

## 최신 풍속자료를 반영한 기본풍속 산정

### Estimation of Basic Wind Speeds Reflecting Recent Wind Speed Data

최상현\* · 서경석\*\* · 성익현\*\*\* · 이수형\*\*\*\*

Choi, Sanghyun · Seo, Kyungseok · Sung, Ik-Hyun · Lee, Su-Hyung

#### Abstract

Recent increase in the strength and frequency of tyoons due to climate change claims reconsideration of the design wind load in existing design codes for civil engineering structures in which the basic wind speed is estimated based on meteorological data by mid 1990s. In this paper, based on wind speed data at 76 observatories in Korea from 1961 through 2008, the basic wind speeds which can be utilized in designing civil engineering structures including buildings and bridges are estimated using the statistical process. The return period of the wind speed for each location is determined using the Gumbel distribution. The results for considered locations are compared to the existing design codes. Also, for design applications, the wind speed map, which classifies the country into four basic wind speed zones, is proposed using the resulting basic wind speeds.

**Key words** : Basic wind speed, Return period, Wind speed zone, Civil engineering structure

#### 요 지

최근 기후변화로 인해 태풍강도가 강화됨과 동시에 빈도가 늘어나는 추세이나, 설계기준에 제시된 풍하중 산정식은 1990년대 중반까지 측정된 풍속자료를 근거로 하고 있어 재검토가 필요한 상황이다. 이 논문에서는 1961년부터 2008년까지 전국 76개 관측소에서 측정된 풍속자료를 기초로 통계적 수법을 이용하여 건물, 교량 등 토목구조물의 내풍설계에 적용할 수 있는 기본풍속을 산정하였다. 풍속의 재현기대값은 Gumbel의 적률법에 의해 구하였으며, 풍속측정 지점의 100년 재현기대값을 근거로 지역별 기본풍속을 제안하였다. 지역별로 구해진 결과는 기존의 연구결과 및 설계기준에 제시된 값과의 비교를 통하여 검토하였으며, 설계에 적용할 수 있도록 주요지역의 설계기본풍속을 4개 권역으로 구분하여 제시하였다.

**핵심용어** : 기본풍속, 재현기대값, 풍속권역, 토목구조물

#### 1. 서 론

산업혁명 이후 인류 문명의 발전에 따른 화석연료의 무분별한 소모와 인공화학물질의 무절제한 사용, 각종 온실가스, 산림파괴는 지구의 에너지 평형에 혼란을 야기하여 기후에 변화를 일으키기 충분한 양으로 평가받고 있다(하경자 등, 2005; 권원태, 2008). 이러한 기후변화는 홍수, 가뭄 등 극한기후의 발생을 유발하여 우리나라에서도 자연자해에 의한 피해가 증가일로에 있다(그림 1). 특히 기후변화의 영향에 따라 전반적인 태풍강도가 강화됨과 동시에 빈도가 늘어나는 추세이며(문일주 등, 2007; 김영덕, 2009), 한반도에도 2000년 프라피룬(최대순간풍속 58.3m/s), 2002년 루사(최대순간풍속 56.7 m/s), 2003년 매미(최대순간풍속 60 m/s), 2005년 나비(최대순간풍속 47.3 m/s) 등 강력한 태풍이 출현한 바 있다. 그림 2는

1961년부터 2008년까지 최대풍속의 연도별 극값의 변화이며, 풍속의 최대값이 점차 증가하는 것을 볼 수 있다. 이러한 풍속의 증가에 따라 교량, 건물 등 토목구조물과 표지판, 전주 등의 시설물의 내풍능력에 대한 재고가 필요한 실정이다. 실제 토목구조물 및 시설물에 대한 우리나라의 대표적 설계기준인 도로교설계기준(2005)과 건축구조설계기준(2005)은 모두 1990년 대 중반까지의 풍속관측자료를 근거로 작성되어 최근의 기후환경 변화를 고려하고 있지 않다(하영철 등, 1998).

이 논문에서는 2008년까지 전국 76개 관측소에서 측정된 풍속자료를 기초로 통계적 수법을 이용하여 토목구조물의 내풍설계에 적용할 수 있는 기본풍속을 산정하였다. 기본풍속을 산정하기 위한 자료는 1961년부터 2008년까지의 관측자료를 사용하였으며, 기상청의 기상연보(1952-2006)를 참조하여 관측소가 이전하거나 풍속계의 높이가 변경된 경우 등에 대한

\*정회원 · 한국철도대학 철도시설토목과 조교수(E-mail: schoi@krc.ac.kr)

\*\*한국철도대학 철도시설토목과 전문학사과정

\*\*\*한서대학교 토목공학과 교수

\*\*\*\*한국철도기술연구원 선임연구원

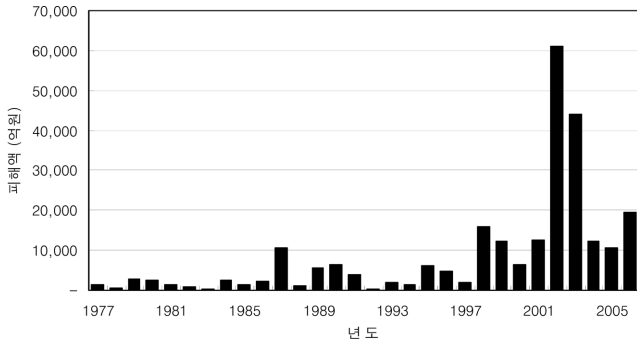


그림 1. 연도별 자연재해 총피해액 변화 (행정안전부 자료: 하경자 등, 2005).

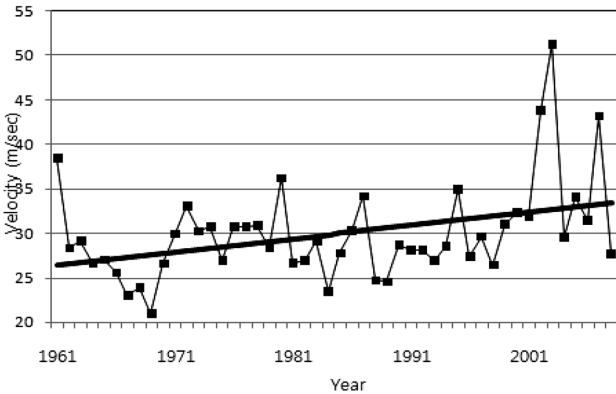


그림 2. 최대풍속 극값의 변화추이.

보정을 수행하였다. 풍속의 재현기대값은 Gumbel의 적률법(김동우 등, 2004)에 의해 구하였으며, 풍속측정 지점의 100년 재현기대값을 근거로 지역별 기본풍속을 제안하였다. 지역별로 구해진 기본풍속은 기존의 설계기준에 제시된 값과 비교를 통하여 검토하였다.

## 2. 풍속의 보정

구조물의 설계에 사용되는 기본풍속은 설계기준별로 차이가 있으며 일반적으로 지역적인 풍속 특성을 고려하여 결정된다. 풍속은 고도에 따라 다르고 시시각각 변화하므로 표 1과 같이 보통 지상 10 m에서의 3초 또는 10분 간의 평균풍속을 사용한다(박홍석 등, 2006).

표에서 도로교설계기준(2005)과 건축구조설계기준(2005) 등 우리나라 설계기준은 모두 10분을 사용하고 있음을 알 수 있다. 이 논문에서는 2008년까지 전국 76개 관측소에서 측정된 풍속자료 중 통계년수가 20년 미만인 곳을 제외한 67개 지점의 관측자료를 이용하여 기본풍속을 산정하였다. 관측소에서 측정된 풍속은 주변의 지형조건, 지표면의 상황에 따라 크게 영향을 받으나, 각 지역 기상관측소의 풍속계 설치 높이와 주변 조건이 일정하지 않으므로 비교될 자료가 동일한 조건을 갖도록 보정하여야 한다(김동우 등, 2004). 이 연구에서는 기상청의 기상연보(1952-2006)를 참조하여 관측소가 이전하거나 풍속계의 높이가 변경된 경우 보정을 행하였고, 기상관측소가 산중턱이나 산위에 위치하는 지역(서울, 인천,

표 1. 국내의 설계기준의 기본풍속

설계기준	측정시간	측정높이	재현기간
철도설계편람(전차선)	10분	10 m	실측풍속
고속철도설계기준	10분	10 m	100년
한국전력 배전설계기준	10분	10 m	50년
도로교설계기준	10분	10 m	100년
도로표지관련규정집	10분	10 m	100년
건축구조설계기준	10분	10 m	100년
미국 ASCE 7-05	3초	10 m	50년
일본 표지표준도집	10분	10 m	20년
프랑스 NV65	3초	10 m	실측풍속

군산, 목포, 여수, 통영, 부산, 울진, 추풍령, 울릉도)에 대하여도 다음 식(1)로 주어지는 지표면으로부터의 유효높이를 고려하여 풍속을 보정하였다(하영철 등 1998). 관측소의 풍속관측 높이 변동 이력은 표 2에 수록하였다. 표에서 괄호 밖의 숫자는 변경이 일어난 연도이고 괄호 안은 해당연도 관측소의 해발높이 및 풍속계의 높이이다.

$$Z_e = (H_a - \bar{H}_a) - \left( \bar{H} - \frac{Z_0}{k} \right) \quad (1)$$

여기서,  $Z_e$ 는 지표면으로부터의 유효높이 (m),  $H_a$ 는 지점의 해발높이 (m),  $\bar{H}_a$ 는 지표면의 평균해발높이 (m),  $\bar{H}$ 는 건축물의 평균높이 (m),  $Z_0$ 은 주변지역의 조도장 (m),  $k$ 는 카르만정수(=0.4)이다. 풍속에 대한 보정은 다음과 같은 단계를 통하여 수행하였다.

- ① 지표면의 조도를 하영철 등(1998)의 연구를 참조하여 결정한다.
- ② 각 지점의 지표면조도구분에 따른 풍속의 연직분포계수  $K_z$ 를 사용하여 위①의 풍속을 경도풍 높이  $Z_0$ 의 값으로 환산한다. 풍속의 연직분포계수  $K_z$ 는 도로교설계기준에 제시된 값을 다음과 같이 적용하였다.

$$K_z = 1.925 \left( \frac{Z}{Z_G} \right)^\alpha, \quad Z \geq Z_b \quad (2a)$$

$$K_z = 1.925 \left( \frac{Z_b}{Z_G} \right)^\alpha, \quad Z < Z_b \quad (2b)$$

여기서,  $Z_G$ ,  $Z_b$ ,  $\alpha$ 는 가설지점 주변지역의 지표면의 거친 정도, 즉 지표조도에 따라 달라지며 표 3로부터 결정된다.

- ③ 표 2의 지표면조도구분 C의 연직방향 분포계수  $K_z$ 를 사용하여 ②에서 구한 경도풍 높이에서의 풍속을 지상 높이 10 m의 풍속으로 환산한다.

## 3. 지역별 재현기대풍속

기본풍속의 결정은 기록된 최대치에 근거하거나 통계적 추정법을 이용하는 방법이 있으나, 대부분의 설계기준은 통계적

표 2. 전국의 관측소의 풍속관측 높이 변동 이력

관측소	변동년도 (관측소의 해발높이/풍속계 높이)	관측소	변동년도 (관측소의 해발높이/풍속계 높이)
속 초	71(25.8/14.4) 85(25.8/8.9) 89(17.6/11.9) 05(22.9/11.8)	흑산도	97(73.8/13.2) 00(79.4/10) 04(79.4/25) 05(68.5/25) 06(68.5/9)
철 원	88(130/12.3) 89(154.9/15) 00(154.2/12.9)	완 도	85(14.7/15.4) 98(34.9/15.4) 05(27.7/15.4)
동두천	98(112.5/10) 00(112.5/14.1) 06(112.5/10)	진 도	02(476.4/10)
문 산	02(30.1/10)	제 주	71(22/10.5) 85(22/11.5) 87(22/12.3) 98(20/14.4) 04(19.9/12.3)
대관령	78(820/10) 86(842/10) 06(772.4/10)	제주고산	88(70.9/10)
춘 천	71(74/10.0) 95(74/11) 98(76.8/13) 99(76.8/9.8)	서귀포	71(51.9/8.9) 81(51.9/9.2) 85(51.9/10) 98(50.4/10.0)
백령도	01(144.4/10) 06(145.5/9.4)	진 주	71(25.0/6) 81(21.5/10) 05(27.1/10)
강 룡	71(26/9.8) 98(25.9/14.5) 00(25.9/13.8) 06(26.1/17.9)	강 화	85(25/6) 90(46.4/6) 92(46.1/10)
동 해	92(34.5/10) 98(39.6/10)	양 평	85(80/6) 87(45/6) 92(49/10.3) 00(47.4/10)
서 울	71(85.5/11.5) 81(85.5/10.6) 00(85.5/10)	이 천	85(75/6) 92(75/10.1) 98(68.5/10) 00(77.8/10) 05(90/10)
인 천	71(68.9/14) 85(68.9/11) 00(68.9/14) 05(54.6/11)	인 제	85(199.7/6) 92(198.7/10)
원 주	85(160.2/16) 87(149.5/10) 06(150.7/10)	홍 천	85(134/6) 90(141/6) 92(141/10) 00(140.6/12.5) 05(146.2/13)
울릉도	71(221.1/7.7) 81(221.1/10.3) 06(222.5/10)	태 백	87(710/10) 98(710/13) 00(714.2/16)
수 원	71(38.1/9.8) 87(36.9/10.6) 98(33.6/14.7) 00(33.6/20) 06(34.5/18.7)	제 천	85(220/6) 92(220/10) 98(264.4/10) 00(263.2/13.3)
영 월	95(241.2/10) 98(239.8/10)	보 은	85(170/6) 92(170/10) 00(173/10)
충 주	85(50/6) 92(50/10) 95(69.4/10) 02(114.1/10)	천 안	85(24.5/6) 92(24.5/10) 98(22.2/10) 00(24.9/22) 06(21.3/10)
서 산	71(19.7/12.5) 81(19.7/11.8) 98(25.9/14) 00(25.2/20.2)	보 령	85(33/6) 92(33/10.5) 00(15.3/22) 06(17.9/9.8)
울 진	78(49.5/13.6) 06(49.4/13)	부 여	85(16/6) 92(16/10) 00(11/9.5)
청 주	71(59/11) 98(57.4/18.7) 03(57.4/10)	금 산	85(140/6) 87(170.7/6) 92(170.6/10.1)
대 전	71(77.1/8) 83(77.1/10) 85(77.1/10.4) 98(68.3/17.9) 00(68.3/22.8) 05(62.6/22.8)	부 안	85(6/6) 88(7/6) 92(7/10.1) 00(10.7/10.1) 05(3.6/10)
추풍령	71(245.9/13.8) 87(245.9/16.3) 00(242.5/20.7) 06(242.2/9.5)	임 실	85(225/6) 87(244/6) 92(244/11) 00(248/10)
안 동	86(139.3/15.5) 00(139.4/10)	정 읍	85(30/6) 92(40.5/10.4) 00(44.1/18.4) 05(39.5/10)
상 주	02(99.9/10) 05(98/10)	남 원	85(115/6) 92(115/10) 95(89.7/10)
포 향	71(5.6/10.8) 87(5.6/15.5) 93(2.5/13.2) 98(1.9/13.2) 00(1.9/15.2) 04(1.3/13.2) 06(1.3/15.4)	장 수	89(409.3/6) 92(407/10)
군 산	71(26.3/14.5) 00(25.6/18) 03(26.9/15.3) 04(26.9/18)	순 천	85(74/10) 00(74.4/14) 04(74.4/12)
대 구	71(57.8/22.1) 87(57.8/23.6) 98(57.6/18.2) 00(57.6/10) 04(57.6/18.2) 06(57.3/10)	장 흥	85(40/6) 92(40/10) 00(44.5/14.3)
전 주	71(51.2/8.9) 98(53.5/18.4) 05(61.1/18.4)	해 남	85(37.5/6) 92(37.5/10) 95(22.1/10) 00(13.7/10) 05(4.6/10)
울 산	71(31.5/10.8) 98(34.7/16.4) 00(34.6/12.2)	고 흥	85(32.5/6) 92(32.4/10) 95(60/10) 00(53.3/10) 05(62.8/10)
마 산	85(7.4/12.3) 86(4.5/19.5) 98(3.3/19) 00(11.3/17.6) 04(36.8/10)	성산포	85(10.7/6) 92(17.5/10.2) 00(18.4/10)
광 주	71(70.9/15.4) 92(70.3/17.5) 05(74.5/17.5)	봉 화	88(305.0/6) 92(305/10) 00(321.5/13) 04(320.9/10)
부 산	71(69.2/17.8)	영 주	85(170/6) 92(210.5/10)
통 영	71(32.2/14.9) 81(32.2/11.5) 98(30.8/15.2)	문 경	85(91/6) 92(170.8/10)
목 포	71(53.4/15.8) 98(37.9/15.5)	영 덕	85(55/6) 92(55/10) 93(41.2/10)
여 수	71(67/10.5) 98(66.1/20.8)	의 성	85(73/6) 92(73/10) 00(82.6/10)
구 미	85(40/6) 92(40/9.6) 98(47.4/10)	밀 양	85(12.5/6) 92(10.7/10)
영 천	85(80/6) 92(91.3/10) 00(93.3/10)	산 청	85(106.6/6) 92(141.8/10) 00(138.6/16.5) 06(138.7/10)
거 창	85(224.9/6) 92(221.4/10)	거 제	85(12/9.6) 92(12/12.3) 98(41.5/10) 00(44.5/10)
합 천	85(30.9/6) 92(30.9/10) 95(33/10)	남 해	85(15/16) 92(49.8/10) 00(43.2/10)

표 3. 지표조도 구분에 의한  $Z_G$ ,  $Z_b$ ,  $\alpha$

지표조도	$Z_G$ (m)	$Z_b$ (m)	$\alpha$
I	500	5	0.12
II	600	10	0.16

인 추정법에 근거한 재현기간의 개념을 이용하고 있다(박홍석 등, 2006). 우리나라의 경우 1904년 부산, 인천, 목포에

최신 풍속자료를 반영한 기본풍속 산정

기상관측소가 개소하여 측정을 시작한 이래 현재까지 총 76 개 지점에서 관측이 이루어지고 있으나, 1961년 이전은 인력에 의존한 관측으로 자료의 정확도가 떨어져 신뢰성있는 기록이 50년 미만이므로 단순히 최대치에 근거하여 기본풍속을 적용하는 것 보다 통계적 추정기법의 적용하는 것이 합리적이다 (조남식 등, 1994). 이 연구에서는 보정된 풍속자료를 사용하여 도로교설계기준(2005) 및 건축구조설계기준(2005)

등의 풍하중기준과 마찬가지로 우리나라의 풍속에 가장 적합한 분포형으로 알려진(김노동 등, 1988) 극치I형분포(Gumbel 분포)에 의해 각 지점의 100년 재현기대값을 구하였다.

Gumbel의 분포함수는 다음식과 같다.

$$F(V) = \exp[-e^{-a(V-b)}] \quad (3)$$

여기서,  $F(V)$ 는  $V$ 의 비초과확률,  $V$ 는 연최대풍속(m/s),  $a$ 와  $b$ 는 분포형의 특성값으로 다음 식으로 구할 수 있다 (김동우 등, 1991).

$$a \cong \frac{1}{0.7 \times \sigma} \quad (4)$$

$$b \cong \mu - 0.45 \sigma \quad (5)$$

여기서,  $\mu$ 는 연최대풍속의 평균,  $\sigma$ 는 표준편차이다. 연최대 풍속의 분포가 Gumbel의 분포형을 따른다고 가정할 때, 임의의 재현기간  $T$ 년에 발생 가능한 기댓값과 식(3)의 누적분포함수  $F(V)$  사이에는 다음의 관계가 성립한다.

$$F(T) = 1 - \frac{1}{T} \quad (6)$$

식(4)를 식(6)에 대입하여 정리하면 재현기간  $T$ 년에 발생 가능한 재현기대풍속  $V(T)$ 를 다음과 같이 구할 수 있다.

$$V(T) = -\frac{1}{a} \ln \left[ \ln \left( \frac{T}{T-1} \right) \right] + b \quad (7)$$

식(7)을 이용하여 구한 최대풍속의 재현기댓값은 표 4에

표 4. 연최대풍속의 재현기대값

지명	N	$\bar{V}$	$\sigma$	$V_{100}$	건축학회(v100)	지명	N	$\bar{V}$	$\sigma$	$V_{100}$	건축학회(v100)
속 초	38	18.25	4.27	31.67	34.97	양 평	36	14.17	2.80	22.98	23.21
철 원	21	11.43	2.19	18.30		인 제	36	15.40	2.28	22.57	23.41
대관령	38	18.52	4.07	31.34		홍 천	36	11.47	1.66	16.70	16.50
춘 천	38	12.03	2.97	21.37	22.83	태 백	24	14.63	2.75	23.26	
강 릉	38	20.21	3.23	30.35	35.29	제 천	36	10.45	1.85	16.27	16.70
서 울	48	13.66	2.40	21.22	25.19	보 은	36	10.52	1.64	15.68	13.58
인 천	48	15.53	2.77	24.22	27.72	천 안	36	14.09	2.42	21.69	
원 주	38	9.40	1.58	14.38		보 령	36	14.11	2.93	23.31	17.26
울릉도	48	23.22	5.41	37.28	41.90	부 여	36	11.13	2.52	19.05	
수 원	38	14.60	2.66	22.95	23.45	금 산	36	9.75	1.93	15.84	15.70
충 주	37	11.40	2.43	19.04	17.78	부 안	36	12.10	1.97	18.30	13.48
서 산	38	18.29	2.97	27.64	30.07	임 실	36	9.68	2.21	16.64	15.04
울 진	38	15.59	3.92	27.90	27.98	정 읍	36	9.03	2.69	17.49	15.58
청 주	38	16.47	4.31	30.01	31.14	남 원	36	11.10	2.72	19.64	15.82
대 전	38	16.81	3.22	26.94	28.75	장 수	21	10.90	1.85	16.72	
추풍령	48	14.69	2.47	22.51	19.44	순 천	36	9.79	1.62	14.91	14.84
안 동	33	11.27	3.68	22.85		문 경	36	11.85	2.60	20.03	
포 향	48	19.64	4.83	32.16	40.24	영 덕	36	14.35	2.74	22.97	23.72
군 산	38	22.89	4.48	36.97	37.77	의 성	36	11.16	1.66	16.38	17.40
대 구	48	17.06	2.63	25.32	24.06	구 미	36	12.85	3.46	23.71	21.81
전 주	48	13.21	3.04	22.76	23.49	영 천	36	15.67	3.07	25.33	24.43
울 산	48	12.97	2.81	21.80	32.24	거 창	36	10.52	2.10	17.14	16.28
마 산	24	17.49	5.39	34.41	33.82	합 천	36	10.57	2.66	18.95	15.33
광 주	48	17.43	3.46	28.31	29.46	밀 양	36	12.40	2.92	21.57	19.47
부 산	48	23.05	3.84	35.13	36.49	산 청	36	11.49	2.10	18.08	17.43
통 영	38	25.07	5.16	41.27	33.03	거 제	36	15.50	3.53	26.61	31.75
목 포	48	20.15	3.22	30.25	30.24	남 해	36	12.56	3.01	22.02	25.93
여 수	48	21.20	5.33	37.95	30.13	이 천	36	8.47	1.91	14.77	12.14
완 도	38	17.18	5.55	34.62	30.84	장 흥	36	13.58	3.24	23.78	20.94
제 주	48	24.07	4.99	39.75	36.10	해 남	36	14.27	3.13	24.11	20.79
고 산	21	29.92	7.67	54.01		고 흥	36	11.76	4.38	25.53	19.48
서귀포	48	18.06	4.54	32.32	32.08	봉 화	21	9.13	1.12	12.67	
진 주	38	12.94	2.40	20.50	19.44	영 주	36	15.30	2.50	23.16	21.93
강 화	36	10.36	1.95	16.50							

표 5. 최근 풍속자료를 반영한 주요지역의 기본풍속

Zone	기본풍속 (m/s)	지역	
I	30	내륙	철원, 춘천, 서울, 수원, 원주, 충주, 대전, 추풍령, 안동, 대구, 전주, 울산, 광주, 진주, 강화, 양평, 인제, 홍천, 태백, 제천, 보은, 천안, 부여, 금산, 입실, 정읍, 남원, 장수, 순천, 장흥, 해남, 고흥, 봉화, 영주, 문경, 영덕, 의성, 구미, 영천, 거창, 함천, 밀양, 산청, 이천
II	35	동해안 서해안	울진, 속초, 대관령, 강릉, 인천, 서산, 보령,
III	40	서남해안 남해안 동남해안	목포, 완도, 군산, 부안, 진도, 해남, 장흥, 고흥 마산, 여수, 남해 포항, 부산, 울산
IV	45	남해안 제주지역 특수지역	통영, 거제, 제주도 울릉도

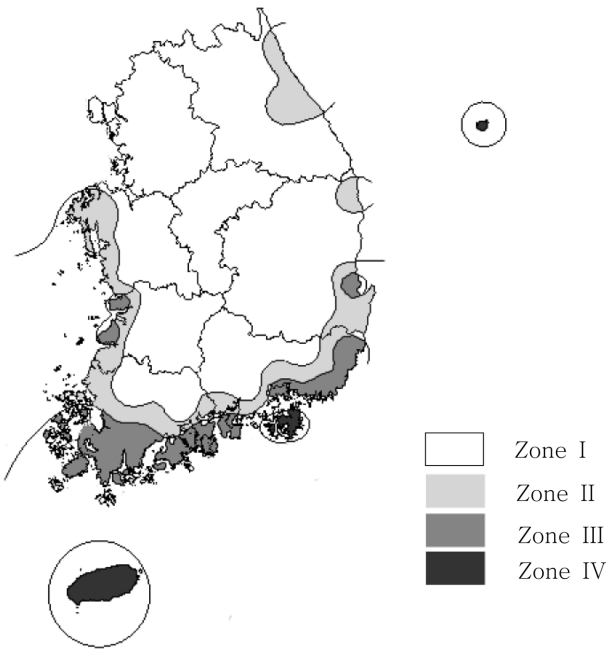


그림 3. 최근 풍속자료를 반영한 기본풍속분포도

정리하였다. 표에서 N은 관측소별 연최대풍속 자료의 개수,  $\bar{V}$ 는 연최대풍속 자료의 평균,  $\sigma$ 는 표준편차를 각각 나타낸다. 최대풍속 자료를 이용하여 구한 재현기간 100년의 풍속값은  $V_{100}$ 로 나타내었다. 비교를 위하여 건축구조설계기준에 제시된 재현기간 100년의 풍속값을 같이 수록하였다. 표에서 진하게 표시된 지역이 건축구조설계기준에 제시된 값보다 높은 값을 얻은 곳이며, 총 30개 위치에서 1995년 이후에 자료를 포함하여 산정한 값이 높게 나타났다. 이는 재현기대 풍속이 비교된 전체 55개의 약 55%에 해당한다. 기대풍속이 상승한 지역은 대체로 남부 및 해안지방이었으며, 특히 통영, 여수, 보령, 부안, 고흥 등의 지방은 대한건축학회의 값보다 20% 이상 높은 값이 구해졌다. 표 4의 재현기대풍속값을 이용하여 표 5 및 그림 3과 같이 주요지역의 기본풍속을 결정하였다.

#### 4. 결 론

이 논문에서는 최근까지 전국의 기상관측소에서 측정된 풍속 최신 풍속자료를 반영한 기본풍속 산정

속자료와 국내의 여러 풍하중 산정기준을 참조하여 재현기간 100년에 대응되는 지역별 기본풍속의 재현기대값을 산정하였다. 산정된 재현기대값은 1995년까지의 자료를 이용한 건축구조설계기준 보다 약 55%의 지역에서 높게 산출되었다. 산정된 재현기대값과 지역별 편차를 감안하여 내풍설계에 적용될 수 있는 기본풍속을 4개의 권역으로 구분하여 풍속도를 작성하였다.

제안된 기본풍속은 토목구조물 및 시설물의 설계에 적용될 수 있도록 가능한 자료를 참조하여 작성하였으나, 기본풍속 결정 시 지표면의 조도에 관한 자료 등 대부분의 자료를 15년 이전의 것에 의존할 수 밖에 없어 불가피하게 불확실성이 포함되었다. 보다 합리적인 설계식을 위해서 추후 이러한 부분에 대한 보완이 필요할 것으로 판단된다.

#### 감사의 글

이 논문은 2009년 한국철도기술연구원의 지원을 받아 수행된 연구(KN08005-1)결과이며 이에 감사드립니다. 또한 연구를 위한 자료를 제공해주신 기상청 담당자분들께도 깊은 감사드립니다.

#### 참고문헌

권순덕 (2004) 태풍 매미에 대한 몇가지 오해. **대한토목학회지**, 제52권, 제2호, pp. 32-34.  
 권원태 (2008) 국제적 기후변화 현황. **국제평화**, 제5권, 제1호, pp. 37-65.  
 기상청 (1952~2006). **기상연보**.  
 김노동, 최영규 (1988) 풍하중 산정시의 설계기본풍속에 관한 연구. **대한건축학회논문집**, 제4권, 제2호, pp. 123-129.  
 김동우, 하영철 (2004) 최근 기상자료가 반영된 주요도시의 재현기대풍속 추정. **한국풍공학회지**, 제8권, 제2호, pp. 147-154.  
 김영덕 (2009) 기본풍속도 정비 및 돌풍에 의한 풍환경 방지대책. **이상기후에 대비한 시설기준 강화 연구단: 4차년도 성과발표회**, pp. 251-267.  
 대한건축학회 (2005). **건축구조설계기준**. 건설교통부 고시.  
 문일주, 최의수, 심재설, 박광순 (2007) 기후변화에 따른 한반도 상륙 태풍강도 변화. **한국기상학회 봄 학술대회 논문집**, pp. 312-313.  
 박홍석, 구현본 (2006) 도로표지의 구조안전성 확보를 위한 설계

개선방안. 건설기술정보, 제11권, 제7호.  
조남식, 하영철, 정수일 (1994) 설계용 기본풍속분포도의 추정  
에 관한 연구. 대한건축학회논문집, 제10권, 제10호, pp. 247-  
258.  
하경자, 여운동 (2005) 기후 및 기후변화 예측 및 영향 평가 기  
술. KISTI 기술정보분석보고서, 대한토목학회, 한국과학기술정  
보연구원.  
하영철, 김종락, 김규석 (1998) 건축물 설계용 기본풍속분포도.

대한건축학회논문집, 제 14권, 제8호, pp. 75-83.  
한국도로교통협회 (2005) 도로교설계기준. 국토해양부.

◎ 논문접수일 : 09년 12월 07일  
◎ 심사의뢰일 : 09년 12월 08일  
◎ 심사완료일 : 10년 01월 22일