

e-Manufacturing을 위한 제품데이터 품질 향상

Product Data Quality Assurance for e-Manufacturing

(주)부품디비 양정삼*

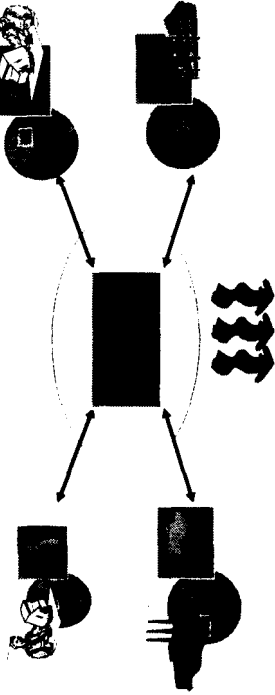
(사)한국자동차공업협회 김준기
현대자동차 강혜정

현대자동차

KCAD KAIST

자동차 산업의 환경 변화 (1)

본산환경에서 설계와 생산이 이루어짐



서로 다른 CAD 시스템 상호간에 오류 없는 CAD 정보 교환이 필수
그러나, 현실은 CAD 정보 교환 과정에서 많은 오류를 발생하고, 후공정에서 이러한 오류를 파악하고 수정하는데, 많은 시간과 비용이 투입되고 있다

KCAD KAIST

자동차 산업의 환경 변화 (2)

- 유연생산 & 무재고 생산 시스템 (Flexible Manufacturing & Lean Manufacturing System)
 - 하나의 차체 조립라인에서 여러종류의 완성차가 생산
 - 단일 플랫폼에서 다양한 형태의 차종이 생산
 - 지체형상(스타일링)은 서로 다른지만 동일한 요소부품을 사용
 - EFS(이전 플랫폼에서 EFS노티아, 투스카니, 울티마 생산)
- 신차 개발 주기의 단축
 - 경쟁에서 살아 남기 위해서는 신차를 시장에 출시하는 기간(Time-to-Market)을 단축해야 한다.
 - 기업의 관심은 개발비용 절감, 보다는 개발주기의 단축에 초점을 맞추고 있다.



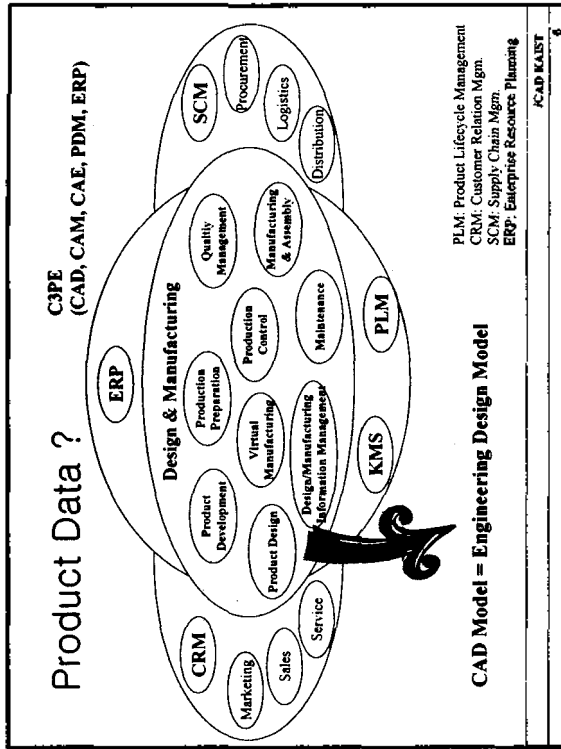
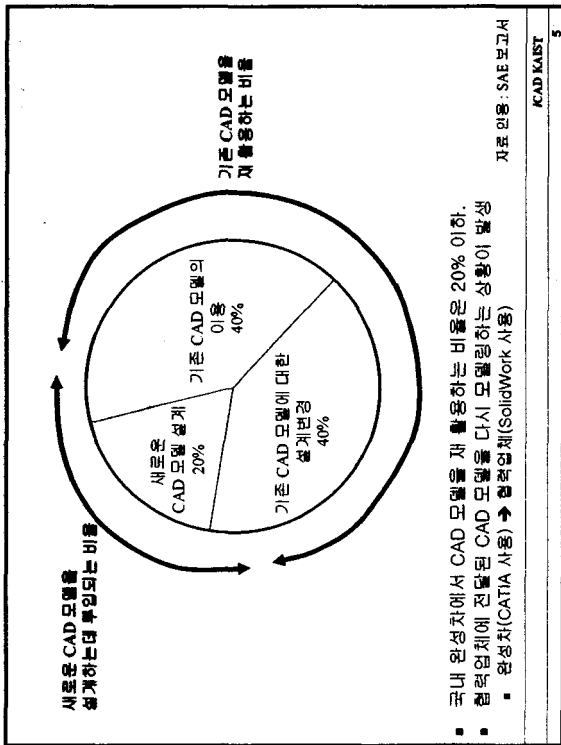
해결책 → 기존 CAD 모델/정보의 재활용

KCAD KAIST

Time-to-Market

- Micheal Porter (HBR, March 2001)
 - "You only compete in two dimensions
 - Rapid New Product Development
 - Operational Excellence."
- 결국 신차를 얼마만큼 빠르게 시장에 내놓느냐가 관건

KCAD KAIST



Product Data Quality

- 제품데이터에 대한 정확성과 타당성을 측정할 수 있는 척도
 - 정확성 검증 □
 - Geometry elements
 - 실제 CAD 형상에 대한 품질 검증
 - 타당성 검증
 - Norms, Non-geometry attributes, Contextual fault, Structural description
 - 코데표준(SASIG) 또는 시범(in-house) 규칙 적용을 통한 버전 관리의 일관성 검증

KAD KAIST 5

해외 경제 전문지 인용문(Quotation)

- As more and more of a product's development is done digitally, companies are discovering that the quality of their product model plays a key role in, and is directly linked to, the quality of the end product.
 - CAD 모델의 품질은 또한 최종 생산품의 품질이 결정된다.
- Now product quality concerns that were once focused on the manufacturing process are being aimed earlier in the design cycle - at the engineering product created as a digital model.
 - 과거에는 생산단계에서 품질 확보가 관심사였었지만, 현재/미래는 디지털 모델(CAD 모델)의 품질 확보에 초점이 맞춰져야 한다.
- Companies are paying attention to the early detection, preferably prevention, of design errors that affect the quality of their design engineering product and are seeing an immediate impact on cycle time and cost.
 - 개발비용과 시간을 줄일 수 있는 최선의 방법은 설계단계에서 CAD 모델의 오류를 최소화하는 것이다.

KAD KAIST 5

Schedule risk factors

- Unintentional iterations
 - Cause of unnecessary and unplanned iteration
 - Design mistakes (errors and omissions)
- Intentional iterations
- Completeness of activities and information
- Activity duration variances
- Others.

CAD KAIST 9

설계변경 요구 (Engineering Change Order)의 발생 원인

- 55% 설계자의 요구 (의도에 의한) 변경
- 45% CAD 모델의 오류와 같은 '원치않는' 변경

Modeling Errors

Design Changes

PDQ 품질 개선 활동

Source: PlanetCAD, Dan Walker, in 2001 COE, Anaheim, CA

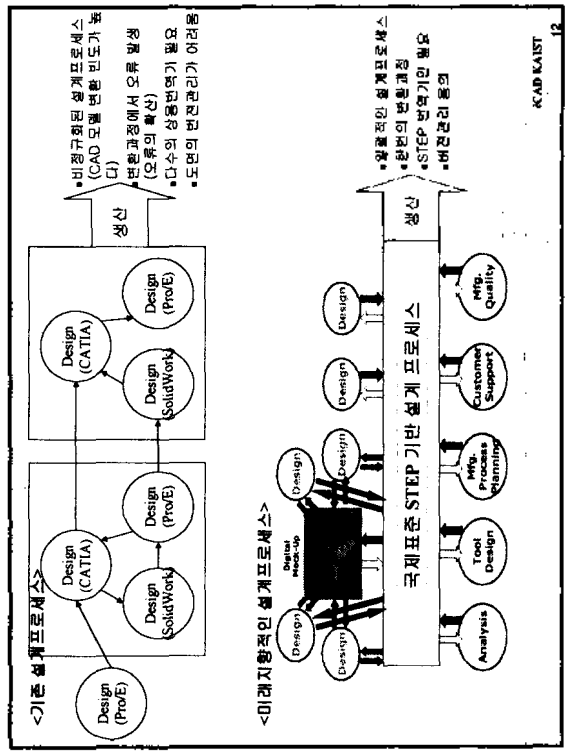
CAD KAIST 10

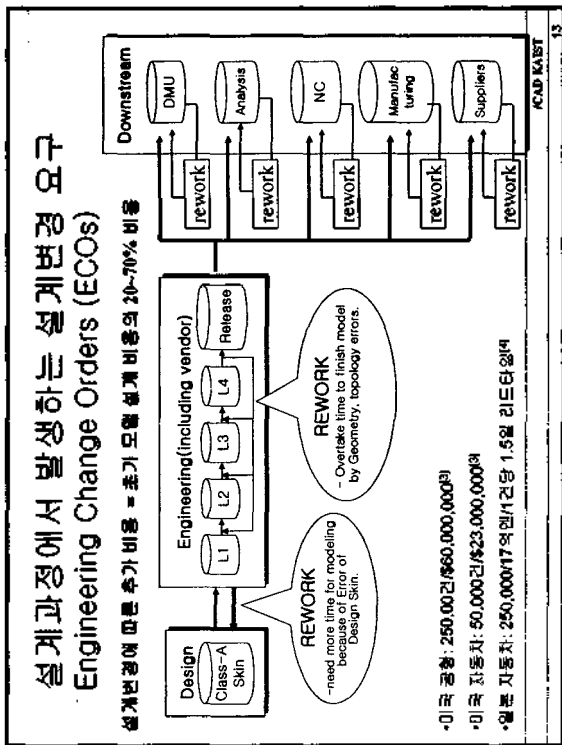
추진 동향(해외)

- 2003 JAMA/JARIA PDQ Guideline V3
- 2002 JAMA/JARIA PDQ guideline V2
- 2001 AIAG, NIST PDQ V2
- 2001 First SASIG Version PDQ
- 2000 Release ODETTE QAM (Quality Assurance Method) as an Odette Recommendation (O-EFC) Second SASIG Workshop Product Data Quality
- 1999 Finish of VDA4955 V2 First SASIG Workshop
- 1998 Accuracy Workshops/Investigat
- 1987 Start of VDA4955 V2 (Solids,)
- 1996 First Checkprograms
- 1995 ODETTE "CAD/CAM Data QAM"
- 1993 VDA-Recommendation 4955 V1
- 1990 Analysis of Process-Chains

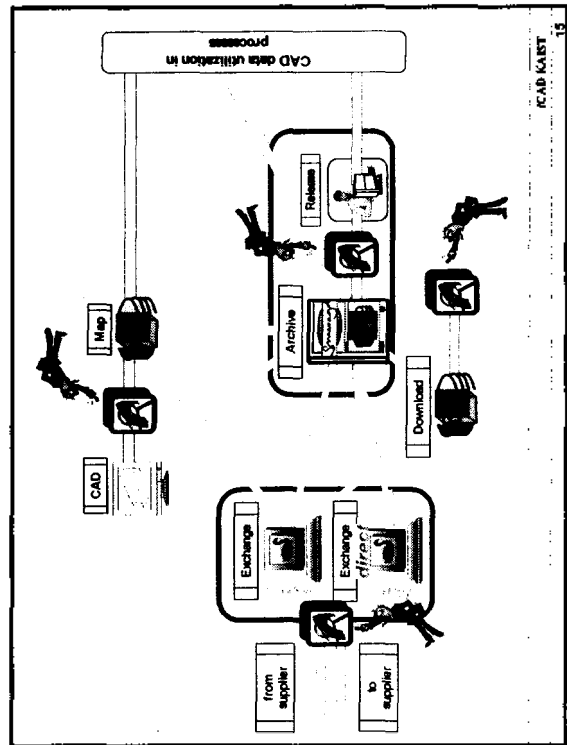
* SASIG : (Strategic Automotive product data Standard Industry Group) 1985년 자동차 산업의 CAD 데이터 관련 표준화 활동 그룹, 각국의 자동차 관련 단체들로 구성
AIAG(미국), JAMA(일본), GALIA(프), FCAI(프), VDA(독), Odette Sweden

CAD KAIST 11





- ### 해결방법 (1)
- 제품정보품질(PDQ; Product Data Quality) 개선
 - PDQ 규격화 및 설계단계에서 PDQ 품질 보증 (6-Sigma 활동에 반영)
 - CAD 모델 오류 검증 및 수정 시스템 개발
 - 설계 단계 및 CAD 모델 변환 과정에 적용
- CAD KASST 14

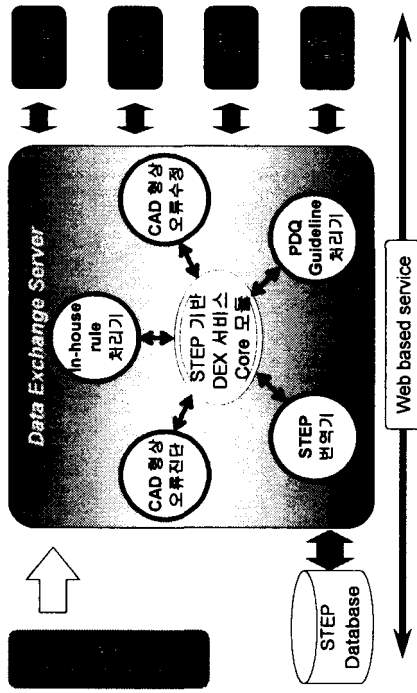


- ### 해결방법 (2)
- 중립 포맷의 도입
 - 국제 표준 (ISO10303)인 STEP (Standard for the Exchange of Product Model Data) AP (Application Protocol: 응용프로토콜) 214 (자동차산업) 적용
- CAD KASST 16

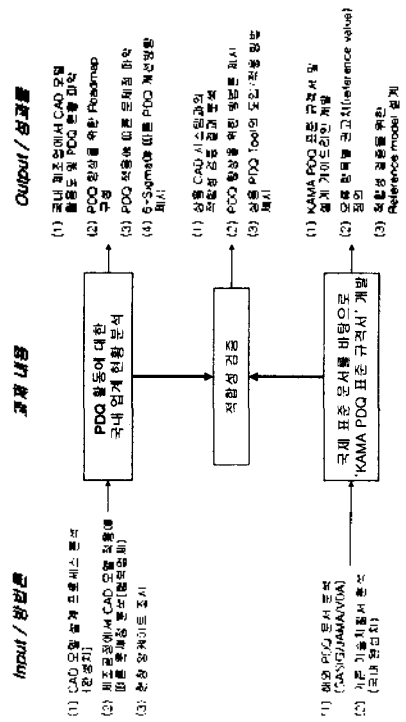
연구 내용

- KAMA P/Q 표준 규칙서 개발
 - 해외 연구 사례 (SASIG, JAMA) 분석
 - 설계 과정에서 발견되는 오류의 유형별 분류와 정의
 - 오류 항목에 대한 정량적인 권고치(reference value) 제안
 - 표준 설계 가이드라인 연구
- 단계의 P/Q 활동에 대한 권향 분석
 - 3차원 CAD 모델의 활동도 분석
 - 현장에서 CAD 모델의 오류로 인해 제조과정에서 발생하는 오류의 원인 분석 및 해결 방안 제시
 - P/Q 활동을 위한 Roadmap 제시
 - KAMA P/Q 규칙서에 따른 CAD 시스템의 적합성 검증
- DEX 시험 시스템 구축
 - CATIA → STEP 변환 모듈 구축
 - CATIA, STEP 모델에 대한 오류 진단 기능 개발
 - P/Q 가이드라인에 따른 CAD 모델의 오류 정리 기능 개발
 - 원장차 → 1차 협력업체 사이의 시공 시스템 구축

DEX Portal Service System



개발 프로세스



기대 효과

- CAD 데이터 활용 중단을 통한 산업경쟁력 향상
 - CAD 데이터 품질 향상 및 오류로 인한 재작업 시간 단축
 - 작업시간 6만시간, 소요비용 200억 원감 가능(일본 사례 참조)
 - 자동화된 CAD 능력 향상
 - CAD 활용 확대를 통한 제품개발 기간 단축 및 생산성 향상
- 부품업체 경쟁력 향상 및 해외 진출 기반 마련
 - 부품업체 CAD 품질 및 능력 향상
 - 국제 표준 기반의 설계 품질관리를 통하여 해외업체와의 거래 기반 마련
- 다 산업 확산을 통한 국내 산업 경쟁력 향상
 - 타 산업으로 확대 적용을 통하여 국내 산업 경쟁력 향상
 - 업종 표준 → 국가 표준으로 확대 가능
- 장기적인 CAD 데이터의 활용 (Long-term Archiving)
 - 자동차 산업에서 제1의 경쟁력은 신차 개발 주기의 단축
 - 개발 주기의 단축을 위해서는 기존 설계된 CAD 데이터의 재 활용이 필요
 - 기존 데이터의 재 활용도를 80%까지 높여야 함*
 - 재 활용도를 높이기 위해서는 CAD 모델 데이터의 품질 향상이 절대적

참고문헌

- [1] Crabb MC. The virtual engineer. 21st century product development. New York: SME/ASME Press, 1998.
- [2] Rezaayat M. Knowledge-based product development using XML and KOs Computer-Aided Design 32 (2000) 299-309
- [3] Gregory Tassej. "Interoperability cost analysis of the U.S. Automotive supply chain - Final report". RTI Project Number 7007-03, Research Triangle Institute, 1999.
- [4] Japan Automobile Manufacturers Association, "PDQ(Product Data Quality: モデルデロ)" . <http://www.jama.or.jp>, 2002.
- [5] Finn, G.A., Measuring and Managing Quality in the Engineering Design Process, CATIA Solutions Magazine, April 1999, High Mountain Press.
- [6] Gavin A. Finn. Six Sigma in the Engineering Design Process April 1999 PRESCIENT TECHNOLOGIES, INC.
- [7] Browning, T. R., Sources of Risk in Complex System Development. Proceedings of the Eighth Annual International Symposium of INCOSE, Vancouver, July 1998.
- [8] <http://www.q-checker.com/>

CAD KART

3

참고문헌 (cont...)

- [9] <http://www.transcendata.com/>
- [10] <http://www.theorem.co.uk/>
- [11] <http://www.avat.com/products/software/avatech/prescientqa/>
- [12] <http://www.eysluminc.com/>
- [13] <http://www.incat.com/index.cfm?app=cadcamcae&a=ipproduct>
- [14] <http://www.sasig-pdq.org/sasig/index.html>
- [15] <http://www.aiag.org/committees/vpdq.asp>
- [16] http://www.vda.de/en/service/jahresbericht/auto2002/auto+maerkte/g_52.html
- [17] <http://www.jama.or.jp/it/pdq/>

CAD KART

2