

價値平價方法을 통한 備蓄의 連動計劃 模型 (Procedure for Rolling Plan of Stockpile via Value Assessment)

姜 孟 圭*

Abstract

This paper proposes a procedure for solving a multi-stage stockpile problem with budget constant. To establish the stockpile importance index, value assessment procedure is employed with two attributes; item's essentiality and Unsatisfactoriness rate of requirements. Then we propose the balancing of stockpile importance index among stockpile items as a reasonable objective for stockpile problem.

1. 서 론

公共機關이나 企業에서의 特定品目에 대한 備蓄이란 非常時를 對備하여 平常時에 確保해 두는 在庫를 뜻한다. 備蓄計劃은 제한된 預算범위내에서, 매년 變하는 備蓄所要量, 重要度, 單位價格, 供給可能 物量 등을 고려하여 여러 備蓄品目중에서 備蓄優先順位에 따라 각 품목의 備蓄量을 결정하고 予算을 割當하는 일이다.

이러한 備蓄은 所要資金이 막대할 뿐아니라 平常時에는 그 效果가 나타나지도 않으므로 資源이 死藏되는 듯 하며, 그밖에 非常時에 대한 여러 가지 不

確實性으로 인하여 備蓄計劃樹立을 위한 자세가 소극적이기 쉽다. 그러나 資源의 武器化가 계속되고, 더욱이 비상시의 대비에 만전을 기해야 하는 국가상황에서, 만약에 비축계획에 결함이 있다면 公共部門이나 기업에 막대한 악영향을 끼칠 것이므로 철저한 계획수립의 중요성이 강조되고 또 인식되어야 할 것이다.

비축계획수립을 더욱 어렵게 하는 것 중의 하나는, 이러한 중요성이 충분히 인식되어 비축계획에 만전을 기하려고해도 그 수립된 계획이 最適性여부에 대한 판단이 쉽지 않다는 점인데 이는 다음의 두가지 측면에서 생각해 볼 수 있다.

*漢陽大學校

첫째, 한 품목을 비축한 결과가 전체비축계획에 어느 정도 기여했는지 그 效果測定을 計量化 하기가 어려운 것이다. 民間企業의 投資事業에서 予算投入의 期待利益을 金錢的으로 측정하듯이 비축으로부터 기대되는 效果를 客觀的으로 측정하기가 쉽지 않은 것은, 他 公供部門의 사업투자에서의 경우처럼 사업투자의 비용과 효과 사이의 관계가 용이하게 결정되지 않기 때문이다.

둘째, 비축계획이 타 資源配分の 문제에서와는 달리 最適化해야 할 目標(Objective)나 決定基準(Decision Criteria)의 設定이 어려운 것이다.

본 논문에서는, 먼저 각 품목이 갖는 備蓄에 대한 屬性을 고려하여 備蓄의 緊要度를 測定하는 모형을 제시한다. 비축계획의 目標로는 각 품목의 備蓄緊要度를 비교하여 全品目的 備蓄緊要度를 서로 均等化시키는 것으로 설정한다. 그리하여 비축의 여러 制約條件을 만족시키면서 上記 비축계획의 目標를 달성할 수 있도록 資金을 配分하여 備蓄物量을 확보하는 備蓄計劃 樹立模型을 제시한다.

2. 備蓄計劃의 特性

본 연구에서 제시되는 備蓄計劃樹立模型에서 고려되어야 할 備蓄計劃의 特性을 살펴보면 다음과 같다.

㉑ Capital Budgeting

總備蓄所要資金이 산정되고 年度別 備蓄資金可用額인 予算이 주어지면, 이를 조정하여 最適의 물량이 확보되도록 예산을 배분해야 한다. 品目別 備蓄總所要量은 政策的으로 정해지는 變數에 의해 算定되며, 品目別 供給可能物量과 單位價格은 供給源의 여건에 의해 주어진다.

④ 連動計劃(Rolling Plan)

備蓄計劃은 予算制約條件등으로 인하여 單期間內에 모든 備蓄所要物量을 확보하기가 불가능하므로 우선 수년간의 計劃期間(Planning Window; 예, 5 個年)을 설정하게 되고 그 기간동안의 계획(예, 5 個年計劃)을 수립해두게 된다. 그러나 可用備蓄予算, 品目別 供給可能物量, 單位價格, 비축품목으로서의 重要度 등과 같은 備蓄政策變數 뿐 아니라 備蓄所要物量조차 可變的이므로 지난해까지의 확보 비축량이 最適이 아니게 되고, 지난해에 수립해둔 내년도 이후 計劃期間 동안의 비축계획도 수정이 불가피하게 된다. 따라서 비축계획은 計劃期間 동안의 계획을 수립하고 最

初年度計劃을 집행한 후에는 모든 변동사항을 고려하여 다음年度 이후의 年度別 備蓄計劃을 수정해야 한다.

㉒ 多屬性(Multi-attribute) 문제

공공기관 차원에서의 비축계획이므로 타 공공사업에서와 같이 所要費用 이외에 비축품목의 비축에 대한 성질(즉, 屬性(Attribute))을 더 중요시하여 고려할 필요가 있다. 이때 한가지 이상의 屬性들이 동시에 고려되게 되는데, (즉, 多屬性 특히 품목 자체가 갖는 비축품목으로서의 重要도와 비축물량의 부족에 기인하여 발생하는 위험도 등 金額化할 수 없는 屬性들이 고려되어야 한다.

㉓ 目標(Objective) 또는 決定基準(Decision Criteria)

일반적인 資源配分の 모형에서 설정된 目標은 在庫와 購買費用의 最小化, 作量確保에 필요한 기간의 最小化, 資金割當額에 대한 投資效率의 最大化, 効用函數의 最大化 등이다. [1~5]

그러나 비축이란 비상시를 위해 확보하는 在庫이므로, 위의 자원배분의 문제와는 目標가 다르게 설정되어야 한다. 즉, 비축계획 수립기준에 대한 질문인 “어떤 품목을 얼마나 비축해야 하는가?”에 대한 대답으로 “비축비용의 기대효과를 최대화”하기보다는 “중요한 것”을 “부족하지 않게 골고루 비축”하는 것이 타당할 것이다.

이러한 관점에서, 우선 각품목에 대해 備蓄品目으로서 갖는 重要度を 판단하여 重要도가 높은 것이 優先的으로 비축이 되어야 할 것이다. 그러나 한편으로는 비상시를 위해서는 중요한 품목이든 아니든간에 어떤 품목은 비축량이 부족하고 어떤 품목은과잉비축한 不均衡한 備蓄이 되지 않아야 타당하다.

따라서 본 연구에서는 비축품목의 두 屬性인 品目固有의 重要도와 備蓄所要를 채우지 못한 不足分이 갖는 위험도를 고려하여 均衡的인 備蓄이 되는 것을 비축계획수립모형의 目標로 설정한다.

㉔ Package 개념

備蓄對象品目들은 多品目이며 이 중에는 서로 從屬的(Interdependent)인 品目들이 많기 때문에 이러한 품목들의 비축계획을 서로 独立的으로 樹立해서는 안될 것이다. 예를들어, 어느器機와 그 기기에 필수적인 부속품이나 주변기기의 비축, 또는 어떤 품목의 생산에 필요한 여러 종류의 原資材 備蓄의 경우에는 그 備蓄物量이 같은 비율로 확보되어야 할 것

이다. 따라서 서로 從屬의인 品目들을 하나로 group 化시켜 비축계획을 수립해야 할 것이다.

㉞ 消費할 수없는 在庫

일반적인 在庫문제와는 달리, 平常時에는 비축된 量을 감소시키는 消費는 없다. 그러나 예외적인 경우로, 過剩으로 備蓄된 品目은 부족한 品目으로 교환·보충하기 위해 감소시킬 수있다. 이 교환은 주어진 예산 제약조건과는 무관하게 이뤄진다. 또한 品目이 부패 또는 老朽化되는 것을 방지하기 위한 循環消費도 既備蓄量을 감소시키지는 않는다.

㉟ 包藏單位

포장단위로 저장되므로 最小購買單位가 주어진다.

3. 기 호

본 연구에서 설정하는 모형의 설명에 필요한 기호의 정의는 다음과 같다. i 는 備蓄品目を 나타내고 전체 비축품목수는 N 이며(즉, $i=1, 2, \dots, N$), t 는 계획수립 當該年度를 표시하고 計劃期間은 T 個年이다(즉, $t=1, 2, \dots, T$). 대문자로 표시되는 量은 외부에서 결정되어 주어지는 값이며 소문자로 표시되는 量은 본 모형에서 구하려고 하는 값이다.

$A(i, t)$: 품목 i 의 t 年度初의 既備蓄量.

$R(i, t)$: 품목 i 의 t 年度에 수정된 總備蓄所要量.

$q(i, t)$: 품목 i 의 t 年度에 확보를 追加備蓄量.

$q(i, t) < 0$ 를 허용하여 既備蓄量 ($A(i, t)$) 중에서 t 年度에 감소될 量을 나타내도록 한다. 이는 品目 i 가 過剩備蓄되었을 때 ($A(i, t) > R(i, t)$) 또는 品目 i 의 既備蓄量이 다른 品目에 비해 너무 과다하여 均衡이 맞지 않을 때)에 발생하는데, 이 경우에는 取引비축분을 다른 부족한 品目과 交換·備蓄하도록 한다.

$y(i, t)$: 품목 i 의 t 年度末까지의 備蓄不足物量의 總備蓄所要量에 대한 比率. 즉, 備蓄所要未充足率.

$U(i, t)$: 품목 i 의 t 年末까지 확보할 總備蓄量의 最大値. $R(i, t)$, 常設시설, 부패성 여부 등의 조건을 고려하여 定해진다.)

$L(i, t)$: 품목 i 의 t 年度末까지 확보할 總備蓄量의 最小値.

$S(i, t)$: 품목 i 의 大年度에 공급되는 最大量. (供給源의 條件에 의해 定해진다.)

$P(i)$: 품목 i 의 包藏單位.

$C(i, t)$: 품목 i 의 t 年度의 單位價格.

$B(t)$: t 年度에 할당된 비축예산.

$v(i)$: 품목 i 의 비축결과로 얻어지는 效果(Value, Worth), 즉 備蓄緊要度.

4. 備蓄緊要度の 測定

4.1. 備蓄屬性 決定

不確實性이 없는 경우의 案選擇決定에 일반적으로 價值函數(Value Function)가 자주 사용되고 있다 [2, 3, 4].

본 연구의 비축계획 문제에서도 어떤 品目を 획득 비축함으로써 얻어지는 備蓄效果를 計量化하기 위하여 가치함수를 사용한다. 이 함수를 備蓄緊要度라 부르며, 이를 測定하기 위하여 다음과 같은 두 屬性을 고려한다.

屬性 X : 品目의 重要度

備蓄品目の 備蓄에 대한 固有持性으로, 備蓄品目으로서의 役割과 不足時에 미치는 影響등을 非定量的(nonquantifiable)으로 나타낸다. 예를 들어, 絶對的으로 重要하며 不足時 業務麻痺, 一般支援品目으로 不足時 業務能力低下, 一般支援品目으로 不足해도無 關등으로 구분하여 비축의 목적과 그에 대한 品目의 特性을 나타내도록 한다.

屬性 Y : 備蓄所要未充足率

각 品目の 總備蓄所要量 對 備蓄不足物量의 비율로 나타낸다. 즉 品目 i 의 t 年度末에서의 備蓄所要未充足率 $y(i, t)$ 는 다음과 같이 定量的으로 표현된다.

$$y(i, t) = 1 - \frac{A(i, t+1)}{R(i, t)} = 1 - \frac{A(i, t) + q(i, t)}{R(i, t)} \quad (1)$$

비축품목의 備蓄緊要度を 測定하기 위하여 이 두 屬性을 선택하게 된 것은 前節의 비축의 特性에서도 언급한 바와 같이, “어떤 品目を 우선적으로 비축할 것인가?”라는 비축계획의 決定基準에 대한 대답이 “重要하고”, “備蓄物量이 不足한 品目”이기 때문이다. 또한 備蓄費用이 屬性으로 고려되지 않은 이유는 公共機關의 비축계획이 “싼 것부터”, 또는 “備蓄費用 對 期待效果가 큰 것부터” 비축할 수는 없기 때문이다.

4.2. 備蓄緊要度 決定

위의 두 屬性 X, Y를 이용하여 備蓄緊要도를 函數형

대로 표현하고자 한다. 개념적으로, 属性 Y, 즉 所要未充足率 이 높든지 낮든지 무관하게 품목의 비축에 대한 고유특성인 属性 X, 즉 重要度가 결정되고, 마찬가지로 重要度와는 무관하게 所要未充足率이 결정된다. 따라서 属性 X와 Y로 정의되는 備蓄緊要度는 다음과 같이 각각의 属性에 의한 備蓄緊要度分의 덧셈(Additive)으로 표현된다 [2, 3, 4]. (Additive) 되기 위해서는 Corresponding tradeoffs condition을 만족시켜야 하나 [2] 상기 獨立性개념으로도 분명 하므로 생략함)

[備蓄緊要度 산정식]

$$k(i) = k_x v_x(x) + k_y v_y(y) \dots\dots\dots (2)$$

여기서 $v(i)$: 품목 i의 備蓄緊要度

$v_x(x), v_y(y)$: 属性 X, Y에 의한 備蓄緊要度分

k_x, k_y : 尺度係數 (Scaling constant)

인데 다음 조건이 성립되어야 한다.

$$v(\text{worst } x, \text{worst } y) = 0, \quad v(\text{best } x, \text{best } y) = 1 \dots\dots\dots (3.1)$$

$$v_x(\text{worst } x) = 0 \quad v_x(\text{best } x) = 1 \dots\dots\dots (3.2)$$

$$v_y(\text{worst } y) = 0 \quad v_y(\text{best } y) = 1 \dots\dots\dots (3.3)$$

$$k_x + k_y = 1 \dots\dots\dots (3.4)$$

조건 (3,2)를 만족시키기 위해 非定量的으로 표현된 X에 따라 評價(Assessment)해야 한다. 즉, 가장 중요하지 않은(worst) 품목의 v_x 를 0으로 하고 가장 중요한(best) 품목의 v_x 를 1로 하여, 각 품목의 重要度에 따라 0과 1 사이에서 直接評價(Direct Assessment)하여 정한다.

다음은 v_y 에 대한 조건(3,3)을 만족시키는 v_y 評價方法을 고려해 보자. 이때에는 v_x 評價와는 달리, 式(1)에 의해 定量的으로 구해지는 Y값에 대해 v_y 를 評價하게 된다.

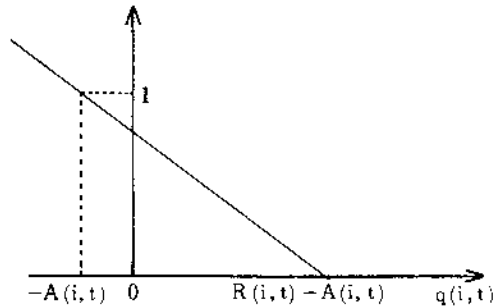
v_y 를 評價하는 일반적인 방법으로도 v_x 評價方法에서와 같이 直接評價가 사용되는데, 이때의 v_y 와 Y의 관계는 意思決定權者에 의해 主觀的으로 결정되므로 일률적으로 정의할 수는 없다. 그러나 v_y 와 Y의 관계가 어느 형태를 취하든, y 가 $q(i, t)$ 로 표현되므로 v_y 도 $q(i, t)$ 로 표현된다. 이러한 관계를 간단하게 보이기 위해 v_y 가 Y의 단순한 函數形態로 표현되는 경우를 예로 들어 설명한다.

먼저 v_y 가 y 에 대해 線形(Linear)이라고 가정하면 $v_y(g) = ay(i, t) + b$; a, b는 상수 $a < 0$ 그런데 式(1)에서 y 의 best값은 1이고(즉 $q(i, t) =$

$-A(i, t)$ 일 때), worst값은 0(즉 $q(i, t) = R(i, t) - A(i, t)$)이므로 조건(3,3)을 만족시키기 위해서는 $a = 1, b = 0$ 이어야 한다. 따라서

$$v_y(y) = y(i, t) = 1 - \frac{A(i, t) + q(i, t)}{R(i, t)}$$

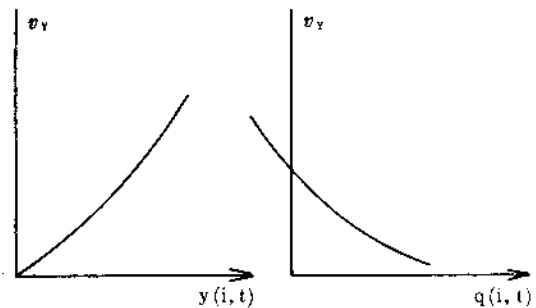
이식은 t年度の 품목 i의 備蓄物量으로 $q(i, t)$ 만큼 확보되면 그效果로 備蓄緊要度가 감소하게 되는 것을 보이고 있다(그림 1 참조).



<그림 1> v_y 가 y의 線形일 때 $q(i, t)$ 와의 관계

v_y 가 보다 일반적인 형태인 e^{-y} 의 함수를 취한다고 가정하면, 조건(3,3)이 성립되도록 v_y 를 다음과 같이 Normalize해야 한다. (그림 2 참조)

$$v_y(y) = \frac{e^{-y} - 1}{e^{-1} - 1}$$



<그림 2> v_y 가 e^{-y} 의 함수일 때 $q(i, t)$ 와의 관계

조건(3,2), (3,3)이 성립되도록 v_x, v_y 가 정해지면 k_x, k_y 를 (3,1), (3,4)를 만족하도록 直接評價하게 된다. ([2] 참조)

각 属性에 대한 緊要度分 v_x, v_y 와 그 尺度係數가 정해지면 품목 i의 備蓄緊要度가 式(2)에 의해 정해

지는데, 특별한 예로서 v_x 가 属性X의 直接評價値로 표현되고 v_y 가 Y에 대해 線形이라고 가정하면 $v(i)$ 는 다음과 같이 표현된다.

$$v(i) = k_x v_x(x) + k_y \left(1 - \frac{A(i, t) + q(i, t)}{R(i, t)} \right)$$

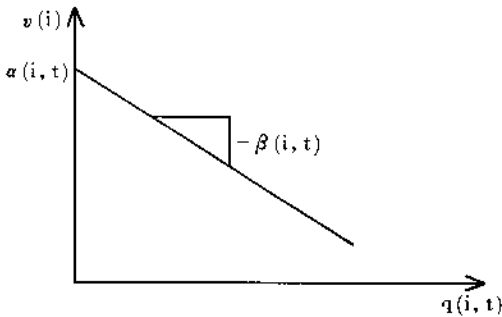
여기서 v_x 는 直接評價되고 $R(i, t)$ 와 $A(i, t)$ 는 주어지는 값이므로 $q(i, t)$ 에 대해 정리하면

$$v(i) = k_x v_x(x) + k_y \left(1 - \frac{A(i, t)}{R(i, t)} \right) - \frac{k_y}{R(i, t)} q(i, t) \\ = \alpha(i, t) + \beta(i, t) q(i, t) \dots \dots \dots (4)$$

여기서 $\alpha(i, t) = k_x v_x(x) + k_y \left(1 - \frac{A(i, t)}{R(i, t)} \right)$

$$\beta(i, t) = -\frac{k_y}{R(i, t)}$$

상수 $\alpha(i, t)$ 의 의미는 다음과 같다(〈그림 3〉 참조).



〈그림 3〉 $q(i, t)$ 에 線形인 비축건요도의 성분

$\alpha(i, t)$: 既備蓄緊要度

품목i의 t年度初, 즉 $q(i, t)$ 가 확보되기 전의 備蓄量(즉, 既備蓄量)에 대한 備蓄緊要度.

$\beta(i, t)$: 單位追加備蓄緊要度

품목i의 t年度 單位追加備蓄量에 의한 備蓄緊要度增加分(실제로는 減少分)

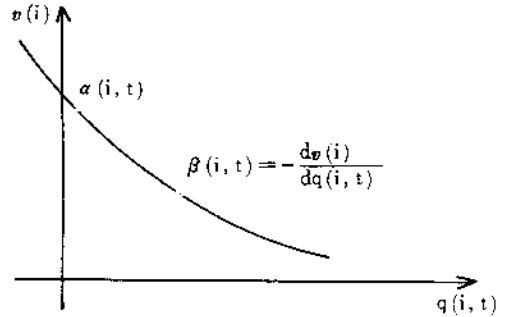
$\beta(i, t) \cdot q(i, t)$: 追加備蓄緊要度

품목i의 t年度 追加備蓄量 $q(i, t)$ 에 의한 備蓄緊要度增加分(실제로는 減少).

만약 $v_y(y) = \frac{e^{-y} - 1}{e^{-1} - 1}$ 일 때 식 (4)와 같이 표현된다. 일반적으로 $\alpha(i, t)$ 와 $\beta(i, t)$ 는 다음과 같이 정의된다.

$$\alpha(i, t) = v(i) \Big|_{q(i, t) = 0}$$

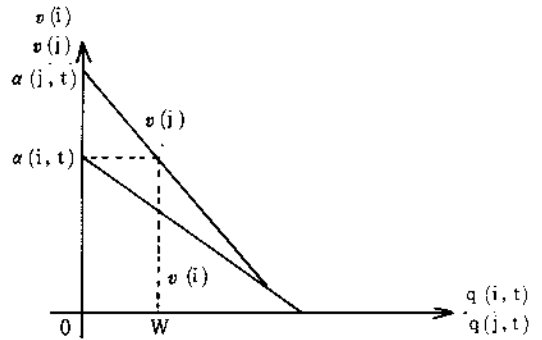
$$\beta(i, t) = -\frac{dv(i)}{dq(i, t)} \Big|_{q(i, t)}$$



〈그림 4〉 비축건요도와 $q(i, t)$ 의 일반적인 관계

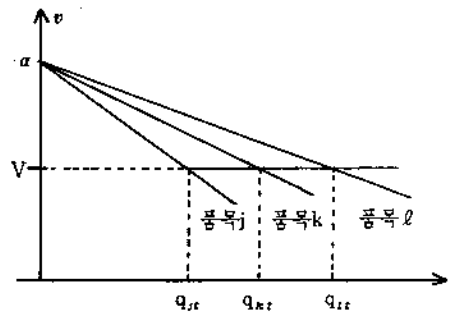
4.3. 備蓄緊要度 均衡化

비축의 특징에서 언급한, 각 품목의 備蓄緊要度를 均等히 한다는 備蓄計劃의 目標을 다시 살펴보자. 두 가지 비축품목 i, j 의 備蓄緊要度를 식(4)를 사용하여 나타내면 〈그림 5〉와 같다고 가정하자.



〈그림 5〉 $v(i), v(j)$

품목j를 W만큼 追加備蓄하면 그때의 비축건요도 $v(j)$ 는 품목i의 備蓄緊要度 $\alpha(i, t)$ 와 같아질 것이다.(실제로는 制約條件에 의해 W만큼의 비축이 불가능할



〈그림 6〉 β 와 q 와의 관계

수도 있음.) 이 과정이 備蓄緊要度를 均等히 하는 방법인데 품목이 많은 경우도 동일하게 적용되며, v 가 $q(i, t)$ 에 線形이 아니라도 같은 개념으로 적용된다.

참고로, 만약 여러품목의 α 값이 <그림 6>에서와 같이 이미 均等化되어 있을 경우에 다시 v 에서 均等화하려면 $\beta \cdot q$ 값이 큰것을 많이 확보하게 되는데 이것이 바로 $\beta(i, t)$ 의 의미이다.

5. 備蓄計劃 模型

앞에서 논의된 備蓄計劃 模型을 정리하면 다음과 같다.

目 標 : 各 品目의 備蓄緊要度 均等化

制約條件 :

[既備蓄量산정식]

$$A(i, t) + q(i, t) = A(i, t+1)$$

[既備蓄量の 限界制約條件]

$$L(i, t) < A(i, t) < U(i, t)$$

[供給制限條件]

$$q(i, t) < S(i, t)$$

[包蔵單位]

$$q(i, t) = dP(i), \quad d = \text{상수}$$

[備蓄所要未充足率 산정식]

$$y(i, t) = 1 - \frac{A(i, t+1)}{R(i, t)}$$

$$= 1 - \frac{A(i, t) + q(i, t)}{R(i, t)}$$

[備蓄予算制約條件]

$$\sum_i C(i, t) q(i, t) < B(t)$$

[備蓄緊要度산정식]

$$v(i) = k_x v_x(x) + k_y v_y(y)$$

$$v(\text{worst } x, \text{worst } y) = 0 \quad v(\text{best } x, \text{best } y) = 1$$

$$v_x(\text{worst } x) = 0 \quad v_x(\text{best } x) = 1$$

$$v_y(\text{worst } y) = 0 \quad v_y(\text{best } y) = 1$$

$$k_x + k_y = 1$$

여기서 $i = 1, 2, \dots, N$ (備蓄品目數)

$$t = 1, 2, \dots, T$$
 (備蓄計劃期間)

위의 비축계획모형에는 앞에서 언급한 Package 備蓄개념, 즉 서로 從屬인 품목들에 대해서는 獨立的으로 비축계획이 수립되지 않아야 한다는 조건은 포함되어 있지 않다. 그러나 이조건은 본 모형의 目標에 의해 간접적으로 해결되어 있다. 즉 증속적인

품목들을 같은 屬性 X의 값을 갖도록 한다면 備蓄緊要度를 均等히 하는 目標에 의해 비축물량이 서로 같은 비율로 확보될 것이기 때문이다.

6. 解 法

비축계획의 여러 制約條件을 만족시키면서 비축품목의 備蓄緊要度를 均等히 할 수 있도록 제안된 비축모형의 해법을 제시한다. 먼저, 편의상 새로운 기호를 다음과 같이 도입한다.

Step이 계속 반복될 때마다 $q(i, t)$ 가 반복·수정되어 증가하게 되는데, $q(i, t; n)$, $n = 0, 1, 2, \dots$ 이 n 번째 $q(i, t)$ 의 증가분을 표현하도록 정의한다.

따라서

$$v(i) = \left[\alpha(i, t) + \beta(i, t) \sum_{m=1}^{n-1} q(i, t; m) \right] + \beta(i, t) q(i, t; n)$$

로 표현되는데 $\sum_{m=1}^n q(i, t; m)$ 은 n 번째 증가후의 $q(i, t)$ 값을 나타낸다.

Step 0. $t = 1$ 부터 시작한다.

Step 1. t 年度の 政策決定變數 $B(t)$, $R(i, t)$, $U(i, t)$, $L(i, t)$, $S(i, t)$, $C(i, t)$, $P(i)$ 를 決定한다.

Step 2. v 즉 v_x, v_y, k_x, k_y 를 決定하여 각품목의 $\alpha(i, t)$ 와 $\beta(i, t)$ 를 계산한다.

$q(i, t)$ 의 초기치는 $q(i, t; 0) = 0$ 이다.

Step 3. v 가 감소하는 순서로 품목을 나열한다. 이하 $v(1) \geq v(2) \geq \dots \geq v(N)$ 이 성립하도록 i 가 배열되었다고 가정하자.

$n = 1$, $i = 1$ 부터 시작한다.

Step 4. 만약 $v(i+2) = v(i)$ 이면 $i = i + 1$ 로 증가시켜 Step 4를 되풀이 한다.

만약 $v(i+1) < v(i)$ 이면 $v(j) = v(i)$ 이 성립될 때까지(이하 $j = 1, 2, \dots, i-1$) 제약조건 $L(j, t)$, $L(j, t)$, $S(j, t)$, $P(j)$, $B(t)$ 가 만족하도록 $q(j, t; n)$ 을 구한다.

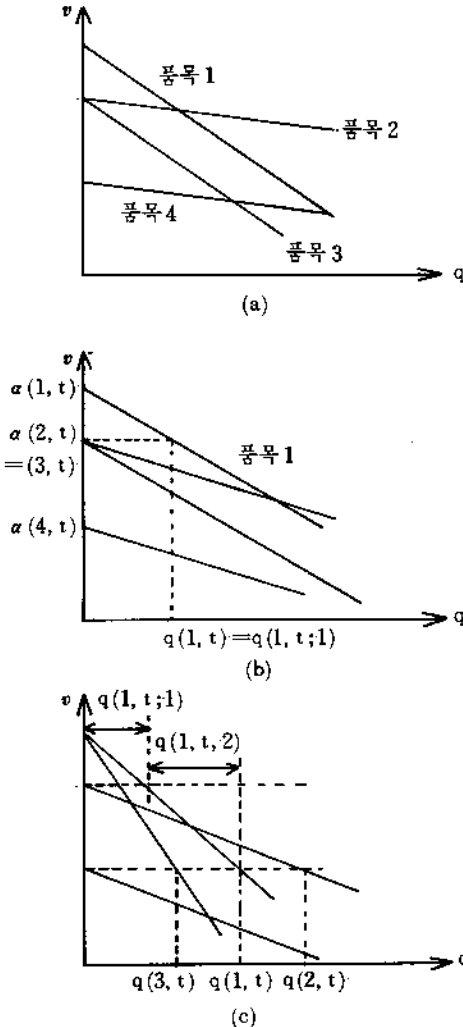
만약 품목 $l \leq i-1$ 일 때, 제약조건에 의해 $v(l) = v(i)$ 이 성립할 수 없으면 그 제약조건 범위내에서 가능한한 최대로 $q(l, t; n)$ 을 구하고 $q(l, t) = \sum_{m=1}^n q(l, t; m)$ 으로 확정짓는다. 이후 품목 l 은 고려대상에서 제외시킨다. ($B(t)$ 에서만 고려)

만약 備蓄緊要도가 너무 낮은 品目中 그이유가 過剩備蓄에 의한 것이면 그物量을 감소시키고 $B(t)$ 를 조정한다.

Step 5. $i=N$ 이고 $t=S$ 이면 끝낸다.
 $i=N$ 이고 $t < T$ 이면 $t=t+1$ 로 증가시켜
 $t+1$ 年度計劃을 Step 1부터 새로 시작한다.
 $i < N$ 이면 $n=n+1$ 과 $i=i+1$ 로 증가시켜
Step 4를 수행한다.

7. 適用例

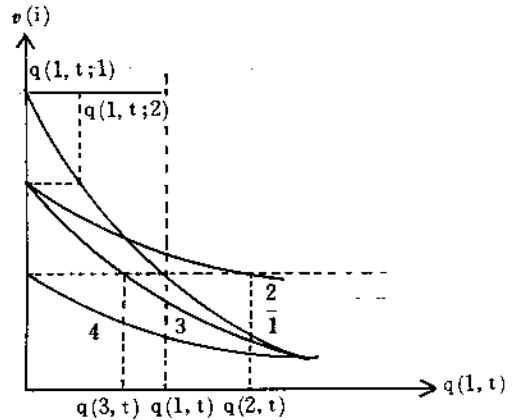
四個 備蓄品目 1, 2, 3, 4는 $\alpha(i, t)$ 가 감소하는
순서로 품목번호가 나열되었으며 備蓄緊要度는 線形
이라고 가정하고 첫째의 비축계획 수립과정을 보면
다음과 같다. (<그림 7-a, b, c> 참조)



(그림 7) 解法適用例

$v(2)=v(1)$ 로 만들기 위해 우선 품목 1을 $q(1, t; 1)$
만큼 확보하도록 한다. (<그림 7-b>). 다음 (즉,
 $n=2$) $v(3)=v(2)$ 는 이미 성립하므로 $v(4)=v(3)$ 이
되도록 품목 1, 2, 3의 追加備蓄量 $q(1, t; 2), q(2, t;$
 $2), q(3, t; 2)$ 를 구한다(<그림 7-C>). 이때 <그림 7-C>
의 $q(1, t)$ 는 <그림 7-b>의 $q(1, t; 1)$ 에 $q(1, t; 2)$
를 加算하여 수정된 것을 나타내고 있다.

실제 계산에서는, $v(i)$ 와 $v(i+1)$ 의 차이가 근소
할 경우가 발생하는데, 이때에는 계산의 부담을 줄
이기 위하여 어느 정도의 근소한 차이일 때는 $v(i)=$
 $v(i+1)$ 되는 과정을 생략하고 i 를 증가시켜 Step 4를
계속하도록 할 수도 있다. 즉 위의 예에서 $v(1)-v$
(2)의 값이 근소하다고 판단되면(이基準은 미리 定
해둠). $v(3)=v(2)$ 되는 과정부터 시작해도 된다. 비
축긴요도가 선형이 아니고 일반적인 곡선으로 표현
되어도 동일한 과정으로 적용된다. (<그림 8> 참조)



(그림 8) 일반적인 적용예

8. 結論

본 논문에서는, 각 품목이 갖는 비축에 대한 屬性
을 고려하여 備蓄緊要度を 測定하고, 각 품목의 備
蓄緊要度を 서로 비교하여 均衡을 이룰 수 있는 備
蓄計劃 樹立模型을 제시하였다.

본 모형에서 고려되지 않은 기타 制限條件(예, 창
고시설등)도 어렵지 않게 포함시킬 수 있고, 또한
본 모형에서 고려된 두 屬性 이외의 屬性도 본 모형
과 유사하게 고려할 수 있을 것이다. 뿐만아니라 본
논문에서 제안된 모형은 공공기관의 유사한 資源

配分の計劃樹立에서도 도입이 가능하리라 판단된다. 의 속성과 제한조건을 변형하여(예, 단위가격을 속성 (공공기관의 실제 비축계획 수립과정에서는 창고시 에 포함시키고 송수용량을 제한조건化) 被援助部署의 설용량, 창고시설예산등의 제한조건이 포함되었으며, 물량확보계획 수립모형으로 제시되었음.) 4 가지의 屬性이 동시에 고려되었음. 또한 본 모형

参 考 文 献

1. Baker, Kenneth R. and Peterson, David W., "An Analytic Framework for Evaluating Rolling Schedules," *Management Science*, Vol. 25, No. 4, pp. 341-351, April 1979.
2. Keeney, R.L. and Raiffa, H., *Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Tradeoffs*, New York, Wiley, 1976.
3. Mehrez, A. and Sinuany-Stern, Z., "Resource Allocation to Interrelated Risky Projects Using a Multiattribute Utility Function," *Management Science*, Vol. 29, No. 4, pp. 430-439, April 1983.
4. Ng, Kevin Y.K., "On the Choice of a Military Transport Aircraft Fleet via Worth Assessment Procedure: A Case Study," *IEEE Transactions on System, Man, and Cybernetics*, Vol. SMC-10, No. 12, December 1980.
5. Weingartner, H.M., "Capital Budgeting of Interrelated Projects: Survey and Synthesis," *Management Science*, Vol. 12, No. 7, pp. 485-516, March 1966.