

비모수 위치문제 k-독립표본

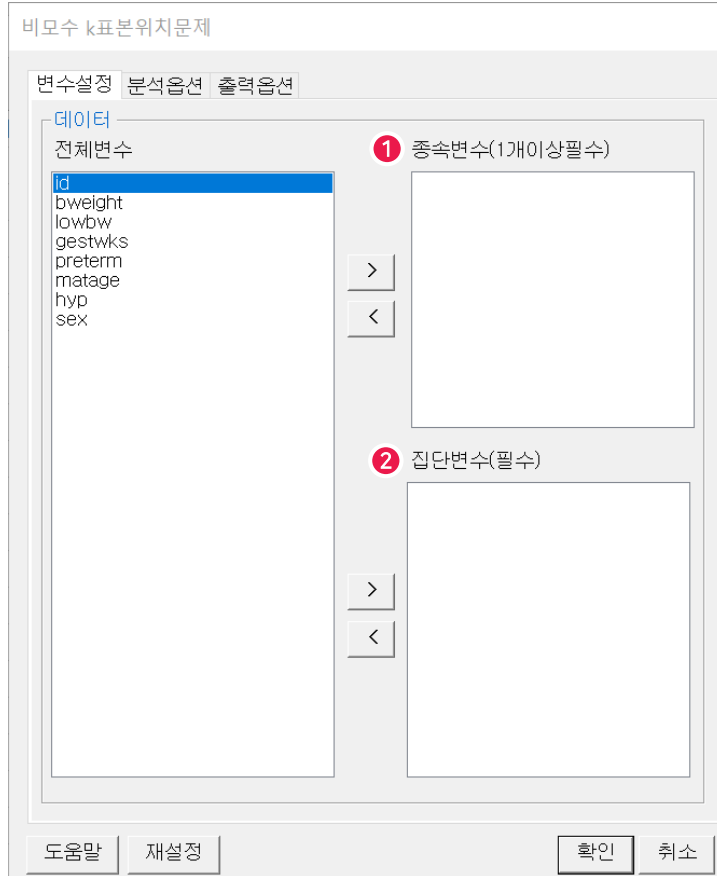
메뉴 호출하기

- Rex > 비모수분석 > 위치문제 > k-독립표본



k-표본 위치문제는 서로 독립인 집단이 세 개 이상일 경우, 집단 간의 중앙값 차이를 검정하는 비모수 검정 방법입니다. 한 집단의 평균을 비교하기 위해서는 1-표본 위치 문제를, 두 집단을 비교하기 위해서는 2-표본 위치 문제를 이용해야 합니다. Rex에서는 k-표본 위치문제 검정 후 사후검정도 손쉽게 수행할 수 있습니다.

• 변수설정 탭



메뉴 요소	설명
① 종속변수	중앙값을 비교하고자 하는 변수를 전체변수로부터 선택합니다. 반드시 1개 이상의 양적 변수가 선택되어야 합니다.
② 집단변수	집단변수에 해당하는 변수를 전체변수로부터 선택합니다. 반드시 1개 의 변수가 선택되어야 하며, 3개 이상의 수준으로 구성되어야 합니다.

• 분석옵션 탭

비모수 k표본위치문제

변수설정 분석옵션 출력옵션

1 방법

크루스칼-왈리스 검정

존키어 검정

3 양측검정 단측감소검정 단측증가검정

4 다중비교 수행

5 던 검정

전체처리 다중비교

처리-대조 다중비교 (첫째 수준이 대조그룹)

6 유의확률 보정

보정하지 않음

Bonferroni (1936)의 방법

Holm (1979)의 방법

Hochberg (1988)의 방법

Benjamini & Hochberg (1995)의 방법

Benjamini & Yekutieli (2001)의 방법

도움말 재설정

메뉴 요소	설명
① 방법	<p>검정방법으로 다음 2가지 옵션 중 1개를 선택합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 크루스칼-왈리스 검정 (Default) : 집단변수가 명목형일 때 사용됩니다. 존키어 검정 : 집단변수가 순서형일 때 종속변수의 선형적인 변화를 탐지하는 검정력이 크루스칼-왈리스에 비해 높다고 알려져 있습니다.
② 검정방법	<p>[방법]에서 [존키어 검정]을 선택하는 경우 활성화됩니다. 대립가설에 맞는 검정방법으로 다음 3가지 중 1개를 선택합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 양측검정 (Default) : 집단변수의 범주에 따라 종속변수가 증가 또는 감소한다. 단측감소검정 : 집단변수의 범주의 순서가 커짐에 따라 종속변수가 감소한다. 단측증가검정 : 집단변수의 범주의 순서가 커짐에 따라 종속변수가 증가한다.
③ 다중비교 수행	<p>[방법]에서 [크루스칼-왈리스 검정]을 선택하는 경우 활성화됩니다. 사후분석으로 던(Dunn) 검정을 통한 집단별 다중비교를 수행하고자 하는 경우 선택합니다.</p>
④ 다중비교 수행 > 던 검정	<p>[다중비교 수행]을 선택하는 경우 활성화됩니다. 집단별 다중비교를 하는 방식으로 다음 2가지 옵션 중 1개를 선택합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 전체처리 다중비교 (Default) : 각 집단의 2개쌍의 모든 조합에 대한 비교를 수행합니다. 처리-대조 다중비교 (첫째 수준이 대조그룹) : 집단변수의 첫번째 범주를 대조그룹으로 하여 이 대조그룹과 나머지 집단과의 쌍별비교만을 수행합니다.

• 분석옵션 탭

비모수 k표본위치문제

변수설정 분석옵션 출력옵션

1 방법

크루스칼-왈리스 검정

존키어 검정

3 양측검정 단측감소검정 단측증가검정

4 다중비교 수행

5 던 검정

전체처리 다중비교

처리-대조 다중비교 (첫째 수준이 대조그룹)

6 유의확률 보정

보정하지 않음

Bonferroni (1936)의 방법

Holm (1979)의 방법

Hochberg (1988)의 방법

Benjamini & Hochberg (1995)의 방법

Benjamini & Yekutieli (2001)의 방법

도움말 재설정 **확인** 취소

메뉴 요소

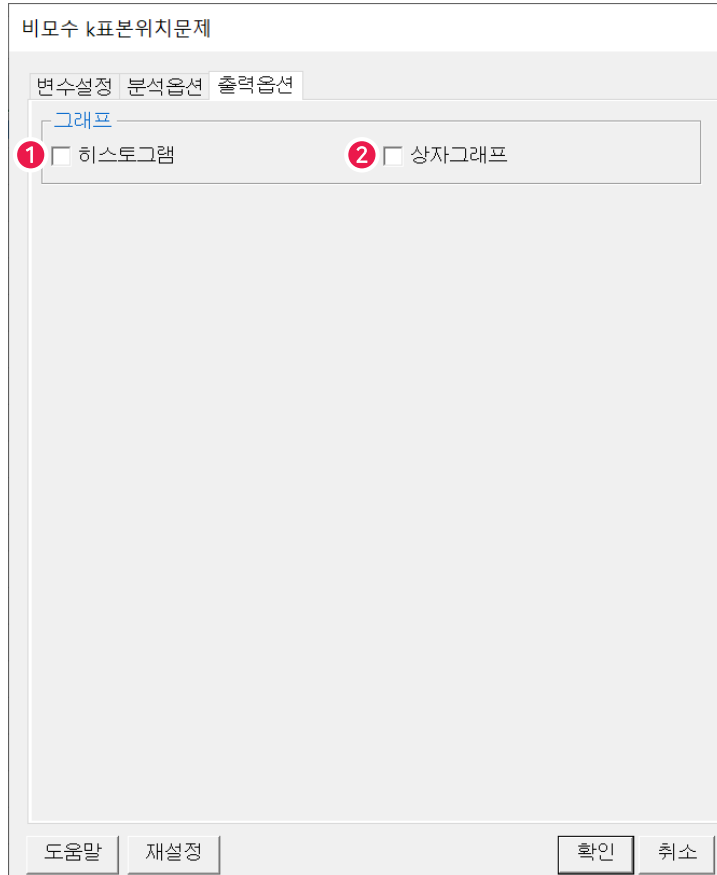
설명

⑤ 다중비교 수행 > 유의확률 보정

[다중비교 수행]을 선택하는 경우 활성화됩니다. 던 검정에 의해 계산된 유의확률을 보정하는 방식으로 다음 6가지 옵션 중 1개를 선택합니다.

- 보정하지 않음 (Default)
- Bonferroni (1936)의 방법 : FWER (family-wise type 1 error)를 조정하는 방식 중 하나로, 가장 보수적인 방법으로 비교쌍의 개수만큼으로 유의수준을 나누어 조정합니다.
- Holm (1979)의 방법 : FWER (family-wise type 1 error)를 조정하는 방식 중 하나로, 쌍별 비교 검정통계량들을 순차적으로 배열한 후 유의수준을 조정합니다. Bonferroni보다 조금 더 많은 귀무가설을 기각하게 됩니다.
- Hochberg (1988)의 방법 : FWER (family-wise type 1 error)를 조정하는 방식 중 하나로, Holm과 유사하나, p-value를 높은 순으로 정렬한다는 특징이 있습니다.
- Benjamini & Hochberg (1995)의 방법 : FDR (false discovery rate)를 조정하는 방식 중 하나로, 쌍별 비교를 통해 산출된 p-value를 이용하여 수정된 p-value를 계산하는 방식으로 Bonferroni보다 검정력이 높습니다.
- Benjamini & Yekutieli (2001)의 방법 : FDR (false discovery rate)를 조정하는 방식 중 하나로, 쌍별로 상호 연관이 있는 구조에서 수정된 p-value를 계산하는 방식입니다. Benjamini & Hochberg보다 조금더 보수적인 방법입니다.

• 출력옵션 탭



메뉴 요소	설명
① 그래프 > 히스토그램	집단별 종속변수의 히스토그램을 출력합니다.
② 그래프 > 상자그래프	집단별 종속변수의 상자그래프를 출력합니다.

• 예제

세 화학물질 A, B, C에 따라서 에오신 호성 백혈구 수의 평균이 다른지 유의수준 0.05에서 검정하라. 필요하다면 다중비교 또한 실시하라. [데이터 : manual_data.xlsx > 백혈구]

1. [변수설정] > [종속변수] > '백혈구수' 지정
2. [변수설정] > [집단변수] > '화학물질' 지정
3. [분석옵션] > [방법] > [크루스칼-왈리스 검정] 선택
4. [분석옵션] > [다중비교 수행] 체크
5. [확인]

비모수 k표본위치문제

변수설정 분석옵션 출력옵션

데이터

전체변수

종속변수(1개이상필수)
백혈구수

집단변수(필수)
화학물질

도움말 재설정 확인 취소

비모수 k표본위치문제

변수설정 분석옵션 출력옵션

방법

크루스칼-왈리스 검정

존키어 검정

양측검정 단측감소검정 단측증가검정

다중비교 수행

단 검정

전체처리 다중비교

처리-대조 다중비교 (첫째 수준이 대조그룹)

유의확률 보정

Bonferroni (1936)의 방법

Holm (1979)의 방법

Hochberg (1988)의 방법

Benjamini & Hochberg (1995)의 방법

Benjamini & Yekutieli (2001)의 방법

도움말 재설정 확인 취소

비모수 k표본위치문제

변수설정 분석옵션 출력옵션

그래프

히스토그램 상자그래프

도움말 재설정 확인 취소

• 예제 - 결과창

K Sample Kruskal-Wallis test

Data Structure

No. of total observations	15
No. of used observations	15
No. of used variable(s)	2

Variable List

Category	Variable	N	N.valid	(%.valid)	N.miss	(%.miss)
Dependent variable	백혈구수	15	15	(100.00%)	0	(0.00%)
Group variable	화학물질	15	15	(100.00%)	0	(0.00%)

Analysis Description

Method	K Sample Kruskal-Wallis test
H1	Population medians are not equal
Multiple comparisons	TRUE
Method for multiple comparisons	Dunn's Test (all-pairwise comparisons)
Adjustment method of p-values for multiple comparisons	Bonferroni's method

Results of K Sample Kruskal-Wallis Test

	H	df	P-value
백혈구수 by 화학물질	9.14	2	0.0104

Pairwise Test for Multiple Comparisons of Mean Rank Sums (Dunn's Test) '화학물질'

	Diff.Rank	Z	P-value (adjusted)
1 - 2	6.2	2.1920	0.0851
1 - 3	2.0	0.7071	1.0000
2 - 3	8.2	2.8991	0.0112

- The significance criterion is adjusted by Bonferroni's method.

[Data Structure]

- No. of total observations : 전체 개체 수
- No. of used observations : 분석에 사용된 개체 수
- No. of used variable(s) : 분석에 사용된 변수의 수

[Variable List]

- 분석에 사용된 개별 변수들의 유효개수(N.valid), 유효퍼센트(%.valid), 결측수(N.miss), 결측퍼센트(%.miss)가 출력됩니다.

[Analysis Description]

- Method : [분석옵션] > [방법] 지정 항목 (크루스칼-왈리스 검정)
- H1 : [분석옵션] > [대립가설] 지정 항목에 따른 대립가설 (그룹별 중앙값이 같지 않다)
- Multiple comparisons : [분석옵션] > [다중비교] 선택 여부 (적용)
- Method for multiple comparisons : [분석옵션] > [단검정] 지정 항목 (전체처리 다중비교)
- Adjustment method of p-values for multiple comparisons : [분석옵션] > [유의확률 보정] 지정 항목 (Bonferroni's method)

[Results of K Sample Kruskal-Wallis Test]

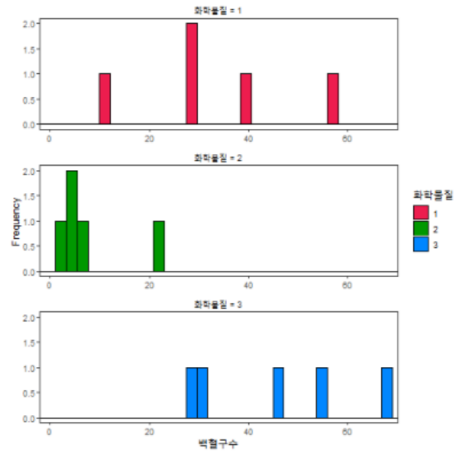
- p=0.0104로 유의수준 0.05 하에서 화학물질별 백혈구수는 유의한 차이를 보인다고 할 수 있습니다.

[Pairwise Test for Multiple Comparisons for Mean Rank Sums (Dunn's Test)]

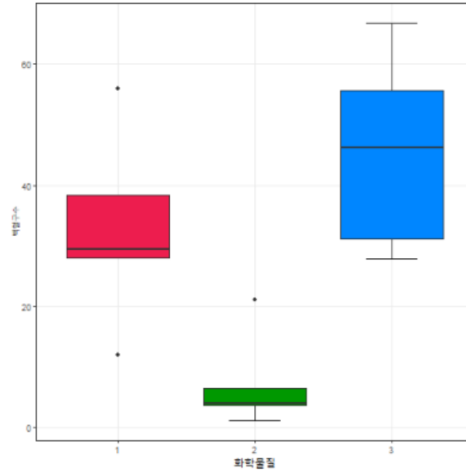
- 화학물질그룹에 대해 쌍별 비교분석하는 사후분석 결과가 출력됩니다.
- Bonferroni's correction을 보정한 결과 2-3에서 p=0.0112로 유의한 차이가 난다고 할 수 있습니다.

예제 - 결과창

Histogram



Box plot



[Histogram]

- 화학물질그룹에 따른 백혈구수에 대한 히스토그램이 출력됩니다. 2와 3그룹에서의 백혈구수가 의미 있게 다르게 분포해있음을 확인할 수 있습니다.

[Box Plot]

- 화학물질그룹에 따른 백혈구수에 대한 박스그림이 출력됩니다. 1과 3그룹 대비 2그룹에서의 백혈구 수가 의미있게 작게 분포하는 것을 알 수 있습니다.

Used R Packages

- Main results : '[posthoc.kruskal.dunn.test](#)' of R package '[PMCMR](#)'
- All results other than those mentioned above were written with basic functions of R.

[Used R packages]

- 본 분석에 사용된 R 패키지들이 나열되어 있습니다.