことも重要である。むろんこうしたことは、5指コードが普及したときにはという限定がつているが、簡単な道具だてで部分的に使い始めることもできる。普及にも、本来、障害はないのである。コンピュータ・リテラシーが問題になっているが、コンピュータが誰でもが使う道具になる条件の1つは、こども時代からの慣れが活かせることである。ジョイ・スティック、マウスへの習










熟が、分節的コードの習得につながらないのは問題である（5指コードのファミコン・ゲームを作る？）。




5指コードでは、キー操作の心覚えとしての<コード文字>を考えることができる。例えば

k  s  t  p  g  z  d  b  a  .

左端から右端へ指0～5に対応する6点よりなる基線があり、組合せに使う指の点には棒をたてる。指の運動のイメージ学習である。

文字としては、3点ずつに分けて重ねた方がコンパクトである。

k  s  t  p  g  z  d  b  a 

この6点構造は現行の点字と酷似している。90度回転しているだけである。しかし、この回転で大きな特徴が生じる。通常の筆記用具での手書きの問題である。この文字は、手元を見ないでもかける。また書いた文字の機械読みもやさしい。文字パターンを構成する要素は3個  ,  ,  であり、ペン状プリンターも作れる。バーコード程度の情報密度は考える。視覚障害者から非障害者への伝達には活用できる。

この横にたおした点字は、算盤におくこともできる。中央基線をはさんで、どの玉が寄っているかは、目で見ることでもできるし、触って知ることでもできる。点字ディスプレイ製作も、この方式であれば問題はないと思われる。

情報社会は、何も現代の特徴ではない。特徴というのであれば、情報が<商品>になったことである。5指コードは商品以前の素朴さを持っている。

## 8. 謝辞

プログラミング・データ打ち込み・諸機器の作製にあたっては、沢村昭一、臼井正昭、池内由佳、長沼静子、梶間洋美、坂口純子、井沢広行、伊藤康明の各氏に深く感謝する。

## 参考文献

- (1) 神阪博通 5キー入出力システム（5指コード）  
情報処理学会第33回全国大会（1986）p.55
- (2) 神阪博通 5指コードによる日本語入力（5指コードの汎用性）  
情報処理学会日本語文書処理研究会 10-1（1987）
- (3) 小島純朗・塩谷治 ゆびで聞く 松籟社

本 PDF ファイルは 1991 年発行の「第 32 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](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](mailto: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>