

# 원주의 등분할에 의한 전통구조물의 평면구성기법분석에 관한 연구

이주원\* · 정기호\*\*

성균관대학교 조경학과 박사과정\* · 성균관대학교 조경학과\*\*

## An Analysis on Techniques of Moulding of Korean Traditional Structure and Architectures through Equal Subdividing Circumference Methods

Lee, Ju-Won\* · Jung, Ki-Ho\*\*

\* Graduate School Dept. of Landscape Architecture, Sungkyunkwan Univ.

\*\* Dept. of Landscape Architecture, Sungkyunkwan Univ.

### ABSTRACT

Studies on the principle of traditional moulding techniques of architecture or structure are very important in the point of the work which could accomplish succession to modern design. As an attempt of these work, this study tried to examine traditional moulding techniques applied in planes of ancient architecture and structure closely.

The major findings of this study are summarized as follows;

It was verified that planes of ancient Korean architectures and structures analyzed in this study was moulded by its multiple partitions with the six or eight partitions of circumference as the fundamental form. The well unearthed in kyong-bok palace recently was moulded by a concentric circle assumed form of 4 circle which was extended with equal interval and divided into multiple of 8 partition of circumference. Chon-duk-jung in chang-duk palace also was moulded by a concentric circle assumed form of 3 circle extended with equal interval, but circles were divided by 6 partitions.

It was also found that 6°8 partitions of circumference(or its multiple partition) was applied to not only above structures but also the moulding planes of ancient architecture, and as a results, figures revealed in architectures analyzed is classified into three classes. And, this study analyzed arrangements of two temples. As a results, it is discovered that the Grid used in moulding planes of each building fixed the arrangement of buildings. Therefore, moulding by equal partition of circumference decided the form

of each building and the relation of each element at the same time.

*Key Words : Traditional moulding techniques, 6 · 8 partition of circumference, equal interval, arrangement*

### I. 서론

전통문양을 살펴보면, 원주의 등분할에 의한 기하학적 특성이 기초를 이루고 있음을 쉽게 발견할 수 있다. 건축이나 조형작품에서 원을 등분할 함으로써 도형을 제작하는 것은 시대와 지역을 불문하고 나타나는 보편적 형식이다. 특히, 피셀박사의 「Kereis Geometry」가 대표적인 연구결과이며, 이것은 이집트의 초기부터 중세 말까지의 건축, 기타의 조형작품을 연구한 결과 구성의 근거에는 각 시대에 공통되는 동일법칙이 존재하고 더구나 그것은 산술적이 아닌 기하학적인 특질을 가졌으며, 원주의 규칙적인 분할 즉, 4, 5, 6, 7, 8, 10 등의 수(數)에 의한 분할을 토대로 한 것임을 보여준 것이다(柳亮, 1976). 이와 같은 조형특성은 우리의 전통문양에서도 쉽게 살펴볼 수 있으며 특히, 원주의 6 또는 8분할에 의한 조형이 기초를 이루고 있다.

본 연구는 전통문양의 형태적 측면에서 발견되는 보편적 특성 즉, 원주의 6·8 및 그 배수(倍數) 분할에 의한 도형적 대칭성에 대한 주시에서 시발되었으며 이러한 조형원리가 공간 또는 건축의 평면구성에도 적용되었는가를 살펴보고자 한 것이다.

전통조형물 및 건축의 조형론적 특성분석에 관련된 연구는 석등, 교량, 탑, 사찰의 대웅전, 배치구성 등을 중심으로 진행되어 왔으며 그 내용도 매우 다양하다. 그러나 평면구성의 비례체계분석은 기하학적 원리의 설명보다 주로 산술적 수치에 의한 해석에 치우친 경향이 많고, 구체적 기법으로 정리되기에는 부족함이 없지 않다.

본 연구에서 분석된 조형기법은 원주의 등분할에 의한 도형제작이라는 가장 일반적인 기하학적 특성을 보여주고 있지만, 그 수법은 결코 단순하게 여길 것이 아니며, 그것의 조형적 우수성은 면밀히 검토될 필요가 있다. 원주의 6·8분할에 의한 조형은 먹줄을 이용한 평면구성(繼墨工事)을 가정할 때, 특별한 측량술이나 산술적 계산 없이도 용이하게 찾을 수 있는 등분점이 1, 6, 8분할점이라는 것과 도형제작 및 시공이 용이하다는 측면에서 충분히 가능할 수 있는 평면조형기법이다. 본 연구는 이와 같이 원을 등분할 함으로써 도형이 제작된바가 있음을 분석의 틀로 설정하여 전통조형물이나 건축물에 적용된 하나의 구체적 조형기법을 제시하고자 하는 데 그 목적을 두고 진행되었다.

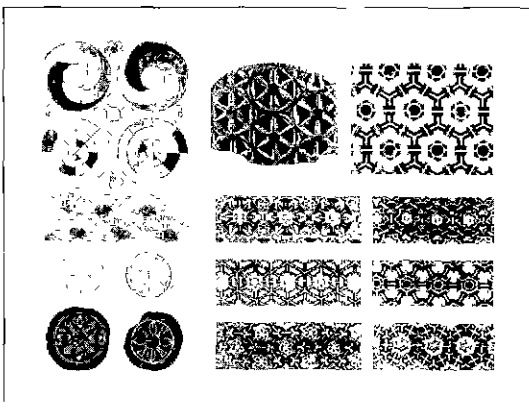


그림 1 원주의 6·8분할에 의한 기하학적 대칭성을 보이는 전통무늬들

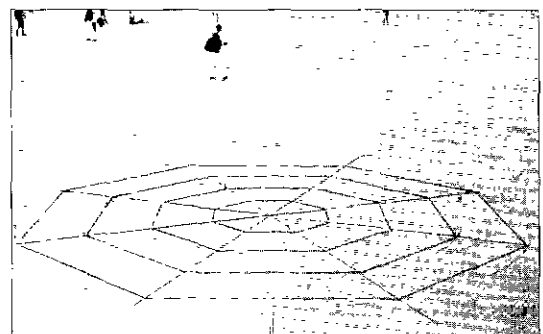


사진 1 원주의 8분할을 이용해 제작해 본 팔각형

### II. 연구방법

분석의 틀은 그림 2와 같이 원을 등분할함으로써 기본적인 다각형을 제작할 수 있고, 이것을 여러 패턴으로 확장시켜 다양한 도형을 제작할 수 있다는 점을 감안하여 분석에 착수하였다. 조형원리의 분석에 관한 연구는 전통조형물 및 건축물의 평면구성원리를 규명하는 것으로 한정하였으며, 디자인 원리가 될 수 있는 분석의 틀(원주의 6·8분할에 의한 조형)을 먼저 도출하고 그것을 적용해 작도순서를 순차적으로 파악하는 방식으로 진행되었으며, 분석을 위해 도출된 그리드는 시공적으로 설명이 가능한 범위 내에서 여러 방법으로 확장시켜보았다.

사례연구대상지는 문헌, 도면 등 간접자료의 수집이 용이하고 비교적 전통유물로서의 가치가 높고 평가되는 것들을 대상으로 분석하였다. 본고에서는 분석에 의해 그것의 조형원리가 설명되는 대상지들 중 최근 경북 공예전 마당에서 발굴된 우물과 창덕궁 존덕정을 시발로 3처의 궁궐건축평면과 12처의 사찰건축평면을 포함하였다. 또한 각각의 평면조성에 이용된 조형원리는 건물 간의 배치에도 영향을 미쳤음을 감안하여 2차 사찰의 배치분석도 포함된다.

### III. 결과 및 고찰

본 연구의 분석은 원주의 등분할에 의한 조형이 전통구조물 및 건축의 평면구성에 적용되었을 것이라는 가정 하에 제작된 모델을 통해 대상의 평면과 일치 여

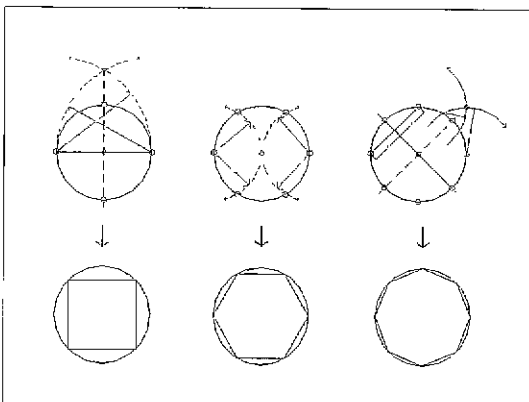


그림 2. 다각형 작도방법에 관한 가설

부를 검증하는 방식으로 이루어졌으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

#### 1. 창덕궁 존덕정

분석결과, 이 건물의 전체 평면은 천장에 설치된 6각형 내부가구에 외접하는 원을 기준 원으로 이 원의 반지름만큼 외부로 확장하는 3개의 원에 정확히 일치함을 알 수 있다. 그림 3과 같이 존덕정의 평면구성은 기준 원을 중심으로 반지름만큼 등 간격으로 확장된 두 번째 원의 6분점에서 안쪽 원형 기둥의 위치가 결정되고 있으며, 3번째 확장된 원의 6분점에 외주(外柱)가 위치하고 있다. 이처럼 존덕정의 평면은 6분할된 3개의 원이 등 간격으로 확장된 것으로 볼 수 있으며, 그것의 조형원리는 명확하게 파악된다.

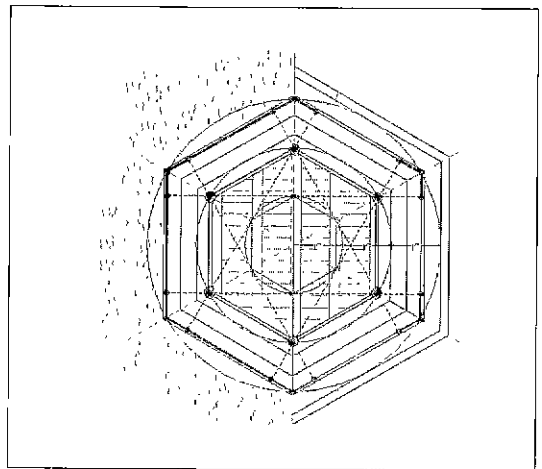
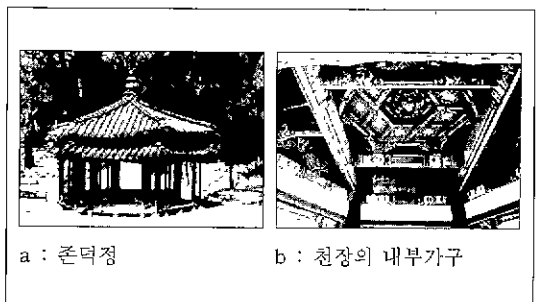


그림 3. 존덕정 평면분석



a : 존덕정

b : 천장의 내부가구

사진 2. 창덕궁 존덕정

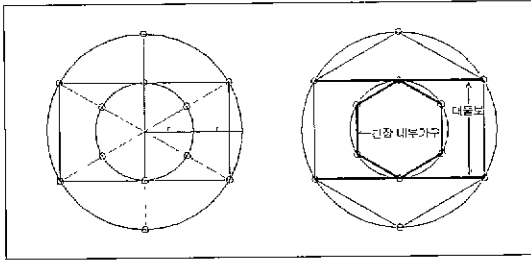


그림 4. 6등분된 원주의 등간격 확장

원주의 6분할을 적용한 평면구성에서 원을 등간격으로 확장시킬 때 발생하는 기하학적 특성 중 특기할만한 것은 기준 원의 반지름만큼 외부로 확장시킨 원의 6분점 중 네 점을 연결시킨 직사각형은 기준 원에 외접한다는 것이다. 사진 2의 우측 그림을 살펴보면 그러한 기하학적 원리가 적용되었음을 추정할 수 있다. 즉 두 번째 원의 6분점은 내부 동근 기둥의 위치점이며, 이 기둥들 중 네 개의 기둥 위에 얹혀 있는 대들보는  $\sqrt{3}$  비례의 직사각형을 형성한다. 그리고 이 직사각형에 천장에 위치한 6각 형태의 내부가구가 내접하는 것이다.

결국, 이 건물의 평면은 기준 원의 반지름만큼 등간격으로 확장된 3개의 원이 6분할됨에 의해 구성되는 기하학적 조형특성을 보이고 있다.

## 2. 경북궁 교태전 마당 우물

우물의 형태가 팔각이므로 원주의 8분할에 의한 조형을 예상하였으며, 분석과정에서 일정한 패턴으로 확장시켜 보았다. 실측된 도면을 근거로 모델을 통해서 본 우물의 작도과정을 살펴보면 우물의 전체적인 모양 및 내부 팔각의 모서리에 육각형으로 되어 있는 들의 형태 및 위치까지 명확하게 설명된다. 또한 모델에 의

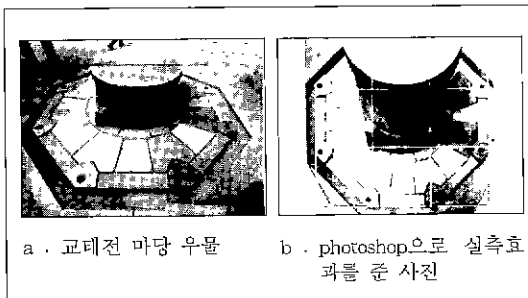


사진 3. 경북궁 교태전 마당의 우물

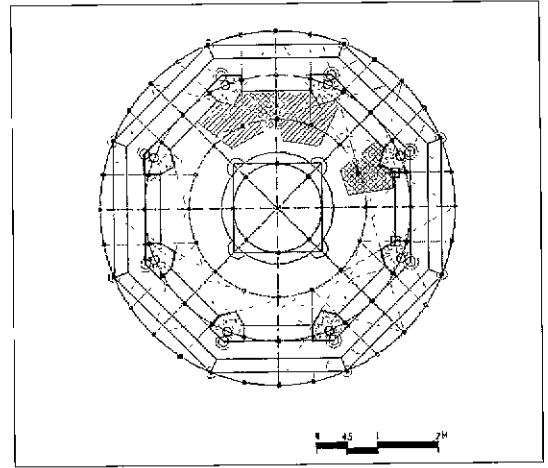


그림 5. 경북궁 교태전 마당의 우물

해 검정된 우물의 형태는 역으로 그 작도과정을 추정함이 가능해짐으로써 그것의 조형원리를 구체적인 기법으로 정리할 수 있다.

본 우물의 평면조형을 위해 사용된 기법은 그림 6의 a에서와 같이 원형그리드를 제작하고 그 위에 찍힌 점(點)들을 장줄을 연결하는 기준 점으로 이용함으로써 우물주변의 바닥포석 형태를 조형한 것으로 분석되었다. 평면구성을 위해 사용된 원형그리드는 우물의 내선이 되는 원을 기준으로 하여 등간격으로 확장된 네 개의 동심원을 기본 골격으로 하고 있다. 동심원의 형태는 두 번째 원과 네 번째 원이 16분할되어 있는 모양이다. 이 과정을 통해 그림 a의 좌측그림과 같이 원형그리드가 완성되고 이것은 우물의 도형들을 제작하기 위한 기본 그리드가 된다

우물이 조형되어 가는 구체적 과정은 그림 a의 우측 그림에서와 같이 가장 바깥 원에 등간격으로 찍혀 있는 16개의 점들 중에서 8분점에 해당하는 점에서 외부 팔각의 형태가 결정되고 내부팔각은 세 번째 원에 외접하는 형태인데, 우물의 전체적인 형태를 완성시키기 위해 제작되는 보조선과도 관련이 있다. 이와 같이 우물의 외부팔각과 내부팔각의 형태가 결정되고 나면, 그림 b의 좌측 그림과 같은 형태의 보조선을 그리는 것이 기본이 된다. 특히 이 보조선은 내부팔각의 꼭지점을 지나고 있는 것을 알 수 있다.

그 다음 과정은 그림 b의 우측그림과 같이 모서리

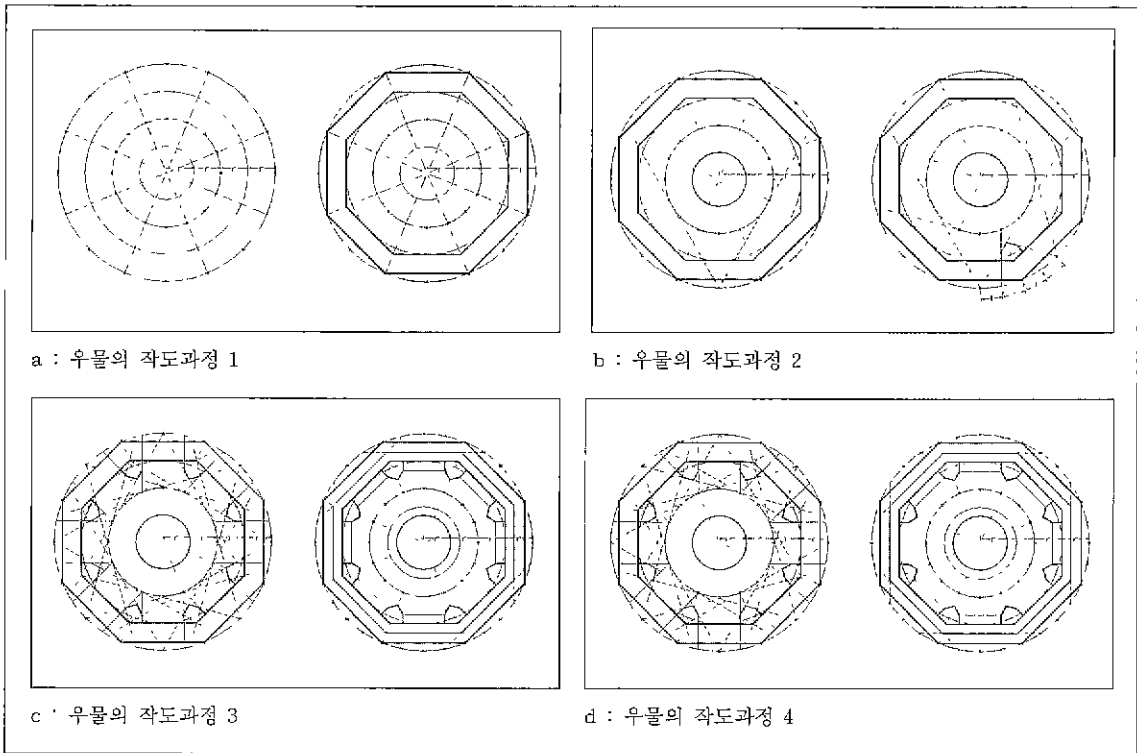


그림 6 경복궁 교태전 마당 우물의 평면구성원리 분석

들의 옆선을 결정하기 위한 보조선을 그리게 되는데 네 번째 원의 연결점은 16분점 사이를 한번 더 이등분한 점들이다. 이렇게 두 보조선이 완성되고 각 팔분점에서 반복시키게 되면, 우물의 전체 형태 및 내부팔각의 모서리에 있는 육각형 돌 모양을 제작할 수 있는 모든 조건을 갖추었다고 볼 수 있다. 이상과 같이 원주의 등분점 중 특정 점을 연장하는 두 보조선에 의해서 우물 주변의 포석형태가 모두 결정된다고 볼 수 있는데, 이러한 보조선들에 의해서 우물 및 주변의 포석형태가 완성되어 가는 과정은 그림 8의 d와 같다. 마지막으로 그림에서와 같이 형성된 외부팔각과 내부팔각은 각각 그 내선을 가지고 있으며, 외부팔각의 내선은 가장 바깥 원의 16분점 사이를 한번 더 이등분한 32분점들을 연결시킨 선에 의해서 결정된다. 그리고 내부팔각의 내선은 두 보조선의 교차점을 연결시키면서 완성되는데 이것은 육각형 돌의 꼭지점이기도 하다. 또한 그림 9에서와 같이 가장 안쪽 원은 가운데 원형 우물의 내선이 된다.

결국, 이 우물의 주변포석은 창덕궁 준덕정과 유사

하게 기준 원을 중심으로 이 원의 반지름만 큼 등간격으로 확장된 여러 개의 원에 의해서 제작된 것으로 결론 내릴 수 있다.




### 3. 건축평면의 분석

원주의 6·8분할 또는 그 배수 분할에 의한 조형은 건축의 평면구성에도 적용되었음을 추정할 수 있었으며, 본 연구에서는 전통유물로서의 가치가 크고, 정확한 실측도면의 수집이 용이한 궁궐건축 및 사찰건축의 평면들을 분석, 검정하였다. 그 결과 각 건축평면에서 분석되는 도형은 다음의 3가지 유형으로 아래와 같다.

1) 12점형 : 원주의 6분할 또는 12분할에서 제작될 수 있는  $\sqrt{3}$  비례의 직사각형으로 본 연구에서 분석된 대상들 중 봉정사 극락전, 화엄강당, 장곡사 상대응진, 감은사 금당, 루, 사천왕사 강당, 루, 창덕궁 주합루, 중화전, 덕수궁 인정전 등이 여기에 속한다.

2) 16점형 : 원주의 16분할에서 제작될 수 있는 직

표 1. 전통건축평면에서 분석되는 3가지 도형

유형	특성	검정대상
	원주의 6분할 또는 12분할에서 제작될 수 있는 $\sqrt{3}$ 비례의 직사각형으로 꼭지점은 정육각형의 여섯 점 중 네 점이다.	봉정사 극락전, 화엄강당, 장곡사 상대웅전, 감은사 금당, 사천왕사 강당, 루, 창덕궁 주합루, 인정전, 덕수궁 중화전
	원주의 16분할에서 제작될 수 있는 직사각형으로 이 도형은 비교적 오래된 건축물에서 분석되고 있으며, 장빈과 단면의 비는 1:2.3이다.	부석사의 무량수전과 조사당, 사천왕사 강당, 감은사 강당
	원주의 32분할에서 제작될 수 있는 직사각형이며, 장빈과 단면의 비가 1:1.49의 비례를 보이는 도형이다.	장곡사 하대웅전, 무위사 극락전, 봉정사 대웅전, 고금당, 사천왕사 금당, 송광사 하사당, 관룡사 대웅전

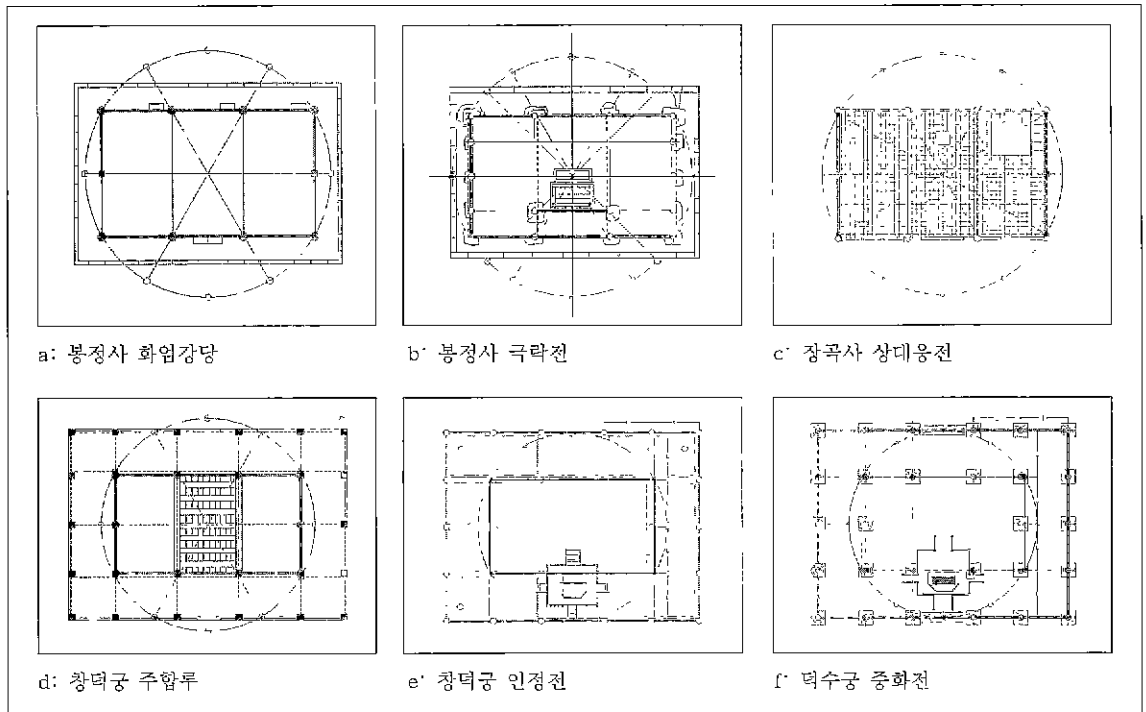


그림 7. 12점형 평면구성의 예

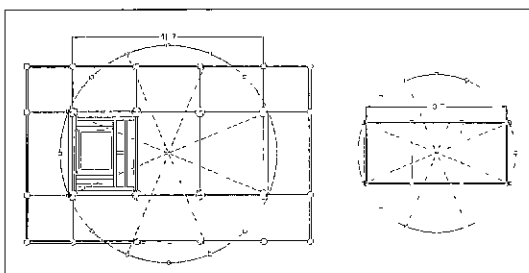


그림 8. 16점형 평면구성의 예

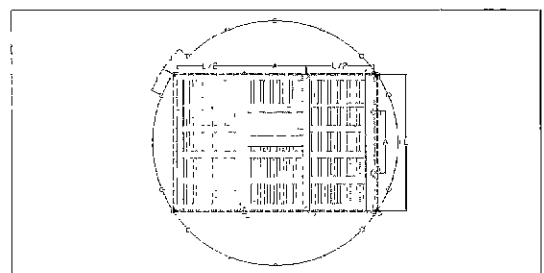


그림 9. 32점형 평면구성의 예

사각형으로 부석사의 무량수전과 조사당, 사천왕사 강당, 감은사 강당이 이에 속한다. 이 도형은 비교적 오래된 건축물에서 분석되고 있으며, 장변과 단변의 비는 1:2.3이다.

3) 32점형 : 원주의 32분할에서 제작될 수 있는 직사각형이며, 장변과 단변의 비가 1:1.49의 비례를 보이는 도형으로 장곡사 하대웅전, 무위사 극락전, 봉정사 대웅전, 고금당, 사천왕사 금당, 송광사 하사당, 관룡사 대웅전이 여기에 속하는 것으로 분석되었다.

실제로 나타나는 건물의 정면과 측면의 비례는 12점형의 경우  $\sqrt{3}$  (1:1.732)의 비례에 정확히 일치하기 보다는 1:1.64~1.67의 범위와 1:1.82~1.85의 범위에 걸쳐 자주 나타난다. 그 이유는 그리드의 결정점을 기둥의 중심이 아닌 사분점에 맞춘 경우가 대부분이기 때문에 나타나는 현상이다. 이것은 32점형의 경우 1:1.49의 비례에 정확히 일치하기보다는 이것에 근접하는 비례를 보이는 것과 같다. 이렇게 한 연유는 무엇보다도 시공적 편리성에 기인하는 것으로 사료된다.

#### 4. 사찰배치분석

앞서 기술된 방법으로 건축평면이 제작되었음을 가정하면 건물간의 배치에도 영향을 미칠 수 있음을 예상해 볼 수 있었고, 가람배치가 기하학적 특성을 강하게 보이는 사찰들을 중심으로 분석을 수행한 결과, 비교적 오래된 사찰인 사천왕사, 감은사의 경우 각 건축의 평면조형에 이용된 원형그리드는 배치관계까지도 규정하고 있는 것으로 분석되었다.

사천왕사의 건물평면에서 나타나는 도형들 역시 그림 10에서와 같이 가장 아래에 위치한 루전물이 원주의 12분점에 의해서 제작되는  $\sqrt{3}$  비례의 직사각형이고, 상단에 위치한 강당의 평면이 16분점에서 제작되는 직사각형, 그리고 중심에 위치한 금당이 32분점에서 제작되는 직사각형으로 나타난다.

사천왕사의 배치분석 결과, 각 건물의 평면구성에 이용된 원형그리드는 건물 간의 배치에도 영향을 미치고 있음이 확인되었고, 원주의 등분할에 의한 평면조형이 이루어졌다면, 4분점을 이용함으로써 각 건물들을 축선 상에 정연하게 일치시킬 수 있다는 점은 쉽게 인정될 수 있다.

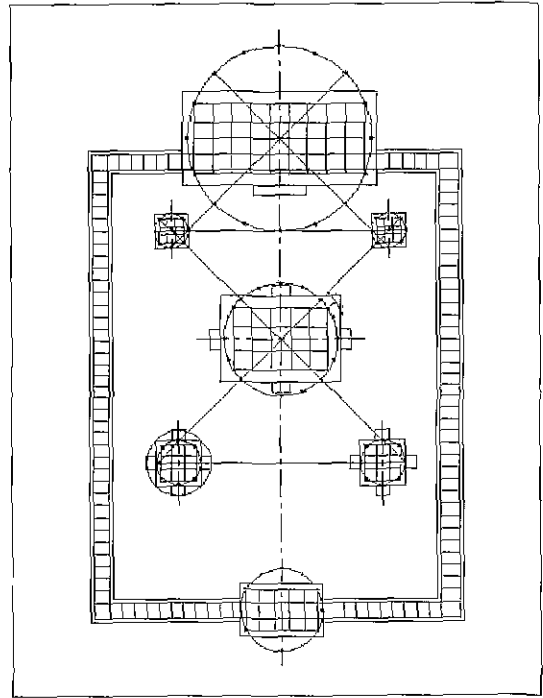


그림 10 사천왕사 배치분석

사천왕사의 좌우경루와 두 탑은 강당과 금당의 배치와 밀접한 관련이 있다. 우선 강당건물의 전면에 위치한 좌우경루의 배치관계를 살펴보면 그림 10과 같이 강당 건물의 평면조형을 위해 제작된 16등분된 원이 영향을 미치고 있는 것으로, 이것의 각 8분점과 원의 중심을 지나는 연장선은 좌우경루의 평면제작을 위한 원의 2분점과 4분점을 지나고 있는 것을 알 수 있다. 그리고 두 건물의 중심을 연결한 횡축은 강당평면을 위해 제작된 원에 접하고 있는데 이 두 가지 조건에 의해서 좌우경루의 위치가 결정된 것으로 보인다. 뿐만 아니라 좌우경루는 사천왕사의 중앙에 위치한 금당의 배치와도 관련성을 보여주고 있으며 금당과 두 탑의 관계를 살펴보더라도 좌우경루의 배치형식과 유사함을 알 수 있다. 즉, 금당 건물의 평면 제작을 위한 원의 중심과 각 8분점을 연결시킨 연장선은 탑의 평면조형을 위한 원의 2분점과 4분점을 지나고 있으며 이것은 좌우경루의 경우와 유사하다.

감은사 역시 그것에 분석되는 도형들은 원주의 12분할과 16분할에서 제작되는 직사각형들이며, 배치에서도 금당건물의 평면조형을 위해 제작된 원의 등분점에

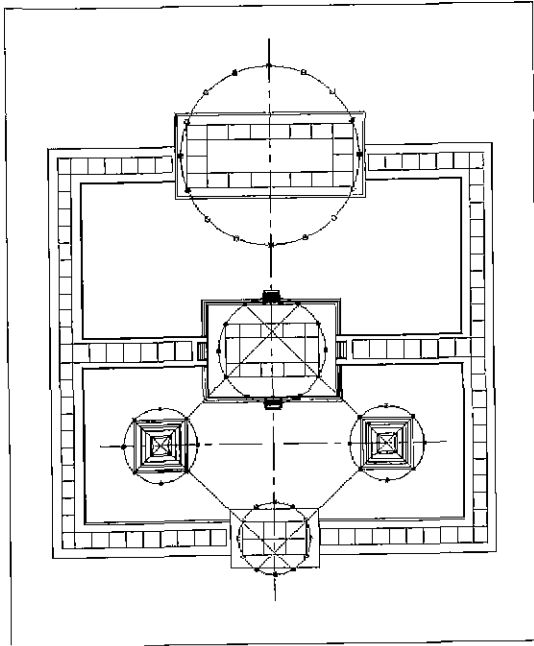


그림 11. 감은사 배치분석

의해 두 탑의 위치가 결정되고 있다. 그 과정을 살펴보면 중앙의 금당 건물은 원주의 12분할에 의해 제작되었으며, 이것의 12분점중 그림 11과 같이 특정 두 점을 연장한 선은 두 탑의 모서리와 중심을 지나고 있다. 즉, 위의 연장선상에 중심을 잡고 원을 그린 뒤 8분할하여 건물에 평행한 정사각형의 탑을 제작한 것으로 파악된다.

이상과 같이 두 사찰의 배치분석을 통해 나온 결과는 시공적으로도 충분히 설명 가능한 방법이며, 현대의 측량술 없이도 건물 배치가 가능한 방법이라는 측면에서 의의를 찾을 수 있다.

## V. 결론

전통건축물이나 구조물의 조형형식 및 조형원리에 관한 연구가 가지는 중요성은 전통의 가치창조와 건축 및 환경디자인분야에서의 현대적 계승을 이루어 낼 수 있는 가장 근본적인 작업이라는 점에 있다.

본 연구에서 분석된 대상들은 원주의 6분할과 8분할을 기본으로 그 배수(倍數)가 되는 분할에 의해서 조형된 것으로 짐정되었다. 원주의 6·8분할에 의한 조

형은 특별한 측량기술 없이도 옛사람들에 의해 충분히 가능한 방법이며, 정육각형, 정삼각형, 정팔각형, 특정 비례의 직사각형 등을 제작할 수 있는 가장 기초적인 기하학이다. 최근 경복궁 교태전 마당에서 발굴된 우물과 창덕궁 존덕정은 팔각형과 육각형의 형태로, 평면구성원리는 등분할된 원들이 등간격으로 확장된 형식에 의해서 조형되었음을 파악할 수 있었다.

원주의 6·8분할(또는 그 배수 분할)은 건축의 평면조형에도 적용되었음을 살펴볼 수 있었으며, 그 결과 각 건축평면에서 분석되는 도형은 3가지 유형으로 정리된다. 원의 등분할에 의한 조형은 전통문양의 형태적 특성에서도 쉽게 살펴지는 것으로, 이러한 기하학적 조형원리는 전통무늬의 전반에 걸쳐 나타나고 있다. 이와 같은 사실은 원주를 6 또는 8의 배수로 등분함으로써 평면을 조형하는 형식이 옛 선인들에게는 매우 보편적인 조형수법이었음을 암시하고 있다.

사천왕사, 감은사 등 비교적 오래된 사찰의 배치분석 결과, 각 건물들은 원주의 등분점 중 사분점을 이용하여 정연한 축을 맞추고 있으며, 탑·금당방위형의 사찰에서 두 탑을 위치시키는 경우 원주의 등분점 중 특정 점을 연장한 선에 의해 쌍탑의 위치가 결정됨을 알 수 있었다. 특히 사천왕사의 좌우경루는 금당 및 금당의 평면구성을 위해 제작된 원형그리드에 의해서 그것의 위치와 크기가 명확하게 규정되고 있다. 이처럼 원주의 등분할에 의한 조형은 각 요소의 형태를 결정함과 동시에 대상간의 배치 관계도 규정하므로 전체와 부분은 서로 유기적 관계에 놓이게 되고, 산술적 방법이 아닌 기하학적 원리에 의한 평면구성의 특성을 보여주고 있다.

## 인용문헌

- 1 강해작(1996) 한국건축사 서울 기문당.
- 2 김동욱(1976) 한국 건축의 역사 서울. 기문당
- 3 김등환(1993) 한국목조건축의 기법 도서출판 발인.
- 4 유길준 역(1976) 資金分割 柳亮 서울. 기문당. pp. 43-45.
- 5 송민구(1990) 한국의 옛 조형의미 서울 기문당.
- 6 장경호(1992) 한국의 전통건축 문예출판사
- 7 정인국(1974) 한국건축양식론 서울·일지사
- 8 황호근(1978) 한국문양사 서울 열화당.