제19회

2020 고분자 신기술 강좌

Polymer New Technologies Course 2020

| 일시 | 2020. 4. 8(수) | 장소 | 대전컨벤션센터(DCC)

초대의 글

존경하는 한국고분자학회 회원 여러분!

2020년이 시작한지 얼마 되지 않은 것 같은데 어느 덧 따뜻한 기운이 계절의 변화를 느끼게 합니다. 경자년 올해도 회원 여러분께서는 우리 학회에 많은 관심과 애정을 보여 주실 것을 믿습니다. 우리 학회에서는 예전과 같이 춘계 정기총회 및 학술대회를 맞이하여 4월 8일(수) 대전 컨벤션센터에서 고분자 신기술 강좌를 개최합니다. 이번 고분자 신기술 강좌는 분자전자와 산업체 각각 2개의 세션이 진행되고, 매년 함께 진행되어 왔던 의료용 고분자 세션은 작년에 신설된 콜로이드 및 분자조립 세션과 함께 올해 추계 정기총회 시기에 진행하고자 합니다.

학회 회원 여러분,

잘 알고 계시는 것처럼 국내 기반 산업의 여건은 대내외적으로 매우 어려운 상황에 처해 있습니다. 미중 무역분쟁, 중국발 공급망 혼선, 일본의 수출 규제 등은 여러 분야에 걸쳐 국내 제조업 전반에 커다란 위협이 되고 있습니다. 이러한 위기 상황을 슬기롭게 극복하기 위해서는 무엇보다 기술개발에 종사하시는 분들의 시대적 사명은 물론 연구자 개개인의 기술수행 능력 제고가 함께 요구됩니다. 여기에 발맞춰 이번 강좌에서는 “전기전자용 첨단소재 기술 동향”(분자전자 세션)과 “기술자립을 위한 고분자 소재/부품/장비”(산업체 세션)이라는 주제를 준비하였습니다. 각 세션마다 관련 분야의 최고 전문가를 초빙하여 각 분야의 최신 연구 동향 및 미래 산업 전개 방향에 대한 통찰 등이 활발히 토론될 수 있도록 정성껏 준비하였습니다. 이 두 내용은 그 어느 때보다 산업계, 대학 및 연구소 등에서 수행하시는 각종 연구 에 많은 도움이 되리라 확신합니다. 아무쪼록 학회에서 마련한 신기술 강좌에 회원님과 회원사의 연구원 및 연구실 학생들의 많은 관심과 참여를 부탁드립니다. 학회에서는 참석하시는 모든 분들에게 내실있는 강좌가 될 수 있도록 모든 노력을 다하겠습니다.

감사합니다.

한국고분자학회 회장 김양국

일정

강좌 주제 I : 전기전자용 첨단소재 기술 동향

09:20 -	등 록	
10:00 - 11:00	공액고분자 분자도핑의 기초와 응용	김종현 | 아주대학교
11:00 - 12:00	플렉시블 투명전극 소재 및 최신 연구 동향	이윤구 | DGIST
12:00 - 13:30	중 식	
13:30 - 14:30	전도성 고분자 복합소재의 기초와 응용	김희숙 | KIST
14:30 - 15:30	유기생체전자 기술의 기초 및 최신 동향	윤명한 | GIST
15:30 - 15:45	휴 식	
15:45 - 16:45	고기능성 고분자 박막봉지 소재의 기초 및 최신 전략	허필호 | 부산대학교
16:45 - 17:45	환경 유해입자 제거 기술 및 정제 원천기술의 기초와 응용	유용상 | KIST

강좌 주제 II : 기술 자립을 위한 고분자 소재/부품/장비

09:20 -	등 록	
10:00 - 10:50	포토레지스트의 소개 및 기술 동향	이진균 | 인하대학교
10:50 - 11:40	차세대 디스플레이용 점접착소재의 최신 연구 동향	박지원 | 에이엔지/제이비랩
11:40 - 13:20	중 식	
13:20 - 14:10	고굴절 고분자의 개발 및 응용	유남호 | KIST
14:10 - 15:00	탄소섬유 복합재료의 공정기술 개발 동향	성동기 | 부산대학교
15:00 - 15:20	휴 식	
15:20 - 16:10	고내열성 폴리이미드 응용 및 향후 전망	김경준 | 영남대학교
16:10 - 17:00	폴리이미드 고분자의 기초와 응용	김상율 | KAIST

참가신청 및 등록안내

· 등록비
-일반 : 25만원, 학생 : 20만원

일반 등록자에 한해 2020년 춘계학술대회(4월 8일(수)-10일(금), 대전컨벤션센터)에 참관하실 수 있습니다(명찰 교환권 지참시).

· 참가신청 및 등록방법: 한국고분자학회 홈페이지에서 온라인 접수 및 결제(www.polymer.or.kr)

※ 계산서 발급을 원하시는 참가자께서는 사업자등록증 사본을 메일이나 FAX로 송부하여 주신 뒤 학회로 연락하여 주십시오.
FAX: (02)553-6938 / E-Mail: polymer@polymer.or.kr / Tel: (02)568-3860

※ 신청마감: 2020년 3월 31일(화)

찾아오시는 길

승용차 이용

서울방면: 북대전 T.G (호남고속도로) 빠져나와 좌회전 (한국원자력연구소 사거리) → 대덕컨벤션센터 삼거리에서 우회전 →엑스포 과학공원 4거리에서 좌회전 → DCC

광주방면: 유성 T.G(호남고속도로) 빠져나와 우회전(월드컵경기장) 후 바로 다음사거리에서 우회전 → 지하차도 진입하지 말고 직진 → 충남대 정문 → 엑스포과학공원 4거리에서 직진 → DCC

부산방면: 대전 T.G(경부고속도로) → 중리동 4거리→ 오정동 농수산 시장 → 둔산대교 → DCC

시내버스 이용

121: 탑립 → 대덕특구체육공원입구 → 문지삼거리 → DCC

618: 대전대학교종점 → 가오고등학교 → 가오주공아파트 → 부사 네거리 → 홀트아동복지회관 → 서대전네거리역 → 개나리아파트 → 정부대전청사서문 → DCC

705: 신탄진→신탄진역→크라운제과→관평중학교→전민동구종점→DCC

911: 자운동종점 → 한화석유화학연구소 → 궁동네거리 → 갑천역 → 둔산여자고등학교 → 한가람아파트 → 샘머리아파트 → DCC

택시 이용

대전역: 약 20분 **서대전역:** 약 35분 **대전청사:** 약 10분

강좌 주제 I : 전기전자용 첨단소재 기술 동향

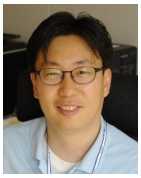
1. 공액고분자 분자도핑의 기초와 응용

김종현 | 아주대학교 분자과학기술학과

2000년 노벨 화학상 수상 이후 공액구조를 기반으로 하는 유기물 광전자재료에 대한 관심이 대폭 증대하였으며, 특히 분자 도핑을 통한 전도성 고분자에 대한 연구가 활발히 진행되어왔다. 그 결과 전도성 고분자를 기반으로 하는 다양한 광전자 소자들(유기발광다이오드, 유기태양전지, 센서 등)이 개발되었고 상용화되었다. 높은 효율로 도핑된 전도성 고분자들은 기존 금속성 전기전도성에 근접할 정도의 우수한 전기전도도, 투과도를 나타낼 뿐만 아니라, 금속에 비해 가공이 용이하고, 유연성, 신축성을 동시에 가짐으로써 기존의 금속이 적용될 수 없었던 광범위한 전자기기 산업분야에 응용되고 있다. 본 강좌에서는 이러한 공액고분자의 분자도핑 메커니즘과 도핑을 통해 개발된 전도성 고분자들 종류, 응용분야 그리고 최근 연구 동향 등에 대해서 강의하고자 한다.

2. 플렉시블 투명전극 소재 및 최신 연구 동향

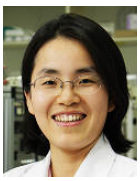
이윤구 | DGIST 에너지공학전공



지난 30여 년간 디스플레이 및 태양전지 산업이 급속도로 성장하면서 indium tin oxide(ITO)로 대표되는 산화물 투명전극이 널리 사용되고 있다. 그러나, ITO 투명전극을 제조하기 위해서는 희귀원소인 Indium의 사용이 필수적이며 진공 증착, 에칭 등의 공정을 위한 고가의 공정장비가 필요하여 경제성이 낮은 문제점이 있다. 또한, ITO 투명전극은 산화물 기반이기 때문에 기계적인 안정성이 작아서 외부충격 및 플렉시블 환경에서 쉽게 끊어지거나 부서져서 전기적 특성을 급속하게 상실하는 문제점이 존재한다. 그래서, 플렉시블 디스플레이, 터치패널, 태양전지로 대표되는 플렉시블 정보전자 기기를 제작하기 위해서는 광투과도 및 전기전도성이 우수하고 플렉시블 특성의 구현이 가능한 투명전극 소재의 개발이 필수적이다. 최근 플렉시블 투명전극용 신소재로 전도성 고분자, 탄소나노튜브, 그래핀, 금속 나노와이어, 금속 그리드의 연구개발이 적극적으로 이루어지고 있다. 또한, 플렉시블 투명전극의 저원가 대량생산을 구현하기 위하여 코팅 및 프린팅 기반의 용액공정 기술도 활발하게 연구되고 있다. 본 강좌에서는 차세대 플렉시블 투명전극 소재, 공정, 응용분야 및 최신 연구 동향을 소개하고자 한다.

3. 전도성 고분자 복합소재의 기초와 응용

김희숙 | KIST 광전하이브리드연구센터



복합재료란 최소한 두 가지 이상의 요소로 이루어져 있고 그것들의 상호작용을 통해 각각의 물성과는 다른 새로운 물성을 갖게 된 재료이며 실제 대부분의 복합재료들은 모재(matrix)와 다양한 종류의 필러(filler)로 구성된다. 복합재료는 모재의 종류에 따라 분류되며 본 강연에서는 고분자 기반의 복합재료를 주로 다루고자 한다. 고분자 기반의 복합재료는 그들의 독특한 기계적, 열적 및 전기적 성질로 인해 많이 연구되어 오고 있으며 특히 전기적 특성을 갖는 고분자 복합재료는 전극, 접착제 등으로 활용되고 있다. 본 강좌에서는 이러한 고분자 기반의 전도성 복합재료의 물리적/화학적 특성, 이를 기반으로 한 응용 분야 및 최근 연구 동향 등이 논의될 것이다. 더욱이 최근 wearable/stretchable electronics의 폭발적인 연구와 더불어 이러한 소자에 사용되는 전도성 복합재료를 집중적으로 다루고자 한다.

4. 유기생체전자 기술의 기초 및 최신 동향

윤명한 | GIST 신소재공학부

분자전자소재 기반 유연전자(flexible electronics) 기술의 발달과 함께 피부부착형 및 생체이식형 생체전자(bioelectronics) 기술에 대한 수요가 증대되면서 유기생체전자(organic bioelectronics) 기술이 최근 크게 각광을 받고 있다. 세포막 안과 밖의 수계 이온 농도차에 기인하는 유연한 생체조직의 생체전기신호를 고체상 전도체/반도체의 신호로 상호변환하기 위한 전기적 인터페이스는 생체내 무독성, 기계적 유연성 및 전기적 전도성과 함께 전기화학적 활성 및 이온전도성이 요구되며, 이러한 요건을 만족시키기 위해 분자전자소재 기반 생체전자기술이 활발히 연구되고 있다. 본 강좌에서는, 생체전기신호의 원리 및 생체전자 인터페이스 소재/소자의 요건과 함께 유기생체전자 소재 연구의 최신 동향을 소개하고, 향후 신산업으로 연결될 수 있는 생체이식형 전자소재의 개발 방향에 대한 제언을 다루고자 한다.

5. 고기능성 고분자 박막봉지 소재의 기초 및 최신 전략

허필호 | 부산대학교 고분자공학과

현대의 정밀한 유기 전기 • 전자장치는 향후 유망한 유연 전자장치의 핵심요소로서 유기 전기 • 전자장치의 안정성 및 내구성을 높이기 위한 더욱 발전된 봉지기술이 요청되고 있다. 대기 중의 산소와 수분으로부터 소자와 전극 재료 등을 보호하기 고분자소재의 사용이 봉지 소재 기술이며, OLED 디스플레이뿐만 아니라 산소와 수분에 취약한 모든 전기 • 전자기기, 특히 Flexible 전자소자, 페로브스카이트 태양전지, 유기 전자소자 등에 적용 가능한 봉지 소재 기술이 중요한 연구 분야가 되고 있다. 이에 고분자의 구조설계와 유 • 무기 소재의 도입을 이용한 고성능화(High-Performance)와 하이브리드화(Advanced Hybridization)등에 의해 다양한 기능을 부여한 고기능성 고분자 필름(Functional Polymer Films)의 원리를 정의하고, 적용분야에 따른 해외 동향, 기술 동향, 도입 소재, 고성능화 재료의 연구 개발 동향, 향후 방향성 등의 정보를 전달하고자 한다.

6. 환경 유해입자 제거 기술 및 정제 원천기술의 기초와 응용

유용상 | KIST 국가기술기반본부

전세계적으로 중국의 우한사태는 바이러스 입자가 공기중을 통해 한순간에 수천명의 생명을 앗아갈 수 있음을 증명하였다. 바이러스로 대표되는 바이오 입자는 이제 바이오테러/공격의 특수 상황이 아닌 일반적인 상황에 적용되는 위험군으로 전락해버렸다. 이뿐이 아니다, 최근 3년 대한민국에서 가장 주목받은 이슈를 꼽자면 단연코 "미세먼지(particulate matter, PM)"로 인한 대기오염을 들 수 있을 것이다. 1990년대부터 대기 중PM 10 수준의 마이크로 크기 미세먼지 농도는 인간의 삶의 질을 저해하는 요인이 되어왔으며, 2015년 이후 지름 2.5㎛ 크기 이하의 초미세먼지(PM 2.5)에 의한 대기오염 및 인체 유해성이 속속들이 밝혀지게 되고, 초미세먼지에 의한 일류의 삶의 질이 악화됨에 따라, 이제는 불편한 수준을 넘어선 인류의 삶을 위협하는 대기 재난 상황으로까지 치닫고 있다. 특히 대기질 저해는 인체에 치명적인 질병을 유발한다. 미세먼지 만의 문제는 아니다. 수질은 어떠한가? 더불어 최근 미세플라스틱과 같은 수십나노의 크기부터 mm 단위의 입자크기까지 모두 수질에 의하여 확산되면서 인체 누적되어 신체기관의 기능을 저해하는 방식으로 환경을 오염시키고 있다. 본 강좌에서는 이러한 인류의 생활과 삶에 직접적으로 맞닿아있는 입자형 환경 유해인자를 제거하고 분류/정제하는 기술의 원천 기술에 대해 소개하고, 기초와 응용분야까지 최근 연구 동향이 논의될 것이다.

O 강좌 주제 II : 기술 자립을 위한 고분자 소재/부품/장비

1. 포토레지스트의 소개 및 기술 동향

이진균 | 인하대학교 고분자공학과

본 강좌에서는 고해상도 반도체 및 디스플레이의 제작에 핵심 기술로 적용되는 포토리소그라피에 대해 간략히 살펴보고, 이를 가능케 하는 감광소재인 포토레지스트를 화학반응의 관점에서 이해해 보고자 한다. 포토레지스트는 전기 회로도를 기판에 옮겨 그리는 공정에서 잉크의 역할을 하는 소재로서, 광화학 반응 또는 산촉매에 의한 작용기 분해반응을 거쳐 현상액에 대한 용해도가 변화한다. 436 ~ 365 nm 의 장파장 자외선 조사영역에서 우수한 특성을 보이는 재료부터, 248 nm, 193 nm 의 deep UV 영역, 그리고 최근 대외적인 문제로 이슈가 된 고에너지 극자외선(EUV, 파장 13.5 nm) 조사 조건에서 원활히 작동하는 레지스트 등 다양한 재료가 이용되고 있다. 장파장 광원용 “비화학증폭형 포토레지스트(nCAR)”, “단파장 광원용 화학증폭형 포토레지스트(CAR)”의 작동원리를 유기화학을 바탕으로 살펴보고, 고성능 EUV 레지스트의 구현에 적용되는 여러 화학적 접근법도 함께 소개하고자 한다. 포토레지스트와 함께, 보다 높은 해상도의 회로 패턴을 구현하기 위한 resolution enhancement technique(RET)도 간단히 소개하면서 강좌를 마무리한다.

2. 차세대 디스플레이용 점접착소재의 최신 연구 동향

박지원 | 에이엔지 / 제이비랩

한국의 디스플레이 기술은 이미 전세계를 리드하고 있으며, 주요 생산 기술의 기술격차가 격감하는 과정에서 새로운 시장 진출하는 전략으로 그 리드를 유지하고 있다. 새로운 시장의 진출을 위해 디스플레이 트렌드 자체를 만들어 나가는데 집중하고 있으며, 그 과정에서 핵심 원천 기술 내재화를 통해 국가간의 기술의 초 격차 형성하고 있는 상황이다. 이러한 시장과 기술의 변화 과정에서 다양한 디스플레이 플랫폼이 소개 되고 있으며, 각각의 위치를 확보해 가고 있다. Micro-LED, 신축디스플레이 등의 차세대 디스플레이 플랫폼들이 시장에 안착하기 위해서는 기술적인 차별성뿐만 아니라 공정에서의 안정성도 확보해야 한다. 각 디스플레이의 소자를 만들어 내는 공정과 이를 이용한 모듈 제조 공정, 모듈을 적용한 디스플레이 패널을 제조하는 공정 그리고 이를 최종 패키징에 탑재하는 과정까지 전 공정 과정에서 우수한 수율과 안정된 생산 속도가 뒷받침되어야 한다. 이러한 공정 과정에서 핵심적인 역할을 하는 소재중 하나가 점접착소재이다. 해당 점접착소재들은 기존의 접착을 위한 용도이외에도 각 공정에서 새로운 기능성을 가지고서 하나의 프로세스를 안정적으로 완료할 수 있도록 해주는 역할을 한다. 본 강좌에서는 차세대 디스플레이의 제조 및 패키징 과정에서 활용되는 고기능성 점접착소재에 대한 기술적 흐름과 최신 연구 동향 등을 논의해보고자 한다.

3. 고굴절 고분자의 개발 및 응용

유남호 | KIST 전북분원 탄소융합소재연구센터

최근 첨단 광학기기들의 개발을 위하여 신 기능성 소재들의 중요성이 대두되고 있다. 최근까지, 고굴절 고분자는 첨단 디스플레이 소자의 기판재료 뿐만아니라 OLED 소자의 봉지재 및 접착제 그리고 반사방지 코팅 및 안경 렌즈에 이르기 까지 다양한 분야에서 활용이 되고 있다. 그러나 응용 분야에 따른 광학 소재의 굴절률 및 광학 특성이 상이하여 이에 적합한 소재의 선택 및 제조가 필요하다. 예를 들어, CMOS 이미지 센서용 고분자 마이크로 렌즈의 경우 고굴절률(1.7~1.8, 또는 그 이상)이 요구되는 경우가 많다. 또한 고효율 LED 제조의 경우는 이보다 더 높은 굴절률을 요구하기도 한다. 또한 포토리소그래피를 위한 포토레지스트의 경우, 고굴절률과 함께 자외선에 대한 높은 광 투과성이 동시에 요구된다. 본 강좌에서는 이러한 고분자 기반 광학재료의 물리적/화학적 특성, 광학소재의 응용 분야 및 최근 연구 동향 등이 논의될 것이다.

4. 탄소섬유 복합재료의 공정기술 개발 동향

성동기 | 부산대학교 고분자공학과

경량화 소재를 적용한 필수 부품의 경량화는 많은 산업에서 추구하는 기술 개발의 방향이며, 특히 자동차와 같은 수송기기 산업에서는 그 중요성이 더욱 크다고 할 수 있다. 자동차 산업에서 소재의 경량화는 전세계적인 환경오염 규제 정책에 따른 연비 개선과 이산화탄소 배출량 감소 요구에 대응할 뿐만 아니라, 미래형 전기 자동차에서 필수 부품인 전기 모터, 배터리 등의 추가로 인한 중량 증가분을 상쇄하기 위하여 기존에 금속으로 제작되는 차체 부품들을 경량화 소재로 대체하는 것이 필수적인 기술 개발 항목으로 꼽히고 있다. 탄소섬유 복합재료는 철 대비 50% 내외의 경량화가 가능하여 유럽의 선진 자동차 업체를 중심으로 적극적으로 채용되고 있는 등 관련된 소재 및 공정 기술이 빠른 속도로 개발되고 있다. 그러나, 탄소섬유를 비롯한 소재 원가와 공정 비용이 높아서 자동차 부품과 같은 대량 생산이 필요한 산업에 적용하는 데에는 어려움이 따르는 등의 문제점도 가지고 있는 실정이다. 본 강좌에서는 다양한 종류의 탄소섬유 복합재료 제조 공정에 관하여 소개하고 목표로 하는 부품을 생산할 수 있는 공정 기술을 선정하고 개발하는 방안에 관하여 논의하며, 다양한 경량화 부품에 탄소섬유 복합재료를 성공적으로 적용한 사례 및 관련 연구 동향을 소개하고자 한다.

5. 고내열성 폴리이미드 응용 및 향후 전망

김경준 | 영남대학교 화학공학부

고내열성 고분자 재료는 첨단 기술의 발달에 따라 제품의 소형경박화, 고성능화, 고신뢰화를 위한 필수적인 소재로서 필름, 성형품, 섬유, 도료, 접착제 및 복합재 등의 형태로 우주, 항공, 전기/전자, 자동차 및 정밀기기 등 광범위한 산업분야에 이용되고 있다. 이들 중 필름에 대하여 살펴보면 전자 재료와 패키징 재료로 개발되어 왔으며 이들을 분류한다면 폴리에스터 필름을 중심으로 한 일반 목적 엔지니어링 플라스틱 필름, 고내열, 내화학성 및 전기적 특성이 우수하여 유연회로기판 등으로 사용되는 폴리이미드 필름, 고탄성 특성을 갖는 아라미드 필름 및 불소 필름, 슈퍼엔지니어링 열가소성 필름 등으로 나누며 이들 중 내열성 및 용도에 따라 다양한 목적의 특수 필름으로 분류할 수 있다. 이들 재료의 사용은 IT 산업의 발달에 따라 꾸준한 증가 추세에 있으며 국내에서도 필름 재료에 대한 많은 연구와 사업화를 위한 노력을 전개 중이다. 폴리이미드(polyimide, PI)는 강직한 방향족 주쇄를 기본으로 하는 열적 안정성을 가진 고분자 물질로 이미드 고리의 화학적 안정성을 기초로 하여 우수한 기계적 강도, 내화학성, 내후성, 내열성을 가진다. 뿐만 아니라 절연특성, 낮은 유전율과 같은 뛰어난 전기적 특성으로 미소전자 분야, 광학 분야 등에 이르기 까지 고기능성 고분자 재료로 각광받고 있다. 특히 디스플레이, 메모리, 태양전지 등과 같은 분야에서는 제품의 경량화 및 소형화가 진행되면서 현재 사용 중인 유리 기판을 대체할 수 있는 가볍고 유연성이 있는 고분자 기판 재료로 PI를 사용하고자 하는 연구가 많이 진행되고 있다. 본 세미나에서는 고내열성 폴리이미드의 응용 및 향후 전망에 대한 발표하고자 한다.

6. 폴리이미드 고분자의 기초와 응용

김상율 | KAIST 화학과

폴리이미드는 상업적으로 양산되고 있는 대표적인 방향족 고성능 고분자소재로서, 뛰어난 내열성과 기계적 특성으로 인해 전자산업, 우주항공산업 등 다양한 산업분야에서 많이 이용되어 왔는데, 휴대폰, 테블릿 컴퓨터와 같은 휴대용 정보기기의 비약적인 발전과 수요가 증가하면서 플렉서블 인쇄기판에 사용되는 폴리이미드 필름의 수요도 급격히 증가하였다. 최근 휴대용 정보기기의 폼팩터가 중요한 쟁점이 되면서 플렉서블 디스플레이에 관한 급격한 발전이 이루어 지고 있는데, 이러한 휴대용 정보기기의 변화는 필연적으로 새로운 소재를 요구하고 있다. 특히 유기발광소자 제조공정에 적용 가능한 우수한 내열 및 전기적 특성, 기계적 성질과 더불어 광학 특성이 개선된 새로운 폴리이미드 소재는 폴더블 휴대폰, 롤러블 TV 등 기존에 없던 새로운 형태의 제품 제조를 가능하게 해주는 필수적인 소재로서 시급한 연구개발이 요구되고 있다. 본 강의에서는 축합중합방법에 의해 제조되는 폴리이미드 합성의 메커니즘과 특징을 살펴보고, 폴리이미드 필름의 열팽창 계수와 광학적 투명성의 조절에 관련된 요소들을 살펴보고자 한다.