

**1**

교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

시험시간: 100분

|    |      |    |         |      |  |    |  |
|----|------|----|---------|------|--|----|--|
| 분야 | 안전관리 | 종목 | 인간공학기술사 | 수험번호 |  | 성명 |  |
|----|------|----|---------|------|--|----|--|

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하시오◀

※ 총 13문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각 10점)

1. 휴먼에러(human error)의 정의와 스웨인(Swain)이 인간행위 관점에서 휴먼에러를 분류한 5가지에 대하여 설명하시오.
2. 휴먼에러(human error)의 원인별 단계에 의한 분류인 초기 단계 에러(primary error), 2차 단계 에러(secondary error), 수행단계 에러(command error)에 대하여 설명하시오.
3. 산업안전보건법령상 고객의 폭언 등으로 인한 건강장해 예방조치에 대하여 설명하시오.
4. 근로자가 근골격계부담작업을 하는 경우 사업주가 근로자에게 알려야 하는 유해성 등의 주지에 대하여 설명하시오.
5. 과도한 작업으로 인하여 작업자의 체내에 피로 물질을 형성하는 무기성 대사과정을 설명하시오.
6. 국제표준화기구(ISO 9241-11:2018)에서 정의한 사용성과 제이콥 닐슨(Jacob Nielson)이 정의한 사용성을 비교하여 설명하시오.

**1**

교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

시험시간: 100분

|    |      |    |         |      |  |    |  |
|----|------|----|---------|------|--|----|--|
| 분야 | 안전관리 | 종목 | 인간공학기술사 | 수험번호 |  | 성명 |  |
|----|------|----|---------|------|--|----|--|

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하시오◀

7. 인식소음수준의 척도에는 PNdB(perceived noise level)와 PLdB(perceived level of noise)가 있다. 두 척도의 차이점을 설명하시오.
8. 최소가분시력(minimum separable acuity)을 구하는 공식을 쓰고 설명하시오.
9. 개회로 시스템(open-loop system)과 폐회로 시스템(closed-loop system)에 대하여 설명하시오.
10. 청각적 표시장치와 시각적 표시장치의 장·단점을 비교 설명하시오.
11. 소음과 관련하여 은폐효과(masking effect)에 대하여 설명하시오.
12. 인지특성을 고려한 설계원리 중 안전설계원리 3가지를 설명하시오.
13. 양립성 설계의 장점과 양립성 종류에 대하여 설명하시오.

**2**

교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

시험시간: 100분

|    |      |    |         |      |  |    |  |
|----|------|----|---------|------|--|----|--|
| 분야 | 안전관리 | 종목 | 인간공학기술사 | 수험번호 |  | 성명 |  |
|----|------|----|---------|------|--|----|--|

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하시오◀

※ 총 6문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각 25점)

1. 인간신뢰도 및 시스템 안전성 평가에 대하여 다음을 설명하시오.

- 1) 인간신뢰도 분석(HRA, human reliability analysis)
- 2) ETA(event tree analysis)와 FTA(fault tree analysis)의 차이점과 장·단점

2. 스트레스(stress)에 대하여 다음을 설명하시오.

- 1) 스트레스(stress)에 반응하는 신체의 변화
- 2) 직무스트레스에 의한 건강장해예방 조치

3. 근골격계부담작업 11가지(고용노동부 고시)를 쓰시오.

(단, 단기간 작업 또는 간헐적인 작업은 제외한다.)

4. 문자-숫자 표시장치에서 가독성(legibility)에 영향을 미치는 요인 6가지를 설명하시오.

**2**

교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

시험시간: 100분

|    |      |    |         |      |  |    |  |
|----|------|----|---------|------|--|----|--|
| 분야 | 안전관리 | 종목 | 인간공학기술사 | 수험번호 |  | 성명 |  |
|----|------|----|---------|------|--|----|--|

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하시오◀

5. 더운 여름 야외에서 일하던 작업자가 열압박(heat stress)으로 쓰러졌다. 작업관리자가 근처의 그늘로 작업자를 급히 옮겨 눕히고 상체를 탈의하여 체열 복사(radiation)가 이루어지도록 하였다. 다음 물음에 답하시오.

- 1) 아래의 조건으로 상체 탈의를 통한 복사로 이루어지는 작업자의 열손실(W)을 구하시오.

그늘의 온도:  $27^{\circ}\text{C}$

작업자 상체의 피부온도:  $30^{\circ}\text{C}$

작업자 상체의 피부면적:  $1 \text{ m}^2$

피부방사율: 0.97

스테판-볼츠만(Stephan-Boltzmann) 상수:  $5.67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^4$

- 2) 작업자의 열압박(heat stress)을 줄일 수 있는 방법을 설명하시오.

3 - 2

**2**

교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

시험시간: 100분

|    |      |    |         |      |  |    |  |
|----|------|----|---------|------|--|----|--|
| 분야 | 안전관리 | 종목 | 인간공학기술사 | 수험번호 |  | 성명 |  |
|----|------|----|---------|------|--|----|--|

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하시오◀

6. A회사는 소비자제품을 생산하고 있다. 제품개발부장은 현행 제품개발 프로세스에 KS A ISO 9241-210:2010에서 제시하는 인간중심 디자인 활동을 접목하여 사용자 친화적인 제품을 개발하고자 한다. 인간중심 디자인 계획 수립 이후 수행해야 할 인간중심 디자인 활동을 도식화하여 설명하시오.

3 - 3

**3**

교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

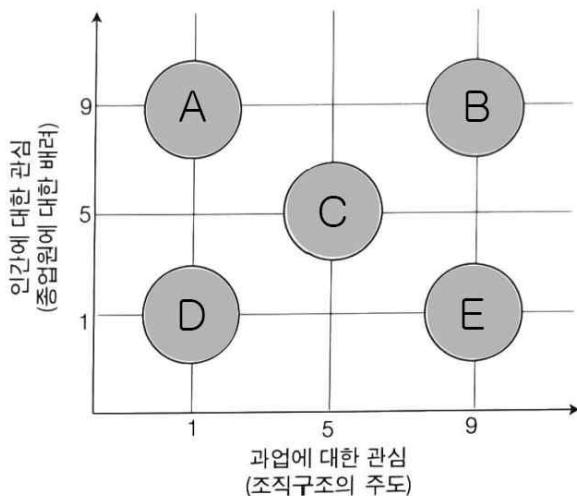
시험시간: 100분

|    |      |    |         |      |  |    |  |
|----|------|----|---------|------|--|----|--|
| 분야 | 안전관리 | 종목 | 인간공학기술사 | 수험번호 |  | 성명 |  |
|----|------|----|---------|------|--|----|--|

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하시오◀

※ 총 6문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각 25점)

1. 아래 그림은 관리 그리드(managerial grid) 행동 유형을 나타내고 있다. 다음에 대하여 설명하시오.



- 1) 관리 그리드 이론(managerial grid theory)  
2) A, B, C, D, E 리더십 유형
2. NIOSH(national institute for occupational safety and health) 들기작업 지침에 대하여 다음 물음에 답하시오.
  - 1) RWL(recommended weight limit)로 정해진 들기작업의 최적 조건에 대하여 설명하시오.
  - 2) 위 지침을 적용할 수 없는 작업에 대하여 설명하시오.

3

교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

시험시간: 100분

|    |      |    |         |      |  |    |  |
|----|------|----|---------|------|--|----|--|
| 분야 | 안전관리 | 종목 | 인간공학기술사 | 수험번호 |  | 성명 |  |
|----|------|----|---------|------|--|----|--|

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하시오◀

3. 수공구 설계에 대하여 아래의 그림을 보고 다음 물음에 답하시오.



- 1) 수공구 작업의 개선방안을 수공구 설계 원칙에 근거하여 설명하시오.
- 2) 위의 그림 이외의 수공구에 대한 설계 원칙을 설명하시오.

4. D회사는 마우스를 제조하는 회사이다. 신모델에서 마우스휠(mouse wheel)의 사용감을 높이기 위해 여러 가지 실험을 진행 중이다. 다음 물음에 답하시오.

- 1) 한 실험조건에서 반경이 1 cm인 마우스휠을 10도 움직였을 때 화면의 커서가 2 cm 이동하였다. 이 마우스휠을 회전운동을 하는 조종구(操縱球: ball control)로 간주할 때, 조종-반응비(C/R비)를 구하시오.
- 2) 손가락으로 마우스휠을 움직일 때의 느낌을 측정하는데 적합한 척도를 설명하시오.
- 3) 최적 조종-반응비 구하는 실험에서 독립변수와 종속변수를 설명하시오.

## 3

교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

시험시간: 100분

|    |      |    |         |      |  |    |  |
|----|------|----|---------|------|--|----|--|
| 분야 | 안전관리 | 종목 | 인간공학기술사 | 수험번호 |  | 성명 |  |
|----|------|----|---------|------|--|----|--|

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하시오◀

5. K관리자는 H공정에서 수행되는 반복적 들기작업의 에너지 소비량을 측정하였다. 더글러스백(douglas bag)과 가스미터(gas meter)를 사용하여 L작업자로부터 총 10분 작업 중 200리터의 배기가 수집된 것을 확인하였다. 가스분석기를 통해 배기 중 산소( $O_2$ ) 비율=14%, 이산화탄소( $CO_2$ ) 비율=3%임을 확인하였다. 다음 물음에 답하시오.

- 1) 반복적 들기작업의 분당 산소소비량(L/min) 및 분당 에너지가(kcal/min)를 구하시오.  
(단, 공기 중 질소 79%, 산소 21%)
- 2) 육체노동의 분당 에너지가에 따른 크리스텐센(Christensen)의 노동급(노동강도분류)에 따라 H공정에서 수행되는 반복적 들기작업을 분류하시오.

노동급(노동강도분류)

|                                |                        |                 |                      |                 |                        |
|--------------------------------|------------------------|-----------------|----------------------|-----------------|------------------------|
| 극초중<br>(極超重)<br>(unduly heavy) | 초중(超重)<br>(very heavy) | 중(重)<br>(heavy) | 중간(中間)<br>(moderate) | 경(輕)<br>(light) | 초경(超輕)<br>(very light) |
|--------------------------------|------------------------|-----------------|----------------------|-----------------|------------------------|

- 3) 반복적 들기작업의 총 작업시간 60분 중 포함되어야 할 휴식시간(분)을 구하시오.

## 3

교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

시험시간: 100분

|    |      |    |         |      |  |    |  |
|----|------|----|---------|------|--|----|--|
| 분야 | 안전관리 | 종목 | 인간공학기술사 | 수험번호 |  | 성명 |  |
|----|------|----|---------|------|--|----|--|

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하시오◀

6. 다음 사례를 참조하여 각 물음에 답하시오.

N관리감독자는 가압펌프실의 B가압펌프로부터 1m 떨어진 곳에서 최근에 심해진 B가압펌프의 소음 원인을 찾고 있다. 지시소음계로 측정해보니 100 dB이 나왔다. 여러 가지를 점검하다 B가압펌프로부터 10m 떨어진 곳에 있는 당일 일용직으로 고용된 보조작업자에게 B스위치를 내리라고 소리쳤다. 보조작업자는 B스위치를 D스위치로 알아듣고 스위치 제어반에서 D스위치를 신중하게 찾아서 내렸다. 정상 작동 중인 D가압펌프가 정지되었다.

- 1) 보조작업자 위치에서 B가압펌프의 소음 음압 수준(dB)을 구하시오.  
(단, B가압펌프와 보조작업자 사이의 장애물은 무시한다.)
- 2) 착오(mistake)와 실수(slip) 중 보조작업자의 인적오류가 어디에 해당하는지와 그 이유를 설명하시오.
- 3) 라스무센(Rasmussen)의 SRK(skill, rule, knowledge) 모델에서 보조작업자의 의사결정은 어떤 수준에서 이루어졌는지 설명하시오.

## 4

교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

시험시간: 100분

|    |      |    |         |      |  |    |  |
|----|------|----|---------|------|--|----|--|
| 분야 | 안전관리 | 종목 | 인간공학기술사 | 수험번호 |  | 성명 |  |
|----|------|----|---------|------|--|----|--|

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하시오◀

※ 총 6문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각 25점)

1. A사무원은 시간당 10,000자를 타이핑 할 때, 평균 30자의 오타가 발생한다. B사무원은 1,000자로 구성된 원고에 대해 평균 4자를 잘못 읽는다. B사무원이 불러주고 A사무원이 받아서 타이핑하는 작업의 인간 신뢰도를 구하시오.
2. 주의(attention)에 대하여 다음 물음에 답하시오.
  - 1) 주의력의 특성에 대하여 설명하시오.
  - 2) 주의의 넓이와 깊이에 대하여 그림을 그리고 설명하시오.
3. 근육의 종류에 대하여 다음 물음에 답하시오.
  - 1) 신경자극에 반응하는 특성에 따른 분류를 설명하시오.
  - 2) 신경지배에 따른 분류를 설명하시오.
  - 3) 근육의 무늬에 따른 분류를 설명하시오.
4. 64종류의 미세먼지농도와 32종류의 초미세먼지농도를 함께 측정할 수 있는 측정기가 있다. 미세먼지농도는 30초 주기로 측정되고, 초미세먼지농도는 20초 주기로 측정될 경우 측정기로부터 수집된 정보를 전달하기 위한 경로의 초당 경로용량(bit/sec)을 구하시오.

## 4

교시

## 국가기술자격 기술사 시험문제

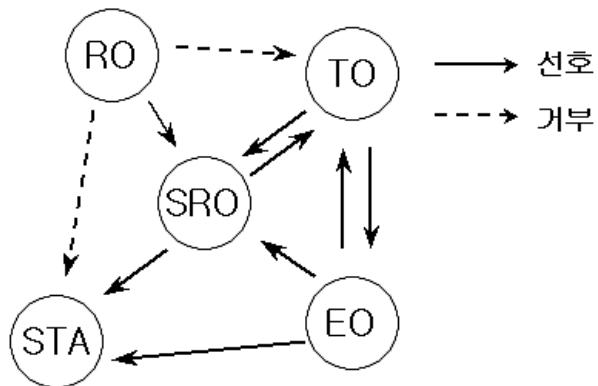
기술사 제133회

시험시간: 100분

|    |      |    |         |      |  |    |  |
|----|------|----|---------|------|--|----|--|
| 분야 | 안전관리 | 종목 | 인간공학기술사 | 수험번호 |  | 성명 |  |
|----|------|----|---------|------|--|----|--|

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하시오◀

5. A회사의 주 제어실에는 SRO(발전부장), RO(원자로과장), TO(터빈과장), EO(전기과장) 및 STA(안전과장)가 1조가 되어 3교대 방식으로 근무하고 있다. 각 운전원의 인화(人和)관계는 발전소 안전에 중대한 영향을 미칠 수 있다. 하나의 표본 운전조를 대상으로 인화정도를 조사하여 다음과 같은 소시오그램(sociogram)을 작성하였다. 다음 물음에 답하시오.



- 1) 소시오그램을 바탕으로 각 운전원의 선호신분지수를 구하고, 표본 운전조의 실질적인 리더(leader)를 찾아 쓰시오.
- 2) 표본 운전조 집단의 응집성지수를 구하시오.
- 3) 표본 운전조의 인화(人和)관계를 평가하고, 문제점을 설명하시오.

## 4

교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

시험시간: 100분

|    |      |    |         |      |  |    |  |
|----|------|----|---------|------|--|----|--|
| 분야 | 안전관리 | 종목 | 인간공학기술사 | 수험번호 |  | 성명 |  |
|----|------|----|---------|------|--|----|--|

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하시오◀

6. A연구팀에서 키오스크 설계요소를 한국인 고령자, 어린이, 휠체어 장애자의 인체 치수를 기반으로 분석하고 개선하였다. 다음 각 개선안과 관련된 유니버설디자인 원칙을 설명하시오.

- 1) 휠체어 사용자가 통행하기 위해서는 키오스크가 있는 장소로 이동하는 과정에 있는 방해물(예: 계단, 문턱 등)을 회피할 수 있는 수단(예: 엘리베이터, 경사로 등)을 제공한다.
- 2) 휠체어 장애인, 어린이, 고령자, 성인이 모두 사용할 수 있도록 하기 위해 디스플레이의 수직 높이를 하단에서부터 640~1,450 mm 범위로 한다.
- 3) 휠체어 사용자가 키오스크에 다가가도록 하기 위해 본체 하단에 깊이 300 mm, 높이 685 mm 정도의 하부 공간을 제공한다.
- 4) 저시력 사용자도 문자를 쉽게 인지할 수 있도록 하고, 디스플레이에 시각적인 정보를 음성 정보와 함께 제공한다.
- 5) 간결한 문장을 사용하고, 사용자가 그 의미를 직관적으로 인지할 수 있도록 잘 알려진 심벌(symbol)을 사용한다.