

SW요구공학과 SW산업정책의 접목

2019.4.12

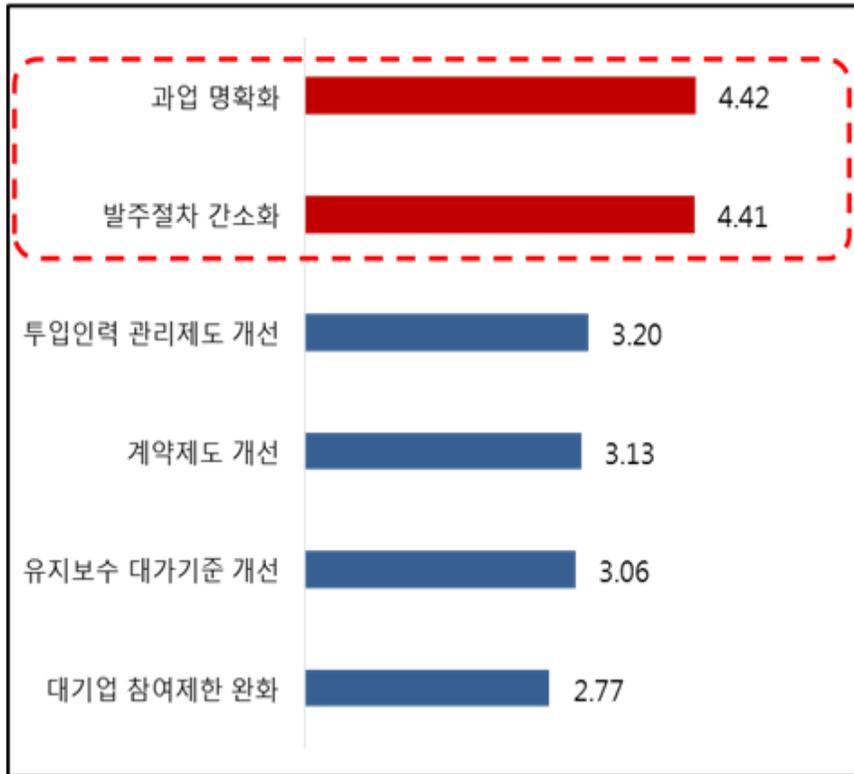
유호석 책임연구원
(hsy@spri.kr)

공공SW생태계의 주요이슈

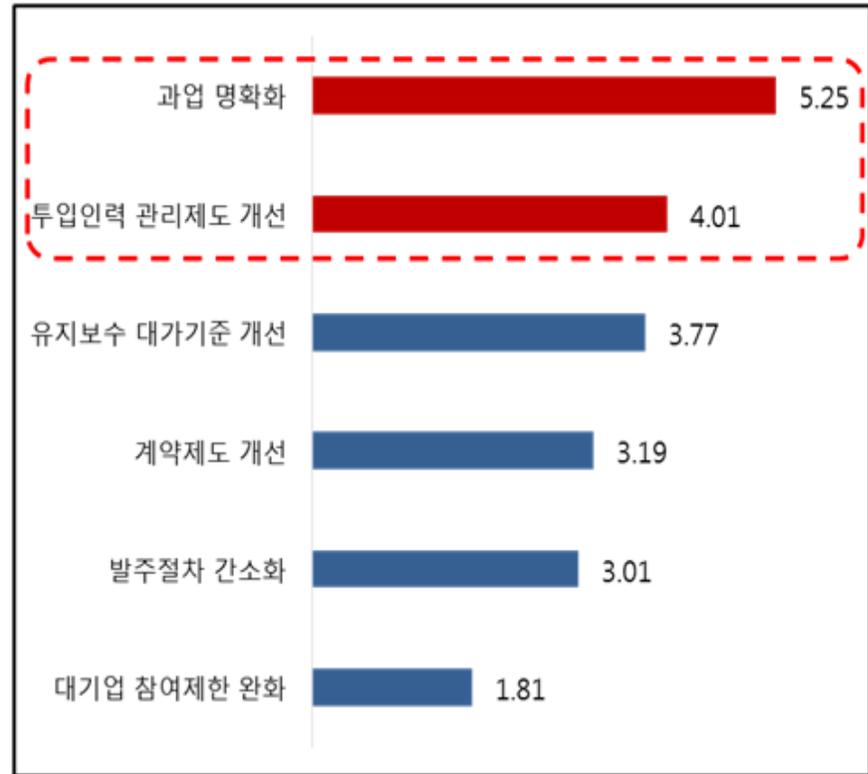
• 헤드카운팅과 과업명확화가 공공SW생태계의 가장 중요한 이슈

- 발주기관 70개, 수행기업 139개 대상 설문 결과

발주기관



수행기업



※ 1순위부터 6순위까지 6점부터 1점까지 부여하고 획득한 점수를 평균

* 출처 : 유호석, 강송희, 유재흥(2017), < SW 생태계 선진화 연구>, SPRI보고서

1. 투입인력 (헤드카운팅) 관리 개선

SPRi Issue Report

2016. 12. 09. (2016-010호)

공공SW사업관리 개선방안
- 투입관리에서 성과관리로의 전환

유호석 (hsy@spri.kr)
강송희 (dellabee@spri.kr)

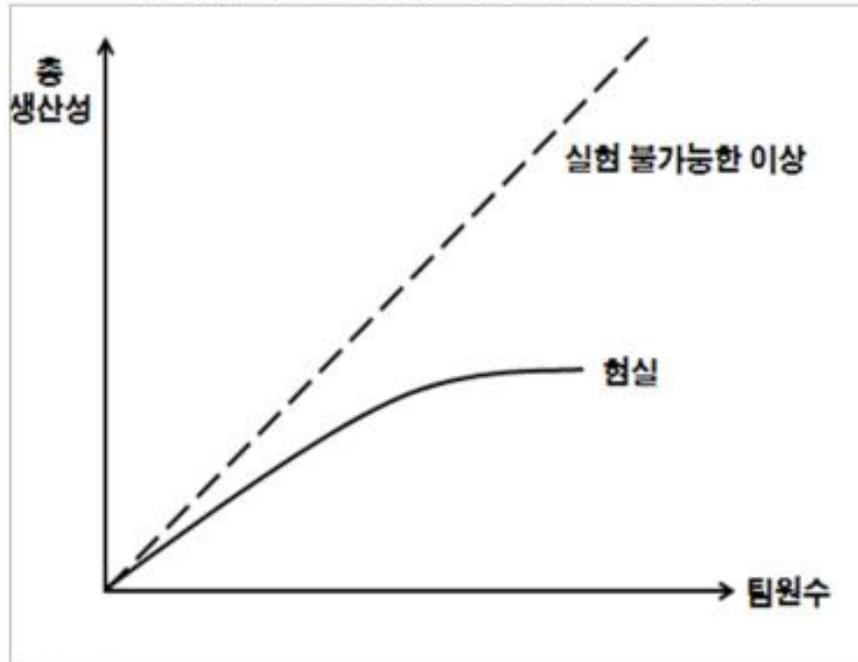
 **SPRi** 소프트웨어정책연구소

투입인력 관리의 문제점

- 인력 투입(M/M)가 늘어난다고 해서 프로젝트의 산출량이 비례하여 늘어나지 않으며, 오히려 관리복잡도가 증가하여 인당 생산성은 하락

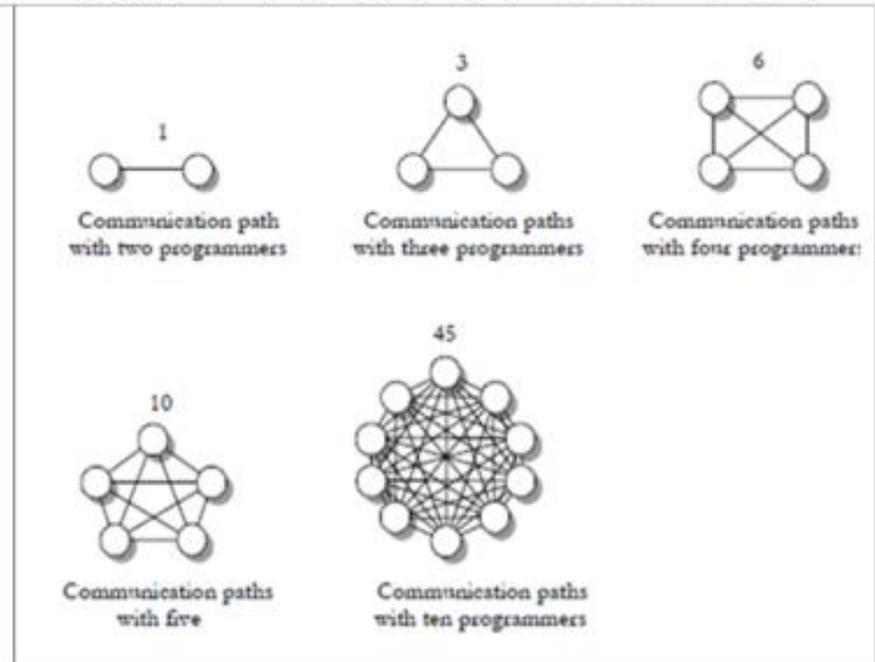
* 출처 : Brooks(1974) 'The Mythical Man-Month'

< 투입인력 증가에 따른 생산성 하락 >



출처 : DeMarco 1997, The Deadline
(<http://swarchi.tistory.com/2> 재인용)

< 투입인력 수에 따른 의사소통 경로의 증가 >



출처 : Steve McConnell(2004) 'Code Complete'

투입인력 관리의 문제점

- 발주기관과 기업 모두 원하지 않는 결과를 야기

발주기관
노력낭비

투입인력의 근태를 관리·감독해야 하는 불필요한 노력을 수반

기업 생산성
저하

투입인력을 줄이고 생산성을 향상시키려는
기업 본연의 동기를 차단

* 우수인력 이탈, 기술축적 차단

투입인력 관리의 원인

- (1차 원인) 제안요청서 양식에 포함된 투입인력 규모 명시

< 제안요청서 양식 내 투입인력별 M/M 요구 양식 >

성명		소속		직책		연령	세
참여인력 등급				근무경력 및 기술경력		년	개월
학술연구용역기준 (), SW기술자 기준 (),				자격증			
본사업참여임무				목표투입공수			

* 상기양식 外 ‘세부작성지침’, ‘일정 및 진도관리방안’, ‘하도급 비율’ 양식에서도 M/M 요구

투입인력 관리의 원인

- (근본원인) 발주기관의 사업관리 방식과 SW기업의 투입량 기반 수주경쟁

발주기관

인력의 투입량으로 사업의 진척도를 관리하는 것이 감사준비 등에 상대적으로 용이

SW기업

기술력 등으로 제안평가에서 차별화하기 어려운 경우, 인력투입량을 늘려 제안함으로 추후 발주기관이 인력투입을 감독하는 빌미를 제공

투입인력 관리 제도 개선(완료)

- (개정) 행정기관 및 공공기관 정보시스템 구축·운영 지침 42조

(변경 전) 인력제안 기준

사업대가를 기능점수(FP)로 산정한 경우에는 제안요청서에 투입인력의 수와 기간에 의한 방식에 관한 요구사항을 명시할 수 없다. 단, 사업자가 제안서에 투입인력의 수와 기간(M/M)을 명시한 경우에는 투입인력별 투입기간으로 관리할 수 있다.

(변경 후) 인력요구 및 관리금지

제안요청서에 투입인력의 수와 기간에 의한 방식에 관한 요구사항을 명시할 수 없고, 사업을 추진함에 있어 투입인력별 투입기간을 관리할 수 없다.

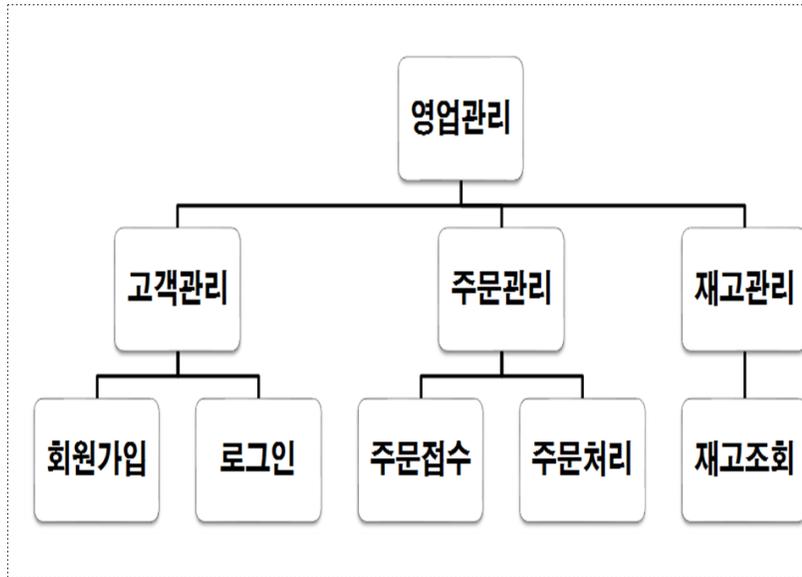
(예외 : 컨설팅,감리,DB·콘텐츠구축,유지관리)

투입관리를 대체하는 성과관리 방식 (제안)

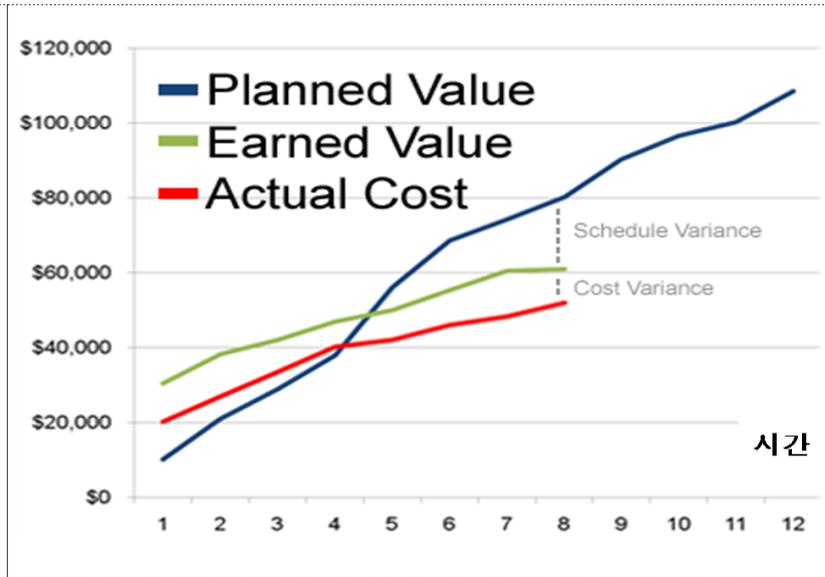
• 진도·품질 위주의 성과 관리

- 발주자 관점의 EVM(획득가치관리; Earned Value Management)을 도입하여 가시화된 진도관리

< EVM 산정을 위한 WBS 도출 >



< EVM 방식 성과관리 그래프 >

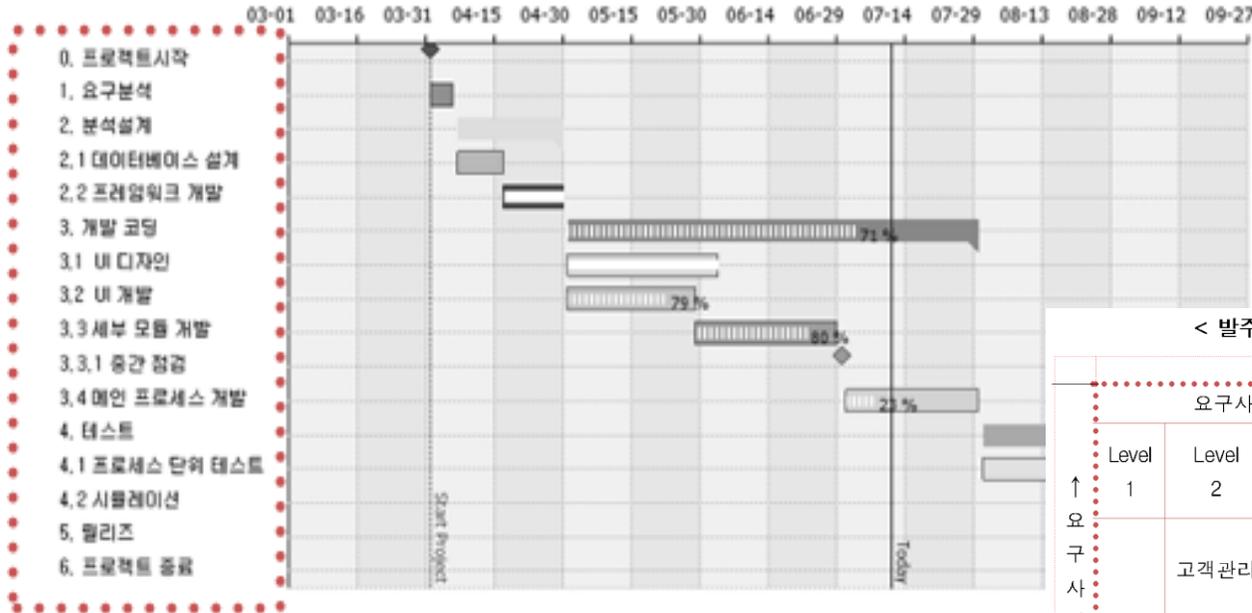


- * WBS : 발주기관의 요구사항을 분석하고 상세화 하여 상하관계를 구조화한 업무단위의 집합
- * Planned Value : 주어진 시점까지 완료해야 하는 WBS의 업무단위에 할당된 금액으로서 성과측정의 기준값
- * Earned Value : 실제 완료한 일의 양에 해당하는 금액으로, 주어진 시점에 해당하는 Planned Value의 총합 대비 %(퍼센트)로 나타냄

투입관리를 대체하는 성과관리 (제안)

• 진도·품질 위주의 성과 관리

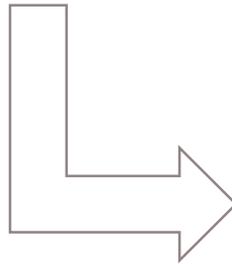
현행 사업관리 방식



개선필요 사업관리 방식

< 발주자 관점의 요구사항별 WBS와 프로젝트 진도 관리의 예시 >

요구사항 진도관리	요구사항			기능점수 (FP)	단 계 진 도 관 리										
	Level 1	Level 2	Level 3		프로젝트 단계										
					1.요구정의		2.분석·설계			3.개발·코딩			4.테스트		5.릴리즈
				1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5.1	5.2
영업 관리	고객 관리	회원가입	회원이입	12.0											
		로그인	로그인	3.9											
	주문 관리	주문접수	주문접수	12.0											
		주문처리	주문처리	5.2											
	재고 관리	재고조회	재고조회	12.0											
	발주 관리	발주관리	발주관리	12.0											
	입고 관리	입고처리	입고처리	12.0											
	배송 관리	배송처리	배송처리	12.0											



2. 요구공학 기반 SW법제도 개선

Insight Report

2018. 8. 01. (2018-001호)

요구명세(SRS)의 중요성과
제도화 방향
Importance of Software Requirement Specification
and its Institutionalization in Korea

연구보고서 2016-002
공공SW 생태계 선진화 연구
Research on Advancement of Software Ecosystem in
Public Sector

유호석/강송희/유재홍

2017.04.

유호석(Yoo, Hoseok)
(hsy@spri.kr)

강송희(Kang, Songhee)
(dellabee@spri.kr)

이종우(Lee Jongu)
(ljj@spri.kr)

SPRI 소프트웨어정책연구소

SPRI 소프트웨어정책연구소

SW요구공학의 중요성

- 가장 많은 자원을 사용하는 단계는? 가장 위험한 단계는?

분석

설계

구현

테스트

유지보수

SW요구공학의 중요성

- (주문형)소프트웨어는 '소프트' 하지 않다.

인사기록카드

상 호 : (주)우키 작성일 : 2012-09-05

군부처부서	현원번호	직 계	직 급	입사일	2012-08-15
성 명	○○○	직 급	신정연구원	회사일자	
주 소	○○시 ○○구 ○○동 100-1				
전화번호	000-1111-2222	핸드폰	010-1111-2222		
주민등록번호	○○○○○○○○○○	생년월일	1999-11-11		

신체사항

혈액형	O형	신장	177cm	체 중	66kg
구분	학교명	입학 년/월	졸업 년/월	비 고	

최종학력

대학교	○○대학교	1998.3	2002.2	
고등학교	○○고등학교	1993.8	1996.2	
중학교	○○중학교	1990.3	1993.2	
초등학교	○○초등학교	1984.3	1990.2	

기본사항

행적사항	군 병	육군	참역일자	2000-02-10	제대구분	전역
------	-----	----	------	------------	------	----

가족사항

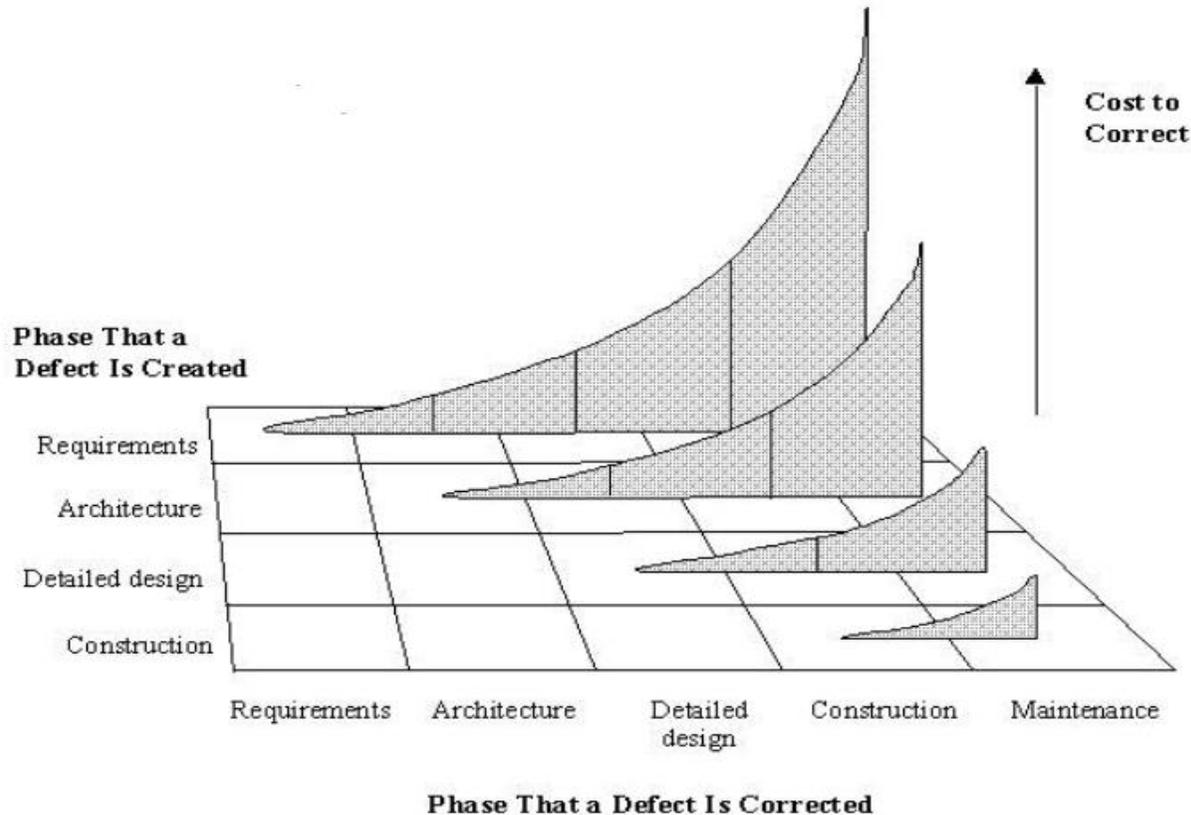
관 계	성 명	생년월일	직 업	동거여부
부	○○○	1947-08-15	회사원	○
모	○○○	1949-02-05	가사	○
형제	○○○	1975-04-05	사무원	○

- 몇 가지 종류의 양식인가?
- 컬러와 양식을 동시에 변경 가능한가?
- 2개 이상 대학을 다닌 경우 어느 학교를 표시할 것인가?
- 가족은 항상 표기하는가? 감출 수 있는가?
- 다른 나라 언어로도 표기해야 하는가?

주문형 소프트웨어 계약에 적용되는 도급계약의 성질 상,
예산·납기의 제약, 납기지연 시 지체상금 부과 위험

SW요구공학의 중요성

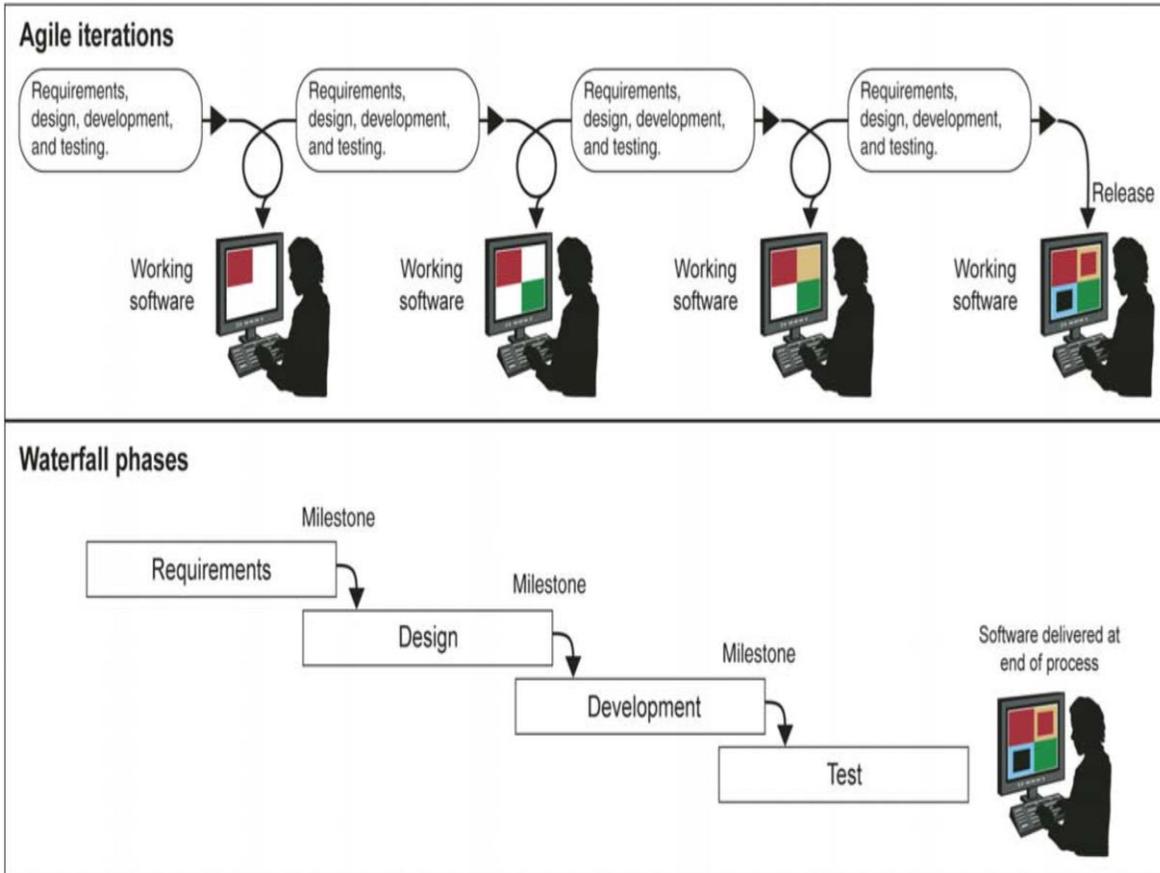
- 일단 시작하고 고치는(Build- and -Fix) 방식의 문제점



Copyright 1998 Steven C. McConnell. Reprinted with permission from *Software Project Survival Guide* (Microsoft Press, 1998).

SW요구공학의 중요성

• 애자일(Agile) 기법에 대한 오해



설계(문서)가 필요 없다

일의 양이 적어진다

계획이 필요 없다

더 빠르다

* 그림출처 : 미, GAO

SW요구공학의 중요성

• 애자일(Agile) 기법에 대한 오해

구분	애자일 수용론	애자일 무용론
슬로건	“기존 개발모델(폭포수)은 낡은 방식”	“Agile is dead”
기본 가정	사용자 자신이 원하는 것이 무엇인지 작동하는 SW를 보기 전까지는 알 수 없음	사용자 요구사항은 단계를 진행하면서 정확해지고 오차가 줄어들음
장단점	고객의 참여를 유도하고 개발 유연성과 투명성이 월등히 높음	애자일 고객의 목표가 명확하지 않은 경우, 애자일팀 리더·팀이 경험이 부족한 경우 실패위험이 오히려 높음

SW요구공학의 중요성

- SW의 본질적 가치는 분석·설계에



“ 소프트웨어 개발의 본질은 서로 맞물려 돌아가는 여러 컨셉들을 명세화 하고 설계하여 검증하는 것이다.”

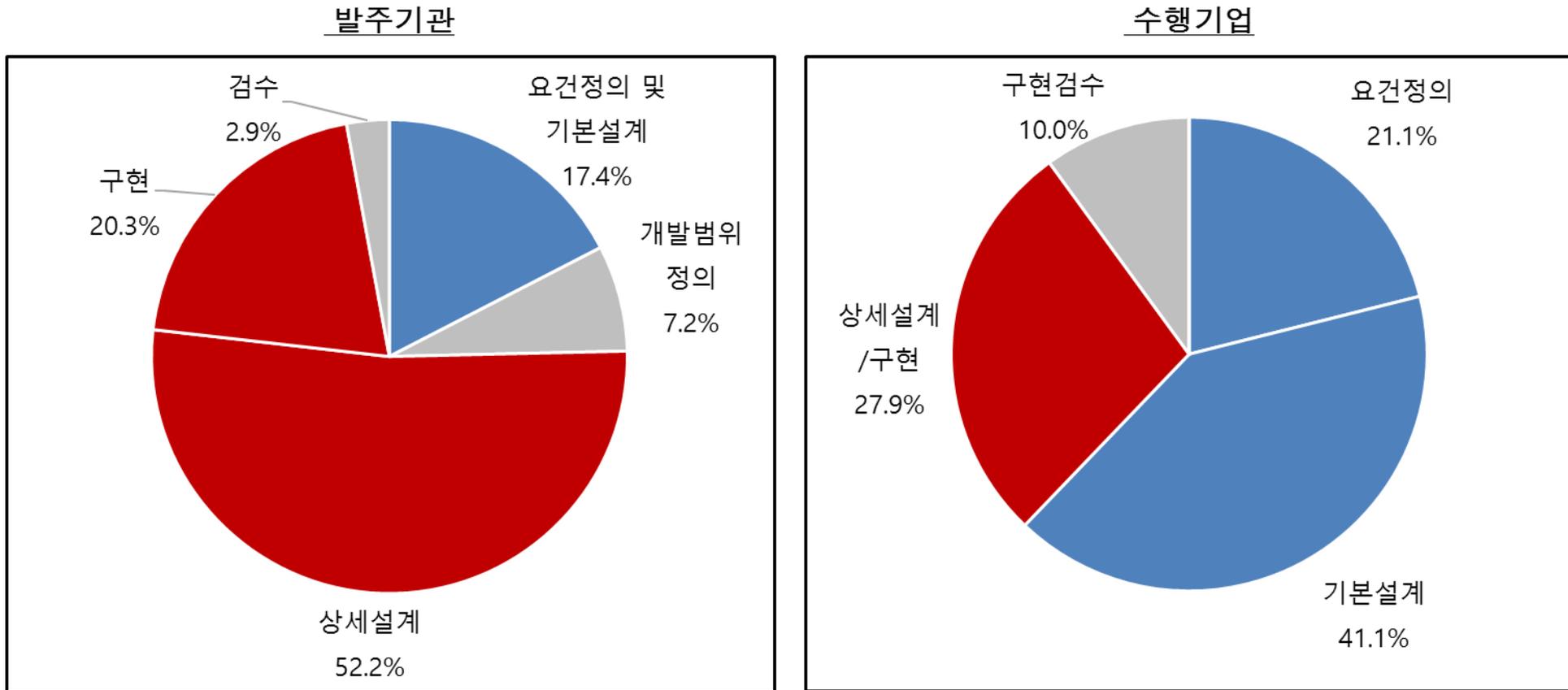
“ 명세화된 컨셉을 정확히 프로그래밍(코딩)하고, 그것이 정확한지 확인하는 것(테스트)은 어려운 것이 아니다”

– Fred Brooks

현황 : SW요구사항 수준

• 요구사항 확정시점에 대한 시각 차이

- 평균적으로 SW기업은 분석단계에서, 발주기관은 상세설계~구현에서 요구사항을 확정

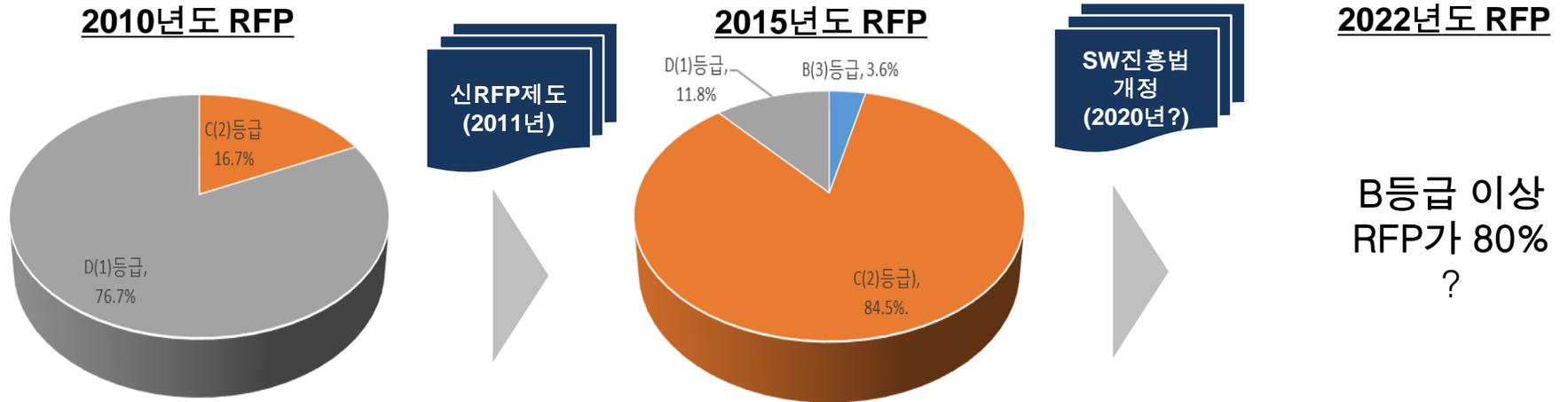


* 출처 : 유호석, 강송희, 유재흥(2017) , < SW 생태계 선진화 연구>, SPRI보고서

현황 : SW요구사항 수준

• 공공SW 제안요청서의 96%가 사업규모 산정이 불가능한 C 또는 D등급

– 11년 신RFP시행 이후 요구사항 상세화 수준이 이해가능한 C등급 수준으로 향상되었으나, B등급 이상으로 개선할 필요



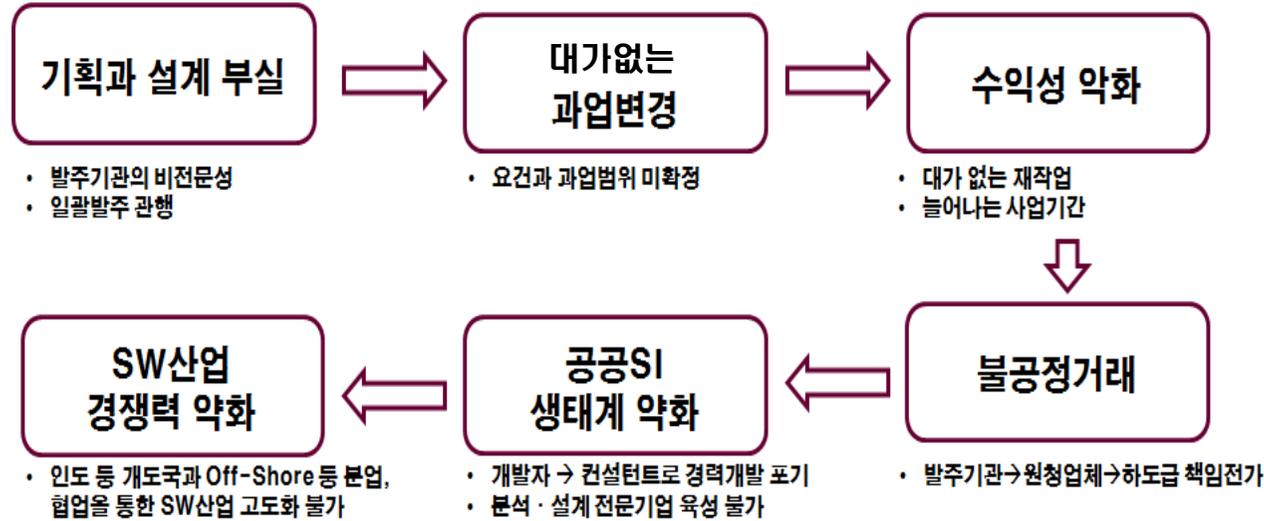
등급	상세화 수준	주요 설계 요소	오차범위
S	설계요소 간 정합성을 판단할 수 있는 수준	화면전이도	小
A	정통법FP 계산이 가능할 정도로 설계요소를 도출한 수준	논리ERD, 화면정의	中
B	간이법FP 계산이 가능할 정도로 설계요소를 도출한 수준	개념ERD, 업무프로세스	大
C	요구사항 이해는 가능하나, FP를 계산할 수 없는 수준	업무설명	견적불가
D	요구사항을 이해하기 불가능한 수준	업무목록	

목표수준
현재수준

* 출처 : 유호석, 강송희, 유재흥(2017), < SW 생태계 선진화 연구>, SPRI보고서

문제점 : SW기업 수익성 악화, 품질 저하, 납기 지연

• 공공SW사업 악순환



대가없는 과업변경

이미 발생한 과업변경에 대하여 발주기관이 계약금액을 조정할 수 있는 근거가 부족 → SW기업에게 추가대가를 지급하는 사례를 찾기 어려움

경쟁력 저하

인력이탈, 수익성 악화와 같은 악순환 반복

대안 : SW요구명세 중심의 SW사업관리

- 요구분석 결과는 요구사항 명세(SRS;Software Requirement Spec.)로 귀결

Software Requirements Specification Template (adapted from IEEE Standard 830-1998)

1. Introduction

- 1.1 Purpose
- 1.2 Document Conventions
- 1.3 Intended Audience & Reading Suggestions
- 1.4 Project Scope
- 1.5 References

2. Overall Description

- 2.1 Product Perspective
- 2.2 Product Features
- 2.3 User Classes and Characteristics
- 2.4 Operating Environment
- 2.5 Design & Implementation Constraints
- 2.6 User Documentation
- 2.7 Assumptions and Dependencies

3. System Features

- 3.x System Feature X
 - 3.x.1 Description and Priority
 - 3.x.2 Stimulus/Response Sequences
 - 3.x.3 Functional Requirements

4. External Interface Requirements

- 4.1 User Interfaces
- 4.2 Hardware Interfaces
- 4.3 Software Interfaces
- 4.4 Communications Interfaces

5. Other Nonfunctional Requirements

- 5.1 Performance Requirements
- 5.2 Safety Requirements
- 5.3 Security Requirements
- 5.4 Software Quality Attributes

6. Other Requirements

Appendix A: Glossary

Appendix B: Analysis Models

Appendix C: Issues List

> IEEE Software Engineering standards: <http://standards.ieee.org/software>

대안 : SW요구명세 중심의 사업관리

• SW수요 vs. 요구 vs. 명세의 차이점

구분	SW수요 (Demand)	SW요구 (Requirement)	SW명세 (Specification)
목적	목표 설정과 예산확보	입찰참가자 모집	발주자-수주자 합의
시점	사업계획 시점	SW발주시점	계약시점
주요내용	예산확보와 사업의 당위성	과업규모, 사업금액	과업내용, <u>비용,인수조건,성능,기간</u>
산출물	정보화 전략계획, <u>차년도 사업계획</u>	제안요청서, <u>당해연도 사업계획</u>	계약서, 착수계획서, 과업내용서,(기술협상서)
현황	일반적으로 현업에서 적용되는 개념		명세 없이 계약 체결

대안 : SW요구명세 중심의 SW사업관리

• SW요구명세의 정의와 역할

SRS의 정의

SW를 분석, 설계, 구현, 유지하는 단계에서 검토, 평가, 승인의 기준이 되는 문서

SRS의 핵심

계약당사자 일방의 요구를 넘어 분석, 분류, 충돌·조정을 거쳐 쌍방이 비용, 기간, 위험을 합의할 수 있는 수준의 명세를 적는 것

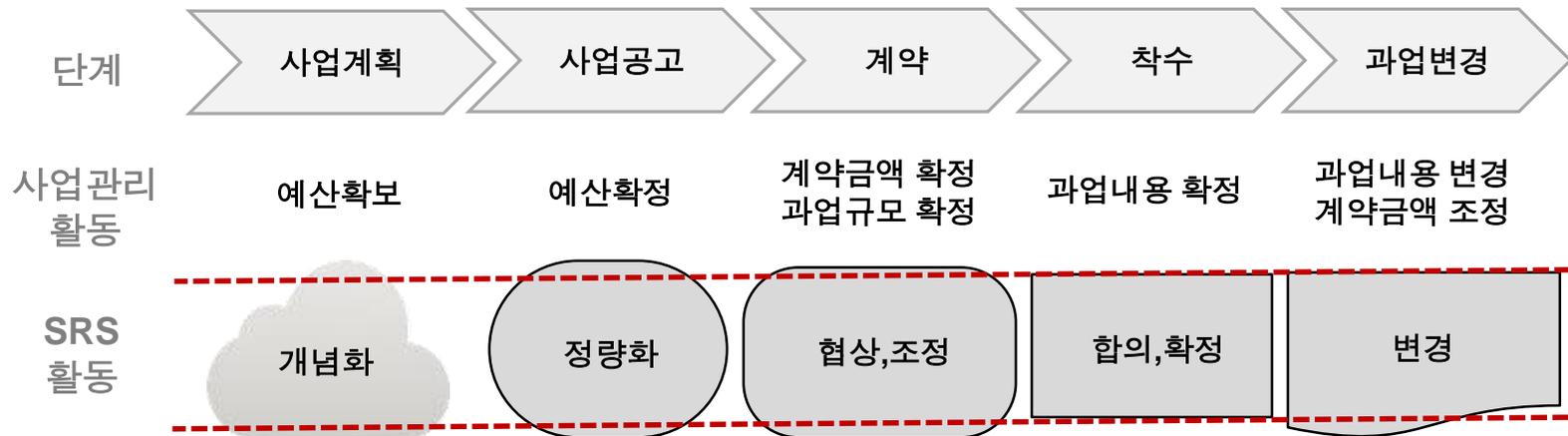
※ 다양한 SRS의 유형 예시

- 인터넷 서비스 스타트업 : 기획서, 화면 흐름도, 사용 시나리오
- 국방SW 개발업체 : 요구능력서, 운용요구서, 연동규격, 개발규격

대안 : SW요구명세 중심의 사업관리

• SRS 중심의 단계별 사업관리 방안

(계획&광고) SRS를 위한 토대를 구축 → (계약&착수) SRS를 확정 → (수행&검수) SRS기준 의사결정



----- SRS에 근거하여 확인한 과업변경의 기준선

대안 : 요구명세 중심의 SW사업관리

- SW진흥법 전부개정안과 SRS

SRS를 기반으로 수발주자가 합의·확정해 나가는 과정을 법률에서는 '요구사항 상세화', 하위법령에서는 '요구명세'라는 용어로 정의

과업심의위원회의 과업확정 단계에서 SRS를 확정하고,
과업변경과 검수의 기준으로 SRS를 활용하도록 함

대안 : 요구명세 중심의 SW사업관리

- (제안요청서) 과업규모를 산정할 수 있는 B등급 이상의 요구사항을 적은 제안요청서를 공고하도록 의무화

↑
의무화

등급	상세화 수준	주요 설계 요소	오차범위
S	설계요소 간 정합성을 판단할 수 있는 수준	화면전이도	小
A	정통법FP 계산이 가능할 정도로 설계요소를 도출한 수준	논리ERD, 화면정의	中
B	간이법FP 계산이 가능할 정도로 설계요소를 도출한 수준	개념ERD, 업무프로세스	大
C	요구사항 이해는 가능하나, FP를 계산할 수 없는 수준	업무설명	견적불가
D	요구사항을 이해하기 불가능한 수준	업무목록	

대안 : 요구명세 중심의 SW사업관리

B등급(간이법) 수준의 요구명세 예시

등급		C등급	B등급																																				
과업규모 산정		불가능	가능																																				
요구 사항 상세 설명	세부 내용	<ul style="list-style-type: none"> · AA 관리시스템 재구축 · 기 구축 B 개발환경에 맞춰 효율적인 업무프로세스 분석 및 적용 · 사용자 편의성을 고려하여 메뉴 재구성 및 UI개선 · 데이터 연계관리 모니터링 기능 구축 	<p>정의</p> <p>자동차관리정보시스템과 통합에 따른 기존 구축된 자동차 일괄압류해제·납부시스템의 응용소프트웨어 기능에 대해 각종 요구사항 및 문제점을 고려하여 재개발</p>																																				
			<p>세부 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기능 재편성 대상기능 <ul style="list-style-type: none"> - 압류민원시스템(재편), - 표준압류등록시스템(재편) - 일괄압류해제시스템(재편) - 통합고지시스템(재편) - 수납시스템(제거대상) - 정산시스템(제거대상) - 자료정비시스템(재편) - 통합연계관리시스템(재편) - 통합보안관리시스템(재편) <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">구분</th> <th colspan="2">기능수</th> <th colspan="2">점수</th> </tr> <tr> <th>전체</th> <th>재편 대상</th> <th>전체</th> <th>재편 대상</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>내부논리파일</td> <td>136</td> <td>109</td> <td>1020.0</td> <td>817.5</td> </tr> <tr> <td>외부연계파일</td> <td>43</td> <td>24</td> <td>232.2</td> <td>129.6</td> </tr> <tr> <td>외부입력</td> <td>341</td> <td>296</td> <td>1364.0</td> <td>1184.0</td> </tr> <tr> <td>외부출력</td> <td>202</td> <td>67</td> <td>1050.4</td> <td>348.4</td> </tr> <tr> <td>외부조회</td> <td>288</td> <td>134</td> <td>1123.2</td> <td>522.6</td> </tr> <tr> <td>계</td> <td>1,010</td> <td>630</td> <td>4,789.8</td> <td>3,002.1</td> </tr> </tbody> </table>	구분	기능수		점수		전체	재편 대상	전체	재편 대상	내부논리파일	136	109	1020.0	817.5	외부연계파일	43	24	232.2	129.6	외부입력	341	296	1364.0	1184.0	외부출력	202	67	1050.4	348.4	외부조회	288	134	1123.2	522.6	계	1,010
구분	기능수		점수																																				
	전체	재편 대상	전체	재편 대상																																			
내부논리파일	136	109	1020.0	817.5																																			
외부연계파일	43	24	232.2	129.6																																			
외부입력	341	296	1364.0	1184.0																																			
외부출력	202	67	1050.4	348.4																																			
외부조회	288	134	1123.2	522.6																																			
계	1,010	630	4,789.8	3,002.1																																			

대안 : 요구명세 중심의 SW사업관리

- SRS기반의 계약과 사업착수 과정을 과업심의위원회가 심의

계약

총 과업규모와 금액으로 계약*을 체결

착수

착수계획서*를 작성하여 보고하는 과정에서 발주자와 SW사업자 쌍방이 구체적인 과업내용 까지 적은 SRS에 합의

* 기재부 계약예규 용역계약일반조건 제4조, 조달청 일반용역계약특수조건 제5조

과업
심의

기관 별로 설치된 과업심의위원회**가 과업내용과 계약금액의 적정성을 심의

** 기존 과업변경심의위원회를 변경

대안 : 요구명세 중심의 SW사업관리

- SRS기반의 계약과 사업착수 과정을 과업심의위원회가 심의

계약

총 과업규모와 금액으로 계약*을 체결

착수

착수계획서*를 작성하여 보고하는 과정에서 발주자와 SW사업자 쌍방이 구체적인 과업내용 까지 적은 SRS에 합의

* 기재부 계약예규 용역계약일반조건 제4조, 조달청 일반용역계약특수조건 제5조

과업
심의

기관 별로 설치된 과업심의위원회**가 과업내용과 계약금액의 적정성을 심의

** 기존 과업'변경'심의위원회를 변경

대안 : 요구명세 중심의 SW사업관리

- 과업변경과 계약금액 조정을 SRS에 근거하여 과업심의

과업변경 심의요청

SW사업자가 과업심의위원회 개최를 요청하면 기관에서는 일정기간 내에 개최일자 통지

과업변경 심의

- 심의 자료를 배포하고 약 1주일간 검토
- 위원별 이슈사항 설명, 토론 및 질의응답, 의결
- 위원장은 계약담당공무원에게 심의결과 통지

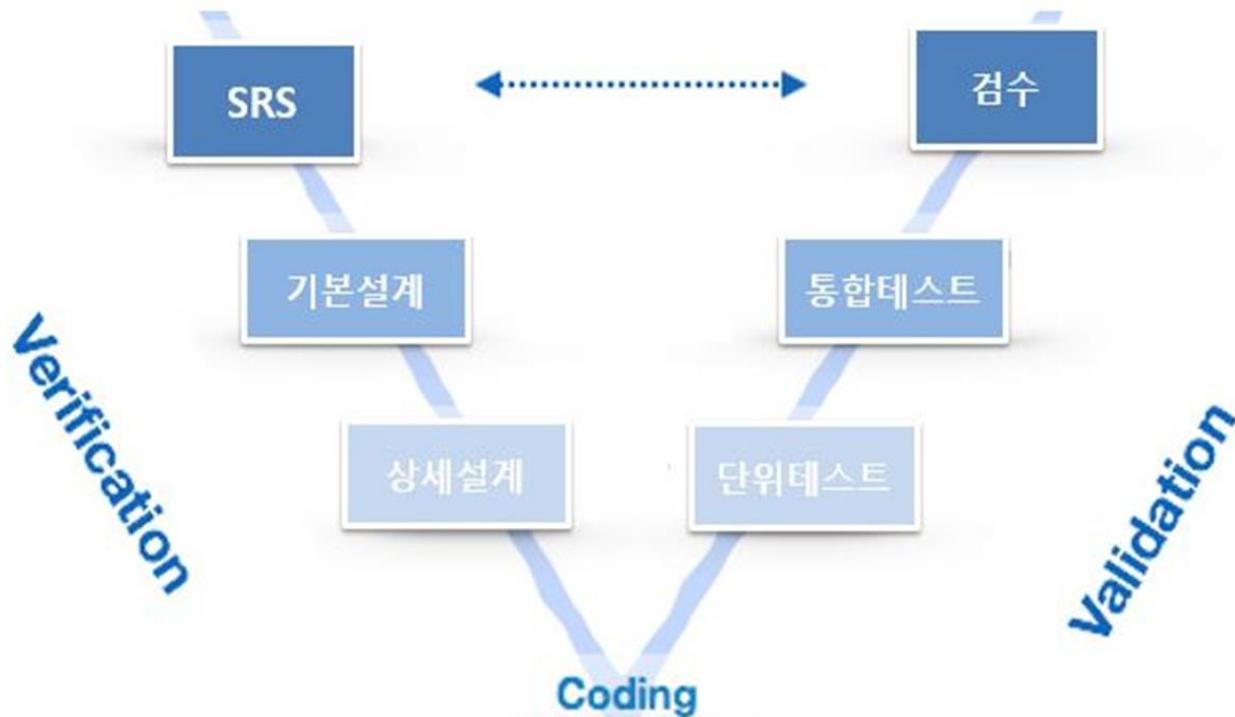
과업변경 & 계약금액 조정

'과업변경' 내역을 SRS에 기재하고 일정수준 이상의 과업변경인 경우 계약금액의 조정을 요청

대안 : 요구명세 중심의 SW사업관리

- SRS를 인수테스트와 검수의 기준으로 준수

< 테스트와 검수의 기준인 SRS >



* SW공학의 V모델을 SRS와 검수를 중심으로 재구성함

대안 : 요구명세 중심의 SW사업관리

• B등급 이상의 SRS를 위한 선행사업 분리를 지원

SRS확보에 사업비의 약 20% 소요

선행사업 분리를 통한 충실한 SRS확보

총사업비 (표본수)	B등급 SRS 비용
1억원 미만 (16개)	23.6%
1억원 이상-5억원 미만 (17개)	24.4%
5억원 이상-20억원 미만 (19개)	16.7%
20억원 이상-60억원 미만 (23개)	12.0%
60억원 이상 (22개)	10.8%

<선행사업>

- 구현사업비 산출내역서
- B등급 이상의 SRS 확보
- 기존시스템 이행계획

<구현사업>

- SRS에 입각한 상세설계, 구현, 테스트, 검수

-(예산 이월) 선행사업 분리로 단년도안에 사업완료가 어려울 경우 세출예산을 이월

-(책임소재) 선행, 후속사업자 간의 책임소재를 정의

* SPRI&KOSA 2017, SW사업 설계비용 실태조사

대안 : 요구명세 중심의 SW사업관리

• 민간SW사업도 SRS중심으로 수행하도록 변화를 유도

공정계약의 원칙

요구명세를 기초로 불공정 계약 여부를 판단할 수 있도록 규정

표준계약서 보급

요구명세의 범위를 초과하는 부당한 행위를 요구를 계약에 기반하여 거부할 수 있는 표준계약서를 개발하여 보급

< SRS에 기반한 표준계약서의 유형과 주요내용 예시 >

종류	일반조건	특수조건
일괄발주 표준계약서	·SRS에 따른 구현의 의무 ·과업변경의 판단과 이에 따른 계약금액에 조정절차	·과업내용 확정기준과 기한 ·산출내역서의 효력
후속사업자 표준계약서		선행사업 산출물에 대한 이의제기
선행사업자 표준계약서	·선행사업자의 발주자 협력과 후행사업자에 대한 교육의무	하자담보 특례

3. 요구공학 접근방식의 한계와 향후의 연구방향

SPRi 페이스북에 올라온 의견

- “'SW제값받기'나 '헤드카운팅 금지' 등은 본질적인 원인이라기 보다는 부작용요소에 대한 슈팅일 뿐”



박00

2월 7일 · 🌐



..

본질을 찾으려면, 인과관계를 찾아 분석해보아야한다.

대한민국 소프트웨어 산업의 후진성의 본질적 원인을 찾기 위해 산업 요소 간의 인과관계를 분석해 보아야 한다.

..

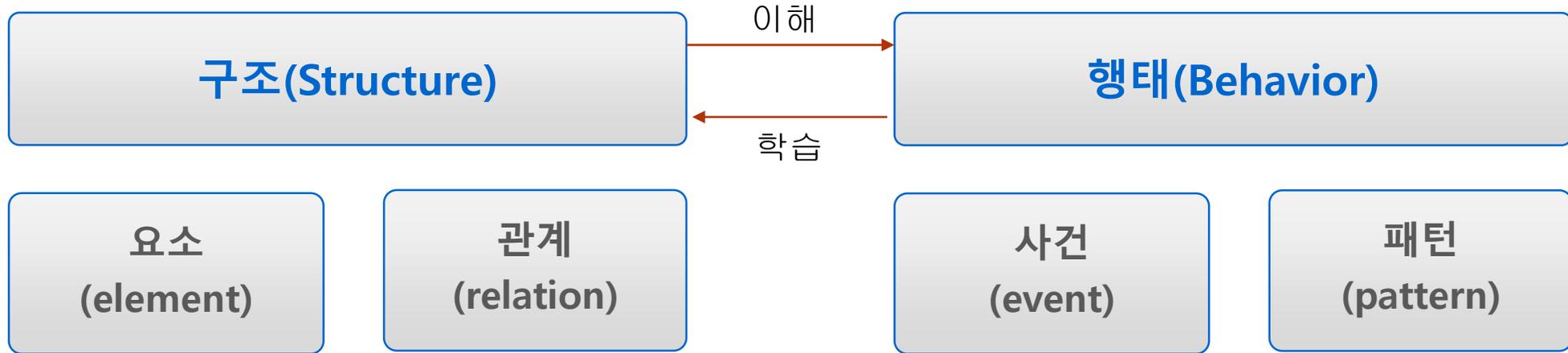
'SW제값받기'나 '헤드카운팅금지' 등은 본질적 원인이라기 보다는 부작용 요소에 대한 슈팅일뿐이라는 생각이다. 궂도는 만큼 산업 경쟁력은 더 떨어진다...

..

정책은 본질적인 원인을 먼저 파악해야 한다.

요구공학 접근 방식의 한계

- SW시장 참여자들의 행태를 교정하려는 접근으로는
본질적 문제해결에 한계



* 출처 : 김동환, <시스템 사고>

국내 SW산업의 구조적 문제

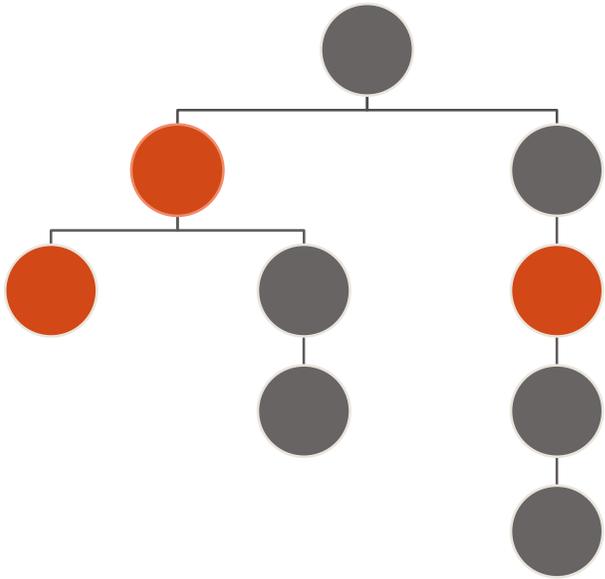
- 다양한 구조적 문제들이 상호연관



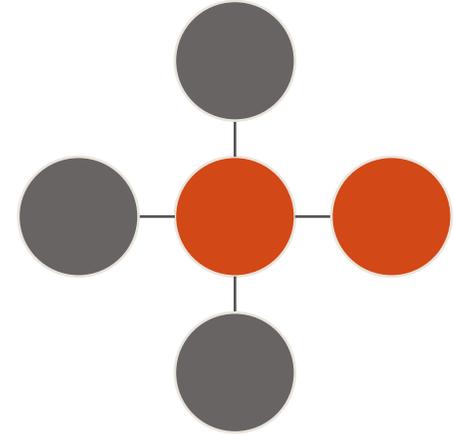
향후 연구방향 : 시스템 접근

- SW기업 간, SW기업-타산업 간 상호작용 연구

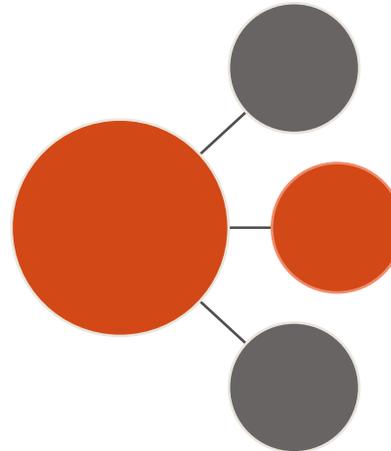
< 수직적 하도급 구조 >



< 수평적 협업 구조 >



< 수출 선단형 구조 >



● 우수기업, 전문기업

감사합니다