

게임요소의 만족도분포 추정에 관한 연구

염준근, 함형범

동국대학교 통계학과, 서경대학교 수리정보학부

joonkeun@dongguk.edu, hbham@skuniv.ac.kr

On the Estimation of Satisfaction Distribution for Game Factors

Joon-Keun Yum, Hyung-Bum Ham

Department of Statistics, Dongguk University,

Division of Mathematics and Information Statistics, Seokyeong University

요 약

게임 완성도 향상 및 수출 증가 등 게임산업 경쟁력 강화를 위해서 수요자들의 게임만족도가 일정한 수준에 도달해야 하며 이를 위하여 기존 또는 향후 개발되는 게임들의 만족도가 어느 정도 되는지를 평가할 수 있는 연구가 필요하다. 본 논문에서는 게임산업의 경쟁력과 부가가치를 높이기 위한 방안으로 게임만족도 요소들의 점수분포를 추정하는 방법을 연구하였다. 그리고 온라인 RPG 게임을 대상으로 얻은 설문자료에 근거하여 SAS/INSIGHT의 모수적 밀도함수 추정방법을 이용하여 만족도 요소들의 점수분포를 각각 정규분포로 추정하였다. 제안된 방법을 활용하여 기존 또는 향후 개발되는 게임들의 만족도 수준과 기준을 예측할 수 있는 기대효과를 얻을 수 있다.

ABSTRACT

To strengthen the competitiveness of the game industry, one needs to develop a tool for evaluation of the satisfaction level of the game users, which leads to the improvement of the quality of games and increment of the amount of game trade. In this study, we developed factors to measure the satisfaction level and estimate their distributional properties. For the purpose, using a survey data for RPG games, we discussed several aspects for normalization of score distribution for satisfaction factors and estimated their density function by use of parametric density estimation of SAS/INSIGHT. We believe that the proposed results help us to predict or estimate the satisfaction level of newly developed games as well as the current popular games.

Keyword : Game Satisfaction Distribution, Analytic Hierarchy Process, Parametric Density Estimation

접수일자 : 2008년 3월 24일

일차수정 : 2008년 6월 11일

심사완료 : 2008년 7월 14일

1. 서 론

게임 산업은 문화산업의 핵심 영역으로서 문화적인 콘텐츠 요소와 첨단 컴퓨터 및 정보통신 기술 그리고 종합예술이 결합된 디지털 콘텐츠 산업으로 부가가치가 높은 산업이다. 국내 게임산업은 문화산업 중에서도 단연 고도성장을 구가하고 있는 산업으로 수출(2005년기준)은 전년대비 45.6% 성장한 5억 6,466만 달러이고, 2003년-2005년 연평균 성장률이 76.3%나 되는 규모로서 수출의 규모와 성장률이 문화산업에서 가장 높은 것으로 나타났다. 또한 2005년 국내 게임시장 매출액은 전년에 비해 101%증가한 8조 6,789억원의 규모로 성장하였으며 연평균 성장률이 48.4%로 급격히 증가하고 있다. 게임업체 종사자수는 연평균 63.5%늘었으며 전년대비 129%증가하였다. 이와 같이 게임시장은 규모와 게임업체(개발/제작 업체, 배급업체), 종사자 수 모두에서 급격하게 증가하고 있는 추세이다 [1, 2].

이러한 양적증가의 영향으로 매년 새로운 게임업체가 창업되고 있으나 이들 업체에 의해 개발 및 유통되는 모든 게임들이 경쟁력을 갖고 있는 것은 아니다. 하나의 게임, 나아가서는 게임산업의 경쟁력과 부가가치를 지속적으로 높이기 위해서는 게임만족도를 정량화하여 수요자가 요구하는 높은 만족도를 갖는 게임을 개발할 수 있도록 합리적인 만족도 기준을 제시할 수 있는 과학적 근거가 필요하다. 특히 게임요소들의 만족도에 대한 점수화와 분포의 추정은 중요한 과제이다. 이를 통하여 어떤 요소가 유저를 만족시키는지, 어떤 게임이 다른 게임에 비하여 만족도가 높은지 낮은지를 알 수 있으며 만족도를 제고시키기 위하여 보완해야 할 요소들과 기술력을 예측할 수 있기 때문이다. 이를 위하여 본 연구에서는 게임요소들의 만족도 점수분포를 추정하는 방법을 제안하고 실증 분석하고자 한다.

여러 연구자들에 의해 게임시장의 활성화와 경쟁력 강화를 위해 수요자의 만족도가 높은 게임을

개발하기 위한 연구들이 논의되어 왔다. 게임산업 및 소비자 동향 파악을 위한 실태분석과 관련된 연구[2, 3]에서는 매년 게임시장 규모 및 게임산업 종사자 현황파악, 게임이용자의 인구통계학적 특성, 게임 이용 실태, 선호하는 게임 플랫폼 및 게임장르 등을 설문조사에 의한 빈도분석으로 다루었다. 역시 빈도분석으로 모바일 게임 이용자의 동향을 분석한 연구[4]가 있으며, 사례분석을 통하여 국내외의 선호하는 온라인 게임을 비교하고 향후 개발 전망에 대한 연구[5]도 있다. 그리고 구조방정식모델 기법을 이용하여 온라인 게임에서 고객 충성도에 영향을 미치는 요인을 설문조사 자료에 근거하여 분석한 연구[6, 7, 8] 등이 있다.

그러나 이러한 선행 연구들에서는 게임요소들의 만족도 점수분포를 추정하는 내용은 다루지 않고 있으며 본 연구와 직접적으로 관련된 연구는 [9, 10, 11]을 들 수 있다. [9, 11]에서는 AHP(Analytic Hierarchy Process: 계층분석과정)와 구조방정식모델 기법 등을 이용하여 게임만족도를 정량화하는 방법을 연구하였으며 [10]에서는 RPG게임을 대상으로 게임만족도 분포를 추정하였으나 게임요소들의 만족도 점수분포를 추정하는 내용은 다루지 못하였다. 본 논문은 RPG게임 자료[10]를 근거로 SAS/INSIGHT의 모수적 밀도함수 추정방법을 이용하여 게임요소들의 만족도 분포를 추정하는 방법을 제안하고 실증 분석하였다. 이를 통하여 기존 또는 향후 개발하려고 하는 게임들에 대하여 게임요소의 만족도 수준과 위치를 예측할 수 있으므로 게임만족도를 제고시키기 위해 보완해야 할 요소들과 기술력을 파악할 수 있을 것으로 기대한다.

2. 게임요소 만족도의 점수화

게임요소들의 만족도 점수분포를 추정하기 위하여 먼저 요소들의 만족도를 점수로 정량화해야 한다. 게임만족도 요소가 n 개 고려되었을 때 어떤 특정 게임에 대한 요소들의 만족도 점수는 다음과 같이 구할 수 있다. 첫째, n 개 요소 각각에 대하

여 유저들에게 5점 척도 등으로 만족상태를 질문하여 자료 x_1, x_2, \dots, x_n 을 수집한다. 둘째, n 개 요소 각각에 대한 가중치 w_1, w_2, \dots, w_n 을 추정한다. 이때 어떤 특정 게임에 대한 특정 요소의 만족도는 이들의 곱으로 산출된다. 가중치를 구하는 것은 게임만족도 요소들의 가중치가 모두 $1/n$ 로 동일하지 않기 때문이며 특히 같은 장르의 게임뿐만 아니라 각기 다른 장르에 속하는 게임의 만족도를 산출할 때는 더더욱 각 장르별로 요소들의 가중치를 추정하는 것이 필요하다. 가중치 추정은 사전에 축적된 자료가 없으므로 쌍대비교설문 자료를 수집하여 AHP의 고유벡터방법[12]으로 추정한다. 쌍대비교는 요소를 두 개씩 짝을 지어 어느 요소가 얼마나 더 중요한지를 상대평가 하는 것이다.

본 연구에서는 게임요소들의 만족도 점수분포를 추정하기 위하여 만족도 요소의 점수는 [10]의 결과를 사용하였다. 여기서는 게임만족도 요소를 국산 게임의 부족사항 및 외국산 게임 선호이유[3], 게임이용자의 게임취향[2] 등의 문헌조사와 게임유경험자 85명을 사전에 인터뷰하여(<표 1> 참조) 시나리오, 그래픽, 사운드, 게임진행속도, 게임조작법, 캐릭터, 커뮤니티로 구성하였다.

<표 1> 사전조사한 표본의 특성

구분	빈도(명)	비율(%)
연령	10대	8.2
	20대	55.3
	30대	27.1
	40대 이상	9.4
성별	남성	77.6
	여성	22.4
직업	학생	69.4
	직장인	14.2
	자영업	4.7
	게임관련 교원	11.7
게임 경력	2년 이하	10.6
	2 ~ 5년	37.6
	5 ~ 8년	35.3
	8년 이상	16.5

또한 [2]에 의하면 이용자들의 선호 게임 장르는 RPG(30.6%), 웹보드게임(17.9%), 캐주얼게임(11.6%) 순으로 RPG를 가장 선호하고 있어, 조사 대상게임에 대하여 결측치를 비교적 적게 얻을 수 있는 RPG를 표본대상으로 하였다. 즉, 12개의 온라인 RPG 게임(A3, RF, 거상, 군주, 라그나로크, 리니지, 리니지2, 마비노기, 뮤, 열혈강호, WOW, 로즈 온라인)에 대하여 일반 게이머 100명을 대상으로 하여 자료를 수집하였다. 이러한 자료에 기초하여 AHP의 고유벡터방법으로 만족도 요소의 가중치를 <표 2>과 같이 산출하고 이를 적용하여 RPG 게임만족도 점수(7점 만점)를 <표 3>과 같이 구하였다.

<표 2> RPG 게임만족도 요소의 가중치

요소	시나리오	그래픽	사운드	게임속도	조작법	캐릭터	커뮤니티
가중치	0.143	0.185	0.127	0.135	0.134	0.145	0.131

<표 3> RPG 게임만족도 점수

게임요인	A3	RF	거상	군주	라그나로크	리니지	리니지2	마비노기	뮤	열혈강호	WOW	로즈
시나리오	0.568	0.552	0.542	0.561	0.595	0.638	0.655	0.601	0.611	0.602	0.681	0.596
그래픽	0.810	0.792	0.773	0.771	0.818	0.858	0.882	0.851	0.866	0.836	0.906	0.799
사운드	0.549	0.549	0.532	0.541	0.540	0.538	0.579	0.565	0.574	0.563	0.634	0.559
게임속도	0.585	0.558	0.558	0.559	0.563	0.571	0.586	0.599	0.591	0.585	0.635	0.579
조작법	0.583	0.570	0.575	0.582	0.594	0.603	0.603	0.607	0.600	0.626	0.662	0.612
캐릭터	0.654	0.635	0.625	0.634	0.642	0.680	0.696	0.668	0.682	0.687	0.708	0.644
커뮤니티	0.567	0.553	0.531	0.544	0.572	0.586	0.591	0.584	0.584	0.550	0.597	0.555
만족도	4.316	4.207	4.135	4.192	4.324	4.474	4.592	4.476	4.508	4.449	4.823	4.345

그리고 <표 3>의 하단에 있는 만족도 점수에 근거하여 온라인 RPG 게임만족도의 분포를 시뮬레이션을 통해 정규분포 $N(4.43, 0.387^2)$ 으로 추정하였다. 이 분포를 이용하여 기존 또는 향후 개발되는 게임들의 만족도 수준과 위치를 파악할 수 있으나 이 분포만 갖고는 게임만족도를 제고시키기 위하여 구체적으로 각 게임 요소들의 만족도 점수가 어느 정도 되어야 하는지를 예측할 수 없다. 따라서 게임요소들의 만족도 점수분포를 추정하는 절차가 필요하며 다음 절에서 이와 관련된 내용을 논의하기로 한다.

3. 게임요소 만족도 분포의 정규화

여기서는 AHP의 고유벡터방법에 의하여 산출된 게임요소들의 만족도 점수에 근거하여 이 점수의 분포를 정규분포화 하려고 한다. 이를 통하여 기존 또는 향후 개발되는 게임들에 대한 요소들의 만족도 점수를 예측하고 제시할 수 있기 때문이다. 즉, 특정 게임요소의 만족도 점수 X 가 정규분포 $N(\mu, \sigma^2)$ 을 따를 때, 어떤 게임업체에서 개발한 게임의 특정 게임요소의 만족도가 상위 100p%($0 < p < 1$) 이내에 속하게 되는 점

수는 다음과 같이 정규분포의 성질을 이용하여 추정할 수 있다. 상위 100p%에 해당되는 점수 중 가장 낮은 점수를 a 라고 하면 $P(X \geq a) = p$ 로부터 $P[(X - \mu)/\sigma \geq (a - \mu)/\sigma] = p$ 가 성립한다. $Z = (X - \mu)/\sigma$ 은 표준정규분포 $N(0, 1)$ 을 따르게 되어 위식을 만족하는 표준정규분포의 값은 $(a - \mu)/\sigma = z_p$ 이므로 적어도 요소의 만족도 점수가 $\mu + z_p\sigma$ 이상이어야 상위 100p%에 들 수 있다. 여기서 z_p 는 표준정규분포의 100(1-p) 백분위수 (상위 100p 백분위수)이며 보통의 표준정규분포표로부터 얻게 되는 값이다.

요소의 만족도 점수가 정규분포를 따르는지에 대한 수리적 검정 방법을 논하기 전에 먼저 왜도(skewness)와 첨도(kurtosis)에 대하여 살펴보자. X 가 평균 μ , 표준편차 σ 인 확률변수일 때 왜도는

$E[(X - \mu)^3]/\sigma^3$ 으로 정의하며 분포의 대칭 정도를 나타낸다. 정규분포 $N(\mu, \sigma^2)$ 에서 왜도의 값은 0이며 이는 정규분포가 좌우대칭임을 의미한다. 왜도의 값이 0보다 크면 오른쪽으로, 0보다 작으면 왼쪽으로 치우친 경우이다. 첨도는 분포의 뾰족한 정도를 측정하는 것으로 $E[(X - \mu)^4]/\sigma^4$ 이며 정규분포에서 첨도의 값은 3이다(SAS에서는 첨도값-3을 출력한다). 첨도의 값이 3에 가까우면 정규분포의 형태와 비슷한 꼬리두께를 갖고, 3보다 크면 꼬리가 두터운 형태, 3보다 작으면 꼬리가 짧은 형태라고 할 수 있다. 따라서 표본 자료로부터 구한 왜도와 첨도의 추정값들이 각각 0과 3에 가까운지를 살펴보는 것도 하나의 정규성 검정방법이다.

일반적으로 자료의 정규성을 검정하는 수리적 방법으로 자료의 수가 2,000개 이하일 때는 Shapiro-Wilk 검정, 그 이상일 경우에는 Kormogorov-Smirnov 검정을 수행한다[13]. 그리고 검정통계량의 값과 이에 대응하는 p-값(유의확률)을 구하여 유의수준과 비교하여 정규성 여부를 검정한다. 귀무가설은 '자료가 정규분포를 따른다' 이므로 p-값이 유의수준보다 크면 클수록 자료가 정규분포를 따른다고 할 수 있다. 정규성을 만족하면 SAS/INSIGHT의 모수적 밀도함수 추정방법[14]에 의한 시뮬레이션을 이용하여 만족도 요소들의 정규분포를 추정한다. 또한 본 연구에서는 자료에 보다 적합한 분포를 추정하기 위하여 상자그림(box plot)에 의해 자료의 이상점(outlier) 여부를 검토하고 이상점이 발견되면 이를 제거하고 재차 검정을 수행하여 p-값이 가장 큰 경우의 분포를 추정하기로 한다.

4. 만족도 요소의 점수분포 검정 및 추정

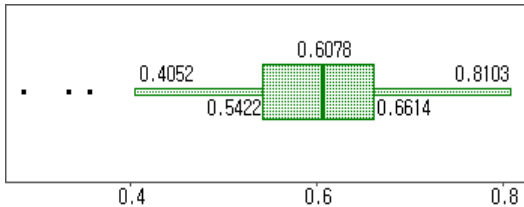
본 연구에서는 온라인 RPG 게임을 대상으로 요소의 만족도 분포를 추정하기 위하여 100명의 자료를 갖고 표본 게임에 대한 각 요소들의 만족도 점수에 대한 정규성 검정과 왜도, 첨도 등의 값을 SAS 프로그램으로 분석하였다. 먼저, <표 4>의 2행에 있는 수치는 100명의 시나리오 점수에 대한

Shapiro-Wilk검정의 p-값, 왜도, 첨도, 평균, 표준편차, 이상점 등을 정리한 것이다.

〈표 4〉 시나리오 점수분포의 검정과 통계량

S-W p-값	왜도	첨도	평균	표준편차	이상점
0.3085	-0.3874	0.3117	0.6000	0.1042	①②③
0.6365	-0.2189	-0.0392	0.6032	0.0998	①제거
0.7560	-0.1027	-0.2189	0.6059	0.0965	①②제거
0.5729	0.0016	-0.3658	0.6085	0.0935	①②③제거

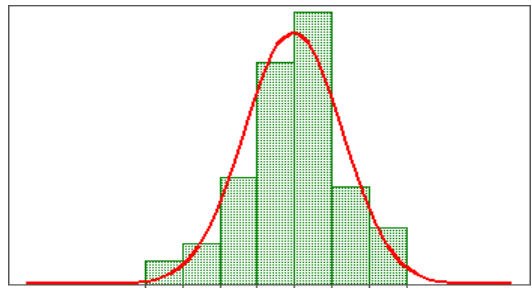
Shapiro-Wilk검정의 p-값은 0.3085로서 통상의 유의수준 0.05보다 크므로 시나리오 점수는 정규분포를 따른다고 할 수 있다. 그러나 보다 자료에 적합한 시나리오 점수분포를 얻기 위하여 본 연구에서는 이상점을 제거하였다. <표 4>의 3, 4, 5행에 있는 수치들은 가장 큰 이상점부터 하나씩 제거하여 Shapiro-Wilk검정과 통계량을 구한 것이다. <표 4>의 이상점 열에서 ①=0.286, ②=0.3337, ③=0.3576을 표시한 것으로 이상점을 의미하며 모두 3개로서 <그림 1>의 상자그림을 이용하여 찾아낸 것이다. <그림 1>로부터 제1사분위수는 0.5422, 중위수는 0.6078, 제3사분위수는 0.6614, 상자 양끝에서 1.5×사분위수 범위에 포함되는 최소값은 0.4052, 최대값은 0.8103임을 알 수 있다. 그리고 이 경계를 벗어난 이상점은 점으로 표시되어 있다.



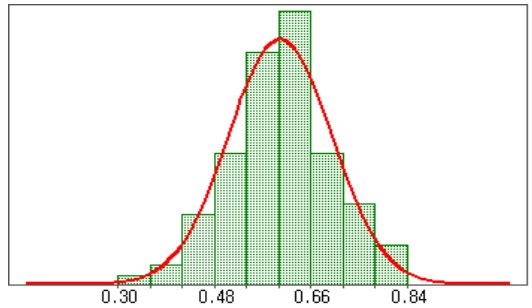
〈그림 1〉 시나리오 점수의 상자그림

<그림 2>는 SAS/INSIGHT의 모수적 밀도함수 추정방법으로 <그림 1>에 대한 시나리오 점수분포를 히스토그램으로 나타낸 것으로 곡선은 정규분포 $N(0.6, 0.1042^2)$ 을 적합시킨 것이다. <표 4>에서와

같이 가장 큰 이상점부터 하나씩 제거하여 Shapiro-Wilk 검정과 통계량을 구하고 모수적 밀도함수 추정방법에 의해 점수분포를 비교하였다. 그 결과 이상점 ①, ②를 제거한 4행의 경우가 p-값이 가장 크게 나타났고 왜도와 첨도의 값도 동시에 0에 가장 근사하고 있으며 분포 형태도 <그림 3>과 같이 가장 자료에 잘 적합하고 있다. 따라서 시나리오 점수의 분포는 정규분포 $N(0.6059, 0.0965^2)$ 으로 추정하였다.



〈그림 2〉 최초의 시나리오 점수의 분포

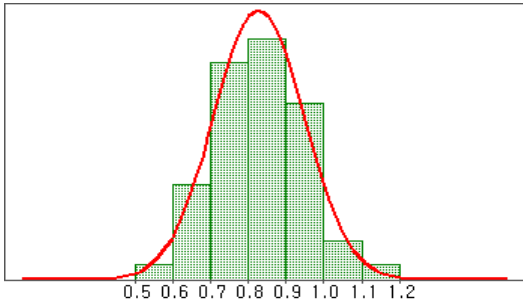


〈그림 3〉 시나리오 점수의 추정분포

<표 5>는 앞에서와 같은 방법으로 그래픽 점수에 대한 Shapiro-Wilk 검정의 p-값, 왜도, 첨도, 평균, 표준편차, 이상점 등을 정리한 것이다. 이로부터 그래픽 점수는 정규분포를 따른다고 할 수 있으며 SAS/INSIGHT의 모수적 밀도함수 추정방법에 의해 <그림 4>와 같이 그래픽 점수분포를 $N(0.8303, 0.1191^2)$ 으로 추정하였다.

〈표 5〉 그래픽 점수분포의 검정과 통계량

S-W p-값	왜도	첨도	평균	표준편차	이상점
0.4688	0.2867	0.2215	0.8303	0.1191	없음

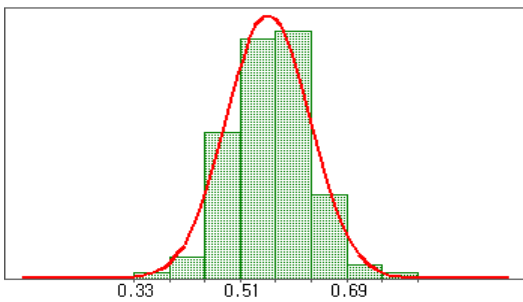


〈그림 4〉 그래픽 점수의 추정분포

〈표 6〉은 사운드 점수에 대한 검정과 통계량을 구하여 정리한 것으로 여기서 ①=0.3493, ②=0.7620으로 이상점을 의미한다. 시나리오의 경우와 같이 SAS/INSIGHT의 모수적 밀도함수 추정방법에 의해 분포를 적합시켜 비교한 결과 2행의 경우가 가장 자료에 적합하였다. 따라서 〈그림 5〉의 $N(0.5602, 0.0701^2)$ 을 사운드 점수분포로 추정하였다.

〈표 6〉 사운드 점수분포의 검정과 통계량

S-W p-값	왜도	첨도	평균	표준편차	이상점
0.6824	0.0945	0.4474	0.5602	0.0701	①②
0.2822	0.3348	0.0543	0.5623	0.0671	①제거
0.5212	0.1665	-0.3232	0.5603	0.0643	①②제거



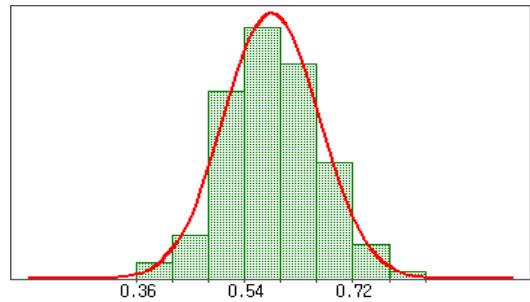
〈그림 5〉 사운드 점수의 추정분포

게임속도 점수에 대한 검정과 통계량은 〈표 7〉과 같이 정리하였으며 이상점은 ①=0.3038, ②=0.3150, ③=0.7875 이었다.

〈표 7〉 게임속도 점수분포의 검정과 통계량

S-W p-값	왜도	첨도	평균	표준편차	이상점
0.1341	-0.4086	0.9351	0.5806	0.0874	①②③
0.6545	-0.1977	0.5501	0.5834	0.0832	①제거
0.9165	0.0727	-0.0430	0.5861	0.0790	①②제거
0.8705	-0.0290	-0.1534	0.5841	0.0767	①②③제거

게임속도 점수분포는 〈표 7〉과 SAS/INSIGHT의 모수적 밀도함수 추정방법에 의해 분포를 적합시켜 비교한 결과 이상점 ①, ②를 제거한 경우가 가장 바람직한 분포로 나타났다. 따라서 게임속도 점수분포를 〈그림 6〉의 $N(0.5861, 0.0790^2)$ 으로 추정하였다.

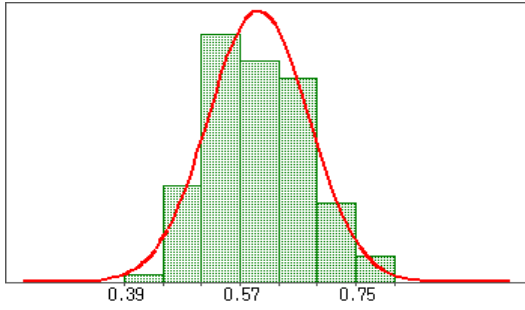


〈그림 6〉 게임속도 점수의 추정분포

〈표 8〉은 게임조작법 점수에 대한 Shapiro-Wilk 검정의 p-값, 왜도, 첨도, 평균, 표준편차, 이상점 등을 정리한 것이다. 이로부터 게임조작법 점수는 정규분포를 따른다고 할 수 있으며 SAS/INSIGHT의 모수적 밀도함수 추정방법에 의해 〈그림 7〉과 같이 게임조작법 점수분포를 $N(0.6013, 0.0779^2)$ 으로 추정하였다.

〈표 8〉 게임조작법 점수분포의 검정과 통계량

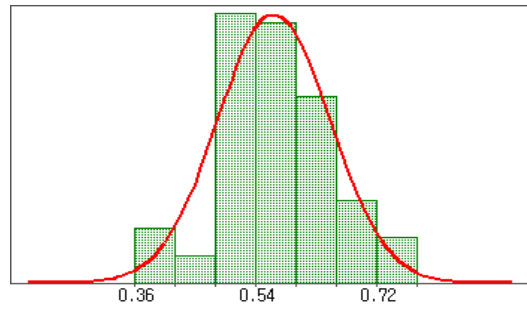
S-W p-값	왜도	첨도	평균	표준 편차	이상점
0.5906	0.2810	2.8297	0.6013	0.0779	없음



〈그림 7〉 게임조작법 점수의 추정분포

〈표 10〉 커뮤니티 점수분포의 검정과 통계량

S-W p-값	왜도	첨도	평균	표준 편차	이상점
0.2698	0.0487	2.6153	0.5679	0.0831	없음

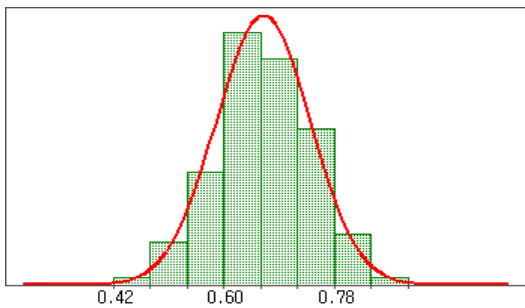


〈그림 9〉 커뮤니티 점수의 추정분포

앞에서와 같은 방법으로 캐릭터와 커뮤니티 점수에 대하여 검정을 수행하고 통계량을 구하여 그 결과를 각각 〈표 9〉, 〈표 10〉과 같이 정리하였다. 이로부터 캐릭터와 커뮤니티 점수분포는 모두 정규분포를 따른다고 할 수 있으며 캐릭터 점수분포는 〈그림 8〉의 $N(0.6629, 0.0789^2)$ 으로, 커뮤니티 점수분포는 〈그림 9〉의 $N(0.5679, 0.0831^2)$ 으로 추정하였다.

〈표 9〉 캐릭터 점수분포의 검정과 통계량

S-W p-값	왜도	첨도	평균	표준 편차	이상점
0.4855	-0.0468	-0.0630	0.6629	0.0789	0.4592
0.4521	0.0625	-0.0513	0.6649	0.0765	이상점 제거



〈그림 8〉 캐릭터 점수의 추정분포

5. 결론 및 제언

본 논문에서는 AHP에 의해 산출된 RPG게임 자료를 근거로 정규성 검정 등을 이용하여 게임요소들의 만족도 분포를 정규분포 $N(\mu, \sigma^2)$ 으로 추정하는 방법을 제안하고 실증 분석하였다. 제안된 방법을 활용하여 기존 또는 향후 개발하려고 하는 게임들에 대하여 게임요소들의 만족도 수준과 위치를 예측할 수 있으므로 게임만족도를 제고시키기 위해 우선적으로 보완해야 할 요소들의 기술을 파악할 수 있을 것으로 기대한다.

예를 들어 어떤 게임업체에서 개발한 RPG게임의 특정 요소의 만족도가 상위 100%($0 < p < 1$) 이내에 속하려면 요소의 만족도 점수는 적어도 $\mu + z_p \sigma$ 이상이 되어야 한다. 이로부터 상위 10%에 해당되는 경우의 RPG게임의 시나리오, 그래픽, 사운드, 게임 속도, 조작법, 캐릭터, 커뮤니티에 대한 최소한의 만족도 점수는 추정된 정규분포로부터 각각 0.730, 0.983, 0.650, 0.687, 0.701, 0.764, 0.674점 등으로 추정할 수 있으며 이들 점수의 합인 5.189점은 특정 게임의 만족도가 된다. [10]에서는 RPG게임의 만족도 분포를 $N(4.43, 0.387^2)$ 으로 추정하였으며 이에 의하면 특정 게임의 만족도가 상위 10%, 5%, 2.5%

이내에 속하는 최소한의 점수는 각각 4.926, 5.607, 5.189 점이다. 따라서 게임요소의 만족도가 모두 상위 10% 이내에 속하면 게임만족도는 충분히 상위 5% 이내에 속한다고 할 수 있다. 또한 만족도 요소는 평가자 또는 게임 장르에 따라 다르게 구성할 수 있으나 본 논문에서 제안한 각 요소들의 점수분포를 검정하고 추정하는 방법은 동일하게 적용할 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

[1] 문화관광부, 문화산업백서, 2006.
 [2] 한국게임산업개발원, 대한민국 게임백서, 2006.
 [3] 한국첨단게임산업협회, 게임산업연차보고서, 2002, 2003.
 [4] 유승호, 홍유진, “모바일게임 산업 동향과 이용자 분석에 관한 연구,” 한국멀티미디어학회지, 제6권, 제1호, pp. 15-33, 2002.
 [5] 조성삼, 정문경, “온라인 게임 개발 현황,” 정보처리학회지, 제9권, 제3호, pp.24-33, 2002.
 [6] 임명용, 장정무, 김태웅, “온라인 게임의 내적 상호작용과 외적 상호작용 요인이 애호도에 미치는 영향에 관한 실증적 연구,” 한국정보처리학회 게임논문지, 제1권, 제1호, pp. 7-22, 2004.
 [7] 정재진, “온라인 게임의 소비자 충성도 유인에 관한 실증적 연구,” 한국멀티미디어학회논문지, 제7권, 제11호, pp.484-495, 2004..
 [8] 최동성, 박성준, 김진우, “고객충성도에 영향을 미치는 온라인게임의 중요요소에 대한 LISREL 모델 분석,” 경영정보학연구, 제11권, 제3호, pp. 1-21, 2001.
 [9] 함형범, 이양선, 안창호, “게임개발 전략 수립을 위한 게임만족도 평가시스템 모형개발에 관한 연구,” 한국멀티미디어학회논문지, 제7권, 제11호, pp. 1630 -1638, 2004.
 [10] 함형범, “게임만족도 추정 및 분포에 관한 연구,” 한국멀티미디어학회논문지, 제10권, 제5호, pp. 679- 686, 2007.
 [11] H.B. Ham and Y.S. Lee, “An Empirical Study for Quantitative Evaluation of Game Satisfaction,” *Proc. ICHIT2006*, pp. 724-729, 2006.
 [12] T. L. Saaty, “*The Analytic Hierarchy Process*”, McGraw-Hill, New York, 1980.
 [13] W. J. Conover, “*Practical Nonparametric Statistics*”, John Wiley & Sons, New York, 1980.

[14] SAS Institute Inc., “*SAS/INSIGHT User’s Guide*”, SAS Publishing, Cary, NC, 2001.



염준근 (Joon-Keun Yum)

1979년 동국대학교 통계학과 석사
1985년 서울대학교 계산통계학과 박사
1981년~현재 동국대학교 통계학과 교수

관심분야 : 회귀분석, 게임정책



함형범 (Hyung-Bum Ham)

1985년 동국대학교 대학원 통계학과(석사)
1991년 동국대학교 대학원 통계학과(박사)
1992년~현재 서경대학교 수리정보통계학부 교수
2004년~현재 한국정보처리학회 게임연구회 부위원장

관심분야 : 게임평가모델, CT기술가치 평가, AHP, SEM