

地山補強土工法に用いるプレキャストコンクリート板の軽量化

矢作建設工業(株) 正会員 ○桐山 和也

(株)テクノサポート 正会員 服部 啓二

日本コンクリート(株) 林 正人 山下 公正

名古屋工業大学 フェロー会員 梅原 秀哲

1. はじめに

PAN WALL 工法(図-1)は表面保護工にプレキャストコンクリート板(PCa 板)を使った逆巻き施工により、切土完了と同時に永久構造物としての補強土壁を構築する地山補強土工法である。近年、地震や豪雨等により頻発する急傾斜地の崩壊による災害を防止するため、地山補強土による急傾斜地対策の必要性が増している。しかしながら、急傾斜地等では施工ヤードを制約される場合も多く、広いヤードを必要とする重機作業を軽減する方策を検討する必要がある。

そこで本研究では、重機作業を軽減する方策としてPCa板の軽量化に着目し、超高強度繊維補強コンクリート(UFC)¹⁾を用いたPCa板を作製してその適用性について検討を行った。

2. 現状の PCa 板と補強材

PCa 板と補強材の定着部を図-2 に示す。最も標準的な PCa 板を図-3(S タイプ)に示す。外観寸法は縦 1,190mm、横 1,790mm、有効厚 120mm であり、模様厚は 35~60mm、各擬石模様(切岩・小岩・大岩)によって異なる。鉄筋は縦横とも D16(SD295A)が 100mm 間隔で配置してある。板 1 枚当りの参考重量は 800kg である。補強材には異形棒鋼 SD345 の D25、D29、D32 のいずれかを使用する。

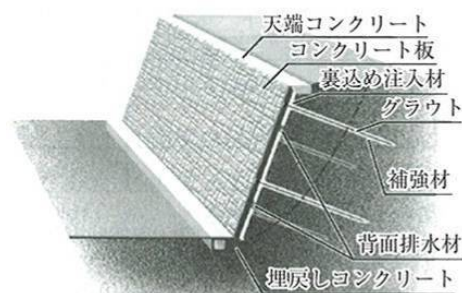


図-1 PAN WALL 工法一般構造図

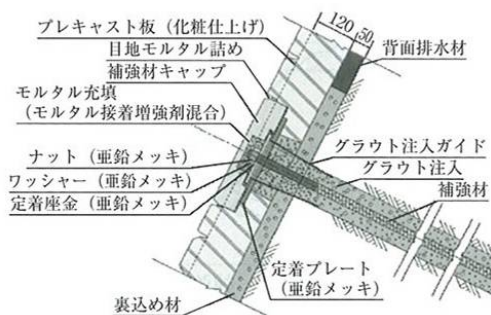


図-2 PCa 板と補強材の定着部

3. UFC による軽量化

軽量化の目標として、人力による取り扱いの可能性が論点となる。人力による取扱いは 40kg/人程度が限界であり、パネルの形状を考慮すると 2 人による取り扱いが適切であると考えられる。そこで、パネル 1 枚の質量として 80kg を下回ることを目標とした。ただし、S タイプの平面寸法で 80kg とすると板厚が 15mm 程度しか確保できないため、半切りタイプである H タイプ(縦 1,190mm、横 890mm)の平面寸法を基本に UFC を用いて検討を進めた。

4. 実験概要

軽量タイプ試験体の形状を図-4 に示す。試験体は UFC により作製し、補強用繊維は鋼繊維(No.1)と有機繊維(No.2)を使用した。試験体の質量は約 75kg である。UFC の配合を表-1 に示す。織

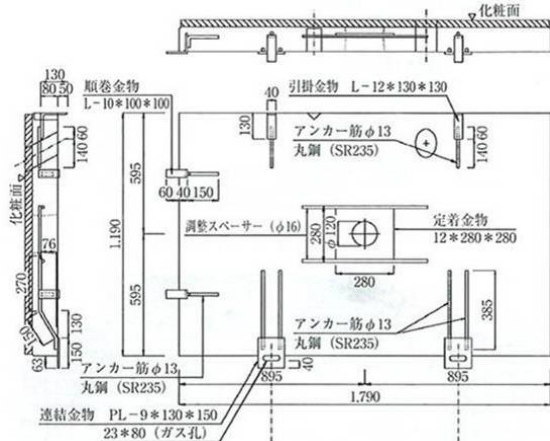


図-3 PCa 板(S タイプ)

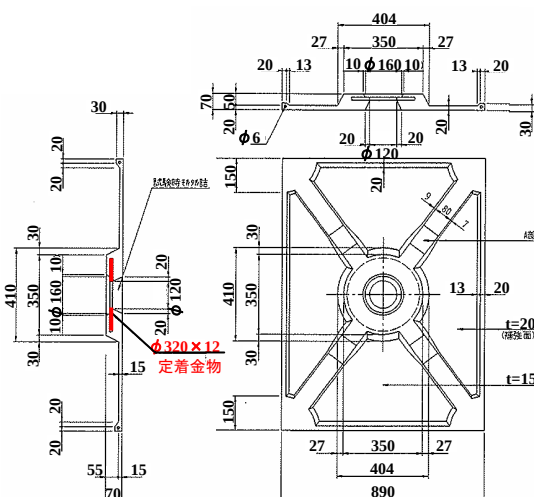


図-4 軽量タイプの形状

表-1 UFCの配合 単位: kg/m³

種別	水	標準 粉体	繊維	高性能 減水剤
No. 1	147	2254	157	33
No. 2	145	2231	39	33

表-2 圧縮強度

種別	No. 1	No. 2
圧縮強度 (N/mm ²)	190	150



写真-1 試験体の載荷方法

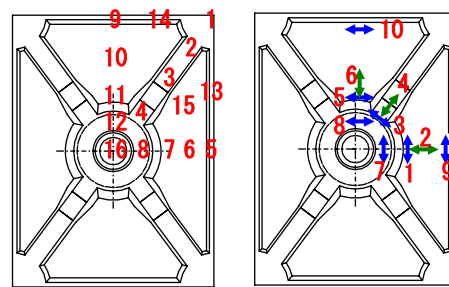


図-5 試験体の計測位置

繊維の混入量は 2vol.% とした。試験体は初期養生を行った後脱型し、その後標準熱養生(90℃48 時間)を行った。試験項目は圧縮強度試験と板の載荷試験である。板の載荷方法は、現状の PCa 板で実施されている方法により行った。試験体の載荷方法を写真-1 に示す。砂を詰めた鋼製容器(砂の厚み 250mm)により板を弾性支持し、剛な載荷金物を介して定着金物に集中荷重を加えた。板の表面変位(鉛直方向、下向き+)とひずみの計測位置を図-5 に示す。

5. 実験結果

UFC の圧縮強度試験結果を表-2 に示す。試験体 No.1 の荷重と変位の関係を図-6 に示す。図より、載荷点の履歴をみると、変化点が 60 kN と 310kN 付近で現われた。荷重 60kN 程度までは支持床である砂の沈下等なじみの影響が現れていると考えられる。次に弾性的な挙動を 60~310kN 間で示し、310kN 以降で剛性が変化し勾配が緩やかになった。その後、385kN に到達したとき、試験機が最大容量に達し載荷を終了した。なお、初亀裂は 170kN で短辺に現れた(写真-2)。補強材 D32 の常時荷重 112.2kN、降伏荷重 194kN、破断荷重 275kN であることを考えると、No.1 の軽量板は表面保護工に用いる PCa 板としての性能を有していると考えられる。

試験体 No.2 の荷重と変位の関係を図-7 に示す。No.2 では履歴の変化点が荷重 60kN と 250kN 付近で現われ、60~250 kN 間で弾性的な挙動を示した。250kN を超えると勾配が緩くなり 295kN の最大荷重を示した後に変位が大きくなり破壊した。なお、初亀裂は 40kN と載荷の早い段階で短辺に現れた(写真-2)。No.2 の最大荷重は No.1 の約 3/4 程度と小さく、補強材 D32 の破断荷重とほぼ同程度(破断荷重の約 1.07 倍)の値であった。

6. まとめ

UFC を用いて軽量化した PCa 板は、表面保護工としての性能を有しており、鋼繊維を用いた板の最大荷重は有機繊維を用いた板の約 1.3 倍であった。

参考文献 1) 土木学会: 超高強度繊維補強コンクリートの設計・施工指針(案)、コンクリートライブラリー113、2004.9

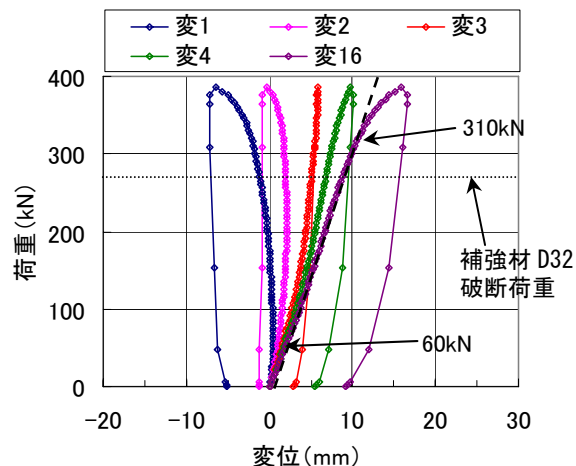


図-6 荷重と変位の関係 (No. 1)

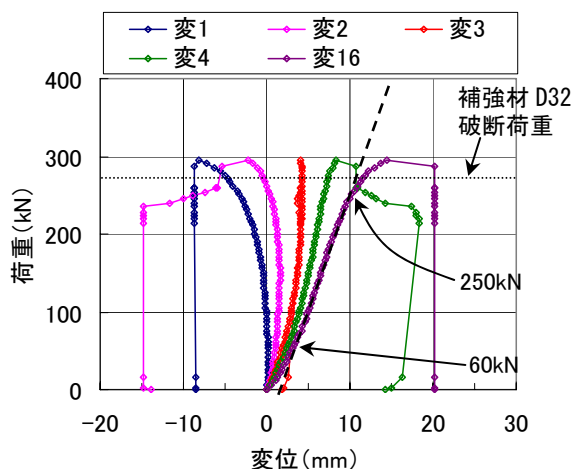


図-7 荷重と変位の関係 (No. 2)

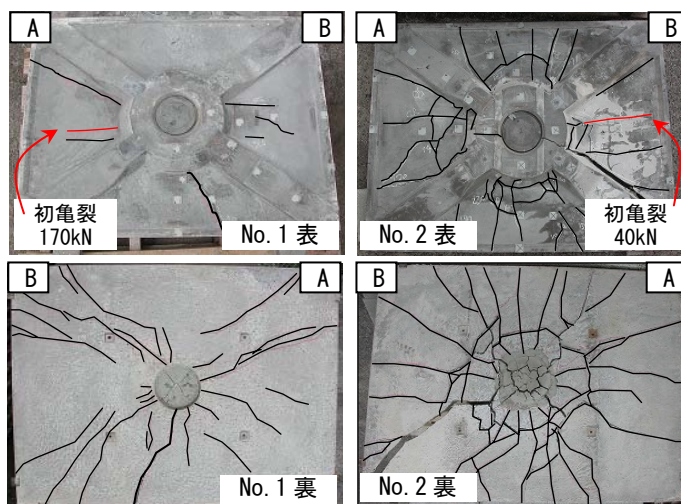


写真-2 ひび割れ状況