

기술가치평가 사례 기반 현금흐름할인모형 감도분석 연구

김상국* · 정재웅** · 김유일** · 이윤희** · 성태웅** · 박현우**

I. 서론

기술가치를 평가하기 위한 방법론으로 소득접근법(income approach), 시장접근법(market approach), 비용접근법(cost approach) 등이 사용되고 있는데, 전통적으로 가장 널리 사용되는 방법론은 소득접근법이다. 소득접근법에서 기술가치평가의 네 가지 핵심 추정요소는 기술의 경제적 수명 추정, 미래 연도별 매출액과 연관 비용 추정, 할인율의 추정, 기술기여도의 추정 등이다. 특히, 국내에서는 대부분의 평가가 소득접근법 기반의 DCF(discount cash flow)방법이 활용되어 오고 있다. 이러한 현실로 인하여 지금까지의 기술가치평가 분야의 연구들은 주로 소득접근법의 가치산정에 필요한 주요 평가요소인 기술의 경제적 수명(김상국외, 2012), 미래의 잠재적인 부가가치 현금흐름(김철완 외, 2001; 지식경제부, 2011), 할인율(성웅현, 2002, 2008; Ballwieser and Wiese, 2010; Hanlin and Claywell, 2010; 전승표 외, 2011), 기술기여도(UNIDO, 1983; 박현우 외, 2002; 한국발명진흥회, 2003; Razgaitis, 2009) 등의 주요 핵심입력변수들에 집중되어 왔다.

국내의 민간 및 공공부문에서 활용되고 있는 수익접근법 기반의 기술가치평가 모형은 산업부에서 제공하고 있는 모형과 대한변리사회 특허기술가치감정 기준 평가모형이 있으며, 두 모형 모두 현금흐름할인 모형을 근간으로 하고 있다. 이 두 모형의 차이점은 기술자산이 사업의 가치에 기여하는 기술기여도를 일반기술과 특허기술로 분류하여 궁극적으로 특허기술의 가치평가를 수행하는 경우에 사업의 가치 창출에 기여하는 특허기술의 기여율을 일반기술 자산들의 기여율 보다 작게 도출될 수 있도록 설계되어 있다. 이 두 모형 모두 주요 핵심변수들로서 기술의 경제적 수명기간, 여유현금흐름, 할인율, 그리고 기술기여도를 주요 입력변수로 활용하도록 되어 있으며, 여유현금흐름 추정을 위해 필요한 추가적인 입력변수들로 사업화 주체의 유입현금흐름 및 유출현금흐름과 관련된 매출원가, 판매 및 관리비, 법인세, 감가상각비, 자본적 지출, 운전자본 등의 재무정보들이 있다. 위와 같은 DCF 방법은 현금흐름할인 모형의 공식을 적용하는 것이 어려운 것이 아니라, 미래의 재무계획을 정확하게 추정하는 것이 어려운 작업이고, 따라서 초기 벤처기업과 같이 미래를 추정하기 어려운 경우에는 적용하기 어렵다는 단점이 있다. 또한 수익의 구조상 할인율에 따라 기술의 가치가 크게 영향을 받을 수 있게 되어 있어 주관적인 견해가 많이 개입될 수 있으며, 미래 시장 변화와 예측 기간 이후의 위험이 예측 기간 동안의 위험보다 높은 점을 반영하지 못하는 문제점이 있다.

따라서 본 연구에서는 미래 다양한 불확실성을 극복하면서 적절한 기술의 가치평가 결과를 도출하기 위하여 주요 핵심입력변수들을 추정치를 단일값으로 추정하지 않고, 보수적 관점, 중도적 관점, 그리고 낙관적인 관점에서의 핵심변수들의 값을 자유롭게 조정해 갈 때 가치평가 결과에 민감하게 반응하는 입력변수별 변동성을 분석하여 가치평가가 중요하게 고려해야 할 입력변수들의 우선순위를 도출하여, 궁극적으로 가치평가자들에게 주요 핵심입력변수를 적절하게 활용할 수 있도록 하는 가이드를 제시하고자 한다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. II 장에서는 현금흐름할인 모형과 관련된 이론적 배경을 설명하고, III 장

* 김상국, KISTI 선임, 02-3299-6294, sgkim@kisti.re.kr

** 정재웅, 김유일, 이윤희, 성태웅, 박현우, KISTI 학생연구원, 책임, 선임, 선임, 책임, 02-3299-6269, 6026, 6045, 6172, 6051, JJ@kisti.re.kr, yekim@kisti.re.kr, yunilee@kisti.re.kr, ts322@kisti.re.kr, hpark@kisti.re.kr

에서는 현금흐름할인 민감도 분석 수행방법에 대해서 설명하며, IV장에서는 기술가치평가 사례를 기반으로 제안된 현금흐름할인 민감도 분석결과를 제시하여 DCF 모형에서 주요 핵심입력변수들의 고려대상 우선순위에 대한 가이드를 제시한다. 마지막으로 V장에서는 연구의 결과를 요약한다.

II. 이론적 배경

1. 현금흐름할인모형(Discount Cash Flow)

이 방법은 미래 현금흐름을 적절한 할인율로 할인하여 구한 현재가치로 기술의 가치를 측정하는 방법으로, 쉽게 말해서 기술이 접목된(또는 활용한) 제품이나 서비스를 활용하여 사업화 주체가 미래에 창출가능한 경제적 부가 가치를 현재가치로 할인한다는 의미이다. 이때의 기대되는 미래의 현금흐름이란 총현금유입액에서 총현금유출액을 차감한 순현금유입액, 즉, 기업이 영업활동을 유지 또는 확대하면서도 자유롭게 사용이 가능한 현금을 의미하며 이를 잉여현금흐름(Free Cash Flow; FCF)이라 한다. 따라서 기술의 가치는 미래에 실현될 잉여현금흐름을 자본의 기회비용으로 할인한 현재의 가치로 측정될 수 있는 것으로, 이 평가방법에서 기술의 가치는 모든 미래의 여유현금흐름을 적절한 할인율(자본비용)로 할인한 현재가치로 추정할 수 있다고 전제한다.

$$\begin{aligned} \text{Technology Value} &= \sum_{t=1}^n \frac{FCF_t}{(1+r)^t} \times T.C. \\ &= \sum_{t=1}^n \frac{CFi_t - CFo_t}{(1+r)^t} \times T.C. \end{aligned}$$

여기서, n : 기술의 경제적 수명

FCF_t : t 시점에서의 여유 현금흐름

CFi_t : t 시점에서의 유입 현금흐름

CFo_t : t 시점에서의 유출 현금흐름

r : 할인율 (자본비용)

$T.C.$: 기술기여율

2. 주요 핵심입력변수

1) 기술의 경제적 수명(n)

지금까지 실무적인 용도로 사용되어오고 있는 기술수명 추정방법들은 관련기술 전문가 합의를 통해 도출하는 방법에서부터 업계의 관행을 중요시하는 경험법칙(Rules of Thumb), 관련기술의 권리의 법적 보호기관을 활용한 방법, 인용특허(TCT)분석을 통한 방법에 이르기까지 다양하게 개발되어 활용되고 있다. 특히, 인용특허(TCT)분석 방법의 경우에 국제특허분류(IPC) 기술군의 대표수명을 추정하였고, 개별기술의 기술경쟁력과 시장경쟁력 관련 정성적 요인을 평가하여 기술의 대표수명으로 설명이 불충분한 기술의 경제적 수명의 추가

변동사항을 반영하도록 하고 있다.

2) 여유현금흐름(FCF_t)

현금흐름할인법에서 제품 또는 서비스를 활용하여 기술의 경제적 수명기간동안 사업주체가 영업활동으로 창출하는 미래 여유현금흐름($CF_i - CF_o$)을 산출하는 것이 중요하다. 여유현금흐름의 산출방법은 세후영업이익($EBIT \times (1-t)$)에 감가상각비(Dep)를 더하고 자본적 지출비용(CE)과 운전자본(NWC)의 증감액을 차감하여 구한다.

$$\text{여유현금흐름} = EBIT \times (1-t) + Dep - NWC - CE$$

여기서, $EBIT$: 영업이익

t : 법인세비용 비율

Dep : 감가상각비 및 무형자산상각비

NWC : 순 운전자본 증감액

CE : 유형자산 및 무형자산 증감액

여기서 감가상각비(Depreciatoin)는 손익계산서 상의 판매비와 관리비 계정과목의 감가상각비와 무형자산상각 그리고 제조원가명세서상의 경비 항목의 감가상각비를 합하여 산출한다.

자본적 지출(Capital Expenditure)은 유무형자산의 가치를 유지 또는 상승시키기 위해 사용된다. 일반적으로 유무형자산의 증감분과 감가상각비를 합하면 자본적 지출의 본원적 정의에 부합하는 금액을 산출할 수 있다. 유무형자산은 표준 대차대조표를 통해 계산할 수 있으며, 유무형자산의 증감은 당기말 유무형자산에서 전기말 유무형자산을 차감하면 된다. 이때, 당기 유무형자산과 전기 유무형자산은 표준 재무정보 내에 유무형자산의 비율을 이용하여 도출할 수 있다.

운전자본의 증감(Working Capital)은 전기말과 당기말 사이에 발생한 운전자본의 증감액을 의미하며, 이때 운전자본은 매출채권에서 매입채무를 차감한 후 재고자산을 더하여 계산한다. 운전자본의 증감은 당기말 운전자본에서 전기말 운전자본을 차감하면 된다.

3) 할인율(r)

할인율의 구조와 추정은 기술가치평가 절차에서 평가자들 사이에 논란이 많은 요소 중의 하나이다. 기술가치평가 할인율 구조의 선택과 추정은 가용한 정보의 원천과 평가자의 논리와 선호에 의하여 결정되는 것이 현실이다. 기업가치평가 분야에서 적용될 할인율 추정에 대한 이론적 연구는 상당히 체계화 되고, 여러 방법 중에서 표준화된 할인율로 적용되는 것이 가중평균자본비용(WACC: weighted average of cost of capital)이다. 그러나 개별 IP(intellectual property) 자산인 기술과 연관된 위험의 유형은 기업가치평가에서 고려된 종합적인 위험과 그 구조가 다르기 때문에 두 가지 가치평가 유형의 할인율 구조는 다르게 적용될 필요가 있다.

4) 기술기여도($T.C.$)

기술기여도에 대해서는 실무적으로 매우 다양하게 정의되어 사용되고 있으며 평가기관과 관련 전문가에

따라 약간의 차이가 있지만, 기술가치 평가영역에서는 단위기술의 가치를 평가할 때 단위기술이 체화된 제품 혹은 서비스를 통하여 얻을 수 있는 미래수익을 현재가치로 산출한 사업가치 중에서 단위기술이 기여한 정도를 말하는 것 정의되고 있다. 이러한 기술기여도를 산출하기 위한 가장 합리적인 방법으로 국내 산업특성 및 개별기술특성을 반영한 기술기여도 결정방법이 지배적인 방법으로 활용되고 있으며, 측정방법은 산업특성을 파악한 산업기술요소 도출과정과 개별기술특성을 파악하기 위해 표준화할 평가지표를 도출하는 과정으로 이루어져 있다. 여기서 산업기술요소 도출은 각 산업업종내 개별기업의 재무자료를 분석한 것이며, 이러한 객관적인 자료를 이용한 것은 기존의 주관적이고 임의적인 판단 또는 관행적인 방법에 의한 산업기술의 기업가치(사업가치)창출 공헌 측정방법보다 객관성을 확보하기 위한 것이다. 또한 개별기술강도 측정은 문헌적 조사에 의한 일반적인 가치평가지표를 도출하고 항목별 일정한 가중치를 부여하여 평가점수를 산정하도록 한 것이며, 이렇게 도출된 산업기술요소와 개별기술강도의 곱으로 기술기여도를 산정하도록 한 것이다.

3. 선행연구 현황

국내에서 가치평가와 관련하여 민감도분석 선행연구 사례를 살펴보면, 박정민(2006)은 생명공학 연구개발, 특히 인간유전체 기능연구사업의 가치를 평가하기 위하여 옵션트리모형을 활용하여 평가하는 과정에서 사용된 다양한 변수들이 변화시키는 민감도 분석을 수행하여 매출액이 기술가치에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 제시하였다. 여기서 사용된 변수들은 연구개발의 과정에 투입된 비용 및 기간, 개발된 신약의 매출액 합계인 기초자산의 가치, 도출된 후보물질의 수, 각 단계의 성공확률, 할인율이다.

또한 정창모(2007)는 다양한 비상장주식의 공정가치 평가방법들의 타당성을 실증적으로 검증하고 기업특성에 따라 적절한 비상장주식 평가방법을 선택할 수 있는 지침을 개발하기 위하여, 유가증권시장 및 코스닥시장에 상장된 기업을 표본으로 하여 실무의견서에서 제시한 현금흐름할인법, 초과이익할인법, 이익과 순자산을 활용한 유사기업이용법, 이익, 순자산 및 매출액을 활용한 유사기업이용법에 의한 추정주가와 실제주가를 실증적으로 비교하였다. 또한 각 변수의 정의의 차이에 따라 연구결과에 차이가 있는지 알아보기 위하여 추정주가와 실제주가를 실증적으로 비교하여 민감도 분석을 수행하였다. 초과이익의 지속기간을 편의상 세법상 영업권 인정기간인 5년으로 간주하였으며, 실제 초과이익의 지속기간과는 차이가 있을 수 있다는 점을 고려하여, 초과이익의 지속기간을 5년보다 짧은 3년으로 정의한 분석도 수행하였다. 이를 통해, 초과이익의 지속기간을 축소하여도 2개의 변수를 이용한 유사기업이용법이 가장 적절한 평가방법임을 입증하였다.

III. 현금흐름할인 민감도 분석

1. 기술가치평가 사례

최근에 미래부 주관으로 국내 출연연이 보유하고 있는 연구개발성과를 기술이전과 기술사업화로의 촉진을 위하여 시범적으로 15건의 기술가치평가를 수행하였으며, 올해 상반기에 해당사업이 완료되면서 가치평가가 최종적으로 도출되었다. 이 사업은 과제제안 전부터 기술이전 대상이 예정되어 있어 사업화 주체의 사업계획이 일정부분 이상 구체화되어있어 현금흐름할인 방법을 활용한 가치평가결과에 신뢰성을 제고할 수 있도록 하였다. 본 연구에서는 이러한 평가사례 중에 1건의 특허기술 사례를 대상으로 하였으며 가치평가기준일은 2015년 1월1일로 하였다. 평가대상기술과 관련된 업종은 한국표준산업분류 C26(전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업)이며, 사업화 주체인 매칭기업의 재무정보의 부재로 인하여 유사기업의 재무정보를

활용하였다. 최종적인 기술가치평가 결과는 아래 <표 1>과 같다.

<표 1> 가치평가결과 사례

(단위 : 백만원)

구분	비율	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
매출액	100.00%	228.80	338.80	546.70	770.00	1257.30	1872.90	2791.80	4164.30	6215.40	9283.50
매출원가	86.61%	198.16	293.43	473.50	666.90	1088.95	1622.12	2417.98	3606.70	5383.16	8040.44
판관비	9.94%	22.74	33.68	54.34	76.54	124.98	186.17	277.50	413.93	617.81	922.78
영업이익	3.45%	7.89	11.69	18.86	26.57	43.38	64.62	96.32	143.67	214.43	320.28
법인세(세법)		0.87	1.29	2.07	2.92	4.77	7.11	10.59	15.80	25.17	48.46
법인세		1.00	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00	10.00	16.00	25.00	48.00
세후영업이익		6.89	10.69	16.86	23.57	38.38	57.62	86.32	127.67	189.43	272.28
감가상각비등		5.00	8.00	12.00	18.00	27.00	41.00	61.00	92.00	138.00	206.00
매출액 증감액		228.80	110.00	207.90	223.30	487.30	615.60	918.90	1372.50	2051.10	3068.10
자본적지출액		16.00	14.00	20.00	31.00	46.00	69.00	103.00	155.00	232.00	349.00
운전자본	15.11%	34.57	51.19	82.61	116.35	189.98	283.00	421.84	629.23	939.15	1402.74
운전자본증감액		34.57	16.62	31.41	33.74	73.63	93.02	138.85	207.38	309.92	463.59
투자액회수		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1829.74
여유현금흐름		(38.68)	(11.93)	(22.55)	(23.18)	(54.25)	(63.40)	(94.53)	(142.72)	(214.49)	1495.43
현가계수		0.5885	0.4932	0.4133	0.3463	0.2902	0.2432	0.2038	0.1708	0.1431	0.1200
현금흐름현재가치		(22.76)	(5.88)	(9.32)	(8.03)	(15.75)	(15.42)	(19.27)	(24.38)	(30.70)	179.38
현금흐름 합계		27.87									
기술기여도		50.81%									
기술가치		14.16									

2. 감도분석 수행방법

기본적으로 현금흐름할인 공식을 활용하여 가치평가사례 결과를 통해 주요 입력변수 중 가치평가 결과에 영향을 미치는 민감도 정도에 대한 우선순위를 제시하는 방향으로 분석을 수행하였다. 가치평가 결과에 영향을 미치는 주요 입력변수들을 선정해야 하는데, 본 연구에서는 매출액, 기술의 경제적 수명주기, 매출원가비율, 판관비율, 감가상각비율, 유무형자산비율, 운전자본소요율, 할인율, 그리고 기술기여도를 대상으로 하였다. 이러한 주요 입력변수들의 입력값이 확정적인 단일추정치가 아닌 미래 불확실성을 반영하는 확률변수의 형태로 발생될 수 있도록 하기 위하여, 입력변수에 대한 경험적 확률분포를 삼각분포(triangular distribution)로 가정하여 입력변수의 범위값이 보수적 측면과 중도적 측면, 그리고 낙관적 측면의 범위 내에서 생성될 수 있도록 하였다.

이처럼 개별적인 입력변수의 확률 삼각분포를 활용하여 몬테카를로시뮬레이션을 통해 가치평가 결과분포를 생성할 수 있으며, 이러한 입력분포함수와 가치평가결과 분포함수의 변동계수(coefficient of variance)를 각각 도출하여, 입력변수값의 변동계수 대비 가치평가 결과력값의 변동계수의 변동계수비를 도출함으로써 어떠한 입력변수가 가치평가결과에 민감하게 작용하고 있는지를 분석하였다.

1) 주요 입력변수의 확률분포 가정

① 추정매출액

기술가치평가 사례로부터 도출된 추정매출액의 최소매출액, 최대매출액, 중앙매출액을 활용하여 삼각분포로 가정하였다.

② 기술의 경제적 수명주기

기술의 경제적 수명주기가 변경되면 이에 따른 추정매출액이 그에 맞도록 재추정되어야 하는 문제가 발생하기 때문에 수명주기에 대한 변화는 고려하지 않아야 하지만, 본 연구에서는 경제적 수명주기도 고려하여 분석하였으며, 평가사례에 활용된 TCT 분포의 최소값, 중앙값, 최대값을 활용하여 삼각분포로 가정하였다.

③ 매출원가비율 및 판관비율

평가사례를 근거로, C2621 업종의 관련 재무비율 하위25%, 전체, 상위 25%값을 활용하여 삼각분포로 가정하였다.

④ 감가상각비율

평가사례를 근거로, C2621 업종의 감가상각비율 하위25%, 전체, 상위 25%값을 활용하여 삼각분포로 가정하였다.

⑤ 자본적 지출

평가사례를 근거로, C2621 업종의 유·무형자산 회전율(총자산회전율, 유형자산/총자산비율, 무형자산총자산비율, 유무형자산/매출액 비율) 하위25%, 전체, 상위25%값과 사업화 주체의 사업화 계획에 따른 유무형자산 획득에 따른 투자계획을 근거로 이 두 정보를 함께 활용하여 삼각분포로 가정하였다.

⑥ 운전자본증감액

평가사례를 근거로, C2621 업종의 운전자본 소요율(매출채권 회전율, 재고자산회전율, 매입채무회전율) 하위25%, 전체, 상위 25%값을 활용하여 삼각분포로 가정하였다.

⑦ 할인율

평가사례를 근거로, 할인율의 범위값을 최소, 중앙, 최대값을 활용하여 삼각분포로 가정하였다.

⑧ 기술기여도

평가사례를 근거로, 해당업종의 최대무형자산가치비율과 기술자산비중값의 최소, 중앙, 최대값을 활용하여 삼각분포로 가정하였다.

위의 가정을 통해 분석된 입력변수별 삼각확률분포의 현황은 아래 <표 2>와 같다.

<표 2> 입력변수별 삼각확률분포

핵심변수별 삼각분포	최소	중간	최대
매출액(백만원)	228.80	1565.10	9283.50
기술의 경제적 수명주기(년)	4	6	10
매출원가비율	75.21%	83.19%	90.05%
판관비율	7.57%	9.58%	10.52%
감가상각비/매출액 비율	1.41%	3.71%	5.97%
유무형자산/매출액 비율	5.00%	6.25%	7.50%
운전자본소요율	17.14%	18.82%	22.66%
할인율	17.20%	18.27%	19.33%
기술기여도	55.63%	56.69%	57.04%

2) 주요 입력변수별 감도분석 수행

(1) 입력변수에 대한 삼각확률분포의 평균 및 표준편차 산출

각각의 주요 입력변수에 대한 삼각확률분포에 기반해 몬테카를로 시뮬레이션을 1,000번 수행하여, 고려대상의 입력변수의 평균과 표준편차 ($\mu_{X_i}, \sigma_{X_i}^2$) 를 계산한다. 여기서, $i = 1, 2, \dots, 9$, 이며 X_1 는 매출액, X_2 는 기술의 경제적 수명주기, X_3 는 매출원가비율, X_4 는 판관비비율, X_5 는 매출액대비감가상각비비율, X_6 는 매출액대비유무형자산비율, X_7 는 운전자본소요율, X_8 는 할인율, 그리고 X_9 는 기술기여도이다.

(2) 입력변수별 변동계수(coefficient of variance) 계산

주요 입력변수에 대한 변동계수 $\frac{\sigma_{X_i}}{\mu_{X_i}}, i = 1, 2, \dots, 9$ 를 계산한다. 변동계수는 표준편차를 평균값으로 나눈 것으로, 즉 변동계수=표준편차/평균값이다. 표준편차는 평균값이 큰 데이터 쪽이 커지는 경향이 있다. 따라서 다른 평균값을 가진 데이터를 비교하는 경우, 표준편차를 기준으로 하면 적당하지 않은 경우가 있다. 변동계수는 표준편차를 평균값으로 나눔으로써 이 평균값의 차이를 조정한다.

(3) 입력변수 삼각확률분포에 의한 가치평가결과의 확률분포의 평균 및 표준편차 산출

고려대상인 주요 입력변수 각각의 몬테카를로 시뮬레이션 결과값(1,000회)을 토대로 DCF에 의한 순현재가치(NPV)를 계산하고, 이 NPV 결과값들의 평균 및 표준편차(μ_Y, σ_Y^2)를 계산한다. 여기서 Y 는 가치평가결과의 확률분포이다.

(4) 가치평가결과 변동계수를 계산

가치평가결과 확률분포인 NPV에 대한 변동계수 $\frac{\sigma_{Y_i}}{\mu_{Y_i}}, i = 1, 2, \dots, 9$ 를 계산한다.

(5) 입력변수의 변동계수 대비 가치평가결과의 변동계수의 비율 계산

위 과정에서 산출한 입력변수 변동계수 대비 가치평가결과의 변동계수의 비율을 입력변수별로 산출하여

변동계수비의 값이 큰 값부터 작은 값까지 확인하여, 입력변수의 변동성 대비 가치평가결과와 변동성 비율을 확인하여 중요하게 고려하여야 할 입력변수들의 우선순위를 확인한다.

IV. 기술가치평가 사례 기반 민감도 분석 결과

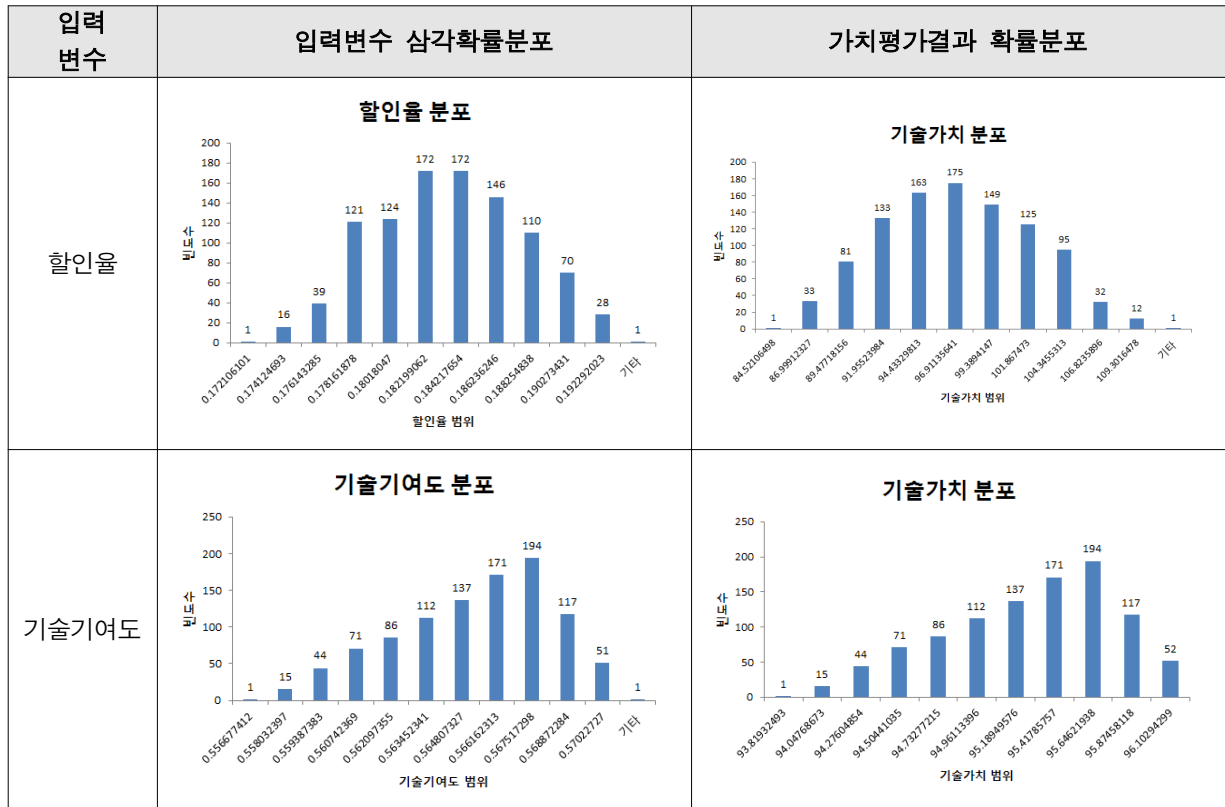
1. 주요 입력변수별 가치평가 결과 분포

주요 입력변수별로 삼각확률분포를 가정하여 몬테카를로 시뮬레이션 1,000번을 수행한 결과의 분포와 이러한 입력변수별 확률변수값을 입력받아 가치평가결과를 도출한 가치평가결과 확률분포가 아래 <표 3>과 같이 산출되었다.

<표 3> 입력변수 및 가치평가결과와 확률분포 결과

입력 변수	입력변수 삼각확률분포	가치평가결과와 확률분포																																																				
매출액	<p>매출액 분포</p> <table border="1"> <caption>매출액 분포 데이터</caption> <thead> <tr> <th>매출액 범위</th> <th>빈도</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1681.4155976</td><td>1</td></tr> <tr><td>2088.813154</td><td>12</td></tr> <tr><td>2336.210732</td><td>56</td></tr> <tr><td>2663.608311</td><td>152</td></tr> <tr><td>2991.005889</td><td>238</td></tr> <tr><td>3318.403~867</td><td>242</td></tr> <tr><td>3645.801046</td><td>179</td></tr> <tr><td>3973.198624</td><td>80</td></tr> <tr><td>4300.596202</td><td>31</td></tr> <tr><td>4627.993781</td><td>8</td></tr> <tr><td>4955.391359</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	매출액 범위	빈도	1681.4155976	1	2088.813154	12	2336.210732	56	2663.608311	152	2991.005889	238	3318.403~867	242	3645.801046	179	3973.198624	80	4300.596202	31	4627.993781	8	4955.391359	1	<p>기술가치 분포</p> <table border="1"> <caption>기술가치 분포 데이터</caption> <thead> <tr> <th>기술가치 범위</th> <th>빈도</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>75.5777865</td><td>1</td></tr> <tr><td>87.28574116</td><td>12</td></tr> <tr><td>98.99370386</td><td>45</td></tr> <tr><td>110.7016686</td><td>139</td></tr> <tr><td>122.4096293</td><td>231</td></tr> <tr><td>134.117592</td><td>255</td></tr> <tr><td>145.825547</td><td>190</td></tr> <tr><td>157.5335174</td><td>92</td></tr> <tr><td>169.2414881</td><td>27</td></tr> <tr><td>180.9494408</td><td>7</td></tr> <tr><td>192.6574055</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	기술가치 범위	빈도	75.5777865	1	87.28574116	12	98.99370386	45	110.7016686	139	122.4096293	231	134.117592	255	145.825547	190	157.5335174	92	169.2414881	27	180.9494408	7	192.6574055	1				
매출액 범위	빈도																																																					
1681.4155976	1																																																					
2088.813154	12																																																					
2336.210732	56																																																					
2663.608311	152																																																					
2991.005889	238																																																					
3318.403~867	242																																																					
3645.801046	179																																																					
3973.198624	80																																																					
4300.596202	31																																																					
4627.993781	8																																																					
4955.391359	1																																																					
기술가치 범위	빈도																																																					
75.5777865	1																																																					
87.28574116	12																																																					
98.99370386	45																																																					
110.7016686	139																																																					
122.4096293	231																																																					
134.117592	255																																																					
145.825547	190																																																					
157.5335174	92																																																					
169.2414881	27																																																					
180.9494408	7																																																					
192.6574055	1																																																					
기술의 경제적 수명	<p>기술수명 분포</p> <table border="1"> <caption>기술수명 분포 데이터</caption> <thead> <tr> <th>기술수명 범위</th> <th>빈도</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>6</td><td>21</td></tr> <tr><td>7.2</td><td>153</td></tr> <tr><td>8.4</td><td>285</td></tr> <tr><td>9.6</td><td>258</td></tr> <tr><td>10.8</td><td>170</td></tr> <tr><td>12</td><td>101</td></tr> <tr><td>기타</td><td>12</td></tr> </tbody> </table>	기술수명 범위	빈도	6	21	7.2	153	8.4	285	9.6	258	10.8	170	12	101	기타	12	<p>기술가치 분포</p> <table border="1"> <caption>기술가치 분포 데이터</caption> <thead> <tr> <th>기술가치 범위</th> <th>빈도</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>61.2251675</td><td>3</td></tr> <tr><td>132.3550684</td><td>121</td></tr> <tr><td>203.4849694</td><td>175</td></tr> <tr><td>274.6148703</td><td>533</td></tr> <tr><td>345.7447712</td><td>147</td></tr> <tr><td>416.8746722</td><td>21</td></tr> </tbody> </table>	기술가치 범위	빈도	61.2251675	3	132.3550684	121	203.4849694	175	274.6148703	533	345.7447712	147	416.8746722	21																						
기술수명 범위	빈도																																																					
6	21																																																					
7.2	153																																																					
8.4	285																																																					
9.6	258																																																					
10.8	170																																																					
12	101																																																					
기타	12																																																					
기술가치 범위	빈도																																																					
61.2251675	3																																																					
132.3550684	121																																																					
203.4849694	175																																																					
274.6148703	533																																																					
345.7447712	147																																																					
416.8746722	21																																																					
매출 원가비율	<p>매출원가비율분포</p> <table border="1"> <caption>매출원가비율분포 데이터</caption> <thead> <tr> <th>매출원가비율 범위</th> <th>빈도</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.7548891632</td><td>1</td></tr> <tr><td>0.769310973</td><td>20</td></tr> <tr><td>0.7837327813</td><td>64</td></tr> <tr><td>0.798154593</td><td>87</td></tr> <tr><td>0.812576403</td><td>120</td></tr> <tr><td>0.826998213</td><td>158</td></tr> <tr><td>0.841420023</td><td>196</td></tr> <tr><td>0.855841833</td><td>136</td></tr> <tr><td>0.870263643</td><td>129</td></tr> <tr><td>0.884685453</td><td>63</td></tr> <tr><td>0.899107263</td><td>25</td></tr> <tr><td>기타</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	매출원가비율 범위	빈도	0.7548891632	1	0.769310973	20	0.7837327813	64	0.798154593	87	0.812576403	120	0.826998213	158	0.841420023	196	0.855841833	136	0.870263643	129	0.884685453	63	0.899107263	25	기타	1	<p>기술가치 분포</p> <table border="1"> <caption>기술가치 분포 데이터</caption> <thead> <tr> <th>기술가치 범위</th> <th>빈도</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>-300.0109162</td><td>1</td></tr> <tr><td>-263.8770985</td><td>21</td></tr> <tr><td>-227.7432808</td><td>59</td></tr> <tr><td>-191.6094631</td><td>122</td></tr> <tr><td>-155.4756454</td><td>136</td></tr> <tr><td>-119.3418277</td><td>189</td></tr> <tr><td>-83.2080101</td><td>168</td></tr> <tr><td>-47.0741924</td><td>127</td></tr> <tr><td>-11.2603747</td><td>85</td></tr> <tr><td>24.83346108</td><td>71</td></tr> <tr><td>60.92738978</td><td>20</td></tr> <tr><td>기타</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	기술가치 범위	빈도	-300.0109162	1	-263.8770985	21	-227.7432808	59	-191.6094631	122	-155.4756454	136	-119.3418277	189	-83.2080101	168	-47.0741924	127	-11.2603747	85	24.83346108	71	60.92738978	20	기타	1
매출원가비율 범위	빈도																																																					
0.7548891632	1																																																					
0.769310973	20																																																					
0.7837327813	64																																																					
0.798154593	87																																																					
0.812576403	120																																																					
0.826998213	158																																																					
0.841420023	196																																																					
0.855841833	136																																																					
0.870263643	129																																																					
0.884685453	63																																																					
0.899107263	25																																																					
기타	1																																																					
기술가치 범위	빈도																																																					
-300.0109162	1																																																					
-263.8770985	21																																																					
-227.7432808	59																																																					
-191.6094631	122																																																					
-155.4756454	136																																																					
-119.3418277	189																																																					
-83.2080101	168																																																					
-47.0741924	127																																																					
-11.2603747	85																																																					
24.83346108	71																																																					
60.92738978	20																																																					
기타	1																																																					

입력 변수	입력변수 삼각확률분포	가치평가결과 확률분포
<p>관관비비율</p>	<p>관관비율 분포</p> <p>관관비율 범위</p>	<p>기술가치 분포</p> <p>기술가치 범위</p>
<p>감가상각비비율</p>	<p>감가상각비비율 분포</p> <p>감가상각비율 범위</p>	<p>기술가치 분포</p> <p>기술가치 범위</p>
<p>유무형자산비율</p>	<p>유무형자산비율 분포</p> <p>유무형자산 비율</p>	<p>감가상각비비율 분포</p> <p>감가상각비율 범위</p>
<p>운전자본소요율</p>	<p>운전자본소요율 분포</p> <p>운전자본소요율 범위</p>	<p>기술가치 분포</p> <p>기술가치 범위</p>



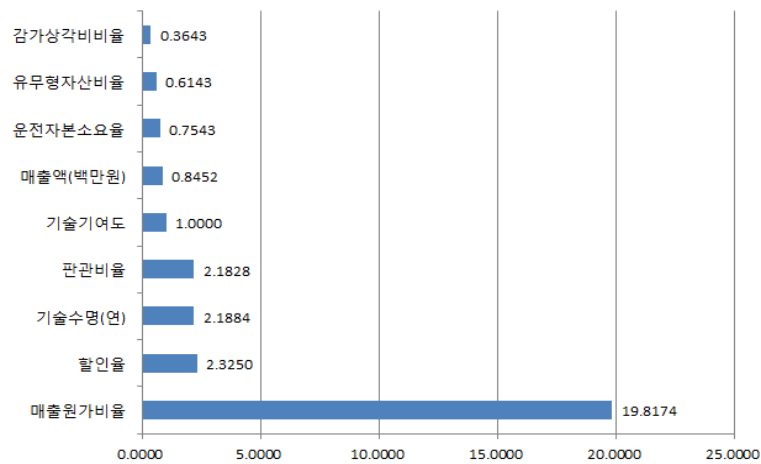
각각의 입력변수 분포와 가치평가결과 분포 그래프를 살펴보면, 유입현금흐름(cash flow input)과 관련된 입력변수 분포는 가치평가결과 분포와 비례 관계가 있음을 알 수 있으며, 반대로 유출현금흐름(cash flow output)과 관련된 입력변수 분포는 가치평가결과 분포와 반비례 관계가 있음을 알 수 있다.

2. 민감도 분석결과

몬테카를로 시뮬레이션을 통해 도출된 주요 입력변수별 확률분포와 가치평가결과 확률분포 각각의 평균과 표준편차가 산출되었으며, 각각 입력변수의 변동계수 대비 가치평가결과 변동계수 비율을 산출하기 위한 변동계수비가 아래 <표 4>와 <그림 1>과 같이 분석되었다.

<표 4> 민감도 분석결과

구분	입력변수			가치평가 결과			변동계수비
	평균	표준편차	변동계수	평균	표준편차	변동계수	
매출액(백만원)	3,058	545.4341	0.1783	125.46	18.9125	0.1507	0.8452
기술수명(년)	8.648	1.2852	0.1486	231.77	75.3713	0.3252	2.1884
매출원가비율	0.8283	0.0304	0.0367	103.75	75.4561	0.7273	19.8174
관관비율	0.0922	0.006	0.0651	104.27	14.8184	0.1421	2.1828
감가상각비율	0.0371	0.0093	0.2498	95.51	8.6868	0.091	0.3643
유무형자산비율	0.0625	0.0053	0.084	95.52	4.9292	0.0516	0.6143
운전자본소요율	0.1956	0.0114	0.0582	92.88	4.0742	0.0439	0.7543
할인율	0.1825	0.0044	0.024	95.93	5.3514	0.0558	2.3250
기술기여도	0.5645	0.003	0.0053	95.13	0.5079	0.0053	1.0000



<그림 3> 주요 입력변수별 변동계수비

매출원가비율이 가치평가결과의 변동성에 가장 민감한 것으로 분석되었으며, 다음으로 할인율과 기술수명이 가치평가 결과에 민감하게 반응하였다. 매출액의 경우에는 기술기여도의 변동계수비인 1보다 덜 민감하게 반응한 것으로 분석되었다. 위와 같은 분석결과를 통해 유출현금흐름의 비율이 가장 높은 매출원가비율이 가치평가결과에 가장 민감하게 반응하고 있는 것으로 알 수 있으며, 매출액의 경우에는 유출현금흐름과 관련된 입력변수들이 매출액이 증감하는 것에 대해서 동일하게 비례 및 반비례하고 있는 상황으로 파악되어 기술기여도의 변동성인 1보다도 낮은 비율로 민감하게 반응하고 있는 사실을 확인할 수 있다.

결과적으로 손익계산서 상에서 일차적으로 유입되는 현금흐름인 매출액에 연동되어 일차적인 유출현금흐름 특성을 갖는 입력변수인 매출원가, 판관비는 각각의 해당 재무비율값에 비례하여 유입현금흐름 대비 유출현금흐름의 변동성이 증가하는 것을 알 수 있으며, 이차적으로 유입되는 현금흐름인 감가상각비 보다는 일차적인 유출현금흐름특성을 갖는 입력변수인 운전자본, 유무형자산(자본적 지출)의 해당 재무비율값에 비례하여 변동성이 증가하는 것을 알 수 있다. 이외에도 매출액에 연동되지 않는 할인율과, 기술수명, 그리고 기술기여도의 변동성은 할인율과 기술수명의 변동성이 상당 부분 유사한 민감도로 반응하면서 근소한 차이로 할인율이 기술수명에 비해 약간 더 민감하게 반응하고 있으며, 기술기여도는 정확하게 기술가치 변동성과 동일하게 반응하고 있는 것으로 분석되었다.

V. 결론

본 연구에서는 가치평가 수행 전에 이미 사업화를 위한 매칭기업을 고려하고 있는 상황에서 기술사업화를 위한 기술의 가치평가 사례결과를 바탕으로 사업화 변화요인들에 대한 주요 입력변수들을 대상으로 현금흐름 할인 모형의 민감도 분석을 수행하였다. 이러한 민감도 분석 결과를 통해서 국내에서 지배적 모형으로 활용되고 있는 현금흐름할인 방법을 이용하는 가치평가자들에게 사업화 특성을 중요하게 적절하게 반영할 수 있도록 하는 가이드를 제시하고자 하였다. 기본적으로 현금흐름할인 모형을 활용하여 가치평가사례를 통해 가치평가 결과에 영향을 미치는 민감도 정도에 대한 우선순위를 제시하였으며, 여기에서 고려한 입력변수들은 매출액, 기술의 경제적 수명주기, 매출원가비율, 판관비율, 감가상각비율, 유무형자산비율, 운전자본소요율, 할인율, 그리고 기술기여도를 대상으로 하였다. 감도분석을 수행하기 위하여 주요 입력변수들의 변수값을 보수

적 측면과 중도적 측면, 그리고 낙관적 측면의 범위 내에서 생성될 수 있도록 하기 위하여 삼각확률분포를 가정하여 몬테카를로시뮬레이션 방법을 활용하였고, 이렇게 생성된 입력변수의 확률분포값을 토대로 기술가치 결과 분포를 생성하여 입력변수와 기술가치 결과의 변동계수를 각각 도출하여 이들의 변동계수 비율을 근거로 감도분석 결과를 도출하였다. 이러한 감도분석결과는 현금흐름할인 모형을 활용하여 가치평가를 수행하는 평가자들에게 좋은 시사점을 제공할 수 있을 것을 기대된다. 지금까지 많은 평가자들이 유입 및 유출현금흐름과 관련된 재무비율값이 기술가치평가 결과에 어떠한 변화를 초래할 수 있는지에 대한 정확한 지식을 갖지 못함으로 인해서 가치평가 수행의 정확성과 유연성을 확보하는데 어려움이 있었다. 따라서 본 연구결과가 기술의 가치평가에 대한 신뢰성을 제고시키는데 일조할 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구가 현금흐름할인 방법을 활용한 기술가치평가 방법에서 주요 입력변수들의 민감도 우선순위를 제시하는 측면에서 긍정적인 의미가 있지만, 여전히 보다 더 많은 가치평가 사례를 통해 제안된 변동성의 민감도 유형분류와 입력변수들의 단위변화에 따른 기술가치 결과 변화단위에 대한 정확한 정보를 제공할 수 있는 연구가 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 김상국, 이현, 박현우 (2012), “국내의 기술이전 거래사례정보 기반의 시장접근법”, 한국기술혁신학회 2012년 추계학술대회.
- 김상국, 박현우 (2012), “피인용특허수명(CLT)기반의 기술의 경제적 수명기간 산출 개선방법에 관한 연구”, 기술경영경제학회, 기술혁신연구, 제20권, 제2호, pp.49-74.
- 김상국, 박현우, 성태웅 (2013), “이익변동성 분석모형 정교화를 통한 기술가치 평가모델 개선 연구”, 한국기술혁신학회 2013년 춘계학술대회.
- 김철완, 김근배, 오영석 (2001), “확산모형을 이용한 정보통신시장의 수요예측방법.”, 정보통신산업진흥원, 정보통신연구진흥원 학술기사.
- 성웅현 (2002), “기술기업의 기술가치평가지 위험조정 할인율의 결정.” 기술혁신학회지, 5(1): 59-71.
- 성웅현 (2008), “지식자산위험을 고려한 기술가치평가 할인율 적산모형에 관한 연구,” 기술혁신학회지, 11(2), 24 1-263.
- 전승표·박현우 (2011), “기술가치평가 할인율의 규모위험 프리미엄 적용에 관한 연구,” 한국기술혁신학회 2011년 추계학술대회.
- 지식경제부 (2011), 기술가치평가 실무가이드, 한국산업기술진흥원.
- 박현우 외 (2002), 기술이전과 기술가치 평가모델 연구, 한국과학기술정보연구원.
- 한국발명진흥회 (2003), 산업별 무형자산 비율분석을 통한 기술기여도 산출, 한국기술거래소.
- Ballwieser W. and Wiese, J. (2010), “Cost of Capital,” *Guide to Fair Value under IFRS*, J. P. Catty, ed., John Wiley & Sons, 129-150.
- Hanlin, W. A. and Claywell, J. R. (2010), “Risks and Awards,” *Guide to Fair Value under IFRS*, J. P. Catty, ed., John Wiley & Sons, 151-164.
- Razgaitis, R. (2009), *Valuation and Dealmaking of Technology-based Intellectual Property: Principles, Methods, and Tools*, John Wiley & Sons.
- United Nations Industrial Development Organization (1983), *Technology Payments Evaluation: Summary Results of a Pilot Exercise*, Caracas (October17-20), Vienna: UNIDO.