

자동차용 충격흡수기의 데이터베이스 시스템 구축에 관한 연구

A Study on the Construction of Database System for Automotive Shock Absorber

정영대* (부산대 대학원), 박재우(대우정밀 기술연구소), 이석희, 김영호(부산대 기계공학부)
Young-Dae Jung* (Graduate School, Pusan National University),
Jae-Woo Park (Research Center of Daewoo Precision Industry),
Seok-Hee Lee, Young-Ho Kim (Dept of Machinery, Pusan National University)

ABSTRACT

This paper describes a basic programming and interfacing module which can link DataBase from experiments and dynamic analysis program of shock absorber within the limit of adequate reliability. The system developed can provide a user specific DataBase of shock absorber within the required damping performance and endurable tolerance, thus show a good application possibilities in commercial vehicle design.

Key Words : automotive shock absorber(자동차용 충격흡수기), damping performance(감쇠성능), damping force(감쇠력), tuning(튜닝). RAD(rapid application development) Tool

1. 서 론

데이터 베이스를 구축하는 작업은 다양화되어 가고 있는 산업구조 전반에서 일어나고 있는 가장 중요한 현안 중의 하나이다. 이러한 구축작업은 구조가 복잡하고 자료의 규모가 방대해 질 경우, 자칫 잘못하면 정보의 낭비나 중복 등과 같은 비효율성을 초래하여 데이터베이스 구축의 필요성을 반감시키고 데이터베이스 시스템의 본래 기능을 저하시키는 요인이 되기도 한다. 그러한 이유로 각 산업의 특성에 맞는 시스템을 구축하는 것이 무엇보다도 필요하다.

예를 들어 조립산업의 경우, 특히 각각의 부품마다 특성이 다른 자동차 부품 등과 같은 경우 이러한 데이터베이스의 구축은 통일성을 기하기가 어렵다. 그러므로 생산관리자들은 숙련된 경험을 가진 엔지니어 및 전문 프로그래머의 도움으로 표준화된 소프트

웨어보다는 각각의 특성값들에 대한 자료를 빠른 시간 안에 생산자들에게 제공할 수 있는 데이터베이스 시스템을 구축한다면, 비교적 빠른 기간 안에 많은 기술적인 일들을 효율적으로 처리할 수가 있다.

먼저 이러한 시스템이 갖추어지기 위해서는 현재 관련된 분야의 전문가에게 자료와 방법들에 대해 설문 작업이 필요하며, 업체에서 요구하는 기능과 포맷으로 구축되어야 한다.

데이터베이스 구축에 대한 자료는 셀 수 없이 많으나, 이러한 자동차용 충격흡수기의 특성치에 대한 소프트웨어 관련연구 자료들은 거의 찾아볼 수 없다. 그러나 미국의 GM 계열 부품 주력업체인 DELPHI사와 독일의 SACHS사에서는 이미 수십년 전부터의 누적된 실험 데이터를 바탕으로 이러한 데이터베이스 시스템이 구축되어 있는 것으로 알려져 있다. 아직까지 국내 자동차용 충격흡수기의 제

조희사들은 시행착오(try & error)에 의해 자동차용 충격흡수기의 성능을 캘리브레이션(calibration)하고 있는 실정이다.

그리하여 본 논문에서는 실험에 의해 데이터베이스를 구축하거나, 이미 구축된 자동차용 충격흡수기의 동적 거동 해석 프로그램^[1~2]을 이용하여 적정 신뢰도 구간 내에서 입력, 조희가 가능한 데이터베이스를 구축한다. 그리고 구축된 데이터베이스 중에서 사용자가 필요로 하는 감쇠성능과 공차(tolerance) 한도를 주었을 때 해당되는 사양서를 찾아주도록 시스템을 구성하고자 한다.

2. 본 론

2.1. 이론적 배경

본 논문에서 제시하려고 하는 DB는 PC급의 하드웨어에서 구동되어 직접 생산현장에서 사용할 수 있는 수준의 시스템을 구축하려고 한다. 여기서 참고한 자료들은 데이터베이스에 관한 전반적인 자료로 시스템 구축시 참고된 사항으로 기술하도록 하였다.

1) 데이터의 조작방법에 따른 구축방안

㉠ 파일에 의한 직접 데이터 조작

이것은 하나의 개체들에 대하여 하나의 레코드에 대한 데이터의 수량이 많고, 정해진 각각의 항목들에 대하여 일정한 폼(form)을 가지지 못하는 경우와 각각의 개체들에 대한 분류를 위해 이러한 방식이 사용된다. 초기의 DBMS에서는 이러한 형식으로 많이 개발되었으나, 일반적으로 표준화된 색인의 사용이 어렵고, 정형화된 데이터들에 대한 DB System들을 위주로 구축된 이유로, 최근에는 일부 컴파일러 수준의 DB의 개발에서만 주로 쓰이고 있다.

㉡ ODBC를 이용한 데이터 조작

ODBC(Open DataBase Connectivity)는 Microsoft의 Windows시스템에 채택된 데이터베이스 표준 인터페이스로, MS-Access, PowerBuilder등에서 쓰이고 있는 표준이다. 이러한 인터페이스를 사용하게 되면, OS에 자원요청, OS로부터 자원에 대한 접근

권한 등과 같은 권한과 보안에 대한 과정 등을 거치게 되므로, 대규모의 DBMS시스템을 구축하는 데는 아주 편리한 표준화된 환경을 제공하기는 하나, 소규모의 DB를 구축하는 데는 자원의 낭비와 비효를 적이라는 단점을 가지고 있다.

㉢ SQL 표준을 사용한 데이터 조작

SQL(Selective Query Language)은 하나 이상의 DBMS와 작업을 할 수 있는 데이터포맷을 말한다. 즉 네트웍을 포함하는 개념이므로 ODBC와는 한차원 더 진보한 표준이라고 할 수 있다. 그러므로 이러한 표준을 Windows OS에 사용하려면 ODBC로 변환된 후 처리가 되므로, 소규모 DB의 경우는 보다 더 비효율적일 수 있다. 이 SQL은 최근의 Client-Server시스템의 대두로 인하여 많은 관심을 불러일으키고 있다.

2) 데이터 처리작업에 의한 운영환경의 조성

㉠ 질의의 최적화

각각의 개체들로부터 개체군을 형성하여 이것을 파일로 재구성하여 둔다. 이러한 과정은 하나의 개체가 여러 가지 개체군에 포함되는 충격흡수기의 특성에 해당하는 것으로, V-F 선도에 의한 질의항목에 해당하는 부분만을 추출한 결과만을 개체군 파일 혹은 DB파일에 저장한다.

㉡ 데이터 중복의 통제

데이터의 중복을 막기 위해서, 각각의 개체들에 대한 색인으로서, 도스형식의 파일패스(File Path)형식으로 된 스트링자료를 사용한다. 이것은 각각의 데이터 색인으로부터 바로 직접 텍스트화된 파일을 조작할 수 있도록 하기 위함이다.

㉢ 공용화 및 표준화

미리 만들어진 파일들을 질의결과에 대한 연관성을 부여하기 위하여 각각의 파일에 대한 형식을 확장자로 구분하도록 하고 자료의 내용도 즉시 하나의 자료로서 기능을 할 수 있도록 Excel 파일 등으로 보여준다.

2.2 OLE 프로그래밍

Object Linking and Embedding(OLE:개체연결 및 삽입)은 Windows 운영체제에서 다양한 소스로부터 응용프로그램에 이르는 데이터를 가진 복합문서를 응용프로그램이 제작할 수 있도록 해준다. 그러므로 다양한 프로그램의 수치, 표, 그래픽 및 기타 데이터 베이스 유형을 텍스트에 편리하게 결합할 수 있다. 여기서는 실제 현장에서 자료의 조작에 많이 사용되는 Excel로의 전달로 OLE를 구현하려고 한다. OLE 방법에는 주 응용 프로그램에 객체를 연결하는 두 가지 기본적인 방법인 삽입과 연결을 정의한다.

1) 삽입과 연결

삽입한 객체는 주문서 혹은 주 응용 프로그램에 포함된다. 삽입한 객체의 데이터를 개발하거나 편집하고자 할 때, 문서에서 나오지 않고 원시 응용프로그램(Source application)을 활성화할 수 있다. 그 결과 객체는 별도의 파일이 아닌 주문서에 저장된다. 엑셀 워크시트가 삽입된 워드 프로세스 문서를 작성하는 것이 바로 이에 대한 예이다.

반면 연결한 객체는 외부 파일로서 기억한다. 주 응용 프로그램은 데이터에 대한 참조 및 연결된 객체의 이미지는 기억하지만, 데이터는 저장하지 않는다. 연결한 엑셀 워크시트를 포함하는 워드 프로세스 문서는 엑셀 자원에 접근하여 워크시트 데이터를 편집할 수 있다. 문서에는 별도의 워크시트 파일에 대한 참조가 포함된다. 워크시트가 추가로 연결되면, 데이터는 주문서에서 편집할 수 있다. Windows는 필요할 때마다 연결을 갱신하여 각 주문서에 가장 최근의 데이터 버전을 제공한다.

2) OLE Automation

RAD 틀에서 제공되는 OLE 자동화는 더욱 세련된 형태의 프로그래밍 기법이라 할 수 있다. 이 기법은 특정 Windows 응용 프로그램들을 OLE서버로 지정한다. 서버는 자체의 객체, 메소드 및 속성을 프로그램할 수 있는 요소로 제공되도록 설계하며, 이러한 것들은 다른 응용 프로그램에서도 이용할 수 있다. 이러한 서버의 객체를 이용하는 프로그램을 클라이언트라고 한다. 이런 클라이언트 응용 프로그램을 개발함으로써 OLE를 통해 서버 응용 프로그램 작업

을 완벽하게 조절한다. 여기서는 엑셀이 서버가 되며, 제작되는 응용 프로그램은 클라이언트가 된다.

3. 시스템 구성

테스트 드라이버로부터 얻어지는 자료를 토대로 프로그램에 직접 적용하기 위해서 V-F선도에 의한 접근방법으로서 속도를 특징값으로 선정하였다. 그리고 각각의 속도성분마다 각기 다른 오차범위를 지정하여, 제작시 그에 대한 대응이 용이하도록 시스템을 구성하였다. 그리고 OLE를 이용하여 결과값은 수치자료처리나 통계 및 업무용으로 많이 사용되는 EXCEL을 이용하여 출력하였다.

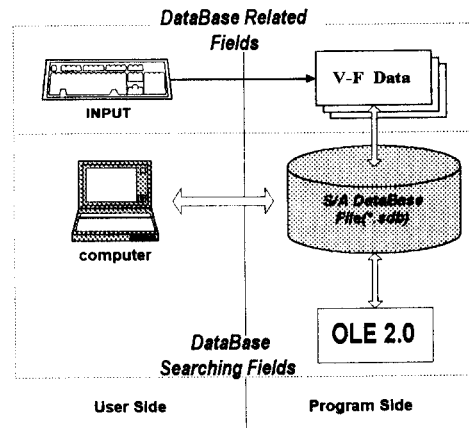


그림 1. Susgen 시스템의 전체알고리즘

3.1 데이터베이스 시스템의 화면설계

데이터베이스 시스템은 크게 데이터를 입력, 추가하는 기능과 조회하는 기능 두 가지로 나뉜다. 데이터를 입력, 추가하는 기능에서는 파일 입출력 기능과 데이터나 데이터베이스 파일을 열 수 있는 기능이 있어야 하며, 특정조건에 맞는 데이터를 조회하는 영역에서는 주어진 값에 대한 허용범위와 tuning 과정에서의 시행착오(trial & error)방식을 지원하기 위하여 특정 기준에 따라 후보값들을 재배열하는 기능이 필요하다.

OLE 기능은 엑셀을 OLE서버로 하는 클라이언트 모드로 작동한다. 충격흡수기의 사양과 함께 검색된

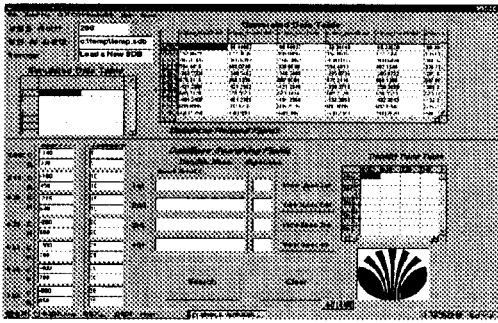


그림 2. Susgen의 화면설계

결과들이 각각의 엑셀의 셀들에 위치되었고, 셀들의 값들에 대해서 엑셀차트 기능으로 각각의 오차와의 차이를 보여준다.

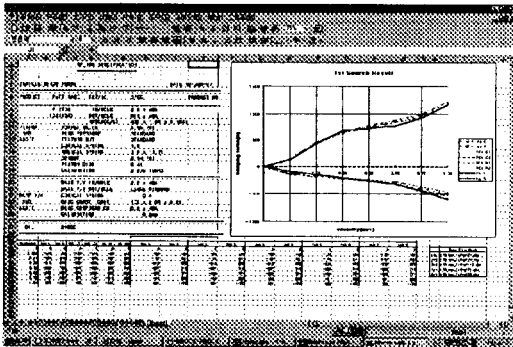


그림 3. EXCEL을 통한 OLE 환경 구축

그리고 사양서를 따로 참고하여야 할 사항에 대해서는 오른쪽 하단의 표를 통해서 파일의 내부경로를 기입함으로써, 유연성을 높였다.

하나의 사양에 대해 시뮬레이션한 감쇠성능의 결과 데이터는 약 2K byte정도가 된다. 이렇게 큰 메모리(memory)를 몇 천개 저장하는 레코드들 중에서 원하는 감쇠성능을 선택하는 것은 몇 시간이 소요되는 일이다. 그런 이유로 인해 본 연구의 목표인 자동차용 전문 튜너(Tuner)에 의해 제시되는 충격흡수기의 감쇠성능을 신속하게 조정(calibration)하는 것은 어려운 일이 된다.

4. 충격흡수기의 튜닝 Process

현가 시스템에서 튜닝되는 요소 부품은 코일스프링, 타이어, 부상, 충격흡수기 등 크게 4가지로 나누어진다.

Fig. 4는 자동차에서 일반적으로 많이 적용되는 맥퍼슨 형식의 프런트(front) 현가장치의 예이다. 그림에서, 조향너클과 일체로된 충격흡수기를 내장하고 있는 스트러트, 현가 압, 현가 압과 스트러트 하부를 연결하는 볼 이음 및 스프링 등으로 구성되어 있다. 스트러트 상부는 현가 지지대를 거쳐서 보디에 장착되며, 현가지지대에는 스러스트 베어링이 삽입되어 있으며, 스트러트가 자유로이 회전할 수 있도록 되어 있다.

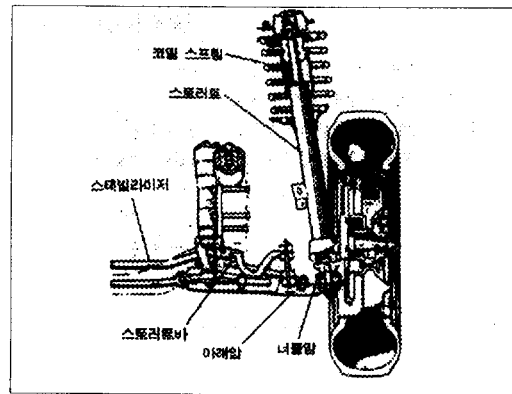


그림 4. 맥퍼슨 형식 현가장치

코일 스프링은 스트러트와 스프링 시트 사이에 장착되며, 스프링 시트는 현가 지지대의 스러스트 베어링에 접촉하고 있다. 차량의 중량은 현가 지지대를 거쳐서 보디를 지지하며 핸들을 돌렸을 경우에는 너클과 함께 스트러트가 회전하게 되어 있다.

현가 시스템에서 튜닝되는 요소 부품 중 그 비중이나 중요도를 살펴보면, 코일스프링은 자동차의 설계 사양에 따라 결정되고, 부상은 정도에 따라 10~20 범위에서 거의 정해진다. 타이어는 사전에 10 여종을 준비하여, 그 지역의 도로 조건에 적합한 것이 현장에서 튜닝으로 결정되어 진다. 마지막으로 남은 것이 충격흡수기인데 이것은 그 지역의 도로조건과 환경에 따라 타이어 다음으로 민감한 요소이다. 타이어는 자동차 전문 튜닝맨의 요구에 따라 당장 만들어질 수 없기 때문에 타이어는 준비된 이상을 현

가 시스템에 채용하는 것은 어려운 실정이다. 그리하여 최대한 적합한 타이어를 선택한 다음 나머지는 충격흡수기를 이용하여 전체적인 현가 시스템을 튜닝하게 된다.

5. 결론

신차 개발단계에서 서스펜션의 튜닝은 전문 드라이버(Driver)에 의해 제시되는 감쇠성능 스펙(Specification)을 종전에 시행착오(Try & Error)로서 경험에 의해 몇 일이 소요되면서 캘리브레이션(Calibration)하던 것이 구축된 데이터베이스 시스템을 이용하면 몇 초안에 사양을 결정할 수 있게 되었다.

각 나라의 지형마다 달라지는 자동차용 충격흡수기의 감쇠성능은 종전에는 경험이 축적된 전문 엔지니어에 의해서만 캘리브레이션할 수 있는 것으로서 경험이 그리 많지 않은 엔지니어가 전문 Driver에 의해 편안한 승차감과 조종의 안전성을 유지하도록 튜닝된 충격흡수기의 사양을 세팅(Setting)하는 것은 여간 어려운 일이 아니었다. 그러나 이제 구축된 자동차용 충격흡수기에 대한 데이터베이스 시스템으로 그러한 어려움이 해소되었으며, 조립만 올바르게 할 수 있는 능력을 가진 엔지니어라면 누구나 자동차의 서스펜션 튜닝시 자동차전문 드라이버(Driver)에 의해 제시되는 충격흡수기의 감쇠성능을 캘리브레이션(calibration)할 수 있게 되었다.

참고문헌

1. 박재우, 신상윤, 주동우, 이시복, "자동차용 충격흡수기의 동적 거동 해석", 한국정밀공학회지, 제 14호, 6호, pp. 28~36, 1997.
2. 박재우, 신상윤, 주동우, 이시복, "충격 흡수기의 동적 거동 해석 프로그램을 이용한 각 파라미터가 댐핑력에 미치는 영향 조사", 한국정밀공학회지, 제14호, 10호, pp. 44~49, 1997.
3. 박재우, 주동우, 김영호, "변위감응형 충격흡수기에 관한 연구", 한국정밀공학회 춘계학술대회 논문집, 1997.

4. Ken North, "Multi-DBMS programming", John Wiley & Sons, Inc. 1996.
5. 정윤, 서용무, 이국희, "데이터베이스 시스템", 법문사, 1995.
6. MicroSoft Press, "Programmer's Guide for MicroSoft Visual Basic", Microsoft corporation, 1995.
7. 이노우에 도시히로, "Excel Macro/VBA 완벽활용", 정보시대, 1997.