

시스템 다이내믹스를 이용한 부에노스아이레스 수도사업 양여계약사례의 고찰

Reviewing Contract of the Buenosaires Water Concession Case with System Dynamics

이상은 · 차동훈 · 박희경*

Lee, Sangeun · Cha, Donghoon · Park, Heekyung*

한국과학기술원 건설 및 환경공학과

(2005년 11월 14일 논문 접수: 2006년 2월 10일 최종 수정논문 채택)

Abstract

Recently, the PPP (Public-Private-Participate) program on water and wastewater services in Korea has been under an active debate. However, the controversy has reached the limits of getting more valuable implications from past foreign experience beyond conceptual and/or qualitative case studies. This paper analyze scientifically and quantitatively the Buenos Aires Water Concession Project focused on propriety of the contract using system dynamics modeling. The results show that Buenos Aires's Project has several problems in the contract phase even though Argentina government spent much time to design it. Analysis results suggest that estimation of K factor considering delay effect and future uncertainty, reduction of the first fixed terms of contract, etc., are needed for a proper contract.

Key words: water privatization, concession contract, Buenos Aires, system dynamics

주제어: 수도민영화, 양여계약, 부에노스아이레스, 시스템 다이내믹스

1. 서론

수돗물에 대한 소비자들의 불신이 증가됨에 따라, 최근 몇 년전부터 국내에서도 전문사업자에 의한 지방상수도 사업의 위·수탁 운영이 이루어지고 있다. 최근에는 이러한 움직임에 대하여 시민단체를 중심으로 한 반대 움직임도 발생하고 있다. 이러한 상수도

민간 위탁에 대하여, 현재까지 국내에서는 민영화, 사유화에 대한 국외 사례 고찰을 통한 개념적, 정성적 논의가 대부분이며, 정성적이고 시스템적인 분석은 거의 이루어지지 못하여 국외 사례의 국내 시사점 도출에 한계를 보이고 있다.

본 논문에서는 대표적인 수도 민간 위탁사업을 대상으로 시스템 다이내믹스를 이용한 정량적 분석을 통하여 향후 국내에서의 수도 민간 위탁사업 계약에

*Corresponding author Tel: +82-42-869-3620, FAX: +82-42-869-3610, E-mail: hkpark@kaist.ac.kr (Park, H.K.)

대한 시사점을 도출하고자 한다. 대표적인 수도 양여 사업으로서 부에노스아이레스 사업을 대상으로 하였다. 대상 사업은 2005년 현재, 마닐라 사업에 이어 세계 2위의 수도 양여 사업으로서, 민간 물회사에 의해 10여 년간 운영되었으며, 수도민영화의 긍정적인 면(투자유치, 운영효율성 제고, 서비스 보급 확대 등)과 부정적인 면(요금인상, 사업자의 과잉수익 전가, 부패, 규제실패 등)이 모두 드러난 대표적인 사례로 판단되기 때문이다. 또한, 본 연구에서는 부에노스아이레스 사례를 분석함에 있어 계약적인 측면만을 한정하여 분석하였으며, 규제 및 사업 환경적인 측면에 대한 추가적인 분석은 향후 수행될 것이다.

2. 부에노스아이레스 수도민영화의 개요 및 실패의 원인

20세기 초부터 부에노스아이레스 광역시(Buenos Aires metropolitan area)의 상하수도 서비스는 공기업인 OSN(Obras Sanitarias de la Nación)에 의해 공급되었다. 그러나 1989년 집권 이후 줄곧 신자유주의 정책을 시도한 메넨정부는 다른 공기업과 마찬가지로 거시경제학적으로 사업자의 재무한계를 해결하고 서비스의 질적 하락을 막기 위해 대규모 투자확보가 용의한 양여사업을 추진하였다. 최종 입찰에는 수에즈(Suez), 베올리아(Veolia), 템즈 워터(Thames Water), 노스웨스트 워터(Northwest Water) 등 최고의 물회사들이 참여하였으며 결국 수에즈 소유의 아구아스 아르헨티나스(Aguas Argentinas S.A.)가 기존 요금에 비해 최고의 할인율 26.9%(K 지수 0.731)를 제시함으로 입찰권을 취득하게 되었다. 따라서 아구아스 아르헨티나스는 1993년 5월부터 부에노스아이레스 광역시에 30년간 운영관리를 책임지는 권한을 OSN으로부터 넘겨받게 되었다(Alcázar et al., 2000). 이후 많은 국제기관과 민영화 지지자들은 부에노스아이레스 수도양여가 물관리의 성공적인 사례가 될 것이라 확신하는 분위기였다(Barlow et al., 2002; Dumol, 2000). 실제로 계약이후 급수보급률은 빠른 속도로 증가하였으며 낙후된 관로의 상당부분이 개선되고 재정비되었다. 게다가 기술적인 문제로 가동중지하고 있던 정수처리장과 하수처리장은 적은 비용만으로 가동이 재개되었다. 그러나, 2001년 아르헨티나

의 금융 위기로 인하여, 부에노스아이레스 수도 양여 사업은 계속된 갈등 끝에 파기되었다.

아르헨티나 수도양여 사업은 거시 경제 붕괴와 같은 외적요인 외에도 계약기간동안 잦은 재협상 및 당초 투자 계획을 상당부분 만족시키지 못하였다는 점에서 양여사업의 내적 구조에도 많은 문제점을 가졌다고 평가할 수 있다. 이런 결과는 선진국에서는 잘 나타나지 않지만, 개발도상국에서는 굳이 계약해지까지 가지 않더라도 매우 흔한 부작용들이다. 따라서 국제자금기관, 국제환경단체들, 개발도상국가 등의 많은 이해관계자들이 이 문제에 대해 매우 큰 관심을 보이고 있으며, 이에 따라 최근 다양한 기관에서 많은 학자들(Alcázar et al., 2000; Azpiazu & Forcinito, 2002; Barlow et al., 2002; Berg, 2000; Hall et al., 2002; Lee et al., 2005; Lentini, 2004; Public Citizen, 2003; Slattey, 2003)이 개발도상국 수도민영화의 대표적인 사례인 부에노스아이레스 수도양여 사업을 저마다의 관점으로 분석한 바 있다. 이들이 지적한 실패의 주원인은 **Table 1**과 같이 요약할 수 있다.

Table 1에 나타난 실패의 원인 중에서 본 연구에서는 계약상의 원인에 한정하여 분석하였다. 그러나 규제상의 원인 역시 정부와 물회사간의 관계 약화에 크게 기여한 만큼 이에 대해서는 추후 연구로 분석되어야 할 것이다.

3. 모델의 구축

본 연구의 목적은 수도민영화 계약방식에 대한 구조적인 특징을 분석하기 위함이므로 장기적인 동태에 큰 의미가 없는, 즉, 피드백관계에 큰 영향을 주지 않는 변수들은 배제하였다. 예를 들어, 동시기에 있었던 거시경제 붕괴와 같은 특정 사건은 비록 시스템에 매우 큰 영향을 미쳤다고 하더라도 수도양여의 구조 분석이라는 본 연구의 목적을 벗어나는 것으로 판단되어 제외하였다. 모델의 인과지도 작성 및 각종 인자 값을 설정하는 데에는 주로 세계은행의 연구보고서 및 아르헨티나 수도 규제기구(ETOSS) 관련자와의 서신 교환 등을 중심으로 하였다.

3.1. 시스템 다이내믹스

시스템 다이내믹스 방법론은 1961년 MIT의 Jay

Table 1. 개발도상국 수도민영화 실패의 원인

구 분	취약점	사업에 미치는 영향
계약상의 원인	입찰가격의 비준수 및 계속적인 인상	찾은 요금인상으로 정부 및 규제기관과의 신뢰 저하 및 여론 악화
	물회사의 재정부담의 의지 부족	찾은 요금인상을 통해 물회사의 사업 리스크만 제거
	고객의 지불용의가 반영되지 않은 비현실적인 투자목표	비현실적인 목표는 가난한 정부나 주민 모두에게 상당한 부담을 제공 빈곤층에게 높은 수준의 인프라 비용이 부담 물회사와 고객간의 불신을 야기 요금납부율이 저하되고 급수중단이 빈번해짐
규제 및 사업환경상의 원인	비효율적이고 명료하지 못한 요금체계	기회주의적인 입찰 참여의 원인
	자산, 고객 등 사업정보의 취약성	운영상의 불확실성과 예기치 못한 지출로 말미암아 요금재협상이 불가피함 투자를 효과적으로 집행하기 힘들며 운영의 투명성이 저하 정부가 원하는 목표를 달성하도록 물회사에게 구체적인 지침을 제공하지 못함
	규제기관의 전문성 부족	물회사와의 협상을 담당하지 못해 정치성을 더욱 야기시킴
	규제기관의 구속력 부족	일련의 요금재협상을 통해 지속적으로 요금인상 점차 사업의 독점화를 막기 힘들어 계속적으로 물회사의 요구를 관철케 됨
	정치적인 사업환경	계약기간 동안 새로운 투자사업이 정치적으로 추가됨 규제기관의 구속력을 약화시킴 물회사가 정치적인 사업환경속에서 지속적으로 운영하는 데에 대한 확신을 하기 힘들

Forrester에 의해 처음 창안된 컴퓨터 시뮬레이션 방법론으로서 시스템의 구조적 특성과 시스템을 통제 관리하기 위한 정책분석, 그리고 시스템에 포함된 주요 인자들의 장기적인 동태를 예측하는 데에 적합한 것으로 잘 알려져 있다(Sterman, 2004). 이러한 장점으로 인해 사회학, 공학, 생태학 등 여러 학문영역에 걸쳐 장기적인 동태분석을 위한 중요한 도구로 사용되고 있으며 국내에서도 경영, 정책, 산업 분석 등을 위한 적용이 증가되고 있다. 시스템 다이내믹스 방법론은 부에노스아이레스 수도양여의 구조적인 특성을 장기적인 동태를 중심으로 분석하려는 본 연구의 목적에 매우 적합하며, 시뮬레이션 소프트웨어로는 High Performance Systems사의 Stella ver. 9.1가 이용되었다.

3.2. 인과지도 작성

앞서 언급한 여러 문헌자료를 바탕으로 작성한 부에노스아이레스 수도양여의 인과지도는 Fig. 1과 같다. 인과지도의 전체적인 구성은 Fig. 1(a)의 수도양여 재정운용 방식과 Fig. 1(b)의 투자로 인한 사업목표달성 방식에 대한 부분으로 구분될 수 있다. 두 가지로

구분한 것은 인과지도를 수도양여의 구조를 파악하는 데에 용의하게 하려는 목적이며 서로 피드백관계를 형성하고 있음을 확인할 수 있다. Fig. 1(a)는 투자비를 통해, 그리고 Fig. 1(b)는 서비스인구나 UFW (unaccounted for water)와 같은 사업목표 달성으로 인한 운영효율성을 통해 서로 영향을 준다. 한편 인과지도 작성시, 지역간의 소득수준 및 보급률 차이, 요금의 인상 방식, 인건비의 변동, 투자대상에 대해서는 Table 2와 같이 가정하였다. 앞서서 개발도상국 수도민영화의 문제로 '입찰가격의 비준수 및 계속적인 인상'을 지적하였지만 계약 재협상을 고려하지 않은 이유는, 이를 다루는 본 연구의 관점이 '요금의 계속적인 인상이 미치는 결과'가 아니라 '요금을 인상시킬 수 밖에 없는 구조적 원인'을 찾는 데에 있기 때문이다.

3.3. Stock & Flow Model의 구축

3.3.1. 기준요금과 초기 K 지수의 결정

부에노스아이레스 사례에서 수도요금을 결정하는 데에 중요한 변수로 기준요금과 K 지수가 있다. 기준요금은 민영화 이전의 평균요금이며 K 지수는 계약

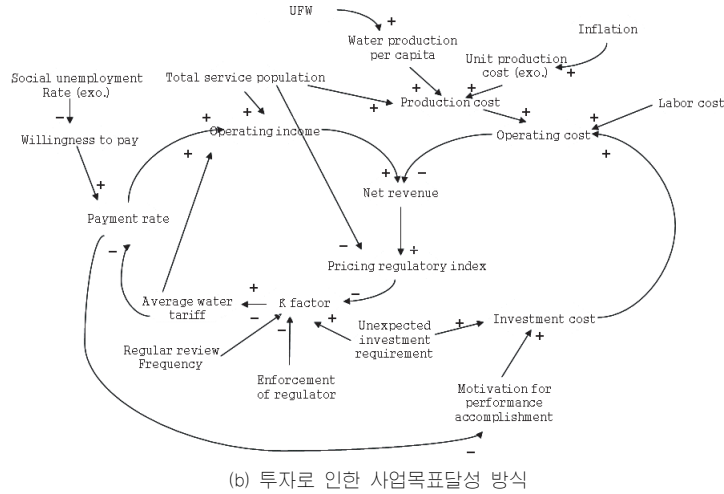
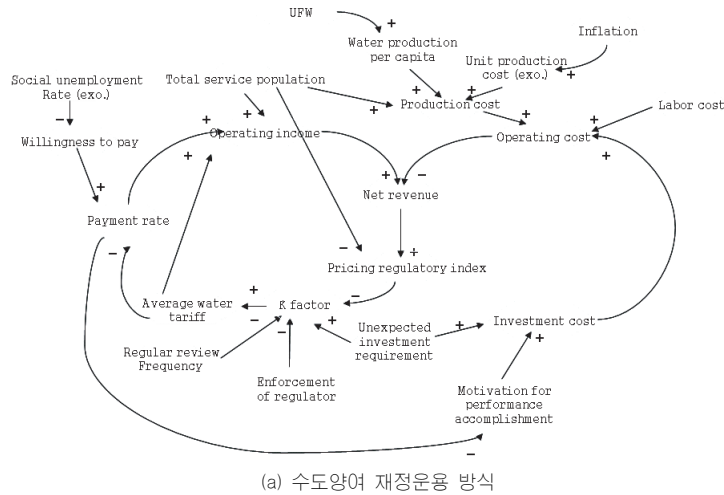


Fig. 1. 부에노스아이레스 수도양여 모델의 인과지도.

Table 2. 수도양여 모델의 가정사항

구분	실제 현황	모델 반영
지역간의 소득수준 및 보급률 차이	수도인 부에노스아이레스시는 소득수준(빈곤율 10%) 과 서비스 보급률(99%)이 매우 높지만, 변두리 지역은 대부분의 빈곤층이 거주(빈곤율 43.9%)하며 매우 낮은 서비스 보급률(55%)을 보임	동일한 행정인구 규모로 서비스 보급률 90.0%, 요금납 부율 90.0%인 region 1과 서비스 보급률 50.0%, 요금납 부율 70.0%의 region 2로 구분하고 서로간의 교차보조금 수준을 2.0으로 가정
요금의 인상방식	10년 동안 3번에 걸쳐 계약재협상으로 요금을 인상	처음 계약기간 10년 동안은 계약재협상이 이루어지지 않는 것으로 가정
인건비의 변동	계약기간 동안 매우 정치적인 방식으로 약 50%의 직원을 주로 초기에 감축	계약체결 직후 50%가 감소한 뒤 전체 생산비에서 인건비의 비율이 일정하게 유지되는 것으로 가정
투자 대상	상수 및 하수서비스 확대, 관로 및 정수처리장 정비, 하수처리를 개선 등	가장 중요한 사업목표인 상수서비스의 확장과 상수도 관로정비에 한정

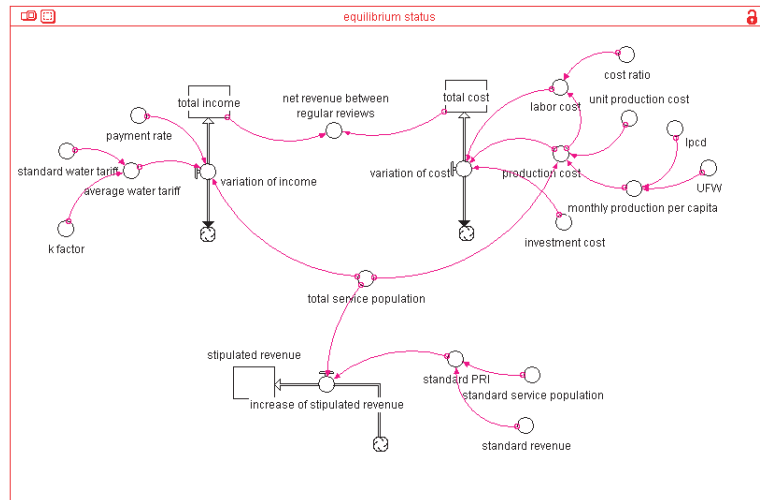


Fig. 2. 초기 계약서상의 모델.

기간 동안 물회사의 요금인하 용의를 의미하는 것으로 입찰시 중요한 재정 심사 지표로 이용되었다. 만일, K 지수가 0.731이라면 물회사는 민영화 이전에 비해 계약기간 동안 수도요금을 73.1% 만큼 인하함을 의미하는 것이다. 즉, 민영화 이후의 수도요금은 기준요금과 K 지수의 곱으로 산출된다.

본 모델에서는 몇 가지 초기값을 미리 조정하여 모델에 적용하였다. 그것은 문제의 단순화와 입력자료의 가정보로 인해 부에노스아이레스 사례의 기준요금이나 K 지수 등의 초기값이 모델에 적용하는데 적절하지 않기 때문이다. 따라서 민영화 전후 각각에 대해 총 수입과 총 지출을 일치시키는 기준요금과 초기 K 지수를 논리적으로 산출하여 모델에 적용하였다(이들 값을 산출하기 위해 사용된 자료는 부록 1에 제시). 산정 결과 기준요금과 K 지수는 각각 20.455 peso, 0.730으로 산출되었다. 비록 부에노스아이레스 사례의 실제 자료(기준 요금과 K 지수는 각각 19.92 peso, 0.731)와 약간의 차이는 있으나, 본 연구 모델에는 산출된 자료들을 이용하는 것이 바람직하다.

3.3.2. Stock & Flow Model의 개발

3.3.2.1. 초기 계약서상의 모델 설정

현실적인 수도양여모델을 개발하는 데에 앞서, 초기 계약서상의 모델을 먼저 설정하였다. 그것은 첫째, 앞서 제시한 단순화 가정과 초기값들이 적절한지를 검증하기 위해서이다. 만일 총 수입과 총 지출

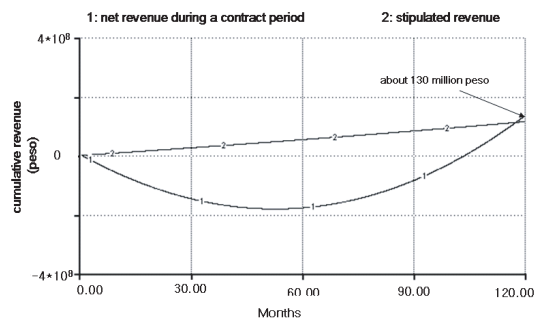
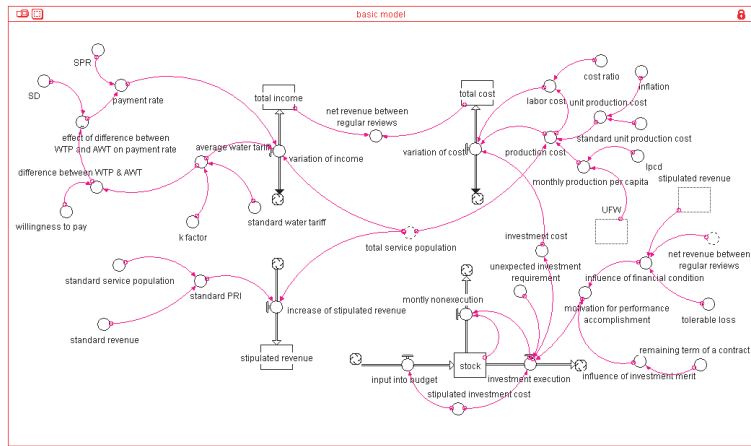
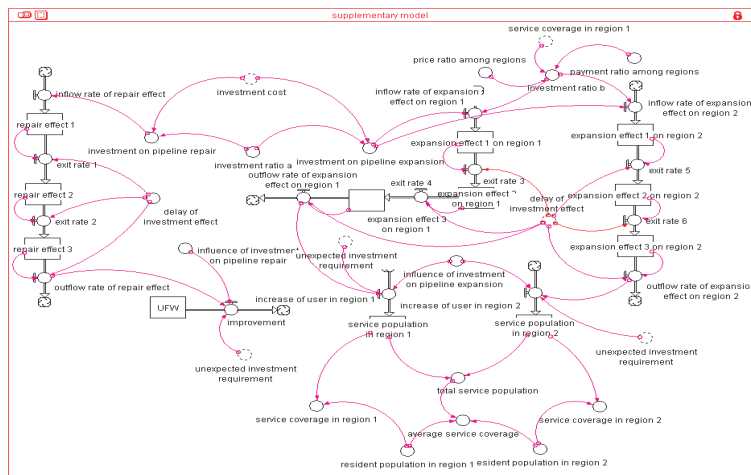


Fig. 3. 초기 계약서상의 모델에서 10년간 순수익의 변화.

그리고 투자효과 등 모든 조건이 예상대로 만족하고 물가인상과 같은 어떠한 외부영향요소가 없다면 물회사는 10년 뒤에 예정된 순수익을 도달해야 할 것이다. 두번째는 수도양여모델을 개발하기 위한 출발점을 만들기 위함이다. 따라서 초기 계약서상의 모델은 Fig. 1에 제시한 인과지도를 구조적으로 만족시켜야 한다. Fig. 2의 모델에 산정한 기준 수도요금(20.455 peso)과 초기 K 지수(0.730)를 적용하여 시뮬레이션한 결과, Fig. 3과 같이 10년간 물회사의 순수익이 약 1억 3천만 peso의 결과를 나타내고 있다. 이 때 규제 방식에 따라 물회사에게 허용된 수익은 1억 1천만 peso로 서로 큰 차이가 나지 않음을 확인할 수 있다. 따라서 요금상의 어떠한 변화도 불필요한 상태이므로 요금을 결정하는 K 지수는 10년 동안 유지되기에 충분하다. 즉, Fig. 3은 투자목표인 수도요금과 UFV



(a) 수도양여 재정운영 방식.



(b) 투자로 인한 사업목표달성 방식.

Fig. 4. 수도양여 모델.

감소가 계획대로 이루어질 뿐만 아니라 요금 역시 초기에 설정한 수준으로 지속되는 초기 계약서상의 모델에 대한 요구조건을 만족함을 알 수 있다.

한편, Fig. 3에서 비록 최종적으로는 수익목표를 달성하였지만 초기 4년까지 적자운영을 하게 되며 이후에도 약 9년까지는 손익분기를 달성하지 못한 점은 매우 특징적인 결과이다. 그것은 물회사가 UFW와 급수보급률을 계획대로 개선시켜 수익성을 확보하지 못하는 한 적자운영을 피할 수 없다는 것을 의미하며, 한편으로는 물회사가 계약초기에 적자운영으로 인한 가격 재협상을 요청할 확률이 매우 높다는 수도양여의 구조적 특징을 나타낸다. 부에노스아이레스

사례에서도 계약 후 1년이 되지 않아 물회사는 여러 가지 이유로 수도요금을 15%나 인상하였지만 만약 초기의 K 지수가 논리적으로 산출되었다면 규제기관은 요금인상을 허용할 필요가 없었다고 분석된다.

3.3.2.2. 투자 효과의 지연, 지역별 수익성의 차이, 물가인상 등의 기타 영향요소를 포함한 실제 수도양여 모델

Fig. 2의 초기 계약서상의 모델에 투자 효과의 지연, 지역별 수익성의 차이, 물회사의 적자부담 능력, 물가인상, 정보의 불명확성으로 인한 추가 투자비 등을 고려하여 현실적인 수도양여 모델을 Fig. 4와 같이 구축하였다. 초기 계약서상의 모델과 실제 수도양여

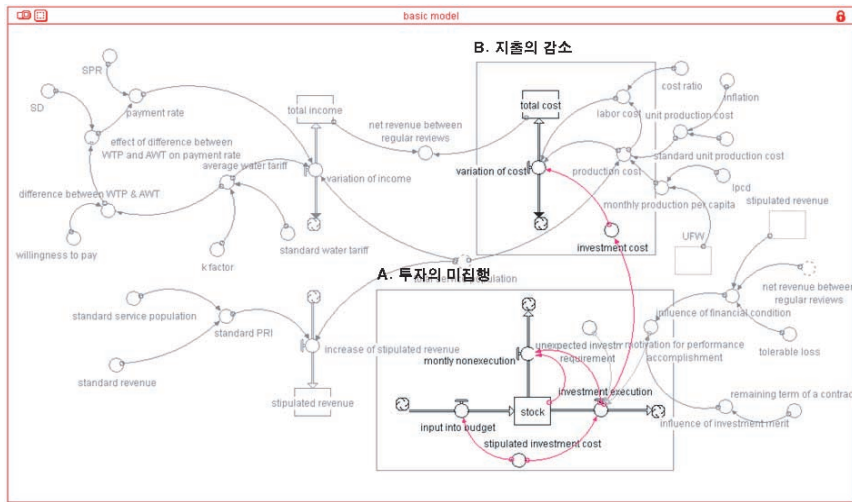


Fig. 5. Partial Model Test의 예.

모델을 비교 분석함으로써 계약상의 문제점을 분석할 수 있다.

구축된 모델이 현실적인 동태를 적절히 묘사하는지를 검증하기 위해 세부 모델에 대해 외부의 피드백 루프를 일시적으로 해제한 뒤 Partial Model Test (Sterman, 2004)를 수행하였다. 예를 들어, 투자가 약속만큼 집행되지 않을 경우 예산에 비해 지출이 감소하는 것을 묘사하기 위해 Fig. 4 중에서 여기에 해당되는 기능인 Fig. 5의 A와 B를 따로 분리하였다. A와 B로 구성된 세부모델을 구조적으로 살펴보면, 외부로부터 영향을 받는 부분은 '성과달성을 위한 동기'이며 외부에 영향을 주는 부분은 '총 지출'이다. 따라서 Partial Model Test에 따라 '성과달성을 위한 동기'를 시간에 따른 변화를 예측가능한 값으로 입력하고 '총 지출'로 인해 외부에 영향을 주는 영향선은 없는 것으로 가정하였다. 이처럼 A와 B간의 관계의 모든 피드백루프를 해제시켜 실험을 수행한 결과 세부모델 A와 B는 적절히 현실을 묘사함을 확인할 수 있었다. 같은 방식으로 Fig. 4에 나타난 모든 부분을 기능적으로 검증해 보았으며 그 결과 Fig. 4의 실제 수도양여모델은 적절하게 현실을 묘사하는 것으로 확인되었다.

4. 결과 및 토의

Fig. 4의 실제 수도양여 모델을 시뮬레이션 한 결과

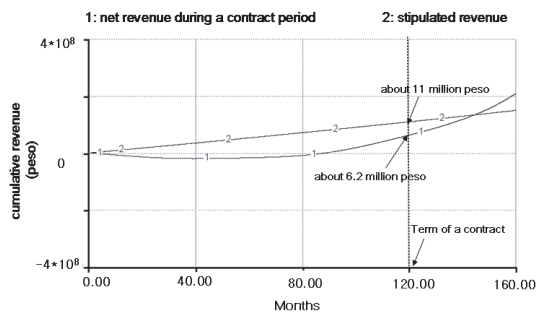
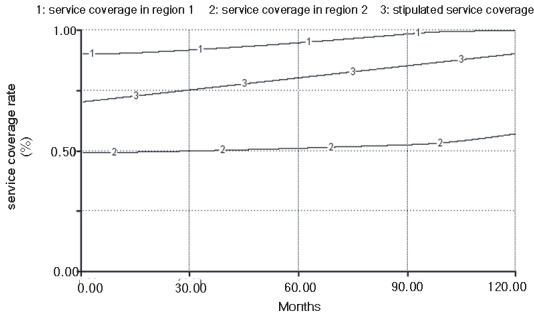
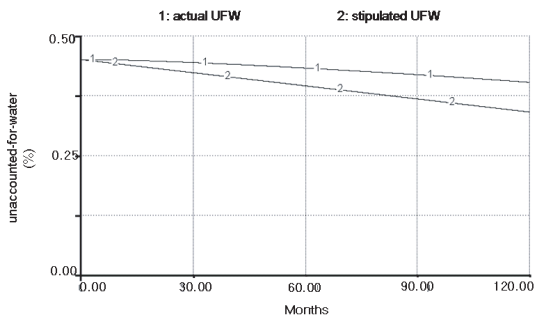


Fig. 6. 외부영향인자가 포함된 모델의 10년간 순수익 변화.

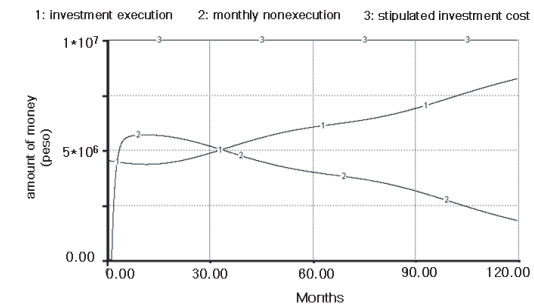
는 Fig. 6과 같다. 외부영향인자들을 포함시킨 현실적인 수도양여 모델은 초기 계약서상의 모델에서의 결과와 비교할 때 2가지 큰 차이를 보인다. 첫째, 물회사는 계약기간 10년내에 의도한 수익을 달성하지 못함을 알 수 있었다. 그 원인은 투자가 곧 바로 운영효율성에 도움을 주는 것이 아니라 일정한 지연 효과를 겪기 때문이다. 그 결과 적정 K 지수는 0.730보다 높은 0.738로 상향 조정되어야만 동기기간내에 목표 순수익을 달성할 수 있다. 이는 계약 초기에 이러한 영향요인을 고려하지 않으면 물회사는 적정수익을 얻기 힘들며 동시에 계약 채점상의 가능성에 노출되어 있음을 의미한다. 이외에도 불가인상 효과 또한 미약하지만 지출을 증가시킴으로 순수익 증가의 속도를 늦춘 것으로 판단된다. 둘째, 물회사의 재정적자 규모가 줄어들었음을 확인할 수 있다. 만약 재정적자가



(a) 지역별 급수서비스인구 변화 추이



(b) 무수율 변화 추이



(c) 약정 투자비 및 모의 투자비의 변화

Fig. 7. 수도양여모델의 시뮬레이션 결과.

늘어난다면, 이는 투자비의 집행에 영향을 주어 지출이 감소하기 때문이다.

Fig. 7에는 수도양여의 목표로 가정한 지역별 급수 인구 변화(Fig. 7(a))와 무수율 변화(Fig. 7(b))의 결과를 나타내었다. Fig. 7(a)와 Fig. 7(b)에서 전체적으로 계획된 수준만큼은 서비스보급이나 관료정비가 이루어지지 않음을 알 수 있다. 이는 Fig. 7(c)에 나타난 바, 초기에는 재정상황이 양호하지 않은 상황에서 투

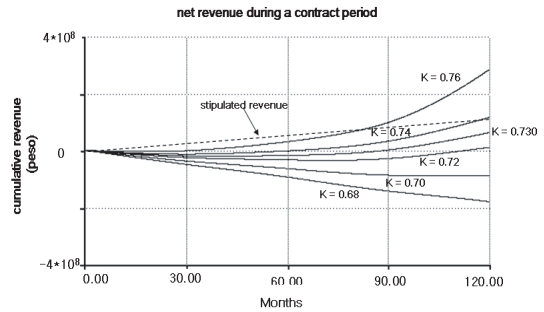


Fig. 8. K 지수의 민감도 분석.

자비 조달이 어렵고 후에 재정상황이 개선되더라도 계약 말미에 이르러서 투자가치가 충분치 못하기 때문이다. 특히 지역 2는 지역 1에 비해 서비스가 확대되는 속도가 매우 느리다. 보급률 5% 개선을 위해 지역 1과 지역 2는 각각 4년, 9년으로 두배 이상의 차이를 보이는 데 이 점은 '빈곤층에게 서비스 확장 실패'라는 개발도상국 민영화의 큰 문제를 확인케 하는 것이다.

한편, 수도 양여계약과 관련한 유의점을 도출하기 위해 실시한 민감도 분석 결과는 다음과 같다.

4. 1. K 지수

K 지수에 따른 민감도 분석 결과는 Fig. 8과 같다. K 지수가 낮을 수록 물회사의 단기 적자규모는 큰 폭으로 증가하고 동시에 계약 종료시 적정 수익에 도달하기 힘들다. 한편 K 지수가 큰 경우에는 사업기간 초기의 적은 적자를 제외하고는 비교적 빠른 속도로 수익이 증가하는 결과를 보이고 있다. 즉, 물회사의 수익은 K 지수의 변화에 상당히 민감하여 계약이전 적정 지수의 선택에 있어서 상당히 주의해야 함을 알 수 있다.

Table 3에서 K 지수가 0.774일 경우, 평균 수도요금은 15.83peso(=0.774 × 20.455)로 K 지수가 0.738일 때의 15.10peso보다 조금 높은 수준이지만 물회사가 안정적으로 운영하기는 훨씬 양호하다. 그것은 단기 적자규모가 상대적으로 127배나 감소하기 때문이다. 따라서 양여계약 초기에 10년 동안 K 지수를 의무적으로 고정시키는 것은 물회사의 계약설계에 있어서 매우 큰 위험성을 내포하고 있는 것이다.

Table 3. K 지수의 변화에 따른 사업의 특징

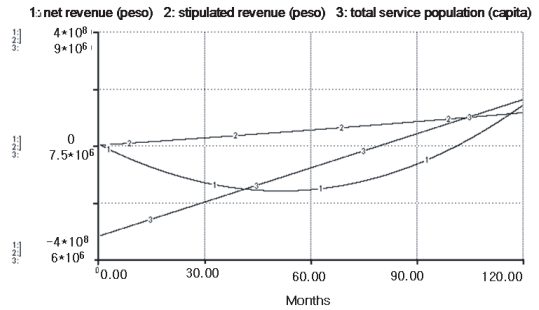
구분	단위	k=0.774	k=0.738
적정 계약기간	년	5년	10년
수도요금	peso	15.83	15.10
계약기간내 물회사의 순수익	peso	5.4×10^7	1.3×10^8
단기 최대 적자규모	peso	1.1×10^5	1.4×10^7

4.2. 투자목표

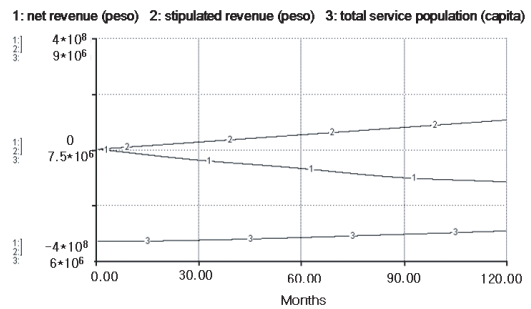
투자목표를 설정함에 있어서 개발도상국 주민들의 지불능력이 고려되지 않았음을 지적한 경우가 있다. 그러나 모델을 통해 분석한 결과 투자목표를 절반으로 낮출 경우, K 지수를 재산정한 결과(0.738에서 0.688로 조정) 요금은 겨우 6.8% 감소함에 비해 사업의 목표달성에는 큰 차질이 발생할 수 있다고 우려된다. Fig. 9를 살펴보면, 투자목표를 감소시켰을 때 정부는 Fig. 9(a)와 같이, K 지수를 0.688로 하향조정하지만 투자비 감소로 10년 후 물회사가 적정수익을 보장받을 수 있다고 기대할 것이다. 초기 계약서상의 모델에서는 물회사의 최종수익과 허용된 순수익은 일치하며, 서비스 보급은 조정된 기대치 만큼만 감소하게 된다. 그러나 여러가지 외부영향요소를 고려한 실제 수도양여 모델에서는 Fig. 9(b)와 같은 결과를 낳는다. 투자규모를 감소할 경우의 영향은 매우 심각한 것으로 확인할 수 있는데, 줄어든 투자규모는 투자효과와의 지연으로 인해 초기 계약서상의 모델처럼 빠르게 사업효율성을 달성시키지 못한다. 그 결과 재정악화는 더욱 심각해지고 계속해서 물회사의 투자용의를 감소시키는 악순환에 빠지게 된다. 따라서 투자목표의 감소도 사업효율성을 개선할 수 있는 범위내에서 조정되어야 할 것이다. 요금인하로 인한 주민의 편익은 단선적인 효과인 반면에, 사업효율성 감소로 인한 물회사의 비용은 피드백 과정내에서 사업운영 전반적으로 영향을 줄 수 있음을 고려해야 할 것이다.

4.3. 물회사의 재정부담 의사: 단기 최대적자 규모

공기업과는 달리, 민간 물회사는 재정수지가 나쁠 때 약속된 투자를 완전히 실시하기는 힘든 것은 경험적으로 잘 알려진 사실이다. 이 때문에 실제 수도양여 모델에서는 '성과달성에 대한 동기' 변수에 물회사의 재정부담에 대한 하한치, 즉 단기 최대적자 규모를 반영하였다. 모델에서 단기 최대적자 규모는 계



(a) 가상 평형모델



(b) 수도양여 모델

Fig. 9. 투자목표 감소에 따른 결과.

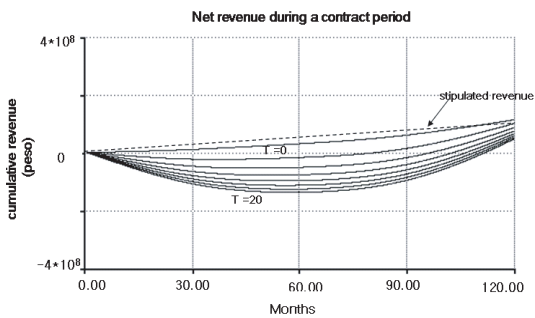
약종료시 수익의 2배로 가정하였지만 실제로 물회사의 공익성이나 정부와 물회사간에 형성된 신뢰도에 따라 크게 차이가 날 수 있을 것이다. Fig. 10은 물회사가 감내하는 단기 최대적자 규모에 따른 민감도 분석의 결과를 나타낸다. Fig. 10(a)에서 규정된 순수익은 사실상 큰 변동이 없음에 비해 물회사의 순수익은 상당히 민감한 특성이 있다. 이러한 특성으로 인해 수익을 최대의 가치로 두는 물회사가 사업리스크를 짊어지기를 기대하기란 어려워 보인다. 오히려 Fig. 10(b)와 같이 사업목표 달성의 수준이나 기한을 늦춰 최대한 규정된 수익에 맞추려 할 것으로 판단된다. 즉, 계약 이전에 정부와 물회사간에 공감대 형성파 신뢰가 구축되지 않으면 목표달성은 매우 힘들 것으로 판단된다.

5. 결론

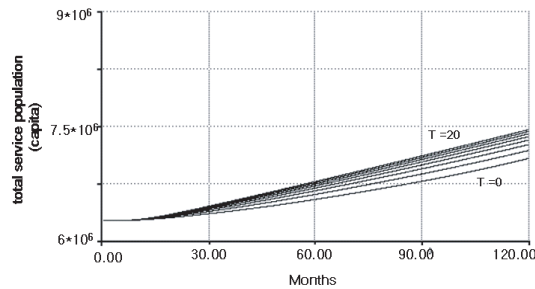
본 연구는 개발도상국 수도민영화의 가장 전형적

Table 4. 수도양여 계약상의 문제점 개선방안

계약상의 문제점	개선방안
입찰가격의 비준수 및 지속적인 인상	<ul style="list-style-type: none"> ▷ K 지수상정시 지연효과나 미래에 관한 불확실성을 반영할 가중치를 고려 ▷ 초기 계약기간을 10년에서 5년으로 줄여 사업의 리스크를 완화 ▷ 갑작스런 요금인상에 앞서, 규제기관은 물회사가 운영효율성을 달성할 때 점진적으로 재정상황이 개선됨을 고려하여 남은 계약기간을 예측
물회사의 재정부담의 의지 부족	▷ 물회사의 재정부담 의지는 사업의 목표달성능력과 매우 관련있으므로 계약 이전에 미리 최대 재정부담 수준에 대한 합의가 필요하며, 이를 위해 충분한 공감대 형성이 필요
고객의 지불용의가 반영되지 않은 비현실적인 투자목표	▷ 투자목표를 무리하게 축소하기 보다는 일정부분 정부 보조금을 투입하는 방법이 더욱 효과적임



(a) 순수익의 변화



(b) 서비스확장의 변화

주: T는 단기 최대적자 규모의 규정한 순수익에 대한 비를 의미

Fig. 10. 단기 최대적자 규모의 민감도 분석.

인 사례인 부에노스아이레스 수도양여 경험을 통해 계약설계상의 유의점을 살펴보았다. 연구 결과, 수도양여의 초기 계약서는 실제 수도양여 모델이 지속될 수 있도록 충분히 고려하지 않았기 때문에, 이미 계약은 설계단계에서 상당한 리스크를 짊어지고 출발하였으며 이는 시간이 지날수록 요금재협상과 민영화 여론 악화에 상당한 기여를 하게 되었다. 따라서 계약은 설계단계에서 리스크 완화를 위해, 그리고 사업

목표 달성을 위해 다음 **Table 4**와 같은 보완이 필요하다고 판단된다.

지금까지 수도민영화의 계약설계 방법에 국한하여 살펴본 반면, 이외에도 민영화 부작용의 원인으로 규제상의 결함이나 정치적인 사업환경 역시 큰 개선점임에 분명하다. 따라서 이에 대한 추후 연구를 통해 본 연구는 서로 보완되어야 할 것이다. 또한 물회사가 수익을 최대화 하기 위해 계약중에 요청하는 계약 재협상은 사업운영 전반에 걸쳐 상당한 영향을 끼친 만큼 계약 재협상이 야기하는 리스크 또한 필요한 추후 연구과제라 하겠다.

참고문헌

1. Alcázar, L., Abdals, M. and Shirley, M. (2000) *The Buenos Aires water concession*, Policy Research Working Paper 2311, The World Bank.
2. Azpiazu, D. and Forcinito, K. (2002) *Privatisation of the water and sanitation systems in the Buenos Aires Metropolitan area: regulatory discontinuity, corporate non-performance, extraordinary profits and distributional inequality*, FLASCO, Buenos Aires.
3. Barlow, M. and Clarke, T. (2002) 블루 골드: 지구의 물을 약탈하는 기업들과의 싸움, 개마고원.
4. Berg, C. (2000) Water concession: who wins, who loses, and what to do about it, *Public Policy for the Private Sector*, The World Bank, Note Number 217.
5. Dumol, M. (2000) *The Manila water concession - a key government official's diary of the world's largest water privatization*, The World Bank, pp. 9-79.
6. Hall, D. and Lobina, E. (2002) Water privatisation in Latin America 2002, *PSI Americas' Water Conference*, San Jose, Costa Rica, pp. 13-15.
7. Lentini, E. (2004) Water services in Buenosaires, *J. Water Industry*, KOWACO, Vol. 2, pp. 84-109.

8. Public Citizen (2003) *Water privatization fiasco: broken promises and social turmoil*, a special report by Public Citizen's Water for All Program.
9. Lee, S., Cha, D. and Park, H. (2005) International standards for services activities relating to drinking water supply systems and wastewater systems: implications to developing countries, *Proc. 1st IWA-ASPIRE Conf. & Exhibition, IWA, Singapore*, 6A-3.
10. Slattery, K. (2003) What went wrong? lessons from Cochabamba, Manila, Buenos Aires, and Atlanta, *Reason Public Policy Institute*, Reason Foundation. (<http://www.rppi.org/apr2003/whatwentwrong.html>)
11. Sterman, D. (2004) *Business Dynamics*, McGraw-Hill, International Edition.

부록 1. 수도양여 기준값의 산출

Table 5. 모델 입력 자료

구 분	단 위	값	비 고
총 인구	명	9,000,000	행정인구의 변동은 고려않음
지역 1의 총인구	명	4,500,000	
지역 2의 총인구	명	4,500,000	
총 서비스인구	명	6,300,000	보급률 70%를 의미
지역 1의 총 서비스인구	명	4,050,000	보급률 90%를 의미
지역 2의 총 서비스인구	명	2,250,000	보급률 50%를 의미
인플레이션	#/월	$1/12 \times \{0.05 + \text{SINWAVE}(0.05, 60)\}$	5년의 주기로 연평균 5%의 sin curve
lpcd	L/1인/1일	300	검침률이 낮아 계약기간내 lpcd 고정
생산단가	peso/m ³	0.4	
지역 2의 상대적수익률	#	2	교차보조로 인한 수익률 차이를 고려
생산비 대비 인건비 비율	#	cr = 1.50(민영화 이전) cr' = 0.75(민영화 이후)	민영화 직전 직원의 50% 감축
민영화 이전 투자비 비율	#	0	자산의 유지에도 부족한 수준으로 인건비나 생산비에 비해 매우 작은 비율
초기 UFW	#	0.45	
초기 납부율	#	0.80	
목표 서비스보급	만명/년	18	10년내 보급률 90% 달성을 목표
목표 UFW	#/년	1.1	10년내 UFW 34% 달성을 목표
목표 투자비	peso/월	107	계약기간동안 일정한 투자집행을 가정
순수익 기준	peso/년	107	초기의 보급률 수준 대비 최대 순수익
투자효과 지연	월	12	투자집행 및 효과는 3차 물질지연의 형태로 1년의 지연시간을 가정