

# Hype Cycle의 동태적 인과구조와 첨단 IT의 지속가능성장을 위한 전략적 시사점

(Strategic Implications of Dynamic Causal Structure of  
Hype Cycle for the Sustainable Growth of Advanced IT)

김 상 욱\*  
(Sang Wook KIM)

**요 약** 본 연구는 신기술의 지속가능성장을 위한 전략적 시사점을 도출하고자 기술과 사회의 공진화 과정에서 수반되는 하이프 현상 이면의 동태적 구조를 파악하는데 초점을 두고 있다. 특히 지속가능성이란 맥락에서 다음과 같이 일련의 문제를 제기하고 하이프 시스템 관리모델을 개발하고 시뮬레이션을 통해 그에 대한 답을 찾고자 하였다. 하이프 현상은 왜 발생하며 공진화의 최종 수렴수준을 높이기 위해서는 어떤 조치가 필요한가? 지속성장성을 담보하기 위한 정책수단들은 무엇이며 정책 개입시점은 언제라야 하는가? 본 연구의 결과는 학술적으로 뿐만 아니라 정책입안자에게도 유용한 시사점을 제공할 수 있을 것이다.

**핵심주제어** : 지속가능성장, 공진화, 하이프 사이클, 시스템 아키타입

**Abstract** In order to draw some strategic implications for the sustainable growth of emerging technologies this paper attempts to dynamics underlying the 'hype cycle' ever occurring in course of coevolution of technology and society. Particularly, a series of basic questions in the context of sustainability are explored to answer by simulating the hype system structure: What makes hype cycle occur? how to enhance the tapering level at the final stage of coevolution? what are the key policy leverages and when is the right time for the policy intervention? This study perhaps give some insights not necessarily to the academics but also to the practitioners and policy makers.

**Key Words** : Sustainable Growth, Coevolution, Hype Cycle, System Archetypes

## 1. 문제의 제기

기술과 사회는 상호 작용하면서 진화해왔다(Moore, 1996). 이런 공진화(co-evolution) 과정에서는 기술 혁신이 사회 변화에 지배적인 요인으로 작용하기도 하고, 사회적 요인이 기술 혁신을 초래하기도 한다(Warschauer, 2003). 여기서 주목할 것은 공진화 과정

에서 거의 예외 없이 하이프(Hype) 현상이 나타난다고 하는 사실이다(Gartner, 2003).

여기서 하이프 현상이란 신기술에 대한 기대가 급격한 상승을 보이다가 현실 인식에 따른 실망으로 기대에 대한 붕괴 과정을 거쳐 일정 수준의 사회적 수용으로 수렴되는 소위 'Boom- Bust' 현상을 의미한다. Gartner 그룹은 최근 1,900여개의 기술에 대한 성숙도와 상업적 효과, 향후 추세에 대한 전망을 내놓으면서

\* 충북대학교 경영정보학과 교수, sierra@cbnu.ac.kr

이들의 공진화 유형을 76가지의 하이프로 제시하고 있다. 특히 사회적 기대가 정점에 이를 것으로 예상되는 2011년도 신기술로 43개를 선정하고 이에 대한 하이프 현상을 소개하고 있다(Gartner, 2011). 그 중에는 <그림 1>에서 보는 바와 같이 Activity Stream, 무선 전력망(wireless power), 인터넷 TV, NFC 지불, 개인용 클라우드 컴퓨팅 등 첨단 IT가 사회적 기대의 정점에 있으며, 대용량 데이터("big data"), 사물 간 인터넷, 자연언어 인식 및 처리 등도 사회적으로 기대가 급상승하고 있는 기술로 주목되고 있다.

그러나 기술의 유형이나 특성에 관계없이 한 가지 공통적인 특징은 신기술이 사회와 공진화 하는 과정에서는 반드시 'Boom-Bust'를 거쳐 일정 수준에 수렴하는 하이프 현상을 나타낸다는 것이다.

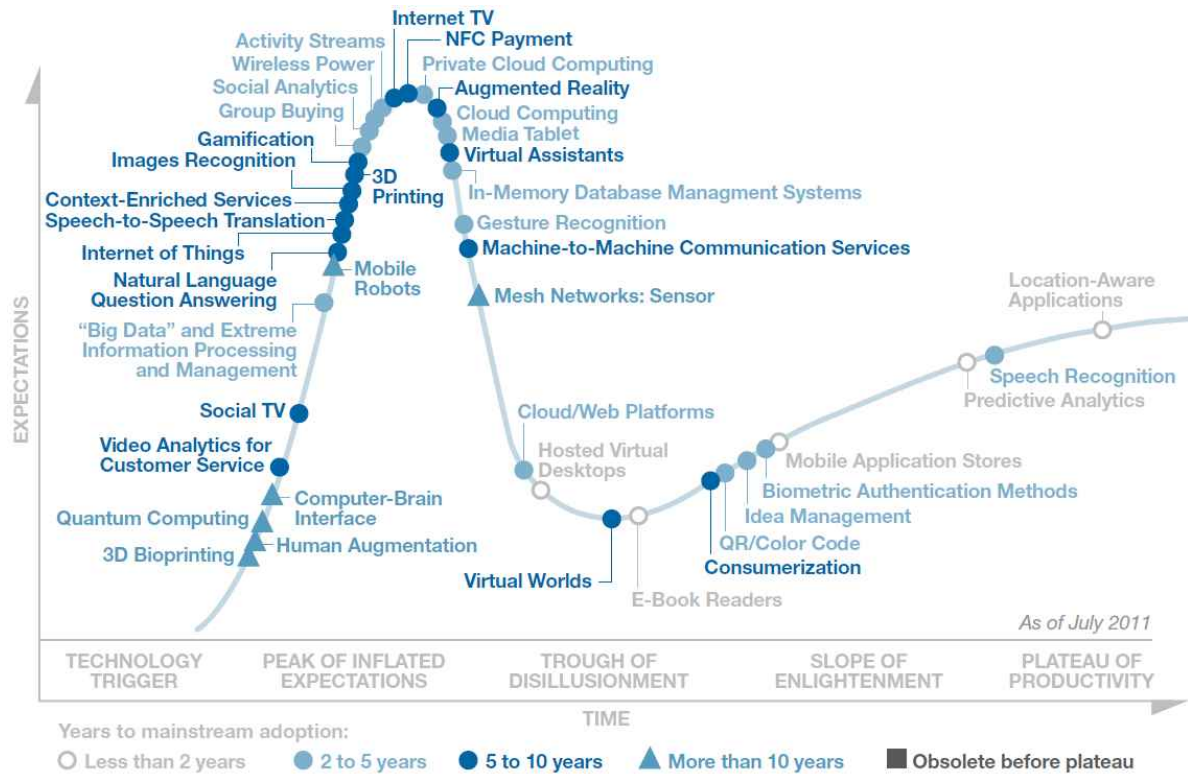
본 연구는 신기술의 지속가능성장에 초점을 두고 이러한 하이프 사이클에서 최종 수렴수준을 극대화할 있는 방안을 살펴보고자 한다. 보다 구체적으로 본 연구의 목표는 다음과 같은 일련의 의문들에 대한 해답을 찾고자 한다.

첫째, 기술과 사회의 공진화 과정에서 하이프(hype) 현상은 왜 발생하며 신기술의 지속가능성장에 어떠한 의미를 던지는가?

둘째, 기술의 지속가능성장을 도모하는 차원에서 볼 때 이러한 하이프의 적정 관리를 위한 정책적 대안은 무엇인가?

셋째, 하이프 사이클 상에서의 최종 수렴수준을 극대화하기 위한 정책 개입은 어느 시점에서 이루어져야 하는가?

이상에서 제기된 연구문제의 답을 찾기 위해 우선 기술과 사회의 공진화 과정에서 나타나는 하이프 현상 이면의 작동구조를 파악하고 이를 인과지도(CLD: Causal Loop Diagram)로 도식화하여 하이프 시스템 관리를 위한 개념적 모델을 설계한다. 이어서 하이프 시스템 시뮬레이션 모델을 개발하여 하이프 관리의 효과적 정책수단, 정책 개입시점 등에 대한 함의와 시사점을 제시하고자 한다.



출처: Gartner 보고서 (2011)

<그림 1> 신기술의 하이프 사이클

## 2. 하이프 시스템 관리모델 설계

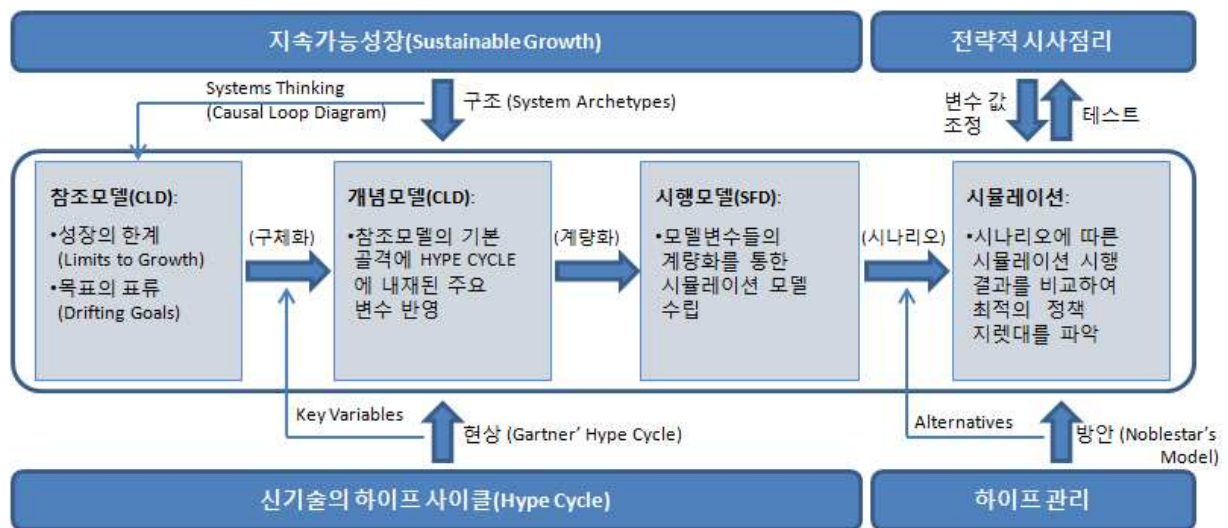
지속가능성(sustainability)이란 관점에서 하이프 관리를 위한 전략적 시사점을 도출하기 위해서는 하이프 현상 그 자체보다는 이면의 구조를 파악함으로써 하이프 사이클의 최종 수렴수준을 극대화 할 수 있는 정책적 지렛대를 찾는 것이 필요할 것이다. 이에 부응하기 위해 본 연구는 하이프 시스템의 참조모형 도출, 하이프 시스템의 개념모델 설계, 시물레이션 모델로의 전환, 그리고 시나리오 개발과 그에 따른 정책대안별 민감도 분석 등 대략 네 단계로 구분되며 이들을 아우르는 본 연구의 개념적 틀을 제시하면 <그림 2>와 같다. 이 중에서 우선 여기서는 참조모델과 그에 기초한 하이프 시스템의 관리모델을 설명하고, 시행모델과 시물레이션 부분은 뒤에서 별도로 논의한다.

## 2.1. 하이프 시스템의 참조모형

원인을 알아야 문제의 해결책도 찾을 수 있으며 원인은 현상 그 자체보다는 이면의 구조로부터 파악될 수 있다. 이러한 맥락에서 '시스템 사고(Systems Thinking)'는 본 연구의 목적을 달성하는 중요한 수단이 된다. 왜냐하면 행태가 행태를 유발하는 것이 아니라 구조가 행태를 낳는다는 것이 시스템 사고의 기본 세계관이기 때문이다. 특히 지금까지 소개된 시스템 원형(archetype)\* 중에서 '성장의 한계(Limits to Growth)'는 하이프 현상을 구조로 설명하기에 매우 적절하며, '목표의 표류(Goal Drifting)'은 하이프 관리 수단을 논의하는데 유용한 수단이 될 수 있다.

### 1) 성장의 한계

'성장의 한계' 시스템 원형은 <그림 3>의 인과지도



<그림 2> 연구의 개념적 틀

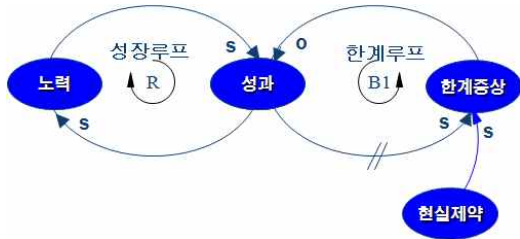
와 같이 기본적으로 두 개의 피드백 루프로 구성된다.\*\* 첫 번째 루프는 성과와 노력(역력)사이의 자기강화적 '성장루프(R)'이며, 두 번째는 성과와 한계의 증감 간 목표수렴적 '한계루프(B)'이다. 이 경우 지배루프는 시간의 경과에 따라 분명하게 구분된다.

'성장의 한계' 시스템 원형이 시간 위에서 보이는 행태(BOT: Behavior over Time)는 <그림 4>와 같다. <그림 3>의 구조와 이 구조가 유발하는 <그림 4>의 행태 사이의 관계를 살펴보면 다음과 같이 두 가지

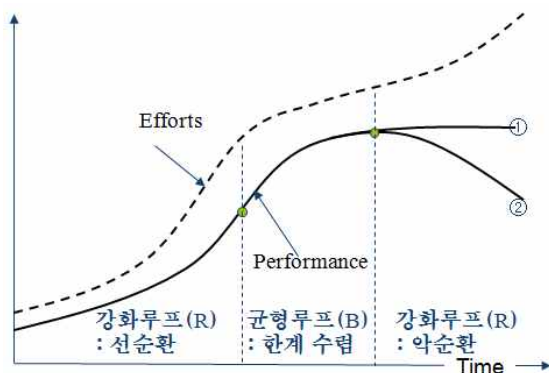
\* 시스템 원형의 구체적 내용은 Daniel Kim et al (1998) 과 김상욱(2010) 참조.

\*\* 인과지도의 변수 간 연결선 위의 이중선은 시간지연율, 화살머리에 있는 S와 O는 Same과 Opposite direction을 의미함, S는 원인변수가 증가(감소)하면 결과변수 역시 그렇지 않은 경우에 비해 증가(감소)하는 등 같은 방향으로, O는 원인변수가 증가(감소)하면 결과변수는 그렇지 않은 경우에 비해 감소(증가)하는 등 반대방향으로 움직임을 나타냄.

측면에서 하이프의 유발 원인과 관리상의 시사점을 얻을 수 있다.



<그림 3> '성장의 한계' 시스템 원형 (1)



<그림 4> '성장의 한계'의 BOT와 작동구조의 관계

첫째는 지배적 루프의 전이가 성장의 변곡점 (inflection point)으로 나타나게 된다는 점이다. 한계 증상이 나타나기 전까지는 '성장루프(R)'가 지배적으로 작동하면서 양(+)의 피드백 루프가 보이는 전형적 형태인 지수 성장을 보인다. 그러나 한계증상이 나타나면서부터는 음(-)의 피드백 루프인 '한계루프(B)'가 서서히 시스템의 지배력을 갖게 되어 결국 성장은 지속되지만 <그림 4>의 곡선 ①과 같이 성장물은 점차 '0'에 수렴하는 로그함수적 형태('S'형)를 보이게 된다. 둘째는 성장의 한계에 수렴하는 과정에서 '한계루프(B)'가 '성장루프(R)'에 부정적 영향을 끼치게 되면 그 성장루프는 선순환의 '성장'에서 악순환의 '쇠퇴'를 유발하게 된다는 점이다. 그동안 성장을 견인해왔던 강화루프(R)은 쇠퇴를 촉진하는 요인으로 작용하게 되어 <그림 4>의 곡선 ②와 같이 '성장 후 쇠퇴'의 모습을 나타내게 된다. 이것이 바로 하이프 현상을 설명할 수

있는 단초가 된다.

결국 '성장의 한계' 시스템의 구조와 행태를 결부지어 볼 때 지속가능한 성장을 위해 관리상 유념해야 할 사항은 다음과 같이 두 가지로 집약될 수 있다. 첫째, 강화(성장)루프에서 균형(한계)루프로 시스템의 지배력이 전이되는 변곡점을 전후해서 한계증상을 해소할 수 있는 정책이 신속히 시행되어야 한다. 한계루프가 성장루프를 선순환에서 악순환으로 반전시켜 성장이 하락하는 것을 목격하고서야 교정조치에 들어갈 경우 한계증상을 해소하는데 소요되는 시간지연으로 인해 <그림 4>에 점선의 행태처럼 노력(Efforts)을 계속 투입해도 그에 따른 성과는 정체되거나 오히려 하락 반전하게 된다. 그 이유는 성장루프를 선순환으로 반전시킬 수 있는 시기를 놓쳤기 때문이다.

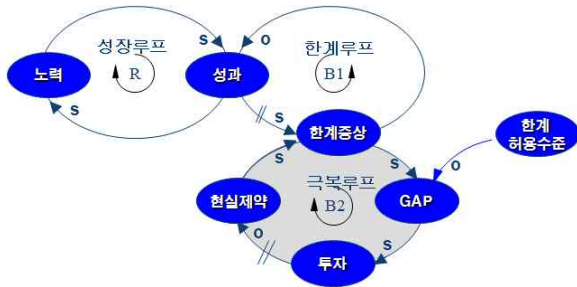
둘째로는 한계증상이 강화루프를 선순환에서 악순환으로 반전시키지 않도록 상시 모니터링이 이루어져야 한다는 것을 유념할 필요가 있다. 양(+)의 성장루프에서 음(-)의 한계루프로 시스템의 지배권이 전환되는 변곡점을 지나서도 성장은 계속되기 때문에 '성장루프'가 계속 작동하는 것으로 오인하기 쉽다. 이러한 판단오류를 사전에 예방하려면 성장의 변화뿐만 아니라 한계 증상의 변화 패턴을 적분의 시각(성장 그 자체)에서 보아서의 안 되면 반드시 미분의 시각(성장률의 변화)에서 보아야 한다.

## 2) 목표의 표류

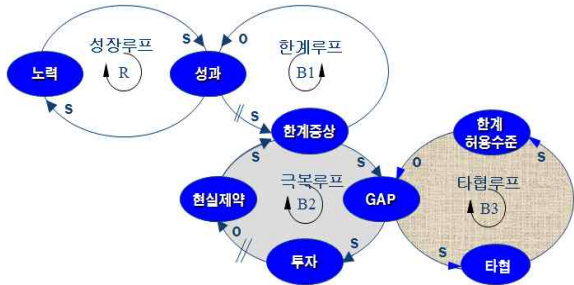
<그림 3>에 제기 될 수 있는 의문은 외생변수인 '현실제약'이 해소될 수 없는 불변의 것인가 하는 점이다. 대부분의 사회적 시스템은 개선노력과 투자에 의해 현실제약을 해소할 수 있다. 따라서 투자를 통해 성장을 제한하는 요인을 이완하는 음(+)의 피드백 루프를 추가하면 <그림 3>은 <그림 5>와 같이 확장될 수 있다. 이렇게 추가된 음(+)의 피드백 루프를 '개선루프'라 할 때, 확장된 '성장의 한계' 시스템은 '성장루프'와 '한계루프', 그리고 그 한계를 극복하려는 '개선루프' 등 세 개의 피드백 루프로 구성된다.

<그림 5>에서 주목해야 할 것은 실제 한계증상과 목표치인 한계허용수준 사이의 간극(GAP)에 대응하는 방식에는 두 가지가 있다는 점이다. 하나는 노력과 투자를 통해 간극을 줄이는 것이며, 또 다른 하나는

현실 타협을 통해 목표치를 낮추어 간극을 줄이는 것이다. 그러나 <그림 5>에는 전자만 반영되어 있을 뿐 후자는 고려되어 있지 않다. 따라서 <그림 5>에 현실 타협을 반영하면 <그림 6>과 같이 인과지도는 확장된다.



<그림 5> '성장의 한계' 시스템 원형 (2)



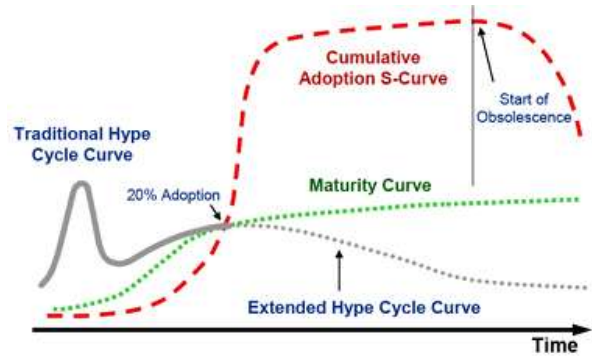
<그림 6> '성장의 한계' 시스템 원형 (3)

여기서 음(-)의 극성을 갖는 균형루프 B2와 B3는 '8'자형 구조 하에 극복과 타협을 왕복한다. 이것이 바로 '목표의 표류(Drifting Goal)'이다. 현실(성과)과 이상(목표) 사이의 간극이 일정수준에 이르기까지는 이극 극복하려는 개선의지가 강하게 작용하지만 일정수준을 넘어서면 목표를 낮추려는 심리가 작용하면서 타협의 유혹이 더 크게 작용하게 되어 개선노력은 점차 작아지게 된다. 따라서 목표는 고정된 것이 아니라 간극의 정도에 따라 재설정될 수도 있다. 이는 심리적 영향이 크게 작용하는 결과로써 뒤에서 시뮬레이션 시나리오 설정 시에 다시 논의하기로 한다.

**2.2. 하이프 시스템 개념 모델**

Gartner 그룹(2007)은 <그림 7>과 같이 신기술에 대한 시장의 가시성(visibility)의 변화, 즉 신기술이 사

회에 도입될 때 나타나는 현상을 시간 위에서 하이프 커브로 설명한다. 특히 신기술에 대한 시장수용도가 대략 20%에 이르기 이전 단계에서 하이프 현상이 나타난다고 주장한다. 초기 시장임에도 불구하고 시장의 관심도가 급격히 상승하는 거품(bubble)이 있다는 것이다. 수용도가 20% 정도가 지나면 이러한 시장의 관심도는 차츰 감소한다.



출처: Gartner Group (July 2007)

<그림 7> 가트너의 기술수명주기(TLC) 모델

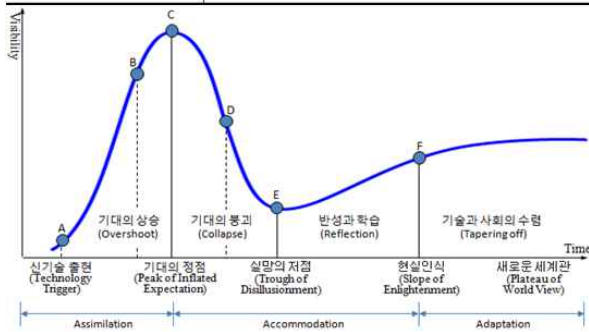
기술과 사회의 공진화 과정에서 나타나는 이러한 하이프 현상을 Gartner는 <표 1>과 같이 다섯 단계로 나누어 설명하고 있다. 이러한 현상 이면의 구조를 모델화하기 위한 선행조건으로 각 단계별 핵심 내용을 분석하여 주요 변수들을 다음과 같이 추출하였다.

- ① 기술 성숙도(Technology Maturity)
- ② 매체를 통한 기술의 소개(Exposure to Media)
- ③ 기술의 사회적 가시성(Visibility)
- ④ 기술 잠재력에 대한 기대(Expectation)
- ⑤ 기술에 대한 투자(Technology Investment)
- ⑥ 기대에 대한 실망(Disillusionment)
- ⑦ 사회 성숙도(Societal Maturity)
- ⑧ 학습 및 계몽(Social Enlightenment)

(주) 표 아래 그림은 하이프 사이클의 다섯 단계를 보여주고 있으며 최하단의 Assimilation, Accommodation, Adaptation은 각각 신기술에 대한 사회적 학습 형태를 설명하고 있다. Jean Piaget (Atherton, 2011)에 따르면 Assimilation은 사회적으로 사상의 변화 없이 단순 사용을 말하는 것이며, Accommodation은 사상의 변화가 이루어지는 과정, 그리고 마지막 Adaptation은 새로운 사상으로 신기술을 수용하여 정착되는 과정을 의미한다.

<표 1> 하이프 사이클의 단계별 현상과 원인

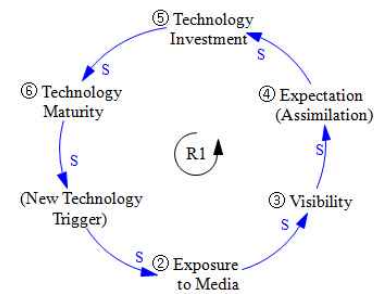
공진화 단계	전형적 현상과 원인
제1단계 (Technology trigger)	신기술의 출현이 언론 등 각종 매체의 집중 조명을 받으면서 사회의 관심을 끌기 시작한다.
제2단계 (Peak of inflated expectation)	신기술에 대한 막대한 기대가 일부 성공사례로 더욱 증폭되어 최고조에 이르지만, 성공보다는 실제 사례가 전형적으로 나타난다.
제3단계 (Trough of disillusionment)	신기술의 성과가 당초 기대에 미치지 못함에 따른 실망의 반작용으로 오히려 기대는 최저점에 이른다.
제4단계 (Slope of enlightenment)	일부의 성공사례와 실패에 대한 교훈으로 기술에 대한 현실인식이 새로운 적용 가능성을 열어준다.
제5단계 (Plateau of productivity)	신기술의 가시화된 가치의 정도에 따라 현실인식이 확산되면서 응용분야가 확대되고 안정적 사회적 수용 (조정) 단계를 맞이하게 된다.



하이프 현상 이면에 내재되어 있는 이들 변수를 앞서 참조모델로 살펴 본 ‘성장의 한계’ 시스템 원형에 반영하여 인과지도를 작성하면 <그림 8>과 같다. 이 모델은 기본적으로 기술의 성숙(TM: Technology Maturity)과 이를 수용하는 사회의 성숙(SM: Societal Maturity)에 소요되는 시간지연 차이로 비롯된다는 사실에 기초하여 작성된 하이프 시스템 관리모델이다.

### 1) 기술주도(Technology-Push)의 성장루프

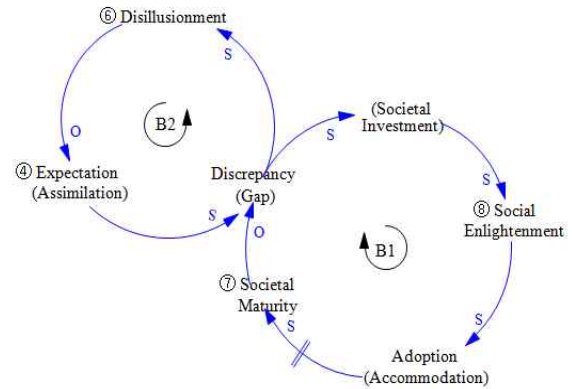
신기술의 성장을 주도하는 성장루프는 <그림 8>의 양(+)의 루프(R1)로 나타낼 수 있다. R1은 ‘기술성숙도(Technology Maturity) → 언론에 노출(Exposure to Media) → 기술의 사회적 가시성(Visibility) → 기술에 대한 기대(Expectation) → 기술투자(Technology Investment) → 기술성숙도(Technology Maturity)’의 피드백 구조를 이루는 자기강화 루프이다. 신기술에 대해 전문가들이 예상하는 사회적 파급력의 정도에 따라 언론에 의한 대중 노출이 확대되고, 단기적으로 기술의 사회적 가시성이 높아져 기대가 상승하며, 기술에 대한 투자를 통해 기술은 더욱 성숙된다. 따라서 기술에 대한 사회적 가시성은 급상승(overshoot)하는 현상을 나타낸다.



<그림 8> 기술주도의 성장루프

### 2) 사회견인(Societal-Pull)의 한계루프

신기술의 성장을 제한하는 한계루프는 <그림 9>에서 보는 바와 같이 두 개의 음(-)의 루프(B1, B2)로 나타낼 수 있다.



<그림 9> 사회견인의 한계루프

이들 두 개의 한계루프의 작동은 앞서 논의한 ‘목표의 표류’ 원형과 아주 유사하다. 신기술에 대한 사회적 기대(Expectation)와 이를 수용하는 실제 사회적 성숙도(Societal Maturity) 사이의 차이(Gap)의 정도와 성격에 따라 극복루프에 해당하는 B1과 타협루프에 해당하는 B2가 지배적으로 작용한다.

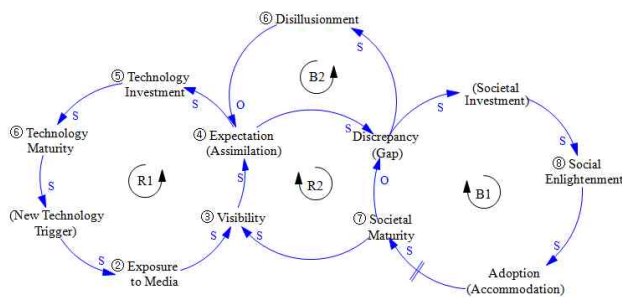
신기술의 성장을 제한하는 한계루프는 B1과 같이 사회적 여건 개선노력(Societal Investment)을 통해 사회적 기대(Expectation)와 이를 수용하는 실제 사회적 성숙도(Societal Maturity) 사이의 차이(Gap)을 줄이려는 극복 루프가 작동되는 것이 정상이다. 그러나 신기술의 성장을 가로막고 하이프 현상을 초래하게 되는 이유가 바로 이 한계루프에 있음에 주목해야 한다. ‘신기술에 대한 기대와 사회적 여건의 차이(Gap)

→ 사회적 수용여건 개선노력(Societal Investment) → '사회적 계몽(Social Enlightenment) → 신기술의 수용도(Adoption) → 사회적 성숙(Societal Maturity) → Gap'에 이르는 B1의 피드백 구조에는 상당한 시간지연(Time Delay)이 내재되어 있다는 점이다. 따라서 Gap의 증가로 인해 신기술의 성장이 일단 정체 혹은 감소되기 시작하면 아무리 루프 B1를 작동시켜도 성장루프 R1이 선순환에서 악순환으로 반전되는 것을 막지 못한다. 또 하나는 사회 심리적 요인이다. 기술에 대한 기대와 현실 사이에 간극(Gap)은 단기에 좁혀질 수 있는 것이 아니기 때문에 B1이 작동한 이후에도 이 차이(Gap)가 일정한 통제가능 수준을 넘어서면 신기술에 대한 기대수준을 낮추는 타협루프 B2가 작동하게 되어 'Gap → 사회적 실망(Disillusionment) → 기술에 대한 기대(Expectation) → Gap'에 이르는 피드백 루프는 결국 성장루프 R1이 선순환에서 악순환으로 반전되는 것을 더욱 촉진하게 된다.

Gartner 그룹(2007)은 이 Gap을 신기술에 대한 사회적 수용도가 20%에 이르기 전 초기시장에서 관심도가 급격히 상승하는 거품(bubble)에 의한 것으로 해석하고 있으며, 수용도 20%를 넘으면 시장의 관심도는 차츰 감소하는 것으로 추정하고 있다.

### 3) 하이프 시스템의 작동 구조

기술주도(Technology Push)의 성장 동력을 현실 제약의 인식과 개선노력, 그리고 최종 타협조정 등 사회건인(Societal Pull)의 작동 메커니즘에 결합한 통합 인과지도를 완성해보면 <그림 10>과 같다. 이 하이프 시스템 구조가 앞서 <표 1>의 하단에 보인 하이프 현상의 6개 변곡점(A부터 F까지)사이의 구간에서 어떻게 작동하는 지 간략히 살펴보면 다음과 같다.



<그림 10> 하이프 시스템의 작동구조

신기술에 대한 막연한 기대감으로 그 가시성(Visibility)이 급상승하는 구간 [A-B]에서는 강화루프 R1이 지배적 루프로 작동한다. 그러나 점차 완화되는 모습을 보이는 구간 [B-C]에서는 사회적 수용여건 개선을 시도하는 B1과 기대에 대한 실망으로 기대수준을 낮추는 B2가 동시에 작동하지만 B1은 시간지연으로 그 효력이 나타나지 않고 B2만 작동하여 R1에 있는 가시성의 증가율을 둔화시키는 결과를 낳지만 여전히 누적된 가시성 자체는 계속 증가세를 나타낸다.

기술가시성이 정점에 이른 후 급격한 하락을 보이는 구간 [C-D]에서는 그간 성장을 주도했던 강화루프 R1이 선순환에서 악순환으로 반전되어 작용한 결과이다. 가시성의 하락세가 둔화되는 구간 [D-E]에서는 사회적 수용여건 개선을 시도하는 극복루프(B1)의 효과가 점차 나타나 가시성의 하락율을 둔화시키는 결과를 낳지만 여전히 누적된 가시성 자체는 계속 하락세를 나타내어 저점에 이른다.

기술가시성이 저점에 이른 후 빠르게 반등하는 구간 [E-F]에서는 사회적 수용여건 개선을 시도하는 극복루프(B1)의 효과가 본격적으로 반영된 강화루프 R2(Visibility → Expectation → Gap → Societal Investment → Social Enlightenment → Societal Maturity → Visibility)를 통해 R1이 다시 선순환으로 반전된 결과이다. 최종적으로 구간 [F 이후]에서는 하이프 시스템 내의 강화루프와 균형루프 간 지배력이 균형을 이루어 기술가시성이 일정수준에 수렴하게 된다. 가시성이 하락하는 과정에서 시행착오로부터 얻은 교훈을 통해 기대와 현실의 간극을 좁히려는 시도가 일어나고 새로운 세계관이 도출되며 목표수준이 조정되어 최종 일정수준에 수렴하게 되는 것이다.

### 4) 하이프 시스템 관리

어떠한 정책 개입도 없는 상태에서는 기술에 대한 사회적 가시성(Visibility)이 하이프 행태를 보인다는 것은 구조적으로 피할 수 없는 현상이다. 문제는 그 진폭을 어떻게 관리함으로써 최종 수렴수준을 높일 것인가에 있다. 이에 관해 IT컨설팅 회사 Noblestar의 보고서(Crowder, 2004)에서는 하이프의 진폭 관리 차원에서 두 가지 방안을 제시하고 있다.

첫째, 부풀려진 기대(inflated expectation)를 보다 현

실적인 기대(realistic expectation)로 그 수준을 낮추는 것이다. 신기술에 대한 인지부조화(기대 불일치)는 결국 기대에 대한 사회적 실망으로 이어지는 역효과를 낳게 되며, 최종수렴단계(plateau)에서의 사회적 수용수준을 끌어올리는 것이 그 만큼 더 어려워지기 때문이다.

둘째, 신기술 도입단계 초기부터 사회적 수용성을 높일 수 있도록 Business Trigger를 강화하는 것이다. 여기서 Business Trigger란 기술적 차원에서가 아니라 사회적 차원에서의 수용성을 사전에 검토하여 적용 가능성을 높일 수 있는 요인들을 말한다.

결국 이들 두 가지 방식은 하이프 커브의 고점(기술에 대한 사회적 기대)을 낮추고 저점(수용을 위한 사회적 요인)을 높이는 데에 초점을 두고 있다. 이렇게 기술 가시성의 진폭을 낮추게 되면 결국 신기술 수용의 정착단계에서 보다 높은 수준의 가시성에 수렴하게 된다는 것이다. Noblestar가 제시한 이러한 하이프 관리 방안은 뒤에서 설명되는 시뮬레이션을 위한 시나리오 개발에 참고가 된다.

### 3. 하이프 시스템 시행모델 설계

신기술의 지속가능성장을 위한 전략적 시사점을 끌어내기 위해서는 하이프 시스템에 내재해 있는 정책 변수들을 시나리오에 따라 조정해봄으로써 그에 따른 시스템 행태 변화의 민감도를 비교 분석해 볼 필요가 있다. 그러나 앞서 제시한 인과모델(CLD)만으로 이러한 분석의 객관성을 담보하기에는 어려움이 따른다. 따라서 본 연구에서는 컴퓨터 시뮬레이션을 위해 앞서 소개한 개념모델에 기초하여 시뮬레이션 시행모델(SFD: Stock-Flow Diagram)을 설계하였다.

<그림 11>의 SFD는 본 연구에서 수립된 시뮬레이션 시행모델이다. 모델에 반영된 각각의 변수들과 수식에 대한 세세한 논의는 생략한다. 그 이유는 지면의 한계도 있거니와 하이프를 유발하는 기술과 사회의 공진화 차원에서 각 성숙도의 차이를 보여주는 것만으로도 연구의 논지와 맥락을 이해하는데 별 문제가 없다는 판단에서이다. 보다 중요한 것은 시뮬레이션 모델 수립에 요구되는 모델변수들의 계량화와 수식을 어떻게 수립했는가에 대한 논의일 것이다.

모델변수들의 계량화 및 수식은 '기초관계 균등단위 모델링(Normalized Unit Modelling by Elementary Relationship, NUMBER)'을 적용하였다. 이는 인과지도의 내용을 그대로 SFD 모델로 전환시키는 방법으로, 변화량을 말하는 저장(Stock)변수와 변화율을 말하는 유량(Flow) 변수간의 관계를 모두 기초적인 관계로 설정하고, 변수들의 측정단위를 DT 또는 0에서 1사이 값으로 균등화하는 것이다(Sterman, 2000). 물론 이 방식을 사용하게 된 이유는 경험적 실증 데이터를 입수할 수 없었을 뿐더러 직관적 인덱스 데이터를 활용해도 시스템의 상대적 결과에 대한 행태를 살펴보고 주요 정책의 효과를 비교 평가하는 목적으로는 전혀 무리가 없기 때문이다(전재호, 2003).

### 4. 시뮬레이션 시행

<그림 11>의 시행모델을 가지고 본 연구에서는 소프트웨어 Vensim을 사용하여 기초 시뮬레이션(Base Run)과 시나리오에 따른 정책 민감도 분석을 위한 시뮬레이션을 시행하였으며 DT는 0.065을 기준으로 분석하였다.

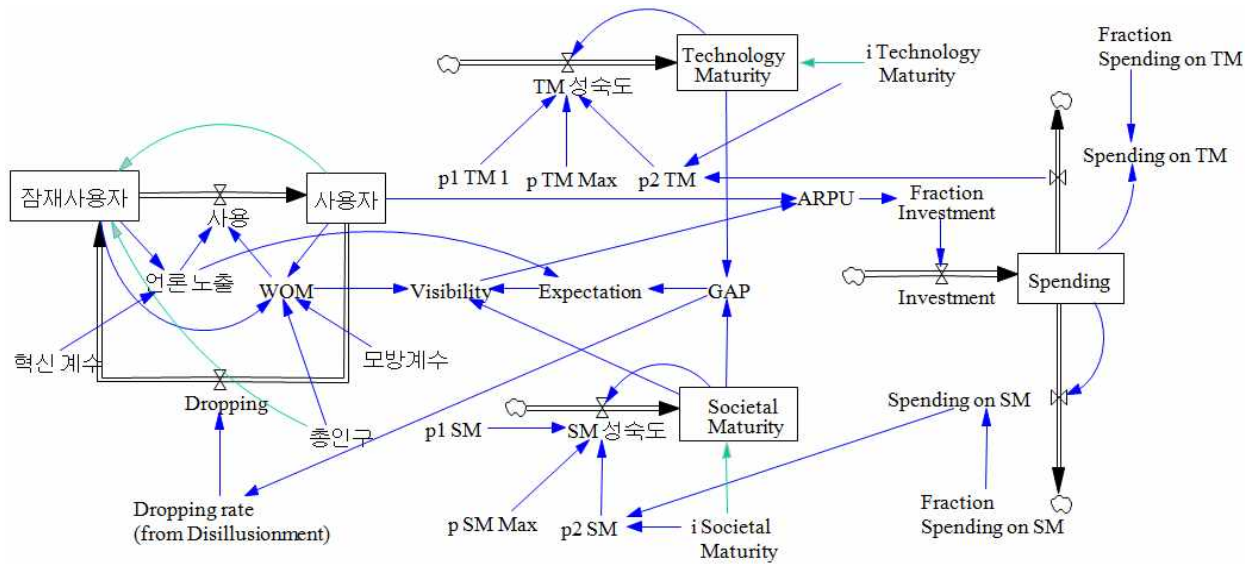
#### 1) 기초 시뮬레이션

기초 시뮬레이션은 기본적으로 모델의 타당성을 검증하기 위한 것으로 하향식과 상향식 방법을 사용할 수 있다(Sterman, 2000). 본 연구에서는 상향식을 채택하였다. 객관적 실증자료를 사용하여 타당성을 검증하는 하향식과 달리 상향식은 시스템의 행태에 대한 사고 모델(mental model)과 시뮬레이션 결과를 비교하여 그 합치정도로 모델의 타당성을 가늠하므로 본 연구의 상황과 부합되기 때문이다.

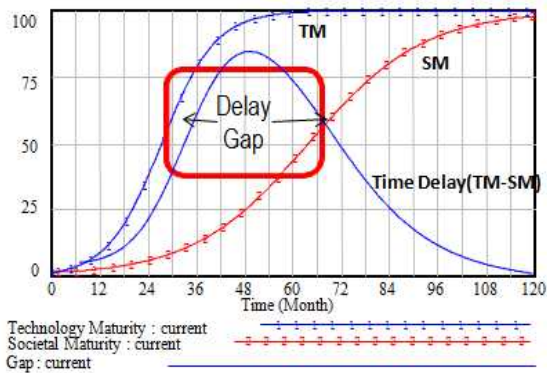
우선 기술의 성숙과 이를 수용하는 사회의 성숙에 소요되는 시간의 차이를 살펴보면 <그림 12>와 같이 기술의 성숙에 비해 사회가 성숙되기까지는 상당한 시간지연이 개입됨을 확인할 수가 있다. 이러한 기술과 사회의 성숙도 소요되는 시간의 차이가 하이프 현상을 유발하는 주범이다. 과연 기술과 사회의 성숙에 존재하는 시차가 하이프를 유발하는지 확인하기 위해 신기술에 대한 사회적 기대와 성숙도, 그리고 이로 인한 기술가시성의 변화를 살펴본 결과 <그림 13>과 같



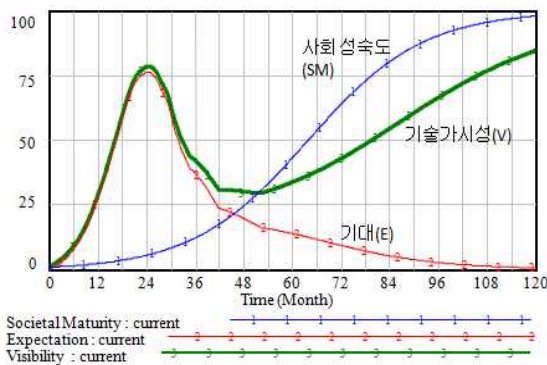
이 기술가시성은 하이프 현상을 나타내고 있음이 확인되었다.



<그림 11> SFD로 표현된 하이프 시스템의 시행모델



<그림 12> 기술과 사회의 성숙시간 지연



<그림 13> 기술가시성의 하이프 현상

## 2) 전략 발견을 위한 시뮬레이션

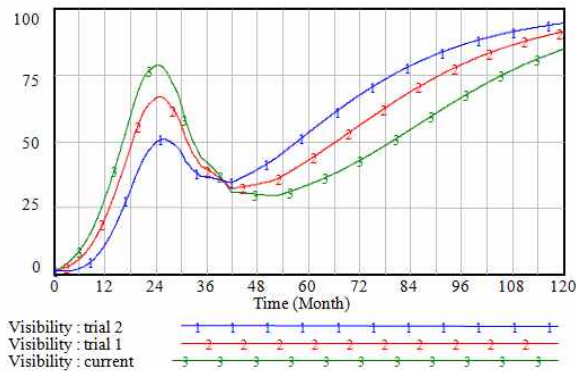
신기술의 지속가능성장을 위한 전략적 시사점을 도

출하기 위해서 하이프 시스템 관리상의 중요 사안을 다음과 같이 네 가지 시뮬레이션 시나리오로 도출하였다.

- 시나리오 1: 신기술 수용을 위한 사회적 성숙 속도를 가능한 한 기술의 성숙 속도에 근접시키면 하이프는 어떻게 나타날까?
- 시나리오 2; 부풀려진(inflated) 기대를 보다 현실적인(realistic) 기대에 근접하도록 낮추면 하이프의 최종 수렴점은 Noblestar의 주장대로 개선될까?
- 시나리오 3; 신기술 도입단계 초기부터 사회적 차원에서의 적용 가능성을 수용성을 사전에 검토하여 사회적 수용성을 강화하는 조치를 취할 경우 Noblestar의 주장대로 하이프의 관리 성과는 개선될까?
- 시나리오 4; 기술과 사회의 공진화를 촉진하여 신기술의 사회적 수용이 성공적으로 안착하는데 필수적으로 요구되는 정책개입은 어느 시점에서 이루어지는 것이 하이프의 최종 수렴수준이 가장 높아질 수 있을까?

시나리오 1에 대하여 <그림 14>는 기술과 사회의

성숙에 소요되는 시간지연 차이를 조정했을 때의 기술가시성(Visibility)의 변화 행태를 보여주고 있다. 시간지연 차이가 작을수록 기술에 대한 실망이 줄면서 반등각도(Angle of Recovery)가 커져 좀 더 높은 수준에 수렴하는 것을 알 수 있다.



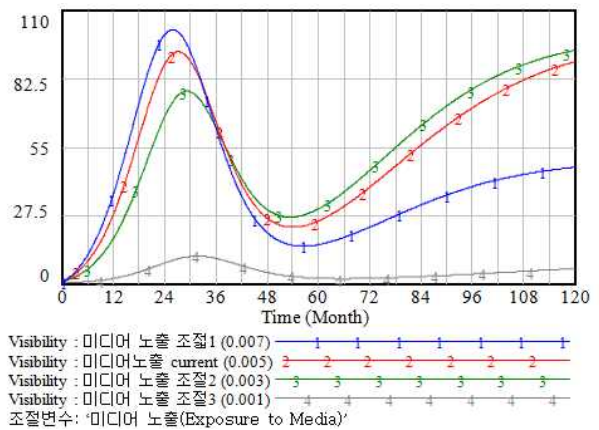
<그림 14> 성숙속도 차이에 따른 수렴수준 변화

이러한 결과는 역설적으로 하이프의 주요 발생 원인이 기술과 사회의 성숙 속도 차이에 있음을 반증한다.

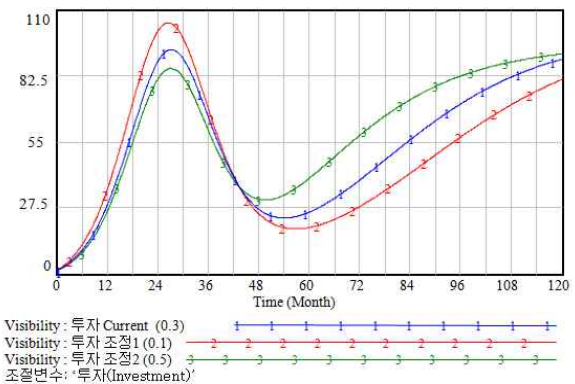
시나리오 2의 경우 부풀려진 기대를 현실적인 기대 수준으로 근접시킬 때의 결과를 보기 위해 모델 변수 중 신기술에 대한 미디어 노출 정도('Expose to Media')를 조절하였다. 그 결과 <그림 15>의 곡선 3과 같이 기술가시성(Visibility)의 낙폭이 작아지고 반등각도는 커져 최종 수렴수준은 상승하는 것으로 나타났다. 반대로 '미디어 노출 정도'를 지나치게 강화하거나 억제하게 되면 각각 곡선 1이나 곡선 4와 같이 오히려 기술가시성은 성장하지 못하는 것으로 드러났다. 이러한 결과는 적정 수준의 미디어 노출을 통해 사회적 기대를 사회적 성숙도와 부합되게 유지하는 것은 하이프의 최종 수렴수준 향상에 주효하게 작용함을 알 수 있다.

시나리오 3의 경우 신기술의 사회적 수용성 강화 조치로 '투자(Investment in SM)'를 조절변수로 선정하여 시뮬레이션을 시행해보았다. 그 결과 <그림 16>의 '투자 조정2'의 곡선과 같이 사회적 투자(Social Enlightenment)에 보다 큰 비중을 둘 때 기술가시성(Visibility)의 최종 수렴수준은 높아진 반면에 기술적 투자(Technology Investment)에 비중을 크게 둘 때에는 '투자 조정1'의 곡선과 같이 오히려 최종 수렴수준

은 상대적으로 낮아지는 것으로 나타났다.



<그림 15> 기대수준 조절에 따른 수렴수준 변화



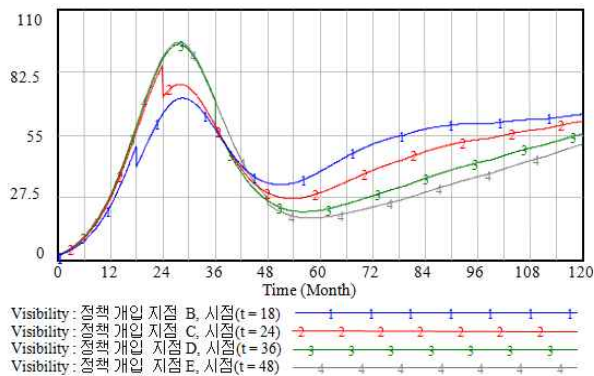
<그림 16> 투자비중 조절에 따른 수렴수준 변화

신기술의 수용성을 높이기 위한 사회적 투자는 정책적 측면과 이용자의 수요 촉진 측면으로 대별하여 생각할 수 있다. 정책적 요건으로는 탈 규제정책, 기술도입에 대한 촉진 정책 등을 들 수 있으며, 이용자 수요 촉진 요건으로는 신기술을 활용할 수 있는 다양한 Business Trigger의 개발이다.

시나리오 4에 대해서는 앞서 <표 1>의 하단에 제시된 하이프 현상의 여섯 개 변곡점 중에서 처음 A와 마지막 F를 제외한 B부터 E까지 네 개의 변곡점에서 정책 개입이 이루어질 경우 어떠한 차이가 있는지를 살펴보았다. 그 결과 <그림 17>에서 보는 바와 같이 정책 개입이 이를수록 기술가시성(Visibility)의 최종 수렴수준은 높아지는 것으로 나타났다.

특히 기술과 사회의 성숙에 소요되는 시차와 기술

의 성장을 제한하는 사회적 요인들을 해소하는데 상당한 시간지연이 개입된다는 사실을 감안한다면 변곡점 B가 발생하기 이전에 지속가능성장을 위한 정책 수립이 이루어져야 하며, 그 시행은 적어도 변곡점 B와 C 사이에 이루어져야 공진화의 성공적 안착이 가능함을 알 수가 있다.



<그림 17> 정책개입 시점(지점)에 따른 수렴수준 변화

## 5. 전략적 시사점

본 연구는 첨단기술의 지속가능성장을 위한 전략 포인트를 모색하고자 기술과 사회의 공진화에 수반되는 하이프 현상의 발생 원인과 그 이면의 작동구조에 주목하였다. 그리고 하이프 사이클의 최종 수렴단계에서 기술가시성(visibility)을 어떻게 최대도 높일 수 있을 것인가에 초점을 두고 수행되었다. 이번 연구로부터 도출된 주요 결과는 다음과 같이 요약될 수 있다.

첫째, 하이프의 발생원인은 근본적으로 기술의 성숙과 이를 수용하는 사회적 성숙에 소요되는 시간지연의 차이로부터 발생된다는 사실을 시뮬레이션을 통해 확인하였다. 둘째, 시스템 사고의 관점에서 하이프 발생 이면의 구조를 파악하였고, 그 연장선에서 하이프 시스템을 관리할 수 있는 개념모델과 시뮬레이션 시행모델을 개발하였다.

이러한 연구 결과로부터 첨단 신기술의 지속가능성장이란 차원에서 도출될 수 있는 전략적 시사점은 다음과 같다. 첫째, 기술과 사회의 성숙에 소요되는 시간지연 차이가 작을수록 신기술의 지속성장성은 높아

진다는 점이다. 따라서 성숙이 느리게 진행되는 사회적 제약요인들을 초기부터 점검하고 이를 해소할 수 있는 방안을 강구해야 한다.

둘째, 신기술이 초기부터 각종 언론 등 미디어에 노출되는 것이 항상 바람직한 것은 아니라는 점이다. 신기술에 대한 막연한 기대는 자칫 현실 제약으로 인한 실망을 키워 지속성장성을 떨어뜨리는 요인으로 작용할 수도 있다. 따라서 하이프의 최종 수렴수준을 높이기 위해서는 기대를 사회적 성숙도와 부합되게 유지하는 것이 필요하다.

셋째, 하이프를 성공적으로 관리하기 위해서는 사회적 수용성을 높이는 정책이 함께 적용되어야 하며, 이러한 정책적 조치는 기술의 사회적 가시성이 상승하는 초반에 적극 이루어져야 신기술의 지속가능 성장을 담보할 수 있다.

1950년대 이래 진화를 거듭해 온 정보기술은 이제 '스마트 IT'로 변모하고 있다. 지금까지의 정보기술과는 달리 스마트 정보기술은 그 실체가 전면화 되지 않았던 상황에서 근본적 사회 변환을 도모하게 될 것임을 분명히 밝히고 있다(Coroama et al., 2004). 그 결과 사회적 기대감은 전례 없이 증폭되고 있으며, 영역별로 이를 통해 제공될 수 있는 서비스에 대한 추상(抽象)들이 양산되고 있다. 이에 대한 적절한 정책 개입과 대책이 마련되지 않으면 시간이 갈수록 기대의 저점은 깊어질 것이며 최종 사회적 현시 수준은 낮게 나타날 가능성이 매우 크다. 이러한 맥락에서 볼 때 이번 연구는 그 시의성이 매우 크다고 할 수 있을 것이다.

그럼에도 불구하고 이번 연구는 다음과 같은 측면에서 보완 및 개선의 여지를 남기고 있다. 첫째, 시뮬레이션 수식을 상대적, 직관적 데이터를 사용하여 기초관계 균등 모델링을 사용하였으나 현실세계에서 요구되는 다양한 의사결정을 위해서는 보다 정교한 모델 설계와 실증 데이터의 활용이 요구된다. 둘째, 기술과 사회의 공진화 과정에서 나타나는 하이프 현상을 기술과 사회의 성숙속도 차이에 근거하여 신기술의 지속가능성장을 논의하고 있으나 향후 연구에서는 법제도, 기술문화적 요인 등 보다 포괄적인 분야의 고찰을 통해 하이프 시스템 관리모델을 좀 더 현실화할 필요가 있다.

## 참고문헌

- [1] 김상욱(2010). 시스템 사고와 시나리오 플래닝, 충북대학교 출판부.
- [2] 전재호 (2003). 정보보호 산업 육성정책의 상대적 효과 분석, 한국시스템다이내믹스연구. 4(2), pp.5-44.
- [3] Atherton J S (2011). Learning and Teaching; Piaget's developmental theory [On-line: UK] retrieved 24 November 2011 from <http://www.learningandteaching.info/learning/piaget.htm>
- [4] Coroama, V., Bohn. J., Mattern. F. (2004). Living in Smart Environment: Implications for the Coming Ubiquitous Information Society, Working Paper, Institute for Pervasive Computing, Swiss Federal Institute of Technology.
- [5] Crowder, J.(2004). "Leveraging Technology to Accelerate Adoption," Emerging Technology Component Subcommittee Quarterly Meeting, Noblestar.
- [6] Gartner (2011). Hype Cycle for Emerging Technologies, 2011. (ed. by Jackie Fenn, Hung LeHong)
- [7] Gartner (2007). Hype Cycle Special Report for 2007.
- [8] Kim, Daniel H. and Virginia Anderson. (1998). Systems Archetype Basics, Pegasus Communications, Inc., Waltham.
- [9] Moore J.F. (1996) "The Death of Competition" Fortune, 4/15/96, Vol. 133 Issue 7, pp.142.
- [10] Sterman, J. D. (2000). Business Dynamics : Systems Thinking and Modeling for Complex World. Irwin McGraw-Hill.
- [11] Warschauer, M. (2003). Technology and Social Inclusion: Rethinking the Digital Divide, MIT.



김 상 욱 (Sang W. Kim)

- U. of Nebraska-Lincoln Ph.D.
- (전) Kansas State U. 교수
- (현) 충북대학교 경영정보학과 교수
- 관심분야 : 시스템 시뮬레이션, 프로세스 혁신, 지식경영, 전자정부