

2018. 2. 5. 제2017-010호

중소기업·스타트업의 인공지능 컴퓨팅 인프라 현황과 시사점

The Current Status and Implications of AI
Computing Infrastructure in SMEs and Start-ups

추형석 선임연구원[✉]

공영일 책임연구원

- 본 보고서는 「과학기술정보통신부 정보통신진흥기금」을 지원받아 제작한 것으로 과학기술정보통신부의 공식의견과 다를 수 있습니다.
- 본 보고서의 내용은 연구진의 개인 견해이며, 본 보고서와 관련한 의문사항 또는 수정·보완할 필요가 있는 경우에는 아래 연락처로 연락해 주시기 바랍니다.
 - 소프트웨어정책연구소 기술·공학연구실 추형석 선임연구원(hchu@spri.kr)

《 Executive Summary 》

현대 인공지능의 눈부신 성과는 저렴한 컴퓨팅 하드웨어의 보급이 주요한 요인 중 하나이다. 과거 인공지능의 역사를 살펴보면, 인공지능의 두 번째 황금기를 이끈 오류 역전과법은 컴퓨팅 파워와 데이터의 부족, 학습 방법의 일관성 결여 등의 이유로 인해 역설적으로 인공지능의 겨울을 초래했다. 이후 컴퓨팅 하드웨어는 무어의 법칙 아래 지속적으로 성장했고, 빅데이터의 출현으로 인해 인공신경망의 학습 성능은 비약적으로 향상됐다. 이로 인해 인공지능은 제4차산업혁명의 핵심 기술로 자리매김할 만큼 발전했으며, 전 산업에 파급효과를 일으킬 만큼 폭발적인 수요를 얻고 있다. 이러한 인공지능의 수요만큼 컴퓨팅 인프라에 대한 수요 역시 매우 증가하여, 고성능컴퓨팅 분야에서도 인공지능에 대한 관심이 커지고 있는 상황이다.

인공지능의 수요가 비약적으로 커진 만큼, 인공지능 클라우드 컴퓨팅 인프라 시장을 선점하기 위한 글로벌 경쟁 역시 가속화되고 있다. 아마존, 구글, 마이크로소프트 등 글로벌 IT 기업은 막대한 자금을 투입하여 인공지능 클라우드 컴퓨팅 인프라를 구축 및 서비스하고 있다. 특히 일본은 자국의 인공지능 R&D 활성화를 위해 195억 엔 규모의 인공지능 클라우드 컴퓨팅 인프라(ABCD)를 구축할 예정이다.

인공지능 컴퓨팅 인프라에는 주로 가격대비 연산효율이 좋은 GPU로 구성된 장비들이 활용된다. GPU가 각광받는 이유는 심층학습 알고리즘의 형태에서 찾을 수 있다. 심층학습의 알고리즘은 연산량이 많은 세부 알고리즘으로 구성되기 때문이다. 현대 연산 처리장치는 메모리 전송속도보다 연산성능이 월등히 뛰어나다는 점에서, 같은 가격대의 CPU 대비 연산효율이 좋은 GPU가 시장을 선점하고 있다. 따라서 인공지능 구현을 위한 컴퓨팅 인프라는 대부분 GPU를 탑재한 고성능 서버가 일반적이다.

국내에서도 인공지능 컴퓨팅 인프라의 중요성을 인지하고 관련 사업을 전개하고 있으나 양적·질적 측면에서 부족한 것이 현실이다. 또한 인공지능 컴퓨팅 인프라에 대한 현황과 향후 수요에 대한 면밀한 조사의 부재로 인프라의 필요성과 지원 규모를 예측할 수 있는 자료가 부족하다. 이에 본 보고서는 인공지능 관련 중소기업·스타트업 215개를 조사하여 인공지능 컴퓨팅 인프라 보유 현황과 향후 수요를 추정했다. 또한 정부의 인프라 지원정책에 대한 설문은 통해 선호도를 파악했다. 설문조사 분석 결과 215개 중소기업·스타트업의 인공지능 컴퓨팅 인프라 보유 현황은 25.94PFLOPS이며, 향후 수요는 47.14PFLOPS로 조사됐다.

《 Executive Summary 》

The remarkable achievement of modern artificial intelligence is one of the main factors in the spread of cheap computing HW. Looking back at the history of artificial intelligence in the past, the error back-propagation method that led to the second golden age of artificial intelligence paradoxically caused the winter of artificial intelligence because of lack of computing power, lack of data, and inconsistency in learning methods. As a result, artificial intelligence has evolved to become the core technology of the Fourth Industrial Revolution and has gained explosive demand to create ripple effects for the entire industry. As demand for such artificial intelligence increases, so does the demand for computing infrastructure, and there is a growing interest in artificial intelligence in high-performance computing.

As demand for artificial intelligence grows dramatically, global competition is also accelerating to dominate the artificial intelligence cloud computing infrastructure market. Global IT companies, such as Amazon, Google and Microsoft, are investing heavily in building and servicing an artificial intelligence cloud computing infrastructure. In particular, Japan will build an artificial intelligence cloud computing infrastructure (ABCI) of 19.5 billion yen in order to activate its own artificial intelligence R&D.

The artificial intelligence computing infrastructure is mainly composed of GPUs that are cost effective. The reason why the GPU is spotlighted can be found in the form of deep learning algorithm. This is because the algorithm for deep learning is composed of detailed algorithms with a large amount of computation. Since modern computation processing devices have higher computation performance than memory transfer speeds, GPUs with better computation efficiency than CPUs in the same price range are leading the market. Therefore, computing infrastructure for artificial intelligence implementation is mostly high-performance server equipped with GPU.

Domestic is also aware of the importance of artificial intelligence computing infrastructure and develop related business. However, there is a lack of data to visualize the necessity of the infrastructure and the scale of the support due to the absence of a close examination of the current status and future demand for the artificial intelligence computing infrastructure. This report analyzed the current state of artificial intelligence computing infrastructure and its future demand through a survey of 215 small businesses and startups related to artificial intelligence. In addition, we surveyed the preferences of the infrastructure support policies. As a result of the survey, the state of artificial intelligence computing infrastructure of 215 small businesses and start-ups is 25.94PFLOPS, and the demand is 47.14PFLOPS in the future.

《 목 차 》

1. 배 경	1
2. 인공지능 컴퓨팅 인프라의 설문조사	3
(1) 개 요	3
(2) 설문조사 범위 및 응답 기업 특성	6
3. 설문조사 결과 및 분석	7
4. 시사점	14
[붙 임] 설문조사 문항	15

《 Contents 》

1. Backgrounds	1
2. A Survey of AI Computing Infrastructure	3
(1) Introduction	3
(2) The range of survey and Special features of responding companies	6
3. Survey Results and Analysis	7
4. Implications	14
[Attachment] Survey Questionnaire	15

1. 배경

- 현대 인공지능의 눈부신 성과는 저렴한 컴퓨팅 HW의 보급이 주요한 요인¹⁾ 중 하나이며, 최근 고성능컴퓨팅 분야에서도 인공지능을 주목함
 - 특히 지수적으로 성장한 고성능 HW의 보급은 지난 인공지능의 암흑기에 주된 문제였던 막대한 계산량 문제를 해결함
 - 인간의 뇌신경망 구조를 모사한 인공신경망기술은 1980년대 인공지능의 황금기를 이끈 원동력이었으나, 컴퓨팅 파워와 데이터의 부족, 인공신경망 학습방법의 일관성 결여* 등으로 인해 인공지능의 혹한(AI Winter)을 초래함
 - * 대표적인 학습방법인 오류역전파법(Error Back-propagation Method)은 미지수가 증가할수록 초기조건에 민감하게 반응하여 신경망 구조에 대한 일관성이 결여
 - ‘매 18개월 마다 연산처리장치의 성능은 2배 향상된다.’ 라는 무어의 법칙 아래 지수적으로 성장한 연산처리장치의 성능이 컴퓨팅 파워 문제를 해결²⁾
 - * 인공신경망 은닉층의 수가 증가함에 따라, 데이터의 규모가 커질수록 계산의 수요가 지수적으로 상승
 - 현재 일반적인 PC의 이론적인 계산 성능이 지난 2000년 당시 세계에서 가장 빠른 슈퍼컴퓨터의 성능에 육박
 - ※ 일반 PC의 규모를 100만 원으로 구성(그래픽 카드 포함)했을 때의 비교
 - 인공지능은 고성능컴퓨팅(High Performance Computing, HPC) 분야의 새로운 수요를 창출함
 - 그간 HPC 분야는 과학의 난제를 시뮬레이션을 통해 해결하는 슈퍼컴퓨팅 기술 개발을 목표로 했으나, 최근 인공지능의 수요가 급증하고 두드러진 성과를 달성하자 인공지능 R&D를 위한 인프라 시장이 급성장
 - 학습 기반의 인공지능인 심층학습(Deep Learning)은 그 내부적인 연산이 그간 HPC분야에서 개발된 수치해석적인 연산으로 구성
 - 지난 2017년 6월 개최된 국제슈퍼컴퓨팅학회(International Supercomputing Conference)에서도 인공지능이 주요 화두로 부각

1) 인공지능의 성공 요인, 소프트웨어정책연구소 SW동향(2017)

2) 인공지능의 핵심 인프라 - 고성능컴퓨팅 환경의 중요성, 소프트웨어정책연구소 이슈리포트(2016-13)

- 인공지능과 HPC 환경의 중요성이 부상하자, 전 세계적으로 인공지능을 위한 대규모 컴퓨팅 인프라 구축의 활성화
 - (인공지능 상용 클라우드) 구글, 아마존, 마이크로소프트 등 글로벌 IT기업은 계산 전용 클라우드 인프라를 구축하고 관련 서비스를 경쟁적으로 제공
 - 심층학습에 가장 널리 활용되는 GPU(Graphical Processing Unit) 위주의 클라우드 컴퓨팅 환경 제공
 - 특히 구글은 심층학습 전용 HW인 TPU(Tensorflow Processing Unit)를 클라우드 서비스하여 저전력 고성능 학습기능 제공
 - (일본 ABCI³⁾) 일본은 인공지능 산업 육성을 위한 195억 엔(약 1,914억 원) 규모의 컴퓨팅 클라우드 구축 프로젝트를 진행함
 - 미국과 중국은 글로벌 IT 기업(구글, 바이두 등)이 인공지능 연구를 선도하고 있으나, 일본은 이러한 역할을 수행할 기업이 부족
 - 2018년 1분기를 목표로 운영 예정이며, 성능은 130페타플롭스*
 - * 1페타플롭스는 초당 1,000조 번 연산을 의미, 슈퍼컴퓨터 10권 수준
- 국내 역시 인공지능 컴퓨팅 인프라에 대한 중요성은 인식하고 있으나, 그 수요에 대한 설문조사가 필요함
 - 본 보고서는 인공지능 관련 국내 중소기업과 스타트업의 인공지능 컴퓨팅 인프라의 현황과 향후 수요에 대한 설문조사 결과를 제시함
 - 국내 인터넷 기업, 통신사, 전자회사 등 대기업은 컴퓨팅 인프라의 자체 구축이 가능한 환경이나, 상대적으로 재정상황이 열악한 중소기업·스타트업은 정부 차원의 컴퓨팅 인프라 제공이 보다 절실한 상황
 - 국내 인공지능 관련 중소기업·스타트업 215개 기업을 대상으로, 컴퓨팅 인프라 구축 현황과 향후수요에 대해 설문조사 수행
 - 본 보고서는 중소기업·스타트업의 인공지능 컴퓨팅 인프라 설문조사를 바탕으로 향후 국내 인공지능 컴퓨팅 인프라 구축 사업의 기반자료로 활용 가능

3) AI Bridging Cloud Infrastructure, AIST(Advanced Industrial Science and Technology, Japan)

2. 인공지능 컴퓨팅 인프라 설문조사

(1) 개 요

<표 1> 설문조사 일반 현황

조사 대상	국내 인공지능 관련 중소기업 · 스타트업 215개 기업 ※ 조사대상은 지능정보산업협회에서 협조를 얻음
조사 방법	개별 방문 면접을 통한 설문조사
유효 표본	215개 기업 중 72개 기업
조사 기간	2017년 9월 13일 ~ 9월 29일

□ 설문조사 설계의 중점 고려사항

- 인공지능 컴퓨팅 인프라의 수요는 특히 심층학습을 활용하여 서비스를 개발하는 기업에서 집중적으로 발생함
 - 설문 대상 기업이 인공지능 관련 제품이나 서비스를 개발하는 데 심층학습을 활용하는지 여부를 조사
 - 또한 심층학습은 대규모 데이터를 학습한다는 점에서 컴퓨팅 인프라 구축 시 스토리지 인프라도 고려해야 하므로, 대상 기업의 응용 분야 및 처리하는 데이터의 현황과 향후 수요를 조사
- 인공지능 컴퓨팅 인프라 현황과 향후 수요를 측정하는 기준은 GPU 보유량과 향후 수요량으로 파악함
 - GPU 보유량을 측정 기준으로 활용한 이유는 GPU가 심층학습의 계산 수요*를 충족시키기에 가장 효율**이 좋기 때문
 - * 심층학습의 계산수요는 일반적으로 연산강도가 높은 행렬곱 알고리즘으로 구성되어 연산능력이 뛰어난 계산자원일수록 효율이 높아짐⁴⁾
 - ** GPU는 동일한 가격대의 CPU 대비 심층학습 계산 성능은 이론적으로 10배 이상 높음
 - GPU의 대안으로는 Intel의 XeonPhi, 구글의 TPU등이 있으나 저변확대가 미흡하기 때문에 GPU의 현황과 수요로 인프라 규모를 파악

4) 인공지능의 핵심 인프라 - 고성능컴퓨팅 환경의 중요성, 소프트웨어정책연구소 이슈리포트(2016-13)

- 설문자 선정은 설문 내용의 난이도를 고려하여 조사 문항에 답변할 수 있는 사람을 선정하기 위해 개별 방문면접 수행
- 정부의 인공지능 컴퓨팅 인프라 지원 정책에 대한 설문을 통해 수요처의 선호도를 파악함
 - (클라우드 형태) 민간 클라우드와 유사한 과금 체계*를 부여하여 보다 많은 연구주체가 활용하는 형태
 - * 중소기업·스타트업의 적극적인 활용을 유도하기 위해 민간 클라우드보다 저렴한 가격 정책을 결정 (설문조사에서 적정한 할인율을 설문)
 - (제안서 형태) 슈퍼컴퓨터 활용과 유사한 방식으로 컴퓨팅 인프라 활용제안서를 검토하여 집중·선별적으로 무상 지원하는 형태
 - 위 두 가지 형태에 대한 장·단점은 <표 2>와 같음

<표 2> 인공지능 컴퓨팅 인프라 지원 형태의 장·단점

지원 방식	장 점	단 점
클라우드	• 다수가 혜택을 받을 수 있는 환경 • 과금형 방식으로 지속가능한 운영에 용이	• 클라우드 운영에 대한 소요 발생 • 인프라 환경의 규모에 따라 집중 운영에 대한 어려움 발생
제안서	• 특정 기업에 집중적인 지원으로 성과 제고에 용이 • 인프라 환경의 운영이 상대적으로 용이	• 다수가 혜택을 받기 어려움 • 아이디어 구현위주의 단순한 테스트 불가

□ 인공지능 컴퓨팅 인프라 현황과 향후 수요 측정 방법

- 심층학습에 가장 널리 활용되는 NVIDIA GPU 모델 별 현황과 향후 수요를 바탕으로 산출함
 - GPU 모델 별 이론 성능을 합산한 수치로 추정하고, 이론 성능은 단정밀도 부동소수점(single float-point) 연산을 기준
 - ※ 다중 GPU 구성, 클러스터 구성, 활용률은 고려하지 않은 단순한 합산치
- 설문조사에서 고려한 GPU 모델과 이론성능은 <표 3> 참조

<표 3> 설문조사 GPU 모델 (단위 : TFLOPS)

모델명	GTX 1070	GTX 1080	GTX 1080Ti, TITAN X, P100 급
이론성능	5.2	8.2	10.6

심층학습 알고리즘의 특성과 HW

- 심층학습 알고리즘은 병렬처리 효율이 높고 연산강도*가 높은 서브루틴으로 세분화⁵⁾
 - * 연산강도는 해당 알고리즘의 연산수를 메모리 전송량으로 나눈 값으로, 연산강도가 높다는 것은 메모리 전송량보다 연산이 많다는 것을 의미
 - 현대 연산처리장치는 연산성능이 메모리 전송속도보다 월등히 뛰어나므로, 연산강도가 높은 알고리즘에 적합
 - 특히, 매니코어 시스템인 GPU의 경우 연산처리를 담당하는 산술논리장치(Arithmetic Logical Unit)가 수 천 개 탑재되어 있기 때문에 알고리즘의 병렬화 가능성이 높을수록 기대 성능이 향상
 - 심층학습 알고리즘은 병렬화 효율이 높은 기초선형대수프로그램(Basic Linear Algebra Subprograms)으로 구성되고, 그 중 연산강도가 매우 높은 행렬 곱 연산이 대부분을 차지함
- 따라서, 심층학습은 현대 연산처리장치를 가장 효율적으로 활용할 수 있는 알고리즘이며, 가격대비 연산처리 성능이 높은 HW가 보다 높은 효율을 보유했기 때문에 시판 중인 HW 중에서 GPU가 가장 적합
- (GPU) GPU는 모니터에 그래픽 출력을 담당하는 전용 HW로 3D 작업이나 게임에 주로 활용됐으나, 무어의 법칙에 의해 연산성능이 지속적으로 향상되면서 과학계산에의 활용이 확산
- (가속기) 대표적인 가속기는 Intel의 Xeon Phi와 FPGA(Field Programmable Gate Array) 등이 있으나 비용이 매우 높아 범용성이 낮음
- (TPU) 구글이 개발한 심층학습 전용 HW로 저전력 고성능의 특징을 가지고 있으며, 구글의 기계학습 공개 SW인 텐서플로우와 연동이 가능하여 편의성은 높으나 구글의 기계학습 클라우드 플랫폼에서만 활용 가능
- (Neuromorphic Chip) 뇌 신경망을 모사하여 HW로 구현한 뉴로모픽칩은 현재 상용목적으로 출시되지 않았고, 스파이킹 신경망(Spiking Neural Network)을 활용해 학습해야 함

5) 세부 내용은 『인공지능의 핵심 인프라 - 고성능컴퓨팅 환경의 중요성』 이슈리포트 참고

(2) 설문조사 범위 <표 4> 및 응답기업 특성 <표 5>

<표 4> 인공지능 컴퓨팅 인프라의 설문조사 범위

구 분	조사 범위
컴퓨팅 인프라 현황	• 인공지능 연구분야, 데이터의 종류, 데이터의 양 - 현재와 향후 수요 • 심층학습, GPU 활용 여부, 인공지능 계산 GPU 규모 - 현재와 향후 수요 • 선호하는 정부의 인공지능 컴퓨팅 인프라 지원사업 운영방식 (클라우드, 제안서) • 인공지능 컴퓨팅 인프라 관련 정부지원 사업 인지 여부, 수혜 경험, 애로사항
인공지능 R&D 및 기술 수준	• 인공지능 관련 R&D 예산 비율 - 현재 및 향후 • 인공지능 제품 및 서비스 개발을 위한 SW 사용 현황 • 인공지능 컴퓨팅 인프라 사업에 대한 의견 • 인공지능 기술 분류체계에 대한 해당 영역 설문 • 해당 인공지능 기술 분야에 대한 기업과 우리나라의 기술수준

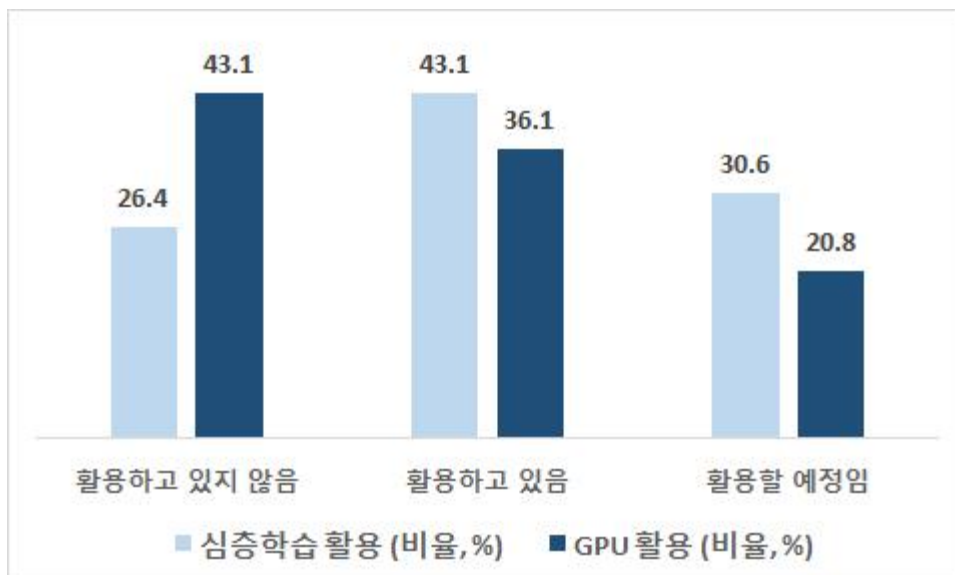
<표 5> 72개 응답 기업에 대한 특성

구 분		응답 기업 수	백분율 (단위 : %)
전체		72	100.0
설립년도	2000년 이전	20	27.8
	2000-2010년	25	34.7
	2010년 이후	27	37.5
매출액 기준	10억 미만	17	23.6
	10-30억 미만	17	23.6
	30-50억 미만	6	8.3
	50-80억 미만	4	5.6
	80-120억 미만	3	4.2
	120-200억 미만	9	12.5
	200-500억 미만	8	11.1
	500억 이상	8	11.1
심층학습 활용	비활용	19	26.4
	활용	31	43.1
	활용 예정	22	30.6
GPU 활용	비활용	31	43.1
	활용	26	36.1
	활용 예정	15	20.8
정부지원 인지 여부	인지	26	36.1
	비인지	46	63.9

3. 설문조사 결과 및 분석

□ 심층학습과 GPU 활용 여부의 조사 결과

- 인공지능 컴퓨팅 인프라의 수요의 대부분은 심층학습을 활용하는 기업 중, 학습을 위한 GPU 활용 여부에서 가늠할 수 있음
 - [그림 1]과 같이 제품이나 서비스 개발에 심층학습을 활용하고 있는 기업은 31개(43.1%) 기업이며, GPU를 사용은 26개(36.1%) 기업으로 조사됨
 - 심층학습을 활용하고 있는 기업 중 GPU를 활용하는 경우는 74.2%, GPU를 활용하는 기업 중 심층학습을 활용하는 경우는 88.5%로 높은 상관성을 나타냄
 - 학습기반의 인공지능은 지난 2016년 ‘알파고 쇼크’ 이후에 본격적으로 주목받았기 때문에 “향후 활용 예정” 이라고 응답한 경우는 잠재적인 수요로 판단 가능
 - 심층학습 활용 및 활용예정 기업은 53개(73.7%) 기업, GPU 활용 및 활용예정 기업은 41개(56.9%) 기업으로 조사됨
 - 인공지능 관련 중소기업·스타트업의 심층학습 적용은 상당히 높을 것으로 판단되나, 본격적인 서비스 개발에 필요한 GPU 활용*은 다소 소극적으로 분석됨
- * 심층학습 초기 단계는 일반 PC에서도 충분히 구현 가능



[그림 1] 심층학습 및 GPU 활용 여부 설문 결과

□ 중소기업·스타트업의 인공지능 컴퓨팅 인프라 보유 현황과 향후 수요

- 설문 응답 72개 기업의 인공지능 컴퓨팅 인프라 현황은 11.37 PFLOPS이며, 향후 수요는 22.04 PFLOPS
- 조사대상 215개 기업으로 추정*할 경우 인공지능 컴퓨팅 인프라 현황은 25.94 PFLOPS이며, 향후 수요는 47.14 PFLOPS

* 추정 방법은 215개 기업의 2016년 매출액 기준으로 산정

○ <표 3>에 해당하는 GPU의 설문조사 결과는 다음 <표 6> 참조

<표 6> 설문조사 GPU 현황 및 향후수요 (설문 응답 72개 기업 대상)

모델명	GTX 1070	GTX 1080	GTX 1080Ti, TITAN X, P100 급
현황	194개	117개	887개
향후 수요	553개	230개	1,630개
연산량 환산 ⁶⁾ (현황)	1,008.8 TFLOPS*	959.4 TFLOPS	9,402.2 TFLOPS
총계 (현황)	11.37 PFLOPS**		
연산량 환산 (수요)	2,875.6 TFLOPS	1,886 TFLOPS	17,278 TFLOPS
총 계 (수요)	22.04 PFLOPS		

* TFLOPS는 초당 1조(Tera) 번 연산을 처리할 수 있는 능력을 나타냄

** PFLOPS는 초당 1천 조(Peta) 번 연산을 처리할 수 있는 능력을 나타냄

○ <표 6>의 결과를 전체 조사대상인 215개 기업으로 추정하기 위해 매출액을 토대로 산정함 <표 7> 참고

<표 7> 전체 설문대상 215개 기업의 매출액 분포 (단위 : 개 기업)

구 분	10억 원 미만	10~30억 원 미만	30~50억 원 미만	50~80억 원 미만	80~120억 원 미만	120~200억 원 미만	200~500억 원 미만	500억 원 이상
72개 대상	17	17	6	4	3	9	8	8
215개 대상	54	40	20	15	20	24	23	19

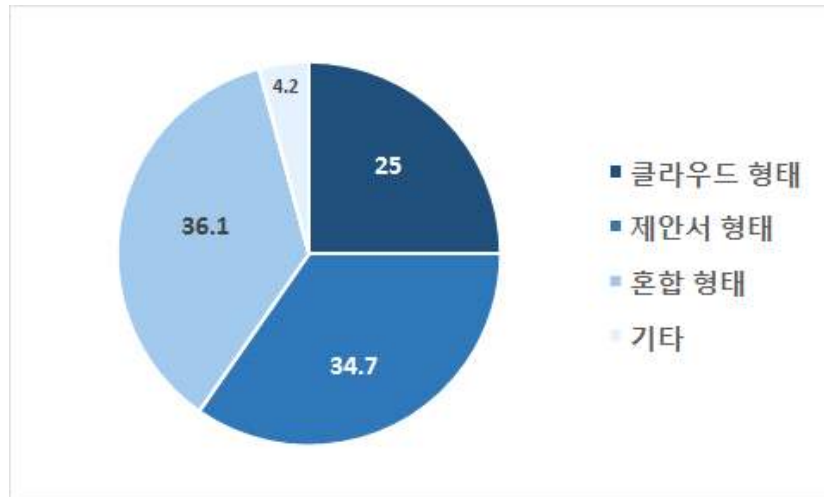
- 215개 기업의 컴퓨팅 인프라 현황은 25.94 PFLOPS, 향후 수요는 47.14 PFLOPS

6) GPU 조사 현황에 <표 3>의 이론성능을 곱한 수치

- 인공지능 컴퓨팅 인프라 보유 현황과 향후 수요 수치의 의미와 한계점
 - 국내 중소기업·스타트업의 인공지능 컴퓨팅 인프라 현황과 향후 수요는 215개 기업으로 추정된 지표를 활용하는 것이 적절
 - 인공지능 컴퓨팅 인프라 현황과 향후 수요의 설문조사 결과는 최대치를 의미하는 것이기 때문에, 단일 시스템*으로 연산량을 확보해야 하는 것은 아님
 - * 단일 시스템은 해당 연산량을 한 번에 활용할 수 있는 것으로 슈퍼컴퓨터 급을 의미
 - 또한 컴퓨팅 인프라 현황과 향후 수요가 단순 합산으로 산출됐기 때문에 활용률*, 다중 GPU 구성 및 클러스터 구성** 등 활용 형태에 대한 분석이나 의사결정은 어려움
 - * 활용률은 장비의 가동 현황을 의미하는 것으로 100% 경우 유휴 상태(idle) 없이 계산을 지속적으로 수행
 - ** 컴퓨터 한 대에 여러 장의 GPU를 구성하여 계산 효율을 높일 수 있음. 또한 클러스터(컴퓨터 여러 대)로 구성할 경우 더 강력한 성능을 보유
 - ※ 활용률 및 활용 형태는 기업의 인공지능 기술 수준과 도입 단계에 따라 매우 상이하므로 일반화하기 어렵기 때문에 단순 합산으로 조사
 - 따라서 인공지능 컴퓨팅 인프라 현황과 향후 수요는 이를 대응하는 지원 정책 설계의 기반으로 활용 가능하나, 반드시 해당 연산량 수치에 대응할 수 있는 인프라를 구축해야 하는 것은 아님
- 인공지능 컴퓨팅 인프라의 현황과 향후 수요는 매출액 30억 미만의 기업, 심층학습 활용 기업, GPU 활용 기업일수록 높게 나타남
 - 인공지능 컴퓨팅 인프라 현황의 87.9%(약 10 PFLOPS)가 매출액 30억 미만의 기업이 차지하며, 향후 수요 역시 76.6%(약 16.9 PFLOPS)로 높은 비중을 차지
 - 심층학습 및 GPU를 활용하고 있거나 활용 예정이라고 응답한 기업은 인공지능 컴퓨팅 인프라 현황과 향후 수요의 68~80%를 차지
 - ※ GPU는 3D 작업이나 다른 계산용도로 활용 가능하며, 규칙 기반의 인공지능 개발의 경우 심층학습 이외의 알고리즘을 활용
- **(소결)** 대부분의 인공지능 컴퓨팅 인프라의 수요는 스타트업에서 발생하기 때문에, 상대적으로 자금 운용이 어려운 스타트업 위주의 지원 정책을 우선적으로 설계할 필요가 있음

□ 정부의 인공지능 컴퓨팅 인프라 지원 정책에 관한 설문 (72개 응답기업)

- 설문조사 결과, 클라우드와 제안서 형태의 혼합 운영을 가장 선호 [그림 2]
- 클라우드 형태의 지원 정책에서 적절한 과금 비율은 상용 클라우드 대비 평균 45% 수준
- 제안서 형태의 지원 정책에서 적절한 활용기간은 ‘6개월 활용 후 심사를 통한 연장’ 이 응답의 61%를 차지



[그림 2] 인공지능 컴퓨팅 인프라 지원 방법에 대한 선호도 조사 (비율)

- 혼합 운영은 클라우드와 제안서 형태를 병행하여 운영하는 것으로, 설문조사 결과 26개(36.1%) 기업이 선택하여 가장 선호하는 형태로 조사됨
 - ※ 혼합 운영 시 클라우드와 제안서 형태의 비중은 평균적으로 50:50
- 슈퍼컴퓨터 활용과 유사한 제안서 형태는 25개(34.7%) 기업이 선호함
 - 혼합 운영이나 제안서 형태를 선택한 응답 기업 51개에 대해서 제안서 형태의 정책에 대한 구체적인 방법을 설문
 - ※ 제안서 형태의 지원 방법
 - ① 컴퓨팅 인프라 활용의 최대치를 제한하되, 보다 많은 기업에 지원
 - ② 지원받는 기업의 수를 제한하되, 컴퓨팅 인프라 활용의 최대치를 제한하지 않음
 - 제안서 형태의 구체적인 지원 방법인 ①안과 ②안의 선호도는 50:50
 - 제안서 형태의 컴퓨팅 인프라 적정 활용기간에 대한 조사에서는 ‘6개월 활용 후 심사를 통해 연장’ 하는 방안이 61%(31개 기업 응답)를 차지
 - ※ 그 다음으로의 적정 기간은 6개월 ~ 1년으로 조사됨 (33.3%)

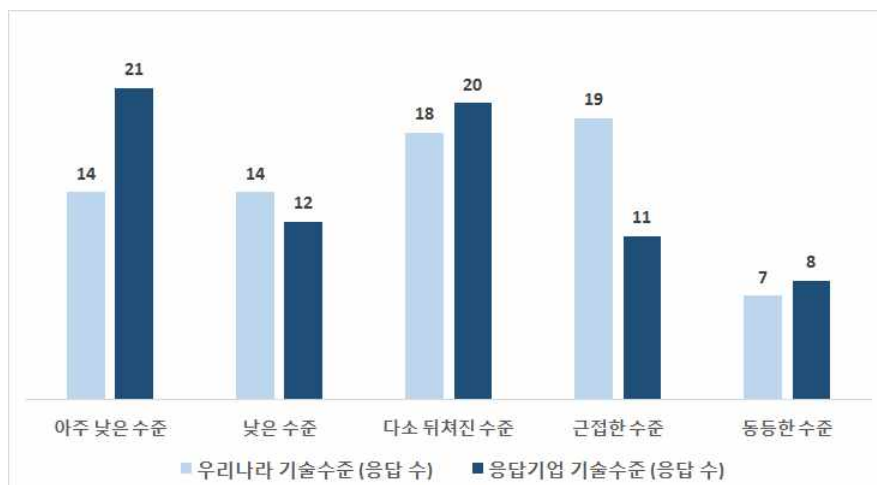
- 일정 비용을 지불하고 사용하는 클라우드 형태는 18개(25%) 기업이 선택함
 - 정부 지원의 클라우드 서비스 사용 활성화를 위해 상용 서비스보다는 저렴한 가격정책이 필요
 - 혼합 운영이나 클라우드 형태를 선택한 응답 기업 44개에 대해서 적절한 클라우드 사용료는 상용대비 평균 45%로 분석됨

□ 설문 응답 기업이 향후 확보하고자 하는 데이터의 양 9,083 테라바이트(TB)는 현재 구축한 1,837TB 대비 평균적으로 4.8배 증가함

- 데이터는 종류는 크게 정형 텍스트, 비정형 텍스트, 이미지 및 영상, 신호, 음성 및 청각 데이터로 세분화하여 조사함 (중복응답)
 - 자연어처리에 주로 활용되는 정형 텍스트와 비정형 텍스트는 각각 응답 기업의 50%, 48.5%가 활용하고, 이어 이미지 및 영상 데이터 활용은 응답 기업의 43.1%가 활용
 - 전기 사용, 금융 거래 등 신호 형식의 데이터는 25%가 활용하며, 음성 인식 등 청각에 관련된 데이터는 18.1%의 응답 기업이 활용
- 데이터의 양적인 측면에서는 1~2TB* 수준으로 데이터를 구축·활용하고 있는 기업(23개, 31.9%)이 가장 많은 것으로 조사됐고, 향후 구축할 데이터 양이 50TB 이상인 경우는 30.6%로 많은 수요가 발생할 것으로 예상됨
 - * 1TB는 2백만 장의 500킬로바이트(KB) 이미지, 약 백만 권의 책이 저장 가능
 - 72개 기업이 현재 활용하고 있는 데이터의 양은 평균적으로 26.76TB이며, 향후 구축 예정인 데이터의 양은 평균 129.76TB
 - 특히 향후 구축 데이터 양은 심층학습이나 GPU를 활용 예정이라고 응답한 기업에서 높게 나타남
- (소결) 인공지능 컴퓨팅 인프라 구축 시 막대한 데이터를 저장·가공하기 위한 스토리지 서버 역시 구축해야할 필요가 있음

- 현재 정부가 추진하고 있는 인공지능 컴퓨팅 인프라 지원사업에 대한 인지와 혜택 수혜 여부의 조사 결과
- 정부가 추진하고 있는 인공지능 컴퓨팅 인프라 관련 사업은 크게 두 가지이며, 컴퓨팅 인프라 지원은 아직 본격적으로 시작하지 않은 상황임
 - (HPC 이노베이션 허브구축 사업⁷⁾) 2017년 예산은 77억 원이며, 중소기업에 고성능 컴퓨팅 인프라를 지원하는 사업
 - (지능정보산업 인프라 조성 사업⁸⁾) 2017년 예산은 50억 원이며, 지식 베이스, 인공지능 SW 이용환경 구축 등을 수행하고, 인공지능 컴퓨팅 인프라는 일부 지원
 - 정부의 인공지능 컴퓨팅 인프라 사업에 대한 인지여부 조사 결과, 63.9%가 인지하고 있지 않은 것으로 조사됨
 - 향후 정부의 인공지능 컴퓨팅 인프라 지원 사업에 대한 활용 의사를 설문한 결과 63개(87.5%) 기업이 활용 의사가 있는 것으로 나타남
- 응답 기업의 인공지능 기술 영역의 최고 기술보유국(기업) 대비 국내 수준과 자사의 수준을 설문조사한 결과, 모두 ‘다소 뒤쳐진 수준’ *으로 조사됨
[그림 3]

* 설문 응답의 평균으로 추정



[그림 3] 인공지능 기술수준 조사 결과

7) 글로벌 혁신 생태계 조성(고성능컴퓨팅(HPC)기반 이노베이션 허브구축) 사업, IITP

<https://www.iitp.kr/kr/1/business/menuZENXXpage.it>

8) 지능정보산업 인프라조성 사업, IITP <https://www.iitp.kr/kr/1/business/menuZEPXXpage.it>

- 인공지능 컴퓨팅 인프라 사업관련 의견에서는 연구 인력의 지원 요구가 18.1%로 가장 많았으며, 인프라 운영에 대한 기술적인 완성도에 대한 필요성이 제기됨 <표 8>

<표 8> 인공지능 컴퓨팅 인프라 사업관련 주요 의견

인력 지원	• 연구 개발 인력 지원 필요 - 인공지능 컴퓨팅 인프라 구축에 앞서 인력 지원이 선행돼야 함 - 특히, 빅데이터의 이해를 갖춘 전문 인력 양성을 요구 • 인력양성을 위한 커리큘럼 필요 - 컴퓨팅 인프라를 활용하기 위한 교육 필요
기술 지원	• 사용성에 대한 고려 - 고장이나 오작동에 대한 실시간 대처 필요 - 행정적인 절차에 대한 간소화 - 정부 지원 사업의 홍보 필요 • 기술 지원 및 보안 - 시스템 오류를 해결할 수 있는 기술적 지원 필요 - 데이터의 보안에 대한 신뢰가 있어야 함 • 다양한 플랫폼에의 연동 - 다양한 공개SW 지원, 게임·로봇 등 응용분야와의 연계 필요

4. 시사점

- 중소기업·스타트업의 인공지능 컴퓨팅 인프라 현황과 향후 수요 조사 결과, 향후 3년 이내 현재보다 2배 정도의 인프라 수요가 발생
 - 인공지능 컴퓨팅의 주요 수요처는 매출액 30억 원 이하의 기업에 집중되어 있으며, 심층학습과 GPU를 활용한다고 응답한 기업일수록 컴퓨팅 인프라의 현황과 향후수요가 높게 예측됨
 - 특히 자금운용이 상대적으로 기업에 우선적으로 인프라를 공급할 필요
 - 또한, 심층학습과 GPU를 활용 예정으로 응답한 기업에 대한 잠재적인 수요도 고려해야 하므로 신속한 인공지능 컴퓨팅 인프라 구축이 필요
 - 인공지능 컴퓨팅 인프라 관련 설문조사의 결과는 GPU 장비의 단순 합산으로 산정된 것이기 때문에, 정책 설계시 유의해야 함
- 정부의 인공지능 컴퓨팅 인프라 지원의 형태에 관한 설문 결과, 클라우드와 제안서 형태를 혼합한 방법을 가장 선호함
 - 클라우드 형태는 상용 클라우드 서비스 요금의 45% 정도가 적절한 것으로 조사됐으며, 제안서 형태의 경우 적정 활용 기간은 ‘6개월 활용 후 재심사’를 선호
- 인공지능 연구에 활용하고자 하는 데이터의 양도 현재 대비 향후 4.8배 증가할 것으로 전망되어, 데이터와 관련한 인프라의 병행 구축이 필요함

[붙임] 설문조사지

통계법 제33조(비밀의 보호 등)

- ① 통계작성과정에서 알려진 사항으로서 개인 또는 법인이나 단체의 비밀에 속하는 사항은 보호되어야 한다.
- ② 통계작성을 위하여 수집된 개인 또는 법인이나 단체의 비밀에 속하는 기초자료는 통계작성의 목적 외에 사용하여서는 아니 된다.

ID	-			
----	---	--	--	--

중소기업·스타트업의 인공지능 컴퓨팅 인프라 현황과 수요조사

안녕하십니까? 귀사의 무궁한 발전을 기원합니다.

소프트웨어정책연구소에서는 인공지능과 고성능 컴퓨팅 인프라의 중요성을 강조하며, 중소기업·스타트업을 위한 컴퓨팅 인프라 지원 사업에 대해 정책 연구를 수행하고 있습니다.

이에 본 조사는 중소기업·스타트업의 인공지능 컴퓨팅 인프라 현황과 수요를 파악하고자 합니다. 인공지능은 빅데이터를 학습해 패턴을 도출하고 미래를 예측한다는 점에 있어 막대한 계산량을 필요로 합니다.

따라서 현실적이고 효과적인 인공지능 컴퓨팅 인프라 지원 정책을 위해 귀사의 적극적인 도움을 요청 드립니다. 응답 결과는 정책 개발을 위한 기초자료로만 활용할 예정이며, 그 외의 목적으로는 절대 사용되지 않습니다. 응답하신 내용은 통계법 제33조에 의해 철저히 비밀을 보장 받습니다.

인공지능 컴퓨팅 인프라 정책 결정을 위한 귀중한 자료로 사용할 예정이오니 바쁘시더라도 응답해 주시기 바랍니다.

2017년 9월

주 관 : 소프트웨어정책연구소

조사기관 : (주)마크로밀엠브레인

사업체 일반 현황

기업체명	설립년도	년	월
상장 여부	① 코스피 ② 코스닥 ③ 코넥스 ④ 비상장		

응답자 성명	응답자 전화번호
조사 일시	2017년 월 일 (오전/오후) -----시 -----분부터 -----시 -----분까지
조사원 성명	관리자(SV)
에디터	검증원

A. 컴퓨팅 인프라 현황 및 전망

인공지능 계산을 위한 컴퓨터

인공지능 연구개발에 활용하고 있는 계산용 서버 및 PC 기준, 클라우드 컴퓨터의 경우도 포함.
단, 웹서버 및 인트라넷용 서버는 제외

문 1. 귀사의 인공지능 연구를 적용하고 있는 분야를 모두 선택해 주십시오.

- | | | |
|--------|---------|----------|
| ① 의료 | ② 국방 | ③ 교육 |
| ④ 농업 | ⑤ 법률 | ⑥ 웰니스 |
| ⑦ 제조 | ⑧ 홈 | ⑨ 금융 |
| ⑩ 문화관광 | ⑪ 유통 | ⑫ 사무관리 |
| ⑬ 도시 | ⑭ 교통 | ⑮ 에너지 |
| ⑯ 안전 | ⑰ 공공서비스 | ⑱ 기타 () |

문 2. 귀사에서 인공지능 연구에 활용하고 있는 데이터의 종류를 모두 선택해 주십시오.

- | | |
|------------|--------------|
| ① 이미지 및 영상 | ② 정형 텍스트 |
| ③ 비정형 텍스트 | ④ 음성 및 청각데이터 |
| ⑤ 신호 | ⑥ 기타 () |

※ 예시

- ① 이미지 / 영상 : 일반적인 사진, 의료 사진 및 영상, CCTV 영상, 위성 영상 등
- ② 정형 텍스트 : 일반적인 데이터베이스를 활용 할 수 있는 텍스트 데이터 (구매 이력 등)
- ③ 비정형 텍스트 : 신문 기사, 문서 등 정형적으로 데이터베이스화 할 수 없는 데이터
- ④ 음성 : 음성, 음파 등 청각과 관련된 데이터
- ⑤ 신호 : 시계열적인 특성이 있는 데이터 (시간에 대한 의존성이 있는 경우)
- ⑥ 기타 : 위 범주에 해당하지 않는 데이터는 자세하게 기술 해주시기 바랍니다.

문 3. 귀사에서 인공지능 연구에 활용하고 있는 데이터의 양을 작성해 주십시오.

() 테라바이트* (TeraByte, TB)

* 테라바이트는 1,000기가바이트 (일반 PC에 탑재되는 하드디스크 용량은 1테라바이트)

문 4. 귀사에서 향후 인공지능 연구에 활용하기 위해 확보하고자 하는 데이터의 양을 작성해 주십시오.

() 테라바이트 (TeraByte, TB)

문 5. 귀사에서는 인공지능 연구에 딥러닝*을 활용하고 계십니까?

- | | | |
|--------------|-----------|------------|
| ① 활용하고 있지 않다 | ② 활용하고 있다 | ③ 활용할 예정이다 |
|--------------|-----------|------------|

* 딥러닝은 기계학습의 한 종류로 빅데이터를 학습하여 패턴을 인식하는 알고리즘. 본 문항에서의 딥러닝은 합성곱신경망(CNN), 순환신경망(RNN), 심층신경망(DNN) 등을 포함하고, 기존 인공신경망(Artificial Neural Network)에서 파생된 신경망 방법론도 모두 포함

문 6. 귀사에서는 인공지능 연구에 GPU*를 활용하고 계십니까?

- ① 활용하고 있지 않다 ② 활용하고 있다 ③ 활용할 예정이다

* GPU는 그래픽연산처리장치(Graphical Processing Units)으로 3D 가속이나 그래픽 처리를 하기 위한 용도로 주로 활용됐으나, 계산용도 특히 딥러닝에 최적화된 연산처리장치로 부상

문 7-8. 귀사에서 인공지능 계산을 위한 GPU 규모* 현황과 수요**를 아래 표에 작성하여 주십시오.

* 현 시점에서 가장 널리 활용되는 학습용(training) 연산처리장치는 GPU이기 때문에 GPU의 규모로 현황과 수요를 파악하고자 함

** GPU 규모에 대한 수요 부분은 향후 3년 이내 추진하고자 하는 인공지능 제품 및 서비스 개발에 필요한 규모 작성

※ 성능별 보기 참조

< 응답표 >

GPU 모델명	성 능 요 약	계 산 능 력	문7. 현재 보유 규모	문8. 향후 희망 규모
① GTX 1070	이론성능 : 5.2 TFLOPS 메모리 : 8GB	이미지 학습 : 초당 100여장 기계번역 ¹⁾ : 1배 성능 향상	_____장	_____장
② GTX 1080	이론성능 : 8.2 TFLOPS 메모리 : 8GB	이미지 학습 : 초당 150여장 기계번역 : 1.5배 성능 향상	_____장	_____장
③ GTX 1080Ti	이론성능 : 10.6 TFLOPS 메모리 : 11GB	이미지 학습 : 초당 200여장 ²⁾ 기계번역 : 2배 성능 향상	_____장	_____장
④ GTX TITAN X (Pascal, 10series)	이론성능 : 10.1 TFLOPS 메모리 : 12GB			
⑤ P100 (P40 포함)	이론성능 : 10.6 TFLOPS (11.8 TFLOPS) 메모리 : 16GB (24GB)			
⑥ 해당사항이 없는 경우	모델명을 알고 있을 경우 별도 기입	-	_____장	_____장

1) 기계번역 성능 기준 : K80 활용 시 1배 (LSTM + RNN 활용)

2) ③, ④는 데스크탑 보급형 그래픽카드이고, ⑤의 경우는 계산 전용으로 생산하여 워크스테이션 급으로 활용 가능 (⑤는 한 컴퓨터에 최대 8장으로 구성 가능, DGX-1)

문 9. 귀사에서 인공지능 R&D를 위한 향후 컴퓨팅 인프라 형태를 어떤 비율로 계획하고 있습니까?
아래의 표에 합이 100%가 되도록 응답하여 주십시오.

클 라 우 드	자 체 구 축	합 계
_____ %	_____ %	100%

문 10. 정부에서 인공지능을 위한 컴퓨팅 인프라를 지원하는 사업을 시행하는 것을 알고 있습니까?
(예 - 지능정보산업 인프라 조성 사업, 글로벌 HPC 이노베이션 허브 구축 사업)

- ① 알고 있다 ② 모른다

문 11. **문10의 ①응답자만** 최근 1년간 정부에서 추진하고 있는 인공지능 관련 컴퓨팅 인프라 지원사업의 수혜를 받은 경험이 있습니까?

- ① 컴퓨팅 인프라 수혜 경험 있음 ② 컴퓨팅 인프라 수혜 경험 없음

문 12. 귀사에서 인공지능 관련 사업을 수행하시면서 컴퓨팅 인프라와 관련한 애로사항이 있습니까?

전혀 어려움이 없다	그다지 어려움이 없는 편이다	보통이다	어려움이 약간 있는 편이다	어려움이 매우 많다
①	②	③	④	⑤

문 13. 정부에서 인공지능 연구를 위해 클라우드 컴퓨팅 인프라 지원사업을 운영할 시, 다음 중 귀사에서 선호하는 지원사업 운영 방식은 무엇입니까?

- ① 상용보다 저렴한 과금형 클라우드 서비스 → 문 13-1 로 이동
- ② 제안서 채택으로 일정 규모 컴퓨팅 인프라 무상 지원 → 문 13-2 로 이동
- ③ ①과 ②의 혼합 운영 → 문 13-1 로 이동
- ④ 기타의견 () → 문 13-5 로 이동

문 13-1. [문13의 ①, ③ 응답자] 저렴한 과금형 클라우드 서비스를 지원하는 형태로 운영될 시, 상용 클라우드 요금 대비 적절한 과금형 클라우드 요금의 비율은 몇 %라고 생각하십니까?

(%)

문 13-2. **문13의 ②, ③ 응답자** 제안서 채택 방식으로 컴퓨팅 인프라를 보급할 경우 적절한 기준은 어떤 것인지 선택해 주십시오.

- ① 컴퓨팅 인프라 활용의 최대치를 제한하되, 많은 기업에 지원하는 방식
- ② 지원받는 기업의 수를 제한하되, 컴퓨팅 인프라 활용의 최대치를 제한하지 않는 방식

문 13-3. **[문13의 ②, ③ 응답자]** 제안서 채택 방식으로 컴퓨팅 인프라를 보급할 경우 적절한 활용 기간은 어떤 것인지 선택해 주십시오.

- ① 1개월 ~ 6개월 ② 6개월 ~ 1년
③ 6개월 활용 후 심사를 통해 연장 ④ 기타의견 ()

문 13-4. **문13의 ③ 답자** 과금형 클라우드 방식과 제안서 채택 방식의 혼합 형태로 구성할 경우 그 비율을 작성해 주십시오.

과금형 클라우드	제안서 채택 방식	합 계
%	%	100%

문 13-5. **[문13의 ④ 응답자]** 귀사에서 선호하시는 정부 클라우드 컴퓨팅 인프라 운영 방식에 대해 자유롭게 제안해 주시기 바랍니다.

--

문 14. 정부에서 인공지능을 위한 컴퓨팅 인프라를 지원하는 사업을 시행할 경우 귀사에서는 정부에서 지원하는 컴퓨팅 인프라 활용의사가 있으십니까?

- ① 활용의사 있음 ② 활용의사 없음

B. 인공지능 관련 R&D 투자 및 개발 현황

문 15. 기사에서 현재 인공지능 관련 R&D에 투입하고 있는 예산 비율을 선택해 주시기 바랍니다.

- ① 매출의 5% 이하 ② 매출의 5~10% ③ 매출의 10~20%
- ④ 매출의 20~30% ⑤ 매출의 30% 이상

문 16. 귀사에서 향후 인공지능 관련 R&D에 투입할 예정인 예산 규모 비율을 선택해 주시기 바랍니다.

- ① 매출의 5% 이하 ② 매출의 5~10% ③ 매출의 10~20%
- ④ 매출의 20~30% ⑤ 매출의 30% 이상

문 17. 귀사에서 인공지능 제품 및 서비스 개발을 위해 사용하고 있는 SW를 모두 선택해주시요.

- ① 텐서플로우(Tensorflow) ② 토치(Torch) ③ 피아노(Theano)
- ④ 카페(Caffe) ⑤ CNTK/DMTK ⑥ 케라스(Keras)
- ⑦ 매틀랩(MATLAB) ⑧ R(통계프로그램) ⑨ 기타 ()

문 18. 최근 1년간 정부에서 추진하고 있는 인공지능 관련 R&D 사업에 선정되신 적이 있으십니까?
 선정된 적이 있으시다면, 지원받으신 연구비 금액을 적어주십시오.

- ① 정부 R&D 사업 선정 경험 있음 (총 지원받은 연구비 : 원)
- ② 정부 R&D 사업 선정 경험 없음

문 19. 인공지능 컴퓨팅 인프라 지원 사업에 대한 귀사의 자유로운 의견을 부탁드립니다. 제시하신 의견은 향후 정책설계의 자료로 활용됩니다.

※ 귀사에서 당면하고 있는 과제를 작성하셔도 좋습니다.

(예시) 컴퓨팅 인프라의 보안이 매우 중요하다.

컴퓨팅 인프라를 직접적으로 활용할 수 있는 HPC(High Performance Computing) 엔지니어가 필요하다.

C. 인공지능 기술 수준

문 20. 다음 중 귀사에 해당하는 인공지능 영역을 모두 선택해 주십시오.

지능정보기술 4대 분야 17대 기술 중			
인공지능 SW(7종)			
① 추론 및 기계학습	② 지식표현 및 언어지능	③ 청각 지능	④ 시각 지능
⑤ 복합 지능	⑥ 지능형 에이전트	⑦ 인간-기계 협업	

문 21. 다음 중 귀사에서 가장 연관도가 높은 데이터·네트워크 기술을 모두 선택해 주십시오.

지능정보기술 4대 분야 17대 기술 중			
데이터·네트워크(4종)			
① 사물인터넷	② 클라우드 컴퓨팅	③ 빅 데이터	④ 모바일 (5G)

문 22. 귀사의 인공지능 분야에서 세계 최고수준 대비 우리나라의 기술수준과 귀사의 기술수준은 각각 어느 위치에 있는지 응답해주십시오.

세계 최고 100점 기준 대비 (%)	우리나라 기술 수준	귀사 기술 수준
① 100점 : 세계 최고 수준	①	①
② 90~99점 : 최고산업기술과 동등한 수준	②	②
③ 80~89점 : 최고산업기술국에 근접한 수준	③	③
④ 70~79점 : 최고산업기술국보다 다소 뒤쳐진 수준	④	④
⑤ 60~69점 : 최고산업기술국보다 낮은 수준	⑤	⑤
⑥ 59점 이하 : 최고산업기술국보다 아주 낮은 수준	⑥	⑥

문 23. 귀사의 재무현황에 대해 응답해주십시오.

구분	2016년	2017년 (연말 추정치)	2018년(목표치)
전체 매출액	백만원	백만원	백만원
인공지능 매출액	백만원	백만원	백만원

● 끝까지 설문에 응답해 주셔서 감사합니다 ●

주 의

1. 이 보고서는 소프트웨어정책연구소에서 수행한 연구보고서입니다.
2. 이 보고서의 내용을 발표할 때에는 반드시 소프트웨어정책연구소에서 수행한 연구결과임을 밝혀야 합니다.