

# 미국의 수자원 및 환경 계획 설계 개념 : Shared Vision Planning



정은성 |

서울대학교 공학연구소 선임연구원  
cool77@snu.ac.kr



Richard N. Palmer |

Professor of University of Washington  
palmer@u.washington.edu



이길성 |

서울대학교 건설환경공학부 교수  
kilselee@snu.ac.kr



김영오 |

서울대학교 건설환경공학부 교수  
yokim05@snu.ac.kr

이 이를 위한 개념과 기법의 제안 및 적용이 있었으나 대부분 특정지역과 사례에 제한적으로 적용되었을 뿐 일반화되어 이론적으로 적립한 예는 드물다. 따라서 본고에서는 현재 미국에서 지속가능성을 고려하기 위해 제안되어 일부 영역에 적용되었고 현재도 계속 발전하고 있는 Shared Vision Planning (SVP) 기법에 대해 일반화된 이론과 적용사례를 Richard N. Palmer, Hal E. Cardwell, Mark A. Lorie, William J. Werick이 ASCE 저널에 투고한 논문(의 내용과 Institute for Water Resources)에서 운영하는 SVP 홈페이지(www.svp.iwr.usace.army.mil)를 토대로 소개하려고 한다. 국내에서는 이에 대한 중요성이 상대적으로 부족하여 그동안 많은 연구가 진행되진 않았다. 김영오(1998)는 수자원 관리를 위해 종래의 일방적이고 획일적인 방식에서 탈피하여 이해당사자들의 충분한 협의를 통해 해결책을 도모하기 위해 객체지향 소프트웨어(object-oriented simulation software)의 사용을 제안한 바 있고 정상만 등(2003)은 SVP를 ‘공영시각모형’으로 소개하고 이를 적용한 바 있지만 SVP에 대해 구체적인 개념과 방법에 대해서는 기술되지 않았었다.

## 1. 서론

비단 동강댐과 한탄강댐, 새만금 등과 같은 토목 관련 사업들의 추진으로부터 얻은 경험이 아니더라도 근래 들어 국가 수자원 및 환경 계획을 수립할 때에는 지속가능한 개발(sustainable development)을 위해 가능한 모든 측면의 다양성을 반영하고 국민적 동의를 이루는 것이 반드시 필요하다. 또한 최근에는 전 세계의 다양한 학문에서 수많은 전문가들

## 2. SVP 개요

SVP는 수자원 및 환경 계획자가 효과적인 해결방안을 도출할 수 있도록 도와주는 접근법이다. SVP는 여러 가지 기술과 개념을 통합하여 적용하는 합동접근법(collaborative approach)으로 주요 구성요소는 다음과 같다(그림 1).

- 1) 전통적인 수자원 계획(traditional water resources planning)

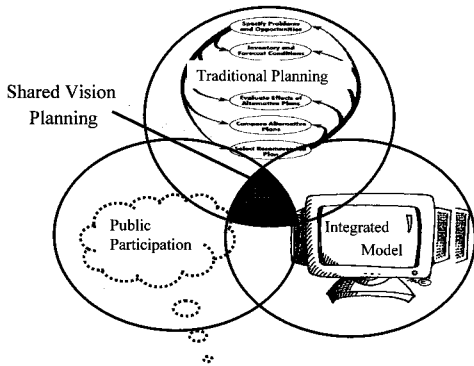


그림 1. Shared Vision Planning Combines Three Disparate Practices: Traditional Water Resources Planning, Structured Public Participation, and Integrated Computer Modeling

- 2) 구체화된 대중참여(structured public participation)
- 3) 여러 사람이 참여하는 컴퓨터 모의(collaborative computer modelling)

SVP는 이러한 세 가지 항목을 각각 성공적으로 수행해야 할 뿐만 아니라 서로 적절하게 조화시켜 궁극적으로 수자원뿐만 아니라 경제적, 환경적, 사회적 측면에서 모두 발전을 이루게 할 수 있다.

이러한 SVP의 기본요소들은 1970년대 Washington D.C.의 물공급 관련 연구에서 최초로 적용되었으며(Palmer et al, 1982; Sheer, 1982) 이후 계속 발전하여 'National Study of Water Management During Drought' (IWR, 1994)를 통해 구체화되었다. 이후 국가 가뭄관련 연구의 한 부분으로 6개 지역에 대해 적용되었으며 최근 15년 동안에는 다양한 지역에서 폭넓게 활용되고 있다. 이러한 많은 관심과 적용에도 불구하고 아직까지 미국에서도 SVP의 성공과 실패를 통합하여 진화하는 방법에 대한 구체화된 문서가 없었다. 최근 미국의 많은 전문가들이 모여서 이를 시도하고 있는데 본고의 내용은 이를 요약하였다. 참고한 자료로는 다양한 정부 보고서(IWR, 1994; Delli-Priscoli, 1995; Lund and Palmer, 1997; NRC, 2004a, b)와 학술발표회 논문(Punnett and Stiles 1993; Keyes and

Palmer, 1995a; Keyes and Palmer, 1995b; Palmer, 1998; Palmer, 1999; Cardwell et al., 2004; Conner et al., 2004; Werick and Palmer, 2004), 웹사이트([www.iwr.usace.army.mil/iwr/svp/home.htm](http://www.iwr.usace.army.mil/iwr/svp/home.htm) [www.tag.washington.edu](http://www.tag.washington.edu)) 등이 있다.

### 3. SVP 발생배경

SVP는 수십 년 동안 수자원 계획수립 과정에서 개발된 수립원칙을 토대로 변화시켰으며 최종목적은 프로젝트 평가를 통한 계획의 수립이다(Lord, 1986; Hobbs et al., 1989). 전통적인 계획수립 기준은 비용-효과 분석 결과이다. 수자원 프로젝트를 평가하기 위한 최초의 연방수립원칙을 제시하고 있는 'Green Book' (US Inter-Agency Committee on Water Resources, 1958)에서는 프로젝트의 편익을 경제적인 단위의 국가생산량 변화로 표현하였다. 이후 연방 물 관리 계획수립 과정은 다목적 접근법을 접목하여 결국 'Principles and Standards (P&S)' (US Water Resources Council, 1973)로 발전하였다. P&S는 수자원 프로젝트를 평가하는데 국가 경제발전, 지역 경제발전, 환경성, 사회적 측면 등을 고려하는 다목적 계획법이다. 이후 1983년 P&S는 'Planning and Guidelines(P&G)'로 발전하였다(US Water Resources Council, 1983). P&G는 다목적성을 반영해야한다는 주장이 있었음에도 불구하고 폭넓은 적용과 일관성을 위해 오히려 경제성 하나만을 핵심 목표로 하는 과거의 방법으로 돌아갔다.

1980년대 중반 이후 국가 수자원 계획은 그 이전에 충분히 수립되었기 때문에 새로운 대형 프로젝트에 대한 수요는 거의 없었다. 이로 인해 물관리는 대규모 신규 사업보다는 점차 규제와 현재 존재하는 시설물의 개보수나 운영 원칙을 변화시키는 것 등이 주를 이루었다. National Academy of Science의

한 위원회는 이렇게 진화하는 수자원 관리에 대한 중요성을 설명하고 미공병단의 기존 설계방식의 변화를 촉구하였다(NRC, 2004a).

하지만 관리 계획수립환경은 실질적인 대중의 참여와 협동에 대한 국민적 요구가 증가함에 따라 더 복잡하게 되었다. 지금도 일반적인 공개발표회나 공청회와 같은 일반적인 대중 참여 방법들로는 충분하지 않다는 결론은 이미 오랫동안 인식되어왔다(Mazamanian, 1979; Cortner, 1993; Laird 1993; Renn et al., 1993; Renn et al., 1995; Moote et al., 1997). 1980년대와 1990년대에는 계획수립 및 정책 분야의 선도자들에 의해 대규모의 이해관계자(stakeholder)와 대중이 참여하는 협동 의사결정 체계가 반드시 필요하다고 주장하였다. 이러한 참여 의사결정 방법에 관한 연구들은 현재 더 활발해져서 물관리 분야에서는 쉽게 볼 수 있다(Kenney, 2000; Beierle and Cayford 2002; Koontz et al. 2004). 결국 미공병단은 이러한 추세를 반영하여 'Civil Works Strategic Plan' (US Army Corps of Engineers, 2004)과 'Planning in a Collaborative Environment' (US Army Corps of Engineers, 2005)를 제시하였다.

대중의 적극적인 참여와 이해관계자들과의 협력은 수자원 계획수립의 한 부분으로 인식되어있지만 이러한 접근법이 항상 성공적인 계획수립과 의사결정을 이루지는 않는다(Coglianesse, 1999; Kenney, 2000; Gregory et al., 2001). 이러한 논쟁의 초점은 동의 유도과정(consensus-driven process)인데 일반적으로 매우 어려운 문제들은 제외하고, 대중들의 관심사는 반영하지 않으며, 결과보다는 과정에 더 많은 초점을 두고, 돈이나 권력 등이 있는 세력에 의해 불공정한 영향(외압)을 받는 것 등으로 인해 공정하게 수행되지 않는 경우가 있다. 더구나 수자원 관련 의사결정 문제들과 같이 많은 사람들이 참여하여 진행되는 환경에서는 더더욱 해결하기 어렵다. 즉 논쟁과 협의로 인해 진실이 왜곡될 수도 있으며 시간과 노력을 엉뚱한 곳에 과대하게 투입할

가능성도 있어서 오히려 생산적인 의사결정을 방해할 수도 있다. 심지어 실제 논쟁은 그 자체로 과정에 초점을 맞춰지지 않고 당사자들간의 적대관계가 부각되는 사례도 빈번하게 발생한다.

SVP는 전통적인 다목적 계획법, 구체화된 대중의 참여, 컴퓨터 모델링을 통한 분석이 적절하게 조화를 이루며 문제를 해결하는 방법이다(그림 1). 즉 전통적인 다목적 계획법을 사용하여 오랜 기간 동안 완성된 과학적인 분석 방법과 절차를 사용할 수 있다. 적극적인 대중의 참여는 공정하고 투명한 의사결정과정에 필요하며 이들이 컴퓨터 모델링까지 참여하는 것은 모든 이해관계자들이 서로의 의견을 이해하고 문제의 핵심을 올바르게 파악하는데 도움을 줄 뿐만 아니라 의사결정과정에서 감정적으로 대립하는 양상을 논리적으로 해결할 수 있도록 도와준다(Ehrmann and Stinson, 1999). 즉 SVP의 결과는 모든 이해관계자들이 조화를 이루며 문제를 해결하는 방법이다. 앞으로 4, 5, 6절에는 이러한 SVP의 세 가지 기본 요소에 대해 구체적으로 제시되어 있다.

#### 4. Pillar I: Traditional Water Resources Planning

전통적인 수자원 계획은 P&G에서 형성된 원칙을 토대로 수립되는데 경제적 비용과 이익, 위험(risk)과 불확실성(uncertainty), 잠재적인 환경에 대한 영향(potential environmental impacts) 등이 포함된다. 반드시 대중의 참여를 위한 안내서, 보고서, 의사결정을 위한 내부문건들을 제시하여야한다(US Army Corps of Engineers, 2000).

SVP는 P&G의 6단계 과정을 토대로 수정하였는데 단계별 특성은 Table 1에 나타난 바와 같다. SVP의 초기 단계에서는 다양한 팀이 구성되는데 팀은 자체 선택된 일부의 이해당사자가 아니라 해당지역의 모임이나 그룹, 개인 등 불특정 다수의 이해당

사자들을 포함해야 한다. 따라서 전문가, 의사결정자, 이해당사자들이 유기적으로 Table 1의 단계를 통해 작업한다. 이렇게 전반적인 과정에서 이해당사자들을 포함시키는 것이 전통적인 수자원 계획에서 수립주체에서 선택한 일부 전문가들에 의해서만 수립되는 것과는 대조된다(표 1).

SVP는 의사결정자들이 선호하는 대안들을 선택하는 것이 아니라 이해당사자들의 근본적인 목표에 초점을 맞추는 흥미 기반 의사소통(interest-based

negotiation) 체계를 추구한다. 이러한 이해당사자들의 관심들은 대안의 형성, 평가, 선택 과정에 영향을 미치는 목표로 변환된다. 이해당사자들의 목표를 반영할 수 있는 의사결정 과정을 수립하는 것은 좋은 공개 의사결정(public decision making)을 위해 매우 중요하다(Keeney, 1996; Gregory et al. 2001). 하지만 이보다 더 중요한 것은 과정보다는 좋은 결과를 얻기 위해 더 노력해야 한다는 것이다. 일단 계획 목표가 수립되면, SVP는 관련분야의

표 1. The P&G vs. Shared Vision Planning

Step	Traditional P&G Planning	Shared Vision Planning	Key Differences
1	Specification of the water and related land resource problems and opportunities	Build a team and identify problems	In addition to identifying problems and opportunities, SVP calls for a team of: - Stakeholders that can affect or are affected by the decision; - Decision makers needed to effect the solution, and - Experts who can inform the solution.
2	Inventory, forecast and analysis of relevant water and related land resource conditions	Develop objectives and metrics for evaluation	SVP puts explicit and repeated emphasis on identifying <i>objectives</i> and decision <i>criteria</i> because they may differ considerably from the national objectives and metrics used in the P&G.
		Describe the Status Quo	The description of the status quo is based on a <i>collaboratively-built</i> model of the system and tied to objectives and decision criteria.
3	Formulate of alternative plans;	Formulate alternatives to the Status Quo	Formulation and evaluation of alternatives is done <i>iteratively</i> with input from the <i>team</i> , and typically involves solutions that are not within the power of any one entity to implement.
4	Evaluation of the effects of alternative plans	Evaluate alternatives	The <i>team</i> uses a <i>collaboratively-built model</i> (the SVPM) to evaluate impacts of alternatives based on <i>decision criteria</i> . Formulation and evaluation can be done faster and cheaper, so there are more iterations in SVP than in a P&G study.
5	Comparison of alternative plans; and	Compare institutionalize a recommended plan	The P&G ends with the ranking of alternatives based on the decision criterion for Federal projects, then a local decision to build that project or send a recommendation to build to the President and Congress. In SVP, the SVPM shapes and is shaped by the process of collaboratively ranking alternatives in a process similar to the "informed consent" process used by doctors. Once a collaborative decision is made, it is implemented by the decision makers identified in Step 1.
6	Selection of recommended plan based upon the comparison of alternatives		
7		Exercise, update and use the plan	<i>Periodic exercises</i> of the plan for a range of operational conditions ensure that the plan is implemented as designed and is updated based on new information.

전문가가 아닌 이해당사자들에 의해 반복적인 협의를 통한 대안의 수립과 대안의 평가를 위한 작업이 수행된다. 사람들의 가치와 선호도(preference)들은 이러한 과정을 통해 더 잘 결정된다. 반복적인 협의의 과정은 계획의 목표, 제약조건 등을 더 잘 이해하게 해주며 창조적인 목표와 대안들을 재설정할 수 있는 기회를 제공한다. 대안들을 형성하고 평가하는 과정은 모든 참여자의 공동학습과정이므로 SVP 참여자들은 상대 이해당사자들을 이해하는데 노력해야한다. 따라서 의사결정과정은 모든 당사자들에게 그들의 목표를 재설정하고 이해사이의 절충관계(tradeoff)를 구체적이고 정량적으로 도출하도록 도와주므로 단계가 진행될수록 더 많은 신뢰도를 준다.

이를 위한 핵심적인 기술은 'Shared Vision Planning Model(SVPM)' 인데 이는 시스템에 대한 구성원들의 공통된 이해를 토대로 수립되며 모든 참여자가 다양한 목표와 대안들을 찾을 수 있도록 한다. 자료가 존재하지 않고 불확실성이 크다면 모형은 계획과 최종결정에 영향을 미칠 수 있는 단점들의 효과를 정량화하는데 사용된다. 모형은 단순히 금전적인 값만 제시하는 것이 아니라 다양한 단위의 가치를 반영할 수 있도록 만들어져야한다.

전통적인 P&G 계획법으로부터 시작한 SVP의 Pillar I의 마지막 요소는 최종 계획을 수행하고 갱신하는 것이 필요하다는 것이다. P&G가 새로운 물 관련 프로젝트를 계획하는데 반해 SVP는 홍수, 가뭄, 시스템 실패와 같은 특수한 상황에서 더 나은 물 관리 계획을 수립하는 것이다. Interstate Commission for the Potomac River Basin(Hagen et al., 2005)에 의해 수행된 가뭄관리는 물관리 계획유지 관리에 대한 실질적인 예를 보여준다. 이러한 계속되는 대안의 평가와 수정은 최근 중요성이 증대되고 있는 적응관리(adaptive management, Holling, 1978)의 특별한 형태로 볼 수 있다. SVPM은 물에 대한 질의 변화가 인간의 주변 환경, 즉 환경, 경제, 사회 등의 변화와 밀접한 관계가 있다는 가정을 하

고 있으므로 SVP는 적응관리와 비슷한 맥락에 있다는 것을 알 수 있다. 즉, 최초의 결정이 이루어진 후에도 SVPM을 이용하여 분석된 후 수정될 수 있다. SVP 과정에서 가장 불확실하고 반박당하기 쉽지만 의사결정에 중요한 핵심 요소들은 시간이 지남에 따라 변화될 수 있으므로 지속적으로 모니터링되며 잘못이 발견되면 바로 수정된다.

### 5. Pillar II: Structured Public Participation

SVP의 두 번째 구성성분은 구조화된 대중의 참여이다. 대중의 참여가 최근 십여 년 동안 수자원 관리 및 계획에서 필수적인 항목이 되었을 지라도 구체적인 방법과 참여의 정도는 오래전부터 지속적으로 변하고 있다(Cortner, 1993; Creighton, 1998; Langton, 1998). Cortner(1993)는 미국 물관리 체계를 다음과 같이 네 개로 나누었다.

- 1) 폐쇄적 참여방식(closed participation)
- 2) 최대가능 참여방식(maximum feasible participation; 2차 세계대전 이후 환경단체들이 결정을 공론화하여 유도하였음)
- 3) 환경주의(environmentalism; NEPA의 공청회, 세미나 등의 대중 참여방식)
- 4) 협동의사결정(collaborative decision making; 적극적이고 실질적인 참여)

각각의 시대는 연차적으로 겹쳤으며 오늘날에는 세 번째와 네 번째 특성을 보인다.

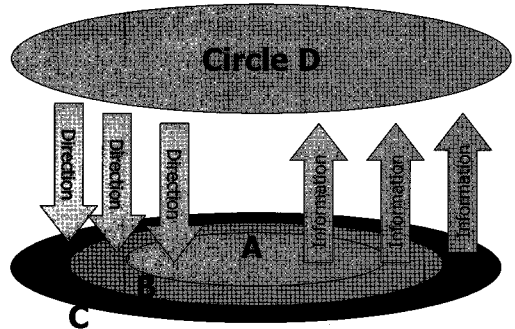
오늘날 대중의 참여는 통합적인 수자원 계획 및 관리를 위해 반드시 필요한 것으로 받아들여지고 있으며 미국의 경우 자연자원 관리 분야에서는 이미 법제화되었다. 공청회 정도에 그치는 NEPA의 소극적인 대중 참여방식을 뛰어넘어 적극적인 참여를 유도하여 계획 및 관리를 수행한 예들이 많다: Unified Federal Policy for a Watershed Approach(USDA et al., 2000), White House

initiative on cooperative conservation (www.whitehouse.gov/news/releases/2004/08/20040826-11.html), Western Governors' Association's Enlibra approach(www.westgov.org/wga/initiatives/enlibra/default.htm).

하지만 정책의 분석 및 계획 분야에서 이와 같은 대중의 참여를 통한 통합관리 방안에 대한 지적은 그동안 지속적으로 제기되었다(Selin and Chavez, 1995; Blumenthal and Jannink, 2000; Daniels and Walker, 2001; Geurts and Joldersma, 2001; Gregory et al., 2001; Beierle and Cayford, 2002; Koontz et al., 2004). 특히 일부에서는 현재의 대중참여 접근방법에 대해 많은 우려를 나타내었는데 이들은 대중들에게 설명이 부족한 것, 핵심 인물들이 대부분의 대중에게 크게 영향을 미쳐서 일부의 의견이 전체를 지배하는 문제, 수자원에 대한 전통적인 저평가, 의사결정을 위한 시간과 비용의 증가 등의 이유를 들었다. 하지만 SVP는 이전의 단순 대중 참여 방식이 아니라 적극적이고 구체적인 대중의 참여를 의무화하고 이를 전통적인 편익 산정 접근법에 접목함으로써 이러한 단점을 최대한 극복하고 있다.

특히 SVP는 모든 계획과정에서 효율적으로 대중을 참여시키기 위해 "Circle of Influence"라는 개념을 사용한다. 이러한 접근법은 대중 참여에 대한 다른 의견과도 일맥상통한다(IWR, 2002). 효율성의 측면에서 영향 접근법의 원(그림 2)들은 이해당사자들을 능력과 관심 방향에 따라 몇 개의 그룹으로 분류한다. 각각은 동심원으로 나타내어지며 가장 안쪽의 원(Circle A)은 전문가 집단으로 SVPM을 구축한다.

Circle B는 가장 핵심의 이해당사자들을 포함하는 그룹이다. 여기에 포함되는 사람들은 대체로 다른 이해관련자들로부터 신뢰와 존경을 받아야 할 뿐만 아니라 기술적인 작업을 수행하기 위해 시간과 노력을 모두 쏟을 수 있어야 한다. 또한 SVPM에 대한 검토를 수행할 수 있는 외부의 분석가나 전문가



- Circle A - Model Building team
- Circle B - Model Users, validators
- Circle C - All interested parties
- Circle D - Political Decision Makers

Concentric circles link representatives with differing levels of personal involvement

그림 2. Circles of Influence Describe Structure of Public Participation in Shared Vision Planning (IWR, 1994)

들을 포함한다. Circle B에서 대중의 참여는 두 달에 한번 열리는 모임이나, 4달에 한번 열리는 세미나, 더 빈번하게 발생하는 Circle A의 구성원들과의 교류와 같은 방식으로 이루어진다.

Circle C는 SVP의 실행을 촉구하는 규정방침을 갖고 있는 NGOs의 구성원들이 포함되어 있다. 즉 관련지역에서 활동하는 조기추진회, 등산회와 같은 비정치적 모임의 구성원 등이 그 예에 속한다. 일반적으로 대중을 참여시키기 위해 집단 메일링이나 공청회 등을 이용하지만 SVP는 Circle B의 구성원들이 NGOs의 모임에 참여하여 상세한 설명을 하는 등 대중의 폭넓은 신뢰를 받고 있는 이해관계자들이 담당한다.

이를 위해 상황에 대한 정확한 인식을 가지고 있으며 그 사람의 의견이 권위가 있어 이해당사자들을 잘 어우를 수 있을 뿐만 아니라 다양한 정보를 서로 주고받게 할 수 있는 핵심적인 사람들이 필요하다. Circle D는 다른 원의 노력과 활동에 방향을 제시할 수 있고 의사결정을 지지할 수 있는 원들로부터 정보를 받을 수 있는 정치적인 의사결정자들이 속한다.

### 6. Pillar 3: Collaborative Computer Model

마지막으로 계획 목표를 정량적으로 접근할 수 있는 대안들의 규명과 평가를 가능하게 하는 의사결정 지원도구(decision support tool)가 필요하다. 이러한 지원도구는 앞에서 설명한 바와 같이 SVPM인데 계획과정에 반드시 포함된다. SVPM의 핵심 목표는 대안을 생성하고 정의하며 이해가 쉽도록 제시할 수도 있으며 정량적인 평가도 가능한 컴퓨터 기반의 편의 환경을 제공하는 도구이다. 다른 수자원 모형들과 같이 SVPM들은 수문학, 수리학, 수자원 시스템의 물리적 특성 등을 모두 통합하여 운영할 뿐만 아니라 경제성, 환경성, 사회적 영향 등을 고려할 수 있어야 한다. 하지만 다른 접근법과 크게 다른 점은 설계, 개발, 사용 등의 과정에서 대중이 참여한다는 것이다. 이러한 특성은 표 2에 나타난 바와 같다.

SVP에서 이렇게 특성화된 모형을 개발하는 핵심 이유는 다양한 목적의 계획을 수립할 수 있어야 하기 때문이다. 특히 특정 대상지역에서만 발생할 수 있는 독특한 대안들이 결국 성공하여 실행에 옮겨지는 경우가 많기 때문에 SVPM은 항상 발생할 수 있는 특수한 경우를 정확하게 반영할 수 있도록 매우 유연해야 한다. 일반적인 모형들은 만들 당시에 폭넓게 활용될 수 있도록 계획되었을 지라도 대부분 특정 분야에 집중되어 모든 특성을 반영하기는 어렵다. 즉 보편적인 모의모형을 특수한 사례 연구에 적용하는 것은 거의 불가능하다.

두 번째 이유는 참여자들이 의사결정 지원도구의 구축 및 사용 등 적극적으로 계획수립 과정에 참여한다는 것이다. 대부분의 모형들은 전문적인 수자원, 수리/수문 지식을 토대로 만들어졌으므로 SVP에 참여하는 대부분의 이해관계자들이 쉽게 이해하고 적용하는 것은 불가능하다. 특히 SVP에서는 이해당사자들이 자신들만의 특별한 목표를 반영하도록 SVPM을 구축하므로 이에 부합하는 특성화된 모형이 필요하다. 이 과정에서 이해당사자들은 모형 자체의 장점과 한계점을 충분히 이해하고 SVPM을 구축해야 적절한 결과를 얻을 수 있다.

또한 모형의 투명성(transparency)은 분석을 위한 일반적인 토대와 이해당사자 그룹 사이에 협상과 토의를 계속할 수 있는 도구를 제공한다. SVPM을 사용하기 위해서는 이해당사자들이 모형에 반드시 포함되어야 할 것과 누가 모형을 쓰고 어떻게 사용해야 할지를 협의하여 확정하는 작업이 필요하다. 이러한 투명성이 확보되지 않는다면 모형의 결과를 다른 이해당사자들이 받아들이는 것은 불가능하다.

더 나아가 모형의 투명성과 모형을 사용할 수 있는 사람들의 숫자를 늘리는 작업은 지속적으로 반복되어야 한다. SVPM을 적절하게 만든다면 계획수립 과정에 대한 합의를 쉽게 만들 수 있고 모형이 블랙박스로 남겨진 계획수립 과정에서 발생하는 대립을 최대한 줄일 수 있다. 대중들이 협동하여 개발된 모형은 하나의 믿을만한 의사결정 지원도구이며 시스템의 작동과 정보의 취득이 투명하고 쉽게 이행될

표 2. Characteristics of Shared Vision Planning Models

Customized	- Because the model addresses specific stakeholder needs and concerns identified in the planning process. This characteristic typically leads to the development of a customized model rather than the application of a generic model, to ensure comprehensiveness and flexibility.
Collaboratively Built	- Planning participants, stakeholders, and water resources professionals jointly construct the model; increasing their engagement and their confidence in the model's results.
Highly Interactive	- The model is "highly interactive," encouraging participants to use the model throughout the planning process and ensuring that it addresses issues at an appropriate level of detail and accuracy.

수 있는 단일 문장 협상도구(single-text negotiating device)이다(Delli-Priscoli, 1995).

SVPM은 의사결정자들에 의해 계획되었기 때문에 모형은 상호교류적(interactive)이어야 한다. 모형의 사용은 대안들을 상상하고 효과를 분석할 수 있게 하여 이해 당사자 그룹들에게 많은 도움을 준다. 이러한 사항들은 관련 참여자들없이 완성될 수 없을 뿐만 아니라 특별하게 구축된 의사결정지원 도구 없이도 불가능하다. 모형안의 수학적인 관계가 의사결정자들에게 보여야 할 뿐만 아니라 자료 또한 쉽게 접근할 수 있어야 하며 모형도 평이한 편의환경을 제공하여야 한다. 이러한 특성은 계획 과정뿐만 아니라 모형의 이해와 신뢰도를 확보하는데도 결정적으로 중요하다.

모형을 사용하여 대중의 참여를 시도하는 것은 계획수립 과정에서 사용되는 자료의 정확성, 결론의 신뢰성 및 일관성에 대한 확신뿐만 아니라 시간적으로도 많은 이점을 준다. 모형과 관련된 의문들은 이해당사자들끼리 모형을 사용함으로써 함께 해결될 수 있다. 이외에도 세미나, 전문가로부터의 교육 등을 통해 보완될 수 있다.

계획수립 과정에서 적극적인 사용을 유도하기 위해서는 SVPM이 시스템의 고유 특성을 모두 포함해야 하며 비전문가 이해당사자들이 쉽게 사용할 수 있어야 한다. 즉 계획의 목표나 영향에 의해 모형의 인터페이스가 구성되는 것이 필요하다.

SVPM은 빠르게 작동되어야 하며 사용자들은 다양한 측면에서 효과를 파악하기 위해 많은 분석 도구를 포함해야 한다. 이해당사자들의 관심 사항들은 모형 결과에 포함되어야 하며 이는 의사결정자들에게 투명하게 제공되어야 한다. 종종 폭넓은 참여와 적용성이 단순성을 요구하기도 하기도 하지만 궁극적으로 목표를 달성하기 위해서는 SVPM이 적절한 중립을 찾아야 한다. 평가에 필요하지 않은 특성은 제거되어야 하며 상세함과 단순함 사이의 균형을 달성해야 한다.

지금까지 SVPM은 객체지향적인 소프트웨어

(STELLA, Extend, Goldsim, Powersim, etc)에 의해 구축되어 왔다. 하지만 스프레드 시트와 같은 다른 유형의 프로그램도 충분히 사용될 수 있다. 모형의 환경은 기술적인 분석을 위한 메카니즘이며 과정의 신뢰도를 확보하는 방법이다. 분석도구는 투명하고 통합적이며 신뢰성이 있어야 할 뿐만 아니라 구성원들이 원하는 과정과 목표를 충분히 반영할 수 있어야 한다.

하지만 SVPM을 적용하는 데에는 많은 어려움이 있다. 이해당사자들을 참여시켜야 하고 모형을 사용하는 것은 시간과 자원이 많이 소요되는 작업이다. 하지만 지난 SVP를 적용한 사례들에서 오히려 놀라울 정도로 비용을 절감하는 효과를 보였다. 또 다른 것은 공학적 직업의 보수적 특성으로 인해 모형화 과정에서 의사결정자들에게 핵심적인 역할을 하도록 하는 것이다. 하지만 이러한 작업은 대부분 잘못 수행되는 경우가 많다.

SVPM은 본질적으로 역동적이고 변화무쌍하여 계획수립 과정은 정적(static)이고 선형적(linear)으로 보려는 사람들에게는 어려움을 준다. 그러나 SVPM은 역동적(dynamic)이고 유연해야 하는(flexible) 계획의 본질을 반드시 반영해야 한다. 또 다른 어려움은 특별한 관심 그룹들이 일부항목에 대해 매우 상세한 수준을 요구하는 것이다. 따라서 이해당사자들 간에 신뢰도를 확보할 수 있을 정도로 시간과 자원을 충분히 할애하여 이해당사자 그룹과 함께 작업하는 것이 필요하다.

## 7. 적용사례

지난 15년 동안 SVP 과정은 다음과 같은 수많은 미국의 수자원 문제에 적용되었다. 민주적인 수립 과정과 결과의 보편성으로 인해 이해당사자들은 대부분 만족하고 있으므로 적용사례가 지속적으로 증가하고 있다. 현재도 진행되고 있거나 적용되고 있는 사례는 표 3에 요약되어 있다.



- Alabama-Coosa-Tallapoosa-Apalachicola-Chattahoochee-Flint basins SVP
- Boston metropolitan studies(national drought study)
- California state water planning support
- Cedar and Green Rivers drought preparedness study
- Colorado River gaming(national Drought Study)
- Interstate Commission on the Potomac River basin cooperative water supply operations
- James River drought preparedness study
- James River pilot shared vision planning study
- Kanawha River drought preparedness study
- Lake Ontario-St Lawrence River study
- Marais des Cygnes-Osage drought preparedness study
- National drought study
- Rappahannock River basin commission water supply planning project
- Reservoir operation plan evaluation

표 3. Active Case Studies of SVP ([www.svp.iwr.usace.army.mil](http://www.svp.iwr.usace.army.mil))

**California State Water Planning Support**

IWR is helping the California DWR to engage stakeholders in discussions about water demand estimates in advance of its next semi-decadal water plan. An MOU is being negotiated between DWR and IWR and will cover training and technical assistance. The state DWR will lead all modeling and planning processes.

*Partners: California Department of Water Resources (DWR)*

**James River Pilot Shared Vision Planning Study**

This pilot Shared Vision Planning study intends to identify and describe the water resources management challenges facing the James River Basin and to identify strategies for addressing these challenges. Several workshops, including one that was held on February 1, 2007, will address the need for collaborative modeling in the project and introduce this process. Interactive web pages are also planned for this project to increase stakeholder participation.

*Partners: Environmental Protection Agency; NAO; VA DEQ; VA Water Center*

**RiverWare Application Development for the Upper Rio Grande Water Operations Management Program (URGWOMP)**

This project is converting the existing daily operations model into a monthly time step for faster operation in a more user-friendly software package.

*Partners: Bureau of Reclamation; Sandia National Laboratories; SWQ; United States Geological Survey; USACE Albuquerque District*

**Western States Water Council Long-Term Planning**

This project addresses regional water issues in the West, and it focuses on collaborative, long-term planning. IWR will provide a 2-day training and information-gathering workshop for local, state, federal and WGA/WSWC staff. Based on information received from participants at the training workshop, IWR will develop a basic water balance framework demonstration model (using STELLA or Excel) for selected promising basins. IWR will also facilitate the development of a strategic plan for a future activity that would collaboratively combine state water plans into a West-wide water plan.

*Partners: SPD; SWD; USACE NWD; Western States Water Council; WGA*  
 Table 3. Active Case Studies of SVP ([www.svp.iwr.usace.army.mil](http://www.svp.iwr.usace.army.mil))

- study for the Mississippi headwaters
- RiverWare application development for the Upper Rio Grande water operations management program(URGWOMP)
- Susquehanna River basin studies (national drought study)
- Upper Great Lakes study
- Western states water council long-term planning

## 8. 결론

본 글은 SVP에 대한 간단한 소개와 관심을 유도 하는데 목적이 있다. 분량의 제한으로 인해 다양한 정보와 방대한 자료를 모두 요약할 수 없으므로 구체적인 기본이론과 적용 방법 및 사례에 대한 상세한 내용은 미공병단(US Army Corps of Engineers)에서 직접 운영하는 홈페이지를 통해서 확보할 수 있다(그림 3).

SVP는 전통적인 수자원 관리기법과 적극적으로 구체적인 대중의 참여, 이해관계자들이 참여하는 컴퓨터 시뮬레이션 소프트웨어의 사용을 모두 반영하여 수자원 및 환경 관련 의사결정을 이룰 수 있도록 도와주는 통합적인 접근법이다. 특히 수자원, 환경, 경제, 사회 등 다방면의 전문가는 물론 환경 관련 민

간단체, 심지어 관련 지역에서 활동하는 친목단체, 주민 등이 모두 하나의 기본 요소로 계획에 참여하는 것을 의무화하고 있다. 심지어 교육 및 세미나 등의 행사를 통해 컴퓨터 시뮬레이션 모형까지 일반 주민이나 환경단체에서 자유롭게 수행할 수 있도록 하는 것은 매우 인상적이었다.

경부운하 문제로 시끄러운 이때 SVP와 같은 미국의 선진 수자원 설계 및 관리 기법이 실제로 적용될 수 있는 사회적, 제도적 분위기가 매우 부럽다. 우리나라에서도 2008년부터 국민이 배심원으로 참여하는 국민참여 재판제도가 도입되었다. 머지않아 수자원 및 환경 계획수립 과정에도 기술자의 단순한 비용-편익 분석 결과에 그치지 않고 SVP와 같은 적극적인 국민 참여와 통합적인 접근법이 반드시 일반화 될 것을 확신하며 글을 마친다.

## 참고문헌

김영오 (1998). “수자원 관리를 위한 Object-Oriented Simulation Software들의 소개.” 한국수자원학회지, 제31권, 제6호, pp. 21-25.

정상만, 류재현, 이주현, Palmer, R.N. (2003). “유역의 최적 물배분을 위한 공영시각모형의 개발.” 대한토목학회논문집, 제23권, 제3B호, pp. 191-199.

Beierle, T., and Cayford, J. (2002). Democracy in Practice: Public Participation in Environmental Decisions. Resources for the Future, Washington, D.C.

Blumenthal, D., and Jannink, J. (2000). “A classification of collaborative management methods.” Conservation Ecology, Vol. 4, No. 2: 13.

Cardwell, H., Faber, B., and Spading, K. (2004). “Collaborative models for planning in the Mississippi headwaters.” Proceedings of the 2004 Water Resources Planning and Management Conference,

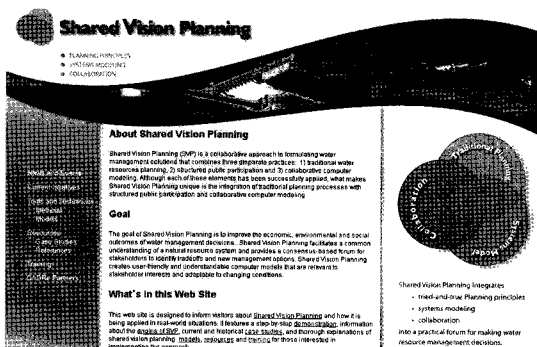


그림 3. Website of SVP hosted by US Army Corps of Engineers

- ASCE, Salt Lake City, UT.
- Coglianesi, C. (1999). "The limits of consensus." *Environment*, Vol. 41, pp. 28-33.
- Conner, J., Cartwright, L., and Stephenson, K. (2004). "Collaborative water supply planning: Shared vision approach for the Rappahannock River Basin in Virginia." *Proceedings of the 2004 Water Resources Planning and Management Conference*, ASCE, Salt Lake City, UT.
- Cortner, H. (1993). *Reconciling Citizen, Analyst, and Manager Roles in Democratic Governance: Public Involvement Challenges in the 1990s*. Report prepared for the National Drought Study, Institute for Water Resources.
- Creighton, J. L. (1998) "The continuing evolution of public involvement and conflict management--An overview" *Public Involvement Dispute Resolution: A Reader on the Second Decade of Experience at the Institute for Water Resources*, US Army Corps of Engineers, Alexandria, VA.
- Daniels, S., and Walker, G. (2001). *Working Through Environmental Conflict: The Collaborative Learning Approach*. Praeger, Westport.
- Delli Priscoli, J. (1995). "Twelve challenges for public participation." *Journal of Public Participation*, Vol. 1, No. 1, pp. 77-93.
- Ehrmann, J., and Stinson, B. (1999). "Joint fact finding and the use of technical experts" *The Consensus Building Handbook: A Comprehensive Guide to Reaching Agreement*. Sage Publications, Thousands Oaks, California, pp. 375-399.
- Geurts, J., and Joldersma, C. (2001). "Methodology for participatory policy analysis." *European Journal of Operational Research*, Vol. 128, pp. 300-310.
- Gregory, R., McDaniels, T., and Fields, D. (2001). "Decision aiding, not dispute resolution: Creating insights through structured environmental decisions." *Journal of Policy Analysis and Management*, Vol. 20, No. 3, pp. 415-432.
- Hagen, E.R., Kiang, J.E., and Schultz, C. (2000). *Report on the 2005 Drought Exercise*. Interstate Commission on the Potomac River Basin.
- Hobbs, B., Stakhiv, E., and Grayman, W. (1989). "Impact evaluation procedures: Theory, practice, and needs." *Journal of Water Resources Planning and Management*, Vol. 115, No. 1, pp. 2-21.
- Holling, C.S. (1978). *Adaptive Environmental Assessment and Management*. John Wiley & Sons, New York.
- Institute for Water Resources (1994). *Managing Water for Drought*. IWR Report 94-NDS-8, Alexandria, VA.
- Institute for Water Resources (2002). *Public Involvement and Teaming in Planning, a Training Workbook*. IWR Report 02-TRN-01, Alexandria, VA.
- Kenney, D.S. (2000). *Arguing about Consensus: Examining the Case Against Western Watershed Initiatives and Other Collaborative Groups Active in Natural Resources Management*. Natural Resources Law Center, Boulder, Colorado.
- Keeney, R.L. (1996). "Value-focused thinking: Identifying decision opportunities and creating alternatives." *European Journal of*

- Operational Research, Vol. 92, pp. 537-549.
- Keyes, A., and Palmer, R. (1995a). "An assessment of shared vision model effectiveness in water resources planning." Proceedings of the 22nd Annual National Conference, Water Resources Planning and Management Division of ASCE, Cambridge, MA.
- Keyes, A., and Palmer, R. (1995b). "Practicing for droughts, guidelines for virtual droughts exercises." Proceedings of the 22nd Annual National Conference, Water Resources Planning and Management Division of ASCE, Cambridge, Massachusetts, 1005-1009.
- Koontz, T., Steelman, T., Carmin, J., Korfmacher, K., Moseley, C., and Thomas, C.W. (2004). Collaborative Environmental Management-What Roles for Government, Resources for the Future. Resources for the Future, Washington, DC
- Laird, F. N. (1993). "Participatory analysis, democracy, and technological decision making." Science, Technology and Human Values, Vol. 18, No. 3, pp. 341-361.
- Langton, S. (1998). "Historical profile of public involvement in the US Army Corps of Engineers: Key milestones since 1960." Public Involvement Dispute Resolution: A Reader on the Second Decade of Experience at the Institute for Water Resources, Institute for Water Resources, US Army Corps of Engineers Alexandria, VA.
- Lord, W. (1986). "An evolutionary perspective on social values." Social and Environmental Objectives in Water Resources Planning and Management, ASCE, New York, pp. 1-11.
- Lund, J., and Palmer, R. (1997). "Water resource system modeling for conflict resolution." Water Resources Update, Vol. 3, No. 108, 70-82.
- Mazmanian, D.A., and Nienaber, J.C. (1979). Can Organizations Change? Environmental Protection, Citizen Participation, and the Corps of Engineers. Brookings Institution, Washington, D.C.
- Moote, M., McClaran, M., and Chickering, D. (1997). "Theory in practice: Applying participatory democracy theory to public land planning." Environmental Management, Vol. 21, No. 6, pp. 877-889.
- National Research Council. (2004a). US Army Corps of Engineers Water Resources Planning: A New Opportunity for Service. National Academy Press, Washington DC.
- National Research Council. (2004b). US Army Corps of Engineers Water Resources Planning: Adaptive Management for Water Resources Project Planning. National Academy Press, Washington DC.
- Palmer, R. (1998). "A history of shared vision modeling in the ACT-ACF comprehensive study: A modeler's perspective." Proceedings of Special Session of ASCE's 25th Annual Conference on Water Resources Planning and Management and the 1998 Annual Conference on Environmental Engineering, Chicago, IL, pp. 221-226.
- Palmer, R. (1999). "Modeling water resources opportunities, challenges, and trade-offs: The use of shared vision modeling for negotiation and conflict resolution." Proceedings of the ASCE's 26th Annual Conference on Water Resources Planning

- and Management, Tempe, AZ.
- Palmer, R., Smith, J., Cohon, J., and ReVelle, C. (1982). "Reservoir management in the Potomac River Basin." *Journal of Water Resources Planning and Management Division*, Vol. 108, No. 1, 47-55.
- Punnett, R., and Stiles, J. (1993). "Bringing people, policies and computers to the water (bargaining) table." *Proceedings of the 20th Annual National Conference, Water Resources Planning and Management Division of ASCE*, Seattle, WA.
- Renn, O., Webler, T., Rakel, H., Dienel, P., and Johnson, B. (1993). "Public participation in decision making: A three-step procedure." *Policy Sciences*, Vol. 26, pp. 189-214.
- Renn, O., Webler, T., and Wiedemann, P. (1995). *Fairness and Competence in Citizen Participation: Evaluating Models for Environmental Discourse*. Kluwer Academic Publishers, Boston, MA.
- Selin, S., and Chavez, D. (1995). "Developing a collaborative model for environmental planning and management." *Environmental Management*, Vol. 19, No. 2, pp. 189-195.
- Sheer, D. (1982). "Assured water supply for the Washington metropolitan area." *Interstate Commission on the Potomac River Basin*, Rockville, MD.
- US Army Corps of Engineers (2000). *Engineering Regulation 1105-2-100: Guidance for Conducting Civil Works Planning Studies*. Washington, DC.
- US Army Corps of Engineers (2004). *Civil Works Strategic Plan Fiscal Year 2004 ? Fiscal Year 2009*. Washington, DC.
- US Army Corps of Engineers (2005). *Engineer Circular 1105-2-409: Planning in Collaborative Environment*. Washington, D.C.
- US Department of Agriculture, US Department of Commerce (National Oceanic and Atmospheric Administration), US Department of Defense, US Department of Energy, US Department of the Interior, US Environmental Protection Agency, Tennessee Valley Authority, and US Army Corps of Engineers (2000). "Unified federal policy for a watershed approach to federal land and resource management: Notice." *Federal Register*, Vol. 65, No. 202, pp. 62565-62572.
- US Inter-Agency Committee on Water Resources, Subcommittee on Evaluation Standards. (1958). *Proposed Practices for Economic Analysis of River Basin Projects*. US Government Printing Office, Washington, D.C.
- US Water Resources Council (1973). *Water and Related Land Resources: Establishment of Principles and Standards for Planning*. Washington, D.C.
- US Water Resources Council (1983). *Economic and Environmental Principles and Guidelines for Water and Related Land Resources Implementation Studies*. Washington, D.C.
- Werick, W., and Palmer, R. (2004). "Is shared vision planning right for you?" *Proceedings of the 2004 Water Resources Planning and Management Conference*, ASCE, Salt Lake City, UT. ☞