

직무노출추정(Job-Exposure Matrix)을 위한 데이터 표준화(III)

연구기간 2023년 5월 ~ 2023년 11월

핵심단어 직무노출매트릭스, 표준화, 작업환경측정, 특수건강진단

Highlights 측정-특검 자료 연계에 활용할 수 있도록 77개 표준공정 및 82개 표준직종으로 표준코드를 보완하고, 표준코드 검색기를 고도화하여 최적의 표준공정과 표준직종 할당이 가능하도록 하였다.
2002-2022년 벤젠, 포름알데히드, 석면 측정 자료를 이용하여 표준 공정 코드를 자동할당 한 후 산업-공정별 JEM을 구축하였다.

1 연구배경

- 우리나라는 산업안전보건법상 작업환경측정과 특수건강진단 제도를 실시함에 따라,
 - 2002년부터 매년 수십만 건의 노출평가 결과들이 DB로 축적되고 있음
- 그러나 입력된 측정, 특검의 주요 노출변수(산업, 공정, 직종) 정보의 입력 정확도가 낮고, 측정-특검 자료 연계성이 낮아 적절하게 활용되지 못하고 있음
- 이에 본 연구에서는 2021년도(1차년도), 2022년도(2차년도) 연구 결과에 기초하여 개발된 표준공정 및 표준직종 코드를 보완하고, 과거 측정 자료에 적용하여 직무노출매트릭스(JEM)를 시범 구축하고자 함

2 주요연구내용



연구결과

- 표준코드 보완 및 코드검색기 고도화
 - 1, 2차년도 연구결과를 보완하여 '염색', '전기통신공사' 공정을 추가하고 '신발제조', '전기전자산업'의 하위 공정을 추가 분류하여 최종 77개의 공정과 82개의 직종으로 표준화하였음
 - 표준직종의 경우 각 직종별 행위 관련 색인어 및 관련 공정 색인어를 추가하였고, 표준공정은 관련 직종 검색이 용이하도록 색인어를 보완하였음

- 최적의 표준공정, 표준직종 할당이 가능하도록 표준코드 검색기(SCF) (https://kscf.shinyapps.io/scf_app/)를 고도화하였음
- 특정 단어 포함검색 기능을 통한 검색과 2개 단어 이상의 문장 검색으로 최적의 표준코드 할당이 가능하도록 하였음
- 문장 검색의 경우 입력한 검색 문장을 어절단위로 구분하여 표준공정, 표준직종의 명칭, 설명어, 색인어 DB와의 일치도를 점수화하여 한 번의 검색으로 표준공정과 표준직종을 동시에 쉽게 찾을 수 있도록 하였음

○ 표준코드 활용도 평가

- 측정기관 10곳, 특검기관 6곳의 전문가들과 측정/특검 기관이 실시하는 대상 사업장 중 41개 사업장 담당자(예: 보건관리자) 대상으로 표준코드 활용도에 대해 시범평가를 실시하였음
- 총 1,856건의 측정/특검 대상 공정에 대해 표준공정 및 표준직종을 할당하게 한 결과, 표준공정과 직종을 모두 할당한 비율은 91.1%였고, 특검기관(93.4%), 측정기관 (91.2%), 사업장(89.4%) 순이었음
- 측정/특검 기관 전문가와 해당 사업장의 담당자가 동일한 측정/특검 대상 공정 455건에 대해 각각 평가한 그룹은 총 41개였고, 전체 평균 일치율은 표준공정은 75.2%, 표준직종은 60.1%로 표준공정 일치율이 더욱 높았음
- 측정/특검기관 종사자들과 사업장 보건관리자들 총 252명에 대해 온라인 설문을 통해 20개의 작업내용에 대한 표준공정 할당의 정확도(정인율; 정확히 인지하는 비율)를 평가한 결과,
 - 표준공정(20개) 전체에 대한 정인율은 82.7%로 비교적 높은 정인율을 보였음

○ 표준공정을 활용한 JEM 구축

- 2002년부터 2022년까지 벤젠, 석면, 포름알데히드 측정 자료를 이용하여 표준공정 코드를 자동할당 한 후 산업-공정별 JEM을 구축하였음
- 과거 측정자료에 기존 K2B 공정코드와 개발된 표준공정 코드와의 연계성 및 부서, 공정, 단위작업장소에 기록된 정보들과 표준공정의 색인어 DB와의 매칭 정도를 점수화 하는 알고리즘을 이용하여 표준공정코드를 재 할당 할 수 있었음
- 최종 1개의 표준공정 코드가 할당된 자료의 비율은 벤젠 89.2%, 포름알데히드 88.8%, 석면 85.0%로 높은 할당율을 보였으며,
 - 이는 향후 다른 유해인자에 대해서도 표준공정 재할당을 통해 산업-공정별 JEM 구축이 가능할 것으로 기대됨

- 벤젠, 포름알데히드, 석면에 대해 표준공정 할당 후 산업-표준공정 그룹 및 각 그룹별 연도, 주생산품과 단위작업장소 등의 구체적인 정보에 따른 노출수준을 확인 할 수 있도록 Tableau 시각화 프로그램을 활용하여 대시보드로 만들었음



시사점

- 본 연구결과 개발된 77개 표준공정과 82개 표준직종 및 각 색인어 DB를 K2B 전산 시스템에 활용하여 향후 표준공정 및 표준직종의 입력 정확도를 향상시킬 수 있음
- 현재의 측정/특검 정보가 갖고 있는 여러 가지 정보의 제한적 특성이 있지만 과거 20년간 축적되어 있는 약 190여종 유해인자에 대한 방대한 노출자료를 대상으로 표준코드를 활용하여 JEM을 구축하고 활용할 수 있는 가능성을 확인하였음

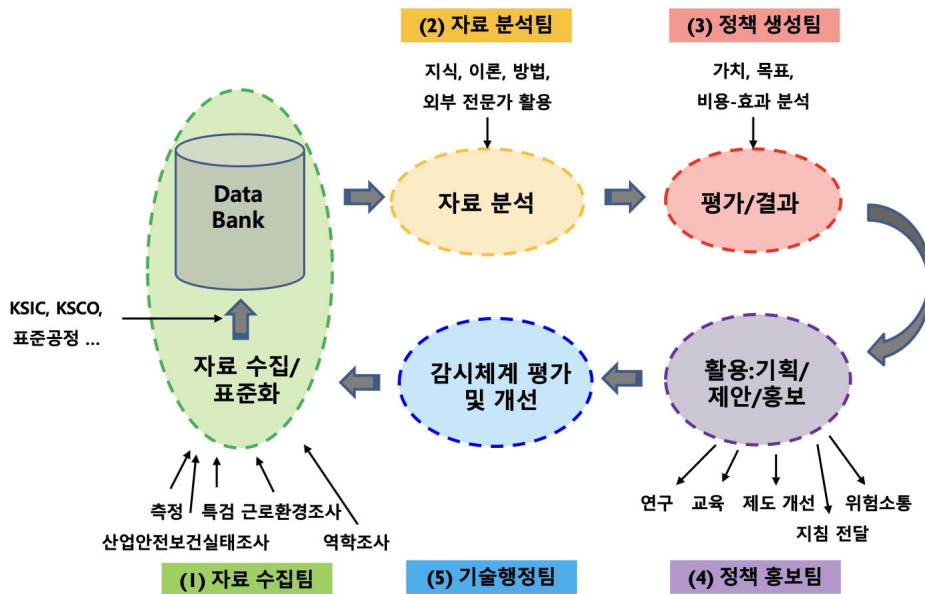
3

연구활용방안



개선방안 또는 정책방안

- 동일한 산업, 직종, 공정이라고 해도 환기설비나 작업장의 밀폐 정도, 작업량 등 여러 가지 작업조건에 따라 노출수준은 영향을 받기 때문에 표준산업, 직종, 공정의 정보를 가지고 JEM을 구축할 경우엔 구체적인 노출 상황과 연계된 노출수준 평가에는 한계가 있음
 - 따라서 향후 좀 더 유용한 노출감시체계를 구축하기 위해서 구체적인 노출상황을 파악할 수 있는 정보가 체계적으로 수집될 수 있도록 측정/특검 정보 수집 가이드가 필요함
 - 측정의 경우 산업안전보건법에서 규정하고 있는 보고양식의 항목 개선이 필요할 것임
- 측정, 특검 자료를 포함하여 각종 안전보건 자료가 수집되고 있는 안전보건공단에 보다 전문적이고 체계적인 안전보건 자료를 관리할 수 있는 시스템 구축이 필요함
 - 지난 3년간의 연구를 통해 표준공정, 표준직종 코드를 재분류하고 관련 색인어를 보완해 왔으나 앞으로도 추가적인 색인어 및 표준코드 보완은 지속적으로 필요하기 때문
 - 향후 자료수집 단계에서부터 수집된 자료의 클리닝과 각종 변수의 표준화가 필요하고, 사용자들의 의견을 받아 보완 할 수 있는 시스템이 필요함
 - 이러한 시스템이 구축되기 위해서는 각 단계별 역할을 수행할 수 있는 전문 인력과 조직이 필요하며, 이에 대한 모식도는 다음과 같음



[그림 1] 안전보건 정보관리 시스템 구축(안)



활용방안

- 개발된 표준코드 검색기를 활용하여 과거 코드로 입력되어 있는 자료의 재분류에 활용 할 수 있으며, 표준코드 신규 입력도 용이하게 할 수 있음
- 표준공정과 표준직종, 색인어 DB를 과거 자료에 활용하여 JEM을 구축함으로써 과거 노출수준을 추정하는데 활용할 수 있을 것으로 기대함

☒ 연락처

- 연구책임자: 가톨릭대학교 최상준 교수
- 연구상대역: 산업안전보건연구원 직업건강연구실
역학조사부 서회경
- 연락처: 052-703-0872
- e-mail: class22@kosha.or.kr