

# 인도네시아 반자르네가라 벼농사 기계화 단지 조성 사업 소개



박 상 현  
주식회사 이산 / 부사장  
pashflow@gmail.com

## 1. 머리말

인도네시아 반자르네가라 벼농사 기계화 시범 단지는 자바 섬의 중앙에 위치한다. 이 지역은 전형적인 농업지역이며 자바 섬의 동쪽에 있는 스마랑에서 약 140 km 정도 서쪽 내륙에 위치한다.

본 사업은 한국정부의 공적개발원조(Official Development Assistant; ODA) 사업으로서 인도네시아 농촌의 경지정리와 기계화 영농에 대한 기술을 전수하고 농기계를 보급하여, 벼농사의 생산성 향상과 농민의 소득증대를 위하여 계획되었다.

본 사업의 주요한 내용은 한국의 전문가들을 파견하여 반자르네가라 군의 시험농장에 경지정리와 농기계창고와 정미시설 등 건축물을 축조하며, 트랙터 등 한국의 농기계를 지원하는 것이다. 이와 더불어, 기계화 영농에 적합한 벼품종을 포장실험을 통하여 도출하고, 농기계 운영관리에 관한 기술 훈련을 실시하고 공무원들과 농

민들을 한국에 초청 연수토록하여 역량을 강화하는 프로그램을 실행하고 있다.

## 2. 사업내용

### 1) 사업 수행조직의 구성

본 사업은 2011년 5월 18일부터 이틀간 발리에서 열



Fig.1 Project site at Central Java Province

렸던 인도네시아(인니)와 한국의 농업과 산림 및 수산 분야에 특별위원회의 합동 회의 (The Joint Task Force Meeting of Indonesia and Korea)에서 검토된 후, 2011년 11월23일, 자카르타에서 열린 한국과 인니의 경제협력위원회(Korea-Indonesia Economic Cooperation Committee)는 본 사업을 농업분야의 협력 의제(Cooperation agenda)에 포함하여 양국간의 경제 협력 사업으로 추진되었다. 인니의 농업부(The Ministry of Agriculture, MOA)는 2012년 5월 7일부터 15일까지 인니를 방문한 한국농어촌공사(KRC)의 현지 조사팀에게 사업신청서를 제출함에 따라서, KRC는 사업의 타당성을 2012년 6월 25일부터 7월 3일까지 조사하였다. 이후 인니의 농업부와 KRC 사이의 협의록이 2012년 9월 26일 서명되고, 사업이 착수되었다.

한국농어촌공사는 본 사업을 추진하기 위하여 (주)이산과 한국농기계공업협동조합을 PMC업체로 선정하였다. 이에 따라서 PMC업체는 2012년 12월부터 사업관리자(PM)와 농기계전문가 및 영농전문가들을 현지에 파견하였다.

또한, 인도네시아 MOA는 Banjarnegar 군청의 농수산 축산국(the Agriculture, Fishery and Livestock Department of Banjarnegara)에 사업관리소를 마련하여 주었다. 본 관리소는 Table 1과 같이 PMC 전문가와 군청 소속의 대충 요원으로 구성되었다.

2013년 4월9일 Banjarnegara 에서 열린 PMC와 MOA 간의 1차 회의에서 MOA는 농수산 축산국장인 Ir. Dwi Atmaji이 대충요원의 대표로 임명되고, 본 국의 벼와 곡물 씨앗 시험소장(Head of the Institution of Rice and Cereal Seed of Purwonegoro )인 Ir. Sudarso가 영농분야의 대충요원으로 임명되었다고 하

Table 1. Organization of Project Office

Korea Agricultural Rural Community Corporation (KRC)	Center for International Cooperation, Ministry of Agriculture
Project Office	
PMC Consultant ISAN Corporation - Project Manager - Agricultural Machinery Expert - Agronomist - Assistants Local experts - Agricultural Machinery Expert - Agronomist - Agricultural Economist - Other experts (Architect, Civil engineer etc.) KAMICO: Provision of Machinery	Banjarnegara District - Chief Counterpart - Agricultural Machinery Expert - Agronomist: Mr. Sudarso - Agricultural Economist - Other experts

였다. 본 시험소는 시험단지가 있는 곳이다.

또한, MOA는 중앙정부 내에 별도의 사업관리체(the Project Management Unit PMU)를 구성하여 사업을 지원하였다.

## 2) 사업지구 특성

본 사업지구가 있는 Banjarnegara 군 지역은 중부 Java 도에 있으며 이 군은 20 개 면(sub districts)과 266 마을로 구성된다. 본 사업지구는 Purwanegara sub-district의 Purwanegoro 마을에 있다. Punggelan 면은 다른 면에 비하여 큰 편이며 면적은 10,284,01 ha로서 군의 총 면적의 9,6% 를 차지한다. Banjarnegara 군의 기후는 열대성기후대에 속하며 평균기온은 21,3oC ~ 27,6oC이며, 최고 기온은 29,4oC,

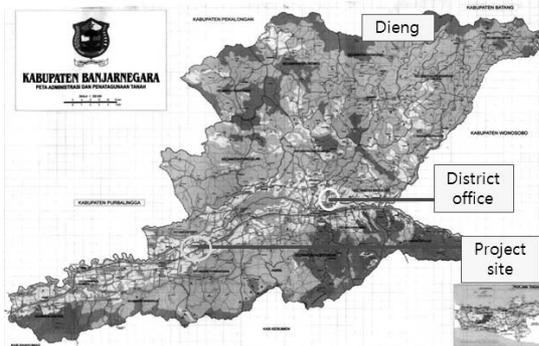


Fig.2 Pilot farm and District Office

최저기온은 18,9oC이다. 평균 상대 습도는 84,62 %이며 연간 강우량은 3,866mm이다. Banjarnegara 군은 동쪽과 서쪽으로 통하는 산맥의 중심에 위치한다. 이는 해발 100-500 m에 있는 지역이 37.04 % 에 이른다.

다음으로, 50-1,000 m에 속하는 지역이 28.74 %이며, 1,000 m를 넘는 지역이 24, 4%이다. 북쪽 경계에 있는 Dieng 지역은 해발 2000m의 고지대로서 이곳에서 생산되는 고랭지 채소와 과일 등의 농산물은 Semarang과 자카르타 등 대도시로 유통되며, 많은 관광객들이 찾는 농촌 휴양지이기도 하다.

Banjarnegara 지역에는 Serayu River와 Piasa River, Sapi River가 큰 강이다.

이중, Serayu River는 길이가 66 km로서 강의 상류에 군청소재지가 있으며 Jenderal Soedirman 다목적 댐이 설치되어 농업용수와 생공업 용수 및 발전용수를 공급한다.

2011년말 Banjarnegara 군의 인구는 938,768 명이 며, 전년도 인구인 932,688명보다 0.65 % 가 증가되었다. 2011년도 인구밀도는 878 인/ km<sup>2</sup>이다. 인구밀도가 가장 높은 Banjarnegara 면은 2,344인/ km<sup>2</sup> 이며 가

Table 2. Machinery Possess Statue of Farming Group in the Beneficiary area

Farming Group in each Village	Acreage (ha)	Machinery Condition		
		Power Tiller	Power Thresher	Sprayer
Total	112.68	7	3	28
1. NGUDI AJUNING TANI in Blimbing	42.70	3	1	17
2. ASRI TANI in Jati	16.66	2	1	7
3. KARYA TANI in Loji	18.28	2	1	4
4. HANDAYANI in Kwali	35.04	-	-	-

장 낮은 곳은 Pandanarum 면으로서 381인/ km<sup>2</sup> 이다. Banjarnegara 지역의농업수익은 전체의 38.21%이며, 서비스 분야가 17,46%, 무역이 13,39%, 산업이 12,49%이며, 건축이 6,71%, 금융이 6,31% 등이다. 본 사업지구가 있는 Purwanegara 면에서 2011년도에 총 2.802 ha의 논에서 17,035 ton의 쌀을 생산하였다. 다 른 주요작물은 옥수수 (2,526 ha), cassava (3,823 ha), 땅콩 (842 ha), 콩(soybean , 120 ha), 토마토 (2 ha), big chili (708 ha)등이다. 기업화 작물은 pepper(42 ha), coffee (34 ha), clove (11 ha) 그리고 coconut (1277 ha) 등이다.

Purwanegara 면의 관개용수는 Serayu 강에 설치된 Jenderal Soedirman Dam 상류에서 대부분 공급된다.

본 사업지구 시범 단지의 관개용수는 Belimbing 용수로에서 공급된다. 이 수로는 Jenderal Soedirman Dam의 상류에 설치된 Singamerta Irrigation Canal에서 분기된다.

본 사업지구는 국도변에 있으며 여러 마을들과 함께

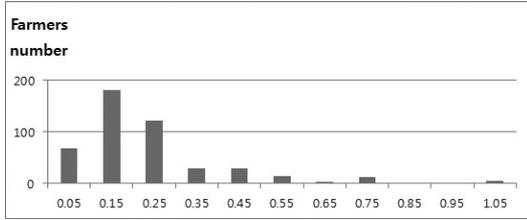


Fig.3 Acreage of Farming areas of the Farmers

있다. 이러한 여러 마을 중, Banjarnegata 군에서는 네 곳의 영농단지( Farming Group)을 Table 2와 같이 본 사업에 포함하였다. 이곳의 총 면적은 112.69 ha이며, 농민 수는 467 인이다. 이곳은 Fig.3에 나타나듯이, 약 300 명의 농민은 경작면적이 평균 0.15 ha~0.25 ha에 불과하다. 본 지역은 농지 규모가 작을 뿐 만 아니라, 접근 도로가 부족하여, 농업기계화가 어렵다. 또한, 이곳 농촌에는 아직 노동력이 풍부하여, 임금이 저렴하기 때문에 농산물의 수확과 운송 등 영농 작업을 인력에 의존하고 있다.

실제로 쌀의 운송 임금은, 논 소유지가 벼 수확 후 벼 값의 15% 를 지급한다. 이는 벼 1000 kg을 생산하면 120 kg을 주는 것이다. 이에 비하여, 농기계를 이용하면, 논 소유지는 농기계이용료로 4 %, 임금으로 8 % 를 지불한다.

이는 마을 농민들의 일을 상실하게 하거나 마을 전통 문화에도 영향을 줄 수 있다. 그러나 현재 농민들의 연령이 주로 40대 이상이고 젊은 농민들은 도시로 나아가길 원하고 있다.

따라서 이 지역의 영농 기계화 계획은 이러한 환경의 영향을 반영하면서 수립되어야 한다.

대부분의 농민들은 연중 벼 2모작만 경작하고 있다. 또한, 농민들의 경작면적이 매우 적기 때문에 생산된 쌀



Fig. 4 Location of the Pilot Farm

은 농민들이 대부분 소비한다. 소비되고 남은 쌀은 중간 도매상을 거쳐서 정미공장(The Rice Milling Unit RMU) 이나 도매상으로 팔려 나간다.

Fig. 4.는 Banjarnegara군 산하의 Purwonegoro 쌀과 곡물 씨앗 시험소(theInstitution of Rice and Cereal Seed of Purwonegoro)에 있는 시험단지에 본 사업을 통하여 설치되는 농지기반시설과 농기계 건축물 시설을 나타내고 있다.

### 3) 기계화 영농단지의 경지정리와 농기계 관리시설 공사

벼농사 시범 포장의 기계화 영농을 위한 경지정리 공사와 농기계 관리시설에 대한 공사는 2013년 8월부터 시행되었으며 2014년 8월에 완공할 예정이다 이 공사에 대한 착공식은 2013년 9월 13일 공사현장에서 Banjarnegara 군수와 농업국의 농기계국장 및 농민 등 150명이 참석한 가운데 열렸다. 이날 군수의 제안으로 사업관리자(PM)는 한국이 저개발국에서 이제는 이웃을 돕는 나라가 되었듯이 본 사업을 통하여 앞으로 인도네시아가 이웃 나라를 돕는 국가로 발전하길 바라는 메시지를 다음과 같이 낭독하였다.

**PM'S REMARK in the Ceremony of the Construction Commencement**

I am honorable to give my speech in the beautiful morning of Purwonegoro. Firstly, I appreciate Mr. Stedjo, Head of Banjarnegara, who has not only support this project but also introduced our pilot project and myself in the Surya Festival 2013, last August.

In 1980th when Korea was very poor country, there was a similar project supported by United Nation Development Plan(UNDP). It was reclaiming the tidal area to create 60 ha of farming area and research buildings. At that time, I joined the project as counterpart to support the dispatched experts from the advanced countries, such as the Netherlands, and Japan. During the time, I learned many technical knowledge and experience to construct canals and road as well as to built the building similar to our pilot farm and machinery buildings, here we are commence.

When Korean economic circumstance much improved in 1990, I had various opportunities to apply my experiences for agricultural project, including Saemangeum tidal reclamation project which is the longest sea dike in the world. Since 2000, Korean government has been expanding the grant projects to share partnership with developing countries, including Indonesia and other Asian countries. This pilot project is small scaled project supported by Korea, however, I convince the project will be a seed for the prosperity of the Banjarnegara District area.

In our project, the warehouse will be not only to keep the machinery but also blossom our desire for the bright future. The service center will not only to repair the machinery but also to make fresh our experience for future generation. The rice mill building will not make delicious rice but also strengthen our dream toward world. In the Pilot farm, I have seen bright future in the smile of the young children, crossing the road when return from school. As I have experienced, your son and daughter will have chance to support other neighborhood countries in the future. Your future generation might have enough chance to go support your neighboring countries, as Indonesia is

located in the central part of developing countries and has enough capable human power and natural resources. Then God will be with us to share friendship each other.

21th Sept. 2013, PM. Park S. H

**경지정리공사 ( Land consolidation plan)**

본 시범단지의 농지는 약 6 ha로서 이중 4.5ha의 논에 대하여 경지정리공사를 수행한다. 시범 단지의 저지대는 평탄하지만 중간지대는 분지 형태의 경사지이다. 이러한 지형적인 여건 때문에, 경지정리 공사에서 논 구획의 규모는 장변을 130m~ 140 m로 증가하고 경사가 급한 중간지대의 필지는 단변을 30m 정도로 하였다.

본 시범사업지구에서 용수로 중 1개소는 기존의 용수지선에서 분기하는 기존의 용수 시설을 활용한다. 또한 하류의 용수지선은 새로 만들게 되며 이 용수지선들은 본 시범 단지 뿐만 아니라, 하류 마을에도 용수를 공급된다. 수로 독마루는 유지관리 도로로 활용하도록 폭을 1mfh 하고 자갈을 부설한다. 또한 경사진 곳의 수로에는 낙차공을 설치할 예정이다.



Fig. 5 Land consolidation plan in the Pilot Farm

단지 내에는 기존의 길이 200 이며 폭이 3m인 콘크리트 농로가 설치되어 있다. 이 도로는 2012년 인니 정부가 농촌을 지원하는 용자 사업인 the National Community Development

Program (Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat: PNPM) 으로 설치되었다. 본 사업에서 이 도로의 중앙을 횡단하는 길이 300m의 농로를 설치하며, 이는 농기계 작업과 농산물의 이동 및 인근 주민들의 본 사업에 따른 농기계 시설을 이용하기 위하여 접근에도 활용토록 하였다.

### 농기계 관리시설 공사

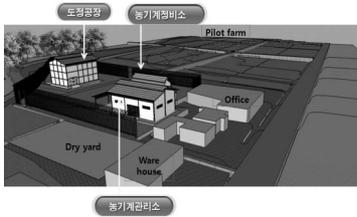


Fig. 6 Existing Road

정시설(rice mill)로서 콘크리트와 철골 구조물로 구성된다.



Fig. 7 Allocation of machinery buildings in the pilot farm.

농기계보관시설의 면적은 315.6㎡ (22.3m×12m)이며, 이중 시설 건물이 216㎡(18m×12m) 이고 옥외 면적이 99.6㎡ (12m×8.3m)이다.

농기계 중, 규모가 작은 기계는 옥내에 보관하며, 규모가 큰 트랙터와 트레일러 등은 옥외에 보관하게 된다.

본 사업에서 지원되는 농기계 관리시설은 농기계 보관 시설 (warehouse), 농기계정비소 (service center) 및 도

농기계보관 시설은 한국에서 도입되는 농기계인 트랙터, 경운기, 콤바인 등을 보관하는 시설이다.



Fig. 8 Warehouse For Farming Machinery

정시설(rice mill)로서 콘크리트와 철골 구조물로 구성된다. 본 시설에서 트랙터와 콤바인 등의 기계를 점검하고 수리장비도 이곳에서 보관하며 관리된다.



Fig. 9 Service Center

본 사업으로 설치되는 도정 시설은 단지 내에서 생산되는 벼 뿐만 아니라 인근 수혜구역의 벼를 도정하는 데에도 이용된다. 도정 용량은 1.4 ton/hr으로서, 한국의 평균 용량인 1.2~1.5ton/hr와 유사한 규모이다. 시설 면적은 226.2㎡(17.4m×13.0m)로서 한국의 평균 면적인 180㎡보다 비교적 크다. 시설의 높이는 7m 로서 다습한 기후 특성과 건물의 환기를 고려하였다. 또한, 건조장이 건물 뒷면에 설치되며, 이는 건조기간 중 혼입되는 먼지도 방지할 수 있는 공간에 설치하게 된다. 건조장의 면적은 104.6㎡(6m×17.4m)로서 지붕을 설치하여 강우를 차단토록 하였다.

각 건물의 기초 기반은 점토지반이어서 콘크리트 빔과 Footing 구조물로 구성한 floating type으로 설계되었으며, 이 지반을 더욱 강화하기 위하여 대나무 붕을 1m 깊이



Fig. 10 Rice Process Plant (Rice Mill)

로 추가로 타설하였다. 2014년 2월 현재까지 건물의 기초 콘크리트 공사와 경지정리 토공작업이 진행되고 있으며, 3월부터 우기가 지나면 경지정리 공사와 농기계 관리시설에 대한 공사를 다시 본격적으로 시행할 계획이다.

#### 4) 기계화 영농에 적합한 벼품종 선정을 위한 포장 시험



Fig. 11 Bamboo piling work at building foundation

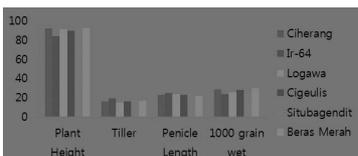


Fig. 12 Preparation of farming test in the plot

본 사업에서 기계화 영농에 적합한 벼 품종을 선정하기 위하여, 반자르네 가라 군에서 추천하는 6종의 벼 품종을 취득하여 이중 가장 적합한 품종을 선정하기 위한 실험을 실시하였다. 본 시험은 6품종을 3배수로 실험하기 위하여 18개 실험구를 만들고, 각 실험구에 관개용수를 원활히 공급하고 잉여수를 배수하도록 수로를 부설하였다. 관개방법과 비료의 살포 및 방제 방법은 인니의 영농지침에 따라서 실시하

였다. 2013년 6월부터 11월까지 시행된 실험 결과, 6개 품종 중, Ciherang과 Beras Merah는 벼포기의 길이가 길고 벼의 중량이 비교적 많은 것으로 나타났다. 2014년 1월부터 우기동안의 실험이 착수되었으며, 이의 실험 결과는 2013년 실험결과와 함께 이 지역에서 기계화 영농에 적합한 벼 품종을 선정하는데 활용할 예정이다.

였다.

2013년 6월부터 11월까지 시행된 실험 결과, 6개 품종 중, Ciherang과 Beras Merah는 벼포기의 길이가 길고 벼의 중량이 비교적 많은 것으로 나타났다.

2014년 1월부터 우기동안의 실험이 착수되었으며, 이의 실험 결과는 2013년 실험결과와 함께 이 지역에서 기계화 영농에 적합한 벼 품종을 선정하는데 활용할 예정이다.

### 3. 결론

공적 개발원조 사업으로 지원된 본 시범 사업의 지속 가능한 유지관리를 위하여, 2014년 사업에서 농기계 관리와 시험포장을 효율적으로 관리하는 방안을 집중적으로 추진할 예정이다. 이러한 관점에서 사업기간에 지방 정부 공무원과 농민을 대상으로 실시되는 역량강화 프로그램은 중요한 과제이다. 또한 트랙터와 이앙기 및 고정시설 등의 기계는 농장 뿐 만 아니라 수혜구역의 영농에도 이용할 수 있는 규모이다, 따라서, 시범농장의 농기계 기술자 뿐만 아니라 농촌 지역 발전에 대한 역량과 의지를 갖춘 이곳 농민들에게도 농기계 수리와 검사 및 관리 등을 교육할 예정이다.

이와 함께 본 사업의 농기계를 사용하는 농민은 임대료를 지불하고 이를 농기계 관리 기금으로 조성하여 농기계 관리비로 활용하도록 농기계 유지관리 시스템도 구성할 예정이다.

### 참고문헌

주식회사 이산 외, 2013, Mid term Report of the Pilot Project on Mechanized Rice Farming Complex in Indonesia, 주식회사 이산 외, 한국농어촌공사.