

Solid 금형설계를 이용한 Virtual Try-Out

2002. 2. 27.

現代自動車(株)

Tooling Center 금형기술개발팀

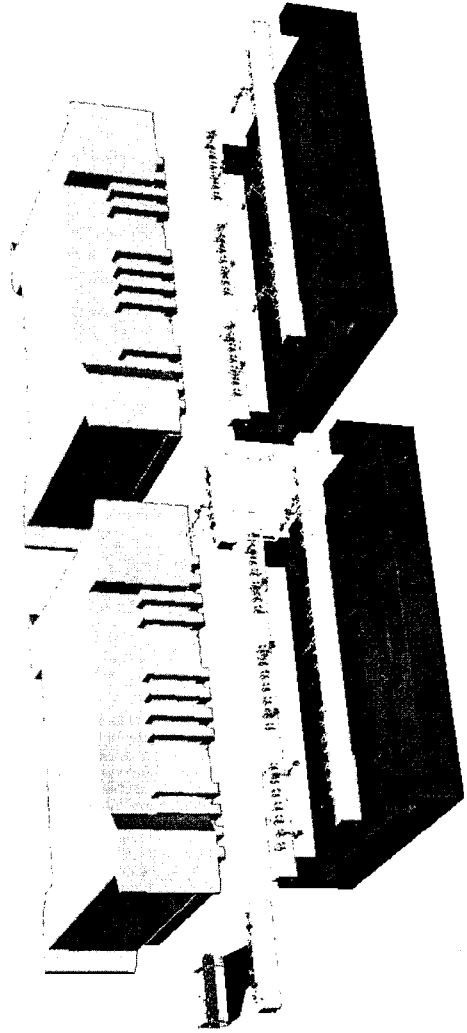
허태양 대리



VIRTUAL TRY-OUT?

가상의 공간에서의 프레스 라인 시뮬레이션을 통하여

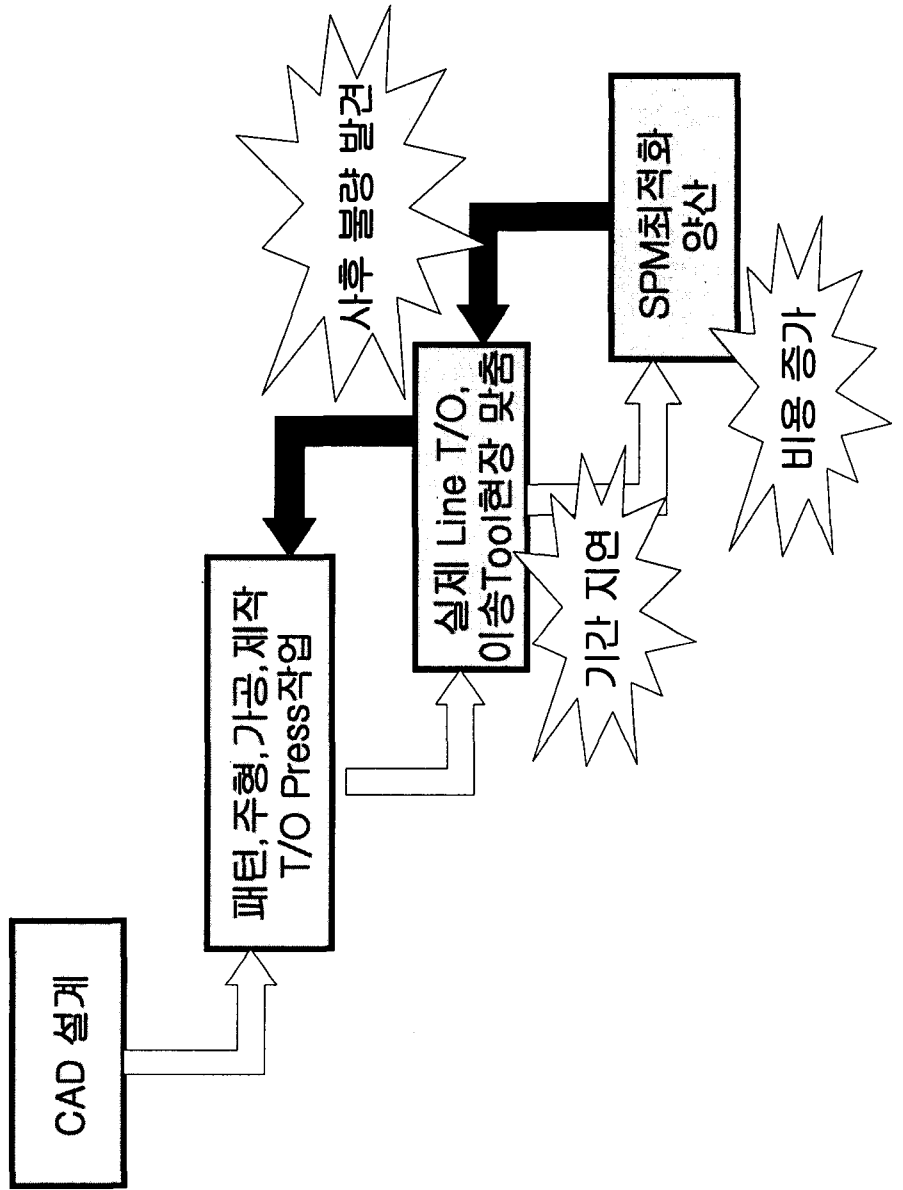
- 금형 제작 시 사전 문제점 발체 및 대책 수립을 통해 불량 억제, 제작비 절감 및 납기단축
- 각 프레스 라인에서의 자동화 장비 최적화
- 프레스 사양 변경에 대한 적용 검토
- 생산성(SPM)향상을 위한 기초 DATA 산출



- 시뮬레이션 시스템
eM-Press (Tecnomatix)
- 솔리드 금형 설계 시스템
Pro/ENGINEER



종래 금형 제작 과정

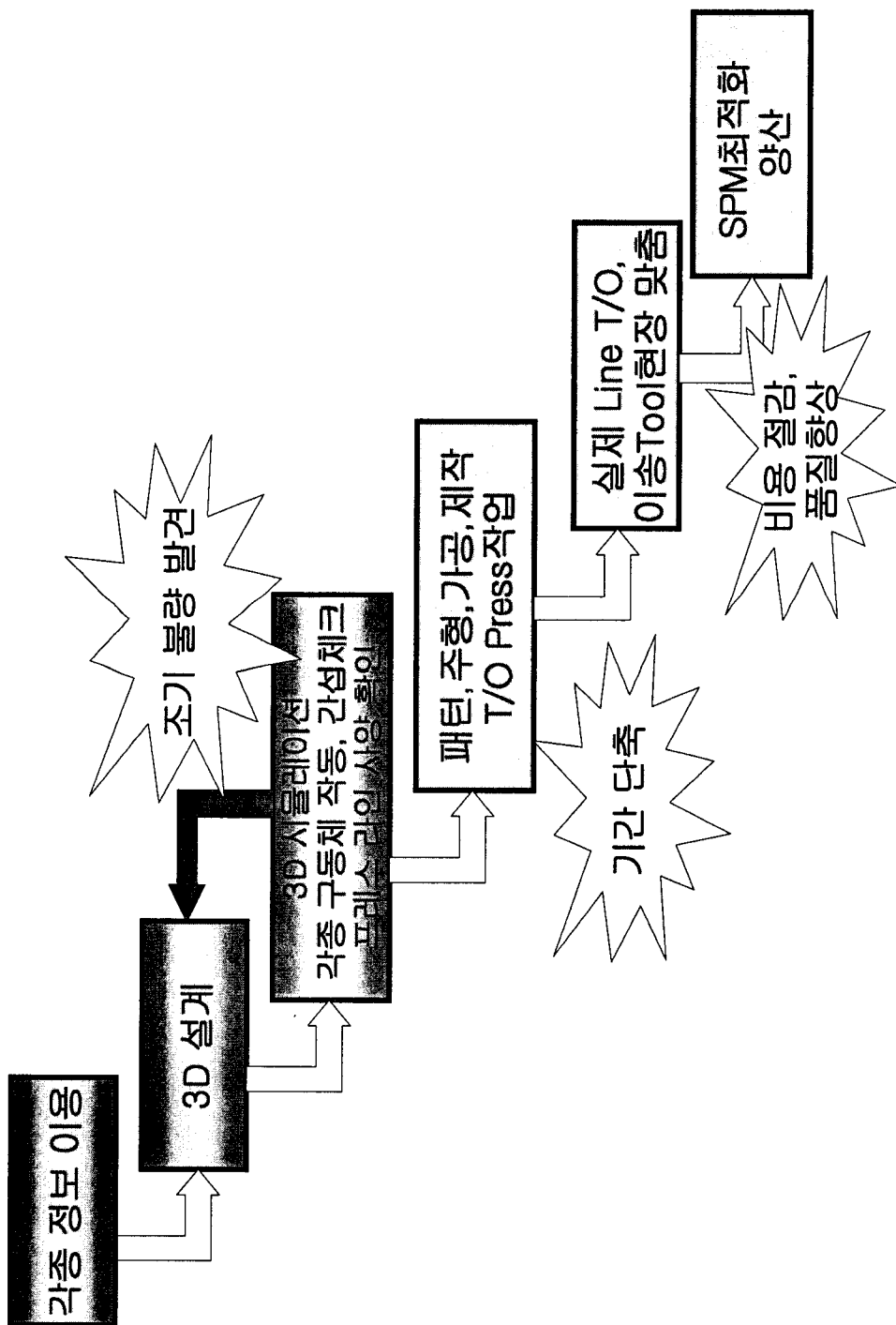




“솔리드 금형 설계를 이용한 **VIRTUAL TRY-OUT**”



3D 동작 시뮬레이션을 이용한 금형 제작 과정

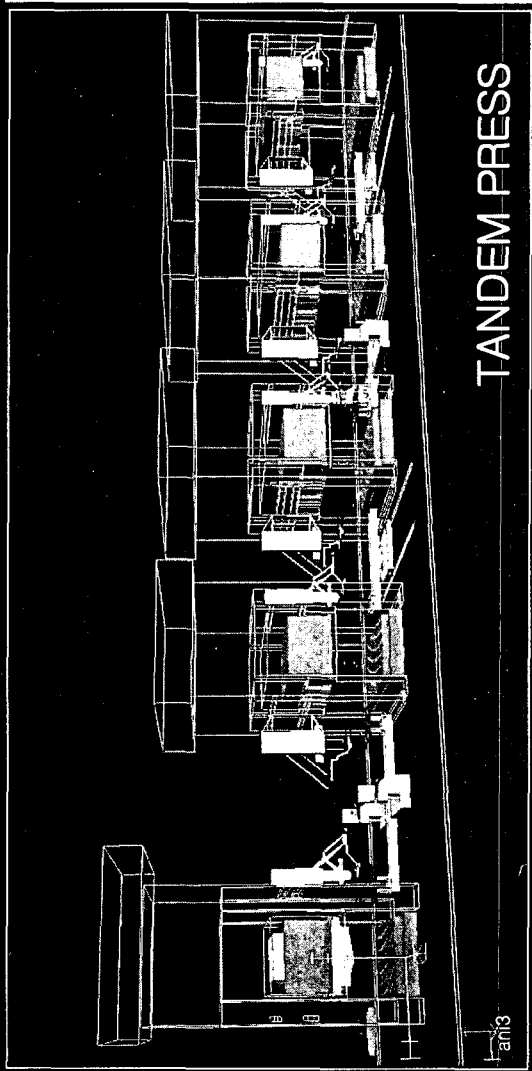
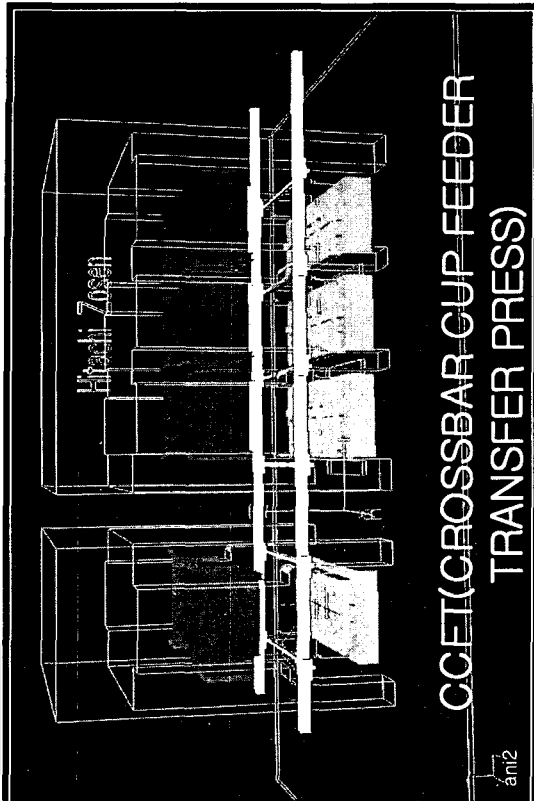
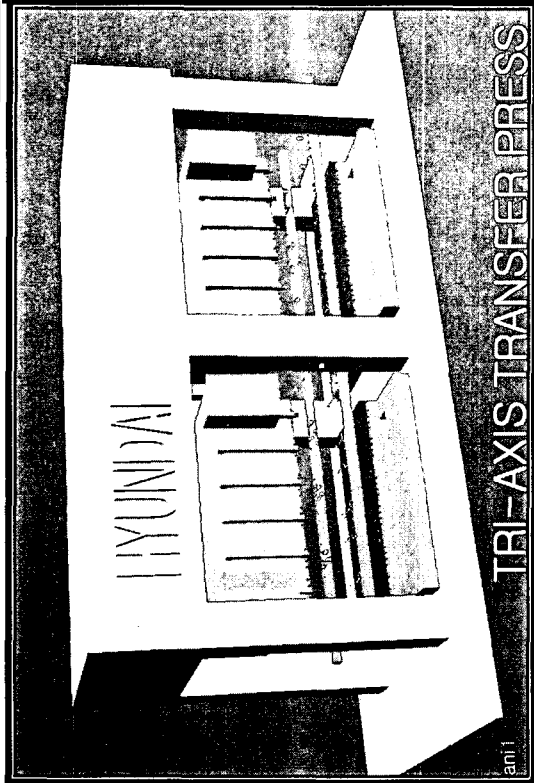




“솔리드 금형 설계를 이용한 VIRTUAL TRY-OUT”



프레스의 종류



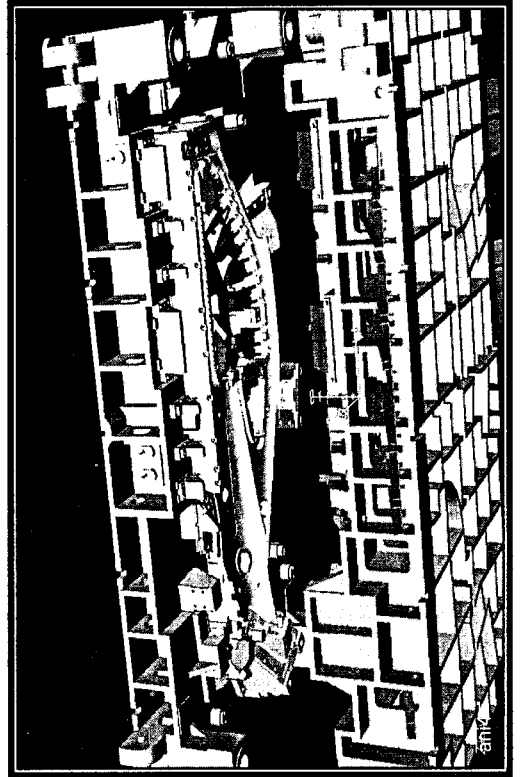
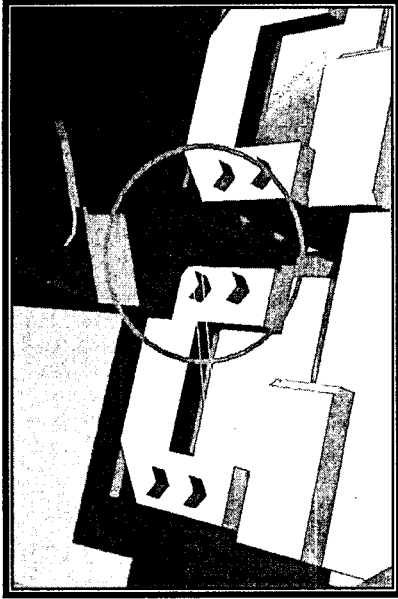
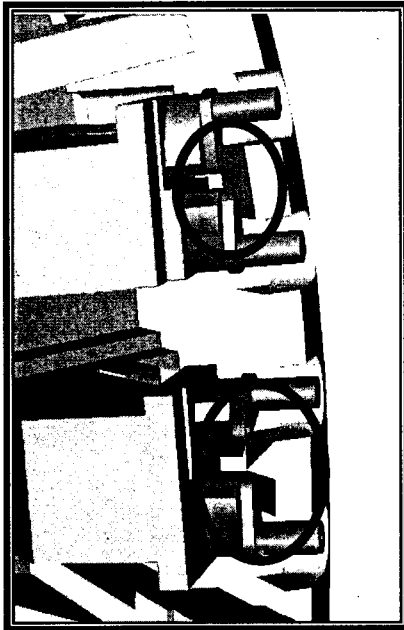


“솔리드 금형 설계를 이용한 VIRTUAL TRY-OUT”



적용사례

간섭 체크-금형 내 구동체 간의 체크



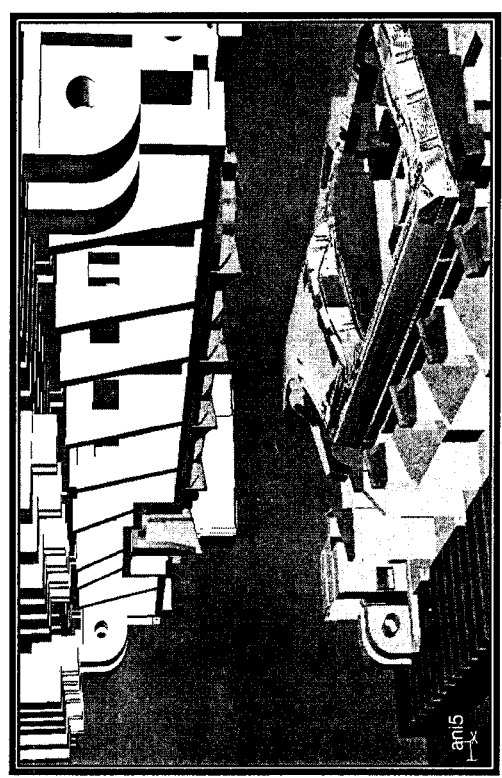
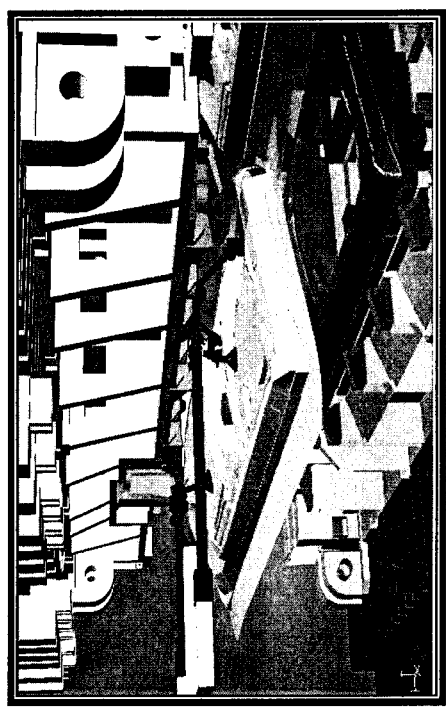
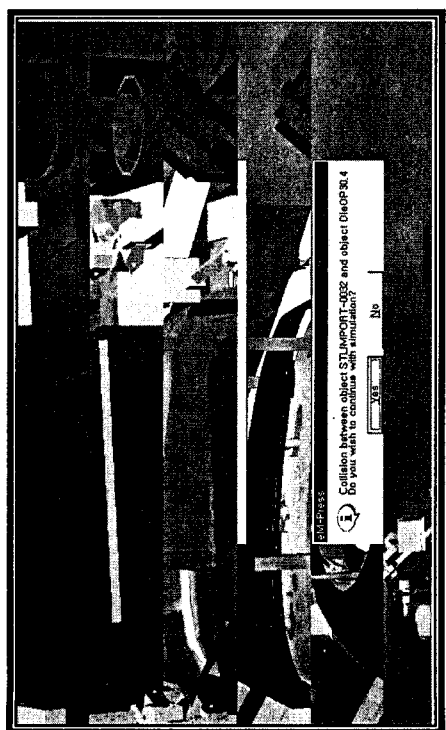


“솔리드 금형 설계를 이용한 VIRTUAL TRY-OUT”



적용사례

간섭 체크 - 금형과 프레스 이송장치와의 간섭 체크





적용사례

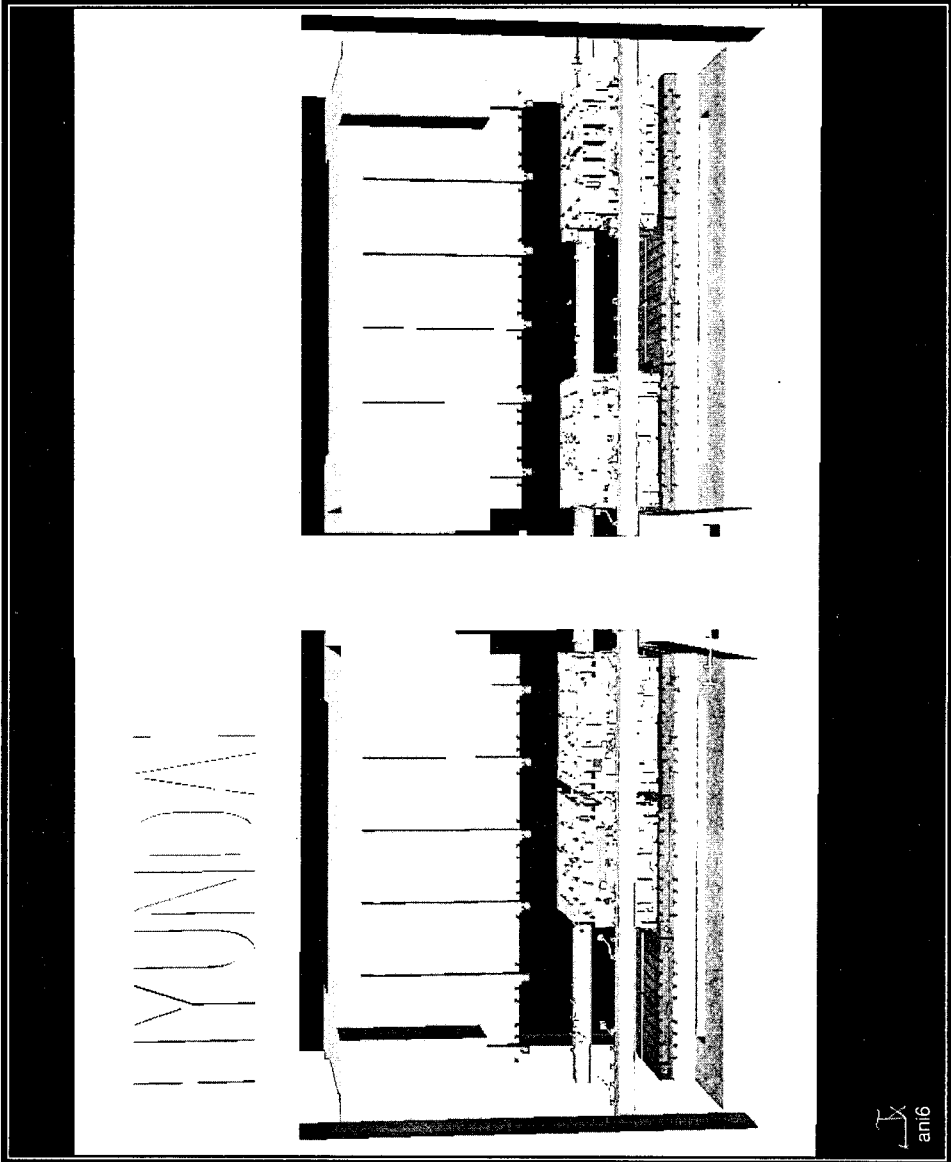
실 도면 간섭 체크 결과

	금형내				프레스 관련 (이송)			합계
	OP10	OP20	OP30	OP40	OP10	OP20	OP30	
A차 종 FENDER	1	-	1	-	4	3	1	11
B차 종 SIDEOTR	1	8	6	4	2	-	2	24
합계	2	8	7	4	6	3	3	35

- 2개 차종 8도면에서 총 35곳의 간섭부 및 간섭 예상부, 사양 불일치부를 발견하여 사전 조치함.



“솔리드 금형 설계를 이용한 **VIRTUAL TRY-OUT**”

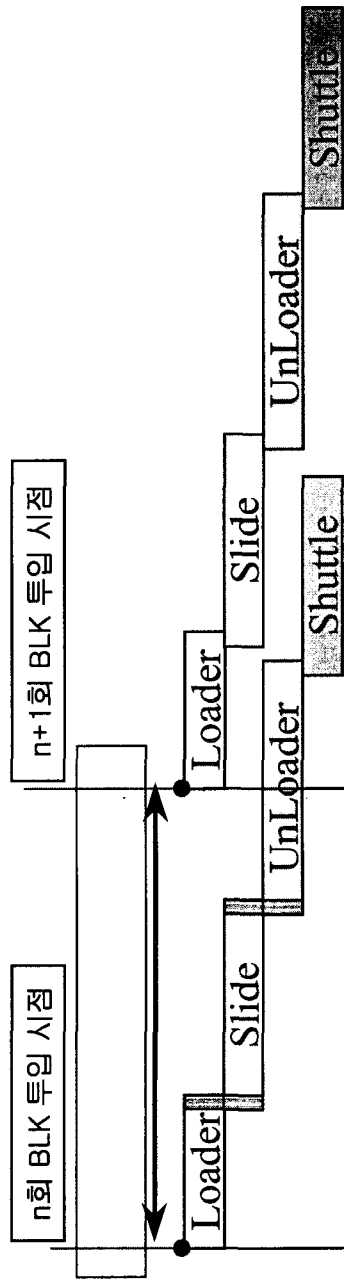


ani6

C차종 FENDER, T/F LINE T/O 시뮬레이션

적용사례

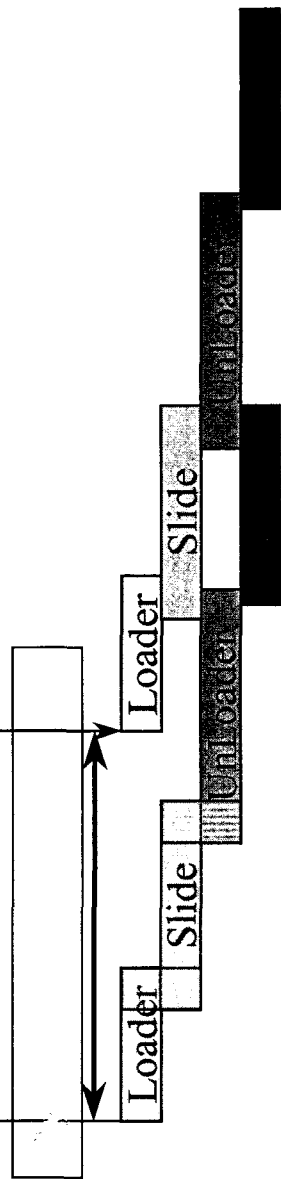
생산성 향상 기초 데이터 제공



적용 전의

Cycle Time

적용 전 프레스라인 동작 분석 후 가상공간상에서 C/T time개선 적용



가상의 최고

Cycle Time

(진동 및 공기저항

미고려)



적용사례

제어 프로그램

```

> PROGRAM Move();
  FLOAT fCycleTime;
  FLOAT fSlide4Unloader4;

  fSlide4Unloader4 = 0.5s
  fCycleTime = 60.0 / 20.0; // 3s

  set (STROKE, 20.0);
  link("OP30");

  move (DEG, 0.0);

  //로타리 축2,4 원위치
  move(DEG,30.0);
  start("OP30", "ResetRotaryAxis24");

  //로타리 축1,3 원위치
  move(DEG,40.0);
  start("OP30", "ResetRotaryAxis13");

  move (DEG, 180.0);
  reset ("Stage4Load");
  visibility ("WPStage4Load", OFF);
  reset ("Stage4Unload");
  visibility ("WPStage4Unload", ON);

  //로타리 축1,3 회전
  move(DEG,230.0);
  start("OP30", "MoveRotaryAxis13");

  //로타리 축2,4 회전
  move(DEG,240.0);
  start("OP30", "MoveRotaryAxis24");

  move (DEG, 300.0);
  start ("No4_Unloader", "Move");
  move (DEG, 360.0);

  ENDPROG;

```

상황디에에 상대적인 Sweep	이디오	BOOL	bToUppd
Loader1-S → Slide1-S	3.40	FLOAT	fDelayLo
Slide1-E → Unloader1-S 1.5-0	1.50	FLOAT	fDelaySli
Unloader1-S → Loader1-S	1.60	FLOAT	fDelayUf
Unload1-S → Feeder12-S 4.5-5.5	5.30	FLOAT	fUnload1
Loader2-S → Slide2-S 2.9-5.1	4.80	FLOAT	fLoader2
Slide2-E → Unloader2-S 1.5-0	0.83	FLOAT	fSlide2Ur
Unloader2-S → Shuttle3-S 4.8-5.9 5.80	5.80	FLOAT	fUnloade
Loader3-S → Slide3-S 3.3-5.9	5.60	FLOAT	fLoader3
Slide3-E → Unloader3-S 1.5-0	0.50	FLOAT	fSlide3Ur
Unloader3-S → Shuttle34-S 4.8-5.9 5.80	5.80	FLOAT	fUnloade
Loader4-S → Slide4-S 3.0-5.9	5.30	FLOAT	fLoader4



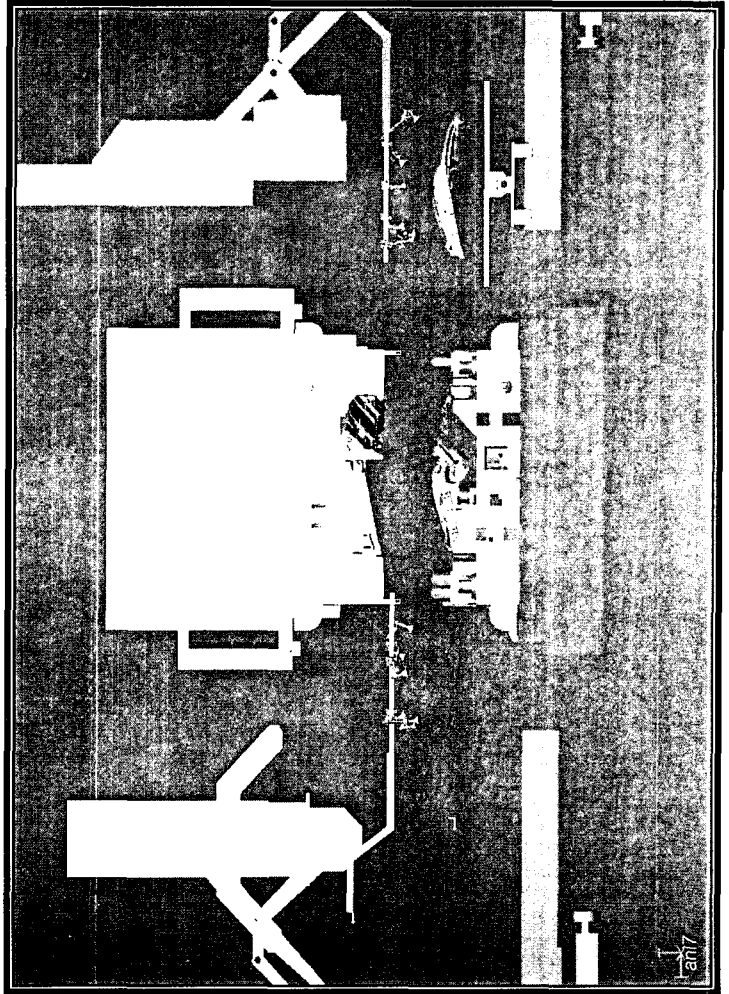
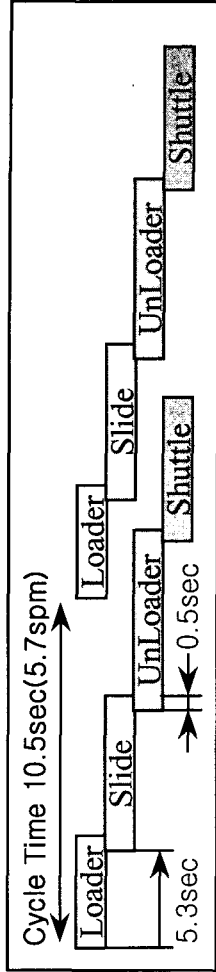
“슬리드 금형 설계를 이용한 VIRTUAL TRY-OUT”



적용사례

생산성 향상 기초 데이터 제공

- 시뮬레이션-T/D라인
SIDE OTR의 적용 전 생산 조건



Slide3-E --> Unloader3-S 1,5-0	0,50
Unloader3-S --> Shuttle3-S 4,6-5,0	5,90
Loader4-S --> Slide4-S 3,0-5,9	5,30
Slide4-E --> Unloader4-S 1,5-0	0,50
Unloader4-S --> Shuttle4-S 4,6-5,0	5,90
Loader5-S --> Slide5-S 3,7-6,7	5,60
Slide5-F --> Unloader5-S 1,5-0	0,50



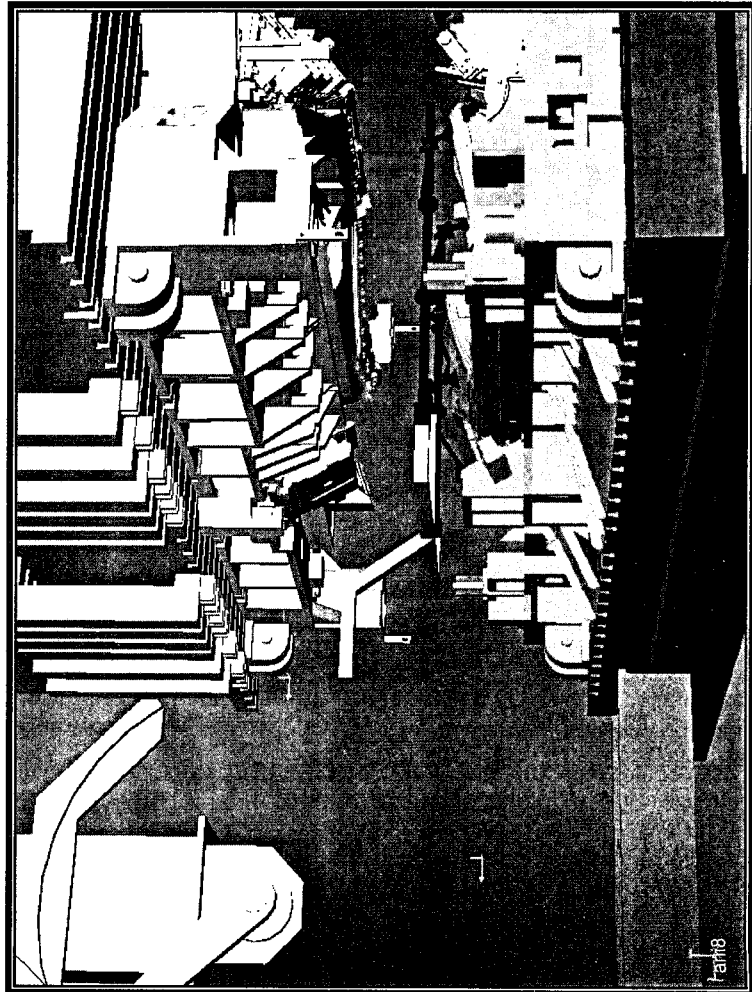
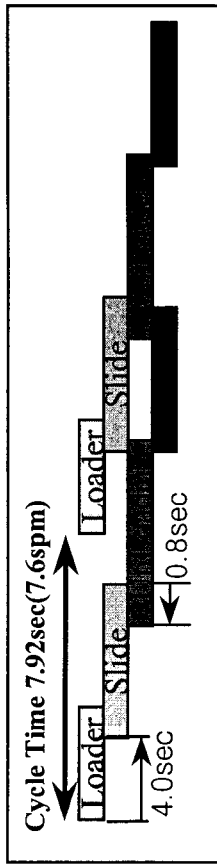
“솔리드 금형 설계를 이용한 VIRTUAL TRY-OUT”



적용사례

생산성 향상 기초 데이터 제공

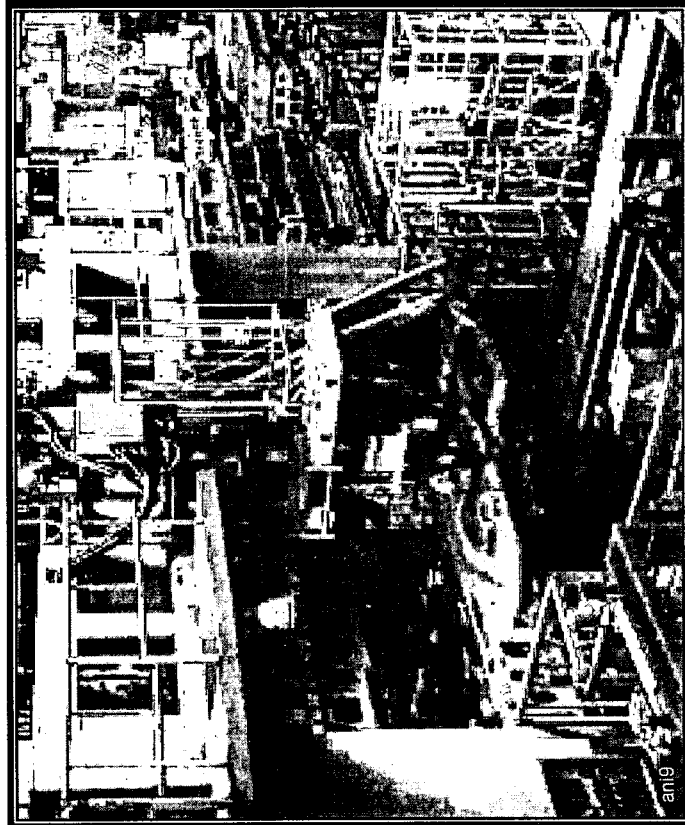
- 시뮬레이션-T/D라인
가상 적용된 최고 SPM조건



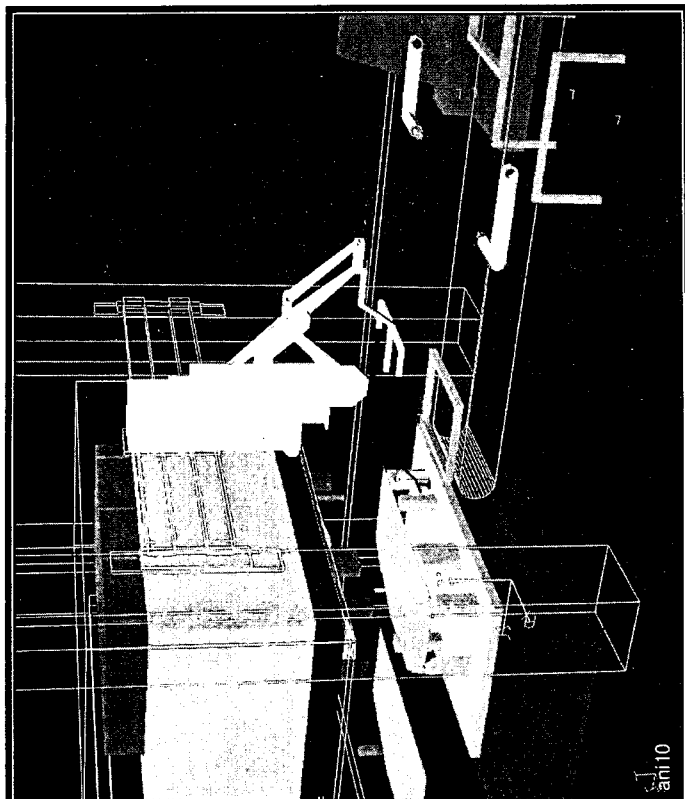
Unloader3-S	→ Shuttle34-S	4.6-5.9	4.80
Loader3-S	→ Slide3-S	3.3-5.9	4.40
Slide3-E	→ Unloader3-S	1.5-0	0.40
Unloader3-S	→ Shuttle34-S	4.6-5.9	4.80
Loader4-S	→ Slide4-S	3.0-5.9	4.00
Slide4-E	→ Unloader4-S	1.5-0	0.80
Unloader4-S	→ Shuttle45-S	4.6-5.9	4.80
Loader5-S	→ Slide5-S	3.7-6.7	5.40
Slide5-E	→ Unloader5-S	1.5-0	0.50



“솔리드 금형 설계를 이용한 VIRTUAL TRY-OUT”



am19



am10

T/D LINE T/O 및 생산성 검토 시뮬레이션

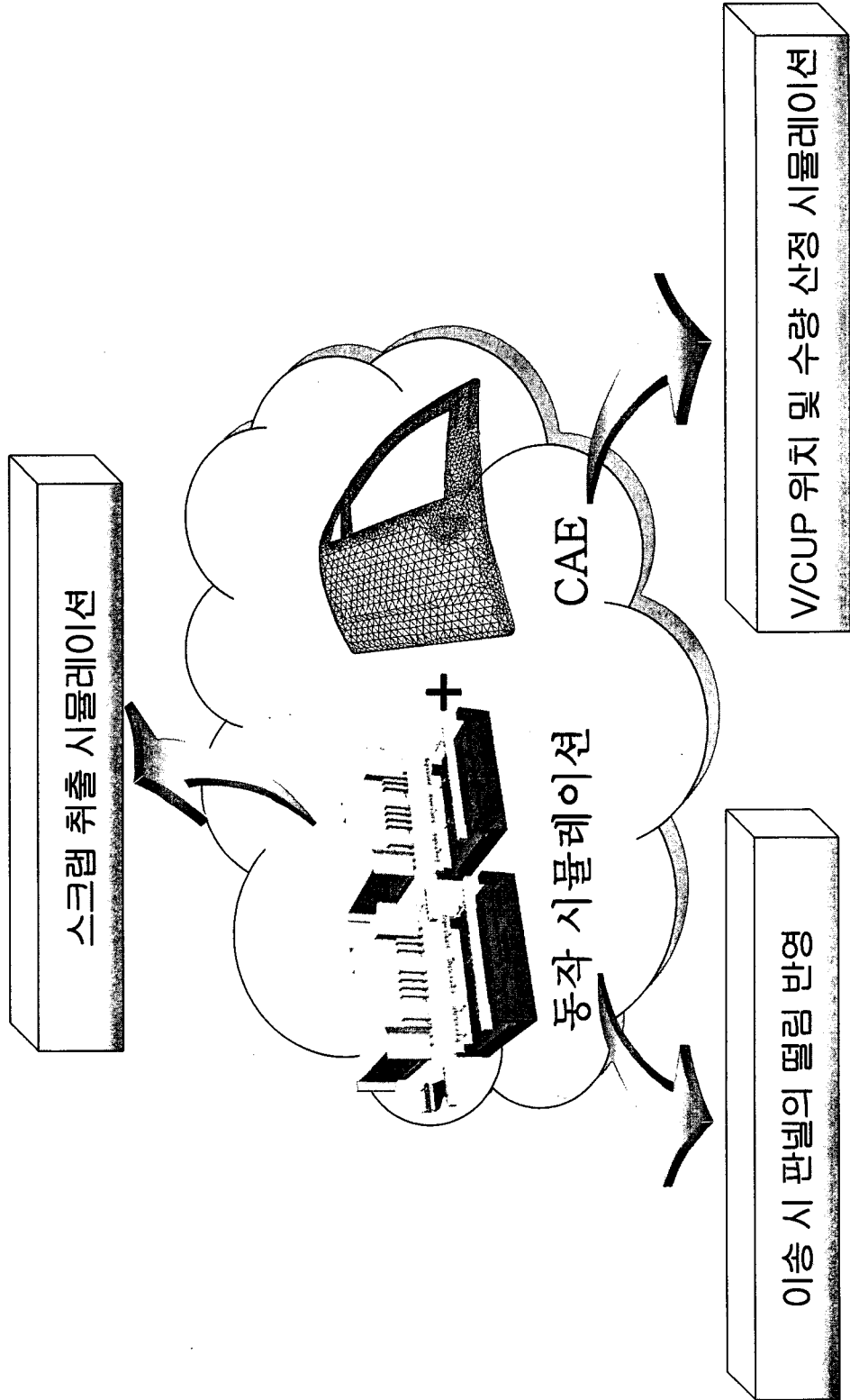


Virtual Try-Out의 효과

- 설계 불량률의 조기 발견
- 솔리드 설계 데이터의 활용
- 프레스 라인에서의 SET UP 및 조절 시간 최소화
- CYCLE TIME의 최적화
- 프레스 장비 변경 검토



향후 과제





그 외

- 가상 공간과 실제 공간의 차이를 최소화
 - 각 프레스 공장의 장비 변형량 Data의 반영. (예: T/F의 피드바)
- 프레스 NC컨트롤러와 직접 Interface(연동적용)
 - 시뮬레이션 결과 Data(제어요소: 로더, 언로더 동작 시점, 에어 공급 시점 등) 전달
- 타 e-DM 시스템과의 연계