

그림2. 저전력 무선 전송기(low power radio) 활용 개념도

현재 자료의 양이 방대하고 앞으로 점차 증가함에 따라 자료 관리와 효과적인 분석 및 제시의 중요성도 부각되고 있다.

자동계측 및 전송 시스템은 전통적으로 원수(源水)가 처리 과정을 거쳐 배수지로 이동하는 과정과 하수 펌프장에서 하수처리장에 이르기까지를 감시하는 것이 주된 기능이였다. 향후에는 유량, 수압, 수질을 감시하는 배수 시스템으로 발전하여 누수량 절감, 수질 기준에 못미치는 지역 감시 등을 위해 여러가지 기능을 제공하는 한편 대량의 물을 사용하는 업체나 기관을 관리하는 기능 등을 제공할 것

이다. 이런 기능들을 제공하려면 기존 시스템의 여러 기능들 중에서 특히 통신 기능을 보강해야 하고 통신에 소요되는 비용을 최소화해야 한다. 이러한 요구 조건을 충족시켜 주는 전송 장치로서 설치 비용이 적게 들고 운영비도 최소화할 수 있는 저전력 무선 전송기(low power radio)가 관심의 대상이 되고 있다. 그림2는 자동계측 및 전송 시스템에 저전력 무선 전송기를 도입하여 운영하는 상황을 개략적으로 보여주고 있다. ☞

- 자료 : Hydriformatics '96, pp.257-259
- 자료제공 : 김형섭(수자원연구소)

유체유동해석 범용프로그램 CFX

1980년대들어 컴퓨터 하드웨어의 눈부신 발전과 수치계산의 정확성을 향상시키고 계산시간을 줄일 수 있는 계산알고리즘의 개발에 힘입어, 유동해석에 기본적으로 활용되는 Navier-Stokes 방정식을 통한 유동장(流動場)의 해석법이 복잡한 현상에 대해서 실용화되는 단계에 이르게 되었다. 설계의 정확성이나 경제성을 고려할때, 실험이나 근사적인 해석방법에 의존해 오던 유체의 유동관련 해석법이 컴퓨터시뮬레이션을 통한 매우 경제적이고도 효율적인 수치해석기법으로 전환될 것으로 예상된다.

수치해석을 통한 유동장해석법은 해석코드가 일단 구비된다면 경계조건 등 입력조건의 변경만으로 컴퓨터를 통해 해석이 가능하므로 실험에 의한 방법보다 경제적이고, 제한된 시간에 다양

기술동향

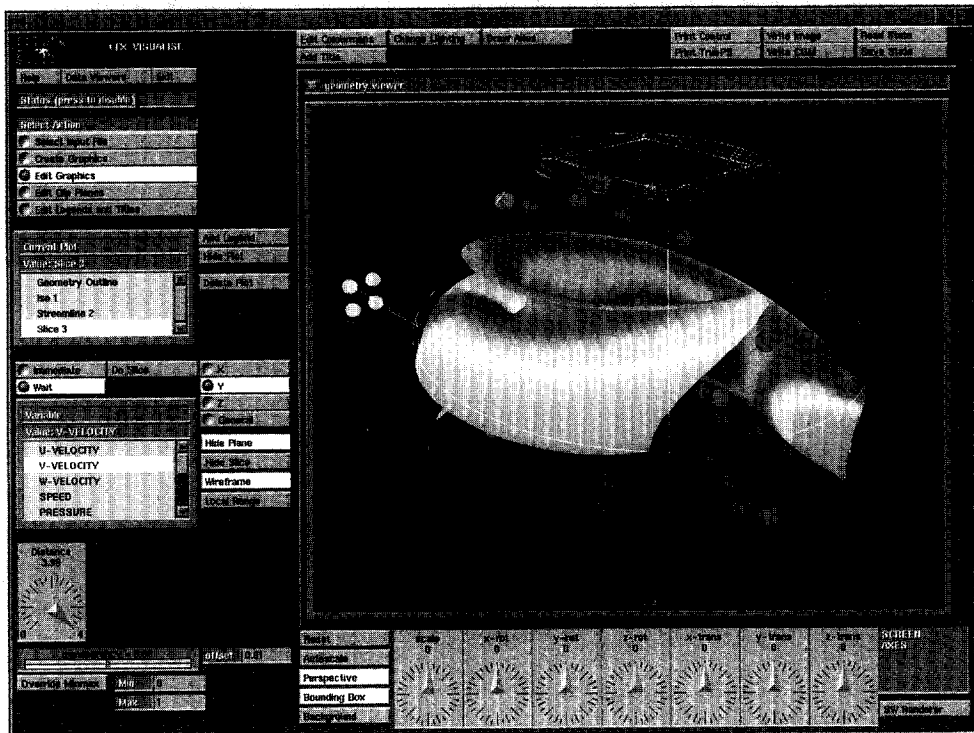


그림1. CFX-VISUALISE

한 해석이 가능하다. 그리고 제공되어지는 정보는 구체적이고 완전하다. 즉, 한번의 계산으로

전 유동장내의 속도, 압력, 온도, 밀도 등의 분포를 알 수 있다. 또한 수치해석기법을 사용

하여 고온, 고속이나 유독한 환경, 실험으로는 실현시키기 힘든 2차원유동이나 단열벽면 등

과 같은 조건에서도 아무런 제약없이 해석이 가능하다.

본고는 유동해석 범용프로그램인 CFX를 소개하고자 한다.

■ 특징

CFX는 복잡한 형상 주위의 층류 및 난류 유동과 열전달 문제를 해석하기 위해 개발된 범용프로그램이다. 非直交 물체 고정격자(Non-orthogonal Body Fitted Grid)를 사용하여 일반적인 압축성 층류 및 난류 유동장 해석이 가능하다. 유동장 해석능력의 중요한 인자가 되는 난류모델로는 $k-\epsilon$ 모델을 비롯하여 Algebraic Stress 모델과 미분 레이놀즈 스트레스 모델 등을 사용자가 정의하여 이용할 수 있다. 확산효과를 줄이기 위한 다양한 차분기법이 제공되며, 이차원 Adaptive Gridding 기법을 사용하여 보다 정확한 해석을 이룰 수 있다. CFX는 공학문제 해석에 폭넓게 적용될 수 있는데, 자동차 외형 모델 및 엔진 유동해석, 생체내 유동, 건물내

부의 화염전파와 같은 환경문제, 화학공정, 항공기 날개 주위의 유동장 해석, 원자력 발전소의 냉각시스템 해석 등이 주요 연구분야이다.

■ 지배방정식 및 수치기법

코드가 다루는 기본유체는 뉴턴유체(Newton fluid)이며, 사용자 정의 방식으로 단순한 非뉴턴유체에도 적용될 수 있다. 부력 및 누출-흡입영역, multiphase 유동에 광범위하게 적용될 수 있으며, 화계해석을 위한 연소모델을 정의할 수 있다. 고체면 근처 유동장 경계조건으로 로그법칙이 사용되고, 복사 열전달은 엔탈피 방정식의 생성항을 고려하여 해석할 수 있다.

Non-staggered 격자상에서 속도-압력 관계식을 유한체적법으로 차분화하여 SIMPLE, SIMPLEC, PISO 알고리즘을 적용한다. 시간중속항은 내연후방 차분법(Fully Implicit Backward Differencing)과 시간중심 크랭크-니콜슨법(Time-centered

Crank-Nicolson Method)으로 차분화된다. 대류항 차분은 혼합 차분(Hybrid Differencing)이 표준이고 선택가능한 방법으로 Upwind, Central, QUICK 차분을 들 수 있다.

■ 전처리기(Pre-processing)와 후처리기(Post-processing)

CFX의 전처리기는 CFX-Build로서 MSC/PATRAN을 기본으로 하고 있다. CFX-Build는 여러 CAD S/W와 호환이 가능하다. 또한 계산영역의 경계 격자들을 입력하였을 때 내부 격자들을 자동적으로 생성하고, 메뉴방식의 사용자 인터페이스가 제공되며 경계조건이 가시화되는 등 복잡한 유동장의 격자계 형성을 쉽게 할 수 있다.

후처리기는 AVS(Advanced Visual Systems)를 채택한 CFX-Visualise로서 유동장해석 결과를 3차원적으로 해석할 수 있다. ☞

- 자료 : AEA technology의 CFX Catalogue
- 자료제공 : 김정엽(기전연구실)