

콘크리트에 관련된 궁금증을 풀어 드립니다

Q Ready Mixed Flowable Fill Material에 대하여 알고 싶습니다.

A 선배합유동성충진제(Ready Mixed Flowable Fill : RFF)는 시멘트, 플라이애쉬, 모래, 그리고 물의 혼합물로서 일반적으로 낮은 강도로 설계되며, 지금까지 경제적인 충진제나 빈공간에 부어넣는 backfill의 재료로 사용되어 왔습니다. 정상적인 방법에 의해 측정된 슬럼프는 보통 8인치 또는 그 이상이며, 자체의 컨시스턴시는 팬케이크반죽과 유사한데 이 재료는 적은 노력으로 시공될 수 있고 바이브레이션(vibration)이나 탬핑(tamping)이 필요하지 않으며, 경화되면서 강도가 증진됩니다.

ACI 229위원회는 이것을 “콘트롤된 저장도재료(CLSM)”라고 부르는데 콘크리트로 간주되지는 않으며, 이 재료에 대한 다른 명칭들을 보면 유동성모르타(Flowable Mortar), 혹은 빈배합충진제(lean mixed backfill)등이 있으며, 강도는 보통 제거될 수 있는 조건을 전제로 하여 실린더몰드로 압축강도를 측정할 때 30-150psi의 범위에 있습니다.

유동성충진제의 사용개소는 보통 橋臺나 트랜치(trenches), 수도관, 파이프, 옹벽(retaining wall)시공에 있어서의 뒤채움재(backfill)나 지하기초, 바닥판, 토대등의 밑부분을 채우는 구조용 충진제(structural fill), 또는 기타 용도로서 지하저장탱크, 벽, 도로하부의 공극, 하수구나 맨홀(manholes), 진흙 조건에 저항하기 위한 재료로서 사용됩니다.

유동성충진제(RFF)를 주문시에는 의도한

사용처와 그물질이 후에 쉽게 제거되어야만 하는지를 알려주어야 합니다. 레미콘생산자들은 경제적인 골재나 플라이애쉬를 가장 유용하게 사용하기 위하여 유동성의 CLSM생산물에 대한 배합비율을 개발시켜 왔습니다.

RFF의 강도는 충진제로서는 28일에 30psi 그리고 3일에 20psi내외가 필요하나 그 후의 재령의 강도는 동력장비에 의하여 제거가 용이하게 될 수 있도록 제한되어야만 하며, 보다 높은 강도의 구조용 충진제는 제거가 필요하지 않기 때문에 보다 많은 시멘트 혹은 플라이애쉬를 사용하는 것이 허용될 수 있거나 요구됩니다.

응결과 초기강도는 장비, 교통, 구조하중이 작용해야만하는 곳에서는 중요한데 응결은 위에 물을 느슨히 떨어뜨려 비벼보아 판단하게 됩니다. 타설시 밀도는 종종 115-145lb./cu. ft. 범위에 있으며, RFF의 유동성은 매우 중요한데 왜냐하면 그 혼합물은 타설장소안으로 흘러들어가야 하고 바이브레이션이나 다짐이 없이 그 자신의 유동성에 의하여 충진되어야 하기 때문입니다. 일반적으로 RFF는 레미콘 트럭으로 운반되고 마지막타설장소까지 펌프나 유동적인 상태에서 슈트에 의하여 쉽게 타설되는데 드럼은 계속 에지테이트(교반)하는 것이 필요합니다.

그리고 CLSM계 충진재료는 동결융해나 침식작용, 골재의 화학성분에 저항하도록 설계되지는 않으므로 만약에 이것이 요구될 때는 높은 품질의 콘크리트를 사용하여야 합니다. (자료 : NRMCA)

Q 레미콘의 워커빌리티에 영향을 미치는 요인으로는 어떠한 것이 있습니까?

A 아직 굳지않은 상태의 콘크리트는 운반, 타설, 다짐등의 시공성이 용이하고 재료의 분리가 적으며, 거푸집의 구석구석 또는 철근의 주위에 용이하게 채워질 수 있는 성질을 구비하여야 합니다. 따라서 콘크리트의 시공에는 적절한 배합의 선정, 정확한 재료의 계량과 충분한 비빔 등이 요구되며 구조물의 종류에 따라 너무 뒤틀비빔이나 너무 묽은 비빔등은 부적당하게 됩니다.

균질하고 밀실한 콘크리트를 치기 위해서는 콘크리트의 운반에서부터 치어붓기이후까지 재료의 분리를 일으키지 않고 시공법에 따른 적당한 반죽질기를 가지고 있어야 하는데 워커빌리티(Workability)란 콘크리트 타설작업의 용이성 및 재료분리에 저항하는 정도를 나타내는 것으로 굳지않은 콘크리트의 성질중 가장 중요한 것의 하나입니다.

일반적으로 워커빌리티의 양부는 사용수량에 따른 콘시스턴시(consistency)에 좌우되는 경우가 많으며, 보통 묽을수록 워커빌리티가 좋다고 할 수 있으나 너무 軟度가 좋아도 재료의 분리라는 측면에서 워커빌리티는 나빠게 됩니다. 또한 같은 배합의 콘크리트라 할지라도 거푸집의 크기, 형상, 그리고 철근의 직경, 간격, 배근위치 등에 따라서 워커빌리티는 달라지게 되는데, 예를 들면 비교적 뒤틀반죽의 콘크리트는 매시브(massive)한 댐과 같은 콘크리트구조물에서는 적당한 워커빌리티를 가지고 있다고 할 수 있으나 철근배근이 복잡하고 깊은 거푸집내에 채워넣을 시에는 워커빌리티가 부적당하다고 할 수 있습니다.

워커빌리티에 영향을 주는 요인으로는 일반적으로 다음과 같은 사항을 들 수 있습니다.

1) 단위수량

단위수량이 많을수록 콘크리트의 콘시스턴시는 커지게 되는데 단위수량이 약 1.2% 증가

하게 되면 슬럼프가 1cm가 커진다고 합니다. 한편 단위수량이 너무 많아도 재료분리라는 측면에서 워커빌리티는 나빠지게 됩니다.

2) 단위시멘트량

시멘트의 종류, 분말도, 사용량이 달라지게 되면 같은 배합으로도 콘크리트의 워커빌리티가 달라지게 되는데 단위시멘트량이 많아질수록 콘크리트의 可塑性(plasticity)이 좋아지므로 부배합이 빈배합보다 워커빌리티가 좋다고 할 수 있으며, 분말도가 높은 시멘트를 사용 시에는 시멘트페이스트의 점성이 높아지므로 콘시스턴시가 저하하게 되나 또한 분말도가 너무 낮은 것은 반대로 시멘트의 점성이 너무 적게 되어 재료 분리가 일어나기 쉽습니다.

3) 골재의 입형 및 입도

잔골재의 입도도 콘크리트의 워커빌리티에 큰 영향을 주는데 특히 0.3mm이하의 세립분은 콘크리트에 점성을 주고 유연성을 좋게 합니다. 그러나 세립분이 너무 과다하게 되면 반대로 콘시스턴시가 저하하게 되므로 골재는 조립에서 세립에 이르기까지 적당한 비율로 혼합되어 있는 것이 좋습니다. 입도가 같은 경우에는 입형이 둥글둥글한 골재가 워커빌리티가 좋고 편평하고 세장하며 모난 골재는 콘크리트의 워커빌리티를 해치게 됩니다. 따라서 깻자갈이나 깻모래를 사용 시에는 잔골재율(S/A)를 증가시키게 됩니다.

4) 혼화재료

AE제나 감수제에 의하여 콘크리트중에 연행된 미세한 기포는 볼베어링(ball bearing) 작용에 의해 워커빌리티를 개선시키는 효과가 있는데 공기량에 의한 워커빌리티의 개선효과는 현저하여 보통 공기량 1% 증가에 대하여 슬럼프는 2Cm정도 커지게 됩니다. 또한 양질의 포졸란(pozzolan)사용에 의해서도 워커빌리티의 개선효과가 인정되는데, 플라이애쉬갈

은 것은 球形의 미세한 분말로서 표면이 미끄럽기 때문에 콘크리트의 워커빌리티를 개선하는데 효과가 큼니다. 최근에는 화학혼화제로서 매우 높은 분산성능을 가지고 있는 유동화제라고 하는 혼화제가 등장하여 콘크리트의 콘시스턴스를 일시적으로 크게 증가시키기도 합니다.

5) 기타

대기온도도 콘크리트의 워커빌리티에 영향을 미치는데 온도가 높을수록 수분의 증발이 심하여 콘시스턴스가 저하하게 되며, 비빔시간이 불충분할 경우도 균질한 콘크리트가 되지 못하기 때문에 워커빌리티가 나빠지나 반대로 비빔시간이 과도하게 길 경우도 시멘트의 수화를 촉진하여 워커빌리티를 저하시키게 됩니다.

Q 공시체의 자체형상이 강도시험결과에 미치는 영향은 어떠합니까?

A 공시체의 형상 및 크기가 강도측정에 있어 영향을 미친다고 할 수 있는데 일반적으로 공시체의 지름 D(각주형공시체의 경우는 변장)과 높이 H의 비(H/D)가 작을수록 압축강도는 크게 나타나게 됩니다. 이는 특히 정확한 높이로 채취하기 곤란한 코아채취공시체에 많이 적용되는데 H/D비가 1.75일 경우에는 0.98, H/D비가 1.5일 경우에는 0.96의 보정계수를 적용하여 H/D비가 2.0인 표준공시체강도로 환산하게 됩니다.

공시체의 캡핑(capping)면의 상태나 두께도 강도에 영향을 미치는데 캡핑면에 굴곡이 있으면 강도가 저하하게 되며, 특히 캡핑면의 중앙부가 블록할 경우에는 강도저하가 현저하게 나타납니다.

近着圖書 및 資料

圖 書

- 新技術 700選(産業技術情報院 發刊, 1991)
- 고강도 콘크리트—기술정보자료집(産業技術情報院 發刊)
- 콘크리트工學(日本콘크리트工學協會 發行, 1991. 7)
- 시멘트·콘크리트(日本시멘트協會發行, 1991. 11)
- 生콘크리트(1991. 11)

Video Tape

- Ready Mixed Flowable Fill(美레미콘協會製作)

※ 上記 資料를 利用하고자 하는 希望者는 한국레미콘-공업협회 기획과로 問議하시기 바랍니다.

TEL. 566-7162, 7164

FAX. 554-7420