

## 베이직 노드와 플로우 차트를 활용한 프로세스 모델링 Manufacturing Process Modeling Using Basic Nodes and Flowchart

김경식, 임병묵\*, 지수영\*\*, 류관희\*\*\*, 안다미\*\*\*\*,  
최은식\*\*\*\*\*

충북대학교 충북대학교\* 전자통신연구원\*\*  
충북대학교\*\*\* 충북대학교\*\*\*\* 충북대학교\*\*\*\*\*

Kim Kyeong-Sik, Im Byung-Muk\*, Chi Su-Young\*\*  
Yoo Kwan-Hee\*\*\*, Ahn Da-Mi, Choi Eun-Seok  
Chungbuk Univ., Chungbuk Univ.\*,  
Electronics and Telecommunications Institute,\*\*  
Chungbuk Univ\*\*\*

### 요약

기존에 활용되고 있는 Flowchart와 프로세스를 설명하는데 활용되는 노드 모형을 선정하여 8종의 기본 노드를 구성하고, 이를 기반으로 생산 공정의 프로세스 모델링 방법론을 제시한다. 이는 사용자의 활용성과 모델링 툴의 경량화에 기여한다.

## I. 서론

### 1. 연구 배경

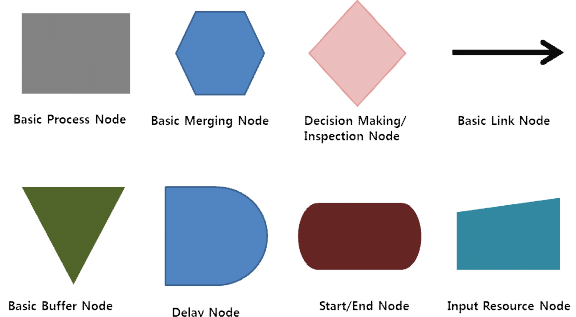
기본 노드와 플로우 차트 형식의 공정 프로세스 모델링은 모델링 객체에 대한 사용자의 가시성을 높이고 모델링의 간결성을 높이는 장점을 갖고 있다. 이는 모델링 툴을 경량화 시키고 사용의 용이성을 높여 모델링 툴의 활용성을 높이는 효과를 기대할 수 있다.

### 2. 관련 연구

기존의 Siemens의 Plant Simulation[1], Arena Simulation[2] 등과 같은 공정 모델링 툴은 고유의 객체 모형을 사용하거나 3D 객체 모형을 사용하였다. 이는 실제적인 가상 공정 모형을 표현하는데 장점을 갖고 있지만, 고유의 객체 모형을 사용하기 때문에 특정 사용자에게 국한된 프로그램 활용 이해에 그치거나 다양한 산업 분야에서의 활용에 제약이 있을 수 있다. 따라서 보편적으로 활용될 수 있는 공정 모델링 방법론이 필요하다.

의 활용 편의성을 높인다. 8종의 기본 노드는 KS A 30023에 등록된 공정 도시 기호와 생산 관리에서 생산 프로세스를 표현하는 플로우차트의 기호[4] 등을 참고하여 구성하였다.

8 타입의 Basic Node



▶▶ 그림 1. 기본 노드 8종

## 2. Flowchart 프로세스 모델링

## II. Flowchart와 노드를 활용한 프로세스 모델링

### 1. 8종의 기본적인 노드를 활용한 모델링

8종의 기본적인 노드를 활용한 공정 프로세스 모델링은 객체 모형을 간결하게 표현하여 가시성을 높인다. 또한 기존에 사용되는 논리 노드와 기호들을 사용하여 사용자로 하여금 객체 모형에 대한 이질감을 낮춰 사용자

```

1 {
2   "Object1": {
3     "title": "CNC#e_cw",
4     "code": {
5       "m_code": "1",
6       "p_code": "P011"
7     },
8     "location": {
9       "x_coord": "200",
10      "y_coord": "300"
11    },
12    "input": {
13      "resource": "resource",
14      "input_event": "alarm"
15    },
16    "output": {
17      "resource": "resource",
18      "output_event": "alarm",
19      "output_standard": "standard1"
20    },
21    "flow_order": {
22      "Flow_No": "001",
23      "previous_Obj": "obj_Id1",
24      "next_Obj": "obj_Id2"
25    },
26    "obj_status": {
27      "start": {
28        "event1": "ev01",
29        "event2": "ev02"
30      },
31      "stop": {
32        "event1": "ev01",
33        "event2": "ev02",
34      },
35      "resume": {
36        "event1": "ev01",
37        "event2": "ev02"
38      },
39      "waiting": {
40        "event1": "ev01",
41        "event2": "ev02"
42      },
43      "out_of_order": {
44        "event1": "ev01",
45        "event2": "ev02"
46      },
47      "Data_visible": {
48        "data01": "MACHINE_FAULT_HISTORY",
49        "data02": "MACHINE_REPLACEMENT_HISTORY",
50        "data03": "SELF_INSPECTION_HISTORY",
51        "data04": "PRODUCT_FAULT_HISTORY"
52      }
53    }
54  }
55 }

```

▶▶ 그림 3. 공정 프로파일 형식

Flowchart를 활용한 프로세스 모델링은 공정 프로세스의 흐름뿐만 아니라 공정의 논리적인 흐름과 구조를 표현하기에 적합하기 때문에 가시성을 높이고 전반적인 공정 프로세스의 구조를 파악하는데 용이한 장점을 갖고 있다. 노드로 표현된 각 프로세스는 단순한 모형이 아닌 구체적인 Process Code, Machine Code 등과 같은 순수 객체 정보와 실제 공정에 대한 정보를 갖고 있다. 이를 객체 프로파일(Object Profile)이라고 정의한다. 위 <그림 3>이 공정 프로파일의 예시로서 향후 모델링 정보와 데이터를 저장하고 불러오는 포맷(Format)으로 활용된다.

### III. 결론

플로우차트와 기본적인 노드를 통해서 논리적이고 간결한 공정 프로세스 모델링은 모형의 가시성을 높이고 보편성을 확장함으로써 모델링 툴의 활용성 높이는 방안에 대해서 제시해보았다. 이를 통해 사용자의 사용의 편리성이 증가할 것으로 기대한다.

### ■ Acknowledgment ■

본 연구는 산업통상자원부 지원 사업의 연구 결과로 수행되었음(사업번호: 1005-1028)

### ■ 참고 문헌 ■

- [1] SIEMENS, 'Plant Simulation',  
[http://www.plm.automation.siemens.com/en\\_us/products/](http://www.plm.automation.siemens.com/en_us/products/)

- tecnomatix/manufacturing-simulation/material-flow/plant-simulation.shtml, 2015. 04. 01
- [2] Arena, 'Arena Simulation Software',  
<https://www.arenasimulation.com/industry-solutions/manufacturing-simulation-software>, 2015. 04. 01
- [3] 공정 도시기호 KS A 3002: 2014, 한국산업표준, 2014
- [4] 김연성 외 3인 "생산관리", 한경사, pp 158-165, 2012
- [5] 김연성 외 3인 "생산관리", 한경사, pp 158, 2012