다변량 분산분석

[개체-간 효과 검정] 표로 우리가 확인하고자 하는 것은 독립변수인 ‘흡연석여부’와 ‘위치’, 혹은 이 두 변수가 같이 매출액과 재방문율에 영향을 미치는가 하는 것이다. 따라서 ‘흡연석여부’, ‘위치’, ‘흡연석여부\*위치’의 매출액과 재방문율에 대한 F 값을 확인했다. 매출액에 대한 F 값은 유의수준 내에 있으며, ‘흡연석여부-매출액 : 134.767’, ‘위치-매출액 : 103.240’, ‘흡연석여부\*위치-매출액 : 31.183’으로 유의한 수치를 보였다. 한편 재방문율에 관하여는 F 값이 ‘흡연석여부-재방문율 : .209’ , ‘위치-재방문율 : .877’, ‘흡연석여부\*위치-재방문율 : .093’으로 유의수준 내에 있지 않다. 따라서 매출액에 대한 귀무가설은 기각되며, 재방문율에 대한 귀무가설이 채택되었다. 즉 상권(위치)이나 흡연석 여부에 관하여 매출액의 차이는 있으나, 상권(위치)이나 흡연석 여부에 따른 재방문율에는 영향을 주지 않았다. 상세한 차이에 대한 내용은 사후분석을 통하여 알수있다.

|  |  |
| --- | --- |
| **[표 A] 공분산 행렬의 동일성에 대한 Box의 검정**a | |
| Box의 M | 58.873 |
| F | 2.293 |
| 자유도1 | 24 |
| 자유도2 | 10236.323 |
| 유의확률 | <.001 |
| 여러 집단에서 종속변수의 관측 공분산행렬이 동일한 영가설을 검정합니다.a | |
| a. Design: 절편 + 흡연석여부 + 위치 + 흡연석여부 \* 위치 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **[표 B] 다변량 검정**a | | | | | |  |
| 효과 | | 값 | F | 가설 자유도 | 오차 자유도 | 유의확률 |
| 절편 | Pillai의 트레이스 | .966 | 2176.224b | 2.000 | 151.000 | <.001 |
| Wilks의 람다 | .034 | 2176.224b | 2.000 | 151.000 | <.001 |
| Hotelling의 트레이스 | 28.824 | 2176.224b | 2.000 | 151.000 | <.001 |
| Roy의 최대근 | 28.824 | 2176.224b | 2.000 | 151.000 | <.001 |
| 흡연석여부 | Pillai의 트레이스 | .654 | 36.914 | 4.000 | 304.000 | <.001 |
| Wilks의 람다 | .346 | 52.807b | 4.000 | 302.000 | <.001 |
| Hotelling의 트레이스 | 1.888 | 70.791 | 4.000 | 300.000 | <.001 |
| Roy의 최대근 | 1.888 | 143.458c | 2.000 | 152.000 | <.001 |
| 위치 | Pillai의 트레이스 | .601 | 32.619 | 4.000 | 304.000 | <.001 |
| Wilks의 람다 | .405 | 43.181b | 4.000 | 302.000 | <.001 |
| Hotelling의 트레이스 | 1.458 | 54.669 | 4.000 | 300.000 | <.001 |
| Roy의 최대근 | 1.449 | 110.108c | 2.000 | 152.000 | <.001 |
| 흡연석여부 \* 위치 | Pillai의 트레이스 | .464 | 11.479 | 8.000 | 304.000 | <.001 |
| Wilks의 람다 | .537 | 13.759b | 8.000 | 302.000 | <.001 |
| Hotelling의 트레이스 | .860 | 16.119 | 8.000 | 300.000 | <.001 |
| Roy의 최대근 | .857 | 32.576c | 4.000 | 152.000 | <.001 |
| a. Design: 절편 + 흡연석여부 + 위치 + 흡연석여부 \* 위치 | | | | | | |
| b. 정확한 통계량 | | | | | | |
| c. 해당 유의수준에서 하한값을 발생하는 통계량은 F에서 상한값입니다. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **[표 C] 오차 분산의 동일성에 대한 Levene의 검정**a | | | | | |
|  | | Levene 통계량 | 자유도1 | 자유도2 | 유의확률 |
| 매출액 | 평균을 기준으로 합니다. | 13.550 | 8 | 152 | <.001 |
| 중위수를 기준으로 합니다. | 7.925 | 8 | 152 | <.001 |
| 자유도를 수정한 상태에서 중위수를 기준으로 합니다. | 7.925 | 8 | 112.726 | <.001 |
| 절삭평균을 기준으로 합니다. | 13.216 | 8 | 152 | <.001 |
| 재방문율 | 평균을 기준으로 합니다. | 1.109 | 8 | 152 | .360 |
| 중위수를 기준으로 합니다. | .490 | 8 | 152 | .862 |
| 자유도를 수정한 상태에서 중위수를 기준으로 합니다. | .490 | 8 | 118.716 | .862 |
| 절삭평균을 기준으로 합니다. | .976 | 8 | 152 | .457 |
| 여러 집단에서 종속변수의 오차 분산이 동일한 영가설을 검정합니다.a | | | | | |
| a. Design: 절편 + 흡연석여부 + 위치 + 흡연석여부 \* 위치 | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **[표 D] 개체-간 효과 검정** | | | | | | |
| 원인 | 종속변수 | 제 III 유형 제곱합 | 자유도 | 평균제곱 | F | 유의확률 |
| 수정된 모형 | 매출액 | 1878.112a | 8 | 234.764 | 95.381 | <.001 |
| 재방문율 | 25.693b | 8 | 3.212 | .381 | .929 |
| 절편 | 매출액 | 6818.527 | 1 | 6818.527 | 2770.249 | <.001 |
| 재방문율 | 6690.743 | 1 | 6690.743 | 794.513 | <.001 |
| 흡연석여부 | 매출액 | 663.417 | 2 | 331.709 | 134.767 | <.001 |
| 재방문율 | 3.513 | 2 | 1.757 | .209 | .812 |
| 위치 | 매출액 | 508.219 | 2 | 254.110 | 103.240 | <.001 |
| 재방문율 | 14.778 | 2 | 7.389 | .877 | .418 |
| 흡연석여부 \* 위치 | 매출액 | 307.012 | 4 | 76.753 | 31.183 | <.001 |
| 재방문율 | 3.131 | 4 | .783 | .093 | .985 |
| 추정값 | 매출액 | 374.124 | 152 | 2.461 |  |  |
| 재방문율 | 1280.021 | 152 | 8.421 |  |  |
| 전체 | 매출액 | 11331.000 | 161 |  |  |  |
| 재방문율 | 9520.000 | 161 |  |  |  |
| 수정된 합계 | 매출액 | 2252.236 | 160 |  |  |  |
| 재방문율 | 1305.714 | 160 |  |  |  |
| a. R 제곱 = .834 (수정된 R 제곱 = .825) | | | | | | |
| b. R 제곱 = .020 (수정된 R 제곱 = -.032) | | | | | | |

**[표 E] 사후검정**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1. 흡연석여부** | | | | | |
| 종속변수 | 흡연석여부 | 평균 | 표준오차 | 95% 신뢰구간 | |
| 하한 | 상한 |
| 매출액 | 흡연석 유 | 10.476 | .268 | 9.947 | 11.006 |
| 흡연석 무 | 6.894 | .212 | 6.474 | 7.314 |
| 흡연석 테라스 | 4.593 | .239 | 4.121 | 5.066 |
| 재방문율 | 흡연석 유 | 7.453 | .496 | 6.474 | 8.432 |
| 흡연석 무 | 7.274 | .393 | 6.498 | 8.050 |
| 흡연석 테라스 | 7.030 | .442 | 6.156 | 7.904 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2. 위치** | | | | | |
| 종속변수 | 위치 | 평균 | 표준오차 | 95% 신뢰구간 | |
| 하한 | 상한 |
| 매출액 | 홍대역 | 9.185 | .183 | 8.824 | 9.547 |
| 종로 | 5.241 | .205 | 4.837 | 5.645 |
| 강남역 | 7.537 | .314 | 6.916 | 8.158 |
| 재방문율 | 홍대역 | 7.138 | .339 | 6.469 | 7.807 |
| 종로 | 6.850 | .379 | 6.102 | 7.598 |
| 강남역 | 7.769 | .581 | 6.620 | 8.917 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3. 위치 \* 흡연석여부** | | | | | | | |
| 종속변수 | 위치 | 흡연석여부 | 평균 | 표준오차 | 95% 신뢰구간 | | |
| 하한 | | 상한 |
| 매출액 | 홍대역 | 흡연석 유 | 14.370 | .302 | 13.774 | | 14.967 |
| 흡연석 무 | 7.640 | .314 | 7.020 | | 8.260 |
| 흡연석 테라스 | 5.545 | .334 | 4.885 | | 6.206 |
| 종로 | 흡연석 유 | 6.059 | .381 | 5.307 | | 6.811 |
| 흡연석 무 | 5.875 | .320 | 5.242 | | 6.508 |
| 흡연석 테라스 | 3.789 | .360 | 3.078 | | 4.501 |
| 강남역 | 흡연석 유 | 11.000 | .640 | 9.735 | | 12.265 |
| 흡연석 무 | 7.167 | .453 | 6.272 | | 8.061 |
| 흡연석 테라스 | 4.444 | .523 | 3.411 | | 5.478 |
| 재방문율 | 홍대역 | 흡연석 유 | 7.407 | .558 | 6.304 | | 8.511 |
| 흡연석 무 | 7.280 | .580 | 6.133 | | 8.427 |
| 흡연석 테라스 | 6.727 | .619 | 5.505 | | 7.950 |
| 종로 | 흡연석 유 | 7.118 | .704 | 5.727 | | 8.508 |
| 흡연석 무 | 6.958 | .592 | 5.788 | 8.129 | |
| 흡연석 테라스 | 6.474 | .666 | 5.158 | 7.789 | |
| 강남역 | 흡연석 유 | 7.833 | 1.185 | 5.493 | 10.174 | |
| 흡연석 무 | 7.583 | .838 | 5.928 | 9.238 | |
| 흡연석 테라스 | 7.889 | .967 | 5.978 | 9.800 | |