

HF주택가격지수 개발 및 활용방안 연구

2015. 12



-
- 작성자: 방송희 연구위원 (051-663-8173 / shbang@hf.go.kr)
 - 본고의 내용은 필자의 개인 의견으로 한국주택금융공사의 공식적인 견해와 다를 수 있습니다.
-

I. 검토배경	1
II. 주택가격지수 이론모형 및 지수작성 사례 검토	3
1. 주택가격지수 이론모형	3
2. 국내 주택가격지수 작성사례	12
3. 해외 주택가격지수 작성사례	13
III. HF 주택가격지수 설계	16
1. HF HPI 포지셔닝	16
2. HF HPI 작성을 위한 기초자료 및 적용 모형 검토	18
IV. HF 주택가격지수 작성 pilot-test	20
1. 지수설계	20
2. 분석자료	22
3. 지수추정결과	23
V. 결론 및 시사점	26

< 요약 >

- 본 보고서에서는 주택담보대출이 지속적으로 증가하는 현 상황에서 담보 목적물의 가치평가 및 리스크 측정지표로 활용가능한 HF주택가격지수 개발을 제안하고, pilot-test를 통하여 공사에서 보유하고 있는 자료를 활용한 HF 주택가격지수 작성가능성을 검토하였음.
- pilot-test결과 지수작성 가능성은 긍정적으로 평가되며, SPAR지수 모형을 적용할 경우 동일표본방식의 지수보다 정확성 측면에서 상대적으로 우수하고, 혼합표본방식의 지수보다 지표의 확장성 측면에서 개선효과가 있을 것으로 기대
- 다만, 지수작성에 필요한 가중치 및 자료 처리방법 등 지수작성에 대한 세부적인 검토와 지수의 신뢰성 안정성 분석에 따른 지수보정 방법에 대한 추가적인 연구를 통하여 구체화할 필요가 있음.

1. 검토배경

- 주택시장 분석에 있어 가장 기본이 되는 자료는 주택가격지수이며, 현재 한국감정원에서 주택가격동향조사와 아파트실거래가격지수를 공표하고 있음.
- 2015년 9월 기준 780.6조원, 그 중 주택담보대출은 480.1조원으로 가계부채의 61.5%수준으로 주택가격의 변화는 실물시장뿐만 아니라 금융시장에서도 위험을 측정하는 수단으로 중요한 지표
- 현행 공표되고 있는 주택가격지수*로 시장을 분석하기에는 지표의 정확성, 확장성, 적시성 측면에서 한계가 있으며, 주택가격지수의 신뢰구간 및 표본 오차가 제한적으로 제공되어 주택금융의 위험 분석에 어려움.

※ (주택가격동향조사) 장기시계열로 예측에 유리하고 세분화된 시장을 분석할 수 있다는 장점이 있으나 지수작성에 사용되는 가격자료의 신뢰성 문제와 지수의 평활화 문제가 지속적으로 제기

※ (아파트실거래가격지수) 지수의 정확성 측면에서 우수하다 할 수 있으나 측정기간 내 2회 이상 거래건만 지수작성에 사용됨에 따라 유효관측건 확보의 문제로 세분화된 시장을 분석하는데 한계가 있고, 거래시점과 지수작성시점이 3개월가량 발생함에 따른 적시성 문제 제기

- 향후 주택금융의 리스크 분석, 담보목적물의 가치변화 측정 필요성이 지속적으로 제기될 수 있어 보고서에서는 pilot-test를 통하여 공사에서 보유하고 있는 자료를 활용한 주택가격지수 작성가능성을 검토함으로써 향후 본격적으로 논의될 주택가격지수 개발의 초석을 제공

2. 주택가격지수 이론모형 및 지수작성 사례 검토

- 주택가격지수(housing price index)는 주택의 가격변화를 상대가격으로 표시한 지표로, 기준시점의 가격을 100으로 한 비교시점의 상대가격을 의미하며 그 용도나 작성목적, 사용되는 가격자료 등에 따라 작성방법과 지표의 의미가 다름.
- 국내 주택가격지수 작성사례로는 국가승인통계로 한국감정원의 전국주택가격 동향조사와 아파트실거래가격지수가 있으며, 비승인통계로 국민은행의 주택가격동향조사가 있음.
- 국내의 주택가격지수는 동일표본방식의 지수를 중심으로 발달하였고, 정확성 측면에서 경쟁력있는 혼합표본방식의 아파트 실거래가격지수는 2006년 이후 개발

<표> 한국 주택가격지수 공표 현황

	한국감정원 아파트실거래 가격지수	국민은행 전국주택가격 동향조사	한국감정원 전국주택가격 동향조사
작성주체	한국감정원	국민은행	한국감정원
가격자료	거래 신고된 실거래가격	공인중개사의 조사가격	조사직원의 조사가격
지수작성방법	반복매매가격지수모형에 의한 Jevons 지수	Carli 지수	Jevons 지수
시계열	2006.1 ~	1986.1 ~	1986.1 ~ (구) 2012.1 ~ (신)
부가지표		전세가격지수, 전세/매매비율 등	전세가격지수, 전세/매매비율 등

- 외국의 경우 대체적으로 동일표본방식의 지수보다는 혼합표본방식의 지수 작성이 일반적이며, 특성가격지수모형과 반복매매가격지수모형을 이용하며, 유럽 일부지역에서 SPAR지수모형을 통하여 지수를 작성

<표> 국가별 지수작성방법

가격 종류	혼합표본	동일표본
호가, 조사가격, 거래가능 가격	미 상무성 통계국의 신규단독주택가격 지수(H) 영 Rightmove(M), 일 Recruit의 RPI(H)	캐 Royal Lepage 주택가격조사(M) 캐 통계청 신규주택가격지수(M) 독 Bulwien Gesa AG의 HPI(M) 영 Hometrack(M) 한 KB) 전국주택가격동향조사(Carli index)
모기지회사의 평가가격	영 Halifax, Nationwide HPI(H)	
모기지 회사나 중개기관의 거래가격	미 FHFA의 HPI(R) 미 NAR 중위가격(M) 캐 부동산협회의 MLS 지수(M) 호 통계청 HPI(M) 영 CLG의 HPI(H) 일 동증주택가격지수(R)	
등록기관의 거래가격	미 Case&Shiller HPI(R) 영 Land Registry의 HPI(R) 프 HPI(H) 싱 URA PRPI(M) 스웨덴 HPI(S), 덴마크 HPI(S) 네덜란드 HPI(R, S) 홍콩 HPI(S, M) 한국 아파트실거래가격지수(R)	싱 NUS index(국지가중회귀모형)

주) (H) : 특성가격지수모형, (R) : 반복매매가격지수모형, (S) : SPAR지수모형, (M) : 중위가격지수모형
출처 : 한국주택학회(2012)참조

- 공사의 DB와 유사한 형태의 자료로 지수를 작성하는 사례로 영국 Halifax와 Nationwide, CLG의 HPI, 미국의 FHFA의 HPI가 있으며, 각각 특성가격지수 모형, 반복매매가격지수 모형으로 추정하여 발표
- 해당지표들은 주로 주택금융의 위험 측정 목적으로 활용

3. HF 주택가격지수 설계

□ (HF HPI positioning) 주택금융의 위험을 측정하는 지표 HF index

- 이미 측정목적을 달리하는 주택가격지수가 공표되고 있는 상황에서 주택 가격지수 개발에 대한 대내외적 합의를 얻으려면 새로운 지표를 만드는 목적과 이유가 분명해야 할 것이며, 대외공표를 목표로 한다면 기존 지표와의 차별성이 뚜렷해야 할 것임.
- HF 주택가격지수는 ‘재고주택의 가치변화 측정’을 목적으로 하는 지수로, 특히 담보목적물의 가치변화 측정 지표로 특화 필요하면서, 기존지표의 문제점을 개선하는 방향으로 지수 설계
 - 공사의 역할과 내외부적인 지수의 활용성을 고려했을 때, HF index는 FHFA HPI의 목표를 지향하면서
 - 기 공표되는 동일표본방식 시수의 정확성측면의 개선과 혼합표본방식의 지표확장성 개선을 목표로 설계

□ (지수작성모형) 구축된 자료 검토결과 반복매매가격지수모형과 SPAR지수모형의 적용이 가능할 것으로 보이나, HF주택가격지수의 작성목적 등을 고려하였을 때 SPAR지수모형 적용이 합리적

※ 반복매매가격지수모형을 적용할 경우, 기 공표되고 있는 아파트실거래가격지수와 지속적으로 비교대상이 될 것이나, 유효거래건 확보에 어려움이 있어 정확성 측면에서 개선효과를 기대하기 어려움이 있고, 적시성 측면에서 개선점이 명확하지 않으면 지표의 활용성이 떨어질 것으로 판단

- HF HPI 지수의 목표를 담보목적물의 가치변화 측정과 주택금융리스크 관리의 측면이라 한다면 SPAR지수 모형을 적용함에 있어 가치가중 방식으로 지수의 작성목적을 달성할 수 있는 바, SPAR지수 작성 모형을 통한 HF HPI의 개발 가능성을 검토함이 바람직

4. HF 주택가격지수 작성 pilot-test

□ (분석자료) 공사의 보증자리론 및 적격대출 양수건 중 아파트 유형에 한정 2011년 1월~2015년 3월까지의 자료로 가치가중 산술평균 SPAR지수 추정

- 추정된 SPAR지수는 대체적으로 한국감정원의 아파트실거래가격지수의 추세를 따르는 것으로 나타나며, 유효표본이 확보되는 2012년 이후 자료를 활용한 지수 작성 가능성은 긍정적

<그림> 아파트실거래가격지수(반복매매모형) 및 추정된 SPAR지수 추이

[전국]



[수도권]



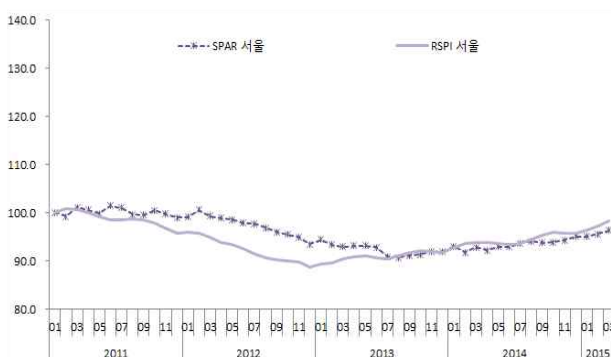
[광역시]



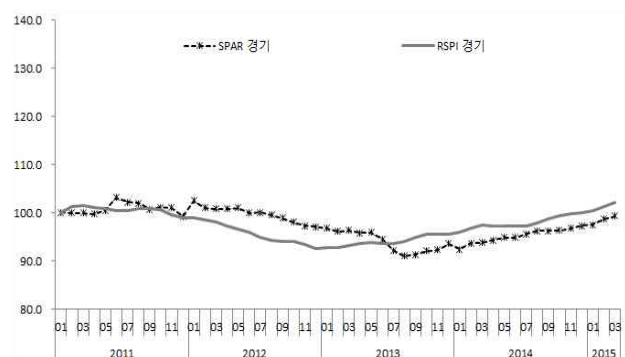
[지방]



[서울]



[경기]



- SPAR 지수모형을 적용할 경우 동일표본방식 지수보다 시장의 가격변화를 민감하게 보여주어 정확성 측면에서 상대적으로 우수하고,
- 전산정비 및 유관기관 협조를 통하여 자료탈락률을 최소화할 경우 관측 빈도가 높은 지역은 규모별지수, 하부지역지수 등으로 작성범위를 확장할 수 있을 것으로 보여 지수의 확장성 측면에 개선효과 기대

<표> 기존 주택가격지수와 HF 주택가격지수와의 비교

구분	주택가격동향조사	아파트실거래가격지수	HF 주택가격지수
작성목적	<ul style="list-style-type: none"> • 물가지수 	<ul style="list-style-type: none"> • 재고주택가격변화측정 	<ul style="list-style-type: none"> • 재고주택가격변화측정 • 담보목적물의가치변화 측정
작성방법	<ul style="list-style-type: none"> • 동일표본 • 제본스지수 	<ul style="list-style-type: none"> • 혼합표본 • 반복매매가격지수모형 	<ul style="list-style-type: none"> • 혼합표본 • SPAR지수모형
장 점	<ul style="list-style-type: none"> • 장기시계열 구축 • 확장성 • 적시성 	<ul style="list-style-type: none"> • 평활화 문제 개선에 따른 정확성 제고 	<ul style="list-style-type: none"> • 평활화 문제 개선에 따른 정확성 제고 • 자료 이용률 제고 및 지수확장성 개선(면적별, 지역별, 상품유형별 등)
단 점	<ul style="list-style-type: none"> • 정확성 떨어짐(평활화) 	<ul style="list-style-type: none"> • 거래시점과 공표시점 차이 (적시성) • 자료이용률이 떨어짐 • 하부지표 작성 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> • 짧은 시계열 • 적시성 개선여부 불명확

4. 결론 및 시사점

- HF 주택가격지수의 작성가능성 검토 차원에서 시범적으로 HF 주택가격지수 작성 pilot-test를 실시한 결과 지수작성 가능성은 긍정적이나, 지수작성에 대한 세부적인 검토와 지수의 신뢰성 안정성 분석에 따른 지수보정 방법, 지수의 신뢰성 및 안정성 분석 등 추가적인 연구 필요
- 장기적으로 유관기관(한국감정원 등)과의 데이터 협력을 통하여 주택특성정보 및 다양한 가격정보의 전산 구축을 통하여 안정적인 지수작성 환경 마련 필요

- 주택시장 분석에 있어 가장 기본이 되는 재료, 주택가격 그리고 주택가격지수
 - 시장참여자들의 주요 관심분야가 주택이고, 주택가격의 추세변화와 미래 예측은 시장참여자 뿐만 아니라 정부의 정책방향 결정에도 중요한 이슈
 - 주택시장분석에서 가격지표로 가장 빈번하게 사용되는 것이 주택가격지수(housing price index)임.
 - 현재 국내에서 발표되고 있는 주택가격지수로는 한국감정원에서 발표하는 주택가격동향조사와 아파트실거래가격지수가 있음.
 - (주택가격동향조사) 1986년부터 발표되기 시작한 KB주택가격동향지수는 장기시계열을 구축하고 있어 주택시장분석 도구로 널리 이용
 - (장점) 장기시계열을 구축하고 있어 시장 예측에 유리하고, 주택유형별, 지역별, 건축연령별, 점유형태별 지수 등 하부단위의 지수를 볼 수 있어 세분화된 시장을 분석하는데 유리
 - (단점) 지수작성에 사용되는 가격자료의 신뢰성문제와 지수의 평활화(smoothing)*문제가 대표적
- ※ 평가가격의 변동성이 실제 시장가격의 변동성보다 작고(low volatility), 시장가격의 움직임보다 늦게 움직이는(time lag) 현상을 통칭
- ※ 지수의 평활화가 나타나는 원인으로는 지수작성과정에서 발생하는 문제와 지수작성에 사용한 가격자료에서 발생하는 문제로 구분할 수 있는데, 지수작성과정에서 발생하는 평활화 현상은 실거래가격에 기초한 지수와 평가가격에 기초한 지수에 모두 존재하는 반면, 가격자료에 의한 평활화 현상은 실거래가격에 기초한 지수에서는 발생할 여지가 적음.
- (작성기관 이관) 2010년 국가통계위원회에서는 국민은행에서 작성하던 주택가격동향조사의 공신력 제고차원에서 작성기관의 이관을 결정, 2012년부터 한국감정원에서 해당 통계 생산
 - (아파트실거래가격지수) 2009년 12월부터 발표되고 있는 아파트실거래가격지수는 시장에서 실제 거래된 가격에 기초하여 지수를 작성

- (장점) 실제 거래가격 자료를 사용하기 때문에 평가 행태에서 발생하는 지수의 평활화 문제로부터 자유롭고 지수의 정확성 측면에서 우수
- (단점) 지수의 공표단위를 하부단위로 확장할 수 없으며, 유효한 거래건이 확보되지 않으면 지수의 신뢰도가 떨어지는 문제, 실거래 계약이 체결된 이후 가격지수에 반영되기까지 약 3개월의 시차가 발생하기 때문에 발생하는 속보성 문제 등이 발생 할 수 있음.

□ 예금취급기관의 가계대출은 꾸준히 증가하여 2015년 9월 기준 780.6조원, 그 중 주택담보대출은 480.1조원으로 가계부채의 61.5%수준, 주택가격의 변화는 더 이상 실물시장에서만 관심대상이 아니며 금융시장에서도 위험을 측정하는 수단으로 중요한 지표

- 하지만, 현행 공표되고 있는 주택가격지수로 시장을 분석하기에는 지표의 정확성, 확장성, 적시성 측면에서 한계가 있고,
- 공표기관에서는 시장의 위험을 평가할 수 있는 주택가격지수의 신뢰구간 및 표본오차를 제한적으로 공표하고 있어 지수의 이용자가 주택금융의 위험을 측정하거나 분석하기에는 한계

□ 본 보고서에서는 공사에서 보유하고 있는 자료를 활용한 HF 주택가격지수 작성가능성을 pilot-test를 통하여 검토함으로써 향후 본격적으로 논의될 HF 주택가격지수 개발의 초석을 제공코자 함.

- 지수작성 가능성 검토에 앞서 지수작성 이론을 정리하고, 국내외 주택가격지수 작성 사례분석을 통하여 HF 주택가격지수의 지향점과 지수의 작성 목적, 기존 공표지수와 차별성 등을 설정

1. 주택가격지수 이론모형

- 지수(index)란 어떤 재화나 서비스의 가격(price), 물량(quantity), 가치(value) 등의 변화를 요약한 지표로, 가격지수(price index)가 일반적으로 많이 사용
- 가격지수 중 일반인들에게 가장 친숙하고 널리 쓰이는 지수가 소비자물가지수(CPI)이고, 이 때문에 가격지수이론은 소비자물가지수를 기반으로 발전¹⁾

<표> 주택가격의 변화 요인

주택가격 변화 요인		내용
내부적 요인	주택 특성의 변화	- 내부 인테리어 변화 - 내부 시설(주방, 화장실, 거실, 베란다 등) 변화
	외부 특성의 변화	- 외부 시설(주차장, 수영장, 정원 등)의 변화 - 건물 구조물이나 색상 등의 변화 - 건축물의 연령 변화 포함
	주변 환경의 변화	- 교육환경, 교통환경, 방범환경, 기타 생활환경의 변화 - 소음, 공해, 조망 등의 변화
구조적 요인	화폐 구매력 변화	- 통화량, 환율 등에 의한 화폐의 구매력 변화
	경제성장/인구변화	- 경제성장, 산업구조 변화 - 인구변화, 가구변화
	선호의 변화	- 사회, 경제적 요인에 의한 선호 변화
	기타 수급 변화	- 신규주택 공급, 조세, 정부정책 등에 의한 수급 변화

- 주택가격지수(housing price index)는 주택의 가격변화를 상대가격으로 표시한 지표로, 기준시점의 가격을 100으로 한 비교시점의 상대가격을 의미
- 주택가격의 변화는 크게 개별주택을 구성하고 있는 내외부 시설 및 주택을 둘러싸고 있는 주변환경 등 내부적 요인과 화폐 구매력, 인구, 경제환경 변화 등 구조적 요인에 의한 변화로 구분할 수 있음.

1) 한국주택학회, 「전국주택가격동향조사 표본 및 통계개편 방안 연구」, 2012, p.7.

- 이러한 주택가격의 변화 요인 중 어떤 요인에 의한 가격변화를 주택가격 지수에 반영할 것인가는 주택가격지수의 작성목적에 따라 달라지고, 주택 가격지수의 작성 목적이 무엇이나에 따라 지수작성방법도 달라짐.

□ 주택가격지수는 그 용도나 작성목적에 따라 물가지수의 기능을 하는 주택 가격지수와 재고주택의 가격변화를 측정하는 지표로 구분할 수 있음

- **(물가지수로서의 주택가격지수)** 기준시점과 동일한 특성을 가진 주택을 구입하는데 들어가는 비용의 변화를 측정하는 것을 목적으로 하며
 - 구조적 요인 변화에 의한 주택가격 변화만을 지수에 반영하므로 기준 시점과 동일한 특성을 가진 주택의 가격변화를 측정
 - 따라서 주택의 특성변화 및 주변환경변화에 의한 가격변화 등 내부적 요인에 의한 가격변화는 지수에 반영되지 않음.
- **(재고주택의 가격변화를 측정하는 지표)** 재고주택의 가격이 기준시점 대비 얼마나 변화하였는가를 측정하는 것을 목적으로 하는 주택가격지수로
 - 기준시점과 ‘동일한 주택’의 가격변화를 측정하는 것이 목적이므로 구조적 요인뿐만 아니라 내부적 요인에 의한 가격변화까지도 지수에 반영

<주택가격변화에 따른 지수의 변화율 반영 예시>

		주택가격 상승률	물가지수로서의 주택가격지수	재고주택 가격변화측정지표
내부적 요인	주택개보수	5%	×	×
	지하철역 설치	10%	×	10%
	내용연수경과	-2%	×	-2%
구조적 요인		7%	7%	7%
계		20%	7%	15%

□ 주택은 거래단계에 따라 다양한 가격이 존재하며, 각 단계에서 관측되는 가격 정보를 이용하여 주택가격지수를 작성할 수 있음.

<표> 거래단계별 주택가격지수에 사용되는 가격의 종류

거래단계	혼합표본	동일표본	적시성	가격포착능력
매물 등록 단계	호가(asking price)	조사가격 거래가능가격	매우높음	부정확
주택담보대출 승인	평가가격		높음	비교적 정확 (거래 일부 포착)
매매 계약 체결	거래가격		낮음	정확 (거래 일부 누락)
등기청에 등록	거래가격		매우낮음	정확 (전체거래포착)

- 주택가격지수는 사용되는 가격자료에 따라 동일표본(matched sample)과 혼합표본(mixed sample, non-matched sample)로 구분할 수 있으며, 자료의 성격에 따라 지수 추정 시 고려해야 하는 사항이나 통제 요인이 달라짐.
 - 동일표본(matched sample)에 기초한 지수는 표본주택을 정하고 매기 동일한 표본주택의 평가가격을 이용하여 지수를 추정
 - 매기 동일한 표본의 주택가격을 조사하기 때문에 주택의 특성은 고정되어 있다고 가정하고, 만일 주택의 특성이 현저히 변화한 경우 유사한 특성을 가진 주택으로 표본을 교체함으로써 주택의 특성변화를 통제
 - 동일표본에 기초한 주택가격지수 작성방법으로 Carli index, Jevons index, Dutot index 등이 주로 사용됨.
- 혼합표본(mixed sample)에 기초한 지수는 매기 거래되는 주택의 특성이 다르기 때문에 주택의 특성차이로 인한 가격 차이를 통제해야 정확한 지수의 추정이 가능
 - 실거래가격지수를 추정할 때 주택의 특성 차이에 따른 가격 차이를 통제하는 방법으로 특성가격지수모형, 반복매매가격지수모형이 주로 사용되었으나, 최근 SPAR지수모형이 대안적 모형으로 검토되고 있음.
 - 그 외 중위가격지수, 평균가격지수 등이 제한적으로 사용되기는 하지만 이 지수의 경우 주택의 특성 변화에 따른 가격차이를 통제할 수 없어 지수의 정확성 측면에서 열위에 있다 할 수 있음.

<표> 표본 방식별 지수작성 방법

특성변화에 따른 가격차이 통제 가능여부	혼합표본	동일표본
가능	- 특성가격지수모형(Hedonic price index) - 반복매매가격지수모형(Repeat sale price index) - SPAR(Sale price appraisal ratio)지수모형	- Carli index - Jevons index - Dutot index
불능	- 중위가격지수(Median index model) - 평균가격지수(Mean index model)	

1] 동일표본에 기초한 지수작성모형

- 동일표본에 기초한 지수작성모형은 물량정보 사용여부에 따라 바스켓방법*과 동일추출확률방법으로 구분되는데, 주택가격지수의 경우 물량정보가 매기 같다고 할 수 있어 칼리지수, 듀토지수, 제본스지수와 같은 동일추출확률의 지수작성 방법이 주로 이용

※ 바스켓방식의 지수작성방법으로 기준시점의 물량정보를 가중치로 사용하느냐, 비교시점의 가중치로 사용하느냐, 혼합하여 사용하느냐에 따라 라스파이에레스지수, 피셔지수, 파셰지수 등이 있음.

- 동일표본에 기초한 지수의 경우 지수작성에 사용되는 정보가 매기 동일한 주택에 대하여 가격이 관측되기 때문에 주택특성차이에 대한 가격 차이는 통제할 필요가 없고 어떤 방식으로 대푯값을 만드느냐가 주요 이슈

□ 칼리지수(Carli index)

- 칼리지수는 두 시점의 가격 비율을 산술평균으로 지수화 하는 방법으로 이해가 쉽지만 상향편의(upward bias)가 존재하는 것으로 알려져 있음.

$$I_C = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{p_i^t}{p_i^0} \right)$$

□ 듀토지수(Dutot index)

- 듀토지수는 두 시점별 산술평균가격의 비율이며, 다시 말해 두 시점 별 총 가격의 비율임. 이는 두 시점간 가격비율의 가중산술평균이라 볼 수 있는데 이 때 가중치는 기준시점의 총가치 대비 해당주택의 가치 비율임.

$$I_D = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{1}{n} p_i^t}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{n} p_i^0} = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^t}{\sum_{i=1}^n p_i^0}$$

□ 제본스지수(Jevons index)

- 제본스지수는 두 시점의 가격비율을 기하평균하여 작성하는 방식으로 산술 평균방식의 칼리지수보다 지수의 편의가 적어 최근 권고되고 있는 지수 작성 방식

$$I_J = \prod_{i=1}^n \left(\frac{p_i^t}{p_i^0} \right)^{\frac{1}{n}}$$

② 혼합표본에 기초한 지수작성모형

- 주택가격지수를 작성하기 위해서는 기준시점의 가격과 비교시점의 가격을 상호 비교하여야 하는데, 혼합표본의 경우 매기 거래되는 주택이 다르기 때문에 기준시점에 거래된 주택의 특성과 비교시점에 거래된 주택의 특성이 달라 단순 비교가 어려움

- 따라서 매기 거래된 주택의 특성 차이에 따른 가격 차이를 제거해 주어야 하는데 다음과 같은 네 가지 방법이 일반적으로 사용됨.
 - 특성가격지수모형
 - 반복매매가격지수모형
 - SPAR지수모형
 - 중위가격지수모형

□ 특성가격지수모형(Hedonic Price Index Model)

- 특성가격지수모형은 주택의 특성 차이에 따른 가격 차이를 통제하기 위해

주택특성의 잠재가격을 추정한 후, 이를 이용하여 가상의 표준주택을 만들고, 가상의 표준주택 가격 변화를 추적하는 방법

- Halvorsen and Pollakowski(1981), Cropper, Deck, McConnell (1988), Knight, Dombrow and Sirmans(1995), Capozza etc(1996), DiPasquale and Wheaton(1996), Malpezzi(2003) 등에 의해 발전되어 왔으며,
- 국내에서는 이용만(2007), 박헌수(2009)가 특성가격지수모형으로 추정된 주택가격지수를 보고한 바 있음.
- 특성가격지수모형 중 가장 일반적으로 사용되는 시간더미변수방법의 경우 주택가격지수를 추정하기 위해서 매기 거래되는 주택특성의 잠재가격을 아래와 같은 식으로 추정

- 이 때 지수는 시간더미변수의 추정계수를 이용하여 작성

$$P = \sum_{i=1}^k \beta_i X_i + \beta_t D_t + \epsilon$$

여기서	P	: 주택의 실거래 가격
	X_i	: 주택이 가지고 있는 특성
	β_i	: i 번째 주택특성의 잠재가격
	D_t	: 매 시점 시간더미변수

□ 반복매매가격지수모형(Repeat Sale Price Index Model)

- 반복매매가격지수모형은 지수작성 기간 중 2회 이상 거래된 주택의 가격 변화율을 이용하여 지수를 작성하는 방법으로,
- Bailey, Muth and Nourse(1963)에 의해 제안되었고, 이후 Case and Shiller(1989)에 의해 정형화되어 특성가격지수모형과 함께 혼합표본방식 중 가장 보편적으로 사용되는 지수작성 방법임.
- 국내에서는 이창무 외(2002), 이창무 외(2005)가 부동산114의 자료를 이용하여 반복매매가격지수모형으로 지수를 작성한 바 있고, 국토교통부의 아파트실거래가격지수 또한 반복매매가격지수 모형으로 작성되고 있음.
- 반복매매가격지수모형의 추정식은 다음과 같음.

$$\ln V_s - \ln V_f = \left(\sum_{i=1}^k \beta_{is} \ln X_i + r_s B_s + \epsilon_s \right) - \left(\sum_{i=1}^k \beta_{if} \ln X_i + r_f B_f + \epsilon_f \right)$$

- 이때 첫 번째 매매시점과 두 번째 매매시점 사이 주택의 특성과 주택 특성의 잠재가격이 고정되어있다고 가정하면 $\sum_{i=1}^k \beta_{is} \ln X_i$ 와 $\sum_{i=1}^k \beta_{if} \ln X_i$ 가 같아 지므로 위의 식은 다음과 같이 정리

$$\ln \left(\frac{V_s}{V_f} \right) = r_s - r_f + \epsilon$$

여기서	V_f	: 첫 번째 매매시점의 매매가격
	V_s	: 두 번째 매매시점의 매매가격
	X_i	: i번째 주택특성변수
	B_f	: 첫 번째 매매시점을 나타내는 가변수
	B_s	: 두 번째 매매시점을 나타내는 가변수

□ SPAR(Sale Price Appraisal Ratio)지수 모형

- SPAR지수모형은 평가가격 대비 실거래가격 비율을 이용하여 지수를 작성하는 방법으로, 최근 특성가격지수모형과 반복매매가격지수모형의 대안으로 논의되고 있는 지수작성 방법임.
 - Bourassa, Hoesli and Sun(2006)은 SPAR지수모형을 통해 추정된 주택 가격지수는 특성가격지수모형으로 추정된 지수와 유사한 퍼포먼스를 보여주면서 반복매매가격지수모형이 가지고 있는 표본오차 편의(bias) 문제와 실거래자료를 충분히 활용함에 따라 지수의 확장성을 제고할 수 있다는 장점을 보고한 바 있음.
 - 국내에서는 이용만 외(2007), 이해경 외(2010), 방송희(2010) 등에 의해 시도된 바 있음.
- SPAR지수는 각 시점별 거래된 주택의 평가가격 대비 실거래가격 비율을 단순 평균한 후(평균SPAR), 다음의 식과 같이 기준시점의 평균SPAR 대비 비교시점의 평균SPAR로 지수를 작성

$$I_t = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{P_{ti}}{A_{0i}}}{\frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \frac{P_{0j}}{A_{0j}}}$$

여기서 P_0, P_t : 0시점, t시점의 실거래가격
 A_0 : 0시점의 평가가격
 $j = 1, 2, \dots, m$: 0시점에 거래된 주택
 $i = 1, 2, \dots, n$: t시점에 거래된 주택

□ 중위가격지수 모형(Median Price Index Model)

- 중위가격지수는 매기별로 실거래가격의 중위수를 구하여 기준시점의 중위수 대비 비교시점의 중위수 비율로 지수를 작성하는 방법으로 다음과 같이 추정

$$I_t = \frac{P_{mt}}{P_{m0}} \times 100$$

- 중위가격지수는 주택거래가 충분하여 매기 거래주택이 모집단을 대표 할 수 있다면 재고주택의 가격변화를 추적하는 지수로서 기능할 수 있음.

□ 실거래가격지수모형의 장단점

- (특성가격지수모형) 주택특성변화의 통제가 가능하고, 실거래가격정보를 모두 이용할 수 있기 때문에 비교적 표본추출오류가 적다²⁾는 장점이 있는 반면, 모형설정오류로 인한 추정치의 편의가 발생할 수 있다는 단점이 있고, 주택특성 파악 및 모형 재설정 등의 문제 때문에 경제성이 떨어진다는 단점이 있음.
- (반복매매가격지수모형) 특성가격지수모형과 반대로 모형설정오류 문제로 부터 비교적 자유롭고, 경제적으로 우월하다는 장점이 있지만 실거래가격 정보를 모두 이용할 수 없기 때문에 표본추출오류 문제가 있고, 새로운 거래정보가 추가되면 지수가 수정되는 문제(revision of index), 지수의 공표단위를 확대하는데 한계가 있다는 단점이 있음.

2) 실거래가격 자료를 이용할 경우, 필연적으로 표본추출오류 문제가 제기된다. 왜냐하면 매기 실제 거래된 주택들이 해당 기의 재고주택들을 대표한다는 보장이 없기 때문이다. 특성가격지수모형은 실거래가격 자료를 이용한다는 점에서 표본추출오류 문제를 안고 있기는 하지만, 실거래가격 자료를 모두 이용하기 때문에 추가적인 표본추출오류 문제가 발생하지는 않음.

- (SPAR지수모형) 특성가격지수모형과 반복매매가격지수모형의 단점을 상당 부분 보완할 수 있다는 장점이 있는 반면, 평가시점과 실거래시점 간 기간이 길면 주택특성의 변화로 인해 추정오차에 이분산(heteroscedasticity)이 발생할 수 있다는 점과, 평가가격 산정 시점에서 거래된 주택의 SPAR가 동일하지 않다면 지수 왜곡이 생길 수 있다는 단점이 있음.
 - 그러나 주택특성 변화로 인한 추정오차의 이분산 문제는 주기적으로 평가가격을 보정하는 방법과 연쇄지수(chain index) 방식으로 해결 가능하고,
 - 평가가격 산정시점에서 주택의 SPAR가 동일하지 않아 발생하는 지수의 왜곡 문제는 지역별로 지수를 따로 작성하여 이를 가중 평균 하는 방식으로 상위 지역의 지수를 작성함으로써 최소화할 수 있음.
- (중위가격지수) 지수작성이 매우 단순하고 간편하다는 장점이 있지만 매기 거래된 주택의 특성 차이에 따른 가격 차이를 고려하지 못하기 때문에 통계적으로 신뢰하기 어려운 지수라는 단점*이 있음.

※ Prasad and Richards(2008)는 호주의 중위수 지수를 기준으로, 실거래사례를 주택특성이 유사한 주택끼리 묶어 표본을 총화시키고 총화별로 중위수 지수를 만들 후, 이를 거래량 등으로 가중 평균하는 방식으로 중위수 지수의 단점을 개선하는 방법을 제안한 바 있음.

〈표〉 실거래가격지수모형의 장단점

구분	장점	단점
특성가격 지수	<ul style="list-style-type: none"> - 주택특성변화 통제가 용이 - 실거래가격정보를 모두 이용 할 수 있음. - 표본추출오류가 최소화됨. - 지수발표단위를 하위단위까지 확장가능 	<ul style="list-style-type: none"> - 모형설정오류로 인한 추정치의 편의 문제 - 비용발생문제(특성변수 조사 등) - 시간더미방식의 경우 지수수정문제
반복매매 가격지수	<ul style="list-style-type: none"> - 모형설정오류로부터 자유로움 - 경제적으로 우월함. · 주택특성을 파악할 필요 없음. · 모형에 대한 재검토 필요 없음. 	<ul style="list-style-type: none"> - 표본추출오류의 확대 - 실거래정보를 모두 이용할 수 없음. - 지수발표단위를 하위단위로 확장 불가 - 새로운 가격정보의 추가로 지수 수정문제
SPAR 지수	<ul style="list-style-type: none"> - 모형설정오류로부터 자유로움 - 경제적 효율성 - 모형추정의 효율성, 표본추출오류 최소화 - 지수발표단위를 하위단위까지 확장가능 - 지수수정문제 없음 	<ul style="list-style-type: none"> - 평가시점과 실거래시점 간 기간이 길어지면 추정오차에 이분산 발생가능 - 평가가격 산정 시점에서 거래된 주택의 SPAR가 동일하지 않다면 지수왜곡 발생
중위가격 지수	<ul style="list-style-type: none"> - 지수작성이 간단 - 경제적 효율성 	<ul style="list-style-type: none"> - 주택특성차이에 따른 가격차이가 통제되지 않아 정확성 및 통계적 신뢰성이 떨어짐.

주) 이용만 외(2007), 방승희(2010) 참고

2. 국내 주택가격지수 작성사례

- 현재 국가승인통계로 국내에는 작성 및 공표되고 있는 주택가격지수는 한국감정원의 전국주택가격동향조사와 아파트실거래가격지수가 있으며, 비승인통계로 부동산 114, 국민은행의 주택가격동향조사가 있음.

① KB국민은행 주택가격동향조사 및 한국감정원의 주택가격동향조사

- 1986년 처음 조사 및 공표가 시작된 KB 국민은행의 주택가격동향조사는 표본주택의 가격을 매기 조사하여 칼리지수 방식으로 지수화
- 주택유형은 아파트, 단독, 연립주택으로 구분, 지역별, 규모별 지수를 비롯하여 평균 및 중위 주택가격 등 다양한 보조지표를 공표하고 있음.
- 부동산중개업소를 통해 가격조사가 이루어지며, 아파트와 연립주택은 단지내 규모별 상한가격, 중간가격, 하한가격을 조사하여 지수화
- 지수의 평활화와 작성기관의 공신력 문제가 제기됨에 따라 국가통계위원회는 2010년 6월 15일 국민은행에서 생산하고 있는 전국주택가격동향조사의 공신력과 정확성 제고를 위해 작성기관을 한국감정원으로 이관 결정
- 국가통계위원회의 이 같은 결정에 따라 표본주택의 전면개편, 조사방식의 개선 및 지수산정방식 변경(제본스지수) 등을 거쳐 한국감정원에서 생산 및 공표
- 국가승인통계로서의 자격은 잃었지만 그간의 지수작성 노하우를 살려 국민은행은 해당통계의 조사, 생산, 공표를 유지하고 있음.

② 한국감정원 아파트실거래가격지수

- 부동산거래 신고제도[※]에 의해, 주택의 실거래가격 자료가 확보됨에 따라 국토교통부는 2007년 아파트만을 대상으로 실거래가격지수 개발을 착수하였고, 시범생산과정을 거쳐 2009년부터 공표하기 시작

※ 2005년 7월에 제정된 「공인중개사의 업무 및 부동산거래신고에 관한 법률」에 따라 부동산 거래 시 거래당사자들, 또는 이들의 대리인인 공인중개사들은 60일 이내(처음 제정 당시에는 30일 이내)에 각 시·군·구에 거래가격을 신고하는 것이 의무화됨.

- 반복매매가격지수모형으로 작성되고 있으며, 매기 일부지역의 거래건수가 충분치 않고, 자료 축적기간이 짧아 반복쌍구성에 따른 자료 탈락률을 줄이고자 “동일주택가정”을 사용하여 반복거래 쌍을 구성하고 기하평균 방식으로 지수를 작성
- 전국 및 시도별 지수가 공표되고 있으며, 서울의 경우 5대 생활권역 지수를 공표
- 아파트실거래가격지수의 적시성, 지수 확장성에 대한 문제가 제기됨에 따라 M-1, M-2기 잠정지수를 공표, 시군구별 지수를 분기단위로 작성하고 공표 함으로써 적시성 및 지수 확장성 문제를 개선하고자 시도하고 있음.

<표> 한국 주택가격지수 공표 현황

	한국감정원 아파트실거래가격지수	국민은행 전국주택가격 동향조사	한국감정원 전국주택가격 동향조사
작성주체	한국감정원	국민은행	한국감정원
가격자료	거래 신고된 실거래가격	공인중개사의 조사가격	조사직원의 조사가격
지수작성방법	반복매매가격지수모형에 의한 Jevons 지수	Carli 지수	Jevons 지수
시계열	2006.1 ~	1986.1 ~	1986.1 ~ (구) 2012.1 ~ (신)
부가지표		전세가격지수, 전세/매매비율 등	전세가격지수, 전세/매매비율 등

3. 해외 주택가격지수 작성사례

- 외국의 경우 대체적으로 동일표본방식의 지수보다는 혼합표본방식의 지수 작성이 일반적
 - 이는 지수작성에 활용되는 실거래가격관측가능성 및 조사자료 구득의 경제적 효율성에서 기인함
 - 주택 거래 시 신고를 의무화 하고 있는 경우가 일반적이지 않아, 외국의 경우 공동중개시스템이 발달되어 있는 경우 중개기관을 통해서 실거래가격

자료를 구독하거나 등록기관에 등록된 자료를 별도의 DB컨설팅 업체로부터 구독하거나 모기지회사의 실거래 정보를 이용하여 지수를 작성

- 특성가격지수모형과 반복매매가격지수모형을 이용한 지수작성이 가장 많고, 유럽 일부지역에서 SPAR지수모형을 통하여 지수를 작성

<표> 국가별 지수작성방법

가격 종류	혼합표본	동일표본
호가, 조사가격, 거래가능 가격	미 상무성 통계국의 신규단독주택가격지수(H) 영 Rightmove(M), 일 Recruit의 RPI(H)	캐 Royal LePage 주택가격조사(M) 캐 통계청 신규주택가격지수(M) 독 Bulwien Gesa AG의 HPI(M) 영 Hometrack(M) 한 KB) 전국주택가격동향조사(Carli index)
모기지회사의 평가가격	영 Halifax, Nationwide HPI(H)	
모기지 회사나 중개기관의 거래가격	미 FHFA의 HPI(R) 미 NAR 중위가격(M) 캐 부동산협회의 MLS 지수(M) 호 통계청 HPI(M) 영 CLG의 HPI(H) 일 동증주택가격지수(R)	
등록기관의 거래가격	미 Case&Shiller HPI(R) 영 Land Registry의 HPI(R) 프 HPI(H) 싱 URA PRPI(M) 스웨덴 HPI(S), 덴마크 HPI(S) 네덜란드 HPI(R, S) 홍콩 HPI(S, M) 한국 아파트실거래가격지수(R)	싱 NUS index(국지가중회귀모형)

주) (H) : 특성가격지수모형, (R) : 반복매매가격지수모형, (S) : SPAR지수모형, (M) : 중위가격지수모형
출처 : 한국주택학회(2012)참조

- 공사의 DB와 유사한 형태의 자료로 지수를 작성하는 사례로 영국 Halifax와 Nationwide, CLG의 HPI, 미국의 FHFA의 HPI가 있으며, 각각 특성가격지수 모형, 반복매매가격지수 모형으로 추정하여 발표

① 英 HBOS의 Halifax와 Nationwide의 주택가격지수

- HBOS의 자회사인 Halifax에서 주택저당대출 시 담보대출을 위해 실시한

평가가격 자료를 이용하여 특성가격지수모형으로 Halifax라는 주택가격 지수를 작성

- Nationwide라는 금융회사 또한 주택저당대출 시 얻게 되는 주택평가가격 자료를 이용하여 특성가격지수모형으로 Nationwide House price index를 작성

② 英 CLG(Communities and Local Government)의 주택가격지수

- 영국 전역을 대상으로 작성하는 주택가격지수로, 주택저당대출 회사들로부터 실거래가격정보를 수집, 특성가격지수모형으로 지수를 작성
- 영국에서 공표되는 주택가격지수중 가장 커버리지가 넓은 지수로 동일한 지표를 영국통계청에서는 National Statistics House Price Index라는 이름으로 발표

③ 美 FHFA(Federal Housing Financing Agency) HPI

- 주택담보대출 시 Freddie Mac과 Fannie Mae에서 보고하는 거래가격으로 단독주택가격지수를 작성, 주택금융의 위험 측정 목적으로 활용
 - 분기별로 전국, 9개 센서스 권역, 50개 주(state)와 D/C, 381개 대도시 권역(MSAs) 및 대도시 지구(Metropolitan Division) 단위로 지수를 발표
 - 반복매매가격지수모형으로 지수를 추정하고 있으며, 실제 거래가 일어난 주택은 거래가격으로 반복매매쌍을 구성*하고, 재차입 또는 추가차입이 일어난 주택의 경우 감정평가가격으로 반복매매쌍을 구성하여 지수 작성

※ 실제 거래가 이루어진 반복매매쌍으로만 구성된 자료로 만든 Purchase Transaction Only Index를 별도로 발표

1. HF HPI 포지셔닝

- 지수산정에 있어 가장 기본적인지만 중요한 과정은 개발하고자 하는 지수를 통하여 시장에 전하고자 하는 signal이 무엇인가를 결정하는 것
 - 주택가격지수(housing price index)는 주택의 가격변화를 상대가격(기준 시점의 가격을 100으로 한 비교시점의 상대가격)으로 표시한 것
 - 주택의 가격변화를 가져오는 요인은 다양하며, 이 중 어떤 요인에 의한 가격변화를 주택가격지수에 반영할 것인가는 지수가 시장에 전하고자 하는 signal과 밀접
- 현행 국토해양부에서 발표하는 아파트실거래가격지수는 재고주택의 가격변화 측정이 목적이고, 한국감정원에서 발표하고 있는 주택가격동향조사는 물가지수로서의 목적이 강하다 할 수 있음.
 - 두 지수 모두 주택시장의 일반적인 가격변화를 측정하는 지표에 해당
- 기 공표되고 있는 주택가격지수가 있는 상황에서 HF자체적인 주택가격지수를 개발한다면 새로운 지표를 만드는 목적과 이유가 분명해야 할 것이며, 대외 공표를 목표로 한다면 기존 지표와의 차별성이 뚜렷해야 할 것임.
 - 이미 2종의 작성목적은 달리하는 주택가격지수가 공표되고 있는 상황에서 HF주택가격지수가 기존 지표의 작성목적과 동일하게 주택가격의 변화를 측정하는 지표로 설계되는 것은 바람직하지 않을 것으로 보임.
 - 공사가 구축하고 있는 자료의 성격상 기 공표되고 있는 아파트실거래가격지수 설계 당시 고려된 방법론*을 뛰어넘기에는 한계가 있고, 적시성 측면에서도 단점을 보완할 수 있다 장담할 수 없음*.

※ 공사의 DB는 대출자 개인의 특성 정보가 주요 정보로 취급되어 왔던 바 주택가격에 영향을 미치는 주택의 내외부적 특성 및 환경요인 등 다양한 특성정보가 부재하여 특성가격지수 모형을 적용하기에 한계가 있고, 반복매매가격지수 모형을 적용할 경우 전체 주택거래 중 일부만 관측되는

공사의 정보를 이용하면 기 공표되고 있는 아파트실거래가격지수 보다 지수작성에 활용되는 관측치가 작을 수 밖에 없어 지수의 확장성 뿐만 아니라 지수의 정확성도 장담하기 어려운 상황

※ 아파트실거래가격지수가 계약시점보다 약 3개월의 시차가 있어 적시성이 떨어진다는 지적이 있지만 이용만 외(2007)에 따르면 2006년 1월부터 2007년 5월까지의 실거래자료를 분석한 결과 서울의 경우 계약일+30일 이내 거래의 80%이상이 신고되는 것으로 나타난 바 있으며, 아파트 실거래가격지수는 적시성의 문제가 지적되자 잠정지수를 발표함으로써 지수의 단점을 보완하고 있어 거래시점 대비 시차를 1개월 이내로 좁힐 수 없다면 적시성의 문제도 개선점이라 할 수 없음.

- 그러나, 공사의 업무성격상 장기적인 방향에서 주택가격의 변화 예측, 담보 주택의 가치변화 측정 및 주택금융의 위험을 선제적으로 측정하는 지표의 개발과 관리의 필요성은 향후 지속적으로 논의될 것이며 점차 부각 될 것으로 보임.

□ 주택금융의 위험을 측정하는 지표 HF index

- HF 주택가격지수는 ‘**재고주택의 가치변화 측정**’을 목적으로 하는 지수로, 특히 **담보목적물의 가치변화 측정 지표로 특화 필요**
 - 금융기관 주택담보대출의 건전성은 곧 재고주택의 가치변화에 영향을 받기 때문에 금융정책당국에서는 금융기관의 자산건전성을 파악하기 위하여 재고주택의 가치변화를 파악할 필요가 있음.
 - 주택가격지수는 지수를 통한 시장판단과 예측도 의미가 있지만, 시장 가격 또는 가치의 변동성 측정을 통하여 시장의 위험을 판단하는 것 또한 의미가 있음.
 - 현행 공표되고 있는 주택가격지수 작성기관에서는 각기 다른 목적의 지수는 발표하고 있지만, 지표의 변동성은 발표하고 있지 않아 주택금융의 위험 측정이 필요한 금융당국 또는 공사, 금융기관의 needs를 충족 시키기에는 어려움.
- 공사의 역할과 내외부적인 지수의 활용성을 고려했을 때, HF index는 FHFA HPI의 목표를 지향

2. HF HPI 작성을 위한 기초자료 및 적용 모형 검토

- 주택가격지수 산출을 위하여 공사 금융상품 중 주택구입과 관련된 상품(보금자리론, 적격대출, 주택구입보증) 자료를 활용할 수 있을 것으로 보이나, 지수산정에 기본이 되는 특성정보 미비로 적용할 수 있는 지수작성 모형은 제한적
 - 현행 보증자리론, 적격대출 상품 자료에 축적된 주택 특성정보는 담보물주소, 주택유형, 주택면적으로, 특성가격지수모형 적용 불가
 - 반복매매가격지수모형의 적용가능성은 열려있으나, 동일주택가정을 사용하지 않으면 자료의 매칭률이 현저히 떨어져 전국지수의 정확성도 담보할 수 없는 상황
 - 반복매매가격지수모형의 경우 2회 이상 거래된 주택가격의 증감율로 작성하는 지수이며, 이 모형의 경우 실거래가격자료 활용의 효율성이 떨어진다는 한계
 - 아파트의 경우 자료 활용의 효율성을 높이하고자 “**동일주택가정***”이라는 다소 비현실적인 가정을 하고 있으며, 이는 주택의 특성이 상대적으로 표준화된 아파트 유형에만 제한적으로 적용가능
 - SPAR지수모형 적용을 위해서는 일정주기로 지수작성에 사용되는 취급건의 주택 평가가격이 필요.
 - 다만, 공사에서는 담보목적물의 가격적정성 판단을 위하여 국민은행, 한국감정원으로부터 시세정보를 받고 있는 바, 정밀한 감정평가 기법에 근거하지 않았다 하더라도 제한적으로 SPAR지수 작성 가능성을 검토할 수 있을 것으로 판단
 - 중위가격지수의 추정은 가능할 것으로 보이나, 주택의 특성가격차이에 따른 가격변동을 통제하지 못해 지표의 정확성이 떨어질 수 있어 검토 배제
- 구축된 자료 검토결과 반복매매가격지수모형과 SPAR지수모형의 적용이 가능하나, HF주택가격지수의 작성목적 등을 고려하였을 때 SPAR지수모형 적용이 합리적
 - 반복매매가격지수모형을 적용할 경우, 기 공표되고 있는 아파트실거래가격지수와 지속적으로 비교대상이 될 것이나, 유효거래건 확보에 어려움이 있어 정확성

측면에서 개선효과를 기대하기 어려움이 있고, 적시성 측면에서 개선점이 명확하지 않으면 지표의 활용성이 떨어질 것으로 판단

- HF HPI 지수의 목표를 담보목적물의 가치변화 측정과 주택금융리스크 관리의 측면이라 한다면 SPAR지수 모형을 적용함에 있어 가치가중 방식으로 지수의 작성목적을 달성할 수 있는 바, SPAR지수 작성 모형을 통한 HF HPI의 개발가능성을 검토함이 바람직

1. 지수설계

□ 자료의 범위

- 분석자료 : 보금자리론 및 적격대출 양수건 중 아파트 유형
- 분석기간 : 2011년 01월~2015년 03월
- 가격자료 : 구입용으로 실거래가격이 보고된 건은 실거래가격과 담보평가 가격을, 그 외 용도로 실거래가격이 보고되지 않은 건은 시세기관의 담보 평가가격을 이용
- 평가가격 : 2015년 6월 30일 기준 담보평가가격* 이용

※ SPAR지수 작성을 위해서 사용되는 평가가격은 일반적으로 동일한 시점에 동일한 기준에 의해 작성되는 것이 일반적, 따라서 SPAR지수를 작성하는 대부분의 국가들은 과세를 목적으로 부동산 자산에 대하여 동일한 시점에 평가된 자료를 사용.

※ 본 보고서에서는 공사의 데이터를 활용한 지수 개발 가능여부를 검토하는 것이 목적이기 때문에 가중치 및 기초지수 작성범위 등 면밀한 검토를 배제하고 공사의 데이터를 이용한 지수 추정이 시장지수와 유사한 패턴을 보이는지에 확인하기 위하여 전산에 구축된 시세가격을 사용

□ 지수작성방법

- SPAR지수모형은 매기 거래된 주택의 평가가격 대비 실거래가격 비율이 일정하다는 가정 하에 매기의 평균 SPAR를 이용하여 지수를 작성하는 방법
 - 매기의 SPAR를 평균하는 방식에 따라 산술평균 SPAR지수와 기하평균 SPAR지수, 그리고 가치가중 산술평균 SPAR지수로 구분
- HF-HPI의 작성목적은 담보목적물의 가치평가로 가정하였기 때문에 본 장에서는 가치가중 산술평균 SPAR지수를 추정
 - 가치가중평균 SPAR지수는 매기 거래된 주택의 총 감정가격 대비 총 거래 가격의 비율을 이용하여 지수를 작성하는 방법으로
 - 가치가중방식은 가격이 비싼 주택에 높은 가중치가 부여되기 때문에 주택규모가 크거나, 단위 면적당 가격이 비싼 주택의 가격변화에 민감하게 반응

- 따라서 가치가중평균 SPAR지수는 자산가치의 변화를 측정하는 지표로 활용이 가능

□ 가치가중 산술평균 SPAR지수(value weighted SPAR index) 추정과정

- (월별 가치가중평균 SPAR 계산) 매기 거래된 주택의 월별 기준시점 평가가격 합계와 거래가격 합계를 각각 계산, 월별 기준시점 평가가격합계로 월별 거래가격합계의 비율로 월별 가치가중평균SPAR 산정
- (지수의 계산) 매월의 가치가중평균SPAR를 기준시점의 가치가중평균 SPAR로 나누어 준 후 100을 곱하여 매월의 가치가중평균 SPAR지수를 추출
- 이를 식으로 표현하면 다음과 같음.

$$VI_t = \frac{\sum_{i=1}^n rp_{ti} / \sum_{i=1}^n ap_{0i}}{\sum_{j=1}^m rp_{0j} / \sum_{j=1}^m ap_{0j}} \times 100$$

여기서 VI_t : t기의 가치가중평균SPAR지수
 rp_0 : 기준시점의 실거래가격
 rp_t : 비교시점(t)의 실거래가격
 ap_0 : 기준시점의 평가가격
 $j = 1, 2, \dots, m$: 기준시점에 거래된 주택
 $i = 1, 2, \dots, n$: 비교시점(t)에 거래된 주택

- 위의 식은 개별주택의 SPAR를 해당 주택의 가치 비중으로 가중 평균한 뒤, 비교년도의 가중평균SPAR를 기준년도의 가중평균SPAR로 나눈 것과 같은 결과를 도출. 따라서 다음과 같은 방식으로 계산해도 같은 값을 나타냄.

$$VI_t = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{rp_{ti}}{ap_{0i}} W_{ti}}{\sum_{j=1}^m \frac{rp_{0j}}{ap_{0j}} W_{oj}} \times 100$$

여기서 $W_{ti} = \frac{rp_{ti}}{\sum_{i=1}^n rp_{ti}}$, $W_{0j} = \frac{rp_{0j}}{\sum_{j=1}^m rp_{0j}}$

2. 분석자료

- 분석기간 내 지수작성에 사용된 자료는 전체 제공데이터 중 약 56.4%로 581,501건이며, 제주, 강원, 세종 등 일부 시도를 제외하고 월별 지수추정에 필요한 최소 유효표본은 확보 가능 할 것으로 판단

〈표〉 연도별 유효분석자료

구분	보금자리론		적격대출		합계	
	관측건	유효자료	관측건	유효자료	관측건	유효자료
2011	77,662	19,630	14,085	3,426	91,747	23,056
2012	99,838	45,861	173,906	60,085	273,744	105,946
2013	106,472	69,130	56,429	25,930	162,901	95,060
2014	101,965	80,516	112,179	83,490	214,144	164,006
2015	29,543	4,843	259,610	188,590	289,153	193,433
계	415,480	231,527	616,209	361,521	1,031,689	581,501

주) 관측건 상에는 입력누락 또는 입력오류 등이 제외된 수치임.

- 전체 관측건 분석에 사용되지 못한 자료는 담보목적물이 비아파트이거나 또는 2015년 6월 기준의 담보평가가격이 전산에 반영되지 않은※ 경우

※ 담보평가가격이 전산에 반영되지 않은 관찰치는 대체적으로 시세정보가 없는 경우, 담보평가시점 당시 완제된 경우, 또는 양수되지 않은 경우에 해당하고, 2011년 7월 이전 자료 중 일부는 전산 상 담보목적물 주소정보 오류로 시세제공기관 자료와 결합이 되지 않는 사례에 해당

- 유효표본 확보를 위하여 기준가격이 되는 담보평가가격의 반영시점을 1년 또는 분기단위로 반영하고 연쇄지수 방식으로 추정함으로써 개선 가능
- 근본적으로는 유관기관 협조를 통하여 담보목적물의 주택공시가격 정보를 매년 구득※하는 것이 가장 바람직

※ 시세제공기관의 정보는 주로 공동주택(아파트 및 연립주택) 위주로 구축되어 있고, 거래가 빈번하지 않은 단독주택 등은 시세정보가 없는 경우가 많고, 있는 경우에도 정확성을 담보할 수 없음.

3. 지수추정결과

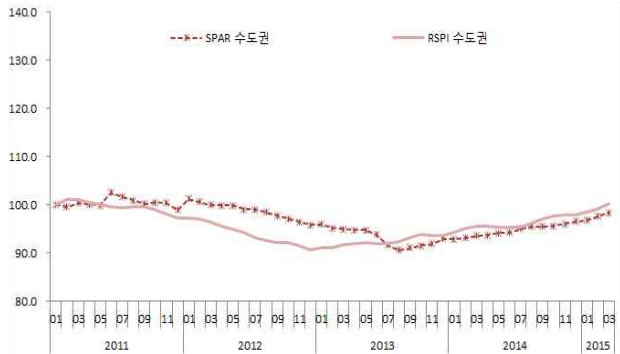
- 추정된 SPAR지수는 대체적으로 한국감정원의 아파트실거래가격지수의 추세를 따르는 것으로 나타남.

<그림> 아파트실거래가격지수(반복매매모형) 및 추정된 SPAR지수 추이

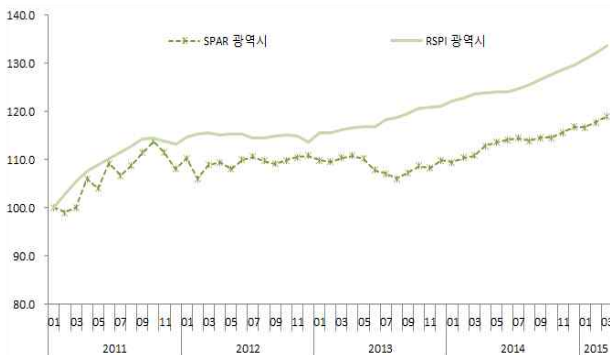
[전국]



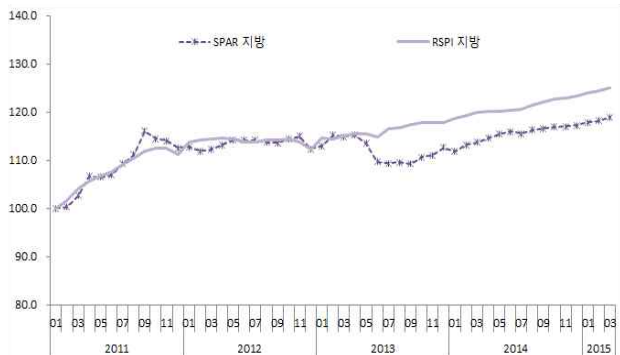
[수도권]



[광역시]



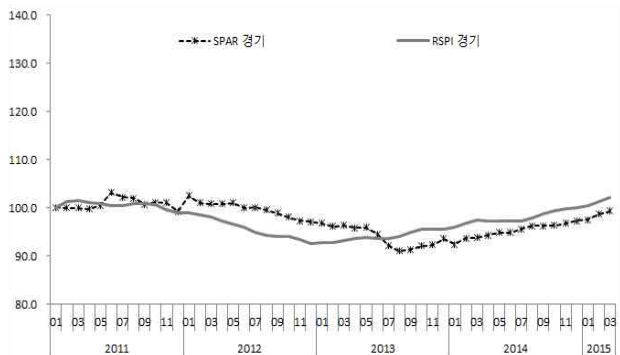
[지방]



[서울]



[경기]



- 다만, 아파트실거래가격지수는 거래량 가중 효과가 있는 반면, 추정된 SPAR지수는 가치 가중 효과가 있어 정밀한 지수 보정이 있다 하더라도 지수의 방향성 또는 변화율의 차이가 발생할 수 있음.

- 이러한 차이는 지수가 추적하고자 하는 목적이 다르기 때문에 나타나는 결과

□ 특정상품의 거래빈도가 높은 일부 시기 지수의 급격한 변화 등이 관측되는 바, 상품특성에 따른 가격변화 통제 필요성 등을 검토할 필요가 있음.

- 본 보고서에서 추정된 지수는 SPAR지수 작성 가능 여부 판단을 위해 실험적으로 산정한 것으로, SPAR의 동일성 검정 등 기초지수 산정 후 가중치를 적용하지 않고 시·도, 광역단위 관측치를 pooling하여 추정한 결과이므로, 기초지수 작성단위, 가중치 등이 확정되면 정지한 지수 산정이 가능할 것

□ 유효표본이 확보되는 2012년 이후부터 안정적인 지수추정이 가능할 것으로 판단

- 전산정비 및 유관기관 협조를 통하여 자료탈락률을 최소화 할 경우 관측 빈도가 높은 지역은 규모별지수, 하부지역지수 등으로 작성범위를 확장할 수 있을 것으로 보임.

<표> SPAR지수 추정결과

Series		전국	수도권	광역시	지방	서울	경기
2011	01	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	02	99.9	99.6	99.0	100.4	99.2	100.0
	03	102.2	100.4	100.1	102.7	101.1	100.0
	04	103.3	100.1	106.1	106.7	100.6	99.8
	05	102.9	99.8	104.0	106.5	99.9	100.4
	06	105.7	102.5	109.2	106.9	101.4	103.2
	07	105.1	101.7	106.7	109.3	101.0	102.2
	08	104.7	100.9	108.7	111.3	99.6	101.9
	09	105.4	100.2	111.4	116.2	99.6	100.7
	10	105.8	100.5	113.8	114.5	100.5	101.1
	11	105.3	100.3	111.4	114.1	99.7	101.0
	12	102.7	98.9	108.0	112.6	99.0	99.2
2012	01	104.1	101.2	110.3	112.8	99.1	102.5
	02	103.3	100.6	106.0	112.0	100.6	101.0
	03	103.8	100.0	108.9	112.3	99.3	100.8
	04	103.9	99.9	109.4	113.2	98.9	100.8
	05	104.0	99.9	108.1	114.4	98.5	101.0
	06	104.1	99.0	110.0	114.2	97.8	99.9
	07	103.9	99.0	110.5	114.2	97.7	100.0
	08	103.2	98.5	109.7	113.8	96.8	99.5
	09	102.5	97.7	109.1	113.6	96.0	98.8
	10	102.2	97.1	109.9	114.5	95.5	98.0
	11	102.1	96.4	110.5	115.1	94.9	97.2
	12	100.8	95.8	110.8	112.4	93.5	97.1
2013	01	101.1	95.9	109.9	113.0	94.4	96.7
	02	101.0	95.2	109.5	115.2	93.3	96.1
	03	101.0	95.0	110.4	114.9	93.0	96.3
	04	100.9	94.7	110.9	115.3	93.1	95.8
	05	100.4	94.7	110.2	113.5	93.1	95.9
	06	98.5	93.8	107.8	109.8	92.8	94.5
	07	97.0	91.6	107.1	109.4	90.9	92.1
	08	96.1	90.6	106.0	109.6	90.7	91.0
	09	96.6	91.0	107.2	109.3	91.1	91.3
	10	97.6	91.5	108.7	110.7	91.3	92.0
	11	97.8	91.8	108.3	111.2	91.9	92.3
	12	98.9	92.9	109.8	112.7	91.9	93.5
2014	01	98.6	92.8	109.4	111.8	93.0	92.4
	02	99.4	93.1	110.4	113.3	91.7	93.7
	03	99.9	93.5	110.8	113.8	92.8	93.8
	04	100.5	93.6	112.8	114.7	92.2	94.4
	05	101.0	94.1	113.6	115.5	93.0	94.9
	06	101.3	94.2	114.1	116.0	92.9	94.8
	07	101.8	95.0	114.4	115.6	93.7	95.6
	08	102.0	95.5	113.9	116.3	94.1	96.2
	09	102.3	95.5	114.5	116.7	93.7	96.2
	10	102.5	95.6	114.5	117.0	93.9	96.3
	11	102.9	96.0	115.6	117.1	94.3	96.8
	12	103.4	96.6	116.8	117.3	95.0	97.3
2015	01	103.6	96.7	116.6	117.9	95.0	97.5
	02	104.5	97.6	117.7	118.3	95.6	98.7
	03	105.3	98.4	119.0	119.0	96.3	99.4

□ 본 보고서에서 공사가 보유하고 있는 데이터를 이용한 HF 주택가격지수의 작성가능성 검토 차원에서 시범적으로 HF 주택가격지수 작성 pilot-test를 실시한 결과 지수작성 가능성은 긍정적

- SPAR 지수모형을 적용할 경우 동일표본방식 지수보다 시장의 가격변화를 민감하게 보여주어 정확성 측면에서 상대적으로 우수하고,
- 또한, 전산정비, 유관기관 협조 등 통계작성을 위한 인프라 정비를 통하여 세분화된 지수 생산도 고려해볼 수 있어, 아파트실거래가격지수에 비해 지표의 확장성 측면에서도 개선효과가 기대돼 경쟁력이 있을 것으로 판단

※ 다만, 주택가격 지수의 경우 과거 추세를 통한 미래 예측에 활용도가 높은 지표이므로 시계열이 얼마나 오랜 기간동안 구축되어 있느냐가 중요한 요소이므로, 시계열 연장이 중요한 문제

<표> 기존 주택가격지수와 HF 주택가격지수와의 비교

구분	주택가격동향조사	아파트실거래가격지수	HF 주택가격지수
작성목적	<ul style="list-style-type: none"> • 물가지수 	<ul style="list-style-type: none"> • 재고주택가격변화측정 	<ul style="list-style-type: none"> • 재고주택가격변화측정 • 담보목적물의가치변화 측정
작성방법	<ul style="list-style-type: none"> • 동일표본 • 제본스지수 	<ul style="list-style-type: none"> • 혼합표본 • 반복매매가격지수모형 	<ul style="list-style-type: none"> • 혼합표본 • SPAR지수모형
장 점	<ul style="list-style-type: none"> • 장기시계열 구축 • 확장성 • 적시성 	<ul style="list-style-type: none"> • 평활화 문제 개선에 따른 정확성 제고 	<ul style="list-style-type: none"> • 평활화 문제 개선에 따른 정확성 제고 • 자료 이용률 제고 및 지수확장성 개선(면적별, 지역별, 상품유형별 등)
단 점	<ul style="list-style-type: none"> • 정확성 떨어짐(평활화) 	<ul style="list-style-type: none"> • 거래시점과 공표시점 차이(적시성) • 자료이용률이 떨어짐 • 하부지표 작성 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> • 짧은 시계열 • 적시성 개선여부 불명확

- 다만, 가중치 및 자료 처리방법 등 지수작성에 대한 세부적인 검토와 지수의 신뢰성 안정성 분석에 따른 지수보정 방법에 대한 추가적인 연구를 통하여 구체화해야 할 것

□ 상품특성에 따른 가격차이 여부 검증 등 지수작성에 대한 세부적 검토와 지수의 신뢰성 및 안정성 분석 필요

○ pilot-test 결과 2012년 2분기 아파트실거래가격지수와 추정된 SPAR지수의 방향성에서 큰 차이를 보이는데, 해당시기 지수작성에 사용된 자료의 특징을 살펴보면 디딤돌대출이 크게 증가한 것으로 나타남.

- 이상치의 처리, 가중치의 적용 등 정밀한 지수를 추정한 결과가 아니므로 단정적으로 말할수 없지만, 상품의 특성에 따른 가격차이가 발생할 수 있다는 가능성을 시사하므로 추후 추가적인 검토 필요

○ 해당 지수의 대외 공표를 위해서는 향후 지수의 신뢰성 및 안정성을 검토할 필요가 있으며, 지수의 신뢰성 및 안정성 측정은 변이계수, 안정성 지수, 신호대비 잡음비율 등을 통하여 검토 가능

- (통계적 신뢰도) 지수의 통계적 신뢰도는 보통 지수의 기댓값을 지수의 표준오차로 나눈 변이계수(CV: Coefficient of Variance)로 평가하는 방법

- (추세의 안정성) 정의철 외(2010)는 지수가 불규칙적 변동보다 추세적인 변동을 보다 잘 반영하는지를 측정하는 지표로 안정성 지수를 제안

- (신호대비 잡음비율) Case and Shiller(1991)등이 지수모형을 평가할 때 사용하는 방법으로 지수변동의 통계적 신뢰도를 평가*하는 지표

※ 신호대비잡음비=지수변동률의 표준편차/표준오차의 평균

□ 유관기관(한국감정원 등)과의 데이터 협력을 통하여 주택특성정보 및 다양한 가격정보의 전산 구축 필요

○ (주택공시가격 전산구축) SPAR지수모형을 이용한 지수 작성을 위해서는 관측된 거래건의 평가가격이 필요하며, 평가가격은 지역별, 규모별, 주택 유형별로 실거래가격을 균일하게 반영하고 있을 것이 요구됨.

- 본 보고서에서 전산 구축된 시세자료를 사용하여 지수를 산정하였는데, 시세자료는 거래빈도에 따라 실거래가격 반영률에 차이가 있어 장기적인 방향에서는 주택공시가격*을 활용하는 것이 바람직 할 것으로 판단

※ 「부동산 가격공시 및 감정평가에 관한 법률」에 의거 국토교통부 장관 및 시장·군수·구청장이 매년 전국 주택의 적정가격을 조사·평가 및 산정하여 공표하는데, 가격평가 및 산정시 공시가격의

수직적, 수평적 형평성을 고려하도록 하고 있어 지역별, 유형별, 규모별 실거래가격이 균일하게 반영되기 때문에 SPAR지수 산정에 적합

- 공사에서는 담보목적물의 평가가격으로 시세자료를 주로 활용하고 있으나 거래빈도가 높지 않은 비아파트의 경우 시세자료 확보가 어렵거나, 정확성이 떨어져 주택가격지수 작성목적 이외에도 주택공시가격은 담보목적물 평가의 참조자료로 활용성이 있음.

○ (주택특성 및 거래정보 구축) SPAR지수 이외에 다른 지수작성 모형을 검토하기 위해서는 주택에 대한 특성정보가 필요

- 공사의 전산에는 담보목적물의 주소, 면적 등 최소한의 특성 정보 이외에는 구축된 특성이 없어 국민은행, 한국감정원 등 주택특성 정보를 보유한 기관과의 협력체계 구축을 통하여 공사의 데이터 활용성 제고 필요
- 거래가능금액(담보목적물의 평가가격)보다 실제거래금액이 시장을 잘 반영하므로 실거래금액의 관측은 지수의 정확성 제고에 필수적 요소인 바, 거래금액, 계약일, 담보물건의 특성정보 등 주요정보 전산화 필요

□ (활용성) 자체 지표를 이용한 주택시장 및 가격예측 분석으로 세분화된 시장의 위험측정 가능

○ 주택관련 금융을 담당하고 있는 공사의 업무성격상 주택시장 추세변화와 주택시장의 예측은 업무환경 분석과 리스크관리 측면에서 필수적

- 그러나 시장 및 수요세분화가 가속화되고 있는 시장상황에서 현재 공표되는 주택가격지수로는 공사에서 필요로 하는 세분화 된 시장을 정치하게 분석하는데 한계가 있고,
- 가격 예측에 활용되는 시장의 변동성 측정지표는 통계 작성기관 이외에 접근성이 낮아 시장분석에 한계

○ 美 FHFA는 이러한 이유에서 주택금융의 리스크 측정을 목적으로 주택가격지수를 작성 및 공표하고 있으며,

- 주택시장의 구조적 변화에 따라 주택시장변동성이 커지는 반면, 지속적으로 주택금융의 비중이 커지는 금융시장에서 주택시장위험을 측정하는 것은 중요과제이고, 향후 지속적인 연구 필요

참고문헌

1. 박헌수, “특성가격모형을 활용한 아파트 실거래가격지수 산정방법에 관한 연구,” 『부동산학연구』 제15권 제3호, 2009, pp.111-125.
2. 방송희, “주택가격지수와 관련된 세가지 에세이”, 한성대학교 박사학위 논문, 2010
3. 이용만, “특성가격함수를 이용한 주택가격지수 개발에 관한연구”, 『부동산학연구』 제13권 제1호, 한국부동산분석학회, 2007, pp103-125.
4. 이용만 · 박헌수 · 이창무, 『부동산 실거래가격에 기초한 주택가격지수개발』, 한국감정원, 2007.
5. 이창무·김병욱·이현, “반복매매모형을 활용한 아파트 매매가격지수,” 『부동산학연구』 제8권 제2호, 2002, pp.1-19.
6. 이창무·김진유·이상영, “공동주택 실거래가지수 산정에 관한 연구,” 『국토계획』, 제40권 제4호, 2005, pp.121-134.
7. 한국주택학회, 「전국주택가격동향조사 표본 및 통계개편 방안 연구」, 2012.
8. Bailey, M. J., R. F. Muth and H. O. Nourse, “A Regression Method for Real Estate Price Index Construction,” *American Statistical Association Journal*, Vol. 58, 1963, pp.933-942.
9. Bourassa, S. C., Martin Hoesli and Jian Sun, “A simple Alternative House Price Index Method,” *Journal of Housing Economics*, Vol.15, 2006, pp. 80-97.
10. Capozza, D. R., R. K. Green and P. H. Hendershott, “Taxes, Mortgage Borrowing and Residential Land Prices”, in H. Aaron and W. Gale, ed., *Economic Effects of Fundamental Tax Reform*, The Brookings Institute, 1996.

11. Case, Karl E. and Robert J. Shiller, “The Efficiency of the Market for Single-Family Homes”, *American Economic Review*, Vol.79 No.1, 1989, pp.125-137.
12. Cropper, Maureen L., Leland B. Deck and Kenneth E. McConnell, “On the Choice of Functional Form Hedonic Price Functions,” *Review of Economics and Statistics*, Vol. 70 No. 4, 1988, pp.668-675.
13. DiPasquale, D. and W. C. Wheaton, *Urban Economics and Real Estate Markets*, Prentice Hall, 1996.
14. Halvorsen, R. and H. O. Pollakowski, “Choice of Functional Form for Hedonic Price Equations, *Journal of Urban Economics*, Vol. 10, 1981, pp. 37-49.
15. Knight, J. R., Jonathan Dombrow, and C. F. Sirmans, “A Varying Parameters Approach to Constructing House Price Indexes,” *Real Estate Economics*, Vol.23 No.2, 1995, pp.187-205.
16. Malpezzi, S., "Hedonic Pricing Models : a Selective and Applied Review," in O'Sullivan, T. and Kenneth Gibb ed., *Housing Economics and Public Policy*, Blackwell Publishing, 2003.