

FSCIを用いた手書き図形入力FEPの試作

河合 良太 大林 陽一 星野 一磨 佐賀 聡人

室蘭工業大学 情報工学科

〒 050-8585 北海道室蘭市水元町 27-1

Tel: 0143-46-5415, Fax: 0143-46-5499

E-mail: {kawai, ohbayashi, hoshino}@sagalab.csse.muroran-it.ac.jp, saga@csse.muroran-it.ac.jp

1 はじめに

ペンで手書き入力された曲線を線分、円、円弧、楕円、楕円弧、閉自由曲線、開自由曲線のいずれかの幾何曲線として同定する手法であるファジイスプライン曲線同定法 (FSCI) が文献 [1] で提案されている。また、FSCIを用いた手書き図形入力インターフェイス (手書き図形入力 IF) が文献 [2][3] で実現されている。本研究では、この手書き図形入力 IF を既存の様々な CAD アプリケーションと関係させて汎用的に利用できるようにすることを目的とし、これを手書き図形入力フロントエンドプロセッサ (手書き図形入力 FEP) として機能させる機構を提案する。またその基本的動作を示す。

2 手書き図形入力 FEP の提案

手書き図形入力 IF を汎用的に利用するために、まず CAD アプリケーションに依存しない手書き図形入力機能を図 1 のように独立したウインドウ (FEP ウインドウ) を持つ FEP として CAD アプリケーションから分離させ、その上でこの手書き図形入力 FEP と CAD アプリケーションとが密接に関係して動作する機構 (図 2) を定めるというアプローチをとることを提案する。

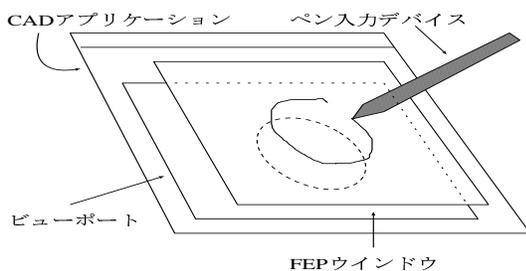


図 1: ビューポートにかぶさる FEP ウインドウ

2.1 手書き図形入力 FEP の機能

手書き図形入力 FEP は FEP ウインドウ上でのペン操作によって幾何学的な作図を行なえる機能を提供する。具体的には文献 [2][3] で提案された機能を基本とし、重ね書きによるスケッチ感覚での幾何曲線の入力を可能とする。また、簡単な図形編集機能やスナッピング機能も備える。

2.2 FEP-CAD 間の関係機構

FEP-CAD 間の関係を密にするため、FEP ウインドウへの手書き入力操作をあたかも CAD アプリケーションのビューポートへの直接的な入力操作としてユーザに知覚させるような関係機構を提供する。すなわち FEP ウインドウが半透明なウインドウとして CAD アプリケーションのビューポートに自動的に覆いかぶさり、また手書き図形入力 FEP での図形入力結果が下層の CAD アプリケーションのビューポートに透過的に追加される機能を提供する。このような関係機構を実現するには以下のような 3 種類の情報を FEP-CAD 間で通信する必要がある。そのためにはプロトコルの策定と IF モジュールの作成が必要となると考えられる。

ビューポート情報 FEP ウインドウを CAD アプリケーションのビューポートに覆いかぶせるための情報である。具体的にはビューポートの位置と大きさに関する

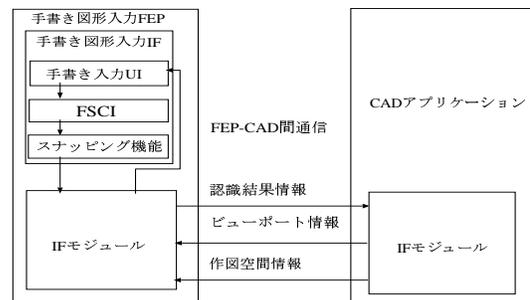


図 2: 手書き図形入力 FEP の機能概念図

情報である。

作図空間情報 FEP ウィンドウ上のディスプレイデバイス座標を CAD アプリケーションの作図空間論理座標に対応させるための情報である。具体的にはビューポートの論理座標上での位置、大きさ、姿勢に関する情報、および論理座標でのスナッピングシステムに関する情報である。

認識結果情報 手書き図形入力 FEP から CAD アプリケーションに渡される幾何曲線の種類とその種類に応じたパラメータの情報である。例えば、線分の場合は始点と終点、円の場合は中心と半径、楕円弧の場合は中心、長径、短径、回転角、始点、終点をそれぞれパラメータとして持つ。

3 動作例

前節の概念に基づいて、手書き図形入力 FEP の基本部分を作成した。また、CAD の IF モジュールの一例として AutoCAD 用の IF モジュールを試作した。図 3 にその動作例を示す。

図 3(a) では、オンにされた手書き図形入力 FEP が CAD からビューポート情報を取得し、ビューポートの大きさに合わせて半透明のウィンドウとして覆いかぶさっている。また、この FEP ウィンドウ上で描画された手書き曲線が FSCI により幾何曲線に同定されている。図 3(b) では、手書き図形入力 FEP をオフにすることで、図 3(a)での FEP ウィンドウ上の作図結果が下層の CAD のビューポートに透過的に追加されている。

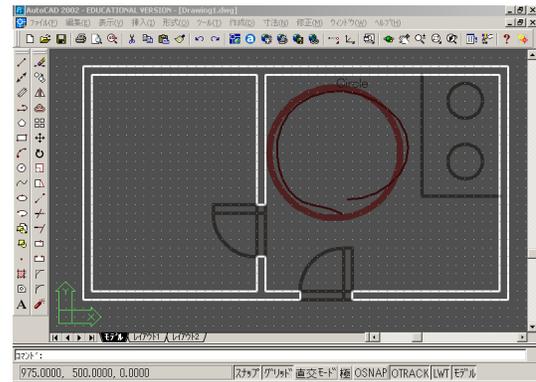
次に図 3(c) では、図 3(b) のビューポートのズームと移動、論理座標系の変換を行なった後に手書き図形入力 FEP を使用している。図 3(d) では、手書き図形入力 FEP が、CAD から取得した作図空間情報を用いて FEP ウィンドウ上のスナッピングシステムと座標をそれぞれ CAD のスナッピングシステムと論理座標にマッピングすることで、ビューポートの位置や大きさ、論理座標系を変換しても透過的にスナッピングと図形の追加を行なっている。

謝辞

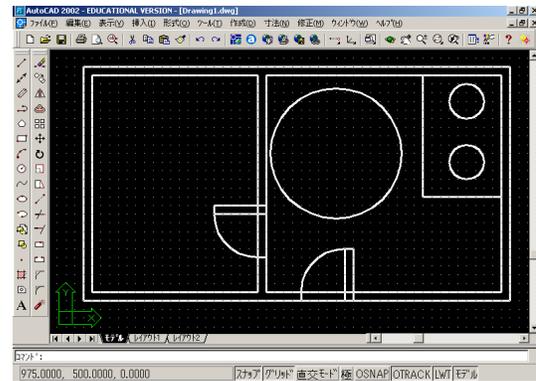
本研究は、文部省科学研究費補助金 (課題番号 14380153) による研究成果の一部である。

参考文献

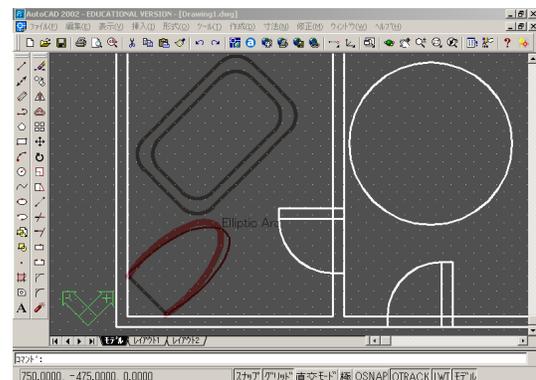
- [1] 佐賀聡人, 牧野宏美, 佐々木淳一, ファジースプライン曲線同定法, 電子情報通信学会論文誌 (D-II), Vol.J77-D-II, No.8, pp.1620-1629, 1994.
- [2] 佐藤洋一, 佐賀聡人, 逐次型ファジースプライン曲線生成法, 情報処理学会研究報告, 2000-HI-90, pp1-8, 2000.
- [3] 佐藤洋一, 滝川裕康, 小熊基明, 佐賀聡人, 重ね書きによる幾何曲線入力インターフェイスの試作, インタラクション 2001 論文集, pp171-172.



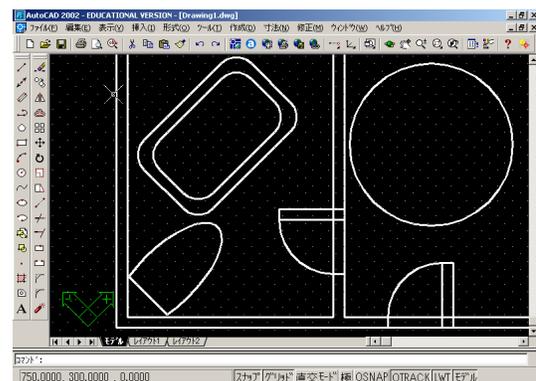
(a) FEP ウィンドウ上での手書き曲線の同定



(b) CAD への透過的な図形の追加



(c) ビューポートと論理座標系の変換後の CAD に対する FEP の利用



(d) ビューポートと論理座標系の変換後の CAD への透過的な図形の追加

図 3: 手書き図形入力 FEP の動作例