

V-375 フレッシュコンクリートの加圧脱水特性

フジタ工業 (株) 正員 笹谷輝勝
フジタ工業 (株) 正員 青景平昌
フジタ工業 (株) 正員 神田 亨
フジタ工業 (株) 正員 砂庭 勉

1. はじめに

近年注目されている直打ちライニング工法 (以下ECL工法) においては、フレッシュコンクリートの物性がライニングの品質を確保する上で特に重要な意味を持つ。本工法では、コンクリートを円筒状の内型枠と地山との間にプレスリングで加圧しながら充填する。この時コンクリートに過度の脱水作用が働くと、コンクリートは流動性を失い、地山との密着性が阻害されることになる。フレッシュコンクリートの加圧脱水性を抑制する方法として、コンクリート中の微粉末量を増やすことで水の移動を抑制する方法や特殊混和剤を使用してコンクリート中の水の粘性を大きくする方法が考えられる。これらの抑制効果を実験的に検討したので報告する。

2. 実験概要

表-1 に使用した粉体の比重および粉末度を示す。骨材は、粗骨材として青梅産碎石 (最大寸法:20mm、比重:2.63)、細骨材として釜無川産川砂 (比重:2.62、F.M.:2.73) を使用した。表-2 に普通ポルトランドセメントを用いた場合の基準配合を示す。また、表-3 に実験条件を示す。

加圧脱水率の測定は、圧力を6kgf/cm²として土木学会『コンクリートのポンプ施工指針 (案)』の加圧ブリーディング試験法に準じて行った。なお、加圧脱水率及び加圧脱水率速度は下式によって計算した。

加圧脱水率 (%) = (脱水量 / 試料に含まれる水量) × 100
初期加圧脱水率速度 (%/min) = 5分加圧脱水率 (%) / 加圧時間 (5分)

3. 実験結果と考察

図-1 に、特殊混和剤の添加率を変化させた場合の加圧脱水率の経時変化を示す。加圧脱水率及び初期加圧脱水率速度が、特殊混和剤添加率の増加とともに低下することが分かる。図-2 に、特殊混和剤率と加圧脱水率の関係を加圧時間別に示す。加圧時間が5分と10分の場合、加圧脱水率は特殊混和剤の添加によって著しく低下している。そして、特殊混和剤を0.2%以上添加するとコンクリートは殆ど脱水していないことが分かる。加圧時間が60分の場合には、加圧脱水率は添加率0.2%までは著しく低下するが、それ以上添加率を増加させても加圧脱水率の抑制効果の伸びは少ないようである。このように、同じ添加率においても加圧時間によって加圧脱水率が異なることから、特殊混和剤添加率の決定においては、実施工における作業時間と

表-1 粉体の性質

種類	比重	粉末度 (cm ² /g)
普通ポルトランドセメント	3.15	3300
高炉スラグ微粉末	2.91	8250
シリカフェウム	2.20	200000

表-2 基準配合

W	C	S	G	VA	SP	スラブ及び スラブフロー
kg/m ³				C×%		
200	364	783	976	—	—	18±1cm
200	364	783	976	0.4	2.5	50±5cm

W/C:55 (%) s/a:45 (%)
VA :特殊混和剤 (セルロース系)
SP :高性能減水剤 (トリアジン系)

表-3 実験条件

特殊混和剤添加率	0.05、0.1、0.2、0.3、0.4 %
シリカフェウム置換率	10 20 40 %
高炉スラグ置換率	25 50 %

注) 添加率及び置換率はセメントに対する重量%

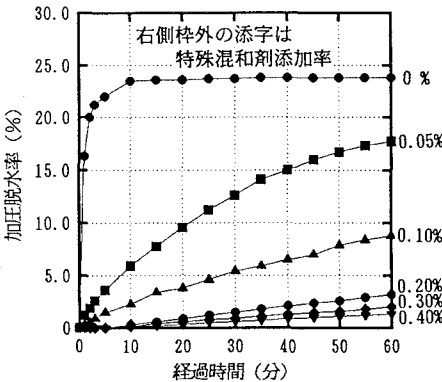


図-1 加圧脱水率の経時変化 (特殊混和剤添加率)

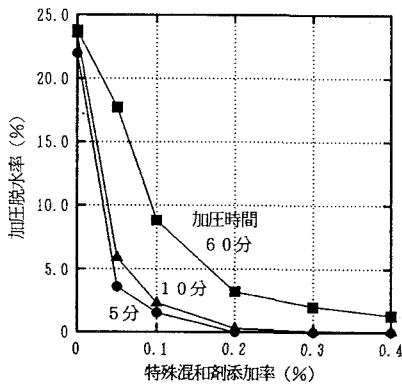


図-2 特殊混和剤添加率と加圧脱水率の関係

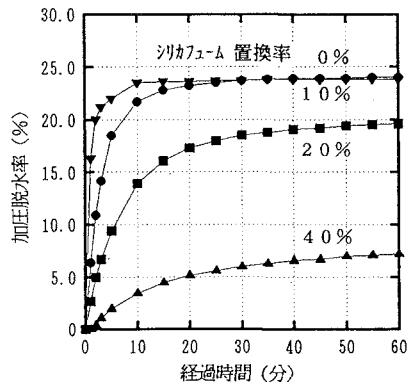


図-3 加圧脱水率の経時変化
（シリカフューム置換率）

作用圧力を考慮する必要がある。図-3 に、普通ポルトランドセメントの一部を粉末度が非常に大きいシリカフュームで置換した場合の加圧脱水率の経時変化を示す。コンクリート中の微粉末量を増すことでコンクリート中の水の移動が抑えられ、加圧脱水率が低下することが分かる。図-4 に、普通ポルトランドセメントの一部を高炉スラグ微粉末およびシリカフュームで置換した場合の置換率と加圧脱水率との関係を加圧時間別に示す。いずれの場合も置換率に比例して加圧脱水率は低下する傾向にあるが、粉末度が大きい程その効果は大きくなることが分かる。しかし、最も加圧脱水率が小さくなったシリカフュームの置換率40%の場合を図-2 と比較すると、その効果は特殊混和剤添加率0.1 %程度に対応している。図-5 に、粉末度が異なる高炉スラグ微粉末とシリカフュームを置換した場合の置換率と初期加圧脱水率速度の関係を示す。粉末度8000程度の高炉スラグ微粉末では、置換率を50%程度としても初期加圧脱水率速度はあまり低下しないが、シリカフュームの場合にはその効果が認められる。

4. まとめ

今回の実験の範囲で次のことが確認された。

- ①特殊混和剤を使用することで、コンクリートの加圧脱水を効果的に抑制できる。
- ②粉末度8000程度の高炉スラグ微粉末をセメントの一部と置き換えても加圧脱水を抑制する効果は小さい。
- ③シリカフューム置換によって、加圧脱水速度および加圧脱水率を抑えることができるが、その抑制効果は特殊混和剤の方が大きい。

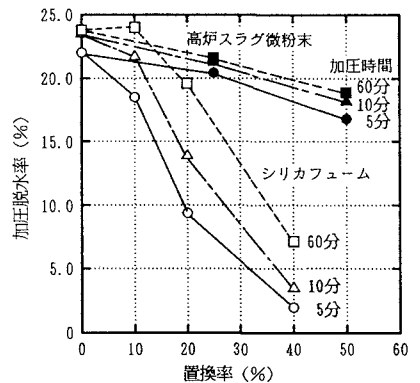


図-4 置換率と加圧脱水率の関係
（高炉スラグ微粉末及びシリカフューム）

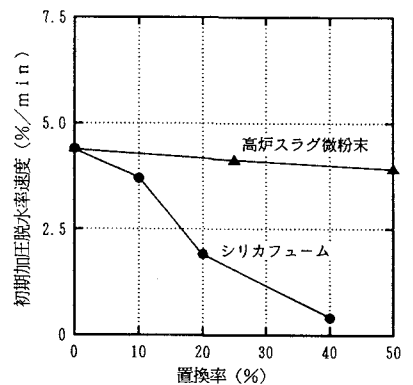


図-5 置換率と初期加圧脱水率速度の関係
（高炉スラグ微粉末及びシリカフューム）

【参考文献】 神田、青景、鎌田『加圧脱水を受けるフレッシュコンクリートの充填性』土木学会第43回年次学術講演会講演概要集