

경주 불국사 건물지 발견 투공초석 서설

이 형 재*

〈목 차〉

- I. 머리말
- II. 경주 불국사 창건과 수리연혁
- III. 경주 불국사 건물지 발굴조사 성과
- IV. 투공초석 발견사례
- V. 발견 투공초석 분석
- VI. 경주 불국사 발견 투공초석의 의미
- VII. 맺음말

국문요약

경주 불국사는 통일신라 때 재상 김대성의 발원에 의하여 창건되었다고 한다. 그 후 많은 개보수가 있었다. 현재 볼 수 있는 건물들은 최근 중창한 것이다 있었다. 그 중창 과정에서, 조선시기로 판단되는 주초하부 등에서 약 106개의 구멍 뚫린 석재가 발견된 바 있다. 이에 따라서 현재 전국적으로 발견된 구멍 뚫린 비슷한 형태의 석재(확석)가 출토된 것을 수집, 조사 분석하여 보았더니, 그 결과 불국사에서 발견된 구멍 뚫린 석재는 주초석의 일종으로 나무 기둥이 주각부에서 받는 외력, 횡력(지진)과 인발력 등에 대응하기 위해 고안된 특수한 기초구조라고 판단되었다. 왜냐하면 나무기둥의 각부를 가공하여 구멍 뚫린 석재에 결합시켜서 내진성능을 갖추기 위한 주각부 보강구조로 판단되기 때문이다. 따라서 불국사에서 발견된 구멍 뚫린 석재는 투공주초석이라는 것을 재확인시켜주는 것이었다. 이 초석의 사용지역은 우리나라 전역에 걸쳐 널리 사용된 것을 알 수 있었다. 그리고 이러한 형태의 주초석의 형태가 사용된 시기는 대략 4세기 경부터 19세기까지 오랫동안 사용된 것으로 파악된다.

주제어 : 확석, 투공주초, 축주초, 덩병주초(자연석주초)

* 동남종합건축사사무소 소장

I. 머리말

인간이 지상에 주거공간을 마련하면서부터, 지붕에서 기둥으로 내려온 하중을 지면에 전달하는 구조물인 주초석¹⁾은 필수조건이 되었다고 하겠다. 전통 목조 건축물에서 주초석은 건물지붕의 하중이 지면에 최종적으로 전달되는 과정에서 생긴 건축구조물의 일부로서 그 기초에 해당되는 부분이라 할 수 있다. 이 건축물 주초부분에 대해서는 강봉진과 전갑식²⁾, 장기인³⁾ 등의 선행연구가 있으나 일반적이고 초보단계의 수준이다. 지금까지 전통건축에 대한 대부분의 연구가 건물의 평면, 입지, 사상, 건축사 그리고 목조 가구에 집중하는 경향이었고 건축물 기초부분을 언급하면서도 겨우 불박이기둥(굴립주)⁴⁾, 사각기공초석, 투공주초석 등을 소개하는 정도에 머물러있다. 그러나 한국건축사대계의 경우 제3절에서 주춧돌이라는 항목을 두고 현장 체험기에 가까운 개괄적인 기술을 접할 수가 있어 그나마 다행스럽게 생각하고 있다. 그 가운데 “불국사 발굴현장에서 초공을 뚫은 주초가 확인되었다.”고 소개하고 있다. 그리고 현재 고고학적 발굴조사현장에서 자주 출토되는 확돌⁵⁾은 형태상으로 볼 때 불국사 출토 초공 뚫린 주초와 유사함을 알 수가 있었다.

따라서 여기서는 형태상으로 전국의 발굴현장 등에서 발견되고 있는凹형 확돌을 비롯한 각종 유사 주초석을 투공주초석이라고 명칭하고 이들에 대한 자료를 우선 집성하고 분류해서 그 지역성, 시기성, 용도 등을 밝혀 불국사출토 투공주초석의 정의와 그 사용목적과 사용 시기를 살펴보기로 하겠다.

II. 경주 불국사 창건과 수리연혁

1. 경주 불국사의 창건

천년의 사직을 이어온 신라는 법흥왕(A.D.514~A.D.540)때에 고구려를 통하여 불교를 받아들였다. 그 후 신라는 번성을 거듭하여 “寺寺星張, 塔塔雁行”

1) 장기인, 『한국건축사대계 V.목조』, 보성문화사, 1988, 22쪽.

2) 강봉진, 『한국건축개론』, 대한건축사협회, 1978 ; 전갑식, 『고건축개요』, 전일기업주식회사, 1978.

3) 장기인, 앞의 책, 1988.

4) 장기인, 앞의 책, 1988, 17쪽.

5) 절구아거리로부터 밑바닥까지의 구명. 문자도리의 장부가 끼는 구멍(이희승, 『포켓국어사전』, 민중서관, 1963, 1442쪽).

을 이룬 사실이 문헌상에 소상히 나타나있다. 신라는 불교가 공인된 직후 3국 중 다른 나라와는 달리 호국불교의 성격을 강하게 띠게 된다. 특히, 통일 직후에 건립된 사천왕사, 감은사와 같은 대찰을 통하여 한층 강하게 느낄 수가 있다. 먼저 불국사의 창건에 대해서는 양설이 문헌으로 전하고 있다. 그 중의 첫째는 『불국사고금역대제현계창기(佛國寺古今歷代諸賢繼統記)』⁶⁾(이하 역대기(歷代記)라 약칭)를 들어서 사원에서 전래한 가장 오랜 사적이라 하겠는데 이에 따르면 불국사의 창건은 고신라로 올라가며 이어서 중창 기록이 보이고 있다.

초창 : 고신라 법흥왕(A.D.514~A.D.540)

중흥 : 고신라 진흥왕(A.D.540~A.D.576)

중창 : 통일신라 경덕왕대왕(A.D.742~A.D.765)때 김대성 발원

『역대기』가 전하는 가람의 규모는 다음과 같다. 다만 다음의 기록은 창건 당시부터 전한다고 하나, 아마도 임진왜란 이전의 장엄을 오늘에 전하여 준 것으로 생각할 수 있을 것 같다.⁷⁾ 둘째로 신라의 불교 전래시기인 법흥왕대로 그 창건 연대를 올리고 있는 것은 『불국사사적(佛國寺事蹟)』(이하 『사적(事蹟)』이라 약칭)에서도 볼 수 있다. 『사적』은 이보다 더욱 연대를 올려 잡아서 눌지왕대 아도화상의 시기라 하였고, 경덕왕대 김대성의 발원을 제3창이라 하고 있다. 이와 같은 사찰자체에서 작성되어 전래한 문징(文徵)과는 달리 그보다도 더욱 오래된 문헌이 있으니, 그것은 『삼국유사』권5 「대성효이세부모(大成孝二世父母)」조에 보이는 기사이다. 이곳에는 다음에 설명하는 김대성에 얽힌 이세부모 효양의 설화에 앞서, 『역대기』나 『사적』에 기록된 삼국시대 불교초전 당시의 불국사 창립기사를 참작하지 않은 “寺中有記元. 景德王代. 大相大城. 以天寶十年辛卯. 始創佛國寺.”라는 부분이 있다. 즉 “신라 경덕왕 10년인 천보십년(天寶十年, A.D.751)에 불국사가 김대성에 의하여 시창되었다”하고 있다. 진흥십삼은 이 기록을 믿어 8세기 중엽에 불국사가 창건 되었다고 추정하고 있다.⁸⁾ 임진왜란과 같은 미증유의 재화를 딛고 부흥되었으며 금세기 초의 쇠운(衰運)을 극복하고 불국사 창건에 얽혔던 백성의 발원이 오늘에 계승되고 있는 셈이 된다.

⁶⁾ 김대성발원, 『佛國寺古今歷代諸賢繼統記』

⁷⁾ 문화재관리국, 『불국사 복원공사 보고서』, 1976, 26쪽.

⁸⁾ _____, 앞의 책, 1976, 27쪽.

2. 경주 불국사 수리연혁

불국사의 창건, 확충, 수리, 재건의 역사를 『불국사고금창건기(佛國寺古今創建記)』에서 발췌하여 창건기부터 가경(嘉慶) 3년(1387~1389)까지 과정을 적시하고 여기에는 최근기록까지 덧붙이면 다음과 같다.⁹⁾

『경상도강좌대도호부 경주동령토함산 대화엄종불국사 고금역대제현의계창기』

- 梁나라 大通 2년(528) 무신년 즉, 신라법흥왕 27년에 초창.
- 陳의 宣布 때 大建 6년 갑오(574) 신라의 진흥왕 36년에 중건.
- 唐의 高宗 함흥 원년 경오(670) 신라 문무왕 10년에 무설전을 새로 짓고 화엄경을 구함.
- 唐의 明皇(현종) 천보 10년 신묘(751) 신라경덕왕 10년에 중건.
- 唐의 五宗 광계 원년 정미(887) 신라 진성왕 원년에 중창.
- 宋의 仁宗 天聖 2년 갑자(1024) 고려 현종 15년 중영.
- 南宋의 효종 乾道 8년 임진(1172) 고려 명종 2년 비로전과 극락전이 중창.
- 元의 仁宗 황경 원년 임자(1312) 고려 충성왕 4년 도장을 중수.
- 明의 英宗 정통 원년 병진(1436) 조선 세종왕 18년에 중창.
- 明의 弘治 3년 경술(1490) 조선 성종왕 21년에 중창.
- 明의 世宗 가경 43년 갑자(1564) 조선 명종왕 19년에 중창.
- 成化 6년 경인(1470) 대덕 룡명이 관음전을 중수.
- 正德 9년 무술(1514) 대덕 월청이 극락전 벽화를 중수.
- 壬辰倭亂 시기(1592) 일괄전소 추정.
- 淸 順治 16년 기해(1659) 조선 효종 10년에 중창.
- 淸 順治 17년 경자(1560) 덕우가 비로전을 중건.
- 淸 康熙 13년 무인(1674) 수좌제신이 문수전을 중수하고 문수, 보현 양존상을 만들고 관음상을 개금.
- 淸 雍正 8년 경술(1730) 통정 석회인이 2부 우인결과 그 모 정씨를 위해 자재 800여금을 내어 대웅전을 단호하고 중단의 삼장의 정을 만듦. 그리고 좌우익랑을 단청하다 부회주는 체영별좌는 노천이다.
- 淸 乾隆 원년 병진(1736) 동행랑을 중수. 회주는 의경.
- 淸 乾隆 25년 경진(1760) 나한전의 본래의 기초에 이진. 회주는 석달천.
- 淸 乾隆 33년 무자(1768) 적광전의 중수.
- 淸 嘉慶 10년 을묘(1805) 비로전 말로를 중수.

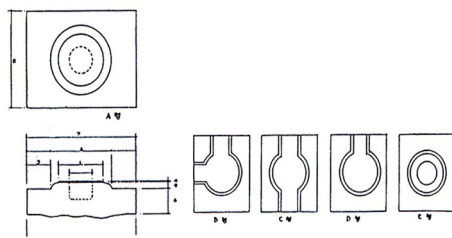
⁹⁾ 김대성발원, 『佛國寺古今歷代諸賢繼統記』

(여기에서 고금계창기 기록은 끝이 나고)

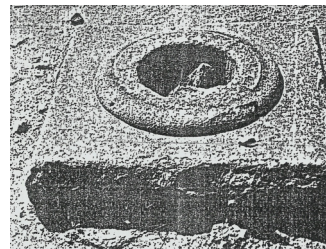
- 朝鮮 정조 3년(1779) 폐사된 것으로 추정.
- 日帝強占期(1938) 일인들에 의한 토목공사 및 건축 부분 보수.
- 大韓民國(1958) 배수로 개설.
- 大韓民國(1967) 문화재관리국 주관으로 현재 사찰규모로 복구.

Ⅲ. 경주 불국사 건물지 발굴조사 성과

경주 불국사는 경상북도 경주시 진현동 15번지에 위치한 신라시대 유산으로 가장 대표적인 사찰이다. 1967년 불국사 복원공사 보고서에 의하면 초석에 기둥뿌리를 박았던 석조 유구가 발견 되었다고 한다. 재료는 화강석으로 잘 다듬은 조각형태를 하고 있다.(도 2) 크기는 70cm×70cm×24cm~27cm정도이고, 중앙에 21cm 정도의 둥근 투공을 가진 것으로 깊이는 21cm정도이다. (도 1)과 같은 형태의 것이 106개나 출토되었다. 특히, (도 3) 발굴평면도에 의하면 동쪽에 있는 회랑지에서는 기존 초석 밑 구 지반면에서 중복해서 출토되었는데 상부에는 조선시대 B형~E형 주초가 사용되고 그 밑면에는 A형 주초가 기둥 하부에서 10개가 출토되었다. 이와 같은 현상은 중수기에 기존 주초를 제거하지 않고 그 위에 새로운 주초를 중복해서 설치한 결과라고 조사자들은 판단하고 있다.



도 1. 불국사의 정형요주주초(불국사 복원공사 보고서 전사)

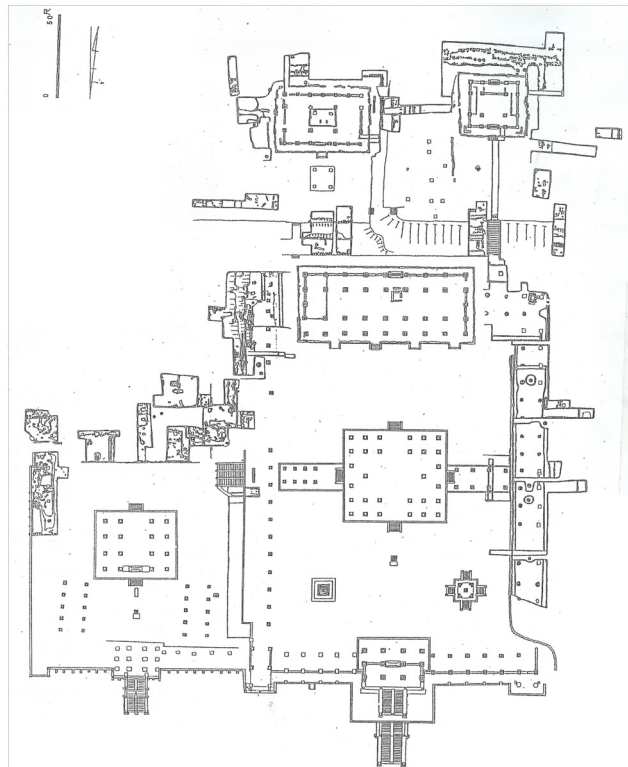


도 2. 불국사 대웅전 회랑지의 가운데 구멍 뚫린 주춧돌

“초석 하나하나에 대하여는 전술한 바와 같으나 여기에 특기하고 넘어 가야 할 초석별 하나를 들려고 한다. 발굴 전에 서쪽 회랑지에 남아 있었던 방형초석에 원형주좌를 조출하고 중앙부에 직경 0.7尺의 구멍을 밑부분까지 관통시킨 초석들이 있었다. 그 초석들의 위치는 무설전 서남쪽으로 내진

쪽에 두개가 있었고 대응전 서쪽에도 2개가 있었다. 대응전 서쪽의 것들은 원위치가 아닌 것 같이 보였고 무설전 서남의 두개는 약간의 움직임은 있었던 것 같으나 원위치에서 크게 벗어나지 않은 것으로 생각되었다. 이들 초석이 무슨 용도로 그렇게 만들어졌는지 아직 확연한 해석이 없으나 회랑지에서 이와 같은 초석이 발견된다는 것에 흥미가 있다. 이러한 모양의 초석 용도가 불분명한 점이 있기는 하였으나 이번 복원시에 이들 모양의 초석을 모방하여 각각 장소에 사용하였다.”¹⁰⁾

발굴과 복원공사를 병행해서 실시하면서 발굴자의 의견을 복원 공사과정에서 충분히 반영한 결과로 파악된다. 발굴평면도는 (도 3)과 같고 출토된 투공 주초석의 발견 위치는 산재유물초석 실측치 <표 1· 2>¹¹⁾에서 상세하게 나타내고 있다.



도 3. 불국사 발굴 평면도

10) 문화재관리국, 앞의 책, 1976, 141쪽.

11) _____, 앞의 책, 1976, 174쪽~176쪽.

표 1. 산재유물초석실측치(단위 : 尺)

	장소	모양	1	2	3	4	5	6	7	8	비고
16	비로전 서편	C	1.10	1.40	0.20	0.01	0.07	0.90	1.00	1.00	재사용
17		A	1.20	1.50	0.15	0.01	0.10	0.90	0.90	0.90	
18		A	1.45	1.75	0.40	0.01	0.12	0.80	2.50	2.50	
19		A	1.30	1.50	0.30	0.02	0.10	0.70	2.40	2.40	
20		A	1.17	1.47	0.40	0.02	0.08	0.80	2.20	2.20	
21		A	1.45	1.80	0.40	0.01	0.08	0.70	2.60	2.60	
22		A	1.25	1.55	0.25	0.01	0.10	0.90	2.20	2.20	
23		A	1.25	1.55	0.20	0.02	0.12	1.00	2.20	2.20	
24		A	1.90	2.15	1.10	0.01	0.08	1.20	2.40	2.40	
25		A	1.23	1.53	0.25	0.02	0.07	0.70	2.10	2.10	
26		A	1.25	1.55	0.30	0.02	0.10	1.00	2.20	2.20	
27	A	-	2.25	0.30	-	0.10	0.70	2.50	2.50	주좌 없음	
28	관음전 동쪽	A	1.43	1.83	0.14	0.02	0.10	0.80	2.00	2.20	
60	극락전 앞	A	1.00	1.30	0.25	0.02	0.10	0.60	1.80	1.80	재사용
61		A	1.20	1.55	0.20	0.02	0.13	0.60	1.90	1.70	
62		A	1.22	1.50	0.25	0.02	0.13	0.50	2.00	2.00	
63		A	1.22	1.55	0.15	0.15	0.10	0.50	2.10	2.00	
64	A	1.22	1.53	0.25	0.02	0.05	0.50	1.80	2.00	재사용	
65	대웅전 서회랑지	E	1.26	1.60	0.30	0.02	0.15	-	2.15	2.20	⑨ 0.78 재사용
66		A	1.25	1.65	0.20	0.02	0.13	-	1.80	2.05	재사용
67		A	1.20	1.50	0.20	0.02	0.12	-	1.90	1.90	
68	대웅전 서익랑지	A	1.22	1.53	0.30	0.02	0.15	-	2.00	2.10	재사용
69		A	1.22	1.60	0.20	0.02	0.13	-	2.00	2.00	재사용
70		A	1.23	1.58	0.20	0.02	0.15	-	2.00	2.00	재사용
71		A	1.22	1.60	0.20	0.015	0.15	-	2.10	2.05	
72		A	1.22	1.60	0.20	0.015	0.13	-	2.00	2.00	
73		A	1.25	1.62	0.20	0.015	0.10	-	2.00	2.00	
74		A	1.25	1.60	0.20	0.015	0.13	-	2.10	2.00	재사용
75		A	1.25	1.60	0.20	0.015	0.12	-	1.90	2.05	
76	대웅전 서회랑지	A	1.25	1.55	0.20	0.02	0.10	-	1.85	1.95	재사용
77		E	1.30	1.60	0.25	0.02	0.10	-	1.80	2.05	⑨ 0.78 재사용
78		A	1.25	1.55	0.30	0.02	0.10	-	2.20	2.25	
79		A	1.20	1.55	0.27	0.02	0.10	-	2.10	2.10	
80		E	1.20	1.57	0.17	0.02	0.10	-	1.90	2.00	⑨ 0.65 재사용
81		E	1.30	1.65	0.20	0.02	0.12	-	1.95	2.10	⑨ 0.78
82		E	1.25	1.60	0.20	0.015	0.10	-	1.80	1.90	⑨ 0.70

	장소	모양	1	2	3	4	5	6	7	8	비고
83	석가탑 앞	A	1.25	1.65	0.30	0.01	0.10	-	2.10	2.20	주좌가 적음
84		A	1.25	1.65	0.30	0.01	0.10	-	2.10	2.10	재사용
85		A	1.25	1.65	0.30	0.01	0.10	-	2.20	2.30	재사용
86		A	1.25	1.60	0.30	0.01	0.10	-	2.25	2.30	
87		A	1.25	1.60	0.25	0.01	0.10	-	2.30	2.30	재사용
88	대웅전 남회랑	A	-	1.55	0.50	-	0.10	-	2.00	2.55	주좌 없음
89	다보탑 앞	A	1.28	1.60	0.30	0.01	0.10	-	2.20	2.40	재사용
90		A	1.30	1.65	0.40	0.005	0.10	-	2.20	2.20	재사용
91		A	1.30	1.65	0.30	×	0.08	-	2.30	2.40	
92		A	1.30	1.65	0.30	0.005	0.07	-	2.30	2.30	
93		A	1.30	1.63	0.30	×	0.07	-	2.30	2.30	
94		A	-	1.55	0.50	-	0.10	-	2.00	2.55	

(106개의 초석 중 재사용 할 수 있는 것이 24개가 있음)

IV. 투공초석 발견사례

1. 경기도 봉업사

경기도 안성군 칠장로 399-18에 위치한 봉업사(奉業寺)는 그 창건시기가 통일신라시대까지 이르는 상당한 규모의 대사찰이었다고 한다. 1997년 발굴조사 결과 출토된 통일신라시대 명문기와에 의하면 창건 당시의 사명은 화차사(華次寺)였다는 것을 알 수 있다. 봉업사가 사세를 크게 확장한 것은 고려시대로, 『고



려사』에 의하면 “공민왕이 1363년 (공민왕 12) 죽주에 이르러 봉업사에서 태조의 진영을 알현하였다.”는 기록이 있다. 태조의 진영이 모셔진 점이나 봉업사란 사찰명에서 보건대, 이 사찰은 고려 창업을 기념하여 창건된 호국사찰로 추정된다.¹²⁾ 1997년 발굴조사보고서에 의

도 4. 투공주초석(봉업사 발굴 조사 보고서에서 전사)

¹²⁾ 경기도박물관, 『봉업사』, 2002, 53쪽.

하면 사역 건물지에서 자연석을 정밀하게 가공한 직경 45cm~60cm, 주공 \varnothing 18cm, 깊이 21cm 정도의 (도 4)와 같은 초석이 건물지로 판단되는 곳의 기초적심 한가운데에 놓여 있었다고 한다.

2. 거제도 옥산금성

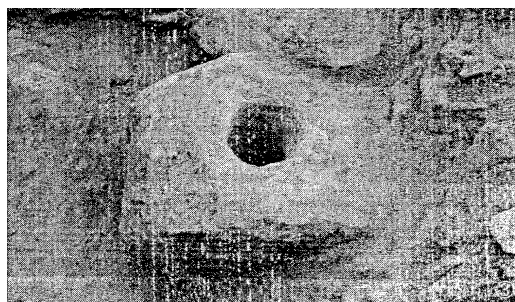
경상남도 거제시 거제읍 동상리 산 28에 위치한 옥산금성은 조선조 말 고종 10년(1873) 거제부사 송희승이 거제도민을 동원하여 쌓은 성이다. 장방형 자연석을 끝을 가지런히 하여 산능선의 굴곡에 맞추어 타원형으로 쌓아 올린 테뫼식 성이다. 이 옥산 금성지 성내 서쪽 모서리에 투공주초가 4기가 정연하게 배치되어 있다.¹³⁾ 자연석을 정밀하게 가공한 주초석 크기는 35cm~50cm 정도이고 주경은 \varnothing 15cm~18cm에 이르며 깊이는 24cm 정도이다. 성내에 위치한 비문에 의하면 고종 말년 1873년에 수축하였다고 하나 거제도에는 신라식 성석인 패왕성이 존재한다. 따라서 정밀발굴 등에 의하여 추가 확인 할 수 있으면 그 축성시기가 올라갈 수 있을 것으로 추론해 볼 수가 있다고 한다.



도 5. 거제도 옥산금성의 건물자리(보고서에서 전사)

3. 구미 천생산성¹⁴⁾

구미 천생산성은 구미시 장천면 신장리 산 42-2번지 일원에 있는 성으로 조선시대 석성이다. 복원에 앞서 실시한 시굴조사과정에서 화돌이 발견되었다. 성문시설과 높이 60cm 정도, 원형 구멍 \varnothing 10cm, 깊이 20cm 정도 크기이다. 조사 당시 성내에서 통일



도 6. 구미 천생산성 화돌

¹³⁾ 동아대학교박물관, 『거제시 성지조사 보고서』, 1995, 104쪽.

¹⁴⁾ 동국문화재연구원, 『구미천생산성성곽보수정비공사 내(암문지)유적 자문위원회자료』, 2013.

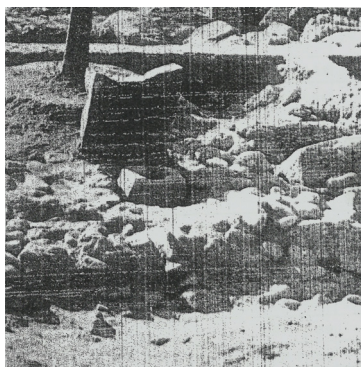
신라시대 기와로 추정되는 와편이 많이 출토되었다고 한다.

4. 제주 향파두리 유적¹⁵⁾



도 7. 제주 향파두리 유적지 발굴현장

제주특별자치도 제주시 애월읍 상귀리 1126-1에 있는 향몽유적지 내 향파두리유적 건물지에서 출토된 화산석으로 정교하게 다듬은 초석이 발견되었다. 가공된 초석 크기는 직경 $\varnothing 50\text{cm}$ 정도이고, 구멍 깊이 $\varnothing 20\text{cm}$, 구멍 직경 $\varnothing 15\text{cm}$ 정도이다. 건물지에 보이는 주초석은 대부분 상면이 평탄한 것이었으며, 주초가 없는 다른 기둥은 불박이 기둥인 굴림주이었을 것으로 판단이 된다. 통일신라 시대로 추정되는 기와편이 건물지에서 많이 출토되고 있었다.



도 8. 경주 황룡사지 발굴현장

5. 경주 황룡사지¹⁶⁾

경북 경주시 구황동 320-1번지에 위치한 경주 황룡사 종루지 조사에서 주초석으로 보이는 화석이 중앙에서 발견되었다. “중심부에 구멍이 뚫려있어 주초석으로 판단이 되며, 사용 시기는 알 수 없으나 종루와는 관계가 없는 유구인 것으로 보인다.”고 조사자는 이야기하고 있다.

6. 석창성지¹⁷⁾

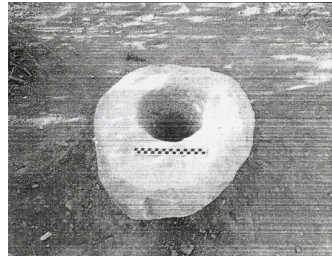
전남 여수시 여천동 868번지 일원에 위치한 석창성지에서 조선시대로 추정되는 건물지에서 초석이 발견되었다. 화강석으로 표면은 성글게 가공하고, 가운데 있는 구멍은 정밀 가공한 것으로 크기는 $59\text{cm}\times 50\text{cm}\times 31\text{cm}$ 이고, 중앙홈은 직경

15) 제주고고학연구소, 『제주 향파두리유적』, 2013.

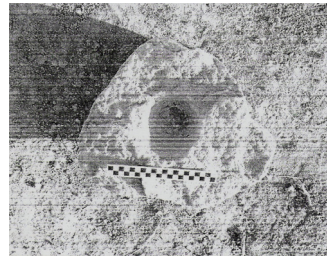
16) 문화재관리국, 『황룡사지 유적발굴조사보고서』1, 1982.

17) 한국건축문화연구소, 『석창성지 발굴조사보고서』, 2003.

Ø23cm, 깊이 Ø20cm 타원형이다. 또 한 개는 37cm×30cm×31cm, 중앙홈은 직경 Ø11cm, 아래는 직경 Ø5cm, 단면의 형태는 장방형으로 상부가 분리되어 떨어져 나간 것으로 보인다.



도 9. 석창성지 확돌(1)



도 10. 석창성지 확돌(2)

7. 창원 성주동 유적¹⁸⁾

경남 창원시 남산동 221번지 일원에 분포한 고려시대 건물지로 추정되는 곳에서 초석이 발견되었다. 화강암으로 제작된 것으로 1/2 정도 파손되었다. 주공은 바닥으로 갈수록 좁아지며 잔존깊이 68.5cm, 높이 33cm, 주공은 Ø20.5cm, 깊이 20cm이다.



도 11. 창원 성주동 유적 발굴 확돌

8. 경주 분황사지

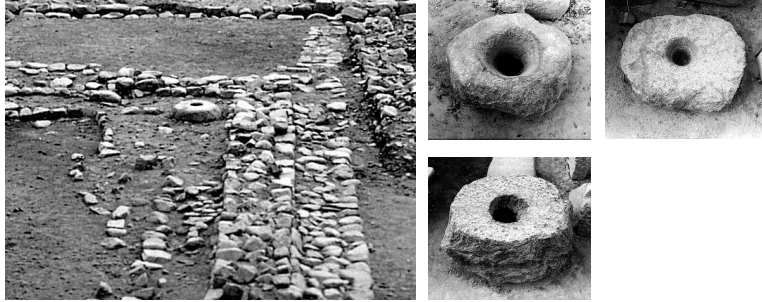
경상북도 경주시 구황동 313번지에 위치한 분황사는 선덕왕 3년(634)에 창건된 것으로 알려져 있다. 1990년부터 2003년까지 7차에 걸쳐 발굴조사를 실시하였는데, 2005년 발간된 보고서에 의하면 B지구 건물지 동편 담장 옆에서 3점의 확돌이 발견되었다고 한다.¹⁹⁾

“평면은 부정형이며 평평한 상면을 가진 것으로 크기는 139cm×122cm× 54cm이며 중앙홈은 Ø40cm, 하부홈은 Ø10cm~Ø5cm, 깊이 38cm의 원추형 홈이 있음”이라고 기술하고 있다. (도 12)는 구 건물지이며 기단 주위에 위치하고 있던

¹⁸⁾ 경남문화재연구원, 『창원 성주동 유적』, 2003.

¹⁹⁾ 경주문화재연구소, 『분황사 발굴조사보고서』, 2005, 35쪽.

투공주초로 보인다.



도 12. 담장 1-2에서 나온 투공주초석

도 13. 각종 투공주초석

9. 고구려 집안 동대자 유적

투공초석이 발견된 유적 가운데 가장 연대가 올라가는 것은 중국 집안 고구려 동대자 유적이다. 『집안 고구려 동대자 건축유지 보고서』에 의하면 이 유적은 왕릉급 제사유적으로 추정 되고 있는데, 고국양왕 8년(391)에 축조된 것으로 이 건물지 유구에서 투공초석이 발견되었다.

“從已發掘發表的資料看，東台子遺址是高句麗時期的1處大型的建築群。這處建築群大部分已被破壞，已清理的只是一小部分，即已看出基規格下凡。這個建築群中各房址的建築結構是有差別的、在礎石的使用上有的不加修鑿、還有的修鑿精細。從室內基礎鋪設上亦存在差別，其說明該建築群非是一次完成的。”²⁰⁾

위의 기록에 의하면 주초석에 가공된 구멍이 없는 것, 부분적으로 가공된 것, 아주 정밀하게 투공되어 가공된 것이 있었다고 기술하고 있다. 크기는 대략 45cm, 사각 또는 원형으로 두께는 30cm 정도로 측정되고 주공은 상 \varnothing 15cm, 하 \varnothing 9cm, 깊이 21cm 정도이며, 또 다른 것은 완전히 투공된 것도 있다. 부분가공 형태의 것과 육각주좌를 두고 중앙에 투공한 정밀가공 형태의 것이 함께 출토되고 소개하고 있다.

20) 張福有 외, 『高句麗王陵通考』, 香港亞洲出版社, 2007, 175쪽.



도 14. 집안 동대자 유적 투공주초석(1)



도 15. 집안 동대자 유적 투공주초석(2)

V. 발견 투공초석 분석

1. 유적의 성격과 분포

1) 유적의 성격

표 2. 유적별 성격

구분 위치	성지	사지	관사	궁궐	비고
	거제도 옥산금성 구미 천생산성 석창성지 창원 성주동 유적	경주 불국사 경기도 봉암사 경주 황룡사지 경주 분황사지	제주 향파두리 유적	집안 동대자 유적	
	4	4	1	1	

투공초석이 전장에서 발견된 유적들의 성격을 대략 정리하면 위 표와 같다. 이 표에 의하면 10개소 사례 가운데 성지에서 4개소, 사지에서 4개소가 발견되어 성지와 사지가 대부분을 차지하고 있다는 것을 알 수 있다. 그리고 관사, 궁궐도 어느 측면에서는 성지와 관련된다고 할 수 있다. 성지의 경우 입지의 특성상 수목 이라든지 바람에 의한 장애물이 전혀 설치되어 있지 않다. 따라서 직접 가해지는 힘인 바람에 의한 인발(引拔)을 방지하기 위해서는 기둥자체를 보강하는 방법으로 투공 초석을 사용 할 수밖에 없다는 추론을 가능하게 한다. 그리고 사지 건물 부분의 경우 금당과 회랑, 요사채 등 부속건물들이 있다. 이 건물들은 우선 일반 건물보다는 규모가 아주 크다는 것을 알 수 있다. 성지의 경우 산성과 평지성으로 구분되는데 산성의 경우 태풍과 지진 등의 횡력에 저항하는 구조가 필요했을 것

이 예상된다. 그리고 평지성의 경우 대형건물의 기초로써 그 용도가 필요하게 된다. 예를 들면 7~8세기 일본의 국분사 3층 목탑의 주초 구조는 축주초 또는 투공형 주초가 다양하게 쓰인 것이 발굴조사에서 확인되는 것을 볼 때 바람과 지진에 대응하기 위한 기초구조인 것으로 연구결과 투공초석은 산성이나 궁궐, 사찰 등 대형 건물에서 바람이나 지진과 같은 자연재해를 방지하기 위해 설치된 특수 초석이라는 것이 밝혀졌다.²¹⁾

2) 사용처

건물의 용도나 특수성에 따라 투공초석이 사용된 것을 파악할 수 있는데, 어떤 용도의 건축물에서 사용되었는지 알아보자. 아래 <표 3>은 건물 사용목적에 따라 분류해본 결과이다. 이를 참조하면 투공초석은 첫째 사용빈도가 높은 대형건물, 둘째 주위건물보다 높이가 높은 건물, 셋째 건물군 외곽에 위치하면서 직접 바람의 영향 받는 회랑 또는 성문의 돌, 횡적충격에 기동 단말부 횡력의 저항값을 높이기 위해 쓰인 것으로 파악 할 수 있다.

표 3. 유적별 투공주초의 사용위치

유적별	위치	문지	회랑	금당 또는 사당	기타	비고
경주 불국사			○			
경기도 봉암사				○		
거제도 옥산금성					○	
구미 천생산성	○					
제주도 향파두리 유적					○	
경주 황룡사지				○		
창원 성주동 유적					○	
석창성지					○	
경주 분황사지				○		
집안 동대자 유적				○		
개소		1	1	4	4	

3) 사용시기와 분포

아래 <표 4>에서 분석한 결과 투공초석의 사용 시기는 4세기 삼국시대 고

²¹⁾ 탁경배, 『일본국분사목탑허부구조고찰』, 『건축사연구』19, 건축역사학회, 2010.

구려 집안 동대자를 시작해서 19세기 조선시대 거제 옥산금성 유적까지 장기간 사용되었음을 알 수 있었다. 그리고 투공초석 사용지역의 분포는 한반도 최남단 제주도에서부터 북쪽 집안의 고구려 유적까지 전국적인 분포임을 알 수 있다. 따라서 투공초석은 시기성이나 지역성을 초월해서 대형건물의 축조 초기 단계에서 근세까지 전국적인 분포 양상을 가졌던 것으로 파악된다.

표 4. 유적 분포와 사용시기

유 적 명	시 기	유 적 명	시 기
경주 불국사	통일신라	제주 향파두리 유적	통일신라
경기도 봉업사	통일신라	경주 황룡사지	통일신라
거제 옥산금성	조선	석창성지	조선시대
구미 천생산성	불명	창원 성주동 유적	고려
집안 동대자 유적	고구려		

2. 투공초석 형태와 크기

1) 초석의 형태

초석의 평면형태는 4각과 원형 그리고 부정형 형태가 있다. 드물게 불국사나 동대자 등과 같이 주초의 표면을 매끈하게 가공하고 조각하는 미관을 고려한 것도 있다. 그러나 대부분의 주초 측면은 거친 다듬이 많다. 그러나 상면과 주공은 필수적으로 고운다듬하여 매끈하게 마감처리 하였다. 단지 일부에서 주공내부도 거친다듬으로 된 것이 있는데 이 경우에는 <표 7>의 통계주경 23.3cm를 초과하고 투공하여 삽입하는 경우가 있다. 이러한 형태를 분류하여 보면 <표 5·6·7>과 같다.

2) 초석의 크기

초석의 크기는 대, 중, 소로 나눌 수가 있으며, 투공의 직경과 깊이 등을 수치로 분석해보면 아래와 같은 결과를 얻을 수가 있다. 아래 표를 참조하면 투공초석은 원형이 많고 대략 외부 직경은 $\varnothing 52.5\text{cm}$ 정도이다. 그리고 외형 높이는 45cm이다. 또 투공의 상부경 $\varnothing 21\text{cm}$ 정도, 하부경 $\varnothing 11.5\text{cm}$ 이고 깊이는 23.3cm 정도이다.

표 5. 투공초석 평면 크기

크기 \ 높이	원형	사각형	기타
30cm	-	-	-
45cm	3	3	-
60cm	1	-	-
60cm이상	2	1	1
계	6	4	1

표 6. 투공초석 개별 높이

크기 \ 형태	저부 평면형	저부 팽이형	기타
30cm	3	2	-
45cm	1	2	-
60cm	1	2	-
계	5	6	-

표 7. 투공의 직경

(단위 : cm)

위치 \ 직경	상경	하경	깊이
경주 불국사	∅18~21	∅18~21	15
경기도 봉업사	∅18	∅6	21
거제도 옥산금성	∅18~21	∅18~21	24
구미 천생산성	∅10	∅6	20
제주도 향파두리 유적	∅15	∅6	20
경주 황룡사지	-	-	-
석창성지	∅23	∅5	20
창원 성주동유적	∅21	∅10	33
경주 분황사지	∅38	∅15	38
집안 동대자 유적	∅15	∅9	21
평균	∅21	∅11.5	'23.3

VI. 경주 불국사 발견 투공초석의 의미

1. 불국사 조성시기와 환경

일반적으로 구조물의 구조체 형태를 결정하는데 있어서 자연적인 요소와 인위적인 요소가 있다. 즉 건축구조물의 형태, 규모, 높이는 인위적인 요소이고

태풍, 지진 구조물의 입지 등은 자연 환경적인 요소라고 할 수가 있다.

먼저 자연적인 요소를 판단해보자. 불국사가 자리 잡고 있는 곳은 현 경주시이다. 건축당시에 자연적인 요소가 건축에 불국사에 미친 영향을 알아보기 위해 『삼국사기』를 공람했다. 그랬더니 경주시에는 개국 이래 이미 수십번의 지진과 가끔 강풍도 있었던 것이 확인 된다.

<지진과 강풍에 대한 자료>

1) 『삼국사기』권제1, 『신라본기』

(1) 유리 이사금 왕

11년(서기34년) 서울에 땅이 갈라지고 샘이 솟았다….

十一年 京都 地裂泉湧….

33년(서기 56)·5월, 큰 바람이 불어 나무가 뽑혔다.

三十…五月 大風拔木

(2) 탈해 이사금

8년(서기 64)·12월, 지진이 있었다. 눈이 내리지 않았다.

八年…十二月 地震 無雪

(3) 파사 이사금

21년(서기 100)·겨울 10월, 서울에 지진이 일어나 민가가 쓰러지고 죽은 이가 생겼다

二十一年…冬十月 京都地震 倒民屋 有死者

2) 『삼국사기』권제4, 『신라본기』

(1) 지증 마립간

11년(서기 510) 여름 5월, 지진이 일어나 집이 무너졌고 죽은 사람도 있었다

十一年 夏五月 地震 壞人屋 有死者

3) 『삼국사기』권제8, 『신라본기』

(1) 성덕왕

15년(서기 716)·커다란 바람이 불어 나무가 뽑히고 기와가 날렸으며 승례전(崇禮殿)이 무너졌다….

十五年…大風拔木飛瓦 崇禮殿毀….

4) 『삼국사기』권제10, 『신라본기』

(1) 소성왕

2년(서기 800)·여름 4월, 폭풍이 불어 나무가 부러지고 기와가 날아갔다. 서란전(瑞蘭殿)의 발이 날아갔는데 어디로 갔는지를 알 수 없었으며, 임해(臨海)와 인화(仁化) 두 문이 무너졌다….

二年…夏四月 暴風折木蜚瓦 瑞蘭殿簾飛不知處 臨海仁化二門壞….

이와 같이 불국사가 입지한 경주지역은 지진과 바람의 피해가 상존했다는 것을 알 수가 있다. 그리고 앞선 유구의 입지를 분석한 결과 구멍 뚫린 초석이 많이 발견된 곳은 산성유적으로 나온다. 산성은 위치가 고산이고 또한 주변에 수목의 가림이 없기 때문에 태풍 등에 직접 영향을 받는 것을 알 수 있었다. 또한 적의 침공시 견고한 성문이 필요했을 것이다.

다음, 인위적인 요소를 분석한 결과 불국사에서 발견된 투공초석은 크게 궁궐, 사찰 등으로 분류된 중요한 대규모 건물유형에 많이 사용된 것으로 알 수 있다. 즉 건물의 용도, 건물의 규모, 건물의 높이 등이 건축 구조체 형식 결정에 아주 큰 영향을 미치게 되어 특수 주초의 필요성이 요구된 것이 된다.

2. 불국사에서 투공주초를 채택한 이유

건축 역학적으로 투공초석은 기둥의 단부를 강하게 기초와 결속시키려는 의도에서 출현된 공법임은 두말할 나위가 없다. <표 3>에서 분석해 본 결과 지형상 산성에서 투공초석 사용 빈도가 가장 많은 것으로 나타났다. 산성 주위에는 수목을 제거하는 인위적인 영향과 산정이라 평지보다 강한 바람 등 자연적인 영향을 들 수 있다. 또한 삼국사기에서 나타나는 기록으로 지진에 대한 영향도 크다. 따라서 이러한 외력 현상에 대응하기 위하여 구조물설계에는 대응조치가 필요했다. 즉, 기둥에 인발력으로 전달되는 태풍의 횡력을 감당하기 위해 두 종류 방법을 택하였다. 주초상면을 뚫어(투공주초) 결합시키거나 주초상면에 축을 내는 방법(축주초) 등으로 기둥의 하부를 주초와 강하게 긴결시키는 2가지 방법 기술을 선인들은 구사하게 되었다는 것을 알 수 있다. 두 가지 기술 중 하나인 기초 판에 구멍을 뚫고 기둥의 각부를 박아 넣은 투공주초가 채택되는 이유를 건축구조적인 측면으로 살펴보면 아래와 같다.

- 가. 기둥하부의 침하방지(부식)
- 나. 기둥하부 횡력보강(지진, 태풍)
- 다. 지붕의 부양방지(양력에 대응)

등의 원인이 있다. 이와 같이 불국사의 투공초석은 자연 영향과 인위적인 영향을 해결하기 위한 고대 건축 기술자들이 창안한 내진건축 기초공법 유형 중에 하나이기 때문이라고 판단한다.

3. 불국사 투공주초 관찰

첫째, 투공주초석은 불국사 경역전체에서 분포했던 것으로 확인되었다. 그러나 집중적으로 발견된 것은 동회랑지이다. 이 건물의 용도는 1칸 회랑으로 길게 늘어진 병풍 같은 형태이고, 외부에는 6.0m 정도의 석축이 있으며, 그 전방은 더 넓은 광장으로 이루어져 있다. 당연히 바람의 영향을 크게 받을 수밖에 없는 위치에 건물이 입지하고 있는 셈이다. 앞서 삼국사기 내용은 경주지역이 지진상 존 구역임을 나타내고 있다. 따라서 이 사찰은 산지가람에 속한다. 우선 바람, 지진 등에도 지탱 할 수 있는 주초는 외력에 대한 안전성이 확보된 구조로 건축되어야 함은 물론이다.

둘째, 주초의 형태는 평면 방형을 이루고, 측면 상면바닥은 고운다짐을 한 반원형으로 돌출된 원형띠가 있다. 그 위에 기둥의 외경과 같은 원형 띠가 있으며 다시 3cm 정도의 평탄한 면이 조성되고 중심으로 21cm의 가운데 원형으로 생긴 구멍이 있다. 이와 같은 마감 형태는 집안 동대자 유적(A.D.406) 궁궐건물지에서나 볼 수 있는 8각 돌출이 있는 투공주초석과 비슷한 마감을 갖고 있다는 것을 알 수 있다. 이러한 마감의 원인은 건물의 중요도와 관련이 있는 것으로 판단 된다.

셋째, 구조면에서 보면 불국사는 신라 제일의 사찰건물로써 해당 건물의 크기와 중요도 면에서는 상당한 레벨을 갖추고 있었던 것을 알 수 있다. 주초의 투공 직경이 21cm, 상부 기둥의 나무 기둥 크기는 직경 27cm 정도로 추정이 가능하다. 기둥의 길이는 기둥 직경의 10배 정도를 잡는데 기둥의 높이는 2.7m 정도이며, 건물의 최고높이는 6.0m 정도로 추정할 수 있다. 즉 현대건물의 2층 높이와 맞먹는 크기였다고 볼 수 있다. 웅장한 건물임을 암시하고 있다.

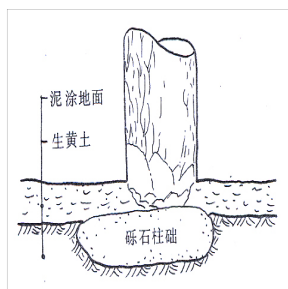
4. 투공초석 탄생과 초석종류

1) 투공초석의 생성

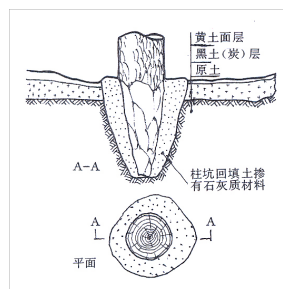
투공초석의 발전과정을 유추해보면 주초 없이 기둥을 땅속에 직접 매설하는 굴립주 건물이 그 시원이라 할 수 있다. 신석기시대 유적에서 굴립주 건물이 발견되고 후기의 것은 굴립주 허부에 지지석을 토중에 놓은 형태로 국내에서 종종 발견되고 있다. 당초 굴립주²²⁾ 건물에서 지표면에 굴착해서 세운 기둥이 점차 침하함으로써 그 아래 알돌을 놓고 기둥을 세웠다. 그 뒤 기둥뿌리에 부석이 일어나므로 탄화 또는 강회 또는 점토와 황토를 이용하여 방수층을 만들어 습기와 기둥을 격

²²⁾ 『중국고대건축기술사』, 과학출판사, 1990, 61쪽

리 시키는 방법으로 (도 18)과 같이 사용하였다. 이러한 점토성 외피가 굴립주에 부식과 차수 및 인발방지, 말단부 이완의 방지효과가 있어 이러한 주초형태를 석재로 대체한 것이 투공초석의 초기 기본 형태임을 유추할 수가 있다.



도 16. 직접 굴립주

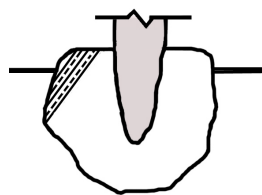


도 17. 굴립주 하부주변에 방수층이 있는 것

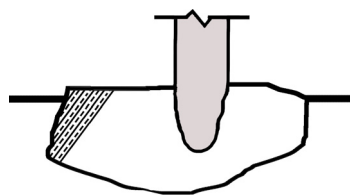
2) 투공초석의 종류

(1) 자연석 부분가공 투공초석

기둥을 디딜방아 방앗고 모양으로 그 끝을 뾰족하게 하여 투공주초 속에 박아 넣어 기둥과 초석을 일체화시킨다. 이 경우 기둥뿌리의 빠른 부식을 방지하고 양력에 의한 지붕의 부양과 수평력에 따른 기둥의 이완을 막을 수가 있기 때문이다. 초기 백제 주초와 비슷한 외형으로 투공이 팽이형태의 것(A형)과 자연 판석에 구멍을 뚫은 형태(B형)것으로 나눌 수 있다. 가끔 주초 전체가 관통된 것이 더 오래된 것으로 판단된다. 이러한 형태의 A형은 석창성지, 분황사지에서 발견된 것이고 B형은 봉업사지, 관당성지 등에서 발견된 것이다.



도 18. A형 : 팽이형



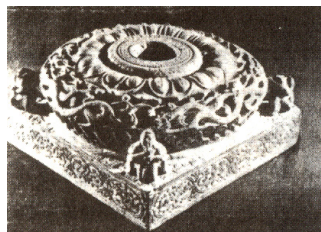
도 19. B형 : 자연석 투공형

(2) 전면가공석 투공초석

집안 동대자 유적과 불국사와 북위²³⁾에서 발견된 투공초석으로서 초석 외관

²³⁾ 이형재, 『주인 없는 문명의 발자국』, 도서출판 젊은그들, 2005, 127쪽.

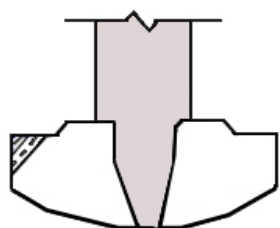
을 장식하고 중앙부에 천공하여 기둥을 삽입시킨 형태이다. 이는 기둥 하부의 침하와 수평변이를 구조적으로 보강하고 더불어 건물 바닥면에 노출된 기둥의 주좌부의 미관을 고려한 것을 알 수가 있다.



도 20. 복위의 凹형 주초석

가. 육각돌기상 투공초석

원형으로 동글게 가공된 하부와는 달리 측면부터 상면은 쌍영총 기둥 하단처럼 6각과 8각으로 돌기된 주좌를 두고 그 가운데 깔때기형으로 뚫어 가공한 투공주초가 있다. 가공방법의 매우 미려하다고 할 수 있다. 『집안민주유지』에서 발견된 것이 대표적이며 호태왕 16년(406)에 세운 궁궐이라고 한다.²⁴⁾ 발굴은 2007년 길림성문물고고연구소에서 실시하였다.



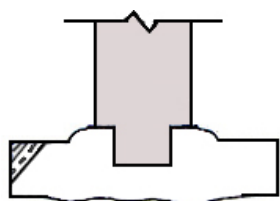
도 21. 집안형 투공주초석



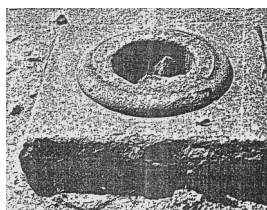
도 22. 집안 동대자 유적 투공주초석

나. 원형돌기상 투공초석

앞서 논술한 대로 불국사 복원 발굴지에서 106개나 발견되었으며 시기적으로 통일신라시대에 해당한다. 초석인 돌기 가공주초에 해당되는 것으로 동일형태



도 23. 원형돌기형 투공주초



도 24. 불국사 대웅전 회랑지의 투공주초석

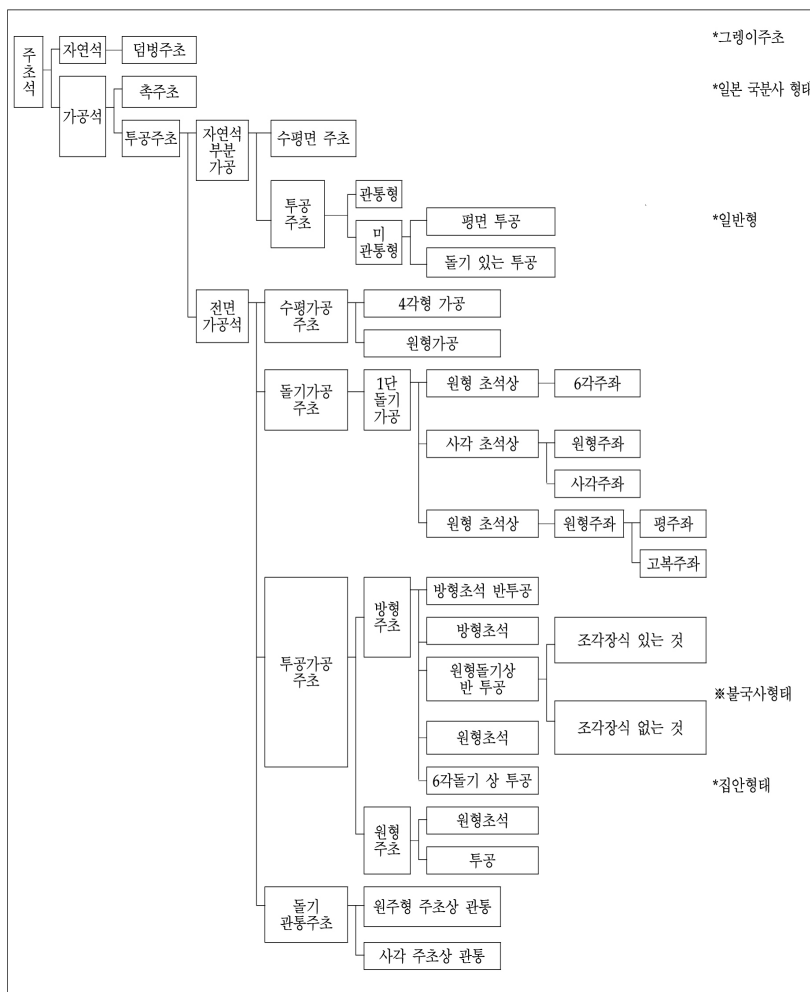
²⁴⁾ 張福有 외, 앞의 책, 2007, 174쪽.

의 집안형 8각 돌기형 가공초석 등을 참고하여 범홍왕대(A.D.514) 초창기에 제작, 사용된 것으로 추론된다. 정방형으로 사각 가공석 위에 돌기를 두고 그 가운데를 투공하여 기둥을 약간 드러다 세울 수 있게 하고 있다.

3) 투공주초석 형태 분류

이를 종합해서 투공주초의 형태를 분류하면 다음 표와 같다.

표 8. 주초석 가공형태로 분류



6. 투공초석 사용시기

투공주초 사용시기를 <표 4>에서 구분 하였더니 최초 사용시기가 4세기 정도로 나타나 우리나라에서는 고구려시기부터 사용된 것으로 판단되었다. 결과적으로 일찍이 고구려(A.D.391) 집안 동대자 유적에서 미려한 투공주초석 다수가 건물지에서 발견이 되었다는 사실이다. 그 뒤 통일신라시대 (A.D.742) 불국사 유적에서 106개의 투공주초석이 발견되었다. 또, 제주도 향파두리 유적에서도 통일신라 건물지에서 투공주초석이 출토된 사례가 있다. 고려와 신라는 건축적 시기 구분이 어렵고 그 다음으로 조선시기에 사용 출토된 예로는 거제도 옥산 금성 1873년에 만들어졌다는 성터 건물지에서 투공주초석 4개가 출토된 바가 있다. 따라서 현재 수집된 자료를 분류해 보면 고구려→신라→고려→조선시기까지 전통건축물에 투공주초석이 널리 사용된 것을 알 수가 있다.

VII. 맺음말

첫째, 전통목조 구조물의 주초 발전 과정을 살펴보면 다음과 같다. 구조 생성초기에는 지붕을 지탱하고 있는 기둥이 바람에 의한 횡력과 인발응력 그리고 토중부식으로부터 견디기 위하여 돌로 만든 주초를 사용하였다. 형태는 지중 기둥 하부에 돌가락지를 끼우거나 화돌형태의 주초를 기둥의 말단부에 설치하였던 시기가 있었다고 할 수가 있다. 그 뒤 현대와 같이 주초의 상면이 지상으로 1/3정도 노출되는 시기에 그 주초상면에 구멍을 뚫어 기둥 말단부를 횡력과 인발력에 대한 대응방법으로 기둥하부와 주초를 견고하게 고정시킨 형태가 투공주초라는 것을 정의할 수가 있다.

둘째, 불국사에서 발견된 투공 주초는 외부에서 발생하는 인발력(바람), 수평력(지진) 등에 초석과 기둥을 긴결(緊結)시키고 내진적 성능을 갖춘 구조방법으로 창안된 투공주초라고 정의된다.

셋째, 우리나라에서 투공주초를 처음 사용한 시기는 고구려시대이고 그 뒤 조선시기까지 계속 사용한 예가 나타나고 있다. 그리고 분포는 한반도 국토 중 자료가 불비한 북한을 제외한 전국적인 현상을 보이고 있다.

넷째, 불국사 출토 구멍 뚫린 주초는 3세기 경에 고구려에서 착안된 후 건축 기초의 한 유형으로 고구려→신라→고려→조선시기를 거쳐 근세까지 투공주초로 널리 사용된 것을 알 수가 있다.

마지막으로 불국사 발견 투공초석에 대한 분석 결과는 한국전통 건축의 주초형태 분류과정에서 누락된 부분을 보충 한다는데 그 의미를 두고 싶다.

■ 투고일 2015년 1월 6일 | 심사완료일 2015년 2월 26일 | 게재확정일 2015년 2월 28일 ■

참고문헌

<국내>

- 문화재관리국, 『불국사복원공사보고서』, 1969.
- 윤장섭, 『韓國建築士』, 동명사, 1973.
- 강봉진, 『韓國建築概論』, 대한건축사협회, 1978.
- 전갑식, 『고건축개요』, 전일기업주식회사, 1978.
- 김정기, 『韓國木造建築』, 일지사, 1980.
- 문화재관리국, 『황룡사지 유적발굴조사보고서』1, 1982.
- 장기인, 『한국건축사대계 V.목조』, 보성문화사, 1988.
- 장경호, 『백제사찰건축』, 예경산업사, 1990.
- 한동수·양호영, 『도설중국건축사』, 세진사, 1992.
- 리화선, 『조선건축사』1~3, 도서출판발언, 1993.
- 이형재, 『황룡사 정비복원기본계획 및 설계』, 1994.
- 동아대학교박물관, 『거제시 성지조사 보고서』, 1995.
- 윤장섭, 『日本の 建築』, 서울대출판부, 2000.
- 경기도박물관, 『봉업사』, 2002.
- 경남문화재연구원, 『창원 성주동 유적』, 2003.
- 한국건축문화연구원, 『석창성지 발굴조사보고서』, 2003.
- 국립경주문화재연구소, 『분황사 발굴조사보고서』, 2005.
- 이형재, 『주인 없는 문명의 발자국』, 도서출판 젊은그들, 2005.
- 탁경배, 『일본 국분사목탑 하부구조에 대한 고찰논문』, 『건축사연구』19, 건축역사학회, 2010.
- (재)동국문화재연구원, 『구미천성산성성곽보수정비공사 내(암문지)유적자문위원회자료』, 2013.
- (재)제주고고학연구소, 『제주 향파두리유적』, 2013.

<국외>

- 關野貞, 『朝鮮の建築と藝術』, 岩波書店刊行, 1942.
- 中國科學院自然科學研究所主編, 『中國古代建築技術史』, 科學出版社, 1985.

中國建築史 編輯委員會, 『中國建築概說』, 泰林文化社, 1990.
石田茂作, 『第五遠江- 新修國分寺の研究』2, 畿内と東海道, 1991.
한스올겐스한스 외, 『서양목조건축』, 1993.
太田博太郎, 『日本建築史』, 圖書出版, 1994.
奈良國立文化財研究所, 『日本の發掘20年』, 2000.
張福有 외 2인, 『高句麗王陵通考』, 香港亞洲出版社, 2007.

Abstract

Introduction to Punching Stone Footing Found at the Building Remains of Bulguksa Temple in Gyeongju

Lee, Hyung-Jae

It is known that Bulguksa Temple in Gyeongju was established by initiative by KIM, DAESEONG, the Prime Minister of Unified Silla Period. Then, it has underwent repeated repair and maintenance work. In 1976, there was the middle build among buildings which are being seen at the present. With regard to the process of the middle build, there were approximately 106 pieces of punching stone at the bottom part of the footing stone considered to be founded at Chosun Dynasty. Thus, I collected, researched and analyzed various punching stone hinges of door stones in similar figure found across the nation. As a result, I found that the punching stone found at Bulguksa Temple was a kind of footing stone and was special foundation structure designed to take action against external force, cross force and puller force which are given to wooden column from column leg. That's because it is seen as reinforcement structure for the column leg, which was installed for earthquake resistant capacity, by way of processing the leg part of the wood column and combining it to punching stone. Therefore, I confirmed the fact one more time that punching stone found at Bulguksa Temple was punching stone footing. I also found that this kind of footing stone was commonly used across the nation. And, it is considered that this kind of footing stone had used for a long period of time from the fourth century until the nineteenth century.

Key Words : hinges of a door stone, punching stone footing, nipplelike footing, natural stone footing

