

수질예보를 위한 3차원 모형의 최적 운영 기법

Optimal Operation of the 3D Water Quality Model for Water Quality Forecast

이승재*, 김현식**, 사성오***, 황현식****

Seungjae Lee · Hyeonsik Kim · Sungoh Sa · Hyunsik Hwang

요 지

최근 발생하고 있는 기후변화로 인하여 하천 및 저수지의 수질문제가 커지고 있다. 특히 여름철 부영양화로 인해 발생하는 녹조현상은 사회적인 문제로 과학적인 수질사고에 대한 예측과 관리가 필요한 실정이다.

수질예보는 정기적으로 하천 및 저수지의 수질을 예측하여 사용자에게 제공하는 분석기법으로 수질현황을 파악하고 수질을 관리하고 의사결정을 하는데 도움을 줄 수 있다. 수질예보에 사용되는 모형은 유역모형, 하천모형, 저수지모형이 있으며, 이중 하천 및 저수지에 주로 적용되고 있는 3차원 수리수질모형의 경우 격자의 개수가 많아 모의시간이 길어지게 되고 이로 인해 일일 수질예보가 어렵게 된다.

3차원 수리수질모형의 모의속도를 개선하는 방법에는 하드웨어의 성능을 높이는 방법과 병렬화를 이용한 소프트웨어적인 방법이 있다. 이중 하드웨어의 성능을 높이는 방법은 컴퓨터의 사양을 높이는 방법으로 높은 비용이 소요된다. 하지만 병렬화 방법은 컴퓨팅 기술의 발전으로 멀티코어가 대중화가 된 최근에 코드의 적용만으로 모의속도를 향상시킬 수 있다.

본 연구에서 사용된 모형은 서호주대학에서 개발한 3차원 수리·수질모형인 ELCOM-CAEDYM 모형으로 적용된 병렬화 기법은 OpenMP(Open Multi-Processing)방법이다. 기존 직렬 컴퓨팅 방식으로 구성되어 한번에 한 개의 명령어 밖에 처리할 수 없었던 작업방법을 동시에 여러 개의 처리요소를 이용하여 명령을 실행할 수 있게 하는 방식이다. 하지만 CPU의 개수는 제한되어 있으며, Amdahl's law에 따르면 OpenMP방식의 병렬화시 속도개선효과는 95% 병렬화 프로그램에서 최대 CPU 개수의 제한이 없다면 20배 까지 속도향상이 가능하다고 하였다.

본 연구에서는 3차원 수리·수질예측 모형인 ELCOM-CAEDYM에 적용된 병렬화 기법을 적용하는데 있어 최적 CPU사용 개수를 파악 하고자 하였으며, 이를 통해 수질예보시스템을 운영하는데 가장 효율적인 방법을 찾아 적용하고자 하고자 한다.

핵심용어 : ELCOM-CAEDYM, 수질예보, 병렬화, OpenMP

* 정회원 · K-water 국가가물정보분석센터 · E-mail : dlsj99@gmail.com
** 정회원 · K-water 국가가물정보분석센터 · E-mail : hyeonsik@kwater.or.kr
*** 정회원 · K-water 국가가물정보분석센터 · E-mail : sosgo@kwater.or.kr
**** 정회원 · K-water 국가가물정보분석센터 · E-mail : hns216@kwater.or.kr