ソフトウェア開発環境と作業密度

藤 垣 裕子 (東京大学教養学部)

Software Development Environment and Work-density

Yuko Fujigaki (Univ. of Tokyo)

1. はじめに

ソフトウェア開発作業における生産性向上の手段として、近年ソフトウェア開発環境(開発ツール群の統合システム)の充実が求められている。この開発環境の充実によって、ソフトウェア開発における需給のアンバランスが軽減され、作業者の過重負担も軽減されることが期待されている。しかし、蓄積的疲労徴候調査による分析によると、実際には開発環境の整備されている環境下においても、技術者にかかる精神的負荷は軽減されていない傾向が示されている。(文献1)なぜ開発環境が整っても精神的負荷が軽減されないのか、その理由をさぐるのが本研究の目的である。

2. 作業密度仮説

上記の疑問の理由として以下の仮説を立てることができる。開発環境の整備に伴って、技術者は高スピード・高機能マシンに自由にアクセスできるようになり、それによってマシンの使用時間が長くなり、かつ作業者が一定時間内に処理できる質的量的な作業密度が増加することが予想される。この作業密度の増加は、作業者の一日あたりの作業量の増加を招き、その結果として精神的負荷は軽減されるところか逆に増加することも考えられる。上記の文献1の結果はこの作業密度の増加によってもたらされたのではなかろうか。以上の推

測を作業密度仮説としてまとめたものが図1である。図1の各矢印に相当する各推測のうち、①②に関しては質問紙法によって検証済みである。(文献2)ここでは③④の推測についての作業密度実験を行う。

3. 方法

開発環境の整った職場で使われている代表的なマシンであるWS(NEWSやSUN)と、それ以外のマシンとして代表的なPCのそれぞれを使って同じ課題を被験者に解いて貰い、マシンの画面と被験者のプロトコルをVTRで記録し、両者の場合の作業密度を比較した。課題は、WSとPCで同様に動くPADシステム(言語はC、全体の規模は10Kステップ、構成ファイルは約10個)の改造であり、実際の仕事の場面に近い問題である。被験者の調査・理解があるていど進んだあと、その改造過程の1場面をとる形とした。観察時間は各問題、各マ

図1 作業密度仮説

シンにつき30分前後、計約2時間で、まずWSで問題1、次にPCで問題2、続いてPCで問題1、最後にWSで問題2の順に行った。被験者は、Cでのプログラミング経験があり、WS、PCともに自由に使える者2名で、問題解決の際利用したエディタは、被験者1はvi (WS) およびmifex (PC)、被験者2はともにu-emacsである。データは、画面のVTRとプロトコル、入力キーのHISTORYをもとに、1秒刻みでキーイン、画面の応答、プロトコル、作業内容をおこして分析した。

4. 結果・考察

被験者の問題解決行動は大きく5つ(A. PADの動作確認、B. グローバル検索、C. 編集、D. コンパイル、E. その他)に分けられる。被験者が各行動をおこしたときのマシンの応答時間は表1のようになり、WSにおいて応答時間が短くなっているのがわかる。量的作業密度として、基本的に1つのコマンド(または一連のコマンド)に1つの意図が対応すると仮定した上で「単位時間あたりの意図の数N」を数え、表にまとめたものが表2である。被験者2の問題1の場合を除いて、WSの場合の意図の数(量的作業密度)の方が多いことが分かる。しかしこの数え方では、コマンドに表れない試行錯誤(特に初めて解くとき)を考慮できない。そこで質的な作業密度を調べるために、Decision Making の過程をモデル化した(図2)。このモデルに基づいてマシンの機能に依存しない純粋な思考の割合(T/X)を求めると、表3のような結果になり、確かにWSにおいて思考時間(質的作業密度)が増加していることが分かる。今後もマシン機能の充実によって、Y+Zの時間が減少し、Tの割合が増加することが予想され、この作業密度増加の問題は、作業者の負荷を考える上で将来的に重要である。

1) 藤垣; ソフトウェア開発環境が開発作業の精神的負荷に与える影響について、労働科学 Vol. 65, No. 10, 1989

2) Fujigaki; Work-related Stress and Men-

tal Workload of Information System Professionals; Doctorial Dissertation, Univ. of Tokyo, 1990.

	W S	P C
A:PAD-OPEN	1	3
B:GREP応答	1-2	3-4
C:EDITOR	1-2	3-4
D:MAKE	15	138

表1 応答速度(単位:秒)

被験者	S 1		S 2	
機種	W S	P C	W S	P C
問題 1	2	1.46	1.83	1.86
問題 2	2.21	1.22	2.74	1.38

表2 1分間あたりの意図の数(回/分)

図2 質的作業密度(T/X)のモデル

被験者	S 1		S 2	
機種	W S	P C	W S	P C
問題 1	72.9	51	61.4	35.6
問題 2	69	56.7	59.7	48.8

表3 思考時間の割合: T/X (%)