

## 공간구문론을 이용한 농업공동시설 입지 방안에 관한 연구

임창수 · 오윤경 · 권순찬 · 윤지은 · 김은자 · 박미정

농촌진흥청 국립농업과학원

## A Study on the Maintenance Plan of Common Farming Facility Using Space Syntax

Lim, Chang-Su · Oh, Yun-Kyung · Kwon, Soon-Chan · Yoon, Gi-Eun · Kim, Eun-Ja · Park, Mi-Jung

National Academy of Agricultural Science, RDA

**ABSTRACT** : With a view to creating beautiful farm villages, this study aims to exploit space syntax and thereby establish a systematic plan for refurbishing common farming facilities in farm villages by expanding a remodeling plan that has so far been focused on farm houses to cover different villages as well as in spatial scope. For this purpose, the study has extracted a system of categories for common ownership facilities in farm villages and applicable elements needed for collaboration in the space of joint production by performing a comprehensive analysis of related literature for the purpose of researching the distribution of common farming facilities. Based on such categorization of applicable elements, the study conducted a field survey of the four types of farm villages such as suburban area (Hwaseong), inland farming-centered area (Jeungpyeong), coastal & plain area (Goheung), and mid-mountain area (Gangneung), through group discussions by participating researchers and field pilot surveys. Also, space analysis has come up with measurements based on the five criteria of integration, local integration, control, connectivity, and spatial depth. And a plan for type-specific remodelling of common farming facilities has been drawn up through standardization based on the values in integration for different villages and spatial depth for common farming facilities. The significance of the current study consists in identifying how the location of common farming facilities influences the characteristics of different villages in terms of spatial structure and then drawing up guidelines for planning their placement.

**Key words** : Rural Village, Common Farming Facilities, Space Syntax

## 1. 서론

### 1. 연구배경 및 목적

농촌은 생산공동체이자 협동공동체의 특성을 보이는 정주공간이다. 이에 따라 정부는 농업생산이나 협업에 필요한 다양한 공동시설을 농촌에 공급해왔다. 1970년대에는 새마을운동을 통한 공동시설 공급을 추진하였고, 1980년대에는 농촌종합개발사업, 도서개발사업, 오지개발사업 등 생활환경개선을 위한 다양한 사업 추진과 함께 농외소득 증대를 위한 가공시설 공급을 하였으며,

1990년대에는 농업·농촌 현실을 개선하려는 정주권개발사업, 농어촌도로정비, 농어촌 생활환경개선사업, 농어촌 주거환경개선사업 등 다양한 사업이 대폭 증가하며 이와 관련된 공동시설 역시 함께 공급되었다. 2000년대에 들어서는 물리적 기반정비 외에 지역의 개성과 창의, 주민 참여 등을 강조하는 다양한 사업 및 계획이 추진되었다. 추진된 사업 및 계획은 아름마을사업, 녹색농촌체험마을, 농촌전통테마마을, 농림어업인 삶의 질 향상 및 농산어촌 지역개발계획 추진, 국가균형발전 추진, 농촌마을종합개발사업 등이 있었다. 이러한 사업들이 추진되면서 농업생산기반 및 생활기반시설 외에도 체험시설, 가공시설, 도농교류시설, 유통시설 등 새로운 종류의 공동시설 설치가 증가하였다.

Corresponding author : Oh, Yun-Kyung

Tel : 063-238-2625

E-mail : yunkk26@korea.kr

그러나 농촌 인구의 지속적인 감소와 고령화, 농촌 경제구조의 변화, 교통·통신 기술의 발달로 인한 정주생활권의 광역화 등은 공동시설에 대한 수요 역시 변화시켜 기존에 공급된 다양한 공동시설의 사용 감소 및 유휴화를 초래하여 왔다(Korea Rural Economic Institute, 2012).

이에 활용 증대를 위한 공동시설의 배치와 관련하여 조순재외 2인은 공동시설의 보유 및 배치 현황, 주민의 이용 실태와 만족도, 필요 공동시설, 시설에 대한 접근성 수요 등을 분석한 후 활용 개선 방안을 제시하고 있다(Cho et al., 1996). 송미령외 1인은 공동시설을 마을, 읍·면, 시·군 등의 공간적 이용 범위에 따라 배치하여 제시하고 있는 특성을 보인다(Song, 2001). 박재현은 농촌마을 공동시설을 주민 이용의 공간 범위에 따라 마을 단위, 읍·면 단위, 시·군 단위 공동시설로 재분류하여 공간단위별 공동시설의 배치 방안을 제시하는 특성을 보인다(Park, 2007). 하지만 이는 농촌마을 공간구조와 기능 사이의 관계를 정략적으로 분석하는데 한계를 지닌다. 또한, 최근 들어 농촌 이미지 제고를 위하여 정부 각 부처 및 지자체에서 사업 및 연구를 진행하고 있으나, 개념 정립 및 개략적인 방안 제시에 그친 실정이다. 특히, 농촌주택에만 치중된 사업이 대부분인데다 농촌마을단위의 공간특성에 기초한 체계적 계획의 부재로 인해, 무질서하고 산만한 난개발이 발생하는 문제가 적지 않다. 이에 따라 농촌마을의 유형과 공간구조를 고려한 계획의 필요성이 강조되어지고 있다.

이를 위한 수단으로 공간의 깊이를 표현하고 계량화하여 해석하는 정량적인 방법론인 공간구문론(Space Syntax)가 제안되었으며, 특히 건축학 및 건축공학분야 등에서 학술적, 실무적으로 그 타당성을 입증 받고 있다(Kang, 2004; Jeoung, 2007). 그 중에서도 농촌마을공간구조 분석에 관한 연구를 살펴보면, 양승정의 1인은 전통마을의 공간적 특성을 살펴보기 위해 길의 구조를 공간구문론을 적용하여 분석하였고(Yang, 2001, 2005, 2006),

강구는 공간구조 해석을 토대로 농촌마을의 공간구조 특성을 도출, 유형화하여 농촌마을의 효율적인 정비를 위한 기초 자료를 제공하였다(Kang, 2004). 또한, 지남석외 1인은 읍·면지역에 대하여 공간구문론을 이용하여 공간구조를 체계적으로 파악하고, 주요시설의 입지 성향을 분석하였으며(Ji, 2012), 황한철외 1인은 공간구문론을 활용하여 농촌마을 빈집·빈터의 입지특성을 유형화하고 이에 따른 활용방안을 제시하였다(Hwang, 2007). 특히, 농촌마을 정비에 관한 연구로 이행욱은 사회적 특성과 공간적 특성의 상관관계를 분석하기 위해 공간구문론을 이용하여 마을의 공간구조특성을 분석함으로써 마을공간정비의 정량화된 계획기준을 제시하고자 하였고(Lee, 2005), 임창수는 공간구조 특성을 도출하는데 공간구문론을 적용하여 어머니 지향형 농촌마을 공간정비시스템을 개발하고자 하였다(Lim, 2008, 2009).

이와 같이 농촌마을에 대한 공간분석이 지속적으로 진행되고 있지만, 일부 연구를 제외하고는 대체적으로 마을단위·공간범위 중심의 방안 제시에만 그치고 있다. 본 연구에서는 선행연구들의 관점을 참고하고 약점을 다소 보완할 수 있도록 농업공동시설을 중심으로 이용 동선의 효율성 및 입지 특성을 도출하는데 공간구문론(Space Syntax)을 적용하여 농촌마을의 공간체계를 고려한 입지 방안을 마련하고자 하였다. 이는 농업공동시설의 입지가 마을 특성마다 공간 구조적 측면에서 어떤 경향을 보이는지 파악하고 배치 계획지침을 마련하는데 의의가 있다.

## 2. 연구범위 및 방법

### 가. 연구범위

본 연구의 대상은 기존 문헌의 농촌마을 리모델링 대상요소를 토대로 한 현장 파일럿 조사 결과와 공간적 유사성이 있는 지역의 통합과정을 거쳐 4개 유형의 농촌마을

Table 1 The scope of research

Type	Characteristics	Village names
Suburban Area	- Workers's dwelling sites - Excessively Increase of Land Use as Manufacturing industry zone - Widespread Urban Lifestyle	Sincheon-ri, Songsan-myeon, Hwaseong-si, Gyeonggi
Inland Agricultural Area	- High rate of small-income farmer - Mostly Dependence on Agricultural Income	Seokgok-2ri, Doan-myeon, Jeungpyeong-gun, Chungbuk
Coastal Plain Area	- Supply to Mechanization of Farming with Making of Agricultural Infrastructure - High rate of Half-farming and Half-fishing	Eompo-ri, Pungyang-myeon, Goheung-gun, Jeonnam
Hilly and Mountainous Area	- Beautiful Natural Environment and Countless Cultural assets, Mountainous area	Eonbyeol-2ri, Gangdong-myeon, Gangneung

을로 확정하였다. 이때, 4개 유형은 농촌마을 종합개발사업 기 사업지를 선정하여 2005년부터 2011년까지 시행된 총 301권역 농촌마을 종합개발사업 중 2011년까지 준공된 104권역을 지역별·유형별로 분류하고 현재 준공된 104권역에서 추진된 사업내용을 분석 후, 유형별·지역별·공간별로 사업을 균등하게 추진한 권역을 추출하여 분류한 것이다(Kim et al., 2012).

이를 토대로 각 마을 유형의 특성을 반영할 수 있고, 공간구조 분석 시 오류를 최소화 할 수 있으며 리모델링 대상요소 보유 정도가 적당한 곳을 기준으로 하여 권역에 속한 1개 행정리를 조사대상지 범위로 한정하였다. 각 유형별로 선정된 마을은 도시근교지역 유형에서 경기도 화성시 송산면 신천리, 내륙농업중심지역 유형에서 충북 증평군 도안면 석곡2리, 해안내륙평야지역 유형에서 전남 고흥군 풍양면 엄포리, 중산간지역에서는 강원도 강릉시 강동면 언별2리이다.

#### 나. 연구방법

본 연구에서는 농업공동시설의 분포를 조사하기 위해 관련문헌을 종합 분석하여 농촌마을 내 농업시설의 공동소유시설과 협업에 필요한 공동생산공간의 대상요소 항목체계를 추출하였다. 이러한 대상요소 항목체계를 토대로, 참여연구원<sup>1)</sup>의 집단 토의와 현장 파일럿 조사를 통해 도시근교지역(화성), 내륙농업중심지역(증평), 해안·평야지역(고흥), 중산간지역(강릉) 총 농촌마을 4개 유형에 대해 조사대상지로 확정된 후 현장조사를 실시하였다.

이때 현장조사에서는 해당마을 지형도를 기본도면으

로 하여 조사자가 직접 도면에 마을 공간 내 농업공동시설 대상요소 위치를 표시하여 입지를 조사하였다. 이에 따라 해당마을에 대한 도로망을 중심으로 논·밭, 주거지, 야산, 하천을 CAD 도면으로 구축하였다. 이는 공간구문론 분석을 위해 도로망을 기준으로 축선 작성이 우선되어야 하기 때문이다. 또한, 공간구문론에 의한 분석 프로그램으로는 S-cube Axial Analyzer v2.3프로그램<sup>2)</sup>을 이용하여 4개 유형의 농촌마을에 대한 공간분석을 진행하였다. 공간분석은 통합도, 국부통합도, 통제도, 연결도, 공간깊이 총 5개 항목을 토대로 측정값을 도출하였다. 이때, 각 마을의 통합도와 농업공동시설의 공간깊이 값을 바탕으로 유형화하여 유형별 농업공동시설 리모델링 방안을 도출하였다.

## II. 농촌마을 유형별 농업공동시설 현황 및 공간구문론에 따른 입지 분석

### 1. 농업공동시설의 대상요소

본 연구에서는 기존문헌의 농촌마을 리모델링 시스템 개발에 필요한 대상요소 항목체계를 구축한 것을 토대로 (Kim et al., 2012; NAAS, 2013), 농업공동시설에 해당하는 요소를 추출하였다. 이는 문헌분석, 인터뷰와 현장조사, 전문가 검토를 통해 최종적으로 125개의 대상요소를 도출한 것이다.

이와 같은 연구결과를 바탕으로 농업공동시설에 속하

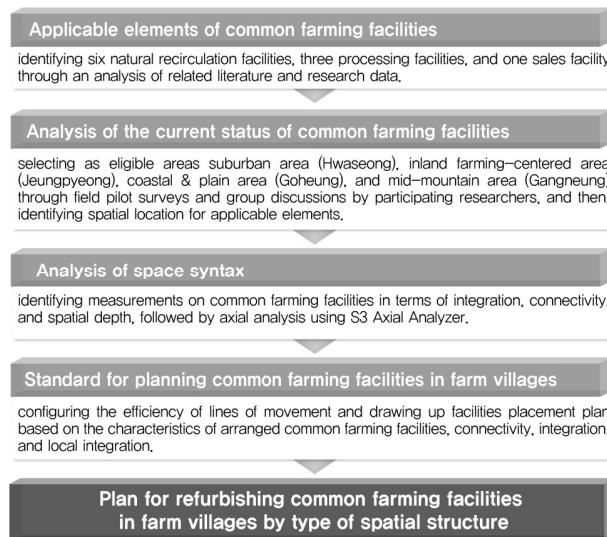


Figure 1. Process of research

Production Facilities		
Irrigation Facilities	Bridge	Irrigation canal
	River Stream	Floodgate
	Tube well Facility	Dam
	Reservoir	Pumping Station
	Dammed pool for irrigation	Intake Station
	Embankment	
Natural Recycling Facilities	Sawdust fermentation Facility	
	Compost facility	
	Common compost facility	
Production·Storage Facilities	Vinyl House	Common gathering facility
	Common warehouse	Common raising seedlings facility
	Cold warehouse	Farm
	Agricultural machine storehouse	Nursery Cultivation Facility
	Cattle Shed	Green House
Processing Demonstration Facilities	Common drying and Processing facility	Common workshop
	Rice mill	Sorting Facility
	Rice Processing Complex	
Sales Facilities	Agricultural Specialty Product Market	
	Common sales facility	
	Sales Shop	
Production Infrastructure	Farm Road	
	Irrigation Structure	

▼

Agricultural common facilities		
Natural Recycling Facilities	Natural Recycling Facilities	Common compost facility
		Common warehouse
		Cold warehouse
Production·Storage Facilities		Common gathering facility
		Common raising seedlings facility
		Agricultural machine storehouse
Processing Demonstration Facilities		Common drying and Processing facility
		Rice mill
		Common workshop
Sales Facilities	Common sales facility	

Figure 2. Elements of Common farming facilities

는 범위인 생산공간 중 대상요소를 추출하였다. 추출한 대상요소는 자연순환시설에서 공동퇴비장, 공동창고, 저온저장고, 공동집하장, 공동육묘장, 농기계보관창고, 총 6개 요소와 가공처리시설에서 공동건조가공시설, 정미소, 공동작업장 총 3개 요소, 마지막으로 판매시설 중 공동판매장까지 총 10개 요소이다. (Fig. 2 참조)

## 2. 농촌마을 유형별 농업공동시설 현황조사

농촌마을 유형분류에 따른 현장조사 대상지의 공간적 범위는 농촌마을종합개발사업 추진지역을 토대로 유형별·지역별·공간별로 권역 및 유형별 대상지를 추출한 기존 문헌(Kim et al., 2012; Kwon et al., 2015)의 분석내용을 바탕으로 현장 파일럿 조사 후 공간적 유사성이 있는 지역을 통합 및 한정하였다. 이는 아래 Table 2와 같다.

현황조사에서는 농업공동시설 대상요소를 바탕으로

도시근교지역(화성), 내륙농업중심지역(증평), 해안·평야 지역(고흥), 중산간지역(강릉)에 대한 각 요소별 공간적 위치와 개소수를 조사하였고, 이에 대한 현황을 정리하면 아래 Table 3과 같다.

농업공동시설에 대한 현장조사는 농촌마을 유형별 4개 마을에 대해 농업공동시설 리스트를 토대로 각 요소의 위치와 사진촬영을 병행하였다. 또한, 공간구문론(Space Syntax)를 사용하여 시설의 위치와 공간구조분석 내용을 비교하기 위해 도면 상 각 요소에 대한 유형을 기호화하였다.

화성시 송산면은 서해안과 인접한 서북쪽에 위치하고 있으며, 먼 소재지를 중심으로 국도와 지방도가 연결되어 기업체가 입주하여 도시근교지역에서 나타나는 특성을 나타내고 있다. 이때, 신천리 마을은 129가구, 인구는 약 290명 정도이며 수도작 중심의 농업과 포도 재배가

Table 2. Target area selection

Type	Development zone	Location	Legal Village	Administrative Village	Target area selection
Suburban Area	Go-Jung Develop. zone	SongSan-myeon, Hwasung-si, Gyeonggi-do	GoJung-ri(4), SsangJung-ri(2), YongPo-ri(2), SinCheon-ri	SinCheon-ri	<b>SinCheon-ri, Songsan-myeon, Hwasung-si, Gyeonggi-do</b>
Transportation centered Area	Hon-Bul Literary Develop. zone	SaMae-myeon, NamWon-si, Jeonbuk	SeoDo-ri(3), InHwa-ri, WolPyeong-ri(2)	InHwa-ri	<b>Seokgok-2ri, Doan-myeon, Jeungpyeong-gun Jeonbuk</b>
Manufacturing industry-centered Area	Sung-Gok Develop. zone	PungGak-myeon, ChungDo-gun, Gyeongbuk	SeongGok-ri(3), HyunRi-ri, SuWol-ri, BongGi-ri(2)	HyunRi-ri	
Inland Agricultural -centered Area	Sang-Green Develop. zone	DoAn-myeon, JeungPyeong-gun, Jeonbuk	GwangDuk-ri(3), SeokGok-ri(2), DoDang-ri(3)	SeokGok-2ri	
Coastal Plain-centered Area	Han-Dong Develop. zone	PungYang-myeon, GoHeung-gun, JeonNam	HanDong-ri(4), BoChun-ri(5), BongYang-ri(3)	UmPo-ri	<b>UmPo-ri, Pungyang-myeon, Goheung-gun, Jeonnam</b>
Coastal Tourism-centered Area	Geo-Lim Develop. zone	DunDeok-myeon, GeoJe-si, GyeongNam	GeoRim-ri(3), SangDeun-ri(2), SiMoik-ri(2), BangHa-ri(2), SanBang-ri	UmPo-ri, SinGi-ri	
Mountainous Tourism-centered Area	Jung-Gam-e Develop. zone	GangDong-myeon, GangNeung-si, GangWon	MoJun-ri, UnByul-ri(2), SangSiDong-ri	MoJun-ri, UnByul-2ri	<b>Unbyeol-2ri, Gangdong-myeon, Gangneung</b>

※ Legal Village ( ) : The number of Administrative Village

Table 3. Current state of production space

Classification	Agricultural common facilities Element list	Village type				Symbol
		Suburban Area	Inland Agricultural Area	Coastal Plain Area	Hilly and Mountainous Area	
Natural Recycling Facilities	Common compost facility	-	1	-	-	◆
	Common warehouse	3	1	1	4	
	Cold warehouse	1	1	-	3	
	Common gathering facility	-	-	-	-	
	Common raising seedlings facility	-	-	-	-	
	Agricultural machine storehouse	-	-	-	-	
Processing Demonstration Facilities	Common drying and Processing facility	-	1	-	1	▲
	Rice mill	-	1	-	1	
	Common workshop	-	-	-	-	
Sales Facilities	Common sales facility	1	-	-	-	■

주를 이루고 있다. 신천리 마을 내 농업공동시설 현황조사 결과, 공동창고 3곳, 저온저장고 1곳, 공동판매장 1곳으로 총 5개소가 조사되었다. 공동창고 총 3곳 모두 마을 주입구 도로로부터 떨어져 있으나, 한 곳에 집중되어 있음을 알 수 있었다. 반면에 저온저장고는 유일하게 1곳이었으나, 공동창고와 멀리 떨어진 곳에 위치해 있고 공동판매장 역시 주입구도로에서는 접근이 어려운 곳에 위치해 있었다. 신천리 마을은 다른 마을에 비해 가구와 인구수가 제일 많음에도 불구하고, 공동시설의 규모가 작고 주로 개인 가구별 설치한 창고와 농기계창고, 저온저장고가 파악되었다.

중평군 도안면은 중평군 북쪽에 위치해있다. 대규모 농지정리와 하천정비사업으로 논농사가 활발히 이루어지고, 최근 대규모 축산 등으로 농가 소득을 올리고 있다. 이때, 석곡2리 마을은 55가구, 인구수 116명이 거주하고 있으며 대규모 논농사와 축사가 다수 분포되어 있다. 석곡2리 마을의 농업공동시설은 공동퇴비장 1곳, 공동창고 1곳, 저온저장고 1곳, 공동건조가공시설 1곳, 정미소 1곳으로 총 5개소로 조사되었다. 석곡2리 마을에 위치한 공동시설은 한 곳에 집중되어 있어 쉽게 파악할 수 있었으며 진입할 수 있는 마을 주입구 도로와 접근이 용이하였다. 특히, 공동퇴비장, 공동건조가공시설, 정미소, 저온저장고는 다른 마을의 공동시설과 달리 대규모로 구비가 되어 있어 내륙농업중심지역의 특성을 반영된 점을 파악할 수 있었다.

고흥군 풍양면은 고흥과 녹동 중간부에 위치하였으며 미맥 위주의 농업을 중심으로 하고 있다. 풍양면 내 엄포리 마을은 39가구에 인구수는 89명이 거주하고 있다. 엄포리 마을은 다른 마을에 비하여 가구와 인구수가 적

으며, 반농반어가로 영세농업의 비율이 높았다. 이에 따라 조사된 농업공동시설은 유일하게 공동창고 1곳으로 조사되었다. 공동창고는 마을에서 경작지로 가는 도로변에 위치하여 이용하기 쉽도록 되어있었다.

강릉시 강동면은 중동부에 있는 면으로서 대부분 산지로 이루어져 농경지가 적으며 주요 농산물은 쌀, 고구마이다. 특히, 언별2리 마을의 경우는 87가구, 인구수 218명이 거주하며 주요 농산물로는 쌀·감이 있다. 농업공동시설 현황은 공동창고 4곳, 저온저장고 3곳, 공동건조가공시설 1곳, 정미소 1곳으로 총 9개소로 조사되었다. 언별2리 마을의 공동시설은 주입구 도로 두 갈래에 고루 분포된 모습을 보였다. 이는 산지마다 군집한 가구에 분포한 것으로 공동시설의 접근과 이용이 용이하도록 한 곳에 집중되어 있는 것을 볼 수 있었다. 하지만, 공동작업을 필요로 하는 공동건조가공시설과 정미소는 다소 접근이 어려운 곳에 위치해 있는 것으로 판단되었다.

### 3. 농촌마을 유형별 공간구문론(Space Syntax)에 따른 농업공동시설 입지 분석

공간구문론(Space Syntax)을 적용하기 위해서 외부공간 분석프로그램인 에스큐브 (S-cube Axial Analyzer)를 활용하여 축선 분석을 실시하였다. 이때, 축선은 가장 멀리 가시(可視)할 수 있으며, 접근할 수 있는 연속된 1차원 공간을 의미한다.

또한, 공간구문론 분석을 통해 도출되는 정량적인 결과 항목은 공간깊이(Depth), 연결도(Connectivity), 통합도(Integration), 국부통합도(Integration3), 통제도(Control) 등이 있다. 이외에도 도출된 항목 간 상관관계를 통하여

Table 4. List of elements of indoor residential space

Term	Description
Depth	It refers to the minimum number of spaces that one passes through to move from one space to another.
Connectivity	It refers to the number of spaces that are directly accessible in a space.
Integration	An indicator that shows how easily one can access the entire space from different spaces. Generally, overall integration larger than 1 suggests a space with high level of integration, and it means that a specific unit of space has easy access to the entire space.
Integration3	It refers to local spatial characteristics, and calculates integration by considering only several depths from each space. Specifically, it shows the structural characteristics of local spatial arrangement.
Control	As a concept that enlarges on the number of connections from a space, it indicates degree of control on adjacent spaces from a specific space. Generally, 1 or more suggests a high level of control on adjacent spaces, while less than 1 indicates low control.

또 다른 관점의 분석 및 해석도 가능하다.

본 연구에서는 5가지 항목 중 각 단위축공간이 전체 공간분포에서 얼마나 쉽게 접근 할 수 있는가를 나타내는 통합도(Integration), 한 단위 축 공간에 직접적으로 연결된 공간의 수를 나타내는 연결도(Connectivity), 기준이 되는 공간으로부터 특정 공간까지 도달하기 위해 거쳐야 하는 최소한의 공간 수를 나타내는 공간깊이(Depth) 총 3개 항목을 활용하여 분석하였다. 이는 마을 내 모든 공간에서 농업공동시설의 접근성을 파악하기 위함이며, 농촌마을 내부의 전체 공간과 농업공동시설로 진입하는 축선 및 가장 근접한 축선을 대상으로 측정되는 항목이다. 본 연구에서 활용하지 않은 요소로서 국부통합도(Integration 3)의 경우, 국부적인 공간특성을 나타내는 것으로 각 공간으로부터 몇 개의 깊이(Depth)까지만 고려하여 통합도를 계산한 것이다. 통제도(Control)는 공간의 연결수를 발전시킨 개념으로 한 공간에서 인접공간과의

통제정도를 나타낸 것이다. 두 분석요소는 국부적인 공간배치구조 특성을 보여주는 수치이기 때문에 수치 도출 및 해석에서 배제하였다.

통합도(Integration)의 경우 일반적으로 수치가 1보다 크면 통합도가 높은 공간으로 판단할 수 있으며, 축선도 상에서 가장 높은 통합도 수치를 나타내는 축선이 붉은색 계열을 나타낸다. 연결도(Connectivity)는 직접적으로 연결된 축선의 수가 높은 곳이 붉은색 계열을 나타내며, 공간깊이(Depth)는 마을 내 최대 통합도를 나타내는 축선으로부터 가장 접근이 어려울수록 붉은색 계열을 나타낸다.

### 가. 도시근교지역(화성)

단위축공간 분석결과, 신천리 마을은 275개의 축선으로 형성되어있으며 통합도가 높게 측정된 공간이 마을의 주입구로부터 멀리 떨어져 있어, 상대적으로 외부인이



Figure 3. Integration of Suburban Area



Figure 4. Connectivity of Suburban Area

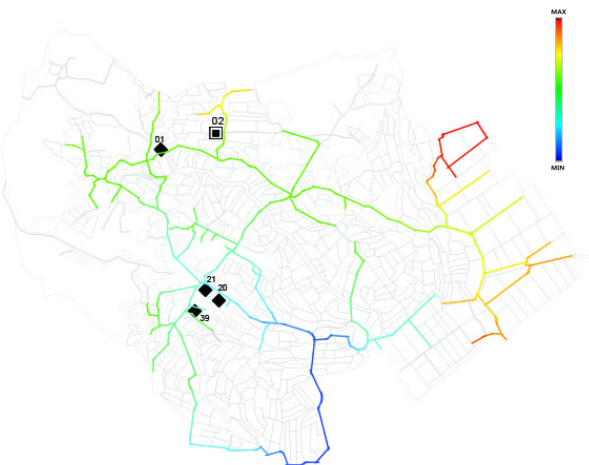


Figure 5. Depth of Suburban Area

Table 5. Data of Suburban area analysis

Element (NO.)	Integration	Connectivity	Depth	Element (NO.)	Integration	Connectivity	Depth
Cold warehouse (1)	0.173	2.000	45.0	Common warehouse (20)	0.371	2.000	18.0
Common warehouse (21)	0.367	2.000	19.0	Common warehouse (39)	0.281	2.000	27.0
Common sales facility (2)	0.173	3.000	45.0				
Whole village	Average			0.272	2.225	23.4	
	Standard deviation			0.064	0.734	12.0	

마을을 접근하기에 불리하다.

이때 마을 전체통합도는 0.272, 공간깊이는 23.4, 연결도는 2.225로 분석되었다. 마을 내 공동창고 3곳(20, 21, 39)과 저온저장고(1)는 마을 전체통합도보다 높은 곳에 입지해 있다. 반면 공동판매장(2)은 통합도가 낮은 곳에 입지해 있어 접근성이 낮지만, 연결도가 높아 주도로에서부터 쉽게 인지할 수 있다. 신천리 마을의 경우, 공동소유를 위한 공동창고시설이 통합도가 가장 높게 측정된 위치에 집중되어 있음을 볼 수 있다.

**나. 내륙농업중심지역(중평)**

중평2리 마을은 199개의 축선으로 형성되어있으며, 마을 측면으로 길게 뻗은 가로를 따라 남서쪽에 주거지역

이 밀집해 있다. 이 가로를 중심으로 통합도와 연결도가 높고 깊이가 얇아 외부인이 쉽게 접근할 수 있다.

마을 전체 통합도는 0.468, 공간깊이는 7.1, 연결도는 2.422이며, 마을 내 공동농업시설은 전체 통합도보다 높은 곳에 위치해있어, 전반적으로 마을 주민이 쉽게 이용할 수 있는 것으로 파악된다. 또한, 공동건조가공시설은 대형차량 출입이 가능하고 유통과정에서 농산물 및 가공생산품의 일시적인 적치가 가능할 수 있도록 접근성이 우수한 입지 조건에 있는 것으로 분석된다. 다만, 공동퇴비장(223) 같은 기피시설은 통합도가 낮지만 공간깊이가 깊은 곳에 위치해야 할 것으로 판단된다.

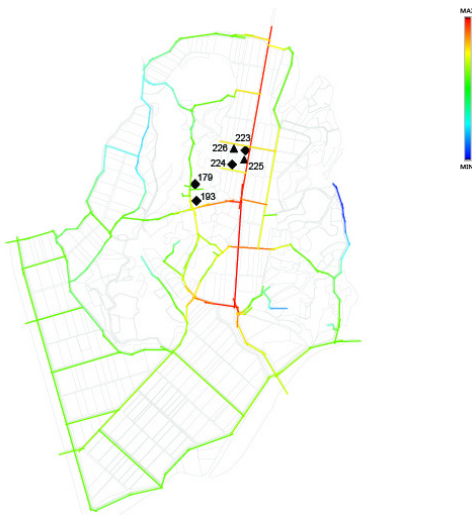


Figure 6. Integration of Inland Agricultural area

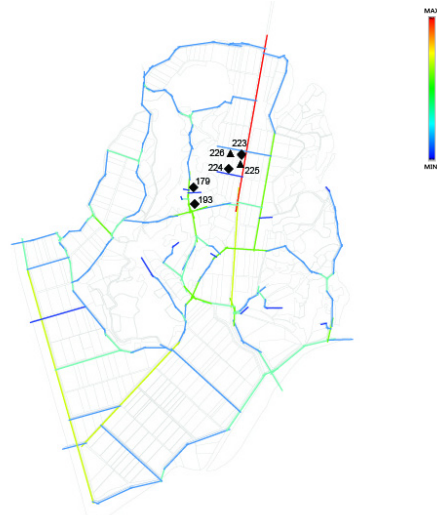


Figure 7. Connectivity of Inland Agricultural Area

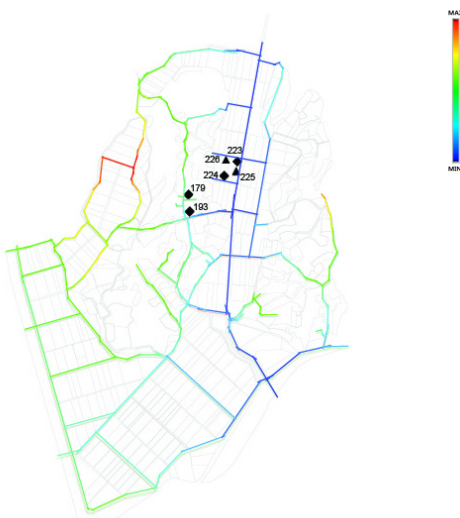


Figure 8. Depth of Inland Agricultural Area

Table 6. Data of Inland agricultural area analysis

Element (NO.)	Integration	Connectivity	Depth	Element (NO.)	Integration	Connectivity	Depth
Common drying and Processing facility (225)	0.669	8.000	0.0	Rice mill (226)	0.669	8.000	0.0
Cold warehouse (179)	0.495	2.000	6.0	Common warehouse (193)	0.584	5.000	4.0
Common compost facility (223)	0.604	2.000	1.0	Cold warehouse (224)	0.592	1.000	1.0
Whole village	Average				0.468	2.442	7.1
	Standard deviation				0.093	0.990	4.1



**다. 해안 평야지역(고흥)**

업포리 마을은 106개의 축선으로 형성되었으며, 통합도가 높게 측정된 가로가 교량과 연결되어 마을 주입구의 역할을 하고 있다. 해안가와 가깝게 위치한 업포리 마을은 동시에 평야지대에 위치해 있어, 대규모 경작지로 이뤄져 있어 상대적으로 단순한 공간구조를 보이고 있다.

이때 마을 전체 통합도는 0.512, 공간깊이, 6.51, 연결도는 2.306으로 분석되었다. 마을 내 농업공동시설로는 유일하게 공동창고 1곳(79)이 있으며 이 시설은 경작지와 가깝고 통합도가 높은 가로에 위치해 있다. 이는 용도의 특성상 농경지와 가깝고 접근이 쉬운 곳에 입지해, 주민들이 쉽게 이용할 수 있는 것으로 분석된다.

**라. 중산간지역(강릉)**

언별2리 마을은 442개의 축선으로 상대적으로 다른 3개 유형의 농촌마을에 비해 규모가 크고 주거지가 골짜기를 따라 위치하여 산간마을의 특성을 보이고 있다. 또한, 마을 주입구 역할을 하는 가로가 크게 2개의 축으로 이루어져 있다.

통합도는 0.257, 공간깊이 25.9, 연결도 2.127로 분석되었다. 공동창고와 저장고가 통합도가 가장 높은 축인 가로에 분포되었다. 언별2리 마을에서 정미소와 공동건조가공시설, 공동창고가 한 곳에 밀집된 장소가 있으나, 공간깊이가 깊고, 연결도와 통합도가 낮은 곳에 위치해 있어 마을주민이 접근하기에 어려움이 있다.

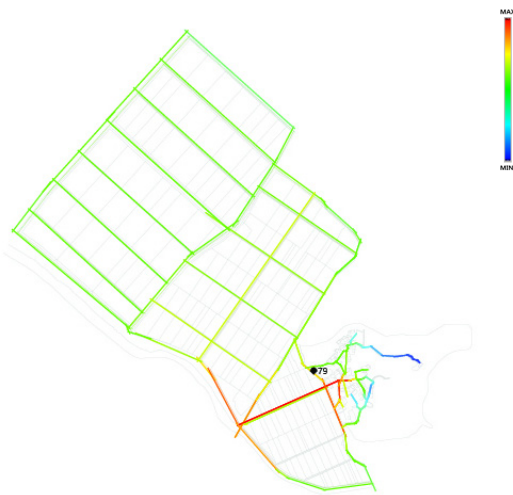


Figure 9. Integration of Coastal Plain Area

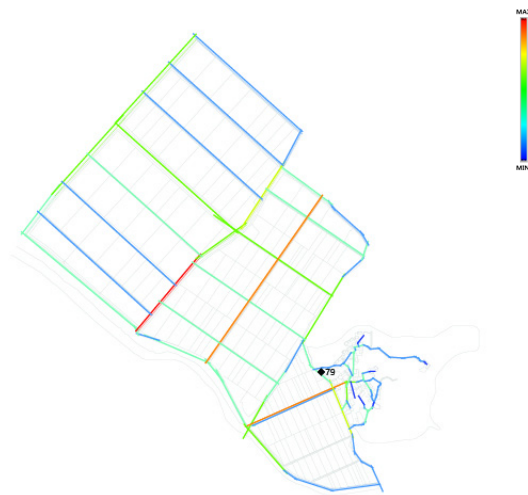


Figure 10. Connectivity of Coastal Plain Area

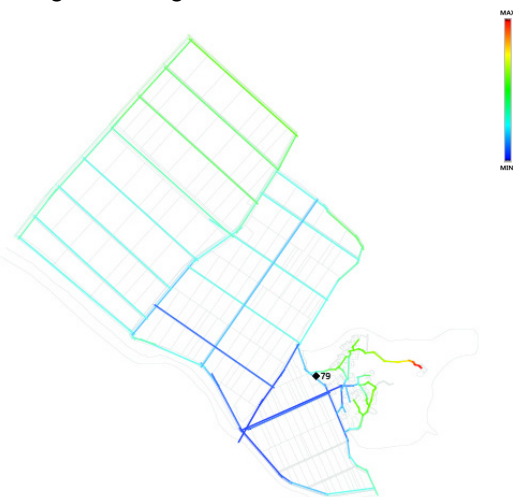


Figure 11. Depth of Coastal Plain Area

Table 7. Data of Coastal plain area analysis

Element (NO.)	Integration	Connectivity	Depth	Element (NO.)	Integration	Connectivity	Depth
Common warehouse (79)	0.650	3.000	3.0				
Whole village	Average				0.512	2.306	6.51
	Standard deviation				0.141	0.923	3.9

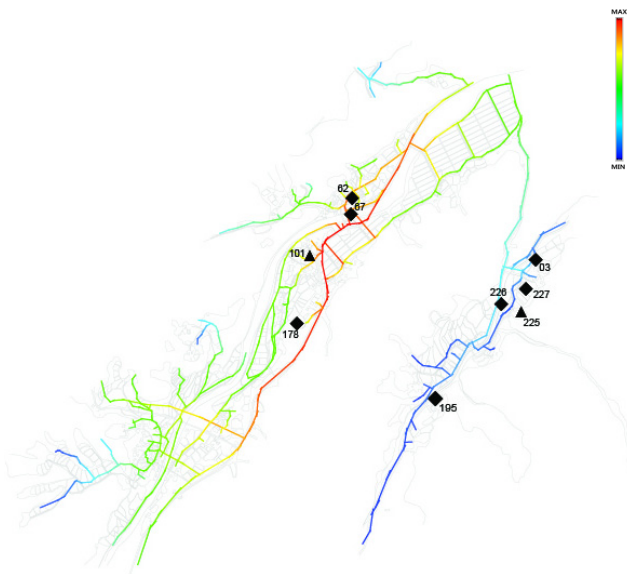


Figure 12. Integration of Hilly and Mountainous Area

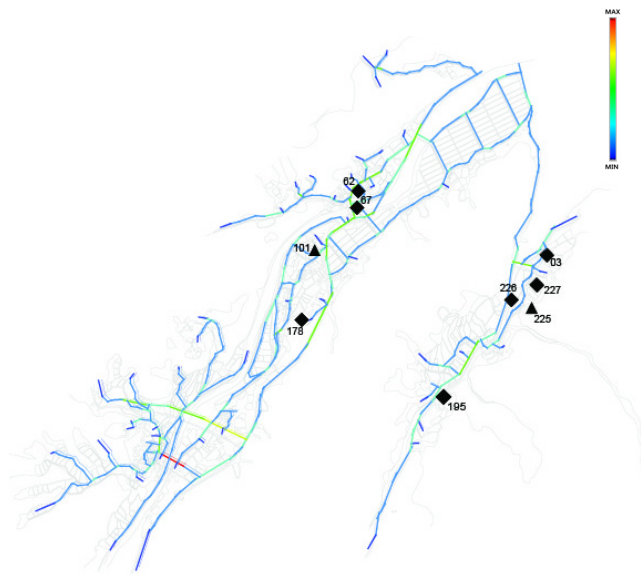


Figure 13. Connectivity of Hilly and Mountainous Area

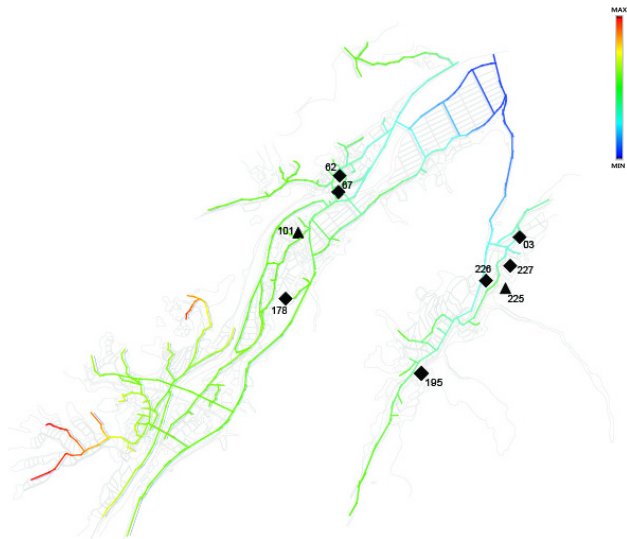


Figure 14. Depth of Hilly and Mountainous Area

Table 8. Hilly and mountainous area analysis of data

Element (NO.)	Integration	Connectivity	Depth	Element (NO.)	Integration	Connectivity	Depth
Common drying and Processing facility (101)	0.357	2.000	20.0	Rice mill (225)	0.159	2.000	18.0
Common warehouse (3)	0.171	2.000	15.0	Common warehouse (62)	0.160	2.000	2.0
Cold warehouse (67)	0.325	2.000	19.0	Common warehouse (178)	0.311	1.000	25.0
Cold warehouse (195)	0.169	3.000	16.0	Cold warehouse (226)	0.163	2.000	17.0
Common warehouse (227)	0.159	2.000	18.0				
Whole village	Average			0.257	2.127	25.9	
	Standard deviation			0.061	0.732	11.3	

### III. 공간구조유형 특성에 따른 농업공동 시설 정비 방안 수립

#### 1. 농촌마을 공간구조유형 특성

공간구문론(Space Syntax)을 적용하여 도출한 농업공동 시설에 대한 통합도(Integration)·공간깊이(Depth)·연결도(Connectivity)를 종합하여 농촌마을 공간구조유형을 분류하기 위해 아래 Table 9와 같이 나타내었다.

유형분류에 있어 마을 전체적인 공간구조 특성과 농업공동시설의 입지특성을 동시에 고려해야 할 것이다. 따

라서 본 연구에서는 마을공간의 전체적인 특성을 반영한 통합도(Integration)와 마을중심지로부터 농업공동시설의 입지 특성을 나타내는 공간깊이(Depth)를 상대적으로 비교하고자 하였다.

Fig. 15와 같이 공간구조유형은 총 4가지 공간유형으로 나타낼 수 있으며, 마을 전체 통합도 평균값과 농업공동시설 전체 공간깊이 평균값을 기준으로 구분하였다. 연결도(Connectivity)의 경우, 그래프 상 크기에 따라 나타내었으며, 각 마을별로 색상을 달리하여 표현하였다.

농촌마을 공간구조유형에 따른 농업공동시설의 입지 특성을 살펴보면 다음과 같다.

Table 9. Analysis Factor of Space Syntax for Categorization of Space type

Area	Element(NO.)	Integration	Depth	Connectivity
Suburban area	Common warehouse(20)	0.371	18	2.000
	Common warehouse(21)	0.367	19	2.000
	Common warehouse(39)	0.281	27	2.000
	Cold warehouse(1)	0.173	45	2.000
	Common sales facility(2)	0.173	45	3.000
Inland agricultural area	Common compost facility(223)	0.604	1	2.000
	Common warehouse(193)	0.584	4	5.000
	Cold warehouse(179)	0.495	6	2.000
	Cold warehouse(224)	0.592	1	1.000
	Common drying and Processing facility(225)	0.669	0	8.000
Coastal plain area	Rice mill(226)	0.669	0	8.000
	Common warehouse(79)	0.65	3	3.000
Hilly and mountainous area	Common warehouse(3)	0.171	15	2.000
	Common warehouse(62)	0.16	2	2.000
	Common warehouse(178)	0.311	25	1.000
	Common warehouse(227)	0.159	18	2.000
	Cold warehouse(67)	0.325	19	2.000
	Cold warehouse(195)	0.169	16	3.000
	Cold warehouse(226)	0.163	17	2.000
	Common drying and Processing facility(101)	0.357	20	2.000
	Rice mill(225)	0.159	18	2.000
Whole village Integration Average		0.362		
Agricultural common facilities Depth Average		15.190		

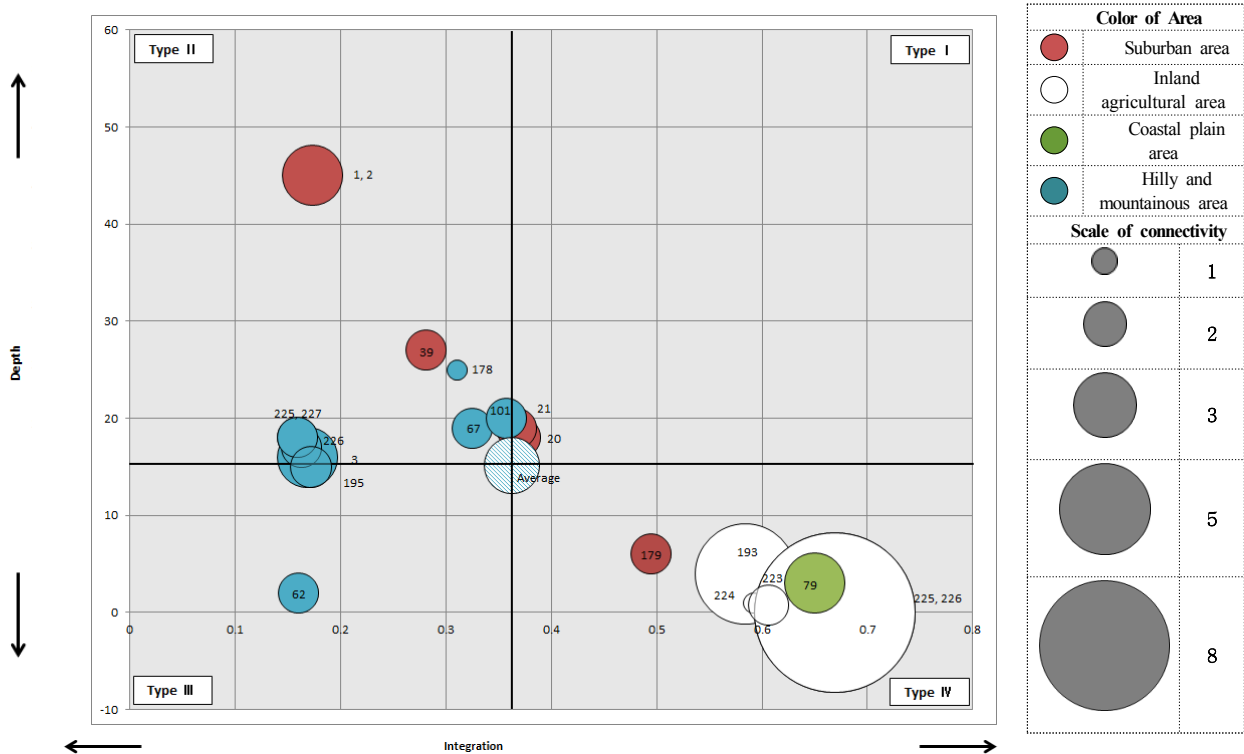


Figure 15. Type According to Integration of the village and the depth of the Agricultural common facility

유형 I 은 일반적으로 마을 내 주거입지가 분산된 경우라 할 수 있다. 이는 주거지 내 공간의 연계성이 좋아 공간통합도가 상대적으로 높게 나타나지만, 주거지와 주거지 사이에 경작지가 형성되어 있어 농업공동시설의 분포는 분산된 형태로 공간깊이가 깊게 나타나는 경향이 있다. 이러한 공간정비는 공간깊이가 깊은 곳에 기피시설을 형성하고, 접근성이 확보된 공간은 공공시설을 입지시키는 것이 바람직하다.

유형 II 는 일반적으로 마을내부의 도로체계가 복잡한 구조를 형성하고 있다. 주거지 내 도로의 연계성이 떨어지는 공간으로 비교적 통합도(Integration)가 낮고 깊이가 깊어 농업공동시설의 분포는 마을 중심지를 기점으로 분산된 형태이다. 이러한 경우, 농업공동시설 중 마을 내 주민의 이용 및 접근이 용이하기 위하여 공동창고, 공동집하장, 농기계보관창고, 저온저장고, 공동건조가공시설, 공동작업장, 정미소가 분산되지 않도록 입지하도록 한다. 이 유형에는 도시근교지역(화성)의 농업공동시설과 중산간지역(강릉)의 농업공동시설 일부가 나타났다.

유형 III 은 마을공간의 연계성이 떨어져 통합도(Integration)가 낮으나, 깊이가 얕아 농업공동시설의 분포는 상대적으로 집중되어 중심지에 입지한 형태이다. 이때 농업공동시설이 마을 중심지에 비교적 근접한 곳에 입지하고 있어 중심지로부터 격리해야 할 기피시설은 구분하여 입지하도록 한다. 이 유형에는 중산간지역(강릉)의 농업공동시설 중 공동창고 2개 시설만이 나타났다.

유형 IV 는 비교적 마을공간 내 연계성이 좋아 통합도(Integration)가 상대적으로 높고 농업공동시설의 깊이가 얕게 나타난다. 이때 농업공동시설 중 격리해야 하는 대상요소는 중심지로부터 통합도가 낮고 공간깊이가 깊은 곳에 입지하도록 한다. 또한, 마을의 개방적인 구조로 외부인의 방문이 예상되는 경우 공동판매시설의 입지를 공간깊이가 얕은 곳으로 고려하도록 한다. 여기에서는 내륙농업중심지역(증평)과 해안·평야지역(고흥)에서의 농업공동시설이 나타났다.

## 2. 공간구조 특성별 농촌마을 농업공동시설 정비 방안

### 가. 도시근교지역(화성) 농업공동시설 정비 방안

신천리 마을의 전체 공간깊이가 23으로 본 지역은 상대적으로 다른 마을들에 비해 외부로부터 접근이 복잡한 구조를 보이고 있다. 또한, 전체 통합도는 0.272로 마을 내부적으로도 연결성과 접근성이 떨어진다. 즉, 신천리 마을은 폐쇄적이고 마을 중심부로의 접근이 어려운 구조라고 할 수 있다.

이때 공동창고 3곳(20,21,39)은 마을 중심부에 해당하는 통합도가 높은 곳에 입지해 있어, 시설을 이용하는데 적절한 위치에 있다. 공동창고의 경우, 경작지와 연계성이 좋은 곳에 입지하여 생산효율을 증대할 수 있다.

반면, 저온저장고(1)의 경우에는 접근하기에 불리한 위치해 있어 농업공동시설 정비 시, 통합도가 높고 연결도가 높은 축에 재배치를 하도록 한다. 또한, 공동판매장(2) 역시 공간깊이가 깊은 곳에 위치해 있어, 외부인의 접근이 용이하도록 중심가로나 마을 입구에 위치하도록 한다.

### 나. 내륙농업중심지역(증평) 농업공동시설 정비 방안

석곡2리 마을은 공간깊이가 7로 공간깊이가 상대적으로 낮고 외부로부터 접근이 양호하며 전체 통합도는 0.468로 내부적으로는 다소 연결성이 적어 주거지-경작지-주거지 형태를 보인다.

이때, 통합도가 높은 마을 중심부에 위치한 공동건조가공시설(225)과 정미소(226), 저온저장고(224)는 마을 주민이 공동으로 쉽게 이용할 수 있도록 적절한 위치에 있다. 이후 정비 시, 주거지와 경작지, 외부로부터의 접근 역시 고려하여 통합도 뿐만 아니라, 연결도가 높고 공간깊이가 얕은 가로에 계획하도록 한다.

그러나 앞서 한 곳에 위치한 공동시설 부지에 공동비장(223)의 경우는 기피시설에 해당하기 때문에 마을 내 접근성이 용이한 중심지보다 공간깊이가 깊고 통합도가 낮은 곳에 입지하도록 계획해야 한다. 또한, 마을 주거지에 위치한 저온저장고(179)와 공동창고(193)는 외부의 접근이 어려운 곳에 있어, 정비 시 마을 주민들이 쉽게 이용할 수 있는 연결도가 높은 곳을 고려하도록 한다.

### 다. 해안·평야지역(고흥) 농업공동시설 정비 방안

엄포리 마을은 공간깊이가 6으로 외부에서의 접근이 단순하고 용이하며 마을 내부공간의 통합도 역시 0.512로 연결성과 접근성이 양호한 구조를 나타낸다.

농업공동시설 배치에 있어 유일한 공동창고(79)는 통합도가 높고 공간깊이가 얕은 가로에 위치해 있다. 또한, 경작지와 주거지 사이에 입지해 있어 평야지역의 특성에 적절한 시설 배치를 나타내고 있다.

이후 정비 시, 통합도가 좀 더 높은 마을 중심부에 입지하여 마을 주민이 이용하기에 쉽도록 한다.

### 라. 중산간지역(강릉) 농업공동시설 정비 방안

언별2리 마을은 공간깊이가 25.9로 상당히 깊고, 통합도는 0.257로 신천리 마을에 비해 상대적으로 공간구조가 내·외부로부터 접근이 어렵고 폐쇄적인 마을 구조라

고 할 수 있다.

특히, 이 중 경작지의 비율이 높고 통합도가 높은 가  
 로에 속한 공동건조가공시설(101), 공동창고(62,178), 저  
 온저장고(67)는 모두 주거지와 경작지 사이에 위치해 있  
 다. 이를 정비할 때, 통합도가 높은 축에 속해 있으나,  
 전반적으로 마을 공간의 연계성이 떨어지기 때문에 마을  
 중심지 한 곳에 입지하도록 한다.

또한, 경작지 규모가 통합도가 높은 곳에 비해 적고,  
 공간깊이가 깊어 내·외부의 접근이 불리한 공동시설의  
 불가피한 입지는 연결도가 높고 마을 초입에 입지하도록  
 한다. 특히, 정미소(225), 저온저장고(226), 공동창고(227)  
 가 한 곳에 입지한 경우에 입간판을 설치하여 접근을 쉽  
 게 유도할 수 있도록 해야 한다.

#### IV. 결 론

농촌은 협동이 필요한 농업생산의 특성으로 인해 생  
 산 활동에 필요한 다양한 공동시설의 설치가 불가피하  
 다. 그러나 이러한 농업공동시설이 농촌마을의 유형과  
 공간구조를 고려하지 않은 채 각 지자체 및 주민들의 주  
 도하에 설치되고 있는 것이 현실이다. 이에 이 연구에서  
 는 농촌지역의 공간 특성을 고려하여 농업공동시설의 배  
 치가 이루어질 수 있도록 공간구문론을 이용하여 정비  
 방안을 제시하였다. 연구의 과정과 결과는 다음과 같다.

1. 관련문헌 및 연구 자료를 분석하여 농촌마을 내 주  
 민들이 공동으로 이용하는 농업시설의 자연순환시설(공  
 동퇴비장, 공동창고, 저온저장고, 공동집하장, 공동육묘  
 장, 농기계보관창고)과 가공처리시설(공동건조가공시설,  
 정미소, 공동작업장), 판매시설(공동판매장)의 항목체계를  
 추출하였다.

2. 농업공동시설 대상요소 항목체계를 바탕으로 마을  
 유형의 특성을 반영할 수 있고, 공간구조 분석 시 오류  
 를 최소화 할 수 있는 지역을 선정하여 도시근교지역(화  
 성시 신천리), 내륙농업중심지역(중평군 석곡2리), 해안  
 평야지역(고흥군 엽포리), 중산간지역(강릉시 언별2리)에  
 대해 현장조사를 시행하고, 공간분석을 시행하였다.

3. 농촌마을 유형별 공간구조분석 결과, 도시근교지역,  
 내륙농업중심지역, 해안·평야지역, 중산간지역에 대해 각  
 형태별 공간적 특성과 농업공동시설 배치경향을 파악하  
 여 제시하였다.

4. 공간구문론의 통합도와 공간깊이와의 관계를 유형  
 화하여 4개 유형을 제시하고, 유형에 따른 농업공동시설  
 의 특성을 분석하여 제시하였다.

5. 마지막으로 농촌마을 유형별 공간구조 특성과 농업

공동시설 배치 계획 특성을 연계하여 각 농촌마을 유형  
 별 농업공동시설 정비 방안을 제시하였다.

이 연구에서 제시한 농업공동시설 정비 방안은 기존  
 마을 재정비를 위한 기술적 대안의 하나로 정규사업화가  
 가능할 것이며, 마을 정비여건 분석, 정비목표체계 설정,  
 대안 제시 등을 위한 시스템 기술과의 접목으로 농촌마  
 을 리모델링 정책 수립에 활용 가능하다고 판단된다. 또  
 한, 농업공동시설 이용 활성화를 위해 해결되어야 할 문  
 제나 수요, 필요하거나 필요하지 않은 시설, 공동시설의  
 배치, 철거나 리모델링 수요, 기능 복합과 수요 등 농촌  
 구조 측면에 따른 문제 해결에 활용 가능할 것이라고 판  
 단된다.

그러나, 본 연구에서 제시한 농촌마을 농업공동시설의  
 입지 특성은 평면도 상의 공간구조를 정량적 수치로 형  
 상화한 것이기 때문에 물리적 공간 이외의 요소를 고려  
 하지 못한 한계가 있다. 따라서 향후 연구에서는 외적요  
 인을 포함한 공간구조 분석 및 배치 등에 관한 연구를  
 통하여 더욱 체계적인 정비 방안 확립이 필요할 것으로  
 판단된다.

주1) 참여연구원은 건축(1), 조경(2), 농촌계획(2) 전공 박사학위자로  
 구성되었음

주2) 본 연구에서 사용한 S-cube Axial Analyzer v2.3은 서울대학교  
 건축도시공간연구소(LAUS)에서 제공하고 있음

본 연구는 농촌진흥청 연구사업(과제번호: PJ00855  
 101)의 지원에 의해 이루어진 것임

#### References

1. Cho, Soon Jae, Im, Seung Bin, Oh, Whee Young, 1996, A Study on the Improvement of Common Facilities in the Rural Village, Korean Society of Rural Planning, 2(2), pp.37-44.
2. Hwang, Han Cheol, Kang, Ku, Choi, Soo Myung, 2007, Practical Applications and Location Characteristics of the Abandoned Houses and Vacant Lots in Rural Villages, Korean Society of Rural Planning, 13(1), pp.19-31.
3. Jeoung, Bo Kwang, 2007, The Analysis of a Side

- Road's Characteristic in the Campus using Space Syntax and ERAM Model, Kyungpook National University.
4. Ji, Nam Seok, Jung, Seung Hyun, 2012, A Comparative Analysis on Spatial Structure of Rural region using Space Syntax -Focused on 20 Eup, Myeon Region of ChungcheongNam-do, Geographical Journal of Korea, 46(4), pp.389-402.
  5. Kang, Ku, 2004, An Analysis of the Spatial Structure in Rural Villages Using the Space Syntax Method, Hankyong National University.
  6. Kim, Hye Ran, Lim, Chang Su, Kim, Eun Ja, Kim, Sang Bum, Choi, Jin Ah, 2012, A Study on the Classification System of the Target Elements for Rural Village Remodelling System, Korean Society of Rural Planning, 18(3), pp.111-122.
  7. Kwon, Soon Chan, Lim, Chang Su, Kim, Eun Ja, Oh, Yun Kyung, Yoon, Gi Eun, Choi, Jin Ah, 2015, A Study on Methodology for Street Furniture Improvement with Space Syntax, Journal of Korean Society of Rural Planning, 21(1) pp.29-39.
  8. Korea Rural Economic Institute, 2012, A Study on the Actual Conditions and Improving Utilization of Idel Public Facilities in Rural Areas.
  9. Lee, Haeng Wook, 2005, The Spatial Structure Analysis of Comprehensive Rural Clustered Villages Development Area by the Space Syntax Method, Chonnam National University.
  10. Lim, Chang Su, 2008, Development of Amenity-Oriented Spatial Renewal System in Rural Villages, Chonnam National University.
  11. Lim, Chang Su, Choi, Soo Myung, Go, Young Bae, Kim, Sang Bum, 2009, An Analysis on Location Characteristics of Amenity / Disamenity Elements in Rural Villages by the Space Syntax Method, Journal of Korean Society of Rural Planning, 15(1) pp.1-13.
  12. National Academy of Agricultural Science, RDA, 2013, Remodeling Casebook of Main facility in Rural area.
  13. Park, Jae Hyun, 2005, An Exploratory Study on the Communal Facilities in Rural Areas and Effective Utilization, Journal of Tourist Industry, 1(1), pp.92-110.
  14. Song, Mi Ryung, Park, Shi Hyun, 2001, Efficient and Effective Utilization of Communal Facilities in Rural Area, Korea Rural Economic Institute.
  15. Yang, Seung Jung, Park, Yong Hwan, 2001, A Study on the Compositive Characteristics of External Space on Mountain Villages in the Central Region of Korea - Focused on the Mountain Villages in Young-Dong district, Ch'ung-buk = , Journal of Engineering & Technology, 10(1), pp.130-140.
  16. Yang, Seung Jung, Park, Yong Hwan, 2005, A Study on the Disposition Characteristics of Traditional Korean Villages by Street Composition - Focused on the Space Syntax Analysis, The Architectural Institute of Korea, 21(7), pp.49-48.
  17. Yang, Seung Jung, Kim, Yong Seung, Park, Yong Hwan, 2006, A Study on the Disposition Characteristics of Spatial Composition Elements in Traditional Korean Villages - Focused on the Space Syntax Analysis, The Architectural Institute of Korea, 22(4), pp.169-178.
- 
- Received 5 August 2015
  - First Revised 17 August 2015
  - Second Revised 16 September 2015
  - Finally Revised 23 September 2015
  - Accepted 23 September 2015