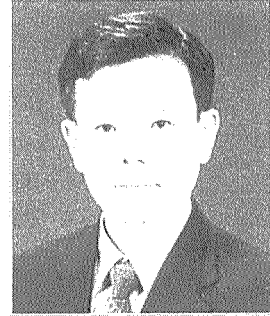


컴퓨터를 이용한 유닛로드설계시스템 -Vanning Management System-



명지전문대학 산업시스템경영과 교수
한국파렛트컨테이너기술연구소 소장
공학박사 엄 재 균

한국파렛트풀(주)의 임직원을 대상으로 개발한 온라인강좌 프로그램인 “파렛트와 유닛로드시스템 실무과정”의 일부분인 [컴퓨터를 이용한 유닛로드설계 시스템: Vanning Management System] 강좌의 VMS 솔루션을 총 5회에 걸쳐 나누어 소개한다. 이 VMS 소프트웨어는 Logen Solutions 라는 국내벤처 기업이 개발한 제품으로서, Supply Chain상에서 발생하는 포장 및 적재 문제들 즉, 물류포장을 위한 제품 치수 및 포장 박스 치수 최적화와 일정한 용기내의 적재량 최적화 및 적재 패턴 최적화를 쉽고 빠르게 해법을 제공하는 종합 솔루션이다.

1회 VMS 실습 I (VMS 솔루션) → 2회 VMS 실습 II (시뮬레이션 구성) → 3회 VMS 실습 III (시뮬레이션 구성, 최적화) → **4회 VMS 실습 IV (적재최적화)** → 5회 VMS 실습 V (시뮬레이션 활용하기)

VMS 실습 IV (시뮬레이션 구성, 최적화)

목 차

- 기본 사항
- 단일적재 최적화
- 혼합적재 최적화 1
- 혼합적재 최적화 2

기본 사항

■ 공통 사항

- Menu Bar : 프로그램의 기능들을 분류하여 사용자가 쉽게 접근할 수 있도록 구성
- Tool Bar : 자주 사용되는 메뉴 항목을 아이콘으로 표시
- List Bar : Solver는 사용자의 편리한 사용을 위해 여러 개의 독립적인 화면을 제공하고 있습니다. 리스트 바에는 이러한 화면을 빠르게 이동할 수 있는 단축아이콘을 제공하고 있습니다. 각 아이콘을 마우스로 클릭하면 해당 화면으로 이동합니다.



- Main View : 리스트 바에서 사용자가 클릭한 화면이 표시되는 영역으로서 Solver Today, 시뮬레이션 실행, 시뮬레이션 분석, 시뮬레이션 패턴 편집, 보고서 생성, 데이터 관리 등의 화면으로 구성
- Tab System: 각 기능 화면에서 세부 항목을 설정하거나 입력하는 용도로 사용되어 사용자의 원활한 프로그램 실행을 지원(예, 시뮬레이션 입력 데이터 중 컨테이너 정보 입력)

■ 시뮬레이션 파일 열기

- [메뉴 바]-[파일]-[파일 열기]를 선택한 후 [열기] 대화상자에서 원하는 파일을 클릭
- [Solver Today 화면]에서 해당 파일을 선택한 후 [문서 가져오기]를 선택

■ 새 시뮬레이션 시작하기

- [메뉴 바]-[파일]-[새 파일]를 선택
- [Solver Today 화면]에서 해당 파일을 선택한 후 [새문서 작성]를 선택

■ Solver 종료

- [메뉴 바]-[파일]-[종료]를 선택

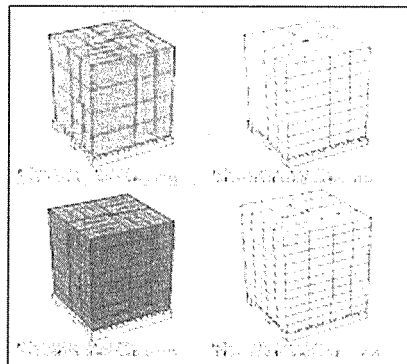
이름	길이	너비	높이	무게	단위	중량	중량비
1. T11	562.00	251.00	124.00	1.00	0	0.00	0.00
2. T1L	562.00	251.00	152.00	1.00	0	0.00	0.00
3. H16	923.00	225.00	152.00	1.40	0	0.00	0.00
4. T60	333.00	250.00	127.00	1.00	0	0.00	0.00



단일적재 최적화

■ 개요

- 4가지 종류의 제품을 표준형 팔레트인 T11형 팔레트에 적재하여 유닛로드(Unit Load)를 구성할 경우, 최대적재량 및 적재 패턴을 확정하기 위한 단일적재 최적화 시뮬레이션



■ 입력데이터

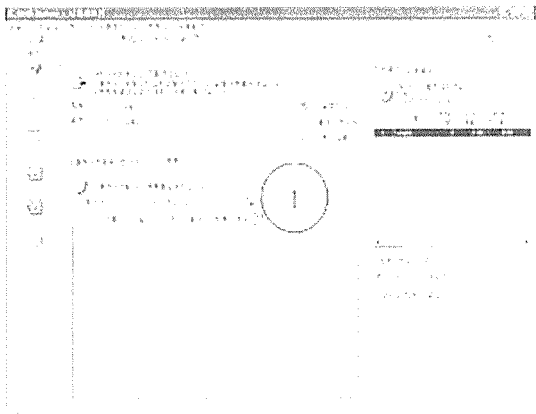
- SKU(제품): KL(552*251*324), ML(552*251*162), MW(502*276*162), Jang(300*250*123)
- 컨테이너(용기) : T11형 팔레트(1100*1100*1356)
 - * 단, 높이인 1356은 팔레트 두께를 제외한 적재가능 치수임.
- 치수 단위는 mm, 무게 단위는 kg 임 .

■ 출력데이터

- #1 T-11 : KL 32개 적재, 적재율 87.55%
- #2 T-11 : ML 64개 적재, 적재율 87.55%
- #3 T-11 : MW 64개 적재, 적재율 87.55%
- #4 T-11 : Jang 176개 적재, 적재율 98.95%

■ 시뮬레이션 따라 하기

1. 시뮬레이션 실행
 - 화면 좌측의 시뮬레이션 아이콘을 클릭하거나 Solver Today에서 [새문서 작성]을 실행
2. 시뮬레이션 제목 및 설명 입력
 - 화면 좌측 상단의 시뮬레이션 일반영역 화면에서 해당 시뮬레이션의 제목과 설명문 입력
3. 시뮬레이션 종류 선택
 - 시뮬레이션 종류 선택 탭에서 시뮬레이션 종류를 [단일적재최적화] 선택
4. 컨테이너 정보 입력
 - 컨테이너 정보 입력 탭에서 T11형 팔레트(1100*1100*1356)에 대한 정보 입력
 - [가져오기]를 통해서 기존의 데이터베이스에서 자동 입력 기능
 - 기타 항목은 기본으로 설정



시뮬레이션 실행



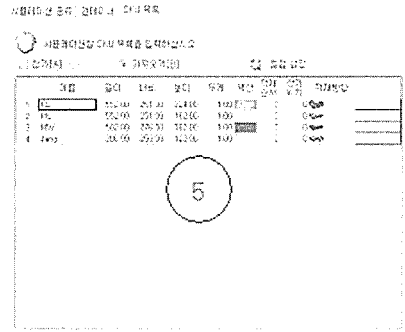
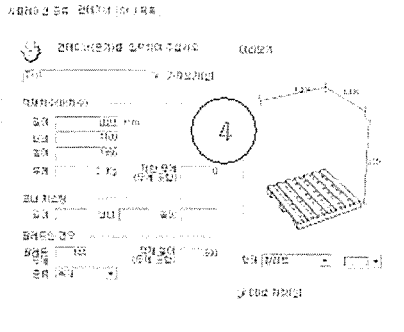
시뮬레이션 제목 및 설명문 입력



시뮬레이션 종류 선택

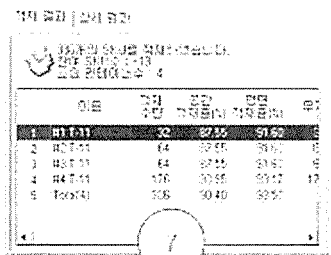
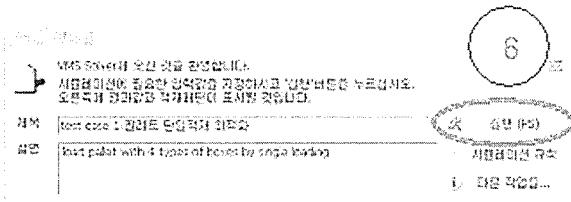
5. SKU정보 입력

- SKU 목록 탭에서 KL(552*251*324), ML(552*251*162), MW(502*276*162), Jang(300*250*123)에 대한 정보 입력
- [가져오기]를 통해서 기존의 데이터베이스에서 자동 입력 가능
- 기타 항목은 기본으로 설정



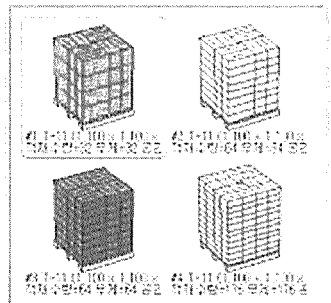
6. 시뮬레이션 실행

- 시뮬레이션 일반 영역에서 [실행] 버튼을 눌러서 시뮬레이션 실행



7. 시뮬레이션 결과 미리 보기

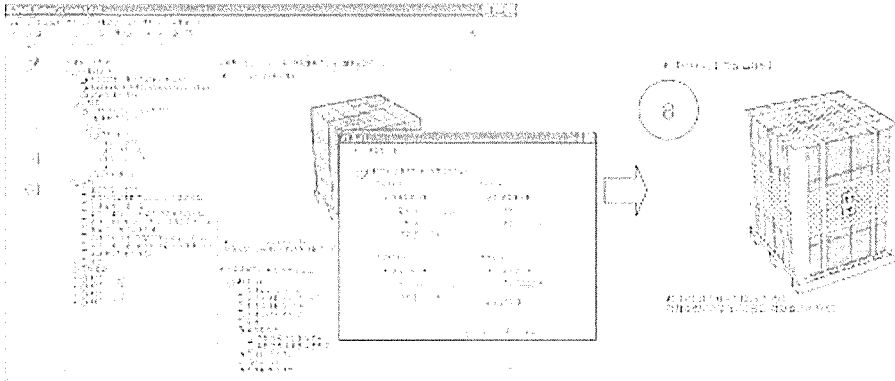
- 시뮬레이션 화면의 우측 미리 보기 영역에 시뮬레이션 결과 표시
- 우측 상단의 시뮬레이션 결과에 최대적재 수량 및 각 팔레트 별적재량 표시
- 우측 하단의 그래픽 이미지에 해당 시뮬레이션 결과에 대한 그래픽이미지 구현
- 시뮬레이션 결과 확인 후 분석화면으로 이동



8. 시뮬레이션 결과 분석하기

- 분석화면으로 이동하여 각 시뮬레이션 결과에 대한 분석
- 시뮬레이션 탐색 영역에서 해당 항목들에 대한 마우스 오른쪽 버튼을 이용한 수정 및 보완 사항 적용
- 첫번째 팔레트에 대한 유닛로드 작성을 위해 각종 포장재 사용

- 적재 결과 항목 중 #1 T-11(32)의 항목을 마우스로 지정하고 오른쪽 버튼을 이용하여 [등록정보]의 단축 메뉴 이용
- [등록정보] 중 [포장재 사용] 탭 선택
- 사용하고자 하는 포장재 선택 및 치수 정보 입력

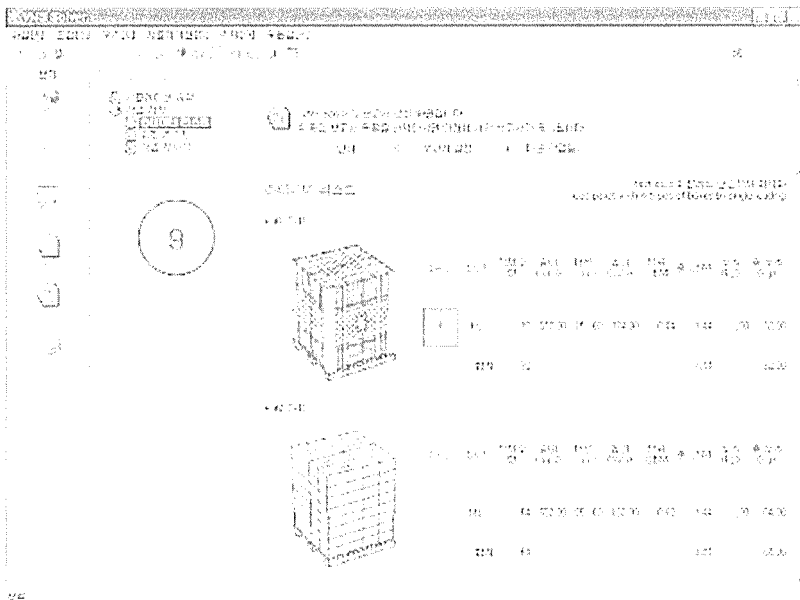


9. 보고서 생성

- 보고서 생성화면으로 이동
- 지원되는 보고서 중 컨테이너 리스트 생성
- 유닛로드 사양서로 활용

10. 시뮬레이션 문서 저장

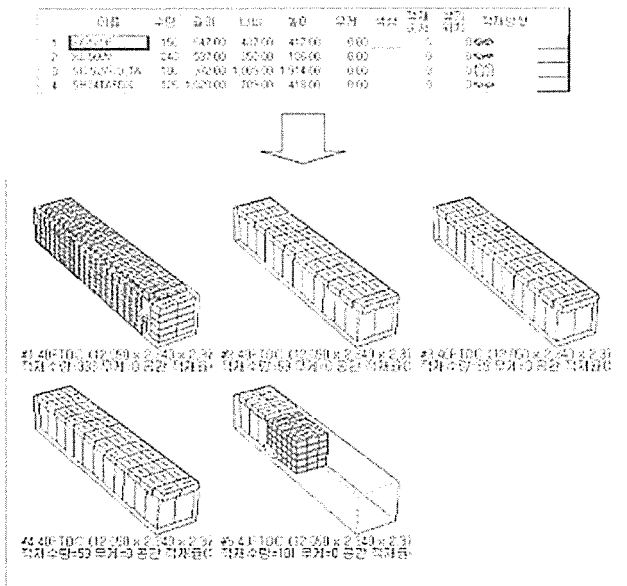
- [파일]-[저장] 선택으로 해당 시뮬레이션 문서 저장



혼합적재 최적화 1

■ 개요

- 여러 가지 종류의 제품을 해상컨테이너에 적재하여 수출 출하할 경우, 해당 컨테이너에 대한 최대적재량 및 적재 패턴을 기준으로 해당 주문량을 모두 적재할 수 있는 최소의 컨테이너소요량을 산정하기 위한 혼합적재 최적화 시뮬레이션



■ 입력데이터

- SKU(제품) : XE-589E(647*487*417), XL-500V(537*350*186), SR-S27F(D)TA(972*1009*1914), SH24TA6DX(1028*709* 418) 총4종의 제품(총 적재수량 616개)
- 컨테이너(용기) : 40FTDC(12050*2340*2370)
- 치수 단위는 mm, 무게 단위는 kg임

■ 시뮬레이션 규칙

- 적재규칙 : 최적화 해법 레벨 1.
- 쌓기규칙 : 적용(쌓기위치 값이 아래 SKU보다 적거나 같은 경우에는 무조건 허용)
- 코너캐스팅 : 적용하지 않음
- 기타 : 동일 SKU분산 허용, 불용공간 자동 병합 등

■ 출력데이터

- 컨테이너 소요량: 총 5개의 컨테이너 소요

■ 시뮬레이션 따라 하기

1. 시뮬레이션 실행

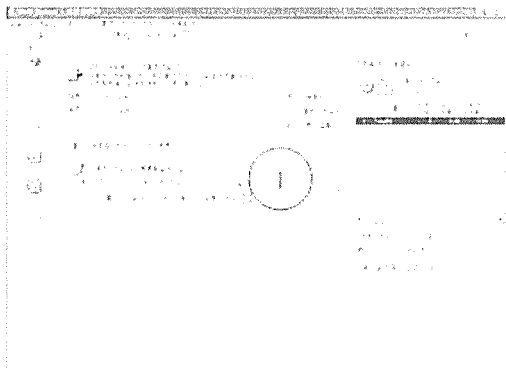
- 화면 좌측의 시뮬레이션 아이콘을 클릭하거나 Solver Today에서 [새문서 작성]을 실행

2. 시뮬레이션 제목 및 설명 입력

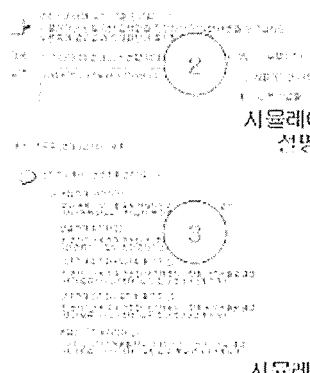
- 화면 좌측 상단의 시뮬레이션 일반영역 화면에서 해당 시뮬레이션의 제목과 설명문 입력

3. 시뮬레이션 종류

- 시뮬레이션 종류 선택 탭에서 시뮬레이션 종류를 [혼합적재최적화] 선택



시뮬레이션 실행



시뮬레이션 제목 및 설명문 입력

시뮬레이션 종류 선택

4. 컨테이너 정보 입력

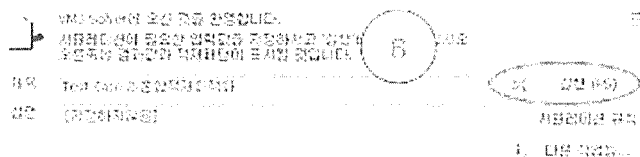
- 컨테이너 정보 입력 탭에서 40FTDC (12050*2340*2370)에 대한 정보 입력
- [가져오기]를 통해서 기존의 데이터베이스에서 자동 입력 가능
- 기타 항목은 기본으로 설정

5. SKU정보 입력

- SKU 목록 탭에서 XE-589E(647*487*417), XL-500V(537*350*186), SR-S27F(D)TA(972*1009*1914), SH24TA6DX(1028*709* 418)에 대한 정보 입력
- [가져오기]를 통해서 기존의 데이터베이스에서 자동 입력 가능
- 기타 항목은 기본으로 설정

6. 시뮬레이션 실행

- 시뮬레이션 일반 영역에서 [실행] 버튼을 눌러서 시뮬레이션 실행



7. 시뮬레이션 결과 미리 보기

- 시뮬레이션 화면의 우측 미리 보기 영역에 시뮬레이션 결과 표시

| 유닛로드시스템 지상강좌 IV |

- 우측 상단의 시뮬레이션 결과에 최대적재 수량 및 각 팔레트 별적재율 표시
- 우측 하단의 그래픽 이미지에 해당 시뮬레이션 결과에 대한 그래픽이미지 구현
- 시뮬레이션 결과 확인 후 분석화면으로 이동

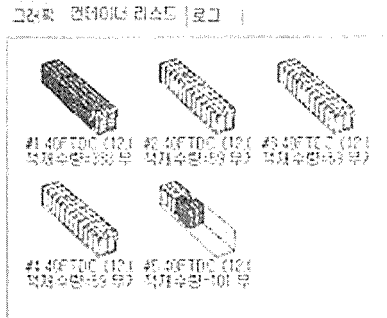
적재 결과 상세 정보

610개의 SKUS를 적재하였습니다
적재 수량: 10
최대 컨테이너 수: 5

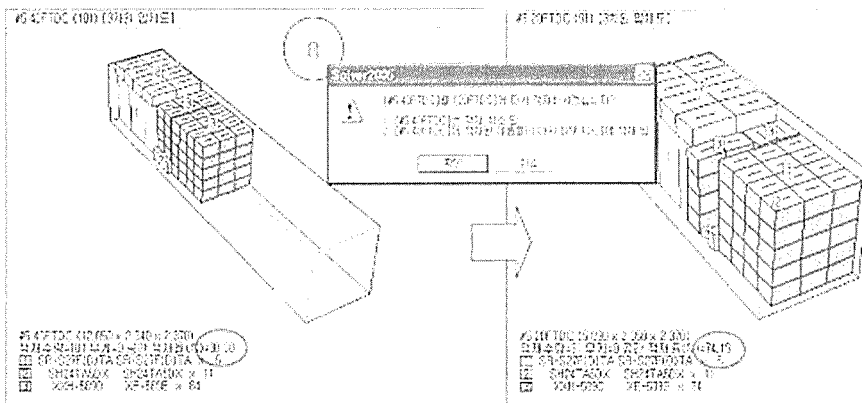
이름	적재 수량	공간 적재율(%)	무게	CBM
1 #1 4FTDC	233	91.89	0.00	51
2 #2 4FTDC	53	83.27	0.00	53
3 #3 4FTDC	53	83.27	0.00	53
4 #4 4FTDC	14	83.27	0.00	14
5 #5 4FTDC	14	38.38	0.00	25
6 (공백)	14	74.19		

8. 시뮬레이션 결과 분석하기

- 분석화면으로 이동하여 각 시뮬레이션 결과에 대한 분석
- 시뮬레이션 탐색 영역에서 해당 항목들에 대한 마우스 오른쪽 버튼을 이용한 수정 및 보완 사항 적용
- 마지막 컨테이너에 대한 시뮬레이션 후 처리 적용



- 마지막 컨테이너의 경우, 공간적재율이 50% 미만이므로 개선이 필요
- 해당 컨테이너를 20FTDC(5,890*2,350*2,370)으로 교체하여 적재율 개선 (38.38%에서 74.19%로 개선)
- 해당 시뮬레이션 결과 항목의 단축 메뉴를 이용하여 컨테이너 교체

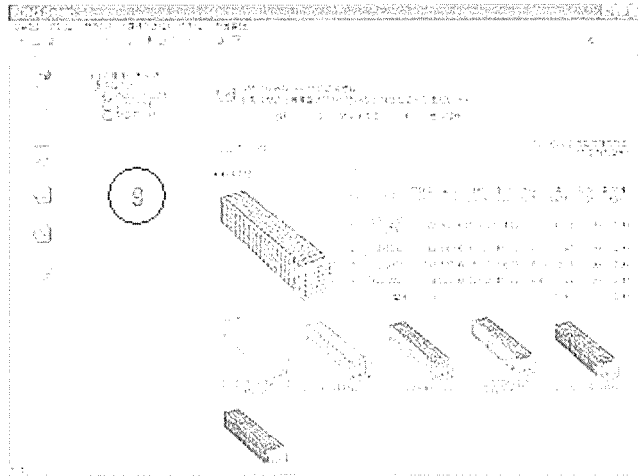


9. 보고서 생성

- 보고서 생성화면으로 이동
- 지원되는 보고서 중 작업지시서 생성
- 출하현장의 적재작업 지시서로 활용

10. 시뮬레이션 문서 저장

- [파일]-[저장] 선택으로 해당 시뮬레이션 문서 저장



혼합적재 최적화 2

■ 개요

- 서로 크기가 다른 여러 종류의 제품, 특히 경박 단소하여 제품의 크기가 작은 편에 속하는 제품들을 컨테이너에 적재하는 경우의 적재 패턴과 공간적재율을 산출하기 위한 혼합적재최적화 시뮬레이션

■ 입력데이터

- SKU(제품) : 142 종의 제품(수량 100개이하), 총적재수량 19,590개
- 컨테이너(용기) : 40FTDC (12050*2340*2370)
- 치수 단위는 mm, 무게 단위는 kg 임

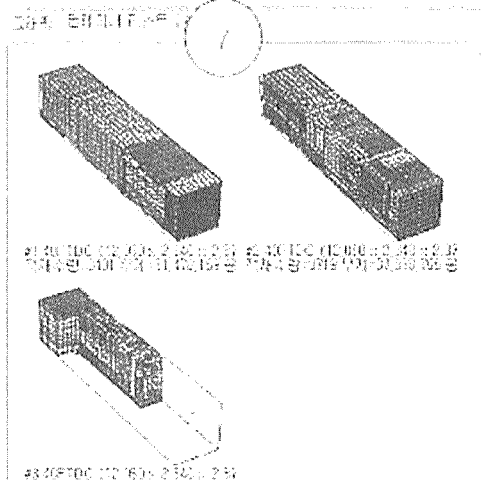
■ 시뮬레이션 규칙

- 적재규칙 : 기본해법
- 쌓기규칙 : 적용(쌓기위치 값이 아래 SKU 보다 적거나 같은 경우에는 무조건 허용)
- 코너캐스팅: 적용하지 않음

적재 결과 요약

142종의 제품 19,590개
40FTDC 1개

순서	SKU	수량	중량 (kg)	부피 (m³)	적재율 (%)
1	N140FTDC	8,401	32,904,701.69	62.08	40FTDC
2	N240FTDC	8,778	32,933,752.93	62.10	40FTDC
3	N340FTDC	2,470	34,254,000.00	62.09	40FTDC
4	N40FTDC	1,941	73.36		



유닛로드시스템 지상강좌 IV

- 기타: 동일 SKU 분산 허용, 불용공간 자동병합 등

■ 출력데이터

- 컨테이너 소요량: 총 3개의 컨테이너 소요

■ 시뮬레이션 따라 하기

1. 시뮬레이션 실행

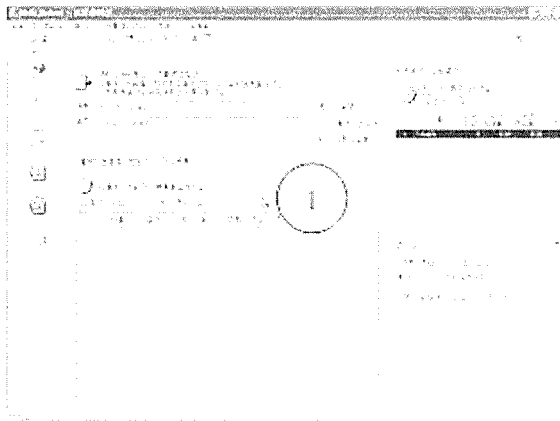
- 화면 좌측의 시뮬레이션 아이콘을 클릭하거나 Solver Today에서 [새문서 작성]을 실행

2. 시뮬레이션 제목 및 설명 입력

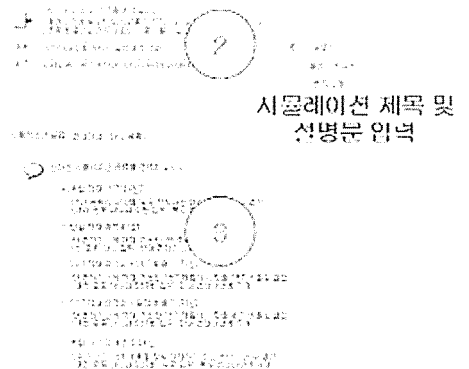
- 화면 좌측 상단의 시뮬레이션 일반영역 화면에서 해당 시뮬레이션의 제목과 설명문 입력

3. 시뮬레이션 종류 선택

- 시뮬레이션 종류 선택 탭에서 시뮬레이션 종류를 [혼합적재최적화] 선택



시뮬레이션 실행



시뮬레이션 제목 및 설명문 입력

시뮬레이션 종류 선택

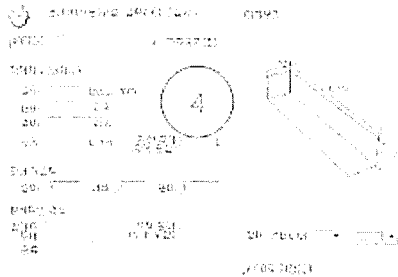
4. 컨테이너 정보 입력

- 컨테이너 정보 입력 탭에서 40FTDC (12050*2340*2370)에 대한 정보 입력
- [가져오기]를 통해서 기존의 데이터베이스에서 자동 입력 가능
- 기타 항목은 기본으로 설정

5. SKU정보 입력

- SKU 목록 탭에서 142종의 소규모 제품에 대한 정보 입력
- [가져오기]를 통해서 기존의 데이터베이스에서 자동 입력 가능
- 기타 항목은 기본으로 설정

시뮬레이션 화면 (시뮬레이션)



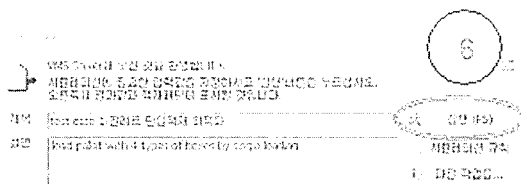
시뮬레이션 화면 (시뮬레이션) - 항목 목록

시뮬레이션 화면 (시뮬레이션) - 항목 목록

번호	구분	단위	수량	단위 무게	중량	고도	비율
1	TRK501154	개	20	220.00	4400.00	0	0
2	TRK501155	개	20	220.00	4400.00	0	0
3	TRK501156	개	20	220.00	4400.00	0	0
4	TRK501157	개	20	220.00	4400.00	0	0
5	TRK501158	개	20	220.00	4400.00	0	0
6	TRK501159	개	20	220.00	4400.00	0	0
7	TRK501160	개	20	220.00	4400.00	0	0
8	TRK501161	개	20	220.00	4400.00	0	0
9	TRK501162	개	20	220.00	4400.00	0	0
10	TRK501163	개	20	220.00	4400.00	0	0
11	TRK501164	개	20	220.00	4400.00	0	0
12	TRK501165	개	20	220.00	4400.00	0	0
13	TRK501166	개	20	220.00	4400.00	0	0
14	TRK501167	개	20	220.00	4400.00	0	0
15	TRK501168	개	20	220.00	4400.00	0	0
16	TRK501169	개	20	220.00	4400.00	0	0
17	TRK501170	개	20	220.00	4400.00	0	0
18	TRK501171	개	20	220.00	4400.00	0	0

6. 시뮬레이션 실행

- 시뮬레이션 일반 영역에서 [실행] 버튼을 눌러서 시뮬레이션 실행

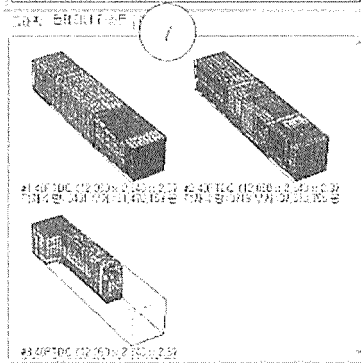


시뮬레이션 화면 (시뮬레이션) - 실행 결과

구분	SKU	수량	단위 무게	중량	고도	비율
1	TRK501154	20	220.00	4400.00	0	0
2	TRK501155	20	220.00	4400.00	0	0
3	TRK501156	20	220.00	4400.00	0	0
4	TRK501157	20	220.00	4400.00	0	0

7. 시뮬레이션 결과 미리 보기

- 시뮬레이션 화면의 우측 미리 보기 영역에 시뮬레이션 결과 표시
- 우측 상단의 시뮬레이션 결과에 최대적재 수량 및 각 팔레트 별적재율 표시
- 우측 하단의 그래픽 이미지에 해당 시뮬레이션 결과에 대한 그래픽이미지구현
- 시뮬레이션 결과 확인 후 분석화면으로 이동



8. 시뮬레이션 결과 분석하기

- 분석화면으로 이동하여 각 시뮬레이션 결과에 대한 분석
- 시뮬레이션 탐색 영역에서 해당 항목들에 대한 마우스 오른쪽 버튼을 이용한 수정 및 보완 사항 적용
- 해당 시뮬레이션 결과에 대한 컨테이너 교체
 - 마지막 컨테이너의 경우, 공간적재율이 50% 미만이므로 개선이 필요
 - 해당 컨테이너에 이미 적재 완료된 제품과 동일한 제품으로 빈공간(불용공간)을 채워서 적재율을 개선
 - 시뮬레이션 탐색 영역의 [규칙]-마우스 오른쪽 버튼-[등록정보]-[시뮬레이션 후처리]탭으로 이동 후 [적재된 SKU로 빈공간 채움] 선택

