

공장자동화 소프트웨어(FMS) 측정 및 평가지원 툴킷의 설계

○
김 명 구*, 이 하 용**, 양 해 술***

*호서대학교 벤처전문대학원

**한국소프트웨어품질연구소

***호서대학교 벤처전문대학원

khopy@chollian.net, insq@unitel.co.kr, hsyang@office.hoseo.ac.kr

Design of Quality Measurement and Evaluation Toolkit for FMS

Myoung-Gu Kim*, Ha-Yong Lee**, Hae-Sool Yang***

*Graduate School of Venture, Hoseo Univ

**Institute of Software Quality(INSQ)

***Graduate School of Venture, Hoseo Univ

요 약

인간을 대신해서 산업현장을 운영하고 있는 공장자동화 소프트웨어(FMS:Flexible Manufacturing System)가 첨단시대에 맞추어 다양한 종류로 개발되고 있다. 자동화된 생산라인을 거치는 제품의 품질은 생산기계장치의 품질뿐만 아니라 전반적인 공정을 담당하는 FMS의 성능에도 크게 좌우된다.

본 논문에서 소개하는 설계는 공장자동화 생산설비인 FMS의 품질평가를 지원하는 툴킷이다. 즉, 완성된 제품이 제품개발목적에 적합한지 그 적절성과 제반사항에 대한 평가를 지원한다. 또한 측정과정에서 발견된 오류 및 평가내역을 관리할 수 있도록 하였다. 이러한 기능은 차후 FMS를 개발할 때 관련자가 평가이력을 참조할 수 있도록 함으로써 FMS 품질관리에 도움을 줄 수 있다.

1. 서 론

현대 산업의 생산체계는 자동화를 빼버린다면 언급은커녕 그에 대한 상상조차 할 수 없을 정도로 자동화에 대해서 비중을 많이 할애하고 있다.

수공업에서 공장제 기계공업으로 생산방식을 옮겨가던 산업혁명 시절에는 아무리 규모가 크고 복잡한 생산설비라고 할지라도 기계와 전기의 힘을 이용하면 거의 모든 것을 갖출 수가 있었다. 그러나 오늘날에는 복잡하고 정밀한 제품의 생산과 생산성 향상을 통한 경쟁력 확보가 요구되므로 단순히 우수한 기계 장치와 전기적인 설비만으로는 요구를 충족시킬 수 없다. 이러한 고도의 요구를 충족시키기 위한 자동화 설비로서 FMS(Flexible Manufacturing System)가 이용될 수 있다.

여기서 제안하고자 하는 시스템은 바로 이 무형의 설비인 FMS 품질에 대한 측정 및 평가를 지원하는 툴킷이다.

오늘날 세계적으로 소프트웨어 품질에 대한 관심과 중요성이 증폭되어 가고 있다. 이러한 시점에서 자동화 설비의 중요한 부분을 차지하고 있는 FMS의 품질측정 및 평가 방법론을 국제표준에 맞추어 체계화하고 효율적이면서 일관성 있는 평가를 제공할 수 있는 도구에 대한 필요성이 대두되고 있다.

본 연구에서는 국제표준이 정하는 제품 평가 메트릭의 정의를 활용 ISO/IEC 9126-2의 외부메트릭과 ISO/IEC 9126-3의 내부메트릭 체계를 평가 메트릭 구축에 적용하였다. 또한 ISO/IEC 14598을 기반으로 한 평가 프로세스에 따라서 제품을 평가하고 그 결

과를 도표와 차트 및 보고서 형식으로 출력함으로써 평가자가 결과를 효과적으로 파악하고 분석할 수 있는 도구를 설계하였다.

2. 품질평가 목적과 그 이점

소프트웨어 제품 평가의 주된 목적은 각 이해 집단에 따라 다를 수 있는 소프트웨어 제품 품질을 각 집단이나 개인이 이해하고 받아들일 수 있도록 품질에 관한 정량적 결과를 제공하는 것이다.

품질평가의 잠재적 이점은 다음과 같다.

첫째, 개발자는 제품을 개선하거나 제품에 대한 발전 전략을 결정하기 위한 수정 활동을 확인하기 위해 제품 평가 결과를 이용할 수 있다.

둘째, 제품 공급자의 경우, 제품 가치에 대한 확신을 얻는데 평가의 이득을 이용할 수 있다. 또한 평가 보고서는 상업적 목적으로 사용될 수 있다.

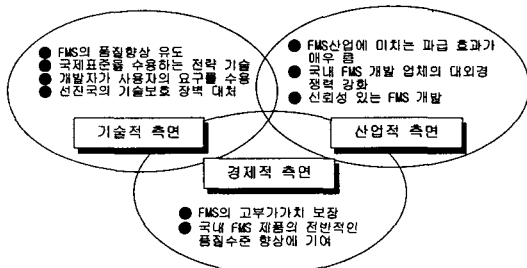
셋째, 소프트웨어 제품 구매자의 경우, 평가 결과를 구매 결정에 대한 객관적인 자료로 사용할 수 있다.

넷째, 일반기업의 경우 소프트웨어 제품 평가의 확산은 시장 개척을 위한 설득용으로 품질을 이용하는데 도움이 될 수 있다.

평가에 대한 모든 결과는 FMS를 만드는 기업에게는 제품 개선의 척도로 구매자에게는 구매 또는 요구사항에 대한 만족여부를 결정지을 수 있는 검증된 자료로 활용될 수 있다. 더 나아가서 기업이 높은 신뢰도에 힘입어 FMS에 대한 국가적인 경쟁력도 갖출 수 있다.

3. 품질평가 연구 및 개발 동향

먼저 국의 동향을 살펴본다면 소프트웨어 선진국에서는 품질평가 및 인증을 필수적인 과정으로 생각하고 있으며 제품 품질평가를 위한 표준의 준비를 지속적으로 진행해 나가고 있다.



(그림 1) 연구개발의 중요성

이러한 모범적인 선진국들을 예로 든다면 독일은

소프트웨어조합(GGS:GuteGemeinschaft Software)에서 실제적인 제품심사를 시행하고 있고, 영국은 영국표준원(BSI:British Standards Institution)에서 PAS마크를 부여하는 제품승인제도(PAS:Product Approval Scheme)를 구축했으며 그밖에 EU의 SCOPE 프로젝트, 이태리의 Qseal 컨소시엄 등 국가적인 참여를 통한 활발한 움직임을 보이고 있다.

한편 국내에서도 정보통신부 주관으로 소프트웨어 품질인증제도 시행을 포함한 소프트웨어개발촉진법 시행령개정령(안)을 입법예고 했으며 ETRI내에 소프트웨어 품질 인증 센터를 2000년 7월 하순에 개소하고 소프트웨어 품질 인증 시험 서비스를 준비하는 등 노력을 기울이고 있다. 그러나 아직 미약한 움직임일 뿐 대부분의 소프트웨어 품질시스템 인증을 외국에 의존하는 등 기반 연구가 취약한 실정이다.

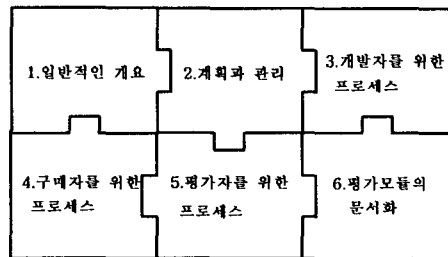
이러한 국내 실정을 극복하기 위해서 국내 환경에 적합한 소프트웨어 품질평가에 관한 실용적 지침과 지원도구에 대한 연구가 필요하며 실제로 적용하고 검증하는데 필요한 관련기술 연구도 시급히 이루어져야 할 상황이다.

4. 품질평가 프로세스

ISO/IEC 14598은 개발자, 구매자, 평가자를 위한 평가 프로세스와 문서화 기법등을 제공한다. ISO/IEC 14598에 정의된 평가 프로세스에 대한 내역을 간략하게 살펴해보겠다.

4.1 구성과 특성

ISO/IEC 14598은 6부분으로 구성되어 있으며 이중에서 실제로 평가를 위한 프로세스를 정의한 곳은 3부분이다.



(그림 2) ISO/IEC 14598의 구성

ISO/IEC 14598 평가프로세스는 다음 4가지 사항을 주된 특성으로 지향하고 있다.

- ▶반복성(Repeatability):동일한 평가자에 의한 동일한 평가 명세에 대한 동일한 제품의 반복적

인 평가는 동일한 결과를 산출해야 한다.

- ▶ 재현성(Reproducibility): 다른 평가자에 의한 동일한 평가 명세에 대한 동일한 제품의 평가는 동일한 결과를 산출해야 한다.
- ▶ 공평성(Impartiality): 평가는 어느 특정한 결과 쪽으로 치우쳐서는 안된다.
- ▶ 객관성(Objectivity): 평가 결과는 사실적이어야 한다. 즉, 평가자의 느낌이나 의견에 영향받지 않아야 한다.

위 사항들을 정리해본다면 평가대상이 되는 특정 제품의 평가결과는 평가자격을 지닌 사람들 중에서 그 어느 평가원이 평가를 하더라도 그 결과는 모든 사람들이 타당하다고 인정할 수 있도록 동일해야만 한다는 것이다.

4.2 평가 프로세스

평가 프로세스는 다음과 같은 다섯 가지 활동들로 구성된다.

- ▶ 평가 요구사항의 정립
- ▶ 요청자에 의해 제공되는 평가 요구사항과 제품 설명서를 기반으로 한 평가 명세
- ▶ 평가 명세를 기반으로 평가 계획을 생성하는 평가 설계
- ▶ 평가 계획에 따라 제품과 그 구성 요소에 대한 조사, 모델링, 측정 및 시험 수행으로 구성되는 평가 계획의 실행
- ▶ 평가 보고서 인도 및 평가된 제품뿐만 아니라 개별적으로 전달된 제품 요소에 대한 평가자의 폐기 처분으로 이루어지는 평가 마무리

평가 프로세스활동은 소프트웨어 제품의 다양한 목적과 특성들을 고려하여 설계되어야 한다. 왜냐하면 이러한 고려사항들은 프로세스에 대한 높은 융통성을 제공하기 때문이다.

본 논문에서 소개되는 품질평가 도구 설계에 적용한 프로세스는 ISO/IEC 14598-5(평가자를 위한 프로세스)이다.

5. FMS 품질 측정 기록 및 평가 지원 도구 설계

평가자는 그 활동에 대한 충분한 품질을 얻을 수 있는 조직적인 환경에서 활동해야 한다. 여기서 소개하는 도구는 평가자로 하여금 FMS에 대한 품질 측정법을 제공, 평가자가 ISO/IEC 14598에 기초한 평가 프로세스 특성을 충실히 유지할 수 있도록 고려하여 설계하였다.

5.1 가중치 계산

AHP는 어떤 결정을 내리는데 도움을 줄 수 있도록 필요한 여러 항목들의 공헌도를 단계적으로 측정하기 위해 개발된 방법이다. 다음은 AHP 방법을 이용하여 가중치 계산과정을 나타낸 가중치계산식이다.

$$w_{ij} = \frac{Impt_{ij}}{\sum_{i=1}^{nChr} Impt_i} \dots \dots \dots \textcircled{1}$$

$$w_{avg} = \frac{\sum_{j=1}^{nChr} w_j}{nChr} \dots \dots \dots \textcircled{2}$$

w : 상대가중치 $Impt$: 상대중요도
 w_{avg} : 평균가중치 $nChr$: 항목수

①식에서 계산된 상대가중치를 ②식에서 적용하여 각 측정항목들의 평균가중치를 구한다. 이 계산식을 적용하는 순서는 다음과 같다.

(1) 측정대상을 결정한다.
 측정대상을 결정하여 측정대상의 항목수에 따른 $n \times n$ 행렬(matrix)을 구성한다.

(2) 상대비교

어떤 품질특성에 대한 부특성의 n 값이 5라고 할 때, 먼저 각 부특성들 간의 상대적인 값을 부여하기 위한 기준을 결정한다.

<표 1> 상대비교 기준

상대중요도	값	약간우세	우세	월등	월등함 증명
중요도값	1	3	5	7	9

예를 들어 <표 1>과 같이 특성1에 대해 특성2의 상대중요도가 같은 수준이면 1, 약간우세하다면 3, 우세하다면 5, 월등하다면 7, 월등한 것이 증명되어 있다면 9와 같은 방식으로 상대중요도에 대한 값을 부여한다. 부여된 값을 행(열)을 기준으로 기록한다면 대응되는 열항목(행항목)의 값은 행항목(열항목) 값의 역수가 되며 그 결과는 <표 2>와 같다.

<표 2> 부특성 항목들에 대한 비교

	부특성1	부특성2	부특성3	부특성4	부특성5
부특성1	1	3	1	3	5
부특성2	1/3	1	1/3	5	5
부특성3	1	3	1	3	5
부특성4	1/3	1/5	1/3	1	1
부특성5	1/5	1/5	1/5	1	1

(3) 가중치 계산

매트릭스의 각 항목에 대한 가중치를 계산하기 위해 다음 순서를 거친다.

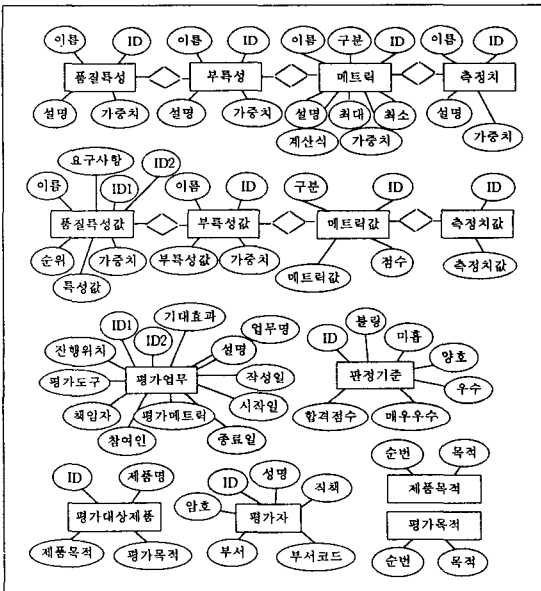
- <표 2>의 매트릭스에서 각 열의 합을 구한다.
- <표 3>와 같이 매트릭스의 각 원소를 그 원소가 속한 열의 합으로 나누어 각 셀에 기술한다.
- 각 행의 값에 대한 합을 구한다.
- 각 행의 값을 특성의 수로 나누면 각 특성에 대한 가중치 값이 된다.

<표 3> 가중치 계산 결과

	부특성 1	부특성 2	부특성 3	부특성 4	부특성 5	계	가중치 (계/5)
부특성1	0.35	0.41	0.35	0.23	0.33	1.67	0.33
부특성2	0.12	0.14	0.12	0.38	0.33	1.09	0.22
부특성3	0.35	0.41	0.35	0.23	0.20	1.54	0.31
부특성4	0.12	0.03	0.12	0.08	0.07	0.42	0.08
부특성5	0.07	0.03	0.07	0.08	0.07	0.32	0.06

5.2 DB 설계(ER-D)

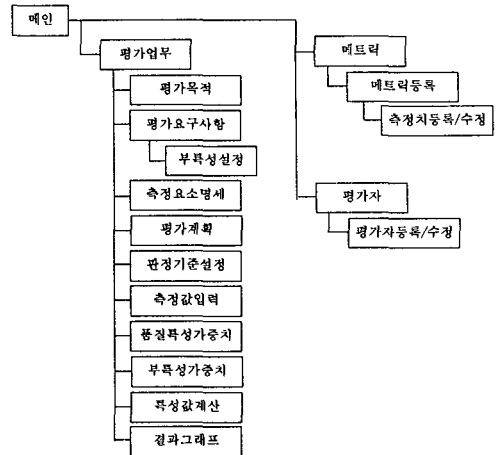
데이터베이스 구성은 크게 네부분으로 나눌 수 있다. 측정에 필요한 표준 매트릭을 저장하는 부분과 실제로 계산될 값을 저장한 부분, 그리고 평가업무와 그 제반사항들을 저장하는 부분 등이다.



(그림 3) ER-Diagram

5.4 PROGRAM HIERARCHY

평가지원 툴킷은 FMS를 평가하는 평가업무과 측정메트릭을 등록하는 메트릭, 그리고 평가자를 등록하는 평가자부분등 세부부분으로 나뉜다. hierarchy는 (그림 4)와 같다.



(그림 4) FMS 평가지원 툴킷 HIERARCHY

6. 결론

본 연구의 핵심은 국제표준을 적용하여 체계적이고 실용적인 FMS품질평가 도구를 개발·활용함에 있다. 구체적으로는 평가자의 평가행위에 기계적인 일관성과 편의성을 부여하여 평가자로 하여금 평가과정을 손쉽게 진행하고 평가결과 자체에 대해서는 ISO 9126-2와 ISO 9126-3에 기초한 평가척도와 ISO 14598에 기초한 평가프로세스에 초점을 맞추어 객관적인 시각에서 평가결과가 신뢰성을 지닐 수 있도록 구성하였다.

현재 본 시스템을 위해 설계된 인터페이스의 기능을 구현하고 있으며 향후 평가문서체계를 확립하여 보고서 출력기능에 적용하기 위한 부분도 함께 연구할 필요가 있다.

참고 문헌

- [1] ISO/IEC 9126, "Information technology - Software quality characteristics and metrics" 1997. 11. 21.
- [4] ISO/IEC 14598-5, "Information technology - Software product evaluation - Part 5: Process for evaluators", 1997. 11. 14.
- [5] 양해술, 이하용, 황석형, "소프트웨어 제품평가를 위한 ISO/IEC 14598-4의 적용", 한국정보처리학회 추계 학술발표논문집, 1999. 10.
- [6] 양해술, 이하용, "FMS 소프트웨어에 대한 품질평가 툴킷의 설계 및 구현", 한국정보과학회 추계 학술대회 논문집, 1999. 10.
- [7] 양해술, 이하용, "소프트웨어 품질 평가 도구의 개발", 한국정보과학회 춘계 학술발표논문집, 2000. 4.
- [8] 양해술, "S/W 품질 시험 측정 기준 연구", ETRI 컴퓨터 소프트웨어 기술연구소 workshop 자료, 천안상록리조트, 2000. 5. 19.
- [9] 박정현, "FMS 설계 및 시뮬레이션", <http://ei.co.kr/mech/m9909/mtool/mtool.htm>, 2000. 7. 3.