

사면에 직접 타설한 콘크리트의 특성 변화

Characteristics Variations of Firsthand Execution Concrete in the Slope

황 무 석* · 정 재 훈 · 이 창 수 · 박 승 기(공주대)

Hwang, Moo Suk · Jung, Jae Hun · Lee, Chang Soo · Park, Seung Ki

Abstract

The study investigates characteristic variations of firsthand execution concrete in the slope form a part of technical development on banking slope stabilization. Concrete constructions variations of water-cement ration provide the regular hour for following verify changes of test piece volume, variations of compressive strength etc. A result, a knowledge of changes of test piece volume large, augering rather than driving, increase in compressive strength of concrete by water-cement ration of small quantity, raise in compressive strength of concrete by increase in water content.

I. 서론

국가 경제의 발전으로 유발되는 교통 수요를 해결하기 위하여 도로의 신설 및 확장 사업이 활발하게 이루어지고 있으며, 통행의 안정성을 확보하기 위하여 종단 기울기를 적게 시공하기 위하여 많은 성·절토공사를 실시하고 있고, 공단 및 택지개발사업으로 인한 비탈면의 안정적 처리가 요구된다. 또한 지가의 상승으로 안식각을 유지하기 위해서는 토량 및 부지의 소요가 증대됨으로써 많은 국토의 잠식과 이에 따른 보상비용의 증가로 건설비용이 과도하게 증가되고 있다. 산림의 효율적인 개발 및 관리를 위하여 임도를 개설하고 있으나 공사비의 부족과 현장조건이 열악하여, 집중 호우에 의하여 많은 곳에서 성토 및 절토 사면 붕괴에 의한 산사태가 발생하고 있으며 이에 따른 사면의 안정적 처리를 위한 새로운 공법 개발의 필요성이 요구된다.

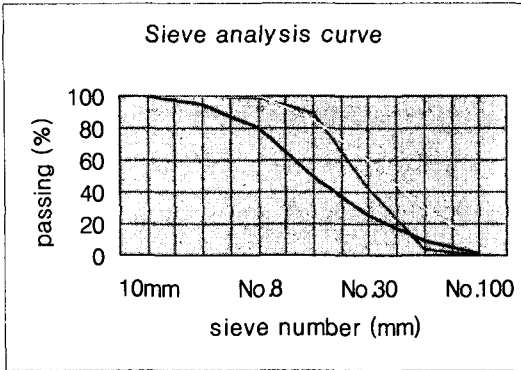
따라서, 본 연구는 성·절토사면의 안정적 처리를 위한 새로운 공법을 개발하기 위한 예비 실험으로써 실험 성토사면에 타입 및 오거링 방법으로 굴착한 후 콘크리트를 타설 하였을 때 실험 성토사면의 함수비 및 굴착방법에 의한 콘크리트의 단면형상변화 및 압축강도의 변화를 구명하기 위하여 실시하였다.

II. 재료 및 방법

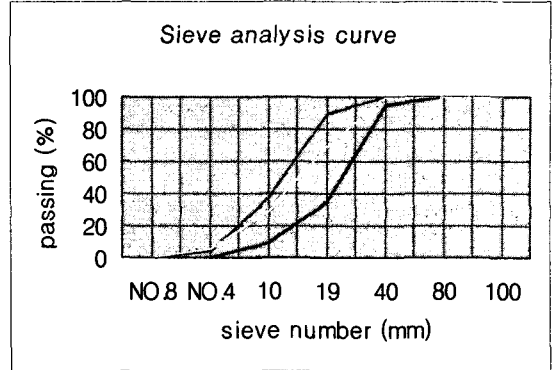
1. 사용 재료

가. 골재

충남 예산군 무한천에서 채취한 자연하천골재를 사용하였고, 잔골재는 최대입경이 2.38mm이하, 조립률은 2.6이고, 굵은골재는 최대입경이 25mm이하, 조립률은 6.7이며, 사용된 잔골재와 굵은골재의 입도분포는 Fig.1과 같다.



(a) fine aggregate



(b) coarse aggregate

Fig. 1 Sieve analysis curve

나. 시멘트

S회사의 보통 포틀랜드 시멘트를 사용하였으며, 사용된 시멘트의 물리·화학적 특성은 Table.1과 같다.

Table. 1 Chemical and physical properties of cement

| Mgo (%) | SO ₃ (%) | | Ignition loss (%) | Fineness (cm ² /g) | Stability (%) | Setting time | | Compressive strength(kgf/cm ²) | | |
|---------|----------------------|----------------------|-------------------|-------------------------------|---------------|-------------------|------------------|--|------|-------|
| | C ₃ A ≤ 8 | C ₃ A > 8 | | | | initial set (min) | final set (time) | 3day | 7day | 28day |
| 2.80 | - | 2.14 | 1.16 | 3,346 | 0.09 | 201 | 6:26 | 232 | 302 | 398 |

2. 연구방법

가. 실험사면조성

실험사면의 틀은 폭, 바닥길이 및 높이가 각각 120cm, 250cm, 120cm로 밑바닥이 없게 철판으로 제작하였으며, 성토재료는 예산읍 순환도로 현장에서 채취한 화강토를 사용하였다. 성토재료의 특성은 Gravelly Sandy Loam이고, SW-SM이며 입경가적곡선은 Fig.2와 같다.

실험사면은 Photo.1과 같이 바닥에 자갈과 모래로 10cm의 필터 층을 만든 후 그 위에 10cm씩 성토재료를 일정하게 다지면서 100cm 높이로 조성하였고, 8 l/min의 강도로 한시간 동안 물다짐을 실시하였다.

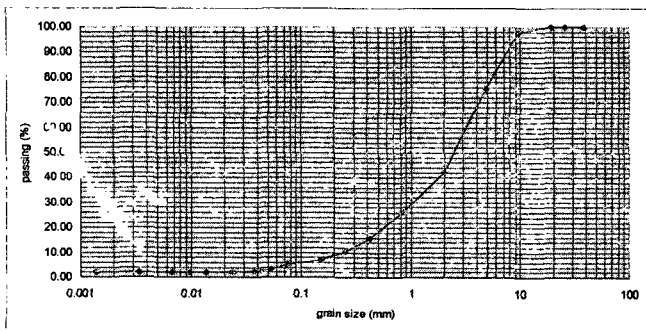


Fig. 2 Grain size accumulation curve for experimental banking

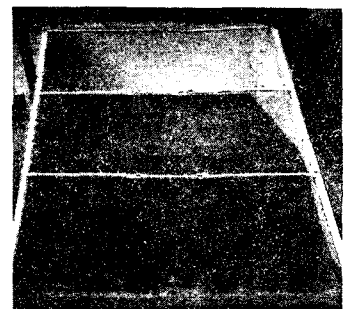


Photo. 1 Experimental banking frame

나. 공시체 제작 및 양생

시멘트, 잔골재, 굵은골재의 배합비는 1 : 2 : 2.5로 하였으며, 물-시멘트 비는 35%, 40%로 하였다. 표준 공시체는 $\varnothing 150 \times 300\text{mm}$ 공시체 몰드로 제작하였고, 사면에 직접 타설한 콘크리트는 실험사면에 직경 60mm, 깊이 400mm로 타입 및 오거링으로 구멍을 형성한 후 함수비를 측정하였으며, 그 속에 표준 공시체 제작과 동일한 방법으로 콘크리트를 타설 하였다. 표준 공시체는 48시간 동안 초기 양생을 실시한 후 탈형 하였고, 소정의 재령동안 수중양생을 실시하였다. 사면에 직접 타설한 콘크리트는 48시간 동안 실험사면 속에서 초기 양생을 실시한 후 실험사면을 해체하여 콘크리트를 채취한 후 소정의 재령동안 수중양생을 실시하였다.

다. 사면에 직접 타설한 콘크리트의 특성

사면에 직접 타설한 콘크리트의 특성을 파악하기 위하여 타입 및 오거링에 의하여 제작된 콘크리트를 $H=2D$ 가 되도록 커팅 후 상·하단의 단면형상변화 및 부피를 측정하였다. 또 3일, 7일, 28일 재령의 압축 강도 실험을 실시하였고, 동일한 재령의 표준 공시체의 압축강도와 비교하였으며, 실험사면의 함수비에 따른 압축강도의 변화 특성을 검토하였다.

III. 결과 및 고찰

사면에 직접 타설한 콘크리트의 특성을 파악하기 위하여 실험사면에 타입 및 오거링에 의하여 제작된 콘크리트의 단면형상 변화, 표준 공시체와 압축강도 비교 및 실험사면의 함수비에 따른 압축강도 특성을 조사하였다. 그러나, 본 연구에 적용된 공시체가 제한적이어서 정확한 결과를 기대하기 어려웠으며 현재까지 얻어진 결과를 정리하면 다음과 같다.

1. 단면형상의 변화

사면에 직접 타설한 콘크리트의 단면형상변화는 굴착 방법과 물-시멘트 비에 따라 Table.2와 같다.

Table. 2 Strain ratio of diameter by the execution type and w/c

| type | w/c (%) | strain of Dia.(%) | | type | w/c (%) | strain of Dia.(%) | |
|---------|---------|-------------------|------|----------|---------|-------------------|------|
| | | Max. | Min. | | | Max. | Min. |
| driving | 35 | 68.1 | 0.3 | augering | 35 | 118.3 | 18.0 |
| | 40 | 82.9 | 18.0 | | 40 | 112.4 | 18.0 |

2. 표준공시체와의 압축강도 비교

실험사면에 직접 타설한 콘크리트의 굴착한 방법과 물-시멘트 비에 따른 압축강도와 표준 공시체의 압축강도 시험결과를 비교하면 Fig.3과 같다. 압축 강도의 크기가 표준, 타입, 오거링 공시체의 순서대로 나타났다.

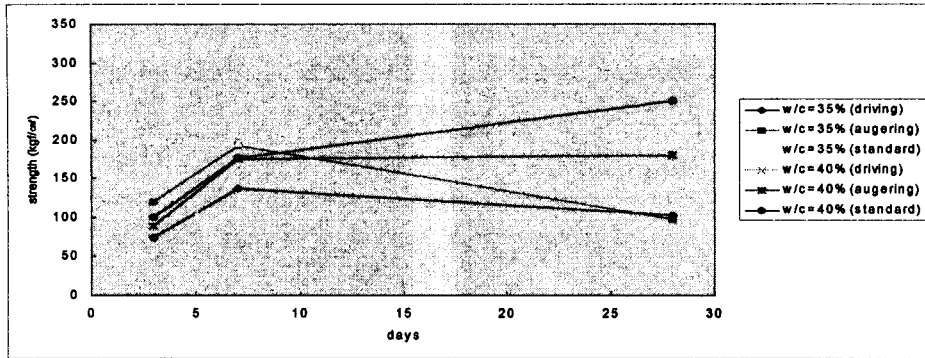


Fig. 3 Comparison of compressive strength by each condition

3. 함수비와 압축강도

실험을 실시하기 전 실험사면에서 측정된 함수비와 실험사면에 타설한 콘크리트(w/c : 40%)의 재령 28일 압축 강도를 비교한 결과는 Fig.4와 같으며, 함수비가 증가함에 따라 압축 강도가 증가하는 경향을 보이고 있었다.

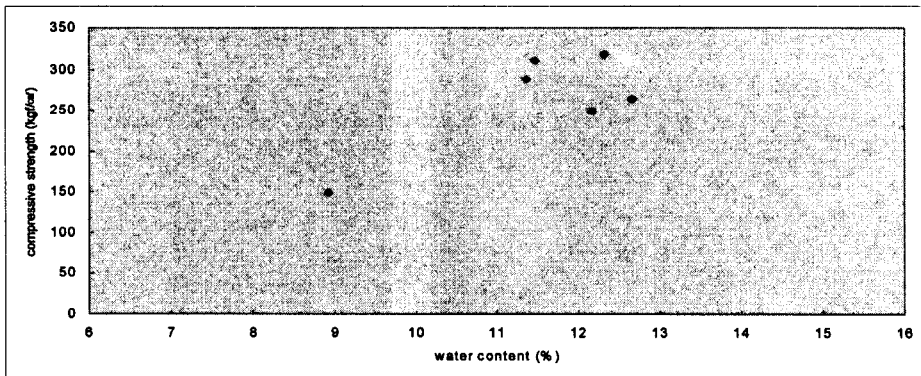


Fig. 4 Comparison of water content vs. compressive strength

IV. 결론

본 연구는 사면에 직접 타설한 콘크리트의 특성을 파악하기 위한 예비연구로 수행하였다. 연구에 적용된 공시체가 제한적이어서 정확한 결과를 기대하기 어려웠으나, 굴착한 방법과 물-시멘트 비에 따른 단면형상의 변화, 압축강도변화 특성 및 실험사면의 함수비에 따른 압축강도 특성의 변화를 파악할 수 있었다.

참고문헌

1. 원종필, 박성기, 2001, 초음파 속도법에 의한 현장 콘크리트 강도추정의 신뢰성 향상, 한국농공학회지, VOL.43 NO.4, pp 97-105
2. 박석균, 최욱, 오광진, 2001, 콘크리트 코어 공시체의 압축 강도에 미치는 각종 시험인자의 영향과 특성에 관한 검토, 콘크리트학회지, 제13권 4호, pp76-83
3. 김용필 외, 2000, 지반공학 시험법 및 응용, 세진사
4. 한국콘크리트학회, 2000, 콘크리트표준시방서 해설, 기문당