

**<Software Verification>**

# **No Wait ECS Verification**

**< System Test Report #1 >**

**Team 2.**

**200911388 박미관**

**200911412 이영준**

**200910793 임민우**

**2014/05/21**

# 1. Test Environment

- Team : Team2
- Date : 2014.05.20 ~ 21
- OS : Windows 7 64bit

# 2. Category Partition Testing

## 1) Identify Independently Testable Units

Group	Category
Elevator	내부 층 버튼 선택/취소
	엘리베이터 호출
	비상구조 요청
Smart Phone	대기시간 표현 기능
	버튼 조작

- Test 가능한 기능들에 대해서 5 가지의 카테고리를 선정하였다.

## 2) Identify Representative Values

Category	Values	#
내부 층 버튼 선택/취소	같은 층을 선택	A01
	높은 층을 선택	A02
	낮은 층을 선택	A03
	취소	A04
엘리베이터 호출	UP	A05
	DOWN	A06
비상구조 요청	요청한다	A07
	요청하지 않는다	A08
대기시간 표현 기능	요청한다	B01
	요청하지 않는다	B02
버튼 조작	요청한다	B03
	요청하지 않는다	B04

- 다른 결과를 가져올만한 Value 들을 각각 4, 2, 2, 2, 2 개 선택하였다.

- 총  $4 * 2 * 2 * 2 * 2 = 64$  개의 Test Case 를 생성하였다.

### 3) Property Constraints

Category	Values	Property	If
내부 층 버튼 선택/취소	같은 층을 선택 높은 층을 선택 낮은 층을 선택 취소	[Select Floor] [Select Floor] [Select Floor]	[Up], [Down], [SP] [Up], [SP] [Down] [Select Floor]
엘리베이터 호출	UP DOWN	[Up] [Down]	
비상구조 요청	요청한다 요청하지 않는다		
대기시간 표현 기능	요청한다 요청하지 않는다		[SP] [SP]
버튼 조작	요청한다 요청하지 않는다	[SP]	[Up]

- '대기시간 표현 기능'은 스마트폰에서 호출 할 경우에만 사용가능한 기능이다.
- '버튼 조작'은 1 층으로 엘리베이터를 호출하는 기능이므로 후에 UP 버튼을 눌러야 한다.
- 내부 층 선택취소는 이미 이동하고자 하는 층이 선택되어 있을 경우에만 취소 가능하다.
- 엘리베이터가 해당 층으로 호출 되었을 경우에만 '내부 층 버튼 선택' 기능을 사용 가능하다.
- Property Constraints 를 통해 Test Case 가 64 가지에서 32 가지로 줄어 들었다.

### 4) Test Result

- 총 32 개의 Test Case 에 대해서 3 개는 Pass 하였고, 나머지 29 개는 Fail 이라는 결과가 나왔다.

#	Test Case	설명	결과
1	B04.A05.A02.A08	UP 버튼을 누르고 높은 층을 선택하고 비상구조 요청한다.	Fail
2	B04.A05.A02.A09	UP 버튼을 누르고 높은 층을 선택하고 비상구조 요청하지 않는다.	Pass
3	B04.A05.A02.A04.A08	UP 버튼을 누르고 높은 층을 선택하고 취소하고 비상구조 요청한다.	Fail
4	B04.A05.A02.A04.A09	UP 버튼을 누르고 높은 층을 선택하고 취소하고 비상구조 요청하지 않는다.	Fail
5	B04.A05.A01.A08	UP 버튼을 누르고 같은 층을 선택하고 비상구조 요청한다.	Fail
6	B04.A05.A01.A09	UP 버튼을 누르고 같은 층을 선택하고 비상구조 요청하지 않는다.	Fail
7	B04.A05.A01.A04.A08	UP 버튼을 누르고 같은 층을 선택하고 취소하고 비상구조 요청한다.	Fail
8	B04.A05.A01.A04.A09	UP 버튼을 누르고 같은 층을 선택하고 취소하고 비상구조 요청하지 않는다.	Fail
9	B04.A06.A03.A08	DOWN 버튼을 누르고 낮은 층을 선택하고 비상구조 요청한다.	Fail
10	B04.A06.A03.A09	DOWN 버튼을 누르고 낮은 층을 선택하고 비상구조 요청하지 않는다.	Pass
11	B04.A06.A03.A04.A08	DOWN 버튼을 누르고 낮은 층을 선택하고 취소하고 비상구조 요청한다.	Fail
12	B04.A06.A03.A04.A09	DOWN 버튼을 누르고 낮은 층을 선택하고 취소하고 비상구조 요청하지 않는다.	Fail
13	B04.A06.A01.A08	DOWN 버튼을 누르고 같은 층을 선택하고 비상구조 요청한다.	Fail
14	B04.A06.A01.A09	DOWN 버튼을 누르고 같은 층을 선택하고 비상구조 요청하지 않는다.	Fail
15	B04.A06.A01.A04.A08	DOWN 버튼을 누르고 같은 층을 선택하고 취소하고 비상구조 요청한다.	Fail
16	B04.A06.A01.A04.A09	DOWN 버튼을 누르고 같은 층을 선택하고 취소하고 비상구조 요청하지 않는다.	Fail
17	B03.B01.A05.A02.A08	스마트 폰으로 호출하고 대기시간 표현 기능을 요청하고 UP 버튼을 누르고 높은 층을 선택하고 비상구조 요청한다.	Fail
18	B03.B01.A05.A02.A09	스마트 폰으로 호출하고 대기시간 표현 기능을 요청하고 UP 버튼을 누르고 높은 층을 선택하고 비상구조 요청하지 않는다.	Fail
19	B03.B01.A05.A02.A04.A08	스마트 폰으로 호출하고 대기시간 표현 기능을 요청하고 UP 버튼을 누르고 높은 층을 취소하고 비상구조 요청한다.	Fail
20	B03.B01.A05.A02.A04.A09	스마트 폰으로 호출하고 대기시간 표현 기능을 요청하고 UP 버튼을 누르고 높은 층을 취소하고 비상구조 요청하지 않는다.	Fail
21	B03.B01.A05.A01.A08	스마트 폰으로 호출하고 대기시간 표현 기능을 요청하고 UP 버튼을 누르고 같은 층을 선택하고 비상구조 요청한다.	Fail
22	B03.B01.A05.A01.A09	스마트 폰으로 호출하고 대기시간 표현 기능을 요청하고 UP 버튼을 누르고 같은 층을 선택하고 비상구조 요청하지 않는다.	Fail
23	B03.B01.A05.A01.A04.A08	스마트 폰으로 호출하고 대기시간 표현 기능을 요청하고 UP 버튼을 누르고 같은 층을 취소하고 비상구조 요청한다.	Fail
24	B03.B01.A05.A01.A04.A09	스마트 폰으로 호출하고 대기시간 표현 기능을 요청하고 UP 버튼을 누르고 같은 층을 취소하고 비상구조 요청하지 않는다.	Fail
25	B03.B02.A05.A02.A08	스마트 폰으로 호출하고 대기시간 표현 기능을 요청하지 않고 UP 버튼을 누르고 높은 층을 선택하고 비상구조 요청한다.	Fail
26	B03.B02.A05.A02.A09	스마트 폰으로 호출하고 대기시간 표현 기능을 요청하지 않고 UP 버튼을 누르고 높은 층을 선택하고 비상구조 요청하지 않는다.	Pass
27	B03.B02.A05.A02.A04.A08	스마트 폰으로 호출하고 대기시간 표현 기능을 요청하지 않고 UP 버튼을 누르고 높은 층을 선택하고 취소하고 비상구조 요청한다.	Fail
28	B03.B02.A05.A02.A04.A09	스마트 폰으로 호출하고 대기시간 표현 기능을 요청하지 않고 UP 버튼을 누르고 높은 층을 선택하고 취소하고 비상구조 요청하지 않는다.	Fail
29	B03.B02.A05.A01.A08	스마트 폰으로 호출하고 대기시간 표현 기능을 요청하지 않고 UP 버튼을 누르고 같은 층을 선택하고 비상구조 요청한다.	Fail
30	B03.B02.A05.A01.A09	스마트 폰으로 호출하고 대기시간 표현 기능을 요청하지 않고 UP 버튼을 누르고 같은 층을 선택하고 비상구조 요청하지 않는다.	Fail
31	B03.B02.A05.A01.A04.A08	스마트 폰으로 호출하고 대기시간 표현 기능을 요청하지 않고 UP 버튼을 누르고 같은 층을 선택하고 취소하고 비상구조 요청한다.	Fail
32	B03.B02.A05.A01.A04.A09	스마트 폰으로 호출하고 대기시간 표현 기능을 요청하지 않고 UP 버튼을 누르고 같은 층을 선택하고 취소하고 비상구조 요청하지 않는다.	Fail

### 3. Brute Force Testing

1) 스마트 폰으로 호출 시,

2 호기가 정지 상태이면 1 호기의 위치에 상관없이 2 호기가 1 층으로 온다.

- 둘 중 가까운 곳에 위치한 엘리베이터가 이동하여야 한다.

The screenshot shows the 'No Wait Elevator' simulation interface. On the left, a grid represents the building floors from 1 to 10. The 4th floor has a '정지' (stop) button highlighted. To the right of the grid is a table showing the number of people on each floor. Below that is a summary table with columns for '현재 층' (current floor), '방향' (direction), and '탑승객 수' (passenger count) for two elevators. A message box on the right contains the following text:

1호기가 1층에서 4층으로 이동 합니다.  
 2호기가 1층에서 10층으로 이동 합니다.  
 스마트폰 요청  
 스마트폰의 요청으로 2호기가 10층에서 내려오는 중입니다.

The text '스마트폰 요청' and '스마트폰의 요청' are circled in red. The summary table below the message box is as follows:

	1호기	2호기
현재 층	4	1
방향	정지	정지
탑승객 수	0	0

2) 스마트 폰으로 호출 시,

요청 실패하는 경우가 발생한다.

- 문서에 존재하지 않는 상황이 발생하였다.

The screenshot shows the 'No Wait Elevator' simulation interface. On the left, a grid represents the building floors from 1 to 10. The 1st floor has an 'UP' button highlighted. To the right of the grid is a table showing the number of people on each floor. Below that is a summary table with columns for '현재 층' (current floor), '방향' (direction), and '탑승객 수' (passenger count) for two elevators. A message box on the right contains the following text:

스마트폰 요청  
 요청 실패. 1층에 있습니다.

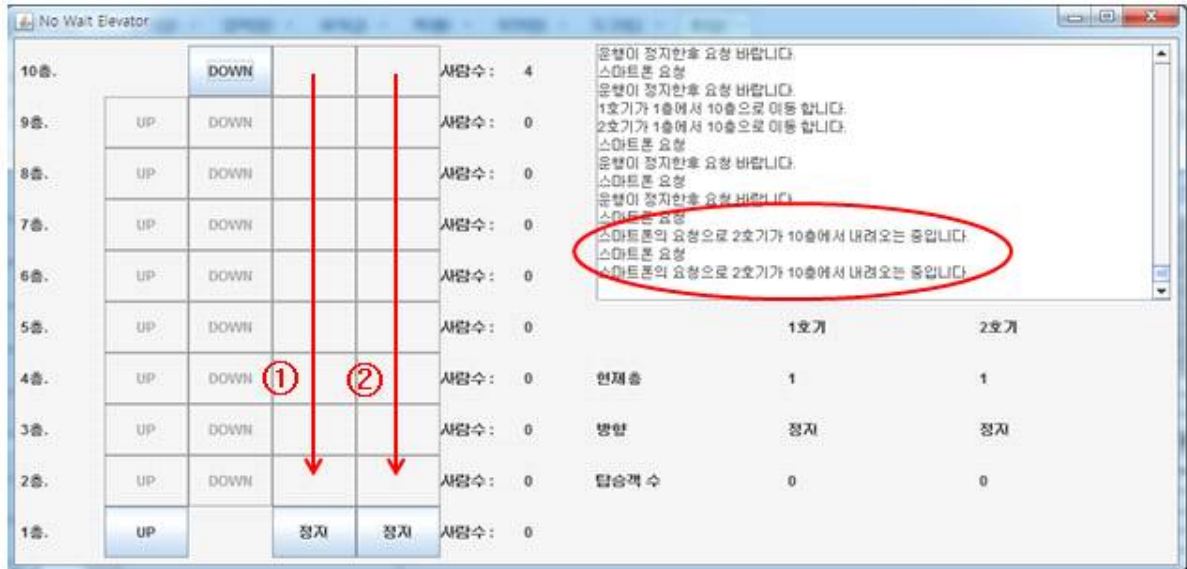
The text '스마트폰 요청' and '요청 실패. 1층에 있습니다.' are circled in red. The summary table below the message box is as follows:

	1호기	2호기
현재 층	1	1
방향	정지	정지
탑승객 수	0	0

3) 폰으로 호출 시,

1 호기가 호출되어도 2 호기가 호출되었다고 표시된다.

- 실제로 이동한 엘리베이터가 올바르게 표시되어야 한다.



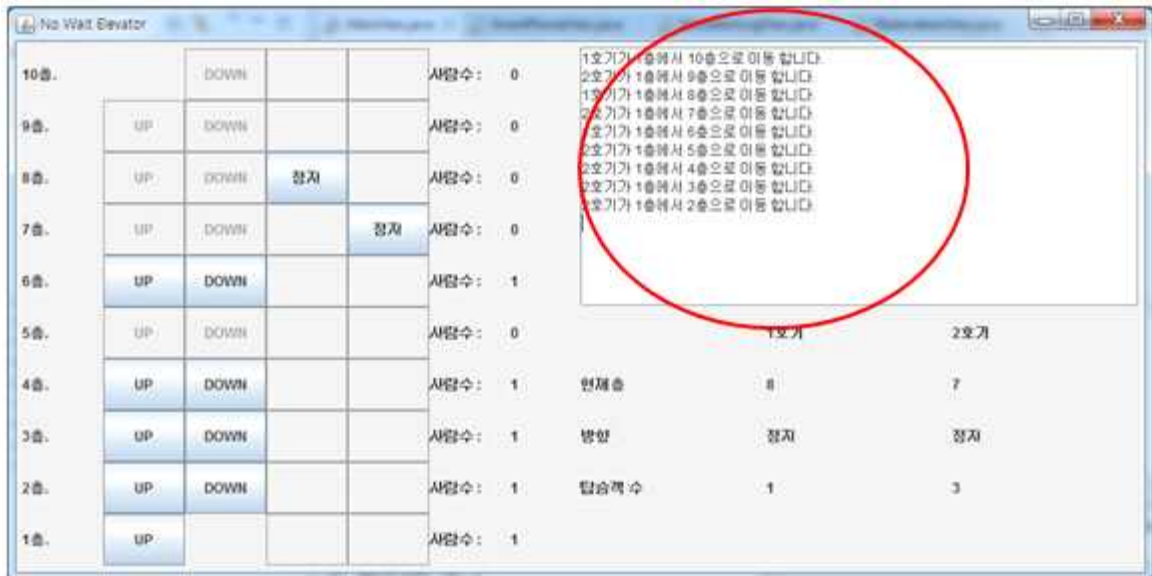
4) 두 엘리베이터 모두가 이동 중에 다른 층에서 호출을 하여 층 선택 시, 엘리베이터만 움직이고 사람 수는 변화가 없다.

- 사람 수가 올바르게 표시되어야 한다.



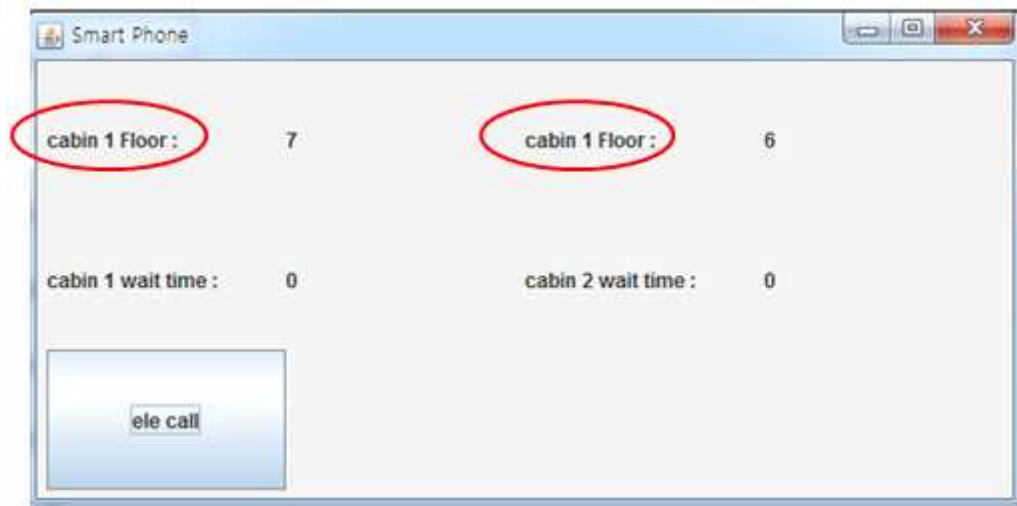
5) 1 층에서 UP 버튼을 누르고 높은 층 선택을 여러 번 반복하면, 명령이 모두 실행되지 않는다.

- 여러 번 호출하더라도 기능이 올바르게 동작되어야 한다.



6) Smart Phone UI 에서 cabin 1Floor 라는 항목이 중복되어 있다.

- cabin 2 Floor 가 잘못 나타나는 것 같다.



## 4. Specification Review

### 1) Non-Functional Requirements 문제점 (OSP 1000 v2 : p.4)

- 명세 되어 있는 내용과 다르게 Smart Phone UI가 1개 밖에 존재하지 않아 여러 스마트폰에서 동시에 요청이 들어오는 것을 Test 하는 것이 불가능하다.

#### 4. Non-Functional Requirements

##### -엘리베이터

사용자가 이용을 쉽게 할 수 있도록 한다.

엘리베이터 기능의 유지 보수 및 확장이 용이하도록 한다.

안전성이 확보되도록 한다.

##### -시뮬레이터

시뮬레이터 사용자가 이용을 쉽게 할 수 있도록 한다.

시뮬레이터 기능의 유지 보수 및 확장이 용이하도록 한다.

시뮬레이터 표현이 실제 엘리베이터 만큼 시각적으로 보이게 한다.

스마트폰과의 통신이 매끄럽도록 한다.

여러 스마트폰에서 동시에 요청이 들어 왔을 때 오류가 나지 않고 처리를 할 수 있도록 한다.

### 2) Functional Requirements 문제점 (OSP 1000 v2 : p.20)

- 명세 되어 있는 내용과 다르게 가까운 캐빈을 이동시키지 않는 경우도 발생하며, 나머지 요구사항에 대한 기능이 개발되어 있지 않다.

#### 3. Functional Requirements

-컨트롤러 : 사용자가 내부에서 층을 선택하거나 외부에서 호출을 했을 때 가까운 캐빈을 이동시킨다.

사용자가 대기하는 시간을 계산한다.

비상 구조 요청 버튼을 조작하여 비상 정지를 시킬 수 있다.

무게가 허용범위를 초과 하였는지 감지할 수 있다.

-시뮬레이터 : 내부에서 이동하고자 하는 층 버튼을 선택한다.

외부에서 엘리베이터를 호출한다.

현재 상황(호출된 층/내부 층 버튼 선택 상황)을 디스플레이 시킨다.

임의로 사람을 승/하차 시키고, 그것을 표현한다.

무게가 초과 되었을 때 해당 캐빈이 만원이라는 것을 표시한다.

캐빈의 이동 방향을 표시한다.

각 층별 상황을 나타낸다.

비상 구조 요청을 할 수 있게 한다.

-스마트폰 : 사용자가 엘리베이터를 기다리는 시간을 나타낸다.

현재 엘리베이터의 위치를 나타낸다.

버튼을 조작 할 수 있다.

### 3) 내부 층 버튼 선택 기능에 관한 문제점 (OSP 2030 v2 : p.7, 19, 2040 v2 : p.7)

- 현재 엘리베이터가 위치한 층과 같은 층 버튼을 누를 수 없다.
- 호출 방향과 반대 층의 버튼을 누를 수 없다.  
예) 2 층에서 Up 버튼으로 호출 후, 1 층 버튼 선택 불가
- 같은 Use Case 에 대해 문서의 내용이 다르다  
2030 : 윈도우 창을 닫아 선택취소  
2040 : 선택된 버튼을 다시 눌러 취소

### 4) N 층에서 호출 기능에 관한 문제점 (OSP 2030 v2 : p.8, 18, 2040 v2 : p.8)

- 호출 시 엘리베이터가 바로 이동하지 않는다. 호출 후, 내부 층 선택 기능 창이 바로 실행되며 층까지 선택을 하여 엘리베이터가 이동한다.
- 같은 Use Case 에 대해 문서의 내용이 다르다  
2030 : 취소에 관한 내용이 없다  
2040 : 선택된 버튼을 다시 눌러 취소

5. 내부 층 버튼 선택

Use Case	내부 층 버튼 선택
Actor	User
Purpose	캐빈 내에서 User가 내부 층 버튼을 선택한다.
Overview	캐빈 내에서 User가 내부에서 가고 싶은 층 버튼을 눌러 층을 선택한다.
Type	Primary and Essential
Cross Reference	System Functions : R.1.1 Use case : 엘리베이터 이동
Pre-Requisites	내부 층 버튼의 경우 외부 층 버튼이 선택되어 있는 상태여야 한다.
Typical Courses of Events	(A) : Actor(=User), (S) : System 1. (A) : User가 N_floor Button을 선택한다. 2. (S) : 캐빈의 이동 경로에 N층을 추가한다. 3. (S) : 해당 캐빈을 이동 시킨다.
Alternative Courses of Events	(A) : Actor(=User), (S) : System 1. (A) : User가 선택된 N_floor Button을 다시 누른다. 2. (S) : N_floor Button 선택이 취소된다. 3. (S) : 캐빈이 N 층에 도착하기 전이라면, N 층을 이동 경로에서 제거한다. 이미 도착했다면, 이동 경로를 변경하지 않는다.
Exceptional Courses of Events	None

6. N 층에서 호출

Use Case	N 층에서 호출
Actor	User
Purpose	User가 N 층에서 엘리베이터를 호출 할 수 있도록 한다.
Overview	User가 N 층에서 호출 버튼을 누르면 N 층으로 엘리베이터를 호출 할 수 있다.
Type	Primary and Essential
Cross Reference	System Functions : R.1.1 Use case : 엘리베이터 이동
Pre-Requisites	None
Typical Courses of Events	(A) : Actor(=User), (S) : System 1. (A) : User가 N 층에서 Floor Call Button을 선택 한다.
Alternative Courses of Events	2. (S) : 엘리베이터가 N 층으로 이동한다. 이동 중 다른 선택된 층이 있다면 그 층에 멈췄다가 진행한다. (A) : Actor(=User), (S) : System 1. (A) : User가 N 층에서 이미 선택된 Floor Call Button을 다시 눌러 선택을 취소한다. 2. (S) : 캐빈이 N 층에 도착하기 전이라면 호출을 무시하고 다른 층으로 이동하거나 정지한다.
Exceptional Courses of Events	캐빈이 모두 비상 정지 했다면, 호출 버튼은 무시된다.



## 5. 정리

### 1) Category-Partition Testing

- 총 5 개의 카테고리로부터 64 -> 32 TC 에 대해 Test 수행 : 3 Pass / 29 Fail

### 2) Pairwise Testing

- pair 로 만들 카테고리가 존재하지 않아 미 수행

### 3) Brute Force Testing

- 총 5 개의 TC 에 대해서 Test 수행

### 4) Specification Review

- 7 건의 Functional Requirements 에 대한 문제
- 1 건의 Non-Functional Requirements 에 대한 문제
- 2 건의 문서의 불일치에 관한 문제 및 기능상의 차이점