

# 가

최 성 훈<sup>†</sup>

상명대학교 경영공학과

## Development of a Simple Excel-Based Performance Rating Training Tool for Motion and Time Study

Seong-Hoon Choi<sup>†</sup>

Dept. of Management Engineering, Sangmyung University

The purpose of this thesis is to develop a performance rating training tool for the time and motion study. It is widely recognized that rating training tools based on films were made several decades ago and introduced to Korea. However, to the best of our knowledge, those films are not used for rating training in Korea any more. Furthermore, although rating is still important method for the efficient operational management study, it is briefly mentioned without any training or exercise. In this paper, we propose a simple rating training tool based on Excel with VBA. The mottoes of our development are the ease of acquisition and trainees' motivation. Test results show that trainees can obtain the concept of rating and the ability of accurate and consistent rating as they play a computer game sitting in front of the personal computer.

**Keywords :** Motion and Time Study, Standard Time, Performance Rating, Excel VBA Application

### 1. 서 론

작업관리는 인간이 관여하는 작업을 연구하여 무리나 낭비 없이 원활히 작업할 수 있도록 최선의 작업방법과 최적의 작업조건을 찾는 실용 학문으로 시간연구의 원조인 테일러(Frederick W. Taylor, 1856~1915)와 동작연구의 창시자인 길브레스 부부(Frank B. Gilbreth, 1868~1924, 그리고 Lillian M. Gilbreth, 1878~1972)의 업적에 그 뿌리를 두고 있다. 우리나라 대학에서는 주로 산업공학이나 공업경영 관련 학과에 개설되어 왔으며, 국내 대기업의 경우 1980년대 중반이후 빠른 도입과 확산을 위해 많은 비용을 지불하고 일본의 컨설팅 회사를 통하여 도입하기도 하였다. 참고로 작업관리는 방법연구(method study)와 작업측정(work measurement)으로 대별된다[5, 8]. 전자는

기존 작업방법의 개선과 새로운 작업방법의 설계에 초점을 두고, 후자는 작업관리의 기준이 되는 표준시간을 설정하는 것에 목적을 둔다.

끊임없는 작업개선과 아울러 합리적인 표준시간의 제정과 지속적인 유지관리는 경영학의 아버지로 불리는 테일러의 시간연구 이래로 100여 년이 지난 지금도 제조업을 떠받치고 있는 기본 중의 기본이라고 할 수 있을 것이다[6, 10]. 그러나 우리나라 산업구조가 고도화됨에 따라 서비스 산업의 규모가 확대되고 상대적으로 제조업의 비중이 축소되고 있고, 이에 따라 제조업의 취업 선호도가 떨어지고 자연스럽게 작업관리 과목은 축소되거나 폐지되고 있는 실정이다. 이런 시점에서 작업관리를 거론하는 이유는 우리나라 제조업의 노동 생산성 저조와 인력구조의 고도화 요구에 기인한다.

치열한 경쟁에서 살아남기 위해서는 높은 노동생산성이 요구되고 있으나, 우리나라 제조업의 부가가치 노동생산성은 일본의 78.7%, 독일의 86.1%로 OECD 회원 30개국 가운데 23위에 불과하다[1, 7]. 작업개선과 표준시간 관리는 노동생산성 향상의 기본이라고 할 수 있는데, 문병훈[2]의 관련 설문조사 결과를 보면, 우리나라의 제조업 노동생산성이 낮은 이유의 한 단면을 엿볼 수 있다. 작업개선의 중요성에 대한 설문 결과, 대기업의 경우 95%, 중소기업의 경우 96%로 모두 중요하다고 판단하고 있으나, 작업개선 활동을 위한 조직의 존재여부에 대한 설문에는 대기업의 경우 71%, 중소기업의 경우 51%만이 존재한다고 답변하였다. 그리고 표준시간의 정확도와 관련하여 관리부서와 생산현장의 시각차에 대한 설문에서 그 차이가 작다고 답변한 비율이 대기업 25%, 중소기업 12%로 공감대가 매우 낮음을 알 수 있다. 따라서 작업관리를 위한 인력이 여전히 필요함을 알 수 있다. 특히 중소기업의 경우, 노동생산성이 대기업의 70% 정도 수준에 머무르고 있는 현실을 감안하면 관련 인력이 더 필요하다[6].

한편, 단순작업을 위한 해외인력의 수입 증가와 해외 현지 공장 확대에 따른 지도/감독을 위해 작업관리 관련 인력이 필요한 실정이다. 그러나 최소의 인력으로 조직을 운영해야 하는 무한경쟁 시대에 필요한 업무마다 인력을 배치할 수는 없을 것이다. 작업관리 과목의 융합화로 필요 인력의 배출을 확대하고 현장에서는 IT 기술을 접목한 작업관리용 툴을 사용하여 생산성을 높이는 방안이 현실적인 해결책이 될 수 있을 것이다. 참고로 현재 국내에서 사용되고 있는 상용 작업관리용 소프트웨어에는 Time Prism과 비타맥스(VITAMAX)가 있다. 전자는 일본 제품으로 일본의 많은 기업에서 사용하고 있으며 국내 대기업과 대학에 다수 보급되어 있으며, 후자는 최근에 국내에서 개발된 엑셀 기반 소프트웨어로 비용대비 효과가 우수한 것으로 알려져 있다[3, 4, 6].

본 연구의 목적은 효율적인 작업관리 업무수행 능력 배양을 위한 실습용 툴로 쉽게 사용할 수 있는 엑셀 기반의 레이팅 훈련 도구를 개발하는 것이다. 현재 상용 작업관리용 소프트웨어에는 레이팅 훈련 기능이 포함되어 있지 않은 것으로 파악되었다.

레이팅, 혹은 수행도평가(performance rating)란 국제노동기구(International Labor Organization, ILO)의 정의에 의하면 ‘관측자가 표준 페이스(pace, 작업속도)라고 마음속에 가지고 있는 속도와 작업자의 페이스를 비교하는 것’이다[9]. 레이팅에 의해 추정된 비율, 즉 ‘표준 페이스/실제 페이스’를 레이팅 계수라고 한다.

레이팅 계수는 표준시간(숙련된 작업자가 명시된 작업내용을 정상속도로 수행할 때 소요되는 시간)을 설정하

는데 사용된다. 참고로 표준시간은 생산계획, 인적자원 관리, 성과제도, 원가 산정, 입찰가의 산정 등 기업에서 필요로 하는 활동의 기준정보가 되므로 대부분의 업체는 표준시간을 설정하여 관리하고 있다[5, 8].

표준시간은 통상 ‘정미시간×(1+여유율)’로 정의되며, 여기서 정미시간은 측정법을 적용할 경우, ‘관측시간치 평균×레이팅 계수’로 계산된다[5, 8]. 정미시간을 설정할 때 어려운 점은 관측치를 그대로 적용해도 좋은지 아닌지의 여부이다. 작업자의 페이스가 빠르면 관측시간치 평균을 늘여주고, 느리면 줄여줄 필요가 있다. 이런 역할을 하는 것이 레이팅 계수이다.

이처럼 레이팅은 표준시간을 구하는 절차에서 중요한 부분을 차지하며, 아울러 처음 방문하는 어떤 작업장의 전반적인 레이팅 계수를 구해보면 관리 수준을 파악하는데 도움이 되며, 생산성 향상을 위한 개선 활동의 출발점으로 삼을 수 있을 수 있으므로 실무적으로 매우 유용한 개념이다. 그러나 연구자가 아는 한, 레이팅은 작업관리 교과목에서조차 대부분 이론으로만 다루지고 있는 것이 우리나라 대학의 실정이고, 산업현장에서도 레이팅을 실제로 구사할 수 있는 IE 엔지니어나 전문가가 거의 없는 상태라고 해도 과언이 아니다.

그런데 레이팅은 다분히 주관적인 판단으로 이루어지므로 시간연구자의 많은 노력과 경험이 요구된다. 시간연구자가 레이팅을 정확하고 일관성 있게 하기 위해서는, 미리 평가 계수가 정해져 있는 필름 등을 이용하여 페이스의 개념을 체득하고 평가하는 훈련을 반복하는 것이 효과적인 방법이라고 할 수 있다. 이러한 용도로 개발된 권위 있는 레이팅용 필름으로는 SAM(The Society for the Advancement of Management)의 레이팅 필름, Mendel 교수와 TMI(Tampa Manufacturing Institute)가 각각 제작한 필름을 예로 들 수 있다[1, 2, 10].

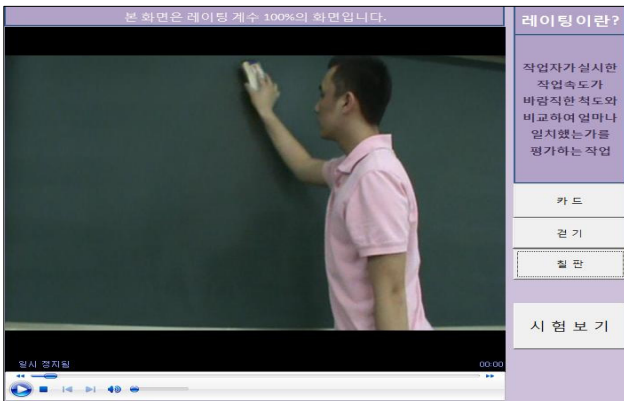
레이팅 훈련을 실습이나 교육용으로 대학이나 산업현장에서 도입하기 위해서는 필름으로 제작된 영상자료를 확보하여 활용하는 방법을 고려해볼 수도 있으나, 훈련을 위해 매번 영사기를 준비해야 하고 채점표와 훈련 진척도 평가를 위한 데이터 기록 및 분석용 그래프 작성 등의 번거로운 문제가 발생한다.

본 연구에서는 SAM의 레이팅 필름을 기초로 표준 페이스 동영상상을 새로이 준비하고, 사용의 편의성을 높이기 위해 엑셀 기반의 훈련 도구를 개발하였다. 제안하는 레이팅 훈련 도구는 레이팅 계수 측정 훈련에 유용하게 쓰일 수 있으며, 훈련을 통해 레이팅 측정 정확도를 향상시킬 수 있다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 서론에 이어, 제 2장과 제 3장에서는 엑셀 기반 레이팅 훈련 도구 개발 내용과 효과 검증에 대해 각각 다루기로 한다. 끝으로 결론을 제시하였다.

## 2. 엑셀 기반 레이팅 훈련 도구 개발

### 2.1 표준페이스 동영상

먼저 엑셀 기반의 레이팅 훈련 응용 프로그램에서 기본 작업으로 사용될 표준페이스 동영상을 제작하였다. 본 연구에서는 먼저 기존 문헌[8, 9]에 예시되어 있는 표준페이스(레이팅 계수 100%) 작업을 이용하여 촬영 대상자를 대상으로 반복하여 훈련을 실시한 이후에, 세 가지 작업, ‘카드 돌리기’, ‘걷기’, 그리고 ‘칠판 지우기’를 대상으로 표준페이스의 동영상을 촬영하였다. <그림 1>에 ‘칠판 지우기’ 작업의 동영상 화면이 예시되어 있다.



<그림 1> ‘칠판 지우기’ 작업의 표준페이스 동영상 화면

### 2.2 레이팅 훈련 도구의 구성

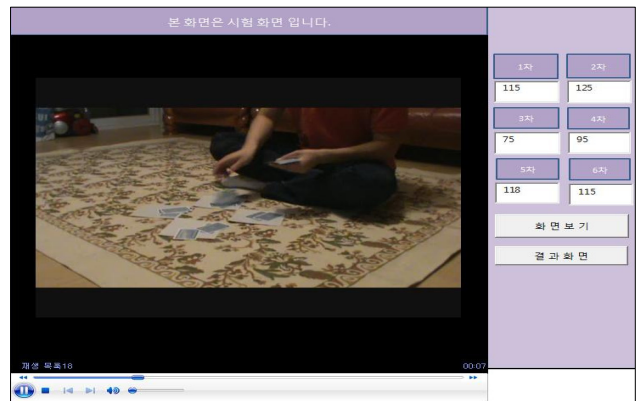
본 연구의 훈련 도구는 엑셀에서 작동되며, VBA를 이용하여 프로그래밍 되었다. 그리고 훈련자의 이력 관리를 위하여 데이터를 액세스 데이터베이스에 저장되도록 하였다. 훈련 도구를 구성하는 주요 모듈에 대응하는 화면은 다음과 같다.

- 사용자 등록 및 로그인을 위한 메인 화면
- 표준페이스를 익히기 위한 레이팅 계수 100% 화면
- 무작위 레이팅 계수에 대해 추정 훈련을 하는 시험 화면
- 시험 결과를 오차 그래프로 보여주고 등급을 평가하는 결과 화면
- 훈련자의 훈련 이력 전체를 보여주는 시험 이력 화면

### 2.3 레이팅 훈련 도구의 작동 절차

이제 레이팅 훈련 도구의 작동 절차에 대해 알아보기로 한다. 먼저 <그림 1>의 ‘표준페이스를 익히기 위한 레이팅 계수 100% 화면’에서 「카드», 「걷기», 「칠판」 버튼을 누르면 각각에 대한 표준페이스 동영상에 재생된다. 훈련

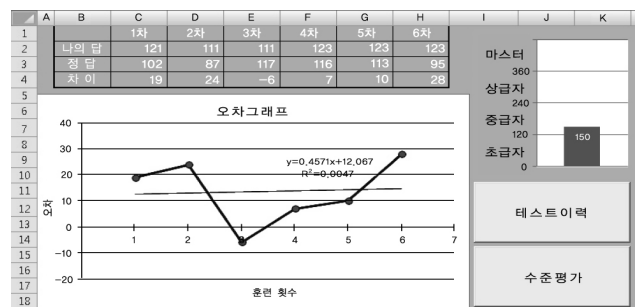
자는 버튼을 눌러가면서 100% 속도의 표준페이스를 익히는 훈련을 할 수 있다. 훈련자가 각 화면에 대해서 100%의 표준페이스를 익혔다고 판단하면, 「시험보기」 버튼을 눌러 ‘무작위 레이팅 계수에 대해 추정 훈련을 하는 시험 화면’(<그림 2> 참조)으로 이동한다.



<그림 2> 시험 화면 작동 예

시험 화면에서 「화면보기」 버튼을 누르면 세 가지 작업 중에서 무작위로 한 작업이 선택되며, 동영상의 플레이 속도를 조절하여 70%~130% 사이에서 1% 간격으로 무작위의 페이스로 영상이 나온다. 6차까지 레이팅을 완료한 후, 「결과 화면」 버튼을 누르면 <그림 3>의 ‘시험 결과를 오차 그래프로 보여주고 등급을 평가하는 결과 화면’으로 이동한다.

<그림 3>에서 훈련자의 현재 등급은 150점으로 ‘중급자’에 막 진입한 수준이다. 참고로 그래프에 추세선과 선형회귀방정식과 R-제곱값을 추가하여 훈련자의 성과분석을 지원하도록 하였다. 본 연구에서는 훈련자가 자신의 레이팅 능력 향상 정도를 쉽게 알 수 있도록 하고, 흥미를 유발하기 위해 4단계로 등급을 구분하였다. 각각의 등급 명칭과 상승 기준이 <표 1>에 정리되어 있다. 시험 화면에서 자신이 생각하여 기록했던 수치와 정답의 절대 오차에 따라 점수가 부여되며, 점수가 누적되면서 등급이 올라가거나 떨어지게 된다.



<그림 3> 결과 화면 작동 예

<표 1> 등급 명칭 및 등급별 기준

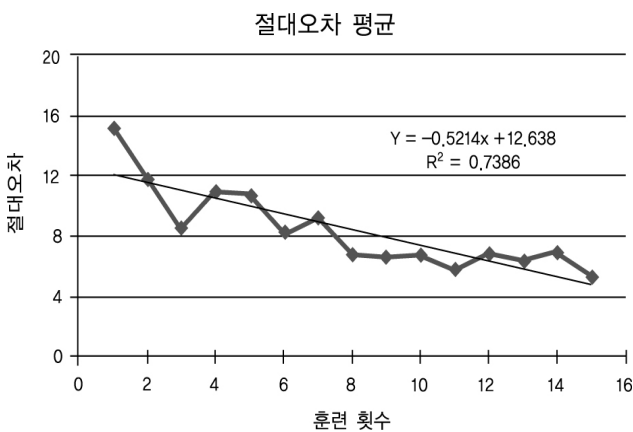
등급	점수 기준	등급 상승 기준 점수
초급자	$ 추정치-정답  \leq 10$ , +10점, $ 추정치-정답  > 10$ , -5점	120점
중급자	$ 추정치-정답  \leq 7$ , +10점, $ 추정치-정답  > 7$ , -10점	240점
상급자	$ 추정치-정답  \leq 5$ , +10점, $ 추정치-정답  > 5$ , -15점	360점
마스터	$ 추정치-정답  \leq 3$ , +10점, $ 추정치-정답  > 3$ , -20점	-

주) |x| : x의 절대치.

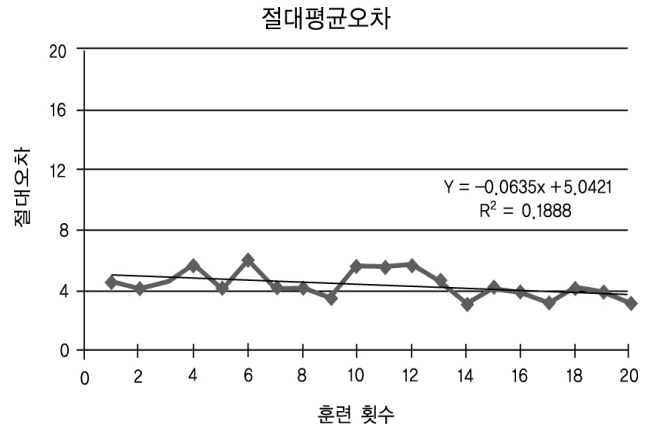
### 3. 훈련 효과 검증

이제 본 연구에서 개발한 엑셀 기반 간이 레이팅 훈련 도구의 효과를 알아보기로 하자. <그림 4>는 한 초보자에 대한 훈련 횟수와 절대오차 평균에 대한 그래프(시험 이력 화면의 일부)이다. 그래프에서 볼 수 있듯이, 레이팅을 처음해보는 초보자이지만 훈련 횟수가 증가함에 따라 레이팅 정확도가 향상되면서 절대오차 평균이 감소하고 안정되어가고 있음을 알 수 있다. 한편, <그림 5>는 레이팅 훈련 경험이 많은 숙련자에 대한 시험 이력 그래프로 레이팅 결과가 비교적 정확하고 안정되어 있음을 나타내고 있다. 이를 통해 제안 도구를 이용한 훈련의 효과가 있음을 알 수 있다.

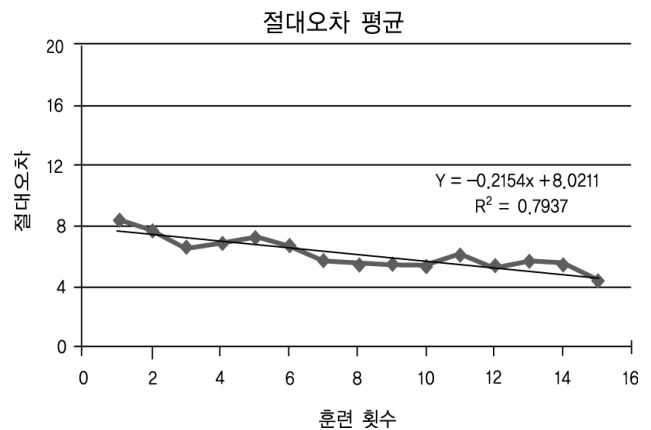
<그림 6>은 20명을 상대로 훈련 횟수별로 절대오차를 평균한 수치들을 나타낸 그래프이다. 훈련 횟수가 증가함에 따라 오차가 감소함을 보여주고 있다. 따라서 본 논문에서 제시하는 엑셀 기반 레이팅 훈련 도구를 활용하면, 레이팅에 대한 개념을 정립할 수 있고, 레이팅 능력을 체득할 수 있음을 알 수 있다.



<그림 4> 초보자의 절대오차 평균 추이도



<그림 5> 숙련자의 절대오차 평균 추이도



<그림 6> 전체 훈련자들의 절대오차 평균 추이도

### 4. 결론

본 논문에서는 효율적인 작업관리 업무수행 능력 배양을 위한 실습용 툴로 쉽게 사용할 수 있는 엑셀 기반의 레이팅 훈련 도구를 개발하고 효과를 검증하였다. 제안 툴은 사용이 편리하여 감독자가 필요 없이 훈련자 혼자서도 레이팅 훈련이 가능하며, 실습 이력을 그래프로 표현해서 훈련을 통해 능력이 얼마나 향상되었는지를 바로 알 수 있게 구성하여 실습자들이 실습에 재미를 더하고, 더 나아가 성과를 스스로 느끼게 하여 훈련이 아닌 컴퓨터 게임처럼 즐길 수 있도록 하였다. 도구의 성과 검증 결과, 훈련자는 레이팅 훈련 도구를 사용함으로써 정확하고 일관성 있는 레이팅 능력을 확보할 수 있음을 알 수 있었다.

향후 연구방향으로는 더욱 다양한 표준페이스 동영상을 활용하여 훈련도구에 추가하는 것이다. 더불어 컴퓨터 기반의 다양한 작업관리 실습용 도구의 개발이 필요한 것으로 사료된다.

## 참고문헌

- [1] 매일경제; 중소기업 생산성 혁신 좌담회, 2009. 08. 12.  
<http://www.mk.co.kr/>(검색일 : 2012. 01. 23.), 2009.
- [2] 문병훈; “작업효율성 증대를 위한 실용 중심 라인 밸런싱 툴 설계”, 상명대학교 대학원 석사학위논문, 2010.
- [3] 에트위스; VITAMAX 사용 설명서, (주)에트위스, 2010.
- [4] 에이비엔에스; Time Prism 소개, [www.timeprism.co.kr](http://www.timeprism.co.kr)  
 (검색일 : 2012. 01. 23), 2012.
- [5] 이순요; 작업관리, 박영사, 서울, 1985.
- [6] 최성훈, 모창우; “비주얼 작업관리 소프트웨어, VITAMAX 개발에 관한 연구”, 한국산업경영시스템 학회지, 33(2) : 33-38, 2010.
- [7] 한국생산성본부; 2008년 생산성 국제비교 보고서, 서울, 2008.
- [8] 황 학; 작업관리론, 영지문화사, 서울, 2005.
- [9] Bernes, R. M.; 동작 및 시간연구, 창지사, 서울, 1984.
- [10] Taylor, F. W.; The Principle of Scientific Management, Harper and Brothers Publishers, New York, 1911.