

소비자연구방법

.11주차. 요인분석

01. 요인분석 이론

요인분석의 정의

- 요인분석이란, 조사방법을 통해 사회현상을 여러 개의 변수로 측정하였을 때 이를 몇 가지의 기본적인 요인으로 묶음으로써 자료를 요약하는 방법
- 여러 변수들 간의 관계유형을 밝히고 서로 밀접히 연관되어 있는 변수들의 묶음을 발견해 내는 작업을 통해 많은 수의 변수들을 보다 적은 수의 변수, 즉 요인들로 바꾸는 통계적 기법임
- 측정된 여러 변수들 간의 상호관계를 나타내는 공분산을 좀 더 기본적인 몇 개의 가상변수로 재배열함으로써 간결성을 높이고자 하는 방법
- 요인분석을 위해 여러 개의 변수로 측정되는 다문항척도가 필요하며 요인은 각 개별변수들 간의 상관관계를 나타내도록 한 것이어야 함
- **요인분석은 복잡하고 큰 다변량 자료를 정보의 손실을 최소화하면서 소수의 공통요인으로 전체 자료를 해석함**
-즉, 변수들의 복잡한 상관관계와 직접적으로 해석하기 어려운 여러 변수들의 구조적 연관관계를 요인분석을 통해 변수들의 저변에 깔려 있는 구조를 이해하기 위하여 상대적으로 독립적이며 개념상으로 의미를 부여할 수 있는 공통의 인자로 구조를 단순화 시키는 것

01. 요인분석 이론

요인분석의 사용목적 및 분류

① 사용목적

자료요약

- 자료를 요약하여 몇 개의 요인으로 압축하는 것으로 측정된 여러 개의 변수들 중 어떤 것들이 동일한 의미를 지니는지 탐색하고자 할 때 사용
- 변수들 간의 구조를 파악할 수 있고 측정된 여러 변수들 중에서 불필요하거나 부적합한 변수를 제거할 수 있음

타당성 여부

- 설문지와 같은 측정도구의 타당성을 평가하는데 사용
- 변수들 간의 관계에 대한 이론적 지식을 바탕으로 가설검증을 통하여 측정도구의 타당성을 확인할 때 요인분석을 사용

추후분석에 이용

- 요인분석 결과를 회귀분석이나 상관분석과 같은 추가적인 분석에서 요인분석 결과를 이용할 수 있음
- 요인분석에서 얻어진 결과를 지수화하여 추후분석에 이용할 때도 요인점수를 활용할 수 있음

변수 내부 구조분석

- 변수 내 상호의존성과 유형을 설명해 주고 수 많은 정보를 간결화하여 축소시켜 주며, 이를 통해 분석하고자 하는 현상의 기본구조를 유형화해줌

01. 요인분석 이론

요인분석의 사용목적 및 분류

② 분류체계

공분산행렬에 의한 분류

- 변수와 요인 간의 상관관계를 통해 분류할 수 있음
- 첫째.** 공통요인은 하나이며 여러 변수인 경우
- 둘째.** 공통요인이 두개이며 요인들 간 독립성이 유지되는 경우
- 셋째.** 공통요인이 두 개이나 요인 간에 상관관계를 가지는 경우

요인의 추출방법에 따른 분류

- 측정된 변수들의 상관관계를 잘 설명해 주는 요인을 추출하는 데 있어서 사용되는 분류체계로 주성분분석법, 공통요인분석법, 주요인분석법, 최대우도법, 미지분석법 등이 있음
- 이러한 요인분석방법들은 다시 탐색적인 목적인가 또는 확인적 목적인가에 따라 구분됨

회전방법에 따른 분류

- 요인추출과정에 의해서 요인이 결정되면 변수 간의 공통분산비가 정해지는데 보다 단순하고 쉽게 설명할 수 있는 요인을 찾기 위해 축을 회전하게 됨
- 요인들을 재배치하는 과정으로서 하나의 변수가 하나의 요인과만 높은 상관관계를 가지고도록 유도하는 것임
- 요인행렬을 회전시키는 방법으로는 직교모형과 사각모형이 있음

01. 요인분석 이론

요인분석의 기본가정 및 조건

- 요인분석은 많은 변수 간의 관계 유형을 밝혀 변수 간의 공분산을 좀 더 기본적인 적은 변수로 재배열하는 것임
- 요인분석을 위해서는 주어진 사건을 여러 개의 측정도구로 나누어서 하는 다문항 척도를 이용해야 하며 요인은 각 개별변수들 간의 상관관계로 인하여 생성된다는 것을 알아야 함

▪ 기본전제 조건

-인과성, 간결성이 적절히 되어야 함

·인과성: 측정된 개별변수들은 측정되지 않은 가상변수와 인과적 선형함수의 관계에 있다는 가정

·간결성: 보다 적은 수의 요인으로 많은 설명력을 확보하기 위한 것으로 일차적으로 최소한 몇 개의 공통요인을 추출할 것인가와 관련된 문제임

-등간척도, 비율척도 이상이어야 함

-모든 변수들은 서로 선형적인 관계에 있어야 함

-각 변수는 정규분포를 이루어야 함

-각 변수의 관찰치는 상호 독립적이어야 함

-각 변수의 분산은 같아야 함

-표본수는 일반적으로 치소 50이상이며 일반적으로 100개 이상의 표본이 있어야 정상적으로 요인분석을 실시할 수 있음

02. 요인분석 방법

요인분석의 기본개념

① 요인(factor)

- ✓ 측정된 변수들의 수보다는 적으면서 변수들 간의 공분산을 설명해줄 수 있는 가상적이고 측정되지 않은 변수를 요인이라고 함

② 공분산

- ✓ 변수 X 의 증감에 따른 다른 변수 Y 의 증감에 대한 척도
- ✓ 변수들 간의 관련성을 나타내며 한 변수의 분산 중에서 다른 변수와 같이 변화하는 분산을 의미하며 공통으로 변화하는 부분이 적을수록 상관관계는 낮아짐
- ✓ But. 공분산의 크기는 X 와 Y 의 값이 커지면 같이 커지는 경향이 있으므로 단순히 공분산의 값으로만 두 변수 사이의 관계성을 알기는 어려움

02. 요인분석 방법

요인분석의 기본개념

③ 요인적재량

- ✓ 요인과 측정된 개별변수들 간의 상관계수를 그 측정변수의 요인적재량이라고 함
- ✓ 회귀분석에서 표준화된 회귀계수와 동일한 것이며 요인적재량은 -1에서 +1사이의 값을 가지며 부호는 관계의 방향을 나타냄

④ 공통분산비

- ✓ h^2 으로 표시되는 공통분산비는 개별변수의 분산 중 공통의 요인들에 의해 설명되는 비율로 다중회귀분석에서의 결정계수와 같은 것임

02. 요인분석 방법

요인분석의 기본개념

⑤ 아이겐값(eigen value)

- ✓ 각 요인이 설명하는 분산의 크기를 나타내는 수치로 각 변수들이 해당요인에 적재된 값을 제곱하여 모두 합한 값을 말함
- ✓ 아이겐값이 크면 클수록 그 요인이 전체 요인구조에서 차지하는 비율이 큰 것으로 해석됨
- ✓ 요인분석에서는 각 변수의 전체 분산을 1.0으로 보기 때문에 만일 아이겐값이 1.0보다 작으면 그 요인의 설명력은 변수 하나보다도 작음을 뜻하기 때문에 요인의 수를 정할 때 아이겐값을 기준으로 사용하기도 함

⑥ 크롬바 알파(α)

- ✓ 요인들의 신뢰도를 나타내는 것으로서 α 값은 -1에서 1사이에 존재하며 1에 가까울수록 신뢰도가 높은 것임

02. 요인분석 방법

요인분석 절차

① 상관계수 도출

- ✓ 변수들 간의 상관관계행렬을 보고 변수들 간의 상호관계를 파악함
- ✓ 변수들 간의 척도가 다른 경우는 공분산행렬을 이용하며 상관관계행렬의 산출은 자료가 요인분석에의 적합성 여부 판단을 위해 중요함
- ✓ 요인분석의 적합성 여부는 KMO법과 AIC법이 있음
 - **KMO법**: 요인분석에 사용된 변수들 전체의 적합성 여부를 판단하기 위한 것으로 KMO지수가 1에 가까울수록 요인분석을 하는 것이 적합하는 것을 의미하며, 0.5 이하는 요인분석을 하기에 부적합한 것으로 여겨짐(주로 사용)
 - **AIC**: 요인분석을 위한 각 개별변수의 적합성 여부를 Anti-image 상관계수표를 통하여 제시해주며, 이 상관계수표에서 중심대각선의 값이 1에 가까울수록 그 변수는 요인분석을 하기에 적합하다는 것임

02. 요인분석 방법

요인분석 절차

② 요인추출

주성분분석법

- ✓ 주성분분석은 주어진 자료를 많은 변수들보다는 축소된 수의 주성분을 통하여 분석하는 기법임
- ✓ 변수나 요인의 선형조합을 가정하고 오차분산을 가정하고 있지 않음
- ✓ 측정된 분산 중에서 가장 많은 부분을 설명하는 요인을 추출하고 나머지 설명되지 않은 분산을 가장 많이 설명하는 다른 요인을 계속적으로 추출해 나가는 것임
- ✓ 주성분분석법은 공통요인분석의 기반을 이루나 변수 간의 공통요인과 고유요인을 구분하지 않은 상태에서 주성분을 추축하는 요인분석을 주성분분석이라고 함
- ✓ 학술적 연구에서 주로 주성분분석이 많이 사용됨

02. 요인분석 방법

요인분석 절차

② 요인추출

주요인분석법

- ✓ 주성분분석과 같은 원리를 사용하고 절차는 같으나 분석자료로 사용하는 변수들 간의 상관계수행렬표에서 대각선행렬을 공통분산비(h^2)를 대치하여 중다상관계수의 제곱을 공통분산비의 추정치로 대치시킴
- ✓ 공통분산비의 추정치를 사용하여 우선 주요 요인을 추출한 뒤에 이들 요인을 이용한 요인적재량을 통하여 공통분산비를 추정하여 그것을 통해 또 요인을 추출해 냄. 이 과정을 여러 번 반복하게 되면 공통분산비의 추정치가 근사한 값으로 유지되는 시기의 요인을 최종적으로 사용하게 됨
- ✓ 주성분분석은 측정된 변수의 분산에 대한 설명력을 극대화하고자 할 때 적절하고,
주요인분석은 측정된 변수들이 다른 변수들에 의한 선형함수로 표시될 때에 적절한 요인추출방법임

02. 요인분석 방법

요인분석 절차

② 요인추출

공통요인분석법

- ✓ 많은 변수 사이의 관계를 가능한 적은 수의 공통요인으로 기술하는 것이므로 몇 개의 중요한 공통요인을 추출해 내는 것이 중요함
- ✓ 측정된 변수의 분산은 다른 변수와의 공통요인과 그 변수의 고유요인으로 구성되어 있다고 보고 공통요인과 고유요인은 독립적이라고 가정함
- ✓ 각 변수의 고유요인을 제외한 공통요인 공분산을 설명하는 요인을 추출해 내고자 하는 것이 목적임
- ✓ **최소자승법**
 - 공통요인인 공분산을 설명하는 요인을 추출한 후에 남은 상관관계를 최소화하면서 실제 측정된 상관관계 사이와 인과 모형으로 말미암아 재생된 상관관계 사이의 적합성을 비교하는 방법임
 - 실제 측정된 상관계수행렬과 재생상관계수행렬 사이에 비대각의 원소들끼리의 차이를 최소로 하는 기준으로 요인분석의 기초구조를 구하는 방법

02. 요인분석 방법

요인분석 절차

② 요인추출

공통요인분석법

✓ 최대우도법

- 추출된 요인들로 구성된 인과모형이 실제 측정된 상관계수행렬표와 가장 근접하도록 요인적재량을 찾아나가는 방법
- 공통요인을 설명하는 요인과 측정된 변수들 간의 정준상관관계가 최대가 되도록 하는 방법
- 추출된 요인들로 구성된 인과 모형의 적합성을 검증하면서 추출된 인과모형이 유의미하지 않을 때는 다른 공통요인을 포함시켜 모형의 적합성을 높이도록 함

✓ 알파요인법

- 축소상관행렬을 분해하여 요인분석의 기초구조를 만들 때 주성분을 공통요인의 근사치로 사용하는 방법
- 자료를 분석하기 위한 변수들의 공통요인은 변수들의 모집단에 존재하고 있는 공통요인과 상관관계가 최대가 되도록 공통요인을 추출하여 추출된 요인의 신뢰도를 극대화시키는 방법
- 최대우도법의 변형으로 요인분석을 하기 전에 자료를 분석하는 변수들의 측정오차를 없애고 변수들 사이의 상관관계를 구한 후 측정오차가 제거된 상관계수를 가지고 최대우도법을 이용하여 요인분석을 하는 것임

02. 요인분석 방법

요인분석 절차

② 요인추출

이미지분석법

- ✓ 이미지분석법은 개별변수의 공통요인과 고유요인을 나누어 공통요인으느 분석에 포함된 다른 변수들과의 선형조합으로 되어 있다고 가정하여 다른 변수들에 의해 예측이 가능하다고 보며, 이것을 변수의 이미지라고 보고 다른 고유 부분을 반이미지라고 봄
- ✓ 여러 개의 변수들을 하나의 변수가 각각 다른 변수와 선형조합을 가지고 있어 회귀분석을 통하여 각각의 개별변수의 예측치를 산정할 수 있고, 이때 다른 변수들에 의하여 예측되지 않은 예측오차를 제거한 후에 그들의 상관계수를 구하여 요인분석을 하는 것임

02. 요인분석 방법

요인분석 절차

③ 요인적재량 산출

- ✓ 요인적재량은 각 변수와 요인 간의 상관관계 정도를 나타내어 주므로 각 변수들은 요인적재량이 가장 높은 요인에 속하게 됨
- ✓ 요인적재량이 어느 정도가 되어야 유의한 변수로 채택할 수 있는 결정함에 있어 일반적으로 요인적재량이 0.4이상되면 유의한 변수로 간주하며 0.5가 넘으면 아주 중요한 변수로 여김
- ✓ 연구자는 최종적으로 몇 개의 요인으로 측정된 공분산을 되도록 많이 설명할 수 있는 요인 수를 잘 결정해야 함

02. 요인분석 방법

요인분석 절차

④ 요인의 수 결정

스크리검사법

- ✓ 이 검사법은 요인의 수가 증가함에 따라 요인의 아이겐값의 변화를 그래프로 그려 아이겐값이 위에서 아래로 떠라지면서 거의 수평상태를 이루는 바로 그 지점에서 요인의 수를 결정하는 방법
- ✓ 이 방법은 요인들 중에서 일부는 요인의 아이겐값, 즉 분산이 높고 일부는 요인의 분산이 낮을 때 가장 적절한 방법임

아이겐값 방법

- ✓ 요인분석에서 요인의 수를 가장 쉽게 결정할 수 있는 방법은 아이겐값이 1.0보다 큰 요인만을 요인으로 간주하는 방법
- ✓ 요인분석 모든 변수들이 표준화되는데 표준화된 변수는 분산이 1이므로 요인의 아이겐값은 요인의 분산을 의미하며, 이 아이겐값이 1보다 작다면 그 요인의 분산이 관찰된 개별변수의 분산보다도 작다는 것을 의미하므로 개별변수의 분산보다도 작은 양의 정보를 가지는 요인은 공통요인으로 축출되기 힘듦

02. 요인분석 방법

요인분석 절차

④ 요인의 수 결정

누적분산 백분율기준

- ✓ 누적분산은 요인을 하나씩 더 추출할 때마다 누적되는 분산의 백분율을 가지고 요인의 수를 결정하는 것으로
공통요인분석에서는 전체 분산의 75~85% 정도가 설명되면 그 다음의 요인으로 추가되는 백분율이 크지 않는 한 요인의
수를 늘리지 않음

카이검증

- ✓ 이 검증은 공통요인분석법과 주성분분석법에서 적절하며 요인의 수를 결정하는 방법이 통계적인 기준이 명확하므로
연구자의 주관적인 판단의 가능성은 적게 할 수 있는 장점이 있음
- ✓ 요인이 하나라는 가정하에서 출발하여 인과모형이 설정이 되고 요인적재량이 산출되면 변수들 사이의 예측된 스피어만
상관계수를 역산함
- ✓ 이 예측상관계수와 실제 측정된 상관계수 사이에 차이가 크면 하나의 요인을 상정하는 인과 모형이 실제자료를
설명하는 데 부족하다는 것을 의미하며, 이 두 상관계수를 카이검증하여 통계적으로 유의하게 나타나면 요인이 하나임을
부인하고 두 개의 요인을 포함한 인과 모형을 다시 설정함

02. 요인분석 방법

요인분석 절차

⑤ 요인의 회전

- ✓ 변수들이 여러 요인에 비슷하게 요인적재량을 나타낼 경우 변수들을 각 요인으로 분류하기가 힘들기 때문에 한 변수가 어느 한 요인과 상관관계가 높게 요인을 회전하는 것임
- ✓ 회전방식은 요인들 간의 독립성을 가정하는 것으로 회전축이 직각을 유지하는 직교요인 모형과 회전축이 직각을 유지하지 않는 사각요인 모형이 있는데 현실적으로는 요인들 간의 완전히 독립성을 보장하기 힘들기 때문에 사각모형을 적용하는 것이 바람직함
- ✓ But. 요인분석을 통해 추가적으로 회귀분석이나 판별분석을 하는 경우 요인점수를 이용하려면 **직각회전방식**을 사용해야만 요인들 간의 상관관계 때문에 발생하는 다중공선성을 방지할 수 있음

02. 요인분석 방법

요인분석 절차

⑤ 요인의 회전

직교회전방법

- ✓ 직교회전방법은 직각을 유지하면서 요인구조가 가장 뚜렷할 때까지 요인을 회전시키는 방법임
- ✓ 직교회전방법에는 베리맥스(varimax)법과 쿼리맥스(quartimax), 이퀴맥스(equimax) 3가지가 있음
- ✓ 베리맥스(varimax)
 - 베리맥스법은 하나의 요인에 높게 적재하는 변수의 수를 줄여서 요인의 해석에 중점을 둔 방식임
 - 요인행렬의 열을 단순화하는 것이며 추출된 요인들에 걸린 여러 변수들의 요인적재량의 제곱을 극대화하는 것임
 - 직교회전에서는 베리맥스법이 가장 많이 쓰이고 있음
- ✓ 쿼리맥스(quartimax)
 - 하나의 변수를 설명해 주는 요인의 수를 최대한 줄여서 변수의 해석에 중점을 두는 방식
- ✓ 이퀴맥스(equimax)
 - 베리맥스와 쿼리맥스와의 절충형으로 요인행렬의 행과 열을 동시에 단순화하는 방법

02. 요인분석 방법

요인분석 절차

⑤ 요인의 회전

사각회전방법

- ✓ 요인들의 축이 직각이 아닌 사각으로 요인들 간의 연관성을 갖게 하는 사각회전방법이 있는데, 이론상 의미 있는 요인들이나 그 구조를 발견하고자 할 때 쓰임
- ✓ 사각회전방법으로는 프로맥스(PROMAX)방법이 있음
- ✓ 사각회전방법은 요인들 간의 독립성이라는 가정이 배제되어 요인축을 회전시키는데 있어서 직각이 되지 않으며 변수들의 군집경향을 가장 잘 가려낼 수 있도록 하는 방법임
- ✓ 이 방법은 서로 상관되어 있는 변수들 간을 대표하는 요인들이 다시 상관되어 있기 때문에 추출된 요인들의 상관관계를 다시 설명해야 하는 단점이 있음
- ✓ 요인간에 상관관계가 있다는 이론적인 근거가 충분히 뒷받침이 되었을 때 사각회전방법을 쓰는 것이 바람직함

SPSS 프로그램을 사용한 요인분석 예시 및 결과

① 분석

요인분석 수행과정 : [분석(A)] → [차원축소(D)] → [요인분석(F)...] → 클릭

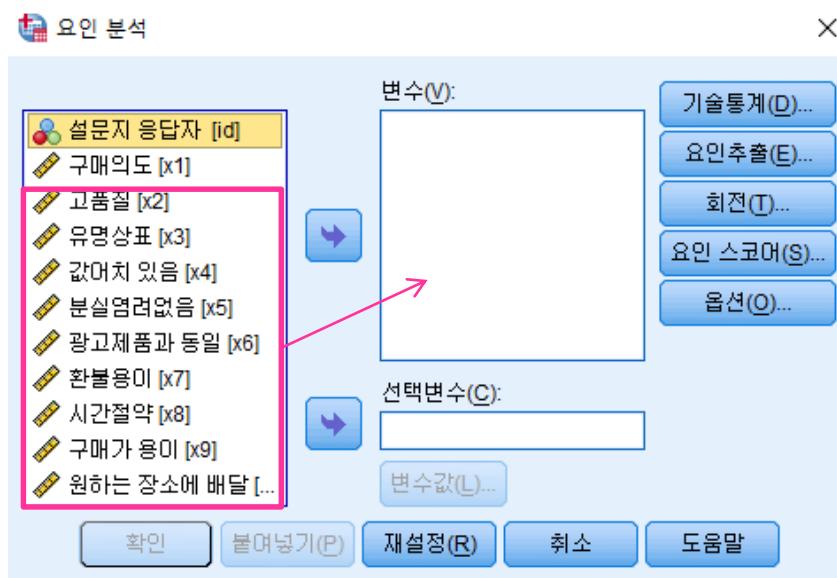
The screenshot shows the SPSS software interface. The menu bar at the top includes: 파일(F), 편집(E), 보기(V), 데이터(D), 변환(T), 분석(A) (highlighted in yellow), 다이렉트 마케팅(M), 그래프(G), 유ти리티(U), 헬프(W), 도움말(H). Below the menu bar is a toolbar with various icons. The main area contains a data view table on the left and a list of statistical analysis options on the right. The '차원축소(D)' (Factor Analysis) option under the '분석(A)' menu is selected, and its sub-options are listed: 요인 분석(F)..., 대응일치 분석(C)..., 최적화 척도법(O)..., 결측값 분석(Y)..., 다중 대치(I)..., 복합 표본(L)..., 시뮬레이션(S)..., 품질 관리(Q)..., ROC 곡선(Y)..., and a few others partially visible.

	id	x1	x2	x5	x6	x7	x8	x9	x10	변수
1	1	3		4	4	3	4	5	4	
2	2	4		4	5	5	5	5	5	
3	3	3		5	5	2	3	4	5	
4	4	5		4	2	3	1	2	3	
5	5	3		4	4	5	4	2	3	
6	6	5		0	3	0	0	5	5	
7	7	4		4	5	5	5	5	5	
8	8	4		5	4	5	5	5	5	
9	9	3		3	5	5	5	4	2	
10	10	5						2	5	4
11	11	3						4	5	5
12	12	3						2	4	4
13	13	3						4	3	2
14	14	3						3	5	5
15	15	4						4	5	4
16	16	4						4	4	5
17	17	3						1	2	1
18	18	5						5	5	5
19	19	4						4	5	4
20	20	4						4	4	4
21	21	4						4	4	3
22	22	4						4	2	4
23	23	5						4	5	5
24	24	4		4	4	5	3	5	3	5
25	25	4		3	5	5	3	3	3	5
26	26	5		4	4	4	5	5	5	5

SPSS 프로그램을 사용한 요인분석 예시 및 결과

① 분석

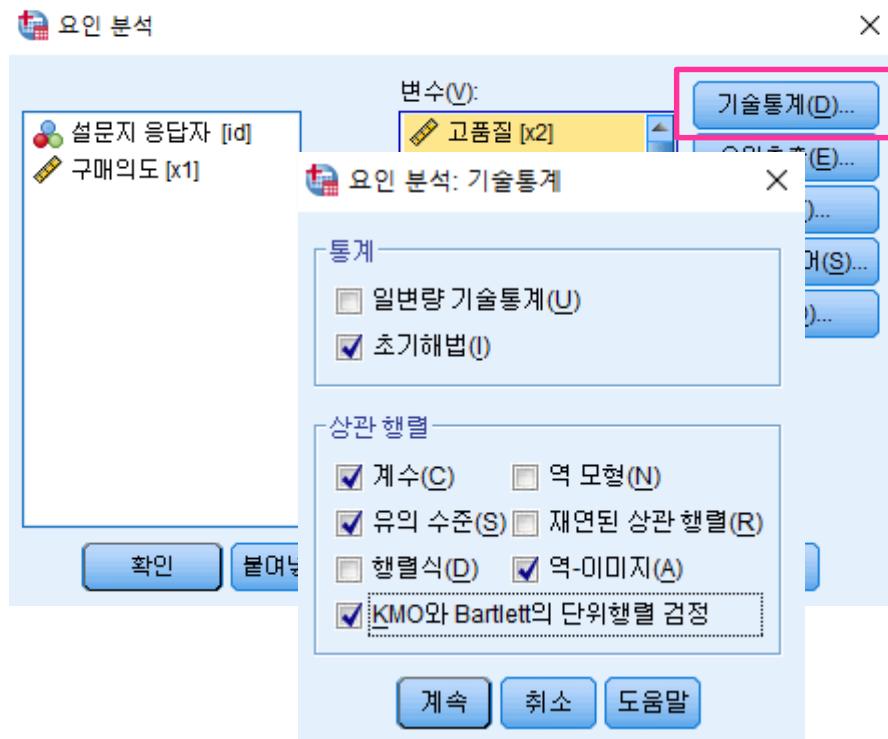
요인분석 수행과정 : [분석(A)] → [차원축소(D)] → [요인분석(F)...] → 클릭



SPSS 프로그램을 사용한 요인분석 예시 및 결과

① 분석

요인분석 수행과정 : [분석(A)] → [차원축소(D)] → [요인분석(F)...] → 클릭

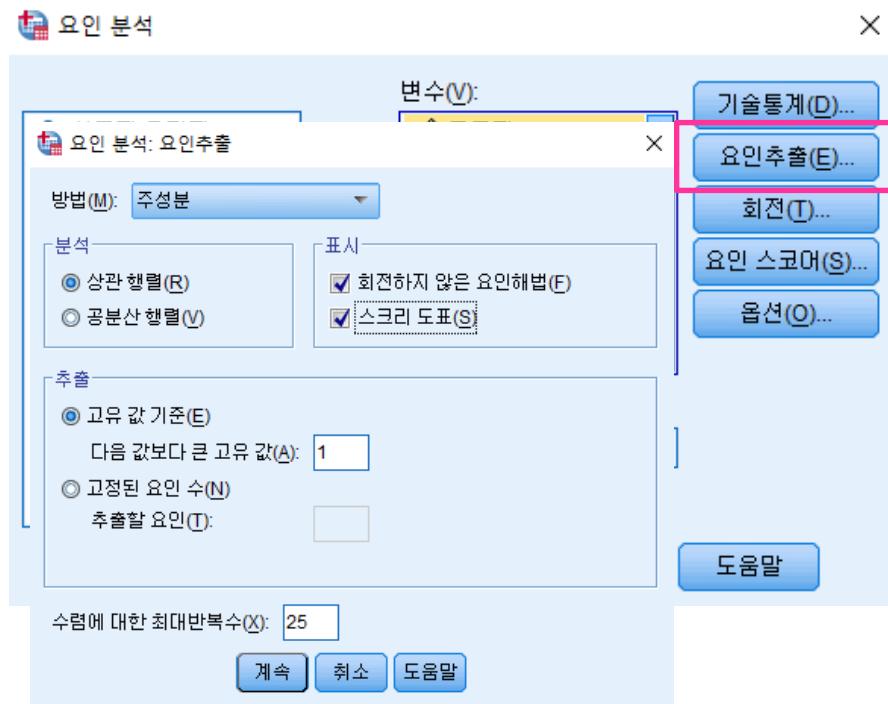


- **초기해법:** 초기 공통성, 고유값, 설명된 분산의 퍼센트 등을 나타냄(기본설정)
- [상관행렬]
- **계수:** 요인분석 시 지정된 변수에 대한 상관행렬
 - **유의수준:** 상관행렬에서 계수의 단측 유의수준
 - **Bartlett의 단위행렬검정:** 상관행렬 상의 모든 상관관계 값들의 전반적 유의성을 나타냄
 - **KMO:** 전체 상관행렬이 요인분석에 적합한지를 나타내는 지표
 - **역-이미지:** 각 변수의 MSA를 나타내는 행렬표를 도출 -MSA값이 .50보다 크면 그 변수가 요인분석에 적합한 것으로 봄

SPSS 프로그램을 사용한 요인분석 예시 및 결과

① 분석

요인분석 수행과정 : [분석(A)] → [차원축소(D)] → [요인분석(F)...] → 클릭



[방법]

- 주성분: 실무적, 학술적연구에서 많이 사용되는 방법 (기본설정)

[분석]

- 상관행렬: 변수들 간의 상관행렬을 나타냄(기본설정)
- 공분산행렬: 변수들 간의 공분산행렬을 나타냄

[표시]

- 회전하지 않은 요인해법: 요인해법에 대한 회전하지 않은 요인적재값, 공통성, 고유값 등을 표시(기본설정)
- 스크리도표: 내림차순의 고유치 그래프로 각 요인과 관련된 분산 도표로 그대로 유지할 요인의 수를 결정하는 데 사용

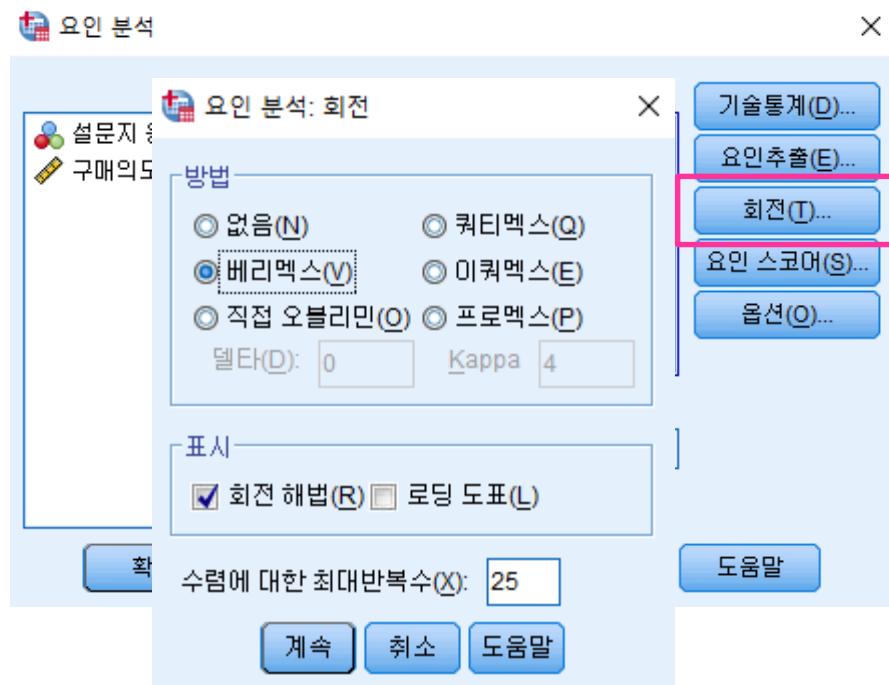
[추출]

- 다음 값보다 큰 고유값 1: 고유값이 1보다 큰 요인만 추출(기본설정)
- 추출할 요인: 고유값과 관계없이 사용자가 지정한 요인의 수에 따라 요인을 추출
- 수렴을 최대 반복 25: 요인추출에 대해 25회의 최대반복계산을 수행(기본설정)

SPSS 프로그램을 사용한 요인분석 예시 및 결과

① 분석

요인분석 수행과정 : [분석(A)] → [차원축소(D)] → [요인분석(F)...] → 클릭

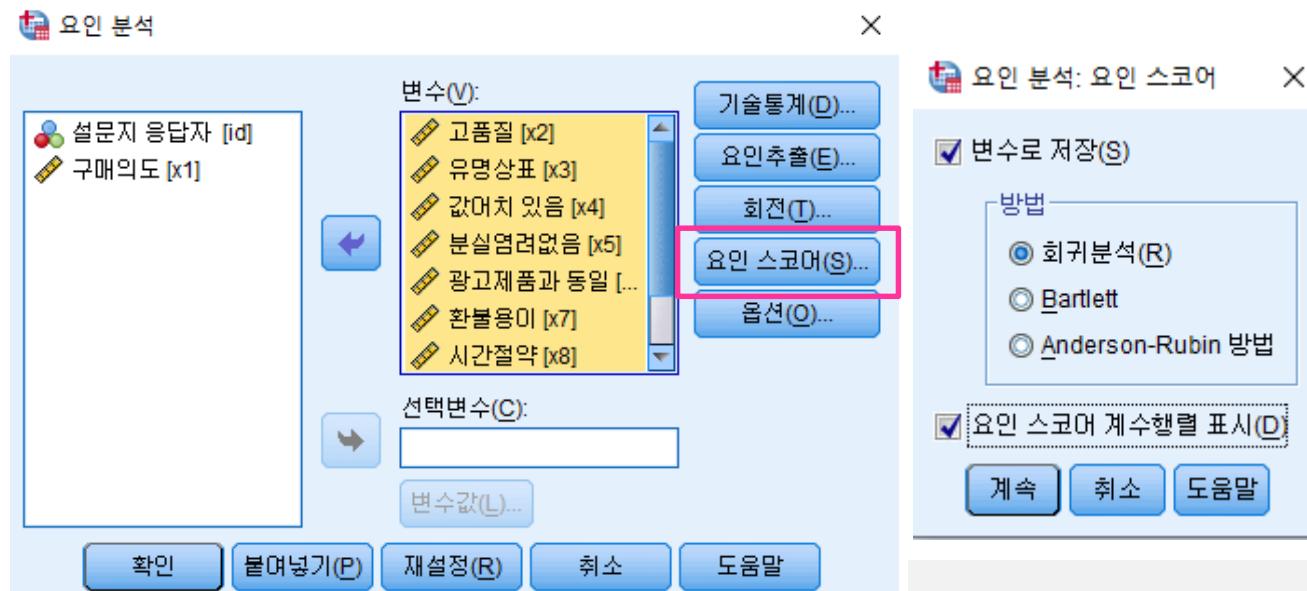


- 방법은 ‘베리맥스’를 선택하고, 표시는 ‘회전해법’, 수렴에 대한 최대반복수는 25 기본설정을 유지함
-회전방법은 ‘베리맥스’를 가장 많이 사용함

SPSS 프로그램을 사용한 요인분석 예시 및 결과

① 분석

요인분석 수행과정 : [분석(A)] → [차원축소(D)] → [요인분석(F)...] → 클릭

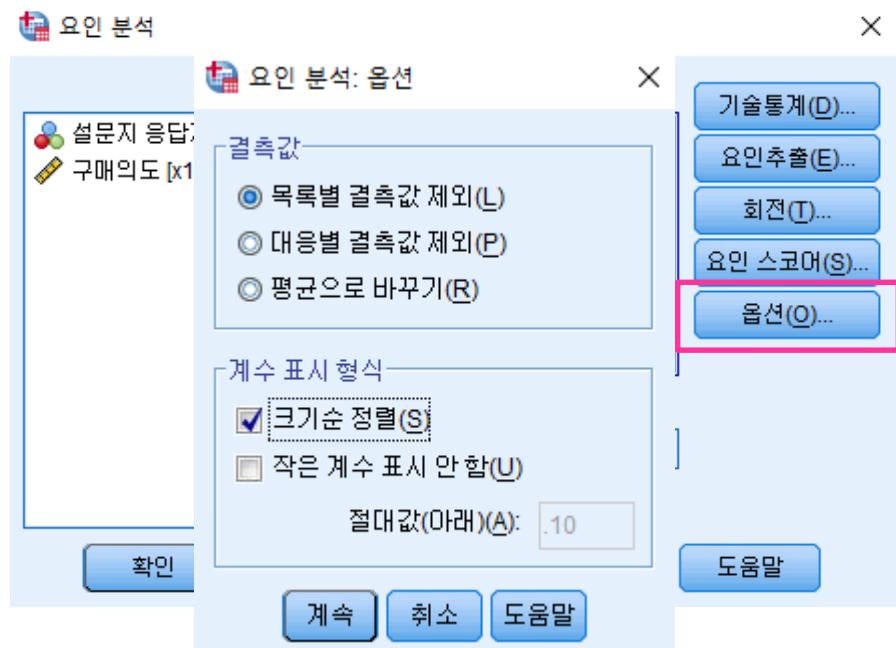


- 요인스코어(요인점수) 대화상자에서는 '변수로 저장'과 '요인 스코어 계수행렬표시'를 선택
-이때 변수로 저장방법으로는 '회귀'를 선택

SPSS 프로그램을 사용한 요인분석 예시 및 결과

① 분석

요인분석 수행과정 : [분석(A)] → [차원축소(D)] → [요인분석(F)...] → 클릭



- 옵션에서는 [결측값]에서는 '목록별 결측값 제외' 기본설정과 [계수표시형식]에서는 '크기순 정렬'을 선택
- 목록별 결측값제외: 결측값이 있는 케이스는 모든 분석에서 제외시킴
- 크기순 정렬: 요인적재값 행렬과 구조행렬을 정렬하여 동일한 요인에 대해 높은 적재값을 가지는 변수부터 순차적으로 나타나게 함

SPSS 프로그램을 사용한 요인분석 예시 및 결과

② 요인분석 결과

상관 행렬

		고품질	유명상표	값어치 있음	분실열려없음	광고제품과 등일	환불용이	시간절약	구매가 용이	원하는 장소에 배달
상관	고품질	1.000	.671	.535	.154	.228	-.094	-.011	.106	.312
	유명상표	.671	1.000	.761	.100	.187	.034	.125	.263	.312
	값어치 있음	.535	.761	1.000	.020	.084	.027	.184	.146	.224
	분실열려없음	.154	.100	.020	1.000	.531	.579	.189	.143	.108
	광고제품과 등일	.228	.187	.084	.531	1.000	.573	.148	.196	.019
	환불용이	-.094	.034	.027	.579	.573	1.000	.214	.095	-.084
	시간절약	-.011	.125	.184	.189	.148	.214	1.000	.490	.240
	구매가 용이	.106	.263	.146	.143	.196	.095	.490	1.000	.612
	원하는 장소에 배달	.312	.312	.224	.108	.019	-.084	.240	.612	1.000
유의수준(한쪽)	고품질		.000	.000	.086	.021	.203	.461	.174	.002
	유명상표		.000		.189	.048	.382	.135	.009	.002
	값어치 있음		.000		.429	.229	.405	.051	.098	.023
	분실열려없음		.086	.189	.429		.000	.046	.102	.169
	광고제품과 등일		.021	.048	.229	.000		.096	.041	.435
	환불용이		.203	.382	.405	.000		.028	.202	.228
	시간절약		.461	.135	.051	.046		.028	.000	.016
	구매가 용이		.174	.009	.098	.102		.000		.000
	원하는 장소에 배달		.002	.002	.023	.169	.435	.228	.016	

- 위 표는 요인분석에 이용된 변수들 간의 상관계수와 계수의 유의성을 보여주고 있음
- 상관관계값들이 .3보다 큰 것이 여러 개 있어야 하는데, 표를 보면 .3보다 큰 상관계수값이 다수보이며, 이는 대체로 본 예제의 자료가 요인분석의 대상이 될 수 있음을 의미함

SPSS 프로그램을 사용한 요인분석 예시 및 결과

② 요인분석 결과

KMO 및 Bartlett의 검정

Kaiser-Meyer-Olkin 표본 적합도.	.630
Bartlett의 단위행렬 결정 근사 카이제곱	279.866
df	36
유의수준	.000

- 위 표는 KMO와 Bartlett의 검정 결과를 나타냄
- 상관행렬의 보조표로서 상관행렬 상의 모든 상관관계값들의 전반적 유의성을 나타내고 있음
- Bartlett의 단위행렬 검정의 유의확률이 .000으로 나타나 전반적으로 변수들 간의 상관관계는 유의미한 것으로 나타남
- KMO 값은 .630으로 기준치인 .50보다 높게 나타났으므로 자료가 요인분석에 적합하다로 할 수 있음

SPSS 프로그램을 사용한 요인분석 예시 및 결과

② 요인분석 결과

안티 이미지 행렬

		고품질	유명상표	값어치 있음	분실염려없음	광고제품과 동일	환불용이	시간절약	구매가 용이	원하는 장소에 배달
안티 이미지 공분산	고품질	.433	-.157	-.042	-.087	-.133	.144	.038	.085	-.108
	유명상표	-.157	.298	-.215	.008	-.006	-.024	.047	-.081	.008
	값어치 있음	-.042	-.215	.387	.053	.038	-.042	-.112	.060	-.016
	분실염려없음	-.087	.008	.053	.558	-.121	-.224	-.058	.031	-.075
	광고제품과 동일	-.133	-.006	.038	-.121	.527	-.215	.027	-.100	.092
	환불용이	.144	-.024	-.042	-.224	-.215	.476	-.055	.016	.041
	시간절약	.038	.047	-.112	-.058	.027	-.055	.687	-.235	.037
	구매가 용이	.085	-.081	.060	.031	-.100	.016	-.235	.448	-.284
	원하는 장소에 배달	-.108	.008	-.016	-.075	.092	.041	.037	-.284	.526
안티 이미지 상관	고품질	.647 ^a	-.438	-.103	-.178	-.278	.318	.069	.194	-.227
	유명상표	-.438	.657 ^a	-.632	.020	-.015	-.065	.104	-.222	.019
	값어치 있음	-.103	-.632	.658 ^a	.114	.084	-.098	-.218	.143	-.035
	분실염려없음	-.178	.020	.114	.695 ^a	-.223	-.436	-.094	.062	-.138
	광고제품과 동일	-.278	-.015	.084	-.223	.660 ^a	-.428	.045	-.207	.175
	환불용이	.318	-.065	-.098	-.436	-.428	.593 ^a	-.097	.035	.083
	시간절약	.069	.104	-.218	-.094	.045	-.097	.628 ^a	-.424	.062
	구매가 용이	.194	-.222	.143	.062	-.207	.035	-.424	.536 ^a	-.586
	원하는 장소에 배달	-.227	.019	-.035	-.138	.175	.083	.062	-.586	.604 ^a

a. 표본 적합도(MSA)

- 역-이미지 행렬로서 대각선상의 값들은 각 변수의 MSA를 나타냄
- 본 자료의 경우 모든 MSA 값들이 기준치인 .50보다 높아 모든 변수가 요인분석을 실시하는데 적합하다고 할 수 있음
- 만약 .50보다 낮은 MSA 값을 가진 변수가 있으면 제거를 고려할 수 있음

SPSS 프로그램을 사용한 요인분석 예시 및 결과

② 요인분석 결과

공통성

	초기	추출
고품질	1.000	.736
유명상표	1.000	.847
값어치 있음	1.000	.718
보실열려었음	1.000	.678
광고제품과 동일	1.000	.702
환불용이	1.000	.761
시간절약	1.000	.544
구매가 용이	1.000	.814
원하는 장소에 배달	1.000	.662

추출 방법: 프린시펄 구성요소 분석

설명된 총 분산

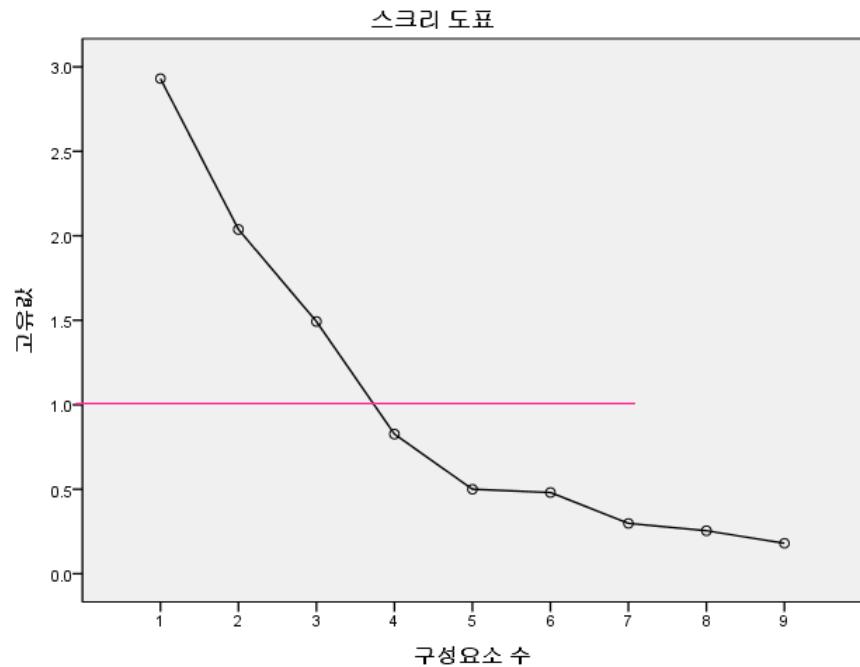
구성요소	초기 고유값			추출 제곱합 로딩			회전 제곱합 로딩		
	총계	분산의 %	누적률(%)	총계	분산의 %	누적률(%)	총계	분산의 %	누적률(%)
1	2.930	32.561	32.561	2.930	32.561	32.561	2.385	26.502	26.502
2	2.038	22.639	55.200	2.038	22.639	55.200	2.162	24.022	50.524
3	1.493	16.585	71.784	1.493	16.585	71.784	1.913	21.260	71.784
4	.826	9.182	80.966						
5	.500	5.556	86.523						
6	.481	5.340	91.863						
7	.298	3.309	95.172						
8	.254	2.826	97.999						
9	.180	2.001	100.000						

추출 방법: 프린시펄 구성요소 분석

- 한 변수의 공통성은 그 변수가 다른 변수들과 공유하는 분산의 양으로 요인분석결과에서 한 변수의 분산이 추출된 요인들에 의해 설명되는 정도를 가리킴
- 9개의 변수의 공통성 모두 .5보다 크므로 분석을 진행하는데 문제가 없는 것으로 나타남
- 설명된 총분산표를 살펴보면, 좌측 9개 변수로부터 추출될 수 있는 최대 요인의 수인 9개 요인이 추출된 경우와 각 요인의 고유값과 설명력을 보여줌
 - 추출할 요인의 수를 지정하기 위해 eigenvalue 1을 이용했는데, 요인 4의 eigenvalue가 .826이므로 3개의 요인이 추출되었음
 - 우측부분의 회전 이후 eigenvalue와 설명력을 나타내는 중요한 부분으로 3개 요인들이 전체분산의 71.84% 설명함으로 보여주고 있음

SPSS 프로그램을 사용한 요인분석 예시 및 결과

② 요인분석 결과



- 스크리도표는 추출된 각 용인의 고유값을 내림차순으로 정렬하여 시각적으로 나타낸 것임
- 일반적으로 1이상의 고유값을 가지는 지점에서 잘라 요인 수를 결정하는데, 여기서는 기준을 만족시키는 요인이 3개임을 알 수 있음

SPSS 프로그램을 사용한 요인분석 예시 및 결과

② 요인분석 결과

성분 행렬^a

	구성요소		
	1	2	3
유명상표	.773	-.403	-.296
값어치 있음	.672	-.424	-.295
고품질	.657	-.389	-.391
원하는 장소에 배달	.568	-.246	.528
환불용이	.333	.787	-.174
분실염려없음	.459	.665	-.158
광고제품과 동일	.507	.614	-.262
구매가 용이	.589	.032	.683
시간절약	.451	.210	.544

추출 방법: 프린시펄 구성요소 분석

a. 3개의 성분이 추출되었습니다.

회전 성분 행렬^a

	구성요소		
	1	2	3
유명상표	.902	.074	.168
고품질	.855	.062	.025
값어치 있음	.840	.012	.114
환불용이	-.087	.867	.036
광고제품과 동일	.169	.819	.055
분실염려없음	.059	.813	.118
구매가 용이	.093	.090	.893
원하는 장소에 배달	.293	-.113	.750
시간절약	-.035	.222	.702

추출 방법: 프린시펄 구성요소 분석

회전 방법: 카이저 정규화를 사용한 베리멕스

a. 4 반복에서 회전이 수렴되었습니다.

- 원쪽은 '회전 전 요인행렬'이고, 오른쪽은 '회전된 요인행렬'을 나타내는 표임
- 회전된 요인행렬은 베리멕스 방식으로 4회 반복회전하여 얻어진 결과로 회전 전 요인행렬에 비해 요인구조가 매우 뚜렷하게 나타남
- 회전된 성분 행렬에 따라 3개의 요인으로 묶여질 수 있음
 - 요인1은 '유명상표, 고품질, 값어치 있음'으로 유목화 -> 품질
 - 요인2는 '환불용이, 광고제품과 동일, 분실염려없음'으로 유목화 -> 신뢰성
 - 요인3은 '구매가 용이, 원하는 장소에 배달, 시간절약'으로 유목화 -> 편의성
- 각각의 요인에 유목화된 변수의 특성에 따라 이름을 명명할 수 있음

SPSS 프로그램을 사용한 요인분석 예시 및 결과

② 요인분석 결과

성분 회전 행렬

구성요소	1	2	3
1	.721	.433	.541
2	-.517	.856	.003
3	-.462	-.282	.841

추출 방법: 프린시펄 구성요소 분석

회전 방법: 카이저 정규화를 사용한 베리맥스

성분 스코어 계수 행렬

구성요소	구성요소		
	1	2	3
고품질	.381	.008	-.100
유명상표	.384	.001	-.025
값어치 있음	.364	-.023	-.043
분실염려없음	-.007	.377	-.003
광고제품과 동일	.050	.382	-.053
환불동의	-.064	.413	-.035
시간절약	-.111	.052	.390
구매가 풍이	-.075	-.029	.493
원하는 장소에 배달	.039	-.119	.402

추출 방법: 프린시펄 구성요소 분석

회전 방법: 카이저 정규화를 사용한 베리맥스

구성요소 스코어

성분 스코어 공분산 행렬

구성요소	1	2	3
1	1.000	.000	.000
2	.000	1.000	.000
3	.000	.000	1.000

추출 방법: 프린시펄 구성요소 분석

회전 방법: 카이저 정규화를 사용한 베리맥스

구성요소 스코어

- 요인회전 시 사용한 변환행렬값을 의미함

- 요인점수 계수행렬을 나타내는 표로 요인점수는 각 응답자별로 다수 변수들에 대한 응답을 소수의 요인으로 축약한 것임
- 원래 9개 변수를 3개의 요인으로 축약하였으므로 개인별로 3개의 요인점수를 계산할 수 있음

- 요인점수 공분산행렬을 나타낸 것으로 각 요인 간의 공분산이 0임을 알 수 있음
- 본 분석은 베리맥스 방식의 직각회전을 한 것으로 회전 후 요인들은 서로 독립적이므로 공분산이 0이 됨