PLM 기반의 제품 사전원가 관리

* Siemens

* 홍경원

Contents

1. Overview

2. PCM 소개

3. PCM 사례 소개

1.Overview

빠른 시장의 변화에 따라 원가 절감/경쟁 우위/이익 창출을 위한 노력에 대한 압박이 증대되고 있으나, 많은 기업들이 수작업 및 사후 원가에 중점을 둔 원가 관리를 하고 있습니다.

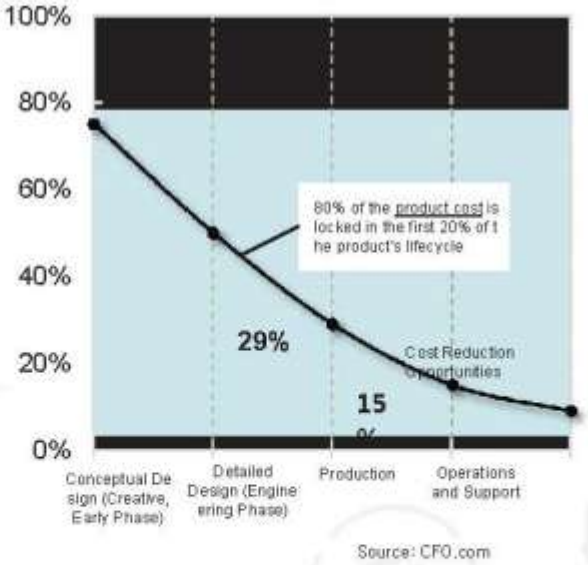
환경

- 복잡한 제품구조 및 잦은 제품 변경
- Global 경쟁 환경 (디자인/생산/소싱)
- 원가/품질/시간에 대한 압박
- 적절한 판매가 산정

현황

- ✓ 엑셀을 사용한 원가 관리
- ✓ 사후 원가에 중점을 둔 원가 관리

Spreadsheet errors have been going on for years with impacts in BILLIONS... IT HAS BEEN estimated that 88% of spreadsheets have some sort of error in them".
(Source: CNBC; F1F9)



1.Overview- 원가관리 방향

양산 후 원가 관리

- 생산원가 중심의 원가 관리
- 양산 이후 변경에 따른 막대한 비용 및 시간 손실

제품 수명 단계별 원가 관리

- 목표원가 수립 및 단계별 원가 관리
- 각 단계별 담당자들이 주요 원가 factor를 확인 및 개선

1.Overview- 주요 Challenges

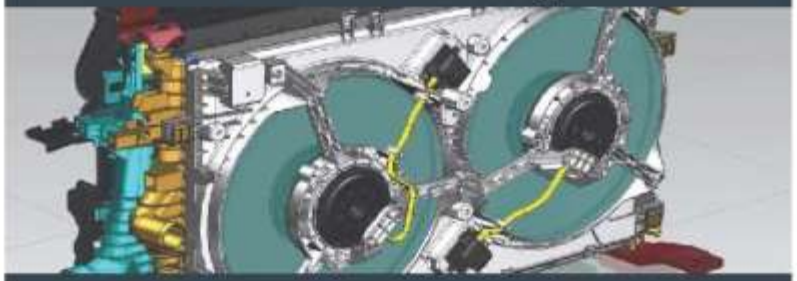
다양한 산업의 많은 기업들이 원가 개선 및 이익 극대화를 위해 노력하고 있으나,
내/외부적인 요소로 인해 효율적인 원가관리를 하는데 어려움을 겪고 있습니다.

- 제품의 가치에 따른, 시장의 상황을 반영한 판매가 설정 어려움
- 전사 표준화 된 원가 계산 방법 및 데이터를 통한 커뮤니케이션 및 협업 미흡
- 제품 설계 변경 시 제품 수명 전반에 거친 원가 영향 파악 어려움
- 제품생산 및 투자에 대한 ROI 및 risk를 분석 하여 타당성 검토 어려움
- 제품생산을 위한 부품/자재/재화 등 구매 시 거래처 견적에 대한 적정성 검토 불가

2.PCM 소개- Solution Overview

PCM은 제품의 원가를 제품 수명주기 초기 부터 관리 하여 기업의 이익을 극대화 하고 효율적인 투자 및 의사결정이 가능 하도록 지원 하는 전략적 원가관리 솔루션 입니다.

Product Costing



Flexible bottom-up costing

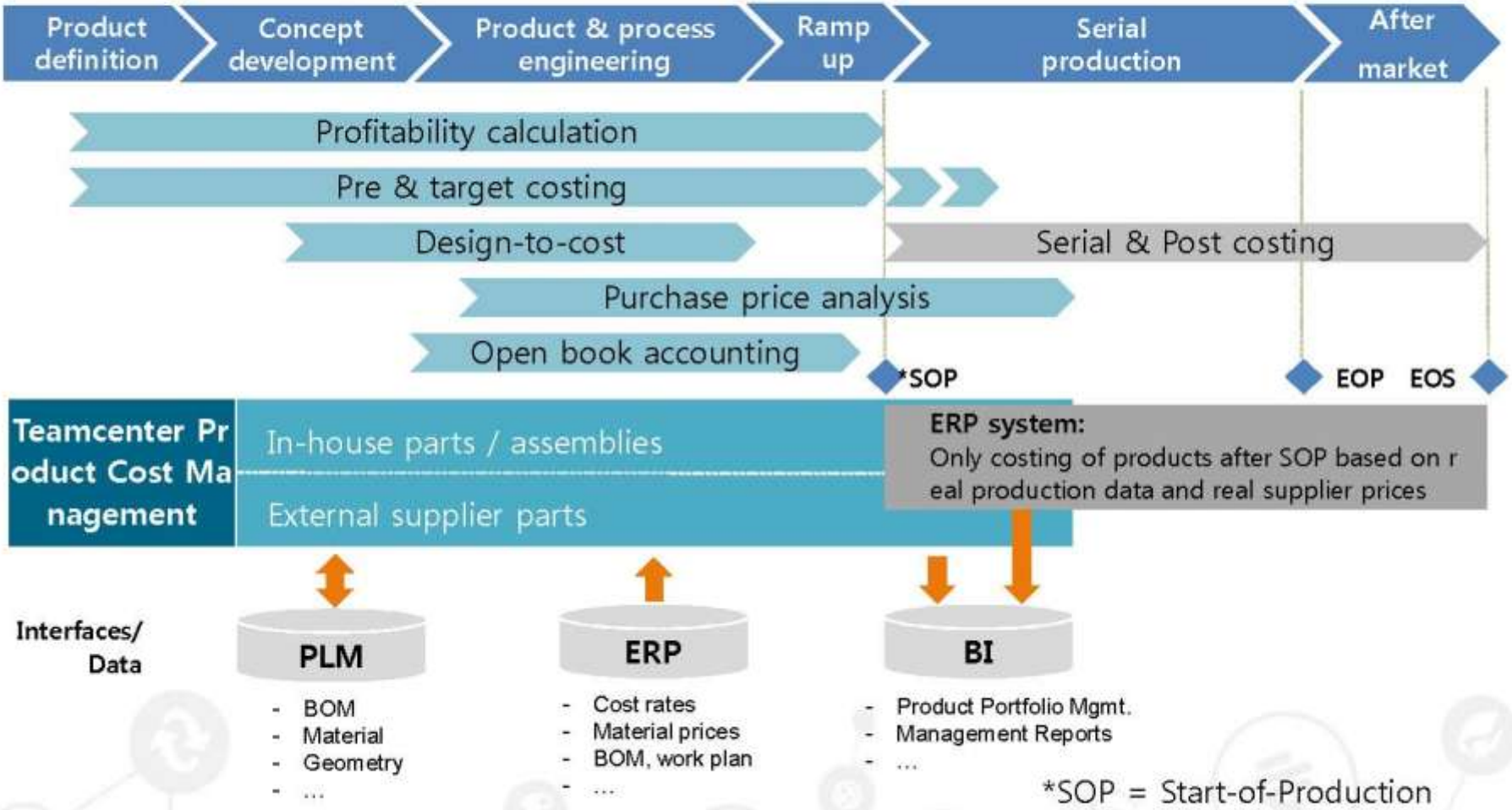
- Pre and Target Costing
- Profitability Calculation
- Purchase Price Analysis
- Design-to-Cost
- Open Book Accounting

Tool Costing

Parametric, 3D-based Costing

- Purchase Price Analysis in tool procurement
- Pre and Quotation Costing in tool making/supply

2.PCM 소개- 주요 관리 영역



*SOP = Start-of-Production

2.PCM 소개- What does it do?

Traditional PLM

존재 하지 않거나 제한적인 원가 관리 기능

제품 정보

Teamcenter Product Cost Management

- Pre and Target Costing
- Purchase Price Analysis
- Profitability Calculation
- Design-to-Cost
- Open Book Accounting
- Tool Costing

ERP

생산이 시작 된 후 제품 원가 관리

원가 정보

제품 수명 주기(Product Life Cycle)

2.PCM 소개- 주요기능

주요 기능

Costing/ Controlling	Controlling/ Management	Purchasing/ Cost Engineering	Cost Engineering	Sales / Program-Mgmt.
사전 & 목표원가 관리 (Pre & Target Costing)	수익성 분석 (Profitability Calc)	구매가격 분석 (Purchase Price Analysis)	설계원가 관리 (Design-to-Cost)	판매가 및 견적 관리 (Open Book Accntng)

표준화된 계산 방법 - 일관된 데이터 관리 - 투명성 - 효율적인 프로세스/인터페이스

달성 가능한 원가 목표	적절한 투자 효익	최적화된 원가기반 구매가격	원가 기반의 제품설계	수익성 높은 판매가
제품수명주기 전반에 거친 목표원가 관리 기존 시스템에서 연계한 데이터를 통한 원가 관리 상세한 제품의 견적원가 혹은 사전원가 관리	ROI 분석/자본 예산 관리 제품수명주기 원가 추정 및 프로젝트 손익 분석 Cash-flow 계산 ROI 지표 산출 (NPV, IRR, EBIT) 다양한 투자 시나리오 분석	구매가격의 Cost break downs 구매가격의 적정성 검증 목표 금액 산출 기 구매 자재에 대한 금액 분석	설계/기술 관련 원가 비교 분석 생산 프로세스 별 원가 비교 분석 설계 변경에 따른 원가 산정 및 평가 Ad-hoc 성 변경에 대한 원가 검증	데이터에 근거한 견적 산출 고객중심의 cost breakdowns 일관성 있는 원가 저장 조직적 데이터 관리

2.PCM 소개- 주요기능- Pre&Target Costing

Meeting the high demands of Pre & target costing

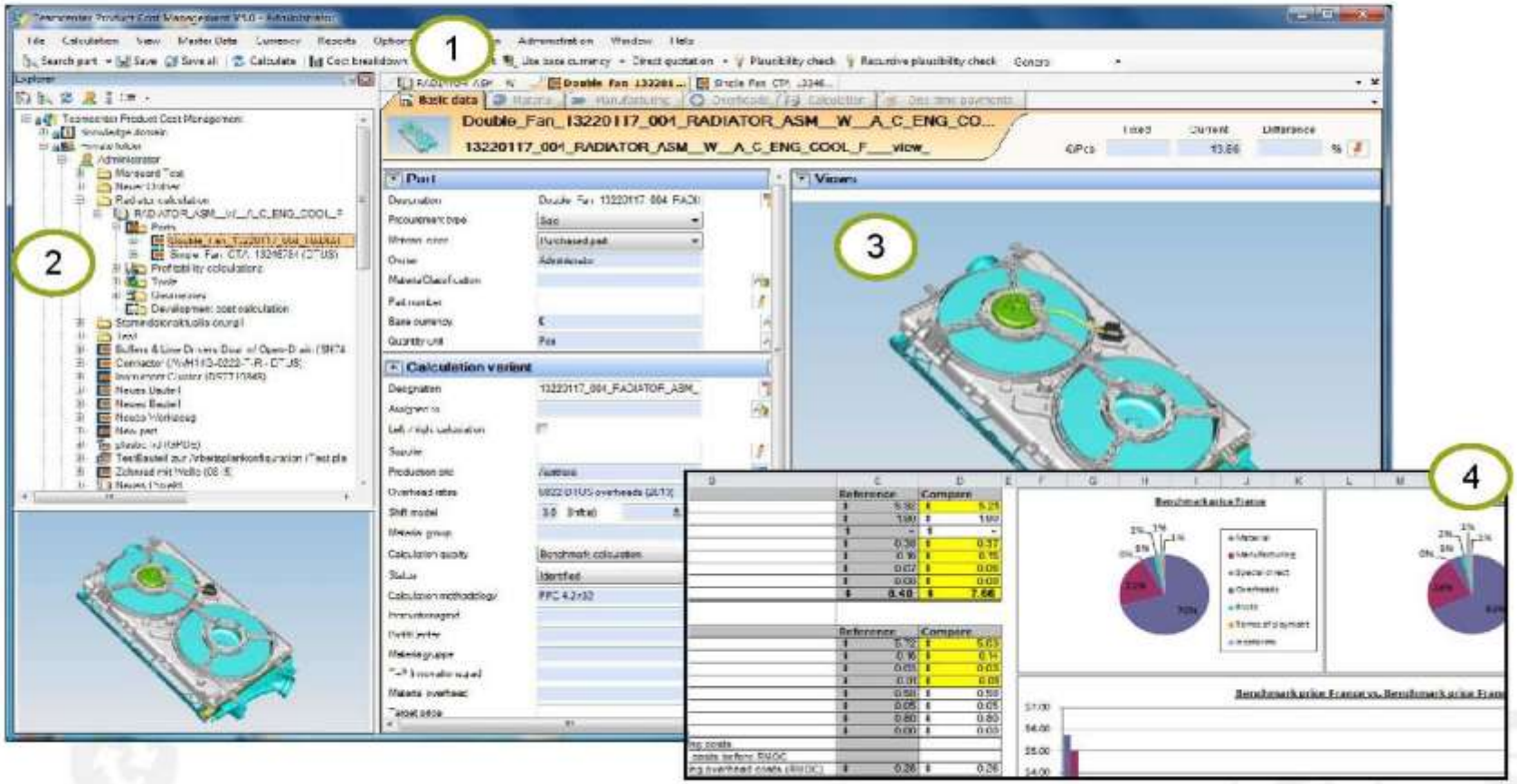
Challenges

- 사전 원가 요소에 대한 정확도 압박 증대
- 제품 원가 추정 및 견적가 제공에 대한 기간 단축
- 신제품 및 신규 프로젝트의 원가와 마진에 대한 높은 목표치
- 제품원가의 계획 대비 실적 차이에 대한 가시성 확보 어려움

How do we solve it?

- 과거 데이터를 활용 한 계획가 산정 가능
- 부품/BOM/프로젝트 레벨의 간단한 what-if 시뮬레이션 기능
- 회사 현황에 맞는 원가 계산법, 기능, 관리 수준 적용 가능
- 변경관리가 가능한 유연한 BOM과 BOP 원가 모델링

2.PCM 소개- 주요기능- Pre&Target Costing

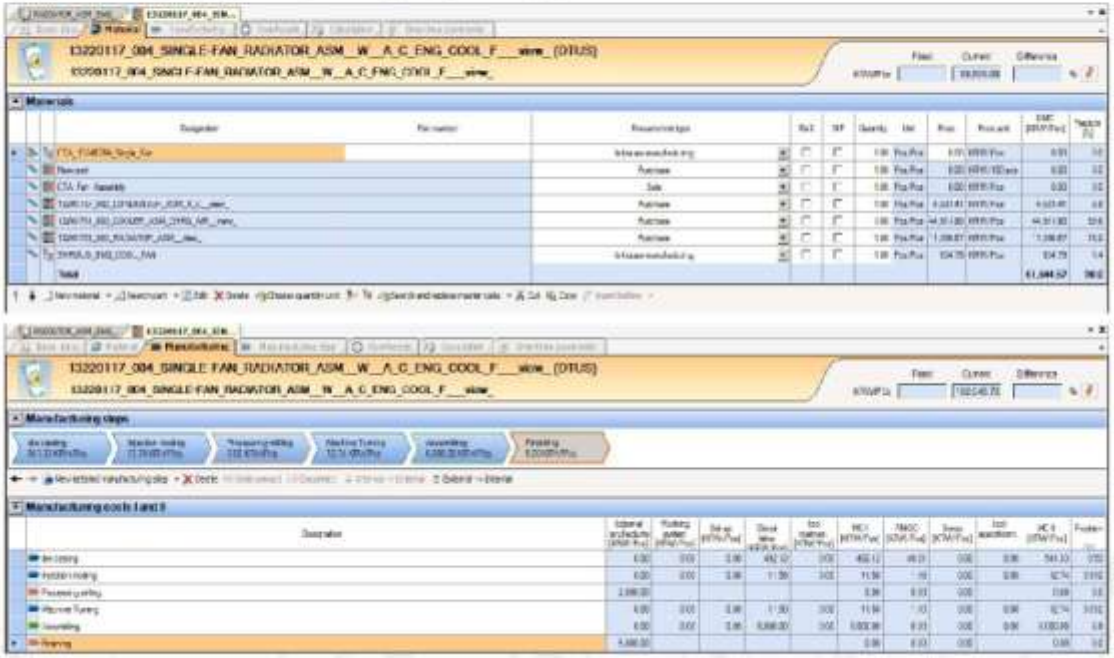


2.PCM 소개- 주요기능- Pre&Target Costing

- 주요 입력 데이터
  1. Part: 부품번호, 부품명, 부품단위 등 부품정보
  2. Calculation Variant: 원가계산방식 설정, 계산현황, 목표가격 등 계산관련 변수 입력
  3. Quantity: 제품의 수명 및 년별 생산 시 해당 부품의 평균 필요 수량 등의 수량 정보 입력
  4. 3D 형상 파일 및 부품 이미지 보여줌
  5. 부품관련 문서 첨부 가능
  6. 목표가 설정 및 확인 가능

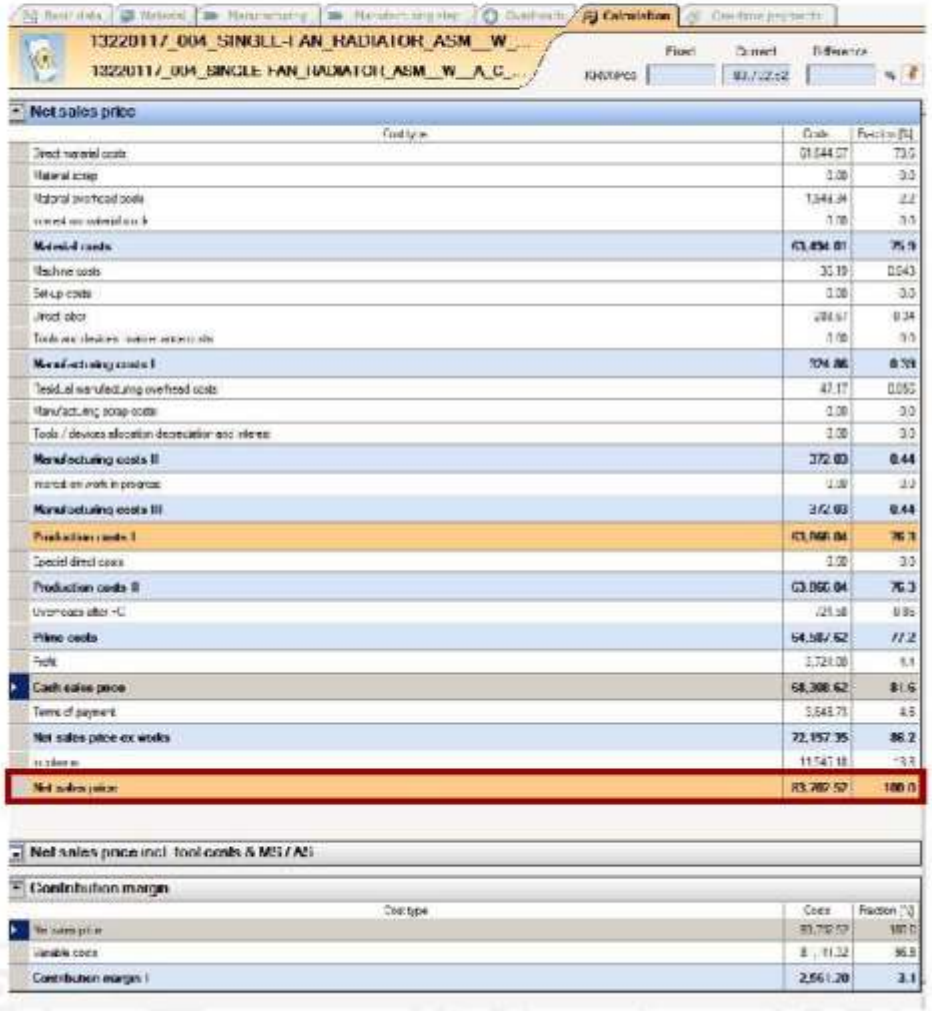
2.PCM 소개- 주요기능- Pre&Target Costing

자재/생산 데이터의 상세 입력이 가능 합니다.



2.PCM 소개- 주요기능- Pre&Target Costing

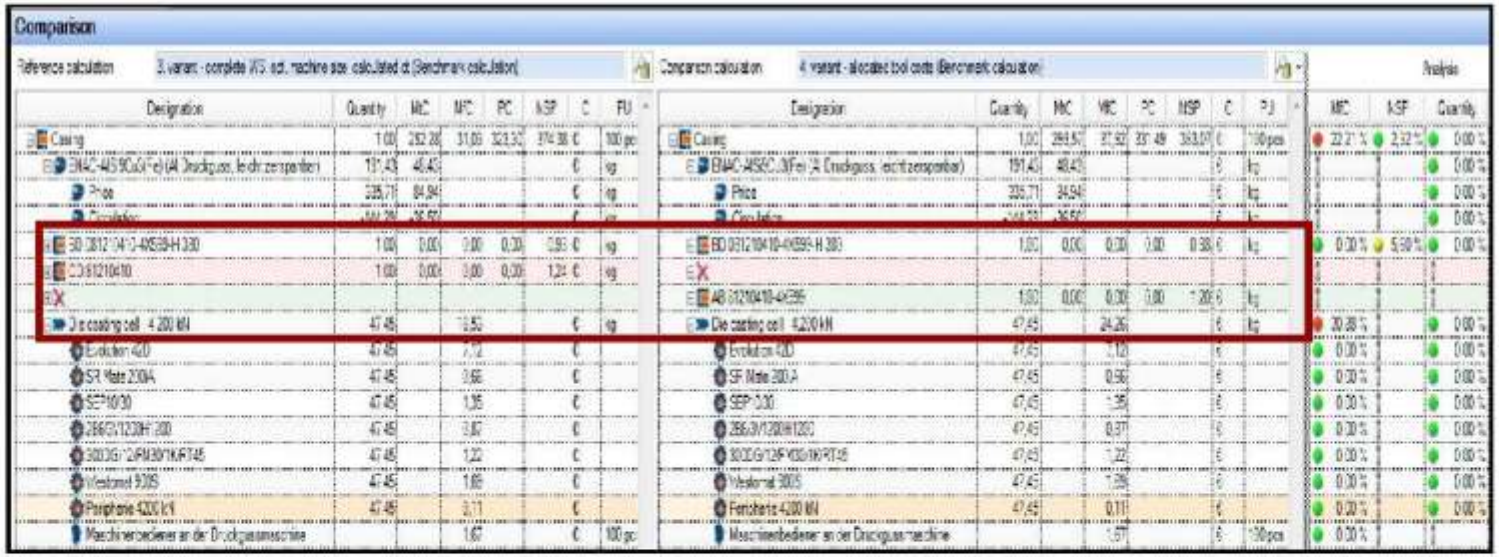
직/간접비에 대한 상세 입력 가능 합니다.



2.PCM 소개- 주요기능- Pre&Target Costing

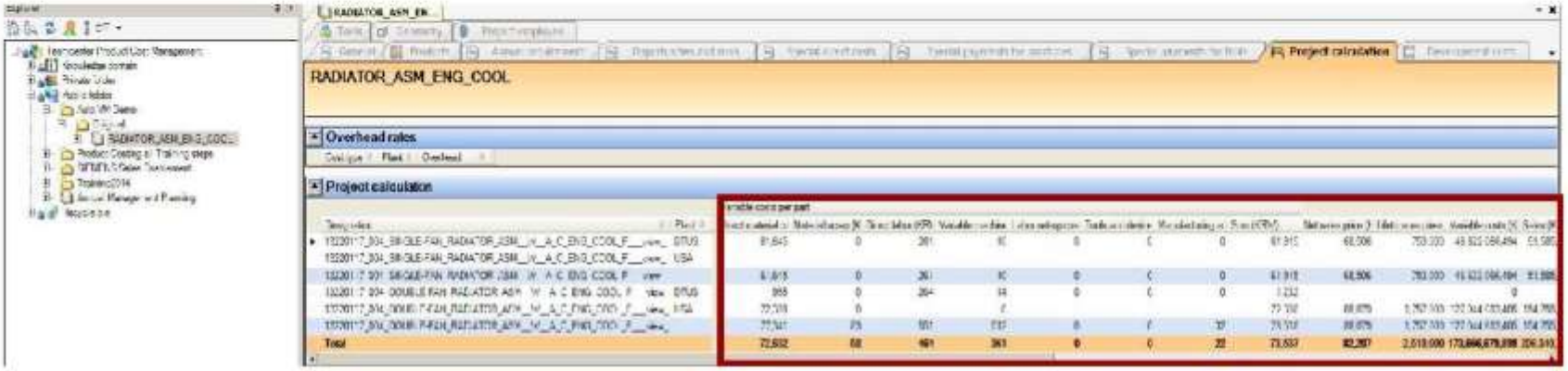
제품의 목표원가를 단위별/단계별로 관리 가능 하며 cost roll up이 가능 합니다.

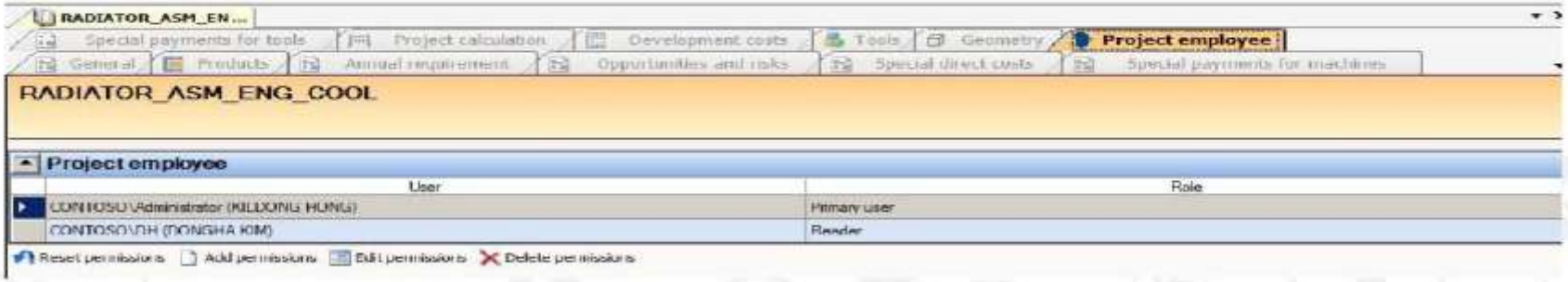
제품 원가 simulation



2.PCM 소개- 주요기능- Pre&Target Costing

프로젝트별 손익 추정 및 리스크 관리, 담당자 지정을 통한 협업이 가능 합니다.





2.PCM 소개- 주요기능- Profitability Calculation

Ensure profitable investments in new projects

Challenges

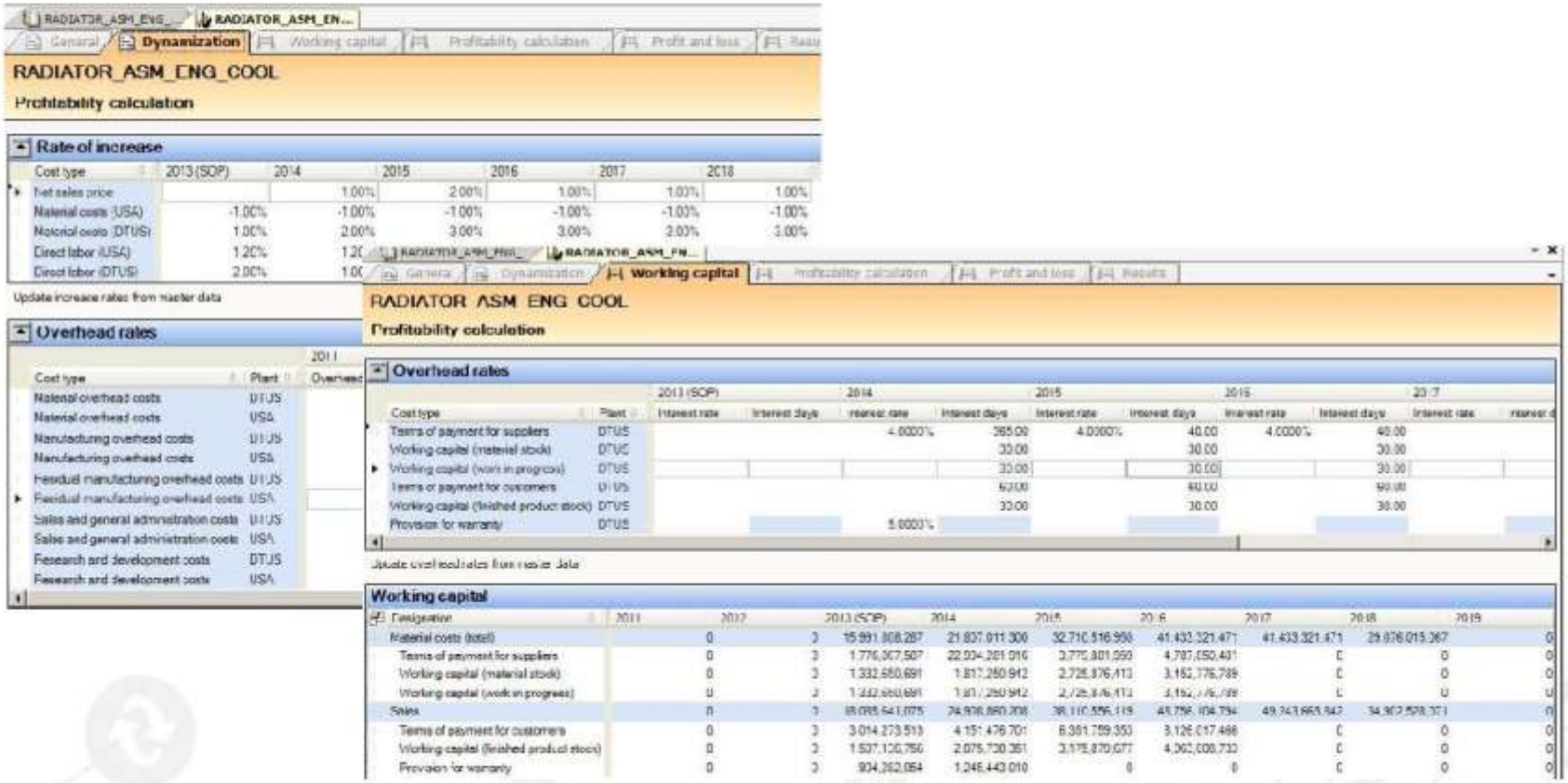
- 제품 생산 과정의 선 투자 의사결정 필요
- 제품 수명주기 단축 및 제품의 다양성 등으로 투자와 자금 확보에 대한 필요성 증대
- 투자성과가 우수한 프로젝트 선정 필요

How do we solve it?

- 투자에 대한 손익 레포트, cash flow, ROI관련 KPI 산출
- 신제품 및 신규 프로젝트의 투자 효익 분석 가능

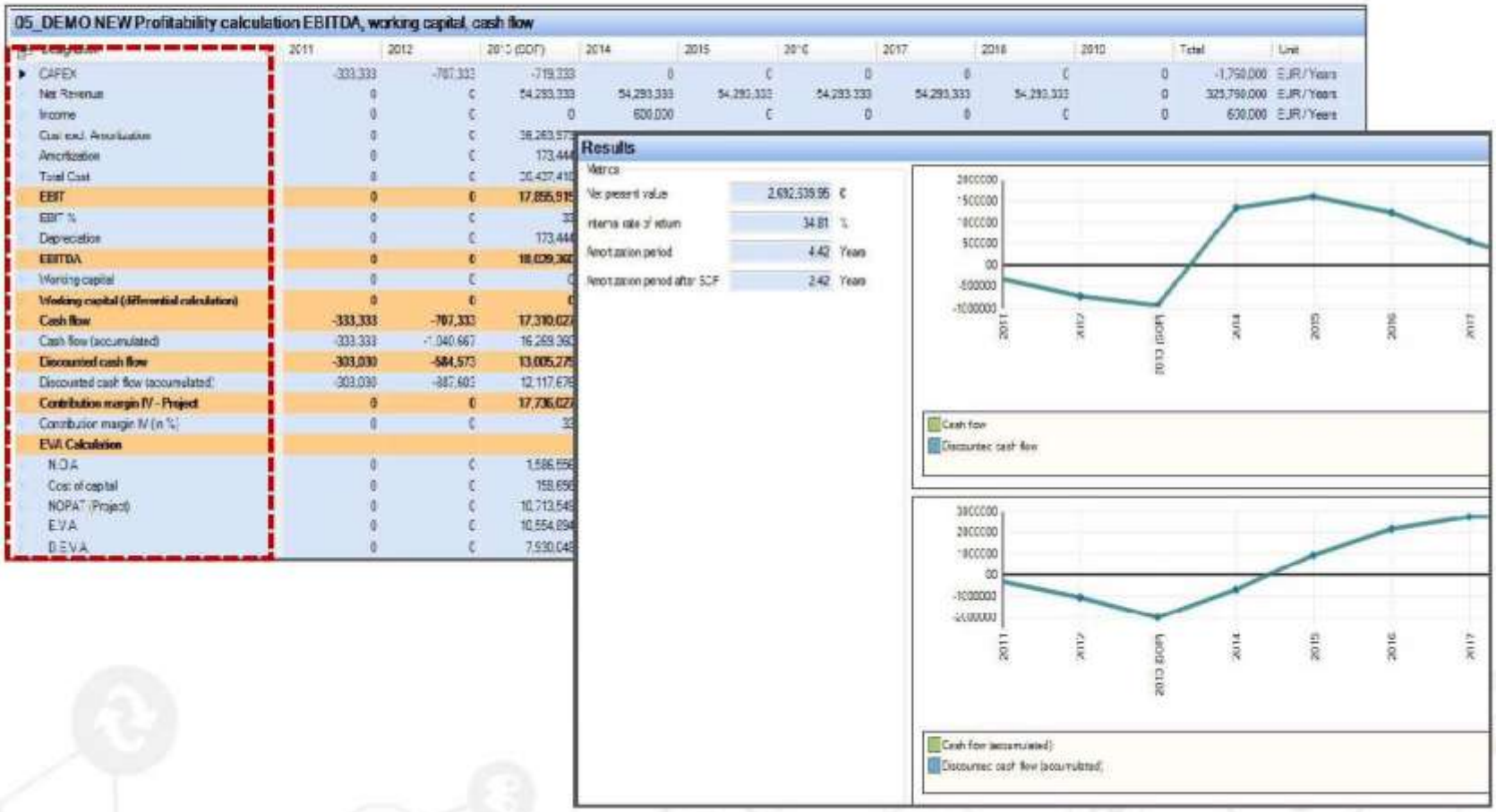
2.PCM 소개- 주요기능- Profitability Calculation

Dynamization 기능을 통해 판매가, 자재단가, 직접 노무비 등을 입력 하여 다양하게 입력 하고 운영자본 및 프로젝트에 대한 시뮬레이션이 가능 합니다.



2.PCM 소개- 주요기능- Profitability Calculation

Profitability Calculation은 제품 혹은 투자에 대한 년도 별 Cash flow 추정, ROI 분석 데이터 제공 및 제품 단가, 최적 판매가에 대한 정보를 제공 합니다.



2.PCM 소개- 주요기능- Purchase Price Analysis

Calculate, understand and optimize purchase prices

Challenges

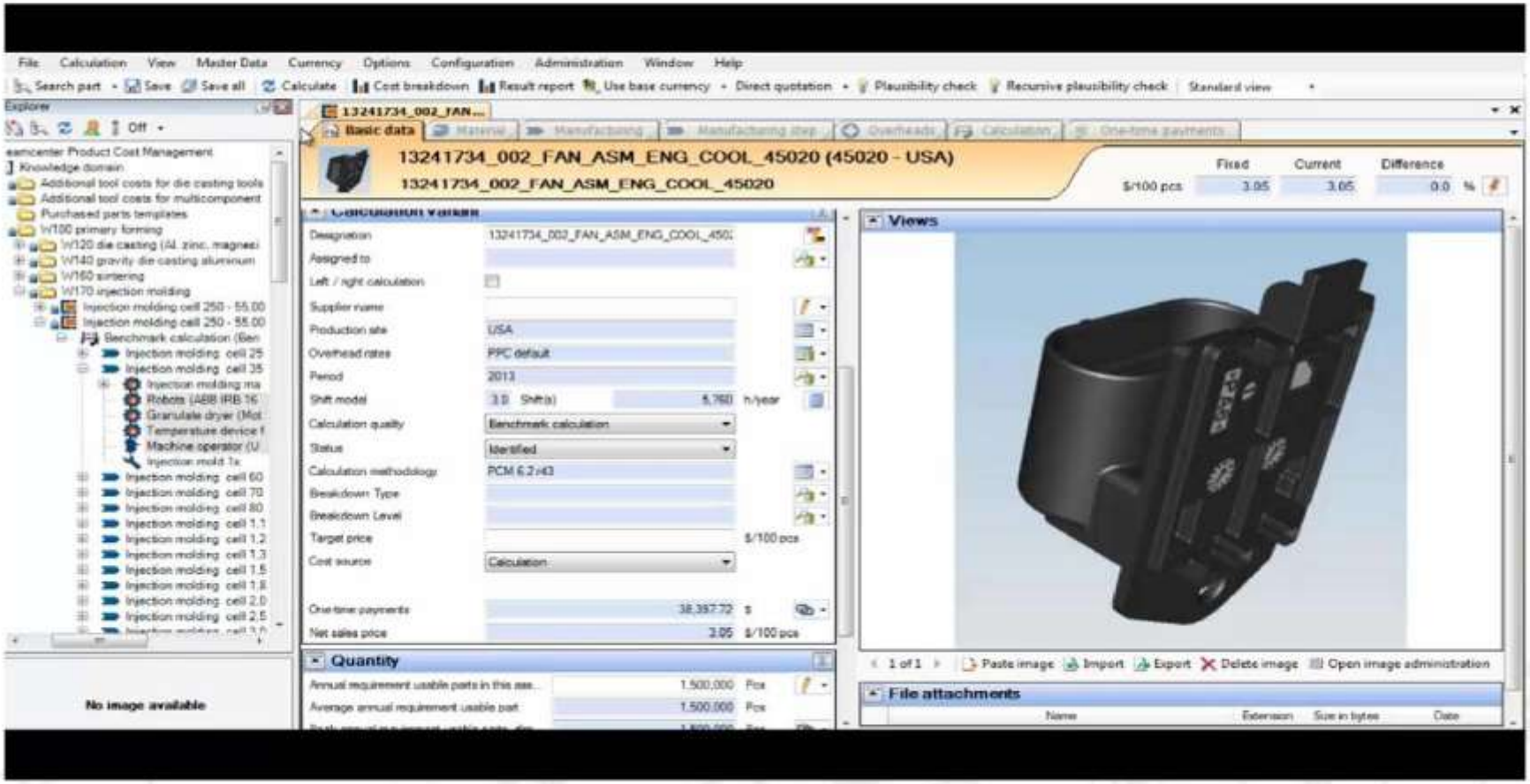
- 구매 효율화에 대한 압박 (구매 자재는 제품 생산 비용의 50% 이상을 차지)
- 가격구조, 원가동인 및 외주 임가공 프로세스에 대한 지식의 중요도 증대
- 일관성이 없는 spreadsheets, 부족한 원가동인(Cost Driver) 데이터, 원가 관련 부서간의 협업 부족

How do we solve it?

- 투명하고 정확한 "Should costing", 원가모델 및 cycle time 계산 가능
- 원자재 가격, 생산 변수 및 글로벌 원가 요인의 영향도 분석
- 원가관리 방식의 일원화 및 구매가격 분석 영역의 지식관리

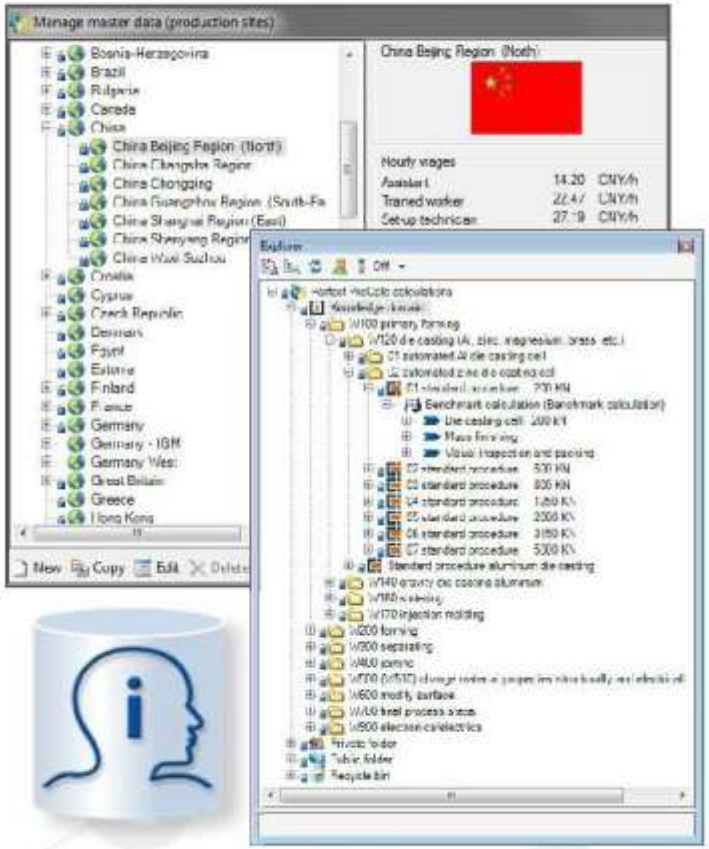
2.PCM 소개- 주요기능- Purchase Price Analysis

거래처와 협상 전 구매 대상 자재에 대해 Knowledge DB를 사용하여 상세한 pre-calculation이 가능 합니다.



2.PCM 소개- 주요기능- Purchase Price Analysis

Siemens의 나라별 표준 생산 노무비, 자재 단가, 기계 금액 등은 전략 적인 구매를 위한 참고 데이터를 제공 하며 DB는 년 1회 update 됩니다.



Production Sites
Global labor rates & other factor costs for all relevant countries & regions

Materials
Physical data for common materials, used for cycle time calculation

Machines
Reference machines for standard mfg. technologies - technical & commercial data

Knowledge Domain Processes
Pre-configured reference processes for numerous manufacturing technologies

2.PCM 소개- 주요기능- Purchase Price Analysis

- W100 primary forming
  - W120 die casting (Al, zinc, magnesium, brass, etc.)
  - W140 gravity die casting aluminum
  - W160 sintering
  - W170 injection molding
    - Injection molding cell 250 - 55,000 kN (Schnellläufer)
    - Injection molding cell 250 - 55,000 kN (Standardanlagen)
      - Benchmark calculation (Benchmark calculation)
        - Injection molding cell 250kN
        - Injection molding cell 350kN
          - Spritzgiessmaschine (Demag 35/280-80)
            - Tool provision (Unskilled worker)
            - Tool preparation (Set-up technician)
            - Tool change (Set-up technician)
          - Roboter (ABB IRB 1600 - 1.2 / 5)
          - Granulat-Trockner (Motan 160/400)
          - Temperiergerät für Wärmeträgeröl (Regloplas 300S 6)
          - Machine operator (Unskilled worker)
          - Injection mold 1x
        - Injection molding cell 600kN
        - Injection molding cell 700kN
        - Injection molding cell 800kN
        - Injection molding cell 1,100 kN
        - Injection molding cell 1,200 kN
        - Injection molding cell 1,300 kN
        - Injection molding cell 1,500 kN
        - Injection molding cell 1,800 kN

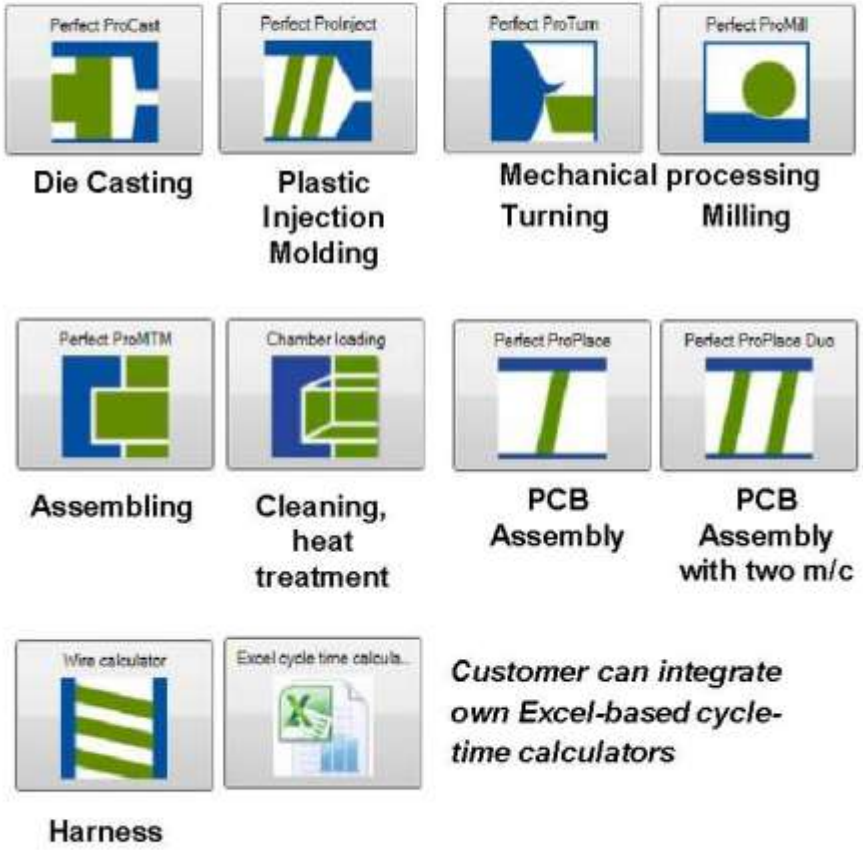
Knowledge domain은 약 700 가지 주요 기술 제공

1. **Primary Forming**
2. **Forming**
3. **Seperating**
4. **Joining**
5. **Change Material Properties Structural**
6. **Modify Surface**
7. **Final Process Steps**
8. **Electronics / Electrics**

2.PCM 소개- 주요기능- Purchase Price Analysis

시스템에서 기본적으로 제공 하는 계산 공식을 통해 cycle time 계산이 가능 합니다.

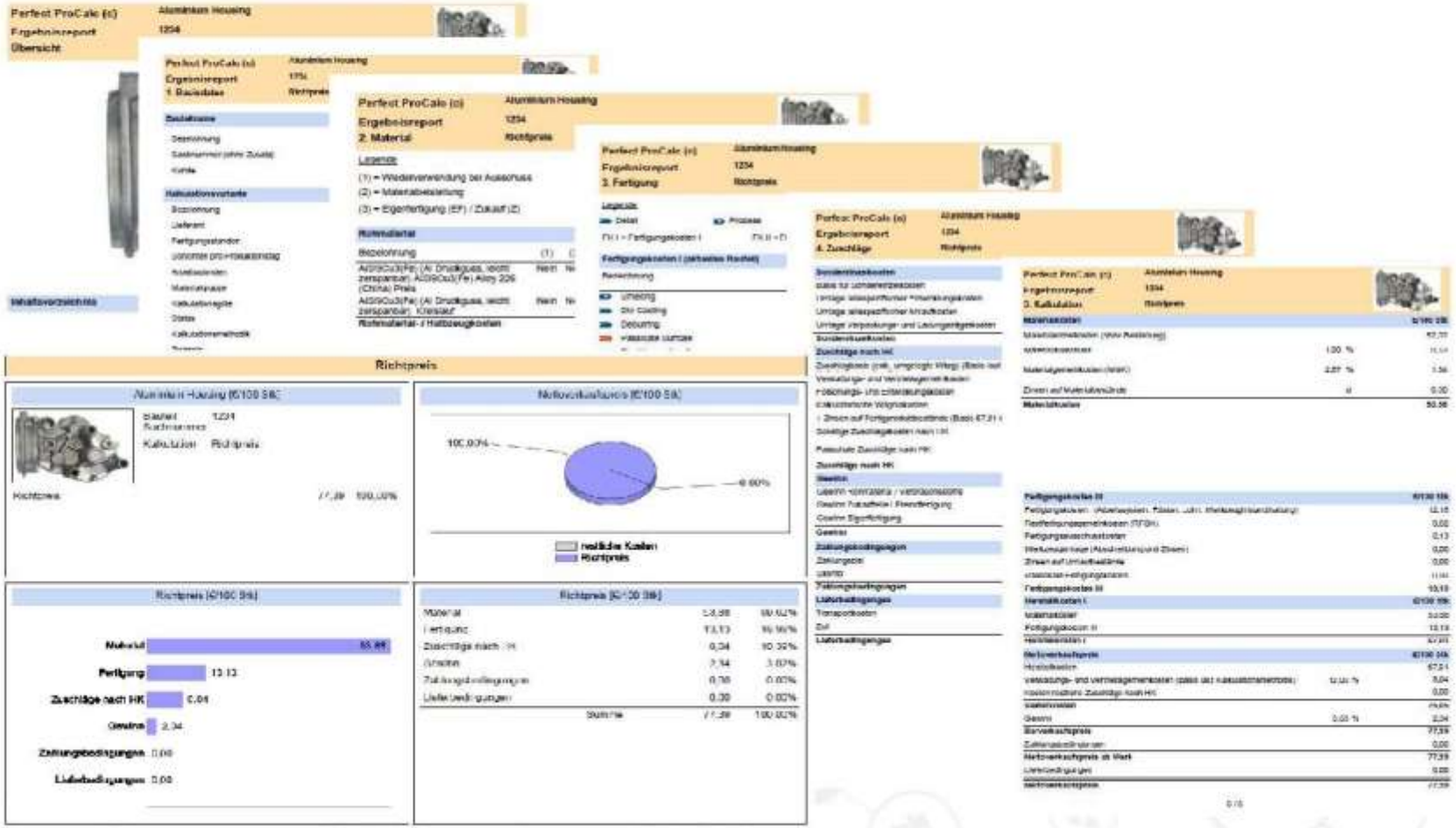
- 자재와 기계에 대한 철저한 연구 기반의 기술 정보
- 기술 기반의 계산 알고리즘
- 과학적 연구기관 및 기계 생산 분야 선두사들과 테스트
- 투명하고 추적 가능한 cycle time



Customer can integrate own Excel-based cycle-time calculators

2.PCM 소개- 주요기능- Purchase Price Analysis

원가동인(Cost Drvier), Cost Break Down, Cost Comparison등의 다양한 report를 제공하며 구매 내역에 대한 history를 관리 합니다.



2.PCM 소개- 주요기능- Design-to-Cost

Consider costs early in product/manufacturing engineering phase

Challenges

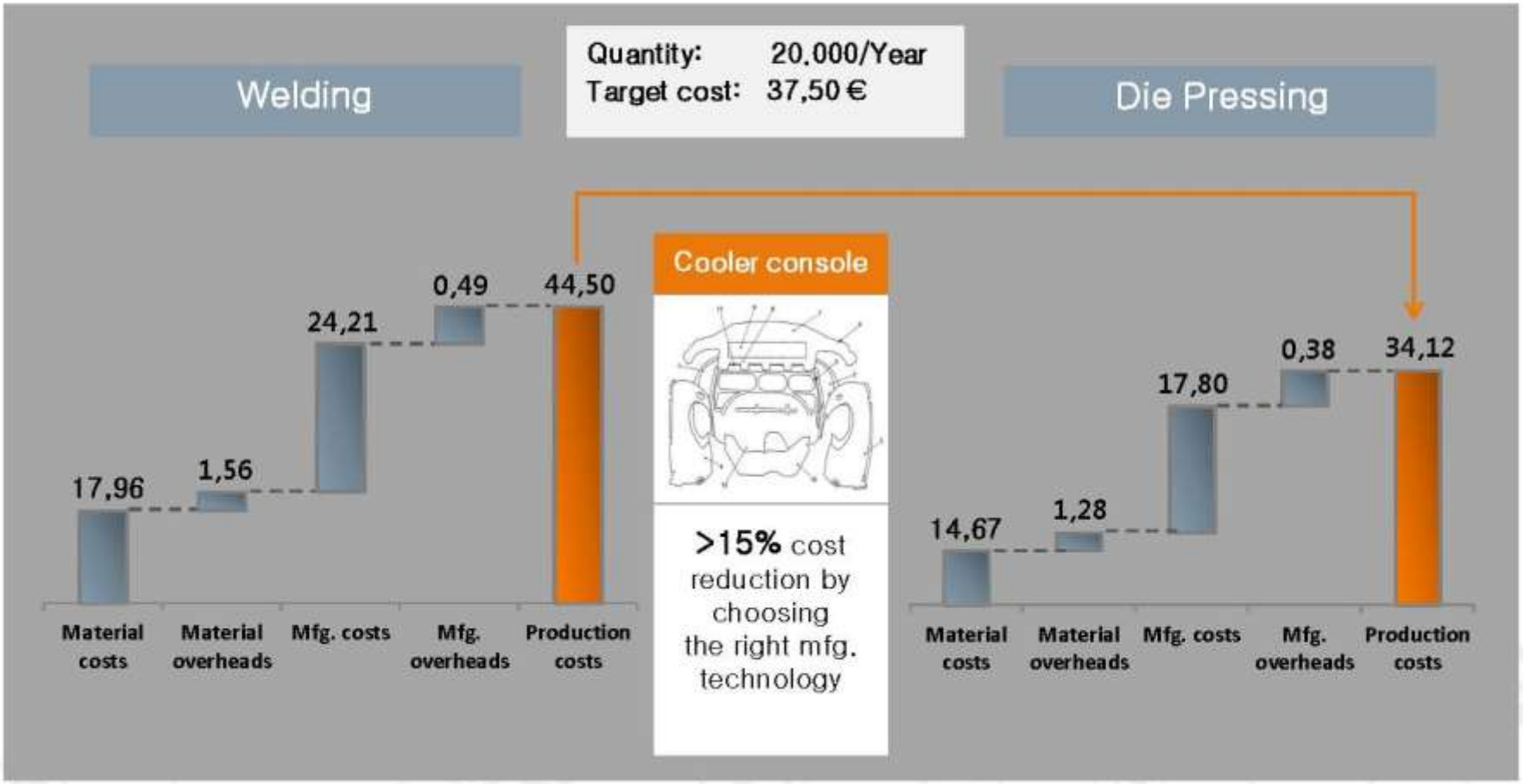
- 80% 정도의 제품 혹은 프로세스 원가는 설계 및 기획 단계에서 결정 됨
- 설계변경 시 영향도 파악 어려움
- 목표원가를 달성 하기 위해서는 정확하고 신뢰할 수 있는 원가 정보 필요
- 각 설계 및 생산 대안의 원가 영향도 정보의 원가 관련 업무 부서 공유 필요

How do we solve it?

- 설계 변경, 생산 프로세스 변경에 따른 영향도 분석 가능
- 제품설계 및 생산기획에 대한 각 방안 별 원가 비교
- 기술적 what-if 시나리오에 대한 유연한 시뮬레이션

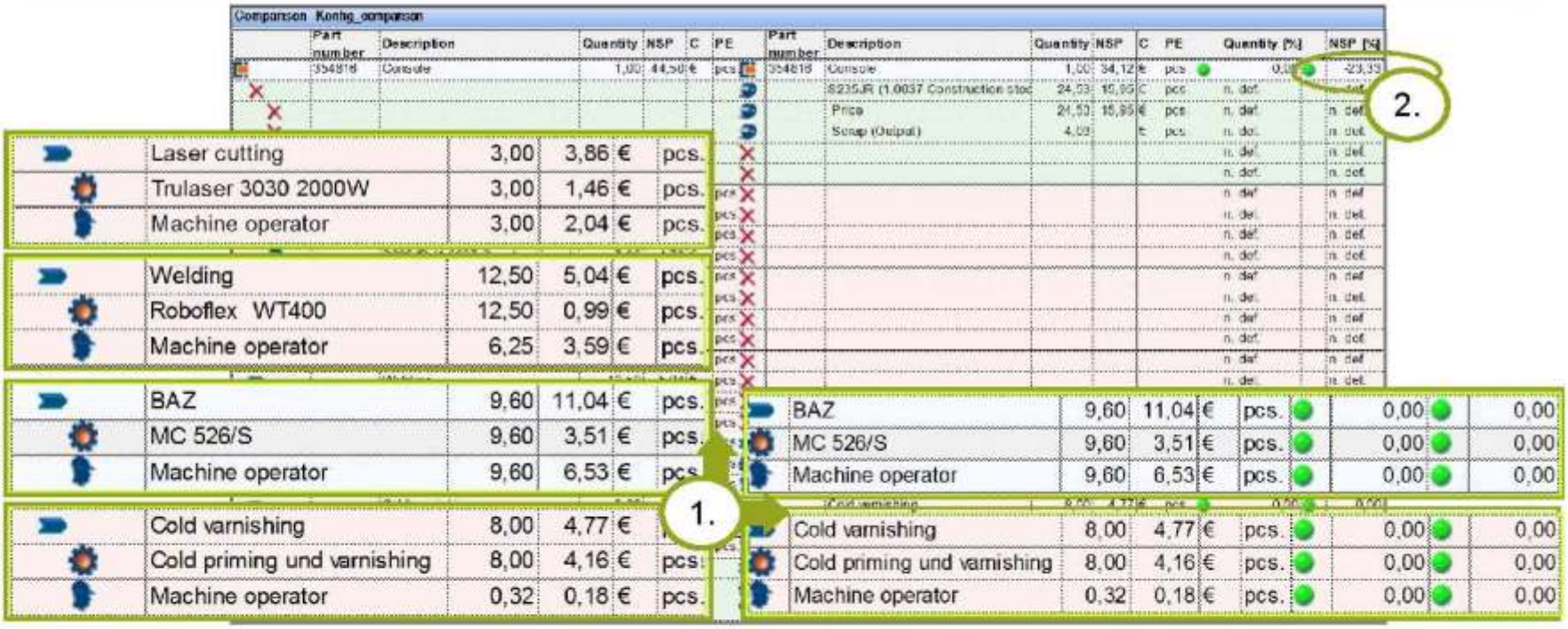
2.PCM 소개- 주요기능- Design-to-Cost

Design to Cost는 제품의 디자인 시 자재, 생산 프로세스 등을 변경 하여 원가 및 디자인을 최적화 합니다.



2.PCM 소개- 주요기능- Design-to-Cost

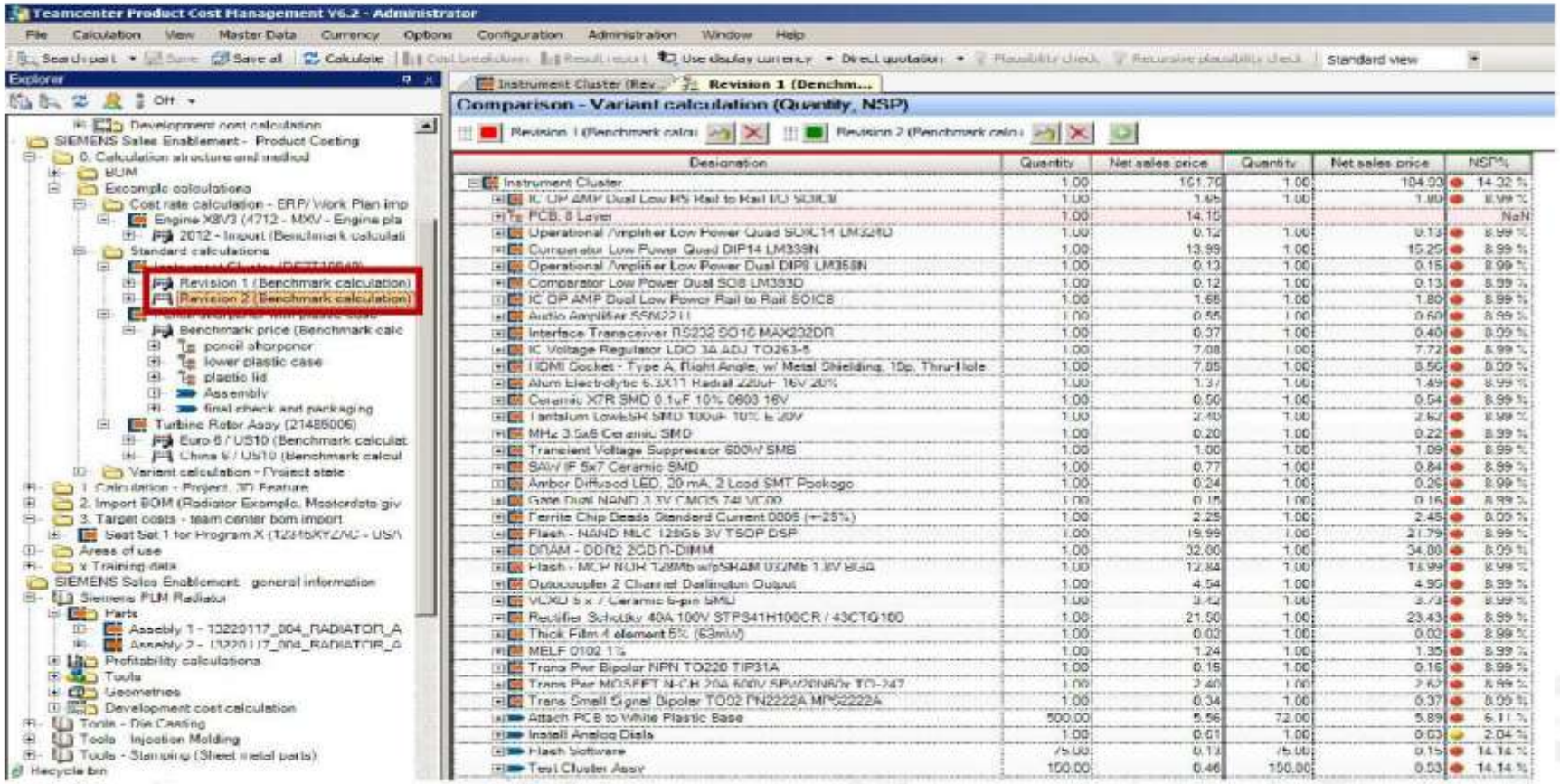
생산 프로세스와 원가 영향도 분석 (예시)



1. Welding vs. die pressing = 4 vs. 2 생산 프로세스
2. 영향도: 최적화된 제품 생산 기술을 선택 하여 23% 원가 절감

2.PCM 소개- 주요기능- Design-to-Cost

설계 변경, 생산 Site 변경, 자재 변경, Scrap 사용 여부 등 다양한 요소를 접목 시켜 변경 된 내용에 대한 원가 영향도 분석이 가능 합니다.



2.PCM 소개- 주요기능- Open Book Accounting

Well prepared for sensitive cost negotiations with customers

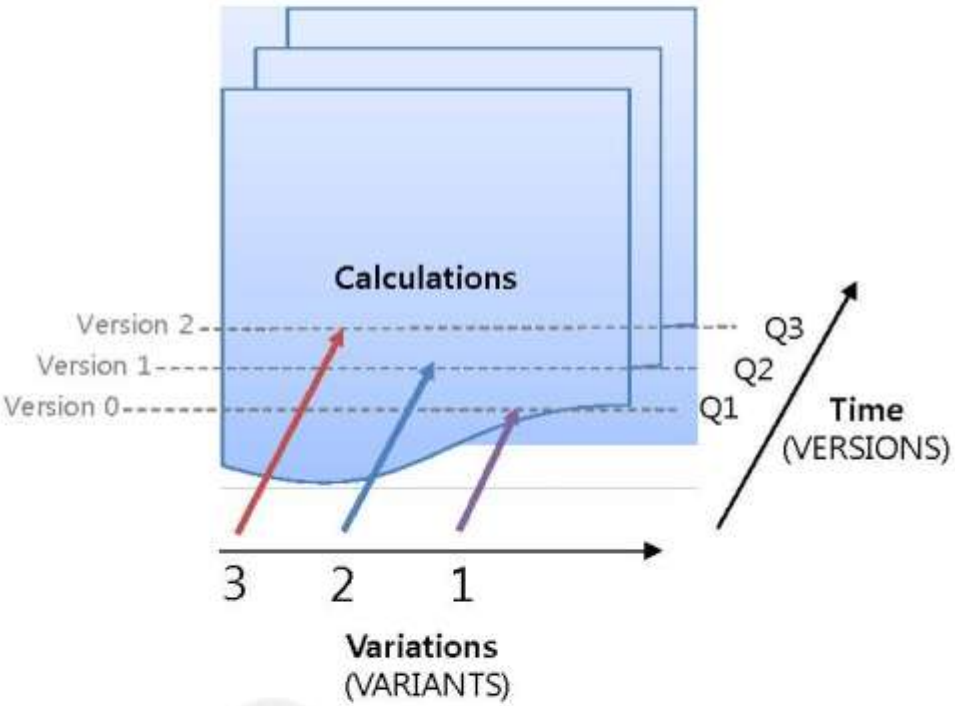
Challenges

- 필요한 원가 정보를 필요한 상황에 구하기 어려움
- 원가 정보의 투명성이 낮으며 회사 내부에서도 업무별 각기 다른 원가 정보를 가짐
- 수작업으로 계산된 원가를 고객별 cost break down하는데 많은 시간 소요됨

How do we solve it?

- 고객과 일관성 있는 shadow calculation 생성 및 제공 가능
- 실적과 shadow calculation과의 gap 분석 가능
- 명확한 자체 원가구조를 통한 협상 가능
- 시스템을 통해 고객별 cost breakdown 작업 가능

2.PCM 소개- 주요기능- Open Book Accounting



QUOTATION ANALYSIS FORM — Help and documentation — b2b.bmw.com

SUMMARY — (refer to User Guideline QAF Version 8.1)

Vendor/supplier:		Parts designation:	13220117_004_SINGLE-FAN_RADIATOR_ASM__W__A
BMW Supplier No.:		Change index (AI):	
BMW Project:		Request number / Version:	
BMW Part Number:		Variant:	13220117_004_SINGLE-FAN_RADIATOR_ASM__W__A

		Currencies	USD
1. Material costs			55,52
2. Manufacturing costs			0,27
TOTAL PRODUCTION COSTS		(1+2)	55,79
Included packaging and transportation			
Included duties			
3. Surcharges			
Distribution and administrative overhead costs	Explanation	Distribution and administrative overhead costs	0,64
Other costs	Explanation	Material overhead costs = 1,67, interest forfeit	1,88
Other costs	Explanation		
4. Special direct costs of manufacturing (SEKOF) and subsequent dies			
5. Scrap costs	Material		
	Manufacturing		0,04
TOTAL COSTS		(1+2+3+4+5)	58,36
6. Profit	Explanation		3,35
QUOTATION BASIS PRICE		(1+2+3+4+5+6)	61,70
7. Raw material specific escalation clause	Explanation		
8. Duties Supplier - BMW	Explanation		
9. Transport costs Supplier - BMW	Explanation		

BM-SEKOF-FW2 / SBM inventory / Raw material rules / Assumptions sheet

2.PCM 소개- 주요기능- Tool Costing

Knowing what a purchased tools should really cost

Challenges

- Tool에 대한 예산 증가에 따른 금액의 적정성 확인 필요
- Tool 비용은 "Black Box"로 여겨져 견적을 낼 수 있는 전문가가 적고, 자산화가 어려움
- 견적의 적정성 확인 어려움

How do we solve it?

- 상세 Cost Breakdown 기능을 통해 Tool shop 및 Tool buyer 모두에게 투명한 원가 정보 제공
- Tool costing의 자산화 (Tool shop)
- 3D 기반의 계산방식 제공으로 Tool 견적을 빠르게 산출 가능
- Product costing과 Tool costing의 연계 가능

2.PCM 소개- 주요기능- Tool Costing

Tool Buyer
Purchasing/Cost Engineering

구매가격 분석

최적화된 원가 기반의
구매가격

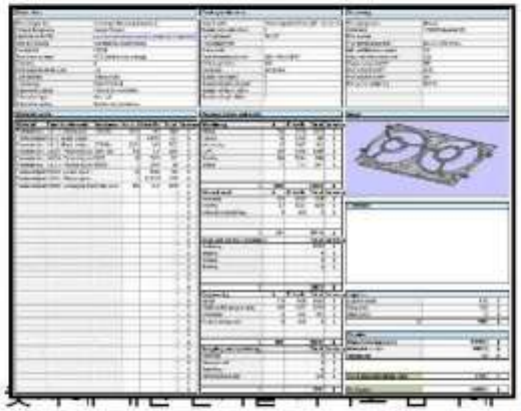
가격 검증 및 tool 견적의 cost breakdown

신뢰할수 있는 "Should-Costing"

가장 합리적인 나라와 금액으로 소싱

목표 금액 산출

Cost Breakdown



대해 협상 가능

value engineering에 대한 협업 가능 (tool design, mfg. process)

전체적인 원가 최적화(tool vs. part)

Tool Maker/Supplier
Sales/Cost Estimation

사전&견적 원가 관리

수익성 높은 판매가

원가 기반의 가격 결정

신뢰할 수 있는 원가 추정 및 견적

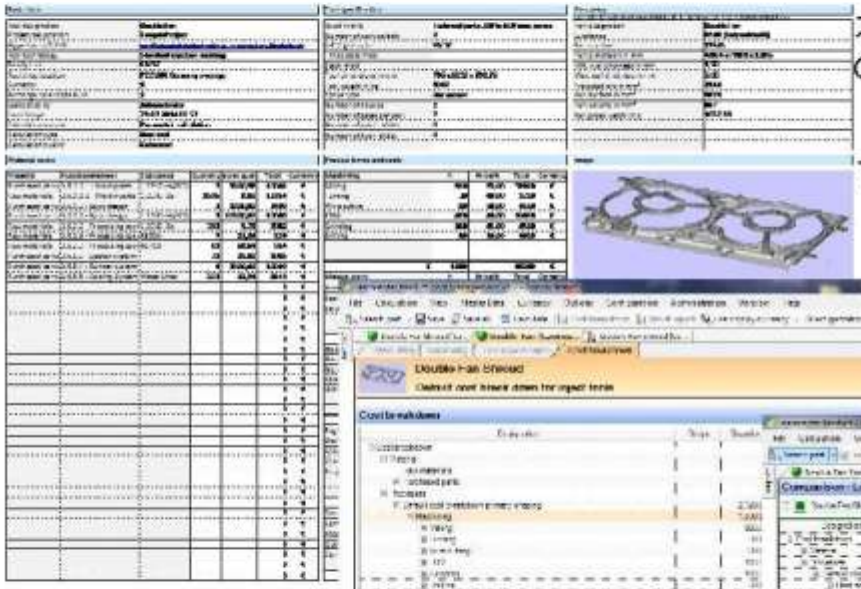
고객중심의 cost breakdowns

시스템 기반으로 근거 있는 협상 가능

체계적인 데이터와 지식 관리

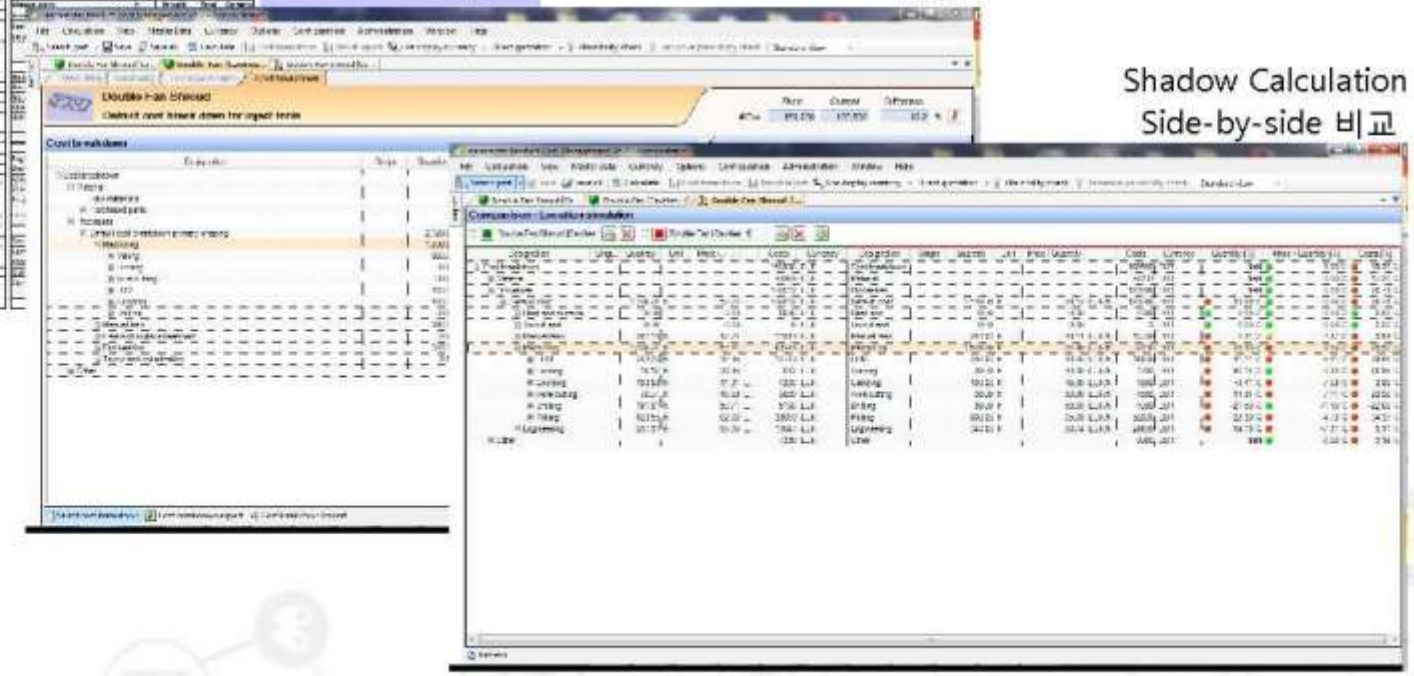
2.PCM 소개- 주요기능- Tool Costing- For Tool Buyer

Tool 구매 담당자의 Shadow calculation과 거래처가 제공한 quotation을 PCM에 접목시켜 비교 가능 합니다.



거래처의
Cost Breakdown Spreadsheet

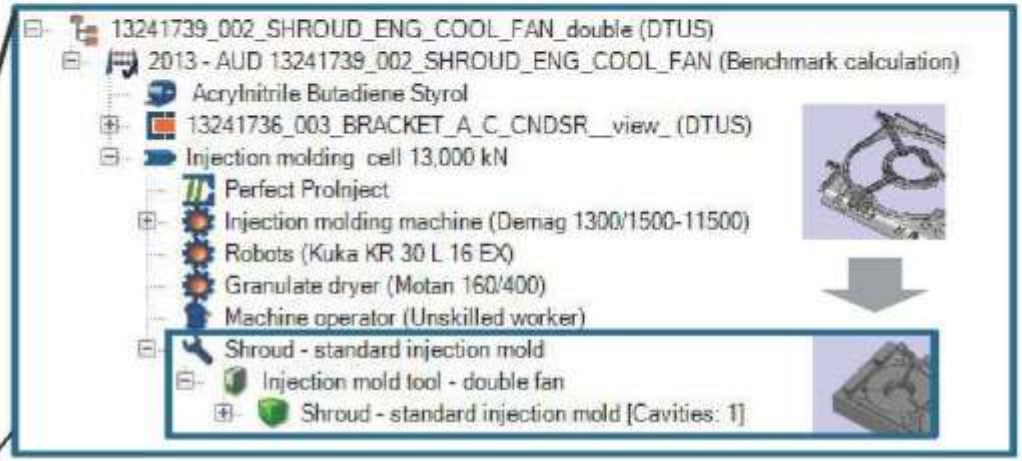
Teamcenter Tool Costing과 연계된 Cost Breakdown Spread sheet



Shadow Calculation
Side-by-side 비교

2.PCM 소개- 주요기능- Tool Costing- For Tool Buyer

Comprehensive project overview

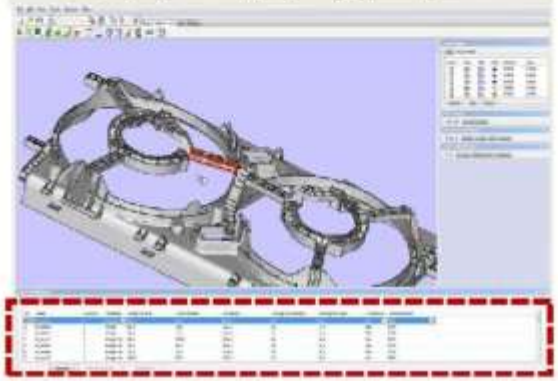


- Unified platform for product and tool costing
- Full system integration, no (manual) interface
- No redundant data in different systems
- Automatic roll-up of tool cost across product BOM and project
- Total impact of changes is immediately visible up to the project level

2.PCM 소개- 주요기능- Tool Costing- For Tool Maker

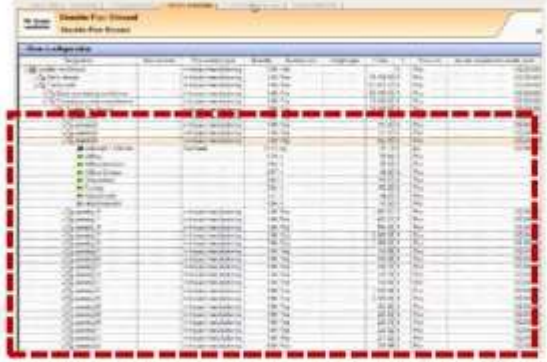
Tool 기술 선택

고객의 3D 설계 파일 Import



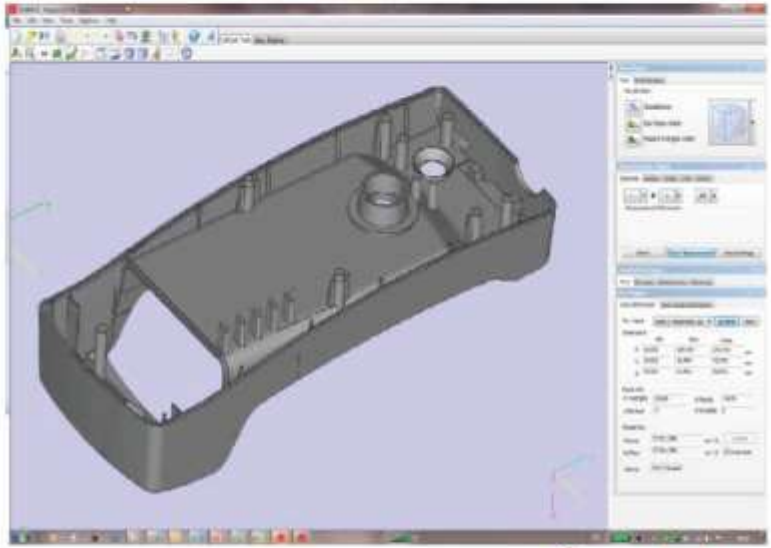
Tool Cost 계산

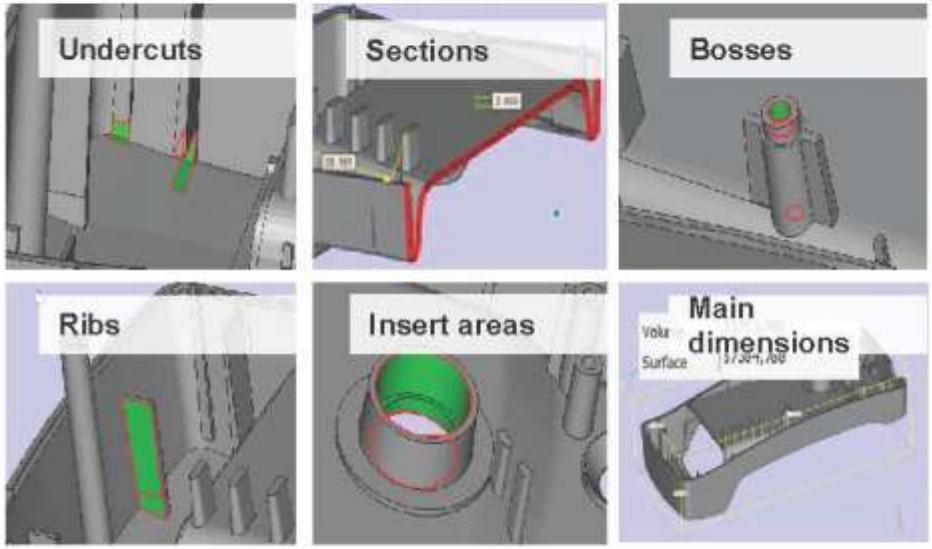
고객 기준의 Tool Cost 산정



2.PCM 소개- 주요기능- Tool Costing- General

3D Analysis (primary forming)





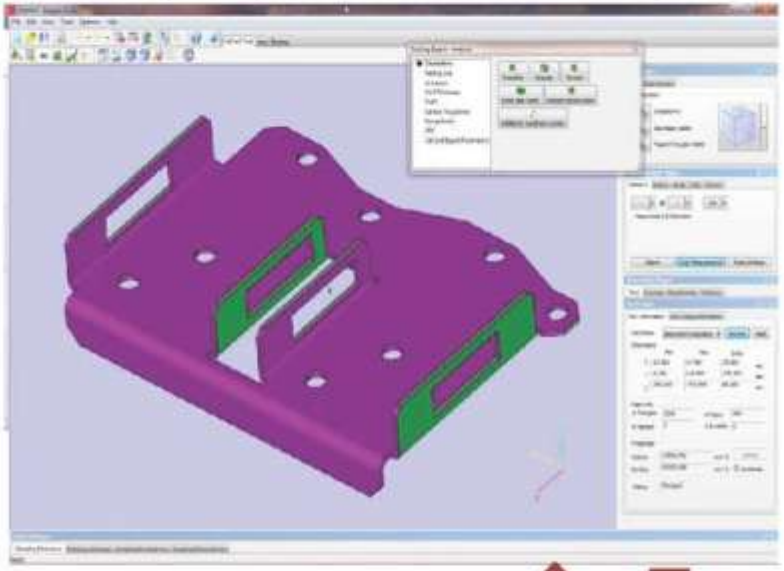
Direct Interface

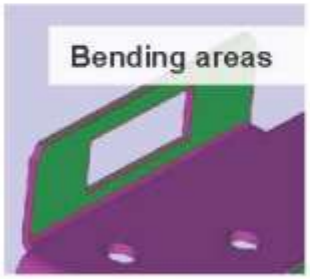
Tool Calculation

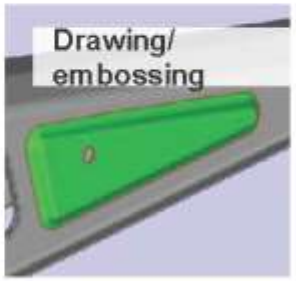
Tooling Technology → **Part Geometry** → Profile + Localization → Cost Model → Tool Costs

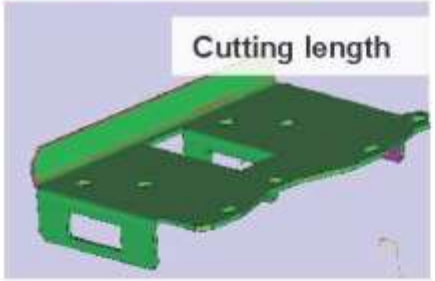
2.PCM 소개- 주요기능- Tool Costing- General

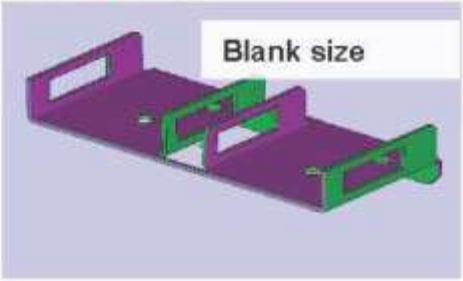
3D Analysis (sheet metal forming)











Direct Interface

Tool Calculation

Tooling Technology → **Part Geometry** → Profile + Localization → Cost Model → Tool Costs

2.PCM 소개- 주요기능- Tool Costing- General

Machine
- Machine Burden Rate
- Machine Parameters

Work Center
- Machine usage efficiency
- Man/machine ratio
- Production overhead costs

Corrective Factors
- Corrective factor raw materials
- Corrective factor standards
- Productivity labor
- Productivity machine

Shift Model

Reference Toolshop
(Plant)

Calculation Methodology

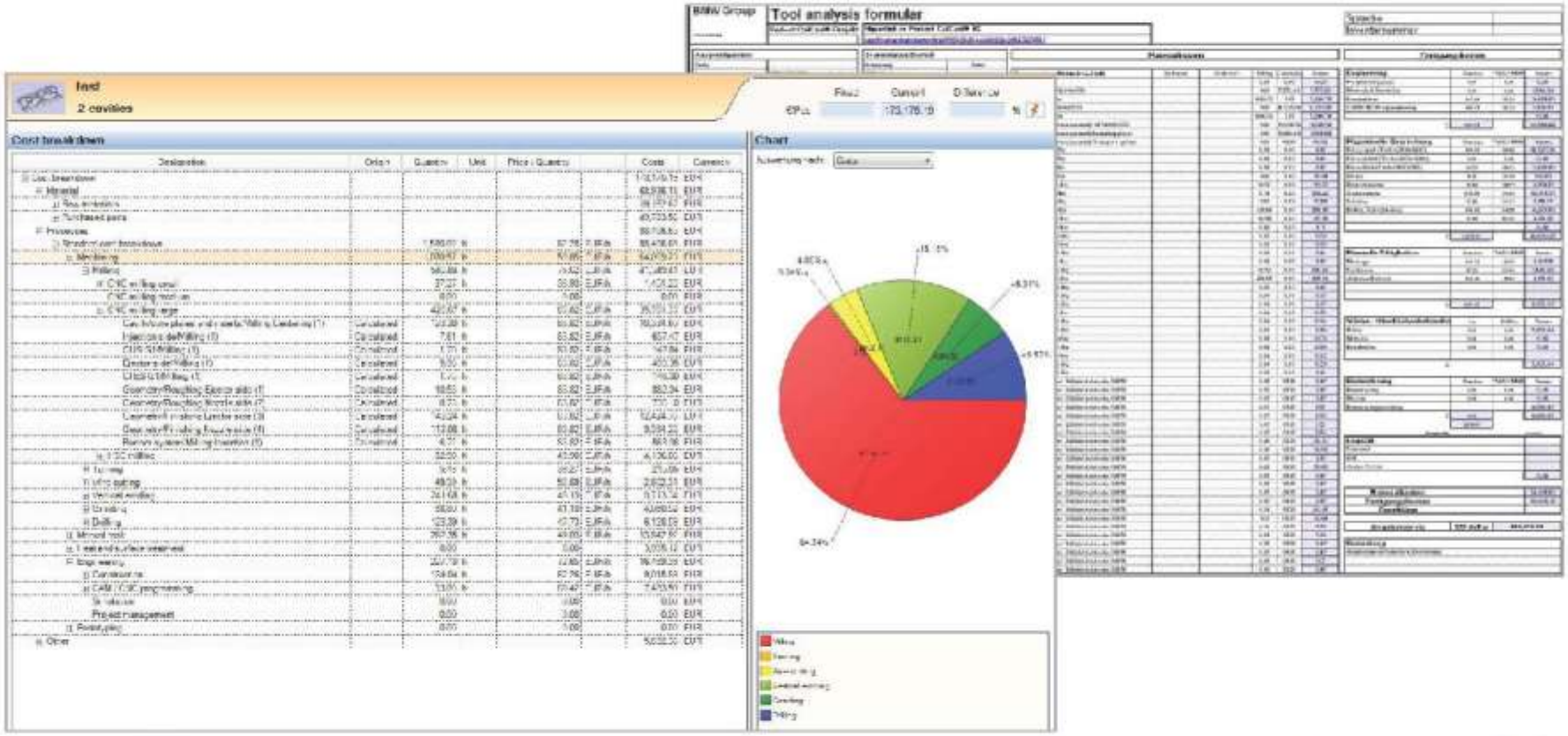
Cost types

Country Factor Costs
- Wages
- Surcharges
- Location costs

SG&A
- Administrative and sales overheads
- Risk
- Profit
- etc.

Tooling Technology → Part Geometry → Profile + Localization → Cost Model → Tool Costs

2.PCM 소개- 주요기능- Tool Costing- General



Tooling Technology → Part Geometry → Profile + Localization → Cost Model → **Tool Costs**

2.PCM 소개- 기타기능

다양하고 상세한 기능으로 회사별 특성과 현황에 맞게 적용 가능 합니다.

- 원가구조(cost structure) template 기능
- 원가계산 현황 관리 및 담당자 assign
- 계산 검증 기능(Plausibility Check)
- 계산 결과 비교 및 version 관리
- 사용자 권한 관리
- 다국어 · 다 통화 지원

Thank You