

군수 정보체계 사용성 평가 기법개발에 관한 연구

A Research on Improvement of Usability Testing Techniques for the Military Logistics Software

엄태웅* **박경수*** **김상수***
 Um, Tae-Woong K. S. Park Kim, Sang-Soo

ABSTRACT

In this research, usability testing techniques had been applied to currently operating Military Logistics System software, and the effects of improvements made were verified. Furthermore, this research aims to assist the army to execute their researches on usability testing in the future. Various usability testing techniques and guidelines presented in this paper will be easily adapted to the research environment of the army. Consequently, the results of this research would play an important role in future development and evaluation of the Military Logistics System software.

주요기술용어(주제어) : HCI(Human-Computer Interaction, 인간과 컴퓨터 상호작용), Usability testing(사용성 평가), Military logistics software(군수정보체계), Heuristic evaluation(발견적 검사법)

1. 머릿말

현대전을 성공적으로 수행하기 위해서는 전투부대의 전투 효율성과 경제성을 증대시켜야하며, 이를 위해 평소 군수자원의 적정 소요기준을 산정하고, 지원 능력을 신속/정확하게 파악하여 적시 적소에 적량을 통합 지원할 수 있는 태세를 확립하여야 한다.

한편, 과학기술과 정보기술의 급속한 발전과 함께 사회 제 분야에 있어 급격한 변화가 이루어지고 있고, 특히 군사 분야에 있어서 변화의 속도는 그 중요성으로 볼 때 타 어느 분야보다 더욱 많이 그리고 신속성을 요구하는 것이 현실이다. 그러므로 군은 첨단

정보통신 및 과학기술의 급속한 발전에서 비롯되는 환경변화에 대비하고, 무기체계의 발달과 지식정보화 시대에 부응하기 위하여 정보화 및 과학화된 군대를 만드는데 총력을 집중하고 있으며, 실질적 전투력은 증강하면서도 경제적 군 운영을 위한 정보기반체계 확충에 최선의 노력을 경주하고 있다.

이러한 군의 정보화/과학화에 따라 각종 정보체계가 사용 중이거나 개발되어 과거 종이문서기반의 업무들이 전자화되어 업무효율성 및 자료의 활용성을 높이고 있으나, 이러한 소프트웨어들의 개발과정에서 HCI측면에서의 고려가 부족하여 사용자 만족도가 떨어지는 등 사용성 평가적용 및 시스템 개선이 요구된다. 이를 자세히 살펴보면,

첫째, 군의 정보화/과학화를 위해 각종 군수정보화 체계가 개발되어 운용중이지만 기존업무절차 및 서류화된 문서양식에 기초한 디자인으로 인해 사용자의

† 2005년 9월 5일 접수~2005년 12월 7일 게재승인

* 한국과학기술원

주저자 이메일 : k12515@hotmail.com

만족도가 낮고,

둘째로, 의무복무기간 단축과 이로 인한 인력교체가 빨라짐에 따라 신속한 업무교육이 요구되는데, 이를 고려치 못한 복잡한 소프트웨어 디자인으로 인해 교육 과정간 어려움을 호소하고 있고 교육 후 업무 숙련도가 기대치에 미치지 못하고 있는 실정이며,

셋째로, 빠르게 변하고 있는 IT환경에 익숙한 젊은 층의 사용자들은 최신 UI(User Interface)에 길들여져 있으며 현 소프트웨어의 낡은 방식에 쉽게 적응하지 못하여 작업 효율성 및 만족도가 저하되고 있다.

넷째로, 전통적 문서기반의 업무에 익숙한 장년층 사용자들은 그들에게 친숙치 않은(User-unfriendly) 작업환경에 불편함을 호소하고 있으며,

다섯째로, 주관적으로 파악된 현 문제점들을 개선하기 위해서는 객관적으로 검증된 기법을 도입하여 현 시스템을 평가하고 개선시키기 위한 방안이 요구되며,

마지막으로, 각종 정보체계의 효율성과 경제성을 위해 개발/유지/개선 과정에서 최적의 대안을 선정하고 이를 효과적으로 적용하기 위해서는 객관적 자료로서 각 대안들의 정성적 평가뿐만 아니라, 정량적 평가 기준이 요구된다.

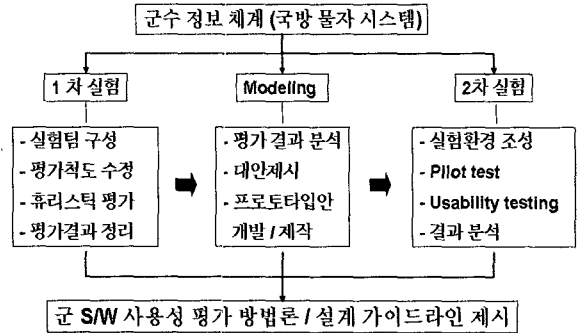
이러한 문제점을 해결하기 위해 본 논문에서는 현재 군에서 실제 사용 중인 소프트웨어(국방물자 시스템)를 선정하고, 휴리스틱 평가를 통해 시스템을 분석하여 가이드라인과 대안을 제시하며, 이를 토대로 Prototype을 제작하여 실제 사용자를 대상으로 사용성 평가(Usability testing)를 실시함으로써 그 개선 효과를 검증하였다.

한편 실험간 다양한 평가방법을 실제로 어떻게 혼합 적용하는지에 대한 방법론과 그 산물들을 제시함으로써 본 논문은 차후 군 자체적인 실험의 기초적인 연구 자료로서 활용될 것이다.

2. 실험 및 결과 분석

가. 실험개요

실험은 전체적으로 3단계로 진행된다. 우선 1차 실험은 전문가로 구성된 실험 팀의 휴리스틱 평가



[그림 1] 전체 실험 개요

(Hueristic evaluation)가 실시되고, 평가결과를 분석하여 Prototype Modeling의 과정을 거친후, 2차실험을 통하여 기존 S/W와 개선 S/W(안)의 사용성 평가를 통해 개선효과를 통계적으로 검증하였다.

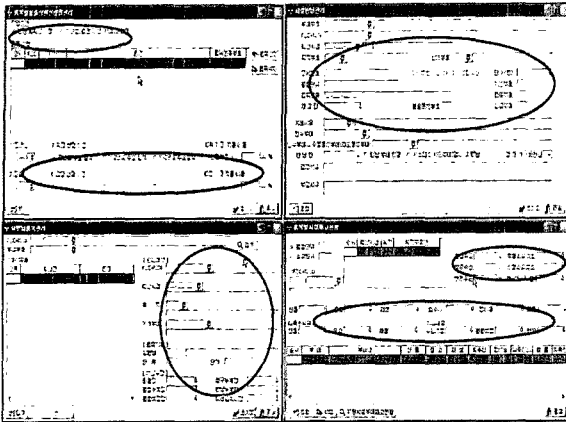
그림 1에서 처럼 최종적으로는 연구 산물들을 종합하여군용 S/W에 대한 제작 가이드라인을 제시함으로써 차후 제품개발 및 연구에 도움이 되고자 하였다.

나. 실험결과/분석

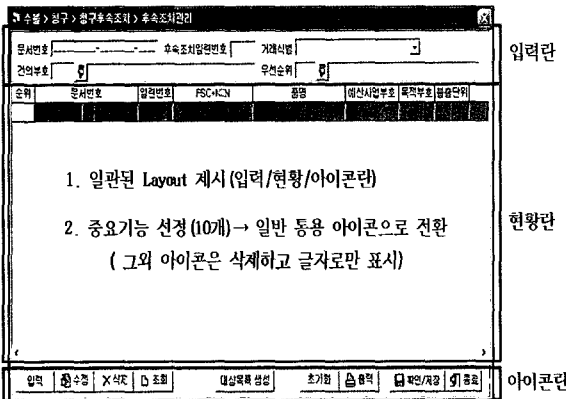
1) 1차 실험

1차 실험은 3명의 인간 공학자와 2명의 국방물자 시스템 교육담당 장교에 의해서 수행되었으며, 본 단계에서는 체크리스트와 휴리스틱이 사용되었는데 Jacob Nielsen의 10대 휴리스틱 평가척도와 Benjamin Keevil의 Usability index checklist가 그것이다. 그러나 국방물자 시스템은 군의 군수업무를 단순히 전산화한 시스템으로서 업무연동을 위해서 인트라넷의 전용선을 이용하고 있을 뿐이어서 기존의, 인터넷 기반의 일반 웹사이트 평가를 위해 제작된 평가척도중 일부는 현 시스템을 평가하기에 부적절하거나 해당사항이 없는 항목으로 구성되어 있었다. 그리하여 약 200여개 이상의 문항중의 일부를 수정 및 삭제하여 현재 사용중인 군용 S/W를 실질적으로 평가할 수 있게 변경시켰으며 그림 2에 그 일부를 제시하였다.

실험 진행은 팀원별 개별평가/집단 평가를 각각 실시하고 평가 결과를 수합하는 방법으로 실시하였으며, 국방물자 시스템이 제공하는 14대 군수 업무중에서 가장 중요한 업무인 수불업무에 대하여 실험을 진



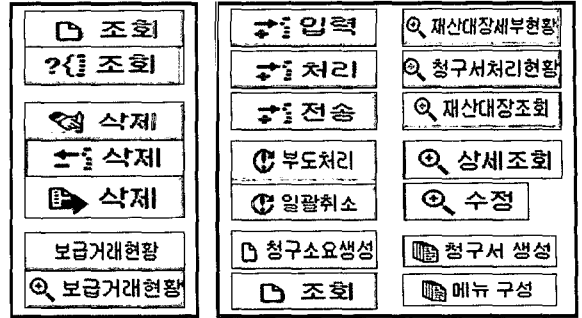
[그림 5-1] 상이한 구조의 Layout



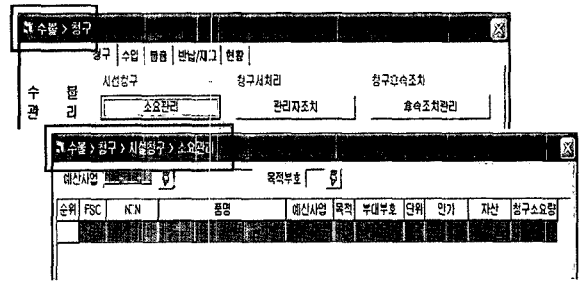
[그림 5-2] Layout 개선안

을 제작하여 제시하였다. 이는 Layout내의 각종 정보를 일관성 있게 배치함으로써 익숙치 않은 사용자가 처음 사용할 경우에도 쉽게 사용할 수 있도록 하기 위함이며, 지속적으로 사용하는 사용자의 업무효율성을 확보하기 위함이다.

또한 Layout내의 각종 아이콘의 도안/시각적 의미 등이 그림 6과 같이 혼란스럽게 사용되고 있었으며 아이콘의 위치 또한 구구각색이었다. 이에 대한 대안으로서, 연구진은 그림 5-2와 같이 아이콘 중에서 핵심 중요 기능(10개-출력, 확인/저장, 종료, 조회, 삭제, 수정, 엑셀변환, 이전, 다음, 취소)을 선정하여 이는 일반 통용 아이콘(MS계열)로 전환하거나 유사한 것으로 교체했으며 그 외 아이콘은 삭제하고 글자로만 표시하여 아이콘란에 위치시켰다.



[그림 6] 혼란스러운 아이콘 사용(예)



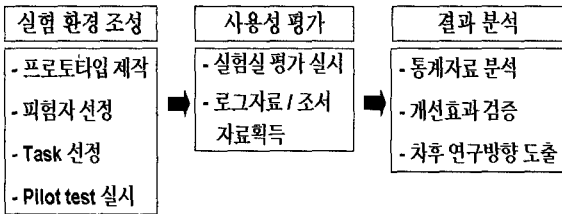
[그림 7] 추가된 업무경로 표시 기능

셋째, Navigation 측면에서의 현 시스템은 실제 업무수행간 자신의 위치, 찾고자 하는 업무의 방향, 상위 업무를 알 수 없게 되어 있으며, Navigation 기능 자체가 없는 실정이다. 하지만, 포털사이트 검색기능 수준의 Navigation까지는 아니더라도, 그림 7과 같이 일반 S/W수준의 경로 표시 기능은 가지고 있어야 동시에 다양한 업무를 수행할 경우 보다 효율적일 것이다.

지금까지 이러한 분석과정을 통해 가이드라인과 대안이 연구 산물로 추출되었으며, 이를 통해 연구진은 국방물자 시스템의 여러가지 문제점을 보완한 개선 Prototype(안)을 Modeling하였고 향후 2차 시험에서 실제 사용자를 대상으로 기존 국방물자 시스템과 개선안의 사용성 평가실험을 진행하여 그 개선효과를 검증토록 할 것이다.

3) 2차 실험

1차 실험 및 프로토타입의 모델링을 통하여 구상된 개선안은 Visual Basic 6.0으로 제작 및 구현되었다. 이후 본 논문에서는 새로운 개선안이 기존안보다 열



[그림 8] 2차 실험 절차

마나 성능이 향상되었는지를 2차 실험을 통하여 통계적으로 검증하였으며, 그 세부절차는 그림 8과 같다.

가) 피험자 선정

피험자는 4~12명내에서 선정하면 문제가 없으므로, 우선 교정시력이 0.8이상이고 일일 평균 5시간 이상 컴퓨터를 사용하며, 국방물자시스템을 전혀 사용해본 경험이 없는 피험자를 선정하여 그중 현재 시스템을 사용하고 있는 사용자와 가장 유사한 여건의 피험자 6명(28.5세± 4.18)을 다시 추려내었다.

나) 실험과제 선정

실험과제는 본 시스템으로 현재 수행중인 업무 중에서 문제가 있으리라 예견되는 업무, 사용빈도수가 높은 업무들 중에서 총 30개 과제를 선정하였다. 그리고 실험과제는 Type 1,2,3으로 문제 순서를 섞어 3종류로 제작하였다. 또한 과제들은 표 1과 같이 절차기반 과제(Process-based task)의 형태로서 각 세부 업무의 절차를 항목별로 제시하여 피험자는 절차에 따라 과제를 수행하기만 하면 되도록 작성하였다.

다) 실험방법

6명의 실험자는 3명씩 2그룹(A/B그룹)으로 나누어서 A그룹은 기존 시스템에 대해서 Type 1,2,3을 수행하고, 그 다음 개선 시스템에 대해서 Type 1,2,3을 수행하였다. 반면에 B그룹은 A그룹과 반대로 실험을 실시하였다. 이는 각 시스템으로 과제를 수행하면서 실험과제에 대한 익숙함, 해당 시스템에 대한 익숙함으로 인해 발생하는 영향이 없도록 하기 위함이다. 또한 Ebbinghaus의 망각주기이론을 적용하여 시스템 내의 실험 간에는 최소 2시간 이상의 시간을 두었으며, 시스템을 바꿔서 실험을 진행할 경우에는 최소 1

[표 1] 실험과제(일부)

구분	업무템	업무 버튼	아이콘
1	제고	품목별 시설제고	조회→종료
2	불출	관리자 자동 불출	경로식별→재산대장조회 →거래사유→종료
3	불출	불출 예정 현황	청구부대 확인→조회 →목적부호→종료
4	수입	시설 수입 예정	문서번호확인 →입력→종료
5	현황	착오 현황창	조회→착오부호 확인 →종료
6	반납	군수품이양	인수 담당관 확인→ 목적부호→조회→종료
7	현황	보급거래 현황창	거래식별확인→조회 →예산사업확인→종료
8	불출	불출 상한선 관리	입력→종료
9	현황	시설 반납대상	화면삭제→종료
⋮	⋮	⋮	⋮

일의 시간을 두고 실험을 진행하였다. 그리고 실험 전에 실험과제를 수행하는 방법과 그에 대한 예제/실습을 통해 사전에 실험과제 수행방법에 대해 충분히 숙지 시켜 실험에 차질이 없도록 하였다.

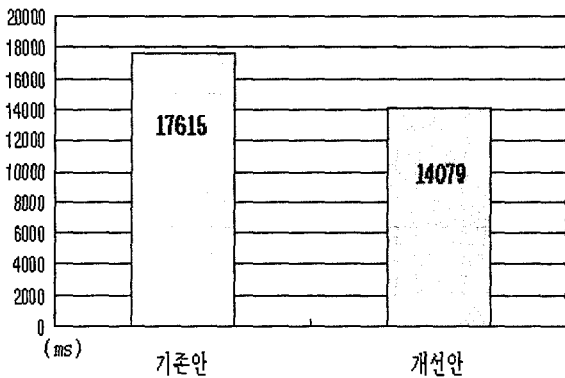
라) 실험결과/분석

본 실험의 결과 연구진은 조서자료와 로그자료를 얻어낼수 있었다. 전체 Task 수행시간, Task별 수행시간, Task오류율, Task내 각 절차간 수행시간, 개인별/그룹별 수행시간등을 로그자료로 얻었으며, 실험간 피험자의 각종 행동과 반응등을 비디오자료로 확보하여 행동조서 자료를 확보하였고, 실험후 인터뷰 및 설문을 통해 각 피험자별로 정성적인 실험자료를 확보하였다. 그리고 이러한 조서자료와 로그자료를 통합 분석한 결과는 다음과 같다.

(1) 대안별 결과 분석

[표 2] 대안별 ANOVA

구 분	제곱합	자유도	F 비	P-값	F 기각치
개인별	1.9E+08	5	6.747021	0.000468	2.620654
대안별	1.13E+08	1	19.96944	0.00016	4.259677



[그림 9] 대안별 수행시간 결과

기존안과 개선안의 대안별 실험과제 수행시간을 F-test(유의수준 0.05) 해본 결과, 개선안은 기존안에 비해 그림 9와 같이 약 18% 과제수행 시간을 단축시켰으며 그 결과는 상당히 유의(P-value=0.00016<0.05) 하였다.

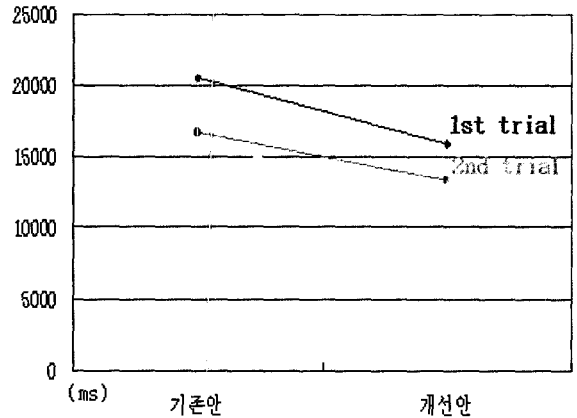
또한, 이러한 과제수행 시간 단축의 개선효과는 로 그 자료 및 조서자료를 병행 분석한 결과, 과제 수행 시간 최초로 찾아들어 가야하는 업무 탭을 찾는 시간의 차이가 전체 과제수행 시간 단축의 시간 차이와 거의 일치했으며, 실제 업무 탭을 찾은 후의 과제수행 시간의 차이는 거의 없었다. 즉, 전체 구조적인 측면에서의 카테고리 분류 개선이 큰 효과를 나타낸 것으로 확인 되었다.

(2) Trial number별 결과 분석

분석결과 (1)번 분석과 같이 대안별 수행시간의 차이는 유의하였으며, 시행횟수가 증가함에 따라 기존안과 개선안 공히 Task 수행시간이 단축(P-value=0.004717<0.05)됨을 알 수 있었다.

[표 3] Trial number별 ANOVA

구 분	제곱합	자유도	F 비	P-값	F 기각치
대안별	1.13E+08	1	13.81332	0.000827	4.170877
시행회수	1.05E+08	2	6.4377	0.004717	3.31583



[그림 10] Trial number 별 수행시간 결과

그러나 그림 10에서 볼 수 있듯이 기존안의 경우 최초 과제 수행시간이 너무 많이 소요됨에 따라 실험이 진행되면서 나타난 과제수행 결과가 유의하게 나은 것이 아닌가 하는 의구심을 가질 수도 있을 것이다. 한편 개선안에서는 이미 최초 실험에서 기존안의 두 번째 실험 때보다도 나은 결과를 나타내었으며, 두 번째 실험에서는 기존안의 가장 향상된 수행시간보다도 우수한 결과를 나타내었다. 그리고 마지막 실험에서는 거의 향상되지 않은 결과를 나타내었다. 이는 기존안의 경우 처음에 사용자가 사용하기에 비교적 어려우며, 어느 정도의 업무 향상은 가능하나 개선안과 비교할 경우에 업무 수행시간이 많이 소요됨을 알 수 있었다. 반면에 개선안의 경우에는 처음 사용하는 사용자라 할지라도 비교적 수월하게 업무를 수행할 수 있게 설계되었으며, 일단 한번 사용해본 이후에는 시스템에 쉽게 적응하고 업무를 예측하여 효율적으로 업무수행을 할 수 있게 됨을 알 수 있었다.

(3) 대안별 업무탭 누른 횟수 결과 분석

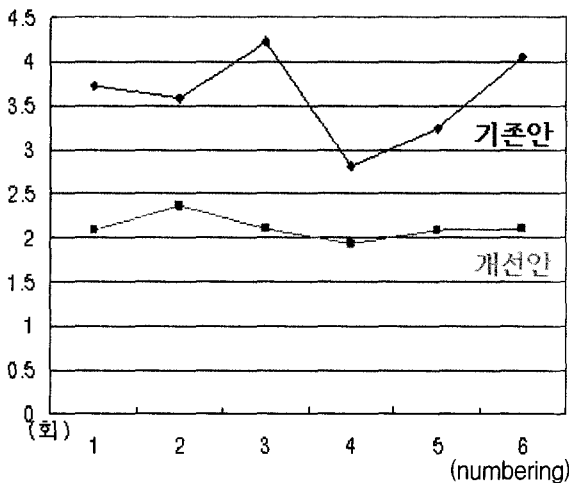
분석결과 대안별 1개 Task당 업무탭 누른 횟수의

차이는 상당히 유의(P-value=2.9E-15<0.05)한 결과를 나타내었으며, 이는 그림 11에서 볼 수 있듯이 개선안의 경우 최초 업무탭을 찾아 업무를 수행하는 과정에서의 업무탭을 찾는 시간과 업무탭을 Searching 하는 횟수가 감소함에 따라 전체 Task수행속도를 향상 시키는 결과를 나타냄을 알 수 있었다.

한편, 제시된 Layout 및 Navigation 개선에 의한 효과 검증을 위한 구체적인 실험은 미처 실시하지 못하였으나, 피험자들의 설문과 조서자료를 정성적으로 분석해 보았을 때, 피험자수를 늘인후 결과 기반과제(Result-based task)를 선정하여 실험을 진행한다면 사용자들의 업무효율성 개선 및 현 개선안의 개선 효과를 검증할 수 있을것으로 판단되었다. 특히 보다 복잡 다양한 업무를 수행해야 하는 경우, 사용자가 시스템을 이용하여 전문적으로 업무를 꾸준히 실시해야 하는 경우에 Layout 및 Navigation개선에 의한 효과는 극대화될 것이다.

[표 4] 대안별 업무탭 누른 횟수 ANOVA

구분	제곱합	자유도	F 비	P-값	F 기각치
대안별	20.12851	1	312.4244	2.9E-15	4.259677
개인별	2.577813	5	8.002299	0.000148	2.620654



[그림11] 업무 탭 누른 횟수 결과

3. 맺음말

군 현재 여건은 사회와 달리 HCI의 여러 가지 방법론중 평가방법에 관심을 가질 수밖에 없는 것이 현실이다. S/W 제품제작 초기의 설계 및 분석단계는 군 자체 전문 인력의 부족과 더불어 HCI개념 도입 초기단계인 군 현실을 고려할 때 좀 더 시간을 필요로 하는 분야일 것이다. 그러므로, 현재 여건 하에서 군 자체적인 노력으로 시도되는 평가파트에 대한 연구는 그런 의미에서 매우 중요하다고 볼 수 있겠다. 그런 의미에서 본 연구에서는 HCI의 여러 가지 평가방법론과 세부적인 사용성 평가기법, 전체적인 진행 방법론, 개선효과 실증 방법등을 제시하여 복잡 다양한 임무수행의 어려운 여건과 제한된 시간, 환경 하에서 군이 비교적 빠르고, 쉽고, 적은 자본으로 자체적인 연구와 실험을 진행할 수 있도록 하였다. 그리고 연구 산물인 체크리스트와 소프트웨어 설계 가이드라인 및 대안, 프로토타입(안)등도 향후 군 자체 연구에서도 효과적으로 사용될 것으로 생각된다.

한편 지금까지 연구를 정리해보면 우선 현재 사용하고 있는 군수 정보체계(국방물자 시스템)에 대해서 HCI 개념과 평가기법을 적용하여 업무 수행에 있어서 효율성을 개선할 수 있었다. 또한 조직적이고 체계적인 군 업무 특성을 고려해 보았을 때 S/W의 카테고리 개선함으로써 인해 업무수행 소요시간 단축과 사용의 용이성을 확보할 수 있었으며, 다양한 자원으로 구성된 군 인력구조를 고려했을 때 어느 누구나 쉽게 이해하고 사용할 수 있는 S/W를 제작할 수 있음을 알 수 있었다. 그리고 정성적인 분석 결과 Layout 상의 여러 가지 설계 변경과 카테고리 경로 표시 등의 여러 가지 부문에서의 개선도 큰 효과를 거둘 수 있음을 알 수 있었다. 본 연구에 이어질 수 있는 추후 연구과제 및 연구자로서의 제안은 다음과 같다.

첫째, 군 업무의 가장 큰 속성인 업무의 정확성과 학습의 용이성을 좀 더 확보해 줄 수 있는 통일되고 일관된 군 전용 S/W 표준안 제작에 관한 연구가 진행될 수 있겠으며,

둘째, 많은 유사성을 가진 군용 S/W에 대하여 비전문가들이 현장에서 보다 쉽게 적용할 수 있는 군용

S/W 사용성 평가방법 모델 제작에 관한 연구가 필요하며,

셋째, 군의 임무수행을 고려한 특수조건하에서의 사용성 평가방법 적용에 관한 연구가 필요할 것이다. 특히, 동계상황이나 기동상황등 실질적인 임무수행 환경을 고려한 사용성 평가 적용은 그에 따른 군용 장비 설계 개선으로 피드백 될 수 있을 것이다.

마지막으로, 전문 HCI/UI 검수기관이나 조직구성이 필요할 것이다. 즉, 향후 보다 전문성을 확보한 연구인력 확보와 조직구성을 통하여 외주업체의 군 S/W제작 초기단계부터 군이 적극적으로 관여하고 통제하여 HCI측면을 충분히 고려한다면, 차후 실제 임무 수행간 업무 효율성을 극대화 할 수 있으므로 실질적인 전투력 증강까지도 이룰 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 육군 종합군수학교, 물자정보 시스템, 2001.
- [2] 국방부, 국방물자 시스템 전산운영 지침서, 2001.
- [3] 육군본부, 탄약정보체계 운영, 2004.
- [4] 김진우, HCI 개론, 안그래픽스, 2005.
- [5] <http://www3.sympatico.ca/bkeevil/usability>
- [6] 진영택, “소프트웨어 사용성 평가를 위한 체크리스트의 개발과 적용”, 2001.
- [7] 윤완철, 웹사이트 사용성 연구보고서, 2001.
- [8] 강능은, “정보구조/관계기반 뉴스검색 시스템 인터페이스 설계”, 2004.
- [9] 김인수, “정보구조 설계를 위한 계층적 정보 탐색 모델 개발”, 2004.
- [10] 박재근, “사용자를 위한 화면설계 가이드라인”, 1998.
- [11] 이건표, “웹사이트 네비게이션에 미치는 링크타입의 영향에 관한 연구”, 2002.
- [12] Jakob Nielson, “A mathematical model of the finding of usability problems”, 1993.
- [13] 김상수, “인터넷을 이용한 사용성 평가의 문제점에 관한 연구”, 2001.
- [14] 어빙하우스, 망각주기곡선이론.
- [15] 방수원, 사용성 테스트 가이드북, 2004.
- [16] 채서일, 사회과학 조사 방법론, 2003.