

풍하중 산정기준 개정안 (외장재 설계용 풍하중 기준 KBC-2014)



최 심 국 *Chor, Sim Guk*

(주)시티월이엔지 구조팀 팀장
금오공과 대학교 내풍공학 박사과정



원 종 호 *Won, Jong Ho*

(주)시티월이엔지 대표이사 / 공학박사
신홍대학교 건축과 겸임교수
(사)대한풍공학회 대의원 / 섭외이사

1. 들어가는 글

대한건축학회 「건설교통부 고시 건축구조설계기준 2005」 개정 후 근래에 개정된 대한건축학회 「국토해양부 고시 건축구조설계기준 KBC-2009」는 현실에 좀 더 근접하며, 바람에 피해를 줄이기 위해 많은 부분이 신설/변경 되었다. 하지만 최근 건물의 형태가 다양해지고 BIM을 통해 건물에 기하학적 디자인이 반영됨으로서 「건축구조설계기준 KBC-2009」으로는 외벽의 설계풍압을 예측하기 어려운 건물들이 많아지고 있다. 이에 대한건축학회(풍공학회 회장, 금오공과대학교 하영철 교수)에서는 좀 더 다양한 건물의 입면에 대응할 수 있는 풍하중 기준을 고시할 예정이다.(2014년 예정)

따라서 본고에서는 대한건축학회 「건축구조설계기준 KBC-2009」과 새로 개정될 KBC-2014(안) 기준을 비교하여 신설/변경된 부분을 정리, 이를 비교함으로써 신 기준에 대한 이해를 돕고 좀 더 합리적인 외장재 설계에 발 빠르게 대처하고자 한다.

2. 몸 글

KBC-2014(안) 새로 개정될 이번 기준에서는 다소 변경될 항목이 있으며, 전체적으로 새롭게 추가된 항목이 많아질 예정이다. 기존에 정형적인 직사각형 형태를 벗어나는 부분에 대해서는 기준을 적용키 어려운 현상이 많았지만, 비정형 건물에 대해 효율적으로 대처할 수 있도록 다양한 평면과 입면에 적용할 수 있는 기준을 제시하고 있다. 또한 신설된 내용을 반영해 새로운 용어가 추가되었음을 알 수 있다.

특별풍하중(풍동실험결과 반영)에 대한 조건이 변경 되었으며, 소규모건물에 대한 간편법 풍하중을 제시, 초고층건물을 반영한 건물의 중요도 계수 수정, 다양한 건물의 부재에 대한 풍압력 계수 및 외장재설계용 피크외압계수를 신설하였다.

또한 외장재설계용 피크외압계수 중 가장 큰 부압이 발생하는 EDGE ZONE의 정의가 수정 되어 좀 더 합리적인 설계를 할 수 있게 되었으며, 건물의 모서리 형태 중 ROUND형태에 대한 EDGE ZONE구분을 위해 원형 평면의 건물에 대한 외장재설계용 피크외압계수를 신설하였다.

2.1 변경될 KBC 2014(안) 풍하중 기준

2.1.1 풍진동의 영향을 고려해야할 건축물(0305.1.3)

「건축구조설계기준 KBC-2009」에 신설됐던 특별 풍하중이라는 항목은 바람으로 인하여 건축물 및 공작물에 발생하는 풍하중의 현상이 매우 복잡하여 식에 의한 풍하중 평가가 난해한 경우를 정리하여 이를 풍동실험을 통하여 풍하중을 평가하도록 5가지의 기준을 제시하였으며 추가 연구를 통해 실재를 고려하여 내용을 변경하였다.

(1) 풍진동의 영향을 고려해야 할 건축물

- ① 장방형 평면인 건축물: $H/\sqrt{BD} \geq 3.0$ (H : 건물 높이, B : 건물 폭, D : 건물 춤)
- ② 원형 평면인 건축물: $H/\sqrt{A_F} \geq 3.0$ (A_F : 건물 밀면적)

(2) 인접효과가 우려되는 건축물

신축건축물이 집단으로 건설될 경우 풍상측 장애물의 와류방출¹⁾영역에 건축물이 위치할 때에는 진동으로 인해 증가하는 풍하중의 효과를 검토하여야하고, 또한 풍상측 장애물의 후류버펫팅²⁾이 발생하는 곳에 건축물이 위치할 때에는 국부적으로 증가하는 풍하중의 효과를 검토하여야 한다.

2.1.2 중요도 계수(0305.5.5)

중요도 계수(I_w)의 경우, 2009년 기준은 2005년에 비교해 다소 완화 되었었다. 하지만 2014에는 최근 초고층 건물이 많아짐으로서 초고층 건물에 대한 중요도를 구체적으로 명시할 예정이며, 2009년 기준에 35층이상 & 100M이상 건물에 대해 중요도 1.1 적용하였지만, KBC 2014(안)에는 50층이상 & 200M이상의 건물에 대해 1.1을 적용케 함으로서 다소 완화되었었다.

< KBC 2009 >

중요도 분류	특	1	2	3
중요도 계수 I_w	1.00		0.95	0.90

주) 35층 이상, 100m 이상인 건축물 또는 세장비가 5 이상인 건축물의 중요도 계수 I_w 는 1.1이상으로 한다.

< KBC 2014(안) >

중요도 분류	특특	특	1	2	3
중요도 계수 I_w	1.1	1.00		0.95	0.90

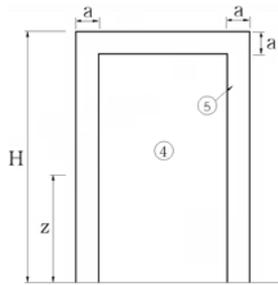
주) 특특은 50층 이상인 건축물 또는 200M 이상인 건축물.

1) 와류방출 : 건물 풍직각방향의 규칙적인 진동을 유발하는 유체입자의 회전
 2) 후류버펫팅 : 건물의 후류에 발생하는 풍방향 불규칙 진동

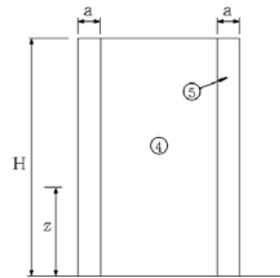
2.1.3 외장재설계용 풍압계수(0305.8.1)

KBC 2009 기준에는 지붕면의 평균높이가 20m 이상인 건축물의 외장재설계용 피크외압계수 (GC_{pe})중 건물 외벽면의 EDGE ZONE은 건축물 최소폭의 0.1배, 단 1.0m 보다 작어서는 안되고 건물의 외벽쪽 모서리와 지붕면의 모서리까지를 EDGE ZONE으로 정하였다. 하지만 KBC 2014(안)에는 동일한 내용 중 지붕면의 모서리를 EDGE ZONE에서 제외할 예정이다.

(1) KBC 2009 벽면 EDGE ZONE



(2) KBC 2014(안) 벽면 EDGE ZONE

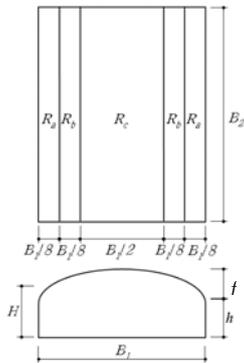


2.2 신설될 KBC 2014(안) 풍하중 기준

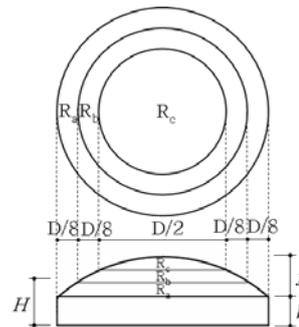
KBC 2014(안)에서는 건물의 다양한 입면을 반영키 위해 각각의 형태별 지붕 및 벽면의 피크외압계수를 제시하고 있다.

2.2.1 외장재설계용 피크외압계수(0305.8)

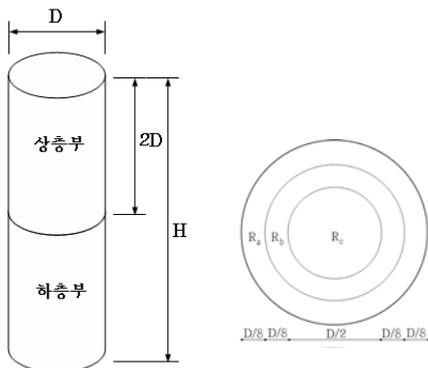
(1) 아치지붕의 피크외압계수



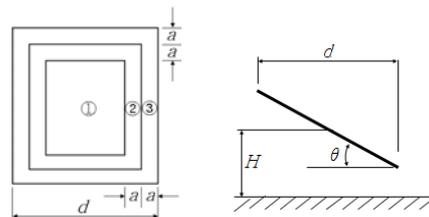
(2) 돔지붕의 피크외압계수



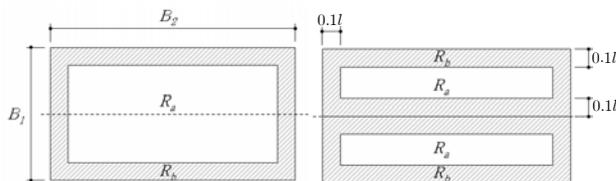
(3) 원형평면건축물의 피크외압계수



(4) 독립편지붕의 피크외압력계수



(5) 독립경사지붕의 피크순압력계수



2.2.2 건축물 부속물 및 기타구조물의 풍하중(0305.11)

이 장은 강풍에 취약한 밀폐형 독립벽체, 독립간판, 옥상구조물, 옥상설치물과 부착간판, 파라넷, 래티스 탑상형구조물, 기타구조물(개방형간판, 래티스구조물, 굴뚝, 탱크)에 대한 풍하중 및 기타 구조물의 최소 풍하중을 산정할 때 적용한다.

(1) 밀폐형 독립벽체 및 밀폐형 독립간판

밀폐형 독립벽체, 밀폐형 독립간판 및 밀폐형 교통표지판에 대한 풍방향 풍하중 산정.

(2) 옥상구조물 및 옥상설치물

지붕면평균높이 20m 이하인 건물의 옥상구조물 및 옥상설치물의 수평/수직 풍하중 산정.

(3) 부착간판

간판의 평면이 벽면의 평면에 평행하게 접촉되어 있고, 간판이 벽체의 측단부와 상단부의 밖으로 돌출하지 않는 건축물의 벽체에 부착된 간판의 풍방향 풍하중은 외장재용 풍하중의 산정절차를 따른다. 이 때 피크내압계수 GC_{pi} 는 0으로 한다.

(4) 파라넷

평탄한 지붕 또는 경사지붕을 가진 강체구조물 및 유연구조물 주골조의 파라넷에 작용하는 풍방향 풍하중 산정.

(5) 래티스형 탑상구조물

래티스형 탑상 구조물의 풍방향 풍하중 산정.

(6) 설계용 최소풍하중

기타 구조물(개방형 간판, 래티스 구조물, 굴뚝, 탱크)에 대한 설계용 최소풍하중은 800 N/m^2 이상 이어야한다.

3. 마치는 글

풍하중은 일정한 크기와 형태를 가지고 작용하는 것이 아니라 시시각각 변화하며 불규칙하게 작용하는 자연환경적인 외력이다. 이러한 불규칙한 자연현상을 정확히 정량적으로 평가하여 예상하는 것은 매우 어려운 일이다. 하지만 건축물에 설계 시 반영되는 풍하중 산정기준은 해가 지나면서 여러 차례 변화하고 있다. 이러한 변화는 건축물의 작용하는 예측불허의 바람을 좀 더 정확하게 산정하여 건축물 설계에 반영하고자 하는 바람이다. 이번에 개정될 2014년 기준도 이러한 변화를 반영함으로써 좀 더 효율적인 설계를 할 수 있을 것이다.

더욱 자세한 실무적인 내용은 KBC-2014기준이 실제로 적용된 이후의 과제로 남겨둔다.

참고 문헌

1. 대한건축학회, 국토해양부 고시 건축구조기준 2009
2. 대한건축학회, 풍하중 기준안(안) 2014