

제조업 현장에서 안전은 최우선 과제이기 때문에 작업자들에게 지속적인 안전 교육을 진행하고 있습니다. 특히 사고가 잦은 작업자에게는 집중 교육을 수행하고 있습니다. 하지만 안전 사고 발생이 교육 이행 여부에 의해서만 결정되지는 않겠죠. 교육 또한 시간과 비용이 수반되는 투자이기 때문에, 안전 교육으로 인한 사고 예방 효과가 어느 정도인지 가늠하고자 합니다.

이를 분석하기 위해 각 작업자들에 대한 아래의 변수가 포함된 데이터가 준비되어 있습니다.<sup>1</sup>

- “안전교육이행”: 해당 작업자가 지난해 기준으로 당사가 요구하는 만큼의 안전 교육을 모두 이행하였는지 여부
- “안전사고발생”: 해당 작업자가 최근 1년간 안전 사고를 일으켰는지 여부
- “연령”
- “연차”: 해당 작업자의 당사 내에서의 연차 (연수)
- “과거안전사고누적”: 해당 작업자가 당사 근무 중 일으킨 안전 사고의 누적 건수
- “생산라인”: 해당 작업자가 근무하고 있는 생산라인 (5개 라인 중 1곳)

물론, 주어진 데이터에 포함된 변수 외에도 안전 사고 발생에 영향을 미치는 요인들은 여러 가지가 있을 것입니다. 문헌 조사에 따르면 개인 특성, 작업 특성, 작업장 문화/조직, 안전 교육/훈련, 심리적 요인, 외부 환경<sup>2</sup>까지 다양한 측면이 현장의 안전에 복합적으로 작용합니다. 예를 들어 개인 특성에 해당하는 작업자의 작업 집중도와 같은 변수는 데이터에 기록되어 있지는 않지만 분명히 안전 사고에 영향을 주는 요인일 것입니다. 일례로 얼마전 20년차 베테랑 박 모씨가 익숙해진 작업 탓에 안전 요령 준수에 태만해지면서 큰 사고로 부상을 당하는 사례가 알려져 현장의 경계심이 바짝 조여진 적이 있었죠. 개인 특성 뿐 아니라 각 라인에서의 작업 자체가 가지고 있는 위험 정도도 상이할 것입니다. 당사의 여러 라인 중에서도 어떤 라인은 좁은 공간에서의 수작업으로 사고가 빈번히 발생하는 곳이 있는가 하면, 어떤 라인은 자동화율이 높고 작업자가 모니터 앞에서만 일하면 되는 환경이어서 사고의 위험이 적을 수 밖에 없는 곳도 있습니다. 당연히, 지금 핵심 논제인 안전 교육의 효과 또한, 교육을 이행은 했으나 실제로 다른 작업 중에 대강 들어서 효과가 없는 경우도 부지기수입니다. 이러한 복합적인 관계 속에서 “안전교육이행”에 따른 “안전사고발생”의 예방 효과를 어떻게 분석할 수 있을까요?

1. 변수 간 인과관계를 가정한 DAG를 작성합니다.
2. 데이터 내에 관측되지는 않았지만 추가로 고려되어야 할 변수를 지목합니다.
3. DAG에서 검증해야 할 포인트들을 짚어봅니다 (mediator, confounder, collider).

1. 데이터 출처: “Behavioral Data Analysis with R and Python”에서 변형
2. 참고 문헌

Clarke, S., & Robertson, I. T. (2005). “A meta-analytic review of the Big Five personality factors and accident involvement in occupational and non-occupational settings”. Journal of Occupational and Organizational Psychology.

Neal, A., & Griffin, M. A. (2006). “A study of the lagged relationships among safety climate, safety motivation, safety behavior, and accidents at the individual and group levels”. Journal of Applied Psychology.

Robson, L. S., Stephenson, C. M., Schulte, P. A., Amick, B. C., Irvin, E. L., Eggerth, D. E. & Grubb, P. L. (2012). “A systematic review of the effectiveness of occupational health and safety training”. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health.

Gunningham, N. (2008). “Occupational health and safety, worker participation and the mining industry in a changing world of work”. Economic and Industrial Democracy.

