

V-223

再生骨材コンクリートの強度に及ぼす減圧練混ぜの効果

東京理科大学 理工学部 正会員 辻 正哲
東京理科大学 理工学部 学生会員 寺本 義宏
東京都庁 建設局 小林 朋子

1. はじめに

コンクリート副産物には、再生骨材のような高度な有効活用方法の確立が望まれているが、再生骨材としての利用はあまり進んでいない。これには、再生骨材製造過程の破砕時に生じた微細ひび割れや、モルタルまたはペーストからなる極低強度の粒子の混入などによる骨材自身の低強度化が一因となっている。

本研究では、再生骨材を高強度化する方法として、今回新たに骨材中にペーストを含浸させるような練混ぜ方法を提案した。含浸の方法には、骨材を熱してから使う方法もあるが、本提案は、減圧練混ぜに要するエネルギーが比較的少なくてすむ減圧下で練り混ぜる方法について検討したものである。

2. 実験概要

使用材料および配合条件は表-1から表-3に示す通りである。高性能減水剤はナフタレンスルホン酸塩系とし、この減水剤の添加量を5段階変化させた。再生細骨材は、水セメント比が70%のコンクリートを、歯間が25mmのジョークラッシャーで1次粉砕した後、歯間が5mmのジョークラッシャーで2次破砕を3回繰り返し、公称寸法2.5mmのふるいを通したものを再生細骨材とした。この再生細骨材は細骨材の粒度の標準（無筋および鉄筋コンクリート、舗装コンクリートの場合）の範囲内である。

モルタルの減圧練混ぜ方法は図-1に示す通りである。モルタルの練混ぜ方法は、まずセメントと水および減水剤を投入し、常圧下において中速で2分間練り混ぜた後、細骨材を投入し、常圧練混ぜの場合はこのままで練り混ぜ、減圧練混ぜの場合はミキサを一旦停止したまま減圧処理を10分間行った後、減圧したまま5分間高速で練り混ぜる方法とした。なお、練混ぜは真空ポンプを接続した約1.5m四方の鉄製の容器内に設置したオムニミキサで行った。圧縮強度試験用供試体はφ7.5×15cmの円柱とした。実験では、フロー値(JIS R 5201)、空気量および圧縮強度(JIS A 1108)を調べた。空気量試験ではまだ固まらないコンクリートの単位容積質量試験方法および空気量の質量による試験方法(JIS A 1116)に準じた。

表-1 使用材料(その1)

練混ぜ水	上水道水
セメント	普通ポルトランドセメント(比重3.16)
細骨材	鬼怒川産川砂
混和剤	高性能減水剤

表-2 使用材料(その2)

	再生細骨材	普通細骨材
比重	2.34	2.60
吸水率(%)	8.10	1.32
粗粒率	2.82	2.60

表-3 配合条件

水セメント比 W/C (%)	骨材セメント 容積比 s/c	高性能減水剤添加率 C×(%)
30	2.0	3.0、4.0、5.0、6.0、7.0
35	3.0	3.0、4.0、5.0、5.5、6.0

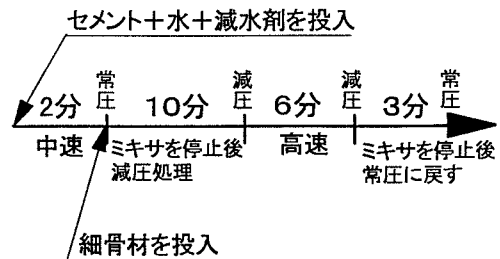


図-1 モルタルの減圧練混ぜ方法

キーワード コンクリート リサイクル 再生骨材 減圧練混ぜ 圧縮強度 空気量

連絡先 〒278-0022 千葉県野田市山崎 2641 Tel 0471-24-1501(内線 4054) Fax 0471-23-9766

3. 実験結果および考察

図-2 および図-3 は、それぞれ減圧練混ぜがフロー値および空気量に及ぼす影響を示している。減圧下で練混ぜを行うと、常圧中での練混ぜ時に比べてフロー値および空気量は低下する。その低下の割合は、川砂を用いた場合よりも再生骨材を用いた場合の方が大きい。これは、再生骨材にはセメントペーストが含浸していることによると考えられる。

図-4 は、再生骨材を用いた場合の圧縮強度を、常圧練混ぜと減圧練混ぜ別に示したものである。骨材セメント容積比が大きい（その2）の方が圧縮強度は低くなるが、減圧処理による強度の増加率は大きくなっている。また、減水剤の添加率の増加によりフロー値が大きくなるほど、減圧練混ぜによる圧縮強度の増加する割合も大きくなっている。これらのことから、ペーストの流動性が高くなると、骨材にセメントペーストが含浸しやすくなり、それに伴い圧縮強度が増加すると考えられる。

図-5 は、空気量と圧縮強度の関係を示している。空気量が2%前後の、再生骨材を用いて減圧練混ぜを行った場合の圧縮強度が普通骨材を用いたモルタルの圧縮強度に極近くなった。このことから、低品質の再生細骨材を用いたモルタルでも、適量の減水剤を添加し減圧練混ぜを行うことにより、再生骨材中にセメントペーストが含浸し、普通骨材を用いたモルタルの圧縮強度に極近い値を得ることができると考えられる。

4. 結論

- ① 減圧練混ぜによるコンクリートの強度上昇は、空気量の減少だけでなく、骨材中にセメントペーストが含浸されることによると推定される。
- ② 今回提案した減圧練混ぜにより、再生コンクリートの強度は大きく改善される。例えば、低強度の再生細骨材を用いた場合でも、80N/mm²の高強度モルタルが得られる。
- ③ 骨材の絶対容積が大きくなるほど、減圧練混ぜによる効果は大きくなる。

本研究は、日本学術振興会未来開拓学術研究推進事業(代表 長瀧重義 新潟大学教授)の一環としておこなわれたものである。

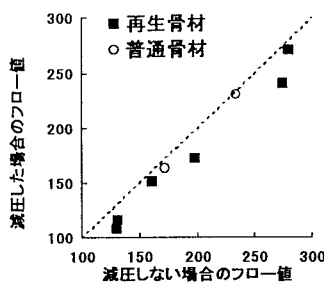


図-2 減圧処理の有無がフロー値に及ぼす影響

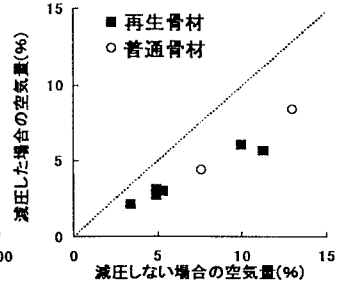
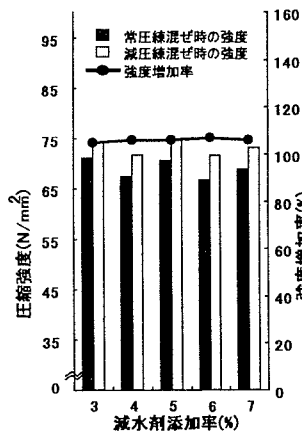
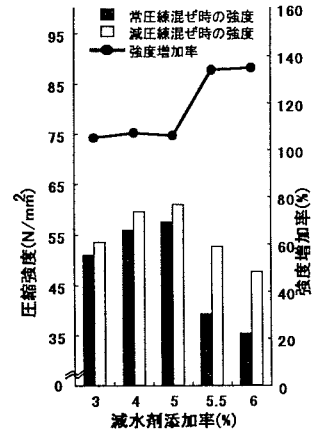


図-3 減圧処理の有無が空気量に及ぼす影響



(その1) (W/C=30%, s/c=2.0)



(その2) (W/C=35%, s/c=3.0)

$$\text{強度増加率(\%)} = \frac{\text{減圧処理したモルタルの圧縮強度(N/mm}^2\text{)}}{\text{大気中でのモルタルの圧縮強度(N/mm}^2\text{)}} \times 100$$

図-4 減水剤添加率と圧縮強度の関係

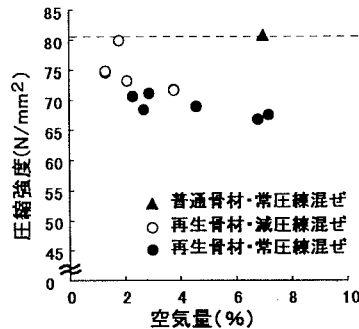


図-5 空気量と圧縮強度の関係
(W/C:30%, s/c:2.0)