



국가수리과학연구소가 2016년 판교 스타트업캠퍼스에 설립한 산업수학혁신센터(Innovation Center for Industrial Mathematics, ICIM)는 산업수학의 종합 창구 역할을 수행하고 있습니다. 산업수학혁신센터는 기업과 사회가 직면한 기술적 문제를 적극적으로 발굴하고 수학을 활용한 혁신적 해결 방안을 제시하고 있습니다. 산업수학혁신센터 문제해결 프로세스에 참여하는 기업은 국가수리과학연구소 주요 보유기술과 해당분야 전문가들의 지원을 받을 수 있습니다.

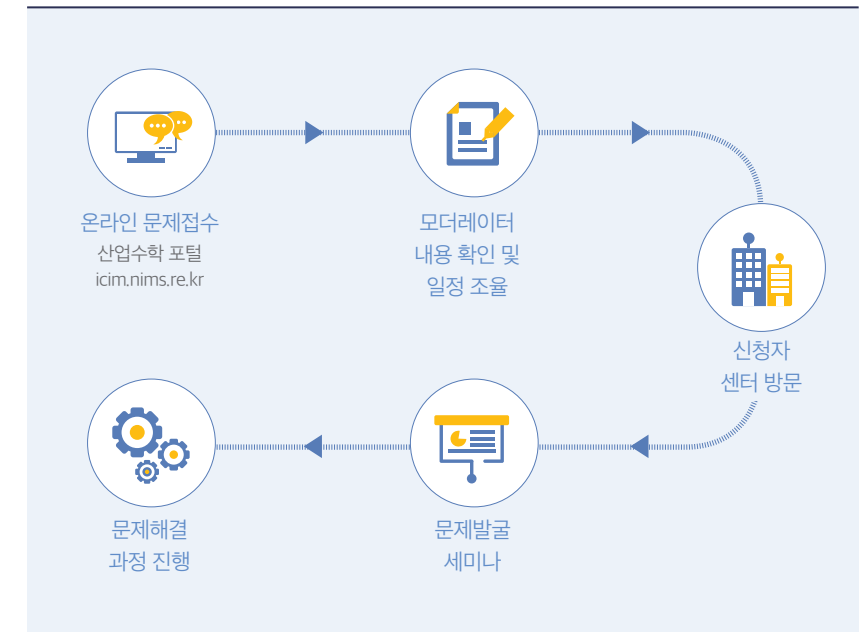
- 경기도 성남시 분당구 판교로 289번길 20, 스타트업캠퍼스 2동 4층
- Tel. 031-5171-5200 Fax. 031-5171-5205 Website icim.nims.re.kr

MATHEMATICS FOR INDUSTRY



기업관계자 누구나 산업수학혁신센터에 산업문제를 의뢰하실 수 있습니다. 산업수학 포털(icim.nims.re.kr)을 통해 문제를 접수하시면, 모더레이터의 내용 확인 절차를 거쳐 의뢰자와 시간을 조율하여 전화 및 방문상담이 진행됩니다. 이후 기업관계자와 해당분야 전문가들이 참여하는 문제발굴 세미나를 시작으로 수학적으로 해결 가능한 문제에 대해서는 지속적인 협력을 통해 산업문제를 해결합니다. 이 모든 과정에서 기업이 부담하는 비용은 발생하지 않습니다.

기업참여 방법 및 절차



기업혁신을 이끄는 산업수학

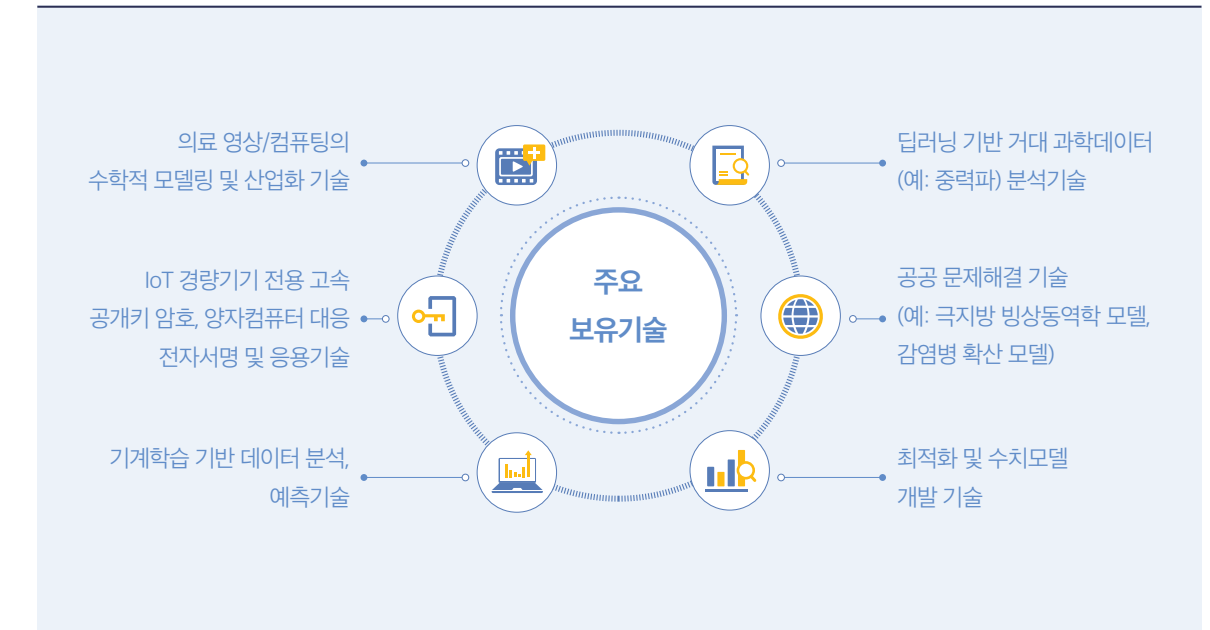


국가수리과학연구소
National Institute for Mathematical Sciences

기업의 혁신 성장, 국가수리과학연구소와 함께!

국가수리과학연구소(National Institute for Mathematical Sciences, NIMS)는 2005년 설립된 유일한 수학분야 정부출연연구기관으로서 수학 R&D 연구를 기반으로 인력을 양성하고, 수학 관련 스타트업을 육성·지원하며 수학이 산업에 기여하는 새로운 생태계를 구축해 나가고 있습니다. 특히, 4차 산업혁명 시대에 사회 전반에 걸쳐 기업들의 수학에 대한 요구가 늘어남에 따라 산업 수학을 필두로 한 전략적 R&D 추진, 산업 현장의 문제 발굴 및 해결, 그리고 이를 통해 산출된 성과의 환류 등을 수행한다는 목표를 설정하였습니다. 수학적 전문성을 기반으로 핵심 분야 연구를 수행하고, 산업현장에서 발생하는 문제들의 수학적 해결을 통하여 우리나라의 과학기술과 경제발전에도 기여하는데 앞장서겠습니다.

- 대전광역시 유성구 유성대로 1689번길 70
- Tel. 042-864-5700 Website www.nims.re.kr



국가수리과학연구소 수학원리응용센터(Center for Applications of Mathematical Principles, CAMPS)는 산업수학 문제해결을 위한 대내외 전문가 네트워크를 구성하여 산업수학의 가치를 확산하고 있습니다. 국가수리과학연구소의 전문분야를 포함한 수리과학기반의 다양한 분야에서 산업문제 해결에 기여하고 있으며, 산업수학 문화콘텐츠를 개발하여 대중강연을 비롯한 체험 및 전시 프로그램을 진행하고 있습니다.

CNC 공정에서의 불량검출 알고리즘 고도화

(주)타이온테크 → 다양한 제조 공정에서 수집된 데이터를 빅데이터 플랫폼에 저장하고 분석하여 생산품의 불량이나 생산 기계의 이상을 감지하는 솔루션 'QualityGuard'를 개발

문제배경 및 소개 → 컴퓨터 수치 제어(CNC) 방식의 제조 공정에서 나오는 데이터를 이용하여 정상과 불량품을 구별하는 불량검출 알고리즘에 다음과 같은 애로사항 및 개선점이 존재함



• 데이터 분석을 위한 전처리 방법 모색, 정상과 불량 생산품을 명확하게 구별하는 데이터의 수학적 특징 정의 및 분류 기준 설정이 목표임

해결 과정 → 여러 공정에 적용 가능한 다양한 수학적 특징을 정의하고 이를 알고리즘에 적용해 불량 검출률 개선
 - 데이터 처리에 필요한 시계열 데이터 동기화(synchronization)기법 연구 진행
 - 변화의 누적량을 고려하여 의미 있는 공정 구간을 설정하는 알고리즘 개발

성과 및 향후계획 → 기본 통계량을 이용한 불량검출 알고리즘 고도화 지원 완료
 - 연구소에서 제공한 불량 감지 알고리즘을 'QualityGuard 2.0'에 적용
 • 시계열 데이터 동기화 기법 연구 결과 특허 출원 예정



연료 삽입체의 이동경로 최소화

한국수력 원자력(주) → 국내 전력의 31.9%를 생산하는 한국전력으로부터 독립해 세워진 공기업으로 주요 사업은 원자력 발전, 수력발전, 방사성폐기물 관리, 풍력 등 신재생 에너지 개발, 원전 건설 등의 사업을 진행

문제배경 및 소개 → 원자력발전소의 발전소 가동 주기 사이에 계획예방정비 기간을 설정해서 안전 점검 및 연료에 장착되어있는 삽입체(제어봉) 위치를 변경하는 등의 정비를 수행
 • 연료 삽입체의 위치 변경시간 단축으로 발전소의 안전을 향상시키고 가동 효율을 높이기 위해 삽입체의 이동 경로를 최소화하는 방법을 찾아야 함

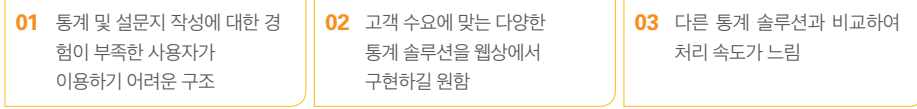
해결 과정 → Linear Programing(선형계획법)을 이용한 Traveling Salesman Problem 적용
 • 발전소의 연료 삽입체 이동 규칙을 반영하여 삽입체가 장착되어있는 연료와 삽입체가 장착될 연료 사이를 연결 하는 최소경로 루프를 찾는 알고리즘 개발 및 제공

성과 및 향후계획 → 연료 삽입체 이동경로 최소화 알고리즘을 고리 2호기에 적용(2018년 4월)
 • 고리 2호기의 성과를 바탕으로 다른 원자력발전소에도 공유하여 최소화 알고리즘 적용할 예정

통계분석 사이트 고도화

(주)굿러닝 가치향상센터 → 기업 성과 관리 컨설팅과 웹기반 온라인 설문지 제작 및 통계분석 사이트 "onestopsurvey.com"을 개발 및 운영하는 기업

문제배경 및 소개 → 온라인 통계분석 사이트 "onestopsurvey.com"을 개발하는 과정에서 통계분석의 수학적 검증과 관련해서 다음과 같은 문제들이 존재



• 사이트 사용자가 명확하게 이해할 수 있는 수리적인 설명을 제시하고, 새로운 분석 방법 탑재가 용이하도록 분석 구현 방법 매뉴얼을 제작하는 것이 목표

해결 과정 → 여러 분야에 통용되는 통계분석에 대한 이론 설명 제공
 • 통계분석들을 구현하기 위해 설문지를 작성하는 방법을 R에서 구현하는 방법 제공
 • 이론 설명부터 분석 툴을 탑재하는 방법까지 일련의 과정들을 문서화하여 새로운 분석 모델의 탑재를 용이하게 함

성과 및 향후계획 → 통계분석의 결과 도출 방법 등을 개선하여 통계분석 사이트 오픈(2017년 7월)

도시가스 수요량 예측모델 개발

(주)CNCITY 에너지 → 대전광역시 전역과 계룡시에 도시가스를 공급하고 있는 종합 에너지서비스 주식회사

문제배경 및 소개 → (주)CNCITY에너지를 비롯한 지역 도시가스 공급 업체는 1년 전에 공급량을 미리 예측하여 한국가스공사로부터 가스를 공급받아 판매하고 있음. 한국가스공사와의 계약물량 체결 및 계약 변경 시 최소 2개월 전 공급량을 정확하게 예측해야 하는 문제가 있음
 - 세대마다 다른 검침일 및 장기간 온도 예측의 한계 개선을 위해 정확한 수요 예측이 필요
 • 기존 데이터 분석(선형회귀분석)의 적절성 검증과 함께 기후변화와 경기침체, 인구 변동 등의 갑작스럽게 발생 하는 변수가 가스 수요에 미치는 영향을 분석하여 보다 정확한 수요예측 모델을 구축하고자 함

해결 과정 → 중장기 예측을 위해 딥러닝의 방법 중 하나인 LSTM을 활용하여 2달 후 가스 사용량 예측 모델을 개발
 • 세대별/용도별 판매량 및 일별 온도 연동 공급량 등의 데이터를 받아 기존의 선형회귀분석 결과가 유의함을 확인

성과 및 향후계획 → 푸리에급수 및 자기회귀누적이동평균(ARIMA) 등의 수학적이론을 바탕으로 일별/월별 가스 수요량을 예측, 오차율은 회귀분석과 비슷하나, 보안 시 효율적일 것으로 보임
 • 수요량에 영향을 주는 다양한 변수를 추가하여 의뢰 기업에서 실제 수요 예측 및 주문량 산정에 수학적 근거로 활용할 예정임

가스배관 순회점검 경로 최적화

문제배경 및 소개 → 도시가스의 안전한 관리를 위해 각 구역별 담당자가 매일 가스배관 매설지역을 순회점검 하고, 이벤트(굴착 공사 확인, 민원신고 처리 등)를 해결하는 업무를 실시함. 이벤트의 발생지역과 시간이 매번 다르기 때문에 이벤트 처리 후 점검해야 할 잔여배관들의 위치가 항상 달라지고 현재는 잔여배관의 점검 순서를 담당자의 경험에만 의존해 결정
 • 그래프 이론 등의 수학적 원리를 이용해 잔여배관 순회점검의 최적경로를 구하는 알고리즘을 개발하여, 현재의 방법이 최선인지 확인하고, 더 효율적인 순회점검 방법을 찾고자 함

해결 과정 → 현재 위치와 잔여배관들을 입력하면, 이곳을 돌아 본사까지 돌아오는 최단경로를 출력하는 알고리즘 개발
 • 그래프 이론에서의 Chinese Postman Problem, Minimal perfect matching 등 원리를 활용하여 최단경로를 찾고, 이것을 지도상에 보여주는 솔루션 개발

성과 및 향후계획 → 개발된 알고리즘을 활용한 최적의 순회점검 경로 설정 가능성 확인

구인 및 구직자의 직무 매칭 정확도 향상

(주)스마트소셜 → 인공지능기반 잡매칭 플랫폼 개발 및 운영 기업

문제배경 및 소개 → 국가직무능력표준(NCS)에 기반을 두어 기업체 자체 기준을 이용한 매칭 알고리즘으로 플랫폼을 개발, 운영 하던 중 산출되는 데이터의 수학적 분석 및 시각화가 필요하게 됨
 - 보유 데이터 사이의 관계 분석, 학생 성향 분류 및 일반인이 이해할 수 있는 시각화된 자료를 만드는 것이 목표
 • 학생들이 직접 작성하거나 학교로부터 수집하는 정보의 분류 및 처리 방법, 텍스트 문서(학생 작성 포트폴리오)의 분석(포트폴리오의 내용과 NCS 직무 분류 사이의 일치도 확인 등)을 위한 연구 필요

해결 과정 → 직무 매칭 분석을 위한 데이터 산출 및 수학적 시각화 방법 제시
 • 매칭 알고리즘으로부터 산출된 학생과 기업의 실습 사이의 매칭 스코어를 통하여 만들어지는 리쿠르팅 게놈맵의 제시 및 분석 방법(K-NN 클러스터링을 이용한 학생 분류) 제시
 • 수집 정보의 증가에 맞춰 원활한 관리를 위한 시스템 분업화(스코어링 알고리즘 1, 2 및 매칭 알고리즘의 분업) 제시
 • NCS 세분류 분석을 위한 자연어처리(단어 빈도수분석)를 통해 직무 유사도 체크 NCS 필터의 프로토 타입 개발 및 시제품 제시

성과 및 향후계획 → 직무 매칭 분석 데이터 산출 결과에 따른 시각화 내용(리쿠르팅 게놈 지도: Heatmap, 직무트리: Tree diagram 등)의 플랫폼 탑재 완료
 • 직무 유사도 체크 NCS 필터를 이용하여 챗봇 공동 개발 예정

터치펜의 볼과 베어링의 적절한 반지름 계산

(주)구니스 → 전기장비를 제조하는 회사로 스마트폰에 연결해 그림을 그리는 교육용 디지털 도구인 스마트 팔레트가 주요 제품임

문제배경 및 소개 → 스마트 팔레트 사용에 필요한 터치펜 안에 볼과 베어링을 장착하는 아이디어를 기반으로 특허를 진행하려 함 이를 위해서는 볼과 베어링의 크기를 설명하는 수화적인 근거가 필요
 • 볼과 베어링의 적절한 반지름의 관계를 설명하는 기하학적인 분석이 필요
 - 터치펜의 모양과 크기에 따라 적절한 볼과 베어링의 반지름을 계산하고, 가능한 베어링의 개수를 찾고자 함

해결 과정 → 터치펜의 특성을 설명하는 포괄적인 수리모델을 제작하여, 다양한 상황들에 맞추어 볼과 베어링의 반지름의 적절한 값과 가능한 베어링의 개수를 계산해냄
 • 기하학의 원리(삼각비, 원의 방정식, 피타고라스 정리 등)를 활용하여 필요한 변수들 간의 관계식 도출

성과 및 향후계획 → 이 문제에서 설명된 수화적인 분석 내용을 바탕으로, 현재 이 아이디어를 특허로 등록하는 과정 진행
 • 터치펜 안에 볼과 베어링을 장착하는 아이디어를 수화적으로 명확하게 설명하는 모델을 만들어 줌으로써, 이 모델을 360° 회전하는 다른 도구들(바퀴의자, 백화점 카트 등)에도 확장하여 적용할 수 있게 함