

VOL. 1



이슈 리포트

한-러 기술협력 인사이트



| 제1호 2020. 2. 24. |

한-러 기술협력 인사이트

목 차

I. 러시아 현지 이슈	03
II. 러시아 산업 현황	04
III. 러시아 기관 소개	06
IV. 러시아 기술 분석	08

「한-러 기술협력 인사이트」는 러시아의 과학, 정보통신을 비롯한 전 산업 분야에서의 한국-러시아 간 기술협력 활성화를 위해 한국생산기술연구원 한러혁신센터에서 자료를 수집·작성·편집하여 발간합니다. (문의/건의사항 032-458-5791)

I

러시아 현지 이슈

1. 러시아, 코로나바이러스 진단용 인공지능 시스템 개발 외 (2월 4일)

[참고기사 [러시아 신문 rg.ru, rbc.ru](#)]

러시아 과학 아카데미(RAS) 극동지역 연구소는 블라디보스톡내 WHO(세계보건기구) 프로그램 센터의 지원을 받아 중국 의료진과 공동으로 중의학에서 사용 가능 한 코로나바이러스 진단용 인공지능 시스템을 개발 하였으며, 빠른 시일 내로 우한에서 테스트 할 예정임을 밝혔다.

한편, 러시아 내무부는 사회에 위험한 16개 감염 바이러스(결핵, HIV, 코로나바이러스 등)의 러시아내 확산 방지를 위해 해당 바이러스 감염 외국인을 국외로 추방하는 내용의 법안을 발의하였고, 2월 4일부터는 최근 중국 방문 이력이 있는 외국인에 대한 입국 제한 조치가 시행중이다.

2. 러시아, 최초의 산업용 5G 네트워크 구축 (1월 27일)

[참고기사 [러시아 신문 cnews.ru](#)]

러시아 통신사 MTS는 통신장비회사 에릭슨과 협력하여 러시아 타타르스탄에 위치한 Kamaz 자동차 생산 공장의 사설 LTE 네트워크에 산업용 5G 네트워크 구역을 구축하였으며, LTE-5G 기술로 트럭 제조공정이 최적화 될 것이라 밝혔다.

3. 한국, 러시아와 경제 협력 추진 (1월 20일)

[참고기사 [러시아신문 ria.ru, 동아일보](#)]

홍남기 경제부총리 겸 기획재정부 장관은 올해 수교 30주년을 맞은 러시아와 몽골을 중심으로 북방 국가들과의 경제협력을 중점적으로 추진하겠다고 밝혔다. 한국은 북방 국가들과 자유무역협정(FTA)을 맺고 상호 교역과 투자를 늘린다는 방침이다. 문재인 정부가 추진 중인 ‘나인브릿지’(철도,전기,조선,가스 등 9개 분야 협력 계획)를 확대하는 방안도 추진한다.

II

러시아 산업 현황

■ 러시아 산업 구조

러시아는 에너지 대국이다. 전 세계 원유 생산량 세계 2위(약 61%), 매장량은 세계 6위(12.7%)라는 수치가 말해주듯 에너지 기반 산업구조다. 이러한 산업구조는 유가 및 천연가스 시장변화에 따라 경제성장과 재정수입이 좌우된다. 러시아의 원유, 휘발유와 천연가스는 전체 수출 비중의 60% 이상이다. 이는 재정수입의 50%를 차지하는 규모로 GDP의 24%가 에너지 경제에 의존하고 있다.

세계사에서 식량과 에너지는 국가 생존에 필수불가결 한 요소다. 지난 30년간 러시아는 경제개발의 마중물로서 에너지 수출을 추진하였다. 이를 통해 소비에트연방 이후 붕괴 됐던 경제를 서방과 겨룰 수 있을 정도로 급속히 발전시켰다. 에너지 기반 재정수입으로 러시아는 중장기 사회 인프라 확충을 단행했고 서유럽에 비해 뒤쳐진 공산품 조달 공급을 주도하며 강대국의 모습을 갖추고 있다.

자원시장은 제조업과 달리 국제시장 경쟁이 제한되어 있고 대체로 수요가 공급보다 많은 독점사업이다. 무엇보다 안정적인 수출 판로 확보가 보장된 산업이다. 에너지를 통해 벌어들인 수익은 다시 선진국의 자본과 기술을 도입하는데 재투자 되어 스스로 자생, 자강할 수 있는 선순환 기술도 동시 획득할 수 있었다.

하지만, 양날의 검처럼 에너지 의존 경제는 외부적 충격에 약한 단점을 가진다. 주요 수출품목인 석유와 가스의 국제가격은 외부 요인에 따라 변동이 심한 분야다. 원유가 1달러 감소할 때 마다 러시아 재정 수입은 약 14억 달러가 감소한다. 이러한 외부경제 환경 변화로 인해 러시아 정부 입장에서는 일관적인 재정정책을 추진하기 어려운 상황이 된다. 또한 에너지 수출로 수입된 외화 비중이 많아질수록 환율이 절하되거나 러시아 루블화 가치가 절상되면서 에너지 이외 산업에 영향을 미칠 가능성이 크다. 무엇보다, 단기간 대량 외화 유입은 에너지 산업 편중 산업구조를 만들고 이로 인해 다양한 분야의 전후방 산업 성장을 막는 악재로도 작용한다. 뿐만 아니라 가시적 GDP 증가에 따라 소비측면 과잉으로 경제 전반에 인플레이션이 발생, 경제 양극화의 단초가 되기도 했다.

현재, 러시아의 주요 GDP 대비 산업구조는 광물(석탄, 철강, 니켈, 다이아몬드, 금, 백금, 팔라듐 등)이 5%, 석유가스 GDP 9%, 농수산 4%, 금속 4%, 석유화학 2% 정도 수준으로 자원의 존형 경제구조에서 크게 벗어나 있진 않다. 하지만 점진적인 경제체제 변화의 흐름도 나타난다. 자동차 부품은 약 500억 달러 규모, 항공기는 300억 달러, 화장품 91억 달러 등으로 주요 빠르게 성장하고 있으며 전기전자, 5G통신 등 ICT 분야에 대한 투자와 관심도 날로 늘어나고 있다.

러시아정부는 2008년 미국 발 경제위기, 2014년 크림반도 병합에 따른 경제체제로 에너지 의존적 경제정책에서 혁신성장 기반 산업정책으로 변화를 추진하고 있다. 이를 통해 전자, 인터넷 중심 IT 산업은 지난 2010년에 비해 현재 눈에 띄는 발전을 보이고 있다. 러시아 경제는 현재 서방의 경제체제를 오히려 자국 제조업 강화의 기반으로 활용하며 생필품부터 컴퓨터 운영체제까지 그간 에너지 수출 자산으로 수입에 의존하던 경제구조를 혁신하는 중이다. 특히 러시아의 자국 제조기반 산업 활성화에 맞춰 상용화 기술에 대한 수요가 지속 증대되고 있으며 이와 협력국가로서 한국은 러측 핵심파트너로서 중요한 상대국으로 자리 매김하고 있다. 이를 반증하듯 러시아와 한국 간 무역량 역시 2018년을 기점으로 연간 200억불을 넘는 등 지속 확대되고 있다. 특히, 금년은 한국과 수교한지 30년이 되는 해이다. 지금이야 말로 한국에게는 러시아와 수교 이후 가장 큰 기회이자 도전일 것이다.

< 한·러 연도별 교역 현황 >

(단위 : 억불, %)

구분		'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
수 출	금액	111.5	101.3	46.9	47.7	69.1	73.2	77.8
	증가율	0.5	△9.1	△53.7	1.8	44.8	6.0	6.2
수 입	금액	115.0	156.7	113.1	86.4	120.4	175.0	145.5
	증가율	1.2	36.3	△27.8	△23.6	39.3	45.4	△16.9
총교역액	금액	226.4	258.0	159.9	134.1	189.5	248.2	223.3
	증가율	0.9	13.9	△38.0	△16.2	41.3	31.0	△10.1
무역수지		△3.5	△55.4	△66.2	△38.7	△51.3	△101.8	△67.7

※ 자료: 한국무역협회(KITA)

[참고: 한러 기술협력분야 발굴 조사 / 한러혁신센터 / 2019]

III

러시아 기관 소개

■ 러시아 과학아카데미 (Российская академия наук)



- (기관명) 러시아 과학 아카데미 (영: Russian Academy of Science, RAS)
- (유사 기관) (한) 한국과학기술한림원, 국가과학기술연구회
(미) National Academy of Sciences
- (기능) 러시아 최대의 기초연구 학술 단체이자 가장 권위 있는 러시아 과학기술의 핵심기관으로 러시아 정부에 과학 기술분야 자문, 러시아 과학기술 정책 연구 등 러시아 기초연구진흥의 기반을 조성
- (설립) 1724.01.28.
- (원장) 세르게예프 알렉산드르(Sergeev Aleksandr) (2017년 09월 27일~ 현재)

- **(예산)** 약 828억원(44억 루블) (2020년 정부 예산 기준)
- **(운영)** 총회를 통해 과학 활동의 기본적인 방향과 구성 요소를 설정하고, 조직의 주요 현안을 해결하며 회원(정회원, 객원회원)과 외국인회원, 간부회를 선출
 - 회원: 학계에서 인정받는 위대한 성과를 이룬 과학자(정회원) 또는 과학 분야에서 뛰어난 성과를 보유한 과학자로(객원회원) 총회를 통해 종신회원으로 선임되고 투표권을 가짐. 회원 지위는 상당한 명예로 인정됨
 - 외국인회원: 세계 과학계에서 인정받은 과학자가 총회를 통해 선임되며 종신 회원자격이 유지됨. 총회에 참석할 수 있으나 투표권은 없음
 - 회원수 2517명 (정회원 890명, 객원회원 1136명, 외국인회원 491명)
- **(활동비)** 정회원: 월 180만원(10만루블) / 객원회원 90만원(5만루블) (2019년 기준)
- **(연구분야 및 연구소 현황)** 13개 대분야(연구분야 33개)의 500개 이상 연구소
 - 수학, 물리, 나노과학, 기계·에너지·공학, 화학, 생물학, 생리학·기초의학, 지구과학, 사회과학, 역사철학, 의학, 농학 등
 - 지역지부 3개 (시베리아, 우랄, 극동)
 - * 2011년 5월 강원도 강릉 지역에 RAS 시베리아지부 강릉분소 설립
- **(국내 기관 MoU 체결 현황)**

기관명	MoU 체결
국가과학기술연구회 (NST) - RAS,	2018.06
전자부품연구원(KETI) - FEB RAS(극동분원)	2016.04
한국과학기술한림원 (KAST)-FEB RAS(극동분원)	2015.06
한국과학기술연구원(KIST) - RAS	2005.09

- **(위치)** 러시아 모스크바 (Leninsky Ave, 14, Moscow)

[참고: 러시아 과학아카데미 사이트 : <http://www.ras.ru>]

■ 러시아의 인공지능 기반 얼굴인식기술

- 한리혁신센터 김용재 선임연구원

□ CNN (convolution neural network) 기반 얼굴인식 기술

CNN은 1차원 벡터 형태의 입력이 아닌 2차원 정보를 기반으로 학습이 가능한 인공신경망 분야중 하나로 현재 이미지 처리 분야에서 많이 활용되고 있는 알고리즘이다. 기존 인공신경망과는 이미지 데이터가 갖는 특성(공간정보)을 활용 할 수 있다는 점이 큰 차이점이다. 즉, CNN의 특징은 convolution 연산의 특성 (filter와 같을수록 높은 값 출력)을 활용하여 이미지 데이터의 특성을 추출 및 처리한 것을 기반으로 학습시킴으로써 분류의 정확도를 높인다는 것이다.

CNN의 구성은 크게 특징을 추출하는 부분과 클래스를 분류하는 부분으로 나눌 수 있다. 특징 추출(feature extraction)부분에서는 아래 그림 1과 같이 convolution layer 와 pooling layer가 여러 번 반복되는 구조이다. Convolution layer에서는 filter와의 convolution 연산을 활용해 feature map 을 생성한다. Convolution 연산을 통해 입력 이미지에서 filter 특성을 추출하고 feature map을 생성한다, 생성된 feature map은 pooling layer에서 대푯값(주로 최댓값 또는 평균값)을 추출함으로써 noise 영향을 덜 받게 한다. 즉, 얼굴위치, 조명환경 등의 변화에 대한 영향을 줄이는 역할을 한다. 특징을 추출 한 후에는 기존 인공신경망과 같은 fully-connected layer를 연결시켜 분류를 수행한다. 학습을 통해 각 filter들의 변수들을 업데이트하게 되며, 최적의 filter를 찾아 CNN의 구조를 완성시킨다.

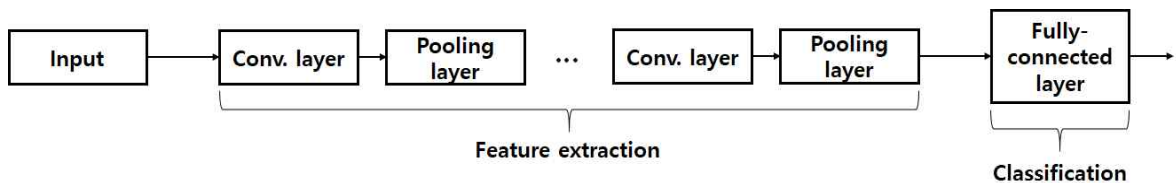


그림 1 <CNN 구조>

- 얼굴인식의 세계적인 러시아 기업, NTechLab의 보유기술 리뷰

러시아 모스크바에 위치한 기업 NTechLab은 미국국립표준기술연구소(NIST), 정보 고등연구 계획청(IARPA)등에서 주최하는 얼굴인식 대회에서 뛰어난 기량을 보인 세계적 수준의 기업으로, 본고에서는 NTechLab에서 보유한 CNN 기반 얼굴인식 기술에 대해서 간략히 리뷰해보고자 한다.

NTechLab의 CNN은 특징 추출을 위해 4단계의 convolution layer(Conv), pooling layer(MaxPool), activation layer(PReLU)로 다음 그림 2와 같이 구성되어 있다. Convolution layer에서는 여러 filter들을 활용하여 convolution 연산을 수행하여 특징을 추출한다. 추출한 특징을 전달(pooling)하기 위해 pooling layer에서는 보통 사용하는 최댓값 전달과 평균값 전달 중 최댓값 전달 방법을 이용한다. Activation layer에서는 parametric rectified linear unit (PReLU)함수를 사용하여 비선형 변환을 수행하여 특징 추출의 성능을 향상시킨다. 입력 image는 4단계에 걸친 특징 추출을 통해 지역적이고 낮은 차원(local low-level)의 특징은 점차 고차원(high-level) 특징들로 좁혀지게 된다. 그 후 fully-connected layer(FaceN, FC)와 regularization layer(Drop), loss layer(SoftMax)를 거치는데, fully-connected layer에서는 이전 layer와 모두 연결되어 있는 neuron들을 활용하여 image 분류를 수행한다. Regularization layer에서는 통계적으로 학습 샘플 값을 0으로 만드는 dropout 연산을 수행함으로써 overfitting 문제를 해결할 수 있다. Loss layer에서는 학습을 위해 gradient descent방법을 통한 loss 함수를 계산하여 사용한다.

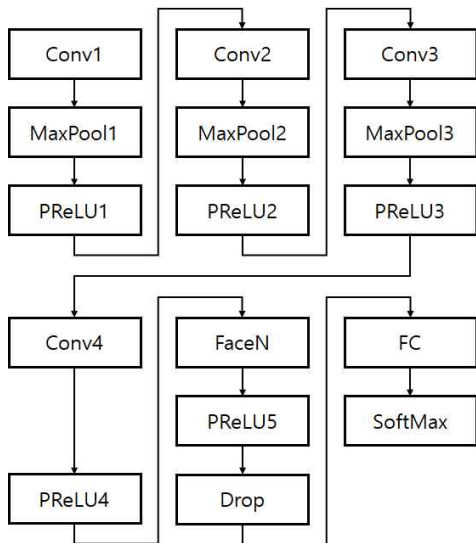


그림 2 <NTechLab의 CNN 구조>
(출처: US patent 10,083,347 B2, 09.2018, Kuharenko)>

NTechLab에서는 위에서 설명한 CNN 기반 얼굴인식 기술로 방문자 식별, 빠른 얼굴 인식을 통한 공항 체크인 서비스, 소매상점에서의 도난방지, 공공 인프라에서의 보안 등의 다양한 응용서비스를 창출하여 매출을 늘리고 있으며, 전 세계로 사업을 확장하고 있다.

한-러 기술협력 인사이트 제1호

발행인	김택수
편집인	김용재, 이로운, 홍승택, 이정훈
편집담당	이정훈
발행일	2020. 2. 24.
발행처	한러혁신센터
주소	(우)22004 인천시 연수구 아트센터대로 175 G타워 22층 한러혁신센터
문의	032-458-5791
FAX	032-458-5788