Database AMPAC に基づく CIP 3/PPF パラメータのデータベース化処理

Parameter Capturing from Transmitted CIP 3/PPF's Parameters into Database AMPAC

湯 浅 友 典[†], サワット・ルアンルアンリット[†], 三 品 博 達[†]
Tomonori Yuasa[†], Luenguengrit Sawat[†] and Hiromochi Mishina[†]

あらまし 製品の多様化と汎用高速情報通信環境の整備に伴い、それらへの生産システムの対応が1つの課題となっている。また高速ネットワーク化がもたらす情報の大量伝送により、機器制御情報のみならず、画像情報などのコンテンツ情報の伝送も可能となった。ここで重要となるのは正確な伝達のための情報の標準化と、保持データの有効活用を目指したワンソース・マルチユースといった情報の独自性である。この相反する要求を満たすためには、1つの明確なコア空間を用意し、そのコア空間へ情報を投射することが効果的である。このコア空間となるべく規格化されたのが Database AMPAC である。本報告では、現在一般に利用されている伝送情報を、AMPAC パラメータ表現に投影し、種々の画像記述形式や工程制御情報などを一元的情報として蓄積することで、情報を有効に再利用できることを示すため、自動情報変換データベース化システムの構築を試み成果を得た。

キーワード：フォーマット変換、データベース、印刷工程、AMPAC、知的情報、生産管理

1. ま え が き

多様な形態の製品と小ロット生産への対応が要求される製造業において、1つの生産現場のみにおける閉鎖的な生産では効率が悪く対応しきれない。それゆえ、ネットワーク化された生産設備の分散化によるオープンな体制が必要となっている。専用高速ネットワークや ADSL・光ファイバ・ブロードバンド等の汎用高速情報通信環境の整備に伴い、印刷産業においても、世界各地の工場および印刷関連機器をネットワークで結んだ、図1に示すような即時性の高い協調印刷システムの構築が模索されつつある。

多様化は製品としての印刷物に留まらず、取扱う画像データの入力形態および情報加工の多様化、さらには、保持情報の有効活用を目指したマルチユースによる出力情報の多様化にも及んできている。オープン化を促進するための各種ツールの多様化への対応と、取得情報の標準化の中で独自性を発揮するという矛盾する要求への対応を迫られている。また、情報伝送のために使われるツールの進展の早

さが、伝送体系の変革に伴う情報表現形態(フォーマット)の短時間での変質を伴い、この表現形態変化への即応が必要となる。

このような変革要求を満たしながら、異質の幅広い情報を組合せて、柔軟で対応性の高い独自の生産システムを円滑に構築するには、伝送のための利便性が優先されるフォーマット非依存で永続性のある情報の本質を抽出して、必要な部分のみを利用したり、内部保持する機構が必要となる。このような目的のために、コア空間を用意し、伝送情報をこのコア意味空間に投影することで外部の多様性と時の流れに沿った変質を吸収することが効果的である¹⁾。

このような情報コアとしての Database AMPAC の着想は、異質情報の統一表現法としてかなり以前に提唱されたが²⁾³⁾、その適応範囲の広さゆえ逆に現場技術者その利用形態の具体化への理解を得るのに時間が費やされてきている。幸い、印刷関連産業の技術者の協力下で、昨年構想の一部が JIS⁴⁾ 化されるに到り、その具体的利用の促進が期待できる段階にきている。

現実の稼動フォーマットに含まれる情報をコア情報空間に投影することは、再構成のための情報抽出の有効な手段を提供することとなり、多様性と情報伝送手段の変質への、現実的な対応として速急に実現されるべき IT 環境整備であろう。

2000年6月、第104回日本印刷学会、2001年6月、第106回日本印刷学会で発表

2001年7月2日受付、2001年7月23日採録

[†] 室蘭工業大学 機械システム工学科

(〒050-8585 北海道室蘭市水元町27-1, TEL 0143-46 5352)

[†] Muroran Institute of Technology, Department of Mechanical Systems Engineering (27-1, Mizumoto-cho, Muroran-shi, Hokkaido, 050 8585, Japan)

図1 統合的オープン生産システム
Integrative open production system.

本報告では、他の伝送フォーマットに従って送られてきた情報を、Database AMPAC フォーマットに従ったパラメータ表現に投影することで、現在情報伝送系で使用されている種々の画像記述形式や工程制御情報などを一元的情報として蓄積することで有効に再利用できることを示すため、1つの例として、現在印刷物製造工程の情報伝達フォーマットとして普及しつつあるCIP 3/PPF⁵⁾ (現在はCIP 4⁶⁾ となったがまだ実働モデルはない) ファイルを取り上げ、これに含まれる工程制御パラメータをDatabase AMPAC 規格の記述形式に自動変換し、データベース化するシステム構築を試みた。

2. Database AMPAC と CIP 3/PPF

Database AMPAC (Database Architecture Model and Parameter Coding for process control and workflow の略称) は、「工程管理のためのデータベース構造モデルと制御パラメータの符号化」を定める規格群を指し、その第1部「構造モデルとデータベース記述書式」が、2000年10月20日に日本標準規格 JIS X 9206-1:2000⁴⁾ として制定されたため、現在ではこの標準規格を自由に利用することが可能となっている。Database AMPAC は当面印刷関連産業を対象としているが、あらゆる製造業・産業での情報の管理・運用のためのデータベース構築に利用可能であり、その適用範囲は広い。印刷産業に特化したパラメータ群を整備するAMPAC第2部「印刷関連情報データベースとパラメータの記述」についての標準化検討作業も進められている。

```
manufacturer; [model identifier]; [information group]; parameter name [:reference:];
[identifier in parameter]; n1; [PR1, PR2, ..., PRn1]; [Q (name)];
DIM; [DIMN]; [DIML, DIMM, DIMT, DIMA, DIMK, DIMMOL, DIMCD]; [DIM10];
[n2]; [DATA1, DATA2, ..., DATAAn2] (改行)
```

図2 Database AMPAC データファイルフォーマット
Database AMPAC data file format.

2.1 Database AMPAC データベース記述書式

Database AMPAC データベース記述書式は、図2に示すように、必要項目のみを簡潔にまとめた1データ/レコードで、あらゆるデータ内容とデータ形式に対応できる柔軟なフォーマットとなっている。フォーマット中のパラメータ名には、表1に示した階層構造モデルに登録される名称を使用する。現在、この印刷関連産業に対応した階層構造モデルが構築中であるため、パラメータ名(Parameter Name)にコード番号が割振られていないが、将来的には各パラメータにそれぞれ4つの10進数をピリオドで区切った書式のコード番号が付けられる。これにより、パラメータを唯一無二に規定でき、情報交換時における相互性を確立することができる。

2.2 Database AMPAC 階層構造モデルリスト

Database AMPAC 階層構造モデルは、生産プロセスに関連するあらゆるパラメータを、表1に示す設計、製造、材料/機械の生産関連情報と検索用辞書の4つのグループに分類し、その詳細を6段階の階層構造に分類して管理している。第1から第3階層までは、データの対象を指定するパラメータ分類であり、第4階層で指定されるパラメータ

表 1 Database AMPAC 階層構造モデル
Database AMPAC architecture model for classification.

第 1 階層	辞書: 0	設計	製造	材料/機械	大分類
第 2 階層	0	製品仕様	製造仕様	材料/機械名称	中分類
第 3 階層	0	製品仕様要素	製造仕様要素	材料/機械機能	小分類
第 4 階層	検索語: 0	指示パラメータ	設定パラメータ	特性パラメータ	パラメータ
第 5 階層		第 4 階層にあるパラメータ間の関連性			関連性
第 6 階層	値	パラメータの値または値を得るための関数			値/関数

表 2 Database AMPAC 階層構造モデルの上位 2 階層(一部)
The upper two layers of Database AMPAC architecture model (part)

	1st layer	2nd layer		1st layer	2nd layer
辞書	制御パラメータ値の仕様	—		被印刷材料	紙 布 金属 樹脂シート
設計	設計仕様	受発注情報 ラフデザイン指定 割付指定 製品頁構成		印刷関連材用	製版フィルム 刷板 樹脂板 ブランケット
製造	プリプレス工程	文字入力 文字組版 画像入力 画像加工・編集	材料/機械	プリプレスシステム	写植機 ワープロ 文字組み版機 ドラムスキャナ
	印刷工程	工程管理情報 オフセット枚葉印刷 オフセット輪転印刷 凸版枚葉印刷 凸版輪転印刷		印刷機械	オフセット枚葉印刷機 オフセット輪転印刷機 凸版枚葉印刷機 凸版輪転印刷機
	印刷物加工工程	断裁 ウェブ折り 枚葉折り 貼り込み		印刷物加工機械	断裁機 ウェブ折り機 枚葉折り機 貼り込み機

タ内容の唯一性を保証するための限定付けとなっている。第 5,6 階層にパラメータの含む知的内容が示され、第 4 階層のパラメータの値や関数、他のパラメータとの関連性、あるいはこれらとの関数関係等が含まれる。

この階層モデルを印刷工程に当てはめた場合、設計は設計仕様、製造はプリプレス工程・印刷工程・印刷物加工工程、材料は被印刷材料・印刷関連材料、機械はプリプレスシステム・印刷機械・印刷物加工機械に各々分類される。分類された第 1 階層に関連する第 2 階層項目の一例を表 2 に示す。

第 2 階層以下の分類項目や第 4 階層のパラメータ詳細および一部のパラメータ値辞書についても収録した階層構造モデルの最新リストは、下記の URL にて随時更新されたものが参照できる。

<http://www.d-ampac.com/>

2.3 CIP 3/PPF

CIP 3⁵⁾ (International Cooperation for Integration of Prepress, Press, Post press の略称)の目的は、「製版・印刷・後加工工程を共通フォーマットのデータで結び、印刷機械や製本機械など、製版以降の機器を自動的に制御するのに必要なデータを、設計時の集版済みデジタルデータを利用して収集・配信しようとするものである」とされている。CIP 3 で使用される共通フォーマットは PPF (Print Production Format の略称)と呼ばれ、ページ記述言語である Post Script を、画像記述用にした EPS (Encapsulated Post Script) をベースにしている。PPF では、印刷関連機械制御用コマンドを図 3 に示すような樹構造で記述する。すなわち、元々の画像情報に工程制御情報を加えた形の構成になっている。記述される制御情報にはインキ管理データ、低解像度画像データ、調子変換カーブデータ、トンボデータ、色・濃度測定データ、折り・断裁データ、注釈とコメントなどがある。

Database AMPAC は、階層構造モデルデータの構築中

図 3 CIP 3/PPF ファイル内のシート構造のサンプル
Example of a sheet structure within a CIP 3 PPF file.

であるため、全工程に渡ってはパラメータリストが確定されていない。しかし、現状の整備範囲でのパラメータを少し吟味するだけで、印刷工程における設計から製版、印刷、後加工に至るすべての工程を Database AMPAC に基づいて記述できることはすでに実証されており⁷⁾、データベース作成支援アプリケーションや⁸⁾、印刷機設定支援アプリケーションなどの構築も行われている⁹⁾。Database AMPAC は構造が明確でシンプルであり、標準規格で自由に利用できるところが大きなメリットとなっており、パラメータの分散構築のメリットを生かして、対応データの蓄積量が増してくると利用の利便性が高まり、適用応用分野も広範に、およびワークフロー構築のような柔軟性が必要な応用分野での効果は大きい。

伝送のための利便性確保のために情報空間に厳しい限定規制を課した PPF 表現を自由拡張と結合ができ、かつ他の用途の情報空間にも投影可能なコア空間としての AMPAC に投影することは、柔軟性が必要な応用分野への橋渡しとして有効である。また、インテリジェント化や管理情報収集のような必要な知識情報だけを抽出して、後のシステム運営や改良・開発に向けたデータ蓄積にも有用である。

3. データ変換アルゴリズム

3.1 CIP 3/PPF と Database AMPAC の構造比較

サンプルの CIP 3/PPF データと変換後の Database AMPAC データの代表的なクラスを UML 表示法¹⁰⁾で示すと図 4 のようになる。CIP 3/PPF の仕様書に記述されているすべてのコマンドと属性をクラス化すると、その数は 100 を超え複雑な継承関係を構成している。一方、Database AMPAC のクラス数はわずかに 2 つであり、Database AMPAC の特徴である簡潔さがここに示される。この簡潔さが、情報の抽出、選択、結合および蓄積の

容易さと、再利用性の高さにつながる。

CIP 3/PPF に含まれるすべてのパラメータについて、Database AMPAC との対応関係を解析し¹¹⁾、パラメータの変換アルゴリズムを構築した。概略の内容はすでに口答報告¹²⁾しているが、ここではその詳細を、図 11 に示した処理手順に沿って示す。

3.2 変換手順

3.2.1 ファイル解析

CIP 3/PPF ファイルを開き、書式が仕様書通りか確認する。不適合の場合、Error Message を返して終了する。

3.2.2 書式解析

データをコマンド、属性、辞書または構造体のいずれかに分類し、さらに仕様書通りに記述されているか確認する。不適合の場合、Error Message を表示して終了する。

3.2.3 構造解析

CIP 3/PPF ファイルは、図 4 に示したように複数の構造体の集合による樹構造をとるため、Database AMPAC フォーマットに変換するには、個々の構造体に分解する必要がある。そこで、樹構造を解析するルーチンを反復使用して他の構造体を含む構造体(以下、「非単純構造体」と呼ぶ)を下り、他の構造体を下層構造として含まない構造体(以下、「単純構造体」と呼ぶ)に達したとき、その構造体に含まれるコマンドや属性などの情報を AMPAC フォーマットに変換処理するルーチンに移行するようにした。単純構造体内部の処理が終了すると 1 つ上の非単純構造体に戻り、すべての構造体を解析するまで上述の処理を繰り返す。

3.2.4 「単純構造体」の処理

単純構造体は他の構造体を含まないので、コマンドと属性の変換処理のみを行う。構造体に含まれるデータが、コマンドか属性なのかは引数の数で判断する(属性は 1 つであるのに対して、コマンドは複数個存在する)。

図 4 CIP 3/PPF と Database AMPAC のクラス・ダイアグラム
Comparison of Class Diagram used in CIP 3/PPF and Database AMPAC.

(1) 属性の処理

引数の形式によって、Database AMPAC への変換方法が異なる。

(a) 単純形式の場合

単一の数値や文字列データの場合、属性名称を parameter name に、属性値を DATA に変換する。ここで、parameter name と DATA は図 2 に示した各々に対応する。この対応を図 5 に示す。この例では、JobName がパラメータ名となり、その値が DRUPA 2000 となる表現に置換される。

(b) 配列形式の場合

複数の数値や文字列データの場合、処理手順が以下の 2 つに分類される。

i. 要素固定型

属性名称(この場合 PS プレートの寸法)に対する配列の要素数(この場合 2)が決まっており、各要素の意味(この場合 x 方向と y 方向寸法)が明確な場合。

「属性名称@各要素の意味を表す文字列」を parameter name に、要素値を DATA に変換する(図 6)。

ii. 要素非固定型

複数の配列要素が同一の属性名称をもつ場合、各配列要素群に対して ID 番号を発行して分類する。

属性名称を information group に、各要素の意味を表す文字列を parameter name に、ID 番号を Identifier in parameter に、要素値を DATA に変換する(図 7)。

同一名称のパラメータが対象を異にする対象を表現するため複数のデータセットを与えることがあり、この区別のため ID(この場合 104, 105)を与える。この例の場合、インキの色という対象要素は更にパラメータ配列要素(この場合 $L*a*b^*$)になっているため、前述 i の要素固定型の処理も併せて行う必要がある。

(c) 辞書形式の場合

CIP 3/PPF には、辞書と呼ばれる形式がある。辞書は、key name と key value のセットを複数組みもつことができ、1 つの対象(あるいは事象)に含まれるパラメータセットを与えている。AMPAC では同様の表現は、サブセットとして一群のパラメータの組合せで表している。

PPF	/CIP3AdmJobName (DRUPA 2000) def
AMPAC	\$PAC; \$Model3; \$Sheet; \$JobName; ... ; 1; DRUPA2000

図 5 単純形式の構造体の変換例

An example of conversion from the simple structure parameter of PPF to AMPAC.

PPF	/CIP3AdmPSExtent [217.00 cm 304.00 mm] def
AMPAC	\$PAC; \$Model3; \$Sheet; \$PSExtent@X; ... ; 1; 217.00 \$PAC; \$Model3; \$Sheet; \$PSExtent@Y; ... ; 1; 304.00

図 6 要素固定形の構造体の変換例

An example of conversion from the fixed element structure in PPF to AMPAC.

CIP 3/PPF がパラメータセットを固定しているのに比べて、AMPAC ではパラメータの組合せ内容を自由に選択できる。この場合も、同一の属性名称が複数の値をもつことになるので、その辞書名に対して ID 番号を発行して分類する。各 key に対して、属性名称を information group に、key name を parameter name に、ID 番号を Identifier in parameter に、key value を DATA に変換する。この例を図 8 に示す。

上記 CIP 3/PPF 辞書において、Uncompressed のように非数値の状態を与えるパラメータに対しては、AMPAC ではとりうる状態のリストを辞書として定義できる形態となっているので、別に辞書定義で、これらの状態(本例では true)を別に記述することができる。非数値パラメータに正しい値がセットされているか否かの判定は、辞書内容との比較で変換段階でも行うこともできるが、ここで作成したシステムには、この辞書作成部分や、辞書による正誤判定は含んでいない。

(2) コマンドの処理

PPF のコマンド('command')は操作の対象を与えているので、操作内容となるパラメータである複数の引数(AMPAC ではパラメータ)をもつことが出来るように定義されている。また、同一のコマンド名が異なった対象に付されるので、その各々に対して ID 番号を発行(この例では 12)して分類する必要がある。PPF を AMPAC に変換するにあたって上記の内容を考慮して、Command Name を Information Group に、その引数の意味を表す文字列を Parameter Name に、ID 番号を Identifier in Parameter に、引数値を DATA に変換するようにした。この例を図 9 に示す。

この例は、印刷ページ内に配置される注釈(Annotation)(この例では 12 番目の注釈)の内容を与えるものであるが、分解したパラメータは挿入位置(Position x, posi-

PPF	/CIP3AdmInkColors [12 23 38] [27 23 45] [12 34 58] ... def
AMPAC	\$PAC; \$Model3; \$InkColors; \$Color@CIE-L*; 104; ... ; 1; 12 \$PAC; \$Model3; \$InkColors; \$Color@CIE-a*; 104; ... ; 1; 23 \$PAC; \$Model3; \$InkColors; \$Color@CIE-b*; 104; ... ; 1; 38 \$PAC; \$Model3; \$InkColors; \$Color@CIE-L*; 105; ... ; 1; 27 ...

図 7 要素非固定の構造体の変換例

An example of conversion from the unfixed elements structure in PPF to AMPAC.

PPF	/CIP3PreviewImageFilterDict << Uncompressed true Column 34 Rows 25 ... >> def
AMPAC	\$PAC; \$Model3; \$PreviewImageFilterDict; \$Uncompressed; 109; ... ; 1; true \$PAC; \$Model3; \$PreviewImageFilterDict; \$Column; 109; ... ; 1; 34 ...

図 8 辞書形式の場合の変換例

An example of conversion from the dictionary type data structure in PPF to AMPAC.

tion y), テキスト内容(Comment_text), 使用フォント(Font_name), フォントサイズ(Font_size)から構成され, その各々に与えられる値が示されている.

3.2.5 「非単純構造体」の処理

非単純構造体には他の構造体が含まれているので, 含む方を「親構造体」, 含まれる方を「子構造体」とする.

非単純構造体の場合, まず子構造体に対して上述した分類に従って処理を行う. 次に, 親構造体は子構造体と違ってコマンドや属性などを含まず, 子構造体を包含しているだけである. そこで, 親構造体を含む子構造体の ID 番号を DATA に変換する(図 10).

4. データ変換アプリケーション

上述したアルゴリズムに基づき CIP 3/PPF データファイルを Database AMPAC フォーマットファイルに変換するアプリケーションを, プラットフリーな環境で利用できるように JAVA 言語を用いて構築した.

構築したアプリケーションは以下の 3 つのクラスで構成

PPF	10 cm 12.3 cm (This is a printed comment) /Helvetica 12 CIP3Annotation SPAC; \$Model3; \$Annotation; \$position_x; 12; ...; 1; 10 SPAC; \$Model3; \$Annotation; \$position_y; 12; ...; 1; 12.3 SPAC; \$Model3; \$Annotation; \$comment_text; 12; ...; 1;
AMPAC	This is a printed comment SPAC; \$Model3; \$Annotation; \$font_name; 12; ...; 1; Helvetica SPAC; \$Model3; \$Annotation; \$font_size; 12; ...; 1; 12

図 9 辞書形式の構造体の変換例

An example of conversion from the dictionary type structure in PPF to AMPAC.

AMPAC	SPAC; \$Model3; \$CIP3File; \$Sheet_ID; ...; 4; 2,3,4,5
-------	---

図 10 非単純構造体の変換例

An example of conversion for complex layer type structure in PPF to AMPAC.

図 11 データ変換アルゴリズムのフローチャート
Flow chart of data exchange algorithm.

されている.

- (1) CIP 3 の構造体を解析するクラス
 - ・データタイプの判定(Type)
 - ・データ属性の判定(Attribute)
 - ・データコマンドの判定(Command)
 - ・構造体の判定(Structure)
- (2) Database AMPAC フォーマットに変換するクラス
 - ・パラメータ名の変換(AMPAC)
 - ・パラメータ値の変換(ControlParameter)
- (3) 同一名称データを管理するクラス
 - ・ID 番号の管理(IDStation など)

アプリケーションの動作画面を図 12 から図 14 に示す.

図 12 は, CIP 3/PPF のデータファイル階層の解析結果を表示したものである. 左列の PPF の内容のそれぞれが, AMPAC 変換されたときにどのような形態になるかは, カーソル選択で調べることが出来る(図 13). この例では, “CIP 3 AdmJobCode” が選択されているので, 右枠に AMPAC でのパラメータとデータの内容が表示されている. 変換対照として CIP 3/PPF 全ての内容を表示したいときは, 上部の “AMPAC” 枠を選択すると図 14 に示すような全パラメータの表示が可能である.

今回作成した変換プログラムは, 変換ルーチン部分であるので, 図 12 から図 14 に示すような結果表示を行ったが, アプリケーションへの変換結果の受け渡しはデータファイルを介して行えるので, 同一の計算機内部あるいはネットワーク結合等のような手段でも何ら困難を伴わない. 必要なら, データ内容を XML 形式に表現して送出するアプリケーションの付加も容易である.

5. む す び

本報告では, CIP 3/PPF の Database AMPAC データベースフォーマットへの変換を試みた. 実際に運用しているシステムで用いられている PPF データファイルが数個しか入手できなかったため, 十分な数についてのコンFORMANCE テストを行うことはできなかったが, 作成したアプリケーションのアルゴリズムと利用した AMPAC パラメータは, CIP 3 の仕様書に記述されている内容とすべてのパラメータを網羅している. 厳密に仕様に沿って作成したサンプル PPF について確認したところ, 問題なく変換でき, Database AMPAC のデータベースに CIP 3/PPF に含まれる指示内容のすべてを, データベース化できることが検証できた. しかし, この検証を通して, CIP 3 で定義されているパラメータの中には, 定義が曖昧なものがあり, 明確に定義できないパラメータがあることも明らかになった. CIP 3/PPF の利用者の中には, PPF に独自の拡張を施して運用しているケースも見受けられるようで, 多数の PPF 方言の出現が互換性を阻害することも懸念される.

図 12 CIP 3/PPF データファイルの階層構造表示
Tree view of CIP 3/PPF data file.

図 13 CIP 3/PPF と Database AMPAC との対応関係
Relationship of CIP 3/PPF and Database AMPAC parameter.

図 14 変換処理された Database AMPAC データファイル
Exchanged Database AMPAC parameter list.

今後は、CIP 3 の後継仕様である CIP 4/JDF についてのデータベース化と、その他のデータベースや画像フォーマットや工程管理情報についてもデータベース化を試みたい。これにより、流通している種々フォーマットの伝送データからそれぞれの現場に適したパラメータとデータの抽出を行って、マルチユースのためのデータ変換を行ったり、適切なワークフローデータを構成したり、生産現場技術で使われている知識や知恵の蓄積に AMPAC のより幅広い活用を促す道を開きたい。

〔文 献〕

- 1) H. Mishina and T. Yuasa: "AMPAC as an Intelligent Communication Core for Printing Process", Pro. SPIE Color Imaging: Device-Independent Color, Color Hardcopy, and Graphic Arts IV, 4300, pp. 265-272 (2001)
- 2) "印刷機械の郡管理システムに関する調査研究報告書(II) (1992 年度活動報告書)", (社)日本印刷産業機械工業会 (1993.4)
- 3) 三品: "印刷システムの知的統合管理—コード化による統合, 第 90 回日本印刷学会研究発表会予稿集, pp. 163-166 (1993) および三品: "印刷システムの統合管理", 日本印刷学会誌, Vol. 30, No. 3, pp. 184-190 (1993)
- 4) "印刷工程管理のためのデータベース構造モデルおよび制御パラメータの符号化—第 1 部: 構造モデルおよびデータベース記述書式", JIS X 9206-1: 2000
- 5) Specification of the CIP 3 Print Production Format, Version 3.0 (June 2, 1998)
- 6) <http://www.cip4.com> より規格文書が download できる
- 7) "印刷工程における電子送稿およびデジタル情報の標準化調査研究報告書" (2000 年度報告), (社)日本機械工業連合会, (社)日本印刷産業連合会 (2001.3)
- 8) 湯浅, 三品: "データベース AMPAC データファイル作成支援システム", 日本印刷学会誌, Vol. 37, No. 3, pp. 2-8 (2000)
- 9) 湯浅, 福本, 三品: "AMPAC による印刷機械設定支援アプリケーションの構築", 日本印刷学会誌, 37, 6, pp. 41-48 (2000)
- 10) Unified Modeling Language: <http://www.omg.org/technology/uml/参照>
- 11) 湯浅, 三品: "AMPAC フォーマットの適応例について", 第 104 回日本印刷学会研究発表会予稿集, pp. 84-87 (2000)
- 12) サワット, 福本, 湯浅, 三品: "AMPAC フォーマットによる CIP 3 PPF の表現", 第 106 回日本印刷学会研究発表会予稿集, pp. 149-152 (2001)

湯浅 友典 1990 年, 室蘭工業大学産業機械工学科卒業, 1992 年, 同大学院博士前期過程修了。同年, 室蘭工業大学助手。現在, 印刷システムの統合管理・Database AMPAC に関する研究に従事。

Sawat Luengnengrit 2000 年, 室蘭工業大学大学院機械システム工学専攻博士前期過程 2 年在学中。

三品 博達 1962 年, 北海道大学理学部卒業。同大学工学部助手, 応用電気研究所助教授, 千葉大学工学部画像工学科助教授を経て, 現在, 室蘭工業大学教授。画像計測・制御と画像評価, 画像生産システム管理に関する研究に従事。