

The way to OZ

지구환경과학부 윤유정 2조

황지운

강동순

강혁진



Contents

1. 개요
2. 가정 설정
3. 식 설정
4. 결과 계산
5. 결론





토네이도의 안에서 바깥이 보이지 않으려면
공기가 얼마나 빨리 상승해야 하는가?

가정 설정

- 상대습도 : 70%, 대기 온도 : 20 °C
- 응결핵이 충분히 많아서 입자가 응결되면 바로 눈에 보인다.
- 빠른 속도로 공기가 상승하는 과정에서 물이 유실 된다.
- 공기가 강제적으로 상승하므로 응결고도를 LCL로 가정한다.

식 설정

- $h_{LCL} \cong 125(T - T_{ndew})$
- $T_{ndew} = (T_{dew} + T'_{dew})/2$



- $T - T_{dew} = (-R_v T T_{dew} \ln r) / l_v$

- $T - T_{dew} = -1.845 * 10^{-4} T T_{dew} \ln r$

식 도출

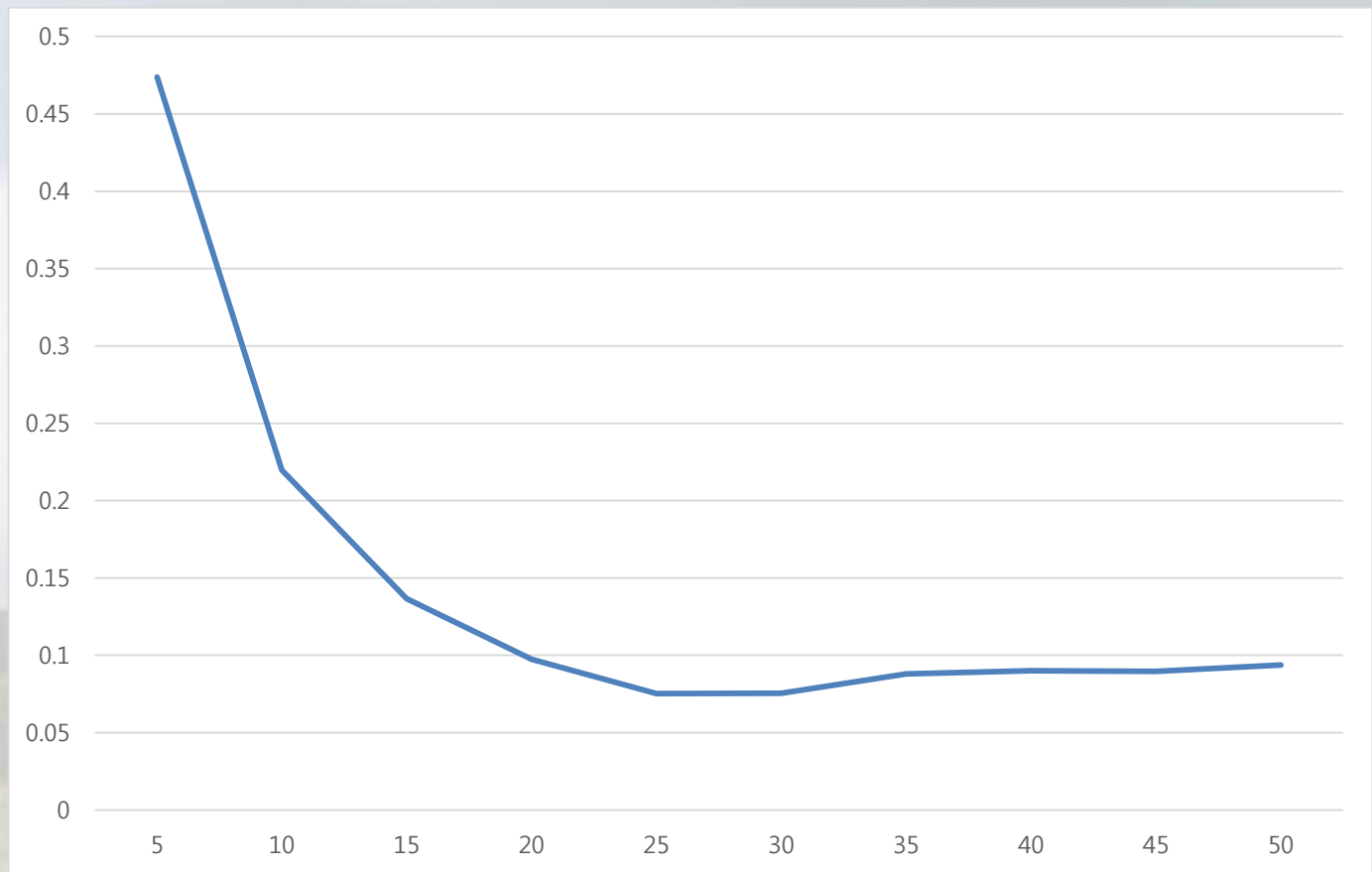
$$r(v) = \frac{vk}{v + \ln(k')} + K$$

Numerical Simulation of Two-Phase Flow in a Tornado Funnel
에서 사용되었던 시뮬레이션의 수식 값을 단순화하여 인용하였다.

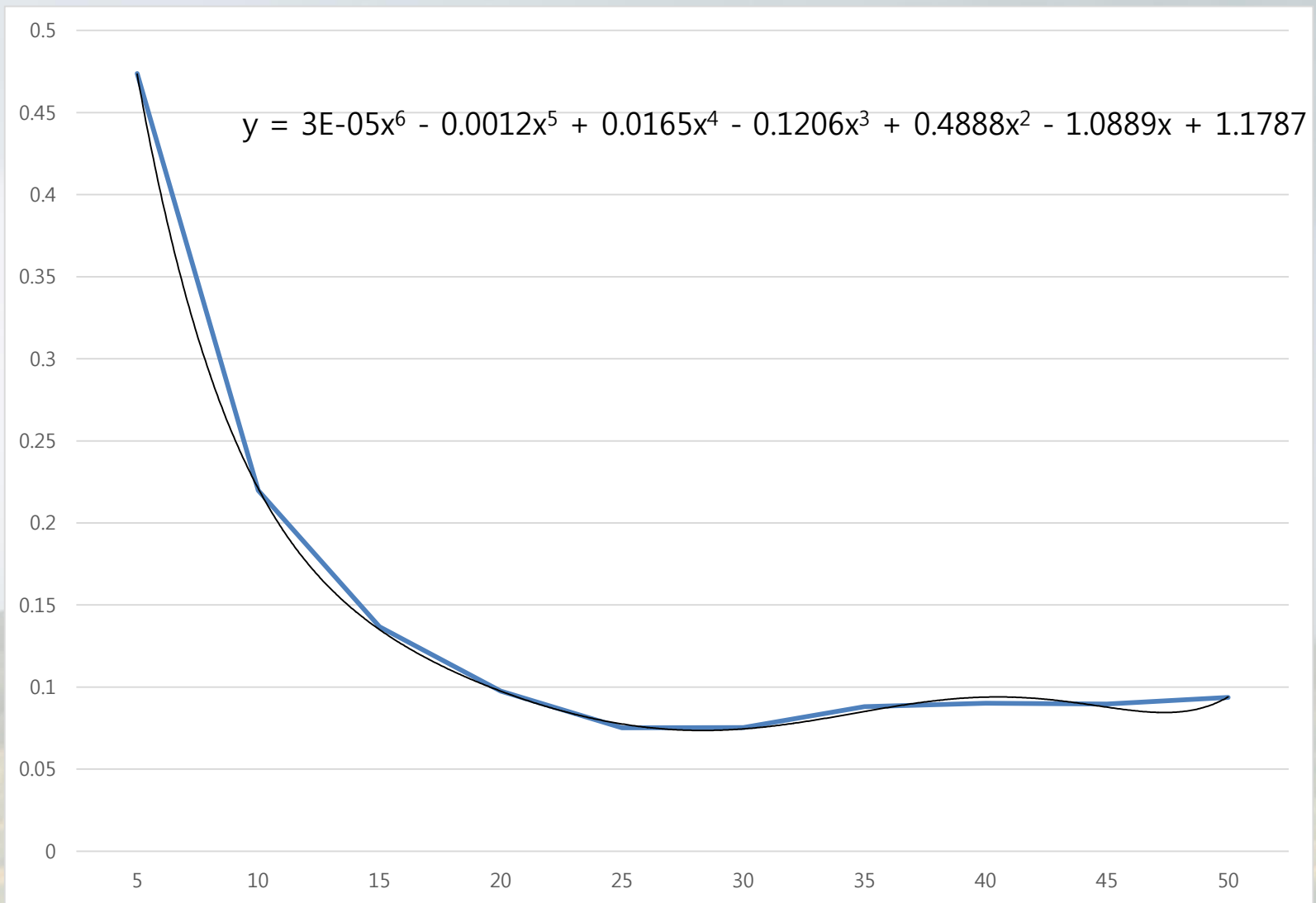
결과 계산

v	r'	Tdew'	h	t
5	0.85432	20.02486	0.089093	0.017819
10	0.88654	20.01138	0.931576	0.093158
15	0.91548	20	1.643001	0.109533
20	0.93548	19.99015	2.258611	0.112931
25	0.95	19.98147	2.801114	0.112045
30	0.87452	19.97371	3.286001	0.109533
35	0.73214	19.9667	3.724311	0.106409
40	0.653217	19.9603	4.124187	0.103105
45	0.59515	19.95442	4.491812	0.099818
50	0.516548	19.94898	4.831985	0.09664

t
 $(= h/v)$



ν



* 추세선이기 때문에 60m/s 이하의 조건만을 생각한다

결론

- 추세선의 식을 이용,

$\Rightarrow t$ 가 최솟값을 가지는 시점은 v 가 28.6826일 때 이다.

- 그 때의 $t = 0.064s$ 이다.



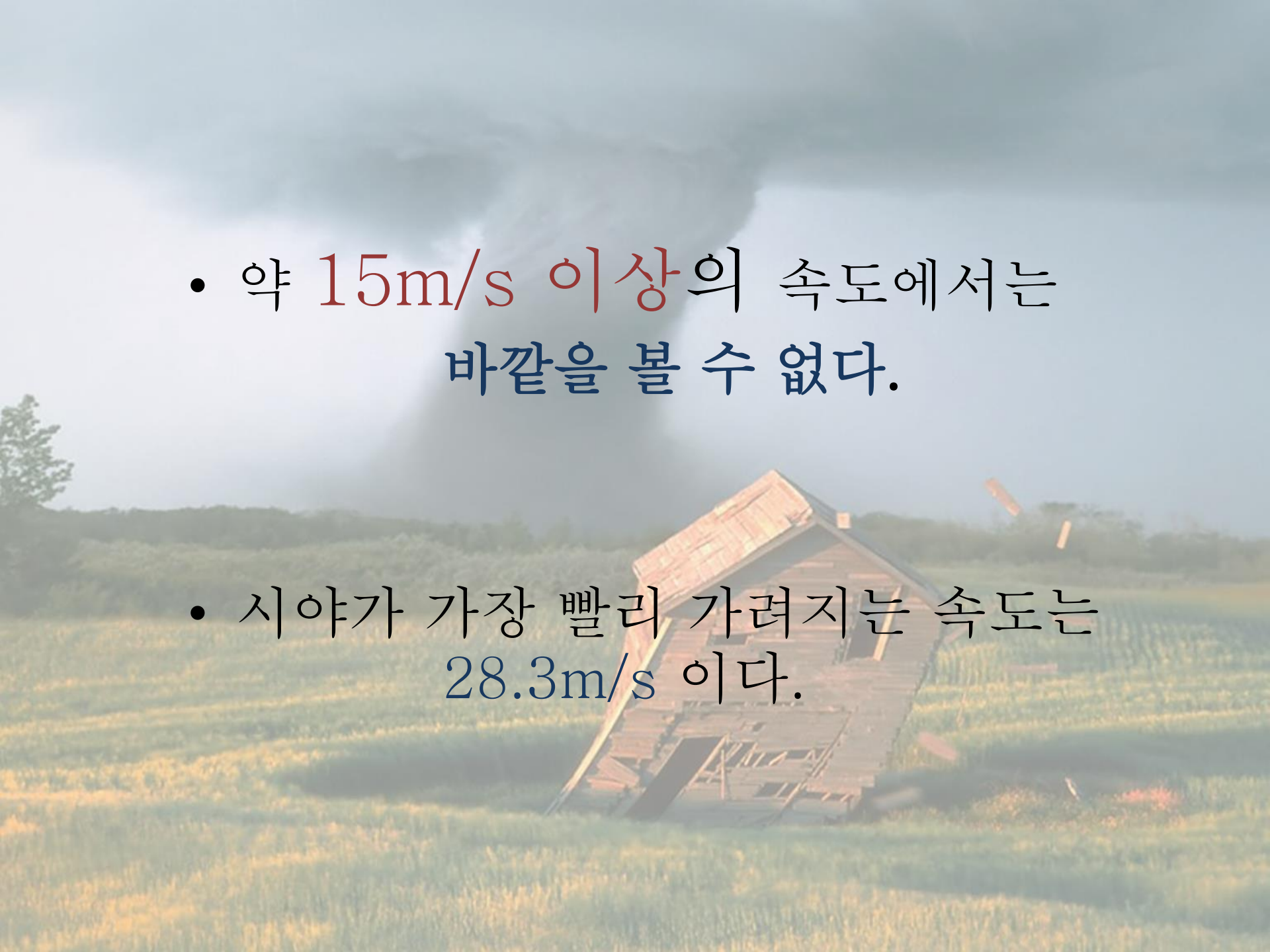
눈 깜빡이는 시간 : $0.1 \sim 0.15 \text{ s}$



롯데월드 번지 드롭 출발 속도 : 16m/s

- 약 15m/s 이상의 속도에서는
바깥을 볼 수 없다.

- 시야가 가장 빨리 가려지는 속도는
 28.3m/s 이다.





Thank You

Q & A ?