

歴史的建造物の復旧ノウハウを蓄積する

1.1 土蔵壁の補修方法を知る

被災した土蔵壁を補修することによる構造回復効果を明らかにすることを目的に、修復限界状態(層間変形角 1/50rad)まで加力を行い損傷した土蔵造耐力壁(Type3-3 試験体)を補修し、静的水平載荷実験によって補修試験体(Type3-3RE)の耐力・変形性能などを確認する。本項では、その補修方法と実験によって確認された構造回復効果について示す。

Type3-3 試験体の補修前(修復限界状態)の損傷状況を写真1に示す。試験体は、内壁の横貫に沿うひび割れが、柱内法幅の全長にわたって繋がり、その他のひび割れも含め損傷が拡大しつつある状態だった。このような試験体を被災土蔵の修理に携わっている左官職人の判断・指導の下で、図1に示す手順で補修した。



写真1 Type3-3 損傷状態(内壁面)

まず、現状を十分に確認した上で研り工事をを行った。この工程では、図2のように損傷箇所を中心に棚田状の段差を設けながら、損傷程度に応じて深さを変えて損傷部分を研り込んだ。貫や小舞竹、壁土内部の楔は、既存のまま存置することとした。そして、屋内側の貫廻りは、貫表面が露出するまで壁土を剥がし、露わになった貫伏せ(琉球畳のい草)は全て除去した。柱と壁土のちり廻りは、壁が変形する際に互いに接触し、損傷を受けやすいため、ちり廻りは全てテーパ状に研った。屋外側の縄や竹釘は健全であったため、それらを傷付けない様に壁土の除去を行った。最後に補修後の壁厚を補修前の壁厚と合わせることに、部分的な補修でも最終的な仕上り状況に斑が見られない様にするため、両面を既存壁面から2~3mm 程度削り取った。図3に壁土を除去した状況を研った深さで色分けして示している。



図1 補修工程

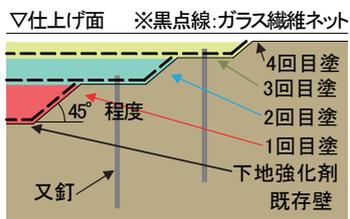


図2 補修断面概要図

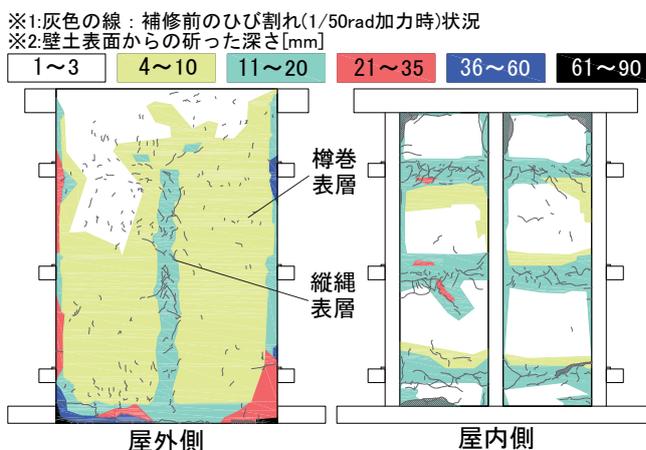


図3 研り度合の分布

次に水性下地強化剤を壁土表面に塗布し、壁土を段階的に塗り付ける工程を行った。研り込みが深い層から順に複数回に分けて壁土を塗り付けるが、定着を高めるために各層には写真2に示すガラス繊維ネット(以下、ネット)を伏せ込んだ。ネットは、損傷部分の範囲が大きい場合(全体の均し作業、貫廻りなど)は網目幅 10mm × ロール幅 910mm を、範囲が小さい場合(補修範囲が 100mm 以下、ちり廻りなど)は網目幅5mm × ロール幅 100mm を、の2種類を使用した。ネットは、又釘(長さ 50mm)でネット端部から 50mm 程度入った箇所から一尺五寸程度の間隔で既存壁に留め付けること(写真3)によって、既存壁からの剥離を防いだ。各層に残っていた縄を留めつけていた竹釘は、研り度合によって壁土から露出した竹釘は除去し、その代わりに又釘で縄を留め付けた(写真4)。この作業を各層で行い、最後の土付けで表面を平滑に整えた。なお、屋内側の貫廻りについては、貫表面に既調合漆喰を2mm 程度塗り、ネット(網目幅5mm)を伏せ込み、工業用ステーブルで留め付けて、同様の工程を繰り返した(写真5)。



写真2 ガラス繊維ネットの伏せ込み



写真3 又釘の打ち込み



写真4 横縄の又釘による留め付け



写真5 貫廻りの補修作業

補修前の試験体(Type3-3)は、栃木市内の田園から採取した荒木田土を使用して製作されたが、栃木市周辺で荒木田土が産出および量販されていない。そこで、今後のより実用的なデータの取得を考え、補修に使用した土は全て埼玉県深谷産の荒木田土を用いた中塗り土で行った。補修に使用した材料を表1に示す。

表1 補修材料一覧

項目	材料	備考
水性下地強化剤	スチレン-アクリル酸エステル共重合水性エマルジョン	既存壁土表面への塗布
しっくい	既調合 しっくい 塗り厚2mm	既存貫表面に塗る
壁土	中塗り土(埼玉県深谷産荒木田土)	補修用壁土
ガラス繊維ネット	網目5mm, ロール幅100mm	補修用ネット(貫・細部用)
	網目10mm, ロール幅910mm	補修用ネット(広範囲用)
金物	ステーブル 首長さ10mm(12F)	ネットの留めつけ(貫用)
	又釘 径4mm, 長さ50mm, 幅8mm	ネットの留めつけ(壁土用)

参考文献 (下線の文献は本項に関する発表論文等を示す)

- 1) 横内基,大橋好光ほか:歴史的町並みの地震防災対策に関する研究(その4~7)、日本建築学会大会学術講演梗概集、構造Ⅲ、pp.277-278、2014年9月、pp.491-496、2015年9月