知識工学と人工知能 63－10
（１９８9. 3. １３）

ＧＬＰの理論Ⅲ

赤間　清

北海道大学文学部行動科学科

ＧＬＰの理論は，ロジック・プログラムの理論や文脈自由文法の理論やその他の興味深い知識表現系などの理論を統一的に扱うことができる．ＧＬＰの理論の主要部分を築くために基礎となる構造の１つは縮小系である．本論文では，縮小系から別の縮小系を作るためのいくつかの方法と定理を与える．これらの方法と部分縮小系の作成方法（ＧＬＰの理論Ⅱ）などを用いれば，われわれは，現在計算機科学でなじみの深いいくつかの対象，たとえば，項や原子論理式などの集合が実は縮小系であることを判定できる．また基礎的な縮小系から出発して，もっと複雑で有用な縮小系を構成していくことによってＧＬＰの理論の具体的な適用例を増やしていくことができる．

A theory of generalized logic programs (Ⅲ)

Kiyoshi Akama

Dept. of behavioral science, Faculty of Letters, Hokkaido University

The theory of GLP (generalized logic programs) is a generalization of the theory of logic programs. It is constructed mainly on a new concept of construction systems (CSs), which is an abstraction of the structure of pairs of all the atomic formulas and substitutions operating on them. In this paper we give several methods of constructing new CSs from given CSs. They tell us that theories of important representation systems such as logic programming and context free grammer are special cases of GLP theory, and let us make new applications of GLP theory by introducing new CSs.

1． まえがき

ＧＬＰの理論は，ロジック・プログラムの理論や文脈自由文法の理論やその他の興味深い知識表現系などの理論を統一的に論じることができる．それらの表面的な形はいろいろ異なっている．しかしそれらの背後には，媒介表現系や縮小系と呼ばれる共通の構造を持ったパターン空間が存在しており，その共通構造の上に共通な理論を作ることができる．ＧＬＰの理論の主な役割は，①共通構造の上に共通な理論を構築すること，②個別の具体的な理論を共通の視点のなかに体系的に位置付けること，などである．

ＧＬＰの理論の主要部分を築くために最も重要な構造は縮小系である．本論文では，縮小系から別の縮小系を作るためのいくつかの方法と定理を与える．これらの方法と部分縮小系の作成方法（ＧＬＰの理論Ⅱ）などを用いれば，われわれは，現在計算機科学でなじみの深いいくつかの対象が実は縮小系であることを容易に判定できる．たとえば，論理学で論じられているもっとも基礎的な対象である項や原子論理式の集合は縮小系を構成することがわかる．また基礎的な縮小系から出発して，もっと複雑で有用な縮小系を構成していくこともできる．このようにして，本論文の理論はＧＬＰの理論の有用性の一端を明らかにすることができる．

記号に関する約束は，ＧＬＰの理論のⅠ，Ⅱなどの約束を踏襲する．また，集合Ｐ，Ｑに対して，Ｐ＋ＱはＰとＱの直和を表し，Ｐ×ＱはＰとＱの直積を表すと約束する．

2． 縮小の取扱いについて

2．1 項の集合のなす縮小系

本節では，互いに排反な３つの集合，変数集合Ｖ，定数集合Ｋ，functor集合Ｆ，述語集合Ｐが与えられ，ＦとＰの各元には arity と呼ばれる自然数が対応しているものとする．Ｖ，Ｋ，Ｆ，Ｐの元はそれぞれ変数，定数，functor，述語と呼ばれる．

定義：Ｖ，Ｋ，Ｆ上の項(term)，Ｖ，Ｋ，Ｆ，Ｐ上の原子論理式(atomic formula)は次のように定義される．

① Ｖの元は項である．

② Ｋの元は項である．

③ Ｆの元ｆが arity ｎで，ｔ1，ｔ2，…，ｔn が項ならば，

ｆ（ｔ1，ｔ2，…，ｔn)

は項である．

③ Ｐの元ｐが arity ｎで，ｔ1，ｔ2，…，ｔn が項ならば，

ｐ（ｔ1，ｔ2，…，ｔn)

は原子論理式である．

Ｖ，Ｋ，Ｆ上の項全体の集合とＶ，Ｋ，Ｆ，Ｐ上の原子論理式全体の集合を，それぞれ，Term（Ｖ，Ｋ，Ｆ），Predicate（Ｖ，Ｋ，Ｆ，Ｐ）と書く．

定義：V，K，F上の代入とは，

$\{v1/t1,\ v2/t2,\ \cdots,\ vn/tn\}$

の形をした有限集合である．ここで，viはVの変数，tiはviとは異なるV，K，F上の項であり，変数v1，v2，…，vn は互いに異なる．V，K，F上の代入全体の集合を Subst（V，K，F）と書く．

定義：1つの代入$\theta \in$Subst（V，K，F）は次のように Term（V，K，F）上の変換を引起こす．すなわち

$\theta = \{v1/t1,\ v2/t2,\ \cdots,\ vn/tn\}$

のとき，その変換は，任意のa $\in$ Term（V，K，F）に対して，aの中に現れるすべての変数viのおのおのをti（i＝1，2，…，n）に同時に置き換えて得られる項である．代入に対してこのような変換を対応させる写像：

μ：Subst（V，K，F）→ map（Term（V，K，F））

が，以上の記述から自然に決定される．ここで，map（X）はX上の写像全体の集合を示す．

命題：つぎの条件を満たす4項組 ＜A，G，S，μ＞ は縮小系である．

① A＝Term（V，K，F）
② G＝Term（ϕ，K，F）
③ S＝Subst（V，K，F）
④ μ：Subst（V，K，F）→ map（Term（V，K，F））

証明：縮小系の各条件を満たしていることを示す．

① A$\supset$G は明らか．
② μ：S→ partialmap(A，A) は明らか．
③ $\forall s_1,\ s_2 \in S,\ \exists s \in S : \mu(s) = \mu(s_1) \circ \mu(s_2)$
これは文献[3]（GLPの理論II参照）の p.22 の命題4.1より言える．
④ $\forall a \in A : \mu(\phi)(a) = a$
⑤ $\forall g \in G,\ s \in S : \mu(s)(g) = g$ は代入の定義より明らか．

ここで項について言えたことが述語についても言えることは明らかである．すなわち，Subst（V，K，F）は Predicate（V，K，F，P）上の変換を自然に定め， Predicate（V，K，F，P）は Subst（V，K，F）の作用によって縮小系となる．

2．2 縮小系の取扱い

縮小系 ＜A，G，S，μ＞ において，Sの2つの元s_1，s_2は，もし

$\mu(s_1) = \mu(s_2)$

ならば，Aに対してまったく同等に作用する．したがって，縮小系を4項組で定義するかわりに，＜A，G，Θ＞ の3項組で

① A $\supset$ G

② $\Theta \subset \mathrm{partialmap}(A, A)$

③ $\forall \theta_1, \theta_2 \in \Theta, \exists \theta \in \Theta : \theta = \theta_1 \circ \theta_2$

④ $\exists \theta \in \Theta, \forall a \in A : \theta(a) = a$

⑤ $\forall \theta \in \Theta, \forall g \in G : \theta(g) = g$

の条件を満たすものと定義することが考えられる．これはある場合には記述や考察を少し簡単にする利点がある．ＧＬＰの理論でこうしなかった理由の１つは，これでは縮小がパターンに従属しすぎてしまうからである．たとえば上記の例で，Term（Ｖ，Ｋ，Ｆ）と Predicate（Ｖ，Ｋ，Ｆ，Ｐ）をパターン集合とする２つの縮小系に対して，縮小集合 Subst（Ｖ，Ｋ，Ｆ）は共通であり，パターンとは独立した扱いがなされている．３項組による定義は，複数の縮小系の相互関係を議論するときにはかえって議論を複雑にしてしまう可能性がある．

しかしこのことは，縮小集合が異なる２つの縮小系をまったく違う縮小系として扱うことを意味しない．パターンへの作用が等しい２つの縮小を同一視することを基礎として，縮小系の間に同値関係を導入することは容易である．紙面の都合上，形式的な議論は別の機会に譲るが，本論文で縮小系を生成したり，既にある対象が縮小系であることを述べる場合には，暗黙のうちにそれらの同値関係を想定している．

３．　縮小生成系

３．１　縮小生成系の定義

定義：つぎの条件を満たす４項組 $\langle A, G, C, \xi \rangle$ を縮小生成系という．

① $A \supset G$

② $\xi : C \rightarrow \mathrm{partial\_map}(A, A)$

③ $\forall c \in C, \forall g \in G : \xi(c)(g) = g$

縮小生成系について議論する前に準備をしておく．

定義：Ｘを任意の集合とする．Ｘの元の有限個の組（０個を含む）全体の集合をＹとする．すなわち，

$$Y = X^0 + X^1 + X^2 + \cdots$$

ただし X^0 はＸの元の０個の組からなる集合である．Ｘの元のｎ個の組は，ｎ以下の自然数の集合からＸへの写像と考えることができる．このとき，Ｘの元の０個の組は空集合からＸへの写像である．それはただ１つ存在する．一般にＵからＶへの写像はＵ×Ｖの部分集合であるから，Ｘの元の０個の組はただ１つ ϕ である．したがって　$X^0 = \{\phi\}$　である．Ｙの上の２項演算・：$Y^2 \rightarrow Y$ を，

$$\cdot(y_1, y_2) = y_3$$

$$y_1 = (c1, c2, c3, \cdots, cn) \in Y$$

$$y_2 = (d1, d2, d3, \cdots, dm) \in Y$$

$y_3 = (c1, c2, c3, \cdots, cn, d1, d2, d3, \cdots, dm) \in Y$

で定義する．この演算は普通は中置記法で，$y_1 \cdot y_2 = y_3$ のように書く．

命題：縮小生成系 $\langle A, G, C, \xi \rangle$ において，集合SをCの元の有限個の組全体の集合とする．すなわち，

$$S = C^0 + C^1 + C^2 + \cdots$$

このとき，写像 $\mu : S \rightarrow$ partial_map(A, A) を，

$$(c1, c2, c3, \cdots, cn) \in S$$

に

$$\xi(cn) \circ \xi(cn\text{-}1) \circ \xi(cn\text{-}2) \circ \cdots \circ \xi(c1)$$

を対応させるものとして定義する．ただしここで0個の写像の合成は恒等写像になると考える．そのとき，4項組 $\langle A, G, S, \mu \rangle$ は縮小系となる．

証明：縮小系の各条件が成り立つ理由を示す．

① 縮小生成系の①の条件と同じ．

② A上の部分写像の合成はやはり，A上の部分写像である．

③ 合成演算は結合律を満たすから，

$\forall s_1, s_2 \in S : \mu(s_1 \cdot s_2) = \mu(s_1) \circ \mu(s_2)$

④ $S \supset C^0 = \{\phi\}$ より $S \ni \phi$ で，$\mu(\phi)$ はA上の恒等写像である．

⑤ 各 $\xi(c) \in C$ は $g \in G$ を動かさない．したがって，GとSの任意の元 g，s に対して，

$$\begin{aligned} &\mu(s)(g) \\ &= \mu((c1, c2, c3, \cdots, cn))(g) \\ &= \xi(cn) \circ \xi(cn\text{-}1) \circ \cdots \circ \xi(c1)(g) \\ &= g \end{aligned}$$

縮小生成系を与えれば，上記の命題により，縮小系を1つ定めることができる．縮小生成系の3つの条件は，縮小系の5つの条件の部分であるから，縮小生成系を用いて縮小系を定義する方法は，縮小系を定義するための負担を軽減することになる．

定義：縮小生成系Γから上記の命題によって生成される縮小系を GENE（Γ）と書く．

３．２ 簡単な縮小生成系の例

定義：$A \supset G$ であるとき，4項組 $\langle A, G, \phi, \phi \rangle$ は明らかに縮小生成系である．これから生成される縮小系を自明な縮小系という．ここで与えられる縮小は恒等写像のみであり，実質的な縮小は引起こさない．

命題：以下の条件を満たす4項組 $\Gamma = \langle A, G, C, \xi \rangle$ を考える．

① $V \cap G \neq \phi$

② $A = V \cup G$

③ $C = V \times A$

④　$\xi : C \to \mathrm{partial\_map}(A, A)$

$\forall v \in V,\ \forall w \in A,\ \forall a \in A:$

$$\xi((v, w))(a) = \begin{cases} w & \cdots\ v = a \\ a & \cdots\ v \neq a \end{cases}$$

$v \in V$，$g \in G$のとき$v \neq g$であるから，

$$\xi((v, w))(g) = g$$

となる．したがってΓは明らかに縮小生成系の条件を満たす．

上記の縮小生成系では，Gが定数の集合，Vが変数の集合であり，変数に，変数または定数を代入することが基本的な縮小操作になっている．

3．3　文字列領域上の基本的な縮小系

文字列領域は，つぎのような縮小生成系<A，G，C，ξ> により，縮小系となる．

A　…　定数と変数からなる文字列全体の集合

G　…　定数だけからなる文字列全体の集合

C　…　変数 X と，X に代入してよい文字列のペア全体の集合

ξ　…　変数 X と，文字列のペアを代入によってA上の変換とみなす．

たとえば，n文字変数とは任意の文字列を代入してよい変数であり，1文字変数とは1文字変数か定数を代入してよい変数である．このような変数固有の制限が自由に選択できる．

4．　和，積による縮小系

4．1　直和による縮小系の生成

定義：2つの縮小系Γa=<Aa, Ga, Sa, μa>，Γb=<Ab, Gb, Sb, μb> に対して，Γc=<A，G，C，ξ>　を，

①　A＝Aa＋Ab

②　G＝Ga＋Gb

③　C＝Sa＋Sb

④　$\xi : C \to \mathrm{partial\_map}(A, A)$

$\forall s \in Sa,\ \forall a \in Aa: \xi(s)(a) = \mu a(s)(a)$

$\forall s \in Sb,\ \forall a \in Ab: \xi(s)(a) = \mu b(s)(a)$

$\forall s \in Sa,\ \forall a \in Ab: \xi(s)(a) = a$

$\forall s \in Sb,\ \forall a \in Aa: \xi(s)(a) = a$

で定義すれば，Γcは縮小生成系となる．このΓcから生成される縮小系ΓをΓa

とΓbの直和と呼び，Γa＋Γb　と書く．

証明：① $A \supset G$　は明らか．

② ξ：C→ partial_map(A，A)　は明らか．

③ $\forall c \in C, \forall g \in G : \xi(c)(g) = g$　の証明．

仮定より，

$$\forall s \in Sa, \forall g \in Ga : \mu a(s)(g) = g$$
$$\forall s \in Sb, \forall g \in Gb : \mu b(s)(g) = g$$

従って，

$$\forall s \in Sa, \forall g \in Ga : \xi(s)(g) = g$$
$$\forall s \in Sb, \forall g \in Gb : \xi(s)(g) = g$$

一方μの定義より，

$$\forall s \in Sa, \forall g \in Gb : \xi(s)(g) = g$$
$$\forall s \in Sb, \forall g \in Ga : \xi(s)(g) = g$$

以上の４式より，

$$\forall s \in S, \forall g \in G : \xi(s)(g) = g$$

４．２　積による縮小系の生成

命題：縮小系Γo＝＜P，B，S，ν＞に対して，４項組Γ＝＜A，G，S，μ＞を次のように定義する．

$A = P^0 + P^1 + P^2 + \cdots$

$G = B^0 + B^1 + B^2 + \cdots$

μ：S→partial_map(A，A)

$\mu(s)(a)$…aのすべての要素に$\nu(s)$が適用可能なとき，$\mu(s)$はaに適用可能で，結果は各要素ごとの適用結果の組になる．

Γ＝＜A，G，S，μ＞は明らかに縮小系である．このようにして与えられたΓを PROD（Γo）と表す．

nをある自然数とするとき，上記の部分系として，SUBSET_A（Γo，P^n）という縮小系が容易に考えられる．

５．　Ｓ式やコンスによる縮小系

５．１　Ｓ式やコンスによる縮小系の生成

定義：互いに排反な集合，ＢとＶに対して，Ｂ，Ｖ上のＳ式とコンスを，

〈Ｓ式〉　::＝〈Ｂの元〉｜〈Ｖの元〉｜〈コンス〉

〈コンス〉::＝（〈Ｓ式〉・〈Ｓ式〉）

で定義する．また，Ｂ，Ｖ上のＳ式全体の集合を Sex（Ｂ，Ｖ）で，Ｂ，Ｖ上のコンス全体の集合を Cons（Ｂ，Ｖ）で表す．Ｖを（構造）変数集合，Ｖの元を（構造）変数と呼ぶ．

約束：上記のＢやＶは，括弧"（"，"）"やドット"・"を含んでいてはいけない．本論文では，このように構造記述に使われる記号を特殊記号と呼ぶ．本論文で新たに集合を考えるときは，特に断らなくても特殊記号を含まないものと約束する．コンマ"，"も特殊記号である．

命題：縮小系$\Gamma_0=<A_0, G_0, S_0, \mu_0>$と，$A_0$と排反な集合Ｖが与えられているものとする．そのとき以下に示す条件を満たす４項組$<A, G, C, \xi>$を考える．

$A=\mathrm{Sex}(A_0, V)$

$G=\mathrm{Sex}(G_0, \phi)$

$C=S_0+V\times A$

$\xi: C\rightarrow \mathrm{partial\_map}(A, A)$

$c\in S_0$のときの$\xi(c)$の定義：

Ａの元ａに含まれるすべてのA_0の元に$\mu_0(c)$が適用可能であるとき，$\xi(c)$はａに適用可能であり，ａに$\xi(c)$を適用した結果は，ａの構造を保ちながら，ａに含まれるすべてのA_0の元を$\mu_0(c)$で変換したものに置き換えてできるＳ式である．

$c\in V\times A$のときの$\xi(c)=\xi((v, w))$の定義：

$\xi((v, w))$はＡの任意の元ａに適用可能であり，適用した結果は，Ａの元ａに出現するｖをすべてｗで置き換えて得られるＳ式である．

このとき４項組$<A, G, C, \xi>$ は縮小生成系となる．

定義：上記の命題によって作られる縮小系を SEX（Γ_0，Ｖ）で表す．また，

$\Gamma=\mathrm{SUBSET\_A}(\mathrm{SEX}(\Gamma_0, V), \mathrm{Cons}(A_0, V))$

で与えられる縮小系ΓをCONS（Γ_0，Ｖ）で表す．

５．２　Ｓ式による縮小系の生成の例

例１：集合Ｇに対して，縮小生成系 $<G, G, \phi, \phi>$ から生成される自明な縮小系Γ_0を用いて，上記の命題により，Γ_0上の縮小系Γが構成できる．

$\Gamma=\mathrm{SEX}(\mathrm{GENE}(<G, G, \phi, \phi>), V)$

Ｇをアトム全体の集合 ATOM とし，ＶをＧと排反な空でない変数の集合とすると き，Γは（近似的に）Prolog/KR や PAL などで使われている縮小系（変数の入ったＳ式パターン全体がなす縮小系）となる．

６． 項による縮小系

６．１ 項による縮小系の生成

論理学では，ｐ（ａ（ｘ，２），３）のような形の原子論理式が使われる．それら全体が縮小系をなすことは，すでに２章で示した．しかしその形式化には不満な点がある．それは，述語が変数になれないことである．Dec-10 prolog ではその問題を解消するために， ＝.． という組込述語を用いている．これはたとえば，

```
test(F, A1,A2) :- P=..[F A1 A2], call(P).
```

などと使うことによって，述語が変数になれない制限を補うことができる．これは理論的にはどう説明されるだろうか．このようなプログラミングにおける基本事項を説明する際に，単に組込述語の特殊性に帰するのでは，その理論的説明にはならない．本節では１つの縮小系から項のような形式を持つ新たな縮小系を定義する一般的方法を与える．これを用いれば，このような組込述語を含む体系をもっとうまく説明できるようになる．

定義：互いに排反な集合，ＢとＶに対して，Ｂ，Ｖ上の項と単純項と複合項を，

〈項〉　　::＝〈単純項〉｜〈複合項〉

〈単純項〉::＝〈Ｂの元〉｜〈Ｖの元〉

〈複合項〉::＝〈単純項〉(〈項〉，〈項〉，…，〈項〉)

で定義する．また，Ｂ，Ｖ上の項全体の集合を Term（Ｂ，Ｖ）で，Ｂ，Ｖ上の単純項全体の集合を Sterm（Ｂ，Ｖ）で，Ｂ，Ｖ上の複合項全体の集合を Cterm（Ｂ，Ｖ）で表す．Ｖを（構造）変数集合，Ｖの元を（構造）変数と呼ぶ．

命題：縮小系Γ_o＝＜A_o，G_o，S_o，μ_o＞と，A_oと排反な集合Ｖが与えられているものとする．そのとき以下に示す条件を満たす４項組＜Ａ，Ｇ，Ｃ，ξ＞を考える．

$A = \mathrm{Term}(A_o, V)$

$G = \mathrm{Term}(G_o, \phi)$

$C = C_o + V \times A$

$\xi : C \rightarrow \mathrm{partial\_map}(A, A)$

$c \in S_o$のときの$\xi(c)$の定義：

Ａの元ａに含まれるすべてのA_oの元に$\mu_o(c)$が適用可能であるとき，$\xi(c)$はａに適用可能であり，ａに$\xi(c)$を適用した結果は，ａの構造を保ちながら，ａに含まれるすべてのA_oの元を$\mu_o(c)$で変換したものに置き換えてできる項である．

$c \in V \times A$のときの$\xi(c) = \xi((v, w))$の定義：

ｗが単純項のとき：

$\xi((v, w))$はＡの任意の元ａに適用可能であり，適用した結果は，Ａの元ａに出現するｖをすべてｗで置き換えて得られる項である．

ｗが複合項のとき：

Ａの元ａに含まれるすべてのＡoの元において，ｖが複合項の左括弧の前の単純項の位置（functor の位置）に出現しないときだけξ((ｖ，ｗ))はａに適用可能であり，適用した結果は，Ａの元ａに出現するｖをすべてｗで置き換えて得られる項である．

このとき４項組<Ａ，Ｇ，Ｃ，ξ> は縮小生成系となる．

定義：上記の命題によって作られる縮小系を TERM（Γo，Ｖ）で表す．

６．２　項による縮小系の生成の例

例１：集合Ｇに対して，縮小生成系 <Ｇ，Ｇ，ϕ，ϕ> から生成される自明な縮小系Γoを用いて，上記の命題により，Γo上の縮小系Γが構成できる．

Γ＝TERM（GENE（<Ｇ，Ｇ，ϕ，ϕ>），Ｖ）

Ｇをアトム全体の集合 ATOM とし，ＶをＧと排反な空でない変数の集合とするとき，Γは Dec-10 prolog などで使われている縮小系に（近く）なる．

この縮小系では，上記の組込述語　＝..　の機能のうち，少なくとも変数によって functor を指定する部分はユーザーがプログラムできる．たとえば，

```
test(F,A1,A2) :- P=..[F A1 A2], call(P).
```

は，

```
test(F,A1,A2) :- F(A1, A2).
```

と書ける．

７．　むすび

縮小系の生成についての議論した．しかし紙面の都合上まだ重要な部分（論理積による縮小系や制約付加による縮小系など）が残っている．またＧＬＰのもつ大きな可能性を十分に明らかにするためには，基礎理論から応用に至るまで，数多くの議論がさらに展開されねばならない．それらは引続く論文で与えていく予定である．

文　献

[１] Lloyd,J.W.： Foundations of Logic Programming, Springer-Verlag, p.124 (1984)
邦訳「論理プログラミングの基礎」佐藤，森下訳

[２] 赤間清：ＧＬＰの理論（Ｉ），
ＷＯＬ’８９　論文集 (1989) to appear

[３] 赤間清：ＧＬＰの理論（II），
情報処理学会，知識工学と人工知能研究会資料，本号 (1989)

「AI 技術を使用した CAD システム」講習会開催について

来る6月6，7日開催の「IFIP Working Conference on the CAD Systems Using AI Techniques」（3月号会告欄参照）出席のため来日の海外著名研究者による標記講習会を下記により開催いたします．多数の方々のご参加をお願いします．

記

日　時	平成元年6月5日（月） 9：30～17：00
場　所	機械振興会館ホール（地下2階）
テーマ	AI の概念と定義，システム設計への AI の応用，実装設計への AI の応用，テストへの AI の応用（プログラムは4月号に掲載予定）
講　師	Dr. Ted Kowalski (AT & T Bell Lab.) Dr. Rostam Joobbani (Trimeter Tech. Corp.) Dr. Vishwani Agrawal (AT & T Bell Lab.)
参加費	会員 10,000 円，非会員 15,000 円，学生会員 1,500 円
申込期限	平成元年5月26日（金）（定員150名に達し次第，締切ります）

――――――――キ　リ　ト　リ　線――――――――

「AI 技術を使用した CAD システム」講習会

参　加　申　込　書

平成元年　月　日

申込書　氏名＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　会員 No.＿＿＿＿＿＿

連絡先（住所，会社名，所属）〒＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　Tel.＿＿＿＿＿＿

標記講習会の参加を下記によって申し込みます．

○参加費（該当するものを○印でかこむ）

正会員，賛助会員 10,000 円　　非会員 15,000 円　　学生会員 1,500 円

○送金方法

＿＿＿＿円を＿＿＿月＿＿＿日送金します（金額，送金月日を記入のうえ該当する送金方法を○印でかこむ）

a．現金書留（送金先　〒106 東京都港区麻生台 2-4-2　保科ビル　（社）情報処理学会　講習会係）

b．銀行振込（いずれも普通預金口座）

第一勧銀虎ノ門支店	1013945	富士銀行虎ノ門支店	993632
三菱銀行虎ノ門公務部	0000608	三井銀行本店	4298739
住友銀行東京公務部	10899	三和銀行東京公務部	21409

名儀人　東京都港区麻布台 2-4-2　社団法人　情報処理学会

請求書類の必要な方はお申し出下さい．

請求書　　通，見積書　　通，納品書　　通

請求先＿＿＿＿＿＿＿＿

注）申込書は1枚1人として下さい（この用紙のコピーで可）