韓国の木造文化財建造物における合成樹脂を用いた部材の修復について

A STUDY OF MEMBERS REPAIR USING SYNTHETIC RESINS OF HISTORIC WOODEN ARCHITECTURE IN KOREA

趙 賢 貞*
Hyunjung CHO

The aim of this paper is to identify repair of architectural members in Korean heritage, consider their historic development, and analyze repair and restoration cases. Data used for analysis are mainly reports and specification documents of heritage buildings' repair and restoration works, complemented by field surveys on repair work sites.

This study clarifies issues of traditional repair in Korean architectural heritage and analyzes the introduction of synthetic resins in repair as follows: the process of introduction of synthetic resins from Japan in 1978; the development of their use in conservation and repair work sites since then; and analysis of synthetic resins used for repairs, execution techniques and architectural members to which these application were applied.

Analysis results show that the application of synthetic resins in architectural repair is mostly limited to large section members and certain parts of members. Analysis results point out the issues and problems of repairs.

Keywords: *Wooden Architecture, Synthetic Resin, Repair of members, Cultural Heritage, Republic of Korea*
木造建造物, 合成樹脂, 部材修復, 文化財, 韓国

1. はじめに

木造文化財建造物における部材の修復は、腐朽・虫害・漏水・災害などで破損・焼損した部材を、本来の役割が果たせるよう適切な処置を施すことである。そのなかに人工木材・合成樹脂処理などと称される合成樹脂を用いた部材の修復がある。

韓国の木造文化財建造物において、合成樹脂を用いた部材の修復に関する研究は大きく二系統に分類でき、一つは文化財建造物の施工に応用する実験・報告に関する研究¹⁾、もう一つは施工に関する事例研究である²⁾。合成樹脂の使用は約30年が経過しており、これまでの過程や用法およびその特徴等を把握し、今後の文化財建造物の保存に反映させる時期に来ていると思われる。そこで本研究は、韓国における木造建造物の合成樹脂を用いた部材修復を対象(詳細項目は表1)とし³⁾、使用事例の詳細な分析・検討をもとに、今後の木造文化財建造物の修理における合成樹脂の適用の方向性を考察することを目的とする。

本研究の構成は、まず韓国の建造物修理における伝統的な技法と合成樹脂の導入に至った経緯を分析する。つぎに1978年以降の文化財建造物の修理工事をもとに、合成樹脂を用いた部材の修復の展開と、適用された部材や施工技法、文化財修理に適用された合成樹脂の材質的な特性を検討する。これらより、韓国の文化財建造物修理における合成樹脂の問題点と今後の課題について論じる。

本研究における資料は、おもに文化財修理報告書や文化財修理標準仕様書とするが、併せて修理工事の実地調査も加えた。

2. 部材の修復における伝統的な技法と合成樹脂の導入

韓国における伝統的な部材の修復は、①柱の根元を繕う根継、②木や釘を用いて繕う矧木、③金物による補強に大別できる。

根継は、「ドンバリ」と称され、朝鮮時代の王室あるいは国の主要行事の内容を整理した記録『儀軌』では、「童發里」、「童發伊」、「東發里」、「同發耳」と表記しており⁴⁾、根継の技法は少なくとも朝鮮時代から施されていたことがわかる⁵⁾。現在の修理工事でも、根継は宮殿・寺院・民家など種類を問わず、広く用いられている(図1、図2)。『文化財修理標準仕様書』にも根継による施工内容を載せて、この技法を継承するようにしている。

矧木については相当するものが『儀軌』に確認できない。最近のソウル崇礼門(南大門)の修理事例があり⁶⁾、破損した1階地隅木外側(図3の丸印)、桁、台輪など、矧木して釘で固定していることが確認できる。この処置は1962年の修理、或は、それ以前の修理と考えられ、合成樹脂の導入以前の修復技法のひとつといえる。

金物による補強については、ソウル崇礼門(1962年修理)の記録⁷⁾や鳳停寺極楽殿(1972-1973年修理)の記録⁸⁾にみられる。崇礼門の場合は、隅木の荷重を直接に受けた丸桁を支える隅肘木や台輪などを金物で補強された。隅肘木の破損は、丸桁が直角に交差する支点到荷重が集中したことが原因であり、図4のように帯鉄で補強された。台輪は継手部分を帯鉄で補強された。鳳停寺極楽殿では、破損した梁の頭部を帯鉄で補強された。金物を用いた部材の補強は朝鮮時代の新築や移築にも用いられたが、このように補強に用いられた時期は明らかでない。

* 東京藝術大学大学院美術研究科 博士後期課程(保存)・工修

Doctoral Course, Graduate School of Fine Arts (Conservation), Tokyo University of the Arts, M. Eng.

このような根継、矧木、金物による部材の修復は、合成樹脂が導入される以前の伝統的技法に属するものである。1960年代から1970年代にかけて、現在の文化財に関する概念形成を巡る動向があり⁹⁾、それに伴って、文化財建造物の保存技術における当面の課題について検討されるようになった¹⁰⁾。そこで、合成樹脂による部材の修復に関心が持たれるようになったが¹¹⁾、この段階では合成樹脂に関する具体的な用法や技術が十分に把握されておらず、その後、日本における施工技術を導入することになった。

1978年、建造物の修理工事において、初めて合成樹脂を用いて部

材が修復された¹²⁾。当時、松広寺枕溪楼や採薇亭における部材の処置を韓国国立文化財研究所(NRICH)の金柄虎氏が担当した。金氏は当時の考え方を「エポキシ樹脂は、通気性が殆どなく、温度変化によく耐える短所はあるが、接着性・耐水性・耐久性が優秀で、耐腐敗性の材料で、比較的いい材料として認識される。」と述べている¹³⁾。これより、合成樹脂は当時のある程度の検証された材料として認識されたことが知られる。これ以後、文化財建造物の保存修理には、合成樹脂を用いて部材を修復するようになったが、それらを修理年次順で整理したのが表1である。

図1 ソウル徳壽宮大漢門
(柱根継部分)

図2 洪城嚴礫古宅
(柱根継部分)

図3 崇礼門の1階地隅木(矧木で補修)

図4 崇礼門の隅肘木(帯鉄で修理)

表1 合成樹脂を用いた部材の修復に関する建造物一覧

番号	修理期間	建物名	指定	建立年代	所在地	桁行×梁間	屋根	階数	彩色	天井	合成樹脂で修復した部材
1	1978	松広寺枕溪楼	非指定	1688	全南	7×3	切妻	2	○	格	柱、初重梁、二重梁、三重梁、桁、組物材、大引 ¹⁴⁾
2	1978	亀尾採薇亭	市道 55	1768	慶北	3×2	入母	1	×	化粧	柱
3	1979	禪雲寺萬歳楼	市道 53	1613	全南	9×2	切妻	1	○	化粧	初重梁
4	1981	尚州養眞堂	市道 85	1626	慶北	6×9×4	切妻	1	×	複合	柱、地貫
5	1981	崇陵(東九陵)丁字閣	史跡 193	1800年代	京畿	5×5	入母	1	○	化粧	初重梁
6	1981-1982	花巖寺雨花楼	宝物 662	1711以前	全北	3×2	切妻	2	○	化粧	柱
7	1981-1983	無量寺極楽殿	宝物 356	1700年代	忠南	5×4	入母	2	○	格	初重梁
8	1982	麗水鎮南館	宝物 324	1598	全南	15×5	入母	1	○	化粧	柱
9	1982	金山寺弥勒殿	宝物 62	1635	全北	5×4	入母	3	○	格	柱
10	1982-1983	海印寺藏經板殿(西寺刊庫)	国宝 52	1457	慶南	2×1	切妻	1	×	化粧	柱
11	1983	興仁之門(東大門)	宝物 1	1869	ソウル	5×2	寄棟	2	○	化粧	柱
12	1983	松広寺下舎堂	宝物 263	1622	全南	3×2	切妻	1	×	複合	柱
13	1983	扶蘇山城迎日楼	市道 101	1871	忠南	3×2	入母	2	○	化粧	柱
14	1986	禪雲寺萬歳楼(第2次)	市道 53	1613	全南	9×2	切妻	1	○	化粧	柱
15	1986	昌德宮敦化門	宝物 383	1608	ソウル	5×2	寄棟	2	○	化粧	柱、初重梁
16	1986	昌慶宮弘化門	宝物 384	1616	ソウル	3×2	寄棟	2	○	化粧	柱
17	1986	昌慶宮明政門および回廊	宝物 385	1616	ソウル	3×2	入母	1	○	複合	柱
18	1986-1987	威鳳寺普光明殿	宝物 608	1600年代	全北	3×3	入母	1	○	格	初重梁
19	1987	雙溪寺大雄殿	宝物 500	1632	慶南	5×3	入母	1	○	格	柱
20	1987	宗廟正殿	宝物 227	1608	ソウル	19×3	切妻	1	○	格	柱
21	1990	全州客舎	宝物 583	1400年代	全北	5×3, 3×3, 3×3	切+入	1	○	化粧	柱、初重梁
22	1990	景福宮勤政門および行閣	宝物 812	1867	ソウル	3×2	寄棟	2	○	複合	柱
23	1991	晋州城嶺南布政司門楼	市道 3	1618	慶南	3×2	入母	2	○	複合	柱
24	1991-1999	金山寺弥勒殿	宝物 62	1635	全北	5×4	入母	3	○	格	柱、初重梁、二重梁、桁、大斗、大引、隅木、飛檐隅木
25	2000-2003	景福宮勤政門	宝物 812	1867	ソウル	3×2	寄棟	2	○	複合	飛檐隅木、隅木、頭貫、束柱、建具
26	2000-2003	景福宮勤政殿	国宝 223	1867	ソウル	5×5	入母	2	○	格	頭貫、按草工 ¹⁵⁾ 、隅木、飛檐隅木、組物材
27	2000-2004	花巖寺極楽殿	宝物 663	1605	全北	3×3	切妻	1	○	格	柱、頭貫、初重梁、二重梁、桁、組物材、飛檐垂木
28	2000-2004	江陵客舎門	国宝 51	高麗末	江原	3×2	切妻	1	×	化粧	柱、初重梁、桁、大斗、組物材
29	2001	永川郷校大成殿	宝物 616	1513	慶南	5×3	入母	2	○	化粧	初重梁、頭貫、束柱、建具
30	2001	徳壽宮中和殿	宝物 819	1906	ソウル	5×4	入母	1	○	格	飛檐隅木
31	2001-2002	崇林寺普光殿	宝物 825	1600以前	全北	3×3	切妻	1	○	格	柱、初重梁、組物材
32	2001-2002	清平寺回廊門	宝物 164	1550年代	江原	3×1	切妻	1	○	化粧	梁
33	2001-2003	鳳停寺極楽殿	国宝 15	1200年代	慶北	3×4	切妻	1	○	化粧	初重梁、二重梁、三重梁、組物材、桁、頭貫、地貫、扱首竿 ¹⁶⁾
34	2001-2005	法住寺大雄殿	宝物 915	1624	忠北	7×4	入母	2	○	格	柱、台輪
35	2002-2004	佛甲寺大雄殿	宝物 830	1700頃	全南	3×3	入母	1	○	格	柱、台輪、化粧垂木、二重梁、大引、隅木、飛檐隅木
36	2002-2004	全州客舎	宝物 583	1471以前	全北	4×2, 4×2	切+入	1	○	化粧	初重梁、二重梁
37	2003	昌德宮上凉亭	史跡 122	1900頃	ソウル	六角平面	六角	1	○	格	隅木
38	2003	昌德宮熙政堂	宝物 815	1920以前	ソウル	11×4	入母	1	○	格	柱
39	2003-2004	梵魚寺大雄殿	宝物 434	1613	釜山	3×3	切妻	1	○	格	初重梁、建具
40	2003-2004	浄水寺法堂	宝物 161	1423	京畿	3×4	切妻	1	○	格	柱、梁
41	2003-2005	歸信寺大寂光殿	宝物 826	1600年代	全北	5×3	切妻	1	○	格	柱、初重梁、頭貫、桁、組物材、化粧垂木
42	2003-2005	桐華寺大雄殿	宝物 1563	1732	慶南	3×3	入母	1	○	格	柱、台輪、頭貫
43	2003-2007	石南寺靈山殿	宝物 823	1600年代	京畿	3×2	入母	1	○	格	柱、組物材
44	2004	仁川都護府廳舎	市道 1	1677	仁川	3×2	切妻	1	○	化粧	柱
45	2004-2005	徳壽宮大漢門	史跡 124	1904	ソウル	3×2	寄棟	1	○	化粧	隅木、飛檐隅木、初重梁、二重梁
46	2004-2007	雙溪寺大雄殿	宝物 500	1632	慶南	5×3	入母	1	○	格	頭貫

<天井> 格：格天井。化粧：化粧屋根裏天井。複合：格天井+化粧屋根裏天井。

<指定の区分> 国宝：宝物の中で価値が大きく、類別が少ないもの(国指定)。宝物：有形文化財で重要なもの(国指定)。史跡：記念物の中で重要なもの(国指定)。市道：市道など地方指定の有形文化財。

1978年から1981年までは、松広寺枕溪楼、採薇亭、禅雲寺萬歳楼、尚州養眞堂、崇陵(東九陵)丁字閣の5件の工事があった。このうち松広寺枕溪楼は文化財ではなく、次の採薇亭は市指定建造物である。優劣で区別されたわけではないが、これらは本格的に国家指定文化財へ導入する前の試験的な施工と推察される。

1981年から1991年までは国家指定文化財に適用されたが、表1の部材の項目をみると処置された部材が少なく、柱や梁など一部の部材に限られていることがわかる。合成樹脂による施工後、経年経過の結果が出るまでは、少なくとも10年程度が必要であったことを勘案すると、経年変化の結果を蓄積していた時期と考えられる。

1991年以降はそれまでより件数が増加しただけでなく、合成樹脂で修復された部材の種類が増えている。注目されるのが金山寺弥勒殿の修理(1991-1999)で、工事報告書から当時の保存科学技術を最大限導入する方針や合成樹脂による部材の修復を奨励したことがわかっている¹⁷⁾。金山寺弥勒殿は韓国唯一に残る内部が通層で雄大荘厳な3階建て、図5は金山寺弥勒殿の工事報告書より、合成樹脂で修復した部材を図示したものである。太線で四角に囲った箇所がそれに該当するところで、これより局所的でなく全体的に合成樹脂が適用されたことが具体的に知られる。また下部直径最大600-750mm内陣柱のであるなど、構成部材のほとんどが大径材であり、部材径が大きいほど合成樹脂による修復が積極的に適用されたと思われる。

このように、1978年より導入された合成樹脂による部材の修復について、文化財建造物における適用の対象や範囲及び修理内容を分析すると、韓国においては必ずしも順調に進展してきたのではなく、段階的に展開していった様子がうかがえる。今日では合成樹脂による部材の修復が普遍的に行われているが、つぎに合成樹脂が適用された修理部位や技法および施工の実態について考察する。

3. 合成樹脂の使用部位と施工技法

まず、合成樹脂の使用部位について、建造物を構成している部材のうち、適用された部材の種類について分析する。

表1の合成樹脂で修復した部材の項目をみると、1978年の松広寺枕溪楼の工事では、柱・初重梁・二重梁・三重梁・桁・組物・大引など、多量の部材に合成樹脂で施されたが、それ以降の工事ではほ

とんど柱、初重梁に限定して施したことがわかる。しかし、1992年の金山寺弥勒殿の工事以降、柱・初重梁だけでなく、二重梁・桁・大斗・大引・隅木・飛檐隅木など施した部材が拡大した。

金山寺弥勒殿以降の工事では、景福宮勤政殿(2000-2003)と花巖寺極楽殿(2000-2004、図6-a)は組物にも合成樹脂が用いられた。花巖寺極楽殿では飛檐垂木にも適用されたが、その後の佛甲寺大雄殿(2002-2004、図6-c)や歸信寺大寂光殿(2003-2005、図6-d)でも垂木に用いられた。このように合成樹脂を用いた部材の修復が多かった事例について、該当するところ(太線で囲った箇所)を図示したのが図6である。建造物の修理範囲、損傷の状態、部材の年代によって修復と再利用の範囲が異なるが、金山寺弥勒殿の工事以降、合成樹脂を用いた部材の修復が普遍化したことがわかる。

表2は、表1に示した46棟の建造物について、合成樹脂による部材の修復件数を累積したものである。1978年から1991年までは、柱系や梁系の部材が中心だったが、1991年からはより幅広く用いられるようになった。ただし、表2で挙げた部材以外は合成樹脂で施されておらず、限定して適用されているのがわかる。建造物の大小による差も生じるが、柱系・梁系・隅木系の多くは大径材である。

続いて、部材においてどのような部位が合成樹脂で修復されたのかを分析する。図7は松広寺枕溪楼で処置された部材の部位であるが、ここでは柱上部や折損した梁仕口など直接的に水平力や垂直力を支える部位に施されたことがわかる。しかし、松広寺枕溪楼を含めた試験的施工期以降は、部材の施工部位のうち、直接的な水平力や垂直力を支える柱上部や組物の仕口部位には施さない傾向がみられる。

エポキシ系樹脂は熱に弱いという短所と日本の研究結果¹⁸⁾により、現在では直射日光を受ける所は合成樹脂による処置を行っていない。また、瓦葺の建物は屋根裏に土が入っているので、荷重を直接負担する箇所は、合成樹脂だけで処置しないよう注意されている。荷重を支える部材の部位には使わないか、使用しても金物で補強をしている(図8-c, e)。また水平力や垂直力と関係ない面部位の処理が増え、従来には施工事例がなかった化粧垂木の化粧面にも施すようになった。前述のように佛甲寺大雄殿(2002-2004)(図8-a)や歸信寺大寂光殿(2003-2005)がその事例であり、伝統的な埋木や矧木の代

図5 金山寺弥勒殿の合成樹脂を用いて修復した部材位置

図6 合成樹脂を用いて修復した部材位置

用としての使用頻度が多くなっていることがわかる(図8-b, d)。

これまでの結果より、部材は段階的に拡大したが、施工部位は定型化して限定されている状況がわかる。合成樹脂の施工方法をみると、合成樹脂は接着と充填に区別して用いられている。接着は次の三方法がある。

- ①旧部材と旧部材を接着する。
- ②旧部材と新部材を接着する。
- ③接着部に補強材を加える。

①と②はそれぞれ単独で施工されることは少ない。①は江陵客舎門(2000-2004、図8-g)の大斗、②は同じく江陵客舎門や景福宮勤政殿(2000-2003)の組物に施された事例があるが、全体的には、①や②に③が併用されているのが実態である。

充填は次の四方法がある。この充填された合成樹脂は整形されて、いわゆる人工木材と称されるようになる。

- ④旧部材に合成樹脂を充填する。
- ⑤旧部材に補強材を入れてから合成樹脂を充填する。
- ⑥旧部材に合成樹脂を充填してから補強する。
- ⑦継手・仕口の隙間を合成樹脂で充填する。

充填では当然ながら④が最も一般的な用法であるが、⑤は松広寺

表2 合成樹脂で修復した部材の一覧

番号	部材	件数			合計
		1978 - 1981 (5件の工事)	1981 - 1991 (18件の工事)	1991 - 2007 (23件の工事)	
1	柱系	3	16	12	31
2	頭貫	・	・	8	8
3	大斗	・	・	2	2
4	台輪	・	・	3	3
5	組物材	1	・	8	9
6	梁系	5	4	17	26
7	桁	1	・	6	7
8	隅木系	・	・	12	12
9	垂木系	・	・	3	3
10	束柱	・	・	1	1
11	授首竿	・	・	1	1
12	地貫	1	・	1	2
13	大引	1	・	2	3
14	建具材	・	・	2	2
合計		12	20	78	110

図7 松広寺枕溪楼の修復部材

枕溪楼、花巖寺極楽殿(2000-2004)、金山寺弥勒殿(1991-1999)鳳停寺極楽殿(2001-2003)、⑥は景福宮勤政殿(2000-2003)、⑦は江陵客舎門、景福宮勤政殿(2000-2003、図8-f)がその適用例である。ただし、⑦の方法は部材と密着すると考えられ、将来の修理のためには用いないほうが望ましいと判断される。なお、それ以外の方法もこれらの経年変化を確認したうえで、耐久性や安定性の面を検討していく必要がある。

4. 合成樹脂の材質的な検討

合成樹脂には接着剤と含浸強化剤が用いられるが、そのほかに添加材や補強材もあり、それらを整理したのが表3である。ただし、合成樹脂などの修復材料については、工事報告書等に記載されていない事例もあったため、現段階で確認できた範囲を整理した。

接着剤で用いられた合成樹脂は、アラルダイト XN1023 (主剤) とアラルダイト HL1024 (硬化剤)、アラルダイト SV427 (主剤) とアラル

図8 合成樹脂を用いて修復した部材部位

ダイト HV427 (硬化剤)、エポンス AR-16(主剤と硬化剤)の3種類に分けられるが、いずれも、エポキシ系樹脂である。

アラルダイト XN1023(主剤)とアラルダイト HL1024(硬化剤)は、1978年から1979年まで、松広寺枕溪楼(1978-1978)、採薇亭(1978)、禅雲寺萬歳楼(1979)の3件で用いられた。このアラルダイト XN1023は、1976年から行われた桂離宮の修理工事で主に用いられた合成樹脂である。赤褐色のアラルダイト SV426¹⁹⁾より色が淡くて、松煙を少し添加することで既存部材と色調を合わせることが容易であり、吸水性が少ないため耐久性も優れているという理由から用いられた。しかし、施工する場合には、処理室の温度を20℃になるよう、すべての環境条件を作らなければならないという施工の不便さがあった²⁰⁾。そのため温度差に敏感に反応することがなく、より施工しやすいものに替わることになる。

1981年以降、アラルダイト SV427(主剤)とアラルダイト HV427(硬化剤)が用いられるようになった。崇陵(東九陵)丁字閣(1981)、花巖寺雨花楼(1981-1982)、金山寺弥勒殿(1991-1999)、永川郷校大成殿(2001)、徳壽宮中和殿(2001)、崇林寺普光殿(2001-2002)、鳳停寺極楽殿(2001-2003)、佛甲寺大雄殿(2002-2004)、歸信寺大寂光殿(2003-2005)、石南寺靈山殿(2003-2007)の10件が、それで施工されている。アラルダイト SV427は木材のみならず、金属材の遺物、土器および遺構伝写など様々な材料の保存処理に応用される材料で、高粘性製品である。施工面では、アラルダイト XN1023ほど温度に敏感に反応して硬くなることはなく、高粘性で成形加工が容易なことから汎用されたと思われる。

景福宮勤政殿の修理工事(2000-2003)には、韓国国内生産の合成樹脂であるエポンス AR-16が用いられた。エポンス AR-16は主剤と硬化剤を1:1で混ぜて施工する淡黄色の接着剤である。しかし、ここでエポンス AR-16が用いられた根拠は判明しない。ただし、アラルダイト製品と同じエポキシ系樹脂なので基本的に強度面で大きな差はないが、低粘性なので施工性が良かったとは思われない。

含浸硬化剤には、エポキシ系樹脂とアクリル系樹脂が用いられている。エポキシ系はアラルダイトの製品(8件)で、アクリル系はリカージン ST-001(3件)、パラロイド B72(1件)である。アラルダイト製品の変化の要因は明らかではないが、既製品の生産販売システムと関係があると考えられる。パラロイド B72を用いた理由は建具の含浸に有効であったためと思われる²¹⁾。

これにより、接着剤・含浸硬化剤はエポキシ系の合成樹脂が多く、主にアラルダイト製品が用いられていることがわかる。

添加材としては、おが屑、タルク、グラスファイバー、マイクロバルーンが用いられている。タルクは主に化粧品の原料を含め陶磁器の保存処理などでも添加材として用いられるなど、多様な分野に活用される材料である。マイクロバルーンを混合すると、合成樹脂は高強度で多孔質になり、表面などの加工が容易になる利点がある。

補強材として、当初は鉄棒を用いていたが、木材の水分と結合して施工後に錆びる欠陥があった。そのため金山寺弥勒殿の工事(1991-1999)以降、補強材にステンレス棒が用いられた(図8-e)。

このように接着剤で用いられたエポキシ系樹脂は、アラルダイト XN1023からアラルダイト SV427を用いられるようになったがこれは施工面での利便性が優先されたことによると思われる。つまり、修

表3 修復の材料一覧<使用年次順>

区分		樹脂処理技法の材料		使用 件数	年代
		製品名			
		主剤	硬化剤		
合成樹脂	接着剤	アラルダイト XN1023	アラルダイト HL1024	3	1978-1979
		アラルダイト SV427	アラルダイト HV427	10	1981-2003
		エポンス AR-16		1	2000-2003
	含浸 硬化剤	リカージン ST-001		3	1978-1979
		アラルダイト GY252	アラルダイト HY2962	2	1981-1982
		アラルダイト DR429	アラルダイト DH429	1	1991-1999
		アラルダイト AW103	アラルダイト HY956	1	1991-1999
		アラルダイト TR429	アラルダイト TH420	1	2001
		パラロイド B72		1	2001
		アラルダイト AY12003	アラルダイト HY956	1	2001-2003
		アラルダイト AY106	アラルダイト HY956	2	2003-2007
添加材	おが屑		3	1978-2007	
	グラスファイバー		1	1991	
	タルク		1	2002	
	マイクロバルーン		1	2003	
補強材	鉄棒		2	1978-1981	
	ステンレス板		2	1991-2003	

理に用いられた合成樹脂は、耐久性や汎用性など製品性能の向上に伴って替ってきたが、施工面での容易性も重視されていることがわかる。添加剤ではマイクロバルーンやグラスファイバー、補強材ではステンレスやアルミニウムなど、異質の素材が主流となっている。しかし、合成樹脂の性能向上と安定性を考慮するならば、添加剤や補強材には木質の素材を再検討する必要があり、代用の材料も考察すべきではないかと思われる。木材に比べると、金属は固まった合成樹脂と分離しやすく、外部からの衝撃があった場合には逆効果が発生し、保存した部分を破損する危険があると思われる。

5. 結

以上、韓国の木造文化財建造物における合成樹脂を用いた部材の修復について、歴史的な変遷と展開を検討し、文化財修理を通して具体例を分析した結果、つぎのように纏めることができる。

韓国の建造物修理には、主として根継、矧木、補強金物等の伝統的な技法があるが、文化財の概念形成や国内外の影響によって合成樹脂が導入され、試験的な適用から経年変化の確認をへて、1991年の金山寺弥勒殿の修理以降に幅広く用いられた。現在は、文化財建造物の保存修理における技法のひとつとして定着した結果、導入以前に比べて多くの部材を保存することを可能にしている²²⁾。

確かに、合成樹脂による部材の修復は、文化財建造物の様々な部材や部位に適用されてきているが、大径材への適用が圧倒的に多く、またその用法は伝統的な矧木の代替としているのが実態である。荷重を直接に負担する部位には適用の限界があって、構造材としての強度確保や科学的な解明が不十分という問題が残っている²³⁾。

つまり、合成樹脂の材質的特性の向上に鑑みれば、適用部位に合わせた用法の再検討が必要な時期に来ていると考えられる。またほとんどが化粧面への適用なので、材質の劣化等の経年変化を検証し、将来的な合成樹脂の信頼性と安全性を確保することが必要であり、補強用の素材も検討の余地があると思われる。

参考文献

- 1) 戸曹、『昌徳宮營建都監儀軌』、1833
- 2) 文化財庁、『永川郷校大成殿修理報告書』、2001
- 3) 文化財庁、『崇林寺普光殿修理報告書』、2002

- 4) 文化財庁、『昌徳宮熙政堂新館-実測修理報告書』、2003
- 5) 文化財庁、『昌徳宮亭子実測修理報告書』、2003
- 6) 仁川広域市南区庁、『仁川都護府庁舎補修工事報告書』、2004
- 7) 文化財庁、『文化財修理標準仕様書』、2005
- 8) 文化財庁、『大漢門修理報告書』、2005
- 9) 大邱廣域市、『桐華寺大雄殿文化財修理報告書』、2007
- 10) 安城市安城市庁、『安城石南寺靈山殿-解体実測修理報告書』、2007

注

- 注 1) 金炳虎「合成樹脂の文化財適用」(『文化財』Vol.13、文化財管理局、1980)、同「合成樹脂の文化財適用(3)ーエポキシ樹脂の物理的な性能実験」(『保存科学研究』Vol. 4、文化財研究所、1983)、同「文化財の修理復原」(『文化財保存科学研修教育教材』、文化財研究所、1992)、同「文化財保存のための合成樹脂の応用」(『文化財修理技術教材(2)』、文化財管理局、1994)、趙仁淑「桂離宮御殿群の解体修理-全面的な解体修理の記録を中心に」(『建築歴史研究』Vol. 36、2004)が該当する。金炳虎氏の研究は、合成樹脂の処置技法の導入前後において、当時の新たな修理材料である合成樹脂の実験・報告である。趙仁淑氏の研究は、桂離宮の工事を通してみた合成樹脂の処置技法に関するものである。
- 注 2) 趙賢貞・金王植「合成樹脂を用いた文化財建造物の保存処理事例に関する研究ー日本と韓国の保存処理事例を中心に」(『建築歴史研究』Vol. 45(2006)は、日韓の事例を把握し、文化遺産の保護に関するユネスコ憲章など国際的な規定を検討したうえで、国際保存理念の観点から合成樹脂による部材修復の内容を考察した研究である。本研究は、その既往研究より韓国国内の研究対象を拡大し、合成樹脂の導入からその後の各事例の施工部位や技法をより詳しく検討し、演繹的な方法で現段階までの韓国国内の実態を把握したものである。
- 注 3) 日本では、竹之内裕・川野辺渉「文化財建造物の修復に用いられた合成樹脂の変遷」(『保存科学』Vol.37、東京国立文化財研究所、1998)があるものの、韓国では修理事例を包括的に対象とした研究はなかった。
- 注 4) 金王植「儀軌の建築用語は用語統一の基準になれるのか。」(『建築歴史研究』Vol.41、2005)。「童發里」、「童發伊」、「東發里」、「同發耳」は借字であって、意味は同じである。借字は純粋な韓国語(漢字がない単語の場合)の発音を漢字で書く伝統的な表記法である。
- 注 5) 根継に関しては、1925年-1927年に行われた成仏寺応真殿の修理で確認できる(杉山信三、『韓国古建築の保存-浮石寺・成仏寺修理工事報告』、1996、p.19-20)。成仏寺応真殿は、北朝鮮の黄海北道にある朝鮮時代の建物で、柱26本のうち、5本は新材で取替、15本は根継・頭継で再利用されており、近代の修理でも根継の技法は継承されていたことが知られる。なお、当時の修理は日本人修理技術者が関与した。
- 注 6) ソウル崇礼門(南大門)は、韓国の国家指定文化財の国宝1号で、2008年2月の火事で一部焼損したが、文化財指定は継続している。現在、その修復が行われているが、焼損した部材の修復が注目されている。
- 注 7) ソウル特別市教育委員会『ソウル南大門修理報告書』(1965)p.38。
- 注 8) 文化財管理局文化財研究所『鳳停寺極楽殿修理工事報告書』(1992)「5. 建物の復元の中で木工事の項目」による。
- 注 9) 1960年代は、文化財に関する制度・法律・行政の枠組が整いつつあった時期で、文化財保存委員会の設立(1960)、文化財管理局(現、文化財庁)の開設(1961)、文化財保護法の制定(1962)など、国家主導による文化財保存政策が推進された。こうしたなか文化財管理局文化財研究室(現、国立文化財研究所)が設立(1969)され、文化財分野の研究が本格的に進められ、保存科学は外国の文化財保存を経験した研究者たちにより着手された。当時の文化財保存科学の動向については、科学技術処『文化財の科学的保存管理に関する調査研究』(1968)、金裕善「文化財の科学的保存」(『文化財』Vol.5、文化財管理局、1971)より、知ることができる。
- 当時の文化財保存の国際的な流れは、UNESCO開催会議(1964)で決定された「ベニス憲章-記念建造物及び遺跡の保全と修復のための国際憲章 The Venice Charter(1964)-INTERNATIONAL CHARTER FOR THE CONSERVATION AND RESTORATION OF MONUMENTS AND SITES」から類推できる。文化財のオーセンティシティ(authenticity)は、文化財修理における保存技術や技法で保たれ、保存原則は文化財保存科学の発展をもたらしたと考えられた。韓国においては文化財保存の概念形成や国内外の影響により、国内の建造物修理に関する技術研究の必要性を認識することになった。
- 注 10) 張慶浩氏は「建造物文化財における補修・復元の方向」(『文化財』Vol.11、1976)において、文化財建造物の保存技術における当面の課題について、第1は原形保存、第2は破損部の補強・補修・復元、第3は現状変

更の妥当性と要約している。

- 注 11) 金炳虎氏は「木造建造物の保存に対する一般的な考察」(『文化財』Vol.10、1977)において、部材の取替が多いほど文化財としての価値が減少するので、古材の再用のためには硬化するか、人工木材で補修したほうが望ましいと述べている。
- 注 12) 同年には、慶州の雁鴨池で発掘された建築部材の保存処置が行われた。これは、出土木材であるが、建築部材の科学的な保存処置の初例であった。木造建造物の木材と出土された木材ではその物性が異なるため、同じ建築木材であっても異なる材料や技法で保存処置が施されている(文化財管理局、『雁鴨池』、1978)。
- 注 13) 金炳虎、前掲注1)論文。なお、彼は桂離宮が1977年から6年間かけて修復されていた時期に奈良文化財研究所で研修していた。
- 注 14) キトル(耳機)と言う部材を和訳し、役割が近い部材が大引である。キトルは柱と柱に置き、床板を支える部材である(右の図、網掛けした部材)。
- 注 15) 按草工は頭貫と直交し、柱頭部から出て台輪や大斗、あるいは大斗や桁まで支える部材である。構造材と装飾材の役割を同時に果たすもので、規模が大きい多包系の建築にみられる。(金王植、『分かりやすい韓国建築用語辞典』、ドンニョク、2007、p.128)。
- 注 16) ソスルハッチャン(ソスル合掌)と言う部材を和訳し、役割が近い部材が椀首竿である。ソスル合掌は桁を支え、梁の上に置く部材である(右の図、網掛けした部材)。
- 注 17) 文化財庁、『金山寺弥勒殿修理報告書』、2000、p. 44-45。金山寺弥勒殿は1988年から1999年にかけて計8段階での修理が行われた。その中で、木工事は1991年から1999年まで行われており、本論文では修理期間を1991年から1999年とした。
- 注 18) 竹之内裕・川野辺渉、前掲注3)論文。
- 注 19) 日本では施工性が良いSV426が最近もよく使われている。
- 注 20) 金炳虎、前掲注1)論文。
- 注 21) パラロイド B72 は、粘度がない液体状態なので、塗っても表面吸収がよく、表面に残存物がない。このような理由で、部材が細く化粧面が目立つ建具に使われたのではないと思われる。
- 注 22) 金炳虎氏は、前掲注1)論文で「なお、韓国では30-40%の取替があったが、合成樹脂を使うと3%まで取替率を減少させることができると考えられる。なおかつ、工事予算の節減もできると判断される。」と述べている。ただし、施工部位の限界性などにより、その後の修理では3%まで取替率を減らすことはできていないのが実状である。
- 注 23) 合成樹脂の強度(圧縮・曲げ・引っ張り・せん断)については、(樋口清治「6. 科学的修復技術・保存工学-建造物修理と合成樹脂」『新建築学大系50-歴史的建造物の保存』、彰国社、1999、p.324-325)が参考になる。ただし、各施工部位の強度実験や経年変化の検討等は本論文の限界があり、今後の課題である。

図の出典

- 図 1) 文化財庁、『韓国伝統木造建築物-营造規範調査報告書』(2006)、p.21。
- 図 2) 筆者の現地調査による撮影。
- 図 3) 左の図は、ソウル中区、『崇礼門精密実測調査報告書』(2006)、p.52 と右の図は、筆者の現地調査による撮影。
- 図 4) ソウル特別市教育委員会、『ソウル南大門修理報告書』(1965)、p.38。
- 図 5) 文化財庁、『金山寺弥勒殿修理報告書』(2000)、図面編集。
- 図 6) a は文化財庁『完州花巖寺極楽殿実測および修理報告書』(2004)、b は文化財庁『鳳停寺極楽殿修理実測報告書』(2003)、c は文化財庁『佛甲寺大雄殿修理報告書』(2004)、d は文化財庁『歸信寺大寂光殿修理実測調査報告書』(2005)より図面を編集した。
- 図 7) 前掲注1)論文より図面を編集した。
- 図 8) a は、前掲図 6c、p.338。b、c、e は、前掲図 5、p.301-302。d は江華郡庁・文化財庁『淨水寺法堂実測修理報告書』(2004、p. 383)。f の上の図は文化財庁『景福宮勤政殿修理報告書』(2001、p.114)。f の下の図は、申鷹秀『景福宮勤政殿』(玄岩社、2005、p.375)の図面編集。g は江原郡庁・文化財庁、『江陵客舍門実測修理報告書』2006、p. 356 の図面を編集した。

(2008年7月10日原稿受理、2009年3月12日採用決定)