

所沢市熊野神社板碑の修復処置

茂 木 曙

1. はじめに

鎌倉時代以降、緑泥片岩のような板状の石材を多産する関東地方や徳島地方を中心に、板碑がさかんに造られ、現存する遺例も多い。しかし、この種の石碑は、元来石質が軟弱であるため、層状に剝離したり、折損したものが多く、従来は修復に当って、金属製の枠に嵌めたり、金属の支柱を裏にとめたり、あるいは、折損部をセメントモルタルで接着するなど、見苦しい処置を行ったものも少なくない。

今回、所沢市からの依頼によって修復を実施した熊野神社所蔵の市指定文化財念仏供養図板碑（文明十七年、1485銘）に於て、当研究所が従来から実施している合成樹脂による接合修理の技術を中心として、金属枠などを利用せず、うすい板碑を原形のまま補強処置することが出来たので、その概要をここに報告する。

2. 品質形状

緑泥片岩の一材から造った長方形の板碑で、下端には台座に立てるための柄を造り出している。碑面は縁に沿って細線を一条刻み区画を造り、内部上端に瓔珞付天蓋を、その下、碑面上半部に阿弥陀三尊立像を、その下に礼盤を夫々線刻する。中尊は放射線付輪光を、両脇侍は輪光を負う。碑面下半は、礼盤の左右に夫々「念仏供養」「阿弥陀如来」礼盤下中央に大きく「文明十七年十一月十六日」、月日の左右に「一結縁衆」「敬白」、その左右余白に四十人の人名を夫々刻んでいる。なお、区画線の上縁部外側に、太い溝一条を横に刻む。碑裏は、巾広の刀で、石の面をはつり落すだけで刻文等はない。なお碑石下端の柄は、その出が5.5~7 cmと極めて浅いので、元の柄をこの長さに切りつめた可能性がある。

3. 法 量

縦（全長）	158 cm	（柄を除いて）151 cm
巾 上端で	48.5 cm	
下端で	49.5 cm	
柄巾	38.5 cm	
厚（向って）		
左側面	2 cm	
右側面	4 cm	
右上端	3.5 cm	
重量（修復処置後）	74 kg	

4. 損傷状況

(1) 碑石の上端より75 cm程の所で横に割損し、上下二片に離れている。割れ目は、両者を接合させて見ると、びたりと密着せず、しかも割れ目は横に直線状に走らず、中央辺で大きく下方に弯曲し、表裏共その周辺に層状剝離による欠損が多い。

- (2) 碑石上縁部に層状の空隙があり、ここから剝離を起こす危険がある。
- (3) 下半断片の中央向って左寄りの部分に石の内部剝離がある。これは打診によって確かめられるが、別に超音波探傷機によっても確認される。
- (4) 下半断片の表面に不整の白い変色（径約 20 cm）がある。

4. 修復方法の検討

(1) 割損部分の接合が最大の問題点であるが、層状剝離を起こし易い軟質の石材であり、しかも厚みが著るしく薄いため、これを接着しても、この重量に堪える強度が期待出来ず、当初は接着部の裏面に強化プラスチック（F.R.P.）の裏打ちが必要ではないか、あるいは、金属棒に碑を挿んで保持すべきではないかと考えられた。

(2) そのため、別の材料で接合強度を実験することとし、156 cm×30 cm×3 cm のプレキャスト・コンクリート板を購入、これを割って接合し、強度試験（付記1）を行った結果、鉄の柄を埋めこみ、エポキシ樹脂（アラルダイト CY 230）を用いて接合すれば、強度的に十分であることが確認された。

(3) 但し、鉄柄埋めこみのための穴を、うすい碑石の割れ目にうがつことが、技術的に難しいので、他の材料で穴あけの実験を繰り返した結果、低速ドリルを用いて穴あけが可能であることがわかったので、その方法によることにし、着工にふみ切った。

5. 修復処置と工程

(1) 上下二片の碑板の一方を台上に平面に固定し、他の一方を、上下左右に移動可能な作業台にのせ、割れ目接合の際に反りや捻れを起こさぬよう位置づけを行い、台上に固定した。

(2) 接合部の厚さが左で 2 cm、右で 4 cm の差があるため、ここに埋めこむやとい柄の太さを検討した結果、左半部には径 5 mm 長さ 18 cm、右半部には径 8 mm 長さ 20 cm のもの各 2 本計 4 本を用いることとし、材料はステンレス丸棒を使い、接着剤とのなじみをよくするため、棒の表面に切り傷をつけるようにした。一方、接合部の相方に丸柄穴各 4 箇所をうがった。

(3) まず、下半断片を接合面を上にして立て、4 箇所の丸穴にエポキシ樹脂（アラルダイト CY 230）を注入し、ステンレス丸棒を差し込んで固定硬化し、元の通り保持台上に横たえた。

(4) 次に上半断片の接合面丸穴に、同じく CY 230 を注入するが、これは穴から樹脂が流出しないよう、エロジールおよび石粉を混入し、しかも、穴の中に空隙が出来ぬよう、グリース注入器を用いて丸穴の奥から徐々に注入した。

(5) この注入樹脂が固化しない内に、移動保持台の上で、レール上をスライドさせつつ両断片を接合緊結した。

(6) 上下の碑石断片接合部が完全に乾き硬化したのち、欠損部の補足を行うことになるが、これは接合部分をさらに強化することを目的とするもので、主剤としては、同じく CY 230 を用い、別に用意した緑泥片岩の碎石（粉末状）を混入し、まず、碑の表面欠損部分に流しこみ、これが硬化したところで、当初の碑面の凹凸にあわせるよう樹脂面を金槌でたたいて荒らし、仕上げは顔料を一切使用せず、イソシアネート系樹脂（PSNY 6）の稀釈液を浸みこませて、色合せを行った。なお、この欠損部充填は、当初の碑面よりやや低目の所でとどめ、修補部分がわかるようにした。

(7) 裏面の接合部分は特に欠損が甚だしかったので、数枚のガラス繊維を CY 230 で貼りこみ（F.R.P.）、これを下地とし、その上に表面と同じく緑泥片岩粉を混入した CY 230 を流し、

さらに細かく砕いた片岩を、モザイク状に埋めこみ、グラインダーで凸部を削り、当初の石肌に合わせて表面と同様 PSNY 6 を浸みこませて色調を整えた。

(8) 碑石上縁の層状風化空隙部には、アクリルエマルジョン (AC 3444) と、緑泥片岩粉末を混合したものを指先ですりこみ、これが硬化しない内に、表面の余分の樹脂を水を含ませた筆で拭いとった。

(9) 碑面下半部の白い変色部には、溶剤で希釈した PSNY 6 を含浸させ、これを数回くり返して他との色調を整えた。その作業で艶を生じた部分は、極微粒のサンドペーパーで、石面を損わぬよう樹脂分だけ摺り落した。

(10) 碑面下半左寄りの空隙部は、表面に損傷がないので修復は行わなかった。

(11) なお、割損部にやとい柄 4 本を埋めこみ修復した部分について γ 線の透視写真撮影を行い記録として残す予定であったが、 γ 線 (コバルト 60) での透視は不可能であった。(付記 2)

6. 今後の保存対策

(1) 本板碑の今後の保存のためには、屋外へ置かず直射日光の当たらぬ屋内へ保存することが望ましい。

(2) 碑面下半左寄りにある外面から見えない空隙部を痛めぬよう、この部分には力がかからぬように配慮すべきである。

(3) 保存法としては、新たに碑下端の柄から型取りした穴をうがった堅固な台に垂直に立てるのがよい。

以上の要点は、所沢市教育委員会へ要望し、地元で、収蔵庫を建設し、安置台を設置する予定ときいている。

7. 付 記

(1) エポキシ樹脂 (アラルダイト CY 230) 強度試験結果

試 料	曲げ強度 kg/cm ²	圧縮強度 kg/cm ²
充填剤なし	916	1,610
石粉 20% 添加	590	1,340
“ 30% “	526	1,270

(西浦)

(2) ガンマー線ラジオグラフィー透視撮影

⁶⁰Co (コバルト 60) 密封線源 200 ミリキュリー

距 離 約 1.5 m

時 間 1 時間

鉛増感紙 0.03 m/m 使用

結果は質量が大きいため、透視撮影が出来なかった。(石川)

(3) 超音波探傷

コンクリート試験機 (UVM 5 型, 超音波工業 KK 製) 使用

周波数 50 kHz 板碑の接合部分三ヶ所を測定した所、音速はいづれもほぼ同値を示し、今回の修復接合部はよく密着していることが確かめられた。接合テスト用コンクリート板の接合部分を測定した所では、音速の異常が認められ、一部接着部分に空隙のあることがわかったが、これは板碑接着に際し、改善された樹脂注入方法が用いられたことを示すものである。剝離部

と思われる所は打診の判断と同様、音波の伝達時間が大きく、空隙のあることがわかったが、剝離部の範囲確認までは至らなかった。(三浦)

(4) 担当者

- | | |
|---------------|--------------|
| γ線透視撮影 | 石川陸郎 (保存科学部) |
| 超音波探傷機による空隙調査 | 三浦定俊 (") |
| 使用樹脂の検討 | 樋口清治 (修復技術部) |
| 接着剤強度試験 | 西浦忠輝 (") |
| 修復処置実施 | 茂木 曙 (") |

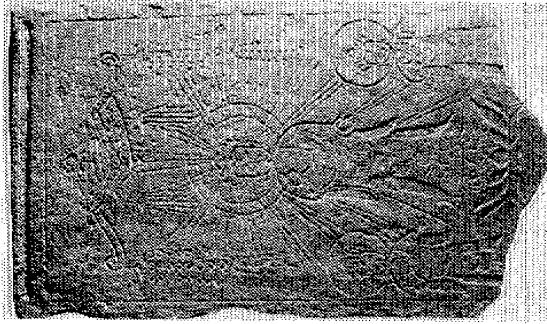


図-1 上部断片 (処置前) 表

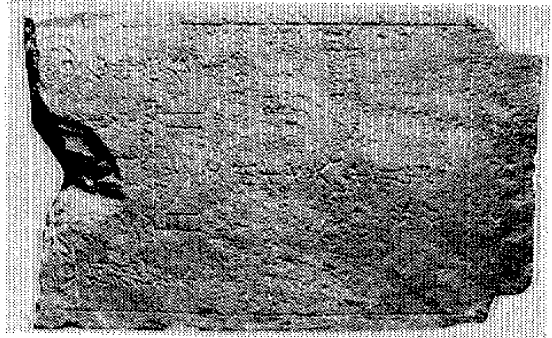


図-2 下部断片 (処置前) 表

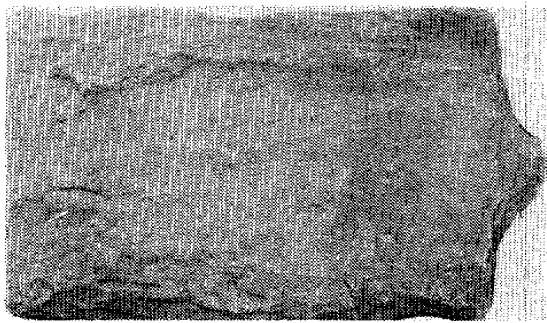


図-3 上部断片 (処置前) 裏

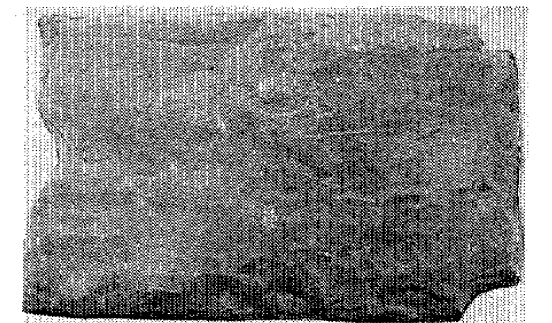


図-4 下部断片 (処置前) 裏

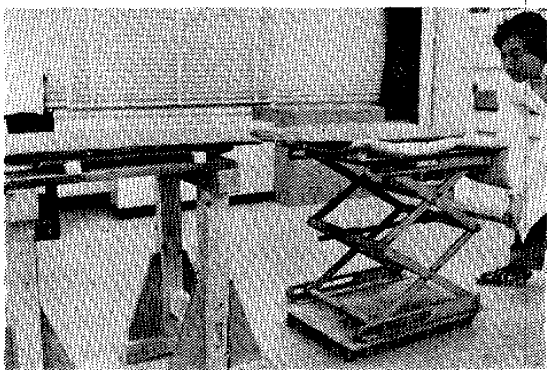


図-5 接合用特殊作業台

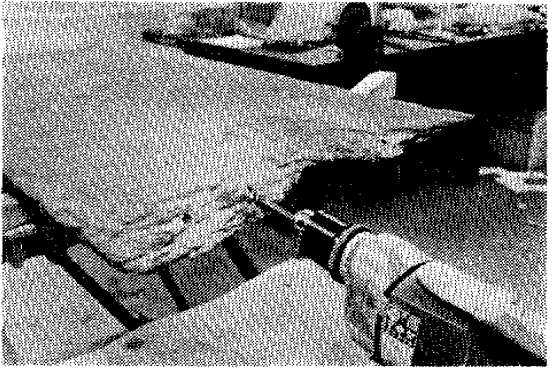


図-6 低速ドリルによる柄穴あけ



図-7 ステンレス製柄埋込

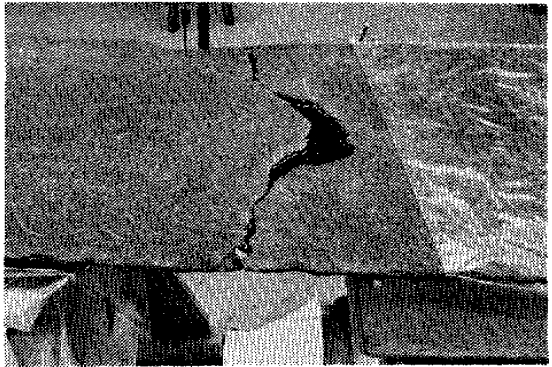


図-8 接合後欠損部の充填



図-9 完成 (表)



図-10 完成 (裏)

Restoration of the *Itabi* at Kumano Jinja Shrine, Tokorozawa

Akira MOGI

This *itabi* (stele-like stone monument) with scenes of Buddhist invocation and worship engraved in low relief, bears an inscription dated 1485 A. D. It is made of a thin slab of chrolite-schist. Due to the soft and fragile quality of the material, it has broken into the upper and lower halves at about the middle part. This report describes in details how we joined the broken halves. (The broken ends have missing parts of irregular shapes, so that they do not meet exactly. The meeting moreover is very thin, only 2~4cm thick, and has to support the upper half weighing about 35kg.)

We made preliminary tests for this treatment, testing the strength of the adhesive (epoxy resin, Araldite CY-230).

Before and after the repair, detections of interior damage of the stone material through supersonic wave and γ -ray radiography were carried out.