



직업성질환 코호트 노출 평가 모델

개발 및 위험군 분석 연구

특검 노출 데이터 통합 방법

윤진하

연세대학교 의과대학

배경 및 필요성

선행연구

빅데이터를 활용한
직업성 질환 코호트 구축
(이상길, 2018) 연구 수행

제한점

개인단위의 적용이 어려움

필요성

현재까지의 코호트 연구의
한계를 뛰어 넘을 수 있는
추가적 연구 필요

선행연구 종류

『국민건강보험공단 자료를
활용한 직업코호트 구축』

『특수건강진단 자료를
활용한 유해물질 노출
근로자 코호트 구축』

선행연구의 한계

직업적 노출 관련 정보 및
방법론적 한계 등의 이유로
근로자 집단 정의가 업종
혹은 취급물질을 중심으로
코호트가 설계되어 개인에
적용할 수 있는 해석이
제한됨

선행연구의 개선

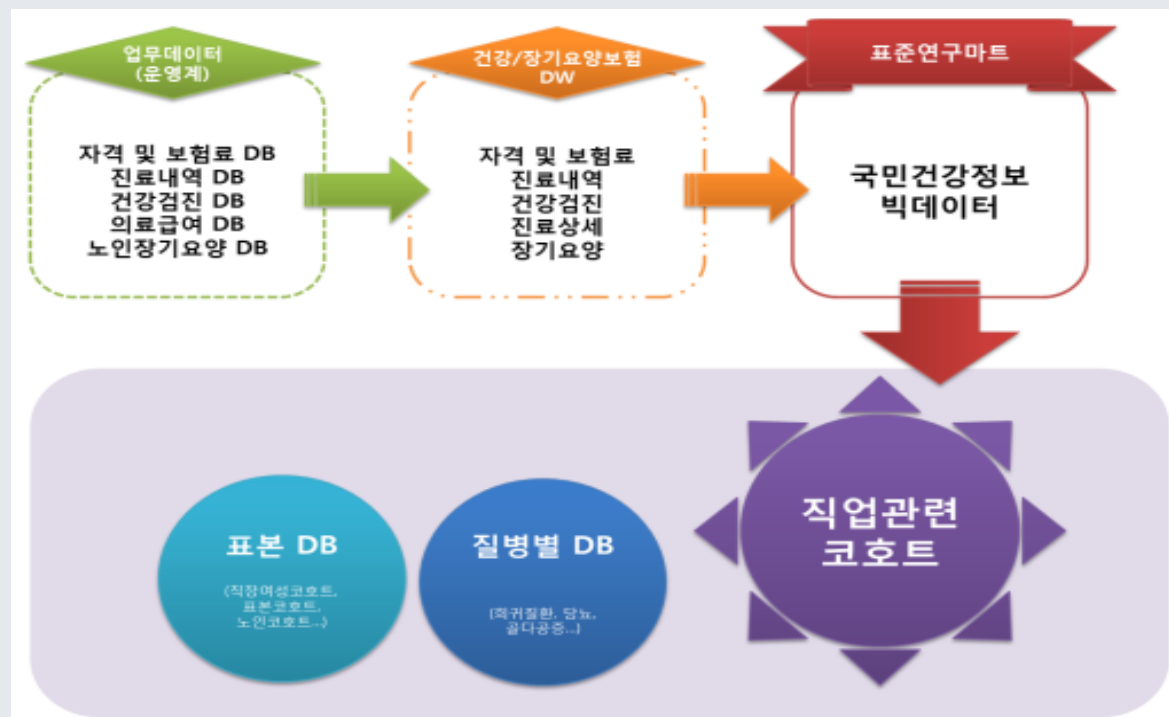
기존 노출 자료 이용 문헌을
확인하고,
연구 방법론을 고찰하여
노출 정보 통합 방법론 마련

연구 방법: 노출 평가, 건강 결과 자료

- 2009 ~ 2017 년 자료
- 179종 유해 물질 정보

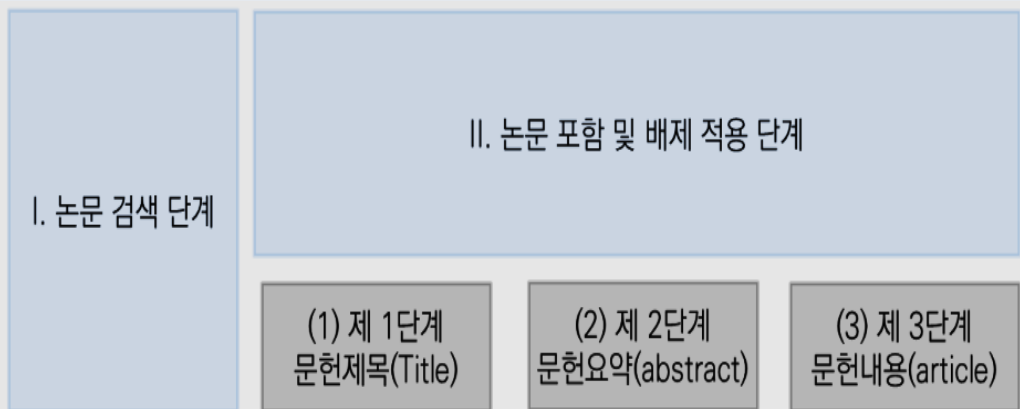


- 2009 ~ 2017 년 자료
- KCD-7 기준 임상 분류표



연구 방법: 연구 방법론 검토

• 문헌 고찰 및 연구진 회의, 자문회의를 통한 연구 방법론 검토



PubMed와 Google Scholar 이용

“risk assessment[Title/Abstract]” AND exposure[Title/Abstract]

“exposure assessment[Title/Abstract]”

“risk assessment[Title/Abstract]” AND lead[Title/Abstract]

“risk assessment[Title/Abstract]” AND metal[Title/Abstract]

-> 1~3단계 후 총 111개 논문 선택



Society for
Epidemiologic
Research

학회 워크숍 참석

연세대학교 의과대학 산업보건연구소

2019

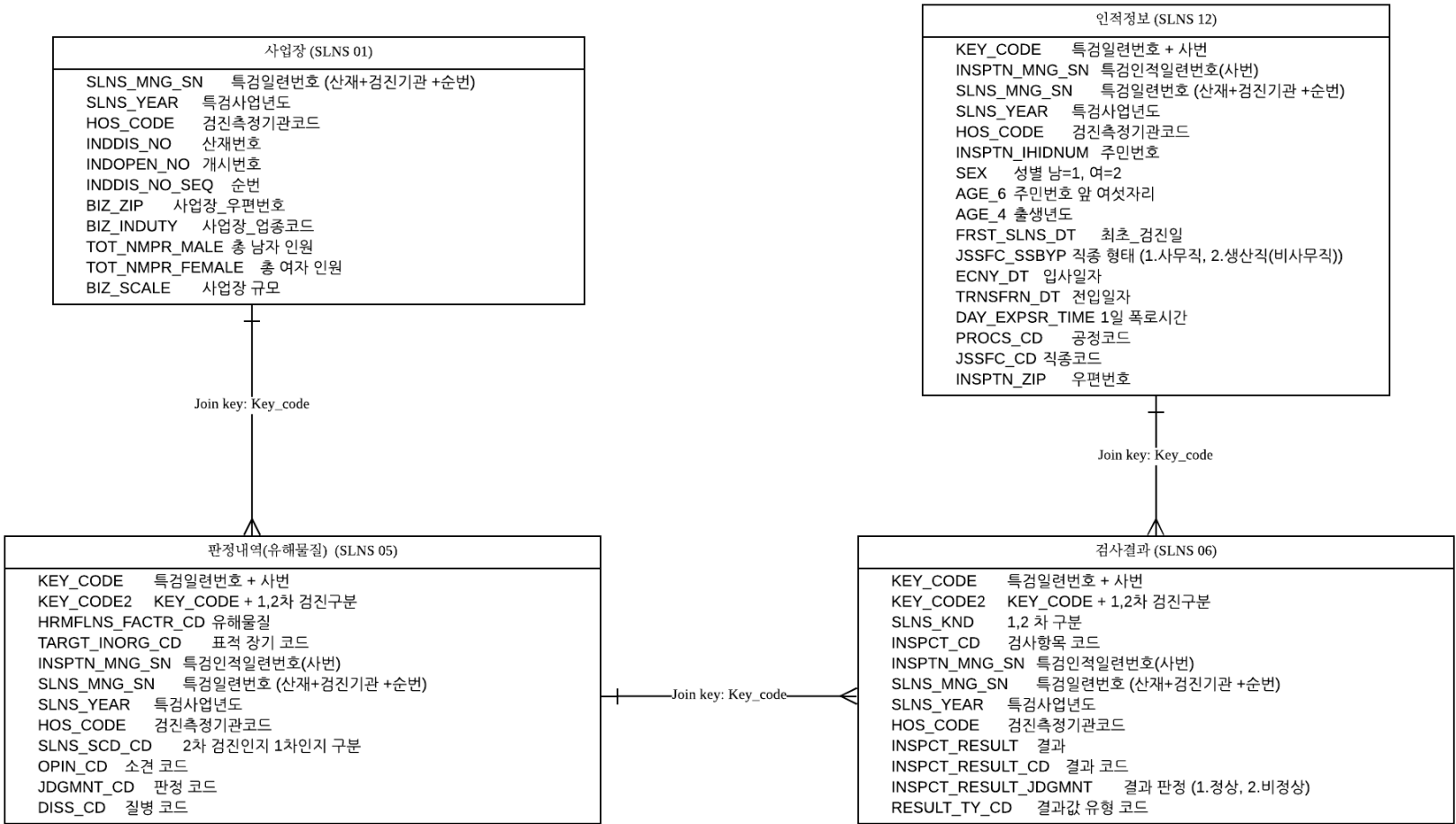
빅데이터를 이용한
직업코호트 세미나

| 일시 | 2019년 9월 20일-9월 21일

| 장소 | 연세대학교 의과대학 세브란스병원
종합관 336호

| 주최 | 연세대학교 의과대학 산업보건연구소

결과: 데이터 구조 파악



결과: 연구 방법론 검토

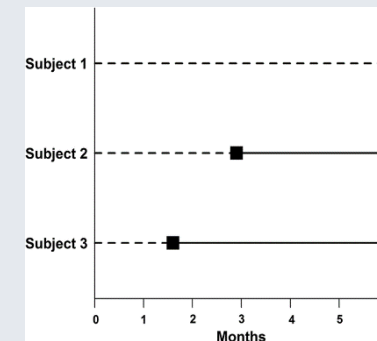
- 왜 유해 물질에 노출되는 근로자는 해당 물질 독성 관련 질병 발생이 낮은가?

Ex) 주물업 근로자는 분진 노출과 과로가 심하지만 뇌심혈관 질환 발생이 낮다

Table 2. Standardized Mortality Ratio (SMR) of non-malignant disease (Reference: Korean men).

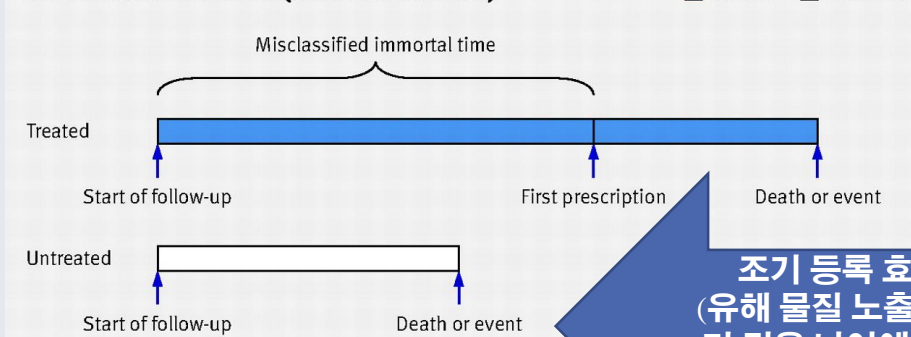
		Non-production	Production	Total
Person-years		37,020	150,714	187,734
All non-malignant death	N	76	585	661
	SMR	0.55	1.06	0.96
	95%CI	0.43-0.69	0.97-1.15	0.89-1.03
Disease of circulatory system	N	23	128	151
	SMR	0.61	0.89	0.84
	95%CI	0.39-0.92	0.75-1.06	0.71-0.98
Ischemic heart diseases	N	7	33	40
	SMR	0.8	0.92	
	95%CI	0.32-1.65	0.64-1.30	
Cerebrovascular disease	N	13	61	
	SMR	0.65	0.83	
	95%CI	0.34-1.11	0.63-1.06	
Injury, poisoning and external causes	N	23	219	
	SMR	0.57	1.29	
	95%CI	0.36-0.85	1.12-1.47	
Suicide	N	5	61	66
	SMR	0.41	1.19	1.04
	95%CI	0.13-0.95	0.91-1.53	0.80-1.32

뇌심혈관 발생전
손상으로 사망
(Competing Risk)



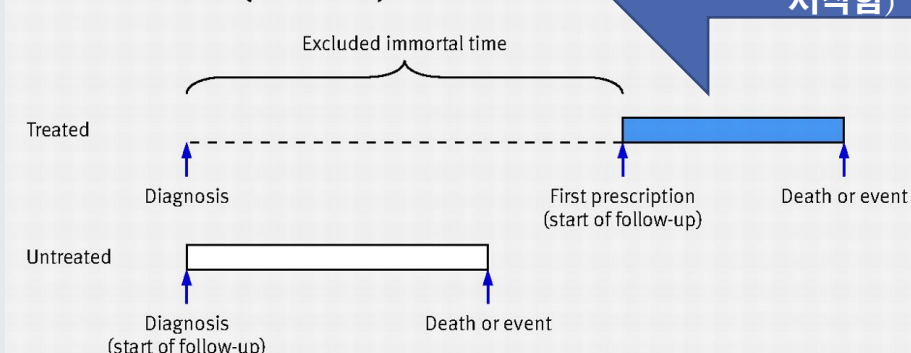
Immortal Time Bias (건보공단자료)

Misclassified immortal time (misclassification bias)

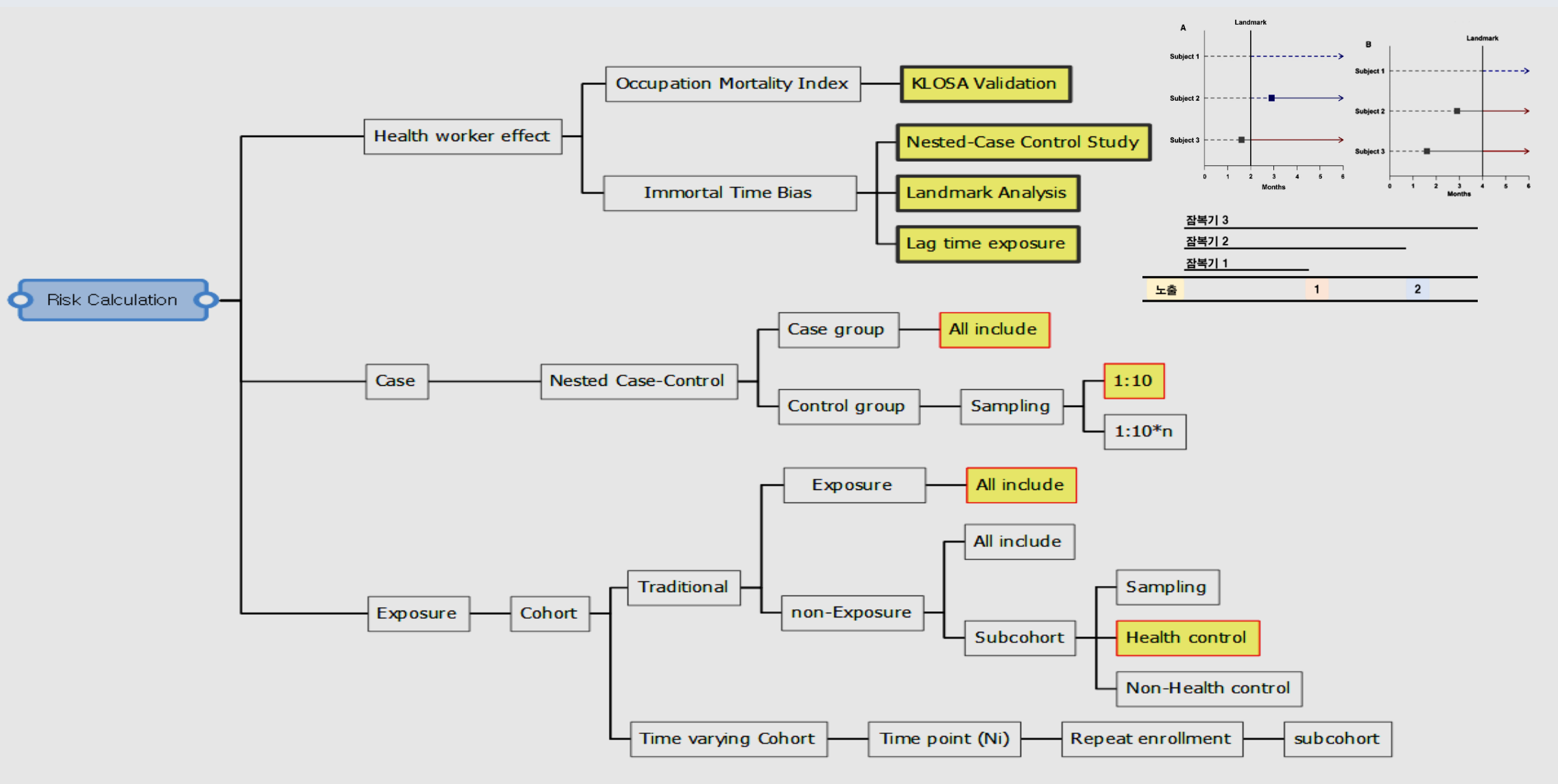


조기 등록 효과
(유해 물질 노출 자는
더 젊은 나이에 진료
시작함)

Excluded immortal time (selection bias)



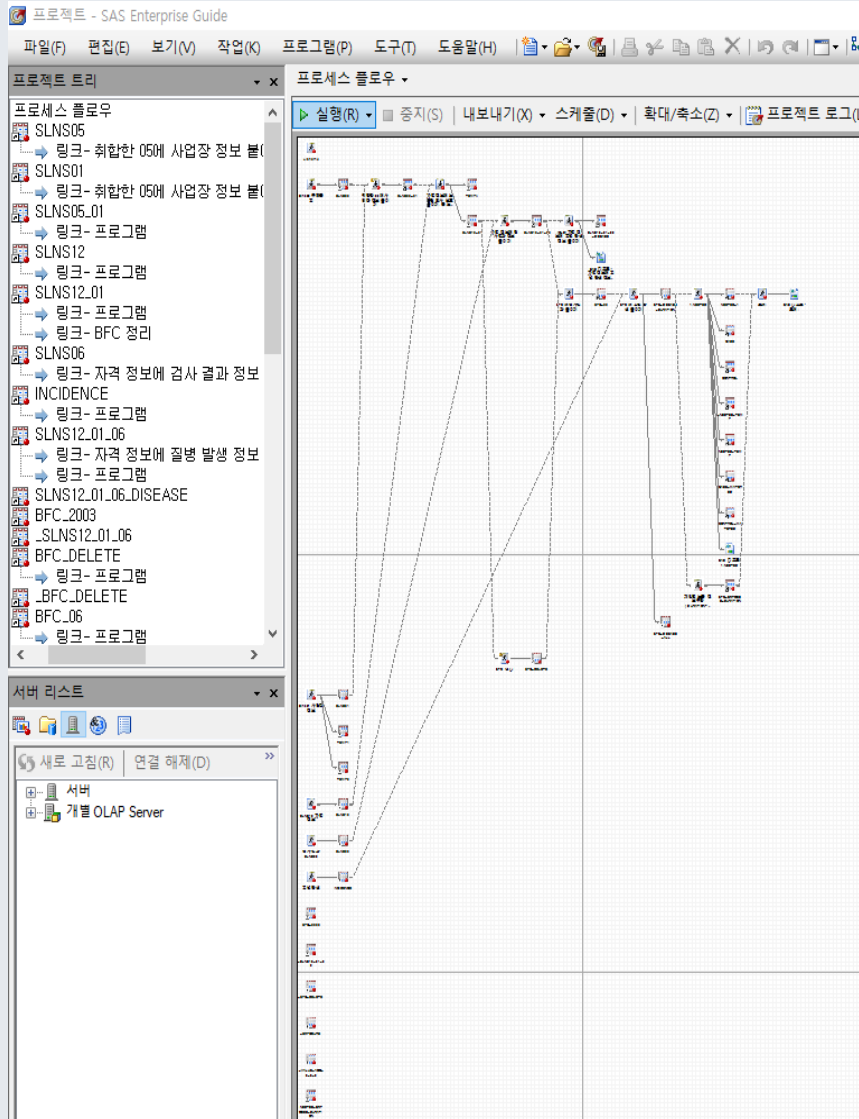
결과 • 연구 모형 선정: 위험도



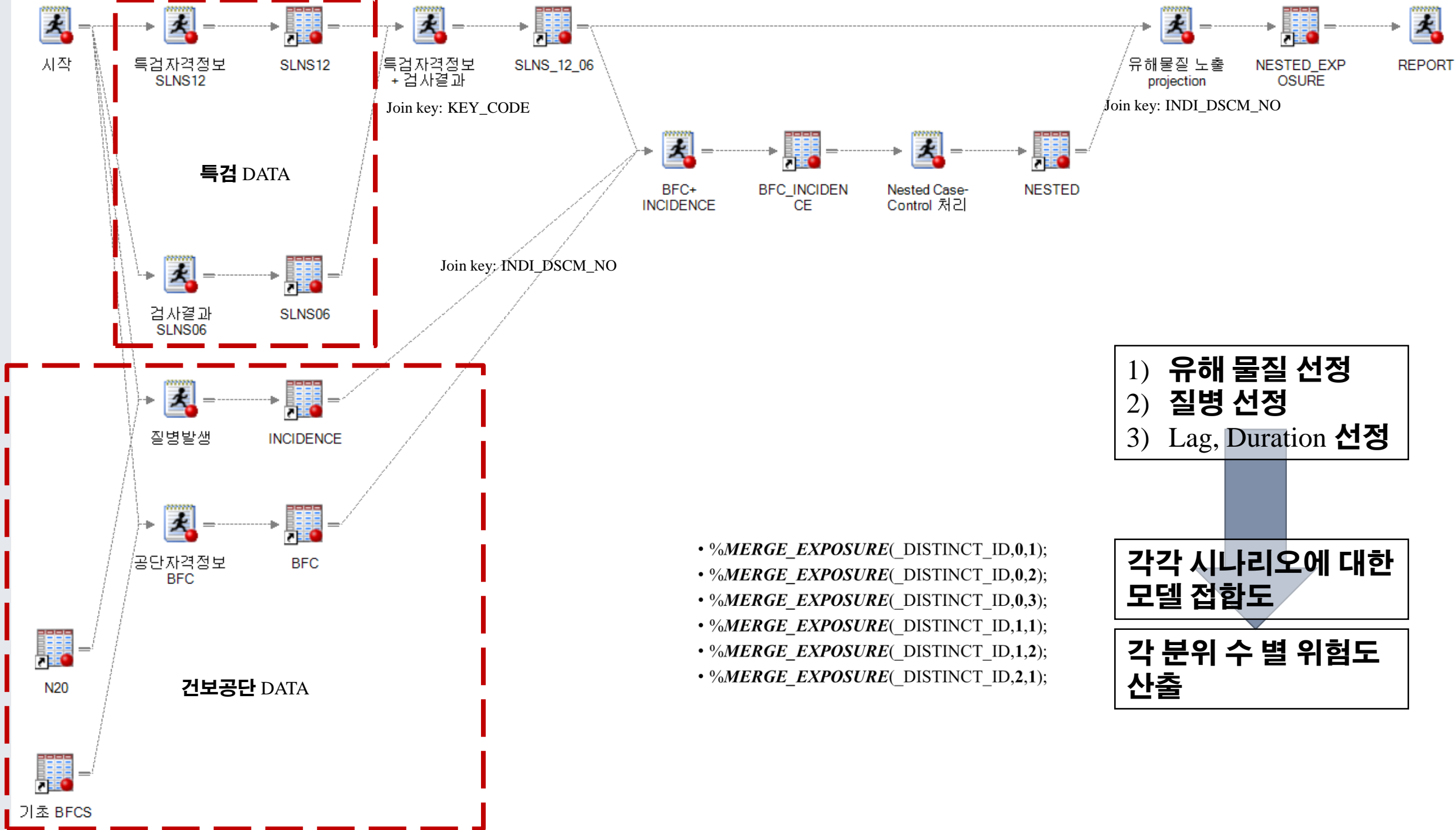
결과: 직업성 질환 코호트 노출 평가 모델 개발 고려 요소

고려사항	해결방안	비고
유해물질 특성	반감기	물질별 반감기 선정
	납 선정	노출의 평균, 최고, 누적값 결정
	노출시작 시점 선정 (Immortal Time Bias/ Early Enrollment Bias)	랜드마크 분석 (Landmark Analysis)
		노출기간을 변화
		코호트 내 환자대조군 연구
		시간의존적 콕스회기분석 (실시 못함, 하드웨어)
	노출중단 및 재노출 사례	고려하지 않음
질병의 특성	질병의 잠복기	질병의 휴식기 설정
노출집단의 특성	건강근로자 효과	퇴직자 코호트 포함
	복합노출/경쟁적 위험	직업군 사망 스코어 (Comorbidity index)
		복합 노출 모델링 제언

결과: 데이터 병합 (Nested Case-Control Design)



과정	내용	고려해야하는 점	기본 설정
1. 질병 정의	분석의 핵심 종속변수에 대한 정의에 대한 부분.	종속이 질병인지 사망인지? 질병인 경우 발생인지 방문인지? 질병에 대한 기준 고려 발생에 대한 기준 고려 (ex: 외래 3회 이상인 경우 발생으로 설정 등) Wash-out 기간 반복 event 여부	질병 또는 사망 설정 가능 질병과 발생에 대한 기준은 ICD-10 코드로 설정 Wash-out 기간은 연 단위로 조절 가능
2. 대조군 정의	대조군의 정의	연령, 성별, 업종, 보험료 분위 등 자격 정보에 대한 기준 대조군 대상자의 추적 시작 시기와 추적 종료 시기 정보에 대한 정의	연령, 성별, 업종 별 대조군 설정 가능 대조군 대상자의 추적 시작 시기와 추적 종료 시기 정보는 자격 데이터베이스는 기준으로 설정
3. 매칭	Nested case- control 관점에서 Case군과 Control을 매칭하는 기준	매칭 기준 (ex: 연령, 성별, 보험료 분위 등) 매칭 비율 설정 (ex: 1:1 또는 1:n) 성향점수 매칭 방법 적용 여부	매칭 기준은 연령, 성별로 설정 매칭 비율은 1:1에서 1:5까지로 설정 가능
4. 유해물질 정의	각 개인의 노출 유해물질 확인	한국산업안전보건공단의 검사항목코드를 바탕으로 유해물질 선택 유해물질 농도를 평균치, 최대치로 할지 고려 필요 유해물질 농도를 몇 년전(lag), 몇년동안(duration) 설정 필요 개인이 동일 사업장에 근무하는 기간 동안 유해물질에 지속적인 노출 가정 여부	검사항목코드를 바탕으로 설정 각 개인별 유해물질 노출의 lag와 duration 설정 가능 만약 개인이 유해물질에 노출이 된 경우, 동일 사업장에서 근무하는 한 지속적으로 노출이 되었다고 가정
5. 분석	유해물질 농도와 종속변수와의 연관성 분석시 분석 방법에 대한 고려 필요	주요 관심사가 발생 여부인지 또는 발생까지의 기간인지 고려 필요 nested-case control 구조를 반영한 분석 방법 사용 여부 고려 필요	nested-case control m:n 매칭 분석방법에서 사용되는 conditional logistic regression 사용 (Proc PHREG 사용)



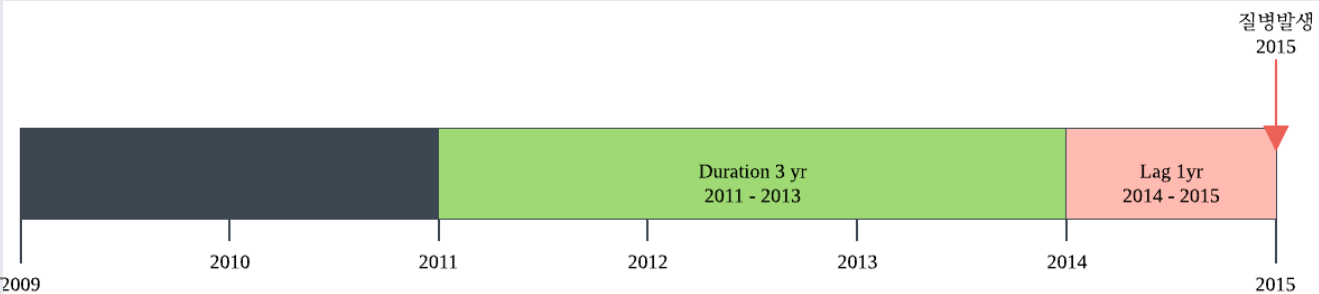
결과: 데이터 병합 (Nested Case-Control Design)

- 빈도 표
 - Nested Case-Control 1:5 matching
 - Age, sex matching

변수		Control	Case	P-value
연령	35세 미만	494 (83.2)	100 (16.8)	1.00
	35-39	724 (83.2)	145 (16.8)	
	40-44	754 (83.2)	152 (16.8)	
	45-49	767 (83.2)	155 (16.8)	
	50-55	869 (83.2)	175 (16.8)	
	55~	382 (83.2)	77 (16.8)	
성별	남성	3277 (83.2)	660 (16.8)	0.978
	여성	713 (83.2)	144 (16.8)	
보험료 납부분위	1	766 (86.8)	117 (13.3)	<.001
	2	843 (85.5)	143 (14.5)	
	3	1130 (81.5)	257 (18.5)	
	4	1251 (81.3)	287 (18.7)	
누적 납 노출	<=1	722 (83.3)	145 (16.7)	0.024
Lag:2	<=2	579 (82.3)	127 (17.7)	
Duration:3	<=3	860 (81.6)	197 (18.4)	
	<=4	630 (80.7)	154 (19.3)	
	<=5	357 (81.5)	81 (18.5)	
	<=7	450 (83.3)	90 (16.7)	
	7<	356 (87.7)	50 (12.3)	

예시 데이터

개인 아이디 ID	매칭 아이디 Match ID	독립변수			질병 발생 여부 Disease	유해물질 노출 변수		
		Age	Sex	Other covariates		Mean Exposure_0_duration_0yr_lag	Mean Exposure_1_duration_5yr_lag	Max Exposure_1_duration_10yr_lag
1	1	40	1	.	1	0.1	0.31	0.854
2	2	51	2	.	1	0.51	0.548	0.31
3	55	23	1	.	0	0	0.1681	0.13
4	2	58	2	.	0	0.456	0.51	0.84
5	1	41	1	.	0	0	0	0
6	1	42	1	.	0	0	0.500	0.846
						.		
						.		
						.		
						.		
						.		
1000x	55	16	1	.	0	0	0.8	0.97



Lag와 Duration 설정에 따라 노출의 최대값, 평균값, 누적값을 산출

Lag	Duration (Landmark)	AIC	Lag	Duration (Landmark)	AIC	Lag	Duration (Landmark)	AIC
0	최대	2844.6	0	최대	2843.8	0	최대	2841.6
1	최대	2850.5	1	최대	2846.2	1	최대	2849.7
2	최대	2850.8	2	최대	2843.5	2	최대	2852.6
3	최대	2851.8	3	최대	2850.9	3	최대	2851.4
4	최대	2850.7	4	최대	2847.1	4	최대	2850.7
0	1	2843.9	0	1	2845.4	0	1	2844.1
1	1	2850.8	1	1	2845.7	1	1	2849.8
2	1	2851.1	2	1	2845.8	2	1	2852.4
3	1	2851.4	3	1	2852.5	3	1	2851.6
4	1	2851.4	4	1	2845.3	4	1	2851.1
0	2	2845.4	0	2	2844.4	0	2	2842.5
1	2	2851.3	1	2	2847.1	1	2	2849.5
2	2	2850.3	2	2	2844.6	2	2	2852.5
3	2	2851.6	3	2	2850.3	3	2	2851.5
4	2	2850.7	4	2	2847.1	4	2	2855.7
0	3	2846.0	0	3	2843.5	0	3	2841.8
1	3	2850.7	1	3	2847.5	1	3	2849.7
2	3	2851.8	2	3	2841.2	2	3	2852.6
3	3	2851.8	3	3	2850.9	3	3	2851.4
4	3	2850.7	4	3	2847.1	4	3	2850.7

혈중 납 누적값	RR (95% CI)
누적값 <=1	1.00
1< 누적값 <=2	1.26 (0.80 - 1.99)
2< 누적값 <=3	1.42 (0.98 - 2.07)
3< 누적값 <=4	1.51 (1.05 - 2.17)
4< 누적값 <=5	1.42 (0.96 - 2.10)
5< 누적값 <=7	1.04 (0.75 - 1.43)
7< 누적값	0.90 (0.70 - 1.16)

결과: 업종별 사망률 (Occupational Mortality Index)

국민건강보험공단 2012년 자료를 사용하여 2015년까지의 사망여부에 따라 업종간 사망 위험비를 보고자 하였다. 지수를 만들기 위해 적용한 방법은 동반상병지수를 개발한 Charlson et al.(1987)과 Elixhauser et al.(1998), van Walraven et al.(2009)의 연구 방법론을 차용하였다. 개발 과정은 다음과 같다.

- 1) 연도별(2006-2012년) 자격, 업종 정보로 3년 추적 관찰
- 2) 3년 이내 사망위험 상대위험도(relative risks) 산출
- 3) 상대위험도를 바탕으로 업종별 지수 부여

변수		구분
종속변수	death	0: 생존, 1:사망
독립변수	성별	1:남자, 2:여자
	보험료 분위	0~20분위
	업종 및 보험 구분	1. 농업, 수렵업, 임업 2. 어업 3. 광업 4. 제조업 5. 전기, 가사, 수도 6. 건설업 7. 도소매 및 소비자 용품 수리업 8. 숙박, 음식점업 9. 운수, 창고, 통신업 10. 금융, 보험업 11. 부동산, 임대, 사업서비스 12. 공공국방 및 사회보장 행정 13. 교육서비스업 14. 보건, 사회복지 사업 15. 기타공공사회, 개인서비스 16. 가사서비스 17. 국제, 기타외국기관 18. 기타 19. 지역세대주 20. 지역세대원+직장피양자 21. 의료급여세대주+의료급여세대원
	장애등급	0: 정상, 1:경증 (4~7등급), 2:중증 (1~3등급)
	연령	30-44, 45-54, 55-64세, 65-74세, 75세 이상

결과: 3년내 사망 빈도수 (2012년)

<표 43> 3년내 사망 빈도수(2012년)

Parameter	30~44세		45~54세		55~64세		65~74세		75세 이상	
	생존	사망	생존	사망	생존	사망	생존	사망	생존	사망
교육서비스업	17783 (99.67%)	59 (0.33%)	12582 (99.00%)	127 (1.00%)	8586 (98.02%)	173 (1.98%)	4523 (94.39%)	269 (5.61%)	2049 (78.09%)	575 (21.91%)
농업,수렵업,임업	9236 (99.50%)	46 (0.50%)	8310 (98.79%)	102 (1.21%)	5063 (97.68%)	120 (2.32%)	2086 (94.52%)	121 (5.48%)	921 (78.85%)	247 (21.15%)
어업	9782 (99.54%)	45 (0.46%)	9010 (99.26%)	67 (0.74%)	5109 (98.08%)	100 (1.92%)	3159 (93.46%)	221 (6.54%)	1690 (77.70%)	485 (22.30%)
광업	2545133 (99.76%)	6058 (0.24%)	1404161 (99.30%)	9956 (0.70%)	864644 (97.99%)	17714 (2.01%)	562686 (93.67%)	38035 (6.33%)	259272 (77.97%)	73270 (22.03%)
제조업	71025 (99.81%)	138 (0.19%)	42758 (99.44%)	240 (0.56%)	25314 (98.48%)	392 (1.52%)	23315 (94.17%)	1444 (5.83%)	13501 (78.83%)	3625 (21.17%)
전기,가사,수도	578209 (99.71%)	1691 (0.29%)	320565 (99.25%)	2408 (0.75%)	200623 (98.21%)	3652 (1.79%)	121678 (94.32%)	7327 (5.68%)	52814 (78.50%)	14465 (21.50%)
건설업	990317 (99.76%)	2352 (0.24%)	476188 (99.32%)	3266 (0.68%)	317069 (98.17%)	5896 (1.83%)	181951 (94.39%)	10819 (5.61%)	73465 (78.51%)	20110 (21.49%)
도소매 및 소비자 용품 수리업	137724 (99.74%)	365 (0.26%)	110391 (99.36%)	715 (0.64%)	64386 (98.45%)	1016 (1.55%)	22940 (94.41%)	1358 (5.59%)	10086 (77.88%)	2864 (22.12%)
숙박,음식점업	408322 (99.70%)	1228 (0.30%)	324328 (99.16%)	2761 (0.84%)	205570 (98.13%)	3917 (1.87%)	127422 (94.05%)	8055 (5.95%)	65637 (78.21%)	18290 (21.79%)
운수,창고,통신업	344456 (99.83%)	603 (0.17%)	157921 (99.43%)	901 (0.57%)	114079 (98.13%)	2175 (1.87%)	114854 (94.11%)	7185 (5.89%)	54541 (79.31%)	14232 (20.69%)
금융,보험업	1076541 (99.76%)	2556 (0.24%)	535967 (99.26%)	3988 (0.74%)	564562 (98.28%)	9863 (1.72%)	334443 (95.17%)	16976 (4.83%)	107426 (78.38%)	29626 (21.62%)
부동산,임대,사업서 비스	647076 (99.79%)	1361 (0.21%)	403659 (99.39%)	2458 (0.61%)	248019 (98.29%)	4322 (1.71%)	219585 (94.09%)	13803 (5.91%)	137749 (79.54%)	35423 (20.46%)
공공국방 및 사회보장 행정	633442 (99.83%)	1104 (0.17%)	422095 (99.51%)	2068 (0.49%)	257165 (98.59%)	3678 (1.41%)	156216 (94.68%)	8775 (5.32%)	119848 (79.92%)	30111 (20.08%)
보건,사회복지사업	521076 (99.80%)	1038 (0.20%)	316710 (99.35%)	2057 (0.65%)	222054 (98.32%)	3793 (1.68%)	106210 (94.73%)	5909 (5.27%)	49069 (78.49%)	13445 (21.51%)
기타공공사회,개인 서비스	479848 (99.74%)	1240 (0.26%)	277968 (99.28%)	2002 (0.72%)	242133 (98.23%)	4365 (1.77%)	129552 (94.75%)	7180 (5.25%)	48121 (77.78%)	13747 (22.22%)
가사서비스	16772 (99.73%)	46 (0.27%)	12654 (99.22%)	100 (0.78%)	18862 (98.25%)	336 (1.75%)	7663 (95.66%)	348 (4.34%)	2015 (75.78%)	644 (24.22%)
국제,기타외국기관	9267 (99.75%)	23 (0.25%)	6828 (99.17%)	57 (0.83%)	5805 (98.52%)	87 (1.48%)	3387 (94.45%)	199 (5.55%)	2266 (79.59%)	581 (20.41%)
지역세대주	2111167 (99.35%)	13760 (0.65%)	2064380 (98.56%)	30247 (1.44%)	1173731 (97.32%)	32374 (2.68%)	626844 (93.04%)	46904 (6.96%)	288400 (78.43%)	79298 (21.57%)
지역세대원+직장피 부양자	2037388 (99.58%)	8588 (0.42%)	1215174 (99.24%)	9327 (0.76%)	653204 (98.62%)	9109 (1.38%)	342064 (95.28%)	16940 (4.72%)	176503 (76.02%)	55684 (23.98%)
의료급여세대주+의 료급여세대원	195068 (97.40%)	5213 (2.60%)	248315 (94.54%)	14332 (5.46%)	165244 (91.61%)	15138 (8.39%)	194606 (88.92%)	24258 (11.08%)	180783 (73.81%)	64148 (26.19%)
기타	45611 (99.66%)	154 (0.34%)	22653 (99.06%)	214 (0.94%)	12044 (97.93%)	255 (2.07%)	3671 (95.45%)	175 (4.55%)	380 (87.56%)	54 (12.44%)
합계	12885243 (99.63%)	47668 (0.37%)	8392617 (98.97%)	87393 (1.03%)	5373266 (97.84%)	118475 (2.16%)	3288855 (93.83%)	216301 (6.17%)	1646536 (77.76%)	470924 (22.24%)

결과: 3년내 사망자 상대 위험도 (2012년)

<표 50> 3년내 사망자 상대위험도(2012년)

Parameter		30~44세				45~54세				55~64세				65~74세				75세 이상			
		RR	95% CL		P value	RR	95% CL		P value	RR	95% CL		P value	RR	95% CL		P value	RR	95% CL		P value
			lower	upper			lower	upper			lower	upper			lower	upper			lower	upper	
업종	교육서비스업	1.00				1.00				1.00				1.00				1.00			
	농업,수렵업,임업	1.42	1.09	1.85	0.009	1.33	1.11	1.60	0.002	1.07	0.91	1.25	0.417	1.00	0.88	1.14	0.977	1.01	0.92	1.12	0.768
	어업	2.06	1.53	2.77	<.001	1.42	1.16	1.74	0.001	1.17	0.97	1.41	0.101	0.92	0.76	1.12	0.407	1.01	0.88	1.17	0.883
	광업	2.45	1.81	3.30	<.001	1.22	0.95	1.56	0.115	1.19	0.97	1.46	0.094	1.22	1.05	1.40	0.007	1.13	1.02	1.25	0.023
	제조업	1.29	1.21	1.37	<.001	1.18	1.13	1.24	<.001	1.26	1.21	1.30	<.001	1.23	1.20	1.26	<.001	1.11	1.09	1.13	<.001
	전기,가사,수도	1.16	0.97	1.39	0.098	1.20	1.05	1.37	0.009	1.07	0.96	1.19	0.219	1.18	1.11	1.25	<.001	1.10	1.06	1.14	<.001
	건설업	1.28	1.18	1.38	<.001	1.00	0.94	1.06	0.931	0.99	0.94	1.03	0.536	1.01	0.98	1.04	0.645	0.99	0.97	1.01	0.414
	도소매 및 소비자 용품 수리업	1.16	1.07	1.24	<.001	1.01	0.96	1.07	0.617	1.07	1.02	1.12	0.002	1.03	1.00	1.06	0.068	1.00	0.98	1.02	0.831
	숙박,음식점업	1.19	1.06	1.34	0.004	0.97	0.89	1.05	0.436	0.97	0.90	1.04	0.345	1.01	0.95	1.07	0.822	1.02	0.98	1.07	0.284
	운수,창고,통신업	1.47	1.36	1.60	<.001	1.23	1.16	1.31	<.001	1.07	1.02	1.12	0.003	1.12	1.08	1.16	<.001	1.06	1.04	1.09	<.001
	금융,보험업	1.20	1.08	1.33	<.001	1.26	1.17	1.37	<.001	1.31	1.24	1.39	<.001	1.21	1.17	1.25	<.001	1.06	1.04	1.09	<.001
	부동산,임대,사업서 비스	1.22	1.14	1.31	<.001	1.10	1.04	1.16	0.001	0.96	0.93	1.00	0.059	0.89	0.87	0.91	<.001	1.01	0.99	1.03	0.247
	공공국방 및 사회보장 행정	1.09	1.01	1.19	0.027	1.10	1.04	1.17	0.001	1.08	1.03	1.13	0.001	1.07	1.04	1.11	<.001	1.00	0.98	1.02	0.935
	보건,사회복지사업	1.07	0.98	1.17	0.1105	1.04	0.97	1.10	0.257	1.03	0.99	1.08	0.174	0.96	0.93	1.00	0.034	1.00	0.97	1.02	0.774
	기타공공사회,개인 서비스	1.23	1.13	1.33	<.001	1.05	0.99	1.12	0.096	0.99	0.95	1.04	0.794	0.96	0.93	1.00	0.033	1.05	1.02	1.07	<.001
	가사서비스	1.26	0.93	1.69	0.131	1.09	0.89	1.33	0.423	0.91	0.81	1.02	0.089	0.83	0.74	0.93	0.001	1.15	1.05	1.26	0.003
	국제,기타외국기관	0.97	0.64	1.47	0.883	1.05	0.81	1.37	0.710	0.78	0.63	0.97	0.026	0.96	0.83	1.12	0.608	0.90	0.82	0.99	0.026
	지역세대주	2.65	2.49	2.82	<.001	1.99	1.91	2.09	<.001	1.50	1.45	1.55	<.001	1.17	1.14	1.19	<.001	0.94	0.93	0.96	<.001
	지역세대원+직장피 부양자	2.67	2.51	2.85	<.001	2.02	1.93	2.12	<.001	1.49	1.43	1.55	<.001	1.26	1.22	1.29	<.001	1.29	1.27	1.31	<.001
	의료급여세대주+의 료급여세대원	4.18	3.88	4.51	<.001	3.59	3.40	3.78	<.001	2.53	2.42	2.64	<.001	1.57	1.52	1.61	<.001	0.95	0.93	0.96	<.001
	기타	1.60	1.35	1.89	<.001	1.46	1.27	1.68	<.001	1.13	0.99	1.29	0.062	0.77	0.66	0.90	0.001	0.45	0.34	0.60	<.001

결과: KLOSA 를 이용한 타당도 (고혈압 발생)

<표 54> 고령화패널(KLoSA) 산업별 업종에 따른 고혈압 진단 여부(2006년)

Parameter		Null			산업별 업종			비교 위험도		
		Odds Ratio	95% CL		Odds Ratio	95% CL		Odds Ratio	95% CL	
			lower	upper		lower	upper		lower	upper
업종	교육서비스업				1.00					
	농업,수렵업,임업				1.41	0.41	4.81			
	제조업				1.09	0.30	3.99			
	건설업				1.19	0.30	4.63			
	도소매 및 소비자용품 수리업				1.06	0.29	3.84			
	숙박, 음식점업				2.41	0.68	8.55			
	운수,창고,통신업				1.29	0.32	5.19			
	부동산, 임대, 사업서비스				1.57	0.26	9.53			
	공공국방 및 사회보장 행정				2.96	0.70	12.55			
	기타공공사회, 개인서비스				1.83	0.50	6.71			
	가사서비스업				5.21	1.02	26.71			
	지역세대주				1.58	0.42	5.88			
	지역세대원+직장피부양자				1.69	0.52	5.43			
	의료급여세대주+의료급여세대원				2.59	0.76	8.82			
	기타				0.86	0.21	3.48			
	비교위험도							1.20	0.76	1.88
성별	여자	1.00			1.00			1.00		
	남자	1.22	0.96	1.55	1.15	0.90	1.47	1.21	0.95	1.54
소득분위 보정 (생략)										
나이	45-54세	1.00			1.00			1.00		
	55-64세	1.56	1.12	2.18	1.50	1.07	2.12	1.63	1.14	2.33
	65-74세	2.15	1.56	2.98	2.03	1.43	2.89	2.33	1.59	3.40
	75세 이상	2.14	1.48	3.10	1.95	1.31	2.91	2.40	1.51	3.79

결과: KLOSA 를 이용한 타당도 (고혈압 발생)

<표 54> 고령화패널(KLoSA) 산업별 업종에 따른 고혈압 진단 여부(2012년)

Parameter		Null			산업별 업종			비교 위험도		
		Odds Ratio	95% CL		Odds Ratio	95% CL		Odds Ratio	95% CL	
			lower	upper		lower	upper		lower	upper
업종	교육서비스업				1.00					
	농업,수렵업,임업				1.82	1.04	3.19			
	제조업				1.59	0.89	2.85			
	건설업				1.33	0.71	2.48			
	도소매 및 소비자용품 수리업				1.60	0.89	2.87			
	숙박, 음식점업				1.53	0.83	2.81			
	운수,창고,통신업				2.01	1.10	3.69			
	부동산, 임대, 사업서비스				0.81	0.30	2.16			
	공공국방 및 사회보장 행정				3.25	1.69	6.22			
	기타공공사회, 개인서비스				2.18	1.23	3.87			
	가사서비스업				0.94	0.33	2.69			
	지역세대주				2.52	1.36	4.67			
	지역세대원+직장피부양자				1.74	1.01	2.98			
	의료급여세대주+의료급여세대원				2.34	1.33	4.14			
	기타				1.67	0.94	2.96			
	비교위험도							1.24	1.02	1.50
성별	여자	1.00			1.00			1.00		
	남자	1.16	1.05	1.29	1.18	1.06	1.31	1.16	1.04	1.28
소득분위 보정 (생략)										
나이	45-54세	1.00			1.00			1.00		
	55-64세	1.70	1.38	2.09	1.68	1.36	2.07	1.77	1.43	2.18
	65-74세	2.19	1.78	2.70	2.13	1.72	2.64	2.34	1.89	2.91
	75세 이상	2.10	1.70	2.60	2.02	1.61	2.52	2.25	1.80	2.81

결과: KLOSA 를 이용한 타당도 (고혈압 발생)

- 모형 적합도 비교
 - Null 모델과 비교했을 때, 업종을 가변수 처리하여 보정하거나, 비교위험도로 보정하는 것 모두 모형적합도가 나아짐
 - 2006년의 경우는 업종이나 비교위험도를 보정해도 AIC 값에 유의한 변화가 없음
 - 2008년도의 경우 비교위험도를 보정하는 것이 고혈압 발생 예측 모형으로 가장 좋은 것으로 확인됨
 - 2010년의 경우 업종과 비교위험도 간 모형에 차이가 없음 (p=0.088)
 - 2012년의 경우 업종을 보정하는 것이 고혈압 발생 예측 모형으로 적합한 것으로 확인됨
- 종합
 - Null 모델과 비교했을 때 비교위험도를 사용하는 것이 일반적으로 더 좋은 모형적합도를 보이고, competing risk를 일부 보정해주는 효과가 있어 사용하기에 적합한 것으로 판단됨

기준년도	모형적합도(AIC)			Likelihood-ratio test		
	Null	업종	비교위험도	Null vs 업종(dummy)	Null vs 비교위험도	업종 (dummy) vs 비교위험도
2006	3253.2	3262.2	3254.6	0.166	0.432	0.144
2008	7514.1	7508.2	7507.3	0.002	0.003	0.023
2010	10127.1	10121.8	10116.1	0.003	<.001	0.088
2012	11578.9	11564.6	11576.6	<.001	0.037	<.001

목표와 결과 비교

1) 문헌고찰을 통한 유해물질 노출 연구 최신 흐름 정리

- (1) 노출량 및 노출 후 잠복기 설정
- (2) 연구 모형 설계 방향 정립
- (3) 이월효과, 건강근로자 효과, 경쟁 위험 등 기존 연구 문제점 분석 및 대안 제시

2) 빅데이터 기반 유해물질 노출 관련 통합 코호트 설계 보완 및 구축

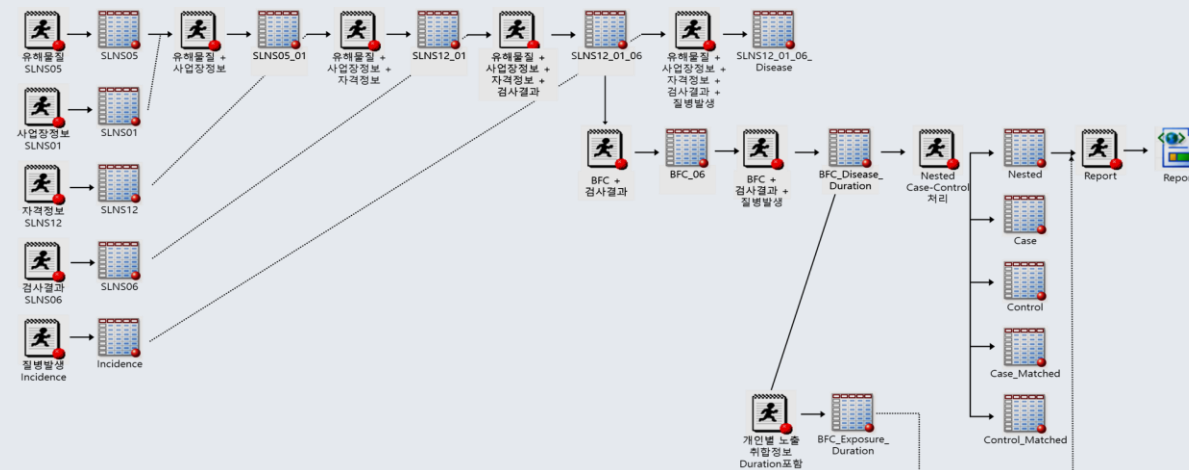
- (1) 국민건강보험공단 빅데이터 자료의 특성
- (2) 특수건강검진 자료를 이용한 유해 물질 비노출 대조군 선정
- (3) 노출 평가 자료를 이용한 유해 물질 노출 코호트 구축
- (4) 코호트 통합 설계 보완 및 구축

3) 유해물질 노출의 건강영향 분석 예시

- (1) 납 노출, 압 및 손상의 관계 (손상 추가 예정)

4) 코호트 장기적인 운영 방안 제언

- (1) 데이터 구조 변환 방법 제언
- (2) 코호트를 이용한 연구 방법 제언



- 1) 유해 물질 선정
- 2) 질병 선정
- 3) Lag, Duration 선정

각각 시나리오에 대한
모델 접합도

각 분위 수 별 위험도
산출

Lag	Duration (Landmark)	AIC	Lag	Duration (Landmark)	AIC	Lag	Duration (Landmark)	AIC
0	최대	2844.6	0	최대	2843.8	0	최대	2841.6
1	최대	2850.5	1	최대	2846.2	1	최대	2849.7
2	최대	2850.8	2	최대	2843.5	2	최대	2852.6
3	최대	2851.8	3	최대	2850.9	3	최대	2851.4
4	최대	2850.7	4	최대	2847.1	4	최대	2850.7
0	1	2843.9	0	1	2845.4	0	1	2844.1
1	1	2850.8	1	1	2845.7	1	1	2849.8
2	1	2851.1	2	1	2845.8	2	1	2852.4
3	1	2851.4	3	1	2852.5	3	1	2851.6
4	1	2851.4	4	1	2845.3	4	1	2851.1
0	2	2845.4	0	2	2844.4	0	2	2842.5
1	2	2851.3	1	2	2847.1	1	2	2849.5
2	2	2850.3	2	2	2844.6	2	2	2852.5
3	2	2851.6	3	2	2850.3	3	2	2851.5
4	2	2850.7	4	2	2847.1	4	2	2855.7
0	3	2846.0	0	3	2843.5	0	3	2841.8
1	3	2850.7	1	3	2847.5	1	3	2849.7
2	3	2851.8	2	3	2841.2	2	3	2852.6
3	3	2851.8	3	3	2850.9	3	3	2851.4
4	3	2850.7	4	3	2847.1	4	3	2850.7

감사합니다.

• 윤진하 · 유기봉 · 김지현 · 임성실 · 윤세현
이원태 · 김양욱 · 이경민 · 이우리

• 윤진하: flyinyou@gmail.com
