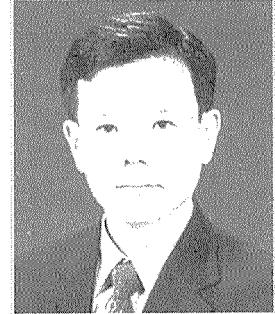


## 컴퓨터를 이용한 유닛로드설계시스템 - Vanning Management System -



명지전문대학 산업시스템경영과 교수  
한국파렛트컨테이너기술연구소 소장  
공학박사 엄재균

한국파렛트풀(주)의 임직원을 대상으로 개발한 온라인강좌 프로그램인 “파렛트와 유닛로드시스템 실무과정”의 일부분인 [컴퓨터를 이용한 유닛로드설계시스템: 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 III (시뮬레이션 구성, 최적화)

#### 목 차

1. 개요
2. 기능적 특징
3. 화면 구성
4. 상세 화면 구성

5. 시뮬레이션 구성
6. 시뮬레이션 구성-혼합적재최적화
7. 시뮬레이션 구성-SET적재최적화
8. 시뮬레이션 구성-혼합SET적재최적화
9. 시뮬레이션 구성-단일적재최적화
10. 적재 선택사항 1~2
11. 화면 예시

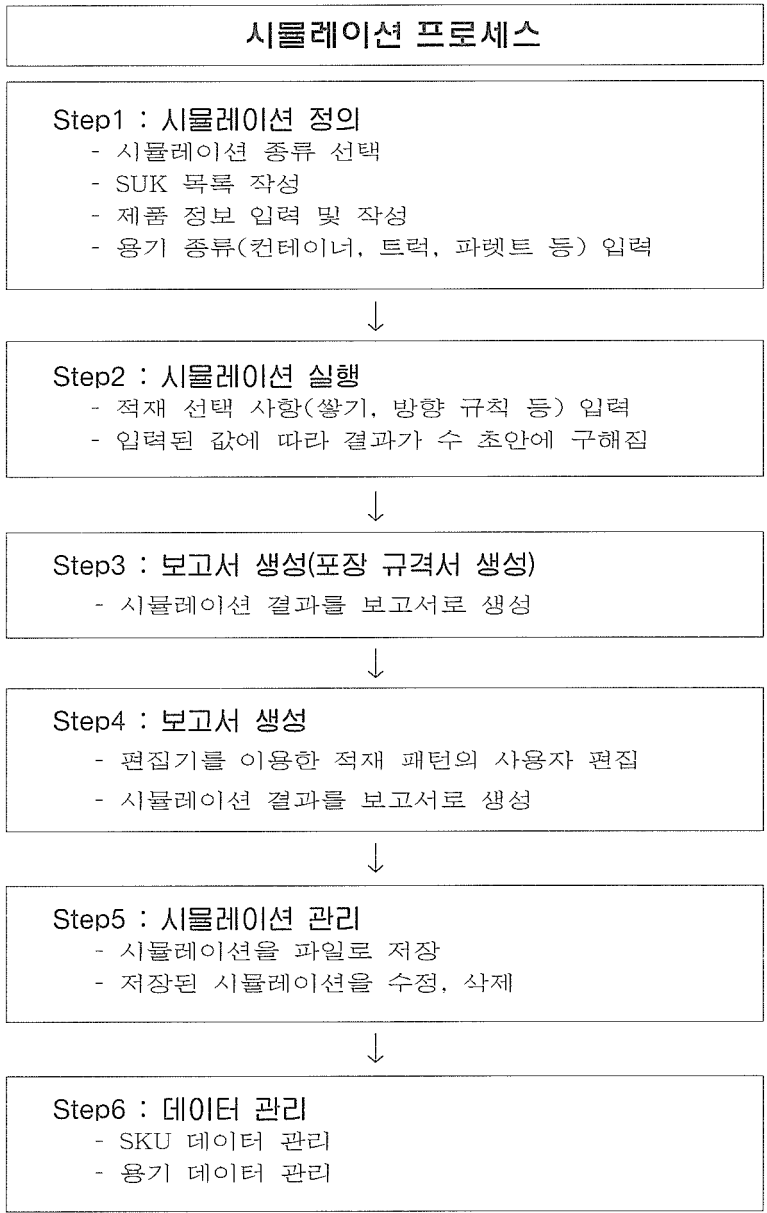
## VMS 실습 III

### 1. 개요

- VMS Designer는 Supply Chain에서 발생하는 포장 문제를 최적화의 관점에서 접근한 3차원 그래픽 기반의 시뮬레이션 프로그램
- 최첨단의 학문적 이론과 다양한 현장 경험을 바탕으로 제품(용기)-날포장(속포장)-중포장(겉포장)-대포장-팔레트의 최소 2단계부터 최대 5단계까지의 단계별 포장 치수 최적화를 위한 다양하고 비용 효과적인 해결 방법을 제공
- 지능적 시뮬레이션을 통한 최적의 입수 배열과 공간 비율 산정을 통하여 포장 업무의 효율성을 제고
- 다양한 포장 재질과 입수 방법 등을 지원함으로써 포장 단계의 정밀한 포장 설계를 지원하고 표준 포장사양 결정 방법론 제공

#### ■ 기능적 역할

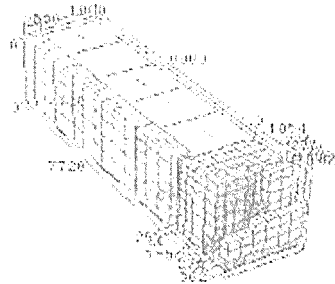
- 최종 용기의 적재 효율을 고려한 제품의 최적 치수 산정
- 포장 박스의 최적 입수량 및 입수 배열 결정
- 최종 용기의 적재 효율을 고려한 포장 박스의 최적 치수 산정
- 포장 공간의 최대 활용과 공간 비율 검증
- 제품과 포장 박스의 최적 포장 사양 결정
- 포장 작업을 위한 3차원 포장 사양서 자동 발행
- 포장 사양 정보의 공유(Web Version인 경우에만 해당)



## 2. 기능적 특징

- 3차원 그래픽 이미지를 통한 가시적 검증관리 기능 제공
- Windows 기반의 간편한 User Interface
- 풍부한 선택사항으로 인한 다양한 현장 문제 해결 능력


- 적재품의 하역 및 적재 작업 순서, 적재방향(횡적 등)
- 적재품 간의 적재 위치 및 최대 적재 단수 제한
- 컨테이너 코너 캐스팅
- 용기 내 적재방법(안쪽에서 바깥쪽, 바닥에서 위로 등)
- 용기 총 중량 제한 및 시뮬레이션 후 처리 옵션 지원
- ULS적용 및 2단 적재 시뮬레이션 지원
- 용기와 제품 등의 효율적인 기준정보관리를 위한 Import 기능
- 윈도우 탐색기와 같은 트리 구조로 인한 간편시뮬레이션 패턴분석
- 강력한 패턴 편집기능으로 인한 신속한 예외상황 반영
- 풍부한 보고서 제공
- 컨테이너 리스트
- 적재작업 지시서
- 불용공간 리스트
- 시뮬레이션 요약
- 엑셀, 워드, HTML, XML 등으로 결과 저장이 가능한 풍부한 호환성
- 웹(Web)을 통한 작업 지시서 공유 및 자동 메일 발송기능(CubeMaster에 해당)

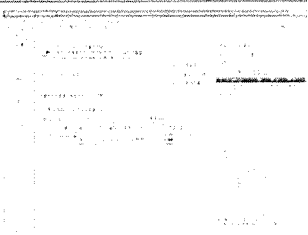


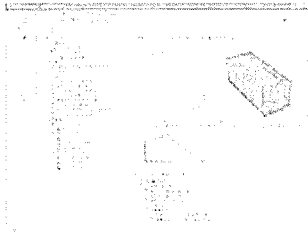
### 3. 화면 구성


| 화면 명    | Solver Today  | 시뮬레이션   | 분석   | 패턴 편집  | 보고서 생성   | 데이터 관리  |
|---------|---|---|--|--|--|---|
| 이미지     |   |   |  |  |  |   |
| 역할 및 기능 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 시뮬레이션 문서를 관리하는 화면</li> <li>• 플로그라프 실행 시 초기화면으로 실행</li> <li>• 시뮬레이션 문서를 일차순, 사물자 순 등으로 정렬하여 기준 시뮬레이션 문서 조항을 들어 하역함.</li> <li>• 새 문서 작성, 문서 가져오기, 문서 삭제 기능 제공</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 시뮬레이션을 실행하는 화면</li> <li>• 시뮬레이션 계획 및 실행 입력</li> <li>• 시뮬레이션 플랜 선택 및 각종 입력 데이터 입력</li> <li>• 각종 시뮬레이션 규칙 설정 및 선택</li> <li>• 시뮬레이션 결과에 대한 미리 보기 기능 제공</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 시뮬레이션 결과를 분석하고 수정하는 화면</li> <li>• 시뮬레이션 탐색화면과 3차원 그래픽지원 화면으로 구성</li> <li>• 각종 입력 데이터 확인 및 입력, 단위 수정 및 관련된 편집기능 제공</li> <li>• 시뮬레이션 결과에 대한 각종 2, 3차원 그래픽 이미지 제공</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 시뮬레이션 결과를 편집하고 수정하는 화면</li> <li>• 시뮬레이션 탐색화면과 컨테이너 편집 화면으로 구성</li> <li>• 컨테이너 간 계층이름 및 컨테이너 격계 위소 출력 변경 기능 제공</li> <li>• 시뮬레이션 결과 이미지에서 마우스 Drag &amp; Drop을 통한 각종 계층 이름</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 시뮬레이션 결과에 대한 각종 보고서를 생성하는 화면</li> <li>• 시뮬레이션 결과를 정렬한 시뮬레이션 요약 보고서 생성</li> <li>• 객체 업무 지령을 위한 컨테이너 리스트, 파일 리스트, 객체 작업 지시서 자동 생성 기능</li> <li>• 관련된 보고서 설정 기능 및 인쇄 기능 제공</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 시뮬레이션 실행에 필요한 각종 데이터를 관리하는 화면</li> <li>• 용기 데이터 및 EXCEL데이터 입력로 구성</li> <li>• 데이터 가져 및 삭제 기능 제공</li> <li>• 일부 데이터 연결 기능 제공 (Excel File Import 기능 제공)</li> </ul> |

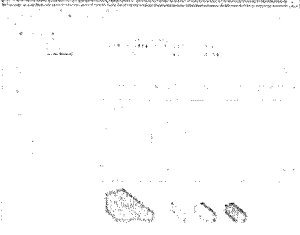
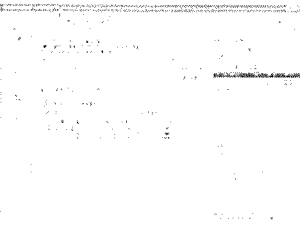
### 4. 상세 화면 구성

| 화면 이름        | 화면 설명             | 주요 기능 및 화면 이미지  |
|--------------|-------------------|---|
| Solver Today | 시뮬레이션 문서를 관리하는 화면 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 시뮬레이션 문서를 간편하게 조회하기 위한 기능 제공</li> <li>· 새 문서 작성, 문서 가져오기, 문서 삭제 등의 기능 제공</li> <li>· 최근 일자 순, 작성자 순 등으로 시뮬레이션 문서 검색</li> <li>· 시뮬레이션 문서 명, 설명, 작성자, 수정일자, 저장 경로 정보 표시</li> </ul>  |


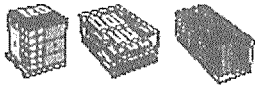
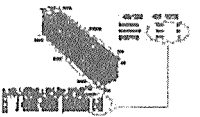


| 화면 이름 | 화면 설명          | 주요 기능 및 화면 이미지  |
|-------|----------------|---|
| 시뮬레이션 | 시뮬레이션을 실행하는 화면 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 시뮬레이션 제목 및 설명 입력</li> <li>· 시뮬레이션 입력 데이터(시뮬레이션 종류 선택, 런타임 정보 입력, SKU정보 입력)</li> <li>· 시뮬레이션 규칙 설정 및 선택(크게 일반, 양기, 코너 커스텀 등)</li> <li>· 시뮬레이션 실행 및 시뮬레이션 결과 미리 보기</li> </ul>  |

| 화면 이름 | 화면 설명             | 주요 기능 및 화면 이미지  |
|-------|-------------------|---|
| 분석    | 시뮬레이션 결과를 분석하는 화면 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 시뮬레이션 결과에 대한 분석 기능 제공</li> <li>· 시뮬레이션 탐색기를 통하여 각종 입력 데이터 및 출력 데이터를 트리 구조로 배열</li> <li>· 시뮬레이션 탐색기 선택 항목에 대한 2, 3차원 그래픽 이미지의 그래픽 화면 지원</li> <li>· 시뮬레이션 탐색기에서의 마우스 오른쪽 버튼을 이용한 입력 데이터의 변경 및 수정 기능 제공</li> <li>· 시뮬레이션 재실행 기능 제공</li> <li>· 다양한 View-point의 2, 3차원 그래픽 이미지 지원</li> </ul>  |

| 화면 이름 | 화면 설명                       | 주요 기능 및 화면 이미지  |
|-------|-----------------------------|---|
| 패턴 편집 | 패턴 편집 기능을 통한 시뮬레이션 결과 편집 화면 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 시뮬레이션 결과에 대한 편집 기능을 통한 시뮬레이션 결과에 대한 효율적인 배치 및 재배치 작업 수행</li> <li>· 시뮬레이션 탐색기를 통하여 각종 입력 데이터 및 출력 데이터를 트리 구조로 배열</li> <li>· 런타임의 크기, 삭제, 변경 기능 제공</li> <li>· 제품(SKU)의 크기, 삭제 및 런타임 간 이동 기능 제공</li> <li>· 편집 화면 배열(Layout) 사용자 선택 가능</li> <li>· 마우스를 이용한 Drag &amp; Drop 기능 제공</li> <li>· 런타임 블록과 편집 기능 제공</li> </ul>  |

| 화면 이름  | 화면 설명                               | 주요 기능 및 화면 이미지   |
|--------|-------------------------------------|--|
| 보고서 생성 | 시뮬레이션 결과에 대한 각종 보고서 생성하는 화면         | <ul style="list-style-type: none"> <li>시뮬레이션 결과에 대한 각종 보고서 생성 기능 제공</li> <li>시뮬레이션 요약 보고서 자동 생성</li> <li>크게 현장의 작업을 지원하기 위한 런타임 리포트, 파일 리포트, 크게 작업 지시서 자동 생성</li> <li>간편한 보고서 설정, 인쇄 기능 제공</li> <li>Web Ver.에서의 자동 메일 발송 기능 제공</li> </ul>  |
| 데이터 관리 | 시뮬레이션 실행에 필요한 증기 및 BCU 데이터를 관리하는 화면 | <ul style="list-style-type: none"> <li>증기 데이터 및 BCU 데이터로 구성</li> <li>데이터 집과, 삭제 등의 기능 제공</li> <li>외부 데이터 연결 기능 제공 (Excel File Import 등)</li> </ul>   |

## 5. 시뮬레이션 구성

| 종류          | 설명                                      | 적재 이미지  | 비고  |
|-------------|---|---|---|
| 단일적재 적재화    | 한 런타임이내 적재 가능한 한 종류의 적재수량을 설정           |  | 한 개의 증기(런타임, 팔레트)에 한 종류의 적재를 적재하는 경우에 사용하며 증기의 반입장승 필요화하는 적재의 최대 수량을 계산할 수 있음 |
| 중간적재 적재화    | 여러 종류의 적재를 모두 적재하는 최소의 런타임이내 수량을 설정     |  | 서로 다른 종류의 적재를 혼합 적재하는 경우에 사용하며 모든 적재를 적재할 수 있는 증기의 최소 필요 수량을 계산할 수 있음         |
| 8ET적재 적재화   | 한 런타임이내 적재 가능한 8ET 적재의 수량을 설정           |  | 에어린, 모다모처럼 8ET를 구입하는 적재를 혼합 적재하는 경우에 사용하며 증기의 반입장승 필요화하는 최대 수량을 계산할 수 있음      |
| 중간8ET적재 적재화 | 2중 이상의 8ET 적재를 모두 적재하는 최소의 런타임이내 수량을 설정 |  | 2중 이상의 8ET 적재를 혼합 적재하는 경우에 사용하며 이들을 모두 적재하는 증기의 최소 필요 수량을 계산할 수 있음            |
| 2단계 적재 적재화  | 팔레트어 적재를 적재한 후 이를 다시 런타임이내 적재           |  | 유닛로드(Unitload) 팔레트를 구입하고 이를 런타임이내 적재하는 경우에 사용                                 |

## 6. 시뮬레이션 구성 - 혼합적재 최적화

### • 정의

- 여러 종류의 제품(SKU)을 모두 적재 하기 위한 최소의 컨테이너 수량을 결정하는 시뮬레이션으로서, 서로 크기가 다른 여러 종류의 제품을 모두 적재할 수 있는 최소의 용기 수 산정

### • 입력 데이터

- 제품(SKU)의 치수(길이, 너비, 높이), 수량, 무게(필요한 경우), 색상(사용자 지정 가능)
- 컨테이너의 치수(적재함의 길이, 너비, 높이)

### • 출력 데이터

- 해당 제품(SKU)을 모두 적재할 수 있는 컨테이너의 수량

## 7. 시뮬레이션 구성 - SET적재 최적화

### • 정의

- 한 컨테이너에 적재 가능한 SET제품의 수량을 SET 비율에 맞게 결정하는 시뮬레이션으로서, 에어컨의 실내기와 실외기처럼 반드시 일정한 비율로 적재되어야 하는 제품(SKU)이 일정한 컨테이너에 적재되는 경우의 최대 적재 수량 산정

| 제품 | 수량  | 길이    | 너비      | 높이    | 무게    |
|----|-----|-------|---------|-------|-------|
| A  | 400 | 550mm | 1,400mm | 200mm | 100kg |
| B  | 500 | 550mm | 1,200mm | 220mm | 100kg |
| C  | 450 | 500mm | 1,200mm | 220mm | 100kg |
| D  | 300 | 500mm | 1,200mm | 220mm | 100kg |

입력데이터-제품(SKU) 정보

컨테이너 치수(단위: mm)

길이: 5500

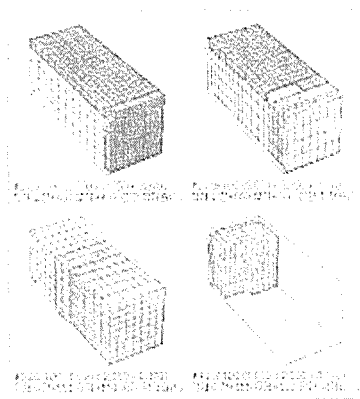
너비: 2500

높이: 2500

무게:

3000kg (적재용량)

입력데이터-컨테이너 정보



출력데이터

- 총 컨테이너 소요량
- 컨테이너 별 적재수량
- 컨테이너 별 적재제품

### • 입력 데이터

- 제품(SKU)의 치수(길이, 너비, 높이), SET비, 무게(필요한 경우), 색상(사용자 지정 가능)
- 컨테이너의 치수(적재함의 길이, 너비, 높이)

### • 출력 데이터

- 한대의 컨테이너에 최대 적재 가능한 각 제품(SKU)의 수량

| 이름 | 수량 | SET비 | 길이     | 너비     | 높이     | 무게   |
|----|----|------|--------|--------|--------|------|
| B  | 0  | 1.00 | 500.00 | 500.00 | 100.00 | 1.00 |
| KL | 1  | 2.00 | 500.00 | 100.00 | 50.00  | 1.00 |
| HW | 0  | 1.00 | 500.00 | 350.00 | 100.00 | 1.00 |

입력데이터-제품(SKU) 정보

적재가능치수(길이)

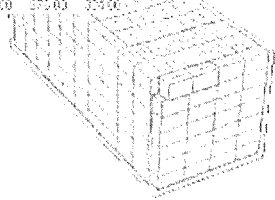
|    |        |
|----|--------|
| 길이 | 500 mm |
| 너비 | 250 mm |
| 높이 | 250 mm |
| 무게 | 0 kg   |

입력데이터-컨테이너 정보

| 이름 | 수량  | SET비 | 길이     | 너비     | 높이     |
|----|-----|------|--------|--------|--------|
| 1  | 34  | 1.00 | 500.00 | 500.00 | 100.00 |
| 2  | 100 | 2.00 | 500.00 | 100.00 | 50.00  |
| 3  | 500 | 2.00 | 500.00 | 350.00 | 100.00 |

출력데이터

- SET비율에 따른 각 제품의 적재 수량
- 총 적재수량
- 컨테이너 공간 적재율



적재율: 100% (100.00%)  
적재수량: 100 (100.00%)

## 8. 시뮬레이션 구성-혼합 SET적재 최적화

### • 정의

- 2종이상의 SET제품을 모두 적재할 수 있는 컨테이너 소요량을 결정하는 시뮬레이션으로서, 1종 이상의 SET제품과 비SET제품의 혼합 적재의 경우에도 적용 가능하며, 해당 제품(SKU)이 모두 적재될 수 있는 최소의 컨테이너 수량 산정

### • 입력 데이터

- 그룹 명, 제품(SKU)의 치수(길이, 너비, 높이), SET비, 수량, 무게(필요한 경우), 색상(사용자 지정 가능)
- 컨테이너의 치수(적재함의 길이, 너비, 높이)

### • 출력 데이터

- 해당 제품(SKU)을 모두 적재할 수 있는 컨테이너의 수량

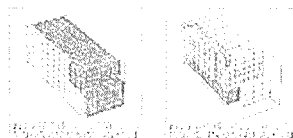
| 그룹 | 이름 | 수량 | SET비 | 길이     | 너비     | 높이     | 무게   |
|----|----|----|------|--------|--------|--------|------|
| 1  | HW | 0  | 1.00 | 500.00 | 350.00 | 100.00 | 1.00 |
| 2  | KL | 1  | 2.00 | 500.00 | 100.00 | 50.00  | 1.00 |
| 3  | B  | 0  | 1.00 | 500.00 | 500.00 | 100.00 | 1.00 |
| 4  | HW | 0  | 1.00 | 500.00 | 350.00 | 100.00 | 1.00 |
| 5  | KL | 1  | 2.00 | 500.00 | 100.00 | 50.00  | 1.00 |
| 6  | B  | 0  | 1.00 | 500.00 | 500.00 | 100.00 | 1.00 |

입력 데이터-제품(SKU) 정보

적재가능치수(길이)

|    |        |
|----|--------|
| 길이 | 500 mm |
| 너비 | 250 mm |
| 높이 | 250 mm |
| 무게 | 0 kg   |

입력데이터-컨테이너 정보



출력데이터

- 총 컨테이너 소요량
- 그룹별 컨테이너 소요량
- 제품별 적재 수량
- 컨테이너 공간 적재율

## 9. 시뮬레이션 구성-단일적재 최적화

### • 정의

- 한대의 컨테이너에 한 가지 종류의 제품의 최대 적재 수량을 결정하는 시뮬레이션으로서, 이 경우는 자동으로 수량을 결정하기 때문에 [수량]과 [SET비]를 입력하지 않음



# 유닛로드시스템 지상강좌 III

## • 입력 데이터

- 제품(SKU)의 치수(길이, 너비, 높이), 무게(필요한 경우), 색상(사용자 지정 가능)
- 컨테이너의 치수(적재함의 길이, 너비, 높이)

## • 출력 데이터

- 한대의 컨테이너에 최대 적재 가능한 각 제품(SKU)의 수량

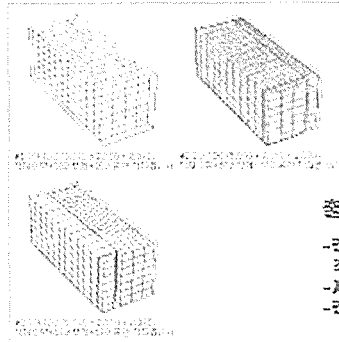
| 제품 | 길이     | 너비     | 높이     | 무게   |
|----|--------|--------|--------|------|
| SK | 882.00 | 562.00 | 324.00 | 1.00 |
| SL | 552.00 | 251.00 | 324.00 | 1.00 |
| SW | 502.00 | 276.00 | 324.00 | 1.00 |

입력 데이터 - 제품(SKU) 정보

적재치수(내치수)

|    |                |
|----|----------------|
| 길이 | 5000 mm        |
| 너비 | 2500           |
| 높이 | 2300           |
| 무게 | 1.00 (3000 kg) |

입력 데이터 - 컨테이너 정보



출력 데이터

- 컨테이너 내 총 적재수량
- 제품별 적재 수량
- 컨테이너 공간 적재율

## 10-1 적재 선택사항 1

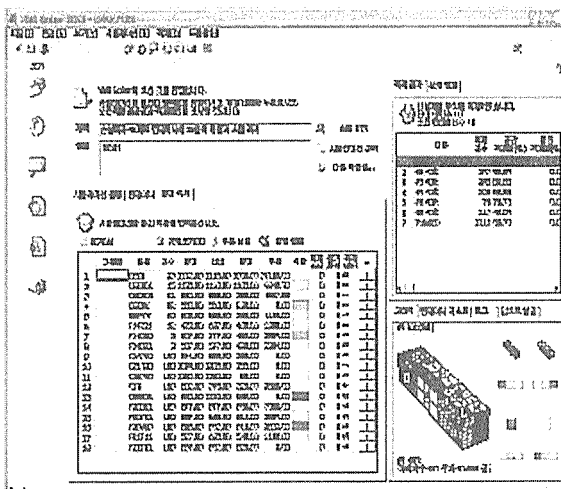
- 기본적으로 지원되는 시뮬레이션 적재 선택사항으로서 적재 시뮬레이션을 수행하기 위하여 사용자가 선택 가능한 기본적인 제약사항 등을 정의

| 분 류    | 설 명  | 상 세 설 명   |
|--------|--|---|
| 적재방법   | 제품을 해당 용기에 적재하는 방법을 정의                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 제품을 박스 및 팔레트에 적재하는 방법</li> <li>· 제품을 컨테이너에 적재하는 방법</li> <li>· 2가지 방법을 다 고려하는 방법</li> </ul>   |
| 적재방향   | 해당 용기의 형태와 종류에 따른 적재 방향을 정의                | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 안쪽에서 바깥쪽으로</li> <li>· 아래에서 위로</li> <li>· 안쪽에서 바깥쪽으로(안정형)</li> </ul>  |
|        | 제품의 형태에 따른 적재 방향을 정의                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 총 6개의 적재 방향을 지정 가능</li> <li>- 기본적으로 2개의 기본 방향으로 설정</li> </ul>  |
| 적재선택사항 | 제품을 해당 용기에 적재하는데 있어서의 기본적인 제약 조건을 입력 혹은 선택 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 상단적재 허용 여부 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 상단 적재를 허용할 경우, 허용 조건 사용자 선택</li> </ul> </li> <li>· 단일적재 우선 적용 여부 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 여러 종류의 제품을 혼적하는 경우, 일정한 한가지 종류의 제품에 대한 우선 적재를 고려</li> </ul> </li> <li>· 용기 총중량 제한 여부 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 제품을 적재한 경우의 용기를 포함한 총중량을 제한</li> </ul> </li> <li>· 제품 분산 적재 허용 여부 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 최대 적재율을 위한 같은 제품의 분산 적재 허용을 고려</li> </ul> </li> <li>· 불용공간 병합 여부 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 적재를 개선을 위한 불용공간 병합을 고려</li> </ul> </li> </ul> |

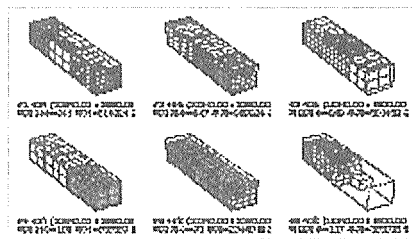
### 10-2 적재 선택사항 2

| 종 류              | 설 명                     | 상 세 설 명  |
|------------------|-------------------------|--|
| 기타<br>적재선택<br>사항 | Corner Casting<br>적재 여부 | · 컨테이너에 제품을 적재하는 경우, Corner Casting 에 대한 제품 적재 여부를 지정하는 기능으로서, 컨테이너 정보 입력 시 지정된 공간에 대한 치수를 고려하여 적재   |
|                  | 시뮬레이션<br>후 처리           | · 시뮬레이션 실행 후, 그 결과에 대한 각종 처리 기준을 선택하는 기능으로서 사용자 판단에 의한 순차적, 임의적 적용 가능<br>- 시뮬레이션 결과 그 적재율이 현저하게 낮게 나오는 경우, 후보 컨테이너로 교환하는 기능<br>- 지정된 적재율보다 낮은 적재율이 나오는 경우, 적재 자체를 취소하는 기능<br>- 시뮬레이션 결과, 불용공간에 대하여 후보 SKU로 적재하도록 하는 기능<br>- 시뮬레이션 결과, 불용공간에 대하여 기 적재된 SKU를 적재하도록 하는 기능 |
|                  | 컨테이너<br>이름 생성           | · 시뮬레이션 실행 후 결과 컨테이너의 이름을 생성하는 규칙 지정<br>· 기본적인 규칙 적용 이외의 사용자 임의 규칙 적용 가능   |
|                  | 적재된<br>SKU List<br>구성   | · 시뮬레이션 실행 후, 적재된 SKU List를 합산하는 규칙을 설정<br>- 등록정보가 같은 경우, 이름과 치수가 같은 경우<br>· 시뮬레이션 실행 후, 적재된 SKU List를 표시하는 규칙을 설정<br>- 적재된 순서에 따라<br>- SKU 이름<br>- SKU 이름 + 별칭 1<br>- SKU 이름 + 별칭 1 + 별칭 2  |

### 11. 화면 예시



진채 화면



컨테이너 옵션

