

ユーザ・インタフェース評価法の研究

2L-2

—— 対話記述の一方法 ——

加藤 克己 池本 浩幸 楠井 洋一 津田 淳一郎

株式会社 東芝 システム・ソフトウェア技術研究所

1. はじめに

我々は、ソフトウェア生産の工業化を目指す I M A P (Integrated software MAnagement and Production support system)の一環としてユーザインタフェース (U I) 技術の研究を行ってきた。ユーザインタフェース・ソフトウェア (U I S) を向上させるためには、U I に対する評価法を確立する必要がある。しかし、U I の評価は、ユーザの主観等の人間的要素や、知識、経験に依存するため、定量的に行なうことは困難である。

そこでまず、形式的に評価できる項目から U I の評価を試みる。その評価支援のために人間と U I S との対話過程を記述した図式言語を提案する。

2. U I の評価項目



図1 ユーザとU I Sの対話

U I とは、ユーザと U I S の間で対話が行なわれるときに情報が通る面のようなものである。[1] (図1)

この関係から、U I の評価を行なうための観点を、ユーザ、U I S、ユーザと U I S の間の対話といった三つに分けることができる。これらの観点から、評価項目を以下のように分類する。

- ① ユーザと U I S との対話過程に関するもの
 - ・入出力機器、入出力内容、入出力形式等
- ② ユーザに関するもの
 - ・知識、経験、身体的制約、疲労等
- ③ ソフトウェアの種別、適用範囲に関するもの
 - ・制御用、事務処理用等

これらの項目のうち、②や③はユーザの状態やソフトウェアの使用目的毎に異なると考えられ、客観的評価には適さない。一方、①の対話に関する項目はユーザや U I S からの制約を除けば形式的側面から、客観的評価を行なうことができる。そこで、対話に関する項目を中心に U I の評価法を考える。

対話の評価基準に、一貫性、柔軟性、協調性が提案されている。[2] これらを踏まえ、評価基準を我々は次のように形式的に定義して用いる。

- 一貫性…対話における共通性
- 柔軟性…入出力の内容、方式の状況に応じた変化
- 協調性…ヘルプやガイダンス機能の充実度
- 応答時間…ソフトウェアが処理に要する所要時間

これら客観的評価が可能なものについて評価法が確立で

きれば、主観的な項目を加味した評価も可能になる。

3. 人間と U I S の対話 (インタラクション)

人間と U I S の対話を、Cardらの提案した人間の情報処理過程モデル[3]に基づいて分析する。(図2)

人間が U I S と対話を行なうとき、まず人間が U I S からの出力(ディスプレイ上の表示、音声出力等)を知覚し(知覚過程)、解釈、判断を行ない(認知過程)、判断結果に従って必要な入力操作(キー入力、マウス操作等)を行なう(運動過程)。一方ソフトウェアは、人間からの入力を受取り、解釈して処理を行なった後、結果を出力する。これら人間の内的処理、ソフトウェアの内部処理がそれぞれ直列的に繰返し行なわれ、両者の対話が形成される。

対話過程においては、「人間が知覚状態になり、かつ U I S が出力状態になったとき」、ソフトウェアから人間に情報伝達が行なわれ、「U I S が入力状態で、かつ人間が運動状態になったとき」、人間からソフトウェアへの情報伝達が行なわれて対話が成立している。前者の伝達手段を表示言語、後者を操作言語と呼ぶ[4]。これら表示言語、操作言語は以下に分類した要素を組み合わせることによって具体的な対話形式を表現することができる。

表示言語	・表示対象	ウィンドウ、アイコン等
	・表示方式	反転/文字表示、音声出力等
操作言語	・直接操作対象	マウス(ボタン)、キー等
	・間接操作対象	メニュー、ファイル等
	・操作方式	押す、放す、保持する等

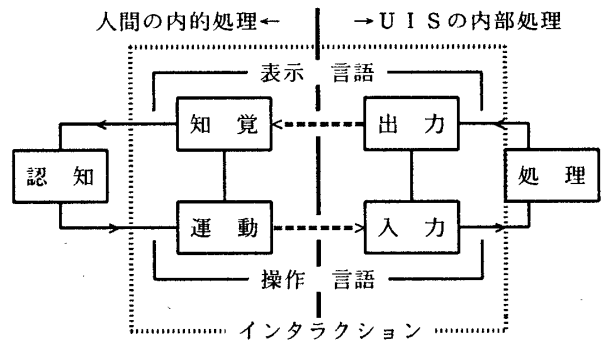


図2 人間とU I Sとの対話過程

人間の反応時間は、各過程の処理時間を合計することにより求められる。人間の内的処理は、与えられる課題内容により処理時間が異なることが知られており、実験結果からその時間を予測することができる[5]-[7]。ソフトウェアの処理時間についても同様に計算機、O S、処理方式、データ量などから算出できる。

4. インタラクシヨンの記述法

人とU I Sとの対話形式については、操作の一貫性等について図式記述を用いた評価法が提案されている[8]。本稿ではインタラクシヨンの記述に人間の内的処理を導入し、人間の側面を重視したより広範囲なU Iの評価を可能とする構造を持たせる。

このためには、前章で検討した項目すなわち、人間とソフトウェアの内的処理、表示言語(表示対象、表示方式)、操作言語(操作対象、操作方式)を同時に記述できる枠組みが必要である。

また、一貫性、柔軟性は操作の順序など時間の進行に依存するものであるから、時間に沿った対話の記述法が必要である。したがって、インタラクシヨンの形態を人間およびソフトウェアの処理過程を伴った時系列変化として次のように記述する。実際の対話形式に対応する、「操作対象、操作方式の対」または、「表示対象、表示方式の対」に該当する枠に図記号を配置し結線して有向グラフを作成していく。ただし、枠の項目は四段あるので、記述がどの段に対応するか区別できるように各段に別々の図記号を用いる。

この様な図式表現を我々はインタラクシヨンのダイアグラムと呼ぶ。図2は、ある作画ツールのU Iをインタラクシヨンのダイアグラムで記述した例である。

状況により、複数の出力表示、入力操作が存在するような場合には、分岐させて記述していく。

また、一連のU Iについて一貫性を読取れるよう、各コマンド操作の対話を記述する。

5. インタラクシヨンのダイアグラムによるU Iの評価

人間の内的処理の各欄に応答時間、システムの各処理に要する所要時間をそれぞれ記述すれば、両者の比較から、U Iの応答時間に対する評価を行なうことができる。

ダイアグラム上の記述を分析し、各コマンド操作間あるいはコマンド操作内部での記述パターンの共通性からインタラクシヨンの一貫性を、ダイアグラムの分岐の様子から柔軟性を読み取ることができる。また、ソフトウェアのヘルプやガイド処理へ至る有向アローの始点(どの手順で表示されるか)や終点(どの内容が表示されるか)から、協調性を判定できる。

6. まとめ

人間とU I Sの対話過程を記述し、評価するための記述法「インタラクシヨンのダイアグラム」を提案した。この記述法は、U I Sの一貫性、柔軟性、協調性等を評価できる。さらに、人間の内的処理を加味することによって応答時間等も評価できる。

今回は、インタラクシヨンを形式的側面から、記述し、評価することを目標とした。今後は、今回記述できなかった以下の課題について研究していく。

- ・入出力データの意味や内容についての評価
 - ・ユーザやU I S側からの観点に立った評価
- また、客観的評価項目をこのダイアグラムに導入する方法についても、研究していく。例えば、表示言語、操作言語の各要素に対する親しみやすさは主観的な評価項目である。しかし、評価者の親しみやすいと思う順に要素を記述すれば、図記号の記述位置が評価者にとってのU Iの親しみやすさを評価する糸口になる。この様に、ダイアグラムの客観性を失わせない範囲で、主観的評価項目を反映させる方法を研究していく予定である。

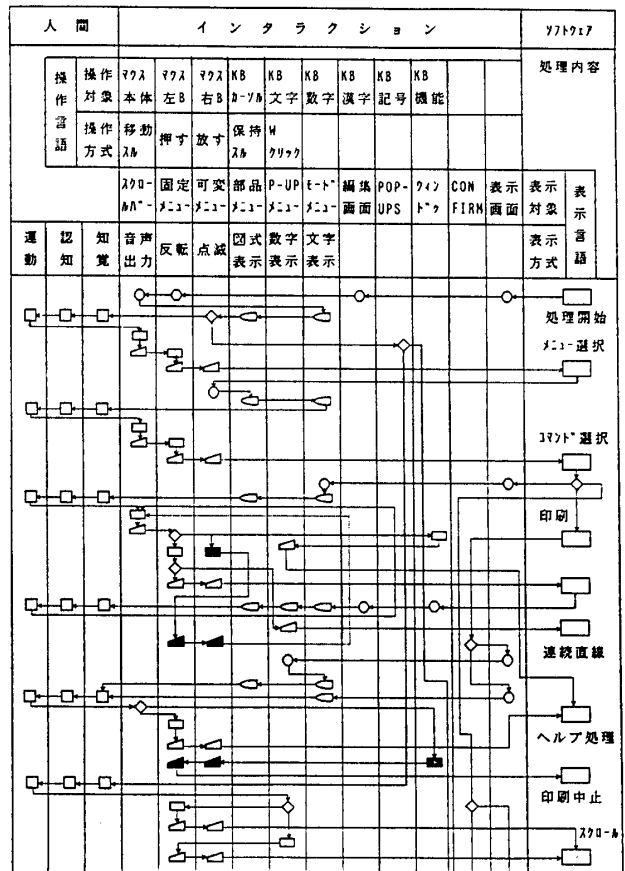


図2 インタラクシヨンのダイアグラムの記述例

参考文献

[1] Bennett, J.L.: "Managing to Meet Usability Requirements." Visual Display Terminals: Usability Issues and Health Concerns. Prentice-Hall, Inc. 1984

[2] 宮崎一哉: 「ユーザインタフェースに対する要求」 ヒューマンフレンドリーなシステムシンポジウム, 1986.7.23 ~24

[3] Card, S.K., Moran, T.P., Newell, A.: "The Psychology of Human Computer Interaction", Hillsdale, NJ: L.E.A., 1983

[4] Bennett, J.L.: "Tools for Building Advanced User Interfaces", IBM System Journal, vol.25, No.3/4, 354-368, 1986

[5] Cavanaugh, J.P.: "Relation between the immediate memory span and the memory search rate", Psychological Review 79, 525-530, 1972

[6] Welford, A.T.: "Attention, strategy and reaction time: A tentative metric". In S. Kornblum, ed., Attention and Performance IV, 37-54, New York: Academic Press, 1973

[7] 池本他: 「マウス操作における人間の認知情報処理過程の研究」, 情報処理学会マイクロコンピュータとワークステーション研究会, May, 1988

[8] 守屋他: 「時相図: インタラクシヨンの図化・分析・検査の一手法」, 情報処理学会論文誌, vol.29, No.6, June, 1988