

실황 및 예측정보를 활용한 알림 메시지 생성방안 연구

*이재영 **신지영 ***박기연 ****김준호

(주)온품

*l jy7020@onpoom.co.kr

A study on how to generate notification messages using live and forecast information

*Lee, Jae-Young **Shin, Jiyoung ***Park, Gi-Yeon ****Kim, Junho

ONPOOM CO.,LTD.

요약

최근의 자연 재난의 발생 빈도의 증가는 재난에 대한 정보전달의 중요성이 높아지는 만큼 전달 방법의 중요도도 높아지고 있다. 특히, 2020년의 코로나19(COVID-19)로 인하여 자연 재난에 더해 사회재난에 관한 관심도 증대하고 있으나, 재난정보의 빈도가 매우 높아져, 2000년대 통틀어서 제공된 재난 정보량보다 20년, 21년의 재난 정보량이 더 많아 보인다. 이러한 재난정보의 홍수는 반대급부로 정보의 피로도를 증가시켜 의도적 또는 비의도적 무시 경향을 유발할 수 있다. 이에 본 논문에서는 재난 위험 지역을 기반으로 Segment를 생성하고 관리하며, Segment 단위로 재난 위험 메시지를 제공하는 Segment기반 긴급메시지전송 시스템을 연구한다. 목표시스템에서는 재난정보를 실황 정보와 1시간 예측정보를 비교, 위험지역 회피시나리오를 지능화 개선하여 모바일앱 이용자에게 제공함으로써 대피 이동관리와 행동 유도를 이끌어 이용자의 인명피해 저감과 재산손실 감소의 효과를 얻고자 개발하였다.

1. 서론

2020년 시작된 코로나19(COVID-19)는 어느덧 포스트 코로나 시대로 전환하고 있으나 2년 반 동안의 코로나19 영향은 재난경보 전파 영역을 포함한 사회 전반에 미쳤다. 과거 포항,경주 지진의 영향으로 경보 메시지의 관심이 급격히 증대하였고, 코로나19의 2020년 대유행 초까지는 경보 메시지에 대한 수신자의 관심과 대응 지침 준수의 집중도가 매우 높았으나, 20년 연말을 거치면서 경보 메시지의 관심과 집중도가 현저히 낮아진다. 이는 코로나19 기간 감염병 관리 대응을 위한 긴급재난문자(CBS)가 행정안전부의 전 국민 대상 문자 발송에서부터 시·도청 및 시·군·구 등의 기초자치단체의 지역주민 대상 알림 정보 등까지를 긴급재난문자로 제공함에 따라 긴급재난문자의 발송이 빈번하였고, 이는 알림 메시지 횟수의 증가에 반 비례하여 전달의 효과를 반감시키고, 피로도를 증가시켰다.

이전 연구에서의 수재해 예·경보서비스의 전달체계도와 개요는 그림1, 그림2와 같다. 즉, Legacy 정보와 실시간 취득된 실황 정보를 분석하여 재난 상황 위험경보가 생성되고 이는 위치기반 긴급메시지전송시스템으로 제공된다. 이 정보는 기상청, 지자체 등에서 관측한 실황 정보(1분 강수량, 10분 강수량, 맨홀 수위, 경사지 기울기 등)에 기반한 재난 위험경보로 위험지역의 범위 내에 있는 모바일앱 이용자에게 반경 100m 범위의 Segment 단위로 위험 대응 메시지를 전달하여 위험지역 내 이용자의 대응 행동을 유도하는 데 활용되었다.

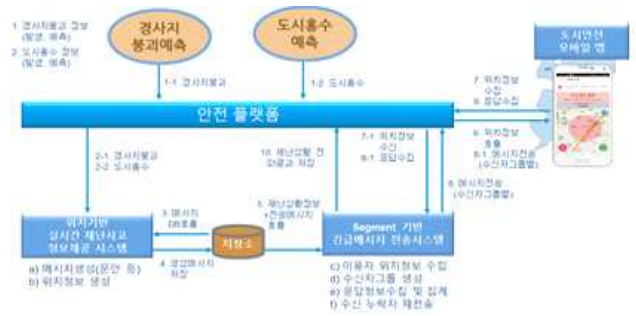


그림 1 수재해 예·경보 전달체계도



그림 2 수재해 예·경보서비스 개요

본 연구에서는 관측 및 수집한 실황 정보와 더불어 추가로 1시간 예측정보를 활용한 재난위험경보 등 이 두 가지 정보를 활용하여 Segment기반 긴급메시지전송 서비스의 고도화를 수행하고자 한다.

2. 본론

본 연구에서는 관측 및 수집한 실황 정보(지표 변위, 함수비, 강우량 관측정보, 하수관로 수위계 관측정보, 펌프장 수위계 관측정보, 하천수위 관측정보)를 활용한 재난위험경보와 새로이 1시간 예측정보(기상청 레이더 강우, 기상청 예측 강우)를 활용한 재난위험경보 등 이 두 가지 정보를 활용하여 Segment기반 긴급메시지전송 서비스를 수행하고자 한다.

위의 실황 재난위험경보와 1시간 예측 재난위험경보에는 재난의 종류(slope/flood), 발생일시, 사건ID(WID+숫자10자리), 발생위치(위도, 경도), 위험단계(안전/관심/주의/경계/심각), 영향범위(반경 거리 m)가 포함되어 있다. 이 정보를 활용하여 위치기반 실시간 재난사고정보 제공 시스템에서는 상황전파를 위한 Segment별 재난위험 메시지를 생성한다. Segment는 위의 발생 위치 기준으로 반경 100m의 육각형으로 구획하여 각각 운용하며, 이렇게 구획된 Segment별로 이용자의 메시지 전송관리를 한다.

Segment별 이용자에게 전달될 알림 메시지는 실황 재난위험경보와 1시간 이후의 재난위험경보를 비교하여 위험단계의 심화, 완화, 유지 상황을 포함하여 메시지 수신자에게 미래의 위험 상황까지 포함하여 전달하여 알림 메시지를 대응 행동에 더 최적화시키고자 한다. 알림 메시지의 세부 구성은 1) 알림 타이틀 (모바일앱에서는 자체의 경고음을 동반), 2) 발령기관(경보를 전달하는 기관명), 3) 발생일시 (경보발령 시각 정보), 4) 발생지역(재난이 발생한 지역 정보), 5) 경보 내용(재난경보가 발생한 상황 정보), 6) 추가정보 제공 url, 7) 행동 요령 (다양한 대응 행동 지침), 8) 발령기관(경보를 전달하는 기관명)으로 구성되며, 그림 3은 재난위험 메시지의 구성 사례이다.

구분	주의단계
1) 알림타이틀	<재난경보- 홍수 주의경보>
2) 발령기관	00시 재난안전대책본부
3) 발생일시	10일 11시 45분
4) 발생지역	00시 달성군(구) 다사읍 786번지 인근
5) 경보내용	이 지역에 홍수 (135.889251, 128.610797 인근에) 발생 우려가 커 주의가 요구되므로, 실제 홍수 주의경보를 발령합니다.
6) 추가정보	<input type="checkbox"/> 아래 url접속시 상세정보 확인이 가능합니다. "http://재난위험/도시홍수"
7) 행동 요령	*** 홍수 주의단계 행동 요령을 담음 **
8) 발령기관2	- 00시 재난안전 대책 본부 -

<그림 3> 실황정보만을 이용한 표준메시지 구성 예

그리고 실황 정보에 더하여 1시간 예측정보를 활용할 때는 위 그림의 5) 경보내용 항목을 아래 그림4와 같이 5)-a)와 5)-b)의 내용을 추가하여 정보의 유의미성을 높인다.

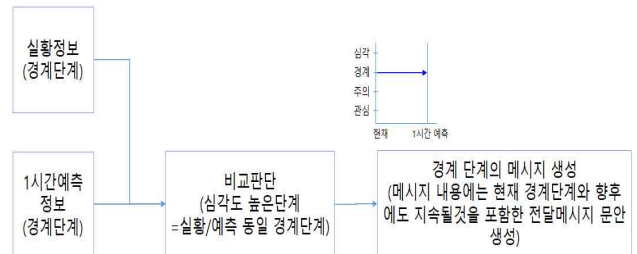
구분	심화 : 주의단계 => 경계단계
1) 알림타이틀	<재난경보- 홍수 경계경보> > 경고음 동반
2) 발령기관	00시 재난안전대책본부
3) 발생일시	10일 11시 45분
4) 발생지역	00시 달성군(구) 다사읍 786번지 인근
5) 경보 내용	a) 서버 타이틀 <<홍수 경계단계, 대비 준비>>
	b) 경보 추이 (심화)내용 이 지역은 1시간 후 경계단계의 재난 상황이 예상됩니다. 현재 재난 상황이 주의단계이지만, 1시간 후에는 경계단계의 재난 상황으로 심화할 것으로 예상되므로 서둘러 대비를 준비하시고, 주변의 노약자는 안전한 곳으로 대피를 하세요.
	c) 내용 이 지역에 홍수로 인한 (135.889251, 128.610797 인근에) 피해 발생이 우려되므로, 실제 홍수 경계경보를 발령합니다.
6) 추가정보	<input type="checkbox"/> 아래 url접속 시 상세정보 확인이 가능합니다. "http://재난위험/도시홍수"
7) 행동 요령	*** 홍수 주의단계 행동 요령을 담음 **
8) 발령기관2	- 00시 재난안전 대책 본부 -

<그림 4> 실황정보 및 1시간 예측정보를 이용한 표준메시지 구성 예

즉, 위 그림에서 5번 항의 경보 내용은 좀 더 세분화하여, 재난 상황의 유지, 심화, 완화를 반영한 정보를 포함한다. 이 중에서 a) 서버 타이틀은 위험도가 높은 정보를 타이틀로 표현하여 긴장감을 높이고, b) 경보 추이 내용에서는 유지, 심화, 완화의 내용과 핵심 행동 요령 포함함으로써 상황별 대응 지침을 더욱 정밀하게 제시한다. c) 내용은 위험단계에 따른 경보 내용으로 이전의 내용과 동일하다. 이렇듯 그림4는 실황정보와 1시간 예측정보를 이용한 표준메시지의 구성 사례이다.

이렇듯 5) 번 경보 내용에서 경보의 변화추이를 반영한 정보가 추가로 제공됨으로써 수신한 이용자에게 재난경보의 현재 상태와 향후 1시간 후의 예상 상황을 이해하고 대응 행동을 유도하는 알림 메시지를 제공한다. 그리고 재난 상황에 따른 경보의 변화추이는 유지, 심화, 완화 등 3가지로 정리할 수 있으며 아래와 같다.

먼저 첫 번째 유지 (관심->관심, 주의->주의, 경계->경계, 심각->심각)의 경우에는 메시지의 구성에서 현재 상황과 1시간 미래에도 경보 단계가 같게 유지됨을 전달하고 상황 장기화에 대응하도록 전달한다. 이 경우는 같은 상황이 장기화하여 현재의 행동 요령 지침이 한동안으로 유효하므로 가능한 한 빨리 대응 지침을 이행하도록 권고하는 효과를 얻을 수 있다.

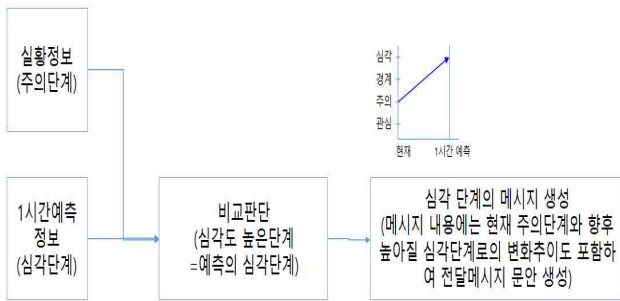


<그림 5> 재난경보 유지 사례

구분	유지 : 경계단계 => 경계단계
1) 알림타이틀	<재난경보- 홍수 경계경보> > 경고음 동반
2) 발령기관	00시 재난안전대책본부
3) 발생일시	10일 11시 45분
4) 발생지역	00시 달성군(구) 다사읍 786번지 인근
5) 경보내용	a) 서버 타이틀 <<홍수 경계단계, 대비 준비>>
	b) 경보 추이 (유지)내용 이 지역은 현재 경계단계의 재난 상황입니다. 이 지역은 1시간 후에도 경계단계로 유지되는 등 재난 상황이 장기화할 것으로 예상됩니다. 재난 상황의 장기화를 고려해서서 대비 준비를 하시고, 노약자는 대피하시기 바랍니다.
	c) 내용 이 지역에 홍수로 인한, (135.889251, 128.610797 인근에) 피해 발생이 우려되므로, 실제 홍수 경계경보를 발령합니다.
6) 추가정보	<input type="checkbox"/> 아래 url접속시 상세정보 확인이 가능합니다. "http://재난위험/도시홍수"
7) 행동 요령	*** 홍수 경계단계 행동 요령을 담음 **
8) 발령기관2	- 00시 재난안전 대책 본부 -

<그림 6> 재난경보 유지 시의 메시지 구성

두 번째 경우는 재난 상황이 심화 (관심->주의, 주의->경계, 경계->심각) 하는 경우로 메시지에 예상되는 심화 정보를 포함하여 이용자에게 제공하고 특히 1시간 후 예상되는 심화한 경보단계정보를 전달해줌으로써 수신자가 경각심을 갖고 대피 행동하도록 유도한다. 즉, 조만간에 위험 상황이 더 악화할 것이므로 즉각적인 대응 행동이 유도하는 효과를 얻을 수 있도록 메시지를 구성한다. 상세한 지침은 대응유도를 개선하는 효과를 얻을 수 있다.

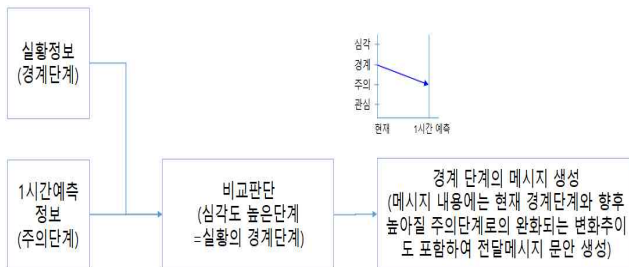


<그림 7> 재난경보 심화 사례

구분	심화 : 주의단계 => 심각단계
1) 알림타이틀	<재난경보-홍수 심각경보> -> 경고를 동반
2) 발령기관	OO시 재난안전대책본부
3) 발생일시	10월 11시 45분
4) 발생지역	OO시 달성군(구) 다사읍 786번지 인근
5) 경보 내용	a) 서브 타이틀 <<홍수 심각단계, 대피>>
	b) 경보 추이 (심화)내용 이 지역은 1시간 후 심각단계의 재난 상황이 예상됩니다. 현재 재난 상황이 주의단계이지만, 1시간 후에는 심각단계의 재난 상황으로 심화될 것으로 예상되므로 서둘러 대피하시기 바랍니다.
	c) 내용 이 지역에 홍수로 인한 (135.889251, 128.610797 인근에) 피해 발생이 예상되어, 실제 홍수 심각 경보를 발령합니다.
6) 추가정보	<input type="checkbox"/> 아래 uri접속시 상세정보 확인이 가능합니다. "http://재난위험/도시홍수"
7) 행동 요령	*** 현황인 홍수 주의단계 행동 요령을 담음 **
8) 발령기관2	- OO시 재난안전 대책 본부 -

<그림 8> 재난경보 심화 시의 메시지 구성

세 번째 경우는 재난 상황이 완화 (심각->경계, 경계->주의, 주의->관심, 관심->안전) 하는 경우로 메시지에 예상되는 재난의 완화 정보를 포함하여 이용자에게 제공하고 특히 1시간 후 예상되는 완화한 경보단계정보를 전달해줌으로써 수신자가 무리하게 이동함에 따른 위험 요소를 해소할 수 있도록 대피 행동을 안내한다.



<그림 9> 재난경보 완화 사례

구분	완화 : 경계단계 => 주의단계
1) 알림타이틀	<재난경보-홍수 경계경보> -> 경고를 동반
2) 발령기관	OO시 재난안전대책본부
3) 발생일시	10월 11시 45분
4) 발생지역	OO시 달성군(구) 다사읍 786번지 인근
5) 경보 내용	a) 서브 타이틀 <<홍수 경계단계, 대피 준비>>
	b) 경보 추이 (완화)내용 이 지역은 현재 경계단계의 재난 상황입니다. 대피를 준비하시고 노약자는 대피하시기 바랍니다. 다만, 이 지역은 1시간 후에는 재난 상황이 주의단계로 완화될 것으로 예상되므로 무리한 이동보다는 안전한 장소에서 머무르면서 재난 상황의 변화에 주의를 기울이시기 바랍니다. 다시 한번 알려드립니다. 노약자는 안전한 곳으로 이동하시는 것을 권장하나, 재난 상황이 완화될 것으로 예상되므로 무리한 이동이 요구된다면 안전한 곳에 머무르면서 재난 상황의 변화에 주의를 기울이시기 바랍니다.
	c) 내용 이 지역에 홍수로 인한, (135.889251, 128.610797 인근에) 피해 발생이 우려되므로, 실제 홍수 경계경보를 발령합니다.
6) 추가정보	<input type="checkbox"/> 아래 uri접속시 상세정보 확인이 가능합니다. "http://재난위험/도시홍수"
7) 행동 요령	*** 홍수 경계단계 행동 요령을 담음 **
8) 발령기관2	- OO시 재난안전 대책 본부 -

<그림 10> 재난경보 완화 시의 메시지 구성

이렇게 이전 연구에서는 같게 제공되는 대응 메시지가 본 연구에서는 3가지 세분되어 제공함으로써 수신자는 위치한 지역의 위험 상황을 더욱 세밀하게 이해할 수 있어 행동 유도에 개선 효과를 얻는다.

3. 결론

본 논문에서는 실황 정보 및 1시간 예측정보 등 2가지 기초정보를 토대로 위험도 예측 결과를 활용하여 생성된 2가지 재난위험정보를 활용한 알림 메시지를 생성한다. 위치기반의 Segment단위로 위험지역을 세분화하고, 이렇게 Segment단위로 재난 위험 상황에 대응할 알림 메시지를 현재와 1시간 후의 변동정보까지 담아서 전달함으로써 수신자에게 체감형 대응이 가능하게 함을 목표로 한다. 범용의 광역 메시지는 다수에게 전달되는 강점을 가지지만 스팸화 될 우려가 매우 크다. 그렇지만 이런 세분된 소규모의 메시지는 수신자에게 제공정보의 신뢰도를 높이는 역할을 할 것이며, 재난경보 상황의 전환정보가 포함된 메시지는 수신자의 재난 대응 행동 유도에 매우 큰 역할을 할 것이고 이로 인한 인명피해 저감과 재산손실 절감의 효과를 볼 것이다. 다만, 이 경우는 모바일앱을 활용한 타겟 서비스이므로 모바일앱 이용자를 확대하는 방안(행정기관의 확산정책)과 모바일앱을 이용한 재난경보 서비스에서 자의 또는 타의로 빠진 주민들에 대한 고도화 방안은 지속해서 고민되어야 하겠다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 스마트시티 혁신성장동력 프로젝트 지원으로 수행되었음 (과제번호 22NSPS-B149841-05)