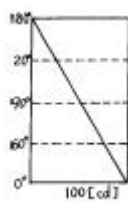


1과목 : 전기응용 및 공사재료

- 절연 내력이 큰 순서로 배열된 것은?
 ① 공기, 수소, SF₆, 프레온
 ② 프레온, SF₆, 수소, 공기
 ③ 프레온, 수소, SF₆, 공기
 ④ 프레온, SF₆, 공기, 수소
- 주상변압기 1차측에 설치하여 변압기의 보호와 개폐에 사용하는 스위치를 말하며, 변압기설치시 필수적으로 설치해야 하는 것은?
 ① 피뢰기 ② COS
 ③ 행거밴드 ④ 불쇄클
- 600V 2중 비닐절연전선의 도체 최대 허용 온도[°C] 는?
 ① 65 ② 75
 ③ 85 ④ 95
- 고체 무기물 절연 재료가 아닌 것은?
 ① 목재 ② 유리
 ③ 석면 ④ 운모
- 계전기별 고유번호에서 95는 주파수계전기이다. 95H 의 명칭은?
 ① 고정용 주파수계전기 ② 지정용 주파수계전기
 ③ 발전 주파수계전기 ④ 흡수형 주파수계전기
- 적외선 건조의 용도가 아닌 것은?
 ① 도장건조 ② 비닐막의 접착
 ③ 섬유 공업에서 응용 ④ 인쇄 잉크의 건조
- 양수량 매분 5[m³], 총양정 6[m]를 양수하는데 필요한 구동용 전동기의 출력[KW]은 약 얼마인가? (단, 펌프효율은 70[%]이고 상수 K는 1.1이다.)
 ① 5.4 ② 7.7
 ③ 47 ④ 52
- 전기차량의 구동용 주전동기의 특성을 설명한 것이다. 틀린 것은?
 ① 직류직권 전동기의 회전수 n은 단자 전압에 비례 하고 부하전류에 반비례한다.
 ② 직류직권 전동기의 토크는 전류의 2승에 비례한다.
 ③ 유도 전동기는 VVVF 인버터 장치가 필요하다.
 ④ 유도 전동기 2차전류(IR)은 자속 P와 주파수 fs에 반비례한다.
- 후강전선관 배관공사에 상용되는 공구들이다. 상호 연관관계가 없는것은?
 ① 오스터 ② 토치램프
 ③ 오일 밴드 ④ 쇠탄
- 루소 선도가 그림과 같이 표시되는 광원의 하반구 광속은 약 얼마인가?


- 471 [ℓ m] ② 940 [ℓ m]
 ③ 1880 [ℓ m] ④ 7500 [ℓ m]
- 배전선로에서 사용하는 개폐기의 종류가 아닌 것은?
 ① COS ② Recloser
 ③ MBS ④ Sectionalizer
- 금속 중에서 이온화 경향이 가장 큰 물질은?
 ① Au ② Fe
 ③ K ④ Zn
- 산업용 로봇의 무인 운전을 하기 위해서 필요한 제어는?
 ① 추종 제어 ② 프로그램 제어
 ③ 비율 제어 ④ 정치 제어
- 내부 가열에 적당한 건조 방식은?
 ① 자외선 건조 ② 적외선 건조
 ③ 고주파 건조 ④ 저항 건조
- SCR를 역병렬로 접속한 것과 같은 특성의 소자는?
 ① TRIAC ② GTO
 ③ 광사이리스터 ④ 역전통 사이리스터
- 전극 재료의 재료로 사용되지 않는 것은?
 ① 비결정질 탄소 ② 천연 흑연
 ③ 인조 흑연 ④ 인조 다이아몬드
- 효율이 우수하고 안개지역에서 많이 사용되는 조명등은?
 ① 백열등 ② 나트륨등
 ③ 수은등 ④ 클리어 전구
- 철도 통신에 있어서 유도 장애에 대한 대책을 위하여 사용되는 시설은 ?
 ① 선발 차단기 ② 피뢰기
 ③ 흡상 변압기 ④ 케도 계전기
- 강제 전선관 중 설명이 틀린 것은?
 ① 후강전선관과 박강전선관으로 나누어진다.
 ② 녹이느것을 방지하기 위해 건식아연도금법이 사용된다.
 ③ 폭발성 가스나 부식성 가스가 있는 장소에 적합하다
 ④ 주로 강으로 만들고 알루미늄이나, 황동, 스테인레스 등은 강제관에서 제외된다.
- 형광 방전등에서 효율이 가장 낮은 것은?
 ① 녹색 ② 적색
 ③ 백색 ④ 주황색

- ② 연료:농축우라늄, 감속재:중수, 냉각재:경수
- ③ 연료:저농축우라늄, 감속재:경수, 냉각재:경수
- ④ 연료:저농축우라늄, 감속재:흑연, 냉각재:경수

37. 선로개폐기(LS)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 책임 분계점에 전선로를 구분하기 위하여 설치한다.
- ② 3상 선로개폐기는 3개가 동시에 조작되게 되어 있다.
- ③ 부하상태에서도 개방이 가능하다.
- ④ 최근에는 기중부하개폐기나 LBS로 대체되어 사용하고 있다.

38. 표피효과에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 전선의 단면적에 반비례한다.
- ② 주파수에 비례한다.
- ③ 전압에 비례한다.
- ④ 도전률에 반비례한다.

39. 과도안정 극한전력이란?

- ① 부하가 서서히 감소할 때의 극한전력
- ② 부하가 서서히 증가할 때의 극한전력
- ③ 부하가 갑자기 사고가 났을 때의 극한전력
- ④ 부하가 변하지 않을 때의 극한전력

40. 가스절연개폐장치(GIS)의 특징이 아닌 것은?

- ① 감전사고 위험 감소
- ② 밀폐형이므로 배기 및 소음이 없음
- ③ 신뢰도가 높음
- ④ 변성기와 변류기는 따로 설치

3과목 : 전기기기

41. 2대의 정격이 같은 1000[KVA]의 단상변압기의 임피던스 전압이 8[%]와 9[%]이다. 이것을 병렬로 하면 몇[KVA]의 부하를 걸 수 있는가?

- ① 2100 ② 2200
- ③ 1889 ④ 2125

42. 3상 유도전동기로 직류분권발전기를 구동하여 직류를 얻어 사용했었다. 유도기의 1차측 3선중 2선을 바꾸어 결선을 하고 운전하였다면 직류분권발전기의 전압은?

- ① 전압이 0 이 된다. ② 과전압이 유도된다.
- ③ +, -극성이 바뀐다. ④ +, -극성이 변함없다

43. 무부하에서 자기여자로 전압을 확립하지 못하는 직류발전기는 ?

- ① 직권 발전기 ② 분권발전기
- ③ 타여자 발전기 ④ 차동복권 발전기

44. 동기기에 있어서 동기 임피던스와 단락비와의 관계는?

- ① 동기임피던스[Ω]=1/(단락비)²
- ② 단락비=동기임피던스[Ω]/동기각속도
- ③ 단락비=1/동기임피던스[p.u]
- ④ 동기임피던스[p.u]=단락비

45. 전압 2200[V], 무부하 전류 0.088[A]인 변압기의 철손이

110[W]이었다. 자화전류는?

- ① 약 0.05[A] ② 약 0.038[A]
- ③ 약 0.0724[A] ④ 약 0.088[A]

46. 전동기축의 벨트축 지름이 28[cm] 매분 1140회전하여 20[KW]를 전달하고 있다. 벨트에 작용하는 힘은?

- ① 약 122 [Kg] ② 약 168 [Kg]
- ③ 약 212 [Kg] ④ 약 234 [Kg]

47. 직류기의 철손에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 철손에는 풍손과 와전류손 및 저항손이 있다.
- ② 전기자 철심에는 철손을 작게 하기 위하여 규소강판을 사용한다.
- ③ 철에 규소를 넣게 되면 히스테리시스손이 감소한다.
- ④ 철에 규소를 넣게 되면 전기 저항이 증가하고 와 전류손 이 감소한다.

48. 유도 전동기와 직결된 전기동력계(다이내모미터)의 부하전류를 증가하면 유도전동기의 속도는?

- ① 증가한다. ② 감소한다.
- ③ 변함이 없다. ④ 동기 속도로 회전한다.

49. 변압기에서 제3고조파의 영향으로 통신장애를 일으키는 3상 결선법은 ?

- ① Δ-Δ결선 ② Y-Y결선
- ③ Y-Δ결선 ④ Δ-Y결선

50. 동기발전기의 퍼센트 동기임피던스가 83[%]일 때 단락비는 얼마인가?

- ① 1.0 ② 1.1
- ③ 1.2 ④ 1.3

51. 어떤 정류회로의 부하전압이 50[V]이고 맥동률 3[%]이면 직류 출력전압에 포함된 교류분은 몇[V]인가?

- ① 1.2 ② 1.5
- ③ 1.8 ④ 2.1

52. 동기전동기의 여자전류를 증가하면 어떤 현상이 생기나?

- ① 전기자 전류의 위상이 앞선다.
- ② 난조가 생긴다.
- ③ 토크가 증가한다.
- ④ 앞선 무효 전류가 흐르고 유도 기전력은 높아진다.

53. 전압을 일정하게 유지하기 위해서 이용되는 다이오드는?

- ① 정류용 다이오드 ② 바랙터 다이오드
- ③ 바리스터 다이오드 ④ 제너 다이오드

54. 직류전동기의 규약효율은 ?

$$\eta = \frac{\text{출력}}{\text{출력} + \text{손실}} \times 100[\%]$$

$$\eta = \frac{\text{입력} - \text{손실}}{\text{입력}} \times 100[\%]$$

③ $\eta = \frac{\text{입력}}{\text{입력} - \text{손실}} \times 100[\%]$

④ $\eta = \frac{\text{출력}}{\text{입력}} \times 100[\%]$

55. 누설변압기의 특성은 어떤 것인가 ?

- ① 수하 특성 ② 정전압 특성
- ③ 저 저항 특성 ④ 저 임피던스 특성

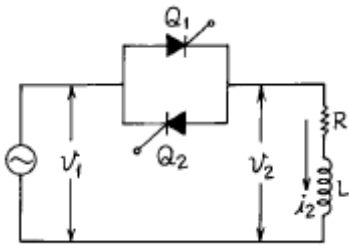
56. 부하용량(선로출력) 6600[kVA]이고, 전압조정을 6600±660[V]로 하려는 선로에 3상 유도전압조정기의 용량은?

- ① 6000[kVA] ② 3000[kVA]
- ③ 1500[kVA] ④ 660[kVA]

57. 병렬운전하는 두 대의 3상동기발전기에서 무효순환전류가 흐르는 경우는?

- ① 계자전류가 변할 때 ② 위상이 변할 때
- ③ 파형이 변할 때 ④ 부하가 변할 때

58. 그림과 같은 단상 전파제어회로의 전원 전압의 최대치가 2300[V]이다. 저항 2.3[Ω], 유도리액턴스가 2.3[Ω]인 부하에 전력을 공급하고자 한다. 제어 범위는?



- ① $0 \leq a \leq \frac{\pi}{2}$ ② $\frac{\pi}{2} \leq a \leq \pi$
- ③ $0 \leq a \leq \pi$ ④ $\frac{\pi}{4} \leq a \leq \pi$

59. 변압기권선을 건조하는데 맞지 않은 것은?

- ① 진공법 ② 단락법
- ③ 반환부하법 ④ 열풍법

60. 직권계자 권선저항 0.2[Ω], 전기자 저항 0.3[Ω]의 직권전동기에 200[V]를 가하였더니 부하전류 20[A]였다. 이때 전동기의 속도[rpm]는? (단, 기계정수는 3.0 이다)

- ① 1140 ② 1560
- ③ 1710 ④ 1930

4과목 : 회로이론 및 제어공학

61. 단위 계단 입력에 대한 정상편차가 유한값이면 이 계는 무슨 형인가?

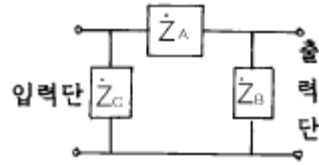
- ① 0 ② 1
- ③ 2 ④ 3

62. R =2[Ω], L= 10[mH], C= 4[μF]의 직렬 공진 회로의 Q

는?

- ① 25 ② 45
- ③ 65 ④ 85

63. 회로에서 4단자 정수 A, B, C, D 의 값은?

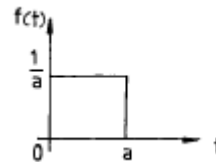


- ① $\dot{A}=1+\frac{\dot{Z}_A}{\dot{Z}_B}$, $\dot{B}=\dot{Z}_A$, $\dot{C}=\frac{\dot{Z}_A+\dot{Z}_B+\dot{Z}_C}{\dot{Z}_B\dot{Z}_C}$, $\dot{D}=\frac{1}{\dot{Z}_B\dot{Z}_C}$
- ② $\dot{A}=1+\frac{\dot{Z}_A}{\dot{Z}_B}$, $\dot{B}=\dot{Z}_A$, $\dot{C}=\frac{1}{\dot{Z}_B}$, $\dot{D}=1+\frac{\dot{Z}_A}{\dot{Z}_B}$
- ③ $\dot{A}=1+\frac{\dot{Z}_A}{\dot{Z}_B}$, $\dot{B}=\dot{Z}_A$, $\dot{C}=\frac{\dot{Z}_A+\dot{Z}_B+\dot{Z}_C}{\dot{Z}_B\dot{Z}_C}$, $\dot{D}=1+\frac{\dot{Z}_A}{\dot{Z}_C}$
- ④ $\dot{A}=1+\frac{\dot{Z}_A}{\dot{Z}_B}$, $\dot{B}=\dot{Z}_A$, $\dot{C}=\frac{1}{\dot{Z}_A}$, $\dot{D}=1+\frac{\dot{Z}_A}{\dot{Z}_A}$

64. 기전력 3[V], 내부 저항 0.2[Ω]인 전지 6개를 직렬로 접속하여 단락시켰을 때의 전류[A]는?

- ① 30 ② 25
- ③ 15 ④ 10

65. 시간 구간 a, 진폭이 1/a인 단위 펄스에서 a → 0 에 접근할 때의 단위 충격 함수에 대한 Laplace 변환은?



- ① a ② 1
- ③ 0 ④ 1/a

66. 3상 불평형 전압에서 역상전압이 50[V]이고 정상전압이 250[V] 영상전압이 20[V]이면, 전압의 불평형률은 몇[%]인가?

- ① 10 ② 15
- ③ 20 ④ 25

67. 분포정수 선로에서 위상 정수를 β [rad/m]라 할 때 파장은?

- ① 2πβ ② 2π/β
- ③ 4πβ ④ 4π/β

68. 어떤 계를 표시하는 미분 방정식이

$$\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 3\frac{dy(t)}{dt} + 2y(t) = \frac{dx(t)}{dt} + x(t) \quad \text{라고}$$

한다. x(t)는 입력, y(t)는 출력이라고 한다면 이 계의 전달 함수는 어떻게 표시되는가?

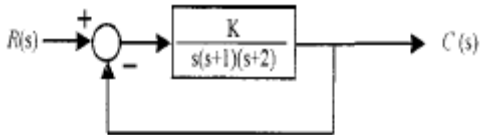
① $G(s) = \frac{s^2 + 3s + 2}{s + 1}$

② $G(s) = \frac{2s + 1}{s^2 + s + 1}$

③ $G(s) = \frac{s + 1}{s^2 + 3s + 2}$

④ $G(s) = \frac{s^2 + s + 1}{2s + 1}$

69. 아래와 같은 시스템에서 이 시스템이 안정하기 위한 K의 범위를 구하면?



- ① $0 < K < 6$ ② $1 < K < 5$
- ③ $-1 < K < 6$ ④ $-1 < K < 5$

70. 전원과 부하가 Δ 결선된 3상 평형회로가 있다. 전원 전압이 200[V], 부하 1상의 임피던스가 $6+j8[\Omega]$ 라면 선전류는 몇 [A]인가?

- ① 20 ② 28.3
- ③ 34.6 ④ 47.2

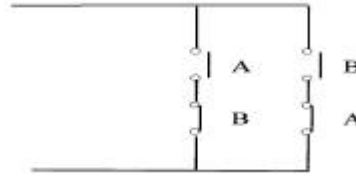
71. s평면의 우반면에 3개의 극점이 있고, 2개의 영점이 있다 이때 다음과 같은 설명 중 어느 나이퀴스트 선도일 때 시스템이 안정한가?

- ① (-1, j0) 점을 반 시계방향으로 1번 감쌌다.
- ② (-1, j0) 점을 시계방향으로 1번 감쌌다.
- ③ (-1, j0) 점을 반 시계방향으로 5번 감쌌다.
- ④ (-1, j0) 점을 시계방향으로 5번 감쌌다.

72. T를 샘플주기라고 할때 Z-변환은 라플라스 변환 함수의 S 대신 어느것을 대입하여야 하는가?

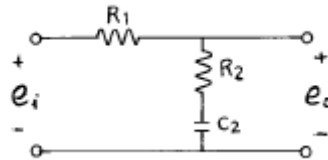
- ① $\frac{1}{T} \ln \frac{1}{Z}$ ② $\frac{1}{T} \ln Z$
- ③ $T \ln Z$ ④ $T \ln \frac{1}{Z}$

73. 다음 회로는 무엇을 나타낸 것인가?



- ① AND ② OR
- ③ Exclusive OR ④ NAND

74. 다음 회로의 전달함수는?



- ① $\frac{R_2s + 1}{(R_1 + C_2)s + 1}$ ② $\frac{R_2C_2s + 1}{(R_1R_2)C_2s + 1}$
- ③ $\frac{R_1R_2s + 1}{(R_1 + R_2)C_2s + 1}$ ④ $\frac{R_2C_2s + 1}{(R_1 + C_2)s + 1}$

75. 방정식으로 표시되는 제어계가 있다. 이 계를 상태 방정식

$$\dot{X} = AX + BU \quad \text{로 나타내면 계수 행렬 A는 어떻게 되는가?}$$

$$\frac{d^3C(t)}{dt^3} + 5\frac{d^2C(t)}{dt^2} + \frac{dC(t)}{dt} + 2C(t) = r(t)$$

- ① $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -2 & 1 & 5 \end{bmatrix}$ ② $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 5 & 1 & 2 \end{bmatrix}$
- ③ $\begin{bmatrix} 0 & 0 & -5 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 2 \end{bmatrix}$ ④ $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ -2 & -1 & 0 \end{bmatrix}$

76. 루프 전달함수

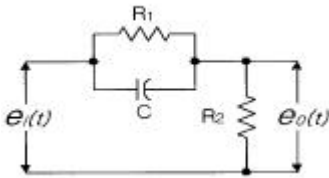
$$G(s)H(s) = \frac{K}{(s+2)(s^2+2s+2)}$$

의 근궤적에서

S=-1+j에서의 출발각(K>0)은?

- ① 30° ② 45°
- ③ 60° ④ 90°

77. 그림과 같은 회로망은 어떤 보상기로 사용할 수 있는가? (단, $1 \ll R_1C$ 인 경우로 한다.)

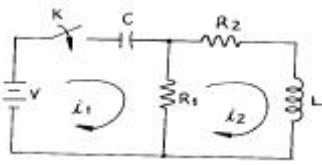


- ① 진상보상기 ② 지상보상기
- ③ 지·진상보상기 ④ 진·지상보상기

77. 비정현파를 바르게 나타낸 것은?

- ① 교류분+고조파+기본파 ② 직류분+기본파+고조파
- ③ 기본파+고조파-직류분 ④ 직류분+고조파-기본파

78. 다음과 같은 회로에서 $t=0+$ 에서 스위치 K 를 닫았다. $i_1(0+)$, $i_2(0+)$ 는 얼마인가?



- ① $i_1(0+) = 0, i_2(0+) = V/R_2$
- ② $i_1(0+) = V/R_1, i_2(0+) = 0$
- ③ $i_1(0+) = 0, i_2(0+) = 0$
- ④ $i_1(0+) = V/R_1, i_2(0+) = V/R_2$

79. 안정된 제어계의 특성근이 2개의 공액복소근을 가질때 이 근들이 허수축 가까이 있는 경우 허수축에서 멀리 떨어져 있는 안정된 근에 비해 과도응답 영향은 어떻게 되는가?

- ① 천천히 사라진다. ② 영향이 같다
- ③ 빨리 사라진다. ④ 영향이 없다.

5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

80. 전로의 사용전압이 400V미만이며, 대지전압이 150V이하인 경우, 이 전로의 절연저항은 몇 M Ω 이상이어야 하는가?

- ① 0.1 ② 0.2
- ③ 0.3 ④ 0.4

81. 사용전압이 380V인 저압 보안공사에 사용되는 경동선은 그 지름이 최소 몇 mm 이상의 것을 사용하여야 하는가?

- ① 2.0 ② 2.6
- ③ 4 ④ 5

82. 일반주택의 저압 옥내배선을 점검하였더니 다음과 같이 시공되어 있었다. 잘못 시공된 것은?

- ① 옥실의 전등으로 방습 형광등이 시설되어 있다.
- ② 단상3선식 인입개폐기의 중성선에 동판이 접속되어 있었다.
- ③ 합성수지관공사의 관의 지지점간의 거리가 2m로 되어 있었다.
- ④ 금속관공사로 시공하였고 1V전선이 사용되었다.

83. 전동기 등에만 이르는 저압 옥내전로의 과전류 차단기는 그 과전류 차단기에 직접 접속하는 부하측의 전선의 허용전류가 40A인 경우 정격전류가 몇 A 이하인 것을 사용하여야 하는가?

- ① 50 ② 60
- ③ 100 ④ 125

84. 통신상의 유도장해를 방지하기 위하여 직류 단선식 전기철도용 급전선로가 단선식 전화선로를 제외한 기설 가공약 전류전선로와 병행하여 시설될 때, 특별한 경우를 제외하고 이격거리는 몇 m 이상으로 하여야 하는가?

- ① 2.5 ② 3
- ③ 3.5 ④ 4

85. 제1종특별고압보안공사로 시설하는 전선로의 지지물로 사용할 수 없는 것은?

- ① 철탑 ② B종철주
- ③ B종철근콘크리트주 ④ 목주

86. 금속관공사를 콘크리트에 매설하여 시행하는 경우 관의 두께는 몇 mm 이상인가?

- ① 1.0 ② 1.2
- ③ 1.4 ④ 1.6

87. 차량 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 없는 장소에 지중전선로를 직접 매설식에 의하여 시설하는 경우, 매설 깊이는 최소 몇 cm 이상으로 하면 되는가?

- ① 30 ② 60
- ③ 80 ④ 100

88. 특별고압절연전선을 사용한 22900V가공전선과 안테나와의 최소 이격거리는 몇 m 인가? (단, 중성선 다중접지식의 것으로 전로에 지기가 생겼을때, 2초이내에 자동적으로 이를 전로로부터 차단하는 장치가 되어 있음)

- ① 1.0 ② 1.2
- ③ 1.5 ④ 2.0

89. 출퇴표시등회로에 전기를 공급하기 위한 변압기는 2차측 전로의 사용전압이 몇 V 이하인 절연변압기 이어야 하는가?

- ① 40 ② 60
- ③ 80 ④ 100

90. 저압전로를 절연변압기로 결합하여 특별고압 가공전선로 의 철탑 최상부에 설치한 항공장애등에 이르는 저압전로 가 있다. 이 절연변압기의 부하측 1단자 또는 중성점에는 제 몇 종 접지공사를 하여야 하는가?

- ① 제1종접지공사 ② 제2종접지공사
- ③ 제3종접지공사 ④ 특별제3종접지공사

91. 사용전압 22900V 가공전선이 건조물과 제2차 접근상태로 시설되는 경우에 22900V 가공전선로의 보안공사 종류는?

- ① 고압 보안공사
- ② 제1종 특별고압 보안공사
- ③ 제2종 특별고압 보안공사
- ④ 제3종 특별고압 보안공사

92. 버스덕트공사에 의한 저압 옥내배선의 사용전압이 400V미만인 경우 덕트에는 몇 종 접지공사를 하여야 하는가?

- ① 제1종접지공사 ② 제2종접지공사
- ③ 제3종접지공사 ④ 특별제3종접지공사

93. 방직공장의 구내 도로에 220V 조명등용 가공전선로를 시설

