

제1차 년도  
최종보고서

## 건물공조시스템의 통합설계 S/W 개발

Development of the Integrated Computer Software for  
Building Air-conditioning System Design

건물공조시스템 설계용 S/W 개발  
건축기계설비 설계도면 자동화 S/W 개발  
공조시스템 설계용 데이터베이스 구축

연구기관

엔지니어링 연구조합

과 학 기 술 부

# 제 출 문

과학기술부 장관 귀하

본 보고서를 “건물공조시스템의 통합설계 S/W 개발” 과제의 최종 보고서로 제출합니다.

1998. 8. 19

주관연구기관명 : 엔지니어링연구조합  
총괄연구책임자 : 김 두 천  
세부연구기관명 : (주) 한 일 엠 이 씨  
세부연구책임자 : 김 두 천  
세부연구기관명 : 삼 신 설 계 (주)  
세부연구책임자 : 조 춘 식  
세부연구기관명 : (주) 장 한 기 술  
세부연구책임자 : 류 해 성

# 요 약 문

## I. 제 목

건물공조시스템의 통합설계 S/W 개발

## II. 연구개발의 목적 및 필요성

건물공조시스템의 에너지 소비량은 주로 전체 공조시스템의 구성방식, 제어방식 및 시스템을 구성하는 공조기기들의 성능에 좌우되므로 시스템의 최적설계와 최적인전제어가 수반되어야만 총체적인 에너지 절약효과를 달성할 수 있다. 이러한 공조시스템의 최적화는 많은 시행착오와 개선 및 검증을 거쳐 점진적으로 이루어지기 때문에 지금까지는 적용하기 어려운 기술이었으나 최근에는 컴퓨터의 하드웨어 및 소프트웨어의 괄목할 만한 성장으로 시뮬레이션 기법이 하나의 완전한 설계기법으로 정착하고 있으며, 동적열부하계산 및 시스템진단기술 등에는 이미 컴퓨터를 이용한 계산이 활용되어 상당한 효과를 거두고 있다. 따라서, 공조기기로 부터 전체 공조시스템과 제어시스템을 망라한 공조설비 통합설계기술과 S/W를 개발하여 표준화함으로써 기계설비설계인들의 편의를 도모하고 작업능율을 제고함으로써 건설시장 개방에 따른 국제적 경쟁력을 확보할 필요가 절실하다.

## III. 연구개발의 내용 및 범위

### 1. 연구개발의 최종목표

- HVAC 설계용 S/W 개발
- 공조설비설계 자동화 S/W 개발
- 공조설비설계 Database 구축

## 2. 1차년도의 연구개발 내용 및 범위

### ◎ 건물공조시스템 설계용 S/W 개발(세부과제 1)

- 자료조사 및 분석
- GUI 환경설정
- 2차 공조시스템 알고리즘 개발
- HVAC Toolkit 알고리즘 개발

### ◎ 건축기계설비 설계도면 자동화 S/W 개발(세부과제 2)

- 국내외 설계도면 자동화 관련 S/W 자료조사 및 분석
- 설계도면 요소분석 및 체계화
- 설계 도면 자동화 관련 알고리즘 개발
- 설계도면 작업 관련 표준화 작업

### ◎ 공조시스템 설계용 데이터베이스 구축(세부과제 3)

- DB 기본구조 설계
- 공조기기 DB 구축
- 기상자료(최대부하) DB 구축

## IV. 연구개발결과의 활용계획

본 연구결과는 전체연구기간중 1차년도의 연구결과로 최종연구목표중 부분적인 연구결과 임으로 실무적으로 활용하기에는 보다 많은 부분이 보완되어야 할 것이다.

단, 본 연구는 실제 현업에서 근무하는 엔지니어들이 주체가 되어 연구를 수행하는 만큼 연구가 완료된 후의 최종 연구결과에 대한 활용도는 그 어느 연구보다도 클 것으로 기대 되며, 개발된 소프트웨어는 패키지 상품화하여 200여 설계회사와 3000여 건설업체에 보급할 계획이다. 또한 개발 소프트웨어를 아카데미 버전으로 구성하여 관련 대학 및 전문대학의 교육용으로 보급할 경우 건축기계설비자동화의 기본 교육모델로서 그 활용도 및 파급효과가 클 것으로 예상된다.

# S U M M A R Y

## I. Title

Development of the Integrated Computer Software for Building Air-conditioning System Design

## II. Objectives and Necessity of the Research

The energy consumption of the building air-conditioning system is depending on the system types, control types and the efficiency of the system components. Therefore, in order to save energy, the design and control of the air-conditioning system have to be optimized.

Since, optimization of the air-conditioning system had been realized by the trial and error methods, the conventional optimization techniques was difficult and inefficient to apply. Recently, the well developed computer hardwares and softwares enables the simulation techniques in the field of air-conditioning system design. Specially, the computer simulation techniques activates the efficiency of the transient heating and cooling load calculation and the system estimation.

Therefore, the standardization of the integrated HVAC system design techniques and the softwares including the system design, the automatic drawing and the related database is the essence of the insuring the conveniency for the engineers and the competitive power under the open market situation.

### III. Contents and Scope of the Research

#### 1. The final objectives of the research is as follows:

- Development of the computer software for building air-conditioning system design
- Development of the CAD software for automatic drawing in building air-conditioning system design
- Development of the database for building air-conditioning system design

#### 2. The results and scope of the first year research is as follows:

##### ⊙ Development of the computer software for building air-conditioning system design

- Review of the technical data
- Configuration of the graphical user interface environment
- Development of the algorithms for the secondary air-conditioning system
- Development of the algorithms for HVAC toolkit

##### ⊙ Development of the CAD software for automatic drawing in building air-conditioning system design

- Review of the technical data
- Analysis and organization of elements in building air-conditioning system design
- Development of algorithm for automatic drawing in building air-conditioning system design
- Standardization of automatic drawing in building air-conditioning

system design

© Development of the database for building air-conditioning system design

- Design of the basic structure of database
- Database for building air-conditioning system components
- Database for weather data

#### IV. Results and Proposals for Utilization

Because of the first year research, the results is needed to be updated in the succeeding year for utilization. Since, this research is performed by the active engineers in the field, the utilization of the results will be great.

The results of this research can be profitably used for education models in college and, the software package developed by this research can be supplied to about 200 design companies and 3000 construction companies.

# C O N T E N T S

Chapter 1. Introduction . . . . .	1
Section 1. Outline of the research . . . . .	1
Section 2. Objectives and contents of the research . . . . .	2
Chapter 2. System of the research . . . . .	4
Section 1. System of the integration of the research . . . . .	4
Section 2. System of the detailed research . . . . .	5
Chapter 3. Contents and results of the research . . . . .	7
Section 1. Development of the computer software for building air-conditioning system design . . . . .	7
Section 2. Development of the CAD software for automatic drawing in building air-conditioning system design . . . . .	9
Section 3. Development of the database for building air-conditioning system design . . . . .	11
Chapter 4. Accomplishments and contributions of the research . . . . .	13
Section 1. Development of the computer software for building air-conditioning system design . . . . .	13
Section 2. Development of the CAD software for automatic drawing in building air-conditioning system design . . . . .	14
Section 3. Development of the database for building air-conditioning system design . . . . .	15
Chapters 5. Proposals for utilization of the results . . . . .	16



# 목 차

제 1 장 서론 . . . . .	1
제 1 절 연구과제의 개요 . . . . .	1
제 2 절 연구개발목표 및 내용 . . . . .	2
제 2 장 연구개발 추진체계 . . . . .	4
제 1 절 총괄 추진체계 . . . . .	4
제 2 절 세부과제별 추진체계 . . . . .	5
제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과 . . . . .	7
제 1 절 건물공조시스템 설계용 S/W 개발 . . . . .	7
제 2 절 건축기계설비 설계도면 자동화 S/W 개발 . . . . .	9
제 3 절 공조시스템 설계용 데이터베이스 구축 . . . . .	11
제 4 장 연구개발목표 달성도 및 대외기여도 . . . . .	13
제 1 절 건물공조시스템 설계용 S/W 개발 . . . . .	13
제 2 절 건축기계설비 설계도면 자동화 S/W 개발 . . . . .	14
제 3 절 공조시스템 설계용 데이터베이스 구축 . . . . .	15
제 5 장 연구개발결과의 활용계획 . . . . .	16

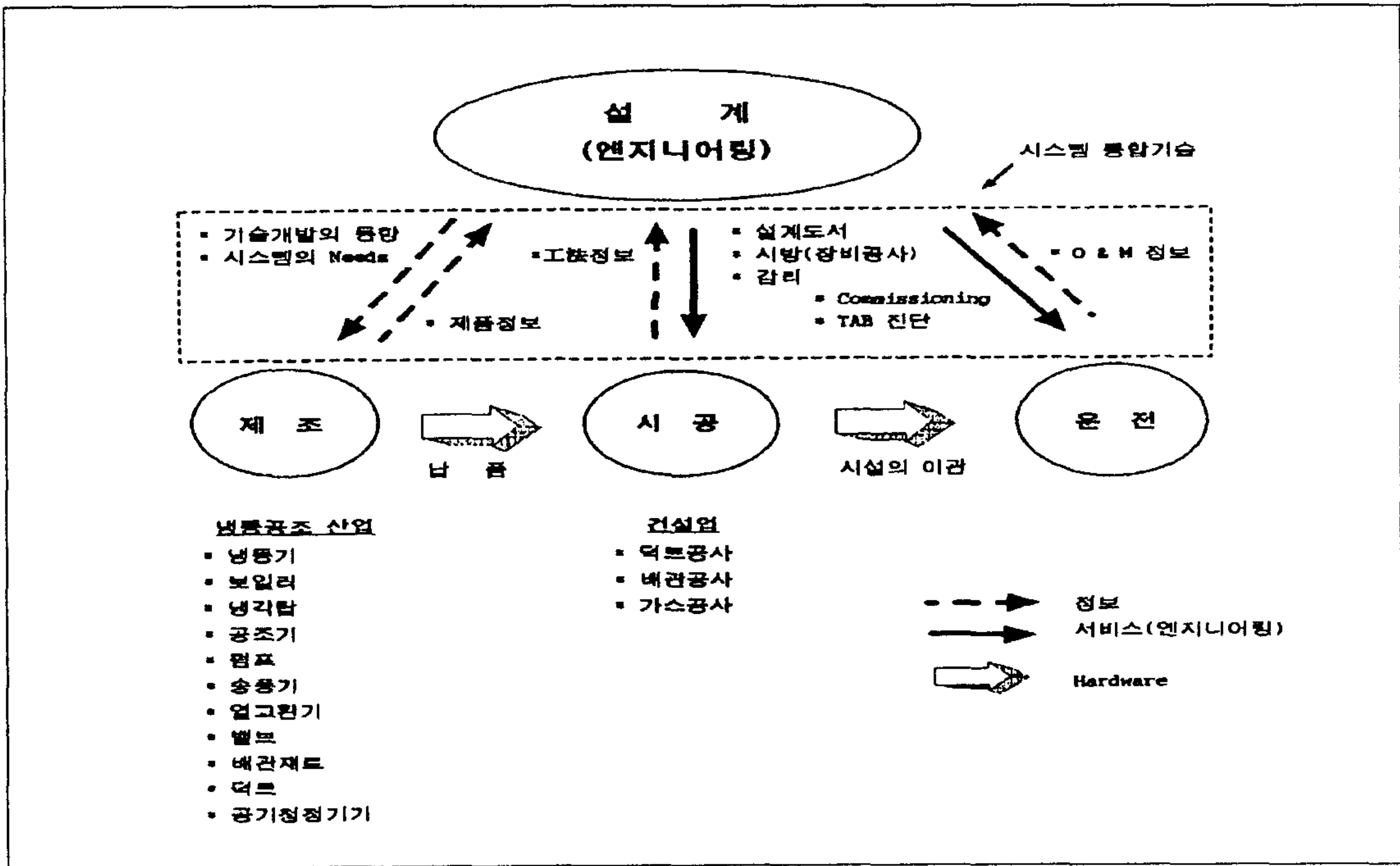
# 제 1 장 서 론

## 제 1 절 연구과제의 개요

건물공조시스템의 에너지 소비량은 주로 전체 공조시스템의 구성방식, 제어방식 및 시스템을 구성하는 공조기기들의 성능에 좌우되므로 시스템의 최적설계와 최적인전제어가 수반되어야만 총체적인 에너지 절약효과를 달성할 수 있으며, 이 분야에서 설계자의 역할은 그림과 같다.

이러한 공조시스템의 최적화는 많은 시행착오와 개선 및 검증을 거쳐 점진적으로 이루어지기 때문에 지금까지는 적용하기 어려운 기술이었으나 최근에 컴퓨터의 하드웨어, 소프트웨어의 괄목할 만한 성장으로 시뮬레이션 기법을 하나의 완전한 설계기법으로 정착하고 있는데, 동적열부하계산, 시스템진단기술 등에는 이미 컴퓨터를 이용한 계산이 활용되어 상당한 효과를 거두고 있다. 따라서, 공조기기로 부터 전체공조시스템과 제어시스템을 망라한 공조설비 통합설계기술과 S/W를 개발하여 표준화함으로써 기계설비설계인들의 편의를 도모하고 작업능율을 제고하므로써 건설시장 개방에 따른 국제적 경쟁력을 확보할 필요가 절실하며, 이를 요약하면 다음과 같다.

1. 건축기계설비 시설물(건축기계설비설계, 제작 설계, 시공도 설계) 건설에 CIM(Computer Integrated Manufacturing, CAE/CAD/CAM) 기법을 도입하여 국내 기계설비 시설물의 설계기술력을 강화
2. 국내 건축기계설비 설계기술의 표준화, 자동화, 통합화 작업
3. 선진국 기계설비 시설물 설계 기술을 도입, 응용하여 선진국형 기계설비 설계 능력 확보 및 국제 경쟁력 확보



건축기계설비 분야에 있어서 설계자의 역할

## 제 2 절 연구개발의 목표 및 내용

### 1. 연구개발의 최종목표

- HVAC 설계용 S/W 개발
- 공조설비설계 자동화 S/W 개발
- 공조설비설계 Database 구축

### 2. 1차년도 연구개발 목표 및 내용

#### 가. 건물공조시스템 설계용 S/W 개발(세부과제 1)

##### (1) 자료조사 및 분석

- 국내외 S/W 개발 현황 조사
- 실무분야의 의견조사 및 분석

- 공조기 제조회사의 자료조사 및 분석

(2) GUI 환경 설정

- 프로그램의 사용환경 설정

- 메뉴구조 설정

(3) 기본 TOOL 개발

- 습공기 알고리즘 및 S/W 개발

- 구성기기 알고리즘 개발

- 유틸리티 알고리즘 개발

- 공조방식 알고리즘 작성

나. 건축기계설비 설계도면 자동화 S/W 개발(세부과제 2)

(1) 국내외 설계도면 자동화 관련 S/W 자료조사 및 분석

(2) 설계도면 요소분석 및 체계화

(3) 설계도면 자동화 관련 알고리즘 개발

(4) 설계도면 작업 관련 표준화 작업

다. 공조시스템 설계용 데이터베이스 구축(세부과제 3)

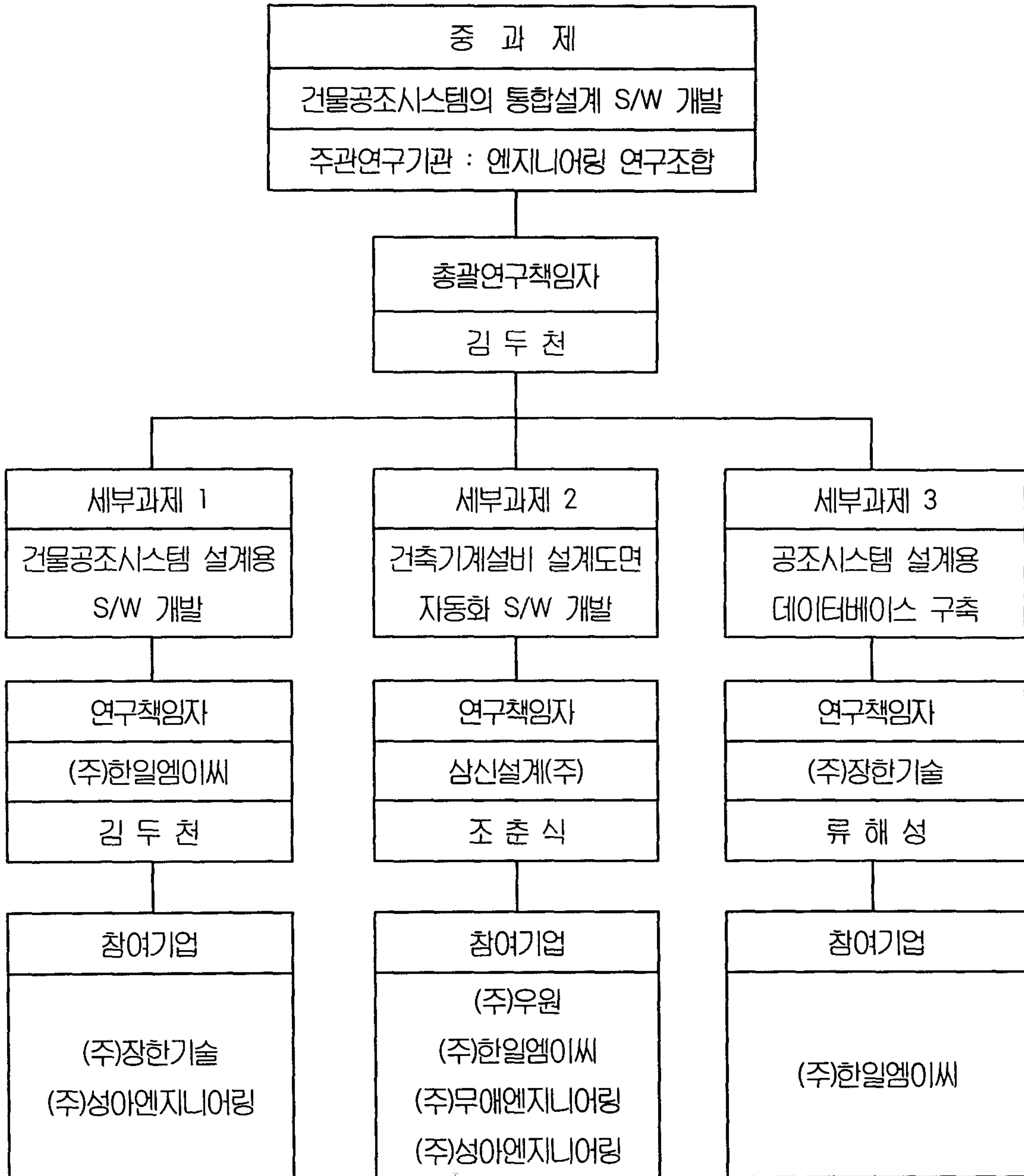
(1) DB 기본구조 설계

(2) 공조기기 DB 구축

(3) 기상자료(최대부하) DB 구축

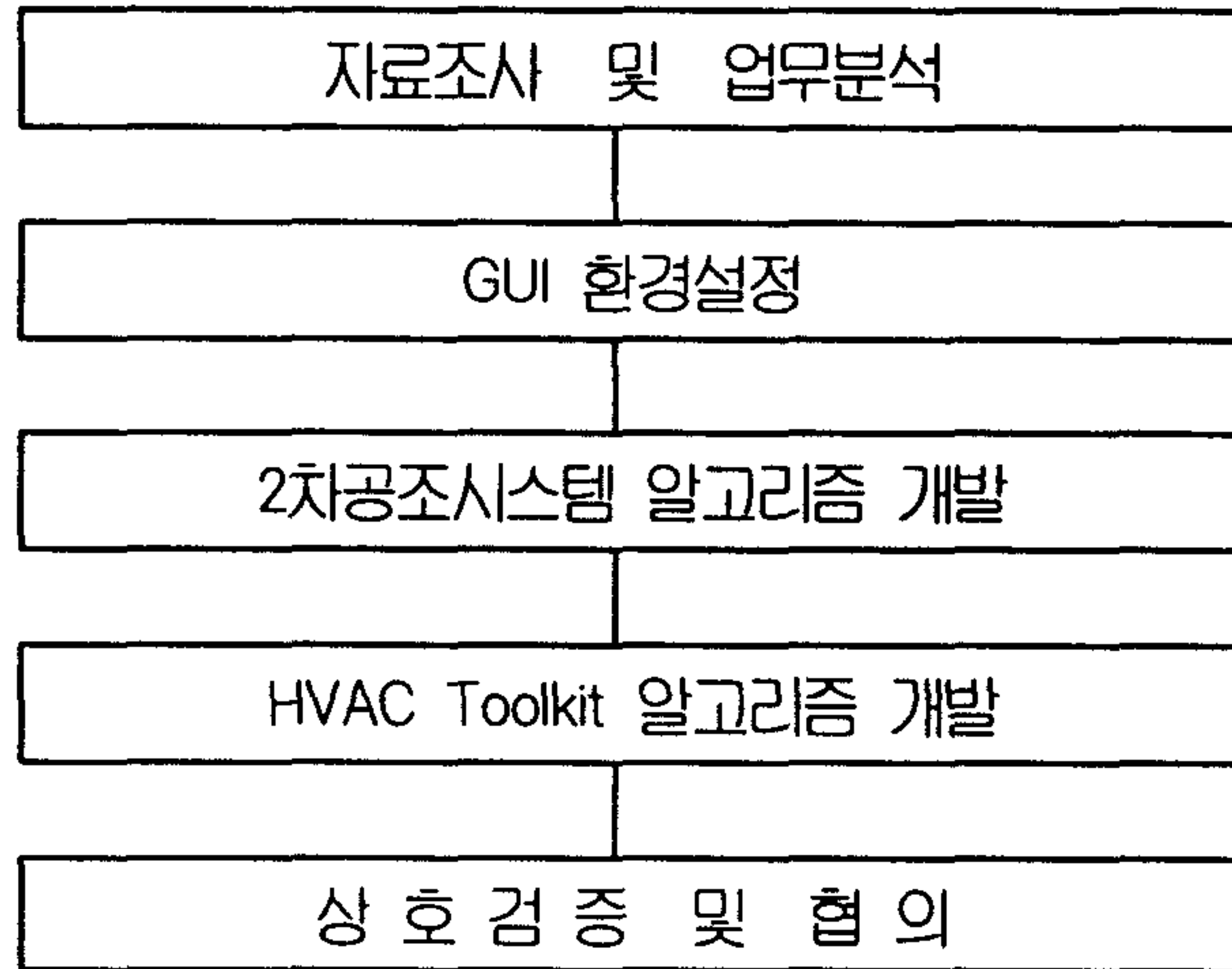
## 제 2 장 연구개발 추진체계

### 제 1 절 총괄 추진체계

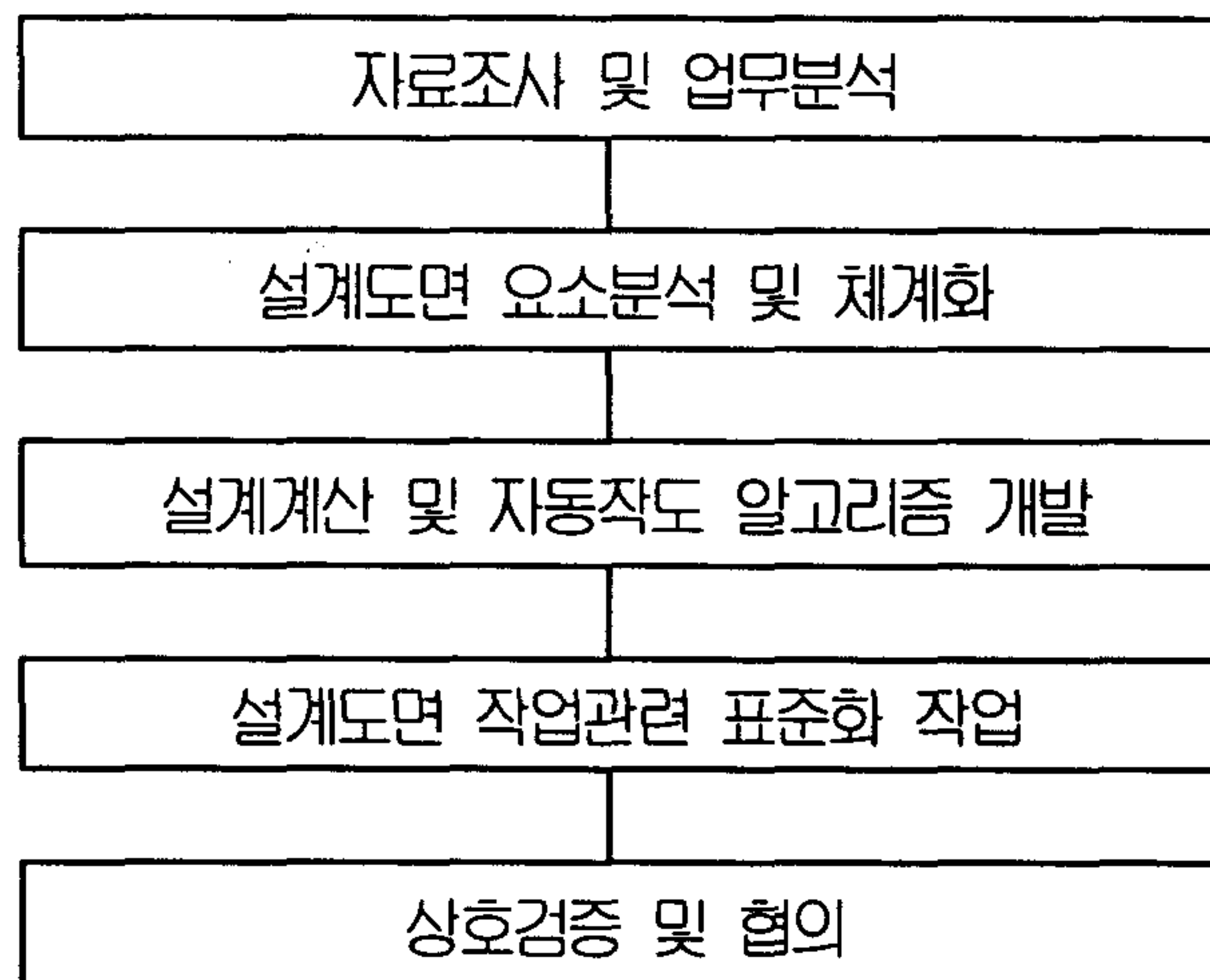


## 제 2 절 세부과제별 추진체계

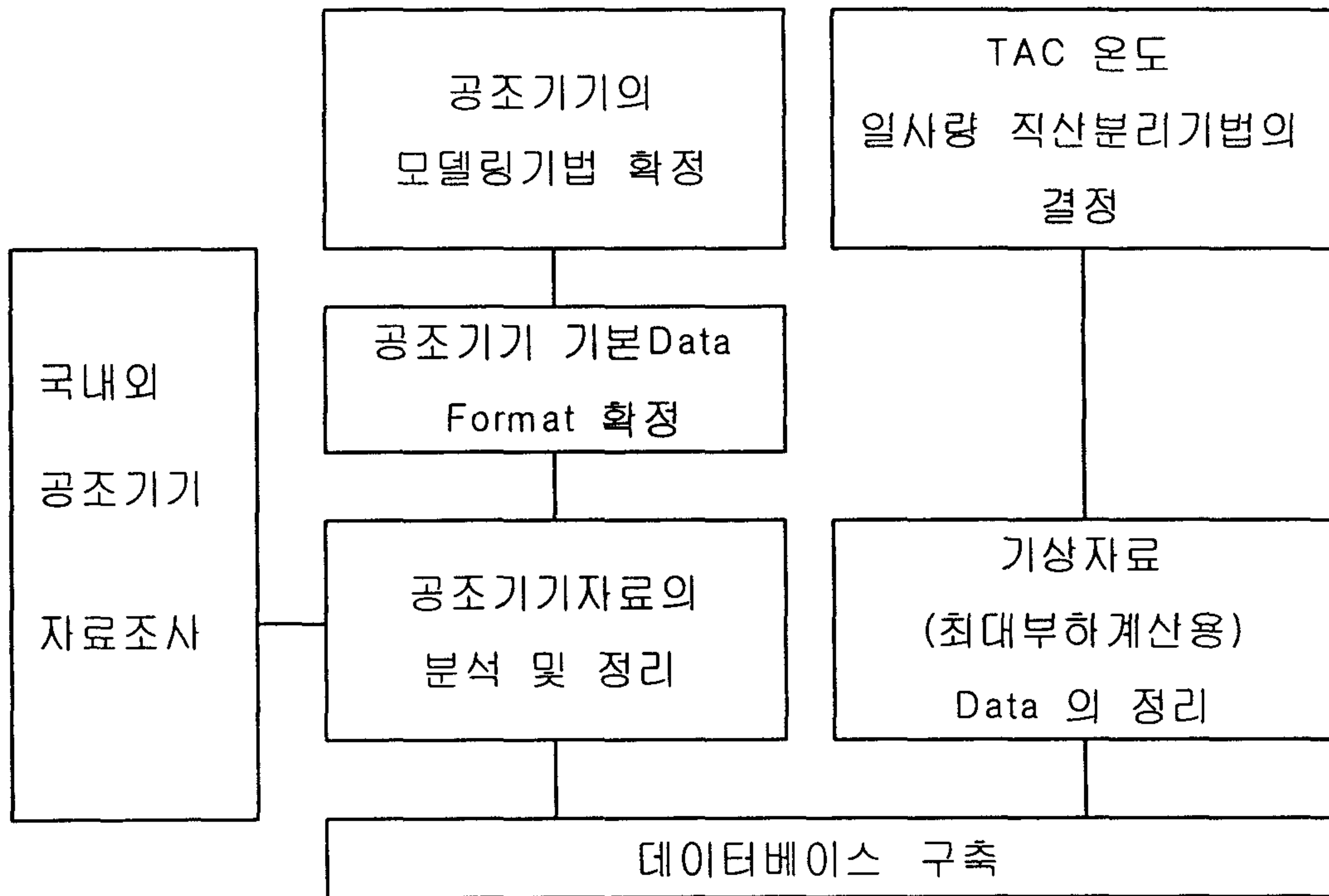
### 1. 건물공조시스템 설계용 S/W 개발



### 2. 건축기계설비 설계도면 자동화 S/W 개발



### 3. 공조시스템 설계용 데이터베이스 구축



### 제 3 장 연구개발 수행내용 및 결과

본 연구의 주요 수행내용 및 결과는 다음과 같다.

#### 제 1 절 건물공조시스템 설계용 S/W 개발

##### 1. 자료조사 및 분석

다음의 표는 외국의 대표적인 설계계산용 프로그램을 조사한 것이며, 이외에도 Elite사의 S/W Set와 ASHRAE의 HVAC2 TOOLKIT 등이 있다.

프로그램명	개발자	용도	평가
DOE-2	미국 NBS	연구용(정밀계산용)	대형 컴퓨터용으로 매시간별 동적계산 방법이며, 사용이 매우 복잡하여 주로 연구용으로 이용된다. 전문가가 필요하다.
TRNSYS	미국 Wisconsin Madison Univ.	연구용(기기, 시스템 시뮬레이션)	
TRACE	미국 TRANE Co.	상업용	
HASP	일본 공기조화· 위생공학회	동적열부하계산	
BESA	(캐나다)CANDAPLAN RESOURCES, INC.	개보수, 진단용	PC용 프로그램이나 우리실정에 맞지 않 고, SOURCE CODE를 알 수 없으며, 신뢰 도를 확인하기가 어 렵다.
BUILDSYM	(스웨덴)FLAKT AB	상업용	
TrakLoad	(미국)MORGAN	상업용(진단용)	



## 2. GUI 환경 설정

주요 GUI 환경설정 항목은 다음과 같다.

- 하드웨어 : 586 이상
- 언어 : C/C++
- 주메뉴 8종

## 3. 기본 TOOL개발

### 가. 습공기선도 해석 S/W 개발 (PSYALL)

습공기의 상태량 계산과 선도를 작성할 수 있는 알고리즘과 프로그램을 개발하였다.

### 나. 습공기과정 해석 S/W 개발

습공기의 상태변화과정을 해석할 수 있도록 실무에서 주로 사용되는 과정을 단순 과정 4종과 복합과정 4종으로 분류하여 알고리즘과 프로그램을 개발하였다.

### 다. 구성기기 알고리즘 작성

공조시스템을 구성하는 기기들에 대하여 계산할 수 있는 알고리즘으로 팬, 펌프, 밸브의 계산 알고리즘을 개발하였다.

### 라. 유틸리티 알고리즘 작성

다음의 2종의 유틸리티 프로그램을 개발하였다.

#### (1) 벽의 열취득 계산

열관류율, 응답계수, 전도전달함수로 분류하여 계산할 수 있도록 알고리즘과 프로그램을 개발하였다.

#### (2) 그림자 계산

벽과 창의 외부에 설치된 각종의 차양과 날개벽으로 인한 그림자를 구하여 유리 창의 일사열취득에 필요한 일조면적율을 구하기 위한 프로그램이다.

### 마. 공조시스템 알고리즘 작성

국내에 사용되는 16종의 공조시스템에 대하여 알고리즘을 작성하였다.

## 제 2 절 건축기계설비 설계도면 자동화 S/W 개발

### 1. 국내외 건축기계설비 설계도면 자동화 관련 S/W 자료조사 및 수집

#### 가. 국내의 개발 S/W 분석

국내에서 개발된 주요 S/W를 분석한 것을 요약하면 다음과 같다.

제 품 명	개 발 사	특 징
PRIME	배영TECH	1. 화면구성이 미려하다. 2. 부분적으로 2.5D를 구현. 3. 수정, 편집이 어렵다. 4. 엔지니어링 데이터가 없다.
SPACE MANIA	제로시스템	1. 3차원 시공도 작성용이다. 2. 부분적인 작도형태이다. 3. 작업속도가 느리다. 4. 프로그램 용량이 작다.
CO-ME CAD	대신컴퓨터 시스템	1. 엔지니어링 데이터 검토기능을 부분적으로 구현하였다. 2. 자동작도를 구현하였다. 3. 레이어 구성이 많다

#### 나. 국외의 개발 S/W 분석

국외에서 개발된 주요 S/W를 분석한 것을 요약하면 다음과 같다.

제 품 명	개발국	개 발 사
AES(Architectural Engineering Series)	미 국	S.O.M
SuperDUCT-2	미 국	APEC
DUCTSIZE	미 국	elite
TRACE - Duct Design	미 국	TRANE
E-20 II - Duct Sketch	미 국	carrier
SPACE PLANER	일 본	(주)고모다공업
AUTO-HAS	일 본	DAIKIN
CADEWA	일 본	Fujitsu
ADPACK-PRO	일 본	구조계획연구소
Ultra CAD Series	일 본	NACOS

## 2. 건축기계설비 설계도면 자동화 관련 표준화

### 가. 범례의 표준화

본 연구에서 목적하는 건축기계설비 설계도면 자동화 S/W를 개발하기 위한 가장 기본적인 작업은 도면작도를 위한 범례를 표준화하는 작업일 것이다. 본 연구에 참여한 설계사무소를 중심으로 현재 사용되고 있는 범례를 총 망라하였으며 서로 상이한 범례는 상호 조정하여 최종 표준안을 채택하였다.

### 나. 장비일람의 표준화

본 연구에서 작성한 장비일람표는 범례의 경우와 마찬가지로 각 설계사무소에서 현재 쓰이고 있는 장비일람을 총 망라하여 조정 및 수정을 거쳐 최종 61 가지의 장비일람을 확정하는 것이다.

## 3. 건축기계설비 설계도면 요소분석 및 체계화

건축기계설비 설계도면 작업과 관련된 업무를 범례표 등 도면작업에 필요한 공통적인 기본작업 업무, 덕트와 관련된 도면 작업 업무, 배관과 관련된 도면작업 업무, 기타 사용자의 기능 향상을 위한 보조적 작업업무 등 4가지로 분류하여 쉽게 도면을 작성할 수 있도록 하였다.

## 4. 설계도면 자동화 S/W 개발 알고리즘 개발

설계도면 작성업무를 분석한 결과를 근거로 본 연구의 목적인 자동화 S/W 개발을 위한 알고리즘을 작성하였다. 작성한 기법은 일본 후지쯔사에서 개발한 컴퓨터 프로그래밍 도식기법인 YAC(Yet Another Control) 차트 기법을 적용하였다. 이 기법은 Flow Chart의 작성이 간편하며 읽거나 해석하기가 쉬운 장점이 있기 때문에 많이 사용된다. 또한, 추후 프로그램의 수정 및 보완사항이 있을 때에도 기존 알고리즘의 이해도가 다른 프로그래밍 기법에 비해 우수하며 특히, 구조적 프로그래밍(Structured Programming) 기법에서 아주 유용하게 적용되는 프로그래밍 기법이다. 각 업무별로 작성된 상세한 알고리즘은 세부연구보고서에 내용이 있다.

### 제 3 절 공조시스템 설계용 데이터베이스 구축

#### 1. 2차공조기기 데이터베이스

공조시스템중 2차공조시스템의 각종 구성요소에 대한 기본자료 조사를 통하여 데이터베이스의 기본구조를 결정하였다. 국내업체들의 제품자료를 분석하여 시스템 시뮬레이션에 적합하도록 데이터베이스 구조를 결정하였으며, 표준적 형태로 제공되지 않은 자료에 대해서는 역설계(Reverse Engineering)을 통하여 합리성을 유지하도록 데이터를 정리하였으며, 본 연구에서 구축된 데이터베이스의 내용은 다음과 같다.

공조기기명	형식	관련제조회사	모델수	비고
송풍기	다익형	경원세기, 삼정기계,	34	송풍기 기종별 평균소음데이 터는 ASHRAE의 계산방법을 채 택함
	에어포일형	경원세기, 삼정기계, 태일 송풍기	68	
	후향익후향곡형	태일송풍기	16	
	축류형	ABB Korea	40	
	인라인형	삼정기계	8	
	터보형	백룬공업	24	
	벽부 환풍기	삼정기계, 백룬공업, 태일 송풍기, 한창열기	19	
	옥상 환풍기	삼정기계, 백룬공업, 태일 송풍기, 한창열기	31	
코일	냉각/냉수	경원세기, 세원공조	1	각종 핀의 형 상에 따른 보 정계수 제시
	냉각/냉매	경원세기, 세원공조	1	
	가열/온수	경원세기, 세원공조	1	
	가열/증기	경원세기, 세원공조	1	
열회수기	전열교환기	백룬공업, 삼성물산, 한국테크노	7	
	현열/분리형	삼성물산	10	
	현열/판형	삼성물산	2	

(표 계속)

(표 계속)

공조기기명	형식	관련제조회사	모델수	비고
방열기	라디에이터	로알금속, 한이금속, 한창열기	20	
	컨벡터	한창열기, 세원공조	84	
팬코일유닛	상치노출/상부토출	LG공조	50	팬코일유닛의 크기별로 대표적 자료 제시
	상치노출/전면토출			
	상치매입/상부토출			
	상치매입/전면토출			
	로보이노출형			
	로보이매입형			
	천정노출형			
	천정매입형			
천정카세트형				
터미널유닛	Central/Dual Duct	TITUS	67	국내업체의 자료부족으로 ARI인증 외국사 자료 제시
	Central/Shut-Off Single Duct			
	CAV Fan Powered			
	VAV Fan Powered			

## 2. 기상자료 데이터베이스

기상자료에 대해서는 기존의 국내외 연구 결과를 파악 분석하고 ASHRAE 신TAC온도 및 SHASE TAC온도, 일사량 직산분리 모델 등을 검증하였으며 원자료의 확보 및 가공을 거쳐 데이터베이스를 구축하였다.

## 제 4 장 연구개발 목표 달성도 및 대외 기여도

### 제 1 절 건물공조시스템 설계용 S/W 개발

본 연구의 1차년도 목표 달성도는 다음과 같다.

연구개발목표	추진실적	달성도
<b>자료조사 및 분석</b> • 국내외 S/W개발 현황 조사 • 실무분야의 의견조사 및 분석 • 공조기 제조회사의 자료조사 및 분석	• DOE-2, • HASP, • E-20 II • Elite사의 S/W Set • HVAC2 TOOLKIT	100%
<b>GUI 환경 설정</b> • 프로그램의 사용환경 설정 • 메뉴 구조설정	• 하드웨어 : 586 이상 • 언어 : C/C++ • 주메뉴 8종	100%
<b>기본 TOOL개발</b> • 습공기 알고리즘 및 S/W개발 • 열전달장치 알고리즘 개발 • 유틸리티 알고리즘개발 • 공조방식 알고리즘 작성	• 습공기선도 (PSYALL) • 과정해석 • 열전달장치(열교환기, 코일) • 유동기기(팬, 펌프) • 응답계수, 전달함수 등 • 16종 작성	100%

공조시스템의 통합설계 S/W는 설계과정에서의 노력과 시간이 절약될 뿐만 아니라 품질과 생산성을 제고시킬 수 있으며 최적설계화에 의한 에너지 절약효과도 매우 크다. 또한 설계과정에서 발생할 수 있는 오차와 오류를 감소시켜 기계설비시설물 등의 부실설계의 가능성을 최소화 할 수 있으며, 설계의 단순 반복과정을 전산화 함으로서 설계의 경제성을 향상시키고 안정성 제고와 미관 및 환경친화적 시설물 확보에 기여할 수 있다.

## 제 2 절 건축기계설비 설계도면 자동화 S/W 개발

본 연구의 1차년도 목표달성도는 다음과 같다.

연구개발 내용	목 표	결 과
자료수집 및 분석	국내 및 해외	완성
표 준 화	범례 및 장비일람	완성
도면요소	분석 및 체계화	완성
알고리즘	개 발	완성

자료수집에서 국내 자료조사는 비교적 쉬웠지만 해외 특히, 유럽쪽의 자료수집이 충분하지 못하였다. 일본의 경우는 AEC JAPAN등을 통하여 비교적 폭넓게 자료수집을 할 수 있었으며 미국의 경우도 양적으로 충분하지는 못하였지만 자료조사 결과 중 가장 발전된 S/W로 본 연구개발의 알고리즘 및 연구개발 방향에 대한 기여가 가장 높았던 것으로 평가된다.

범례 및 장비일람의 표준화는 국내에서 처음 시도되는 일로서 건축기계설비 업계의 전산 표준화의 초석이 될 것이다. 이 과정에서 미국의 AHSRAE, 일본의 JIS 및 독일의 DIN 규정 등을 참고하여 한국의 실정에 맞는 범례를 작성함으로써 건축기계설비 표준화에 많은 기여가 되었으리라 생각한다.

또한, 본 연구에 의해서 작성된 알고리즘은 건축기계설비 설계도면 작성업무를 이해하는데 많은 도움이 될 것이며 앞으로 이와 관련된 프로그램 개발 등에 많은 기여가 될 것으로 믿는다.

### 제 3 절 공조시스템 설계용 데이터베이스 구축

본 연구의 당해연도 주요 연구목표는 공조시스템 통합설계S/W를 위한 2차 공조기기 데이터베이스의 구축과 최대부하계산용 기상자료 작성으로 크게 구분된다. 2차 공조기기의 경우, 송풍기 8개형식 368기종, 코일 4개 기종 및 핀형상에 따른 보정계수 제시, 열회수기 4개 형식 35개 기종, 팬코일 유니트 9개형식 5개 기종, 방열기 등 난방기기 104기종, 터미널유니트 9개 형식 67기종에 대한 기기성능자료를 데이터베이스로 구축하였다. 최대부하계산용 기상자료로는 주요 6개 도시에 대한 신 TAC온도(ASHRAE모델)를 제시하였고, 일사량 직산분리모델로는 Berlage의 식을 채택하였고 일사량 데이터를 ASHRAE의 모델과 비교검토 결과 기존의 공기조화냉동공학회 자료의 타당성을 검증확인하였다. 본 연구의 과정에서 문제점으로, 첫째, 국내 공조기기 제조회사의 엔지니어링 기본 기술 부족으로 인한 데이터의 비정형화와 디지털한 자료 부족, 공표자료의 신뢰성 부족, 기업의 시험시설·인력·기술력 미흡, 품질인식 부족을 들 수 있고, 둘째, 국가, 단체 등의 규격 제정과 정비 미흡, 셋째, 인증 및 시험기관의 부재와 전문성 부족 등을 들 수 있으며, 또한 IMF이후 최근의 경기불황으로 부도·파산한 업체가 상당수 있어 데이터의 확보가 곤란한 경우도 많았으며, 그렇지는 않더라도 대부분의 업체가 연구개발 또는 엔지니어링 기본기술 확보를 위한 투자여력이 부족하여 필요성을 절감하면서도 역부족임을 호소하고 있었다.

반면, 본 연구과정에서 국내 공조기기 제조업체의 핵심기술자들과 접촉하여 통합설계S/W의 개발개요와 엔지니어링 기본기술 확보의 필요성, 데이터 처리방법, 기기 성능의 시뮬레이션을 위한 모델링 기법 등에 대한 소재와 토론을 통해 상당한 홍보효과를 거두었으며 향후 각 회사별로 제품데이터의 정리, 엔지니어링 자료의 전산화 등에 대한 노력이 시작되는 계기가 될 것으로 기대하고 있다.

앞으로 제품별 데이터의 표준형식을 제정사용토록하고 공인된 시험 방법에 따른 성능시험을 거쳐 각사별로 정확한 자료를 공표하도록 유도하면서 필요한 엔지니어링 기본도구의 공동개발, 시험설비의 상호이용 등을 통해 건전한 기술경쟁과 업체간의 협력분위기를 이끌어 낼 수 있으리라 생각된다.



## 제 5 장 연구개발 결과의 활용계획

본 연구는 실제 현업에서 근무하는 엔지니어들이 주체가 되어 연구를 수행하는 만큼 산업현장에서의 활용도는 그 어느 연구보다도 클 것으로 기대 되며 관련 회사의 활용도에 대한 기대치가 높으며 파급효과도 상당히 높을 것으로 예상된다.

또한 개발 소프트웨어를 아카데미 버전으로 구성하여 관련 대학 및 전문대학의 교육용으로 보급할 경우 건축기계설비자동화의 기본 교육모델로서 그 활용도 및 파급효과가 클 것으로 예상된다.

본 연구에서 개발되는 소프트웨어는 패키지 상품화가 가능하다. 상품화에 따른 수요 예상업체를 파악해 보면 엔지니어링 활동주체 및 기술사사무소로 등록된 설비업계 업체수가 약 200 업체에 달한다.

또한, 각 건설회사의 현장 시공도 작성용으로 보급한다면 서울시 소재 건설회사만도 1,300여 업체에 달하고 전국은 약 3,000여 업체에 이르므로 이 개발 소프트웨어의 상품화 기대치는 상당히 클 것으로 예상된다.