

(논문 개요)

탄소섬유 보강 기포콘크리트 복합체의 특성에 관한 연구
(Characteristics of carbon fiber reinforced aerated concrete composites)

경상대학교 공과대학 첨단소재연구소
신현택, 정희천, 장재욱

1. 서 론

기포 콘크리트라고 하는 무기 건축재료가 토지의 고도이용과 건축물의 질적 향상을 기하고 인구증가에 따른 신도시의 개발과 주택난으로 기포 콘크리트의 생산공장이 증가 일로에 있고 이에 대한 관심이 고조되고 있다.

기포 콘크리트는 규사, 플라이 애쉬 및 험암 소성품의 분말을 시멘트 또는 석회에 물을 가한 슬러리에 발포제를 넣어 발포시켜 다공질로 하고 성형체를 고압 수열반응시켜 안정화하여 경화체를 만들어 건재로 사용한다.

본 연구에서는 포틀랜드 시멘트에 플라이 애쉬를 가하여 발포제로서 금속분말인 Al분말을 가하여 발포시키는 것으로서, 종래의 생산제품의 단점을 보완하고자 압축강도의 향상을 위하여 Silica fume을 가하고, 낮은 격임 강도는 새로운 첨단소재인 Carbon fiber를 첨가하여 향상시키고 에너지 절감을 위하여 그 열전도율을 구명하였다.

2. 실험 방법

출발 물질로서 국내산 포틀랜드 시멘트, 플라이 애쉬, 실리카 흙 및 카본화이버의 물리적 및 화학적 성분등의 물성을 구명하여 배합비의 변화로 고압 수열반응 경화체의 특성으로 시험 항목으로 겉보기 비중, 흡수율, 압축강도, 격임강도, 열전도율 및 미세구조를 관찰하였다.

3. 실험 결과 및 고찰

실험 결과 및 고찰을 위하여 실험 변화항목으로 출발물질의 배합비의 변화에 따른 겉보기 비중 및 흡수율, Silica fume 첨가에 따른 압축강도 및 격임강도, 겉보기 기공율과 부피비중, 탄소섬유 첨가시의 열전도율과 수화 생성물과 미세구조 관찰을 행하였다.

4. 결 론

Portland cement에 Fly ash를 가하고 발포제로써 Al분말을 사용하여 기포 콘크리트를 작성한것 및 강도 보강재로서 Silica fume을 첨가한것 및 격임 보강재로서 Carbon fiber를 첨가한 후 작성한 시험편을 고압수열 양생한 경화체의 제특성을 검토한 결과는 다음과 같다.

1. 겉보기 비중을 2.5 정도이었으며, 부피 비중은 시멘트와 fly ash로 제작한 경화체는 silica fume, carbon fiber 첨가순으로 증가하였다.
2. 압축강도 및 적임강도는 단미일 때 보다 silica fume 첨가시에 증가되었고 탄소섬유 첨가시에 적임강도의 향상을 보여주었다.
3. 기포 콘크리트 경화체에 carbon fiber 0.3 Vol.% 첨가하여 비교하여 보면 단미일 때 보다 열전도율이 감소하는 경향이였다.
4. 고압수열 경화체의 미세구조는 C-S-H 상이나 calcium monosulpho aluminate상으로 사료되었다.

5. 참 고 문 헌

- 1) A. Briggs, "Carbon fiber reinforced cement", Journal of materials science, Vol. 12, 384-404 (1977)
- 2) F. N. Leitch, Autoclaved aerated concrete. Concrete, 4S/11/1, pp 49-50 (1975)
- 3) A. Short and Kinnibugh, 1978, Lightweight concrete, 3rd. edition, Applied science, pp 291-309 (1978)
- 4) A. Gerritee, "Design consideration for reinforced lightweight concrete", The concrete society (1980)
- 5) D. Ravina, P. K. Mehta, "Properties of concrete containing large amounts of fly ash", Cement and concrete research, Vol. 16, pp 227-238 (1986)
- 6) Hee-chun jung and Hyun-taek Shin, "A study on the characteristics of lightweight aerated concrete", Jour. of A. M. R. I. Gyeongsang Nat. Unive. pp 57-63 (1991)
- 7) Addam Neville, 1975, Fiber reinforced cement and concrete, The construction press LTD (1975)
- 8) F. M. Wittman and Ghodrghita, "Fracture toughness of autoclaved aerated concrete", Cement and concrete research, Vol. 14, pp 396-512 (1984)
- 9) He jun-Yuan, B. E. Scheetz and D. M. Roy, "Hydration of fly ash portland cements", Cement and concrete research, Vol. 14, pp 505-512 (1984)
- 10) H. F. W. Taylor, "The chemistry of cements", Vol. 1, Academic press (1964)
- 11) J. A. Waller, "Carbon fiber cement composites", Inter. Symposium, Fiber reinforced concrete, ACI. Detroiy, SP 44-8 (1974)
- 12) J. J. Beaudoin, "Fracture toughness of autoclaved portland cement/silica mixture", Cement and concrete research, Vol. 13, pp 81-88 (1983)
- 13) Koo-jong Lee, Chong-min Lee and Soon-tae Kim, "Studies on lightweight building materials (part2)", On manufacturing porous body with domestic sand, The report of Nat. Ind. Res. Ins. Vol. X VI 98. pp 166-173 (1966)
- 14) Koo-jong Lee, Soon-tae Kim and Hyun-taek Shin, "Study on lightweight building materials", On manufacturing porous body with domestic sand, The report of Nat. Ind. Res. Ins. Vol. X VII 99. 115-120 (1967)
- 15) M. A. Ali, A. J. Majumdar and D. L. Rayment, "Carbon fiber reinforced of cement", Cement and concrete research, Vol. 2, pp 201-212 (1972)

- 16) Qijun Zheng and D. D. L. Chung, "Carbon fiber reinforced cement composites improved by using chemical agents", Cement and concrete research, Vol. 19, pp 25-41 (1989)
- 17) Shigeyoki Akihama, "mechanical properties of carbon fiber reinforced cement composites", The Inter. of cement composites and lightweight concrete, Vol. 8 (1986)
- 18) Thoedor A. Burge, "High strength lightweight concrete with silica fume", SP 73-39.
- 19) Y. Ohama, K. Demura and Y. Sato, "Development lightweight carbon fiber reinforced fly ash cement composites", Proceeding of the International symposium on fiber reinforced concrete, December 16-19 (1987)
- 20) Y. Ohama, M. Amano and Endo, "Properties of carbon fiber reinforced cement with silics fume", Concrete International (1985)