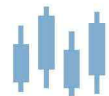


WP 22-12

지진재해가 지역 주택경기에 미치는 영향

- 포항지진 재해를 대상으로

이치주 건설경제산업연구본부 부연구위원 (cjlee@krihs.re.kr)

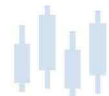


※ 이 Working Paper의 내용은 국토연구원의 공식 견해가 아니며, 저자 개인의 의견입니다. 연구 내용에 대하여 궁금한 점은 저자의 이메일로 문의하여 주시고, 인용 시에는 저자 및 출처를 반드시 밝혀주시기 바랍니다.



차례

01 서론	05
02 우리나라 지진재해	09
03 지진과 지역 주택경기	13
04 복구대책 수립 방향	27
05 결론 및 시사점	31



01 서론

1) 연구배경과 목적

- 자연재해는 건물 및 사회기반시설에 물리적인 직접 손실을 야기하면서 동시에 주택가격 하락 등의 간접 손실도 야기함
 - 직접 손실에는 건물 및 사회기반시설의 파괴와 주민들의 부상과 이주 등이 포함되며, 간접손실에는 부동산 가치 감소(Fekrazad 2019)와 기업운영 중단(Jiang et al. 2016) 등이 포함
- 자연재해의 특징에 따라서 사회·경제에 미치는 영향이 다르지만, 직접 손실은 피해 수준에 따른 복구 비용을 산정할 수 있음
 - 직접 손실의 복구 비용에는 건물 및 사회기반시설의 보수비용과 재건설 비용(Tumini et al. 2017), 재해자 이주 비용(Husby and Koks 2017), 보험비용(Tian and Yao 2015) 등이 포함
- 간접 손실은 자연재해에 의한 피해 규모를 계산하고 복구 비용을 산출하기에 어려움이 있음
 - 부동산 가치 감소와 기업 운영의 중단에 따른 손실을 자연재해에 의한 것으로 구분하기 어려우며, 그에 따른 복구 비용을 산정하기도 어려움
 - 하지만 자연재해에 의한 부동산 가치의 변화는 그 지역 주민들에게 민감한 사항이므로 그 피해 수준을 분석할 필요가 있음
- 특히, 과거에 자연재해가 발생하지 않은 지역에서 자연재해가 발생한다면, 그 자연재해에 의한 영향의 규모와 영향이 지속되는 기간을 산정하기 어려움
 - 자연재해의 영향은 발생지역의 지리적 특징과 발생지점으로부터의 거리 등에 따라서도 다를 것임
- 우리나라에서 발생한 경주지진(규모 5.8)과 포항지진(규모 5.4)은 과거에 경험하지 못한 대규모 지진이며, 특히 포항지진은 발생 깊이가 7km로 얕아서 주민들의 피해가 크고 진원지의 반경 15km 이내에 피해가 집중됨(행정안전부 2017)

- 포항지진은 2017년 11월 15일에 발생하여 우리나라 지진 중에서 가장 큰 피해를 주었으며, 다른 자연재해와는 달리 2019년 3월 20일에 인재(human-made disaster)에 의한 촉발 지진¹⁾으로 발표된 특징이 있음

- 이 연구는 포항 지진재해가 지역의 주택경기 변화와 그 변화가 유지되는 기간을 분석하여 복구 대책 수립의 참고자료로 활용되는 것을 목표로 함

2) 선행연구 고찰

- 자연재해가 주택가격에 미치는 영향을 분석한 선행연구에 따르면, 그 영향은 존재하지만 대부분 1년 내외의 단기적인 것으로 분석(Cheung et al. 2018; Ewing et al. 2007; Zhang 2016)

- Cheung 외(2018)는 지진 진도(intensity)의 세기가 클수록 주택가격의 하락 폭도 커진다는 것을 분석
- Ewing 외(2007)는 토네이도와 허리케인이 발생하면 주택가격이 감소하지만, 그 기간은 한 달 내외의 짧은 것으로 분석
- Fekrazad(2019)는 지진에 대한 소식이 지진의 위험이 낮은 지역과 높은 지역 사이의 주택가격 차이를 증가시킨다고 설명하였으며, 그 기간은 약 한 달 정도의 단기적인 것으로 분석
- Zhang(2016)은 홍수가 발생한 지역의 주택가격 변화를 분석했는데, 주택가격이 낮을수록 그 하락 폭이 큰 것으로 나타남. 홍수가 발생한 1년 동안에만 주택가격의 하락에 영향을 미치는 것으로 분석

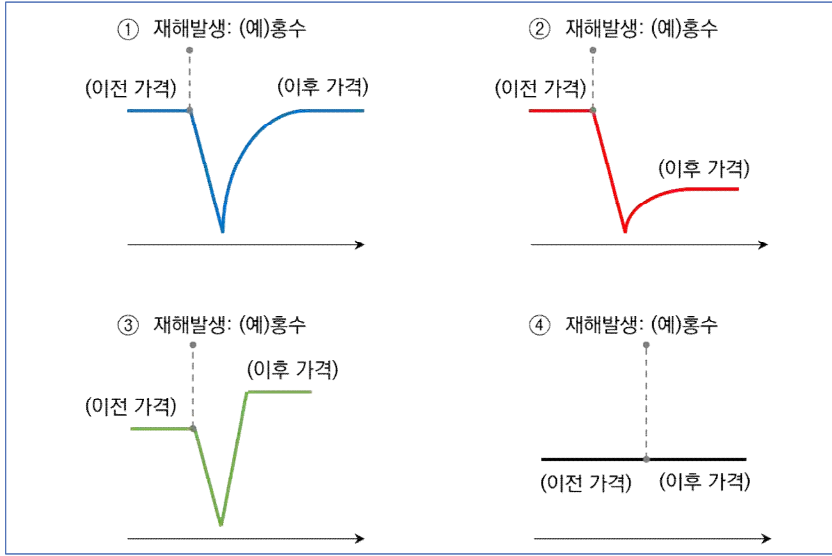
- Lamond and Proverbs(2006)은 자연재해가 발생함으로 인해서 주택가격의 변화가 ① 종전의 가격으로 회복되는 경우와 ② 회복되지 않는 경우, ③ 종전의 가격보다 오히려 더 높아지는 경우, 그리고 ④ 처음부터 변화가 없는 경우로 분류하여 제시(〈그림 1〉 참고)

- 자연재해가 발생한 후의 주택가격 변화는 복구대책에 의해 달라질 수 있으며, ②번 사례와 같이 충분하지 못한 복구대책은 그 지역 주택가격의 회복을 지연시키거나 회복시키지 못할 수도 있음

1) 촉발지진(triggered earthquake)은 시추 등의 외부 힘이 임계점에 근접한 지진대를 자극해 대규모 지진을 촉발하는 것임(한경용어사전, 촉발지진. <https://dic.hankyung.com/economy/view/?seq=14212> [2022년 6월 12일 검색]).

- 반면에, ③번 사례와 같이 집중적인 복구대책에 의해 주택가격이 자연재해가 발생하기 전보다 더 높아지는 경우도 발생할 수 있음

그림 1 자연재해와 주택가격의 변화



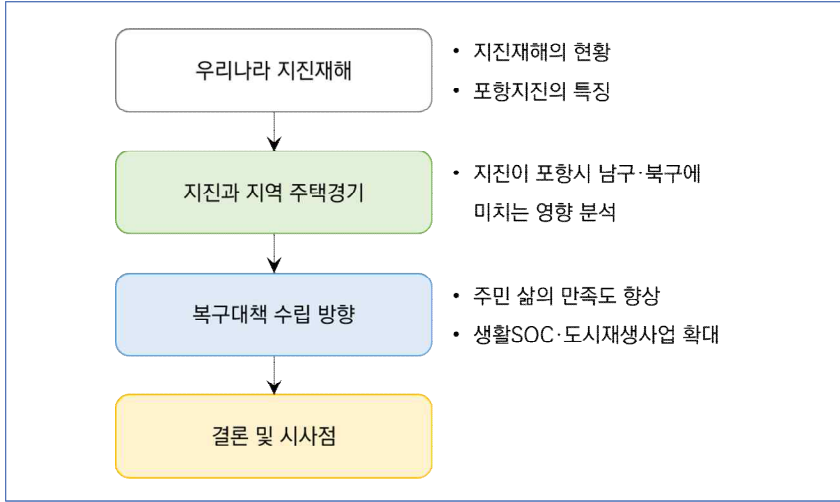
출처: Lamond and Proverbs 2006, 367-369의 자료를 저자 번역해 정리.

3) 연구방법

- 이 연구에서는 포항시에서 발생한 지진재해를 대상으로, 예기치 못한 지진재해가 지역 주택경기기에 미치는 영향을 분석하고, 복구대책 수립 방향을 제안(그림 2) 참조
 - 우리나라 지진재해의 현황과 특징을 설명
 - 포항시를 복구와 남구로 분류하여 지진재해가 지역 주택경기기에 미치는 영향을 분석²⁾
 - 지진발생 후의 복구대책 수립 방향을 주민 삶의 만족도 향상으로 설정하고, 이를 위해 생활SOC와 도시재생사업의 확대 필요성 설명

2) 주택경기는 국토교통부의 실거래가 공개시스템에서 제공하는 자료를 사용하였으며, 가장 거래가 많이 발생한 아파트 매매 실거래가격을 기준으로 분석(국토교통부의 실거래가 공개시스템 2022).

그림 2 연구흐름

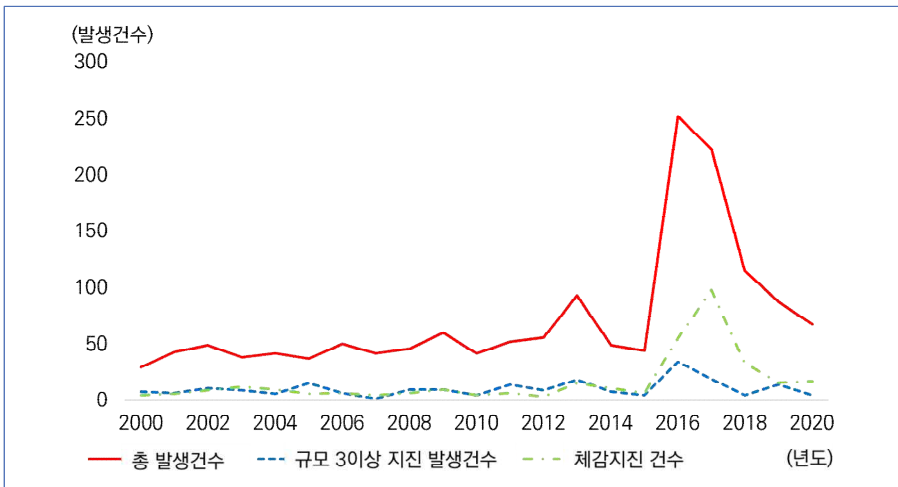


출처: 저자 작성.

02 우리나라 지진재해

- 진원은 지진이 시작된 지점이며, 지진의 규모(magnitude)와 진도(intensity)는 지진의 세기를 측정하는 방법임(행정안전부 2017)
 - 규모는 발생한 지진 에너지의 크기를 나타내며, 특정 장소와 관계없는 절대적 개념. 하나의 지진에 대한 규모는 동일
 - 진도는 지진의 세기에 따라 사람의 느낌이나 주변의 물체 또는 구조물의 흔들림 정도를 수치로 표현한 상대적인 개념이며, 진앙거리와 진원 깊이에 따라 다름
- 우리나라 지진의 발생빈도는 1978~1998년까지 아날로그 방식으로 측정하여 연간 평균 19.1회 발생하였으며, 1999~2020년까지는 디지털 방식으로 측정하여 연간 평균 70.6회 발생(기상청 지진화산감시센터 2022)([그림 3](#) 참조)³⁾

그림 3 우리나라 지진재해의 발생건수



출처: 기상청 지진화산감시센터 2022.

3) <그림 3>에서 '총 발생건수'는 국내에서 발생한 규모 2.0 이상의 지진발생 횟수이며, 규모 3.0 이상이면 실내의 일부 사람이 느낄 수 있는 수준으로 '규모 3.0 이상 지진 발생건수'로 표기함. '체감지진'은 사람이 지진에 의한 지면의 움직임을 체감할 수 있는 지진.

- 우리나라에서 발생한 최대규모 지진은 경주에서 2016년 9월 12일에 발생한 경주지진과 2017년 11월 15일에 발생한 포항지진으로 기록됨
- 두 지진 모두 최대 진도는 'VI'으로, 모든 사람들이 느끼고, 많은 사람들이 놀라서 밖으로 뛰어나오는 수준임. 무거운 가구가 움직이거나 벽의 석화가 떨어지고 파손되는 굴뚝도 일부 발생

■ **경주지진은 국내 계기지진 관측 이래 가장 규모가 큰 지진으로, 전국 대부분에서 진동을 느낄 수 있었음(행정안전부 2017)**

- 2016년 9월 12일에 규모 5.1의 전진이 발생한 후에 규모 5.8의 본진이 발생하였으며, 소규모 여진이 지속되다가 9월 19일에 규모 4.5의 여진이 발생
- 진원의 평균 깊이는 약 15km이며, 여진의 대부분은 진원의 반경 5km 이내에 위치
- 진도 V⁴⁾ 이상 지역은 진앙에서 반경 약 30km 범위에 분포
- 재산피해는 총 약 110억 원(복구비용 약 145억 원)이 발생하였으며, 사유시설은 약 43억 원(복구비용 약 59억 원), 공공시설은 약 67억 원(복구비용 약 86억 원) 발생
- 경주지진은 고주파 에너지가 상대적으로 커서 저층에서 더 큰 진동을 느낌
- 지진재해로 인한 피해를 복구하기 위해 경주시에 국비를 추가 지원할 수 있는 특별재난지역을 2016년 9월 22일에 선포

■ **포항지진은 경주지진 다음으로 가장 규모가 큰 지진이며, 진원의 평균 깊이가 약 7km로 상대적으로 얕은 곳에서 발생하여 피해가 경주지진보다 더 큼(행정안전부 2018a)**

- 2017년 11월 15일에 규모 5.4의 본진이 발생하였으며, 여진이 지속되다가 2018년 2월 11일에 규모 4.6의 가장 큰 여진이 발생한 후는 점차 감소
- 진원의 깊이는 지진 관측소의 위치에 따라서 조금 달랐지만, 평균 약 7km로 조사
- 진도 V 이상 지역은 진앙에서 반경 약 15km 이내에 분포하였으며, 경주지진에 비해 좁은 범위에 피해가 집중
- 재산 피해액은 총 약 850억 원(복구비용 약 1,800억 원)으로 사유시설은 약 581억 원(복구비용 약 644억 원), 공공시설은 약 268억 원(복구비용 1,156억 원)의 피해가 발생

4) 진도 'V'가 발생 시 거의 모든 사람들이 지진동을 느끼고, 잠에서 깨는 사람이 많음. 그릇·창문 등이 깨지고, 불안정한 물체는 넘어짐, 나무·전선주 등 높은 물체가 심하게 흔들리며, 추시계가 멈추기도 함(행정안전부 2017).

- 포항지진은 저주파 에너지가 상대적으로 커서 고층에서 더 큰 진동을 느낌
- 지진재해에 의한 피해복구에 국비를 투입하기 위해서 포항시를 2019년 11월 20일에 특별재난지역으로 선포

표 1 경주지진과 포항지진의 비교

구분	경주지진	포항지진
지진 규모	규모 5.1(전진), 규모 5.8(본진)	규모 5.4(본진)
진앙지	경주 남남서쪽 8.7km 지역	포항 북구 북쪽 7.5km 지역
발생 깊이	15km	7km
여진(규모 2.0 이상)	180회(2018년 3월 31일 기준)	100회(2018년 3월 31일 기준)
지진파 특성	고주파(5~10Hz) 에너지가 강함	저주파(0.1~5Hz) 에너지가 강함
최대계기진도	VI(경북)	VI(경북)

출처: 행정안전부 2018a.

03 지진과 지역 주택경기

- 지진에 따른 포항지역의 주택경기 변화를 분석하기 위해서 거래가 가장 많이 발생하는 아파트 실거래가격을 사용했으며, 포항지진이 발생한 시점의 전후 1~3년 동안 아파트 실거래가격의 변화를 분석
 - 아파트 실거래가격은 월별 평균 실거래가격이며, 전용면적당 가격(만원/m²)을 적용
 - 이중차분법⁵⁾을 사용하여 아파트 실거래가격의 차이가 지진 영향에 의한 것인지 분석
- 지진이 포항시 내의 아파트 실거래가격 변화에 영향을 미쳤는지를 분석하기 위해서 지진이 발생한 북구와 상대적으로 거리가 있는 남구 지역 아파트 실거래가격의 변화를 분석(그림 4) 참고
 - 북구와 남구는 지리적으로 근접해 있어 지역별 특성이 비교적 유사하지만, 지진이 발생한 위치가 가까운 포항 북구와 상대적으로 먼 포항 남구로 분석대상을 분류하여 지진의 영향을 분석

그림 4 포항시 지도와 지진재해 발생 위치



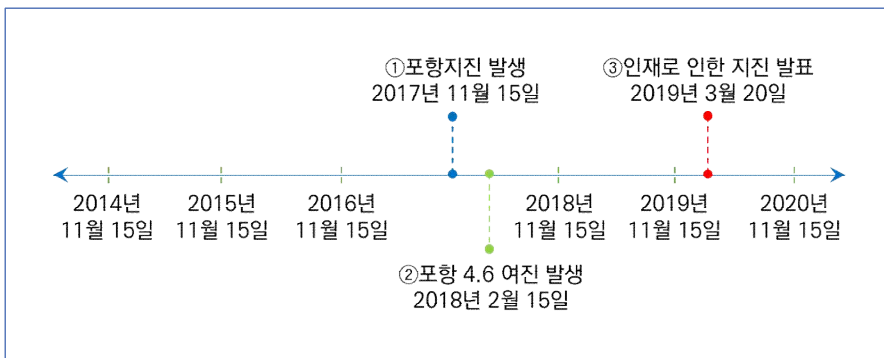
출처: 저자 작성.

5) 이중차분법(difference in differences: DID)은 처리집단과 통제집단의 평균적 차이를 통하여 정책으로 인한 변화를 파악하는데 사용. 지진으로 인한 주택가격 영향을 분석할 때, 지진발생 시점과 지진피해 지점을 함께 고려하여 지진으로 인한 영향만을 구하는 방법(신광문 2020).

- 북구의 지진발생 위치와 가까운 남구 지역은 상대적으로 거리가 먼 다른 남구 지역보다 포항지진의 영향을 크게 받을 수 있으며, 북구 지역도 지진 발생 위치와의 거리에 따라서 영향을 다르게 받을 수 있음
- 이 연구에서는 행정구역에 따라서 주택가격이 영향을 받는 것으로 가정하여 포항시의 행정구역인 북구와 남구로 구분하여 지진재해의 영향을 분석

- 이중차분법 분석 결과를 해석할 때, ① 포항지진이 발생한 2017년 11월 15일 전후의 아파트 실거래가격의 변화와 ② 대규모 여진이 발생한 2018년 2월 15일 전후의 변화, 그리고 ③ 포항 지진이 인재로 인한 것임이 공표된 2019년 3월 20일을 주요 고려지점으로 선정(그림 5) 참조

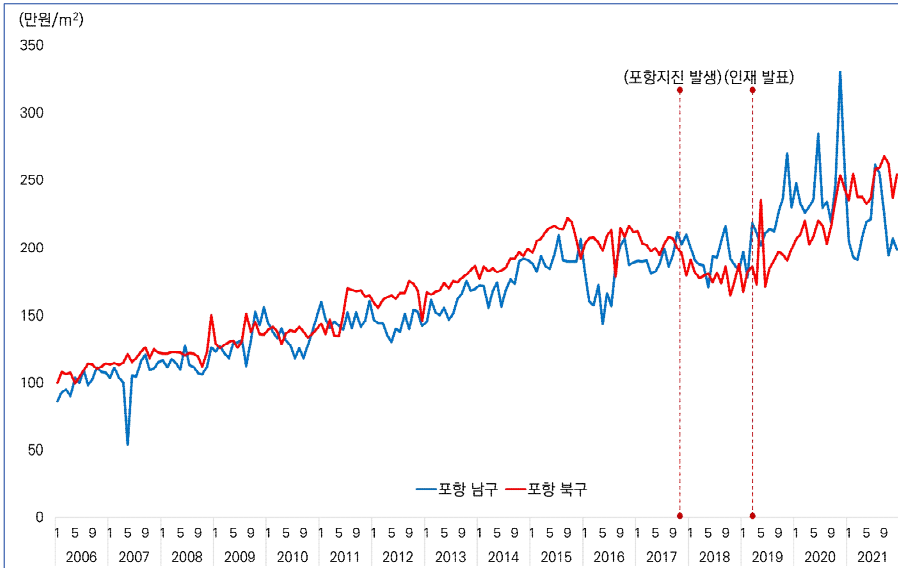
그림 5 이중차분법 분석 결과 해석에서의 주요 고려지점



출처: 저자 작성.

- 지진이 발생하기 전인 2017년 10월까지 아파트 실거래가격은 상승추세였으며, 포항시 북구의 평균 실거래가격이 남구보다 높았음(그림 6) 참조
- 하지만 지진이 발생한 이후에는 포항시 남구의 아파트 실거래가격이 북구보다 더 높아짐
 - 2018년 2월 여진의 영향은 크지 않았지만, 2019년 3월 인재가 발표된 이후부터는 북구의 아파트 실거래가격이 크게 하락하는 것으로 나타남

그림 6 포항시 아파트 실거래가격의 변화: 2006~2021년



출처: 저자 작성.

■ 지진이 발생하기 전 2년(2015.11~2017.10)과 발생 이후 2년(2017.11~2019.10) 동안의 포항시 아파트 실거래가격의 기초통계량을 분석<(표 2) 참조>

- 지진이 발생한 후의 아파트 매매거래는 발생 전에 비해서 남구와 북구 모두 감소
- 지진 발생 후의 매매건수를 기준으로 남구(-182건)보다 북구(-616건)의 감소량이 더 큰 것으로 나타남
- 매매거래가 발생한 아파트의 평균 전용면적은 남구와 북구 모두 지진 발생 전보다 발생 후가 더 커짐
- 지진 발생 전후, 전용면적당 거래금액에서 남구는 증가했지만(16.9만 원/㎡), 북구는 감소(-20.2만 원/㎡)

표 2 포항시 아파트 실거래가격의 기초통계량: 지진 발생 전후 2년 기준

시점	지역	관측치	평균 전용면적	전용면적당 거래금액(단위: 만 원)				평균 건축년도
				평균	표준편차	최소값	최대값	
지진 발생 전	남구	3,754	71.6	184.3	16.9	143.5	211.6	1999.01
	북구	5,313	73.3	204.2	8.0	178.8	216.4	2000.06
지진 발생 후	남구	3,572	76.9	201.2	15.4	170.9	237.3	2002.04
	북구	4,697	76.1	184.0	13.8	164.9	235.7	2002.03

출처: 저자 작성.

1) 연도별 주택가격의 변화 분석

- 지진 발생 전후 1~3년을 기준으로, 포항시 남구와 북구의 아파트 실거래가격 변화를 이중차분법을 적용하여 연도별로 분석(〈식 1〉 참조)

$$\langle \text{식 1} \rangle \text{ 전용면적당거래금액}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{time_dummy}_t + \beta_2 \text{region dummy}_i + \beta_3 \text{time dummy}_t \times \text{region dummy}_i + \varepsilon_{it}$$

여기서, 종속변수: 전용면적당 거래금액(만 원/㎡)

t = 포항 내에서 이루어진 개별 거래 건의 거래시점

i = 포항 내에서 이루어진 개별 거래 건

β_0 : 지진 발생 이전 기간에서 남구의 평균 거래금액

β_1 : 남구에서 지진 발생 이전 기간 대비 지진 발생 이후 기간의 평균 거래금액 차이

time dummy_t : 지진 발생 이후의 연도이면 1을 주는 더미변수

β_2 : 지진 발생 이전 기간의 남구 대비 북구의 평균 거래금액 차이

region dummy_i : 포항시의 북구이면 1을 주는 더미변수

β_3 : 남구에서 지진 발생 이전 대비 이후의 평균 거래금액의 변화분, 그리고 북구에서 지진 발생 이전 대비 이후의 평균 거래금액의 변화분과의 차이

ε_{it} = 오차항

- 위의 식에서 β_3 가 주요 관심 계수값
- β_3 은 지진이 발생하기 전의 시점에서 지진의 영향이 작은 지역인 남구와 영향이 큰 지역인 북구의 차이($T_0R_0 - T_0R_1$), 지진이 발생한 후의 시점에서 남구와 북구 차이($T_1R_0 - T_1R_1$)의 변화를 의미(〈표 3〉 참조)

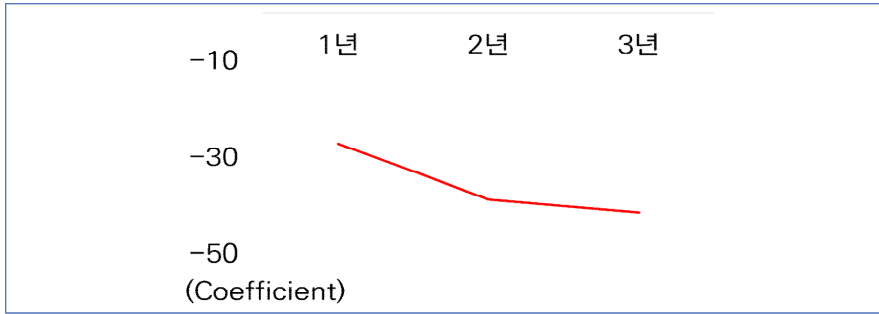
표 3 지진이 아파트 실거래가격에 미친 영향 추정을 위한 이중차분법 적용 절차

지역	시점	1차 차분	2차 차분(β_3)
영향이 작은 지역 (남구, R=0)	발생 전(T=0)	$T_0R_0 - T_0R_1$	$(T_0R_0 - T_0R_1) - (T_1R_0 - T_1R_1)$
영향이 큰 지역 (북구, R=1)			
영향이 작은 지역 (남구, R=0)	발생 후(T=1)	$T_1R_0 - T_1R_1$	
영향이 큰 지역 (북구, R=1)			

출처: 저자 작성.

- 분석 결과, 남구에 비하여 북구는 지진 발생 후 3년 동안 지속적으로 가격이 하락 추세인 것으로 분석(〈그림 7〉 참조)

그림 7 남구 대비 북구의 연도별 아파트 실거래가격 변화



출처: 저자 작성.

- 남구는 지진이 발생하기 전보다 발생 이후의 가격이 오히려 상승했으며, 그 상승 폭은 시간이 흐를수록 점차 증가하는 것으로 분석(표 4) 참조
 - 지진 발생 후 1년 동안의 증가율은 상대적으로 크지 않았고 통계적 유의성도 낮았지만 (p value=0.323), 2년부터는 증가 폭이 커질 뿐만 아니라 통계적 유의성도 확보되는 것으로 나타남(p value=0.000)

표 4 연도별 아파트 실거래가격의 이중차분법 분석 결과

Coefficient 의미	Coefficient(std. err.)			P value		
	1년	2년	3년	1년	2년	3년
지진발생 전후, 남구의 실거래가격 차이	3.22(3.26)	21.41(2.34)	38.47(1.83)	0.32	0.00	0.00
지진발생 전, 남구 대비 북구 실거래가격 차이	11.60(2.52)	18.54(1.86)	18.39(1.38)	0.00	0.00	0.00
지진발생 후, 남구 대비 북구의 추가적인 실거래가격의 변화 추세	-26.95(3.81)	-38.50(2.73)	-41.20(2.11)	0.00	0.00	0.00
상수항	191.70(2.16)	185.31(1.61)	188.11(1.20)	0.00	0.00	0.00

주: 1년, 2년, 3년은 활용된 데이터의 기간을 의미.

출처: 저자 작성.

- <표 4>에서 지진이 발생하기 전에는 남구보다 북구의 아파트 실거래가격이 더 높았으며, 그 차이는 1~3년 동안 크지 않았음
 - 지진 발생 전의 1~3년 모두 통계적 유의성도 확보되는 것으로 나타남(p value=0.00)
- 지진 발생 이후에는 남구보다 북구의 아파트 실거래가격의 하락 추세가 컸으며, 그 하락 추세는 시간이 흐를수록 더 커지는 것으로 분석
 - 통계적 유의성도 지진 발생 후 3년 동안 모두 확보되는 것으로 분석(p value=0.00)

- 선행연구들에서는 1개월 내외의 단기간 동안에만 지진재해가 주택가격에 영향을 미치는 것으로 분석했는데(Fekrazad 2019), 포항시 지진의 분석 결과와는 다름
- 그 이유가 2018년 2월에 발생한 여진 때문인지 혹은 2019년 3월에 인재에 의한 촉발 지진을 발표한 것 때문인지를 확인하기 위해서 월별 변화를 분석

2) 월별 주택가격의 변화 분석

- 월별로 남구 대비 북구 지역의 아파트 실거래가격 변화 추세를 분석하였으며(식2 참조), 지진이 발생한 후 북구의 실거래가격은 대부분의 시점에서 하락 추세(그림 8~10) 참조
 - 특히, 포항지진이 인재에 의한 것으로 발표된 이후, 남구에 비해 북구의 아파트 실거래가격 하락 추세가 커지는 것으로 분석되었으며, 식 2는 지진 발생 전후 2년을 설명한 예

〈식 2〉 전용면적당 거래금액_{it} =

$$\beta_0 + \sum_{\substack{m=-24 \\ m \neq 0}}^{24} \beta_m \text{month_}m_dummy_i + \beta_2 \text{north_dummy}_i + \sum_{\substack{m=-24 \\ m \neq 0}}^{24} \sigma_m (\text{month_}m_dummy_i + \text{north_dummy}_i) + \epsilon_{it}$$

여기서, 종속변수 = 전용면적당 거래금액(만 원/㎡)

t = 포항 내에서 이루어진 개별 거래 건의 거래시점

i = 포항 내에서 이루어진 개별 거래 건

β_0 : 지진이 발생한 월($m=0$)에서 남구의 평균 거래금액

β_m : 남구에서 $m=0$ 일 때에 대비해서 m 월의 평균 거래금액 차이

$\text{month_}m_dummy_i$: 지진발생 월을 기준으로, m 번째 월에 1을 주는 더미변수. 여기서, 지진이 발생한 2017년 11월을 0으로 표기하고 이전 월은 -1, -2, -3, ... 순으로 표기. 그 이후 월은 1, 2, 3, ... 순으로 수식에 표현

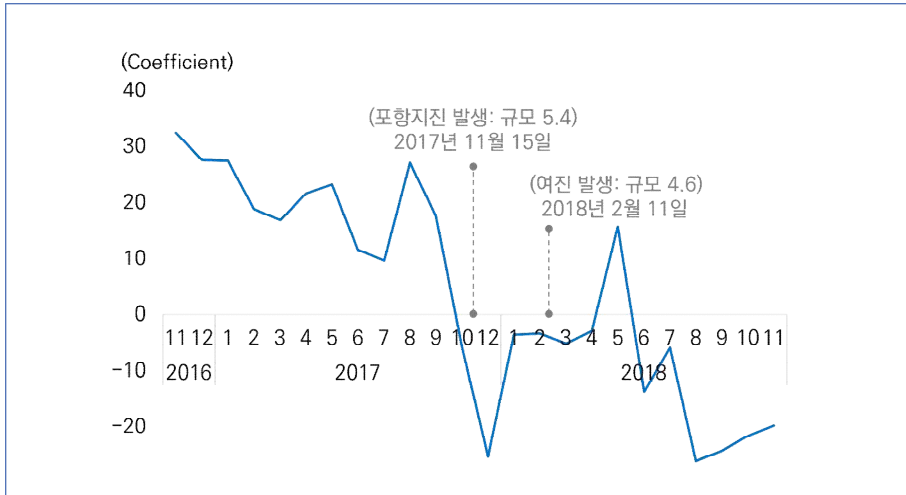
β_2 : $m=0$ 일 때, 남구 대비 북구의 평균 거래금액의 차이

north_dummy_i = 북구에서 발생한 거래에 1을 주는 더미변수

σ_m : 남구에서 $m=0$ 대비 m 월의 평균 거래금액 변화분, 그리고 북구에서 $m=0$ 대비 m 월의 평균 거래금액의 변화분과의 차이

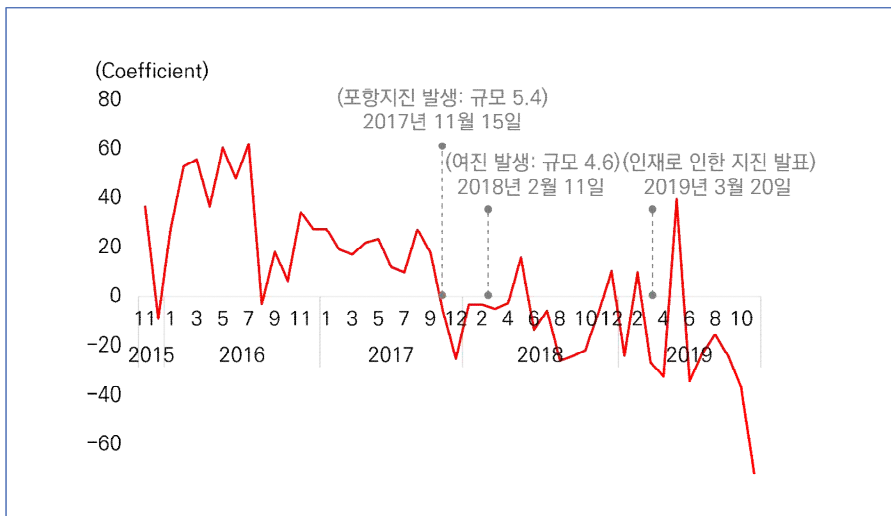
ϵ_{it} = 오차항

그림 8 지진 발생 후, 남구 대비 북구의 추가적인 아파트 실거래가격 변화 추세: 지진 발생 1년



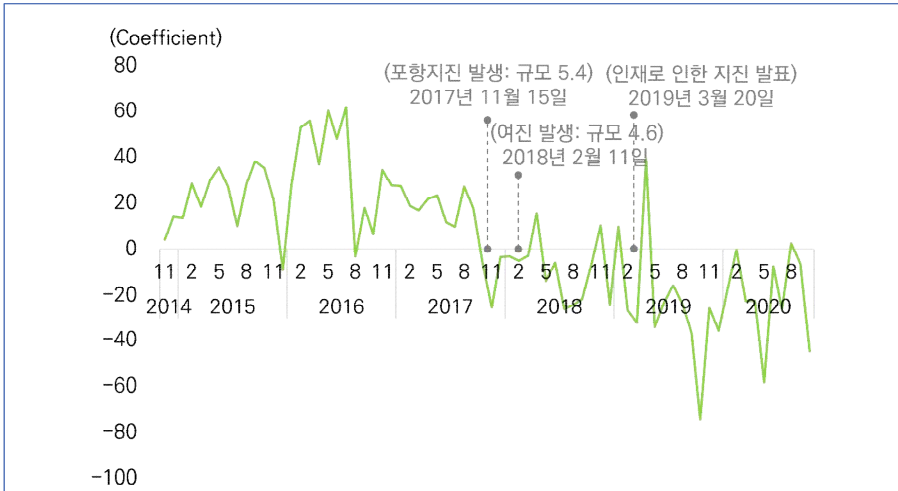
출처: 저자 작성.

그림 9 지진 발생 후, 남구 대비 북구의 추가적인 아파트 실거래가격 변화 추세: 지진 발생 2년



출처: 저자 작성.

그림 10 지진 발생 후, 남구 대비 북구의 추가적인 아파트 실거래가격 변화 추세: 지진 발생 3년



출처: 저자 작성.

- 월별로 아파트가 거래된 실적이 많지 않아서 인재로 발표되기 전에는 통계적 유의성을 만족시키는 경우가 많지 않은 것으로 분석(표 5) 참조

 - 포항지진이 발생한 후 첫 1달(2017년 12월)은 통계적으로 유의한 수준에서 북구의 실거래 가격 하락 추세가 남구보다 큰 것으로 분석되었지만, 2018년 8월까지의 통계적 유의성을 충족시키는 차이는 발생하지 않는 것으로 나타남
 - 2018년 2월에 발생한 4.6 규모의 여진은 아파트 실거래가격 변화에 통계적으로 유의한 영향을 주지 못하는 것으로 분석
- 포항지진이 인재로 인한 촉발 지진으로 발표(2019년 3월)된 이후에는 통계적 유의성을 만족시키는 분석 결과가 많았음

 - 발표 이후부터 2020년까지 북구의 아파트 실거래가격의 하락 추세는 지속적으로 통계적 유의성을 충족시키는 것으로 분석
- 주민들은 천재지변에 의한 자연재해보다 인재에 의한 자연재해에 더 큰 두려움을 느끼는 것으로 볼 수 있음

 - 촉발지진을 야기한 지열발전소는 움직이지 않는 포항시의 자산임
 - 우리나라 역사에서 가장 큰 피해를 준 포항지진의 재발생보다 인재에 의한 촉발지진의 재발생 가능성이 더 높다고 인식할 수 있음

표 5 통계적 유의성을 확보한 지진 발생 후, 남구와 북구의 추가적인 아파트 실거래가격 변화 추세

날짜		Coefficient(std. err.)			P value		
		1년	2년	3년	1년	2년	3년
2017년	12월	-25.303(14.361)	-25.303(14.361)	-25.303(14.361)	0.078	0.078	0.078
2018년	8월	-26.101(14.608)	-26.101(14.608)	-26.101(14.608)	0.074	0.074	0.074
	9월	-24.276(13.915)	-24.276(13.915)	-24.276(13.915)	0.081	0.081	0.081
	10월	-21.680(12.982)	-21.680(12.982)	-21.680(12.982)	0.095	0.095	0.095
2019년	1월		-24.001(13.860)	-24.001(13.860)		0.083	0.083
	3월		-26.735(14.223)	-26.735(14.223)		0.060	0.060
	4월		-32.475(13.227)	-32.475(13.227)		0.014	0.014
	6월		-34.366(14.513)	-34.366(14.513)		0.018	0.018
	7월		-23.220(14.017)	-23.220(14.017)		0.098	0.098
	9월		-23.905(14.131)	-23.905(14.131)		0.091	0.091
	10월		-36.923(11.780)	-36.923(11.780)		0.002	0.002
	11월		-71.735(16.862)	-71.735(16.862)		0.000	0.000
	12월			-25.574(12.774)			0.045
	2020년	1월			-35.742(12.854)		
4월				-22.471(13.128)			0.087
5월				-22.583(12.691)			0.075
6월				-58.442(12.661)			0.000
8월				-26.242(14.046)			0.062
11월				-44.668(14.353)			0.002

출처: 저자 작성.

- 따라서 촉발 지진과 같이 인재에 의한 자연재해는 그에 따른 새로운 복구대책의 수립이 필요

3) 읍면동 기준 주택가격의 변화 분석

- 포항시 남구와 북구의 행정구역 읍면동을 기준으로, 지진재해 이후 평균 아파트 실거래가격의 변화를 분석
- 지진재해 발생 2년 전후를 기준으로 분석했을 때(표 6) 참조, 남구는 지진 발생 이후 평균 -2.4(만 원/m²)의 아파트 실거래가격이 하락했지만, 북구의 실거래가격은 평균 -14.1(만 원/m²)이 하락한 것으로 나타남

표 6 포항시 남구와 북구의 아파트 실거래가격 : 지진 발생 2년 전후, 읍면동 행정구역 기준

(단위: 만 원/m²)

남구				북구			
읍면동	지진 발생 전	지진 발생 후	차이	읍면동	지진 발생 전	지진 발생 후	차이
Ⓐ	127.589	138.949	11.4	(a)	271.890	258.546	-13.3
Ⓑ	139.560	131.490	-8.1	(b)	82.450	-	-
Ⓒ	54.701	46.524	-8.2	(c)	268.716	266.051	-2.7
Ⓓ	259.463	282.295	22.8	(d)	198.528	-	-
Ⓔ	61.625	63.779	2.2	(e)	173.399	157.767	-15.6
Ⓕ	237.849	303.565	65.7	(f)	229.032	191.590	-37.4
Ⓖ	205.767	178.382	-27.4	(g)	77.785	87.406	9.6
Ⓗ	177.376	171.131	-6.2	(h)	46.848	-	-
Ⓘ	134.473	146.793	12.3	(i)	280.125	244.623	-35.5
Ⓝ	313.952	263.582	-50.4	(j)	309.667	-	-
Ⓚ	134.098	121.466	-12.6	(k)	171.773	147.606	-24.2
Ⓛ	62.610	70.494	7.9	(l)	231.141	241.395	10.3
Ⓜ	92.292	-	-	(m)	214.786	187.836	-26.9
Ⓝ	316.648	293.946	-22.7	(n)	247.013	245.384	-1.6
Ⓞ	74.975	64.952	-10.0	(o)	165.845	179.636	13.8
Ⓟ	193.714	183.231	-10.5	(p)	130.969	122.615	-8.4
Ⓠ	315.103	310.647	-4.5	(q)	195.871	198.769	2.9
• 남구 평균 차이: -2.4(만 원/m ²) • 북구 평균 차이: -14.1(만 원/m ²)				(r)	182.717	151.655	-31.1
				(s)	196.178	172.553	-23.6
				(t)	240.231	196.594	-43.6
				(u)	143.645	131.559	-12.1

출처: 저자 작성.

■ 남구에서도 실거래가격이 하락한 지역이 많았지만, 크게 증가한 지역도 있어서 지진의 영향이 북구보다 낮은 것으로 분석

- 남구의 Ⓒ (-27.4만 원/m²)와 Ⓝ (-50.4만 원/m²), Ⓝ (-22.7만 원/m²)의 감소폭이 상대적으로 컸지만, Ⓞ (22.8만 원/m²)과 Ⓕ (65.7만 원/m²)의 평균 실거래가격은 크게 상승

■ 북구에서도 실거래가격이 상승한 지역도 몇 있었지만, 대부분 하락하는 것으로 나타남

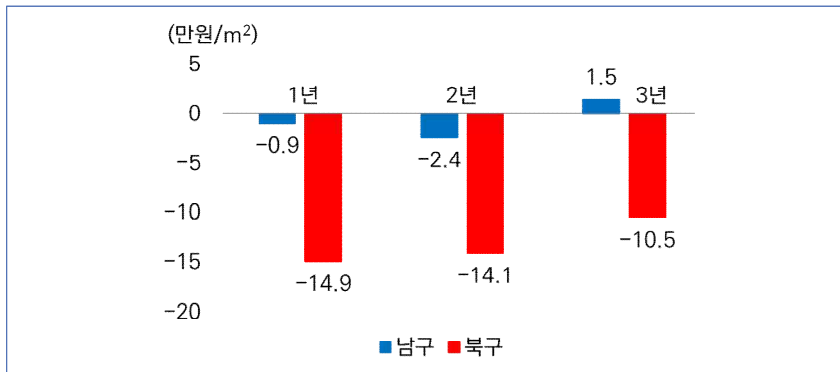
- (f) (-37.4만 원/m²)와 (i) (-35.5만 원/m²), (k) (-24.2만 원/m²), (m) (-26.9만 원/m²), (r) (-31.1만 원/m²), (s) (-23.6만 원/m²), (t) (-43.6만 원/m²)의 실거래가격이 특히 크게 하락

■ 이번에는 지진 발생 전후 1~3년 동안의 평균 아파트 실거래가격 변화를 분석하여 연도별 및 지역별로 비교(〈그림 11〉 참조)

- 북구는 지진 발생 전후 1년 동안의 실거래가격이 가장 크게 하락하고, 하락 폭이 점차 감소하는 것으로 분석
- 남구는 지진 발생 전후 2년 동안의 실거래가격이 가장 크게 하락하였고, 3년째에는 증가하는 것으로 분석

그림 11 지진발생 후, 평균 아파트 실거래가격의 변화

(단위: 만 원/m²)



출처: 저자 작성.

4) 주택가격이 높은 지역과 낮은 지역의 변화 분석

■ 지진이 주택가격에 미치는 영향을 남구와 북구로 구분할 뿐만 아니라, 주택가격이 높은 지역과 낮은 지역으로 분류하여 분석

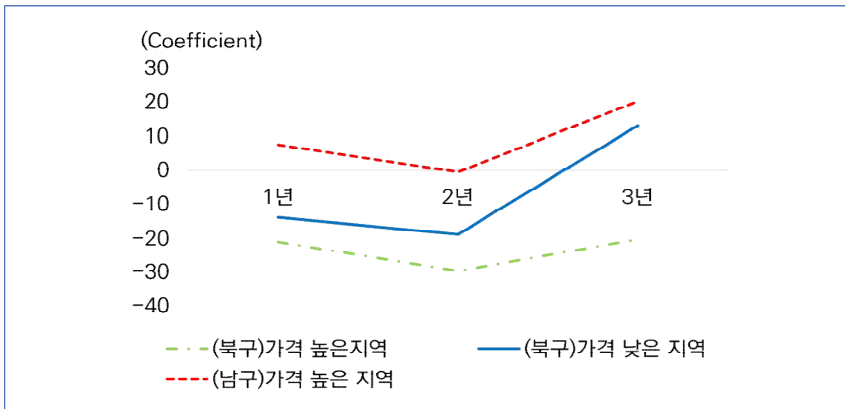
- 선행연구들 중에서 Fekrazad(2019)는 지진이 주택가격의 차이를 증가시킨다고 분석했고, Zhang(2016)은 주택가격이 낮을수록 홍수에 의한 주택가격의 하락 폭이 큰 것으로 분석

■ 읍면동을 기준으로 평균 아파트 실거래가격을 분석한 후, 남구에서 실거래가격이 높은 지역과 낮은 지역, 북구에서 실거래가격이 높은 지역과 낮은 지역으로 분류

- 실거래가격은 전용면적당 평균 실거래가격이며, 분류기준은 평균 아파트 실거래가격의 중앙값임

- 남구의 가격이 낮은 지역을 기준으로, 북구의 가격이 높은 지역과 낮은 지역, 남구의 가격이 높은 지역의 실거래가격 변화를 분석(표 7) 참조
 - 남구의 가격이 낮은 지역은 지진이 발생한 1년 동안에는 가격이 하락하였지만, 2년과 3년에서는 오히려 가격이 상승하는 것으로 분석
 - 지진이 발생하기 전에는 북구의 가격이 높은 지역과 낮은 지역, 남구의 가격이 높은 지역 모두 남구의 가격이 낮은 지역보다 가격이 상승
- 지진이 발생한 후, 남구의 가격이 낮은 지역에 비하여 대부분의 지역에서 실거래가격이 하락한 것으로 나타남(그림 12) 참조
 - 북구의 가격이 낮은 지역과 남구의 가격이 높은 지역의 실거래가격은 남구의 가격이 낮은 지역에 비하여 지진이 발생한 후 3년째에 상승하는 것으로 분석

그림 12 남구의 가격이 낮은 지역 대비 다른 지역들의 실거래가격 변화



출처: 저자 작성.

- <표 7>에서 북구의 가격이 높은 지역은 1~3년 모두 가격의 하락 추세가 남구의 낮은 지역보다 통계적으로 유의하게 큰 것으로 분석(p value=0.000)
- 북구 가격이 낮은 지역의 가격 하락 추세의 경우, 지진 발생 후 1~2년 동안의 가격 하락 추세는 남구의 가격이 낮은 지역보다 컸지만(p value=0.000), 3년째에는 증가추세로 전환하는 것으로 분석(p value=0.000)

- 남구의 가격이 높은 지역은 남구의 낮은 지역에 비하여 지진 발생 후 1년 동안은 가격이 상승하는 추세였지만(p value=0.101), 2년째에는 하락 추세(p value=0.085), 3년째에는 다시 상승추세로 변경되는 것으로 분석(p value=0.000)
 - 지진 발생 후 1~2년 동안은 통계적 유의성은 낮았지만(p value > 0.1), 상승 추세로 전환하는 3년째에는 유의성이 확보되는 것으로 분석

표 7 남구와 북구의 실거래가격이 높은 지역과 낮은 지역의 이중차분법 분석 결과

Coefficient 의미		Coefficient(std. err.)			P value		
		1년	2년	3년	1년	2년	3년
지진 발생 전후, 남구 가격이 낮은 지역의 실거래가격 차이		-2.64(2.95)	8.01(2.09)	3.14(1.63)	0.37	0.00	0.05
지진 발생 전	남구 가격이 낮은 지역 대비 북구 가격이 높은 지역의 실거래가격 차이	98.30(2.53)	105.92(1.81)	95.99(1.35)	0.00	0.00	0.00
	남구 가격이 낮은 지역 대비 북구 가격이 낮은 지역의 실거래가격 차이	24.03(2.43)	32.20(1.70)	28.22(1.32)	0.00	0.00	0.00
	남구 가격이 낮은 지역 대비 남구 가격이 높은 지역의 실거래가격 차이	133.65(3.19)	143.24(2.44)	144.94(1.84)	0.00	0.00	0.00
지진 발생 후	남구 가격이 낮은 지역 대비 북구 가격이 높은 지역의 추가적 실거래가격 변화 추세	-20.97(3.87)	-29.62(2.74)	-20.10(2.04)	0.00	0.00	0.00
	남구 가격이 낮은 지역 대비 북구 가격이 낮은 지역의 추가적 실거래가격 변화 추세	-13.67(3.67)	-18.57(2.72)	13.21(2.26)	0.00	0.00	0.00
	남구의 가격 낮은 지역 대비 남구 가격 높은 지역의 추가적 실거래가격 변화 추세	7.64(4.65)	-0.50(3.44)	20.35(2.66)	0.10	0.89	0.00
상수항		136.96(1.97)	131.70(1.36)	139.60(1.05)	0.00	0.00	0.00

주: 1년, 2년, 3년은 활용된 데이터의 기간을 의미.
출처: 저자 작성.

- 정리하면, 지진이 발생한 후, 남구에서 가격이 낮은 지역의 아파트 평균 실거래가격은 상승추세였고 이에 비해 북구의 가격이 높은 지역은 하락 추세로 분석
- 반면에, 남구의 가격이 높은 지역과 북구의 가격이 낮은 지역은 지진 발생 후 3년째부터는 남구의 가격이 낮은 지역에 비하여 실거래가격이 상승하는 것으로 분석

■ 선행연구에서는 자연재해에 의한 주택가격의 하락 폭은 가격이 낮은 주택에서 더 크다고 설명했지만(Zhang 2016), 우리나라 포항지진의 사례에서는 지진 발생 후 1~2년 동안의 주택가격의 하락 폭은 가격이 높은 주택에서 더 크게 나타남

- 북구의 가격이 높은 지역과 낮은 지역, 남구의 가격의 높은 지역 모두 남구의 가격이 낮은 지역보다 실거래가격의 하락 폭이 더 큰 것으로 분석
- 앞선, <그림 6>에서 포항시 남구의 평균 주택가격보다 북구의 평균 주택가격이 더 높은 것으로 설명 가능

04 복구대책 수립 방향

- 2017년 11월 15일에 포항지진이 발생한 후, 정부는 2017년 11월 20일 포항시를 특별재난 지역⁶⁾으로 선포하고, 피해 복구 및 이재민을 지원
 - 복구 지원금 지급, 이재민 구호소 운영, 의연금 모금 및 배분, 지진 트라우마 예방을 위한 심리상담 지원, 임대주택 등 이재민 주거 지원, 지진 피해 중소기업 지원, 이재민 의료급여 지원, 피해 학생 지원(행정안전부 2018a)
- 직접적 피해를 중심으로 복구와 이재민을 지원하고 있으며, 이 연구에서 분석한 지역 주택가격 하락에 대한 복구대책은 부족함
 - 주민들에게 주택가격의 하락은 민감한 사항이므로 직접 피해에 대한 보상과 함께 주택가격 하락에 대한 복구대책도 필요
- 이 연구에서는 주민들의 거주지역에 대한 만족도 향상을 주택가격에 대한 복구대책 수립 방향으로 제안
 - 앞선 <그림 1>에서 자연재해 이후의 충분한 투자는 주택가격을 오히려 상승시킬 수 있음을 보여줌
- 주민의 거주지역 만족도 향상을 위해서 주민들의 생활편의에 도움을 줄 수 있는 시설에 대한 건축허가면적과 건축착공면적⁷⁾을 조사하여, 지진 발생 전후의 변화를 비교
 - 대상 시설은 주민들의 생활편의에 도움을 줄 수 있는 제1종 근린생활시설, 제2종 근린생활시설, 문화 및 집회시설, 종교시설, 판매시설, 운수시설, 의료시설, 교육연구시설, 노유자시설, 수련시설, 운동시설, 업무시설, 숙박시설로 선정

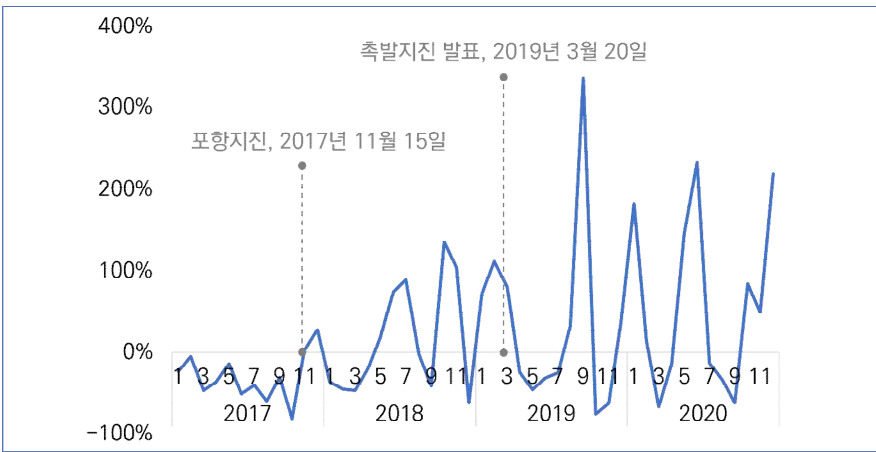
6) 「재난 및 안전관리기본법」 제61조에 근거로 특별재난지역이 선포되었으며, 이로 인해 일반 재난 자원과 함께 응급대책 및 재난구호와 복구에 필요한 지원을 지방자치단체에 국비를 추가하여 지원받게 됨.

7) 건축허가면적은 향후 수행할 공사면적이며, 건설경기 선행지표로 사용. 건축착공면적은 허가받은 공사를 수행하고 있는 면적이며, 건설경기 동행지표로 사용됨.

「건축행정시스템 세움터」에서 제공하는 건축허가면적과 착공면적은 포항시청에 신고하는 것과 복구청, 남구청에 신고하는 것으로 분류되어 있음. 포항시청에서 제공하는 자료는 복구와 남구를 구분하지 못함. 이로 인해, 이 장에서는 복구와 남구를 구분하지 않고, 포항시를 기준으로 건축허가면적과 착공면적을 조사함.

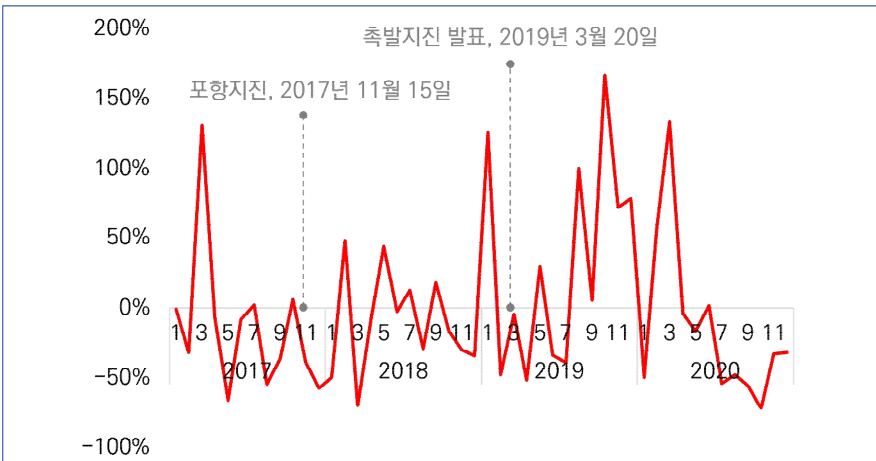
- 인재에 의한 촉발지진으로 공표된 후, 건축허가면적의 전년 동기 대비 증가율은 커졌지만 (〈그림 13〉 참조), 건축착공면적은 증가율이 감소하는 것으로 분석(〈그림 14〉 참조)
 - 건축허가면적의 증가율에 비해 착공면적의 증가율이 낮다는 것은 허가를 받은 이후에 공사 실행으로 이어지는 비율이 낮은 것을 의미
- 주민들의 거주지역 만족도가 향상할 수 있도록 생활편의시설 건설의 확대 필요

그림 13 포항시 건축허가면적의 전년 동기 대비 증가율: 2017~2020년



출처: 건축행정시스템 세움터의 통계자료를 기반으로 저자 작성.

그림 14 포항시 건축착공면적의 전년 동기 대비 증가율: 2017~2020년



출처: 건축행정시스템 세움터의 통계자료를 기반으로 저자 작성.

- 도시재생사업을 통해서도 피해지역 주민들의 거주 안정과 공동체 회복을 지원하고 있음 (행정안전부 2018b)
 - 포항시 북구지역의 지진피해 복구를 위해 2019년부터 2023년까지 ‘포항·홍해 지진피해 지역 특별재생사업’ 수행 중
- 지진이 발생한 지역만을 대상으로 도시재생사업을 하는 것에서 포항시 북구 전체로 확대하거나 남구도 포함하는 도시재생사업 필요
 - 지진은 북구와 남구의 여러 지역에 걸쳐 피해를 주고 있기 때문임
 - 포항시 송도동과 신흥동, 중앙동에서도 도시재생 뉴딜사업을 하고 있지만, 뉴딜사업은 중앙정부 도시재생 뉴딜사업 정책 방향과 부합하는 계획을 수립하는 특징이 있음 (포항시청 2022)
- 또한, 포항시에서 지진 피해가 큰 지역들을 중심으로 국민 생활 편익을 증진하는 시설을 건설하는 생활SOC⁸⁾의 확대도 필요
 - 지역 건설기업이 참여할 수 있는 기회를 확대해 지역경제에도 도움이 될 수 있도록 지원
 - 예를 들어, 피해복구 기간 동안의 건설투자 확대와 일시적 지역업체의 입찰 가점 확대 혹은 보증수수료 할인 등의 직접 혜택 확대, 지역건설기업 종사자의 역량 강화를 위한 교육 및 컨설팅 지원 등이 포함
 - 상하수도관 및 열수배관과 같은 노후인프라의 성능을 개선하는 사업을 수행해 국민의 만족도 향상 도모

8) 생활SOC(social overhead capital)는 국민의 일상생활에 필요한 필수 인프라로서 국민 삶의 만족도를 높이는 시설을 의미하며, 기존의 SOC는 도로·철도·댐과 같은 기업의 경제활동과 관련된 대규모 시설과 차이가 있음(조기현·전성만 2019).

05 결론 및 시사점

- 이 연구의 목적은 포항지진의 발생이 지역 주택경기에 미치는 영향을 분석하고, 예기치 못한 자연재해가 향후 재발생했을 때의 복구대책 수립에 참고할 수 있는 자료를 제공하는 것임
 - 포항은 경상북도에서 가장 큰 도시이며, 인구 약 50만 명의 철강 산업도시
- 지진 발생 이전에는 포항시 북구의 평균 주택실거래가격이 더 높았지만, 지진이 발생한 후에는 북구의 실거래가격이 하락이 남구보다 더 큰 것으로 분석
 - 북구와 남구는 포항시에 포함되어 있으며, 지리적으로 근접해 있어 지역별 특징이 유사
 - 하지만 지진이 발생한 북구에 비해 남구는 지진 발생 위치로부터 상대적으로 거리가 떨어져 있으므로, 지진 영향을 비교하기 위한 대상으로 선정
 - 남구 지역 중에서 북구의 지진 발생 위치와 가까운 지역은 남구의 다른 지역보다 포항지진의 영향을 크게 받을 수 있음. 이 연구에서 주택가격은 행정구역에 따라서도 영향을 받을 수 있다고 가정하고, 북구와 남구로 구분하여 지진재해의 영향을 분석
- 포항지진은 다른 지진들과 달리, 지진재해가 발생한 후, 약 1년 3개월 뒤에 인재(human-made disaster)에 의한 촉발 지진이었다고 정부가 발표
 - 포항시에 위치한 지열발전소(움직이지 않는 포항시의 자산)가 촉발지진을 야기했음
- 정부의 발표 후, 북구의 아파트 실거래가격 하락 추세가 남구의 하락 추세보다 크게 증가하는 것으로 분석
 - 북구의 아파트 실거래가격이 남구보다 다시 높아지는 시점을 기준으로 지역 주택경기가 회복한다고 가정하면, 2017년 11월에 지진이 발생한 후 약 3년 동안 그 피해가 유지되는 것으로 나타남
 - 선행연구에서는 지진이 주택가격에 미치는 영향이 한 달 내외로 분석(Fekrazad 2019)
 - 주민들은 예기치 못한 지진재해의 재발생보다 포항시에 위치한 지열발전소에서 다시 촉발지진이 발생할 가능성을 더 높다고 인식할 수 있음

- 이는 포항지진의 특징이며, 촉발 지진과 같은 특수한 경우에서 적용할 수 있는 복구대책 수립이 필요하다는 것을 의미
 - 즉, 인재에 의한 촉발 지진을 발표한 후, 지진이 주택가격에 영향을 미치는 기간이 확장된다는 것을 도출한 것이 이 연구의 주요 기여점으로 볼 수 있음
- 또한, 선행연구에서는 가격이 낮은 주택이 자연재해에 더 큰 영향을 받는다고 하였는데, 포항지진의 경우는 가격이 높은 주택이 지진에 영향을 크게 받는다는 것을 도출
 - 남구의 평균 실거래가격이 가장 낮은 지역은 지진 발생 후 2년 동안은 오히려 가격이 상승하는 것으로 나타남
- 포항시 복구의 아파트 실거래가격이 다른 지역에 비하여 하락 폭이 크지만, 지진 발생 후 복구 지역 주민 삶의 만족도를 향상하기 위한 노력은 부족
 - 지진 발생 후, 주민들의 불안감을 낮추고 삶의 만족도를 향상하기 위해서 과거보다 많은 투자가 필요하지만, 주민들의 생활편의를 위한 건설투자 관점에서는 부족
- 선행연구에서 자연재해가 발생한 후 오히려 주택가격이 상승하는 경우가 있다고 설명했으며 (Lamond and Proverbs 2006), 포항시에서도 지진재해 이후에 이와 같은 현상이 발생하려면 보다 많은 건설투자가 필요
 - 포항시의 주민 생활편의시설의 건축착공면적은 지진 발생 후 증가하지 않음
 - 지진피해를 복구하기 위한 특별 도시재생사업도 지진이 발생한 지역만을 대상으로 하고 있고, 지진에 피해를 받은 다른 지역을 위한 복구대책은 수립되지 않음
- 따라서 지진과 같이 예기치 못한 자연재해가 발생할 경우, 지역 주택경기 변화에 대응할 수 있는 건설투자 확대 대책이 필요
 - 지역 건설기업이 지진 복구사업에 참여할 수 있도록 입찰가점 확대, 보증수수료 할인, 지역 건설기업 종사자의 역량 강화 교육 및 컨설팅 등의 지원도 필요
- 생활SOC 사업과 도시재생사업 등의 확대를 통해 주민 삶의 만족도 향상에 대한 노력 필요
 - 포항시(특히 복구 지역)에 대한 생활SOC 투자와 도시재생사업, 노후 인프라 성능개선 사업 확대 필요
 - 지진 발생으로 피해를 입은 지역이 다양하므로 특정 지역의 집중적인 투자보다는 근접한 다른 지역과의 연계 투자 필요

참고문헌

건축행정시스템 세움터. <https://cloud.eais.go.kr/moect/awp/aec01/AWPAEC01L01> (2022년 7월 14일 검색).

국토교통부 실거래가 공개시스템. <http://rtdown.molit.go.kr> (2022년 6월 14일 검색).

기상청 지진화산감사센터. <https://www.weather.go.kr/w/eqk-vol/archive/stat/trend.do> (2022년 6월 16일 검색).

신광문. 2020. 지진 발생이 주택가격에 미치는 시·공간적 영향: 경주와 포항의 지진사례. 박사학위 논문. 강원대학교.

재난 및 안전관리 기본법(약칭: 재난안전법). 2022. 법률 제18684호(1월 4일 일부개정). 제61조(특별재난지역에 대한 지원).

조기현·전성만. 2019. 생활SOC 정책의 긍정적 효과(사례) 및 효율적 운영방안. 강원: 한국지방행정연구원.

포항시청. <https://pohang.go.kr/pohang/7169/subview.do> (2022년 6월 23일 검색).

환경용어사전. 촉발지진. <https://dic.hankyung.com/economy/view/?seq=14212> (2022년 6월 12일 검색).

행정안전부. 2018a. 포항지진백서. 세종: 행정안전부.

행정안전부. 2018b. https://www.mois.go.kr/frt/bbs/type002/commonSelectBoardArticle.do;jsessionid=07qSSUgGHjC37lx6T7TUuTgN.node30?bbsId=BBSMSTR_000000000205&nttlId=67006 (2022년 6월 23일 검색).

행정안전부. 2017. 지진백서. 세종: 행정안전부.

Cheung, R., Wetherell, D. and Whitaker, S. 2018. Induced earthquakes and housing markets: Evidence from Oklahoma. *Regional Science and Urban Economics* vol.69: 153–166.

Deniz, D., Arneson, E.E., Liel, A.B., Dashti, S. and Javernick-Will, A.N. 2017. Flood loss models for residential buildings, based on the 2013 Colorado floods. *Natural Hazards* vol.85: 977–1003.

Ewing, B.T., Kruse, J.B. and Wang, Y. 2007. Local housing price index analysis in wind-disaster-prone areas. *Natural Hazards* vol.40: 463–483.

Fekrazad, A., 2019. Earthquake-risk salience and housing prices: Evidence from California. *Journal of Behavioral and Experimental Economics* no.78: 104–113.

Husby, T.G. and Koks, E.E. 2017. Household migration in disaster impact analysis: incorporating behavioural responses to risk. *Natural Hazards* vol.87: 287–305.

Lamond, J. and Proverbs, D. 2006. Does the price impact of flooding fade away? *Structural Survey* 24, no.5: 363–377.

Jiang, X., Mori, N., Tatano, H., Yang, L. and Shibutani, Y. 2016. Estimation of property loss and business interruption loss caused by storm surge inundation due to climate change: a case of Typhoon Vera revisit. *Natural Hazards* vol.84: 35–49.

Tian, L.. and Yao, P. 2015. Preferences for earthquake insurance in rural China: factors influencing individuals' willingness to pay. *Natural Hazards* vol.79: 93–110.

Tumini, I., Villagra-Islas, P. and Herrmann-Lunecke, G. 2017. Evaluating reconstruction effects on urban resilience: a comparison between two Chilean tsunami-prone cities. *Natural Hazards* no.85: 1363–1392.

Zhang, L. 2016. Flood hazards impact on neighborhood house prices: A spatial quantile regression analysis. *Regional Science and Urban Economics* vol.60: 12–19.

국토연구원 Working Paper는 다양한 국토 현안에 대하여 시의성 있고 활용도 높은 대안을 제시할 목적으로 실험정신을 가지고 작성한 짧은 연구물입니다. 투고된 원고는 정해진 절차를 거쳐 발간되며, 외부 연구자의 투고도 가능합니다. 공유하고 싶은 새로운 이론이나 연구방법론, 국토 현안이나 정책에 대한 찬반 논의, 국내외 사례 연구나 비교연구, 창의적 제안 등 국토분야 이론과 정책에 도움이 될 어떠한 연구도 환영합니다.

투고를 원하시는 분은 국토연구원 연구기획·평가팀(044-960-0438, bbmoon@krihs.re.kr)으로 연락주시시오. 채택된 원고에 대해서는 소정의 원고료를 드립니다.

WP 22-12

지진재해가 지역 주택경기에 미치는 영향 - 포항지진 재해를 대상으로

연 구 진 이치주
발 행 일 2022년 7월 25일
발 행 인 강현수
발 행 처 국토연구원
홈페이지 <http://www.krihs.re.kr>

© 2022, 국토연구원

이 연구보고서의 내용은 국토연구원의 자체 연구물로서 정부의 정책이나 견해와는 상관없습니다.

이 연구보고서는 한국출판인협회에서 제공한 KoPub 서체와 대한인쇄문화협회가 제공한 바른바탕체가 적용되어 있습니다.

