

병원정보시스템 품질 평가에 대한 소프트웨어 사용성 관점에서의 고찰

A Review of Hospital Information System Quality Evaluation from the Viewpoint of Software Usability

박 찬 석 (Chan Seok Park)

충북대학교 경영정보학 박사수료

고 석 하 (Seok ha Koh)

충북대학교 경영정보학과 교수, 교신저자

요 약

본 연구는 병원정보시스템 품질 평가에 대한 문헌들을 고찰하고, 소프트웨어 품질 속성과 측정 내용들을 분석하여 병원산업의 특성을 반영한 바람직한 정보시스템 평가 방법의 제안에 있다. 병원정보시스템 품질 평가의 척도와 내용들은 주관적이며 일관성이 결여된 내용들이 주를 이루고 있었고, 가장 많이 채택된 척도는 만족도이었다. 또한 ISO9241-11에서 제시된 사용성 측정 내용들과 병원정보시스템에서 사용된 품질 측정항목들을 비교해 보면, 같은 품질척도에서도 전혀 다른 품질 측정 내용을 사용하고 있는 것으로 조사되었고, 병원 산업의 특수성을 나타내기에도 매우 단편적이며 구체성이 결여되어 있었다. 결국 병원산업의 특수성과 품질 평가의 활용도를 증진시키는 방법은 ISO9241-11과 같은 표준 품질 모델과 업무 맥락의 관점에서 사용자 중심의 품질평가 항목 개발이 필요하다.

키워드 : 병원 정보시스템, 소프트웨어 품질, 정보시스템 평가, 사용성, ISO9241-11

I. 서 론

정보기술의 발달과 함께 소프트웨어 제품은 모든 산업에 필수 요소가 되었고, 이와 함께 소프트웨어 품질 평가에 대한 관심도 점차 증가하고 있다. 하지만 일부 산업에서는 소프트웨어 품질 평가에 대한 사용자들의 만병 통치적 기대, 품질 표준의 부재, 측정을 위한 양질의 데이터 부족, 소프트웨어 분석과 디자인에 대한 공학적

기술의 한계로 소프트웨어 품질 평가에 대해 많은 문제점이 지적되고 있다(Stockman *et al.*, 1990).

소프트웨어 산업의 중요한 한 분야를 차지하는 병원정보시스템(Hospital Information Systems: HIS)은 지난 10년간 괄목할 성장과 함께 투자와 운영비용의 효율성 제고라는 명제에 직면해 있다(김창엽 등, 1999b). 미국회계사무국(US General Accounting Office)의 조사에 의하면 미국 정부를 위한 소프트웨어 설계의 95%가 인도하기에 부정확하며, HIS 분야도 비슷한 문제를 내포하고 있다(Sittig and Stead, 1994). 국내에서도 병원 산업에 관련된 정보시스템의 오류 및 사용자

* 본 논문은 교육부 지방대학혁신역량강화사업 (NURI)의 지원에 의하여 연구되었음.

들의 운영 미숙은 매년 많은 금액의 사회적 비용을 증가시켰고, HIS의 품질을 높여야 한다는 언론들의 지적이 높아가고 있다(동아일보, 2007a; 동아일보, 2007b; 동아일보, 2006a; 동아일보, 2006b; 동아일보, 2004; 동아일보, 2001; 동아일보, 1998; 중앙일보 2006; 조선일보 2006; 대전일보, 2005a; 대전일보, 2005b; 간협신문, 2004; 메디팜뉴스, 2006; 메디팜뉴스, 2004).

최근 국내 실증적 연구 결과에 의하면 HIS를 사용하고 있는 종합병원 종사자들의 정보 요구는 그들이 수행하는 직종의 직무적 특성에 의해 강한 영향을 받고 있고(박찬석, 고석하, 2003), 직위와 직종에 따라 정보 결핍 유형이 매우 광범위하게 나타났다(박찬석 등, 2004). 이것은 대부분의 HIS가 단편적인 업무 처리 위주로 개발 운영되고 있고, 장기적 경영 전략이나 임상 연구를 위한 분석적 정보처리 기능들은 결여되어 있다는 것을 암시한다. 또한 소프트웨어 재설계나 추가적 개발에 활용될 수 있는 객관적 품질 기준이 부족하고, 사용자들의 요구사항에 대해 소프트웨어 설계가 효율적으로 이루어지지 못하고 있다는 것을 반증하는 결과이다.

산업적 특성이 강한 HIS는 사용자 중심의 소프트웨어 디자인과 다양한 전문가들의 지식 통합이 필요하며, 실무 중심적 정보시스템 품질 측정으로 연구자들과 개발자들에게 시스템 설계에 따른 혼란을 감소시키는 방법론이 필요하다(Johnson et al., 2005). 이에 본 연구에서는 HIS의 품질 및 그 측정에 대한 기존의 문헌들을 검토하고 문제점들을 분석함으로써 바람직한 HIS 품질 측정 방법의 특성을 도출하고자 한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 II장에서는 본 연구에 포함된 HIS 품질 평가와 관련된 기존 연구들의 선정 방법을 포함하는 연구 모형을 설명하였다. 제 III장에서는 일반적으로 알려진 소프트웨어 사용성 모델의 특성과 측정 항목들을 정리하였다. 제 IV장에서는 HIS 품질 평가에 대한 기존 문헌을 분석 정리하고, 일반적인 소프트웨어 품

질 측정에 대해 차이점과 문제점을 비교하였다. 그리고 제 V장에서는 바람직한 HIS 품질 측정 방법의 제 특성과 본 연구의 의의 및 한계점을 제시하였다.

II. 연구 모형

본 연구에서는 문헌 고찰을 소프트웨어 품질의 측정에 대한 개념을 정립하고, 소프트웨어 사용성(usability)을 중심으로 HIS 품질 평가에 사용된 측정 척도와 내용들에 대해 분석한다. 그리고 의료 산업과 종합 병원의 특성을 포함한 HIS의 품질 측정 방법을 제시하고자 한다. 이에 따라 본 연구는 다음과 같은 질문들을 중심으로 진행하였다:

- 일반적인 사용성 측정 항목과 HIS 품질 측정 항목 간 차이는 무엇인가?
- 제시된 HIS 품질 측정 항목들이 병원 산업의 특성을 대표할 수 있는가?
- 바람직한 HIS의 사용성 평가 방법은 무엇이며, 그것은 HIS의 다른 품질 속성 및 다른 정보시스템의 사용성 측정을 위해서 어떻게 확장 적용될 수 있는가?

MIS분야에서 정보시스템 평가는 조직, 업무 프로세스, 소프트웨어, 하드웨어, 데이터베이스 그리고 IT 정책 및 시스템 사용 목적에 관련된 다양한 요소를 포함한다. 이와 같이 포괄적인 평가 방법은 광범위하며, 장기간에 걸친 측정과 매우 다양한 품질 척도가 요구된다. 그러나 소프트웨어 평가는 주로 소프트웨어 공학 관점에서 정보시스템 품질을 평가하는 방법론이 주를 이루며, 다른 요소보다 제한된 환경들을 포함할 수 있다(Pitt et al., 1995). 이에 본 연구는 소프트웨어 공학 관점에서 종합병원의 병원정보시스템에 대해 품질 평가 연구들을 고찰하고자 한다.

구체적인 검토 문헌의 선정을 위해서는 ‘병원 정보시스템(HIS)’, ‘품질(quality)’, 그리고 ‘평가

(evaluation)의 세 키워드를 선정하였다. 또한 Haux (2006)의 건강정보시스템(Health Information Systems)과 병원정보시스템(Hospital Information Systems)의 관계에 대해 정의한 기준을 바탕으로 Medical Information System 및 Clinical Information System과 관련된 키워드들을 추가하였다. 또한 선정된 키워드들을 이용하여 최근 발표된 SCI (Science Citation Index)와 국내 학술진흥재단 등재 및 등재 후보 저널에서 HIS의 품질 평가에 대한 연구들을 탐색하였다. 그 결과 International Journal of Medical Informatics 등에서 HIS의 품질 평가에 대한 20여 편의 연구 문헌을 발견하였다.

III. 소프트웨어 사용성 평가

3.1 소프트웨어 품질

Schulmeyer(1987)는 소프트웨어의 품질을 “전체 소프트웨어 제품의 사용 적합성”이라고 주장하였고, ISO8402는 “명시적이거나 묵시적인 요구를 만족시키는 소프트웨어 제품의 능력과 소프트웨어 제품의 특성 전체이며 사용의 적합성, 목적의 적합성과 요구사항에 대한 적합성”이라고 정의하고 있다(정호원, 양해술, 1993). 또한 미국 국방성에서는 “소프트웨어에 명세된 최종 아이템 사용을 수행하는데 가능한 소프트웨어의 속성 정도”라고 정의하였고, ISO9126(1997)는 “명시적, 암시적으로 사용에 필요한 노력과 관련되고, 사용에 연관된 개인적인 평가와 속성들의 집합”으로 정의한다. IEEE는 “소프트웨어가 요구하는 속성들을 갖고 있는 정도”라고 정의한다(Whittaker and Voas, 2002).

소프트웨어의 종류가 다양하고 사용 목적이 상이하기 때문에 소프트웨어의 품질 속성을 보편적이고 일관성 있게 분류하기 힘들며, 따라서 ISO(International Standard Organization)도 ISO9126 시리즈와 ISO14598 등 다수의 표준을 정의하고 있다(고석하, 2007). ISO9126은, 재사용과 같은

오직 개발자만이 관심을 갖는 소프트웨어 속성 외에, 기능성, 신뢰성, 사용성, 효율성, 유지보수성, 이식성 등의 품질 속성들을 정의한다(Folmer and Bosch, 2004; Losavio *et al.*, 2004).

소프트웨어는 하드웨어 그리고 관리 및 운영 프로세스 등과 함께 정보시스템을 구성하는 주요 요소이며, 소프트웨어의 품질은 정보시스템의 품질에 직접적으로 영향을 준다. 정보시스템은 조직의 운영과 서비스에 직접적인 영향을 주며, 그 품질의 개선은 비용 절감, 가격 차별화와 고객 충성도의 증대로 이어지는 효과가 있다(Salmela, 1997).

소프트웨어 품질 평가는 전체 정보시스템 품질 평가의 맥락에서 수행될 수 있다. 정보시스템 품질은 모든 산업 환경에 공통적으로 적용할 수 있는 의미의 일관성, 적절한 피드백, 실 업무의 적절성, 혼란의 최소화, 정보 제공의 적절성과 효율성 및 효과성, 오류 메시지의 적절성, 작업 시점의 명확성, 복구성, 용어의 사용성, 사용자 제어의 용이성과 도움말의 적절성과 같은 평가 항목들을 이용하여 측정할 수 있다(Zhang *et al.*, 2003).

그러나 소프트웨어는 종종 하드웨어나 운영 프로세스와는 독립된 별도의 개발 프로세스에 의해서 개발된다. 대표적인 품질 측정 모델들이 세부 측정 단위의 모호성, 표준 품질 요소의 부족과 측정 결과에 대한 가이드라인 부족으로 품질에 대한 리스크와 혼란을 가중시키며, 이러한 리스크를 줄이기 위해서는 소프트웨어 프로젝트의 모든 단계에서 사용할 수 있는 폭넓고, 객관적인 소프트웨어 품질의 하위 속성 분류 체계와 그 측정 방법이 필요하다(Hyatt and Rosenberg, 1997; McCall, 1978).

일반적이고 보편적인 소프트웨어 품질 모델과 측정 방법은 산업별 특수성이 강한 소프트웨어에 대해서는 정확한 품질 측정을 어렵게 하고 신뢰성을 떨어뜨리는 경향이 있다(Glass, 1998). 따라서 소프트웨어 품질 모델과 측정 방법은 산업별 특수성을 반영하여야 한다(Hellens, 1997).

3.2 소프트웨어의 사용성

3.2.1 소프트웨어 사용성과 그 하위 속성들의 정의

ISO9241-11(2005)는 “특정의 사용 맥락 하에서, 한 제품이 특정의 사용자에게 의해서 특정의 목표를 달성하기 위해서 사용될 때의 효과성, 효율성, 그리고 만족의 정도(extent to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use)”로 정의한다. 이러한 사용성에 대한 정의는 사용자들이 실질적으로 일하는 장소에서 직접 사용자들의 시스템 운용 실태를 파악하여 문제점을 개선할 수 있게 해준다(고석하, 2003). 사용성이 높은 소프트웨어는 효율적인 업무 프로세스와 커뮤니케이션을 가능하게 하고, 소프트웨어에 대한 추측성 및 직관성 그리고 학습성을 높여주어 직무 만족도를 향상시킨다(Bevan and Macleod, 1994).

사용성의 하위 속성은 <표 1>과 같이 일반적으로 거론되는 것들로 정리할 수 있고, 효율성,

효과성, 만족도, 학습성, 유연성, 이해성, 경향성, 기억성, 운영성과 오류 등으로 분류할 수 있다(Shackel, 1991; Nielsen, 1994; ISO9126, 1997; ISO9241-11, 2005). 오류는 Nielsen에 의해 사용성의 하위 속성으로, ISO9126 및 ISO9241-11에서는 효율성의 측정 항목으로 간주한다. 기억성과 이해성, 그리고 학습성은 속성 간 연관성을 높이거나, 상호 영향을 주는 개념들로 구성되어 있다. ISO9241-11은 사용성을 효과성, 효율성, 그리고 만족의 세 하위 속성으로 분류하고, 학습은 사용성을 측정하는 대표적인 사용 맥락의 하나로 분류한다.

Folmer and Bosch(2004)는 사용성의 속성에 대해 <표 2>와 같이 사용자 업무수행과 사용자 관점으로 분류하였다. 사용자 업무수행은 객관적이며 정량적 측정이 가능한 시간이나 에러 등을 포함하였고, 사용자 관점은 주로 주관적이고 정성적 측정이 가능한 만족도나 유연성 등의 속성을 포함하고 있다. 그는 또한 사용성 측정의 문제점으로 테스트나 운영 과정에서 사용자들이 인지하는 오류율 및 복구율 등과 같은 단순 계

<표 1> 사용성 하위 속성의 정의

속성	정 의	제안자
효율성	사용자 목적 달성을 위해 정확하고 완전하게 사용된 자원	ISO9241-11
효과성	직무의 성취를 위한 이행 정도	Shackel(1991)
	사용자 목적 달성의 정확성과 완전성	ISO9241-11
만족도	사용의 즐거움, 편안함 또는 만족	Nielsen(1993) Shackel(1991) ISO9241-11
학습성	직무 성취를 위해 학습하는 정도	Shackel(1991)
	시스템 배움의 용이성	Nielsen(1993)
	사용자가 응용된 시스템을 배울 수 있게 하는 소프트웨어의 능력	ISO9126-1
유연성	직무 변화에 적응하는 능력	Shackel(1991)
	사용자에게 매력을 줄 수 있는 소프트웨어의 능력	ISO9126-1
오류	시스템의 낮은 오류 비율	Nielsen(1993)
이해성	사용자가 소프트웨어의 적절성을 이해할 수 있는 능력	ISO9126-1
기억성	시스템에 대한 기억의 용이성	Nielsen(1993)
운영성	사용자에 의해 작동되고 제어될 수 있는 소프트웨어 생산의 능력	ISO9126-1

<표 2> 사용성 하위 속성의 분류

연구자	분 류	사용성의 하위 속성	
		사용자 업무 수행(객관적 관점)	사용자 관점(주관적 관점)
Shackel		학습성 - 학습시간	유연성
		학습성 - 기억력	
		효과성 - 에러들	적합성
		효과성 - 작업 수행시간	
Nielsen		학습성 - 신속하게 시작하는 시간	만족성
		기억가능성	
		에러들	
		효율성	
ISO9126		학습성	매력성 - 색깔, 그래프
		운영가능성	
		이해가능성	
ISO9241-11		효과성 - 정확성, 완전성	만족성 - 편리성, 적정성
		효율성 - 지속성, 친숙성, 수익성	
Shneiderman		효과성 - 직무 시간	만족성
		효과성 - 학습을 위한 시간	
		효율성 - 기억을 위한 시간	
		효율성 - 에러들	

산적인 항목으로는 복잡한 시스템에 대해서 측정이 불가능하다고 주장한다.

3.2.2 효율성, 효과성, 만족도의 측정 항목

ISO9241-11의 사용성의 하위 속성 분류를 일반적으로 사용되는 측정 항목들로 정리하면 <표 3>과 같다(Dix *et al.*, 1998; Nielsen, 1994; ISO9241-11, 2005; Bevan and Macleod, 1994; Abran *et al.*, 2003). <표 3>은 효율성의 측정 항목들이 오류 및 실패(반복되는 오류/실패의 수, 오류 비율, 오류 처리 소비 시간), 소요 시간(오류 처리 소비 시간, 과업 수행 시간, 생산적 시간, 기준에 맞춰 학습하는데 소요된 시간, 기능들의 재학습에 소요된 시간, 기능들의 재학습에 소요된 시간, 비용(효과성÷사용 자원과 장비의 비용, 효과성÷사용자에 의해 요구된 훈련비용), 제공되는 기능과 특징(제공되었으나 사용되지 않는 기능들, 문서 또는 도움말 사용 빈도, 사용자들에 의해 기억되는 좋고/나쁜 특징), 동의어 반복(최초 시도

의 상대적 효율성, 학습하는 동안의 상대적 효율성)과 관련된 것들로 크게 대별할 수 있다는 것을 보여준다.

특히 ISO9241-11의 경우에는 학습 맥락 하에서의 측정 항목들(기준에 맞춰 학습하는데 소요된 시간, 기능들의 재학습에 소요된 시간, 기능들의 재학습에 소요된 시간, 효과성÷사용자에 의해 요구된 훈련비용, 문서 또는 도움말 사용 빈도)이 학습 후의 정상적인 작업 수행 맥락에서의 항목들과 뚜렷이 구분되어 제시되어 있는 것을 확인할 수 있다.

<표 3>은 또한 효과성의 측정 항목들도 오류 및 실패(오류/실패의 수/비율, 정상 거래에서 정확하게 읽혀진 단어의 비율, 최초의 시도가 성공한 비율), 소요 시간(단위 시간 당 완수된 과업의 수/비율, 주어진 시간 동안에 학습된 기능의 수, 기준에 맞추어 학습할 수 있는 사용자의 비율), 제공되는 기능과 특징(사용된 관련 기능의 수, 문서에 대한 참조 수, 지원 요청 수, 도움말 접근

〈표 3〉 효율성, 효과성, 만족도의 측정 항목

속성	측정 항목	제안				
		Abran	Nielsen	Bevan & Macleod	ISO9241-11	Dix
효율성	반복되는 오류/실패의 수	●	●		●	●
	오류 비율	●	●			●
	오류 처리 소비 시간	●	●		●	●
	과업 수행 시간	●	●	●	●	●
	생산적 시간				●	
	기준에 맞춰 학습하는데 소요된 시간				●	
	기준에 맞춰 재학습하는데 소요된 시간				●	
	기능들의 재학습에 소요된 시간				●	
	효과성÷사용 자원과 장비의 비용			●		
	효과성÷사용자에 의해 요구된 훈련 비용			●		
	제공되었으나 사용되지 않는 기능들	●				●
	문서 또는 도움말 사용 빈도	●	●			●
	사용자들에 의해 기억되는 좋고/나쁜 특징	●				●
	최초 시도의 상대적 효율성				●	
학습하는 동안의 상대적 효율성				●		
효과성	오류/실패의 수/비율	●			●	●
	정상 거래에서 정확하게 읽혀진 단어의 비율				●	
	최초의 시도가 성공한 비율				●	
	완수된 과업의 수/비율(단위 시간당)	●	●	●	●	●
	학습된 기능의 수				●	
	기준에 맞추어 학습할 수 있는 사용자의 비율				●	
	사용된 관련 기능의 수				●	
	문서에 대한 참조 수				●	
	지원 요청 수				●	
	도움말 접근 수				●	
만족도	사용자의 호의적/비호의적인 언급	●				●
	사용자가 좌절감을 표시한 횟수	●	●			●
	기능/특성에 대한 사용자 만족도 평정 척도	●	●	●	●	●
	자발적 사용 비율				●	
	재사용의 빈도				●	
	학습 용이성에 대한 평정 척도				●	
	에러 취급에 대한 평정 척도				●	

수)에 관련된 것들로 크게 분류할 수 있다는 것을 보여준다. <표 3>은 효과성 측정 항목의 분류 뿐만이 아니라 그 내용도 효율성과 실질적으로 거의 동일하다는 것을 보여준다. 즉, 오류 및 실패에 관한 항목으로는 효율성에서 주로 성공과 관련된 항목들이 사용되고 있지만, 일반적으로 성공과 실패는 본질적으로 같은 것의 다른 표현이 될 수 있다.

이러한 현상은 소요 시간과 관련된 항목들에서도 똑 같이 존재한다. 즉, '단위 시간 당 완수된 과업의 수/비율'은 효율성의 '과업 수행 시간'에 반비례하며, '주어진 시간 동안에 학습된 기능의 수' 및 '기준에 맞추어 학습할 수 있는 사용자의 비율'은 효율성의 '기준에 맞춰 학습하는데 소요된 시간'에 반비례한다. 이러한 현상은 제공되는 기능 및 특징과 관련된 항목들에서도 똑 같이 존재한다. 즉, '사용된 관련 기능의 수'는 효율성의 '제공되었으나 사용되지 않는 기능들'에 반비례한다. 또한 '문서에 대한 참조 수'와 '도움말 접근 수' 그리고 '지원 요청 수'는 효율성의 '문서 또는 도움말 사용 빈도'와 동일하거나 직접적인 관계가 있다.

한편, 만족도는 호감이나 친숙감 등과 같이 주로 사용자의 주관적 평가에 초점을 맞추어 측정하고 있다. 따라서 효율성이나 효과성은 관측에 의해서 효과적이고 객관적으로 측정할 수 있는데 반해서, 만족도는 질문법에 의해서 측정하여야 한다.

이상의 발견으로부터 다음과 같은 두 가지 결론을 내릴 수 있다.

첫째, 현재 일반적으로 상용되고 있는 효과성 척도는 효율성 척도와 개념적으로 뚜렷이 차별되지 않는다. 이러한 현상의 근본적인 이유는 '사용자 목적 달성'이라는 ISO9241-11의 정의에서도 볼 수 있듯이 효과성에 대한 정의 그 자체에서 기인한다고 판단된다. 즉, 사용자의 목적이 무엇인지 모르고는 사용성은 결코 정확하게 측정할 수 없다는 것이다. 따라서 사용성은 시스템

의 사용 목적을 포함하는 사용 맥락을 반영하여 측정하여야 한다.

둘째, 효과성과 효율성은 기본적으로 관측에 의해서 측정되는데 비해서, 만족도는 설문에 의해서 측정된다. 이러한 측정 방법의 차이는 사용성의 제 속성들을 일관성 있게 측정하는데 장애 요인으로 작용할 수 있다.

3.2.3 맥락 지향적이고 영역 특제적인 사용성 측정

사용성은 정보시스템 품질 평가에 사용자들의 주관적 만족도와 상호작용 분야를 측정하기 위해 Maryland 대학의 HCI연구실에서 개발된 평가 방법인 QUIS(Questionnaire for User Interaction Satisfaction)와 같은 일반적인 평가 도구(Whittaker and Voas, 2002)를 이용하거나, 사용성을 측정하기 위해서 특별히 설계된 특화된 평가 도구를 이용하여 측정할 수 있다. 한편, Nielsen(1997)은 사용성의 측정 방법을 크게 검증법(testing), 감정법(inspection), 질문법(inquiry)으로 구분한다. 검증법은 성과 측정과 생각 말하기이고, 감정법은 다양한 전문가들을 중심으로 평가 속성의 발견과 검토로 평가를 하는 방법이며, 질문법은 가장 많이 사용되는 방법으로 현장 관찰, 면접, 설문조사 등의 방법으로 다시 분류했다. 한편, Cooper and Schindler(2006)는 변수의 일반적인 측정 방법을 크게 대화(communication)와 관찰(observation)의 두 가지로 대별하고, 대화법은 다시 인터뷰와 설문지를 사용하는 서베이 등으로 분류하였다.

ISO9241-11의 사용성에 대한 맥락적 정의는 사용성의 맥락적 측정을 가능하게 한다. ISO9241-11의 모델은 정보시스템에서 추구하는 목표와 업무 수행성을 사용자 중심의 설계 관점으로 평가할 수 있고, 조직의 인적 자원 및 물적 자원과 같은 정보시스템에 영향을 미치는 외부 자원까지 폭넓게 포함한 객관적인 측정을 가능케 한다(Folmer and Bosch, 2004).

사용성을 포함한 소프트웨어의 품질은 소프

트웨어 설계 및 개발 과정에서 측정되고 피드백 될 수 있어야 하며, 그럼으로써 소프트웨어의 품질 측정이 소프트웨어 품질 개선으로 귀결될 수 있다. 맥락적 설계(contextual design)는 정보시스템을 사용할 사용자들의 실제 상황에서의 경험을 바탕으로 하며, 소프트웨어와 하드웨어를 정의하기 위한 여러 가지의 고객 중심적 기법들을 하나로 통합할 수 있는 유용한 방법론이다(Beyer and Holtzblatt, 1998). 사용성의 맥락적 측정은 이러한 맥락적 설계와 함께 사용되어 효과적으로 개발될 소프트웨어의 품질 개선에 이바지할 수 있다. 다음 장에서는 이러한 맥락 지향적이고 사용 영역 특정적(domain-specific)인 사용성 측정이 의료 산업의 HIS라는 특수한 맥락 하에서 현재 어느 정도 실현되고 있는가와 장래의 실현 가능성이 어떠한가에 대해서 확인한다.

IV. 병원정보시스템의 사용성 평가

4.1 병원정보시스템의 특징과 역할

병원은 다양한 전문 인력과 시설을 가진 복합적인 조직체이며, 일정한 업무 분담을 수행함으로써 환자에게 의료서비스를 제공하는 조직이다

(유승흠, 1998). Rakch and Darr(1985)는 HIS와 병원 조직의 특성을 다음과 같이 분석하고 있다.

- 첫째, 노동집약적 산업으로 자동화에 대한 폭이 좁다.
- 둘째, 다양한 전문가 집단으로 각 업무의 영역이 뚜렷하고 배타적이다.
- 셋째, 각 전문가별 업무 연계성이 중요하며 각 업무별 원활한 기능 연결이 병원 운영에 상당한 영향을 준다.
- 넷째, 완전한 서비스 산업으로 반품이나 불량 허용되지 않는다.
- 다섯째, 서비스의 대상이 불특정 다수가 될 수 있고, 업무 처리도 신속 정확해야 한다.
- 여섯째, 병원조직은 진료를 맡고 있는 의사의 영향력이 매우 크며, 의료조직과 일반조직의 이중적 구조를 가진다.
- 마지막으로, 병원에서 사용되어지는 정보의 양과 형태가 다양하며, 장시간의 정보 저장이 요구된다.

이러한 조직적 특성 때문에 병원 업무의 효율적인 운영을 위해서는 전문 인력과 보조 인력간의 협력 체계와 물리적 시설간의 긴밀한 통합이 중요하다. 또한 병원 조직은 전문가 집단 간의 철저한 분업화로 인하여 업무 영역 간 병목 현

〈표 4〉 병원 구성원들의 임무와 역할

직종	임무와 역할	자격사항
의사	환자에 대해 직접적 의료 행위를 하는 집단으로 진료, 검사, 처치, 처방, 수술 등을 실시한다.	전문의 면허증
간호사	환자에 대해 의사의 지시(order)을 수행하고 간호하는 임무를 지닌다.	간호사 면허증
약사	의사 지시(order)에 의해 약품을 조제하고 제제한다.	약사 면허증
보건 기사	의사 지시에 의해 각종 검사, 의료 장비 운용, 의료 기록 정리를 하며, 의사의 진료 행위에 도움을 준다.	임상병리사, 의무기록사, 방사선기사, 물리치료사, 운동분석사, 조직병리사
원무 행정	환자의 진료를 위해 접수/수납하고, 청구하여 진료 수입에 대한 총체적 관리를 한다.	
일반 행정	병원 조직의 운영 및 유지에 관한 일반적 업무로 인사, 급여, 회계, 서무, 물품 관리 등의 역할과 임무를 수행한다.	

상이나 업무 단절은 의료서비스의 완성에 매우 심각한 부정적인 영향을 미친다. 이러한 이유에서 정보시스템 도입은 전문가 집단 간과 업무 영역 간의 단절과 장벽을 해소하는데 매우 중요한 역할을 하고 있다.

또한 의료 산업과 병원 운영의 특수성으로 인하여 HIS 개발에는 전문 의학용어의 이해력, 조직의 특수성, 정보 가공의 다양성, 단위시스템별 의사소통 장애의 최소화, 의료기록 보관의 장기성, 24시간 무정지 서비스 등 일반 산업과 차별화되는 특수 조건들이 내재해 있다 (Rakch and Darr, 1985).

병원 구성원들은 의사, 간호사, 약사, 보건 기사, 원무 행정으로 대별할 수 있으며, 그 직무와 역할은 <표 4>와 같다(유승흠, 1998). 의사는 ‘환자 진료’, 간호사는 ‘환자 간호’, 약사는 ‘약품 조제/제제’, 보건 기사는 ‘환자 진료에 필요한 다양한 보조적 업무 수행’, 원무 행정 직종은 ‘진료비

수납/청구’, 일반 행정 직종은 ‘조직 운영’의 역할을 한다고 요약할 수 있다(서울대학교병원, 2006; 충남대학교병원, 2006).

병원은 인간의 생명을 다루는 매우 중요한 산업으로 의사에게 많은 권한과 직무적 중요성이 집중되어 있고, 시간과 공간을 초월한 진료 시스템 구축이 가능해야 한다. 이러한 이유로 HIS는 예약, 진료, 검사에 이르는 일련의 업무들이 한번에 끝내기(one-stop service)가 가능해야 한다(유승흠, 1998). 병원정보시스템은 이와 같은 병원 산업의 독특한 업무와 임무를 효율적으로 처리하는데 매우 중요한 역할을 하며, 병원 경쟁력 확보의 중요한 수단으로 이용되고 있다(김창업 등, 1999a).

4.2 병원정보시스템 품질 평가

HIS의 품질에 대한 연구들은 문헌 연구 등 주

<표 5> 문헌 고찰에 의한 병원정보시스템 품질 평가 연구들

연구자	연구 대상	연구 방법	연구 관점
Borst et al.(1999)	병원정보시스템의 역사	병원정보시스템 사용의 장점과 단점 비교	병원정보시스템 변화
Johnson et al.(2005)	헬스케어 소프트웨어와 정보기술	의료 조직과 사용자 중심의 소프트웨어 설계에 대한 고찰	의료 분야 사용자 요구 사항
Ammenwerth et al. (2003)	병원정보처리	의료정보시스템의 전통적 평가의 문제점 고찰	평가의 특수성
Gremy et al.(1999)	정보시스템 평가와 연구자의 주관	정보시스템 평가와 연구자의 심리적 요인 비교	병원정보시스템 평가
Haux(2006)	건강정보시스템	건강정보시스템의 연구 관점에 대한 고찰	만족성, 경제성
Forsstrom and Rigby(1999)	의료정보, 의료장비 소프트웨어	ISO 품질 표준을 이용한 품질 측정	의료 장비의 품질 고찰
Wyatt and Wyatt (2003)	대형병원의 정보시스템	병원 조직의 직무 특성 연구 비교	구성원의 목표 시스템 목표
Kushniruk(2002)	의료정보시스템의 효과	직무 분석을 통한 유용성 평가	SDLC
Staccini et al.(2001)	프로세스 관점의 병원정보 시스템	의료 산업 특성과 프로세스를 이용한 UML 설계 방안 고찰	시스템 설계에 대한 유용성 고찰
Southon(1999)	시스템, 조직	정보시스템과 조직의 특성을 비교	병원정보시스템 평가

로 2차 자료를 이용한 것들과 실증적 1차 자료를 이용한 것들로 나눌 수 있다. 2차 자료를 이용한 연구들(Forsstrom and Rigby, 1999; Southon, 1999; Gremy *et al.*, 1999; Borst *et al.*, 1999; Staccini *et al.*, 2001; Kushniruk, 2002; Ammenwerth *et al.*, 2003; Wyatt and Wyatt, 2003; Johnson *et al.*, 2005; Haux, 2006)의 연구 대상, 연구 내용, 연구 관점은 <표 5>와 같이 요약할 수 있다. 그러나 이러한 연구들은 이 분야에 대한 실증적

자료들이 충분히 축적되어 있지 않기 때문에 의료산업의 특수성을 충분히 반영하고 있지 않으며, ‘무엇(what)을 어떻게(how) 평가 할 것인가?’에 대한 구체적인 내용들을 제시하지 못하고 있다. <표 6>은 HIS 품질을 실증적으로 평가한 연구들의 평가 목적, 응답 대상, 측정된 품질 속성 등을 요약한 것이다. HIS 품질에 대한 실증 연구들은 주로 질문법을 사용하여 품질을 측정하였으며, 크게 인터뷰에 의한 것들(Ammenwerth *et*

<표 6> 질문법을 이용한 실증적 연구들의 HIS 품질 평가 목적, 응답자 및 측정 품질 속성

연구자	평가 목적	응답자	측정 품질 속성
김성연 등(1999)	병원 전략과 정보시스템 운영 비교	의사, 간호사	만족도*
김창엽 등(1999b)	Order Communication System(OCS)을 운영중인 2개 병원 정보화 품질 비교	의사, 간호사, 약사	정확도, 편리성, 만족도*
박창래, 최성녀, (1998)	정보시스템 만족도와 개인의 정보화 능력과의 관계 비교	의사, 간호사	만족도*
임배만, 류규수, (1996)	조직 환경 요인과 정보화 환경 요인 분석	의사, 간호사, 약사, 환자	편리성, 만족도*
정영철 등(2003)	HIS 도입 전후의 업무효과에 대한 평가	의사, 간호사	공정도, 생산성, 만족도*
조현 등(1999)	OCS를 운영하는 특정지역 병원 비교	의사, 간호사, 약사, 행정직, 보건직	편리성, 활용도, 만족도*
Terazzi <i>et al.</i> (1998)	심장질환 정보시스템에 대한 사용성 측정	심장병동, 검사실 사용자, 의사, 간호사, 환자	범용성, 유용성, 효율성*, 효과성* 만족도*, 학습성
Ammenwerth (2006)	병원정보시스템 품질 모니터 요소 개발	의사, 간호사, S/W개발자	유용성, 연관성, 완전성, 안정성, 해석의 명확성
Carroll <i>et al.</i> (2002)	심혈관 진단시스템의 사용성 측정	의사, 간호사, 환자	효율성*, 효과성*, 사용자만족*
Hanmer(1999)	HIS의 목표와 사용자 인지도 분석	환자, 의사, 간호사, 경영자	의사소통, 편리성, 적정성, 수용성
Abraham <i>et al.</i> (2004)	건강정보에 대한 품질과 수익관계 분석	환자	만족도*
Aarts <i>et al.</i> (2006)	HIS의 성과 분석	의사, 간호사, SW개발자, 병원경영진	효과성*
Jaana <i>et al.</i> (2005)	병원정보시스템 품질과 IT 기술과의 관계 정립	의사, 간호사, 약사 검사실 요원	만족도*
Rath <i>et al.</i> (1999)	HIS 품질과 조직의 형태 분석	의사, 간호사, 환자	만족도*

주) * 편의를 위해서 효율성, 효과성, 만족성에 대해서는 특별히 표시를 하였다.

al. 2006, Hanmer 1999, Abraham et al. 2004, Aarts et al. 2006, Rath et al. 1999)과 설문법에 의한 것들(김성언 등 1999, 김창엽 등 1999b, 박창례와 최성녀 1998, 임배만, 류규수 1996, 조현 등 1999, Jaana et al. 2005, Rath et al. 1999)과 이 두 가지를 병행해서 사용한 것(Carroll et al. 2002)으로 나눌 수 있다. 인터뷰에 의한 것은 주로 자유 응답(free response)을 사용했다. HIS 품질 평가의 주된 응답 대상은 정보시스템을 직접 사용하는 의사와 간호사였다.

<표 6>은 질문법을 이용한 실증적 연구들로 HIS 품질 평가 목적, 응답자 및 측정 품질 속성을 요약한 것이다. 이들 연구의 내용은 HIS 도입 전후의 성과 측정과 업무 효과를 측정한 것(정영철 등, 2003; Hanmer, 1999; Aarts et al., 2006; Rath et al., 1999), 조직의 형태나 컴퓨터 운용 능력에 따른 정보화의 경향을 분석한 것(김성언과 강동진, 1999; 박창례와 최성녀, 1998; 임배만과 류규수, 1996; Jaana et al., 2005), 그리고 조직간 정보화에 대한 비교 연구와 HIS의 품질 측정과 특정 단위 시스템에 대한 품질 측정(김창엽 등, 1999b; 조현 등, 1999; Terazzi et al., 1998; Ammenwerth, et al., 2006; Carroll et al., 2002) 등으로 분류할 수 있다.

위와 같이 HIS를 측정한 품질 속성은 매우 다양하게 나타났다. 만족도, 효과성, 효율성과 편리성이 대표적 측정 속성이었고, 만족도는 가장 많이 사용된 측정 속성으로 조사되었다. 그 외에 유용성, 연관성, 완전성, 안정성, 해석의 명확성, 긍정성, 생산성, 의사소통, 편리성, 적정성, 정확도, 범용성, 학습성 등의 속성들이 사용되었다. ISO9241-11을 적용한 Carroll et al.(2002)을 제외하면, 기존의 품질 모델을 적용하여 포괄적이고 체계적으로 품질을 측정한 연구는 없었다. 많은 연구들이 효과성이나 만족도 등의 개별 속성에 대해서만 측정하거나, 일부에 치우친 표준적이지 못한 속성들 집합에 대해서 측정하였다. 또한 대부분의 연구들이 HIS의 일부 하위 시스템이

나 특정 업무 중심으로 품질을 측정하거나 단편적인 연구 방법을 사용했다는 한계를 지니고 있다. Carroll et al.(2002)의 연구도 심혈관 질환 진료에 국한하여 측정했다는 한계를 가지고 있다.

4.3 병원정보시스템의 사용성 측정

사용성의 주된 속성인 효율성, 효과성, 만족도의 측정을 위해서 기존의 HIS 품질 평가 연구에서 사용된 측정 항목은 <표 7>과 같다(Hanmer, 1996; 박창례 등, 1998; 김성언 등, 1999; 조현 등, 1999; 김창엽 등, 1999b; Rath et al., 1999; Carroll et al., 2002; Abraham et al., 2004, Jaana et al., 2005; Aarts et al., 2006). 전체적으로는 만족도 측정을 위해서 가장 다양한 항목이 사용되었다. 반면에 효율성에 대해서는 가장 적은 측정 항목이 제시되었다. 그 이유는 효율성은 주로 사용되는 자원에 관한 것이고, 정보시스템에서 사용되는 자원의 종류는 사용 목적 등의 사용 맥락에 비교적 영향을 받지 않기 때문인 것으로 판단된다.

효과성을 측정하기 위한 항목들은 검사와 진단에 관한 것(혈압 검사 결과 표현 색감, 콜레스테롤 검사 수치 그래프, 검사의 비정상 표현 변수, 심혈관 질환 위험 인자의 차이 도출, 의사결정을 위한 의무 기록 정보화)과 기타에 관한 것들의 크게 2가지로 분류할 수 있다. 여기에서 특히 주목할 만한 것은 기타 항목들은 <표 4>의 병원 구성원들의 대표적인 직무와의 연관성을 찾기가 어렵다는 것이다.

만족도 측정 항목과 관련해서 한 가지 주목할 만한 것은 검사와 진단 그리고 치료에 관한 항목('항생물질 투여시점 모니터링 유용성', '계획되지 않은 수술, 치료 유용성', '환자 진료 도움', '실시간 환자 모니터링', '환자를 위한 정보의 적시성' 등) 및 시간과 비용 및 사용 자원에 관한 것들('업무 처리 단축', '업무량의 변화', '간호비용 감소 유용성', '대표적인 인적 자원의 수', '환자정보, 통계 활용도, 검사 신속성'), 그리고

<표 7> HIS의 사용성의 하위 속성 측정 항목과 응답 형태

속성	측정 항목	응답 형태	연구자												
			Carroll	Aarts	Hanmer	Rath	Jaana	Abraham	김장업	조현	김성언	박창래			
효율성	심혈관 질환 위험인자의 도출 오류	Yes/No	●												
	cardiovascular risk 표현의 오류	Yes/No	●												
	측정 시스템 사용 용이성	Yes/No	●												
효과성	혈압 검사 결과 표현 색감	Good/Bad	●												
	콜레스테롤 검사 수치 그래프	Good/Bad	●												
	검사의 비정상 표현 변수	Good/Bad	●												
	심혈관 질환 위험 인자의 차이 도출	Good/Bad	●												
	의사결정을 위한 의무 기록 정보화	Free		●											
	의사교육과 시스템 이행 전략	Free		●											
	품질 관점에서 CPOE 이행 전략	Free		●											
	CPOE의 사용자 전망	Free		●											
	사용자 지원 이행전략	Free		●											
	CPOE의 고객 관계 이행 전략	Free		●											
	IT 전략, CPOE 이행 전략	Free		●											
	HIS와 대리인들 간 의사소통	Free			●										
	HIS 사용 양식의 표준	Free			●										
	항생물질 투여시점 모니터링 유용성	Yes/No				●									
	계획되지 않은 수술, 치료 유용성	Yes/No				●									
	환자 진료 도움	5점 척도										●			●
	실시간 환자 모니터링	7점 척도								●					
환자를 위한 정보의 적시성	Good/Bad			●											
만족성	업무 처리 단축	7(5) 척도						●				●			●
	업무량의 변화	5점 척도										●			
	간호 비용 감소 유용성	Yes/No				●									
	대표적인 인적 자원의 수	Free							●						
	환자정보, 통계 활용도, 검사 신속성	5점 척도													●
	퇴원 요약 문서화의 유용성	Yes/No				●		●							
	수술 기록지 처방전 관리 만족도	7점 척도						●							
	환자병력 관리, 오더전달의 만족도	7점 척도						●							
	간호 기록지 작성의 전산화	7점 척도						●							
	응급실 진료 결과 작성율	7점 척도						●							
	수술실 진료 스케줄 전산화	7점 척도						●							
	환자 처방 기록 검색 만족도	Yes/No				●		●							
	심혈관인자 측정시스템 사용 즐거움	High/Low	●												
	계획되지 않은 오류 발생 해결	Yes/No				●									
	만성질환 유무, 병원 방문 회수	Free								●					
	OCS 사용자의 업무 만족도	7(5) 척도							●		●	●	●		
	의사결정에 관한 만족	5점 척도											●		
	정보시스템 구조에 대한 내용	5점 척도											●		
	업무 간소화, 신속성	5점 척도													●
	전산화 의존도와 간편성	5점 척도													●
원무, 검사, 약제 업무의 편이성	5점 척도													●	

오류 등 일반적으로 효과성이나 효율성과 관련된 기타 측정 항목들이 다수 포함되어 있다는 것이다. 또한 측정 수준이나 입도(*granularity*)도 “HIS 도입 후 업무처리 단축”이라는 전사적 범위에서부터 “심혈관 질환 위험인자의 차이 도출”이라는 특수적이고 세부적 업무에 대한 것이 혼재되어 있다.

이러한 것은 HIS 분야에서 맥락 지향적이고 영역 특정한 사용성 측정의 필요성이 인식되고 있으나, 그 구체적인 방법에 대해서는 아직 충분한 지식이 축적되지 않은 상태라는 것을 시사하는 것으로 판단된다.

V. 결 론

본 연구에서는 일반적인 품질 모델에서 제시한 측정 척도와 HIS에서 사용되고 있는 품질 척도들을 비교하고, HIS 품질 평가에 대한 기존 연구들이 병원 산업의 특수성을 얼마나 반영하고 있는가에 대하여 문헌 연구를 이용하여 고찰하였다. 연구 결과는 다음과 같이 요약할 수 있다.

첫째, HIS는 객관적이고 공인된 품질 모델을 이용한 연구의 빈도와 범위가 매우 빈약하였다. 지난 10년 간 일부 저널에 발표 수행된 연구가 약 20여 개에 불과하였으며, 연구내용도 주관적이고, 일부 단위시스템에 한정되고 있었다.

둘째, HIS의 품질 평가는 병원 산업이라는 특수한 업무 맥락 지향적이고, 영역 특정적이며, 사용자 중심의 사용성 측정이라는 필요성이 인식되고 있으나, 그 구체적인 방법에 대해서는 아직 충분한 지식이 축적되어 있지 않다. 특히, 품질 속성에 대해 표준화된 품질 모델과 해석상 차이가 존재하며 효율성, 효과성과 만족도에 대한 품질 측정 내용들이 일반적인 품질 모델과 전혀 다르게 사용되고 있었다.

셋째, 측정 내용 및 사용 용어의 혼돈이 존재한다. 연구자에 따라 같은 용어도 전혀 다른 측정 척도로 정의되어 있었고, 업무가 전혀 다른

직종에게 동일한 측정 내용으로 품질을 평가하고 있어 측정의 획일화 경향을 보이고 있다. 이러한 경향은 병원 구성원들의 직무 내용과 HIS 품질 측정 내용이 연계되지 않아 실무 중심적 활용을 기대하기가 어려웠다.

넷째, 객관적이고 정량적인 평가보다는 주관적이고 정성적인 평가가 주를 이루고 있으며, 측정 항목에 대한 운영적 정의(*operational definition*)가 불분명하고, 명시적으로 제시되어 있지 않다. 즉 “사용 양식의 표준”, “이행 전략”, “업무 만족도”, “정보의 적시성” 등과 같이 개념적이며 구체적이지 못한 품질 내용들을 측정하고 있다.

마지막으로, 품질 측정 범위가 전사적이지 못하고 일부 단위 시스템 또는 소규모 업무에 치중한 연구들이 많았다.

이상의 결과는 종합 병원의 특수성을 반영한 맥락 지향적이고 영역 특정한 사용성 및 품질 평가 방법이 개발되어야 한다는 것을 강력히 반증한다. 또한 HIS에 대해서는 “환자 진료”, “환자 간호”, “약품 조제/제제”, “진료비 계산/청구”, “각종 검사 시행”, “병원 조직 관리” 등과 같은 주요 직종의 직무를 중심으로 “효율성”, “효과성”, “만족성”에 대한 품질 척도를 기준으로 업무 맥락 지향적인 측정 항목들을 구체적으로 구성하여야 한다. 즉, 측정 항목의 구성과 그 측정 방법이 직종과 업무별로 차이가 있어야 한다.

위와 같은 고찰은 HIS 품질 평가의 경향과 문제점들을 구체적으로 파악할 수 있는 계기가 되었고, 병원 업무에 대해 주제별로 정보시스템 평가 방법과 품질 모델 및 속성들을 제안하여 평가 방향성을 제시했다는 것에 의미를 부여할 수 있다.

그러나 업무 주제에 따른 구체적인 평가 내용의 제시와 각종 정책기관 및 연구소의 보고서 영역까지 포함된 폭넓은 HIS 품질 평가 문헌에 대해 고찰을 실시하지 못하였고, 연구의 관점을 직종에 한정시켜 직위나 HIS 사용기간과 같은

다양한 요소의 분석에는 한계점을 내포하고 있다. 이에 향후 연구에서는 폭넓은 문헌 조사 및 사용자 인터뷰와 설문을 통해 HIS의 품질 척도와 내용을 도출하고, 실증적 검증과 객관화를 통해 HIS에 대한 표준화된 품질 평가 지표를 제시한다면 보다 현실적이고 활용성이 높은 연구가 될 것이다.

참고 문헌

- 간협신문, “2004 국감자료 통해 본 보건의료 현주소”, 2004.
- 고석하, 비즈니스시스템 분석 및 설계, 대영사, 2003.
- 고석하, 소프트웨어 프로젝트 관리, 생능출판사, 2007.
- 김성언, 강동진, “경쟁우위 전략에 따른 병원정보시스템 구조가 시스템 수행성과에 미치는 영향”, *Journal of Business Research Korea Association*, 제14권, 제2호, 1999, pp. 197-216.
- 김창엽, 강길원, 이진석, 김병익, 김용익, 신영수, “국내 병원정보시스템의 도입 현황”, *대한의료정보학회지*, 제5권, 제1호, 1999a, pp. 27-34.
- 김창엽, 강길원, 황지인, 하범만, 김병익, 김용익, 신영수, “처방 전달체계 도입에 따른 사용자의 업무형태변화와 만족도 및 적응도 조사”, *대한의료정보학회지*, 제5권, 제1호, 1999b, pp. 51-66.
- 동아일보, “진료비 과다청구 병원 많다”, 1998.
- 동아일보, “전염병, 건보관리 구멍”, 2001.
- 동아일보, “병원, 약국 5곳 중 1곳 진료비 부풀려 청구”, 2004.
- 동아일보, “환자도 알권리 의료정보 더 공개해야”, 2006a.
- 동아일보, “중복처방 피해 노인, 한해 65만 명”, 2006b.
- 동아일보, “보험급여 부당 허위 청구시 의료기관 실명공개”, 2007a.
- 동아일보, “허위진료기록 산재진료비 청구의료기관 무더기 적발”, 2007b.
- 대전일보, “의사들이 역대 보험사기”, 2005a.
- 대전일보, “진료비 허위청구”, 2005b.
- 메디팜뉴스, “심사비 청구 오류”, 2004.
- 메디팜뉴스, “진료정보 유출, 정보인권침해 우려 크다”, 2006.
- 박찬석, 고석하, “종합병원 구성원의 정보욕구에 의한 분류”, *Journal of Information Technology Applications & Management*, 제10권, 제2호, 2003, pp. 44-57.
- 박찬석, 경원현, 고석하, “종합병원정보시스템 사용자들의 정보결핍에 관한 연구”, *대한의료정보학회지*, 제10권, 제3호, 2004, pp. 223-233.
- 박창래, 최성녀, “병원정보시스템의 최종사용자 만족에 대한 사례연구”, *강릉대학교 산경론집*, 1998, pp. 124-136.
- 서울대학교병원, 서울대학교 업무분장규정, 서울대학교병원 규정집, 2006, pp. 284-366.
- 유승흠, 병원경영 이론과 실제, 수문사, 1998.
- 임배만, 류규수, “병원정보시스템의 유효성 평가와 영향요인에 관한 실증적 연구”, *병원경영학회지*, 제6권, 제2호, 1996, pp. 116-138.
- 정영철, 송현중, 이견직, “보건의료부문 정보화사업 전략적 평가모형개발”, *Korea Institute for Health and Social Affairs*, 2003, pp. 69-173.
- 정호원, 양해술, ISO 시리즈와 소프트웨어 품질시스템, 하이테크정보사, 1993.
- 조선일보, “동네병원에서 받은 검사 왜 또 받아야 해?”, 2006.
- 조현, 양진선, 이인희, 이현경, 이용철, 한창훈, 임정도, “병원정보시스템 도입후 업무만족도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, *대한의료정보학회지*, 제5권, 제1호, 1999, pp. 37-49.
- 중앙일보, “대형병원, 기준위반 진료 최다”, 2006.
- 충남대학교병원, 충남대학교병원 업무분장규정,

- 충남대학교병원 규정집, 2006, pp. 302-335.
- Aarts, J., J. Ash, and M. Berg, "Extending the Understanding of Computerized Physician Order Entry: Implications for Professional Collaboration Workflow and Quality of Care", *International journal of Medical Informatics article in press*, 2006, pp. 23-36.
- Abran, A., A. Khelifi, and W. Suryn, "Usability Meanings and Interpretation in ISO Standards", *Software Quality Journal*, Vol.11, No. 4, 2003, pp. 325-338.
- Abraham, J., R. Feldman, and C. Carlin, "Understanding Employee Awareness of Health Care Quality Information: How Can Employers Benefit?", *Health Services Research*, Vol. 36, No.6, 2004, pp. 1799-1817.
- Ammenwerth, E., F. Ehlersa, B. Hirsch and G. Gratl, "HIS-Monitor: An Approach to Assess the Quality of Information Processing in Hospitals", *International journal of Medical Informatics article in press*, 2006, pp. 13-28.
- Ammenwerth, E., S. Graber, G. Herrman, T. Burkle, and J. Honig, "Evaluation of Health Information Systems-Problems and Challenges", *International Journal of Medical Informatics*, Vol.71, No.2, 2003, pp. 125-135.
- Bevan, N. and M. Macleod, "Usability Measurement in Context", *Behavior and Information Technology*, Vol.13, No.1, 1994, pp. 132-145.
- Beyer, H. and K. Holtzblatt, *Contextual Design: Defining Customer Centered Systems*, Morgan Kaufmann Press, San Francisco, CA, 1998.
- Boehm, B. W., *Software Engineering Economics*, Prentice Hall, 2001.
- Borst, F., R. Appel, R. Baud, Y. Ligier, and J. R. Scherrer, "Happy Birthday DIOGENE: A Hospital Information System Born 20 Years Ago", *International Journal of Medical Informatics*, Vol.54, No.2, 1999, pp. 157 - 167.
- Carroll, C., P. Marsden, P. Soden, E. Naylor, J. New, and T. Dornan, "Involving Users in the Design and Usability Evaluation of a Clinical Decision Support System", *Journal of Computer Methods and Programs in Biomedicine*, No.32, No.1, 2002, pp. 123-135.
- Cooper, D. and Schindler P. S., *Business Research Methods*, Published by McGraw-Hill Higher Education Companies Inc, New York, NY, 2003.
- Dix, A., J. Finlay, G. Abowd, and R. Beale, *Human-Computer Interaction*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1989.
- Folmer, E. and J. Bosch, "Architecting for Usability: A Survey", *The Journal of Systems and Software*, Vol.70, No.2, 2004, pp. 61-78.
- Forsstrom, J. J. and M. Rigby, "Considerations on the Quality of Medical Software and Information Services", *International Journal of Medical Informatics*, Vol.56, No.1, 1999, pp. 169-176.
- Glass, R. L., "Defining Quality Intuitively", *IEEE Software*, Vol.5, No.6, 1998, pp. 103-106.
- Gremy, F., J. M. Fessler and M. Bonnin, "Information Systems Evaluation and Subjectivity", *International Journal of Medical Informatics*, Vol.56, No.1, 1999, pp. 13-23.
- Hanmer, L., "Criteria for Evaluation of District Health Information Systems", *International Journal of Medical Informatics*, Vol.56, No. 1, 1996, pp. 161-168.
- Haux, H., "Health Information Systems-Past, Present, Future", *International Journal of Me-*

- dical Informatics*, Vol.75, No.2, 2006, pp. 268-281.
- Hellens, L. A., "Information Systems Quality versus Software Quality a Discussion from a Managerial, an Organisational and an Engineering Viewpoint", *Information and Software Technology*, Vol.39, No.2, 1997, pp. 801-808.
- Hyatt, L. E. and L. H. Rosenberg, "Software Metrics Program for Risk Assessment", *Acta Astronautica*, Vol.40, No.2-8. 1997, pp. 223-233.
- ISO/IEC 9126, Information Technology-Software Quality Characteristics and Metrics part 1 ~ part 3, 1997.
- ISO9241-11, "Guidance on Usability", 2005(<http://www.iso.org/iso/en.cataloguedetail?csnumber=16883>).
- Jaana, M, M. M. Ward, G. Pare, and D. S. Wakefield, "Clinical Information Technology in Hospitals: A Comparison between the State of Iowa and two Provinces in Canada", *International Journal of Medical Informatics*, Vol.74, No.3, 2005, pp. 719-731.
- Johnson, C. M., T. R. Johnson, and J. Zhang, "A User-Centered Framework for Redesigning Health Care Interfaces", *Journal of Biomedical Informatics*, Vol.38, No.1, 2005, pp. 75-87.
- Kushniruk, A., "Evaluation in the Design of Health Information Systems: Application of Approaches Emerging from Usability Engineering", *Computers in Biology and Medicine*, Vol.32, No.2, 2002, pp. 141-149.
- Losavio, F., L. Chirinos, A. Matteo, N. Levy, and A. R. Cherif, "ISO Quality Standards for Measuring Architectures", *The Journal of Systems and Software*, Vol.72, No.1, 2004, pp. 209-223.
- McCall, J. A., A Framework for the Measurement of Software Quality, The Proceeding of the ACM Software Quality Assurance Proceeding Report, 1978.
- Nielsen, J., *Usability Inspection Methods and Heuristic Evaluation*, John Wiley & Sons Inc, New York, NY, 1994.
- Nielsen, J., *Usability Testing. Handbook of Human Factors and Ergonomics 2nd ed*, John Wiley & Sons Inc, New York, NY, 1997.
- Pitt, F. L. and T. R. Watson, and C. B. Kavan, "Service Quality: A Measure of Information System Effectiveness", *MIS Quarterly*, Vol. 19, No.2, 1995, pp. 173-187.
- Rakch, J. S. and K. Darr, *Managing Health Services Organizations*, Saunders Company, Washington State, WS, 1985.
- Rath, S., C. Heuer, W. Alle, A. Bach, B. Bischoff and M. M. Bonsanto, "Integration of Generic Indicators for Quality Management in Hospital Information Systems", *International Journal of Medical Informatics*, Vol.55, No.1, 1999, pp. 79-188.
- Salmela, H., "From Information Systems Quality to Sustainable Business Quality", *Information and Software Technology*, Vol.39, No.3, 1997, pp. 819-825.
- Schulmeyer, G. G. and J. I. Mcmanus, *Handbook of software Quality Assurance*, Van Nostrand Reinhold Press, New York, NY, 1987.
- Shackel, B., *Usability-Context, Framework, Design and Evaluation, Human Factors for Informatics usability*, Cambridge Press, New York, NY, 1991.
- Sittig, D. F. and W. W. Stead, "Computer-Based Order Entry: The State of the Art", *Journal Am Med Inform Assoc*, Vol.1, No.2, 1994,

- pp. 108-123.
- Southon, G., "IT, Change and Evaluation : An Overview of the Role of Evaluation in Health Services", *International Journal of Medical Informatics*, Vol.56, No.1, 1999, pp. 125-133.
- Staccini, P., M. Joubert, J. F. Quaranta, D. Fieschi and M. Fieschi, "Modelling Health Care Processes for Eliciting User Requirements: A Way to Link a Quality Paradigm and Clinical Information System Design", *International Journal of Medical Informatics*, Vol. 64, No.1, 2001, pp. 129-142.
- Stockman, S. G., A. R. Todd, and Robinson G. A., "A Framework for Software Quality Measurement", *IEEE Journal on Selected Areas In Communications*, Vol.8, No.2, 1990, pp. 224-234.
- Terazzi, A., A. Giordano, and G. Minuco, "How can Usability Measurement Affect the Re-engineering Process of Clinical Software Procedures?", *International Journal of Medical Informatics*, Vol.28, No.1, 1998, pp. 229-234.
- Whittaker, J. A. and J. M. Voas, "50 Years of Software: Key Principles for Quality", *IT Pro IEEE Journal*, November/December 2002, pp. 224-234.
- Wyatt, J. C. and S. M. Wyatt, "When and How to Evaluate Health Information Systems?", *International Journal of Medical Informatics*, Vol.69, No.2, 2003, pp. 251-259.
- Zhang, J., T. J. Johnson, V. L. Patel, D. P. Paige, and T. Kubose, "Using Usability Heuristics to Evaluate Patient Safety of Medical Devices", *Journal of BioMedical Informatics*, Vol.29, No.1, 2003, pp. 23-30.

A Review of Hospital Information System Quality Evaluation from the Viewpoint of Software Usability

Chan Seok Park* · Seok Ha Koh**

Abstract

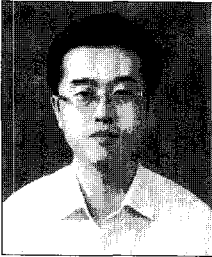
This study is to propose the characteristics that a desirable quality, especially usability, evaluation method of hospital information systems (HIS) should possess. This study reviews the literature recently published in the academic journals which are in the Science Citation Index or registered by the Korean Research Foundation. Especially, the International Journal of Medical Informatics was the valuable source, providing almost 20 literature. The results reveal the need to develop a domain-specific usability evaluation method that reflects the uniqueness of hospital industry. The results show user-centeredness and context-orientedness are the indispensable characteristics of a HIS quality evaluation method too.

Keywords: *Hospital Information System, Software Quality, Information System Evaluation, Usability, ISO9241-11*

* Graduate School of MIS, Chungbuk National University

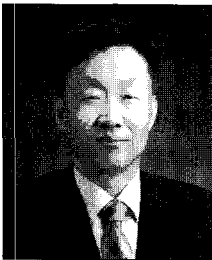
** Professor, Department of MIS, Chungbuk National University

● 저 자 소개 ●



박 찬 석 (pcs@cnuh.co.kr)

충북대학교 경영대학원에서 경영정보시스템 전공으로 경영학 석사를 취득했으며, 동 대학원에서 경영학박사를 수료했다. 현재 충청대학 보건의료정보과 겸임교수와 충남대학교병원 의료정보실에서 병원정보시스템 개발 및 운영을 하고 있다. 주요 관심분야는 정보시스템 설계 및 품질, 데이터웨어하우스시스템, 병원정보시스템 등이다.



고 석 하 (shkoh@chungbuk.ac.kr)

서울대학교 경제학사, 한국과학기술원 경영과학으로 석사, 박사를 취득하였다. 현재 충북대학교 경영정보학과 교수로 재직하고 있으며, 충북대학교 e-Biz화 및 국제화 지원인력 양성 사업단 단장, 한국정보기술응용학회 부회장, 한국경영정보학회 이사, 한국산업기술진흥협회 국산신기술인정 제도 및 IR52장영실상 심사위원으로 활동하고 있다. 주요 관심분야는 MIS, Software Quality Management, Software Engineering, e-Business, Project Management 등이다.

논문접수일 : 2007년 06월 18일
1차 수정일 : 2007년 07월 13일

게재확정일 : 2007년 07월 24일