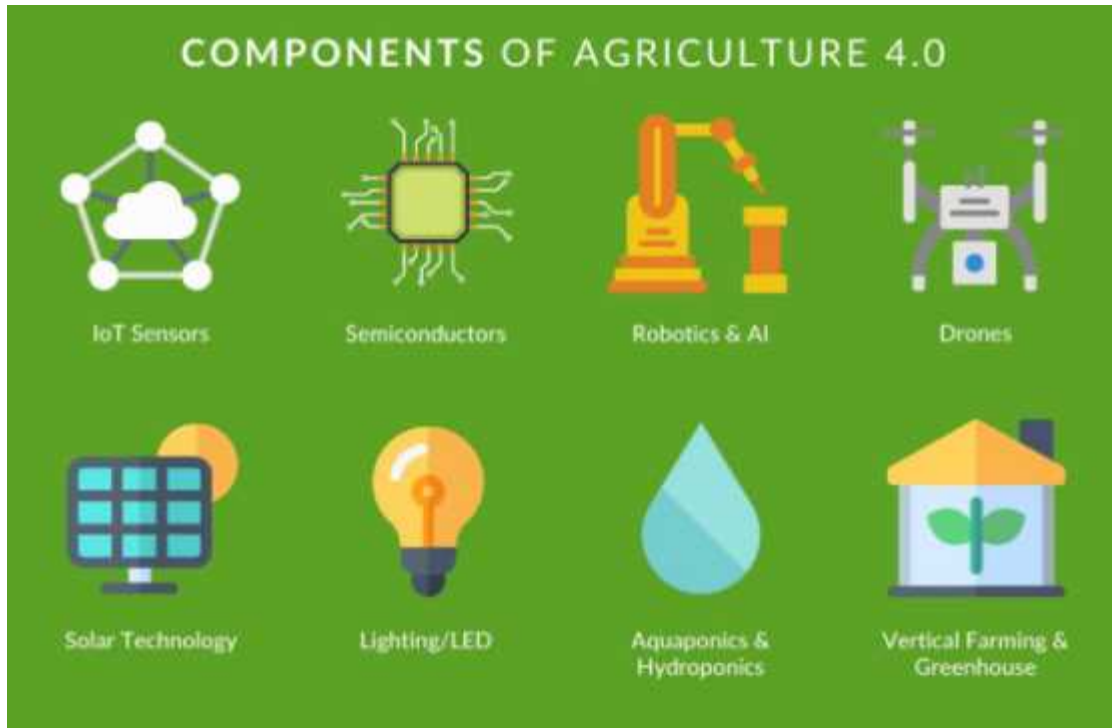


■ 대만 스마트 농업의 현재 ■

■ 농업 4.0(Agriculture 4.0)이란 무엇인가?



<농업 4.0에 필요한 요소>

정밀농업(Precision farming) 또는 농업 4.0(Agriculture 4.0)은 드론, 로봇 공학, 사물 인터넷(IoT, Internet of Things), 수직 농업(Vertical farm), 인공 지능(AI) 및 태양 에너지를 사용하는 시스템을 말한다. 농업 기술에 디지털 기술을 통합함으로써 기업은 수확량 증대, 비용 절감, 작물 피해 감소 및 연료·물·비료의 사용을 최소화 할 수 있다. 이는 저렴하고 우수한 품질의 식품이 소비자에게 제공하는 것을 의미하기도 한다. 자동화 및 스마트 기술로 농작물이 필요로 하는 것을 감지하고 필요로 하는 것을 자동으로 제공 할 수 있다.

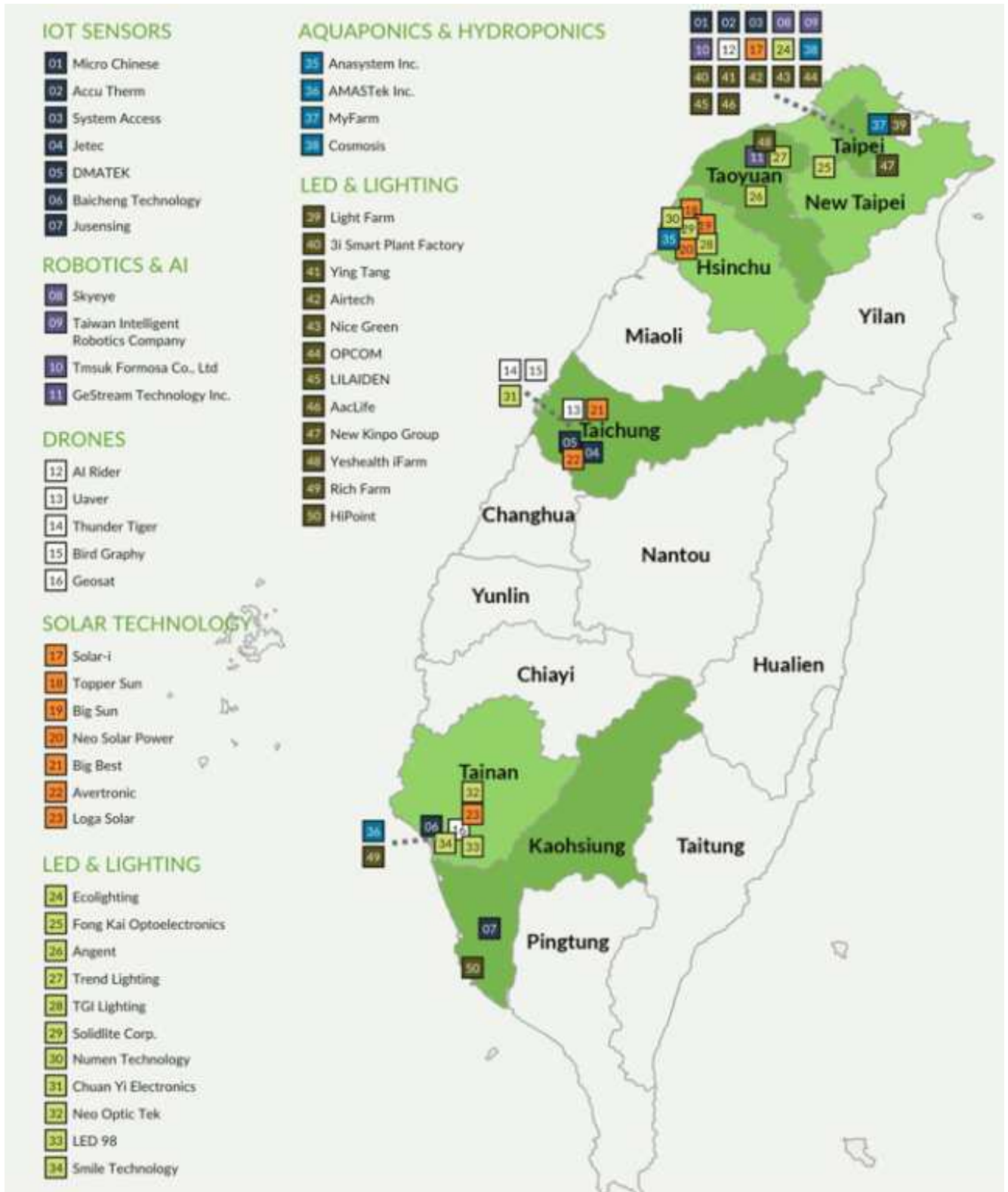
■ 농업 4.0에 필요한 요소

실내의 다층 수경재배, 소형 토지 재배, 지하재배 또는 대규모의 공장형 농지 재배 등 대부분의 스마트 농업은 다음과 같은 기술을 필요로 한다.

태양광 기술(에너지 필요성), 조명기술(식물특징에 따라 적합한 다른 파장이용), 드론기술(토지, 물, 지형의 모형화), 사물인터넷 IoT(스마트 센서), 반도체(실용적인 센서 창출), 소프트웨어[특히 제어 소프트웨어 및 데이터 마이닝(data mining) 알고리즘], 로봇 공학(심기 및 수확용)

따라서 미래의 농부는 데이터 엔지니어, 전기 기술자 및 인공 지능(AI) 전문가가 될 것이다.

■ 왜 대만이 농업 4.0에 적합한가?



<대만의 농업 기술 분야 지도>

농업 4.0에 필요한 거의 모든 기술과 구성 요소는 대만에서 비교적 쉽게 발견 할 수 있다. 대만은 면적은 작지만 세계에서 인구 당 가장 많은 엔지니어를 보유하고 있다. 대만은 전 세계 반도체의 25%를 생산하고 있으며 사물 인터넷(IoT) 및 스마트 농업

프로젝트에 사용되는 대부분의 센서 제조업체가 대만에 있다.

센서는 스마트 농업에서 중요한 역할을 한다. 베인 센서(Vane sensor)는 작물의 수분 압력을 측정 할 수 있고, 토양 센서(soil sensor)는 물의 움직임을 추적하고, 토양의 수분정도, 탄소 및 온도변화를 추적 할 수 있으며 이는 관개 최적화 및 작물 피해를 줄이는 핵심 역할을 한다. 또한 대만은 로봇, 드론 및 태양 전지 분야의 세계적인 선두 주자이기도하다. 생산성이 높아 전통적인 농업의 대안으로 여겨져 각광받고 있는 실내농업의 성장은 세계 2위인 대만의 LED 산업의 호재로 입증되었다. 다수의 실내농업 회사가 LED사업 분야에 진출했으며 이는 완전한 스마트 실내농업과 수경재배의 해법을 제공할 수 있다.

■ 대만 농업의 현재

2017년 기준으로 대만의 농업 총 생산액은 3,000억 대만달러(한화 약 11조 2,890 억원)로 국가 전체 GDP의 1.72%를 차지하는 수준이며, 국토 면적 360만ha 중 농업용지는 79만ha로 21.9%를 차지한다. 농업 종사 인구는 557천명으로 이는 전체 인구의 5%에 해당하는 수치이며, 평균 연령은 62세이다.

■ 대만 스마트 농업의 현재



대만 정부의 스마트 농업에 대한 적극적인 지원

린충셴(Lin Tsung-hsien, 林聰賢)이 대만 행정원 농업 위원회 의장이 된 이후로 혁신적인 새로운 농업정책을 적극적으로 추진해왔으며, 그중 「스마트 농업 4.0 (Smart Agriculture 4.0)」을 특히 중요시 해오고 있다. 이 계획은 스마트 생산 및 디지털 서비스를 개발하여 대만의 식량 생산의 자급자족, 농산물 수출 및 신흥시장 (emerging market)에서의 기회를 높이는 것을 목표로 한다.

세계적으로, 농업기술은 농업기술 분야에서 적용되는 스마트 기술이 증가하면서 많은 변화를 겪고 있다. 대만에서는 농업에 열정을 가지고 시골로 이주하는 젊은 사람들이 증가하였다. 젊은 농부들은 전통적인 농법을 따르기 보다는 빅데이터(Big data) 및 사물 인터넷(IoT) 기술과 같은 선진 기술을 자신의 업무에 적용하였으며, 이는 대만의 농업 산업이 발전하는 원동력이 되었다.

정부는 대만의 농업 산업을 변화시킬 비전을 가지고 있다. 농업 4.0 계획은 농업 부문의

생산 효율성을 높이고 대만의 농산물에 대한 소비자의 신뢰를 높이기 위해 대만의 농업 부문에서 스마트 생산 및 디지털 서비스를 개발하는 것을 목표로 하고 있다.

최근 몇 년간 대만 농업 부문은 농가의 소득 감소, 농촌 인구의 고령화, 경작지 부족과 같은 상당한 어려움에 직면해있다. 이는 경제적 어려움, 노동력 공급 부족 및 식품 안전 문제로 직결된다. 이외에도 기후 변화 및 무역 자유화와 같은 대만 농업 부문에 부정적인 영향을 미치는 외부 요인들이 있다.

농업 위원회(Council of Agriculture)는 이를 염두에 두고 새로운 농업 정책을 통해 생산 효율성, 식품 안전성 및 농가의 수익성 측면에서 농업 부문을 향상시키고 지속 가능한 산업으로 만들고자 한다.

① 에너지 공급 문제 해결을 통해 지속 가능한 농업을 향상

대만은 현재 다양한 농법을 실험하고 있다. 물 좋고 산 좋은 화련(Hualien)과 타이둥(Taitung)에서는 치즈 생산이 번성하는 동시에 천연 비료를 성공적으로 개발하고 있다. 예를 들어, 발효 과정을 거치면 우분 비료는 화학 비료보다 환경에 덜 해로운 우수한 천연 비료를 제공할 수 있다. 우분은 닭 또는 돼지의 배설물 보다 우수하다. 그 이유는 닭과 돼지는 잡식성으로 배설물에는 미량의 아연 및 구리 잔여물이 함유 될 수 있기 때문이다. 대만의 농축산 업체 10곳에서는 현재 음식물 쓰레기와 함께 우분을 처리하여 비료로 사용하고 있으며 사용하기 전에 잔류 중금속 테스트를 한다. 농부 Tseng Kuo-chi씨는 유기 비료 협동조합을 설립했다. 매년 5,000톤의 젖소 분뇨를 처리하여 2,000톤의 고품질 유기 비료를 생산할 수 있으며 이는 400ha의 유기농에 사용될 수 있는 양이다.

한편, 돼지 농가들은 악취, 대기 배출 및 수질 문제를 개선하라는 압력을 받고 있다. 이러한 문제는 돼지 분뇨 관리에 바이오 가스 에너지 혐기성 소화 솔루션(biogas energy anaerobic digestion solutions)을 적용함으로써 완화 될 수 있다. 2020년 까지 농업 위원회는 바이오 가스 생산에 활용되는 돼지 수를 100만 마리에서 250만 마리로 늘리는 동시에 바이오 가스 에너지 솔루션의 사용을 지원하기 위한 보조금 프로그램을 운영 중 이다. 이는 대만 전역 2,000여개의 소규모 양돈 농장에 도움이 될 것이다.

2017년 5월 기준, 대만 전역에 바이오 가스를 동력원으로 사용하는 가축 농장은 모두 39개 이며 그 중 37개가 양돈장이며, 하나는 양계장 또 다른 하나는 낙농장이다. 전체적으로 대만은 축산업을 통해 3,470kw의 바이오 가스 생산 능력을 보유하고 있다.

대만 정부는 2025년까지 주거용 건물에서 원자력을 단계적으로 제거하려는 계획에 따라 재생 에너지가 에너지 조성의 20%를 차지할 것이라고 발표했다. 농업 부문은 지속 가능한 농법을 강화함으로써 이러한 목표를 지원할 수 있다.

② 농업분야의 개선에 있어 빅 데이터(Big data)의 역할

식품 안전에 대한 소비자의 높은 우려에 따라 정부는 농산물을 추적 할 수 있는 시스템 개발에 지속적인 노력을 기울이고 있다. 2018년 현재 암탉 1,805마리가 낳은 계란과 18,034ha의 규모에서 생산된 농산물에 대해 그 출처를 추적 할 수 있다.

농업 위원회 관계자에 따르면, 대만은 농업 공급망이 완전히 투명하게 공개 될 수 있도록 보다 포괄적인 시스템을 개발해야하며, 현재 공급망을 추적하는데 여러 가지 방법이 사용되고 있어 혼동을 야기할 수 있으므로 단일 플랫폼으로 통합해야한다고 덧붙였다.

대만정부는 스마트 가금류 생산을 실험하고 있다. 부화 환경에 따른 병아리의 부화율(hatchability)영향을 조사하고 닭의 건강 상태를 모니터링하기 위한 매개 변수를 설정하는 시스템을 개발했다. 정부와 농민들이 가금류 생산을 최적화 할 수 있도록 데이터를 수집하고 분석한다.

센서, 스마트 장치, 사물 인터넷(IoT) 및 빅 데이터 분석은 지식의 디지털화, 생산 자동화, 제품 최적화 및 운영 단순화에 도움이 된다. 이 첨단 기술은 전산화된 시스템을 통해 지능형 생산 및 디지털 마케팅의 목적으로 제품을 추적 할 수 있도록 한다.

스마트 농업 4.0 프로그램을 홍보하기 위해 농업 협회는 호접란(moth orchid), 묘목, 버섯, 쌀, 농업 시설, 수경재배, 물새(Water fowl), 추적 가능한 농산물, 유제품 및 해양 어업 등 10가지 산업 분야를 우선적으로 홍보했다.



<스마트 농업 4.0 프로그램 홍보를 위해 우선적으로 선정된 10가지 산업 분야>

③ 농업 부문에 젊은 사람들과 벤처 자본가들의 참여를 촉진

대만은 농업분야의 혁신을 촉진하기 위한 10가지 핵심 정책을 가지고 있다. 10가지 핵심 정책에는 환경 보호, 농민 수입 안정화, 친환경 농업 증진, 농업자원 이용의 최적화, 지속 가능한 농업 증진, 가축 및 가금류 분야의 경쟁력 강화, 과학기술 혁신 촉진, 식량 안보 강화, 농산물의 안전보장, 농산물의 다양화 및 농업의 부가가치 증대가 있다.

농부가 되기를 희망하는 젊은 농민은 소수이며, 농촌 인구의 노령화로 인해 농업

산업은 심각한 노동력 부족에 직면해있다. 이와 같은 인력 부족 문제를 해결하고자 농업 협회는 농민들에게 기술 교육을 제공하기 위해 평균 연령 40세의 90명의 전담 농업 전문가 그룹을 배치했다.

농업 기술 전문가 프로그램의 결과가 좋았으므로, 정부는 240명의 전문 인력을 배치하여 이란현(Yilan County), 장화현(Changhua County), 자이현(Chiayi County), 타이난 인근 그리고 가오슝(Kaohsiung City), 핑둥현(Pingtung County), 화련현(Hualien County), 타이둥현(Taitung County) 8개의 지역으로 서비스 범위를 확대 할 계획이다. 또한 정부는 농업 부문에 벤처 자본을 유치하기 위해 노력하고 있다.

농업 위원회에 따르면 대만은 2020년 이전에 농업 혁신의 돌파구를 만들기 위하여 믿는다. 식량 생산 자급률을 40%에 이르는 것을 목표로 하고 있다.

④ 드론은 인력, 시간 및 살충제를 절약하고, 식물 질병을 탐지할 수 있다.



<드론을 활용한 살충제 분사>

오늘날의 농촌에서 드론은 사람을 대신해 비료와 살충제를 살포한다. 기계는 인간 보다 더 정확하며 자원을 절약하는데 도움이 된다.

긴 호스를 사용하거나 농약 탱크를 짊어지는 기존의 방법으로는 1헥타르의 논에 살충제를 살포하는데 최소한 3시간은 소요 될 것이다. 반면, 드론 또는 "식물 방역 기계"는 약 30분 안에 해당 작업을 수행 할 수 있다.

드론을 이용하면 1,000m²의 규모의 과수원에 5분 안에 비료를 뿌릴 수 있다.

대만농업연구소(Taiwan Agricultural Research Institute, TARI)가 권장하는 살충제 살포 농도를 확인하고 드론에 적합한 분무제형 및 분량을 확립하여 기존에 사용하고 있던 살충제의 1/9의 양으로도 충분히 효과적인 해충 방제를 달성 할 수 있다.

대만농업연구소 농업 화학 부서의 Guo Horng-yuh 팀장은 2013년 부터 "스마트 농업" 분야에서 드론 사용에 대한 연구를 시작했으며 드론은 농작지 순찰, 날씨 또는 해충으로 인한 피해 조사, 비료 및 살충제 분사 등의 작업을 수행한다. 현재 해당 부서에서는 식물 질병을 탐지하기 위해 무인 항공기 기반 초분광 이미징(hyperspectral imaging)을 연구하고 있다. 이는 인공 지능을 사용하여 사람들의 얼굴을 식별하는 것과 같다. 적절한 모니터링 메커니즘을 통해 피해 범위와 밀도를 계산하고 대응 전략을 수립 할 수 있도록 지속적인 연구가 필요하다.

⑤ 스마트 농업 프로그램을 활용한 농산물 홍보

농업 위원회는 사물인터넷(IoT), 빅데이터 및 스마트 기술에 기반 한 어플리케이션이 이끄는 혁신적인 기술을 기반으로, 스마트한 생산 및 관리를 통한 혁신 달성을 목표로 한다. 동시에 이 프로그램은 대만의 탁월한 농산물을 세계에 홍보하는 역할을 수행하기도 한다.

농작물 사진을 데이터베이스에 업로드하여 일일 가격 책정 업데이트의 참고 자료로 사용할 수 있다. 따라서 농민들은 농장을 떠나지 않고 전 세계를 상대로 생산 작물을 홍보할 수 있다.

소비자들은 가정에서 편안하게 제품 포장지에 있는 QR코드를 스캔하여 식물 공장에서 위생적이고 자동 제어 과정에서 생산되는 새송이 버섯 등의 재배 및 수확 과정을 볼 수 있다.

해외 소매 업체는 원격으로 공급망 시스템에 접속할 수 있으며 대만의 수출 농산물을 전 세계의 유통매장에 신속하게 배포 할 수 있다. 전 세계에서 주문된 신선한 버섯은 RFID 시스템을 통해 수출 준비를 할 수 있다.

*RFID(radio frequency identification)

무선인식이라고도 하며, 반도체 칩이 내장된 태그, 라벨, 카드 등에 저장된 데이터를 무선주파수를 이용하여 비접촉으로 읽어내는 인식 시스템이다.

■ 시사점

- 정부 주도하에 스마트 농업 전문 인력양성에 힘써야.

스마트팜의 경쟁이 전 세계로 확대 되면서 센서를 통해 수집된 방대한 정보를 분석하고 활용하는 소프트웨어 개발과 그에 따른 전문 인력의 역할이 점점 중요해지고 있는 실정이다. 정부의 주도 하에 전문 인력의 양성에 힘써야 할 것이며, 기술 경쟁력을 바탕으로 해외 스마트 농업 시장에서 우리나라의 입지를 넓혀나가야 할 것이다.

■ 자료출처

1. The Taiwan Banker, 「Smart Agriculture 4.0 plan kicks off-Boost the value of Taiwan's agriculture industry」, 2017.07
<http://service.tabf.org.tw/TTB/Article/Detail?aID=50>
2. The Edge Markets, 「Moving towards Agricultural 4.0 in Taiwan with smart technology」, 2018.06.18.
<https://www.theedgemarkets.com/article/moving-towards-agricultural-40-taiwan-smart-technology>
3. Readwrite, 「Could Taiwan become the Silicon Valley of Agriculture 4.0?」, 2017.06.11.
<https://readwrite.com/2017/06/11/taiwan-silicon-valley-agriculture-il4/>
4. New Southbound Policy Portal, 「Smart Agriculture-Farming Goes High Tech」, 2018.08.13
<https://nspnrf.gov.tw/nspn/news.php?post=139401&unit=410&unitname=Series&postname=Smart-Agriculture-Farming-Goes-High-Tech>
5. Philstar Global, Taiwan firm set to bring smart farming to SE Asia,

2018.04.30.

<https://www.philstar.com/business/business-as-usual/2018/04/30/1810632/taiwan-firm-set-bring-smart-farming-se-asia>

6. An Overview of New Agricultural Policies for Taiwan in 2018,
2018.05.30

http://ap.fftcc.agnet.org/ap_db.php?id=867