

# 高度化 施設園藝에 關한 研究의 方向

金 文 基

서울대학교 農業生命科學大學

## 1. 농업의 생산공학적 연구

농업의 시험 연구에 있어서 장치화 시스템화에 따른 생산공학적 연구의 강화의 필요성이 날로 높아가고 있다. 생산공학적 연구는 그 관련 부문이 수도작, 전작, 축산, 원예, 잠사 등 광범위하고, 더구나 공학으로서의 카테고리에 대한 사고방식도 여러가지이므로 생산공학적 연구의 정의가 공식화되어 있는 것은 아니다.

우리나라 농업체통의 공학적 연구 중에서도 특히 농업시설연구는 뒤쳐져있고, 연구자도 몇 사람 안되는 것이 실정이다.

농업에 있어서 생산공학적 연구는 농업의 전생산과정에 있어서 필요한 공학적 기법, 기술의 적극적 개발과 그 이용에 관한 연구 전반으로 정의될 수 있다. 여기서 공학적 기법, 기술이라 함은 건설, 기계, 전기 등 주로 물리적 기법, 기술을 의미한다. 또, 전생산과정이라 함은 경운, 파종, 육묘, 재배, 수확조제, 저장 가공(일차적인 저장 가공)과정을 말하고 공업생산에 가까운 형태라도 농업경영의 일환으로서 이루어진다면 이것도 포함시킬 수 있을 것이다. 이 정의에 따르면 생산공학적 연구의 개념은 종래 사용되어오던 농업공학의 개념과 거의 동의로 생각된다. 여기서는 논의의 범위를 일단 농업시설의 생산공학적 연구로 한정한다.

### (1) 농업시설의 공학적 연구의 문제점

농업시설의 공학적 연구는 생물학적 기법을 중심으로 한 지금까지의 연구에 비하여 이질적인 점이 많고, 또 연구의 역사도 일천하여 다음과 같은 문제점이 제기될수 있다.

시설연구의 체제 : 농업의 공학적 연구 중 농업기반 조성, 농업기계에 대해서는 전문연구 기관이 있으나 농업시설에 관한 연구기관은 미비하고 또 각 연구부문의 연구자가 부수적으로 시설의 연구를 하는 실정이므로 조직분담이 분명치 않다. 시설연구를 본 업무로 하는 연구

실의 설치와 관련 연구간의 정상협력 조직을 확립할 필요가 있다.

**연구원의 확보 :** 농업시설의 공학적 연구에 종사하는 연구자수가 극히 적기 때문에 이를 증원할 필요가 있다. 특히 긴급을 요하는 농업시설에 대해서는 생물계 연구자의 공학적 훈련을 시도함과 동시에 공동연구로 훈련된 이공계 연구자를 필요로 한다.

**국립 연구기관 및 대학의 대응 :** 국립연구기관의 연구추진 체계가 미비한 상황에서는 대학, 국립 및 민간 연구기관의 공동연구 조직이 필요하다.

### (2) 농업시설연구의 영역

농업시설연구가 많은 다른 연구분야와 관계를 갖게 되므로 먼저 그 영역과 역할을 분명하게 하기 위하여 다음과 같이 정리해본다.

농업시설은 일반적으로 건물을 수반한 생산의 장소로 인식되고 있다. 그러나, 이러한 사고 방법은 농지에 있어서의 시설(용배수시설, 운반시설 등)이 포함되지 않는 협의를 말하고, 광의로는 논, 밭, 등의 농지 자체 및 농업기반시설(댐, 두수공, 수로, 농도 등)을 포함할 수도 있다. 농업시설을 기능별과 작목별로 분류하면 표 1, 표 2와 같다.

표 1. 농업시설의 기능에 따른 분류

농업	생산 시설	식물생산시설	육묘시설, 유리온실, 플라스틱하우스, 수리시설, 운송시설, 농업기계정비실, 생산자재창고 등
		동물생산시설	축계사, 양잠시설, 사이로, 사료창고, 착유시설, 분뇨처리시설 등
시설	유통 시설	조제가공시설	조제시설 : 라이스센터, 컨트리 엘리베이터, 집출하장, 선과장 등
			가공시설 : 농산가공장(통조림공장, 병조림공장, 냉동공장 등
		저장시설	예냉고, 상온저장시설, 저온저장시설, CA저장시설 등

### (3) 농업시설연구의 역할

농업시설연구는 농업의 생산 및 유통의 고도화, 합리화를 기하기 위하여 농업경영을 향상, 안정시키는 입장에서 생산성의 향상 및 생산물의 품질향상을 목표로하여 농업시설의 계획, 설계, 시공 및 관리운영에 관한 기초적 문제를 구명하고 이들의 기술을 개발하고자 하는 것이다.

표 2. 농업시설의 작목에 따른 분류

농산시설	(쌀, 보리, 발작물 등의 보통작물의 생산유통에 관한 시설) 종자센터, 육묘시설, 포장수리시설, 공동작업장, 건조조제시설, 정미시설, 컨트리 엘리베이터, 비료창고, 곡물창고 등
축산시설	(가축, 가금사육, 생산물의 처리, 분뇨처리 및 사료에 관한 시설) 우사, 돈사, 계사, 방목시설(목책, 휴식장, 음수장), 착유시설, 사이로, 목초건조성형시설, 분뇨처리시설, 폐사가축처리시설 등
원예시설	(야채, 화훼, 과수의 생산, 유통에 관한 시설) 유리온실, 플라스틱하우스, 수리시설, 집출하장, 선과장, 예냉고, 저장고(상온, CA, 저온), 통조림, 병조림, 냉동공장 등
잠사시설	(누에의 사육과 제사 및 뽕나무생산에 관한 시설) 잠종채취시설, 양잠시설, 조사시설, 잠종저장시설, 뽕나무육묘시설, 수리시설, 뽕잎보존시설 등

농업시설연구는 이용면의 연구와 건설면의 연구가 있고 이용면은 농학, 공학, 경영학의 연구자에 의하여 이루어지며 그 성과는 농업경영자에게 제공된다. 농업시설의 건설면은 주로 공학연구자에 의하여 이루어지며 성과는 시공업자 및 제작업자에게 제공되는 것이다. (그림 1 참조)

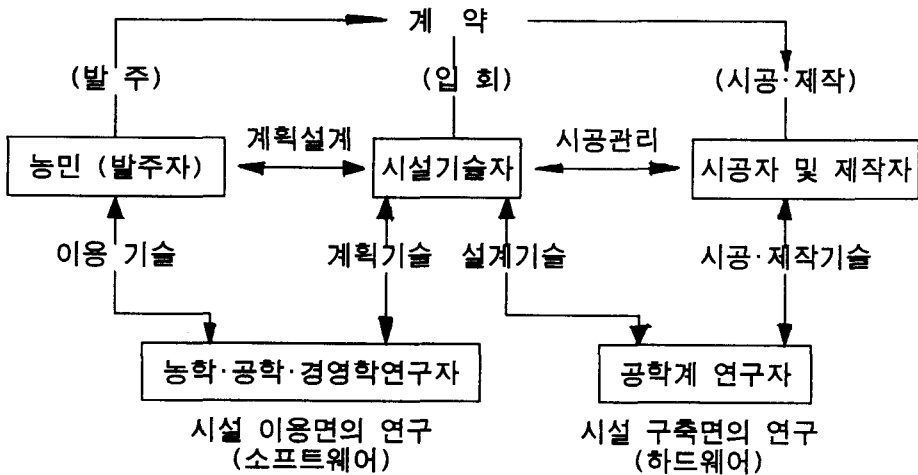


그림 1 농업시설 이용 및 연구 계통도

## 2. 원예시설에 관한 종합연구

### (1) 연구대상의 설정

원예시설은 표 3과 같이 분류되며 이 중에서 보온시설과 저장시설에 관한 과제들을 정리하여 그 연구 목적과 연구항목을 제시한다,

표 3. 원예시설의 분류

원예 시설	생 산 시 설		보온시설	유리온실, 플라스틱하우스
			노지시설	관수시설, 방제시설
	유통시설	조제가공시설	집출하시설	집·출하시설
			조제시설	선과장, 포장시설
			가공시설	통조림공장, 냉동공장
		저 장 시 설	예냉고, 상온저장고, 저온저장고, CA저장고	
	기타 (보조적·공통적인 것)		기계기구격납고, 운반시설	
			에너지 공급시설, 폐기물처리시설	

### (2) 연구의 목적

원예시설중 보온시설은 면적에 있어서 90%이상이 플라스틱하우스로서 1동당 규모가 작고, 장비가 간이하여, 여기에 태풍, 여름의 고온 등 불리한 조건이 따르고 기상재해를 받기 쉽다. 따라서 재해에 잘 견디고 건설비가 적당한 생산시설의 기준화가 시급하게 필요한 실정이다. 이러한 시설의 구비할 조건으로서는 ①경제성, ②작물이나 인체에 적합한 시설내 환경조절(일사량, 온도, 습도, 가스, 기류), ③적당한 작업성, ④하중(바람, 눈)에 대한 강도의 4가지 점인데, 경제성을 무시하면 다른 조건은 기술적으로 실현 가능할 것이다.

시설의 구비할 조건은 그림 2에 표시된 바와 같이 계획, 설계의 각 단계에서 각각 검토되어야 할 것으로, ①의 경제성은 주로 구상계획에서, 다양한 작물의 선정과 다양한 규모설정의 조합마다 수지시산을 하고, 가장 좋은 안을 선택해 냄으로서 검토가 된다.

② 및 ③의 시설내 환경의 기술적인 문제는 기본계획에 있어서 시설과 설비의 구체적 설정의 단계에서 경제성 검토를 같이 하면서 결정된다.

④의 강도는 설계의 단계에서 검토되는데 설계 단계에서는 설계 조건의 적정한 선정, 건설자재의 절감 등 공사비 절감이라는 형태로 경제성의 검토가 포함되어 있다.

앞에 말한 경제성, 시설내 환경, 작업성, 하층의 각각의 문제에 대응하여 이 연구에서 달성하려는 예상성과는 다음과 같다.

- ① 입지조건과 시설의 설치방식
- ② 시설내 환경에 대한 원예작물의 생리생태
- ③ 과실저장의 최적환경조건
- ④ 시설관리의 장치와 기술
- ⑤ 시설설계조건 및 기준화

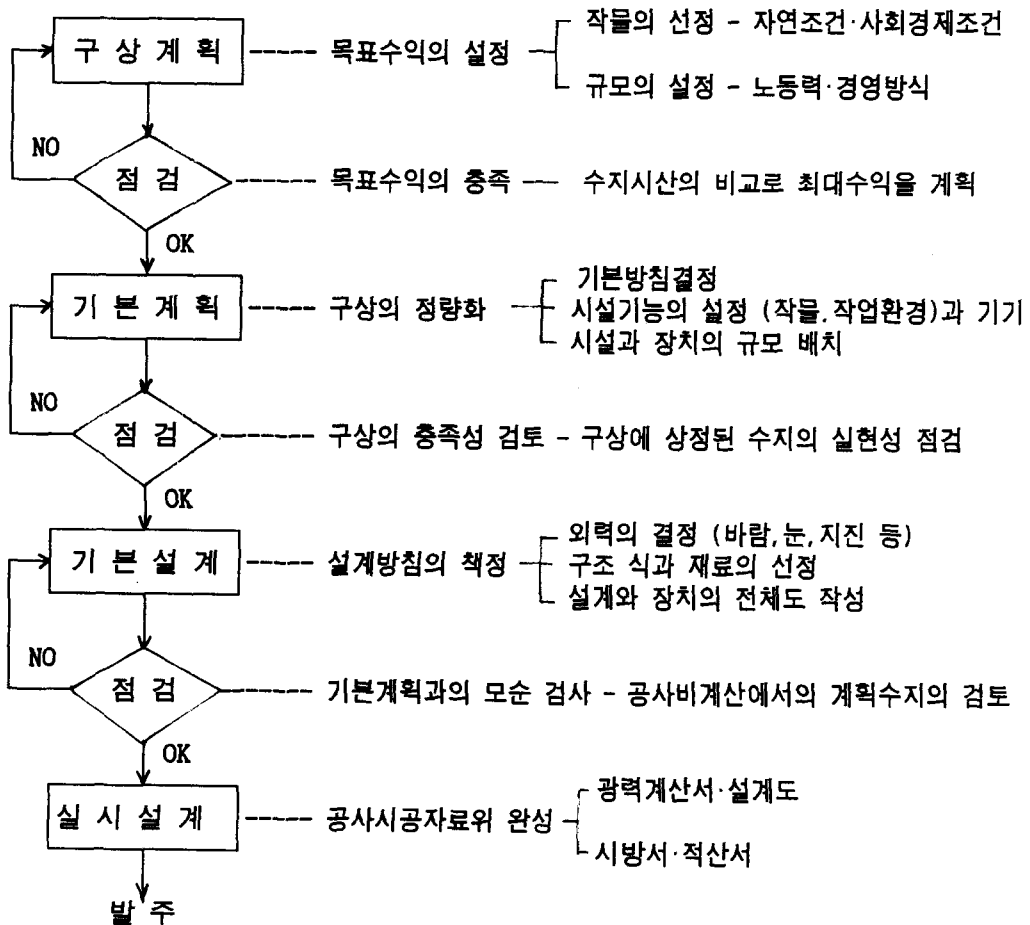


그림 2 계획,설계의 흐름도

### (3) 연구항목의 설정

원예시설의 연구는 사회 경제적인 문제 등 조사를 주로하는 연구와 농학, 공학과 관계가 깊은 기술개발을 주로하는 연구로 대별된다.

#### 가. 조사연구

- 1) 생산, 소비 실태조사
- 2) 원예시설의 경영경제적 조사
- 3) 기존시설의 실태조사
- 4) 시설내 작업의 실태조사

#### 나. 기술개발

- 1) 입지조건과 시설설치 방식
  - ㄱ. 시설원예의 지역특성
  - ㄴ. 시설원예단지의 설치방식
  - ㄷ. 경영 방식의 개발연구
- 2) 시설내 환경에 대한 원예작물의 생리생태
- 3) 과실저장의 최적환경조건
- 4) 시설관리의 장치화 기술
  - ㄱ. 환경제어의 장치화
  - ㄴ. 시설내 작업의 생력화
- 5) 시설의 설계 조건 및 기준화
  - ㄱ. 설계조건 설정
  - ㄴ. 구조 및 재료
  - ㄷ. 시설의 기준화

### 3. 고도화 시설원예에 대한 연구 방향

시설원예의 고도화를 도모하기 위해서는 다음과 같은 문제가 제기될 수 있다.

첫째, 최근 시설의 대형화에 따라 여러가지 문제가 생긴다. 시설의 대형화가 진행됨에 따라 내풍, 내설등의 구조적 안전성에 대해서는 객관적인 평가기준과 경제성을 고려한 새로운 설

계기준의 확립이 요청되고, 또 대형화에 따라 필요한 시설, 장치기기의 고도화에 대응하여 그 성능에 맞는 작물재배 조건 및 지역특성을 고려한 객관적인 평가기준의 도입이 필요하다.

둘째, 시설원예의 장치화, 시스템화의 문제이다. 시설의 대형화와 이에 따른 경영단위의 규모의 확대와 상응하여 시설원예의 생산성을 비약적으로 향상시키고, 고도화 시설원예의 실현을 기하기 위해서는 시설내 작업의 생력화 기술체계의 확립 및 환경요소의 제어의 자동화, 장치화 기술의 개발이 요청되고, 이를 위한 컴퓨터 시뮬레이션 모델의 작성 이용도 연구할 필요가 있다.

셋째, 시설의 집단화, 단지화의 문제이다, 시설원예의 효율적인 운영의 방향으로서 시설의 집단화, 단지화는 정책적으로 추진되어야 할 것이며, 이를 추진함에 있어서 입지조건을 고려한 시설의 배치기준, 용배수계획, 도로, 집·출하시설등의 배치기준등을 포함한 종합적인 시설원예단지의 설치방식, 계획방법의 확립 및 집단화 단지화에 따른 경영의 대형화에 대응한 경영실제를 포함한 고도화 시설단지의 계획설치 경영기준의 확립이 필요하다.

넷째, 생자원, 생에너지 농업의 일환으로서 시설원예에 새로운 에너지원의 이용개발에 관한 연구의 문제가 있다.

이들의 기술적 제문제를 시급히 해결하고, 시설원예의 기술적 기반의 강화를 도모하며 또 장래의 시설원예의 발전방향을 분명히 하기 위하여 관련 시험연구기관들이 종합적, 조직적으로 연구를 실시해야 할 것이다.

#### (1) 대형 시설의 구조

- 가. 시설의 설치기준
- 나. 시설의 설계기준
- 다. 구조 재료의 기준

#### (2) 고도화 시설의 장치화

- 가. 시설내 작물의 생리생태와 환경요소의 허용범위
- 나. 시설내 작업의 생력화
- 다. 환경제어의 장치화

#### (3) 고도화 시설원예의 집단화

- 가. 시설원예단지의 설치방법
- 나. 고도화 집단의 조직화와 관리방법

#### (4) 신에너지원의 이용개발