

# Windows용 시추공 탄성과 토모그래피 소프트웨어

최 재경\*, 이 두성\*

\* : 한성대학교 정보공학부

## 1. 서론

본 소프트웨어는 리눅스 환경에서 개발된 EZTOMO (이두성, 2003)를 Windows 기반에서 기능을 확장/보완 하여 개발한 시추공 탄성과 토모그래피 시스템이다. 본 소프트웨어는 프로젝트관리와 사용자의 편의를 개선할 목적으로 GUI 인터페이스를 설계하였고 MFC 라이브러리를 사용하여 개발하였다.

## 2. 개발시 고려 사항

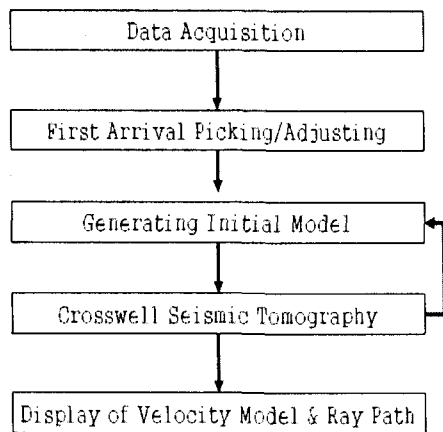


Fig. 1. Flow chart of the conventional crosswell seismic tomography.

반복적 역산 작업으로 구분할 수 있다. 이와 같은 3단계 공정을 하나의 응용프로그램 안에서 구현하기 위해서 다중 문서 방식과 더불어, 다중 문서 Template 방식을 사용하여 소프트웨어를 구현하였다 (Fig. 2).

### 2.1 프로젝트관리 측면

일반적인 토모그래피 처리과정은 Fig. 1에 도시된 바와 같이 초동 발체 및 보정, 초기 모델 생성, 역산, tomogram 도시 및 분석 작업등으로 구성되며, 모델개선을 위해 역산공정이 반복적으로 수행된다. 이 과정에서 다양한 모델 생성이 되며 이들의 관리를 위하여 다양한 작업을 하나의 project에서 수행할 수 있게 통합화 시켰다.

### 2.2 다중 문서 Template 측면

Fig. 1에 도시된 공정은 4단계이다. 그 중에서 Data 관리와 시각적 측면에서 고려 할 때, 첫째 탄성과 자료에서 초동 발체 및 보정을 하는 작업; 둘째, 초기모델 생성 및 편집 그리고 속도모델과 파선 경로를 도시하는 작업, 세 째로, 모델개선을 위한

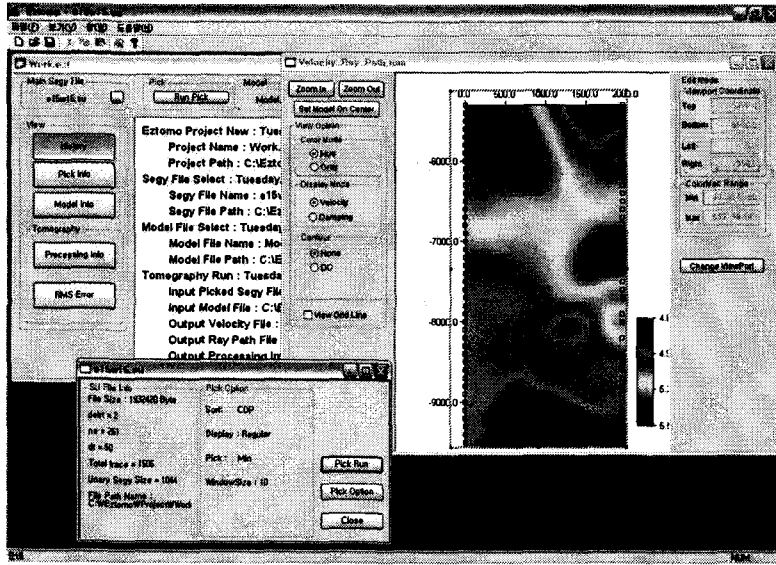


Fig. 2. Multi Document Template

### 3. Project Template

Project에서는 주 탄성과 자료 파일에 대한 정보를 보유하고 있으며, 초동 발체 및 보정을 하는 Pick Template와 초기모델, 개선된 Model 등 tomogram을 도시하는 tomogram Template를 관리하게 된다.

Project Window에서는 탄성과 자료에 대한 header정보, 모델에 대한 정보, 그리고, history 정보를 보여 줌으로서, 현재까지 작업상태에 대한 파악을 용이하게 할 수 있도록 하였다. 각각의 정보는 project Window의 왼쪽 View 부분을 클릭하면, 보기 창에 정보가

제시 된다 (Fig. 3).

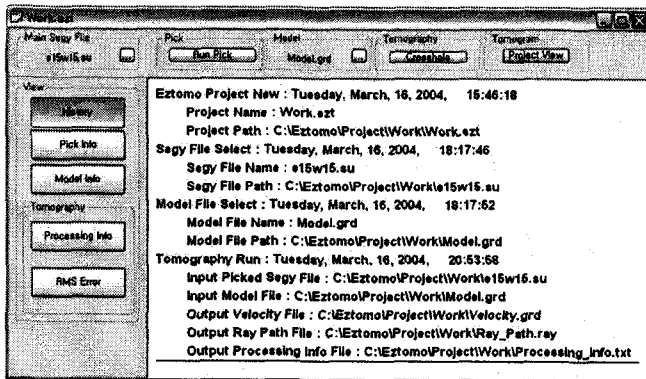


Fig. 3. Main Project Window & View History

Project Window에서는 역산 작업을 할 수 있으며 작업 정도를 Fig. 4와 같이 실시간으로 관찰할 수 있다.

일반적으로 반복적으로 역산을 할 경우 반복횟수가 클 경우, 역산이 끝날 때까지 다른 작업을 하지 못하고 기다려야 하는 경우가 있는데, 본 소프트웨어에서는 이러한 불편을 없애기 위해서 멀티 쓰레드를 이용하여, processing 작업을 하도록 구현함으로써 다른 작업이 가능하도록 하였다.

으며, 역산 결과인 속도모델과 파선 경로가 2개의 파일로 구성이 되어 있다. 본 소프트웨어에서는 이 2개의 파일을 하나의 링크로 묶는 tomogram 파일을 생성하여, 사용자 선택 오류를 줄일 수 있도록 하였다.



Shot	SX	SY	Traces
0	5300	35	35
0	5400	35	35
0	5500	35	35
0	5600	35	35
0	5700	35	35
0	5800	35	35
0	5900	35	35
0	6000	35	35
0	6100	35	35
0	6200	35	35
0	6300	35	35
0	6400	35	35
0	6500	35	35
0	6600	35	35
0	6700	35	35
0	6800	35	35
0	6900	35	35
0	7000	35	35
0	7100	35	35
0	7200	35	35
0	7300	35	35
0	7400	35	35

Fig. 6. Shot Gather

Shot	GX	GY	Traces
1950	5300	43	43
1950	5500	43	43
1950	5600	43	43
1950	5800	43	43
1950	6000	43	43
1950	6100	43	43
1950	6200	43	43
1950	6300	43	43
1950	6400	43	43
1950	6500	43	43
1950	6600	43	43
1950	6700	43	43
1950	6900	43	43
1950	7000	43	43
1950	7100	43	43
1950	7200	43	43
1950	7300	43	43
1950	7400	43	43
1950	7500	43	43
1950	7600	43	43
1950	7700	43	43
1950	7900	43	43

Fig. 7. Receiver Gather

## 5. Model/Tomogram Template

다양한 속도 모델과 결과 tomogram은 동일한 View형식을 가지고 있으므로 모델과 tomogram을 하나의 Template에서 작업을 할 수 있게 하였다. 모델에는 기본적으로 속도 data와 damping data가 들어 있는데, 이러한 정보를 관리하는 모델 data 클래스에서 모델에 대한 모든 데이터를 처리하도록 하였다. 모델 data 클래스는 새로운 모델을 생성할 경우 입력 변수를 받아서 그에 맞는 모델을 자동적으로 생성해 주게 되는데, project 안에서 새로운 모델을 생성할 경우는 탄성과 자료를 분석하여, 모델 생성 입력 변수 값들을 자동적으로 입력하도록 설계하여, 사용자의 편의성을 증대 하였다.

Tomogram을 읽을 경우 역산 결과인 2개의 링크 파일 tom파일을 열게 되면, 속도 모델 파일은 모델 data클래스에, 파선 경로 파일은 파선경로 data를 관리하는 파선경로 data클래스에 저장된다.

Tomogram을 Template에서 도시 할 경우는 모델 data 클래스와 파선경로 data 클래스 두개를 모두 참조하여 Fig. 9와 같이 도시하여, 분석할 수가 있다.

파선경로 data 클래스에서는 사용자의 주문에 의한 검색시간을 줄이기 위해서 미리 각각의 파선 경로에 대해서 따로 클래스로 구현을 하여, 사용자가 선택함과 동시에 바로 도시될 수 있도록 구현하였다.

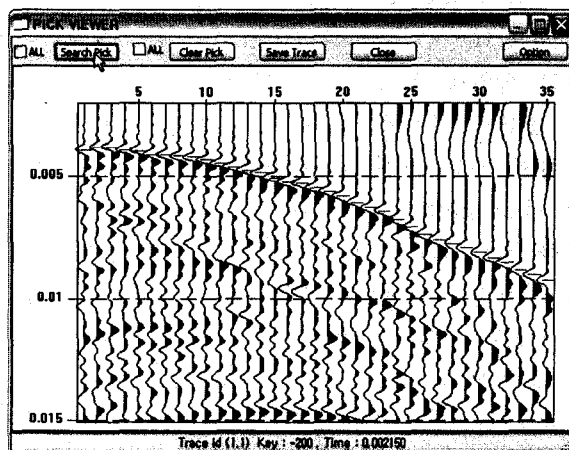


Fig 8. Picking first arrivals

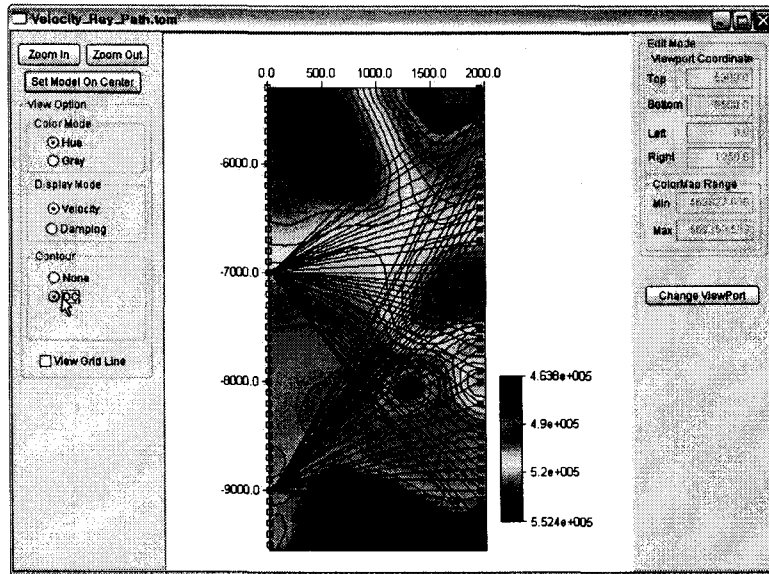


Fig 9. Ray & Contour View Tomogram

## 6. 결 론

본 연구에서는 리눅스용 시추공토모그래피 소프트웨어인 EZTO를 Windows 환경에서 기능을 보강하여 개발하였다. MFC를 사용하여 Windows GUI 인터페이스에 적합하도록 개발하였으며, 이때 사용자의 편의성과 data 관리에 중점을 두었다.

특징으로는 다중 문서 Template를 채택해 단일 응용 프로그램에서 동시에 여러 작업을 할 수 있도록 구현하였으며, project 형식으로 구성하여, 작업의 관리 및 효율성을 증대시키고, 작업 history 관리를 통하여 작업과정을 쉽게 관리/참조 할 수 있게 하였다.

개선 사항으로는 반자동 초동 발체 기능을 추가하여, 사용자의 작업 시간을 단축가능하게 하였으며, 멀티 쓰레드를 이용하여 역산 도중 다른 작업을 가능케 하였으며, tomogram의 2개 파일을 하나의 연결 파일로 생성함으로써, 시각화의 편의성을 증대하였다.

## 참고문헌

- 김용성, 2002, Visual C++ .NET Programming Bible 2nd Edition, 영진닷컴  
 이 두성, 2003, EZTOMO:공대공 토모그래피 소프트웨어 시스템: 한국지구시스템공학회 춘계 학술발표회, 185-188.