Journal of Environmental Science International
24(7); 865~874; July 2015

pISSN: 1225-4517 eISSN: 2287-3503
http://dx.doi.org/10.5322/JESI.2015.24.7.865

ORIGINAL ARTICLE

한국형 재해평가모형(RAM)의 초기입력자료 적합성 평가

박종길 · 이보람[1] · 정우식[1)*]

인제대학교 건설환경공학부/대기환경정보연구센터, [1)]인제대학교 대기환경정보공학과/대기환경정보연구센터

Compatibility for the Typhoon Damages Predicted by Korea Risk Assessment Model Input Data

Jong-Kil Park, Bo-Ram Lee[1], Woo-Sik Jung[1)*]

Department of Civil and Environmental Engineering/Atmospheric Environment Information Research Center, Inje University, Gimhae 621-749, Korea

[1)]Department of Atmospheric Environment Information Engineering/Atmospheric Environment Information Research Center, Inje University, Gimhae 621-749, Korea

Abstract

This study was conducted to investigate the correlation between the distribution chart and input data of the predicted 3-second gust and damage cost, by using the forecast field and analysis field of Regional Data Assimilation Prediction System (RDAPS) as initial input data of Korea risk assessment model (RAM) developed in the preceding study. In this study the cases of typhoon Rusa which caused occurred great damage to the Korean peninsula was analyzed to assess the suitability of initial input data. As a result, this study has found out that the distribution chart from the forecast field and analysis field predicted from the point where the effect due to the typhoon began had similarity in both 3-second gust and damage cost with the course of time. As a result of examining the correlation, the 3-second gust had over 0.8, and it means that the forecast field and analysis field show similar results. This study has shown that utilizing the forecast field as initial input data of Korea RAM could suit the purpose of pre-disaster prevention.

Key words : 3-second gust, Korea risk assessment model, Typhoon

1. 서 론

전 세계적인 지구온난화로 인하여 해수의 열용량이 증가하고 있으며 태풍의 강도와 크기가 거대화되고 있어 태풍으로 인한 피해가 높아질 가능성이 있다. 우리나라에 내습하여 막대한 피해를 준 태풍인 Rusa는 약 5조 1,480억 원의 피해액이 발생한 태풍으로 246명의 인명피해와 63,085명의 이재민이 발생하였다. 또한, 2003년에 발생한 Maemi는 4조 2,230억 원의 피해가 발생한 태풍으로 61,844명의 이재민이 발생하고, 507명의 사상자 또는 실종자가 발생한 태풍이다.

우리나라에서도 수온 등 여러 조건을 만족한다면 한반도에서 막대한 피해가 발생한 Rusa와 Maemi와 같은 태풍이 매년 내습하여 막대한 피해가 발생할 가능성이 증가할 것이다.

그러나 아직 정부·지자체에서는 재난 및 재해발생 시

Received 13 April, 2015; **Revised** 12 June, 2015;
Accepted 30 June, 2015
*__Corresponding author__ : Woo-Sik Jung, Department of Atmospheric Environment Information Engineering, Atmospheric Environment Information Research Center, Inje University, Gimhae 621-749, Korea
Phone: +82-55-320-3932
E-mail: wsjung1@inje.ac.kr

ⓒ The Korean Environmental Sciences Society. All rights reserved.
This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

사전방재를 위한 활동에 초점을 두기보다 발생한 재해의 복구 차원에서 이루어지고 있어 한반도에 발생할 수 있는 피해를 최소화하기 위해선 태풍이 한반도에 내습하기 전부터 사전에 철저한 방재활동을 통한 피해 저감이 필요하다. 태풍에 의해 발생하는 피해를 예방하고 대비하기 위해서는 태풍으로 인한 피해를 예측하는 것이 중요하다.

국내의 태풍과 관련한 선행연구는 태풍으로 인해 발생하는 극한 강수량 연구, 태풍진로 모형 개발, 태풍 내습 시 피해 현황에 대한 연구에 초점이 맞추어져 있어(Oh and Moon, 2008; Lee and Kim, 2012; Choi et al., 2014) 태풍 내습 시 피해 예측과 같은 방재적인 목적의 연구는 수행하지 못하였다.

그러나 국외의 태풍 피해 예측 선행 연구로는 Florida department of financial services(FDFS, 2005)에서 Florida public hurricane loss model (FPHLM)을 개발하여 허리케인이 내습한 기간에 발생할 수 있는 피해 지역과 규모를 예측하였으며, Malmstadt et al.(2009)의 연구에서 허리케인의 중심 최저기압으로 허리케인의 피해액을 예측하는 방법을 제안하였다. 국내의 연구에서는 Park et al.(2008)은 태풍에 의한 피해를 예측하기 위해 지상에서의 정확한 풍속을 예측하는 방법을 제안하였고, Jung et al.(2010)에 의해 태풍 Maemi에 대한 정확한 지상풍 및 발생 가능 피해액을 추정하여 제시함으로써 태풍 피해에 대한 사전 방재 활동을 수행할 수 있는 기초 단계의 연구를 수행하였다. 이후 Kim(2013)의 연구에서 1999년부터 2010년까지 한반도에 영향을 준 태풍을 대상으로 태풍 시기동안 지상에서 발생 가능한 최대풍속인 3-second gust (이하, V_G)와 피해액을 산정하였으며, 태풍 내습 시 발생 가능한 피해액을 기초로 하여 이를 대비할 수 있는 위기관리시스템 구축을 제안하였다. 또한, 한국형 Risk assessment model (RAM)을 이용하여 기상청의 Regional data assimilation prediction system (RDAPS) 자료로 태풍이 한반도에 영향을 준 시간부터 48시간 동안의 태풍으로 인한 강풍 피해가 발생 가능한 피해액을 산정하여 예측하였다.

한국형 RAM을 이용하여 한반도에 태풍이 영향을 미치는 시점부터 태풍의 영향이 끝나는 시점까지 제공되는 모든 RDAPS 자료를 이용하여 V_G 및 피해액에 대한 예측이 가능하나 선행연구(Jung et al., 2010; KMA, 2009, 2012; Kim, 2013; Park et al., 2008)에서는 태풍이 한반도에 영향을 미치는 시점부터 강풍으로 인한 피해 예측에 주안을 두어 RDAPS 자료의 예보장 자료를 이용하여 태풍시기 지상에서 발생 가능한 V_G와 피해액을 예측하였다. 그러나 선행 연구에서 RDAPS 예보장 자료를 이용하여 예측된 피해액이 잘 모의하였는지에 대한 평가가 이루어지지는 않았다.

따라서 본 연구에서는 RDAPS 자료의 예보장과 분석장 자료를 사용하여 태풍 시기 지상에서 발생 가능한 V_G와 피해액을 예측하여 분포도를 살펴보고 상관성을 비교함으로써 RAM으로 도출된 결과에 대한 타당성을 평가하고자 하였다.

2. 자료 및 연구방법

2.1. 자료

본 연구에서는 선행연구에서 사용한 한국형 RAM(Jung et al., 2010; KMA, 2009, 2012; Kim, 2013; Park et al., 2008)을 사용하였으며, 20년간 한반도에 영향을 준 태풍 중에서 가장 큰 피해를 입힌 Rusa를 연구 대상으로 하였다. 태풍으로 인한 피해를 예측하기 위해 먼저, 태풍 Rusa가 한반도에 영향을 미친 기간을 결정하여야 하는데, Kim(2013)의 연구에서는 기상청에서 제공하는 태풍백서에 명시된 태풍 영향 기간을 참고하여 RDAPS 자료가 생산되는 12 UTC 간격의 지상일기도를 분석하여, 태풍 가장자리 기압으로 판단한 1,000 hPa 폐곡선에 한반도 및 제주도가 포함되기 바로 직전 시간을 태풍의 영향이 시작된 것으로 하였다. 이 기준을 바탕으로 태풍 Rusa의 영향이 시작된 기간은 2002년 8월 29일 12 UTC부터 2002년 8월 31일 12 UTC로 결정하였다.

태풍 시기동안 지상에서 발생 가능한 V_G를 추정하기 위한 입력자료는 RDAPS 자료의 700 hPa 풍속을 사용하였다. 태풍의 중심기압 및 위경도 자료는 Regional specialized meteorological centre (RSMC) Tokyo typhoon center의 Best track 자료를 이용하였으며, 토지이용도는 United states geological survey (USGS) 자료를 사용하였다. 이 외에도 피해액 예측에 필요한 가구수에 관한 정보는 통계청의 시·군·구별 2005년 자료를 이용하였다.

2.2. 연구방법

한국형 RAM은 태풍의 진로에 따른 피해규모를 예측하여 사전방재활동을 강화시킴으로써 사회·경제적으로 발생할 수 있는 피해들을 저감하고자 개발된 것이다(Jung et al., 2010; KMA, 2009, 2012; Kim, 2013; Park et al., 2008).

이 모형은 태풍 시기 발생 가능한 최대풍속에 의해 발생할 수 있는 구조물에 대한 피해액을 추정하기 위해 미국의 FDFS에서 개발하여 사용하고 있는 FPHLM을 참고로 하여 국내의 실정에 맞도록 개선한 것으로 모형의 초기 입력 자료들은 우리나라의 자료를 이용하여 결과를 도출하게 된다. 한국형 RAM은 크게 2가지 모듈로 구성되어 있다(Fig. 1). 첫 번째 모듈은 태풍에 의하여 지상에서 발생 가능한 V_G를 추정하는 과정이며, 두 번째 모듈은 추정한 V_G를 이용하여 단위 행정구역(시·군·구)별로 받아 발생 가능한 '구조물의 최대피해액'을 추정하는 모듈이다. 첫 번째 모듈에 제시된 V_G의 상세한 계산 과정은 Jung et al.(2010), KMA(2009, 2012), Kim(2013), Park et al.(2008)에 제시되어 있다.

Fig. 1에 제시된 바와 같이, 본 연구에서 도출하고자 하는 태풍에 의한 구조물의 최대피해액 예측과정은 방재적인 측면에서의 활용을 가장 큰 목적으로 하고 있으므로, 수치연산된 단위격자별 피해액을 도출하기보다는 단위 행정구역(시·군·구 단위)별로 피해액을 계산하는 구조를 가지고 있다. 이를 위해, 행정구역별 대표 V_G는 행정구역에 포함되는 모든 격자의 V_G값 중에서 가장 큰 V_G값으로 하였다. 이것은, 방재기술이나 방재행정 측면에서는, 이론적으로 발생 가능한 V_G에 의한 피해가 해당 시점에서 발생 가능한 최대피해액이 될 수 있으므로 이러한 개념에 해당하는 피해액을 예측하는 것이 향후, 막대한 복구비용적 면이나 시간의 촉박성 면에서 가장 효율적인 방재적 의미를 가지기 때문이다. 이에 본 연구에서는 전국 234개의 시·군·구를 대상으로 각 행정구역별로 대표 V_G를 산출하고 이 풍속에 의한 최대피해액을 산출하였다.

태풍시기, 강풍에 의한 주택의 피해를 추정하기 위해 FPHLM의 취약성 곡선을 사용하였다. 취약성 곡선은 Fig. 2와 Fig. 3에 제시한 바와 같이, 풍속에 따른 주택의 요소별 피해확률을 나타낸 것으로, 주택 요소별 피해확률인 damage state(KMA, 2009, 2012; Jung et al., 2010)와 주택의 각 요소에 대한 복구비용 비율인 repair ratio를 이용하여 각 V_G에 따른 피해비율 Damage type m (vj)을 도출한다(식 1).

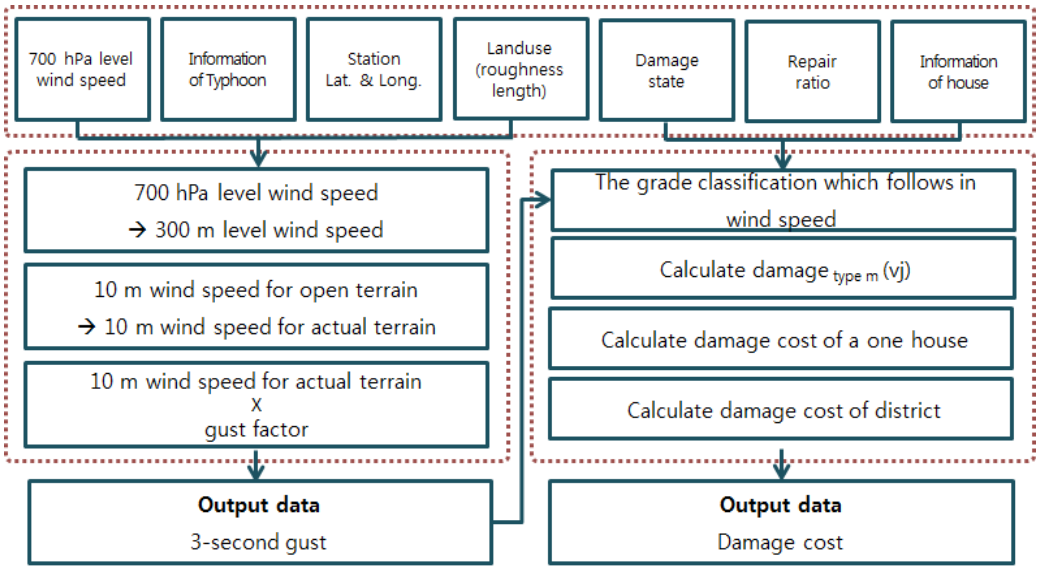


Fig. 1. Flow chart of Korea RAM.

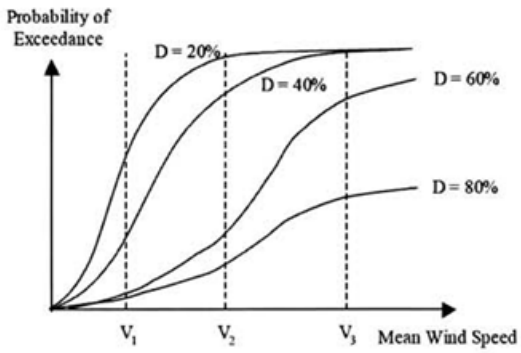


Fig. 2. Family of fragility curves for a particular structural type(FDFS, 2005).

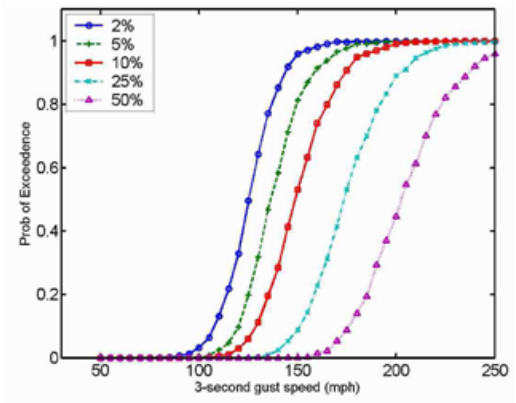


Fig. 3. Fragility curves for 2%, 5%, 10%, 25% and 50% damage to roof sheathing(FDFS, 2005).

$$\text{Damage type m (vj)} = \sum_{damage_state_i} P\,(\text{damage_state}_i|v_j) \times c\,(\text{damage}_i) \quad (1)$$

여기서, P(damage_state$_i$|v$_j$)는 V_G 구간에 따라서 주택의 구성 요소(roof sheathing, roof cover, exterior walls, windows)에 피해가 발생할 확률(damage state)이며, c (damage$_i$)는 주택의 각 요소별 복구비용 비율(repair ratio)을 나타낸다. 따라서 주택 한 채에 대한 피해비율은 이상의 과정에서 추정된 주택 각 요소별 피해확률의 합으로 구한다. 그러나 우리나라의 경우 주택이나 각종 구조물의 요소별 가격과 복구비율이 조사되어 있지 않아 자세한 피해액을 추정하는 것이 거의 불가능하므로, 본 연구에서는 Jung et al.(2010)에서 제시한 바와 같이 주택 한 채의 가격을 5,000만 원으로 가정하여 피해액을 추정하였다. 또한, 본 연구에서 고려한 주택의 유형은 Park et al.(2009)의 연구에서 채택한 주택형태인, 1~2층으로 이루어진 단일가구이며 면적은 19~29평 또는 62.81~95.56 ㎡, 그리고 부엌 및 화장실을 포함한 방 5개의 형태로 구성된 주택을 대상으로 설정하였고, 각 행정구역별 가구수를 고려하여 피해액을 추정하였다.

태풍에 의해 발생 가능한 최대 V_G에 따른 최대피해액을 예측하기 위해서는, 방재적인 측면에서는, 기상 정보 또한 예측된 정보를 활용할 수밖에 없다. 따라서 한국형 RAM의 기상 입력자료는 기상청의 RDAPS 예보장 자료 중에서 한반도에 태풍의 영향이 시작하는 시점의 예측정보를 사용한다. 이러한 측면에서 이들 예보장 자료를 이용하여 도출된 한국형 RAM의 결과에 대한 타당성을 평가할 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 동일 시간대의 RDAPS 분석장 자료를 비교하고자 하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. V_G 와 최대피해액 분포

한반도에 내습한 태풍 중 가장 큰 피해가 발생한 Rusa는 한반도 내습 시 남해안에 상륙하여 한반도를 통과한 태풍으로 한국형 RAM을 이용하여 태풍의 영향을 받기 시작한 2002년 8월 29일 12 UTC부터 영향이 종료된 2002년 8월 31일 12 UTC까지 RDAPS 예보장 자료와 12 UTC 간격으로 생성되는 분석장 자료로 산출한 V_G 값과 최대피해액 분포를 각 시간대별로 비교, 분석하였다. 이는 선행연구에서 RDAPS 예보장 자료를 이용하여 태풍시기 발생 가능한 V_G를 예측하였으며, 본 연구에서는 Korea RAM의 입력자료 적합성을 알아보기 위하여 RDAPS 분석장 자료를 이용한 예측결과와 비교, 분석하였다.

Fig. 4는 RDAPS 예보장과 분석장 정보를 이용하여 산출한 V_G 분포를 시간대별로 나타낸 것이다. Fig.4에서 파란색은 강풍영역(풍속이 15 m/s 이상), 보라색은 폭풍영역(풍속이 25 m/s 이상), 빨간색은 과폭풍영역(풍속

이 35 m/s 이상)을 나타낸 것이다.

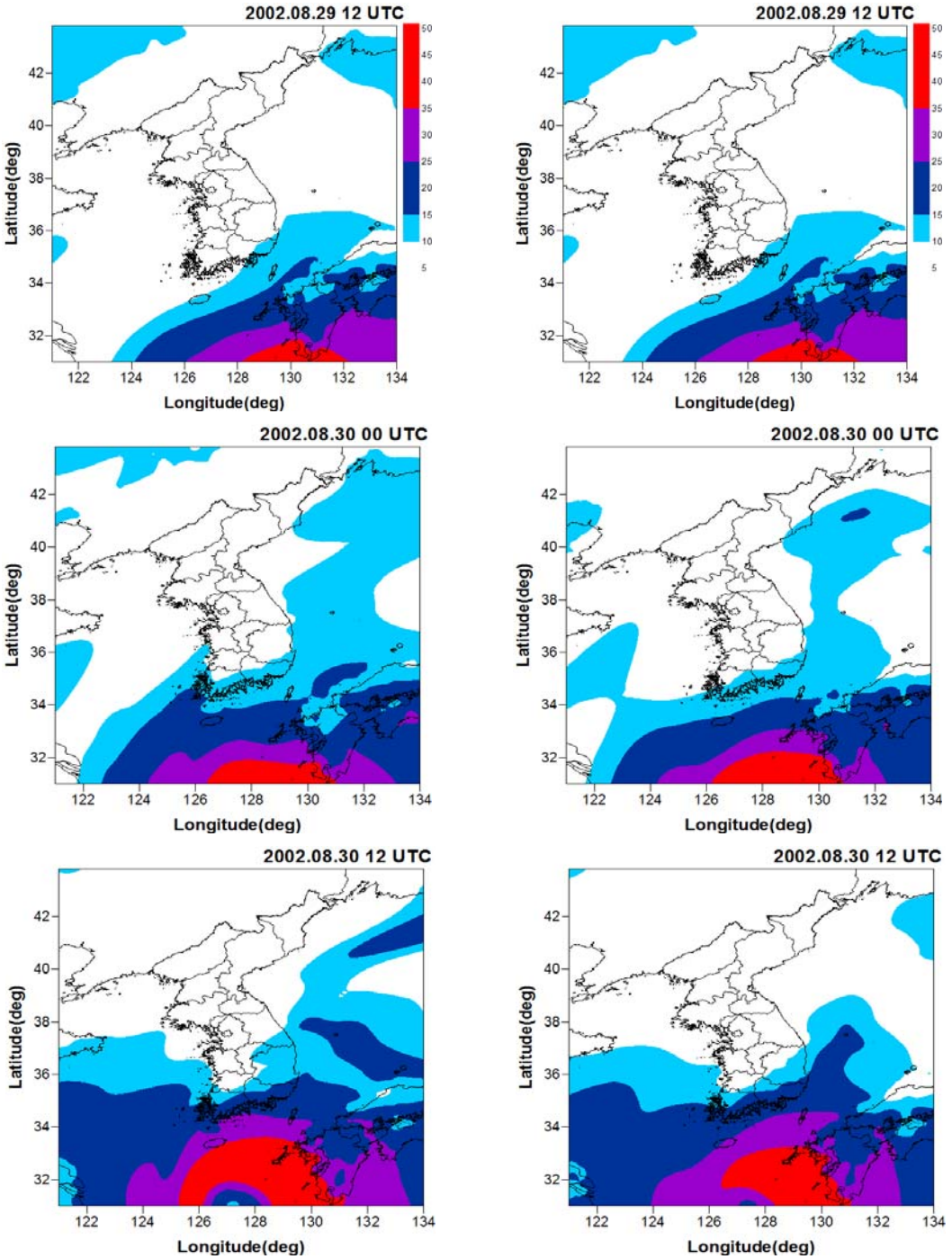
먼저, 예보장 정보를 이용한 V_G 분포를 살펴보면 한반도에 태풍 영향이 시작되는 시점인 2002년 8월 29일 12 UTC에는 제주 및 경남 일부지역 그리고 부산 일대에서 V_G가 10 m/s~15 m/s 정도로 나타나서 서서히 태풍의 영향이 시작되는 것을 알 수 있다. 이후 2002년 8월 30일 00 UTC에 전남 일부지역과 제주지역이 강풍영역에 포함되는 것을 확인할 수 있으며 12 UTC에 남해안 먼 해상도 강풍 영역에 포함되는 것을 알 수 있다. 이는 점차적으로 태풍이 한반도에 더욱 접근하고 있다는 것을 의미한다. 이 시점에 일본도 태풍 영향을 강하게 받아 과폭풍영역에 속한 지역들이 나타나고 있다. 2002년 8월 30일 12 UTC에는 강풍영역이 전남 일부 지역에서 남해안에 속하는 경남, 부산 지역까지 확장된 것을 볼 수 있으며, 제주는 전 지역이 강풍영역에서 폭풍영역으로 V_G가 더욱 강하게 나타나고 있다. 2002년 8월 31일 00 UTC에는 태풍의 중심이 제주도 근해에 위치한 것을 볼 수 있다. 또한 강풍 이상의 풍속에 해당하는 영역이 수도권과 강원권을 제외한 경상도, 전라도, 충청도 지역전반에 걸쳐 확대된 것을 알 수 있다. 특히, 남해안 지역은 폭풍영역에 속하며, 내륙 지역인 전남과 경남의 섬지역과 남해상이 과폭풍영역에 속하는 것을 알 수 있다. 2002년 8월 31일 12 UTC은 태풍 중심이 북진하여 전남지역에 위치하는 것을 볼 수 있으며 제주, 경상도, 충남 일부 지역에서 과폭풍영역이 나타났다. 그리고 이를 제외한 지역들이 폭풍영역에 속하여 이 시점에 V_G에 의한 피해가 컸을 것으로 예상할 수 있다.

다음은 분석장 정보를 이용한 V_G를 시간대별로 살펴보았다. 2002년 8월 29일 00 UTC는 예보장과 같은 자료를 사용하였으므로 같은 분포를 보였다. 2002년 8월 30일 00 UTC에는 제주 전 지역이 강풍영역에 포함되었으며, 경남 및 전남 연안내륙지역과 남해 해상까지 10 m/s~15 m/s 의 V_G값이 나타나는 것을 알 수 있다. 2002년 8월 30일 12 UTC에는 제주 전 지역이 폭풍영역에 속한 것을 알 수 있으며, 앞 시간대의 남해 연안내륙지역과 남해 해상 전역이 폭풍영역에 속한 것을 알 수 있다. 2002년 8월 31일 00 UTC에는 태풍 중심이 제주도 인근 해안에 위치하는 것을 알 수 있고, 남해안의 전남, 경남 연안 일부 지역에서 과폭풍영역을 볼 수 있다. 또한 전북, 경북, 충남, 충북지역과 경기 일부지역이 강풍영역에 속하는 것을 알 수 있다. 2002년 8월 31일 12 UTC에는 태풍의 눈이 전남과 전북 사이에 위치하고 있으며, 태풍의 눈을 중심으로 위험 반원인 부산과 경남 지역은 과폭풍영역이며, 경남, 경북, 충북, 강원, 전남 일부 지역이 폭풍영역에 속하며, 이외는 강풍영역에 속함을 알 수 있다.

Fig. 5는 V_G에 의해 나타난 최대피해액 분포를 행정구역 단위로 나타낸 것이다. 피해액은 1백억원 단위로 7단계로 구분하였다.

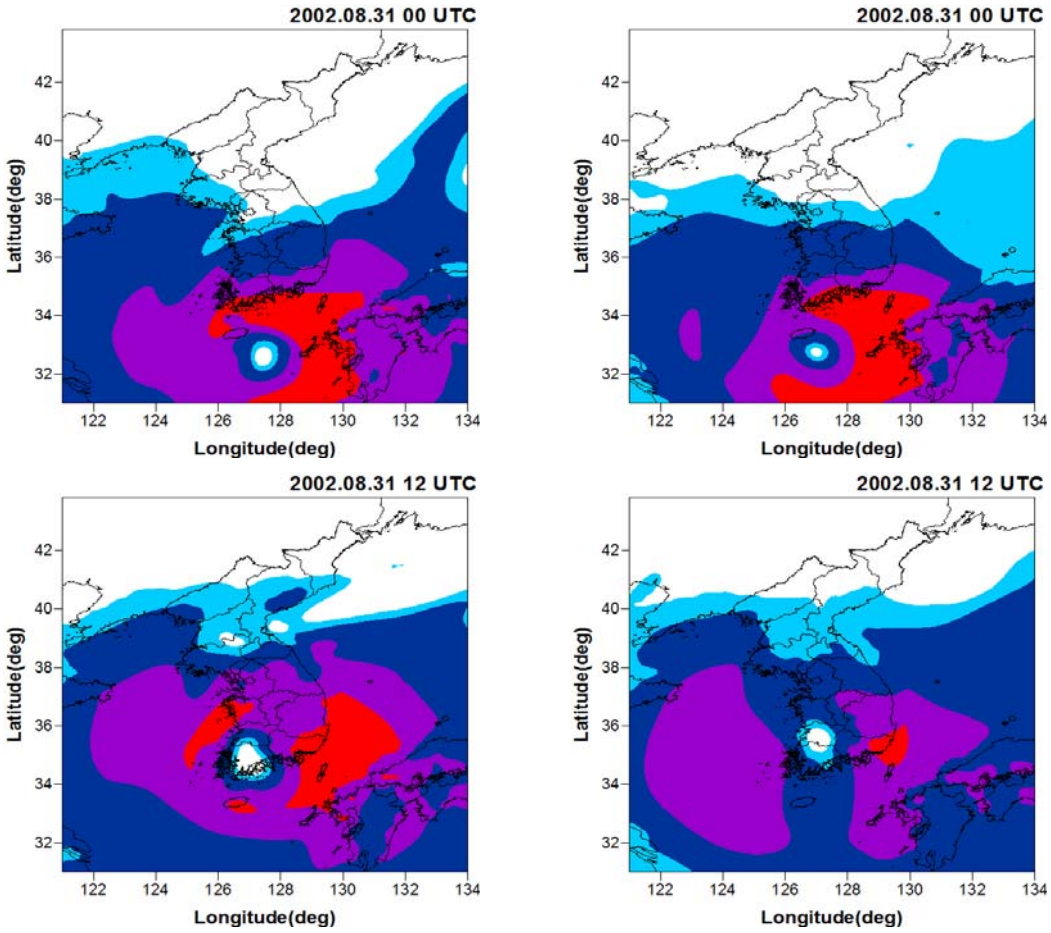
먼저, 예보장 자료를 이용하여 산출한 행정구역별 최대피해액 분포를 살펴보면, 2002년 8월 30일 00 UTC에 경남과 전남, 그리고 제주지역에 1백억원 미만의 피해가 나타날 수 있는 것으로 분석되었다. 아직, 태풍의 중심과 강력한 영향권이 제주도 먼 바다에서 나타나고 있었으므로, 이 시간대에는 피해가 적게 나타난 것으로 볼 수 있다. 그러나, 태풍의 중심이 서서히 북상함에 따라 2002년 8월 30일 12 UTC에는 제주지역이 2백억원~3백억원 정도의 피해가 나타날 수 있는 것으로 분석되었으며, 남해안 인근지역 또한 유사한 규모의 피해가 나타날 수 있는 것으로 분석되었다. 2002년 8월 31일 00 UTC는 5백억원~6백억원 규모의 피해가 전남 여수에서 발생하였으며 이외에도 서울, 인천, 경기, 강원, 충남, 충북까지 피해발생 지역이 확대되는 것을 볼 수 있다. 또한, 태풍이 한반도에 상륙한 지점인 남해지역에서 큰 피해가 나타날 수 있는 것으로 분석되었다. 그리고 2002년 8월 31일 12 UTC에는 5백억원~6백억원 규모의 피해가 경북지역에도 나타날 수 있는 것으로 분석되었다.

다음은 분석장 자료를 이용하여 산출한 행정구역별 최대피해액 분포를 시간대별로 살펴보았다. 2002년 8월 30일 00 UTC에는 예보장 자료를 이용한 결과와 유사하게 남쪽 지역에서의 피해규모가 1백억원 미만으로 나타났다. 그러나 2002년 8월 30일 12 UTC에는 1백억원~2백억원 정도의 피해가 나타날 것으로 분석된 지역이 크게 늘어난 것을 알 수 있으며, 2002년 8월 31일 00 UTC에는 5백억원~6백억원 규모의 대형 피해발생 지역이 나타나고 있다. 이 시간대에는 수도권 지역인 서울, 경기, 인천지역에서도 피해가 시작된 것을 알 수 있다. 2002년 8월 31일 12 UTC에는 5백억원~6백억원 규모의 피해지역이 경주에 나타나고 있는데, 이것은 태풍 Rusa의 진로가 북동진 한 것과 관련된 것으로 볼 수 있다.



(a) Forecast field (b) Analysis field

Fig. 4. 3-second gust distribution chart predicted by (a) Forecast field and (b) Analysis field in the typhoon Rusa period.

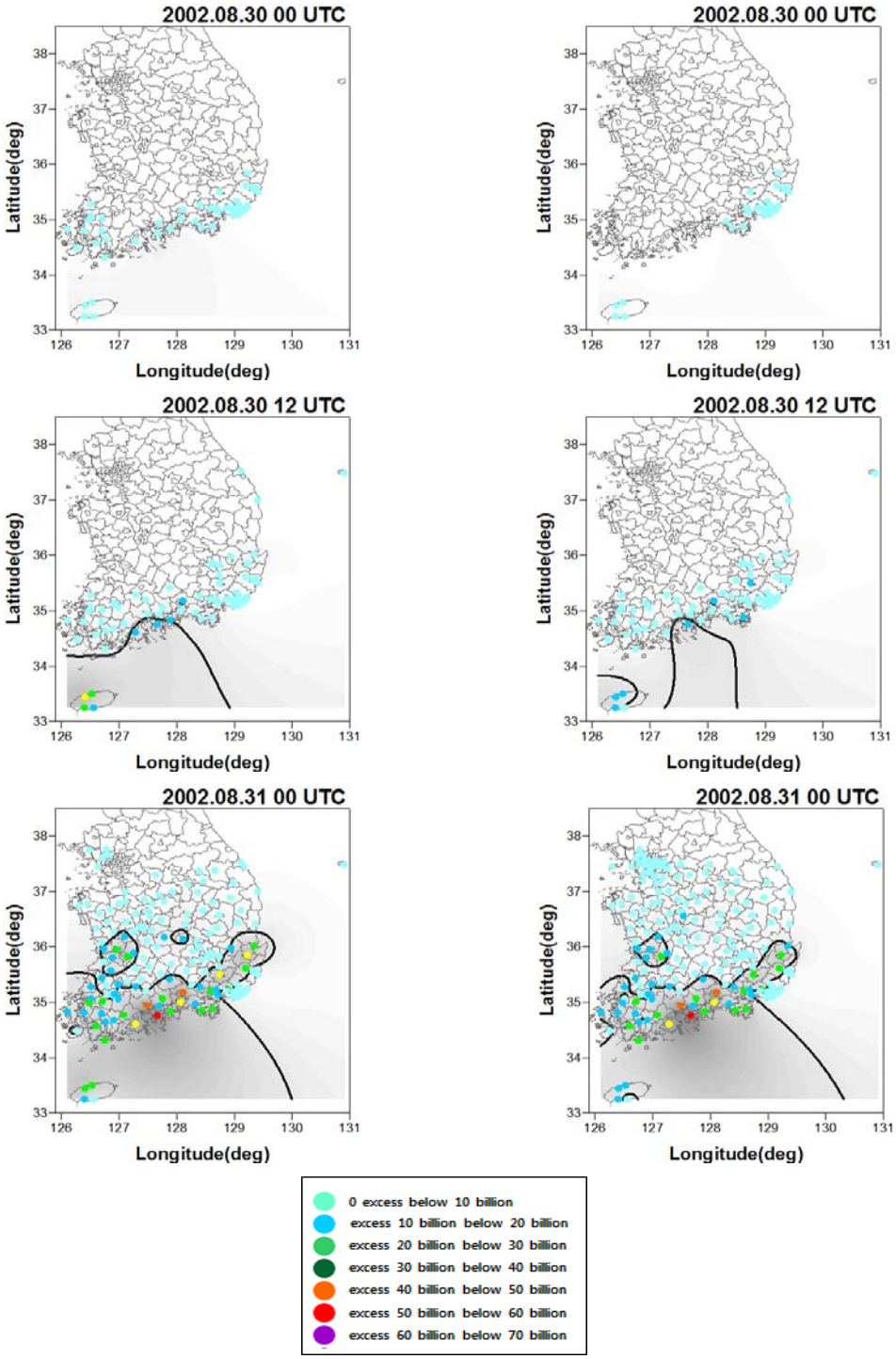


(a) Forecast field (b) Analysis field

Fig. 4. 3-second gust distribution chart predicted by (a) Forecast field and (b) Analysis field in the typhoon Rusa period.

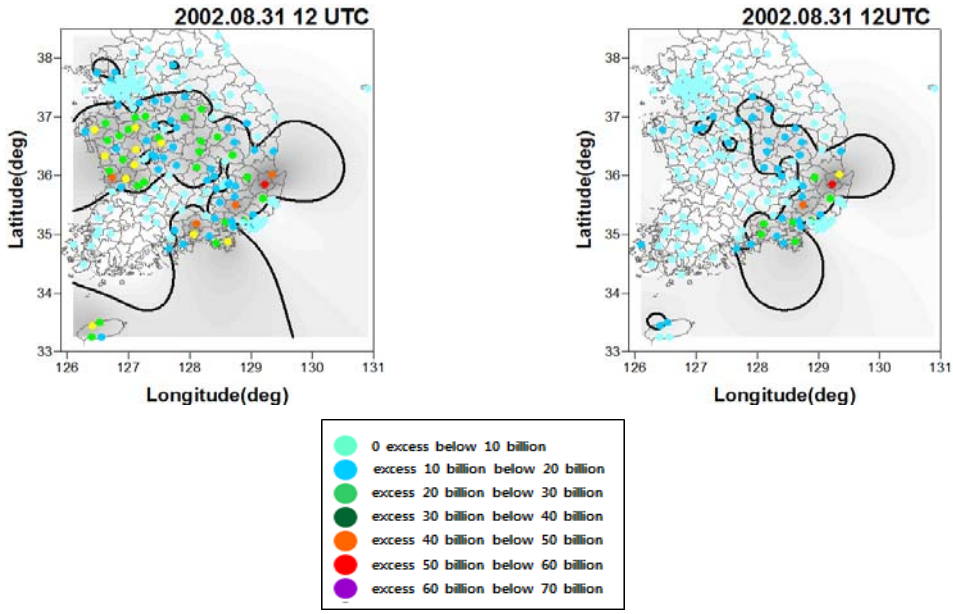
한국형 RAM으로 예측한 V_G와 행정구역별 최대피해액 분포를 살펴보면, RDAPS 예보장 자료와 분석장 자료를 이용한 결과가 비교적 유사한 분포와 범위를 나타내고 있는 것을 알 수 있다. 2002년 8월 30일 00 UTC에는 예보장 자료를 이용한 결과에서 전남 일부지역에 강풍영역이 나타나서 분석장 결과에 비해 약간 과대평가된 것을 볼 수 있으나 이것을 제외한 남한 전 지역에서는 서로 유사한 분포와 규모를 나타내어 두 결과의 일치도가 높게 나타났다. 2002년 8월 30일 12 UTC에도 제주지역에서의 풍속대가 일부 과대 또는 과소평가된 점이 있으나 그 외에는 유사한 분포와 규모를 알 수 있고, 2002년 8월 31일 00 UTC에도 수도권 일부지역에서의 풍속분포 차이를 제외한 남한 전 영역에서 신뢰할만한 결과를 보이고 있다.

RDAPS 예보장 자료와 분석장 자료를 이용하여 산출한 V_G와 최대피해액에 대하여 상관분석을 각각 수행해 보았는데, 태풍 Rusa가 한반도에 영향을 주기 시작한 시점인 2002년 8월 30일 00 UTC 부터 영향권에서 벗어난 시점인 2002년 8월 31일 00 UTC까지 V_G의 풍속정도와 분포도에 있어 두 자료를 이용한 결과값의 상관계수가 0.94 이상으로 나와서 매우 좋은 일치도를 보였다. 또한 피해액에 대해서 분석해 보면, 태풍의 영향이 시작



(a) Forecast field (b) Analysis field

Fig. 5. Distribution chart of damage cost by (a) Forecast field and (b) Analysis field in the typhoon Rusa period.



(a) Forecast field (b) Analysis field

Fig. 5. Distribution chart of damage cost by (a) Forecast field and (b) Analysis field in the typhoon Rusa period.

Table 1. List of correlation coefficient between the forecast field and analysis field predicted through Korea RAM

Time	3-second gust	Damage cost
2002.08.30 00 UTC	0.94	0.69
2002.08.30 12 UTC	0.96	0.94
2002.08.31 00 UTC	0.97	0.97
2002.08.31 12 UTC	0.80	0.80

된 시점인 2002년 8월 30일 00 UTC에 다소 낮은 상관 정도를 보였지만, 나머지 태풍 기간동안에는 상관계수가 0.8 이상으로 나타나서 좋은 일치도를 보임을 알 수 있다 (Table 1).

4. 결론

태풍에 의해 발생 가능한 최대풍속인 V_G (3-second gust)와 이 최대풍속에 의해 발생할 수 있는 최대피해액을 산출할 수 있는 한국형 RAM은 태풍 영향시기동안 거의 실시간으로 이들 정보를 빠르게 제공함으로써 방재행정 및 방재기술적 측면에서 신속한 대비를 할 수 있도록 하는 것을 목적으로 개발된 시스템이다.

본 연구에서는 기상청에서 생산하는 한반도 주변의 상세 기상예측 정보인 RDAPS 예측 자료를 이용하여 태풍시기동안 국민의 안전과 재산보호에 활용가능한 한국형 RAM 모형을 이용한 결과를 도출하고자 하였다. 이를 위해 기상청 예보장 자료를 이용한 결과가 어느 정도 타당한지를 살펴보는 것은 매우 중요한 가치를 가지고 있으므로, 분석장 자료와 비교하여 한국형 RAM 모형의 피해 예측 적합성을 살펴본 결과, 태풍 시기 동안 추정되는 이론적 최대풍속인 V_G와 이와 연관되어 발생 가능한 최대피해액에 있어 풍속강도 및 피해액의 규모와 분포정도가 상당히 좋은 일치도를 보여 본 연구에서 사용한 한국형 RAM의 피해 예측의 적합성이 높게 나타난 것을 알 수 있었다.

따라서 한반도에 태풍이 내습할 것으로 예상되는 시기에 기상청에서 제공하는 RADPS 예보장 자료를 바탕으로 한국형 RAM 시스템을 이용하여 발생가능한 최대풍속(V_G)과 발생 가능한 최대피해액 관련 정보를 생산한다면 사전 방재와 관련하여 행정적, 기술적 지원 및 활용에 효과적으로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

감사의 글

이 논문은 2013년 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구입니다(2013-065891).

REFERENCE

Choi, K. H., Choi, G. Y., Kim, Y. M., 2014, Salty wind damages in windbreak forests of Jeju Island by typhoon Bolaven, J. Korean Geographical Society, 49(1), 18-31.

Florida Department of Financial Services (FDFS), 2005, Florida public Hurricane Loss Projection Model, Engineering Team Final Report Volume Ⅰ-Ⅲ.

Jung, W. S., Park, J. K., Choi, H. J., 2010, An estima-tion of amount of damage using 3-second gust when the typhoon attack, J. Environmental Sciences, 19, 353-363.

Kim, J. S., 2013, On the characteristics of damage scale and risk management system by strong wind speed of typhoon, Master`s thesis, Inje University.

KMA, 2002, Regional Data Assimilation Prediction System.

KMA. 2009, Development of risk model and applica-tion of the prevention meteorological information to reduce the natural disaster. Inje University Office of Research Affairs/IACF Department of Atmospheric Environment and Information Center, 217.

KMA. 2012, Development of risk assessment model and application of the Prevention meterological information of reduce the natural disaster : Develo-pment of multiple risk assessment model and improvement of the disaster prevention information. Inje University Office of Research Affairs/IACF Department of Atmospheric Environment and Information Center, 134.

Lee, S. S., Kim, G. Y., 2012, Development of empirical typhoon tracking model around Korean peninsula, J. Wind Engineering Institute of Korea, 16(2), 57-64.

Malmstadt, J., Scheitlin, K., Elsner, J., Florida hurri-canes and damage costs, Southeastern geographer, 49(2), 108-131.

National Emergency Management Agency (NEMA), 2002-2003, Yearbook of Disaster(2002-2003), National Emergency Management Agency Ministry of Public Administration and Security.

Oh, T. S., Moon, Y. I., 2008, Special quality analysis of extreme rainfall by typhoon, J. Korean Society of Civil Engineers, 28(4B), 459-473.

Park, J. K., Jung, W. S., Choi. H. J., 2008, The study on the strong wind damage prediction for estimation surface wind speed of typhoon season(1), J. Environmental Sciences, 17(2), 195-201.

Park, J. K., Jung, W. S., Choi, H. J., 2009, A selection of representative type the Korean peninsula detached dwelling for estimate the wind load, J. Environmental Sciences, 18, 1417-1426.

The Regional Specialized Meteorological Center (RSMC) Tokyo Typhoon Center, 2002, Best track data.

United States Geological Survey (USGS), Landuse.