발간등록번호
11-1240000-001429-01

소프트웨어기술자임금실태조사 수시통계품질진단 결과보고서

한국통계학회

2020. 12.

통계청
Statistics Korea

제 출 문

통계청장 귀하

본 보고서를 “소프트웨어기술자임금실태조사 수시통계품질진단” 최종보고서로 제출합니다.

2020년 12월 16일

연 구 기 관 : 한국통계학회
연구책임자 : 한국외국어대학교 신기일 교수
연구보조원 : 한국외국어대학교 정희영, 심주용

소프트웨어기술자임금실태조사 수시통계품질진단 결과(요약)

□ 진단 개요

○ **(진단목적)** 기획 모니터링에서 발견된 문제점 및 통계작성 전반에 대해 심층진단을 실시하고, 개선방안을 도출하여 해당 통계 품질 제고

○ **(진단대상)** 소프트웨어기술자임금실태조사(한국소프트웨어산업협회)

○ **(진단배경)** 3기 정기통계품질진단 결과를 바탕으로 조사통계 중 통계설계* 부문에서 추가 개선이 필요하다고 판단된 통계에 대하여 기획 모니터링을 실시하여 품질 취약 요인 점검

* 조사항목, 분류체계, 조사표, 모집단 및 표본추출틀, 표본설계 등

구분	주요 문제점
통계설계	- **표본추출틀의 매출액, 종사자 수 정보가 노후화**되어 표본설계 및 추출 시 활용하는데 적합하지 않음 - 모집단 변화와 상관없이 '2015년 품질개선 컨설팅'의 표본설계 내역을 고정값으로 사용하여 표본 대표성 및 조사결과 신뢰성을 확보할 수 없음
자료수집	- 표본대체가 이루어지지 않고 있으며, **단위 무응답률이 높은 수준(32.5%)임**
통계처리 및 분석	- 층별 추출확률이 다른 표본조사임에도 **단순평균을 사용하여 평균임금 산정**

○ **(진단방식)** 통계청 및 외부전문가(한국외대 통계학과 신기일 교수) 공동 진단

○ **(진단기간)** '20. 9월 ~ 12월(3개월)

○ **(근거법령)** 통계법 제10조 및 같은 법 시행령 제13조, 제14조

※ 수시통계품질진단(통계법 제10조)
통계청장은 제11조에 따른 자체통계품질진단을 실시하지 아니하거나 품질이 저하되었다고 믿을만한 상당한 이유가 있는 통계에 대하여는 수시로 통계품질진단을 실시할 수 있다.

□ 진단 결과: 11개 개선과제 도출

○ 통계작성기획(2개), 통계설계(3개), 자료수집(1개), 통계처리 및 분석(2개), 통계공표, 관리 및 이용자서비스(2개), 통계기반 및 개선(1개) ⇒ **주요 진단 결과 참조**

○ 발전전략 및 로드맵(1개) 제시

〈 주요 진단 결과 〉

○ **통계작성기획 (2개)**

- (승인내역 보완) 모집단 및 표본추출틀 정의, 조사방법 명확화, 결과표 보완
- (통계작성과정 문서화) 업무 수행 시 활용 가능하도록 통계작성과정 전반에 대한 상세 매뉴얼 작성

○ **통계설계 (3개)**

- (최신 표본추출틀 구축) 협회 보유자료 및 기업통계등록부(SBR) 등을 이용하여 주요변수(매출액, 종사자 수) 정보 최신화
- (표본설계 개선) 매년 변화된 층별 기업체 규모와 전년에 조사된 소프트웨어기술자 분포를 적절히 고려하여 층화구간, 표본 배분, 가중치 등을 설계
- (조사표 개선) 조사항목 재배열, 질문기준 명확화, 문항 분리 등 자기기입식 자료수집 방법에 적합한 조사표로 재구성

○ **자료수집 (1개)**

- (표본명부 관리 철저) 표본대체 허용에 따른 지침을 마련하고 표본대체 시 적격성 확인 및 대체 요령 준수

○ **통계처리 및 분석 (2개)**

- (가중치 적용) 표본설계에 따른 기본 가중치, 무응답 조정 가중치를 적용하여 소프트웨어기술자의 평균 임금 추정
- (이상치 처리) 통계적 기법을 활용하여 층별 이상치 탐지하고 타당한 기준에 따라 가중치 보정 또는 이상치 대체법을 사용하여 처리

○ **통계공표, 관리 및 이용자서비스 (2개)**

- (이용자용 통계정보보고서 현행화) 통계에 대한 이해도 제고를 위해 이용자용 통계정보보고서의 내용 보완 및 정기적으로 현행화
- (공표항목 확대 검토) 조사항목과 공표항목 연계 및 추가 공표가 가능한 항목 검토

○ **통계기반 및 개선 (1개, 기관관리과제)**

- (인력강화 및 통계 예산 증액 필요성 검토) 통계전문인력 충원 또는 정기적인 전문가 자문 실시 및 표본설계 비용 등 예산 증액 검토

〈 품질진단 대상통계 개요 〉

통계 명칭	소프트웨어기술자임금실태조사 (2020)
작성 기관	한국소프트웨어산업협회 산업정책실
작성 형태	조사통계 / 확률표본(멱등배분)
승인 번호	375001
작성 목적	소프트웨어사업을 영위하는 기업체에서 근무하는 소프트웨어기술자의 실지급임금을 조사하여, 소프트웨어사업 수행 시 투입기술자의 평균 임금으로 적용할 수 있도록 제공하며, 소프트웨어사업에 종사하는 소프트웨어기술인력의 임금동향 파악
작성 주기	1년
작성 체계	조사대상업체 → 한국소프트웨어산업협회
모집단	소프트웨어산업진흥법 제24조에 의거하여 한국소프트웨어산업협회에 신고한 소프트웨어기업체에 종사하는 소프트웨어기술자
표본 추출틀	조사년도 기준 가장 최근 시점에 한국소프트웨어산업협회에 신고한 소프트웨어기업체 리스트
조사 대상	조사년도 기준 가장 최근 시점에 한국소프트웨어산업협회에 신고한 소프트웨어기업체 1,500업체
조사 방법	전화(E-mail, FAX 조사 등 병행)
공표 범위	전국
공표 시기	조사기준년도 12월
작성 내용	작성자 인적사항, 일반현황, 인력현황, 소프트웨어기술자 임금현황, 임금동향, 기타의견

목 차

Ⅰ. 진단 개요 ····· 1

Ⅱ. 부문별 진단 결과 ····· 7

1. 통계작성현황 진단 ····· 7

2. 세부 작성절차별 체계 진단 ····· 9

3. 모집단 구축 및 표본설계 진단 ····· 22

4. 조사 결과 정확성 진단 ····· 34

5. 이용자 요구사항 파악 (FGI 실시) ····· 45

Ⅲ. 결론 ····· 47

[붙임1] 품질관리기반 현황표 ····· 58

[붙임2] 세부 작성절차별 점검표 ····· 62

[붙임3] 기획모니터링 실시 결과 ····· 83

[붙임4] 조사표 검토의견 ····· 98

[붙임5] 소프트웨어기술자 임금자료 이상점 탐지 결과 ····· 100

[붙임6] 외부이용자 의견 (FGI실시) ····· 126

「소프트웨어기술자임금실태조사」 수시통계품질진단 결과보고

◇ 한국소프트웨어산업협회 소프트웨어기술자임금실태조사를 대상으로 통계법 제10조에 의해 '20년 9월부터 12월까지 실시한 수시통계품질진단 결과보고임

Ⅰ 진단 개요

1. 진단 개요

□ **(진단목적)** 소프트웨어기술자임금실태조사(한국소프트웨어산업협회)의 통계작성 전 과정에 대한 품질진단을 실시하고 문제점과 개선방안을 도출

□ **(진단대상) 소프트웨어기술자임금실태조사(한국소프트웨어산업협회)**

□ **(근거 법령) 통계법 제10조 및 같은 법 시행령 제13조, 제14조**

□ **(진단방식) 통계청 및 외부연구팀**(신기일 교수(한국외대)) **공동 진단**

2. 진단 대상 통계

■ 통계명(작성기관) : 소프트웨어기술자임금실태조사(한국소프트웨어산업협회 산업정책실)
■ 작성목적 : 소프트웨어사업을 영위하는 기업체에서 근무하는 소프트웨어기술자의 실지급 임금을 조사하여, 소프트웨어사업 수행 시 투입기술자의 평균임금으로 적용할 수 있도록 제공하며, 소프트웨어사업에 종사하는 소프트웨어기술인력의 임금 동향 파악
■ 작성주기 : 1년
■ 작성내용 : 소프트웨어기술자의 IT직무별 평균임금 및 직무별 임금수준에 따른 상하위 구간값
■ 작성대상 : 조사년도 기준 가장 최근 시점에 한국소프트웨어산업협회에 신고한 소프트웨어기업체 1,500개

- 모집단 : 소프트웨어산업진흥법 제24조에 의거하여 한국소프트웨어산업협회에 신고한 소프트웨어기업체에 종사하는 소프트웨어기술자
- 표본추출틀 : 조사년도 기준 가장 최근 시점에 한국소프트웨어산업협회에 신고한 소프트웨어기업체리스트
- 조사규모 : 1,500개 기업체

■ 조사방법 : (주) 전화조사, (부) E-mail, FAX 조사
■ 통계작성체계 : 조사대상업체 → 한국소프트웨어산업협회(직접작성)
■ 공표주기(시기) : 1년(조사기준년도 12월)
■ 공표방법 : 언론(보도자료), 전산망(인터넷)
■ 공표범위 : 전국

3. 추진 경과

□ **(추진배경)** 3기 정기통계품질진단 결과를 바탕으로 조사통계 중 통계설계* 부문에서 추가 개선이 필요하다고 판단된 통계에 대하여 기획 모니터링을 실시하여 품질 취약 요인 점검

* 조사항목, 분류체계, 조사표, 모집단 및 표본추출틀, 표본설계 등

□ **(실시 결정)** 주요 품질사항 등을 고려하여 모집단 및 표본 대표성 등 품질개선이 요구되는 통계에 대하여 작성기관을 방문하여 작성현황 점검

○ 자체 개선이 어려운 부문에 대해 개선방안 논의 및 작성기관 협의를 통해 통계 작성 전반에 대해 품질진단 실시 결정

□ **(추진 경과)** 통계법 및 수시통계품질진단 절차에 따라 추진(9월~12월)

○ (진단 착수) 내·외부진단팀을 구성하고 수시통계품질진단 착수 (9월)

○ (진단 실시) 자료수집체계 점검 및 작성절차별 진단 실시 (10월~12월)

<표 1-1> 소프트웨어기술자임금실태조사 수시통계품질진단 업무추진 경과

기간	주요내용	비고
20.8월	• 기획모니터링 실시 및 품질취약요인 점검 (8.28.)	
20.9월	• 작성기관 방문 및 수시통계품질진단 실시 협의 (9.10.) • 소프트웨어기술자임금실태조사 수시통계품질진단 실시계획보고 (9.21.) • 소프트웨어기술자임금실태조사 수시통계품질진단 자료제출 요청 (9.21.) • 소프트웨어기술자임금실태조사 수시통계품질진단 사업 계약 체결 (9.22.)	(사) 한국통계학회
20.10월	• 작성기관 자료 제출 (1차: 9.23., 2차: 10.19.) • 소프트웨어기술자임금실태조사 수시통계품질진단 착수회의 (10.8.) • 소프트웨어기술자임금실태조사 자료수집체계 점검 (10~11월) • 소프트웨어기술자임금실태조사 작성절차별 점검 (10~11월) • 통계데이터센터 이용 협조 요청 (10.27.)	
20.11월	• 소프트웨어기술자임금실태조사 중간보고회 실시 (11.10.) • 소프트웨어기술자임금실태조사 요구수렴(FGI) 실시 (11.27.) • 통계청 내부전문가 자문 - 기업통계등록부 활용 가능 검토 (11.9.) - 조사표 설계 검토 (11.11.) - 표본설계 검토 (11.13.)	전문이용자 5명 (1명 서면)
20.12월	• 작성기관 간담회 실시 (12.4.) • 소프트웨어기술자임금실태조사 최종보고회 실시 (12.11.) • 수시통계품질진단 결과 통계작성기관 개선과제 통보 및 개선계획 제출 요청 (12.31.)	

4. 세부 진단 방식: 통계청 및 외부 연구팀 공동진단 실시

1 (품질관리과) 통계작성현황 점검을 통한 문제점 도출 및 진단방향 제시

○ **추진 상황 관리**

– 착수, 중간, 최종보고 계획 수립 및 결과 보고

· 수시통계품질진단 일정 및 연구팀 수행내용을 지속적으로 관리

– 작성기관 방문, FGI 및 간담회 참석을 통해 개선과제 공동 도출 및 작성기관과의 진단 결과 조율 등 실시

· 개선과제 유형분류, 발전전략 및 로드맵 선정

– 진단 결과보고서 검토 및 수정

· 진단 내용 보완, 추가 진단사항 제시 및 개선과제 이행 가능 검토 등

○ **통계작성현황 점검 및 품질 취약 부문 도출**

– 과거 품질진단* 내용 검토 및 변경승인 이력 확인

* 정기·자체통계품질진단, 품질개선 컨설팅, 개선과제 이행 계획 및 실적 등

– 국가통계 모니터링을 실시하여 품질 취약 부문에 대한 사실관계 확인

– 통계작성기관 제출자료 기반 작성현황 점검 및 문제점 도출

· 작성기관 자료제출 요구 및 오류 사항 피드백

· 통계청 승인사항(작성방법, 조사표, 결과표 등) 준수 여부 확인

· 품질관리기반 현황 점검(통계작성 여건, 담당자 인식 등)

· 세부 작성절차별 점검

* ①통계작성기획, ②통계설계, ③자료수집, ④통계처리 및 분석, ⑤통계공표, 관리 및 이용자서비스

– 청내 관련과(표본과, 통계방법연구실 등) 내부전문가 자문 실시

2 (외부전문가) 품질관리과에서 제시한 진단절차 및 일정을 준수하여 진단 실시

○ **진단 체계별 심층 진단 실시**

– 품질관리기반 진단

· 품질관리기반 현황표 분석(통계작성여건, 조직관리실태 등)

· 통계작성 담당자 면담을 통한 애로사항 파악

– 작성기관 제출자료 분석을 통한 품질 취약 부문 심층 진단

주요내용	• 모집단 분석, 표본추출틀 구축 및 관리 • 표본설계 적정성(표본크기, 표본배분, 목표오차, 층화, 가중치 등) • 자료수집체계 점검(표본대체지침 준수, 파라데이터 관리 등) • 이상치 탐지 및 처리 방안 검토 • 모수 추정 적합성, 상대표준오차에 따른 공표수준 점검

- 조사 결과 정확성 검토 (※ 자체 검토 또는 통계청 점검 결과 활용)

· 응답률 분석, 마이크로데이터 점검 및 공표자료 DB 점검

– 이용자 의견 수렴(FGI 실시)

· 주요 이용자의 이용현황 분석 및 개선 필요사항 파악

○ **수시진단 추진절차에 따른 결과보고 및 작성기관 간담회 실시**

– (착수보고) 연구 방향·일정을 포함한 수행계획 및 연구원 역할 보고

– (중간보고) 연구진의 중간 연구 결과 발표 및 결과보고서 초안 작성

– (간담회) 통계작성기관에 품질진단 결과 및 도출된 개선과제 설명, 진단결과 및 개선과제에 대한 작성기관 의견수렴

– (최종보고) 해당 통계의 현황, 문제점 및 개선과제 등을 포함한 결과보고서 제출

5. 진단 수행범위

□ **품질 진단 체계에 따라 5개 부문*으로 진단하고, 기획모니터링 결과에서 발견된 문제(모집단 구축방법, 조사결과 정확성 부문)를 심층 진단**

* 통계작성현황 진단, 세부 작성절차별 체계 진단, 모집단 구축 및 표본설계 진단, 조사 결과 정확성 진단, 이용자 요구사항 파악

가. 통계작성현황 진단

○ 작성기관 담당자 면담 및 품질관리기반 현황 분석

- 작성기관 담당자는 해당 통계에 대한 기본현황, 통계작성 여건 및 의견, 담당자의 인식 등을 작성 **<붙임 1. 품질관리기반 현황표>**

나. 세부 작성절차별 체계 진단

○ 변경승인, 과거 품질진단 및 작성기관 제출 근거자료를 종합적으로 검토하여 세부 작성절차별 점검

<붙임 2. 세부 작성절차별 점검표>, <붙임 4. 조사표 검토의견>

가. 통계작성기획 → 나. 통계설계 → 다. 자료수집 → 라. 통계처리 및 분석 → 마. 통계공표, 관리 및 이용자서비스

다. 모집단 구축 및 표본설계 진단

○ 모집단 DB 및 표본설계 내역을 토대로 모집단 정의, 구축·관리 방법 적정성을 확인하고 설계내역에 따라 표본이 추출되는지 점검

가. 모집단 및 표본추출틀 → 나. 표본 배분 → 다. 표본 추출 → 라. 가중치 및 추정식

라. 조사 결과 정확성 진단

○ 작성기관으로부터 원자료 및 관련 자료를 제공받아, 공표자료 정확성 및 자료간 정합성, 내검 절차의 적절성 · 추정절차의 적합성 등에 대해 점검 **<붙임 3. 기획모니터링 실시 결과>**

가. 마이크로데이터 및 공표자료 DB 점검 → 나. 응답률 분석 → 다. 표본관리 → 라. 이상치 분석

마. 이용자 요구사항 파악 (FGI 실시)

○ 조사항목 적정성, 조사결과 신뢰성, 통계 용도 제고 방안 등 의견수렴 **<붙임 6. 외부이용자 의견>**

□ 행정자료 활용방안 검토

○ 행정자료 활용방안을 검토하여 모집단 보완 방안 마련 및 조사항목 대체 가능 여부 판단

○ 소프트웨어기술자임금실태조사의 조사항목 중 행정자료로 대체 가능한 항목이 적고, 작성기관에서 해당 행정자료 입수에 어려움이 있어 행정자료 활용방안에 대해 추가 검토하지 않음

Ⅱ 부문별 진단 결과

1. 통계작성현황 진단

□ 통계작성체계 검토 결과

○ 위탁·용역 없이 작성기관에서 기본계획수립, 조사대상 명부 구축, 현장 조사, 결과분석, 보고서 작성 등 조사의 전 과정을 수행하고 있음

- 통계작성체계: 조사대상기업체 → 한국소프트웨어산업협회(직접작성)

○ 소프트웨어기술자임금실태조사 결과(평균임금)는 소프트웨어(이하 SW) 사업에서 반드시 활용해야 하는 강제사항은 아니나, 민간·공공부문에서 소프트웨어기술자의 임금 지급 기준으로 사용되고 있어 중요도 및 활용도가 높은 통계임

- 국가기관 등에서 발주하는 SW 사업의 대가산정 기준으로 활용되는 'SW 사업 대가산정 가이드'에서 본 조사결과를 SW 기술자 평균임금으로 사용하고 있으며, 공공부문 SW 사업에 참여하는 공급자도 이를 준용함

- 통계작성의 효율성 제고를 위한 정기적인 개편 등 개선 노력 필요

※ [참고] 공공부문 SW 사업 대가산정 기준으로 활용하기 위한 근거
1. 행정기관 및 공공기관 정보시스템 구축·운영지침(행정안전부고시, 2019.8.23.시행) 제9조(예산 및 사업대가 산정)
2. 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침(기획재정부, 2020.5.6.)
: SW개발비, 유지관리비- SW 사업 대가산정 가이드를 준용하여 적정 비용 편성

□ 통계작성여건 검토 결과

○ (인적자원) 통계전문인력이 아닌 통계업무 경력 2년 미만의 실무 담당자(1명)가 기관에서 작성하는 통계업무를 모두 수행하고 있어 업무 부담이 크고, 통계작성에 대한 이해도 및 숙련도가 낮음

<표 2-1> 통계담당 및 인력현황

직급	구체적인 통계업무	통계 업무 전담 정도 (본인 업무 100% 대비)	현 보직 근무연수	통계업무 경력	통계교육 이수 실적 (최근 3년간)
팀장	업무 총괄	30%	10년	10년	없음
업무담당	기획, 분석, 실사, 자료처리 등 전반적인 업무 수행	80%	1 년 10 월	1 년 10 월	없음

○ (물적자원) 조사원 인건비와 기타 제경비를 합친 총 통계작성 비용이 2,900만원으로, 이 중 기타 제경비에는 현장조사에 필요한 비용(전화·FAX 요금 등)만 포함되어 있음

- 통계설계 및 처리·분석 단계에서 통계기법을 적용하기 위해 표본설계 비용, 통계패키지 사용 등 추가 예산이 필요

<표 2-2> 통계작성 관련 예산규모 (단위: 천원)

구분		2018년	2019년	2020년
자체실시		50,000	50,000	50,000
	정규직 인건비	21,000	21,000	21,000
	조사원 인건비	28,000	28,000	28,600
	기타 제경비	1,000	1,000	400
합 계		50,000	50,000	50,000

□ 개선방안

○ 효율적이고 신뢰성 있는 통계작성 및 품질 관리를 위해 통계 인프라 확대 및 통계품질 제고를 위한 작성기관 인식 개선 필요

- (인력 강화) 통계전문인력 충원 또는 정기적인 통계전문가 자문 실시
- (통계예산 증액) 예산 규모 적정성 검토 후 통계품질 제고를 위한 표본설계 비용 등 통계예산 증액
- (통계관리 강화) 업무 담당자 통계교육 이수, 정기적인 통계 개편* 검토

* 모집단 및 표본추출틀 적정성 검토, 통계생산절차 효율성 제고 등

2. 세부 작성절차별 체계 진단

가. 통계작성기획 → 나. 통계설계 → 다. 자료수집 → 라. 통계처리 및 분석 → 마. 통계공표, 관리 및 이용자서비스

가. 통계작성기획

1) 승인사항 검토 결과

□ **(자료수집방법)** 소프트웨어기술자임금실태조사가 승인받은 자료수집 방법은 전화조사이나, 조사대상, 조사항목, 조사표 형식 등을 고려했을 때 자기기입식조사(e-mail, FAX 조사)가 보다 적절함

○ 조사지침서의 '업무 프로세스' 확인 결과, 조사원이 조사 대상업체의 담당자를 전화로 확인한 후에 e-mail로 조사표를 발송 및 회신받고 있는 것으로 확인됨

○ 2019년 기준으로 조사된 SW 기술자 수는 47,519명이며, 이 중 45,274명(95.3%)이 SW 기술자 수가 10명 이상인 기업(458개)에서 조사됨

- 기술자 각각의 임금 현황(직무, 경력, 월 평균임금)을 조사하므로 사실상 전화조사를 통한 자료수집이 어렵고, 조사 정확성도 떨어짐

<그림 2-1> 소프트웨어기술자임금실태조사 조사표(기술자별 임금현황)

4. SW기술자 임금현황

1) 귀사의 임금협상 시기는 언제인가요? _____월

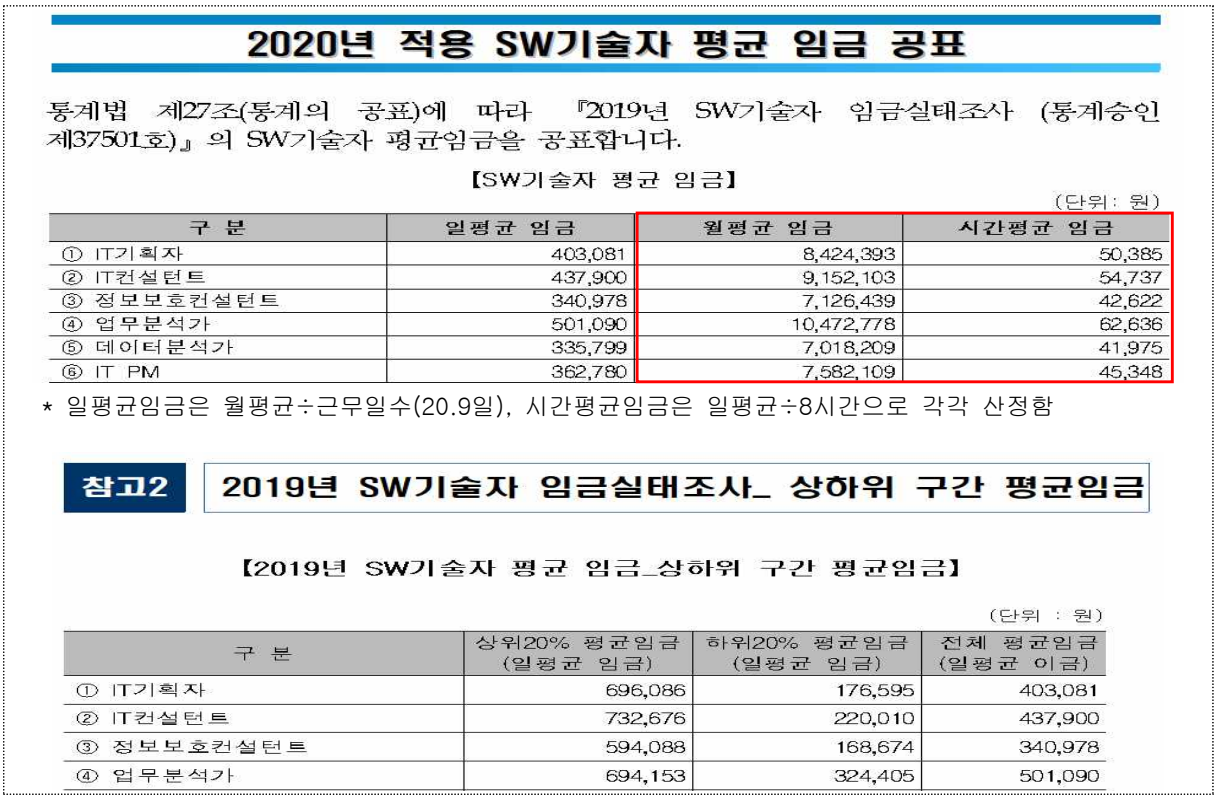
2) 기술자별 임금현황

구분	IT직무[1]	경력기간 (년)	월평균 임금					
			기본급	제수당	상여금	퇴직금여충당금	법인부담금	합계
예시	UI/UX 개발자	5	3,300,000	400,000	700,000	300,000	300,000	5,000,000
기술자1								
기술자2								-
기술자3								-

□ **(결과표)** 작성기관 홈페이지에 공개 중인 공표내용에 일평균 임금(상하위 구간 평균임금) 외에 월평균 및 시간 평균임금을 함께 제공하고 있어 승인내역 결과표와 불일치함

○ 공표되는 내용은 승인내역 결과표에 모두 포함되어 있어야 하나, 승인내역 결과표에서 월평균 임금과 시간 평균임금이 확인되지 않음

<그림 2-2> 작성기관 홈페이지 공표화면('19년 결과)



2020년 적용 SW기술자 평균 임금 공표

통계법 제27조(통계의 공표)에 따라 『2019년 SW기술자 임금실태조사 (통계승인 제37501호)』의 SW기술자 평균임금을 공표합니다.

【SW기술자 평균 임금】

(단위: 원)

구 분	일평균 임금	월평균 임금	시간평균 임금
① IT기획자	403,081	8,424,393	50,385
② IT컨설턴트	437,900	9,152,103	54,737
③ 정보보호컨설턴트	340,978	7,126,439	42,622
④ 업무분석가	501,090	10,472,778	62,636
⑤ 데이터분석가	335,799	7,018,209	41,975
⑥ IT PM	362,780	7,582,109	45,348

* 일평균임금은 월평균÷근무일수(20.9일), 시간평균임금은 일평균÷8시간으로 각각 산정함

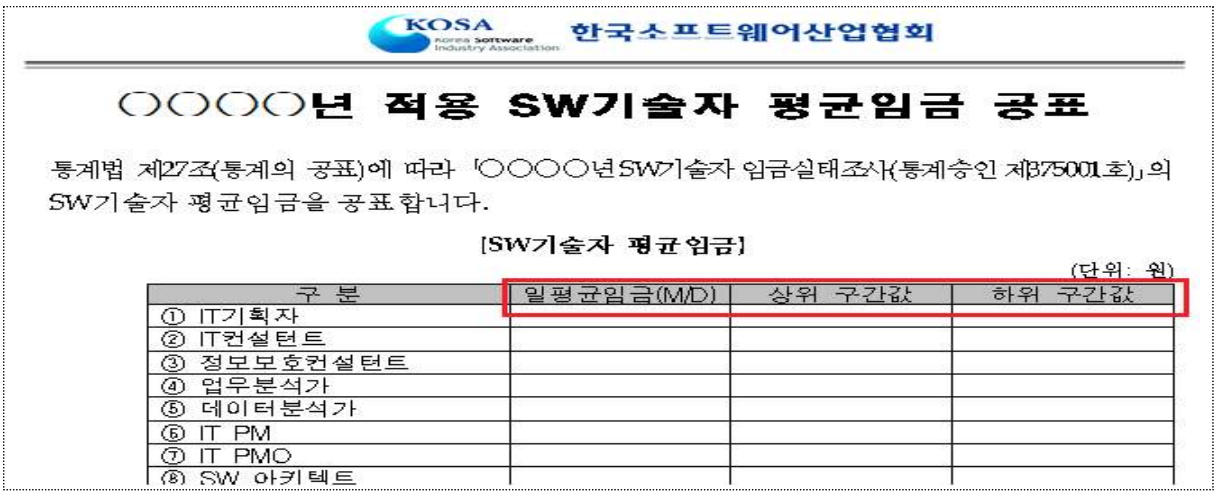
참고2 **2019년 SW기술자 임금실태조사_ 상하위 구간 평균임금**

【2019년 SW기술자 평균 임금_상하위 구간 평균임금】

(단위 : 원)

구 분	상위20% 평균임금 (일평균 임금)	하위20% 평균임금 (일평균 임금)	전체 평균임금 (일평균 이금)
① IT기획자	696,086	176,595	403,081
② IT컨설턴트	732,676	220,010	437,900
③ 정보보호컨설턴트	594,088	168,674	340,978
④ 업무분석가	694,153	324,405	501,090

<그림 2-3> 승인내역 결과표



KOSA 한국소프트웨어산업협회

○○○○년 적용 SW기술자 평균임금 공표

통계법 제27조(통계의 공표)에 따라 「○○○○년SW기술자 임금실태조사(통계승인 제375001호)」의 SW기술자 평균임금을 공표합니다.

[SW기술자 평균임금]

(단위: 원)

구 분	일평균임금(M/D)	상위 구간값	하위 구간값
① IT기획자			
② IT컨설턴트			
③ 정보보호컨설턴트			
④ 업무분석가			
⑤ 데이터분석가			
⑥ IT PM			
⑦ IT PMO			
⑧ SW 아키텍트			

□ 개선방안

○ 자료수집방법 명확화 및 결과표 보완 등 승인내역 보완

- 자료수집방법을 실제 업무프로세스에 맞게 변경(주: e-mail 조사, 부: 전화조사)
- 승인내역 결과표에 월평균 임금 및 시간평균 임금 추가

2) 통계작성 매뉴얼 검토 결과

□ 업무담당자가 업무수행 시에 활용할 수 있는 내용검토 지침서 및 업무편람 등이 문서화 되어 있지 않음

○ 조사지침서는 보유하고 있으나 조사개요 및 주요업무 등 전반적인 내용이 대부분이며, 조사항목별 정의 및 작성지침은 조사표 내 작성안내에 포함되어 있음

○ 내용검토 지침 등 자료처리를 위한 지침을 별도로 보유하고 있지 않고, 업무 담당자가 전반적인 통계작성과정에 대해 참고할 수 있는 업무편람 등도 확인되지 않음

□ 개선방안

○ 업무 연속성 및 효율적 업무처리를 위하여 통계담당자용 매뉴얼(통계정보보고서 또는 업무편람) 마련

- 통계작성과정에 대한 세부적인 절차와 참고사항을 문서화하여 관리

※ [참고] 통계작성을 위한 지침서(매뉴얼) 종류

▪ 조사지침서

- 조사 목적과 대상, 조사 체계, 조사원의 수행업무, 조사방법별 조사요령, 조사표, 작성요령, 조사불응 시 대처요령, 표본대체 방법, 조사표 내용검토 요령과 조사표 정리 제출방법, 조사용어 해설 등 조사와 관련된 사항 수록

▪ 자료입력 지침서

- 조사표(또는 보고양식)의 자료를 컴퓨터 또는 자료처리를 위한 프로그램(엑셀 등)에 입력하기 위한 지침서, 입력방법 등 프로그램 사용설명 등 수록

▪ 내용검토 지침서

- 조사된 조사표의 기본사항 및 항목별 점검사항 등 조사내용의 오류를 점검하는 방법, 수작업으로 점검하는 방법 또는 자동화된 방법 등 내용검토에 대한 상세한 방법 수록

▪ 업무편람, 직무편람 등

- 업무담당자가 원활한 통계업무 수행을 위해 활용할 수 있는 업무매뉴얼(정기품질진단 시 작성한 통계정보보고서 활용 가능)

▪ 기타 : 업무인수인계서, 업무기록일지 등

3) 적용분류(IT직무체계) 검토 결과

□ 이용자 의견수렴(FGI) 결과, 소프트웨어기술자 분류체계를 등급제에서 IT직무별로 변경*하면서 이용자의 통계 이용에 아래와 같은 혼란이 발생하고 있음

○ 기업체 중 아직도 등급제를 이용하여 임금을 산정하는 곳이 일부 존재

○ 현장에서는 기술자의 수준에 따라 임금의 차이가 크기 때문에 변경된 통계 결과를 일률적으로 반영하여 직무별 임금을 산정하는 것이 어려움

○ 규모가 큰 일부 직무(예, 응용SW개발자)는 현장에서 직무체계 구분이 모호하거나 포괄적인 직무를 수행하는 경우 공표되는 평균 임금을 적용하기 곤란함

* 소프트웨어기술자 등급제 법적 폐지('12.11.) 이후 소프트웨어산업의 특성을 반영한 IT직무체계 확정(ITSQF[1], '19.4.)

· 평균 임금 공표체계 개편(등급제→IT직무별)을 위해 과학기술정보통신부 및 관련 업계 의견을 수렴

· 2018년부터 소프트웨어기술자 평균임금체계에 IT직무 기준을 준용하여 직무별 평균임금을 공표(이용자 혼란 방지를 위해 2018년 공표 시 등급제와 직무별 임금 결과를 병행하여 공표)

□ 개선방안

○ 기술자의 직무 수준을 적용한 직무별 수준별 평균임금 공표를 검토

– 직무별로 직무 수준을 구분하여 정의한 ITSQF 직무기술서*를 토대로 직무별 수준별 공표 검토

* ITSQF에는 각 직무의 직무기술서가 작성되어 있고, 직무별로 직무 수준을 구분하여 직무의 수준정의서도 작성되어 있음. 예를 들면 '데이터분석'은 3개의 수준으로 구분되어 L7(인공지능 기반 분석), L6(데이터분석 기획), L5(데이터 구축 및 통계분석)로 정의함

– 다만, 직무 수준별로 적은 수의 조사결과가 얻어진다면 상대표준오차를 검토하여 공표 여부를 결정

○ 유관기관 및 전문가 의견수렴을 통해 현실을 반영한 일부 직무 세분화 및 통·폐합을 통한 통계 공표 필요

1) ITSQF는 NCS를 바탕으로 자격, 학력, 교육훈련, 경력 등 다양한 요소를 반영한 소프트웨어 기술자의 역량 체계임

나. 통계설계

1) 모집단 및 표본추출틀 검토 결과

□ 조사 목적에 가장 부합되는 모집단을 명확하게 규정하여야 하나, 기준 시점, 제외대상 등이 명확하지 않아 정확한 조사대상 파악이 어려움

○ 승인내역, 표본설계서, 조사지침서 상 정의가 상이하며, 조사모집단과 표본추출틀이 혼재되어 사용되고 있음

승인내역	○ 목표모집단: 소프트웨어산업진흥법 제24조에 의거하여 한국소프트웨어산업협회에 신고한 SW기업체에 종사하는 SW기술자 ○ 표본추출틀: 조사년도 기준 가장 최근 시점에 한국소프트웨어산업협회에 신고한 SW**기업체 리스트**
표본설계서 (2020)	가. 목표모집단 ○ 소프트웨어산업진흥법 제24조에 의거하여 한국소프트웨어산업협회에 신고한 **소프트웨어사업자** 나. 조사모집단 및 표본추출틀 ○ 2020년 7월 31일 기준 소프트웨어산업진흥법 제24조에 따라 신고한 **소프트웨어사업자** 40,288개사 중 **조사정보부족 및 조사인력 정보 부족, 휴·폐업등으로 인하여 소프트웨어사업을 하지 않는 사업자를 제외**한 30,944개사 중 1,500개사 표본 **기업체 선정**
조사지침서 (2020)	○ (조사대상) SW사업자로 신고한 **SW기업** ○ (조사대상 업체 확인) 대부분의 업체가 조사 대상이나 업종이 변경되었을 경우에만 사업분야를 확인하여 조사대상 여부 확인 **- 비 해당: 해당사업 이외의 사업분야, 국가 및 공공기관, 외산SW 업체** **<해당 사업분야>** ① 컴퓨터관련 서비스 사업 ② 패키지SW개발, 공급사업 ③ 디지털콘텐츠 개발, 공급사업 ④ 데이터베이스 제작 및 검색서비스 사업 ⑤ SW분야 컨설팅 ⑥ DB입력 사업
조사표 (2020)	<조사대상 및 방법> **소프트웨어사업자 신고업체** 및 **한국소프트웨어산업협회 회원사**를 대상으로 전화, E-Mail 조사

□ 개선방안

○ 모집단 및 표본추출틀을 일관된 기준으로 통일

– 특히, 소프트웨어기술자임금실태조사는 모집단의 조사단위와 표본추출틀의 추출단위가 기술자(개인)와 기업체로 서로 다르므로 목표모집단, 조사모집단, 표본추출틀을 명확히 제시하여야 함

목표모집단 (소프트웨어**기술자**)	조사모집단 (소프트웨어**기술자**)	표본추출틀 (소프트웨어**기업체**)
소프트웨어산업진흥법 제24조에 따라 한국SW산업협회에 신고한 SW기업체에 근무하는 SW 기술자	소프트웨어산업진흥법 제24조에 따라 한국SW산업협회에 신고한 SW기업체에 근무하는 SW 기술자 중 아래의 조건을 충족하는 자 * 소프트웨어산업진흥법 시행령 제1조의2(소프트웨어기술자의 범위)에 해당하는 조사기준년도 8월 만근한 SW기술자 ** 1년 미만 근무자 제외	조사기준년도 7월 31일 기준 소프트웨어산업진흥법 제24조에 따라 한국SW산업협회에 신고한 SW사업자 * 조사정보 부족 및 휴·폐업 등으로 인하여 SW사업을 하지 않는 사업자 제외 ** SW관련 사업 이외의 사업분야, 국가 및 공공기관, 외산SW업체 제외

2) 조사표 검토 결과

□ **(조사표 구성)** 모든 항목의 배열이 일관되지 않으며, 연관 항목도 같은 열에 배치되지 않아 비교가 어려움

○ 대부분 항목은 왼쪽 열에 질문을 배치하고 있으나, ‘귀사의 주력사업 분야는 무엇입니까?’ 항목만 상하로 배치되어 있음

대표자명		성별	① 남 ② 여	자 본 금	백만원
설 립 일	년 월 일				
주52시간 근무 시행여부	① 시행 ② 미시행			월평균 근무일수	한달 ( )일
2019년 총 매출액	백만원			2019년 총 매출액 중 SW 매출액	백만원
귀사의 주력 사업 분야는 무엇입니까? ( )					
① 컴퓨터 관련 서비스사업			② 패키지소프트웨어 개발, 공급사업		
③ 디지털콘텐츠 개발, 공급사업			④ 데이터베이스제작 및 검색서비스사업		
⑤ SW분야 컨설팅			⑥ DB입력사업		

○ ‘자본금’, ‘총 매출액’, ‘SW 매출액’은 서로 연관되는 항목이나 같은 열에 배치되어 있지 않음

대표자명		성별	① 남 ② 여	자 본 금	백만원
설 립 일	년 월 일				
주52시간 근무 시행여부	① 시행 ② 미시행			월평균 근무일수	한달 ( )일
2019년 총 매출액	백만원			2019년 총 매출액 중 SW 매출액	백만원
귀사의 주력 사업 분야는 무엇입니까? ( )					
① 컴퓨터 관련 서비스사업				② 패키지소프트웨어 개발, 공급사업	
③ 디지털콘텐츠 개발, 공급사업				④ 데이터베이스제작 및 검색서비스사업	
⑤ SW분야 컨설팅				⑥ DB입력사업	

□ **(문구 및 문항)** 질문의 기준이 모호하며, 2개의 질문이 하나의 문항으로 구성되어 있음

○ 전반적인 임금변화에 대해 응답하도록 표현되어, 소프트웨어기술자 임금에 대해 응답해야 하는지 명확하지 않음

○ 임금변동률과 변화요인이 하나의 문항으로 구성되어 있어 문항 분리 필요

▣ 아래 3가지 사항 중 해당되는 항목에 한해서 변동율과 그 요인을 기재하여 주시기 바랍니다

전년대비 임금이 상승한 경우 임금상승요인 (가장 영향이 큰 항목 한가지 "○"표)	①기술인력 부족( ) ②다른업체와의 보조( ) ③물가상승( ) ④경영수지 향상( ) ⑤노사관계 안정 필요( ) ⑥경기호전( ) ⑦기타( )
전년대비 임금이 인하된 경우 임금인하요인 (가장 영향이 큰 항목 한가지 "○"표)	①기술인력 공급증가( ) ②경영수지악화( ) ③물가하락( ) ④경기악화( ) ⑤기타( )
전년대비 임금이 동일한 경우 (가장 영향이 큰 항목 한가지 "○"표)	①노동력 수급안정( ) ②물가안정( ) ③기타( )

□ 개선방안

○ e-mail 등 자기기입식 조사로 주된 자료수집방법 변경이 필요하므로 아래 예시를 참고하여 조사표 개선 필요

- **(조사표 재구성)** 연관 항목은 같은 열에 배치하여 비교 가능하도록 하며, 모든 항목의 배열이 일관되도록 구성

(예시)

대표자명		성별	① 남 ② 여	설립일	년 월 일	귀사의 주력 사업 분야는 무엇입니까? ( )
주52시간 근무 시행여부	① 시행		② 미시행			
월평균 근무일수	한달 ( )일					
자 본 금	백만원					
2019년 총 매출액	백만원					
2019년 총 매출액 중 SW 매출액	백만원					

① 컴퓨터 관련 서비스사업
② 패키지소프트웨어 개발, 공급사업
③ 디지털콘텐츠 개발, 공급사업
④ 데이터베이스제작 및 검색서비스사업
⑤ SW분야 컨설팅
⑥ DB입력사업

- **(명확한 문구 사용 및 문항 분리)** 질문의 기준(SW기술자 임금 또는 전반적인 임금)을 명확하게 제시하고, 임금변화(상승/하락/동일)를 우선 선택한 후 변화요인을 응답하도록 분리

(예시)

▣ 귀사의 *소프트웨어기술자 임금 / 전반적인 임금* 을 기준으로 전년대비 임금 변동율과 그 요인을 선택하여 주시기 바랍니다

전년대비 임금 변동	① 상승 ② 동일 ③ 하락
임금 변동 요인 (가장 영향이 큰 항목 한가지 "○"표)	① 기술인력 영향 ② 다른업체와의 보조 ③ 노사관계 영향 ④ 물가 변동 ⑤경영수지 영향 ⑥ 경기 영향 ⑦ 기타( )

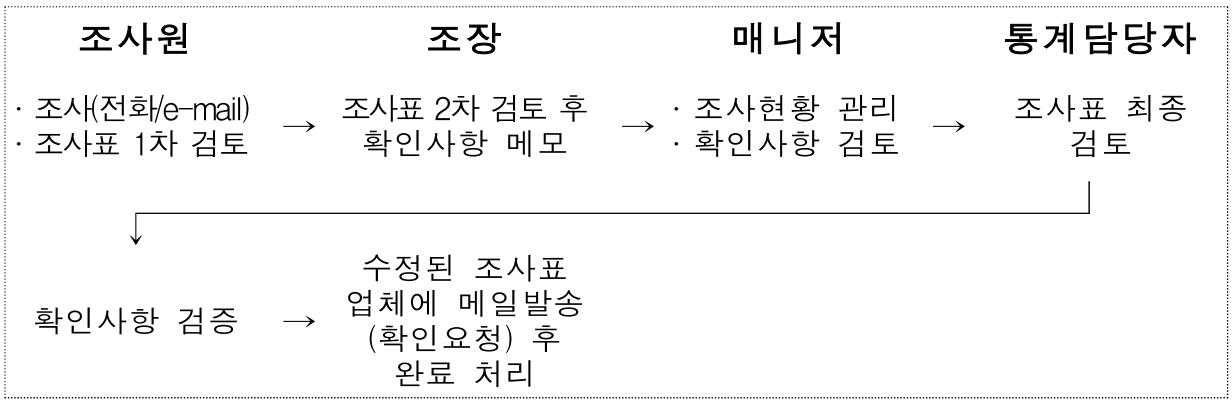
다. 자료수집

□ 조사원 13명(조장 포함)이 1,500개의 표본조사를 수행하고, 매일 조사 진행현황을 매니저에게 보고하고 있으며, 매니저는 조사원 관리 및 실사 관리를 통하여 조사현황을 총괄하고 있음

○ 또한, 조사된 자료를 여러 단계의 검토를 거친 후 완료 처리를 하는 등 체계적으로 조사를 진행하고 있음

○ 다만, 담당자별 상세 역할 및 업무량 배정에 대한 명확한 기준이 없고, 질의 발생 시 참고할 수 있는 별도의 자료가 없음

< 2020년 조사지침서 기준 업무 프로세스 >



□ 개선방안

○ 원활한 조사 진행을 위하여 담당자별 역할을 명확히 구분

○ 현장 질의 사항(Q&A)에 대하여 주요 사례별 처리 방법을 구체적으로 정리하여 질의 발생 시 활용

라. 통계처리 및 분석

□ 층별 추출확률이 다른 표본 조사임에도 단순평균을 사용하여 평균임금을 계산하는 등 모수 추정이 적정하게 이루어지고 있지 않음

○ 표본설계 내역서('15년 품질개선 컨설팅 결과 활용)에는 기본, 무응답, 사후층화 가중치를 적용한 모수 추정식(소프트웨어기술자 임금의 평균 추정량, 분산추정량)을 제시하고 있으나,

- 실제 평균 임금 추정 시 제시된 추정식에 따라 가중치를 적용하지 않고 직무별 단순 평균을 사용해 추정치의 대표성이 떨어짐
- 특히, 단위무응답률이 높음에도 불구하고 무응답 조정가중치를 적용하지 않아 단위무응답에 따른 조사결과의 편향 및 왜곡이 발생할 가능성이 큼

□ 개선방안

○ 표본조사 후 최종 가중치(설계, 무응답 조정, 사후 조정)를 적용한 정확한 모수 추정 실시

- 모집단 전체를 조사할 수 없어 확률추출법에 따라 추출된 표본을 조사한 경우에는 사용된 확률추출법을 기반으로 모수를 추정해야 함

마. 통계공표, 관리 및 이용자 서비스

1) 통계설명자료 검토 결과

□ 작성기관 홈페이지 및 국가통계포털(KOSIS) 통계설명자료에서 통계정보를 제공하고, 통계작성의 제반과정 등을 세부적으로 수록한 '이용자용 통계정보보고서'도 서비스하여 이용자의 편의를 도모하고 있으나,

○ 모집단 현황, 표본설계 내역서, 조사지침서 등 핵심사항이 제공되지 않음

○ 제공되는 자료도 실제와 맞지 않거나 현행화되어 있지 않음

– 이용자용 통계정보보고서('15년)를 작성한 이후 보완하지 않아 '19년 개편사항이 반영되어 있지 않음

* 이용자용 통계정보보고서는 KOSIS 통계설명자료에서 제공하고 있음

□ 개선방안

○ 이용자들의 통계에 대한 이해를 높이기 위해 KOSIS 통계설명자료에 미제공된 항목*에 대해 추가 공개

*** 현재 미제공 항목**

① **통계개요** : 조사대상(조사대상 범위, 적용분류), 자료이용시 유의사항, 주요 용어해설, 조사연혁

② **조사관리** : 전수/표본관리, 조사업무 흐름도, 조사원 규모, 조사원 교육훈련, 현장조사 지도. 무응답률 및 무응답 대처

③ **표본설계/표본조사, 통계 추정 추계 및 분석** : 표본추출틀, 추출단위, 표본규모 산출식, 표본배분방법, 추정산식, 가중치 조정, 이상치식별 및 처리

④ **참고자료** : 작성지침서, 비밀보호(마이크로데이터, 집계표 데이터), 기타 참고자료

○ 정확한 내용이 서비스되도록 정기적으로 이용자용 통계정보보고서 현행화

2) 공표항목 검토 결과

□ 조사항목과 공표항목을 연계하여 비교한 결과, 공표항목이 매우 과소함

○ 공표내용은 직무별 평균임금뿐이며, 그 외 조사항목에 관한 결과는 외부에 공표하고 있지 않음

○ 공표 목적이 아닌 항목 및 응답이 어려운 항목들이 조사표에 포함될 경우 응답자의 응답부담 증가 및 전체 조사결과의 신뢰성에 영향을 미칠 수 있음

□ 개선방안

○ 조사항목 중 공표 가능한 항목 검토

– 응답 기업체 현황 및 모집단 현황 등 일반현황 공표 검토

– 인식조사로 외부 공개에 부담이 없는 항목(임금동향 등) 공표 검토

– 세부항목(경력, 성별 등)을 연계한 결과 공표 검토

○ 또한, 공표가 어렵고 활용성이 낮은 항목에 대하여 조사 유지 여부 검토 필요

3. 모집단 구축 및 표본설계 진단

가. 모집단 및 표본추출틀 → 나. 표본 배분 → 다. 표본 추출 → 라. 가중치 및 추정식

가. 모집단 및 표본추출틀

□ 전체 소프트웨어기술자 현황을 파악할 수 있는 자료가 존재하지 않아 협회에 신고한 소프트웨어사업자를 표본추출틀로 선택하여 표본을 추출한 다음, 해당 기업에서 근무하는 소프트웨어기술자의 임금을 조사하고 있음

○ 유효표본 예측 및 확보에 어려움이 있는 상황에서 위 조사방법은 모집단 조사를 위한 최선의 방법으로 판단되나, 표본추출틀이 제대로 관리되지 않아 대표성 있는 표본을 추출하기에 어려움이 있음

- 소프트웨어사업자의 사업실적은 의무 신고 대상이 아니어서 주요 변수(매출액, 종사자 수)에 대한 정보 부재 비율이 높으므로 표본추출틀 구축 과정에서 협회 보유 명부자료의 11.4%(3,974개)가 제외됨
- 또한 '20년 표본추출틀 30,994개 중 최종 재무정보가 2년 이내 기업이 18,341개로, 3년 이상 경과된 기업이 전체의 40.8%(12,653개)를 차지할 만큼 추출틀이 노후화되어 있음

<표 2-3> 주요정보(종사자수, 매출액) 결측 현황(2020년 기준)

구분	전체 (~2020년)			최근 3년 (2018~2020)		
	종사자수 있음	종사자 수 없음	계	종사자수 있음	종사자 수 없음	계
매출액 있음	[표본추출틀] 30,994	353	31,347	[표본추출틀] 18,341	170	18,511
매출액 없음	3,378	243	3,621	1,251	99	1,350
계	**34,372**	**596**	**34,968**	19,592	269	19,861

□ 개선방안

○ 표본추출틀 내 조사단위들의 특성을 나타내는 자료들이 현행화되지 않을 경우, 이로 인한 편향이나 오차가 생길 가능성이 커지므로 협회 보유자료 외 별도 자료를 활용해 표본추출틀을 구축하고 지속적인 관리 필요

- (행정자료 활용) 기업체 기반 매출액 및 종사자 수 자료를 포함하는 행정자료(4대 보험자료, 법인세, 사업소득신고 등) 이용을 위한 법적 근거가 없어 각 자료보유기관과 별도 협의가 필요하므로 표본추출틀 구축에 장시간이 소요될 것으로 예상됨
- (SBR 활용) 통계청에서 승인통계의 모집단 구축 및 현장조사 표본명부 작성을 위해 제공하는 기업통계등록부(SBR)를 활용하여 표본추출틀 구축 및 관리 가능(통계데이터센터 이용)

1) 기업통계등록부(SBR) 연계 방법

① 2020년 기준 협회 신고 사업자 명부의 '사업자등록번호'를 이용하여 2018년 기준 기업통계등록부DB의 'SBR기업체고유번호'와 매칭

→ 명부 44,488개 중 34,048개 매칭됨

② 사업자 명부 자료의 휴폐업 기업체 855개 제외

③ 'SBR기업체_매출액'이 없는 859개 제외

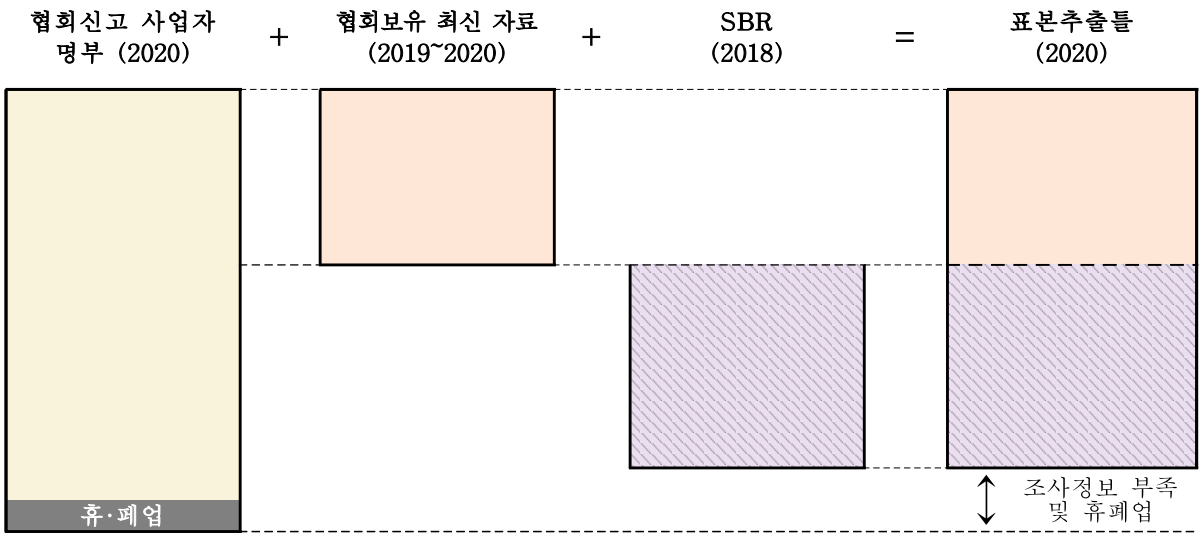
2) 기존 표본추출틀 및 SBR 매칭 결과 비교

○ 2018년 기준 SBR을 연계한 표본추출틀<표 2-4>이 협회가 보유한 최근 3년 자료(2018~2020)로 구축한 표본추출틀(18,341개)보다 13,993개 기업체를 추가로 파악할 수 있음

<표 2-4> 협회 명부-SBR 매칭 결과

종사자규모	매출액규모						합계
	10억 미만	10-50억 미만	50-100억 미만	100-300억 미만	300-800억 미만	800억 이상	
1-4인	11,144	952	25	10	1		12,132
5-9인	4,879	2,629	152	37	4	1	7,702
10-19인	1,450	3,612	433	112	8	3	5,618
20-49인	142	2,423	983	441	60	8	4,057
50-99인	10	263	505	503	92	25	1,398
100-299인	2	28	85	449	269	111	944
300인 이상	1		4	56	102	320	486
합계	17,628	9,907	2,187	1,608	5360	468	32,334

- 다만, SBR는 기준년도 익익년 3월에 확정되므로 시의성 제고를 위해 협회가 보유한 최신자료(조사 기준년 및 전년)를 기준으로 표본추출틀 구축 후 정보가 없거나 오래된 정보를 SBR로 보완하는 방법 사용



① 협회신고 사업자 명부에서 휴·폐업 제외 및 최신자료(조사기준년 및 전년) 분리
② 나머지 자료와 최신 기업통계등록부(SBR) 매칭
* 매칭 전 매출액, 종사자 수 없는 SBR 자료는 제외
③ 협회 보유 최신자료와 SBR 매칭자료 결합
④ SW관련 사업 이외의 사업분야, 국가 및 공공기관*, 외산 SW업체 제외
* SBR 조직형태코드 활용(ORG_FORM_CD: 5 국가지방자치단체)

※ SBR에서 정의하는 종사자 수, 매출액, 휴폐업 기준이 협회에서 사용하는 기준과 동일한 지 확인

나. 표본 배분

□ 표본설계 내역서에 따르면 2015년 품질개선 컨설팅에서 제시한 최적의 표본 배분 방식을 반영하여 매년 층별 표본을 배분하여야 하나,

○ <표 2-5>와 같이 매년 표본추출틀의 규모가 변경되었으나, 2015년 품질개선 컨설팅 결과에서 배정된 층별 표본 규모를 고정값으로 사용하여 표본 배분 시 표본추출틀 및 소프트웨어기술자 비율 변화가 전혀 고려되지 않음

○ 또한, 표본추출틀에서 기업체 수가 10개 미만인 층이 항상 존재하나 이를 고려하지 않고 표본 배분함

□ 개선방안

○ 매년 변화된 층별 기업체 규모와 전년에 조사된 소프트웨어기술자 분포를 적절히 고려하여 표본 배분

- 층별 기업체 수가 2개 이하인 모든 층은 전수층으로 배정하고 층별 최소 표본을 '2'로 설정하여 기업체 수는 있으나 표본 배정이 되지 않는 층이 없도록 표본설계를 하여야 함
- 이 경우 표본이 추가 배정되어 설계한 목표 표본 수를 초과할 수 있는데 초과분만큼 추가 조사하거나 같은 종사자 규모 내에서 표본 수가 많은 매출액 규모 층에서 초과분만큼 표본 개수를 줄여 목표 표본을 맞추면 됨
- 두 경우 모두 표본 수 변동이 있으므로 새롭게 결정된 표본 수에 따라 가중치를 새롭게 계산하여야 함

○ <표 2-6>은 2019년 및 2020년 표본추출틀에 2015년 컨설팅 결과와 동일한 방법을 적용하여 멱등 배분한 표본 배분 결과임

<표 2-5> 표본 배분 결과(기존)

종사자 규모	매출액	2015년 표본추출률	2015년 표본	2019년 표본추출률	2019년 표본	2020년 표본추출률	2020년 표본
1~4인	10억 미만	3,661	101	8,995	101	7,306	101
	10억~50억 미만	370	40	651	40	798	40
	50억~100억 미만	12	0	19	0	30	0
	100억~300억 미만	1	0	6	0	7	0
	300억~800억 미만	0	0	1	0	1	0
	800억 이상	0	0	0	0	0	0
5~9인	10억 미만	3,672	125	6,251	125	5,996	125
	10억~50억 미만	1,685	91	2,617	91	2,947	91
	50억~100억 미만	89	13	135	13	160	13
	100억~300억 미만	15	0	20	0	29	0
	300억~800억 미만	0	0	1	0	1	0
	800억 이상	1	0	0	0	0	0
10~19인	10억 미만	1,531	94	2,083	94	2,000	94
	10억~50억 미만	2,398	136	3,435	136	3,814	136
	50억~100억 미만	323	62	495	62	528	62
	100억~300억 미만	73	16	120	16	143	16
	300억~800억 미만	5	0	8	0	6	0
	800억 이상	0	0	0	0	0	0
20~49인	10억 미만	233	34	326	34	311	34
	10억~50억 미만	1,846	139	2,366	139	2,463	139
	50억~100억 미만	711	92	942	92	1,060	92
	100억~300억 미만	353	55	521	55	584	55
	300억~800억 미만	36	0	59	0	70	0
	800억 이상	3	0	4	0	5	0
50~99인	10억 미만	12	7	18	7	18	7
	10억~50억 미만	229	50	252	50	267	50
	50억~100억 미만	331	64	447	64	464	64
	100억~300억 미만	351	62	473	62	534	62
	300억~800억 미만	95	15	126	15	150	15
	800억 이상	10	0	23	0	29	0
100~299인	10억 미만	1	0	11	0	1	0
	10억~50억 미만	15	0	24	0	26	0
	50억~100억 미만	73	28	79	28	73	28
	100억~300억 미만	257	59	367	59	361	59
	300억~800억 미만	162	44	235	44	274	44
	800억 이상	96	31	136	31	147	31
300인 이상	10억 미만	0	0	4	0	1	0
	10억~50억 미만	1	0	2	0	4	0
	50억~100억 미만	7	0	6	0	5	0
	100억~300억 미만	26	26	37	26	34	26
	300억~800억 미만	52	41	72	41	70	41
	800억 이상	203	75	258	75	277	75
계		18,939	1,500	31,625	1,500	30,994	1,500

<표 2-6> 표본 배분 결과(개선)

종사자 규모	매출액	2015년 표본추출률	2015년 표본	2019년 표본추출률	2019년 표본	2020년 표본추출률	2020년 표본
1~4인	10억 미만	3,661	101	8,995	193	7,306	167
	10억~50억 미만	370	40	651	68	798	69
	50억~100억 미만	12	0	19	8	30	9
	100억~300억 미만	1	0	6	4	7	4
	300억~800억 미만	0	0	1	1	1	1
	800억 이상	0	0	0	0	0	0
5~9인	10억 미만	3,672	125	6,251	162	5,996	158
	10억~50억 미만	1,685	91	2,617	115	2,947	119
	50억~100억 미만	89	13	135	20	160	21
	100억~300억 미만	15	0	20	6	29	8
	300억~800억 미만	0	0	1	1	1	1
	800억 이상	1	0	0	0	0	0
10~19인	10억 미만	1,531	94	2,083	96	2,000	95
	10억~50억 미만	2,398	136	3,435	120	3,814	125
	50억~100억 미만	323	62	495	41	528	43
	100억~300억 미만	73	16	120	17	143	19
	300억~800억 미만	5	0	8	4	6	3
	800억 이상	0	0	0	0	0	0
20~49인	10억 미만	233	34	326	33	311	32
	10억~50억 미만	1,846	139	2,366	100	2,463	101
	50억~100억 미만	711	92	942	65	1,060	67
	100억~300억 미만	353	55	521	44	584	46
	300억~800억 미만	36	0	59	12	70	13
	800억 이상	3	0	4	2	5	2
50~99인	10억 미만	12	7	18	6	18	7
	10억~50억 미만	229	50	252	31	267	31
	50억~100억 미만	331	64	447	44	464	44
	100억~300억 미만	351	62	473	45	534	47
	300억~800억 미만	95	15	126	19	150	21
	800억 이상	10	0	23	6	29	8
100~299인	10억 미만	1	0	11	6	1	1
	10억~50억 미만	15	0	24	7	26	8
	50억~100억 미만	73	28	79	18	73	17
	100억~300억 미만	257	59	367	43	361	44
	300억~800억 미만	162	44	235	34	274	38
	800억 이상	96	31	136	24	147	25
300인 이상	10억 미만	0	0	4	3	1	1
	10억~50억 미만	1	0	2	2	4	4
	50억~100억 미만	7	0	6	2	5	2
	100억~300억 미만	26	26	37	19	34	17
	300억~800억 미만	52	41	72	29	70	28
	800억 이상	203	75	258	50	277	54
계		18,939	1,500	31,625	1,500	30,994	1,500

※ [참고] 2015년 품질개선 컨설팅 - 표본 배분

① 종사자 규모 표본 수 결정 : 멱등 배분 방법으로 S_h에 해당하는 분산은 각 층별 소프트웨어기술자 비율 자료를 사용하였으며 $\alpha = 0.4$를 사용함

· 멱등배분 $n_h = n \times \frac{(N_h S_h)^\alpha}{\sum_h (N_h S_h)^\alpha}$ (h : 종사자 규모)

② 매출액 규모 표본 수 결정 : 결정된 종사자 규모별 표본수(n_h)로 멱등 배분 방법을 사용함

· S_h에 해당하는 분산은 위와 동일한 방법으로 각 층별 소프트웨어기술자 비율 자료를 사용하였으며 $\alpha = 0.4$를 사용함

· 멱등배분 $n_{hk} = n_h \times \frac{(N_{hk} S_{hk})^\alpha}{\sum_k (N_{hk} S_{hk})^\alpha}$ (k : 매출액 규모)

다. 표본 추출

□ 종사자 규모(7)와 매출액 규모(6)로 구분된 층에서 배정된 표본 수만큼 기업체를 추출한 다음, 해당 기업에 근무하는 소프트웨어기술자를 모두 조사하는 '층화이단계집락추출법'을 사용하고 있음

○ 표본설계내역서에 따르면, 층내에서 매출액에 따라 기업체를 정렬한 후 층별 배분된 표본 수에 맞춰 계통추출을 하며, 2015 품질개선 컨설팅 결과에서 표본추출을 위해 SAS 프로그램 코드가 제시되어 있음

○ 그러나, 표본추출틀 노후화 및 주요변수에 대한 정보 부족으로 전년도 표본으로 선정되거나 최근 재무현황 정보를 신고한 기업체를 우선적으로 추출하는 것으로 확인되어 표본의 모집단에 대한 대표성을 확보할 수 없음

□ 개선방안

○ 표본은 조사자의 의지가 개입되지 않도록 랜덤(계통추출법 이용)하게 추출해야 하며 통계 패키지(SAS, SPSS 등)를 이용하면 간단한 방법으로 층별 배분된 표본 수만큼 추출 가능

- 자체적으로 보유한 통계 패키지가 없는 경우, 통계데이터센터에서 통계 패키지 이용 및 현장조사에 필요한 표본 명부를 추출할 수 있음

※ [참고] 2015년 품질개선 컨설팅 - 표본배분 SAS프로그램

```
proc surveyselect data=입력 데이터셋 명
     m=sys    /*계통추출*/
     seed=1234567   out=출력할 데이터셋 명
     n= ( 101      40       1       1
          125      91      13       1              1
           94     136      62      16
           34     139      92      55       1
            7      50      64      62      15      1
            1       1      28      59      44     31      /*층별 배분된 표본 개수*/
                    1       1      26      41     75  )
     strata 층화변수;
run;
```

* 본 프로그램에서는 표본추출틀에 기업체 수가 존재하나 배분되지 않은 층에 표본을 1씩 추가 배분함

라. 가중치 및 추정식

□ 마이크로데이터 및 결과표 검토 결과, 표본설계내역과 달리 월평균 임금을 추정할 때 별도의 가중치 처리를 하지 않고 단순평균으로 계산함

○ 중복 및 비포괄성 등으로 인한 추출틀의 불완전성, 조사에서 발생하는 무응답으로 인한 문제를 해결하기 위해 모수 추정 시 반드시 가중치를 고려하여야 함

※ 일반적으로 조사단위에 대해 가중치는 (1) 추출 또는 기본 가중치 (2) 무응답 조정 가중치 (3) 사후층화 가중치를 통합하여 최종 가중치를 산정

○ 특히, 본 조사는 멱등배분으로 표본을 배분하여 층별 가중치가 다르므로 기술자 평균임금 추정 시 반드시 가중평균을 이용하여야 함

- 층별로 추출률이 다른 표본조사에서 가중을 적용하지 않으면 추정치의 편향이 증가하게 되어 왜곡을 피할 수 없게 되므로 조사결과에 대한 신뢰성을 담보할 수 없음

□ 개선방안

○ 소프트웨어기술자임금실태조사는 추출단위와 조사단위가 다른 층화 이단계집락추출법을 사용하기 때문에 표본 추출을 위한 SW기업체 가중치와 임금 조사를 위한 SW기술자 가중치를 모두 고려하여야 함

SW기업체 가중치	SW기술자 가중치
표본추출 및 일반현황, 인력현황 등 기업체 관련 통계 계산을 위한 가중치	SW 근로자의 임금을 계산하기 위한 가중치

– 즉, 모집단 및 최종조사자료를 통해 층별 기업체 가중치를 산출한 다음 각 기업체의 직무별 총 SW기술자 수와 조사된 직무별 SW기술자 수의 비를 곱하여 최종적으로 개인별 SW기술자의 가중치를 산출함

$$\text{기술자 가중치} = \text{기업체 가중치} \times \frac{X_{hi}}{\hat{X}_{hi}}$$

여기서 X_{hi}는 h층의 i번째 기업체의 소프트웨어기술자 총수이며, $\hat{X}_{hi}$는 조사된 기술자의 가중치 합계임

○ 기업체 가중치는 기본 가중치(w_{hi}^{B})에 무응답 조정 가중치(w_{hi}^{R})를 곱하여 구할 수 있으며, 두 가중치는 다음과 같이 표현할 수 있음

$$\text{기본 가중치: } w_{hi}^{B} = \frac{N_h}{n_h}, \quad \text{무응답 조정 가중치: } w_{hi}^{R} = \frac{n_h}{r_h}$$

여기서 N_h는 h층 모집단 기업체 수, n_h는 h층에 배정된 표본 수, r_h는 h층에서 응답한 기업체의 수임

– 따라서 h층, i번째 기업체의 가중치는 다음과 같이 표현됨

$$\text{기업체 가중치 } w_{hi}^{B} \times w_{hi}^{R} = \frac{N_h}{n_h} \times \frac{n_h}{r_h} = \frac{N_h}{r_h}$$

○ 본 조사는 기업체 내 근무하는 모든 SW기술자에 대해 조사하므로 총 SW기술자 수와 조사된 SW기술자 수가 같아져($X_{hi}=\hat{X}_{hi}$) 결과적으로 기업체 가중치와 임금조사를 위한 SW기술자 가중치가 동일함

$$\text{기술자 가중치 } w_{hi}^{F} = w_{hi}^{B} \times w_{hi}^{R} \times \frac{X_{hi}}{\hat{X}_{hi}}$$

$$= w_{hi}^{B} \times w_{hi}^{R} = \frac{N_h}{r_h}$$

– 즉, h층 기업체 수 N_h를 최종 조사 자료 수 r_h로 나눈 값이 최종 가중치로 산정되며 이를 조사 결과에 반영하여 평균 임금을 추정하여야 함

○ 위 방법에 따라 무응답 조정 가중치를 적용할 때 기업체 수는 있으나 조사되지 않은 층이 있으면 인근 층과 통합한 가중치를 적용하여야 함

– 그러나 층을 합치는 방법에 따라 기업체 가중치가 달라지고, 이에 따라 추정 결과가 달라지는 문제가 발생

– 결론적으로 모든 세부 층에서 조사가 이루어지도록 표본을 배분하고 조사 완료를 위해 노력하여야 함

<표 2-7> 종사자 규모별, 매출액 규모별 무응답 조정 가중치(2019년 기준)

종사자규모	매출액규모					
	10억 미만	10-50억 미만	50-100억 미만	100-300억 미만	300-800억 미만	800억 이상
1-4인	155.09	32.55	9.50	.	.	.
5-9인	63.79	29.40	15.00	20.00	1.00	.
10-19인	32.05	29.11	10.76	12.00	.	.
20-49인	20.38	22.32	13.85	11.33	59.00	4.00
50-99인	3.60	14.82	9.31	10.75	21.00	11.50
100-299인	3.67	.	13.17	8.74	11.19	19.43
300인 이상	2.00	.	6.00	9.25	6.00	6.97

<표 2-8> 종사자 규모별, 매출액 규모별 층 보정 무응답 조정 가중치(1안)

종사자규모	매출액규모					
	10억 미만	10-50억 미만	50-100억 미만	100-300억 미만	300-800억 미만	800억 이상
1-4인	155.09	32.55	13.00			.
5-9인	63.79	29.40	15.00	20.00	1.00	.
10-19인	32.05	29.11	10.76	12.00	8.00	
20-49인	20.38	22.32	13.85	11.33	59.00	4.00
50-99인	3.60	14.82	9.31	10.75	21.00	11.50
100-299인	11.67		13.17	8.74	11.19	19.43
300인 이상	3.00		6.00	9.25	6.00	6.97

<표 2-9> 종사자 규모별, 매출액 규모별 층 보정 무응답 조정 가중치(2안)

종사자규모	매출액규모					
	10억 미만	10-50억 미만	50-100억 미만	100-300억 미만	300-800억 미만	800억 이상
1-4인	155.09	32.55	13.00			.
5-9인	63.79	29.40	15.00	20.00	1.00	.
10-19인	32.05	29.11	10.76	12.00	8.00	
20-49인	20.38	22.32	13.85	11.33	59.00	4.00
50-99인	3.60	14.82	9.31	10.75	21.00	11.50
100-299인	3.67	17.17		8.74	11.19	19.43
300인 이상	2.00	8.00		9.25	6.00	6.97

○ 단, 사용된 가중평균 추정식 적용에 따라 조사결과에 변동이 발생하여 시계열 단절 및 이용자의 통계 결과에 대한 신뢰성 저하가 우려되는 만큼 신중한 검토 후 가중치를 적용하여야 함

<표 2-10> 평균 추정 산식 차이에 따른 월평균 임금 결과 비교 - 2019년 기준

(단위: 원)

구 분	단순평균	가중평균(1안)	가중평균(2안)
① IT기획자	8,424,393	7,079,086	7,079,086
② IT컨설턴트	9,152,103	8,224,296	8,294,408
③ 정보보호컨설턴트	7,126,439	6,453,235	6,453,235
④ 업무분석가	10,472,778	10,201,572	10,199,189
⑤ 데이터분석가	7,018,209	6,500,194	6,500,194
⑥ IT PM	7,582,109	6,917,268	6,918,236
⑦ IT PMO	8,574,648	7,802,772	7,797,436
⑧ SW 아키텍트	8,132,265	7,434,854	7,434,854
⑨ Infrastructure아키텍트	9,649,203	9,522,133	9,522,133
⑩ 데이터 아키텍트	8,359,679	7,942,934	7,942,934
⑪ UI/UX 개발자	5,406,750	4,607,868	4,609,207
⑫ 응용SW 개발자	6,395,094	5,698,421	5,698,098
⑬ 시스템SW 개발자	5,182,563	4,924,915	4,926,265
⑭ 임베디드SW 개발자	5,668,383	5,131,093	5,126,387
⑮ 데이터베이스 운용자	5,733,364	4,642,905	4,650,042
⑯ NW엔지니어	6,846,793	6,249,961	6,284,749
⑰ IT시스템운용자	5,822,848	5,503,241	5,497,083
⑱ IT지원 기술자	3,840,221	3,743,418	3,721,267
⑲ SW제품 기획자	8,912,158	8,185,381	8,185,381
⑳ IT서비스 기획자	8,010,861	7,286,016	7,287,134
㉑ IT기술영업	7,874,001	7,217,649	7,222,218
㉒ IT품질관리자	8,413,382	7,726,093	7,746,220
㉓ IT테스터	4,150,962	3,926,727	3,929,585
㉔ IT감리	7,108,276	6,975,602	6,975,602
㉕ IT감사	8,319,985	6,916,264	6,916,264
㉖ 정보보호관리자	7,869,458	7,539,796	7,535,613
㉗ 침해사고대응전문가	5,814,424	5,692,681	5,692,681
㉘ IT교육강사	6,709,263	6,594,051	6,594,051

4. 조사 결과 정확성 진단

가. 마이크로데이터 및 공표자료 DB 점검 → 나. 응답률 분석 → 다. 표본관리 → 라. 이상치 분석

가. 마이크로데이터 및 공표자료 DB 점검

□ 마이크로데이터, KOSIS DB 및 공표된 결과표의 데이터 일치성 점검 결과, 모든 결과가 일치함을 확인하였음

○ 다만 추정 시에 단순 평균과 단순 합계 공식을 사용하였기 때문에 공표 결과는 전체 모집단을 대표하지 못함

나. 응답률 분석

□ 소프트웨어기술자임금실태조사는 표본추출틀에서 1,500개의 표본을 추출한 다음, 비해당 사업* 및 회수가 어려울 것으로 판단된 업체(166개)를 파악하여 제외 및 표본 대체하고 있음

* 해당사업 이외의 사업분야, 국가 및 공공기관, 외산SW 업체

○ 원표본 회수율(71.8%)이 상당히 높은 편이며, 기업체별 불응 사유를 파악하여 관리하는 등 응답률 제고를 위해 노력하고 있음을 확인함

– 다만, 조사표 미회수 시 과도한 컨택(미회수 기업당 평균 8회 이상)으로 인한 현장조사 어려움 발생

○ 그러나, 자체적으로 설정한 회수 목표 1,000개 달성 이후 불응 기업(487개)에 대해 표본대체를 하지 않아 단위 무응답률이 높음(32.5%)

<표 2-11> 2019년 응답 기업체 현황 (단위: 개)

구분	조사완료 (회수)	불응				총합계
			거부	결번	기타	
대체표본	55	111	100	-	11	166
원표본	958	376	324	2	50	1,334
총합계	1,013	487	424	2	61	1,500

○ 설계 표본 수(1,500개)보다 매우 적은 수의 표본이 조사되거나 세부층 전체 자료가 조사되지 않은 경우, 단위 무응답으로 인해 추정의 정확성이 매우 떨어지게 됨

- 종사자 규모가 커질수록, 매출액 규모가 커질수록 단위 무응답률이 증가하며 단위 무응답률이 60% 이상인 층도 5개나 확인됨

<표 2-12> 종사자 규모별, 매출액 규모별 단위 무응답 현황(2019년 기준)

종사자규모	매출액규모													
	10억 미만		10-50억 미만		50-100억 미만		100-300억 미만		300-800억 미만		800억 이상		계	
	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
1-4인	41	40.6	18	46.2									59	41.8
5-9인	30	24.0	9	9.9	4	30.8							43	18.8
10-19인	32	34.0	19	14.0	17	27.4	5	31.3					73	23.7
20-49인	12	35.3	35	25.2	20	21.7	11	20.0					78	24.4
50-99인	7	100.0	29	58.0	12	18.8	24	38.7	8	53.3			80	40.4
100-299인					18	64.3	13	22.0	17	38.6	22	71.0	70	43.2
300인 이상							18	69.2	26	63.4	40	53.3	84	59.2
계	122	33.8	110	24.2	71	27.3	71	32.6	51	51.0	62	58.5	487	32.5

□ 개선방안

○ 표본설계에서 고려한 정확성 기준을 만족하기 위해서는 목표 표본을 최대한 조사하여야 하며, 불응 발생 시 예비표본 리스트 및 표본대체 지침에 따라 표본 대체하는 등 응답률 제고 노력 필요

- 특히, 기업체가 있음에도 불구하고 조사되지 않는 층이 없도록 소수의 기업체가 있는 층은 가능한 조사가 완료되도록 관리 필요
- 대체 표본을 사용하였음에도 불구하고 단위 무응답이 발생한 경우 무응답 조정가중치 사용 등 적절한 통계적 방법에 따라 처리

다. 표본관리

□ 본 조사는 배정된 총 표본 규모 1,500개를 추출하여 불응에 대한 표본 대체 없이 1,000개 이상을 조사하고 이 결과를 이용하여 평균임금을 추정하므로 원표본 유지율은 높은 편임

○ 그러나 대체 표본을 사용하지 않아 조사완료를 위해 8회 이상 접촉하는 등 조사에 어려움이 있었고 단위 무응답률이 상당히 높음

□ 개선방안

○ 표본대체지침을 마련하여 대체 표본(예비 표본)을 준비하고 단위 무응답(전체 응답 거절)이 발생한 경우 표본 대체 실시

– 본 조사에서는 종사자 규모와 매출액 규모가 층화 변수이므로 표본 대체는 원표본과 동일한 층 내에서 이루어져야 하며 원표본마다 대체 표본을 각각 지정하여야 함

· 우선 정렬변수(종사자수, 매출액)에 의해 정렬된 자료에서 계통추출법으로 원표본을 먼저 추출한 후 원표본의 위와 아래에서 가장 가까운 순서로 대체 표본 1, 2, 3, 4…을 추출 후 우선순위를 표시하여 관리

· 표본층은 가능한 3배수 이상의 예비 표본을 준비하여야 하며, 각 층의 규모와 표본 추출률에 따라 준비할 수 있는 예비 표본 수는 달라질 수 있음

※ 전수층의 경우 대체 표본이 존재하지 않으므로 반드시 조사하여야 함

– 단위 무응답이 발생한 경우 특별한 사유가 없는 한 표본추출 시 지정된 우선순위에 따라 대체 표본을 조사하여 조사원의 선택편향을 제거

– 대체 표본을 사용했음에도 단위 무응답이 발생하면 모수 추정 시 단위 무응답 보정을 위해 단위 무응답 조정가중치 적용

라. 이상치 분석

□ 현재 전년값과 비교하여 ±10% 이상 증가 혹은 감소하거나, 응답한 임금 상승률과 전년 응답 값을 비교한 후 타당 여부를 확인하여 이상치 여부를 판단하고 있으나,

○ 이는 표본추출틀 미비로 인해 전년도 조사 완료한 기업체를 표본으로 우선 추출하는 등 2개년 연속 표본으로 추출된 기업*이 다수였기 때문에 가능한 방법임

* 2020년 원표본 1,500개 중 2019년 응답 표본 1,000개

○ 향후 표본추출틀 구축 개선을 통해 표본을 임의추출하게 되면 전년 값과 비교하는 방법으로는 이상치를 탐지할 수 없으므로 통계적 방법을 활용하여 이상치를 탐지하여야 함

□ 개선방안

1) 이상치 탐지

○ 통계적으로는 상자그림, 외표준화잔차 방법 등 다양한 이상치 탐지 방법이 있으며, 이 중에서 본 조사 자료의 특성에 맞는 탐지 방법을 선정하여 이상치 식별 기준 지침을 마련하여야 함

– 충분한 보조 정보가 없으므로 업무 담당자가 기존의 경험과 통계적 기법을 이용한 결과를 종합하여 조사 오류와 대표성 있는 이상치를 구분

○ 본 조사에서 이상치 발생 가능성이 있는 조사항목은 기업체 일반현황(매출액), 인력현황(종사자 수) 및 임금자료인데,

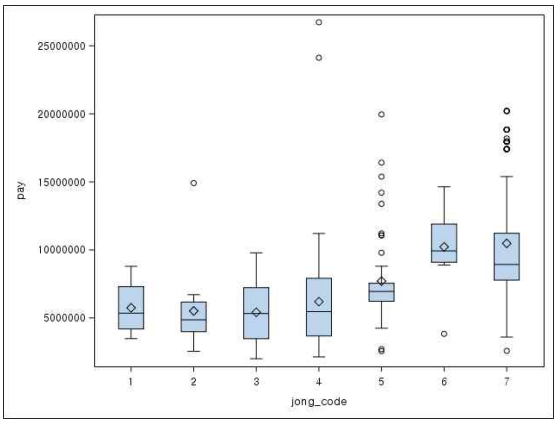
– 이 중 매출액과 종사자 수는 표본설계 시 층화변수로 사용되어 조사 결과에 따른 층별 이동으로 가중치가 조정되므로 별도의 이상치 탐지는 필요 없음

- 직무별 임금자료는 유사한 기업 규모 내에서 동질성이 가장 높을 것으로 판단되므로, 직무별*종사자 규모별, 직무별*매출액 규모별 조사결과의 분포를 분석하면 이상치를 식별할 수 있을 것으로 판단됨

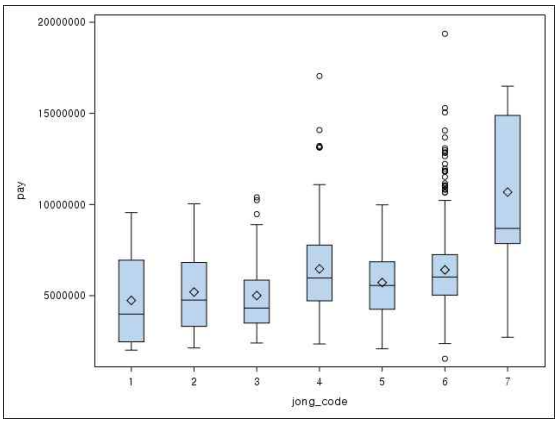
○ 다음은 2019년 '직무별*종사자 규모별', '직무별*매출액 규모별' 조사결과에 대해 3가지 방법(Box-plot, 외표준화잔차, 저항울타리)을 사용하여 이상치를 탐지한 결과로 대부분 직무에서 이상치로 볼 수 있는 값이 다수 확인됨 **<붙임 5. 참조>**

(1) 종사자규모별*직무별

① Box-plot



<그림 2-4> IT 기획자



<그림 2-5> IT 컨설턴트

○ <그림 2-4>와 <그림 2-5>는 종사자 규모별로 얻어진 IT 기획자와 IT 컨설턴트 직무의 임금을 Box-plot(상자그림)을 이용하여 그린 그림으로 whisker(수염) 바깥에 원으로 표시되어 있는 점을 이상점으로 간주함

- <그림 2-4>의 IT 기획자를 살펴보면 종사자 규모 2에서 하나의 이상치를, 종사자 규모 4에서는 2개의 이상치를 확인할 수 있음
- 또한 <그림 2-5>의 IT 컨설턴트 경우에서도 3, 4, 6 규모에서 이상치가 존재한다고 판단할 수 있음

○ Box-plot은 그림으로 표시하기 때문에 직관적으로 이상치의 존재를 쉽게 파악할 수 있다는 장점이 있으나 눈으로 이상치를 식별하기 때문에 주관적일 수 있음

- 따라서 Box-plot보다는 외표준화잔차 방법 또는 저항울타리 방법과 같은 객관적인 방법으로 이상치를 탐지하는 것이 타당함

② 외표준화잔차 방법

<표 2-13> 외표준화잔차를 이용한 층별 이상치 수 ($<-2\sigma$) : 월평균임금

IT직무	종사자규모													
	1~4인		5~9인		10~19인		20-49인		50-99인		100-299인		300인 이상	
	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
① IT기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.08	.	.
② IT컨설턴트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.00	1	0.00

<표 2-14> 외표준화잔차를 이용한 층별 이상치 수 ($>+2\sigma$) : 월평균임금

IT직무	종사자규모													
	1~4인		5~9인		10~19인		20-49인		50-99인		100-299인		300인 이상	
	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
① IT기획자	1	0.25	1	0.07	1	0.02	2	0.02	4	0.07	.	.	4	0.02
② IT컨설턴트	1	0.14	1	0.04	3	0.06	7	0.04	1	0.01	22	0.06	.	.

○ 외표준화잔차 방법에서는 해당 사례값을 제외하고 다른 관측값들을 이용하여 표준편차(σ)를 추정한 후 해당 사례값이 평균에서 표준편차 단위로 2 또는 3 이상 떨어져 있을 때 이상점으로 식별함

- <표 2-13>에서 (-2σ)보다 작은 값이 아래쪽 이상점을, <표 2-14>에서 ($+2\sigma$)보다 큰 값이 위쪽 이상점을 의미함

③ 저항울타리 방법

<표 2-15> 저항울타리 방법을 이용한 층별 이상치 수 ($k=3$,구간1) : 월평균임금

IT직무	종사자규모													
	1~4인		5~9인		10~19인		20-49인		50-99인		100-299인		300인 이상	
	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
① IT기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0.04	1	0.08	3	0.02
② IT컨설턴트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.00	30	0.02

<표 2-16> 저항울타리 방법을 이용한 층별 이상치 수 ($k=3$,구간2) : 월평균임금

IT직무	종사자규모													
	1~4인		5~9인		10~19인		20-49인		50-99인		100-299인		300인 이상	
	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
① IT기획자	.	.	1	0.07	.	.	2	0.02	9	0.16	.	.	13	0.07
② IT컨설턴트	.	.	.	.	.	.	3	0.02	.	.	22	0.06	.	.

○ 저항울타리 방법은 정상치(inlier)라 판단할 수 있는 구간을 미리 정한 다음, 이 구간을 벗어난 값을 이상점로 식별함

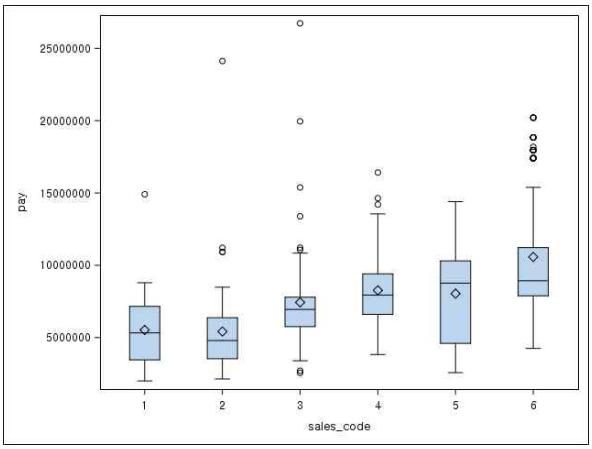
– 구간은 일사분위수(Q_1)에서 사분위수 범위(IQR)*에 2 또는 3을 곱한 값을 뺀 값과 삼사분위수(Q_3)에서 사분위수 범위에 2 또는 3을 곱한 값을 더한 값으로 결정됨

– 비대칭 저항울타리 방법은 사분위수 범위 대신에 중앙값(Q_2)과 일사분위수(Q_1) 차이, 삼사분위수(Q_3)와 중앙값(Q_2)의 차이를 이용하여 구간을 정함

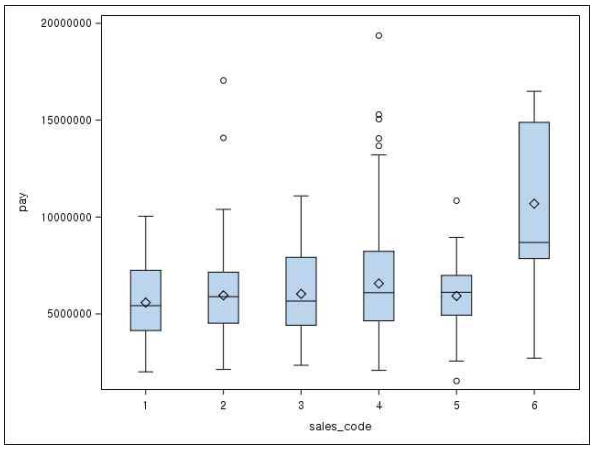
* 사분위수 범위(IQR): 데이터를 크기 순으로 나열했을 때 확률분포 또는 자료값을 사등분하는 수를 사분위수라 하고 크기 순서로 Q_1, Q_2, Q_3 로 나타낼 때 Q_3에서 Q_1을 뺀 값을 사분위수 범위로 정의함

(2) 매출액규모별*직무별

① Box-plot



<그림 2-6> IT 기획자



<그림 2-7> IT 컨설턴트

② 외표준화잔차 방법

<표 2-17> 외표준화잔차를 이용한 층별 이상치 수 ($<-2\sigma$) : 월평균임금

IT직무	매출액규모											
	10억 미만		10-50억 미만		50-100억 미만		100-300억 미만		300-800억 미만		800억 이상	
	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
① IT기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
② IT컨설턴트	1	0.01	.	.	.	.	.	.	6	0.04	1	0.00

<표 2-18> 외표준화잔차를 이용한 층별 이상치 수 ($>+2\sigma$) : 월평균임금

IT직무	매출액규모											
	10억 미만		10-50억 미만		50-100억 미만		100-300억 미만		300-800억 미만		800억 이상	
	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
① IT기획자	1	0.03	1	0.01	3	0.05	3	0.08	1	0.13	4	0.02
② IT컨설턴트	4	0.04	3	0.03	3	0.04	16	0.05	1	0.01	.	.

③ 저항울타리 방법

<표 2-19> 저항울타리방법을 이용한 층별 이상치 수 ($k=3$, 구간1) : 월평균임금

IT직무	매출액규모											
	10억 미만		10-50억 미만		50-100억 미만		100-300억 미만		300-800억 미만		800억 이상	
	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
① IT기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.01
② IT컨설턴트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28	0.02

<표 2-20> 저항울타리방법을 이용한 층별 이상치 수 ($k=3$, 구간2) : 월평균임금

IT직무	매출액규모											
	10억 미만		10-50억 미만		50-100억 미만		100-300억 미만		300-800억 미만		800억 이상	
	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
① IT기획자	1	0.03	2	0.03	9	0.15	3	0.08	.	.	13	0.07
② IT컨설턴트	.	.	2	0.02	.	.	3	0.01	1	0.01	.	.

2) 이상치 처리

○ 탐지된 이상치의 처리를 위해 보편적으로 사용하는 방법으로 가중치 조정 방법과 이상치 대체 방법이 있으며 이상치 대체법을 사용하기 위해서는 충분한 정보를 보유하고 있는 보조변수가 필요함

– 현재 각각의 직무에 해당하는 보조변수가 없으므로 이상점 가중치 보정 방법을 사용하는 것이 타당함

○ 이상치로 볼 수 있는 기준은 직무별로 다르기 때문에 층별 무응답 조정 가중치에 이상치 보정 인자를 고려한 최종 가중치를 사용해야 하며, 이러한 보정 가중치 중에서 가장 흔히 사용하는 최종 가중치는 다음과 같음

$$w_{hijk}^{F}=\begin{cases}1 & , \text{ if 이상치}\\ w_{hijk}^{adj}\times\left(\dfrac{X_{(\text{모든 가중치합})}-l_j}{X_{(\text{정상치 가중치만의 합})}}\right) & , \ else\end{cases}$$

(이 때, h는 층, i는 기업체, j는 직무, k는 기술자, l_j은 직무별 이상치 수)

- 즉, 이상치라고 판단되면 최종 가중치를 '1'로 하고, 정상치와 이상치 가중치의 합이 이상치가 없는 경우의 가중치 합과 일치하도록 정상치의 가중치를 계산함

○ 앞서 구한 최종 가중치 식에서 h층, i번째 기업체의 j번째 직무별 무응답 조정 가중치(w_{hij}^{adj})는 아래와 같이 표현됨

$$w_{hij}^{adj} = w_h \times f_h^{non-res} \times \frac{M_{hij}}{m_{hij}} \quad (\text{이 때, } w_h = \frac{N_h}{n_h}, \quad f_h^{non-res} = \frac{n_h}{r_h})$$

※ N_h는 층별 모집단 수, n_h는 층별 배정 표본 수, r_h는 최종 응답 자료 수

- 본 조사에서는 응답한 기업체에 근무하는 모든 SW기술자를 조사하기 때문에 SW기술자 총수 M_{hij}와 조사된 자료 m_{hij}는 일치하며, 이를 정리하면 아래와 같이 j번째 직무와 무관하게 층별 무응답 보정 가중치를 구할 수 있음

$$\text{층별 무응답 보정 가중치: } w_{hijk}^{adj} = w_{hij}^{adj} = w_{hi}^{adj} = w_h \times f_h^{non-res} = \frac{N_h}{r_h}$$

○ 따라서, 최종 가중치는 다음과 같이 정리되며 이를 SW기술자의 평균 임금 추정에 활용하면 됨

$$w_{hijk}^{F} = \begin{cases} 1 & , \text{ if 이상치} \\ \frac{N_h}{r_h} \times (\frac{X_{(\text{모든 가중치합})} - l_j}{X_{(\text{정상치 가중치만의 합})}}) & , \ else \end{cases}$$

- 여기서 $X_{(\text{모든 가중치합})}$은 직무별로 모든 층과 모든 기업체를 포함하여 각각의 기술자에게 주어진 가중치 $w_{hijk}^{adj} = w_{hij}^{adj} = w_{hi}^{adj} = \frac{N_h}{r_h}$를 합친 후 얻어진 결과임
- $X_{(\text{정상치 가중치만의 합})}$은 직무별로 모든 층과 모든 기업체를 포함하여 정상치라 판단된 기술자만의 가중치를 모두 합친 값임

○ 만약 가중치 보정 방법 사용이 어렵다고 판단되면 탐지된 이상치를 타당한 값으로 대체하는 이상치 대체법 사용도 고려할 필요가 있음

– 다만 타당한 값을 통계적으로 정할 수도 있고 과거의 경험을 토대로 정할 수도 있으나, 어떤 경우든 타당한 기준을 정한 후 기준에 따라 대체하여야 함

5. 이용자 요구사항 파악 (FGI 실시)

◇ 소프트웨어기술자임금실태조사와 관련된 전문이용자를 대상으로 조사표 개선 및 조사 전반에 대한 개선사항 등에 대해 의견수렴을 실시

가. FGI 주요 의견 (전문 이용자그룹)

□ 신·구분류 평균임금 자료의 병행 공표

○ 최근 SW산업 임금 분류체계를 기술자 등급제에서 직무별로 변경함에 따라 통계결과 이용에 혼란이 발생하고 있으며 일부 기업체에서는 아직도 등급제를 이용하여 임금을 산정하기도 함

– 일정기간을 정하여 기존 기술자 등급별과 직무별 임금 조사 결과를 병행 공표하여 혼란을 방지할 필요가 있음

□ 직무별 수준별 세분화 자료 공표

○ 기술자의 직무 수준에 따른 임금 차이가 있음에도 평균임금만이 공표됨으로써 공표된 결과를 임금 산정에 적용하기가 어려움

○ 직무별 수준을 적용한 평균임금을 공표할 필요가 있음

– 다만 직무별 수준별 평균임금을 산출할 경우에는 충분한 표본 수가 확보되지 않은 일부 직무별 수준별 자료의 추정 결과에서 정확성이 매우 떨어질 수 있음

□ 직무 구분 검토

○ 규모가 큰 직무인 응용SW개발자 직무는 너무 포괄적인 직무로, 하나의 평균임금 값을 사용하기에는 무리가 있음

○ 현재 직무 구분에 대한 세분화 및 통폐합 등 현실 반영을 위한 검토 필요

나. FGI에서 도출한 주요 개선 사항

□ 직무별 수준별 세분화 자료 공표

○ 직무별 직무 수준을 구분하여 정의한 ITSQF 직무기술서를 토대로 직무별 수준별 평균임금 공표 검토

- 응답자가 각 근로자의 직무별 구분 및 수준별 구분도 가능해야 하며,
- 적은 수의 조사결과가 얻어진 경우에는 상대표준오차를 고려한 공표 가능 여부도 검토해야 함

□ 현실을 반영한 직무 구분 검토

○ 현실적 직무 구분을 위하여 유관기관 및 전문가 의견수렴을 통해 새로운 직무를 조사에 포함하고, 일부 직무의 세분화 및 통·폐합하는 등 주기적으로 직무 구분을 검토하고 이를 통계공표에 반영

Ⅲ 결론

◇ 품질 진단 체계에 따라 5개 부문으로 진단하고, 그 결과로 총 11개의 개선 과제 및 1개의 발전전략 및 로드맵을 도출하였음

1. 주요 개선사항

가. 통계작성기획

□ 승인내역 보완

○ 자료수집방법을 실제 업무 프로세스에 맞게 변경

기존	→	변경
▪ 주: 전화조사 ▪ 부: e-mail 조사, FAX 조사	→	▪ 주: e-mail 조사 ▪ 부: 전화조사, FAX 조사

○ 승인내역 결과표에 월평균 임금 및 시간평균 임금을 추가

○ 모집단 및 표본추출틀을 명확히 정의하고 승인내역, 조사표, 표본설계서, 조사지침서, 공표자료 등의 작성내용 통일

□ 통계작성과정 문서화

○ 조사지침서, 자료입력 지침서, 내용검토 지침서 등 통계작성과정에 대한 절차와 방법을 문서화하여 업무 인수인계 등 효율적 업무처리를 위해 활용

○ 정기통계품질진단에서 작성한 통계정보보고서*를 보완 및 현행화하면 업무편람으로 활용 가능

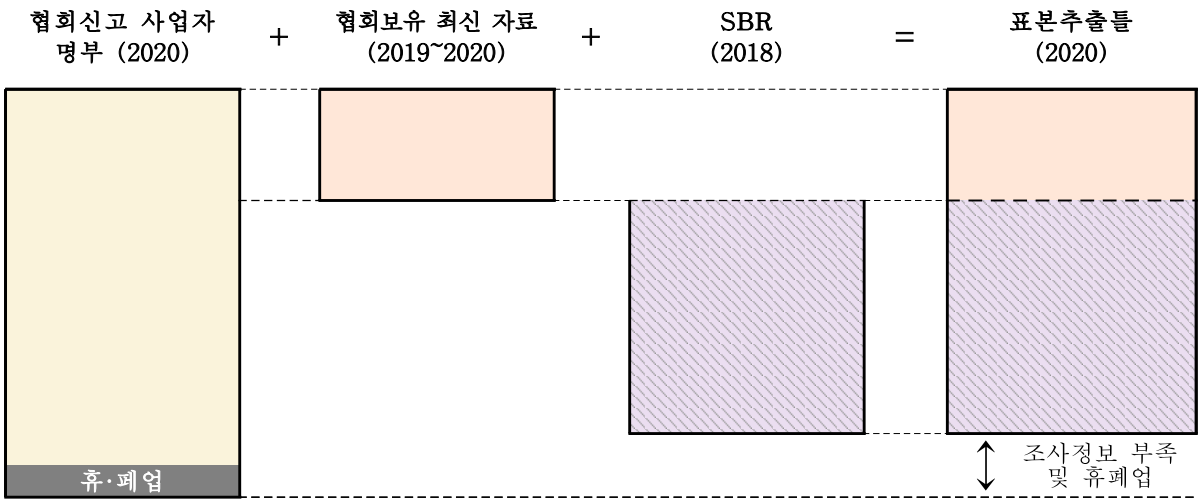
* 통계 작성 각 단계별 과정을 상세하게 정리한 메타데이터

나. 통계설계

□ 최신 표본추출틀 구축

○ 추출틀 내 조사단위들의 특성을 나타내는 자료들이 누락되거나 노후화되는 것을 방지하기 위해 협회 보유자료 외 별도 자료를 활용해 표본추출틀을 구축 및 지속적으로 관리

- 기업통계등록부(SBR)를 이용하면 기업체의 주요변수(종사자 수, 매출액)에 대한 정확한 정보를 지속적으로 입수할 수 있고 협회에서 보유하고 있는 신고 자료와도 연계 가능함
- 단, SBR는 대상 연도 익익년 3월에 확정되므로 협회가 보유한 최신자료(조사 기준년 및 전년)를 기준으로 표본추출틀 구축 후 SBR로 보완하는 방법 사용



① 협회신고 사업자 명부에서 휴·폐업 제외 및 최신자료(조사기준년 및 전년) 분리
② 나머지 자료와 최신 기업통계등록부(SBR) 매칭
* 매칭 전 매출액, 종사자 수 없는 SBR 자료는 제외
③ 협회 보유 최신자료와 SBR 매칭자료 결합
④ SW관련 사업 이외의 사업분야, 국가 및 공공기관*, 외산 SW업체 제외
* SBR 조직형태코드 활용(ORG_FORM_CD: 5 국가지방자치단체)

※ SBR에서 정의하는 종사자 수, 매출액, 휴폐업 기준이 협회에서 사용하는 기준과 동일한 지 확인

□ **표본설계 개선**

○ 매년 변화된 층별 기업체 규모와 전년에 조사된 소프트웨어기술자 분포를 적절히 고려하여 층별 표본 배분

– 층별 기업체 수가 2개 이하인 모든 층은 전수층으로 배정하고 층별 최소 표본을 '2'로 설정하여 기업체가 있는 모든 층에 표본 배정

– 이 때 표본이 추가 배정되어 설계한 목표 표본 수를 초과하면 초과분만큼 추가 조사하거나, 같은 종사자 규모 내에서 표본 수가 많은 매출액 규모 층에서 초과분만큼 표본 개수를 줄여 목표 표본을 맞추고 새롭게 결정된 표본 수에 따라 가중치를 새롭게 계산하여 모수 추정 시 적용

○ 표본은 조사자의 의지가 개입되지 않도록 랜덤하게 추출되어야 하며 통계 패키지(SAS, SPSS 등)를 이용하면 간단한 방법으로 층별 배분된 표본 수만큼 추출 가능

– 자체적으로 보유한 통계패키지가 없는 경우, 통계데이터센터에서 통계 패키지 이용 및 현장조사에 필요한 표본 명부를 추출할 수 있음

□ **조사표 개선**

○ 자기기입식 조사(e-mail 조사 등)로 주된 자료수집방법 변경이 필요하므로 조사항목 배열 및 조사기준 등을 재고하여 조사표 개선

– **(조사표 재구성)** 연관 항목은 같은 열에 배치하여 비교 가능하도록 하며, 모든 항목의 배열이 일관되도록 구성

– **(기준 명확화 및 문항 분리)** 질문의 기준(SW기술자 임금 또는 전반적인 임금)을 명확하게 제시하고, 임금변화(상승/하락/동일)를 우선 선택한 후 변화요인을 응답하도록 구성

다. 자료수집

□ 표본명부 관리 철저

○ 표본대체지침을 마련하여 예비 표본을 준비하고 단위 무응답(전체 응답 거절)이 발생한 경우 표본 대체 실시

- 표본 대체는 원표본과 동일한 층 내에서 이루어져야 하며 원표본마다 예비표본을 각각 지정하고 원표본과 예비표본을 구분하여 관리
- 원표본의 위와 아래에서 가장 가까운 순서로 대체 표본 1, 2, 3, 4…을 추출 후 단위 무응답이 발생하면 우선순위에 따라 순서대로 대체
- 표본층은 가능한 3배수 이상의 예비표본을 준비하여야 하며, 각 층의 규모와 표본 추출률에 따라 준비할 수 있는 예비표본 수는 달라질 수 있음

※ 전수층의 경우 대체 표본이 존재하지 않으므로 반드시 조사하여야 함

○ 대체 표본을 사용했음에도 단위 무응답이 발생하면 모수 추정 시 단위 무응답 보정을 위해 단위 무응답 조정가중치 적용

라. 통계처리 및 분석

□ 가중치 적용

○ 소프트웨어기술자임금실태조사는 추출단위와 조사단위가 다른 층화 이단계집락추출법을 사용하기 때문에 표본 추출을 위한 SW기업체 가중치와 임금 조사를 위한 SW기술자 가중치를 모두 고려하여야 함

SW기업체 가중치	SW기술자 가중치
표본추출 및 일반현황, 인력현황 등 기업체 관련 통계 계산을 위한 가중치	SW 근로자의 임금을 계산하기 위한 가중치

- (기업체 가중치) 기본 가중치 w_{hi}^{B}에 무응답 조정 인자 w_{hi}^{R}를 곱하여 구함

$$w_{hi}^{B} \times w_{hi}^{R} = \frac{N_h}{n_h} \times \frac{n_h}{r_h} = \frac{N_h}{r_h}$$

여기서 N_h는 h층 모집단 기업체 수,
n_h는 h층에 배정된 표본 수,
r_h는 최종 조사 자료 수

- (기술자 가중치) 층별 기업체 가중치에 각 기업체의 직무별 총 SW 기술자 수와 조사된 직무별 SW기술자 수의 비를 곱하여 최종 개인별 SW기술자의 가중치를 산출

$$w_{hi}^{F} = w_{hi}^{B} \times w_{hi}^{R} \times \frac{X_{hi}}{\hat{X}_{hi}}$$

여기서 X_{hi}는 h층의 i번째 기업체의 SW 기술자 총 수,
$\hat{X}_{hi}$는 기술자 가중치의 합계

· 다만 본 조사는 기업체 내 근무하는 모든 SW기술자에 대해 조사하므로 총 SW기술자 수와 조사된 SW기술자 수가 같아져($X_{hi}=\hat{X}_{hi}$) 기업체 가중치와 임금조사를 위한 SW기술자 가중치가 같음

$$w_{hi}^{F} = w_{hi}^{B} \times w_{hi}^{R} = \frac{N_h}{r_h}$$

○ 위 방법에 따라 기본 가중치와 무응답 조정 가중치를 적용할 때 기업체 수는 있으나 조사되지 않은 층이 있으면 인근 층과 통합한 가중치를 적용

- 층을 합치는 방법에 따라 기업체 가중치가 달라져 추정결과에 영향을 미치므로 모든 세부 층에서 조사가 이루어지도록 표본을 배분하고 조사 완료를 위해 노력하여야 함
- 또한 사용된 평균추정산식에 따라 조사결과 변동이 발생하여 시계열 단절 및 이용자의 통계 결과에 대한 신뢰성 저하가 우려되는 만큼 가중치 적용 시 충분한 전문가 검토 및 이용자 의견수렴 필요

□ 이상치 처리

○ **(이상치 탐지)** 외표준화잔차 방법, 비대칭저항울타리 방법 등 임금자료의 특성에 맞는 탐지 방법을 선정하여 이상치 식별 기준 지침 마련

– 충분한 보조 정보가 없으므로 업무 담당자가 기존의 경험과 통계적 기법을 이용한 결과를 종합하여 조사 오류와 대표성 있는 이상치를 구분

※ [참고] 이상치 탐지 방법

① **외표준화잔차**: 해당 사례값을 제외하고 다른 관측값들을 이용하여 표준편차(σ)를 추정한 후 해당 사례값이 평균에서 표준편차 단위로 2 또는 3 이상 떨어져 있을 때 이상점으로 식별

② **저항울타리 방법**: 정상치(inlier)라 판단할 수 있는 구간을 미리 정한 다음, 이 구간을 벗어난 값을 이상점로 식별함

·구간은 일사분위수(Q1)에서 사분위수 범위(IQR)*에 2 또는 3을 곱한 값을 뺀 값과 삼사분위수(Q3)에서 사분위수 범위에 2 또는 3을 곱한 값을 더한 값으로 결정됨

○ **(이상치 처리)** 보편적으로 이상치 가중치 조정 방법과 이상치 대체 방법를 통해 탐지된 이상치를 처리하며, 현재 각각의 직무에 해당하는 보조변수가 없으므로 이상점 가중치 보정 방법을 사용하는 것이 타당함

– 이상치가 있는 경우 층별 무응답 보정 가중치에 이상치 보정 인자를 고려한 최종 가중치를 사용하여야 하며, 이상치는 직무별로 다르므로 최종 가중치도 직무별로 계산하여야 함. 직무별 j 기술자의 최종 가중치는 다음과 같음

$$w_{hij}^{F}=\begin{cases}1 & , \text{ if 이상치}\\ \dfrac{N_h}{n_h}\times\left(\dfrac{X_{(\text{모든 가중치합})}-l}{X_{(\text{정상치 가중치만의 합})}}\right) & , \ else\end{cases}$$

여기서 l은 직무별 이상치 수

– 만약 가중치 보정방법의 사용이 어렵다고 판단되면 탐지된 이상점을 타당한 값으로 대체하는 이상치 대체법 사용도 고려할 수 있으며 타당한 대체 기준을 정한 후 기준에 따라 값을 대체하여야 함

마. 통계공표, 관리 및 이용자 서비스

□ 이용자용 통계정보보고서 현행화

○ 통계에 대한 이해를 높이기 위해 이용자용 통계정보보고서를 보완하고 정기적으로 현행화

* 이용자용 통계정보보고서는 KOSIS 설명자료에서 제공하고 있음

□ 공표항목 확대 검토

○ 조사항목 중 공표 가능한 항목 검토

– 응답 기업체 현황 및 모집단 현황 등 일반현황 공표 검토

– 인식조사로 외부 공개에 부담이 없는 항목(임금동향 등) 공표 검토

– 세부항목(경력, 성별 등)을 연계한 결과 공표 검토

○ 또한, 공표가 어렵고 활용성이 낮은 항목에 대하여 조사 유지 여부 검토 필요

바. 통계기반 및 개선(기관 관리과제)

□ 인력 강화 및 통계 예산 증액 필요성 검토

○ 효율적이고 신뢰성 있는 통계작성 및 품질 관리를 위해 통계 인프라 확대 및 통계품질 제고를 위한 작성기관 인식 개선 필요

– (인력 강화) 통계전문인력 충원 또는 정기적인 통계전문가 자문 실시

– (통계예산 증액) 예산 규모 적정성 검토 후 통계품질 제고를 위한 표본설계 비용 등 통계예산 증액

– (통계 관리 강화) 업무 담당자 통계교육 이수, 정기적인 통계 개편* 검토

* 모집단 및 표본추출틀 적정성 검토, 통계생산절차 효율성 제고 등

<표 4-6> 소프트웨어기술자임금실태조사의 개선과제 및 개선 방안

통계작성절차	개선과제	세부 개선 방안
통계작성기획 (2개)	승인내역 보완	• 모집단 및 표본추출틀 정의, 조사방법 명확화, 결과표 보완
	통계작성과정 문서화	• 업무수행 시 활용할 수 있도록 통계작성과정 전반에 대한 상세 매뉴얼 작성
통계설계 (3개)	최신 표본추출틀 구축	• 협회 보유자료 및 SBR 등을 이용하여 주요변수 (매출액, 종사자 수) 정보를 최신화하여 구축
	표본설계 개선	• 매년 층화구간, 표본 배분, 가중치 등 설계
	조사표 개선	• 자기기입식 자료수집 방법에 적합한 조사표 구성 (조사항목 재배열, 질문기준 명확화, 문항 분리 등)
자료수집 (1개)	표본명부 관리 철저	• 표본 대체 지침 마련 및 대체 요령 준수
통계처리 및 분석(2개)	가중치 적용	• 표본설계에 따른 가중치(기본, 무응답 조정 등)를 적용하여 소프트웨어기술자의 평균 임금 추정
	이상치 처리	• 통계적 기법을 활용하여 층별 이상치 탐지 및 타당한 기준에 따른 처리 방법 검토
통계공표, 관리 및 이용자서비스 (2개)	이용자용 통계정보 보고서 현행화	• 이용자용 통계정보보고서 보완 및 현행화
	공표항목 확대 검토	• 조사항목과 공표항목 연계 및 확대 검토
통계기반 및 개선 (기관 관리과제) (1개)	인력 강화 및 통계 예산 증액 필요성 검토	• 통계품질 제고를 위해 통계전문인력 충원 또는 정기적인 전문가 자문 실시 및 통계예산 증액 (표본설계 비용 등) 검토

2. 발전전략 및 로드맵

□ 직무분류별 임금 체계 전환 배경

○ 4차 산업혁명에 따라 SW 기술자의 역량이 중요해지고 있음에도 산업 현장에서는 여전히 경력과 학력 중심의 인사관리가 이루어지고 있음

- 특히 IT산업에서 통용되고 있는 SW기술자 체계가 단일 체계로 되어 있어 다양한 직무를 반영할 수 없고 객관적인 역량 측정 요소의 부족으로 SW기술자들의 처우에 불이익이 발생하고 있음

○ 이에 따라 SW기술자 성장지원 및 처우 개선을 위해 학력/경력 위주의 경력 체계를 직무/역량 중심으로 전환할 필요가 있음

- 다양한 능력을 반영한 기술자의 역량을 공정하게 인정받을 수 있도록 2012년 소프트웨어기술자 등급제가 법적으로 폐지되었고, NCS를 적용한 직무분류와 직무기술서를 도입한 IT분야 역량체계 ITSQF*로 전환됨

  * IT Sectorial Qualification Framework

- 이를 위해 SW기술자 역량체계 구축을 위한 연구(2015), ITSQF 직종별 임금실태조사(2016년 Pilot) 결과 보고(2016) 등 다양한 연구를 거친 후 소프트웨어산업 특성을 반영한 IT 직무체계를 확정함

□ 직무분류별 소프트웨어임금실태조사 평균임금 공표 결과

○ 등급제에서 IT 직무별로 변경됨에 따라 과학기술정보통신부 및 관련 업계의 의견수렴을 통해 평균 임금 또한 IT 직무별로 공표됨

- 2017년 이전에는 9등급의 등급제 임금을 공표하였으며 2018년에는 이용자의 혼란 방지를 위해 9등급의 등급제와 28개 IT 직무별 임금 결과를 병행하여 공표하였음

- 2019년과 2020년에는 IT 직무별 임금 공표의 빠른 정착을 위해 IT 직무별 임금 결과만을 공표

○ 그러나 이용자 의견 수렴 결과, 여전히 아래와 같이 이용자의 통계 이용에 혼란이 발생하고 있는 것으로 나타나 IT직무체계 정착을 위해 추가적인 개선 노력이 필요함

- 아직도 등급제를 이용하여 임금제를 산정하는 기업체도 존재함
- 기술자의 경력에 따라서 임금의 차이가 크기 때문에 현재 공표되는 통계결과를 사용하여 기업체에서 임금을 산정하는 것이 어려움
- 규모가 큰 일부 직무(예, 응용SW개발자)는 현장에서 직무체계 구분이 모호하거나 포괄적인 직무를 수행하는 경우에서는 공표되는 평균 임금을 적용하기 곤란함

□ **직무분류별 통계 안정화 및 발전전략**

○ 이용자 혼란은 일시적이라 판단되며 이러한 혼란을 최소화하기 위해 직무분류체계 사용의 당위성을 지속적으로 홍보할 필요가 있음

- 각 소프트웨어기업체가 ITSQF 직무기술서에 따라 기술자의 직무 및 직무 수준을 관리하도록 협회에서 교육 및 안내 필요
- 향후 소프트웨어산업의 일반현황, 인력현황 및 임금동향 등 세부 분석 자료를 수록한 간행물을 발간하고, 홈페이지 공개 및 유관 기관에 공유

○ 기술자의 직무 수준을 적용한 직무별 수준별 평균임금 공표를 검토

- 기술자의 직무 수준에 따른 임금 차이가 있음에도 평균임금만이 공표됨으로써 공표된 결과를 임금 산정에 적용하기가 어려우므로 ITSQF 직무기술서의 수준정의서*를 토대로 직무별 수준별 공표 검토

* ITSQF에는 각 직무의 직무기술서가 작성되어 있고, 직무별로 직무 수준을 구분하여 직무의 수준정의서도 작성되어 있음

· (예) '데이터분석'은 3개의 수준으로 구분되어 L7(인공지능 기반 분석), L6(데이터 분석 기획), L5(데이터 구축 및 통계분석)으로 정의함

– 다만 직무별 수준별 평균임금을 산출할 경우에는 충분한 표본 수가 확보되지 않은 일부 직무별 수준별 자료의 추정 결과에서 정확성이 매우 떨어질 수 있음

○ 향후 소프트웨어산업 발전에 따라 다양한 분야에서 새로운 직무가 나타나고 기존의 직무는 사라지게 되므로 주기적으로 유관기관 및 전문가 의견수렴을 통해 직무 구분 현실 반영여부에 대해 검토

– 예를 들어, 빅데이터 관련 직무는 아직은 기술자 수가 적지만, 앞으로 빅데이터 기획, 빅데이터 아키텍처, 빅데이터 개발, 빅데이터 건설과 같은 직무에 종사하는 종사자가 늘어날 가능성이 높음

붙임 1 품질관리기반 현황표

제1부 기본현황

1. 통계명	소프트웨어기술자임금실태조사			
2. 작성목적	SW 사업을 영위하는 기업체에서 근무하는 SW기술자의 실 지급 임금을 조사하여, SW 사업 수행 시 투입 기술자의 평균 임금으로 적용할 수 있도록 제공하며, SW 사업에 종사하는 SW기술 인력의 임금동향 파악			
3. 작성근거법령	소프트웨어산업진흥법 제22조(소프트웨어사업의 대가지급) 소프트웨어산업진흥법 시행령 제16조(소프트웨어기술자의 노임단가)			
4. 작성주기	1년			
5. 공표주기 * 보도 또는 간행물 발간 주기 체크( )	1년			
6. 조사대상 * 조사의 대상이 되는 단위, 모집단, 포괄범위, 조사규모 등을 기입 - 조사 규모 : 전수조사 또는 표본조사에 체크하고 ( )에 조사단위수 기입	◦ 조사단위	기업체		
	◦ 모집단	한국SW산업협회에 신고한 SW기업체에 종사하는 SW기술자		
	◦포괄범위	전국		
	◦조사규모	표본조사 (1,500기업)		
7. 조사 기준시점	작성기준년도 8월	8. 조사기간	작성기준년도 익년 9월~10월	
9. 조사방법	전화조사, 기타(e-mail)			
10. 조사직원 구분	임시및일용조사원			
11. 성별통계 작성여부 * 성별 조사항목이 있는지, (조사된 사항이) 통계표에 반영되어 있는지 체크( )	◦ 조사항목	있음		
	◦ 통계표	없음(사유: 사용 목적과 관계가 없어 제외)		
12. 공표시기	2020 년 12 월 1 일			
13. 공표방법(간행물, 웹 등)	간행물 명칭 : 없음			
	홈페이지 및 게시판 : 협회 홈페이지에 게제 (게시판 명칭 : 평균임금)			
	마이크로데이터 제공여부 : 제공안함			
14. 통계작성체계				

	기관명(소속부서)	
	① 직접수행	② 용역수행
조 사 기 획	○	
현 장 조 사	○	
자 료 처 리	○	
결과분석·공표	○	

제2부 통계작성여건

Ⅰ. 인적자원 여건

○ 통계담당 인력현황 및 전문성

직급/성명	성별	구체적인 통계업무	통계 업무 전담 정도 (본인 업무 100% 대비)	현 보직 근무연수	통계업무 경력	통계교육 이수 실적 (최근 3년간)
팀장/안○○	남	업무총괄	30 %	10 년	10 년	없음
수석/이○○	여	기획, 분석, 실사, 자료처리 등 전반적인 업무 수행	80 %	1 년 10 월	1 년 10 월	없음

기입요령

□ **통계담당 인력현황 및 전문성**

○ **직급/성명**
해당 통계의 담당과(팀)장급 이하 직원의 직급과 성명을 기입함(일용직 제외)

○ **구체적인 통계업무**
해당 통계의 기획, 분석, 행정, 지원, 자료처리, 현장조사 등 업무내용을 기재

○ **통계업무 전담정도**
담당업무 중 해당 통계업무 비중을 기입
예) 해당 통계업무만 전담하는 경우 100%, 겸임자인 경우 30% 등으로 기재

○ **현 보직근무연수**
현재의 직책 또는 직무를 담당한 기간 기재

○ **통계업무 경력**
현 보직기간과 과거 경력 중 통계업무를 담당했던 기간을 합산하여 기재

○ **통계관련 교육훈련 이수 실적**(최근 3년간)
최근 3년간의 통계관련 교육회수 및 교육일수를 **각각** 합산하여 **기재**

○ **평균**
통계담당 인력현황에 기재된 담당자들의 통계업무 전담정도, 현 보직 근무연수, 통계업무 경력, 통계교육 이수 실적에 대한 평균을 계산하여 각각 기입

Ⅱ. 물적자원 여건

1. 통계작성관련 예산규모

(단위: 천원)

구분		2018 년	2019 년	2020 년
자체실시		50,000	50,000	50,000
	정규직 인건비	21,000	21,000	21,000
	조사원 인건비	28,000	28,000	28,600
	기타 제경비	1,000	1,000	400
합 계		50,000	50,000	50,000

2. 통계작성관련 정보자원현황

통계업무단계	통계생산	통계관리	통계서비스
시스템 명칭	엑셀	엑셀, 국가통계DB관리시스템, 통계설명자료관리시스템	국가통계포탈시스템(KOSIS)
통계분석패키지	엑셀		

기입요령

1. 통계관련 예산규모

(조사주기가 1년 이하인 경우에는 **진단년도**를 기준으로 과거 3개년 예산,
조사주기가 2년 이상인 경우에는 **최근조사년도** 기준으로 과거 3개년 예산을 기입)

○ **자체 실시 비용**
- 조사인력 인건비를 포함하여 귀 부서에서 직접 통계를 작성하는데 소요되는 총예산(실사 지도여비, 교육여비 등 포함)
- 조사(또는 자료수집)를 위해 채용한 임시 또는 일용 조사원 인건비 등이 산출 가능하면 별도 기재

○ **외부기관 위탁 비용**
- 산하기관·단체, 민간조사기관 등에 위탁하여 통계를 작성하는 경우 위탁에 소요되는 총예산 (위탁기관에서 보고서를 발간하는 비용 포함)
- 조사(또는 자료수집)를 위해 채용한 임시 또는 일용 조사원 인건비 등이 산출 가능하면 별도 기재

2. 통계작성관련 정보자원현황

○ **시스템 명칭**
- **통계생산** : 통계를 생산하는데 필요한 모든 시스템을 포함, 각종 조사시스템 뿐 아니라, 모집단 관리시스템, 전자조사시스템 등도 포함
  (예시) 산업통계분석시스템, 인구동향조사시스템, 기업체모집단시스템
- **통계관리** : 통계 원시자료 및 집계자료를 관리하기 위한 시스템
  (예시) 마이크로데이터서비스시스템, 통계DW시스템, 메타데이타관리시스템, 국가통계DB관리시스템
- **통계서비스** : 통계 원시자료 및 집계자료를 서비스하기 위한 시스템
  (예시) 마이크로데이터서비스시스템, 국가통계포탈시스템(KOSIS), 경제통계시스템(ECOS)

○ **통계분석패키지**
- 통계분석에 사용되는 패키지를 기입
  (예시) SERVER형(혹은 PC형) SAS, SPSS, R, STATA 등

제3부 조직관리실태 및 통계작성 담당자 인식

○ 1~10번 진단항목에 대한 통계작성 담당자의 평가의견을 5점 척도(매우 그렇다↔전혀 아니다)란에 "○"으로 표시하여 주십시오.

※ 조직관리실태 부문(1~5번) 평가 시에는 하위요소를 고려하여 각 항목을 평가하셔야 합니다.

	질문 내용	매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
조직관리 실태	1. 조직의 리더(기관장)가 통계품질을 높이기 위해 비전과 가치관을 제시하면서 모범적인 역할을 수행하고 있습니까? ■ 통계품질에 관한 조직의 비전 제시 ■ 조직문화의 변혁을 통한 가치관의 정립		○			
	2. 조직의 리더(부서장)는 통계품질관리의 필요성을 인식하고, 지속적으로 품질개선을 추진하고 있습니까? ■ 통계품질에 대한 이해도 ■ 통계품질관리에 대한 인적, 물적 자원의 적절한 지원 및 배분 ■ 조직리더에 의한 통계품질관리 추진		○			
	3. 조직리더(부서장)가 통계품질관리 비전을 이행하기 위하여 방침, 계획, 목표, 세부목표 및 프로세스를 수립·시행하고 있습니까? ■ 통계품질에 관한 경영방침의 수립 ■ 이용자 중심의 통계품질관리에 관한 중장기 전략목표 수립 ■ 합리적인 방침과 전략 전개 ■ 적절한 시스템에 의한 타당한 실행계획 수립		○			
	4. 작성통계의 품질관리를 위한 인적자원 관리가 되고 있는가? ■ 통계품질관리 전담부서 설치 또는 전담인력 배치 ■ 통계품질관리를 위한 인력양성 계획 ■ 품질 관련 교육수요파악 및 교육이수 실적 관리			○		
	5. 통계담당 직원은 품질관리 능력 개발 및 품질관리에 적극적으로 참여하고 있습니까? ■ 통계품질을 위한 전문적 모임의 활성화 ■ 통계품질 제고 동기부여			○		
통계담당자 인식	6. 지금 맡고 있는 통계업무량은 적정하다고 생각하십니까?			○		
	7. 현재 통계작성업무를 수행하는데 해당 예산이 적정하다고 생각하십니까?			○		
	8. 현재 통계작성 업무를 수행하는데 필요한 장비와 소프트웨어가 충분히 확보되어 있다고 생각하십니까?				○	
	9. 지금 맡고 있는 통계업무를 보다 원활하게 수행하기 위하여 교육을 받을 필요가 있다고 생각하십니까?		○			
	10. 통계작성 과정에서 품질을 고려하는 것이 필요하다고 생각하십니까?		○			

붙임 2 세부 작성절차별 점검표

작성시 유의사항

■ 각 문항 하단에 제시된 세부 품질요소에 해당 사항이 있는 경우 □에 체크(☑)한 후 이를 고려하여 각 문항을 평가하고 관련 근거자료 및 의견을 제시 (더 자세한 내용을 기술해야 할 경우에는 별도 문서로 첨부)

※ '매우 그렇다', '그렇다', '보통'에 기입한 경우에는 **반드시** 근거자료 및 의견을 제시해야 함

01 통계작성기획

1-1. 통계작성 목적을 제시하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
	●			

☑ 통계작성 목적 및 필요성에 대한 명확성 여부
☑ 주된 활용분야에 대한 명시 여부
☐ 유사통계에 대한 사전 검토 여부

<근거자료>
1. 2019년, 2020년 조사지침서에 통계작성 목적 및 필요성 명시 (1페이지 참조)
2. 통계정보보고서 / 2. 통계의 작성목적, 이용 및 이용자
3. KOSIS 통계설명자료 / 통계개요 / 조사목적 및 활용
4. 2019~2020년 조사표 및 작성기관 홈페이지

<의견>

(○) 통계작성 목적 및 활용분야를 다양한 경로에서 명확히 제시하고 있음을 확인함.
(×) 소프트웨어사업 관련 통계나 타 분야의 임금실태조사에 대한 검토 내용은 확인되지 않음.

1-2. 이용자의 요구 및 이용실태를 파악하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
		●		

□ 주된 이용자를 파악하여 이용자 목록을 작성하고 있는지 여부
□ 정기적으로 이용자의 의견수렴을 하고 있는지 여부
☑ 이용자 의견을 통계작성에 반영할 것인지를 검토하고 있는지 여부

<근거자료>
1. 자체통계품질진단 / 1장. 통계작성기획 / 통계 이용자 요구사항 파악 근거자료
 - 관련기관(과학기술정보통신부) 의견수렴('18년~'19년), SW업계 의견청취('19년)
2. 통계정보보고서 / 2. 통계의 작성목적, 이용 및 이용자
3. SW업계 의견수렴 세미나(2018.11.)

<의견>
(△) 통계의 주된 이용자는 소프트웨어산업협회 회원사, 소프트웨어사업자, 소관부처(과기부), 공공기관(정보화 사업)으로 확인되나 주 이용자 목록을 주기적으로 갱신·관리하는 것은 아님
(△) 정기적으로 이용자 의견 수렴을 하고 있지는 않으나, 주요 이슈가 있는 경우 수시 업무협의 진행
(○) 이용자 의견을 수렴하여 '조사·공표시기 변경, 직무 역량 및 숙련도 적용' 등 통계 작성시 반영

1-3. 통계작성에 사용하고 있는 개념, 용어, 분류체계 등의 타당성을 검토하여 적용하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
			●	

□ 자문회의 등을 통해 통계작성에 사용하고 있는 개념, 용어, 분류체계 등이 통계작성 목적에 적합한지를 검토하였는지 여부

<근거자료>

<의견>
(×) '등급제→IT직무별'로 변경시 SW업계 의견수렴을 하였으나, 타당성 검토 여부 확인 불가

1-4. 국내·국제적으로 표준화된 정의, 기준 및 분류체계를 따르고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
		●		

□ 통계작성에 사용하고 있는 정의, 기준 및 분류체계가 국내기준을 따르고 있는지 여부
□ 통계작성에 사용하고 있는 정의, 기준 및 분류체계가 국제기준을 따르고 있는지 여부
* (예시) 분류체계 : 표준산업분류, 표준직업분류, 표준질병·사인분류, 표준무역분류 등

<근거자료>
1. '19년 변경승인 근거자료(적용분류-기타(소프트웨어기술자분류; IT직무체계))
- 통계작성 기획서, ITSQF 직무기술서, [보도자료] ITSQF 직무 확정(정보기술·사업관리산업인적자원개발위원회[정보기술ISC], 2019.4.3.)

<의견>
(△) 국내표준분류*를 따르고 있지는 않으나, 한국산업인력공단 산업별역량체계(SQF)의 정보통신 분야로 개발되어 IT·SW분야에서 통상적으로 사용하는 ITSQF의 직무분류를 사용하고 있음
* 표준직업분류 중 직업특수분류로 정보통신기술(ICT) 직업분류가 있음

1-5. 통계작성 개편작업이 적절하게 이루어지고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
		●		

□ 개편(표본, 기준년, 구성지표 등의 개편 및 분류체계, 조사항목, 조사표 변경 등)을 위한 기본계획 수립 여부
□ 개편에 필요한 자료의 지속적인 수집·검토 여부
☑ 개편작업을 위한 전문가 자문회의, 내부회의 등 개최 여부
☑ 개편작업 과정 및 결과의 문서화 여부
□ 정기적으로 개편의 필요성을 검토하여 개편을 하고 있는지 여부

<근거자료>
1. '19년 변경승인 근거자료
- [회의결과] SW기술자 평균임금 공표 관련 업계 의견수렴 2차 회의 결과
1. 자체통계품질진단 / 1장. 통계작성기획 / 통계 이용자 요구사항 파악 근거자료
- 관련기관(과학기술정보통신부) 의견수렴('18년~'19년), SW업계 의견청취('19년)

<의견>
(×) 통계작성 개편을 위한 기본계획, 문서화된 개편과정 및 결과, 개편 필요성 검토 내역은 확인불가
(○) SW기술자 등급제 법적 폐지(2012년) 이후 NCS 체계개편을 위해 SW업계 전문가, 정부기관 등과 수시 업무협의 및 내부 검토를 진행

02 조사통계 설계

2-1. 통계 작성 대상이 명확하게 정의되어 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
		●		

☑ 목표모집단 및 조사모집단의 정의가 명확한지 여부
☑ 목표모집단 및 조사모집단의 차이에 대한 설명이 있는지 여부

<근거자료>
1. 통계정보보고서 / 3. 조사설계 및 KOSIS 통계설명자료(외부 공개)
2. 2020년 표본설계 내역서(외부 비공개)

<의견>
(△) 목표모집단은 명확히 설정되어 있으나, 조사모집단 및 표본추출틀에 대한 정의·차이에 대한 서술 미흡하여 구체적인 내용 보완이 필요
- 표본설계 내역서에서는 목표모집단과 표본추출틀을 구분하여 설명하고 있으나, 목표모집단과 조사모집단, 조사모집단과 표본추출틀을 구분하여 설명하지 않음

* 조사모집단: 소프트웨어산업진흥법 시행령 제1조의2에 해당하는 2020년 8월 만근한 SW기술자

2-2. 조사표는 응답자가 이해하기 쉽고 작성하기 편리하게 설계되어 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
		●		

☐ 조사항목 문구 및 배열이 명확하고 논리적으로 구성되었는지 여부
☑ 조사항목 배열이 논리적으로 자연스러운지 여부
☑ 조사항목에 대한 충분한 설명 및 작성지침을 제공하고 있는지 여부
☑ 조사표 구성이 시각적 효과(음영, 기호, 굵은 글씨 등)를 고려하고 있는지 여부
☐ 응답자의 부담을 고려하여 조사항목을 선정하고 있는지 여부

<근거자료>
1. 2019~2020년 조사표 및 용어해설집
2. 통계정보보고서 / 3. 조사설계

<의견>
(○) 작성지침 및 용어 정의에 대한 자료가 충실히 제공되어 있음
(△) 조사표 설계단계에서 응답소요시간 등 응답자 부담을 고려하여 조사항목을 선정하였는지 검토한 내용은 확인되지 않았으나 조사항목 수가 많지 않아 응답자 부담이 크지 않을 것으로 판단됨

2-3. 조사항목을 추가, 변경하고자 할 때 사전검토를 철저히 하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다

□ 조사항목의 추가, 변경, 삭제 등에 따른 사전조사(pretest) 등을 실시하는지 여부

<근거자료>
1. 자체통계품질진단 / 1장. 통계작성기획 / 통계 이용자 요구사항 파악 근거자료
 - 관련기관(과학기술정보통신부) 의견수렴('18년~'19년), SW업계 의견청취('19년)
2. 변경승인 내역
3. 통계정보보고서 / 3. 조사설계

<의견>
(해당없음) 임금 조사로 승인 이후 조사항목이 거의 변동되지 않아 사전조사 필요성이 없음
 - 다만, 조사항목 기준 및 포괄범위의 변경이 있었으며, 이 때 내외부 의견수렴 거친 것으로 확인됨
 * 조사기준(7월 평균 임금→월평균 임금), 조사대상(DB입력원 추가 조사), 분류체계 변경(등급별→IT직무별) 등

03 자료 수집

3-1. 조사직원을 위하여 조사와 관련된 상세 지침을 제공하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
	●			

☑ 조사목적, 기준시점, 조사대상, 조사방법, 추진일정 등 조사개요와 조사항목 해설 및 항목별 기입 요령 등을 포함하는 조사지침서(요령서) 제공 여부
☑ 조사준비, 현장 방문 시 유의사항, 불응·장기부재 처리방안 등 조사직원의 현장 수행 지침 제공 여부
□ 조사 시 자주 나타나는 오류사례, Q&A 등 제공 여부

<근거자료>
1. 2019~2020년 조사지침서
2. 자체통계품질진단 / 3장. 자료수집 / 조사원(담당자) 교육 방법 및 교육자료 근거자료
 - 전화응대요령(Q&A), 조사원 교육 회의록('19.6.24.)
3. 통계정보보고서 / 4. 자료수집

<의견>
(○) 조사 지침서, 조사표, 전화응대요령 등 교육자료를 통해 조사 지침을 제공하고 있음
(△) 조사 시 자주 나타나는 오류사례, 불응 시 처리 방안에 대한 내용은 다소 미흡함.

3-2. 조사기획자는 조사직원에 대한 체계적인 교육을 실시하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
	●			

☑ 충분한 사전교육 이수 후 조사에 투입하는지 여부
☑ 조사표 또는 조사방법 변경에 따른 교육을 실시하는지 여부
☐ 업무이해도 제고를 위하여 다양한 교육 교재를 활용하는지 여부
(예: 현장조사 사례집, 팸플릿, 동영상 등)

<근거자료>
1. 2019~2020년 조사지침서
2. 자체통계품질진단 / 3장. 자료수집 / 조사원(담당자) 교육 방법 및 교육자료 근거자료
 - 조사원 교육 회의록('19.6.24.)
3. 통계정보보고서 / 4. 자료수집

<의견>
(△) 조사시작 전 조사표 및 조사지침서 등으로 집합교육을 실시 후 조사원 요청시 수시 교육을 실시하고, 조사원 교체시 별도 교육을 하는 것으로 계획되어 있으나, 최초 집합교육 외 실제 교육실시 시기, 횟수 등에 대한 근거자료가 확인되지 않아 추가 점검 필요
(×) 지침서 외 별도 교육 교재는 없음

3-3. 현장조사에 대한 체계적인 관리가 이루어지고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
		●		

☑ 현장조사 관리를 위한 적절한 체계가 있는지 여부
☑ 현장지도 후 조사오류 및 시정조치 사례가 수집되고 기록되는지 여부
☐ 조사가 있다는 사실을 미리 가구 또는 사업체에 이메일, 전화, SMS 등으로 공지 여부

<근거자료>
1. 2019~2020년 조사지침서
2. 자체통계품질진단 / 3장. 자료수집 / 조사원(담당자) 교육 방법 및 교육자료 근거자료
 - 조사원 교육 회의록('19.6.24.)
3. 통계정보보고서 / 4. 자료수집

<의견>
(○) 조사를 위한 업무 프로세스를 명확히 제시하고 있음
(△) 조사표 회수 및 데이터 확인 과정에서 조사오류 및 시정 절차가 이행될 것으로 판단되나, 해당 근거자료가 확인되지 않아 조사 중 오류 관리에 대한 추가 점검 필요
(×) 조사 전 별도 안내는 하지 않는 것으로 확인됨

3-4. 조사기획자는 현장조사에 대한 단계별 업무량을 파악하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
				●

□ 응답자 1인당 평균면접시간, 조사표 1부당 평균완성시간, 평균내용검토시간 등 조사 직원 개인별 업무량을 파악하고 있는지 여부

<근거자료>

<의견>
(×) 응답 소요 시간, 표본 대체, 데이터 검토 시간 등을 고려한 조사원 업무량 파악 여부 확인 불가

3-5. 조사기획자는 조사직원의 조사관련 전문지식 숙지 여부를 파악하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
			●	

□ 업무지식 숙지 정도에 대한 평가 실시 여부
☑ 업무전문성이 부족한 직원을 위한 재교육 실시 여부
☑ 조사기간 중 교체된 직원에 대한 교육 실시 여부

<근거자료>
1. 통계정보보고서 / 4. 자료수집

<의견>
(×) 평가 실시 여부 확인 불가
(△) 조사 중 수시 교육을 실시하는 것으로 응답하였으나, 실제 추가 교육 실시 여부 확인 불가

3-6. 현장조사에서 발생한 질의사항은 시의적절하게 처리되며, 모든 조사직원이 함께 공유하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
			●	

□ 조사표 기입자(조사직원 및 응답자)는 질의사항에 대한 해결 방법을 정확하게 알고 있는지 여부
□ 질의사항 접수 → 해결방안 마련 → 결과통보의 절차가 체계적으로 마련되어 있는지 여부
□ 질의사항 및 해결방안을 모든 조사 직원들이 공유할 수 있는 체계가 마련되어 있는지 여부

<근거자료>
1. 2019~2020년 조사지침서
1. 2019~2020년 조사표 및 용어해설집

<의견>
(○) 응답자가 질의사항 발생시 연락 가능하도록 조사표에 문의처가 명시되어 있음
(△) 조사원의 경우, 문의사항 발생 시 확인 후 조사 진행하도록 명시되어 있으나 질의 절차가 불명확함
(×) 질의사항 및 해결방안에 대한 조사원간 공유 여부 확인 불가

04 통계처리 및 분석

4-1. 자료 입력을 위한 표준화된 체계가 마련되어 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
		●		

□ 전반적인 자료 입력 과정에 대한 흐름도 및 지침서 마련 여부
□ 자동화된 자료입력 프로그램(CAPI, CASI, ICR 등) 구축 여부
☑ 자동화된 입력 오류 점검 시스템 구축 여부

<근거자료>
1. 2019~2020년 입력 양식
2. 통계정보보고서 / 6. 자료처리 / 항목별 입력가이드

<의견>
(×) 자료 입력 지침 및 자동화된 자료입력 프로그램을 보유하고 있지 않음
(○) EXCEL 함수식을 이용해 내검 관련 각종 규칙을 입력 양식에 추가하여 입력 단계에서 자동 내검이 가능함

4-2. 자료 내용검토(에디팅) 작업을 체계적으로 실시하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
		●		

☑ 자료 내용검토(에디팅) 규칙의 마련 여부
☐ 연관관계 분석에 의한 논리적 오류 점검 및 조치 여부
☑ 자동화된 자료 내용검토(에디팅) 시스템 구축 여부
☑ 이상치에 대한 점검 및 조치 여부

<근거자료>
1. 2019~2020년 입력 양식
2. 2019년 결과보고서 / 조사진행 순서 및 이상치 검출방법
3. 통계정보보고서 / 6. 자료처리
4. 자체통계품질진단 / 4장. 자료입력 및 처리 / 내용검토

<의견>
(○) EXCEL에서 함수식을 이용하여 합계 등 오류 여부 체크, 전년도 응답자료 및 유사 규모·직무별 임금 수준 비교를 통해 이상치를 확인하고 응답자 재접촉을 통해 내용 확인 후 수정

4-3. 무응답 실태를 파악하여 분석하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
		●		

☑ 무응답 사례를 유형별로 집계하고 분석하는지 여부
☐ 무응답에 대한 적절한 처리지침이 있는지 여부
☐ 무응답 처리지침을 준수하고 있는지 여부
☐ 무응답 집단에 대한 특성을 파악하여 분석하는지 여부

<근거자료>
1. 2019년 회수현황
2. 2019-2020년 조사지침서

<의견>
(○) 무응답 유형별 집계 및 회수현황을 관리하고 있음
(×) 응답 거부 업체에 대해 동일한 코드의 다른 회사로 대체하는 것으로 확인되나 구체적인 무응답 처리 지침을 확인할 수 없으며, 무응답 집단의 특성에 대한 별도 분석은 하지 않고 있음

4-4. 현장조사부터 집계, 분석 단계까지 적절한 내용검토 절차가 마련되어 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
			●	

☐ 자료처리 단계별 업무흐름도가 있는지 여부
☐ 검토할 사항, 방법 등 내용검토 지침이 마련되어 있는지 여부
☐ 오류 유형과 처리 지침이 마련되어 있는지 여부
☐ 발생한 오류 유형을 분석하여 개선에 활용하는지 여부
☐ 개별 조사표 및 조사표 입력 전산파일을 보관지침 마련 및 준수 여부

<근거자료>
1. 2019년 결과보고서 / 이상치 검출방법
2. 자체통계품질진단 / 4장. 자료입력 및 처리 / 조사자료 보완
3. 자체통계품질진단 / 6장. 문서화 및 자료제공 / 지침서 작성
4. 통계정보보고서 / 6. 자료처리

<의견>
(×) 조사 진행 순서에서 자료 검증·보완 단계에 대해 간략히 제시하고 있을 뿐 주요 검토 사항, 오류 유형 및 개선 방안 등에 대한 자료 처리 지침은 없음
(△) 별도의 조사자료 보안 지침은 없으나, 개인정보보호를 위해 파일 암호화 프로그램을 통해 조사자료를 보관하는 것으로 확인됨

4-5. 관련통계 등과의 비교분석을 통해 자료 결과를 검증하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
		●		

☑ 관련된 자료 및 통계와의 비교분석 실시 여부

<근거자료>
1. 2019년 사업 결과보고서 / 타 산업과 임금 비교

<의견>
(△) 소프트웨어기술자의 임금수준과 '사업체노동력조사(고용노동부)의 산업분류별 임금현황자료'를 비교하고 있으며 특히, 유사산업군으로 전문과학 및 기술서비스업을 강조하여 표기
- 해당 조사 대상인 소프트웨어기술자가 소속된 소프트웨어사업자 신고업체는 전문, 과학 및 기술서비스업 외 제조업 등 다양한 산업 분류가 혼재되어 있으므로 특정 산업분류의 임금현황 자료와 비교하는 것은 의미 없음

* (참고) 소프트웨어 산업은 9차 KSIC부터 M→J로 변경 및 세분화됨

4-6. 시계열자료는 연속성이 있으며, 단절이 생길 경우 그 내용을 설명하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
		●		

☑ 통계의 개념, 작성방법, 기준, 조사시기 등이 매번 동일하게 적용되는지 여부
☐ 동일한 작성방법을 적용하지 않은 경우, 이에 대한 충분한 설명과 자료이용방법 등을 제공하는지 여부

<근거자료>
1. 작성기관 홈페이지 / 사업지원 / 수·발주지원 / 평균임금 / 조사결과
1. 승인통계 조정내역

<의견>
(○) 작성 승인 이후 작성기준, 조사시기 등이 대체로 변경없이 유지되어 시계열 연속성이 있음
(△) 공표시 주요 변경 사항에 대하여 사전 안내하였으나 충분한 설명자료는 제공하지 않음
- 2018년 '등급별→IT직무별' 변경에 대해 활용시 유의사항에서 1줄로 설명
(※ 등급별 평균임금은 2019년에는 공표하지 않고, IT직무별 평균임금을 공표할 예정임)

4-7. 집계결과의 통계표간 일관성을 검토하는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
	●			

☑ 작성된 통계표의 일치성 여부(가로·세로 합계, 단위 일치 여부 등)
☑ 항목간 집계결과가 일관성이 있는지 여부

<근거자료>
1. 2019~2020년 입력 양식
2. 2019년 마이크로데이터

<의견>
(△) EXCEL 자료입력 시트와 결과 시트가 연동되어 일/월/시간 평균임금 통계표는 자동으로 작성되는 것으로 확인되나, 상하위 구간 평균임금 통계표 작성 및 일치성 검토 여부는 확인되지 않음

4-8. 경제 · 사회현상이나 통계작성방법 변경 등이 통계자료에 미치는 영향을 분석하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
				●

□ 통계의 개념, 정의, 분류, 작성방법 등이 변경된 경우 그 영향을 분석하는지 여부
□ 변경 이전과 이후를 비교하여 분석하는지 여부

<근거자료>

<의견>
(×) 해당내역 확인 불가

4-9. 모수를 추정하는 경우, 추정절차는 적정하게 이루어지고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
				●

□ 모수 추정식, 추정과정 등에 대한 타당성을 검토하는지 여부
□ 이상치(outlier), 무응답 처리방법은 적합한지 여부
□ 가중치 작성방법은 적합한지 여부

<근거자료>
1. 2020년 표본설계내역서
1. 2019년 조사결과 원본 데이터

<의견>
(×) 모수 추정 시 가중치를 적용하지 않음

4-10. 자료집계단계에서 생성되는 중간 통계자료에 대한 검증은 체계적으로 실시하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다

□ 중간 통계자료(예: 미공표되는 지역별 자료)에 대한 관리단계별 내부 검증 수행 여부
□ 내부 검증단계에 관한 규정 및 검증 지침의 문서화 여부
□ 검증과정의 기록, 분석, 검토 여부

<근거자료>
1. 2019-2020년 입력 양식

<의견>
(해당없음) 수집자료에서 바로 최종 공표자료를 도출하여 중간 통계자료 없음

4-11. 최종 통계자료에 대한 검증은 체계적으로 실시하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
				●

□ 최종 통계자료에 대한 내·외부 검증 여부
□ 관련 통계 간의 정합성 검증 여부
□ 최종 통계자료의 현실변화 반영도 검증 여부

<근거자료>

<의견>
(×) 해당내용 확인 불가

4-12. 공표된 잠정치, 확정치 간의 불일치에 대한 원인을 분석하여 관리하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다

☐ 불일치에 대한 사전 점검체계(내부 기준 등) 마련 여부
☐ 불일치에 대한 원인 분석 여부
☐ 원인분석결과의 문서화 여부

<근거자료>

<의견>
(해당없음) 잠정치를 공표하지 않음

05 통계공표, 관리 및 이용자서비스

5-1. 통계작성과 관련된 각종 자료가 문서화되어 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
			●	

☑ 통계작성 변동사항에 대한 기록 여부
☑ 통계작성 절차별 업무매뉴얼 작성 여부
☐ 업무내용 변경 시 매뉴얼 보완 여부

<근거자료>
1. 2019년 사업 결과보고서 / 1장 조사 개요
2. 통계정보보고서

<의견>
(△) 통계작성 연혁에서 변동사항에 대해 간략히 기술
(△) 2015년 기준 통계정보보고서를 보유하고 있으나 현행화하고 있지 않음. 그 외 업무편람 등은 확인되지 않음

5-2. 간행물 수록자료에 대한 오류를 점검하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다

□ 간행물의 수치 및 표기오류에 대하여 점검을 실시하고 있는지 여부
□ 오류의 분류, 기록, 분석 여부

<근거자료>

<의견>
(해당없음) 공표하는 간행물 없음

5-3. 간행물에 통계와 관련된 설명자료를 수록하여 이용자들의 편의를 돕고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다

□ 통계개요, 자료이용방법 등 이용자를 위한 일반 사항 제공 여부
□ 모집단 및 표본설계 관련 정보 제공 여부
□ 자료처리 및 분석 방법, 통계표 설명자료 등 수록 여부

<근거자료>

<의견>
(해당없음) 공표하는 간행물 없음

5-4. 개편작업 후 개편내용을 이용자에게 공개하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
		●		

□ 개편과정, 개편방법, 개편결과 등을 이용자에게 공개하고 있는지 여부
☑ 개편 작업 후 자료의 불일치와 같은 자료이용 상 유의사항을 이용자에게 공지하는지 여부

<근거자료>
1. 작성기관 홈페이지 / 사업지원 / 수·발주지원 / 평균임금 / 조사결과
2. 승인통계 조정내역
3. 이용자용 통계정보보고서 / 1. 보고서 개요 및 조사개요

<의견>
(△) 통계작성 연혁에서 변동사항에 대해 간략히 기술하고 있으나 현행화되지 않음
(△) 공표시 주요 변경 사항에 대하여 사전 안내하였으나 충분한 설명자료는 제공하지 않음
- 2018년 '등급별→IT직무별' 변경에 대해 활용시 유의사항에서 1줄로 설명
(※ 등급별 평균임금은 2019년에는 공표하지 않고, IT직무별 평균임금을 공표할 예정임)

5-5. 조사한 항목을 모두 공표하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
			●	

□ 조사항목 및 공표항목의 일치 여부
□ 미공표 항목이 있는 경우 사유, 용도 등을 명시하는지 여부

<근거자료>
1. 2019년 통계표(공표)
2. 2019년 결과보고서(미공표)
3. 2019년 사업 결과보고서(미공표)

<의견>
(×) 평균임금 외 조사항목에 대해 공표하지 않고 있으며 미공표 항목에 대한 설명 없음
- 소프트웨어산업 현황을 파악할 수 있도록 조사항목 중 일반현황, 인력현황 등에 대해 추가 공표 필요 있음

5-6. 통계자료 공표시 모든 이용자가 조사결과를 동시에 이용할 수 있도록 하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
	●			

☑ 공표와 동시에 자료를 작성기관 홈페이지에 수록하는지 여부
☑ 공표와 함께 DB에 수록하여 공개하고 있는지 여부

<근거자료>
1. 작성기관 홈페이지 / 사업지원 / 수·발주지원 / 평균임금 / 조사결과
2. 국가통계포털(KOSIS)

<의견>
(○) 조사결과를 작성기관 홈페이지에 공표하며, 수정가능한 형태(hwp)로 자료 제공.
공표 후 1~2개월 후 KOSIS에서 DB 제공
* ('18년) 작성기관 홈페이지: 2018.8.29. 공표 / KOSIS: 2018.9.14. 수록
('19년) 작성기관 홈페이지: 2019.12.2. 공표 / KOSIS: 2020.2.12. 수록

5-7. 결과 자료를 적절한 시점에 공표하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
	●			

☑ 조사실시부터 적절한 기간 이내에 공표하고 있는지 여부

<근거자료> 통계승인내역
- 작성 주기 : (1년)
- 작성 기준시점(또는 기준기간의 마지막 날)에서 결과 공표일 까지 소요기간
평균 : (6)개월, 최대 : ( )개월

<의견>
(○) 시의성이 매우 높음

5-8. 결과 자료의 공표 절차를 준수하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
●				

☑ 작성기관 홈페이지 등에 통계공표 일정을 사전에 예고하고 있는지 여부
☑ 예고된 통계공표 일정을 준수하는지 여부

<근거자료>
1. 작성기관 홈페이지 / 사업지원 / 수·발주지원 / 평균임금 / 조사결과

<의견>
(○) 작성기관 홈페이지에서 공표일을 사전 예고 및 공표일 준수 확인(정시성 높음)

5-9. 다양한 매체를 이용하여 결과자료를 제공하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
			●	

☑ 데이터베이스 형태로 구축하고 있는지 여부
☑ 보도자료, 보고서, CD-ROM, 인터넷, E-mail 서비스, SMS 등 다양한 형태의 제공여부
☐ 이용자들에게 다양한 매체를 통하여 자료를 이용할 수 있음을 알리고 있는지 여부
☐ 보고서 가격 및 구입방법, 마이크로데이터 구입비용 및 절차 등에 대한 공지 여부
☐ 주요 통계사이트와 링크되어 있는지 여부

<근거자료>
1. 2019년 마이크로데이터
2. 작성기관 홈페이지 / 사업지원 / 수·발주지원 / 평균임금 / 조사결과
3. 국가통계포털(KOSIS)

<의견>
(○) 작성기관에서 마이크로데이터 및 결과자료를 엑셀 형태로 보관
(△) 작성기관 홈페이지 보도자료 및 KOSIS를 통하여만 공표결과 제공

5-10. 자료제공 시 개인 비밀보호를 위한 장치가 마련되어 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다

□ 마이크로데이터 제공 시 개별 자료에 대한 비밀보호 지침 마련 여부
□ 개별자료 제공자를 예측할 수 없도록 자료를 처리한 후 제공하는지 여부 (식별정보 삭제, 마스킹 등)
□ 자료제공 심의위원회의 심의를 거치는지 여부

<근거자료>

<의견>
(해당없음) 마이크로데이터 외부 미제공

5-11. 동일 주제의 다른 통계자료와 비교하고 있으며, 차이가 있을 경우 그 요인을 설명하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다

□ 동일 주제의 다른 통계와 작성방법이 다르더라도 유사한 결과를 보이는지를 검토하고 있는지 여부
□ 차이가 있을 경우 그 요인을 분석, 제공하고 있는지 여부

<근거자료>

<의견>
(해당없음) 유사한 결과를 확인할 수 있는 동일 주제의 다른 통계가 존재하지 않음

06 통계기반 및 개선

6-1. 새로운 정보요구에 신속히 대응할 수 있도록 통계작성 체계를 관리하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
				●

□ 통계작성 절차, 자료수집도구 등이 새로운 정보요구에 신속하고 유연하게 대응할 수 있는지에 대한 검토 여부
□ 변화하는 이용자 요구에 대응하기 위한 부담이나 비용에 대한 평가를 하고 있는지 여부

<근거자료>

<의견>
(×) 해당내용 확인 불가

6-2. 고품질 통계 생산을 위한 전문성 유지 및 개선 노력을 하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
			●	

□ 통계담당 직원이 관련분야에 대한 충분한 이해 지식을 보유하고 있는지 여부
□ 통계담당 직원에 대한 전문성 교육 여부
□ 통계담당 직원이 바뀌어도 전문성을 유지할 수 있도록 충분한 인력풀을 가지고 있는지 여부
□ 유관 기관, 전문협회, 국제기구 등과의 협력 유지 여부

<근거자료>
1. 품질기반 현황표

<의견>
(×) 통계담당 직원의 전문성 및 인력풀 보유 여부 확인 불가
* 담당자 1명(통계 업무 경력: 1년 10개월), 최근 3년간 통계교육 이수 실적 없음

6-3. 통계작성 방법의 타당성에 대한 지속적 검토 및 개선을 하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
				●

□ 통계작성 과정의 타당성 검토를 위한 내부 및 외부전문가 회의 개최여부
□ 통계작성 과정별 새로운 방법론 모니터링 여부
□ 통계자료의 활용에 대한 모니터링 여부
□ 통계자료에 대한 언론보도에 적절히 대응하는지 여부

<근거자료>

<의견>
(×) 통계작성 과정에 대한 검토 내용을 확인할 수 없으며, 공표자료 활용 및 언론보도 내역도 파악하고 있지 않음
* 조사결과가 홈페이지를 통해 누구나 이용가능한 형태로 공표되고 있고, 평균임금도 SW사업에서 반드시 활용해야 하는 강제사항이 아니므로 통계활용에 대한 모니터링은 실시하지 않음

6-4. 합리적이고 효율적으로 통계를 작성하기 위한 품질관리를 하고 있는가?

매우 그렇다	그렇다	보통	아니다	전혀 아니다
				●

□ 통계생산 절차의 효율성에 대한 정기적 모니터링 실시 여부 (투입 경비 대비 산출물 품질 평가 등)
□ 통계의 효율성, 시의성 및 품질 향상을 위해 최신 IT 기술 이용 검토 여부
□ 독립적 외부 전문가에 의한 통계생산 절차 효율성 검토 여부

<근거자료>

<의견>
(×) 해당내용 확인 불가

붙임 3 기획모니터링 실시 결과

임금/정보통신	소프트웨어기술자임금실태조사 (한국소프트웨어산업협회)

통계 개요

- ○ 승인일자 : 1998. 5. 25.(승인번호 375001)
- ○ 작성형태 / 작성주기 : 조사통계 / 1년
- ○ 모집단 : 소프트웨어산업진흥법 제24조에 의거하여 한국소프트웨어산업협회에 신고한 소프트웨어기업체에 종사하는 소프트웨어기술자
- ○ 전수 / 표본 : 기타
- ○ 조사대상 : 조사년도 기준 가장 최근 시점에 한국소프트웨어산업협회에 신고한 소프트웨어기업체 1,500업체
- ○ 조사기간 : 조사기준년도 6~7월 (2020년 이후 10~11월로 변경 예정)
- ○ 조사방법 : 전화조사
- ○ 작성체계 : 조사대상업체 – 한국소프트웨어산업협회(직접작성)
- ○ 작성사항 : 소프트웨어기술자의 IT직무별 평균임금 및 직무별 임금수준에 따른 상하위 구간값
- ○ 공표시기: 조사기준년도 12월

Ⅰ 기본사항

□ 자체통계품질진단 : 2008~2014년, 2016~2019년

○ 과거 '13년~'19년 자체통계품질진단 평가 점수

구분	'13년	'14년	'16년	'17년	'18년	'19년
진단평가 점수	86.2	90	82	74	76.2	88.6
평가등급	양호	우수	양호	보통	보통	양호

□ 정기통계품질진단 : 2006년, 2015년

진단년도	품질차원별						작성절차별*	
	관련성	정확성	시의성/정시성	일관성	비교성	접근성/명확성	5점 척도	가중치
2015	3.6	3.4	4.5	-	2	3	3.4	70.6

* 조사개요 5.0 / 통계이용 4.0 / **조사설계 3.3** / 자료수집 3.6 / 행정자료 - / **자료처리 2.7** / 통계추정 – / **통계공표 3.0** / 통계기반 4.0

□ 수시통계품질진단 및 품질개선 컨설팅 : 컨설팅(2015년)

Ⅱ '15년 컨설팅 주요내용

□ 모집단 분석

○ **(문제)** 목표모집단과 조사모집단 정의 구체화 및 최신 표본 추출틀 관리 노력 필요

○ **(개선)** 목표모집단, 조사모집단 및 표본추출틀을 새롭게 정의

목표모집단	소프트웨어산업진흥법 제24조에 의거하여 한국SW산업협회에 신고한 SW기업체에 종사하는 소프트웨어 기술자 및 DB입력원
조사모집단	한국SW산업협회에 신고한 SW기업체 중 사업유형, 종사자 수 및 매출액 등이 누락된 기업체를 제외한 나머지 18,939개 기업체에 종사하는 소프트웨어 기술자 및 DB입력원
표본추출틀	조사년도 기준 가장 최근 시점에 한국SW산업협회에 신고한 SW기업체 리스트

- 소규모 기업체의 포괄성을 높이기 위한 지속적인 모집단 관리 필요

□ 표본설계

○ **(문제)** 30인 미만 종사자 수 규모 층 세분화 필요(77.8% 차지), 대기업-중소기업 구분 불가, 표본크기 산출식 미제공

○ **(개선)**

1) 소프트웨어산업 실태조사* 및 개정된 중소기업기본법에 따라 종사자 및 매출액 규모 층화 기준 세분화

종사자 규모(7개층)	매출액 규모(6개층)
1~4인, 5~9인, 10~19인, 20~49인, 50~99인, 100~299인, 300인 이상	10억 미만, 10억~50억 미만, 100억~300억 미만, 300억~800억 미만, 800억 이상

* 現 광의의 소프트웨어산업 실태조사(ICT실태조사 부가조사)

2) 표본크기 결정: 목표 상대표준오차 5% 일 때, 표본크기 1,500개 이상 필요

1. $n_{\text{new}} = \text{n}_{\text{old}} \times \left(\frac{\text{CV}_{\text{old}}}{\text{CV}_{\text{new}}} \right)^2$

CV_{old}: 현행조사의 상대표준오차
CV_{new}: 새로운 조사의 목표상대표준오차
n_{old} / n_{new}: 현행/새로운 조사의 표본크기

2. $n = \dfrac{\sum_{h=1}^{L} w_h s_h^2}{\sum_{h=1}^{L} w_h s_h^2 / N + \left(\alpha \sum_{h=1}^{L} w_h \bar{y}_h \right)^2}$

L : 층의 수
w_h : h 층의 가중치
s_h^2 : h 층의 표본분산
N : 기업체 총수
$\bar{y}_h$: h 층의 매출액 평균
$\alpha = \dfrac{\sqrt{var(\bar{y}_{st})}}{\bar{y}_{st}}$:목표 상대표준오차

3) 표본기업체 규모가 층별로 고르게 배분된 $\alpha = 0.4$일 때 멱등배분 결과를 표본배분의 최종안으로 제시

□ 추정식 유도

○ **(문제)** 가중치 및 모수 추정 없이 단순 평균으로 평균 임금 제시하여 추정량 편향 가능성 높음

○ **(개선)** 기본가중치 및 소프트웨어기술자임금의 모수추정식 제시

· 소프트웨어기술자임금의 평균 추정량 $\bar{y}$

$$\bar{y}=\frac{\sum_{h=1}^{L}\sum_{i=1}^{n_h}\sum_{j=1}^{m_{hi}} w_{hij}\,y_{hij}}{\sum_{h=1}^{L}\sum_{i=1}^{n_h}\sum_{j=1}^{m_{hi}} w_{hij}}$$

$h=1,2,\cdots,L$: 층의 수

$i=1,2,\cdots,n_h$: h층 내의 기업체 수

w_{hij} : h층의 i번째 기업체의 j번째 기술자의 가중치

y_{hij} : h층의 i번째 기업체의 j번째 기술자의 기술등급 인력에 대한 측정값

f_h : 추출률

· 소프트웨어기술자임금의 평균 추정량 $\bar{y}$의 분산추정량

$$var(\bar{y})=\sum_{h=1}^{L}\frac{n_h(1-f_h)}{n_h-1}\sum_{i=1}^{n_h}(e_{hi}-\bar{e}_{h..})^2$$

$e_{hi.}=w_{hij}(y_{hij}-\bar{y})/w_{...}$, $\bar{e}_{h..}=\left(\sum_{j=1}^{m_{hi}} e_{hij}\right)/m_{hi}$,

$w_{...}=\sum_{h=1}^{L}\sum_{i=1}^{n_h}\sum_{j=1}^{m_{hi}} w_{hij}$

· 소프트웨어기술자임금의 평균 추정량 $\bar{y}$의 상대표준오차

$$\widehat{CV}(\bar{y})=\frac{\sqrt{var(\bar{y})}}{\bar{y}}\times 100$$

□ 이상치 처리 방안

○ **(문제)** 이상치 판단기준이 주관적

- 응답값이 전년 대비 ±10% 증가할 경우 이상치로 판단하여 재조사하여 수정 혹은 사유 기재

○ **(개선)** 이상치 판단을 위한 객관적 기준 제시

- 핵심 변수인 '기술자 노임단가'에 대해 비대칭적 저항 울타리 방법이나 Hidiroglou and Berthelot(1986) 방법* 등의 적용을 고려

* 당해 연도 조사결과와 전년도 조사결과의 비(ratio)에 기초한 이상치 검출방법

Ⅲ 검토내용

□ 작성기관 통계 관리현황 점검

○ 해당통계 승인내역 검토

- **(승인번호)** 작성기관 홈페이지 및 결과보고서 '조사 개요'의 승인번호 현행화 필요(제37501호→제375001호)

한국소프트웨어산업협회 홈페이지(2020.9.2.기준)

조사개요

구분	
조사명	- SW기술자 임금실태조사
통계의 종류	- 일반 통계, 조사 통계
승인번호	- 제 37501호(1998.5.25)
법적근거	- 통계법 제15조(통계작성기관의 지정) - 통계법 제18조(통계작성의 승인) - 통계법 제27조(통계의 공표)

2019년 SW기술자임금실태조사 결과보고서

3. 조사 개요

1) 조사설계

구분	내 용
통계의 종류	· 일반통계, 조사통계
승인번호	· 제37501호 (1998.5.25.)
법적근거	· 통계법 제15조 (통계작성기관의 지정) · 통계법 제18조 (통계작성의 승인) · 통계법 제27조 (통계의 공표)

- **(조사기간)** (변경)승인사항 준수 및 결과 공표시 조사기간 수록

구 분	조사실시기간	승인내용	검토내용
2020년 (2020년도 실시)	미실시	조사기준년도 9~10월 * 변경승인('20.8.1.)	
2019년 (2019년도 실시)	정보없음	조사기준년도 6~7월 * 변경승인('19.6.14.)	
2018년 (2018년도 실시)	6~7월(약 50일)	조사기준년도 4~6월	미준수

- **(조사방법)** 응답자 편의 제고 및 데이터 관리를 위해 소프트웨어산업종합정보시스템(swit.or.kr)을 활용한 인터넷조사 가능 검토
- **(공표시기)** 공표일정 사전제공(홈페이지) 및 승인사항을 준수하고 있음을 확인하였으나 **기준시점·조사기간·공표시기에 대한 변경승인('19~'20년) 내용에 대한 확인** 필요

구 분	공표시기	승인내용	검토내용
2020년 (2020년도 실시)		조사기준년도 12월	
2019년 (2019년도 실시)	19.12.2.	조사기준년도 12월	변경승인('19.6.14.)
2018년 (2018년도 실시)	18.8.29.	조사기준년도 8월	

- **(결과표)** 작성기관 홈페이지에서 SW기술자 평균임금(월, 시간)을 공표하고 있으나, 승인된 결과표에는 없는 항목임

※ 승인 결과표(일평균임금, 상위 구간값, 하위 구간값)는 참고자료로 공표

■ 2019년 승인 결과표

○○○○년 적용 SW기술자 평균임금 공표

통계법 제27조(통계의 공표)에 따라 「○○○○년 SW기술자 임금실태조사(통계승인 제375001호)」의 SW기술자 평균임금을 공표합니다.

[SW기술자 평균임금]

(단위: 원)

구 분	일평균임금(M/D)	상위 구간값	하위 구간값
① IT기획자			
② IT컨설턴트			
③ 정보보호컨설턴트			
④ 업무분석가			
⑤ 데이터분석가			

■ 2019년 공표자료

2020년 적용 SW기술자 평균 임금 공표

통계법 제27조(통계의 공표)에 따라 『2019년 SW기술자 임금실태조사 (통계승인 제37501호)』의 SW기술자 평균임금을 공표합니다.

【SW기술자 평균 임금】

(단위: 원)

구 분	일평균 임금	월평균 임금	시간평균 임금
① IT기획자	403,081	8,424,393	50,385
② IT컨설턴트	437,900	9,152,103	54,737
③ 정보보호컨설턴트	340,978	7,126,439	42,622
④ 업무분석가	501,090	10,472,778	62,636
⑤ 데이터분석가	335,799	7,018,209	41,975
⑥ IT PM	362,780	7,582,109	45,348

* 일평균임금은 월평균÷근무일수(20.9일), 시간평균임금은 일평균÷8시간으로 각각 산정함

참고2 **2019년 SW기술자 임금실태조사_ 상하위 구간 평균임금**

【2019년 SW기술자 평균 임금_상하위 구간 평균임금】

(단위 : 원)

구 분	상위20% 평균임금 (일평균 임금)	하위20% 평균임금 (일평균 임금)	전체 평균임금 (일평균 이금)
① IT기획자	696,086	176,595	403,081
② IT컨설턴트	732,676	220,010	437,900
③ 정보보호컨설턴트	594,088	168,674	340,978
④ 업무분석가	694,153	324,405	501,090

○ **결과공표 현황 검토**

- KOSIS를 통해 2016년 이후 통계표 1종(SW기술자 평균임금)을 제공하고 있으며 분류기준 변경으로 2018년 이후 시계열 단절됨

<통계공표방법별 공표현황 비교(2016~2020)>

구분	작성기관 DB	KOSIS	e-나라지표	보도자료	결과보고서*	MD
공표기간	확인불가	'16 ~ '18년 '19년	해당없음	'16 ~ '19년	'16 ~ '19년 *외부 미공개	자체 보유·관리, 외부 미제공

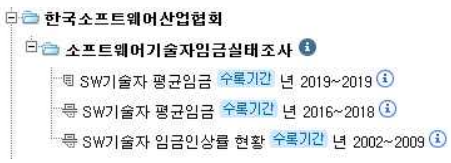
- 작성기관 홈페이지 및 보도자료를 통해 직무별 평균임금만 공표하여 심층 분석이 불가능하며, 내부 결과보고서에도 층화변수(매출액, 종사자 수) 등을 반영하여 분석한 내용 없음

□ 통계 이용자 편의 관련 점검

○ **KOSIS 및 작성기관 홈페이지 통계표 서비스**

- (공표항목 확대) 소프트웨어 산업 현황을 파악할 수 있도록 일반현황, 인력현황 등 결과 공표

KOSIS 공표통계표



작성기관 홈페이지 공표 통계표

【SW기술자 평균 임금】

(단위: 원)

구 분	일평균 임금	월평균 임금	시간평균 임금
① IT기획자	403,081	8,424,393	50,385
② IT컨설턴트	437,900	9,152,103	54,737
③ 정보보호컨설턴트	340,978	7,126,439	42,622
④ 업무분석가	501,090	10,472,778	62,636
⑤ 데이터분석가	335,799	7,018,209	41,975
⑥ IT PM	362,780	7,582,109	45,348

【2019년 SW기술자 평균 임금_상하위 구간 평균임금】

(단위 : 원)

구 분	상위20% 평균임금 (일평균 임금)	하위20% 평균임금 (일평균 임금)	전체 평균임금 (일평균 이금)
① IT기획자	696,086	176,595	403,081
② IT컨설턴트	732,676	220,010	437,900
③ 정보보호컨설턴트	594,088	168,674	340,978
④ 업무분석가	694,153	324,405	501,090
⑤ 데이터분석가	498,259	192,256	335,799

- (통계설명자료 현행화) 통계공표시 작성기관 홈페이지, KOSIS 및 이용자용 통계정보보고서에 모집단 현황, 표본설계 등 통계설명자료 제공 및 현행화 필요

□ 주요 품질진단사항 검토

○ 모집단 및 표본의 대표성 검토

- **(모집단 정의)** 2015년 품질개선 컨설팅을 반영(2016.5.30. 변경승인)하여 목표모집단과 표본추출틀을 새로 정의하였으나 조사모집단, 기준시점 등에 대해 현행화 및 설명 보완 필요

승인내역	ㅇ 목표모집단: 소프트웨어산업진흥법 제24조에 의거하여 한국SW산업협회에 신고한 SW기업체에 종사하는 SW기술자 및 DB입력원 ㅇ 표본추출틀: 조사년도 기준 가장 최근 시점에 한국SW산업협회에 신고한 SW기업체 리스트

⇩

보완(예시)	ㅇ 목표모집단: 국내 SW기업체에 종사하는 SW기술자 ㅇ 조사모집단: 조사기준년 7월 31일 기준 소프트웨어산업진흥법 제24조에 의거하여 한국SW산업협회에 신고한 SW기업체*에 종사하는 SW기술자 * 조사정보부족 및 조사인력 정보 부족, 휴·폐업 등으로 인하여 소프트웨어사업을 하지않는 사업자 제외 ㅇ 표본추출틀: 조사기준년 7월 31일 기준 한국SW산업협회에 신고한 SW기업체 리스트

- **(표본설계)** 표본설계 내역과 실제 설계·처리 방법이 달라 표본 대표성을 확보할 수 없으며, 조사결과를 신뢰할 수 없음
  · 모집단 변화에 따라 표본설계를 하지 않고 '2015년 품질개선 컨설팅 보고서'의 층별 표본배분 결과를 고정값으로 사용
  · 기본·무응답·사후가중치를 산출하여 임금을 추정하는 것으로 설계되어 있으나 실제로 단순 평균하여 평균 임금을 계산함

- **(층화기준)** 2015년 품질개선 컨설팅 당시 검토한 소프트웨어 산업통계(2015, ICT실태조사 부가조사) 층화기준을 적용하고 있음

종사자 규모 (7)	1~4인, 5~9인, 10~19인, 20~49인, 50~99인, 100~299인, 300인 이상
매출액 규모 (6)	10억 미만, 10억~50억 미만, 50억~100억 미만, 100~300억 미만, 300억~800억 미만, 800억 이상

· 관련 통계 비교성 제고 및 모집단 특성 반영을 위해 층화 구간 재설정 및 새로운 층화변수 검토 필요

* '소프트웨어 산업(광의) 실태조사'의 층화변수 및 중소기업 매출액 층화 기준 변경

※ [참고1] 2019 소프트웨어 산업(광의) 실태조사 표본설계내역서

○ 조사내용의 특성과 모집단에 대한 대표성을 높이기 위해 업종(대분류), 종사자 수와 모집단 자료출처 등을 층화변수로 고려함[1)]

- 업종: 한국표준산업분류 코드를 분석 목적에 맞게 대분류(패키지SW, IT서비스, 게임SW, 인터넷SW(정보서비스))
- 종사자 수: 5인 미만, 5~9인, 10~19인, 20~49인, 50~99인, 100~299인, 300인 이상
- 모집단 자료 출처: 전국사업체조사 결과, ICT 실태조사 결과, 신설 사업체

1) 본 연구에서는 통계작성 과정에서 1차적으로 중요하게 고려하는 업종 구분에 대해서 안정적인 통계생산을 위해서 업종별 표본크기를 결정한 후 각 업종 구분에서 종사자 규모에 따라 표본을 배분함. 이후 각 업종 및 규모 구분에서 모집단 자료 출처에 따라 표본을 배분함으로써 표본의 대표성을 높였음

※ [참고2] 중소기업 매출액 층화 기준

· J: 5~10억, 10~30억, 30~50억, 50~80억, 80~200억, 200~400억, 400~800억, 800억 이상

· M: 5~10억, 10~30억, 30~50억, 50~80억, 80~200억, 200~400억, 400~600억, 600억 이상

○ 무응답 관리현황 검토

· (2019년 결과보고서 p9) 소프트웨어기술자 평균임금조사는 총 1,500개 소프트웨어 기업을 대상으로 실시하였으며, 이 중 1,013개 기업을 회수

→ 조사 대상 중 487개 기업이 무응답(거부 89, 미회수 398) 함, 회수 목표 1,000개 기업 대비 131.3% 달성으로 작성

- 표본설계서 검토결과 과대표집(oversampling)으로 설계한 내역이 확인되지 않고, 무응답 대처 방안으로 매출액과 종사자수를 기준으로 대체표본을 사용한다고 되어 기술

· 또한, 목표 상대표본오차를 5%로 고려하여 표본 크기를 1,500개 이상 수준으로 설정하였으므로 목표 표본 수는 1,500개임

- 1,500개 표본 중 487개 기업이 불응하였으므로 단위무응답률은 32.5%이며 응답률을 고려하였을 때 표본 대체를 하지 않거나 관리가 미흡한 것으로 보임

○ 공표 기준 검토

- (ITSQF* 분류) 소프트웨어기술자 등급제 폐지('12.11.) 이후 IT프로젝트 관리자, 응용SW개발자 등 28개 직무별 평균임금(일/월/시간)을 공표

IT직무				
① IT기획자	② IT컨설턴트	③ 정보보호컨설턴트	④ 업무분석가	⑤ 데이터분석가 (빅데이터분석가 포함)
⑥ IT PM	⑦ IT PMO	⑧ SW 아키텍트	⑨ Infrastructure 아키텍트	⑩ 데이터 아키텍트
⑪ UI/UX 개발자 (웹 디자이너 포함)	⑫ 응용SW 개발자 (웹개발자, 빅데이터개발자 포함)	⑬ 시스템SW 개발자 (OS개발자 포함)	⑭ 임베디드SW 개발자 (펌웨어 개발자 포함)	⑮ 데이터베이스 운용자 (DBA 포함)
⑯ NW엔지니어	⑰ IT시스템운용자 (인프라, 웹마스터, 정보보안 관제원, IS운용자 포함)	⑱ IT지원 기술자 (IT헬프데스크 운용자 포함)	⑲ SW제품 기획자	⑳ IT서비스 기획자
㉑ IT기술영업 (IT솔루션영업 포함)	㉒ IT품질관리자 (QA, QC 포함)	㉓ IT테스터 (SW테스터 포함)	㉔ IT감리	㉕ IT감사
㉖ 정보보호관리자	㉗ 침해사고대응전문가	㉘ IT교육강사		

* NCS를 바탕으로 자격, 학력, 교육훈련, 경력 등 다양한 요소를 반영한 소프트웨어 기술자의 역량 체계

- (통계청) 한국표준직업분류(KSCO)의 직업특수분류로 정보통신기술(ICT) 직업분류를 제공하며, ICT관련 통계 조사에 적용될 수 있도록 3차 개정을 통해 과기부 ICT세부직업분류와 연계

ICT직업분류			
대분류	중분류	소분류	세분류
1 관리자	**3**	**3**	**8**
2 전문가	**5**	**16**	**48**
3 사무 및 판매 관련 종사자	**2**	**4**	**4**
4 기능 및 기계 조작 종사자	**2**	**7**	**18**
4	**12**	**30**	**78**

⇒

ICT핵심직업분류 (과기부 ICT세부직업분류)	
대분류	중분류
1 SW/SI개발	**8**
2 디지털콘텐츠	**3**
3 정보시스템 운영.관리	**3**
4 방송통신 서비스	**2**
5 HW개발	**5**
6 HW유지	**5**
7 IT 교육	**2**
8 IT 기술영업	**1**
8	**29**

※ ICT직업분류의 대분류 1, 2를 ICT세부직업분류와 연계하여 ICT핵심직업분류로 활용

· ICT직업분류 적용에 대하여 별도 검토는 하지 않았으나, ITSQF가 소프트웨어 업계에서 주로 사용되며 SW직무별 세분화된 분류를 제시하므로 해당 통계에 더 적합한 것으로 확인됨

□ 관련 통계와의 정합성 검토

○ 사업체노동력조사(고용노동부, 승인번호 제118002호)

- 타 산업과의 임금수준 비교를 위해 고용노동부의 사업체노동력조사 산업대분류 일평균임금를 활용하고 있으며 그 중 'M. 전문, 과학 및 기술서비스업'을 유사산업군으로 강조하여 표시하고 있음
- 소프트웨어 산업이 9차 KSIC부터 M→J로 변경 및 세분화되었으므로 M의 강조표시 및 유사산업군 주석 제외 등 조치 필요
- 관련 통계와 비교 목적, 분석내용 등에 대해 구체적으로 서술

■ 2019년 SW기술자임금실태조사 결과보고서 <부록> 산업분류별 임금현황 (2018년 기준)

(단위 : 원,%)

산업분류별	2018년 일평균임금	SW임금수준
전체	**189,998**	**135.5%**
B. 광업(05~08)	183,821	140.1%
C. 제조업(10~33)	201,252	127.9%
D. 전기,가스,증기및수도사업(35~36)	341,632	75.4%
E. 하수·폐기물처리,원료재생및환경복원업(37~39)	160,266	160.7%
F. 건설업(41~42)	182,257	141.3%
G. 도매및소매업(45~47)	190,040	135.5%
H. 운수업(49~52)	166,061	155.1%
I. 숙박및음식점업(55~56)	115,832	222.3%
J. 출판,영상,방송통신및정보서비스업(58~63)	230,148	111.9%
K. 금융및보험업(64~66)	321,703	80.0%
L. 부동산업및임대업(68~69)	148,743	173.1%
M. 전문,과학및기술서비스업(70~73)	262,084	98.2%
N. 사업시설관리및사업지원서비스업(74~75)	114,411	225.0%
P. 교육서비스업(85)	211,579	121.7%
Q. 보건업및사회복지서비스업(86~87)	150,046	171.6%
R. 예술,스포츠및여가관련서비스업(90~91)	164,442	156.6%
S. 협회및단체,수리및기타개인서비스업(94~96)	141,915	181.4%
2018년 SW기술자 평균임금(기본급+제수당+상여금)	257,480	100.0%

○ 출처 : 고용노동부, 사업체노동력조사(승인번호:11802)
  * 조사대상 : 상용근로자 5인이상 사업체
○ 일평균임금 산출방법 : 상용근로자임금총액/상용근로일수
○ 2018년 평균임금 257,480원은 기본급, 제수당, 상여금을 포함한 금액
○ 유사산업군 평균임금 : 전문, 과학및기술서비스업 262,084원

<KSIC 연계표(8-9차)>

KSIC-8		KSIC-9		세부설명
코드	항목명	코드	항목명	
72100	컴퓨터시스템 설계 및 자문업	62021	컴퓨터시스템 통합 자문 및 구축 서비스업	명칭변경
72201	게임 소프트웨어 제작업	58211	온라인·모바일 게임 소프트웨어 개발 및 공급업	온라인·모바일 게임 소프트웨어 개발 및 공급
		58219	기타 게임 소프트웨어 개발 및 공급업	온라인 및 모바일 게임을 제외한 기타 게임 소프트웨어 개발 및 공급
72209	기타 소프트웨어 자문, 개발 및 공급업	58221	시스템 소프트웨어 개발 및 공급업	시스템 소프트웨어 개발 및 공급
		58222	응용소프트웨어 개발 및 공급업	시스템 소프트웨어 및 맞춤형 소프트웨어를 제외한 응용소프트웨어 개발 및 공급
		62010	컴퓨터 프로그래밍 서비스업	맞춤형 소프트웨어 자문 및 개발

○ ICT실태조사 부가조사: 소프트웨어 산업(광의) 실태조사 (과학기술정보통신부, 승인번호 제127005호)

- 모집단 포괄범위 차이 검토 필요

* 과학기술정보통신부 ICT통합분류체계에 따른 SW산업(패키지SW, IT서비스, 게임SW)에 인터넷SW(정보서비스)를 추가한 '광의의 SW산업'을 대상으로 모집단 구축

· 주산업이 한국표준산업분류(KSIC Ver.10)기준 5821, 5822, 6201, 6202, 6209, 63112, 63120, 63991에 속하는 기업

- 2019 ICT 통합모집단은 ① 2018 전국사업체조사(2017년 기준)+ ② 2018년 신설법인(KED 기업정보) + ③ 기존 ICT실태조사 대상기업(①, ②와 중복되지 않는 기업)의 합산으로 총 23,492개 기업

※ 통계 작성 현황

통계 명칭	소프트웨어기술자임금실태조사
작성 기관	한국소프트웨어산업협회
작성 형태	조사통계
승인 번호	375001
작성 목적	소프트웨어사업을 영위하는 기업체에서 근무하는 소프트웨어기술자의 실지급임금을 조사하여, 소프트웨어사업 수행 시 투입기술자의 평균임금으로 적용할 수 있도록 제공하며, 소프트웨어사업에 종사하는 소프트웨어기술 인력의 임금동향 파악
작성 주기	1년
모집단	ㅇ목표모집단 : 소프트웨어산업진흥법 제 24조에 의거하여 한국SW산업협회에 신고한 SW기업체에 종사하는 SW기술자 ㅇ표본추출틀: 조사년도 기준 가장 최근 시점에 한국SW산업협회에 신고한 SW기업체 리스트
전수/표본	기타
조사 규모	약 1,500개 기업체
작성 내용	작성자 인적사항, 일반현황, 인력현황, 소프트웨어기술자 임금현황, 임금동향, 기타의견
작성 체계	조사대상업체 → 한국소프트웨어산업협회
공표 범위	전국
공표 시기	조사기준년도 12월
공표 방법	언론(보도자료)+전산망(인터넷)+간행물(소프트웨어기술자임금실태조사보고서)
MD제공 여부	- (보유하되 외부 미제공)

※ [참고] 정보통신기술(ICT) 직업분류 항목 연계표

ICT핵심직업분류(과기부 ICT세부직업분류)			
대분류	분류명	중분류	분류명
1	SW/SI 개발	11	컨설턴트
		12	프로젝트매니저
		13	SA(정보보호전문가)
		14	TA(인프라전문가)
		15	QA(품질보증)
		16	SW개발자
		17	SI개발자
		18	데이터전문가
2	디지털 콘텐츠	21	디지털콘텐츠 기획자

2018 정보통신기술(ICT)직업분류(안)	
분류부호	분류명
1202	컴퓨터 소프트웨어 개발 관리자
2121	정보통신 컨설턴트
1202	컴퓨터 소프트웨어 개발 관리자
2122	컴퓨터시스템 감리 전문가
2123	컴퓨터시스템 설계.분석가
2175	정보 보안 전문가
2179	그 외 데이터 및 네트워크 관련 전문가
2145	네트워크 프로그래머
2149	그 외 응용 소프트웨어 프로그래머
2160	그 외 컴퓨터 시스템 및 소프트웨어 전문가
2174	네트워크시스템 개발자
2149	그 외 응용 소프트웨어 프로그래머
2160	그 외 컴퓨터 시스템 및 소프트웨어 전문가
2131	시스템 소프트웨어 설계.분석가
2132	시스템 소프트웨어 프로그래머
2141	범용 소프트웨어 프로그래머
2142	산업 특화 소프트웨어 프로그래머
2143	모바일 애플리케이션 프로그래머
2144	게임 프로그래머
2145	네트워크 프로그래머
2149	그 외 응용 소프트웨어 프로그래머
2160	그 외 컴퓨터 시스템 및 소프트웨어 전문가
2141	범용 소프트웨어 프로그래머
2142	산업 특화 소프트웨어 프로그래머
2143	모바일 애플리케이션 프로그래머
2144	게임 프로그래머
2145	네트워크 프로그래머
2149	그 외 응용 소프트웨어 프로그래머
2160	그 외 컴퓨터 시스템 및 소프트웨어 전문가
2152	웹 기획자
2182	웹 운영자
2151	웹 프로그래머
2171	데이터 설계 및 프로그래머
2172	데이터 분석가
2173	데이터 관리 및 운영자
2144	게임 프로그래머
2149	그 외 응용 소프트웨어 프로그래머
2160	그 외 컴퓨터 시스템 및 소프트웨어 전문가
2152	웹 기획자

		22	디지털콘텐츠 개발자	2144	게임 프로그래머
				2149	그 외 응용 소프트웨어 프로그래머
				2160	그 외 컴퓨터 시스템 및 소프트웨어 전문가
				2152	웹 기획자
		23	디지털콘텐츠 디자이너	2401	웹 디자이너
				2402	멀티미디어 디자이너
				2403	게임그래픽 디자이너
				2404	사용자경험 및 인터페이스 디자이너
				2409	그 외 미디어 콘텐츠 디자이너
3	정보 시스템 운영·관리	31	정보시스템 운영관리자	1203	컴퓨터운영 관리자
				2182	웹 운영자
				2181	정보 시스템 운영자
		32	정보서비스 운영관리자	1203	컴퓨터운영 관리자
				2182	웹 운영자
				2181	정보 시스템 운영자
		33	정보기술지원 기술자	2182	웹 운영자
				2181	정보 시스템 운영자
4	방송통신 서비스	41	통신망 엔지니어	1101	전자, 통신 및 컴퓨터 공학 연구 관리자
				1204	통신 관리자
				2115	통신망운영 기술자 및 연구원
				2119	그 외 통신공학 기술자 및 연구원
				2191	통신장비 기사
		42	방송 엔지니어	1101	전자, 통신 및 컴퓨터 공학 연구 관리자
				1204	통신 관리자
				2114	통신기술 기술자 및 연구원
				2119	그 외 통신공학 기술자 및 연구원
				2192	방송 송출 장비 기사
5	HW개발	51	컴퓨터HW 엔지니어	1101	전자, 통신 및 컴퓨터 공학 연구 관리자
				1201	컴퓨터 하드웨어 개발 관리자
				2111	컴퓨터 하드웨어 기술자 및 연구원
		52	통신장비 엔지니어	1101	전자, 통신 및 컴퓨터 공학 연구 관리자
				1204	통신 관리자
				2112	통신기기 기술자 및 연구원
				2113	통신장비 기술자 및 연구원
				2119	그 외 통신공학 기술자 및 연구원
		53	방송장비 엔지니어	1101	전자, 통신 및 컴퓨터 공학 연구 관리자
				1204	통신 관리자
				2112	통신기기 기술자 및 연구원

				2113	통신장비 기술자 및 연구원
				2119	그 외 통신공학 기술자 및 연구원
		54	전자제품·부품 엔지니어	1101	전자, 통신 및 컴퓨터 공학 연구 관리자
				2201	전자제품 개발 기술자 및 연구원
				2202	반도체공학 기술자 및 연구원
				2203	전자계측제어 기술자 및 연구원
				2204	전자 의료기기 개발 기술자 및 연구원
				2209	그 외 전자공학 기술자 및 연구원(전자공학 시험원 포함)
		55	기타 엔지니어	1101	전자, 통신 및 컴퓨터 공학 연구 관리자
				1109	그 외 연구관리자
				1209	그 외 정보통신관련 관리자
				2119	그 외 통신공학 기술자 및 연구원
				2209	그 외 전자공학 기술자 및 연구원(전자공학 시험원 포함)
6	HW유지	61	컴퓨터HW 기술자	2111	컴퓨터 하드웨어 기술자 및 연구원
		62	통신장비 기술자	2112	통신기기 기술자 및 연구원
				2113	통신장비 기술자 및 연구원
				2119	그 외 통신공학 기술자 및 연구원
		63	방송장비 기술자	2112	통신기기 기술자 및 연구원
				2113	통신장비 기술자 및 연구원
				2119	그 외 통신공학 기술자 및 연구원
		64	전자제품·부품 기술자	2201	전자제품개발 기술자 및 연구원
				2202	반도체공학 기술자 및 연구원
				2203	전자계측제어 기술자 및 연구원
				2204	전자의료기기개발 기술자 및 연구원
				2209	그 외 전자공학 기술자 및 연구원(전자공학 시험원 포함)
		65	기타 기술자	2119	그 외 통신공학 기술자 및 연구원
				2209	그 외 전자공학 기술자 및 연구원(전자공학 시험원 포함)
7	IT교육	71	IT교육 전문가	2311	정보 통신기술 분야 교수 및 시간 강사
				2312	공학 분야 교수 및 시간 강사(전자, 제어계측 등)
				2320	정보 통신 관련 실업 교사
				2331	정보 통신 관련 컴퓨터 강사
				2332	정보 통신 관련 교육연수기관 강사
				2333	정보 통신 관련 기업체 직무훈련 강사
		72	IT교육 운영관리전문가	2340	그 외 교육 전문가
8	IT기술영업	81	IT기술영업원	1300	정보 통신 관련 영업 관리자
				2500	전자 및 통신장비 기술 영업원

붙임 4 조사표 검토의견

Ⅰ 개 요

○ 조사표: 2020년 소프트웨어기술자 임금실태조사

○ 작성기관: 한국소프트웨어산업협회

○ 조사목적: 소프트웨어기술자 임금현황을 파악하고, 정부의 정책 지원 방향의 기반 마련

○ 조사대상: SW 사업자로 신고한 SW 기업

○ 조사방법: 전화, E-mail 조사

Ⅱ 조사표 검토의견

○ (2. 일반현황)

- (디자인) 표는 세로방향으로 연관항목을 배치하는 것이 나을 것으로 보임

  → '자본금' 아래에 '총 매출액'과 'SW 매출액'을 같은 열에 배치하여 비교할 수 있도록 구성

- (디자인) '귀사의 주력 사업 분야는 무엇입니까? ( )' 질문 형태가 다른 항목과 일관되지 않음

  → 다른 항목과 동일하게 질문을 왼쪽 열에 배치

○ (3. 인력현황)

- (디자인) '1) 인력구성'의 총인원이 세부 항목의 인원 및 성별 합과 일치하는지 검토할 수 있도록 표 구성

<표 구성 참고>

- (디자인) ‘IT 직무구분’을 유사 직무 별로 구분하여 제시할 필요 있음

  예) 3. 정보보호컨설턴트와 27. 정보보호관리자의 경우, ‘정보보호관리 부문’으로 분류하고 인접 배치

- (용어) 1)번 항목에서는 ‘SW사업 전담기술 인력’, 2)번 항목에서는 ‘SW 전담 기술 인력‘ 으로 표현됨

  → 용어 일치 필요

- (직무구분) 직무 구분이 모호한 경우 있음. 직무별 임금현황을 조사하는 것이 주된 조사내용임을 감안하면 응답자의 직무분류에 따라 임금현황 결과가 달라질 수 있음

  → 직무구분을 단순화하고 직무 간 차이 인식이 용이하도록 하여 응답자에 따라 응답기준이 달라지지 않도록 할 필요 있음

ㅇ (5. 임금동향)

- (항목번호) 조사항목 번호 수정: 5. → 4.
- (항목분리) ‘임금협상 시기’와 ‘임금변동요인’ 항목 분리
- 임금협상하지 않는 경우에 대한 항목을 추가할 필요는 없는지 검토

ㅇ (5. 임금동향) 임금 변동률과 요인

- (질문표현) 질문은 변동률과 요인을 요구하고 있는데, 변동률을 응답하는 칸은 없음

  → 질문표현 수정: 예, ‘임금변화와 그 요인을 ~’

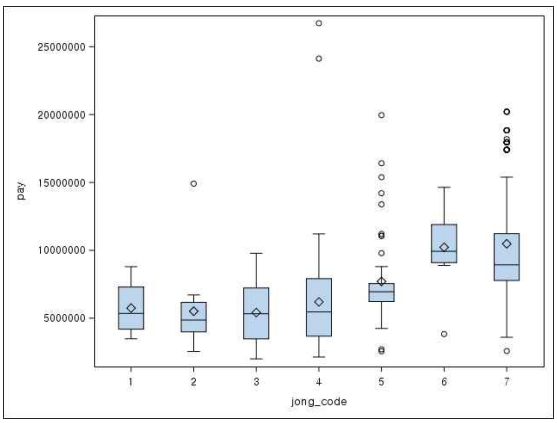
- (표현 수정 검토) ‘인하’ → ‘하락’
- (오타 수정) 변동율 → 변동률
- (질문분리) 임금변화(상승/하락/동일) 중 하나를 먼저 선택하도록 하는 것인지 분명하게 제시되지 않음

  → 임금변화 중 하나를 선택하도록 먼저 질문하고(번호와 응답란 제시), 변화 요인은 하위항목으로 구성

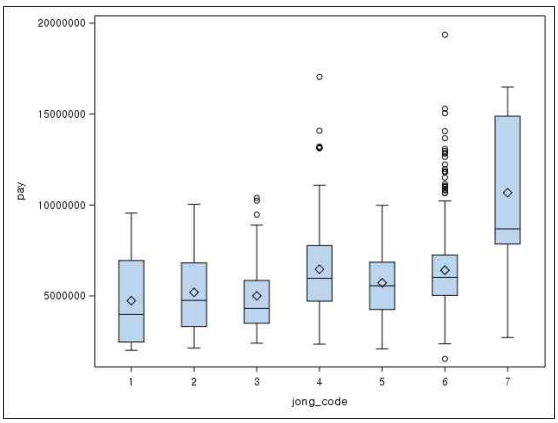
- (응답기준) 전반적인 임금변화에 대해 응답하도록 표현, SW전담 기술인력의 임금에 대해 응답해야 하는지 명확화 필요

붙임 5 소프트웨어기술자 임금자료 이상점 탐지 결과

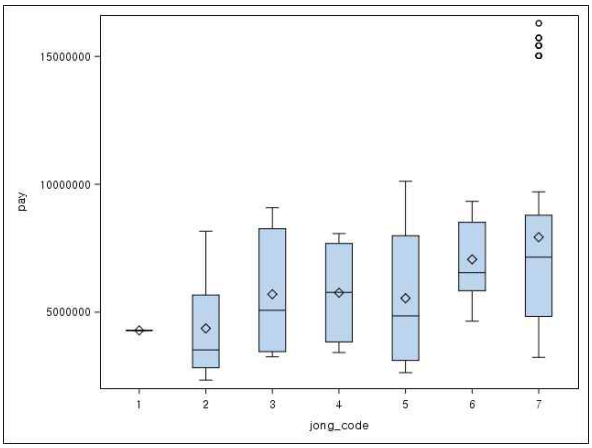
1) 종사자규모별*직무별 Box-plot



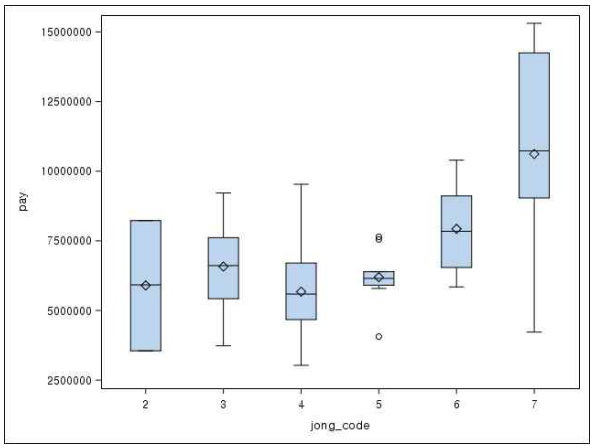
IT 기획자



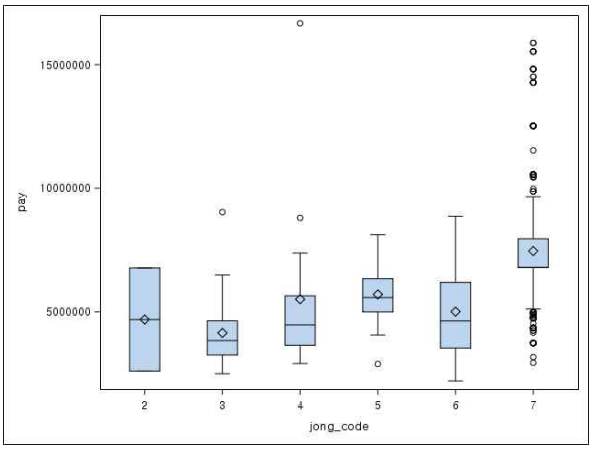
IT 컨설턴트



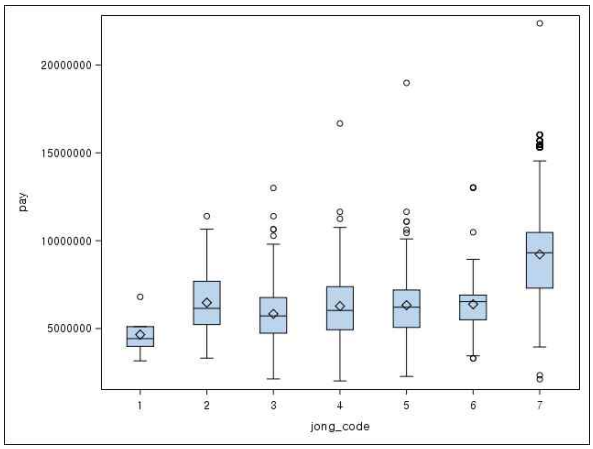
정보보호컨설턴트



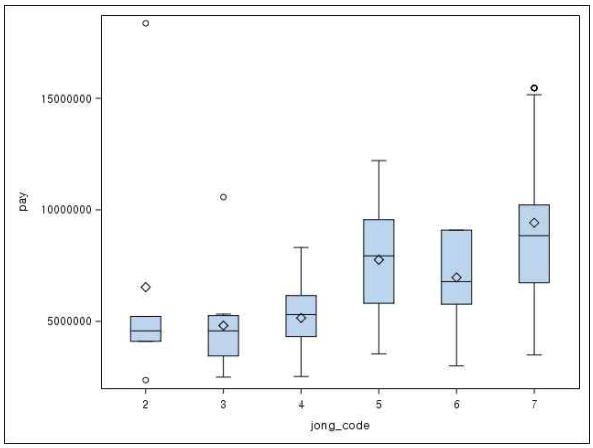
업무분석가



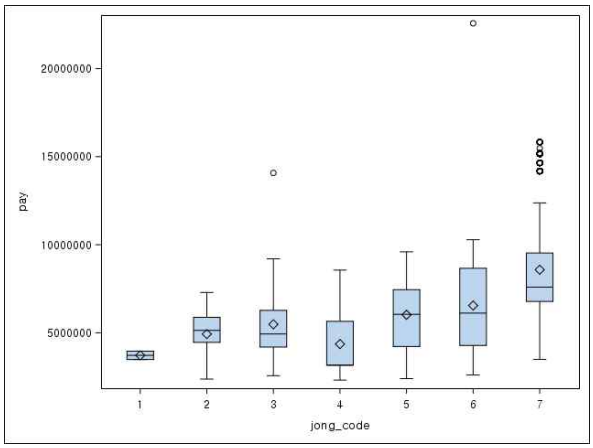
데이터분석가



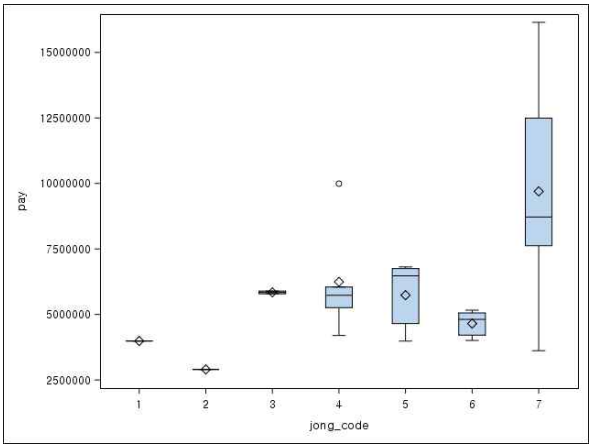
IT PM



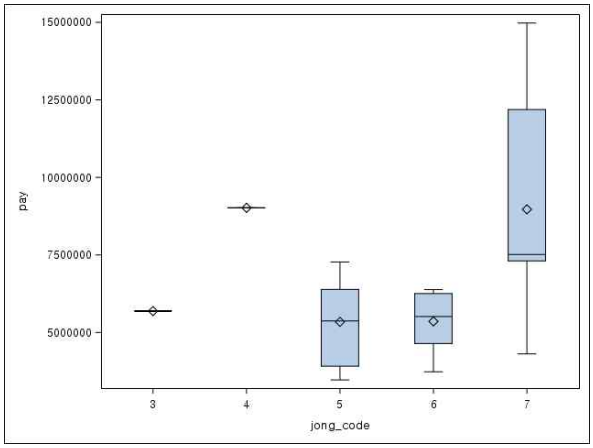
IT PMO



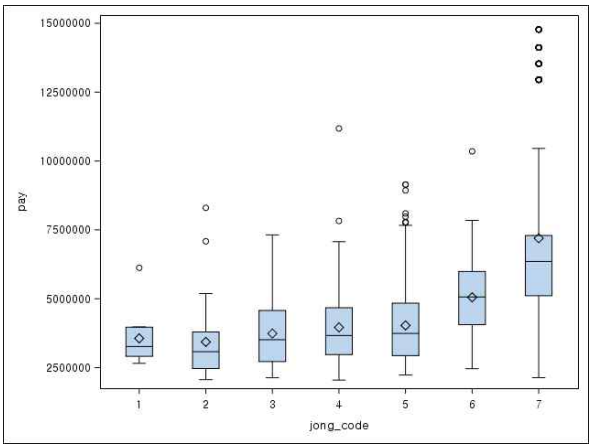
SW 아키텍트



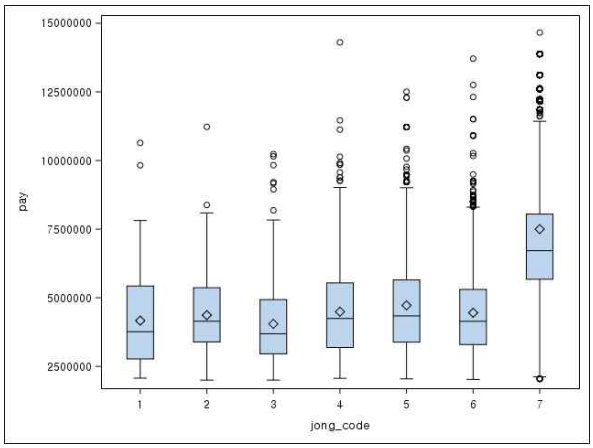
Infrastructure 아키텍트



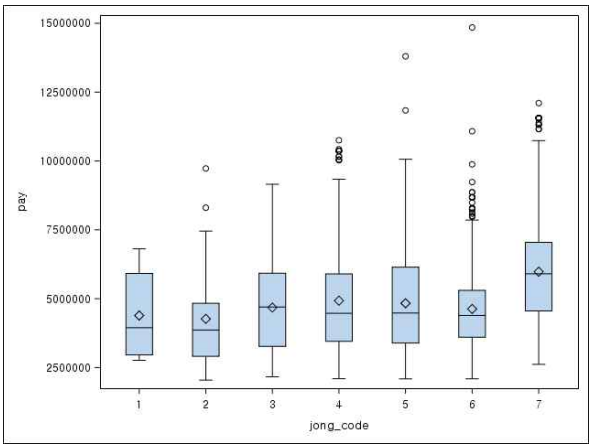
데이터 아키텍트



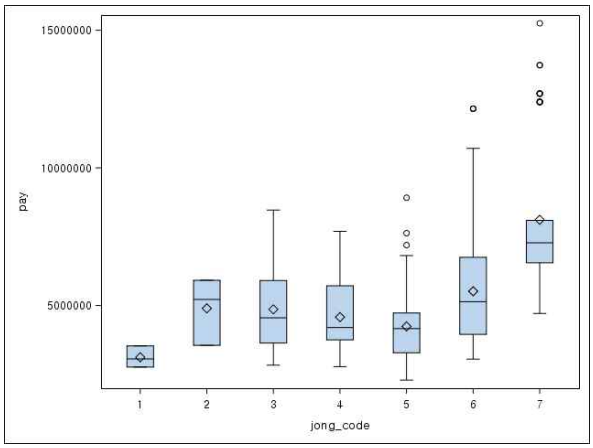
UI/UX 개발자



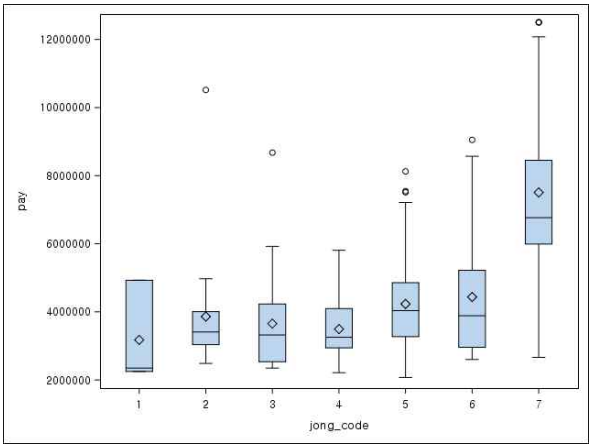
응용SW 개발자



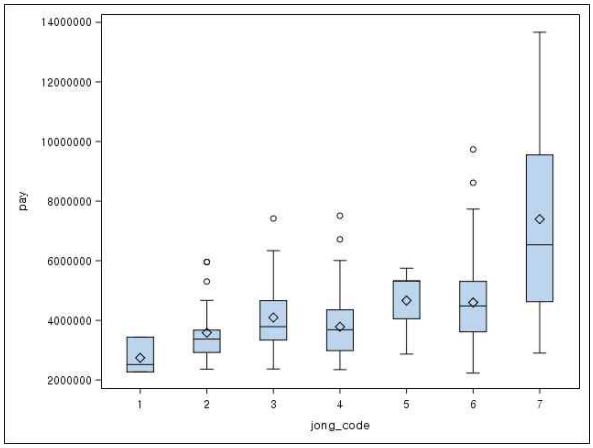
시스템SW 개발자



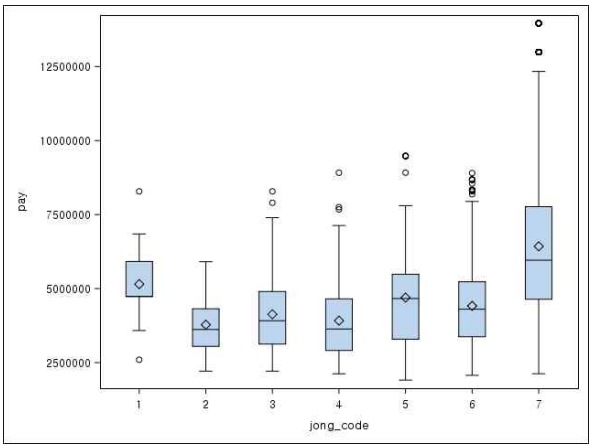
임베디드SW 개발자



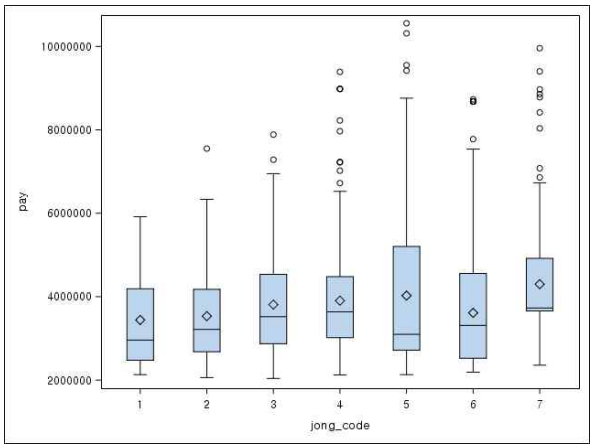
데이터베이스 운용자



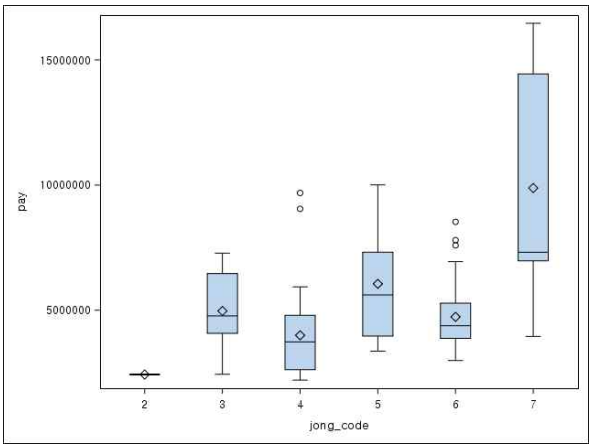
NW엔지니어



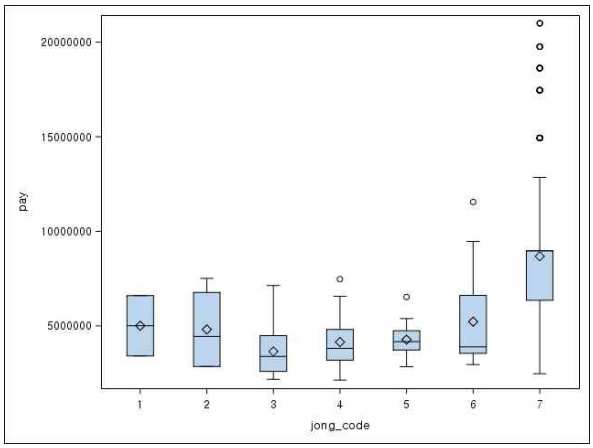
IT 시스템운용자



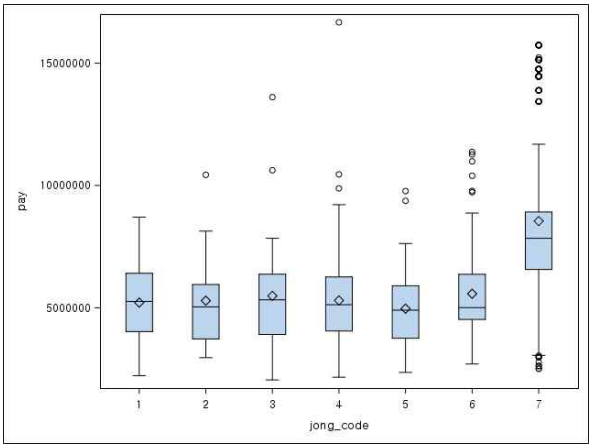
IT 지원 기술자



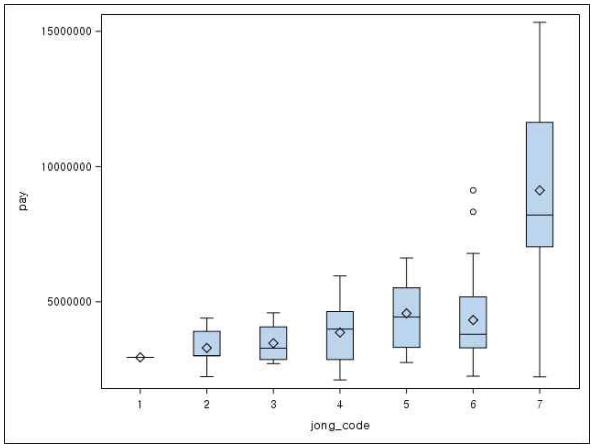
SW제품 기획자



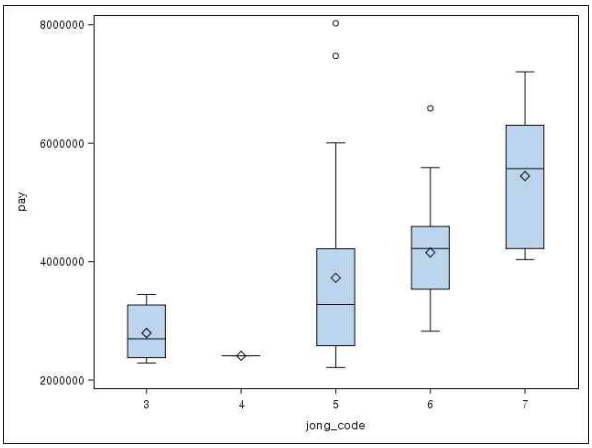
IT 서비스 기획자



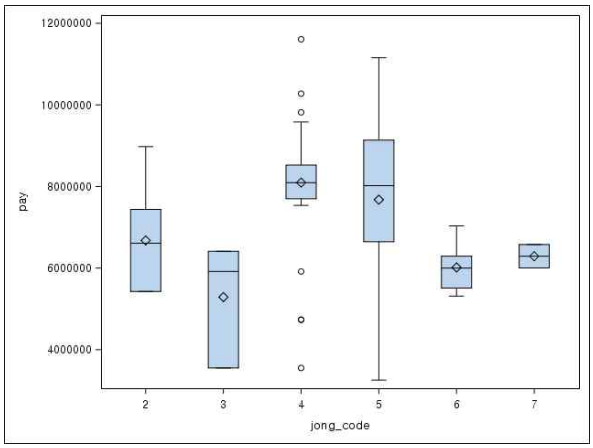
IT 기술영업



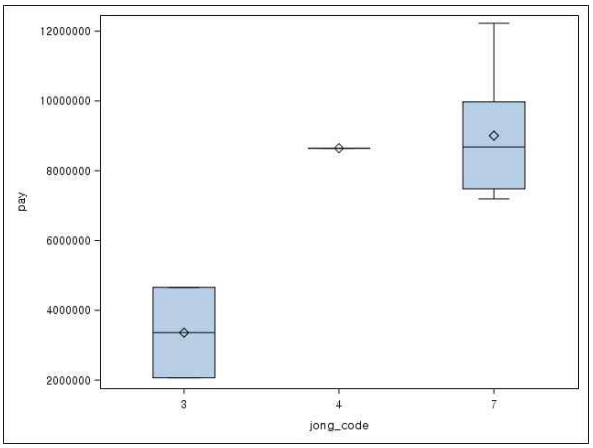
IT 품질관리자



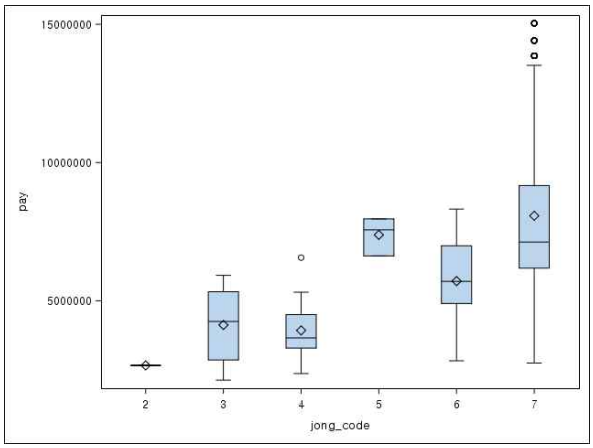
IT 테스터



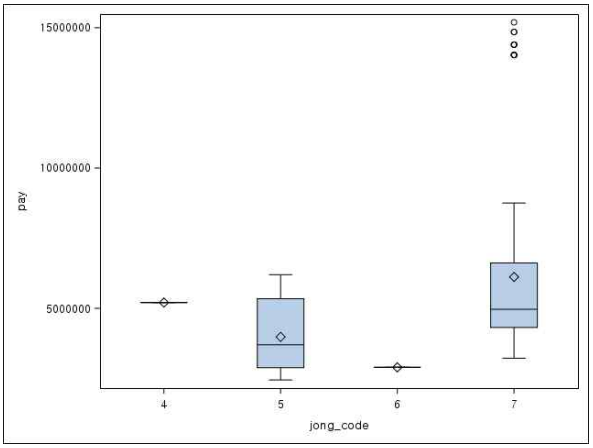
IT 감리



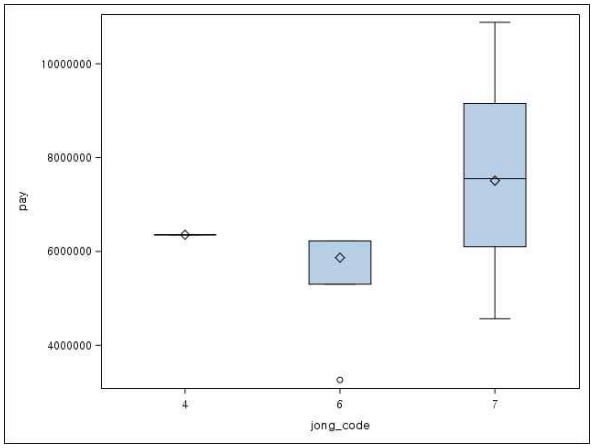
IT 감사



정보보호관리자



침해사고대응전문가



IT 교육강사

2) 종사자규모별*직무별 외표준화잔차 방법

< 외표준화잔차 방법을 이용한 층별 이상치 수 ($<-2\sigma$) : 월평균임금 >

IT직무	종사자규모													
	1~4인		5~9인		10~19인		20-49인		50-99인		100-299인		300인 이상	
	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
① IT기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.08	.	.
② IT컨설턴트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.00	1	0.00
③ 정보보호컨설턴트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
④ 업무분석가	.	.	.	.	1	0.08	1	0.04	1	0.10	.	.	3	0.00
⑤ 데이터분석가	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.03	.	.	.	.
⑥ IT PM	.	.	.	.	1	0.01	6	0.03	1	0.00	3	0.01	2	0.00
⑦ IT PMO	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.04	.	.
⑧ SW 아키텍트	.	.	1	0.08	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑨ Infrastructure아키텍트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑩ 데이터 아키텍트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑪ UI/UX 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.01	.	.
⑫ 응용SW 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑬ 시스템SW 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑭ 임베디드SW 개발자	.	.	1	0.33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑮ 데이터베이스 운용자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	0.02
⑯ NW엔지니어	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0.06	.	.	.	.
⑰ IT시스템운용자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑱ IT지원 기술자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑲ SW제품 기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑳ IT서비스 기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉑ IT기술영업	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉒ IT품질관리자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0.00
㉓ IT테스터	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉔ IT감리	.	.	.	.	.	.	3	0.06	5	0.10	.	.	.	.
㉕ IT감사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉖ 정보보호관리자	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.33	.	.	.	.
㉗ 침해사고대응전문가	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉘ IT교육강사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.03	.	.

< 외표준화잔차 방법을 이용한 층별 이상치 수 ($>+2\sigma$) : 월평균임금 >

IT직무	종사자규모													
	1~4인		5~9인		10~19인		20-49인		50-99인		100-299인		300인 이상	
	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
① IT기획자	1	0.25	1	0.07	1	0.02	2	0.02	4	0.07	.	.	4	0.02
② IT컨설턴트	1	0.14	1	0.04	3	0.06	7	0.04	1	0.01	22	0.06	.	.
③ 정보보호컨설턴트	.	.	1	0.11	.	.	.	.	1	0.04	.	.	2	0.02
④ 업무분석가	.	.	.	.	1	0.08	1	0.04	.	.	1	0.17	.	.
⑤ 데이터분석가	.	.	.	.	1	0.03	1	0.07	2	0.06	1	0.05	38	0.08
⑥ IT PM	1	0.17	2	0.06	6	0.05	8	0.04	8	0.03	5	0.02	63	0.09
⑦ IT PMO	.	.	1	0.17	1	0.09	1	0.02	.	.	.	.	.	.
⑧ SW 아키텍트	.	.	.	.	1	0.04	1	0.07	.	.	1	0.02	45	0.06
⑨ Infrastructure아키텍트	.	.	.	.	.	.	1	0.20	.	.	.	.	.	.
⑩ 데이터 아키텍트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑪ UI/UX 개발자	1	0.08	2	0.05	4	0.04	5	0.03	16	0.05	2	0.02	30	0.06
⑫ 응용SW 개발자	3	0.04	10	0.03	33	0.05	84	0.04	110	0.05	139	0.05	667	0.05
⑬ 시스템SW 개발자	.	.	2	0.04	7	0.03	18	0.05	15	0.02	25	0.04	43	0.04
⑭ 임베디드SW 개발자	1	0.33	.	.	1	0.05	1	0.04	3	0.06	5	0.04	3	0.05
⑮ 데이터베이스 운용자	1	0.33	1	0.05	1	0.03	2	0.06	4	0.05	2	0.08	3	0.02
⑯ NW엔지니어	1	0.33	2	0.08	4	0.07	3	0.04	.	.	4	0.03	.	.
⑰ IT시스템운용자	1	0.11	2	0.06	3	0.04	6	0.04	7	0.02	25	0.05	187	0.08
⑱ IT지원 기술자	1	0.11	5	0.05	8	0.05	14	0.04	12	0.04	21	0.03	9	0.04
⑲ SW제품 기획자	.	.	.	.	.	.	2	0.05	1	0.20	3	0.06	.	.
⑳ IT서비스 기획자	.	.	.	.	2	0.11	2	0.08	1	0.06	1	0.04	31	0.06
㉑ IT기술영업	1	0.06	1	0.06	2	0.05	3	0.03	2	0.03	6	0.05	61	0.05
㉒ IT품질관리자	.	.	1	0.11	1	0.25	1	0.05	.	.	2	0.04	.	.
㉓ IT테스터	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0.06	1	0.03	.	.
㉔ IT감리	.	.	1	0.14	.	.	1	0.02	.	.	2	0.07	.	.
㉕ IT감사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0.14
㉖ 정보보호관리자	.	.	.	.	.	.	1	0.07	.	.	.	.	10	0.02
㉗ 침해사고대응전문가	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.10	.	.	12	0.10
㉘ IT교육강사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0.06

< 외표준화잔차 방법을 이용한 층별 이상치 수 ($<-3\sigma$) : 월평균임금 >

IT직무	종사자규모													
	1~4인		5~9인		10~19인		20-49인		50-99인		100-299인		300인 이상	
	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
① IT기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.08	.	.
② IT컨설턴트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
③ 정보보호컨설턴트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
④ 업무분석가	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.10	.	.	.	.
⑤ 데이터분석가	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑥ IT PM	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑦ IT PMO	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑧ SW 아키텍트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑨ Infrastructure아키텍트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑩ 데이터 아키텍트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑪ UI/UX 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑫ 응용SW 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑬ 시스템SW 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑭ 임베디드SW 개발자	.	.	1	0.33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑮ 데이터베이스 운용자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑯ NW엔지니어	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑰ IT시스템운용자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑱ IT지원 기술자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑲ SW제품 기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑳ IT서비스 기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉑ IT기술영업	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉒ IT품질관리자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉓ IT테스터	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉔ IT감리	.	.	.	.	.	.	1	0.02	.	.	.	.	.	.
㉕ IT감사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉖ 정보보호관리자	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.33	.	.	.	.
㉗ 침해사고대응전문가	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉘ IT교육강사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.03	.	.

< 외표준화잔차 방법을 이용한 층별 이상치 수 ($>+3\sigma$) : 월평균임금 >

IT직무	종사자규모													
	1~4인		5~9인		10~19인		20-49인		50-99인		100-299인		300인 이상	
	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
① IT기획자	1	0.25	1	0.07	.	.	2	0.02	2	0.04	.	.	.	.
② IT컨설턴트	.	.	.	.	.	.	2	0.01	.	.	5	0.01	.	.
③ 정보보호컨설턴트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
④ 업무분석가	.	.	.	.	.	.	1	0.04	.	.	.	.	.	.
⑤ 데이터분석가	.	.	.	.	1	0.03	1	0.07	.	.	.	.	6	0.01
⑥ IT PM	1	0.17	.	.	2	0.02	1	0.00	1	0.00	4	0.02	1	0.00
⑦ IT PMO	.	.	1	0.17	1	0.09	.	.	.	.	.	.	.	.
⑧ SW 아키텍트	.	.	.	.	1	0.04	1	0.07	.	.	1	0.02	.	.
⑨ Infrastructure아키텍트	.	.	.	.	.	.	1	0.20	.	.	.	.	.	.
⑩ 데이터 아키텍트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑪ UI/UX 개발자	1	0.08	2	0.05	1	0.01	1	0.01	4	0.01	1	0.01	.	.
⑫ 응용SW 개발자	2	0.03	1	0.00	6	0.01	10	0.00	16	0.01	20	0.01	.	.
⑬ 시스템SW 개발자	.	.	1	0.02	.	.	1	0.00	3	0.00	4	0.01	17	0.02
⑭ 임베디드SW 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.02	3	0.03	.	.
⑮ 데이터베이스 운용자	1	0.33	1	0.05	1	0.03	.	.	1	0.01	.	.	.	.
⑯ NW엔지니어	1	0.33	.	.	1	0.02	1	0.01	.	.	2	0.02	.	.
⑰ IT시스템운용자	.	.	.	.	2	0.03	2	0.01	.	.	1	0.00	.	.
⑱ IT지원 기술자	.	.	1	0.01	1	0.01	6	0.02	4	0.01	10	0.02	6	0.02
⑲ SW제품 기획자	.	.	.	.	.	.	2	0.05	.	.	1	0.02	.	.
⑳ IT서비스 기획자	.	.	.	.	1	0.05	1	0.04	.	.	1	0.04	9	0.02
㉑ IT기술영업	.	.	1	0.06	1	0.02	1	0.01	1	0.02	3	0.03	.	.
㉒ IT품질관리자	.	.	.	.	1	0.25	.	.	.	.	2	0.04	.	.
㉓ IT테스터	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.03	1	0.03	.	.
㉔ IT감리	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉕ IT감사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉖ 정보보호관리자	.	.	.	.	.	.	1	0.07	.	.	.	.	.	.
㉗ 침해사고대응전문가	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	0.02
㉘ IT교육강사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

3) 종사자규모별*직무별 저항울타리 방법

< 저항울타리 방법을 이용한 층별 이상치 수 ($k=3$,구간1) : 월평균임금 >

IT직무	종사자규모													
	1~4인		5~9인		10~19인		20-49인		50-99인		100-299인		300인 이상	
	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
① IT기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0.04	1	0.08	3	0.02
② IT컨설턴트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.00	30	0.02
③ 정보보호컨설턴트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
④ 업무분석가	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.10	.	.	.	.
⑤ 데이터분석가	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.03	.	.	94	0.21
⑥ IT PM	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑦ IT PMO	.	.	1	0.17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑧ SW 아키텍트	.	.	1	0.08	.	.	1	0.07	.	.	.	.	12	0.02
⑨ Infrastructure아키텍트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	36	0.02
⑩ 데이터 아키텍트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	0.17
⑪ UI/UX 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑫ 응용SW 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21	0.00
⑬ 시스템SW 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑭ 임베디드SW 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑮ 데이터베이스 운용자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	0.03
⑯ NW엔지니어	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑰ IT시스템운용자	2	0.22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑱ IT지원 기술자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	46	0.19
⑲ SW제품 기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	51	0.11
⑳ IT서비스 기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉑ IT기술영업	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	0.04	4	0.00
㉒ IT품질관리자	.	.	1	0.11	.	.	.	.	.	.	.	.	16	0.03
㉓ IT테스터	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉔ IT감리	.	.	.	.	.	.	4	0.08	.	.	.	.	.	.
㉕ IT감사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉖ 정보보호관리자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	0.02
㉗ 침해사고대응전문가	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉘ IT교육강사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

< 저항울타리 방법을 이용한 층별 이상치 수 ($k=3$,구간2) : 월평균임금 >

IT직무	종사자규모													
	1~4인		5~9인		10~19인		20-49인		50-99인		100-299인		300인 이상	
	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
① IT기획자	.	.	1	0.07	.	.	2	0.02	9	0.16	.	.	13	0.07
② IT컨설턴트	.	.	.	.	.	.	3	0.02	.	.	22	0.06	.	.
③ 정보보호컨설턴트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	0.19
④ 업무분석가	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0.20	.	.	.	.
⑤ 데이터분석가	.	.	.	.	1	0.03	1	0.07	.	.	.	.	39	0.09
⑥ IT PM	.	.	.	.	5	0.04	2	0.01	6	0.02	19	0.08	64	0.09
⑦ IT PMO	.	.	1	0.17	1	0.09	.	.	.	.	.	.	60	0.19
⑧ SW 아키텍트	.	.	.	.	1	0.04	.	.	.	.	1	0.02	15	0.02
⑨ Infrastructure아키텍트	.	.	.	.	.	.	1	0.20	.	.	.	.	.	.
⑩ 데이터 아키텍트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑪ UI/UX 개발자	1	0.08	2	0.05	.	.	2	0.01	3	0.01	1	0.01	103	0.20
⑫ 응용SW 개발자	1	0.01	1	0.00	6	0.01	8	0.00	18	0.01	22	0.01	2341	0.17
⑬ 시스템SW 개발자	.	.	2	0.04	.	.	7	0.02	2	0.00	19	0.03	21	0.02
⑭ 임베디드SW 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	4	0.09	3	0.03	12	0.21
⑮ 데이터베이스 운용자	.	.	1	0.05	1	0.03	.	.	3	0.04	.	.	.	.
⑯ NW엔지니어	.	.	5	0.20	1	0.02	2	0.03	2	0.06	2	0.02	.	.
⑰ IT시스템운용자	.	.	.	.	2	0.03	2	0.01	7	0.02	20	0.04	31	0.01
⑱ IT지원 기술자	.	.	1	0.01	1	0.01	9	0.03	.	.	8	0.01	5	0.02
⑲ SW제품 기획자	.	.	.	.	.	.	2	0.05	.	.	1	0.02	.	.
⑳ IT서비스 기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.06	.	.	105	0.20
㉑ IT기술영업	.	.	1	0.06	2	0.05	3	0.03	2	0.03	3	0.03	223	0.17
㉒ IT품질관리자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉓ IT테스터	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0.06	1	0.03	.	.
㉔ IT감리	.	.	.	.	.	.	3	0.06	.	.	.	.	.	.
㉕ IT감사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉖ 정보보호관리자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉗ 침해사고대응전문가	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	0.10
㉘ IT교육강사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

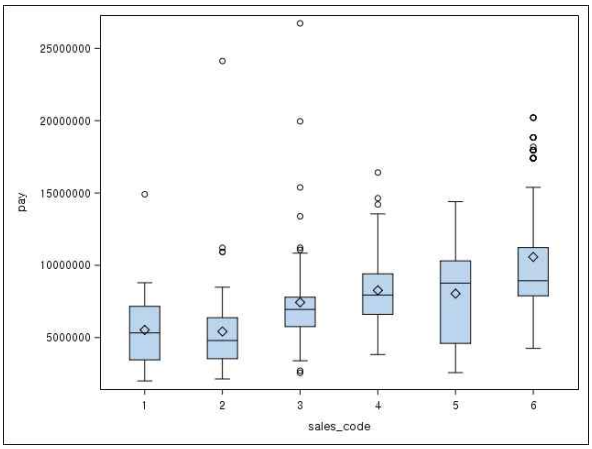
< 저항울타리 방법을 이용한 층별 이상치 수 ($k = 6$,구간1) : 월평균임금 >

IT직무	종사자규모													
	1~4인		5~9인		10~19인		20-49인		50-99인		100-299인		300인 이상	
	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
① IT기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.08	.	.
② IT컨설턴트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.00
③ 정보보호컨설턴트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
④ 업무분석가	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.10	.	.	.	.
⑤ 데이터분석가	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	94	0.21
⑥ IT PM	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑦ IT PMO	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑧ SW 아키텍트	.	.	.	.	.	.	1	0.07	.	.	.	.	.	.
⑨ Infrastructure아키텍트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑩ 데이터 아키텍트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	0.17
⑪ UI/UX 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑫ 응용SW 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑬ 시스템SW 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑭ 임베디드SW 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑮ 데이터베이스 운용자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑯ NW엔지니어	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑰ IT시스템운용자	2	0.22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑱ IT지원 기술자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	39	0.16
⑲ SW제품 기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21	0.05
⑳ IT서비스 기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉑ IT기술영업	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉒ IT품질관리자	.	.	1	0.11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉓ IT테스터	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉔ IT감리	.	.	.	.	.	.	3	0.06	.	.	.	.	.	.
㉕ IT감사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉖ 정보보호관리자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉗ 침해사고대응전문가	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉘ IT교육강사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

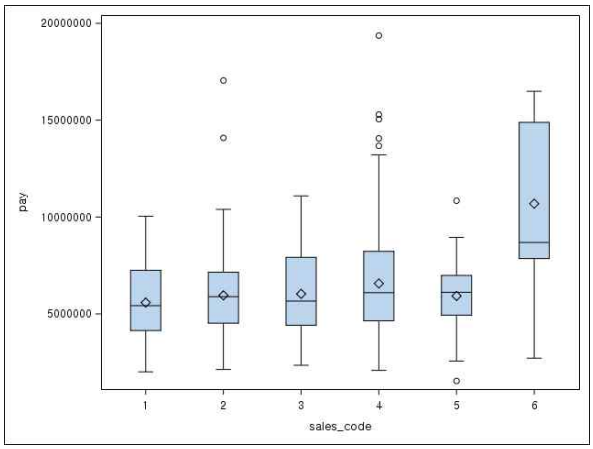
< 저항울타리 방법를 이용한 층별 이상치 수 ($k = 6$,구간2) : 월평균임금 >

IT직무	종사자규모													
	1~4인		5~9인		10~19인		20-49인		50-99인		100-299인		300인 이상	
	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
① IT기획자	.	.	1	0.07	.	.	2	0.02	6	0.11	.	.	.	.
② IT컨설턴트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	0.01	.	.
③ 정보보호컨설턴트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
④ 업무분석가	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑤ 데이터분석가	.	.	.	.	.	.	1	0.07	.	.	.	.	6	0.01
⑥ IT PM	.	.	.	.	.	.	1	0.00	1	0.00	5	0.02	1	0.00
⑦ IT PMO	.	.	1	0.17	1	0.09	.	.	.	.	.	.	.	.
⑧ SW 아키텍트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑨ Infrastructure아키텍트	.	.	.	.	.	.	1	0.20	.	.	.	.	.	.
⑩ 데이터 아키텍트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑪ UI/UX 개발자	.	.	1	0.03	.	.	1	0.01	.	.	.	.	100	0.19
⑫ 응용SW 개발자	.	.	.	.	.	.	1	0.00	.	.	3	0.00	.	.
⑬ 시스템SW 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0.00	.	.
⑭ 임베디드SW 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.02	.	.	3	0.05
⑮ 데이터베이스 운용자	.	.	1	0.05	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑯ NW엔지니어	.	.	2	0.08	.	.	.	.	2	0.06	.	.	.	.
⑰ IT시스템운용자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑱ IT지원 기술자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑲ SW제품 기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑳ IT서비스 기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	105	0.20
㉑ IT기술영업	.	.	.	.	1	0.02	1	0.01	.	.	.	.	20	0.02
㉒ IT품질관리자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉓ IT테스터	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉔ IT감리	.	.	.	.	.	.	1	0.02	.	.	.	.	.	.
㉕ IT감사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉖ 정보보호관리자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉗ 침해사고대응전문가	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉘ IT교육강사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

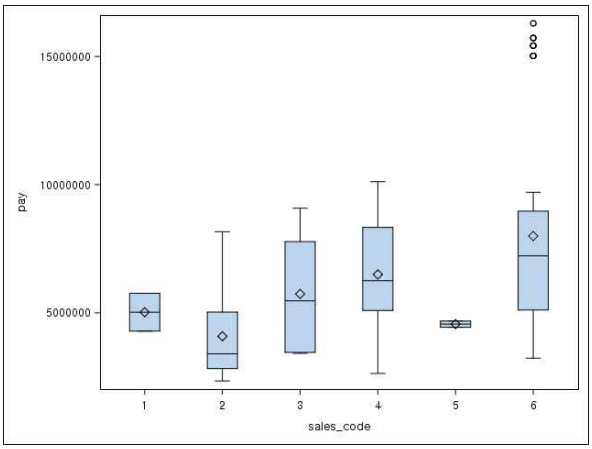
4) 매출액규모별*직무별 Box-plot



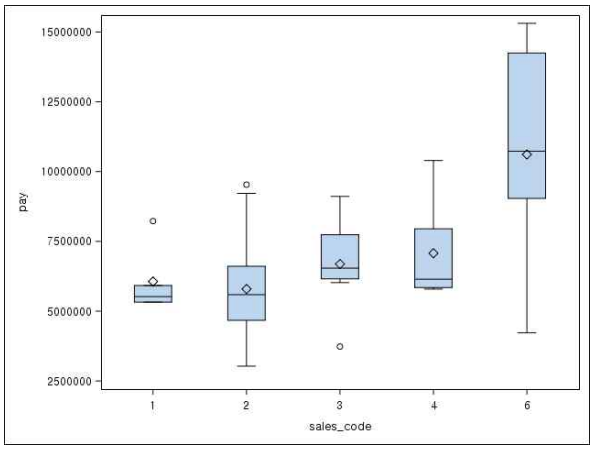
IT 기획자



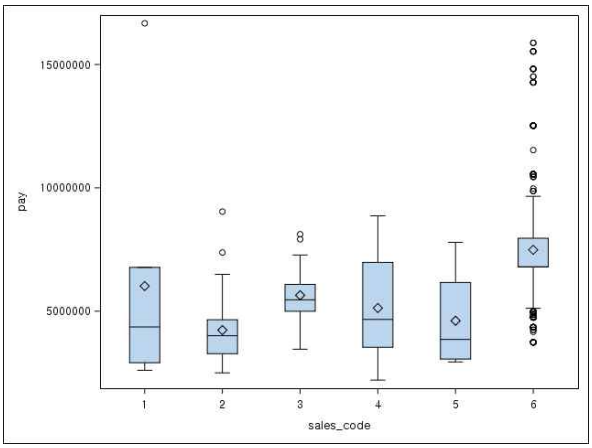
IT 컨설턴트



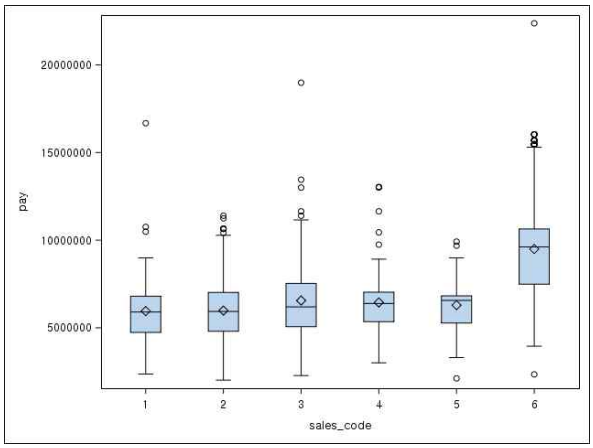
정보보호컨설턴트



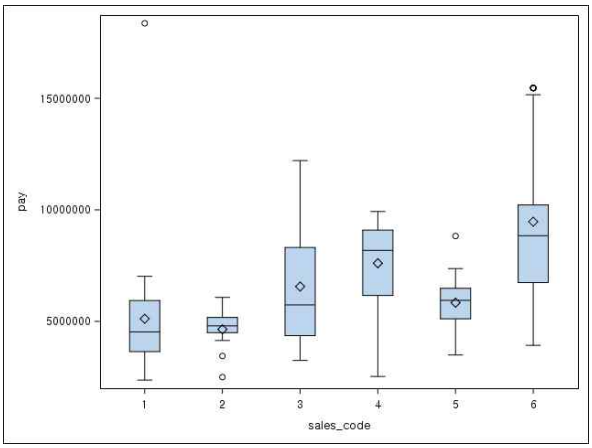
업무분석가



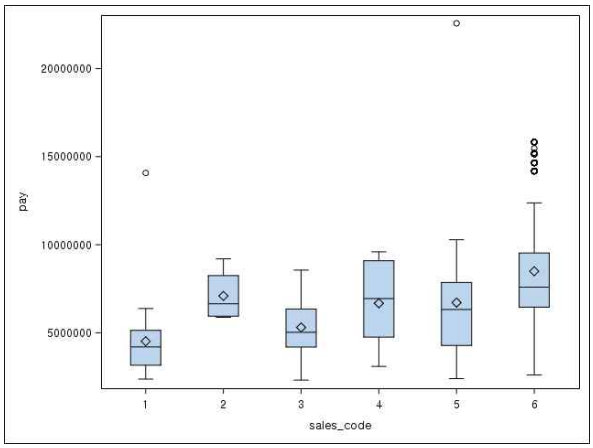
데이터분석가



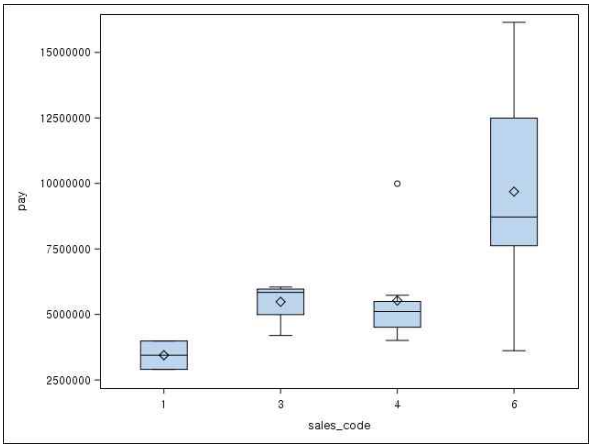
IT PM



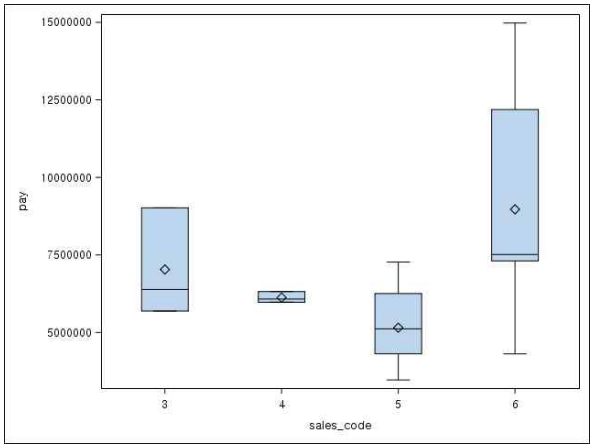
IT PMO



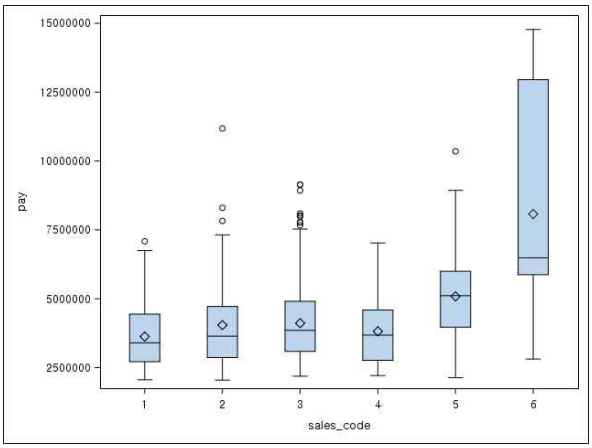
SW 아키텍트



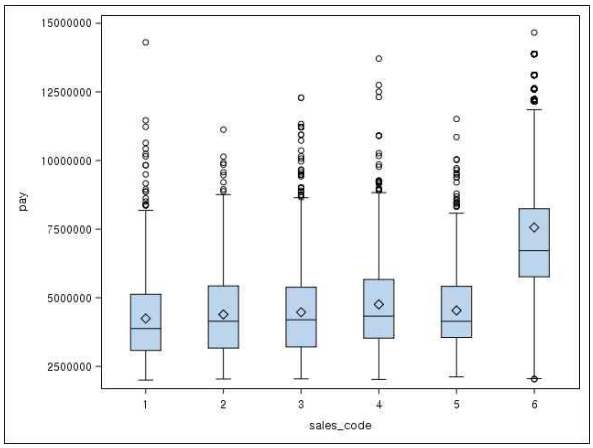
Infrastructure 아키텍트



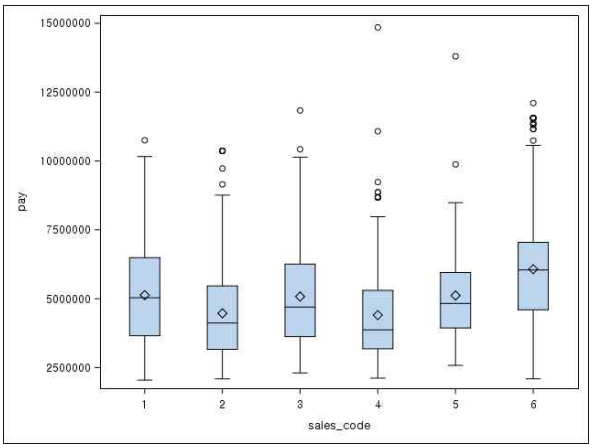
데이터 아키텍트



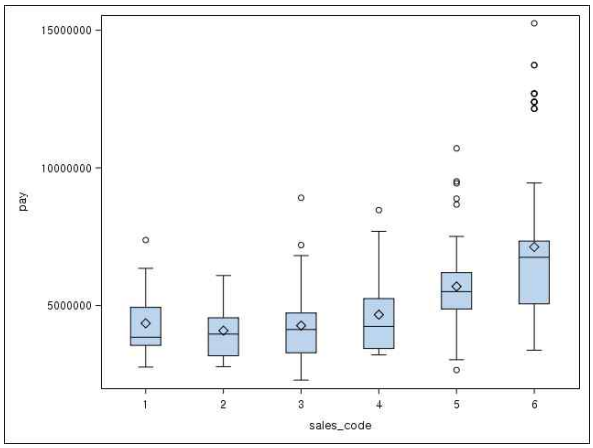
UV/UX 개발자



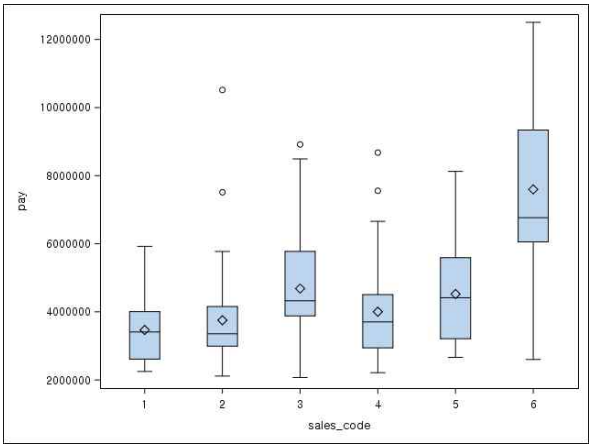
응용SW 개발자



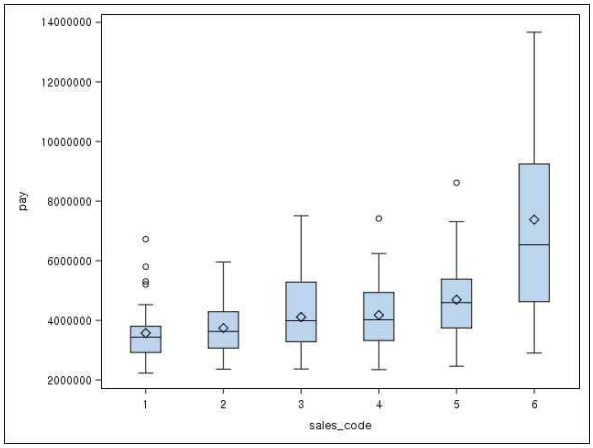
시스템SW 개발자



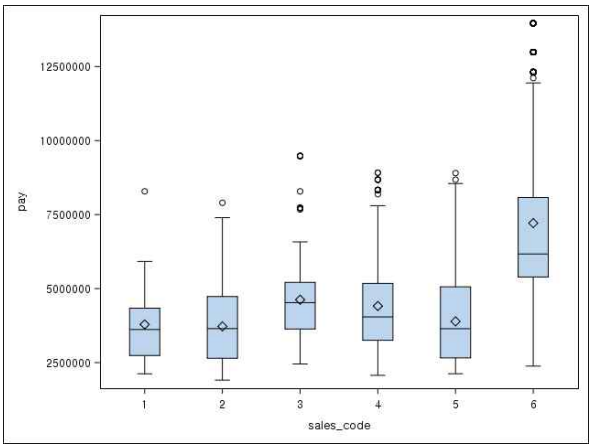
임베디드SW 개발자



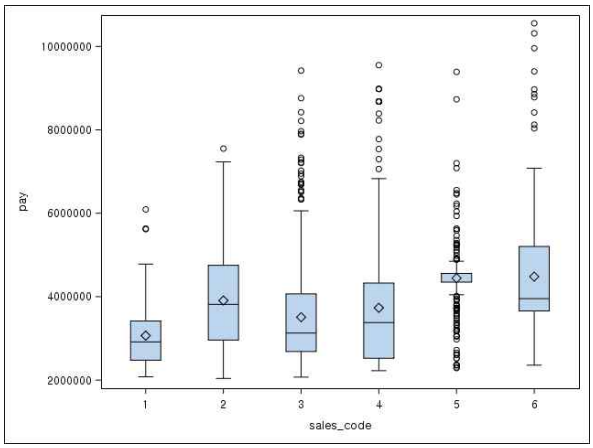
데이터베이스 운용자



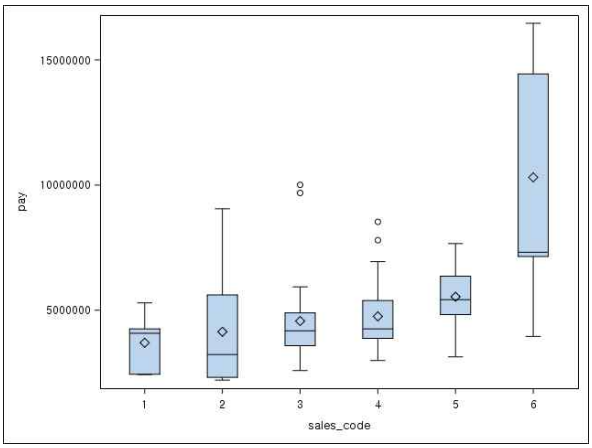
NW엔지니어



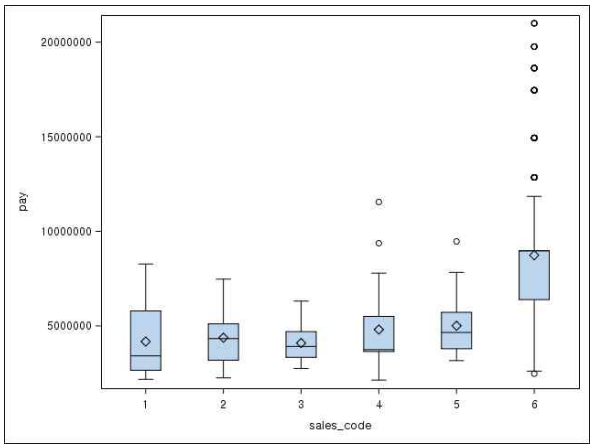
IT 시스템운용자



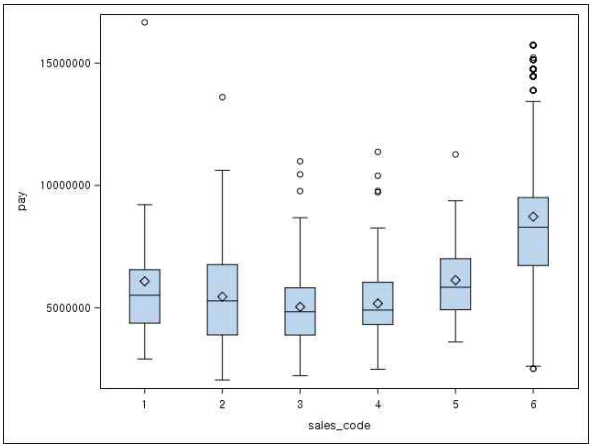
IT 지원 기술자



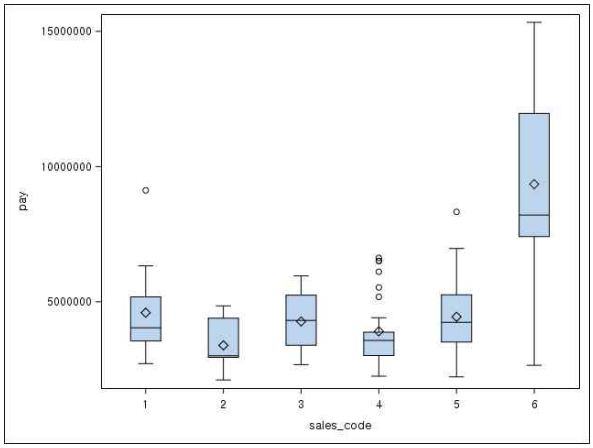
SW제품 기획자



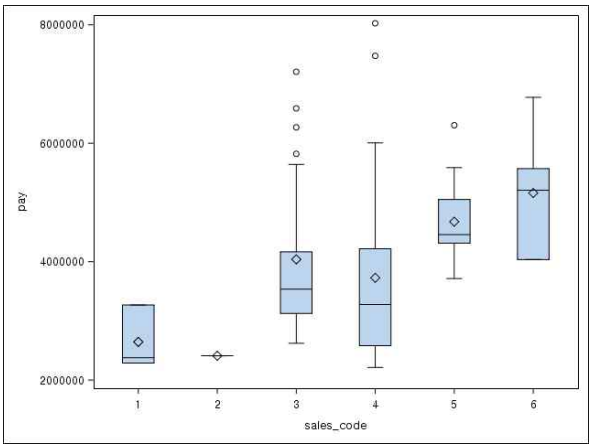
IT 서비스기획자



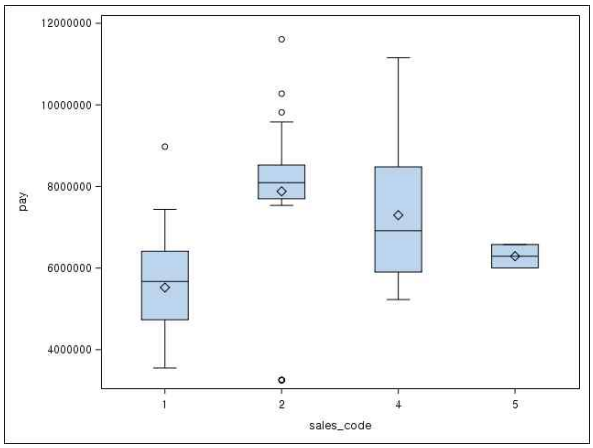
IT 기술영업



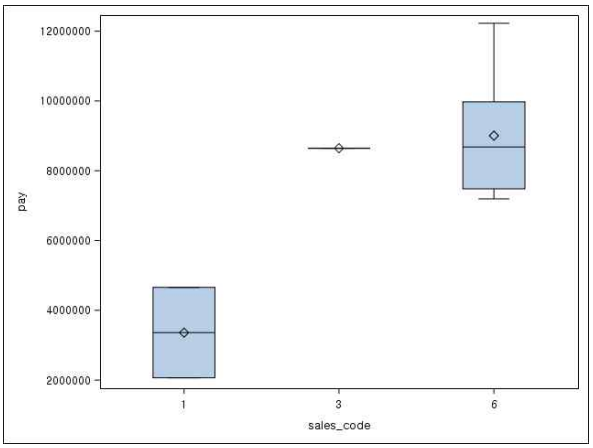
IT 품질관리자



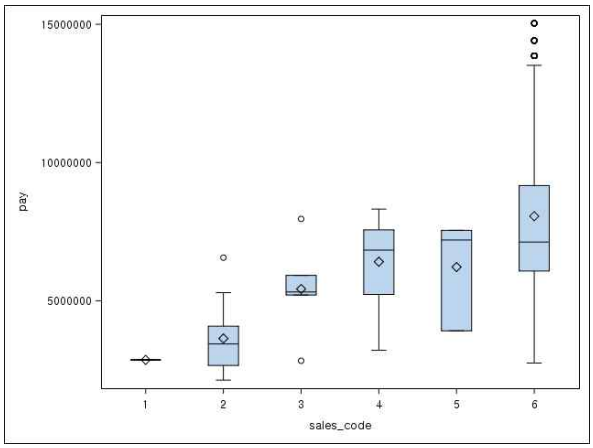
IT 테스터



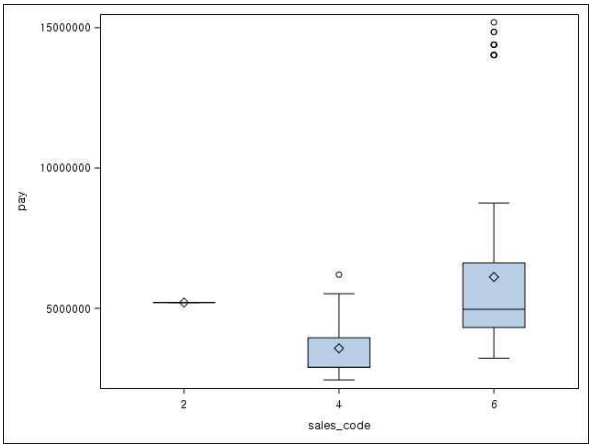
IT 감리



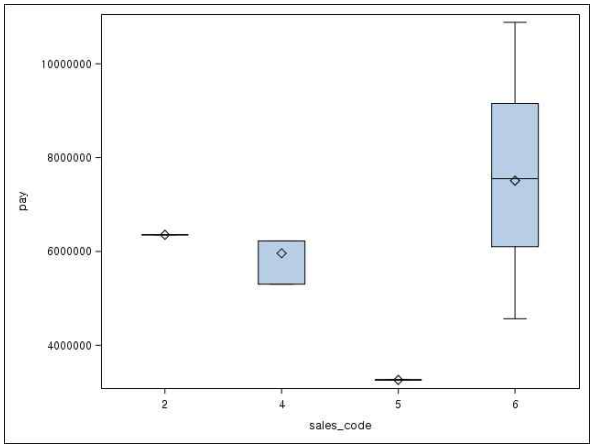
IT 감사



정보보호관리자



침해사고대응전문가



IT 교육강사

5) 매출액규모별*직무별 외표준화잔차 방법

< 외표준화잔차 방법을 이용한 층별 이상치 수 ($<-2\sigma$) : 월평균임금 >

IT직무	매출액규모											
	10억 미만		10-50억 미만		50-100억 미만		100-300억 미만		300-800억 미만		800억 이상	
	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
① IT기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
② IT컨설턴트	1	0.01	.	.	.	.	.	.	6	0.04	1	0.00
③ 정보보호컨설턴트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
④ 업무분석가	.	.	.	.	1	0.09	.	.	1	.	2	0.00
⑤ 데이터분석가	.	.	.	.	1	0.03	.	.	.	.	.	.
⑥ IT PM	.	.	5	0.02	.	.	2	0.01	6	0.04	5	0.01
⑦ IT PMO	.	.	1	0.07	.	.	3	0.08	.	.	.	.
⑧ SW 아키텍트	.	.	.	.	2	0.07	.	.	.	.	.	.
⑨ Infrastructure아키텍트	.	.	.	.	1	0.25	.	.	.	.	.	.
⑩ 데이터 아키텍트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑪ UI/UX 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	3	0.01	.	.
⑫ 응용SW 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑬ 시스템SW 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.00
⑭ 임베디드SW 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑮ 데이터베이스 운용자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	0.03
⑯ NW엔지니어	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑰ IT시스템운용자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑱ IT지원 기술자	.	.	.	.	.	.	.	.	8	0.04	.	.
⑲ SW제품 기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0.03	.	.
⑳ IT서비스 기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉑ IT기술영업	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉒ IT품질관리자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0.00
㉓ IT테스터	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉔ IT감리	.	.	5	0.10	.	.	.	.	.	.	.	.
㉕ IT감사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉖ 정보보호관리자	.	.	.	.	1	0.17	1	0.09	1	0.33	.	.
㉗ 침해사고대응전문가	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉘ IT교육강사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

< 외표준화잔차 방법을 이용한 층별 이상치 수 ($>+2\sigma$) : 월평균임금 >

IT직무	매출액규모											
	10억 미만		10-50억 미만		50-100억 미만		100-300억 미만		300-800억 미만		800억 이상	
	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
① IT기획자	1	0.03	1	0.01	3	0.05	3	0.08	1	0.13	4	0.02
② IT컨설턴트	4	0.04	3	0.03	3	0.04	16	0.05	1	0.01	.	.
③ 정보보호컨설턴트	.	.	1	0.11	.	.	.	.	.	.	2	0.02
④ 업무분석가	1	0.20	2	0.07	1	0.09	1	0.14	.	.	.	.
⑤ 데이터분석가	1	0.14	2	0.06	2	0.06	2	0.08	1	0.25	38	0.09
⑥ IT PM	3	0.03	11	0.05	9	0.04	7	0.03	7	0.04	63	0.10
⑦ IT PMO	1	0.03	.	.	1	0.04	.	.	1	0.07	.	.
⑧ SW 아키텍트	1	0.04	1	0.25	1	0.04	.	.	1	0.04	45	0.06
⑨ Infrastructure아키텍트	.	.	.	.	.	.	1	0.13	.	.	.	.
⑩ 데이터 아키텍트	.	.	.	.	1	0.33	1	0.33	1	0.06	.	.
⑪ UI/UX 개발자	8	0.08	5	0.04	15	0.05	4	0.04	5	0.02	.	.
⑫ 응용SW 개발자	41	0.05	72	0.04	61	0.04	155	0.06	50	0.05	223	0.02
⑬ 시스템SW 개발자	11	0.07	11	0.03	15	0.03	19	0.03	11	0.04	42	0.05
⑭ 임베디드SW 개발자	1	0.05	1	0.07	2	0.04	3	0.07	3	0.07	7	0.07
⑮ 데이터베이스 운용자	2	0.06	2	0.04	2	0.04	2	0.05	2	0.05	.	.
⑯ NW엔지니어	2	0.05	2	0.05	3	0.03	1	0.03	3	0.04	.	.
⑰ IT시스템운용자	1	0.04	5	0.03	14	0.06	30	0.08	36	0.05	93	0.05
⑱ IT지원 기술자	5	0.06	5	0.02	25	0.05	20	0.04	7	0.04	10	0.04
⑲ SW제품 기획자	.	.	1	0.06	2	0.08	2	0.05	.	.	.	.
⑳ IT서비스 기획자	1	0.06	2	0.09	1	0.05	2	0.11	1	0.04	31	0.06
㉑ IT기술영업	1	0.04	4	0.04	4	0.05	4	0.03	6	0.05	21	0.02
㉒ IT품질관리자	1	0.08	.	.	.	.	3	0.10	2	0.04	.	.
㉓ IT테스터	1	0.33	.	.	2	0.09	2	0.06	1	0.06	.	.
㉔ IT감리	1	0.03	1	0.02	.	.	2	0.03	.	.	2	.
㉕ IT감사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0.14
㉖ 정보보호관리자	.	.	1	0.07	1	0.17	.	.	.	.	10	0.02
㉗ 침해사고대응전문가	.	.	.	.	.	.	1	0.06	1	.	12	0.10
㉘ IT교육강사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0.06

< 외표준화잔차 방법을 이용한 층별 이상치 수 ($<-3\sigma$) : 월평균임금 >

IT직무	매출액규모											
	10억 미만		10-50억 미만		50-100억 미만		100-300억 미만		300-800억 미만		800억 이상	
	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
① IT기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
② IT컨설턴트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
③ 정보보호컨설턴트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
④ 업무분석가	.	.	.	.	1	0.09	.	.	1	.	.	.
⑤ 데이터분석가	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑥ IT PM	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.01	.	.
⑦ IT PMO	.	.	1	0.07	.	.	.	.	.	.	.	.
⑧ SW 아키텍트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑨ Infrastructure아키텍트	.	.	.	.	1	0.25	.	.	.	.	.	.
⑩ 데이터 아키텍트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑪ UI/UX 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑫ 응용SW 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑬ 시스템SW 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑭ 임베디드SW 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑮ 데이터베이스 운용자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑯ NW엔지니어	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑰ IT시스템운용자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑱ IT지원 기술자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑲ SW제품 기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑳ IT서비스 기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉑ IT기술영업	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉒ IT품질관리자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉓ IT테스터	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉔ IT감리	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉕ IT감사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉖ 정보보호관리자	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.33	.	.
㉗ 침해사고대응전문가	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉘ IT교육강사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

< 외표준화잔차 방법을 이용한 층별 이상치 수 ($>+3\sigma$) : 월평균임금 >

IT직무	매출액규모											
	10억 미만		10-50억 미만		50-100억 미만		100-300억 미만		300-800억 미만		800억 이상	
	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
① IT기획자	1	0.03	1	0.01	2	0.03	1	0.03	.	.	.	.
② IT컨설턴트	.	.	2	0.02	.	.	3	0.01	1	0.01	.	.
③ 정보보호컨설턴트	.	.	1	0.11	.	.	.	.	.	.	.	.
④ 업무분석가	1	0.20	.	.	.	.	1	0.14	.	.	.	.
⑤ 데이터분석가	1	0.14	1	0.03	.	.	.	.	1	0.25	6	0.01
⑥ IT PM	1	0.01	.	.	3	0.01	5	0.02	.	.	1	0.00
⑦ IT PMO	1	0.03	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑧ SW 아키텍트	1	0.04	1	0.25	.	.	.	.	1	0.04	.	.
⑨ Infrastructure아키텍트	.	.	.	.	.	.	1	0.13	.	.	.	.
⑩ 데이터 아키텍트	.	.	.	.	1	0.33	1	0.33	.	.	.	.
⑪ UI/UX 개발자	1	0.01	1	0.01	3	0.01	1	0.01	1	0.00	.	.
⑫ 응용SW 개발자	11	0.01	8	0.00	23	0.01	12	0.00	11	0.01	.	.
⑬ 시스템SW 개발자	.	.	6	0.02	2	0.00	5	0.01	2	0.01	14	0.02
⑭ 임베디드SW 개발자	1	0.05	.	.	1	0.02	1	0.02	1	0.02	1	0.01
⑮ 데이터베이스 운용자	.	.	1	0.02	1	0.02	1	0.03	.	.	.	.
⑯ NW엔지니어	1	0.03	.	.	1	0.01	1	0.03	1	0.01	.	.
⑰ IT시스템운용자	1	0.04	2	0.01	6	0.03	.	.	3	0.00	.	.
⑱ IT지원 기술자	3	0.03	1	0.00	9	0.02	13	0.02	3	0.02	7	0.03
⑲ SW제품 기획자	.	.	.	.	2	0.08	.	.	.	.	.	.
⑳ IT서비스 기획자	.	.	.	.	.	.	1	0.05	1	0.04	3	0.01
㉑ IT기술영업	1	0.04	1	0.01	2	0.02	3	0.02	1	0.01	.	.
㉒ IT품질관리자	1	0.08	.	.	.	.	.	.	1	0.02	.	.
㉓ IT테스터	1	0.33	.	.	.	.	1	0.03	1	0.06	.	.
㉔ IT감리	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉕ IT감사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉖ 정보보호관리자	.	.	1	0.07	.	.	.	.	.	.	.	.
㉗ 침해사고대응전문가	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	0.02
㉘ IT교육강사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

6) 매출액규모별*직무별 저항울타리 방법

< 저항울타리 방법을 이용한 층별 이상치 수 ($k=3$, 구간1) : 월평균임금 >

IT직무	매출액규모											
	10억 미만		10-50억 미만		50-100억 미만		100-300억 미만		300-800억 미만		800억 이상	
	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
① IT기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.01
② IT컨설턴트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28	0.02
③ 정보보호컨설턴트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
④ 업무분석가	.	.	.	.	1	0.09	.	.	.	.	.	.
⑤ 데이터분석가	.	.	.	.	1	0.03	.	.	.	.	91	0.20
⑥ IT PM	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑦ IT PMO	.	.	2	0.14	.	.	.	.	.	.	.	.
⑧ SW 아키텍트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	0.00
⑨ Infrastructure아키텍트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	37	0.02
⑩ 데이터 아키텍트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	0.17
⑪ UI/UX 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23	0.06
⑫ 응용SW 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	41	0.00
⑬ 시스템SW 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑭ 임베디드SW 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.02	.	.
⑮ 데이터베이스 운용자	.	.	.	.	2	0.04	.	.	.	.	9	0.05
⑯ NW엔지니어	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑰ IT시스템운용자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	0.01
⑱ IT지원 기술자	.	.	.	.	.	.	.	.	32	0.16	11	0.05
⑲ SW제품 기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	42	0.10
⑳ IT서비스 기획자	.	.	.	.	.	.	4	0.21	.	.	.	.
㉑ IT기술영업	.	.	.	.	.	.	1	0.01	.	.	.	.
㉒ IT품질관리자	.	.	4	0.24	.	.	.	.	.	.	51	0.08
㉓ IT테스터	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0.11	.	.
㉔ IT감리	.	.	5	0.10	.	.	.	.	.	.	.	.
㉕ IT감사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉖ 정보보호관리자	.	.	.	.	1	0.17	.	.	.	.	1	0.00
㉗ 침해사고대응전문가	.	.	.	.	.	.	3	0.19	.	.	.	.
㉘ IT교육강사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

< 저항울타리 방법을 이용한 층별 이상치 수 ($k=3$, 구간2) : 월평균임금 >

IT직무	매출액규모											
	10억 미만		10-50억 미만		50-100억 미만		100-300억 미만		300-800억 미만		800억 이상	
	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
① IT기획자	1	0.03	2	0.03	9	0.15	3	0.08	.	.	13	0.07
② IT컨설턴트	.	.	2	0.02	.	.	3	0.01	1	0.01	.	.
③ 정보보호컨설턴트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	0.19
④ 업무분석가	1	0.20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑤ 데이터분석가	1	0.14	2	0.06	1	0.03	.	.	.	.	39	0.09
⑥ IT PM	3	0.03	8	0.04	4	0.02	7	0.03	24	0.14	64	0.10
⑦ IT PMO	1	0.03	.	.	.	.	.	.	1	0.07	60	0.19
⑧ SW 아키텍트	1	0.04	.	.	.	.	.	.	1	0.04	15	0.02
⑨ Infrastructure아키텍트	.	.	.	.	.	.	1	0.13	.	.	.	.
⑩ 데이터 아키텍트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑪ UI/UX 개발자	.	.	2	0.01	4	0.01	.	.	2	0.01	.	.
⑫ 응용SW 개발자	12	0.02	6	0.00	37	0.02	12	0.00	10	0.01	667	0.05
⑬ 시스템SW 개발자	.	.	6	0.02	1	0.00	2	0.00	2	0.01	25	0.03
⑭ 임베디드SW 개발자	.	.	.	.	3	0.07	1	0.02	5	0.11	18	0.17
⑮ 데이터베이스 운용자	1	0.03	2	0.04	.	.	2	0.05	.	.	.	.
⑯ NW엔지니어	4	0.11	.	.	.	.	.	.	1	0.01	.	.
⑰ IT시스템운용자	1	0.04	.	.	14	0.06	8	0.02	.	.	31	0.02
⑱ IT지원 기술자	3	0.03	.	.	13	0.03	16	0.03	35	0.18	5	0.02
⑲ SW제품 기획자	1	0.20	.	.	2	0.08	.	.	.	.	.	.
⑳ IT서비스 기획자	.	.	1	0.04	.	.	1	0.05	1	0.04	105	0.21
㉑ IT기술영업	1	0.04	1	0.01	3	0.04	4	0.03	1	0.01	223	0.18
㉒ IT품질관리자	1	0.08	.	.	.	.	6	0.21	1	0.02	.	.
㉓ IT테스터	.	.	.	.	3	0.14	2	0.06	.	.	1	0.07
㉔ IT감리	1	0.03	3	0.06	.	.	.	.	.	.	.	.
㉕ IT감사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉖ 정보보호관리자	.	.	1	0.07	1	0.17	.	.	.	.	.	.
㉗ 침해사고대응전문가	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	0.10
㉘ IT교육강사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

< 저항울타리 방법을 이용한 층별 이상치 수 ($k=6$, 구간1) : 월평균임금 >

IT직무	매출액규모											
	10억 미만		10-50억 미만		50-100억 미만		100-300억 미만		300-800억 미만		800억 이상	
	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
① IT기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
② IT컨설턴트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.00
③ 정보보호컨설턴트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
④ 업무분석가	.	.	.	.	1	0.09	.	.	.	.	.	.
⑤ 데이터분석가	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	91	0.20
⑥ IT PM	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑦ IT PMO	.	.	1	0.07	.	.	.	.	.	.	.	.
⑧ SW 아키텍트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑨ Infrastructure아키텍트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑩ 데이터 아키텍트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	0.17
⑪ UI/UX 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑫ 응용SW 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑬ 시스템SW 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑭ 임베디드SW 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑮ 데이터베이스 운용자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑯ NW엔지니어	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑰ IT시스템운용자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑱ IT지원 기술자	.	.	.	.	.	.	.	.	16	0.08	.	.
⑲ SW제품 기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27	0.06
⑳ IT서비스 기획자	.	.	.	.	.	.	2	0.11	.	.	.	.
㉑ IT기술영업	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉒ IT품질관리자	.	.	2	0.12	.	.	.	.	.	.	.	.
㉓ IT테스터	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉔ IT감리	.	.	5	0.10	.	.	.	.	.	.	.	.
㉕ IT감사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉖ 정보보호관리자	.	.	.	.	1	0.17	.	.	.	.	.	.
㉗ 침해사고대응전문가	.	.	.	.	.	.	3	0.19	.	.	.	.
㉘ IT교육강사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

< 저항울타리 방법을 이용한 층별 이상치 수 ($k=6$, 구간2) : 월평균임금 >

IT직무	매출액규모											
	10억 미만		10-50억 미만		50-100억 미만		100-300억 미만		300-800억 미만		800억 이상	
	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
① IT기획자	.	.	1	0.01	4	0.07	.	.	.	.	.	.
② IT컨설턴트	.	.	1	0.01	.	.	.	.	.	.	.	.
③ 정보보호컨설턴트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
④ 업무분석가	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑤ 데이터분석가	.	.	1	0.03	.	.	.	.	.	.	6	0.01
⑥ IT PM	1	0.01	.	.	1	0.00	5	0.02	14	0.08	1	0.00
⑦ IT PMO	1	0.03	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑧ SW 아키텍트	1	0.04	.	.	.	.	.	.	1	0.04	.	.
⑨ Infrastructure아키텍트	.	.	.	.	.	.	1	0.13	.	.	.	.
⑩ 데이터 아키텍트	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑪ UI/UX 개발자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑫ 응용SW 개발자	1	0.00	.	.	.	.	1	0.00	.	.	.	.
⑬ 시스템SW 개발자	.	.	.	.	.	.	1	0.00	1	0.00	.	.
⑭ 임베디드SW 개발자	.	.	.	.	1	0.02	.	.	1	0.02	15	0.14
⑮ 데이터베이스 운용자	.	.	1	0.02	.	.	.	.	.	.	.	.
⑯ NW엔지니어	1	0.03	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⑰ IT시스템운용자	.	.	.	.	6	0.03	.	.	.	.	.	.
⑱ IT지원 기술자	.	.	.	.	.	.	.	.	35	0.18	.	.
⑲ SW제품 기획자	.	.	.	.	2	0.08	.	.	.	.	.	.
⑳ IT서비스 기획자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	105	0.21
㉑ IT기술영업	1	0.04	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉒ IT품질관리자	.	.	.	.	.	.	4	0.14	.	.	.	.
㉓ IT테스터	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉔ IT감리	.	.	1	0.02	.	.	.	.	.	.	.	.
㉕ IT감사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉖ 정보보호관리자	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉗ 침해사고대응전문가	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
㉘ IT교육강사	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

붙임 6 외부이용자 의견 (FGI 실시)

1 개 요

□ 「소프트웨어기술자임금실태조사」에 대한 만족 수준과 요구사항 반영수준 측정을 위하여 전문 및 일반 이용자 의견 수렴(FGI 방식) 실시

□ 일 시 : ‘20.11.27.(금), 15:00 ~ 17:00

□ 장 소 : 공항철도 서울역 지하1층 Arex-1 회의실

□ 참석자 (9명)

○ 품질관리과(2명) : 김종호 사무관, 김민정 주무관

○ 연구진(2명) : 신기일 교수, 심주용 연구원

○ 전문이용자(5명)

성 명	소속(부서명)/직위	비고
김 ○ ○	삼성에스디에스(주) / 과장	
남 ○ ○	㈜엔디에스 / 과장	
문 ○ ○	국민대학교 (국제통상학과) / 교수	
황 ○ ○	한국직업능력개발원 (동향·데이터분석센터) / 연구위원(센터장)	
김 ○ ○	한진정보통신(주) / 과장	서면

2 주요 내용

부 문	문제점 지적사항	개선의견 내용	비고
직무 구분의 적절성	• 분류체계를 기술자 등급제에서 IT직무별로 변경하면서 이용자의 통계 이용에 혼란이 발생하였으며 아직도 등급제를 이용하여 임금을 산정하는 기업체들이 존재함	• 과도기 동안 기존 기술자 등급별 및 IT직무별 임금 조사 결과를 병행 공표하여 통계이용자 혼란을 방지할 필요가 있음	
	• 기술자 직무 수준에 따라 임금 차이가 크지만 하나의 평균임금 값이 공표되기 때문에 이 결과를 임금 산정에 적용하기에는 무리가 있음	• 직무 수준에 따라 임금 차이가 크기 때문에 직무별 수준을 적용한 평균임금을 공표할 필요가 있음	다만 적은 수의 조사 결과가 얻어진 경우에서는 직무별 수준별 평균임금 공표는 어려울 수 있음
	• 규모가 큰 직무인 응용SW개발자 직무는 너무 포괄적인 직무이므로 공표되는 평균임금을 적용하는데 어려움이 발생함	• SW 기업체의 의견을 수렴하여 현실을 반영한 응용 SW개발자 직무를 세분화하는 등 통·폐합이 필요한 직무를 확인하여 그 결과를 적용할 필요가 있음	

2020년 수시통계품질진단 진단결과보고서

발 행 일 2020년 12월
발 행 인 통계청장 강신욱
발 행 처 통계청 통계정책국
대전시 서구 청사로 189

안 내

1. 이 보고서는 통계청에서 수행한 수시통계품질진단 결과보고서로 보고서의 내용을 발표 또는 인용할 때에는 반드시 올바른 인용 및 출처 표시 방법을 준수해야 합니다.

2. 이 보고서에 대한 지식재산권 귀속 등에 대하여는 「용역계약 일반조건」 제35조의 2(계약목적물의 지식재산권 귀속 등) 및 「일반용역계약특수조건」 제16조(계약목적물의 지식재산권 귀속 등)에 의합니다.