

# 주택지표를 이용한 미국의 경기침체 예측

한규숙<sup>1)</sup>, 형남원<sup>2)</sup>, 권태구<sup>3)</sup>

## 요약

장단기금리차는 경기침체에 대한 높은 예측력을 보여 왔으며, 이러한 경험을 바탕으로 2019년에 장단기금리 역전현상이 나타나자 경기침체 우려가 심화되는 한편, 장단기금리차의 예측력에 대한 논쟁도 발생하고 있다. 본 연구에서는 경기침체의 예측에 장단기금리차의 유효성을 다시 확인하고, 경기와 관련성이 높은 주택지표가 대안적인 지표가 될 수 있는지 검토했다. 예측력의 비교를 위해, 1965~1980년 기간 자료에 대해 프로빗 모형을 이용하여 표본 외 예측을 수행했다. 실증분석 결과, 침체 예측에 있어 주택지표는 단기적으로 양호한 예측력을 보이며, 장단기금리차와 결합될 경우 장기적 예측력이 개선되는 결과도 보였다. 또한 장단기금리차와 주택지표를 통해 침체 진입시점을 확인할 수 있으며, 침체의 지속 여부는 주택지표를 통해 예측 가능한 것으로 파악되었다. 이를 통해, 전반적인 경기 방향성 또는 침체 관련 전망 수립 시, 주택지표와 장단기금리차를 적절히 활용할 경우 예측의 정확성을 높이고, 논거를 재점검하기에 유용할 것으로 판단된다.

주요용어 : 미국 경기침체, 주택지표, 프로빗 모형

## 1. 서론

미국 경기는 주택 버블로 촉발된 '08년 글로벌 금융위기에서 회복된 이후 역사상 가장 긴 확장기<sup>4)</sup>를 지나고 있다. 시장에서는 미국 경기 확장기의 지속 여부와 더불어 확장기 종료의 모습(둔화 혹은 침체)에 대한 관심이 점차 높아지고 있다. 2015년 유가 등 원자재가격 하락과 미국의 평균 경기 사이클 기간<sup>5)</sup> 등을 근거로 확장기 종료 가능성이 언급되기 시작했으며, 2019년에는 장단기금리차<sup>6)</sup>가 축소되고 8월 중 장단기금리 역전 현상이 발생하면서 미국 경기침체<sup>7)</sup> 우려가 확산되고 있다. 장단기 금리차가 역전되고 경기

1) 서울시립대학교 경제학부 박사, schiz33@uos.ac.kr, 주저자

2) 서울시립대학교 경제학부 교수, nhyung@uos.ac.kr, 교신저자

3) 통계청 경제사회통계연구실 사무관, taegoo78@korea.kr

4) '09년 7월 확장기 진입 후 가장 긴 확장기를 지나고 있다('19.11월 기준 126개월).

5) 1948년~2009년까지 경기 사이클의 평균기간은 약 6년으로 집계되었다(peak to peak 68.5개월, through to through 69.5개월).

6) 통상 장기금리는 10년물을 의미하나 단기금리는 3개월, 1년, 2년 등 다양한 기간이 존재하며, 단기금리에 대해 학계에서는 3개월(Estrella and Mishkin, 1998), 금융시장에서는 2년 혹은 1년물 지칭(Benzoni et al., 2018) 한다. 본 연구의 장단기금리차는 10년물과 3개월물 차이를 의미한다.

7) 전미경제연구소(NBER)에서 발표되는 미국 경기 사이클에서의 침체를 의미한다. 동 연구소에서는 국내총생산(GDP), 고용, 소득, 판매, 산업생산 등의 지표를 전반적으로 참고하여 “주요 활동의 현저한 감소(a significant decline in activity)”를 침체로 정의하며, 일반적으로 기술적 침체를 의미하는 “2분기 연속 성장률 감소”와 다르다(NBER's Business Cycle Dating Procedure).

침체가 뒤따른 역사적 경험을 토대로 시장의 침체 우려는 계속되고 있다. 시장참여자와 정책담당자는 현재까지의 가용한 정보와 과거의 경험을 바탕으로 불확실한 미래를 예측하게 되며, 그에 맞는 방향을 결정하게 된다. 미래를 예측한다는 것은 까다롭고 어려운 작업이지만 시장참여자의 의사결정이나 정책담당자의 정책수립에 있어 중요한 역할을 수행하기 때문에 경기 변동과 그 예측에 관한 연구는 지속되고 있다.

특히, 채권의 만기와 수익률의 관계를 보여주는 수익률 곡선의 평탄화(장단기금리차 축소) 혹은 역전 현상은 경기 둔화나 침체를 예측하는 데 유용한 지표로 알려져 있다. 실제로 1955년 이후 한 차례('65년)를 제외하고 장단기금리 역전 현상이 발생한 후 6~24개월 이내에 경기침체가 나타났으며(Bauer and Mertens, 2018), 뉴욕 연방준비은행도 10년물과 3개월물 금리차를 이용하여 침체확률을 발표하는 것을 통해서도 그 중요도를 짐작할 수 있다. 다만 최근에는 구조적 요인과 중앙은행의 비전통적 통화정책의 영향으로 장기금리가 낮은 상태를 보이고 있어 수익률 곡선 역전의 의미가 과거에 비해 약화되었다는 주장도 제기되고 있다(Bauer and Rudebusch, 2016). 생산성의 하락과 인구 고령화(Christensen and Rudebusch, 2017)로 실질금리는 자연스럽게 하락하였으며, 글로벌 금융위기 이후 미국 등 주요국 중앙은행의 양적완화<sup>8)</sup> 시행으로 장기금리의 프리미엄이 감소하면서 장단기금리차가 축소되었다는 것이다(Bonnis, Ihrig and Wei 2017).

한편, 미국 주택시장도 내재된 특성으로 인해 경기 방향성을 예측하기에 유용할 수 있다. 주택시장은 소비, 고용 등 실물시장과 신용 등 금융시장과 연계되면서 경기 전반과 관련성이 높다. 또한 경기 하강기에 주택투자-내구재 소비-설비투자 순으로 위축되고 회복기에도 동일한 순서로 확장이 진행되는 등 경기 선행성<sup>9)</sup>보인다. 실제로 2차 세계대전 이후 11번의 경기침체 가운데 9번이 주택경기 하강에 기인한 것으로 분석되고 있다(Leamer, 2007)<sup>10)</sup>. 다만 높은 변동성으로 인해 예측보다는 주택시장이 경기에 영향을 미치는 경로와 정책의 파급효과 등의 연구가 주를 이루었다. 그러나 '08년 글로벌 금융위기 전후로 미국 연방준비은행 등에서 주택시장의 경기침체 및 위기 경보 가능성에 대한 연구도 활발히 진행되고 있다.

본 연구에서는 장단기금리차 및 주택지표를 이용하여 미국 경기 확장기 종료 혹은 침체 가능성에 대해 검토했다. 장단기금리차의 중요성을 다시 확인하고 경기침체 예측을 위한 도구로서 주택지표와 다른 보완적 지표들의 유용성을 점검하는 것이 본 연

8) 연방준비은행은 정책금리를 제로 수준으로 낮춘 후, 미래 단기금리에 대한 사전지침(forward guidance)제공과 양적완화(Quantitative Easing) 등의 비전통적 통화정책 시행으로 장기금리가 낮춰지면서 경기회복을 뒷받침했다는 의견도 제시되고 있다(Rudebusch, 2018).

9) 경기침체기에 완화된 통화정책을 시행하면서, 저금리 환경이 주택의 구매를 용이하게 하여 주택시장 회복을 촉발(trigger)시키므로 이런 선행의 관계에 대해 통화정책의 영향에 기인한다는 견해도 제기되고 있다(Eyigungor, 2016).

10) Leamer(2007)의 연구는 '08년 금융위기를 포함하고 있지 않으나, '08년 위기를 포함시켜 서술했다. 동 연구에서는 경기하강기에 주택시장의 중요성을 강조, 2차 세계대전 후(49년부터) '01년까지 10번의 경기침체 중 '53년 한국전쟁과 '01년 IT버블 시기를 제외한 8번이 주택경기하강에 기인하며 주택투자-내구재소비-비내구재 소비-서비스업 소비-설비투자 순으로 위축이 진행되는 것으로 분석하고 있다.

구의 목적이다. 장단기금리차 외에 다른 거시경제 지표들에서도 유사한 신호가 나타난다면 예측에 있어 논거를 더 강화하고, 방향성이 다를 경우 논리를 재점검해 볼 수 있는 이점이 있기 때문이다. 실증분석에서는 장단기금리차, 주택지표 등 각각 단일 변수를 이용한 프로빗 모형을 추정하고 모형별로 표본내(in sample), 표본외(out of sample) 기간의 예측력을 비교했다. 예측력이 높은 지표를 중심으로 침체 확률이 높아지는 시점을 검토하여 향후 가시화될 경기침체 시점에 대해 추정해 보았다.

본고의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 장단기금리차 및 주택지표의 경기 관련성에 대한 선행연구를 소개하고, 제3장에서는 실증분석 자료를 설명한다. 제4장에서는 모형의 예측력 비교 등 실증분석 결과를 제시하고, 제5장에서는 결과를 요약하고 정책적 시사점을 논의한다.

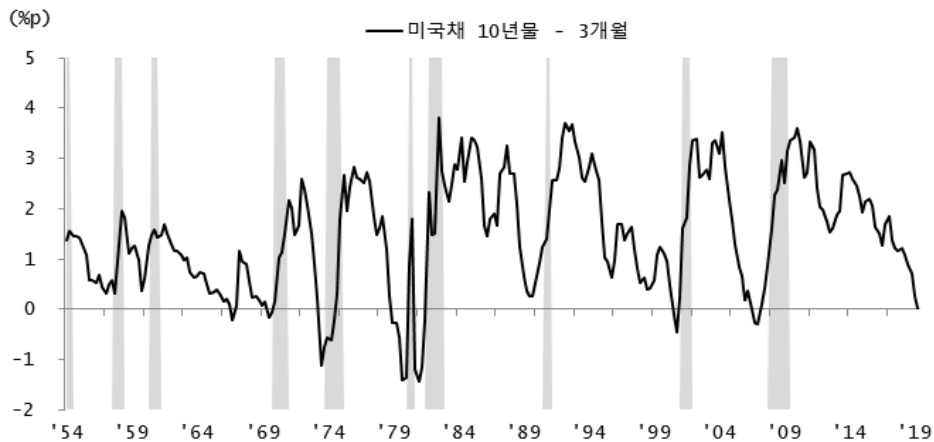
## 2. 선행연구

### 2.1 장단기금리차의 경기 관련성

장단기금리차(term spread)는 미래의 경제활동을 예측하기에 유용한 지표로 알려져 있다.<sup>11)</sup> <그림 2.1>에서 알 수 있듯이 장단기금리차 역전 이후 약 6~24개월 내 경기 침체가 발생했으며(Bauer and Mertens, 2018), 이러한 메커니즘은 시장참여자의 경기와 통화정책에 대한 기대를 고려하여 접근해 볼 수 있다. 장기금리는 기대이자율과 기대 인플레이션으로 분해할 수 있으며, 각각은 향후 통화정책과 경기에 대한 기대를 반영한다(Mishkin, 1990). 미국 연방준비은행은 완전고용과 물가안정이라는 두 가지 책무를 수행하는데, 경기 확장기에 정책금리를 인상하여 물가를 안정시키고 경기침체기에 정책금리를 인하하여 경기를 부양하는 등 금융여건을 조정하면서 경기 변화에 대응한다. 시장의 합리적 투자자는 경기 상황과 통화정책의 이러한 변화를 예상하게 되고, 이는 수익률 곡선에 영향을 미치게 된다. 경기 확장기에는 미래의 경기 상승 기대가 반영되면서 장단기금리가 모두 상승하나, 연방준비은행의 정책금리 인상이 지속적으로 이뤄질 경우 투자자의 경제 전망은 점점 비관적으로 바뀌고, 경기둔화를 우려하며 장기금리는 하락하게 된다. 장기금리가 하락하는 경로는 다음과 같다. 시장에서는 경기 둔화 조짐에 대응하여 연방준비은행이 금리를 인하할 것으로 예상하면서 기대이자율은 하락하게 되고, 경기 둔화에 대한 우려로 기대인플레이션도 하락하게 되어 장기금리는 내려가게 된다. 이로 인해 장단기금리차는 축소되고 수익률곡선(yield curve)의 평탄화(flatten) 현상이 나타나게 된다. 또한 침체가 나타나지 않더라도 경기에 대한 불확실

11) 채권수익률(bond yield, 금리)은 투자자가 만기일까지 채권을 보유할 경우에 얻을 수 있는 총 수익률을 현재의 투자원금(채권가격)으로 나눈 비율을 의미한다. 채권은 이자지급이 정해져 있으나 발행이후 시장에서 거래되면서 가격이 변동하고 차익이 생기면서 수익률이 결정된다. 만기별 수익률 차이가 스프레드(spread)이며 만기와 수익률의 추이를 나타낸 것이 수익률 곡선(yield curve)이다. 채권은 발행주체(국채, 지방채, 금융채, 회사채 등)와 만기(단기, 중기, 장기 채)에 따라 분류되며 미국 재무부(Treasury)에서 발행하는 국채(Treasury bond) 가운데 장기 채권은 안전자산으로 분류된다.

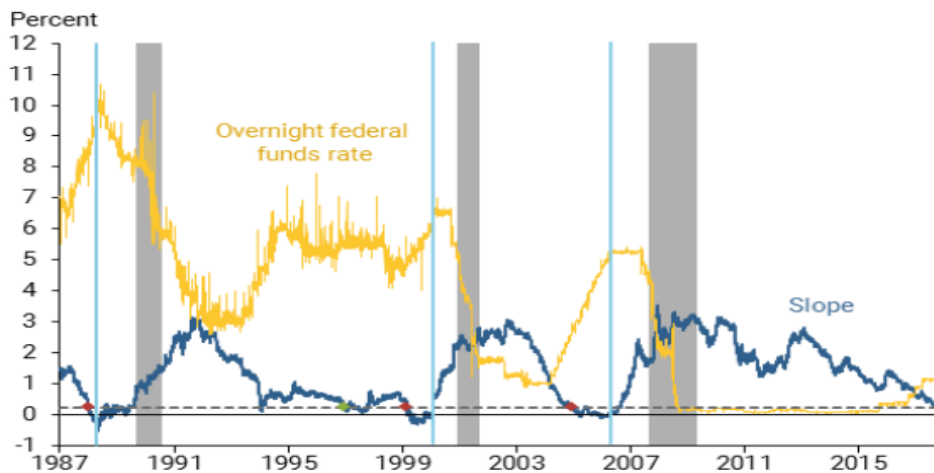
성이 커질 경우, 안전자산인 장기채권의 수요가 증가하면서 장기채권 금리는 하락하게 된다. 게다가 수익률 곡선이 평탄해지면 은행은 단기대출과 장기대출 사이의 수익성이 떨어지므로 신용요건을 강화하는 등 대출공급을 줄이게 되며, 은행 대출로 자금을 조달하여 투자를 하는 기업 등 경제주체의 활동이 위축되면서 경기는 둔화한다. <그림 2.2>에서 경기 확장기에 미국 연방준비은행이 금리를 점진적으로 인상하는 등 긴축적인 통화정책을 실행하면서 장단기금리차가 축소되고, 역전 현상이 발생한 이후 경기침체가 뒤따른 것을 알 수 있다(Christensen, 2018).



주: 음영은 미국 경기침체기

출처: Federal Reserve Board, NBER

<그림 2.1> 장단기금리차와 미국 경기침체 기간



주: 음영은 미국 경기침체기

출처: Fed policy rate and the slope of the Treasury yield curve(Christensen, 2018)

<그림 2.2> 연방준비은행의 정책금리와 수익률곡선 기울기

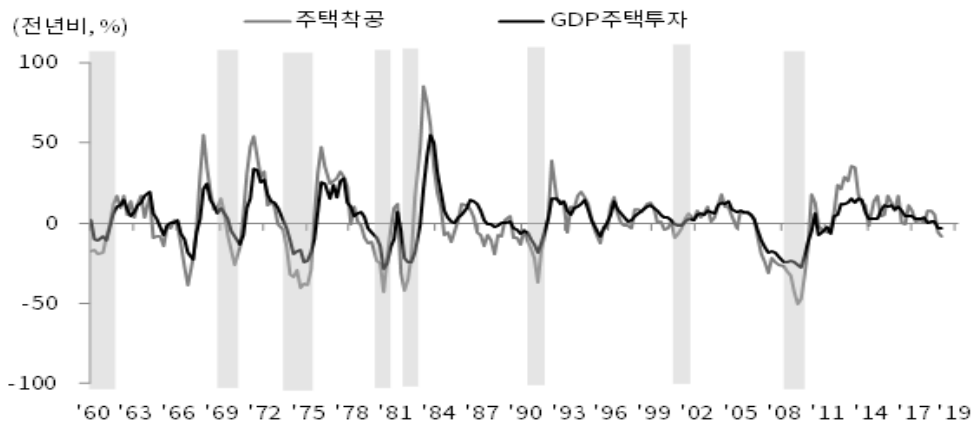
장단기금리차를 이용하여 경기침체를 예측한 주요 연구로는 Stock and Watson(1989)과 Estrella and Hardouvelis(1991), Estrella and Mishkin(1998) 등이 있다. 특히, Estrella and Mishkin(1998)은 프로빗 모형을 이용한 표본 외 예측을 통해 장단기금리차와 주가 등 단순한 금융변수가 미국 상무부의 선행지표와 Stock and Watson(1989)의 선행지표보다 예측력이 우수함을 보였으며, 단순한 모형의 이점에 대해 기술했다. Hamilton and Kim(2002), Rosenberg and Mauer(2008) 등은 장단기금리차의 기대부분과 기간프리미엄으로 분해하여 경기변동의 예측력을 분석했다. 한편, 장단기금리차의 예측력에 대해 시기별 차이가 있다는 연구도 제시되고 있다. Moody and Taylor(2003)는 장단기금리차가 미래 경제활동에 대한 의미를 갖는 시기는 70년대와 80년대에만 적용되며, '00년 이후에는 성립하지 않는다고 분석했다. Wright(2006)는 기간스프레드(term spread, 장단기금리차)만 이용한 프로빗 모형에서 침체기간이 아닌 '06년에도 침체 확률이 상승하는 것으로 나타나 경기 예측력이 약화되었다고 분석했다. Kishor and Koenig(2010)은 VAR 모형을 이용한 분석에서 기간스프레드가 중장기 경기 예측력이 우수하나, 고용증가 예측에는 고수익채권의 신용스프레드가 더 유용함을 보였다. Liu and Moench(2016)은 장단기금리차, 경제지표, 금융변수 등을 이용한 프로빗 모형을 적용하여 침체 확률을 검토했다. 장단기금리차는 1년의 예측시계에서 정확성을 보이며 S&P 500이 추가될 경우 3개월, 6개월 이전의 침체 예측력이 향상되어 Estrella and Mishkin(1998)의 연구와 일치된 결과를 보였다. 또한 1년 이상의 시계에서는 비국방 자본재수주 등의 변수가 추가될 경우 예측력이 개선되는 것으로 나타났다. Bauer and Mertens(2018)은 장단기금리차를 이용한 프로빗 모형으로 침체확률을 예측하였으며, '90년 이후 세 번의 침체 기간을 토대로 침체 확률의 임계점(threshold)은 24% 수준으로 추정했다. Christensen(2018)은 최근 수익률 곡선 평탄화 현상으로 경기침체 확률이 증가하였으나 구조적 요인에 따른 낮은 수준의 장기금리로 인해 수익률곡선 평탄화 의미가 과거 대비 약화되었음을 시사했다.

국내에서도 수익률 곡선 등 금융변수를 이용한 경기침체 예측 연구가 존재한다. 이근영(2013)은 장단기금리차와 주가, 환율 등 금융변수를 사용한 프로빗 모형을 통해 경기침체 기간의 예측력을 분석했으며, 단기 예측에 주가 변수가 유용하고 장기에는 장단기금리차가 더 우수하다는 결과를 제시했다. 이현상(2013)은 기간스프레드와 신용스프레드(credit spread, 무위험채권과 위험채권의 금리 차이)를 이용한 회귀분석 모형과 프로빗 모형을 통해 경기침체 예측력을 비교하고, 신용스프레드가 기간스프레드에 비해 우수함을 보였다. 김민국·이한식(2019)은 3년, 5년물 등 만기별 스프레드를 이용해 경기선행성을 예측했다. 프로빗 및 회귀분석 모형에서 스프레드는 경기변동을 잘 예측하며, 3년 만기 수익률을 사용한 스프레드가 5년 만기 대비 예측력이 우수한 것으로 분석하고 있다.

## 2.2 주택시장의 경기 관련성

주택시장은 소비, 고용 등 실물시장과 더불어 신용 등 금융시장과도 연계된 특성으로 인해 경기 전반과 관련성이 높은 편이다. 주택을 구매할 경우 주택뿐 아니라 가구 등 관련된 품목의 지출로 이어지며, 주택가격의 상승은 가계자산(wealth effect)의 증가(Case et al., 2005)로 인식되어 추가적인 소비<sup>12)</sup>에도 영향을 미친다. 또한 주택 구매에

들어가는 비용의 대부분은 은행 대출로 조달되어 신용시스템과도 깊게 연관되고, 신용공급에 의해 주택시장이 호황을 보이기도 한다(Justiniano et al., 2015). 또한 건설업은 주택, 아파트 및 리노베이션 등 공사단계에 인력이 많이 투입되는 노동집약적 산업이며, 주택완공 후에도 매매 거래가 이루어져 부동산중개 서비스업 등의 고용도 창출하게 된다. Leamer(2007)는 GDP 구성요소 가운데 주택관련 지출을 나타내는 주택투자의 비중은 높지 않으나, 경기하강기에 주택투자-내구재소비-비내구재 소비 등으로 위축이 진행되고, 회복기에도 동일한 순서로 나타나는 등 경기에 있어 주택시장의 중요성을 강조한 바 있다. <그림 2.3>에 제시된 바와 같이 주택착공과 GDP 주택투자는 경기침체기에 먼저 큰 폭 하락하며 회복기에 반등하는 모습을 보이면서 주택지표가 경기 변화를 선제적으로 파악하기에 유용할 수 있다. 다만 주택지표의 높은 변동성으로 인해 (Davis et al., 2005), 관련된 선행연구는 예측보다 주택시장이 고용, 소비 등 경기에 영향을 미치는 경로와 통화정책의 파급효과(Vargas and Silva, 2008) 등이 주를 이루고 있다. 그러나 '08년 금융위기를 전후하여 주택시장의 중요성이 재조명 되면서 미국 연방준비은행을 중심으로 주택시장의 경기침체와 위기경보 가능성 등 경기 예측에 대해 연구가 진행 중이다.



주: 음영은 미국 경기침체기

출처: Census, Bureau of Economic Analysis, NBER

<그림 2.3> 주택착공과 주택투자

Green(1997)은 투자를 주택과 비주택투자로 나누어 경기 사이클에 미치는 영향에 대해 그랜저인과관계 분석을 시행하였으며, 비주택투자와 달리 주택은 GDP에 그랜저인과관계가 있음을 보이며 경기선행성을 기술했다. Leamer(2007)는 2차 대전('49년) 이후 '53년 한국전쟁과 '01년 IT버블시기를 제외하고 주택시장이 경기침체를 알리는 조기경보 지표로 유용함을 강조했다. 주택판매가 줄어들 경우 실질적인 공사가 이뤄지지 않게 되면서 건설업과 금융, 부동산 중개업으로 파급효과가 커지는 등 경기침체시기에 주택

12) Greenspan(2005), Bernanke(2006) 등 과거 미국 연방준비은행 의장들은 통화정책관련 의회 증언에서 주택시장이 가계 부(wealth)의 경로로 소비에 영향을 미침을 언급했다.

시장이 특히 더 중요함을 언급했다. Emmons(2018, 2019)는 2차 대전이후 미국의 경기 침체에 주택투자가 하락하는 모습을 보였으며 모기지금리, 전국 및 지역별 주택판매, GDP 주택투자 등 주택관련 지표의 최근 추이와 과거 경기침체를 비교하여 '18년 이후 경기침체 가능성이 높아지고 있음을 시사했다. Aastveit, Anundsen and Herstad(2019)는 미국 등 12개 OECD 국가의 GDP 주택투자를 이용한 프로빗 모형으로 경기침체 예측력을 분석했다. 표본 외 예측 결과, 주택투자는 침체 예측에 유용하며 특히 주택소유 비율이 높은 국가의 예측력이 우수한 것으로 나타났다.

이상 살펴본 바와 같이 '08년 금융위기 전후로 주택시장의 경기 예측력에 대한 연구가 활발히 진행되고 있는데, 본 연구에서는 미국 경기침체 예측에 주로 사용되는 장단기금리차의 중요성과 더불어 주택지표를 중심으로 경기침체 예측력을 검토해 보았다.

### 3. 분석자료, 프로빗 모형의 구조와 추정방법

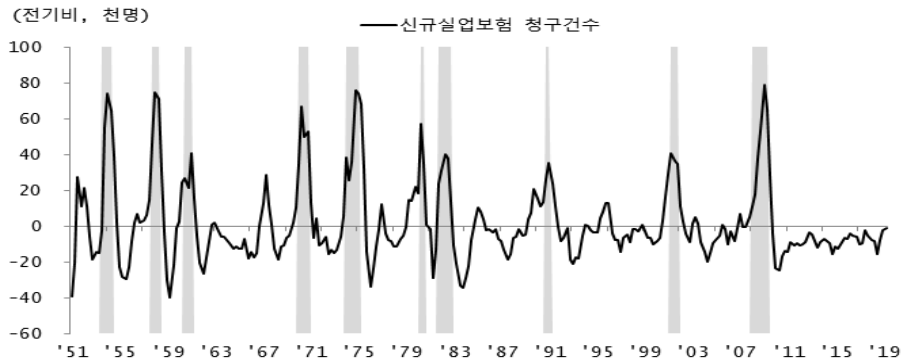
#### 3.1 분석자료

본 연구의 분석에 장단기금리차, 주택지표 외에 증시 등 금융변수와 산업생산, 고용 등 실물변수 등 100여 개의 분기자료를 고려했다.<sup>13)</sup> 선행연구와의 비교를 위해 금융변수도 포함했다. <그림 3.1>과 같이 신규실업청구건수 등도 침체의 잠재적 예측지표로 활용할 가능성이 있으므로 실물변수로 포함시켰다. 분석 기간은 1965년 1분기부터 2019년 3분기<sup>14)</sup>로 설정하였으며, Great moderation기간의 구조변화 및 새로운 정보 가용성 등을 고려하여 1986년 이후 기간을 추가로 분석했다.<sup>15)</sup> 분석에 앞서 안정성(stationary) 여부를 확인하기 위해 ADF 및 KPSS 단위근 검정을 시행하고, 이를 바탕으로 시계열의 차분여부를 결정했다. ADF 및 KPSS 검정의 결과가 상충될 경우 Stock and Watson(2002)이 사용한 안정적 시계열(stationary series) 조정 방법을 준용했다. 사용된 자료는 <표 3.1>에 간략히 기술하였으며, 자료의 상세한 변수명, 범주, 차분여부 등은 부록에 제시했다.

13) Estrella and Mishkin(1998)에서 월별데이터의 noisy를 축소하고, 지표의 일관성 등 분기자료의 유용성에 대해 언급했다.

14) 월별 발표자료가 있을 경우 3분기는 잠정치 사용(예를 들어 8월까지 발표된 주택착공은 7~8월을 이용하여 3분기 잠정치로 사용)했다.

15) Great moderation 기간(연준 목표수준의 물가 상승과 안정적 성장이 이뤄진 기간 '86년~'07년, Federal reserve history)의 구조 변화 여부와 새로운 정보 가용성(정책불확실성과 기존주택 판매는 데이터 등) 등을 고려하여 '86년 이후 기간도 분석했다. 70년 이후 Oil shock, 폴 볼커의 급격한 금리 인상(79년~81년) 등을 고려하여 '70년부터 분석도 시행하였으나 '65년 이후 결과와 계수의 유의성이나 방향성에서 유사한 결과를 보였다.



주: 음영은 미국 경기침체기

출처: U.S. Employment and Training Administration, NBER

<그림 3.1> 경기침체기간의 신규주택건설 추이

<표 3.1> 미국의 분기 주요 지표

분류	지표수	주요 지표
금융시장	32	정책금리, 모기지금리, 재무부 국채금리, 다우존스, S&P 500, 통화량, 달러인덱스, 유로화, 엔화, 소비자신용
심리지표	8	주택시장지수, 미시간대 소비자 심리지수, ISM지수, 불확실성 지수
경기전반	13	GDP, 산업생산, 비국방자본재 수주, 취업자(full time, Part time), 실업자, 실업률
물가	9	소비자물가, 유가, 주택가격, 임대료, 기존주택판매가격
주택공급	31	GDP 주택투자, 주택착공, 허가, 이동식주택 출하, 건설자재 비용, 건설용자재 생산, 건설인력, 공실, 주택공급기간
주택수요	7	거주인구, 기존주택판매, 신규주택판매 (분양, 완공, 건설 중)

### 3.2 실증분석 모형의 구조 및 적합도 평가

프로빗 모형은 Estrella and Hardouvelis(1991), Estrella and Mishkin(1998) 등의 경기침체예측에 사용된 모형으로 종속변수가 1(침체기) 또는 0(확장기)<sup>16)</sup> 등 이산적인 값일 때 설명변수를 이용하여 경기침체확률을 도출하는 방법이다. 본 연구에서는 <표 3.2>에서 제시된 NBER의 경기 사이클을 기준으로 경기침체기와 확장기를 구분하였으며 프로빗 모형의 기본 추정모형은 다음과 같다.

$$y_{t+k}^* = \beta' \mathbf{x}_t + \epsilon_t \quad (3.1)$$

$y_t^*$ 는 t시점에 경기침체 확률의 발생여부를 결정하는, 관찰되지 않는 변수이며,  $\epsilon_t$ 는 오차항으로 정규분포를 따른다.  $y_t = 1$ 은 침체를 나타내며, 침체가 발생할 확률은 다음과 같다.

16) 경기침체는 NBER에서 정의된 확장 및 침체를 준용했다.



$$P(y_{t+k} = 1 | \mathbf{x}_t) = P(y_{t+k}^* > 0 | \mathbf{x}_t) = F(\beta' \mathbf{x}_t) \quad (3.2)$$

$F$ 는 누적정규분포함수를 나타내며, 이 모형은 최우추정법으로 추정되며 우도함수는 다음과 같다.

$$L = \prod_{y_{t+k}=1} F(\beta' \mathbf{x}_t) \prod_{y_{t+k}=0} [1 - F(\beta' \mathbf{x}_t)] \quad (3.3)$$

<표 3.2> '45년 이후 미국 경기 사이클

고점(Peak)	저점(Trough)	침체기간(개월)	확장기간(개월)
1948년 11월	1949년 10월	11	37
1953년 7월	1954년 3월	10	45
1957년 8월	1958년 3월	8	39
1960년 4월	1961년 2월	10	24
1969년 12월	1970년 11월	11	106
1973년 11월	1975년 3월	16	36
1980년 1월	1980년 7월	6	58
1981년 7월	1982년 11월	16	12
1990년 7월	1991년 3월	8	92
2001년 3월	2001년 11월	8	120
2007년 12월	2009년 6월	18	126('19.11)

프로빗 모형의 적합도 평가는 일반적으로 회귀분석의  $R^2$ 에서 파생된  $Pseudo R^2$ <sup>17)</sup>가 사용된다.  $Pseudo R^2$ 는 식 (3.4)와 같으며 추정모형의 대수우도값  $\ln L_u$ 과 제약된 모형(상수항을 제외한 설명변수의 파라미터는 0)의 대수우도값  $\ln L_c$ 로 표현된다.

$$Pseudo R^2 = 1 - \frac{\ln L_u}{\ln L_c} \quad (3.4)$$

$Pseudo R^2$ 를 표본외 예측에 적용할 경우, 예측모형의 대수우도값과 제약된 모형의 대수우도값의 크기를 비교하게 되어 음의 값이 배제되지 않는 한계점이 있다. 본 연구의 예측력 분석에는 추가로  $RMSE$ (Root Mean Squared Error)와  $MAE$ (Mean Absolute Error) 값을 사용하여 예측력을 비교, 평가했다.

17)  $Pseudo R^2$ 는 약 10가지 이상 존재하는데(Smith, 2013), 통상 예측모형의 대수우도값과 제약된 모형의 대수우도 값을 비교한 Cox and Snell(1989)과 McFadden(1974) 방식이 사용된다.

#### 4. 예측력 분석 및 모형의 적합도 평가

이번 장에서는 장단기금리차 및 주택지표 등을 이용하여 프로빗 모형을 추정한 후 침체예측력을 평가한다. 경기 예측력 분석에 앞서 경기침체와 사용된 지표의 관련성 및 선행성 여부를 체크하기 위해 교차상관분석을 시행했다.<sup>18)</sup> 또한 경기침체 확률을 지지할 가능성이 있으므로 동행변수도 추정에 고려했다. 경기침체 등 경기 사이클에 대한 판단은 사후적으로 결정되어 경기침체기를 지나고 있더라도 해당 국면을 판단하기 어렵다. 만약 선행, 동행 변수 모두 해당 분기의 경기침체 확률이 높게 나타날 경우, 경기판단에 대한 정확성을 높여줄 가능성이 있기 때문이다.

'65년부터 '19년 3분기까지 실물, 금융 등 100개 지표와 경기침체기의 교차상관분석 결과는 다음과 같다. 경기침체기와 음의 관계를 갖는 지표는 주택판매, 착공 및 허가 등 주택관련 지표가 짧게는 1분기, 길게는 5분기 선행하는 것으로 나타났다.<sup>19)</sup> 제조업 생산 등 경제활동 지표에서도 목재생산, 건축자재 및 가구 등 건설관련 항목이 높은 관련성을 보였으며, 경기 후행지표인 고용에서도 건설업 고용이 관련성이 높은 것으로 나타났다. 경기침체기간과 양의 관계를 갖는 지표는 주간 실업보험 청구건수, 정책블록화 실성 지수, 초과채권 수익률 등으로 나타났다. 모형에는 경기침체기간과 관련성이 높고 중복을 피한 12개 지표를 사용했으며 사용된 지표의 추이는 <그림 4.1>에 제시했다.<sup>20)</sup>

앞서 검토한 12개 지표를 이용하여 단일변수 프로빗 모형을 추정하고 각 변수별로 0~8분기 앞선 시계에서 경기침체 확률을 예측했다. 또한 Estrella and Mishkin(1998)의 연구와 같이 장단기금리차에 각 변수를 추가한 모형과 장단기금리차만 사용된 단일변수 모형을 비교하여 설명력 개선 여부를 검토했다.<sup>21)</sup> 추정된 계수의 방향성(경기 순응 및 역행)과 유의성을 체크하여 모형의 적정성을 검증하고, 유의한 모형을 중심으로 예측력을 평가하였으며 '08년 금융위기 시 예측성과와 예측력이 우수한 모형을 중심으로 향후 경기침체 시점을 검토했다.

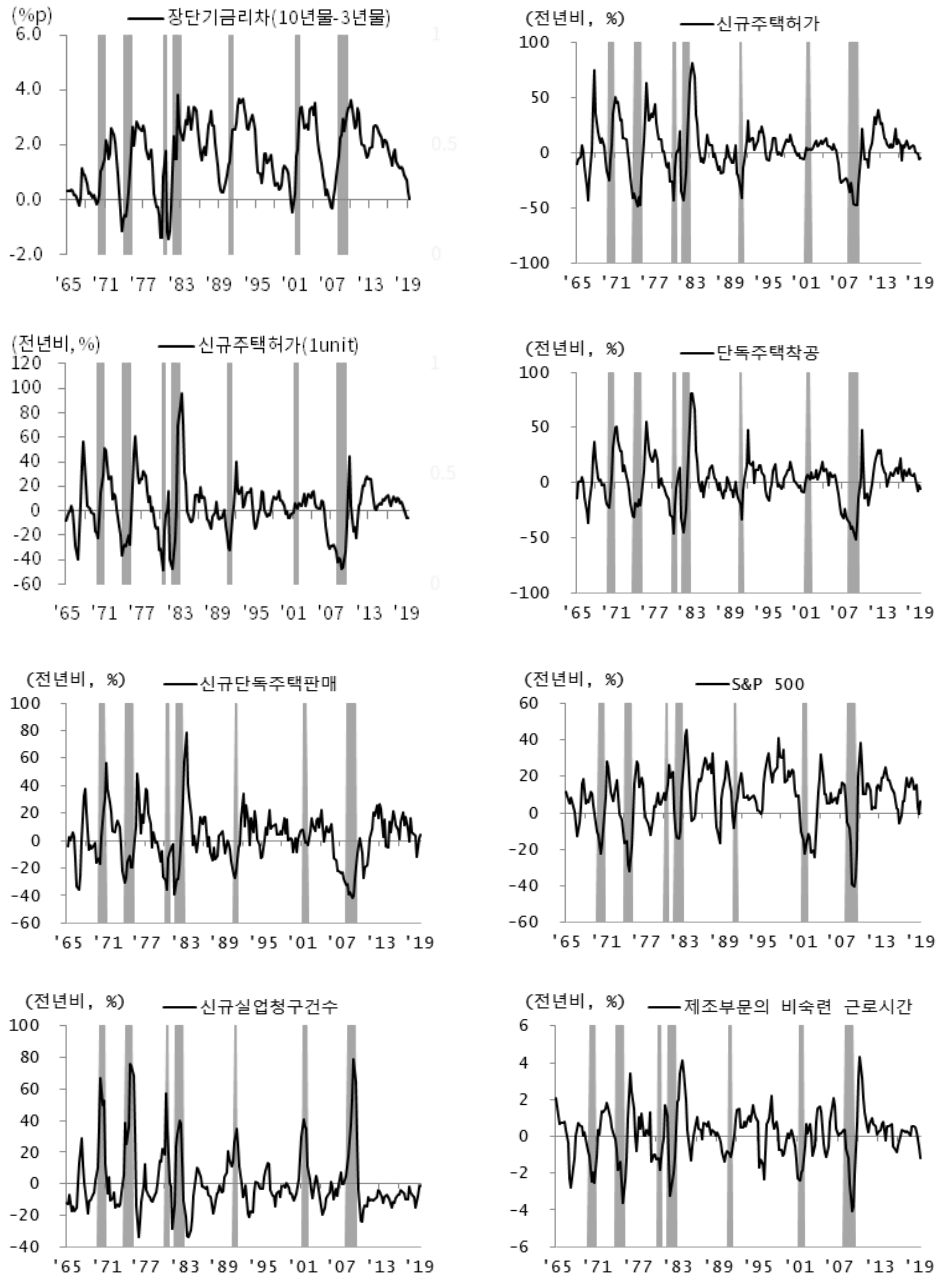
$$18) \rho(k) = \frac{\sum (R_t - \bar{R})(X_{t+k} - \bar{X})}{\sqrt{\sum (R_t - \bar{R})^2} \sqrt{\sum (X_t - \bar{X})^2}}, \text{ 교차상관계수는 } t \pm k \text{ 시점의 설명변수 } X \text{와 } t \text{ 시점의 경기침체}$$

$R$  사이의 상관관계를 나타내며, 음의 부호를 가질 경우 경기 순응적(pro-cyclical), 양의 부호를 가질 경우 경기 역행적(counter-cyclical)이라고 판단했다[ $k$ 가 0인 경우 동행,  $k < 0$ 인 경우 설명변수가 경기침체에 선행하고,  $k > 0$ 인 경우 후행]. 절대값으로 0.4 이상 값을 선별했으며, 결과는 <부표 2>에 제시했다.

19) 주택지표는 공표시점에 1개월의 시차가 존재하나, 개별 지표의 방향성을 체크할 수 있는 지표들이 함께 발표된다. 예를 들어, 주택허가는 착공에 약 1개월 선행하므로 2월 현재 주택 착공 및 허가 지표는 1월까지 지표가 가용하나 허가지표를 이용하여 주택착공의 2월 추이를 예상할 수 있다. 주택지표 가운데, 주택허가 및 착공은 공급을 나타내며 주택판매는 수요를 반영한다고 할 수 있다.(한규숙, 형남원(2019))

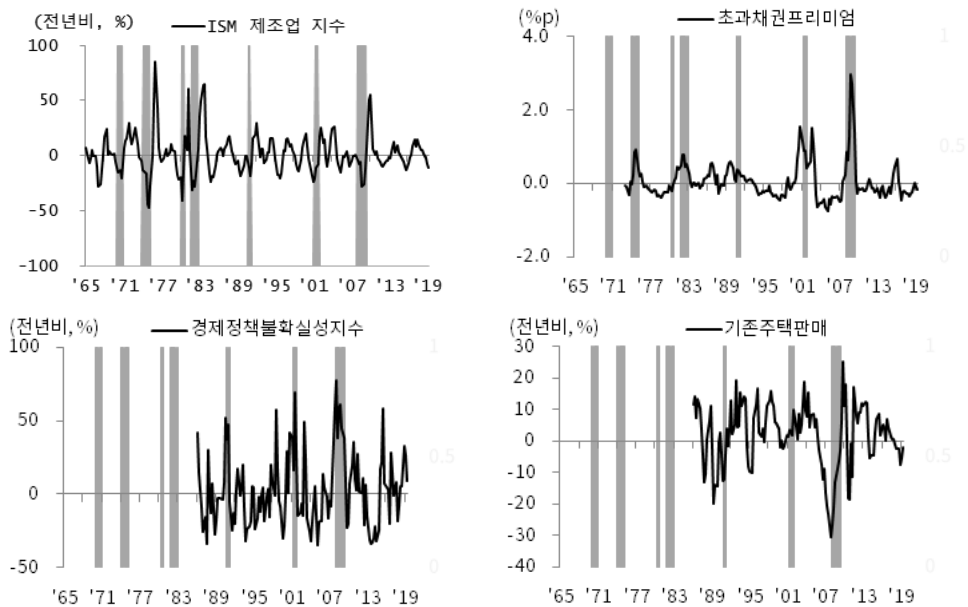
20) '65년부터 가용한 지표는 9개, '73년부터 2개, '86년부터 3개 존재하며 '60년부터 가용한 지표도 추가 분석하였으나 계수의 방향성·유의성에 차이가 없었다.

21) 장단기금리차와 개별 설명변수의 상관계수는 <부표2-1>에 제시했다.



출처: US Employment & Training Administration, US Census Bureau, S&P 500

<그림 4.1> 모형에 사용된 변수 (1/2)



출처: Economic Policy Uncertainty, National Association of Realtors, Federal Reserve Board, Institute for Supply Management

<그림 4.1> 모형에 사용된 변수 (2/2)

#### 4.1 모형의 예측력 검토: 표본 내 분석 결과

각 단일변수 모형의 기간별(1965년~, 1986년~2019년 3분기) 분석결과는 <표 4.1>과 <부표 3>에 제시했다. 장단기금리차는 분석기간에 관계없이 2~8분기 앞선 시계에서 계수 값이 유의하게 나타났다('65년부터는 1~8분기 유의, '86년부터는 2~8분기 유의). 모형의 설명력을 나타내는  $Pseudo R^2$  값은 '65년부터 추정시 4분기 앞선 시계에서, '86년 이후에는 6분기 앞선 시계에서 가장 크게 나타났다. 주택지표는 대부분의 시계에서 유의하게 나왔으며(신규주택허가는 '65년부터 추정시 1~7분기에 유의), 설명력은 기간에 관계없이 1~2분기 앞선 시계에서 높게 나타났다. 각각의 단일변수의 예측시계별 모형 설명력을 비교한 결과 '65년부터 추정시 1분기는 신규실업청구건수, 2~3분기는 주택지표, 4분기 이상의 선행시차에서 장단기금리차가 높은 설명력을 보였다. '86년부터 추정시 1~2분기는 정책불확실성지수, 3~4분기는 착공과 기존주택판매에서, 5분기 이후는 장단기금리차에서 설명력이 큰 값을 보였다. 즉, 5분기이상 시계에서 장단기금리차가, 4분기 미만 시계에서 주택관련 지표 및 정책불확실성지수 등이 침체 예측에 유용할 수 있음을 알 수 있다.

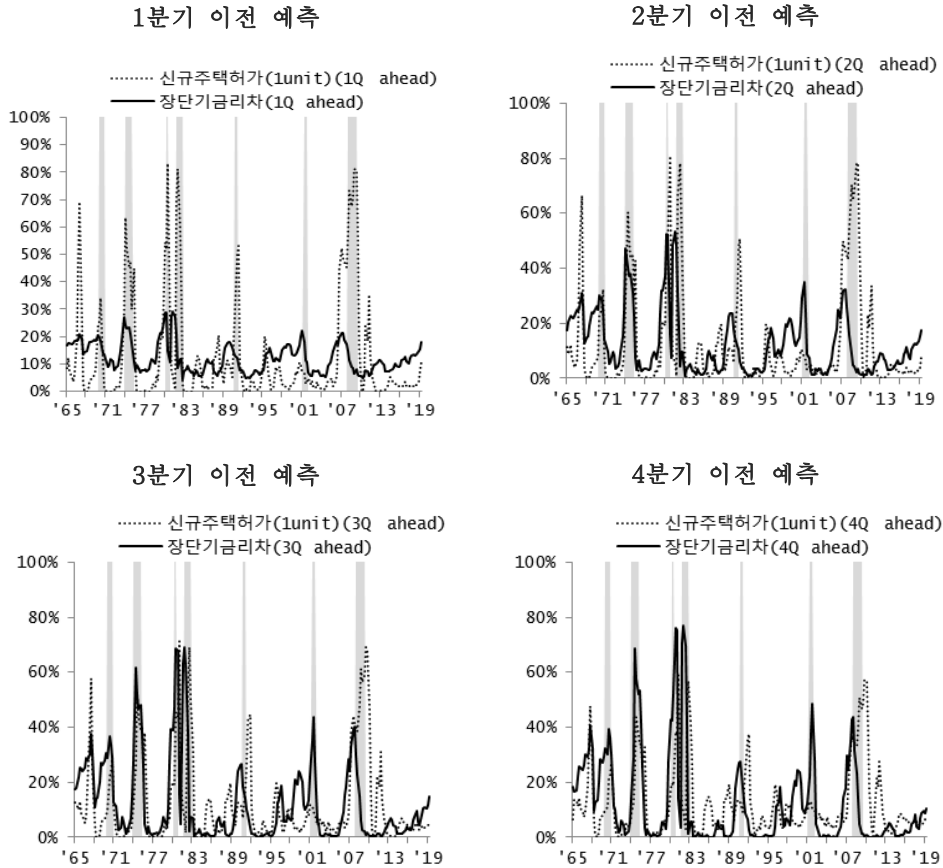
&lt;표 4.1&gt; 표본내 프로빗 추정결과 (1965~2019년)

	$P(R_{t+k}=1) = F(\alpha_0 + \alpha_1 x_{i,t}) \quad k = \text{Quarters Ahead}$							
$x_{i,t}$	k=1Q	2Q	3Q	4Q	5Q	6Q	7Q	8Q
장단기금리차 (10년-3개월)	-0.22 ** (-2.39)	-0.47 *** (-4.55)	-0.67 *** (-5.47)	-0.79 *** (-5.77)	-0.81 *** (-5.64)	-0.67 *** (-5.27)	-0.52 *** (-4.68)	-0.40 *** (-3.96)
<i>Pseudo R</i> <sup>2</sup>	0.036	0.150	0.252	0.309	0.309	0.237	0.165	0.108
신규주택허가	-0.05 *** (-6.38)	-0.04 *** (-6.05)	-0.03 *** (-5.08)	-0.02 *** (-3.94)	-0.02 *** (-3.19)	-0.01 ** (-2.32)	-0.01 * (-1.94)	-0.01  (-1.12)
<i>Pseudo R</i> <sup>2</sup>	0.347	0.296	0.192	0.110	0.069	0.035	0.024	0.008
신규주택허가 (1unit)	-0.05 *** (-6.43)	-0.05 *** (-6.37)	-0.04 *** (-5.71)	-0.03 *** (-4.79)	-0.02 *** (-3.95)	-0.02 *** (-3.09)	-0.02 *** (-2.78)	-0.01 * (-1.94)
<i>Pseudo R</i> <sup>2</sup>	0.367	0.345	0.258	0.170	0.111	0.066	0.052	0.025
단독주택착공	-0.06 *** (-6.27)	-0.05 *** (-6.28)	-0.04 *** (-5.53)	-0.03 *** (-4.78)	-0.03 *** (-3.91)	-0.02 *** (-3.07)	-0.02 *** (-2.79)	-0.01 ** (-1.97)
<i>Pseudo R</i> <sup>2</sup>	0.359	0.336	0.238	0.169	0.108	0.064	0.053	0.025
신규 단독주택판매	-0.05 *** (-5.87)	-0.05 *** (-6.02)	-0.05 *** (-5.49)	-0.04 *** (-4.83)	-0.03 *** (-4.02)	-0.02 *** (-3.36)	-0.02 *** (-3.05)	-0.02 ** (-2.46)
<i>Pseudo R</i> <sup>2</sup>	0.281	0.311	0.242	0.176	0.115	0.077	0.063	0.040
S&P500	-0.07 *** (-6.29)	-0.04 *** (-4.96)	-0.02 *** (-2.94)	-0.01  (-1.03)	0.01  (0.86)	0.01  (1.58)	0.01  (1.53)	0.01  (1.22)
<i>Pseudo R</i> <sup>2</sup>	0.369	0.171	0.054	0.006	0.005	0.016	0.015	0.010
신규 실업청구건수	0.04 *** (6.96)	0.02 *** (4.78)	0.01 ** (2.57)	0.00  (0.81)	0.00  (-0.56)	-0.01  (-0.9)	0.00  (-0.83)	-0.01  (-0.85)
<i>Pseudo R</i> <sup>2</sup>	0.378	0.140	0.039	0.004	0.002	0.005	0.004	0.005
제조부문의 비숙련근로 시간	-0.61 *** (-5.71)	-0.38 *** (-4.2)	-0.23 *** (-2.68)	-0.10  (-1.2)	0.02  (0.28)	0.09  (1.06)	0.09  (1.1)	0.10  (1.17)
<i>Pseudo R</i> <sup>2</sup>	0.255	0.119	0.046	0.009	0.000	0.007	0.007	0.008
ISM 제조업지수	-0.06 *** (-5.45)	-0.02 *** (-3.31)	-0.01 ** (-2.13)	-0.01  (-0.89)	0.00  (0.32)	0.00  (0.55)	0.00  (0.47)	0.00  (0.43)
<i>Pseudo R</i> <sup>2</sup>	0.256	0.076	0.030	0.005	0.001	0.002	0.001	0.001

주 1. ( )는 t값. \*\*\*, \*\* 및 \*는 추정계수가 1%, 5% 및 10% 수준에서 유의함을 의미

2. 음영은 각 시계별 설명력을 나타내는 *Pseudo R*<sup>2</sup> 값이 가장 큰 값을 나타냄

주택지표내에서 상대적으로 우수한 설명력을 보인 신규주택허가(1unit)와 장단기금리차의 1~4분기 이전 경기침체 확률을 비교한 결과는 <그림 4.2>에 제시했다. 2~4분기 앞선 시계에 신규주택허가를 사용한 모형이 추정기간내 7번의 경기침체 가운데 '01년을 제외한 6번의 경기침체에 대해 장단기금리차보다 높은 확률로 추정되었다.

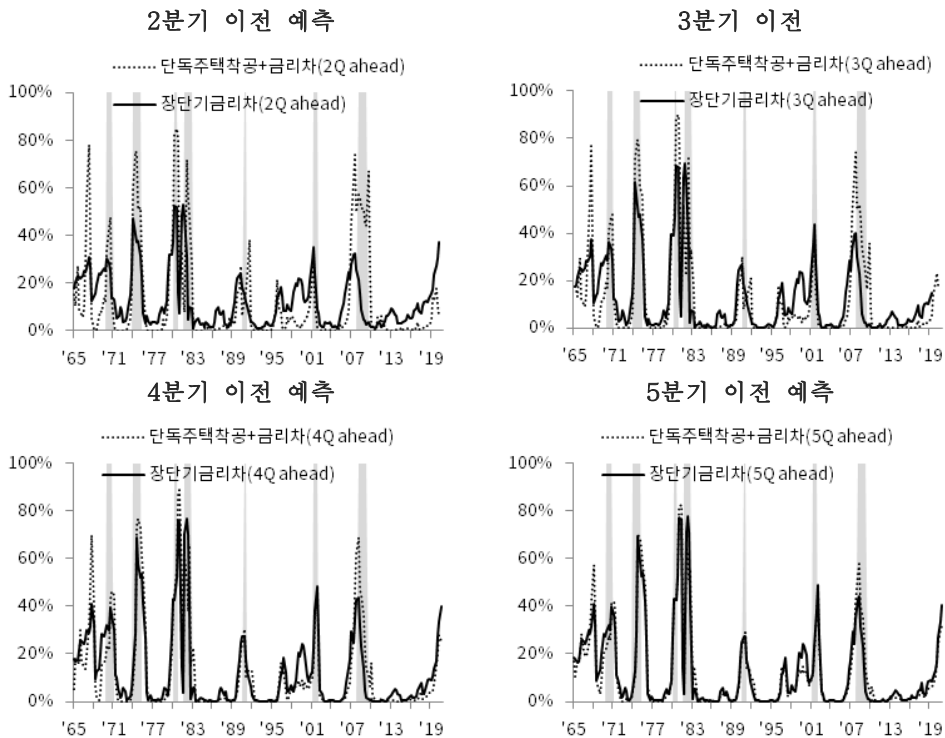


<그림 4.2> 시점별 경기침체 확률(표본내): 주택지표와 장단기금리차와 비교<sup>22)</sup>

추가로, 장단기금리차에 개별 변수를 추가했을 때 설명력의 개선이 나타나는지 살펴본다(자세한 결과는 <부표 3>에 제시). 모형의 유의성을 먼저 살펴보면 1~8분기 앞선 시계에서, 경제활동과 관련된 변수(신규실업청구건수, 제조업 근로시간, ISM 제조업지수)와 S&P500은 시계가 길어질수록 직관적으로 예상되는 계수의 방향성과 반대의 결과가 나타났다. 예를 들어 ISM 제조업지수는 경기침체와 역의 관계(ISM 제조업지수가 하락할 경우 침체 가능성이 높아지는)가 예상되나, 장단기금리차가 포함될 경우 4분기 이상의 시차에서는 정의 관계(ISM 제조업지수가 하락할 경우 침체 가능성이 낮아지는)로 나타났다. 한편, 주택지표는 추정계수의 유의성은 낮아지더라도 대부분 직관적인 방향성은 유지된 결과를 보였다. 유의한 모형을 중심으로 장단기금리차에 설명변수를 추가한 결과는 다음과 같다. 1~5분기 앞선 시계에서 주가지수, 주택관련 지표, 제조업 지표 등이 포함된 모형이 장단기금리차만 사용된 단일변수모형 대비 설명력이 개선되는 것으로 나타났다. S&P500은 1분기 앞선 시계에서, 주택지표는 2~5분기 앞선 시계에서 설명력이 개선되었다. 이는 기존 Estrella and Mishkin(1998)의 연구에서 장단기금리차에 주가지수를 추가할 경우 설명력의 개선이 나타난

22) 침체확률에 대한 수치는 저자에게 요청 시 제공됨을 밝힌다.

결과와 일치한다. 즉, 경기침체 예측에 있어 1~5분기 앞선 시계에서 장단기금리차가 포착하지 못하는 정보를 주가지수, 주택지표가 포함하고 있음을 시사한다. 특히, 4분기 이상의 시계에서는 주택관련 지표만이 설명력이 개선되는 것으로 나타나 1년 이상의 침체 확률 예측 시 주택지표와 장단기금리차가 서로 보완적인 역할을 할 수 있음을 기대할 수 있다. 2~5분기 앞선 시계에서 허가, 착공, 판매 등의 설명력 개선은 유사하나 상대적으로 우수한 단독주택 착공의 결과를 <그림 4.3>에 제시했다.



<그림 4.3> 경기침체 확률(표본내): 장단기금리차와 주택지표 추가시 비교<sup>23)</sup>

#### 4.2 모형의 예측력 검토: 표본외 예측 결과와 '08년 침체 예측

표본 내 추정 시 설명변수가 추가될 경우 모형의 설명력을 나타내는  $R^2$ 가 개선될 가능성이 있으며, 과거의 추이를 잘 설명하는 모형이 향후 미래를 잘 예측한다는 것을 보장할 수 없다. 본 연구에서는 표본외 예측을 시행하여 모형의 예측력을 추가로 평가해보았다. 표본 외 예측 방법은 분석기간을 일정하게 유지하면서 차례대로 예측하는 방법(rolling forecast)과 초기 값을 유지하고 데이터를 추가하는 방법으로 나눌 수 있다. 후자의 방법은 '08년 글로벌 금융위기처럼 큰 변화가 초래된 기간이 포함될 경우 모형의 추정 및 예측을 왜곡시킬 우려가 있으나, 동일한 조건에서 더 많은 표본이 사용

23) 침체확률에 대한 수치는 저자에게 요청 시 제공됨을 밝힌다.

되면서 추정의 효율성이 제고될 것을 기대할 수 있다. 본 연구에서는 추정의 효율성을 고려하여 초기값을 고정하고 데이터를 추가하는 방법을 사용했다<sup>24)</sup>. 초기값은 '65년으로 고정 후 '79년까지 추정하였으며 이후 데이터를 1분기씩 추가하여 '19년 3분기까지 추정했다. 또한 초기값을 '86년으로 설정하고 '01년부터 데이터를 1분기씩 추가하여 추정기간은 15년으로 통일시켜 기간별 차이가 발생하는지 살펴보았다. 예측시계(k)는 1~8분기로 설정하였으며 k분기 앞선 시계의 표본의 예측방법은 다음과 같다. 1(k)분기 이후 예측은 '65년부터 '79년 4분기까지 추정후 '80년 1(k)분기 침체확률을 예측, '80년 1분기까지 추정하고 '80년 2분기 침체확률을 예측하는 형태로 표본 외 예측을 진행했다.

개별변수의 침체 예측력을 비교한 결과 중 주요결과는 <표 4.2>에 제시했다(장단기금리차 추가 결과 등 세부결과는 <부표 3> 참고). '65년부터 추정된 결과에서는 주택허가, 판매 등 주택관련 지표가 1~3분기 앞선 시계에서, '86년 이후에는 정책불확실성지수가 1~2분기 앞선 시계에서 예측의 성과가 우수한 것으로 나타났으며 장단기금리차는 기간에 상관없이 5분기 이상에서 더 나은 예측성적을 보였다. 한편, 장단기금리차에 각 지표를 추가할 경우 기간별 결과는 다음과 같다. '65년부터 추정된 결과, 주가지수 추가 시 1~2분기에서, 주택 지표 추가 시 3~5분기에서 장단기금리차 단일변수보다 예측력이 우수한 것으로 나타났다. 이를 통해 3분기 이상의 시계에서는 주택지표가 Estrella and Mishkin(1998)에서 언급된 주가지수보다 장단기금리차를 보완할 수 있는 정보를 더 포함하고 있음을 알 수 있다. 이는 주가지수는 장단기금리차와 동일하게 시장의 정보를 실시간으로 반영하나, 주택지표는 실물경제 활동 등 장단기금리차가 상대적으로 포함하지 못하는 정보를 반영하기 때문으로 추론된다. 또한 '86년 이후 분석에서 정책불확실성지수, 기존주택판매 등 데이터가 짧은 지표가 1~5분기 앞선 시계에서 예측력이 우수한 것으로 나타나, 데이터가 짧은 지표도 데이터가 축적됨에 따라 경기침체를 예측하는데 활용될 수 있음을 시사한다.

24) Estrella and Mishkin(1998), Liu and Moench(2016), Aastveit et al.(2019)에서 동일한 방식으로 분석을 진행했다. 표본수를 고려하여 rolling forecast를 시행한 결과에서도 단기시계에서 주택지표가, 4분기 이상 시계에서 장단기금리차가 예측력이 우수한 것으로 나타나 강건한 결과를 보였다. 상세한 내용은 저자에게 요청 시 제공됨을 밝힌다.



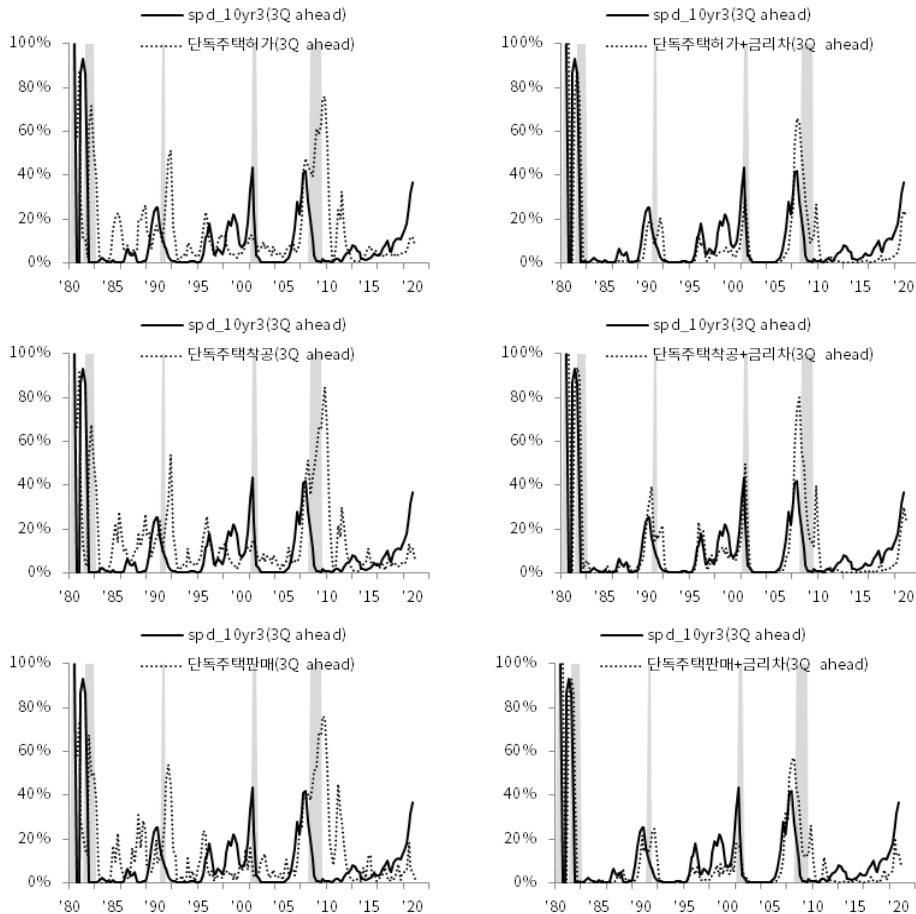
&lt;표 4.2&gt; 표본의 예측 결과

		$P(R_{t+k}=1) = F(\alpha_0 + \alpha_1 x_{i,t}) \quad k = \text{Quarters Ahead}$							
		'65년 ~ '19년 3분기 ('80년부터 multi-step ahead)							
$x_{i,t}$		k=1Q	2Q	3Q	4Q	5Q	6Q	7Q	8Q
장단기금리차 (10년-3개월)	$Pseudo R^2$	-0.066	-0.082	-0.045	0.242	0.379	0.359	0.275	0.157
	RMSE	0.327	0.313	0.292	0.270	0.262	0.267	0.282	0.299
	MAE	0.213	0.168	0.141	0.128	0.129	0.147	0.170	0.193
신규주택허가	$Pseudo R^2$	0.324	0.232	0.168	0.130	0.105	0.074	0.055	0.000
	RMSE	0.257	0.283	0.296	0.301	0.304	0.309	0.312	0.319
	MAE	0.147	0.167	0.193	0.210	0.218	0.223	0.225	0.229
신규주택허가 (1unit)	$Pseudo R^2$	0.383	0.260	0.206	0.169	0.141	0.114	0.103	0.038
	RMSE	0.241	0.267	0.288	0.297	0.301	0.304	0.307	0.315
	MAE	0.137	0.148	0.176	0.200	0.212	0.219	0.220	0.225
단독주택착공	$Pseudo R^2$	0.361	0.229	0.164	0.154	0.135	0.111	0.101	0.029
	RMSE	0.247	0.270	0.294	0.300	0.303	0.305	0.308	0.317
	MAE	0.135	0.148	0.182	0.201	0.213	0.219	0.220	0.225
신규단독주택 판매	$Pseudo R^2$	0.323	0.275	0.208	0.191	0.156	0.132	0.114	0.069
	RMSE	0.253	0.263	0.288	0.295	0.300	0.302	0.306	0.313
	MAE	0.161	0.152	0.176	0.196	0.210	0.218	0.221	0.228
신규실업청구 건수	$Pseudo R^2$	0.379	0.112	0.042	0.028	0.008	-0.089	-0.238	-0.359
	RMSE	0.253	0.305	0.313	0.312	0.317	0.320	0.329	0.332
	MAE	0.134	0.197	0.219	0.226	0.230	0.231	0.235	0.237
		'86년 ~ '19년 3분기 ('01년부터 multi-step ahead)							
$x_{i,t}$		k=1Q	2Q	3Q	4Q	5Q	6Q	7Q	8Q
장단기금리차 (10년-3개월)	$Pseudo R^2$	0.615	0.569	0.442	0.409	0.752	0.828	0.819	0.802
	RMSE	0.287	0.299	0.317	0.294	0.238	0.227	0.238	0.249
	MAE	0.160	0.160	0.159	0.129	0.096	0.089	0.096	0.103
신규주택허가	$Pseudo R^2$	0.811	0.753	0.694	0.662	0.653	0.619	0.603	0.581
	RMSE	0.215	0.257	0.292	0.311	0.321	0.338	0.340	0.329
	MAE	0.105	0.128	0.151	0.164	0.168	0.181	0.187	0.184
신규주택허가 (1unit)	$Pseudo R^2$	0.838	0.787	0.741	0.715	0.686	0.634	0.610	0.576
	RMSE	0.190	0.232	0.266	0.286	0.304	0.332	0.344	0.334
	MAE	0.101	0.122	0.141	0.152	0.162	0.180	0.192	0.188
단독주택착공	$Pseudo R^2$	0.830	0.779	0.731	0.699	0.629	0.587	0.575	0.582
	RMSE	0.195	0.236	0.270	0.286	0.310	0.344	0.354	0.339
	MAE	0.102	0.121	0.140	0.147	0.158	0.185	0.197	0.193
신규단독주택 판매	$Pseudo R^2$	0.830	0.771	0.713	0.692	0.658	0.641	0.619	0.594
	RMSE	0.193	0.238	0.275	0.295	0.317	0.330	0.342	0.344
	MAE	0.107	0.129	0.150	0.162	0.177	0.184	0.196	0.202
신규실업청구 건수	$Pseudo R^2$	0.715	0.581	0.578	0.586	0.596	0.590	0.586	0.590
	RMSE	0.228	0.288	0.322	0.320	0.303	0.304	0.308	0.311
	MAE	0.070	0.119	0.159	0.172	0.172	0.174	0.178	0.180
경제정책불확 실성지수 (86Q1~)	$Pseudo R^2$	0.868	0.795	0.692	0.648	0.612	0.601	0.564	0.454
	RMSE	0.181	0.221	0.272	0.287	0.297	0.301	0.315	0.333
	MAE	0.078	0.113	0.151	0.162	0.168	0.174	0.183	0.194
기존주택판매 (86Q1~)	$Pseudo R^2$	0.749	0.733	0.739	0.809	0.812	0.773	0.718	0.620
	RMSE	0.248	0.258	0.258	0.219	0.221	0.254	0.286	0.307
	MAE	0.136	0.140	0.141	0.122	0.120	0.134	0.166	0.177

주: 음영은 각 시계별 예측력이 가장 우수한 값을 표시( $Pseudo R^2$  크고, RMSE/MAE 작은 값)

주택지표와 장단기금리차를 이용한 모형의 표본외 예측력을 비교한 결과는 <그림 4.4>와 같다. 3분기는 주택지표의 표본 외 예측력이, 4분기는 장단기금리차의 예측력이 우수한 시점으로 표본 외 예측기간('80년~)에 발생한 다섯 차례 경기침체에 대해 주택지표, 장단기금리차 모두 높은 예측력을 보이고 있다. 또한 주택지표와 장단기금리차를 결합할 경우 침체기의 침체확률은 높아지고, 침체가 아닌 기간의 확률은 낮아지는 등 예측의 정확성이 개선되었다. 3~4분기 앞선 시계에서 침체 기간의 예측 확률은 높아지며, 3분기 앞선 시계의 경우 결합된 모형에서 침체가 아닌 기간(80년 중반과 90년중·후반)의 침체확률이 단일변수 모형 대비 감소된 결과를 보였다.

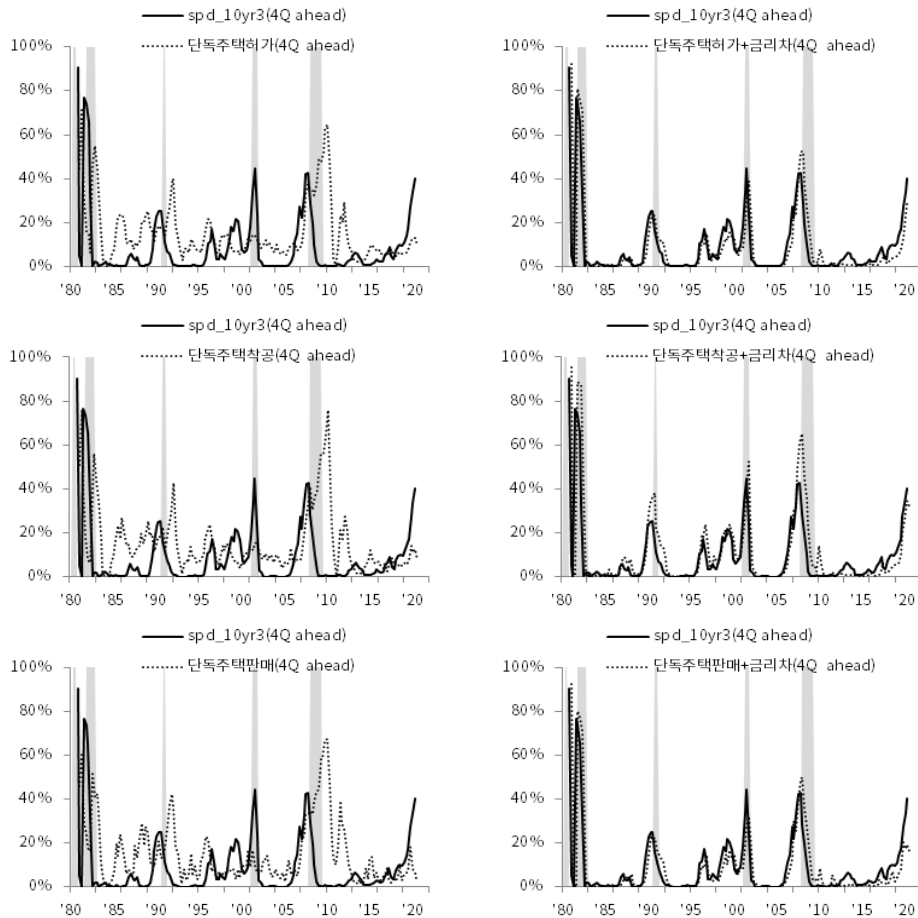
### 3분기 이전 예측



<그림 4.4> 표본외 예측 결과25)

25) 침체확률에 대한 수치는 저자에게 요청 시 제공됨을 밝힌다.

## 4분기 이전 예측



&lt;그림 4.4&gt; 표본외 예측 결과(계속)

특히, <그림 4.4>에서 나타나듯이 주택관련 지표는 '08년 침체에 대해 장단기금리차 대비 높은 확률로 예측하고 있다. 1~8분기 앞선 시계에서 장단기금리차와 주택지표의 '08년 경기 침체 예측 성과에 대해 비교한 결과는 <표 4.3>에 제시되어 있다. 1~3분기 앞선 예측은 주택착공, 허가, 판매 등 주택지표의 침체 확률이 높게 나타났으며, 4분기 앞선 예측에서는 단일변수로는 장단기금리차의 확률이 좀 더 높았으나, 주택지표와 장단기금리차가 결합된 모형에서 '08년 침체 확률이 더 높아지는 것으로 나타났다. 한편, 4분기 이상 앞선 예측에서 장단기금리차는 경기침체 진입 시점을 높게 예측하고 침체구간 진입 후에는 침체 확률이 급격히 하락하는 것으로 나타났으나 주택지표는 침체 확률이 유지되는 결과를 보였다. 이는 경기침체 진입 후 통화정책 완화 등의 대응책이 시행되면서 장단기금리 역전 현상은 즉각적으로 해소되나, 실물경제로의 영향은 시차가 존재하는데 기인한 것으로 풀이된다. 이를 통해 침체의 진입 시점은 장단기금리차와 주택지표로 확인 가능하며 침체의 지속여부에 대해 주택지표로 확인 가능할 것으로 판단된다.

&lt;표 4.3&gt; '08년 시점의 각 지표별 침체 확률(1/2): 1~4분기 앞선 예측

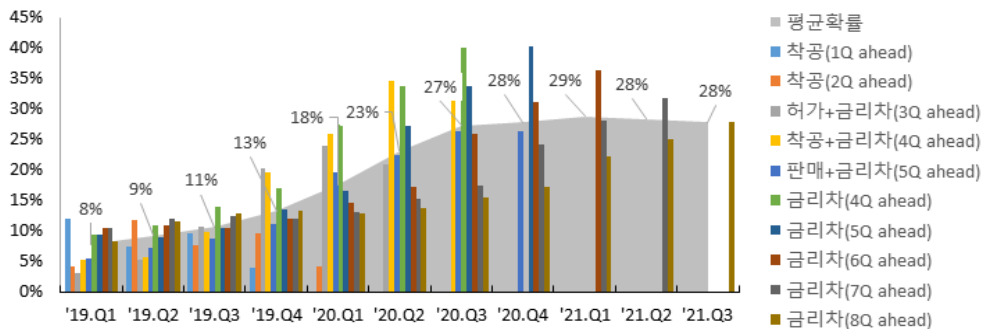
		침체 =1	장단기 금리차	단독주택 착공(A)	단독주택 허가(B)	신규단독 주택판매(C)	A+ 금리차	B+ 금리차	C+ 금리차
1Q 이전	'08Q1	1	14%	55%	52%	49%			
	'08Q2	1	10%	65%	69%	49%			
	'08Q3	1	8%	76%	65%	65%			
	'08Q4	1	8%	74%	70%	64%			
	'09Q1	1	7%	82%	81%	72%			
	'09Q2	1	10%	92%	82%	71%			
	'09Q3	0	9%	70%	59%	50%			
2Q 이전	'08Q1	1	19%	51%	44%	50%	50%	44%	47%
	'08Q2	1	13%	57%	53%	57%	46%	43%	44%
	'08Q3	1	6%	66%	70%	57%	41%	44%	33%
	'08Q4	1	3%	77%	66%	74%	42%	32%	39%
	'09Q1	1	3%	76%	70%	73%	42%	37%	40%
	'09Q2	1	2%	83%	82%	81%	46%	47%	46%
	'09Q3	0	4%	93%	83%	80%	74%	58%	55%
3Q 이전	'08Q1	1	28%	36%	42%	38%	45%	49%	43%
	'08Q2	1	19%	44%	39%	46%	40%	36%	38%
	'08Q3	1	11%	47%	46%	52%	29%	28%	29%
	'08Q4	1	3%	55%	61%	52%	17%	20%	14%
	'09Q1	1	1%	66%	59%	68%	11%	9%	12%
	'09Q2	1	1%	65%	63%	68%	11%	11%	13%
	'09Q3	0	0%	74%	75%	76%	11%	12%	13%
4Q 이전	'08Q1	1	43%	41%	35%	35%	57%	52%	50%
	'08Q2	1	28%	30%	34%	33%	37%	38%	36%
	'08Q3	1	19%	36%	32%	39%	30%	27%	27%
	'08Q4	1	10%	39%	37%	43%	18%	16%	17%
	'09Q1	1	3%	46%	49%	44%	8%	7%	6%
	'09Q2	1	1%	56%	48%	58%	4%	2%	3%
	'09Q3	0	0%	56%	52%	59%	4%	3%	3%
5Q 이전	'08Q1	1	39%	28%	29%	28%		38%	40%
	'08Q2	1	40%	31%	28%	29%		39%	40%
	'08Q3	1	28%	25%	27%	28%		27%	28%
	'08Q4	1	20%	29%	26%	32%		19%	20%
	'09Q1	1	11%	31%	29%	35%		11%	11%
	'09Q2	1	4%	36%	38%	36%		4%	4%
	'09Q3	0	1%	44%	38%	48%		1%	1%
6Q 이전	'08Q1	1	28%	19%	21%	24%			
	'08Q2	1	33%	22%	23%	23%			
	'08Q3	1	33%	24%	22%	24%			
	'08Q4	1	25%	20%	22%	24%			
	'09Q1	1	20%	23%	21%	27%			
	'09Q2	1	14%	24%	23%	29%			

		침체	장단기	단독주택	단독주택	신규단독	A+	B+	C+
		=1	금리차	착공(A)	허가(B)	주택판매(C)	금리차	금리차	금리차
7Q 이전	'08Q1	1	20%	16%	16%	19%			
	'08Q2	1	24%	19%	20%	23%			
	'08Q3	1	27%	21%	22%	23%			
	'08Q4	1	27%	23%	21%	23%			
	'09Q1	1	22%	20%	21%	23%			
	'09Q2	1	19%	22%	20%	26%			
	'09Q3	0	14%	23%	22%	28%			
8Q 이전	'08Q1	1	19%	13%	13%	17%			
	'08Q2	1	18%	15%	15%	17%			
	'08Q3	1	20%	16%	17%	20%			
	'08Q4	1	22%	18%	17%	20%			
	'09Q1	1	22%	19%	17%	20%			
	'09Q2	1	19%	17%	17%	20%			
	'09Q3	0	17%	18%	17%	22%			

주: 유의한 값(계수의 방향성과 유의성 체크)만 표기.음영은 해당시계에서 침체확률이 가장 큰 값

### 4.3 향후 침체 가능성 점검

앞선 분석에서 주택지표의 경기침체 예측 우수성과 장단기금리차와 보완적 역할을 할 가능성이 검토되었다. 동 결과를 바탕으로 현재까지 가용한 정보를 이용하여 향후 침체 확률이 높아지는 시기를 검토해 보았다. 비교적 예측력이 우수한 주택지표와 장단기금리차를 이용하여 추정해본 결과, '20년 2분기 이후 침체 확률이 전반적으로 상승하는 모습이 나타났다.<sup>26)</sup> 과거 경기침체 확률이 높아졌던 시기에 경기침체 혹은 성장률이 감소하는 결과가 나타났음을 고려할 때 경기 둔화 가능성을 염두에 둘 필요가 있다.



주: 착공은 '단독주택착공', 허가는 '단독주택허가', 판매는 '신규단독주택판매'를 의미

<그림 4.5> 향후 침체확률 추정결과

26) 선행연구의 4분기이전 표본외 예측의 침체 확률: ['91년] Estrella and Mishkin(1998) 약 25%, Liu and Moench(2016) 약 30%, ['00년, '08년] Liu and Moench(2016) 약 40%

## 5. 결론

미래의 경기변동을 예측하는 것은 까다로운 작업이지만, 시장참여자의 의사결정이나 정책수립에 있어 중요한 역할을 수행한다. 따라서 경기변동의 원인을 밝히고 향후 경기를 예측하기 위한 지표를 개발 및 활용하려는 노력은 지속되고 있다. 특히, 장단기금리차는 경기침체를 예측하는 데 높은 정확성을 보여 왔는데, 이러한 경험 속에서 2019년에 장단기금리 역전현상이 나타나자 경기침체 우려는 확산되었다. 한편, 구조적 요인과 금융위기 이후의 정책 영향으로 장기금리가 낮은 수준을 유지하고 있어 장단기금리차의 의미가 다소 약화되었다는 반론도 제기되고 있다.

본 연구에서는 경기침체 예측 시 장단기금리차의 중요성을 재점검하고 경기관련성이 높은 주택지표를 중심으로 대안적인 지표가 있는지 확인해 보았다. 장단기금리차 외에도 다른 거시경제 지표들에서도 유사한 신호가 나타날 경우 예측에 있어 논거를 더 강화하고, 방향성이 다를 경우 논리를 재점검해 볼 수 있기 때문이다. 특히 주택지표는 경기관련성이 높으며, 2차 세계대전 이후 현재까지 11번의 경기침체 가운데 9번이 주택경기하강에 기인하고, '08년 금융위기를 촉발한 원인임을 고려할 때 주택지표가 경기를 예측하는데 대안지표로 활용될 수 있다.

실증분석에서는 주택지표와 장단기금리차 등 개별 지표를 이용한 프로빗 모형으로 1965~2019년까지 표본내 예측과 1980년 이후 표본외 예측을 시행하여 경기침체 예측력을 비교했다. 예측시계는 1~8분기로 설정하였으며 표본외 예측을 중심으로 실증분석을 통해 파악한 주요 시사점은 다음과 같다. 첫째, 주택지표의 단기 예측력은 높은 편이다. 주택허가, 착공 등 주택관련 데이터는 2~3분기 앞선 시계에서의 예측력이 우수하며 장단기금리차는 4분기 이상의 예측에서 더 나은 성과를 보였다. 둘째, 장단기금리차와 주택지표를 결합할 경우 침체 예측력이 개선된다. 특히, 주택지표는 주가지수보다 앞선 시계에서 장단기금리차를 보완할 정보를 포함하고 있다. 장단기금리차에 주택지표를 추가할 경우 1~5분기 앞선 예측의 성과가 개선되며, Estrella and Mishkin(1998)에서 언급된 주가지수보다 더 나은 성과를 보였다. 셋째, 주택지표를 이용한 모형으로 침체의 지속여부를 확인 할 수 있다. '08년 금융위기 예측력을 비교한 결과, 4분기 앞선 예측에서 장단기금리차와 주택지표의 침체 확률은 높은 수준으로 유사하며, 침체구간 진입 후에는 장단기금리차 모형의 침체 확률은 급격히 감소하나 주택지표 모형의 침체 확률은 높은 수준으로 유지되었다. 이를 통해, 침체의 진입 시점은 장단기금리차와 주택지표로 확인 가능하며 침체의 지속여부는 주택지표로 확인 가능함을 알 수 있다. 또한 Great Moderation 기간('86~)이후부터 추정한 결과, 경제정책불확실성 지수 및 기존주택판매 등 새로 집계된 지표가 예측의 성과를 높이는 것으로 나타났다. 추가적으로 현재까지 가용한 정보를 바탕으로 향후 침체확률이 높아지는 시기에 대해 추정해 본 결과, '20년 2분기 이후 침체 확률이 전반적으로 상승하는 모습이 나타났다. 과거 경기침체 확률이 높아졌던 시기에 경기침체 혹은 전기 대비 성장률이 감소하는 모습을 보인 경험에 비추어 경기둔화 가능성을 염두에 둘 필요가 있다.

'08년 침체기는 주택시장 붕괴로 시작된 금융위기임을 고려할 때, 주택지표의 예측력이 높게 나타나는 것은 자연스러운 결과일 수 있다. 그러나 과거 경기하강 및 침체

구간에서 주택지표의 선행성은 높게 나타났던 결과에 비추어 경기에서의 중요성은 유효한 것으로 판단된다. 금융위기 이후 미국에서 주택관련 대출의 규제 강화 등 제도를 재정비하면서 리스크를 관리하고 있는 것도 같은 맥락으로 해석된다. 또한 장단기금리차 이용한 실증분석 결과에서 4분기 이상의 예측력은 여전히 높은 것으로 나타나 장단기금리차의 중요성이 낮아졌다고 해석하기 어렵다. 장단기금리차는 시장상황이 즉각적으로 반영되고 실시간으로 발표되며, 주택지표는 실물경제 활동이 반영되는 특성으로 서로 보완적인 역할을 할 수 있다. 전반적인경기 방향성 또는 침체 관련 전망 수립 시, 주택지표와 장단기금리차를 적절히 활용할 경우 예측의 정확성을 높이고, 논거를 재점검하기에 유용할 것으로 예상된다. 또한 기존주택판매, 경제정책 불확실성 등과 같이 데이터 시리즈가 상대적으로 짧거나 새로 집계된 데이터들도, 기존 데이터가 보유하지 못한 정보를 포함할 가능성이 있으므로 향후 데이터가 축적됨에 따라 경기 침체를 예측하는데 활용될 수 있음을 기대할 수 있다.

다만 본 연구에서는 다음과 같이 몇 가지 한계점을 갖고 있다. 먼저, 미국 경기는 '08년 금융위기 대응을 위한 비전통적 통화정책이 시행된 이후 현재('19.11)까지 경기 침체가 발생하지 않았다. 이로 인해 장기금리가 낮은 수준을 보이고 있는 '08년 이후 기간의 장단기금리 예측력을 검증하기 어렵다. 추가로 본 연구에서 다뤄진 프로빗 모형은 경기침체의 심각성이 포착되지 않는다. IT 버블로 촉발된 '00년의 경기침체와 '08년 금융위기 기간의 경기침체는 심각성에 차이가 있으나, 모형에서는 동일한 침체로 인식되어 구분되지 못하는 점은 한계로 남아있다.

(2019년 12월 15일 접수, 2020년 2월 17일 수정, 2020년 2월 27일 채택)

## 참고문헌

- 김민국·이한식 (2019), 금리 스프레드의 경기 예측력 비교 분석, <통계연구>, 24(1), 1-25.
- 이근영 (2013), 금융변수의 불황예측력 비교, <금융연구>, 27(1), 29-66.
- 이현상 (2013), 금리스프레드의 경기예측력 비교에 관한 연구, <산업경제연구>, 26(1), 89-110.
- 한규숙·형남원 (2019), 동태요인 모형을 이용한 미국 주택투자 예측, <주택연구>, 27(4), 35-38.
- Aastveit, K. A., A.K. Anundsen and E.I. Herstad, (2019), Residential investment and recession predictability, *International Journal of Forecasting*, 35(4), 1790-1799.
- Bauer, Michael D. and Glenn D. Rudebusch (2016), Why Are Long-Term Interest Rates So Low?, *FRBSF Economic Letter*, 36.
- Bauer, Michael D. and Thomas M. Mertens (2018), Economic Forecasts with the Yield Curve, *FRBSF Economic Letter*, 7.
- Benzoni, L., O. Chyruk and D. Kelley (2018), Why Does the Yield-Curve Slope Predict Recessions?, *Chicago Fed Letter*, 404.
- Bernanke, Ben (2006), Semiannual Monetary Policy Report to the Congress, Before the Committee on Banking, Housing, and Urban Affairs, U.S. Senate, Federal Reserve Board, July 16.
- Bonis, B., Jane E. Ihrig and Min Wei (2017), The Effect of the Federal Reserve's Securities Holdings on Longer-term Interest Rates, *FEDS Notes*, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Case, Karl E., John M. Quigley and Robert J. Shiller (2005), Comparing wealth effects: The stock market versus the housing market, *Advances in Macroeconomics*, Berkeley Electronic Press, 5(1).
- Cox, D. R. and E. J. Snell (1989), *The analysis of binary data* (2nd ed.), London: Chapman and Hall.
- Christensen, Jens H.E. (2018), The Slope of the Yield Curve and the Near-Term Outlook, *FRBSF Economic Letter*, 23.
- Christensen, Jens H.E. and Glenn D. Rudebusch (2017), New Evidence for a Lower New Normal in Interest Rates, *FRBSF Economic Letter*, 17.
- Davis, M., and J. Heathcote (2005), Housing and the Business cycle, *International Economic Review*, 46(3), 751-784.
- Emmons, William R. (2018), Recession Signals: Four Housing Indicators to Watch in 2019, Federal reserve bank of ST. Louis Housing Market Perspectives
- Emmons. William R. (2019), Recession Signals: Home Sales Trend Lower in All Four Regions, Federal reserve bank of ST. Louis Housing Market Perspectives
- Estrella, A. and G.A. Hardouvelis (1991), The term structure as a predictor of real



- economic activity, *The Journal of Finance*, 46(2), 555-576.
- Estrella, A. and F.S. Mishkin (1998), Predicting US recessions: Financial variables as leading indicators, *The Review of Economics and Statistics*, 80(1), 45-61.
- Eyigungor, B. (2016), Housing's Role in the Slow Recovery, *Economic Insights Articles*, Federal Reserve Bank of Philadelphia Research Department.
- Green, R.K. (1997), Follow the leader: how changes in residential and non-residential investment predict changes in GDP, *Real Estate Economics*, 25(2), 253-270.
- Greenspan, Alan (2005), Semiannual Monetary Policy Report to the Congress, Before the Committee on Banking, Housing, and Urban Affairs, U.S. Senate, Federal Reserve Board's, February 16.
- Hamilton, J. D. and D. H. Kim (2002), A Reexamination of the Predictability of Economic Activity for Real Economic Activity, *Journal of Money, Credit and Banking* 34(2), 340-360.
- Justiniano, A., G. Primiceri and A. Tambalotti (2015), Household leveraging and deleveraging, *Review of Economic Dynamics*, 18(1), 3-20.
- Kishor N.K. and E.F. Koeing (2010), Yield-Spreads as Predictors of Economic Activity: A Real-Time VAR Analysis, Working Papers 1008, Federal Reserve Bank of Dallas.
- Leamer, Edward E. (2007), Housing IS the Business Cycle, *NBER Working Papers*, 13428, National Bureau of Economic Research.
- Liu Weiling and Emanuel Moench (2016), What predicts US recessions?, *International Journal of Forecasting*, 32(4), 1138-1150.
- McFadden, D. (1974), Conditional logit analysis of qualitative choice behavior, In P. Zarembka (Ed.), *Frontiers in econometrics*, pp.104-142, New York: Academic Press.
- Mishkin, F. S.(1990), The Information in the Longer-Maturity Term Structure about Future Inflation, *The Quarterly Journal of Economics*, 105(3), 815-828.
- Moody, A. and Mark P. Taylor (2003), The High-Yield Spread as a Predictor of Real Economic Activity: Evidence of a Financial Accelerator for the United States, *IMF Staff Papers*, 50(3), 373 - 402.
- Rosenberg, J. V. and S. Maurer (2008), Signal or Noise? Implications of the Term Premium for Recession Forecasting, *FRBNY Economic Policy Review*, 14(1), 1-11.
- Rudebusch Glenn D. (2018), A Review of the Fed's Unconventional Monetary Policy, *FRBSF Economic Letter*, 27 (December 3)
- Smith T. and C.M. McKenna (2013), A Comparison of Logistic Regression Pseudo R<sup>2</sup> Indices, *Multiple Linear Regression Viewpoint*, 39(2).
- Stock, J. and M. Watson (1989), New indexes of coincident and leading economic

- indicators, *NBER Macroeconomics Annual*, 4, 351-394.
- Stock, J. and M. Watson (2002), Macroeconomic Forecasting Using Diffusion Indexes, *Journal of Business and Economic Statistics*, 20(2), 147-162.
- Wright, Jonathan H. (2006), The Yield Curve and Predicting Recessions, Federal Reserve Board, Working Paper No. 2006-7
- Vargas-Silva, C. (2008), Monetary policy and the US housing market: A VAR analysis imposing restrictions, *Journal of Macroeconomics*, 30(3), 977-990.

## &lt;부표 1&gt; 사용된 데이터 및 변환과정 (1/4)

번호	구분	변수명	단위	시작일	출처	변환
0	Recession	NBER based Recession Indicators for the US from the Period following the Peak through the Trough, +1 or 0			NBER	1
1	금용	10-Year Treasury Bond Yield at Constant Maturity (%)	%	1953-M4	TREASURY	1
2	금용	3-Month Treasury Bill, Secondary Market (% p.a.)	%	1934-M1	Federal Reserve Board	1
3	금용	6-Month Treasury Bill, Secondary Market (% p.a.)	%	1958-M10	Federal Reserve Board	1
4	금용	10-Year Treasury Note Yield at Constant Maturity (% p.a.)	%	1953-M7	Federal Reserve Board	1
5	금용	Dow Jones: 30 Industrial Stocks: Average Price Close (AVG, May-26-1896=40.94)	INDEX	1921-M1	WSJ	3
6	금용	Stock Price Index: NYSE Composite (Avg, Dec-31-02=5000)	INDEX	1966-M1	WSJ	3
7	금용	Stock Price Index: Standard & Poor's500Composite (1941-43=10)	INDEX	1921-M1	S&P	3
8	금용	Money Stock: M1 (SA, Bil.\$)	US\$	1959-M1	Federal Reserve Board	3
9	금용	Money Stock: M2 (SA, Bil.\$)	US\$	1959-M1	Federal Reserve Board	3
10	금용	Nominal FRB Broad Trade-Weighted Dollar Index (Jan-06=100)	INDEX	1973-M1	Federal Reserve Board	3
11	금용	Interest Rate Spread: 10-Year Treasury Bond Less Fed Funds Rate (%)	%	1954-Q3	Federal Reserve Board/H	3
12	금용	GZ Credit Spread (%)	%	1973-M1	Federal Reserve Board	1
13	금용	Excess Bond Premium (%)	%	1973-M1	Federal Reserve Board	1
14	금용	Foreign Exchange Rate: European Monetary Union (US\$/Euro)	US\$/LC	1999-M1	Federal Reserve Board	3
15	금용	Foreign Exchange Rate: Japan (Yen/US\$)	LC/US\$	1957-M1	Federal Reserve Board	3
16	금용	Foreign Exchange Rate: Germany (D. Mark/US\$)	LC/US\$	1951-M1	Federal Reserve Board/H	3
17	금용	Federal Open Market Committee: Fed Funds Target Rate (EOP, %)	%	1982-M7	Federal Reserve Board	1
18	금용	3-Month AA Financial Commercial Paper (EOP, % per annum)	%	1997-M1	Federal Reserve Board	1
19	금용	ICE BofA Merrill Lynch High Yield Corporate Master II: Yield to Maturity (EOP, %)	%	1989-M1	ICE/BAML	1
20	금용	S&P Global Fixed Income Research: Industrials AAA Bond Ylds: 5 yr (%)	%	1996-M1	S&P/GFIR	1
21	금용	Consumer Credit Outstanding: sa	USD bn	1943-M1	Federal Reserve Board	3
22	금용	Consumer Credit Outstanding: sa: Revolving	USD bn	1955-M1	Federal Reserve Board	3
23	금용	Policy Rate: Month End: Effective Federal Funds Rate	% pa	1954-M7	Federal Reserve Board	2
24	금용	Short Term Interest Rate: Month End: Treasury Bills: 3 Months	% pa	1954-M1	Federal Reserve Board	2
25	금용	Treasury Notes Yield: Constant Maturity: Nominal: MA: 2 Years	% pa	1976-M6	Federal Reserve Board	2

주: 1은 No transformation, 2는 First difference, 3은 Year on Year를 의미함.

&lt;부표 1&gt; 사용된 데이터 및 변환과정 (2/4)

번호	구분	변수명	단위	시각일	출처	변환
26	금융	Treasury Notes Yield: Constant Maturity: Nominal: MA: 3 Years	% pa	1953-M4	Federal Reserve Board	2
27	금융	Treasury Notes Yield: Constant Maturity: Nominal: MA: 5 Years	% pa	1953-M4	Federal Reserve Board	2
28	금융	Treasury Notes Yield: Constant Maturity: Nominal: MA: 7 Years	% pa	1969-M7	Federal Reserve Board	2
29	금융	Treasury Notes Yield: Constant Maturity: Nominal: MA: 10 Years	% pa	1953-M4	Federal Reserve Board	2
30	금융	Mortgage Fixed Rate: Mth Avg: 30 Year	% pa	1971-M4	Freddie Mac	2
31	금융	Mortgage Fixed Rate: Mth Avg: 30 Year: Point	% pa	1972-M1	Freddie Mac	2
32	금융	U.S. Dollar Index: Spot	*73.3=100	1971-M1	Commodity Research Bureau	3
33	주택_공급	New Pvt Housing Units Authorized by Building Permit (SAAR, Thous.Units)	Units	1960-M1	US Census Bureau	3
34	주택_공급	Real Private Residential Fixed Investment (SAAR, Bil.Chm.2009\$)	US\$	1947-Q1	BLS	3
35	주택_공급	IPi: sai: Intermediate Product: NI: Construction Supplies	2012=100	1947-M1	Federal Reserve Board	3
36	주택_공급	IPi: sai: CG: DU: Appliances, Furniture & Carpeting (FC)	2012=100	1967-M1	Federal Reserve Board	3
37	주택_공급	IPi: sai: Mfg: Wood Product	2012=100	1972-M1	Federal Reserve Board	3
38	주택_공급	IPi: sai: Mfg: PM: Iron & Steel Product (IS)	2012=100	1972-M1	Federal Reserve Board	3
39	주택_공급	IPi: sai: Mfg: Wood PT: Other: All Other: Manufactured Home	2012=100	1972-M1	Federal Reserve Board	3
40	주택_공급	IPi: sai: Mfg: Machinery: AC: Construction	2012=100	1972-M1	Federal Reserve Board	3
41	주택_공급	Construction VIP: saar: Private: Residential Bldgs (RB)	USD bn	1964-M1	US Census Bureau	3
42	주택_공급	Private Housing Units Started: saar: Total	Unit mn	1959-M1	US Census Bureau	3
43	주택_공급	Private Housing Units Started: saar: 1 Unit	Unit mn	1959-M1	US Census Bureau	3
44	주택_공급	Private Housing Units Started: saar: 2 to 4 Units	Unit mn	1963-M8	US Census Bureau	3
45	주택_공급	Private Housing Units Started: saar: 5 or More Units	Unit mn	1959-M1	US Census Bureau	3
46	주택_공급	Private Housing Units Under Construction: saar: Total	Unit th	1970-M1	US Census Bureau	3
47	주택_공급	Private Housing Units Under Construction: saar: 1 Units	Unit th	1970-M1	US Census Bureau	3
48	주택_공급	Private Housing Units Under Construction: saar: 2 to 4 Units	Unit th	1970-M1	US Census Bureau	3
49	주택_공급	Private Housing Units Under Construction: saar: 5 or More Units	Unit th	1970-M1	US Census Bureau	3
50	주택_공급	Private Housing Units Authorized: saar: Total	Unit mn	1960-M1	US Census Bureau	3
51	주택_공급	Private Housing Units Authorized: saar: 1 Unit	Unit mn	1960-M1	US Census Bureau	3
52	주택_공급	Private Housing Units Authorized: saar: 2 to 4 Units	Unit mn	1960-M1	US Census Bureau	3
53	주택_공급	Private Housing Units Authorized: saar: 5 or More Units	Unit mn	1960-M1	US Census Bureau	3

&lt;부표 1&gt; 사용된 데이터 및 변환과정 (3/4)

번호	구분	변수명	단위	시작일	출처	변환
54	주택_공급	Private Housing Units Completed: saar: Total	Unit mn	1968-M1	US Census Bureau	3
55	주택_공급	Private Housing Units Completed: saar: 1 Units	Unit mn	1968-M1	US Census Bureau	3
56	주택_공급	Private Housing Units Completed: saar: 2 to 4 Units	Unit mn	1968-M1	US Census Bureau	3
57	주택_공급	Private Housing Units Completed: saar: 5 or More Units	Unit mn	1968-M1	US Census Bureau	3
58	주택_공급	New Single-Family Home for Sale: Month Supply at Current Sales Rate	Month	1963-M1	US Census Bureau	3
59	주택_공급	Housing Vacancies & Homeownership: No of Estimated Households	Unit th	1955-M4	US Census Bureau	3
60	주택_공급	Employment: Construction & Extraction	Person th	1983-M1	Bureau of Labor Statistics	3
61	주택_공급	Employment: NF: Construction (CO)	Person th	1939-M1	Bureau of Labor Statistics	3
62	주택_공급	Employment: NF: CO: Residential Bldg (RB)	Person th	1985-M1	Bureau of Labor Statistics	3
63	주택_공급	MobileHomeShipments	Unit th	1959-M1	US Census Bureau	3
64	주택_수요	Population: Resident	Person th	1980-M4	US Census Bureau	3
65	주택_수요	Population: Civilian	Person th	1980-M4	US Census Bureau	3
66	주택_수요	New Single-Family Home for Sale: sa	Unit th	1963-M1	US Census Bureau	3
67	주택_수요	New Single-Family Home for Sale: By Construction Stage: Completed	Unit th	1973-M1	US Census Bureau	3
68	주택_수요	New Single-Family Home for Sale: By Construction Stage: Under	Unit th	1973-M1	US Census Bureau	3
69	주택_수요	New Single-Family Home for Sale: By Construction Stage: Not Started	Unit th	1973-M1	US Census Bureau	3
70	주택_수요	NAR Total Existing Home Sales, United States (SAAR, Thous)	Unit th	1985-M1	National Association of Realtors	3
71	경제활동	Real Gross Domestic Product (SAAR, Bil.Chn.2012\$)	US\$	1947-Q1	BEA	2
72	경제활동	Average Weekly Hours: Prod & Nonsupervisory: Manufacturing (SA, Hrs)	Units	1939-M1	BLS	3
73	경제활동	Manufacturers' New Orders: Nondefense Capital Goods (SA, Mil.1982\$)	US\$	1968-M1	CENSUS/H	3
74	경제활동	Initial Claims for Unemployment Insurance, State Programs, Wkly Avg (SA, Thous)	Units	1948-M1	US, Employment and Training Administration	3
75	경제활동	Industrial Production: Business Equipment (SA, 2012=100)	INDEX	1947-M1	Federal Reserve Board	3
76	경제활동	Manufacturers' New Orders: Capital Goods (SA, Mil.\$)	US\$	1992-M1	US Census Bureau	3
77	경제활동	Industrial Production Index: sa	2012=100	1919-M1	Federal Reserve Board	3
78	경제활동	Labour Force: sa	Person th	1948-M1	Bureau of Labor Statistics	3

&lt;부표 1&gt; 사용된 데이터 및 변환과정 (4/4)

번호	구분	변수명	단위	시작일	출처	변환
79	경제활동	Employment	Person th	1948-M1	Bureau of Labor Statistics	3
80	경제활동	Employment: Full Time	Person th	1968-M1	Bureau of Labor Statistics	3
81	경제활동	Employment: Part Time	Person th	1968-M1	Bureau of Labor Statistics	3
82	경제활동	Unemployment	Person th	1948-M1	Bureau of Labor Statistics	3
83	경제활동	Unemployment Rate: sa	%	1948-M1	Bureau of Labor Statistics	1
84	심리지표	ISM Mfg: PMI Composite Index (SA, 50+ = Econ Expand)	INDEX	1948-M1	ISM	3
85	심리지표	University of Michigan: Consumer Sentiment (NSA, Q1-66=100)	INDEX	1986-M10	UMICH	3
86	심리지표	ISM Mfg: Supplier Deliveries Index (SA, 50+ = Slower)	INDEX	1948-M1	ISM	3
87	심리지표	Economic Policy Uncertainty Index (1985-09=101.06535)	INDEX	1985-M1	EPU	3
88	심리지표	Housing Market Index: sa	NA	1985-M1	National Association of Home Builders	1
89	심리지표	Housing Market Index: sa: Single Family Detached: Present	NA	1985-M1	National Association of Home Builders	1
90	심리지표	Housing Market Index: sa: Single Family Detached: Next 6 Months	NA	1985-M1	National Association of Home Builders	1
91	심리지표	Housing Market Index: sa: Traffic of Prospective Buyers	NA	1985-M1	National Association of Home Builders	1
92	물가	CPI-U: All Items (NSA, 1982-84=100)	INDEX	1921-M1	BLS	3
93	물가	Spot Oil Price: West Texas Intermediate [Prior'82-Posted Price] (\$/Barrel)	US\$	1946-M1	EIA/CME	3
94	물가	Freddie Mac House Price Index: US	Dec2000=100	1975-M1	Federal Home Loan Mortgage Corporation, Freddie Mac	3
95	물가	New Single-Family Homes Sold: sa: Annual Rate	Unit th	1963-M1	US Census Bureau	3
96	물가	New Single-Family Homes Sold: Average Sales Price	USD	1975-M1	US Census Bureau	3
97	물가	New Single-Family Homes Sold: Median Sales Price	USD	1963-M1	US Census Bureau	3
98	물가	PPI: Commodity: ID: PG: Materials & Components for Construction	1982=100	1947-M1	Bureau of Labor Statistics	3
99	물가	CPI-U: Rent of Primary Residence (SA, 1982-84=100)	INDEX	1921-M5	NAR	3
100	물가	CPI-U: Owners' Equivalent Rent of Residences (SA, Dec-82=100)	INDEX	1982-M12	BLS	3

&lt;부표 2&gt; 교차 상관계수 결과

지표	가용시점	전체기간('65Q1~'19Q3)		위기전('65Q1~'07Q4)		위기이후('08Q1~'19Q3)	
		교차상관	시차(K)	교차상관	시차(K)	교차상관	시차(K)
기존주택판매	'86Q1	-0.487	-5	-0.350	-6	-0.669	-4
신규단독주택 판매	'64Q1	-0.443	-2	-0.378	-2	-0.659	0
미시간대 소비자 심리지수	'79Q1	-0.507	-1	-0.390	-1	-0.752	-1
총주택착공	'60Q1	-0.455	-1	-0.409	-1	-0.724	1
단독주택착공(1unit)	'60Q1	-0.466	-1	-0.396	-1	-0.691	0
총주택허가	'61Q1	-0.464	-1	-0.410	-1	-0.700	1
신규주택허가(1unit)	'61Q1	-0.469	-1	-0.383	-1	-0.693	0
P500Composite	'51Q1	-0.547	0	-0.488	-1	-0.806	1
SM 제조업지수	'51Q1	-0.412	0	-0.385	0	-0.397	0
제조부문의 비숙련 근로시간	'51Q1	-0.543	0	-0.571	0	-0.656	1
제조부문의 목재생산	'73Q1	-0.624	0	-0.564	0	-0.867	2
중간재생산(건축용)	'56Q1	-0.645	1	-0.584	1	-0.916	2
자본재생산(가정용 목재, 가구)	'68Q1	-0.553	1	-0.519	0	-0.896	2
주택건설 고용	'86Q1	-0.574	1	-0.392	0	-0.777	3
기업용 설비 생산	'51Q1	-0.615	2	-0.633	2	-0.754	2
제조업 신규주문(자본재)	'93Q2	-0.618	2	-0.609	0	-0.662	2
산업생산	'56Q1	-0.651	2	-0.638	1	-0.835	2
총고용	'56Q1	-0.619	2	-0.594	2	-0.885	3
full time 고용	'69Q1	-0.664	2	-0.614	2	-0.915	3
건설업 고용	'56Q1	-0.605	2	-0.546	1	-0.845	4
실업률	'56Q1	0.774	2	0.731	1	0.903	2
주간 신규실업청구진수	'51Q1	0.753	0	0.726	0	0.886	1
정책불확실성지수	'86Q1	0.569	-1	0.472	-1	0.655	-1
초과채권프리미엄	'73Q1	0.532	0	0.377	0	0.840	0

주: 붙드는 모형에 사용된 변수. K는 시차를 의미하며 K<0은 침체에 선행, K>0 침체에 후행

〈부표 2-1〉 설명변수의 상관계수 결과

전 체 기 간('65Q1~'19Q3)	장단기금리차 (10년-3년물)	신규실업 청구전수	신규주택 허가	단독주택 착공(1unit)	신규주택 허가(1unit)	ISM 제조업지수	신규주택 판매	S&P500 Composite	제조업비숙련 근로시간	초과채권 프리미엄	경제정책 불확실성지수
신규실업청구전수	-0.093										
신규주택허가	0.145	-0.574									
단독주택착공(1unit)	0.216	-0.549	0.906								
신규주택허가(1unit)	0.214	-0.516	0.923	0.967							
ISM 제조업지수	0.494	-0.521	0.264	0.396	0.391						
신규주택판매	0.087	-0.433	0.847	0.838	0.863	0.153					
S&P500 Composite	-0.211	-0.587	0.376	0.385	0.402	0.344	0.327				
제조부문의 비 숙련 근로 시간	0.266	-0.781	0.367	0.366	0.318	0.692	0.154	0.449			
초과채권프리미엄	0.048	0.675	-0.436	-0.391	-0.373	-0.352	-0.364	-0.595	-0.507		
경제정책불확실성지수	-0.136	0.453	-0.425	-0.418	-0.465	-0.422	-0.402	-0.482	-0.338	0.462	
기존주택판매	0.278	-0.266	0.670	0.737	0.782	0.269	0.700	0.233	0.094	-0.215	-0.329



&lt;부표 3&gt; 표본내 예측: 1965년 1분기 ~ 2019 3분기 (1/2)

	$P(R_{t+k} = 1) = F(\alpha_0 + \alpha_1 x_{i,t})$ $k = \text{Quarters Ahead}$								$P(R_{t+k} = 1) = F(\alpha_0 + \alpha_1 x_{i,t} + \alpha_2 \text{장단기금리차})$ $k = \text{Quarters Ahead}$ $Pseudo R^2$ 의 +는 장단기금리차 단일변수 대비 설명력 개선을 의미							
$x_{i,t}$	1Q	2Q	3Q	4Q	5Q	6Q	7Q	8Q	1Q	2Q	3Q	4Q	5Q	6Q	7Q	8Q
장단기금리차 (10년-3개월)	-0.22 ** (-2.39)	-0.47 *** (-4.55)	-0.67 *** (-5.47)	-0.79 *** (-5.77)	-0.81 *** (-5.64)	-0.67 *** (-5.27)	-0.52 *** (-4.68)	-0.40 *** (-3.96)								
$Pseudo R^2$	0.036	0.150	0.252	0.309	0.309	0.237	0.165	0.108								
신규주택허가	-0.05 *** (-6.38)	-0.04 *** (-6.05)	-0.03 *** (-5.08)	-0.02 *** (-3.94)	-0.02 *** (-3.19)	-0.01 *** (-2.32)	-0.01 * (-1.94)	-0.01 (-1.12)	-0.05 *** (-6.17)	-0.04 *** (-5.39)	-0.03 *** (-4)	-0.02 ** (-2.31)	-0.01 (-0.99)	0.00 (-0.21)	0.00 (-0.17)	0.00 (0.43)
$Pseudo R^2$	0.347	0.296	0.192	0.110	0.069	0.035	0.024	0.008	0.348	0.376	0.365	0.344	0.315	0.237	0.165	0.110
신규주택허가 (1unit)	-0.05 *** (-6.43)	-0.05 *** (-6.37)	-0.04 *** (-5.71)	-0.03 *** (-4.79)	-0.02 *** (-3.95)	-0.02 *** (-3.09)	-0.02 *** (-2.78)	-0.01 * (-1.94)	-0.05 *** (-6.19)	-0.05 *** (-5.73)	-0.04 *** (-4.67)	-0.03 *** (-3.27)	-0.01 * (-1.77)	-0.01 (-0.92)	-0.01 (-0.95)	0.00 (-0.31)
$Pseudo R^2$	0.367	0.345	0.258	0.170	0.111	0.066	0.052	0.025	0.367	0.414+	0.416+	0.381+	0.328+	0.242	0.170	0.109
단독주택착공	-0.06 *** (-6.27)	-0.05 *** (-6.28)	-0.04 *** (-5.53)	-0.03 *** (-4.78)	-0.03 *** (-3.91)	-0.02 *** (-3.07)	-0.02 *** (-2.79)	-0.01 ** (-1.97)	-0.06 *** (-6.05)	-0.05 *** (-5.71)	-0.04 *** (-4.62)	-0.03 *** (-3.49)	-0.02 ** (-1.98)	-0.01 ** (-1.08)	-0.01 (-1.1)	0.00 (-0.42)
$Pseudo R^2$	0.359	0.336	0.238	0.169	0.108	0.064	0.053	0.025	0.360	0.416+	0.413+	0.392+	0.333+	0.244	0.172	0.110
신규 단독주택판매	-0.05 *** (-5.87)	-0.05 *** (-6.02)	-0.05 *** (-5.49)	-0.04 *** (-4.83)	-0.03 *** (-4.02)	-0.02 *** (-3.36)	-0.02 *** (-3.05)	-0.02 *** (-2.46)	-0.05 *** (-5.6)	-0.05 *** (-5.36)	-0.04 *** (-4.4)	-0.03 *** (-3.27)	-0.02 * (-1.78)	-0.01 (-1.2)	-0.01 (-1.26)	-0.01 (-0.95)
$Pseudo R^2$	0.281	0.311	0.242	0.176	0.115	0.077	0.063	0.040	0.282	0.381+	0.399+	0.382+	0.330+	0.248	0.177	0.117
S&P500	-0.07 *** (-6.29)	-0.04 *** (-4.96)	-0.02 *** (-2.94)	-0.01 *** (-1.03)	0.01 (0.86)	0.01 (1.58)	0.01 (1.53)	0.01 (1.22)	-0.08 *** (-5.99)	-0.06 *** (-5.2)	-0.03 *** (-3.33)	-0.01 *** (-1.14)	0.01 ** (1.4)	0.02 ** (2.06)	0.02 * (1.8)	0.01 (1.35)
$Pseudo R^2$	0.369	0.171	0.054	0.006	0.005	0.016	0.015	0.010	0.445+	0.371+	0.324+	0.317	0.321	0.266	0.186	0.120

주 1. ( )는 t값. \*\*\*, \*\* 및 \*는 추정계수가 1%, 5% 및 10% 수준에서 유의함을 의미 2. 음영은 각 시계열 설명력을 나타내는  $Pseudo R^2$  값이 가장 큰 값을 나타냄

&lt;부표 3&gt; 표본내 예측: 1965년 1분기 ~2019 3분기 (2/2)

	$P(R_{t+k} = 1) = F(\alpha_0 + \alpha_1 x_{i,t}) \quad k = \text{Quarters Ahead}$								$P(R_{t+k} = 1) = F(\alpha_0 + \alpha_1 x_{i,t} + \alpha_2 \text{장단기금리차}_t) \quad k = \text{Quarters Ahead}$ $Pseudo R^2$ 의 +는 장단기금리차 단일변수 대비 설명력 개선을 의미							
$x_{i,t}$	1Q	2Q	3Q	4Q	5Q	6Q	7Q	8Q	1Q	2Q	3Q	4Q	5Q	6Q	7Q	8Q
신규 주택 건설	0.04 *** (6.96)	0.02 *** (4.78)	0.01 ** (2.57)	0.00 (0.81)	0.00 (-0.56)	-0.01 (-0.9)	0.00 (-0.83)	-0.01 (-0.85)	0.05 *** (6.73)	0.03 *** (4.9)	0.02 *** (2.63)	0.00 (0.44)	-0.01 (-1.26)	-0.01 (-1.53)	-0.01 (-1.39)	-0.01 (-1.37)
$Pseudo R^2$	0.378	0.140	0.039	0.004	0.002	0.005	0.004	0.005	0.427+	0.306+	0.292+	0.310	0.319	0.253	0.178	0.121
제조부문의 비숙련근로 시간	-0.61 *** (-5.71)	-0.38 *** (-4.2)	-0.23 *** (-2.68)	-0.10 (-1.2)	0.02 (0.28)	0.09 (1.06)	0.09 (1.1)	0.10 (1.17)	-0.64 *** (-5.61)	-0.45 *** (-4.11)	-0.26 *** (-2.3)	-0.03 (-0.22)	0.23 (1.77)	0.31 (2.52)	0.27 (2.38)	0.24 ** (2.22)
$Pseudo R^2$	0.255	0.119	0.046	0.009	0.000	0.007	0.007	0.008	0.286+	0.266+	0.285+	0.309	0.329	0.279	0.202	0.141
ISM 제조업지수	-0.06 *** (-5.45)	-0.02 *** (-3.31)	-0.01 ** (-2.13)	-0.01 (-0.89)	0.00 (0.32)	0.00 (0.55)	0.00 (0.47)	0.00 (0.43)	-0.06 *** (-5.29)	-0.03 *** (-3.03)	-0.01 (-1.47)	0.00 (0.25)	0.02 (2.22)	0.02 (2.17)	0.01 * (1.85)	0.01 (1.62)
$Pseudo R^2$	0.256	0.076	0.030	0.005	0.001	0.002	0.001	0.001	0.270	0.209+	0.265	0.309	0.339	0.266	0.185	0.124

주 1. ( )는 t값, \*\*\*, \*\* 및 \*는 추정계수가 1%, 5% 및 10% 수준에서 유의함을 의미

2. 음영은 각 시계열 설명력을 나타내는  $Pseudo R^2$  값이 가장 큰 값을 나타냄

&lt;부표 4&gt; 표본내 예측: 1분기 ~ 2019 3분기(1/2)

$x_{i,t}$	$P(R_{t+k} = 1) = F(\alpha_0 + \alpha_1 x_{i,t}) \quad k = \text{Quarters Ahead}$								$P(R_{t+k} = 1) = F(\alpha_0 + \alpha_1 x_{i,t} + \alpha_2 \text{장단기금리차}) \quad k = \text{Quarters Ahead}$ $Pseudo R^2$ 의 +는 장단기금리차 단일변수 대비 설명력 계수를 의미							
	1Q	2Q	3Q	4Q	5Q	6Q	7Q	8Q	1Q	2Q	3Q	4Q	5Q	6Q	7Q	8Q
장단기금리차 (10년-3개월)	-0.06 (-0.38)	-0.29 (-1.86)	-0.61 (-3.16)	-0.91 (-3.69)	-1.25 (-3.79)	-1.38 (-3.73)	-1.21 (-3.69)	-1.06 (-3.67)								
$Pseudo R^2$	0.002	0.048	0.170	0.293	0.392	0.422	0.382	0.343								
신규주택허가	-0.05 (-4.4)	-0.04 (-4.13)	-0.04 (-3.65)	-0.03 (-3.43)	-0.04 (-3.6)	-0.03 (-3.34)	-0.03 (-2.9)	-0.02 (-2.09)	-0.05 (-4.37)	-0.05 (-4.03)	-0.05 (-3.5)	-0.05 (-3.2)	-0.06 (-3.2)	-0.05 (-2.81)	-0.03 (-2.18)	-0.01 (-1)
$Pseudo R^2$	0.320	0.264	0.192	0.166	0.187	0.157	0.115	0.057	0.322	0.314+	0.364+	0.449+	0.564+	0.534+	0.443+	0.335
신규주택허가 (1unit)	-0.05 (-4.56)	-0.05 (-4.33)	-0.04 (-4.09)	-0.04 (-3.95)	-0.04 (-3.92)	-0.04 (-3.72)	-0.03 (-3.22)	-0.02 (-2.36)	-0.05 (-4.55)	-0.05 (-4.23)	-0.05 (-3.81)	-0.05 (-3.51)	-0.06 (-3.25)	-0.05 (-2.93)	-0.03 (-2.3)	-0.01 (-1.1)
$Pseudo R^2$	0.366	0.308	0.259	0.236	0.231	0.202	0.145	0.074	0.366	0.346	0.415+	0.504+	0.578+	0.553+	0.450+	0.357
단독주택착공	-0.05 (-4.38)	-0.05 (-4.33)	-0.04 (-4.09)	-0.04 (-4.07)	-0.04 (-3.98)	-0.04 (-3.57)	-0.03 (-3.1)	-0.02 (-2.23)	-0.05 (-4.37)	-0.05 (-4.22)	-0.05 (-3.82)	-0.06 (-3.62)	-0.06 (-3.29)	-0.05 (-2.82)	-0.03 (-2.2)	-0.01 (-0.98)
$Pseudo R^2$	0.330	0.305	0.260	0.255	0.239	0.184	0.133	0.066	0.330	0.344	0.419+	0.537+	0.598+	0.539+	0.443+	0.354
신규 단독주택판매	-0.06 (-4.4)	-0.05 (-4.06)	-0.04 (-3.73)	-0.04 (-3.66)	-0.04 (-3.43)	-0.04 (-3.57)	-0.03 (-3.14)	-0.03 (-2.59)	-0.06 (-4.4)	-0.05 (-4.04)	-0.05 (-3.59)	-0.06 (-3.36)	-0.05 (-2.98)	-0.06 (-2.97)	-0.04 (-2.5)	-0.02 (-1.78)
$Pseudo R^2$	0.350	0.269	0.215	0.204	0.173	0.192	0.141	0.092	0.353	0.326+	0.399+	0.508+	0.541+	0.574+	0.469+	0.382+
S&P500	-0.06 (-4.34)	-0.03 (-3.2)	-0.02 (-1.51)	0.00 (-0.27)	0.01 (0.78)	0.01 (1.17)	0.02 (1.22)	0.01 (0.97)	-0.09 (-3.9)	-0.06 (-3.61)	-0.04 (-2.72)	-0.03 (-1.9)	-0.01 (-0.54)	0.01 (0.35)	0.01 (0.43)	0.00 (0.05)
$Pseudo R^2$	0.355	0.145	0.029	0.001	0.008	0.020	0.022	0.013	0.455	0.301+	0.286+	0.342+	0.395	0.423	0.384	0.343

주 1. ( )는 t값. \*\*\*, \*\* 및 \*는 추정계수가 1%, 5% 및 10% 수준에서 유의함을 의미 2. 음영은 각 시계열 설명력을 나타내는  $Pseudo R^2$  값이 가장 큰 값을 나타냄

&lt;부표 4&gt; 표본내 예측: 1986년 1분기 ~ 2019 3분기 (2/2)

	$P(R_{t+k} = 1) = F(\alpha_0 + \alpha_1 x_{i,t})$ $k = \text{Quarters Ahead}$										$P(R_{t+k} = 1) = F(\alpha_0 + \alpha_1 x_{i,t} + \alpha_2 \text{장단기금리차}_t)$ $k = \text{Quarters Ahead}$ $P_{\text{pseudo}} R^2$ 의 +는 장단기금리차 단일변수 대비 설명력 개선을 의미								
$x_{i,t}$	1Q	2Q	3Q	4Q	5Q	6Q	7Q	8Q			1Q	2Q	3Q	4Q	5Q	6Q	7Q	8Q	
신규 실업청구 건수	0.05 *** (4.9)	0.03 *** (4.05)	0.02 *** (2.84)	0.02 * (1.87)	0.01 (0.84)	0.00 (-0.17)	-0.01 (-0.57)	-0.01 (-0.87)			0.06 *** (4.55)	0.04 *** (4.02)	0.03 *** (3.06)	0.03 ** (2.13)	0.01 (0.42)	-0.06 * (-1.7)	-0.10 ** (-2.24)	-0.16 *** (-2.67)	
$P_{\text{pseudo}} R^2$	0.446	0.220	0.099	0.042	0.009	0.000	0.005	0.012			0.468	0.300+	0.299+	0.347+	0.394	0.471	0.492	0.521	
제조부문의 비숙련근로 시간	-0.64 *** (-4)	-0.46 *** (-3.23)	-0.32 ** (-2.33)	-0.19 (-1.38)	-0.05 (-0.34)	0.06 (0.41)	0.15 (1.03)	0.15 (1.1)			-0.64 *** (-3.98)	-0.48 *** (-3.12)	-0.35 ** (-2.05)	-0.15 (-0.79)	0.18 (0.8)	0.43 (1.73)	0.66 ** (2.47)	0.63 ** (2.54)	
$P_{\text{pseudo}} R^2$	0.264	0.148	0.073	0.025	0.001	0.002	0.014	0.016			0.265	0.188+	0.225+	0.301	0.400	0.464	0.475	0.439	
ISM	-0.07 *** (-3.45)	-0.05 *** (-2.9)	-0.04 ** (-2.24)	-0.03 ** (-2.03)	-0.02 (-1.58)	-0.01 (-0.69)	0.00 (0.05)	0.00 (0.12)			-0.08 *** (-3.55)	-0.05 *** (-2.63)	-0.02 (-1.26)	-0.01 (-0.6)	0.01 (0.61)	0.07 ** (2.2)	0.12 *** (2.88)	0.08 *** (2.87)	
$P_{\text{pseudo}} R^2$	0.231	0.145	0.079	0.064	0.037	0.007	0.000	0.000			0.246	0.156	0.192	0.298	0.396	0.503	0.562	0.484	
초과채권 프리미엄 (73Q1~)	1.50 *** (4.16)	1.03 *** (3.96)	0.70 *** (3.07)	0.52 ** (2.26)	0.28 (1.12)	-0.06 (-0.19)	-0.47 (-1.14)	-0.94 * (-1.8)			1.50 *** (4.23)	1.16 *** (4.11)	0.99 *** (3.36)	0.91 *** (2.76)	0.47 (1.32)	-0.28 (-0.62)	-0.81 (-1.64)	-1.17 ** (-2.17)	
$P_{\text{pseudo}} R^2$	0.372	0.237	0.117	0.062	0.015	0.000	0.021	0.060			0.384	0.321+	0.333+	0.397+	0.417	0.432	0.426	0.423	
정책 불확실성 지수 (86Q1~)	0.06 *** (4.24)	0.04 *** (4.29)	0.02 *** (3.29)	0.02 ** (2.49)	0.01 (1.38)	0.00 (0.16)	-0.01 (-1.52)	-0.02 * (-1.89)			0.06 *** (4.25)	0.04 *** (4.24)	0.03 *** (3.36)	0.02 *** (2.76)	0.01 (1.62)	0.00 (-0.32)	-0.05 ** (-2.37)	-0.06 *** (-2.63)	
$P_{\text{pseudo}} R^2$	0.555	0.362	0.160	0.085	0.025	0.000	0.036	0.060			0.555	0.417+	0.355+	0.405+	0.421	0.415	0.497	0.517	
기준주택판 매	-0.06 *** (-3.64)	-0.06 *** (-3.66)	-0.07 *** (-3.86)	-0.09 *** (-4.26)	-0.09 *** (-4.3)	-0.09 *** (-4.26)	-0.06 *** (-3.62)	-0.03 *** (-2.22)			-0.07 *** (-3.67)	-0.06 *** (-3.45)	-0.07 *** (-3.41)	-0.09 *** (-3.61)	-0.09 *** (-3.48)	-0.09 *** (-3.3)	-0.05 *** (-2.4)	-0.01 *** (-0.59)	
$P_{\text{pseudo}} R^2$	0.212	0.217	0.252	0.348	0.372	0.343	0.203	0.067			0.216	0.234	0.359+	0.550+	0.629+	0.609+	0.450+	0.335	

주 1. ( )는 t값. \*\*\*, \*\* 및 \*는 추정계수가 1%, 5% 및 10% 수준에서 유의함을 의미 2. 음영은 각 시계열 설명력을 나타내는  $P_{\text{pseudo}} R^2$  값이 가장 큰 값을 나타냄

&lt;부표 5&gt; 표본 외 예측: 1965년 1분기 ~ 2019 3분기('80년부터 multi-step ahead)

$x_{i,t}$	$P(R_{t+k} = 1) = F(\alpha_0 + \alpha_1 x_{i,t})$ $k = \text{Quarters Ahead}$										$P(R_{t+k} = 1) = F(\alpha_0 + \alpha_1 x_{i,t+\alpha_2})$ 장단기금리차 $k = \text{Quarters Ahead}$ +는 장단기금리차 단일변수 대비 설명력 개선을 의미									
	k=1Q	2Q	3Q	4Q	5Q	6Q	7Q	8Q			1Q	2Q	3Q	4Q	5Q	6Q	7Q	8Q		
장단기금리차 (10년 - 3개월)	$Pseudo R^2$	-0.066	-0.082	-0.045	0.242	0.379	0.359	0.275	0.157											
	RMSE	0.327	0.313	0.292	0.270	0.262	0.267	0.282	0.299											
	MAE	0.213	0.168	0.141	0.128	0.129	0.147	0.170	0.193											
신규주택허가	$Pseudo R^2$	0.324	0.232	0.168	0.130	0.105	0.074	0.055	0.000		0.3+	0.232+	0.106+	0.214	0.338	0.325	0.263	0.145		
	RMSE	0.257	0.283	0.296	0.301	0.304	0.309	0.312	0.319		0.264+	0.292+	0.285+	0.269+	0.265	0.269	0.284	0.301		
	MAE	0.147	0.167	0.193	0.210	0.218	0.223	0.225	0.229		0.154+	0.143+	0.129+	0.123+	0.127+	0.146+	0.169+	0.191+		
신규주택허가 (limit)	$Pseudo R^2$	0.383	0.260	0.206	0.169	0.141	0.114	0.103	0.038		0.366+	0.279+	0.206+	0.279+	0.360	0.328	0.272	0.144		
	RMSE	0.241	0.267	0.288	0.297	0.301	0.304	0.307	0.315		0.249+	0.287+	0.28+	0.265+	0.262	0.267	0.282	0.301		
	MAE	0.137	0.148	0.176	0.200	0.212	0.219	0.220	0.225		0.145+	0.136+	0.123+	0.119+	0.127+	0.147+	0.172	0.196		
단독주택허가	$Pseudo R^2$	0.361	0.229	0.164	0.154	0.135	0.111	0.101	0.029		0.342+	0.269+	0.197+	0.313+	0.371	0.332	0.271	0.141		
	RMSE	0.247	0.270	0.294	0.300	0.303	0.305	0.308	0.317		0.254+	0.288+	0.28+	0.262+	0.26+	0.267+	0.282	0.301		
	MAE	0.135	0.148	0.182	0.201	0.213	0.219	0.220	0.225		0.141+	0.135+	0.123+	0.117+	0.125+	0.147+	0.172	0.196		
신규단독주택 판매	$Pseudo R^2$	0.323	0.275	0.208	0.191	0.156	0.132	0.114	0.069		0.282+	0.245+	0.127+	0.271+	0.355	0.340	0.275+	0.145		
	RMSE	0.253	0.263	0.288	0.295	0.300	0.302	0.306	0.313		0.266+	0.281+	0.286+	0.267+	0.262	0.267+	0.28+	0.301		
	MAE	0.161	0.152	0.176	0.196	0.210	0.218	0.221	0.228		0.171+	0.137+	0.127+	0.121+	0.128+	0.148	0.176	0.204		
S&P500	$Pseudo R^2$	0.044	0.005	-0.014	-0.001	0.009	0.016	0.023	0.021		-0.088	0.017+	0.057+	0.210	0.299	0.343	0.281+	0.164+		
	RMSE	0.288	0.320	0.323	0.316	0.318	0.321	0.321	0.321		0.282+	0.292+	0.285+	0.274	0.270	0.273	0.283	0.303		
	MAE	0.142	0.190	0.212	0.223	0.233	0.236	0.236	0.236		0.127+	0.132+	0.125+	0.127+	0.138	0.158	0.178	0.200		
신규실업 청구건수	$Pseudo R^2$	0.379	0.112	0.042	0.028	0.008	-0.089	-0.238	-0.359		0.184+	0.004+	0.026+	0.222	0.336	0.116	-0.016	-0.191		
	RMSE	0.253	0.305	0.313	0.312	0.317	0.320	0.329	0.332		0.277+	0.308+	0.288+	0.269+	0.251+	0.263+	0.296	0.310		
	MAE	0.134	0.197	0.219	0.226	0.230	0.231	0.235	0.237		0.128+	0.145+	0.133+	0.126+	0.123+	0.144+	0.177	0.199		
제조부분의 비숙련 근로시간	$Pseudo R^2$	0.249	0.084	0.044	0.031	0.011	-0.026	-0.062	-0.089		0.148+	-0.01+	-0.01+	0.228	0.342	0.255	0.201	0.108		
	RMSE	0.275	0.308	0.313	0.312	0.317	0.324	0.327	0.330		0.298+	0.311+	0.287+	0.269+	0.254+	0.263+	0.287	0.302		
	MAE	0.163	0.203	0.218	0.225	0.230	0.233	0.234	0.235		0.159+	0.151+	0.133+	0.127+	0.123+	0.14+	0.169+	0.191+		
ISM제조업 지수	$Pseudo R^2$	0.257	0.006	0.006	0.018	0.014	0.015	-0.021	-0.050		0.178+	-0.03+	-0.03+	0.126	0.269	0.318	0.228	0.129		
	RMSE	0.275	0.312	0.315	0.313	0.317	0.316	0.322	0.325		0.295+	0.317	0.292	0.266+	0.258+	0.261+	0.287	0.302		
	MAE	0.169	0.217	0.224	0.226	0.228	0.227	0.230	0.232		0.166+	0.165+	0.139+	0.122+	0.117+	0.136+	0.167+	0.191+		

&lt;부표 6&gt; 표본 외 예측: 1986년 1분기 ~ 2019 3분기(1/2) ('01년부터 multi-step ahead)

$x_{i,t}$		$P(R_{t+k} = 1) = F(\alpha_0 + \alpha_1 x_{i,t}) \quad k = \text{Quarters Ahead}$								$P(R_{t+k} = 1) = F(\alpha_0 + \alpha_1 x_{i,t} + \alpha_2 \text{장단기금리차}_t) \quad k = \text{Quarters Ahead}$ +는 장단기금리차 단일변수 대비 설명력 개선을 의미							
		k=1Q	2Q	3Q	4Q	5Q	6Q	7Q	8Q	1Q	2Q	3Q	4Q	5Q	6Q	7Q	8Q
장단기금리차 (10년-3개월)	Pseudo $R^2$	0.615	0.569	0.442	0.409	0.752	0.828	0.819	0.802								
	RMSE	0.287	0.299	0.317	0.294	0.238	0.227	0.238	0.249								
	MAE	0.160	0.160	0.159	0.129	0.096	0.089	0.096	0.103								
신규주택허가	Pseudo $R^2$	0.811	0.753	0.694	0.662	0.653	0.619	0.603	0.581	0.613	0.535	0.479+	0.312	0.854+	0.893+	0.846+	0.802
	RMSE	0.215	0.257	0.292	0.311	0.321	0.338	0.340	0.329	0.283+	0.317	0.339	0.294+	0.199+	0.163+	0.207+	0.242+
	MAE	0.105	0.128	0.151	0.164	0.168	0.181	0.187	0.184	0.135+	0.153+	0.148+	0.11+	0.066+	0.065+	0.087+	0.097+
신규주택허가 (1unit)	Pseudo $R^2$	0.838	0.787	0.741	0.715	0.686	0.634	0.610	0.576	0.596	0.556	0.421	0.268	0.853+	0.906+	0.847+	0.799
	RMSE	0.190	0.232	0.266	0.286	0.304	0.332	0.344	0.334	0.265+	0.308	0.347	0.300	0.201+	0.144+	0.203+	0.242+
	MAE	0.101	0.122	0.141	0.152	0.162	0.180	0.192	0.188	0.132+	0.149+	0.148+	0.106+	0.063+	0.063+	0.091+	0.098+
단독주택착공	Pseudo $R^2$	0.830	0.779	0.731	0.699	0.629	0.587	0.575	0.582	0.654+	0.609+	0.486+	0.465+	0.88+	0.889+	0.838+	0.803+
	RMSE	0.195	0.236	0.270	0.286	0.310	0.344	0.354	0.339	0.267+	0.305	0.341	0.291+	0.181+	0.164+	0.212+	0.24+
	MAE	0.102	0.121	0.140	0.147	0.158	0.185	0.197	0.193	0.131+	0.147+	0.147+	0.106+	0.062+	0.071+	0.095+	0.098+
신규단독주택판매	Pseudo $R^2$	0.830	0.771	0.713	0.692	0.658	0.641	0.619	0.594	0.629+	0.310	0.438	0.030	0.802+	0.915+	0.872+	0.818+
	RMSE	0.193	0.238	0.275	0.295	0.317	0.330	0.342	0.344	0.267+	0.303	0.354	0.325	0.226+	0.138+	0.178+	0.227+
	MAE	0.107	0.129	0.150	0.162	0.177	0.184	0.196	0.202	0.139+	0.15+	0.153+	0.117+	0.075+	0.056+	0.083+	0.103+
S&P500	Pseudo $R^2$	0.703	0.633	0.598	0.597	0.594	0.595	0.600	0.600	0.697+	0.597+	0.514+	0.402	0.710	0.822	0.813	0.788
	RMSE	0.274	0.296	0.300	0.297	0.300	0.303	0.304	0.306	0.272+	0.322	0.336	0.289+	0.23+	0.224+	0.234+	0.247+
	MAE	0.131	0.167	0.176	0.168	0.162	0.162	0.163	0.166	0.124+	0.171	0.167	0.112+	0.089+	0.083+	0.091+	0.104
신규실업 청구인수	Pseudo $R^2$	0.715	0.581	0.578	0.586	0.596	0.590	0.586	0.590	0.685+	0.542	0.476+	0.471+	0.730	0.834+	0.87+	0.879+
	RMSE	0.228	0.288	0.322	0.320	0.303	0.304	0.308	0.311	0.247+	0.312	0.329	0.283+	0.242	0.207+	0.193+	0.185+
	MAE	0.070	0.119	0.159	0.172	0.172	0.174	0.178	0.180	0.083+	0.133+	0.145+	0.114+	0.094+	0.077+	0.074+	0.071+
제조부분의 비숙련 근로시간	Pseudo $R^2$	0.645	0.537	0.524	0.566	0.589	0.592	0.592	0.590	0.600	0.484	0.272	0.290	0.640	0.839+	0.884+	0.856+
	RMSE	0.261	0.306	0.317	0.307	0.301	0.305	0.312	0.314	0.286+	0.321	0.3+	0.293+	0.285	0.213+	0.175+	0.203+
	MAE	0.111	0.145	0.162	0.166	0.169	0.174	0.180	0.179	0.128+	0.146+	0.125+	0.122+	0.109	0.079+	0.07+	0.084+
ISM 제조업지수	Pseudo $R^2$	0.714	0.652	0.598	0.595	0.609	0.603	0.584	0.583	0.621+	0.533	0.446+	0.304	0.737	0.865+	0.882+	0.849+
	RMSE	0.249	0.278	0.298	0.300	0.299	0.301	0.307	0.310	0.298	0.312	0.315+	0.318	0.237+	0.191+	0.184+	0.215+
	MAE	0.120	0.140	0.155	0.157	0.161	0.168	0.176	0.177	0.144+	0.15+	0.148+	0.133	0.093+	0.071+	0.069+	0.081+

&lt;부표 6&gt; 표본 외 예측: 1986년 1분기 ~ 2019 3분기(2/2) ('01년부터 multi-step ahead)

$x_{t,t}$	$P(R_{t+k} = 1) = F(\alpha_0 + \alpha_1 x_{t,t}) \quad k = \text{Quarters Ahead}$								$P(R_{t+k} = 1) = F(\alpha_0 + \alpha_1 x_{t,t} + \alpha_2 \text{장단기금리차}) \quad k = \text{Quarters Ahead}$ +는 장단기금리차 단일변수 대비 설명력 개선을 의미							
	k=1Q	2Q	3Q	4Q	5Q	6Q	7Q	8Q	1Q	2Q	3Q	4Q	5Q	6Q	7Q	8Q
조과채권	0.802	0.634	0.449	0.364	0.466	0.519	0.571	0.608	0.738+	0.639+	0.55+	0.457+	0.733	0.808	0.837+	0.85+
프리미엄	0.225	0.292	0.350	0.359	0.326	0.316	0.310	0.307	0.266+	0.298+	0.317+	0.304	0.259	0.232	0.213+	0.202+
(73Q1~)	0.091	0.134	0.179	0.193	0.182	0.178	0.177	0.177	0.115+	0.13+	0.133+	0.123+	0.102	0.092	0.09+	0.09+
경제정책	0.868	0.795	0.692	0.648	0.612	0.601	0.564	0.454	0.795+	0.727+	0.605+	0.458+	0.663	0.815	0.822+	0.683
불확실성지수	0.181	0.221	0.272	0.287	0.297	0.301	0.315	0.333	0.218+	0.259+	0.294+	0.287+	0.231+	0.211+	0.214+	0.254
(86Q1~)	0.078	0.113	0.151	0.162	0.168	0.174	0.183	0.194	0.095+	0.121+	0.13+	0.112+	0.086+	0.081+	0.081+	0.095+
기준주택판매	0.749	0.733	0.739	0.809	0.812	0.773	0.718	0.620	0.621+	0.585+	0.444+	0.571+	0.896+	0.921+	0.863+	0.782
(86Q1~)	0.248	0.258	0.258	0.219	0.221	0.254	0.286	0.307	0.304	0.312	0.318	0.28+	0.164+	0.13+	0.191+	0.251
	0.136	0.140	0.141	0.122	0.120	0.134	0.166	0.177	0.167	0.157+	0.142+	0.106+	0.059+	0.052+	0.085+	0.102+

## U.S. Recession forecasting Using Housing indicators

Kyuesook Han<sup>27)</sup>. Namwon Hyung<sup>28)</sup>. Taegoo Kwon<sup>29)</sup>

### Abstract

Term spread have performed excellently in predicting recession, and based on these experiences, concerns over the recession have widened with the term spread reversal in 2019. However, controversy continues over the predictive power of term spread. In this study, we reviewed the importance of term spread differentials in economic downturns and examined whether there are alternative indicators focusing on housing indicators that are economically highly relevant. In order to compare the predictive power, we performed out of sample prediction using a Probit model using data from 1965 to 1980. As a result of the empirical analysis, the housing index is shown to perform excellently in the short-term, and when combined with the term spread, show improved long-term forecasting power. In addition, term spread differentials are useful for predicting when the economy is entering a recession, and housing indicators can confirm whether the recession period persists. In this way, the use of housing indicators and term spread differentials is expected to be useful for improving the accuracy of forecasts and double-checking the arguments when establishing the overall economic direction or economic downturn.

Key words : U.S. recession, Housing indicator, Forecasting, Probit model

---

27) Ph.D. Department of Economics, University of Seoul(E-mail: schiz33@uos.ac.kr)

28) Corresponding author; Professor, Department of Economics, University of Seoul(E-mail: nhyung@uos.ac.kr)

29) Deputy Director, Division of Economic and Social Statistics Research, Statistics Korea(E-mail: taegoo78@korea.kr)