

船迫登窯跡の補強に関する研究

佐賀大学工学部	学生会員 入部 裕司
佐賀大学低平地研究センター	F 会員 林 重徳
佐賀大学低平地研究センター	正会員 杜 延軍
佐賀大学院工学系研究科	学生会員 柴 新軍

1. はじめに

福岡県築城町に所在する船迫登窯跡(図 1)を強化保存する検討を進めている。平成 13 年 8 月、現地窯跡付近に地山を掘削して模擬窯を作製し、3 種類の薬液注入による地盤強化の現場実験を行った。そして一年後の平成 14 年、薬液注入後の模擬窯を発掘調査し、珪酸エチルエステルが最も本施工に適している事が明らかになった。さらに地盤と窯跡の崩壊を防ぐため平成 15 年、芯材を用いて窯跡の焼結部と注入固結部を連結し、土と芯材の間を埋めるためグラウト材を用いる方法を検討した。これらの結果に基づいて船迫登窯跡遺跡を補強する。また遺構の側壁地山にクラックが生じ崩壊の危険性があるのでその部分については、さらにマイクロパイルを用いて補強を行う。

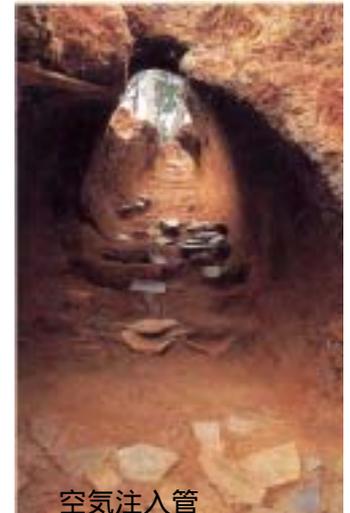


図 1 船迫登窯跡

2. 用いた補強工法概要について

2.1 縫地工法(Earth Sewing 工法) : (図 2)

模擬窯内注入固結部に電気ドリルで直径 7mm の穴を開け、そこに容器とチューブで繋いだ薬液注入器(図 3)を用いて薬液 $v=2000\text{cc}$ を点滴注入する(図 3)。約 30 日養成後、先端にナットを装着させた直径 3mm のステンレスボルトを芯材として挿入し、グラウト材を注入する(図 4)。

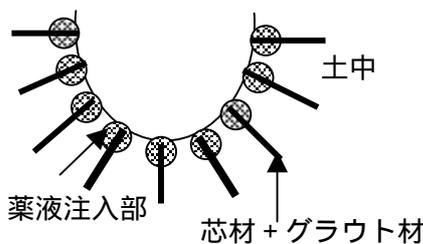


図 2 縫地工法概念図

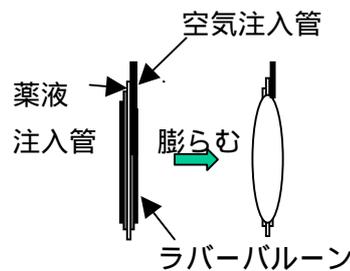


図 3 薬液注入器



図 4 注入状況

2.2 マイクロパイル工法 : (図 5)

遺構の側壁地山についてはマイクロパイル工法により補強を行う。マイクロパイル工法は、可搬式の電動オーガードリルを用い削孔(図 6)した後、芯材とモルタルを注入し、マイクロパイルを成形する。電動オーガードリルは直径 5cm の場合、2.0~2.3m が限界であるため、内側から 2m の距離をとって遺構の両側を V 字掘削する。30cm 間隔で水平面に対して 30° の角度で削孔し、それぞれの孔にあった長さ直径 12mm のステンレスボルトを切断する。先端にナット、ワッシャー、ナットの順に装着させ、孔に入れた後グラウト材を注入する。グラウト材が固まった後、頭部にナットを装着し V 字掘削した場所を埋め戻す。

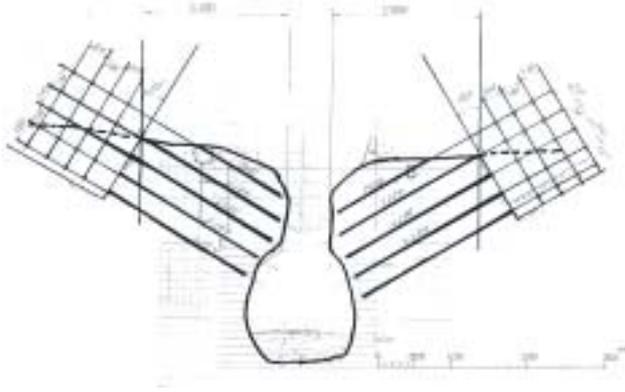


図 5 マイクロパイルの設計配置図



図 6 削孔状況

3. 確認試験について

平成 15 年の研究より、芯材の長さが 100cm の引張強度が 5.33 k N と推測される。そこで船迫窯跡遺跡で引張強度の確認試験(図 7)を行った。実験装置の都合上 2 k N を限度として No1、No2、No3 の 3 箇所について確認試験(図 8)を行いました。また、No2 に関して確認試験中に実験装置がはずれた為、最初を No2、2 回目に行った試験を No2' としている。図 5 より、No1、No2' については期待していた結果となった。しかし、No3 しか、No3 に関しては土から出ている芯材の部分が短かったためにロックの部分でスリップしたものである。



図 7 引張強度の実験様子

4. 考察

本研究では遺構にクラックが生じて内側から土嚢とジャッキで支えておかないと崩壊の危険性があった。遺構の両側からマイクロパイルによる補強を行う事によって土嚢やジャッキを撤去する事が可能となった、大変効果があったと言える。また、現場においても室内実験と同様の結果が得られた事より、今回の実験は期待通りの結果が得られた。

5. おわりに

縫地工法(Earth Sewing 工法)を用いる事によって、遺構につける傷を最小限にする事ができた。また、マイクロパイルによって、側壁地山を補強する事ができた。

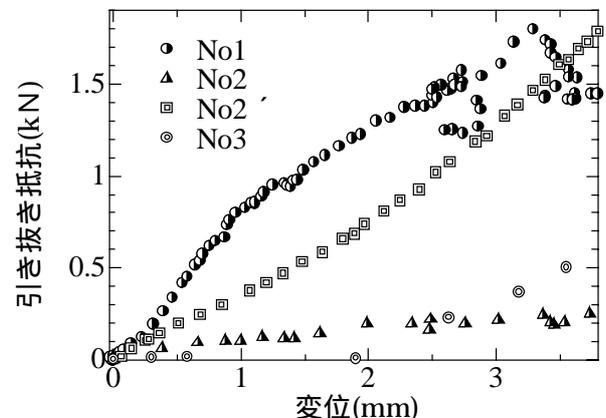


図 8 船迫窯跡遺跡における引張強度の確認試験

(参考文献)

- 1) 築城町教育委員会 「船迫窯跡郡」、1998
- 2) 松永和也 「土遺構の強化・保存のための薬液注入技術とその評価手法に関する研究」佐賀大学修士論文、2001
- 3) 藤崎智英 「船迫窯跡の強化のための室内実験および現地引抜き試験について」平成 15 年度土木学会西部支部概要集 pp. A 378 379