

시니어과학기술인은 국가경쟁력의 원천

ISSN 2508-5255(Print)
ISSN 2586-8012(Online)
www.kasses.or.kr

시니어과협 매거진

KASSE Magazine

Vol. 6, No. 4 (2021. 12. 31.)



칼럼

- 기술 경쟁서 뒤처질텐가...
“과학기술 사령탑” 세워라.

KASSE 특집

- 인공지능과 데이터과학을 활용한
산업 스마트화 전략
- 주요 국가의 제조업 스마트화 전략

KASSE

한국시니어과학기술인협회
The Korean Association of Senior Scientists and Engineers

회원 안내

- ① **정회원** 교육기관, 연구기관, 산업체, 정부기관, 언론기관에서 과학기술 관련 업무에 10년 이상 근무한 자로서 55세 이상인 자
- ② **단체회원** 이 법인의 목적에 찬동하는 교육기관, 도서관, 연구기관, 기타 영리를 목적으로 하지 않는 학술단체 또는 기관
- ③ **특별회원** 이 법인의 목적에 찬동하여 특별회비를 납부하는 단체(기업) 또는 개인
- ④ **입회비** 없음 **연회비** 5만 원

납입계좌 국민은행 계좌번호 : 366501-01-136106 예금주 : (사)한국시니어과학기술인협회

회원가입 신청

- 소정의 회원가입신청서를 작성, 시니어과협 회원 1인의 추천을 받고 제출, 회원심사위원회의 심사 후, 이사회 승인을 거쳐 연회비를 납부, 회원이 된다.
- 회원가입 신청서 양식 : 한국시니어과학기술인협회 홈페이지(<http://www.kasses.or.kr>) 다운
- 회원가입 신청서 접수처 : 서울특별시 강남구 광평로 56길 8-13, 1912호(수서동, 수서타워)
한국시니어과학기술인협회 사무국.(우 06367), 전자메일 : office@kasses.or.kr

(KASSE 홈페이지) 기부안내

**(사)한국시니어과학기술인협회(이하 시니어과협)는 공익을 위한 봉사를 하는 비영리법인으로서
개인과 단체 여러분의 후원을 기다리고 있습니다.**

여러분께서 출연해주시는 기부금은

1) 청소년 과학 꿈나무 육성 교육사업, 2) 시니어과협 봄, 가을 학술대회 개최, 3) 기계·항공우주분과 등 9개 학술분과와 3개 산업분과의 최신기술에 대한 학술세미나 및 분야별 발전을 위한 정책연구, 4) 과학기술 정책제언 및 소식지인 '시니어과협 매거진', 학술지(시니어 과학과 기술) 발간, 5) 현안 과학기술 이슈에 대한 문제해결을 위한 KASSE 포럼 개최, 6) 최신기술동향브리프 발간, 7) 중소기업을 대상으로 한 그룹멘토링, 기술컨설팅, 기술교육 프로그램 개발, 8) 과학문화 확산을 위한 공익사업 등에 소중하게 사용될 것입니다

(사)한국시니어과학기술인협회는 학계, 연구계, 산업계, 정부, 언론계 등에서 은퇴한 시니어(고경력)과학기술인으로 구성된 국내의 시니어과학기술계를 대표하는 단체로서 100세 시대를 맞이하여 국가경쟁력의 원천인 시니어과학기술인의 축적된 지식을 활용하여 과학기술인의 생애전주기적 활동과 건강한 삶으로 과학기술발전에 기여하고, 공익을 위한 지식봉사를 목적으로 설립되었습니다. 현재는 운영 초기인 관계로 일부 수탁과제를 제외한 전체 예산의 70%를 회원의 회비와 기부금에 의존하고 있습니다. 여러분께서 출연해 주시는 기부금은 시니어과협의 각종사업 중에서 선택하여 후원할 수 있으며, 지정기부금 영수증을 발급하여 드립니다

■ 문의처: (사)한국시니어과학기술인협회 사무국
■ 입금계좌: 국민은행 366501-01-136106

■ 전화: 02-3411-7630 ■ 이메일: office@kasses.or.kr
■ 예금주: (사)한국시니어과학기술인협회

계 간 **시니어과협 매거진**
Vol. 6, No. 4 (2021년 12월)

발행인 이 충 희 편집인 오 성 남

서울특별시 강남구 광평로 56길 8-13, 1912호(수서동, 수서타워)
전 화 : 02-3411-7630
E-mail : office@kasses.or.kr

한국시니어과학기술인협회
(<http://www.kasses.or.kr>)

편집 : 시니어과협매거진 편집위원회
인쇄 : 디자인봄(대표 김준희)
031-607-8950~1
zzunhe@hanmail.net

고 문

조완규 김우식
이현구 정길생
박성현 조영화
이상목 김명자
박호군 이명철

회 장

이충희

감 사

김하진 이광영

부회장

강신성(간사장)
조석팔(청소년과학교육)
이영백(학술)
성용길(홍보출판)
김성철(대외협력)
김평수(회원복지)

이 사

강국희 강대임
김대식 김병동
김윤수 김철구
김철성 나도선
류재근 백상기
신영오 신호순
신희덕 어용선
오성남 이원식
이홍림 이희규
임선기 임승순
진영훈 채연석
최무웅 황선태

편집위원장

오성남

편집위원

김평수 허원도
나도선 류재근
신영오 어용선

CONTENTS

05 송구영신

• 2022년 임인년(壬寅年) 새해를 맞이하여 협회의 도약적 발전을 기대하면서

회장 이 충 희

06 칼럼

• 기술 경쟁서 뒤처질텐가... '과학기술 사령탑' 세워라

KAIST 이사장 김 우 식

08 KASSE 특집

• 인공지능과 데이터 과학을 활용한 산업 스마트화 전략

회장 이 충 희

• 주요 국가의 제조업 스마트화 전략

부회장 강 신 성

• 인공지능과 데이터 과학을 활용한 제조업 스마트화 전략

부회장 조 석 팔

• 인공지능과 데이터 과학을 활용한 데이터산업 스마트화 전략

고문 박 성 현

• 산업 스마트화를 위한 창의적 디지털 인재 양성 전략

부회장 이 영 백

13 제15회 KASSE 포럼

• 주제발표: 탄소중립 실현의 과제와 전망

고문 김 명 자

17 제16회 KASSE 포럼

• 주제발표 1-1: 제조업 스마트화 전략 경쟁력 강화 전략

부회장 조 석 팔

• 주제발표 1-2: 데이터 산업 스마트화 전략

고문 박 성 현

• 주제발표 2: 스마트공장에서의 인공지능 응용

서울대 명예교수 박 진 우

23 학술대회

• 2021년 KASSE 가을 학술대회 및 임시총회

25 KASSE첨단 과학기술 동향

• CoVID-19 백신의 개발 현황과 당면 과제

농식품·바이오·의약분과 신 영 오

• AAAS 운영 시스템 분석과 시사점

과학기술정책분과 박 장 선

27 회원의 글

• 처음 漢詩를 지으며

부회장 김 성 철

• 인구, 인류문명 그리고 과학기술

환경·건설·지구해양 분과 이 덕 길

29 특별위원회 활동

• 과학문화확산위원회

- 2021년 사이언스 소설 콘서트 사업

- 2021년 생활과학교실 지원연구단 사업

31 분과위원회 활동

• 환경·건설·지구해양분과

• 화학·화공·섬유분과

32 시니어과협 소식

• 2021년 제 4회 이사회 개최

• 회장선거 공고

34 신입회원 축하·환영 / 회원동정

35 기부금 및 회비 납입현황

투고안내

회원, 비회원의 글을 기다립니다

- 내용 : • 협회발전을 위한 제안, 과학기술 정책 제언
• 단상, 수필, 시, 기행문
• 회원동정 : 학술/저술활동, 강연활동, 정책지원활동, 기술지도, 건강/취미활동
- 방법 : 필자 사진을 원고와 함께 e-메일로 보내 주십시오. 원고를 보내실 때에는 성명, 간단한 이력, 현재의 소속을 기록해 주십시오. (시니어과협 매거진을 참조)
- 문의 : 전화. 02-3411-7630
e-메일. office@kasses.or.kr



표지 설명 : 21세기 디지털 혁명은 과학의 네 번째 패러다임으로 정의되는 데이터 과학(경험, 이론, 계산, 데이터)에 관한 모든 것을 가능하게 하였다. 데이터 과학은 생물학, 의학, 공학, 정보통신, 사회학, 인문과학 등 다양한 분야에 응용되고 있다.

그림 제공 : 미국 항공우주연구원(NASA)

2022년 임인년(壬寅年) 새해를 맞이하여 협회의 도약적 발전을 기대하면서

회장 · 이충희



금년은 코로나 19사태에도 불구하고 2021년 정기총회, 제14회 KASSE포럼 및 봄 학술대회와 임시총회, 제15회 KASSE포럼 및 가을 학술대회 그리고 제16회 KASSE포럼·국회 4차산업혁명포럼 대토론회를 대면으로 개최할 수 있어서

다행이었습니다.

금년은 한국시니어과학기술인협회(시니어과협)가 대형 수탁사업인 ‘사이언스 소셜 콘서트’와 ‘생활과학교실 지원연구단 사업’을 한국과학창의재단으로부터 지원받아 수행함으로써 전국의 시청자를 대상으로 과학강연을 youtube와 Zoom 강연, 대면 강연을 하고 있으며, 전국의 34개 생활과학교실 지원센터의 운영현황을 실사하고 우수사례집 발간 등 활동의 폭이 확대되었습니다.

시니어과협은 학계, 연구계, 산업계, 정부, 언론계 등에서 30~40년 지식을 축적한 고경력 과학기술인의 브레인풀로서 공익을 위한 지식봉사를 하고 있으며, 시니어과협 매거진과 KASSE포럼을 통하여 주요 정책 이슈에 대한 정론을 펴내고 해안으로 사회를 변혁시켜나갈 사명이 있습니다.

지난 5년간 협회의 발전을 위해 물심 양면으로 성원해주신 고문님과 회원님들께 감사의 말씀을 드립니다. 먼 훗날 여러분들은 시니어과협의 공로자가 되실 것입니다. 2022년 임인년(壬寅年) 새해에는 세계적으로 코로나 19 사태가 진정되고 협회가 도약적 발전을 하게 되기를 기대해 봅니다.

주요 현안은 회원 배가와 재정확보입니다. 회원배가는 과학기술 관련 학회에 시니어과협 봉사활동 실적도 알리고 회원가입 안내를 하고 회원님들이 회원가입 권유를 하는 것입니다. 시니어과협이 전국의 약 1만여 명의 시니어 과학기술인을 활용 지원할 수 있는 플랫폼이 될 수 있도록 도약해야 할 것입니다. 이를 위하여 임원진과 회원 여러분의 적극적인 협력이 필요합니다.

회원 배가에는 회원으로 가입한 후 각종 사업에 참여할 수

있도록 많은 프로그램을 개발해야 할 것입니다. 이를 위하여 정부, 지자체, 과총, 한국과학창의재단 등으로부터 여러 가지 수탁사업을 수주할 수 있어야겠습니다. 예를 들면 ① 2022년 과학문화 확산을 위한 KASSE 대중강연 사업: 과학기술을 문화의 한 축으로 생각하여 대중에게 과학기술에 대한 이해를 돕고 과학문화를 확산함으로써 전 국민의 과학화 운동을 전개하여 과학의 합리적 사고를 생활화하는 데 기여하고자 합니다. ② 2022년 학교 밖 생활과학 교실: 각 지역의 초,중,고등학교와 지역아동센터의 학생들에게 체계적인 학교 밖 생활과학 교실을 실시하여 청소년의 과학에 대한 흥미를 유발하여 진로선택에 도움을 주며 과학영재의 발굴 육성에 기여하는 것입니다. ③ 정부와 지자체에 대한 과학기술 정책자문, 국가 R&D 사업에 대한 진단 및 평가 등입니다.

코로나-19 사태로 인한 온라인 강의와 비대면 활동이 증가하고 있습니다. 앞으로 협회는 YouTube를 이용한 홍보영상물 게시와 회장단 회의, 분과위원장 회의, 각 분과 세미나, KASSE 포럼 등을 온라인 화상회의로 할 수 있도록 시스템을 구축할 것입니다.

정부는 100세 시대를 맞이하여 고령 인구문제 해결과 고경력 시니어 과학기술인 활용 문제 해결을 위한 정책을 펴나가야 하며, 시니어과학기술인 활용 사업의 플랫폼 역할을 할 수 있는 시니어과협의 중요성을 인식하고 시니어과협을 정부육성대상 비영리법인으로 지정하여 적극적인 예산지원을 해야 할 것입니다. 학계, 연구계, 산업계, 언론계, 정부, 국회에서 시니어과협이 정부 지원 지정기관이 될 수 있도록 성원하여 주시기 바랍니다. 새해에도 고문님과 회원님들의 가정에 건강과 행복이 함께하시길 기원합니다.

필자소개

미국 Brown대학교 이학박사(물리학)
전 한국표준과학연구원
한국과학기술한림원 총괄부원장, 종신회원

기술 경쟁서 뒤처질텐가... '과학기술 사령탑' 세워라

KAIST 이사장 · 김우식



과학기술은 국가 발전의 핵심 축이요, 세계화의 경쟁 마당에서 가장 중요한 수단이다. 이미 세계 선진 각국은 기술패권 장악에 맹렬히 경쟁을 벌이고 있으며 이와 함께 다방면에 걸친 복잡한 국제 관계는 우리를 더욱 긴장시키고

있다. 우리는 하루속히 과학기술 발전을 위한 전략적·전술적 종합대책을 수립해야 하는 긴박한 입장에 처하게 되었다. 최근 영국 정부는 국방, 안보, 외교에 관한 '통합 리뷰'에서 미래 전쟁의 승패는 인공지능(AI), 알고리즘, 바이오 기술력이 좌우할 것으로 평가하였다.

이제 국가의 힘은 보유하고 있는 첨단 전략기술의 양과 질로 결정된다. 첨단기술들은 이제 단순한 기술이 아니라 국가 경제와 안보를 뒤흔들 수 있는 무기다. 최근 요소수 부족 사태나 특히 반도체의 전 세계 공급망 사태에서 보듯이 단 하나의 핵심 기술이 전 세계 공급망과 기업들을 흔들 수 있다.

기업 넘어 국가 차원 기술경쟁

기술패권 경쟁은 기업 차원을 넘어 국가 대항전으로 펼쳐질 것이다. 미국은 초당적 지지를 바탕으로 지난여름 상원에서 '혁신경쟁법'을 통과시켰다. 첨단기술 분야에서 미국의 경쟁력을 높이기 위한 첨단 전략기술 패키지 법안이다. 미국 국립과학재단(NSF)에는 기술혁신국을 설치해 전략적 분야의 첨단기술 개발을 체계적으로 지원한다.

도널드 트럼프 정부 시절 유명무실했던 백악관 과학기술정책실의 군사안보 전략 기능을 대폭 강화했다. 반도체, 배터리 등의 핵심 산업 공급망도 우방 중심으로 재편하고 있다.

중국도 과학기술과 공급망 자립화에 총력을 기울이고 있다. 인공지능, 양자정보, 뇌과학, 반도체, 항공, 우주 등 7대 분야를 중심으로 연구비 지원을 대폭 늘리고 있다.

프랑스는 최근 '프랑스 2030'을 발표하고 반도체, 전기차 등에 5년간 300억 유로(약 41조원)를 투자하기로 하는 등 '혁신과 연구의 나라'가 되기 위한 국가적인 노력에 착수했다.

유럽은 반도체, 전지, 수소 등 전략 분야의 자립화를 지원해서 전략적 자율성을 강화하는 방향으로 나아가고 있다.

한국만 가진 '킬러 기술' 키워야

불확실성이 확대되는 시대에 우리는 주요국들을 뛰어넘을 수 있는 국가 차원의 총력 대응 체계가 필요하다. 우리만의 독자적 '킬러 기술'이 필요하다. 이제 단순히 산업과 경제 발전을 위한 연구개발과 제도적 혁신이 아니라 안보와 외교까지 고려한 다목적 전략기술을 육성해야 하는 시점이다.

우리는 어떻게 첨단 전략기술을 확보해 나가야 하는가? 그동안 우리나라는 부족한 자원을 대신해서 정부와 민간이 함께 적극적으로 연구개발에 투자하고 기술을 개발하면서 경제 성장과 국가 발전을 이끌어 왔다. 1960~1970년대 철강, 1980년대 조선업과 가전, 1990년대 반도체와 디스플레이, 2000년대 이후 정보통신의 발전에는 정부와 민간의 끈끈한 협력이 함께했다.

앞으로 기술패권 경쟁 시대에 정부와 민간의 협력은 더욱 긴밀해져야 한다. 정부와 민간은 기술 실현 가능성, 관련 산업의 성장 잠재력, 외교안보적 가치를 함께 고려해서 첨단 전략기술을 선정·육성해 유리한 고지를 확고히 선점해야 한다. 이를 위해 첨단 전략기술을 체계적으로 선정·관리·육성하는 통합적 국가 시스템이 필요하다. 국가 차원의 전략기술 기본 전략 수립과 이행, 필요한 기술의 시급한 육성과 확보, 연구 성과의 신속한 이전과 상용화를 지원하는 특별법이 필요하다. 한국판 'Endless Frontier Act'를 제정할 필요가 있다.

1957년 스푸트니크 쇼크 이후 설립된 미국 고등방위계획국(DARPA)을 참고할 필요가 있다. DARPA에서 개발된 인터넷, GPS, 메신저RNA (mRNA) 기술 등이 군사적 목적 외에 혁신적인 제품 개발에 광범위하게 활용됐다. 우리도

첨단 전략기술 분야의 목표 중심형 연구개발을 전담하는 시스템 구축을 신속히 추진해야 한다.

부처에 흠어진 업무 통합 필요

특히 국가 전략기술을 책임지고 추진하는 사령탑이 필요하다. 전략기술은 이제 사회, 경제, 산업, 안보, 외교 국정 전반에 영향을 미친다. 취임 초에 조 바이든 미국 대통령은 백악관 과학기술정책실장을 장관급으로 격상하면서 “과학은 항상 우리 행정부를 선두에서 이끌 것”이라고 밝힌 바 있다.

기술패권 경쟁에 효과적으로 대응하기 위해서는 참여정부 때 약 3년간 운영되었던 과학기술부총리제가 복원돼야 한다. 과학기술부총리는 국가 전략과학기술 관계의 최고책임자가 되어 과학기술과 혁신정책이 국가의 모든 정책과 핵심 어젠다에 스며들도록 해야 한다. 2006년부터 2008년까지 과학기술부총리 때의 경험을 되돌아보면 각 부처의 과학기술 관련 업무를 유기적으로 통합·논의해 합의점을 찾고 함께 조정해 가는 것이 매우 효율적이라고 경험한 바 있다.

국가 R&D 100조 시대 과제

1963년 불과 12억 원으로 시작된 국가 연구개발 투자가 올해 100조 원 돌파를 눈앞에 두고 있다. 미국, 중국, 일본, 독일에 이어 세계 5위다. 정부의 연구개발 투자도 내년에 30조 원에 도달한다.

정부 연구개발 투자 유망 분야(혁신성장 분야)로는 ① 자율자동차 ② 정밀의료 ③ 고기능 무인기 ④ 스마트그리드 ⑤ 지능형 로봇 ⑥ 스마트팜 ⑦ 스마트시티 ⑧ 시스템 반도체를 꼽았다. 아울러 세계적 공통 관심 분야인 탄소중립 분야에는 ① 친환경 자동차 ② 미세먼지 저감 기술 ③ 스마트그리드 ④ 수소에너지 ⑤ 태양광 ⑥ 연료전지 ⑦ 풍력 ⑧ 바이오매스 등을 들었다.

최근 KAIST에서는 미래 유망 전략기술로 ① 인공광합성 ② 양자컴퓨팅 ③ 뇌신경 연구 등을 들고 이에 대해 심도 있게 논의하고 있다. 여기에서 간과해서는 안 될 중요 사항으로 경제적으로나 국가 안보적으로 매우 중요한 분야로 원자력을 들 수 있다. 원자력은 국가 발전의 핵심 요소일 뿐만 아니라 에너지 문제 해결의 중심이다.

세계적 관심을 끌고 있는 소형원자로(SMR)뿐만 아니라 의학, 제약, 산업, 국방 등 여러 방면에 걸쳐 미래 전략기술로 지속적으로 개발해야 할 분야다. 현재의 ‘탈원전’이라는 잘못된 근시안적 정책이 아니라 ‘단계적 에너지 전환’이라는 원시안적 정책으로 계속 추진돼야 한다.

정부가 혁신의 선두서 뛰어

세계의 변화가 빠르고 상황이 어려운 때일수록 정부가 과감하게 혁신의 선두에 서서 민간과 협력해서 대응 전략을 신속히 마련하고 적극적인 연구개발과 혁신으로 독창적이고 독자적인 기술 분야를 구축해야 한다.

우리의 독창적 과학기술의 발전, 특히 전략적 수월성을 갖는 전략기술 확보에는 여도 야도 있을 수 없다. 진보도 보수도 없다. 그동안의 서투른 정치, 비도덕적 정치, 혼돈스러운 경제·산업 정책 그리고 불균형적 사회 풍토 등등으로 오늘의 흠어진 우리의 마음을 오직 국가와 국민을 위해 한데 뭉쳐 우리의 항구적 번영과 성공을 이뤄내야 한다.

대통령을 비롯한 모든 책임 있는 이들이 사명감을 갖고 앞장서서 과학기술인, 각 분야 기업인, 생산자들과 함께 총력을 기울여 보람 있는 결실을 맺게 되기를 간절히 기원한다.

필자소개

전 부총리 겸 과학기술부 장관
연세대학교 총장
현 KAIST 이사장
(사)창의공학연구원 이사장
(사)한국시니어과학기술인협회 고문

(이 원고는 매일경제 입력 : 21.11.17 00:04:02

<https://www.mk.co.kr/opinion/contributors/view/2021/11/1077642/>

Big Picture 원고를 축소한 것임)

인공지능과 데이터 과학을 활용한 산업 스마트화 전략

회장 · 이충희



(사)한국시니어과학기술협회는 한국과학기술단체총연합회로부터 2021년도 위탁사업으로 “인공지능과 데이터 과학을 활용한 산업 스마트화 전략” 정책연구사업을 위탁받아 수행하였다. 사업책임자는 이충희

회장이며 사업참여자는 박성현 고문, 이영백, 강신성, 조석팔 부회장이다. 오늘날 한국이 기술 강국으로 First Mover가 되기 위한 중요한 정책사업이다.

1. 한국의 스마트 제조 기술 수준

유엔산업개발기구(UNIDO)가 2018년 지표를 기준으로 지난해 7월 발표한 세계 제조업 경쟁력 지수(CIP)에서 한국은 전 세계 152개국 중 독일, 중국에 이어 3위를 기록했다. 그러나 스마트 제조기술 수준은 미국, 독일, 일본 등에 비교하여 뒤떨어져 있다. 주요 선진국 스마트 제조 혁신 경쟁이 가속화되면서 우리 제조업의 혁신성장을 뒷받침하는 R&D 로드맵을 마련하기 위해 한국스마트제조산업협회와 스마트공장 추진단은 로드맵 작성에 앞서 미국, 독일, 일본, 중국 대비 스마트 제조 기술을 7개 분야 25개 세부 기술로 구분해 기술 수준과 기술격차를 평가했다. 이 결과 미국(100%)을 기준으로 독일(93.4, 0.4년), 일본(79.9, 1.5년), EU(79.6%, 1.5년), 한국(72.3%, 2.5년), 중국(66%, 3.1년) 순이었다.

2. 산업 스마트화 전략

주요국(미국, EU, 영국, 독일, 일본, 중국)과 국내의 인공지능과 데이터 과학을 활용한 산업 스마트화 전략을 분석하고 전문가 간담회와 제16회 KASSE포럼·국회4차산업혁명포럼 공동주최 국회 대토론회를 통해 의견수렴을 하여 우리나라의 실정에 맞는 “인공지능과

데이터 과학을 활용한 산업 스마트화 전략”을 도출했다.

가. 인공지능과 데이터 과학을 활용한 산업 스마트화 강화 전략 제시

SWOT 분석을 통해서 얻어진 정보를 바탕으로 제조업의 스마트화와 데이터 산업의 스마트화 전략을 간단히 정리하여 보면 다음과 같다.

제조업의 스마트화 전략 : ① 스마트공장 지능화 및 고도화, ② 체계적인 데이터 관리 및 요소기술 R&D 사업 추진, ③ 디지털 제조기반 미래형 스마트공장 표준화, ④ 제조업 빅데이터 플랫폼 구축, ⑤ 공장 스마트화 수준을 고도화하고, 양적보다는 질적으로 우수한 스마트공장 보급 확산, ⑥ 기업이 자율적으로 스마트공장을 건설하도록 환경조성, ⑦ 탄소 배출량 감소, 친환경 제품 개발 등

데이터산업의 스마트화 전략 : ① ‘데이터 댐’과 ‘데이터 컨트롤 타워’구축으로 스마트화 인프라 조성, ② 개인정보와 빅데이터 활용률 제고로 데이터 가치 극대화, ③ 데이터산업 인력 정예화로 생산성 제고, ④ 다양한 플랫폼 간 표준화 및 연계 가능하도록 통합 데이터 지도 작성, ⑤ 데이터의 품질관리와 수요자 중심의 서비스 혁신, ⑥ 데이터 산업에 5G 기술을 접목하여 최첨단 데이터 산업으로 탈바꿈, ⑦ 데이터 산업 국제 경쟁력 강화, ⑧ 국내 기업의 클라우드 시장 점유율 확대로 ‘데이터 주권’ 강화 등

나. 산업 스마트화를 위한 창의적 디지털 인재 양성 전략 제시.

① 초·중·고에서의 과학·수학·정보 교육 현황과 혁신 방안, ② 대학에서의 인공지능과 데이터 과학 교육 혁신 방향을 제시했다.

필자소개

미국 Brown대학교 이학박사(물리학)
전 한국표준과학연구원장
한국과학기술한림원 총괄부원장, 종신회원

주요 국가의 제조업 스마트화 전략

부회장 · 강신성



2021년도 정책연구과제 “인공지능과 데이터 과학을 활용한 산업 스마트화 전략” 보고서 중에서 주요 국가(미국, 독일, 일본, 중국)의 제조업 스마트화 전략을 요약하면 다음과 같다.

1. 미국

2011년 미국은 제조업의 부흥을 위하여 ‘첨단제조 파트너십’을 선언하고, 산업체, 대학, 정부 참여, 정보기술, 바이오 기술, 나노기술에 집중투자를 권유하여, 제조 관련 R&D 프로그램인 AI, 사물인터넷, 빅데이터, 데이터 애널리틱스, 가상 물리 시스템(CPS), 시스템 통합, 적층 가공 등에 투자하기로 했다. 이어서 2014년에는 미국 의회에서 미국 제조 활성화·혁신법을 제정하고, 제조혁신프로그램의 전국망인 Manufacturing USA를 설립하였다. 또한 산·학·연·정 협의체 성격의 비영리 ‘스마트 제조 리더십 연합체’를 발족시켜 제조 혁신기관의 국가적 네트워크 수립에 주력하고 있다. 2018년에는 미국 첨단 제조 전략을 제시하였는데, 그 3대 목표는 ① 신 제조 기술 개발과 이전, ② 제조인력의 교육과 훈련, ③ 국내 제조 공급체인 능력 확대이다.

2. 독일

독일은 2011년 제조업과 IT를 융합해 생산성과 효율성을 제고하는 제조강국 발전전략인 ‘Industrie 4.0’을 선언하였다. 인터스트리 4.0 주체는 정부, 민간기업, 각종 협회, 조합 등이 공동으로 구성한 새로운 체제인데, 독일 정부는 인터스트리 4.0(2012~2015) 정책을 2015년 ‘플랫폼 인터스트리 4.0(i4.0)’ 정책으로 전환하여 시행하고 있다. 이에 따라 CPS를 개발하고, 공장의 스마트화 및 유연 생산체계 구축으로, 소비자 요구에 신속히 부응하는 다품종 대량생산체제를 추구해 오고 있다. 또한 중소기업들이 정부가 구축한 네트워크를 통해 4차 산업혁명 관련 기술들을 이전받고 습득할 수 있도록 하여 디지털 활성화를 추진하였다. 2020년 말 기준으로 독일 전체 사업장의 20%가 i4.0에 소속되어 있고 대기업(Siemens, BMW,

Bosch, Adidas 등)이 주도적으로 전환을 이끌고 있다.

3. 일본

일본 내각부는 2016년 독일의 인터스트리 4.0에 대응할 새로운 개념으로 ‘Society 5.0’을 제시하고, IoT, AI, 로봇, 자율주행차 등 소위 4차 산업혁명 기술을 활용 저출산고령화, 지방 과소화, 빈부격차 문제 등 사회적 과제를 해결하는데 초점을 맞추고 추진해 오고 있다. 이들 중 ‘Smart Mobility’와 ‘Smart Supply-Chain’ 두 분야는 제조업 경쟁력 강화와 밀접한 연관성을 갖는다. 한편, 2017년 아베 총리는 하노버 국제 정보통신박람회인 CeBIT에서 ‘Connected Industries’라는 개념을 제시하였고, 같은 해 일본 경제산업성이 선정한 Connected Industries 정책의 5대 중점 분야로 자율주행·모빌리티, 제조업·로봇, 바이오·소재, 플랜트 인프라 보안, 스마트 라이프를 결정하여 추진하고 있다.

4. 중국

중국은 2015년 ‘중국 제조 2025’를 통해 지능 장비, 지능 생산품과 지능 제조에 대한 비전을 제시함으로써 본격적인 AI 기반의 중국 제조 산업으로 발전시킬 것을 천명하였다. 이어서 2021년 4월 중국 공업화부가 14차 5개년 계획에 따른 스마트제조 발전계획(초안)을 발표, 스마트 제조의 발전 로드맵 및 목표 제시하고, 2025년까지 규모 이상의 제조업 기업이 기본적으로 디지털화되고 중점 업종 중간기업이 초보적으로 스마트 전환을 하며, 2035년까지 규모 이상의 제조업 기업이 본격적으로 디지털화를 추진하는 등 중견기업 스마트화를 추진하고 있다. 14차 5개년 계획 중 현대산업 시스템 발전의 제조 강국 전략 실시 중 제조업의 고도화 발전, 현대산업시스템 발전의 현대화 인프라 시스템 구축에 주력하고 있다.

필자소개

가톨릭의대 Ph.D.(생화학)

경북대 교수/기획처장/명예교수(현)

미국 SC의대, Kentucky대, 국립암연구소(NCI) 연구교수

한국생물과학협회, 한국통합생물학회 회장

인공지능과 데이터 과학을 활용한 제조업 스마트화 전략

부회장 · 조석팔



(사)한국시니어과학기술인협회가 한국과학기술단체총연합회의 지원으로 수행한 2021년도 정책연구과제 “인공지능과 데이터 과학을 활용한 산업 스마트화 전략” 보고서 중에서 제조업 스마트화 전략을 제시한다.

1. 제조산업 고도화 추진

제조업의 고도화단계는 핵심기술인 사물인터넷(IoT), 사이버 물리시스템(CPS), 인공지능(AI), 클라우드 컴퓨팅 등을 적용하는 수준의 단계이다. 이를 구현하기 위해서는 5G의 기술적 특성인 초저지연, 초고속, 초연결 특성과 AI 제조 플랫폼 융합으로 고도화 기반을 마련하고 AI를 기반으로 하는 고도화단계에서 개방형 제조플랫폼 구축 및 유형별 패키지 솔루션을 개발 적용함으로써 공정의 최적화와 설비의 고도화를 추구하며 다품종 유연 생산이 가능한 인공지능 기반의 로봇으로 공정의 자율화와 지능형 물류 서비스를 제공하는 구조가 될 수 있도록 추진하여야 할 것이다.

2. 핵심기술 확보를 위한 R&D 강화

스마트공장에서 생산되는 제품의 경쟁력 확보를 위해서는 해외기술의 의존도를 탈피하는 것이 우선 과제이다. 이를 달성하기 위해서는 플랫폼 분야의 R&D와 디바이스 분야의 R&D가 절실히 요구된다. 플랫폼 분야의 R&D로서는 생산 빅데이터 애널리틱스, 사이버 물리시스템(CPS), 빅데이터와 CPS 연계 제어 프로세스, 클라우드 컴퓨팅 기반의 자동화 시스템, 개방형 IIoT플랫폼, AI플랫폼 구축에 관련된 R&D 강화가 요구되며 디바이스 분야 R&D로서는 지능화된 제조설비, 디바이스와 휴먼인터페이스, 고신뢰성 통신망 구축, 스마트 센서 및 스마트 액추에이터 등에 관련된 R&D 강화가 요구된다.

3. 보급 확산을 위한 기반 조성

스마트공장 보급 확산을 위한 기반 조성으로서 다양한 인력양성제를 도입 추진하여 공장 현장 인력, 솔루션 관련

소프트웨어 인력양성과 공급산업육성, 금융 및 세제지원 프로그램 개발(인건비 등), 스마트 공장 참여기업 인센티브제도 도입이 요구되며 협력네트워크 구축을 통하여 산·학·연 전문기관연합체 구성으로 공급산업 경쟁력 강화가 요구된다.

4. 표준화 추진

스마트 제조는 제품 가치사슬을 구성하는 생태계 전체에 대하여 기능적인 상호 연동이 필수적이므로 정보가 교환되는 모든 요소들 간에 표준화가 필요하다. 이를 위해서는 스마트공장 핵심기술 표준화가 이루어져야 한다. 기기·연결표준화 및 네트워크 통합을 위한 공통의 표준이 필요하며 생산시스템 진화에 따른 사물 간 정보교환을 위한 데이터 표준화와 인터페이스 절차 표준 및 초연결에 따른 보안표준이 동시에 이루어져야 할 것이다.

결론적으로

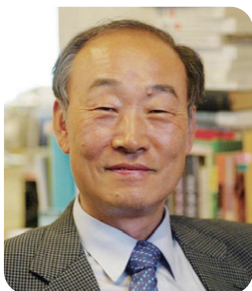
제조업 스마트화 및 스마트공장 확산을 위해서는 기존공장과 스마트공장을 병행 추진하고 단일제품 제조공정에 스마트프로세스를 선적용 후 단계적으로 확산을 시도하여야 할 것이다. 무엇보다도 핵심기술(센서, AI, 디지털 트윈, 등)에 대한 해외의존도 탈피를 위한 R&D 집중육성이 요구된다. 플랫폼(CPS, Bigdata/AI, IIoT 등)개발 및 표준화 추진은 정부산하 연구기관 중심으로 추진하고 스마트 공장 인프라(각종 세제 혜택, 금융지원, 규제 완화 등) 조성은 국가가 정책적으로 적극 추진하여 기업이 자율적으로 제품의 경쟁력확보를 위해 제조업 스마트화에 참여 가능하도록 환경을 마련하여야 할 것이다.

필자소개

경희대학교 전자공학박사 박사
삼성전자/삼성반도체통신연구소 연구실장
성결대학교 정보통신공학부 교수/부총장
IEEE정회원/ITU국제표준전문가

인공지능과 데이터 과학을 활용한 데이터산업 스마트화 전략

고문 · 박성현



(사)한국시니어과학기술인협회가 한국과학기술단체총연합회의 지원으로 수행한 2021년도 정책연구과제 “인공지능과 데이터 과학을 활용한 산업 스마트화 전략” 보고서 중에서 데이터산업 스마트화 전략 8가지에 대한 요약문이다.

1. ‘데이터 댐’ 건설과 ‘데이터 컨트롤 타워’ 구축으로 스마트화 인프라 조성

정부는 2020년 7월 ‘한국판 뉴딜’을 발표하면서 ‘데이터 댐’ 건설 계획을 발표했다. 이 댐에는 공공데이터 14.2만 개, AI 학습데이터 1,300종을 구축하고, 이를 자유롭게 사용할 수 있도록 공개하겠다고 했다. 이 댐은 데이터산업의 중요한 인프라이므로 조속히 구축되기를 촉구한다. 또한 각 부처에 흩어져 있는 공공데이터나 민간에서 작성하는 중요 통계들을 한 곳에 모아 표준화하여 잘 쓰도록 하려면 기존 통계청 역할을 강화한 데이터청, 데이터부 또는 국가데이터위원회를 설립 운영할 것을 제안한다.

2. 개인정보와 빅데이터 활용률 제고로 데이터 가치 극대화

2020년 1월 데이터 3법(개인정보보호법, 정보통신망법, 신용정보법)이 개정되어 가명정보로 개인정보 사용이 가능해졌으나 아직도 마이데이터(MyData) 사업 등 개인정보 사용이 원활하지 못하다. 또한 2020년 기준 기업의 빅데이터 도입률이 13.4%에 지나지 않는 등 매우 저조하다. 개인정보와 빅데이터 활용률 제고로 데이터 가치를 극대화해야 한다.

3. 데이터산업 인력 정예화로 생산성 제고

데이터산업에서 가장 부족한 인력은 데이터 과학자, 데이터 개발자 등 고급 인력이다. 부족한 고급 인력을 양성·배치해서 인력 정예화가 필수적이며, 이를 통해 생산성 제고에 나서야 한다.

4. 플랫폼 간 표준화 및 연계 가능하도록 통합 데이터 지도 작성

분야별로 다양한 플랫폼이 존재하나 이들 간에 공유·활용이

가능하도록 표준화 및 연계규격이 필요하다. 누구나 쉽게 플랫폼들에 축적된 데이터를 찾고 활용 가능하도록 통합 데이터 지도가 작성되어야 한다.

5. 데이터 품질관리와 수요자 중심의 서비스 혁신

데이터는 정확성, 비교성, 시의성, 접근성 등의 품질이 생명이다. 항상 고품질의 데이터 수집, 관리, 활용이 중요하다. 또한 데이터를 수요자가 사용하기 편리하도록 서비스 품질관리가 이루어져야 한다.

6. 데이터산업에 5G 기술 접목

5G 첨단 통신기술은 데이터 전송의 초고속성, 초지연성, 초연결성의 특징을 가지고 있다. 따라서 빅데이터 수신/전송이 필요한 데이터산업 분야에서 5G 기술의 접목은 데이터산업 스마트화에 크게 기여할 것이다.

7. 데이터산업 국제 경쟁력 강화

국제 데이터산업의 시장 규모는 엄청나다. 우리 기업들도 데이터산업 국제 경쟁력 강화에 나서서 국제적으로 데이터산업 경쟁력을 키워야 한다.

8. 국내 기업의 클라우드 시장 점유율 확대로 ‘데이터 주권’ 강화

국내 클라우드 데이터 과학이 매년 크게 증가하고 있으나 현재 외국 기업들이 국내 시장을 상당 부분 장악하고 있다. 우리나라의 ‘데이터 주권’을 확보하는 차원에서도 국내 기업이 국내 클라우드 시장 점유율을 높여 나가야 한다.

필자소개

North Carolina State University 통계학 박사
서울대학교 통계학과 교수
한국과학기술한림원 원장
현 사회적책임경영품질원 회장

산업 스마트화를 위한 창의적 디지털 인재 양성 전략

- 4차 산업혁명에 걸 맞는 초·중·고 과학/수학/정보교육시스템을 구축 -

부회장 · 이영백



(사)한국시니어과학기술인협회가 한국과학기술단체총연합회의 지원으로 수행한 2021년도 정책연구과제 “인공지능과 데이터 과학을 활용한 산업 스마트화 전략” 보고서 중에서 주요국(미국, 영국, 독일, 프랑스, 일본, 중국)과 국내의 디지털 인재 양성 현황과

전략을 분석하여 디지털 인재양성 혁신방안을 제시한다.

1. 초·중·고에서의 과학·수학·정보 교육 현황과 혁신 방안

국내의 현재 초·중·고 과학, 수학교육의 학교 급별 내용 체계를 면밀히 조사해 보아도 4차 산업혁명의 한 부분인 인공지능·빅데이터에 맞는 초·중·고 교육시스템을 발전하기는 어렵다. 이는 4차 산업혁명이 이슈로 본격 등장하기 전인 2015년에 상기 교육시스템이 개정된 것이 한 원인일 수 있다.

그에 반해, 초·중·고 정보교육시스템의 내용체계 정보과학과 급별 내용 체계는 대체적으로 4차 산업혁명의 정신과 부합되는 내용으로 판단된다. 그러나 아직 ICT 관련 교과목을 가르치는 비중은 해외 선진국에 비해 크지 않은 것은 사실이다. 4차 산업혁명의 진전에 따라 교육의 착수 시기를 앞당기거나 내용을 강화하는 조정이 필요할 것이다.

정보 교사 수도 소프트웨어 교육 필수화로 인해 요구되는 전담 교원 인력에 비해 매우 부족한 수치이다. 담임교사가 소프트웨어 교육을 수행해야 하는 초등학교의 경우 수많은 담임교사에 대한 소프트웨어 지속 연수가 필요하다.

최근 들어, 초·중·고 과학과 수학 교육시스템에서 4차 산업혁명 관련 내용을 보완하려는 노력이 일부 이루어지고 있다. 과학 쪽의 IoT 활용 과학수업 플랫폼 구축 설계 및 시범운영 연구라든지 수학 쪽의 알지오매스 활용 및 추가개발 등이 이에 해당한다. 정식 개편 전에 중요한 사회적 변화를 어느 정도 수용하려는 노력으로 보여 진다.

몇 가지 노력에도 불구하고 이것으로 다가오는 4차 산업혁명

시대라는 격랑을 제대로 마주하기는 어려워 보인다. 가능한 빠른 시일 내 주도면밀한 준비를 거쳐 초·중·고 과학과 수학 교육시스템을 4차 산업혁명 시대에 맞게 급급 개정하거나 보완해야 한다. 초·중·고 정보교육시스템도 교육의 착수 시기를 앞당기거나 내용을 강화하는 조정이 필요해 보인다. 과학과 수학 교육시스템과 정보교육시스템을 적절히 융합하는 시도도 검토되어질 수 있다. 이런 개정/보완 작업에서 양보다는 질적인 요소들을 강조되는 것이 4차 산업혁명 시대에 걸 맞는 전략이 될 것이다. 4차 산업혁명에 걸 맞는 초·중·고 과학/수학/정보교육시스템을 구축해가는 과정에서 이를 감당할 전문 역량을 갖춘 전담 교사 수급을 원활히 하는 방책도 마련되어야 한다. 또한 이러한 교육이 이루어질 학교 인프라 구축도 필수적으로 고려되어야 한다.

2. 대학에서의 인공지능과 데이터 과학 교육 혁신 방향

대학에서 인공지능과 데이터 과학 교육이 더 심도 깊게 확산되어야 한다. 대학 교육을 받은 21세기 지식인은 대학에서 전공에 불문하고 데이터 과학 소양 교육을 받아야 한다. 따라서 대학에서 ‘데이터 과학 입문(혹은 빅데이터/인공지능 개론)’을 필수교양 과목으로 지정하여 모든 학생들이 수강하게 하고, 기본적인 ABC(A:Algorithm, B:Big Data, C:Computing) 교육을 시켜야 한다. 더 많은 대학원에 AI나 데이터 과학 관련 대학이나 학과가 설립되는 것이 올바른 방향이다. 이외에도 기존의 관련 학과에서도 더 많은 교과과정 시간을 데이터 과학이나 AI에 할애하는 것이 바람직하다.

필자소개

미국 아이오아주립대 Ph. D.

한양대 물리학과 석좌교수

한국물리학회 회장

중국 푸단대 석좌교수

제15회 KASSE포럼 : 탄소중립 실현의 과제와 전망

제15회 KASSE 포럼이 2021년 11월 3일(수) 10:20~11:20분에 서울대학교 호암교수회관 목련홀에서 개최되었다. 개회식에 이어서 열린 포럼은 김성철 대외협력 부회장이 좌장을 맡아, 서울국제포럼 회장이며 우리 협회의 고문인 김명자 박사가 '탄소중립 실현의 과제와 전망'이란 주제발표가 있었다. 김 고문은 기후 위기와 코로나 팬데믹의 복합적 위기 시대에 탄소중립은 인간의 생존과 직결된다는 점을 설명하고, 실천할 수 있고 효과적인 정책을 정부가 만들어야 한다고 강조했다. 이어서, 본 협회 이광영 감사가 좌장을 맡아 지정토론자인 임선기 회원(화학·화공·섬유분과), 신희덕 분과위원장(환경·건설·지구해양분과) 및 오성남 회원(환경·건설·지구해양분과) 3분의 지정토론으로 이어졌다. 이어서 참석한 회원들과 열린 일반 토론 시간도 가졌다. 아래에 주제발표와 지정토론 요약물을 소개한다.



〈주제 발표하는 김명자 고문〉



〈토론을 주재하는 이광영 좌장과 지정토론자들〉

〈주제발표〉

탄소중립 실현의 과제와 전망

고문 · 김 명 자



미국 University of Virginia Ph.D.(화학)
환경부 장관, 국회의원
한국과학기술단체 연합회 회장
국가기술자문회 위원
지속가능 발전협의회 회장
숙명여대 교수
(현)서울국제포럼 회장,
효성이사회 의장, 한국시니어과협 고문

기후 위기와 코로나 팬데믹의 복합위기 시대, 세계적으로 '탄소중립(Carbon Neutral)'이 생존전략으로 급부상했다. 세계 137개국이 탄소중립을 선언했다(2021년 6월). 한국도

탄소중립위원회가 온실가스 감축 로드맵을 발표했다. 2030년 국가 온실가스 감축목표(NDC)를 40% 감축(2018년 대비)으로 상향 조정하고(기존 26.3%), 2050년까지 탄소 넷 제로를 달성한다는 것이다. 이 시나리오는 경제계로부터는 너무 강하다고, 환경단체로부터는 너무 약하다고 반발을 샀다.

정부가 강조하듯, "2030년 40% 감축목표는 탄소중립을 향한 한국의 강력한 의지와 국제사회에 대한 책임 의식을 보여주는 것이며, 탄소중립은 한반도 가보지 못한 길이지만 반드시 가야만 하는 길"이라는 데 이의를 제기하기는 어렵다. 더욱이 한국은 11월에 영국 글래스고에서 열리는 제26차 기후변화 당사국총회에서 2023년 COP28을 유치한다는 의사를 밝혔으니, 국제사회의 압력을 의식하지 않을 수 없을 것이다.

기후 위기 시대, 에너지 전환은 불가피하다. 그러나 탄소중립 계획에 의한 에너지 전환은 모든 경제주체, 모든 부문에 속속들이 영향을 미치게 되는 장기적 국정과제이니만큼, 시나리오가 얼마나 현실적인지, 목표 설정 과정에서 관련 분야 전문가들의 견해와 판단이 얼마나 반영됐는지, 정부가 표방하는 대로 ‘공감, 참여, 실천’을 통한 탄소중립 사회로의 대전환’ 계획이라는 사회적 신뢰를 주고 있는지 짚어보지 않을 수 없다. 합리적 시나리오 설정에 못지않게 실행력이 중요하다. 그런 맥락에서 몇 가지 질문에 대한 답을 찾아야 한다고 본다.

- 산업부문 온실가스 배출량의 76%인 철강·석유화학 등 제조업 중심 산업구조에서 탄소중립 계획의 연평균 감축률(4.17%)이 유럽연합(EU:1.98%)에 비해서도 높는데, 제조업 비중(GDP 대비 26%)이 높고 재생에너지 여건이 불리한 한국으로서 현실성이 있는지, 이에 대한 과학적 설득 논리의 근거는 무엇인가.
- 언제 도입될지 확실하지 않은 미완의 기술을 실현이 가능하다고 가정하고 목표를 잡았다는 지적에 대해서는(수소 환원 제철 기술, 탄소 포집·활용·저장 기술(CCUS) 등)?
- 특히 산업계의 지각변동에 해당하는 급격한 변화를 예고하는 정책 추진이 불가피한데, 좌초될 위협에 처한 산업의 구조조정이 초래할 심각한 충격에 대한 구체적 검토가 없지 않았나?
- 현재 24기인 원전이 17기가 되는 2034년, 현재 6%인

신재생에너지 비중을 20% 이상으로 높인다고 하는데, 정부의 이런 재생에너지 정책이 실패할 것이라고 보는 응답자(기업)가 64%(112개 발전사업자 중; 대한상의 2021년)로 조사됐다. 어떻게 설명할 수 있는가?

- 3년간 재생에너지 확충에 8조 원을 투입했으나, 발전량 증가는 기대에 미치지 않았다(2018년 총발전량 중 7%에서 2020년 9%). 지난 10년간 공공 연구기관의 탄소중립 관련 기술의 77%가 상용화되지 못했다. 선진국이 핵심기술을 선점하고 있는 상황에서 후발국으로서 어떻게 격차를 줄이고 경쟁력을 확보할 것인가?
- 탈(脫)원전의 탄소중립 시나리오로는 앞으로 30년간 전력 생산 비용 누적 손실 1,067조4000억 원으로 추산(국회입법조사처)되는데, 전기요금 인상 요인에 대한 대책은 무엇인가?
- 탄소배출권 거래제도 운용이 탄소중립에 얼마나 이바지할 수 있다고 전망하는가. 탄소 국경세(2023년 6,100억 원, 2030년 1조8700억 원) 대응에서 민간 부문의 피해를 줄일 수 있는 정부의 역할은 무엇인가.
- ‘공감, 참여, 실천’을 통한 탄소중립 사회로의 대전환’을 구호로 내걸고 탄중위는 사회 각계각층 의견 수렴을 거쳐 결론을 냈다고 하는데, 현장에서는 실제로 탄소배출 감축을 시행해야 하는 산업계 의견을 수렴하지 않고 일방통행하고 있다는 비판이 있는데, 이에 대한 정부 측의 향후 계획은 무엇인가?



〈지정토론 1〉

화학·화공·재료분과 · 임 선 기



미국 뉴욕주립대학(버펄로)
화학공학 박사
한국공업화학회 회장
한국공학한림원 원로회원
한국과학기술한림원 종신회원
(현) KAIST 생명화학공학과
명예교수

주제발표인 “탄소중립 실현의 전망과 과제”에 대한 토론자의 의견을 아래에 요약한다.

1. 탄소중립 2050 구현을 위한 전 세계적 관심과 2030 국가

온실가스 감축목표(NDC)의 최종안(40%)에 대한 우려가 커진 시기에 맞추어 매우 적절한 주제를 다루었다는 데 의미를 부여할 수 있다.

2. 발표내용이 잘 구성되어 있어 더 이상의 부가적 의견이 불필요하다. 탄소중립의 이해를 위한 기후변화, 기후 위기로의 용어 변화, 탄소 배출량 산정 기준 등이 설명되었다. 그리고 한국의 탄소중립 관련 정책 환경, 탄소중립을 위한 정부의 기술혁신 관련 10대 핵심기술 개발 선언, R&D 투자의 상용화 비율이 매우 저조한 코리아 패러독스, 신재생에너지의 확대와 원자력 발전과의 에너지 믹스 설계 등이 자세히 언급되었다.

각각의 항목별 설명은 대부분 통계자료를 근거하여 논리적으로 전개되었다. 탄소중립 분야에서 활동하게 될 사람들의 입문서로서 반드시 읽고 공부해야 할 내용이 담긴 중요한 논문이 될 것이다.

3. 특히 한국의 탈원전과 관련하여, 2020년 국제에너지기구(IEA)와 경제협력개발기구(OECD)의 공동 작성 보고서는 '원자력 발전의 비용 경쟁력이 충분하고, 원전의 장기 운전이

가장 저렴한 저탄소 발전 수단'이라고 평가했으며, 유럽의회도 '온실가스를 배출하지 않는 원전이 기후 목표 달성에 이바지할 수 있다'고 보았다. 에너지 안보가 매우 취약하고 재생에너지 여건이 불리한 한국이 '탈원전하면서 탄소중립을 실현하겠다는 정책이 과연 실현할 수 있을지, 신뢰를 얻을 수 있을지 묻지 않을 수 없다'라는 발표자의 입장에 전적으로 공감하게 된다.



〈지정토론 2〉

환경·건설·지구해양분과 · 신 희 덕



인하대학교 Ph.D.(자원공학)
한국과학기술정보연구원
환경건설정보부 부장
ReSEAT 프로그램 전문연구위원
신평산업(기술이사)
한국폐기물자원순환학회 평의원

1. 지구온난화로 인한 현상은 이미 세계 곳곳에서 나타나고 있다. 해수면 상승과 이상기후, 사막 화가 그 대표적인 현상이다. 지구온난화에 대한 전 세계적 대응은 1992년 브라질에서 열린 유엔 기후환경회의를 기점으로 전 세계적인 논의가 시작됐고, 1997년 일본 교토에서 제3차 유엔기후변화협약 당사국총회에서 선진국과 유럽연합(EU)의 감축목표, 그리고 국가별 목표 설정 방식 등 구체적 이행이 담긴 '교토의정서'가 채택되었다. 그 후 개발도상국의 참여가 부진하여 지구온난화의 주범인 탄소 감축은 저조한 상태를 보였다.

2. 그러한 파행에 대전을 가져온 것은 2015년에 프랑스 파리에서 개최된 유엔기후협약 당사국총회(COP21)에서 채택된 「파리협정」에 힘입은 것으로 판단된다. 「파리협정」의 참가국들은 산업혁명 이전 대비 기온상승을 2℃ 이내로 억제하는데 합의 하였다. 이러한 2℃ 목표 달성은 에너지 절약만으로는 도달할 수 없고, 대기 중의 CO2를 감축시키는 기술의 개발이 필요하다는 인식이 높아지고 있다.

3. 탄소 감축에 대한 세계 각국의 정책을 보면, EU는

1990년에 비해 2030년에 온실가스 감축을 40%까지 줄이고, 2050년까지 net zero를 목표로 하고 있다. 한편 미국은 GHG의 삭감 목표를 2020년까지 1990년과 같은 수준이고, 2030년까지 1990년에 비해 40%를 삭감하도록 의무화하였다. 우리 정부는 최근 2030년 국가 온실가스 감축 목표치(NDC)를 기존 26.3%에서 40%로 상향하는 방안을 내놓았다.

4. 이산화탄소 감축 기술은 여러 가지 부문에서 개발이 이루어지고 있다. 그 체계를 보면 이산화탄소 배출 억제 기술과 배출된 이산화탄소를 감축하는 방안이 형성된다. 전자의 경우는 에너지 절약과 신에너지를 이용하는 방법이 적용되고, 후자의 경우는 이산화탄소를 포집하여 지중이나 해양의 심부에 저류하는 방법이 곳곳에서 이미 개발되어 활용하고 또한 연구개발이 활발하게 추진되고 있다. 이 방법은 대량의 이산화탄소를 감축하는 데 유용하지만 시설비와 운반 및 저류 후의 안전을 유지하는데도 대책 마련이 요구된다.

〈지정토론 3〉

환경·건설·지구해양분과 · 오성남



미국 오클라호마 대학교
기상학과 박사(Ph D)
미국 메릴랜드대학교 기상학과 교수
한국전자통신연구원 연구부장
국립기상과학원 연구실장
국립환경과학원 지구환경연구소장
연세대학교, 숭실대학교 특임교수

우리나라의 탄소 배출량은 2019년 기준으로 세계 9위이다. 물론 우리나라 서해안 지역은 대기 이산화탄소 농도는 매년 상승하고 있다.

토론자 본인이 2002년 기상청 안면도 지구대기감시 센터장으로 근무한 경험이 있다. 당시 대기의 이산화탄소 농도는 340ppm 수준이었다. 당시 이산화탄소 농도의 계절 변동 값은 10~15ppm이었지만, 현재 서해안 지역 이산화탄소 평균 농도는 420ppm 이상이다. 기상학적 위치가 세계 탄소배출국 1위인 중국 편서풍 지역에 위치함이 가장 큰 원인이라 분석된다.

우리나라 원전이 차지하고 있는 전력 생산은 전체 23% 수준이다. 그러나 태양광 그리고 풍력 등이 포함된 신재생에너지의 전력 생산량은 최대 전체의 6%를 이하이다. 본 토론자는 2012년부터 2017년까지 국가 신재생에너지 개발 전문위원으로 참여한 바 있다. 당시, 다양한 신재생에너지를 개발 보급한다고 하여도 국가 전체 전력의 5%에 올라서지 못할 것으로 생각하였다. 1986년 4월 26일 우크라이나 남쪽 체르노빌 원전 폭발사고는 당시 비상전력 시험생산과정에서 절차를 무시하고 직원 간의 의사소통이 안 되어 발생한 사상 초유의 안전사고이다. 이를 두고 원자력 발전의 축소 또는 확장 계획을 포기하는 것은 비상식적인

정책이라 할 수 있다. 탄소중립의 중요한 방법 중 하나는 원자력 에너지를 사용하는 것으로 생각한다.

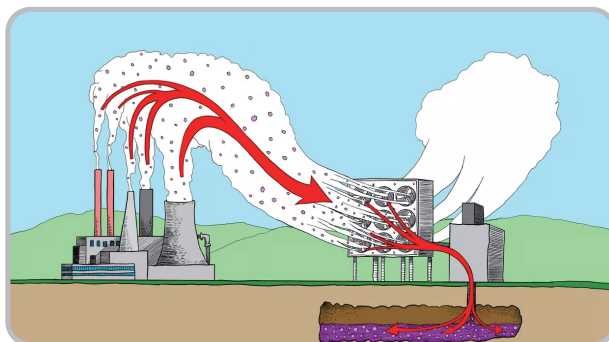
신재생에너지 시스템을 구축하려면 막대한 시설비와 면적이 필요하다.

국가 탄소중립 계획은 수출이 경제의 근간으로 하는 우리나라는 기업과 협의하고 협력 연구하여 미래를 보고 세워야 한다. 당초 15% 탄소중립 계획을 40%로 그것도 탄소 중립위원회의 몇 분의 구성원들의 이념적인 논리에서 나온 결과라 생각한다. 우리나라 2030년까지의 온실가스 감축목표(NDC)는 다음과 같다.

2050년 탄소중립으로 가기 위한 사전단계이자 중간 목표 성격을 지닌다.

대통령 직속 탄소 중립위원회는 2030년까지 2018년 대비 온실가스 배출량을 40% 줄이는 안을 의결, 10월 27일 국무회의에서 확정 후 11월 초 유엔기후변화 협약 당사국 총회에서 발표 예정이다.

- 도전적이고 선도적이라 할 수 있지만 국가의 경제적/과학적 논리에 맞는 성취 가능한 목표를 수립하기를 바란다. 예를 들어 미국의 Portland Cement Association(PCA)은 미국 시멘트 및 레디믹스 콘크리트 회사 대다수를 대표하며 시멘트를 양산할 때 많은 양의 이산화탄소(CO₂)가 발생한다는 문제가 있다. 이에 대처하기 위해 그들은 “탄소중립을 위한 PCA 로드맵”을 작성 발표하였다. 즉각 기업들에 그들의 탄소중립 계획을 세우도록 하여 이들의 계획을 통합하여 시차를 두고 경제와 에너지 계획에 맞추어 국가 탄소중립 계획을 세우는 것이 타당하다.



인공지능과 데이터 과학을 활용한 산업 스마트화 전략

국회 정책토론회 개최



〈제16회 KASSE 포럼-국회 4차산업혁명 포럼에 참석한 내외 귀빈과 시니어과학 회원〉

한국시니어과학기술인협회 KASSE 포럼(회장 이충희)과 국회 4차산업혁명 포럼(공동 대표: 더불어민주당 이상민 의원, 국민의힘 서병수 의원)이 공동 주최하는 '인공지능과 데이터 과학을 활용한 산업 스마트화 전략' 포럼이 지난 11월 10일 국회의원회관 제2 소회의실에서 개최되었다. 본 협회에서 조완규, 박성현, 이명철 고문을 비롯한 많은 회원과 국회에서 이원욱 의원(국회 과학기술정보통신 위원회 위원장)과 일반 청중들이 참석한 가운데, 본 협회 강신성 부회장의 사회로 진행된 이 날 토론회는 개회 선언에 이어 이충희 회장의 개회사, 이상민 의원의 환영사(회장 대독) 및 이원욱 의원의 축사가 있었다. 이어서 KASSE 조석팔 부회장과 박성현 고문 그리고 서울대 박진우 명예교수(산업공학과)의 주제 발표가 있었고, 본 협회 박성현 고문이 좌장을 맡아 패널토론이 실시되었는데, 토론자로는 KAIST 산업 및 시스템공학과 문일철 교수, 중소벤처기업부 스마트제조 혁신기획단 박종찬 단장, 성균관대 스마트팩토리 융합학과 박정수 교수, ETRI 산업·IoT지능화연구단 박준희 단장, 대덕넷 이석봉 대표의 지정토론이 이어졌다. 패널토론 후 참석한 청중들과 열띤 일반토론 시간을 가졌다. 이 포럼은 4차 산업혁명 시대에 한국이 기술 강국으로 First Mover가 되기 위하여 인공지능과 데이터 과학의 활용 전략을 제시하는 토론회로서 아래에 주제발표와 지정토론 요약을 소개한다.



〈개회사를 하는 이충희 회장〉



〈환영사를 하는 이원욱 국회의원〉

〈주제발표 1-1〉

제조업 스마트화 전략 경쟁력 강화 전략

부회장 · 조석팔



경희대학교 전자공학공학박사(Ph.D)
미국 Control Data Corp.
컴퓨터 시스템엔지니어
삼성전자/삼성반도체
통신연구소 연구실장
성결대학교 정보통신공학부
교수/부총장

본 발표는 시니어과협에서 과총의 정책연구과제로 연구한 결과 중에서 제조산업의 스마트화를 중심으로 발표한다. 제4차 산업혁명 시대에 AI와 데이터 과학(빅데이터 중심)을 활용한 산업 스마트화는 국가 경쟁력의 핵심과제이며 제조업의 스마트화는 스마트공장 구축이다. 스마트공장은 산업현장의 다양한 센서와 기기들이 스스로 정보를 취합하고 취합된 정보를 바탕으로 생산성을 최대 높일 수 있는 인공지능이 결합된 생산시스템으로 제품의 기획, 설계, 생산, 유통·판매 등 전 과정이 사물인터넷(IoT), 인공지능(AI), 빅데이터 등의 기술을 기반으로 실시간 연동·통합되어 생산성과 제품의 품질을 높이는 지능형 공장으로 진화하고 있다.

Markets&Markets의 조사에 의하면 세계 스마트공장 시장 규모는 연평균 성장률이 9.8%(2019~2024)로 전망하고 있으며 2018년 기준 약1,410.8억 달러에서 2024년에는 2448.9억 달러 규모에 이를 것으로 예측한다. 국내 스마트공장 산업시장 규모도 약 80.6억 달러에서 2024년경에는 152.8억 달러로 빠른 속도로 성장할 것으로 내다보고 있다. 선진국대비 기술 수준 및 격차

현황은 장비 및 디바이스 분야에서 제어시스템 부분은 독일이 최고 수준이며 내장형 IoT, 통신, 생산 현장의 기술 수준 부분은 미국이 최고의 수준을 나타내는 반면 한국은 통신 부분은 93.8%로 미국 다음으로 선도그룹에 해당하나 그 나머지 부분 제어시스템, 내장형 IoT, 생산 현장 부분은 추격그룹에 해당하고 스마트공장의 지능에 해당하는 부분은 67.2%로서 매우 낮은 수준을 나타내고 있다. 이에 국가경쟁력 확보를 위한 제조업 스마트화의 핵심 전략을 제시하고자 한다.

1. 스마트공장 고도화

① 제조혁신고도화, ② AI제조플랫폼 구축, ③ 5G와 AI가 융합된 초지능망 기반의 공장 구축, ④ 스마트 제조 공급기업 육성

2. 스마트공장 요소기술 R&D추진

① 플랫폼 분야 R&D 추진, ② 디바이스 분야 R&D 추진

3. 스마트공장 보급확산을 위한 협력 강화

4. 스마트공장 표준화 추진

① 우리 사회에서 생산되는 모든 데이터(공공, 민간, 개인 등)의 수집·관리·서비스 등을 종합적으로 기획하고 진흥하는 '데이터 컨트롤 타워' 설립, ② 대학에서 AI·데이터 과학 분야 석학 초빙을 위해 대학과 산업체 간에, 대학과 대학 간에 겸임을 허용, ③ AI·데이터 과학 국제협력 허브 국내 구축, ④ 데이터 산업의 적극적인 육성, ⑤ 효율적인 AI·데이터 과학 R&D 전략 수행, ⑥ AI·데이터 과학의 창의적인 교육 환경 조성, ⑦ 한국형 AI·데이터 과학 발전 전략 구사, ⑧ 미국, 독일 등과의 글로벌 협력 강화

〈주제발표 1-2〉

데이터 산업 스마트화 전략

고문 · 박성현



North Carolina State University
이학박사(통계학)
Mississippi State University
경영대학 조교수
서울대학교 통계학과 교수/명예교수
한국과학기술한림원 원장
건국대학교 기술경영학과 석좌교수

산업은 농업, 광업, 제조업, 금융 및 보험업, 부동산업, 데이터 산업 등 매우 다양하나, 시니어과협에서 '인공지능과 데이터

과학을 활용한 산업 스마트화 전략'을 연구하면서 대표적으로 제조업(눈에 보이는 제품을 생산)과 데이터 산업(눈에 보이지 않는 제품을 생산)을 선택하였다. 본 발표는 데이터 산업에 관한 것이다. 우리는 지금 4차 산업혁명 시대에 살고 있으며, 이 혁명의 핵심 기술은 데이터 기반의 빅데이터와 인공지능(AI)이다. 이들 기술의 가장 중요한 인프라는 데이터 산업이다. 우리나라의 데이터 산업은 아직 취약하며, 데이터 산업의 세계적 경쟁력 확보는 디지털경쟁력과 국가경쟁력에 직결된다.

본 발표에서는 데이터 산업의 스마트화를 위해 우선 다음과 같은

7가지 전략을 제시한다.

① '데이터 댐'과 '데이터 컨트롤 타워' 구축으로 데이터 산업 스마트화 인프라 조성, ② 개인정보와 빅데이터 활용률 제고로 데이터 가치 극대화, ③ 데이터 산업 인력 정예화로 생산성 제고, ④ 다양한 플랫폼 간 표준화 및 연계 가능하도록 통합 데이터 지도 작성, ⑤ 데이터 품질관리와 수요자 중심의 서비스 혁신, ⑥ 데이터 산업 국제 경쟁력 강화, ⑦ 국내 기업 클라우드 시장 점유율 확대를 '데이터 주권' 강화

다음으로 데이터 산업을 포함한 전체적인 산업 스마트화를 위한

국가혁신체계(national innovation system)의 간단한 모형을 소개하고, 이를 실현해 나가기 위한 기본적인 철학을 제시한다. 마지막으로 산업 스마트화를 추진하면서 우리나라의 미래 발전 청사진을 제시한다. 우리나라가 스마트공장 확대, 데이터 산업 진흥 등을 통하여 2030년까지 과학기술 강국으로 부상하고, 다음으로 통일된 대한민국으로 산업 강국으로 발전하면서 2040년까지 동북아의 리더 국가로 올라서고, 2050년까지 데이터·AI 경제 시대 리더로 부상하고 글로벌화에 성공하면서 세계 4강 국가로 발전하는 청사진을 제시하고 있다.

〈주제발표 2〉

스마트공장에서의 인공지능 응용

서울대학교 공학전문대학원 스마트제조 트랙 주임교수 · 박진우



U.C. Berkeley 산업공학과 공학박사
한국과학기술원(KAIST) 석사
서울대학교 산업공학과 조교수,
부교수, 교수, 명예교수
한국공학한림원 정회원, 원로회원
(주)현대양행·현 두산중공업,
만도, 한라 시멘트 전신

본 발표자료는 현재 중소중견기업의 경쟁력 향상에 큰 성과를 보여주고 있는 스마트공장 사업의 연장 선상에서 동 사업에서의 인공지능의 응용 가능성에 관한 자료를 정리한 것이다.

스마트공장 추진단 사업은 2015년부터 시작되어 당시 중국이나 인도 등 여타 개발도상국에 경쟁력을 잃어버리고 있는 것으로 관측되었는데 대한민국 중소중견 기업의 경쟁력 향상에 많은 도움을 줄 수 있었던 것으로 보인다. 본 발표는 이러한 스마트공장 사업이 앞으로 도래할 초지능, 초연결 시대에도 국내 제조업의 경쟁력 강화에 도움을 주기 위해서는 '전략적으로 어떠한 목표를 세우고 국가적으로 어떠한 노력을 기울이는 것이 좋을 것인가?'라는 명제에 대해 분석한 내용을 포함하고 있다.

2016년경 '알파고'라는 바둑전문 인공지능 프로그램의 우수성이 세계적으로 알려지면서 이제는 '디지털 시대, 디지털 사회, 디지털 경제'와 함께 4차 산업혁명 시대의 핵심단어로서 '초연결', '초지능'도 함께 논의되고 있다.

인공지능의 발전은 인공지능 분야만의 힘으로 현재와 같은 수준에 오른 것은 아니다. 예를 들어 모든 것이 연결되고 공유되는 디지털 문화, 그리고 그동안의 전자공학 기술의 발전에 따른 프로세서, 데이터베이스 기술 등의 발전에 힘입은 바 크다. 또한 최근의

인공지능 기술의 핵심기술이 많은 양의 축적된 데이터에 근거하는 이미지 프로세싱이나 자연어 처리, 바둑 같은 특정 게임 분야에서는 괄목할 만한 성과를 보여주고 있으나 아직은 그 외의 분야에서도 좋은 성과를 보여주고 있는 것은 아니다.

앞으로 인공지능의 산업응용 분야를 예측하여 보면 전반적으로 스마트 홈, 스마트 제조, 스마트 운송, 스마트 에너지, 스마트 헬스케어, 스마트 안전 등 여러 분야에서의 인공지능 응용이 가능할 것으로 보인다. 제조 분야에서는 특히 설비의 예방보전, 협력형 로봇 제어, 품질관리 분야에서의 성과가 기대되고 있다.

그러나 아직 국내기업 대부분이 정작 인공지능의 활용에 필요한 데이터를 제대로 축적하고 있지 못한 것으로 보인다. 이러한 문제의 해결을 위해서는 고급 인공지능 인력의 양성과 함께 현장에서 인공지능을 활용할 수 있는 현장 인력의 육성이 절실하게 요구되고 있다. 현장에서는 소프트웨어 분야에 대한 지식과 함께 제조 현장에서의 전문지식을 모두 갖춘 인재가 필요하다. 그러한 인재가 국내 제조업의 미래 경쟁력을 책임질 수 있을 것이다.

이러한 당위성에도 불구하고 대한민국의 교육 프로그램에서 초등학교, 중등학교에서의 소프트웨어 교육이 매우 부실하다. 또한 대한민국의 고등교육 이수자 비율이 매우 높은 편이지만 러시아나 여타 OECD 선진국들과 비교할 때 석 박사급 고등교육 이수자의 비율이 매우 취약하다는 점도 심각하게 인식되어야 한다. 러시아의 경우 석 박사급 고등교육이수자의 비율이 고등교육 이수자의 33%, 독일/영국의 경우 15%인데 반해 대한민국은 3%에 불과하다.

국회에서는 이러한 점을 참작하여 미래의 제조업 경쟁력 강화를 위한 입법 활동에 착수하여 주실 것을 기대한다.

〈지정토론 1〉



카네기멜론대학교 컴퓨터공학 석사, 박사
KAIST 인공지능대학원,
항공우주공학과 겸임교수
한국인공지능학회 교육이사
SK하이닉스 CEO 자문교수
중소기업중앙회
전통제조산업위원회 위원
국세청 빅데이터분야 자문교수

대기업 부문의 스마트화 전략은 이미 정부 혹은 학계 상상의 수준을 많이 벗어날 정도로 최첨단화되고 있으며, 세계 수준의 산업 스마트화 기술을 자체 개발하며 현장에 적용하고 있다. 삼성, 현대, SK, LG 등의 글로벌 대기업들은 자체 AI 역량을 키우는 데 집중하고 있으며, 핵심 학계 파트너와 산업인 공지능 산학협력을 다수 수행하고 있다. 이런 대기업 산업 스마트 영역에서 정부의 지원은 해외 핵심 기술의 서플라이 체인 혹은 장비 공급을 유지하는 것에 집중되어야 한다. (예, 일본의 수출규제, 네덜란드 ASML의 EUV 노광장비 공급 등)

중소기업 부문의 스마트화 전략은 많은 정부 지원이 필요하다. 현장 인력의 고령화는 지속해서 진행되고 있으며, 제조업 근로자의 50대 이상 비율이 2010년에는 15.7%였으나, 2020년에는 30.1%가 되었다. 이런 고령 근로자의 은퇴 시점이

KAIST 산업 및 시스템공학과 부교수 · 문 일 철

다가옴에 따라 현장의 “노하우” 전달 및 생산량 감소의 해결은 오로지 산업 스마트화에 달려있다.

산업 현장의 스마트화는 분석 관리 차원의 인공지능, 센서기술에 현장의 관리 능력을 합치시키는 “산업 인공지능”에 대한 연구 및 적용을 통해 접근해야 한다. 중소기업 산업 현장에서 관리자들과 근로자들의 잦은 이직과 역할 변경으로 중소기업 자체의 생산역량 강화가 어려운 수준이 많다. 이를 위해, 많은 ERP, MES 시스템들이 중소기업에 스마트공장사업으로 전파되고 있는데, 이런 사업들이 지속해서 쓰이는 서비스가 될 수 있도록 관리되어야 한다.

산업 현장의 스마트화의 두 번째는 로봇기술을 활용한 생산 자동화 기술이다. 현재 많은 중소기업이 금융비용을 내기에도 허덕대는 경우가 많기 때문에, 현장에 생산 로봇을 구입하는 자본지출(Capex투자)이 어렵다. 특히 대기업의 하청 형태로 사업을 영위하는 경우는 끊임없는 단가 경쟁을 통하기 때문에, 더욱 자본지출을 할 수 있는 여력이 없다. 중소기업의 생산능력은 대기업의 원가절감 노력으로 이어질 수 있기 때문에, 대기업도 중소기업과 이익 배분 차원의 상생 노력이 필요하다. 또한 정부도 유망 중소기업의 생산 자동화 투자를 보조해주는 정책적 지원을 제시해야 한다.

〈지정토론 2〉

정부는 주요 국정과제로 스마트공장 보급 및 고도화를 추진 중이며, AI·데이터기반 스마트공장 고도화를 위해 관련 대책(20)을 발표

- 특히, AI·인공지능 활용이 곤란한 중소기업을 종합 지원하는 공용 제조데이터 인프라로서 인공지능 제조 플랫폼(KAMP) 구축하고,

중소벤처기업부 스마트제조혁신단 단장 · 박 종 찬

- KAMP를 활용한 제조 현장의 문제해결을 위해 인공지능 표준모델 12종을 구축·개방하였으며, 이를 통해 실제 공장 현장의 문제를 해결하는 등 관련 전문가와 기업현장의 반응도 우수
- 정부는 주요 국정과제로 스마트공장 보급 및 고도화를 추진 중이며, AI·데이터기반 스마트공장 고도화를 위해 관련 대책(20)을 발표

〈지정토론 3〉



(전)연세대학교 대학원 생명공학 교수
연세대학교 정보대학원
E-Business 전략 박사과정
연세대학교 대학원 경영학 석사
불문학삼일회계법인(PWC)
경영자문본부(MCS) 상무
SAP Korea 제조사업본부
본부장(상무 이사)

성균관대학교 스마트팩토리융합학과 교수 · 박 정 수

제조 산업의 가치 창출은 지난 2세기 동안 1차, 2차, 3차 산업혁명을 거치면서 급진적인 진화의 대상이자 제조 산업의 목적 함수였다. 또한 4차 산업혁명에 의한 스마트 팩토리는 제조 현장의 아날로그와 디지털이 사람 중심 사이버 물리 시스템(human Cyber Physical System)에 의해서 실시간으로 피드백(feed-back)되고 융합하여 새로운 기능을 창의(創意)하는 뉴노멀(new normal) 산업 혁명이며 기존 제조 패러다임을

파괴하고 글로벌 제조의 새로운 효율성, 생산성, 안전성, 수익성, 그리고 시장 대응 역량을 과거와 다르게 변화시키고 있다.

이러한 맥락에서 CPPS(Cyber Physical Production System, 사이버-물리적 생산 시스템 HCPS)의 개념에 초점을 맞추고 이 전환의 세 가지 핵심적이고 필수적인 동인(動因)인 1. “데이터 기반 제조”, 2. “분산 제조 및 통합”에서 CPPS의 역할에 대한 전반적인 관점에서 관찰력(insight)을 발휘하여야 하고, 특히 3. 데이터 보안을 위한 블록체인 기술을 활용하여 데이터 기반 모델링(data-driven modeling)의 적용을 통해, CPPS는 제조를 보다 직관적이고 자동화(intuitive and automated)되도록 혁신하는 데 도움이 될 것이다.

CPPS를 통한 스마트 팩토리에서 실시간 기반 피드백을 실현하여야 시장과 고객의 요구에 대응할 수 있을 것이다. 즉 실시간으로 고객의 요구에 대응하기 위해서는 데이터 관리 기술이 내재화되어 활성화되어야 한다. 특히 스마트

팩토리의 세 가지 핵심 관점(view point)은 ① 데이터 기반 모델링, ② 탈중앙화(decentralization) 시스템, ③ 데이터 보안을 위한 통합 블록체인 기술을 활용하는 것이 제조 데이터 기반(基盤) 스마트 팩토리 구축의 추세(趨勢)이다. 따라서 동적인 MaaS(Mobility as a Services)를 실현하기 위해서는 모든 솔루션(solution)과 산업 기술에 대한 정보 보안 관리, 즉 동적인 제조 환경에서의 산업 기술 유출과 정보 보호 및 보안 관리가 중요해지고 있으며 그 대안으로 블록체인 기술을 활용하는 방안이 모색되어야 한다. 즉 MaaS(Mobility as a Security Services)의 동적인 경제활동에 따른 지속 가능한 보안 관리를 구현하여 모든 솔루션(solution) 영역에서 내재화 기술이 요구되고 있다. 왜냐하면 실시간 데이터 기반으로 상호작용하고 피드백(feed-back) 되어 사이버 공간과 물리적인 제조 현장이 메타버스(metaverse) 세계에서 공진화(共進化, coevolution)되어야 하기 때문이다.



〈지정토론 4〉



충남대학교 컴퓨터과학 학사/석사/박사
시스템공학연구소 연구원
ETRI 산업·IoT 지능화연구단장
정보과학회 이사
사물인터넷융합포럼 운영위원

1980년대 이후 40여 년간 제조업은 우리나라 GDP의 25%~30%를 차지하는 국가의 기간 산업이었고, 현재 글로벌 제조 경쟁력 5위권을 유지할 정도로 세계적으로 인정받고 있는 제조 강국의 반열에 올라있다. 그런데, 2010년대 이후 몇 가지 지표에서 이상 신호가 감지되고 있다. 우리 제품의 세계시장 점유율, 제조업 생산량 증가율, 제조업 평균가동률이 모두 하락하고 있고, 공장에서 생산할 수 있는 능력보다 생산하고 있는 양이 더 적아지는 데드크로스가 발생하였다. 그 원인에 대해서는 많은 의견이 있었지만, 때마침 2011년이 독일이 인더스트리 4.0 정책을 발표한 시점이라는 점은 시사하는 바가 있다고 생각한다.

그런 면에서 제조업의 스마트화는 선택이 아닌 필수다. 우리나라도 이미 스마트공장의 필요성을 느끼고, 앞의 발표에서 거론된 바와 같은 많은 관련 정책을 추진 중이고, 적지 않은 성과를 내고 있다고 생각한다. 다만, 본인은 그 관점을 명확히 전환할

한국전자통신연구원 산업·IoT지능화연구단 단장 · 박 준 희

필요가 있다고 생각한다.

스마트공장은 제조업인가? 스마트공장을 말하면서 우리는 4차산업, 5G, 데이터, AI라는 말부터 꺼내 든다. 스마트공장은 제조업 자체의 글로벌 경쟁력 제고라는 목적을 가지고 있지만, ICT 산업에 새로운 기회를 제공하고 있다는 점에 주목해야 하고, 본인은 이런 점에서 ‘스마트공장은 ICT 산업’이라고 생각한다. 스마트공장을 위한 정책의 결과로 유니콘 기업이 나온다면 그것은 제조사가 아니라 ICT 기업이 될 것이다.

그러므로, 스마트제조를 위한 국가 정책은 공급기업 육성을 중요한 축으로 해야 한다. 산업연구원 자료에 따르면, 우리나라 공급기업은 해외솔루션에 비해 경쟁력이 낮아 내수 시장 중심으로 사업이 수행되고 있고, 영세한 기업들이 단위 부품, 단순 솔루션을 공급하고 있어 구축 후의 업그레이드와 사후관리에 어려움이 많다. 스마트공장 구축 지원이 확대되고 있음에도, 진입장벽이 낮은 솔루션과 서비스에서만 경쟁이 발생하고 있고, 로봇, CPS, AI 등과 같은 첨단기술 부분에서는 공장 수요에 비해 공급역량의 확대가 못 미치는 것으로 나타나는 것으로 분석된다.

그렇다면, 공급기업 역량 강화는 어떻게 이루어져야 하는가? 크게 두 가지 측면에서 노력이 필요하다고 생각한다. 하나는 기술적인 접근이고, 다른 하나는 비즈니스 구조의 개편이다. 먼저 기술적으로 보면, 4차 산업 시대의 유망 공급기업을 위해서는,

우선 쓸만한 데이터 확보가 선결되어야 하고, 그 데이터를 기반으로 많은 성공사례가 만들어져야 한다. 그 과정에서 CPS, AI와 같은 제조 현장에서 사용할 수 있는 첨단 ICT 기술 개발은 필수적이며, 향후 스마트공장의 ICT 공급기업 경쟁력에 매우 중요한 역할을 할 것이다. 다음은 비즈니스 구조의 전환이다. 현재 대부분의 스마트공장 ICT 공급기업은 공장 하나하나에 솔루션을 맞춤형으로 공급하는 형태의 비즈니스를 하고 있으며, 매년 커스터마이징을 위한 자원투입에 급급한 실정이다. 이를

극복하기 위해서는 첨단기술의 무장과 더불어 표준화된 플랫폼 비즈니스로의 전환이 필요하다. 플랫폼 비즈니스의 하나의 예로 공급기업 및 수요기업의 제조 가치사슬을 유연하게 재구성할 수 있는 가치사슬 재구성 플랫폼을 제언한다.

첨단 ICT 기술에 기반한 제조 가치사슬 재구성 플랫폼을 통해서 우리나라 제조 산업의 위기 극복 솔루션과 ICT 공급기업의 글로벌화를 꿈꿔 본다.

〈지정토론 5〉

대덕넷 대표 · 이석봉



성균관대학교 행정학 학사 및 석사
일 주오(中央)대학교 경제연구소
객원연구원
중앙일보 기자
대덕넷 대표이사
KAIST 겸임 교수 특임교수

대한민국은 대전환을 해야만 지속가능한 처지에 놓여있다. 우리가 모르는 사이 국가 존속 절체절명의 위기 상황이 닥친 것이다. 지금까지 많은 논의가 과거의 지속 선상에서 이야기되고 있다. 과거의 성공은 분명 현재의 우리가 세계 선진국으로 자리매김하는 데 큰 역할을 했다. 그런데 과거와 같은 행로와 방식을 택할 경우 국가가 소멸할 것이란 전망이 나오며 패러다임 전환을 해야 하는 상태이다.

AI가 일상화되고 제4차 산업혁명 시대가 도래해도 인구가 큰 변수인 것은 주지의 사실이다. 인구가 받쳐 주지 못할 경우 사회 인프라 유지는 물론 미래 자체가 위기에 처한다. 대한민국이 현재의 0.84란 저출생률이 지속할 경우 앞으로 불과 70년이면 인구가 현재의 절반으로 떨어질 가능성이 크다. 이 상황이 되면 지방은 물론 수도권도 소멸 위기에 놓이며 백악이 무효이고, 국가가 사라질 수 있다.

국가 소멸의 가장 큰 원인은 디지털 디바이드와 젊은 층의 수도권 집중과 그에 따른 출생률 저하 및 지방에서의 인구 급감이다. 네카라쿠배로 상징되는 디지털 경제가 수도권 집중을 가속하고 있다. 내년이면 경제개발 60주년이다. 그동안의 키워드는 중앙 집중 수도권 대기업 제조업 등 5개로 볼 수 있다. 이 결과 농업 국가가 세계 최고의 제조 및 서비스 국가가 됐다. 그러나 이 발전은 중앙 및 수도권에 국한된 것이고, 지방은

과거보다 삶의 수준은 높아졌으나 중앙과의 격차가 더 커지며 사람이 살지 않는 곳이 돼가고 있다.

지금과 같은 중앙과 지방의 격차가 더 커질 경우 지방이 무너지기 시작하며 수도권으로 연쇄작용을 일으킨다는 것이 감사원과 통계청의 분석에서 나왔다. AI와 빅데이터가 국가 전체의 효율성 제고란 방향으로 쓰여야 할 것이다. 그렇지 않고 수도권만의 경쟁력 강화로 국한되면 오히려 국가 기반 자체가 무너지는 부의 효과를 가져올 것이다. 장기적 안목에서 제대로 된 방향을 택해 국가의 존속 가능성을 높이는 방향으로 AI와 빅데이터, 4차 산업혁명이 일어나야 할 것이고, 과학계 원로들께서 중심을 잡는 데 큰 역할을 해주실 것으로 믿는다.



주제발표자 및 토론자

부회장 조석팔
고문 박성현
서울대학교 공학전문대학원 스마트제조 트랙 주임교수 박진우
KAIST 산업 및 시스템공학과 부교수 문일철
중소벤처기업부 스마트제조혁신단 단장 박종찬
성균관대학교 스마트팩토리융합학과 교수 박정수
한국전자통신연구원 산업·IoT지능화연구단 단장 박준희
대덕넷 대표 이석봉

2021년 KASSE 가을학술대회 및 임시총회 개최



〈임시총회에 참석한 회원들의 기념사진〉

한국시니어과학기술인협회의 2021년도 가을학술대회 및 임시총회/평의원회가 11월 3일(수) 10시부터 서울대학교 호암교수회관 목련홀에서 개최되었다.



〈개회사 하는 이충희 회장〉

강신성 부회장(겸 간사장)의 사회로 진행된 개회식은 이충희 회장의 개회선언에 이어서 개회사가 있는 다음, 오세정 서울대학교 총장의 축사가 있었다. 오 총장은 10월 26일 발사된 누리호를 상기시키면서 우리 과학기술인의 도전정신과 열정을 치하했다. 이 정신은 시니어 과학기술인이 후학들에게 투명한 결과를 증명한 것이라고 설명했다.

이어서 진행된 우리 협회 고문인 조완규 박사의 축사에서는 최근에 노벨상 후보자의 발굴을 목적으로 하는 '과학키움'이란 사단법인 설립을 추진하고 있음을 알렸다. 우리 협회 회원들도 관심을 가져줄 것을 당부하였다. 개회식 순서를 마친 다음,

제15회 KASSE포럼이 진행되었다(p13, 제 15회 KASSE포럼).



〈축사하는 오세정 서울대 총장〉

학술대회는 제15회 KASSE 포럼에 이어 두 부분으로 나누어 4건의 초청 강연이 진행되었다. 오전에 진행한 〈초청 강연 1〉은 우리 협회의 에너지·자원분과 위원인 박인규 박사가 'IoT를 활용한 자동 Aeroponics 스마트 농업 시스템'을 발표하였다. Aeroponics 농업은 토양을 사용하지 않고 식물을 재배하는 방식이며, 물을 많이 사용하는 수경재배의 단점을 극복하는 장점이 있다. 미래에 도시농업 기술로 주목받을 수 있을 것으로 예측하고 있었다.

오전 초청 강연을 마친 후, 점심시간에는 호암교수회관 한식당에서 각 분과별로 회의하고, 친교도 나누는 시간을 가졌다.

임시 평의원회는 오후 1시 30분부터 개최되었다. 이 자리에서 한국과학기술한림원 원장을 역임한 이명철 박사 외 7명이 신규 평의원으로 선출되었다. 이로써 2020년에 임명된

초대 평의원 93명과 2021년 정기 평의원회에서 임명된 25명을 합쳐서 전체 평의원 수는 126명으로 되었다.



〈평의원회와 임시총회를 주재하는 이충희 회장〉

임시총회에서는 보고안건 제1호인 ‘2021년 정기총회 회의록 보고’와 제2호인 ‘2021년 주요 업무보고’가 있었다. 주요 업무보고에서 일주일 후 국회의원회관에서 개최되는 제16회 KASSE 포럼에 회원들의 관심과 적극적인 참여를 당부하였다. 또한 이 회장은 한국과학창의재단으로 수탁받은 2021년 과학문화 활동 지원 과제인 ‘사이언스 소셜 콘서트 사업’과 ‘2021년 생활과학교실 지원연구단 사업’을 성공적으로 유치한 강신성 부회장과 이태림 간사의 노고를 치하했다.

의결안건 제1호는 ‘2022년 사업계획 및 예산(안) 승인’에 관한 것이었다. 총사업예산 2억3천4백만 원을 책정하고 세부 사업에 대한 추진계획서를 설명했다. 의결안건 제2호는 ‘정회원 연회비 변경 승인’에 관한 내용이었다. 우리 협회는 회원배가운동을 촉진하기 위해서 2020년에 일반회원의 연회비를 3만 원으로 조정했다. 그러나 기대했던 효과가 미흡하여 연회비를 5만 원으로 수정하기로 의결했다.

토의 안건에서는 우리 협회의 발전을 위한 회원 배가 운동과 단체회원 및 특별회원 유지 활동에 대한 의견교환이 이루어졌다. 이 자리에서 강신성 부회장은 협회 홍보활동의 중요성을 재차 강조했다.

이충희 회장도 우리 협회를 외부에 많이 알릴 수 있도록 노력해 줄 것을 회원들에게 당부했다. 사이언스 소셜 콘서트 사업의 일환으로 제작된 총 16편의 유튜브 동영상이 홍보 활동에 좋은 수단이 될 것이라고 소개하면서 회의를 마쳤다.

이어서 진행된 〈초청 강연 2〉에서는 농식품·바이오·의약분과의 위원인 정현택 박사가 ‘페롭토시스 발생 기전과 질병과의 관계’에 대해서 발표했다. 페롭토시스 (ferroptosis)는 최근에 발견된 세포사(세포 죽음)의 한 형태를 의미한다. 이

현상이 일어나는 메커니즘을 소개하고, 반응에 미치는 인자를 소개하는 내용이었다.



〈농식품·바이오·의약분과 정현택 회원 초청 강연〉

이어서 진행된 〈초청 강연 3〉은 재료·소재분과 위원인 최창욱 박사의 ‘주조산업의 발전과 환경개선 대책’이었다. 형태를 의미한다. 이 현상이 일어나는 메커니즘을 소개하고, 반응에 미치는 인자를 소개하는 내용이었다. 주물은 모든 산업의 기초소재이므로 결코 무시할 수 없는 기술이며, 우리나라는 세계 8위의 주물 생산국이다. 그러나 환경오염을 방지하기 위해서 부산물 발생량을 줄여야 하는 숙제를 안고 있다. 따라서 기술적으로 재활용 방안을 찾아야 한다고 했다.

〈초청 강연 4〉는 전기·전자·정보통신 분과위원인 조석팔 박사의 ‘디지털 혁명과 융합 서비스’이었다. 디지털 기술은 4차 산업혁명의 도화선이 되고, 사물인터넷(IoT), 인공지능(AI), 등의 바탕이 되는 것이다. 앞으로 초연결·초지능과 같은 지능화 사회에 기여하게 될 것으로 예측하고 있다. 조석팔 박사의 〈초청 강연 4〉는 본 협회가 한국창의과학재단 지원의 “사이언스 소셜 콘서트” 사업의 대중 강연 주제 중의 하나로서 현재 YouTube에 탑재되어 전파를 타고 있다. 이상과 같이 우리 협회의 분과위원 4명이 알찬 주제로 발표하여 학술대회를 빛낼 수 있었다. 이 자리를 빌려서 다시 한번 격려의 박수를 보낸다.



〈화학·화공·섬유분과 회원들의 모임〉

CoVID-19 백신의 개발 현황과 당면 과제

농식품·바이오·의약분과 · 신 영 오

2019년에 발생한 CoVID-19(이하 코로나-19)의 세계적 유행은 엄청난 규모의 보건, 인명 그리고 경제 사회적 피해를 가져왔으며 앞으로 증식을 예측하기 어렵다. 인류는 과거의 경험을 통하여 이러한 감염병의 증식을 위한 최대의 무기는 백신의 개발, 사용임을 알고 있다. 천연두가 백신으로 지구상에서 영원히 사라졌으며 홍역을 비롯하여 폴리오(소아마비), 그리고 풍진 등이 무력화되었기 때문이다.

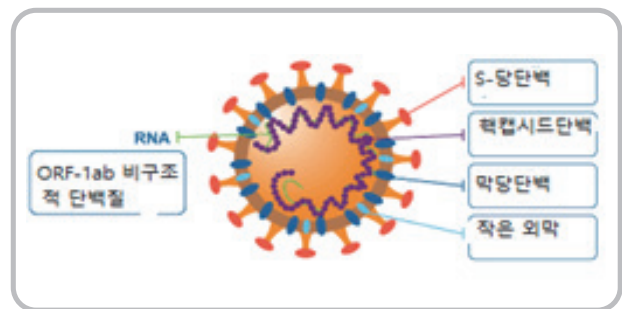
코로나-19의 유행이 시작된 이후 WHO는 곧 코로나-19 바이러스의 유전체 정보를 공개하였다. 전 세계 각국은 백신 개발 역사에서 유래를 찾기 어려울 정도로 신속하게 개발, 생산 및 임상시험을 거쳤다. 코로나-19 유행의 시급성을 고려하여 “긴급사용” 인가로서 러시아가 접종을 시작한 이후 서방 나라들도 접종을 뒤따랐다. 이어서 2021년 8월에 파이자 사(社) 등은 정식 허가를 받아서 사용 중이다.

2021년 12월 초 현재 110개 코로나 백신 제품이 임상시험 중에 있으며 43개 제품이 마지막 단계의 시험을 거쳤다. 제조 방법은 코로나-19 바이러스의 수용체와의 결합 부분인 S-항원을 만드는 방법에 따라서 차이를 보인다(그림 1). 즉 러시아, 중국 등은 전통적인 바이러스 전체 입자를 백신 원료로 사용한다. 이와는 대조적으로 미국, 영국 등은 새로운 백신 제조 방법인 유전자 백신 제조를 시작하였다. 유전자 백신은 mRNA 혹은 DNA 벡터(vector)를 사용하여 인체에서 S-항원을 만드는 전략을 사용한다. 유전자 백신에는 파이자(바이오N텍사) 및 모더나 사의 mRNA 제품 그리고 영국의 아스트라제네카 사의 아데노바이러스 벡터 DNA 백신들이 국내에서도 사용 중이다.

국내에서 많이 접종된 파이자 및 모더나 코로나-19 백신이 증세 예방 효능 90% 이상 그리고 사망 예방 효능 100%의 높은 효능을 보였다. 이에 반하여 러시아, 중국 등의 백신은 증세 예방률 75% 내외 효능을 보이었다. 한편, 제품에 따라서 차이가 있으나 현재 사용 중인 유전자 백신들은 최근의 오미크론을 비롯한 대부분의 변이주들에 대해서 항체의 저하가 있으나 대부분 보호성을 갖는 것으로 알려져 있다.

한편 코로나-19 백신은 접종 후 두통, 근육통, 고열, 근육통 등의 부작용을 보일 때가 있다. 극히 제한된 수의 코로나-19 백신 접종자는 알레르기, 심근염 및 혈전 등의 위중한 부작용을

보이기도 한다. 얀센/J&J의 경우, 접종 후 42일 이내에 일종의 신경성 질환인 길랑-바레증후군을 보이며 아스트라제네카 제품은 접종자 십만당 1명에서 혈전을 보이는 것으로 보고되었다. 우리나라에서는 수천만 명의 접종자에서 다수 부작용이 접수되었으나 코로나-19와 확실한 인과 관계가 있는 사망자는 2명인 것으로 조사, 확인되었다.



〈그림 1〉 코로나-19 바이러스의 모형도. 전체 입자, S-당단백 혹은 핵산으로 백신을 제작(Novusbio.com)

현재 코로나-19 백신의 최대 당면 과제는 효능, 안전성과 더불어 백신의 지속 기간을 연장이다. 특히 이들 백신의 일부 백신 접종자에서 재감염이 있는 것으로 알려져 있으며 변이주들에 대해서 중화성이 낮아지는 현상을 보인다. 그러나 코로나-19의 효능과 안전성은 재래의 다른 백신에 비하여 결코 낮지 않다. 또한 백신의 기술적 향상과 함께 해결해야 할 과제는 백신 접종률의 제고이다. 현재 국내의 일부 백신 비전공자들이 그들의 명성을 이용하여 유튜브 등의 매체에서 근거 없는 오류 정보들을 확산시키고 있어 백신 접종률 제고에 어려움을 갖고 있다.

끝으로 우리나라는 백신 관련 기초 기술의 미확보 등으로 코로나-19 백신을 자체 생산하지 못하고 있다. 21년 12월 7일 팜이데일리에 의하면 국내의 1개 사 제품이 임상 3단계에 있으며 2개 사가 임상 1단계에 있는 등 9개 회사가 임상시험을 진행 중인 것으로 알려져 있다. 백신 관련 고경력 과학자의 주도하에 관련 핵심 기술의 확보 등으로 백신의 자체 생산이 시급하다.

AAAS 운영 시스템 분석과 시사점

과학기술정책분과 · 박장선

1848년에 창립한 AAAS는 미국 과학자 주도의 단체지만 현재 262개 학술단체와 약 12만 명의 개인회원 이 참여하는 글로벌 과학기술 단체로서 단체회원을 포함하면 회원 수는 100만 명이 넘는 것으로 추산된다.

AAAS를 KASSE의 발전모델로 적용하는 것은 적절하지 않지만, AAAS의 특징적 운영 모델은 몇 가지 측면에서 시사점을 제시한다.

- AAAS 창립은 응집력이 약한 과학 분야의 협력체제를 구축하기 위해 다양한 분야를 하나의 조직으로 통합하는 것을 목표로 삼았고 이것이 AAAS 탄생 배경이다. 설립 이후 현재까지 과학기술자에 의한 자율적 운영 원칙이 유지되어 왔고, 정부와 의회 그리고 사회는 이 과학자 집단을 존중하고 협력하는 관계가 형성되고 있다.
- AAAS 회장은 훌륭한 과학적 업적을 가진 회원 중에서 매년 총회에서 선거로 선출되어 독특한 3년 임기를 유지한다. 첫해는 차기 회장(President-elect)으로 지내며, 2년 차에 회장직(President)으로 임무를 수행하고, 3년 차에는 이사장으로 활동한다. 즉, 어느 시점에서도 회장으로 선출될 차기 회장, 회장, 이사장이 존재하며, 매년 순차적으로 임무와 권한이 자동 이관되는 시스템이다.
- 회장은 현직 교수, 연구원 또는 기업인으로서 AAAS를 대표하여 주로 정책 결정을 주도하고 봉사한다. 기관의 실질적 운영은 전문 경영자 그룹인 AAAS 운영팀이 책임을 지며, 리더는 사무총장(CEO)이다.

정관을 포함한 AAAS의 운영정책은 평의회 (Council)에서 결정하며 회장이 의장이 된다. 이사회는 운영정책에 따라 업무 전반에 책임진다.

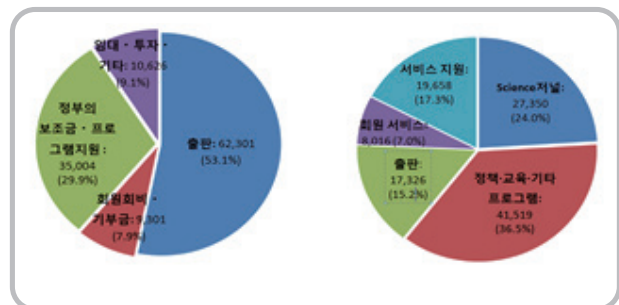
- AAAS는 24개 분과로 구성되고 있다. 회원은 5개 분과에 가입하여 활동할 수 있으며, 각 분과에서는 단체 회원을 포함한 회원 관리와 관련 분야의 펠로를 추천하며, 각종 프로그램을 기획하고 운영한다.
- AAAS는 과학 사회의 발전과 과학 대중화에 크게 기여한 회원을 대상으로 명예스러운 ‘펠로’ 제도를 운영한다. 노벨상 수상 등 국제적으로 저명한 과학자들이 대거 선정되어 4년간 자격을 유지하며(약 300~400명) AAAS 과학기술 정책 프로그램에 따라 행정부와 의회에 파견되어

올바른 정책 결정을 유도하고 지원하기도 한다.

- AAAS 프로그램은 매우 다양하다. 프로그램의 초점은 과학정책 결정에의 참여 지원, STEM을 포함한 교육 지원, 국제협력, 과학 능력·연구경쟁력 강화, 과학윤리 문제, 사회·법률적 이슈에서 과학적 판단, 과학과 법률·윤리·종교 이슈 등이다. 회원은 능력과 희망에 따라 프로그램에 참여할 수 있다. ‘과학정책 프로그램’은 AAAS 프로그램의 핵심으로서 정부, 의회, 공공기관의 정책과 깊이 연계되고 AAAS의 주요 수입원이다.
- AAAS는 중요한 과학 관련 이슈에 대해 정부, 의회와 공공기관에 서한을 보내거나 성명을 통해 과학계의 입장을 전달한다. 과학정책, R&D 예산, 국제관계, 기후변화, 질병 대응, 과학윤리, 과학 관련 법률 이슈 등이 주요 대상이다.

2018년 24건, 2019년 17건, 2020년(11월 10일 현재) 12건을 발표했다. 예컨대, 2020년 7월 9일 AAAS는 트럼프 정부의 WHO 탈퇴 결정이 미국인의 보건과 국제 연구 협력에 매우 부정적 결과를 초래할 것으로 진단하고, 이를 강력히 반대하는 성명을 발표했다.

2019년 AAAS 예산은 수입과 지출이 각각 1억 1천만 달러를 상회하는 규모다. 출판은 가장 중요한 수입원으로서 약 6천2백만 달러, 전체 수입의 절반을 상회하는 규모이다. ‘Science’ 저널을 비롯한 출판사업을 주요 수입원으로 유지하고 있는 점은 주목할만하다. 정부와 공공기관으로부터 수수하는 프로그램 수입은 전체의 약 30%로서 출판과 함께 핵심 수입원이다. 회원 회비와 기부금 규모는 전체의 약 8% 수준이다(약 100억 원).



〈그림〉 2019년 AAAS 결산내역

처음 漢詩를 지으며

부회장 · 김성철



정년퇴임 후 소일거리로 서예를 배우기 시작한 지 이제 9년째 된다. 작년부터는 동방 서법 탐원회 22기로 입학하여 내년 2월 졸업한다. 동방 서법 탐원회는 한국서예계의 대가이신 故 如初 김응현선생이 1988년 동방서예아카데미를

개설하신 후 2015년 21기 졸업까지 서예계의 종합교육과정으로 운영해 오다 중단되었는데 작년부터 22기 과정이 부활하여 매주 화요일 인사동에서 하루 4시간 20주를 한 학기로 해서 4학기 동안 서예, 문인화, 전각 실기와 한시, 문자학, 서법 이론 등 서예와 관련된 모든 과정을 배우고 있다.

금년 9월부터 한시를 10주 강의로 배웠는데 한시에는 오언절구, 칠언절구, 오언율시, 칠언율시가 있다. 오언절구는 다섯 자로 된 시구가 네 개, 총 20자의 시이고, 칠언절구는 일곱 자로 된 시구가 네 개 총 28자로 된 시, 오언율시는 5자로 된 시구가 여덟 개 총 40자로 된 시, 칠언율시는 일곱 자로 된 시구가 8개 총 56자로 된 시를 말한다. 간단한 오언절구를 들면 起承轉結에 맞추어 5자 씩 두 번째 구의 끝 자와 네 번째 구의 끝 자에 韻을 맞추어 쓴다.

중국어에는 平聲, 入聲, 上聲, 去聲의 4성이 있어서 말을 할 때 리듬을 주는데 한시에서는 두 가지로만 구분하여 낮은 음인 평성과 나머지 높은 음인 입, 상, 거성을 모두 측(仄)聲으로 부른다. 즉 한시에는 이 평성과 측성의 배열 규칙이 있어서 이 규칙에 맞아야 시를 읽을 때 리듬이 생긴다.

오언절구의 仄起법은 첫 구절의 두 번째 글자가 측성인 시를 말하고, 오언절구의 平起법은 첫 구절의 두 번째 자가 평성인 시를 말한다. 측기법과 평기법 오언절구의 배열원칙은 다음과 같다.

측기법: 仄仄平平仄 平平仄仄平

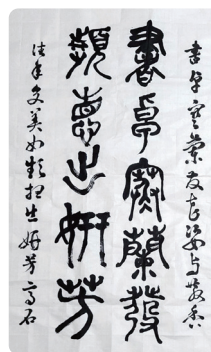
平平仄仄仄 仄仄仄平平 (평은 韻자임)

평기법: 平平仄仄仄 仄仄仄平平

仄仄仄平平 平平仄仄平

위의 배열 원칙에서 각 구절의 첫 글자와 셋째 글자는 예외적으로 좀 벗어날 수 있으나 원칙을 고수하는 시가 좋은 시이다.

한자는 약 6만~8만 자가 쓰이는데 이 한자들을 106자의 韻자가 대표한다. 이중 30개의 평성이 약 2만 개의 한자를 거느리고 76자의 측성이 나머지 한자를 거느린다. 한시를 쓰려면 우선 각 한자가 평성인지 측성인지 알아야 하는데 옥편을 찾아보면 이 한자가 어느 韻자에 속하는지 알 수 있고 핸드폰에 찾아보는 앱도 있다. 일반적으로 “국”, “술”, “밥”, 즉 기역, 리을, 비읍 받침의 한자는 틀림없이 측성이라서 찾아보지 않아도 된다. 祝, 律, 法은 측성이다. 香은 陽으로 대표되는 평성으로 (陽이 거느리는 150여자 중 하나) 香을 운으로 쓸려면 다른 운자도 陽에 속한 글자 중에서 나와야 한다(예 芳). 이번에 한시 가르치는 선생님이 시제는 “蘭”, 운자는 둘째 구 끝자 “香”, 넷째 구 끝자 “芳”을 주셔서 처음으로 한시를 다음과 같이 지었고 서예작품으로 전서와 초서를 섞어서 만들었다.



“책상 위 寒蘭이 피니”

書卓寒蘭發

“아름다운 꽃과 함께 향기가 퍼지네”

花姿與散香

“옛날 사귀던 여인의”

往年交美女

“아리따운 모습이 자주 생각나네.”

頻想出妍芳

필자소개

KAIST 명예교수

한국 고분자학회, 한국 막학회 회장 역임

국제 고분자 가공학회 회장 역임

환태평양 고분자 연합회 회장 역임

한국과학기술한림원 부원장 역임

인구, 인류문명 그리고 과학기술

환경·건설·지구해양 분과 · 이덕길



세계인구는 2021년 11월에 79억을 넘어섰다. 인류의 조상이 20만 년 전 동부 아프리카에서

선행 인류의 변이로 태어난 후 그 후 손이 세계 각지로 퍼져나가 1만년 전에는 500만 정도이었다가 1세기에는 2억, 19세기 초에는

10억, 1960년에 30억으로 불어났고, 올해에는 79억이 되었다. 세계인구는 매년 8천만 이상씩 늘어나고 있고, 2057년에 가면 100억을 넘어설 것으로 예측된다.

인류는 그동안 지구의 자연자원을 채취하고 이용하여 문명을 구축하고 경제·사회를 발전시켜 풍요한 생활을 누려왔다. 인류는 정주 공간을 마련하고 육지의 34%를 식품 조달을 위한 농·축산지로 개간하였으며, 자연자원을 마구잡이로 채굴하여 생산재로 사용하였다. 화석연료를 산업과 생활의 에너지원으로 사용한 지 100여 년이 지나자 지구온난화가 일어나고 지구의 기후체계가 흔들리고 있다.

지구환경에 위기가 다가오고 있으며 그 뿌리는 자연의 질서와 규범을 벗어난 인류의 과도한 증가에 있다. 인간은 자연계의 동물 종과 달리 인구를 어떤 외부의 간섭 없이 불려서 자연생태계와 산림을 잠식하고, 도시와 산업시설을 건설하여 지구의 모습을 바꾸어 놓았다. 인구가 증가하니 생산·소비활동이 커지고, 당연히 환경 오염물질의 배출이 늘어나 대기와 물의 오염이 발생하고 넘쳐나는 쓰레기는 바다로 흘러가 해양의 기능이 저해되고 있다. 가장 심각한 환경문제는 기후변화이며, 18세기 중반 산업혁명 이후 화석연료의 사용에서 시작한 대규모의 이산화탄소 배출은 연간 350억 톤이 넘고, 산업혁명 이전에 280ppm이었던 대기 중 이산화탄소가 이제는 410ppm을 넘었으며, 그로 인해 지구 기온이 상승하고 가뭄과 홍수 등 극한 기상이 빈발하고 있고, 해수가 산성화되고 온도가 높아지면서 지구 표면의 71%를 덮고 있는 해양의 기후조절 및 생태적 기능이 위협받고 있다.

UN이 중심이 되어 지구 기온의 상승을 2℃, 최대한 1.5℃ 이하로 억제하려고 하고 있지만, IPCC의 최악 시나리오에 의하면 지구 기온이 4℃ 이상 상승할 수 있고, 그러면 많은 사람이 생존을 위협에 부딪칠 것으로 우려된다.

문제는 인구과잉을 해결할 마땅한 수단과 방법이 마땅치 않다는 것이다. 인구 증가는 사람의 행위로 생겨나는 것이고 국가의 산아 정책으로도 강제하기 어려우며 UN의 역할도 제한적이다. 그런데도 인구과잉은 인류가 반드시 해결해야 할 과제인 것은, 인구문제는 사람의 문제이고 사람이 벌려놓은 일이니, 사람이 그 해결방안도 찾아내야 한다. 이제는 인류가 사람의 지혜를 발휘하여 지구 본래의 자연성, 지속 가능성을 확보하고, 인류가 자연과 공생·공영하는 인간생태계를 구축하여야 한다. 지구를 지키는 방안을 도출하는 것은 과학기술인의 책무이며, 통합적 인간생태계 건설과 인류생존의 로드맵도 과학기술인들이 준비하여야 한다.

필자소개

서울대학교 보건대학원(환경보건학)
환경부 금강환경관리청장/국립환경연구원장
수원대/금오공대/한국외대 겸임/초빙 교수



〈과학문화확산위원회〉

2021년 사이언스 소셜 콘서트 사업

한국과학창의재단의 지원으로 우리 협회가 수행하는 “2021년 사이언스 소셜 콘서트” 사업(사업책임자 : 강신성 부회장)은 전 국민을 대상으로 과학문화 확산을 통한 과학기술에의 흥미 유발과 인식 제고를 통한 과학 마인드 조성을 목표로 한다. 이러한 목표를 위해 본 협회에서는 회원들의 수십 년간 연구 경험과 현장 경험을 바탕으로 최신 과학기술의 동향 및 미래 전망과 관련된 16개 주제에 대한 콘텐츠로 전문 웹디자이너와 PD에 의뢰하여 대중 강연 동영상 제작하였다(아래 그림).



〈동영상 16편의 홍보 사진〉

제작된 강연 동영상은 10월 20일부터 YouTube 탑재를 통해 공공 개방함으로써 국민 누구나 접속하여 시청할 수 있도록 하였으며, 이에 대한 QR코드를 통해서도 모바일로 접속할 수 있게 하였다. 그 결과 1개월여 만에 조회 수가 10,000여 회에 넘는 쾌거를 이뤘다.

한편, 인터넷(Google spread sheet)을 통한 온라인 신청과 전국 중·고등학교와 전국 시도 과학관 및 유관 단체들로부터 강연 신청받아서 온/오프라인 강연을 수행하고 있다. 그러나 대중들이 아직은 디지털에 덜 익숙하고, 학교들로부터는 코로나 시국으로 인해 강연 신청은 좀 떨어지는 편이다.

본 사업팀에서는 홍보 포스터, 홍보용 안내 책자를 비롯한 홍보물을 제작하여, 교육기관 및 과학 관련 유관기관에 배포하였고, 본 협회의 ‘홈페이지’, ‘카페’ 및 한국창의재단의 과학 포털사이트인 ‘사이언스올’에 사이언스 소셜 콘서트에 대한 온라인 홍보도 하였다. 그리고 ‘2021 대한민국 과학기술대전(12.22~24, 일산 킨텍스)’에서도 작은 규모지만 홍보하였다.



〈사이언스올 홍보물 캡처 사진〉

또한 본 협회의 회원들이 집필한 소개 논문 중 대중의 관심을 끌 수 있는 주제의 논문들을 선별 편집하여 첨단 과학기술 동향 리뷰 논문집을 발간하여 배포하는 중이다.



앞에서 설명한 것처럼 과학문화 확산에 적합한 콘텐츠에 대한 강연 동영상을 YouTube에 탑재하고 모바일 장비와도 연계하여 전파 시킴으로써, 장소와 시간에 구애 없이 참여자가 원하는 시간에 접속하여 과학기술 정보를 습득하게 하는 것은 과학문화의 생활화 및 대중화에 기여할 수 있다고 생각하며, 코로나19 시국에 시의적절하고 필요한 사업이라 사료 된다. 또한 대중들과의 상호 의견교환 형태의 온/오프라인 강연은 참여자의 궁금증에 대한 해답을 제시해 줄 수 있고, 참여자가 바라는 대중 강연 주제에 대한 의견을 파악할 수 있는 계기가 될 수 있어서 후속 사업 프로그램 개발과 운영에 기초가 될 수 있다고 본다. 내년도에도 이 사업이 계속되기를 기대해 본다.

〈과학문화확산위원회〉

2021년 생활과학교실 지원연구단 사업

한국과학창의재단의 지원으로 우리 협회가 수행하는 “2021년 생활과학교실 지원연구단 사업(사업책임자 : 강신성 부회장)”의 연구 목표는 ① 전국의 생활과학교실의 현장(전국적으로 34개 지역 운영센터) 실사 및 실태 파악을 통한 생활과학교실 통계 체계 구축과 표준화, ② 사업 효과 및 성과분석을 통한 생활과학교실의 지속적 확산과 관심 확대를 위한 방안 모색, ③ 생활과학교실 포털사이트의 근간이 되는 프로그램 분류기준 설계 틀 마련, ④ 생활과학 교실 운영 우수사례 발굴과 공유를 통한 과학문화 격차 해소 등이다.

이러한 연구 목표를 위해 사업단에서는 사업 개시일부터 약 1개월에 걸쳐 사업 수행에 필요한 조사 도구 설계(현장 실사 지침 및 기준, 센터 운영 관련 점검표, 센터 실무자/강사/학생 인터뷰 문안 리스트, 효과 조사와 분석을 위한 디자인, 우수 프로그램 선정 기준 등)를 완료한 다음, 현장실사단 회의를 개최하여 상세히 설명하는 오리엔테이션을 실시하였다.



〈현장실사단 줌 회의 장면〉

이어서 지난 10월 19일부터 11월 17일까지 약 1개월간 우리 회원 1명(컨설턴트)과 조사원 2명이 1팀이 되어 서울에서 제주까지 전국의 34개 지역 운영센터의 운영 실태에 대한 현장실사를 실시하였다.

이상과 같은 현장 실사 점검 자료를 통합하고 분류 정리한

다음, 사업단의 효과 분석팀은 각 지역 운영센터의 사업 효과 및 성과를 비교·분석하여 중간보고서를 제출하였다. 이 보고의 일부는 2021년 대한민국과학기술대전(12.22~24, 킨텍스)에 소개되기도 했다.



〈2021년 대한민국 과학기술대전 전시 부스 앞에서 강신성 부회장과 이태림 박사〉

또한 센터별 프로그램 분류기준에 대한 전문위원의 의견 수렴 결과와 전년도 생활과학교실 운영 자료 수집 및 분석을 바탕으로 프로그램 분류기준 설계 틀도 구축하는 중이다. 한편, 지역특화, 탄소중립, 장애인 부문의 센터별 우수 프로그램 발굴·수집 자료를 근거로 TFT를 구성하여 발굴 기준 및 집필 방향 등을 설정한 다음, 우수사례 선정 심사 중이며 선정 절차가 끝나면 우수사례집을 발간할 예정이다.

본 연구의 결과는 ① 생활과학교실 운영 성과 파악 및 운영 계획 수립의 참고자료, ② 2021년 생활과학교실 사업의 종합평가에 객관적인 자료를 제공함으로써 올바른 평가에의 가이드 그리고 향후 생활과학교실 사업추진 방향 설정의 지표 설정, ③ 우수사례집 발간을 통해 지역 운영센터 간 우수 교육 프로그램 공유, 확산과 외부 기관(국회, 정부, 관계 기관 등)에 사업추진 내용 및 타당성 홍보에 활용될 것으로 본다.

〈화학·화공·섬유분과〉

2021년 제1회 분과회의 및 초청강연

화학·화공·섬유분과위원회(위원장: 어용선)는 2021년 12월 17일(금) 제1회 분과회의와 초청 강연을 가졌다. 이 회의는 2021년 11월 3일 서울대학교 호암교수회관에서 개최한 2021년 한국시니어과학기술인협회 제15회 KASSE 포럼 및 가을 학술대회의 분과회원 모임에서 오랜만에 대면 회의로 계획하였으나 코로나-19의 확산으로 12월 5일부터 모임 인원을 6명으로 제한함에 따라 비대면 ZOOM 회의로 전환하였다.

회의에는 회장님을 비롯하여 13명이 참석하였다. 분과 회의에서는 KASSE 활성화 방안으로 재정적인 확보방안에 대하여 논의하였고 코로나-19로 활동이 제한적이지만 분과위원회 특유의 프로그램 확보에 대한 논의도 진행하였다.

초청 강연에서는 KAIST 명예교수인 장호남 교수가 “유기성 폐기물의 생물공학”과 “무삼투압/정삼투압차 S-ZERO 역삼투압 해수 담수화”에 대한 두 가지 주제를 가지고 학문적인 측면과 실용화를 위해 벤처기업을 설립하여 운영한 경험을 가지고 설명하였다. 장호남 교수는 서울대 화학공학과를 졸업하고 미국의 Stanford 대학에서 박사학위를 받은 후 KAIST에서 생물공학에

대하여 깊이 있는 연구를 수행하였을 뿐만 아니라 산업기술연구회 이사장으로 출연연구기관의 발전에 기여하였고, 대학의 평가 문제에도 관심이 있어서 세미나 후반에는 대학 평가에 대한 토의도 결들이게 되었다.

코로나-19로 인하여 분과위원회 활동이 위축되어 있었고 11월에는 “위드 코로나”로 만남이 활성화될 것으로 기대하고 분과위원회의 모임을 대면으로 계획하였으나 비대면으로 전환할 수밖에 없어서 아쉬운 감이 있었다.



〈환경·건설·지구해양분과〉

2021년도 제2회 분과회의 및 학술세미나 개최

환경·건설·지구해양분과 위원회(위원장: 신희덕)는 지난 12월 13일(월) 제2회 분과회의 및 초청 과학강연을 가졌다. ZOOM 회의 및 강연으로 개최된 본 분과 회의에서는 당면하고 있는 다양한 환경 및 기후 문제에 대하여 한국시니어과학기술인협회의 역할과 앞으로 2022년도 분과 활동에 대하여 논의하였다.

올해 한 해 코로나 여파로 본 분과 회원들과의 소통과 만남을 위해 호전을 기대해 왔으나 회복의 기미가 없어 부득이 비대면 on-line으로 회의 및 강연을 개최하였다. 본회의에는 이충희 회장님, 강신성 부회장, 신희덕 분과위원장, 오성남 편집위원장, 장순근 위원, 류재근 위원, 이덕길 위원, 차성기 위원 등 8명이 참가하였다.

특히 본 분과의 신규입회회원 수가 증가하는 경향이 뚜렷함을 높이 평가하고 더욱 회원 유치에 노력하기로 하였다. 본 분과회의에 참가한 이충희 회장님은 지난해에 어려운 여건에도 회원들의 협력을 치하하고 새해에도 더욱 협회 발전에 나서 줄 것을 당부하였다.

초청 강연에서는 대기과학을 전공한 오성남 교수가 “인류 역사에 미친 기후변화의 영향”에 대한 주제로 오늘날 지구온난화의 영향으로 발생하고 코로나 팬데믹 등의 원인이 기후변화에 있음을 지적하였다. 특히 지난 AD 1350년~1850년 기간 지구 소빙하기

시대의 원인이 지구 기후변동의 일환에 있음을 밝히며 이 기간 인류의 전쟁과 문화적 변환, 종교개혁, 대혁명, 신세계의 발견과 산업혁명으로 이어지는 과정을 소상히 설명하여 오늘날의 기후변화 원인이 산업의 발달에 따른 인간 활동에 기인하지만 더 큰 원인은 기후변동에 있음을 강조하였다. 결국 과학의 힘으로 극복하여야 함을 크게 강조하였다. 이어서 “남극의 미래”를 주제로 강연한 장순근 박사는 우리 정부가 남극에 설립한 “세종기지”에서 근무한 경험을 토대로 남극의 실상과 세계 각국의 극지 연구전략과 국가 간의 협약상황을 강연하여 흥미를 끌었다.



〈환경건설지구해양분과 강연 참석회원, 좌로부터 류재근, 신희덕, 장순근, 강신성, 이태림, 오성남〉

2021년 제4회 이사회 개최

한국시니어과학기술인협회의 2021년 제4회 이사회가 12월 7일(화) 11:00~12:30에 개최되었다. 비대면 화상(ZOOM)으로 진행된 회의에는 이사 31명 중 17명과 감사 2명이 참가하였다.

보고안건 제1호에서는 ‘2021년 제3회 이사회 회의록’을 설명하였다. 제2호에서는 전회 이사회 개최일 이후인 2021년 10월 23일부터 12월 6일까지 진행된 주요 업무를 보고하였다. 이충희 회장은 보고안건 제1호와 제2호에 대해 이견이 있는지 확인 후 원안대로 접수하였음을 선언하였다.

의결안건 제1호는 ‘선거관리위원회 구성’에 관한 내용이었다. 우리 협회의 제3대 회장인 이충희 회장은 2022년 7월 31일에 임기가 만료될 예정이다. 따라서 내년 3월 23일 예정으로 정기총회와 함께 개최될 평의원회에서 차기 회장을 선출해야 한다.

우리 협회의 회장 선출 규정 제3조에 따르면, 투표 마감 60일 전까지 이사회에서 ‘선거관리위원회’를 구성해야 한다. 이 위원회는 평의원 중에서 위원장 1명과 위원 2명으로 이루어진다. 이충희 회장은 이와 같은 절차를 소상히 설명하고 이사진에게 선거관리위원장 추천을 제안하였다.

여러 의견이 오고 간 끝에 어용선 이사가 추천되었다. 어용선 이사는 정중히 고사의 뜻을 밝혔으나 이사진의 적극적인 권유와 만장일치 의견으로 위원장에 선출되었다. 위원 2명의 선출에 대해서는 위원장에게 일임하기로 의결하였다.

이어서 토의안건인 ① 시니어과협 신입회원 배가운동 방안, ② 단체회원 및 특별회원 유치 방안에 대한 의견을 나누었다. 참석 이사들은 협회의 발전을 위해서는 회원 확대가 절실하다는 점에 인식을 같이하면서, 과학기술단체장이나 여성회원의 영입에 좀 더 노력이 필요하다고 지적했다. 협회의 활동을 내실 있게 운영하기 위해서는 중앙 또는 지방정부나 외부 기관의 지원이 절실함도 강조하였다.

이사들 의견 중에는 우리 협회를 상징하고 홍보할 수 있는 과제 즉, 에너지와 관련한 원자력 연구나 유전자변형 식품(GMO) 연구 등에 대한 전문 연구팀도 필요하다고 하며, 이를 위해서 학술분과위원회 활동이 더욱 활성화되어야 한다고 강조했다. 한편, 고령사회에 접어들면서 건강에 대한 국민적 관심이 높아지고 있고, 최근에는 코로나 감염병과 관련하여 여러 전문가가 마스크에 등장하고 있지만, 이들 중 일부는 잘못된 지식정보를 대중들에게 알리고 있는 현실을 종종 보게 된다고 하며, 이러한 부작용을 바로 잡기 위해서 우리 시니어 과학기술인들이 적극적으로 사회에 참여해야 한다는 의견이 개진되어 큰 공감을 얻었다.

이충희 회장은 폐회 인사에서 활발한 토론에 감사의 뜻을 표하면서, 우리 협회의 발전을 위해서 이사진들의 적극적인 관심과 참여를 당부하였다.



한국시니어과학기술인협회 제4대 회장 선거 공고

2021. 12. 23.

본 협회 정관 제13조 및 회장선출 규정에 따라 제4대 회장 선거를 다음과 같이 공고합니다.

1. 투표 일자 : 2022년 3월 24일(목)

2. 투표장소 : 2022년 한국시니어과학기술인협회 정기 평의회회 및 정기총회 개최장소

3. 투표권 (회장선출 규정 제8조)

- 투표권자는 “평의회회가 생기기 전 2019년(정회원), 평의회회가 생긴 2020년(평의원), 2021년(평의원) 중 3년간에
정회원 회비와 평의원 회비를 2년간 이상 납부한 평의원으로 한다”

- 선거인(투표권자) 명단 공고 : 2022년 1월 28일(금) 시니어과협 홈페이지

- 선거인 명부 이의 신청

가. 신청 기간: 2022년 2월 21일(월) 18:00까지

나. 신청 방법: 사무국(전화 : 02-3411-7630, 이메일 : office@kasses.or.kr)

4. 회장 후보 자격 (회장선출 규정 제7조)

회장 후보의 자격은 고문, 이사나 감사로 하며, 전년도 말까지 최근 3년 중 2년간 고문, 이사나 감사 자격으로 의무를
다한 고문, 이사나 감사에 한하며, 평의원 10명 이상의 서면 추천을 받은 분.

5. 후보자 등록

기간: 2022년 1월 20일 ~ 2월 11일(금) 18:00까지 (단 이메일도 마감 시간은 같음)

6. 후보자 등록 방법: 소정의 구비서류를 갖추어 본인 또는 대리인(위임장 지참)이 본 협회 사무실에서 신청 또는 본인의
이메일로 신청

7. 후보자 구비서류

가. KASSE 회장 입후보 등록신청서

나. KASSE 회장 후보자 추천서

다. KASSE 회장 입후보자 서약서

라. 이력서: 자유 양식으로 하되 수정 없이 시니어과협 홈페이지에 게재할 수 있도록 주요 경력만 발췌하여 A4용지 1쪽
이내로 작성.

마. 소견서: 자유 양식(A4용지 1쪽 이내, 600단어 이내로 함)

단, 소견서는 2022년 2월 24일(목)까지 수정 또는 보완할 수 있음.

바. 사진: 1매

※ 구비서류 양식은 시니어과협 홈페이지에서 내려받을 수 있음

8. 후보자 등록 결과 공고: 2022년 2월 18일(금)

9. 후보자 이력 및 소견서 공시: 2022년 2월 28일(월)

10. 투표 및 개표일: 2022년 3월 24일(목)

11. 당선자 공고: 2022년 3월 24일(목)

제4대 회장 선거관리위원회 위원장 어용선

신입회원 축하·환영 / 회원동정



조명희

- 일본 도카이대학 박사(원격탐사 및 GIS)
- 경북대학교 교수(항공위성시스템 전공)
- 한국지리정보학회 회장, 국가과학기술위원회 위원
- (현)제21대 국회의원(국방위원회), 국민의힘 원내부대표



이영백

- 시니어과협 부회장
- 중국 푸단대 석좌교수

2021년 9월 중국정부의 외국 고급인재로 위촉되었고, 10-12월 중국 푸단대 석좌교수 임무 수행차 상해 푸단대 방문하여 메타물질 완전흡수체 등 관련 연구를 수행하였다. 2021년 1월 산업통상자원부의 메타물질 전자파 흡수체 원천기술 보유자로 선정되며 4월 소재부품이종기술융합형(이어달리기) 프로그램에 초청되어 '메타물질 기반 고성능 유연 전자파 흡수 부품 심화 개발' 연구과제를 수행 중에 있다. 총 4년의 대형 과제이다. 7월에는 과학자 최초로 한국소셜가협회 회원이 되었고, 5월 세 번째 장편소설 '과거와의 네 가지 해후'가 출판되었고 11월에는 이의 중국어판인 '邂逅四季(해후사계)'가 소개되었다.

2021년도 KASSE 첨단과학기술 동향 분석사업 종료

KASSE 첨단과학기술 동향 편집위원회는 2021년 11월 29일 2021년도 분석사업으로 21편의 분석보고서를 확정하여 KASSE 홈페이지(www.kasses.or.kr)와 카페(cafe.daum.net/kasses)에 게재하였다.

분 과	집필자	제 목
수학·물리·천문	최은하	플라즈마 바이오 과학 및 의과학
	김철성	믹스바우어 분광기술 연구 동향 및 적용
기계·항공·우주	이태호	터보 블로워의 최신 기술 동향
	신호순	소셜 로봇의 최신 연구
전자·전자·정보통신	박장식	저온 플라즈마를 이용한 미세먼지 제거와 바이러스 살균 소독의 현황 및 발전 방향
	이태림	ICT를 이용한 교육용 통계패키지 eStat 개발
농식품·바이오·의약	신영오	저온 대기압 플라즈마를 이용한 바이러스의 불활성화 기술
	강국희	인체의 박테리아와 바이러스의 Hologenome 생태계 연구 동향
	정현택	폐렴토시스 : 발생 기전과 질병과의 연관성
	이명철	파킨슨병 진단 시약 개발 전망
화학·화공·섬유	성용길	유전자 치료법의 개발과 최근 연구동향
	임승순	지속가능성 고분자 ; 생분해 고분자를 중심으로
	변선호	페로브스카이트 태양전지의 납 독성 해결 연구 동향
	윤용찬	근적외선 올레드 (유기 발광 다이오드) 개발 최신 연구 동향
재료·소재	김영식	수소공급 인프라 구조물용 소재의 개발동향
	김용환	유리산업의 용융에너지 및 이산화탄소 절감을 위한 신기술
에너지·자원	박인규	IoT를 활용한 자동 Aeroponics 스마트 농업 시스템
환경·건설·지구·해양	차성기	녹색 건축 기술의 현황
	류재근	포스트 코로나 시대 물산업 관점에서의 하수마이닝 기술의 전망
	오성남	배출 CO2 기후변화에 대한 벼 생육 컴퓨터모델 활용 예측
과학기술정책	박장선	최근 미국·중국의 반도체 패권 경쟁과 우리의 대응 과제

한국시니어과협 기부금 및 회비 납입현황

2021년 1월 1일 ~ 12월 31일 (단위: 원)

■ 기부금 납입현황

고문	조완규 30만	김우식 10만	이현구 20만	박성현 86만	이명철 ^부 50만	김명자 12만	
회장	이종희 226만						
감사	김하진 52만	이광영 20만					
부회장	김성철 86만	김평수 52만	강신성 88만	조석팔 142.4만	성용길 72만	이영백 88만	
이사	신희덕 25만	어용선 42만	신호순 30만	박장선 20만	김대식 20만	김철구 20만	강대임 20만
	신영오 40만	이홍림 23만	황선태 20만	오성남 26만	진영훈 20만	김철성 20만	류재근 42만
	나도선 32만	이원식 20만	이희규 3만	백상기 10만	김윤수 44만	임선기 36만	채연석 32만
	임승순 20만	김병동 20만	최무웅 20만				
회원	변선호 20만	나덕주 22만	김 건 10만	윤웅찬 10만	김두철 10만	조병철 10만	허원도 41만
	김형민 10만	이일항 10만	진근찬 3만	박장식 32만	이일항 30만	최규홍 72.96만	배인휴 7만
	이명철 ^부 18만	김현숙 18만	김성호 18만	김명직 18만	박준희 100만	조규성 18만	

■ 외부기부금 납입현황



김동녕
(HANSAE YES24 Holdings 회장)

300만



김교현
(롯데케미칼(주) 대표이사)

300만

기부금 계 2,717,36만원

■ 평의원 연회비 납입현황 (연회비 10만)

강국희	강대임	강신성	고광국	권창희	김 건	김대식	김명수	김명직	김병우	김성철	김성호
김영식	김용평	김철구	김종영	김평수	김하진	김현숙	나덕주	김윤명	박성현	박장식	박준희
변선호	성용길	손영목	신영오	신호순	신희덕	어용선	오성남	윤웅찬	이광영	이일항	이정복
이종희	이준웅	이철의	이종희	이홍림	조병철	최문영	홍병철	홍지형	황정남	조석팔	채연석
최규홍	허원도	황선태	진영훈	이현구	임승순	이영백	강계원	김철성	이태림	류재근	나도선
박장식	진근찬	조규성	최은하	김두철	김두환	장재열	차성기	김우식	이희규	백상기	박호균
김용환	이명철 ^부	권순자	박승남	김윤수	정길생	김윤신	임선기	최치영	박영우	이원식	조완규
김병동	백병학	정현택	강신원	조영화	김도연	이명철 ^부	조수복	김수동	최창옥	김명자	최무웅
장호남	노삼규	장순근	이태호	김해곤 ^(13만)	김현숙	최영욱	김영인				

■ 회원 연회비 납입현황 (연회비 3만)

윤태욱 ^(6만)	김영상	김형민	신상원	이기순	이용삼	장순근	조수복	조철행	황상구	서병문	김정구
도춘호	임국환	박기웅	김명기	박문찬	임용표	최치영	서경원	김도연	무명C	김경희	이덕길
최규하	서정철	박용구	장호남	전영호	배인휴						

■ 특별회원 회비

김동녕 (HANSAE YES24 Holdings 회장) 500만

135명 회비 계 1,636만원

fashion worldwide

고객의 삶을 풍요롭게 하고 세계인의 패션문화를 선도합니다.



한세는 국내 4개 계열사, 해외 22개 법인을 통해
2021년 기준 패션 부문 매출 2조1000억원을 달성했습니다.

한세일일, 한세 VN, 한세 TN, 한세 TG, 한세 호찌민, 한세 하노이, 한세 다낭 오피스, 한세 타이호안 오피스, 한세 건너 오피스, 한세 인도네시아 우타마, 모반 페르타마 아비디, 한세 인도네시아 속세사, 한세 스키랑 오피스, 한세 인터내셔널, 한세 피콜라, HS 오페럴, 한세 GSN, 한세 아이티, 모반 도와야와디, 한세 바고, 한세 미얀마, 아메랄 매뉴팩처링 파트스나, 한세 뉴욕 디자인 오피스, 한세 벤투어 한세, 한세 스페인 오피스 칼라몬디치, C&T VINA, C&T G-TECH, 한세엠크이, 매운(상하이)상무유한공사, 한세리얼, 커하이스푸시(상하이)유한공사, 한세리얼 재팬