

# 스틸하우스 공법을 이용한 자재 자동 변환 방안

## Material Auto-Transformation Plan using Steel House Method

한정수\*, 김귀정\*\*  
 백석대학교 정보통신학부\*, 건양대학교 의공학과\*\*

Jung-Soo Han(jshan@bu.ac.kr)\*, Gui-Jung Kim(gjkim@konyang.ac.kr)\*\*

### 요약

본 논문은 건축자재들을 컴포넌트로 구성하고 컴포넌트들을 패턴으로 조립하여 패턴 단위로 건축설계가 효율적으로 이루어질 수 있도록 하는 가상건축 구축방안을 제안한다. 조립방식으로 만들어진 건축물을 변경시키고자 할 때 변경될 부분을 선택하면 이에 따른 패턴이 지원되며 여기에 필요한 자재 관련 컴포넌트 및 패턴의 정보 분석을 통하여 설계자에게 재건축에 필요한 정보를 제공해 주도록 한다. 스틸하우스 공법을 이용하여 조립기능은 벽체, 방, 창문, 출입문, 지붕 등으로 구성하였고, 이에 따른 스틸하우스 공법을 활용한 자재자동추출 방법을 기술하였다.

■ 중심어 : | 조립건축 | 스틸하우스 | 자재 | 패턴 |

### Abstract

In this paper, we propose virtual building construction plans. For this, we compose the construction materials with components and assemble components in pattern. When we change assembled constructions, we can design the building efficiently with patterns if the parts are selected. Also through information analysis of material components or patterns, we can provide information which is necessary to a reconstruction to the designer. Using steal house method, the assembly functions were comprised of a wall, a room, a window, a door, roof etc. Also We explained the materials automatic extraction method which applies steal house.

■ keyword : | Flexible Building | Steal House | Material | Pattern |

## I. 서론

본 논문은 건축자재들을 컴포넌트로 구성하고 컴포넌트들을 패턴으로 조립하여 패턴 단위로 건축설계가 효율적으로 이루어질 수 있도록 하는 가상건축 구축방안을 제안한다. 또한 이 기술을 이용하여 건축의 생산 공정에 접목, 설계, 구조해석, 변경정보제공, 조립 등의 건축설계를 시뮬레이션을 통하여 건축에 대한 손쉬운 변경 및 비용을 효과적으로 절감하기 위한 기술을 지원

하는 조립 건축설계 시스템(Flexible Building Design System) 개발을 목적으로 한다. 특히 설계자 뿐 아니라 사용자도 패턴을 이용하여 쉽게 건축물을 변경시킬 수 있으며 변경에 따라 필요한 자재들의 패턴 정보와 변경된 건축물의 설계도가 자동 생성되도록 하는 것이다[1].

또한 본 연구는 산업현장에서 작업현장, 교육현장, 기타 시공간에서 작업자의 현재 상황이나 담당업무에 따라 개인의 숙련도나 지식 가시화를 통해 발생할 수 있는 지식검색 역시 구현 목표로 한다. 이는 작업자의 맥

접수번호 : #110517-003  
 접수일자 : 2011년 05월 17일

심사완료일 : 2011년 05월 25일  
 교신저자 : 김귀정, e-mail : gjkim@konyang.ac.kr

락(작업순서, 숙련도, 경험 등)에 부합하는 지식정보를 패턴형식으로 표현하여 작업과 학습을 생산현장에서 실시간으로 병행할 수 있도록 지원할 수 있어야 한다. 이를 위해서는 패턴정보를 기반으로 하는 정보저장소(repository)를 구축하고 작업수행과정에서 코칭과 조언을 들 수 있으며, 다차원적인 관계를 쉽게 식별하고 검색할 수 있도록 한다[2]. 또한 패턴형 조립 모델링이 가능한 프레임워크의 개발이 필요하다. 정보저장소는 패턴들을 라이브러리(library)화 및 지식화하여 각 패턴 정보를 활용할 수 있도록 한다. 또한 패턴 기반 부품 모듈을 활용하여 기존 방식처럼 선이나 도형을 세부적으로 그리는 기초적인 세부 모델링 작업 없이 이미 구성된 패턴들을 저장소로부터 가져와 조립하듯 패턴 모듈을 설계한다[3]. 그리고 가상공간에서 VMU(Virtual Mock-up) 기술을 활용하여 실물크기의 건축을 모델링을 한 후 사용자가 인터랙티브하게 설계, 변경, 혼합이 가능한 가상 제작 기법이 도입된다. 이러한 기술을 바탕으로 한 패턴형 건축물 조립, 생성 및 변경 기술을 제안하고자 한다.

본 논문은 서론에 이어 2장에서는 관련연구를 기술하였고, 3장에서는 자재구성에 대하여 설명하였다. 4장에서는 자재 자동추출방법을 기술하였으며 끝으로 5장에서는 본 연구가 개선될 방안에 대하여 확인하고 결론을 맺는다.

## II. 관련연구

### 1. 조립건축설계의 현황 및 문제점

현재까지 건축이란 개념은 한번 완성되면 폐기될 때까지 영원하다는 고정관념을 갖고 있다. 또한 하나의 건축물을 만들기 위하여 사용자의 의견보다는 건축주의 의견이 대체적으로 주를 이루고 있다. 따라서 건축주의 의견대로 건축설계사가 설계한 후 건축을 짓는 방식으로 이루어지며, 생산성 향상과 시공시간의 단축, 소수의 인력작업으로 이루어지는 조립식 건축 기법이 전세계적으로 널리 사용되고 있다. 현재까지도 집이란 개념은 집을 변경시키기 위해서는 단순한 실내 인테리어

를 바꾸는 방식으로만 생각하고 있다. 따라서 건축기술에는 크게 건물을 짓는 방식과 인테리어를 설계하는 방식으로 나눌 수 있다.

현재 건축 설계를 위해서 주로 사용되는 도구가 건축용 CAD이다. 이는 부품들을 표준화된 컴포넌트로 구성하여 각 컴포넌트들을 이용하여 건축물을 설계하는데, 이는 건축물에 대한 단순한 1회성 기능을 지원할 뿐이다. 또한 건축설계를 위한 여러 가지 도구들이 등장하였고 최근 가장 대표적인 설계 도구가 Google SketchUp Pro[4]이다. 이는 설계자를 위한 도구이며 검색기능을 갖춘 온라인 3D모델 저장소로서 필요한 모델을 찾아 자신의 모델을 만드는 도구이다. 그러나 이 도구는 설계자를 위한 도구일 뿐 일반 사용자는 건축 설계정보 및 이해가 없는 상황에서 제작하기 어려운 단점이 있다. 또한 제작과정에서 컴포넌트 하나하나씩을 이용하여 설계해야하기 때문에 학습하지 않으면 사용하기 어렵다. 이는 건축을 위한 자재들을 컴포넌트로 구성하여 제작하기 때문이다. 따라서 설계를 자유자재로 할 수 있으며 하나의 건축물에서 또 다른 건축물로의 변경이 가능할 수 있도록 도와주고, 이에 따른 설계도가 자동 생성되는 도구가 개발된다면 건축계에서 많은 혁신적 변화가 올 것이다.

### 2. 스틸하우스 등장 배경

스틸하우스는 목조주택의 시공 방법을 그대로 사용하면서 재료만을 철로 바꾸어 집을 짓기 때문에 목조주택이 가지고 있는 장점을 그대로 살리면서 더욱 튼튼한 집을 지을 수 있다. 스틸하우스로 집을 짓는 나라는 미국, 일본, 호주를 비롯하여 유럽의 여러 나라가 있으며, 이들 각국은 서로 비슷한 공법을 사용하고 있으나 각 나라마다 스틸하우스를 개발한 이유는 각각 다르다. 예를 들어 미국은 전통적인 목조주택에서 나무를 잡아먹는 흰개미가 많아 집의 수명이 단축되므로 이러한 문제를 해결하기 위하여 스틸하우스를 짓게 되었으며 일본은 지진이 많이 발생하여 지진에 우수한 주택을 짓기 위하여 스틸하우스를 도입하게 되었다. 또한 세계 각국에서 스틸하우스 공법을 적극 도입하고 있는 또 다른 이유는 철강재가 100% 재활용이 가능하므로 폐자재로

인해 야기되는 환경문제를 해결할 수 있는 환경 친화적인 공법이기 때문이다[5].

국내에 스틸하우스가 도입된 것은 1996년부터이며 POSCO와 포항산업과학연구원, 한국철강협회의 주도로 스틸하우스에 대한 연구가 수행되어 자재를 국산화하고 설계기준을 법제화하였다. 스틸하우스가 도입된 배경은 습식공법이 주를 이루는 건축시장에 건식공법으로서의 대안을 제시하고 건설자재의 다양화를 유도하기 위해서였다. 스틸하우스와 같은 건식공법은 공장에서 생산된 완제품을 현장에서 조립만 하기 때문에 균일한 품질의 집을 지을 수 있고 현장작업을 최소화함으로써 공사기간이 단축되는 장점이 있다. 또한 우리나라는 철강생산량이 세계 1,2위를 차지하는 철강업이 아주 발달한 나라로 스틸하우스의 재료로 사용되는 아연도금 강판을 안정된 가격으로 쉽게 구할 수 있고 다른 재료에 비해 품질이 균일하고 강도가 높기 때문에 작고 가벼운 자재로 집을 지을 수 있다. 스틸하우스의 장점은 사계절 전천후 시공이 가능하며, 스틸하우스 기능성과 환경 친화성을 갖춘 공법이고, 설계의 자유로움과 이노베이션이 가능하다.

### 3. 국내외 스틸하우스 현황

미국은 2010년 스틸하우스 시설 주택의 보급률이 75%에 달하여 연간 약 140만호의 주택이 스틸하우스로 보급되고 있다. 또한 북미지역 스틸하우스 관련 종사자들은 친환경에 초점을 맞춰 소비자들을 끌어들이고, 목조주택의 경우 1호당 약 4000㎡의 산림훼손을 가져오지만 철강재는 그렇지 않다는 것을 전면에 내세우고 있는 것이다. ‘Green Building’운동(단열 성능을 높여 에너지를 절약하고 재활용이 가능한 제품으로 주택을 짓자는 운동)의 일환으로 스틸하우스로 신축할 경우 HUD(미국 주택도시개발부)에서 건축주에게 저리 융자 혜택을 제공하고 있기도 하다.

일본에 스틸하우스라는 개념이 알려진 것은 1999년이며 일본철강연맹이 개발한 ‘KC(강제구락부, 현 일본철강연맹)형 스틸하우스’가 소개되면서 체계적으로 자리 잡기 시작했다. 특히 지진과 태풍, 폭설 등의 자연재해에 강하다는 것이 일본 스틸하우스 성장 동력이다.

2000년 제정된 ‘주택품질확보촉진법’에 따라 실시한 성능 평가에서 내진성과 내구성 등 전 분야에서 최고 점수를 획득한 것이 알려지면서 일반인들에게 스틸하우스는 ‘튼튼한 집’으로 각인되고 있으며 실제 태풍과 지진이 빈번한 곳 대부분에서 스틸하우스를 심심찮게 목격할 수 있다. 일본은 2010 신설 주택의 보급으로 스틸하우스를 선택하여 약 20만호를 보급하였다[6][7].

한국은 스틸하우스는 ‘단순하다’는 고정관념을 깨고 여러 시도들이 진행되고 있는데 이는 적극적인 마감재 활용과 관계가 높다. 이와 함께 단지형 주택 혹은 타운하우스에 스틸하우스를 적용하는 사례가 늘어나고 있으며 이는 앞으로도 꾸준히 진행될 전망이다. 특히 이와 관련된 시장이 앞으로 크게 성장할 것으로 보여 스틸하우스 시장에 종사하는 이들도 여기에 주목할 필요가 있다. 국내에서도 경북 포항에 115세대 스틸하우스 단지, 경북 문경, 경기 화성, 경기 판교 등 수십 세대의 스틸하우스 단지가 조성되고 있는 있다. 스틸하우스는 목재의 대체재로 해체와 분리수거가 쉽고, 철강재이기 때문에 자재가 100%재활용 된다는 점이 높이 평가되고 있다. 대기업으로는 타운하우스 공급에 나선 SK건설은 용인시 동백지구에 짓는 ‘동백 아펠바움’ 타운 하우스를 분양했다. 또한 대우건설, 현대건설, 롯데, SK건설이 스틸하우스를 공급할 예정이다[8].

### III. 스틸하우스 자재 구성

본 논문은 먼저 수많은 건축물을 대상으로 하는 것이 아니라 샘플 건축물에 대한 컴포넌트를 추출하고 각 컴포넌트에 대한 메타데이터를 구성하였으며, 컴포넌트들로 구성된 패턴들에 대한 메타데이터를 구성하였다. 각 컴포넌트는 패턴 구성을 위한 의미적 관계를 갖고 이는 패턴의 관계와 연결되도록 하였다. 패턴을 이용한 건축의 부분을 설계하면 주변 관련된 컴포넌트들이 패턴에 따라 자동적으로 재조합되면서 새로운 건축설계가 이루어지도록 되는 것이다. 또한 조립방식으로 만들어진 건축물을 변경시키고자 할 때 변경될 부분을 선택하면 이에 따른 패턴이 지원되며 여기에 필요한 자재

관련 컴포넌트 및 패턴의 정보 분석을 통하여 설계자에게 재건축에 필요한 정보를 제공해 준다. 일반적으로 건축의 경우 자재는 수백 가지의 부품으로 구성되어 있어서 설계자가 화면상에서 조립할 때 필요한 부품 명을 하나하나 선택하여 작업하는 것은 불가능하다. 따라서 이를 효과적으로 수행하기 위해서 패턴식 조립 건축 설계 시스템을 구축하고자 한다. 현재 스틸하우스라는 개념이 새롭게 등장하고 있고, 조립건축에 많은 변화를 예측하고 있다. 이를 대비하여 본 논문에서는 스틸하우스 설계를 지원하는 3D를 활용한 조립건축설계시스템을 구축방법을 제안하고자 한다.

## 1. 스틸하우스 자재

건축설계를 위해 벽체 구성은 내력벽체와 비내력벽체로 구분할 수 있다. 내력벽체에 사용되는 구조재는 140시리즈의 스티드(140SL10)를 많이 사용하며, 비내력벽체에는 90시리즈의 스티드(90SL10)가 사용된다. 이밖에 100, 150시리즈도 있지만 많이 사용되지 않는다. 따라서 스틸하우스는 조립 및 변경이 가능하기 때문에 비내력벽체에 속한다. 따라서 본 논문에서는 비내력벽체에 속하는 90시리즈의 스티드를 활용하였다. 벽체 스티드는 수직 부재로 구조계산 및 마감재의 종류에 따라 설치 간격이 450, 600, 610mm로 정해진다. 스티드의 길이, 즉 벽체 높이는 허용벽체 높이 및 허용축 하중에 따라서 정해지게 되며 보통 2,440~2,700mm로 많이 설계되고 있다. 부재 생산은 롤포밍(Roll forming)이기 때문에 원하는 길이로 생산할 수 있으며, 타구조의 2x4공법에 비해 손실을 줄일 수 있다. 본 연구에서는 설치 간격을 450mm으로, 높이는 2,400~2,700mm로 정의하였다 [9].

## 2. 스틸하우스 조립 기능

스틸하우스를 가상화하는 시스템으로 원하는 구조를 한 번의 클릭으로 구조물이 생성되게 하여 전체적인 스틸하우스의 모형이 나오고 세부적인 구조형태를 선택하거나 입력하여 생성되게 한다. 이때 원하는 모형의 형태가 나오지 않고 다른 형태의 모형으로 생성되었을 때 값을 변화시키거나 다른 형태로 변환되면 자동적으로

크기 및 구조의 형태 자체가 변화되게 한다[10]. 이를 위해 각각의 구성요소는 다음과 같다.

### ① 벽체 구성

벽체는 기본 자재요소인 스티드로 구성이 되는데 스티드가 세워질 위치에 그 위치의 너비를 입력한다. 총 너비가 들어가면 스티드의 크기가 정해져 있기 때문에 각 스티드 사이에 간격(450mm)이 자동으로 정해진다. 그 값을 입력하면 원하는 벽체가 구성되면서 벽체에 필요한 스티드의 개수가 표시된다. 여기서 벽체에 대한 너비의 크기에 따라 스티드의 개수가 딱 맞아 떨어지지 않을 경우가 있기 때문에 그 크기보다 작거나 클 때 스티드의 개수를 추가하거나 유지하여 너비의 오차를 최대한으로 줄인다. 따라서 스티드의 개수를 정하는 것은 처음 입력될 때 스티드의 크기와 스티드와 스티드 사이에 간격이 있는데 이 스티드+간격의 크기를 기준 크기로 잡고 총 너비에서 스티드+간격의 크기를 나누면 기준 크기에 대한 자재의 개수가 나타나게 되며, 추가적인 기준 크기보다 작은 나머지 길이는 자동으로 제거되며 총 너비를 자동으로 수정하여 스티드의 개수를 구할 수 있도록 하였다.

$$\text{Number of Stud} = \{ \text{벽너비} / (\text{스티드} + \text{간격}) \}$$

$$\text{Total Number of Stud} = \text{Number of Stud} + 1,$$

$$\text{if } (90 < (\text{벽너비} \% (\text{스티드} + \text{간격})))$$

### ② 방 구성

방 구성은 기본 벽체의 구성이 완료된 후 이루어진다. 이루어진 벽체 안에 방을 구성하는데 구성자재는 스티드를 기본으로 한다. 평면으로 봤을 경우 방의 크기는 가로와 세로로 정하여 방을 생성한다. 방은 안방, 작은방, 화장실 등이 될 수가 있다. 방은 가로와 세로를 입력하면 자동으로 4면체로 구성이 되고 또한 생성되는 방은 벽체의 2면을 포함하여 구성되기 때문에 2개의 새로운 벽체가 생성되는 것과 같다. 따라서 방의 구성요소를 선택하면 자동으로 크기에 맞게 2개의 벽체가 만들어지며 그 스티드를 구하는 방식은 벽체에 대한 스티드를 구하는 방식과 같다.

③ 창문 구성

창문의 크기는 표준화된 크기로 이미 만들어진 컴포넌트를 활용한다. 창문은 기본적으로 크기를 800\*1300mm로 정의하였다. 창문은 방 구성이 완료된 후 이루어진다. 방에 창문이 사용될 것인가 유무를 선택하고, 어느 방에 설치할지 정한다. 이때 창문이 방 구성요소에 포함되면 계산이 자동으로 다시 이루어져 전체적인 스테드의 개수가 다시 정해진다.

④ 문 구성

문의 구성은 창문과 동일하게 표준화된 크기로 이미 만들어진 컴포넌트를 활용한다. 그 크기는 기본적으로 1300\*2100mm로 정의하였다. 문 역시 방 구성이 완료된 후 이루어진다. 구성된 방에 문은 기본적으로 하나씩 자동으로 설치되고, 추가로 방에 문을 설치할 유무도 선택가능하다. 또한 방에 어느 위치에 문을 설치할지 정의할 수 있도록 한다.

⑤ 지붕 구성

지붕 구성은 일반적으로 트러스로 구성되는데 2가지 종류를 사용한다. 사다리 트러스(Ladder Truss)와 게이بل 엔드 트러스(Gable End Truss)로 구성되며 용마루(Ridge Cap 또는 Top Cap)와 처마덮개(Side Cap)도 포함되어 구성된다. 지붕은 집의 모양의 따라 달라지며 각 지붕의 이름을 부여한다. 부여한 후 사용 될 자재를 선택한다. 선택한 자재에 기본적인 너비를 기준으로 하며 지붕의 크기의 따라 높이가 달라질 수 있어 자재높이는 입력한다. 그리고 각 지붕의 너비는 용마루의 너비가 되기 때문에 용마루 너비를 입력하고 처마덮개가 몇 개 사용되는지 입력한다. 마지막으로 각 자재사이의 간격을 입력해주면 입력한 값이 출력이 되고 사용된 자재의 개수가 추가적으로 출력이 된다. 지붕의 자재개수는 벽체구성의 자재개수에 계산과 동일하다. 처마의 길이를 600mm 이상 돌출하면 처마 마감재가 돌풍으로 인해 파손 되거나 하자가 생길 우려가 크다. 따라서 필요 이상으로 길게 하지 말고 600mm 이하로 모두 통일시키는 것이 좋다.

IV. 스틸하우스 자재 자동 추출

1. 자동추출 방법

자재 패턴 정보를 이용하여 자재에 대한 크기만 입력하면 이에 따른 필요한 정보가 수치로 나타나도록 한다. 수치화하기 위해 필요한 정보는 건축설계도면의 수치를 기준으로 하였다. 수치화한 값(벽체너비, 높이 등)을 이용하여 재제들의 크기, 규격, 개수 등이 표현되도록 하였다. 이를 위해 우선적으로 자재는 외벽과 방벽은 스테드(stud), 트랙(track), 조이스트(joist)로 구성되며, 창문은 컴포넌트로 사전 구성된 자재(건축설계시 요구되는 기준)로 구성하고, 출입문 역시 컴포넌트로 사전에 구성된 자재로 구성한다. 또한 지붕은 스테드(stud), 용마루(Ridge Cap), 처마(Fascia Cap), 사다리 트러스(Ladder truss)를 사용하였으며 자재의 수치 데이터를 입력하면 된다.

처음 구성은 외벽 즉 벽체가 우선적으로 구성이 되어야 한다. 벽체 구성이 완료되면 방을 구성하고 이때 부가적으로 창문 및 문을 추가하도록 한다. 이 구성이 완료되면 지붕을 구성하여 하나의 집의 설계가 이루어진다. 다만 지붕구성은 벽체구성이 설계되면 순서에 관계없이 설계가 가능하다. 모든 기능 구성은 패턴화로 설계하여 유동적이고 사용자가 이용시 원하는 변경 및 수정이 가능하도록 한다.

구축 방법에서 언어는 Java를 사용한다. 그리고 System Consol이 아닌 윈도우 창을 만들어야 함으로 자바 라이브러리의 하나인 javax.swing.\* 라이브러리를 사용한다. 또한 AWT도 이용하여 swing에서 부족한 Event 등의 부분을 보완한다. swing을 사용하기 위해 추가적으로 이벤트 생성이 요구되기 때문에 기본적으로 action 이벤트가 많이 사용되며 각 swing 문마다 사용되는 이벤트가 다르기 때문에 오픈라이브러리 및 오픈 소스를 참고하여 구현한다. swing을 사용하기 전에 미리 작성한 알고리즘을 이용하여 각 기능별로 수행이 잘 이루어지는 가를 분석하여 수정 및 변경이 가능하도록 한다. 테스트한 알고리즘을 이용하여 swing에 사용할 때 기본 System Consol과 출력이 다르게 요구 (swing은 이벤트를 사용하여 출력하는 점)되기 때문에

이점에 유의하여 구현한다.

[그림 1]은 자재들이 변경 시 각 변경된 부분의 구성 요소에 대한 변경사항들을 추출하는 과정이다. 이때 각 정보는 이전 부분에서 새롭게 변경된 건축물에 대한 설계 정보를 추출한다. 시스템 구현 시 각 입력받는 수치의 값은 배열로 저장하여 사용한다. 각 배열은 JComboBox로 표시되도록 콤보박스에 등록한다. 콤보박스에 등록된 아이템을 위해 ItemStateChanged를 등록하고 ItemEvent를 참조하면 된다. 여기서 각 아이템을 따로 선택하기 위해선 ItemEvent에 있는 getItem().equals(Item)을 이용하여 각각의 아이템을 사용한다. 또한 아이템에 서로 다른 내용이 들어가는데 먼저 등록된 아이템 선택은 JComboBox의 getSelectedItem().equals(Item)으로 표현하여 사용된다. 기능 중 창문 및 문 기능에서 선택유무를 위해 JCheckBox.isSelected(). equals(Item)를 이용한다. 이를 위해 ActionEvent가 우선적으로 발생되거나 참조하여야 정상적으로 이루어진다. 또한 조건문을 이용하여 각각의 이벤트가 발생할 때 처리하도록 하며, 각 기능별로 다이얼로그를 생성하여 접근하도록 한다[11].

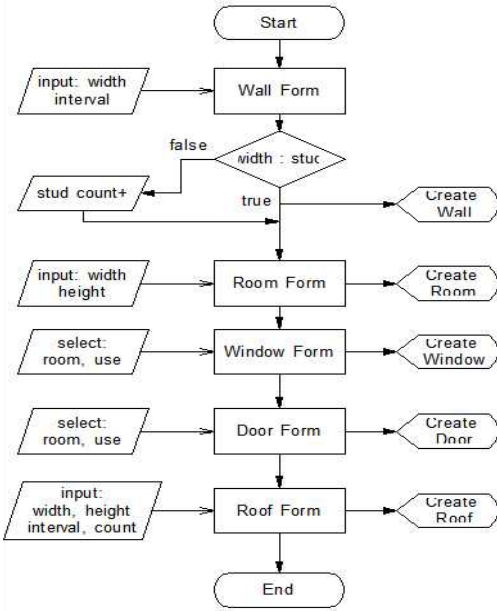


그림 1. 자재 변경 자동 추출

## 2. 유형선택

본 논문에서는 스틸하우스 조립건축설계를 위하여 각 패턴을 활용한 설계뿐 아니라 유형별로 만들어서 원하는 유형에서 다른 유형으로 변형하고자할 때 자동으로 자재들의 변동사항을 자동으로 지원하도록 구축한다. 유형은 99m2(30평형)를 기준으로 하여 각각의 데이터를 DB에 저장하여 원하는 유형을 변경이 가능할 뿐 아니라 변경 되었을 때 스틸하우스의 장점인 재사용기능을 활용하여 재사용가능한 자재와 추가적으로 필요한 자재, 남은 자재 등으로 자료를 제공할 수 있도록 한다. 따라서 유형별로 건물의 변형이 가능하도록 할뿐 아니라 새로운 건물로의 변형도 가능하도록 자재 구성을 패턴화하여 구성하면 자재자동변경은 가능하다.

국내 기존 연구들은[5][7][8] 스틸하우스에 대한 조립 기법에 대한 사용방법, 재사용, 성능 우수성 등을 제안 하였으며 단순히 스틸하우스 공법에 대하여만 기술하고 있다. 유형변경 시 필요한 자재에 대한 자재의 통계나 변경을 위한 방법 등은 아직 국내에서 시도되지 않고 있다. 그 이유는 스틸하우스 공법이 최근에 소개되었으며 건축물의 변경이 구조물을 허물고 기존의 자재 대신 새로운 자재를 이용하여 짓기 때문에 자재의 재사용은 현재 이루어지지 않고 있다. 따라서 본 논문에서 제시한 방법이 성공하면 건축 재사용 분야에서 경제성 및 시장성이 확장되리라 판단된다.

## V. 결론

본 논문은 건축자재들을 컴포넌트로 구성하고 컴포넌트들을 패턴으로 조립하여 패턴 단위로 건축설계가 효율적으로 이루어질 수 있도록 하는 가상건축 구축방안을 제안한다. 또한 이 기술을 이용하여 건축의 생산 공정에 접목, 설계, 구조해석, 변경정보제공, 조립 등의 건축설계를 시뮬레이션을 통하여 건축에 대한 손쉬운 변경 및 비용을 효과적으로 절감하기 위한 기술을 지원하는 조립 건축설계 시스템 개발을 목적으로 한다. 특히 설계자 뿐 아니라 사용자도 패턴을 이용하여 쉽게 건축물을 변경시킬 수 있으며 변경에 따라 필요한 자재

들의 패턴 정보와 변경된 건축물의 설계도가 자동 생성 되도록 하는 것이다.

또한 조립방식으로 만들어진 건축물을 변경시키고자 할 때 변경될 부분을 선택하면 이에 따른 패턴이 지원되며 여기에 필요한 자재 관련 컴포넌트 및 패턴의 정보 분석을 통하여 설계자에게 재건축에 필요한 정보를 제공해 주도록 하였다. 스틸하우스 공법을 이용한 건축 설계 시스템을 위하여 조립기능은 벽체, 방, 창문, 출입문, 지붕 등으로 구성하여 설명하였고, 이에 따른 자재 자동 추출 방법을 기술하였다.

향후 연구로는 이를 바탕으로 건축조립 시스템을 구축하는 것이며 그 결과를 바탕으로 뷰 기능을 추가하여 3D로 표현해 주는 것이다. 또한 최종적으로는 건축 설계도를 자동으로 제공하는 것이다.

참 고 문 헌

[1] Wojtek Kozaczynski, Grady Booch, "Component Based Software Engineering," IEEE Software, Vol.15, No.5, 1998(9).

[2] E. Gamme, R. Helm, R. Johnson, and J. Vlissides, "Design Pattern: Elements of Reusable Object -Oriented Software," Addison-Wesley, 1995.

[3] Paolo Tonella and Giulio Antoniol, "Object Oriented Design Pattern Inference," Proceedings of the IEEE International Conference on Software Maintenance, pp.230-238, 1999.

[4] <http://sketchup.google.com>

[5] 한국스틸하우스기술인협회, 스틸하우스, 시공문화사 출판, 2007.

[6] <http://www.hyunsunghousing.kr/>

[7] 정현석, 북미지역 스틸하우스 보급 및 기술개발동향, 한국강구조학회 논문집, pp.48-49, 2001.

[8] 편집부, STEEL STUD를 이용한 스틸하우스, 주택문화사 출판, 2001.

[9] [www.ewoodland.com/bom/zboard.php?id=jj22](http://www.ewoodland.com/bom/zboard.php?id=jj22)

[10] 원완연, 스틸하우스 구조벽체 모듈화 설계에 관한 연구, 건국대학교학위논문지, pp.66-69, 2010.

[11] <http://download.oracle.com/javase/1.5.0/docs/api>

저 자 소 개

한 정 수 (Jung-Soo Han)

중신회원



- 1990년 : 경희대학교 전자계산 공학과(공학사)
- 1992년 : 경희대학교 전자계산 공학과(공학석사)
- 2000년 : 경희대학교 전자계산 공학과(공학박사)

▪ 2001년 ~ 현재 : 백석대학교 정보통신학부 교수  
 <관심분야> : Pattern, 건축 3D 모델링, 온톨로지

김 귀 정 (Gui-Jung Kim)

정회원



- 1994년 : 한남대학교 전자계산 공학과(공학사)
- 1996년 : 한남대학교 전자계산 공학과(공학석사)
- 2003년 : 경희대학교 전자계산 공학과(공학박사)

▪ 2001년 ~ 현재 : 건양대학교 의공학과 교수  
 <관심분야> : CRM, CASE 도구, 컴포넌트 검색