

국토교통부 고시 제2016 - 317호

「건축구조기준」(국토교통부고시 제2015-769호, 2015.10.30) 전부를 다음과 같이 개정 고시합니다.

2016년

5월 31일

국토교통부장관

건축구조기준 전부개정안

<풍하중 및 풍동실험 관련 내용>

0305 풍하중

0305.1 일반사항

0305.1.1 적용범위

- (1) 이 절은 강풍에 의한 건축구조물의 탄성적 거동을 전제로 한 최소 풍하중을 산정하는 경우에 적용한다.
- (2) 주골조설계용 풍하중은 건축물의 주골조를 설계하는 경우에 적용하고, 외장재설계용 풍하중은 외장재와 이를 지지하는 부골조(이하 외장재 등이라 한다)의 설계에 적용한다.

0305.1.2 기본방침

- (1) 풍하중은 주골조설계용 수평풍하중·지붕풍하중과 외장재설계용 풍하중으로 구분한다. 풍하중은 각각의 설계풍압에 유효수압면적을 곱하여 산정한다.
- (2) 주골조설계용 수평풍하중은 풍방향풍하중, 풍직각방향풍하중, 비틀림풍하중으로 구분하여 산정한다.
- (3) 풍하중은 0305.5.1(설계풍속)에 근거하여 산정한다.
- (4) 통상적인 건축물에서는 지붕의 평균높이를 기준높이로 하며, 그 기준높이에서의 속도압을 기준으로 풍하중을 산정한다.
- (5) 풍하중을 산정할 때에는 각 건물표면의 양면에 작용하는 풍압의 대수합을 고려해야한다.
- (6) 주골조설계용 설계풍압은 0305.5(설계속도압), 0305.6(가스트영향계수), 0305.7(주골조설계용 풍압계수, 풍력계수)를 곱하여 산정한다. 다만, 부분개방형건축물 및 지붕풍하중을 산정할 때에는 0305.7.2(내압)의 영향도 고려한다.
- (7) 외장재설계용 설계풍압은 0305.5(설계속도압)에 0305.8(외장재설계용 풍압계수)를 곱하여 산정한다.
- (8) 0305.1.3(특별풍하중)에 해당하는 경우에는 0305.15(풍동실험)에 따라 풍하중을 산정하여야 한다. 단, 평면형상이 사각형이고 높이방향으로 일정한 건축물로서 0305.9.1 및 0305.10.1의 적용범위를 만족하는 경우에는 0305.15(풍동실험)에 따르지 않고 0305.9.2 및 0305.10.2의 산정식에 따라 각각 풍직각방향풍하중과 비틀림풍하중을 산정할 수 있다.
- (9) 거주성을 검토하기 위하여 필요한 응답가속도는 0305.13.3(풍방향

변위.응답가속도의 산정)에 따라 산정할 수 있다. 이때 필요한 풍속은 0305.16(재현기간1년풍속)에 따른다.

(10) 작은 규모의 건축물인 경우에는 0305.14(간편법)에 따라 풍하중을 산정할 수 있다.

0305.1.3 특별풍하중

다음의 각 조건에 해당하는 경우에는 바람으로 인하여 건축구조물에 발생하는 특수한 영향들을 고려하기 위해 0305.15(풍동실험)에 따라 특별풍하중을 산정하여야 한다.

(1) 풍진동의 영향을 고려해야 할 건축물

형상비가 크고 유연한 건축물 가운데 다음의 ①, ② 조건에 해당하는 경우에는 0305.15(풍동실험)에 따라 풍방향진동 외에 풍직각방향진동 및 비틀림진동에 따른 동적 영향을 고려한 풍하중을 산정하여야 한다. 단, 평면형상이 사각형이고 높이방향으로 일정한 건축물로서 0305.9.1, 0305.10.1의 적용범위를 만족하는 경우에는 0305.15(풍동실험)에 따르지 않고 각각 0305.9.2, 0305.10.2의 산정식에 따라 풍직각방향풍하중과 비틀림풍하중을 산정할 수 있다.

① 원형평면인 건축물

$$\frac{H}{d} \geq 7 \quad (0305.1.1)$$

여기서, d : 높이 $2H/3$ 에서의 건축물의 외경(m)

② 원형평면이 아닌 건축물

$$\frac{H}{\sqrt{BD}} \geq 3 \quad \text{또는} \quad \frac{H}{\sqrt{A_f}} \geq 3 \quad (0305.1.2)$$

여기서, H : 건축물의 기준높이(m), (0305.1.2(5))에 따른다)

B : 건축물의 대표폭(m)

D : 건축물의 깊이(m)

A_f : 건축물의 기준층 바닥면적(m²)

(2) 특수한 지붕골조

장경간의 현수, 사장, 공기막 지붕 등 경량이며 강성이 낮아 공기력불안정진동 거동을 하는 지붕골조의 경우에는 0305.15 (풍동실험)에 따라 풍하중을 산정하여야 한다.

(3) 골바람효과가 발생하는 건설지점

국지적인 지형 및 지물의 영향 또는 풍상측의 장애물로 인하여 골바람 효과가 발생하는 곳에 건축물이 위치하는 경우에는 그 효과를 확인하여야 한다.

(4) 인접효과가 우려되는 건축물

신축건축물이 집단으로 건설될 경우 풍상측 장애물의 와류방출영역에 건축물이 위치할 때에는 진동으로 인해 증가하는 풍하중의 효과를 검토하여야 하고, 또한 풍상측 장애물의 후류버펄팅이 발생하는 곳에 건축물이 위치할 때에는 국부적으로 증가하는 풍하중의 효과를 검토하여야 한다.

(5) 비정형적 형상의 건축물

이 절의 적용이 적합하지 않은 비정형적 형상을 가진 건축물의 경우에는 0305.15(풍동실험)에 따라 풍하중을 평가하여야 한다.

0305.2 주골조설계용 수평풍하중

(1) 이 절은 건축물의 주골조를 설계하는 경우의 수평풍하중으로 풍방향의 풍하중을 산정할 때 적용하며, 다음의 모든 조건을 만족해야 한다.

① 건축물의 형상은 정형적이어야 한다.

② 건축물은 와류방출, 공기력불안정진동 등을 유발하는 응답특성을 나타내지 않아야 한다.

③ 건축물은 풍상측의 장애물에 의해 발생하는 골바람효과나 후류버펄팅을 받는 곳에 위치하지 않아야 한다.

(2) 주골조설계용 풍방향풍하중 w_D 는 다음 식으로 산정한다.

$$w_D = p_F A (N) (0305.2.1)$$

여기서, p_F : 주골조설계용 설계풍압(N/m²). 단, 500N/m² 보다 작아서는 안 된다.

A : 지상높이 z 에서 풍향에 수직한 면에 투영된 건축물의 유효 수압면적(m²)

위 식에서 설계풍압 p_F 는 건축물의 밀폐와 개방 정도에 따라 다음과 같이 산정한다.

0305.2.1 밀폐형건축물

밀폐형건축물의 주골조설계용 설계풍압 p_F 는 다음 식으로 산정한다.

$$p_F = G_D q_H (C_{pe1} - C_{pe2}) \text{ (N/m}^2\text{)} \quad (0305.2.2)$$

단, 원형평면을 가진 건축물의 경우에는 $C_{pe1} - C_{pe2}$ 대신에 C_D 를 적용한다.

여기서, q_H : 기준높이 H 에 대한 설계속도압(N/m²) (0305.5에 따른다)

G_D : 풍방향가스트영향계수(0305.6에 따른다)

C_{pe1} : 풍상벽의 외압계수(0305.7.1에 따른다)

C_{pe2} : 풍하벽의 외압계수(0305.7.1에 따른다)

C_D : 풍력계수(0305.7.3의 (1)에 따른다)

0305.2.2 부분개방형건축물

부분개방형건축물의 주골조설계용 설계풍압 p_F 는 아래 2종류로 구분하여 산정한다.

(1) 풍상벽의 경우

$$p_F = q_H (G_D C_{pe1} - G_{pi} C_{pi}) \text{ (N/m}^2\text{)} \quad (0305.2.3)$$

(2) 측벽 및 풍하벽의 경우

$$p_F = q_H (G_D C_{pe} - G_{pi} C_{pi}) \text{ (N/m}^2\text{)} \quad (0305.2.4)$$

여기서, q_H : 기준높이 H 에 대한 설계속도압(N/m²) (0305.5에 따른다)

G_D : 풍방향가스트영향계수(0305.6에 따른다)

G_{pi} : 내압가스트영향계수(0305.7.2에 따른다)

C_{pe1} : 풍상벽의 외압계수(0305.7.1에 따른다)

C_{pe} : 측벽, 풍하벽의 외압계수(0305.7.1에 따른다)

C_{pi} : 내압계수(0305.7.2에 따른다)

0305.2.3 개방형건축물

개방형건축물의 주골조설계용 설계풍압 p_F 는 다음 식에 따라 산정한다.

$$p_F = k_z q_H G_D C_D \text{ (N/m}^2\text{)} \quad (0305.2.5)$$

여기서, k_z : 높이방향압력분포계수(<표 0305.7.1>의 ①에 따른다)

q_H : 기준높이 H 에 대한 설계속도압(N/m²) (0305.5에 따른다)

G_D : 풍방향가스트영향계수(0305.6에 따른다)

C_D : 풍력계수(0305.7.3에 따른다)

0305.3 주골조설계용 지붕풍하중

(1) 이 절은 건축물의 주골조를 설계하는 경우의 지붕풍하중을 산정할 때 적용하며, 다음의 모든 조건을 만족하여야 한다.

- ① 건축물의 형상은 정형적이어야 한다.
- ② 건축물은 와류방출, 공기력불안정진동 등을 유발하는 응답특성을 나타내지 않아야 한다.
- ③ 건축물은 풍상측의 장애물에 의해 발생하는 골바람효과나 후류버펄팅을 받는 곳에 위치하지 않아야 한다.

(2) 주골조설계용 지붕풍하중 w_R 은 다음 식으로 산정한다.

$$w_R = p_R A_R \quad (\text{N}) \quad (0305.3.1)$$

여기서, p_R : 지붕의 설계풍압(N/m²). 단, 500N/m² 보다 작아서는 안 된다.

A_R : 지붕보가 부담하는 부분의 유효수압면적(m²)

위 식에서 지붕의 설계풍압 p_R 은 건축물 형상별로 다음과 같이 산정한다.

0305.3.1 밀폐형건축물 및 부분개방형건축물

밀폐형건축물 및 부분개방형건축물의 주골조설계용 지붕의 설계풍압 p_R 은 다음 식으로 산정한다.

$$p_R = q_H (G_{pe} C_{pe} - G_{pi} C_{pi}) \quad (\text{N/m}^2) \quad (0305.3.2)$$

여기서, q_H : 기준높이 H 에 대한 설계속도압(N/m²)
(0305.5에 따른다)

G_{pe} : 지붕의 외압가스트영향계수(0305.6.4에 따른다)

G_{pi} : 내압가스트영향계수(0305.7.2에 따른다)

C_{pe} : 외압계수(0305.7.1에 따른다)

C_{pi} : 내압계수(0305.7.2에 따른다)

0305.3.2 독립지붕

독립지붕의 주골조설계용 지붕의 설계풍압 p_R 은 다음 식으로 산정한다.

$$p_R = q_H G_{pe} C_N \quad (\text{N/m}^2) \quad (0305.3.3)$$

여기서, q_H : 기준높이 H 에 대한 설계속도압(N/m²)(0305.5에 따른다)

G_{pe} : 지붕의 외압가스트영향계수(0305.6.4에 따른다)

C_N : 독립지붕의 순압력계수(0305.7.3에 따른다)

0305.4 외장재설계용 풍하중

(1) 이 절은 건축물의 외장재 등을 설계하는 경우의 풍하중을 산정할 때 적용하며, 다음의 모든 조건을 만족하여야 한다.

① 건축물의 형상은 정형적이어야 한다.

② 건축물은 와류방출, 공기력불안정진동 등을 유발하는 응답특성을 나타내지 않아야 한다.

③ 건축물은 풍상측의 장애물에 의해 발생하는 골바람효과나 후류버펄팅을 받는 곳에 위치하지 않아야 한다.

(2) 외장재설계용 풍하중 w_c 는 다음 식에 따라 산정한다.

$$w_c = p_c A_c \quad (\text{N}) \quad (0305.4.1)$$

여기서, p_c : 외장재설계용 설계풍압(N/m²).

단, 500N/m² 보다 작아서는 안 된다.

A_c : 외장재 등의 유효수압면적(m²)

위 식에서 외장재설계용 설계풍압 p_c 는 기준높이 H 에 따라 다음과 같이 산정한다.

0305.4.1 기준높이 20m 이상 건축물

기준높이가 20m 이상인 건축물의 외장재설계용 설계풍압 p_c 는 아래 2종류로 구분하여 산정한다.

(1) 정압인 외벽

$$p_c = k_z q_H (GC_{pe} - GC_{pi}) \quad (\text{N/m}^2) \quad (0305.4.2)$$

(2) 부압인 외벽 및 지붕면

$$p_c = q_H (GC_{pe} - GC_{pi}) \quad (\text{N/m}^2) \quad (0305.4.3)$$

여기서, k_z : 높이방향압력분포계수(<표 0305.7.1>의 ①에 따른다)

q_H : 기준높이 H 에 대한 설계속도압(N/m²)(0305.5에 따른다)

GC_{pe} : 외장재설계용 피크외압계수(0305.8.1에 따른다)

GC_{pi} : 외장재설계용 피크내압계수(0305.8.2에 따른다)

0305.4.2 기준높이 20m 미만 건축물

기준높이가 20m 미만인 건축물의 외장재설계용 설계풍압은 벽, 지붕을 구분하지 않고 다음 식으로 산정한다. 단, 여기서 건설지점의 지표면조도구분이 A, B, C 에 해당하는 경우에는 지표면조도구분 C 에서의 설계속

도압 q_H 를 적용하고, 건설지점이 지표면조도구분 D 인 경우에는 해당 지표면조도구분의 설계속도압 q_H 를 적용한다.

$$p_C = q_H (GC_{pe} - GC_{pi}) \text{ (N/m}^2\text{)} \quad (0305.4.4)$$

여기서, q_H : 기준높이 H 에 대한 설계속도압(N/m²) (0305.5에 따른다)

GC_{pe} : 외장재설계용 피크외압계수(0305.8.1에 따른다)

GC_{pi} : 외장재설계용 피크내압계수(0305.8.2에 따른다)

0305.4.3 독립지붕

독립지붕의 외장재설계용 설계풍압 p_C 는 다음 식으로 산정한다.

$$p_C = q_H \hat{C}_N \text{ (N/m}^2\text{)} \quad (0305.4.5)$$

여기서, q_H : 기준높이 H 에 대한 설계속도압(N/m²) (0305.5에 따른다)

$\hat{C}_N$: 독립지붕의 피크순압력계수(0305.8.3에 따른다)

0305.5 설계속도압

기준높이 H 에서의 설계속도압 q_H 는 다음 식으로 산정한다.

$$q_H = \frac{1}{2} \rho V_H^2 \text{ (N/m}^2\text{)} \quad (0305.5.1)$$

여기서, ρ : 공기밀도로써 균일하게 1.22kg/m³로 한다.

V_H : 설계풍속(m/s) (0305.5.1에 따른다)

0305.5.1 설계풍속

설계풍속 V_H 는 다음 식으로 산정한다.

$$V_H = V_0 K_{zr} K_{zt} I_w \text{ (m/s)} \quad (0305.5.2)$$

여기서, V_0 : 기본풍속(m/s) (0305.5.2에 따른다)

K_{zr} : 풍속고도분포계수로 기준높이 H 에서의 값(0305.5에 따른다)

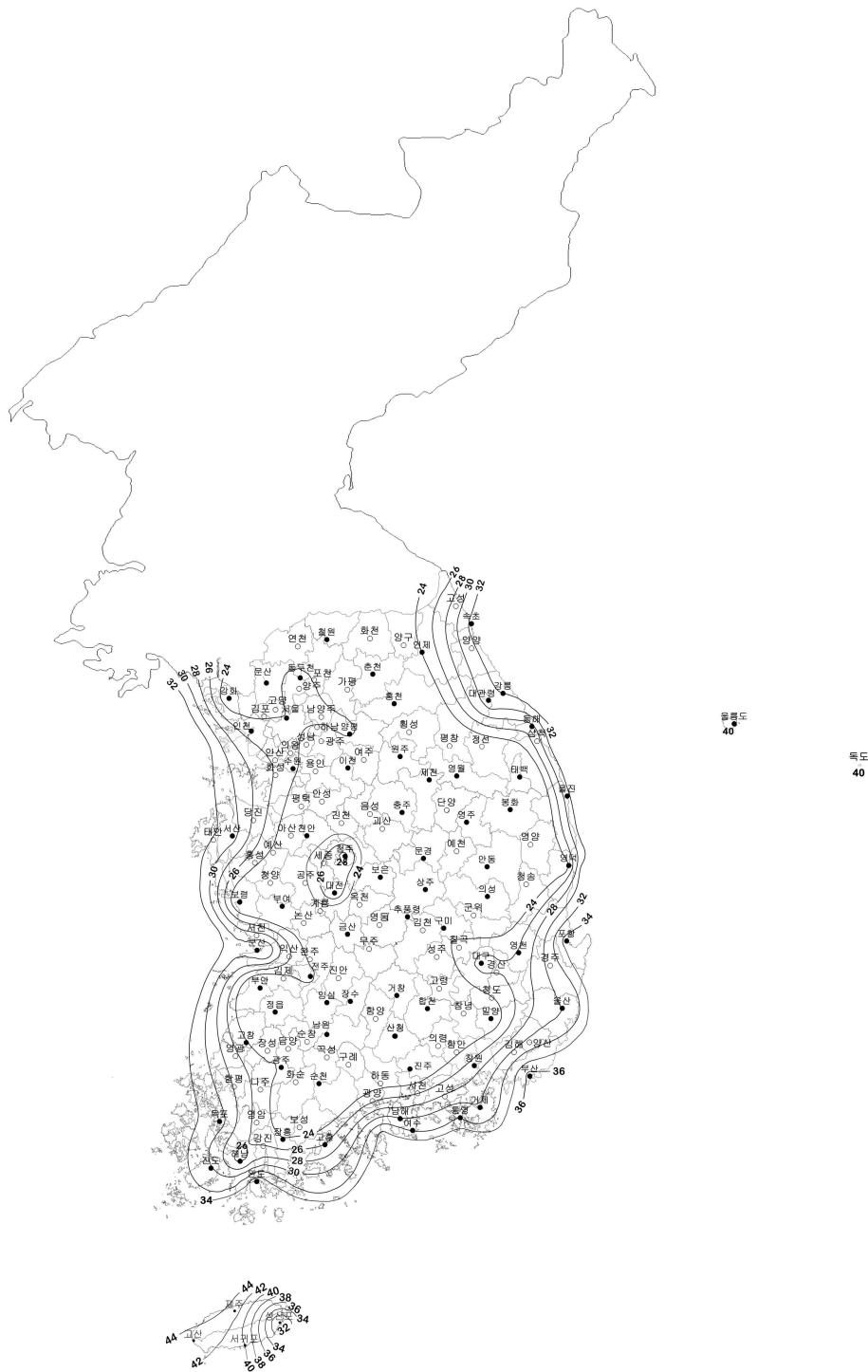
K_{zt} : 지형계수(0305.5.4에 따른다)

I_w : 건축물의 중요도계수(0305.5.5에 따른다)

0305.5.2 기본풍속

기본풍속 V_0 는 지표면상태가 0305.5.3에서 정한 지표면조도구분 C 인 경우, 지상 10m 높이에서 10분간 평균풍속의 재현기간 100년에 대한 값이고, 건설지점이 위치한 지역에 따라 [그림 0305.5.1] 또는 <표 0305.5.1>에 의해 정한다. 다만, 건설지점 부근의 유효한 풍관측자료가 있는 경우에는 그 값에 따라 설정할 수 있다. 이 경우 풍속자료를 처리할 때에는 공인된 극치통계해석법을 사용하고, 자료의 길이, 측정오차, 평가시

간, 풍속계높이, 풍속계 주변의 지표면상태 등을 고려해야하며, 풍속자료는 지표면조도구분 c 인 지상 10m에서 10분간 평균풍속의 재현기간 100년 값으로 균질화해야 한다. 바람은 항상 수평방향에서 불어오는 것으로 가정한다.



[그림 0305.5.1] 기본풍속 V_0 (m/s)

<표 0305.5.1> 지역별 기본풍속 v_0 (m/s)

지 역		v_0 (m/s)
서울특별시 인천광역시 경기도	용진	30
	인천, 강화, 안산, 시흥, 평택	28
	서울, 김포, 구리, 수원, 군포, 오산, 화성, 의왕, 부천, 고양, 안양, 과천, 광명, 의정부, 동두천, 양주, 파주, 포천, 남양주, 가평, 하남, 성남, 광주, 양평, 용인	26
	안성, 연천, 여주, 이천	24
강원도	속초, 양양, 강릉, 고성	34
	동해, 삼척, 홍천, 정선, 인제	30
	양구	26
	철원, 화천, 춘천, 횡성, 원주, 평창, 영월, 태백	24
대전광역시 충청남도	서산, 태안	34
	당진	32
	서천, 보령, 홍성, 청주, 청원	30
	예산, 세종, 대전, 공주, 부여	28
	아산, 계룡, 진천	26
	천안, 증평, 청양, 논산, 금산, 음성, 충주, 제천, 단양, 괴산, 보은, 영동, 옥천	24
부산광역시 대구광역시 울산광역시 경상남도	울릉(독도)	40
	부산	38
	포항, 경주, 기장, 통영, 거제	36
	양산, 김해, 남해, 울산, 울주	34
	영덕, 고성	32
	울진, 창원, 사천, 영천	30
	청송, 대구, 경산, 청도, 밀양, 하동	28
	영양, 군위, 칠곡, 성주, 달성, 함안, 고령, 창녕, 진주	26
	봉화, 영주, 예천, 문경, 상주, 추풍령, 안동, 의성, 구미, 김천, 의령, 거창, 산청, 함천, 함양	24
광주광역시 전라남도	완도, 해남	36
	진도, 여수, 고흥, 신안, 무안, 장흥	34
	목포, 부안, 영암, 강진	32
	영광, 함평, 나주	30
	익산, 김제, 순천, 고창, 광양	28
	광주, 보성, 완주, 전주, 장성	26
	무주, 진안, 장수, 임실, 정읍, 순창, 남원, 담양, 곡성, 구례	24
제주도	서귀포, 제주	44

주) (1) 표에 나타난 지역명칭은 통계청의 2012년 1월 25일 기준 “한국행정구역분류”에 따라 시 및 군을 최소단위로 작성하였다.

(2) 표 및 [그림 0305.5.1]에 나타난 지역명칭 중 굵은 글씨와 ●는 기상관청이 있는 지역으로 기상관청이 위치한 곳, 일반 글씨와 ○는 기상관청이 없는 지역으로 시청 및 군청 소재지가 위치한 곳이다.

(3) 표에 나타난 기본풍속 v_0 는 해당 시나 군의 행정구역 중 가장 큰 값을 [그림 0305.5.1]로부터 구한 것이다.

0305.5.3 풍속고도분포계수

(1) 건설지점의 지표면조도구분은 주변지역의 지표면 상태에 따라 <표 0305.5.2>에 따라 정한다.

<표 0305.5.2> 지표면조도구분

지표면 조도구분	주변지역의 지표면 상태
A	대도시 중심부에서 고층건축물(10층 이상)이 밀집해 있는 지역
B	수목·높이 3.5m 정도의 주택과 같은 건축물이 밀집해 있는 지역 중층건물(4~9층)이 산재해 있는 지역
C	높이 1.5~10m 정도의 장애물이 산재해 있는 지역 수목·저층건축물이 산재해 있는 지역
D	장애물이 거의 없고, 주변 장애물의 평균높이가 1.5m 이하인 지역 해안, 초원, 비행장

(2) 평탄한 지역에 대한 풍속고도분포계수 K_{zr} 는 위 (1)에서 규정한 건설지점의 지표면조도구분에 따라 <표 0305.5.3> 및 <표 0305.5.4>에 따라 정한다.

<표 0305.5.3> 평탄한 지역에 대한 풍속고도분포계수

지표면으로부터의 높이 z (m)	지표면조도구분			
	A	B	C	D
$z \leq z_b$	0.58	0.81	1.0	1.13
$z_b < z \leq Z_g$	$0.22 z^\alpha$	$0.45 z^\alpha$	$0.71 z^\alpha$	$0.98 z^\alpha$

주) z : 지표면에서의 높이(m)

z_b : 대기경계층시작높이(m)

Z_g : 기준경도풍높이(m)

α : 풍속고도분포지수

<표 0305.5.4> z_b , Z_g , α

지표면조도구분	A	B	C	D
z_b (m)	20m	15m	10m	5.0m
Z_g (m)	550m	450m	350m	250m
α	0.33	0.22	0.15	0.10

주) z_b : 대기경계층시작높이(m)

Z_g : 기준경도풍높이(m)

α : 풍속고도분포지수

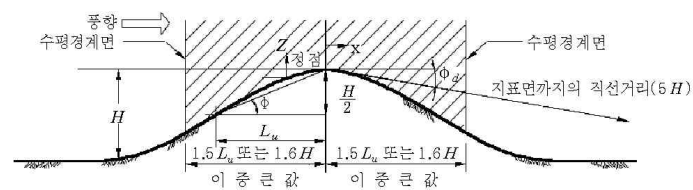
0305.5.4 지형계수

(1) 산, 언덕 및 경사지의 영향을 받지 않는 평탄한 지역에 대한 지형계수 K_{zt} 는 1.0이다.

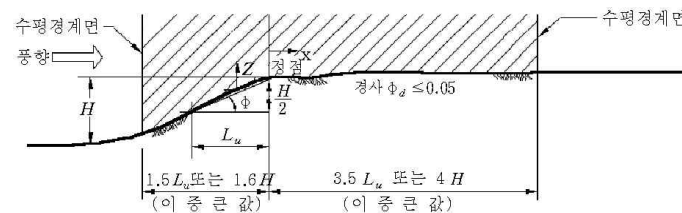
(2) 산, 언덕 및 경사지 정상 부근 등 풍속할증이 필요한 부분에 대한 적용범위는 <표 0305.5.5>와 같고, 지형계수 K_{zt} 는 식(0305.5.3)으로 산정한다.

<표 0305.5.5> 지형계수 K_{zt} 의 적용범위, m

지형구분	풍속할증 적용 범위	적용 범위	
		풍상측	풍하측
언덕, 산	수평거리 (정점에서)	1.5 L_u 와 1.6 H 중 큰 값	
경사지	수평거리 (정점에서)	1.5 L_u 와 1.6 H 중 큰 값	3.5 L_u 와 4 H 중 큰 값



(a) 언덕, 산



(b) 경사지

$$K_{zt} = 1 + \frac{k_t s \phi'}{1 + 3.7 I_z} \quad (0305.5.3)$$

여기서, k_t : 형상계수

= 1.4 ; 경사지

= 1.4 + 3.6 ($\phi_d - 0.05$) ≤ 3.2 ; 언덕·산

ϕ_d : 언덕·산·경사지의 정점으로부터 풍하측 빗변으로 5 H 되는 거리까지의 평균경사

s : 위치계수

$$= \left(1 - \frac{|x|}{1.5L^*}\right) \left(1 - \frac{z}{L_u}\right) ; \phi \leq 0.3 \text{ 일 때}$$

$$= \left(1 - \frac{|x|}{1.5L^*}\right) \left(1 - \frac{0.6z}{H}\right) ; \phi > 0.3 \text{ 일 때}$$

풍상측인 경우

$$L^* = L_u$$

$$L^* = 1.7H \quad ; \quad \phi > 0.3 \text{ 일 때}$$

풍하측인 경우

$$L^* = L_u \text{ 와 } 1.7H \text{ 중 큰 값} \quad ; \quad \text{언덕·산}$$

$$L^* = 2L_u \text{ 와 } 3.33H \text{ 중 큰 값} \quad ; \quad \text{경사지}$$

x : 정점으로부터의 수평거리(m)

z : 국지 지표면으로부터의 임의높이(m)

H : 언덕, 산, 경사지의 정점높이(m)

L_u : 언덕, 산, 경사지의 정점 중앙으로부터 아래로 $H/2$ 인 지점에서 풍상측 경사지 지점까지의 수평거리(m)

ϕ' : ϕ 또는 0.3 중 작은 값

ϕ : 풍상측경사 $\left(= \frac{H}{2L_u} \right)$

I_z : 높이 z 에서의 난류강도

$$I_z = 0.1 \left(\frac{z}{Z_g} \right)^{-\alpha - 0.05} \quad (0305.5.4)$$

Z_g : 기준경도풍높이(m)

0305.5.5 중요도계수

중요도계수 I_w 는 0103에서 정의한 건축물의 중요도 분류에 따라 <표 0305.5.6>에 따라 정한다.

<표 0305.5.6> 중요도계수 I_w

중요도 분류	초고층건축물	특	1	2	3
중요도계수(I_w)	1.05	1.00	0.95	0.90	

주) 초고층건축물은 50층 이상인 건축물 또는 200m 이상인 건축물

0305.6 풍방향가스트영향계수

0305.6.1 강체구조물 등의 주골조설계용

건축물의 풍방향고유진동수 n_D 가 1 Hz를 초과하는 경우 또는 바람에 의한 동적 효과를 무시할 수 있는 강체구조물 또는 기타 구조물인 경우의 주골조설계용 풍방향가스트영향계수 G_D 는 다음 식으로 산정한다.

$$G_D = 1 + 4 \gamma_D \sqrt{B_D} \quad (0305.6.1)$$

$$\text{단, } \gamma_D = \left(\frac{3+3\alpha}{2+\alpha} \right) I_H$$

$$B_D = 1 - \left[\frac{1}{\{1 + 5.1(L_H / \sqrt{HB})^{1.3} (B/H)^k\}^{1/3}} \right]$$

$$k = 0.33 : H \geq B$$

$$k = -0.33 : H < B$$

$$I_H = 0.1 \left(\frac{H}{Z_g} \right)^{-\alpha - 0.05}$$

$$L_H = 100 \left(\frac{H}{30} \right)^{0.5}$$

여기서, γ_D : 풍속변동계수

B_D : 비공진계수

α : 풍속고도분포지수(0305.5.3에 따른다)

I_H : 기준높이에서의 난류강도

L_H : 기준높이에서의 난류스케일(m)

H : 건축물의 기준높이(m)

B : 건축물의 폭(m)

Z_g : 기준경도풍높이(m) (0305.5.3.에 따른다)

0305.6.2 유연구조물 등의 주골조설계용

건축물의 풍방향고유진동수 n_D 가 1 Hz 이하인 경우 또는 바람에 의한 동적효과를 무시할 수 없는 세장한 구조물 또는 기타 구조물인 경우의 주골조설계용 풍방향가스트영향계수 G_D 는 다음 식으로 산정한다. 단, 굴뚝과 같이 수직으로 세장한 구조물은 H/B 의 값이 7 이하인 경우에는 강체구조물로 한다.

$$G_D = 1 + g_D \gamma_D \sqrt{B_D + R_D} \quad (0305.6.2)$$

$$\text{단, } g_D = \sqrt{2 \ln(600 \nu_D)} + 1.2$$

$$\gamma_D = \left(\frac{3+3\alpha}{2+\alpha} \right) I_H$$

$$B_D = 1 - \left[\frac{1}{\{1 + 5.1(L_H / \sqrt{HB})^{1.3} (B/H)^k\}^{1/3}} \right]$$

$$k = 0.33 : H \geq B$$

$$k = -0.33 : H < B$$

$$R_D = \frac{\pi}{4\zeta_D} S_D F_D$$

$$I_H = 0.1 \left(\frac{H}{Z_g} \right)^{-\alpha - 0.05}$$

$$L_H = 100 \left(\frac{H}{30} \right)^{0.5}$$

$$S_D = \frac{0.84}{\{1 + 2.1(n_D H / V_H)\} \{1 + 2.1(n_D B / V_H)\}}$$

$$F_D = \frac{4(n_D L_H / V_H)}{\{1 + 71(n_D L_H / V_H)^2\}^{5/6}}$$

여기서, g_D : 풍방향피크팩터

γ_D : 풍속변동계수

B_D : 비공진계수

R_D : 공진계수

ν_D : 풍방향레벨크로싱수로서 건축물의 풍방향1차고유진동수 n_D 로 근사할 수 있다.(Hz)

α : 풍속고도분포지수(0305.5.3에 따른다)

I_H : 기준높이에서의 난류강도

L_H : 기준높이에서의 난류스케일(m)

B : 건축물의 폭(m)

H : 건축물의 기준높이(m)

ζ_D : 건축물의 풍방향1차감쇠비

F_D : 풍방향풍력스펙트럼계수

S_D : 규모계수

n_D : 건축물의 풍방향1차고유진동수(Hz)

Z_g : 기준경도풍높이(m) (0305.5.3에 따른다)

V_H : 설계풍속(m/s) (0305.5.1에 따른다)

0305.6.3 래티스형탑상구조물

래티스형탑상구조물의 풍방향가스트영향계수 G_D 는 다음 식으로 산정한다.

$$G_D = 1 + g_D \frac{C'_g}{C_g} \sqrt{1 + R_D} \quad (0305.6.3)$$

$$\text{단, } g_D = \sqrt{2 \ln(600 \nu_D)} + \frac{0.577}{\sqrt{2 \ln(600 \nu_D)}}$$

$$C'_g = \frac{2I_H}{\alpha + 3} \sqrt{B_D}$$

$$C_g = \frac{1}{2\alpha + 3} - \frac{\lambda_B}{2\alpha + 4}$$

$$R_D = \frac{\pi}{4\zeta_D} S_D F_D$$

$$I_H = 0.1 \left(\frac{H}{Z_g} \right)^{-\alpha - 0.05}$$

$$B_D = \left(1 - \frac{3}{4} \lambda_B \right)^2 \frac{1}{1 + \frac{2\sqrt{HB}}{L_H}}$$

$$\lambda_B = 1 - \frac{B_H}{B_0}$$

$$L_H = 100 \left(\frac{H}{30} \right)^{0.5}$$

$$S_D = \left(1 - \frac{3}{4} \lambda_B \right)^2 \frac{1}{\left(1 + 3.5 \frac{n_D B}{V_H} \right) \left(1 + 2 \frac{n_D H}{V_H} \right)}$$

$$F_D = \frac{4(n_D L_H / V_H)}{\{1 + 71(n_D L_H / V_H)^2\}^{5/6}}$$

$$B = \frac{B_H + B_0}{2}$$

여기서, ν_D : 풍방향레벨크로싱수로서 구조물의 풍방향진동의 1차고유진동수 n_D 로 근사할 수 있다.(Hz)

α : 풍속고도분포지수(0305.5.3에 따른다)

n_D : 래티스형탑상구조물의 풍방향1차고유진동수(Hz)

ζ_D : 래티스형탑상구조물의 풍방향1차감쇠비

H : 기준높이로 래티스형탑상구조물의 최고높이(m)

B_0 : 래티스형탑상구조물 밑면에서의 타워폭(m)

B_H : 래티스형탑상구조물의 기준높이에서의 타워폭(m)

V_H : 설계풍속(m/s) (0305.5.1에 따른다)

0305.6.4 지붕의 외압가스트영향계수

유연하고 장경간인 건축물로서 바람에 의한 지붕의 공진효과를 무시할 수 없는 경우, 즉 식(0305.6.4)를 만족하는 경우의 외압가스트영향계수 G_{pe} 는 식(0305.6.6)으로 산정하고, 그 이외 바람에 의한 지붕의 공진효과를 무시할 수 있는 경우의 외압가스트영향계수는 식(0305.6.5)으로 산정한다. 단, 장방형 이외의 평면이면서 지붕구배가 10° 이상 30° 이하인 지붕 및 돔지붕의 외압가스트영향계수는 식(0305.6.5)으로 산정한다.

$$\frac{n_{R0} H}{V_H} < 1.5 \quad (0305.6.4)$$

단, n_{R0} : 지붕의 1차고유진동수(Hz)

H : 기준높이(m)

V_H : 설계풍속(m/s) (0305.5.1에 따른다)

$$G_{pe} = 1 + 4r_{pe} \sqrt{B_{pe}} \quad (0305.6.5)$$

$$G_{pe} = 1 + g_{pe} r_{pe} \sqrt{B_{pe} + R_{pe}} \quad (0305.6.6)$$

여기서, $g_{pe} = \sqrt{2 \ln(600n_{R0}) + 1.2}$

$$r_{pe} = 2.2 I_H^2 + 0.19$$

$$I_H = 0.1 \left(\frac{H}{Z_g} \right)^{-\alpha - 0.05}$$

$$B_{pe} = \frac{0.36}{(l/H)^{0.84} (b/H)^{0.09}}$$

: 지붕보가 풍향과 나란한 경우

$$B_{pe} = \frac{0.50 (b/H)^{0.03}}{(l/H)^{0.49}}$$

: 지붕보가 풍향과 직각인 경우

$$R_{pe} = \frac{0.004}{(n_{R0}^*)^{2.8} (l/H)^{1.5} (b/H)^{0.55} \zeta_R}$$

: 지붕보가 풍향과 나란한 경우

$$R_{pe} = \frac{0.01 (b/H)^{0.04}}{(n_{R0}^*)^{3.4} (l/H)^{0.80} \zeta_R}$$

: 지붕보가 풍향과 직각인 경우

여기서, g_{pe} : 피크팩터

r_{pe} : 외압변동계수

I_H : 기준높이에서의 난류강도

l : 지붕의 경간(m)

b : 하중분담폭(m)

n_{R0}^* : 무차원고유진동수(= $n_{R0} H / V_H$)

ζ_R : 지붕의 1차감쇠비

B_{pe} : 비공진계수

R_{pe} : 공진계수

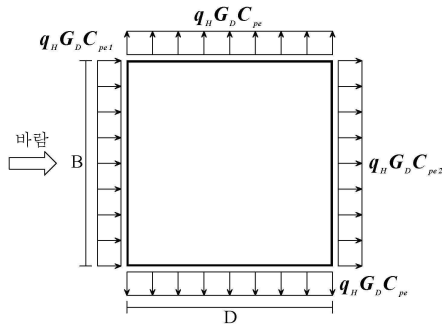
0305.7 주골조설계용 풍압계수, 풍력계수

0305.7.1 외압계수

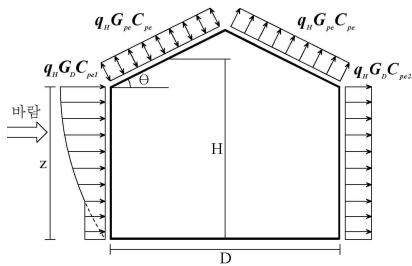
(1) 밀폐형건축물

사각형평면을 가진 밀폐형건축물에 대한 주골조설계용 외압계수 C_{pe} 는 <표 0305.7.1>에 따라 정한다. 외벽면의 외압계수는 <표 0305.7.1>의 ①에 따르고, 지붕면 외압계수는 <표 0305.7.1>의 ②에 따른다. 단, 형상비 $H/\sqrt{BD}$ 가 8 이하인 건축물에만 적용한다.

<표 0305.7.1> 밀폐형건축물의 외압계수 C_{pe}



(a) 평면



(b) 단면

① 벽면

외압계수 C_{pe}

	D/B	C_{pe}
풍상벽 C_{pe1}	모든 값	$0.8k_z + 0.03(D/B)$
풍하벽 C_{pe2}	≤ 1	- 0.5
	> 1	$- 0.5 + 0.25\ln(D/B)^{0.8}$
측벽	모든 값	- 0.7

주) B : 건축물의 대표폭(m), D : 건축물의 깊이(m), C_{pe} : 외압계수

높이방향 압력분포계수 k_z

$z \leq z_b$	$z_b < z < 0.8H$	$z \geq 0.8H$
$(z_b/H)^{2\alpha}$	$(z/H)^{2\alpha}$	$0.8^{2\alpha}$

주) H : 건축물의 기준높이(m), z : 지표면에서의 높이(m)

z_b : 대기경계층시작높이(m)로 <표 0305.5.4>에 의해 정함

α : 풍속고도분포지수로 <표 0305.5.4>에 의해 정함

② 지붕면

평지붕 외압계수 C_{pe} , $\theta < 10^\circ$

지붕 풍상 끝단으로부터의 수평거리	$H/D \leq 0.5$	$H/D \geq 1.0$
$< 0.5H$	- 0.9, - 0.4	- 1.3, - 0.6
$0.5H \sim 1H$	- 0.9, - 0.4	- 0.7, - 0.3
$1H \sim 2H$	- 0.5, 0	(- 0.7, - 0.3)*
$2H \sim 3H$	- 0.3, 0.1	
$> 3H$	- 0.2, 0.2	

* 오직 보간을 목적으로 사용한다.

주) (1) 표에서 주어진 H 의 중간 값은 직선보간하여 사용할 수 있다.

(2) 설계 시에는 표에서 주어진 2종류의 외압계수와 <표 0305.7.3>의 내압계수를 함께 고려하여 가장 불리한 것을 선택한다.

(3) D : 건물의 깊이, 풍방향 길이(m)

H : 지붕면 평균높이(m)

θ : 지붕경사각($^\circ$)

풍상지붕면 외압계수 C_{pe} , $\theta \geq 10^\circ$

H/D	지붕경사각 θ°						
	10	15	20	25	30	35	≥ 45
≤ 0.25	- 0.7, - 0.3	- 0.5, 0.0	- 0.3, 0.2	- 0.2, 0.3	- 0.2, 0.4	0.0, 0.5	$0.08_{\sin\theta}$
0.5	- 0.9, - 0.4	- 0.7, - 0.3	- 0.4, 0.0	- 0.3, 0.2	- 0.2, 0.3	- 0.2, 0.4	
≥ 1.0	- 1.3, - 0.6	- 1.0, - 0.5	- 0.7, - 0.3	- 0.5, 0.0	- 0.3, 0.2	- 0.2, 0.3	

주) (1) 표에서 주어진 θ 및 H/D 의 중간 값은 직선보간하여 사용할 수 있다. 직선보간은 동일한 부호 값에 대해서만 할 수 있다.

(2) 설계 시에는 표에서 주어진 2종류의 외압계수와 <표 0305.7.3>의 내압계수를 함께 고려하여 가장 불리한 것을 선택한다.

(3) D : 건물의 깊이, 풍방향 길이(m)

H : 지붕면 평균높이(m)

θ : 지붕경사각($^\circ$)

풍하지붕면 외압계수 C_{pe} , $\theta \geq 10^\circ$

H/D	지붕경사각 θ°				
	10	15	20	≥ 25	
≤ 0.25	- 0.3	- 0.5	- 0.6	$B/D < 3$	- 0.6
0.5	- 0.5	- 0.5	- 0.6	$3 \leq B/D \leq 8$	$- 0.06(7+B/D)$
≥ 1.0	- 0.7	- 0.6	- 0.6	$B/D > 8$	- 0.9

주) (1) 표에서 주어진 θ 및 H/D 의 중간값은 직선보간하여 사용할 수 있다.

(2) B : 건물의 폭, 풍직각방향 길이(m)

D : 건물의 깊이, 풍방향 길이(m)

H : 지붕면 평균높이(m)

θ : 지붕경사각($^\circ$)

(2) 아치지붕

아치지붕의 주골조설계용 외압계수 C_{pe} 는 <표 0305.7.2>에 따른다.

① 풍향 $\beta = 0^\circ$

f/D	R_a 부			R_b 부			R_c 부		
	$h/D = 0$	$h/D = 0.3$	$h/D = 0.7$	$h/D = 0$	$h/D = 0.3$	$h/D = 0.7$	$h/D = 0$	$h/D = 0.3$	$h/D = 0.7$
0	-0.4	-1.0	-0.9	-0.4	-1.0	-0.9	-0.4	-0.6	-0.9
0.1	-0.5	-1.2	-1.5	-0.9	-1.0	-1.0	-0.5	-0.5	-0.5
0.3	-0.1	-0.4	-0.9	-1.2	-1.4	-1.5	-0.5	-0.5	-0.5
0.4	0.2	0	-0.5	-1.2	-1.3	-1.4	-0.5	-0.5	-0.5

주) (1) 표에 주어진 f/D , h/D 의 중간값에 대해서는 직선보간하여 사용한다.

(2) + 부호는 지붕의 윗 표면에 대해 압력이 아랫방향으로 작용하는 경우이고, - 부호는 윗방향으로 작용하는 경우이다.

② 풍향 $\beta = 90^\circ$

f/B	R_a 부			R_b 부			R_c 부		
	$h/B = 0$	$h/B = 0.3$	$h/B = 0.7$	$h/B = 0$	$h/B = 0.3$	$h/B = 0.7$	$h/B = 0$	$h/B = 0.3$	$h/B = 0.7$
0	-0.4	-0.9	-0.8	-0.4	-0.5	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2
0.1	-1.2	-1.1	-1.1	-0.7	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4
0.3	-1.1	-1.1	-1.1	-0.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4
0.4	-1.1	-1.1	-1.1	-0.5	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4

주) (1) 표에 주어진 f/B , h/B 의 중간값에 대해서는 직선보간하여 사용한다.

(2) + 부호는 지붕의 윗 표면에 대해 압력이 아랫방향으로 작용하는 경우이고, - 부호는 윗방향으로 작용하는 경우이다.

(3) B : 건축물의 폭(m)

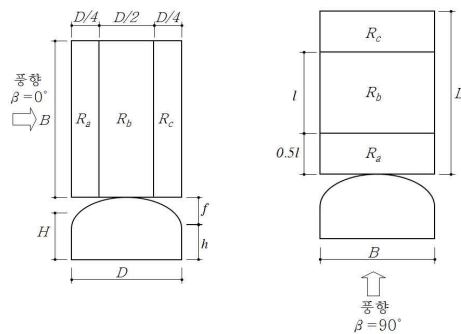
D : 건축물의 깊이(m)

H : 지붕면 평균높이(m)

f : 아치높이(m)

h : 지표면에서 아치지붕 처마까지의 높이(m)

l : $4H$ 와 B 중 작은 값(m)



(3) 돔지붕

돔지붕의 주골조설계용 외압계수 C_{pe} 는 <표 0305.7.3>에 따른다.

<표 0305.7.3> 돔지붕의 외압계수 C_{pe}

f/d	R_a 부(정의 계수)			R_a 부(부의 계수)		
	$h/d = 0$	$h/d = 0.25$	$h/d = 1$	$h/d = 0$	$h/d = 0.25$	$h/d = 1$
0	검토 불필요함			-0.6	-1.4	-1.2
0.05	0.3	0	0	0	-1.0	-1.6
0.1	0.4	0	0	0	-0.6	-1.2
0.2	0.5	0	0	0	0	-0.4
0.5	0.7	0.6	0.6	검토 불필요함		

f/d	R_b 부			R_c 부			R_d 부		
	$h/d = 0$	$h/d = 0.25$	$h/d = 1$	$h/d = 0$	$h/d = 0.25$	$h/d = 1$	$h/d = 0$	$h/d = 0.25$	$h/d = 1$
0	0	-0.8	-1.2	0	-1.0	-0.4	0	-0.1	-0.3
0.05	0	-0.4	-0.8	-0.2	-0.4	-0.4	-0.1	-0.3	-0.3
0.1	0	-0.4	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.2	-0.4	-0.4
0.2	0	-0.4	-0.6	-0.6	-0.8	-1.0	-0.2	-0.4	-0.4
0.5	0	-0.3	-0.4	-1.1	-1.2	-1.3	-0.2	-0.4	-0.4

주) (1) 표에 주어진 f/d , h/d 의 중간값에 대해서는 직선보간하여 사용한다.

(2) + 부호는 지붕의 윗 표면에 대해 압력이 아랫방향으로 작용하는 경우이고,

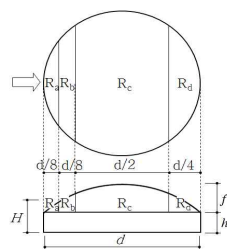
- 부호는 윗방향으로 작용하는 경우이다.

(3) d : 건축물의 외경(m)

H : 기준높이(m)

f : 돔높이(m)

h : 지표면에서 돔지붕 처마까지의 높이(m)



0305.7.2 내압계수 및 내압가스트영향계수

주골조설계용 내압계수 C_{pi} 및 내압가스트영향계수 G_{pi} 는 개구부의 크기에 따라 <표 0305.7.4>에 따라 정한다.

<표 0305.7.4> 주골조설계용 내압계수 C_{pi} , 내압가스트영향계수 G_{pi}

밀폐의 분류		C_{pi}	G_{pi}
밀폐형건축물		0 또는 -0.4	1.3
부분개방형 건축물	탁월한 개구부가 없는 경우	+0.55 또는 -0.55	1.5
	탁월한 개구부가 있는 경우	+0.7 또는 -0.7	2.0
개방형건축물		0	0

0305.7.3 풍력계수

(1) 원형평면을 가진 건축물

원형평면을 가진 건축물의 풍력계수 C_D 는 <표 0305.7.5>에 따른다. 단, $dV_H \geq 6(\text{m}^2/\text{s})$ 이고, $H/d \leq 8$ 인 건축물에만 적용한다.

<표 0305.7.5> 원형평면을 가진 건축물의 풍력계수 C_D

$$C_D = 1.2k_1 k_2 k_z$$

여기서, k_1 : H/d 의 영향을 나타내는 계수

k_2 : 표면거칠기의 영향을 나타내는 계

수

k_z : 높이방향압력분포계수로

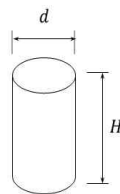
<표 0305.7.1>에 따라 구한다.

H/d 의 영향을 나타내는 계수 k_1

$H/d < 1$	$1 \leq H/d \leq 8$
0.6	$0.6 (H/d)^{0.14}$

표면거칠기의 영향을 나타내는 계수 k_2

평탄한 표면(금속, 콘크리트, 평탄한 칸막이벽 등)	0.75
거친 표면(외경의 1% 정도의 요철이 있는 칸막이벽 등)	0.9
극히 거친 표면(바깥지름의 5% 정도의 요철)	1



d : 건축물의 외경(m)

H : 기준높이(m)

(2) 독립지붕

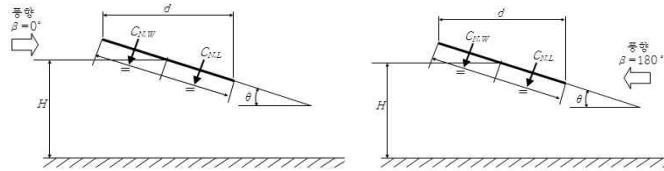
① 편지붕

독립된 편지붕의 주골조설계용 순압력계수 C_N 는 <표 0305. 7.6>에 따른다.

<표 0305.7.6> 독립편지붕의 순압력계수 C_N ($\theta \leq 45^\circ$, $\beta = 0^\circ, 180^\circ$)

지붕 경사각 $\theta(^{\circ})$	하중 상태	$\beta = 0^\circ$				$\beta = 180^\circ$			
		개방흐름		장애흐름		개방흐름		장애흐름	
		$C_{N,W}$	$C_{N,L}$	$C_{N,W}$	$C_{N,L}$	$C_{N,W}$	$C_{N,L}$	$C_{N,W}$	$C_{N,L}$
0	가	1.2	0.3	-0.5	-1.2	1.2	0.3	-0.5	-1.2
	나	-1.1	-0.1	-1.1	-0.6	-1.1	-0.1	-1.1	-0.6
7.5	가	-0.6	-1	-1	-1.5	0.9	1.5	-0.2	-1.2
	나	-1.4	0	-1.7	-0.8	1.6	0.3	0.8	-0.3
15	가	-0.9	-1.3	-1.1	-1.5	1.3	1.6	0.4	-1.1
	나	-1.9	0	-2.1	-0.6	1.8	0.6	1.2	-0.3
30	가	-1.8	-1.8	-1.5	-1.8	2.1	2.1	0.6	-1
	나	-2.5	-0.5	-2.3	-1.1	2.6	1	1.6	0.1
45	가	-1.6	-1.8	-1.3	-1.8	2.2	2.5	0.8	-0.9
	나	-2.3	-0.7	-1.9	-1.2	2.6	1.4	2.1	0.4

- 주)(1) $C_{N,W}$ 와 $C_{N,L}$ 은 각각 지붕의 풍상측 반쪽 및 풍하측 반쪽에 대한 순압력을 나타낸다.
 (2) 개방흐름은 지붕 밑의 공간이 50% 이상 장애물 없이 트인 경우이고, 장애흐름은 지붕 밑의 공간이 50% 이상 장애물로 막힌 경우이다.
 (3) +부호는 지붕의 윗 표면에 대해 압력이 아랫방향으로 작용하는 경우이고, -부호는 윗방향으로 작용하는 경우이다.
 (4) 표에서 주어진 θ 의 중간값은 직선보간하여 사용할 수 있다.
 (5) 설계 시에는 각 지붕경사각에 대해 주어진 모든 하중상태를 고려하여 가장 불리한 것으로 한다.
 (6) H : 기준높이, m
 d : 지붕면의 풍방향 수평길이, m



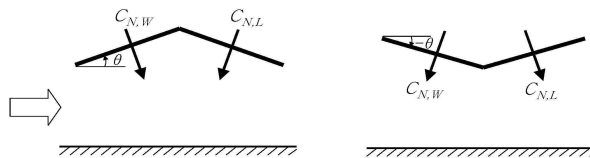
② 경사지붕

독립된 경사지붕의 주골조설계용 순압력계수 C_N 은 <표 0305. 7.7>에 따른다.

<표 0305.7.7> 독립경사지붕의 순압력계수 C_N

지붕경사각 $\theta(^{\circ})$	풍상지붕 $C_{N,W}$		풍하지붕 $C_{N,L}$	
	하향	상향	하향	상향
$-30^\circ \leq \theta \leq -10^\circ$	$0.7 + 0.01\theta$	$-0.6 + 0.03\theta$	$0.05 - 0.025\theta$	$-1.2 - 0.03\theta$
$-10^\circ < \theta < 10^\circ$	0.6	-0.9	0.3	-0.9
$10^\circ \leq \theta \leq 30^\circ$	$0.3 + 0.03\theta$	$-1.15 + 0.025\theta$	0.3	$-0.6 - 0.03\theta$

- 주) (1) 하향은 지붕에 대해 풍압력이 아래로 작용하는 경우이고, 상향은 위로 작용하는 경우이다.
 (2) θ 는 지붕경사각으로 부호는 아래 그림에 나타낸 방향에 따른다.



(3) 밀폐형독립벽체와 독립간판

밀폐형독립벽체와 독립간판의 주골조설계용 풍력계수 C_d 는 <표 0305.7.8>에

따른다.

<표 0305.7.8> 밀폐형독립벽체 및 독립간판의 풍력계수 c_d

c_d , 경우 A와 경우 B일 때												
틈새비, s/h	변장비, B/s											
	≤0.05	0.1	0.2	0.5	1	2	4	5	10	20	30	≥45
1	1.80	1.70	1.65	1.55	1.45	1.40	1.35	1.35	1.30	1.30	1.30	1.30
0.9	1.85	1.75	1.70	1.60	1.55	1.50	1.45	1.45	1.50	1.40	1.40	1.40
0.7	1.90	1.85	1.75	1.70	1.65	1.60	1.60	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
0.5	1.95	1.85	1.80	1.75	1.75	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.75
0.3	1.95	1.90	1.85	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.85	1.85	1.85
0.2	1.95	1.90	1.85	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.85	1.90	1.90	1.95
≤0.16	1.95	1.90	1.85	1.80	1.80	1.80	1.80	1.85	1.85	1.90	1.90	1.95

C_D , 경우 C일 때

영역 (풍상단에 서의 거리)	변장비, B/s									영역 (풍상단에 서의 거리)	변장비, B/s	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10		13	≥ 45
0~s	2.25	2.60	2.90	3.10	3.30	3.40	3.55	3.65	3.75	0~s	4.00	4.30
s~2s	1.50	1.70	1.90	2.00	2.15	2.25	2.30	2.35	2.45	s~2s	2.60	2.55
2s~3s	-	1.15	1.30	1.45	1.55	1.65	1.70	1.75	1.85	2s~3s	2.00	1.95
3s~10s	-	-	1.10	1.05	1.05	1.05	1.05	1.00	0.95	3s~4s	1.50	1.85
										4s~5s	1.35	1.85
										5s~10s	0.90	1.10
										$\geq 10_s$	0.55	0.55

주) (1) 총면적의 30% 이하의 개구부가 있는 벽체, 간판을 밀폐형벽체·간판으로 분류한다. 개구부가 있는 밀폐형벽체·간판의 풍력계수에는 저감률 $[1-(1-\epsilon)^{1.5}]$ 을 적용할 수 있다.

(2) 수직과 경사풍향의 양쪽을 허용하기 위해 다음 경우를 고려해야 한다.

$s/h < 1$ 일 때

경우 A : 합력은 기하중심을 통과하는 간판의 면에 수직으로 작용한다.

경우 B : 합력은 기하중심으로부터 풍상측으로 간판 평균폭의 0.2배 거리에서 간판의 면에 수직으로 작용한다.

경우 C : 합력은 각 영역에서 기하중심을 통과하는 간판의 면에 수직으로 작용한다.

$s/h = 1$ 일 때

위와 동일하다. 단, 합력의 수직 위치는 기하중심보다 위쪽으로 간판 평균높이의 0.05배 거리에 작용한다.

(3) 경우 C에서 $s/h > 0.8$ 일 때는 풍력계수에 저감률 $(1.8 - s/h)$ 을 곱해야 한다.

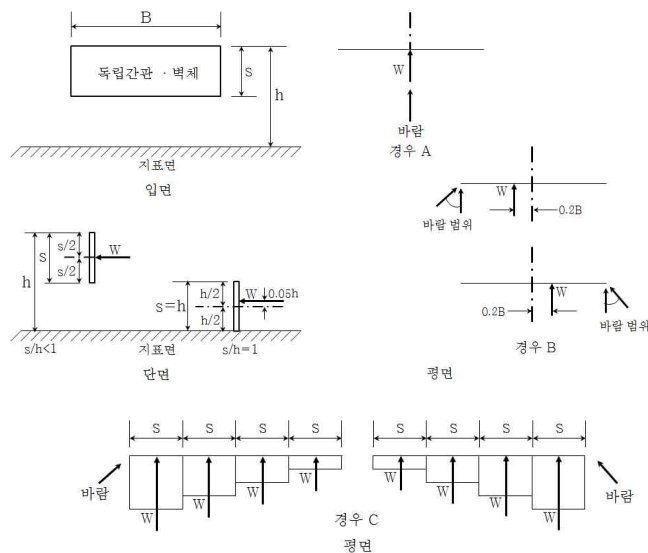
(4) s/h , B/s 의 중간값은 직선보간하여 사용할 수 있다.

(5) B : 벽체·간판의 수평길이(m)

h : 벽체·간판의 높이(m)

s : 벽체·간판의 수직길이(m)

ϵ : 전면적과 밀폐형벽체·간판 면적의 비율

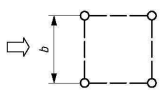
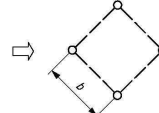


(4) 래티스형탑상구조물

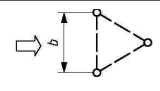
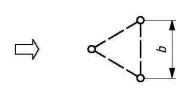
래티스형탑상구조물의 주골조설계용 풍력계수 c_d 는 <표 0305.7.9>에 따른다.

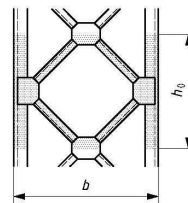
<표 0305.7.9> 래티스형탑상구조물 풍력계수 c_d

① 사각형 평면의 풍력계수 c_d

충실률 ϕ	풍향이 구면에 직각인 경우		풍향이 구면에 45°인 경우	
				
	앵글	원형 강관	앵글	원형 강관
0	3.8	2.3	4.4	2.5
0.5	1.9	1.4	2.3	1.7
0.6	1.9	1.4	2.3	1.7

② 삼각형 평면의 풍력계수 c_d

충실률 ϕ	 	
	앵글	원형 강관
0	3.8	2.3
0.5	1.9	1.4
0.6	1.9	1.4



- 주) (1) 유효수압면적은 타워부재의 투영면적으로 한다.
 (2) ϕ : 래티스형탑상구조물의 충실률(유효수압면적/외곽 전면적(= bh_0))
 (3) 표에 나타난 충실률 ϕ 의 중간값에 대해서는 직선보간하여 사용할 수 있다.

(5) 개방형간판과 래티스구조물

개방형간판과 래티스구조물의 주골조설계용 풍력계수 c_d 는 <표 0305.7.10>에 따른다.

<표 0305.7.10> 개방형간판 및 래티스구조물의 풍력계수 C_D

ϕ	C_D		
	면으로 구성된 부재	원형부재	
		$d\sqrt{q_z} \leq 5.3$	$d\sqrt{q_z} > 5.3$
0.1 미만	2.0	1.2	0.8
0.1~0.29	1.8	1.3	0.9
0.3~0.7	1.6	1.5	1.1

- 주) (1) 개방형간판구조물의 개방률이 30% 이상인 경우에 적용한다.
 (2) ϕ : 구조물의 충실률, ϕ 의 정의는 <표 0305.7.9.>와 같다.
 d : 원형부재의 지름(m)
 q_z : 지표면에서 임의높이 z 에 대한 설계속도압(N/m²)

(6) 굴뚝, 탱크, 옥상설비 및 이와 유사한 구조물

굴뚝, 탱크, 옥상설비 및 이와 유사한 구조물의 주굴조설계용 풍력계수 C_D 는 <표 0305.7.11>에 따른다. 단면의 형태, 표면조건 및 단면 최소치수에 대한 높이의 비에 따라 적용한다.

<표 0305.7.11> 굴뚝, 탱크 및 유사 구조물의 풍력계수 C_D

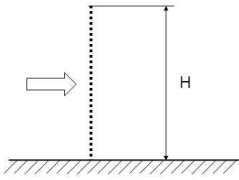
단면형태	표면조건	C_D		
		$h/d = 1$	$h/d = 7$	$h/d = 25$
사각형(면에 직각풍)	모든 경우	1.3	1.4	2.0
사각형(단면 대각선풍)	모든 경우	1.0	1.1	1.5
육각형 혹은 팔각형	모든 경우	1.0	1.2	1.4
원형($d\sqrt{q_z} > 5.3$)	미끄러운 면	0.5	0.6	0.7
	거친 면 ($d'/d \approx 0.02$)	0.7	0.8	0.9
	매우 거친 면 ($d'/d \approx 0.08$)	0.8	1.0	1.2
원형($d\sqrt{q_z} \leq 5.3$)	모든 경우	0.7	0.8	1.2

- 주) (1) 위의 표에 없는 C_D 값은 h/d 의 값에 따라 직선보간하여 사용할 수 있다.
 (2) d : 원형 단면의 지름 또는 사각, 육각 혹은 팔각형 단면의 수평 최소치수(m)
 d' : 리브 및 스포일러와 같은 내민 요소의 깊이(m)
 h : 구조물의 높이(m)
 q_z : 지표면으로부터 임의높이 z 에 대한 설계속도압(N/m²)

(7) 지상에 설치한 펜스

지상에 설치한 펜스의 풍력계수 c_d 는 <표 0305.7.12>에 따른다.

<표 0305.7.12> 지상에 설치한 펜스의 풍력계수 c_d

충실률 ϕ	c_d	
0	1.2	
0.2	1.5	
0.6	1.7	
≥ 0.9 (평판펜스도 포함)	1.2	

주) (1) 풍하중을 산정 할 때의 면적은 외곽면적에 충실률 ϕ 를 곱한 것으로 한다.

(2) 충실률 ϕ 의 정의는 <표 0305.7.9>와 같다.

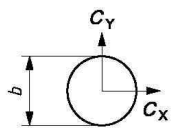
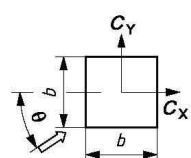
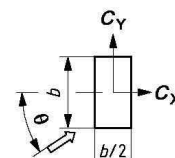
(3) 표에 나타난 충실률 ϕ 의 중간값에 대해서는 직선보간하여 사용할 수 있다.

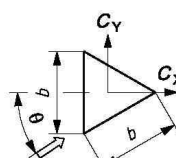
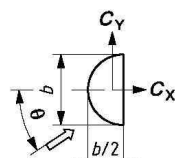
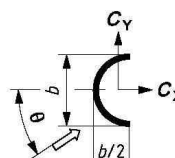
(4) H : 펜스의 정상부 높이(m)

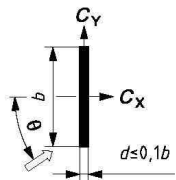
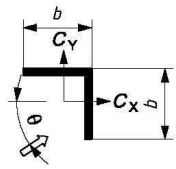
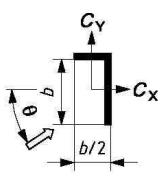
(8) 부재

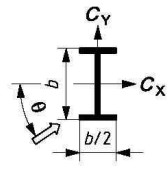
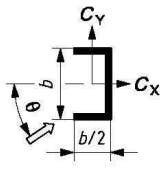
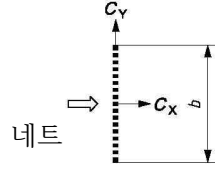
각종 부재의 풍력계수 c_d 는 <표 0305.7.13>에 따른다.

<표 0305.7.13> 부재의 풍력계수 c_d

						
$C_X = C_Y$	θ	C_X	C_Y	θ	C_X	C_Y
1.2	0°	2.1	0	0°	2.4	0
	45°	1.6	1.6	45°	1.6	0.7
				90°	0	0.8

								
θ	C_X	C_Y	θ	C_X	C_Y	θ	C_X	C_Y
0°	2.1	0	0°	1.2	0	0°	1.1	0
30°	2.1	- 0.2	45°	0.8	0.8	45°	0.8	0.7
60°	0.7	1.1	90°	0.6	0.5	90°	0.9	0.5
			135°	- 1.7	0.6	135°	- 2.3	0.6
			180°	- 2.3	0	180°	- 2.5	0

								
θ	C_X	C_Y	θ	C_X	C_Y	θ	C_X	C_Y
0°	2.0	0	0°	1.9	2.2	0°	2.0	1.1
45°	1.8	0.1	45°	2.3	2.3	45°	2.3	1.1
90°	0	0.1	90°	2.2	1.9	90°	1.8	0.8
			135°	- 1.9	- 0.6	135°	- 1.7	0
			180°	- 2.0	0.3	180°	- 2.0	0.1
			225°	- 1.4	- 1.4	270°	0.6	- 0.8
						315°	1.2	- 0.2

							
θ	C_X	C_Y	θ	C_X	C_Y	충실률 ϕ	C_X
0°	2.1	0	0°	2.6	0	0	2
45°	2.1	0.6	45°	2.0	0.8	0.2	2
90°	±0.6	0.7	90°	±0.6	0.8	0.6	2.7
			135°	- 1.6	0.6	≥ 0.9 (평판도 포함)	2
			180°	- 2.0	0		

- 주) (1) 풍하중을 산정할 때 사용하는 면적은 bl 이다. (b : 부재 폭, l : 부재 길이)
- (2) 네트의 풍하중을 산정할 때 사용하는 면적은 $bl\phi$ 로 한다. 충실률의 정의는 <표 0305.7.9>와 같다
- (3) 표에 나타낸 각도 θ 및 충실률 ϕ 의 중간값에 대해서는 직선보간하여 사용할 수 있다.

0305.8 외장재설계용 풍압계수

외장재설계용 풍압계수에는 피크외압계수, 피크내압계수, 피크순압력계수가 있다.

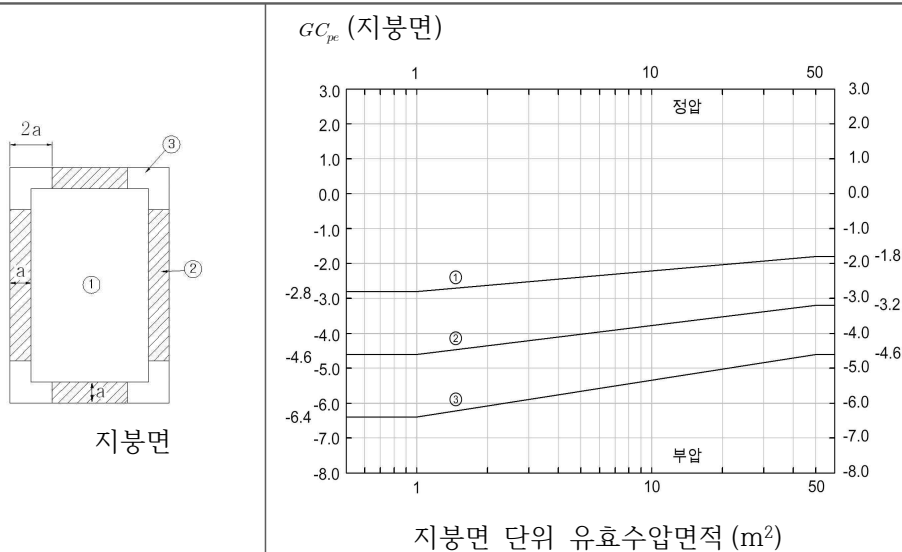
0305.8.1 피크외압계수

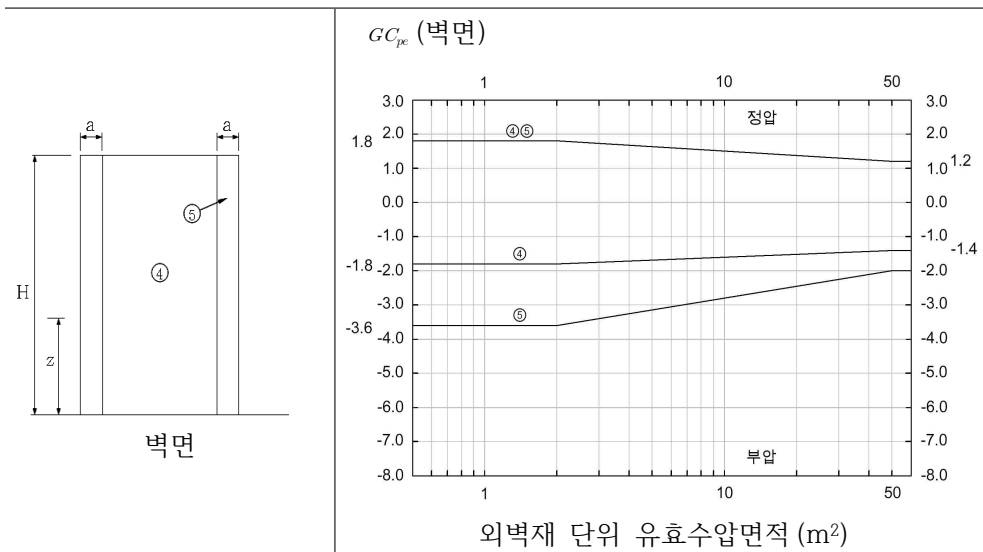
피크외압계수는 지붕높이 및 지붕형상에 따라 다음과 같이 산정한다.

(1) 기준높이 20m 이상인 건축물

기준높이가 20m 이상인 건축물의 외장재설계용 피크외압계수 GC_{pe} 는 <표 0305.8.1>에 따른다. 피크외압계수 GC_{pe} 는 정압 및 부압 모든 경우에 안전하도록 설계한다.

<표 0305.8.1> 기준높이 20m 이상인 건축물의 지붕면 및 벽면 피크외압계수 GC_{pe}





주) (1) 유효수압면적은 외장재 및 마감재의 압력을 주골조에 전달하는 단위 2차 부재의 유효수압면적

(2) 지붕경사각이 10° 이상인 경우 <표 0305.8.2>의 ②, ③을 사용한다.

(3) 각 외장재 벽면은 최대 정압 및 최대 부압으로 설계한다.

(4) a : 건축물 최소폭의 0.1배, 단 1.0m보다 작아서는 안 된다.

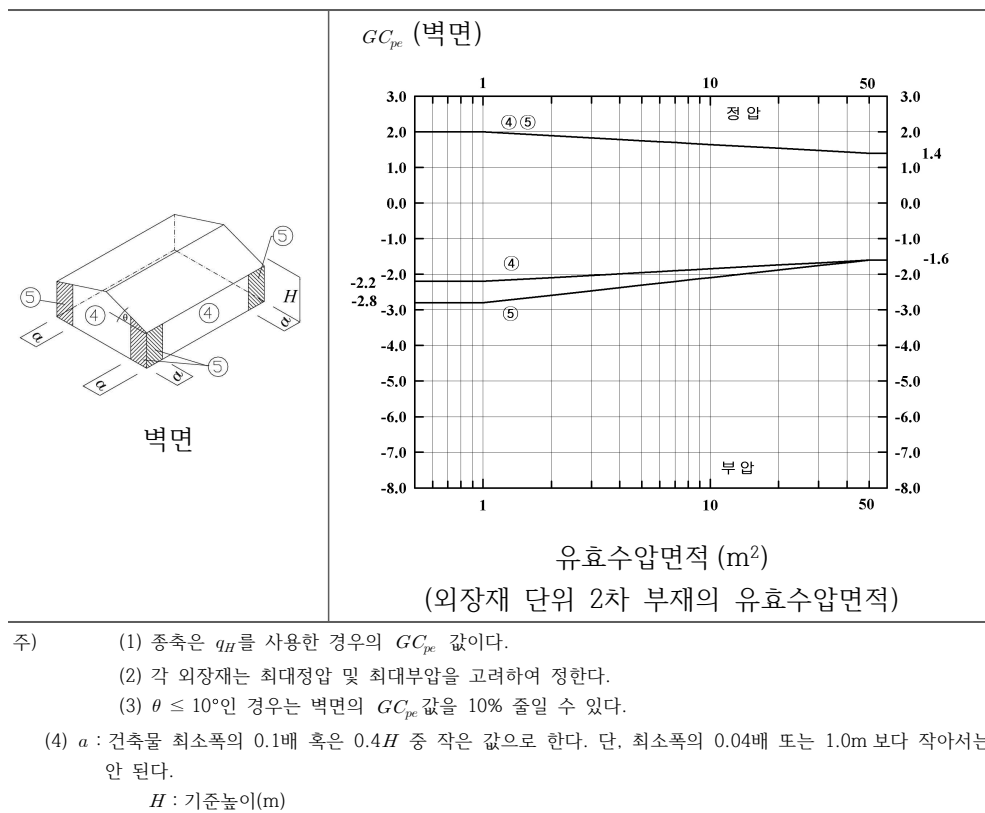
H : 기준높이(m)

z : 지표면으로부터의 임의높이(m)

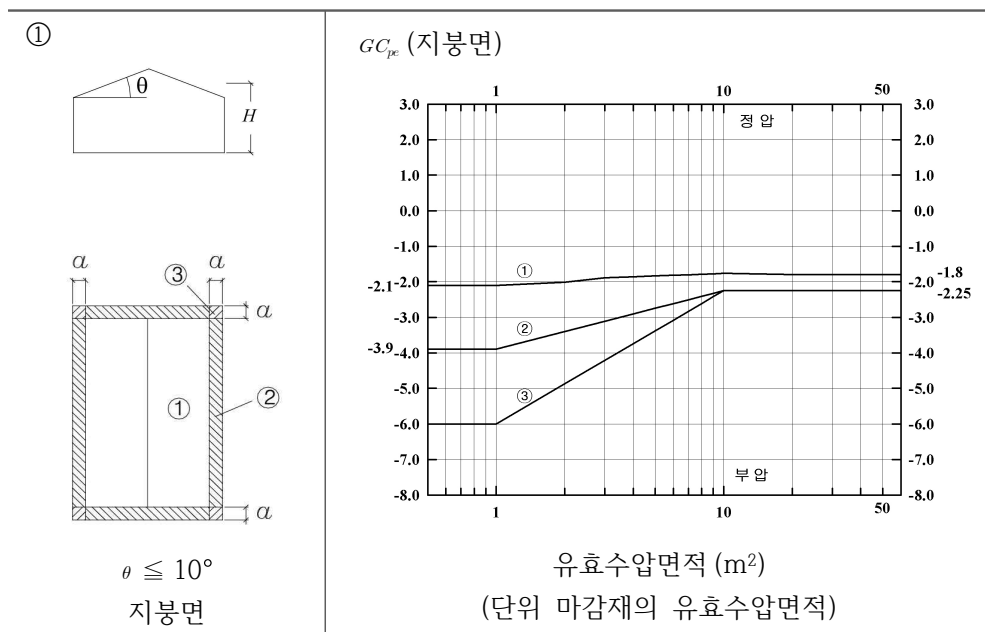
(2) 기준높이 20m 미만 박공지붕형 건축물

기준높이가 20m 미만인 평지붕 및 박공지붕형 건축물의 벽면에 대한 외장재설계용 피크외압계수 G_{pe} 는 <표 0305.8.2①>에 따르고, 지붕면의 피크외압계수 G_{pe} 는 <표 0305.8.2②>에 따른다. 피크외압계수는 정압 및 부압 모든 경우에 안전하도록 설계한다.

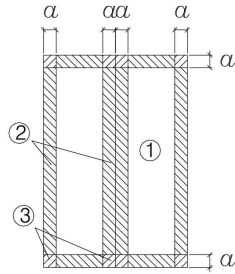
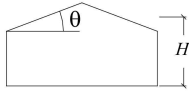
<표 0305.8.2①> 기준높이 20m 미만인 평지붕 및 박공지붕형 건축물의 벽면의 피크외압계수 GC_{pe}



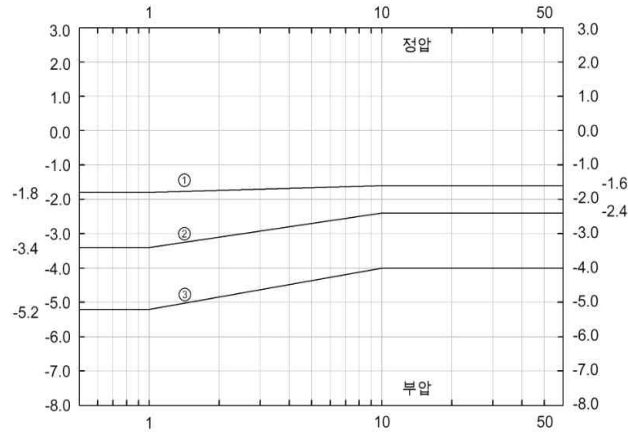
<표 0305.8.2②> 기준높이 20m 미만인 평지붕 및 박공지붕형 건축물 지붕면의 피크외압계수 GC_{pe}



②

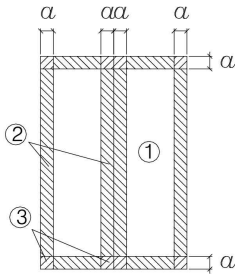
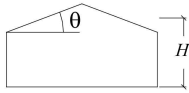


$10^\circ < \theta \leq 30^\circ$
지붕면

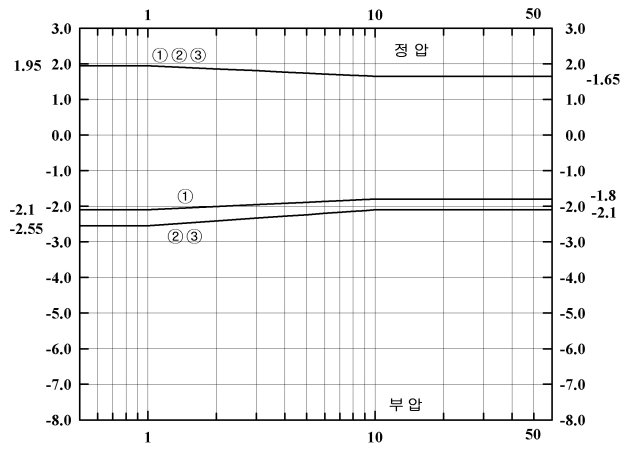
 GC_{pc} (지붕면)

유효수압면적 (m^2)
(단위 마감재의 유효수압면적)

③



$30^\circ < \theta \leq 45^\circ$
지붕면

 GC_{pc} (지붕면)

유효수압면적 (m^2)
(단위 마감재의 유효수압면적)

주) (1) 종축은 q_H 를 사용한 경우의 GC_{pc} 값이다.

(2) 각 외장재는 최대정압 및 최대부압을 고려하여 정한다.

(3) a : 건축물 최소폭의 0.1배 혹은 $0.4H$ 중 작은 값으로 한다. 단, 최소폭의 0.04배 또는 1.0m보다 작아서는 안 된다.

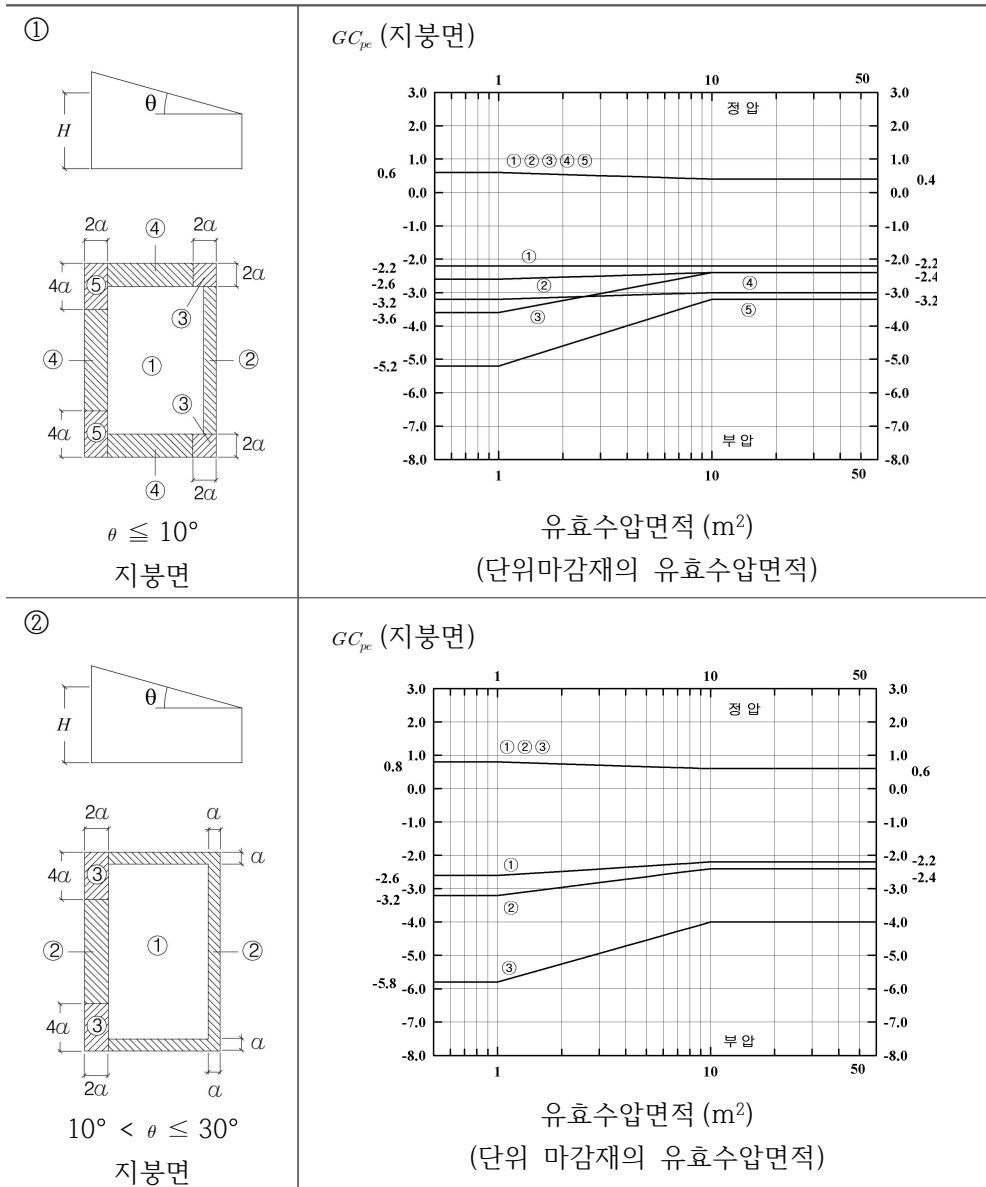
H : 기준높이(m)

(3) 기준높이 20m 미만 편지붕형 건축물

기준높이가 20m 미만인 편지붕형 건축물의 외장재설계용 피크외압계수 GC_{pe} 는 <표 0305.8.3>에 따른다. 피크외압계수는 정압 및 부압 모든 경우에 안전하도록 설계한다.

<표 0305.8.3> 기준높이 20m 미만의 편지붕형 건축물 지붕면의 피크외압계수

GC_{pe}



주) (1) 종축은 q_H 를 사용한 경우의 GC_{pe} 값이다.

(2) 각 외장재는 최대정압 및 최대부압을 고려하여 정한다.

(3) a : 건축물 최소폭의 0.1배 혹은 $0.4H$ 중 작은 값으로 한다. 단, 최소폭의 0.04배 또는 1.0m보다 작아서는 안 된다.

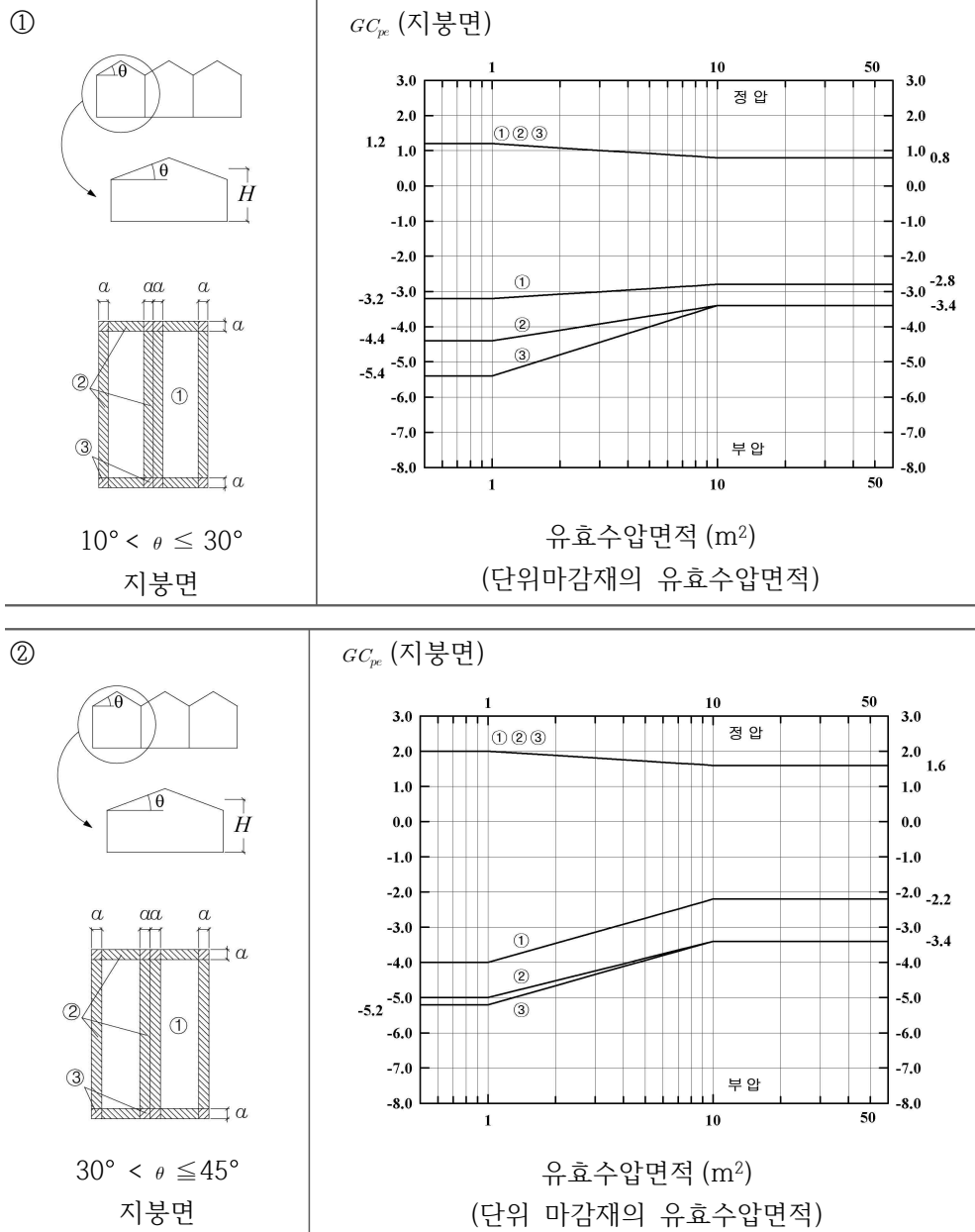
H : 기준높이(m)

(4) 기준높이 20m 미만 다중박공지붕형 건축물

기준높이가 20m 미만인 다중박공지붕형 건축물의 외장재설계용 피크외압계수 GC_{pe} 는 <표 0305.8.4>에 따른다. 피크외압계수는 정압 및 부압 모든

경우에 안전하도록 설계한다.

<표 0305.8.4> 기준높이 20m 미만의 다중 박공지붕형 건축물지붕면의 피크외압계수 GC_{pe}



주) (1) 종축은 q_H 를 사용한 경우의 GC_{pe} 값이다.

(2) $\theta \leq 10^\circ$ 인 경우 GC_{pe} 는 <표 0305.8.2.(2)>의 ①값을 사용할 수 있다..

(3) 각 외장재는 최대정압 및 최대부압으로 정한다.

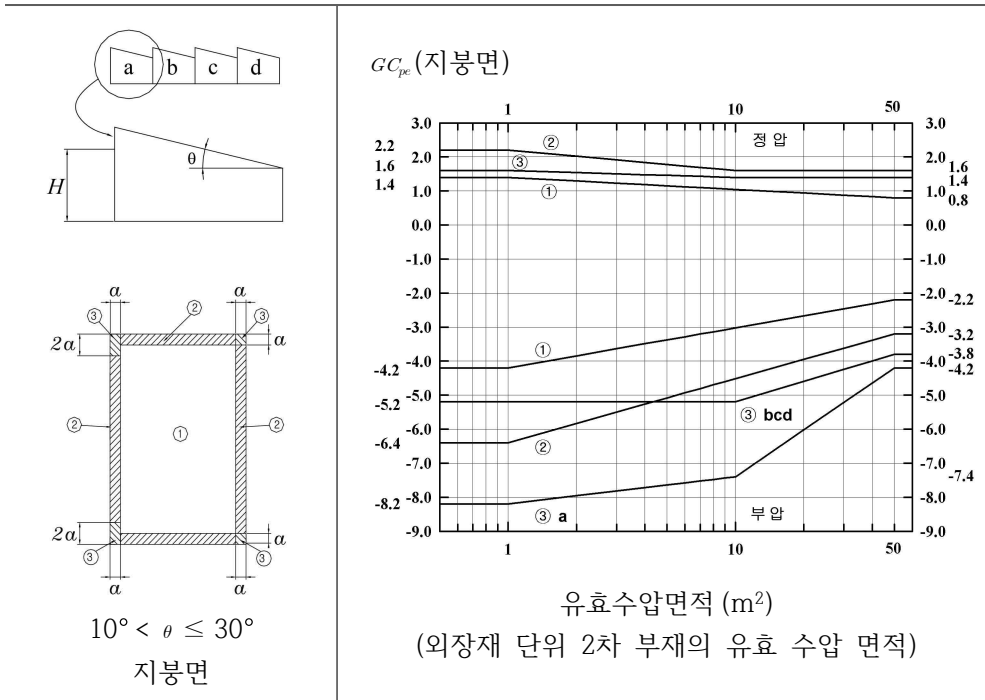
(4) a : 건축물 1개 스펠에 대한 최소폭의 0.1배 또는 $0.4H$ 중 작은 값으로 한다. 단 1개 스펠에 대한 최소 폭의 0.04배 또는 1.0m 보다 작아서는 안 된다.

H : 기준높이(m)

(5) 기준높이 20m 미만 톱니지붕형 건축물

기준높이가 20m 미만인 톱니지붕형 건축물의 외장재설계용 피크외압계수 GC_{pe} 는 <표 0305.8.5>에 따른다. 피크외압계수는 정압 및 부압 모든 경우에 안전하도록 설계한다.

<표 0305.8.5> 기준높이 20m 미만인 톱니지붕형 건축물 지붕면의 피크외압계수 GC_{pe}



주) (1) 종축은 q_H 를 사용한 경우의 GC_{pe} 값이다.

(2) $\theta \leq 10^\circ$ 인 경우에는 <표 0305.8.2.②>의 ①값을 사용할 수 있다.

(3) 각 외장재는 최대정압 및 최대부압으로 정한다.

(4) a : 건축물 1개 스펠에 대한 최소폭의 0.1배 또는 $0.4H$ 중 작은 값으로 한다. 단, 1개 스펠에 대한 최소 폭의 0.04배 또는 1.0m보다 작아서는 안 된다.

H : 기준높이, m

(6) 아치지붕을 가진 건축물

장방형평면을 가진 기준높이 45m 이하인 아치지붕 건축물의 외장재설계용 피크외압계수 GC_{pe} 는 <표 0305.8.6>에 따른다.

<표 0305.8.6> 아치지붕면의 피크외압계수 GC_{pe}

① 벽면

정 및 부의 피크외압계수는 지붕면 평균높이에 따라 <표 0305.8.1> 또는 <표 0305.8.2(1)>에 따라 정한다.

② 지붕면

정의 피크외압계수

f/B_1	R_a 부			R_b 부			R_c 부		
	$h/B_1 = 0$	$h/B_1 = 0.3$	$h/B_1 = 0.7$	$h/B_1 = 0$	$h/B_1 = 0.3$	$h/B_1 = 0.7$	$h/B_1 = 0$	$h/B_1 = 0.3$	$h/B_1 = 0.7$
0.1	0.8	0.8	0.5	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0
0.3	2.0	2.3	1.8	1.6	1.4	1.2	0.6	0.4	0.4
0.4	2.2	2.4	2.4	1.9	1.8	1.8	0.8	0.6	0.5

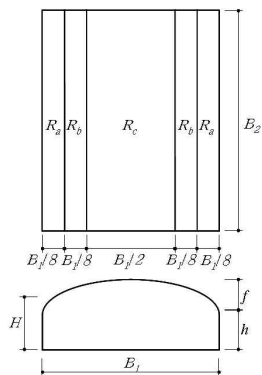
주) (1) 표에 주어진 f/B_1 , h/B 의 중간값에 대해서는 직선보간하여 사용한다.

(2) 정의 피크외압계수는 지붕의 윗 표면에 대해 압력이 아래방향으로 작용하는 경우이다.

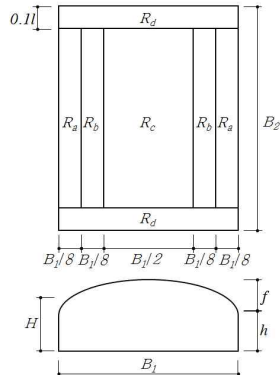
부의 피크외압계수

	R_a 부			R_b 부			R_c 부			R_d 부		
f/B_1	h/B_1	h/B_1	h/B_1	h/B_1	h/B_1	h/B_1	h/B_1	h/B_1	h/B_1	h/B_1	h/B_1	h/B_1
	= 0	= 0.3	= 0.7	= 0	= 0.3	= 0.7	= 0	= 0.3	= 0.7	= 0	= 0.3	= 0.7
0	-2.5	-3.2	-3.2	-2.5	-2.5	-2.5	-2.5	-2.5	-2.5	-2.5	-5.4	-5.4
0.1	-1.4	-4.2	-4.8	-1.4	-2.8	-3.2	-2.5	-2.5	-2.5	-3.4	-4.8	-4.8
0.3	-1.4	-2.4	-2.6	-2.4	-3.2	-3.2	-3.2	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4
0.4	-1.8	-2.4	-2.6	-2.4	-3.2	-3.2	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4

- 주) (1) 표에 주어진 f/B_1 , h/B_1 의 중간값에 대해서는 직선보간하여 사용한다.
 (2) 부의 피크외압계수는 지붕의 윗 표면에 대해 압력이 윗방향으로 작용하는 경우이다.
 (3) B_1 : 건축물의 경간방향 길이(m)
 B_2 : 건축물의 경간직각방향 길이(m)
 H : 기준높이(m)
 f : 아치높이(m)
 h : 지표면에서 아치지붕 처마까지의 높이(m)
 l : $4H$, B_1 , B_2 중 작은 값(m)



정의 피크외압계수 영역



부의 피크외압계수

영역

(7) 돛지붕을 가진 건축물

원형평면의 돛지붕을 가진 건축물의 외장재설계용 피크외압계수 GC_{pe} 는 <표 0305.8.7>에 따른다. 단, 벽면부의 h/d 가 1 이하인 건축물에만 적용한다.

<표 0305.8.7> 돛지붕을 가진 건축물의 피크외압계수 GC_{pe}

① 벽면

정 및 부의 피크외압계수는 <표 0305.8.8>에 따른다.

② 지붕면

정의 피크외압계수

f/d	R_a 부			R_b 부			R_c 부		
	$h/d = 0$	$h/d = 0.25$	$h/d = 1$	$h/d = 0$	$h/d = 0.25$	$h/d = 1$	$h/d = 0$	$h/d = 0.25$	$h/d = 1$
0	0.6	0.4	0.4	1.1	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6
0.05	1.3	0.5	0.5	1.0	0.4	0.4	0.5	0.1	0.1
0.1	1.7	-0.7	0.7	0.9	0.3	0.3	0.4	0	0
0.2	$\frac{0.9}{(1+7I_H)}$	$\frac{0.6}{(1+7I_H)}$	$\frac{0.4}{(1+7I_H)}$	1.2	0.6	0.6	0.2	0	0
0.5	$\frac{1+7I_H}{1+7I_H}$	$\frac{1+7I_H}{1+7I_H}$	$\frac{1+7I_H}{1+7I_H}$	1.9	1.3	0.7	0.3	0	0

주) (1) I_H 는 기준높이 H 에서의 난류강도로 식(0305.5.4)에 따라 구한다.

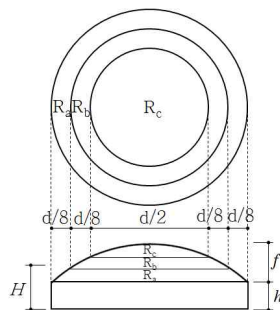
(2) 표에 주어진 f/d , h/d 의 중간값에 대해서는 직선보간하여 사용한다.

(3) 정의 피크 외압계수는 지붕의 윗 표면에 대해 압력이 아랫방향으로 작용하는 경우이다.

부의 피크외압계수

f/d	R_a 부			R_b 부			R_c 부		
	$h/d = 0$	$h/d = 0.25$	$h/d = 1$	$h/d = 0$	$h/d = 0.25$	$h/d = 1$	$h/d = 0$	$h/d = 0.25$	$h/d = 1$
0	-4. 4	-5. 1	-3. 3	-1. 5	-3.7	-3. 0	-0.4	-2. 3	-2.3
0.05	-3. 0	-4. 8	-3. 3	-1. 5	-2.7	-2. 7	-1.3	-1. 3	-1.3
0.1	-2. 0	-4. 2	-3. 0	-1. 5	-2.2	-2. 2	-1.4	-1. 4	-1.4
0.2	-2. 0	-2. 0	-2. 0	-1. 9	-1.9	-1. 9	-2.1	-2. 1	-2.1
0.5	-2. 6	-2. 6	-2. 6	-2. 8	-2.8	-2. 8	-3.0	-3. 0	-3.0

- 주) (1) I_H 는 기준높이 H 에서의 난류강도로 식(0305.5.4)에 따라 구한다.
 (2) 표에 주어진 f/d , h/d 의 중간값에 대해서는 직선보간하여 사용한다.
 (3) 부의 피크 외압계수는 지붕의 윗 표면에 대해 압력이 윗방향으로 작용하는 경우이다.
 (4) d : 건축물의 외경(m)
 H : 기준높이(m)
 f : 아치높이(m)
 h : 지표면에서 돔지붕 처마까지의 높이(m)



(8) 원형평면을 가진 건축물

원형평면을 가진 건축물의 외장재설계용 피크외압계수 GC_{pe} 는 <표 0305.8.8>에 따른다. 단, $H/d \leq 8$ 인 건축물에만 적용한다.

GC_{pe}

① 벽면

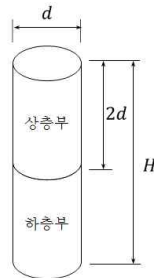
- 정의 피크외압계수

$$GC_{pe} = k_z(1 + 7I_z)$$

여기서, k_z : 높이방향압력분포계수로
<표 0305.7.1>에 따라 구한다.

I_z : 지표면으로부터 높이 z
에서의 난류강도로 식
(0305.5.4)에 따라 구한다.

단, $H < z_b$ 인 경우 위의 k_z , I_z 을 구할
때는 H 에서의 값으로 한
다.



벽면

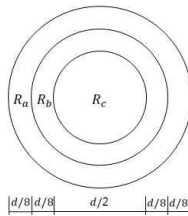
- 부의 피크외압계수

$$GC_{pe} = -[(k_1 - 1)k_2 + k_3 + 1.4](1 + 7I_H)$$

여기서, k_1 : H/d 의 영향을 나타내는
계수로 <표 0305.7.5>에 따
라 구한다.

k_2 : 표면거칠기의 영향을
나타내는 계수로 <표
0305.7.5>에 따라 구한다.

k_3 : 단부효과를 나타내는
계수로 아래 표에 따라 구
한다.



지붕면

I_H : 기준높이 H 에서의 난류 d : 건축물의 외
강도로 식(0305.5.4)에 따라 경(m)
구한다. H : 기준높이(m)

하층 부	상층부		
0.2	$H/d \leq 2$	$2 < H/d \leq 7$	$7 < H/d \leq 8$
	0.2	$0.1(H/d)$	0.7

② 지붕면

- 정의 피크외압계수

검토할 필요 없다.

- 부의 피크외압계수 GC_{pe}

R_a 부			R_b 부			R_c 부		
H/d = 0	H/d = 0. 25	H/d = 1	H/d = 0	H/d = 0. 25	H/d = 1	H/d = 0	H/d = 0. 25	H/d = 1
-4.4	-5. 1	-3. 3	-1.5	-3. 7	-3. 0	-0.4	-2. 3	-2. 3

주) (1) 표에 주어진 H/d 의 중간값에 대해서는 직선보
간하여 사용한다.

(2) $H/d > 1$ 인 경우에는 $H/d = 1$ 의 값을 사용한다.

0305.8.2 피크내압계수

외장재설계용 피크내압계수 GC_{pi} 는 개구부 크기에 따라 <표 0305.8.9>에 따라 정한다.

<표 0305.8.9> 외장재설계용 피크내압계수 GC_{pi}

밀폐의 분류		GC_{pi}
밀폐형건축물		0.00 또는 - 0.52
부분개방 형건축물	탁월한 개구부가 없는 경우	+ 0.83 또는 - 0.83
	탁월한 개구부가 있는 경우	+ 1.40 또는 - 1.40
개방형 건축물		0

0305.8.3 독립지붕의 피크순압력계수

(1) 편지붕

장방형 평면을 가진 독립편지붕의 외장재설계용 피크순압력계수 $\hat{C}_N$ 는 <표 0305.8.10>에 따라 정한다.

<표 0305.8.10> 독립편지붕의 피크순압력계수 $\hat{C}_N$

지붕 경사각 $\theta(^{\circ})$	유 효 수 압 면적	$\hat{C}_N$											
		개방흐름						장애흐름					
		영역③	영역②	영역①	영역③	영역②	영역①	영역③	영역②	영역①	영역③	영역②	영역①
0	$\leq a^2$	5.1	-7.0	3.8 - 3.6	2.6	-2.3	2.1	-7.7	1.7	-3.8	1.1	-2.6	
	$> a^2, \leq 4a^2$	3.8	-3.6	3.8 - 3.6	2.6	-2.3	1.7	-3.8	1.7	-3.8	1.1	-2.6	
	$> 4a^2$	2.6	-2.3	2.6 - 2.3	2.6	-2.3	1.1	-2.6	1.1	-2.6	1.1	-2.6	
7.5	$\leq a^2$	6.8	-9.0	5.1 - 4.5	3.4	-3.0	3.4	-10.9	2.6	-5.5	1.7	-3.6	
	$> a^2, \leq 4a^2$	5.1	-4.5	5.1 - 4.5	3.4	-3.0	2.6	-5.5	2.6	-5.5	1.7	-3.6	
	$> 4a^2$	3.4	-3.0	3.4 - 3.0	3.4	-3.0	1.7	-3.6	1.7	-3.6	1.7	-3.6	
15	$\leq a^2$	7.7	-8.1	5.8 - 6.2	3.8	-4.1	5.1	-9.0	3.8	-6.8	2.6	-4.5	
	$> a^2, \leq 4a^2$	5.8	-6.2	5.8 - 6.2	3.8	-4.1	3.8	-6.8	3.8	-6.8	2.6	-4.5	
	$> 4a^2$	3.8	-4.1	3.8 - 4.1	3.8	-4.1	2.6	-4.5	2.6	-4.5	2.6	-4.5	
30	$\leq a^2$	11.1	-10.7	8.3 - 8.1	5.5	-5.3	6.8	-9.8	5.1	-7.5	3.4	-4.9	
	$> a^2, \leq 4a^2$	8.3	-8.1	8.3 - 8.1	5.5	-5.3	5.1	-7.5	5.1	-7.5	3.4	-4.9	
	$> 4a^2$	5.5	-5.3	5.5 - 5.3	5.5	-5.3	3.4	-4.9	3.4	-4.9	3.4	-4.9	
45	$\leq a^2$	11.1	-9.8	8.3 - 7.5	5.5	-4.9	9.0	-8.1	6.8	-6.2	4.5	-4.1	
	$> a^2, \leq 4a^2$	8.3	-7.5	8.3 - 7.5	5.5	-4.9	6.8	-6.2	6.8	-6.2	4.5	-4.1	
	$> 4a^2$	5.5	-4.9	5.5 - 4.9	5.5	-4.9	4.5	-4.1	4.5	-4.1	4.5	-4.1	

주) (1) 개방흐름은 지붕 밑의 공간이 50% 이상 장애물 없이 트인 경우이고, 장애흐름은 지붕 밑의 공간이 50% 이상 장애물로 막힌 경우이다.

(2) +부호는 지붕의 윗 표면에 대해 압력이 아랫방향으로 작용하는 경우이고, -부호는 위 방향으로 작용하는 경우이다.

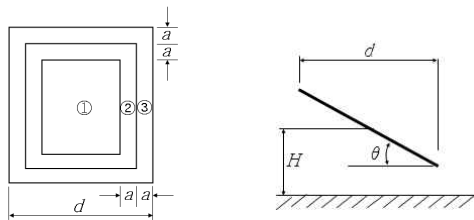
(3) 표에서 주어진 θ 의 중간 값은 직선보간하여 사용한다.

(4) 외장재설계는 표에 주어진 정압과 부압계수에 대해 수행해야 한다.

(5) a : 건축물 최소폭의 0.1배 또는 $0.4H$ 중 작은 값, 단 1.0m보다 작아서는 안 된다.

H : 기준높이(m)

d : 건축물의 풍방향 수평길이(m)



(2) 경사지붕

장방형평면을 가진 독립경사지붕의 외장재설계용 피크순압력계수 $\hat{C}_N$ 는 <표 0305.8.11>에 따라 정한다.

<표 0305.8.11> 독립경사지붕의 피크순압력계수 $\hat{C}_N$

① 정의 피크순압력계수

	지붕경사각 θ°	$\hat{C}_N$
R_a 부	$-30^\circ \leq \theta \leq -10^\circ$	$(0.65 - 0.015\theta)(1 + 7I_H)$
	$-10^\circ < \theta < 10^\circ$	$0.8(1 + 7I_H)$
	$10^\circ \leq \theta \leq 30^\circ$	$(0.55 + 0.025\theta)(1 + 7I_H)$
R_b 부	$-30^\circ \leq \theta \leq -10^\circ$	$(0.9 - 0.02\theta)(1 + 7I_H)$
	$-10^\circ < \theta < 10^\circ$	$1.1(1 + 7I_H)$
	$10^\circ \leq \theta \leq 30^\circ$	$(0.85 + 0.025\theta)(1 + 7I_H)$

주) I_H : 기준높이 H 에서의 난류강도로 식(0305.5.4)에 따라 구한다.

θ : <표 0305.7.7>에서 정해지는 지붕경사각

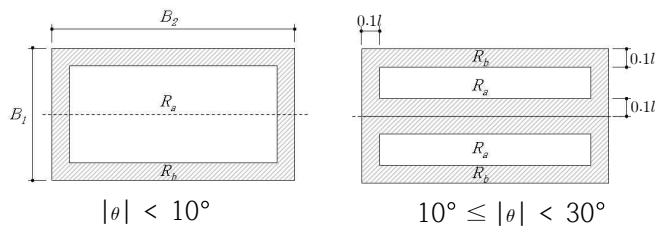
l : $4H$, B_1 , B_2 중 작은 값

정의 피크순압력계수는 지붕에 대해 풍압력이 아랫방향으로 작용하는 경우이다.

② 부의 피크순압력계수

	지붕경사각 θ°	$\hat{C}_N$
R_a 부	$ \theta < 10$	-3.5
	$10 \leq \theta \leq 30$	$-2.9 - 0.06 \theta $
R_b 부	$ \theta < 10$	-4.5
	$10 \leq \theta \leq 30$	$-3.8 - 0.075 \theta $

주) 부의 피크순압력계수는 지붕에 대해 풍압력이 윗방향으로 작용하는 경우이다.



0305.9 풍직각방향풍하중

0305.9.1 적용범위

이 절은 구조골조용 수평풍하중 가운데 풍직각방향풍하중을 산정하는 경우에 적용하며, 다음의 모든 조건을 만족하는 건축물이 벽면에 수직인 방향에서 바람을 받는 경우를 대상으로 한다.

(1) 평면형상이 사각형이고 높이방향으로 일정하다.

$$(2) \frac{H}{\sqrt{BD}} \leq 6$$

$$(3) 0.2 \leq \frac{D}{B} \leq 5$$

$$(4) \frac{V_H}{n_L \sqrt{BD}} \leq 10$$

여기서, H : 건축물의 기준높이(m) (0305.1.2(5)에 따른다)

B : 건축물의 대표폭(m)

D : 건축물의 깊이(m)

V_H : 설계풍속(m/s) (0305.5.1에 따른다.)

n_L : 풍직각방향1차고유진동수(Hz)

0305.9.2 산정식

지표면으로부터 높이 z 에서의 구조골조용 풍직각방향풍하중 w_L 은 다음 식으로 산정한다.

$$W_L = 3 g_L C_{M,L}' q_H A \left(\frac{z}{H} \right) \sqrt{1 + R_L} \quad (\text{N}) \quad (0305.9.1)$$

단, $g_L = \sqrt{2 \ln(600 n_L)} + 1.2$

$$C_{M,L}' = 0.0073 (D/B)^3 - 0.0629 (D/B)^2 + 0.1959 (D/B) \quad (0305.9.2)$$

$$R_L = \frac{\pi F_L}{4 \zeta_L} \quad (0305.9.3)$$

$$F_L = \sum_{j=1}^m \frac{4 k_j (1 + 0.5 \beta_j) \beta_j}{\pi} \frac{(n_L / n_{pj})^2}{[1 - (n_L / n_{pj})^2]^2 + 4 \beta_j^2 (n_L / n_{pj})^2} \quad (0305.9.4)$$

$$k_1 = 1.0$$

$$k_2 = 0.01$$

$$m = \begin{cases} 1 & (D/B < 3) \\ 2 & (D/B \geq 3) \end{cases}$$

$$n_{p1} = \frac{0.11}{[1 + 0.39 (D/B)^2]^{0.8}} \frac{V_H}{B} \quad (0.2 \leq D/B \leq 5)$$

$$n_{p2} = \frac{0.61}{(D/B)^{0.89}} \frac{V_H}{B} \quad (3 \leq D/B \leq 5)$$

$$\beta_1 = \frac{3.41(D/B)^4 - 12.69(D/B)^3 + 14.13(D/B)^2 - 7.01(D/B) + 1.41}{3.83(D/B)^4 - 11.45(D/B)^3 + 7.56(D/B)^2 - 2.98(D/B) + 1}$$

$$\beta_2 = \frac{0.31}{(D/B)^{0.41}}$$

여기서, g_L : 풍직각방향피크팩터

$C_{M,L}'$: 풍직각방향변동전도모멘트계수

q_H : 설계속도압(N/m²)

A : 지상높이 z 에서 풍향에 수직한 면에 투영된 건축물의 면적(= Bz)(m²)

z : 지표면으로부터의 높이(m)

H : 건축물의 기준높이(m) (0305.1.2(5)에 따른다)

R_L : 풍직각방향변동전도모멘트의 공진계수

n_L : 풍직각방향1차고유진동수(Hz)

B : 건축물의 대표폭(m)

D : 건축물의 깊이(m)

F_L : 풍직각방향진동의 풍력스펙트럼계수

ζ_L : 풍직각방향1차감쇠비

V_H : 설계풍속(m/s) (0305.5.1에 따른다.)

0305.10 비틀림풍하중

0305.10.1 적용범위

이 절은 구조골조용 수평풍하중 가운데 비틀림풍하중을 산정하는 경우에 적용하며, 다음의 모든 조건을 만족하는 건축물이 벽면에 수직인 방향에서 바람을 받는 경우를 대상으로 한다.

(1) 평면형상이 사각형이고 높이방향으로 일정하다.

$$(2) \frac{H}{\sqrt{BD}} \leq 6$$

$$(3) 0.2 \leq \frac{D}{B} \leq 5$$

$$(4) \frac{V_H}{n_T \sqrt{BD}} \leq 10$$

여기서, H : 건축물의 기준높이(m) (0305.1.2(5)에 따른다)

B : 건축물의 대표폭(m)

D : 건축물의 깊이(m)

V_H : 설계풍속(m/s) (0305.5.1에 따른다.)

n_T : 비틀림1차고유진동수(Hz)

0305.10.2 산정식

지표면으로부터 높이 z 에서의 구조골조용 비틀림풍하중 w_T 는 다음 식으로 산정한다.

$$W_T = 1.8 g_T C_T' q_H B A \left(\frac{z}{H} \right) \sqrt{1 + R_T} \quad (\text{N.m}) \quad (0305.10.1)$$

단, $g_T = \sqrt{2 \ln(600 n_T) + 1.2}$

$$C_T' = [0.0066 + 0.015(D/B)^2]^{0.78} \quad (0305.10.2)$$

$$R_T = \frac{\pi F_T}{4 \zeta_T} \quad (0305.10.3)$$

$$V_T^* = \frac{V_H}{n_T \sqrt{BD}}$$

$$F_T = \begin{cases} \frac{0.14 K_T^2 (V_T^*)^{2\beta_T}}{\pi} \frac{D(B^2 + D^2)^2}{L^2 B^3} & V_T^* \leq 4.5 \text{ 및 } 6 \leq V_T^* \leq 10 \\ F_{4.5} \exp \left[3.5 \ln \left(\frac{F_6}{F_{4.5}} \right) \ln \left(\frac{V_T^*}{4.5} \right) \right] & 4.5 < V_T^* < 6 \end{cases}$$

$F_{4.5}$, F_6 : 각각, $V_T^* = 4.5$ 및 6일 때의 F_T 의 값

$$K_T = \begin{cases} \frac{-1.1(D/B) + 0.97}{(D/B)^2 + 0.85(D/B) + 3.3} + 0.17 & V_T^* \leq 4.5 \\ \frac{0.077(D/B) - 0.16}{(D/B)^2 - 0.96(D/B) + 0.42} + \frac{0.35}{(D/B)} + 0.095 & 6 \leq V_T^* \leq 10 \geq 3 \end{cases}$$

$$\beta_T = \begin{cases} \frac{(D/B)+3.6}{(D/B)^2-5.1(D/B)+9.1} + \frac{0.14}{D/B} + 0.14 & V_T^* \leq 4.5 \\ \frac{0.44(D/B)^2-0.0064}{(D/B)^4-0.26(D/B)^{2+0.1}} + 0.2 & 6 \leq V_T^* \leq 10 (\geq 3) \end{cases}$$

여기서, g_T : 비틀림모멘트피크팩터

C_T' : 변동비틀림모멘트계수

q_H : 설계속도압(N/m²)

A : 지상높이 z 에서 풍향에 수직한 면에 투영된 건축물의 면적(= Bz)(m²)

z : 지표면으로부터의 높이(m)

H : 건축물의 기준높이(m) (0305.1.2(5)에 따른다)

R_T : 비틀림진동의 공진계수

n_T : 비틀림1차고유진동수(Hz)

B : 건축물의 대표폭(m)

D : 건축물의 깊이(m)

L : B 와 D 중 큰 값(m)

F_T : 비틀림진동의 스펙트럼계수

ζ_T : 비틀림1차감쇠비

V_H : 설계풍속(m/s) (0305.5.1에 따른다.)

0305.11 건축물 부속물 및 기타 구조물의 풍하중

이 장은 밀폐형 독립벽체, 독립간판, 옥상구조물, 옥상설치물과 부착간판, 파라펫, 래티스 탑상형 구조물, 기타 구조물(개방형 간판, 래티스구조물, 굴뚝, 탱크)에 대한 풍하중을 산정할 때 적용하며, 다음의 모든 조건을 만족하여야 한다.

- (1) 건축물의 형상은 정형적이어야 한다.
- (2) 건축물은 풍직각방향풍하중, 와류방출, 공기력불안정진동 등을 유발하는 응답 특성을 나타내지 않아야 한다.
- (3) 건축물은 풍상측의 장애물에 의해 발생하는 골바람효과나 버피팅을 받는 곳에 위치하지 않아야 한다.

0305.11.1 밀폐형독립벽체 및 밀폐형독립간판

밀폐형독립벽체, 밀폐형독립간판 및 밀폐형교통표지판에 대한 풍방향풍하중 w_D 는 다음 식으로 산정한다.

$$W_D = q_z G_D C_D A \text{ (N)} \quad (0305.11.1)$$

여기서, q_z : 지표면으로부터 높이 z 에서의 속도압으로, 식(0305.5.1)에서 H 를 z 로 교체한 값(N/m²)으로 합력점의 높이, 중요도계수 I_w 는 1.0을 사용한다.

G_D : 풍방향가스트영향계수 (0305.6.1에 따른다)

C_D : 풍력계수(<표 0305.7.8>에 따른다)

A : 독립벽체 또는 독립간판의 총면적(m²)

0305.11.2 옥상구조물 및 옥상설치물

- (1) 지붕면 평균높이 20m 이하인 건물의 옥상구조물 및 옥상설치물의 수평풍하중 w_H 는 다음 식으로 산정한다.

$$W_H = q_H (GC_r) A \text{ (N)} \quad (0305.11.2)$$

여기서, q_H : 옥상구조물 또는 설치물의 평균높이 H 에 대한 설계속도압(N/m²) (0305.5에 따른다)

GC_r : A 가 $0.1BH$ 이하인 옥상구조물과 설비에 대해서는 1.9이다. GC_r 은 A 값이 $0.1BH$ 에서 BH 까지 증가하면 1.9에서 1.0까지 선형적으로 줄일 수 있다.

A : 옥상구조물과 설치물의 풍향에 대한 수직 수압면적 (m^2)

(2) 지붕면 평균높이 20m 이하인 건물의 옥상구조물 및 옥상설치물의 수직풍하중 W_V 는 다음 식으로 산정한다.

$$W_V = q_H(GC_r)A_H \text{ (N)} \quad (0305.11.3)$$

여기서, q_H : 옥상구조물 또는 설치물의 평균높이 H 에 대한 설계속도압 (N/m^2) (0305.5에 따른다)

GC_r : A_H 가 $0.1BD$ 이하인 옥상구조물과 설치물에 대해서는 1.5이다. GC_r 은 A_H 값이 $0.1BD$ 에서 BD 까지 증가하면 1.5에서 1.0까지 선형적으로 줄일 수 있다.

A_H : 옥상구조물과 설치물의 풍향에 대한 수평수압면적(m^2)

(3) 지붕면 평균높이가 20m를 초과하는 건물의 옥상구조물 및 옥상설치물의 주골조는 0305.2(주골조설계용 수평풍하중)에 따라 산정하고, 외장재는 0305.4(외장재설계용 풍하중)에 따라 산정한다.

0305.11.3 부착간판

간판의 평면이 벽면의 평면에 평행하게 접촉되어 있고, 간판이 벽체의 측단부와 상단부 밖으로 돌출하지 않는 건축물의 벽체에 부착된 간판의 풍방향풍하중은 0305.4(외장재설계용 풍하중)의 산정 절차를 따른다. 이때 피크내압계수 GC_{pi} 는 0, $k_z = 1.0$, H 는 부착간판의 평균높이로 한다.

0305.11.4 파라펫

평탄한 지붕 또는 경사지붕을 가진 강체구조물 및 유연구조물 주골조의 파라펫에 작용하는 풍방향풍하중 w_D 는 다음 식으로 산정한다.

$$W_D = q_p(GC_{pn})A_p \text{ (N)} \quad (0305.11.4)$$

여기서, q_p : 파라펫 최상단 높이에서의 설계속도압(N/m²)
(0305.5에 따른다)

GC_{pn} : 순압력계수로 풍상측 파라펫은 1.5, 풍하측 파라펫은 -1.0

A_p : 풍향에 수직인 파라펫의 수압면적(m²)

0305.11.5 래티스형탑상구조물

래티스형탑상구조물의 풍방향풍하중 w_D 는 다음 식으로 산정한다.

$$W_D = q_z G_D C_D A_F \text{ (N)} \quad (0305.11.5)$$

여기서, q_z : 지표면으로부터 높이 z 에서의 속도압으로, 식(0305.5.1)에서 H 를 z 로 교체한 값(N/m²)

G_D : 풍방향가스트영향계수(0305.6.3에 따른다.)

C_D : 풍력계수(<표 0305.7.9>에 따른다.)

A_F : 지표면으로부터 높이 z 에서 래티스형탑상구조물의 1구면 투영면적(m²)

0305.11.6 기타구조물

기타구조물(개방형간판과 래티스구조물, 굴뚝, 탱크, 펜스)에 대한 풍방향풍하중 w_D 는 다음 식으로 구한다.

$$W_D = q_h G_D C_D A \text{ (N)} \quad (0305.11.6)$$

여기서, q_h : 면적 A 의 중심높이 h 에서의 설계속도압(N/m²) (0305.5에

따른다)

G_D : 풍방향가스트영향계수(0305.6.1에 따른다)

C_D : 풍력계수(<표 0305.7.10> ~ <표 0305.7.13>에 따른다)

A : 풍향에 수직인 수압면적(m^2)

0305.11.7 설계용 최소풍하중

기타구조물(개방형간판, 래티스구조물, 굴뚝, 탱크)에 대한 설계용 최소 풍하중은 $800N/m^2 \times A$ 이상이어야 한다. 여기서, A 는 유효수압면적이다.

0305.12 풍하중의 조합

이 절은 주골조설계용 수평풍하중 및 지붕풍하중의 조합에 관하여 정한 것이다.

(1) 장방형 평면을 가진 건축물로서 식(0305.1.2)의 조건을 만족하지 않는 경우는 0305.12.1에 따라 풍방향과 풍직각방향의 조합을 고려하고, 식(0305.1.2)의 조건을 만족하는 경우는 0305.12.2에 따라 수평풍하중의 조합을 고려한다.

(2) 수평풍하중과 지붕풍하중에 관해서는 0305.12.3에 따라 조합을 고려한다.

0305.12.1 저층 및 중층건축물의 수평풍하중 조합

식(0305.1.2)의 조건을 만족하지 않는 저층 및 중층건축물의 경우에는 0305.2에서 산정한 풍방향하중에 다음 식으로 구한 하중을 풍직각방향 하중으로 동시에 작용시킨다.

$$W_{LC} = \gamma W_D \text{ (N)} \quad (0305.12.1)$$

단, $\gamma = 0.35 \frac{D}{B}$ 또한 0.2 이상

여기서, W_{LC} : 풍직각방향조합하중(N)

W_D : 풍방향하중(N) (0305.2에 따른다)

B : 건축물의 대표폭(m)

D : 건축물의 깊이(m)

0305.12.2 고층 및 유연건축물의 수평풍하중 조합

식(0305.1.2)의 조건을 만족하는 고층 및 유연건축물의 경우에는 <표 0305.12.1>에 나타낸 3종류의 조합하중을 고려한다.

<표 0305.12.1> 수평풍하중의 조합하중

조 합 조 건	풍방향 조합하 중	풍직각방향 조 합하중	비틀림 조합 하중
1	W_D	$0.4 W_L$	$0.4 W_T$
2	$W_D \left(0.4 + \frac{0.6}{G_D} \right)$	W_L	κW_T
3	$W_D \left(0.4 + \frac{0.6}{G_D} \right)$	κW_L	W_T

주) W_D, W_L, W_T : 각각 풍방향풍하중, 풍직각방향풍하중, 비틀림풍하중

G_D : 풍방향가스트영향계수

<표 0305.12.2> <표 0305.12.1>의 κ 값

D/B	$n_1 B / V_H$	κ
≤ 0.5	0.1	0.55
	0.2	0.65
	0.6	0.80
1	0.1	0.55
	0.3	0.55
	0.6	0.65
≥ 2	-	0.55

주) n_1 : 풍직각방향과 비틀림1차고유진동수 n_L 과 n_T 가운데 작은 값 (Hz)

D/B 및 $n_1 B / V_H$ 의 중간값은 직선보간하여 사용한다.

0305.12.3 수평풍하중과 지붕풍하중의 조합

0305.12.1 또는 0305.12.2로 조합을 고려한 수평풍하중에 0305.3에서 산정한 지붕풍하중을 동시에 작용시킨다.

0305.13 수평변위 및 응답가속도의 검토

0305.13.1 적용범위

이 절은 다음 사항을 평가할 때 적용한다.

- (1) 장방형평면 및 입면형상을 가진 일반적인 건축물의 풍방향최대수평변위와 최대응답가속도
- (2) 0305.9.1(적용범위)를 만족하는 건축물의 풍직각방향최대수평변위와 최대응답가속도

(3) 0305.10.1(적용범위)를 만족하는 건축물의 비틀림최대각변위와 최대 응답각가속도

0305.13.2 수평변위 및 응답가속도의 평가기준

(1) 바람으로 발생하는 건축물의 풍방향·풍직각방향최대수평변위로 인하여 건축물골조 및 외장재가 손상을 입지 않도록 하여야 한다.

(2) 건축물의 풍방향·풍직각방향진동으로 인한 최대응답가속도에 대하여 거주자가 불안과 불쾌감을 느끼지 않으며 건축물이 피해를 입지 않도록 적절하게 설계하여야 한다.

0305.13.3 풍방향변위·응답가속도의 산정

(1) 풍방향최대수평변위

밀폐형·일부개방형 건축물의 풍방향최대수평변위 $X_{D,max}$ 는 다음 식으로 산정한다.

$$X_{D,max} = \frac{C_D q_H B H}{(2\pi n_D)^2 M^*} \left(\frac{1}{2\alpha + 2} + \frac{1.5 g_D I_z \sqrt{B_D + R_D}}{\alpha + 2} \right) \quad (m) \quad (0305.13.1)$$

단, $C_D = 1.2 \left(\frac{z}{H} \right)^{2\alpha}$

$$g_D = \sqrt{2 \ln(600 n_D)} + 1.2$$

여기서, C_D : 평균풍력계수

q_H : 설계속도압(N/m²) (0305.5에 따른다)

B : 건축물의 풍방향대표폭(m)

H : 건축물의 기준높이(m)

n_D : 건축물의 풍방향진동의 1차고유진동수(Hz)

M^* : 풍방향1차진동일반화질량(kg)

α : 고도분포지수(0305.5.3에 따른다)

g_D : 풍방향피크팩터

I_z : 풍속의 난류강도(0305.6.2에 따른다)

B_D : 풍방향비공진계수(0305.6.2에 따른다)

R_D : 풍방향공진계수(0305.6.2에 따른다)

z : 지표면으로부터의 높이(m)

(2) 풍방향최대응답가속도

건축물 최상층에서의 풍방향최대응답가속도 $a_{D,\max}$ 는 다음 식으로 산정한다.

$$a_{D,\max} = \frac{1.5g_D C_D q_H B H I_z \sqrt{R_D}}{M^*(\alpha + 2)} \quad (\text{m/s}^2) \quad (0305.13.2)$$

단, $g_D = \sqrt{2 \ln(600n_D) + 1.2}$

$$C_D = 1.2 \left(\frac{z}{H} \right)^{2\alpha}$$

여기서, g_D : 풍방향피크팩터

C_D : 평균풍력계수

q_H : 설계속도압(N/m²) (0305.5에 따른다)

B : 건축물의 풍방향대표폭(m)

H : 건축물의 기준높이(m)

I_z : 풍속의 난류강도(0305.6.2에 따른다)

R_D : 풍방향공진계수(0305.6.2에 따른다)

M^* : 풍방향1차진동일반화질량(kg)

α : 고도분포지수(0305.5.3에 따른다)

β : 진동모드형에 관한 지수(일반건축물 = 1)

n_D : 건축물의 풍방향1차고유진동수(Hz)

z : 지표면으로부터의 높이(m)

0305.13.4 풍직각방향변위·응답가속도의 산정

(1) 풍직각방향최대수평변위

0305.9.1(적용범위)를 만족하는 장방형평면인 건축물의 풍직각방향최대수평변위 $Y_{L,\max}$ 는 다음 식으로 산정한다.

$$Y_{L,\max} = \frac{g_L C_{M,L}' q_H B H}{(2\pi n_L)^2 M_L^*} \sqrt{1 + R_L} \quad (\text{m}) \quad (0305.13.3)$$

단, $g_L = \sqrt{2 \ln(600n_L) + 1.2}$

여기서, g_L : 풍직각방향피크팩터

$C_{M,L}'$: 풍직각방향변동전도모멘트계수(식(0305.9.2)에 따른다)

q_H : 설계속도압(N/m²) (0305.5에 따른다)

H : 건축물의 기준높이(m) (0305.1.2(5)에 따른다)

B : 건축물의 대표폭(m)

n_L : 풍직각방향1차고유진동수(Hz)

M_L^* : 풍직각방향1차진동일반화질량(kg)

R_L : 풍직각방향 공진계수(식(0305.9.3)에 따른다)

(2) 풍직각방향최대응답가속도

0305.9.1(적용범위)를 만족하는 장방형평면인 건축물의 최상층에서 풍직각방향최대응답가속도 $a_{L,max}$ 는 다음 식으로 산정한다.

$$a_{L,max} = \frac{g_L C_{ML}' q_H B H}{M_L^*} \sqrt{R_L} \quad (\text{m/s}^2) \quad (0305.13.4)$$

단, $g_L = \sqrt{2 \ln(600 n_L) + 1.2}$

여기서, g_L : 풍직각방향피크팩터

q_H : 설계속도압(N/m²)

$C_{M,L}'$: 풍직각방향변동전도모멘트계수(식(0305.9.2)에 따른다.)

H : 건축물의 기준높이(m) (0305.1.2(5)에 따른다)

B : 건축물의 대표폭(m)

M_L^* : 풍직각방향1차진동일반화질량(kg)

R_L : 풍직각방향공진계수(식(0305.9.3)에 따른다)

n_L : 풍직각방향진동의 1차고유진동수(Hz)

0305.13.5 비틀림각변위·응답각가속도 산정

(1) 비틀림최대각변위

0305.10.1(적용범위)를 만족하는 장방형평면인 건축물의 비틀림에 의한 최대각변위 θ_{max} 는 다음 식으로 산정한다.

$$\theta_{max} = \frac{0.6 g_T C_T' q_H B^2 H}{(2\pi n_T)^2 I^*} \sqrt{1 + R_T} \quad (\text{rad}) \quad (0305.13.5)$$

단, $g_T = \sqrt{2 \ln(600 n_T) + 1.2}$

여기서, g_T : 비틀림모멘트피크팩터

C_T' : 변동비틀림모멘트계수(식(0305.10.2)에 따른다)

q_H : 설계속도압(N/m²)

B : 건축물의 대표폭(m)

H : 건축물의 기준높이(m)

n_T : 비틀림1차고유진동수(Hz)

I^* : 일반화관성모멘트(kg.m²)

R_T : 비틀림모멘트공진계수(식(0305.10.3)에 따른다)

(2) 비틀림최대응답각가속도

0305.10.1(적용범위)를 만족하는 장방형평면인 건축물의 최상층에서 비

틀림에 의한 최대응답각가속도 $a_{T,\max}$ 는 다음 식으로 산정한다.

$$a_{T,\max} = \frac{0.6 g_T C_T' q_H B^2 H}{I^*} \sqrt{R_T} (\text{rad/s}^2) \quad (0305.13.6)$$

단, $g_T = \sqrt{2 \ln(600 n_T) + 1.2}$

여기서, g_T : 비틀림모멘트피크팩터

C_T' : 변동비틀림모멘트계수(식(0305.10.2)에 따른다)

q_H : 설계속도압(N/m²)

B : 건축물의 대표폭(m)

I^* : 일반화관성모멘트(kg.m²)

H : 건축물의 기준높이(m)

R_T : 비틀림모멘트공진계수(식(0305.10.3)에 따른다)

0305.14 간편법에 따른 풍하중

0305.14.1 적용범위

이 절은 다음의 모든 조건을 만족하는 작은 규모의 건축물을 대상으로 간편한 풍하중을 산정할 때 적용한다.

(1) $H \leq 20\text{m}$

(2) $H/\sqrt{BD} \leq 1.0$ 또는 $H/\sqrt{A_f} \leq 1.0$

(3) 형상이 정형적이고, 단면은 대칭에 가까워야한다.

여기서, H : 건축물의 기준높이(m)

B : 건축물의 대표폭(m)

D : 건축물의 깊이(m)

A_f : 건축물의 기준층 바닥면적(m^2)

0305.14.2 주골조설계용 풍하중

주골조설계용 수평풍하중 w_{SF} 는 다음 식에 따라 산정한다.

$$W_{SF} = 0.25 V_0^2 H^{0.44} C_e C_f A \quad (\text{N}) \quad (0305.14.1)$$

여기서, V_0 : 기본풍속(m/s) (0305.5.2에 따른다)

H : 건축물의 기준높이(m) (0305.1.2(5)에 따른다)

C_e : 건설지 주변의 지표면 상황에 따라 정하는 환경계수로 통상 1.0을 사용하고, 장애물이 없는 평탄지인 경우에는 1.5, 해안가인 경우에는 2.0으로 한다.

$C_f = C_{pe1} - C_{pe2}$: 풍력계수(<표 0305.14.1>에 따른다.)

A : 유효수압면적(m^2)

<표 0305.14.1> 저층건축물설계용 외압계수 C_{pe}

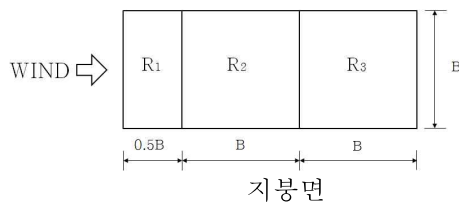
대 상	구 분	C_{pe}
풍상면 C_{pe1}	$B/H > 1$	0.6
풍하면 C_{pe2}	$D/B = 0 \sim 1$	- 0.5
	$D/B \geq 2$	- 0.3
지붕면 C_{per}	R_1	- 1.0
	R_2	- 0.7
	R_3	- 0.3

주) R_1 : 풍상측 지붕 끝단에서 풍하측으로 $0.5B$ 거리까지의 지붕

R_2 : 거리 $0.5B$ 에서 $1.5B$ 거리까지의 지붕

R_3 : 거리 $1.5B$ 부터 풍하측 끝단까지의 지붕

D/B 및 $R_1 \sim R_3$ 의 중간값은 직선보간하여 사용한다.



0305.14.3 주골조설계용 지붕풍하중

주골조설계용 지붕풍하중 W_{SFR} 은 다음 식에 따라 산정한다.

$$W_{SFR} = 0.25 V_0^2 H^{0.44} C_e C_R A_R \text{ (N)} \quad (0305.14.2)$$

여기서, V_0 : 기본풍속(m/s) (0305.5.2에 따른다)

H : 건축물의 기준높이(m) (0305.1.2(5)에 따른다)

C_e : 건설지 주변의 지표면 상황에 따라 정하는 환경계수로 통상 1.0을 사용하고, 장애물이 없는 평탄지인 경우에는 1.5, 해안가인 경우에는 2.0으로 한다.

$C_R = C_{per} - C_{pi}$: 풍력계수

C_{per} : 지붕면 외압계수(<표 0305.14.1>에 따른다.)

C_{pi} : 내압계수(0305.7.2에 따른다)

A_R : 지붕보가 부담하는 부분의 유효수압면적(m^2)

0305.14.4 외장재설계용 풍하중

외장재설계용 풍하중 W_{SC} 는 다음 식에 따라 산정한다.

$$W_{SC} = 0.12 V_0^2 H^{0.44} C_e \hat{C}_f A_C \text{ (N)} \quad (0305.14.3)$$

여기서, V_0 : 기본풍속(m/s) (0305.5.2에 따른다)

H : 건축물의 기준높이(m) (0305.1.2(5)에 따른다)

C_e : 건설지 주변의 지표면 상황에 따라 정하는 환경계수로 통상 1.0을 사용하고, 장애물이 없는 평탄지인 경우에는 1.7, 해안가인 경우에는 2.2로 한다.

$\hat{C}_f = GC_{pe} - GC_{pi}$: 피크풍력계수

GC_{pe} : 외장재설계용 피크외압계수(0305.8.1에 따른다.)

GC_{pi} : 외장재설계용 피크내압계수(0305.8.2에 따른다.)

A_c : 외장재의 유효수압면적(m^2)

0305.15 풍동실험

0305.15.1 적용범위

(1) 이 절은 건축구조물이 0305.1.3(특별풍하중)의 조건을 가질 때 적용한다.

(2) 이 풍동실험법은 0305.2(주골조설계용 수평풍하중), 0305.3(주골조설계용 지붕풍하중), 0305.4(외장재설계용 풍하중), 0305.11(건축물 부속물 및 기타 구조물의 풍하중) 및 0305.14(간편법에 따른 풍하중)을 대신하여 건축구조물에 대한 풍압, 풍하중 및 풍응답을 평가할 때 사용한다.

0305.15.2 실험조건

풍동실험은 다음 조건을 만족하여야 한다.

(1) 풍동 내의 평균풍속의 고도분포, 난류강도분포 및 변동풍속의 특성은 건축 현지의 자연대기경계층 조건에 적합하도록 재현하여야 한다.

(2) 대상건축물을 포함하여 주변의 건축물 및 지형조건을 건축 현지조건에 적합하도록 재현하여야 한다.

(3) 풍동 내 대상건축물 및 주변 모형에 의한 단면 폐쇄율은 풍동의 실험단면에 대하여 8% 미만이 되도록 하여야 한다.

(4) 풍동 내의 압력 분포는 일정하도록 하여야 한다.

(5) 레이놀즈수에 의한 영향은 최소화하여 실험하여야 한다.

(6) 풍동 측정기기의 응답특성은 요구하는 조건을 충족하여야 한다.

0305.15.3 동적응답

건축구조물의 동적응답을 결정하기 위한 실험을 실시할 경우에는 0305.15.2(실험조건)을 만족해야 하고, 구조모델과 관련 해석을 수행할 경우에는 질량분포, 강성, 감쇠를 고려해야 한다.

0305.15.4 풍동실험에 따른 풍하중의 제한

(1) 풍동실험결과로부터 평가한 주골조설계용 수평풍하중은 x 축과 y 축 방향의 전체 주하중이 0305.2의 절차에 따라 산정한 값의 80% 이하가 되지 않도록 하여야 한다. 여기서 전체 주하중이란 유연건축물인 경우에는 전도모멘트, 기타 건축물은 밀면전단력이다.

(2) 풍동실험결과로부터 평가한 외장재설계용 풍압은 0305.4의 절차에 따라 벽의 경우에는 ④영역, 지붕의 경우에는 ①영역에서 산정한 풍압

의 80% 이하가 되지 않도록 하여야한다.

(3) 풍동실험을 위해 재현한 상세 주변 모형의 범위 안에 대상건축물에 특별한 영향을 미칠 건축물이나 장애물이 없는 경우에는 위 (1), (2)에서 규정한 80%의 제한값을 적용하지 않고 풍동실험에서 얻어진 풍하중과 풍압을 사용할 수 있다.

0305.16 재현기간1년풍속

재현기간1년풍속 V_{1H} 는 다음 식에 따라 산정한다.

$$V_{1H} = 0.6 V_0 K_{zr} K_{zt} \quad (\text{m/s}) \quad (0305.16.1)$$

여기서, V_0 : 기본풍속(m/s) (0305.5.2에 따른다)

K_{zr} : 풍속고도분포계수로 지붕면 평균높이 H 에서의 값(0305.5.3에 따른다)

K_{zt} : 지형계수(0305.5.4에 따른다)

단, 건설지점 부근의 유효한 관측자료가 있는 경우에는 그 값에 따라 설정할 수 있다.