

전통 목조건물 서까래 결구 형태 중 누름도리형 구조에 대한 검토

이 형 재*

<목 차>

- I. 머리말
- II. 서까래의 역할과 결구형태
- III. 누름도리 구조 결구의 성립
- IV. 누름도리 구조 명칭과 시기성 검토
- V. 결론

국문요약

전통목조 건축물 에서 장기인의 덧서까래 구조에 대하여 심도있게 그 구조적 역할 해석과 사용 예를 들어 분석 연구하고 구조법의 상한 시기를 유추하였다. 그 연구중에서 한국·중국·일본의 물매분석에서 장연이 20° 구배를 갖는 건물 이 많다. 또한 이런 구배의 건물들은 겹주건물 과 누름도리 구조가 있는 건물로 주종을 이루는 것을 알 수 있었다. 그리고 겹주 건물에 장연 늘리기와 추녀늘리기 등 누름도리형 결구법은 우수한 선인들의 착상이라고 생각한다.

또한, 전통 변작법 에는 3분변작 4분변작이 있지만 1:1.5:1, 1.5:1:1.5도 있다는 것을 확인 하였고 이러한 변작법의 건물에 쓰인 장연과 단연의 결구는 누름도리 로 된 것이 많다는 것을 알았다. 또한 서까래 누름도리형 결구에서 지붕 상면이 2단으로 단상을 이루는 건물형태가 나올 수 있다는 것도 알 수 있었다.

끝으로 이러한 구조를 서까래 「누름도리형」이라고 명칭을 제안하고 그 초창시 기를 최소 고려 후기까지 올려 추정함이 가능한 것으로 결론을 얻었다.

주제어 : 덧서까래, 누름도리, 하중도리, 물매, 변작법

* 동남중합건축사사무소 건축사

I. 머리말

한국 전통 목조건물의 기술서적 『韓國建築大系 V: 木造』¹⁾에는 ‘덧서까래’라는 구조가 소개되어 있다. 여기서 덧서까래는 하중을 절감하는 편법적인 구조라고 하고 있다. 그러나 초간 후 오랜 기간이 경과한 작금에는 이 논지에 대해 이론도 없지 않다.

즉, 「조선후기 서까래 설치방식의 변화와 의미」²⁾와 「조선후기 지붕구조의 새로운 시도 주목해야 할 서까래 결구의 색다른 방식」³⁾ 등에서 말하는 ‘덧서까래’는 ‘2단 서까래’와 분리되어야 한다는 주장을 하고 있다.

이 논문에서는 가칭 ‘서까래 누름도리 구조’가 17~18세기 선행 연구자의 주장인 한국건축 쇠퇴기의 산물인지 아닌지를 알아보기 위해서, 동양 3국 지붕 몰매, 누름도리의 역학적, 보간 변작법 등 종합 검토를 한다. 특히, 서까래는 풍우에 직접 닿는 지붕 구조 부재이므로 개수 주기가 짧은 부재이다. 그러므로 현재 기존 건축 유구로의 결구법의 절대 초창시기를 정하는 데는 많은 무리가 따른다. 그러나 다행하게도 관련된 글 가운데 배병선은 ‘2단 서까래’를 “팔각지붕 태생과 맞물려 우진각 지붕 위에 맞배지붕을 덧댄 것처럼 보이는데...”⁴⁾라고 주장하고 있다. 또한 백제 산수문전에서 합각지붕 모사도와 동궐도⁵⁾ 중 꺾인 지붕 그림 발견 등으로 그 서까래 누름도리 구조에 대한 초창의 시기성을 추론해보고자 한다.

II. 서까래의 역할과 설치방법

1. 서까래의 구조적 역할과 결구 형태

서까래는 목조지붕에서 하중도리의 상단에 여러 결구법에 의해서 설치되는 부재로써 수평간격은 대략 30cm~36cm 정도가 되도록 설치하고 있다. 이 서까

1) 張起仁, 『韓國建築大系 V: 木造』, 普成文化社, 1988.

2) 홍병화, 「조선후기 서까래 설치방식의 변화와 의미」, 『大韓建築學會論文集 計劃系』 제 27권 제 1호(통권267호), 2011.

3) 김동욱, 「조선후기 지붕구조의 새로운 시도: 주목해야 할 서까래 결구의 색다른 방식」, 『건축사 연구』 제19권 2호 통권69호, 2010.

4) 裴秉宣, 「多包系맞배집에 關한 研究」, 서울대학교 대학원 공학박사학위논문, 1993.

5) 동궐도, 1826~1830, 작자미상.

래는 하중도리 위에 적재되고 그 상부에 개판이나 산자쥬기를 하고 그 위에 적심을 넣어 보토를 깔고 상부에 기와가 설치된다. 이 전통구조는 한국과 중국에서 사용되는 서까래 결구방법이다. 단, 일본의 지붕널판 사용 오다루키 구조와는 현저한 차이가 있다. 현재 전통 목조 건축설계에서는 서까래에 연정을 사용하여 하중도리에 고정하는데, 그 상부에 설치되는 개판 역시 못으로 서까래에 고정되기 때문에 서까래는 좌우이동이 없다. 그리고 상부에 30cm 정도의 보토와 기와라는 무거운 짐이 실리기 때문에 서까래 부재는 양식지붕 트라스 구조의 상현재 역할을 수행하고 있는 중요한 구조 부재임을 인식해야 할 필요가 있다. 지붕마루대에 걸쳐지는 짧은 서까래를 단연이라 하고 그 하부의 긴 서까래를 장연이라고 하는데 각각의 물매 차이가 하중도리 설계높이에 따라서 정해지고 있다. 보칸스팬이 긴 경우에는 이 둘 사이에 중연이 복수로 첨가될 수도 있다. 단연, 중연, 장연과는 다른 목적을 갖고 있는 덧서까래⁶⁾라는 명칭의 부재가 있다. 장·단연이 하중도리와 구배를 맞추어 설치될 시 종보 부분에 골짜기에 다량의 누리개목이나 보토가 들어가 지붕구배를 조정하게 된다. 이 경우 지붕의 자체 하중을 줄이기 위한 방편으로 장연과 단연의 구배 사이를 걸쳐대는 서까래가 있는 하부에 빈삼각공간을 이루고 있다. 이 첨가된 부재를 덧서까래⁷⁾라고 부르고 있다. 또 박공 처마부분에서 하중도리의 구배보다 더 센 구배를 얻기 위해 종도리 상부에 헛집을 추가로 짓는 경우에도 사용하는 방법이다. 이 부재를 장기인은 “상·하 서까래의 물매가 심히 다를 때 하중을 절감하는 편법이다”라고 기술하고 있다. 그러나 덧서까래를 지붕 물매를 잡을 때 사용하는 보조 부재로 해석하는 문제는 점차 풀어야 할 과제이다. 그리고 보편적으로 서까래의 형태는 대개 둥근 모양이지만 간혹 각진 것도 있다. 또한 서까래는 건물의 전면과 평행하게 설치되지만 건물의 모서리 귀서까래 배치형태는 추녀에 의지하여 부채살과 같이 펼친 선자연형태로 설치하거나 말굽형태, 또 나란한 형태 등이 있다.

이러한 서까래 배치형태는 우수 침입을 방지하기 위한 지붕의 처마내밀기, 정통한옥의 지붕 외관 곡선잡기 등에 중요한 역할을 하는 등 지붕 구조의 중요도를 보면 어느 부재와도 대등한 비중으로 사용되는 중요한 구조 부재라고 판단한다. 그리고 서까래는 전통건물의 외관을 구성하는 미적 요인으로써도 아주 중요한 요소임이 분명하다.

6/ 김동욱, 앞의 논문.

7/ 裴秉宣, 앞의 논문.

2. 서까래 결구 방법

서까래 결구 방식은 보통 3가지로 나뉘는데

첫째, 서까래의 장연 끝단을 하중도리 위에서 누르는 부재를 두고 단연을 설치하는 방법, 둘째, 서까래가 도리에 닿는 부분마다 서까래의 측면에 연침 구멍을 뚫어 장단연을 서로 끼워 엮어서 서까래의 흘러내림을 방지 하는 방법, 셋째, 연침을 대신하는 방법으로는 철정이나 목제산지로 하중도리에 서까래를 고정시키는 방법 등이 있다.

1) '가칭' 누름도리형

하중도리 위에 장연을 걸고 그 상부에 하중도리와 비슷한 직경을 가진 누름도리를 지붕면을 따라 긴 반턱주먹장 맞춤으로 수평 연결한다. 그리고 측면에서 오는 도리와 井(우물 정)자로 설치하여 누름도리 네 귀퉁이는 왕지짜기를 한다. 장연을 누른 상부에 단연을 설치하는 방법으로 장연의 구배는 20° 내외이고 단연은 30° 내외의 구배를 갖고 있다. 상대 건축에서는 장연을 나무못으로 하중도리에 고정했을 것으로 보고 상부에 단면도 누름도리에 나무못을 사용한 것으로 판단되지만 그림은 있으나 유구는 없는 것 같다. 그러나 현대 전통설계에서는 모든 서까래 결구시 철연정을 박도록 하고 있다. 그리고 보통 추녀는 외기도리 상부에 설치가 된다.

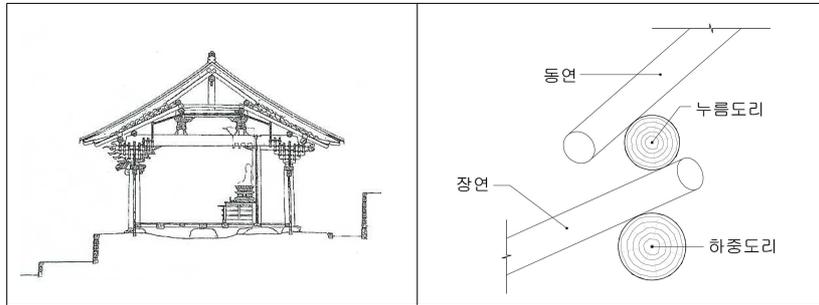
즉 누름도리와 관련하여 구조적으로 중요한 관련이 있는 다른 하나의 부재가 추녀부재이다. 특이한 예로 추녀부재가 하중도리 밑에 들어가서 설치된 유구로는 봉정사 대응전, 부석사 무량수전, 심원사 보광전⁸⁾ 등을 들 수가 있다. 홍병화는 이 유형의 건축 시기를 고려시대 말로 추정하였다.⁹⁾ 현재 보존되고 있는 전통 목조건물의 80% 이상이 외기도리이거나 도리 상부의 추녀가 강다리나 철물 등으로 추녀 뒷추리를 잡고 있도록 설치되어 있다. 그러니까 고식을 떠는 구조형태에서는 하중도리가 추녀 뒷추리를 눌러주는 형태를 찾아 볼 수 있다. 가칭 누름도리 구조의 건물을 살펴보면, 『북한건축도록』¹⁰⁾과 문화재실측조사보고서를 살펴 보았을 때 누름도리 구조 건물은 함흥향교 외 27개소, 남한은 정혜사¹¹⁾ 외 12개소가 남아있다. 이것은 해당 구조가 근래에 발생한 것이 아니었음을 의심해 볼 수가 있는데 그 정형의 예는 미황사 대응전 등에서 찾아볼 수 있다(그림 1). 누름도리 구조의 발생 시기는 뒷장에서 논하기로 한다.

8) 국립문화재연구소, 앞의 책, 2002.

9) 홍병화, 「중국·일본과 우리나라의 추녀설치방식의 비교 연구」, 『건축역사연구』 제21권 제2호 통권81호, 2012년, 31쪽.

10) 리화선, 『조선건축사 I』, 과학백과사전종합출판사, 1993.

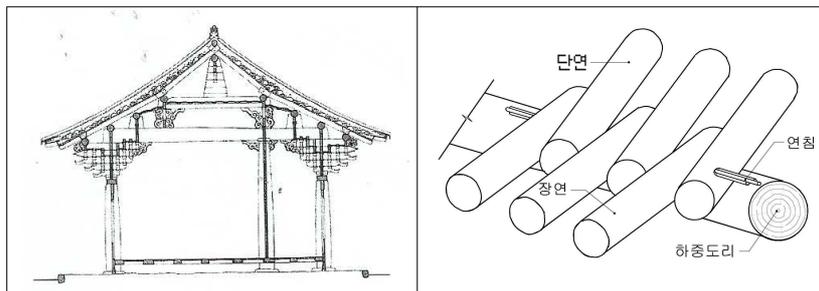
11) 順天市, 『定慧寺大雄殿 修理報告書』, 2001.



도 1. 미황사 대웅전 종단면도(좌), 가칭 누름도리형 서까래(우)

2) 장·단연 교차형

이 방법은 수평서까래 배치가 장·단연이 교차되는 방법으로 서까래 단부 측면에 구멍을 뚫어 연침 빗줄을 수평으로 꿰는 방법이다. 연침의 재료로는 크게 신우대 끈 것, 싸리나무 끈 것 등이 사용되었다. 연침은 연목의 상하이동을 방지하는데 그 목적이 있다. 이러한 결구형태는 철물이 귀한 때에 사용한 방법이거나 상대 건축에서는 결승구조의 잔여형태라고 보여 진다.¹²⁾ 연침을 사용하거나 철정을 사용할 시에는 장연과 단연의 배치는 장연1, 단연1, 장연2, 단연2와 같이 수평으로 장단연을 교대로 배치하는 형태가 된다. 하부에서 쳐다보면, 잘 구별되지 않으나 두 개 장단연을 엇갈리게 배치하는 것이다. 설치 단위는 중심간격이 보통 30cm 가로 배치가 단연 1개, 장연 2개로 구성된 서까래의 중심선을 말한다. 이 결구 방법의 서까래는 직경이 20cm가 넘으면 뒷추리를 양쪽따기나 절반반턱따기를 하여 단연단부 결구를 하여야 하는데, 대형스팬에 서까래 직경이 30cm 정도에 이르면 설계시 뒷추리가 모두 붙어 반따기로 결구되는 형태가 도출되는 것이다.



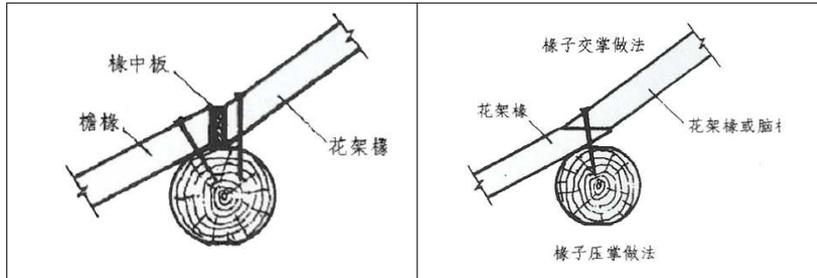
도 2. 신흥사 대광전 종단면도(좌), 교차서까래(우)

¹²⁾ 국립문화재연구소, 『北韓文化財解説集 III: 一般建築編』, 2002, 91쪽.

현재 전통건축에서 가장 많이 보존된 지붕가구 형태로 북한 평양 칠성문, 송광사 하사당, 신흥사 대광전 등에서 그 예를 찾아볼 수 있다(그림 2).

3) 장·단연 맞댄 형

서로 구배가 다른 장·단연을 하중도리 상부에서 맞댄 형태로 연정을 박아서 실내 하부에서 올려다볼 때 연등천장인 경우에 실내에서 교차서까래 단부가 보이는 것을 피하려는 의도에서 사용했던 방법이라고 할 수 있다(그림 3). 그러나 우리는 현장에서 동일한 유구가 나타나면 변형이라 생각하였다. 그러나 중국 영조법식¹³⁾에서 <그림 3>과 동일한 형태가 나오는 만큼 우리나라에서도 충분히 오래된 전통적인 형태임을 확인할 수가 있다.



도 3. 맞댄이음 (1734) 영조법식에서 전사

Ⅲ. 누름도리 구조 결구의 성립

1. 지붕 물매

1) 서까래 ‘누름도리’ 구조 건물의 지붕 물매

현재 전통건축물의 장·단연 교차형 서까래 구조를 가진 기와지붕 물매는 장연 27°, 단연 40° 정도, 장, 단연 포함 통물매는 34° 로 측정된다. 그리고 서까래 누름도리 구조를 가진 기와지붕의 물매를 조사해보면 아래와 같다.

¹³⁾ 문화재청, 『영조규범조사보고서』, 2006.

표 1. 물매 장단연의 각도

위치	장연 (3.5치)	단연 (6치)
합홍향교	20°	22°
경암루	20°	25°
평양 보통문	20°	30°
안변객사	20°	26°
합홍서초당	20°	30°
정혜사	20°	30°
무량사 극락전	20°	25°
봉정사 대웅전	20°	30°
무량사	22°	30°

장연이 20° 물매이고 단연이 27° 물매(5.5치 정도)로 측정이 된다. 통물매 50° 정도를 얻으려면 당연히 장연보다 단연이 한 단 높은 위치에 설치되어야만 가능한 일이다. 특히 하중도리 상부에 장연이 오고 장연 위에 누름도리가 오고 그 위에 단연이 오는 구조가 남한쪽 유구보다 북한쪽 유구에 많이 남아있다. 의문이 가는 점이 하나가 있다. 눈이 많이 오는 지방인데도 장연의 구배가 20° 로 고정된 건물이 많다는 것이다. 눈이 장기적으로 쌓이면 기와 사이로 삼투압에 의한 빗물 역류현상이 생길 수 있다. 그러나 이러한 20° 의 장연구배는 근세에 성립된 것이 아니고 오래 전에 전해진 방법으로 판단된다.

2) 동양 전통건물의 지붕 물매

① 한국

지방의 특성에 따라 다소 간 차이는 있을 수 있으나, 총체적으로 현재 남아 있는 표 2를 참고하면 장연 27°, 단연 40° 장, 단연 통물매 34°로 나타나고 있다.

표 2. 물매(장·단연의 각도)

	위치	장연	단연
고려	부석사 무량수전		30°
	부석사 조사당		28°
	봉정사 극락전		20°
조선	동도서원	30°	45°
	신흥사 조사당	24°	40°
	경복궁 근정전	20°	40°
	고산사 대웅전		30°
	개심사 대웅전	28°	40°
	도갑사 해탈문		22°

② 중국

중국 건축의 물매는 오대산 남선사 대전(782), 오대산 불광사(857), 산서유차현 명수사 우화궁(1008)을 기점으로 층물매 20°를 유지해오다가 송대 영조법식에 가장 순응한 건물이라는 하남 등봉현 소림사 초조암(1125), 송대 산서 대동선화사 산문(1128~1143) 등의 통물매가 25°로 이를 따르고있다. 그러나 1125년 송말 이후 명·청대에는 30°도를 웃도는 물매로 자리잡게 된다. 따라서 중국에서는 고식일수록 물매가 낮아짐을 알 수가 있다. 그러므로 통물매가 20°에 가까울수록 한 대에 가까운 건물이라는 것을 추정할 수가 있다.¹⁴⁾

즉, 중국은 송·원·당대 20°, 명·금대 25°, 청대 30°로 통물매가 변경되고 있다.¹⁵⁾ 근세가 될수록 20°에서 30° 물매로 통물매가 변형되어 감을 알 수가 있다.

표 3. 중국 건물의 물매

당대	五臺山 南禪寺 大殿 (782)	15°
	五臺山 佛光寺(857)	20°
요대	山西 大同 華嚴寺 薄伽教藏殿 (1038)	30°
송대	山西 榆次 永壽寺 雨花宮 (960~1127)	20°
	河北 隆興寺 轉輪藏殿 (1125)	30°
	河南 登封 少林寺 初祖庵(1125) (영조법식에 가장 순응하는 건물)	25°
	山西 大同 善化寺 山門 (1128-1145)	25°
원대	河北 正定の 陽化樓 (1734)	30°
명대	長陵 안 稜恩殿 (1403~1424)	32°
	山東曲阜 奎文閣	30°
청대	山東 曲阜 大成殿 (1730)	30°
	北京 文淵閣 (1776)	27°

③ 일본

일본의 지붕 구조는 한국, 중국에서 전해준 방법과 다르게 나라시기 이후에 일본만의 지붕 결구형태로 발전을 하게 된다. 현존 당초제사 및 법륜사 구조에서부터 일본은 이미 ‘오다루끼(おたるき)’와 ‘야네이다(やねいた)’를 사용했기 때문에 서까래가 장식으로 변하는 구조로 변형(?)되었기 때문에 이번 논지대상에서 제외한다.¹⁶⁾ 현재 보이는 법륜사 당초 본원사 장연의 물매는 20°로 측정된다. 그러나 일본은 나라시대 이후에 이런 비율의 물매로 굳어진 것을 알 수 있다.

14) 中國建築史編輯委員會, 『中國建築概說』, 泰林文化社, 1990.

15) 韓東洙, 梁鎬永, 『圖說中國建築史』, 1992, 95쪽.

16) 윤장섭, 『日本の 建築』, 서울대학교 출판부, 2000.

표 4. 일본의 물매

古代	60°
神殿건축	42°
法隆寺 金堂 (2단서까래 구조)	20° , 30°
大佛殿)	30°
正倉院	30°
唐招本願寺	22°
東大寺	30°

결론적으로 건물 외관으로 측정한 동양 삼국의 지붕 물매는 한국 통지붕 물매 30°, 중국 청공정주례법칙 32°, 일본 통지붕 물매 30°이다.

2. 덧서까래 지붕구조의 이해

덧서까래는 지붕의 장·단연의 이음에 따라 생기는 삼각형 골의 깊이를 낮추는 구실을 할 때 사용했던 것으로 나타난다. 장연 20°, 단연 23°~25°에 이르는 누름도리 결구방법에 의한 지붕건물에서 서까래 단면의 사이에 치목치 않은 장목이 배치된 것을 통도사 대적광전, 영광 불갑사 대웅전¹⁷⁾ 수리시 현장에서 볼 수 있었다. 이러한 이유는 근세에 보수공사중 보토량을 줄이기 위해 현장에서 창출한 방법으로 보여진다. 서까래 누름도리의 확연한 형태로 남아있는 예는 남한에서 발견된 예는 정혜사 외 수심동에 불과하다. 경성읍성의 남문 종단면도에서 보이는 정연한 서까래 처리가 다단 서까래 결구방법이라는 것을 볼 때 이러한 서까래 결구방법의 덧서까래의 범주에 속하는 가설재 등급의 서까래로 사용한 것이 아니고, 격식을 갖춘 조선시대 이전의 지붕구조로 판단해 볼 수가 있다.¹⁸⁾ 한 예로 서까래 장단연이 층을 이루고 있는 우진각 지붕 위에 놓인 맞배지붕의 형태를 팔작지붕의 결합으로 배병선은 보고있다. 즉 중국 한대 명기나 일본 법통사 옥충주자와 같은 예에서 팔작지붕의 초기형태는 두 구조체의 결합에서 이루어졌는데 이 경우 필수적으로 누름도리 구조가 나타나는 것을 볼 수 있다. 또 다른 한 예로는 장연부와 단연부에 생긴 턱으로 기와 잇기선이 생기는 것을 동궐도 등에서 찾아볼 수 있다. 그리고 한대 명기에서 보이는 서까래 누름도리 구조는 백제 산수문전의 2단 기와지붕 예에서도 나타나고 있다 그림 4. 주로 고려시대의 지붕 형태는 우진각지붕인데 통구배가 중국 한대와 같이 너무 낮아 많은 우수에

17) 김동욱, 2010, 앞의 논문, 164쪽.

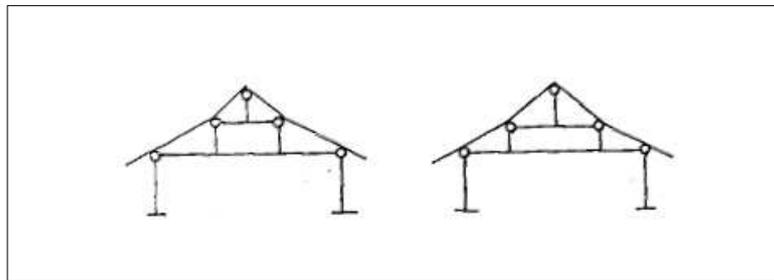
18) 襄乘宣, 1993, 앞의 논문, 82쪽.

침수가 예상된다. 따라서 그 해결책으로 상부에 급한 구매를 두어 기와골의 우수를 빠르게 통과시키기 위한 방편으로 태동된 것으로 추정해 볼 수있다. 그러나 불행하게도 실물고증이 어려워 팔각지붕과 누름도리 구조의 생성연대 연관성 확인은 어려운 상태이다.

3. 변작법으로 본 서까래 누름도리 구조

1) 변작법

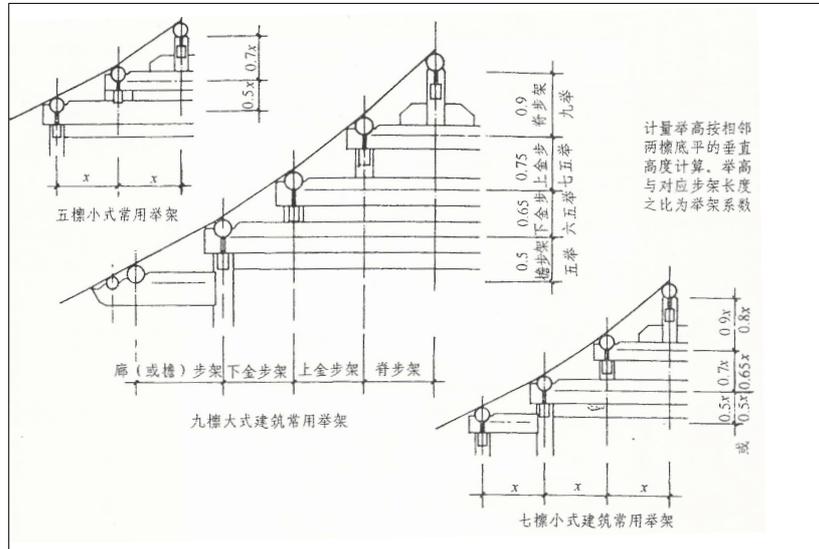
모든 건물을 서까래 장·단연 교차 결구법과 누름도리 결구법으로 나누어 그 시기성을 검토했으나 현존 목조건물들은 개수시기가 확실치 않아 선후관계 파악이 무척 어렵다. 그러나 지붕 가구 구조법중 보칸에서 동자주(쪼꾸미)를 놓고 상부에 종량을 얹게 되는 법식은 텍스트에 3분변작과 4분변작이 있다. (그림 5) 누름도리 구조에서 조사된 변작법은 반드시 정수변작만 존재하는 것이 아니고 1:1.5:1과 1.5:1:1.5라는 변작이 있다. 특히 이런 변작법이 누름도리 구조에서 많이 사용되고 있다는 것을 알 수 가있다.



도 5. 오량-삼분변작법(좌), 오량-사분변작법(우)

그리고 분석에 의하면 중앙에 동자주를 세운 분할된 중앙칸 측칸에 대해 길이가 1이 되거나 1.5가 되는 2가지 유형의 가구를 가진 중소형 건물은 대부분 모두 누름도리 구조에 해당되는 것을 알 수 있었다. 따라서 이러한 계통의 오량집에서 균등분할로 가구를 꾸민 3분변작이나 4분변작의 문화재적 가치를 갖는 기존 건물들은 모두 어떻게 변형되었는지 원형을 현시점에서 역으로 재분석해 볼 수가 있을 것이다(그림 6).¹⁹⁾

¹⁹⁾ 중국의 예는 조영법식에서 4분 변작과 6~8분 변작을 갖고 있으며 3분 변작은 영조법식에 없는 형태이고 1 : 1.5 : 1이나 1.5 : 1 : 1.5의 형태도 물론 없다.



도 6. 영조법식에서의 변작법 (보가, 거가) 그림 전사

표 5. 변작법의 측정

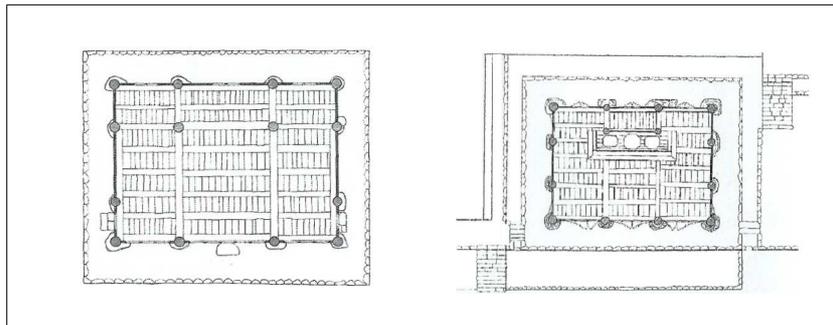
명 칭		변 작 법
북한	개성 관음사	1 : 1.42 : 1
	경성읍성 남문	1.5 : 1 : 1.5
	명천 개심사 대웅전	2.2 : 1 : 2.2
	원산 명적사	0.9 : 1 : 0.9
	박천 심원사 보광전	1.2 : 1.7 : 1.2
	평북 의주 금광사	1.5 : 1 : 1.5
한국	신록사 근사당	1.5 : 1 : 1.5
	무량사 극락전	1 : 1.65 : 1
	전등사 대웅전	1 : 2 : 1
	내소사 대웅보전	1 : 1.43 : 1
	전등사 대웅전	1 : 2 : 1
	선암사 대웅전	1 : 1.59 : 1
	금산사 미륵전	1 : 1.4 : 1
	정혜사 대웅전	1 : 1.14 : 1
	청원 안심사 대웅전	1 : 1.19 : 1
	선암사 대웅전	1 : 1.5 : 1
	경복궁 근정전	1 : 1.5 : 1
	장곡사 대웅전	1 : 1.5 : 1
평 균		1 : 1.5 : 1

중국은 3분변작, 4분변작, 6분변작 등 영조법식에 준하여 설계되었다. 그리고 한국도 중국과 그 형식은 같으나 예외적으로 표5) 에서 적시한 건물들은 '1 : 1.5 : 1'의 변작을 갖고 있다. 그리고 일본에서는 법륭사 금당의 2층 누각 기구에서 유일하게 '1 : 1.75 : 1'의 변작이 나타났다.

4. 고주설치와 물매

삼국시대, 고려시대 대형건물로 추정하는 모든 초석만 남은 유구의 주칸은 거의 전후퇴를 설치하고 고주가 성립되어 보칸이 정해지는 건물인데 그것은 대형건물로서 실내고를 높이려는 설계의도로 보여진다. 퇴량을 내진 고주에서 20° 내려서 주심 도리를 잡고 내진 고주의 주심 하중도리와 30°의 구배를 이루게 계획하는 것이 겹주형태 (퇴간설치) 평면에서 지붕 물매를 구성하는 보편적인 방법이다.

그러나 조선시대에 들어와서 내진주 없이 통칸으로 즉 장스판이 생기는 구조물이 다수 생기게 되는데 이럴 경우 건물의 실내 중앙부에서 목적에 맞는 실내고를 얻을 수가 없어 답답해지는 경우가 생기게 된다. 이러한 형태에서 만일 4분변작 구조를 사용하여 장연을 20°, 장연을 30° 구배로 지붕기구를 전통 방식과 같이 설정하면 대량과 중중량이 거의 30cm 미만은 붙어버리는 옷지 못할 일이 벌어지게 된다. 이 경우의 건물에서는 변작법 적용을 배재해야 한다. 따라서 장연의 구배가 20°가 되는 형태는 오래된 구조법이라고 추측할 수 있다.



도 7. 평면의 구성 (좌: 신흥사 대광전, 우: 미황사 대웅전)

IV. 누름도리 구조 명칭과 시기성 검토

1. '서까래 누름도리' 결구의 학술적 명칭

앞에서 논의한 '덧서까래'라는 명칭으로 사용되는 부재의 구체적인 내용을 살펴보았다. 그러나 덧서까래와 덧도리 등의 명칭은 가설재라는 느낌이 든다. 또 앞서 배병선의 '2단 서까래'라고 부르는 우진각지붕과 맞배지붕의 결합에서도 반드시 요구되는 장연을 올려주는 부재, 즉 단연을 지지하는 부재가 구조상 꼭 필요하게 된다. 그러나 누름도리 설치형은 단연 위에 누름도리가 설치되고 나서 그 상부에 단연이 설치되는 구조로서 장기인은 '덧서까래', 김동욱은 '덧걸이'라고 명칭하고 있다. 또 김동욱은 서까래의 문제가 아닌 도리의 결구형태로 보아 덧도리라고도 하고 있으나 이는 기존 도리를 하부에서 보강하는 형태라고 장기인은 말하고 있다.²⁰⁾ 이러한 구조와 비슷한 형태는 흔히 다층구조물이나 목탑 구조에서 볼 수가 있다. 이 '2단 서까래'라는 명칭은 서까래 결구 형태만 상기시키는 애매한 명칭이다. 따라서 도리와 서까래의 형태를 통칭해보면 뒷추리를 올려주는 효과가 있는 미항사 대응전과 같은 지붕형태의 서까래 결구법을 '서까래 누름도리'형 구조라고 명칭 할것을 이번기회에 제안하는 바이다.

2. 서까래 누름도리의 시기성

서까래와 기와는 풍우에 면하므로 평균 15~30년 정도 경과 후 교체하는 것으로 판단하고 있다. 현존하는 전통 목조건물 로 볼 때 그 초창과 개수시기를 판단하는 기준에 상당한 변수가 따르므로 유구만 으로 시기성을 판단하기는 매우 어렵다. 그러나 다포식의 태동과 모임지붕과 맞배의 만남 등 그 특징을 참조한다면 배병선의 논지대로 일본 법류사 옥충주좌를 들 수 있다. 홍병화는 한대 명기를 참고하고 고려시대 방식이 조선시대가 되면서 하중도리 하부에 있던 추녀가 하중도리 상부로 위치 이동한 것으로 판단하고 있다. 나아가서는 "현존하는 규모가 큰 건물은 장연이 거의 수평에 가깝다"라고 하였다. 이 경우 20° 물매를 말한 것 같으나 추녀와 서까래는 구조상 선자연에서는 분리해서 생각할 수 없는 부재임을 상기시켜 보아야 할것이 그리고 봉정사 대응전, 부석사 무량수전 등의 건축 초창기까지 서까래 누름도리 구조의 사용시기를 올려볼 수가 있을 것이다. 또 김동욱은 "20세기 이후 일시적으로 한반도 남부와 북부에 사용되었다고 보기가

²⁰⁾ 장기인, 앞의 논문 ; 김동욱, 앞의 논문.

어렵다”라고 하면서 홍병화의 18~19세기 변화 시기를 추정한 논지를 부정하였다. 현재로써는 김동욱의 고려시대론에 동의를 할 수밖에 없다. 그러나 선행 논지에서 서까래와 추녀를 분리해서 연구한 착상은 몹시 이롭다. 따라서 ‘서까래 누름도리’구조는 적어도 고려시대까지 그 결구 태생의 상한선을 올려 잡는데 큰 무리가 없을 것으로 사료한다.

V. 결론

지금까지 소개된 논지를 요약해서 결론에 대신하면 다음과 같다.

- 첫째, 장기인의 주장인 덧서까래 구조와 ‘서까래 누름도리’는 사용 목적이 전혀 다른 산물이라는 것을 알 수 있다.
- 둘째, 한국, 중국, 일본등 동양의 물매 분석에서 장연이 20° 구배 갖는 건물은 누름도리 구조 건물이 많다는 것이 확인 되었다. 특히, 겹주 평면에 주로 사용되면서 장연 놀리기’와 추녀 뒷추리 놀리기’ 등의 결구법은 목조건물의 구조상 매우 우수한 선인들의 착상으로 생각한다.
- 셋째, 변작법이 3분, 4분도 있지만 1:1.5:1과 1.5:1:1.5도 있다는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 예외 변작법이 쓰인 건물과 겹주 건물에 주로 서까래 누름도리가 쓰인것을 알수가 있었다.
- 다섯째, 서까래 ‘누름도리형, 결구에서 지붕면이 2단으로 단상을 이루는 건물 형태가 나올 수 있다는 것도 알수 있었다.
- 이상과 같이 조사·분석된 연구 결과는 서까래 ‘누름도리형, 이 라고 명칭제안과 함께 초창시기도 최소 고려후기 까지는 추정 가능하다고 결론을 얻었다.

■ 투고일 2017년 1월 31일 | 심사완료일 2017년 2월 23일 | 게재확정일 2017년 2월 28일 ■

참고문헌

- 국립문화재연구소, 『北韓文化財解說集 III: 一般建築編』, 2002.
- 김동욱, 「조선후기 지붕구조의 새로운 시도 : 주목해야 할 서까래 결구의 색다른 방식」, 『건축사연구』제19권 2호 통권69호, 2010.
- 리화선, 『조선건축사 I』, 과학백과사전종합출판사, 1993.
- 文化財廳, 『浮石寺 無量壽殿 實測調査報告書』, 2002.
- 문화재청, 『영조규범조사보고서』, 2006.
- 裴秉宣, 「多包系맞배집에 관한 研究」, 서울대학교 대학원 공학박사학위논문, 1993.
- 順天市, 『定慧寺大雄殿 修理報告書』, 2001.
- 安東市, 『鳳停寺 大雄殿 解體修理工事報告書』, 2004.
- 윤장섭, 『日本の 建築』, 서울대학교 출판부, 2000.
- 李亨在, 『皇龍寺 復元整備基本計劃 報告書』, 慶州市, 1995.
- 張起仁, 『韓國建築大系 V: 木造』, 普成文化社, 1988.
- 中國建築史編輯委員會, 『中國建築概說』, 泰林文化社, 1990.
- 韓東洙, 梁鎬永, 『圖說中國建築史』, 세진사, 1992.
- 홍병화, 「조선후기 서까래 설치방식의 변화와 의미」, 『大韓建築學會論文集 計劃系』제 27권 제 1호(통권267호), 2011.
- 홍병화, 「중국·일본과 우리나라의 추녀설치방식의 비교 연구」, 『건축역사연구』 제21권 제2호 통권81호, 2012년.

Abstract

Study on Connection Methods of Rafters in Korean Traditional Timber Structure

Lee, Hyung-Jae

In the technical book, issued in 1988, on Korean wooden architecture the 'double rafter' was defined as an informal construction to reduce the building load factor and this kind of construction had been adopted in 17-18 centuries, in the period of decline in Korean architecture. Nowadays it is suggested to classify the 'double rafter' by function into 'double rafter' and so-called 'rafter with deflected slope(weigh on roof beam)'. Rafter is one of the sloping beams that supports a pitched roof, therefore it is seriously influenced by weather condition and it is needed to repair and replace every 15-30 years in average. So the remained traditional buildings may not be an evidence for the occurrence of 'weigh on roof beam'. In order to estimate its occurrence it was needed to check the roof pitch in degrees, mechanism of weigh on roof beam, girder division etc.

While in the traditional Korean buildings with cross-connecting rafters the roof pitch of long rafters are 27° , short rafters - 40° , in the buildings with 'weigh on roof beam', long rafters have 20° and short rafters - 27° . In China the narrow rafters are belonged to the more older types. An roof slope of the long rafter of Honganji in Horyuji is 20 degrees. Moreover, it is interesting that on the roofs of house-figure pottery in Han dynasty and Tamamushizushi in Horyuji can see the early type of 'double weigh on roof beam'.

One of the distinct characteristics is rate of divide girder. There are not only 3 divide girder and 4 divide girder, but also girder with 1:1.5:1 division and 1.5:1:1.5 division.

Consequently, investigated and analysed in this time structure is needed to call as "rafter weigh on beam" and it was established before

the Kore dynasty, taking the similar structural factors from the traditional building.

Key Words : Double Rafter, Weigh on Beam, Roof Angle, Divide Girder

