

AHP 기법을 이용한 멀티미디어 저작도구 평가 및 선정에 관한 연구

심상천* · 김용겸**

A Study on the Evaluation & Selection of Multimedia Authoring Tools using the AHP

Sang-Chun Sim* · Yong-Kyeom Kim**

■ Abstract ■

This study addresses the evaluation criteria of multimedia authoring tools(MATs), the way which decision-maker can exclude outlier matrix from group using the concept of the compatibility index, and how AHP can be applied to the selection of MATs in a group decision-making environment. The AHP technique allows an evaluator to quantify the relative importance of elements at each hierarchy and to calculate the composite relative weights for each product(i.e. MATs). This decision process allows setting to priority of the MATs based on the AHP.

The results indicated that technical ability of MATs was the most significant factor in affecting their decision, trailed by managerial efficiency and vendor support. To the experts, multimedia data support was the less important than development interface. Also, the results indicated that product A(0.510) was their first choice, trailed by product C(0.286) and B(0.204). Assessing the composite relative weights revealed that expert group's members were consistent with the rankings of decision variables(evaluation criteria variables) statistically in selecting their MATs. Therefore, we believed that expert group's members have achieved sufficient agreement to permit the use of geometric mean to average the group's preference without obscuring the differences of individual opinions.

Keyword : Multimedia Authoring Tools(MATs), Evaluation Criteria, AHP, Compatibility(Similarity) Index

논문접수일 : 2004년 1월 26일 논문게재확정일 : 2004년 10월 20일

* 경원전문대학 이비즈니스과

** 경원대학교 경영회계학부

1. 서론

고성능 컴퓨터 보급의 확산, 네트워크 환경의 양적·질적 변화, 멀티미디어 디지털정보로의 이행 등으로 인해 멀티미디어 데이터와 멀티미디어 데이터베이스의 중요성은 그 어느 때보다도 강조되고 있다. 특히 극소형·대용량 디스크 기억장치, 고품질 오디오, 고해상도 비디오, 광대역 광통신망 등의 눈부신 발전은 멀티미디어 데이터의 개발·처리·저장·관리 및 통신을 더욱 더 가속화시키고 있다[29, 39, 45]. 인터넷 산업에서 멀티미디어 콘텐츠의 세계시장 규모는 1999년의 522억 달러에서 2003년에는 1,650억 달러로 증가하여 연평균 30% 이상의 고성장을 이룩할 것으로 한국소프트웨어진흥원은 전망하고 있어 향후 멀티미디어 콘텐츠 산업의 중요성을 알 수 있다. 일본은 세계 비디오게임 시장의 90% 이상, 애니메이션 시장의 65%를 차지하고 있어 향후 온라인 게임을 비롯하여 디지털 애니메이션 분야에서도 두각을 나타낼 것으로 전망된다[12]. 영국은 2000년에는 세계 음반시장의 18%를 차지할 만큼 정부주도하에 「디지털 콘텐츠 산업의 대영제국」을 모토로 국가의 모든 역량을 디지털 콘텐츠 산업에 집중시키고 있다[18]. 미국은 민간의 자율적 역할을 중요시하고 정부는 초고속통신망 구축 등의 멀티미디어 콘텐츠 산업 발전의 기반조성에 주력하고 있다. 또한 통신 및 컴퓨터 분야의 경쟁우위 영역을 중심으로 멀티미디어 시대에 대응하기 위한 고성능 컴퓨팅 및 애플리케이션 분야에서 주도권을 잡기 위한 전략을 취하고 있다. 멀티미디어 콘텐츠 기술개발은 민간업체를 중심으로 하여 하이퍼텍스트·음성 및 음향·영상디자인·애니메이션·가상현실·게임 분야 등에서 집중적으로 이루어지고 있다.

우리나라의 멀티미디어 콘텐츠 개발서비스 분야는 게임, 교육, 인터넷 관련사업의 성장으로 인해 1995년을 기점으로 하여 1999년까지 매년 50% 이상의 고성장을 이룩하여 분야별 컴퓨터 관련 서비스 부문에서 최고의 성장률을 기록하고 있다. 2000

년에도 멀티미디어 콘텐츠 시장은 온라인 게임, 교육용 콘텐츠 분야에서 고성장을 이룩함으로써 인터넷 콘텐츠 산업의 시장규모를 약 1조 3천억원에 이르게 하는 견인차 역할을 하고 있다. 또한 IP 시장규모는 1,700억원, 인포샵 시장규모는 800억원, 전화정보 시장규모는 2,400억원에 달해 온라인 시장규모를 약 1조 8천억원에 이르게 하고 있다. PC 통신사를 통해 서비스되는 데이터베이스는 2000년 말 현재 2,500여개(이용자는 6백만명)인데, 2005년에는 3,500여개로 증가할 것으로 전망된다. 쇼핑 및 생활과 관련된 데이터베이스가 약 25%, 비즈니스 및 경제와 관련된 데이터베이스가 약 14%, 교육 및 취업과 관련된 데이터베이스가 약 13%를 차지하고 있다[12].

한편 멀티미디어 저작도구(multimedia authoring tools)는 서로 다른 하드웨어와 화일형태를 지원하기 위한 중앙집중식의 독립모드 또는 네트워크 환경하의 온라인모드와 관련된 개발도구로서 문자, 그래픽, 애니메이션, 비디오, 오디오 등의 데이터를 효율적으로 획득·저장·검색·복제·변환·합성하기 위해 필요한 통합소프트웨어를 의미한다[24, 39]. 그런데 멀티미디어 저작도구의 선정은 개인은 물론 기업에게 매우 중요한 이슈가 된다. 왜냐하면 다양한 사용자 요구를 충족시켜야 하고 하드웨어를 비롯한 다양한 환경하에서도 원활히 실행될 수 있어야 하기 때문이다. 또한 제품선정과 관련하여 바람직하지 못한 의사결정은 기업의 수익구조나 경영활동 등에 지장을 초래하므로 다수에 의한 합리적 의사결정이 요구된다. 이 경우 다수 또는 여러 부서의 이해를 고려해야하므로, 비용이나 성과 측면 이 외에도 전략적·정치적 측면 등이 개입하게 되어 제품의 선정과정이 복잡해지게 된다. 이와 같이 특정의 제품을 선정하기 위해 복잡하고 비구조화된 의사결정이 요구될 때, 다기준(multi-criteria) 의사결정과 관련된 방법론을 사용해야 할 필요성이 제기된다. 다기준 의사결정 방법론은 다수의 목표와 관련된 의사결정 기법으로서 특정 목표를 달성하기 위해 여러 가지 대안을

평가한다. 다기준 의사결정 방법론 중 AHP(Analytic hierarchy process) 기법은 가장 많이 이용되는 기법 중 하나이다. 이 기법을 이용하면 멀티미디어 저작도구의 계층구조별 평가기준에 대한 (상대적)중요도를 계량화할 수 있으므로, 특정 제품에 대해 합리적 선정을 할 수 있는 기초를 제공해 준다. 멀티미디어 저작도구는 다양한 특징을 가지며 표준화되어 있지도 않으므로, 이에 대해 전문지식은 물론 사용자나 개발 경험을 가진 전문가들에 의해 계층구조별 평가기준의 중요도를 결정하고 제품을 선정하는 것이 가장 바람직하다고 판단된다.

AHP 기법을 이용한 멀티미디어 저작도구의 평가 및 선정과 관련된 연구로 Lai 등[39]의 연구가 있다. Lai 등[39]의 연구는 Poor[44], Robinson[46], Stylianou 등[54]의 연구를 단순히 종합한 것에 불과하지만, AHP 기법의 활용을 통한 멀티미디어 저작도구에 대한 합리적 평가 및 선정과 관련하여 매우 의미있는 연구로 판단된다. 특히 멀티미디어 저작도구에 대한 평가기준의 체계를 확립한 것과 평가기준 중 멀티미디어 지원이 가장 중요하다는 연구결과는 매우 의미있는 시사점을 제공하고 있다. 그러나 멀티미디어 저작도구는 소프트웨어의 일종이므로 거시적 관점에서 소프트웨어의 평가기준을 고려하여 멀티미디어 저작도구의 계층구조별 평가기준을 체계화시킬 필요성이 있으며, 특히 최근의 주요 기술추세 등을 비롯하여 세부 하위기준을 보완하고 이에 대해 정밀한 조작화를 시도할 필요성이 있다. 또한 AHP 기법을 이용시 일관성 비율만 사용할 경우 중요도 산출시 쌍별 비교판단 행렬간 이상치(outlier)를 찾아내지 못하는 한계점이 있으므로, 전문평가자들의 기하평균값과 대응가능지수를 종합적으로 고려하여 보다 더 논리적이고 정확한 중요도를 산출할 필요성이 있다. 이 외에도 대안을 선정하는 경우 연구결과의 신뢰성을 높이기 위해 우선순위 차이에 대한 통계적 유의성 검증의 정형화를 피할 필요성이 있다.

본 연구에서는 이상과 같은 Lai 등[39]의 연구결과의 한계점 등을 고려하여 최근의 멀티미디어 저

작도구에 대한 심층분석을 통해 체계적인 계층구조별 평가기준을 제시하고자 하며, 이를 통해 멀티미디어 저작도구를 합리적으로 평가하고 선정하고자 한다. 이상의 연구목적을 달성하기 위해 AHP 관련 문헌, 멀티미디어 저작도구 관련 문헌 및 (제품)매뉴얼, 인터넷 검색자료 등을 고찰한다. 이를 통해 설정된 계층구조별 평가기준은 이 분야의 학계 및 실무계 전문가를 통해 예비평가를 받는다. 분석자료의 수집은 상기의 전문가들을 제외한 다른 전문가들로부터 직접 면담에 의해 이루어지는데, 본 연구에서 평가 및 선정하고자 하는 멀티미디어 저작도구 제품 3개를 모두 사용한 경험 등이 있는 전문가들로 국한시킨다. AHP 기법을 포함하여 계층구조별 평가기준에 대한 설명을 한 후 이에 대한 평가를 즉시 실시한다. 평가를 마친 후에도 정밀분석을 위한 시간을 더 주며, 설문지 회수 이후에도 후시 미진한 부분이 있으면 전화통화를 통해 평가결과에 대해 수정이나 분명한 동의를 받는다. 정확한 응답을 촉구하기 위해 원하는 전문가에 한해 최종 연구결과물을 보내 주고자 한다. 자료분석은 Microsoft(R) Excel 2000을 이용하여 매크로화된 프로그램을 통해 이루어진다.

2. 관련 연구

2.1 소프트웨어 및 멀티미디어 저작도구의 평가기준

2.1.1 소프트웨어의 평가기준

본 연구의 대상인 멀티미디어 저작도구는 소프트웨어의 일종이므로 직접 또는 간접적으로 소프트웨어의 평가기준과 관련되어 있다. 또한 멀티미디어 저작도구에 대한 평가기준의 중요도를 산출하기 위해 AHP 기법을 사용할 경우 평가기준에 중복성이 있으면 중요도 산출결과의 신뢰성에 문제가 발생하므로[35], 멀티미디어 저작도구의 평가기준에 대한 거시적 관점의 분석이 필요하다. 그러므로 이를 위해 <부록 가>에 제시한 바와 같이 소

프웨어의 평가기준을 분석하는 것이 바람직하며, 이를 참조하여 멀티미디어 저작도구의 평가기준을 설정하는 것이 필요하다.

<부록 가>를 보면 특정 용어의 경우 표현만 다르지 서로 상통하거나 유사한 의미를 지닌 경우가 많다는 것을 알 수 있다. 먼저 소프트웨어 사용과 관련이 있는 인터페이스와 상통하거나 유사한 평가기준으로 사용자 인터페이스 이 외에도 디자인, 문서화, 입/출력물, 사용자 친밀성, 사용의 용이성, 인간존중, 기능공학적 필요성, 데이터 입력 도구, 보안성 등이 있는데, 이는 모두 소프트웨어를 편리하게 또는 적절하게 사용할 수 있는 기준과 관련이 있다. 또한 특정 소프트웨어의 실질적 활용과 관련이 있는 특성과 상통하거나 유사한 평가기준으로 요구충족성, 성능, 표준화, 기능성, 응용성, 기술적 특성, (처리)시간 적절성, (기종, 소프트웨어, 제도) 호환성, 적응성, 신뢰성, 품질, 물리적 측면, 시스템 요구사항, 하드웨어 요구사항, 정확성, 처리능력, 프로그램 환경, 효율성 등이 있다. 그리고 비용과 관련이 있는 평가기준으로 비용 이 외에도 효율성, 운영, 재무적 측면, 가격, 계약조건 등이 있으며, 성과와 관련이 있는 평가기준으로 이익, 재무적 측면, 조직과의 일치도(양립성), 유용성, 유효성 등이 있다. 끝으로 공급업체와 관련이 있는 주요 평가기준으로 공급업체 이 외에도 (기술)지원자 그룹, 문서화, 보수유지성, 교육훈련, 공급업체 지원 및 업그레이드, 획득가능성, 사용자 요구, 확장가능성, 재설계 관리, 계약조건, 특수 고려사항 등이 있다.

그런데 성능, 기능성, 기술적 특성, 품질, 시스템 요구사항, 처리능력, 프로그램 환경 등은 기능 및 기술적 측면에 대한 넓은 개념을 의미한다. 물리적 측면과 하드웨어 요구사항도 유사한 측면이 있는데, 이 역시 기능 및 기술적 특성, 품질 및 처리능력 등과 관련이 있다. (처리)시간 적절성도 처리능력과 관련이 있으며, 호환성과 이식성, 적응성 등은 유사한 의미이며 표준화와 관련이 있다. 효율성은 기술적 효율성 이외에도 비용이나 성과의 효율성과도 관련이 있으며, 운영도 효율성의 개념과 밀

접한 관련이 있다. 문서화는 사용자 친밀성이나 보수유지성과 관련이 있으며, 확장가능성과 재설계 관리는 업그레이드와 관련이 있다. 획득가능성과 설치의 용이성은 멀티미디어 저작도구의 경우 큰 문제가 되지 않는다. 나머지의 평가기준도 연구자/관련기관별로 용어만 약간 다르게 표현했지 대동소이하며, <부록 가>에는 멀티미디어 저작도구의 특성과 크게 관련이 없는 평가기준도 있다.

그러므로 <부록 가>에 제시한 소프트웨어 평가기준의 특성을 보면 연구자/기관별로 중복되는 개념이 많이 포함되어 있다는 것을 알 수 있다. 용어의 중복성을 최대한 회피하여 소프트웨어 평가기준을 대별하면 다음과 같이 크게 3가지로 요약할 수 있다. 첫째, 기술적 측면의 평가기준으로 인터페이스, 입/출력물, 보안성, 기능성, 처리능력, 표준화, 응용성, 신뢰성, 정확성 등을 대표로 들 수 있다. 둘째, 관리 효율성 측면의 평가기준으로 비용, 가격, 이익, 유용성, 조직과의 일치도 등을 대표로 들 수 있다. 셋째, 공급업체 지원 측면의 평가기준으로 공급업체 지원, 교육훈련, 업그레이드(보수유지성 포함), (기술)지원자 그룹, 사용자 요구 등을 대표로 들 수 있다.

2.1.2 멀티미디어 저작도구의 평가기준

Poor[44]와 Robinson[46]의 연구에 의하면 멀티미디어 저작도구의 기술적 능력은 개발 인터페이스(development interfaces), 그래픽 지원, 멀티미디어 데이터 지원, 데이터 화일 지원으로 세분화되어 있다. 또한 Stylianou 등[54]은 전문가 시스템 셀에 대한 주 평가기준에 비용 효율성과 공급업체 지원(vendor support)을 포함시키고 있는데, 이 요소들은 모두 관리적 측면과 관련이 있다. 그런데 Lai 등[39]의 연구에서는 이상의 6개의 하위 분류 요소들을 기술적 가치와 관리적 가치로 이원화하여 분류하였다. 즉 기술적 가치를 Poor[44]와 Robinson[46]의 분류구조에 기초하여 개발 인터페이스, 그래픽 지원, 멀티미디어 (데이터) 지원, 데이터 화일 지원으로, 그리고 관리적 가치를 Stylianou 등

[54]의 분류구조를 참고하여 비용 효율성과 공급업체 지원으로 분류하고 있다. 그러나 멀티미디어(데이터) 지원의 의미가 그래픽 지원은 물론 데이터 화일 지원의 개념도 포함하고 있으므로, 이 요소들을 한데 묶어 멀티미디어 데이터 지원으로 분류하는 것이 바람직하다고 판단된다.

한편 과학기술처의 소프트웨어 기술성 평가에 대한 고서안[2]을 보면, 공급업체 평가(실적, 지원능력, 교육훈련 등)를 소프트웨어 기술성 및 사용환경과의 호환성 평가와 더불어 3대 평가요소의 하나로 분류함으로써 이의 중요성을 강조하고 있는데, 여기에서 호환성은 기술성 평가의 하위요소로 분류할 수도 있다. 또한 O'Brien[42]의 연구에서도 공급업체 능력평가를 주요 요소로 분류하고 있다. 그런데 공급업체의 잠재 지원능력은 Braxton/Partner·Deloitte/Touche Consulting Group[11]의 독일을 대상으로 한 멀티미디어 서비스와 관련된 사례연구에 의해 제기된 바 있다. 그러므로 공급업체 지원능력의 경우도 이를 이원화라는 대칭적 관점(AHP 기법을 활용할 경우 계층구조의 불완전한 비대칭적 설계는 중합가중치의 해석에 문제가 있으므로, 가급적 대칭적 구조로 설계하는 것이 바람직하다는 관점[36])에서 보면 실제 지원능력과 잠재 지원능력으로 분류할 수 있다. 이에 의해 Lai 등[39]이 관리적 가치를 비용 효율성과 공급업체 지원으로 분류한 구조를 다시 관리효율성(비용과 성과)과 공급업체 지원능력(실제 지원능력과 잠재 지원능력)으로 재분류할 수 있다. 이 밖에도 전항에서 언급한 소프트웨어 평가기준의 틀을 참조하면 다음과 같은 3가지 요소로 대부분류가 가능하다. 첫째, 기술적 능력으로 개발 인터페이스와 멀티미디어 데이터 지원, 둘째, 관리 효율성으로 비용과 성과, 셋째, 공급업체 지원능력으로 실제 지원능력과 잠재 지원능력으로 분류할 수 있다.

2.2 소프트웨어 및 개발도구 평가와 AHP 기법

소프트웨어에 대한 평가와 관련하여 DBMS의

경우 Zahedi[56], 정현식[20], 회계관리 소프트웨어의 경우 박철수와 한인구[7], FMS의 경우 Shang과 Sueyoshi[53], 금융위험관리 소프트웨어의 경우 최희성과 황규승[23], EIS의 경우 변대호[10], 워크플로우 소프트웨어의 경우 변대호[9]의 연구가 있다. 그리고 소프트웨어 개발도구에 대한 평가와 관련하여 DSS 개발도구의 경우 Le Blanc와 Jellassi[27], CASE의 경우 Subramanian과 Gershon[55], du Plessis[43], 전문가 시스템 셸의 경우 Kim과 Yoon[37], Stylianou 등[54], 멀티미디어 저작도구의 경우 Lai 등[39]의 연구가 있다. 그런데 Zahedi[56], Kim과 Yoon[37], 박철수와 한인구[7], 정현식[20 : 예제를 이용함], Lai 등[39], 최희성과 황규승[23], 변대호[9]의 연구에서는 AHP 기법 중 기본적인 방법만을 사용하였다. Shang과 Sueyoshi[53]의 연구에서는 AHP 기법의 기본적인 방법 이외에 DEA/시뮬레이션 기법을 결합하여 사용하였으며, 변대호[10]의 연구에서는 AHP 기법의 기본적인 방법 이외에 선형가중 속성 모형을 결합하여 사용하였는데, 선형가중 속성 모형을 사용할 경우 명확한 평가를 해야 한다는 전제조건이 필요하므로 사용하는 것이 용이하지 않다.

AHP 기법은 전체 평가기준의 수가 20개를 초과할 경우 다른 다속성 의사결정 기법보다 우월한 것으로 평가되고 있으므로[38], 소프트웨어에 대한 평가를 비롯하여 응용범위가 매우 넓다는 장점이 있다. 그런데 AHP 기법의 일관성 비율을 이용할 경우 인지적 편의(cognitive bias)는 해결되지만 개인의 신념을 유지하는 것과 관련된 동기적 편의(motivational bias)는 해결되지 않는다. 즉 인지적 편의는 사용가능한 모든 정보를 획득하고 처리할 수 있는 능력의 제한으로 인해 발생하므로 일관성 비율을 이용하여 해결할 수 있지만, 동기적 편의는 사람들이 자기가 바라는 방향으로 인지하여 미래를 판단하게 되는 경향을 의미하므로 일관성 비율을 이용하여 해결할 수 없다[15]. 또한 설문조사를 이용한 집단 의사결정시 9점 척도를 사용할 경우 논리적으로 평가된 응답을 구하는 것이 대단히 어

럽다[17]. 그러므로 쌍별 비교판단 행렬간의 편 의 정도를 산출하는 대응가능 지수(compatibility or similarity index)의 개념을 추가하여 다수 평가자 의 의견을 종합하는 것이 바람직하다[51]. 대응가 능이란 2개의 쌍별 비교판단 행렬간의 양립가능성, 즉 2개의 행렬이 가지고 있는 최대고유치의 고유 벡터간에 서로 대응하여 사용할 수 있는가의 여부 와 관련된 개념을 의미한다. AHP 기법을 이용한 Lai 등[39]의 연구, 그리고 소프트웨어 및 개발도구 의 평가와 관련된 연구에서는 대응가능 지수를 사 용하지 않아 연구결과의 신뢰성에 문제점이 있을 수 있다.

3. 멀티미디어 저작도구의 선정대 상 제품 및 계층구조별 평가기 준의 설정

3.1 개발환경

일반적으로 멀티미디어 저작도구를 이용하여 응용소프트웨어 등을 개발하기 위한 적절한 환경을 구축하기 위해 다음과 같은 구성요소와 구비요건 이 필요하다[39]. 첫째, 고성능의 개인용 컴퓨터는 고수준의 비디오 및 오디오 등의 처리능력이 있어야 하며, 기억장치의 우선순위 등을 효율적으로 관 리할 수 있어야 한다. 압축된 비디오 및 오디오 등 의 신호처리를 효율적으로 지원하고 복잡한 계산 도 원활히 수행할 수 있어야 한다. 둘째, 쉽고 빠른 접근이 가능한 극소형·대용량의 저장장치가 있어야 한다. 셋째, 스캐너, 애니메이션 도구, 디지털 카메라, 비디오 레코더 및 플레이어, CD 레코더, 음 성인식 및 합성 장치, 글자 및 접촉인식 장치, 멀티 메모리카드, USB 플래시메모리 등의 특수장치와 연계된 데이터 처리가 효율적으로 이루어져야 하며[12, 14, 24], 사용의 용이성은 물론 비상시 대리 사이트에 저장된 특수장치에 접속할 수 있는 예비 통신패키지도 구비해야 한다. 넷째, 데이터베이스 관리시스템은 멀티미디어 데이터의 검색·처리·

저장·통신 등을 효율적으로 관리하고 통제할 수 있어야 한다. 다섯째, 모든 고성능의 개인용 컴퓨터를 LAN 방식의 클라이언트-서버 방식 또는 MuX 방식(디지털통신의 다중화장치인 Multiplexer의 약자로 다수의 호스트 컴퓨터 또는 단말기에서 작성된 데이터를 하나의 통신회선을 이용하여 전송할 수 있게 해주는 회로장비) 등으로 상호 연결하여 모든 멀티미디어 화일에 접근할 수 있도록 해야 한다. 이 외에도 기존의 음성과 데이터 통신 망보다 용량이 더 큰 광대역 통신망이 구축되어 있어야 한다.

3.2 선정대상 제품의 설정

멀티미디어 저작도구는 기본 옵션을 기준으로 하여 수십만원대의 초저가 제품군에서 3,000만원 이상을 호가하는 제품까지 다양한 가격대를 형성 하고 있다. <부록 나>에 멀티미디어 기본 구성요 소 관련 기술 및 제품에 대한 현황[6]을 제시했다. 본 연구에서는 실무에서 보편적으로 가장 많이 사 용되고 있으며 비교적 구현방식이 상이한 중저가 격대(200~400만원대로서 시기와 옵션에 따라 달 라질 수 있음)의 디렉터, 툴북, 오쏘웨어를 선정대 상 제품으로 설정하고자 한다. 왜냐하면 초저가격 대의 제품은 기능이 비교적 단순하여 비교의 의미 가 없고, <부록 나>에 제시한 패스 2000은 사용범 위가 제한되어 있어 많이 활용되고 있지 않으며, 고가격대의 제품은 특별한 경우에만 사용되고 있 기 때문이다. 또한 2003년 3월의 예비조사에서도 툴북, 디렉터, 오쏘웨어의 순으로 사용순위가 조사 되었기 때문이다.

디렉터의 경우 프로그래밍 기능이 우수하며, Lingo(상호작용하는 무비를 만들기 위한 것으로서 이를 통해 원하는 곳에는 어디든지 무비가 진행 및 관리되는데, 흔히 링고스크립트로 표현되기도 하며 프로그래밍 언어처럼 일정한 규칙을 통해 실행됨)를 이용할 경우 더욱 더 다목적성의 확장이 가능하다. 프리젠테이션·인터넷용 속웨이브 무비·교육

용/백과사전류 멀티미디어/전자앨범 CD-ROM 타이틀·대용량의 대화형 게임·2D 애니메이션·키오스크 등의 제작에 사용된다. 톨북은 교육용 CD-ROM 타이틀·애니메이션·하이퍼텍스트 특성의 애플리케이션 등의 제작에 주로 사용되며, 오쏘웨어는 특히 교육용 CD-ROM 타이틀 제작에 적합하기도 하지만 키오스크(전시장 입구 등에 모니터·키보드·터치스크린 등으로 구성된 정보시스템) 등의 제작에 주로 사용되기도 한다.

상기의 3가지 저작도구는 (교육용)CD-ROM 타이틀 제작은 물론 애니메이션 등의 응용분야에 공통적으로 사용되기도 한다. 이 외에도 3개 제품간 공통기능은 크게 보아 편집·구성·프로그래밍·상호작용·동기화 조절·재생·배포 기능으로 볼 수 있으며, 명령으로 지원되는 공통기능도 크게 보아 수십개나 된다. 이러한 공통기능을 이용하기 위한 사용자 친밀성 등이 어떠한가에 따라 멀티미디어 저작도구에 대한 평가결과에 차이가 있을 수도 있다. 그러므로 이들 3개 제품을 비교하여 평가하는 것은 의미가 있다고 판단된다. 또한 이상의 저작도구는 단독으로 사용되기도 하지만 다른 저작도구나 소프트웨어와의 연계를 통해 더 효율적인 산출물을 만드는데 사용되기도 한다. 참고로 <부록 나>에 제시한 멀티미디어 저작도구의 최적화 제품은 경제성·편리성·전문성 등에서 가격 대비 성능은 좋지만 보다 더 전문적 성능을 활용하기 위해서는 이보다 더 고가격대의 제품이 요구된다.

3.3 계층구조별 평가기준의 설정

멀티미디어 저작도구의 계층구조 2에 대한 분류 구조(<그림 1> 참조)를 기술적 능력(개발 인터페이스, 멀티미디어 데이터 지원), 관리 효율성(비용, 성과), 공급업체 지원능력(실제 지원능력, 잠재 지원능력)의 3개 부분으로 설정할 수 있음은 이미 2.1 소프트웨어 및 멀티미디어 저작도구의 평가기준에서 논의한 바 있다.

3.3.1 기술적 능력

기술적 능력은 멀티미디어 저작도구의 전반적 기술수준 및 활용과 관련된 능력 등을 의미하며, 개발 인터페이스와 멀티미디어 데이터 지원으로 구분할 수 있다.

(1) 개발 인터페이스

개발 인터페이스는 멀티미디어 응용프로그램 개발시 멀티미디어 저작도구의 사용의 편리성 등과 관련된 개념을 의미한다. 멀티미디어 저작도구는 비전문가를 위한 고수준의 사용자 인터페이스를 가지는 시스템지향적 특성을 가지고 있다. 그런데 복잡한 명령을 사용해야 하는 고도의 경험많은 시스템 개발자들에게 응용프로그램을 만들고 이의 정보에 대한 제어를 위해 특화된 스크립트(script) 언어를 지원하는 것은 매우 중요한 요소가 된다. 또한 사용자들이 효율적으로 저작도구를 다룰 수 있도록 하기 위해 고도의 사용자 친밀성이 있어야 한다[14, 39]. 오류를 효과적으로 수정하기 위해 디버깅 유틸리티도 구비하고 있어야 한다[39]. 한편 화면 확대(zoom) 기능 등이 포함된 특수표시 화면은 유용한 사용자 인터페이스에 해당한다[24]. 외부 멀티미디어 저작도구와 연결하여 원활하게 작업이 이루어져야 한다. 특히 멀티미디어 저작도구는 스캐너 등의 특수(입력)장치와 연계된 데이터를 처리할 수 있어야 한다[12, 14, 24]. 끝으로 특정 화일이나 내용에 접근할 경우 인가된 자에게만 허용하는 보안성도 고려해야 한다[39].

(2) 멀티미디어 데이터 지원

멀티미디어 데이터 지원은 문자, 그래픽, 애니메이션, 비디오, 오디오 등과 관련된 데이터의 표현, 제어, 조작, 합성 등과 관련된 지원을 의미한다. 멀티미디어 데이터에서 그래픽 모듈은 대단히 중요한 위치를 차지하고 있다. 일반적으로 좋은 그래픽 모듈은 다양한 기능, 즉 기본적 출력형태 지원, 표시변형, 속성표현, 구성요소 제어, 제어운영, 호환성 기능이 있어야 한다[34]. 그래픽은 기본적인 출

력 형태(문자열, 다각형 등과 같은 기하학적 요소, 외곽선 형태 등)를 지원해야 하고 표시변형이나 wysiwyg도 가능해야 하지만, 이러한 기능은 기본 기능에 속하므로 평가기준에서 제외시켜도 된다. 그러나 속성표현, 구성요소 제어, 제어운영 기능은 저작도구별로 차별화되어 있는 기능이므로 평가기준에 포함시켜야 한다. 비디오 데이터 등의 압축은 멀티미디어 구현을 위한 핵심적인 기술이다[31]. 압축된 디지털 화일과 호환되며 저장·검색·조작·전송할 수 있는 기능은 멀티미디어 저작도구 선정에 있어 가장 핵심적인 기능에 속한다[39]. 호환성과 적정 수준의 압축을 위해서는 멀티미디어 데이터별 압축표준을 지원하는 것도 중요하지만, 얼마나 다양한 포맷의 멀티미디어 데이터를 지원할 수 있느냐도 중요하다. 예를 들어 그래픽의 질적 손실이 없는 방식의 그래픽 포맷에 대한 지원이 필요한 것처럼 특정 방식의 그래픽 포맷에 대한 지원도 역시 필요하다.

멀티미디어 저작도구는 다양한 디지털 미디어에서 사용하는 정보를 지원 및 관리할 수 있어야 하기 때문에 데이터를 효율적으로 조작하고 통합할 수 있어야 한다. 그러므로 다양한 멀티미디어 응용을 위해 문서/스프레드시트/데이터베이스 화일 등을 다룰 수 있어야 하며, HTML 등의 코드 등과 관련하여 동적 생성 및 실행이 가능해야 한다. 또한 대규모의 문자/그래픽/애니메이션/비디오/오디오 등과 관련된 데이터를 동시에 조작 및 합성할 수 있어야 한다[14, 24, 39]. 이 외에도 OCX(OLE custom control), DLL(dynamic link library), EXE 등의 외부 화일과 연동된 조작 등이 가능해야 한다. OCX(마이크로소프트의 ActiveX control)란 하나의 객체 연결 및 포함 맞춤형 컨트롤로서 윈도우에서 수행되는 응용프로그램에서 사용되기 위해 만들어질 수 있는 특수목적 프로그램이다. OLE(object linking and embedding)는 문자, 그래픽, 애니메이션, 오디오, 비디오 등 여러 가지 종류의 포맷을 가지고 있는 복합 문서를 지원하기 위해 설계되었다. OLE와 COM 등은 임의의 언어로 작성

되어 시스템 내의 어떠한 애플리케이션에서라도 동적으로 사용될 수 있는 플러그 앤 플레이 프로그램 개발을 지원한다. OCX나 ActiveX control은 실제로 DLL 형태로 구현되는데, DLL은 수많은 애플리케이션에서 공통으로 사용될 라이브러리 화일, 즉 하위 프로그램으로 생각할 수 있다. 예를 들어 상위 프로그램에서 스캐너와 같은 특정 장치와 통신을 할 수 있게 만든 하위 프로그램은 종종 DLL 프로그램으로 포장되며, 통상 DLL 화일로 불리우고 있다. 실제로 프로그램의 실행을 담당하는 것은 확장자가 EXE 화일이지만, DLL이 한 개라도 없다면 제대로 실행되지 않는다.

3.3.2 관리 효율성

관리 효율성은 멀티미디어 저작도구의 구입 및 운용과 관련된 비용의 효율성은 물론 이의 사용과 관련된 성과에 기여하는 기대를 의미하며, 비용과 성과로 구분할 수 있다.

(1) 비 용

멀티미디어 저작도구는 다양하지만 일반적으로 구입비용이 가장 중요한 비중을 차지하고 있으며, 연간 운용비용과 보수유지비용은 최초 구입비용의 약 30%에 달한다. 공급업체에 따라 추가로 비용을 부담시키기도 한다. 또한 사용자측의 전환비용도 고려해야 하는데, 이는 소프트웨어나 하드웨어가 새로운 시스템을 채택하기 위해 전환될 경우 명시적 비용은 물론 잠재적 비용까지도 고려해야 하기 때문이다[39].

(2) 성 과

합리적인 멀티미디어 저작도구의 선정은 직무수행 시간의 단축은 물론 비용절감 등 직무수행 성과의 향상으로 이어진다. 서로 다른 멀티미디어 저작도구는 서로 다른 특징과 기술적 능력이 있으므로, 개발되는 소프트웨어의 신뢰성과 효율성에 직접적인 영향을 미치게 된다. 멀티미디어 저작도구는 이를 사용하는 사람의 만족도와 이들이 수행하는 직

무수행의 질에도 영향을 미치게 된다[39]. 그런데 사용자 만족은 출력정보의 질과 활용성의 만족, 정보시스템관련 서비스의 만족과 관련된다[25]. 이 중에서 성과 효율성과 관련성이 큰 출력정보의 질과 활용성의 만족을 사용자 만족도의 대체 평가기준으로 활용할 수 있다.

3.3.3 공급업체 지원능력

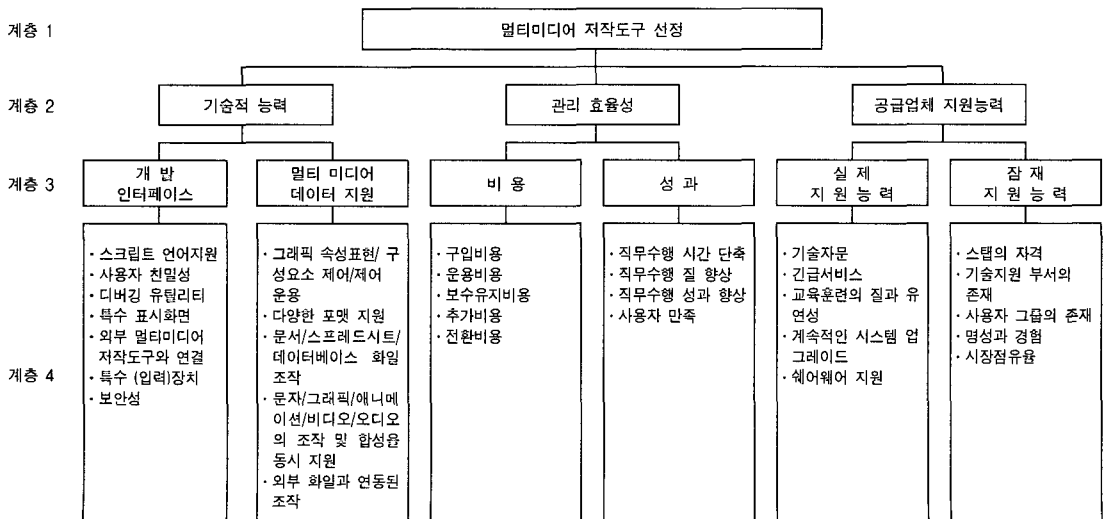
공급업체 지원능력은 주로 멀티미디어 저작도구를 효율적으로 사용하기 위해 공급업체의 기술자문 및 서비스 수준, 교육훈련 등과 관련된 지원능력을 의미하며, 실제 지원능력과 잠재 지원능력으로 구분할 수 있다.

(1) 실제 지원능력

신뢰성있는 공급업체는 기술자문과 긴급 서비스, 교육훈련의 질과 유연성, 사용자 요구를 충족시키기 위한 계속적인 시스템 업그레이드(보수유지성 포함)에 있어 매우 높은 수준에 있다[39]. 또한 모든 멀티미디어 저작도구가 다양한 포맷을 모두 지원할 수 없기 때문에 필요할 경우 화일 포맷간 변환·특정 화일 포맷의 재생 등과 관련된 쉐어웨어에 대한 지원도 중요한 요소가 된다.

(2) 잠재 지원능력

공급업체의 잠재 지원능력은 실제 지원능력을 발휘하기 위한 간접적 능력을 의미한다. 스태프의 자격, 기술 지원부서의 존재는 비록 공급업체의 잠재 지원능력에 불과하지만, 이 역시 중요한 요소가 된다. 사용자 그룹의 의견은 공급업체에 피드백되어 시스템 업그레이드에 도움을 주므로 사용자 그룹의 존재는 중요한 요소가 된다[39]. 한편 과학기술처의 공급업체 평가기준[2]의 평가체계 모형을 보면, 공급업체 능력평가의 실적부문에서 명성과 경험을 주요 요소로 보고 있다. 이 외에도 공급업체 평가시 시장점유율을 중요시하고 있다[2, 20]. 평가기준의 중복방지를 위해 마케팅 능력은 명성이나 시장점유율과 중복되어 제외시켰는데, 이 능력은 Braxton/Partner·Deloitte/Touche Consulting Group[11]에 의해 제기된 바 있다. 문서화는 넓은 의미에서 기술자문, 시스템 업그레이드 등과 중복되어 제외시켰으며, 교육과정·교육센터는 교육훈련의 질과 유연성으로 표현하여 제시하였다. Stylianou 등[54]의 연구에서 사용한 8개의 주평가 기준 중 공급업체 관련 기준에서 제품과 공급업체 성숙도는 명성과 경험의 개념과 중복되어 이 역시 제외시켰다.



〈그림 1〉 멀티미디어 저작도구의 계층구조별 평가기준

〈표 1〉 멀티미디어 저작도구의 평가기준별 내용

평가기준 (계층 3)	평가기준(계층 4)	내 용
개발 인터페이스	스크립트 언어지원	상호대화식 응용프로그램을 만들고 응용프로그램내의 정보에 대한 제어를 위해 특정 스크립트 언어를 지원
	사용자 친밀성	문서화된 도움말, 온라인 도움말, 대화형 인터페이스, 전체화면을 통한 제어, 알기 쉬운 오류 메시지, 객체별 속성창과 멀티미디어 데이터 사이의 시간적 동기를 시각적으로 조절, 조건분기나 반복과 관련된 제어의 흐름구조를 쉽게 파악 및 수정
	디버깅 유틸리티	응용프로그램 작성시 오류에 대해 효과적으로 대응할 수 있는 툴 등의 디버깅 유틸리티 구비
	특수 표시화면	화면 확대(zoom), 화면좌우로 확대(pan), 화면상하로 확대(tilt), 출력영상 좌우로 위치변경(mirror), 클리핑 영역설정(화면의 임의영역에서만 출력), 임의영역의 여러 방향 스크롤 등의 특수 표시기능을 표현
	외부 멀티미디어 저작도구와 연결	인터넷 등의 네트워킹을 통한 외부 멀티미디어 저작도구와 연결하여 원활하게 작업이 이루어지게 함
	특수 (입력)장치	스캐너, 디지털 카메라, 음성인식 장치, 글자 및 접촉인식 장치, 멀티 메모리카드, USB 플래시메모리 등의 특수 (입력)장치와 연계된 데이터 처리가 가능
	보안성	특정 파일이나 특정 내용을 생성·삽입·삭제·수정시 패스워드 등을 이용하여 인가된 자에게만 허용
멀티미디어 데이터 지원	그래픽 속성표현/ 구성요소 제어/제어운용	대조(contrast), 색상(투명색상 포함), 밝기, 선명도(gamma), 채도(saturation), 선·문자·애니메이션 형태, 특정 영역을 채우는 패턴 효과 등/그래픽이나 비디오가 여러 구성요소로 나뉘어질 때, 특정 구성요소를 생성(캡처 포함)·삭제·변형하기 위한 제어 등/패러미터의 초기화 등이 가능
	다양한 포맷 지원	표준화되거나 또는 많이 쓰이는 포맷(gif, bmp, jpg, jpeg, jpe; mpg, mpeg, avi, mov, dvi, quicktime; midi, mid, wav, mp3, voc; ascii, ps, eps, pdf; flt, flc, mmm, pics)은 물론 이 외의 포맷(xbm, tif, tiff, pic, pict, ras, png, wmf, pcx, tga, 3ds, cdr, cgm, dib, ilbm; qt, mng, asf, vcd, yuv, indeo; au, snd, aif, aiff, wma, rmi, pcm, adpcm; ai, rtf, wri, doc; flx, awa, awm, anim) 등도 지원
	문서/스프레드시트/데이터베이스 파일 조작	다양한 멀티미디어 응용을 위해 문서/스프레드시트/데이터베이스 파일 등을 다양하게 조작
	문자/그래픽/애니메이션/비디오/오디오의 조작 및 합성을 동시 지원	대규모의 문자/그래픽/애니메이션/비디오/오디오 등과 관련된 데이터의 조작 및 합성을 동시에 지원
	외부 화일과 연동된 조작	ocx·dll·exe 등의 외부 화일과 연동된 조작
비용	구입비용	저작도구의 구입비용
	운영비용	저작도구의 연간 운영비용
	보수유지비용	저작도구의 연간 보수유지비용
	추가비용	문서화, 교육훈련, 온라인 도움 등을 지원할 때 추가로 부담하는 비용
	전환비용	멀티미디어 기반의 시스템으로 전환하고자 할 때 드는 비용
성과	직무수행 시간 단축	효율적인 저작도구의 사용으로 인한 직무수행 시간의 단축
	직무수행 질 향상	효율적인 저작도구의 사용으로 인한 합리적 의사결정 등 직무수행의 질 향상
	직무수행 성과 향상	효율적인 저작도구의 사용으로 인한 인건비나 업무처리비 등의 비용절감 및 1인당 매출이나 이익 등의 증가
	사용자 만족	효율적인 저작도구의 사용으로 인한 출력정보의 질과 활용성의 만족

<표 계속>

평가기준 (계층 3)	평가기준(계층 4)	내 용
실 제 지 원 능 력	기술자문	저작도구 및 이의 응용과 관련된 기술자문 수준
	긴급서비스	저작도구 사용시 발생하는 오류와 응용에 대한 긴급서비스
	교육훈련의 질과 유연성	저작도구 활용과 관련된 교육훈련의 질과 사용자측의 상황을 고려한 유연성있는 교육훈련 체계 구비
	계속적인 시스템 업그레이드	보수유지를 포함하여 계속적으로 최신 저작도구 관련 시스템 기술의 업그레이드
	웨어웨어 지원	저작도구 활용의 극대화를 위해 특정 화일 포맷간 변환·특정 화일 포맷의 재생 등과 관련된 특정 웨어웨어를 일정기간 사용할 수 있도록 지원
잠 재 지 원 능 력	스텝의 자격	스텝의 저작도구 등에 대한 기술수준, 자문능력 등
	기술지원 부서의 존재	저작도구 등에 대해 기술지원을 할 수 있는 부서의 존재
	사용자 그룹의 존재	원활한 의사소통을 위해 저작도구를 사용하는 사용자 그룹의 승인과 평가의 존재
	명성과 경험	공급업체의 과거와 현재의 명성과 저작도구 (기술, 판매)자문관련 경험 등
	시장점유율	저작도구 시장에서의 시장점유율

이상과 같은 관련 문헌연구와 (제품)매뉴얼, 인터넷 검색자료의 분석 및 검토 이 외에도 전문가들의 의견을 참고하기 위해 2002년 12월부터 2003년 3월까지 4차에 걸친 예비평가가 이루어졌는데, 이들은 정보시스템 분야는 물론 멀티미디어와 관련된 분야에서 실무경험을 쌓은 전문가들이다. 1차에서는 실무경험이 있는 교수 2명과 실무전문가 2명, 2차에서는 실무전문가 1명, 3차에서는 실무경험이 있는 교수 1명, 4차에서는 교수 1명, 개발가를 포함한 실무전문가 2명, 출판업계 사장 1명, 학원강사 1명의 자문을 받았다. 최종적으로 <그림 1>의 계층구조별 평가기준과 <표 1>의 계층 3과 4의 평가기준에 대한 구체적 측정 내용에 대한 틀을 확정하였다. 참고로 <그림 1>에 표시되어 있지 않지만, 최하위 계층 밑에 위치하는 계층(계층 5)은 대안, 즉 멀티미디어 저작도구 제품들이 위치해야 한다. 또한 AHP 기법을 이용할 경우 합리적 쌍별 비교를 위해 쌍별 비교의 대상이 되는 각 평가기준의 수를 9개 이내로 제한[41]하는 것이 바람직하다고 판단하여 이러한 기준도 고려하였다.

4. 멀티미디어 저작도구의 계층 구조별 평가기준의 중요도 산출 및 제품의 선정

4.1 응답자들의 인구통계학적 특성

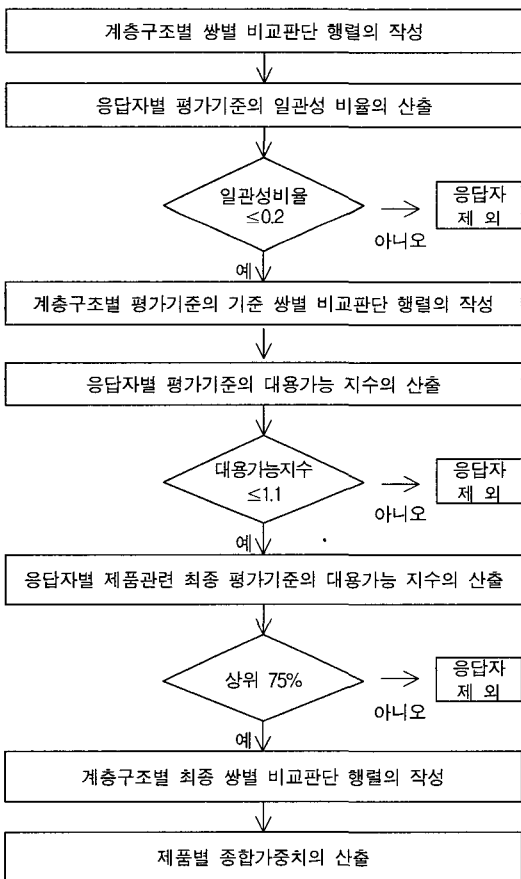
설문조사는 2003년 7월부터 8월까지 멀티미디어 저작도구의 사용 또는 응용프로그램 개발 경험이 있는 학계의 전문가 7명과 실무계의 전문가 11명을 대상으로 하여 직접 면담에 의해 이루어졌다. 최종적으로 분석에 사용된 14명 전문가(3명의 교수, 1명의 실무전문가는 제품 관련 대응가능 지수의 경우 상위 75% 이내에 들지 못해 제외되었음)의 인구통계학적 특성은 다음과 같다.

연령별 분포는 20대가 3명, 30대가 9명, 40대가 2명이다. 성별 분포는 남성이 12명, 여성이 2명이다. 학력별 분포는 대학원 졸업이 5명, 대학교 졸업이 7명, 전문대학 졸업이 2명이다. 평균 근무경력 은 6년이며, 10년 이상의 경력자는 3명이다. 실무 경험을 겸비한 4명의 학계 전문가는 전산계통과

관련된 학과에서 강의를 하고 있으며, 10명의 실무전문가는 모두 전산실에 근무하는데 이 중 개발부에 근무하는 전문가는 6명이다. 실무전문가와 관련된 업종별 분포는 정보서비스업이 6명, 일반 서비스업이 4명이며, 직급별 분포는 이사 이상이 2명, 부장급이 3명, 과장급이 1명, 대리급이 1명, 프리랜서가 3명이다. 학생수를 제외한 평균 중업원수는 26명이다.

4.2 계층구조별 평가기준의 중요도 산출 및 제품의 선정

계층구조별 평가기준의 중요도 산출 및 제품의 선정은 <그림 2>와 같은 절차에 의해 이루어졌다.



<그림 2> 계층구조별 평가기준의 중요도 산출 및 제품선정 절차

첫째, 쌍별 비교는 평가기준 또는 대안의 쌍별 비교에 대한 각각의 비교판단(comparative judgment) 행렬을 작성하는 것을 의미한다. 비교판단 행렬을 작성하기 위한 척도의 범위는 1(같은 정도로 중요함), 3(약간 중요함), 5(비교적 중요함), 7(아주 중요함), 9(절대적으로 중요함)로 설정하였으며, 이러한 척도의 범위 사이에 있는 2, 4, 6, 8은 각각 중간정도로 중요함을 의미한다[47, 50]. 그런데 계층구조별 쌍별 비교판단 행렬의 원소를 구할 경우 투표를 하여 의견일치를 보기도 하지만, 시간이 많이 걸린다는 단점이 있다[48]. 그러므로 본 연구에서는 개별적 면담을 통해 구한 응답, 즉 개인적 판단을 사용하였다.

둘째, 일관성 비율은 응답자 선호도의 논리적 측면을 나타내는 수치로서 하나의 쌍별 비교판단 행렬내에서만 적용되는 개념이다. 일관성 비율을 비교대상의 수와 유의수준 등에 따라 다르게 적용해야 한다는 주장도 있지만[4, 30], 절대적 기준이 존재하는 것은 아니다. 일관성 비율이 통상적으로 0.1 이하 또는 0.2 이하일 경우에만 응답자의 판단에 대한 일관성을 인정하게 된다[49, 50, 52, 57].

계층구조 전체에 걸쳐 일관성 비율이 최대 0.096으로 나타나 응답자의 판단에 일관성이 있다. 일관성이 외에도 전문성에 대한 중요도 설정이 필요하기는 하지만[5], 멀티미디어 저작도구의 선정은 특정 분야의 제한된 지식 범위에 속하므로 전문성에 대한 중요도 설정은 하지 않았다.

셋째, 일관성 비율이 매우 낮아도 반드시 올바른 응답이라고 볼 수 없으며, 이상치를 찾아내지 못하는 한계점이 있어 대응가능 지수의 사용을 보완적으로 사용할 필요가 있다[22, 51]. 대응가능 지수는 $(e^T A \cdot B^T e)n^2$ 의 식을 통해 산출할 수 있는데, e^T 는 기준행렬과 비교판단 행렬간 편차의 전치행렬, A 는 기준행렬, B^T 는 비교판단 행렬의 전치행렬, n^2 은 최대고유치의 제곱값, \circ 은 Hadamard product를 의미한다. 대응가능 지수를 산출하기 위해 여러 응답자 중에서 일관성 비율이 가장 좋은 쌍별 비교판단 행렬을 기준행렬로 설정할 수도 있지만, 이는

대표성을 보장하지 못한다. 그러므로 다수 응답자의 의견을 종합할 필요가 있다.

여러 응답자로부터 입수한 자료의 결합 방법과 중요도의 합성 방법에 대해 여러 방법이 제시되고 있지만 완벽한 방법은 없다. 일반적으로 다수의 응답자가 개별적으로 응답한 의견은 다음과 같은 방법을 통해 종합할 수 있다[13]. ① 일관성 비율의 특정 기준을 만족하는 응답자의 쌍별 비교판단 행렬을 기하평균하여 종합하는 방법[22, 50], ② 모든 응답자의 쌍별 비교판단 행렬을 기하평균하여 종합하는 방법[26], ③ 응답자 또는 집단별로 일관성 비율에 기초한 역수 값을 이용하여 종합하는 방법[28], ④ 주기준의 일관성은 있지만 세부 하위기준의 일관성이 특정 범위를 벗어날 경우 응답자별로 5점의 구간 가중치를 설정하여 종합하는 방법[8], ⑤ 응답자의 평가능력에 따른 판단결과의 가중치를 고려하여 종합하는 방법[21]이 있다. 본 연구에서는 모든 계층에서 일관성 비율을 만족시키는 응답자들의 평가결과만 이용하여 계층구조별 평가기준의 기준 쌍별 비교판단 행렬을 작성하고자 하므로, 첫 번째 방법을 이용하였다.

넷째, 대응가능 지수의 값이 1.1 이하에 속하는 응답자의 비교판단 행렬만 선정하여 계층구조별 평가기준의 중요도를 산출하면 된다. 계층구조별로 모든 평가기준에 대해 1명의 응답자당 총10개의 대응가능 지수를 산출한 결과 응답자 1(1.101), 2(1.103), 3(1.135), 4(1.119), 14(1.106), 16(1.111)의 경우만 1.1을 약간 초과하여 이들을 제외시키지는 않았다.

다섯째, 제품과 관련된 최종 평가기준에 대한 응답자별 평가는 대응가능 지수와 큰 관련성이 없다. 그러나 제품과 관련된 평가도 응답자들의 평균적인 응답범위와 근접해야 한다는 전제하에 제품과 관련된 최종 평가기준에 대한 대응가능 지수의 기준을 잘 충족시키지 못하는 하위 25%를 제외한 상위 75%에 속하는 응답자의 비교판단 행렬만 선정하여 계층구조별 평가기준의 중요도를 산출하였다. 이에 의해 1.1 이하의 기준을 만족시키는 평가기준

의 수가 가장 적은 동률의 4명의 응답자를 제외한 교수 4명, 실무전문가 10명의 응답결과를 최종적으로 분석에 사용하였다. 참고로 조성훈 등[22]의 개념연구에서는 1.1 이하 대신 상위 50%를 사용한 예를 설명하고 있다.

여섯째, 14명의 응답결과를 계층구조별로 기하평균을 이용하여 최종 쌍별 비교판단 행렬을 작성하였다.

일곱째, 최종 평가기준에 대한 제품별 비교평가를 통한 종합가중치를 산출하기 위해 먼저 <그림 1>에서 계층 2의 3개 평가기준에 대한 중요도를 산출하였다. 이어 계층 3의 평가기준을 2개씩 쌍별 비교한 후 계층 2에서 구한 중요도에 맞게 재환산한 수치로 배분하여 표기하였다. 이상과 같은 방식으로 계층 4의 최종 평가기준의 중요도를 산출한 후 이에 대한 제품별 비교 평가를 통해 제품별 가중치와 종합가중치(우선순위)를 산출하였다.

대안(저작도구 제품)의 평가방법은 대략 4가지(기본적인 쌍별 비교 방법[47], 비교대상 대안과의 중요도 차이에 대한 구간을 정해 쌍별 비교값으로 환원하여 중요도를 구하여 대안을 선정하는 방법[3], 차이 또는 민감도 분석까지 연계시켜 대안을 선정하는 방법[16], 대안별로 5점 척도를 적절히 합성하거나 레이팅 값(사전에 배정한 등급구간별 점수)을 쌍별 비교나 재정규화 등을 통해 적절히 합성하여 대안을 선정하는 방법[8, 10, 19, 40])로 요약할 수 있는데, 이 중에서 가장 기본적인 최종 평가기준별 대안끼리의 쌍별 비교 방법[47]을 사용하였다. 이 방법은 최종 평가기준이 많을 경우 복잡하며 최종 평가기준에 대해 모든 대안을 일관성있게 평가한다는 것이 어려워 바람직한 결과가 나오지 않을 수도 있다. 그러나 본 연구의 경우 최종 평가기준의 수가 최대 7개, 대안(저작도구 제품)이 3개이므로 큰 문제점이 없다고 판단되어 평가방식의 일관성 유지 차원에서 작위적 요소가 추가되지 않은 이 방법을 사용하였다. 계층구조별 평가기준의 중요도와 제품별 종합가중치(우선순위)에 대한 결과가 <표 2>에 제시되어 있다.

〈표 2〉 계층구조별 평가기준의 중요도 및 제품별 우선순위

계층 1-목표	계층 2-평가기준 (중요도)	계층 3-평가기준 (중요도)	계층 4-평가기준 (중요도, 전체순위)	계층 5-제품별 우월성(선호도)			
				제품 A	제품 B	제품 C	
멀티미디어 저작도구 선정	기술적 능력 (0.751)	개발 인터페이스 (0.569)	스크립트 언어 지원(0.084, 3)	0.042	0.016	0.026	
			사용자 친밀성(0.146, 1)	0.090	0.027	0.029	
			디버깅 유틸리티(0.042, 10)	0.019	0.010	0.013	
			특수 표시화면(0.053, 5)	0.028	0.011	0.014	
			외부 멀티미디어 저작도구와 연결 (0.144, 2)	0.087	0.021	0.036	
			특수 (입력)장치(0.041, 11)	0.015	0.007	0.019	
		보안성(0.059, 4)	0.022	0.015	0.022		
		멀티미디어 데이터 지원 (0.182)	그래픽 속성표현/구성요소 제어/ 제어운용(0.042, 9)	0.027	0.006	0.009	
			다양한 포맷 지원(0.029, 13)	0.014	0.008	0.007	
			문서/스프레드시트/데이터베이스 화일 조작(0.032, 12)	0.015	0.008	0.009	
			문자/그래픽/애니메이션/비디오/ 오디오의 조작 및 합성을 동시 지원 (0.050, 6)	0.032	0.009	0.009	
			외부 화일과 연동된 조작(0.029, 14)	0.011	0.007	0.011	
		관리 효율성 (0.172)	비 용 (0.052)	구입비용(0.023, 15)	0.006	0.012	0.005
				운용비용(0.008, 23)	0.003	0.002	0.003
	보수유지비용(0.009, 22)			0.002	0.003	0.004	
	추가비용(0.006, 24)			0.002	0.002	0.002	
	전환비용(0.006, 26)			0.002	0.002	0.002	
	성 과 (0.120)		직무수행 시간 단축(0.043, 8)	0.022	0.010	0.011	
	직무수행 질 향상(0.043, 7)	0.020	0.007	0.016			
	직무수행 성과 향상(0.018, 18)	0.010	0.003	0.005			
	사용자 만족(0.016, 19)	0.008	0.002	0.006			
	공급업체 지원능력 (0.077)	실제 지원능력 (0.069)	기술자문(0.019, 16)	0.009	0.003	0.007	
			긴급서비스(0.018, 17)	0.006	0.005	0.007	
			교육훈련의 질과 유연성(0.011, 21)	0.004	0.003	0.004	
			계속적인 시스템 업그레이드 (0.015, 20)	0.007	0.003	0.005	
			웨어웨어 지원(0.006, 25)	0.002	0.002	0.002	
		잠재 지원능력 (0.008)	스탑의 자격(0.001, 29)	0.001	0.000	0.000	
기술지원 부서의 존재(0.001, 30)			0.000	0.000	0.001		
사용자 그룹의 존재(0.002, 28)			0.001	0.000	0.001		
명성과 경험(0.001, 31)			0.001	0.000	0.000		
시장점유율(0.003, 27)			0.002	0.000	0.001		
제품별 종합가중치(우선순위)				0.510(1)	0.204(3)	0.286(2)	

4.3 평가 및 선정 결과에 대한 논의

4.3.1 계층구조별 평가기준의 중요도

<표 2>를 보면 계층 2에서 가장 중요한 평가기준은 기술적 능력(0.751)으로 나타났다. 이는 멀티미디어 저작도구는 비교적 단일 시스템에 속하고 특수한 경우가 아니면 비교적 중저가격대의 제품을 많이 사용하게 되므로, 관리 효율성(0.172)이나 공급업체의 지원능력(0.077)이 상대적으로 중요하지 않게 인식되는 것으로 판단되기 때문이다. 또한 응답자들이 모두 정보기술과 관련된 전문가이기 때문에 관리 효율성에 대한 인식이 작다고 판단되며, 멀티미디어 저작도구는 비교적 사용하기 쉽고 기술적 사용이나 응용이 어렵지 않기 때문에 공급업체 지원능력에 대한 인식이 작다고 판단되는데, 이는 Lai 등[39]의 연구결과와 맥락을 같이 하고 있다.

기술적 능력과 관련하여 계층 3에서 멀티미디어 데이터 지원(0.182)보다 개발 인터페이스(0.569)가 훨씬 중요한 평가기준으로 나타났다. 이는 멀티미디어 저작도구를 만드는 데 있어 개발 인터페이스에 중점을 두어야 한다는 것을 의미하는 것인데, 계층구조별 평가기준의 체계가 달라 정확한 비교가 어렵지만 Lai 등[39]의 연구결과와 상충된다. 최근의 멀티미디어 저작도구에서 멀티미디어(데이터) 지원은 당연히 기본적·필수적인 기능에 속하기 때문에 이러한 결과가 나타난 것으로 판단된다. 또한 개발 인터페이스와 관련하여 계층4의 최종 평가기준에서 사용자 친밀성(0.146)과 외부 멀티미디어 저작도구와 연결(0.144)이 전체 순위에서 각각 1, 2위로 나타났다. 이는 기능의 복잡성과 더불어 복잡한 작업에 따른 결과로 판단되며, 사용자들이 저작도구를 쉽게 이해하고 다룰 수 있어야 한다는 것을 의미한다. 그리고 정보화 시대를 맞이하여 채택근무 등 사무실 외의 작업이나 가상기업 등의 출현으로 인해 인터넷 등의 네트워크를 통한 외부 멀티미디어 저작도구와 연결하여 원활하게 작업이 이루어지는 것이 중요하다는 것을 의미한다.

4.3.2 제품별 우선순위 및 차이점

(1) 제품별 우선순위

<표 2>에서 계층 5의 제품별 우월성(선호도)을 각각 더한 제품별 종합가중치(composite weight, global weight)에 해당하는 우선순위는 제품 A(0.510), 제품 C(0.286), 제품 B(0.204)의 순으로 나타났다. 특히 응답자 10, 14, 16, 18은 3개 제품을 골고루 사용하고 있었는데, 여기에서 제품 A를 가장 우월하게 평가하였다. 개발 인터페이스의 특수(입력)장치와 멀티미디어 데이터 지원의 다양한 포맷 지원을 제외하고 개발 인터페이스와 멀티미디어 데이터 지원과 관련된 평가기준에서 제품 A, 제품 C, 제품 B의 순으로 나타났다. 계층 5의 제품별 우월성에서 제품 A와 제품 B는 최종 평가기준 중 사용자 친밀성에서 각각 0.090, 0.027로 최고의 가중치를, 제품 C는 외부 멀티미디어 저작도구와 연결에서 0.036으로 최고의 가중치를 보여주었다.

한편 제품별 우선순위와 관련된 평가에서 교수의 경우 1명(응답자 14)을 제외하고 3명(응답자 2, 5, 7)이 제품 C, 제품 A, 제품 B의 순으로 평가하였으며, 실무전문가의 경우 10명 중 3명(응답자 1, 4, 16)을 제외하고 7명(응답자 3, 10, 11, 13, 15, 17, 18)이 제품 A, 제품 C, 제품 B의 순으로 평가하였다. 이는 다음과 같은 이유로 인해 발생한 결과로 판단된다.

설문에 참여한 모든 응답자는 3개의 제품을 어느 정도 사용해 본 경험 등이 있는 전문가들이지만 제품별 사용경험에 차이가 있었으며, 일부의 전문가들은 다른 관련 제품들도 함께 사용해 본 경험이 있다. 응답자 1, 3, 4, 11, 13은 주로 제품 A와 제품 B를 사용하고 있었으며, 이 중 응답자 1, 4의 경우 제품 C를 가장 낮게 평가하였다. 응답자 5, 7, 15, 17은 주로 제품 A와 제품 C를 사용하고 있었으며, 4명의 응답자 모두 제품 B를 가장 낮게 평가하였다. 응답자 2를 제외한 13명의 응답자는 제품 A를 공통적으로 사용하고 있었는데, 이 중 9명이 제품 A를 가장 높게 평가하였으며, 제품 A를 많이 사용하고 있지 않은 응답자 2는 제품 A를 중간으로 평

가하였다. 그런데 사용자 친밀성에서 제품 A(0.090)는 제품 C(0.029), 제품 B(0.027)와 비교하여 압도적인 우월성을 가지는 것으로 평가되었다(<표 2> 참조). 이 점을 고려해 볼 때 특정 제품에 대한 사용자 친밀성과도 관련이 있는 사용경험이나 숙련도 등이 제품의 선호도와 관련하여 중요한 요인이 된다는 것을 알 수 있으며, 이에 따라 평가결과에 차이가 있을 수도 있음을 유추해 볼 수 있다. 즉, 사용자에 따라 사용자 친밀성에 대한 인식에 따라 평가결과에 차이가 있을 수도 있지만, 어느 제품을 더 많이 사용했느냐(3개 제품간 공통기능의 사용 등) 또는 어느 제품에 더 익숙해져 있느냐(3개 제품간 설계방법론의 차이와 사용경험으로 인한 숙련도의 차이 등)에 따라 제품의 선호도에 대한 평가결과가 달라질 수도 있음을 알 수 있다.

교수(응답자 2, 5, 7, 14)의 경우 4명 모두 공통적으로 제품 C를 사용하였지만, 응답자 2의 경우 제품 A를 많이 사용하고 있지 않았다. 또한 교수들의 경우 제품 C를 공통적으로 사용하고 있었는데, 이는 교육용 CD-ROM 타이틀 제작시 제품 A나 제품 B보다는 제품 C가 약간 더 강력한 기능을 발휘하고 스크립트 언어와 덜 관련되어 사용자 친밀성에서 약간 더 유리하기 때문에 전문대학 등의 교육기관에서 이를 강의용으로 사용하는 경우가 많은데서 비롯된다고 판단된다. 아무튼 사용경험이나 숙련도 등이 제품 선정과 관련된 평가에서 중요한 요인이 된다는 것을 유추해 볼 때, 3개 제품을 골고루 사용하고 있는 응답자 14를 제외한 기타 응답자 2, 5, 7에 의한 평가의 경우 제품 C를 가장 우월한 제품으로 평가하는 것이 가능하다고 판단된다. 이는 <표 2>에서 보듯이 사용자 친밀성이 제일 중요한 평가기준이므로, 사용경험이나 숙련도 등의 변화는 제품에 대한 선호도와 연계될 수도 있기 때문이다. 한편 실무전문가 7명(응답자 3, 10, 11, 13, 15, 17, 18) 중 응답자 3, 11, 13의 경우 제품 C를 많이 사용하고 있지 않은 것으로 나타나 제품 C가 가장 높은 평가를 받기가 용이하지 않은 것으로 판단되며, 7명의 응답자는 모두 제품 A를 공통적

로 사용하고 있다. 이상의 사실을 기초로 판단해 볼 때, 제품 A가 가장 높은 평가를 받을 수도 있음을 유추해 볼 수 있다. 또한 이상의 사실은 특정 제품에 대한 사용경험이나 숙련도 등은 특정 제품에 대한 선호도에 영향을 미칠 수도 있기 때문에 선정 대상 제품 모두에 대해 완벽한 활용능력을 가진 응답자를 대상으로 하지 않는 한 평가결과가 달라질 수도 있음을 암시해 주고 있다.

(2) 제품별 우선순위에 대한 차이검증

전체 응답자의 제품별 우선순위에 대한 결과를 <표 3>에 제시하였다.

<표 3> 전체 응답자의 제품별 우선순위

응답자	제품 A	제품 B	제품 C	비 고
응답자 1	2	1	3	실무전문가
응답자 2	2	3	1	교 수
응답자 3	1	3	2	실무전문가
응답자 4	2	1	3	실무전문가
응답자 5	2	3	1	교 수
응답자 7	2	3	1	교 수
응답자 10	1	3	2	실무전문가
응답자 11	1	3	2	실무전문가
응답자 13	1	3	2	실무전문가
응답자 14	1	2	3	교 수
응답자 15	1	3	2	실무전문가
응답자 16	1	2	3	실무전문가
응답자 17	1	3	2	실무전문가
응답자 18	1	3	2	실무전문가
전체 응답자	(1)	(3)	(2)	기하평균 사용결과
순위합계(R)	19	36	29	Σ(순위합계 제품) : 2498

<표 3>을 보면 응답자별 제품의 우선순위에 일치성이 약간 결여되어 있다. 그러므로 기하평균을 이용하여 구한 전체 응답자의 우선순위가 유의미한가에 대한 검증이 필요하다. 그러나 제품을 선정하는 경우 순위차이의 통계적 유의미성에 대한 이

본적 틀은 정형화되어 있지 않다. 이에 대한 대안으로 3조 이상의 순위에 대한 차이검증 중 Friedman 검증(14명의 응답자별로 대응하는 3개의 제품 간 분포의 동질성 여부 검증)을 고려해 볼 수 있다. 비록 비모수통계 방법이 모수통계 방법보다 검증력이 떨어져 유의적인 차이가 잘 나오지 않을 수도 있다. 그렇지만 평가기준이나 평가대안 전반에 대해 극도의 전문성 등이 요구되는 경우 전문가가 극소수에 불과하며, 처음으로 시도되는 연구의 경우 모집단의 분포를 잘 모르거나 응용분야의 차별성으로 인해 모집단이 없거나 변할 수도 있기 때문에, Friedman 검증은 의미가 있다고 판단된다. 또한 강병서[1]도 순위에는 극단값이 있을 수 있으므로 순위와 관련된 검증이 유효할 수도 있음을 지적하고 있다.

Friedman 검증을 실시한 절차 및 결과는 다음과 같다.

- ① 제품별 순위 합계(R)를 구한다.
- ② $\chi^2(r \text{ rank}) = [12 / rk(k+1)] \times \Sigma R^2 - 3r(k+1)$, 여기서 r 은 응답자의 수, k 는 평가제품의 수, R^2 은 순위합계 제곱을 의미한다. 그러므로 $\chi^2(r \text{ rank}) = [12 / 14 \times 3 \times (3+1)] \times 2498 - 3 \times 14 \times (3+1) = 10.4$ 이다.
- ③ Friedman 검증표에 의해 $r=14$, $k=3$ 의 경우 $\chi^2(r \text{ rank}) = 6.14(p=0.049)$ 이므로, 제품별 우선순위간 유의적인 차이가 있다.

참고로 전문가가 16명 이상, 평가제품의 수가 5개 이상일 경우 χ^2 이 $(k-1)$ 의 자유도에서 χ^2 분포에 따르므로 이를 이용해 검증하면 되며, Friedman 검증은 SPSS/WIN 등을 이용해 검증할 수도 있다. SPSS/WIN(Rel. 10.0.7)을 이용하여 검증한 결과 상기의 경우(14명 대상)는 물론 제외된 4명의 전문가를 포함하여 분석한 경우(18명 대상)에도 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의한 차이를 보여 주었다. 따라서 제품 A, 제품 C, 제품 B의 순으로 통계적으로 유의한 우월성이 있다고 할 수 있다.

5. 결 론

5.1 연구의 공헌

본 연구의 목적은 멀티미디어 저작도구를 합리적으로 평가하고 선정하는 것이다. 이를 위해 멀티미디어 저작도구 중 중저가격대에 속하며 비교적 많이 사용되고 있는 디렉터, 툴북, 오쏘웨어를 주 대상으로 하였다. AHP 기법을 이용한 멀티미디어 저작도구의 평가 및 선정과 관련된 연구로 Lai 등[39]의 연구를 대표로 들 수 있다. 그러나 Lai 등[39]의 연구는 Poor[44], Robinson[46], Stylianou 등[54]의 연구를 단순히 종합한 것에 불과하고, AHP 기법의 활용이 단순하고 분석절차상 문제점도 있다. 이러한 관점에서 Lai 등[39], 기타의 연구결과와 비교해 볼 때 본 연구의 공헌은 다음과 같다.

첫째, 소프트웨어의 평가기준, Lai 등[39]의 연구결과, 기타의 연구결과 등을 기초로 하여 새로운 멀티미디어 저작도구의 계층구조별 평가기준을 기술적 능력(개발 인터페이스와 멀티미디어 데이터 지원), 관리 효율성(비용과 성과), 공급업체 지원능력(실제 지원능력과 잠재 지원능력)으로 3원화하여 체계화하였다.

둘째, Lai 등[39]의 연구에서 고려하지 않은 최근의 주요 기술추세를 반영하여 세부 하위기준을 보완하였으며, 이들을 포함하여 모든 평가기준에 대한 정밀한 조각화를 시도하여 개발 전문가와 사용자에게 멀티미디어 저작도구의 개발이나 선정시 유용하게 활용할 수 있는 기준을 제시하였다.

셋째, 일관성 비율만 사용할 경우 중요도 산출시 쌍별 비교판단 행렬간 이상치를 찾아내지 못하는 한계점이 있다. 그러므로 대상 전문가들의 기하평균값과 대응가능 지수를 종합적으로 고려하여 실증분석함으로써 보다 더 논리적이고 정확한 중요도를 산출할 수 있음을 보여 주었다.

넷째, 멀티미디어 저작도구 제품을 선정하는 경우 우선순위 차이에 대한 통계적 유의성 검증의 정확화를 위해 Friedman 검증법을 처음으로 소개하

였다.

다섯째, 기술적 능력 중 멀티미디어 데이터 지원(0.182)보다 개발 인터페이스(0.569)가 훨씬 중요한 평가기준으로 나타났으며, 개발 인터페이스 중에서도 사용자 친밀성(0.146)과 외부 멀티미디어 저작 도구와 연결(0.144)이 전체 순위에서 각각 1, 2위로 나타났다. 이는 특정제품의 기능수준이 다른 제품의 기능수준보다 우월성이 있다고 할지라도 사용자 친밀성과 외부 멀티미디어 저작도구와 원활하게 연결되지 않으면, 제품 전반에 대한 우월성을 유지하는 것이 용이하지 않다는 것을 의미한다. 이상의 분석결과는 저작도구를 개발 및 판매하는 기업 또는 개발전문가에게 매우 의미있는 시사점을 제공해 줄 수 있다.

5.2 연구의 한계점 및 향후 연구과제

본 연구의 결과로 인한 기대효과는 본 연구의 한계점과 제약사항으로 인해 제한적일 수밖에 없다. 향후 연구과제는 이러한 점을 고려해야 하며, 이에 대해 언급하면 다음과 같다.

첫째, 선정대상 멀티미디어 저작도구별로 일관성있는 이원비교는 어려우며, 멀티미디어 저작도구의 수가 증가할수록 이원비교는 더욱 더 어려워진다. 또한 사용경험이나 숙련도 등에 따라 멀티미디어 저작도구 선호에 대한 평가결과에 차이가 있을 수도 있으므로, 가급적 선정 대상 멀티미디어 저작도구들을 완벽하게 구사하는 전문가나 사용자들 응답대상으로 해야 하는데, 이러한 응답자를 구한다는 것이 대단히 어렵다고 판단된다. 결국 응답전문가를 확보하기가 대단히 어려워질 수도 있는데, 이 경우 특정 기준에 대해 특정 멀티미디어 저작도구가 한 번 이상 다른 멀티미디어 저작도구와 비교될 수 있으면 응답전문가의 확보와 관련된 한계점을 어느 정도는 극복할 수 있다. Harker[32, 33]는 불완전한 쌍별 비교법의 활용을 통해 여러 가지 평가대안에 대한 근사적 분석방법을 제안했으므로, 이 방법을 활용할 경우 충분한 수의 표본을 통한

분석이 가능하다고 판단된다.

둘째, 멀티미디어 저작도구는 활용범위나 가격대가 매우 넓고, 제품들마다 나름대로의 장단점이 있다. 더욱이 본 연구의 평가 및 선정대상인 3가지 제품을 제대로 알고 있는 전문가도 드물어 충분한 수의 표본을 확보할 수 없었다. 향후 연구에서는 동일한 응용분야 영역에 속하는 응답전문가를 대상으로 하여 응용분야가 대단히 유사한 제품군에 대한 상호 비교평가 및 선정이 이루어지는 것이 더 바람직하다고 판단된다. 이 경우 충분한 수의 표본을 확보할 수 있으므로 보다 정밀한 분석을 통한 연구결과와 산출이 가능하기 때문이다.

셋째, 의사결정 과제에 대한 합의를 이루기 위해 AHP는 개인적 판단결과를 종합할 수 있는 체계적이고 논리적 수단을 제공해 주므로 대단히 훌륭한 기법이라고 할 수 있다. 그러나 다른 다기준 의사결정 기법과의 상호비교를 통한 분석이 더 효율적일 수도 있다. 예를 들어 의사(decision)의 설계와 관련이 있는 다목표 계획법(multiobjective programming) 또는 대안의 선정과 관련이 있는 다속성 효용이론(multiattribute utility theory)을 이용하여 비교분석할 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] 강병서, 「인과분석을 위한 연구방법론」, 개정판, 무역경영사, 2002.
- [2] 과학기술처, 「소프트웨어 기술성 평가에 대한 고사안」, 1994.
- [3] 권철신, 조근태, “AHP를 이용한 비메모리 반도체칩 제품군 선정에 관한 연구”, 「경영과학」, 제18권, 제1호(2001), pp.1-13.
- [4] 김기석, 김진수, 김현우, “BPR 대상프로세스 선정을 위한 AHP 적용”, 「경영·경제연구」, 부산대학교 경영·경제연구소, 제16권, 제1호(1997), pp.27-39.
- [5] 김성철, 어하준, “AHP 가중치 결정에서의 다수 전문가 의견종합 방법”, 「한국경영과학회

- 지», 제19권, 제3호(1994), pp.41-51.
- [6] 김형재, 「멀티미디어 기본 구성요소 최적화 콘텐츠제작 전문기술 연구보고서」, (주)케이아이엠씨, 2002.
- [7] 박철수, 한인구, “회계관리 소프트웨어 패키지의 품질평가 : 계층분석과정의 적용”, 「한국경영정보학회 '95 추계학술대회 논문집」, 1995, pp.919-941.
- [8] 변대호, “AHP를 이용한 가상쇼핑몰 평가”, 「경영과학」, 제18권, 제1호(2001), pp.55-68.
- [9] 변대호, “워크플로우 소프트웨어 제품 선정 방법 : AHP 접근”, 「정보시스템 연구」, 제12권 제1호(2003), pp.145-158.
- [10] 변대호, “EIS 소프트웨어 패키지 평가를 위한 AHP 모형”, 「경영정보학 연구」, 제9권, 제3호(1999), pp.75-92.
- [11] Braxton/Partner, Deloitte/Touche Consulting Group, 「멀티미디어 서비스의 전망 : 독일 사례분석」, 1996, pp.1-11.
- [12] 산업자원부 한국산업기술재단, 「멀티미디어 기술로드맵」, 2002, pp.1-177.
- [13] 심상천, 김용겸, “AHP 기법을 이용한 멀티미디어 저작도구 평가기준의 중요도 측정”, 「2003년도 3개 학회 통합 추계학술대회 논문집(한국기업경영학회 등)」, 2003, pp.229-257.
- [14] 윤용호, 「디렉터 8」, 베스트북, 2001.
- [15] 윤재근, “AHP 기법의 적용효과 및 한계점에 관한 연구”, 「한국경영과학회지」, 제21권, 제3호(1996), pp.109-125.
- [16] 이창효, “부산지역 전략산업 선정에의 계층화 분석과정 적용”, 「경영과학」, 제16권, 제1호(1999), pp.11-23.
- [17] 임채연, 변대호, 서희호, 허성익, “집단 계층적 분석과정 : 평가척도와 일관성 비율 중심”, 「한국경영과학회 '94 추계학술대회 발표논문집」, 1994, pp.247-255.
- [18] 전자신문, “디지털 콘텐츠 코리아(II) : 세계 각국의 디지털 콘텐츠 산업”, 2001. 8. 7.
- [19] 정병호, 조권익, “대형공사의 최적입찰자 선정을 위한 계층분석과정(AHP) 모형의 개발”, 「경영과학」, 제16권, 제1호(1999), pp.75-88.
- [20] 정현식, “AHP를 이용한 DBMS 평가와 선정 방안에 관한 연구”, 「경영연구」, 제10집(1996), pp.185-207.
- [21] 조근태, “기술대안의 전략적 평가를 위한 AHP 적용에 있어서 평가자 신뢰성을 고려한 가중치 통합”, 「경영과학」, 제19권, 제2호(2002), pp.139-153.
- [22] 조성훈, 김태성, 이영찬, “Compatibility를 이용한 다수 전문가의 가중치 종합화에 관한 연구”, 「한국경영과학회지」, 제23권, 제4호(1998), pp.131-140.
- [23] 최희성, 황규승, “AHP 기법에 의한 금융위험 관리 소프트웨어 평가에 관한 연구”, 「경영과학」, 제16권, 제2호(1999), pp.51-59.
- [24] 포토뱅크 멀티미디어(주), 「Multimedia Authoring Tool - PhotoBank Pro. 3.2」, 2002.
- [25] 황재성, 이승범, 김용겸, “정보시스템 개발시 과업복잡성 및 사용자참여가 사용자만족에 미치는 영향”, 「고객만족경영연구」, 제3권, 제1호(2001), pp.17-54.
- [26] Aczel, J. and T.L. Saaty, “Procedures for Synthesizing Ratio Judgments,” *Journal of Mathematical Psychology*, Vol.27, No.1(1983), pp.93-102.
- [27] Blanc, L.A. Le and M.T. Jelassi, “DSS Software Selection : A Multiple Criteria Decision Methodology,” *Information and Management*, Vol.17, No.1(1989), pp.49-65.
- [28] Byun, D.H., “The AHP Approach for Selecting an Automobile Purchase Model,” *Information and Management*, Vol.38, No.2 (2001), pp.289-297.
- [29] Christodoulakis, S. and T. Velissaropoulos, “Issues in the Design of a Distributed Testbed for Multimedia Information Sys-

- tems (MINOS)," *Journal of Management Information Systems*, Vol.4, No.2(1987), pp. 8-33.
- [30] Dodd, F.J., H.A. Donegan and T.B. McMaster, "A Staistical Approach to Consistency in AHP," *Mathematical Computing Modeling*, Vol.18, No.6(1993), pp.19-22.
- [31] Fetterman, R.L. and S.K. Gupta, *Mainstream Multimedia : Applying Multimedia in Business*, Van Nostrand Reinhold, New York, 1993.
- [32] Harker, P.T., "Incomplete Pairwise Comparison in the AHP," *Mathematical Modeling*, Vol.9, No.11(1987), pp.837-848.
- [33] Harker, P.T., "The Art and Science of Decision Making : The AHP," in B.L. Golden, E.A. Wasil, and P.T. Harker(Eds.), *The AHP : Applications and Studies*, Springer-Verlag, New York, (1989), pp.3-36.
- [34] Hearn, D. and M.P. Baker, *Computer Graphics*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1986.
- [35] Hwang, S.K., H. Ichihashi and H. Tanaka, "A Modification of Siskos' Multicriteria Decision-Making Methodology Using Fuzzy Outranking Relations," *Bulletin of the Univ. of Osaka Prefecture*, Vol.37, No.2(1988), pp.141-152.
- [36] Johnson, C.R., W.B. Beine and T.J. Wang, "A Note on Right-Left Asymmetry in an Eigenvector Ranking Procedure," *Journal of Mathematical Psychology*, Vol.19, No.1 (1979), pp.61-64.
- [37] Kim, C.S. and Y. Yoon, "Selection of a Good Expert System Shell for Instructional Purposes in Business," *Information and Management*, Vol.23, No.5(1992), pp.249-262.
- [38] Korhonen, P., H. Moskowitz and J. Wallenius, "Multiple Criteria Decision Support : A Review," *European Journal of Operational Research*, Vol.63, No.3(1992), pp.361-375.
- [39] Lai, V.S., R.P. Trueblood and B.K. Wong, "Software Selection : A Case Study of the Application of the AHP to the Selection a Multimedia Authoring System," *Information and Management*, Vol.36, No.4(1999), pp.221-232.
- [40] Liberatore, M.J., "An Extension of the AHP for Industrial R & D Project Selection and Resource Allocation," *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol.34, No.1 (1987), pp.12-18.
- [41] Miller, G.A., "The Magical Number Seven Plus or Minus Two : Some Limits on Our Capacity for Processing Information," *The Psychological Review*, Vol.63, No.1(1956), pp.81-97.
- [42] O'Brien, J.A., *Computer in Business Management : An Introduction*, 3rd ed., Richard D. Irwin, Homewood, 1982.
- [43] Plessis, A.L. du, "A Method for CASE Tool Evaluation," *Information and Management*, Vol.25, No.2(1993), pp.93-102.
- [44] Poor, A., "Multimedia Authoring Software," *PC Magazine*, (March 1992), pp.223-249.
- [45] Riedl, J., V. Mashayekhi, J. Schnepf, M. Claypool and D. Frankowski, "SuiteSound : A System for Distributed Collaborative Multimedia," *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, Vol.5, No.4 (1993), pp.600-610.
- [46] Robinson, P., *Authoring Software, New-Media 1994 Multimedia Tool Guide : Special Issue*, HyperMedia Communications, San Mateo : CA, 1993.

- [47] Saaty, T.L., "A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures," *Journal of Mathematical Psychology*, Vol.15, No.3(1977), pp.234-281.
- [48] Saaty, T.L., "Group Decision Making and the AHP," in B.L. Golden, E.A. Wasil, and P.T. Harker(Eds.), *The AHP : Applications and Studies*, Springer-Verlag, New York, 1989, pp.59-67.
- [49] Saaty, T.L., "Priority Setting in Complex Problems," *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol.30, No.3(1983), pp.140-155.
- [50] Saaty, T.L., *The AHP : Planning, Priority Setting, Resource Allocation*, McGraw-Hill, New York, 1980.
- [51] Saaty, T.L., *The Analytic Network Process*, RWS Publications, Pittsburgh, 1996.
- [52] Saaty, T.L. and K.P. Kearns, *Analytical Planning : The Organization of Systems*, International Series in Modern Applied Mathematics and Computer Science, Vol.7, Pergamon Press, New York, 1985.
- [53] Shang, J. and T. Sueyoshi, "A Unified Framework for the Selection of a Flexible Manufacturing System," *European Journal of Operational Research*, Vol.85, No.2(1995), pp.297-315.
- [54] Stylianou, A.C., G.R. Madey and R.D. Smith, "Selection Criteria for Expert System Shells : A Socio-Technical Framework," *Communications of the ACM*, Vol. 35, No.10(1992), pp.30-48.
- [55] Subramanian, G.H. and M. Gershon, "The Selection of CASE Tools : A Multi-Criteria Decision Making Approach," *Decision Sciences*, Vol.22, No.5(1991), pp.1109-1123.
- [56] Zahedi, F., "Database Management System Evaluation and Selection Decision," *Decision Sciences*, Vol.16, No.1(1985), pp.91-116.
- [57] Zahedi, F., "The AHP : A Survey of the Method and Its Applications," *Interfaces*, Vol.16, No.4(1986), pp.96-108.

〈부록 가〉 소프트웨어의 평가기준

연구자/관련기관	평가 기준
McCall(1977)	제품변환, 제품운영, 제품 업그레이드
DATAPRO(1979)	기본기능, 기종 호환성, 요구충족성, 성능, 유연성, 설치의 난이성, 사용의 용이성, 문서화, 교육훈련, 감사 및 통제 지원, 표준화
Brownstein, Lemer(1982)	기능성, 디자인, 비용, 공급업체, 지원자 그룹
Sanders, Ghandforoush, Austin(1983)	비용, 문서화의 질, 기종 호환성, 공급업체 실적
Tally(1983)	문서화, 입출력물, 운영
SPARDAT(1984)	적응성, 응용성, 보수유지성
Zahedi(1985)	기능적 측면, 물리적 측면, 비용, 이익
Frankel(1986)	사용자 인터페이스, 기술적 특성, 문서화, 훈련
NASA, Kuan(1986)	사용자 친밀성, 공급업체 지원 및 업그레이드, 문서화, 기종 호환성
System House(1987)	이식성, 신뢰성, 효율성, 인간존중, 보수유지성
Visker, Bree(1987)	획득 가능성, 시간 적절성, 재무적 측면, 조직과의 일치도
Lucas, Walton, Ginzberg(1988)	품질, 사용자 요구, 조직특성
Davis(1989)	사용의 용이성, 유용성
USACERL, Meier, Williamson(1989)	시스템 요구사항, 하드웨어 요구사항, 기능공학적 필요성, 공급업체 지원, 가격
Anderson(1990)	기능성, 문서화, 공급업체 지원, 사용의 용이성, 훈련
Macro(1990)	요구충족성, 품질, 명성, 안정성, 가격, 계약조건, 지원
Nazem(1990)	지원 서비스, 훈련 서비스, 보안성, 확장가능성, 사용의 용이성, 정확성, 신뢰성
ISO/IEC 9126(1991)	기능성, 신뢰성, 사용가능성, 효율성, 보수유지성, 이식성
Subramanian, Gershon(1991)	처리능력, 조직과의 양립성, 품질, 사용자 인터페이스, 가격
Adeli, Wilcoski(1993)	사용자 인터페이스, 실시간 그래픽 지원, 데이터 입력 도구, 이식성, 재설계 관리, 프로그램 환경, 특수 고려사항
과학기술처(1994)	하드웨어 호환성, 소프트웨어 호환성, 제도 호환성, 기능, 성능, 품질, 사용의 용이성, 실적, 지원능력, 교육훈련
Kekre, Krishnan, Srinivasan(1995)	신뢰성, 처리능력, 사용의 용이성, 설치의 용이성, 보수유지성, 성과, 문서화
Jung, Yoon(1996)	기능성, 신뢰성, 사용의 용이성, 유효성, 보수유지성, 이식성

자료 : 최희성, 황규승[23], 박철수, 한인구[7], 정현식[20]의 연구내용을 수정보완하여 정리.

〈부록 나〉 멀티미디어 기본 구성요소 관련 기술 및 제품

구성 요소	기본 기술	중급 기술	고급 기술	최적화 제품	일반 제품
글자 (hwp, txt, html)	하나의 툴만 사용	사용하는 툴 이외의 환경에서 문단편집, 2D~3D 이미지처리, 각종 효과를 적용하여 처리	hwp, txt, html 포맷 이외의 글자도 avi 등으로 포맷처리	한글 97 나모 5.1 포토임팩트 7	MS워드 파워포인트 일러스트레이터
그림 (bmp, wmf, jpg)	비트맵 형식의 1개 기능만 사용	비트맵 + 벡터 방식의 S/W로 2D~3D 편집하여 gif로 포맷처리	wmf, jpg, gif 포맷을 bmp로 포맷하여 avi, mpg와 합성 후 asf로 포맷처리	페인트샵프로 7 포토임팩트 7 CG Infinity 6.5	포토샵 일러스트레이터 코렐드로우
애니메이션 (gif)	벡터 방식의 S/W로 gif 화 일제작	비트맵 + 벡터 방식의 S/W로 gif로 포맷처리	gif 포맷을 avi로 포맷하여 mpg와 합성 후 asf로 포맷처리	페인트샵프로 7 포토임팩트 7 Cool 3D	플래시 3D Maya 딜럭스페인트
오디오 (wav, midi, mp3)	Windows 녹음기로 wav 화일제작	목소리나 음악을 wav로 포맷처리	wav 포맷을 mid, mp3로 포맷처리, 영상에서 오디오를 분리처리	Windows 녹음기	사운드포저 케이크웍
비디오 (avi, mpg, asf)	avi 화일제작	bmp, mpg로 캡처한 타입의 구성요소를 합성편집하여 원하는 화일로 포맷처리	멀티미디어 기본 구성요소를 합성편집하여 wmf로 포맷처리, DVD 및 모바일 제작	미디어스튜디오 6.5	프리미어 애프터이펙트
저작도구 (exe, html)	하나의 툴만 사용하여 exe 화일제작	멀티미디어 구성요소를 포함한 CD를 html로 포맷처리	CD-ROM exe, html 포맷을 편집하여 Internet에서 상호 대화방식으로 실시간 실행처리	포토뱅크 3.0 나모 5.1	디렉터 오쏘웨어 패스 2000
멀티미디어 eBook	글자 + 그림 편집 및 CD-ROM 제작	글자+그림+애니메이션+오디오+비디오를 편집하여 타이틀 제작	멀티미디어 기본 구성요소로 편집한 eBook을 온·오프라인에서 실시간 실행처리	나모 5.1 웹기반응용기술	XML 형식 PDF 형식
비 고	7개 S/W 사용	10개 S/W 사용	15개 S/W 사용 (번들 포함)	경제성, 편리성, 전문성 등에서 합리적 저가	전문성 위주의 고가

자료 : 김형재[6].