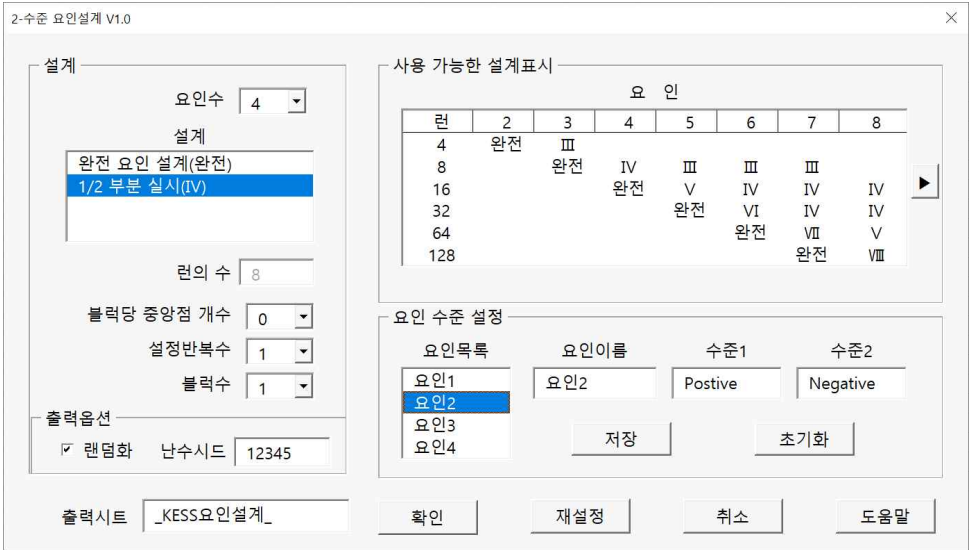


● 실험계획법

○ 요인설계 > 2-수준요인설계

- 2<sup>k</sup> 수준 요인설계 결과를 제공함



[그림 1] 2-수준 요인설계 분석품

- 2-수준요인설계를 하기 위해서는 먼저 "설계" 프레임의 "요인수"를 지정함
- '요인수'를 지정하면 '사용 가능한 설계표시'에 해당하는 설계형태가 "설계" 프레임의 "설계"에 자동 출력됨
- '설계'에 표시된 것 중 하나를 선택하면 "요인 수준 설정" 프레임의 "요인목록"에 요인수만큼의 요인이 표시됨
- '요인목록'에서 "요인x(숫자)"를 선택하면 옆에 요인이름, 수준1, 수준2에 값이 표시되고 이를 변경할 수 있으며 변경한 후 아래 "저장"을 누르면 저장됨. "초기화" 버튼을 누르면 '요인수준설정'에서 수정한 내용이 모두 초기화 됨
- 만약 "설계"의 요인수를 변경하면 변경된 요인수에 맞게 모든 것으로 재설정됨
- 설정 반복수에 따라 블록수가 다르게 설정되는데 반복수는 1~5까지 가능하고 반복수가 1이면 블록수는 (1, 2), 2이면 (1, 2, 4), 3이면 (1, 2, 3), 4이면 (1, 2, 4), 5이면 (1, 2, 5)가 됨
- '출력옵션' 랜덤화를 위해 표준순서를 부여할 수 있으며 이를 위해 난수시드를 지정할 수 있음
- 결과출력은 오른쪽과 같이 나오고 출력시트를 지정할 수 있음

【분석결과 예제】

| 실험계획법: 2-수준 요인설계 |     |       |          |         |     |     |
|------------------|-----|-------|----------|---------|-----|-----|
| 설계요약             |     |       |          |         |     |     |
| 요인수 =            | 4   | 설계방법: | 1/2 부분   | 실험의 수 = | 8   |     |
| 중앙점 수            | 0   | 블록수 = | 1        | 반복수 =   | 1   |     |
| 표준순서             | 런순서 | 블록    | 요인1      | 요인2     | 요인3 | 요인4 |
| 3                | 1   | 1 A   | Positive | -1      | -1  |     |
| 6                | 2   | 1 A   | Positive | 1       | 1   |     |
| 4                | 3   | 1 A   | Negative | -1      | 1   |     |
| 8                | 4   | 1 A   | Negative | 1       | -1  |     |
| 1                | 5   | 1 B   | Positive | -1      | 1   |     |
| 5                | 6   | 1 B   | Positive | 1       | -1  |     |
| 7                | 7   | 1 B   | Negative | -1      | -1  |     |
| 2                | 8   | 1 B   | Negative | 1       | 1   |     |

## ○ 파라미터 설계

- 참고: 윤원영 외 5명(2019), 통계적 품질관리, 청문각
- 이 설계는 윤원영 외 5명(2019), 통계적 품질관리(청문각) 178~181쪽에 나와 있는 내용을 프로그래밍한 것으로 앞으로 계속 보완될 예정임
- “변수목록”에 있는 변수를 “요인”(오른쪽 상단), “오차변수”(오른쪽 하단), “반응변수”(하단)으로 이동시킴. 여러 개를 한꺼번에 선택하여 이동시킬 수 있음.
- 각 위치에 변수를 배치한 후 “S/N비 선택” 프레임에서 “SN비” 선택하고 그림을 같이 출력하고 싶으면 “S/N평균그림”을 활성화함. ‘망목특성’ 옵션버튼을 선택 ‘목표치 양수’와 ‘목표치 0’ 옵션 중 하나를 선택할 수 있음
- 오른쪽 상단의 “분석” 버튼을 누르면 “출력옵션”에서 지정한 시트로 출력이 됨
- 출력은 요인설계와 선택한 SN비의 값에 대한 표가 먼저 출력되고 각 요인의 수준에서의 표본크기, SN비의 합, SS, 평균 SN비가 표로 출력되고 ‘S/N평균그림’을 선택한 경우 각 요인별 수준의 S/N평균이 표시됨.
- 그림의 크기는 출력옵션에서 조정할 수 있음
- 마지막으로 오차변수의 MSE를 기준으로 각 요인의 유의성에 대한 분산분석 표가 제시됨

파라미터 설계 V1.0

변수목록

요인

오차변수

S/N비 선택

분석

출력옵션

재설정

도움말

종료

반응변수

망목특성

목표치 양수

목표치 0

[그림 2] 파라미터 설계 분석품

## 【분석결과 예제】

| 파라미터 설계: 일산화탄소      |   |   |   |   |   |   |   |   |          |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|
| 시험설계에 따른 S/N비: 망소특성 |   |   |   |   |   |   |   |   |          |
| 실험번호                | A | B | C | D | E | F | e |   | S/N 비    |
| 1                   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -1.1347  |
| 2                   | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | -4.04817 |
| 3                   | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | -1.0899  |
| 4                   | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | -4.60133 |
| 5                   | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | -3.08337 |
| 6                   | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | -2.32552 |
| 7                   | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | -3.39199 |
| 8                   | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | -3.61084 |

| S/N비에 대한 보조 계산표: 망소특성 |    |      |          |        |         |  |
|-----------------------|----|------|----------|--------|---------|--|
| 요인                    | 수준 | 표본크기 | SN비 합    | SS     | 평균 SN비  |  |
| A                     | 1  | 4    | -10.8741 | 0.2955 | -2.7185 |  |
|                       | 2  | 4    | -12.4117 |        | -3.1029 |  |
| B                     | 1  | 4    | -10.5918 | 0.5525 | -2.6479 |  |
|                       | 2  | 4    | -12.6941 |        | -3.1735 |  |
| C                     | 1  | 4    | -12.1857 | 0.1473 | -3.0464 |  |
|                       | 2  | 4    | -11.1001 |        | -2.7750 |  |
| D                     | 1  | 4    | -8.7000  | 4.3305 | -2.1750 |  |
|                       | 2  | 4    | -14.5859 |        | -3.6465 |  |
| E                     | 1  | 4    | -8.1610  | 6.0620 | -2.0402 |  |
|                       | 2  | 4    | -15.1249 |        | -3.7812 |  |
| F                     | 1  | 4    | -12.4302 | 0.3099 | -3.1076 |  |
|                       | 2  | 4    | -10.8556 |        | -2.7139 |  |

| S/N비에 대한 분산분석표: 망소특성 |     |         |        |          |        |
|----------------------|-----|---------|--------|----------|--------|
| 요인                   | 자유도 | SS      | MS     | F-통계량    | p값     |
| A                    | 1   | 0.2955  | 0.2955 | 16.4825  | 0.1537 |
| B                    | 1   | 0.5525  | 0.5525 | 30.8121  | 0.1135 |
| C                    | 1   | 0.1473  | 0.1473 | 8.2157   | 0.2137 |
| D                    | 1   | 4.3305  | 4.3305 | 241.5191 | 0.0409 |
| E                    | 1   | 6.0620  | 6.0620 | 338.0889 | 0.0346 |
| F                    | 1   | 0.3099  | 0.3099 | 17.2864  | 0.1503 |
| 오차                   | 1   | 0.0179  | 0.0179 |          |        |
| 합계                   | 7   | 11.7156 |        |          |        |