

1과목 : 비파괴검사 개론

1. 시험체에 있는 도체에 전류가 흐르도록 한 후, 시험체중의 전위분포를 측정하는 비파괴검사방법은?
 ① 전기저항법 ② 화학분석 검사법
 ③ 방사선투과 검사법 ④ 음파-초음파 검사법
2. 다음은 와전류탐상시험에서 표피효과의 기준이 되는 침투깊이에 대해 기술한 것이다. 올바른 것은?
 ① 시험체의 투자율이 낮을수록 침투깊이는 얕다.
 ② 시험체의 도전율이 높을수록 침투깊이는 깊다.
 ③ 시험주파수가 낮을수록 침투깊이는 얕다.
 ④ 탄소강과 알루미늄 중 탄소강이 침투깊이가 얕다.
3. 자분 분산매가 가져야 할 특성에 대한 설명 중 옳은 것은?
 ① 휘발성이 크고, 점도는 낮아야 한다.
 ② 점도가 낮고, 장기간 변질이 없어야 한다.
 ③ 인화점이 낮고, 인체에 유해하지 않아야 한다.
 ④ 적심성은 나쁘며, 결함에서 활발한 화학반응이 일어나야 한다.
4. X선투과시험과 비교한 γ 선 투과시험의 장점에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 운반하기 쉽고, 협소한 장소에 접근하기 쉽다.
 ② 동일한 에너지 범위일 경우 X선 장비보다 가격이 저렴하다.
 ③ γ 선은 동위원소의 핵에서 방출되는 전자파이므로 외부전원이 필요치 않다.
 ④ 에너지가 높으므로 두꺼운 검사체에 사용할 수 있고, 선명한 투과사진을 얻을 수 있다.
5. 1cm 직경의 구리 봉을 2cm 직경의 코일로 검사하는 경우의 충전의 충전(진)율은?
 ① 0.25 (25%) ② 0.5% (50%)
 ③ 2.0 (200%) ④ 4.0 (400%)
6. 2원계 상태에서 포정 반응으로 옳은 것은?
 ① (액상) \rightarrow (고상A)+(고상B) ② (액상A)+(액상B) \rightarrow (고상)
 ③ (고상A) \rightarrow (고상B)+(고상C) ④ (고상A)+(액상) \rightarrow (고상B)
7. 고강도 알루미늄 합금인 두랄루민의 주요 구성 원소는?
 ① Al-Cu-Mn-Mg ② Al-Ni-Co-Mg
 ③ Al-Ca-Si-Mg ④ Al-Zn-Si-Mg
8. 피로한도에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 지름이 크면 피로한도는 커진다.
 ② 노치가 있는 시험편의 피로한도는 크다.
 ③ 표면이 거친 것이 고온 것보다 피로한도가 작다.
 ④ 산, 알칼리, 물에서 부식된 시험편의 피로한도는 부식 전보다 크다.
9. 탄소의 함량이 가장 낮은 것에서 높은 순서로 나열한 것은?
 (단, 오른쪽으로 갈수록 탄소의 함량이 높다.)
 ① 전해철 < 연강 < 주철 < 경강 ② 전해철 < 연강 < 경강 < 주철
 ③ 연강 < 전해철 < 경강 < 주철 ④ 연강 < 전해철 < 주철 < 경강

10. 로크웰경도시험의 시험하중에 해당되지 않는 것은?
 ① 588.4N ② 980.7N
 ③ 1471N ④ 1962N
11. Cu-Zn계 상태도에서 α 상의 격자구조는?
 ① 조밀육방격자 ② 체심입방격자
 ③ 사방조밀격자 ④ 면심입방격자
12. 다음 중 쾌삭강에서 쾌삭성을 향상시키는 원소와 가장 거리가 먼 것은?
 ① S ② Se
 ③ Cr ④ Pb
13. 실루민은 어느 계통의 합금인가?
 ① Al-Si계 합금 ② Fe-Si계 합금
 ③ Cu-Si계 합금 ④ Ti-Si계 합금
14. 은백색을 띠며 비중이 1.74로 실용금속 중 가장 가볍고 HCP 격자구조를 가지는 금속은?
 ① Cd ② Cu
 ③ Mg ④ Zn
15. 비금속 개재물 검사 분류 항목 중 그룹 B에 해당하는 것은?
 ① 황화물 종류 ② 규산염 종류
 ③ 단일 구형 종류 ④ 알루미늄산염 종류
16. 탄소강의 피복 아크 용접에서 기공 발생의 원인이 아닌 것은?
 ① 용접 분위기 내 수소의 과잉
 ② 충분히 건조한 저수소계의 용접봉 사용
 ③ 모재에 유황 함유량 과대와 용접부의 급랭
 ④ 과대 전류를 사용하고 용접속도가 빠를 때
17. 일반적인 플렉스 코어드 아크 용접의 특징으로 옳은 것은?
 ① 비드 외관이 거칠다.
 ② 양호한 용착금속을 얻을 수 있다.
 ③ 아크가 불안정하고 스파터가 많다.
 ④ 용제에 탈산제, 아크 안정제 등이 포함되어 있지 않다.
18. 다음 중 연납 뿜과 경납 뿜을 구분하는 온도는?
 ① 350℃ ② 400℃
 ③ 450℃ ④ 500℃
19. 피복 아크 용접시 발생되는 보호 가스의 성분 중 가장 많이 발생하는 가스는?
 ① CO ② CO₂
 ③ H₂ ④ H₂O
20. 아크 용접에서 용접일열 30000J/cm, 용접전압이 40V, 용접전류 125A일 때 용접속도는 몇 cm/min인가?
 ① 10 ② 20
 ③ 30 ④ 40

2과목 : 초음파탐상검사 원리

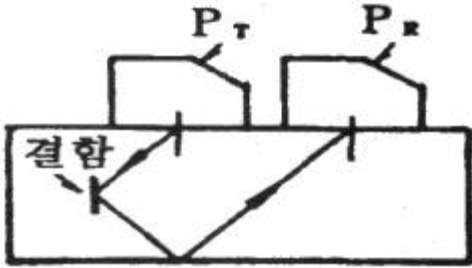
21. 직접접촉 수직탐촉자의 두께 측정방법이 아닌 것은?
 ① 일탐법 ② 다중에코법
 ③ 분할형탐촉자 ④ 속도조정
22. 수직탐상에서 결함이 근거리 음장 내에 있는 경우, 결함의 최대 에코높이가 얻어진 위치는 결함이 빔 중심에 위치하지 않는 경우도 있다. 이 경우의 대책으로 옳은 것은?
 ① 주파수를 높여 원거리음장에 있도록 한다.
 ② 진동자의 직경을 작은 것으로 하여 원거리음장에 있도록 한다.
 ③ 진동자의 직경을 큰 것으로 하여 원거리음장에 있도록 한다.
 ④ 근거리음장에서의 탐상은 정확히 검출할 수 있으므로 빔 중심에 위치하지 않는 경우는 없다.
23. 초음파 두께 측정에 있어서 오차가 발생할 경우의 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 음파의 진행속도가 시험하는 금속에 정해진 상수값에 비해 편차가 클 때
 ② 보정용 탐촉자와 측정용 탐촉자가 서로 다를 때
 ③ 보정시의 접촉매질과 측정 시의 접촉매질이 서로 다를 때
 ④ 보정용 대비시편과 검사체의 재질이 서로 다를 때
24. 직경 12mm, 2.5MHz인 탐촉자의 음속이 6km/s인 재질내에서 이 탐촉자의 근거리 음장은?
 ① 15.0mm ② 1.5mm
 ③ 12.5mm ④ 1.25mm
25. 알루미늄과 물의 경계면에서 초음파의 반사각은?
 ① 입사각의 2배이다. ② 입사각의 4배에 가깝다.
 ③ 입사각과 같다. ④ 입사각의 1/2에 가깝다.
26. 종파(Longitudinal Wave)에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 압축파 또는 L파이다.
 ② 입자의 진동양식이 파의 진행 방향과 평행하다.
 ③ 액체나 기체에서는 전파하지 못한다.
 ④ 횡파속도의 약 2배이다.
27. 탄소강(음향 임피던스 Z_1)의 한 쪽에 스테인리스강(음향임피던스 Z_2)을 클래딩(cladding)하였다. 탄소강측으로부터 2MHz로 수직탐상했을 때 경계면에서의 음압반사율은?
 ① $(\frac{Z_1 - Z_2}{Z_1 + Z_2})^2$ ② $\frac{Z_2 - Z_1}{Z_1 + Z_2}$
 ③ $\frac{2Z_2}{Z_1 + Z_2}$ ④ $\frac{(Z_1 - Z_2)^2}{Z_1 + Z_2}$
28. 결정립에 대한 초음파의 산란감쇠에서 파장(λ)와 결정입자(D_s)의 비가 $\lambda/D_s \approx 1$ 일 때의 산란은?
 ① Rayleigh 산란 ② Stochastic 산란
 ③ 확산 산란 ④ 회절 산란

29. 결함의 크기를 측정하는 방법 중 기준선(Threshold Value) 법과 dB drop법을 비교하였을 때 장단점으로 틀린 것은?
 ① dB drop법은 전이손실이나 감쇠의 영향을 크게 받지 않는다.
 ② dB drop법은 탐상자의 개인차로 짧은 결함이 길게 나타날 수 있다.
 ③ Threshold Value법은 에코높이의 영향을 받지 않는다.
 ④ Threshold Value법은 Reference Level로 피로에 의한 오류가 적다.
30. 경사각탐상용 감도 조정 시험편으로는 STB-A2와 RB-4가 사용된다. STB-A2와 비교하여 RB-4의 특징이 아닌 것은?
 ① 후판에 적용된다.
 ② 표면파의 방해가 없다.
 ③ 사각탐상 이외에는 사용할 수 없다.
 ④ 경험이 적은 검사원도 용이하게 탐상할 수 있다.
31. 결함으로부터 최대에코를 검출한 후 최대에코의 높이가 좌우로 50% 낮아지는 탐촉자의 이동거리를 결함 길이로 평가하는 방법은?
 ① 6dB drop method
 ② DAC드롭법(DAC drop)
 ③ 최대진폭법(Maximum Amplitude drop)
 ④ 비교측정법(Reference Method)
32. 수직탐촉자를 사용할 경우 원거리 음장에서 빔 분산이 가장 적은 탐촉자는?
 ① 1.0 MHz - 직경 3/8인치 진동자
 ② 5.0 MHz - 직경 1인치 진동자
 ③ 2.25 MHz - 직경 1인치 진동자
 ④ 5.0 MHz - 직경 3/8인치 진동자
33. 동일 탐촉자로 표면에서 일정한 거리에 있는 3개의 결함을 탐상하니 초음파 탐상기의 CRT스크린 상에 각각 80% FSH(Full Screen Height), 50% FSH, 20% FSH 였다. 이 결함들의 면적비는? (단, 비례는 80% : 50% : 20% FSH 순 이다.)
 ① 1.8 : 1.5 : 1.2 ② 4.5 : 3.6 : 2.2
 ③ 8 : 5 : 2 ④ 5 : 3 : 1
34. 초음파탐상검사에서 큰 결함영역의 크기를 측정하는 경우의 옳은 설명은?
 ① dB drop법은 자동탐상에 이용하기 쉽다.
 ② dB drop법은 전달손실의 영향을 받기 쉽다.
 ③ dB drop법은 감쇠의 영향을 받기 쉽다.
 ④ dB drop법은 결함 에코높이의 영향을 받기 쉽다.
35. 다음 ()안에 알맞은 말은?
 주강품에서 금속의 냉각 도중에 주형 간도의 과대 등으로부터 자유수축이 방해로 받아 주물의 응고 중 수축응력이 과대해서 생기는 균열을 ()라 한다.
 ① 수축공 ② 열간균열
 ③ 냉간균열 ④ 용융불량

51. 펄스반사식 초음파탐상법에서 평판 맞대기 용접부 내부에 원형 기공이 1개 존재한다면 경사각탐촉자의 주사방법에 따른 에코의 변화로 옳은 것은?

- ① 전자주사 시 에코의 높이가 거의 변하지 않는다.
- ② 목돌림주사 시 에코의 높이가 거의 변하지 않는다.
- ③ 전후조사 시 에코의 높이가 거의 변하지 않는다.
- ④ 좌우주사 시 에코의 높이가 거의 변하지 않는다.

52. 탐촉자 2개로 송·수신(Pitch-catch)하여 결함을 탐상하는 방법으로 아래 그림과 같이 탐촉자를 배열하여 검사하는 방법은?



- ① 탠덤탐상법
- ② V반사탐상법
- ③ K반사탐상법
- ④ 표면파탐상법

53. 수침 공진법을 이용하여 초음파탐상검사를 할 때 설명으로 옳은 것은?

- ① 시편의 공진을 감지하여 두께를 결정한다.
- ② 수중 진로의 공진 진폭 변화를 감지하여 두께를 결정한다.
- ③ 시편을 통과한 공진 초음파의 감쇠현상을 감지하여 두께를 결정한다.
- ④ 수중 진로의 음향 임피던스 변화를 감지하여 두께를 결정한다.

54. 수침법에서 초음파가 14°의 각도로 강재에 입사되었다면 강재 내에서 횡파의 굴절각은? (단, 강의 횡파속도는 3200m/sec이고 물의 횡파속도는 1500m/sec이다.)

- ① 2.5°
- ② 1.5°
- ③ 6.5°
- ④ 8.5°

55. X형 개선의 용접부에 발생하는 결함 중 내부용입불량은 방향성 때문에 검출하기 어려운 결함으로 검출하기에 가장 적절한 방법은?

- ① 수침법
- ② 탠덤탐상법
- ③ 표면파법
- ④ 정사각탐상법

56. 경사각탐상을 할 때 용접 덧붙임을 제거한 상태에서 용접부의 가로더짐(횡균열) 등의 결함을 검출하기 위하여 용접부 및 열 영향부 위에 놓고 초음파 빔을 용접선 방향으로 돌려 용접선 방향으로 이동시키는 주사법은?

- ① 경사평행주사
- ② 탠덤 주사
- ③ 진자 주사
- ④ 목돌림 주사

57. 초음파탐상검사를 할 때 시험주파수를 선정할 때 고려사항으로 옳은 것은?

- ① 주파수를 낮추는 것이 결함검출 능력을 높이는데 유효하다.
- ② 결정립이 조대한 재료를 검사할 경우 높은 주파수를 선택한다.

- ③ 면 모양의 결함탐상 시 필요 이상으로 높은 수파수의 적용은 피하는 것이 좋다.
- ④ 결함의 위치결정의 정밀도를 높이기 위해 낮은 주파수를 사용한다.

58. STB-A1 표준시험편으로 초음파 탐촉자의 굴절각을 측정한 결과 45°이었다. 이 탐촉자로 알루미늄에 대한 굴절각을 측정하면 약 얼마인가?

- ① 43°
- ② 45°
- ③ 48°
- ④ 50°

59. 재질이 다른 동일 두께의 판재 2장을 각각 수직탐상 하였다. 전자는 저면 에코의 반사 횟수가 매우 많은데 비해 후자는 몇 회 정도만 보였다. 후자와 같은 재료는 어느 것에 해당되는가?

- ① 감쇠가 큰 재료이다.
- ② 결정입자가 미세한 재료이다.
- ③ 전자는 주강품이고, 후자는 단강품이다.
- ④ 전자는 결함이 존재하나 후자는 결함이 존재하지 않는다.

60. 표준시험편인 STB-A1의 용도를 설명한 것으로 틀린 것은?

- ① 경사각탐촉자의 측정범위의 조정
- ② 경사각탐촉자의 입사점 측정
- ③ 경사각탐촉자의 굴절각 측정
- ④ 경사각탐촉자의 원거리 분해능 측정

4과목 : 초음파탐상검사 규격

61. 보일러 및 압력용기에 대한 표준초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.23 SB-548)에서 권장하는 탐촉자에 대한 설명과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 평면 비직속형이다.
- ② 정격주파수에서 종파를 발신하고 수신하는 압전수정을 내장한 것이다.
- ③ 초기 주사에 사용하는 탐촉자 내의 수정 또는 수정 집합체의 총 유효면적은 2.5cm²이하여야 한다.
- ④ 불연속부 치수를 평가하기 위해 사용하는 원형 탐촉자의 유효지름은 19mm를 초과하지 않아야 한다.

62. 강 용접부의 초음파 탐상 시험방법(KS B 0896)에서 탐촉자의 이동 거리에 추천한 흠의 결보기 길이를 나타내는 것은?

- ① 경함의 공칭 길이
- ② 접촉자 흠 거리
- ③ 흠의 지시 길이
- ④ DAC 흠 길이

63. 강 용접부의 초음파 탐상 시험방법(KS B 0896)에 따른 다음 표를 이용하여 제시된 결함지시 등급은?

(제시) 판두께 : 20mm, L 검출레벨 : 영역 III,
결합지시 길이(측정치) : 11mm

영역	L 검출레벨의 경우는 II와 III		
판두께 t mm	18 이하	18초과 60이하	60를 넘는 것
분류			
1류	6mm 이하	t/3 이하	20mm 이하
2류	9mm 이하	t/2 이하	30mm 이하
3류	18mm이하	t 이하	60mm 이하
4류	3류를 초과하는 것		

- ① 1류 ② 2류
- ③ 3류 ④ 4류

64. 아크용접 강관의 초음파탐상검사 방법(KS D 0252)에서 자동탐상에 의한 탐상방법의 설명으로 틀린 것은?

- ① 접촉매질은 통상 물로 한다.
- ② 탐상은 원칙적으로 용접선의 양쪽에서 한다.
- ③ 탐상은 수침법 또는 직접 접촉법으로 한다.
- ④ 탐촉자와 용접부의 거리는 통상 5스킵 이상으로 한다.

65. 강 용접부의 초음파 탐상 시험방법(KS B 0896)에서 접촉자 홀 거리가 나타내는 의미는?

- ① 경사각 탐촉자의 입사점에서 홀까지의 탐상면 위에서의 거리
- ② 경사각 탐촉자의 입사점에서 홀까지의 탐상면 우측에서의 거리
- ③ 경사각 탐촉자의 입사점에서 홀까지의 탐상면 좌측에서의 거리
- ④ 경사각 탐촉자의 입사점에서 홀까지 초음파가 시험체 내를 진행한 거리

66. 보일러 및 압력용기에 대한 표준초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.4)에서 아날로그 장치의 직선성 점검은 얼마의 기간을 초과하지 않는 범위에서 하여야 하는가?

- ① 2주일 ② 3개월
- ③ 1년 ④ 3년

67. 보일러 및 압력용기에 대한 표준초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.4)에 의한 용접부 탐상 시 교정 확인 중 감도 설정이 그 진폭의 2dB 또는 몇 % 이상 변할 때 감도를 수정하고 재시험을 해야 하는가?

- ① 10% ② 20%
- ③ 15% ④ 25%

68. 강 용접부의 초음파 탐상 시험방법(KS B 0896)에 따른 음향 이방성 검정을 위한 횡파 음속비 측정에 사용할 수 있는 탐촉자는?

- ① 횡파 전자 초음파 탐촉자 ② 45°경사각 탐촉자
- ③ 60°경사각 탐촉자 ④ 70°경사각 탐촉자

69. 압력용기용 강판의 초음파 탐상검사(KS D 0233)에서 수직법에 의한 펄스반사법으로 탐상하고자 할 때 단일 진동자

수직 탐촉자로 검사할 대상이 아닌 강판의 두께는?

- ① 10mm ② 20mm
- ③ 30mm ④ 60mm

70. 압력용기 제작기준 규격 강제 부록(ASME Code Sev.VIII Div.1 App.12)에 따라 초음파탐상 결과를 판정하고자 할 때 결함의 길이에 관계없이 불합격 처리되는 결함은?

- ① 용합불량 ② 기공
- ③ 슬래그 ④ 블로우홀

71. 보일러 및 압력용기에 대한 표준초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.23 SB-548)에 따른 표준방법 중 진동자 수정체의 실제 지름이 10mm일 때 주사 간격(mm)은?

- ① 12 ② 17
- ③ 22 ④ 27

72. 탄소강 및 저합금강 단강품의 초음파탐상시험방법(KS D 0248)에 따른 탐상방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 홀의 평가를 홀 에코 높이로 평가하는 경우, 밀면 에코 방식으로 탐상하였다.
- ② 홀의 평가를 홀 에코 높이로 평가하는 경우, 시험편 방식으로 탐상하였다.
- ③ 홀의 평가를 밀면 에코의 저하량으로 평가하는 경우, 밀면 에코 방식으로 탐상하였다.
- ④ 홀의 평가를 밀면 에코의 저하량으로 평가하는 경우, 시험편 방식으로 탐상하였다.

73. 아크용접 강관의 초음파탐상검사 방법(KS D 0252)에서 각 홀 N-10 및 N-12.5 호칭방법에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 두께 10mm 이하의 강관에는 적용하지 않는다.
- ② 두께 12mm 이하의 강관에는 적용하지 않는다.
- ③ 나비는 1.5mm 이하로 한다.
- ④ 두께 15mm 이하의 강관에 적용하지 않는다.

74. 보일러 및 압력용기에 대한 표준초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.4)에 따른 탐상장비의 요건에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 장비는 적어도 6~15MHz 사이의 주파수에서 작동할 수 있어야 한다.
- ② 장비는 2.0dB 이하의 단계로 조절할 수 있는 게인 조절기를 갖추어야 한다.
- ③ 장비가 댐핑조절기를 갖추고 있다면 검사감도의 저하 시 댐핑조절기를 사용한다.
- ④ 리젝트 조절기는 검사의 선형성에 영향을 주므로 항상 "on"위치에 놓아야 한다.

75. 초음파 탐상시험용 표준시험편(KS B 0831)에 의해 A3형계 STB 표준시험편으로 점검할 때 합격여부 판정 기준에 포함되지 않는 것은?

- ① 굴절각 눈금 ② 입사점 측정위치
- ③ R 100면의 에코 높이 ④ ø4×4mm 구멍의 에코 높이

76. 초음파 펄스 반사법에 의한 두께 측정방법(KS B 0536)에 다른 다점측정법에서 하나의 측정점을 기준으로 할 때 원의 지름은 얼마인가?

- ① 30mm ② 40mm
- ③ 50mm ④ 60mm

77. 금속재료의 펄스반사법에 따른 초음파탐상 시험방법 통칙 (KS B 0817)에서 탐상도형의 기본 기호에 대한 내용으로 틀린 것은?

- ① T : 송신펄스 ② S : 표면에코
- ③ B : 흠집에코 ④ W : 측면에코

78. 보일러 및 압력용기에 대한 표준초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.5)에 따른 교정시험편의 요건을 설명한 것으로 옳은 것은?

- ① 주조품 교정시험편은 검사할 주조품 두께의 ±15% 이하여야 한다.
- ② 볼트용 재료 교정시험편은 경사각빔 검사에 사용되어야 한다.
- ③ 볼트용 재료 교정시험편은 볼트, 스테드 볼트 등의 재료에 사용할 수 있다.
- ④ 관제품 교정시험편의 교정 반사체는 횡방향(길이방향) 노치이어야 한다.

79. 다음 중 ()안에 들어갈 용어가 적절히 나열된 것은?

금속 재료의 펄스 반사법에 따른 초음파탐상검사 방법통칙(KS B 0817)에서 등가결합지름은 흠집을 초음파 빔의 중심축에 (⊙)하는 (⊙) 평면 흠집으로 가정한다.

- ① ⊙ 평행 ⊙ 원형 ② ⊙ 직교 ⊙ 원형
- ③ ⊙ 평행 ⊙ 장방형 ④ ⊙ 직교 ⊙ 장방형

80. 보일러 및 압력용기에 대한 표준초음파탐상검사(ASME Sec.V, Art.23 SB-548)에서 알루미늄 합금판을 수침법으로 검사할 때 탐촉자와 시험체 사이의 거리허용변동 범위는?

- ① ±25.4mm ② ±8.5mm
- ③ ±6.4mm ④ ±3.2mm

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
①	④	②	④	①	④	①	③	②	④
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
④	③	①	③	④	②	②	③	①	①
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
②	②	③	①	③	③	②	②	③	③
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
①	②	③	④	③	③	④	①	①	③
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
②	②	②	②	③	②	④	③	④	②
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
①	①	②	③	②	①	③	①	①	④
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
③	③	③	④	①	②	②	①	①	①
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
④	④	③	②	③	①	③	③	②	③