

시스템 반도체산업 기반조성사업의 타당성 분석 연구*

김대호(목원대학교 서비스경영학부 교수)**

국 문 요 약

시스템 반도체 개발을 위해서는 고가의 설계 및 검증 툴, IP구축 등이 필요하나, 영세한 중소기업이 부담하는 데에는 한계가 있다. 최근 반도체 공정의 미세화 및 고도화에 따라 반도체 개발 비용이 증가하는 추세에 있으며, 기 구축된 설계 툴도 시장 환경과 기술진보에 따라 지속적 업그레이드를 요하고 있다. 반면에 경쟁국들은 이러한 시스템 반도체 산업분야에 대하여 활발한 지원정책을 펼치고 있다. 대만, 일본, 중국, 미국, EU 등 시스템반도체 선진국은 예외 없이 적극적인 지원 정책을 추진하고 있다. 이에 우리나라도 설계인프라 투자 비용절감과 시스템반도체 개발 기업에 대한 지원 및 팹리스 창업육성을 목표로 연차별 예산을 투입하여 시스템 반도체 산업기반 조성사업을 추진하려 하고 있다. 본 연구에서는 이 사업에 대하여 AHP 분석을 이용하여 사업타당성을 분석하였으며, 그 결과 AHP 종합평점이 0.840으로 평가되어 사업이 타당성이 있는 것으로 분석되었다.

핵심주제어: 시스템 반도체 산업기술, 중소·벤처기업, 타당성분석, 기반구축사업, AHP

1. 서론

시스템 반도체 개발을 위해서는 고가의 설계 및 검증 툴, IP 구축 등이 필요하나, 영세한 중소기업이 부담하는 데에는 한계가 있다. 최근 반도체 공정의 미세화 및 고도화에 따라 반도체 개발 비용(130nm급 설계 툴 - 15종 총 약 42억, 60nm급 설계 툴 - 15종 총 약 90억)이 증가하는 추세에 있으며, 기 구축된 설계 툴도 시장 환경과 기술진보에 따라 지속적 업그레이드를 요하고 있다.

영세한 팹리스(Fabless) 기업은 고가의 설계 툴 구입이 어려워 상당수 불법 SW를 사용하다 적발되어 막대한 과징금을 지불하는 사례가 증가(Jung, 2012. 10. 21 - 지원 라이선스 개수가 부족할 경우 불법복제를 사용하며, 대형 팹리스 조차 일부만 정식 라이선스 구매하고 나머지는 불법복제 사용)함에 따라, 이 문제의 근본적 해결을 위한 정부의 정책적 지원이 필요한 상황이다.

이러한 문제를 해결하기 위한 시스템 반도체 산업기반 조성을 위해 ETRI는 2012년 1월에 ETRI내 3개 조직(시스템반도체진흥센터, 임베디드SW 연구부, SoC 연구부)을 연계·통합하여 'SW-SoC융합 연구소'를 원내에 설립하였다.

이 연구소는 시스템 반도체 융합 신산업의 창출을 위한 선도적 연구개발, 글로벌 혁신 제품 창출, 인력양성 및 비즈니스

스 지원/육성의 거점 마련하고, 융복합 산업 생태계 구축 및 중소·중견 팹리스 기업 지원을 위해 판교에 구축되는 "반도체 클러스터"의 중추적 기능을 담당하게 하려는 것이다.

반면에 경쟁국들은 이러한 시스템 반도체 산업분야에 대하여 활발한 지원정책을 펼치고 있다. 대만, 일본, 중국, 미국, EU 등 시스템반도체 선진국은 예외 없이 적극적인 지원 정책을 추진하고 있다(NIPA, 2012.12).

대만의 경우, Si-Soft 및 CIC 프로그램으로, 일본은 ASUKA 및 Mirai 프로젝트 등으로 설계 툴, IP, 칩 개발 자금, 인력양성 또는 해외 전문인력 유치 등의 적극적 정책을 추진하고 있다.

중국 정부는 장강삼각주(상하이, 장쑤성南, 저장성北)를 반도체IC 제조·생산 기지로 육성하는 908/909 전자산업/집적회로 육성 프로젝트('91~'00년), 국무원 주도의 소프트웨어 반도체산업육성 특별지원 프로그램, '13년까지 중국 반도체 수요의 1/3을 자체 조달하는 5개년('11~'15년) 프로젝트를 추진 중에 있다.

미국은 반도체 제조 및 장비 기술개발(Sematech) 프로젝트와 고성능반도체 개발(Albany Nanotech), 대학의 연구 프로젝트를 지원(SRC)하는 정책을 추진하고 있으며, EU는 시스템반도체 전분야 연구개발(IMEC), 반도체 제조, 패키징 기술개발(Europractice), 반도체 産·學 공동연구 및 기술로드맵 마련

* 이 논문은 2014년도 목원대학교 학술연구 지원사업에 의하여 연구되었음.

이 논문은 2011년도 정부재원(교육과학기술부 사회과학연구지원사업비)으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음(NRF-2011-330-B00205).

** 주저자, 목원대학교 서비스경영학부 교수, mis6306@daum.net.

(MEDEA+) 프로그램 등을 정부 주도로 추진하고 있다.

<표 1> 주요국의 반도체분야 지원현황

국가	주요 프로젝트	예산	참여 기관
미국	○ Sematech - 반도체 제조 및 장비 기술개발	설립시 2억불, \$1.4억/년	○ Intel, AMD, Freescale, HP, IBM 등 60여 기업
	○ Albany Nanotech - 고성능반도체 개발	\$14억/년	○ Sematech, HP, IBM 등
	○ SRC - 대학연구 프로젝트지원	\$32백만/년	○ Sematech, 대학 등
	○ 바이오칩(게놈프로젝트) - 바이오칩(게놈) 연구개발	\$1.8억('08~'09)	○ 연구소, 대학 등
일본	○ ASUKA 프로젝트 - 설계 기술 연구 및 교육 - 프로세스 기술 연구	\$7.7억('06~'11)	○ 후지쯔, 히타치, 미쯔비시, NEC, Oki, Toshiba 등 11개 기업
	○ Mirai 프로젝트 - 미래지향적인기술개발	¥252억 ('01~'07)	○ AIST, ASET, Selete 등
	○ VDEC 프로그램 - 설계 툴, 장비 제공 및 교육	¥90억/년	○ 도쿄 공업대학, 나고야 대학, 교토 대학, 오사카대학 등 전국 9개 대학
EU	○ IMEC - 시스템반도체 전분야 연구개발	€2.4억('07년)	○ 노키아, 인텔, 삼성 등 글로벌 기업
	○ Europractice 프로그램 - 반도체 제조, 패키징 기술개발	€13억('96년)	○ Bosch, MEMSCAP, OnstreamMST 등
	○ MEDEA+ 프로그램 - 산학 공동 연구 - 반도체 기술로드맵 마련	\$300백만/년	○ 인피니온, ST마이크론 등
대만	○ Si-Soft 프로그램 - 해외 교수 유치 지원 - 전문 인력 양성, 기술 개발	\$2.5억('03~ '07)	○ 대학, 파운드리 및 STAG (Science and Technology Advisory Group)
	○ CIC 프로그램 - 반도체 설계 툴, IP 지원 및 MPW 칩 제작 지원	100억원/년	○ 대학 및 기업
중국	○ IC Design Park 6개 조성 - EDA/IP/창업보육 등 기술 지원 - 인력 양성, MPW 및 재정 지원	-	○ IC Design Park - 상해, 심천, 서안, 청도, 항주, 우석 6개 Park를 조성
	○ 중국정부 908909 프로젝트('91~'00년) - 전자산업/집적회로 산업을 최고 중점 육성 - 장강 삼각주를 반도체 IC 제조/생산 기지로 육성	908'91~'95) : 25억 위엔 909'96~'00) : 100억 위엔	○ 908909 프로젝트 - 908 : 전자, 통신, IC산업 - 909 : IC산업 ○ 장강 삼각주 - 상하이, 장쑤성 남부, 저장성 북부 등 장강 하구의 삼각주
	○ 중국 국무원 소프트웨어 반도체산업육성 특별지원('11년) - ZC(시스템반도체인력양성) 프로그램	400억원	○ 대학(매년 설계인력 1,000명 양성) - ZC:시스템반도체인력양성 프로젝트 Zhongguancun, Cadence와 공동 설립
	○ 12차 5개년('11~'15년) 프로젝트 - 50억달러는 엘피디(LED) 투자 - 반도체 투자, 13년까지 중국반도체 수요의 1/3을 자체 조달	\$250억('11~'15)	○ 중국 팹리스 기업

자료 : NIPA(2012. 12). 시스템 반도체 산업기반조성사업 연구기획보고서, p.40.

이에 우리나라도 설계인프라 투자 비용절감과 시스템반도체 개발 기업에 대한 지원 및 팹리스 창업육성을 목표로 <표 2>와 같이 연차별 예산을 투입하여 시스템 반도체 산업기반 조성사업을 추진하려 하고 있다. 이에 본 연구는 이 사업에 대한 사업타당성을 분석하고자 한다.

<표 2> 연차별 예산투입 계획

구분	1차년도	2차년도	3차년도	합계
	정부	6,220	6,200	6,200
민간부담금	2,073	2,067	2,067	6,207
합계	8,293	8,267	8,267	24,837

자료 : NIPA(2012. 12), 시스템 반도체 산업기반조성사업 연구기획보고서, p.16.

II. 사업타당성 분석방법 : AHP

2.1 다기준 분석의 필요성

국가연구개발사업에 대한 예비타당성조사를 통해 다수의 항목에 대한 분석을 진행한 후 결론 도출을 위한 마지막 단계는 기술적 타당성, 정책적 타당성, 경제적 타당성의 분석 결과를 종합하여, 사업 시행의 타당성 정도를 종합적으로 판단하는 것이다.

각각의 타당성 분석결과를 종합하기 위해서는 평가항목에 따라 중요도를 합리적으로 결정해야 하는 어려움, 정량적 분석결과와 정성적 분석결과를 통합하는 어려움, 서로 상이한 척도를 갖는 평가항목을 통합하는 어려움 외에도 평가의 일관성과 사업의 특수성을 동시에 반영해야 하는 어려움, 종합평가에 참여하는 여러 평가자들의 의견을 종합하여 최종적인 결론을 도출하는 어려움 등이 있다. 그리고 다수의 의견이 종합되어야 할 경우에 상반된 견해의 고려, 대표성을 가진 종합판단 도출 등 최종의사결정 도달의 난제가 있다.

위와 같은 어려움을 극복하기 위하여 일반적으로 이용하는 방법이 다기준 분석기법이다. 이 기법은 다수의 속성들을 고려하고 다수의 목적들을 포함하는 의사결정을 최적화하는 기법으로서 사용하는 자료의 특성에 따라 확정적 방법, 통계적 방법, 퍼지 방법 등이 있으며 정보를 처리하는 과정에 따라서 가중합, 가중곱, AHP, ELECTRE(Hokkanen & Salminen, 1994) TOPSIS(Ghosh, 2011) 등 다양한 방법이 있다.

타당성조사의 부분 중 하나인 연구개발부문 예비타당성조사는 일반지침에서 제시하고 있는 계층분석법, 즉, AHP를 이용하여 사업의 타당성 여부를 판단함을 원칙으로 한다(KISTEP, 2011. 12).

2.2 계층분석법(AHP)

가중치 결정방식으로 Saaty(1990)는 계층분석법(analytic hierarchy process; 이하 AHP)을 제안하였다. AHP는 의사결정

의 전 과정을 여러 단계로 나누어 단계별로 쌍대비교(1:1비교)를 수행함으로써, 최종적인 의사결정(가중치 결정)에 도달하는 방법이다. AHP는 정량적인 분석이 곤란한 의사결정 분야에서 전문가들의 정성적인 지식을 활용하여, 경쟁요소의 가중치를 도출하는데 유용하게 적용되는 것으로 평가되고 있다.

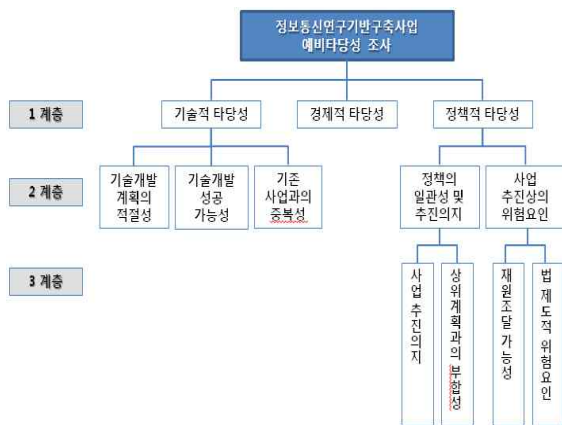
특히, AHP 분석과정에서 응답자의 논리적 일관성 유지 여부를 확인할 수 있는 일관성비율(Consistency Ratio)을 통해 의사결정의 합리성과 논리성을 높일 수 있는 것으로 평가받고 있다. 이에 본 연구에서는 평가지표의 중요도에 대한 가중치 결정을 위해 AHP 방식을 활용하였다(Kim & Kim, 2013; Kim, 2013a; Kim, 2013b).

III. 사업타당성 분석

3.1 평가지표 계층구조 및 자료 수집

3.1.1 평가지표의 계층구조

평가지표의 계층구조는 <그림 5>와 같이 설계하였다. 분석 단계별로 살펴보면 3단계로 구분된다. 첫째, 평가기준에서는 기술성, 정책성, 경제적 평가지표의 우선순위 분석이라는 목표아래 각 평가영역들의 우선순위를 측정하고, 둘째, 분석요소(평가지표)에서는 각 평가기준들의 선정에 있어 각 평가지표들의 효과를 비교하게 된다. 마지막으로 분석 3단계에서는 두 단계의 결과를 종합하여 평가기준과 평가지표 간의 우선순위를 결정하게 된다.



<그림 3> 타당성분석 AHP 기본 계층구조

3.1.2 각 평가 항목별 설문 구성

우선순위 분석을 위한 설문구성은 첫째, 최상위 평가항목(기술, 정책, 경제 등) 대하여 중요도를 조사하기 위한 쌍대비교 문항으로 구성되어 있으며, 둘째, 각 대항목별 세부항목과 세세항목들에 대한 상대적 중요도를 조사하기 위한 쌍대비교 문항들로 구성하였다(Kim & Kim, 2013; Kim, 2013a; Kim, 2013b).

설문을 위한 척도는 9점 리커트(Likert) 등간적으로 하여 상대적 중요도에 따라 표기하였다. 또한 성과평가의 기준에 대한 쌍대비교를 묻는 문항에서는 양극단의 것을 쌍대비교하는 것으로 중간의 1을 중심으로 중요도가 크다고 생각되는 쪽에 가깝게 표기된다.

3.1.3 자료 수집

예비타당성조사의 최종결론을 도출하는 평가자는 PD를 포함한 총괄기관의 연구진과 7인 내외의 자문위원이 최종 평가자로 참여하게 되는데 균형 잡힌 의견 반영을 위해서 자문위원 집단을 대상으로 종합평점을 도출하는 것을 원칙으로 하였다(KISTEP 2012., P. 212).

3.2 평가항목별 분석

한국개발연구원 예비타당성조사 일반지침에서는 일관성비율의 허용치를 0.15로 설정하였으며, 0.15를 초과하는 응답자에 대해서는 환류과정을 통하여 응답일관성을 높일 것을 제안하였다(KDI, 2008. 12). 또한 본 조사에는 8명이 참석하였으며, 1계층 평가항목인 기술적 타당성, 정책적 타당성 그리고 경제적 타당성의 쌍대 평가 결과에 대하여 살펴본다.

3.2.1 제 1계층 평가 항목 분석

제1계층에 있는 3가지 기준들의 가중치는 <표 3>에서 보는 바와 같이 평가자 개인마다 가중치를 부여하는 기준에 많은 차이가 있는 것으로 나타났다.

제 1계층 분석 결과 정책적 타당성의 가중치가 0.583으로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 경제적 타당성이 0.294 그리고 기술적 타당성 0.122 순으로 나타났다.

<표 3> 제1계층 평가자 분석 결과

	기술성	정책성	경제성	가중치
기술성	1	3	1/7	0.081
정책성		1	1	0.731
경제성				0.188
평가자 1	불일치도 = 0.06			
	기술성	정책성	경제성	가중치
기술성	1	1/4	1/9	0.058
정책성		1	1	0.735
경제성				0.207
평가자 2	불일치도 = 0.11			
	기술성	정책성	경제성	가중치
기술성	1	1/8	1/9	0.066
정책성		1	1	0.785
경제성				0.149
평가자 3	불일치도 = 0.08			
	기술성	정책성	경제성	가중치
기술성	1	1/3	1/3	0.210
정책성		1	1	0.550
경제성				0.240
평가자 4	불일치도 = 0.02			
	기술성	정책성	경제성	가중치
기술성	1	3	2	0.297
정책성		1	1	0.163
경제성				0.540
평가자 5	불일치도 = 0.01			

	기술성	정책성	정책성	가중치
기술성	1	1/7	1/3	0.076
정책성		1	1	0.158
경제성				0.766
평가자 6		불일치도 = 0.13		
	기술성	정책성	정책성	가중치
기술성	1	5	1/9	0.094
정책성		1	1	0.809
경제성				0.097
평가자 7		불일치도 = 0.00		
	기술성	정책성	경제성	가중치
기술성	1	1/7	1/3	0.088
정책성		1	3	0.669
경제성			1	0.243
평가자 8		불일치도 = 0.01		
	기술성	정책성	경제성	가중치
기술성	1	1/4.47	1/2.57	0.122
정책성		1	2.11	0.583
경제성			1	0.294
통합평균		불일치도 = 0.00		

3.2.2 제 2계층 평가항목 분석

제 2계층인 기술적 타당성, 정책적 타당성 그리고 경제적 타당성에 각각 3개, 2개 그리고 1개의 평가항목이 속해 있다. 기술적 타당성과 정책적 타당성 별로 가중치에 대한 분석을 살펴보면 다음과 같다.

3.2.2.1 기술적 타당성의 하위 계층 분석

기술적 타당성의 하위계층은 기술개발계획의 적정성(계획성), 기술개발 성공의 가능성(성공성) 그리고 기존 사업과의 중복성(중복성) 등으로 구성되며, 이들 간의 쌍대비교 분석 결과는 다음과 같다.

제 2계층 3가지 기준들의 가중치는 <표 4>에서 보는 바와 같이 평가자 개개인마다 가중치를 부여하는 기준에는 차이가 있는 것으로 나타났다. 기술개발 계획의 적정성이 0.445로 가장 높게 나타났으며, 그 다음이 기술 개발의 성공 가능성으로 0.422로 나타났다. 또한 기존 사업과의 중복성은 0.132로 나타났다.

<표 4> 제2계층(기술적 타당성) 분석결과

	계획성	성공성	중복성	가중치
계획성	1	1	5	0.420
성공성		1	9	0.511
중복성			1	0.069
평가자 1		불일치도 = 0.01		
	계획성	성공성	중복성	가중치
계획성	1	1/5	3	0.202
성공성		1	5	0.701
중복성			1	0.097
평가자 2		불일치도 = 0.13		
	계획성	성공성	중복성	가중치
계획성	1	2	7	0.574
성공성		1	7	0.361
중복성			1	0.065
평가자 3		불일치도 = 0.05		
	계획성	성공성	중복성	가중치
계획성	1	1/3	3	0.258
성공성		1	5	0.637
중복성			1	0.105

평가자 4		불일치도 = 0.04		
	계획성	성공성	중복성	가중치
계획성	1	7	2	0.630
성공성		1	1/3	0.108
중복성			1	0.261
평가자 5		불일치도 = 0.03		
	계획성	성공성	중복성	가중치
계획성	1	1/5	1	0.143
성공성		1	5	0.714
중복성			1	0.143
평가자 6		불일치도 = 0.00		
	계획성	성공성	중복성	가중치
계획성	1	3	8	0.682
성공성		1	3	0.236
중복성			1	0.082
평가자 7		불일치도 = 0.00		
	계획성	성공성	중복성	가중치
계획성	1	3	3	0.600
성공성		1	1	0.200
중복성			1	0.200
평가자 8		불일치도 = 0.00		
	계획성	성공성	중복성	가중치
계획성	1	1.07	3.33	0.445
성공성		1	3.23	0.422
중복성			1	0.132
통합평균		불일치도 = 0.00		

3.2.2.2 정책적 타당성의 하위 계층 분석 결과

정책적 타당성의 하위계층은 정책의 일관성 및 추진의지(일관성) 그리고 사업 추진상의 위험요인(위험성) 등으로 구성되며, 이들 간의 쌍대비교 분석결과는 다음과 같다.

제 2계층 3가지 기준들의 가중치는 <표 5>에서 보는 바와 같이 평가자 개개인마다 가중치를 부여하는 기준에는 큰 차이가 있지 않는 것으로 나타났다. 정책의 일관성 및 추진의지(일관성) 그리고 사업 추진상의 위험요인(위험성) 각각의 가중치는 0.837, 0.163로 분석되었다.

<표 5> 제2계층(정책적 타당성) 분석결과

	일관성	위험성	가중치
일관성	1	5	0.833
위험성		1	0.167
평가자 1		불일치도 = 0.00	
	일관성	위험성	가중치
일관성	1	7	0.875
위험성		1	0.125
평가자 2		불일치도 = 0.00	
	일관성	위험성	가중치
일관성	1	7	0.875
위험성		1	0.125
평가자 3		불일치도 = 0.00	
	일관성	위험성	가중치
일관성	1	3	0.750
위험성		1	0.250
평가자 4		불일치도 = 0.00	
	일관성	위험성	가중치
일관성	1	3	0.750
위험성		1	0.250
평가자 5		불일치도 = 0.00	
	일관성	위험성	가중치
일관성	1	3	0.750
위험성		1	0.250
평가자 6		불일치도 = 0.00	
	일관성	위험성	가중치

일관성	1	9	0.900
위험성		1	0.100
평가자 7		불일치도 = 0.00	
	일관성	위험성	가중치
일관성	1	8	0.889
위험성		1	0.111
평가자 8		불일치도 = 0.00	
	일관성	위험성	가중치
일관성	1	5.13	0.837
위험성		1	0.163
통합평균		불일치도 = 0.00	

3.3 제 3계층 평가항목 분석 결과

기술개발 계획의 적정성은 “기획과정의 적정성(기획)”, “사업목표의 적정성(목표)” “사업구성 및 내용의 적정성(구성)”, 그리고 “추진 체계의 적정성(체계)” 등 4개의 평가항목이 제 3계층으로 구성되어 있다. 이들 간의 쌍대비교 분석 결과는 다음과 같다.

3.3.1 기술개발계획의 적정성 하위 계층 분석

제 3계층 4가지 기준들의 가중치는 <표 6>에서 보는 바와 같이, 평가자 개개인 마다 가중치를 부여하는 기준에 차이가 있는 것으로 나타났다.

“기획과정의 적정성(기획)”, “사업목표의 적정성(목표)”, “사업구성 및 내용의 적정성(구성)” 그리고 “추진 체계의 적정성(체계)” 등 4개의 통합적인 가중치는 각각 0.139, 0.401, 0.244, 0.216 등으로 분석되었다.

<표 6> 제3계층(기술개발계획의 적정성) 분석 결과

	기획	목표	구성	체계	가중치
기획	1	1/5	1/5	1	0.073
목표		1	5	5	0.600
구성			1	5	0.254
체계				1	0.073
평가자 1		불일치도 = 0.13			
	기획		구성	체계	가중치
기획	1	1/6	1/4	3	0.090
목표		1	5	9	0.638
구성			1	6	0.229
체계				1	0.043
평가자 2		불일치도 = 0.09			
	기획	목표	구성	체계	가중치
기획	1	1	1	1	0.230
목표		1	5	5	0.489
구성			1	1	0.140
체계				1	0.140
평가자 3		불일치도 = 0.13			
	기획	목표	구성	체계	가중치
기획	1	1/4	1/5	1/5	0.063
목표		1	1	1/3	0.222
구성			1	1	0.304
체계				1	0.411
평가자 4		불일치도 = 0.05			
	기획	1	구성	체계	가중치
기획	1	1/3	1/2	1/2	0.127
목표		1	1	1	0.312
구성			1	1	0.280
체계				1	0.280
평가자 5		불일치도 = 0.01			

	기획		구성	체계	가중치
기획	1	1/4	1/3	3	0.143
목표		1	4	4	0.545
구성			1	2	0.223
체계				1	0.089
평가자 6		불일치도 = 0.12			
	기획	목표	구성	체계	가중치
기획	1	7	6	1/5	0.265
목표		1	1	1/5	0.064
구성			1	1/8	0.055
체계				1	0.616
평가자 7		불일치도 = 0.14			
	기획	목표	구성	체계	가중치
기획	1	1/5	1/5	1/5	0.061
목표		1	1	1	0.307
구성			1	1/2	0.261
체계				1	0.371
평가자 8		불일치도 = 0.14			
	기획	목표	구성	체계	가중치
기획	1	1/2.38	1/2.17	1/1.52	0.139
목표		1	2.17	1.67	0.401
구성			1	1.18	0.244
체계				1	0.216
통합평균		불일치도 = 0.02			

3.3.2 기술개발 성공 가능성 하위 계층 분석

기술개발 성공 가능성은 “기술 추세분석의 적절성”, “기술 수준 분석의 적절성” 등 2개의 평가항목이 제 3계층으로 구성되어 있다. 이들 간의 쌍대비교 분석 결과는 다음과 같다.

제 3계층 2가지 기준들의 가중치는 <표 7>에서 보는 바와 같이 평가자 개개인 마다 가중치를 부여하는 기준에는 차이가 대체적으로 없는 것으로 나타났다. 종합적으로 기술수준 분석의 적절성을 더 중요하게 인식하는 것으로 나타났다. “기술 추세 분석의 적절성”, “기술수준 분석의 적절성” 등 2개의 통합적인 가중치는 각각 0.650, 0.350 등으로 분석되었다.

<표 7> 제3계층(기술개발 성공 가능성) 분석결과

	추세분석	기술분석	가중치
추세분석	1	1	0.500
기술분석		1	0.500
평가자 1		불일치도 = 0.00	
	추세분석	기술분석	가중치
추세분석	1	7	0.875
기술분석		1	0.125
평가자 2		불일치도 = 0.00	
	추세분석	기술분석	가중치
추세분석	1	1	0.500
기술분석		1	0.500
평가자 3		불일치도 = 0.00	
	추세분석	기술분석	가중치
추세분석	1	3	0.750
기술분석		1	0.250
평가자 4		불일치도 = 0.00	
	추세분석	기술분석	가중치
추세분석	1	1/7	0.125
기술분석		1	0.875
평가자 5		불일치도 = 0.00	
	추세분석	기술분석	가중치
추세분석	1	3	0.750
기술분석		1	0.250
평가자 6		불일치도 = 0.00	
	추세분석	기술분석	가중치

추세분석	1	8	0.889
기술분석		1	0.111
평가자 7		불일치도 = 0.00	
	추세분석	기술분석	가중치
	추세분석	기술분석	가중치
추세분석	1	2	0.667
기술분석		1	0.333
평가자 8		불일치도 = 0.00	
추세분석	1	1.86	0.650
기술분석		1	0.350
통합평균		불일치도 = 0.00	

3.3.3 기존 사업과의 중복성 하위 계층 분석

기존 사업과의 중복성은 “사업 수준의 중복성(사업)”, “과제 수준의 중복성(과제)” 그리고 “지원규모의 중복성(규모)” 등 3개의 평가항목이 제 3계층으로 구성되어 있다. 이들 간의 쌍대 비교 분석 결과는 다음과 같다.

제 3계층 3가지 기준들의 가중치는 <표 8>에서 보는 바와 같이 평가자 개개인마다 가중치를 부여하는 기준에는 차이가 있는 것으로 나타났다. 대체적으로 지원규모의 중복성을 더 중요하게 인식하는 것으로 나타났다.

“사업 수준의 중복성(사업)”, “과제 수준의 중복성(과제)” 그리고 “지원규모의 중복성(규모)” 등 3개의 통합적인 가중치는 각각 0.294, 0.279, 0.427 등으로 분석되었다.

<표 8> 제3계층(기존 사업과의 중복성) 분석결과

	사업	과제	규모	가중치
사업	1	1	1	0.333
과제		1	1	0.333
규모			1	0.333
평가자 1		불일치도 = 0.00		
	사업	과제	규모	가중치
사업	1	1	1/5	0.143
과제		1	1/5	0.143
규모			1	0.714
평가자 2		불일치도 = 0.00		
	사업	과제	규모	가중치
사업	1	2	5	0.559
과제		1	5	0.352
규모			1	0.089
평가자 3		불일치도 = 0.05		
	사업	과제	규모	가중치
사업	1	1/2	1/3	0.157
과제		1	1/3	0.249
규모			1	0.594
평가자 4		불일치도 = 0.05		
	사업	과제	규모	가중치
사업	1	1	2	0.400
과제		1	2	0.400
규모			1	0.200
평가자 5		불일치도 = 0.00		
	사업	과제	규모	가중치
사업	1	1	2	0.400
과제		1	2	0.400
규모			1	0.200
평가자 6		불일치도 = 0.00		
	사업	과제	규모	가중치
사업	1	1	1/7	0.108
과제		1	1/8	0.103
규모			1	0.789
평가자 7		불일치도 = 0.00		
	사업	과제	규모	가중치
사업	1	1	1/7	0.111

과제		1	1/7	0.111
규모			1	0.778
평가자 8		불일치도 = 0.00		
	사업	과제	규모	가중치
사업	1	1	1/1.57	0.280
과제		1	1/1.60	0.278
규모			1	0.442
통합평균		불일치도 = 0.00		

3.3.4 정책일관성 및 추진의지 하위 계층 분석

정책의 일관성 및 추진 의지는 “상위 계획과의 부합성(상위계획)”과 “사업 추진의지 및 선호도(추진의지)” 등 2개의 평가항목이 제3계층으로 구성되어 있다. 이들 간의 쌍대비교 분석 결과는 다음과 같다.

제 3계층 2가지 기준들의 가중치는 <표 9>에서 보는 바와 같이, 평가자 개개인마다 가중치를 부여하는 기준에 상반성이 있는 것으로 나타났으며, 대체적으로 상위 계획과의 부합성을 더 중요하게 보고 있다.

“상위 계획과의 부합성(상위계획)”과 “사업 추진의지 및 선호도(추진의지)” 등 2개의 통합적인 가중치는 각각 0.298, 0.702 등으로 분석되었다.

<표 9> 제3계층(정책일관성 및 추진 의지) 분석결과

	상위계획	추진의지	가중치
상위계획	1	1/5	0.167
추진의지		1	0.833
평가자 1		불일치도 = 0.00	
	상위계획	추진의지	가중치
상위계획	1	1	0.500
추진의지		1	0.500
평가자 2		불일치도 = 0.00	
	상위계획	추진의지	가중치
상위계획	1	1/7	0.125
추진의지		1	0.875
평가자 3		불일치도 = 0.00	
	상위계획	추진의지	가중치
상위계획	1	1/3	0.250
추진의지		1	0.750
평가자 4		불일치도 = 0.00	
	상위계획	추진의지	가중치
상위계획	1	1	0.500
추진의지		1	0.500
평가자 5		불일치도 = 0.00	
	상위계획	추진의지	가중치
상위계획	1	1	0.500
추진의지		1	0.500
평가자 6		불일치도 = 0.00	
	상위계획	추진의지	가중치
상위계획	1	1/9	0.100
추진의지		1	0.900
평가자 7		불일치도 = 0.00	
	상위계획	추진의지	가중치
상위계획	1	1	0.500
추진의지		1	0.500
평가자 8		불일치도 = 0.00	
	상위계획	추진의지	가중치
상위계획	1	1/2.35	0.298
추진의지		1	0.702
통합평균		불일치도 = 0.00	

3.3.5 사업 추진상의 위험요인 하위 계층 분석

사업 추진상의 위험요인은 “재원조달의 가능성(재원조달)”과 “제도적 위험요인(위험요인)” 등 2개의 평가항목이 제 3계층으로 구성되어 있다.

제 3계층 2가지 기준들의 가중치는 <표 10>에서 보는 바와 같이, 평가자 개개인 마다 가중치를 부여하는 기준에는 큰 차이가 없는 것으로 나타났으며, 재원조달의 가능성을 훨씬 더 중요하게 인식하는 것으로 나타났다.

“재원조달의 가능성(재원조달)”과 “제도적 위험요인(위험요인)” 등 2개의 통합적인 가중치는 각각 0.751, 0.249 등으로 분석되었다.

<표 10> 제3계층(사업추진상의 위험요인) 분석결과

	재원조달	위험요인	가중치
재원조달	1	9	0.900
위험요인		1	0.100
평가자 1		불일치도 = 0.00	
	재원조달	위험요인	가중치
재원조달	1	5	0.833
위험요인		1	0.167
평가자 2		불일치도 = 0.00	
	재원조달	위험요인	가중치
재원조달	1	7	0.875
위험요인		1	0.125
평가자 3		불일치도 = 0.00	
	재원조달	위험요인	가중치
재원조달	1	1/3	0.250
위험요인		1	0.750
평가자 4		불일치도 = 0.00	
	재원조달	위험요인	가중치
재원조달	1	1/2	0.333
위험요인		1	0.667
평가자 5		불일치도 = 0.00	
	재원조달	위험요인	가중치
재원조달	1	2	0.667
위험요인		1	0.333
평가자 6		불일치도 = 0.00	
	재원조달	위험요인	가중치
재원조달	1	8	0.889
위험요인		1	0.111
평가자 7		불일치도 = 0.00	
	재원조달	위험요인	가중치
재원조달	1	8	0.889
위험요인		1	0.111
평가자 8		불일치도 = 0.00	
	재원조달	위험요인	가중치
재원조달	1	3.01	0.751
위험요인		1	0.249
통합평균		불일치도 = 0.00	

IV. 종합분석 및 결론

본 연구에서는 AHP를 이용하여 사업 타당성 분석을 실시하였다. AHP는 “계층적 분석 과정/방법” 또는 “분석적 계층화 과정”이라고 할 수 있다. 즉, 의사결정의 전 과정을 여러 단계로 나눈 후 이를 단계별로 분석 해석함으로써 합리적인 의사결정에 이를 수 있도록 지원해 주는 방법이다.

4.1 각 항목별 가중치 산정 결과

본 연구의 평가항목 계층구조는 총 3계층으로 구성되며 최상위 계층인 대항목의 가중치도 쌍대비교에 의해 가중치를 설정하였다. 각 계층의 평가항목별 가중치 산정 결과는 다음의 <표 10>과 같다.

기술적 타당성에서 종합 0.122으로 나타났으며, 정책적 타당성은 0.583, 경제적 타당성은 0.294로 나타났다.

4.2 AHP에 의한 종합 결론 및 시사점

항목별 쌍대비교를 통해 가중치 배정이 완료되면 각 평가항목을 기준으로 분석대상 사업을 시행하는 대안과, 시행하지 않는 대안에 대한 선호도를 점수로 부여하는 대안간 선호도 측정과정을 거쳤으며, 평점부여는 평가기준 가중치 설정과 마찬가지로, Saaty의 9점 척도를 활용하였다. 다수의 항목별로 분석된 정보를 단일한 종합점수로 환산하고, 이를 근거로 사업 시행 대안과 미시행 대안 간에 최종적인 결론을 내렸다.

따라서 본 연구는 시스템반도체 산업기반조성 사업의 타당성을 분석하고자 하는 연구의 목적에 비추어 볼 때, 사업의 시행에 대한 타당성을 AHP 기법을 통하여 분석하는데 그 의의가 있다고 하겠다. 그리고 그 결과는 <표 12>와 같으며, 평가자 모두가 시스템반도체 산업기반조성 사업의 시행에 대하여 타당성이 있는 사업으로 일치된 의견을 제시하였다.

고가의 개발 인프라를 구축하여 공동 활용하고 기술을 지원함으로써 관련 중소기업의 제품개발과 시스템 반도체의 국산화를 지원하는 것으로 목표로 하는 시스템반도체 기반조성사업의 실행에 대하여 타당성이 있는 것으로 판단이 되지만, 시스템 반도체 산업이 갖는 특성과 국내 기술 여건을 고려하여 인력양성에 대한 중요성을 인식할 필요가 있으며, 인력양성과 관련한 대학과의 연계방안 모색도 고려가 되어야 할 것이라고 본다. 또한 선진국의 선도기업들이 축적한 기술을 단기간에 따라잡기에는 역량이 부족하므로 시스템반도체 기반조성사업을 바탕으로 단계적인 기술의 개발과 축적이 요구되는 바이다.

<표 11> 시스템반도체 기반조성사업의 각 항목별 가중치 산정 결과

평가항목	종합	평가자1	평가자2	평가자3	평가자4	평가자5	평가자6	평가자7	평가자8
기술적 타당성	0.122	0.081	0.058	0.066	0.210	0.297	0.076	0.094	0.088
기술개발계획의 적절성	0.054	0.034	0.012	0.038	0.054	0.187	0.011	0.064	0.053
기획과정의 적절성	0.008	0.002	0.001	0.009	0.003	0.024	0.002	0.017	0.003
사업목표의 적절성	0.022	0.020	0.007	0.019	0.012	0.058	0.006	0.004	0.016
사업 구성 및 내용	0.013	0.009	0.003	0.005	0.016	0.052	0.002	0.004	0.014
추진 체계의 적절성	0.012	0.002	0.001	0.005	0.022	0.052	0.001	0.039	0.020
기술개발의 성공가능성	0.051	0.041	0.041	0.024	0.134	0.032	0.054	0.022	0.018
기술추세 분석	0.033	0.021	0.036	0.012	0.100	0.004	0.041	0.020	0.012
기술수준 분석	0.018	0.021	0.005	0.012	0.033	0.028	0.014	0.002	0.006
기존 사업과의 중복성	0.016	0.006	0.006	0.004	0.022	0.078	0.011	0.008	0.018
사업수준의 중복성	0.005	0.005	0.001	0.003	0.001	0.009	0.031	0.001	0.002
과제수준의 중복성	0.005	0.005	0.001	0.002	0.001	0.009	0.031	0.001	0.002
지원규모의 적절성	0.005	0.005	0.004	0.001	0.003	0.004	0.016	0.009	0.014
정책적 타당성	0.583	0.731	0.735	0.785	0.550	0.163	0.158	0.809	0.669
정책일관성 및 추진의지	0.488	0.609	0.643	0.687	0.413	0.122	0.119	0.728	0.595
상위계획과의 부합성	0.145	0.102	0.322	0.086	0.103	0.061	0.059	0.073	0.297
추진의지 및 선호도	0.343	0.507	0.322	0.601	0.309	0.061	0.059	0.655	0.297
사업 추진상의 위험요인	0.095	0.122	0.092	0.098	0.138	0.041	0.040	0.081	0.074
재원조달의 가능성	0.071	0.110	0.077	0.086	0.034	0.014	0.026	0.072	0.066
법 제도적 위험요인	0.024	0.012	0.015	0.012	0.103	0.027	0.013	0.009	0.008
경제적 타당성	0.294	0.188	0.207	0.149	0.240	0.540	0.766	0.097	0.243

<표 12> 시스템반도체 기반조성사업 AHP 분석결과

평가자	종합		기술적 타당성		정책적 타당성		경제적 타당성	
	시행	미시행	시행	미시행	시행	미시행	시행	미시행
1	0.836	0.164	0.869	0.131	0.822	0.178	0.875	0.125
2	0.899	0.101	0.892	0.108	0.899	0.101	0.900	0.100
3	0.868	0.132	0.867	0.133	0.874	0.126	0.833	0.167
4	0.841	0.159	0.868	0.132	0.833	0.167	0.833	0.167
5	0.890	0.110	0.877	0.123	0.880	0.120	0.900	0.100
6	0.878	0.122	0.841	0.159	0.842	0.158	0.889	0.111
7	0.883	0.117	0.888	0.112	0.888	0.112	0.833	0.167
8	0.749	0.251	0.789	0.211	0.835	0.165	0.500	0.500
종합평균	0.840	0.160	0.857	0.143	0.860	0.140	0.840	0.160
평가자수	8	0	8	0	8	0	7	0

REFERENCE

- Jung, Mi Na(2012. 10. 21), *Fabless EDA Tool Piracy, Public-Private Co-effort*, Electronic Times Internet, Retrieved from <http://www.etnews.com/201210190189>.
- Ghosh, Dipendra Nath, Analytic Hierarchy Process & TOPSIS Method to Evaluate Faculty Performance in Engineering Education, *UNIACSIT*, 1(2), 63-70.
- Hokkanen, J. and Salminen, P. (1994), The Choice of a solid waste management system by using the ELECTRE III method, In M. Paruccini, editor *Applying MCDA for Decision to Environment*, Holland Press, 111-153.
- KDI(2008. 12), *A Research on the Standard Guideline for the Preliminary Feasibility Study of R&D Project - Focused on the R&D Research Infrastructure*. Retrieved from http://pimac.kdi.re.kr/guide/rguide_list.jsp.
- Kim, Dae Ho, and Kim, Tae Hyung(2013), A Feasibility Study on the Infrastructure Project of Femto Fusion Technology, *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 8(1), 1-11.
- Kim, Dae Ho.(2013a), A Feasibility Study on the Research Infrastructure for the Testing and Certification of the WiBro-Adv., *Journal of Internet Electronic Commerce Research*, 13(3), 171-186.
- Kim, Dae Ho(2013b), A Feasibility Study on the Infrastructure Project of PCB, *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 8(4), 57-66.
- KISTEP(2011.12), *A Research on the Standard Guideline for the Preliminary Feasibility Study of R&D Project*. Retrieved from http://www.mosf.go.kr/_upload/bbs/76/attach/20120221181135751.pdf
- NIPA(2012.12), *The Planning Report for Research Infrastructure of System Semi-Conductor Industry Technology 2013*.
- Saaty, Thomas L.(1990), How to Make a Decision : The AHP, *European Journal of Operations Research*, 48(1), 9-26.

A Feasibility Study on the Research Infrastructure Project of System Semi-Conductor Industry*

Kim, Dae Ho**

Abstract

The High-price development & testing tools and IP infratstructures are required for the development of system semi-conductors, but SMEs have not ability to prepare for them. Recently in terms of the miniaturization and the advancement of semiconductor process, the cost of the semi-conductor development have shown the rising tendency and the market-based design tools used are required to be upgraded due to the advancement in the environment and technology.

On the contrary, many other contries such as Taiwan, Japan, China, and User are supporting this system semi-conductor industry. Korean government is trying to build the research infrastructure for system semi-conductor industry that aims to reduce the costs of the design infrastructure investment, to support the companies of system semi-conductor development and to incubate the fab-less start-ups.

This study analyzes the feasibility of the project, by using the AHP analysis and the results shows that this project is considered feasible because the AHP overall score is evaluated as 0.840, the overall score is greater than or equal to 0.55.

Keywords: System Semi-conductor Industry Technology, SM-Venture Business, Feasibility Analysis, Research Infrastructure Project, Analytic Hierarchy Process

* This study was financially supported by academic research fund of Mokwon University in 2014.

This work was supported by the National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korean Government (NRF-2011-330-B00205).

** 1st-Author, Division of Service Management, Mokwon University, Professor. mis6306@daum.net