

PC강선의 수소취성 거동에 미치는 가공조건의 영향
Effect of pickling conditions and drawing conditions
on hydrogen embrittlement of PC wire

윤병현*, 김영섭, 권영각, 정희돈(포항산업과학연구원 설비·용접연구팀)
 조명현, 반덕영 (고려제강)

1. 서 론

프리스트레스드 콘크리트(Prestressed Concrete)에 사용되는 PC강선은 그 장력을 이용하여 콘크리트에 prestress 를 가함으로써 콘크리트의 갈라짐을 방지하기 위한 목적으로 사용되기 때문에 인장강도, 강성, 탄성 등의 특성이 균일한 분포를 나타내어야 하며, PC구조물에 사용되는 강선은 높은 인장응력하에서 사용되기 때문에 특정한 환경하에서는 지연파괴를 일으킬 가능성이 높아지므로 내응력부식특성을 가지고 있어야 한다. 따라서 본 연구에서는 산세조건 및 가공조건이 PC강선의 지연파괴특성에 미치는 영향을 검토하고자 하였다.

2. 실험 방법

0.84% C(wt%)을 함유한 지름 13.0mm인 고강도 강선을 180m/min 와 270m/min 의 심선속도로 최종 지름 5.4mm 인 강선으로 가공하였으며, H₂SO₄ 의 농도변화 및 산세 시간에 따른 수소흡수량을 측정하였다. 각각의 가공조건으로 제작된 시험편을 이용하여 수소취성시험을 하였는데, NH₄SCN 용액내에서 인장강도의 80% 하중을 가하여 파괴시간을 측정하는 FIP(Federation Internationale de la Precontrainte)시험법으로 실시하였다. 또한 비교·검토를 위하여 인장시험을 실시하였다. 수소취성시험후 광학현미경, 주사전자현미경 및 투과전자현미경 등으로 미세조직과 파면관찰을 실시하였다.

3. 결과 요약

- 1) PC 강선은 pearlite lamella 구조를 가지고 있으며 표면보다는 중심에서 더 치밀한 lamella 구조를 갖고 있으며, 심선속도 270m/min 인 경우가 180m/min 인 경우보다 더 치밀한 lamella 구조를 갖는다.

- 2) FIP 시험결과 20% 황산에서 산세한 시편이 30% 황산에서 산세한 시편보다 파괴시간이 길었으며, 수소흡수량은 심선속도 270m/min 일때가 180m/min 일때보다 더 낮았으나 파괴시간은 270m/min 로 가공했을 때 더 짧게 나타났다.
- 3) FIP 시험후 표면은 균열이 시작되는 표면부위에서는 준취성파괴 형태를 나타냈으며, 강선의 중심부에서는 연성파괴형태를 나타내었다.

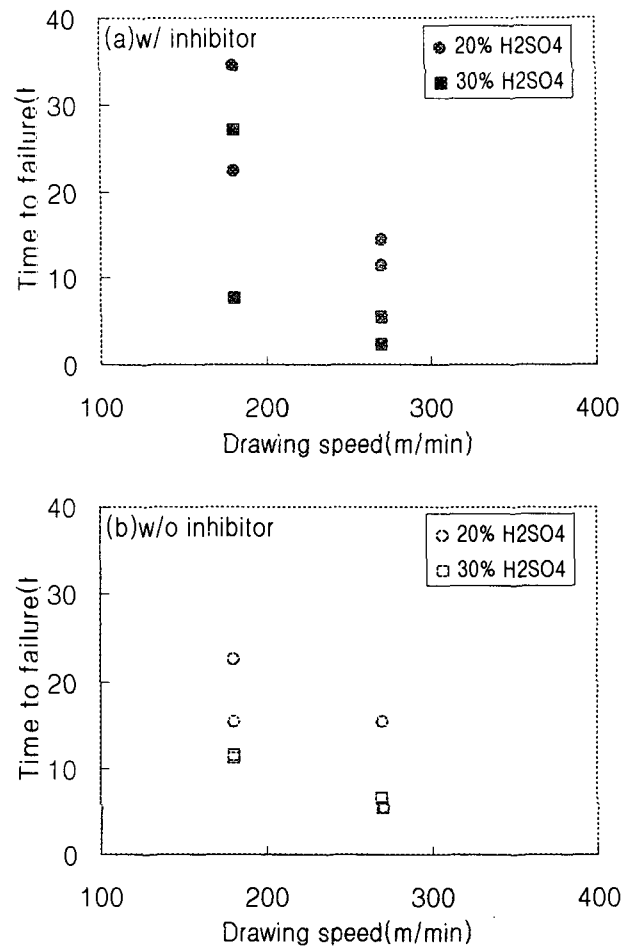


그림 1. 가공조건 및 산세조건의 영향.

참고문헌

- 1) H. Cialone and R.J. Asaro: Metall. Trans., Vol.12A, 1981, p.1373
- 2) T.D. Lee, T. Goldenberg, and J.P. Hirth: Metall. Trans., Vol.10A, 1979, p.439