할인율과 인플레율이 동시에 확율분포를 취할경우의 DCF공식

DCF Formulae for the Case of Simultaneous Random Variations of the Rates of Inflation and Return

崔 震 永*
鄭 東 吉**

〈 Abstract 〉

This paper represents time-dependent stochastic variations of common discounted cash flow formulae with explicit consideration given to inflation. The cash flow, the ratio of discounting or compounding, and the rate of inflation are allowed to vary with time in a random fashion in equations for the compound amount of a single payment, present worth of a single payment, amount of an annuity, periodic deposits to accumulate a future amounts, present worth of an annuity and capital recovery.

And all formulae are derived for the case of discrete random variations.

1. 서 론

본 연구는 인플레이션이 존재할 경우의 할인된 현금의 흐름공식들(the formulae for discounted cash flow:DCF 공식)을 유도하는데 관한 것이다. 이와 관련하여 지금까지 기발표된 논문들에서 취급된 것으로서 인플레이션이 없는 경우 또는 무시될 만한 경우에 있어서 현금의 흐름 및 할인율이 확률적 분포를 취하는 경우의 여러가지 DCF공식들과([1], [2]), 현금의 흐름 및 할인율이 확정적이고 인플레이션이 있을 경우에 있어서의 여러가지 DCF공식들([3],[4])은 유도된 바 있지만, 인플레이션과 할인율이 동시에 확율분포를 취할 경우의 DCF 공식들을 유도한 경우는 없었다. 여기서는 좀 더 공식적인 개념의 정의와 수식을 도입하여 확장된 경우의 DCF 공식들을 유도하고자 한다. 모든 공식들은 이산적인 확율분포의 경우에 대해서 유도되고 있다.

* 경기대 산업공학과 ** 성균관대 산업공학과

2. 할인율과 인플레율이 확정적 경우의 DCF 공식

인플레이션의 개념과 이의 경제성분석에서의 의미는 기왕의 여러 연구논문들에서 잘 밝혀져 있다. ([3],[4])

여기서는 좀 더 확장된 경우의 공식들을 잘 이해하기 위하여 먼저 배경이 되는 상황이 모두 확정적이고 동시에 명백하게 인플레이션이 존재하는 경우의 DCF 공식들이 어떻게 유도되는가를 일별하는 것이 도움이 될 것이다.

먼저 $P(t)$를 어떤 통화의 시점(또는년도) t에서의 물가지수(기준년도$t=0$)라 하자. 그러면 이것의 시간에 관한 도함수 $\frac{dP(t)}{dt}$는 시점 t에서의 그 물가지수의 변화율을 의미하게 된다. 만일 $\frac{dP(t)}{dt}$가 $P(t)$에 정비례 한다면, 시간 t에 독립적인 어떤 상수 θ'가 존재하며 다음 식을 만족시킨다.

$$\frac{dP(t)}{dt} = \theta' P(t) \qquad (2.1)$$

이 경우 θ' 는 일반적으로 인플레율이라 불리우는 바로 그것이다. 이때 물가지수 $P(t)$와일정율인 인플레율 θ' 사이의 관계는 (2.1)식을 풀므로써 얻어진다. 즉,

$$P(t) = P(o)\exp(\theta' t) \qquad (2.2)$$

만일 인플레율이 일정하지 않고 시간 t 의 함수 $\theta'(t)$로 표현된다면, 식 (2.1)은 다음과 같이 수정되어야 할 것이다.

$$P(t) = P(o)\ \exp\left(\int_0^T \theta'(l)\ dl\right) \qquad (2.3)$$

하나의 보기로서 인플레율 함수 $\theta'(t)$가 다음과 같은 시간 t 의 선형함수인 경우를 생각해 보자.

$$\theta'(t) = at + b$$

그러면,

$$\int_0^t \theta'(l)\ dl = \int_0^t (al + b)dl = \left[\frac{a}{2}l^2 + bl\right]_0^t$$

$$+ = \frac{a}{2}t^2 + bt$$

이것을 식 (2.3)에 대입함으로써 다음 식을 얻을 수 있다.

$$p(t) = p(o)\ \exp\left(\frac{a}{2}t^2 + bt\right) \qquad (2.4)$$

지금까지는 $p(t)$가 t 의 연속함수인 경우를 고려했다. 이번에는 $p(t)$가 t 의 이산형 함수인 경우를 살펴보면,

t 의 영역을 $t = 0, 1, 2 \cdots\cdots$ 라 하고, 먼저 인플레율이 θ 로 일정하면 시점 t 에서의 물가지수 Pt는 다음 식을 만족한다.

$$\frac{P_{t+1} - P_t}{P_t} = \theta \qquad t = 0, 1, 2, \cdots\cdots$$

이 정차방정식의 해로부터 Pt는 구해질 수 있다. 즉,

$$P_{t+1} = P_t(1+\theta) = P_0(1+\theta)^t \qquad (25)$$

만일 인플레율 θ_t가 일정하지 않고 $\theta_0, \theta_1, \theta_2 \cdots$ 와 같이 변화한다면 앞의 정차방정식은 다음과같이 된다.

$$\frac{P_{t+1} - P_t}{P_t} = \theta_t \quad t = 0, 1, 2, \cdots\cdots \qquad (2.6)$$

그리고 (2.6)을 풀므로써 다음과 같이 P_t의 일반해를 얻을 수 있다.

$$P_{t+1} = P_t(1+\theta_t) = P_0(1+\theta_0)(1+\theta_1)\cdots(1+\theta_t)$$

$$= P_0 \prod_{j=0}^{t}(1+\theta_j) \qquad (2.7)$$

이상에서 살펴본 물가지수 $P(t)$의 생질을 토대로 해서 우리는 이제 인플레이션 있는 경우의 여러가지 현금흐름의 할인공식(DCF공식)을 유도할 수 있다. 먼저 우리는 다음과 같은 두가지 종류의 결합된 할인율(combined ratio)의 개념을 도입하는 것이 편리하다. 그 첫째는 인플레이션이 존재할 경우의 실질복리율(the inflation-corrected compounding rate)이다. 이 개념을 설명하기 위하여 다음과 같이 한다. 지금 기준년도 말($t=0$)의 금액 P가 1년 후에는 어떤 실질가치를 가지는지 보기로 한다. 만일인플레가 없고 복리율이 i 라면 1년후의 금액 F는 $P(1+i)$가 됨을 잘 알고 있다. 그런데 인플레가 발생하고 그 인플레율이 θ라면 1년후의 P의 실질가치 F는 $P\left(\frac{1+i}{1+\theta}\right)$이 됨을 알 수 있다.

이상과 같은 논리를 일반적으로 적용하면 인플레이션이 있는 경우의 실질복리율을 i_F라 할 때,

$$i_F = \frac{1+i}{1+\theta} - 1 \qquad (2.8)$$

가 된다. (2.8)에서 우리가 특정한 j 년도의복리율을 i_j, 인플레율을 θ_j라 한다면 j 년도의 수정된 실질복리율 i_{Fj}는

$$i_{Fj} = \frac{1+i_j}{1+\theta_j} = -1 \qquad (2.9)$$

와 같이 표현될 것이다.

두번째는 인플레이션이 존재할 경우의 실질할인율(the inflation-corrected discounting rate)이다. 이 경우도 마찬가지로, 만일 인플레가 없고, 할인율이 i 라면 1년후의 가치는 $\frac{1}{1+i}$ 만큼감소할 것이다. 여기에 인플레가 존재하고 그 율이 θ라면, 실질가치는 더욱 빨리 감소하여 $\frac{1}{(1+i)(1+\theta)}$ 만큼 될 것이다. 따라서 인플레이션이 있는 경우의 할인율 i_B는

$i_B = (1+i)(1+\theta) - 1$ 이 됨을 알 수 있다. 마찬가지로 일반적인 경우에 있어서는

$$i_{Bj} = (1+i_j)(1+\theta_j) - 1 \qquad (2.10)$$

로 표현될 것이다. 우리는 이제 (2.9)와 (2.10)을

이용하여 인플레이션이 있는 경우의 DCF 공식을 쉽게 유도할 수 있다.

2.1 현가(P)와 미래가(F)의 관계

어떤 기준년도말에 P를 지불한다면 이것의 N년도말의 실질가치는 $i_1, i_2, \cdots, i_N$을 각각 제1차년도의 복리율, 제2차년도의 복리율, ……, 제N차년도의 복리율이라 하고, $\theta_1, \theta_2 \cdots\cdots, \theta_N$을 각각 제1차년도의 인플레율, 제2차년도의 인플레율…, 제N차 년도의 인플레율이라 할 때, 다음과 같이 정의됨을 쉽게 알 수 있다.

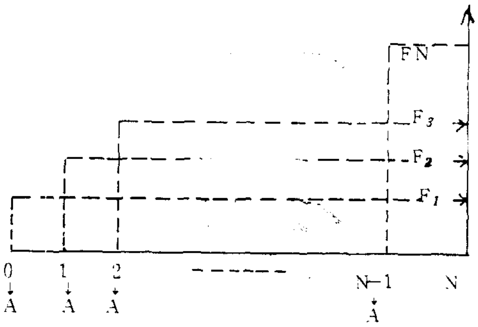
$$F = P(1+i_{F_1})(1+i_{F_2})\cdots\cdots(1+i_{F_N})$$
$$= P\prod_{j=1}^{N}(1+i_{F_j}) = P\prod_{j=1}^{N}\frac{(1+i_j)}{(1+\theta_j)} \qquad (2.11)$$

역으로 N년도말의 미래가 F는 다음과 같이 현재가치 P로 변환된다.

$$P = F(1+i_{B_1})^{-1}(1+i_{B_2})^{-1}\cdots(1+i_{B_N})^{-1}$$
$$= F\prod_{j=1}^{N}(1+i_{B_j})^{-1}$$
$$= F\prod_{j=1}^{N}[(1+i_j)(1+\theta_j)]^{-1} \qquad (2.12)$$

2.2 연금(annuity : A)과 미래가(F)

매년초 A씩 지불하되 이를 t=1년도부터 반복하여 t=N년도 까지 계속할 때 t=N년도말에서의 가치는 <그림1>에서 볼 수 있듯이 2.1에서 살펴본 F와 P의 관계를 누적시켜서 얻을 수 있다.



<그림1>

$$F_1 = A\prod^{N}\frac{(1+i_k)}{(1+\theta_k)}$$

$$F_2 = A\prod_{k=2}^{N}\frac{(1+i_k)}{(1+\theta_k)}$$

$$\vdots$$

$$F_{N-1} = A\prod_{k=N-1}^{N}\frac{(1+i_k)}{(1+\theta_k)}$$

$$F_N = A\prod_{k=N}^{N}\frac{(1+i_k)}{(1+\theta_k)}$$

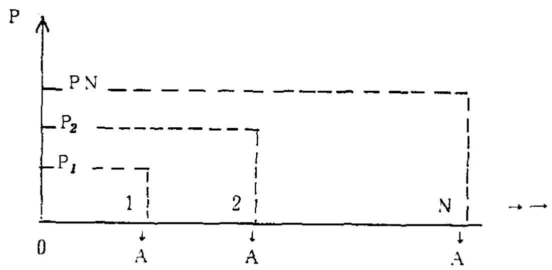
따라서 $F = F_1 + F_2 + \cdots F_N = A\sum_{j=0}^{N-1}\left(\prod_{k=j+1}^{N}\frac{(1+i_k)}{(1+\theta_k)}\right)$

$$(2.13)$$

반대로 F가 주어졌을 때 년금 A는 서로 역의 관계에 있으므로

$$A = \frac{F}{\sum_{j=0}^{N-1}\left(\prod_{k=j+1}^{N}\frac{(1+i_k)}{(1+\theta_k)}\right)} \qquad (2.14)$$

2.3 연금(A)와 현가(P)의 관계



<그림2>

매년말 A씩 지불하여 이를 t=1년도 말부터 t=N년도 말까지 계속할 때 t=0년도 말에서의 실질가치 P는 <그림2>에서 볼 수 있듯이 2.1에서본 P와 F의 관계를 누적시켜서 얻을 수 있다.

$$P = A\left(\sum_{j=1}^{N}\left(\prod_{k=1}^{j}[(1+i_k)(1+\theta_k)]^{-1}\right)\right)\cdots(2.15)$$

반대로 P가 주어졌을 때 A, 즉 자본회수(capital recovery) 공식은 앞에서 본 경우와 역의 관계에 있으므로,

$$A = \frac{P}{\left(\sum_{j=1}^{N} \left(\prod_{k=1}^{j} [(1+i_k)(1+\theta_k)]^{-1}\right)\right)} \tag{2.16}$$

로 주어진다.

3. 할인율과 인플레율이 동시에 확률 문포를 취할 경우의 DCF 공식

여기서는 앞에서 본 확정적인 상황에서 유도된 DCF 공식들을 토대로 확율적인 상황에서의 DCF공식들을 유도하고자 한다.

우리가 어떤 분석에서 확율적 모형을 취한다고 할 때에 거기에는 여러가지 차원에서 다양한 형태의 모형이 제시될 수 있다.

그렇지만 극단적인 예로써 만일 어떤 모형에서의 모든 외생변수와 패러미터들을 모두 확율 변수로 처리한다면, 이는 단지 분석자체로서의 의미는 가질지 모르나 진정한 현실을 바르게 표현하고 있는가 또는 복잡한 현실을 얼마나 유효하게 추상시켜서 분석의 실제적인 의미를 얻을 수 있는가 라는 관점에서 볼 때에는 얻는 것보다 잃는 것이 많다고 할 것이다. 경제성 분석에서 역시 제일 중요한 패러미터는 할인율이다. 만일 인플레를 고려한다면 이도 포함될 것이다. 따라서 이 논문에서는 할인율과 인플레율이 각각 독립적인 확율분포를 취한다고 가정하고 이에 따른 여러가지 DCF 공식들을 유도해 보고자 한다. 이 경우 우리가 구하고자 하는 변수들의 값은 확율변수인 경우 여러가지 기준이 있을 수 있으나 여기서는 일반적인 분석에 가장 많이 쓰여지는 기대값 기준(expected value criterion)을 채택하기로 한다. 우리의 모든 논의는 이산적인 경우를 중심으로 해서 전개될 것이다. 연속형인 경우는 이산적인 경우에 유추해서 쉽게 유도될 수 있다.

지금,

i_j = j 년도의 할인율 또는 복리율, 이산형 확율변수 $j=1,2,\cdots\cdots,N$

θ_j = j 년도의 인플레율, 이산형 확율변수 $j=1,2,\cdots\cdots,N$

그리고 $i_1, i_2, \cdots\cdots, i_N$ 과 $\theta_1, \theta_2, \cdots\cdots; \theta_N$ 은 서로 독립적으로 분포되어 있는 이산형 확율변수라고 하자. 그리고

$$q_{jk} = \text{Probability}\ (i_j = i_{jk}) \left(\begin{matrix} K=1,2,\cdots; V_j \\ j=1,2,\cdots,N \end{matrix}\right)$$

$$C_{jk} = \text{Probability}\ (\theta_j = \theta_{jk}) \left(\begin{matrix} K=1,2,\cdots U_j \\ j=1,2,\cdots N \end{matrix}\right)$$

라 하자. 우리는 제2절의 확정적인 상황에서의 DCF 공식을 유도할 때에 본 바와 같이 현가(P), 미래가(F) 및 연금(A)의 상호관계는 다음과 같은 두가지 기본적인 결합된 rate 들로써 구성되어 질수있다는 것을 보았다. 그 중 하나인 j 년도의 수정된 실질 복리율을 i_{Fj}(the inflation-corrected compounding rate)라 하면 현재의 ₩1은 1년후에는

$$1 + i_{Fj} = \frac{1+i_j}{1+\theta_j} \tag{3.1}$$

만큼 실질가치를 가질 것이다. 그런데 i_j 와 θ_j는 확율변수이므로 $1+i_{Fj}$ 도 확율변수이고 이것의 기대값

$$E\,(1+i_{Fj}) = E\left(\frac{1+i_j}{1+\theta_j}\right) \tag{3.2}$$

이다. 그런데 i_j 와 θ_j 는 서로 독립적인 이산형 확율변수이므로 우리는 다음식을 얻을 수 있다.

$$\begin{aligned} E(1+i_{Fj}) &= (E(1+i_j))(E(1+\theta_j)^{-1}) \\ &= \left(\sum_{k=1}^{V_j} q_{jk}(1+i_{jk})\right)\left(\sum_{k=1}^{U_j} C_{jk}(1+\theta_{jk})^{-1}\right) \\ & j=1,2,\cdots,N \end{aligned} \tag{3.3}$$

또 다른 하나의 결합율인 j 년도의 수정된 실질할인율(the inflation-corrected discount rate)을 i_{Bj} 라 하면 현재의 ₩1을 할인을 하다면 1년후의 실질가치는

$$(1+i_{Bj})^{-1} = (1+i_j)^{-1}(1+\theta_j)^{-1} \tag{3.4}$$

로 줄어들 것이다. (3.4)도 역시 확율변수의 함수이므로 우리는 다음식을 얻을 수 있다.

$$\begin{aligned} E(1+i_{Bj})^{-1} &= (E(1+i_j)^{-1})(E(1+\theta_j)^{-1}) \\ &= \left(\sum_{k=1}^{V_j} q_{jk}(1+i_{jk})^{-1}\right)\left(\sum_{k=1}^{U_j} C_{jk}(1+\theta_{jk})^{-1}\right) \end{aligned} \tag{3.5}$$

이상에서 (3.3)과 (3.5)를 이용하여 구하고자 하는 여러가지 DCF 공식들을 어렵지 않게 유도할 수있다.

3.1 현가 P에 대한 미래가 F의 기대치

$$F = P \prod_{j=1}^{N} (1 + i_{Fj}) \tag{2.11}$$

〈표 3.1〉 인플레율과 할인율 또는 복리율이 확률변수인 경우의 DCF 공식

현금의 흐름의 조건	기 대 치 (expected value)
1. P가 주어지고 F를 구할 때 (P→F)	$E(F) = P\prod_{j=1}^{N}\left(\sum_{k=1}^{V_j} q_{jk}(1+i_{jk})\right)\left(\sum_{k=1}^{U_j} C_{jk}(1+\theta_{jk})^{-1}\right)$
2. F가 주어지고 P를 구할 때 (F→P)	$E(P) = F\prod_{j=1}^{N}\left(\sum_{k=1}^{V_j} q_{jk}(1+i_{jk})^{-1}\right)\left(\sum_{k=1}^{U_j} C_{jk}(1+\theta_{jk})^{-1}\right)$
3. A가 주어지고 F를 구할 때 (A→F)	$E(F) = A\sum_{j=0}^{N-1}\left(\prod_{t=j+1}^{N}\left(\sum_{k=1}^{V_t} q_{tk}(1+i_{tk})\right)\left(\sum_{k=1}^{U_t} C_{tk}(1+\theta_{tk})^{-1}\right)\right)$
4. F가 주어지고 A를 구할 때 (F→A)	$E(A) = \dfrac{F_{j=1}^{N}\left(\sum_{k=1}^{V_j} q_{jk}(1+i_{jk})^{-1}\right)\left(\sum_{k=1}^{U_j} C_{jk}(1+\theta_{jk})^{-1}\right)}{1+\sum_{j=1}^{N-1}\left(\prod_{t=1}^{j}\left(\sum_{k=1}^{V_t} q_{tk}(1+i_{tk})^{-1}\right)\left(\sum_{k=1}^{U_t} C_{tk}(1+\theta_{tk})^{-1}\right)\right)}$
5. A가 주어지고 P를 구할 때 (A→P)	$E(P) = A\sum_{j=1}^{N}\left(\prod_{t=1}^{j}\left(\sum_{k=1}^{V_t} q_{tk}(1+i_{tk})^{-1}\right)\left(\sum_{k=1}^{U_t} C_{tk}(1+\theta_{tk})^{-1}\right)\right)$
6. P가 주어지고 A를 구할 경우 (P→A)	$E(A) = P/\sum_{j=1}^{N}\left(\prod_{t=1}^{j}\left(\sum_{k=1}^{V_t} q_{tk}(1+i_{tk})^{-1}\right)\left(\sum_{k=1}^{U_t} C_{tk}(1+\theta_{tk})^{-1}\right)\right)$

〈표 3.2〉 할인율과 인플레율의 확률분포의 예

할 인 율 (i_j)	확 율 분 포 $P(i_j)$	인 플 레 율 (θ_j)	확 율 분 포 $P(\theta_j)$
제 1 년도	$P(i_1)$	제 1 년도	$P(\theta_1)$
$i_1 = 0.08$	0.4	$\theta_1 = 0.04$	0.3
0.09	0.6	0.05	0.3
제 2 년도	$P(i_2)$	0.06	0.4
$i_2 = 0.08$	0.5	제 2 년도	$P(\theta_2)$
0.09	0.5	$\theta_2 = 0.03$	0.3
		0.04	0.7

이므로

$$E(F)=P\prod_{j=1}^{N}E(1+i_{Fj})=P\prod_{j=1}^{N}\left(\sum_{k=1}^{V_j}q_{jk}(1+i_{jk})\right)\left(\sum_{k=1}^{U_j}C_{jk}(1+\theta_{jk})^{-1}\right) \tag{3.6}$$

임을 쉽게 알 수 있다.

3.2 연금A에 대한 미래가 F의 기대치

제 1 차년도부터 제N차년도까지 매년 초 A씩 지불할 경우 N년도 말에서의 누적된 실질기대치 E(F)를 구하기 위해서 확정적인 경우의 〈그림 1〉과 같은 논리를 적용시켜 다음 식을 얻을 수 있고

$$F=A\sum_{j=0}^{N-1}\prod_{t=j+1}^{N}(1+i_{Ft}) \tag{2.13}$$

따라서,

$$E(F)=E\left(A\sum_{j=0}^{N-1}\prod_{t=j+1}^{N}(1+i_{Ft})\right)$$

$$=A\sum_{j=0}^{N-1}\left(\prod_{t=j+1}^{N}\left(\sum_{k=1}^{V_t}q_{tk}(1+i_{tk})\right)\left(\sum_{k=1}^{U_t}C_{tk}(1+\theta_{tk})^{-1}\right)\right) \tag{3.7}$$

임을 쉽게 유도할 수 있다.

3.3 연금 A에 대한 현가 P의 실질 기대치

제 1 차년도 부터 제N차년도까지 매년말 A씩 지불할 수 있는 현가 P의 기대치 E(P)를 구하기 위해 확정적인 경우의 〈그림 2〉와 같은 논리를 적용시켜 다음식을 얻을 수 있고,

$$P=A\sum_{j=1}^{N}\left(\prod_{t=1}^{j}(1+i_{Bt})\right) \tag{2.15}$$

따라서 우리는 다음과 같은 P의 기대치를얻을 수 있다.

$$E(P)=A\sum_{j=1}^{N}\left(\prod_{t=1}^{j}\left(\sum^{V_t}q_{tk}(1+i_{tk})^{-1}\right)\left(\sum_{k=1}^{U_t}C_{tk}(1+\theta_{tk})^{-1}\right)\right) \tag{3.8}$$

3.4 DCF 공식의 요약

이상에서 할인율과 인플레율이 확율변수일 경우 구하고자 하는 DCF 공식들을 정리하면 〈표3.1〉과 같다.

3.5 몇가지 예

구체적인 예로서, N=2인 경우 할인율과 인플레율의 확율분포가 〈표3.2〉와 같이 주어졌을 때 각 경우에 있어서의 기대치를 실제로 계산하여 보기로하자.

1) $P=\text{₩}100$ 이면

$$E(F)=\text{₩}100\,(0.4\times(1+0.08)+0.6\times(1+0.09))\left(\frac{0.3}{1+0.04}+\frac{0.3}{1+0.05}+\frac{0.4}{1+0.06}\right)(0.5\times(1+0.08)+0.5\times(1+0.09))\left(\frac{0.3}{1+0.03}+\frac{0.7}{1+0.04}\right)\fallingdotseq \$\ 108.14$$

2) $F=\text{₩}100$ 이면

$$E(P)=\text{₩}100\left(\frac{0.4}{1+0.08}+\frac{0.6}{1+0.08}\right)\left(\frac{0.3}{1+0.04}+\frac{0.3}{1+0.05}+\frac{0.4}{1+0.06}\right)\left(\frac{0.5}{1+0.08}+\frac{0.5}{1+0.09}\right)\left(\frac{0.3}{1+0.03}+\frac{0.7}{1+0.04}\right)$$

$$\fallingdotseq \text{₩}\,77.93$$

3) $A=\text{₩}10$ 이면

$$E(F)=\text{₩}10\,[(0.4\times(1+0.08)+0.6\times(1+0.09))\left(\frac{0.3}{1+0.04}+\frac{0.3}{1+0.05}+\frac{0.4}{1+0.06}\right)(0.5\times(1+0.08)+0.5\times(1+0.09))\left(\frac{0.3}{1+0.03}+\frac{0.7}{1+0.04}\right)+(0.5\times(1+0.08)+0.5\times(1+0.09))\left(\frac{0.3}{1+0.03}+\frac{0.7}{1+0.04}\right)]\fallingdotseq\text{₩}21.28$$

4) $F=\text{₩}100$ 이면

$$E(A)=\text{₩}100\left(\frac{0.4}{1+0.08}+\frac{0.6}{1+0.09}\right)\left(\frac{0.3}{1+0.04}+\frac{0.3}{1+0.05}+\frac{0.4}{1+0.06}\right)$$

$$\left(\frac{0.5}{1+0.08}+\frac{0.5}{1+0.08}\right)\left(\frac{0.3}{1+0.03}+\frac{0.7}{1+0.04}\right)\Big/$$
$$\left\{1+\left(\frac{0.4}{1+0.08}+\frac{0.6}{1+0.09}\right)\left(\frac{0.3}{1+0.04}+\frac{0.3}{1+0.05}+\frac{0.4}{1+0.06}\right)\right\}=\$\ 41.54$$

5) A = ₩10 이면

$$E(P)=₩10\left\{\left(\frac{0.4}{1+0.08}+\frac{0.6}{1+0.09}\right)\left(\frac{0.3}{1+0.04}+\frac{0.3}{1+0.05}+\frac{0.4}{1+0.06}\right)+\left(\frac{0.4}{1+0.08}+\frac{0.6}{1+0.09}\right)\right.$$
$$\left.\left(\frac{0.3}{1+0.04}+\frac{0.3}{1+0.05}+\frac{0.4}{1+0.06}\right)\left(\frac{0.5}{1+0.08}+\frac{0.5}{1+0.09}\right)\left(\frac{0.3}{1+0.03}+\frac{0.7}{1+0.04}\right)\right\}$$
$$\fallingdotseq ₩\ 16.56$$

6) P = ₩100 이면

$$E(A)=₩100\Big/\left\{\left(\frac{0.4}{1+0.08}+\frac{0.6}{1+0.09}\right)\left(\frac{0.3}{1+0.04}+\frac{0.3}{1+0.05}+\frac{0.4}{1+0.06}\right)+\left(\frac{0.4}{1+0.08}+\frac{0.6}{1+0.09}\right)\right.$$
$$\left.\left(\frac{0.3}{1+0.04}+\frac{0.3}{1+0.05}+\frac{0.4}{1+0.06}\right)\left(\frac{0.5}{1+0.08}+\frac{0.5}{1+0.09}\right)\left(\frac{0.3}{1+0.03}+\frac{0.7}{1+0.04}\right)\right\}$$
$$\fallingdotseq ₩\ 60.39$$

4. 결 론

이 논문에서 우리는 인플레가 없고 확정적인 경우 즉, 고전적인 DCF 공식들을 확정적이고 인플레가 있는 경우로 확장해서 고찰하고, DCF 분석에서 가장 중요한 패러미터인 할인율(또는 복리율)과 인플레율이 동시에 확율분포를 취할 경우로 더욱확장하여 DCF 공식들을 유도함으로써 고전적인 DCF 분석의 일반화를 시도하였다.

참 고 문 헌

1. Reisman, Arnold and A.K. Rao, "Stochastic Variations of Commonly used Discounted Cash Flow Formulae", Technical Memorandum No. 187, Operations Department, Case Western Reserve University, August 1970
2. Reisman, Arnold and A.K. Rao, "A General Model for Investment Decisions: A Stochastic Extension", Technical Memorandum No. 179, O.R. Department, Case Western Reserve University, March 1970
3. Fleischer, Gerald A, and Arnold Reisman, "Investment Decisions Under Conditions of Inflation", International Journal of Production Research, VI; pp.87~95, 1967
4. Oakford, R.V., "The Prospective Growth Rate as a Measure of Acceptibility of a Proposal", The Engineering Economist, Vol.15, No. 4,1970