

초고층건물의 통합설계시스템에서 개념구조설계법 개발

Conceptual Structural Design Method in Integrated Design System for Tall Buildings

송 화 철* 조 용 수**
Song, Hwa-Cheol Cho, Yong-Soo

요 약

초고층건물 구조설계를 효율적으로 수행하고 설계정보를 합리적으로 처리하기 위해서 통합설계에 대한 필요성이 증가하고 있으며, 또한 기존의 설계사례를 D/B화하여 초기 설계단계에 적용하는 연구가 필요하다.

구조설계 초기 단계에서는 주제료와 구조형태를 선정하고 대략적인 부재치수를 선정하게 되는데, 이것은 건물높이, 사용하중, 기본풍속, 설계가속도, 최대수평변위, 기둥간격, 층고 등과 같은 정보와 유사 사례에 대한 정보를 토대로 결정하게 된다. 그리고 초기 개념설계 단계에서 주어진 문제를 해결하는 방법은 과거 유사한 문제의 해결지식이 유용하게 적용된다.

본 논문에서는 초고층건물의 통합설계시스템에서의 개념구조설계법을 소개하고, 초기 설계단계에서의 적합성을 초고층건물 적용 예제를 이용하여 검토하고자 한다.

Abstract

The conceptual structural design consists of selecting structural material and form of the building, producing a preliminary dimensional layout. The information such as height of the building use, typical live load, wind velocity, design acceleration, maximum lateral deflection, span, story height is a important factor in conceptual design phase. In this case, the knowledge solutions for past similar problems can be used in the process of defining and finding a solution to the design problems.

In this paper, the conceptual structural design method using case-based reasoning which is intended to assist engineers in the conceptual phase of the structural design of tall buildings is introduced. Inductive retrieval method and nearest-neighbor retrieval method are used for selecting structural system and similar design case, respectively.

키워드 : 통합설계시스템, 개념구조설계, 사례기반추론, 사례 데이터베이스

Keywords : Integrated Design System, Conceptual Structural Design, Case-Based Reasoning, Case D/B

1. 서 론

초고층건물의 구조설계는 SD(Schematic Design), DD(Design Development), CD(Construction Documentation)의 수평프로세스 단계로 수행되며 이 과정에서 일반적인 구조설계과정에서 수행되는 골조해석, 부재설계, 구조도면 작성 등의 프로세스뿐만 아니라 초고층

건물 설계시에 부가적으로 수행되는 최적구조시스템 선정, 비탄성해석, 기둥축소량 해석, 사용성평가 등의 단위프로세스를 수반한다.

기존의 초고층건물 구조설계 프로세스는 단위프로세스를 종합적으로 관리하고 통제하는 기능이 없기 때문에 개개 프로세스의 생성정보를 수작업으로 교환하는 "stand alone"방식이며, 이 경우에는 정보의 일관성이 결여되고 또한 중복되는 경우도 발생하기 때문에 설계에 오류가 생길 수도 있으며, 특히 설계변경시에는 수작업에 의한 실수의 가능성과 시간투입을 증가시키는 문제를 야기시키게 된다. 따라

* 정회원, 한국해양대학교 해양공간건축학부 부교수
Tel : 051-410-4582 Fax : 051-403-8841

E-mail : song@hanara.huu.ac.kr

** 한국해양대학교 해양공간건축학부 박사과정
E-mail : cys-eng@hanmail.net

서 초고층건물 구조설계를 효율적으로 수행하고 설계정보를 합리적으로 처리함으로써 설계기간을 단축하고, 설계오류를 방지하기 위하여 구조설계정보의 통합화와 설계자동화가 필요하다. 이에 대한 해결책으로 통합설계의 필요성이 대두되고 있으며, 특히 온라인 상태에서의 구조설계정보의 교환 및 생성차원에서 웹 기반 통합구조 설계시스템의 구축이 필요하다¹⁾.

국외의 경우도 초고층건물 통합구조설계시스템에 관한 연구는 초기단계이며, 1997년 홍콩대학 Chang 교수의 초고층건물, 통합설계에 관한 연구결과가 발표되었지만 기초 연구 상태로서 개념 소개만 이루어졌다²⁾. 미국 SOM, MK 등의 설계사무소의 경우 초고층건물에 대한 고유의(in-house) 통합설계 시스템을 구축하였다.

구조설계 초기 단계에서는 주재료와 구조형태를 선정하고 대략적인 부재치수를 선정하게 되는데, 이것은 건물높이, 사용하중, 기본풍속, 설계가속도, 최대수평변위, 기둥간격, 층고 등과 같은 정보와 유사 사례에 대한 정보를 토대로 결정하게 된다. 그리고 초기 개념설계 단계에서 주어진 문제를 해결하는 방법은 과거 유사한 문제의 해결지식이 유용하게 적용된다. 그리고 이러한 초기 단계에서는 다양한 지식, 과거의 경험, 규칙, 그리고 직관력 등을 필요로 하기 때문에 이러한 것들을 전산화하기 위해서 일반적인 절차적 프로그래밍 언어를 사용하는 것은 어렵다³⁾. 이에 대한 해결책으로 사례기반추론(Case-based Reasoning)을 이용한 개념구조설계법의 개발이 필요하다.

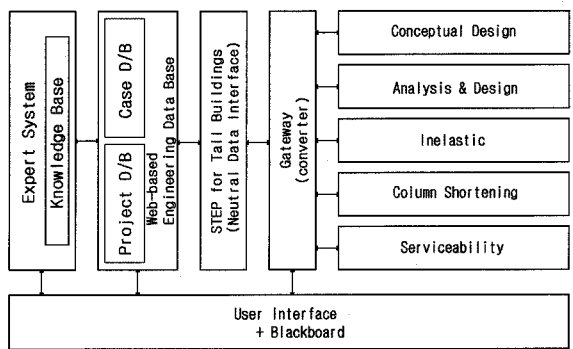
국내의 경우 사례기반추론을 이용한 개념구조설계법에 관한 연구는 전무한 상태이며, 외국의 연구 사례로는 Maher가 사례기반추론기법을 적용하여 Case Library를 이용한 구조설계법에 대한 연구를 수행하였으며⁴⁾, 최근에는 Soibelman이³⁾ 초기 단계에서 사례기반추론을 응용한 다중추론기법(Multi Reasoning Mechanism)을 제안하였다.

본 연구에서는 기존 초고층건물 설계정보(구조시스템, 건물높이, 하중기준, 재료조건 등)에 대한 Case D/B를 구축하고, 사례기반추론을 이용한 구조시스템 선정 및 개념설계 기본 모듈을 제시한다.

본 논문에서는 초고층건물의 통합설계시스템에서의 개념구조설계법을 소개하고, 초기 설계단계에서의 적합성을 초고층건물 적용 예제를 이용하여 검토하고자 한다.

2. 웹 기반 통합시스템 개념도

구조 통합시스템은 웹 기반 엔지니어링 D/B, 초고층 STEP(STandard for the Exchange of Product Model data) 기준, 전문가시스템(Expert System)으로 구성되며 초고층건물 구조설계에 필요한 각 단위 프로세스들(개념설계, 탄성 및 비탄성 해석, 기둥축소량 해석, 사용성 평가)의 데이터는 입출력변환 인터페이스를 이용하여 통합화된다. 전문가시스템의 중심요소는 지식베이스이며, 웹 기반 엔지니어링 D/B는 프로젝트 D/B와 Case D/B로 구성된다. 단위 프로세스의 설계정보는 Gateway를 통하여 초고층 STEP 파일에 저장되며, 각 단위 프로세스는 Web상에서 사용자인터페이스 및 Blackboard에 의해 관리된다. <그림 1>은 웹 기반 통합구조시스템을 구현하기 위한 개념도이다.



<그림1> 웹 기반 통합구조설계시스템 개념도

위에서 언급한 개념도의 단위 프로세스 중에서 개념설계(Conceptual design)과정에서는 초기설계 단계에서 구조시스템과 초기부재의 선정과 같은 중요한 기능이 수행된다.

Case D/B에 저장된 구조설계정보를 개념설계에 이용하기 위한 방법으로는 최근에 인공지능분야에서 사용되고 있는 사례기반추론기법(Case-Based Reasoning)이 있으며 아래에 소개하고자 한다.

3. 사례기반추론 기법 (Case-Based Reasoning)

3.1 사례기반추론의 개요

사례기반추론(Case-Based Reasoning : 이하 CBR)이란 새로운 요구에 적합한 과거의 해답을 채택하거나, 과거의 사례를 이용하여 새로운 상황을 설명하고, 과거의 사례로 새 해답을 평가하거나, 또는 새로운 상황을 이해하거나 새로운 문제에 대한 적당한 해답을 만들기 위해서 과거사례를 추론하는 기법이다⁵⁾. 이러한 CBR을 건설 분야에 적용한 연구는 1990년도 중반부터 진행되었으며, 건축설계, 구조설계, 사업관리 분야 등에서 적용되고 있다⁶⁾.

사례기반 추론 기법은 지식을 처리하는 방법으로 문제에 연관된 지식들을 해당 문제와 연계시켜 그룹화한다. 이와 같이 하나의 문제를 기준으로 지식을 구축하여 그룹화한 것을 사례(Case)라고 한다. CBR 프로세스는 새로운 문제에 대해 과거의 사례를 조회하고 적용하여 새로운 해결안을 도출하는 과정으로써, 여기서 도출된 해결안(Solution)은 새로운 사례로 저장된다.

CBR은 일반적으로 <표 1>과 같이 4단계로 이루어진다. 1단계인 조회(REtrieve)는 가장 유사한 사례를 조회하는 것이며, 2단계인 재사용(REuse)는 문제 해결을 위해서 조회된 사례를 재사용하는 것이다. 3단계인 수정(REvise)은 필요에 따라서 제안된 해를 수정하는 것이며, 4단계인 저장(REtain)은 새로 도출된 해를 새로운 사례로 저장하는 것이다.

<표 1> 사례기반 추론의 기본 절차⁷⁾

순서	절 차	내 용
1단계	REtrieve	가장 유사한 사례 조회
2단계	REuse	문제해결을 위해서 조회된 사례를 재사용
3단계	REvise	필요에 따라서 제안된 해를 수정
4단계	REtain	새로 도출된 해를 새로운 사례로 저장

3.2 최근린 조회기법과 귀납적 조회기법

사례조회기법 귀납적 조회기법(Inductive retrieval

method)과 최근린 조회기법(Nearest-neighbor retrieval method)이 있다.

귀납적 조회기법은 조회 목표가 잘 정의된 경우에 가장 좋은 방법으로 사례는 데이터 자체에서 귀납된 결과에 대한 중요 영향요소에 의해 색인화 된다. 이 방법은 결정마디(Decision tree)를 통해 조회되므로 최근린 조회기법보다 속도가 빠르다.

한편, 최근린 조회기법은 저장되어 있는 사례들 중에서 일정한 유사성 척도에 의해 새로운 사례와 유사한 사례를 조회한 후 가중 합계하여 대응시키는 방법이다. 최근린 조회기법에 적용한 유사성 계산식은 식 (1)을 적용하였다.

$$SS = \sum_{i=1}^n SS_i \times W_i \quad (1)$$

여기서 SS는 사례별 유사척도, n은 각 사례의 속성 수, W는 사례의 중요도 가중치이다.

사례별 유사척도를 계산하기 위해서는 먼저 각 사례의 개별 색인항목에 대한 부합도 점수에 가중치를 곱한 값을 자료 유형별로 합산하고, 다음 단계로 자료 유형별 합산 점수를 모두 합산하여 각각의 유사척도를 계산한다.

사례들 간의 유사척도를 비교하기 쉽게 하기 위해서는 상대적인 유사척도를 구하여 제시하는 것이 효과적이며, 계산방법은 식 (2)와 같다.

$$NSS = \frac{SS}{\sum_{i=1}^n W_i} \times 100(\%) \quad (2)$$

본 연구에서 유사사례선정을 위한 Case Study에는 최근린 조회기법이 사용되었으며, 구조시스템 선정모델에는 귀납적 조회기법을 이용하였다.

4. 사례기반추론을 이용한 개념구조설계

4.1 CBR을 이용한 구조시스템 선정

본 연구에서의 사례구축은 수평하중 저항시스템으로 초고층건물을 그룹화 하였으며 각각의 그룹화 내의 건물들의 속성을 이용하여 초기 설계단계에서

사용자에게 가장 적합한 구조 시스템을 제시해 준다. <표 2>는 입력 사례의 속성 중 일부를 나타낸 것이다.

구조시스템선정은 <그림 2>의 귀납적 조회모듈을 이용하게 된다. <그림 2>에서 나타나듯이 모듈에 적용한 결정마디(Decision tree)는 기준층 층고, 최대수평변위, 건물높이, 설계가속도, 기본풍속, 기둥간격 등이다. 사용자가 설계하고자 하는 건물의 기본적인 정보를 입력하면 기존 건물의 D/B를 이용한 귀납적 조회모듈을 통하여 가장 적합한 구조시스템을 제공하게 된다. 기존의 건물 D/B를 이용하여 만들어진 구조시스템 조회모듈을 통하여 사용자가 설계하고자 하는 건물의 객체형 정보단위를 입력을 하면, 모

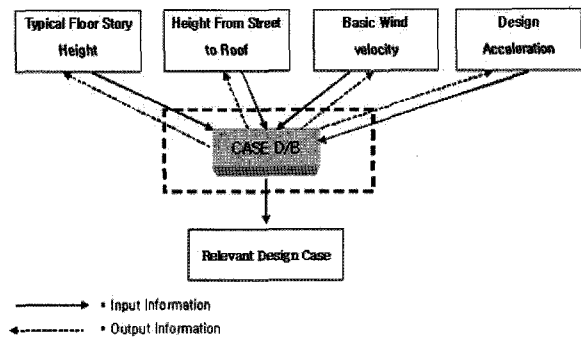
<표 2> 입력 사례의 속성과 표기 예

사례(Case)		
속성(Attribute)	형식	자료의 예
건물명	문자열	Marriott Marquis Hotel
지상높이	수치	175m
층수	수치	50(층)
지하 층수	수치	2(층)
기본풍속	수치	36(m/s)
최대수평변위	수치	300(mm)
설계 가속도	수치	20(mg)
기준층층고	수치	3.05(m)
구조시스템	문자열	Shear Wall

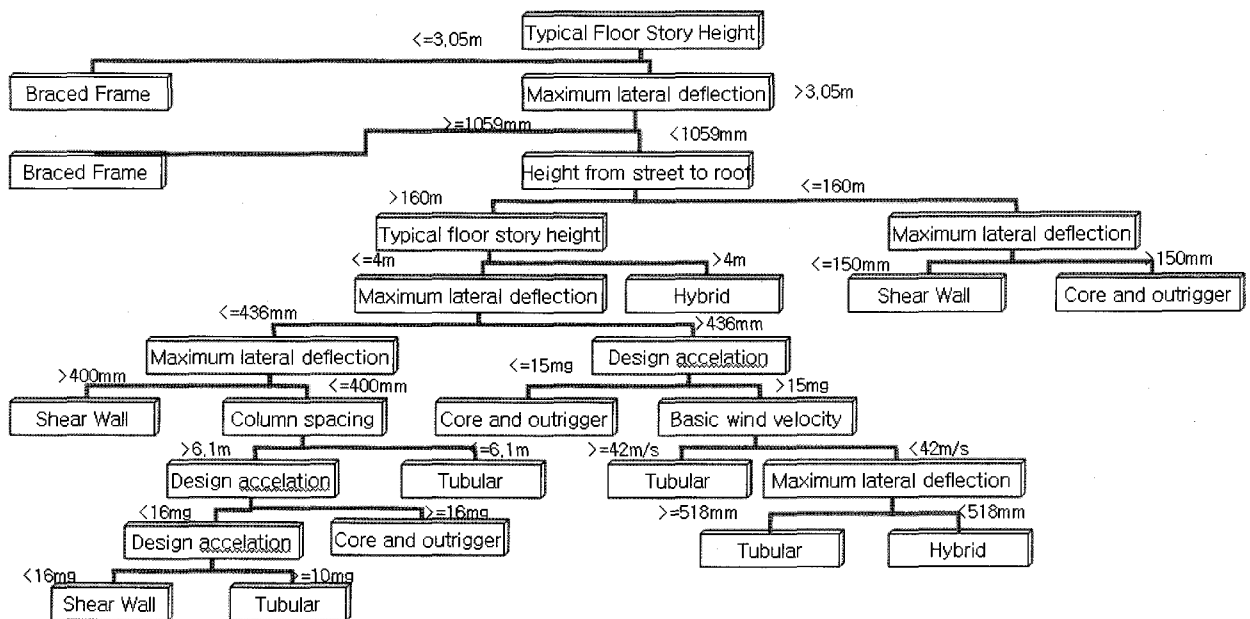
듈은 건물 D/B의 정보와 서로 교환을 하여 입력한 정보 단위에 가장 적합한 구조시스템을 도출한다. 본 모듈에 사용된 건물 D/B는 [Council on Tall Building and Urban Habitat의 Structural Systems for Tall Buildings]의 데이터 중 32개의 건물 D/B를 선정하였다⁸⁾.

4.2 CBR을 이용한 유사설계사례 선정

<그림 3>은 Case Study의 개념도를 나타낸 것이다. Case Study는 구조 엔지니어나 설계자가 기본 설계 단계에서 설계하고자 하는 건물의 기본적인 정보를 이용하여 Case D/B를 통하여 구조 시스템 및 평면 기타 설계정보를 포함한 가장 유사한 구조



<그림 3> Case Study 개념도



<그림 2> Inductive Retrieval Module

설계사례를 제공 받게 된다.

사용자는 자신이 설계하고자 하는 건물의 단위 정보에 대한 대략적인 값을 입력하게 되면 Case D/B에서는 그 조건에 해당되는 유사한 구조설계사례와 설계정보를 검색하여 도출하게 된다. 유사 설계사례를 도출하기 위해서는 사례조회기법 중 최근린 조회기법을 사용하게 되며, 속성으로는 건물층수, 건물높이, 기본풍속, 건물용도, 구조시스템, 구조재료, 기준충면적 등을 적용할 수 있다. 본 연구에서는 건물층수, 건물높이, 기본풍속만을 속성으로 채택하였고, 각각의 속성별 가중치는 <표 3>에서와 같이 가정하였다.

<표 3> 최근린 조회기법의 가중치

object	가 중 치 (weight)
건물층수	0.3
건물높이	0.4
기본풍속	0.4

5. 적용 예제

본 예제에서는 최근 국내에서 시공된 초고층건물을 2개 선정하였다.

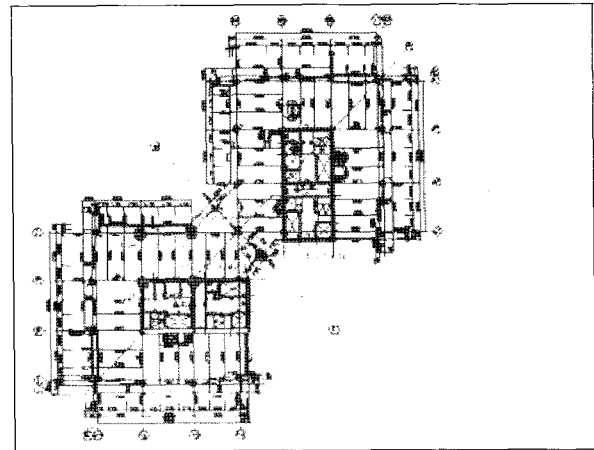
첫 번째 예제 건물은 서울특별시 강남구 도곡동에 위치한 타워펠리스-II로써 주거 및 근린생활용도이며, 기준층 층고는 3.5 m, 기본풍속은 30 m/s, 설계 가속도는 15 mg로 가정하였다. 건물의 위치 및 규모, 높이는 <표 4>에 나타내었다.

<표 4> 타워펠리스-II 건물 개요

Site	서울특별시 강남구 도곡동
건물 규모	지상 57층
총 높이	196.5 m
건물용도	주상복합건물

<그림 4>는 타워펠리스-II의 구조평면도를 나타내며, 구조시스템은 Core and outrigger이다.

<그림 2>의 귀납적 조회모듈을 이용하여 예제 건물에 적용한 결과는 아래와 같이 귀납적 조회과정을 수행하게 된다.



<그림 4> 타워펠리스-II 평면도

- ① Typical Floor Story Height : 3.5 m > 3.05 m
- ② Maximum Lateral Deflection : 491 mm < 1059 mm
- ③ Height From Street to Roof : 197 m > 160 m
- ④ Typical Floor Story Height : 3.5 m ≤ 4.0 m
- ⑤ Maximum Lateral Deflection : 491 mm > 436 mm
- ⑥ Design acceleration : 15 mg ≤ 15 mg
- ⑦ Core and outrigger

본 예제에 사용된 건물을 Case D/B를 이용하여 비교해본 결과 Core and outrigger에 가장 적합한 규모임을 알 수 있었으며, 타워펠리스-II와 동일한 구조형식임을 알 수 있다.

적용 예제에 대하여 최근린 조회기법을 이용한

국립해양대학교 KOREA MARITIME UNIVERSITY

초고층 건물 웹기반 통합구조 설계시스템

Case Study

입력 값

건물 층수	57 층	건물 높이	196.5 m	기본 풍속	30 m/s
-------	------	-------	---------	-------	--------

검색 결과

순서	건물명	구조 시스템	건물 층수 [층]	건물 높이 [m]	기본 풍속 [m/s]	유사도	상세 보기
1	Figueras at Wihhite	Core and Outrigger	53	218.5	31	93.3%	[보기]
2	AC T Tower	Braced Frame	47	211.9	30	92.6%	[보기]
3	NSE Building Shinjuku 40	Tubular	46	192.6	35	86.3%	[보기]
4	Marriott Marquis Hotel	Braced Frame	50	175	36	86.1%	[보기]
5	Telcom Corporate Building	Shear Wall	47	192	41	84.6%	[보기]
6	181 West Madison Street	Tubular	50	207	43	83.6%	[보기]
7	Georgia Pacific	Tubular	52	230	42	81.5%	[보기]
8	Dawley Square Tower	Tubular	46	182	42	81.7%	[보기]
9	Manhattan Tower	Shear Wall	48	218	45	79.5%	[보기]
10	Camogie Hall Tower	Tubular	62	230.7	47	79.3%	[보기]

<그림 5> 예제- I Case Study의 유사사례 조회결과

유사설계사례를 도출한 결과는 <그림 5>과 같다. 그림에서와 같이 가장 유사한 사례인 Figueroa at Wilshire 건물의 유사도 93.2%이며, 건물층수와는 비교적 작은 오차를 나타낸다. 또한 나머지 유사 사례들에 대한 유사도가 92.5%에서 79.2% 사이의 값을 나타내고 있다.

<그림 6>과 <그림 7>에는 초고층건물의 설계 정보에 대한 결과가 나타나 있는데, 귀납적 조회과정에 대한 결과에 따라 가장 근사한 건물모델에 대한 정보를 나타내고 있다. <그림 6>은 Figueroa at Wilshire 건물의 설계정보에 대한 결과로 지상높이 및 층수 그리고, 건물용도와 골조재료, 기본풍속 등의 정보를 통해서 구조물의 초기설계시 적용을 할 수 있다는 장점이 있다. 또한 <그림 7>은 Case Study에서 확인한 유사사례 상세결과를 나타내는데, 여기에서는 <그림 6>에서 제공되는 정보이외에도 기준층에 대한 보스팬이나 보 춤, 보간격, 슬래브의 특성이 나타나 있으며, 또한 기둥에 대한 특성에 대한 정보를 얻을 수 있다. 따라서 초기설계시 구조물의 특성에 대한 정보를 공유함으로써 고층건물설계에 대한 경험이 없는 경우에도 쉽게 이용할 수 있는 장점이 있다.

<그림 8>에서는 Figueroa at Wilshire 건물의 구조 평면에 대한 이미지정보가 나타나 있는데, 이러한 정보는 건물의 초기설계시 이용되어질 수 있다. 두 번째 적용 예제 건물은 부산광역시 부산진구

Korea Maritime University	
초고층 건물 웹기반 통합구조 설계시스템	
Figueroa at Wilshire	
지역	Los Angeles California, U.S.A
구조 설계	CBM Engineers, Inc.
지상 높이	218.5 m (717 ft)
층수	53
지하 층수	4
건물 용도	사무실
골조 재료	철골
기본 풍속	31 m/s(70 mph)
최대 수평 처짐	380 mm, 100년 재현주기(15n)
설계용 기본 주기	6.5초
설계 가속도	17 mg, 10년 재현주기
구조 시스템	Core and Outrigger

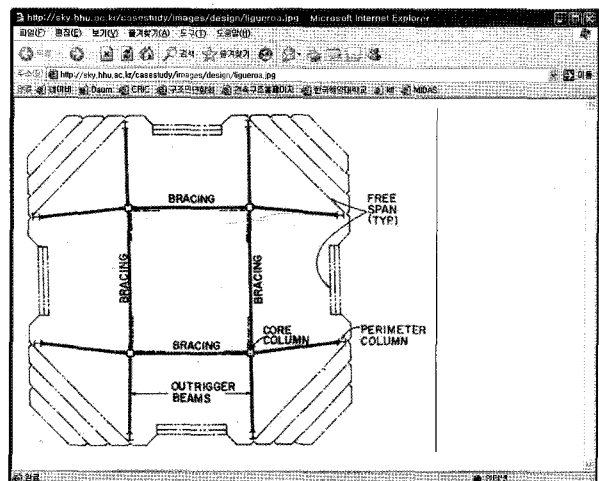
<그림 6> 예제-I 설계 정보 결과

지역	Los Angeles California, U.S.A
구조 설계	CBM Engineers, Inc.
지상 높이	218.5 m (717 ft)
층수	53
지하 층수	4
건물 용도	사무실
골조 재료	철골
기본 풍속	31m/s(70mph)
최대 수평 처짐	380 mm, 100년 재현주기(15n)
설계용 기본 주기	6.5초
설계 가속도	17 mg, 10년 재현주기
구조 시스템	Core and Outrigger
기초 형식	확대기초

기준 층	
- 층 높이	3.96m.
- 보 스패	10.7 ~ 18.9m
- 보 출	406 ~ 914mm
- 보 간격	3.05m
- 재료	
- 슬래브	50mm 데크 플레이트 위, 133mm 경량 콘크리트

기둥	
지층에서의 크기	1067 * 1067mm, 십자형 중심간격 18.3m
간격	
재료	등급 A 572 철골, 등급 350MPa(3500kg/cm ²)
코어	등급 A572 철골 가새
코어지층에서의 벽두께	
코어 재료	

<그림 7> 예제-I Case Study의 유사사례 상세결과 부암동에 위치한 타워 베르빌로써 현재 공사가 마

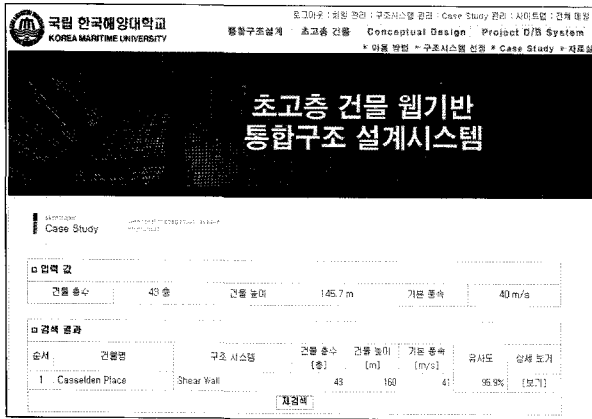


<그림 8> 예제-I 설계 이미지 정보 결과

무리된 상태이다. 기준층 층고는 3.2 m, 기본풍속은 40 m/s, 설계 가속도는 15 mg로 가정하였다. 건물의 위치 및 규모, 높이는 <표 5>에 나타내었다.

<표 5> 타워 베르빌 건물 개요

Site	부산광역시 부산진구 부암동
건물 규모	지상 43층
총 높이	145.7 m
건물용도	주상복합



<그림 9> 예제-II 설계 정보 결과

Casselden Place	
지역	Melbourne, Australia
구조 설계	Connell Wagner
지상 높이	160 m (525 ft)
층수	43
지하 층수	3
건물 용도	사무실
골조 재료	콘크리트 코어, 철골조
기본 풍속	41m/s(92mph), 50년 재현주기
최대 수평 처짐	150 mm, 6in 100년 재현주기
설계용 기본 주기	3.45, 5.00초
설계 가속도	4.5 mg, 5년 재현주기
구조 시스템	Shear Wall
거조 형식	특립거조
기준 층	
- 층 높이	3.75m
- 보 스패	12m
- 보 폭	610mm
- 보 간격	3m
- 재료	
- 슬래브	데크 플레이트 위에 130mm 콘크리트
기둥	
지움에서의 크기	지움 950mm의 콘크리트 채움 합성 철골 튜브
간격	
재료	70Mpa(710kg/cm²) 콘크리트
코어	콘크리트, 전단벽, 지움에서의 벽두께 500 ~ 200mm
코어지움에서의 벽두께	
코어 재료	70Mpa(710kg/cm²) 콘크리트

<그림 10> 예제-II Case Study의 유사사례 상세결과

Case Study에 의한 정보결과는 <그림 9>에 나타나 있으며 호주의 Casselden Place 건물이 1개 검색되었으며, 이에 대한 유사도는 95.9%로써 비교적 높게 나타난다. 유사사례가 1개만 검색된 이유는 본 연구에서 유사도를 75%로 제한하였으며, 초고층건물에 대한 데이터 베이스가 많이 확보되지 않았기 때문인 것으로 판단된다.

<그림 10>의 상세정보에서 나타나듯이 본 예제의 주상복합건물과 비슷한 높이에 기본풍속도 비슷한 값을 가지고 있음을 알 수 있다.

본 예제건물의 경우 용도가 주거 및 상가가 복합된 건물이며, 철근 콘크리트 코어 전단벽구조와 철골보와 CFT(Concrete Filled Tube)기둥으로 이루어진 골조시스템이 적용된 현상이다. 현재 검색된 Case Study의 유사사례 상세결과와 비교해보면 용도는 다르지만 실제 건물의 높이나 층수를 비교해보면 아주 유사하게 나타나는 것을 알 수 있다.

또한 수직·수평하중에 저항하는 시스템의 경우를 살펴보아도 Case Study의 결과인 Casselden Place 건물의 구조에서 선택한 콘크리트 코어 전단벽, 철골보, CFT기둥을 적용한 점은 본 예제건물과 상세정보의 유사도도 큼을 알 수 있다. 따라서 이러한 기존 초고층건물의 정보를 초기설계시 이용한다면 효율적인 구조설계를 할 수 있을 것으로 판단된다.

현재 초고층건물에 대한 정보의 부족으로 인해 초기 설계시 구조시스템이나 골조에 대한 재료의 판단 등에 대한 많은 부분에서 시간적, 경제적으로 많은 손실이 생길 수 있는데, 이러한 부분들에 대해서 위와 같은 귀납적 조회과정 또는 Case Study를 이용하여 초기설계에 이용함으로써 이러한 손실을 줄일 수 있을 것으로 판단된다.

6. 결 론

본 연구에서는 초고층건물 구조설계를 효율적으로 수행하고 설계정보를 합리적으로 처리하기 위해서 통합설계시스템에서의 개념구조설계법을 제시하였다. 기존 초고층건물 설계정보를 이용한 사례기반 추론 개념구조설계법을 초고층건물의 초기 설계단계에 적용하여 다음과 같은 결과를 도출하였다.

- (1) 사례기반추론 기법을 이용한 초고층건물의 개념구조설계법을 제시하기 위해 기존 초고층건물의 설계 정보를 건물별 구조 시스템으로 그룹화 하여 Case Data Base로 구축하였다. Case DB에는 구조시스템, 건물높이, 하중기준, 재료조건 등의 초고층건물 구조설계정보가 저장되었다.
- (2) 귀납적 조회기법을 이용한 구조시스템선정 모듈을 개발하였으며, 예제 초고층건물에 적용하여 개념구조설계를 실시한 결과 그 적용성을 확인하였다.
- (3) Case study에서 예제 초고층건물에 대한 최근된 조회기법을 이용한 유사설계 사례를 도출하였다. 유사사례에서 제시된 구조설계정보는 초기 설계단계에서 이용되어질 수 있다.
- (4) 국내 초고층건물의 구조설계 정보에 대한 데이터 베이스화가 부족하므로 이러한 부분을 보완하여 향후 국내 실정에 맞는 개념구조설계법에 대한 연구가 필요하다.

감사의 글

본 연구는 “건설교통부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁시행 한 2003년도 건설핵심기술연구개발사업(03산C04-01)으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

참고 문헌

1. 송화철, 장윤성, 사례기반추론을 이용한 초고층 건물의 개념구조설계법, 대한건축학회학술발표논문, 제 24권, 제 2호, 345~348, (2004).
2. Chang, T.Y.P. and et. al., An Integrated Systems of Computer Aided Design for Tall Building, Proceedings of the VII. ICCCB Seoul, 1997
3. Lucio, soibelman., and Feniosky, Pena-Mora., Distributed Multi-Reasoning Mechanism to Support Conceptual Structural Design. Journal of Structural Engineering, 733-742, (2000).
4. Maher, M. L., and Pu, P., Issues and Applications of Case-Based Reasoning in Design, Lawrence Erlbaum Associates, (1997).
5. Kolodner, J., Case-Based Reasoning. Morgan Kaufmann Publishers, Inc., pp 173-191, (1993).
6. 김광희, 강경인, 사례기반추론 기법을 이용한 공동주택 초기 공사비 예측에 관한 연구, (2004).
7. 예태곤 외 2인, 건설안전 전문가 시스템의 사례기반 추론 모형. 대한건축학회학술발표논문, 제 18권 제1호, 1131~1138, (1998).
8. Council on Tall Building and Urban Habitat. (1995). Structural System for Tall Buildings.