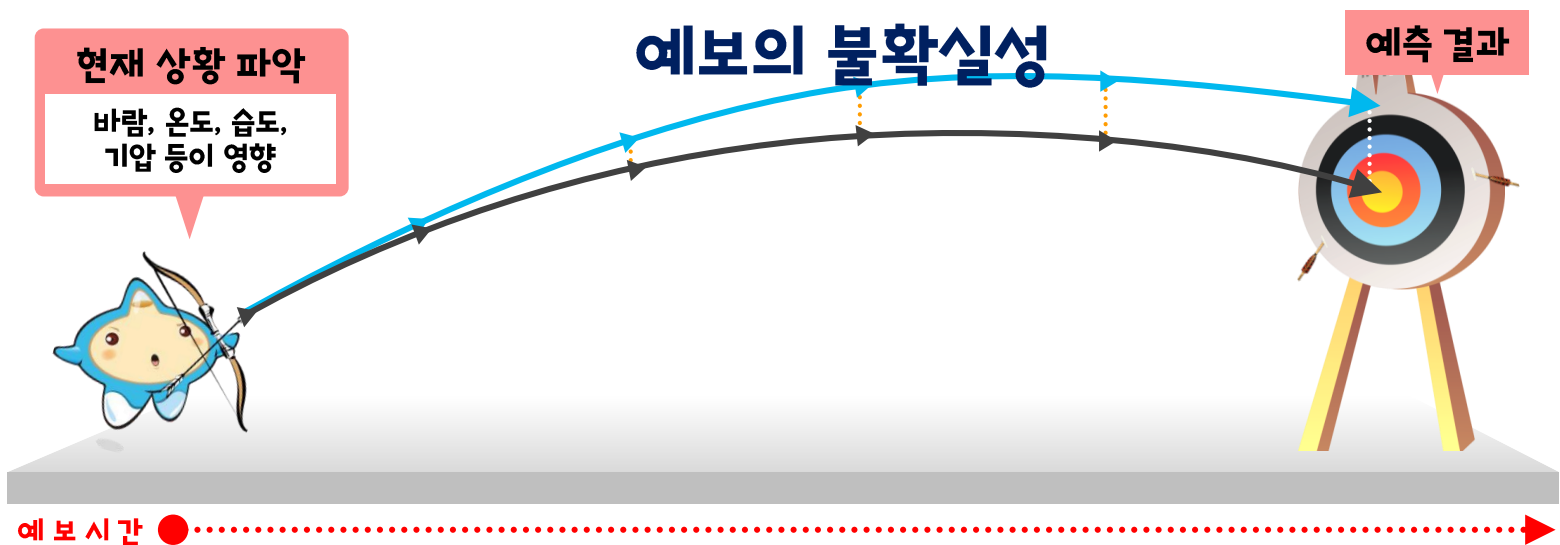


예보 평가의 기본 개념

예보 평가의 정의와 목적



예보 평가는 객관적이고 정량적인 다양한 평가 지수를 활용 하여
예보관이 발표한 **기상예보와 실제 기상현상을 비교·분석하는 과정**



예보 평가는 다양한 평가지수별로 산출된 결과를 바탕으로
상호 비교를 통해 **예보의 특성과 취약점 파악** 하고,
예보 개선의 근거로 활용하여 **예보 정확도 향상**에 기여함

기온예보 평가지수

평균절대오차(MAE, Mean Absolute Error)와 편이(Bias)

- 예보 오차의 평균적 크기로 검증, 0에 가까울수록 보다 완벽한 예보

$$MAE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |F_i - O_i|$$

※ F_i 는 i 번째 예보 값, O_i 는 i 번째 관측 값, N 은 총 예보 수

구분	1일	2일	3일	4일	5일	6일	7일	8일	9일	10일
낮 최고기온 예측, F_i (°C)	5	10	9	15	22	13	17	17	19	23
낮 최고기온 관측, O_i (°C)	-1	8	12	13	18	10	16	19	23	24

☞ 평균절대오차(MAE)는 2.8°C

※ 편이(Bias)와 함께 의미를 해석하여 예보의 질을 판단할 수 있음

* 예> Bias가 0에 가깝고 MAE가 크다면, 예보가 어느 방향성을 갖지 못하고 때에 따라 과소예보에서 과대예보까지 오락가락함을 의미

강수예보 평가지수

※ 강수예보 평가는 대상지역의 강수특성, 지수별 특성에 따라 달라 다양한 평가지수를 활용하여 판단함

지수	강수유무정확도(%) (ACC, Accuracy)	강수맞힘률(무단위) (POD, Probability of Detection)	임계성공지수(무단위) (CSI, Critical Success Index)
산출식	$\frac{\text{강수 맞힘} + \text{무강수 맞힘}}{\text{전체 사례}}$ $ACC = \frac{H + C}{H + F + M + C}$	$\frac{\text{강수 맞힘}}{\text{비가 내린 사례}}$ $POD = \frac{H}{H + M}$	$\frac{\text{강수 맞힘}}{\text{전체 사례} - \text{무강수 맞힘}}$ $CSI = \frac{H}{H + M + F}$
의미	전체 사례 중, 강수 맞힘과 무강수 맞힘을 합한 비율	강수가 관측된 사례 중 강수를 맞힌 비율	강수 맞힘, 강수 놓침, 강수 빗나감 건수의 합에 대한 강수를 맞힌 비율 ※ 강수유무정확도에서 무강수맞힘(C)의 값을 분자, 분모에서 뺀 결과와 동일
특성	강수 변동폭이 큰 우리나라의 경우, 장기적 경향을 파악하는데 용이함 ※ 거의 발생하지 않는 현상에 대한 검증에는 부적합	비 예보를 많이 할 수록 값이 높아지는 특성이 있음 ※ 매일 비가 온다고 예보하면 1	비가 오는 정도에 따라 크게 달라지기 때문에 오차의 원인을 구별하기 어려움 ※ 비 예보를 소극적으로 하면 값이 높아짐

H: 강수 있음을 예보하였고 강수가 실제 관측된 경우, F: 강수 있음을 예보하였으나 강수가 실제 관측되지 않았을 경우
M: 강수 없음을 예보하였으나 강수가 실제 관측된 경우, C: 강수 없음을 예보하였고 강수가 실제 관측되지 않았을 경우

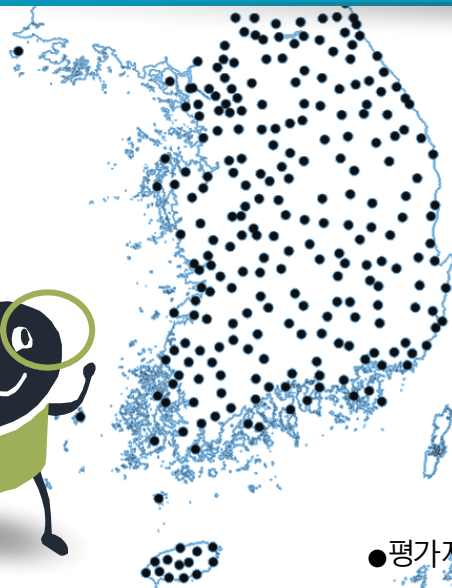
 ACC, POD, CSI는 세계기상기구(WMO)가 권고하고, 전세계적으로 통용되는 평가 지수임



강수예보 평가는

비가 어디에 내릴지와

언제 내릴지 예보하였는가를 평가하는 것



● 평가지점

어디에 내릴지를 평가하는 지점은 전국 **247** 개 관측지점이 대상이며, **언제** 내릴지는 **3**시간 단위로 구분하여, 3시간 내에 **0.1mm** 이상 나타났을 때를 기준으로 평가

강수 위치 예측이 빗나가거나, 강수 시작 시간이 **3시간 이상** 차이가 나면 빗나간 예보로 평가

강수예보 평가의 기본 개념

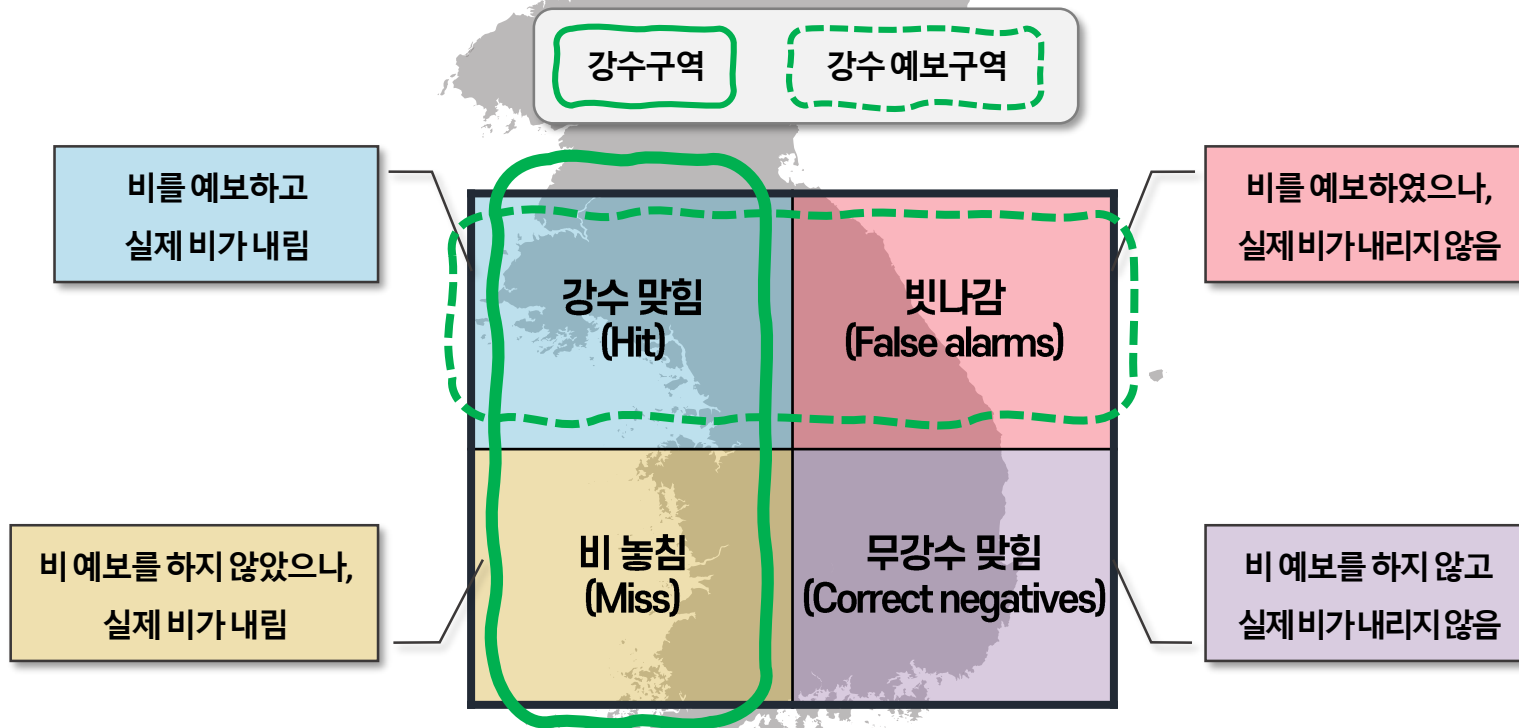


일 8회 발표하는 3시간 단위의 강수예보를 대상으로,
 전국 247개 지점에 발표되는 단기에보(오늘~모레)에 대해 평가
 즉, 1년 간의 강수예보정확도는 365일동안 247개 지점에 대해 매일 발표되는
 단기에보(오늘~모레)를 평가하는 것임

	오늘						내일						모레											
	06h	09h	12h	15h	18h	21h	24h	03h	06h	09h	12h	15h	18h	21h	24h	03h	06h	09h	12h	15h	18h	21h	24h	
02h 발표																								
05h 발표																								
08h 발표																								
11h 발표																								
14h 발표																								
17h 발표																								
20h 발표																								
23h 발표																								

강수예보 평가의 기본 개념

강수예보와 실제 강수현상을 비교하면 다음 그림처럼 총 4가지로 분류



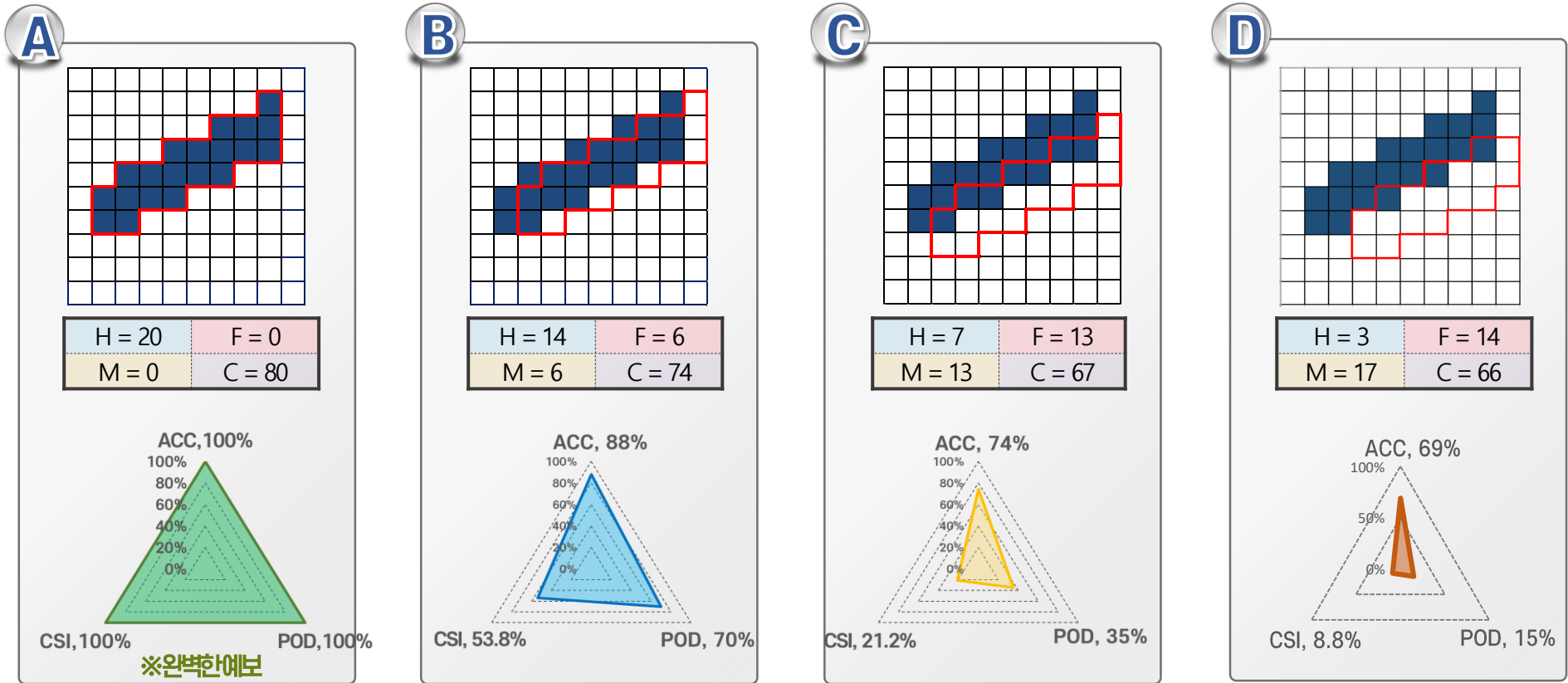
예보가 맞는 경우가 두가지 경우가 있고
틀리는 경우도 두가지 경우가 있음

전체사례 (H+M+F+C)		비 현상 관측	
		비 내림 (H+M)	비 없음 (F+C)
비 현상 예보	비 예보 (H+F)	강수 맞힘 (Hit)	빗나감 (False alarms)
	비 예보 없음 (M+C)	비 놓침 (Miss)	무강수 맞힘 (Correct negatives)

강수예보 평가의 기본 개념

예보상황별 강수예보정확도 (ACC, POD, CSI) 비교

강수영역과 예보영역이 조금만 차이가 나는 경우 임계성공지수(CSI)는 변화 정도가 매우 큼니다.



■ 강수영역 □ 예보영역