

대학 산학협력의 성과와 과제






2009. 2. 20

한국학술진흥재단

산학협력팀장 김석호 (rock@krf.or.kr)




Contents

-  I 커넥트코리아사업의 비전
-  II 백서를 통해 본 대학 산학협력의 현단계
-  III 미국·일본의 대학 TLO와의 비교
-  IV 국내 대학 TLO의 역량에 대한 진단
-  V 산학협력단의 과제: TLO를 중심으로

커넥트코리아사업의 비전과 전략

비전




3만불 시대 선도

목표

대학과 기업의 상생발전, 혁신주도형 경제도약,
기업 성장과 창업을 통한 고용확대

추진 전략

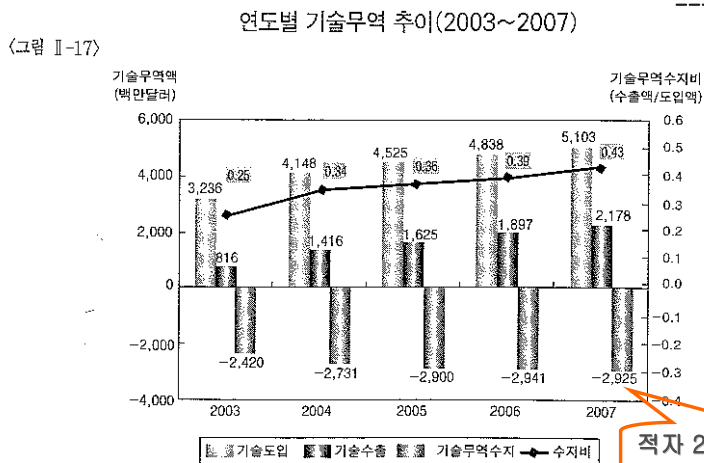
인재양성	R&D 성과관리	기술활용	창업지원
<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">● 취업연계 맞춤형 교육 <li style="width: 50%;">● 산업 아카데미 	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">● 수요지향 R&D <li style="width: 50%;">● 개방형 기술혁신 <li style="width: 50%;">● 산학협력단 연구관리 강화 	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">● 대학 TLO 역량 강화 <li style="width: 50%;">● 기술 및 인력의 교류 활성화 	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">● Science Park 조성 <li style="width: 50%;">● 혁신기업 보육

3


* 기술이전의 중요성: 기술수입을 줄이자!

* 한국과학기술기획평가원 (KISTEP)

2008년 수출은 4,224억 달러, 수입은 4,354억 달러 (무역수지 130억 달러 적자)
--- 1997년 이래로 11년 만에 처음



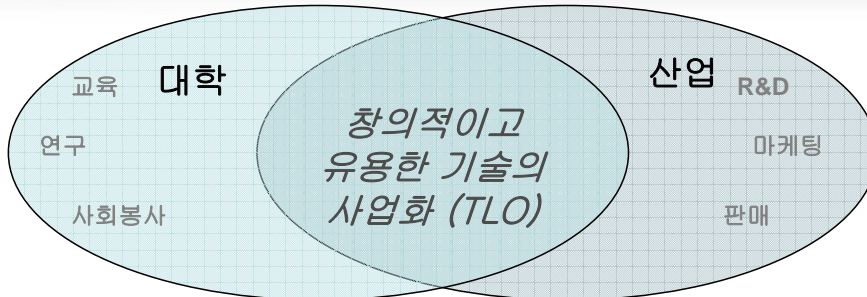
국내 휴대전화제조회사가 Qualcomm의 CDMA 기술에 지급한 로열티(5.75%)가 작년까지 3조원 이상 (1995~2007)

적자 29억 2천5백만 달러

자료 : 교육과학기술부, 기술무역통계조사, 2008.

대학기술이전의 가치

기술이전: Bridge the Gap!



The University

The Marketplace



5

한국학술진흥재단
KOREA RESEARCH FOUNDATION

* 연구개발 패러다임에 대한 학문적 논의들

특별한 응용 목적

		이용에 대한 고려?	
		아니오	예
연구 동기는 무엇인가?	예	순수 기초 연구 (Nels Bohr) ⁸⁵	이용을 위한 기초 연구 (Louis Pasteur) ⁸⁶
	아니오		응용 연구 (Thomas Edison) ⁸⁷
원천에 대한 이해 추구?			

* 자료 : OECD Directorate for Scientific Affairs (1970), 『The Measurement of Scientific and Technical Activities: Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development(Frascati Manual)』, Paris: OECD, p.14.

스토크스 교수의 파스퇴르의 사분면 (1997)

OECD 프라스카티 매뉴얼 (1970)

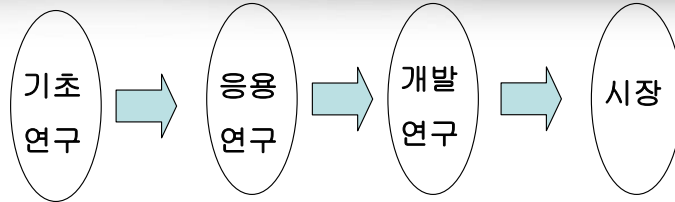
6

한국학술진흥재단
KOREA RESEARCH FOUNDATION

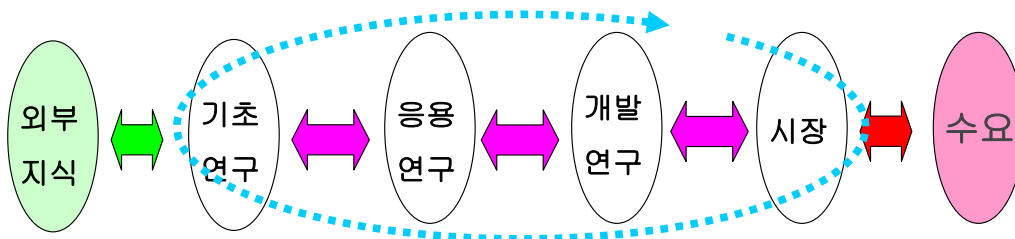
* 연구개발의 새로운 패러다임



○ 연구개발의 직선적 발달?

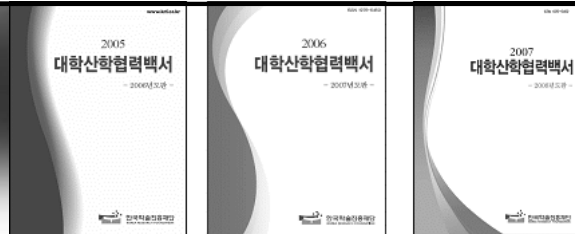


● 제4세대 R&D : Open Innovation (또는 C&D)



7

2007 백서의 구성



- 총설: 산학협력의 개념, 연구개발의 변화, 목적 및 구성
- 대학 산학협력단 현황
- 대학 특허관리 및 기술사업화 현황
- 산학협력 인력양성 현황
- 해외 산학협력 사례
- 산학협력 주요 이슈
- 부록: IT 계열 연구개발, 반도체 산업 인력양성 현황 및 전망 등

8

백서 발간 추진경과

2007 대학 산학협력활동 실태조사 실시

조사기간 : 2008. 6. 9 ~ 7. 11 (1개월)

● 조사대상 : 전국 대학 (4년제 대학, 대학원대학교, 2·3년제 대학)

수정 및 보완 : 2008. 7. ~ 9. (2개월)

● 조사대상 : 기술개발 및 사업화 능력이 있는 150개 선정하여
집중 조사 실시

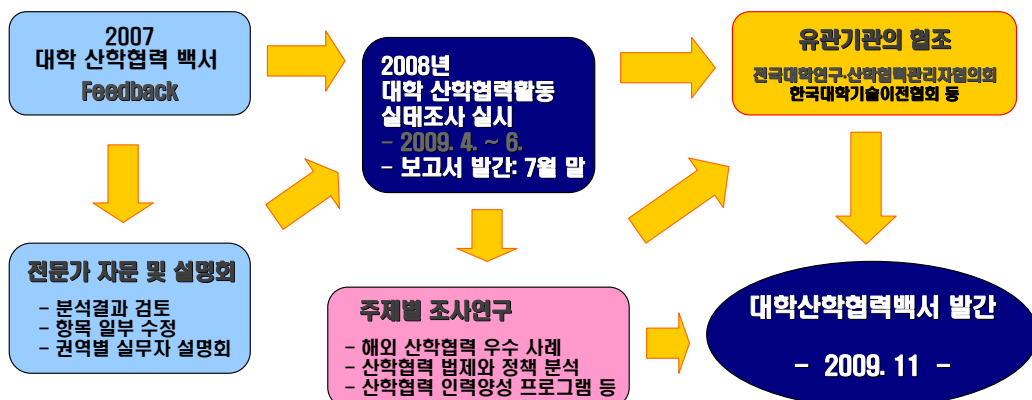
● 조사참여대상 : 140개 대학 (4년제 및 대학원대학교)

조사결과 분석 : 약 1개월

9

2009 산학협력백서 발간 추진계획

2008년도 대학 산학협력활동 실태조사 : 대학 정보공시제와 연계



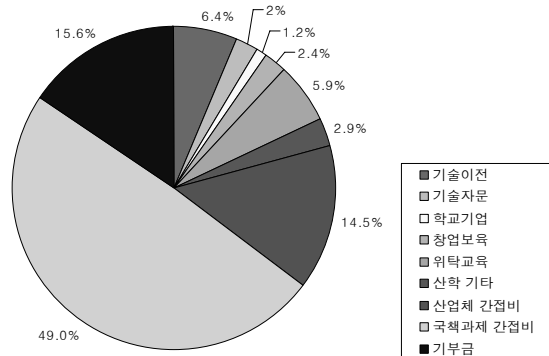
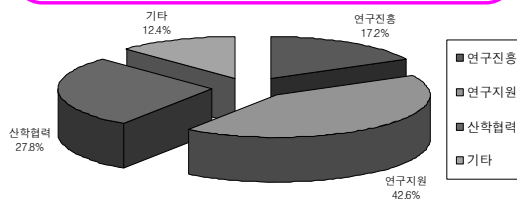
10

대학 산학협력단의 인력과 수익

산학협력단 수익구조

업무별 평균 인력현황

평균 16.9명, 산학협력 4.7명



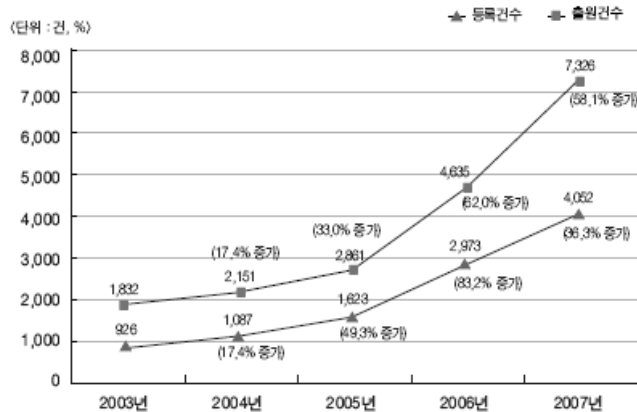
- 연구비 및 연구과제 지원에 치중
- 산학협력단 설립 목적에 부합한 인력구성 필요

- 간접비 수익 의존율 : 63.5%
* 2006년도엔 70.82%
- 산학협력활동을 통한 수익 비율 : 20.9% (기술이전, 기술자문, 학교기업, 기타)
- 다양한 산학협력 활동을 통해 산학협력단 수익을 창출해야

대학 특허출원의 비약적 상승추세

〈단위 : 건, %〉

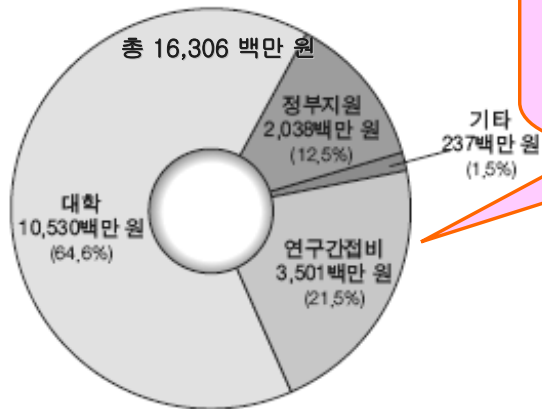
구분	등록					출원				
	2003	2004	2005	2006	2007	2003	2004	2005	2006	2007
건수	926	1,087	1,623	2,973	4,052	1,832	2,151	2,861	4,635	7,326
성장률(%)	-	17.4	49.3	83.2	36.3	-	17.4	33.0	62.0	58.1



2008 대학 미공개 신기술 투자박람회
출품된 상반기 출원특허
----> 5천 건 이상

특허비용 이제 어떻게 할 것 인가?

2007 특허비용 총당 예산 비율 현황

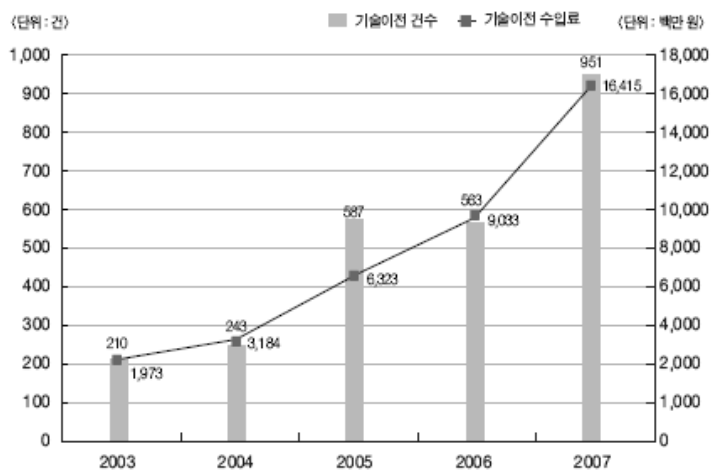


2009 [국가연구개발과제 공동관리규정] 개정
연구과제 직접비에 특허경비 산정 불가

산학협력단 간접비의
전략적 운영이 절실한 상황임

13

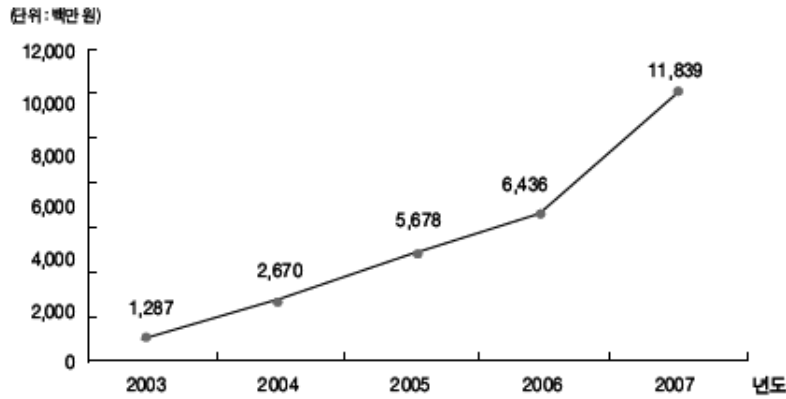
2007년도 140개 국내 대학의 기술이전 실적 현황



14

CK 18개 주관대학 기술이전 수입료 현황

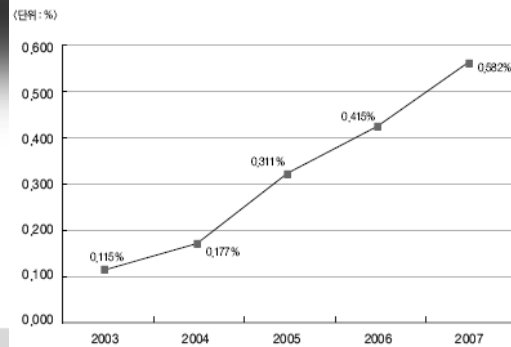
2008년도 기술이전 수입료
--> 17,987 백만 원



15

한국학술진흥재단
KOREA RESEARCH FOUNDATION

연구개발 회수율의 지속적인 향상



$$\text{회수율(\%)} = \frac{\text{기술이전 수입료}}{\text{과학기술 분야 연구비}} \times 100$$

〈표 3-154〉 연도별 연구비 회수율 현황

〈단위: 백만 원, %〉

구분	2003	2004	2005	2006	2007
기술이전 수입료	1,973	3,184	6,323	9,033	16,415
과학기술분야연구비	1,713,138	1,798,851	2,030,059	2,171,805	2,820,549
회수율(%)	0.115	0.177	0.311	0.415	0.582

16

한국학술진흥재단
KOREA RESEARCH FOUNDATION

• 2007년도 대학 R&D 회수율 (산식: 기술이전 수입료/ 투입 R&D)

대학명	R&D (백만원)	수입료 (백만원)	회수율(%)		
			2007년	순위	2006년
서울대학교	370,575	3,082	0.832	10	0.59
한국과학기술원	127,278	1,454	1.142	6	0.76
연세대학교	200,011	1,032	0.516	14	0.601
한양대학교	86,963	762	0.876	9	0.521
광주과학기술원	49,435	645	1.305	4	0.131
강원대학교	37,528	614	1.636	1	1.587
성균관대학교	111,037	607	0.547	12	0.411
포항공과대학교	102,713	551	1.04	8	0.695
충남대학교	44,829	506	0.536	13	0.209
경희대학교	53,843	497	1.129	7	0.103
중앙대학교	35,479	492	1.387	3	0.575
전남대학교	70,049	461	0.658	11	0.436
고려대학교	100,465	443	0.441	15	0.517
충북대학교	36,058	421	1.168	5	0.832
경상대학교	25,051	398	1.589	2	0.389

17 ● 출처: 2007 대학산학협력백서 (2008.12)



• 2007년도 미국 대학과 국내 대학 R&D 회수율 비교

구분	연구 개발비 (백만 원)	기술이전 실적		기술이전 생산성			
		건수	수입료 (백만 원)	기술이전 건당 수입료 (백만 원)	기술이전 건당 소요 연구비 (백만 원)	10억 원당 기술이전 건 수	회수율 (%)
미국대학	39,211,329	4,038	1,229,733	304.5	9,710.60	0.103	3.136
국내대학	2,820,549	951	16,415	17.3	2,965.90	0.3372	0.582
규모 차이 (미국/한국)	13.9	4.2	74.9	17.6	3.3	0.3	5.4

● 출처: 2007 대학산학협력백서 (2008년도판)

18



• 2007년도 일본 대학과 국내 대학 R&D 회수율 비교

〈단위 : 백만 원, %〉

구분		2003	2004	2005	2006	2007
일본대학	연구개발비	32,631,090	32,739,660	34,074,100	35,777,805*	37,566,695*
	수입료(특허)	5,432	5,425	6,387	8,013	7,744
	회수율(%)	0,017	0,017	0,019	0,022	0,021
	수입료(특허 등)	-	-	8,714	17,968	18,571
	회수율(%)	-	-	0,026	0,050	0,049
국내대학	연구개발비	1,951,989	2,037,822	2,335,347	2,463,582	3,230,561
	수입료	1,973	3,184	6,323	9,033	16,415
	회수율(%)	0,101	0,156	0,271	0,367	0,508

* 일본 대학 연구비 : 각 연도 「과학기술백서(문부과학성)」

※ 단, 각 연도별로 자연과학 및 인문사회과학의 합계이며, 2006, 2007년도 연구비는 해당 백서에서 대학 연구개발비를 구분하지 않아 대학 연구비가 매년 5%의 성장 추세가 있다고 가정하여 산출함.

** 한국 대학 연구비 : 각 연도 대학연구활동실태조사(한국학술진흥재단)의 자연과학 및 인문사회과학 합계 금액을 각 연도 산학협력활동 실태조사 참가 대학의 연구비 현황을 재면성함.

• CK 사업단(MI) 전담인력 및 전문가 현황

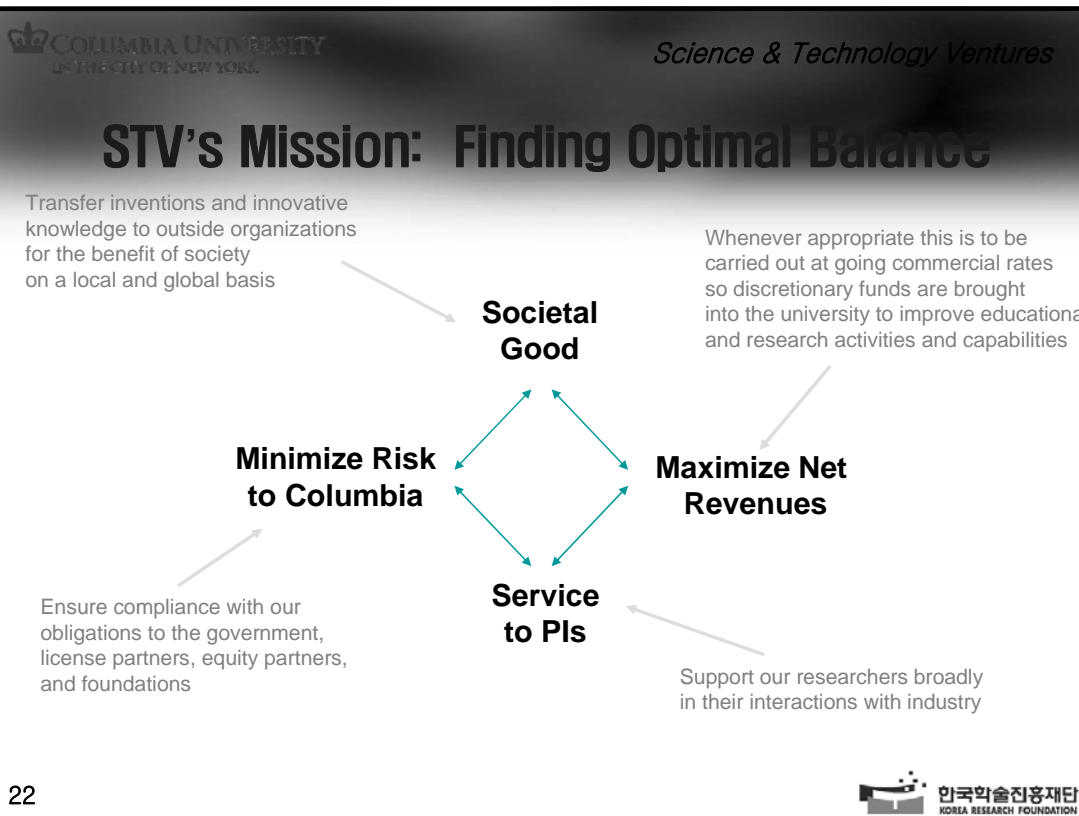
2006년 7월	2007년 2월	2008년 2월	2009년 2월
총 인력 72명	총 인력 114명 변리사 7명 기술거래사 8명	총 인력 115명 변호사 1명 변리사 8명 기술거래사 19명 기업기술가치평가사 15명	총 인력 124명 변리사 9명 기술거래사 22명 기업기술가치평가사 16명

미국 대학 TLO와 국내 대학 TLO 비교

구분	미국 응답대학	평균	최소값	최대값	백분위수		
					25	50	75
총 인력수	160	9.52	0	57.6	3	7	14.38
기술이전 전담인력	160	4.62	0	21.85	1.73	3.5	6.4
기타 행정인력	160	4.87	0	41.6	1	3	7

구분		총인력	기술이전 전담인력	기타 행정인력
미국대학 160개	명 [%]	9.5 [100%]	4.6 [48.40%]	4.9 [51.60%]
국내대학 140개	명 [%]	4.6 [100%]	1 [21.70%]	3.6 [78.30%]

21



컬럼비아 대학 기술이 사용되는 제품들

Zolinza
[vorinostat] capsules
Reactivate Expression.

Remicade[®]
INFLIXIMAB

Renegel Tablets
sevelamer hydrochloride
350 mg tablets
Bind without buildup[™]

REOPRO^{*}
abciximab

TYSABRI[®]
(natalizumab)

REMODULIN[®]
dexamethasone

SYNAGIS[™]
PALIVIZUMAB

Xalatan[®]
latanoprost ophthalmic solution

Xalcom
latanoprost/timolol maleate

Herceptin[®]
Trastuzumab
Targeted on HER2, focused on lung

Rebif[®]
(interferon beta-1a)
sc injection

Enbrel[®]
etanercept

ACTIVASE[®]
ALTEPLASE
A RECOMBINANT TISSUE PLASMINOGEN ACTIVATOR

EPOGEN[®]
(EPOETIN ALFA)
RECOMBINANT

Pulmozyme[®]
dornase alfa INHALATION SOLUTION
Time well spent

AVONEX[®]
ONCE-A-WEEK
(Interferon beta-1a)
Active Living Longer

2004 INTERNET TELEPHONY
PRODUCT OF THE YEAR

SIPquest^{*}

SCHRÖDINGER^{*}

Chalfie's GFP^{*}

Arrow Catheter (Modak)

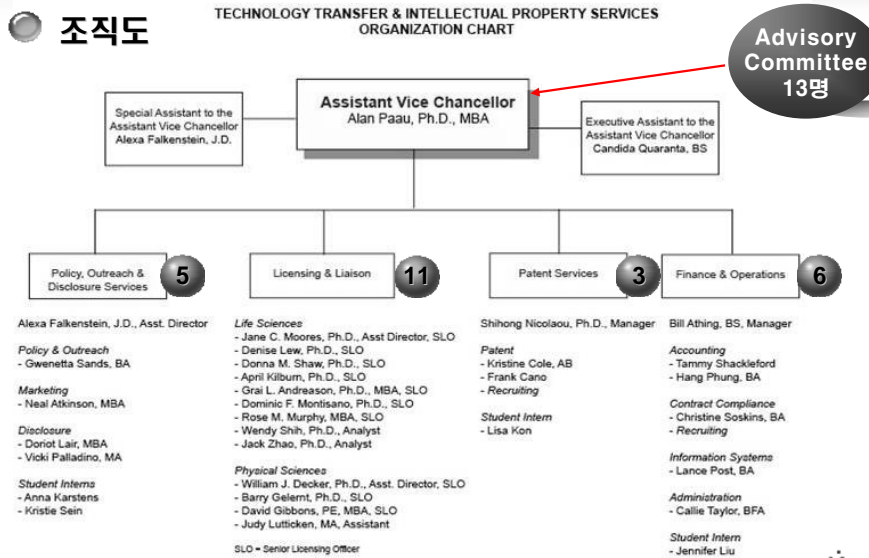
Apple iPhone & iTouch

CHO cell line (Chasin), not patented (1980 PNAS)

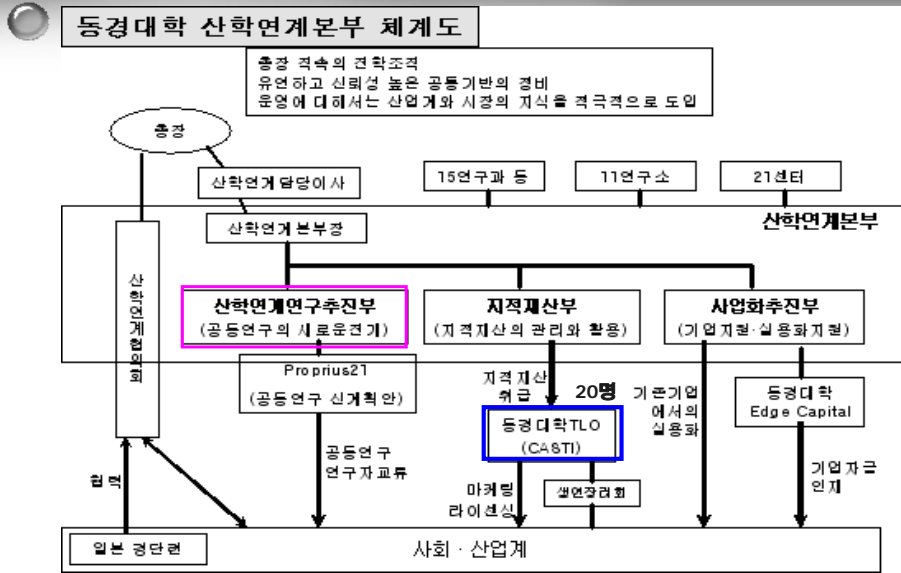
23

한국학술진흥재단
KOREA RESEARCH FOUNDATION

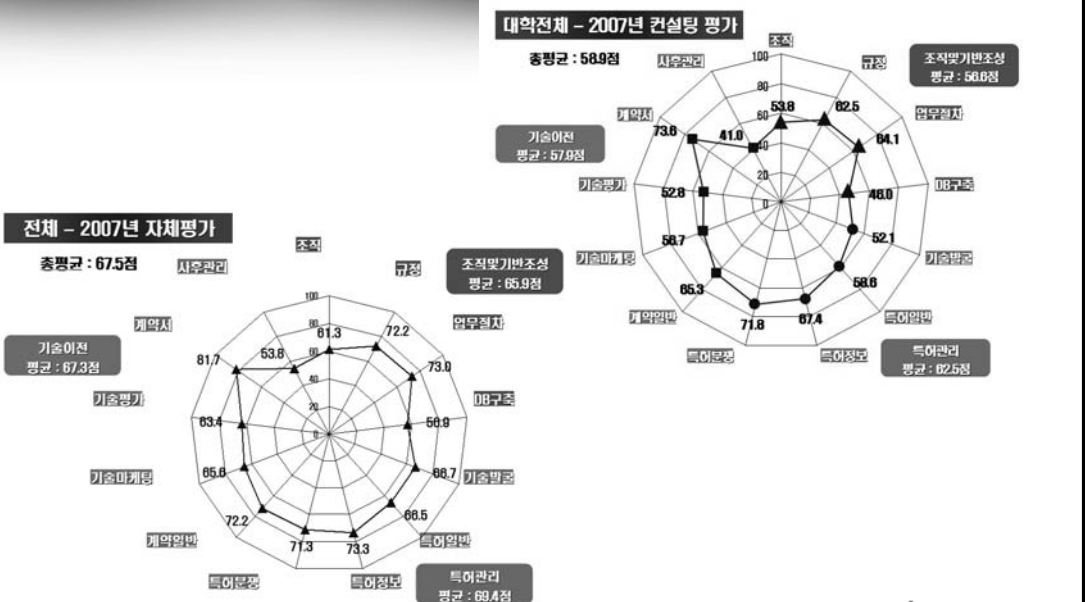
UC San Diego Tech TIPS Organization Chart



선진국 산학협력 우수 사례 - 일본



2007년도 TLO의 기술사업화 역량 분석



2009년도 CK 자가진단 총괄

총평균 : 81.9점

사후관리

조직

규정

조직및기반조성
평균 : 80.5점

기술이전
평균 : 79.7점

계약서

업무절차

기술평가

DB구축

기술마케팅

기술발굴

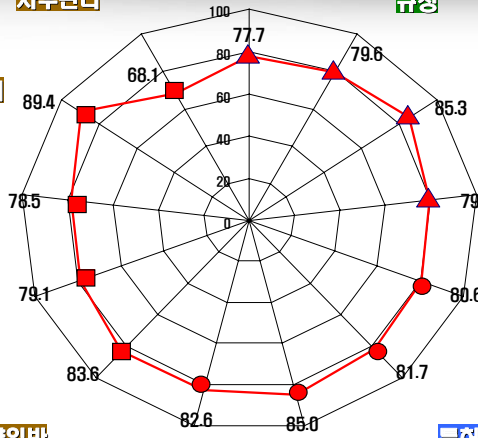
계약일반

특허일반

특허분쟁

특허정보

특허관리
평균 : 82.5점



27

한국과기원-2008년 자가진단

총평균 : 81.9점

사후관리

조직

규정

조직및기반조성
평균 : 79.1점

기술이전
평균 : 84.9점

계약서

업무절차

기술평가

DB구축

기술마케팅

기술발굴

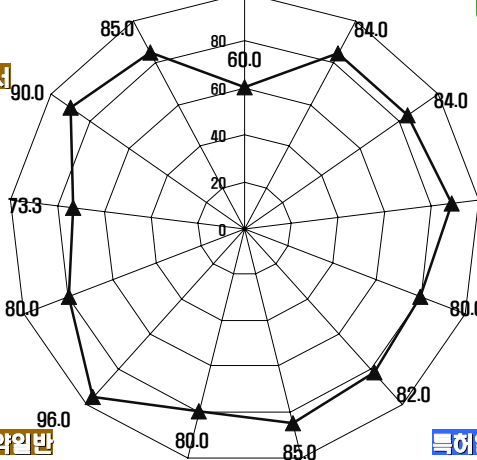
계약일반

특허일반

특허분쟁

특허정보

특허관리
평균 : 81.8점

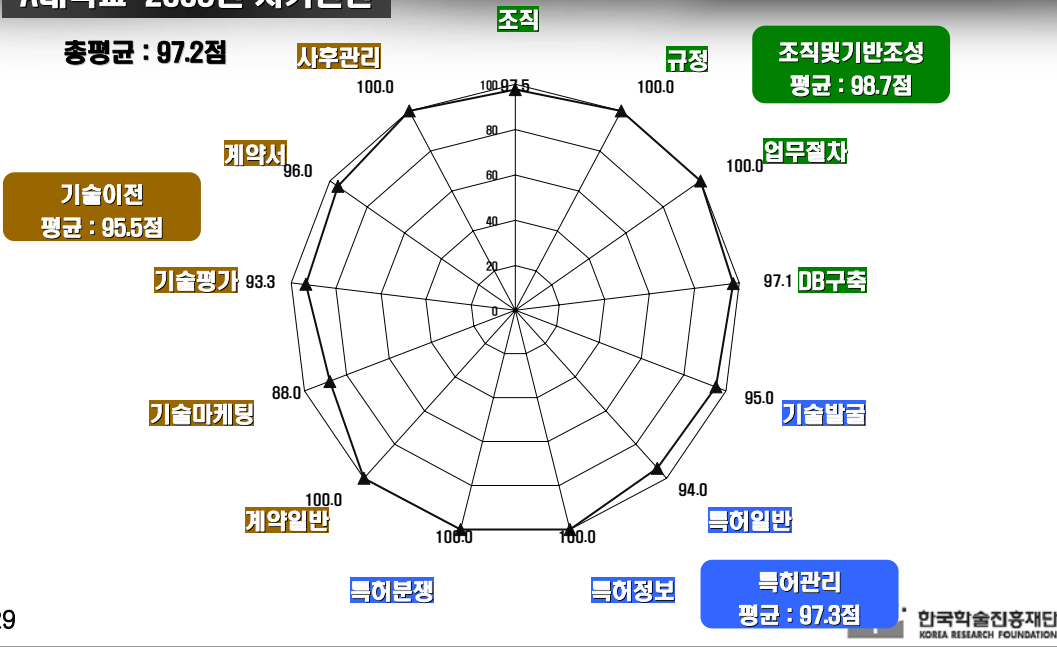


28

우리는 스스로에게 어찌 그리 너그러운가?

A대학교-2008년 자가진단

총평균 : 97.2점



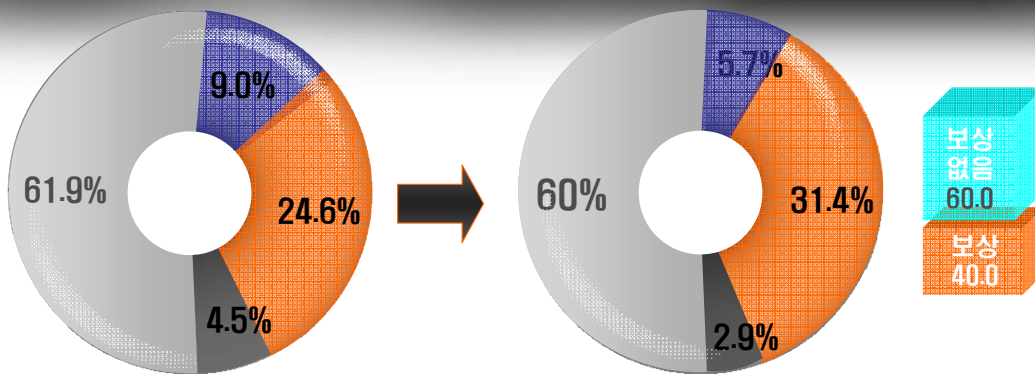
29

한국학술진흥재단
KOREA RESEARCH FOUNDATION

· 2006/2007년도 기술이전 기여자 보상규정 보유 현황 비교

2006 규정 보유 현황

2007 규정 보유 현황



해당조항 없음
84개 대학교

60.0%

모두 반영
4개 대학교

2.9%

금전적 보상
44개 대학교

31.4%

인사고과 반영
8개 대학교

5.7%

30

출처 : 2007 대학 산학협력백서 / 한국학술진흥재단

한국학술진흥재단
KOREA RESEARCH FOUNDATION

• 참고자료: Y대학 기술이전 보상제도

인센티브 대상 기술료(순기술료) = 기술료 수입금 - 제비용(특허비, 정부납입금, 수수료 등)

발명자

발명에 직접 참여한 연구자

- 순기술료 (A)
- A ≤ 1천 : 70%
- 1천 < A ≤ 1억 : 60%
- A ≥ 1억 : 50%

기여자

TLO 직원

- 순기술료의 10% 이내 기여도 평가로 지급
- 직접기여자 6
- 간접기여자 4
- 산학협력단 1
- 기여자 복수 → 1/n

TLO

- 발명자/기여자 인센티브 제외한 나머지 금액
- TLO 자립을 위한 기금 적립

산학협력단의 과제 1

知彼知己 百戰百勝

R&D 성과관리를 통한 우수성과 창출

● 연구비 회계관리를 넘어 연구성과관리 제도 확립

- 인센티브 확대를 통한 연구자의 참여 유도
- 산학공동연구개발과제 계약 창출 및 관리

* R&D 우수 성과를 조기에 발굴하여 기술이전활동을 시작해야

● 대학 연구자에게 유용한 정보와 서비스 제공

- 우수 연구실 컨설팅 서비스
- 대학 우수 연구성과 홍보 강화: 홍보책자 제작 등
- 다양한 연구지원사업에 대한 정보 제공

● 산학협력에 앞서 내부협력부터

기초연구와 응용연구, 인문사회와 이공계열, 교수와 산학협력단 직원, 연구지원과 산학협력

- MIT와 Caltech은 기초연구와 응용연구 사이의 협력을 통해 세계적인 연구역량 확보

CK 사업 우수 사례 - 기반조성

○ 연구자 DB 구축 <전남대학교>

연구자 DB 구축 개념

연구비지원시스템



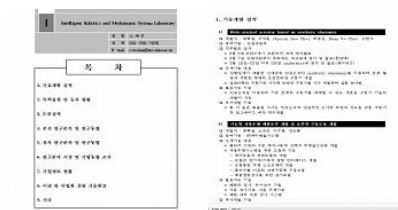
외부 기업 이용자

- 연구자 DB 구축 (내외부 연결, 知彼知己 百戰百勝)
 - 교내 연구자 정보는 기술 수요의 애로기술 및 기술사업화 우수 기술 선정을 위한 기초 자료로서 세심한 관리 필요
 - 현재, 교내 여러 DB에 분산되어 있는 정보를 통합하여 TLO의 업무수행 효율성 향상과 수요자의 정보 검색 서비스 제공
- 연구자 DB 구축 현황
 - 단과대학별 연구자 기초자료 취합 : 2007.10
 - 원시자료 취합 및 데이터 마이닝 : 2007.12
 - 시스템 개발을 위한 용역계약 : 2008.03
 - 내부 서비스 개시 : 2008. 04
 - 외부 서비스 개시 : 2008. 12

CK 사업 우수 사례 - 기술발굴 1

○ 연구실코디네이터 <성균관대학교>

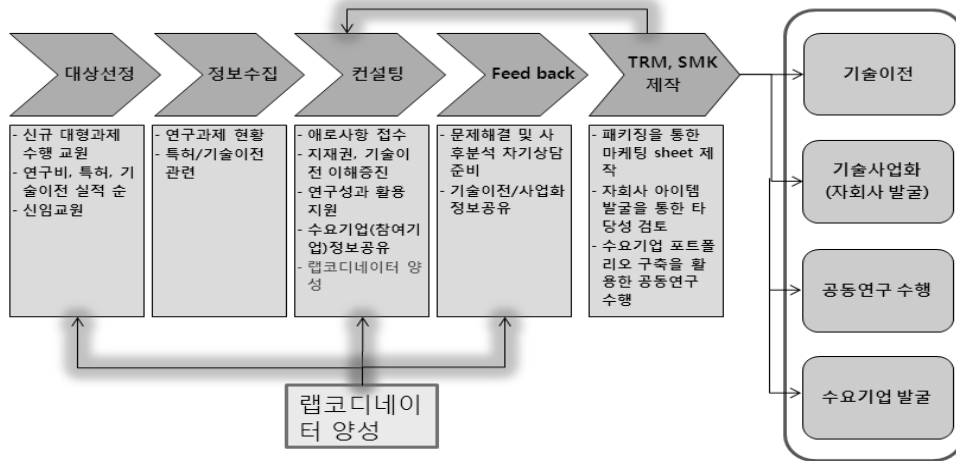
코디네이터 보고서



- 연구실코디네이터 프로그램
 - RIC(RRC, TIC), BK21, NRL 등 대형국책과제를 수행하거나 사업화 유망 기술을 다수 보유한 연구실 내 코디네이터를 두고, 관련 주요 연구실의 최신 연구동향 파악과 산업계 기술수요를 전달해 사업화 가능성이 높은 특허가 도출되도록 유도
- 연구실코디네이터 운영현황
 - 총 7명의 연구실코디네이터 활동(2008.03)
 - 4개월에 1회 정기 모임
 - 내용 : 기술개발실적, 특허 실적, 연구 실적, 연구분야 동향, 시장 및 기업 동향 파악
 - ※ 1차년도보다는 규모는 축소되었지만, 실질적인 성과를 도출할 수 있는 방향으로 조정

CK 사업 우수 사례 - 기술발굴 2

○ Lab 컨설팅 <고려대학교>



35

CK 사업 우수 사례 - 기술발굴 3

○ 발명평가 절차 정립 <연세대학교>



36

CK 사업 우수 사례 - 수요기업 교류 1

3C (Clinic, Community, Commercialization) - Club <한양대학교>

3C-Club 홈페이지



3C-Club

대학과 기업의 기술교류를 위한 네트워크로서 대학이 보유한 연구인력, 연구인프라, 보유기술을 활용한 기술의 성공적인 사업화 유도

3C-Club 추진현황

- 기업 밀집 지역의 잠재적 수요 기업을 대상으로 대학과의 네트워크를 구축(2006)
 - * 회원 소식지, 대학 도서관 이용 및 정보 서비스 등
- 전용 온라인 구축으로 실시간 정보 공유(2007)
 - 온라인을 통한 회원 기업과의 실시간 정보 공유 실현
 - * 3C-Club 활동, 특허검색, 기술상담 코너, 기술이전/사업화 상담 코너, 연구자 정보 등 운영

CK 사업 우수 사례 - 수요기업 교류 2

기술코디네이터 포럼 <한양대학교>

기술 코디네이터 포럼



개방형 기술혁신이 필요하다
 신학철학단, '대기업과의 혁신적 협력'을 위한 '전략포럼' 개최
 "실용적 협력 통해 상호 신뢰 기반의 지속적 기술 지원 필요"

본 포럼은 세계적 추세인 개방형 혁신(Open Innovation)을 선도하고 있는 기업인 '삼성전자'와 'SK하이닉스'가, 대학으로 혁신적인 연구 성과를, 기업은 고도로 특화된 인재(인력)를 확보하여 '개방형 혁신'을 촉진할 수 있는 방안을 모색하고, 상호 신뢰 기반의 협력 모델을 구축할 수 있는 방안을 모색하는 자리였다. 주요 내용은 '대기업과의 혁신적 협력'을 위한 '전략포럼' 개최에 대해 양 기관의 의견을 나누고, 상호 협력 방안을 모색하는 자리였다.



개방형 혁신을 위한 '전략포럼' 개최 모습 (가운데는 SK하이닉스 대표이사인 박정호 대표이사)

기술 코디네이터 포럼

- 개방형 기술혁신(C&D) 개념 기술 교류의 정착
- 신개념 기술 유통(산학협력)을 위한 네트워크 구축

기술 코디네이터 포럼 운영방법

기업내부 특허동향, 기술개발정보 등 상세한 정보를 가진 전현직 대기업의 기술관련 책임자들을 기술 코디네이터로 위촉하고, 연구자들과의 만남의 장을 통해 대학의 기술 중 대기업에 기술이전이 가능한 우수 기술 발굴

기술 코디네이터 포럼 의의

- 대기업과의 직접적인 만남의 장을 마련함으로써
- 대고객의 수요 지향적 연구개발과 성과관리의 전략 수립이 가능
- * 참여기업 : 삼성전자, LG생활건강, SK케미칼, SK텔레콤, CJ, 아모레퍼시픽

산학협력단의 과제 2 – 지식인재 강국

○ 산학협력 전문가 확충 (또는 양성)

● 전문가 중심의 산학협력단 운영

- 산학협력단 업무에 적합한 연구기획관리 전문가, 석박사 학위자, 기술거래사, 변리사
- 산업체 또는 타기관 근무경험이 있는 전문가를 수용할 수 있는 개방형 조직으로 거듭나야

● 기술경영 또는 지식경영 전문가 양성

- 지식사회에서 성공할 수 있는 지식전문가로 성장할 수 있도록 교육훈련에 투자해야
- 관계자본의 확대: C&D 매커니즘 (지식의 원천은 사람, 사람과 지식의 연결)
- 대학교육도 지식전문가를 양성하는 방향으로 개선 유도

39

산학협력단의 과제 3 – 조직문화의 혁신

○ 조직 운영의 효율을 위한 지원 마련

● 조직 운영의 효율을 위한 조직개편 방안 수립

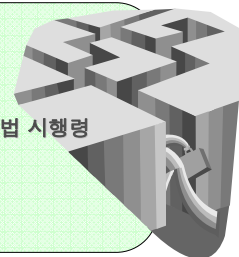
연구관리 및 산학협력 업무가 빠르고 정확한 의사결정이 필요한 바,
복잡한 조직 구조를 간소화하여 운영의 효율성 제고 필요

조직의 의사결정 구조(결재 라인)가 다단계(6~8단계)로 이루어져 조직 활동에 장애
- 조직의 전문성 및 특성을 고려한 전결 권한 제고 필요 (3~4 결재 단계로 축소)

● 성과 중심의 조직 문화 수립 : No Incentive, No Innovation

성과 중심의 전담인력 운영을 통해 전담인력의 적극적인 활동을 유도

- 기술이전 성사에 따른 성과급 관련 의무화 제도 마련 : 기술이전촉진법 시행령
- 자율적 조직 운영 권한 부여
- 조직의 성패는 조직구성원의 의지, 신념, 마음, 정서에 달려 있음



40

산학협력단의 과제 4

Service: who, what, how, when?

- 상시적이고 창의적인 서비스 창출 필요
 - 대학별 특성, 역량 그리고 조건에 맞는 창의적이고 다양한 프로그램 및 서비스 운영
 - 타 대학의 성공사례, 실패사례, 고민거리 등에 대한 정보교류를 통해 배워야
 - 1회성 또는 전시성 프로그램이 아니라 참여 주체들이 모두 이익을 얻으며 상시적으로 운영될 수 있는 프로그램이 필요



41

산학협력단 = 산학간 연계 활성화 조직
= 국가혁신 조직



42