

CAES를 위한 최적 사이징 소프트웨어 개발

최경현[†]·양경부*·김동수**

Development of Optimal Sizing Software for CAES

Kyung-Hyun Choi, Kyung-Bu Yang and Dong-Soo Kim

Key Words: Pneumatic system(공압시스템), Optimal sizing software(최적 사이징 소프트웨어), Object-oriented technology(객체 지향)

Abstract

Through the optimization design of the pneumatic components it leads the energy efficiency increase and resources saving. Also it effects on the high speed operation, low speed operation, low weight, and complexity of pneumatic systems. In this paper the development of the software will be described based on Object-Oriented technology, which will provide function for development of pneumatic system without any deep knowledge about pneumatic system.

1. 서 론

공장에서 소비되는 전력의 약 70%가 전동기에 소비되며, 이 중 25%정도는 공압 유닛에 소비되는 전력이다. 이 공압 시스템에 가해지는 에너지를 절약하기 위해서는 대수가 많은 밸브를 최적화 설계하여 밸브의 소비전력 절감 및 에너지 효율을 향상 시킬 수 있다. 기존의 상품화 되어있는 공압용 소프트웨어들은 공압 전문가 이외에는 사용하기 매우 어렵게 개발되어있고 외국의 공압 제품(1,2)들이 제공하는 계수개면 및 계산 수식이 각기 다르기 때문에 현장 엔지니어가 사용이 거의 불가능한 현실이다. 그러므로 비전문가도 쉽

게 공압시스템을 설계 제어하기 위해서는 교정 및 치수 개념을 국내 설정에 보완 할 수 있는 소프트웨어 개발이 필요하다.

또한, 공압 시스템은 장치 자체의 제작이 어려울 뿐만 아니라 요소 부품들이 고가이므로 실제 시스템을 제작하여 시험하는데 많은 시간이 소요되고, 고가의 시험비용이 요구된다. 따라서 공압 시스템을 직접 제작하지 않고도 실제 시스템을 모사 가능한 3D 시뮬레이터가 필요하다. 공압 부품들의 최적화 설계로 인하여 에너지 효율을 높아지고 따라서 자원 절감의 효과도 가져올 수 있다. 또한 공압 시스템의 고속 동작, 초저속 동작, 경량화 정밀제어, 복잡화를 피할 수 있다.

본 논문에서는 복잡한 설계과정을 위하여 공압시스템을 개발할 수 소프트웨어 환경을 객체지향방법론으로 개발하고, 이 시스템은 부품의 크기의 배열과 사용자의 개발 구성으로 위상과 치수를 통합하여 최적화 기술을 사용하여 개발하고자 한다.

† 제주대학교 메카트로닉스공학과
E-mail : amm@cheju.ac.kr
TEL : (064)754-3713 FAX : (064)756-3886

* 제주대학교 기계공학과

** 한국기계연구원

후 업데이트 및 유지 보수에 많은 영향을 미치므로 안정되고 구조화된 설계가 필요하다. CAES의 통합설계 프로그램의 전체 구조는 Fig.3과 같으며 객체지향기법을 이용하여 프레임 클래스에서 컴포넌트 클래스까지의 상하위 관계를 명시하고 사용자 인터페이스를 위한 외부 환경 클래스를 상호 연결하여 내부 객체들과 사용자 간의 정보전달을 용이하게 설계되었다. 클래스 설계는 C++를 기반으로 작성하였고 최신 언어 컴포넌트사용을 위해 C# 클래스를 같이 적용하였다.



Fig. 3 Whole structure of integration design software

Fig.4는 공압 컴포넌트의 메인 클래스 구조로 화면 인터페이스에서의 모델 생성시 필요한 그래픽 객체 클래스를 같이 설계하여 공압 시스템 모델생성을 위한 기반클래스를 정의하였다. 여기서 제일 상위 객체는 Object 클래스로 공압 컴포넌트 클래스와 화면상에 포트 연결을 위한 Link 클래스를 그 하위로 두고 같은 레벨상에 라인, 선택 박스 등의 그래픽기반 클래스를 연결하고 있으며 공압 컴포넌트 클래스는 공압 컴포넌트 라이브러리와 연결되어 다양한 컴포넌트를 인식하고 처리할 수 있도록 확장 가능한 클래스로 정의되어 있다.

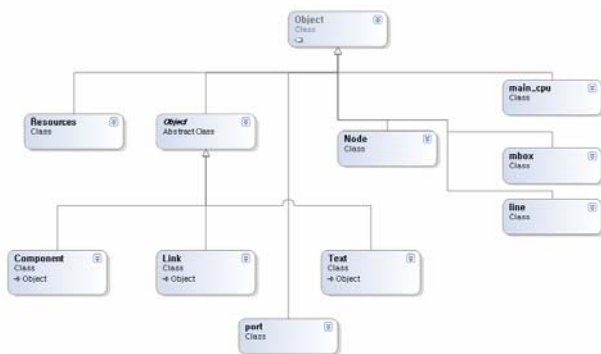


Fig. 4 the structure of the component object class

3.1 소프트웨어 사용자 인터페이스 프레임 설계

본 개발 프로그램의 사용 대상은 공압 전문가 및 비전문가를 위한 시스템이므로 Fig. 5와 같이 사용자 인터페이스의 설계는 사용의 편리성 및 직관적 실행 프로세스에 초점을 두고 설계하였다.



Fig. 5 the structure of the component object class

메뉴바와 도구바는 일반적인 소프트웨어 프레임과 다른것이 없으나 모든 메뉴를 보여주지 않고 각 작업모드별로 필요한 메뉴와 도구바만 보여 줌으로써 복잡해 보이지 않고 쉽게 필요한 기능을 찾을수 있도록 하였다. 물론 프로그램을 많이 다루어서 더욱 복잡한 공압시스템을 설계하기 위하여 다양한 기능을 한번에 보여주길 원하면 사용자 정의를 통해 원하는 형태의 메뉴와 도구바를 설정할 수 있도록 하였다. 메인 화면 상단에 고정된 캡션 바를 두고 가장 많이 쓰이는 기능 버튼을 설정하도록 하여 작업 진행을 도우며 중요 메시지를 전달하도록 배치하였다. 좌측 컴포넌트 도구바는 공압 컴포넌트별 그룹화 작업을 통해 그룹별로 보여지며 선택하도록 그룹 리스트 방식을 적용하였으며 컴포넌트 설명 팁을 활성화하여 선택하고자 하는 공압 컴포넌트의 간략한 도움말을 바로 제공할 수 있도록 하였다. 우측 속성 창은 메인 화면에 구성된 각 객체들에 대한 정보 창으로 각 객체의 모든 정보를 보여주고 변경 가능하도록 하여 팝업창의 비율을 최대한 줄이는 역할과 더불어 자동 숨김 기능을 적용하여 메인 화면의 작업공간을 확보할 수 있도록 설계하였다. 하단에 배치된 출력창은 작업중 발생하는 작업 상황, 오류 정보를 사용자에게 알려주고

시뮬레이션 과정을 확인 할 수 있도록 하였다. 속성 창 및 출력 창은 사용자가 원하는 위치에 배치할 수 있도록 하여 사용자 인터페이스의 구성을 사용자마다 편리한 방식으로 재배치 할 수 있도록 플로팅(Floating) 컨트롤 방식을 채택하였다.

3.2 그래픽 인터페이스 환경 구축

메인 화면은 그래픽 요소를 이용하여 공압 시스템 모델을 구성할 수 있어야 하고 결과를 그래픽 시뮬레이션으로 확인 할 수 있어야 하므로 아이콘, 비트맵, 라인, 텍스트등 CAD 프로그램과 같은 요소를 필요로 한다. 이러한 그래픽 요소를 처리 할 수 있고 사용자가 마우스를 이용한 인터페이스가 가능하도록 GDI 와 OpenGL 라이브러리를 이용하여 2D 및 3D 그래픽 환경을 구축하였다. 기본 모델 생성시는 2차원 영역에서 처리되므로 무거운 3D 환경을 사용할 필요가 없어 2D 모드와 3D 모드를 구분하여 2D 모드는 GDI 를 사용하고 3D 모드는 OpenGL 을 적용하도록 그래픽 환경을 구축하였다. 그래픽 환경은 객체를 그리는 부분과 객체를 선택할 수 있는 버퍼 영역, 마우스와 키보드를 이용하여 이동, 회전 가능한 마우스 처리 영역을 설정하고 메인 프레임과 연결 되도록 클래스를 정의 하였다.

3.3 객체 구조 및 인터페이스 통합 프로그램 개발

설계된 공압 컴포넌트 클래스 구조와 사용자 인터페이스 클래스 그리고 그래픽 환경 클래스를 통합하여 목표하는 공압 시스템 통합설계 소프트웨어의 메인 프로그램을 Fig.6과 같이 개발하였다. 좌측에 컴포넌트 도구바를 두고 있고 우측에 객체 속성창이 있으며 하단에 출력창이 배치된 기본 화면구성이며 메인 화면에 그래픽 처리 클래스를 연결하여 주 작업창으로 활용할 수 있도록 하였다. 공압 컴포넌트 객체 클래스는 내부 메인 구조로 화면상에 나타나지는 않지만 개발 프로그램의 핵심 구조로 공압 모델 생성과정과 시뮬레이션 과정의 개발을 통해 그 역할을 담당하게 된다.

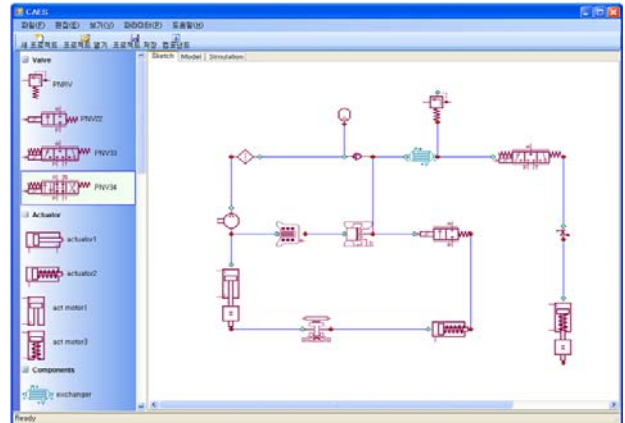


Fig. 6 GUI of integration design software

4. 결 론

본 연구에서는 공압시스템의 설계의 어려움을 해결할 수 있는 개발 환경 소프트웨어 개발에 관하여 논의를 하였다. 제안된 개발 방법론으로 객체지향접근법을 사용하였으며, 각 컴포넌트의 정의 및 클래스화를 위하여 C++를 사용하였다. 향후에 개발된 환경과 데이터베이스의 연동을 통하여 전문가 시스템을 갖춘 시스템으로 확장하고자 한다.

후 기

본 연구는 지식경제부의 지원으로 수행하였습니다.

참고문헌

- (1) Y.Y. Lin-Chen, J. Wang and Q.H. Wu, 2003, "A software tool development for pneumatic actuator system simulation and design," *Computers in Industry*, Vol. 51, No. 1, pp. 73~88.
- (2) Ing T. Hong, Richard K. Tessmann, 1998, "the dynamic analysis of pneumatic systems using hypneu," *Trans. of the KSME(B)An FES/BarDyne Technology Transfer Publication*, pp. 1~11.
- (3) "http://www.dta.com.tr/amesim.htm"