

이 문서는 Minitab 통계 소프트웨어의 보조 도구에서 사용되는 방법과 데이터 검사를 개발하기 위해 Minitab 통계 학자들이 실시한 연구에 대해 설명하는 전체 백서 중 하나입니다.

# 계수형 합치도 분석

## 개요

계수형 합치도 분석은 평가자가 매긴 등급과 알려진 표준 간의 합치도를 평가하기 위해 사용됩니다. 계수형 합치도 분석을 사용하여 평가자가 내린 평가의 정확도를 확인하고 어느 항목의 오분류 비율이 가장 높은지 알 수 있습니다.

대부분의 응용 프로그램에서 항목을 두 가지 범주(예를 들어 양호/불량 또는 통과/실패)로 분류하기 때문에 보조 도구는 이항 등급만 분석합니다. 세 범주 이상의 등급은 Minitab의 표준 계수형 합치도 분석을 사용하여 평가할 수 있습니다(통계분석 > 품질 도구 > 계수형 합치도 분석).

이 문서에서는 계수형 합치도 분석에 대한 보조 도구 보고서에 표시할 통계량을 결정하는 방법 및 이러한 통계량을 계산하는 방법에 대해 설명합니다.

참고 보조 도구 보고서에 표시되는 데이터 검사에 대해서는 지침이 만들어지지 않았습니다.

# 결과

계수형 합치도를 평가하는 데는 기본적으로 두 가지 방법이 있습니다.

- 평가와 표준 간의 합치율
- 우연 합치율(카파 통계량이라고 함)에 의해 조정된 평가와 표준 간의 합치율

보조 도구의 분석은 Green Belts용으로 설계되었습니다. 실무자들은 종종 카파 통계량을 해석하는 방법을 잘 모릅니다. 예를 들어, 평가와 표준 간의 90% 합치도가 이에 해당하는 카파 값 0.9보다 더 직관적입니다. 따라서 Minitab은 보조 도구 보고서에서 카파 통계량을 제외하기로 결정했습니다.

Minitab은 표준 계수형 합치도 분석(통계분석 > 품질 도구 > 계수형 합치도 분석)에 대한 세션 출력 창에 각 평가자와 표준 간의 절대 합치도의 백분율과 모든 평가자와 표준 간의 절대 합치도의 백분율을 표시합니다. 각 평가자와 표준 간의 절대 합치도의 경우 시행 횟수가 백분율 계산에 영향을 미칩니다. 모든 평가자와 표준 간의 절대 합치도의 경우 시행 횟수와 평가자의 수가 백분율 계산에 영향을 미칩니다. 연구에서 시행 횟수나 평가자의 수를 늘리는 경우 추정 합치율이 지나치게 감소합니다. 그러나 이 백분율은 여러 평가자와 시행에 걸쳐 일정한 것으로 간주됩니다. 따라서 보조 도구 보고서에는 이 문제를 피하기 위해 쌍별 합치율 값이 표시됩니다.

보조 도구 보고서에는 평가와 평가자를 위한 표준 간의 쌍별 합치율, 표준 유형, 시행 및 백분율에 대한 신뢰 구간이 표시됩니다. 보고서에는 가장 자주 오분류된 항목 및 평가자 오분류 등급도 표시됩니다.

# 계산

쌍별 백분율 계산은 Minitab의 표준 계수형 합치도 분석(통계분석 > 품질 도구 > 계수형 합치도 분석)의 결과에 포함되지 않습니다. 사실, 이 결과에서는 우연 합치도를 위해 조정된 쌍별 합치도인 카파가 쌍별 합치도를 나타내기 위해 사용됩니다. 나중에 사용자가 보조 도구 결과를 잘 받아들이는 경우 쌍별 백분율을 옵션으로 추가할 수도 있습니다.

Minitab에서는 다음과 같은 데이터를 사용하여 계산 수행 방식을 보여줍니다.

평가자	시행	검정 항목	결과	표준
평가자 1	1	항목 3	불량	불량
평가자 1	1	항목 1	양호	양호
평가자 1	1	항목 2	양호	불량
평가자 2	1	항목 3	양호	불량
평가자 2	1	항목 1	양호	양호
평가자 2	1	항목 2	양호	불량
평가자 1	2	항목 1	양호	양호
평가자 1	2	항목 2	불량	불량
평가자 1	2	항목 3	불량	불량
평가자 2	2	항목 1	불량	양호
평가자 2	2	항목 2	불량	불량
평가자 2	2	항목 3	양호	불량

## 전체 정확도

공식은 다음과 같습니다.

$$100 \times \frac{X}{N}$$

설명

- X는 표준 값과 일치하는 평가 수입니다.
- N은 유효한 데이터 행의 수입니다.

예

$$100 \times \frac{7}{12} = 58.3\%$$

## 각 평가자의 정확도

공식은 다음과 같습니다.

$$100 \times \frac{\text{표준 값과 일치하는 } i\text{번째 평가자의 평가 수}}{N_i}$$

설명

- $N_i$ 는  $i$ 번째 평가자의 평가 수입니다.

예(평가자 1의 정확도)

$$100 \times \frac{5}{6} = 83.3\%$$

## 표준별 정확도

공식은 다음과 같습니다.

$$100 \times \frac{i\text{번째 표준 값과 일치하는 평가 수}}{N_i}$$

설명

$N_i$ 는  $i$ 번째 표준 값에 대한 평가 수입니다.

예(“양호” 항목에 대한 정확도)

$$100 \times \frac{3}{4} = 75\%$$

## 시행별 정확도

공식은 다음과 같습니다.

$$100 \times \frac{\text{표준 값과 일치하는 } i\text{번째 시행에 대한 평가 수}}{N_i}$$

설명

$N_i$ 는  $i$ 번째 시행에 대한 평가 수입니다.

예(시행 1)

$$100 \times \frac{3}{6} = 50\%$$

## 평가자 및 표준별 정확도

공식은 다음과 같습니다.

$$100 \times \frac{i\text{번째 표준과 일치하는 } i\text{번째 평가자의 평가 수}}{N_i}$$

설명

$N_i$ 는  $i$ 번째 표준에 대한  $i$ 번째 평가자의 평가 수입니다.

예(평가자 2, 표준 “불량”)

$$100 \times \frac{1}{4} = 25\%$$

## 오분류 비율

전체 오류율은 다음과 같습니다.

$$100 - \text{전체 정확도}$$

예

$$100 - 58.3\% = 41.7\%$$

평가자가 “양호” 항목을 “불량”으로 평가하는 경우 오분류 비율은 다음과 같습니다.

$$100 \times \frac{\text{"불량"으로 평가된 "양호" 항목 수}}{\text{"양호" 항목의 총 수}}$$

예

$$100 \times \frac{1}{4} = 25\%$$

평가자가 “불량” 항목을 “양호”로 평가하는 경우 오분류 비율은 다음과 같습니다.

$$100 \times \frac{\text{"양호"로 평가된 "불량" 항목 수}}{\text{"불량" 항목의 총 수}}$$

예

$$100 \times \frac{4}{8} = 50\%$$

평가자가 동일한 항목을 여러 시행에 걸쳐 두 가지 방법으로 모두 평가하는 경우 오분류 비율은 다음과 같습니다.

$$100 \times \frac{\text{모든 시행에서 일관되지 않게 평가된 항목 수}}{\text{항목 수} \times \text{평가자 수}}$$

예

$$100 \times \frac{3}{3 \times 2} = 50\%$$

## 평가자 오분류 비율

평가자 i가 “양호” 항목을 “불량”으로 평가하는 경우 오분류 비율은 다음과 같습니다.

$$100 \times \frac{\text{평가자 i에 의해 "불량"으로 평가된 "양호" 항목 수}}{\text{평가자 i에 의해 평가된 "양호" 항목의 총 수}}$$

예(평가자 1의 경우)

$$100 \times \frac{0}{2} = 0\%$$

평가자 i가 “불량” 항목을 “양호”로 평가하는 경우 오분류 비율은 다음과 같습니다.

$$100 \times \frac{\text{평가자 i에 의해 "양호"로 평가된 "불량" 항목 수}}{\text{평가자 i에 의해 평가된 "불량" 항목의 총 수}}$$

예(평가자 1의 경우)

$$100 \times \frac{1}{4} = 25\%$$

평가자 i가 동일한 항목을 여러 시행에 걸쳐 두 가지 방법으로 모두 평가하는 경우 오분류 비율은 다음과 같습니다.

$$100 \times \frac{\text{모든 시행에서 일관되지 않게 평가된 항목 수}}{\text{평가자 i에 의해 평가된 항목의 총 수}}$$

예(평가자 1의 경우)

$$100 \times \frac{1}{3} = 33.3\%$$

## 가장 자주 오분류된 항목

i번째 “양호” 항목에 대해 “불량”으로 평가하는 경우 양호 비율은 다음과 같습니다.

$$100 \times \frac{\text{"불량"으로 평가된 i번째 "양호" 항목에 대한 평가 수}}{\text{i번째 "양호" 항목에 대한 평가 수}}$$

예(항목 1)

$$100 \times \frac{1}{4} = 25\%$$

i번째 “불량” 항목에 대해 “양호”로 평가하는 경우 불량 비율은 다음과 같습니다.

$$100 \times \frac{\text{"양호"로 평가된 i번째 "불량" 항목에 대한 평가 수}}{\text{i번째 "불량" 항목에 대한 평가 수}}$$

예(항목 2)

$$100 \times \frac{2}{4} = 50\%$$

© 2015, 2017 Minitab Inc. All rights reserved.

Minitab®, Quality. Analysis. Results.® and the Minitab® logo are all registered trademarks of Minitab, Inc., in the United States and other countries. See [minitab.com/legal/trademarks](http://minitab.com/legal/trademarks) for more information.