

글로벌 농기계산업 동향 분석

이운규, 박주형, 박상진

- ① 개요
- ② 글로벌 농기계산업 동향
- ③ 정책동향
- ④ 결론 및 시사점

글로벌 농기계산업 동향 분석

이운규, 박주형, 박상진

- ① 개요 / 1
- ② 글로벌 농기계산업 동향 / 4
- ③ 정책동향 / 21
- ④ 결론 및 시사점 / 32

기계기술정책 원문 찾아보기

❶ 한국기계연구원 홈페이지-기술지원 탭-기계기술정책

❷ 웹페이지 : https://www.kimm.re.kr/pr_policy

※ 웹페이지에서 다운로드 시, 정기구독을 신청하시면 이메일로 받아보실 수 있습니다.

1. 개요

- 농기계(Agricultural machinery/Farm equipment)는 말 그대로 농업에 쓰이는 기계를 뜻하며, 트랙터, 콤바인, 이앙기, 베일러, 스프레이어, 수확기, 경작기 등 다양한 종류의 농기계가 존재
- 주요 품목으로 트랙터, 콤바인, 베일러, 스프레이어 등이 있음
- 트랙터는 무언가를 끌어서 작업을 수행하는 기계로 견인력(traction)을 일으키는 기계라는 뜻이며 농업용 트랙터를 지칭
 - 콤바인은 농경지에서 곡물을 수확하여 모으는 농기계
 - 베일러는 보관과 이동 편의를 위해 건초를 압축시키는 작업기계
 - 스프레이어는 약제나 비료 등을 경작지에 뿌리는 기계
 - 그 외 트랙터에 붙여 사용하는 쟁기, 수확기, 이식기, 예초기, 집초기, 경운기, 파종기, 타작기, 경작기 등 다양한 작업기를 포함



<트랙터>



<콤바인>



<스프레이어(자주식)>



<베일러>



<작업기-이식기, 건초반전기, 집초기, 파종기, 스프레이어, 경작기>

<그림 1> 각종 농기계 예시¹⁾

1) 농기계 사진 출처는 John Deere 홈페이지(<https://www.deere.com/>)

- 기술/자본집약적 산업으로서, 다기종 소량생산의 특성으로 인해 생산 규모의 경제가 중요한 산업
 - 다양한 부품의 가공·조립산업으로서 기계산업 전반의 종합적 기술이 필요하며, 토양, 농법, 작물 특성에 따라 다양한 설계가 필요한 기술집약적 산업 특성 보유
 - 제품주기가 길며 생산기술력이 경쟁력을 좌우하므로 장기적인 기술투자 필요
 - 농업은 다양한 작물의 생산, 수확 후 가공 등 그 범위가 넓어 농업기계도 그 종류가 다양하나, 사용기간은 짧고 계절적 특성이 강해 다기종 소량생산의 특징 존재
 - 글로벌 농기계 회사는 매년 자국 뿐 아니라 전 세계 곡물시장 분석 통해 수요/공급 예측 및 생산/마케팅 전략 수립
 - 초기 구매비용 금융지원이 주요 구매요인으로, John Deere, Kubota 등 세계 굴지의 농기계 회사들은 자사 농기계 판매 확대를 위해 판매금융 실시 중
 - 국내 일부 농기계 회사들도 해외 시장에서 현지 금융사와 연계하여 판매금융 제공 중
- 우리나라는 ‘농업기계화 촉진법’에서 농업기계로 정의하고 있으며, 농림축산식품부령에 41가지로 농업기계의 범위를 구체적으로 지정
 - ‘농업기계화 촉진법’ 제2조에 따르면 농업기계는,
 - 가. 농림축산물의 생산에 사용되는 기계·설비 및 그 부속 기자재,
 - 나. 농림축산물과 그 부산물의 생산 후 처리작업에 사용되는 기계·설비 및 그 부속 기자재
 - 다. 농림축산물 생산시설의 환경 제어와 자동화에 사용되는 기계·설비 및 그 부속 기자재
 - 라. 기타 농업과 식품산업(농수산물을 인공을 가하여 생산하고, 유통, 판매하는 산업)에 사용되는 기계·설비 및 그 부속 기자재
 - 농림축산식품부령에 따른 농업기계의 범위를 41가지로 제시2)

2) 상세내용은 붙임 참조

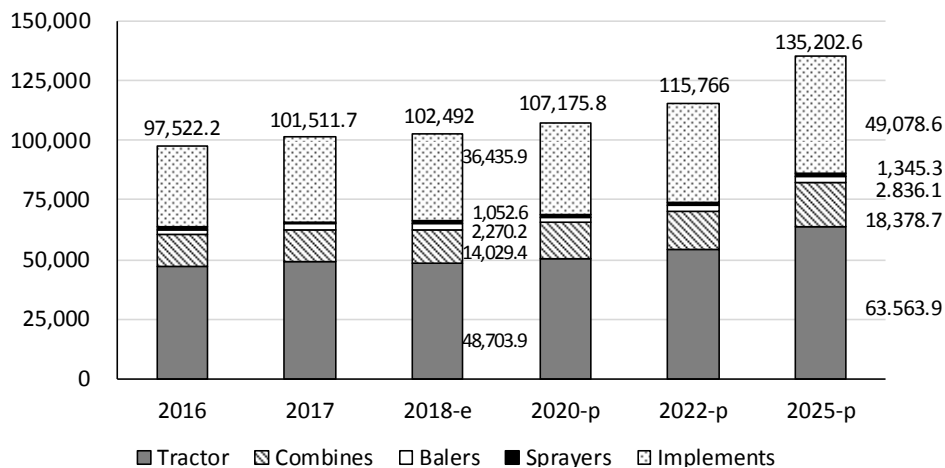
- 농기계는 건설기계와 여러 측면에서 유사하여 건설·농기계로 함께 다루어 지기도 하지만, 사용자, 활용 방식 등에서 차이가 있어 차별적인 접근 필요
 - 주로 비도로 바깥 환경에서 고부하 작업을 하며 엔진, 요소부품, 시험평가 기술 등에서 유사한 점이 많음
 - 세부 품목별로 차이가 있으나, 사용자, 활용 방식 측면에서 건설기계와 다른 특성 보유
 - 건설기계의 사용자는 면허증을 보유한 전문 숙련자인 데 반해, 농기계는 면허증이 필요 없으며 농기계 비전문가인 농업종사자가 사용자
 - 건설기계는 한정된 작업 공간에서의 각종 건설 및 토목작업이 주기능인 데 반해 농기계는 상대적으로 넓은 공간에서의 이동이 중요
 - 농기계는 건설기계에 비해 계절성 품목이 많고 대상 작물, 농법, 규모에 따라 모델이 더욱 세분화되어 국내 특성 상 규모의 경제 실현이 어려움
- 본 보고서에서는 시장규모가 가장 큰 트랙터와 콤바인, 최근 농업 생산성 증가를 위해 주목받는 베일러, 스프레이어, 그리고 주로 트랙터에 붙여서 사용하는 다양한 작업기류로 나누어 글로벌 시장을 분석

2. 글로벌 농기계산업 동향

2.1 글로벌 시장 동향

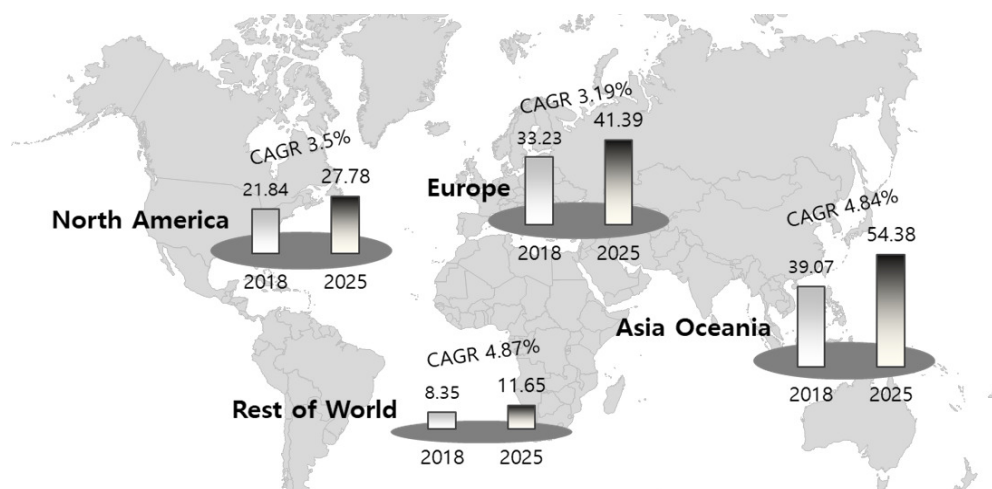
□ 전세계 농기계 시장은 2018년 기준 1,025억 달러에서 연평균 4.04% 성장하여 2025년 1,352억 달러에 달할 것으로 전망

○ 농기계 종류별로는 트랙터가 487억 달러로 절반 정도를 차지하며, 기구류가 364억 달러, 콤바인이 140억 달러 규모



<그림 2> 글로벌 농기계 시장 규모(2016-2025, 백만 달러)³⁾

○ 지역별로는 아시아·오세아니아 지역이 38.1%로 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 증가 폭도 유럽 및 북미지역보다 클 것으로 예상

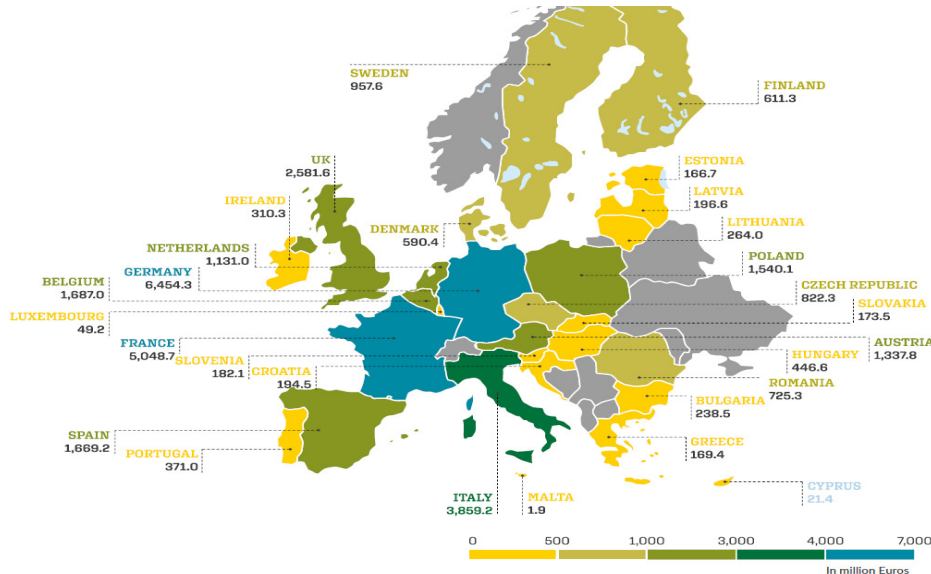


<그림 3> 지역별 농기계 시장 규모(십억 달러)⁴⁾

3) MarketsandMarkets, Farm equipment market – Global forecast to 2025, 2019.1. 자료 재구성

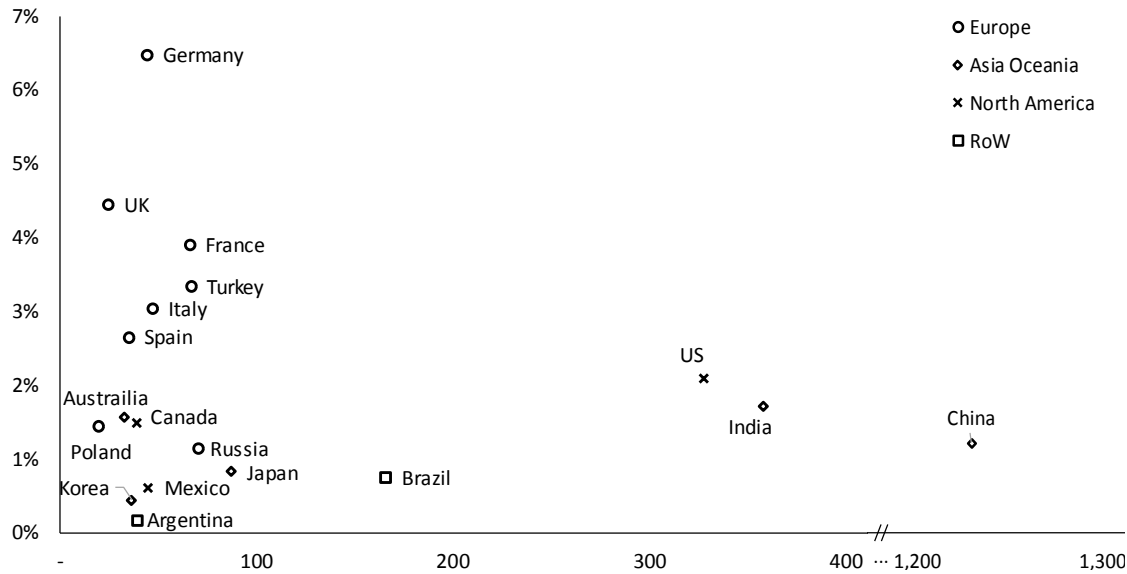
4) 전 계서 자료 재구성

- 유럽지역의 2017년 시장규모는 318억 유로이며, 독일, 프랑스, 이탈리아가 절반가량을 차지



<그림 4> 유럽의 농기계 시장 규모(2017년)⁵⁾

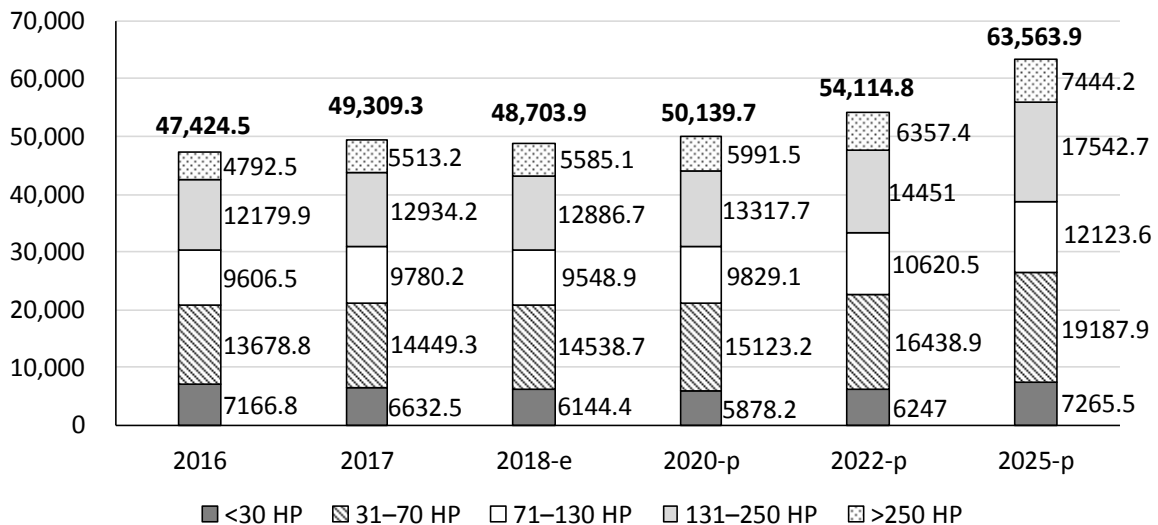
- 지역별 농업 생산, 농기계 수요의 특성에 따라 지역별로 차별화
 - 대형 농기계의 비중이 높고 기계화율이 높은 유럽은 농업 생산액 대비 트랙터 시장 비율이 높은 편
 - 기계화율이 낮거나, 기계화율이 높아도 소형 농기계의 비중이 높은 아시아·오세아니아 지역은 농업 생산액 대비 트랙터 시장 비율이 낮은 편



<그림 5> 2016년 국가별 농업 생산액(가로 축, 십억 달러) 및 트랙터 시장 비율(세로 축)⁶⁾

5) CEMA, European agricultural machinery industry, 2019.
6) 농업 생산액은 FAOSTAT data, 트랙터 시장 규모는 MarketsandMarkets (2019) 자료를 이용하여 작성

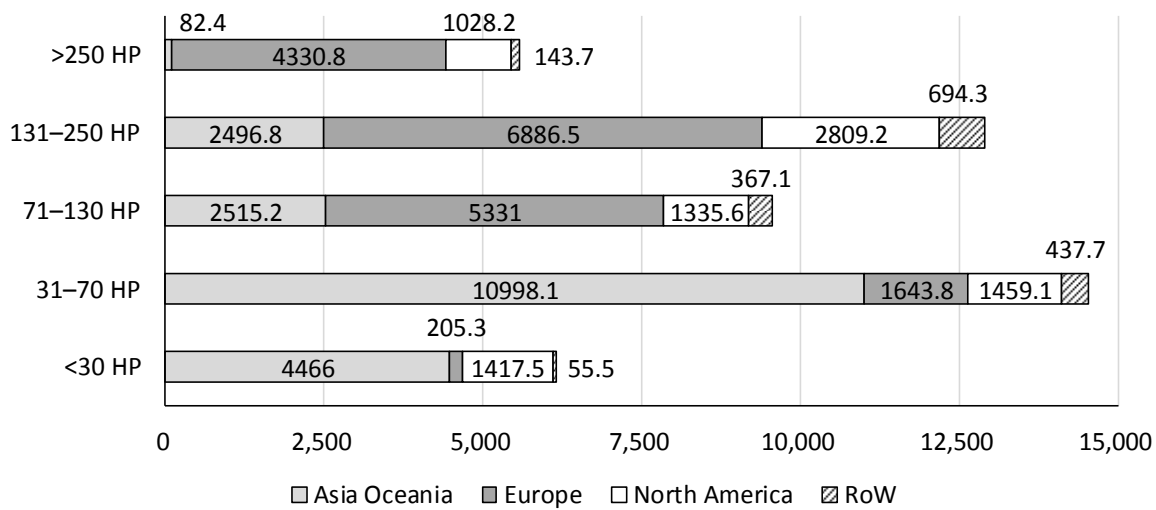
- 가장 시장이 큰 트랙터는 130마력 이상의 고출력 기종을 중심으로 성장하여, 2018년 487억 달러에서 2025년 636억 달러로 증가 전망
- 31~70마력 트랙터가 2018년 145억 달러로 가장 큰 시장을 형성하고 있으며, 131~250마력 제품이 129억 달러로 그 뒤를 기록
- 소형 트랙터보다는 중대형 위주로 시장이 성장하여 2022년부터는 30마력 이하 트랙터보다 250마력 초과 대형 트랙터 시장이 더 클 것으로 전망



<그림 6> 출력별 트랙터 시장(2018-2025, 백만 달러)⁷⁾

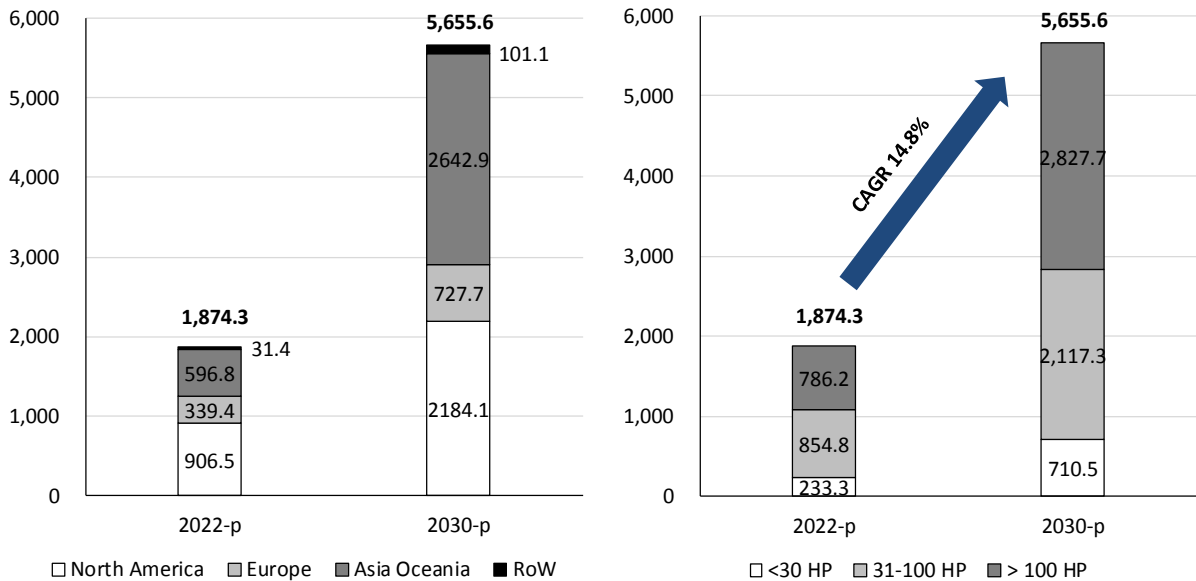
- 아시아·오세아니아 지역이 2018년 206억 달러로 가장 큰 시장이며, 유럽이 184억 달러, 북미가 80억 달러 규모임
- 아시아·오세아니아 지역은 70마력 이하 소형 트랙터 중심의 시장을 형성하고 있으며, 유럽은 70마력을 초과하는 중대형 트랙터 중심으로 구성됨
- 북미는 131~250마력대의 대형 트랙터가 가장 많이 팔리는 시장으로 소형에서 대형까지 비교적 골고루 시장이 형성되어 있음

7) MarketsandMarkets (2019) 자료 재구성



<그림 7> 지역별/출력별 트랙터 시장(2018년, 백만 달러)⁸⁾

- 운전자가 없는 자율 트랙터가 일부 전시회에 소개되고 있으며, 2022년 정도에 본격적으로 시장을 형성하여 2030년에 57억 달러 규모로 확장 예상
- 주로 북미시장 중심, 100마력 초과 대형 트랙터 중심으로 성장 전망

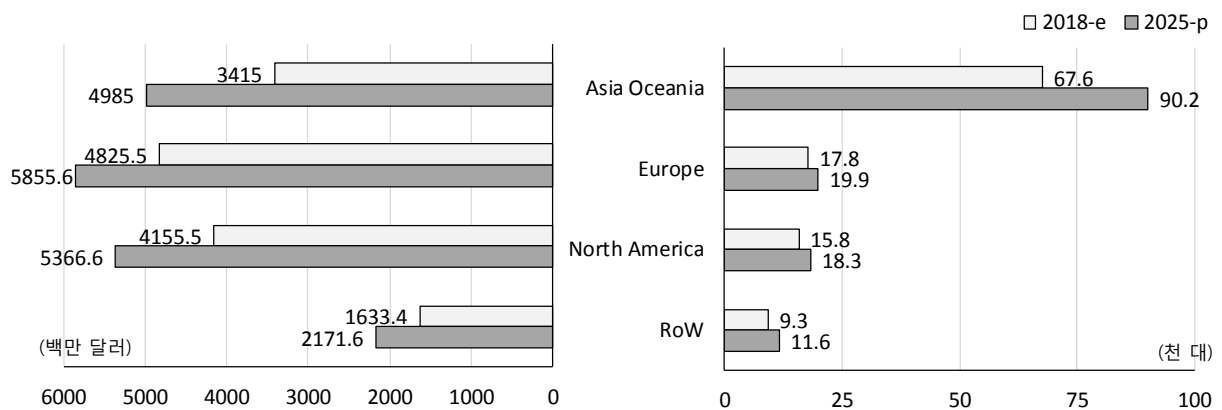


<그림 8> 지역별/출력별 자율 트랙터 시장 전망(백만 달러)⁹⁾

8) 전 계서 자료 재구성
9) 전 계서 자료 재구성

□ 콤바인은 아시아·오세아니아 지역 시장이 2018년 물량 기준으로 60% 이상으로 제일 많고, 금액으로는 유럽이 가장 큰 시장

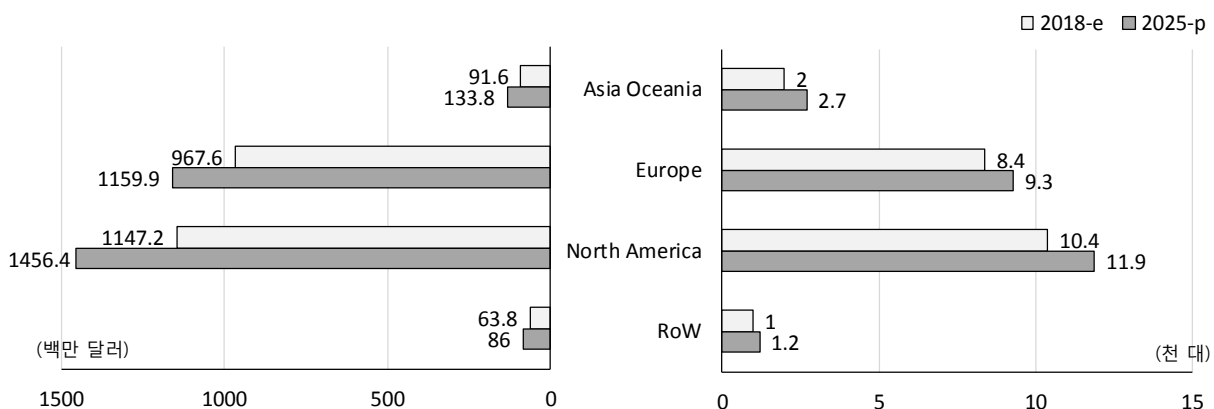
- 중국이 아시아·오세아니아 시장의 약 80%를 차지하며 농경지 크기가 작은 편이어서 더 작은 크기의 콤바인에 대한 수요가 많음
- 반면, 유럽은 러시아, 독일, 프랑스가 주요 시장으로 75% 정도 차지하며, 농경지 크기가 크고 대형 콤바인에 대한 수요가 많아 물량은 아시아·오세아니아의 20~25% 수준이지만 금액은 오히려 약 30% 더 많음



<그림 9> 지역별 콤바인 시장 규모(좌: 금액, 우: 물량 기준)¹⁰⁾

□ 자른 건초를 압축하는 베일러는 2018년 23억 달러 규모에서 2025년 28억 달러로 성장할 것으로 전망

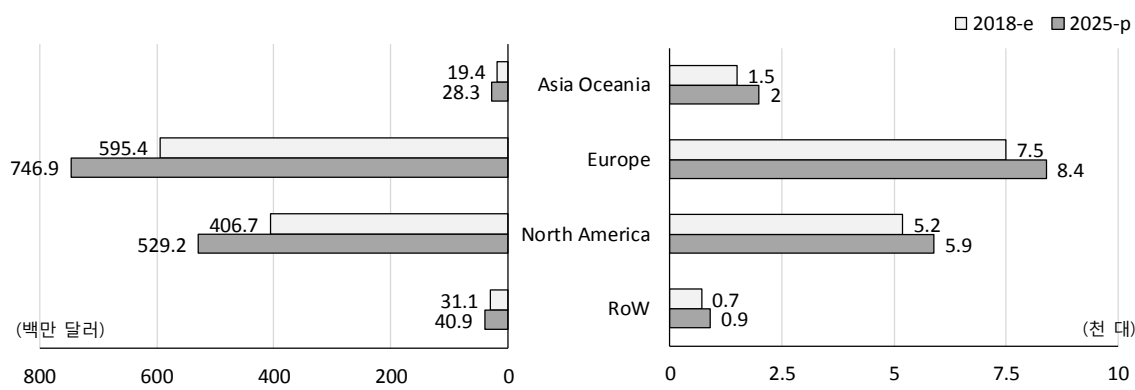
- 약 90%가 원형 베일러이며, 고비용과 기계화율 측면에서 북미와 유럽지역 시장이 90% 이상을 점유



<그림 10> 지역별 베일러 시장 규모(좌: 금액, 우: 물량 기준)¹¹⁾

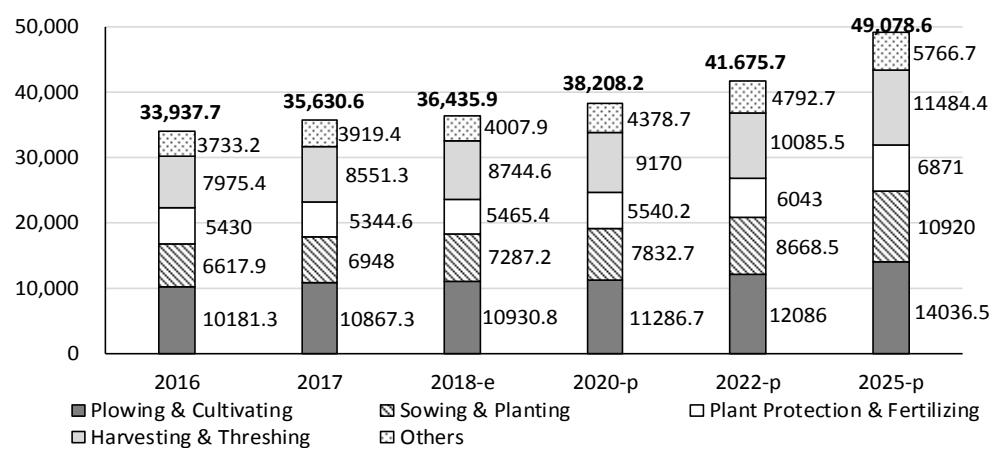
10) 전 계서 자료 재구성

- 자주식 스프레이어는 2018년 11억 달러 규모에서 2018년 13억 달러 규모로 성장할 것으로 전망
- 대규모 경작지에 대한 생산성 증가를 위한 농기계 수요에 대응하고 있으며 유럽과 북미가 90% 이상 절대적인 비중을 차지



<그림 11> 지역별 자주식 스프레이어 시장 규모(좌: 금액, 우: 물량 기준)¹²⁾

- 트랙터에 붙여 사용하는 작업기는 2018년 364억 달러, 2025년에 491억 달러로 성장할 것으로 전망
- 경운(plowing & cultivating) 작업기 시장이 109억 달러로 가장 크고, 다음으로 수확/탈곡(harvesting & threshing) 작업기 시장이 87억 달러 규모
- 아시아·오세아니아 지역 시장이 절반가량 차지하며 유럽과 북미는 비슷한 시장 규모를 기록

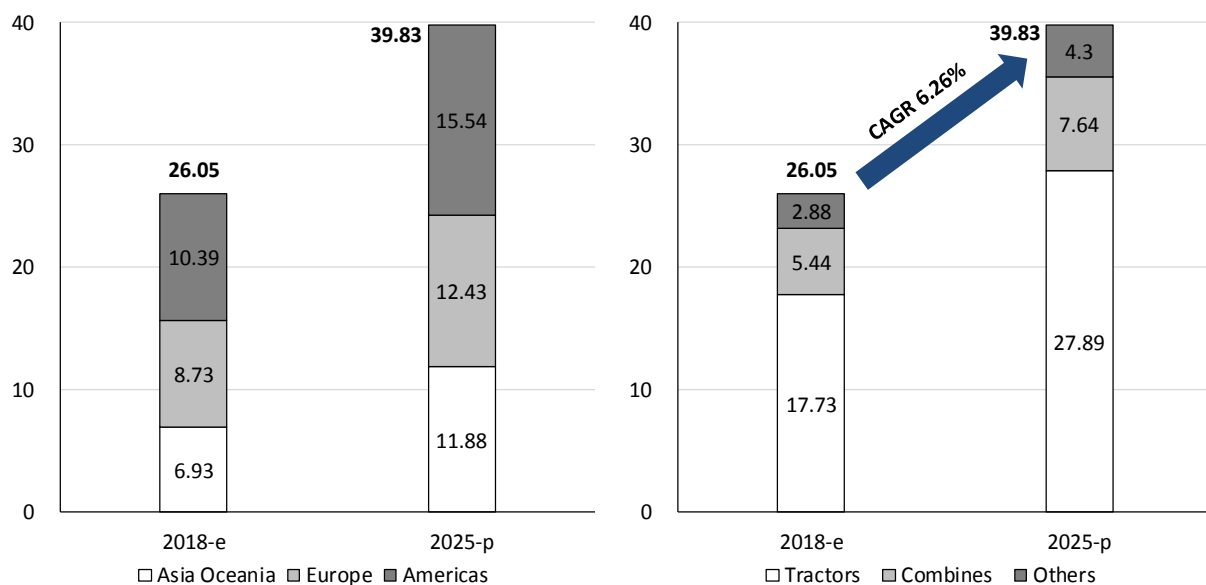


<그림 12> 작업기 종류별 시장 규모(백만 달러)¹³⁾

11) 전 계서 자료 재구성
12) 전 계서 자료 재구성
13) 전 계서 자료 재구성

□ 농기계 대여시장은 2018년 261억 달러에서 2025년 398억 달러 규모로 성장할 것으로 전망

- 농기계는 구매비용이 높고 일년 중 사용시기가 짧은 특성이 있어, 고가의 구매비에 비해 상대적으로 비용이 저렴한 대여 시장이 활성화
- 농업 기계화 촉진을 위한 정부 지원 정책으로 스타트업 진입이 활성화되고 있으며, 농업기계의 임대 시장 확대는 신규 시장 확대로 연계됨



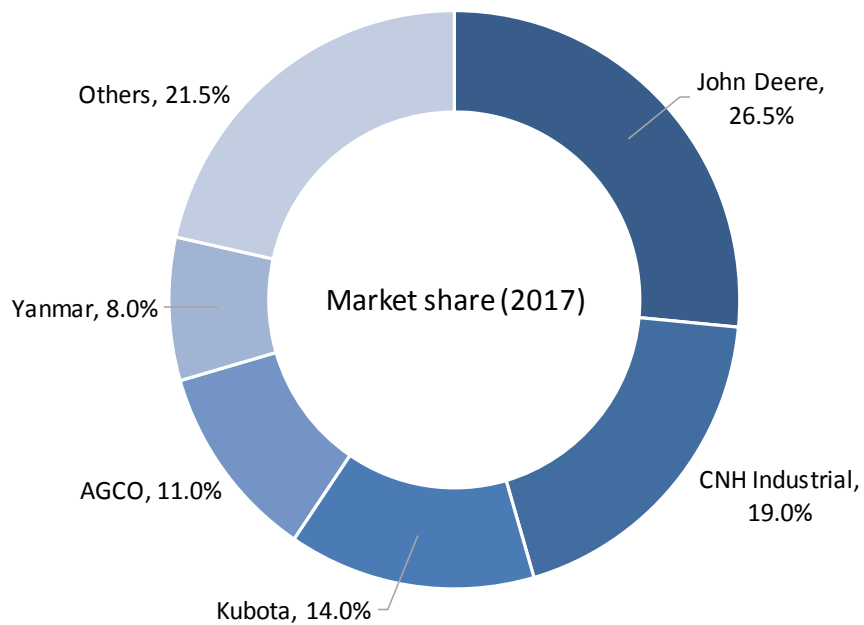
<그림 13> 지역별/종류별 농기계 임대시장 전망(십억 달러)¹⁴⁾

2.2 글로벌 업체 동향

□ 농기계 시장은 상위 3개사 점유율이 약 60%, 상위 5개사가 약 80%를 차지하고 있는 과점시장

- John Deere(미국)가 26.5%로 1위이며, CNH(영국), Kubota(일본), AGCO(미국), Yanmar(일본)가 2~5위를 기록, 그 외 Mahindra&Mahindra Ltd.(인도), Class KGAA가 글로벌 시장의 선도기업으로 꼽힘
- 이러한 주요 기업들은 활발한 M&A와 확장 전략, 협력 등으로 시장에서의 경쟁력을 강화하고 있음

14) 전 계서 자료 재구성



<그림 14> 농기계 시장 점유율¹⁵⁾

- 글로벌 선도 기업은 농기계만 판매하는 데서 더 나아가 농장 관리, 농업 기술 측면에서 종합적인 솔루션을 제공하는 종합 농업 기업으로 변모 중
 - 자동변속기, 원격 모니터링, GPS 기반 자동주행 시스템 등 사용자 편의성과 정밀농업을 위한 다양한 부가기능 제공
 - GPS 위치 정보, 인공위성/항공 이미지, 각종 센서 정보, 스마트폰 어플리케이션, 전문가 시스템 등 ICT 기술을 융합한 정밀농업, 농장 운영 효율화 솔루션 제공
 - 농업 종사자의 삶의 질 향상 차원에서 마케팅이 이루어짐

<표 1> 주요 기업 동향

기업	주요 내용
John Deere	<ul style="list-style-type: none">• 1837년에 설립된 세계 1위 농기계 기업, R&D에 13.6억 달러(매출의 4.6%) 투자• 2018년에 스프레이어, 이식기, 특수작업기 전문기업 PLA(아르헨티나), 탄소 섬유 전문기업 King Agro(스페인)을 인수• 계절에 따라 토양 상태, 작물 상태, 수확물 상태를 확인할 수 있는 센서 시스템 Harvestlab3000 출시• 전시회에서 자율주행 기능과 자가 충전 기능을 갖춘 전기 잔디깎기 데모 시연• Airbus와 공동으로 위성이미지를 이용하여 경작기 상태를 모니터링하고 분석하는 FarmStar 솔루션 출시
CNH Industrial	<ul style="list-style-type: none">• 2013년 Fiat Industrial과 CNH Global의 합병기업으로 유럽, 중동, 아프리카가 주요 시장이며, Case, New Holland, Steyr가 해당 브랜드

15) 전 계서 자료 재구성

기업	주요 내용
	<ul style="list-style-type: none"> Lincolnshire Motors Ltd.(영국) 인수(2018년), 농업용 풀과 흙 관련 기업인 Kongskilde Industries(덴마크) 인수(2017년)로 사업 영역을 확장 데이터 기반의 농경 의사결정 지원시스템 기업인 Farmers Edge(캐나다)와 협업(2018년)으로 정밀농업 포털인 FarmCommand 서비스를 제공
Kubota	<ul style="list-style-type: none"> 1890년에 설립되었으며 아시아 및 북미가 주요 시장 2017년에 일본 공장에 신규 R&D센터를 설립하고 2018년에 유럽에 새로운 R&D 허브를 설립하여 기술경쟁력 확보 추진 2017년에 태국에 콤팩트 연 2만대 규모, 미국 조지아에 다목적 운반차 연 5만대 규모의 신규 공장 증설하고 미얀마에 판매 및 서비스 지사를 설립
AGCO	<ul style="list-style-type: none"> 1990년에 설립된 기업으로 유럽이 주요 시장이며, Challenger, Fendt, Sunflower 등 다양한 브랜드를 출시 사용자가 모바일로 데이터를 전송하고 여러 농장관리 정보시스템, 클라우드, 장비 텔레매틱스 시스템 간 데이터를 옮길 수 있는 중앙집중형 데이터 허브인 Agro-Link 출시(2017년) 농업 기술 기업인 AgIntegrated(미국)과 고객이 정보관리 시스템을 이용할 수 있도록 파트너십을 체결(2018년)
Yanmar	<ul style="list-style-type: none"> 1912년에 설립된 기업으로 아시아가 주요 시장이며, John Deere를 비롯한 타 기업의 트랙터 엔진을 공급 이탈리아에서 곡물을 모니터, 분석, 관리하는 모듈형 로봇 시스템 개발을 위해 10개 기술협력 파트너와 공동으로 SMASH(The Smart machine for Agricultural Solutions Hightech) 프로젝트를 시작(2018년)
Class KGAA	<ul style="list-style-type: none"> 1913년에 설립된 기업으로 주로 유럽시장에 농기계를 공급 2018년 전 트랙터 모델에 GPS 조향 시스템 및 장비 원격관리 텔레매틱스 기본 장착 적외선 센서 이미지 분석으로 토양, 작물의 상태, N-index를 산출하며 비료 공급량을 결정하고 작업계획 수립을 지원하는 농기계 앞에 설치하는 센서 모듈 출시
Mahindra & Mahindra	<ul style="list-style-type: none"> 1945년에 설립된 기업으로 자동차가 매출의 절반, 농기계는 약 1/4 수준이며 주로 내수 시장 중심 스프레이어 생산기업 Mitra Agro Equipment(인도, 2018년), 농장 설비 기업 Hisarlar(터키, 2017년) 인수로 인도 내 점유율과 터키/유럽 시장 확대 추진

* MarketsandMarkets (2019), 한국기계연구원(2019) 참조

□ 디지털 기술의 접목, 적용 작물 범위 확대와 작업기능 개선에 의한 생산성 제고, 작업자의 안전성 향상이 최근 기술개발의 주요 지향점

- 농작업 관련 데이터의 수집과 분석을 통해 농작업 계획 수립과 의사결정을 지원함으로써 정밀농업을 구현
 - 해충의 활동과 개체 수, 기계 상태, 작물 상태, 날씨정보, 토양 상태 정보 등을 수집하고 분석
 - 분석한 정보를 토대로 작업계획을 수정하고 문제점을 조기에 파악하여 대응하고 유지관리에 활용

- 더 다양한 작물과 복잡한 작업에 대응해 기계 작업의 질과 성능을 향상
 - 정밀한 기계 제어, 신개념 구조 설계로 내구성, 정밀성, 작업성을 향상
 - 사용 조건에 맞는 최적 제어로 연료 소비 저감
- 작업 현장에서의 안전, 작업조건, 건강의 개선
 - 농작업 전반에 걸친 필수 안전 확보를 위한 시스템 구조, 작업방식, 부품 개선
 - 수확물의 오염을 방지할 수 있는 새로운 구조 개발

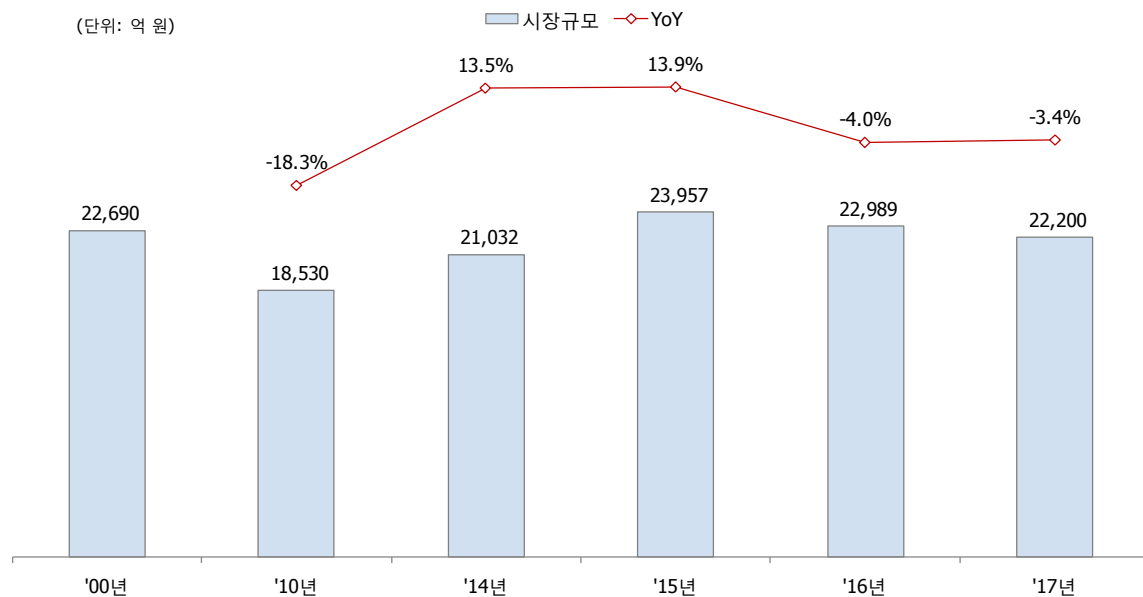
〈표 2〉 최근 농기계 전시회(SIMA 2019*) 출시 내용

기업	주요 내용
De Sangoss /Cap 2020	· 이미지 센서로 민달팽이 개체 수와 활동을 모니터링하고 적절한 약제 용량 결정을 지원하는 시스템 Limacapt
Karnott	· 농기계에 자석으로 부착해서 움직임을 기록, 분석하는 센서시스템
Trimble	· 제어기와 핸들을 추가 장착하여 자율주행 기능까지 제공
Climate Corporation	· 트랙터에 장착하여 작업 정보와 토양 맵, 원격센싱 이미지 등과 교차 분석
Bosch	· 스타트업인 Hiphen과 함께 날씨 측정기, 토양 프로브, 다파장 카메라 이미지 정보를 통합하는 센서 네트워크 개발
Airbus Defence and Space	· 위성이미지를 이용하여 경작기 상태를 모니터링하고 분석(John Deere와 협력)
Case IH	· 경작지 구역별 토양 상태와 날씨 정보를 토대로 잡초제거 효율을 최대화하도록 트랙터 속도를 조절
John Deere	· 전세계 기계의 작업 데이터 수집으로 고장 가능성을 사전에 파악하여 유지관리를 지원
Kuhn	· 인공지능을 적용한 살포장치
Isagri	· 음성인식 인공지능을 활용한 작업자 지원
Laforge	· 작업기 상대위치를 자동 보정하고 힘제어로 정확성과 내구성을 높인 유니버설 연결 시스템 DynaTrac
Class	· 특정 회전 각도에서 전방 롤러를 들어서 표토를 망치지 않도록 하는 무한궤 도식 트랙을 적용한 콤팩트 Jaguar 960 Terra Trac · 거의 모든 종류의 작물을 수확하고 필요시 지면에 근접하는 절단 모듈 Convio Flex header · 중앙 회전 조인트와 후방 조향축이 더해진 이중 조향 시스템으로 기동성과 안전성을 향상시킨 Torion Sinus 휠 로더
Sodijantes Industrie	· 토양 피해를 줄일 수 있는 타이어 공기압 조절 시스템의 공기압 조절 시간을 줄여주는 솔루션 Tank Air Wheel
Amazone	· 센서로 바람 세기를 측정하여 원하는 위치에 물이나 약제를 살포하는 정밀농업 장치 WindControl
Arbos	· 회전 핀 구조를 사용한 회전 샤프로 살포기구가 같은 각도를 유지하는 Blaster 스프레이어
Manitou	· 작업자가 운전석에서 내린 후 일정 시간 후 엔진을 정지하여 공회전을 약 30% 저감해주는 Eco-Stop
New Holland	· 기계가 막혔을 때 운전석에서 내리지 않고 반전기를 통해 막힌 것을 제거할 수 있는 DFR 반전기 시스템
Hydrokit	· 특히 중장비 부문에서 작업기를 연결/분리하는 작업을 도와주는 전기구동 Third hand for top link 키트

* SIMA 2019, 2019. 2. 24.~28., Paris Nord Villepinte, France

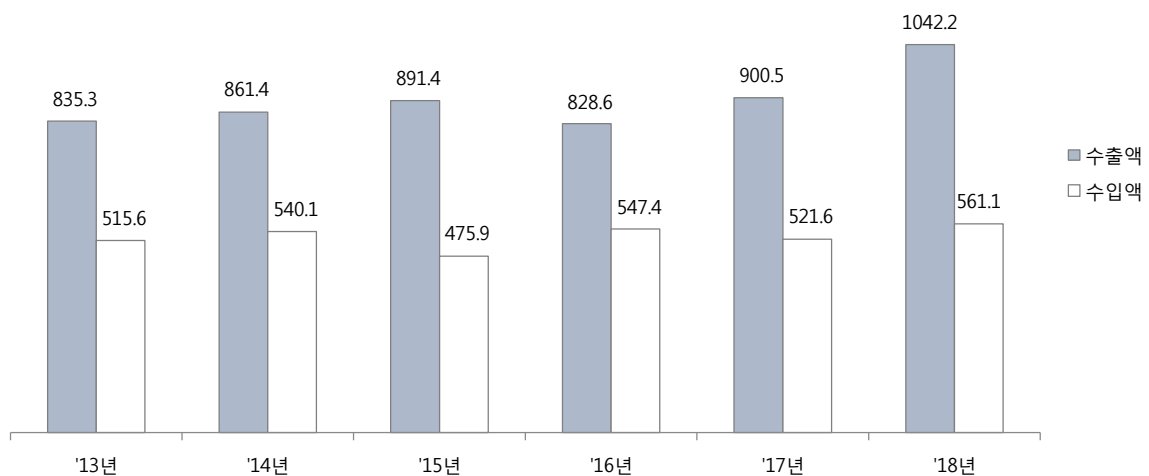
2.3 우리나라 시장 동향

- 우리나라 농기계 내수시장은 2조 원 규모 전후로 정체되고 있으며, 이에 따른 해외시장 개척 노력으로 수출 10억 달러, 흑자 4.8억 달러를 기록
- 국내 농기계 시장은 2000년 2조 원 돌파 이후 정체를 지속



<그림 15> 국내 농기계 시장¹⁶⁾

- 수출은 꾸준히 증가하여 2017년 9억 달러, 2018년에 10억 달러를 돌파하며 최대 흑자 기록

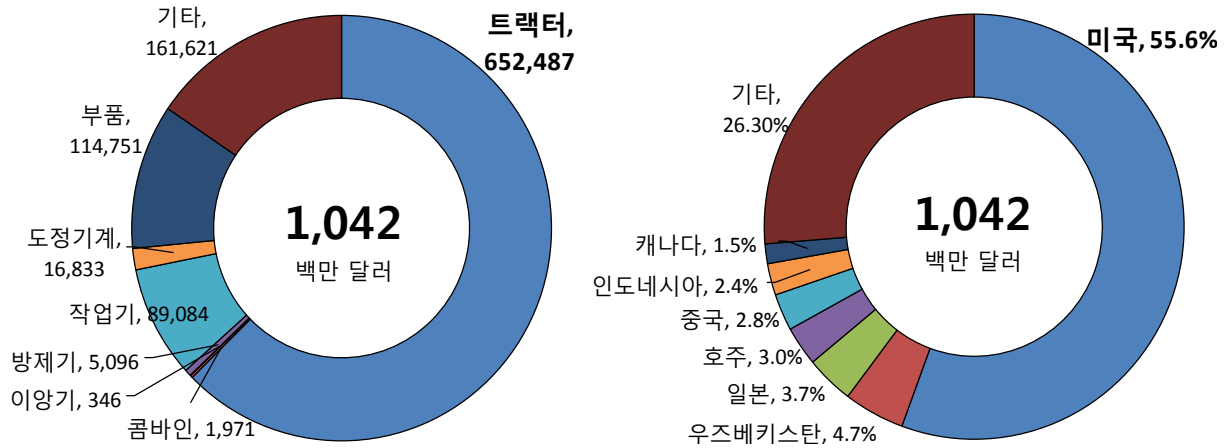


<그림 16> 국내 농기계 수출입¹⁷⁾

16) 한국농기계공업협동조합, 농기계수출연구사업단 기획지원 최종보고서, 2017. 자료 재구성

17) 한국농기계공업협동조합, 연도별 수출입통계 자료 재구성

- 주요 수출 품목은 트랙터로 62.6%로 대부분을 차지하며, 수출 시장은 미국이 절반 이상, 우즈베키스탄, 일본, 호주 순

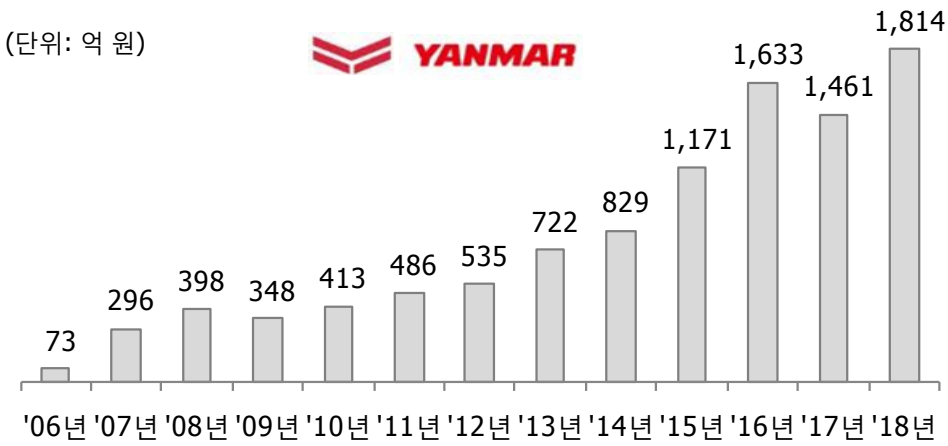


<그림 17> 국내 농기계 품목별/국가별 수출¹⁸⁾

- 외국산 농기계 점유율이 점차 증가하는 추세
- 주요 품목인 트랙터는 28.1%, 이앙기는 64.7%, 콤바인은 41.6%를 외국산이 점유하고 있으며 계속 증가¹⁹⁾

* 트랙터: ('10) 25.6% → ('12) 26.2% → ('15) 28.1%,
이앙기: ('10) 58.4% → ('12) 61.2% → ('15) 64.7%,
콤바인: ('10) 26.4% → ('12) 33.9% → ('15) 41.6%

- 일본기업 자회사인 안마농기코리아는 2005년 설립 후, 2018년 매출 1,814 억 원으로 2013~2018년 연평균 20.2%로 가파르게 성장



<그림 18> 안마농기코리아 매출²⁰⁾

18) 한국농기계공업협동조합, 2018년 농업기계 수출실적 자료 재구성
19) 농림축산식품부, 제8차 농업기계화 기본계획(2017~2021), 2017.
20) CRETOP (www.cretop.com)

□ 우리나라 논벼의 기계화율은 거의 100%이나 밭작물은 60.2%로 상대적으로 낮은 수준

- 논벼의 기계화율은 방제 98.1%, 건조 93.9%를 제외하고 100% 수준
 - 일부 산간지역을 제외하고 완전 기계화를 이루었으나, 건조는 자연건조가 가능해 상대적으로 낮은 수준

<표 3> 논벼 기계화율(% , 2017년)

항목	경운	정지	씨레	이앙	방제	수확	건조
기계화율	100	100	100	100	98.1	100	93.9

* 출처: e-나라지표: 농업 기계화 현황

- 밭작물은 경운정지, 방제, 비닐피복의 기계화율이 상대적으로 높고, 파종정식, 수확 분야의 기계화율 수준이 낮음
 - 밭농사가 주로 중산간지 중심으로 재배되고, 작물의 종류가 다양하고 재배 단계가 복잡한 점이 기계화의 걸림돌

<표 4> 밭작물 기계화율(% , 2017년)

작물명	경운정지	파종정식	비닐피복	방제	제초	수확	건조
감자	99.8	8.7	77.6	93.2	0.9	67.0	-
콩	99.7	25.8	70.2	94.9	19.7	33.3	15.6
고구마	99.8	-	81.1	97.4	3.3	52.5	-
무	99.9	-	93.0	98.5	67.9	14.2	-
배추	99.8	0.0	83.6	94.1	7.3	-	-
마늘	99.9	15.9	46.9	93.6	26.9	36.7	-
양파	99.9	13.1	76.6	97.3	53.9	24.2	-
고추	99.8	-	47.5	82.8	4.8	-	85.9

* 출처: e-나라지표: 농업 기계화 현황

□ 주요 국내기업으로 대동공업, 동양물산기업, LS엠트론 등이 있으며, 매출이나 인력 규모가 글로벌 선진기업에 비하면 미미한 수준

- 국내 업체 중 전사 매출 규모가 가장 큰 LS엠트론도 1조 원 안팎이며, 국내 주요기업의 매출을 더해도 John Deere 농기계 사업부의 1/10 수준에 불과

〈표 5〉 국내 주요기업 매출 및 고용(2018년)

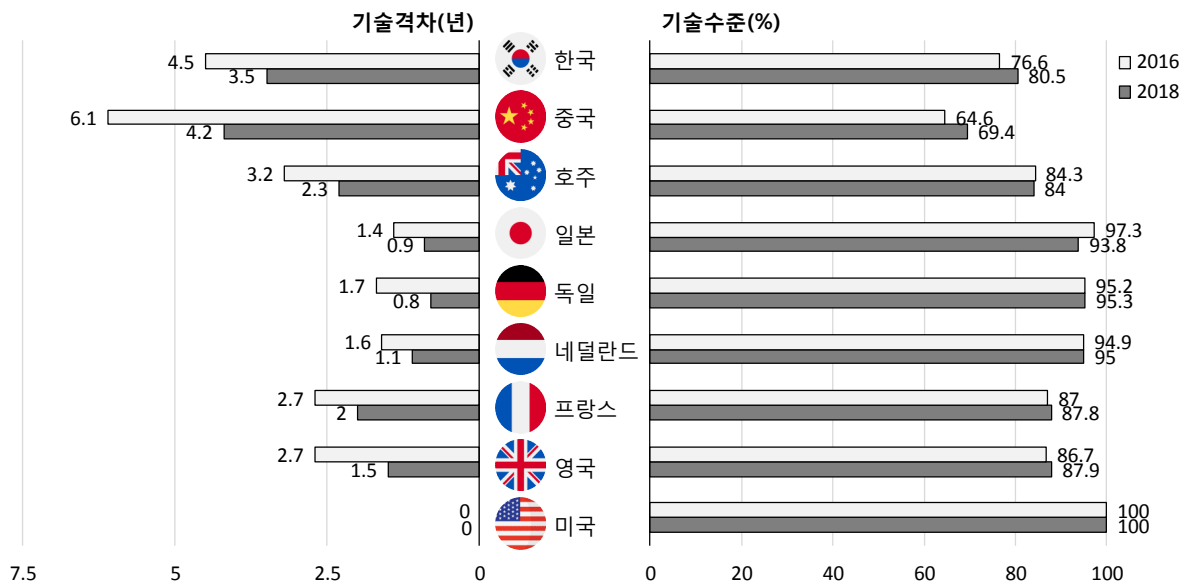
구분	제품/서비스	매출(억 원)	직원(명)
LS엠트론	· 기계사업: 트랙터, 사출성형기 · 부품사업: 전자/자동차부품	8,124	1,379
대동공업	· 농업용기계(엔진포함)를 전문적으로 생산 및 판매 · 주요제품은 트랙터, 콤팩트 등	4,759	832
동양물산기업	· 농기계 사업(트랙터, 콤팩트, 이앙기 등) 및 담배필터사업	3,750	688
국제종합기계	· 경운기, 이앙기, 트랙터, 콤팩트 등 · 2016년, 동양물산기업이 인수	2,062	454
아세아텍	· 다목적관리기(주력기기) 외 이앙기, 트랙터, 방제기 등	1,006	208

* 출처: CRETOP (www.cretop.com), 전사 매출 기준

□ 우리나라 기술 수준은 2018년 기준 최고기술 보유국인 미국 대비 80.5%, 기술 격차는 3.5년으로 평가

○ 2016년에 비해 기술 수준은 3.9%p 증가하고, 격차는 1년 감소

○ 중국은 우리나라보다 수준이 낮으나, 우리와의 차이가 2016년 12%p에서 11.1%p로, 격차는 2016년 1.6년에서 0.7년으로 점차 거리가 좁혀지는 추세

〈그림 19〉 농업기계·시스템 기술수준 및 기술격차²¹⁾

21) 농림식품기술기획평가원, 2018년 농림식품 기술수준평가, 2018. 자료 재구성

※ 우리나라 농기계 산업의 역사²²⁾

우리나라 농기계 산업은 해방 후 60년대 초까지 영세한 소규모 농기구 제조업으로 시작하여, 1962년에 시작한 경제개발 5개년계획과 함께 농업 기계화가 추진되었다. 60~70년대에는 대부분 정책사업으로 농기계를 보급하였고 정부의 지원규모에 따라 생산 기종과 수량이 변하였으며 농기계 기업은 선진국으로부터 기술 도입을 시작하였다. 70년대부터 기종별로 전문화 업체를 지정하는 방식의 국산화 촉진 정책을 1988년 완전 자유경쟁체제가 도입될 때까지 시행하였다. 과잉 투자 방지와 산업 보호 육성 효과가 있었으나 경쟁제한과 신규 기업의 시장진입이 불가능해지는 부작용이 있었고 현재와 같은 소수 대형기업과 다수의 중소형 업체로 이루어진 산업구조가 고착화되어 지금까지 이어지고 있다.

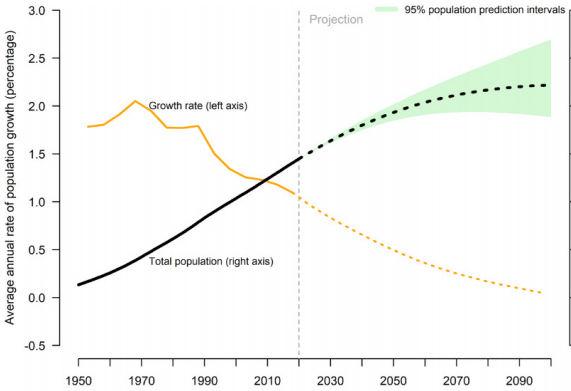
<표 6> 시기별 농기계 산업

구분	내용
해방 후 ~ 1960년대 초	<ul style="list-style-type: none"> 인력 및 축력 농기구를 생산하는 영세한 고슈모 제조기업으로 개인 업체가 대부분
1960 ~ 1970년대	<ul style="list-style-type: none"> 1962년 경제개발 계획의 추진으로 농업인력의 공업부문으로의 이동으로 농기계 산업 육성과 농기계 국산화 필요성 인식 대부분 정책 사업으로 보급, 제한적인 정부의 구입 지원 기종과 수량을 두고 농기계 기업 간 과도한 경쟁이 덤핑, 낮은 수익성, 기술개발 투자 부족으로 이어짐 선진국으로부터의 기술 도입 <ul style="list-style-type: none"> (대동공업) 1962년 미쓰비시중공업으로부터 기술도입으로 동력경운기 생산, 1969년 포드의 기술을 도입하여 트랙터 생산, 구보다의 기술을 도입하여 콤파인 생산 (진일농기계, 동양기계공업) 안마, 이세키로부터 기술도입으로 동력경운기 생산 (동양물산) 고리쓰의 기술을 도입하여 동력분무기 생산 (한국농기계) 후지로빈의 기술을 도입하여 미스트기 생산 (한국중공업) 피아트의 기술을 도입하여 트랙터 생산 1971년, 정부는 기종별 전문생산업체/부품생산계열화업체로 구분하여 지정하는 정책 시행, 주요 기종은 기종별 2개의 전문생산업체를 지정하여 생산하고 부품은 기종 관계없이 지정 1977년, 농업기계제조업육성기본계획을 공포하여 농기계 기업을 종합기계형 업체와 중소전문형업체로 구별하는 정책 도입(1971년 시행 구분정책 폐기) <ul style="list-style-type: none"> 기종별 생산 시설, 인력, 관리 기준을 정하여 만족하는 업체만 농기계를 생산할 수 있도록 지정 종합기계형업체: 5개 기업(대동공업, 국제종합, 동양물산, 아세아종합, 한국중공업)을 지정하여 동력경운기, 이앙기, 바인더, 트랙터, 콤파인 5개 기종 및 엔진 생산 중소전문형업체: 동력방제기, 동력탈곡기, 양수기, 곡물건기, 도정기 5개 기종을 생산하도록 지정
1988 ~	<ul style="list-style-type: none"> 생산 면허제도가 폐지되고 완전 자유경쟁 산업으로 변화되었으나 산업구조가 고착화된 상태로 신규 기업 진입이 쉽지 않았음
현재	<ul style="list-style-type: none"> 동력경운기, 트랙터, 이앙기, 콤파인을 생산하는 매출 천억 원 이상 5개 기업과 각종 작업기를 생산하는 다수 중소형 기업으로 구성

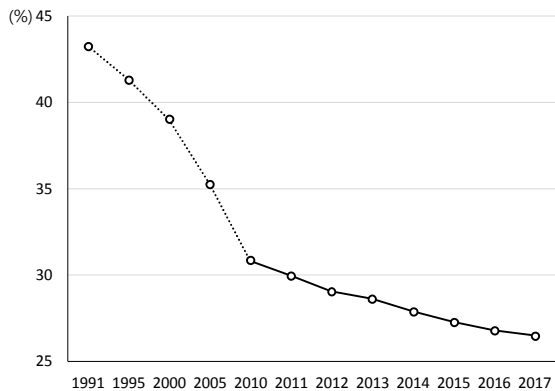
22) 김경욱, 세계 농기계 산업의 동향, 세계농업 2012년 4월호, 한국농촌경제연구원, 2012. 참조

2.4 주요 시장 동인

- 세계적으로 진행되는 인구증가에 의한 식량 수요 증가와 농업 기계화 추세가 농기계 시장 성장의 가장 큰 요인
- 세계 인구는 2019년 77억 명에서 2030년 85억, 2050년 97억, 2100년 109억 명 까지 증가할 전망이며, 반대로 농업종사 인구 비중은 도시화, 경제발전, 고령화 등으로 감소 추세

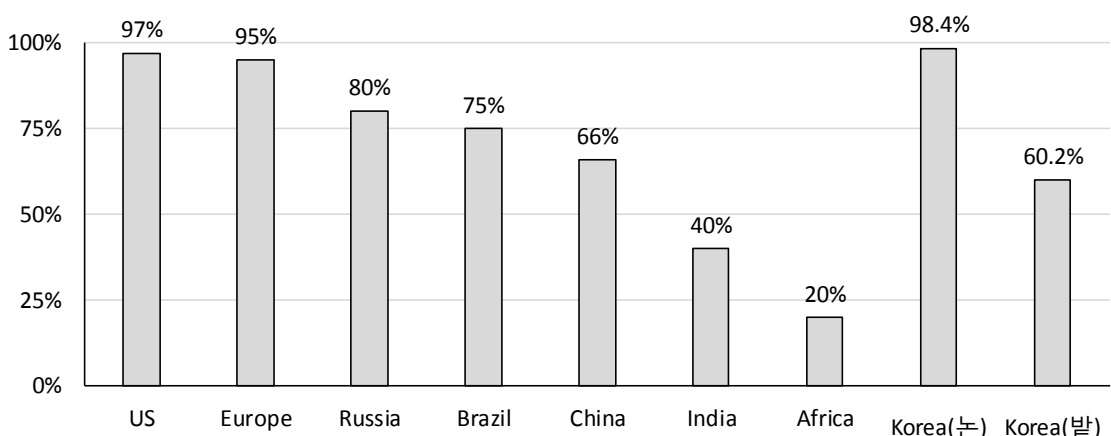


<그림 20> 세계 인구 증가²³⁾



<그림 21> 세계 농업 종사자 비율²⁴⁾

- 선진국은 농업 기계화율이 90% 이상이지만, 중국, 인도 등 개발도상국은 기계화율이 아직 낮은 수준
- 우리나라의 경우, 논농사는 거의 100% 기계화를 달성한 상태이며 밭작물은 60.2%로 다소 미흡



<그림 22> 농업 기계화율²⁵⁾

23) UN, World Population Prospects 2019, 2019.
24) World Bank, World Development Indicators – Employment in Agriculture, 2018. 자료 재구성

- 농기계는 다양한 기술을 접목함으로써 농업 생산 효율을 높이고 수확량을 늘리고 스마트 기술로 사용자 편의성을 제고하는 방향으로 발전 중
 - (빅데이터) 정밀농업과 자동화 농기계 운용과 같은 최신 기술에 매우 중요한 기술적 요소로서, 농기계에 적용된 센서 데이터를 이용하여 여러 농기계의 동시 운용을 도와주고 트랙터의 정지시간을 줄일 수 있음
 - 날씨 정보, 토양 상태, 작물 특성 등에 대한 데이터를 기반으로 어느 작물을 심을지, 어디에 심을지, 언제 작업할지 등 최선의 결과를 얻기 위한 농작업 관련 의사결정을 지원
 - (사물인터넷) 로봇틱스, 드론, GPS, 원격 센싱 기술, 이미지 처리 등으로 토양 상태, 지하수 수위, 작물 상태, 염류수 지수, 작물 스트레스 등을 파악할 수 있음
 - (인공지능) 시험적으로 인공지능 기술이 적용되고 있으며, 농작업 전반에서의 자동화, 효율 개선, 비용 절감에 활용 가능
- 농업 분야는 WTO 체제에서 정부의 보조금을 인정해 주는 분야로 세계 각국은 정부 보조금 지원 정책으로 기계화 추진
 - (미국) 연방정부는 농장 분야에 보조금으로 매년 200억 달러 이상 지출하고 있으며, 약 40%의 농장이 보조금을 받음
 - (인도) Department of Agriculture, Cooperation and Farmers Welfare는 주정부를 통해 농기계 구입을 포함한 다양한 보조금 제공
 - (유럽) EC(European Commission)는 EU의 농업 예산에서 약 2억 달러를 제공
 - (중국) 농가가 농기계를 구매할 때 20~30%의 보조금을 지원하여, 2004년 농업기계화촉진법 제정 후 2015년까지 중앙재정 기준 누계 1,436억 위안의 농기계 구매 보조금을 지원²⁶⁾

25) MarketsandMarkets (2019), Frost&Sullivan (2016), e-나라지표: 농업 기계화 현황 (2019) 자료 재구성

26) 한국농촌경제연구원, 농업·농촌 분야 4차산업혁명혁신정책 추진 동향과 시사점 - 농기계 분야를 중심으로, 2018.

3. 정책동향

3.1 일본

□ 2015년 발표한 식량·농업·농촌기본계획에서 10년간의 정책 방향성을 제시하고 있으며 농업기계화 관련 정책 추진 내용을 포함

- 로봇, ICT 기술을 적용한 스마트 농업의 실현, 기계화 시스템 구축 등 기술 도입 필요성 제시
- 농기계의 개발·개량·보급, 농기계 관련 비용 절감, 농작업 안전대책 추진의 세가지를 농기계화 정책 방향으로 설정하여 추진

〈표 7〉 일본 농기계화 정책 방향

시책 방향	구체 추진 방안
농기계의 개발·개량·보급	<ul style="list-style-type: none"> · 각 농기계 사용에 적합한 품종의 개량 및 재배 기술에 대한 연구도 함께 이루어지고 연동되는 시스템을 구축 · 농업인의 니즈를 농기계의 연구 개발에 적극 반영하는 시스템 구축 · 지금까지 농기계 개발에 참여하지 않았던 관련 기관, 담당자의 참여와 연계를 촉진하여, 지역단위의 개발 노력 가속화 시스템 구축 · 첨단 및 기반 기술의 개발과 도입을 위한 타 분야 연구와의 연계를 촉진하고 공동연구도 활발히 실시
농기계의 비용 절감	<ul style="list-style-type: none"> · 농기계 수요가 확대되고 있는 아시아 각지에서 성능을 인정받고 있는 일본 농기계의 해외 판매 촉진, 국내 공급비용의 절감 도모 · 비용절감, 친환경화, 다운사이징에 기여할 수 있는 전동화 등의 새로운 기술요소를 도입한 새로운 농기계 개발 촉진을 위해 관련 분야의 연구 기관들이 연계하여 연구 개발을 실시하는 시스템 구축 · 사용자 요구 기능에 대한 농기계 개발과 농기계의 효율적 이용을 위한 렌탈, 리스 도입, 농작업 외부 위탁이 가능한 환경정비 추진
농작업 안전 대책 추진	<ul style="list-style-type: none"> · 사고원인 규명, 방지 대책 강화에는 지자체, 공공기관, 농기계 회사, 판매점 등으로부터 농작업 사고정보에 대한 효과적, 체계적 수집 시스템 구축 · 전문가에 의한 사고 분석체제를 구축, 분석 정보의 발신, 기업의 안전 설계를 강화하는 방안을 검토 · 이용자의 안전 의식을 높이고, 안전 이용의 촉진을 도모하는 대응책 마련 · 위험 요소를 개선하고 안전하게 작업할 수 있도록 생산환경을 정비

* 출처: 권수현, 일본의 농기계산업 동향, 세계농업 2018년 5월호, 한국농촌경제연구원, 2018.

□ 일본은 저출산·고령화 문제 대응을 위해 2015년 1월 로봇산업 육성을 위한 국가 전략 ‘로봇신전략’을 발표하였으며 농기계 관련 내용을 포함

- 2014년 총리실 산하에 ‘로봇혁명실행회의’ 조직을 출범하여 구체적 액션 플랜으로서 로봇신전략을 발표
- 로봇신전략은 제조, 서비스, 간호, 의료, 인프라 재해대응 건설, 농림수산물식품 6개 중점 산업별 활용추진 분야와 2020년 지향 모습을 제시

<표 8> 로봇신전략 - 농림수산물식품 산업 분야

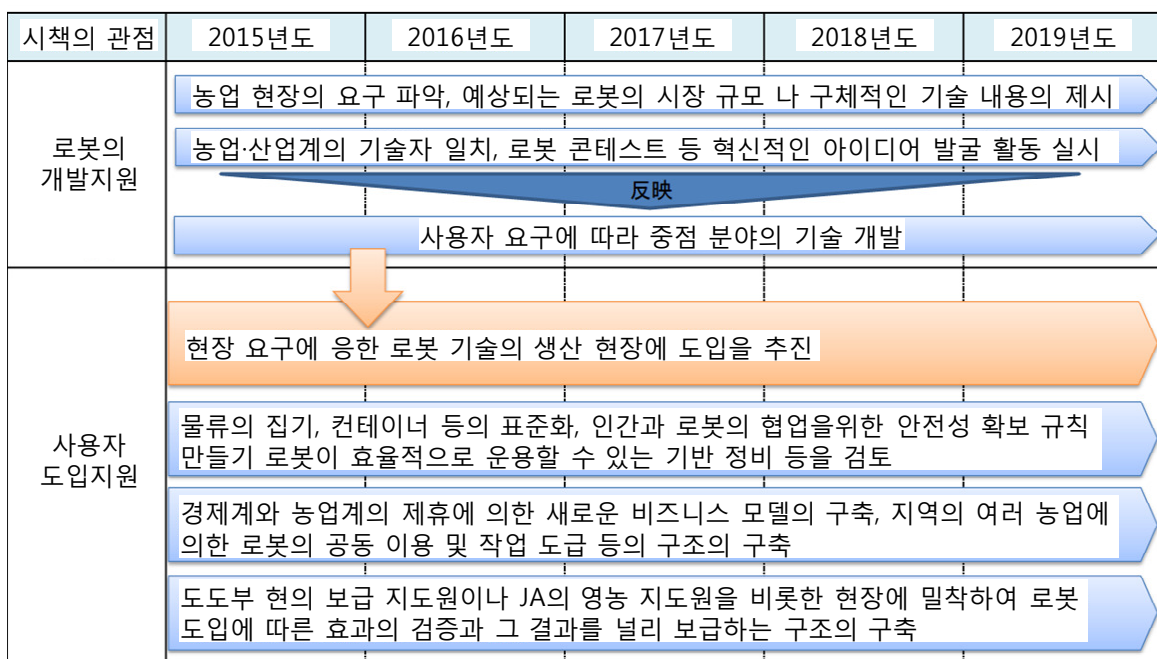
중점 분야	2020년 지향 모습
<ul style="list-style-type: none"> • GPS 자동 주행 시스템 등을 활용하여 트랙터 등의 야간, 선단 주행, 자동 주행으로 작업 능력 한계를 타파, 대규모 저비용 생산을 실현 • 인력에 의존하는 중노동을 기계화·자동화하여 위험작업, 반복작업에서 해방 • 로봇과 첨단 센싱 기술의 연동으로 정밀 농업과 고품질 생산을 실현 	<ul style="list-style-type: none"> • 2020년까지 자동 주행 트랙터의 현장 구현을 실현 • 농림수산물식품 산업 분야에서 간소화 등에 기여하는 새로운 로봇을 20 기종 이상 도입

* 출처: 로봇신전략(<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/robot/>에서 다운로드 가능)

- 현장도입을 위한 지원계획 포함 종합 로드맵도 함께 제시

5. 농림수산업·식품산업

- 2020년까지 자동 주행 트랙터의 현장 구현을 실현
- 농림 수산업·식품 산업 분야에서 간소화 등에 기여하는 새로운 로봇을 20 기종 이상 도입



<그림 23> 일본 로봇신전략 농림수산물식품 산업 공정표²⁷⁾

27) 일본경제재생본부, 로봇신전략, 2015. 자료 번역

3.2 중국

- 2016년 농업부가 ‘전국 농업 기계화 발전 제13차 5개년 계획’을 발표하여 자국 농기계 산업의 설비, 서비스 조직, 작업능률 개선을 목표로 제시
- 혁신, 협조, 녹색, 공유가 제13차 계획의 주요 발전 이념이며, 농업 기계화로 규모화 경영을 촉진하고 기계화 과정에서 정보화를 적극 추진할 계획
- 2020년 주요 농기계 보유량 목표를 제시하고 기계화율을 70%로 향상시킬 계획

〈표 9〉 중국 농업 기계화 목표

항목	분류	2015년	2020년 목표
기계화율 (%)	경작·수확 종합	63.8	70
	벼 재배	42.3	≥ 50
	옥수수 수확	64.2	≥ 80
	감자 재배	25.2	≥ 40
	감자 수확	24.5	≥ 40
	청경채 재배	22.0	≥ 40
	청경채 수확	29.4	≥ 50
	대두 재배	64.6	≥ 80
	대두 수확	58.7	≥ 70
	땅콩 재배	41.9	≥ 60
	땅콩 수확	30.2	≥ 50
	목화 채취	18.8	≥ 30
	사탕수수 수확	-	≥ 10
보유량 (만 대)	80마력 이상 트랙터	78.4	100
	승용형 이앙기	24.2	30
	자주식 옥수수 콤바인	31.3	40
	감자 수확기	6.0	10
	땅콩 수확기	14.3	20
	목초 수확기	17.9	25
	벼짚 거름화 기계	81.1	100
	곡물 건조기	6.9	10
	이동식 식물보호 기계	618.9	700

* 출처: 全国农业机械化发展第十三个五年规划(2016), 임채환, 중국의 농기계산업 동향, 세계농업 2018년 5월호, 한국농촌경제연구원, 2018.에서 재인용

□ 공업 혁명과 제조 강국을 위한 중국제조 2025를 발표하면서 10대 중점분야의 하나로 농업기계장비를 포함

○ 중국은 국내외 경제 발전, 산업변혁 흐름에 따라 ‘제조강국 실현’을 위한 장기적 발전전략 계획인 「중국제조 2025」 수립

○ 중국제조 2025 농업기계의 기술노선도 초점은 농촌진흥 전략 하에 농업의 정보화, 도시화 및 농업·농촌의 현대화 추진에 목표

- 중국은 큰 내수시장을 기반으로 규모 확대, 품질 확보, 고성능화 등 관심
- 주요제품으로는 고효율 트랙터, 벼·밀 등의 파종기, 수확기, 선별기, 농산물 가공기 등의 개발에 초점
- 핵심부품 기술인 농업용 디젤엔진, 전자-유압 제어기, 전용센서, 스마트 제어기 등과 공통핵심 기술로 농기계 디지털 모델링, 가상설계와 농기계 무단 변속 기술, 환경감지 기술, 핵심재료기술, 작업 스마트화 기술, 신뢰성 확보 기술, 표준화 등

연도		2020년	2025년	2030년
분류				
목표	수요	혁신적 구동 발전 전략, 농촌 진흥 전략을 실시하여 신 공업화, 정보화, 도시화, 농업 및 농촌의 현대화를 동시에 추진 농업 발전 방식을 전환하여 1차, 2차, 3차 산업을 융합 발전시키고 식량, 식품, 생태계의 3대 안전을 보장하며 공급자의 구조적 개혁 추진 정보통신, 바이오, 신소재, 신재생에너지 등의 기술을 광범위하게 응용하여 농업 장비 산업의 품질 향상 및 이익 증대 추구(기능 및 품질 개선, 품종 증가, 산업 영역 확대 등)		
	규모적 발전	생산량 약 6000억 위엔, 주요 농작물 재배의 기계화 수준 70% 달성	생산량 약 8000억 위엔, 주요 농작물 재배의 기계화 수준 80% 달성	생산량 약 1억 위엔, 주요 농작물 재배 전면 기계화
	품질 효과 이익	트랙터와 콤바인의 평균 고장 간격 시간 각각 250시간, 60시간으로 감축	트랙터와 콤바인 평균 고장 시간 각 약 350시간, 100시간으로 감축	주요 농기계 제품의 평균 고장 간격 시간 세계 수준 달성
	구조의 최적화	중국 내 농기계 시장 90% 이상 석권, 대형 트랙터와 채면기의 30% 이상 공급능력 확보 및 세계적 유명 브랜드 1-2개 보유	중국내 농기계 제품 시장의 95%이상 석권, 대형 트랙터 및 채면기 시장의 60% 이상 공급능력 확보, 세계적 일류 기업 1-2개 보유	중국내 농기계 제품 시장의 95%이상, 고급 농기계 장비 30%이상을 차지하는 공급 능력 확보, 세계 선두 기업 1-2개 보유
주요 제품	지속적 발전	파종, 시비, 시약, 관개의 변량 작업 실시 농업생산의 정보화 해결 방안	파종, 관개, 식물보호, 수확 등 주요 생산 부분의 스마트 업무 실시와 사육, 착유기의 로봇화 스마트 장비, 스마트 관리 서비스를 핵심으로 하는 스마트 농업 생산 기술의 장비 체계	
	신식 고효율 트랙터	150-200마력 동력 부하 변속 트랙터 상업화	200-400마력 stepless 변속 트랙터 상업화	
			25마력 이상 전력 트랙터의 상업화	
	변량 시비 파종 기계	벼와 밀 변량 시비 파종기의 상업화 옥수수, 대두, 채소 등 변량 시비 파종기의 상업화		벼와 밀, 옥수수, 대두, 채소 등 스마트 시비 파종기의 산업적 응용

연도		2020년	2025년	2030년			
분류							
고속 재배기	비료 양과 작업 조절 기능을 갖춘 변속 버 파종기의 상업화						
		작업 측정 제어기능을 갖춘 전자동 고속 이식기(정식기)의 상업화					
	중대형 바닥 틈 자동 이동식 분출 분무기의 상업화	대상 식별, 변량 제어, 스마트 식물 보호기의 산업 응용					
					경량의 농지 자동 분출 분무기의 상업화		
					대형 부하 식물 보호 무인기의 상업화		
	대형 스마트 곡물 콤바인의 상업화	곡물 콤바인의 스마트 응용 및 상업화					
					채면기의 스마트 응용 및 상업화	수확 및 포장 통합형 스마트 채면기의 상업화	
					옥수수 낱알, 사탕수수, 유채, 짚 및 목초 수확기의 상업화	옥수수 낱알, 사탕수수, 유채, 목초 수확기의 스마트 응용 상업화	
	꼼꼼한 모판 정비기, 수분기의 상업화	모판 정비, 파종, 수분, 클린수확기의 스마트 응용과 상업화					
					정량 교차 파종, 클린 수확기의 상업화		
					종자 디지털 건조, 스마트 펠렛, 계수 포장과 추적 설비 상업화	꼼꼼한 선별, 종자의 활성 및 건강상태 검사 설비 상업화	
	종자 건조, 펠렛, 선별, 활성검사, 포장, 추적 등 종자 가공 스마트 설비의 산업 응용						
		식량, 과일과 채소의 대형 에너지 절약/ 건조 설비의 상업화	식량, 과일과 채소 스마트 건조 설비의 상업화				
	식량, 과일과 채소 등 스마트 온습도 제어 운반저장 설비 상업화					농산품의 물리적 환경, 미생물 번식 시간 표시 등 스마트 설비 응용	
	환경 정밀 제어, 개체 정밀 사육 설비의 일반적 응용	스마트 설비, 사육, 행동 모니터링, 환경 제어 등 스마트 설비의 상업화와 응용					
		축산 채집 스마트 설비의 일반적 응용			착유 로봇 등 산업의 응용		
		가축 분변 및 병으로 죽은 가축의 무해 처리 스마트 설비의 일반적 응용					
	곡물 및 오일, 자동화 스마트 가공 설비의 상업화	곡물 과일과 채소 등 품질 검사, 등급, 포장, 추적 등 스마트 설비의 산업 응용					
					과일과 채소 등급, 자동화 기능 포장 설비의 상업화		
					50000개/시간 이상의 알 검사 등급 포장 설비의 개발 및 응용		
		소양 도축 자동화 설비 상업화	가축 도축, 분할, 수산물 껍질 벗기기, 유제품 용기 포장과 등급 분류, 포장, 추적 등 스마트 설비의 산업 응용				
		가축 분류, 수산물 처리 자동화 설비의 상업화					
		농산품 가공 부산물 친환경 다원화 이용 설비의 상업화와 응용					
		비도로 IV 이상 배출					
	전기 제어 시스템 등 핵심 부품 및 시스템과 완제품의 자유화						
	대형 트랙터, 콤바인 등 설비 수요에 부합						
대형 트랙터, 콤바인 유압 풀 서스펜션, 조향 드라이브 액셀의 국산화 개발							

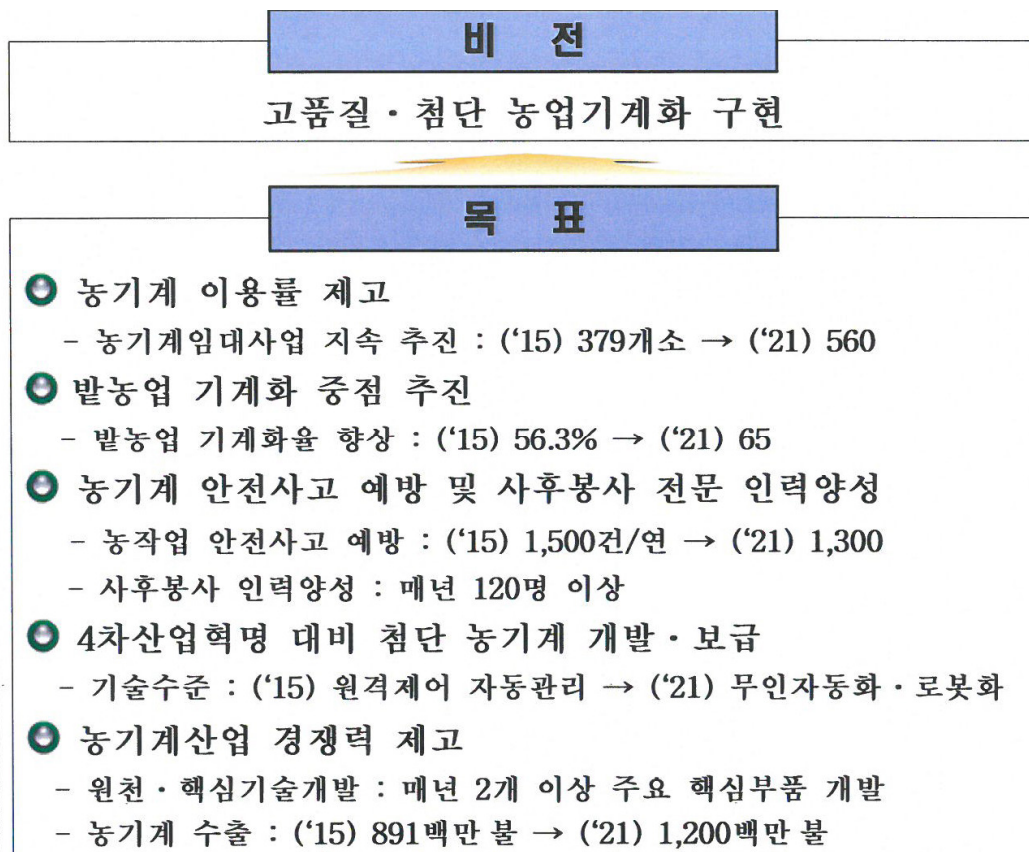
연도		2020년	2025년	2030년
분류	연동 및 제어 시스템	버스 제어의 스마트 전기 제어 유압 시프트 시스템의 국산화 개발		
		Stepless 변속기의 시리즈화와 국산화		
	전용 센서 및 계기	시비 파종 기계의 작업 깊이, 파종량 및 빠뜨린 곳을 검사하는 센서의 산업적 응용		
		식물보호기의 분무량, 압력, 살포 면적 등 관측 제어 센서의 산업적 응용		
		수확기의 손해, 생산량 흐름과 곡물 수분 검사 등 검사 센서의 산업적 응용		
	네비게이션 및 스마트 제어 작업 장치	토양 질감, 종합적인 비옥도, 동식물 자이오, 생장 정보, 농지 및 시설 환경 등 검사 센서의 산업적 응용		
		농업 기계의 네비게이션 포지셔닝 장치의 산업적 응용		
		농업 기계 작업 대상 추적 장치의 산업적 응용		
	공통 핵심 기술	중요 운반, 재배 파종 스마트 자동 제어 작업 장치의 산업적 응용		시비 관개, 시약 스마트 변량 작업 시스템의 산업적 응용
		농기계 디지털 모델링, 가상 설계, 다이나믹 시뮬레이션 검증 등의 기술과 작업 부하, 실효 특징 등의 검사, 신뢰성 실험 등의 기술, 핵심 부품 표준 검증 기술		
		자동 농기계의 stepless 변속 전동 기술		
		토양, 동식물, 환경 등 정보 감지 기술		
		파종, 식물 보호, 수확 등 작업 스마트 모니터링, 고정도 네비게이션 및 포지셔닝 기술		
핵심 재료	핵심 재료	구상 흑연 주철(nodular cast iron), 붕소강 등 고성능 주조가 토양 경작 부품, 절단기 등 주조에 광범위하게 응용 가능		
		탄화그림, 탄화텅스텐, high-chromium, 합금, Zn-Al 등 용접 및 코팅 재료가 토양 경작 부품, 절단기 등 마모에 강하고 수명을 연장하는 재료에 광범위하게 응용		
핵심 전용 제조 장비	핵심 전용 제조 장비	변속기, 기어박스 등 복잡한 부품의 스마트, 친환경 제조 장비		
		콤바인 새시, 탈곡 롤러 등 용접 자동화 및 품질 검사 설비		
		토양 작업, 수확 작업 부품의 스마트 스템핑 압축성형, 적층가공, 표면공정 등의 조합 설비		
		농기계 전동 유압식 제어 유닛과 시스템, 완성품 추록 품질 온라인 검사 시스템의 산업적 응용		
응용 시범 공정	응용 시범 공정	주요 부품 및 완성품 조립 스마트 생산라인의 시범	개발된 생산라인의 트랙터, 콤바인 회사 대상 시범 확대	농기계 주요 기업의 스마트 제조 응용
		스마트 농장, 스마트 양식 응용 시범	정보화된 총괄 농업 생산 방식 솔루션 시스템 시범 응용	스마트 농업 생산 기술 및 장비의 시범 응용
		농업 장비의 스마트 개선 시범		환경 별 농업 장비의 모듈화/맞춤식 스마트 시스템 시범 응용
전략 지원과 보장	전략 지원과 보장	국가 농업 장비 기술 혁신 센터 건립	국가 정세에 적절하고 산업을 바로 세우며 효율적 협력과 지원이 가능한 장비 산업의 혁신 체계 구축	
		농업 장비의 발전을 지원하고 농업 장비의 응용 및 상업화 분야에서 차세대 인공 지능 기술 개발을 추진하며 정보화와 스마트화의 융합과 친환경 제조, 스마트 생산, 서비스 제조를 통해 산업 금융을 발달시키고 산업의 국제화 발전을 추진		

<그림 24> 중국제조 2025 기술노선도 - 농기계²⁸⁾

28) 한국기계연구원, 제조장비산업 경쟁력 강화 방안, 2019.

3.3 우리나라

- 농업기계화촉진법에 따라 2017년 제8차 농업기계화기본계획('17~'21)을 수립하고, 2019년 2월에 2019년도 농업기계화 시행계획 마련
- 제8차 기본계획에서는 '고품질·첨단 농업기계화 구현'을 비전으로 5개 목표를 설정하고 세부 실행계획을 수립



<그림 25> 제8차 농업기계화기본계획 비전 및 목표²⁹⁾

- 2019년도 농업기계화 시행계획에서는 기본계획의 5개 목표를 추진과제로 2018년까지의 추진 실적과 2019년도 시행계획을 구체적으로 제시
 - 2018년도 투입예산 3,462억 원 및 2019년도 예산 3,655억 원(국비 1,428억 원, 지방비 1,452억 원, 민간 775억 원)에 대한 과제별 예산계획과 지자체 추진 사업에 대한 세부 내역 제시³⁰⁾

29) 농림축산식품부, 제8차 농업기계화 기본계획(2017~2021), 2017.

30) 농림축산식품부, 제8차 농업기계화 기본계획 2019년도 시행계획, 2019.

□ 2017년에 수립한 4차 산업혁명 대응계획에 스마트 팜 고도화, 농업로봇 보급 등의 계획을 포함

○ 대통령 직속 4차산업혁명위원회 및 21개 부처 합동으로 수립하였으며, ‘사람 중심의 4차 산업혁명 구현’을 비전으로 4대 분야 전략과제*를 제시

* 지능화 혁신 프로젝트 추진, 성장동력 기술력 확보, 산업 인프라·생태계 조성, 미래사회 변화 대응

○ 4대 전략과제 중 지능화 혁신 프로젝트 추진의 세부적인 추진내용으로, 스마트 농수산업 분야에 농가 인구 감소·고령화에 대응한 농작업의 자동화, 글로벌 스마트 농업로봇 시장 개척 포함³¹⁾

- 스마트 농기계 개발 촉진 및 농가의 구입 부담 경감을 위해 파종·수확 등 노동동력 부족 분야 자동화 핵심기술 개발('17~)

- 구입지원 용자 우대('18~)

- 농기계 검정기준 신설절차의 신속화*('18) 등 추진

* 기준에 따라 검정을 획득한 농기계만 정부지원 대상으로 선정 가능

□ 2016년에 수립한 무인이동체 발전 5개년 계획에 무인농기계 기술 개발을 추진 과제로 제시

○ 2015년 수립한 무인이동체 기술개발 및 산업성장 전략의 후속조치로서 2016~2020년의 세부 추진계획이며 ‘글로벌 무인이동체 산업 강국’이 비전

○ 추진과제에 ‘무인농기계 독자 기술력 확보’를 위한 6가지 세부과제 제시

- 무인제초기 실용화: GPS(작업경로), 레이저 센서(작물식별), 관성 센서(자세 보정) 등을 결합한 자율항법 등을 통해 논에서 작물을 식별하는 무인제초기의 영농현장 실증시험 및 시범보급(농식품부/농진청, '16~'18)

- 정밀농업시스템 개발: 우리나라 농업생산 환경 조건을 반영한 농작업 로봇 플랫폼 기술, 소구획 경지 자율항법 및 농업로봇 센서시스템, 국부 방제로봇 기술 개발(농식품부/농진청, '16~'20)

- 정밀농업시스템 개발: 다목적 농작업이 가능한 자율농기계 플랫폼 및 벼/밭 농사에 모두 적용이 가능한 자율주행 시스템과 다목적 작업기 및 실증 모델 개발(산업부, '16~'19)

- 과학영농시범단지 조성 및 실증연구: 무인농기계, 무인기 등 무인이동체 기반의 정밀농업 구현 및 실증을 위한 과학영농 시범단지 조성하고 무인이동체를 활용한 정밀농업 실증사업 추진

31) 대통령직속 4차산업혁명위원회 및 관계부처 합동, 4차 산업혁명 대응계획 I-Korea 4.0, 2017.

- 무인자동화 연구센터: 농업 무인화 핵심기술 개발, 친환경 농업 관련 연구 및 전문인력 양성, 스마트 농업 인프라 구축을 위한 농업생산 무인자동화 연구센터 활성화(농식품부, '14~'23)
- 첨단농기계 작업 검정기준 마련: 무인이동체를 활용한 정밀농업실증 사업을 통해 첨단농기계 방제·시비 작업 등에 대한 검정기준 등 제도 및 법률에 대한 보완사항 마련(농식품부, '16)

□ 2019년도 농업기계화 시행계획의 예산 계획 중 농기계 R&D에 해당하는 내역 규모는 2018년 284억 원, 2019년 260억 원 규모

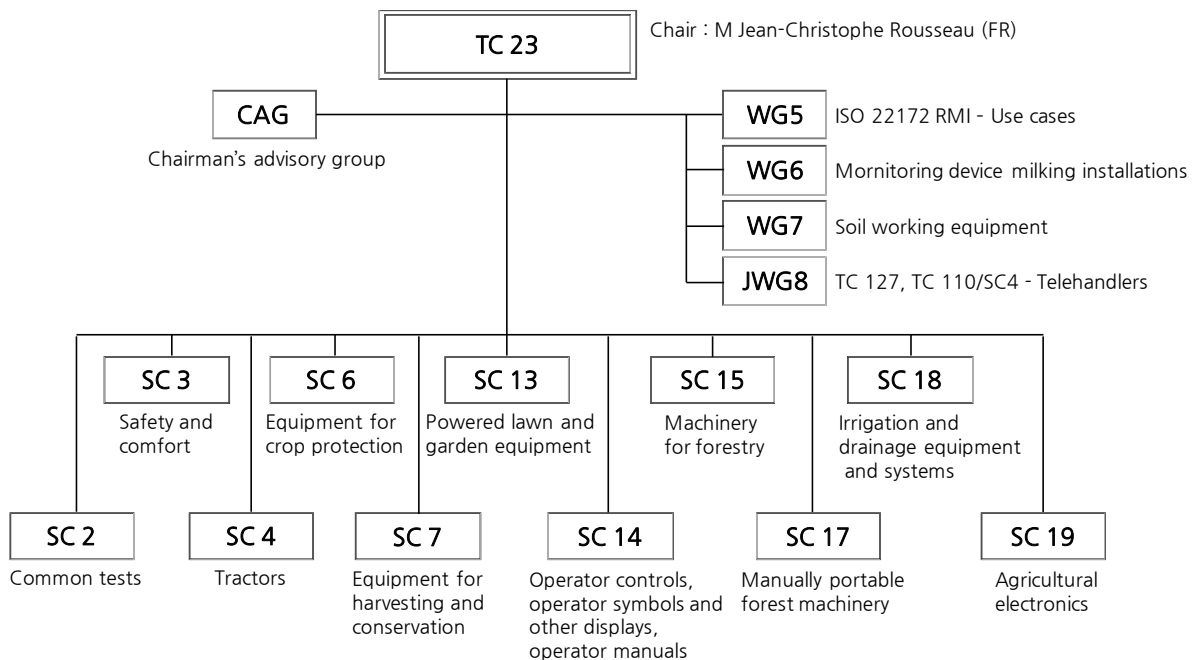
- 5개 목표 중 농기계 R&D에 해당하는 추진과제의 투자 계획 기준이며 농식품부와 농진청 지원 사업으로, 산업부 기계산업핵심기술개발사업, 중기부, 과기부 지원 과제 존재
- 투입 금액을 고려할 때 국내 R&D 지원 기반이 취약한 것으로 판단

<표 10> 농기계 R&D 계획(백만 원)

추진과제	세부 과제	2018년	2019년
발농업 기계화 중점 추진	발농업기계화 기술개발	10,638	8,537
4차 산업혁명 대비 첨단 농기계 개발 및 보급	첨단 농기계 개발	12,154	11,517
농기계산업 경쟁력 제고	농기계 핵심부품 개발	5,275	5,525
	농기계 부품 신뢰성 시험 기반 구축	301	401
합계		28,368	25,980

3.4 표준화 동향

- 농기계의 국제 표준화는 ISO TC 23; Tractors and machinery for agriculture and forestry에서 추진
- ISO TC 23³²⁾은 농업 및 임업에 쓰이는 트랙터, 기계, 시스템, 도구 및 장비의 표준화와 원예, 조경, 관개 및 전기전자 식별, 동물 전자식별을 포함한 장비가 사용되는 관련 분야의 표준화를 다룸
 - 1952년에 설립되었고 프랑스표준협회(Association Francaise de normalisation; AFNOR)가 간사기관이며, 우리나라 국가기술표준원을 포함한 국가회원기관 26개, 참관기관 38개가 참여
 - 11개의 SC(Sub committee)와 의장자문단, 조인트 워킹 그룹을 포함한 5개의 WG(Working group)으로 구성
 - 각 SC 내에 복수의 WG이 있으며, 서울대 이종용 교수가 SC 6/WG 25의 컨비너 역할 수행 중



<그림 26> ISO TC 23의 구성

- TC가 직접 관장하는 국제표준 33종을 포함하여 총 374종이 있으며, 90종은 표준화 절차를 진행 중

32) ISO TC 23, <https://www.iso.org/committee/47002.html>

- 트랙터를 관장하는 SC 4에서 제정한 국제표준이 56종으로 가장 많음

<표 11> ISO TC 23 관장 국제표준(2019.12. 기준)

TC/SC	주제	국제표준(종)	제정 진행(종)
TC 23	Tractors and machinery for agriculture and forestry	33	5
SC 2	Common tests	37	4
SC 3	Safety and comfort	16	6
SC 4	Tractors	56	5
SC 6	Equipment for crop protection	47	9
SC 7	Equipment for harvesting and conservation	25	8
SC 13	Powered lawn and garden equipment	21	1
SC 14	Operator controls, operator symbols and other displays, operator manuals	8	4
SC 15	Machinery for forestry	20	6
SC 17	Manually portable forest machinery	30	15
SC 18	Irrigation and drainage equipment and systems	40	14
SC 19	Agricultural electronics	41	13

□ 우리나라 국가표준 KS에는 농업기계 부문 표준 181종이 있으며, 이 중 국제표준에 부합하는 표준은 127종으로 70.2% 수준³³⁾

- 2012년에 SC2 국제표준화 회의를 시작으로 국제표준화 활동에 참여
- 국내에서 국제회의 개최 2회, 국제표준 5건 제안³⁴⁾

<표 12> 국제표준 관련 활동 내역

구분	활동 내역
국제표준 제안 (5건)	<ul style="list-style-type: none"> • [SC2/WG6] ISO 789-3, 2012.2., 농업용 트랙터 - 시험절차 - 제3부: 선회지름 및 외측선회지름 • [SC2/WG6] ISO 789-6, 2016.4., 농업용 트랙터 - 무게중심 시험방법 • [SC6/WG25] ISO 23117, 2017.3., 농림업용기계 - 분무기의 환경요구조건 - 무인항공방제기 • [SC14] ISO 3767-2, 2017.5., 트랙터, 농림업용 기계 및 정원용 동력장비 - 운전자 조작장치 및 기타화면 기호 - 제2부: 농업용 트랙터 및 기계 기호 • [SC14] ISO 11684, 2017.5., 농림업용 트랙터, 기계, 잔디 및 정원용 동력장비 - 안전표지와 위험그림 - 일반원리
국제회의 개최 (2회)	<ul style="list-style-type: none"> • SC 4, 2005.3.14.~17., 서울 • SC 6, 2016.10.31.~11.3., 천안
컨비너 수임	• SC6/WG25, 서울대학교 이중용 교수(~2020년)

33) e나라표준인증 홈페이지, 표준분야 기계(B)-농업기계(B18) 기준(2019.12. 검색)

34) 남규철, KATS기술보고서 제110호, 국가기술표준원, 2018.

4. 결론 및 시사점

4.1 분석결과

- 농기계 시장은 인구 및 식량 수요 증가, 경작지와 농업 인력 부족에 따른 농업 기계화 요구에 의해 꾸준히 성장하는 대규모 시장이나 국내는 정체
 - 2018년 1,025억 달러에서 2025년까지 연평균 4% 성장하여 1,352억 달러에 이를 것으로 전망
 - 식량 수요, 농업 생산성 향상 지원 정책, 신기술 적용, 정밀농업 등 기술 발달로 농기계에 대한 수요가 지속적으로 증가
 - 인구 증가와 넓은 경작지, 식량 수요가 큰 아시아·오세아니아가 가장 큰 시장이며, 중국은 트랙터 기준으로 23.2%를 점유하는 세계 1위 시장
 - 반면, 우리나라 내수 시장은 2000년 2조 원 돌파 이후 정체 상태이며 외국산 농기계가 점유율을 확대 중
 - 주요 품목인 트랙터, 이앙기, 콤바인의 외산 점유율이 지속 증가
 - 수출은 꾸준히 증가하여 2017년에 9억 달러, 2018년에 10억 달러 달성
 - 농기계 구매비용이 높고 사용시기가 정해진 특성이 있어, 상대적으로 비용이 저렴한 대여시장이 크게 형성됨
 - 2018년 261억 달러에서 2025년 398억 달러로 농기계 시장보다 빠른 연평균 6.3%로 성장할 전망
- 주요 시장동인으로 전세계적인 농업 기계화 추세, 기술 발전, 정부 보조금 지원 등이 있음
 - 선진국은 농업 기계화율이 90%를 상회하나, 중국, 인도, 아프리카 등 개발도상국은 기계화율이 낮은 수준
 - 우리나라는 논벼의 경우 100% 가까이 기계화되었고, 밭작물은 60% 수준
 - 농업 생산성 향상을 위한 기술 발전, ICT 기술, 스마트 기술 적용을 통한 정밀농업 구현으로 농기계 수요 증가
 - WTO에서도 예외로 인정하는 보조금으로, 농기계 구입에 대규모의 정부 보조금을 지급

□ 글로벌 선도기업이 세계시장을 과점하고 있으며, 그에 비해 우리나라 기업의 매출 및 종업원 수는 매우 영세한 규모

- 글로벌 선도기업은 M&A, 전략적 제휴, 영업망 확충 등 적극적인 확장 전략과 농업 기술 측면을 포괄하는 종합 농기업으로 진화
- ICT 기술, 스마트 기술을 융합한 정밀농업, 농장 운영 효율화 종합 솔루션 제공

- 우리나라 주요 기업의 전사 매출 합계가 세계 1위 John Deere의 농기계 사업부 매출의 1/10 정도에 불과

* John Deere 2017년 농기계 사업부 매출 200억 달러 ↔ LS엠트론 2018년 매출(전사) 8,000억 원

□ 농기계는 다양한 ICT 기술, 스마트 기술을 접목함으로써 정밀농업을 구현하고 농업 생산성을 제고하는 방향으로 발전

- 선진기업은 GPS 시스템, 텔레매틱스 기술 등을 이용한 실시간 모니터링 및 유지관리 서비스 제공
- 센서 네트워크를 통해, 날씨, 토양상태, 작물상태 등에 대한 정보를 수집하고 분석함으로써 사용자에게 최적의 작업계획을 지원하고 상황에 맞게 물, 비료, 약제의 투입량과 작업 속도를 조절
- 자동변속기, 자율주행 및 주행보조시스템, 스마트폰 기반 어플리케이션, 농기계 선단 제어 등 사용자 편의성 제고
- 미국의 기술수준이 가장 앞서는 것으로 평가되며, 독일, 일본, 네덜란드가 최상위 그룹
- 우리나라는 미국 대비 80.5% 수준으로 기술 격차가 3.5년으로 평가되며, 중국보다 나은 수준이나 격차는 줄어드는 추세

□ 국가별로 농기계 관련 정책 수립을 통해 발전을 지원

- 일본은 10년간의 장기 기본계획과 로봇전략을 통해 농업기계화 지원
- 중국은 5개년 발전계획과 중국제조 2025로 농기계 발전 추진
- 우리나라는 5년간의 기본계획과 시행계획, 4차산업혁명 대응계획, 무인이동체 발전계획에서 농기계 분야 발전 지원 정책 포함

4.2 시사점 및 정책제언

- 농기계산업은 주력산업으로 유망한 안정적 성장산업이자 전략 산업으로 지속적인 지원과 점유 확대 필요
 - 2018년 1,000억 달러 이상으로 지속적인 성장이 예상되는 대규모 시장으로 주력산업으로서 육성 가능
 - 식량안보와 직결되는 산업으로 전략적인 지원과 육성이 필요한 전략 산업 분야라는 관점에서 정책적 접근이 필요
- 기술경쟁력 강화를 위한 R&D 투자 확대 필요
 - 국가 혁신전략에서의 농기계에 대한 접근과 관심 확대 필요
 - 4차산업혁명 대응계획에 ‘스마트 농기계 개발 촉진 및 파종·수확 분야 자동화 핵심기술 개발’이 세세부 목표이나 생산비 절감 수단 정도로 의미를 부여
 - 농기계 자체를 개발 대상으로 보기보다는 자율자동차, 무인이동체 등 타 산업분야 기술의 응용 분야로 인식
 - 4차 산업혁명과 연계한 기술 개발 확대
 - 정밀농업 구현을 위한 ICT, 스마트 기술 개발 필요
 - 농기계·농작업과 관련한 자율주행 기술, 인공지능, 빅데이터 활용 정보서비스 기술 개발 추진
 - 농기계 관련 산업에 대한 기술 역량 확보 필요
 - 농기계의 수요산업인 농림축산산업에 대한 이해와 기술적 역량이 있어서 신농법 대응, 생산성 향상이 가능한 농기계 개발 가능
 - 수자원, 화학, 기상, 정보통신 등 기술적으로 연관된 타 분야 전문기업과의 연계를 통한 역량 확보 필요
 - 농기계 기업의 R&D 참여 확대를 위한 제도 개선
 - 국내 농기계 메이저 기업은 대기업으로 분류되어 R&D 참여에 제한이 있으나 글로벌 경쟁 기준에서 매우 영세한 규모이며 자체 R&D 역량 미흡
 - * 상위 5개 기업 전사 매출을 더해도 세계 1위 기업 농기계 사업부 매출의 1/10에 불과
 - 소재부품 협력기업과의 컨소시엄, 농기계 기업 간 컨소시엄 등 협력 R&D 과제를 중심으로 정부 R&D 과제의 문호를 넓히는 것이 바람직

□ 협력을 통한 효율적인 역량 확보 추진

○ 건설기계 분야와의 공동 R&D 등 협력

- 건설기계 분야와 유압부품, 제어시스템, 동력시스템 등 공통 R&D 주제 발굴 및 협력 개발

* John Deere, CNH Industrial, Kubota 등은 건설기계 산업 선도기업

- 글로벌 리더십을 확보하고 있는 건설기계 분야와 전략적 협력관계 구축

* 현대건설기계와 대동공업은 스킵로더를 공동개발, OEM 생산하는 계약 체결(2019.3.)

○ ICT, 자율주행, 화학, 정보통신, 이미지처리 등 농기계에 적용이 필요한 관련 타 분야 전문기업과의 협력으로 스마트 농기계의 기반기술 역량 확보

○ 스마트팜 등 미래농업 관련 R&D 및 실증 단계에서 무인·자율농기계, 스마트 작업기계 등 농기계의 실증 및 개발을 포함하여 시너지 창출

- 2018년부터 4곳(상주, 김제, 고흥, 밀양)이 선정된 스마트팜 혁신밸리는 ICT 융합 기자재 중심으로 실증단지를 구성하여 농기계류는 소외

□ 해외시장 맞춤형 제품 라인업 확대

○ 1,000억 달러 이상의 세계 시장에 비해 우리나라는 2조 원 규모(약 17억 달러)의 정체된 시장으로, 국내 시장보다는 수출을 고려한 제품 개발 필요

○ 국내 시장 정체로 인해 수출 중심으로 성장하는 단계이며, 일부 국내기업은 소형 트랙터 중심에서 150마력 이상의 중대형급으로 제품 라인업 확대 중

- 우리나라는 자체 시장이 작고, 작은 경작지, 논농사 등 농업 특성 상 100마력 이하의 소규모 트랙터 중심으로 경쟁력을 축적
- 점차 100마력 이상 제품을 출시하고 해외 전시회에 적극적으로 참여하는 등 국내기업의 노력이 진행 중

○ 우리가 상대적으로 역량을 갖추고 있는 논벼 중심 아시아 국가를 중심으로 구체적인 수요를 파악하여 맞춤형 개발 추진

* 예) 베트남은 농법이 다르고 가벼운 트랙터가 필요³⁵⁾

○ 주요 시장인 유럽, 북미에 수요가 많은 대규모 트랙터, 작업기, 수확기 등에 대해서는 정부 R&D를 통한 적극적인 지원 필요

35) 한국농기계신문 기사(2019.6.17.)

□ 농기계 산업생태계 관점에서의 경쟁력 기반 강화

- 협력기업 생태계가 미비해 원가경쟁력 확보를 위해서는 거의 모든 부품에 대해 개발하고 있는 실정
 - 또한, 모델별 수량이 많지 않고 다양한 제품 라인업을 유지해야 하는 어려운 산업적 환경 극복 필요
- 농기계 기업 간 협력을 통한 부품 표준화 개발 추진
 - 기업들이 공통적으로 활용할 수 있는 부품을 발굴하고 표준화하여 개발하는 정부 R&D 사업을 지원
 - 농기계 완성품 메이커와 부품기업 간 컨소시엄을 지원하여 취약한 후방산업의 기술경쟁력을 제고함으로써 전체 생태계의 기반을 강화
 - 해외 수출을 목적으로 특정 농기계 품목을 선정하여 농기계 기업 간 배타적으로 갖고 있는 기술을 공유하여 개발하는 시범적 프로젝트 추진 필요
- 글로벌 기업에 비해 영세한 농기계 기업 간 전략적 협력 확대
 - 글로벌 시장에서의 경쟁이 가능한 규모의 경제, 범위의 경제 실현을 위한 국내 농기계 메이저 기업 간 협력 강화, 더 나아가 M&A를 통한 산업 구조 개편 지원
 - 공동 포럼, 공통 요소 기술, 공통 모듈 발굴, 지역 간 생산 협력 등 단계별 협력 강화와 신뢰 구축을 위한 조합, 학회 등을 통한 지속적 정책 발굴·이행 필요

붙임. 농업기계화 촉진법 시행규칙 제1조의2

농업기계명	범위
1. 농업용 트랙터	경운, 정지 및 운반 등의 농작업수행을 주목적으로 설계되어 동력취출장치, 견인장치, 승강장치 등의 작업기를 장착하고, 구동장치를 갖춘 차축이 2개 이상인 자주식(自走式) 원동기계
2. 농업용 트랙터 보호구조물(ROPS)	농업용 트랙터에 장착된 캡 또는 프레임 형식의 운전자 보호장치
3. 콤바인	예취(베기)장치, 탈곡장치, 정선(精選)장치 및 배출장치 등을 갖추고 벼, 보리, 콩, 잡곡 등의 농작물을 베는 동시에 탈곡하고 정선(精選)할 수 있는 자주식 농작물 수확기계
4. 이앙기	주행장치, 모탑재장치 및 식부(모심기)장치 등을 갖추고 벼의 모를 논에 옮겨 심는 자주식 기계[부분경운형 및 멀칭(비닐덮기)겸용형을 포함한다]
5. 정식기	식부장치, 모공급장치, 복토(흙덮기)나 진압장치(필요한 경우에만 갖추 수 있다) 등을 갖추고 벼 외의 배추, 고추, 양파, 고구마 및 양상추 등의 어린모를 농경지에 옮겨 심는 자주식 기계(농업용트랙터 장착식을 포함한다)
6. 농업용 난방기	고체연료, 유류, 전기 등의 유해가스 발생 우려가 적은 에너지를 열원으로 하여 농업용 시설을 난방하기 위한 온풍식, 온수식, 온풍·온수겸용식 난방기로 연소가스가 시설 내에 유입되지 않는 구조의 난방기계(전기를 열원으로 사용하는 난방기는 전기안전 성적서 또는 전기안전 인증을 받은 것만 해당한다)만 해당한다.
7. 농산물건조기	농산물(곡물 및 유채 제외) 건조를 목적으로 사용되는 기계(냉장겸용식 포함)
8. 농산물 저온저장고	농산물을 보관·저장하는 목적으로 설계된 저장용적 50㎥ 이하(바닥면적 10.56㎥ 이하)로서 이동할 수 있는 저온저장기계
9. 가정용 도정기	농가 단위에서 벼를 투입하여 현미 또는 백미를 가공하는 소요동력 1kW 이상 10kW 이하인 가정용 현미기, 정미기 또는 복합식 도정기계
10. 농업용 동력 운반차	적재함과 주행장치 등을 갖추고 농산물 등을 운반하는 운반차로 최대출력 18kW 이하의 농업용 엔진 또는 농업용 전동기가 부착된 것(배기량 50cc 미만의 가솔린엔진을 사용하거나 정격출력 0.59 kW 미만의 전동기를 사용하는 것은 제외) 가. 승용형 - 1) 최고주행속도: 30km/h 이하, 2) 적재정량: 200kg 이상 1000kg 이하, 3) 적재설비 바닥면적: 1.0㎡ 이상 나. 보행형 - 1) 최고주행속도: 7km/h 이하, 2) 적재정량: 80kg 이상 500kg 이하, 3) 적재설비 바닥면적: 0.5㎡ 이상 다. 자율주행형 - 1) 최고주행속도: 30km/h 이하, 2) 적재정량: 80kg 이상 500kg 이하, 3) 적재설비의 바닥면적: 0.5㎡이상
11. 농업용 로더(loader, 올리개)	농작업에 사용되는 자체중량 2톤 미만의 자주식 로더[차체굴절식 조향장치(방향조절장치)가 있는 자체중량 4톤 미만의 타이어식 로더를 포함한다] 또는 농업용 트랙터에 버킷(흙 등을 퍼 올리는 통)을 장착하여 로더작업을 수행하는 작업기
12. 농업용 굴착기	농작업에 사용되는 자체중량 1톤 미만의 자주식 굴착기 또는 농업용트랙터 등에 버킷을 장착하여 굴삭작업을 수행하는 부속작업기

농업기계명	범위
13. 관리기	<p>고랑·두둑 성형(두둑만들기), 중경(中耕, 사이갈이), 제초, 시비(거름주기), 방제, 파종, 비닐피복(비닐덮기) 등의 다양한 작업을 부착할 수 있도록 설계된 기계(2 이하의 특정 작업 전용형은 제외한다)</p> <p>가. 승용형: 작물 손상 방지를 위하여 최저 지상고가 전륜과 후륜의 중심보다 높게 설계된 구조로 최저지상고는 400mm 이상이고 협폭 타이어가 장착된 최고주행속도 15km/h 이하의 자주식 승용형 원동기계</p> <p>나. 보행형: 고랑·두둑 성형, 중경, 제초, 시비(거름주기), 방제, 파종, 비닐피복 등의 작업을 부착하여 핸들 위치를 전·후로 전환하여 작업이 가능하도록 설계된 구조로 탑재원동기 최대출력 9kW 미만, 최고주행속도 7 km/h 이하인 자주식 보행형 원동기계</p>
14. 비료살포기	<p>퇴비, 분말비료, 입상비료 또는 액상비료를 농경지에 살포하기 위하여 적재장치, 반송장치, 살포장치 등을 갖춘 기계</p> <p>가. 자주식: 동력전달 차축을 가진 보행자주식 또는 승용자주식 비료살포기계(자율주행형 비료살포기계를 포함한다)</p> <p>나. 장착식: 농업용 트랙터, 동력경운기 등에 장착되거나 연결·견인되도록 설계된 비료살포기계</p>
15. 곡물건조기	<p>곡물의 건조를 균일하게 하기 위한 순환장치 또는 교반장치를 갖춘 곡물 또는 유채 건조기계</p> <p>가. 열풍형 건조기(원적외선 건조기는 포함하고, 연속식 건조기는 제외한다)</p> <p>나. 상온 통풍저장형 건조기</p>
16. 농업용 고소작업차 (과수용 작업대를 포함한다)	<p>과수의 적과(열매 숙아내기), 가지치기 및 수확 등의 농작업을 위해 작업자의 탑승과 작업대에 주행 및 승하강 등의 조작장치를 갖춘 자주식 작업차(스피드스프레이어 등에 장착하여 승하강할 수 있는 과수용 작업대를 포함한다)</p>
17. 농업용 방제기	<p>병해충 방제(防除), 제초 등을 목적으로 설계된 것으로서 약액탱크, 농약살포장치 및 송풍장치(원거리용 방제기, 스피드스프레이어만 해당한다) 등을 갖춘 기계</p> <p>가. 주행형 동력분무기: 약액탱크, 펌프 및 노즐 등을 갖추고 농작물에 농약을 살포하는 기계(자주식은 최고주행속도가 승용형의 경우 20km/h 이하, 보행형은 7km/h 이하일 것) 또는 농업용트랙터 등의 부착식 작업기(농업용 엔진 등의 동력을 이용하는 것도 포함한다)</p> <p>나. 원거리용 방제기: 약액탱크, 펌프, 송풍팬, 송풍관 및 노즐 등을 갖추고 논이나 밭 등에서 20 m 이상 원거리로 약액을 살포하는 승용자주식 기계(최고주행속도 20km/h 이하일 것) 또는 장착식 작업기</p> <p>다. 살분무기: 농업용엔진, 펌프 및 미스트(mist, 공기 중에 떠다니는 연무형태 액체) 발생장치 등을 갖추고 액제나 분제 등의 농약을 평균입경 30~50μm 범위로 미립화시켜 살포하는 기계</p> <p>라. 스피드스프레이어: 약액탱크, 펌프, 송풍팬 및 노즐 등을 갖추고 평균입경 30 ~ 50μm 범위로 약액을 미립화시켜 150° 이상의 범위로 살포하는 자주식(최고주행속도는 승용형의 경우 20km/h 이하, 보행형은 7km/h 이하일 것) 또는 농업용 트랙터 장착식 작업기</p> <p>마. 붐스프레이어(긴막대형살포기): 약액탱크, 펌프, 2 이상의 노즐이 부착된 붐대(긴막대) 등을 갖추고 붐대를 농작물에 근접시켜 약액을 살포하는 자주식 또는 농업용 트랙터 등의 장착식 작업기</p>

농업기계명	범위
	바. 토양소독기: 약액탱크, 펌프 및 주입장치 등을 갖추고 토양에 직접 약액을 주입하는 자주식기계 사. 시설용 분무기: 온실 내에서 농작물의 병해충 방제를 위해 레일 등 고정경로를 따라 이동하거나 정치상태에서 액제를 살포하는 기계 아. 해충방제기: 포집장치 또는 살충장치 등을 갖추고 농작물에 유해한 해충의 포집 또는 살충 방제하는 기계 자. 연무기: 연소부와 고압분사장치 등을 갖추거나 연무용 노즐과 송풍기 등을 갖추고 액제를 평균입경 20 μ m 정도로 미립화시켜 입자를 부유 분산살포하는 기계
18. 농업용 파쇄기	절삭 또는 파쇄장치 등을 갖추고 폐목재, 잔가지, 벌채 후 부산물, 사료작물 등을 절삭 또는 파쇄하는 자주식, 정치식 또는 농업용 트랙터 장착식 기계
19. 농업용 톱밥제조기	목재 등을 절삭하여 톱밥을 만드는 자주식 톱밥제조기 또는 농업용 트랙터 장착식 기계
20. 농산물세척기	공급장치, 세척장치 및 배출장치를 갖추고 채소류 및 과실류 등을 세척하는 기계
21. 예취기	주행장치, 예취장치 등을 갖추고 벼, 두류, 참깨 등의 농작물을 베어 수확하는 기계
22. 동력제초기(잔디 깎기(mower) 포함)	주행장치 및 제초장치를 갖추고 잡초를 자르는 용도에 사용되는 승용자주형, 보행형 또는 부착형 방식의 제초기계
23. 농업용 리프트	평탄한 장소에서 작업자가 선반이나 작업대 등에 탑승하지 않고 농산물이나 농자재 등을 이동시키거나 상하차 등의 작업을 수행하는 자주식 또는 트랙터 부착식 리프트(농산물 상하차운송기)
24. 트레일러	농업용 트랙터, 동력경운기 등에 장착하여 농산물이나 농업기계 등을 운반하는 적재장치(곡물적재용을 포함한다)
25. 농업용 베일러(baler)	벼짚 또는 목초 등을 사각형 또는 원형으로 압축하여 묶어주는 자주식 베일러 또는 농업용 트랙터 장착식 베일러(베일피복기 겸용형을 포함한다)
26. 농산물 결속기(結束機)	파, 마늘, 부추 등의 농산물을 부피, 크기 또는 중량별로 끈이나 접착용 자재 등을 사용하여 묶는 기계
27. 농업용 절단기	농산물과 농산부산물의 줄기절단, 파쇄, 세절(잘게 자름)하는 기계 가. 농산물 세절기: 감, 약초 등 임산물과 마늘, 양파 등 농산물을 세절하는데 사용되는 기계 나. 덩굴파쇄기: 고구마 등의 덩굴을 절단·파쇄하는 기계(자주식 또는 농업용 트랙터 등의 장착식을 포함한다) 다. 농산물 절단기: 마늘, 양파 등의 줄기를 절단하는 기계(자주식 또는 농업용 트랙터 등의 장착식을 포함한다) 라. 잔가지 파쇄기: 절단된 과수 등의 잔가지를 절단·파쇄하는 기계(자주식 또는 농업용 트랙터 등의 장착식을 포함한다) 마. 사료작물 절단기: 가축의 사료용으로 사용할 목초, 결속벼짚 및 옥수수대 등을 세절 또는 파쇄하는 기계(자주식 또는 농업용 트랙터 등의 장착식과 농업용 전동기의 동력을 이용하는 것도 포함한다)

농업기계명	범위
28. 베일피복기	벚짚 또는 목초 등을 압축하여 묶어 놓은 베일을 스트레치 필름 등으로 감아서 밀봉하는 기계(자주식 또는 농업용 트랙터 장착식 베일피복기를 포함한다)
29. 동력수확기	<p>땅속작물, 엽채류, 과실류, 사료작물 등을 굴취(캐냄), 인발(뽑아냄), 절단 및 탈실(열매 떼어내기) 등으로 수확 또는 수집하는 기계(벼 등 곡물 콤바인 제외)</p> <p>가. 땅속작물수확기: 각종 땅속작물(감자, 고구마, 마늘, 양파, 인삼 등)을 수확하기 위한 굴취기 또는 굴취 후 토사 등을 분리한 후 용기에 수집하는 수집형 수확기계</p> <p>나. 엽채류수확기: 부추, 시금치 등 엽채류를 절단하여 수집하는 하는 기계</p> <p>다. 과실수확기: 고추, 토마토, 딸기, 사과, 배, 감, 매실 등의 과실을 줄기로부터 분리하여 수집하는 하는 기계</p> <p>라. 사료작물수확기 : 목초, 호밀 또는 옥수수 등의 사료작물을 예취 및 절단 등의 방법으로 수확하는 기계</p>
30. 경운기	경운, 정지 및 운반 등의 농작업기를 부착할 수 있는 동력취출장치 및 견인장치 등을 갖추고 최저 지상고가 150 mm 이상으로 습답(물논)에서의 작업이 용이한 구조의 자주식 보행형 원동기계(특수한 목적으로 설계된 것은 제외한다)
31. 사료배합기	배합통, 교반장치 등을 갖추고 조사료, 농후사료, 발효사료, 화식사료 등을 배합하는 기계(자주식, 농업용 트랙터 장착식 또는 정치식을 포함한다)
32. 동력파종기	종자통, 종자배출장치 및 복토장치(필요한 경우에만 갖추 수 있다) 등을 갖추고 보리, 콩, 마늘, 감자, 옥수수 등의 종자 및 법씨를 직접 농경지에 파종하는 기계(자주식 또는 농업용 트랙터 등의 장착식을 포함한다)
33. 사료공급기 (사료급이기)	사료적재함, 사료배출장치 등을 갖추고 가축에게 조사료, 농후사료, 배합사료, 화식사료 등의 사료를 공급하는 자주식 또는 정치식 사료급이기
34. 농산물제피기	공급장치, 제피장치 등을 갖추고 농산물의 껍질을 자동으로 제거하는 기계
35. 탈곡기	농작물의 투입장치 및 탈곡장치 등을 갖추고 예취된 벼, 보리, 콩, 옥수수, 잡곡 등을 탈곡만을 목적으로 하는 기계(자주식 또는 농업용 트랙터 등의 장착식 및 농업용 엔진 등의 동력을 이용하는 기계도 포함한다)
36. 농산물선별기	미국 외 과일, 구근, 채소 등의 농산물을 비중, 중량, 색, 당도, 형상 등에 따라 선별하는 기계(휴대형 비파괴 과실류 측정장치 등도 포함한다)
37. 부속작업기	농업용 트랙터, 경운기, 관리기, 이앙기 등에 장착하거나 견인되어 사용되는 농작업 기계
38. 농업용 무인 항공기	파종, 시비, 방제와 농작물 생육상태 예찰 등의 장비를 장착하여 농산물 생산에 활용되는 무인헬기 및 멀티콥터
39. 농축산물 생산 환경조절장치	농작물 및 가축 등의 생육환경을 자동제어할 수 있는 스마트온실 및 축사시설 등의 온습도, 풍향, 풍속 등의 자동제어 기자재
40. 농산물포장기	수확 또는 가공한 농산물을 비닐, 종이, 박스 또는 병 등에 포장하는 기계
41. 그 밖의 농업기계	그 밖에 농림축산식품부장관이 정하는 농업기계

참고문헌

- 日本経済再生本部, ロボット新戦略, 2015.(<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/robot/>)
- CEMA, European agricultural machinery industry, 2019.
- CRETOP, <https://www.cretop.com/>
- e-나라지표: 농업 기계화 현황, <http://www.index.go.kr/>
- e나라표준인증 홈페이지, <http://www.standard.go.kr/>
- FAOSTAT, <http://www.fao.org/faostat/en/#home>
- Frost&Sullivan, Global farm equipment market, forecast to 2022, 2016.
- ISO TC 23, <https://www.iso.org/committee/47002.html>
- John Deere homepage, <https://www.deere.com/>
- MarketsandMarkets, Farm equipment market – Global forecast to 2025, 2019.
- UN, World Population Prospects 2019, 2019.
- World Bank, World Development Indicators – Employment in Agriculture, 2018.
- 권수현, 일본의 농기계산업 동향, 세계농업 2018년 5월호, 한국농촌경제연구원, 2018.
- 김경욱, 세계 농기계 산업의 동향, 세계농업 2012년 4월호, 한국농촌경제연구원, 2012.
- 남규철, KATS기술보고서 제110호, 국가기술표준원, 2018.
- 농림식품기술기획평가원, 2018년 농림식품 기술수준평가, 2018.
- 농림축산식품부, 제8차 농업기계화 기본계획 2019년도 시행계획, 2019.
- 농림축산식품부, 제8차 농업기계화 기본계획(2017~2021), 2017.
- 农业部, 全国农业机械化发展第十三个五年规划, 2016.
- 대통령직속 4차산업혁명위원회 및 관계부처 합동, 4차 산업혁명 대응계획 I-Korea 4.0, 2017.
- 임채환, 중국의 농기계산업 동향, 세계농업 2018년 5월호, 한국농촌경제연구원, 2018.
- 한국기계연구원, 제조장비산업 경쟁력 강화 방안, 2019.
- 한국농기계공업협동조합, 농기계수출연구사업단 기획지원 최종보고서, 2017.
- 한국농기계공업협동조합, 연도별 수출입통계 자료
- 한국농기계신문 기사(2019.6.17.), ‘글로벌 농기계 시장 대응, 변화·혁신 필요’
- 한국농촌경제연구원, 농업·농촌 분야 4차산업혁명혁신정책 추진 동향과 시사점 – 농기계 분야를 중심으로, 2018.

기계기술정책 발간 목록

제 목	작성 연월
69. 2013년 기계산업이 주목해야 할 6대 트렌드 분석과 시사점	2013.03.
70. 동남아시아 기계산업 동향 분석-베트남 편	2013.04.
71. 글로벌 3D 프린터 산업, 기술 동향 분석	2013.09.
72. 독일 기계산업 경쟁력 분석과 시사점	2013.11.
73. 기계산업 2013년 성과 및 2014년 전망	2013.12.
74. 2014년 기계산업이 주목해야 할 트렌드 분석과 시사점	2014.02.
75. 우리나라 기계산업 품목별 수출 시장 점유율 분석과 시사점	2014.04.
76. 우리나라의 TPP 참여에 대비한 기계산업 품목별 관세 전략 수립	2014.09.
77. 2014 미래기계기술포럼코리아 주요 내용과 시사점	2014.11.
78. 기계산업 2014년 성과 및 2015년 전망	2014.12.
79. 최근 기계산업 대일무역역조 개선의 원인과 시사점	2015.06.
80. 기계산업의 빅데이터 활용 동향 분석과 시사점	2015.10.
81. 우리나라 해양플랜트 산업의 문제점 진단과 경쟁력 강화 방안	2015.12.
82. 기계산업 2015년 성과와 2016년 전망	2016.01.
83. 건설기계산업의 문제점 진단과 경쟁력 강화 방안	2016.05.
84. 4차 산업혁명과 기계산업의 미래	2016.11.
85. 기계산업 2016년 성과와 2017년 전망	2017.02.
86. 신기후체제에 대응한 농촌 바이오가스플랜트 사업의 기회	2017.07.
87. 해외 선도 기관과의 기계기술 연구 분야 비교 분석	2017.11.
88. 산업용 로봇 시장 동향과 대응	2017.12.
89. 기계산업 2017년 성과와 2018년 전망	2018.01.
90. 새로운 시대 소통 역량: 4차 산업혁명 연계기술	2018.07.
91. 국방분야 생존성 향상 기술 동향	2018.08.
92. 차세대 디스플레이 마이크로 LED 기술의 부상과 시사점	2018.09.
93. 기계산업 2018년 성과와 2019년 전망	2019.02.
94. 중국제조 2025 주요 제조장비 개발 계획과 대응 전략	2019.06.
95. 한·중·일 공작기계 및 기계요소 수출경쟁력 분석 및 제언	2019.07.
96. 미국 반도체 장비 기업의 성장과 시사점	2019.12.
97. 기계산업 2019년 성과와 2020년 전망	2020.01.
98. 글로벌 농기계산업 동향 분석	2020.02.

기계기술정책

Technology Policy for Mechanical Engineering

:: No. 98 글로벌 농기계산업 동향 분석

| 발행인 | 박천홍

| 발행처 | 한국기계연구원

| 발행일 | 2020.2.

| 기획·편집 | 연구전략실

| 주소 | 대전광역시 유성구 가정북로 156

| 전화 | (042) 868-7995

