

PC3) 대기확산모델 운영을 위한 국내기상자료 변환프로그램개발 The development of a meteorological data conversion program for air dispersion modeling

임문혁 · 정의석 · 홍현수 · 김진원 · 김선규 · 김선태¹⁾

(주)엔버스, ¹⁾대전대학교 환경공학과

1. 서 론

ISCST 등의 대기확산모델은 모두 EPA에서 개발된 것으로 모델 운영에 사용되는 모든 데이터가 미국의 실정에 맞게 프로그램 되어 있다. 특히 ISC모델을 운영하기 위하여 필요로 하는 기상자료를 생성하는 MIXHTS와 PCRAMMET등은 미국 기상청이나 기타 기상관련 기관에서 발표하는 자료를 사용하도록 되어있다.

따라서 ISC를 운영하는데 있어 국내 기상자료를 해당하는 형태로 전환해야 하는 번거로움이 있으며 우리나라 기상청에서 발표하는 기상자료의 형태와 MIXHTS PCRAMMET에서 요구하는 기상자료형태를 모두 알고 있어야만 ISC를 운영하기 위한 올바른 기상자료를 만들 수 있었다.

이와 같은 어려움을 해소하기 위하여 국내 기상자료만을 이용하여 MIXHTS와 PCRAMMET이 하는 기능을 구현하는 기상자료 변환 프로그램을 개발하였다.

2. 연구 방법

ISC를 개발한 EPA에서 ISC를 위해 만들어 놓은 MIXHTS와 PCRAMMET의 소스를 분석하여 어떤 기상항목이 필요하며 이 두 프로그램에서 사용하는 기상자료의 원본은 어떤 것인지 그 기상자료의 항목들과 단위는 어떠한 것을 사용하는지 분석하였다.

혼합고를 구하는 방법에는 여러 가지 방법이 있겠지만 가장 일반적인 방법인 Potential Temperature를 이용하는 방법을 사용하고 있으며 본 프로그램에서도 모델 운영과의 차이를 줄이기 위해 MIXHTS의 원본 소스를 토대로 혼합고를 구하는 알고리즘을 사용하였다.

가장 큰 문제점은 혼합고를 구할 때 고공기상자료가 누락된 경우인데 우리나라 고공기상자료에는 누락된 값이 많아 기존에 MIXHTS로 혼합고를 구하면 -9999로 표시하고 혼합고를 구하지 못하는 경우가 많이 발생하였다. MIXHTS의 경우 고공기상자료가 누락된 경우 그 높이의 값은 무조건 스킵하고 다음 값으로 건너뛰는 방식을 사용하고 있는데 이러한 오차가 많이 발생하게 되며 본 프로그램에서는 누락된 값을 그 전후의 값들과 비교 보간하는 계산방식을 사용하였다. 때문에 기존의 MIXHTS와는 조금 다른 혼합고를 계산하며 -9999로 계산되는 또 다른 이유로는 Potential Temperature가 지표 온도보다도 낮아서 혼합고를 구할 수 없는 경우인데 이런 경우 고공자료 중 가장 낮은 고도에서 측정된 온도를 기준으로 계산하였다.

3. 결과 및 고찰

혼합고 결과는 표 1에 ISCST입력용 기상자료 계산 결과는 표 2에 나타내었으며 각각 왼쪽은 기존에 계산하던 방식으로 계산했을 경우의 결과값이며 오른쪽은 본 프로그램 Mety를 사용했을 경우의 결과값이다.

2002년 1월 1일부터 10일까지의 결과만 간단히 비교하였으며 기존의 혼합고 계산한 결과를 보면 혼합고 계산을 행하지 못하고 -9999로 나온 결과값이 7일이나 되는 것을 알 수 있다. 물론 본 프로그램을 사용할 경우 혼합고 계산을 행하지 못한 일자의 경우 조금 낮은 혼합고를 보이는 것은 앞서 설명한 바와 같이 가장 낮은 고공기상자료의 값을 토대로 혼합고를 계산했기 때문이다.

Table 1. Result of Mixing Height

기존 MIXHTS를 이용한 결과			Mety의 혼합고 계산결과				
ID	연월일	오전혼합고	오후혼합고	ID	연 월 일	오전혼합고	오후혼합고
4712299	1 1	1823	-9999	47122	2002 1 1	2136.45	1655.11
4712299	1 2	1109	880	47122	2002 1 2	1266.76	1135.18
4712299	1 3	-9999	299	47122	2002 1 3	173.00	494.80
4712299	1 4	-9999	-9999	47122	2002 1 4	101.00	1159.86
4712299	1 5	1214	-9999	47122	2002 1 5	1393.93	1214.88
4712299	1 6	-9999	-9999	47122	2002 1 6	173.00	824.52
4712299	1 7	-9999	1505	47122	2002 1 7	3403.42	1786.62
4712299	1 8	998	-9999	47122	2002 1 8	1234.03	1134.28
4712299	1 9	-9999	-9999	47122	2002 1 9	182.00	720.05
4712299	110	-9999	-9999	47122	2002 1 10	87.00	148.11

Table 2. Result of ISCST Input data

기존 PCRAMMET을 이용한 결과				Mety의 계산결과			
43112	1999	47122	1999	112	2002	47122	2002
99 1 1 1	181.0000	3.2186	272.9 6 1392.9 1823.0	02 1 1 1	181.0000	3.9000	272.9 5 1655.1 2136.4
99 1 1 2	158.0000	2.9504	272.5 6 1377.6 1823.0	02 1 1 2	158.0000	3.6000	272.5 5 1655.1 2136.4
99 1 1 3	184.0000	3.7103	271.5 5 1362.4 1823.0	02 1 1 3	184.0000	3.9000	271.5 5 1655.1 2136.4
99 1 1 4	163.0000	4.2468	270.4 5 1347.2 1823.0	02 1 1 4	183.0000	4.7000	270.4 5 1655.1 2136.4
99 1 1 5	163.0000	3.4868	269.5 5 1332.0 1823.0	02 1 1 5	183.0000	4.5000	269.5 5 1655.1 2136.4
99 1 1 6	162.0000	3.8891	269.0 5 1316.8 1823.0	02 1 1 6	162.0000	5.1000	269.0 5 1655.1 2136.4
99 1 1 7	185.0000	3.6209	268.3 5 1301.5 1823.0	02 1 1 7	185.0000	5.2000	268.3 5 1655.1 2136.4
99 1 1 8	163.0000	4.6044	267.9 4 20.9 1812.0	02 1 1 8	183.0000	5.5000	267.9 4 29.0 2128.0
99 1 1 9	157.0000	4.7832	268.1 4 216.6 1709.2	02 1 1 9	157.0000	4.9000	268.1 4 300.0 2049.2
99 1 110	161.0000	5.0514	269.4 4 412.2 1606.4	02 1 110	181.0000	5.2000	269.3 4 571.1 1970.4

참 고 문 헌

- EPA, COMPUTING TWICE-DAILY MIXING HEIGHTS FROM UPPER AIR SOUNDINGS AND HOURLY TEMPERATURES, June 1999
- EPA, PCRAMMET USER'S GUIDE, June 1999