新株의 低價上場現象과 投資의 效率性에 대한 硏究

南 逸 聰

非上場企業이 최초로 株式市場에 발행하는 新株가 실제가치에 비해 낮은 價格에 上場되는 新株의 低評價現象이 빈번히 일어나고 있으나 아직 그 原因이 명확히 밝혀지고 있지 않다. 또한 新株發行을 통한 資本調達의 效率性에 관한 既存의 연구도 前無하다.

本稿에서는 企業의 收益性에 관하여 企業主의 優越한 情報를 가정한 信號競技的 모델의 分析을 통하여 新株의 低價上場 原因을 밝혀내고 아울러 新株發行을 통한 資本調達의 效率性을 검토해 보았다.

모델의 分離均衡의 分析을 통해 밝혀진 주요 결과는 다음과 같다. 高收益性프로젝트를 가진 企業主는 프로젝트가 低收益性인 경우에는 선택할 誘因이 없는 발행조건 중 자신에게 가장 유리한 조건을 선택함으로써 투자자들에게 기업이 高收益性임을 立證하고자 하며 이 과정에서 선택된 高收益性企業의 발행조건의 성격은 다음과 같다. 첫째, 넓은 범위의 母數값에 대해 新株價格은 販賣代金이 企業에 流入된 이후 1株에 해당하는 企業의 가치에 미달한다. 둘째, 企業에 流入되는 資本은 프로젝트로부터의 潛在的 利潤을 極大化하는 액수에 미달한다. 따라서 新株의 低價上場은 高收益性企業主의 信號行爲의 결과이며 또한 新株의 低價上場은 低投資를 의미한다.

I. 序

資本主義 經濟에서 株式市場의 중요기능 중의 하나는 投資에 필요한 資本調達의 창구 역할이다. 많은 기업들이 초기에는 個人에 의해 所有, 經營되다가 株式市場을 통하여 新株(initial offering)를 발행하고 그 대금이 기업에 투자되는 新株販賣過程을 거쳐 株式市場에 등장하고 있다[1]. 新株가 금융학자들의 관심을 끌게 된 것은 미국 주식시장에 상장된 新株의 價格이 상장 직후 비정상적일 정도로 상승하는 경향이 있음이 밝혀지면서부터이다. 예컨대 1960~82년에 걸쳐 5,000여 新規上場

筆者: 本院 硏究委員

* 筆者는 原稿를 읽고 유익한 助言을 해준 本院의 柳潤河박사와 柳一鎬박사께 감사드린다.

1) 本稿의 定理 및 補充定理의 증명은 지면관계상 대부분 생략하였다. 생략된 증명을 원하는 독자는 필자에게 요청하여 얻을 수 있다.

企業의 株價變動을 조사한 Ritter(1984)의 보고에 의하면 이 기간동안 新株價格은 상장직후 평균 18.8% 증가하였다. 더욱 흥미있는 것은 많은 경우 新株에 대한 超過需要가 상장당시 존재하여 新株가 割當(rationing)된다는 사실이다. Beatty and Ritter(1986)가 조사한 한 主要投資者의 기록에 의하면 新株의 경우 購買希望株式數의 5%미만을 배정받는 일이 빈번하다고 한다. 또한 「월 스트리트」에서 新株가 상장될 당시 워낙 큰 超過需要가 존재하여 新株販賣를 담당한 投資銀行(investment bank)이 특별한 관계에 있는 優待顧客(preferred clients)에게만 株式을 割當하는 일이 빈번히 일어나고 있다.

위에 열거한 사실들은 新株가 많은 경우 市場價格에 비해 低價에 상장되고 있음을 나타내는데 이러한 新株의 低價上場現象은 新株問題(initial offering problem)라는 이름으로 금융학자들에게 알려져 왔으며 그 원인이 여태껏 명확히 밝혀지고 있지 않다. 新株의 價格에 관한 중요한 사실은 발행후 新株價가 상승하는 것이 아니라 상장당시 上場價格下에서 超過需要가 존재한다는 것이다. 만일 상장당시 초과수요가 존재하지 않고 需要와 供給이 일치한다면 이는 상장당시의 情報下에서 新株價格이 市場價格과 일치함을 의미하며 따라서 低價上場이 아니다. 이후에 株價가 상승하는 것은 새로운 情報의 유입에 따른 價格의 變動으로 보아야 할 것이다. 반면 상장당시 超過需要가 존재한다면 이는 상장당시의 정보하에서 新株價格이 市場價格보다 낮음을 뜻하며 上場過程이 끝난 직후 그 가격이 상승하는 것은 당연히 예측되는 결과이다.

이러한 新株의 低價上場現象을 설명하기 위해서는 新株價格이 결정되는 「메커니즘」에 대한 분석이 선행되어야 하는데 新株問題를 설명하려는 대부분의 기존 논문들은 이 기본요건조차 갖추지 못한 채 단편적이고 즉흥적인 해답을 시도했을 뿐이며 均衡理論(equilibrium theory)으로 볼 수 있는 설명을 제시하지 못하였다. 예컨대 新株의 低價上場 이유는 新株販賣를 담당한 投資銀行이 長期的인 顧客確保戰略의 하나로서 자신을 통하여 新株를 사면 돈을 벌게 되어 있다는 名聲(reputation)을 유지하기 위해 고의로 실제가치 미만으로 新株價格을 책정하기 때문이라는 Beatty and Ritter(1986)의 주장 등이 이 범주에 포함된다. 新株의 低價上場이 新株價格決定모델의 均衡에서 나타날 수 있음을 보인 최초의 논문은 Rock(1986)인데 Rock의 모델에서 新株의 低價上場이 가능한 이유는 投資者 중 일부가 企業主나 他投資者보다 企業의 價値에 대해 우월한 情報를 가지고 있기 때문이다. Rock이 가정한 情報의 不均衡은 불합리할 뿐 아니라 문제의 핵심을 보지 못한 것이며 新株의 低價上場現象에 대해 상식에 벗어나는 설명을 유도하고 있다고 볼 수 있다. 新株 발행시 企業主가 投資者보다 자신의 企業의 價値에 대하여 열등한 情報를 가지고 있다는 것은 믿기 어려우며 설사 그러한 投資者가 존재한다 하더라도 눈에 띄는 규모의 低價上場을 위해서는 이러한 투자자의 수가 많아야 한다. 新株問題에 대한 올바른 접근방법은 企業主가 投資者들에 비해 우월한 情報를 가지고 있음을 인식하고 이를 모델에 반영하는 것이 될 것이다.

企業主가 企業의 價値에 대해 投資者들보다 우월한 情報를 소유하고 있는 점이 新株의 低

價上場과 관계가 있음을 증명했다고 주장하는 논문들은 Allen and Faulhaber(1988), Welch(1989) 등에 의해 나왔는데 이 논문들은 企業主가 新株發行 직후 자신의 잔여주식을 운용하는데 있어서는 백치가 되어야 한다는 가정에 결정적으로 의존하고 있으며 新株問題에 대한 해답을 주지 못하였다[2]. 이 논문들은 모델에 企業主가 우월한 情報를 가지고 있다는 요소를 포함시켰다는 점 이외에는 아무런 기여도가 없으며 결국 新株가 低價에 상장되는 이유는 企業主가 非理性的이기 때문이라는 한심한 결론을 담고 있다고 볼 수 있다.

Allen-Faulhaber와 Welch의 접근방법은 세 가지 면에서 결정적인 결함을 가지고 있다.

첫째, 그들이 新株發行의 動機를 投資에 의한 富의 極大化로 보고 있으면서도 그들의 모델에는 사실상 投資問題가 존재하지 않으며 따라서 그들이 企業主와 投資者間에 情報의 不均衡을 가정하였음에도 불구하고 다른 類型의 企業主間에 選好매핑(preference map)의 差異가 존재하지 않는다는 점이다[3]. 따라서 그들의 모델에는 근본적으로 低價上場現象이 발생할 여지가 없으며 低株價現象을 도출하기 위하여 新株發行企業의 企業主가 新株를 발행한 이후 자신의 지분을 관리하는 과정에서 백치가 되어야 한다는 가정을 추가할 수밖에 없게 되었다. 이 가정은 그들이 모델 전반에 걸쳐 사용하고 있는 企業主가 富(wealth)를 極大化한다는 가정과 정면으로 배치되므로 그들의 논리는 내부모순을 지닌 틀린 것이 될 뿐 아니라 均衡理論에서는 받아들일 수 없는 가정이며 따라서 Allen-Faulhaber와 Welch의 결과는 전혀 의미가 없다.

둘째, 新株上場過程에서 기업주의 선택변수는 가격과 판매주식수의 2차원 벡터이며 企業主가 이 두 변수를 동시에 결정한다는 사실은 현실과 부합될 뿐 아니라 新株問題를 연구할 때 반드시 고려해야 하는 필수사항인데 비해 Allen-Faulhaber와 Welch는 이 사실을 외면하고 企業主가 가격만을 결정하는 발행과정을 연구의 대상으로 하였다. Allen-Faulhaber나 Welch와 같이 新株發行의 動機를 投資資本의 調達이라는 측면에서 연구하는 데 있어서 企業主의 두 선택변수를 동시에 고려하는 것이 필수적인 이유는 新株發行後 企業主의 富는 일반적으로 販賣株式數와 株式價格 모두에 의존하기 때문이며 또한 그들 연구의 목표인 情報不均衡下에서 低價上場의 성격을 지닌 分離均衡이 존재하려면 企業主가 두 변수를 선택하는

2) Welch와 Allen and Faulhaber가 하고 있는 이 가정을 예를 들어 설명하자면 企業主는 新株發行後 자신이 보유하고 있는 잔여지분의 실제가치가 100,000,000,000,000,000원일지라도 新株發行過程에서 投資者들이 갖게 된 情報가 이를 1원으로 보고 있는 경우 100,000,000,000,000,000원의 가치를 가진 자신의 지분을 1원에 팔아야 한다는 것이다. 이는 명백히 불합리할 뿐 아니라 Welch와 Allen and Faulhaber가 그들의 모델에서 사람들이 富를 極大化한다고 한 가정과 정면으로 배치된다.

3) Welch는 기업이 실제로 추진할 프로젝트가 있거나 아니면 없으면서도 있는 척하는 경우를 고려하였다. 만일 실제로 추진할 프로젝트가 있는 경우에는 I라는 액수의 투자를 요하며 I미만을 투자할 경우에는 0을 투자한 것과 마찬가지로 아무런 효과가 없다. 실제로 투자할 프로젝트가 없으면서 있는 척하는 企業의 企業主는 投資者들을 속여 利潤을 취하고자 한다. 따라서 Welch가 고려하고 있는 프로젝트는 本稿에서 고려하고 있는 프로젝트에 비해 매우 제한적인 성격을 가지고 있다. 또한 Welch는 企業主가 新株發行過程以前에 I를 프로젝트에 투자한다고 가정함으로써 投資의 效率性을 분석할 기회를 사전에 봉쇄하였다.

것이 필요조건이기 때문이다. 만일 Allen-Faulhaber나 Welch의 모델에서와 같이 企業主가 판매하는 주식수가 고정되어 있고 기업주가 단순히 가격만을 결정하는 경우 均衡에서는 하나의 價格만이 선택되며 따라서 分離均衡은 존재하지 않게 된다[4].

셋째, Allen-Faulhaber와 Welch의 논문들은 많은 기술적 오류를 범했다. 즉, Allen-Faulhaber와 Welch는 發行企業의 企業主가 일반투자자에 비해 기업의 가치에 대해 우월한 정보를 가지고 있는 환경을 추상화한 信號競技的 모델(signalling game)을 다루는 과정에서 게임이론적 분석이 마땅히 갖추어야 할 명확한 均衡槪念의 定義 및 均衡의 도출을 기하지 못했으며 엄밀히 말할 때 자기들 나름대로의 균형조차 구하지 못했다고 볼 수 있다.

本稿에서 필자는 投資動因(investment motive)에 의한 신주발행과정에서 情報의 不均衡이 존재할 경우 均衡投資額 및 均衡新株價格을 구하고 이의 분석을 통해 低株價現像에 대한 설명을 시도하며 投資의 效率性을 밝혀보고자 한다. 이 논문이 新株發行에 대한 기존의 논문들과 구별되는 점은 情報不均衡下에서 新株發行過程을 均衡理論으로 분석하고 있다는 점과 投資의 效率性을 분석하고 있다는 점이다.

다음 章에서 설명된 본고의 모델은 수익성 있는 프로젝트의 개발을 위해 신주발행을 통한 재원조달을 시도하는 企業主가 프로젝트의 收益性에 관하여 일반투자자들보다 우월한 정보를 가진 상황을 상정하고 있다. 총발행주식수가 N일 때 企業主가 n주를 주가 p에 판매하면 기업에는 np의 자본이 유입되며 企業이 收益性 있는 프로젝트를 추진하고 있는 경우 이는 기업의 가치를 np보다 더 크게 증가시킨다. 新株發行이 성공할 경우 企業主는 기업의 소유지분 $(1-\frac{n}{N})$를 보유하게 되며 소유지분 $\frac{n}{N}$은 투자자에게 귀속된다. 企業主가 n주를 주당 p에 판매하겠다고 공고할 때 投資者들의 新株에 대한 需要는 np의 자본이 유입된 이후 기업의 가치에 대한 투자자들의 평가에 의존하게 되며 이 평가과정에서 투자자들은 企業主가 선택한 新株發行條件 (n, p)로부터 기업의 가치에 대한 정보를 추출하여 이를 이용하고자 하게 된다. 企業主가 선택하는 발행조건 (n, p)가 프로젝트의 수익성에 대한 企業主의 私有情報(private information)를 반영할 가능성이 존재하는 이유는 企業主의 選擇이 일반적으로 자신의 私有情報에 따라 달라질 수 있기 때문이다. 또한 均衡에서 기업주가 선택하는 발행조건으로서 프로젝트의 수익성을 반영하는 (n, p)를 분석함으로써 新株가 低評價되는지의 여부와 함께 投資의 效率性도 밝혀낼 수 있게 된다.

4) n이 고정되어 있고 企業主가 p만을 선택할 경우 하나의 均衡價格만이 존재하는 이유는 쉽게 보일 수 있다. Welch, Allen and Faulhaber 및 필자의 모델에서 공통으로 가정하고 있는 바와 같이 企業主는 자신의 企業이 高收益性인지 低收益性인지 알고 있으나 投資者들은 이를 정확히 모르고 있을 경우 만일 均衡에서 高收益性 企業主가 p_1의 가격을 선택하고 低收益性 企業主가 p_2의 가격을 선택하여 $p_1 \neq p_2$이면 p_1, p_2 중 낮은 가격을 선택한 企業主는 利益極大化를 하지 않고 있다. 예컨대 $p_1 > p_2$이면 低收益性 企業主는 p_2 대신 p_1을 선택하여 자신의 富를 증가시킬 수 있을 것이다. 따라서 均衡은 企業主가 收益性에 관계없이 같은 가격을 선택하는 混和均衡(pooling equilibrium)이 될 것이다. Welch와 Allen and Faulhaber는 이를 피하기 위해 企業主가 非合理的이라는 가정을 추가하였다.

이와 같은 新株問題에 대한 새로운 접근방식의 결과 本稿에서는 신주문제에 관한 기존의 연구결과와 크게 다른 결론을 도출하였는데 이를 간략히 소개하면 다음과 같다. 첫째, 어떤 新株가 實際價値에 비해 낮은 가격에 상장되는 이유는 收益性이 높은 프로젝트를 가지고 있는 기업의 기업주가 투자자들에게 이를 전달하기 위한 信號行爲(signalling activity)의 결과이다. 이 信號行爲는 프로젝트의 신주판매조건인 販賣株式數 n과 株當價格 p를 결정하는 과정에서 收益性이 높은 프로젝트를 가진 기업주가 자신의 프로젝트가 낮은 收益性을 가지고 있을 경우에는 택하기 어려운 販賣條件 (n, p)를 선택하여 企業의 收益性이 높다는 사실을 입증하는 것이며 그 결과 선택된 (n, p)가 신주의 실제가치에 비해 낮은 p를 수반함으로써 低評價現象이 빚어지게 된다. 여기에서 주의해야 할 점은 企業主가 n과 p를 동시에 결정한다는 것이다. 투자자의 입장에서 新株 1株의 가치는 n과 p에 모두 의존하며 新株가 低評價되었는가의 여부는 이 가치와 p의 상대적 크기에 의해 결정되는 것이다. 따라서 新株의 低評價는 기업주의 信號行爲의 결과이며 企業主가 선택하는 변수자체가 아니다. Welch는 p만을 企業主의 선택변수로 보았고 따라서 低評價 자체를 기업주의 선택변수로 파악하였는데 이는 명백히 어리석은 접근방식일 뿐 아니라 문제의 본질을 파악하지 못한 것이다. 本稿에서 밝혀질 두번째 주요결론은 위에 설명한 信號行爲의 결과 企業의 收益性이 높은 경우 항상 最適投資量 미만의 資本만이 조달되는 非效率的 低投資가 발생한다는 것이다. 다시 말하면 低新株價格은 항상 低投資를 의미한다는 것이다. 이 결론은 低價上場이 企業主에게 私的費用(private cost)을 발생시킬 뿐 아니라 經濟的 效率性의 低下(loss of economic efficiency)를 수반함을 뜻하며 情報의 不均衡에 따른 社會的 費用(social cost)이 投資面에서 존재함을 보여 주고 있다.

本稿는 기본적으로 美國의 株式市場을 대상으로 하여 쓰여진 것이기는 하나 문제의 성격, 접근방식, 그리고 결론에 있어서 미국의 주식시장뿐 아니라 기본적으로 市場原理에 의하여 움직이는 모든 株式市場에 적용될 수 있는 일반적인 내용을 담고 있다. 한국의 경우 과거에는 投資財源의 주요조달 창구가 銀行, 政府 및 社債였으나 경제가 양적, 질적으로 성장함에 따라 주식시장을 이용한 자본조달의 비중이 증가하고 있으며 시간이 흐름에 따라 이 현상은 가속화될 것으로 전망된다.

本稿의 내용은 주식시장을 통한 자본조달과정의 경제학적 이해를 높임으로써 韓國의 株式市場硏究 및 投資硏究에 기여할 여지가 없지 않다고 본다[5]. 이 논문의 구성은 다음과 같다. 다음의 第2章에는 新株公募過程을 추상화한 信號競技的 모델(signalling game model)이 주어져 있고 第3章에는 情報不均衡이 존재하지 않을 경우 新株發行過程에 대한 분석이 주어져 있다. 第4章에는 논문전반에 걸쳐 이용될 기본적 결과들이 설명되어 있다. 第5章에는 모델內에 존재하는 均衡이 설명되어 있고 第6章에는 第5章에서 찾아낸 均衡에 대

5) 최근 上場企業의 증자시 발생하는 각종 문제점은 기본적으로 情報의 不均衡下에서 주식발행을 통한 投資資本調達過程에 발생하는 것이며, 本稿의 主題와는 거리가 있으나 本稿에서 사용하고 있는 접근방법을 통해 분석할 수 있을 것으로 보인다.

한 經濟學的 分析이 담겨 있다. 끝으로 第7章은 結論과 未來의 硏究方向으로 구성되어 있다.

II. 모 델

본래 개인에 의해 소유·경영되어 왔으며 投資에 비해 높은 收益性이 예상되는 프로젝트를 가지고 있는 企業을 둘러싼 다음과 같은 상황을 생각해 보자. 企業主는 프로젝트를 추진할 자본이 없으며 株式市場에 新株를 발행하여 자본을 조달하려고 한다. 株式市場은 한 代表的 投資者로 대변된다고 가정하고 이 代表的 投資者(representative investor)를 R이라 부르고 企業主를 S라 부르기로 하자. S는 R에게 총발행 주식수 N주 중 n주를 株當 p의 가격에 살 것을 제안한다. R이 이 제안을 수락할 경우 R은 기업에 np를 지불하고 기업의 주식 중 n주를 소유하며 S는 $(N\text{-}n)$주를 소유한다. 이후 기업은 np의 資本을 企業의 價値를 極大化하는 방향으로 투자한다. R이 S의 제안을 거절하면 기업에는 투자가 이루어지지 않으며 프로젝트는 개발되지 않는다. S는 R에 비하여 프로젝트의 收益性에 대하여 우월한 情報를 가지고 있다. 구체적으로 k라는 자본이 프로젝트에 투자될 경우 프로젝트로부터의 粗收益(gross profit)은 $\phi(k, \theta)$의 형태를 취하며 여기서 θ는 收益性 母數(profitability parameter)로서 $\Theta=\{H, L\}$ 중의 한 값을 갖는데 S는 θ의 진짜 값을 알고 있으나 R은 θ가 $\{H, L\}$에 속하며 f의 確率分布에 따라 분포되었다고 믿고 있을 뿐이다[6]. S와 R은 모두 富의 期待値(expected wealth)를 極大化하며 끝으로 S는 新株發行의 機會를 단 한번만 갖는다[7]. 위에 설명한 모든 것은 S와 R간의 普遍的 常識(common knowledge)이다.

위에 설명한 상황은 新株公募過程을 추상화한 것으로 실제 현실에 존재하는 여러 중요한 점들이 생략된 단순화된 모형이나 신주발행과정에서 情報의 不均衡의 역할에 초점을 맞춘 분석의 첫 단계로서 필요한 부분들을 모두 갖추고 있으며 장차 더욱 일반적인 분석을 할 때 기초가 될 수 있는 시발점으로 볼 수 있을 것이다. 위에 설명한 상황은 S가 私有情報(private information)를 가지고 먼저 선택을 취하며 이 선택으로부터 R이 S가 소유한 私有情報를 추출하려고 노력하는 信號競技(signalling game)로 볼 수 있다. 이 信號競技를 公式化하기에 앞서서 S가 선택하는 변수 (n, p)를 企業의 所有持分 α와 R의 企業에 대한 投資額 K로 대치하여도 아무 차이가 없음을 독자들에게 주지시키고자 한다. N이 주어진 상태에서 $\alpha=n/N$, $K=np$이므로 (n, p)와 (α, K)는 1대 1 대응관계에 있으며 이에 따라 S가 선택하는 변수를 (α, K)로 가정하여도 아무 무리가 없다[8]. 즉 S는 R에

6) 일반적으로 프로젝트의 事後的 價値(ex post value)는 企業主와 投資者들에게 대칭적으로 알려진 다른 確率變數에도 의존한다. 본문의 $\phi(k, \theta)$는 이러한 외생적 확률변수에 대해 기대치를 취한 것으로 볼 수 있다. 本稿에서 선수들이 富를 極大化한다고 가정하고 있으므로 $\phi(k, \theta)$를 대칭적으로 알려진 확률변수에 대한 기대치로 해석하는 데 아무런 무리가 없다.

7) 이 가정은 매우 엄격한 듯이 보이나 p.8에 있는 바와 같이 $\phi(k, \theta)$를 해석할 경우 一般性의 缺如가 발생하지 않는다.

8) 물론 (K, α)를 사용할 경우 整數問題(integer problem)가 있으나 이는 본고의 목표를 고려할 때 중요한 문제가 아니다.

게 기업에 K의 투자를 행하는 대가로 기업의 所有持分 α를 줄 것을 제의하며 R은 이를 수락하거나 거부한다고 하자. 企業主가 (α, K)를 선택한다고 가정하는 것이 기술적 편의상 유리한 점이 많으므로 企業主가 (α, K)를 선택한다고 가정하기로 하자.

이 信號競技에서 S의 전략은 $\Theta=\{H, L\}$에서 $[0, 1]\times R^{+}$로 가는 매핑이며 $(\alpha(\theta), K(\theta))$로 표시할 수 있다[9]. 信號競技의 관례에 따라 $\theta=H$일 경우의 S를 유형 H인 $S(S$ of type $H)$라 부르고 S_H로 표시하며 $\theta=L$일 경우의 S를 유형 L인 $S(S$ of type $L)$라 부르고 S_L로 표시하기로 하자. 일반적으로 θ의 收益性을 가진 기업의 企業主 S를 유형 θ인 $S(S$ of type $\theta)$로 부르고 S_θ로 표시하자. R은 S가 선택한 新株發行條件 (α, K)를 본 뒤 수락 또는 거부하므로 R의 전략은 $[0, 1]\times R^{+}$에서 {受諾, 拒否}로 가는 매핑으로 볼 수 있으며 수락을 1, 거부를 0으로 표시하여 $r(\alpha, K)\in\{0, 1\}$로 표시할 수 있다. S가 (α, K)의 제안을 하고 R이 이를 수락할 경우 企業의 價値를 極大化하는 방향으로 K가 사용될 것이며 이에 따라 프로젝트에 투자할 액수가 결정될 것이다. 즉 기업은 $\max\limits_{k\leq K}\{\phi(k, \theta)+(K-k)\}$의 해를 구하여 이를 프로젝트에 투자할 것이며 이에 따라 K의 資本이 유입된 상태에서 극대화된 기업의 가치를 $\nu(K, \theta)$로 부르기로 하자. (α, K)의 제안이 수락될 경우 유형 θ인 S에게 귀속되는 富(wealth)는 $(1-\alpha)\ \nu(K, \theta)$이며 R에게 귀속되는 富는 $E_\mu[\alpha\nu(K, \theta)-K]$이다. 여기서 $E_\mu[\alpha\nu(K, \theta)-K]$는 S가 (α, K)의 發行條件을 제시할 경우 R이 가지고 있는 θ에 대한 사후적 확률분포(posterior belief 또는 updated belief) $\mu(\theta\mid K, \alpha)$에 의해 기대치를 취한 것이다. 이 사후적 확률분포 $\mu(\cdot)$는 일반적으로 사전적 확률분포 $f(\cdot)$와 다르다. 물론 R이 (α, K)의 제안을 수락할 때에는 이 去來의 결과 자신의 豫想純收益 $E_\mu[\alpha\nu(K, \theta)-K]$가 正(positive)이어야 할 것이다. R이 (α, K)의 제안을 거부한다면 R의 利益(payoff)은 0이며 S_θ의 利益은 $\nu(0, \theta)=\phi(0, \theta)$이다.

모델內에 존재하는 均衡을 구하기에 앞서서 기업이 추진하고 있는 프로젝트 $\phi(\cdot)$의 성격에 대한 몇가지 가정을 다음과 같이 하고 이 가정들의 의미를 살펴보기로 하자.

(A 1) $\phi(k, \theta)$는 k에 대해 두번 미분가능하다.

(A 2) $\phi_k(k, \theta)>0,\ \forall k>0,\ \forall\theta\in\Theta.$

(A 3) $\phi_{kk}(k, \theta)<0,\ \forall k>0,\ \forall\theta\in\Theta.$

(A 4) $\phi_k(k, H)>\phi_k(k, L),\ \forall k>0.$

(A 5) $\phi(0, H)=\nu(0, H)>\nu(0, L)$
$=\phi(0, L).$

(A 6) $\phi_k(0, \theta)>1,\ \forall\theta\in\Theta.$

(A 1), (A 2), (A 3)는 가장 일반적인 가정이며 프로젝트로부터의 粗收益(gross profit)이 投資額의 單調增加函數이고 강오목성(strictly concave)임을 뜻한다. (A 4)는 信號競技에 흔히 사용되는 Spence-Mirrles 조건이며 高收益性 프로젝트의 粗收益의 증가율이 低收益性 프로젝트의 증가율보다 높음을 가정하고 있다. (A 5)는 프로젝트에 전혀 투자가 이루어지지 않는다 해도 高收益性 프로

9) S는 자신의 私有情報인 θ의 값의 함수로서 新株發行條件 (α, K)를 선택한다.

젝트를 가지고 있는 경우 기업의 가치가 低收益性 프로젝트를 가지고 있는 경우 기업의 가치보다 같거나 큼을 뜻한다.

이 가정은 그 자체로 그럴 듯할(plausible) 뿐 아니라 기업이 단 한번 新株發行을 할 수 있다는 가정에서 비롯되는 문제점을 해결해 주고 있다. 기업이 新株發行에 실패할 경우, 즉 R이 S가 제안한 (α, K)의 新株發行 조건을 거부할 경우, 현실세계에서의 기업은 일반적으로 미래에 재차 신주발행을 시도할 수 있다. $\nu(0, \theta)$는 收益性 θ인 프로젝트를 가진 기업이 이번에는 新株發行에 실패했으나 미래에 재차 新株發行을 하여 성공할 가능성을 고려하여 결정된 기업의 가치로 해석할 수 있다. $\nu(0, \theta)$를 위와 같이 해석할 경우 企業이 新株發行의 기회를 한번만 갖는다고 한 가정은 아무런 일반성의 결여를 수반하지 않게 된다.

위의 가정하에서 (α, K)의 조건으로 新株發行이 성공할 경우 확장된 기업의 가치는 다음과 같이 구할 수 있다. (A1), (A2), (A3)에 의해 θ가 주어진 상태에서 $\phi(k, \theta)$를 極大化하는 k의 값이 유일하게 존재하며 이를 $\bar{K}(\theta)$로 표시할 수 있다. $\bar{K}(\theta)$는 $\phi_k(k, \theta)=1$의 유일해이며, $\phi_{kk}(\bar{K}(\theta), \theta)<0$의 2차조건을 만족시킨다. 만일 R이 기업에 투자한 K가 $\bar{K}(\theta)$보다 같거나 클 경우 기업은 R이 투자한 K 중 $\bar{K}(\theta)$만을 프로젝트에 투자할 것이며 기업의 가치는 $\phi(\bar{K}(\theta), \theta)+K-\bar{K}(\theta)$가 될 것이다. $K<\bar{K}(\theta)$일 경우, 즉 기업이 프로젝트로부터 收益性을 極大化하는 액수의 자본 미만의 자본만을 조달할 경우 기업은 K 전액을 프로젝트에 투자할 것이며 이 결과 企業의 價値는 $\phi(K, \theta)$가 될 것이다. 이를 정리하면,

$$\nu(K, \theta)=\begin{cases}\phi(K, \theta), & K<\bar{K}(\theta)\text{일 경우},\\ \phi(\bar{K}(\theta), \theta)+K-\bar{K}(\theta), & K\geq\bar{K}(\theta)\text{일 경우}.\end{cases}$$

프로젝트의 最適投資額 $\bar{K}(\theta)$는 물론 프로젝트의 收益性 θ의 함수이다. (A 4)에 의해 $\bar{K}(H)>\bar{K}(L)$임을 쉽게 보일 수 있다. 다시 말하면 프로젝트의 價値를 極大化하는 最適投資額(optimal investment in the project)은 收益性이 높은 경우($\theta=H$인 경우)에 더 크다. (A 6)에 의해 θ에 관계없이 $\phi_k(0, \theta)>1$이므로 收益性이 낮은 프로젝트의 경우, 즉 $\theta=L$인 경우에도 投資를 하는 것이 안하는 것보다 유리하다. 따라서 $K>0$인 資本이 기업에 유입될 경우 θ에 관계없이 항상 純附加價値(net surplus)를 생산하게 된다. 이 附加價値는 $\nu(K, \theta)-K-\phi(0, \theta)$인데 $K<\bar{K}(\theta)$인 모든 K에 대해 强增加(strictly increasing)이고 $K\geq\bar{K}(\theta)$에서 $\phi(\bar{K}(\theta), \theta)-\bar{K}(\theta)-\phi(0, \theta)$의 극대값을 상수로서 갖는다. 이 附加價値가 $K>0$인 모든 K에 대해 $\theta=H$일 경우 $\theta=L$일 경우에 비해 높은 것은 쉽게 보일 수 있다. $\theta=H$인 프로젝트를 高收益性프로젝트라 부르고 $\theta=L$인 프로젝트를 低收益性 프로젝트로 부르는 이유는 여기에 있다. 이 附加價値는 그것이 누구에게 귀속되느냐에 상관없이 경제전체적인 附加價値를 높이는 것이다. 따라서 經濟的 效率性을 極大化하는 投資額은 이 附加價値를 極大化하는 投資額이며 $K\geq\bar{K}(\theta)$인 모든 K는 效率的 投資額(optimal investment in the firm)이다. S가 $\bar{K}(\theta)$에 미달하는 資本밖에 조달하지 못할 경우 經濟的 效率性의 損失(loss of economic efficiency)이 초래되며 이는 매우 심각한 문제이다. 第1章에서 기술한 바와 같이 이 논문에서 다루고 있는 중요 주제의 하나는 新株發行過程에서 效率的인 投資가 이루어지는가의 여부이다. 마지막으로 위에 열거한 가정 이외에 다음의 (A 7)을 추가하고자 한다.

(A 7) $K_\lambda > 0$인 어떤 K_λ에 대해 $\frac{\nu(K,\ H)}{\nu(K,\ L)}$은 $K < K_\lambda$인 구간에서 强增加函數이고, $K = K_\lambda$에서 극대값을 가지며 $K > K_\lambda$에서는 强減少函數이다.

(A1)~(A6)의 가정들의 결과 $\frac{\nu(K,\ H)}{\nu(K,\ L)}$은 미분가능하며 항상 1보다 크다. 또한 $K \geq \bar{K}(H)$인 모든 K에 대해 强減少函數이다. 따라서 $\frac{\nu(K,\ H)}{\nu(K,\ L)}$은 $[0,\ \bar{K}(H)]$의 구간에서 global maximum을 갖는다. (A 7)이 추가로 요구하는 것은 global maximum이 유일하며 또한 유일한 local maximum이라는 것이다. 물론 (A 7)에 있는 K_λ는 $\bar{K}(H)$보다 당연히 작다[10]. 이 가정을 사용하는 이유는 分離均衡의 설명을 용이하게 하기 위해서이다. 이 가정을 사용하지 않더라도 本稿의 결론에는 아무런 변화가 없으며 단지 설명하는 과정만이 더 복잡해질 뿐이다. 본론에 들어가 이 章에서 설명한 모델內에 존재하는 均衡을 구하고 해석하기에 앞서 情報不均衡이 존재하지 않는 경우의 균형을 살펴보기로 하자.

10) $\frac{\nu(K,\ H)}{\nu(K,\ L)}$이 $K > \bar{K}(H)$에서 단조감소하므로 $K_\lambda < \bar{K}(H)$이다.

III. 完全情報下의 均衡 (Equilibrium under Full Information)

이 章에서는 企業主와 投資者間에 情報不均衡이 존재하지 않을 경우의 均衡을 고려하고자 한다. 完全情報下에서의 均衡을 고려하는 주된 이유는 이를 기준(benchmark)으로 삼아 第4章 이후에서 밝혀질 情報不均衡下에서의 均衡과 비교하기 위함이다. S와 R 사이에 情報不均衡이 존재하지 않는다면 두 선수(player) 모두 θ의 진짜값을 알고 있게 되며 이 경우 R은 S가 $(\alpha,\ K)$의 新株發行을 제안해 올 때 $\alpha\nu(K, \theta) - K \geq 0$일 경우 이 제안을 수락할 것이며 $\alpha\nu(K,\ \theta) - K < 0$이면 제안을 거부할 것이다. 따라서 이를 아는 S는 다음의 最適化問題의 解를 선택한다고 볼 수 있다.

$$max_{(K,\ \alpha)}(1-\alpha)\ \ \nu(K, \theta),$$
$$s.t.\ \ \alpha\nu(K, \theta) - K \geq 0.$$

즉 S는 R에게 귀속되는 純收益 $\alpha\nu(K,\ \theta) - K$가 負가 아닌 新株發行條件 $(\alpha,\ K)$중 新株發行後 자신의 몫이 되는 富 $(1-\alpha)\nu(K,\ \theta)$를 極大化하는 $(\alpha,\ K)$를 선택할 것이다. 위의 最適化問題의 解가 完全情報下에서의 均衡新株發行條件(equilibrium offering condition)이 될 것이다. 이 均衡新株發行條件은 다음과 같이 구할 수 있다. 첫째, $(\alpha,\ K)$가 均衡新株發行條件이라면 $\alpha\nu(K,\ \theta) - K = 0$이어야 한다. 다시 말하면 위의 最適化問題의 제약조건은 균형에서 등식으로 성립(binding)

해야 한다. 만일 (α, K)가 위의 最適化問題의 解이며 $\alpha\nu(K, \theta)-K>0$이라면 S는 (α, K) 대신 $(\alpha', K)=(\frac{K}{\nu(K, \theta)}, K)$를 제안하여 新株發行을 성공시키면서 자신의 富를 증가시킬 수 있다. 따라서 (α, K)는 위 最適化問題의 解가 될 수 없으며 이는 矛盾이 된다. 직관적으로 생각할 때 이 결과는 당연한데 그 이유는 R이 자신에게 0 以上의 純利益을 주는 新株發行條件을 수락할 의사가 있을 때 S의 입장에서 R에게 0을 초과하는 純利益을 줄 필요가 없기 때문이다. 따라서 $\alpha=\frac{K}{\nu(K, \theta)}$를 極大化되는 함수(maximand) $(1-\alpha)\ \nu(K, \theta)$의 α에 대입하면 이 함수는 $\nu(K, \theta)$가 된다. 이를 극대화하는 K의 값은 $K\geq\bar{K}(\theta)$인 모든 K이다. 즉 위의 極大化問題의 解는 $\bar{K}(\theta)$ 以上인 K의 投資를 R에게 요구하고 그 대가로 $\alpha=\frac{K}{\nu(K, \theta)}$의 소유지분을 R에게 주는 新株發行條件이다. 이 결과 또한 직관적으로 당연하다. 그 이유는 위에서 밝혀진 바와 같이 S가 R에게 0의 純利益만을 보장하면 될 경우 S는 投資로부터 발생하는 純附加價値(net surplus) 전체를 갖게 되며 따라서 S는 純附加價値를 極大化하는 投資額 K를 조달하는 것이 자신의 富를 極大化하는 것이 된다. $\bar{K}(\theta)$ 이상의 자본이 유입될 경우 유형 θ인 기업은 프로젝트로부터의 純附加價値를 극대화하는 투자액 이상을 資本市場으로부터 조달하므로 그 중 $\bar{K}(\theta)$를 프로젝트에 투자함으로써 純附加價値를 極大化할 수 있다. 따라서 完全情報下에서의 均衡은 무한히 많으며 $K\geq\bar{K}(\theta)$, $\alpha=\frac{K}{\nu(K, \theta)}$를 만족하는 모든 (K, α)의 집합이다. 이 경우 均衡이 無限하다는 것은 전혀 문제될 바 없는데 그 이유는 위의 조건을 만족하는 어떤 (K, α)를 선택하더라도 R은 0의 純利益을 얻으며 S는 $\nu(\bar{K}(\theta), \theta)-\bar{K}(\theta)-\phi(0, \theta)$의 純利益을 얻기 때문이다.

즉 均衡利益(equilibrium payoff)은 唯一(unique)하며 完全情報下에서 均衡은 사실상 唯一하다고 볼 수 있다. 균형에서 $\bar{K}(\theta)$를 초과하는 投資額 K가 조달될 때 그 초과액 $K-\bar{K}(\theta)$는 프로젝트에 투자되지 않고 단순히 기업의 현금보유만을 증가시킬 따름이다. 기업주의 입장에서 볼 때 $\bar{K}(\theta)$를 초과하는 액수는 단순히 기업에 대한 현금유입이며 그 대가로 기업주의 소유지분이 희석되는 것이다. 위에서 논의한 내용을 다음의 보충정리 1로써 정리하자.

補充定理 I

$f(\cdot)$가 退化(degenerate)하여 H 또는 L이 확률 1로 발생하는 경우 均衡의 集合은 $\{(K, \alpha)\mid K\geq\bar{K}(\theta),\quad \alpha=\frac{K}{\nu(K, \theta)}\}$이 다. 이 均衡集合에 속한 각 균형에서 S_θ의 利益은 $\nu(\bar{K}(\theta), \theta)-\bar{K}(\theta)-\nu(0, \theta)$이며 R의 이익은 0이다.

보충정리 1의 내용은 情報不均衡이 존재하지 않을 경우 新株發行을 통한 투자자본의 조달은 프로젝트의 수익성에 관계없이 항상 효율적이며 신주의 가격은 주식의 가치와 동일하여 新株의 低評價(undervaluation)現象이 일어나지 않음을 의미한다. 즉 θ의 收益性을 가진 기업이 항상 $\bar{K}(\theta)$ 이상의 자본을 조달하여 純附加價値를 極大化하는 資本을 조달하고 있기 때문에 투자가 효율적이며, 투자의 대가로 R이 얻는 지분 α의 가치가 $\alpha\nu(K, \theta)$

인데 $\alpha=\frac{K}{\nu(K,\ \theta)}$ 이므로 이 가치는 R이 기업에 지불하는 액수 K와 동일하므로 新株의 價格은 株式의 價値와 同一하다. 이 논문에서 S_θ가 完全情報下에서 얻는 이익 $\nu(\bar{K}(\theta),\ \theta)-\bar{K}(\theta)-\nu(0,\ \theta)$가 자주 언급될 것이므로 이를 간략히 $\bar{\pi}_\theta$로 표기하기로 하자. 또한 $\theta=H$일 경우 이를 $\bar{\pi}_H$로 표기하고 $\theta=L$인 경우 이를 $\bar{\pi}_L$로 표기하기로 하자.

IV. 新株發行모델의 均衡

이 장에서는 第II章에 설명된 新株發行 모델에 존재하는 균형을 구하고자 한다. 企業主의 문제는 가급적 자신에게 유리한 발행조건 $(K,\ \alpha)$로 투자자로부터 자본을 조달하는 것이며 投資者의 문제는 기업주가 $(K,\ \alpha)$라는 新株發行條件을 제시하였을 때에 과연 이 조건을 수락하고 K의 자본을 투자하는 것이 자신에게 이익이 되는지를 판단하는 것이다.

III章에서 보인 바와 같이 企業主와 投資者간에 情報의 不均衡이 존재하지 않는다면 K라는 자본이 기업에 유입되었을 때 기업의 가치가 얼마가 될 것인가에 대하여 기업주와 투자자는 같은 예측을 하고 있게 되며 이 결과 $(K,\ \alpha)$의 투자조건이 자신에게 유리한 것인가를 결정하는 투자자의 문제는 $\alpha\nu(K,\ \alpha)$와 K를 비교하는 단순한 문제가 된다. 한편 第II章의 모델에 설명된, 本稿에서 연구의 대상으로 삼고 있는 상황에서는 企業主는 자신의 회사의 수익성을 아는 반면 投資者는 이를 모르므로 企業主가 $(K,\ \alpha)$라는 제안을 해올 때 이 投資條件이 자신에게 유리한가를 결정하는 투자자의 문제는 간단하지가 않다. $(K,\ \alpha)$라는 제안을 수락할 경우 企業의 價値는 $\nu(K,\ \theta)$가 되며 投資者의 純收益은 $\alpha\nu(K,\ \theta)-K$인데 투자자가 θ의 진짜 값을 모르므로 K가 유입되었을 때 企業의 價値인 $\nu(K,\ \theta)$를 모르게 된다. 이에 따라 자신의 持分인 企業의 價値 $\alpha\nu(K,\ \theta)$의 진짜 값을 모르게 되고 이 결과 投資의 純收益 $\alpha\nu(K,\ \theta)-K$의 진짜 값을 알 수 없게 된다. 만일 (K,α)의 조건이 제안되고 이 제안의 타당성을 조사하는 시점에서 投資者가 가진 情報가 投資者가 초기에 가지고 있던 정보 f와 같다면 投資者는 投資로부터의 期待粗收益(gross return from investment) $E_f[\alpha\nu(K,\ \theta)]=\alpha[f\nu(K,\ H)+(1-f)\ \nu(K,\ L)]$를 K와 비교하여 投資決定을 할 것이다. 여기에서 f는 $K=H$일 사전적 확률이다.

일반적으로 投資者가 投資條件 $(K,\ \alpha)$의 타당성을 조사할 때 投資者는 사전적 정보보다는 우수한 정보를 갖게 되는데, $(K,\ \alpha)$라는 新株發行條件으로부터 θ에 대한 추가적인 정보를 얻어낼 가능성이 존재하는 이유는 企業主는 θ의 진짜 값을 알고 있으므로 企業主가 선택한 新株發行條件 $(K,\ \alpha)$가 企業主가 가지고 있는 θ의 진짜 값에 대한 私有情報(private information)를 반영할 가능성이 있기 때문이다. 企業主의 입장에서 보면 收益性이 높은 경우 이를 投資者에게 알려 가급적 자신에게 유리한 조건으로 新株를 발행하고자 하는 誘因(incentive)이 있으며 企業의 收益性이 낮은 경우 또한 이를 숨기고 企業의 收益性이 높은 것처럼 보이려는 유인이 존재한다. 따라서 收益性이 높은 企業의 企業主는

發行條件 (K, θ)를 선택할 때 企業의 收益性이 낮은 경우에는 자신이 취하기 어려운 發行條件, 즉 低收益性 企業主가 모방하기 어려운 發行條件 중에서 (K, θ)를 선택하고자 하는 유인이 존재한다. 本稿에서는 이러한 企業主의 信號行爲(signalling activity)의 結果 신주발행조건으로부터 기업의 수익성이 드러나는 分離均衡(separating equilibrium)을 구하고자 한다. 우선 本稿에서 사용할 均衡概念(equilibrium concept)을 정의하기로 하자.

本稿에서는 Kreps 基準(Kreps' criterion)을 均衡概念으로 사용하겠다. Kreps 基準은 Bayes Nash 均衡에 한가지 조건을 추가한 것이며 이에 대한 논의는 아래에 설명되어 있다[11]. 우선 Bayes Nash 均衡을 정의하자.

定義 : 純粹戰略 Bayes Nash 均衡은 다음의 (C_1), (C_2), (C_3)의 조건을 만족시키는 선수들의 戰略組合(strategy combination, 또는 profile)과 R의 事後的 確率分布의 벡터 $\langle (K^*(\theta), \alpha^*(\theta)), r^*(K, \alpha), \mu(\theta \mid K, \alpha)\rangle$이다.

(C_1) 각 θ에 대해 $((K^*(\theta), \alpha^*(\theta))$

$$= \underset{(K, \alpha)}{argmax} \{\pi^s(K, \alpha, r^*(K, \alpha), \theta)\}$$이다.

여기서 $\pi^s(K, \alpha, r^*(K, \alpha), \theta)$는 R이 $r^*(K, \alpha)$의 戰略을 사용할 때 S_θ가 (K, α)의 新株發行條件을 제안할 경우 S_θ의 利益(payoff)이며 $r^*(K, \alpha)=1$이면 $(1-\alpha)\nu(K, \theta)$이고 $r^*(K, \alpha)=0$이면 $\phi(0, \theta)$이다.

(C_2) $R^+\times[0, 1]$에 속한 각 (K, α)에 대해 $r^*(K, \alpha)$

$$= \underset{r}{argmax} \{\pi^R(K, \alpha, r, \mu(\cdot))\},$$
$$r\in\{0, 1\}.$$

여기에서 $\pi^R(K, \alpha, r, \mu(\cdot))$는 R이 (K, α)가 주어진 상태에서 θ의 값에 대한 事後的 確率分布 $\mu(\theta \mid K, \alpha)$를 가지고 있을 때 R의 선택변수인 r에 의해 결정되는 R의 期待利益이다. $r=1$이면 $\pi^R(K, \alpha, 1, \mu(\cdot))=E_\mu[\alpha\nu(K, \theta)]-K=\alpha[\mu\nu(K, H)+(1-\mu)\nu(K, L)]-K$이고 $r=0$이면 $\pi^R(K, \alpha, 0, \mu(\cdot))=0$이다.

(C_3) $\mu(\theta \mid K, \alpha)$는 $\{\theta\in\Theta \mid (K^*(\theta), \alpha^*(\theta))=(K, \alpha)\}\neq\phi$일 경우 Bayes 법칙을 따른다.

(C_1)은 企業主의 戰略(strategy)이 최적(optimal)이어야 함을 의미한다. R이 $r^*(\cdot, \cdot)$라는 戰略을 사용하고 있을 때 S_θ는 $r^*(K, \alpha)=1$인 (K, α), 즉 R이 수락할 新株發行條件 중에서 자신의 이익을 극대화하는 발행조건이 $\phi(0, \theta)$ 이상의 이익을 줄 경우 이를 선택하고 R이 수락하는 어떠한 新株發行條件을 선택하더라도 新株發行을 안할 경우의 會社의 價値 $\phi(0, \theta)$ 미만의 이익만을 얻게 될 경우 $(0, 0)$의 新株發行條件을 택하는 것이 최적이 될 것이다[12]. (C_2)는 R의 선택이 最適이어야 함을 뜻한다. S가 (K, α)라는 新株發行條件을 제안해 왔으며 이 (K, α)가 제안된 상황에서 θ에 대한 R의 수정된 판단(updated belief)이 $\mu(\theta \mid K, \alpha)$의 事後

11) 이 均衡概念은 대부분의 Bayes Nash 均衡의 精錬(refinement)에 비해 약하며(weaker) 대부분의 정련들은 Kreps 기준을 만족하고 있다. Kreps (1984), 또는 Cho and Kreps(1987) 참조.

12) (0, 0)의 新株發行條件은 물론 新株發行을 하지 않기로 하는 企業主의 결정을 의미한다.

的 確率分布로 주어진다면 R은 이 事後的 確率分布에 의해 (K, α)를 수락할지의 여부를 결정할 것이다. $E_\mu[\alpha v(K, \theta)]-K\geq 0$이면 수락할 것이며 $E_\mu[\alpha v(K, \theta)]-K<0$이면 거부할 것이다.

따라서 어떤 (K, α)가 주어졌을 때 R의 수락여부는 R이 가지고 있는 θ에 대한 判斷(belief) $\mu(\theta \mid K, \alpha)$에 결정적으로 달려 있다. 즉 (K, α)가 제안되었을 때 R이 企業의 收益性에 대해 어떠한 판단을 하고 있는가에 따라 R의 의사결정이 이루어질 것이다. 이에 따라 당연히 제기되는 문제는 각 (K, α)에 대해 R이 어떠한 事後的 確率分布 $\mu(\theta \mid K, \alpha)$를 형성해야 하는가이다. 다시 말하면 (K, α)가 주어진 상태에서 R이 θ에 대해 어떠한 종류의 판단을 하는 것이 합리적이라고 할 수 있는가 하는 문제가 제기된다.

(C_3)는 (K, α)가 주어진 상태에서 R이 형성할 수 있는 事後的 確率分布 $\mu(\theta \mid K, \alpha)$가 均衡經路上(on the equilibrium path)에서 Bayes 법칙을 따를 것을 요구하고 있다. 즉 어떤 균형에서 S_H 또는 S_L에 의해 선택된 新株發行條件 (K, α)가 제안될 경우 R은 S의 전략을 알고 있으므로 Bayes 法則에 따라 (K, α)로부터 θ에 대한 情報를 처리하여 $\mu(\theta \mid K, \alpha)$를 형성한다는 것이다. 이 조건은 기본적이며 均衡理論(equilibrium theory)의 필요불가결한 요소이다.

이 조건의 문제점은 均衡經路 밖(off the equilibrium path)에 위치한 (K, α)가 제안될 경우에 대해 아무런 제약을 가하지 않는다는 데 있다. 따라서 (C_1), (C_2), (C_3)로 정의되는 Bayes Nash 均衡을 均衡槪念으로 사용할 경우 R은 均衡經路 밖에 위치한 (K, α)가 주어진 상태에서 어떠한 事後的 確率分布 $\mu(\theta \mid K, \alpha)$라도 가질 수 있으며 그 결과 수많은 均衡이 존재하며 그중 많은 수의 均衡이 해석에 있어서 여러 문제점을 야기시키게 된다. 위에 설명한 Bayes Nash 均衡의 문제점은 이 논문에만 존재하는 것이 아니라 일반적 문제점이다.

本稿에서는 均衡槪念으로서 Bayes Nash 均衡보다 다소 강력한 Kreps 基準(Kreps' criterion)을 사용하겠다. Kreps기준은 위에 설명한 (C_1), (C_2), (C_3)의 Bayes Nash균형에 하나의 조건을 추가한 것이다.

밑의 (C_4)에 기술된 이 추가조건은 (C_3)에 의해서는 아무런 제약을 받지 않는 均衡經路 밖 (K, α)에 대한 R의 事後的 確率分布에 대해 제약을 가하는 것이다. 즉 均衡에서 나타날 수 없는 상황이 전개되었을 때 R이 어떠한 상황판단을 해야 하는 것이 합리적인 판단인가에 관해 특정한 조건을 요구하고 있다. 이 조건의 성격은 (C_4) 이하에 설명되어 있다.

(C_4) $\langle (K^*(\theta), \alpha^*(\theta)), r^*(K, \alpha), \mu(\theta \mid K, \alpha) \rangle$가 균형이라고 하자. 이 균형에서 S_θ의 이익을 $\pi^*(\theta)$로 표기하고 R의 이익을 π^R로 표기하자. 이 均衡에서 均衡經路밖에 위치한 각 (K, α)에 대해 $\mu(\theta \mid K, \alpha)$는 다음의 조건을 충족시켜야 한다.

어떤 r에 대해서 $\{\theta \in \Theta \mid \pi^S(K, \alpha, r, \theta) \geq \pi^*(\theta)\} \neq \phi$일 경우 $\mu(\cdot)$는 모든 r에 대해 $\pi^S(K, \alpha, r, \theta) < \pi^*(\theta)$인 θ에 0의 확률을 주어야 한다.

(C_4)의 배경에 있는 직관은 다음과 같이 설명될 수 있다. R은 均衡經路 밖에 위치한 어떤 (K, α)가 S에 의해서 제안될 때 이를

S에 의한 의도적인 행위로 간주하며 균형전략 대신 (K, α)를 선택함으로써 이익을 볼 가능성이 있는 유형의 S가 (K, α)를 선택한 것이라고 해석한다. 어떤 r에 대해 $\{\theta \in \Theta \mid \pi^S(K, \alpha, r, \theta) > \pi^*(\theta)\} \neq \phi$라면 R의 대응에 따라 (K, α)를 선택함으로써 均衡戰略을 선택했을 때보다 이익을 증가시킬 수 있는 類型 θ의 S가 존재한다. 이 유형 θ인 S는 (K, α)를 선택할 誘因(incentive)이 있다.

만일 이 경우 어떤 다른 類型 θ', $\theta' \neq \theta$에 대하여 (K, α)를 선택했을 때의 이익 $\pi^S(K, \alpha, r, \theta')$가 r에 관계없이 $S_{\theta'}$의 均衡利益 $\pi^*(\theta')$미만이라면 類型 θ'인 S는 (K, α)를 선택할 유인이 전혀 없으며 따라서 R은 (K, α)를 보았을 때 이것이 $S_{\theta'}$에 의해 선택되었을 확률을 0으로 간주해야 한다는 것이 (C_4)의 요지이다.

本稿에서 사용할 균형개념으로는 균형경로 밖에서 (C_4)를 만족하는 Bayes Nash均衡을 사용하기로 한다.

定義: 모델의 균형은 (C_1), (C_2), (C_3), (C_4)를 만족하는 $\langle (K^*(\theta), \alpha^*(\theta)), r^*(K, \alpha), \mu(\theta \mid K, \alpha) \rangle$이다.

모델에 존재하는 均衡을 구하기에 앞서서 각 선수의 利益(payoff)이 (K, α)에 의해 어떻게 영향을 받는지를 살펴볼 필요가 있다.

R이 S_θ의 제안을 수락한다고 가정할 때 어떤 상수 $\pi \geq \phi(0, \theta)$에 대해 $(1-\alpha)\ \nu(K, \theta) = \pi$의 등식은 S_θ에게 같은 이익을 보장해 주는 新株發行條件 (K, α)의 집합을 정의한다. $\pi \geq \phi(0, \theta)$인 π만을 고려하는 이유는 물론 S_θ가 新株發行을 포기하더라도 $\phi(0, \theta)$의 이익은 보장이 되므로 $\phi(0, \theta)$미만의 이익이 수반되는 新株發行은 하지 않을 것이기 때문이다.

위의 등식은 (K, α) 공간에 S_θ의 선호(preference)를 대변하는 무차별곡선을 유도하고 있는데 위의 등식이 $\alpha = 1 - \dfrac{\pi}{\nu(K, \theta)}$의 解를 가지므로 무차별곡선의 형태에 관하여 몇가지 성격을 쉽사리 밝혀낼 수 있다.

동일 무차별곡선상에 있는 K와 α의 관계는 $\alpha^S(K, \theta, \pi) = 1 - \dfrac{\pi}{\nu(K, \theta)}$의 함수관계로 표시된다. 이 $\alpha^S(K, \theta, \pi)$의 몇가지 성격을 다음의 보충정리로써 정리하고 그 기하학적 의미를 [圖 1]을 통해 살펴보자.

補充定理 2

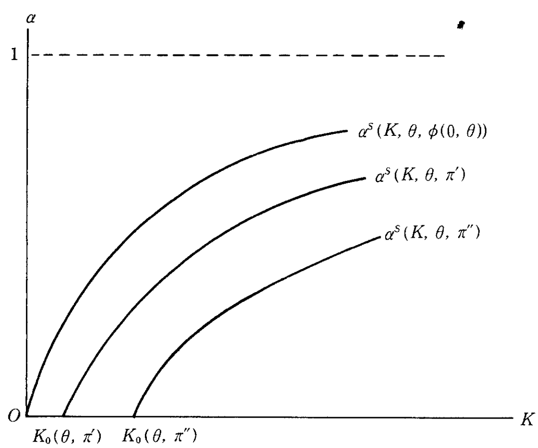
(1) $\dfrac{\partial \alpha^S}{\partial K} > 0, \ \forall K > 0$

(2) $\dfrac{\partial^2 \alpha^S}{\partial K^2} < 0, \ \forall K < 0$

(3) $\dfrac{\partial \alpha^S}{\partial \pi} < 0, \ \forall \pi > \phi(0, \theta)$

(4) $\alpha^S = 1 - \dfrac{\pi}{\nu(K, \alpha)} = 0$일 때 K의 값을

〔圖 1〕



$K_{\circ}(\theta,\ \pi)$라 하자. 그러면 $K_{\circ}\ (\theta,\ \pi)$는 唯一하고, $\pi \geq \phi(0,\ \theta)$인 각 π에 대해 $\dfrac{\partial K_{\circ}(\theta,\ \pi)}{\partial \pi} > 0$이다.

(5) $K_{\circ}(\theta,\ \phi(0,\ \theta)) = 0$.

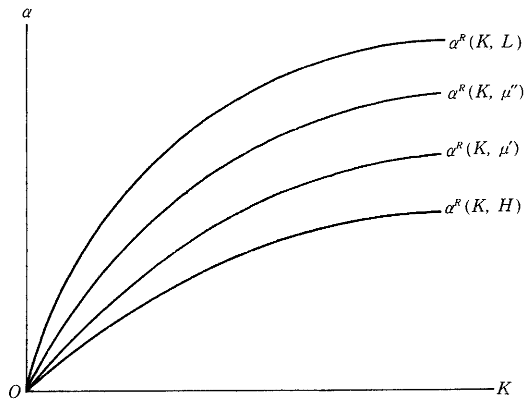
(6) $\dfrac{\partial K_0}{\partial \pi} > 0,\ \forall \pi > \phi(0,\ \theta)$.

[圖 1]은 보충정리 2의 내용을 설명하고 있다. [圖 1]에는 3개의 무차별곡선이 그려져 있다. 가장 위쪽에 위치한 무차별곡선이 $\pi = \phi(0,\ \theta)$일 경우이고 그외의 두 곡선은 $\pi = \pi',\ \pi'',\ \pi'' > \pi' \geq \phi(0,\ \theta)$의 경우를 일반적으로 묘사한 것이다. 각 무차별곡선은 右上向이며 강오목성이다. $\pi = \phi(0,\ \theta)$일 때 무차별곡선은 당연히 원점을 지난다. 또한 π가 증가함에 따라 무차별곡선은 下向移動한다. 그 이유는 같은 K가 투자될 때 S의 이익이 커지기 위해서는 α가 작아져야 하기 때문이다.

新株發行條件과 R의 이익간의 관계는 $(K,\ \alpha)$라는 발행조건이 제안될 당시 R의 情報에 달려 있다. R이 $\theta = H$라는 事象(event)에 μ의 확률을 주고 있을 때 R의 期待利益이 0인 $(K,\ \alpha)$의 집합은 $E_{\mu}[\alpha v(K,\ \alpha) - K] = 0$의 등식으로 정의된다. 이 등식을 α에 대해 풀면 $\alpha = \dfrac{K}{E_{\mu}[v(K,\ \theta)]}$가 되는데 이를 $\alpha^{R}(K,\ \mu)$로 표기하자. 또한 $\mu = 1$이나 0인 경우에는 $\alpha^{R}(K,\ 1)$이나 $\alpha^{R}(K,\ 0)$ 대신 $\alpha^{R}(K,\ H)$와 $\alpha^{R}(K,\ L)$로 표기하기로 하자. R이 (K, α)의 제안을 받고 $\theta = H$일 확률이 μ라고 믿고 있을 때 R은 $\alpha \geq \alpha^{R}(K,\ \mu)$이면 수락하고 $\alpha < \alpha^{R}(K,\ \mu)$이면 거부할 것이다.

$\alpha^{R}(K,\ \mu)$가 다음의 성격을 갖는 것을 쉽

〔圖 2〕



게 보일 수 있다.

(1) $\alpha^{R}(0,\ \mu) = 0,\ \ \forall \mu$.

(2) $\dfrac{\partial \alpha^{R}}{\partial K}(K,\ \mu) > 0,\ \ \forall K > 0$.

(3) $\dfrac{\partial \alpha^{R}}{\partial \mu}(K,\ \mu) < 0,\ \ \forall \mu$.

[圖 2]에는 여러가지 가능한 경우에 대한 α^{R}이 예시되어 있다. 위의 (1)에 있는 바와 같이 α^{R}은 μ에 관계없이 원점을 지난다. (2)에 나타난 바와 같이 α^{R}은 右上向인데 이는 $\theta = H$인 확률이 주어졌을 때 더 많은 K를 조달하려면 R에게 더 큰 지분을 주어야 함을 뜻한다. [圖 1]에는 θ가 0, μ', μ'', 1의 $(0 < \mu'' < \mu' < 1)$ 네가지 경우가 그려져 있다. K가 주어진 상태에서 μ가 클수록 α^{R}값이 작아지는 것은 당연하다.

위에서 살펴본 α^{S}와 α^{R}간에는 특정한 관계가 성립하는데 이 관계를 이용할 때 分離均衡(separating equilibrium)을 쉽게 구할 수 있으므로 그 관계를 먼저 밝히고자 한다.

補充定理 3

Θ에 속한 각 θ에 대해 다음 관계가 성립한다.

(1) $\alpha^S(K,\ \theta,\ \phi(0,\ \theta)) > \alpha^R(K,\ \theta),$
$\forall K > 0.$

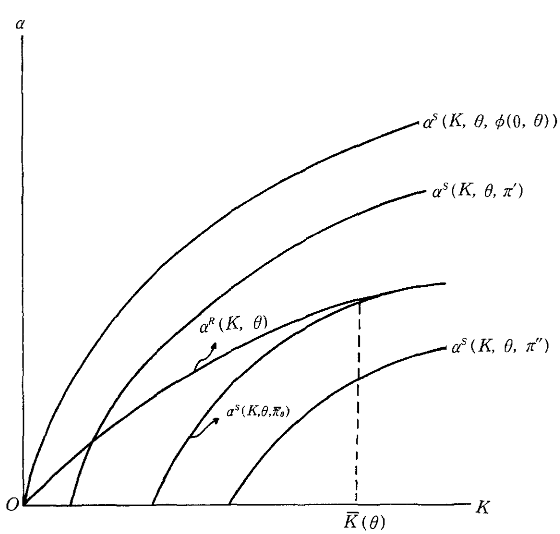
(2) $\alpha^S(K,\ \theta,\ \bar{\pi}_\theta)$
$< \alpha^R(K,\ \theta),\ \forall K < \bar{K}(\theta)$
$= \alpha^R(K,\ \theta),\ \forall K \geq \bar{K}(\theta).$

(3) $\pi > \bar{\pi}_\theta$이면 $\alpha^S(K,\ \theta,\ \pi)$
$< \alpha^R(K,\ \theta),\ \forall K < 0.$

(4) $\pi \in (\phi(0,\ \theta),\ \bar{\pi}_\theta)$이면 $\hat{K}(\theta,\ \pi) \in (0,\ \bar{K}(\theta))$인 $\hat{K}(\theta,\ \pi)$가 존재하며.
$\alpha^S(K,\ \theta,\ \pi)$
$< \alpha^R(K,\ \theta),\ \forall K < \hat{K}(\theta,\ \pi)$
$= \alpha^R(K,\ \theta),\quad K = \hat{K}(\theta,\ \pi)$
$> \alpha^R(K,\ \theta),\ \forall K > \hat{K}(\theta,\ \pi).$

보충정리 3 및 [圖 3]의 내용은 기업에 대한 투자에 따른 純附加價値의 성격을 알면 쉽게 이해할 수 있다. 第2章에서 언급한 바와 같이 $K>0$인 資本이 기업에 유입될 때 企業의 價値의 增加는 K보다 크며 따라서 0보다 큰 純附加價値(net surplus)가 생산된다. 이 純附加價値는 K가 $\bar{K}(\theta)$에 도달할 때까지는

〔圖 3〕



强增加(strictly increasing)하며 $K \geq \bar{K}(\theta)$인 모든 K에서 극대화된 값 $\nu(\bar{K}(\theta),\ \theta)+K-\bar{K}(\theta)$를 상수로 갖는다.

$\alpha^R(K,\theta)$는 R이 투자한 K에 대해 K의 가치를 주는 소유지분이며 따라서 R이 $(K,\ \alpha^R(K,\theta))$의 新株發行條件을 수락할 경우 R의 純利益은 0이고 투자의 결과 생산되는 純附加價値는 모두 S_θ에게 귀속된다. $\alpha^S(K,\ \theta,\ \phi(0,\ \theta))$가 $\alpha^R(K,\theta)$보다 위에 위치하는 이유는 S_θ가 $\phi(0,\ \theta)$의 이익을 취할 경우 純附加價値는 모두 R에게 주는 것을 의미하며 이 純附加價値가 $K>0$인 모든 K에 대해 正(positive)이므로 R에게 $\alpha^R(K,\ \theta)$보다 큰 지분을 주는 것을 뜻하기 때문이다. 따라서 보충정리 3-(1)에 있는 것처럼 $\alpha^S(K,\ \theta,\ \phi(0,\ \theta)) > \alpha^R(K,\ \theta)$이다.

企業主가 $\pi'' > \bar{\pi}_\theta$인 이익 π''을 취한다면 企業主는 純附加價値의 극대값을 상회하는 순이익을 얻게 되며 이 경우 R은 투자액 K미만의 가치를 갖는 지분을 받게 된다. 따라서 보충정리 3-(3)에 있는 바와 같이 $\alpha^S(K,\theta,\pi'')$은 $\alpha^R(K,\ \theta)$보다 아래에 위치해야 한다. 企業主가 $\bar{\pi}_\theta$의 이익을 취할 경우 企業主는 극대화된 純附加價値를 차지하게 되는데 $K \geq \bar{K}(\theta)$일 때 R은 0의 純利益을 얻게 된다. 즉 $\alpha^R(K,\theta)$는 $\alpha^S(K,\ \theta,\ \bar{\pi}_\theta)$이다. $K < \bar{K}(\theta)$일 때 생산되는 純附加價値는 극대화된 純附加價値보다 작으므로 $K<\bar{K}(\theta)$일 때 企業主가 $\bar{\pi}_\theta$를 취할 경우 R은 K 미만의 가치를 갖는 지분을 갖게 되며 따라서 $\alpha^R(K,\theta) > \alpha^S(K,\ \theta,\ \bar{\pi}_\theta)$이다. 보충정리 3-(4) 또한 비슷한 과정으로 증명할 수 있으므로 이의 증명을 생략하기로 한다.

V. 分離均衡 (Separating Equilibrium)

이 章에서는 모델에 존재하는 分離均衡을 구하고자 한다. 分離均衡에서 S_H와 S_L는 각각 다른 新株發行條件을 선택하며 따라서 R은 S가 제안한 新株發行條件으로부터 企業의 收益性을 완벽하게 알 수 있다. 分離均衡에서 低收益性 企業主 S_L은 $\bar{\pi}_L$의 이익을 갖는다. 高收益性 企業主 S_H는 S_L이 모방할 유인이 없는 (K, α), 즉 S_L이 선택할 경우 R이 수락한다 해도 S_L에게 $\bar{\pi}_L$ 이하의 이익을 가져다 주는 (K, α) 중에서 자신의 이익을 극대화하는 (K, α)를 선택한다. 먼저 分離均衡에서 S_L의 선택이 갖추어야 할 성격을 밝힌 뒤 S_H의 선택을 고려하기로 하자. 다음의 보충정리는 分離均衡에서 S_L은 $\bar{K}(L)$ 이상의 자본을 조달하며 그 대가로서 R에게 0의 순이익을 주는 지분 $\alpha^R(K, L)$을 지불하는 新株發行條件을 선택하며 R은 이를 수락할 것임을 말하고 있다.

補充定理 4

$\langle(K^*(\theta), \alpha^*(\theta), r^*(K, \alpha), \mu(\theta \mid K, \alpha)\rangle$가 分離均衡이라 하자. 그러면 $K^*(L) \geq \bar{K}(L)$, $\alpha^*(L) = \alpha^S(K^*(L), L, \bar{\pi}_L) = \alpha^R(K^*(L), L)$이고 $r^*(K^*(L), \alpha^*(L)) = 1$이다.

보충정리 4의 내용은 쉽게 증명할 수 있다. 첫째, R은 $\alpha \geq \alpha^R(K, L)$인 발행조건 (K, α)는 모두 수락할 것이다.

그 이유는 $\theta = L$일 경우가 R에게는 최악의 경우이기 때문이다. 따라서 S_L이 $(K(L), \alpha^R(\bar{K}(L), L))$을 제안하면 R은 수락할 것이다. 이는 S_L이 $\bar{\pi}_L$의 이익을 항상 보장할 수 있음을 뜻하며 따라서 $\alpha^*(L) \leq \alpha^S(K^*(L), L, \bar{\pi}_L)$이다. 둘째로, 分離均衡에서 R은 $(K^*(L), \alpha^*(L))$로부터 $\theta = L$임을 완벽히 알아낼 수 있으므로 $(K^*(L), \alpha^*(L))$을 수락함으로써 자신의 순이익이 0 이상일 경우에만 수락할 것이다. 즉 $\alpha^*(L) < \alpha^R(K^*(L), L)$이라면 R이 S의 제안을 거부하게 되며 S_L의 이익은 $\phi(0, L)$이 되는데 이는 S_L이 최소한 $\bar{\pi}_L$의 이익을 갖게 된다는 위의 결과에 모순된다. 따라서 S_L은 分離均衡에서 R에게 수락될 수 있는 제안을 해야 하며 $\alpha^*(L) \geq \alpha^R(K^*(L), L)$이다. 셋째, 위의 첫째와 둘째 단계에 따라 $\alpha^*(L) = \alpha^R(K^*(L), L)$이어야 하며 S_L은 $\bar{\pi}_L$ 이상의 이익을 얻어야 한다. 따라서 [圖 3]에 있는 바와 같이 $(K^*(L), \alpha^*(L))$은 $\alpha^R(K, L)$과 $\alpha^S(K, L, \bar{\pi}_L)$가 겹치는 부분에 위치해야 한다. 즉 $K^*(L) \geq \bar{K}(L)$이고 $\alpha^*(L) = \alpha^R(K^*(L), L) = \alpha^S(K^*(L), L, \bar{\pi}_L)$이다. 보충정리 4의 내용은 低收益性企業의 경우 低株價現象이 나타나지 않으며 효율적인 투자가 이루어짐을 의미한다. 分離均衡에서 S_L은 $\bar{K}(L)$ 이상의 자본을 조달하므로 企業의 價値를 極大化시키는 투자가 이루어지며 투자의 결과 생산되는 純附加價値를 모두 자신이 갖고 R에게는 投資額과 일치하는 가치를 지닌 지분을 줄 뿐이다.

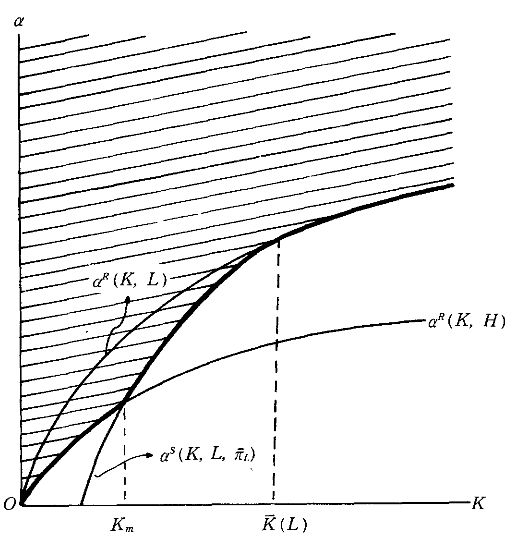
高收益性 기업주, 즉 S_H가 分離均衡에서 선택하는 新株發行條件은 R의 전략 $r(K, \alpha)$에 달려 있다. S_H는 分離均衡에서 $\phi(0, H)$를 상회하는 利益을 갖게 되는데 그 이유

는 分離均衡에서 S_H는 항상 $(\bar{K}(L), \alpha^R(\bar{K}(L), L))$을 선택할 수가 있고 위에서 언급한 바와 같이 이 제안은 항상 R에 의해 수락되므로 $\phi(0, H)$를 상회하는 이익을 얻게 된다. 이는 S_H가 R로부터 수락될 (K, α) 중에서 新株發行條件을 선택함을 의미한다.

R이 수락하는 (K, α)의 集合은 균형의 한 부분으로서 S의 전략과 동시에 결정되며 사전적으로 밝힐 수는 없으나 이에 관해 부분적인 해답은 얻을 수가 있으며 이를 이용하여 S_H의 分離均衡 선택에 관한 추측을 해 볼 수 있다. R이 $\alpha < \alpha^R(K, H)$인 어떤 (K, α)라도 거부할 것은 당연하다.

그 이유는 물론 그러한 (K, α)에 대해 R이 $\theta = H$일 확률이 1이라고 믿더라도 수락할 경우 손해를 보게 되기 때문이다. 따라서 分離均衡에서 S_H는 $\alpha \geq \alpha^R(K, H)$인 (K, α) 중에서 선택하여야 한다. 分離均衡에서 S_L의 모방을 방지해야 하는 제약조건 $\alpha \geq \alpha^S(K, L, \bar{\pi}_L)$을 동시에 고려하면 S_H는

〔圖 4〕



$\alpha \geq max\{\alpha^R(K, H), \alpha^S(K, L, \bar{\pi}_L)\}$의 부등식을 만족하는 (K, α) 중에서 新株發行條件을 선택해야 한다. 물론 R이 分離均衡에서 위의 부등식을 만족시키는 모든 (K, α)를 수락할 것이라는 보장은 아직 없다. 잠정적으로 R의 전략이 위 부등식을 만족하는 모든 (K, α)를 수락한다고 가정하고 S_H의 최적화 문제를 고려해 보자. 이 경우 S_H는

$max_{(K,\alpha)}\{(1-\alpha)\ \nu(K, \alpha)\}$ s.t. $\alpha \geq max\{\alpha^R(K, H), \alpha^S(K, L, \bar{\pi}_L)\}$의 最適化問題의 解를 선택할 것이다. 이 最適化問題를 풀기 위해서 우선 제약조건을 살펴보자.

補充定理 5

$\alpha^R(K, H) = \alpha^S(K, L, \bar{\pi}_L)$의 등식은 $(K_0(L, \bar{\pi}_L), \bar{K}(L))$ 구간에 위치한 K_m의 유일한 해를 가지며 $K < K_m$이면 $\alpha^R(K, H) > \alpha^S(K, L, \bar{\pi}_L)$이고 $K > K_m$이면 $\alpha^R(K, H) < \alpha^S(K, L, \bar{\pi}_L)$이다.

보충정리 5의 내용은 [圖 4]에 설명되어 있다. [圖 4]에서 볼 수 있는 바와 같이 $\alpha^S(K, L, \bar{\pi}_L)$은 작은 K에 대해 $\alpha^R(K, H)$ 아래에 위치하나 $\bar{K}(L)$ 좌측에 위치한 K_m에서 $\alpha^R(K, H)$와 교차하여 이후 계속 $\alpha^R(K, H)$ 위에 위치한다. 따라서 위의 最適化問題의 제약조건은 [圖 4]에 나타난 굵은 曲線上 및 그 위에 위치한 (K, α)가 될 것이다.

위의 最適化問題의 解가 [圖 4]의 굵은 曲線上에 위치해야 하는 것은 명백하다. [圖 4]의 굵은 곡선보다 위에 위치한 (K, α)가 위의 最適化問題의 解가 될 수 없는 이유는 S_H가 그러한 (K, α) 대신 $(K, \alpha-\varepsilon)$을 고를 경우(작은 $\varepsilon > 0$에 대해서) 자신의 이익을 증가시키기 때문이다.

[圖 4]의 굵은 곡선상에 있는 (K, α), 즉 $\alpha = max\{\alpha^{R}(K, H), \alpha^{S}(K, L, \bar{\pi}_{L})\}$를 만족시키는 (K, α) 중 어느 점이 $(1-\nu)\nu(K, H)$를 극대화시키는가는 모델의 제변수(parameter)의 값에 달려 있으며 두가지 경우가 생길 수 있다[13].

補充定理 6

$max_{(K, \alpha)}\{(1-\alpha)\ \nu(K, \alpha)\}$

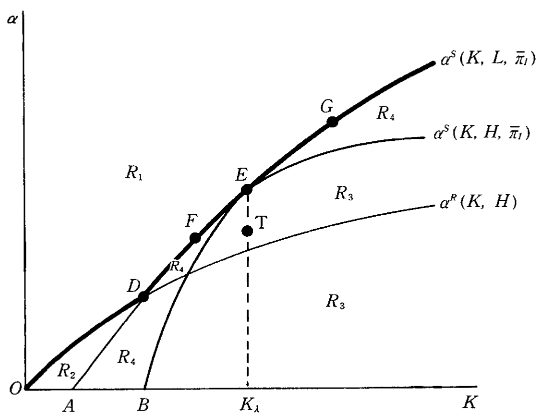
$s.t.\ \alpha \geq max\{\alpha^{R}(K, H), \alpha^{S}(K, L, \bar{\pi}_{L})\}$의 解는 다음과 같다.

(1) $K_{\lambda} > K_{m}$이면 $(K_{\lambda}, \alpha^{S}(K_{\lambda}, L, \bar{\pi}_{L})\}$이 解이고

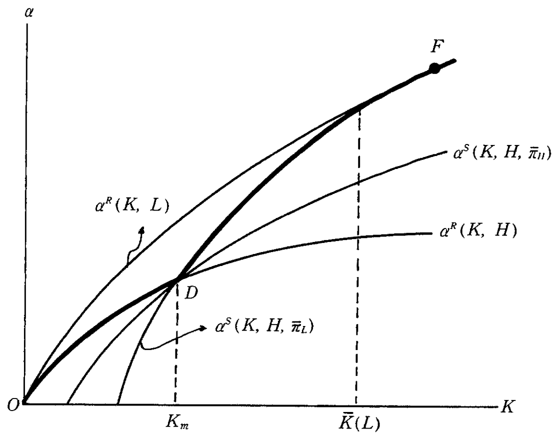
(2) $K_{\lambda} \leq K_{m}$이면 $(K_{m}, \alpha^{R}(K_{m}, H))$이 解이다.

보충정리 6의 내용은 [圖 5]와 [圖 6]으로 설명할 수 있다. 위에서 언급한 바와 같이 위의 最適化問題의 解는 [圖 4]의 굵은 곡선상에 있는 新株發行條件 중에서 $(1-\alpha)\ \nu(K, H)$

〔圖 5〕



〔圖 6〕



를 극대화하는 (K, α)이다. 이 (K, α)는 [圖 4]의 굵은 곡선과 만나는 S_{H}의 무차별곡선 중 가장 아래에 위치한 무차별곡선상에 있어야 할 것이다.

$K_{\lambda} > K_{m}$의 경우 [圖 5]에 있는 바와 같이 S_{H}의 무차별곡선 중 하나가 굵은 곡선과 $\alpha^{S}(K, L, \bar{\pi}_{L})$ 쪽에서 접하게(tangent) 된다. 이 접점이 [圖 5]의 점 E에 해당한다. 접점에서 K의 값은 K_{λ}이며 α의 값은 $\alpha^{S}(K_{\lambda}, L, \bar{\pi}_{L})$이다. 따라서 위 最適化問題의 解는 보충정리 6-(1)에 있는 바와 같이 $(K_{\lambda}, \alpha^{S}(K_{\lambda}, L, \bar{\pi}_{L}))$이다. $K_{\lambda} \leq K_{m}$일 경우 [圖 6]에 있는 바와 같이 S_{H}의 무차별곡선 하나가 $(K_{m}, \alpha^{R}(K_{m}, H))$의 첨점을 통과하며 그 이외의 점들에서는 굵은 곡선 밑에 위치한다. 이 경우 위 最適化問題의 解는 당연히 보충정리 6-(2)에 있는 바와 같이 $(K_{m}, \alpha^{R}(K_{m}, H))$가 될 것이다.

보충정리 6의 내용은 R이 $\alpha \geq max\{\alpha^{R}(K, H), \alpha^{S}(K, L, \bar{\pi}_{L})\}$인 (K, α), 즉 [圖 4], [圖 5], [圖 6]의 굵은 곡선상에 위치하거나 그 위에 위치한 (K, α)를 수락하고 굵은 곡선 밑에 위치한 (K, α)를 거부한다는 전략을

13) 補充定理 6 및 以下에 나오는 K_{λ}는 (A_7)의 K_{λ}임.

사용할 때 S_H가 선택해야 할 최적의 新株發行條件이 될 것이다. 문제는 R이 이러한 전략을 사용하는 것이 균형상태가 되는가이다.

다음의 정리 1과 정리 2에서 필자는 R의 이러한 전략이 均衡戰略이며 보충정리 4와 보충정리 6에 있는 S의 戰略 또한 均衡戰略임을 밝히고자 한다.

定理 1

$K_\lambda > K_m$이라 하자. 그러면 다음의 $\langle (K^*(\theta), \alpha^*(\theta)),\ r^*(K, \alpha)\rangle$는 分離均衡戰略組合이다.

(1) $(K^*(H),\ \alpha^*(H)) = (K_\lambda,\ \alpha^S(K_\lambda, L, \bar{\pi}_L))$,

(2) $(K^*(L),\ \alpha^*(L)) = (K,\ \alpha^S(K, L, \bar{\pi}_L))$, $K \geq \bar{K}(L)$, $K \neq K_\lambda$,

(3) $r^*(K, \alpha) =$

$$\begin{cases} 0, & \alpha < max\{\alpha^R(K, H),\ \alpha^S(K, L, \bar{\pi}_L)\}, \\ 1, & \alpha \geq max\{\alpha^R(K, H),\ \alpha^S(K, L, \bar{\pi}_L)\}. \end{cases}$$

定理 2

$K_\lambda \leq K_m$이라고 하자. 그러면 다음의 $\langle (K^*(\theta), \alpha^*(\theta)),\ r^*(K, \alpha)\rangle$는 分離均衡戰略組合이다.

(1) $((K^*(H), \alpha^*(H))$
$= (K_m,\ \alpha^R(K_m, H))$,

(2) $((K^*(L), \alpha^*(L))$
$= (K,\ \alpha^S(K, L, \bar{\pi}_L))$
$= (K,\ \alpha^R(K, L))$, $K \geq \bar{K}(L)$,

(3) $r^*(K, \alpha) =$

$$\begin{cases} 0, & \alpha < max\{\alpha^R(K, H),\ \alpha^S(K, L, \bar{\pi}_L)\}, \\ 1, & \alpha \geq max\{\alpha^R(K, H),\ \alpha^S(K, L, \bar{\pi}_L)\}. \end{cases}$$

위의 두 定理에서 보는 바와 같이 分離均衡은 K_λ와 K_m의 상대적인 크기에 따라 결정된다. 먼저 정리 1의 내용을 [圖 5]를 통해서 보자. R은 [圖 5]의 굵은 곡선, 즉 $\alpha = max\{\alpha^R(K, H),\ \alpha^S(K, L, \bar{\pi}_L)\}$上에 있거나 그 위에 위치한 모든 新株發行條件 (K, α)를 수락하며 굵은 곡선 밑에 위치한 (K, α)는 모두 거부하려는 전략을 사용하고 있다. R이 이 전략을 사용할 경우 S_H의 이익을 극대화하는 新株發行條件은 [圖 5]의 점 E, 즉 $(K_\lambda,\ \alpha^R(K_\lambda, L, \bar{\pi}_L))$를 선택하는 것이다.

S_L의 이익을 극대화하는 新株發行條件은 [圖 5]의 굵은 곡선 중 $\alpha^S(K, L, \bar{\pi}_L)$부분, 즉 $K > K_m$인 부분에 속한 모든 (K, α)이다. 이 (K, α)들은 모두 $\alpha^S(K, L, \bar{\pi}_L)$상에 있으므로 S_L에게 $\bar{\pi}_L$의 이익을 가져다 주므로 S_L의 입장에서는 이중 어느 (K, α)를 선택하든지 차이가 없다. 단, 分離均衡이 되기 위하여 [圖 5]의 점 E는 제외되며 $K \geq \bar{K}(L)$인 제한이 따른다.

[圖 5]의 점 F는 $\bar{K}(L) \leq K_\lambda$인 경우 $(\bar{K}(L),\ \alpha^S(L, \bar{K}(L), \bar{\pi}_L))$를 표시한 것이며 점 G는 $\bar{K}(L) > K_\lambda$인 경우 같은 점을 표시한 것이다. $\bar{K}(L) \leq K_\lambda$인 경우 점 F나 그 우측에 있으면서 [圖 5]의 굵은 곡선상에 있는 점들 중 점 E를 제외한 아무 점이나 S_L의 均衡選擇이 될 것이며 $\bar{K}(L) > K_\lambda$인 경우 점 G나 그 우측에 있으면서 굵은 곡선상에 있는 점은 모두 S_L의 均衡選擇이 될 것이다.

따라서 정리1의 (1), (2)에 있는 S의 전략이 최적임이 증명되었다. 정리1의 증명을 완성하기 위해서는 (C_3), (C_4)의 均衡條件을 만족시키는 R의 事後的 確率分布 $\mu(\theta \mid K, \alpha)$가 존재하며 이 $\mu(\theta \mid K, \alpha)$에 의해 R의

期待利益을 계산할 때 정리 1의 (3)에 있는 R의 전략이 최적임을 증명하여야 한다.

먼저 均衡經路上에 있는 (on the equilibrium path) 新株發行條件에 대하여 검토해보자. S_H가 점 E를 선택하고 S_L이 점 D 右側의 굵은 곡선상에 있으며 $K>\bar{K}(L)$이고 점 E가 아닌 어떤 점, 예컨대 G를 선택하므로 Bayes法則에 따라 R의 事後的 確率分布는 점 E가 주어졌을 경우 $\theta=H$에 1의 確率을 주어야 하며 점 G가 주어졌을 때 $\theta=L$에 1의 確率을 주어야 한다.

점 E는 $\alpha^R(K, H)$보다 위에 위치하며 점 E가 제안되었을 때 R은 $\theta=H$임을 알므로 이를 수락해야 하는 것이 최적이다. 점 G가 제안될 때에 R은 $\theta=L$임을 알며 점 G가 $\alpha^R(K, L)$上에 위치하므로 역시 수락하는 것이 최적이다. 따라서 均衡經路上에 있는 新株發行條件에 대한 R의 대응 및 이의 기준이 되는 事後的 確率分布에는 아무런 문제가 없다. 分離均衡에서 제안되지 않을 新株發行條件들에 대한 R의 대응이 (C_3), (C_4)를 만족하는 事後的 確率分布에 의해 최적이 됨을 증명하는 것은 다소 지루하므로 附錄으로 넘기기로 한다.

정리 2의 증명 또한 비슷하다. R이 [圖 6]의 굵은 곡선 밑에 있는 (K, α)는 모두 거부하고 굵은 曲線上에 있거나 그 위에 위치한 (K, α)는 모두 수락할 때 S_H가 점 D를 선택하는 것이 최적이다. 또한 S_L이 점 D 우측의 $\alpha^R(K, L)$上에 있으며 $K>\bar{K}(L)$인 점, 예컨대 점 F를 선택하는 것 또한 최적이다. 다음으로 R의 전략을 보자. 균형경로상에 있는 新株發行條件에 대해 R의 대응은 Bayes法則을 적용한 事後的 確率分布에 의해 최적임을 쉽게 알 수 있다. S_H가 점 D를 선택하고 S_L이 점 F를 선택하므로 R은 점 D가 제안될 때 $\theta=H$임을 알며 점 F가 제안될 때 $\theta=L$임을 알게 된다. 점 D가 $\alpha^R(K, H)$上에 있으므로 이를 수락하는 것이 최적이며 점 F가 $\alpha^R(K, L)$上에 있으므로 이를 수락하는 것 또한 최적이다. (C_4)를 만족시키면서 균형경로 밖에 위치한 (K, α)에 대한 R의 전략을 정당화하는 事後的 確率分布 $\mu(\theta \mid K, \alpha)$가 존재함을 보이는 것은 附錄에 있는 정리 1의 경우와 비슷하므로 생략하기로 한다.

VI. 均衡의 分析

이 章에서는 前章에서 구한 分離均衡의 분석을 통하여 新株의 價格 및 投資의 效率性의 성격을 밝히고자 한다. 前章에서 본 바와 같이 分離均衡은 K_λ와 K_m의 상대적인 크기에 따라 달라지므로 $K_\lambda>K_m$일 경우와 $K_\lambda \leq K_m$인 경우를 따로 검토하는 것이 필요하다. 먼저 $K_\lambda>K_m$인 경우를 보자. 기업이 가진 프로젝트가 高收益일 경우 企業主는 投資者에게 K_λ의 투자의 대가로서 $\alpha^S(K_\lambda, L, \bar{\pi}_L)$의 지분(圖 5의 점 E)을 제안하며 低收益性 프로젝트일 경우 企業主는 $K \geq \bar{K}(L)$인 어떤 K의 투자의 대가로서 $\alpha^R(K, L)$의 지분(圖 5의 점 G)을 제안한다. [圖 5]에서 볼 수 있는 바와 같이 점 E는 $\alpha^R(K, H)$ 곡선보다 위에 위치한다. 즉 $\alpha^*(H)=\alpha^S(K_\lambda, L, \bar{\pi}_L)>\alpha^R(K_\lambda, H)$이다. 따라서 $(K_\lambda, \alpha^S(K_\lambda, L, \bar{\pi}_L))$의 제안을 수락함으로써 대표적 투자자 R은 투자액 K_λ를 상회하는 수익을 얻

게 된다. 대표적 투자자는 분석의 용이를 위하여 사용한 가공인물이며 실제로는 資本市場(financial market)에 참여하고 있는 투자자들이 총체적으로 투자액 K_λ를 상회하는 수익을 얻게 된다고 해석할 수 있다. 또한 분석의 용이를 위하여 企業主의 제안이 (K, α)라고 가정하였는데 第II章에서 언급한 바와 같이 (K, α)와 (n, p) 사이에는 1對1 對應이 성립하므로 무리가 전혀 없으며 이를 (n, p)로 바꾸어 설명할 수 있다. 즉 모델에서 高收益性 企業主의 제안 $(K_\lambda, \alpha^S(K_\lambda, L, \bar{\pi}_L))$은 企業主가 株式市場에 $N\alpha^S(K_\lambda, L, \bar{\pi}_L))$의 株式을 株當 $\frac{K_\lambda}{N\alpha^S(K_\lambda, L, \bar{\pi}_L)}$의 가격으로 판매하며 판매대금은 기업에 투자할 것을 공고하는 것으로 해석할 수 있다. 이때 1株의 價値는

$\frac{1}{N}\nu(K_\lambda, H)$이며 $\frac{1}{N}\nu(K_\lambda, H)-\frac{K_\lambda}{N\alpha^S(K_\lambda, L, \bar{\pi}_L)}$

>0이므로 株價를 상회하게 된다. 다시 말해서 新株는 實際價値에 비해 低價로 상장된다. 株式市場에 많은 投資者가 존재하며 각 投資者가 작은 위험(small risk)에 대해 期待利益極大化的 태도를 보일 경우 이 企業의 新株에 대한 超過需要가 초래될 것이다. 물론 이 경우 企業主는 $\frac{K_\lambda}{N\alpha^S(K_\lambda, L, \bar{\pi}_L)}$의 新株만을 팔기를 원하므로 新株는 할당(rationing)될 것이며 발행 직후의 株價는 $\frac{1}{N}\nu(K_\lambda, H)$가 될 것이다. 따라서 정리1의 分離均衡은 新株에 대한 超過需要와 발행후 株價의 急騰現象을 동시에 설명하고 있다. 이 分離均衡에서 新株가 低價로 상장되는 이유는 高收益性 企業主가 자신의 企業이 低收益性일 경우 모방할 유인이 없는 新株發行條件을 선택해야 하는 制約條件 때문이다. 만일 高收益性 企業主가 자신의 利益을 높이기 위하여 K_λ의 대가로 R에게 지불하는 지분을 $\alpha^S(K_\lambda, L, \bar{\pi}_L)$보다 낮추어 [圖 5]의 T와 같은 新主發行條件을 선택한다면 이는 R에 의해 거부될 것이다. 이것이 거부되는 이유는 이것이 수락될 경우 低收益性 企業主도 T를 선택할 유인이 있기 때문이다. 低收益性 企業主는 $K>\bar{K}(L)$인 K의 投資의 대가로 $\alpha^R(K, L)$의 지분을 R에게 지불하므로 이 경우에는 株式의 低價上場이 발생하지 않는다. $K_\lambda \leq K_m$인 경우 즉 [圖 6]의 分離均衡의 경우 S_H가 $\alpha^R(K, H)$ 곡선상의 점 D를 선택하며 S_L이 $\alpha^R(\bar{K}, L)$ 곡선상의 한 점을 선택하므로 株式의 低價上場이 발생하지 않는다.

이번에는 分離均衡을 통하여 投資의 效率性을 검토해 보자. 分離均衡에서 企業이 低收益性일 경우 K_λ와 K_m의 상대적 크기에 관계없이 $\bar{K}(L)$ 이상의 資本을 조달하며 企業이 高收益性일 경우 $K_\lambda > K_m$이면 K_λ의 資本을 조달하고 $K_\lambda \leq K_m$이면 K_m의 資本을 조달한다. 즉 低收益性프로젝트를 가진 企業의 경우 프로젝트로부터의 純附加價値를 극대화하는 資本을 항상 조달하지만 高收益性프로젝트를 가진 企業의 경우 $K_\lambda < \bar{K}(H)$이므로 항상 프로젝트로부터의 純附加價値를 극대화하는 資本 미만의 資本밖에 조달하지 못하게 된다. 따라서 高收益性 企業의 경우 非效率的인(inefficient) 投資가 이루어지게 되며 第III章에서 본 바와 같이 情報가 완전한 경우(under complete information) 항상 효율적인 投資가 이루어지므로 이는 情報不均衡에 따른 費用(cost)으로 보아야 할 것이다. 위의 결과

는 低價로 上場되는 株式은 항상 非效率的인 投資를 수반함을 뜻하며 低價로 上場되지 않는 경우에도 投資가 非效率的일 수 있음을 의미한다. 따라서 新株의 低價上場은 企業主로부터 投資者들에게 富가 이전되는 zero sum game이 아니며 전체적 厚生의 減少(loss of welfare)를 수반하는 현상이며 政策的 關心의 대상이 되어야 할 것이다.

Ⅶ. 結　言

本稿에서 필자는 新株를 발행하는 企業主가 일반투자자보다 기업의 가치에 대하여 우월한 정보를 갖고 있다는 점에 초점을 맞춘 信號競技的 모델의 분석을 통하여 新株의 價格決定過程 및 新株發行을 통한 자본조달의 효율성을 살펴보았다. 高收益性 企業의 企業主는 신주발행조건인 발행주식수와 주가를 결정함에 있어서 자신의 기업이 저수익성일 경우 선택하기 어려운 신주발행조건을 선택함으로써 企業이 高收益性임을 투자자들에게 알려 가급적이면 자신에게 유리한 조건을 선택하려 하며 그 과정에서 선택된 주가는 넓은 범위의 母數의 값에 대해 저평가됨이 드러났다. 또한 이러한 高收益性 企業의 企業主의 최적선택결과 기업에 유입되는 자본은 기업이 추진하고 있는 프로젝트로부터 얻을 수 있는 잠재적 이윤을 극대화하는 데 필요한 자본에 미달함이 밝혀졌다. 본고의 결과는 오랫동안 논란의 대상이 되어왔으며 그동안 원인이 알려지지 않았던 新株의 低價上場現象에 대한 해답을 제시할 뿐 아니라 新株의 低價上場은 저투자를 수반함을 밝혀내어 그동안 富의 移轉으로만 파악되어온 新株問題에 投資의 效率性問題가 아울러 존재함을 지적하였다. 따라서 情報不均衡에 따른 低價上場과 低投資는 기업주의 私的 費用을 발생시킬 뿐 아니라 經濟全體的 效率性의 低下를 가져오며 장차 정책적 고려를 요청하고 있다고 할 수 있다.

필자의 견해로는 본고의 결과를 기초로 하여 新株發行過程과 資本調達過程에 있는 많은 문제에 대한 연구가 가능하며 본고의 결과가 더 일반화될 가능성이 충분히 있다. 예컨대 본고의 모델에서 주식시장이 대표적 투자자로 대변된다고 한 가정을 완화하여 많은 투자자가 존재하고 투자자들간에 위험(risk)에 대한 태도(attitude)가 다를 경우를 고려해 볼 수 있을 것이다. 필자의 추측으로는 이렇게 일반화된 모델의 균형에서도 低價上場과 低投資現象이 나타날 것으로 본다. 또 한가지 일반화의 길은 신주발행을 담당하는 證券會社를 본고의 모델과는 달리 신주발행과정의 주요 경제단위로 가정하고 그 기능을 분석해 보는 것이다. 필자의 견해로는 증권회사를 주요 경제단위로 보는 연구의 방향은 證券會社가 지닌 情報가 신주발행기업에 대해서는 一般投資者의 情報보다 우월하며 투자자의 신주에 대한 수요에 대해서는 企業主의 정보보다 우월하다는 점에 초점을 맞추는 것이 중요하다고 본다. 本稿에서는 기업이 신주발행을 통하여 자본조달을 시도하는 경우만을 고려하였으나 일반적으로 기업은 여러가지 자본조달의 길을 가지고 있다. 따라서 기업이 어떤 조건하에서 特定資本調達手段을 선택하는가라는 질문이 제기된다. 이 문제를 다루는 모델에서 本稿의 結果는 기업이 신주발행이라는 수단을 선택했

을 경우의 部分競技均衡에 대한 결과로 볼 수 있을 것이다.

本稿의 내용은 資本主義 經濟體制下의 株式市場에 일반적으로 적용될 수 있으며 한국의 주식시장에도 적용될 여지가 충분히 있다. 과거에는 한국기업들이 주로 정책금융이나 회사채를 통하여 투자에 필요한 자본을 조달하였으나 그동안 일어난 여러 경제적 환경의 변화의 결과 資本市場을 통한 投資資本 調達의 비중이 높아지고 있으며 이 추세는 당분간 지속될 것으로 전망된다. 株式市場을 통한 投資資本의 조달과정에 대한 이해는 그 자체로서 중요할 뿐 아니라 장기적 경제정책의 수립 및 운용에 필수적이라고 할 수 있으며 본고에서 밝혀진 결과들의 정책적 중요성을 여기에서 찾을 수 있다고 본다.

▷ 參考文獻 ◁

Allen, F. and G. Faulhaber, "Signalling by Underpricing in the IPO Market," Wharton Working Paper, 1988.

Banks, J. and J. Sobel, "Equilibrium Selection in Signalling Games," *Econometrica*, 55, 1987, pp. 647~661.

Baron, D. P., "The Incentive Problems and the Design of Investment Banking Contracts," *Journal of Banking and Finance,* 3, 1979, pp. 157~175.

———, "A Model of the Demand for Investment Banking Advising and Distribution Services for New Issues," *Journal of Finance,* 37, 1982, pp. 955~976.

Beatty, R. P. and J. R. Ritter, "Investment Banking, Reputation, and the Underpricing of Initial Public Offerings," *Journal of Financial Economics,* 15, 1986, pp. 213~232.

Booth, J. R. and R. L. Smith, "Capital Raising, Underwriting and the Certification Hypothesis," *Journal of Financial Economics,* 15, 1986, pp. 261~281.

Campbell, T. and W. Kracaw, "Information Production, Market Signalling, and the Theory of Financial Intermediation", *Journal of Finance,* 35, 1980, pp. 863~882.

Cho, I. and D. Kreps, "Signalling Games and Stable Equilibria," *Quarterly Journal of Economics*, 102, 1987, pp. 179~221.

Ibbotson, R.G., "Price Performance of Common Stock New Issues," *Journal of Financial Economics,* 2, 1975, pp. 235~272.

——— and J.F. Jaffe, " 'Hot Issue' Markets," *Journal of Finance,* 30, 1975, pp. 1027~1042.

Kreps, D., "Signalling Games and Stable Equilibria," *Graduate School of Business Research Paper* # 758, Stanford University, 1984.

——— and R.Wilson, "Sequential Equilibria," *Econometrica*, 59, 1982, pp. 863~894.

Leland. H. and D. Pyle, "Information Asymmetries, Financial Structure and Financial Intermediation," *Journal of Finance,* 32, 1977, pp. 371~387.

Mandelker, G. and A. Raviv, "Investment Banking : An Economic Analysis of Optimal Underwriting Contracts," *Journal of Finance,* 32, 1977, pp. 683～694.

Nam, I. C., "A Signalling Approach to the Initial Offering Problem," University of Arizona Working Paper #89-2, 1989.

Ritter, J.R., "The 'Hot Issue' Market of 1980", *Journal of Business*, 57, 1984a, pp. 215～240.

————, "Signalling and the Valuation of Unseasoned New Issues : A Comment", *Journal of Finance,* 39, 1984a, pp. 1231～1237.

Rock, K., "Why New Issues are Underprices," *Journal of Financial Economics,* 15, 1986, pp. 187～212.

Welch, I., "Seasoned Offerings, Imitation Costs, and the Underpricing of Initial Public Offerings," *Journal of Finance*, June 1989.

[附 錄]

이 부록은 본문의 정리 1의 증명 중 본문에 있지 않은 均衡經路밖 新株發行條件에 대한 R의 戰略의 最適性 및 이를 정당화하는 R의 事後的 確率分布의 일관성(consistency)에 대한 증명을 담고 있다. 均衡에서 S_H는 [圖 5]의 점 E를 선택하고 있으며 S_L은 점 F나 점 G와 같은 점을 선택하고 있다. 편의상 S_L이 점 G를 선택한다고 하자. 물론 S_L이 점 G를 선택한다고 하는 데는 아무런 일반성의 상실이 없다. 따라서 [圖 5]의 K-α평면상의 점들 중 점 E와 점 G를 제외한 모든 점이 균형경로 밖에 위치하고 있다. 이 점들을 다음과 같이 구분하자.

지역 1(R_1) : $\alpha > max\{\alpha^R(K,\ H),\ \alpha^S(K,\ L,\ \pi_L)\}$인 (K, α), 즉 [圖 5]에서 굵은 곡선보다 위에 위치한 점들.

지역 2(R_2) : [圖 5]의 곡선 O-D 밑에 있으며(O-D선상 포함) 곡선 A-D의 좌측에 있는 점들.

지역 3(R_3) : [圖 5]의 곡선 $\alpha^S(K, H, \bar{\pi}_H)$의 밑(곡선상의 점들 포함)에 위치한 점들.

지역 4(R_4) : $\alpha^S(K, L, \bar{\pi}_L)$ 밑에 위치하며(곡선상의 점들 포함) $\alpha^S(K, H, \bar{\pi}_H)$보다 위에 위치한 점들.

R의 均衡戰略은 정리 1에 있는 바와 같이 [圖 5]의 굵은 곡선상에 있거나 R_1지역에 위치한 (K, α)는 수락하고 굵은 곡선보다 밑에 위치한 (K, α)는 거부하는 것이다.

우선 R_1에 속한 (K, α)를 보자. S_L과 S_H는 모두 R의 대응에 관계없이 R_1에 속한 (K, α)를 선택할 때 균형에서 얻을 수 있는 이익 미만의 利益을 얻게 된다. 따라서 (C_4)는 아무런 제약을 가하지 못한다. R이 $\theta=H$에 충분히 큰 확률을 부여할 때 이 事後的 確率分布는 일관성이 있으며 이 경우 R이 R_1에 속한 각 (K, α)를 수락하는 것이 최적이다. R_2지역에 속한 (K, α)의 경우 S_H와 S_L이 모두 R의 대응에 무관하게 均衡利益보다 작은 이익을 얻게 되므로 (C_4)는 아무런 제약을 가하지 못한다. R이 $\theta=L$에 0보다 큰 확률을 부여하는 事後的 確率分布는 (C_4)를 만족시키며 이때 R_2지역에 속한 각 (K, α)를 거부하는 R의 전략은 최적이 될 것이다. R_3지역에 속한 각 (K, α)의 경우 S_L과 S_H 모두 선택할 유인이 있으며 따라서 (C_4)는 아무런 제약조건을 수반하지 않는다. R이 이러한 (K, α)에 대해 $\theta=L$에 충분히 큰 확률을 부여할 경우 이러한 (K, α)를 거부하는 R의 전략은 최적이다.

마지막으로 R_4지역에 속한 (K, α)를 보자. R이 R_4지역에 속한 한 (K, α)를 수락할 때 S_L은 (K, α)를 취함으로써 G나 F를 취하는 것보다 더 큰 이익을 얻는 반면 S_H는 (K, α)를 취함으로써 E를 취할 때에 비해 낮은 이익을 얻게 된다. 따라서 (C_4)에 의해 R_4지역에 속한 각 (K, α)에 대해 R은 $\theta=L$에 1의 확률을 부여해야 한다. R_4에 속한 (K, α)는 모두 $\alpha^R(K, L)$ 곡선에 비해 밑에 위치하므로 R이 이를 거부하는 것이 최적이다. 以上으로 정리 1의 均衡經路밖 新株發行條件에 대한 R의 대응이 (C_4)를 만족하는 사후적 확률분포에 의해 정당화될 수 있음이 증명되었다.