

Working Paper no. 26

중기 재정 계획에 따른 우리 나라의 건설 투자 추정: CGE 모형의 적용

2000년 3월 30일

김의준

연구책임자:	김 의 준
연구 원:	안 지 연
	신 명 수
	양 완 규
	주 재 욱

<차 례>

I. 연구의 배경과 목적	1
II. 방법론	3
1. 연산일반균형모형	3
1) 연산일반균형모형의 개요	3
2) 우리 나라의 연산일반균형모형 개발사례 연구	5
(1) 재정·환경 및 무역정책	5
(2) 지역 및 사회간접자본정책	6
2. 건설투자의 규모 추정을 위한 연산일반균형모형 개발	8
1) 기본 구조	8
2) 생산 구조	10
3) 노동 구조	10
4) 수출입 구조	11
5) 재화시장 구조	12
6) 가계 부문	13
7) 정부 부문	14
8) 자본시장 구조	15
9) 가격 구조	16
10) 모형의 구축	19
III. 우리 나라 건설투자의 예상 규모 산정	22
1. 건설투자 예상 규모의 산정	22
2. 건설투자 추세 분석	25
3. 중장기 건설투자의 예상 규모 산정	27
1) 예상 규모 산정의 전제 조건	27
2) 중장기 건설투자 전망	28
3) 중장기 건설투자 예상 규모 추정 및 평가	29
IV. 요약 및 결론	34
참고문헌	37

<부록 1>	2 생산자 - 2 소비자의 연산일반균형모형	34
<부록 2>	1995년 사회계정행렬	74
<부록 3>	건설투자 적정 규모 추정을 위한 연산일반균형모형	6
<부록 4>	우리 나라 건설투자 수요식	6

<표차례>

<표 2-1>	산업별 대체탄력성과 전환탄력성	2
<표 2-2>	내생변수와 외생변수의 내용	12
<표 3-1>	1990년-1999년 건설투자 초과 수요 분석	4· 2
<표 3-2>	중장기 건설 투자수요의 전망(1998년-2007년)	6· 2
<표 3-3>	중기재정계획 재정지표	8
<표 3-4>	중장기 건설투자 전망	9
<표 3-5>	중장기 건설투자의 예상 수요 추정	10
<표 3-6>	중장기 건설투자의 적정성	13
<표 부록-1>	2 생산자 - 2 소비자 기본모형	64
<표 부록-2>	1995년 사회계정행렬의 구성요소	84
<표 부록-3>	1995년 사회계정행렬의 구조	94
<표 부록-4>	1995년 사회계정행렬 추정표	15

<그림차례>

<그림 2-1>	연산일반균형모형의 구조	9
<그림 3-1>	1990~99년 건설투자 실적과 예상 규모 비교	42
<그림 3-2>	저성장 추세에 따른 연차별 건설투자 예상 수요 및 추세	23
<그림 3-3>	고성장 추세에 따른 연차별 건설투자 예상 수요 및 추세	33

I. 연구의 배경과 목적

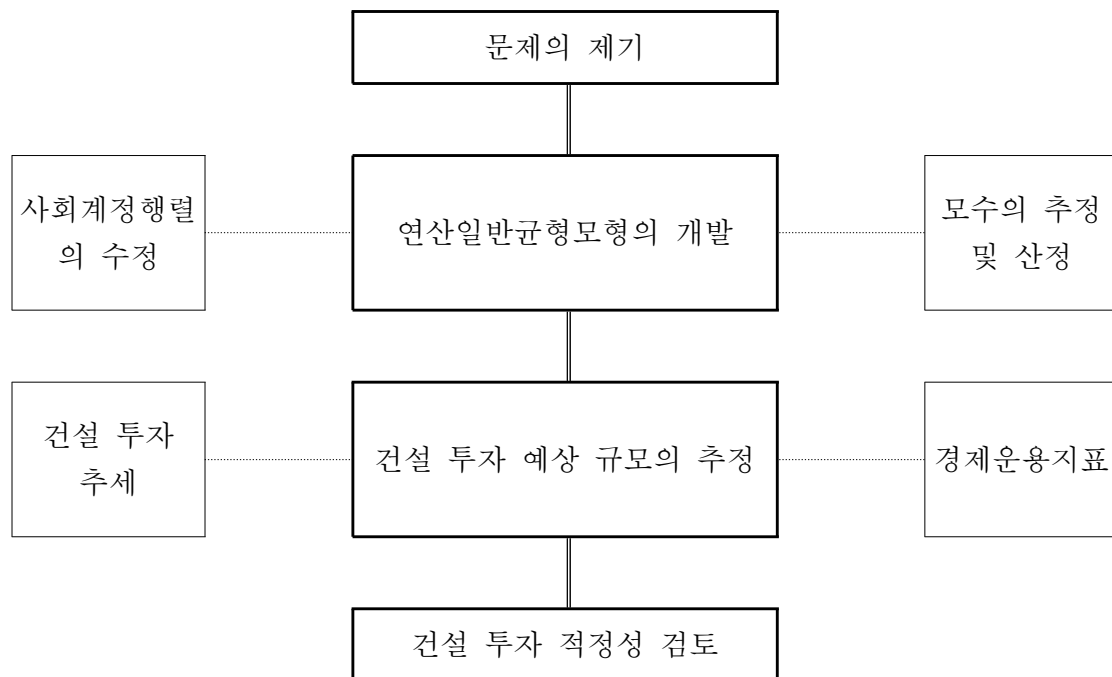
1970년부터 1998년까지 우리 나라의 연평균 건설 투자 증가율은 9.6%로서 연평균 경제 성장률보다 2.3% 포인트 정도 상회하는 수준이었고, 국내총생산에 대비한 건설 투자의 비중도 1972년의 10.5%에서 1991년의 23.5%에 이르기까지 지속적으로 증가하였다(한국은행, 2000). 그러나 1992년을 기점으로 감소하여 1999년 3/4분기의 건설 투자 규모는 국내총생산의 16.3%로 떨어졌으며, 동기간의 건설 투자 증가율도 건축 건설경기의 침체로 인하여 국내총생산 증가율보다 2.2% 포인트 정도 낮은 2.7% 수준에 머물렀다. 특히, 1999년의 국내총생산은 9.0% 성장한 반면, 건설 투자 규모는 비주거용 건축 건설의 감소로 인하여 1998년에 비해 10.5% 정도 줄어들었으며, 이러한 건설 투자 규모는 1997년의 79.3% 수준에 불과하다.

1990년대 우리 나라의 건설 투자 규모는 외환 위기를 겪고 있는 최근 2년을 제외하면 국내총생산에 대비하여 20% 이상으로서 외국에 비해 매우 높은 수준이다. 1997년 미국의 건설 투자 규모는 국내총생산의 8.4%, 일본은 국내총생산의 16.6%, 대만과 영국은 각각 10.5% 및 9.8%(1996년 기준) 수준이다. 물론, 우리 나라의 경제 성장이 단기간에 이루어졌고 사회간접자본 시설에 대한 수요가 급증하고 있다는 점을 감안하면, 건설 투자 규모가 상대적으로 높지 않다는 반론도 제기될 수 있다. 건설 투자 규모의 적정성 또는 과대 및 과소의 여부는 국내 경제 여건을 고려하여 논의되어야 한다. 왜냐하면, 적정 수준은 한 경제가 처한 제약 조건에 따라 달라질 수 있기 때문이다.

본 연구에서는 2000년대 우리 나라의 경제 운용 목표를 감안하여 건설 투자의 예상 규모를 추정하고자 한다. 본 연구에서의 예상 규모는 우리 나라 중기 재정 계획 목표하에서 개인의 효용 극대화와 기업의 이윤 극대화가 이루어질 경우 파생되는 건설 투자 수요를 의미한다. 연구 방법론으로 우리 나라의 실물 경제 부문을 대상으로 한 연산일반균형모형(Computable General Equilibrium Model)을 활용하였다. 주요 연구 내용은 다음과 같다.

우선, 1995년 기준 사회계정행렬을 토대로 하여 연산일반균형모형을 개발하였다. 연산일반균형모형을 구축하는 데 필수 불가결한 사회계정행렬(Social Accounting Matrix)은 김의준, 하헌구(1998)의 사회계정행렬 수정안을 활용하였다. 연산일반균형모형은 경제 주체간의 상호 연계성을 계량화하여 경제 정책의 파급 효과를 분석할 수 있는 다부문·미시·거시 모형(multi-sectoral micro-macro model)이다. 본 연구에서 개발되는 연산일반균형모형은 경제 주체의 합리적인 경제 행위를 강조하는 신고전주의 균형 모형이다. 산업은 농림수산

업, 광업, 제조업, 전기·가스업, 수도사업(수자원), 건설업(도로 건설, 철도 건설, 항만 건설, 공항 건설, 수자원 건설, 기타 건설 등), 도소매·음식·숙박업, 교통업(도로 운송, 철도 운송, 항만 운송, 공항 운송), 보관·통신·방송업, 금융·보험·부동산업, 사회 및 개인서비스업 등으로 분류하였다. 모형 개발의 기준 시점은 1995년이며, 2001~10년의 10년간 경제 성장률 및 소비자 물가 수준에 대한 모의 실험을 실시하여 동기간 건설 투자의 예상 규모를 산정하였다. 연평균 경제 성장률과 소비자 물가 수준에 대한 변동 범위는 3%에서 7%로 설정하였다. 우리 나라의 거시 경제 지표를 감안하여 산정된 건설 투자의 예상 규모와 건설투자 추세치를 비교하여 중장기 건설시장의 과잉 여부를 검토하였다.



II. 방법론

1. 연산일반균형모형

1) 연산일반균형모형의 개요¹⁾

연산일반균형모형(Computable General Equilibrium Model)은 일반균형이론을 근거로 한 정책 분석 모형이라고 볼 수 있다. 연산일반균형모형에서는 복수의 경제 주체간 상호 연계성을 계량화하여 외부 충격이 경제 주체의 행위에 미치는 영향을 수리적으로 분석할 수 있다. 연산일반균형모형의 주요 특성을 살펴보면, 첫째, 다부문 모형(multi-sectoral model)이라는 점이다. 부분균형분석(partial equilibrium analysis)에서는 단일의 공급 또는 수요 행위식을 이용하여 외부 충격의 파급 효과를 분석하는 반면, 다부문 모형은 2개 이상의 부문별 공급, 수요 등의 독립적인 경제 활동뿐만 아니라 양자간 인과 관계를 고려하기 때문에 외부 충격의 변화가 경제 주체에 미치는 영향을 동태적으로 또는 충격 전달의 경로별로 파악할 수 있다. 예를 들어, 건설 투자의 수요 증가는 건설산업의 수요에만 영향을 주는 것이 아니라, 제조업, 서비스업 등 다른 산업의 생산 구조와 가격 체계를 변화시키는데, 연산일반균형모형은 이와 같은 부문간, 시기간 상호 연계 효과를 분석할 수 있다.

둘째, 연산일반균형모형에는 생산자의 이윤 극대화와 소비자의 효용 극대화 등 적정화(optimality)의 개념이 내재되어 있기 때문에 본 모형은 경기 예측보다는 모의 실험(simulation)용으로 활용하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 국가의 연평균 경제 성장률을 극대화하거나 계층간 소득 분배의 불균형 정도를 최소화시킬 수 있는 재정 정책을 도출할 수 있다. 특히, 이윤 극대화, 비용 최소화 등 적정화 이론이 모형의 구조에 반영되기 때문에 연산일반균형모형에서 추정해야 할 모수의 수가 상대적으로 감소하는 장점도 있다.

셋째, 연산일반균형모형은 미시경제 및 거시경제 이론을 바탕으로 구축되는 미시-거시 시스템(micro-macro system)이라는 점이다. 외부 충격에 따른 내생 변수 값의 변화가 임의적으로 이루어지는 것이 아니라 소비자 및 생산자 이론에 근거하여 결정되며, 모형이 상향식(bottom-up approach) 형태로 구축되기 때문에 부문별 결과와 총량적 결과 간의 상충 문제가 발생하지 않는다.

1) 연산일반균형모형의 기본적인 개념은 <부록 1>에 정리되어 있다.

마지막으로 연산일반균형모형에서는 수량과 가격 모두 내생적으로 결정된다. 일반적인 계량 모형에서는 수량과 가격 중 한 가지만 내생적으로 추정하는 반면, 연산일반균형모형에서는 수량과 가격이 서로 영향을 주도록 개발되어 있다. 이에 따라 시장 가격은 시장의 초과 수요를 청산하는 과정에서 결정된다.

한편, 연산일반균형모형의 구조는 경제 주체의 분류 기준, 경제 구조의 특성, 거시모형 완결규칙(macro-closure rule) 등에 따라 세분화된다. 첫째, 경제 주체는 단순히 생산자와 소비자가 될 수도 있고, 실물 경제의 정부, 기업과 해외 부문뿐만 아니라 금융 부문까지도 경제 주체에 포함시킬 수 있다. 생산자는 산업분류표의 26개 통합 부문 분류에 의거하여 농림수산업, 광산업, 음식료품 및 연초업, 섬유 및 가죽업 등으로 나누어질 수 있으며, 소비자는 도시 주민과 농촌 주민 등 지역 특성 또는 소득 계층에 따라 분류될 수 있다. 또한, 노동 및 자본 등의 생산 요소는 각각 전문, 기술 및 기술 관련직 종사자, 행정 및 관련직 종사자, 판매 종사자 등 직업 분류와 토지, 자본 등 자본 특성에 의거하여 나누어질 수 있다. 또한, 금융 부문은 저축, 채권, 주식 등 금융 자산을 담당하는 부문의 특성에 따라 세분화될 수 있다.

둘째, 연산일반균형모형은 경제 구조의 유형에 따라 신고전주의 연산일반균형모형(neoclassical CGE model), 구조주의 연산일반균형모형(structuralist CGE model) 등으로 나누어진다. 신고전주의 연산일반균형모형에서 가격은 시장의 수요와 공급을 일치시키는 수준에서 결정된다. 반면에 구조주의 연산일반균형모형에서의 가격은 시장의 수요-공급 조건보다는 생산자의 마크업(mark up) 수준에 의해 결정된다. 구조주의 연산일반균형모형은 다시 탄력성 구조주의(elasticity structuralist) 모형, 미시적 구조주의(micro structuralist) 모형, 거시적 구조주의(macro structuralist) 모형 등 세 가지 유형으로 구분된다. 탄력성 구조주의 모형은 전반적으로 신고전주의 모형의 구조를 유지하는 가운데 일부 생산 요소, 생산물 등에 대해서 불완전한 대체 관계가 형성된다고 가정한다. 미시적 구조주의 모형에서는 시장 기능이 불완전한 것으로 전제하고 있다. 예를 들어서, 생산 요소의 이동에 대한 규제, 가격 변화의 경직성, 공급량의 제한, 시장의 불균형 등을 감안하여 연산일반균형모형을 개발한다. 거시적 구조주의 모형에서는 저축과 투자, 수출과 수입, 정부 소비와 수입 등 거시적 총량 변수들 간의 불균형 조건을 반영한다(Robinson, 1989).

셋째, 거시 모형 완결 규칙은 자본 시장에서의 투자와 저축 간의 관계, 노동 시장에서의 임금과 노동 수요 간의 관계 등을 설정하는 것으로서 케인지안 방식(Keynesian approach), 신고전파 방식(neoclassical approach), 그리고 칼도리안 방식(Kaldorian approach) 등이 있다.

2) 우리나라의 연산일반균형모형 개발 사례 연구

(1) 재정·환경 및 무역 정책

신승관(1994)은 연산일반균형모형을 이용하여 관세 인하가 거시 총량 및 산업 부문별 변화에 미치는 영향을 분석하였다. 1990년 관세율 7.8% 수준에서 25%, 50% 및 100% 인하할 경우 국가 후생은 0.67%, 1.41% 및 3.03% 정도 증가하였고, 국내총생산은 0.79%, 1.68% 및 3.73% 정도 늘어나는 것으로 나타났다.

신동천과 이영선(1997)은 1990년 북한의 사회계정행렬과 연산일반균형모형을 이용하여 북한의 경공업과 기계·금속 부문에 대한 투자가 북한의 산업과 수출입에 미치는 영향을 분석하였다. 각 산업에 1억 달러가 투자되는 경우 무역수지가 가장 크게 개선되는 산업은 경공업이었다. 1억 달러의 경공업 투자로 산출량은 9.77% 정도 증가하고, 수출량도 17.17% 증가하는 것으로 나타났다. 경공업 투자는 수출 증가를, 중공업 부문인 기계·금속 부문 투자는 수입 감소를 유발하기 때문에 양자 모두 무역수지를 개선시킬 수 있었다.

정인교(1997)는 아시아태평양경제협력기구가 관세 인하를 실행했을 경우 후생지수의 변화, 소득 변화율, 물가지수 변화율 등을 추정하였다. 세계 경제는 17개 지역으로 구분되고, 각 지역 경제는 13개 부문의 산업으로 구성된 것으로 가정되었다. 자료는 1992년 기준으로 각국의 교역, 소비, 투자, 생산, 각종 조세, 관세 등을 정리한 GTAP 데이터베이스를 사용하였다. 관세 인하의 폭이 증가할 경우, 대부분의 국가에서 후생이 증가하는 동시에 호주, 멕시코, 일본, 중국 및 대만 등을 제외한 전지역의 물가가 하락하는 것으로 나타났다. 아시아태평양경제협력기구가 자유무역지대(FTA)로 발전할 경우, 한국은 가장 높은 경제적 이익을 기대할 수 있는 국가 중 하나가 될 것으로 판단하였다.

김일중과 신동천(1997)은 철강산업과 금속산업의 탄소 배출 톤당 3달러 또는 10달러의 탄소세가 부가될 경우, 부문별 산출량 및 수출입의 변화를 추정하였다. 철강산업의 수출 수요 가격 탄력성에 대해서 저탄력적인 경우(0.1인 경우), 평균적인 경우(2인 경우) 및 고탄력적인 경우(4인 경우) 등 세 가지의 대안을 설정하였다. 톤당 10달러의 탄소세를 부과하는 경우가 톤당 3달러의 탄소세를 부과하는 경우보다 평균적으로 이산화탄소 배출량을 3배 정도 감소시키지만, 국내총생산 감소율은 4.5배 정도 증가하는 것으로 계산되었다.

손양훈과 신동천(1997)은 환율 변동이 에너지산업의 산출, 국내 판매, 수출입 및 국내 가격 등에 미치는 효과를 평가하였다. 에너지산업을 원유, 천연가스, 석유 제품, 전력 등으로

세분하여 산업은 모두 23개 산업으로 분류하였다. 국내 생산재의 물가 수준은 고정된 상태에서 환율이 1% 평가 절하될 경우, 석유와 천연가스는 전량 수입되더라도 석탄은 국내 생산으로 일부 대체될 수 있는 것으로 나타났다. 석탄과 석유는 수입이 줄어드는데 천연가스는 오히려 늘어나는 것으로 나타났으며, 석유 제품의 수출이 줄어들지만 수출 감소분(1.818%)이 산출량 감소분(0.118%)보다 커서 국내 판매는 오히려 늘어나는 것으로 나타났다. 국내 판매 가격은 모두 상승하게 되는데 석유 제품(0.670), 석탄 제품(0.549), 도시가스 및 열공급(0.415), 전력(0.257) 등의 순서로 환율 탄성치가 높게 나타났다.

이 외 안석환, 강인수, 김종민, 전영준(1998)은 일반균형모형을 이용하여 부가가치세와 석유류에 대한 과세 체계 개편의 경제적 효과를 추정하였고, 원윤희(1995)는 금융 소득의 종합 과세 효과를 분석하였다.

(2) 지역 및 사회간접자본 정책

김의준(1995)은 1993년부터 1997년까지의 사회간접자본 투자가 국내총생산, 수출, 물류 비용, 물가 등에 미치는 영향을 분석하였다. 해외의 상업 차관을 탄력적으로 허용하면서 사회간접자본 투자를 확충하는 것이 국내총생산을 가장 크게 증대시킬 수 있고, 물가 상승의 부담을 완화하기 위해서는 국민의 조세 부담에 의해서 투자 재원을 마련할 필요가 있다고 주장하였다.

김의준, 김갑성(1997, 1998) 등은 서해안 개발, 남해안 개발, 동해안 개발, 경부축 개발, 대도시 개발 등 5개 국토 정책의 개발 효과를 국가 경제 성장, 지역 경제 성장, 지역간 격차, 소득 계층간 소득 격차 등의 4가지 측면에서 분석하였다. 우선 국가 경제의 성장력을 가장 효율적으로 제고시킬 수 있는 국토 개발 정책 대안은 6대 대도시 개발 전략으로 나타났다는데, 국민총생산의 투자 탄력성은 0.830으로 추산된다. 이는 다른 개발 대안들에 비해 2.3~7.1% 포인트 정도 높은 수준이다. 두 번째 대안은 서해안 개발(투자 탄력성 0.807)이며, 이외 경부축 개발(투자 탄력성 0.800), 남해안 개발(투자 탄력성 0.782), 동해안 개발(투자 탄력성 0.759) 등의 순서로 탄력성이 높은 것으로 나타났다. 각 지역별 생산 소득의 투자 탄력성을 비교하면, 대도시 개발 정책은 서울(투자 탄력성 0.933), 대구(투자 탄력성 1.149), 인천(투자 탄력성 1.178), 광주(투자 탄력성 1.290), 대전(투자 탄력성 0.973) 등의 대도시뿐만 아니라 강원지역의 소득 향상에도 큰 영향을 미친다. 이는 서울·인천과의 지역 경제 연계성에 기인된다고 볼 수 있다. 한편, 6대 대도시 중 부산지역의 소득 변화는 대도시 개발보다는 남해안 개발에 더 큰 영향을 받는 것으로 나타났으며, 이 경우의 투자

탄력성은 1.153으로 추정되었다. 경기(투자 탄력성 0.959), 충남(투자 탄력성 1.251), 전북(투자 탄력성 1.254) 등은 서해안 개발이 이루어질 경우 해당 지역의 소득이 가장 크게 늘어날 수 있으며, 전남·경남 및 경북은 각각 남해안 개발 및 동해안 개발 정책에 의해 해당 지역의 소득이 크게 증가되는 것으로 추정되었다. 경부축 투자로 인하여 지역 소득이 가장 많이 증가될 수 있는 지역은 충북(투자 탄력성 0.897)이 유일한 것으로 나타났다. 소득 계층별로 소득의 투자 탄력성을 비교하면, 제6분위(투자 탄력성 1.126), 제7분위(투자 탄력성 1.109), 제8분위(투자 탄력성 1.138), 제10분위(투자 탄력성 1.195) 등 상위 층들의 소득은 서해안 개발에 의해 가장 크게 증가할 수 있으며, 제1분위(투자 탄력성 0.504) 및 제2분위(투자 탄력성 0.946) 등 저소득층의 소득 변화는 대도시권 개발에 매우 민감한 것으로 나타났다. 동해안 개발과 경부축 개발은 각각 제5분위(투자 탄력성 1.050) 및 제3분위(투자 탄력성 1.064)·제4분위(투자 탄력성 1.034)의 소득 변화에 큰 영향을 미쳤다. 투자 효과의 측면에서 각 대안을 비교하면, 전반적으로 개발 정책이 개시된 이후 4~6년이 경과되어야 비로소 각 지역의 성장이 최고 수준에 도달하는 것으로 나타났다. 지역적인 차원에서 투자 효과가 가장 조기에 실현되는 대안은 남해안과 동해안 개발 정책이고, 대도시 개발 정책의 지역 성장 효과는 2000~02년에 집중적으로 발생한다. 국가의 경제 성장 측면에서 보면 서해안, 남해안, 동해안 등 해안이 주로 개발될 경우, 기준안에 대비한 국내총생산 증가율은 2000년에 가장 높으며, 나머지 경부축 및 대도시 개발 정책의 경우에는 2001년에 경제 성장이 가장 높은 것으로 평가된다.

김의준, 하현구(1998)는 조세 수입의 증대, 외국 자본의 유치, 국공채의 발행, 민간 자본의 유치 등 교통 시설에 대한 투자 재원의 조달 방안이 국내총생산, 고용, 물가, 수출, 수입 등에 미치는 효과를 추정하였다. 조세 수입의 증대에 의한 교통 시설 투자 증대는 다른 재원 조달 수단에 비하여 수출 효과가 큰 것으로 추정되었고, 마찬가지로 수입 유발 효과도 큰 것으로 나타났다. 외국 자본의 유치를 통한 교통 시설 투자 증대는 국내총생산 증대, 고용 증대, 수출 증대의 효과가 상대적으로 크게 나타났고, 물가 상승 효과 및 수입 유발 효과도 상대적으로 큰 것으로 추정되었다. 국공채 발행에 의한 교통 시설 투자의 증대는 사회 전체의 소비액 증대와 물가 상승 억제 측면에서는 상대적으로 유리하지만, 경제 성장, 수출 증대, 고용 증대에는 상대적으로 불리한 것으로 추정되었다. 그리고 민간 자본의 유치를 통한 교통 시설 투자 증대는 경제 성장, 사회적 후생 증대, 고용 창출 등에는 상대적으로 유리한 수단이지만, 물가 상승 효과와 수입 유발 효과에는 상대적으로 큰 문제가 있는 것으로 나타났다. 경제 성장과 고용 창출을 위해서는 외국 자본의 유치와 민간 자

본의 유치가 상대적으로 유리한 측면이 있지만 이는 물가 상승 압력이 커질 가능성이 있다. 구조 조정의 과정에 있어서 실업 문제의 완화와 성장 추세의 회복이 중요할 경우, 외국 자본과 민간 자본의 유치를 통한 사회간접자본 투자를 증대하는 것이 바람직하다는 결론을 도출하였다.

2. 건설 투자의 규모 추정을 위한 연산일반균형모형 개발

1) 기본 구조

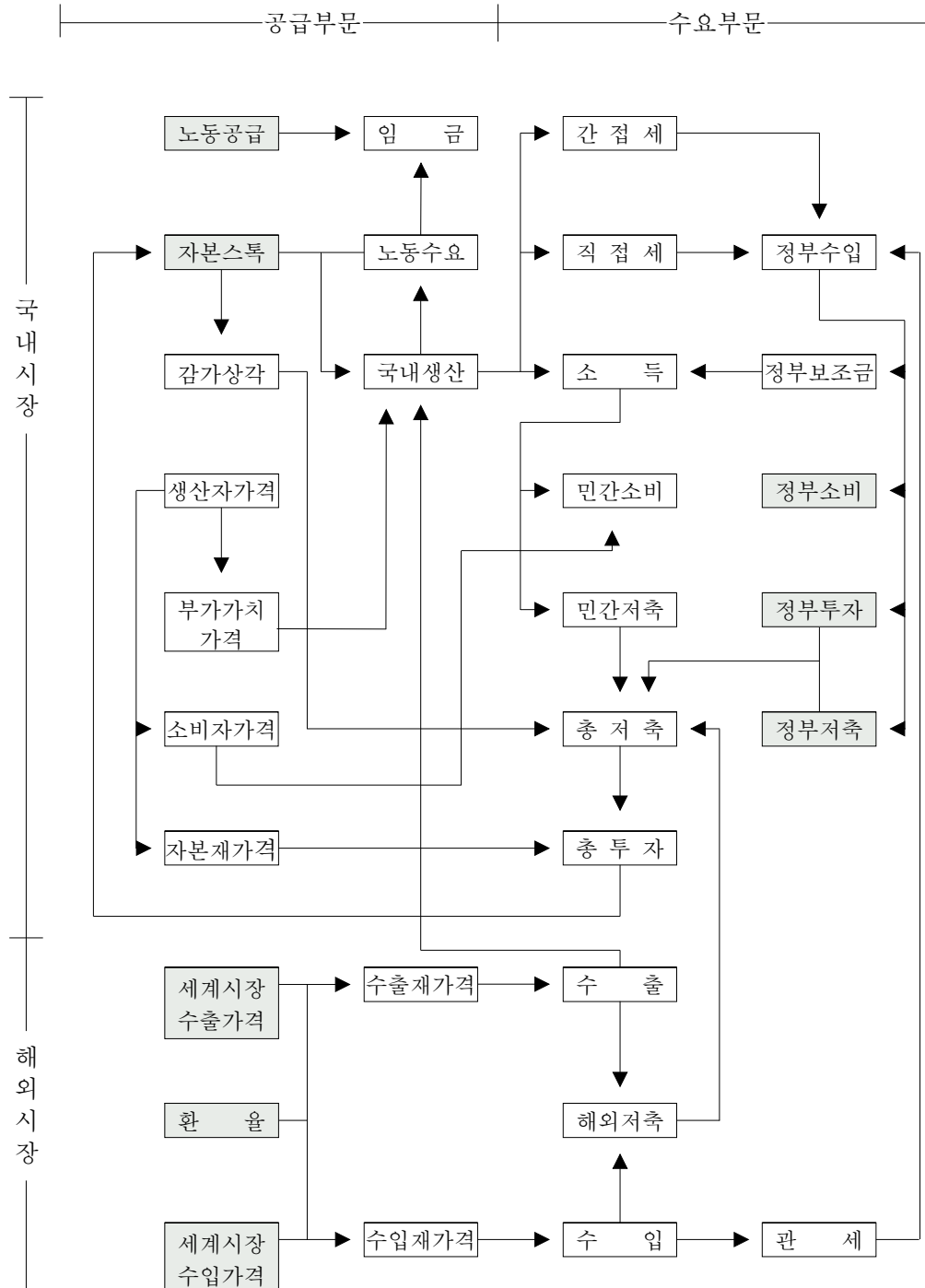
본 연구에서 개발되는 연산일반균형모형은 경제 주체의 합리적인 경제 행위를 강조하는 신고전주의 균형 모형으로서 산업 부문은 계산상의 한계를 고려하여 농림수산업, 광업, 제조업, 전기·가스업, 수도사업(수자원), 건설업(도로 건설, 철도 건설, 항만 건설, 공항 건설, 수자원 건설, 기타 건설 등), 도소매·음식·숙박업, 교통업(도로 운송, 철도 운송, 항만 운송, 공항 운송), 보관·통신·방송업, 금융·보험·부동산업, 사회 및 개인서비스업 등으로 분류하였고, 모형 개발 및 시뮬레이션 분석의 기준 연도는 1995년으로 설정하였다. 경제 주체는 생산자, 소비자, 정부 및 해외 부문 등으로 구성되며, 기준 연도의 경제 주체별 활동을 일관성 있게 파악할 수 있는 통계 자료인 사회계정행렬(Social Accounting Matrix)²⁾은 김의준, 하현구(1998)의 사회계정행렬을 수정 및 활용하여 작성하였다. 사회계정행렬은 산업연관표와 국민계정을 통합한 통계 체계이다.

경제 활동 주체로는 생산자, 가계, 정부 및 해외 등의 4개 부문 등이 있는데, 생산자는 자본, 노동 등의 생산 요소와 중간 투입물을 사용하여 재화를 생산한다. 가계는 국내에서 공급된 재화와 해외에서 수입한 재화를 소비한다. 정부도 국내 생산자 및 해외 부문의 재화를 소비하며, 해외 부문은 수출입, 자본의 이동 등을 담당한다. 가계와 생산자는 제약 조건하에서 효용과 이윤을 극대화하는 합리적 행위를 선택한다고 가정한다. 본 모형은 공급 부문, 수요 부문 및 가격 부문 등으로 구성되어 있다. 공급 부문은 노동 수요, 노동 공급, 임금 등이 결정되는 노동 부문과 생산 부문 등으로 구성되며, 수요 부문은 대외거래, 가계, 정부, 자본 및 재정 등으로 이루어진다. 각 부문은 재화, 노동 및 자본 시장으로 연결되며 개별 시장의 수요-공급 균형 조건에 따라 재화와 생산 요소의 적정 규모 및 가격 수준이 결정된다.

2) 우리 나라의 사회계정행렬 추정 내용은 <부록 2>에 정리되어 있다.

<그림 2-1>

연산일반균형모형의 구조



2) 생산 구조

각 산업 부문은 단일 재화만 생산한다. 국내 경제에서 생산되거나 소비되는 재화는 수출재, 수입재 및 국내재 등이 있다. 국내 시장에서 거래되는 재화는 국내에서 생산되어 국내에서 소비되는 국내재와 해외에서 생산되어 국내로 수입되는 수입재로 나뉘고, 두 재화는 제품의 질이 서로 다른 불완전 대체 관계를 지니고 있다. 생산에서도 국내 공급재와 수출재는 역시 불완전 대체재이다. 생산은 노동 투입과 자본의 결합에 의한 CES(Constant Elasticity of Substitution) 생산 함수로 추정하였다. 자본 스톡은 동기간 투자와 전년도 자본 스톡에 의해 결정되며, 부문별 노동 투입은 생산자의 이윤 극대화에 의해 내생적으로 결정된다. 국내 생산자가 공급하는 재화 및 서비스는 국내 시장에서 수요되거나 또는 수출된다.

$$XD_i = A_i \cdot (\alpha_i \cdot K_i^{-\rho_i} + (1-\alpha_i) \cdot L_i^{-\rho_i})^{-\frac{1}{\rho_i}} \dots\dots\dots (\text{식 2-1})$$

K_i : 자본 스톡

L_i : 노동 투입량

XD_i : 생산재의 국내 생산량

3) 노동 구조

노동시장에서는 노동의 수요와 공급 조건에 따라 고용 수준, 임금 등이 결정된다. 고용량의 변화는 생산량에 영향을 주는 한편, 임금 수준의 변화는 생산 비용에 영향을 미친다. 노동 수요, 공급과 임금 간의 관계는 거시 모형 완결 규칙(closure rule)에 따라 달라진다. 본 연구에서, 노동 공급은 노동 수요와 동일하다고 가정하며, 임금 수준은 생산자의 이윤 극대화 조건에 의해 결정된다. 노동 공급은 전년도 노동 공급량과 인구의 함수로 추정되며 노동 수요는 생산자의 이윤 극대화 조건에 의해 내생적으로 결정된다. 실질 임금은 노동시장의 수요와 공급 간의 균형을 유지시키는 수준에서 결정된다.

$$WA \cdot wdist_i \cdot (\alpha_i \cdot K_i^{-\rho_i} + (1-\alpha_i) \cdot L_i^{-\rho_i}) = PVA_i \cdot XD_i \cdot (1-\alpha_i) \cdot L_i^{-(1+\rho_i)} \dots\dots\dots (\text{식 2-2})$$

$$\sum_i L_i = LS \dots\dots\dots (\text{식 2-3})$$

$$\log LS_t = \underbrace{0.0769}_{(3.0898)} \log POP_t + \underbrace{0.9097}_{(28.4778)} \log LS_{t-1} \dots\dots\dots (\text{식 2-4})$$

adjusted R^2 : 0.9956

WA : 평균 임금률
 XD_i : 생산재의 국내 생산량
 PVA_i : 부가가치 가격
 LS : 노동 공급
 L_i : 노동 투입량
 K_i : 자본 스톡
 POP : 인구
 $wdist_i$: 임금조정분배지수

4) 수출입 구조

수입과 수출의 경우 소규모 개방 경제를 가정하며, 이에 따라 국가는 세계 시장에서 가격 순응자(price-taker)의 역할을 한다. 앞에서 논의한 바와 같이, 국내에서 생산되어 국내에서 소비되는 국내재와 해외에서 수입되는 수입재는 소비에 있어서 불완전 대체재인 것으로 가정하며, 이에 따라 수입 재화의 규모는 국내재와 수입 재간 불완전한 대체를 반영할 수 있는 아밍턴(Armington) 함수를 이용하여 추정한다. 총수요량과 국내재와 수입재의 상대 가격이 주어질 경우, 소비자는 총비용을 최소화시킬 수 있는 수입재와 국내재를 구매한다. 즉, 해외 수입의 규모는 소비자의 비용 최소화 조건에 의해 결정되며, 이는 세계 시장에서 외생적으로 결정된 수입재와 국내재 간 상대 가격, 국내재화 수요량, 교역 대체 탄력성에 영향을 받는다.

$$\text{Min} \quad PM_i M_i + PD_i X D_i$$

$$\text{s.t.} \quad X_i = AC_i \cdot (\delta_i \cdot M_i^{\rho C_i} + (1 - \delta_i) \cdot X D_i^{\rho C_i})^{-\frac{1}{\rho C_i}} \dots\dots\dots (\text{식 2-5})$$

$$\Rightarrow \frac{M_i}{X D_i} = \left(\frac{\delta_i}{1 - \delta_i} \cdot \frac{PD_i}{PM_i} \right)^{\frac{1}{1 + \rho C_i}} \dots\dots\dots (\text{식 2-6})$$

PM_i : 상품별 수입재 가격
 PD_i : 국내재 가격
 M_i : 상품별 수입량
 $X D_i$: 생산재의 국내 수요량
 X_i : 상품별 총수요량

수출 규모를 추정하는 데 있어서는 국내재와 수출재로 구성된 CET(Constant Elasticity of Transformation) 함수를 이용하였다. 국내에서 공급되는 생산량이 주어질 경우, 수출 규모는 생산자의 이윤 극대화 조건에 따라 국내재 수요량, 수출재 및 국내재의 상대 가격 등으로 결정된다.

$$\text{Max } PE_i E_i + PD_i X D_i$$

$$\text{s.t. } X D_i = A T_i \cdot (\gamma_i \cdot E_i^{\rho_{t_i}} + (1 - \gamma_i) \cdot X D_i^{\rho_{t_i}})^{\frac{1}{\rho_{t_i}}} \dots\dots\dots (\text{식 2-7})$$

$$\Rightarrow \frac{E_i}{X D_i} = \left(\frac{1 - \gamma_i}{\gamma_i} \cdot \frac{PE_i}{PD_i} \right)^{\frac{1}{\rho_{t_i} - 1}} \dots\dots\dots (\text{식 2-8})$$

- PE_i : 상품별 수출 가격
- PD_i : 국내재 가격
- E_i : 상품별 수출량
- $X D_i$: 생산재의 국내 수요량
- $X D_i$: 생산재의 국내 생산량

5) 재화시장 구조

재화시장의 수요-공급 균형 조건을 만족시키기 위해서는 재화 및 서비스별 총수요는 중간 수요, 민간 소비 지출, 정부 소비 지출, 투자 및 재고의 합과 동일해야 한다. 중간 수요는 1995년 산업연관표의 투입 계수에 생산액을 곱하여 추산하며, 재고량은 생산액에 비례한다고 가정하여 생산액과 산업별 재고 증가율을 곱하여 산출한다.

$$X_i = INT_i + CD_i + GD_i + ID_i + DST_i \dots\dots\dots (\text{식 2-9})$$

$$INT_i = \sum_j io_{ij} \cdot X D_j \dots\dots\dots (\text{식 2-10})$$

$$DST_i = dstr_i \cdot X D_i \dots\dots\dots (\text{식 2-11})$$

- X_i : 상품별 총수요량
- INT_i : 중간 수요량
- CD_i : 민간 소비 지출

GD_i : 정부 소비 지출
 ID_i : 부문별 원천 투자량
 DST_i : 재고량
 io_{ij} : 투입 산출 계수
 $dstr_i$: 재고 증가율

6) 가계 부문

가계는 경제 활동의 주체로서 소비를 하는 동시에 저축을 통해서 투자 활동에도 간접적으로 영향을 미친다. 가계 총소득은 노동 소득, 자본 소득과 정부 보조금 등으로 구성된다. 가계 부문의 노동 소득은 산업별 임금 분배율, 산업별 노동 수요와 평균 임금 등에 의해 결정되며, 자본 소득은 부가가치와 산업 보조금의 합에서 노동 소득과 감가상각액을 제외한 값과 같다. 가계 보조금은 정부 부문에서 내생적으로 결정된다. 가계 부문은 가계 소득 중에서 정부에 직접세를 납부하고, 가계 부문 저축은 가계 총소득 중에서 직접세를 제외한 가처분 소득에 가계의 한계 저축 성향을 곱함으로써 구할 수 있다. 가격 부문과 가계 부문에서 소비자 가격과 가계 총소득이 내생적으로 결정될 경우, 가계 총소득에서 간접세와 저축을 제외한 소득에 생산 재화별 민간 소비 분배율을 곱하면 재화별 민간 소비 지출액을 구할 수 있다. 가계 부문의 효용 함수는 콥-더글라스형인 것으로 가정하며, 효용 함수는 사회적 후생을 나타내는 지표로 사용된다.

$$YH = YHLAB + YHCAP + YHSUB \dots\dots\dots (\text{식 } 2-12)$$

$$YHLAB = \sum_i WA \cdot L_i \cdot wdist_i \dots\dots\dots (\text{식 } 2-13)$$

$$YHCAP = \sum_i (PVA_i \cdot XD_i + isub_i \cdot TISUB - WA \cdot L_i \cdot wdist_i) - DEPRECIA \dots\dots\dots (\text{식 } 2-14)$$

$$HHSAV = mps \cdot YH \cdot (1 - htax) \dots\dots\dots (\text{식 } 2-15)$$

$$P_i \cdot CD_i = cles_i \cdot (1 - mps) \cdot YH \cdot (1 - htax) \dots\dots\dots (\text{식 } 2-16)$$

$$U = \prod_i CD_i^{cles_i} \dots\dots\dots (\text{식 } 2-17)$$

YH : 가계 총소득
 $YHLAB$: 노동 소득
 $YHCAP$: 자본 소득
 $YHSUB$: 가계 보조금

<i>DEPRECIA</i>	: 감가상각액
<i>HHS_{AV}</i>	: 가계 저축
<i>TISUB</i>	: 보조금 총액
<i>U</i>	: 사회적 후생
<i>isub_i</i>	: 보조금률
<i>mps</i>	: 한계 저축 성향
<i>htax</i>	: 직접세율
<i>P_i</i>	: 수요자 가격
<i>cles_i</i>	: 민간소비분배지수

7) 정부 부문

정부의 수입은 기업으로부터의 간접세, 가계로부터의 직접세 등으로 구성된 내국세, 해외 부문으로부터의 관세 등이 있다. 관세는 상품별 수입량, 관세율, 세계 시장 수입 가격 및 환율의 곱의 합으로 정의된다. 직접세는 가계의 수입에 파라미터인 직접 세율을 곱하여 산정할 수 있으며, 간접세는 산업별 국내 생산액에 간접 세율을 곱한 값의 총합이다.

$$GR = TARIFF + TITAX + HHTAX \dots\dots\dots (\text{식 } 2-18)$$

$$TARIFF = \sum_i tm_i \cdot M_i \cdot pwm_i \cdot ER \quad (\text{식 } 2-19)$$

$$TITAX = \sum_i itax_i \cdot PX_i \cdot XD_i \dots\dots\dots (\text{식 } 2-20)$$

$$HHTAX = htax \cdot YH \dots\dots\dots (\text{식 } 2-21)$$

<i>GR</i>	: 정부 수입
<i>TARIFF</i>	: 관세액
<i>TITAX</i>	: 간접세액
<i>HHTAX</i>	: 가계 직접세액
<i>ER</i>	: 대미환율
<i>PX_i</i>	: 생산자 가격
<i>itax_i</i>	: 간접세율
<i>tm_i</i>	: 관세율
<i>pwm_i</i>	: 세계 시장 수입 가격

정부의 지출은 정부 소비 지출, 정부 보조금, 정부 투자 지출과 정부 저축 지출 등이 있다. 정부 보조금은 가계 보조금과 기업 보조금 등의 합으로 정의되며, 정부 소비 지출, 정부 투자 지출 및 정부 저축 등은 외생 변수로 주어진다.

$$GR = GDTOT + GOVSAV + GOVINV + GOVSUB \dots\dots\dots (\text{식 } 2-22)$$

$$GD_i = gles_i \cdot GDTOT \dots\dots\dots (\text{식 } 2-23)$$

$$GOVSUB = YHSUB + \sum_i isub_i \cdot TISUB \dots\dots\dots (\text{식 } 2-24)$$

$$TISUB = tsubp \cdot GDTOT \dots\dots\dots (\text{식 } 2-25)$$

$$YHSUB = ysubp \cdot GDTOT \dots\dots\dots (\text{식 } 2-26)$$

<i>GDTOT</i>	: 총정부소비지출
<i>GOVSAV</i>	: 정부저축
<i>GOVINV</i>	: 정부투자지출
<i>GOVSUB</i>	: 정부보조금
<i>TISUB</i>	: 산업 보조금
<i>gles_i</i>	: 정부소비분배지수
<i>tsubp</i>	: 산업 보조금률
<i>ysubp</i>	: 가계 보조금률

8) 자본시장 구조

자본시장의 총저축은 정부저축, 기업의 감가상각액, 가계부문 저축, 정부투자지출, 해외 순차관 등으로 구성된다. 가계부문의 저축 및 기업의 감가상각액은 각각 가계부문과 생산 부문에서 내생적으로 결정되며, 정부저축액은 외생적으로 주어진다. 이러한 저축액은 총투자와 산업부문별 재고액의 총합과 동일하다.

$$SAVINGS = HHS AV + GOVSAV + DEPRECIA + GOVINV + FSAV \cdot ER \dots\dots (\text{식 } 2-27)$$

$$SAVINGS = INVEST + \sum_i PK_i \cdot DST_i \dots\dots\dots (\text{식 } 2-28)$$

<i>SAVINGS</i>	: 총저축
<i>FSAV</i>	: 해외 저축
<i>INVEST</i>	: 총투자
<i>PK_i</i>	: 자본재 가격
<i>DK_j</i>	: 부문별 운영 투자량
<i>depr_i</i>	: 감가상각률
<i>pwe_i</i>	: 세계 시장 수출 가격

$imat_{ij}$: 투자행렬계수

감가상각액은 자본스톡, 자본재가격과 산업별 감가상각율에 의해 구해진다. 여기서, 자본재가격은 가격부문에서 내생적으로 결정되며, 감가상각율은 파라미터로 미리 정의된다. 해외의 투자재원조달인 해외저축은 수출액 총액과 수입액 총액의 차이인 경상수지 적자와 동일하다.

$$DEPRICIA = \sum_i depr_i \cdot PK_i \cdot K_i \dots\dots\dots (\text{식 } 2-29)$$

$$\sum_i pwm_i \cdot M_i = \sum_i pwe_i \cdot E_i + FSAV \dots\dots\dots (\text{식 } 2-30)$$

$$PK_i \cdot DK_i = kio_i \cdot INVEST \dots\dots\dots (\text{식 } 2-31)$$

$$ID_i = \sum_j imat_{ij} \cdot DK_j \dots\dots\dots (\text{식 } 2-32)$$

$$kio_i = \frac{a_{1i} + a_{2i} XD_i + a_{3i} M_2 + a_{4i} DK_{i(t-1)}}{\sum_i (a_{1i} + a_{2i} XD_i + a_{3i} M_2 + a_{4i} DK_{i(t-1)})} \dots\dots\dots (\text{식 } 2-33)$$

- M_2 : 총통화량 M_2
- DK_i : 부문별 운영 투자량
- PK_i : 자본재 가격
- ID_i : 부문별 원천 투자량
- kio_i : 부문별 운영 투자 비율

9) 가격 구조

연산일반균형모형에서 경제 주체의 의사 결정 행위는 재화간의 상대적인 가격 비율에 영향을 받기 때문에, 부문별 가격이 산정되는 과정은 매우 중요하다. 가격은 재화 또는 생산 요소의 수요-공급 간 균형을 유지하는 데 있어서 조정 역할을 담당한다. 가격 부문에서는 산업별 수출재 가격, 수입재 가격, 생산자 가격, 상품 가격, 소비재 가격 및 소비자 물가 지수 등이 내생적으로 결정된다. 모형 내에서의 가격은 상대 가격을 의미하며, 기준 가격(numeraire)은 명목 가격 기준 환율이다.

수입재 가격은 달러로 표시된 세계 시장의 해외 수입재 가격에 대미 환율(원/\$)과 관세율을 곱함으로써 산정된다.

$$PM_i = pwm_i \cdot (1 + tm_i) \cdot ER \dots\dots\dots (\text{식 } 2-34)$$

ER : 대미 환율
 PM_i : 상품별 수입재 가격
 pwm_i : 세계 시장 수입 가격
 tm_i : 관세율

수출재 가격은 세계 시장에서 결정되는 해외 수출재 가격(달러 표시)과 대미 환율(원/\$)에 의해 결정된다.

$$PE_i = pwe_i \cdot ER \dots\dots\dots (\text{식 } 2-35)$$

ER : 대미 환율
 PE_i : 상품별 수출 가격
 pwe_i : 세계 시장 수출 가격

수요자 가격은 국내재 가격과 수입재 가격을 가중 평균함으로써 산정된다.

$$P_i \cdot X_i = PD_i \cdot XXD_i + PM_i \cdot M_i \dots\dots\dots (\text{식 } 2-36)$$

M_i : 상품별 수입량
 P_i : 수요자 가격
 PD_i : 국내재 가격
 PM_i : 상품별 수입재 가격
 X_i : 상품별 총수요량
 XXD_i : 생산재의 국내 수요량

생산자 가격은 국내 공급액과 해외 수출액의 합을 총생산액으로 나눈 값이다.

$$PX_i \cdot XD_i = PD_i \cdot XXD_i + PE_i \cdot E_i \dots\dots\dots (\text{식 } 2-37)$$

E_i : 상품별 수출량
 PX_i : 생산자 가격
 PD_i : 국내재 가격
 PE_i : 상품별 수출 가격
 XD_i : 생산재의 국내 생산량

XXD_i : 생산재의 국내 수요량

부가가치 가격은 간접 세율을 제한 생산자 가격에서 중간 투입 단위 비용을 제외한 가격과 같다.

$$PX_i \cdot (1 - itax_i) = PVA_i + \sum_j io_{ji} \cdot P_j \dots\dots\dots (식 2-38)$$

P_i : 수요자 가격
 PX_i : 생산자 가격
 PVA_i : 부가가치 가격
 io_{ji} : 투입산출계수
 $itax_i$: 간접 세율

자본재 가격은 기준 연도의 고정자본형성행렬의 계수와 수요자 가격의 곱을 행으로 합함으로써 얻을 수 있다. 고정자본형성행렬 계수는 고정자본형성행렬을 행렬의 행의 합인 투자의 부문별 운영(sectoral investment by destination)으로 나눔으로써 도출된다. 즉, 부문별 투자 수요가 점유하는 비율을 나타낸다.

$$PK_i = \sum_j P_j \cdot imat_{ji} \dots\dots\dots (식 2-39)$$

P_i : 수요자 가격
 PK_i : 자본재 가격
 $imat_{ji}$: 투자행렬계수

소비자 물가 지수는 소비자 물가 지수 가중치와 수요자 가격에 의해 결정된다.

$$PINDEX = \sum_i pwts_i \cdot P_i \dots\dots\dots (식 2-40)$$

P_i : 수요자 가격
 $PINDEX$: 물가 지수
 $pwts_i$: 소비자 물가 지수

10) 모형의 구축

모형을 추정하기 위해 우선 파라미터들이 결정되어야 한다. 본 연구에서 개발하는 연산 일반균형모형 대부분의 파라미터는 사회계정행렬과 시장 균형 조건에 의거하여 도출된다. 중간투입계수와 가계 부문의 지출 계수 등은 사회계정행렬의 평균지출계수와 같다. 또한, 부문별 운영 투자 비율은 사용 부문별 투자(investment by destination)를 총투자로 나누어 구할 수 있고, 민간 소비 분배율은 부문별 민간 소비량을 총 민간 소비량으로 나누어 얻을 수 있다. 이와 같이 대부분의 파라미터들은 사회계정행렬의 기준 연도 자료들로부터 구할 수 있다.

모형 내의 불변 대체 탄력성 생산 함수, 수입재와 국내재의 아밍턴 함수 및 수출재와 국내재간의 불변전환탄력성 함수 등의 효율성 계수와 분배 계수는 각 함수의 대체 탄력성과 전환 탄력성 등이 결정되면 기준 연도의 자료를 이용하여 구할 수 있다. 노동과 자본의 대체 탄력성, 수입재와 국내재의 대체 탄력성, 수출재와 국내재의 전환 탄력성은 추정되어야 하나, 본 연구에서는 기존의 연구 결과를 이용하였다. 탄력성을 산정하기 위해 Shin(1995)의 자료를 이용하였다. Shin(1995)의 산업 분류는 산업이 30개로 분류되어 있어 본 연구의 산업 분류와 일치하지 않기 때문에 산업에 따라 가중 평균한 값을 사용하였다.

<표 2-1>

산업별 대체탄력성과 전환탄력성

산 업	노동과 자본간 대체탄력성	수입재와 국내재간 대체탄력성	수출재와 국내재간 전환탄력성
농 립 수 산	0.789	1.139	3.900
석 탄	1.541	2.191	2.900
원 유	—	—	—
천 연 가 스	—	—	—
광 물	1.541	1.274	2.900
음 식 료 품	1.746	1.133	2.900
섬 유 , 가 족	1.151	2.708	2.900
종 이 , 나 무 제 품	1.218	1.585	2.900
화 학 제 품	1.098	2.612	2.900
석 유 제 품	2.000	2.359	2.900
석 탄 제 품	2.000	2.359	2.900
요 업 , 토 석	1.267	1.628	2.900
제 1 차 금 속	1.382	1.446	2.900
조 립 금 속 제 품	0.943	3.280	2.900
일 반 기 계	0.677	3.066	2.900
전 기 , 전 자 장 비	0.521	2.110	2.900
정 밀 기 계	1.272	3.100	2.900
운 송 장 비	0.344	3.585	2.900
기 타 제 조 업	1.272	1.984	2.900
전 력	2.266	2.000	2.900
가 스 시 설	2.266	2.000	2.900
수 도 시 설	2.266	2.000	2.900
건 설	1.105	2.000	0.700
도 소 매 업	2.266	2.000	0.700
운 수 및 보 관	1.457	2.000	0.700
통 신 및 방 송	1.087	2.000	0.700
금 융 및 보 험	1.657	2.000	0.700
부 동 산	1.657	2.000	0.700
공 공 행 정	1.087	2.000	0.700
사회·개인서비스, 기 타	1.087	2.000	0.700

자료: Shin(1995).

본 모형은 297개의 방정식과 내생 변수 297개, 외생 변수 32개 등 총 329개의 변수로 구

성되며, 외생 변수는 총 정부 소비 지출, 정부 투자 지출, 정부 저축, 대미 환율, 세계 시장의 수출입 가격 지수 등이다. 내생 변수로는 고용자 수, 생산액, 수출액, 수입액, 부가가치액, 총수요 및 가격 지수 등이 있다.

내생변수와 외생변수의 내용

구 분		내 용	개수
내 생 변 수	산업부문	국내재 가격, 수입재 가격, 수출재 가격, 수요자 가격, 생산 가격, 부가가치 가격, 자본재 가격, 총수요량, 국내 생산량, 국내 수요량, 수출량, 수입량, 노동 투입량, 중간 수요량, 민간 소비지출, 정부 소비 지출, 부문별 원천 투자량, 부문별 운영 투자량, 감가상각액, 자본스톡	20
	단일변수	물가지수, 노동 소득, 자본 소득, 정부 수입, 총관세, 간접세액, 정부보조금, 가게 보조금, 감가상각액, 총투자, 총저축, 가게 총소득, 직접세액, 산업 보조금, 해외 저축, 평균 임금률, 노동 공급	17
외 생 변 수	산업부문	세계 시장 수입 가격, 세계 시장 수출 가격	2
	단일변수	대미 환율, 총 정부 소비 지출, 정부 투자 지출, 정부 저축,	4

Ⅲ. 우리 나라 건설 투자의 예상 규모 산정

1. 건설 투자 예상 규모의 산정

우리 나라 건설 투자의 예상 규모를 산정하는 데 있어서 국내총생산, 수출, 소비자 물가 등 주요 거시경제 지표의 목표치를 설정하고 이를 가장 효율적으로 달성할 수 있는 건설 투자에 대한 수요 규모를 추정하는 것이 가장 바람직하다. 그러나, 연산일반균형모형이 비선형 함수로 구성되어 있어 그 결과는 초기 값에 크게 좌우되고 최적해(optimal solution)를 도출하지 못하는 경우도 발생한다. 따라서 본 연구에서는 차선택으로 연산일반균형모형으로부터 건설 투자에 대한 수요식을 도출하고, 도출된 수요식과 중기 재정 계획을 이용하여 우리 나라의 중장기 건설 투자 예상 규모를 추정하는 방안을 선택하였다. 그 과정은 다음과 같다.

첫째, 정부 소비 지출, 소비자 물가, 환율 등 외생 변수 및 정책 변수들의 변화가 국내총생산, 건설 투자 수요 등에 미치는 영향을 분석하였다. 분석 기간은 1996~2010년으로 하며, 동기간 외생 변수의 연평균 변화량은 1990년부터 1997년까지의 연평균 변동 추세를 고려하여 산정하였다. 원화를 기준으로 한 수출 및 수입 가격은 각각 1.29% 및 0.22% 상승하며, 노동 공급과 대미 환율도 각각 2.05% 및 7.89% 증가하는 것으로 가정하였다. 또한, 정부 소비 지출도 전년 대비 9% 증가하는 것을 가정하였고, 연평균 소비자 물가 상승률 대안은 3%, 4%, 5%, 6%, 7%, 8% 등 6개로 설정하였다. 이러한 전제 조건을 연산일반균형모형에 적용할 경우, 6개 대안별 15개년 자료 등 총 90개의 실험 자료가 생성되는데, 이 자료 안에는 국내총생산, 소비자 물가, 건설 투자 수요 등 주요 변수의 값이 포함되어 있다.

둘째, 연산일반균형모형이 비선형 함수로 구성되었다고 장기간 추세를 검토하면, 일반적으로 변수 간에는 자연 대수 또는 선형 관계가 있다. 이 점에 착안하여 상기 90개의 자료를 대상으로 건설 투자에 대한 예상 수요식을 추정하였다. 여기에서의 건설 투자 규모는 예상 가능한 적정의 투자 개념으로 이해할 수 있는데, 왜냐하면 건설 투자 규모가 소비자 및 생산자의 최적 과정에서 도출되었기 때문이다. 상기 식은 궁극적으로 건설 투자의 예상 규모를 예측하는 데 활용된다는 점을 고려하여, 설명 변수에는 가능하면 국내총생산, 소비자 물가 지수, 정부 재정 등 중장기 정책 변수이거나 예측 가능한 변수로 구성될 필요가 있다. 건설 투자 예상 수요식의 추정 결과를 살펴보면, 건설 투자 수요에 대한 소비자 물

가의 탄력성이 0.2460(식 3-2)~0.3331(식 3-1)로 추정되었다. 또한 국내총생산과 건설 투자의 관계는 선형 또는 2차 함수로 설정되어 있는데, (식 3-1)에서는 건설 투자 수요에 대한 국내총생산의 탄력성은 0.4401로 추정되었다. 이는 건설 투자의 증가가 경제 성장에 미치는 영향이 상대적으로 높다는 점을 의미한다. 한편, (식 3-2)에 따르면 국내총생산 규모가 증가할수록 건설투자 수요도 늘어나지만 순증가 규모는 체감하는 것으로 나타났다.

log(건설 투자 적정 규모)

$$= 0.1889 + 0.4401 \log(\text{국내총생산}) + 0.3331 \log(\text{소비자 물가 지수}) \cdots (\text{식 3-1})$$

(1.7380) (19.2940) (24.8070)

adjusted R² : 0.9264

log(건설 투자 적정 규모)

$$= -10.2063 + 3.7451 \log(\text{국내총생산}) - 0.2614 \log(\text{국내총생산})^2$$

(-2.2920) (2.6450) (-2.3350)

$$+ 0.2460 \log(\text{소비자 물가 지수}) \cdots \cdots \cdots (\text{식 3-2})$$

(23.5060)

adjusted R² : 0.9280

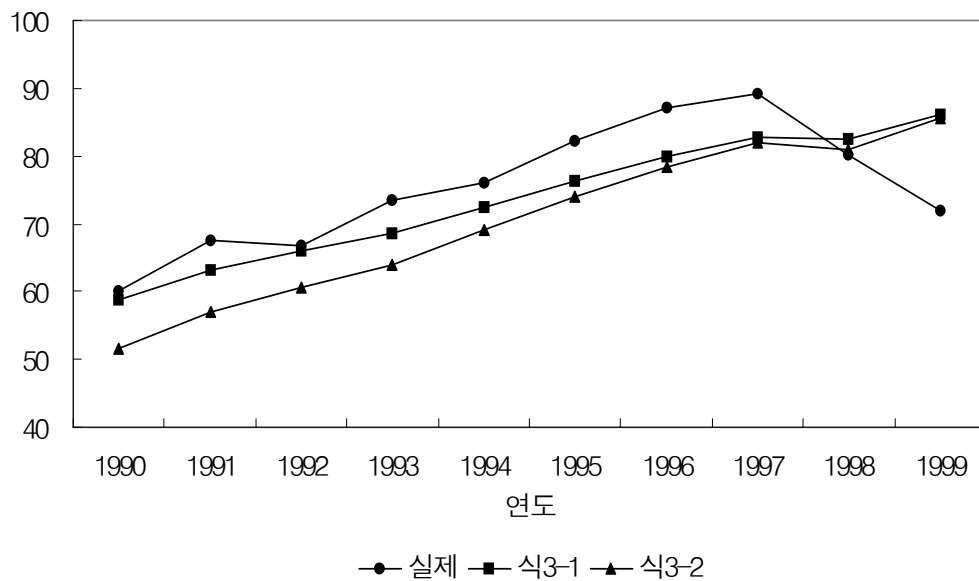
1990~99년의 10년간 우리 나라 건설 투자 실적과 (식 3-1) 및 (식 3-2)에 의해 추정한 건설 투자 예상 수요를 비교하면 <그림 3-1>과 같다. 전반적으로 (식 3-1)에 의해 추정되는 건설 투자의 예상 규모가 (식 3-2)의 경우에 비해 5,553억원(1999년)~7조 3,397억원(1990년) 정도 높다. 1990년 우리 나라의 건설 투자는 60조 355억원(1995년 불변가격 기준)으로서 (식 3-1) 및 (식 3-2)에 의해 추정된 예상 규모인 51조 5,794억원 및 58조 9,191억원보다 1조 1,164억원~8조 4,561억원 정도 많은 것으로 나타났다. 1990~97년의 8년간 건설 투자 수요가 초과된 상태라고 볼 수 있다. 다만, 외환 위기에 따라 경기가 침체되었던 1998년 및 1999년의 경우에는 건설 투자 실적이 오히려 예상 규모에 비해 각각 7,174억원~2조 3,715억원 및 13조 6,383억원~14조 1,936억원 정도 낮은 것으로 나타났다.

한편, 이러한 건설 투자 실적과 예상 규모 간의 차이를 시계열로 정리하면 <표 3-1>과 같다. 1990~99년까지의 10년간 건설 투자 규모는 754조 8,727억원이며, 이를 동기간 예상 투자 총액과 비교하면 15조 8,251억원~19조 7,166억원 정도 많다고 볼 수 있다. 이는 건설 투자의 2.4471~7.0281% 수준이다. 1998~99년의 기간을 제외하면 건설 부문의 과잉 투자

가 최소화된 시점은 1992년으로서 건설 투자 초과 수요는 9,772억원(식 3-1)~6조 3,119억원(식 3-2)으로 추산되었고, 이는 건설 투자 실적의 1.46~9.58% 수준이다.

<그림 3-1> 1990~99년 건설 투자 실적과 예상 규모 비교

(단위: 조원(1995년 불변가격 기준))



<표 3-1> 1990~99년 건설 투자 초과 수요 분석

(단위: 조원(1995년 불변가격 기준))

구 분	투자 실적(A)	투자 초과 수요		투자 실적 대비 투자 초과 수요	
		(식 3-1)에 의한 투자 초과수요(B)	(식 3-2)에 의한 투자 초과수요(C)	B/A(%)	C/A(%)
1990	60.0355	1.1164	8.4561	1.8596	14.3520
1991	67.5190	4.4194	10.5025	6.5454	16.6443
1992	66.8936	0.9772	6.3119	1.4608	9.5757
1993	73.3917	4.8505	9.3955	6.6091	13.7078
1994	76.1385	3.7233	7.1088	4.8902	9.8168
1995	82.1976	5.8982	8.0817	7.1756	10.5922
1996	87.2472	7.4608	8.8312	8.5513	11.0686
1997	89.2848	6.5635	7.3939	7.3512	8.9383
1998	80.1485	-2.3715	-0.7174	-2.9589	-0.8693
1999	71.9878	-14.1936	-13.6383	-19.7166	-15.8251
1990~99	754.8727	18.4728	51.7546	2.4471	7.0281

2. 건설 투자 추세 분석

건설 부문의 장기 투자 전망에 관련된 자료로는 제4차 국토계획과 김재영(1998)의 장기 투자 전망이 있다. 우선 제4차 국토계획에 따르면, 향후 2020년까지의 사회간접자본 투자 규모는 도로 196.4조원, 철도 72.9조원, 공항 15.6조원, 항만 38.3조원, 물류 20.5조원 등 국내총생산의 2.6%인 378조원으로 추산되었다. 이 중에서 344조원(국내총생산의 2.4%)은 사회간접자본 시설을 확충하는 데 지출되며, 나머지 34조원은 사회간접자본 시설의 운영, 유지, 보수, 기술 개발 등에 투입될 계획이다.

김재영(1998)은 2002년 이후 건설경기가 외환 위기 이전의 양상으로 회복될 것으로 예상하고 있다. 2007년까지의 연평균 건설 투자 수요의 증가율은 5% 수준이지만 장기적으로는 2% 수준으로 하락할 것으로 예상하고 있다. 우리 나라의 건설 투자 수요 패턴은 주택 부족 문제의 해소, 비주거용 건축 수요의 증가, 유지·보수 관련투자의 확대, 건설 투자의 질적 수준 향상 등 선진국형으로 변화하고 건설 투자 수요 규모는 국내총생산에 대비하여 15~18% 수준으로 하락할 것으로 보고 있다. 1990년 불변가격을 기준으로 투자 전망치를 정리하면, 2000년의 투자 규모는 61조 8,029억원으로서 주거용 건설 투자 15조 6,953억원, 비주거용 건설 투자 13조 8,780억원, 토목용 건설 투자 32조 2,296억원 등으로 추정되었다. 또한 2007년의 경우, 주거용 건설 투자 24조 6,723억원, 비주거용 건설 투자 26조 7,670억원, 토목용 건설 투자 43조 3,465억원 등 총 94조 7,858억원이 건설 부문에 투자될 것으로 예측하였다.

그러나, 상기 연구들의 결과를 도출하는 데 설정된 가정들, 즉 경제 성장, 정부 재정 규모, 가격 수준 등에 대한 전제 조건들이 무엇인지 파악하기가 어렵다. 따라서 이러한 연구 결과를 가지고 2010년까지의 건설 투자 규모를 추정하는 데는 한계가 있다. 본 연구에서는 기존의 건설 투자 모형을 참조하여 거시경제 운영 목표를 고려한 건설 투자 규모를 예측하기로 한다.

한편, 건설 투자 예측 모형으로는 김양우, 이금희, 장동구(1997a)의 한국은행 BOK 97MD모형, BOK97L모형 및 BOK97G모형, 김양우, 장동구, 이금희(1997b)의 BOK97, 김양우, 이금희(1998)의 BOKAM97, 김양우, 최성환, 김대수, 이금희(1992)의 BOK92, 김의준, 정재하(1995), 박우규, 오상훈, 이진명(1995), 국토개발연구원(1992), 백웅기, 오상훈(1993)의 KDI92Q, 김재영, 정재하(1994), 한성신, 서승환(1994), 서승환(1994) 등이 있다. 이러한 모형의 추정 내용은 <부록 4>에 정리되어 있다.

<표 3-2>

중장기 건설 투자 수요의 전망(1998~2007년)

(단위: 십억 원(90년 불변가격 기준), 실질 성장률(%))

구 분	총 건 설	주 거 용	비주거용	토 목 용
1996년	58,383.0	18,463.6	15,308.2	24,611.4
(증감률)	5.0	0.4	-1.4	13.6
1997년	59,935.9	17,691.3	15,118.0	27,126.6
(증감률)	2.7	-4.2	-1.2	10.2
1998년	51,847.9	14,200.4	11,078.2	26,569.3
(증감률)	-13.5	-19.7	-26.7	-2.1
1999년	57,428.1	15,208.6	10,867.7	31,351.7
(증감률)	10.8	7.1	-1.9	18.0
2000년	61,802.9	15,695.3	13,878.0	32,229.6
(증감률)	7.6	3.2	27.7	2.8
2001년	68,107.3	17,233.4	16,001.4	34,872.4
(증감률)	10.2	9.8	15.3	8.2
2002년	69,868.5	18,457.0	18,561.6	32,849.8
(증감률)	2.6	7.1	16.0	-5.8
2003년	75,029.5	20,192.0	19,359.8	35,477.8
(증감률)	7.4	9.4	4.3	8.0
2004년	78,797.5	19,485.3	22,166.9	37,145.3
(증감률)	5.0	-3.5	14.5	4.7
2005년	84,873.7	22,466.5	24,073.3	38,333.9
(증감률)	7.7	15.3	8.6	3.2
2006년	89,023.3	23,297.8	25,589.9	40,135.6
(증감률)	4.9	3.7	6.3	4.7
2007년	94,785.8	24,672.3	26,767.0	43,346.5
(증감률)	6.5	5.9	4.6	8.0

자료: 김재영(1998).

대부분 건설 투자 모형의 설명 변수로는 선행 변수로서의 허가 면적, 통화량, 국내총생산, 물가지수 또는 디플레이터, 재정 관련 변수, 설비 투자, 회사채 수익률 등을 고려하였다. 이 중에서 중장기 예측이 가능하거나 정책적인 차원에서 증가 추세를 설정할 수 있는 변수로는 물가 지표, 국내총생산, 정부 재정 지출 등이라고 볼 수 있는데, 이러한 변수들을 이용하여 우리나라 건설 투자 수요식을 추정할 필요가 있다³⁾.

3) 정부 재정 지출 변수와 국내총생산 변수 간에서 다공선성이 존재한다고 판단하여 정부 재정 변수는 건설 투자에 대한 예상 수요식의 설명 변수에 포함시키지 않았다.

$$\begin{aligned} \log(\text{건설 투자 수요}_t) \\ &= -3.0045 + 1.1139 \log(\text{국내총생산}_t) + 0.1686 \log(\text{소비자물가지수}_t) \dots\dots\dots (\text{식 3-3}) \\ &\quad (-3.7170) \quad (9.8960) \quad (1.8140) \\ \text{adjusted } R^2 &: 0.9838 \end{aligned}$$

건설 투자 수요는 국내총생산에 대해서는 탄력적으로 변하는데, 국내총생산이 1% 증가하면 건설 투자 수요는 1.11% 정도 늘어나는 것으로 나타났다. 건설 투자 수요에 대한 소비자물가의 탄력성은 0.1686%로 비교적 비탄력적인 것으로 추정되었다. 한편, 건설 투자 수요식(식 3-3)에서 건설 투자 적정 규모 추정식(식 3-1)을 차감할 경우, 이는 건설 투자 초과 수요 결정식을 의미한다.

$$\begin{aligned} \log(\text{건설투자 초과수요}_t) \\ &= -3.1934 + 0.6738 \log(\text{국내총생산}_t) - 0.1645 \log(\text{소비자물가지수}_t) \dots\dots\dots (\text{식 3-4}) \end{aligned}$$

우리 나라의 건설 투자 초과 수요는 국내총생산이 1% 늘어나면 0.6738% 증가하는 반면, 소비자 물가가 1% 상승하면 오히려 0.1645% 감소하는 것으로 추산된다. 따라서 경제 성장이 지속되는 과정에서는 물가 상승에 따른 투자 기대 수익이 크게 줄어들지 않는 한 건설시장에서의 과잉 투자 현상은 해소되지 않을 것으로 판단된다.

3. 중장기 건설 투자의 예상 규모 산정

1) 예상 규모 산정의 전제 조건

연산일반균형모형의 모의 실험을 통해서 도출된 건설 투자의 예상 수요 규모와 건설 투자 전망 수준을 비교하여 우리 나라의 중장기 건설 투자의 과대 및 과소의 여부를 검토하기로 한다. 이러한 투자 전망치 및 예상 규모는 경제 환경에 크게 좌우될 수 있으므로 무엇보다도 분석 대상 기간인 2001~10년까지의 경제 여건을 검토할 필요가 있다. 이에 관련된 가장 대표적인 자료로는 기획예산처의 중기재정계획 재정 지표가 있는데, 이에 따르면 연평균 경제 성장률은 2001년 5.1%, 2002년 5.3%, 2005년경에는 5.0% 수준일 것으로 보고

있다. 또한, 세출 증가율은 2001년 이후 6% 수준이며, 물가 상승률은 3.3~3.8% 수준을 유지할 것으로 전망하였다.

<표 3-3> 중기재정계획 재정 지표

	1998	1999	2000	2001	2002	2005	2006
실질 성장률(%)	△5.5	2.0	4.7	5.1	5.3	5.0	5.0
경상 성장률(%)	0.7	4.2	7.8	8.9	9.0	9.0	8.5
세출 증가율(%)	13.1	5.2	6.5	6.0	6.0	6.0	6.0
물가 상승률(%)	6.6	2.2	3.0	3.6	3.5	3.8	3.3

자료: 기획예산처, 「중기재정계획」.

이와 같은 추세라면 2001년부터 2010년까지 10년간 우리 나라의 경제 성장률과 소비자 물가 상승률 평균 수준을 각각 5% 및 3%로 전망하더라도 큰 무리는 없다고 본다. 다만, 경기 예측은 다른 분야와는 달리 위험도가 높기 때문에 본 연구에서는 향후 10년간 연평균 경제 성장률과 소비자 물가 상승률은 3~7%의 범위에서 변동할 것으로 가정하고 이에 따라 두 가지 항목에 대해서 각각 3%, 4%, 5%, 6% 및 7%의 5개 대안을 설정하였다. 2010년까지의 5개의 경제 성장률 시나리오와 5개의 소비자 물가 상승률 시나리오를 조합하면 총 25개의 10년간 경제 환경 대안이 도출된다.

2) 중장기 건설 투자 전망

2001년부터 2010년까지 10년간 우리 나라의 건설 투자를 전망하면, 경제 성장률과 물가 상승률이 3%일 경우 건설 투자 규모는 1243억원(1995년 불변가격 기준)으로서 이는 국내총생산의 23.54% 수준이다. 앞에서 살펴본 바와 같이 투자 수요에 대한 국내총생산의 탄력성은 1.0이상이 되기 때문에 경제 성장률이 증가할수록 국내총생산 대비 건설 투자 비중도 늘어났다. 연평균 소비자 물가 상승률과 국내총생산 증가율이 각각 3% 및 7%일 경우 국내총생산에서 건설 투자가 차지하는 비중은 24.34%로서, 이는 경제 성장률이 3%인 경우보다 0.8% 포인트 상회한다. 또한, 경제 성장률이 3%이고 물가 상승률이 7%일 경우 건설 투자 수요 규모는 국내총생산의 24.59%인 1,299조원으로서 이는 경제 성장률과 물가

상승률이 모두 3%인 경우보다 1.05% 또는 56조원 정도 크다. 경제 성장과 물가 상승 정도가 기획예산처의 전망 수준에 달한다면 우리 나라의 건설 투자 규모는 국내총생산의 23.93%인 1,441조원이며 경제에서 건설 투자가 차지하는 비중이 가장 높은 1991년(23.5%)을 상회할 것으로 예상된다.

<표 3-4>

중장기 건설 투자 전망

(단위: 조원(1995년 불변가격 기준), %)

경제 성장률 소비자 물가 상승률	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %
3 %	1,243 (23.54)	1,338 (23.73)	1,441 (23.93)	1,552 (24.13)	1,672 (24.34)
4 %	1,257 (23.80)	1,353 (24.00)	1,457 (24.21)	1,570 (24.41)	1,691 (24.63)
5 %	1,271 (24.06)	1,368 (24.27)	1,474 (24.48)	1,588 (24.7)	1,711 (24.91)
6 %	1,285 (24.33)	1,384 (24.54)	1,490 (24.76)	1,606 (24.98)	1,731 (25.20)
7 %	1,299 (24.59)	1,399 (24.81)	1,507 (25.03)	1,624 (25.26)	1,751 (25.49)

(단, 괄호 안은 국내총생산 대비 건설 투자 비중임)

3) 중장기 건설 투자 예상 규모 추정 및 평가

향후 10년간의 건설 투자 예상 규모는 소비자 물가 상승률과 국내총생산 증가율에 비례하는데, 양 지표가 모두 3% 수준일 경우에는 국내총생산의 19.1%인 1,009조원(1995년 불변가격 기준)으로 추정되었다. 또한 소비자 물가 상승률과 국내총생산 증가율이 모두 7%일 경우, 건설 투자의 예상 규모는 1,219조원으로서 이는 국내총생산의 17.75% 수준으로 나타났다. 중기재정계획에서 가정한 대로 연평균 경제 성장률이 5%이고 소비자 물가 상승률이 3% 수준일 경우 2001~10년의 10년간 건설 투자 예상 규모는 1,065조원(국내총생산의 17.65%)으로 나타났다.

건설 투자 추세와는 달리 국내총생산의 변화가 건설 투자의 예상 규모에 미치는 영향은

비탄력적이므로 연평균 경제 성장률이 증가할수록 국내총생산에 대비한 건설 투자의 예상 규모는 감소한다. 예를 들어, 소비자물가 상승률이 3%이고 경제 성장률이 7% 수준에 적합한 건설 투자의 규모는 국내총생산의 16.29%(1,119조원)로서 이는 3% 경제 성장률의 경우보다 2.81% 포인트 정도 낮은 수준이다. 반대로 소비자 물가 상승률과 경제 성장률이 각각 7% 및 3%일 경우 건설 투자가 국가 경제에서 차지하는 비중은 20.79%(1,098조원)로 이는 소비자 물가 상승률 3%의 경우보다 1.69% 포인트(89조원) 정도 높다.

<표 3-5>

중장기 건설 투자의 예상 수요 추정

(단위: 조원(1995년 불변가격 기준), %)

경제 성장률 소비자 물가 상승률	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %
3 %	1,009 (19.1)	1,037 (18.4)	1,065 (17.69)	1,093 (16.99)	1,119 (16.29)
4 %	1,030 (19.51)	1,060 (18.8)	1,088 (18.08)	1,116 (17.36)	1,143 (16.65)
5 %	1,052 (19.93)	1,083 (19.2)	1,112 (18.47)	1,141 (17.74)	1,168 (17.01)
6 %	1,075 (20.35)	1,106 (19.61)	1,136 (18.87)	1,165 (18.12)	1,194 (17.38)
7 %	1,098 (20.79)	1,129 (20.03)	1,160 (19.27)	1,190 (18.51)	1,219 (17.75)

(단, 괄호 안은 국내총생산 대비 건설 투자의 예상 수요 비중임)

2001년부터 2010년까지 우리 나라의 건설 투자가 과거와 같은 추세대로 증가할 경우, <표 3-5>를 기준으로 판단하면 우리 나라의 건설시장은 상대적으로 확대할 것으로 예상된다. 중기재정계획에 근거한 예상 규모로부터 이탈될 건설 투자의 초과 규모는 <표 3-6>에 정리된 바와 같이 경제 성장률과 소비자 물가 상승률이 각각 3% 및 7%일 경우가 가장 작는데, 그 규모는 201조원 또는 국내총생산의 3.8% 수준이다. 반면에 이탈 규모가 가장 큰 경우는 경제 성장률 7% 및 소비자 물가 상승률 3%인 경우로서 건설 투자의 예상 규모와 추세 간의 차이는 553조원(국내총생산의 8.05%) 수준이다. (식 3-3)에서 검토한 바와 같이 이러한 건설 투자의 초과 규모는 소비자 물가 상승률이 클수록 축소되는 반면, 경제 성장률이 증가할수록 확대되고 있음을 알 수 있다.

10년간 3%의 경제 성장률(저성장 시나리오)하에서 물가 상승률이 3%(저물가 시나리오)

일 경우, 건설 투자의 적정 규모와 추세치는 2001년 90조 55백억원(국내총생산의 19.66%) 및 104조 17백억원(국내총생산의 22.62%)에서 2010년 111조 54백억원(국내총생산의 18.56%) 및 146조 53백억원(국내총생산의 24.38%)으로 증가하며, 건설 투자 수요의 이탈 규모도 13조 62백억 원으로 늘어날 것으로 예상된다. 국내총생산 대비 건설 투자의 수요 추세 규모도 10년간 2.76% 포인트 증가하지만, 예상 규모는 오히려 1.10% 포인트 감소하여 그 격차는 2.94% 포인트에서 5.72% 포인트로 확대될 것으로 추정되었다. 소비자 물가 상승률이 7%일 경우, 건설 투자 수요의 이탈 규모는 2001년 12조 67백억원(국내총생산의 2.75%)에서 2010년 29조 24백억원(국내총생산의 4.87%)으로 증가될 것이다.

<표 3-6>

중장기 건설 투자의 적정성

(단위: 조원(1995년 불변가격 기준), %)

경제 성장률 소비자 물가 상승률	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %
3 %	234 (4.44)	301 (5.33)	376 (6.24)	459 (7.14)	553 (8.05)
4 %	227 (4.29)	293 (5.2)	369 (6.13)	454 (7.05)	548 (7.98)
5 %	219 (4.13)	285 (5.07)	362 (6.01)	447 (6.96)	543 (7.9)
6 %	210 (3.98)	278 (4.93)	354 (5.89)	441 (6.86)	537 (7.82)
7 %	201 (3.8)	270 (4.78)	347 (5.76)	434 (6.75)	532 (7.74)

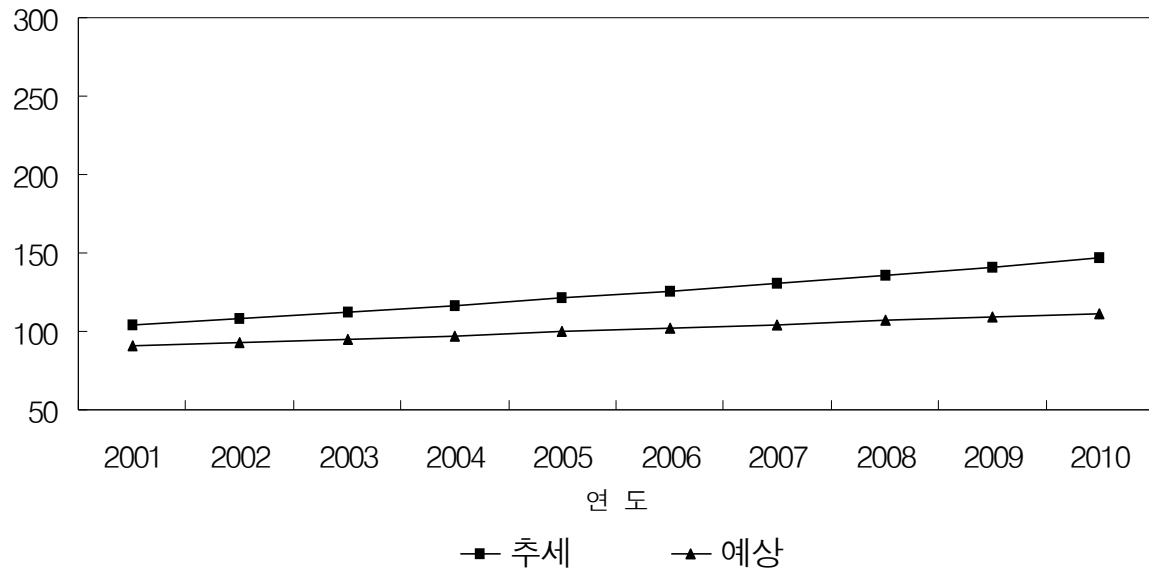
(단, 괄호 안은 국내총생산 대비 건설 투자의 초과 수요 비중임)

고성장 시나리오에서는 소비자 물가 상승률이 3%일 경우 우리 나라 건설 투자의 예상 규모는 2001년 93조 92백억원에서 2010년 130조 3백억원으로 증가할 것으로 예상되는데, 특히 2009년부터는 국내총생산에 대비한 건설 투자의 예상 규모 비중이 14% 수준으로 하락할 것으로 추정되었다. 동기간 건설 투자의 수요 규모는 113조 4천억원에서 233조 71백억원으로 120조 31백억원 정도 증가한다. 고성장 고물가 시나리오에서 건설 투자 추세 및 예상 규모 모두 가장 크게 증가하는데, 2010년의 건설 투자 수요는 250조 83백억원으로서 이를 국내총생산에 대비한 건설 투자의 비중으로 환산하면 27.45%에 이르는 수준이다.

<그림 3-2> 저성장 추세에 따른 연차별 건설 투자 예상 수요 및 추세

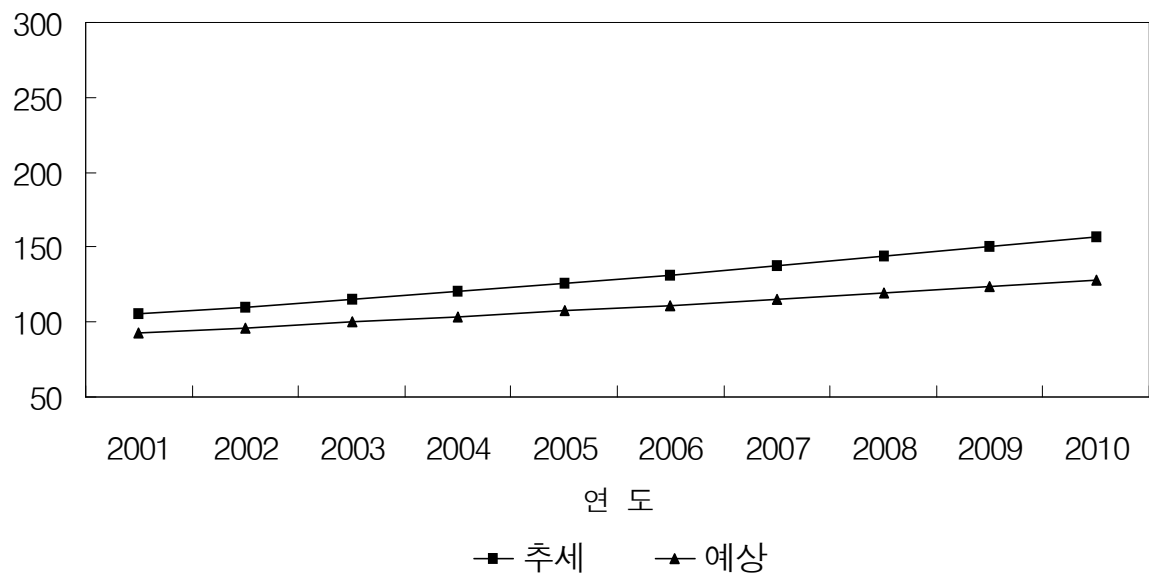
1) 저물가

(단위: 조원(1995년 불변가격 기준), %)



2) 고물가

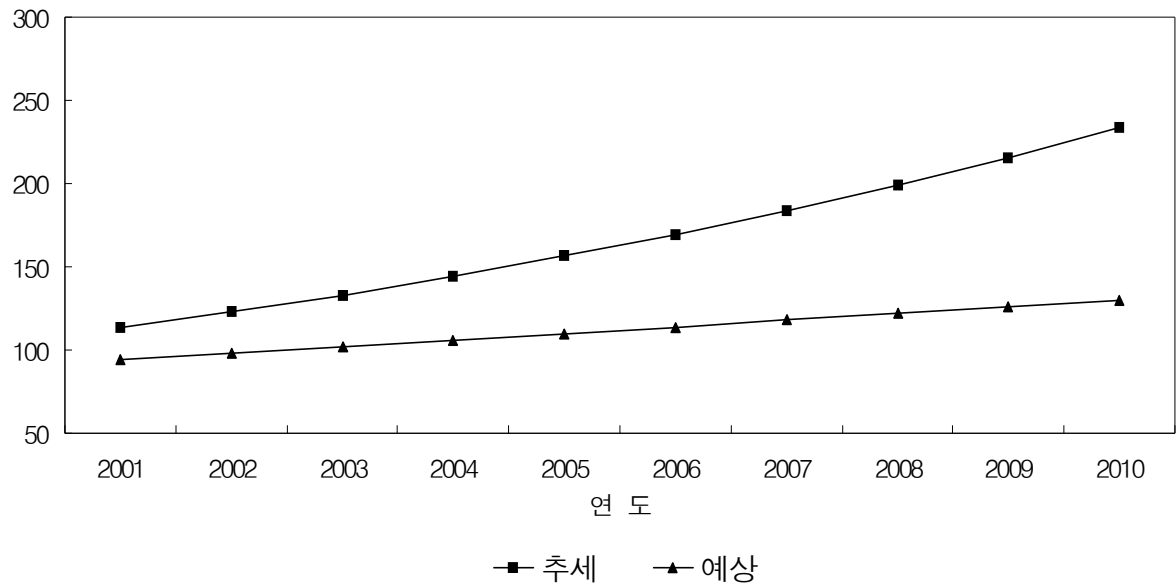
(단위: 조원(1995년 불변가격 기준), %)



<그림 3-3> 고성장 추세에 따른 연차별 건설 투자 예상 수요 및 추세

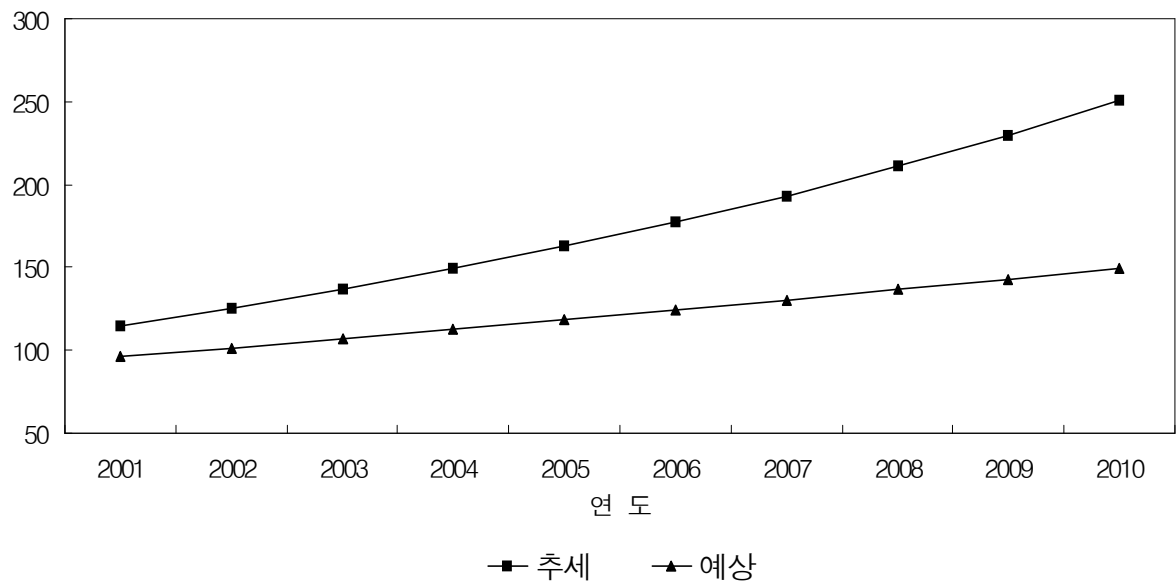
1) 저물가

(단위: 조원(1995년 불변가격 기준), %)



2) 고물가

(단위: 조원(1995년 불변가격 기준), %)



IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 중기재정계획에 근거한 2000년대 우리 나라의 경제 운용 목표를 감안하여 건설 투자의 예상 규모를 추정하고자 한다. 연구 방법론으로 우리 나라의 실물 경제 부문을 대상으로 한 연산일반균형모형(Computable General Equilibrium Model)을 활용하였다. 연산일반균형모형은 경제 주체간의 상호 연계성을 계량화하여 경제 정책의 파급 효과를 분석할 수 있는 다부문·미시·거시 모형(multi-sectoral micro-macro model)이다. 본 연구에서는 연산일반균형모형으로부터 건설 투자의 예상 수요식을 도출하고 이를 이용하여 2001~10년의 10년간 경제 성장률 및 소비자 물가 수준에 대한 모의 실험을 실시하여 동기간 건설 투자의 예상 규모를 산정하였다. 연평균 경제 성장률과 소비자 물가 수준에 대한 변동 범위는 3%에서 7%로 설정하였으며, 주요 결과는 다음과 같다.

첫째, 건설 투자의 예상 수요에 대한 소비자 물가 및 국내총생산의 탄력성은 각각 0.2460~0.3331 및 0.4401로 추정되었고, 국내총생산 규모가 증가할수록 건설 투자 수요도 늘어나지만 순증가 규모는 체감하는 것으로 나타났다. 반면에 국내총생산이 1% 증가하면 건설 투자 수요는 1.1139% 정도 늘어나는 것으로 나타났는데, 이는 건설 투자의 확대가 국가 경제를 선도하기보다는 유도되어 왔다는 점을 시사한다.

둘째, 건설 투자 수요에 대한 소비자 물가의 탄력성은 0.1686%로서 비교적 비탄력적인 것으로 추정되었다. 건설 투자 수요 규모와 건설 투자 예상 규모간의 관계에서 우리 나라의 건설 투자 초과 수요는 국내총생산이 1% 늘어나면 0.6738% 증가하는 반면, 소비자 물가가 1% 상승하면 오히려 0.1645% 감소하는 것으로 추산된다. 따라서 경제 성장이 지속되는 과정에서는 장래의 투자 기대 수익 수준을 감소시킬 만한 물가 상승이 일어나지 않는 한 건설시장에서의 과잉 투자 현상은 해소되지 않을 것으로 판단된다.

셋째, 2001~10년까지의 10년간 경제 성장과 물가 상승률이 기획예산처의 전망 수준에 따라 각각 5% 및 3% 수준일 경우 우리 나라의 건설 투자 규모는 국내총생산의 23.93%인 1,441조원으로 이는 우리 경제에서 건설 투자가 차지하는 비중이 가장 높았던 1991년(23.5%)의 수준을 상회할 것으로 예상된다. 동일한 경제 환경에서 10년간 건설 투자의 예상 규모는 1,065조원(국내총생산의 17.65%)으로 나타났다. 건설 투자 예상 규모에 대한 국내총생산의 탄력성은 다소 낮기 때문에 연평균 경제 성장률이 증가할수록 국내총생산 대비 건설 투자의 예상 규모는 낮아진다.

넷째, 2001~10년까지 우리 나라의 건설시장은 상대적으로 확대할 것으로 예상된다. 예상 규모로부터 이탈될 건설 투자의 초과 규모는 경제 성장률과 소비자 물가 상승률이 각각 3% 및 7%일 경우가 가장 작는데 그 규모는 201조원 또는 국내총생산의 3.8% 수준이다. 반면에 이탈 규모가 가장 큰 경우는 경제 성장률 7% 및 소비자 물가 상승률 3%인 경우로서 건설 투자 예상 규모와 추세 간의 차이는 553조원(국내총생산의 8.05%) 수준이다. 건설투자의 초과 규모는 소비자 물가 상승률이 클수록 축소되는 반면, 경제 성장률이 증가할수록 확대되고 있다.

마지막으로, 저성장 및 저물가 시나리오에서 건설 투자의 예상 규모와 추세치는 2001년 90조 55백억원(국내총생산의 19.66%) 및 104조 17백억원(국내총생산의 22.62%)에서 2010년 111조 54백억원(국내총생산의 18.56%) 및 146조 53백억원(국내총생산의 24.38%)으로 증가하며, 건설 투자 수요의 이탈 규모도 13조 62백억원으로 늘어날 것으로 예상된다. 국내총생산에 대비한 건설 투자의 수요 추세 규모도 10년간 2.76% 포인트 늘어나지만, 예상 규모는 오히려 1.10% 포인트 줄어들어 그 격차는 2.94% 포인트에서 5.72% 포인트로 확대될 것으로 추정되었다. 고성장 고물가 시나리오에서 건설 투자 추세 및 예상 규모 모두 가장 크게 증가하는데, 2010년의 건설 투자 수요는 250조 83백억원으로서 이를 국내총생산에 대비한 건설 투자의 비중으로 환산하면 27.45%에 이르는 수준이다.

참고문헌

건설교통부(1996), 건설교통통계연보.

국토개발연구원(1992), KRIHS 거시계량모형.

김성배, 김창현(1994), 토지정책의 시장과급효과분석을 위한 모형연구, 국토개발연구원.

김양우, 이공희(1998), “새로운 연간거시계량경제모형-BOKAM97,” 경제분석, 제4권, 제1호, pp. 31~79

김양우, 이공희, 장동구(1997a), “한국의 단기경제예측시스템,” 경제분석, 제3권, 제3호, pp. 1~61.

_____ (1997b), “우리나라 거시계량경제모형-BOK97,” 경제분석, 제3권, 제2호, pp. 1~71.

김양우, 최성환, 김대수, 이공희(1992), 우리나라의 거시계량경제모형, 한국은행 금융경제연구소.

김의준(1992a), “수도권정책의 경제적 효과 분석 -지역별 조세차등화정책의 도입을 중심으로-,” 국토연구, 제17권, pp.81-108.

_____ (1992b), “지역간 투자분배와 국가의 경제성장 : 고정된 명목임금하의 연산일반균형 모형의 적용,” 국토계획, 제27권, 제4호, pp.37-46.

_____ (1995), “사회간접자본투자가 경제성장과 물가에 미치는 영향,” 국토계획, 제 31권, 제2호, pp.191-203.

_____ (1997), “도로부문의 적정 투자규모 추정,” 지역연구, 제13권, 제2호, pp.75-92.

_____ (1999), “연산일반균형모형”, 지역경제론, 대한국토·도시계획학회 편저, 형성출판사.

김의준, 김갑성(1997), “투자의 지역분산화정책이 국가경제의 효율성과 지역간 형평성에 미치는 영향,” 한국지역개발학회지, 제9권, 제3호, pp.89-106.

_____ (1998), “지역투자가 지역 및 소득격차에 미치는 영향,” 1998년도 한국지역학회 학술발표대회, 한국지역학회, 1998. 6. 27.

김의준, 정재하(1995), 건설산업의 생산요소 수급에 관한 연구:자재를 중심으로, 국토개발연구원.

김의준, 천현숙(1994), 지역경제분석을 위한 모형개발 연구 : -수도권 지역경제모형-, 국토개발연구원.

- 김의준, 하헌구 (1998), 교통투자의 경제적 효율성 분석, 교통개발연구원.
- 김일중, 신동천(1997), “탄소세가 철강·금속산업에 미치는 효과 -CGE모형을 이용한 모의분석-,” 경제학연구, 제45집, 제3호, pp.255-271.
- 김재영(1998), 중장기 건설자재 및 인력수급 방안 대책 연구, 국토개발연구원.
- 김재영, 정재하(1994), 건설경기의 파급효과와 주택 및 건설경기 종합지표연구, 국토개발연구원.
- 박우규, 오상훈, 이진면(1995), "거시모형을 이용한 중장기 정책효과 분석," KDI정책연구, 제17권, 제4호, pp. 143 ~ 217.
- 백용기, 오상훈(1993), “한국의 거시경제 분기모형: KDIQ92”, 한국개발연구, 제15권, 제1호, pp. 3 ~ 86.
- 서승환(1994), 한국부동산시장의 거시계량분석, 홍문사.
- 손양훈, 신동천(1997), “환율변동이 에너지산업에 미치는 영향,” 경제학연구, 제45집, 제1호, pp.123-139.
- 신동천, 이영선(1997), “대북투자와 대북경제 : CGE모형을 이용한 분석,” 경제학연구, 제45집, 제2호, pp.155-177.
- 신승관(1994), 한국경제의 관세인하 효과 분석 -계산가능한 일반균형모형을 이용하여-, 석사학위논문, 연세대학교 대학원.
- 안석환, 강인수, 김종민, 전영준(1998), 일반균형계산모형에 의한 소비세 개편의 경제적 효과분석, 한국조세연구원.
- 원윤희(1995), “조세정책분석을 위한 자산선택형 일반균형 시뮬레이션 모형의 개발 - 금융부문의 종합과세 효과분석”, 한국조세연구, 제10권, pp.82-116.
- 정인교(1997), “CGE모형에 의한 APEC의 배타적 자유무역지대 설립의 경제적 효과,” 경제학연구, 제45집, 제2호, pp.129-153.
- _____ (2000), 최근의 건설경기 동향.
- 한성신, 서승환(1994), 한국경제의 계량분석, 서울종합경제연구소.

- Berk, P., S. Robinson and G. Goldman(1990), The Use of Computable General Equilibrium Models to Assess Water Policies, Dept. of Agricultural and Resources Economics, University of California at Berkeley Working Paper No. 545.
- Devarajan, S.(1988), Lecture Notes on Computable General Equilibrium Models, Harvard University.
- Kim, B. H.(1990), Structural Adjustment Policies Under External Shocks : a Computable General Equilibrium Analysis for the Case of Indonesia, Cornell University Ph.D Dissertation.
- Robinson, S.(1989), "Multisectoral Models," in Chenery, Hollis and T. N. Srinivasan (eds), Handbook of Development Economics, Vol. 2, Amsterdam, North-Holland.
- Shin, D. C.(1995), "The Effects of an Environmental Tax on Trade : A CGE Approach to the Korean Case," The Korean Economic Review, Vol. 11, No. 1, pp.5–15.
- Shoven, J. B. and J. Whalley(1983), "Applied General Equilibrium Models of Taxation and International Trade: An Introduction and Survey," Journal of Economic Literature, Vol. 22, No. 3, pp. 1007–1051.
- Thorbecke, E.(1987), Impact of Stabilization and Structural Adjustment Measures and Reforms on Agriculture and Equity, Paper prepared for the Sequoia Institute's Conference on Policy Reform and Equity in LDCs, Washington D. C.

부 록

<부록 1> 2 생산자 - 2 소비자의 연산일반균형모형

<부록 2> 1995년 사회계정행렬

<부록 3> 건설투자 적정 규모 추정을 위한 연산일반균형모형

<부록 4> 우리 나라 건설투자 수요식

<부록 1> 2 생산자 - 2 소비자의 연산일반균형모형⁴⁾

2명의 생산자와 2명의 소비자로 구성된 2 생산자 - 2 소비자 모형을 통해서 연산일반균형모형의 특성을 알아보기로 하자⁵⁾. 각 생산자는 고유한 생산 기술을 이용하여 단일의 재화만을 생산하며, 생산함수는 노동과 자본의 콥-더글러스 생산함수(Cobb-Douglas production function)로 정의한다. (식 부록-1)-(식 부록-4)에 정리된 바와 같이, 노동과 자본의 생산요소가격인 임금(P_L) 및 자본 보수(P_K)와 생산량(Q)이 외생적으로 주어질 경우, 생산자의 이윤 극대화 조건을 이용하여 생산 요소 수요인 L^* 및 K^* 을 도출할 수 있다.

$$\max P_i Q_i - (P_L L_i + P_K K_i) \dots\dots\dots (\text{식 부록-1})$$

$$\text{s. t. } Q_i = A_i L_i^{\alpha_i} K_i^{(1-\alpha_i)} \dots\dots\dots (\text{식 부록-2})$$

$$L_i^* = \alpha_i \frac{P_i}{P_L} Q_i \dots\dots\dots (\text{식 부록-3})$$

$$K_i^* = (1-\alpha_i) \frac{P_i}{P_K} Q_i \dots\dots\dots (\text{식 부록-4})$$

Q_i : i 부분의 생산량	K_i : 자본 스톡
L_i : 노동	P_L : 임금
P_K : 자본 보수	i : 산업($i = 1, 2$)

2명의 소비자는 노동자와 자본가 계층으로서, 이들의 효용함수는 (식 부록-5)과 같이 재화별 소비량의 콥-더글러스 함수로 정의한다. 소비자의 예산식이 (식 부록-6)과 같고 각 재화의 가격과 소비자의 소득이 외생적으로 주어질 경우, 소비자의 효용 극대화 조건을 적용하면 각 소비자의 재화 소비량을 산정할 수 있다

$$\max U^h = B^h (X_1^h)^{\beta_h} (X_2^h)^{(1-\beta_h)} \dots\dots\dots (\text{식 부록-5})$$

$$\text{s.t. } I^h = P_1 X_1^h + P_2 X_2^h = P_L W_L^h + P_K W_K^h \dots\dots\dots (\text{식 부록-6})$$

4) 김의준(1999)을 참조하여 정리하였음.

5) Shoven and Whalley(1983)를 참조하여 정리하였음.

$$X_1^h = \frac{\beta_h I^h}{P_1} \dots\dots\dots (\text{식 부록-7})$$

$$X_2^h = \frac{(1-\beta_h) I^h}{P_2} \dots\dots\dots (\text{식 부록-8})$$

I^h : h계층 소비자 소득 U^h : h계층 소비자 효용

X_i^h : h계층 소비자 i재화 소비량 P_i : i재화 가격

W_L^h : h계층 소비자의 노동 부존량

W_K^h : h계층 소비자의 자본 부존량

여기서 h는 소비자 계층을 의미함 (h=1, 2)

2 생산자 - 2 소비자 모형에서는 생산 요소 및 재화 가격이 주어지고 생산자와 소비자에 이윤 극대화 및 효용 극대화를 적용하면 생산 요소의 적정 투입량과 생산 재화의 적정 소비량을 내생적으로 산정할 수 있다. 모형을 보다 현실성 있게 운용하기 위해서는 가격과 생산량을 내생화시킬 필요가 있는데, 이는 가격과 수량 간의 관계를 나타내는 생산 요소 및 재화시장의 균형 조건과 초과 잉여 조건 등을 설정함으로써 가능하다.

$$K_1 + K_2 = K \dots\dots\dots (\text{식 부록-9})$$

$$L_1 + L_2 = L \dots\dots\dots (\text{식 부록-10})$$

K : 총자본 공급량 **L** : 총노동 공급량

$$X_1^1 + X_1^2 = Q_1 \dots\dots\dots (\text{식 부록-11})$$

$$X_2^1 + X_2^2 = Q_2 \dots\dots\dots (\text{식 부록-12})$$

$$P_K K_1 + P_L L_1 = P_1 Q_1 \dots\dots\dots (\text{식 부록-13})$$

$$P_K K_2 + P_L L_2 = P_2 Q_2 \dots\dots\dots (\text{식 부록-14})$$

각 수량 및 가격의 결정 과정을 살펴보면, (식 부록-3)과 (식 부록-4)에서 산정된 부문별 노동 및 자본 투입량을 (식 부록-10)과 (식 부록-9)에 대입함으로써 임금 및 자본 보수를 결정한다. 동일하게 (식 부록-7)과 (식 부록-8)에서 추정된 개별 소비자의 적정 수요량과

(식 부록-9)의 자본 보수와 (식 부록-10)의 임금을 (식 부록-11)-(식 부록-14)에 대입함으로써 각 재화의 가격 및 생산량을 산정할 수 있다.

(식 부록-1)-(식 부록-14)의 파라미터는 생산함수의 α_i 와 A_i , 효용함수의 β_h 와 B^h 등 8개이다. 2 생산자 - 2 소비자 모형은 (식 부록-3), (식 부록-4), (식 부록-5), (식 부록-7), (식 부록-8) 등 행태 방정식 10개와 (식 부록-1), (식 부록-6), (식 부록-9), (식 부록-10), (식 부록-11), (식 부록-12), (식 부록-13), (식 부록-14) 등의 정의식 8개 등 18개로 구성된다. 외생 변수는 노동 부존량(W_L^h), 자본 부존량(W_K^h), 총자본량(K), 총노동 공급(L) 등 6개이다. 내생 변수는 생산량(Q_i), 자본(K_i), 노동(L_i), 임금(P_L), 자본 보수(P_K), 소비자 소득(I^h), 소비자 효용 수준(U^h), 소비자의 재화 소비량(X_i^h), 재화 가격(P_i) 등 18개로서 식의 수와 일치하기 때문에 적정 식별의 조건을 갖게 된다. 18개의 방정식으로 구성된 2 생산자 - 2 소비자 모형을 활용하면 지역내 노동공급과 투자 규모의 변동이 지역 소득, 물가, 계층별 지역 주민의 효용 등에 어떠한 영향을 미치는지를 분석할 수 있다. 즉, 총노동 공급량, 가용 자본량 등 외생 변수 값에 변화가 있을 경우, 이에 따른 효용 극대화 및 이윤 극대화 조건을 만족하는 가격과 수량을 산정할 수 있다.

이러한 지역 모형의 개발에 있어서는 경제 주체 범위에 생산자와 소비자 이외 정부도 포함할 필요가 있다. 일반적으로 정부의 기능은 크게 수입과 지출 기능으로 구분될 수 있다. 정부의 수입 항목으로는 생산자로부터의 간접세와 소비자로부터의 직접세 등이 있다. 정부의 지출 항목으로는 정부 소비 지출(경상 지출), 정부 보조금(수출 보조금과 소득 보조금)과 정부 투자 지출(자본 지출) 등이 있으며, 이 중에서 소비자와 관련된 항목은 정부 보조금 중 소득 보조금이다. 정부 재정 관련 변수 중에서 생산 부문별 정부 투자 지출, 재화별 간접세율, 소비자 계층별 직접세율과 소득 보조율 등은 매우 중요한 정책 변수로 활용될 수 있다. 생산자-소비자-정부 모형은 지역 생산 극대화를 위한 투자 배분 비율 산정, 소득 계층간 형평성을 위한 소득 보조금 규모 결정, 조세 차등화 정책 등 공공 정책을 분석하는데 적용될 수 있다.

<표 부록-1>

2 생산자 - 2 소비자 기본 모형

노동 수요	$L_i^* = \alpha_i \frac{P_i}{P_L} Q_i$
자본 수요	$K_i^* = (1 - \alpha_i) \frac{P_i}{P_K} Q_i$
소비자의 효용	$U^h = B^h (X_1^h)^{\beta_h} (X_2^h)^{(1-\beta_h)}$
소비자의 예산식	$I^h = P_L W_L^h + P_K W_K^h$
재화 1의 소비량	$X_1^{h*} = \frac{\beta_h I^h}{P_1}$
재화 2의 소비량	$X_2^{h*} = \frac{(1 - \beta_h) I^h}{P_2}$
자본시장의 균형 조건	$K = K_1 + K_2$
노동시장의 균형 조건	$L = L_1 + L_2$
재화시장의 균형 조건	$Q_i = \sum_{h=1}^2 X_i^h$
초과 잉여 조건	$P_i Q_i = P_K K_i + P_L L_i$
Q_i : i부문의 생산량	K_i : 자본스톡
L_i : 노동	P_L : 임금
P_K : 자본 보수	I^h : h계층 소비자 소득
U^h : h계층 소비자 효용	P_i : i재화 가격
X_i^h : h계층 소비자 i재화 소비량	
W_L^h : h계층 소비자의 노동 부존량	L : 총노동 공급량
W_K^h : h계층 소비자의 자본 부존량	K : 총자본 공급량
h : 소비자 계층 ($h=1,2$)	i : 산업 부문 ($i=1,2$)

<부록 2>

1995년 사회계정행렬⁶⁾

연산일반균형모형을 추정하기 위해서는 분석 기준 연도의 생산활동, 가계의 소비 유형과 소득 분포 등 경제의 흐름을 일관성 있게 파악할 수 있는 통계 자료가 필요하다. 이러한 성격을 반영하는 통계 자료가 사회계정행렬이다. 여기서는 사회계정행렬의 기본적인 구조와 개요를 살펴본 후, 본 연구의 목적에 맞게 1995년 기준 우리나라의 사회계정행렬을 작성하였다.

사회계정행렬은 생산, 분배 및 지출을 중심으로 기업, 가계, 생산 요소, 소비, 정부, 자본, 해외 부문 등의 경제 활동을 나타낸 표로서 산업연관표와 국민계정을 통합한 통계 체계라고 볼 수 있다. 사회계정행렬 내에서 전통적으로 생산 요소, 가계, 생산 활동은 내생 계정(endogenous accounts)으로 정부, 자본, 해외 부문 등은 외생 계정(exogenous accounts)으로 분류된다(Thorbecke, 1987). 사회계정행렬에서 생산요소, 가계, 생산활동, 정부, 자본 및 해외 계정 등이 일반적으로 사용되지만, 계정들은 연구의 목적에 따라 다양하게 정의될 수 있다. 만약 소득 분배에 분석의 초점이 맞추어진다면 가계 부문을 세분화할 수 있고, 조세를 분석하는 경우 세금 형태별로 세분화된 계정들을 정의할 수 있다. 이와 같이 사회계정행렬에 대한 정의는 분석의 초점에 따라 다양하게 나타난다. 사회계정행렬에서 계정의 정의가 다양할지라도, 모든 사회계정행렬이 만족시켜야 할 조건이 있다. 사회계정행렬의 행과 열은 각각 경제 주체들의 수입과 지출을 나타내는데, 행과 열의 합은 항상 균형을 이루어야 하며 사회계정행렬은 대응되는 행과 열의 합이 항상 일치되는 정방 행렬이어야 한다.

1995년 산업연관표와 국민계정을 기초 자료로 이용하여 1995년 사회계정행렬을 작성하였다. 사회계정행렬의 작성 순서를 살펴보면, 우선 1995년 산업연관표를 본 연구에서 정의한 산업분류 기준에 맞게 재조정한다. 그 다음에는 조정된 산업연관표, 국민소득계정, 일반정부의 세입·세출 자료, 고정자본형성 행렬 등을 통합하여 기본적인 사회계정행렬 초안을 작성하였다. 마지막 단계에서는 사회계정행렬 행의 합과 열의 합이 같아야 한다는 균형 조건이 충족될 수 있도록 각 계정의 값들을 조정하여 사회계정행렬 최종안을 작성하였다.

본 연구에서의 사회계정행렬은 <표 부록-2>와 같이 생산 요소 부문, 가계 부문, 산업 부문, 정부 부문, 투자 부문, 자본 부문, 재고 부문, 해외 및 관세 부문 등으로 구성된다. 생산 요소는 노동과 자본으로 구성되며, 정부 부문은 정부 소비, 정부 보조금, 정부 투자 항목으로 이루어진다. 사회계정행렬의 산업은 <표 부록-1>과 같이 농림수산업, 광업, 제조

6) 김의준, 하헌구(1998)를 토대로 하여 작성하였음.

업, 전가·가스, 수도사업(수자원), 건설(도로 건설, 철도 건설, 항만 건설, 공항 건설, 수자원 건설, 기타 건설 등), 도소매·음식·숙박업, 교통(도로 운송, 철도 운송, 항만 운송, 공항 운송), 보관·통신·방송, 금융·보험·부동산, 사회 및 개인서비스 등 14개 산업으로 분류하였다.

1995년 산업연관표를 14개 산업 부문으로 통합하였을 경우 광업의 민간 소비 지출 항목의 값이 -6,790백만원으로 음의 값으로 나타났다. 이러한 음의 값은 사회계정행렬에서 활용될 수 없기 때문에 이를 0으로 조정하고, 그 대신 광업의 재고량은 소비 지출 증가분인 6,790백만원만큼 감액하였다.

사회계정행렬에서 산업별 임금 및 자본 보수, 요소 비용 기준 총생산, 산업 부문별 민간 소비 지출, 중간 수요, 정부 소비 지출, 산업 부문별 기업 보조금, 고정자본형성, 재고 증가, 해외 수출, 간접세액, 관세, 감가상각액, 정부 투자 지출, 수입 등은 산업연관표의 값들을 사용하였다. 정부의 가계 보조금은 경제통계연보의 세출 중 가계 보조금 항목을 활용하였다. <표 부록-3>는 1995년 사회계정행렬의 각 부문별 투입 및 지출구조로서 사회계정행렬의 행과 열은 각각 수입과 지출을 나타내며, 수입과 지출은 늘 동일하다. <표 부록-2>의 T_{ij} 는 경제부문(i)의 총지출액 중 경제 부문(j)에 지불된 지출액을 말한다.

<표 부록-2> 1995년 사회계정행렬의 구성 요소

사 회 계 정	세 부 항 목
생 산 요 소	노동, 자본
가 계 부 문	가계 부문
산 업 부 문	농림수산업, 광업, 제조업, 전기·가스, 수도사업, 건설, 도소매·음식·숙박업, 교통(도로 운송, 철도 운송, 항만 운송, 공항 운송), 보관·통신·방송, 금융·보험·부동산, 사회 및 개인서비스
정 부 부 문	정부 소비, 보조, 투자
투 자 부 문	산업 부문별 투자
자 본	가계 저축, 감가상각액, 정부 투자
재 고	재고
해외 및 관세	수입, 수출 및 관세

<표 부록-3>

1995년 사회계정행렬의 구조

구 분		생산 요소	가계	산업	정부부문		투자	자본	재고	해외	관세
						보조					
생 산 요 소				T ₁₃							
가 계		T ₂₁				T ₂₅					
산 업			T ₃₂	T ₃₃	T ₃₄	T ₃₅		T ₃₇		T ₃₉	T _{3 10}
정 부 부 문			T ₄₂	T ₄₃							T _{4 11}
	보 조				T ₅₄						
	투 자				T ₆₄						
투 자								T ₇₈			
자 본			T ₈₂	T ₈₃	T ₈₄		T ₈₆			T _{8 10}	
재 고								T ₉₈			
해 외				T _{10 3}							
관 세				T _{11 3}							
계		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀ C ₁₁

T₁₃ : 산업별 임금 및 자본 보수T₂₁ : 요소비용 기준 총생산T₂₅ : 가계 보조금 (경제통계연보 보조금 항목)T₃₂ : 산업 부문별 민간 소비 지출T₃₃ : 중간 수요T₃₄ : 정부 소비 지출T₃₅ : 산업 부문별 기업 보조금T₃₇ : 고정자본형성 행렬T₃₉ : 산업 부문별 재고 증가T_{3 10} : 해외 수출T₄₂ : 직접세액(정부 경상수지 - 간접세 - 관세)T₄₃ : 간접세액T_{4 11} : 관세T₅₄ : 보조금 합T₆₄ : 정부 투자 지출 합T₇₈ : 산업 부문별 고정자본형성(민간고정자본형성 + 정부고정자본형성)T₈₂ : 가계 저축(= 가계 총소득 - 민간 소비 지출 - 직접세)T₈₃ : 감가상각액T₈₄ : 정부 저축(= 정부 총수입 - 정부 소비 지출 - 정부 투자 지출 - 보조금)T₈₆ : 정부 투자 지출T_{8 10} : 차입(= 수입 - 수출)T₉₈ : 산업 부문별 재고 증가합T_{10 3} : 해외 재화 수입T_{11 3} : 관세액

T_{13} 은 산업연관표상의 산업별 피용자 보수와 영업 잉여 항목의 값들을 사용하였으며, T_{21} 은 T_{13} 에서의 피용자 보수 합(179조 5,098억원)과 영업 잉여 합(123조 5,826억원)으로 가계의 수입으로 유입된다. T_{32} 는 산업 부문별 민간 소비 지출로 산업연관표의 민간 소비 지출 항목의 값을 사용하였다. T_{33} 은 산업간의 거래 관계를 나타내며 1995년 산업연관표의 중간 수요를 연구의 목적에 따라 8개 산업으로 분류하여 정리한 행렬이다.

정부 부문의 지출은 정부 소비 지출, 정부 보조금, 정부 투자 등으로 이루어진다. T_{34} 는 정부 소비 지출로 산업연관표상의 산업별 정부 소비 지출 항목의 값을 사용하였다. 정부 보조금(T_{54})은 가계보조금(T_{25})과 산업별 보조금(T_{35})으로 구성된다. 가계보조금(8조 213억원)은 정부에서 지출되어 가계의 수입으로 유입된다. 산업별 보조금은 산업연관표의 산업별 보조금 항목과 같다. 정부 투자(T_{64} 또는 T_{86})는 산업연관표상의 정부 고정자본형성의 총합(17조 3,786억원)과 같다. T_{54} 와 T_{64} 는 각각 해당 항목 지출의 합인 C_5 및 C_6 과 같으며, 행과 열의 합이 동일해야 한다는 균형 조건을 만족시키기 위해 사용된 값이다. 정부 지출 항목 중 정부 저축(T_{84})은 정부의 총수입과 총지출이 동일하다는 균형 조건에 의해 산정된다.

정부 부문의 세입은 직접세, 간접세, 관세 등으로 이루어진다. T_{43} 은 간접세로 산업연관표상의 산업별 간접세 값을 사용하였다. T_{411} 은 관세액의 총합(11조 4,387억원)으로 T_{113} 의 산업별 관세 납부액의 총계와 같다. 직접세(T_{42})는 1995년 경제통계연보의 정부의 경상 수입(88조 7,734억원)에서 산업연관표상의 간접세 총액(34조 1,944억원), 관세 총액(11조 4,387억원)을 제외하여 얻은 값으로 43조 1,403억원이다. 정부 지출은 정부 소비 지출, 정부 투자 지출, 정부 보조금, 정부 저축의 합이며 정부의 수입과 지출은 항상 일치한다. 정부 저축액은 정부 경상 수입에서 정부 소비 지출 총액(37조 7,509억원), 보조금 총액(10조 7,997억원), 투자지출(17조 3,786억원)을 제외한 값과 같다.

가계 부문의 소득은 요소 비용 기준 노동·자본 부가가치(T_{21}) 및 정부 보조금(T_{25})의 합과 같다. 가계 부문의 지출은 민간 소비 지출(T_{32}), 직접세(T_{42}) 및 저축액(T_{82})의 합이다. 가계 부문의 소득과 지출이 동일하다는 균형 조건에 의해서 가계 저축액(T_{82})을 구할 수 있다. 즉, 가계 저축액은 가계 총소득(311조 1,137억원)에서 민간 소비 지출 총액, 직접세액을 제외하여 구할 수 있다. 또한, 직접세(T_{42})도 정부의 수입과 지출이 동일하다는 균형 조건에 의해서 얻어지는 값이다.

<표 부록-4>

1995년 사회계정행렬 추정표

(단위: 백만원)

구분	노동	자본	소득	농업 임업 및 어업	광업
비용자 보수	0	0	0	2,800,445	818,988
영업 잉여	0	0	0	16,732,742	1,086,090
소득	179,509,832	123,582,574	0	0	0
농업 임업 및 어업	0	0	13,454,155	1,519,121	5,588
광업	0	0	0	710	0
제조업	0	0	74,632,200	6,387,269	376,113
전력 가스	0	0	3,256,853	71,197	102,566
수도	0	0	391,637	12,088	3,846
건설업	0	0	0	24,312	8,770
도소매 및 음식 숙박업	0	0	27,225,630	253,137	13,460
철도	0	0	1,056,086	15,495	10,894
도로	0	0	8,279,501	142,494	37,019
수상	0	0	223,689	12,072	3,625
항공	0	0	853,034	7,090	1,130
기타	0	0	4,806,654	300,583	19,646
금융보험 부동산	0	0	34,760,919	1,778,719	324,631
사회 및 개인	0	0	34,037,728	468,540	118,848
정부	0	0	43,140,274	381,976	34,249
정부 보조	0	0	0	0	0
정부 투자	0	0	0	0	0
농업 임업 및 어업(투자)	0	0	0	0	0
광업(투자)	0	0	0	0	0
제조업(투자)	0	0	0	0	0
전력 가스(투자)	0	0	0	0	0
수도(투자)	0	0	0	0	0
건설업(투자)	0	0	0	0	0
도소매 및 음식 숙박업(투자)	0	0	0	0	0
철도(투자)	0	0	0	0	0
도로(투자)	0	0	0	0	0
수상(투자)	0	0	0	0	0
항공(투자)	0	0	0	0	0
기타(투자)	0	0	0	0	0
금융보험 부동산(투자)	0	0	0	0	0
사회 및 개인(투자)	0	0	0	0	0
도로 건설(투자)	0	0	0	0	0
철도 건설(투자)	0	0	0	0	0
항만 건설(투자)	0	0	0	0	0
공항 건설(투자)	0	0	0	0	0
수자원 건설(투자)	0	0	0	0	0
기타 건설(투자)	0	0	0	0	0
자본 계정(투자)	0	0	64,995,346	1,033,601	295,288
자본재고 투자	0	0	0	0	0
해외 계정	0	0	0	5,167,516	12,571,071
관세	0	0	0	293,165	373,629
계	179,509,832	123,582,574	311,113,706	37,402,272	16,205,451

<표 부록-4>

1995년 사회계정행렬 추정표

(단위: 백만원)

구분	제조업	전력가스	수도	건설업	도소매 및 음식숙박업
비용자 보수	53,283,918	1,377,466	254,126	20,354,621	15,433,954
영업 잉여	35,176,082	2,752,354	280,596	8,243,042	20,567,532
소득	0	0	0	0	0
농업 임업 및 어업	18,452,857	0	0	120,515	12,626
광업	13,715,463	1,787,069	0	745,629	0
제조업	191,930,543	1,969,060	140,254	32,205,845	3,134,270
전력 가스	5,310,279	1,679,373	185,148	136,210	795,696
수도	374,949	7,931	150,840	23,001	44,882
건설업	202,745	695,945	12,251	28,243	116,424
도소매 및 음식 숙박업	9,317,945	84,754	7,609	1,952,334	489,592
철도	291,184	14,550	30	69,154	40,041
도로	3,105,595	72,884	11,195	977,020	466,988
수상	307,279	26,086	251	77,779	26,697
항공	501,688	5,915	218	32,218	554,375
기타	2,028,752	53,298	6,645	313,189	2,751,779
금융보험 부동산	19,589,136	453,580	32,676	10,185,210	9,304,999
사회 및 개인	11,524,374	336,777	31,957	1,582,060	2,452,196
정부	18,146,353	234,033	3,917	3,987,134	1,047,956
정부 보조	0	0	0	0	0
정부 투자	0	0	0	0	0
농업 임업 및 어업(투자)	0	0	0	0	0
광업(투자)	0	0	0	0	0
제조업(투자)	0	0	0	0	0
전력 가스(투자)	0	0	0	0	0
수도(투자)	0	0	0	0	0
건설업(투자)	0	0	0	0	0
도소매 및 음식 숙박업(투자)	0	0	0	0	0
철도(투자)	0	0	0	0	0
도로(투자)	0	0	0	0	0
수상(투자)	0	0	0	0	0
항공(투자)	0	0	0	0	0
기타(투자)	0	0	0	0	0
금융보험 부동산(투자)	0	0	0	0	0
사회 및 개인(투자)	0	0	0	0	0
도로 건설(투자)	0	0	0	0	0
철도 건설(투자)	0	0	0	0	0
항만 건설(투자)	0	0	0	0	0
공항 건설(투자)	0	0	0	0	0
수자원 건설(투자)	0	0	0	0	0
기타 건설(투자)	0	0	0	0	0
자본 계정(투자)	17,613,918	2,279,718	194,015	1,475,013	1,545,631
자본재고 투자	0	0	0	0	0
해외 계정	85,499,846	19,674	5,328	15,038	2,565,899
관세	10,750,747	0	0	0	0
계	497,123,653	13,850,467	1,317,056	82,523,255	61,351,537

<표 부록-4>

1995년 사회계정행렬 추정표

(단위: 백만원)

구분	철도	도로	수상	항공	기타
비용자 보수	775,462	5,896,295	548,923	431,891	5,446,553
영업 잉여	156,307	2,289,693	361,622	237,708	3,799,918
소득	0	0	0	0	0
농업 임업 및 어업	0	0	0	0	0
광업	0	0	0	0	0
제조업	285,915	3,663,699	1,057,908	1,188,321	691,005
전력 가스	100,010	18,158	3,418	2,080	185,948
수도	2,092	4,249	1,216	409	8,791
건설업	6,053	1,969	138	867	41,446
도소매 및 음식 숙박업	6,832	280,763	21,941	20,273	42,389
철도	1,031	19,721	173,052	1,833	7,362
도로	7,216	127,780	397,310	28,065	94,381
수상	2,128	34,186	13,213	7,896	23,511
항공	277	8,434	9,014	14,533	68,260
기타	33,415	800,148	1,456,214	1,101,057	495,485
금융보험 부동산	47,296	852,282	2,369,711	359,409	1,290,306
사회 및 개인	48,746	412,513	63,595	82,041	796,655
정부	24,241	445,960	88,940	57,553	836,727
정부 보조	0	0	0	0	0
정부 투자	0	0	0	0	0
농업 임업 및 어업(투자)	0	0	0	0	0
광업(투자)	0	0	0	0	0
제조업(투자)	0	0	0	0	0
전력 가스(투자)	0	0	0	0	0
수도(투자)	0	0	0	0	0
건설업(투자)	0	0	0	0	0
도소매 및 음식 숙박업(투자)	0	0	0	0	0
철도(투자)	0	0	0	0	0
도로(투자)	0	0	0	0	0
수상(투자)	0	0	0	0	0
항공(투자)	0	0	0	0	0
기타(투자)	0	0	0	0	0
금융보험 부동산(투자)	0	0	0	0	0
사회 및 개인(투자)	0	0	0	0	0
도로 건설(투자)	0	0	0	0	0
철도 건설(투자)	0	0	0	0	0
항만 건설(투자)	0	0	0	0	0
공항 건설(투자)	0	0	0	0	0
수자원 건설(투자)	0	0	0	0	0
기타 건설(투자)	0	0	0	0	0
자본 계정(투자)	304,035	947,053	464,700	392,629	2,864,208
자본재고 투자	0	0	0	0	0
해외 계정	330,082	758,108	1,725	825,131	2,105,837
관세	0	0	0	0	0
계	2,131,138	16,561,011	7,032,640	4,751,696	18,798,782

<표 부록-4>

1995년 사회계정행렬 추정표

(단위: 백만원)

구분	금융보험부동산 및사업서비스업	사회 및 개인서비스업	정부	정부 보조	정부 투자
비용자 보수	26,883,222	45,203,968	0	0	0
영업 잉여	27,841,473	4,057,415	0	0	0
소득	0	0	0	8,021,300	0
농업 임업 및 어업	27,148	1,648,307	0	0	0
광업	217	29,903	0	5,152	0
제조업	4,485,379	21,876,845	176,012	0	0
전력 가스	1,036,738	938,065	0	0	0
수도	91,850	126,591	0	72,172	0
건설업	4,668,769	1,116,845	0	0	0
도소매 및 음식 숙박업	199,650	7,040,295	0	2,178,676	0
철도	82,613	195,623	0	57,393	0
도로	650,475	678,241	0	0	0
수상	16,888	39,130	0	7,432	0
항공	290,374	472,162	0	0	0
기타	2,488,981	1,064,345	0	0	0
금융보험 부동산	15,936,347	5,410,607	0	457,554	0
사회 및 개인	3,777,425	7,364,832	37,574,843	0	0
정부	8,102,870	802,540	0	0	0
정부 보조	0	0	10,799,679	0	0
정부 투자	0	0	17,378,646	0	0
농업 임업 및 어업(투자)	0	0	0	0	0
광업(투자)	0	0	0	0	0
제조업(투자)	0	0	0	0	0
전력 가스(투자)	0	0	0	0	0
수도(투자)	0	0	0	0	0
건설업(투자)	0	0	0	0	0
도소매 및 음식 숙박업(투자)	0	0	0	0	0
철도(투자)	0	0	0	0	0
도로(투자)	0	0	0	0	0
수상(투자)	0	0	0	0	0
항공(투자)	0	0	0	0	0
기타(투자)	0	0	0	0	0
금융보험 부동산(투자)	0	0	0	0	0
사회 및 개인(투자)	0	0	0	0	0
도로 건설(투자)	0	0	0	0	0
철도 건설(투자)	0	0	0	0	0
항만 건설(투자)	0	0	0	0	0
공항 건설(투자)	0	0	0	0	0
수자원 건설(투자)	0	0	0	0	0
기타 건설(투자)	0	0	0	0	0
자본 계정(투자)	8,657,966	3,226,681	22,844,220	0	17,378,646
자본재고 투자	0	0	0	0	0
해외 계정	3,294,323	3,144,605	0	0	0
관세	12,005	9,131	0	0	0
계	108,544,713	104,446,131	88,773,400	10,799,679	17,378,646

<표 부록-4>

1995년 사회계정행렬 추정표

(단위: 백만원)

	농업임업및어업 (투자)	광업 (투자)	제조업 (투자)	전력 가스 (투자)	수도 (투자)
비용자 보수	0	0	0	0	0
영업 잉여	0	0	0	0	0
소득	0	0	0	0	0
농업 임업 및 어업	52,681	19	7,610	185	0
광업	0	0	0	0	0
제조업	2,992,387	173,700	28,858,719	1,649,496	203,260
전력 가스	0	0	0	0	0
수도	0	0	0	0	0
건설업	670,653	39,149	5,242,199	231,187	149,130
도소매 및 음식 숙박업	794,254	17,059	3,088,168	71,512	7,290
철도	862	19	3,355	84	1
도로	28,339	609	110,181	2,056	756
수상	253	6	984	24	1
항공	30	1	119	2	1
기타	7,543	163	29,331	532	217
금융보험 부동산	101,752	18,571	1,120,598	25,947	1,869
사회 및 개인	0	0	0	0	0
정부	0	0	0	0	0
정부 보조	0	0	0	0	0
정부 투자	0	0	0	0	0
농업 임업 및 어업(투자)	0	0	0	0	0
광업(투자)	0	0	0	0	0
제조업(투자)	0	0	0	0	0
전력 가스(투자)	0	0	0	0	0
수도(투자)	0	0	0	0	0
건설업(투자)	0	0	0	0	0
도소매 및 음식 숙박업(투자)	0	0	0	0	0
철도(투자)	0	0	0	0	0
도로(투자)	0	0	0	0	0
수상(투자)	0	0	0	0	0
항공(투자)	0	0	0	0	0
기타(투자)	0	0	0	0	0
금융 보험 부동산(투자)	0	0	0	0	0
사회 및 개인(투자)	0	0	0	0	0
도로 건설(투자)	0	0	0	0	0
철도 건설(투자)	0	0	0	0	0
항만 건설(투자)	0	0	0	0	0
공항 건설(투자)	0	0	0	0	0
수자원 건설(투자)	0	0	0	0	0
기타 건설(투자)	0	0	0	0	0
자본 계정(투자)	0	0	0	0	0
자본 재고 투자	0	0	0	0	0
해외 계정	0	0	0	0	0
관세	0	0	0	0	0
계	4,648,754	249,296	38,461,264	1,981,025	362,525

<표 부록-4>

1995년 사회계정행렬 추정표

(단위: 백만원)

	건설업 (투자)	도소매 및 음식 숙박업(투자)	철도 (투자)	도로 (투자)	수상 (투자)
비용자 보수	0	0	0	0	0
영업 잉여	0	0	0	0	0
소득	0	0	0	0	0
농업 임업 및 어업	151	790	0	0	0
광업	0	0	0	0	0
제조업	1,748,907	2,899,082	437,467	5,605,674	1,618,661
전력 가스	0	0	0	0	0
수도	0	0	0	0	0
건설업	261,865	7,570,853	353,050	114,845	8,049
도소매 및 음식 숙박업	190,406	287,546	9,767	401,378	31,367
철도	207	312	3	53	462
도로	6,794	10,260	199	3,530	10,976
수상	61	92	4	67	26
항공	7	11	0	4	4
기타	1,808	2,731	45	1,070	1,947
금융보험 부동산	582,646	532,293	2,706	48,755	135,560
사회 및 개인	0	0	0	0	0
정부	0	0	0	0	0
정부 보조	0	0	0	0	0
정부 투자	0	0	0	0	0
농업 임업 및 어업(투자)	0	0	0	0	0
광업(투자)	0	0	0	0	0
제조업(투자)	0	0	0	0	0
전력 가스(투자)	0	0	0	0	0
수도(투자)	0	0	0	0	0
건설업(투자)	0	0	0	0	0
도소매 및 음식 숙박업(투자)	0	0	0	0	0
철도(투자)	0	0	0	0	0
도로(투자)	0	0	0	0	0
수상(투자)	0	0	0	0	0
항공(투자)	0	0	0	0	0
기타(투자)	0	0	0	0	0
금융보험 부동산(투자)	0	0	0	0	0
사회 및 개인(투자)	0	0	0	0	0
도로 건설(투자)	0	0	0	0	0
철도 건설(투자)	0	0	0	0	0
항만 건설(투자)	0	0	0	0	0
공항 건설(투자)	0	0	0	0	0
수자원 건설(투자)	0	0	0	0	0
기타 건설(투자)	0	0	0	0	0
자본 계정(투자)	0	0	0	0	0
자본 재고 투자	0	0	0	0	0
해외 계정	0	0	0	0	0
관세	0	0	0	0	0
계	2,792,852	11,303,970	803,241	6,175,376	1,807,052

<표 부록-4>

1995년 사회계정행렬 추정표

(단위: 백만원)

	항공 (투자)	기타 (투자)	금융보험부동산 및사업서비스업 (투자)	사회 및 개인 서비스업(투자)	도로 건설 (투자)
비용자 보수	0	0	0	0	0
영업 잉여	0	0	0	0	0
소득	0	0	0	0	0
농업 임업 및 어업	0	500	432	22,525	0
광업	0	0	0	0	0
제조업	1,818,201	3,938,376	1,749,489	7,130,950	0
전력 가스	0	0	0	0	0
수도	0	0	0	0	0
건설업	50,569	1,649,701	1,065,469	5,946,002	8,971,591
도소매 및 음식 숙박업	28,982	410,770	242,249	1,082,570	0
철도	5	435	263	2,368	0
도로	775	15,999	8,644	41,885	0
수상	15	170	78	413	0
항공	6	20	9	45	0
기타	1,472	3,845	2,301	11,830	0
금융보험 부동산	20,560	73,812	911,640	309,514	0
사회 및 개인	0	0	0	0	0
정부	0	0	0	0	0
정부 보조	0	0	0	0	0
정부 투자	0	0	0	0	0
농업 임업 및 어업(투자)	0	0	0	0	0
광업(투자)	0	0	0	0	0
제조업(투자)	0	0	0	0	0
전력 가스(투자)	0	0	0	0	0
수도(투자)	0	0	0	0	0
건설업(투자)	0	0	0	0	0
도소매 및 음식 숙박업(투자)	0	0	0	0	0
철도(투자)	0	0	0	0	0
도로(투자)	0	0	0	0	0
수상(투자)	0	0	0	0	0
항공(투자)	0	0	0	0	0
기타(투자)	0	0	0	0	0
금융보험 부동산(투자)	0	0	0	0	0
사회 및 개인(투자)	0	0	0	0	0
도로 건설(투자)	0	0	0	0	0
철도 건설(투자)	0	0	0	0	0
항만 건설(투자)	0	0	0	0	0
공항 건설(투자)	0	0	0	0	0
수자원 건설(투자)	0	0	0	0	0
기타 건설(투자)	0	0	0	0	0
자본 계정(투자)	0	0	0	0	0
자본 재고 투자	0	0	0	0	0
해외 계정	0	0	0	0	0
관세	0	0	0	0	0
계	1,920,585	6,093,628	3,980,574	14,548,102	8,971,591

<표 부록-4>

1995년 사회계정행렬 추정표

(단위: 백만원)

	철도 건설 (투자)	항만 건설 (투자)	공항 건설 (투자)	수자원 건설 (투자)	기타 건설 (투자)
비용자 보수	0	0	0	0	0
영업 잉여	0	0	0	0	0
소득	0	0	0	0	0
농업 임업 및 어업	0	0	0	0	0
광업	0	0	0	0	0
제조업	0	0	0	0	0
전력 가스	0	0	0	0	0
수도	0	0	0	0	0
건설업	2,196,162	718,838	249,281	2,685,346	37,364,660
도소매 및 음식 숙박업	0	0	0	0	0
철도	0	0	0	0	0
도로	0	0	0	0	0
수상	0	0	0	0	0
항공	0	0	0	0	0
기타	0	0	0	0	0
금융보험 부동산	0	0	0	0	0
사회 및 개인	0	0	0	0	0
정부	0	0	0	0	0
정부 보조	0	0	0	0	0
정부 투자	0	0	0	0	0
농업 임업 및 어업(투자)	0	0	0	0	0
광업(투자)	0	0	0	0	0
제조업(투자)	0	0	0	0	0
전력 가스(투자)	0	0	0	0	0
수도(투자)	0	0	0	0	0
건설업(투자)	0	0	0	0	0
도소매 및 음식 숙박업(투자)	0	0	0	0	0
철도(투자)	0	0	0	0	0
도로(투자)	0	0	0	0	0
수상(투자)	0	0	0	0	0
항공(투자)	0	0	0	0	0
기타(투자)	0	0	0	0	0
금융보험 부동산(투자)	0	0	0	0	0
사회 및 개인(투자)	0	0	0	0	0
도로 건설(투자)	0	0	0	0	0
철도 건설(투자)	0	0	0	0	0
항만 건설(투자)	0	0	0	0	0
공항 건설(투자)	0	0	0	0	0
수자원 건설(투자)	0	0	0	0	0
기타 건설(투자)	0	0	0	0	0
자본 계정(투자)	0	0	0	0	0
자본 재고 투자	0	0	0	0	0
해외 계정	0	0	0	0	0
관세	0	0	0	0	0
계	2,196,162	718,838	249,281	2,685,346	37,364,660

<표 부록-4>

1995년 사회계정행렬 추정표

(단위: 백만원)

	자본 계정 (재고)	자본 재고 투자	해외 계정	관세	계
피용자 보수	0	0	0	0	179,509,832
영업 잉여	0	0	0	0	123,582,574
소득	0	0	0	0	311,113,706
농업 임업 및 어업	0	1,133,702	943,360	0	37,402,272
광업	0	-138,017	59,325	0	16,205,451
제조업	0	377,025	91,721,621	0	497,123,653
전력 가스	0	0	28,728	0	13,850,467
수도	0	0	512	0	1,317,056
건설업	0	0	59,879	0	82,523,255
도소매 및 음식 숙박업	0	198,242	5,354,697	0	61,351,537
철도	0	1,551	85,096	0	2,131,138
도로	0	48,120	1,195,724	0	16,561,011
수상	0	13,054	6,195,530	0	7,032,640
항공	0	534	1,932,181	0	4,751,696
기타	0	16,136	997,620	0	18,798,782
금융보험 부동산	0	0	1,505,108	0	108,544,713
사회 및 개인	0	0	3,773,001	0	104,446,131
정부	0	0	0	11,438,677	88,773,400
정부 보조	0	0	0	0	10,799,679
정부 투자	0	0	0	0	17,378,646
농업 임업 및 어업(투자)	4,648,754	0	0	0	4,648,754
광업(투자)	249,296	0	0	0	249,296
제조업(투자)	38,461,264	0	0	0	38,461,264
전력 가스(투자)	1,981,025	0	0	0	1,981,025
수도(투자)	362,525	0	0	0	362,525
건설업(투자)	2,792,852	0	0	0	2,792,852
도소매 및 음식 숙박업(투자)	11,303,970	0	0	0	11,303,970
철도(투자)	803,241	0	0	0	803,241
도로(투자)	6,175,376	0	0	0	6,175,376
수상(투자)	1,807,052	0	0	0	1,807,052
항공(투자)	1,920,585	0	0	0	1,920,585
기타(투자)	6,093,628	0	0	0	6,093,628
금융보험 부동산(투자)	3,980,574	0	0	0	3,980,574
사회 및 개인(투자)	14,548,102	0	0	0	14,548,102
도로 건설(투자)	8,971,591	0	0	0	8,971,591
철도 건설(투자)	2,196,162	0	0	0	2,196,162
항만 건설(투자)	718,838	0	0	0	718,838
공항 건설(투자)	249,281	0	0	0	249,281
수자원 건설(투자)	2,685,346	0	0	0	2,685,346
기타 건설(투자)	37,364,660	0	0	0	37,364,660
자본 계정(투자)	0	0	2,451,801	0	148,964,469
자본 재고 투자	1,650,347	0	0	0	1,650,347
해외 계정	0	0	0	0	116,304,183
관세	0	0	0	0	11,438,677
계	148,964,469	1,650,347	116,304,183	11,438,677	

<부록 3> 건설 투자 적정 규모 추정을 위한 연산일반균형모형

생산

$$XD_i = A_i \cdot (\alpha_i \cdot K_i^{-\rho_i} + (1 - \alpha_i) \cdot L_i^{-\rho_i})^{-\frac{1}{\rho_i}}$$

노동 수요

$$WA \cdot wdist_i \cdot (\alpha_i \cdot K_i^{-\rho_i} + (1 - \alpha_i) \cdot L_i^{-\rho_i}) = PVA_i \cdot XD_i \cdot (1 - \alpha_i) \cdot L_i^{-(1+\rho_i)}$$

노동시장 균형

$$\sum_i L_i = LS$$

노동 공급

$$\log LS_t = 0.0769 \log POP_t + 0.9097 \log LS_{t-1}$$

총수요

$$X_i = AC_i \cdot (\delta_i \cdot M_i^{-\rho_{C_i}} + (1 - \delta_i) \cdot XXD_i^{-\rho_{C_i}})^{-\frac{1}{\rho_{C_i}}}$$

수입

$$\frac{M_i}{XXD_i} = \left(\frac{\delta_i}{1 - \delta_i} \cdot \frac{PD_i}{PM_i} \right)^{\frac{1}{1 + \rho_{C_i}}}$$

총공급

$$XD_i = AT_i \cdot (\gamma_i \cdot E_i^{\rho_{L_i}} + (1 - \gamma_i) \cdot XXD_i^{\rho_{L_i}})^{\frac{1}{\rho_{L_i}}}$$

수출

$$\frac{E_i}{XXD_i} = \left(\frac{1 - \gamma_i}{\gamma_i} \cdot \frac{PE_i}{PD_i} \right)^{\frac{1}{\rho_{L_i} - 1}}$$

총수요

$$X_i = INT_i + CD_i + GD_i + ID_i + DST_i$$

중간 수요

$$INT_i = \sum_j io_{ij} \cdot XD_j$$

재고

$$DST_i = dstr_i \cdot XD_i$$

가계 총수입

$$YH = YHLAB + YHCAP + YHSUB$$

임금

$$YHLAB = \sum_i WA \cdot L_i \cdot wdist_i$$

자본 소득

$$YHCAP = \sum_i (PVA_i \cdot XD_i + isub_i \cdot TISUB - WA \cdot L_i \cdot wdist_i) - DEPRECIA$$

가계 저축

$$HHSAV = mps \cdot YH \cdot (1 - htax)$$

가계 소비

$$P_i \cdot CD_i = cles_i \cdot (1 - mps) \cdot YH \cdot (1 - htax)$$

사회적 후생

$$U = \prod_i CD_i^{cles_i}$$

정부 세입

$$GR = TARIFF + TITAX + HHTAX$$

관세

$$TARIFF = \sum_i tm_i \cdot M_i \cdot pwm_i \cdot ER$$

간접세

$$TITAX = \sum_i itax_i \cdot PX_i \cdot XD_i$$

직접세

$$HHTAX = htax \cdot YH$$

정부 세출

$$GR = GDTOT + GOVSAV + GOVINV + GOVSUB$$

정부 소비 지출

$$GD_i = gles_i \cdot GDTOT$$

정부 보조금

$$GOVSUB = YHSUB + \sum_i isub_i \cdot TISUB$$

산업 보조금

$$TISUB = tsubp \cdot GDTOT$$

가계 보조금

$$YHSUB = yhsubp \cdot GDTOT$$

총저축

$$SAVINGS = HHSAV + GOVSAV + DEPRECIA + GOVINV + FSAV \cdot ER$$

$$SAVINGS = INVEST + \sum_i PK_i \cdot DST_i$$

해외 저축

$$\sum_i pwm_i \cdot M_i = \sum_i pwe_i \cdot E_i + FSAV$$

감가상각액

$$DEPRICIA = \sum_i depr_i \cdot PK_i \cdot K_i$$

부문별 운영 투자량

$$PK_i \cdot DK_i = kio_i \cdot INVEST$$

$$kio_i = \frac{\alpha_{1i} + \alpha_{2i} XD_i + \alpha_{3i} M_2 + \alpha_{4i} DK_{i(t-1)}}{\sum_i (\alpha_{1i} + \alpha_{2i} XD_i + \alpha_{3i} M_2 + \alpha_{4i} DK_{i(t-1)})}$$

부문별 원천 운영 투자량

$$ID_i = \sum_j imat_{ij} \cdot DK_j$$

수입 가격

$$PM_i = pwm_i \cdot (1 + tm_i) \cdot ER$$

수출 가격

$$PE_i = pwe_i \cdot ER$$

수요자 가격

$$P_i \cdot X_i = PD_i \cdot XXD_i + PM_i \cdot M_i$$

생산자 가격

$$PX_i \cdot XD_i = PD_i \cdot XXD_i + PE_i \cdot E_i$$

부가가치 가격

$$PX_i \cdot (1 - itax_i) = PVA_i + \sum_j io_{ji} \cdot P_j$$

자본재 가격

$$PK_i = \sum_j P_j \cdot imat_{ji}$$

소비자 물가 지수

$$PINDEX = \sum_i pwts_i \cdot P_i$$

변 수

CD_i	: 민간 소비 지출
$DEPRECIA$: 감가상각액
DK_j	: 부문별 운영 투자량
DST_i	: 재고량
E_i	: 상품별 수출량
ER	: 대미 환율
$FSAV$: 해외 저축
GD_i	: 정부 소비 지출
$GDTOT$: 총정부 소비 지출
$GOVINV$: 정부 투자 지출
$GOVSAV$: 정부 저축
$GOVSUB$: 정부 보조금
GR	: 정부 수입
$HHS AV$: 총금융 상품 구입액
$HHTAX$: 가계 직접세액
ID_i	: 부문별 원천 투자량
INT_i	: 중간 수요량
$INVEST$: 총투자
K_i	: 자본 스톡
L_i	: 노동 투입량
LS	: 노동 공급
$M2$: 총통화량 M_2
M_i	: 상품별 수입량
P_i	: 수요자 가격
PD_i	: 국내재 가격

PE_i	: 상품별 수출 가격
$PINDEX$: 물가 지수
PK_i	: 자본재 가격
PM_i	: 상품별 수입재 가격
POP	: 인구
PX_i	: 생산재 가격
PVA_i	: 부가가치 가격
$SAVINGS$: 총저축
$TARIFF$: 관세액
$TISUB$: 산업 보조금
$TITAX$: 간접세액
U	: 사회적 후생
WA	: 평균 임금률
X_i	: 상품별 총수요량
XD_i	: 생산재의 국내 생산량
XXD_i	: 생산재의 국내 수요량
YH	: 가계 총소득
$YHCAP$: 자본 소득
$YHLAB$: 노동 소득
$YHSUB$: 가계 보조금

파라미터

$cles_i$: 민간소비분배지수
$depr_i$: 감가상각률
$dstr_i$: 재고증가율
$gles_i$: 정부소비분배지수
$htax$: 직접세율
io_{ij}	: 투입산출계수
$imat_{ij}$: 투자행렬계수

$isub_i$: 보조금률
$itax_i$: 간접세율
kio_i	: 부문별 운영 투자 비율
mps	: 한계저축성향
pwe_i	: 세계시장 수출 가격
pwm_i	: 세계시장 수입 가격
pwt_s_i	: 소비자물가지수
$tisubp$: 산업 보조금률
tm_i	: 관세율
$wdist_i$: 임금조정분배지수
$yhsubp$: 가계 보조금률

<부록 4>

우리 나라 건설 투자 수요식

(1) 김양우, 이궁희, 장동구(1997a)의 한국은행 BOK97MD모형

김양우, 이궁희, 장동구(1997a)의 한국은행 BOK97MD모형은 초단기 경제 수요 예측 모형이다. BOK97MD에서 추정된 건설 투자 증가율 설명 변수로는 건설 투자 증가율의 4분기 자기시차변수, 건설용 중간재 출하 지수 증가율, 건설허가면적 증가율 등을 고려하였다.

건설투자: $(CI_t/CI_{t-4}-1)$

$$= 0.52281 (CI_t/CI_{t-4}-1) + 0.40666 (CNSTRSHQ_t/CNSTRSHQ_{t-4}-1) \\ (5.13209) \quad (2.70821) \\ + 0.10979 (BCI_{t-1}/BCI_{t-5}-1) - 0.00505 \\ (3.30404) \quad (0.30423)$$

BCI : 건설허가면적

CI : 건설 투자

CNSTRSHQ : 건설용 중간재 출하지수

(2) 김양우, 이궁희, 장동구(1997a)의 한국은행 BOK97L모형

김양우, 이궁희, 장동구(1997a)의 한국은행 BOK97L모형은 단기 경제 예측 구조 모형으로 수준 변수 모형이다. 건설 투자는 건설 투자의 1분기 자기시차 변수, 4분기의 GDP 디플레이터를 감안한 주가지수와 3분기의 지가지수 등을 설명 변수로 이용하여 추정하였다.

건설 투자: $\log(CI_t)$

$$= 0.5011 \log(CI_{t-1}) + 0.05519 \log(SPI_{t-4}/PGDP_{t-1}) \\ (4.5736) \quad (2.9417) \\ - 0.5514 \log((1+RC_t/100)/(PGDP_t/PGDP_{t-4})) \\ (1.8967) \\ + 0.2252 \log(LNDP_{t-3}/PGDP_{t-3}) + 0.2588 \log(MCT_{t-1}/PGDP_{t-1}) + 2.1544 \\ (3.6278) \quad (3.9924) \quad (4.9182)$$

CI : 건설 투자

LNDP : 지가지수

MCT : MCT
 PGDP : GDP 디플레이터
 RC : 회사채 수익률
 SPI : 주가지수

(3) 김양우, 이궁희, 장동구(1997a)의 한국은행 BOK97G모형

김양우, 이궁희, 장동구(1997a)의 한국은행 BOK97G모형은 BOK97L과 마찬가지로 단기 예측 구조모형이며 증가율 변수 모형이다. 건설 투자의 4분기 증가율은 건설 투자 증가율의 4분기 이전의 자기시차 변수, 생산자 물가지수를 고려한 총통화량 M_3 , 소비자물가지수를 고려한 회사채수익률 등으로 추정되었다.

$$\begin{aligned}
 \text{건설 투자: } & \log(CI_t/CI_{t-4}) \\
 = & 0.4946 \log(CI_t/CI_{t-4}) - 0.1936 \log(CI_t/CI_{t-4}) \\
 & (3.8939) \quad (1.9437) \\
 & + 0.8235 (\log(M3_t/PPI_t) - \log(M3_{t-4}/PPI_{t-4})) \\
 & (3.6885) \\
 & - 1.1110 \log((1 + RC_{t-4}/100)/(CPI_{t-4}/CPI_{t-8})) \\
 & (1.8206) \\
 & + 0.0791 \text{ spike}(94, 2) + 0.0868 (\text{step}(90, 1) - \text{step}(91, 1)) - 0.0003 \\
 & (1.6169) \quad (2.5911) \quad (0.0663)
 \end{aligned}$$

CI : 건설 투자
 CPI : 소비자물가지수
 M_3 : 총통화량 M_3
 PPI : 생산자물가지수
 RC : 회사채 수익률

여기서, $\text{step}(y, t)$ 은 y 년도의 t 분기부터 모두 1인 더미변수이며, $\text{spike}(y, t)$ 는 y 년도의 t 분기만 1, 다른 기간은 0인 더미변수임.

(4) 김양우, 장동구, 이궁희(1997b)의 BOK97

김양우, 장동구, 이궁희(1997b)의 BOK97는 건설 투자를 주거용 건설, 비주거용 건설, 기

타 구축물로 건설 투자를 세분하여 추정하였다. 주거용 건설 투자의 설명 변수는 전기의 자기시차변수, 실질 총통화, 지가 등이며, 비주거용 건설 투자의 설명 변수로는 4분기 이동 평균 비농림어업 국민총생산, 주가, 실질 금리, 실질 총통화 증가분 등이 있다. 토목용 건설 투자는 설명 변수가 국민총생산, 물가 등을 감안한 장기 부문과 이들 설명 변수와 종속 변수를 차분 변수로 전환하여 추정한 단기 부문으로 나누어서 추정하였다.

주거용 건설 투자: $\log(\text{CIHX}_{t-1})$

$$= 0.6506 \log(\text{CIHX}_{t-1}) + 0.3516 \log(\text{MA}(4, \text{M2}_{t-2})/\text{PGNP}_{t-2}) \\ (7.2088) \quad (3.0790) \\ + 0.1388 \log(\text{LNDP}_{t-1}/\text{PGNP}_{t-1}) + 0.1067 \text{DCIHX} + 0.1711 \\ (1.4550) \quad (2.5761) \quad (0.8958)$$

CIH : 주거용 건설 투자

LNDP : 지가지수

M₂ : 총통화량 M₂

PGNP : GNP 디플레이터

DCIH : 더미변수

여기서, ‘--X’는 계절 조정 변수를 의미함.

비주거용 건설 투자: CINHX_t

$$= 0.8248 \text{CINHX}_{t-1} + 0.0085 \text{MA}(4, \text{GNPX}^*_{t-1}) \\ (10.3720) \quad (1.4924) \\ + 23.5721 (\text{SPI}_{t-1}/\text{PGNP}_{t-1}) - 2107.3268 (1 + \text{RC}_{t-2}/100)/(1 + \text{PGE}_{t-2}/100) \\ (2.5641) \quad (1.0520) \\ + 3.7100 \Delta \log(\text{MA}(2, \text{M2X}_t)/\text{PGNP}_t) - 179.6521 \text{DCINHX} + 1534.4200 \\ (1.8008) \quad (2.1116) \quad (1.0320)$$

CINH : 비주거용 건설 투자

GNP* : 비농림어업 국민총생산

M₂ : 총통화량 M₂

PGNP : GNP 디플레이터

RC : 회사채 수익률

SPI : 주가지수

DCINH: 더미변수

여기서, $MA(t,x)$ 는 x 변수의 t 분기 이동 평균을 의미함.

여기서, ‘--X’는 계절 조정 변수를 의미함.

토목용 건설 투자의 장기: $CIVX_t$

$$\begin{aligned} &= 0.6556 (MA(2, FM3X_t)/PGNP_t) + 0.0239 GNPX_t^* \\ &\quad (3.7820) \quad (1.5449) \\ &- 419.0007 DCIVX1 + 480.8237 \\ &\quad (5.9384) \quad (2.0190) \end{aligned}$$

CIV : 토목용 건설 투자

FM₃ : 총통화량 M₃

PGNP : GNP 디플레이터

DCIV1 : 더미변수

여기서, $MA(t,x)$ 는 x 변수의 t 분기 이동평균을 의미함

여기서, ‘--X’는 계절조정변수를 의미함

토목용 건설 투자의 단기: $\Delta CIVX_t$

$$\begin{aligned} &= -1813.9855 \Delta((1+RC_{t-1}/100)/(1+PGE_{t-1}/100)) + 0.2361 \Delta CIHX_{t-2} \\ &\quad (1.0768) \quad (1.8517) \\ &+ 294.2107 DCIVX2 - 0.222117 CIVXERR_{t-1} + 49.9631 \\ &\quad (2.08128) \quad (1.9510) \quad (2.5560) \end{aligned}$$

CIH : 주거용 건설 투자

CIV : 토목용 건설 투자

PGE : 기대 GNP 디플레이터 상승률

RC : 회사채 수익률

DCIV2 : 더미변수

여기서, ‘--X’는 계절 조정 변수를 의미함.

(5) 김양우, 이궁희(1998)의 BOKAM97

김양우, 이궁희(1998)의 BOKAM97는 분기 모형이 장기를 예측하기 어렵다는 점을 고려

하여 개발된 연간 모형이다. 건설 투자는 주거용 및 비주거용 건설 투자와 토목용 건설 투자로 분리하여 추정하였다. 주거용 및 비주거용 건설 투자를 전기의 자기시차변수, 비농림어업 국내총생산, 실질 금리, 지가를 설명변수로 포함시켰으며, 기타 구축물 건설 투자의 설명 변수는 전기의 자기시차변수, 국민총생산, 중앙 정부 고정자본형성 지출 등이다.

주거용 및 비주거용 건설 투자: $\log(\text{CIH} + \text{CINH}_t)$

$$\begin{aligned}
 &= 0.2509 \log(\text{CIH}_{t-1} + \text{CINH}_{t-1}) + 0.6388 \log(\text{GDP}^*_t) \\
 &\quad (1.7482) \qquad \qquad \qquad (3.8717) \\
 &+ 0.5317 \log(\text{LNDP}_t / \text{PGDP}_t) - 0.8356 \log((1 + \text{RC}_t / 100) / (1 + \text{PGE}_t / 100)) \\
 &\quad (3.5301) \qquad \qquad \qquad (1.4907) \\
 &- 0.1442 \text{ spike}(92, 1) - 1.4570 \\
 &\quad (1.5573) \qquad \qquad \qquad (1.8204)
 \end{aligned}$$

CIH : 주거용 건설 투자

CINH : 비주거용 건설 투자

GDP* : 비농림어업 국내총생산

LNDP : 지가지수

PGDP : GDP 디플레이터

PGE : 기대 GNP 디플레이터 상승률

RC : 회사 채수익률

여기서, $\text{spike}(y, t)$ 는 y 년도의 t 분기만 1, 다른 기간은 0인 더미변수임.

토목용 건설 투자: $\log(\text{CIV}_t)$

$$\begin{aligned}
 &= 0.4782 \log(\text{CIV}_{t-1}) + 0.5670 \log(\text{GDP}^*_t) + 0.1001 \log(\text{CCGE}_t / \text{PGDP}_t) \\
 &\quad (3.4063) \qquad \qquad \qquad (3.6029) \qquad \qquad \qquad (1.8911) \\
 &+ 0.1196 \text{ step}(83, 1) - \text{step}(86, 1) - 2.0972 \\
 &\quad (2.5065) \qquad \qquad \qquad (3.3654)
 \end{aligned}$$

CCGE : 중앙 정부 고정자본형성 지출

CIV : 토목용 건설 투자

GDP* : 비농림어업 국내총생산

PGDP : GDP 디플레이터

여기서, $\text{step}(y, t)$ 은 y 년도의 t 분기부터 모두 1인 더미변수임.

(6) 김의준, 정재하(1995)의 건설 투자 수요 모형

김의준, 정재하(1995)는 건설 투자를 주거용, 비주거용, 토목용 등 3가지 유형의 건설 투자부문으로 나누어서 추정하였다. 주거용 건설 투자와 비주거용 건설 투자의 설명 변수는 국민총생산, 물가 상승, 통화량 등이며, 토목용 건설 투자는 차분되지 않은 변수와 차분된 변수를 이용하여 각각 추정하였다.

주거용 건설 투자: CIH_t

$$\begin{aligned}
 &= 0.0247 \text{ GNP}_t + 0.0185 \text{ GNP}_{t-1} + 0.0123 \text{ GNP}_{t-2} + 0.0185 \text{ GNP}_{t-3} \\
 &\quad (2.6989) \quad (2.6989) \quad (2.6989) \quad (2.6989) \\
 &- 421.2779(RC_{t-1}/(1+PGNP_{t-1}/100))/(0.5 \text{ M2}_t + 0.5 \text{ M2}_{t-1})) \\
 &\quad (1.0937) \\
 &+ 0.0107 \text{ DCIH}_t + 0.8282 \text{ CIHRHQ}_{t-1} - 5781.7535 \\
 &\quad (1.9823) \quad (10.4169) \quad (1.2533)
 \end{aligned}$$

CIH : 주거용 건설 투자
 GNP : 국민총생산
 $M2$: 총통화량 $M2$
 $PGNP$: GNP 디플레이터
 RC : 회사채 수익률
 $DCIH$: 더미변수

비주거용 건설 투자: $CINH_t$

$$\begin{aligned}
 &= 0.0232 \text{ GNP}_t + 0.0174 \text{ GNP}_{t-1} + 0.0116 \text{ GNP}_{t-2} + 0.0058 \text{ GNP}_{t-3} \\
 &\quad (7.0500) \quad (7.0500) \quad (7.0500) \quad (7.0500) \\
 &- 252.6149 (RC_{t-1}/(1+PGNP_{t-1}/100))/(0.5 \text{ M2}_t + 0.5 \text{ M2}_{t-1})) \\
 &\quad (1.4943) \\
 &+ 0.0092 \text{ DCINH}_t + 0.7699 \text{ CINHRHQ}_{t-1} - 3498.3322 \\
 &\quad (6.0999) \quad (8.1919) \quad (1.7338)
 \end{aligned}$$

$CINH$: 비주거용 건설 투자
 GNP : 국민총생산
 $M2$: 총통화량 $M2$

PGNP : GNP 디플레이터
 RC : 회사채 수익률
 DCINH: 더미변수

토목용 건설 투자: CIV_t

$$= 0.1520 \text{ GR}_t + 0.1140 \text{ GR}_{t-1} + 0.0760 \text{ GR}_{t-2} + 0.0380 \text{ GR}_{t-3} \\
(25.4311) \quad (25.4311) \quad (25.4311) \quad (25.4311) \\
+ 0.0164 \text{ DCIV}_t - 244.2673 \\
(9.5242) \quad (2.6376)$$

CIV : 토목용 건설 투자
 GR : 총조세 수입
 DCIV : 더미변수

ΔCIV_t

$$= -0.2705 \Delta \text{CIV}_t \\
(2.1239) \\
+ 0.1262 \Delta (0.4000 \text{ GNP}_t + 0.3000 \text{ GNP}_{t-1} + 0.2000 \text{ GNP}_{t-2} + 0.1000 \text{ GNP}_{t-3}) \\
(1.7625) \\
- 0.3624 \text{ CIVERR}_{t-1} - 3.7737 \\
(3.0878) \quad (1.0685)$$

CIV : 토목용 건설 투자
 GNP : 국민총생산

(7) 박우규, 오상훈, 이진명(1995)의 건설투자 수요모형

박우규, 오상훈, 이진명(1995)의 건설 투자는 전년도에 자기시차변수와 민간 소비 지출, 정부 소비 지출, 설비 투자 등에 의해 추정되었다.

건설 투자: $\log(\text{CI}_t)$

$$= 0.5583 \log(\text{CI}_{t-1}) + 0.5992 \log(\text{CP}_t + \text{CG}_t + \text{IMF}_t) \\
(4.8492) \quad (3.7355)$$

$$+0.5628 D2+0.3177 D3+0.3473 D4-2.4794$$

$$(9.8735) \quad (11.1028) \quad (10.3763) \quad (3.8875)$$

CG : 정부 소비 지출
 CI : 건설 투자
 CP : 민간 소비 지출
 IMF : 설비 투자
 D2 : 더미변수
 D3 : 더미변수
 D4 : 더미변수

(8) 김재영, 정재하(1994)의 건설 투자 모형

김재영, 정재하(1994)는 주거용 및 비주거용 건설 투자를 차분 변수로 전환하여 추정하였다. 주거용 건설 투자는 실질 가처분 소득, 실질 이자율, 과거 주거용 투자 추세 등을 감안하여 추정되었으며, 비주거용 건설 투자는 국민총생산에서 재고 투자와 정부 세입을 차감한 값과 실질 이자율에 영향을 받는다. 토목 투자의 변화를 설명하는 변수로는 반년 전 정부 세입과 실질 통화량 및 전분기 국민총생산 등이 있다.

주거용 건설 투자: ΔCIH_t

$$= 0.0680 \Delta[0.4000(GNP_t - GR_t) + 0.3000(GNP_{t-1} - GR_{t-1})$$

$$(0.7800)$$

$$+ 0.2000(GNP_{t-2} - GR_{t-2}) + 0.1000(GNP_{t-3} - GR_{t-3})]$$

$$(0.56)$$

$$- 844.6560 [0.25(RC_t - \Delta CPI_t) + 0.25(RC_{t-1} - \Delta CPI_{t-1})$$

$$+ 0.2500(RC_{t-2} - \Delta CPI_{t-2}) + 0.2500(RC_{t-3} - \Delta CPI_{t-3})]$$

$$(3.5600)$$

$$+ 1246.1000 \Delta[0.4000(CIH_t / CPI_t) + 0.3000(CIH_{t-1} / CPI_{t-1})$$

$$+ 0.2000(CIH_{t-2} / CPI_{t-2}) + 0.1000(CIH_{t-3} / CPI_{t-3})] + 22.1140$$

$$(0.29)$$

CIH : 주거용 건설 투자

CPI : 소비자물가지수
 GNP : 국민총생산
 GR : 총조세 수입
 RC : 회사채 수익률

비주거용 건설 투자: $\Delta CINH_t$

$$\begin{aligned}
 &= 0.0630\Delta[0.4000(GNP_t - GR_t - INVT_t) + 0.3000(GNP_{t-1} - GR_{t-1} - INVT_{t-1}) \\
 &\quad (1.9000) \\
 &\quad + 0.2000(GNP_{t-2} - GR_{t-2} - INVT_{t-2}) + 0.1000(GNP_{t-3} - GR_{t-3} - INVT_{t-3})] \\
 &\quad - 447.9300[1/4\{(RC_t - \Delta CPI_t) + (RC_{t-1} - \Delta CPI_{t-1}) + (RC_{t-2} - \Delta CPI_{t-2}) \\
 &\quad (0.8500) \\
 &\quad + (RC_{t-3} - \Delta CPI_{t-3})\}] + 38.1470 \\
 &\quad (1.6600)
 \end{aligned}$$

CINH : 비주거용 건설 투자
 CPI : 소비자물가지수
 GNP : 국민총생산
 GR : 총조세 수입
 INVT : 재고 투자
 RC : 회사채 수익률

토목용 건설 투자: CIV_t

$$\begin{aligned}
 &= 0.0960[GR_{t-2} + (M2_{t-2}/CPI_{t-2})] + 0.0390 GNP_{t-1} + 200.3980 \\
 &\quad (0.9000) \qquad (1.9300) \qquad (3.0200)
 \end{aligned}$$

CIV : 토목용 건설 투자
 CPI : 소비자물가지수
 GNP : 국민총생산
 GR : 총조세 수입
 M_2 : 총통화량 M_2

(9) 한성진, 서승환(1994)의 건설 투자 모형

한성진, 서승환(1994)은 건설 투자를 주거용과 비주거용(토목 투자 포함)으로 나누어서 추정하였다. 주거용 투자에 영향을 미치는 변수로는 주거용 및 비주거용 건축허가면적, 실

질이자율, 최근 4분기의 국민총생산 등이 있다.

주거용 건설 투자: CIH_t

$$\begin{aligned}
 &= 0.3170 (BCPH_t + BCPNH_t) + 222.800 \text{ } \Delta H1 + 208.7800 \text{ } \Delta H2 \\
 &\quad (9.7500) \qquad\qquad\qquad (4.6200) \qquad\qquad\qquad (6.0400) \\
 &- 3.6460 [RC_t - \{(PGNP_t - PGNP_{t-1})/PGNP_{t-1}\} 400] + 0.01040 \text{ } GNP_t \\
 &\quad (2.1300) \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad (14.0700) \\
 &+ 0.0087 \text{ } GNP_{t-1} + 0.0062 \text{ } GNP_{t-2} + 0.0041 \text{ } GNP_{t-3} + 0.0020 \text{ } GNP_{t-4} \\
 &\quad (14.0700) \qquad\quad (14.0700) \qquad\quad (14.0700) \qquad\quad (14.0700)
 \end{aligned}$$

BCPH : 주거용 건축허가면적
BCPNH : 비주거용 건축허가면적
CIH : 주거용 건설 투자
GNP : 국민총생산
PGNP : GNP 디플레이터
RC : 회사채 수익률
 $\Delta H1$: 더미변수
 $\Delta H2$: 더미변수

비주거용 및 토목용 건설 투자: $CINH_t + CIV_t$

$$\begin{aligned}
 &= 245.7500 - 4.8227 [RC_t - \{(PGNP_t - PGNP_{t-1})/PGNP_{t-1}\} 400] \\
 &\quad (3.0700) \quad (1.7100) \\
 &+ 0.3845 (BCPH_t + BCPNH_t) + 0.0159 \text{ } GNP_t + 0.0106 \text{ } GNP_{t-1} \\
 &\quad (6.0100) \qquad\qquad\qquad (2.7200) \qquad\qquad\qquad (2.7200) \\
 &+ 0.0053 \text{ } GNP_{t-2} + 155.1300 \Delta IO1 - 182.9900 \Delta IO2 \\
 &\quad (2.7200) \qquad\quad (1.9200) \qquad\quad (-2.5400) \\
 &+ 156.4400 \Delta IO3 + 0.4815 (CINH_{t-1} + CIV_{t-1}) \\
 &\quad (2.6400) \qquad\quad (4.3700)
 \end{aligned}$$

BCPH : 주거용 건축허가면적
BCPNH : 비주거용 건축허가면적
CINH : 비주거용 건설 투자
CIV : 토목용 건설 투자

GNP	: 국민총생산
PGNP	: GNP 디플레이터
RC	: 회사채 수익률
$DIO1$: 더미변수
$DIO2$: 더미변수
$DIO3$: 더미변수

(10) 서승환(1994)의 건설 투자 모형

서승환(1994)은 주거용과 비주거용 건설 투자의 설명 변수로 분기별 건축허가면적과 국민총생산 등으로 추정하였다. 토목 투자에 대한 설명 변수로는 5개 분기에 걸친 중앙 정부 대출 및 대여금 순계와 더미변수 등이다.

주거용 건설 투자: CIH_t

$$\begin{aligned}
 &= 0.0018 \text{ GNP}_t + 0.0028 \text{ GNP}_{t-1} + 0.0032 \text{ GNP}_{t-2} + 0.0028 \text{ GNP}_{t-3} \\
 &\quad (2.0200) \quad (2.0200) \quad (2.0200) \quad (2.0200) \\
 &+ 0.0018 \text{ GNP}_{t-4} + 0.4190 \text{ BCPH}_t + 0.1531 \text{ BCPH}_{t-1} - 0.0819 \text{ BCPH}_{t-2} \\
 &\quad (2.0200) \quad (4.5800) \quad (1.8400) \quad (0.9100) \\
 &- 0.1042 \text{ BCPH}_{t-3} + 0.0671 \text{ BCPH}_{t-4} + 0.2124 \text{ BCPH}_{t-5} \\
 &\quad (0.8300) \quad (0.8300) \quad (1.7100) \\
 &- 0.0899 \text{ BCPH}_{t-6} + 0.5314 \text{ CIH}_{t-1} \\
 &\quad (0.6700) \quad (3.7300) \\
 &+ 349.8000 \text{ } D901 + 333.9000 \text{ } D911 + 678.7000 \text{ } D914 - 100.9500 \\
 &\quad (2.9900) \quad (4.4400) \quad (1.1700)
 \end{aligned}$$

BCPH	: 주거용 건축허가면적
CIH	: 주거용 건설 투자
GNP	: 국민총생산
$D901$: 더미변수
$D911$: 더미변수
$D914$: 더미변수

비주거용 건설 투자: $CINH_t$

$$\begin{aligned}
&= 0.0108 \text{ GNP}_t + 0.0087 \text{ GNP}_{t-1} + 0.0065 \text{ GNP}_{t-2} + 0.0043 \text{ GNP}_{t-3} \\
&\quad (6.7400) \quad (6.7400) \quad (6.7400) \quad (6.7400) \\
&+ 0.0022 \text{ GNP}_{t-2} + 0.7788 \text{ BCPNH}_{t-2} + 264.9 \text{ D912} - 300.9 \text{ D913} \\
&\quad (6.7400) \quad (4.5000) \quad (3.8700) \quad (4.4200)
\end{aligned}$$

CINH : 비주거용 건설 투자
 GNP : 국민총생산
 BCPNH : 비주거용 건축허가면적
 D912 : 더미변수
 D913 : 더미변수

토목용 건설 투자: CIV_t

$$\begin{aligned}
&= 0.0554 \text{ CCGE}_t + 0.0443 \text{ CCGE}_{t-1} + 0.0332 \text{ CCGE}_{t-2} + 0.0222 \text{ CCGE}_{t-3} \\
&\quad (17.8000) \quad (17.8000) \quad (17.8000) \quad (17.8000) \\
&+ 0.0111 \text{ CCGE}_{t-4} - 206.3000 \text{ D893} + 178.1000 \text{ D913} + 94.6000 \\
&\quad (17.8000) \quad (2.3800) \quad (2.0400) \quad (13.0000)
\end{aligned}$$

CCGE : 중앙 정부 고정자본형성 지출
 CIV : 토목용 건설 투자
 D893 : 더미변수
 D913 : 더미변수

(11) 백웅기, 오상훈(1993)의 KDI92Q

백웅기, 오상훈(1993)의 KDI92Q의 주거용 건설 투자는 주거용 건축허가면적에 주로 영향을 받으며, 비주거용 건설 투자는 설비 투자와 실질통화량 변동분의 함수로 정의하였다.

주거용 건설 투자: CIH_t

$$\begin{aligned}
&= 0.0598 \text{ BCPH}_{t-4} + 0.0488 \text{ BCPH}_{t-2} + 0.0352 \text{ BCPH}_{t-3} \\
&\quad (4.5916) \quad (26.9777) \quad (4.8827) \\
&+ 0.0189 \text{ BCPH}_{t-4} - 203.4450 + 741.5220 \text{ D2} + 396.5440 \text{ D3} + 225.7690 \text{ D4} \\
&\quad (2.7200) \quad (2.9771) \quad (8.5909) \quad (5.0496) \quad (2.7625)
\end{aligned}$$

BCPH : 주거용 건축허가면적

CIH : 주거용 건설 투자
 D2 : 더미변수
 D3 : 더미변수
 D4 : 더미변수

비주거용 건설 투자: $CINH_t$

$$\begin{aligned}
 &= 0.7281 \text{ } CINH_{t-1} + 0.1116 \text{ } IMF_t - 212.3750 \text{ } DFCBNR_t \\
 &\quad (13.4116) \quad (6.1327) \quad (4.8483) \\
 &+ 0.0209 \text{ } \Delta(M2_t/PGNP_t) - 25.0286 \\
 &\quad (2.1942) \quad (1.0371)
 \end{aligned}$$

CINH : 비주거용 건설 투자
 IMF : 설비 투자
 M₂ : 총통화량 M₂
 PGNP : GNP 디플레이터
 DFCBNR : 더미변수

(12) 김양우, 최성환, 김대수, 이궁희(1992)의 BOK92

김양우, 최성환, 김대수, 이궁희(1992)의 BOK92에서 건설 투자의 설명 변수로는 최근 4개 분기의 비농림어업 국민총생산에 대한 이동평균값, 실질 통화량의 변동 규모, 전년도 동분기의 지가지수, 전분기의 실질 이자율, 반년 전 주식지수의 이동 평균값 등이다.

건설 투자: CIX_t

$$\begin{aligned}
 &= 0.7509 \text{ } CIX_{t-1} + 0.0226 \text{ } MA(4, GNP^*_t) + 13.0241 \Delta(MA(2, FM3_t)/PGNP_t) \\
 &\quad (8.1392) \quad (1.5748) \quad (1.7618) \\
 &+ 94.1344 \text{ } (LNDPX_{t-4}/PGNP_{t-4}) - 1641.0600((RC_{t-1}/100)/(1 + PGE_{t-1}/100)) \\
 &\quad (1.5108) \quad (1.5096) \\
 &+ 28.7550(MA(4, SPI_{t-2})/PGNP_{t-2}) - 269.1190 \text{ } DIC1 + 15.2275 \\
 &\quad (1.5126) \quad (2.7835) \quad (0.0977)
 \end{aligned}$$

CI : 건설 투자
 FM₃ : 총통화량 M₃
 GNP* : 비농림어업 국민총생산

LNDP : 지가지수

PGE : 기대 GNP 디플레이터 상승률

PGNP : GNP 디플레이터

RC : 회사채 수익률

SPI : 주가지수

DIC1 : 더미변수

여기서, $MA(t,x)$ 는 x 변수의 t 분기 이동 평균을 의미함.

(13) 국토개발연구원(1992)의 KRIHS 모형

국토개발연구원(1992)의 주거용 및 비주거용 건설 투자식의 설명 변수로는 최근 4개 분기의 국민총생산과 건축허가면적 등이 있다. 주거용 투자보다는 비주거용 투자가 국민총생산과 건축허가면적에 더 민감한 것으로 나타났다.

주거용 건설 투자: CIH_t

$$\begin{aligned} &= 0.0046 \text{ GNP}_t + 0.0037 \text{ GNP}_{t-1} + 0.0028 \text{ GNP}_{t-2} + 0.0019 \text{ GNP}_{t-3} \\ &\quad (9.0300) \quad (9.0300) \quad (9.0300) \quad (9.0300) \\ &+ 0.0009 \text{ GNP}_{t-4} + 0.4303 \text{ BCPH}_t + 0.3442 \text{ BCPH}_{t-1} + 0.2582 \text{ BCPH}_{t-2} \\ &\quad (9.0300) \quad (30.1000) \quad (30.1000) \quad (30.1000) \\ &+ 0.1721 \text{ BCPH}_{t-3} + 0.0861 \text{ BCPH}_{t-4} \\ &\quad (30.1000) \quad (30.1000) \\ &+ 324.2000 \text{ D901} + 615.1000 \text{ D911} + 838.9000 \text{ D914} \\ &\quad (4.5200) \quad (8.0300) \quad (11.7000) \end{aligned}$$

BCPH : 주거용 건축허가면적

CIH : 주거용 건설 투자

GNP : 국민총생산

D901 : 더미변수

D911 : 더미변수

D914 : 더미변수

비주거용 건설 투자: $CINH_t$

$$\begin{aligned} &= -101.9000 + 0.0074 \text{ GNP}_t + 0.0060 \text{ GNP}_{t-1} + 0.0044 \text{ GNP}_{t-2} + 0.0030 \text{ GNP}_{t-3} \\ &\quad (1.6900) \quad (3.5800) \quad (3.5800) \quad (3.5800) \quad (3.5800) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& +0.0015 \text{ GNP}_{t-4} + 0.4297 \text{ BCPNH}_t + 0.3438 \text{ BCPNH}_{t-1} + 0.2578 \text{ BCPNH}_{t-2} \\
& \quad (3.5800) \quad (9.1700) \quad (9.1700) \quad (9.1700) \\
& +0.1719 \text{ BCPNH}_{t-3} + 0.0860 \text{ BCPNH}_{t-4} + 121.9000 \text{ } D904 - 171.8000 \text{ } D913 \\
& \quad (9.1700) \quad (9.1700) \quad (3.4200) \quad (4.8100)
\end{aligned}$$

BCPNH : 비주거용 건축허가면적

CINH : 비주거용 건설투자

GNP : 국민총생산

$D904$: 더미변수

$D913$: 더미변수