発泡体と樹脂含浸ガラスクロス複合パネルを用いた軽量覆工板の開発 (その4 作業時間短縮効果定量化実験・実験結果)

正会員〇同 林 英史¹⁾ 同 貴志 浩年¹⁾ 同 友利 格³⁾ 同 深澤 協三⁵⁾

 省力化
 仮設構造

 FRP 構造
 施工実験

1 はじめに

本報では、鉄道駅舎改修工事における列車運行時間内のプラットホーム掘削開口部の覆工作業について、軽量 覆工板による作業時間短縮効果を定量化するための施工 実験結果を報告する。

2 実験結果

(1) 開口部覆工作業状況: 木床、鋼管床、軽量覆工板の運搬・架設状況を写真1~3にそれぞれ示す。木床では、根太材を開口部に架設後、合板を敷き込み、合板を根太材にビス留めした。その後、床表面養生用のゴムマット2枚を敷き込み、開口四辺に粘着テープ貼りを行った。

鋼管床では、2本1組で角形鋼管を運搬・架設した。 最後の鋼管架設には、写真2中に示す通りリフティン グマグネット使用した。鋼管架設後に木床と同様にゴ ムマット敷き込みと粘着テープ貼りを行った。

軽量覆工板では、3 枚 1 組で運搬・架設した。開口部を最後に覆工する覆工板には写真 4 に示す通り、両小口にナイロン帯を両面テープ・粘着テープで接着して「持ち手」を設け、作業の安全性確保と効率化を図った。

(2) 開口部覆工・撤去作業時間:開口部覆工・撤去作業時間測定を合算した時間を、表1及び図1に示す。作業時間は木床(10分32秒)、鋼管床(8分57秒)、軽量覆工板(2分53秒)の順番である。軽量覆工板による作業時間短縮効果は、木床に対しては7分39秒(作業時間短縮率72.6%)、鋼管床に対して6分4秒(同67.8%)であった。

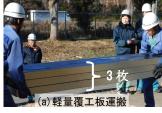
上記の作業時間短縮は、(その 3) の図3の作業工程 に示した通り、木床は「根太架設」→「合板敷設」→ 「合板ビス留め」 \rightarrow 「養生マット敷設」 \rightarrow 「マットテープ留め」の 5 工程、鋼管は「鋼管架設」 \rightarrow 「養生マット敷設」 \rightarrow 「マットテープ留め」の 3 工程に対して、軽量覆工板では「軽量覆工板架設」 \rightarrow 「外周テープ留め」の 2 工程で済むことによるものと考えられる。

開口部への運搬・架設は一回当り、鋼管床では鋼管 2 本で覆工幅 200mm で質量 21.8kg、軽量覆工板では 3 枚で覆工幅が 990mm で質量 53.1kg であった。1 回当





写真2.鋼管床による開口部覆工



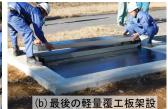


写真3.軽量覆工板による開口部覆工





写真4. 軽量覆工板の持ち手







写真 1. 木床による開口部覆工

Development of Lightweight Composite Lining Board Composed of Formed Board and Glass Cloth

(Part4) Construction experiment experiment result

1) EIJI hayashi et al.

たりの運搬・架設は、軽量覆工板では鋼管床に対して、質量で約2.4倍、覆工幅で約5.0倍であった。これは、軽量覆工板は幅330mmの平板形状で、人力で持ち運びやすい形状であり、3枚重ねで台車から開口へ運搬可能なためである。この結果、台車と開口部の運搬回数が鋼管床では10回、軽量覆工板では2回で済み、軽量覆工板の作業時間短縮に寄与した。

(3) 作業時間のばらつき: 表 2 に同一作業 3 回の各作業時間と平均値・標準偏差を示す。開口部の覆工・撤去作業時間の標準偏差は、木床が 23.0 秒、鋼管床が13.5 秒、軽量覆工板が 8.3 秒であった。木床は資材・工程の種類が多い(根太と寸法異なる合板使用、根太・合板敷、ビス留めの工程)ため、作業時間が変動しやすいことが推定される。作業員の技量・習熟度により作業時間のばらつきが更に増大すると考えられる。一方、軽量覆工板では作業時間変動が小さかった。これは部材の種類・寸法が一種類で工程数が少ないためと考えられ、軽量覆工板では作業時間に対する作業員の技量・習熟度によらず一定時間での作業が期待できる。

3 まとめ

鉄道駅舎改修工事における列車運行時間内のプラットホーム掘削開口部の覆工作業に関する施工実験から、軽量覆工板による作業時間短縮効果について下記の点が明らかとなった。

1) 開口部の覆工・撤去作業時間では、軽量覆工板は、従来の工法に対して 6.1~7.7 分 (短縮率 68~73%) の作業時間短縮効果が確認された。これらの作業時間短縮は、覆工・撤去に要する作業工程が少ないことによるもので

ある。

- 2) 終電・始発間の時間の短い路線では、実質作業時間は 3 時間弱なので、軽量覆工板による覆工作業時間低減は、 1日の工事時間に対して約4%の作業性向上に相当する。
- 3) 軽量覆工板は、覆工部材の種類・寸法が一種類で、作業員の技量・習熟による作業時間のばらつきを減らす効果が期待できる。
- 4) 軽量覆工板は、部材の質量が軽いだけでなく、「持ち易い」、「運び易い」形状のため、一回で運べる枚数が多く、作業時間短縮を図る効果が期待できる。

表1. 開口部覆工作業+覆工資材運搬時間

試験体	作業時間 (s)	軽量覆工板 による 作業短縮時間 (s)	軽量覆工板に よる 作業時間短縮 比率(%)
木床	632	459	72.6
角形鋼管床	537	364	67.8
軽量覆工板	173	_	_

表2. 作業時間の平均・標準偏差

試験体		木床	角 形 鋼管床	軽 量 覆工板
作業時	1回目	662	553	184
	2回目	628	537	171
間	3回目	606	520	164
s	平 均	632	537	173
)	標準偏差	23.0	13.5	8.3

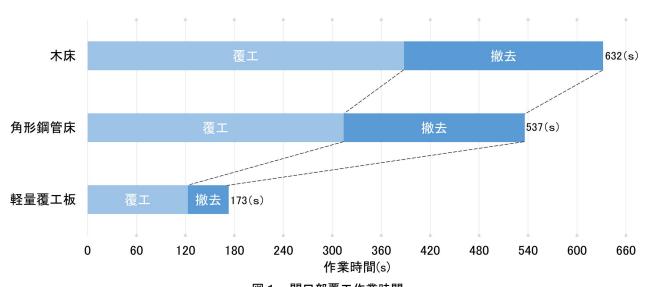


図1. 開口部覆工作業時間

- 1) 南海辰村建設㈱ 2) 東鉄工業㈱
- 3) (株)JSP 4) 凸版印刷(株)
- 5)(一社)日本建設経営協会中央技術研究所·博士(工学)
- 6 ㈱山脇克彦建築構造設計
- 7) 東京電機大学未来科学部建築学科 准教授・博士(工学)
- ¹⁾ Totesu Kogyo Co., Ltd.
- ²⁾ Nankai Tatsumura Construction Co., Ltd.
- ³⁾ JSP Corp. ⁴⁾ Toppan Printing Co., Ltd.
- 5) JARGC Central Research Institute for Construction Technology
- ⁶⁾ Yamawaki Katsuhiko Architectural Engineering Design, Inc.
- 7) Associate Prof, Dept. of Tokyo Denki University