

AWS 데이터를 이용한 부산 해안의 바람분포 특성 해석

설동일†

† 한국해양대학교 항해시스템공학부

요 약 : 이 연구에서는 10년간(1997-2006년)의 기상청 AWS(Automatic Weather System) 자료를 이용하여 부산 해안의 바람분포 특성을 분석하였다. 그리고 부산 해안의 바람분포 특성을 명확히 파악하기 위하여 해륙풍의 영향을 받지 않는 밀양의 바람분포 특성도 해석하여 비교하였다. 부산 해안의 평균풍속은 밀양보다 강하고, 부산 해안 중에서도 섬인 영도와 가덕도의 평균풍속은 일광, 해운대 및 대연의 그것보다 약 2.0배 강한 특성을 보인다. 상관분석에 의하여, 부산 해안의 월별 평균풍속은 서로 변화 경향이 매우 유사함을 확인하였다. 부산 해안의 월별 평균풍속의 최대값은 9월에 나타나는데, 이는 태풍의 영향과 밀접히 관련되어 있다. 최대순간풍속도 섬인 영도와 가덕도에서 특히 강하고, 부산 해안의 최대순간풍속은 주로 8-9월에 그 최대값이 관측된다. 부산 해안의 풍향별 관측횟수의 백분율을 살펴보면, 겨울은 남서풍-북북동풍이 우세하고 봄은 남서풍과 북동풍이 우세하다. 여름의 풍향 분포는 봄과 비슷하고, 가을의 풍향 분포는 겨울과 유사한 경향을 보인다.

핵심용어 : 부산 해안, 바람분포 특성, 해륙풍, 평균풍속, 최대순간풍속, 풍향

1. 서 론

부산과 같은 해안지역은 낮에는 바다로부터 육지로 향하는 바람(해풍)이 불고, 밤에는 육지로부터 바다로 향하는 바람(육풍)이 분다. 이처럼 1일을 주기로 해풍과 육풍이 바뀌는 바람을 해륙풍이라고 하는데, 보통 해풍의 풍속은 5-6m/s 정도이고 육풍은 해풍보다 약하여 풍속은 2-3m/s 정도이다. 해풍이 육지 쪽으로 진입하는 거리는 보통 해안선으로부터 20-50km 정도이다. 이 연구에서는 부산지방의 해안 5곳(일광, 해운대, 대연, 영도, 가덕도, Table 1은 5곳의 관측점 위치를 나타낸다)의 최근 10년간(1997-2006년)의 자동기상관측장비(AWS, Automatic Weather System) 자료를 이용하여 선박의 안전 운항과 항만구조물 및 하역기기 등의 안전성에 큰 영향을 미치는 바람분포(평균풍속, 최대순간풍속, 계절별 풍향별 관측횟수의 백분율 등)의 특성을 분석, 파악하고자 한다.

같은 부산지방의 해안이지만 관측점의 위치에 따라 바람분포 특성도 다를 수 있으므로 특히 그 점에 주목하여 바람분포의

특성을 해석하고자 한다. 그리고 해륙풍의 영향을 받지 않으면서 부산에 인접한 밀양의 바람자료를 이용하여 부산 해안의 바람분포 특성과 비교, 분석하고자 한다.

2. 평균풍속

Fig. 1은 부산지방의 해안 5곳(일광, 해운대, 대연, 영도, 가덕도)과 부산지방의 해안에서 약 50km 이상 떨어진 밀양의 10년간의 월 평균풍속을 시계열 그래프로 나타낸 것이다. 총 6곳의 관측 지점 중에서 월별 평균풍속이 가장 약한 곳은 해안에서 멀리 떨어진 밀양이다. 그리고 월별 평균풍속이 가장 강한 곳은 바다에 가깝게 위치하고 있는 가덕도이고, 그 다음도 역시 바다에 가까운 섬, 영도이다. 가덕도나 영도의 관측점에 비하여 상대적으로 해안에서 육지 안쪽에 위치한 일광, 해운대 및 대연의 평균풍속은 밀양보다는 강하고, 섬인 가덕도와 영도에 비하여는 약한 분포를 보인다.

관측점별로 월별 평균풍속의 변화 경향을 비교 분석하기 위하여 상관분석을 행한 결과, 부산 해안 관측점들의 월별 평균풍속 값은 상관계수의 95% 신뢰구간에서 강한 양의 유의한 상관관계(상관계수 0.71-0.92)를 나타내었다(단, 영도와 가덕도의 월별 평균풍속 값은 거의 상관관계가 없다). 그러나 밀양의 월별 평균풍속 값과 부산 해안 관측점들의 월별 평균풍속 값의 상관계수는 상대적으로 작아 약한 양의 상관관계(상관계수 0.60-0.74)가 있음을 알 수 있다(大村, 1994). 이들 결과로부터 부산 해안의 관측점별 월별 평균풍속의 변화 경향은 영도와 가덕도 간을

Table 1 Automatic weather stations in the coast of Busan

| 명 칭 | 위 치 |
|-----|------------------------------|
| 일광 | 면사무소(부산광역시 기장군 일광면 삼성리 62) |
| 해운대 | 구청(부산광역시 해운대구 중동 1378-95) |
| 대연 | 부경대학교(부산광역시 남구 대연3동 599-1) |
| 영도 | 태종대초등학교(부산광역시 영도구 동삼2동 산9-5) |
| 가덕도 | 항로표지소(부산광역시 강서구 대항동 산13-2) |

† 교신저자 : 설동일(정회원), seol@hhu.ac.kr 051)410-4271

제외하고는 서로 매우 유사한 패턴을 보이는데 비하여, 밀양과는 서로 다른 변화 경향을 보인다고 할 수 있다.

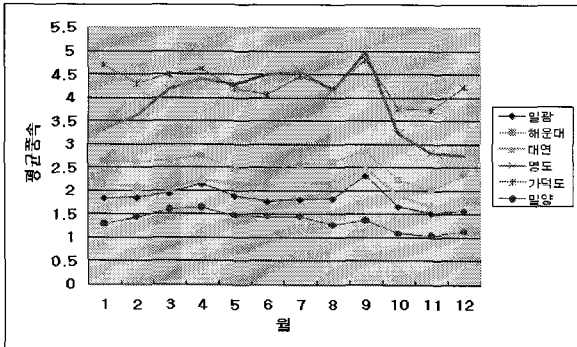


Fig. 1 Time series of monthly mean wind velocity(m/s) of the automatic weather stations in the coast of Busan and the weather station of Miryang.

부산 해안의 바람은 관측점의 위치에 따라 약 2.0배의 풍속 차이가 발생하며, 해륙풍의 영향을 받지 않는 밀양보다는 관측점의 위치에 따라 약 1.5배 내지 3.0배나 강한 풍속분포를 보인다.

3. 최대순간풍속

Fig. 2는 부산 해안의 관측점 5곳과 밀양에서의 10년간의 월별 최대순간풍속을 시계열 그래프로 나타낸 것이다. 최대순간풍속도 평균풍속과 마찬가지로 부산의 해안 관측점 5곳이 밀양보다는 강한 특성을 보인다. 그리고 부산의 해안에서도 섬인 영도와 가덕도의 최대순간풍속은 특히 강하고 바다에서 약간 떨어져 위치하는 일광, 해운대, 대연 관측점에서는 그보다 약하다. 이와 같은 결과는 바람의 세기 감소에 큰 영향을 미치는 마찰저항의 영향 때문이다.

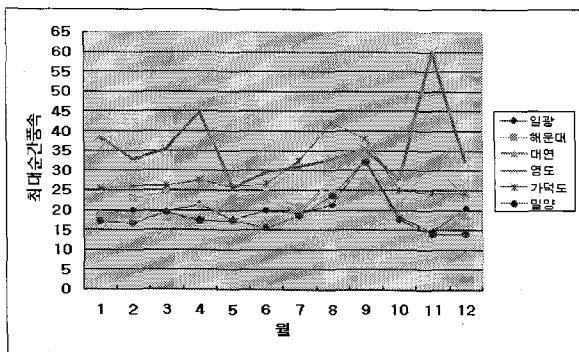


Fig. 2 Time series of monthly maximum instantaneous wind velocity(m/s) of the automatic weather stations in the coast of Busan and the weather station of Miryang.

영도에서는 4월과 11월에 특히 강한 최대순간풍속이 기록되었고, 가덕도에서는 8월에 최대순간풍속이 가장 강하였다. 섬이 아닌 일광, 해운대, 대연, 밀양에서는 공통적으로 9월에 가장 강한 최대순간풍속이 관측되었다. 부산지방의 대부분의 해안 관측점과 밀양에서 기록된 8월과 9월의 최대순간풍속의 최대값은 그 시기에 주로 우리나라에 내습하는 태풍에 의한 것이다. 우리나라에서 관측되는 최대순간풍속은 최대값은 대부분 태풍의 영향 때문이고, 관측점에 따라서는 봄과 가을에 주로 발생하면서 편서풍과동을 타고 북동진하면서 크게 발달하는 이동성 온대저기압의 영향 때문이다.

4. 풍향별 관측횟수의 백분율

겨울에 해당하는 1월의 부산 해안의 주 풍향은 서풍-북풍계열이고, 봄을 대표하는 4월의 주 풍향은 남서풍계열과 북동풍계열로 양분된다. 부산 해안의 여름의 주 풍향 분포는 봄과 유사하고, 가을의 주 풍향 분포는 겨울의 그것과 비슷하다. 부산 해안은 4계절에 걸쳐 뚜렷하게 주 풍향이 형성되는 특성을 보인다. 풍속 0.2m/s 이하의 약한 바람의 출현 정도를 백분율로 표시하는 정온율(靜穩率)은 4계절 공히 주 풍향이 뚜렷하게 형성되지 않는 밀양에서 가장 높다.

부산은 우리나라 남해안에 위치하여 태풍 등의 직접적인 영향으로 기상재해 가능성이 높은 곳이다. 최근 지구온난화와 관련하여 우리나라 남해안의 해수면온도가 상승하고 있으며 그와 관련하여 우리나라 해안에 상륙하는 태풍의 세기가 이전보다 강해지는 경향이 있다(설, 2008). 급변 연구의 결과는 이와 같은 기상학적, 기후학적 변동의 배경 하에서, 선박의 입출항과 정박이 빈번하게 이루어지고 다수의 항만시설 및 하역기기가 활발하게 운용되고 있는 부산 항만의 안전성 및 운영의 효율성을 제고하는 데에 중요한 자료로 사용될 것이다. 그리고 관련된 여러 연구에도 기초 자료로서 적극 활용되기를 기대한다.

참고 문헌

- [1] 기상청(1997-2006), 기상연보
- [2] 기상청(1997-2006), 자동기상관측자료
- [3] 설동일(2008), 남해 해수면온도 변화와 태풍 세기와의 관계, 한국항해항만학회지, 제32권, 제5호, pp. 403-407
- [4] 大村 平(1994), 多變量解析のはなし, 日科技連, p. 225