

PLM 베스트 프랙티스 컨퍼런스 2007 튜토리얼



경상대학교 산업시스템 공학부  
공학데이터베이스 연구실

**KEDB** Knowledge and Engineering  
Databases Lab. <http://kedb.gsnu.ac.kr>

도 남철

[dnc@gnu.ac.kr](mailto:dnc@gnu.ac.kr)

<http://kedb.gnu.ac.kr>

## 튜토리얼의 목적

- 제품개발에서 소프트웨어 중요도 인지
- 소프트웨어 개발을 지원하는 SCM 소개 및 PDM과 비교
- PDM 과 SCM 통합 이해
- PDM과 SCM 통합 사례 및 연구 소개



WM-FX197 from [www.sony.com](http://www.sony.com) 2006



iTunes and iPod from [www.apple.com](http://www.apple.com) 2006



VW Beetle from [www.amateurillustrator.com](http://www.amateurillustrator.com) 2007



PRIUS  
from [www.toyota.com](http://www.toyota.com) 2007

Coming Soon!

화이텔 SNT가 선보이는  
앞선 자동차생활

당신이 차에 있는 시간은 더 편리하고 즐거워야 합니다.  
그것이 세계에서 기술력을 인정받은 화이텔 SNT와  
아이옵스 Car PC가 제안하는 앞선 자동차생활의 시작입니다.  
기대하세요! 이제 곧 당신을 찾아옵니다.

UCP (UBIQUITOUS CAR PC) PROSUMER  
세상과 하나되는 **UBIQUITOUS EVENT!**  
내 삶의 최고를 꿈꾼다.

2007/4/01~2007/4/30



HDM-777

from <http://www.kenwood.com>



# 자동차에서의 SW중요도 증가

from '자동차와 IT간 컨버전스 동향과 과제', SERI경제포커스(제65호), 2005

- 생명과 안전 때문에 보수적인 자동차 업계에서도 Software 도입 확대 (IT에 비하여 극한환경 (강한 진동,  $-40 \sim 150\text{ C}^{\circ}$ )에 대한 내성과 극단적으로 낮은 불량률(500ppm vs. 0ppm), 그리고 3배의 수명 (10년) 요구)
- 차량구동에 필요한 소프트웨어 2000라인(70년대)에서 4백만라인(2006년)으로 2000배 증가
- 전자 기기가 자동차 총 제조원가에 차지하는 비율은 20%
  - 도요타의 하이브리드 차종인 프리우스의 경우 47%
  - 전자부분 중 소프트웨어 비중 2005년 10%에서 2015년 20%로 증가
- 북미 자동차 업계 100억 달러 품질보증 비용 중 30-40%가 전자 및 소프트웨어 문제에서 발생
- 소프트웨어에 대한 자동차 업계 내 인식이 전자기기의 부속물에서 독립적인 제품으로 격상

## HW와 SW 개발 지원 시스템

- 컴퓨터 기반 HW 개발 지원 시스템 – Product Data Management (PDM) 혹은 PLM (Product Lifecycle Management) 시스템
- 컴퓨터 기반 SW 개발 지원 시스템 – Software Configuration Management (SCM) 시스템
- PDM과 SCM은 서로 독립적으로 발전
- PDM과 SCM 기능을 통합적으로 제공하는 지원 시스템 필요
- 기존의 PDM 과 SCM 통합 연구는 SCM 입장에서 접근
  - SCM에서 PDM의 제품구성(Product Configuration) 기술을 도입
  - HW를 포함하는 일반적인 제품개발 프로세서 고려 못함
- PDM 전문가 입장에서 SCM을 통합하는 접근 필요

# 확장된 PLM 기능에서 SW 통합 개발

from 'PLM Guidebook', BB미디어, 2005

항목	내용
목표	혁신(Innovation)
주요관리대상	제품개발에 대한 지식자산(Intellectual Asset), 협업(Collaboration)
적용기술	Internet 기술, Business Solution(통합, Method, Best Practice, Framework)
적용환경	확장기업, 가상기업, 글로벌 기업
기능확대(제품개발)	Program Mgt., Contents Mgt., 다양한 Product Definition Model, Requirement Mgt., Product Specifications, <u>Electronic and Software Design</u> , Accessibility (with Visualization)
기능확대(제품개발 외)	Manufacturing Process Plan (Digital Manufacturing), Operational Process Plan, As-Maintained Configuration Data, Technical Publication (Service Manual, User Guide and Assembly Instruction), Design Chain Management (as an Enterprise Application, ERP, SCM, CRM과 연동)

## SCM 정의

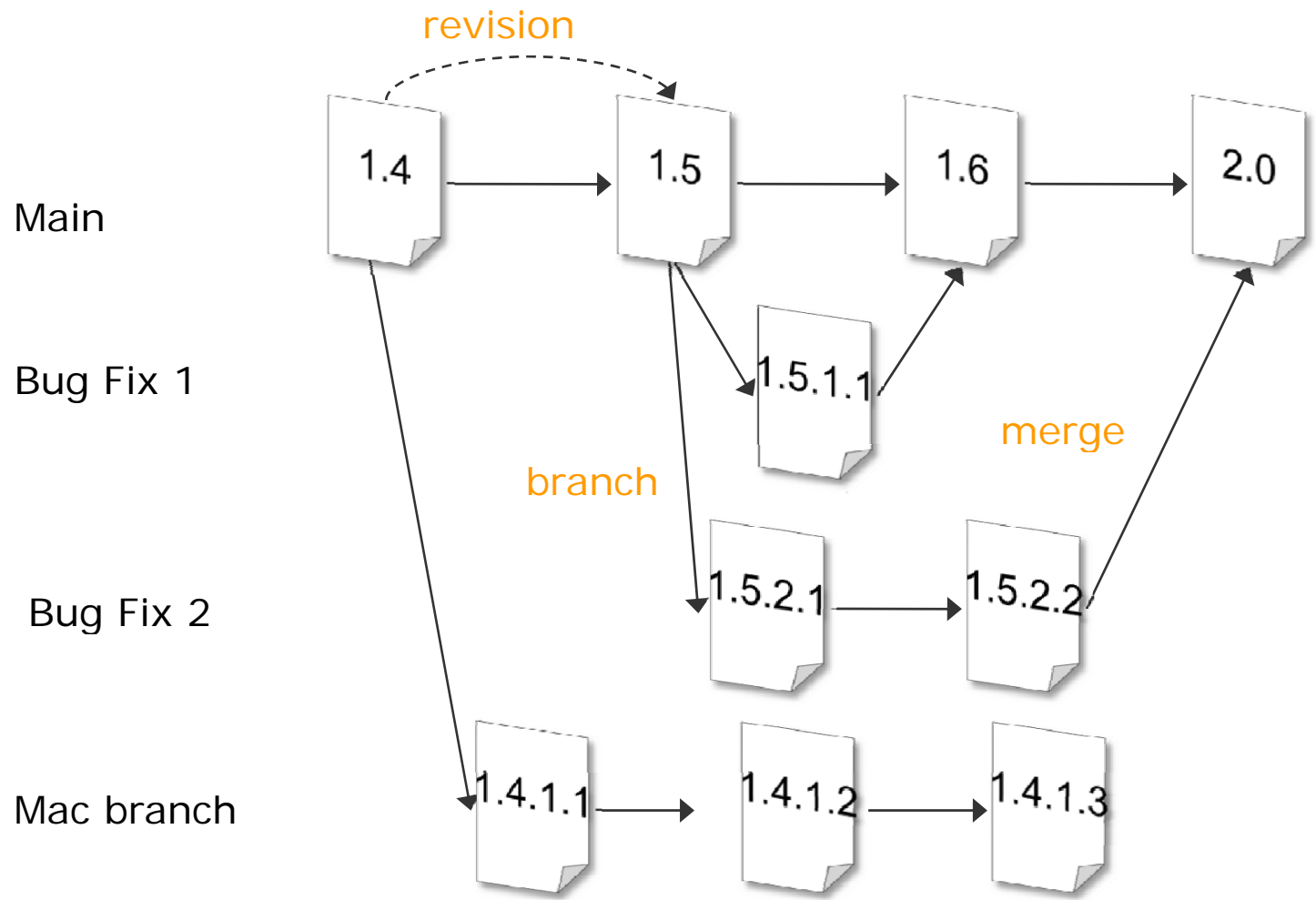
- 소프트웨어 제품 개발 및 변경 관리 방법론
- 프로그램 팀에 의하여 개발되는 소프트웨어 변경을 정의하고, 조직하며, 관리하는 행위
- SCM에 대한 두 가지 관점:
  - SW 제품개발 조정 및 평가 (관리자)
  - 버전관리, 동시개발, 버전간 차이 검토 등 개발 활동 자동화 (개발자)

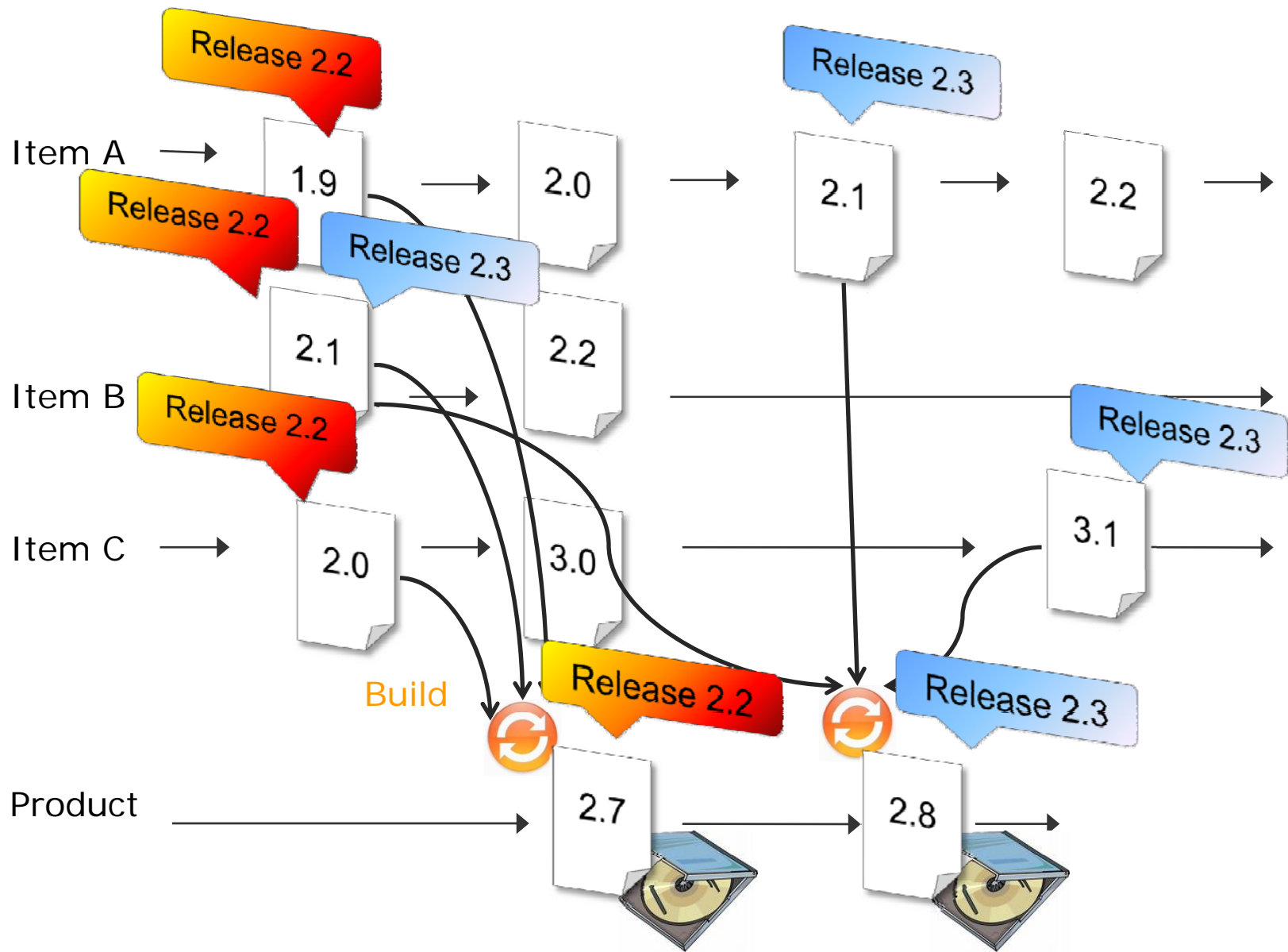


# SCM 주요 기능

from 'Implementing and Integrating PDM and SCM' , Artech House, 2003

- 버전관리 – SCM 주요기능, Configuration Item을 대상
- 구성선택 – 특정 버전의 파일의 집합인 구성 결정, Label 이용
- 빌드 관리 – 정해진 내용과 순서에 따라 SW제품을 컴파일
- 릴리즈 관리 – 다양한 릴리즈 별로 제품 출시 관리
- 동시개발 – 동시에 SW 제품의 다양한 부분을 개발
- 분산개발 – 지역적으로 분산되어 SW 개발
- 워크스페이스 관리 – 개발자가 독립적으로 시험할 수 있는 공간
- 변경관리 – 변경 프로세스와 추적 기능





# PDM 과 SCM 비교

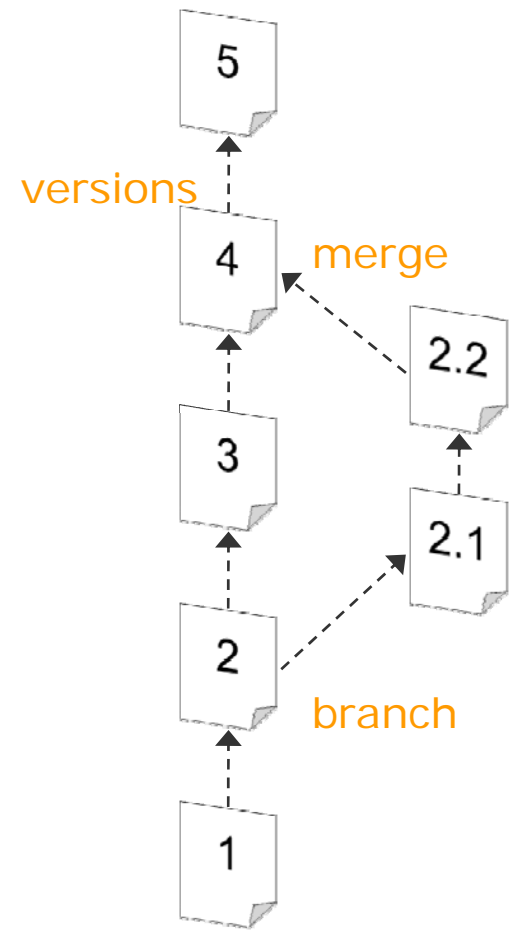
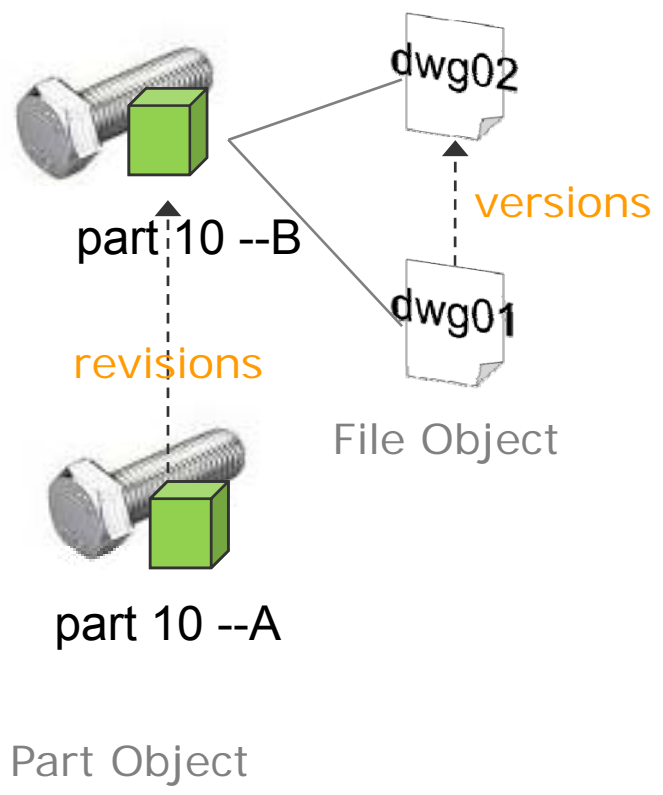
from 'Toward SCM/PDM Integration' 1999

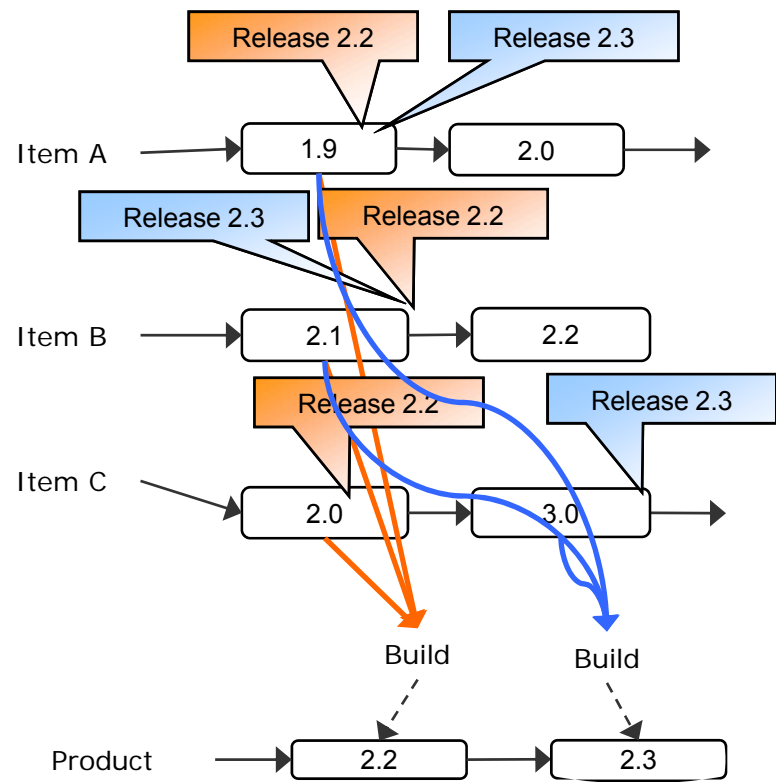
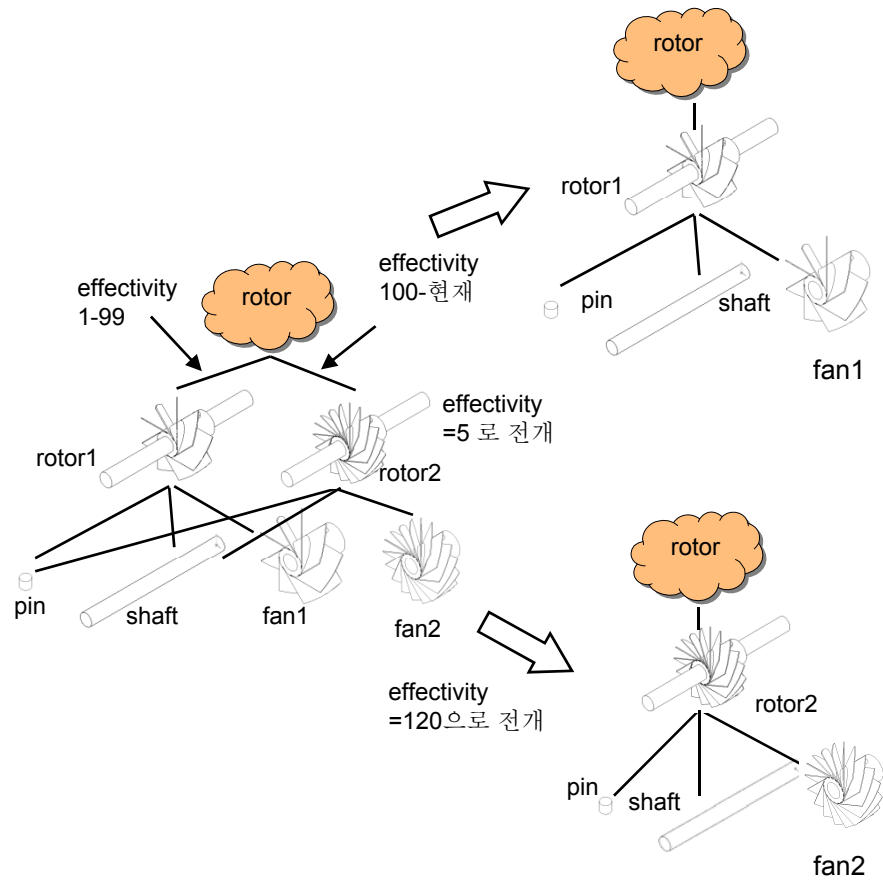
		PDM	SCM
FUNDAMENTAL	Product	Model ≠ Product	Model ≐ Product
	Structure	Constrained by reality	No real constraint
	Maturity	+	-
	Standard	e.g. STEP	No consensus
PRODUCT MODEL	Data model	Object oriented	Weak data models
	Main issue	Object modeling	File handling
	Components	Parts / Assemblies	Modules, Files
	Relation	Composition relationship	Dependence relationship + File hierarchy
	Models vs. Instances	Notion of occurrences And quantities	No duplication of components
	Standard	Standardized product models (STEP's IR)	No standard

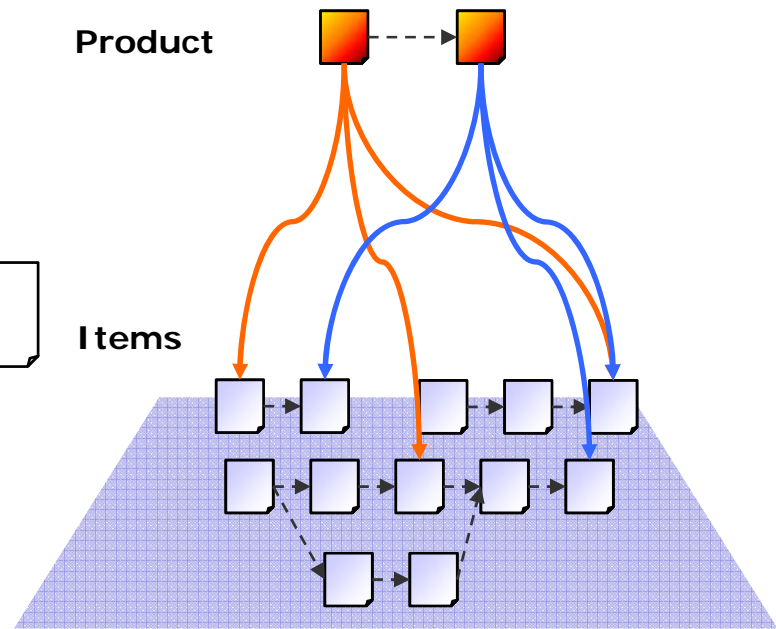
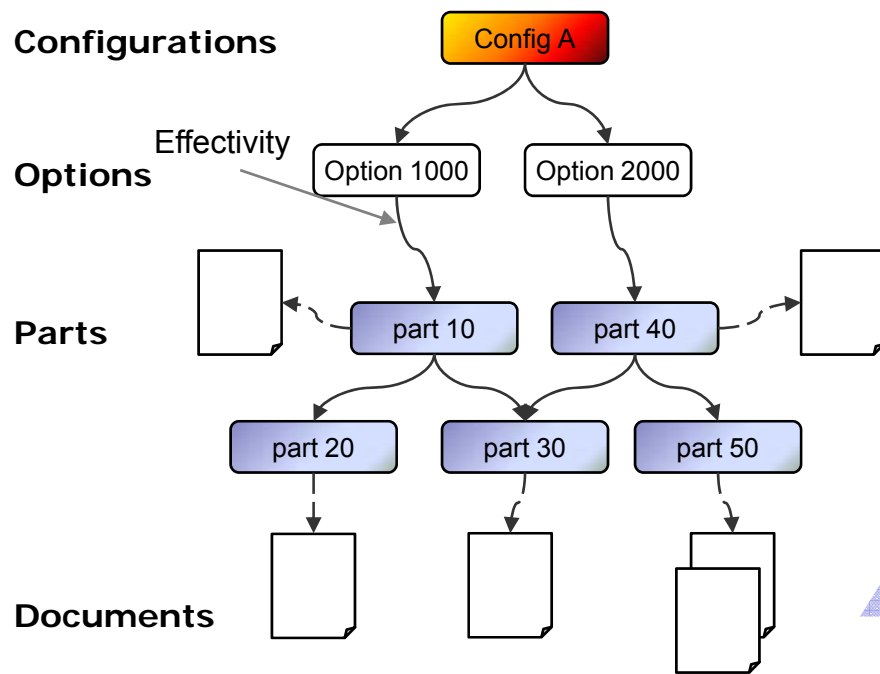
# PDM과 SCM비교(계속)

from 'Toward SCM/PDM Integration' 1999

		PDM	SCM
VERSIONED PRODUCT MODEL	Versioned data Model	No version concept in the EXPRESS data model	Versioning concept are included in the data model
	Historical Versioning	Revision	Revision
	Logical Versioning	Alternate, substitute, option	Variant or branch
	Domain Versioning	Views (as-planned, as-designed)	-
	Selection	Context : view + effectivity + alternate + substitute + option	No, or attribute based
WORK SPACE	Representation	Data base	File system
	Concurrent Engineering	Sharing	Work space Isolation
PM	Process model	Changes and Approvals	Tool specific









## PDM과 SCM이 왜 통합되어야 하는가?

- 하드웨어와 소프트웨어 설계 정보를 하나의 정보저장소에 관리
- 하드웨어와 소프트웨어 통합 개발 환경을 제공
- 하드웨어와 소프트웨어를 상호 검증하며 개발
- 설계변경 영향을 하드웨어와 소프트웨어에 대하여 동시에 검토
- 하드웨어 소프트웨어를 포함한 제품구성을 생성
- 하드웨어와 소프트웨어가 통합된 설계변경
- 하드웨어와 소프트웨어 부품의 호환성을 유지

## PDM과 SCM은 어떻게 통합되어야 하는가?

- 통합기술관점
  - PDM SCM API를 이용한 완전 통합
  - 호환도구를 이용한 느슨한 통합
  - 미들웨어를 이용한 느슨한 통합
- 독립적 통합/PDM 중심 통합
  - PDM은 적용대상이 구체적이고 오랫동안 적용된 경험
  - ISO STEP과 같은 성숙한 표준 존재
  - SCM에서 PDM의 제품구성관리 기능 도입
  - SCM에서 PDM의 메타데이터 관리 도입
- 제품자료모델(Product Data Model) 공유여부

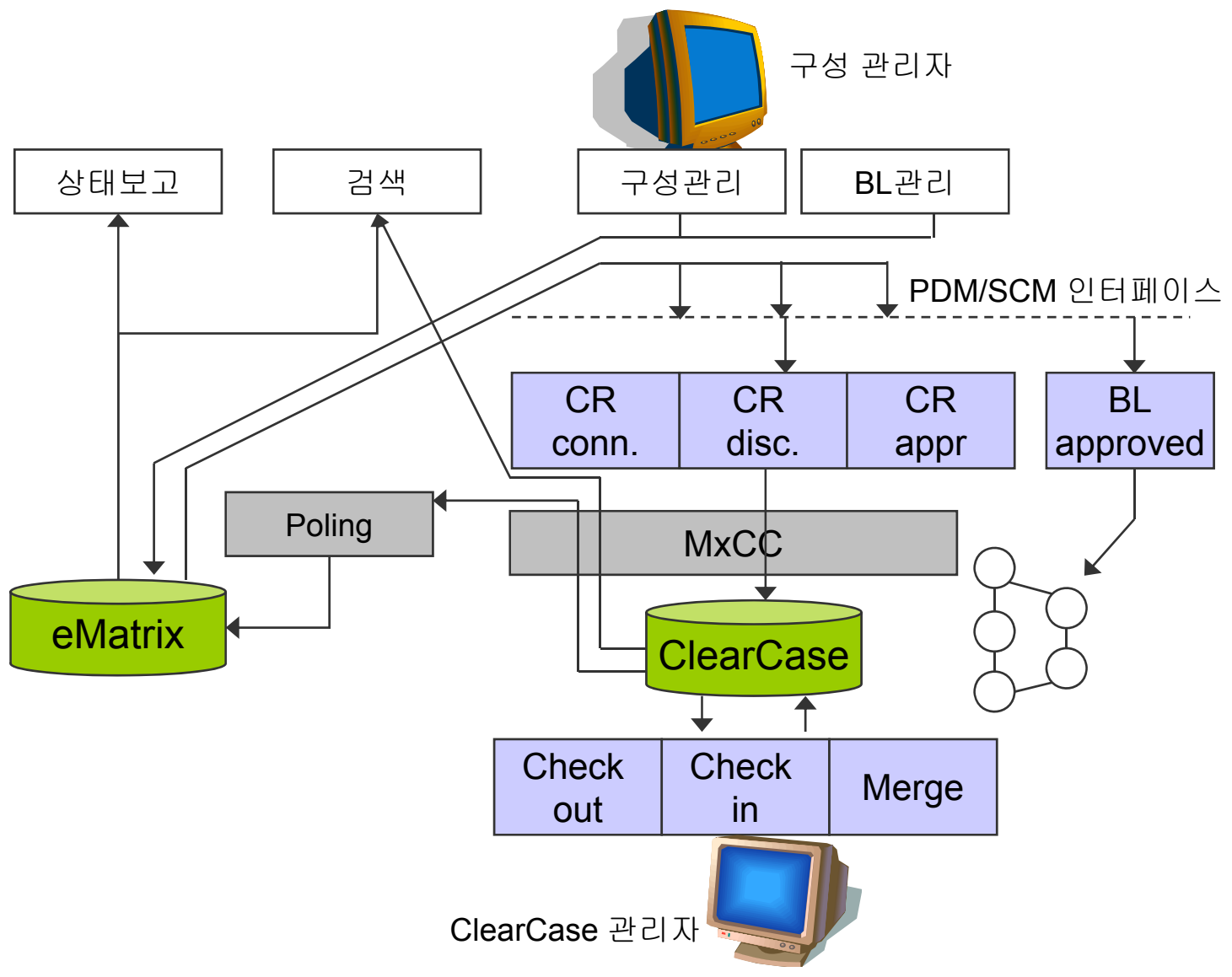
## PDM 중심 SCM 통합 기준

- SCM 기본 기능지원
- 소프트웨어 부품 개념 지원
- 하드웨어와 통합된 제품구성 지원
- 하드웨어와 통합된 설계변경 지원
- 옵션, 변형품(Variant), 유효성(Effectivity) 메카니즘 지원

# 통합적용사례 -Ericsson

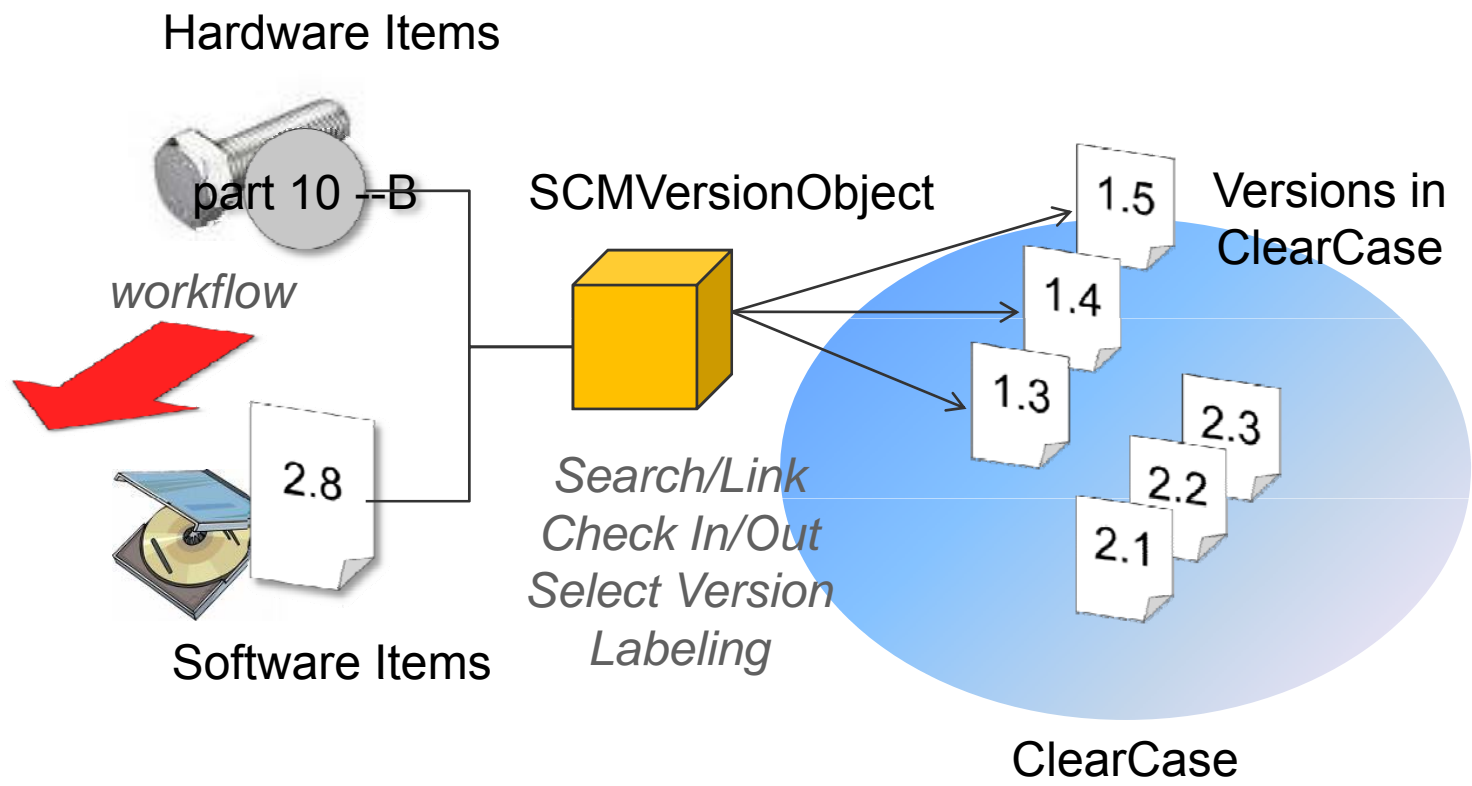
from 'Implementing and Integrating PDM and SCM' , Artech House, 2003

- Ericsson 에서는 SCM으로 ClearCase를 사용
- SCM의 Attribute로 Meta Data 관리에 어려움
- PDM과 통합을 통해 SW 개발을 위한 Meta Data 관리
- PDM – Meta Data와 Process 관리, SCM – Source Code관리
- PDM으로써 eMatrix 선택
- 구성구별(Configuration Identification), Baseline (BL) 관리, 구성관리 및 변경 요청에 PDM 사용
  - eMatrix의 Name, Type, Revision 속성을 사용하여 Item 관리
  - 프로세스를 포함하는 eMatrix의 BL을 이용
  - eMatrix의 변경요구(CR) 객체를 이용하여 변경 관리



## UGS TeamCenter ClearCase Integration

- IBM Rational ClearCase와 통합
- ClearCase객체를 TeamCenter 에서 대표하는 SCMVersionObject 지원
- SCMVersionObject에는 ClearCase의 한 개 혹은 다수의 버전을 대표
- SCMVersionObject에서 ClearCase 객체의 특정 버전을 선택할 수 있음
- SCMVersionObject는 Item(부품)과 Item Revision(부품버전)과 연결가능
- ClearCase 객체와 연동된 Check In/Out 가능
- SCMVersionObject에 연결된 ClearCase Version에 Label을 적용하는 Workflow 실행가능

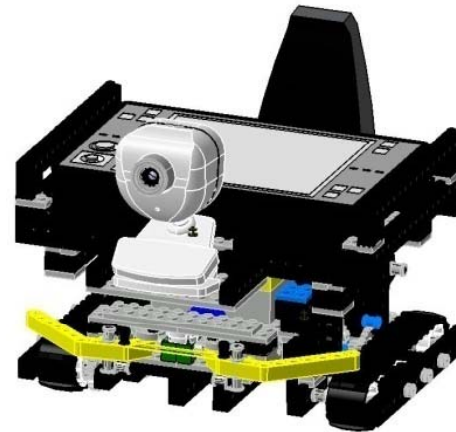


## Enovia SmarTeam의 SCM 확장

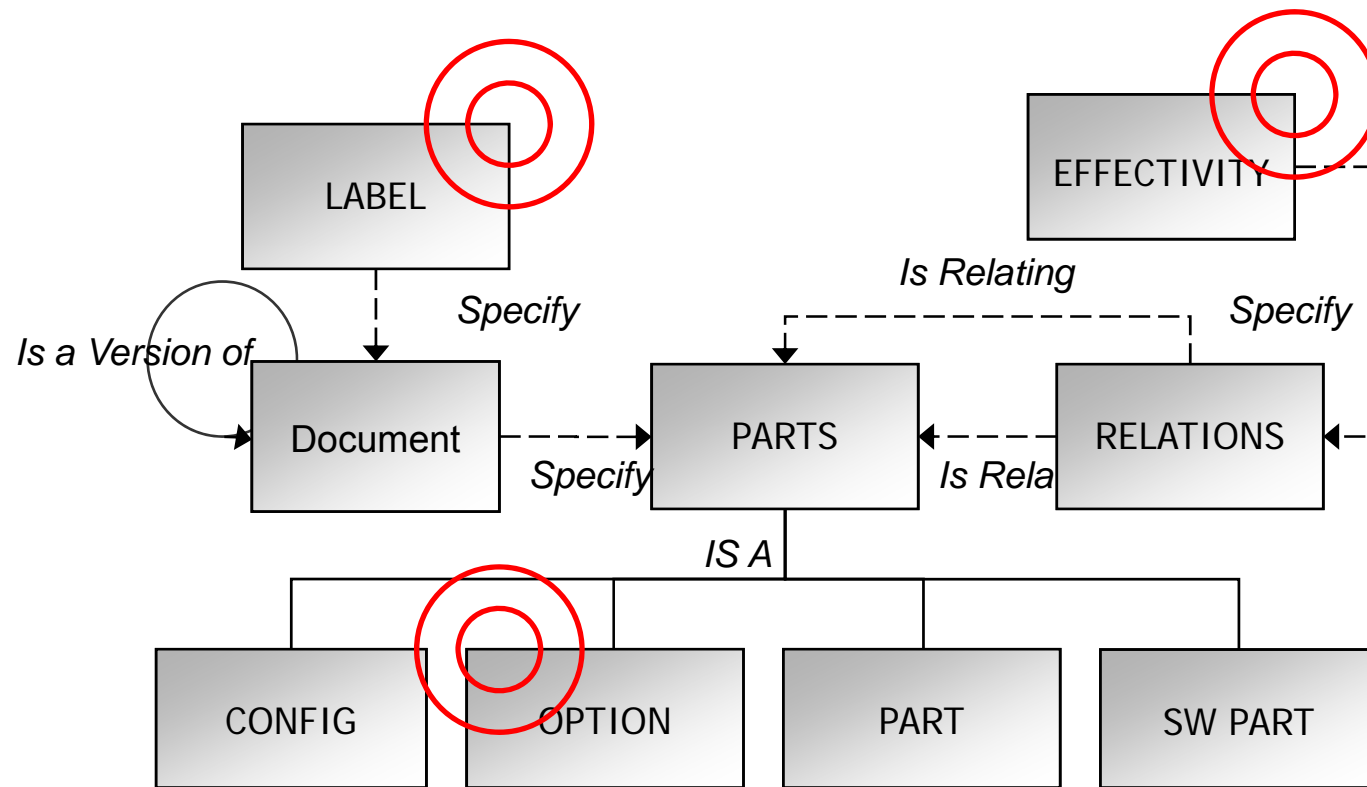
- 상용 PDM에 SCM 기능을 확장
- 기존의 제품자료모델 사용
  - 소프트웨어 부품 개념 적용
- 확장된 문서관리 기능
  - Compare, Branch, Merge, Labeling, Configuration Selection
- 하드웨어 부품과 통합된 제품구성
  - 소프트웨어 빌드를 고려한 옵션 구성
- 하드웨어 부품과 통합된 설계변경
  - 유효성과 라벨을 연계한 설계변경이력 정보 표현

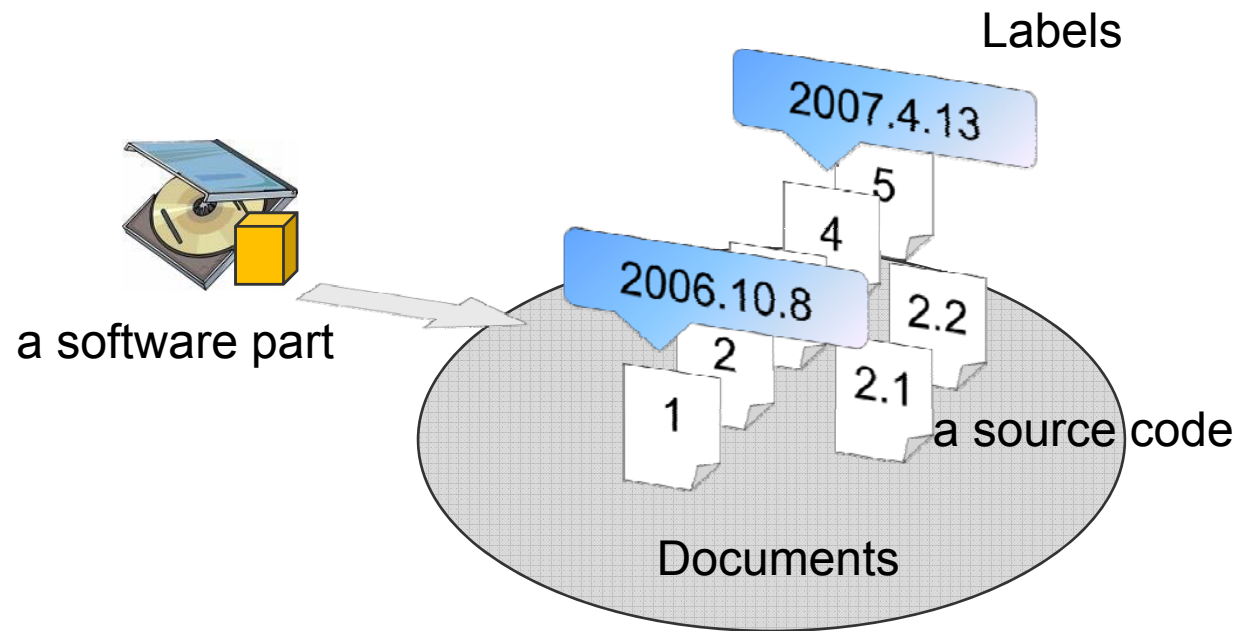


# KEDB 연구실 무선 네트워크 기반 로봇 시스템

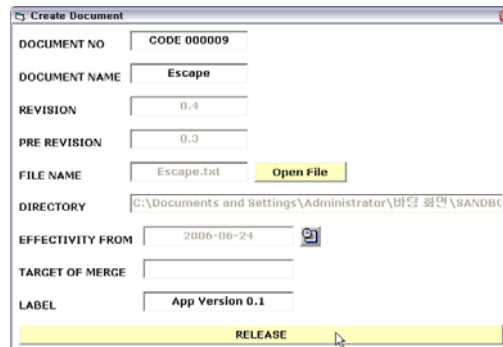


KEDB Argos Wireless Network  
Robot Systems

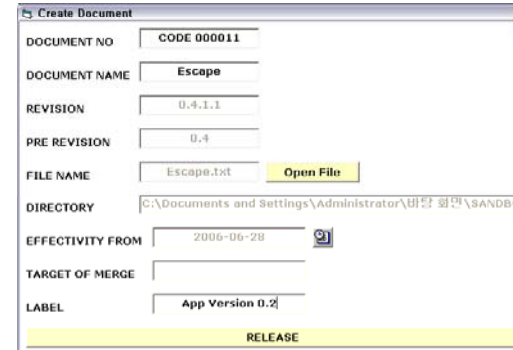




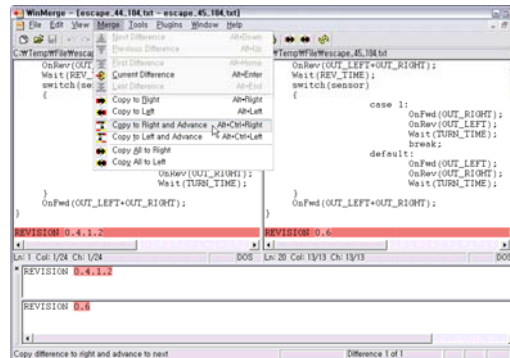
# Enovia SmarTeam에 확장된 SCM Utility



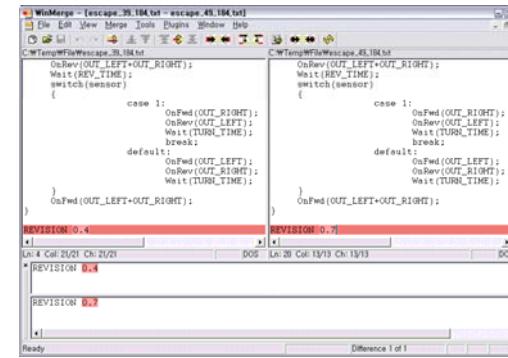
revision



branch



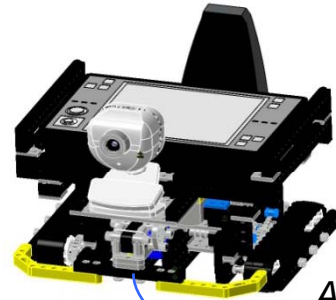
merge



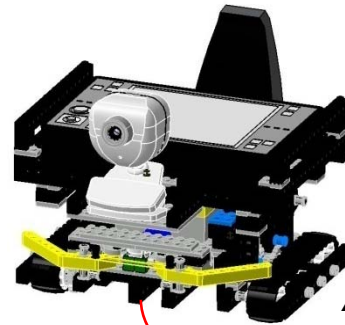
code comparison

\* 이 동영상은 아래 웹 페이지에서 보실 수 있습니다.  
<http://kedb.gsnu.ac.kr/kedb/vpd/smarteam/smarteam.htm>

Configurations

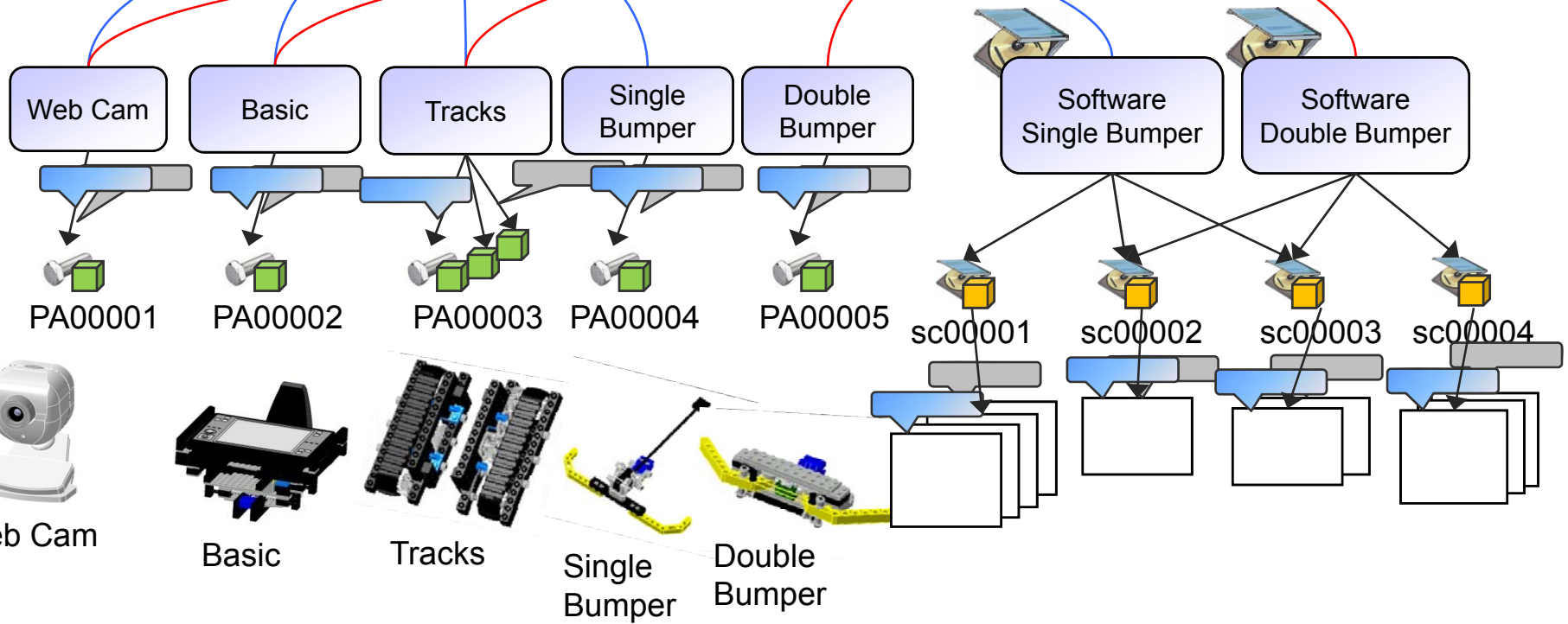


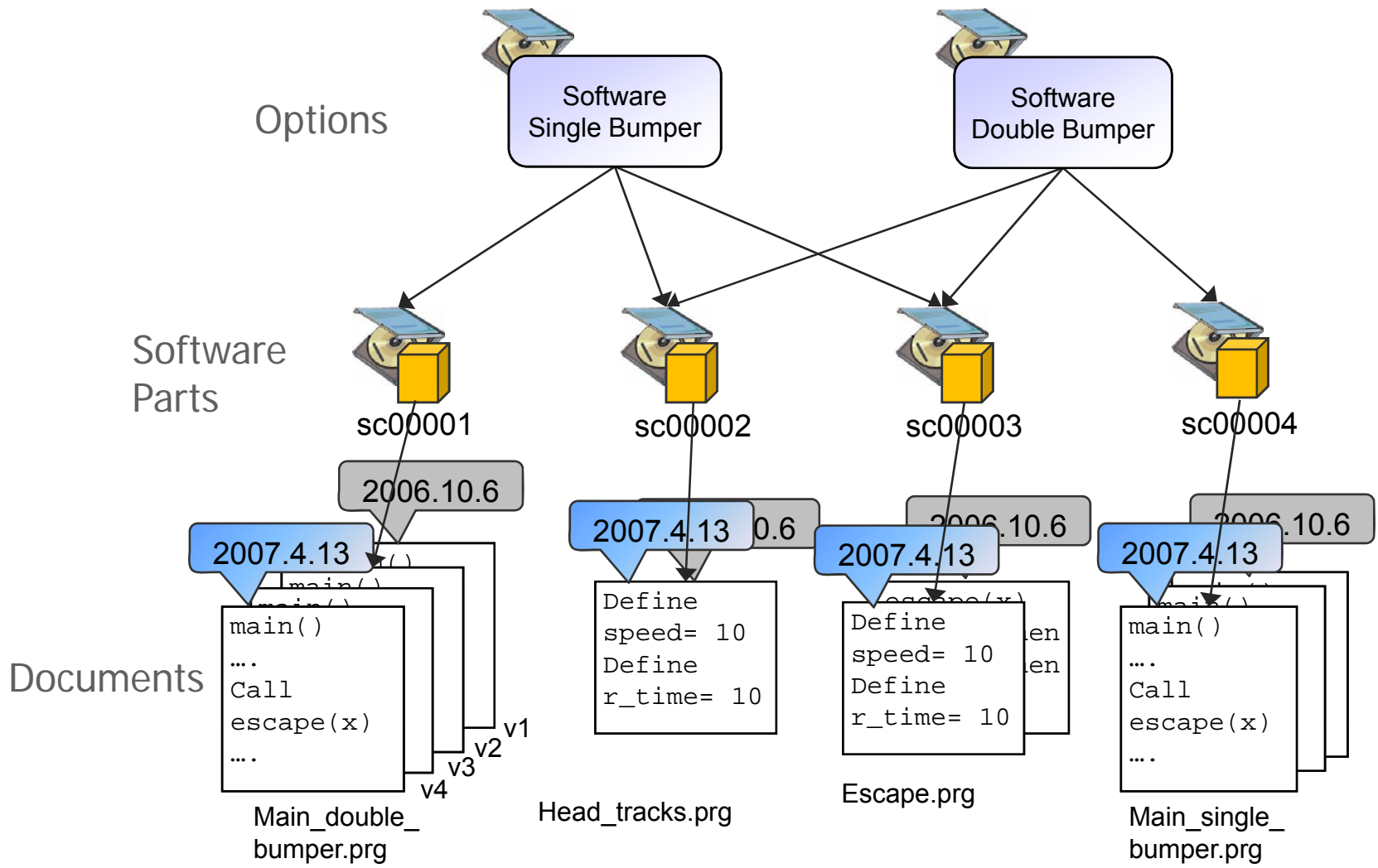
Argos Type 1S



Argos Type 1D

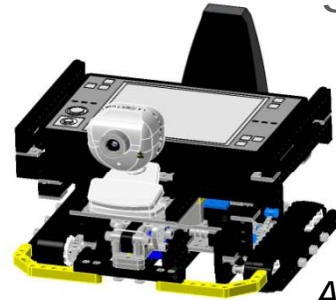
Options



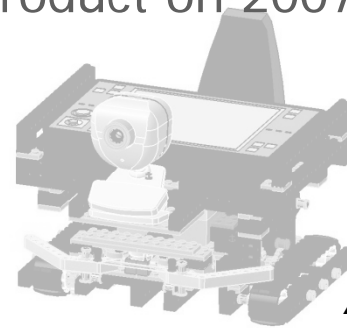


Select the product on 2007. 4. 13.

Configurations



Argos Type 1S



Argos Type 1D

Options



PA00001

PA00002

PA00003

PA00004

PA00005

sc00001

sc00002

sc00003

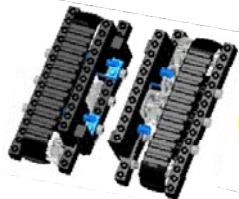
sc00004



Web Cam



Basic



Tracks



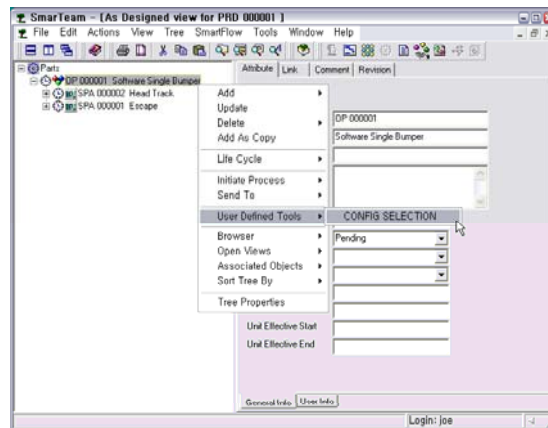
Single Bumper



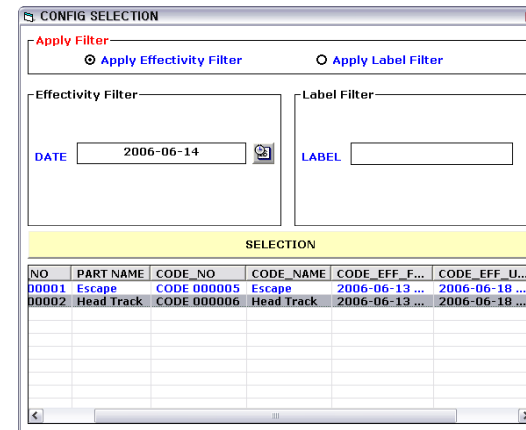
Double Bumper



# Integrated Configuration Selection



Configuration selection



Hardware and Software Selection

\* 이 동영상은 아래 웹 페이지에서 보실 수 있습니다.  
<http://kedb.gsnu.ac.kr/kedb/vpd/smarTEAM/smarTEAM.htm>



# KEDB Product Information Management 2.0

The screenshot displays the KEDB PIM 1.0 web application interface. The browser window title is "KEDB PIM 1.0 - Microsoft Internet Explorer". The address bar shows the URL: [http://kedb.gsnu.ac.kr/pim10/\(3ej4mc45trmuzwfkax1svhrh\)/main/frameset.htm](http://kedb.gsnu.ac.kr/pim10/(3ej4mc45trmuzwfkax1svhrh)/main/frameset.htm). The application has a menu bar with options: Assembly, Model, Option, Document, Config, EngChg, Action, and Exit. Below the menu bar, there are links for "model search" and "model create".

The main content area is divided into two panes. The left pane shows a hierarchical tree view of product information:

- RB\_CON\_01 --- CON\_SDT 3D MODELING
  - SB --- Singlebumper
    - SB001 --- Singlebumper
      - SB001-002 --- TS-Connector
      - SB001-003 --- SBumper
      - LP138 --- Tocuh Sensor
      - LP136 --- Wire-S
      - LP068 --- Connector-Y-2
  - DR --- Drivingbase
    - DR001 --- Drivingbase
      - DR001-002 --- MainFrame\_Wire
      - LP140 --- RCX
  - TR --- Track
    - TR001 --- Tracks

The right pane displays detailed information for the selected part, "LP068 --- Connector-Y-2". It includes tabs for "part info", "document", "object ext.", and "authority". Below the tabs are "edit" and "release" buttons. The detailed information is as follows:

Part No	LP068 (PART_ASM)
Part Version	---
Part Name	Connector-Y-2
Part Description	Connector-Y-2
Status	WORKING
Owner	alter80
Create Date	2003-12-04 오후 3:13:08
Update Date	2003-12-04 오후 3:13:08
Primary Document	<a href="#">Connector-Y-2 3D MODELING</a>

The footer of the application displays "Knowledge and Engineering Data Base Lab., Gyeong Sang National University" and a small "인터넷" icon.



## 결론

- 제품개발에서 소프트웨어 중요도 증가
- HW와 SW 통합 개발 지원 필요
- PDM 기반의 SCM 통합
  - 제품자료모델 공유
  - 통합제품구성 지원
  - 통합설계변경 지원
- SmarTeam, KEDB PIM, TeamCenter Engineering
- Embedded 소프트웨어 개발과 연계필요
- 다양한 SW 개발 프로젝트에 대한 통합 사례 필요
  - 휴대폰, 자동차, 항공기, MP3 Player, 가전 등
- 추후 PLM의 중요한 확장 모듈 및 응용 분야가 될 것으로 예측