



## 공동연구개발계약서

삼성전자(주)종합기술원(이하 “삼성”이라 한다)과 (주)아이피에스(이하 “IPS”라 한다)는 다음과 같이 공동연구개발계약을 체결한다.

### 제1조 (목적)

본 계약은 “삼성”과 “IPS”가 ‘유전체 제조 공정 개발’(이하 “연구개발”이라 한다)을 공동으로 수행함에 있어 필요한 제반 사항을 규정하는 것을 목적으로 한다.

### 제2조 (연구개발의 범위)

연구개발의 범위는 “IPS”가 제출한 별첨1 ‘연구개발계획서’(이하 “계획서”라 한다)에 명시된 바와 같다.

### 제3조 (연구개발기간)

- ① 본 계약에 따른 연구개발기간은 2004년 3월 29일부터 2004년 8월 31일까지로 하며, 당사자의 합의로 연장할 수 있다.
- ② 본 계약은 “삼성”과 “IPS”가 계약을 체결한 날부터 연구개발이 완료된 날까지 효력이 있으며, 연구개발은 “삼성”이 제5조의 규정에 따라 “IPS”가 제출한 보고서 및 연구개발 결과물을 승인한 때에 완료된 것으로 한다. 단, 본 계약이 해지된 때에는 해지된 때에 그 효력이 소멸한다.

### 제4조 (연구개발비)

“삼성”은 “IPS”의 연구개발 수행을 위하여 연구개발비 총액사천만원정(₩40,000,000-, 부가세 별도)을 다음과 같이 현금 또는 어음으로 지급한다.

- 1차: 계약체결 및 청구서 접수 후 55일 이내 일금이천만원정(₩20,000,000)
- 2차: 중간보고 승인 및 청구서 접수 후 55일 이내 일금일천만원정(₩10,000,000)
- 3차: 최종보고 승인 및 청구서 접수 후 55일 이내 일금일천만원정(₩10,000,000)

### 제5조 (결과의 보고)

- ① “IPS”는 다음과 같이 “삼성”에게 연구개발 수행에 따른 보고서 및 결과물을 제출하고 보고회를 실시하여야 한다.
  1. 중간보고: 2004년 5월 20일
  2. 최종보고: 2004년 8월 20일



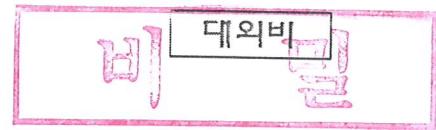
- ② “삼성”이 제1항의 규정에 의하여 “IPS”가 제출한 보고서 및 연구개발 결과물을 검수한 결과 계획서상의 연구개발의 목표를 달성하지 못하였다고 판단하는 경우, “IPS”는 “삼성”과 협의하여 2주 이내에 그 사항을 보완/수정 하여야 한다.
- ③ “IPS”는 제1항 또는 제2항의 일정을 준수할 수 없는 경우, 즉시 그 이유 및 예정일을 서면으로 “삼성”에게 보고하고 “삼성”과 협의하여 일정을 조정하여야 한다.
- ④ “IPS”가 계약기간 내에 제1항 및 제2항의 규정에 따른 연구개발의 결과물을 제출하지 못하는 경우 “IPS”는 지연 1일당 연구개발비 총액의 1000분의 3에 해당하는 금액을 “삼성”에게 지연배상금으로 지급하여야 하며, “삼성”은 지연배상금을 “IPS”에게 지급할 연구개발비에서 공제할 수 있다.

## 제6조 (기술협력의 제한)

- ① 계약기간 동안 및 “삼성”이 연구개발의 결과물에 대한 지적재산권의 출원 등 보호절차를 완료할 때까지 “IPS”는 제3자를 위하여 연구개발의 내용과 같은 기술에 대한 협력을 수행하지 않는다. 단, 일반적으로 공지된 기술 또는 계약 체결 전 “IPS”가 소유하고 있던 지적재산권 및 기술에 대한 협력은 수행할 수 있다.
- ② “IPS”는 “삼성”의 다른 계열사 또는 관계사와 연구개발의 내용과 동일하거나 유사한 기술협력을 수행하였거나, 수행하고 있거나, 수행하고자 하는 경우에는 그 사실을 “삼성”에 고지하여야 한다.

## 제7조 (결과의 귀속 및 실시)

- ① 연구개발을 수행한 결과 발생되는 연구기자재, 연구시설은 “IPS”의 소유로 한다. 단, “삼성”的 소유를 조건으로 지원한 경우에는 “삼성”的 소유로 하며, 연구개발 완료 후 “삼성”的 요청에 따라 “삼성”에 반환한다.
- ② 연구개발의 수행 결과로 발생되는 기술, 정보, Know-How 및 이를 응용하여 취득한 지적재산권을 포함한 연구개발결과에 대한 모든 권리는 “삼성”과 “IPS”的 공동소유로 한다.
- ③ “삼성”은 제3자에게 제1항의 지적재산권에 대한 통상실시권을 설정할 수 있는 전용실시권을 가지는 것으로 하며, “IPS”가 연구개발과 관련하여 “삼성”에 제출한 보고서 및 문서의 원본 또는 복사물을 광고, 판매촉진 등 순수연구 외의 목적으로 사용하고자 하는 경우에는 “삼성”的 사전 서면 동의를 얻어야 한다.
- ④ 지적재산권의 출원/관리 업무는 “삼성”이 수행하며, 해외 출원국의 지정은 “삼성”과 “IPS”的 합의로 하되, 합의가 이루어지지 않는 경우, 출원에 반대하는 당사자는 그 출원국에 있어서 지적재산권에 대한 권리를 포기하는 것으로 한다.



- ⑤ 지적재산권의 출원/관리 비용은 “삼성”과 “IPS”가 균등 분담한다. 단, 해외 출원에 있어서 일방 당사자가 출원을 포기하는 경우에는 타방 당사자가 모든 비용을 부담한다.
- ⑥ 당사자 일방은 지적재산권에 대한 권리의 전부 또는 일부를 상대방의 동의없이 포기할 수 있다. 단, 포기 2개월 전까지 그 사실을 상대방에게 서면 통지하여야 하며, 상대방의 요청이 있는 경우 상대방의 비용부담으로 포기하는 당사자의 지분을 상대방에게 이전하여야 한다.
- ⑦ 제1항의 지적재산권을 출원/등록함에 있어서 “IPS”는 필요한 서류 제출, 수속 등의 제반 절차에 최대한 협조하여야 하며, “삼성”은 “IPS”의 발명자/ 창작자를 공동 발명자/창작자로 포함시킨다.
- ⑧ “삼성”이 연구개발의 결과물에 대한 지적재산권을 직간접적으로 실시함에 있어 “IPS”가 소유하고 있는 지적재산권을 사용하여야 하는 경우, “IPS”는 “삼성”이 그 지적재산권을 별도의 보상 없이 사용하는 것에 동의한다.
- ⑨ 본 계약 완료 후 “IPS”가 연구개발의 결과를 활용하여 연구 · 개발을 수행한 결과 개량 · 개선 기술이 발생하는 경우, “삼성”에게 우선적으로 이전하여야 하며 구체적인 이전 방법 및 대가는 당사자의 별도 합의로 정한다.
- ⑩ “IPS”는 본 계약에 의한 연구개발의 결과물이 제3자의 권리를 침해하지 않도록 하여야 하며, 연구개발의 수행을 위하여 제3자의 권리를 사용하여야 하는 경우 “삼성”에 통지하고 제3자로부터 적법하게 권리의 취득하여 사용하여야 한다.
- ⑪ 연구개발의 결과물이 제3자의 권리를 침해하여 분쟁이 발생하는 경우, 분쟁 발생의 원인이 된 연구개발을 수행한 당사자는 상대방을 면책하고 자신의 책임과 비용으로 해결하여야 한다. 단, 그 원인이 어느 당사자의 책임인지 불분명한 경우에는 공동으로 해결하는 것으로 한다.
- ⑫ 본 조의 규정은 본 계약의 기간 만료 또는 해지 후에도 유효하다.

## 제8조 (비밀보호)

- ① “IPS”는 “삼성”의 사전 서면 승인 없이는 본 계약의 조건, 본 계약과 관련하여 “삼성”이 제공한 일체의 자료, Idea 및 연구개발 수행 중에 지득한 “삼성”的 영업비밀 또는 기술정보를 본 계약의 목적 범위 내에서 사용하여야 하고, 제3자에게 누설해서는 아니 되며, 본 항의 의무는 본 계약의 기간 만료 또는 해지 후에도 계속하여 유효하다.
- ② “IPS”는 “삼성”이 연구개발의 제반 결과물에 관한 정보를 계약기간 및 계약 종료 후 5년간 “삼성”的 사전 서면 동의 없이 제3자에게 제공하거나 누설할 수 없다. 단, 그 결과물이 Know-How인 경우에는 제1항의 규정을 적용한다.
- ③ “IPS”가 연구개발의 학술적인 성과를 학회지, 논문 등으로 발표하고자 하는

경우 반드시 별첨2 ‘논문발표 동의 신청서’에 따라 “삼성”의 사전 서면 동의를 얻어야 하는 것으로 하되, “삼성”은 법률적·사업적·지적재산권적·기타 문제가 없는 경우 이에 협조하며, “삼성”의 요청이 있는 경우, “IPS”는 “삼성”과 협의하여 “삼성”을 공동 발표자로 할 수 있다.

- ④ 제1항 및 제2항의 정보, 자료, 결과물이 공지의 사실이 된 경우 및 “IPS”가 본 계약 상의 의무를 위반함 없이 적법한 절차에 의하여 이미 알고 있거나 알게 되는 경우에는 본 조의 적용이 없는 것으로 한다.
- ⑤ “IPS”가 본 조의 의무를 위반하는 경우, “IPS”는 이로 인한 모든 민·형사 상의 책임을 진다.

#### 제9조 (명칭사용)

“삼성”과 “IPS”는 광고, 판매촉진, 기타 선전의 목적 또는 연구개발 수행사실을 인용할 목적으로 상대방의 상호, 상표, 기타 명칭을 사용하고자 할 경우에는 상대방의 사전 서면동의를 얻어야 한다.

#### 제10조 (계약의 해제, 해지)

- ① “IPS”가 제6조 제2항의 의무를 위반하는 경우, “삼성”은 본 계약을 해제할 수 있으며, “IPS”는 “삼성”이 지급한 연구개발비를 반환하여야 한다.
- ② “삼성”은 다음 각호의 1에 해당하는 사유가 발생하는 경우 “IPS”에 대한 서면 통지로 본 계약을 해지할 수 있다.
  1. “IPS”가 본 계약을 위반하고 그 시정을 요청하는 “삼성”的 통지를 받은 날로부터 3주 내에 이를 시정하지 않는 경우
  2. 연구개발의 책임자 또는 연구개발진의 사망·사직·사고·소속변경, 기타 사유로 인하여 연구개발의 완수가 어렵다고 판단되는 경우
- ③ “삼성”的 불가피한 사정으로 인하여 본 계약을 해지하여야 하는 경우 “삼성”은 3주간의 기간을 정하여 “IPS”에게 이를 통보하여 상호 협의한 후 본 계약을 해지할 수 있다.
- ④ “삼성”이 본 계약을 위반하여 원활한 연구개발의 수행이 극히 곤란하다고 판단될 경우 “IPS”는 3주간의 기간을 정하여 “삼성”에게 그 시정을 최고할 수 있으며, 이 기간 내에 시정하지 않을 경우에는 본 계약을 해지할 수 있다.
- ⑤ 본 계약이 “IPS”的 책임있는 사유로 인하여 해지되는 경우에 “IPS”는 해지일부터 2주 이내에 “삼성”的 선택에 따라 “삼성”이 기지급한 연구개발비를 반환하거나, 해지 시까지의 연구개발비 집행정산서 및 보고서를 제출하고 해지 시까지의 연구개발비 정산 및 해지 시까지 발생한 결과물을 “삼성”에 제공한다.
- ⑥ 본 계약이 기간 만료하거나 해지되는 경우에 “IPS”는 해지일부터 2주 이내에 본 계약과 관련하여 “삼성”이 제공한 일체의 자료, Idea 및 연구개발 수행 중에

취득한 정보 및 제반 기술적 성과를 “삼성”에게 반환한다.

- ⑦ 기타 본 계약의 해지에 관한 사항은 “삼성”과 “IPS”的 합의에 의한다.

#### 제11조 (신의성실, 상호협조)

- ① “삼성”과 “IPS”는 신의를 가지고 본 계약의 내용을 성실히 이행하여야 한다.
- ② “IPS”는 전 연구개발 과정을 통하여 “삼성”的 요청이 있을 때에는 수시로 연구개발의 내용에 관하여 “삼성”과 협의하여야 하며, “삼성”은 “IPS”的 요청이 있을 경우 필요한 사항에 관하여 “IPS”에 적극 협조하여야 한다.
- ③ “삼성”이 연구개발 결과를 사용함에 있어 교육, 기술지원, 기타 지원을 요청하는 경우, “IPS”는 이에 응하여야 한다.

#### 제12조 (계약의 변경)

본 계약의 변경은 “삼성”과 “IPS”的 서면 합의에 의한다.

#### 제13조 (양도금지)

“삼성”과 “IPS”는 상대방의 사전 서면 동의없이 본 계약상의 권리 또는 의무를 제3자에게 양도할 수 없다.

#### 제14조 (계약의 해석)

- ① 본 계약에 명시되지 아니한 사항 및 본 계약의 해석상 이의가 있을 때에는 이를 원만히 상호협의 하에 해결하도록 최대한 노력한다.
- ② 기본계약서와 계획서의 규정이 상충하는 경우 기본계약서의 규정이 우선하는 것으로 한다.

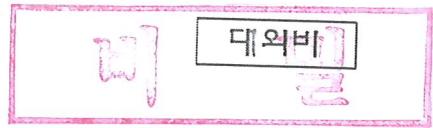
#### 제15조 (관할법원)

본 계약과 관련한 분쟁의 해결을 위한 소송의 제기는 “삼성”的 주소지 관할법원에 하는 것으로 한다.

#### 제16조 (완전합의)

“삼성”과 “IPS”가 연구개발에 관하여 본 계약 체결 전에 체결한 구두상 또는 서면상의 합의로서 본 계약의 규정에 반하는 것은 그 효력이 없는 것으로 한다.

“삼성”과 “IPS”는 본 계약을 증명하기 위하여 계약서 2부를 작성하여 기명,



날인하고 각각 1부씩 보관한다.

2004년 3월 29일

별첨1. '연구개발계획서,'  
별첨2. '논문발표 동의 신청서'

“삼성”  
삼성전자(주)종합기술원  
경기도 수원시 팔달구 매탄동 416

대표이사 유풍용

(1)

“IPS”  
㈜아이피에스  
경기도 평택시 지제동 33

## 대표이사 장호승

(안)

대표이사 장호승

### 별첨1. '연구개발계획서'

四

대외비

# Samsung Advanced Institute of Technology

## Consignment of Research and Development

# APPLICATION for

유전체 제조 공정

## Project



# 연구계획서

## 목 차

### 1. 개요

- 1.1. 협력기술명
- 1.2. 연구기간
- 1.3. 요약

### 2. 연구계획

- 2.1. 연구 배경
- 2.2. 연구 방법 및 목표
- 2.3. 일정계획
- 2.4. 개발 인도물
- 2.5. 인용문현

### 3. 연구 인력, 장비 및 예산 계획

- 3.1. 인적사항 및 인건비
- 3.2. 연구개발 장비사용 계획
- 3.3. 연구개발비용 총계

### 4. 연구개발책임자 이력 및 연구실적

- 4.1. 기본 인적사항
- 4.2. 학력
- 4.3. 경력



## 1. 개요

### 1.1. 협력기술명

- 유전체 제조 공정

1.2. 연구기간 : 2004/03/29 ~ 2004/08/31

### 1.3. 요약

본 연구 과제에서는 FeRAM에 있어 가장 중요한 박막인 Ferroelectric 박막의 증착 공정 개발과 DRAM을 포함한 다양한 IC에 적용되고 있는 전하 축적용 stacked capacitor에서 하부전극(bottom electrode)으로 사용될 수 있는 금속전극(metal electrode)의 증착 공정을 개발한다.



## 2. 연구계획

### 2.1. 연구 배경 및 목표

#### (1) PZT

차세대 기억용 반도체 집적회로인 FeRAM의 고집적화가 진행되고 있다. 지금까지는 집적도가 낮았으나 최근에 DRAM이상의 고밀도를 실현하는 성과들이 나오고 있다. 동작이 빨라서, 전선을 자르더라도 데이터가 꺼지지 않는 궁극적인 메모리라 불리기 때문에 기존메모리를 위협하는 제품으로 발전될 가능성을 가지고 있다.

FeRAM은 전압을 걸면 분극이 일어나며, 전압을 끊어도 분극상태가 보존되는 강유전체의 박막을 캐퍼시터(축전기)에 사용하고 있어, DRAM과 같이 전원을 끊으면 데이터가 없어지는 약점이 없다. 셀의 기본구조는 DRAM과 같다. 1개의 트랜지스터와 1개의 강유전체 캐퍼시터로 되는 [1T1C]형으로, DRAM과 같은 고속동작이 가능하다.

DRAM이나 이제까지의 FeRAM과는 달리, 데이터를 몇번씩이나 판독하더라도 지워지지 않게 하기 위해 원래대로 다시 써 나갈 필요가 없어 소비전력이 절약되는 이점도 강조, 새로운 기술을 육성할 생각이다. 도시바는 제조기술이 진행되어 FeRAM이 DRAM 치수로 되었을 때 새로운 기술을 사용한다면 반정도로 더욱 축소될 것으로 생각하고 있다. FeRAM은 전원을 끄더라도 데이터가 지워지지 않는 EEPROM(전기적으로 소거, 재기입이 가능한 판독전용 메모리)이면서도 그 일종인 프레쉬 메모리에 비해 동작속도가 약 100배 정도나 빠르다. DRAM 등의 RAM 뿐만 아니라, 이러한 메모리의 강력한 경쟁상대로 발전할 가능성이 있는 것이다.

\* 목표 수준

-  $Pr : 40\mu\text{C}/\text{sq.cm}^2$

#### (2) Ru 개발

ITRS roadmap에 따르면 90 nm design rule 이후에 적용 가능할 것으로 기대되는 Metal-Insulator-Metal 구조 stacked capacitor에서는 산화에 대한 저항성이 커서 상부에 존재하는 high-k oxide 막과 안정한 계면 구조를 유지할 수 있고, 동시에 high-k oxide 막의 적절한 결정 구조를 유도하여 effective dielectric constant를 50 이상으로 유지할 수 있게 해주는 금속하부전극(metal bottom electrode)이 요구되고 있다. 현재까지 적용 가능할 것으로 기대를 모으는 금속으로는 Ru, Pt 등이 있다. 금속하부전극이 적용되기 위해서는 낮은 저항치와 높은 단차 피복성을 갖도록

증착시키는 증착공정의 개발이 필요하며, 증착 온도 또한 기 형성된 소자의 기능저하를 방지하기 위해 충분히 낮아야 할 필요가 있다.

\* 목표 수준

- 비저항 :  $< 20 \mu\text{ohm}\cdot\text{cm}$

## 2.2. 연구내용 및 방법

### (1) PZT

본 연구는 현재 IPS에서 보유중인 ALD 장비를 사용하여 2단계로 나누어 진행한다. 먼저 wafer 위에서의 PZT 박막을 증착하여 조성 분석 등 특성을 평가하는 것을 진행한다. 그리고 FeRAM 소자에서 적용하여 Ferroelectric 특성이나 yield를 분석한다. 특히 1단계에서는 PZT source 를 원료 및 조성비 등을 여러 가지로 split하여 PZT source에 따른 PZT 박막 특성을 분석한다.

그리고 2 단계에서는 E.T data 뿐 아니라 단차피복성(Step-coverage) 등의 특성도 아울러 분석하여 FeRAM에 적용 가능한 공정을 개발한다.

### (2) Ru

본 연구는 IPS에서 보유중인 ALD 장비를 사용하여 2단계로 나누어 진행한다. 1단계에서는 평판 wafer 위에 형성된 Ru 막의 특성을 평가하며, 2단계에서는 구조 wafer 위에 형성된 Ru 막의 특성을 평가한다.

1 단계에서의 특성 평가는 형성된 Ru 막의 비저항 및 증착 속도, 결정 구조, 화학적 성분 등을 평가한다.

Ru 막의 형성을 위해서는 ALD/PEALD 공정을 이용하며 여기에 적용 가능한 Ru 원료 전구체 및 반응 기체는 표 1과 같다.

표 1. Ru 전구체 및 증착 방법

Ru precursor	Reactant	Process	Remark
Ru(EtCp) <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	ALD	
Ru(EtCp) <sub>2</sub>	O <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> Plasma	PEALD	
Ru(EtCp) <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub> plasma	PEALD	
RuCHD*	NH <sub>3</sub>	ALD	
SAIT recommended	O <sub>2</sub> plasma	PEALD	
SAIT recommended	NH <sub>3</sub>	ALD	
SAIT recommended	NH <sub>3</sub> plasma	PEALD	

\* RuCHD : Ruthenium tricarbonyl 1,3-cyclohexadiene

표 1에 제시된 원료, 반응기체 및 공정을 이용하여 ALD/PEALD를 수행하고 각 공정별 막 특성을 평가하여 1단계에서 요구되는 특성을 만족시키는 공정을 선별한다.

2단계에서는 1단계에서 확립된 반응 공정을 이용하여 실제 구조의 소자에 적용하는 연구를 진행한다. 이 단계에서 중요한 것은 매우 높은 수준의 단차 피복성을 확보하는 것이다. 단차 피복성에 영향을 줄 수 있는 변수를 찾아내고 이들을 조절함으로써 우수한 단차 피복성을 갖도록 공정을 확립하는 것이 이 단계에서 수행할 연구 과제이다.

### 2.3. 일정 계획 :

#### (1) PZT 공정 개발

단계	내용	기간(04/03/29~04/08/31)							기타
		3	4	5	6	7	8	9	
1	반응 원료, 반응 기구 검토	→							
1.1	평판 wafer PZT 증착	→							
1.2	PZT 막 특성 평가	→							
2	구조 wafer PZT 증착	→							
2.1	Ru 증착 특성 평가(단차 피복성)		→						
3	고품질 하부전극 Ru막 최종 공정 평가			→					

#### (2) Ru

단계	내용	기간(04/03/29~04/08/31)							기타
		3	4	5	6	7	8	9	
1	반응 원료, 반응 기구 검토				→				
1.1	평판 wafer Ru 증착				→				
1.2	Ru 막 특성 평가				→				
2	구조 wafer Ru 증착				→				
2.1	Ru 증착 특성 평가(단차 피복성)				→				
3	고품질 하부전극 Ru막 최종 공정 평가				→				

### 2.4. 개발 인도물

- Demo wafer 및 Technical Information (know-how)
- Prototype or Sample
- Patent : 1건(PZT용 유전막 증착 공정)

## 3. 연구 인력, 장비 및 예산 계획

## 3.1. 인적사항 및 인건비

(단위 : 천원)

우선 순위	성명	인적사항(소속, 학위)	인건비	누계
1	이상규	-소속 : IPS -학위 : 석사 한양대 ('84) 학사 한양대 ('82)	-	-
1	임홍주	-소속 : IPS -학위 : 석사 경희대 ('95) 학사 경희대 ('93)	-	-
2	김수현	-소속 : IPS -학위 : 석사 인하대 ('00) 학사 인하대 ('94)	-	-
총계		박사 : 0명, 석사 : 03명		

## 3.2. 연구개발 장비사용 계획

(단위 : 천원)

장비명	1년차	산출내역
Nano-ALD(1PM)	40,000	6,667 x 6개월 = 40,000
총계	40,000	

### 3.3. 연구개발비용 총계 (

(단위 : 천원 )

대외비

비 목	금액	산출내역
1. 인건비 소계		
내부인건비		
연구수당		
2. 직접경비 소계		
여비		
기술정보활동비		
특허출원료		
연구기자재/시설비		ALD 장비 사용료 : 40,000
재료/전산처리비		
시작품제작비		
수용비/수수료		
3. 간접비		
합 계	40,000	

### 4. 연구개발책임자 이력 및 연구 실적

#### 4.1. 기본 인적사항

성명	한글	이상규	한자	李相奎	영문	LEE SAHNG KYOO	
주민등록번호	580704-1056912						
소속 기관	기관명	IPS		소속학과/부서	연구소 개발 1팀		
	직급	이사		담당보직명	팀장		
	연락처	주소 : 경기도 평택시 지제동 33번지 휴대폰 : Tel : 031-659-2212 Fax : 031-655-7114 E-mail: sklee@ips-tech.com					
자 택		주소 : 서울 서초구 양재1동 17-22, 201호 Tel : 02)573-3088					

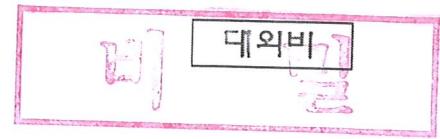


#### 4.2. 학력

구 분	기 간	학 교 명 (대학교, 단과대, 학과)	전 공	취득국가
학 사 석 사	1978 - 1982 1982 - 1984	한양대학교 한양대학교 대학원	금속공학 금속공학	한국
최종학위 논문명	Cu 소량첨가에 의한 CV 흑연 주철 제조			
최종학위취득일	1984년 02월 00일	지도교수	김 수 영	

#### 4.3. 경력

기 간	근무기관명	직급 및 직위
2000.2 - 2004.현재	I P S(주)	이사
1985 - 2000.1	현대전자	차장



별첨2.

### 논문 발표 동의 신청서

신청인	성명		
	소속		
계약명			계약체결일
과제명			
논문제목			
발표자	(공동발표자가 있는 경우 성명 기재)		
발표형태	(출판물인 경우 그 명칭, Presentation인 경우 행사명 기재)		
자료형태			
발표장소		발표예정일	
내용요약			



위 신청인은 상기 내용의 논문 발표에 대한 동의를 요청합니다.

200 년 월 일

신청인 (인)

첨부. 논문 전문