

Assessment Models for Software Development Processes: The Trends of CMM and SPICE

김 인 재 (동국대학교 정보관리학과)

한국과학기술회관

2003. 5. 21

목 차

Part I Software Process 의 개념

Part II CMM 의 기본 구조 및 KPA

Part III CMM 과 SPICE 의 비교 및 방향

Software Process 의 개념

What is a Software Process ?

- A software process is :
 - a set of activities, methods, practices, and transformation that people employ to develop and maintain software and the associated products and artifacts
 - the process has to be repeatable
 - the process must be measurable
- How can we accomplish that? The process must be defined processes

Software Process 의 개념

What is a Defined Process?

- A defined process is a process that is :
 - codified
 - understood
 - trained
 - used
- Organizations must be committed to following defined processes
 - resource are committed to maintaining the process

➤ Why Define a Process

▪ Capture Knowledge

- reuse what we know about doing things
 - discovering how to do things from scratch is expensive (time and money)
- in software development projects there are three kinds of activities and artifacts
 - the ones we do on every project
 - similar ones that we tailor from a template
 - new ones

➤ Why Define a Process

▪ Training

- to train others on what we do, we must know what we do and it must be codified

▪ Measurement

- we can't know if we are getting any better if we don't know what we do

▪ Consistency

- we will be more consistent in our performance if we are all on "the same sheet of music"

➤ Process Models

- Provide a framework for establishing processes within an organization
- Provide guidance in process improvement efforts
- Provide measurement guidance
- Examples include the CMM, ISO15504, and others

➤ Essence of Process Models

- *Software Process Capability* describes the range of expected results that can be achieved by following a given software process
 - software development is notoriously unpredictable
 - knowing what your capability is, allows you to predict performance

Software Process 의 개념

➤ Essence of Process Models

- *Software Process Performance* represents the actual results achieved by following a software process
 - most individuals and organizations do not measure how much effort and resources are spent developing software
 - must measure what you are doing, to know what you can do in the future (capability)

Software Process 의 개념

➤ Essence of Process Models

- *Software Process Maturity* is the extent to which a specific process is explicitly defined, managed, measured, controlled, utilized, and effective
 - mature organizations have the capability to perform in a consistent way to produce software

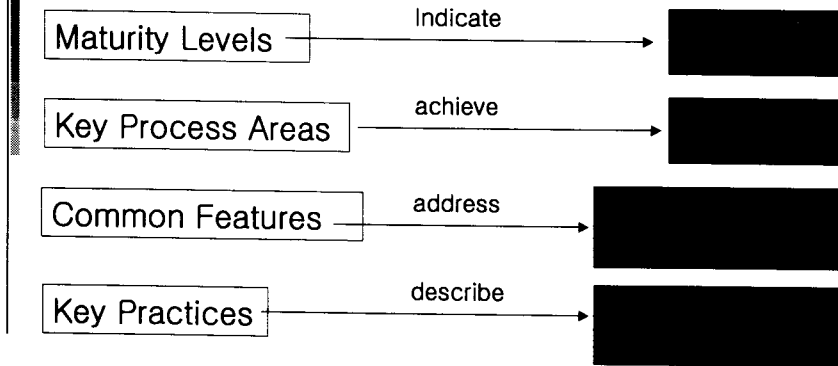
➤ What is the Capability Maturity Model For Software

- A common-sense application of process management and quality improvement concepts to software development and maintenance
- A community-developed guide
- A model for organizational improvement
- The underlying structure

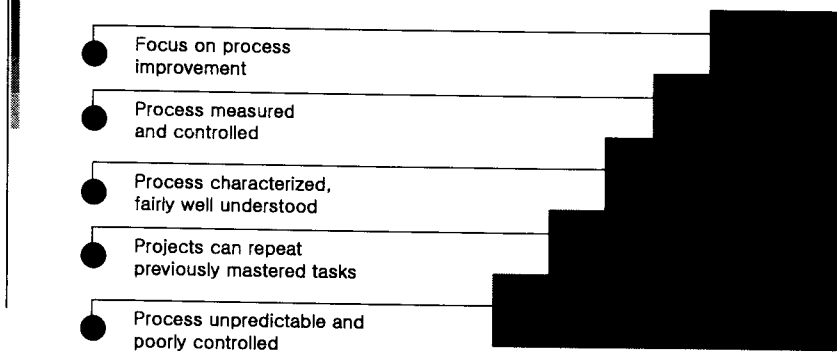
➤ Motivation for the SW-CMM

- To communicate the vision
 - what the maturity model means
 - how it results in quality improvement
 - how it relates process maturity to capability
- To provide a foundation for
 - supporting SW-CMM-based appraisals
 - testing and improving the maturity model

➤ The SW-CMM Structure

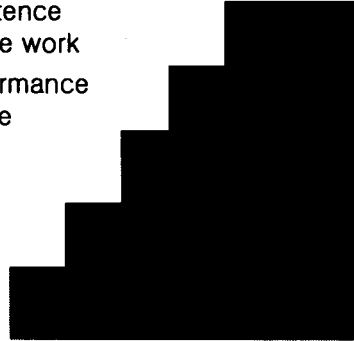


➤ The Maturity Levels



↳ Understanding the Initial Maturity Level

- Performance driven by the competence and heroics of the people doing the work
- High quality and exceptional performance possible so long as the best people can be hired
- Unpredictable – for good or ill
- The major problems facing the software organization are managerial, not technical



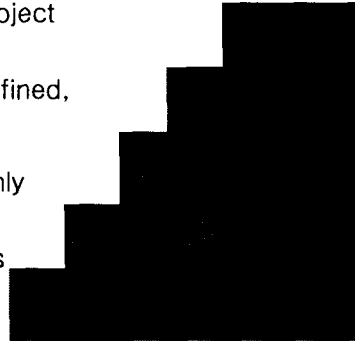
↳ Understanding the Repeatable Maturity Level

- The predominant need is to establish effective software project management
- Software project management processes are documented and followed
- Organizational policies guide the projects in establishing management process
- Successful practices developed on earlier projects can be repeated



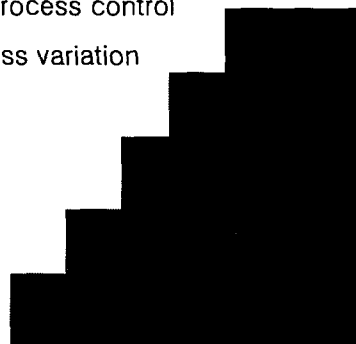
↳ Understanding the Defined Maturity Level

- This level builds on the software project management foundation
- To control a process, it must be defined, documented, and understood
- The output of one task flow smoothly into the inputs of the next task
- At this level, the organization builds Processes that empower the individuals doing the work



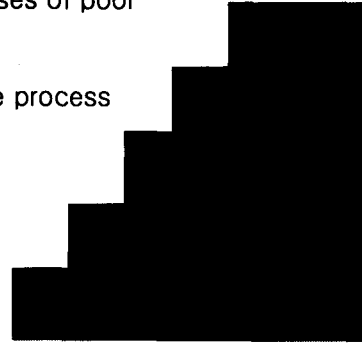
↳ Understanding the Managed Maturity Level

- Apply the principles of statistical process control
 - address special causes of process variation



➤ Understanding the Optimizing Maturity Level

- Identify and eliminate chronic causes of poor performance
- Continuously improve the software process



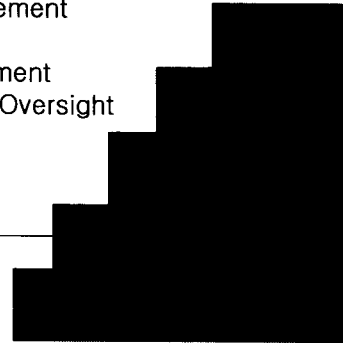
➤ The Key Process Areas for the Initial Level

- ▪ No Key Process areas



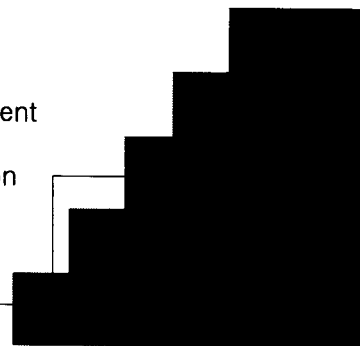
➤ The Key Process Areas for the Repeatable Level

- Software Configuration Management
- Software Quality Assurance
- Software Subcontract Management
- Software Project Tracking and Oversight
- Software Project Planning
- Requirements Management



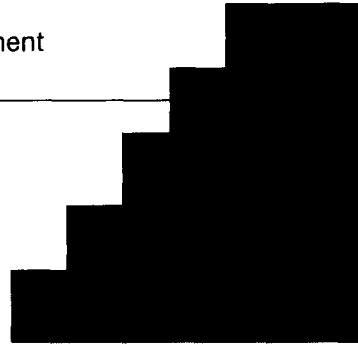
➤ The Key Process Areas for the Defined Level

- Peer Reviews
- Inter-group Coordination
- Software Product Engineering
- Integrated Software management
- Training Program
- Organization Process Definition
- Organization Process Focus



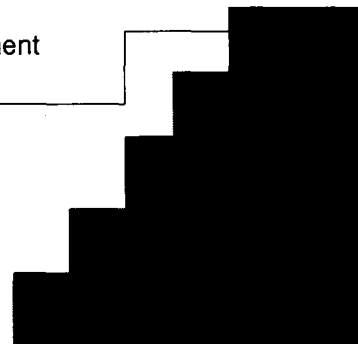
➤ The Key Process Areas for the Managed Level

- Software Quality Management
- Quantitative Process Management



➤ The Key Process Areas for the Optimizing Level

- Process Change Management
- Technology Change Management
- Defect Prevention



➤ The Key Process Areas Goal

- Goals summarize the key practices of the key process areas
- They are considered important for enhancing process capability for that level of maturity
- They can be used to guide organizations and appraisal teams in assessing alternative ways to implement key process areas
- Each key practice maps to one or more goals

➤ Common Features

- Used to organize the key practices in each key process area
 - Common features are
 - commitment to perform
 - ability to perform
 - activities performed
 - measurement and analysis
 - verifying implementation

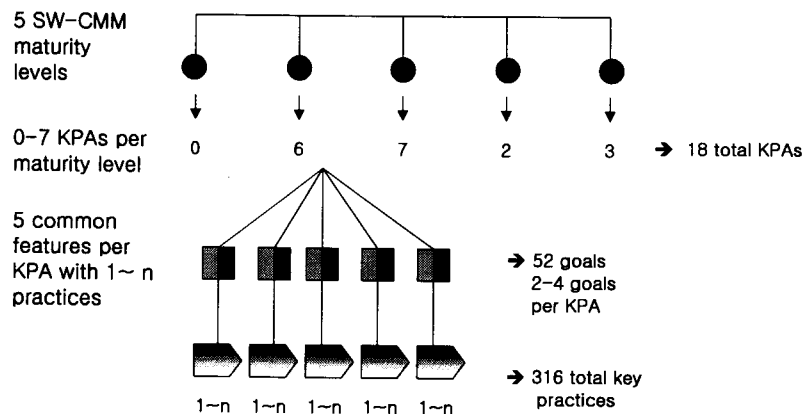
CMM 의 기본 구조 및 KPA

Key Practices

- State the fundamental policies, procedures, and activities for a key process area
- Describe “what” is to be done, but they should not be interpreted as mandating “how”
- Are organized by common feature
- 316 key practices in the SW-CMM

CMM 의 기본 구조 및 KPA

CMM Summary



➤ Other Models

- People CMM (P-CMM)
 - improves the practice of hiring, training, and retaining software professionals
- Systems Acquisition CMM (SA-CMM)
 - applies CMM framework to guide improvements in acquisition practices
 - increases the effectiveness of contractor/ acquisition partnership

➤ Other Models

- Integrated Product Development (IPD-CMM)
 - systematic approach to product development focusing on collaboration disciplines through the product life cycle
- Systems Engineering CMM (SE-CMM)
 - applies process improvement to “total system” development

CMM 과 SPICE 의 비교

> 소프트웨어 품질평가

- 정보화 사회에서의 소프트웨어 중요성
 - 산업사회에서 정보화 사회의 변화가 정착되고 있음
 - 정보통신산업의 평균 성장률 (8,9%) 소프트웨어 부문 (14.1%)
 - 개발 SW의 규모와 복잡도가 증가하며 높은 신뢰성을 요구함
 - SW의 잘못된 동작은 전체 시스템에 커다란 문제점을 야기함
 - 납기, 비용, 품질을 달성할 수 있는 근본적 방안이 필요
- 제품(Product)평가, 프로세스(Process) 평가
- 제품평가는 패키지 제품에 적용이 용이함
- 프로젝트적 성격의 SW 적용 시 발생하는 문제점
 - 구입시점에 발견하기 힘들거나 사용 중에 발견되는 문제점 다수 존재
 - 지속적 유지보수가 필수적이므로 인수시점의 산출물만을 기반으로 품질을 평가하는 것이 힘들.
 - 개발자를 결정하는 단계에서 해당 업체가 업무를 수행할 수 있는 능력이 존재하는 지를 평가하는 데 한계점이 존재함

CMM 과 SPICE 의 비교

> SW 프로세스 평가 모형

- 프로세스 평가모형의 장점
 - 프로세스 개선을 통한 품질향상과 생산성 향상을 동시에 달성
 - 품질경영의 기본원칙과 부합
- 프로세스 평가모형의 한계점
 - 다른 관점의 다양한 기준이 존재함
 - 각 조직의 특성을 고려한 적절한 모형의 사용이 필수적
 - 프로세스 평가모형의 실효성에 대한 논의가 입증되지 않음
- 국제적 프로세스 평가기준
 - ISO9001 (ISO9000-3)
 - CMM(Capability Maturity Model)
 - SPICE(Software Process Improvement and Capability dEtermination)
 - BOOTSTRAP (ESPRIT)
 - Trillium (Bell Canada)

CMM 과 SPICE 의 비교

▶ SPA을 통한 SPI 활동

- SPI(Software Process Improvement) 절차
 - 경영층의 SPI에 대한 commitment 확보
 - SPA를 통해 해당 조직의 현재 프로세스 수준을 파악
 - 프로세스별 강점 및 약점을 파악
 - 프로세스 개선을 위한 구체적 계획 및 실행
 - 개선효과와 분석, 조직 내제화(Institutionalization) 및 확산

- 최종 Goals
 - Increased predictability and controllability of software products and processes
 - Higher software quality
 - Lower development and maintenance costs
 - Shorter time to market

CMM 과 SPICE 의 비교

▶ ISO/IEC 15504 (SPICE)

- 기존 SW 프로세스 평가기준의 한계점
 - SEI의 CMM, 캐나다의 Trillium, 유럽의 Bootstrap 등
 - 조직의 규모나 유형에 따라 적용의 범용성이 부족함
 - 지역적 표준으로 국제적 합의를 얻기 힘들.

- ISO/IEC 15504 (SPICE)의 개발
 - ISO/IEC JTC1 SC7 WG10에서 표준 개발
 - 소프트웨어 조달, 공급, 개발, 운영, 유지보수, 지원 활동에 대한 계획, 관리, 감시, 통제, 개선에 관여하는 조직에서 사용할 수 있는 프로세스 평가모형을 제공함
 - SPICE(Software Process Improvement and Capability dEtermination) 프로젝트를 이용한 표준 작성의 효율성은 높임
 - 3차례 Trial data를 실시 실증적 타당성 분석을 통해 국제표준 개발
 - 1998년 TR(Technical Report)버전을 작성하였고, 2004년 IS(International Standard)을 완료할 예정임

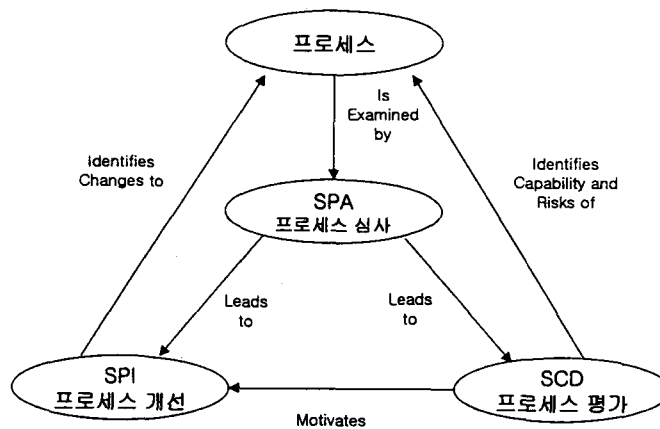
CMM 과 SPICE 의 비교

ISO/IEC 15504 (TR)의 특징

- 기존에 개발된 프로세스 평가모형이 사용 가능하도록 고려
 - 참조모형과 심사모형을 분리함
 - 참조모형(Part2)과 평가방법(Part3)에 부합하는(conformant) 모든 심사모형은 상호비교가 가능함
- 프로세스 차원과 능력차원의 2차원적 구조를 지니고 있음
 - 프로세스 차원에 ISO/IEC12207의 SW 생명주기 프로세스
 - 능력차원에 CMM의 성숙도 단계를 결합
- 조직전체에 대한 평가가 아니라 프로세스 별로 평가가 진행됨
 - 조직에 대한 단일 성숙도가 아니라 프로세스별로 능력수준 제시
 - 평가 결과는 프로세스 Profile 형식을 지님
 - 평가 프로젝트 별로 프로세스 Profile을 작성할 수 있음
- 프로세스 능력결정과 프로세스 개선을 위해서 사용됨
 - 프로세스 개선을 위한 활동(Part7)과
 - 프로세스 능력평가를 위한 활동 (Part8)에 사용 가능토록 구성됨

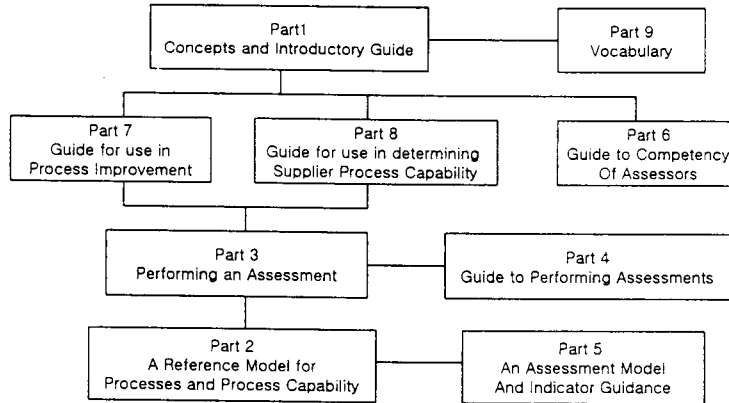
CMM 과 SPICE 의 비교

SPA의 활용체계



CMM 과 SPICE 의 비교

ISO/IEC15504 (TR)의 구성



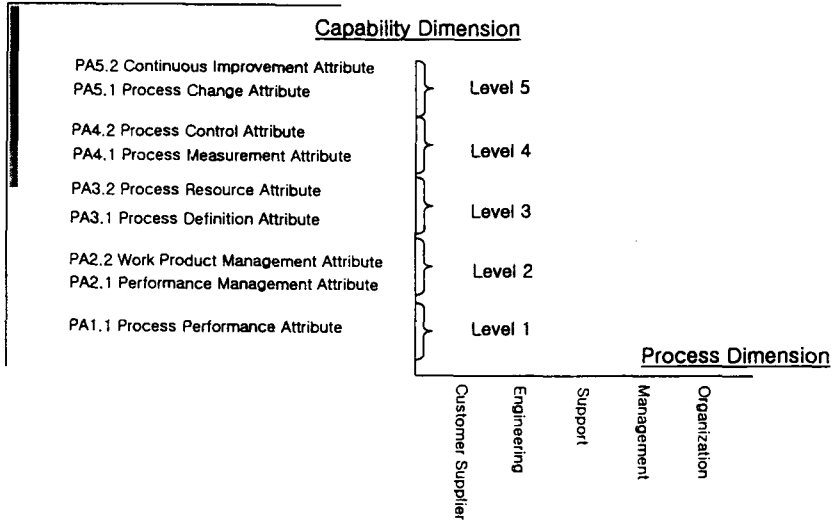
CMM 과 SPICE 의 비교

참조모형

- 참조모형의 구조
 - 프로세스 차원과 능력 차원의 2차원 구조로 이루어짐
- 프로세스 차원 (Process Dimension)
 - ISO/IEC 12207 프로세스를 기반으로 함
 - 프로세스의 목적과 성공적 구현에 따른 기대효과를(outcomes) 기술
- 프로세스 능력 차원 (Process Capability Dimension)
 - 0 (Incomplete)부터 5(Optimizing)까지 6단계의 능력수준으로 구분
 - 각 수준은 해당 PA(Process Attributes) 달성 여부로 평가
- 호환 요구사항 (Compatibility with Reference model)
 - 프로세스 심사를 위해서는 참조모형과 호환 가능한 (Compatible)한 심사모형이 필요함
 - 심사모형에는 프로세스 수행 및 능력을 객관적으로 평가할 수 있는 지표(Indicator)를 포함하여야 한다.
 - 호환 가능한 심사모형은 각 요소들을 참조모형의 프로세스와 PA로 Mapping할 수 있어야 한다.

CMM 과 SPICE 의 비교

참조모형의 2차원 구조



CMM & SPICE 39



CMM 과 SPICE 의 비교

프로세스 차원의 구성범주

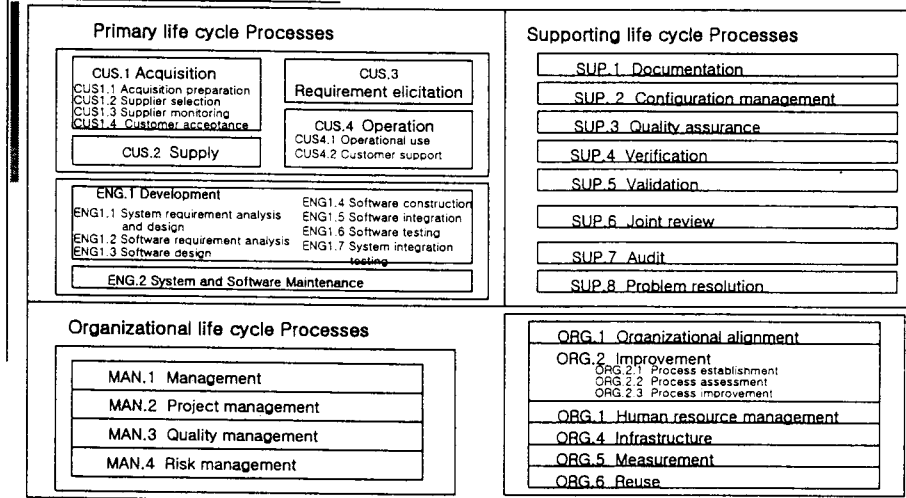
고객-공급자 범주: (Customer-Supplier)	고객에게 직접 영향을 미치거나, 고객을 위한 SW 개발 전달을 지원하거나, SW를 올바르게 운영 사용하기 위한 프로세스
개발 범주: (Engineering)	SW 제품, 관련 시스템, 사용자 문서 등을 직접 정의하고, 구현하며, 유지 보수 하는 프로세스 (예: SW요구분석, 설계, 구현,...)
지원 범주: (Support)	SW 생명주기의 여러 단계에서 다른 프로세스를 지원하기 위한 프로세스들 (예: 문서화, 형상관리, 품질보증, 검증, ...)
관리 범주: (Management)	모든 형태의 프로젝트와 프로세스를 관리하는 사람들에 의해 사용될 수 있는 일반적 활동 (예: 프로젝트 관리, 품질 경영 등)
조직 범주: (Organization)	조직의 목표를 설정하고, 프로세스, 제품, 자원을 개발하여 프로젝트 운영 시 조직의 목표에 부합되도록 하는 활동

CMM & SPICE 40



CMM 과 SPICE 의 비교

프로세스 내역



CMM & SPICE 41



CMM 과 SPICE 의 비교

ENG.1.3 SW 설계 프로세스

- 목적(Purpose)
 - 요구사항을 구현하고 요구사항에 대해 시험을 할 수 있는 소프트웨어 설계(design)을 정의
- 기대효과 (Outcomes)
 - 소프트웨어 요구사항을 구현할 주요 구성요소(components)를 기술하는 구조적 설계 (architectural design)를 기술
 - 각 소프트웨어 구성요소에 대한 내부/외부 인터페이스가 정의됨
 - 구축되고 시험될 수 있는 소프트웨어 단위(units)를 기술하는 상세설계가 개발됨
 - 소프트웨어 요구사항 및 소프트웨어 설계간의 일치성(consistency)이 수립됨

CMM & SPICE 42



CMM 과 SPICE 의 비교

능력차원의 구성내역

능력수준	능력수준의 상태	프로세스 속성
Level 0 Incomplete	프로세스의 목적을 전반적으로 달성하지 못함. 프로세스의 작업 산출물과 결과가 대부분 발견되지 않음.	없음
Level 1 Performed	프로세스의 목적은 전반적으로 달성되나, 결과가 계획되고 추적되지 않음. 프로세스의 작업 산출물이 존재함	PA1.1:프로세스 수행속성
Level 2 Managed	프로세스가 미리 정의된 절차에 따라 작업 산출물을 제공하고 추적됨. 작업 산출물이 정의된 요구조건에 부합됨	PA2.1:수행 관리속성 PA2.2:작업산출물 관리속성
Level 3 Established	소프트웨어 공학의 원리에 따라 정의된 프로세스에 의거 수행 관리됨. 각 프로젝트에 적합한 프로세스가 적절히 조정 할당됨	PA3.1:프로세스 정의속성 PA3.2:프로세스 자원속성
Level 4 Predictable	자세한 성능 지표들이 측정 분석됨. 이는 프로세스 능력에 대한 정량적 이해와 성능을 예측 관리할 수 있는 능력을 가능케 함	PA4.1:프로세스 측정속성 PA4.2:프로세스 관리속성
Level 5 Optimizing	현재와 미래의 기업목표에 알맞게 프로세스 성능을 최적화. 혁신적 기술과 생각이 정량적 실험을 통해 최적 프로세스로 구현됨	PA5.1:프로세스 변경속성 PA5.2:지속적 개선속성

CMM 과 SPICE 의 비교

Rating of PA (Process Attribute)

- 각 프로세스는 해당 PA별로 rating을 실시함
- Rating은 우선 0 ~ 100%로 달성정도를 평가하고,
- 이를 4단계 순위척도 (Ordinal scale)로 변환함

Rating	달성도	특성
N Not achieved	0% ~ 15%	- 해당 프로세스의 PA 달성에 관한 증거가 거의 없음
P Partially achieved	16% ~ 50%	- 해당 프로세스 PA에 대한 양호한 체계적 접근방법과 달성의 증거가 있음 - 일부 측면에서 달성은 예측 불가능할 수도 있음
L Largely achieved	51% ~ 85%	- 해당 프로세스 PA에 대한 양호한 체계적 접근방법과 뚜렷한 달성(significant achievement) 증거가 있음 - 프로세스 수행은 area 및 work unit에 따라 다를 수 있음
F Fully achieved	86% ~ 100%	- 해당 프로세스 PA에 대한 완전하고 체계적인 접근방법과 완전한 성취 증거(full achievement)가 있음 - OU 전체에 걸쳐 뚜렷한 약점이 없음

CMM 과 SPICE 의 비교

프로세스 수행능력의 결정

- 프로세스별 PA rating에 근거하여 결정함
- 해당 프로세스 능력수준의 PA rating은 F 혹은 L 이어야 하고,
- 1단계 이하의 프로세스 능력수준의 PA rating은 모두 F이어야 함

Capability Level	Process Attributes	PA Rating
Level 1 Performed	PA.1.1 Process Performance	Largely or Fully
Level 2 Managed	PA.1.1 Process Performance PA.2.1 Performance Management PA.2.2 Work Product Management	Fully Largely or Fully Largely or Fully
Level 3 Established	PA.1.1 Process Performance PA.2.1 Performance Management PA.2.2 Work Product Management PA.3.1 Process Definition PA.3.2 Process Resource	Fully Fully Fully Largely or Fully Largely or Fully

CMM 과 SPICE 의 비교

참조모형과 심사모형

▪ 심사모형과 참조모형의 구분

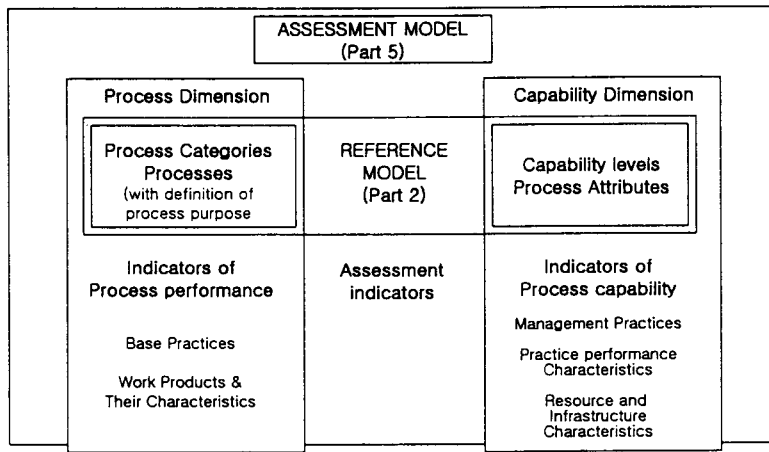
- 참조모형은 SPICE의 근간 표준이나 구체적 지표를 제시하기 어려움
- 심사목적, 조직특성을 고려하여 구체적인 지표(indicator)를 포함한 심사모형을 작성하고, 이를 기반으로 실질적인 심사를 실시함
- 모든 심사모형은 참조모형과 부합(Conformant)하여야 함
- 심사목적에 따라 심사범위(해당 프로세스, 능력)를 결정함
- CMM, Bootstrap 등도 하나의 심사모형이 될 수 있음

▪ 심사모형과 참조모형 구분에 따른 장점

- 심사의 객관성을 높이기 위한 구체적인 지표들을 참조모형에서 정의하지 않고 심사 시 심사모형에서 정의할 수 있도록 함
- 심사 조직의 규모, 개발분야 특성 등을 고려하여 심사모형을 구성할 수 있게 함
- 심사 조직이 필요에 따라 프로세스를 선정하고, 평가를 원하는 능력수준을 사전에 정의할 수 있도록 하여 심사의 노력을 절감

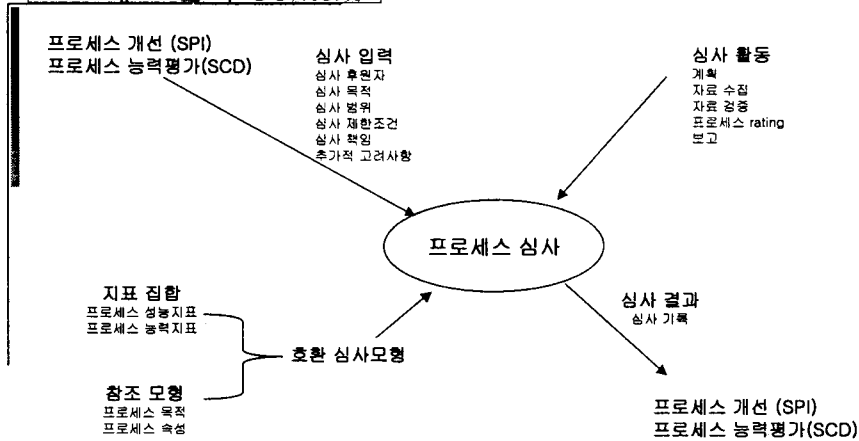
CMM 과 SPICE 의 비교

심사모형의 구조



CMM 과 SPICE 의 비교

프로세스 심사 Context



CMM 과 SPICE 의 비교

CMM vs SPICE 비교분석(1)

비교항목	CMM	SPICE
개발 배경 및 목적	<ul style="list-style-type: none"> -미국방성의 지원으로 SEI에서 개발 -신뢰성 높은 SW를 개발할 수 있는 조직의 능력수준을 평가 -체계적 프로세스 개선을 위한 방법 제시 	<ul style="list-style-type: none"> -영국 국방성의 지원으로 초기연구 시작 -ISO/IEC JTC SC7 WG10에서 유럽국가들 중심으로 개발을 추진 -CMM 능력수준을 기반으로 다양한 프로세스 평가모형을 통합할 수 있는 방안을 제시
개발 현황	<ul style="list-style-type: none"> -86년 개발 착수 -93년 SW-CMM V1.1 개발 평가 본격화 -P-CMM, SA-CMM, SE-CMM 등 성숙도 모형에 기반을 둔 다양한 모형개발 -CMM모형들을 통합하고, SPICE와 호환성을 지닌 CMM-I V1.1을 2002년 개발 	<ul style="list-style-type: none"> -93년 WG10 구성 -SPICE 프로젝트를 통해 3차례 trial data를 수집하여 모형의 실증적 타당성 분석 -98년 TR형식으로 표준 작성 및 배포 -IS version의 최종 표준 2004년 완성 예정
평가 대상 및 결과	<ul style="list-style-type: none"> -조직이 평가의 대상 -조직의 성숙도 수준을 5단계로 나누어 평가함 	<ul style="list-style-type: none"> -조직의 프로세스가 평가의 대상 -프로세스별로 6단계의 능력과 PA를 나타내는 profile로 평가 결과를 나타냄

CMM 과 SPICE 의 비교

CMM vs SPICE 비교분석(2)

비교항목	CMM	SPICE
평가모형 및 항목	<ul style="list-style-type: none"> -조직의 성숙도를 1차원으로 평가 -성숙도 별로 해당 KPA를 정의됨 -KPA는 모든 SW 개발조직에 필수적인 활동들의 집합으로 구성됨 -KPA는 Key practice들로 구성되며 이들은 common feature로 grouping이 됨 -실제 심사가 가능한 모형임 	<ul style="list-style-type: none"> -프로세스와 능력차원의 2차원 구조를 가짐 -참조모형과 심사모형을 분리하여 다양한 심사 상황에 맞는 심사모형을 사용토록 함 -심사모형은 참조모형과 호환성이 지녀야 함 -프로세스 차원은 ISO/IEC 12207을 능력차원은 CMM의 성숙도를 기반으로 함 -심사모형은 프로세스별 PA를 평가할 수 있는 지표(indicator)들을 포함하고 있어야 함
Rating 방법	<ul style="list-style-type: none"> -성숙도와 KPA rating은 달성, 미달성으로 판정됨 -성숙도 수준을 달성하기 위해서는 해당 KPA와 하위 수준의 KPA를 모두 달성하여야 함 -KPA를 달성하기 위해서는 KPA의 목적을 모두 달성해야 함 -KP는 KPA의 목적 달성 여부를 판단하는 객관적 근거를 제시하여 중 	<ul style="list-style-type: none"> -PA는 F,L,P,N의 4단계의 순위척도로 판정 -프로세스별 능력수준은 해당 PA는 L혹은 F, 하위 능력수준의 PA는 모두 F이어야 함 -프로세스별 PA를 객관적으로 평가하기 위해서 심사모형은 지표(indicator)를 포함하여야 하며 Part5에 SPICE 심사모형을 예로 제시함 -객관적 지표를 근거로 프로세스별로 PA 달성 정도를 백분율로 평가한 후 이를 기반으로 순위 척도를 결정함

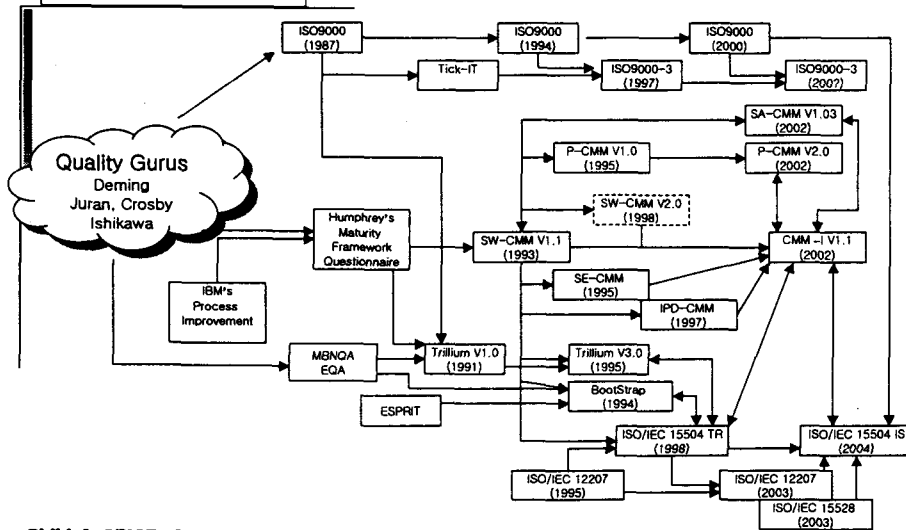
CMM 과 SPICE 의 비교

> CMM vs SPICE 비교분석(3)

비교항목	CMM	SPICE
기반 환경	<ul style="list-style-type: none"> - 심사원의 교육은 SEI가 주축이 됨 - 선임 심사원은 SEI 인정하여야 함 - SEI에서 심사결과 Benchmarking, 연구, 새로운 표준의 개발을 주도함 - SEPG conference를 다양한 활동이 SEI을 중심으로 진행됨 	<ul style="list-style-type: none"> - 심사원의 자격은 표준 안에 정의됨 - 1993년 SPICE 프로젝트를 중심으로 심사, 심사원 교육이 진행됨 - 2002년 이후 새로운 형태로 국제적 연대를 통한 심사원의 교육, 연구, Benchmarking을 위한 활성화 방안을 강구
국내 활동	<ul style="list-style-type: none"> - KSI를 중심으로 CMM 선임심사원 양성을 위한 체계가 갖추어 짐 - 2002년 현재 4-6개의 OU에서 CMM심사를 실시함 	<ul style="list-style-type: none"> - KSPICE를 중심으로 2차 3차 trial 참석 - WG10 활동을 10여년 주도적으로 참석 - 현재 300여명의 심사원 국내 배출 - 30여 OU에 대한 심사 수행

CMM 과 SPICE 의 비교

> SPA 모형의 발전



CMM 과 SPICE 의 비교

CMMI 개발 배경

- 다양한 CMM의 사용으로 효율적 통합 Framework 필요성 증대
 - SW-CMM, SE-CMM, SA-CMM, IPD-CMM, P-CMM
 - 교육, 심사 등을 통합적으로 수행할 필요성 증대
- SE-CMM와 SW-CMM의 기본 구조 차이점
 - SW-CMM은 Staged(1차원), SE-CMM은 Continuous(2차원)구조를 지님으로 서로 사용의 호환성이 떨어짐
 - 대부분의 Process Area가 중복된 독립적 사용의 효율성이 떨어짐
- 국제표준과의 호환성 고려
 - ISO/IEC 15504와 호환성이 있는 모형의 개발 필요
- 기존에 개발된 모형의 사용자에게 대한 편의제공
 - SW-CMM등 기존 사용자의 의견을 충분히 반영할 필요성 존재

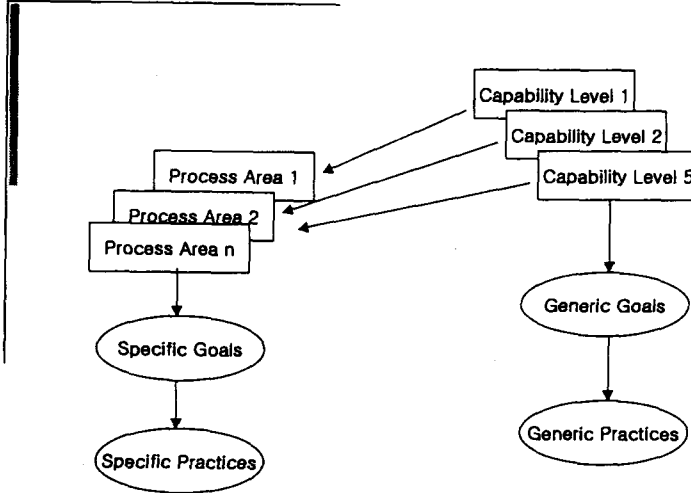
CMM 과 SPICE 의 비교

CMMI 개발의 기본전략

- CMM Product Suite 개발
 - 필요에 따라 CMMI product를 구성할 수 있는 Framework 구현
 - 현재 개발된 CMMI product: CMMI-SW, CMMI-SE/SW, CMMI-SE/SW/IPPO, CMMI-SE/SW/IPPD/SS
 - Model, Method, Training Product를 통합적으로 제공
 - 각 조직의 목적에 따라 Tailoring할 수 있는 기존 제품
 - 필요에 따라 새로운 Model을 추가할 수 있는 확장성 포함
- 두 가지 Representation 방법은 가능케 함
 - 모든 CMMI Model에 Staged와 Continuous 평가방식을 가능케 함
 - Continuous 평가결과를 Staged 평가결과로 Mapping할 수 있는 방안 제시
 - SE-CMM와 SW-CMM의 사용자를 동시에 만족시킴
 - ISO/IEC 15504와 호환성을 유지함

CMM 과 SPICE 의 비교

➤ CMMI Continuous Model



CMM 과 SPICE 의 비교

➤ Process Areas of CMMI-SW/SE/IPPD/SS(1)

Category	Process Area
Process Management	Organizational Process Focus Organizational Process Definition Organizational Training Organizational Process Process Performance Organizational Innovation and Deployment
Project Management	Project Planning Project Monitoring and Control Supplier Agreement Management Integrated Project Management for IPPD Risk Management Integrated Teaming Integrated Supplier Management Quantitative Project Management
Engineering	Requirement Development Requirement Management Technical Solution Product Integration Verification Validation

CMM 과 SPICE 외 비교

➤ Process Areas of CMMI-SW/SE/IPP/SS(2)

Category	Process Area
Support	Configuration Management Process and Product Quality Assurance Measurement and Analysis Organizational Environment for Integration Decision Analysis and Resolution Causal Analysis and Resolution

CMM 과 SPICE 외 비교

➤ Capability Levels(1)

Capability Level	Generic Goal	Generic Practices
Level 0 Incomplete		
Level 1 Performed	GG1 Achieve Specific Goals	GP1.1 Perform Base Practices
Level 2 Managed	GG2 Institutionalize a Managed Process	GP2.1 Establish an Organizational Policy GP2.2 Plan the Process GP2.3 Provide Resources GP2.4 Assign Responsibility GP2.5 Train People GP2.6 Manage Configuration GP2.7 Identify and Involve Relevant Stakeholders GP2.8 Monitor and Control the Process GP2.9 Objectively Evaluate Adherence GP2.10 Review Status with Higher Level Management
Level 3 Defined	GG3 Institutionalize a Defined Process	GP3.1 Establish a Defined Process GP3.2 Collect Improvement Information

CMM 과 SPICE 의 비교

▶ Capability Levels(2)

Capability Level	Generic Goal	Generic Practices
Level 4 Quantitatively Managed	GG4 Institutionalize a Quantitatively Managed Process	GP4.1 Establish Quantitative Objectives for the Process GP4.2 Stabilize Sub-process Performance
Level 5 Optimizing	GG5 Institutionalize an Optimizing Process	GP5.1 Ensure Continuous Process Improvement GP5.2 Correct Root Causes of Problems

CMM 과 SPICE 의 비교

▶ Staged Representation(1)

Maturity Level	Process Area	Should satisfy
Level 2 Managed	-Requirement Management -Measurement and Analysis -Project Monitoring and Control -Project Planning -Process and Product Quality Assurance -Supplier Agreement Management -Configuration Management	Specific Practices (SP) Generic Practices 2 (GP2)
Level 3 Defined	-Decision Analysis and Resolution -Product Integration -Requirement Development -Technical Solution -Validation -Verification -Organizational Process Definition -Organizational Process Focus -Integrated Project Management -Risk Management -Integrated Supplier Management -Organizational Training -Integrated Teaming -Organizational Environment for Integration	SP, GP2, GP3

CMM 과 SPICE 의 비교

➤ Staged Representation(2)

Maturity Level	Process Area	Should satisfy
Level 4 Quantitatively Managed	-Organizational Process Performance -Quantitative Project Management	SP, GP2, GP3
Level 5 Optimizing	-Organizational Innovation and Deployment -Causal analysis and Resolution	SP, GP2, GP3

CMM 과 SPICE 의 비교

➤ Common features and GPs

Common Features	Level 2 GPs	Level 3 GPs
Commitment to Perform	GP2.1 Establish an Organizational Policy	
Ability to Perform	GP2.2 Plan the Process GP2.3 Provide Resources GP2.4 Assign Responsibility GP2.5 Train People	GP3.1 Establish a Defined Process
Directing Implementation	GP2.6 Manage Configurations GP2.7 Identify and Involve Relevant Stakeholders GP2.8 Monitor and Control the Process	GP3.2 Collect Improvement Information
Verifying Implementation	GP2.9 Objectively Evaluate Adherence GP2.10 Review Status with Higher Level Management	

Target Profiles and Equivalent Staging

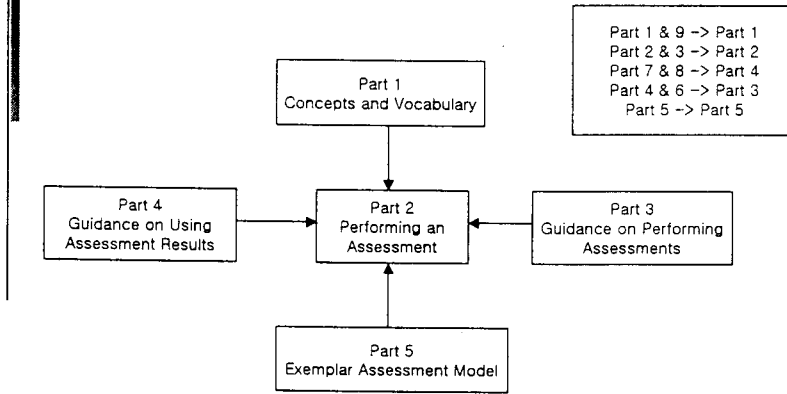
Maturity Level	Process Area	CL1	CL2	CL3	CL4	CL5
Level 2 Managed	-Requirement Management -Measurement and Analysis -Project Monitoring and Control -Project Planning -Process and Product Quality Assurance -Supplier Agreement Management -Configuration Management		Target Profile 2			
Level 3 Defined	-Decision Analysis and Resolution -Product Integration -Requirement Development -Technical Solution -Validation -Verification -Organizational Process Definition -Organizational Process Focus -Integrated Project Management -Risk Management -Integrated Supplier Management -Organizational Training -Integrated Teaming -Organizational Environment for Integration		Target Profile 3			
Level 4 Quantitatively Managed	-Organizational Process Performance -Quantitative Project Management					
Level 5 Optimizing	-Organizational Innovation and Deployment -Causal analysis and Resolution					

ISO/IEC 15504 IS Version의 중요변화

- Name changes from Software Process Assessment to Process Assessment
- Restructuring from 9 parts to 5 parts
- Process dimension removed to ISO 12207 AMD1
- Introduction of Process Reference Model concept
- Alignment of Capability Dimension with ISO9001:2000

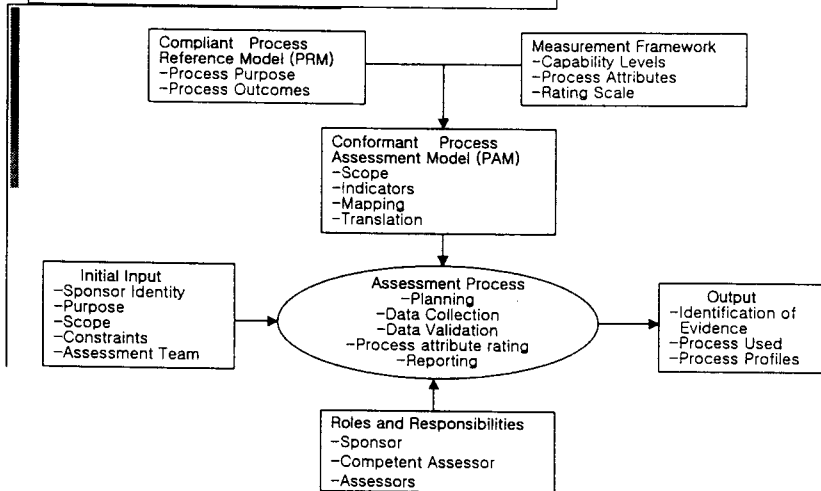
CMM 과 SPICE 의 비교

➤ ISO/IEC IS 15504의 구성



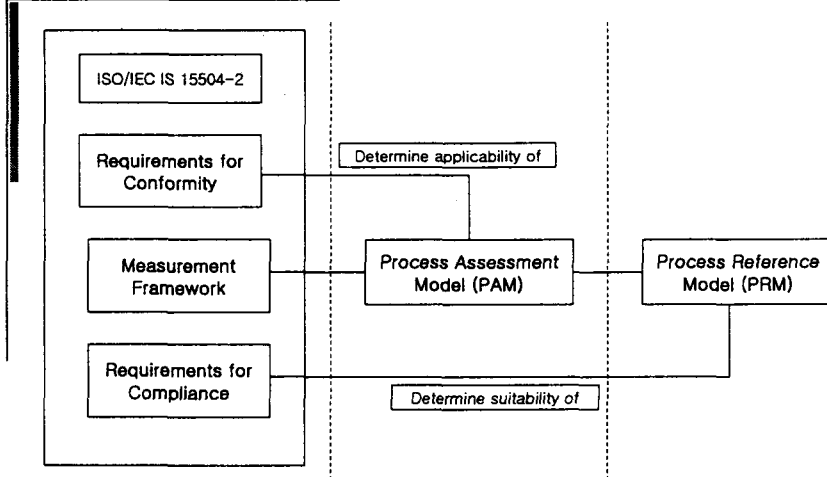
CMM 과 SPICE 의 비교

➤ ISO/IEC 15504 IS의 주요 구성요소



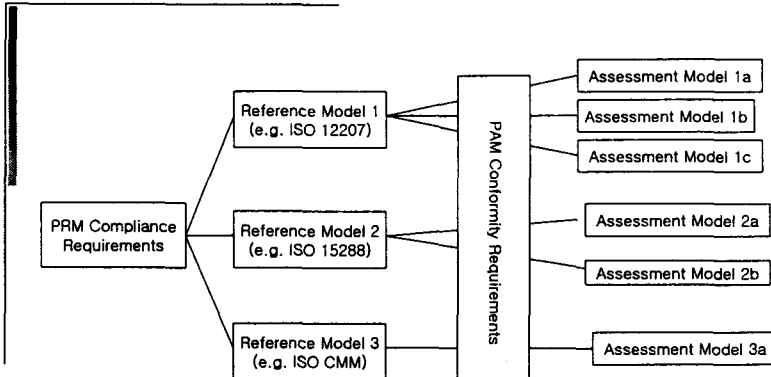
CMM 과 SPICE 외 비교

▶ Classes of Requirements in Part 2



CMM 과 SPICE 외 비교

▶ Reference Models and Assessment Models



➤ Requirements for PRM

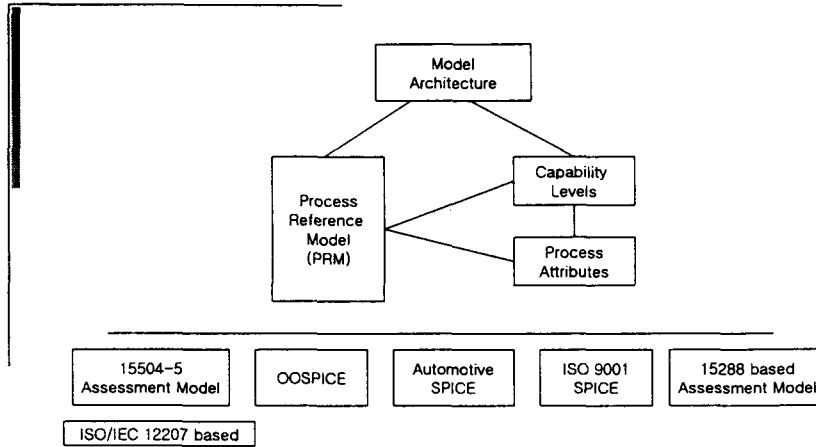
- A declaration of the domain of the PRM
- Descriptions of the processes within the scope of the PRM
- A description of the relationship between the PRM and its intended context of use
- A description of the relationships between processes defined within the PRM
- The PRM shall document the community of interest of the model and the actions taken to achieve consensus
 - The relevant community of interest will be characterized or specified.
 - The extent of achievement of consensus shall be documented.
 - If no actions are taken to achieve consensus, a statement to this effect shall be documented.
- The processes defined within a PRM shall have unique process descriptions and identification

➤ Requirements for Process Descriptions

- A process shall be described in terms of its Purpose and Outcomes.
- In any description, the set of process outcomes shall be necessary and sufficient to achieve the purpose of the process.
- Process descriptions shall be such that no aspects of the measurement framework in clause 5 of ISO/IEC 15504-2 beyond level 1 are contained or implied.
- Purpose of process: describe at a high level the overall objectives of performing the process.
- Outcomes: demonstrate successful achievement of the process purpose.
(Production of an artifact, A significant change of state, meeting of specified constraints)

CMM 과 SPICE 의 비교

Expansion of PRM



CMM 과 SPICE 의 비교

ISO9001 PRM

- ISO9001:2000 Process based Model
- ISO9004: Guidelines for Performance Improvement
- ISO9001: 2000 Components
 - Quality management systems
 - Management Responsibility
 - Resource Management
 - Product realization
 - Measurement, analysis and Improvement
- Build ISO9001 RPM which is compliant to the requirements of RPM (ISO/IEC 15504-2)
- European Space Agency project builds a ISO9001 PRM