

● 지문 톺아보기

#01

1895년에 발견된 x선은 진단의학의 혁명을 일으켰다.

'1895년' 이걸 보고 시간순 서술임을 강하게 의심하셔야 합니다. 저는 실제로 지문을 읽을 때 이런 시간을 나타내는 지표가 보이면 잠시 지문 읽는 것을 멈추고 스캔을 합니다. **각 시대 및 시각이 핵심 정보를 하나씩 갖고 있을 확률이 높기 때문입니다.** 스캔 결과, 일단 본 지문에선 시간순 서술이 보이지 않는 것 같습니다.

'진단의학'. 뭘 진단하는 걸까요? 단순하지만 이런 물음 하나 하나가 많은 걸 바꾸는 거, 알고 계시죠?

이후 x선 사진 기술은 단면 촬영을 통해 입체 영상 구성이 가능한 CT(컴퓨터 단층촬영장치)로 진화하면서 해부를 하지 않고 인체 내부를 정확하게 진단하는 기술로 발전하였다.

이 문장도 저번 반추위 지문에서 볼 수 있었던 것처럼 정보가 조금 있지만, 순서대로 반응하며 읽으면 되기 때문에 이해가 전혀 어렵지 않습니다. x선을 이용하여 CT를 만들었고 이를 통해 인체 내부를 볼 수 있습니다. **저는 여러분이 가지고 있는 CT에 대한 기억을 떠올려 봤으면 좋겠어요.** 실제로 찍어본 사람도 있을 거고, 적어도 드라마에서 한 번쯤은 이에 관련한 정보를 듣거나 보았을 겁니다. 그 기억을 떠올리는 거예요. 무리하지 않은 배경지식. 즉, 상식은 쓰자구요!

당연히, 여기서 여러분이 궁금증을 가져야 할 건 **'단면'이 어떻게 '영상'을 구성하는가**입니다. 그냥 읽어도 전개 자연스러울 거긴 하지만, 능동적으로 본인이 연결고리를 만드는 것과는 분명히 차이가 있습니다.

지문을 쭉 스캔해 보니 시간순 서술임을 보여주는 단어들은 없는 것 같습니다. 그럼, x선 사진 기술을 기반으로 한 CT 촬영이 어떻게 가능한 것인지 생각하며 다음 내용을 읽어줍니다.

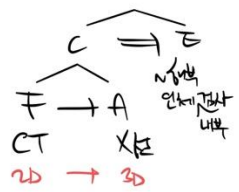
16세기 이전까지는 태양을 포함한 별들이 지구상의 물질을 이루는 데 가지 원소와 다른, 불변의 '제5 원소'로 이루어졌다고 생각했다. 하지만 밝기가 변하는 신성(新星)이 별 가운데 하나라는 사실이 알려지면서 별이 불변이라는 통념은 무너지게 되었다. 또한 태양의 흑점 활동이 관측되면서 태양 역시 불덩어리일지도 모른다고 생각하기 시작했다. ③ 그 후 섭씨 5,500도로 가열된 물체에서 노랗게 보이는 빛이 나오는 것을 알게 되면서 유사한 빛을 내는 태양의 온도도 비슷할 것이라고 추측하게 되었다.

19세기에는 에너지 보존 법칙이 확립되면서 ④ 새로운 에너지 공급이 없다면 태양의 온도가 점차 낮아져야 한다는 결론을 내렸다. 그렇다면 과거에는 태양의 온도가 훨씬 높았어야 했고, 지구의 바다가 필멸 끓어야 했을 것이다. 하지만 실제로는 그렇지 않았다. 그래서 태양의 온도를 일정하게 유지해 주는 에너지원이 무엇인지에 대해 생각하게 되었다.

20세기 초에 방사능이 발견되면서 방사능 물질의 붕괴에서 나오는 핵분열 에너지가 태양의 에너지원으로 생각되었다. 그러나 태양빛의 스펙트럼을 분석한 결과 태양에는 우라늄 등의 방사능 물질 대신 수소와 헬륨이 있다는 것을 알게 되었다. 방사능 물질의 붕괴에서 나오는 핵분열 에너지가 태양의 에너지 원은 아니었던 것이다.

⑤ 현재 태양의 에너지원은 수소 원자핵 네 개가 헬륨 원자핵 하나로 융합하는 과정의 질량 결손으로 인해 생기는 핵융합 에너지로 알려져 있다. 태양은 엄청난 양의 수소 기체가 중력에 의해 뭉쳐진 것으로, 그 중심으로 갈수록 밀도와 압력,

시간순 서술의 대표적인 예시를 보여주는 '태양의 에너지 생성' (14.11.예비 A) 지문입니다. 단순히 연도를 나타내는 숫자에 집착할 것이 아니라 시대를 나타내는 표현에도 반응해야 합니다. (ex : 현재, 전쟁 후 등)



FA 구조는 과학 기술 지문에서 굉장히 나오는 구조입니다. 원리(Fundamental)가 있고 이를 적용(Application)하는 구조, 과학 기술의 발전 원리이기 때문입니다. 지문을 보고 과학 기술 제재를 설명하는 것 같으면 FA 구조가 나올 것을 대비하시길 바랍니다.

뭐라 조금 설명을 하긴 했지만 솔직히 그냥 읽고 넘어가도 문제가 별로 없는 문단입니다. 앞으로 전개가 어떻게 될지 예측도 어느 정도 되고요. 특이한 게 있다면 문단이 되게 짧네요. 그래도 예민하게 반응하는 자서는 유지해야 합니다!

#02

x선 사진은 x선을 인체에 조사하고, 투과된 x선을 필름에 감광시켜 얻어낸 것이다.

솔직히 이거 모르는 사람 없죠? 넘어갑시다.

조사된 x선의 일부는 조직에서 흡수·산란되고 나머지는 조직을 투과하여 반대편으로 나오게 된다.

이것도 별 문제 없어요. 빛이 뚫는 물질도 있고 뚫지 못하는 물질이 있죠. 그 차이는 뭐가 만드는 걸까요? 당연히 뻑뻑한 게 투과하기 힘들겠죠. 이 정도 잡읍시다.

x선이 투과되는 정도를 나타내는 투과율은 공기가 가장 높으며 지방, 물, 뼈의 순서로 낮아진다. 자, 여기서 배울 게 하나, 조심해야 할 게 하나 있습니다.

투과율 : 공기 > 지방 > 물 > 뼈

배울 점은 이 순서를 어떻게 기억할 것인가에 있습니다. 당연히 공기가 가장 잘 통과시키고, 뼈가 고체이니 잘 통과시키지 못하겠죠. 근데 지방과 물은 어떻게 기억할까요? **저라면 '지방물'이라고 한 단어로 입력할 것 같습니다.** 물론 이런 건 호불호가 있기 때문에 **그냥 표시해놓고 넘어가는 것도 좋습니다.** 실제로 저도 이런 작업을 매년 하지도 않고요. 하지만 이런 팁도 있다는 것을 알려주고 싶었습니다.

조심해야 할 건 '투과율'을 받아들일 때 있습니다. 투과율이 투과하고 난 후 남은 양이 아니에요! 착각하지 마세요! **빛을 얼마나 막았는가. 저라면 단단한 물체가 빛을 튕기는, 그런 이미지를 가질 것 같습니다.**

또한 투과된 x선의 세기는 통과한 조직의 투과율이 낮을수록, 두께가 두꺼울수록 약해진다.

인과관계는 정보량을 높이는 주범입니다. 인과관계를 처리하는 방식은 메모, 표시 등이 있지만, 이는 나중의 이야기예요. **가장 먼저 해야 할 것은 '이해'입니다.** 우리의 상식으로 이해가 되지 않는 인과관계라면 그때는 메모를 하든 표시를 하든 하는 겁니다.

당연히, x선도 빛이니까, 물체의 두께가 두꺼울수록 약해집니다.

당연히, 투과율의 정의가 빛을 통과시키는 정도이므로, 투과율이 낮을수록 약해지겠죠.

인과관계지만 신경 써서 볼 건 없습니다.

이런 x선의 세기에 따라 x선 필름의 감광 정도가 달라져 조직의 흑백영상을 얻을 수 있다.

<감광 정도가 달라짐>(조직의 흑백영상)

인과관계! 감광정도가 달라지는 게 원인이 되어 조직의 흑백영상을 얻을 수 있대요. 근데, 어떻게 얻을 수 있는 거죠? 시험장에서 이 생각을 하든 안하든 크게 상관없어요. 이번 경우는 좀 간단하니까 짚고 넘어갈게요.

흑백영상은 빛의 명암으로 장면을 기록하는 겁니다.

따라서 흑 또는 백으로 표현이 되죠.

투과했는가 투과하지 못했는가

(그래서 '흑백 논리'라는 말도 있는 거죠!)

그렇지만 x선 사진에서는 투과율이 비슷한 조직들 간의 구별이 어려워서, x선 사진은 다른 조직과의 투과율 차이가 큰 뼈나 이상 조직의 검사에 주로 사용된다.

이게 제가 구조독 칼럼에서 설명한 PE구조예요!

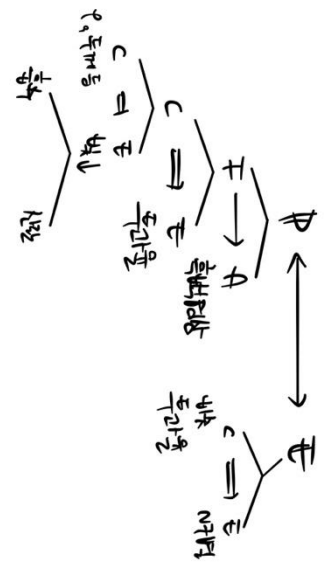
Principle <-> Exception

원래는 이래야 하는데 예외가 있다

과학 기술 지문에 항상 나오는 구조예요

저는 원리를 어느 정도 설명한 것 같으면 어떤 점에서 예외상황이 발생할지 미리 생각해 보는 편입니다. 이게 구조독해예요.

이정도 예외는 충분히 예측이 가능했어요. 물론 숙련자라고 모두 예측할 수 있는 건 아닙니다. 가능은 하다는 거예요! **자, 저라면 이 조직들을 구별하는 방법이 나올 것이라 예측하고 다음 글을 읽겠습니다.**



PE 구조는 과학 기술 뿐만 아니라 경제, 사회 지문에서도 굉장히 자주 나옵니다. 이 구조를 연결고리로 삼아서 새로운 개념들이 몰아칠 수 있습니다. 읽으면서 어떤 점이 문제 상황을 만들지 생각해 보는 것도 좋은 태도입니다.

DC구조의 경우
지문에는 < X []로,
해설지에는 [] < _ >로
표시하셨습니다

지문 위에서 미시적인 구조도(CE, DC)를 표현하는 방법이 있습니다.

C(cause)에 해당하는 구절은 < >로,
E(effect)에 해당하는 구절은 { }로,
D(data)에 해당하는 구절은 []로,
C(claim)에 해당하는 구절은 <_>로 문장 위에 바로 표시할 수 있습니다. 모든 구조에 다 표시하기 보다는 중요하다 생각하는 몇 개에 한해서 해주면 좋습니다. (다음 쪽 참고)

이러한 x선 사진의 한계를 극복한 것이 CT이다.

그렇죠! 당연히 해결 방법이 나오겠죠!

이게 반응입니다. 이게 구조독해입니다.

자, 여러분이 가져야 할 생각은?

HOW?

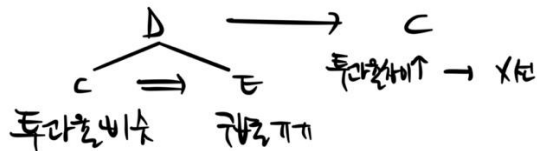
특이한 구조가 있는 건 아니지만, 제대로 봤다면 과학 기술 제재에 대한 익숙함을 높일 수 있는 좋은 문단입니다.
과학 기술 제재가 자주 보이는 구조가 두 개나 나왔으니까요.
차분히 읽었다면 크게 무리는 없었습니다!

● 지문 위 미시적 구조도 필기 예시

이런 x선의 세기에 따라 x선 필름의 감광 정도가 달라져 조직의 흑백영상을 얻을 수 있다.



그렇지만 x선 사진에서는 투과율이 비슷한 조직들 간의 구별이 어려워서, x선 사진은 다른 조직과의 투과율 차이가 큰 뼈나 이상 조직의 검사에 주로 사용된다.



#03

CT는 인체에 투과된 x선의 분포를 통해 인체의 횡단면을 영상으로 재구성한다. 그렇겠죠.

CT 촬영기 한쪽 편에는 x선 발생기가 있고 반대편에는 여러 개의 x선 검출기가 배치되어 있다. 딱히 이해할 건 없습니다. 다만 읽으면서 CT의 구조는 꼭 머리 속으로 그려주셔야 합니다.

시험장에서 이 정도만 해도 괜찮지만, 지금은 분석의 시간이니 하나 짚고 넘어가 봅시다.

왜 발생기는 하나인데 검출기는 여러 개일까요?

제 생각은 이렇습니다. [02:02]를 보시겠어요? 무엇이 보이나요?

'흡수.산란되고' 흡수되면 빛이 없어지죠. 그런데 산란이 된다면?

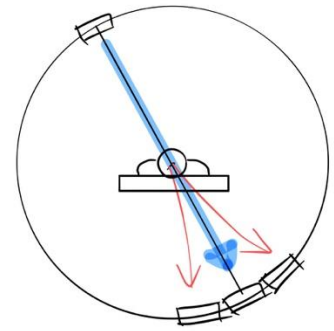
여러 방향으로 빛은 튕깁니다. 따라서 검출기가 발생기의 정반대에 하나만 있으면 조사한 x선의 최후를 모두 검사할 수가 없어요. 따라서 발생기의 정반대를 중심으로 검출기 여러 개가 퍼져있을 겁니다.

이 생각이 시험장에서 무슨 소용일지 지금은 모를 수도 있습니다.

같이 조금만 더 읽어 봅시다.

CT 촬영기 중심에, 사람이 누운 침대가 들어가면 x선 발생기에서 나온 x선이 인체를 투과한 후 맞은편 x선 검출기에서 검출된다.

당연히 그렇겠죠? 별 내용 없어요.



이번 문단은 구조를 생각하기 보단 상황을 그리는 게 더 중요했습니다. 구조를 찾기엔 좀 짧은 문단이었죠? 이해를 바탕으로 상황을 떠올립니다.

구조를 보기엔 좀 내용도 별거 없고 짧죠?

CT의 구조를 알려줬을 때 동시에 본인이 구조를 머리 속으로 그렸다면 그걸로 됐습니다.

근데 우리 생각하나 합시다.

왜 문단을 이렇게 애매하게 끊었을까요?

이건 시험장에서 문제를 풀면서 생각하기 보다는 분석할 때 하면 좋을 생각입니다.

정해진 답은 없습니다. 자유롭게 생각해 보시고 나름 논리적인 답을 도출해 보세요!

#04

x선 검출기로 인체를 투과한 x선의 세기를 검출하는데, 이때 공기를 통과하며 감쇄된 양을 빼고, 인체 조직만을 통과하면서 감쇄된 x선의 총량을 구해야 한다.

왜 공기를 통과하며 감쇄된 양을 뺄까요?

당연히 공기는 항상 기본적으로 존재해서 진짜 구해야 하는 값을 구하는 데 걸리적 거리기 때문 이죠. **이런 반응을 계속 해주면 체감 정보량은 당연히 낮아지게 됩니다.**

이것은 공기만을 통과한 x선 세기와 조직을 통과한 x선 세기의 차이를 계산하면 얻을 수 있고, 이를 환산값이라고 한다.

새로운 개념이 나왔어요. 새로운 개념은 항상 빠르게 읽어야 합니다. 이해를 목적으로 해야해요. 물론 이해가 안되면 정의를 그대로 받아들여야 하지만 지금은 기출'분석'의 시간이니 최대한 노력해 봅시다.

다행히 어려운 개념은 아니에요.

환산값이라는 용어 자체는 낯설지만, 간단히 말해 물체가 빛을 얼마나 먹었냐를 나타내는 값이잖아요. 그냥 이해하면 돼요. 받아들입시다.

즉, 환산값은 특정 방향에서 x선이 인체 조직을 통과하면서 산란되거나 흡수되어 감쇄된 총량을 의미한다.

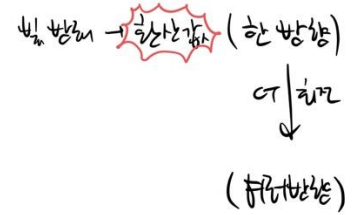
그쵸. 산란되거나, 흡수되어.

이 값을 여러 방향에서 구하기 위해 CT 촬영기를 회전시킨다.

그래야 전체적인 구성을 볼 수 있으니까요.

그러면 동일 단면에 대한 각 방향에서의 환산값을 구할 수 있고, 이를 활용하여 컴퓨터가 단면 영상을 재구성한다.

그렇겠쵸! 별로 특별할 건 없어요.



구조적으로 뭘 보기 보다는 내용 정리가 중요했습니다.

'환산값'이라는 새로운 개념이 나왔습니다.

용어 자체는 낯설지만 뜻은 어렵지 않았어요. 어찌 보면 필연적으로 나와야 하는 개념이었습니다. CT의 기본 원리를 설명하고 문단은 마무리됩니다.

하나 생각해 봅시다.

환산값이라는 용어가 왜 낯설게 느껴졌을까요?

그 이유는 '환산'과 환산값의 정의가 잘 연결되지 않아서 입니다.

정의가 잘 연결된다면 낯설게 느끼지 않을까요?

그럼 다음 문단에서 생각해 봅시다

#05

CT에서 영상을 재구성하는 데에는 역투사 (back projection) 방법이 이용된다.

'재구성하는 데에는 역투사'

재라는 단어와 역이라는 단어가 가지는 의미가 약간 비슷하죠? 연결시켜 이해합니다.

역투사는 어떤 역할을 할까요?

역투사는 어떤 방향에서 x선이 진행했던 경로를 거슬러 진행하면서 경로상에 환산값을 고르게 분배하는 방법이다.

여기서 이해가 잘 안갈 수 있습니다. 당황할 거예요. 그럼 제가 어떻게 하라고 했죠? **정확하게, 팩트만 잡고 가자.** (피램 선생님께서 항상 강조하시는 태도입니다!)

역투사니까 거슬러 올라간다. 받아들이 수 있죠?

경로상에 환산값을 고르게 분배 ???

왜지? 여기서 분명 당황했을 겁니다. 그럼 분배하면 어떻게 되는데?

이때 주의할 점은 당황했다는 감정에 휩싸여 팩트를 더럽히면 안되는 겁니다.

'내가 잘못 본 거, 잘못 이해한 거 아닐까?'라는 의심 때문에 제대로 독해를 못하게 돼요.

저라면 아래와 같이 생각하고 넘어갑니다.

경로상에 고르게 분배하면 입체적 이미지를 얻을 수 있다

이 사이의 인과가 이해가 가지 않으니까 무의식적으로 주관을 넣는 겁니다.

이 땀 오히려 이해에 집착하기 때문에 이런 잘못된 독해를 하는 거죠. **따라서 우린 최대한 이해를 하도록 노력하되, 이해되지 않는 정보는 빠르게 판단하여 팩트만 짚고 넘어가는 연습을 해야 합니다.** 전자는 실력을 키우는 연습, 후자는 실전 연습입니다.

<고르게 분배>{입체적 이미지} 정리 끝!

CT 촬영기를 회전시키며 얻은 여러 방향의 환산값을 경로별로 역투사하여 더해 나가는데, 이처럼 여러 방향의 환산값들이 더해진 결과가 역투사 결과값이다.

여기도 새로운 개념이 나왔어요. 하지만 위의 환산값을 이용하는 개념일 뿐이기에 별로 이해에 지장은 없습니다.

역투사를 하게되면 뼈와 같이 감쇄를 많이 시키는 조직에서는 여러 방향의 값들이 더해지게 되고, 그 결과 다른 조직에서보다 더 큰 결과값이 나오게 된다.

'뼈와 같이 감쇄를 많이 시키는 조직에서는 여러 방향의 값들이 더해지게 된다.'

이 지문에서 빛의 감쇄는 왜 일어나는 거였죠?

흡수와 산란으로 인해

뼈는 왜 여러 방향의 값들이 더해지죠?

바로, 뼈가 여러 방향으로 빛을 산란시키기 때문입니다.

그래서 우린 여러 개의 검출기가 필요했어요.

이게 문단 간의 유기성입니다. 정보의 재조합이고, 이해입니다. 반응이고요.

구조적인 의미보다는 텍스트를 잘 이해해 주세요!

'역투사'라는 새로운 개념이 나왔습니다. 하지만 환산값과 다르게 역으로 투사한다는 느낌이 경로를 거슬러 올라가며 고르게 분배한다는 느낌과 비슷하여 크게 낯설게 느끼지 않았을 것 같습니다.

하지만 거슬러 올라가 고르게 분배한다는 말이, 미시적인 이해에 집착하는 학생이라면 꽤 골치가 아팠을 수도 있습니다.

이를 대하는 태도에 대해서 설명했고요.

잘 따라오고 계시죠? 거의 다 읽었습니다!

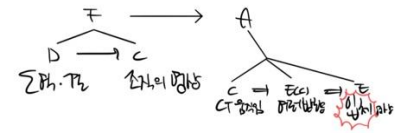
#06

역투사 결괏값들을 합성하면 투과율의 차이에 따른 조직의 분포를 영상으로 재구성할 수 있다.

당연히 그렇겠죠. 그러니까 x선 대신 ct를 쓰는 거잖아요.

ct 촬영기가 조금씩 움직이면서 인체의 여러 단면에 대하여 촬영을 반복하면 연속적인 단면 영상을 얻을 수 있고, 필요에 따라 이 단면 영상들을 조합하여 입체 영상도 얻을 수 있다.

그렇대요. ct 촬영이 얼마나 좋은지 말해줍니다. 받아들이면 돼요.



또 다시 FA 구조가 나왔습니다. 그냥 있는 그대로 받아들이면 되는 정도의 수준이지만, 이렇게 사소한 반응 하나 하나가 많은 걸 바꾼다. 제가 자주 말했었죠?

별거 없는 문단입니다.

약간 동어 반복 느낌도 나네요.

● 전체적인 지문 정리

1895년에 발견된 x선은 진단의학의 혁명을 일으켰다. 이후 x선 사진 기술은 단면 촬영을 통해 입체 영상 구성이 가능한 CT(컴퓨터 단층촬영장치)로 진화하면서 해부를 하지 않고 인체 내부를 정확하게 진단하는 기술로 발전하였다.

x선 사진은 x선을 인체에 조사하고, 투과된 x선을 필름에 감광시켜 얻어낸 것이다. 조사된 x선의 일부는 조직에서 흡수·산란되고 나머지는 조직을 투과하여 반대편으로 나오게 된다. x선이 투과되는 정도를 나타내는 투과율은 공기가 가장 높으며 지방, 물, 뼈의 순서로 낮아진다. 또한 투과된 x선의 세기는 통과한 조직의 투과율이 낮을수록, 두께가 두꺼울수록 약해진다. 이런 x선의 세기에 따라 x선 필름의 감광 정도가 달라져 조직의 흑백영상을 얻을 수 있다. 그렇지만 x선 사진에서는 투과율이 비슷한 조직들 간의 구별이 어려워서, x선 사진은 다른 조직과의 투과율 차이가 큰 뼈나 이상 조직의 검사에 주로 사용된다. 이러한 x선 사진의 한계를 극복한 것이 CT이다.

CT는 인체에 투과된 x선의 분포를 통해 인체의 횡단면을 영상으로 재구성한다. CT 촬영기 한쪽 편에는 x선선 발생기가 있고 반대편에는 여러 개의 x선 검출기가 배치되어 있다. CT 촬영기 중심에, 사람이 누운 침대가 들어가면 x선 발생기에서 나온 x선이 인체를 투과한 후 맞은편 x선 검출기에서 검출된다.

x선 검출기로 인체를 투과한 x선의 세기를 검출하는데, 이때 공기를 통과하며 감쇄된 양을 빼고, 인체 조직만을 통과하면서 감쇄된 x선의 총량을 구해야 한다. 이것은 공기만을 통과한 x선 세기와 조직을 투과한 x선 세기의 차이를 계산하면 얻을 수 있고, 이를 환산값이라고 한다. 즉, 환산값은 특정 방향에서 x선이 인체 조직을 통과하면서 산란되거나 흡수되어 감쇄된 총량을 의미한다. 이 값을 여러 방향에서 구하기 위해 CT 촬영기를 회전시킨다. 그러면 동일 단면에 대한 각 방향에서의 환산값을 구할 수 있고, 이를 활용하여 컴퓨터가 단면 영상을 재구성한다.

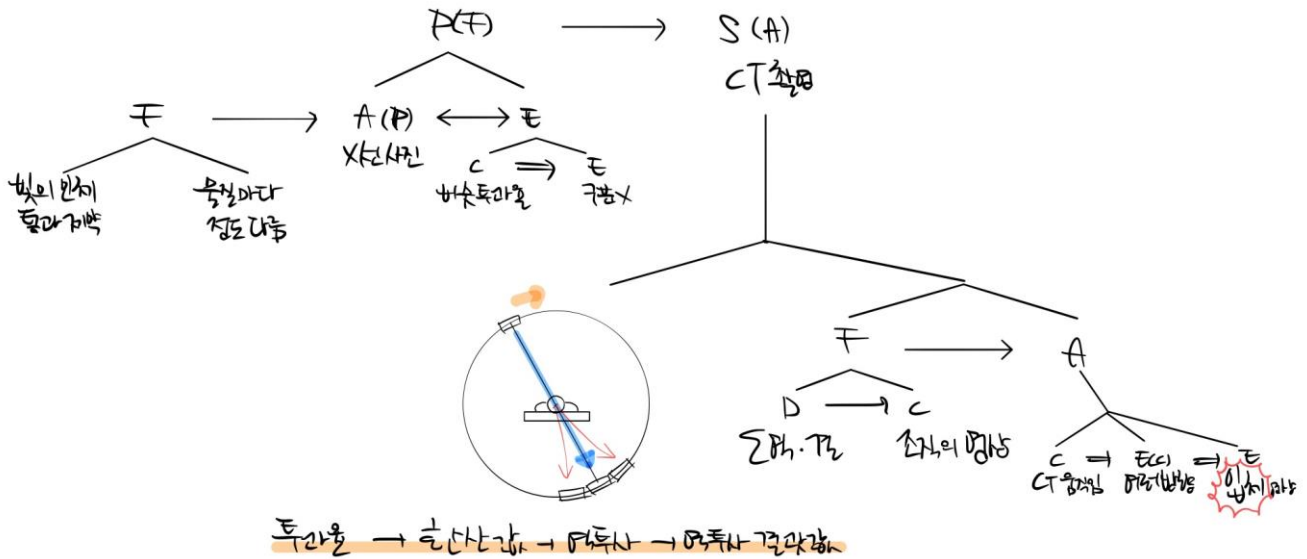
CT에서 영상을 재구성하는 데에는 **역투사** (back projection) 방법이 이용된다. 역투사는 어떤 방향에서 x선이 진행했던 경로를 거슬러 진행하면서 경로상에 환산값을 고르게 분배하는 방법이다. CT 촬영기를 회전시키며 얻은 여러 방향의 환산값을 경로별로 역투사하여 더해 나가는데, 이처럼 여러 방향의 환산값들이 더해진 거리가 역투사 결괏값이다. 역투사를 하게되면 뼈와 같이 감쇄를 많이 시키는 조직에서는 여러 방향의 값들이 더해지게 되고, 그 결과 다른 조직에서보다 더 큰 결괏값이 나오게 된다.

역투사 결괏값들을 합성하면 투과율의 차이에 따른 조직의 분포를 영상으로 재구성할 수 있다. CT 촬영기가 조금씩 움직이면서 인체의 여러 단면에 대하여 촬영을 반복하면 연속적인 단면 영상을 얻을 수 있고, 필요에 따라 이 단면 영상들을 조합하여 입체 영상도 얻을 수 있다.

이번 지문에선 구조적으로 특이하게 볼 만한 내용은 없었습니다. 해설지를 보면 파란색은 이전 지문에 비해 드물죠. 대신 태도적으로 여러가지 짚어 볼 면이 있는 것 같습니다. 이 지문은 사실 지문 자체보단 <보기>문제가 주목할 만합니다. 거의 과학 문제에 가깝고 지금 나오는 문제들과는 좀 낫선 면이 있죠. 하지만 요즘 교육과정에 변화가 생기면서 평가원이 여러 변화를 조금씩 주는 것 같기에 이런 것도 봐두면 좋을 것 같습니다.

그래도 구조적으로 볼 만한 것들은 FA구조와 PE구조입니다. 이걸 이미 알고 있던 학생들은 해설을 보면서 본인의 태도를 확인받았을 거고, 몰랐던 친구들은 자신이 알고 있던 것들을 새롭게 정리하는 계기가 될 수 있었겠네요.

어느 정도는 구조도를 통해 지문을 정리할 만한 가치가 있겠습니다. 저는 아래와 같이 정리하겠습니다.



● 문제 뜯어보기

아래의 문제는 본 지문에 딸린 3개의 문제 중 유일한 <보기> 문제이며, 가장 어렵습니다. 물론 답을 찾는 건 여러가지 방법이 있을 수 있습니다. 하지만 가장 깔끔하고 간단하게 풀 수 있는 방법을 찾는 것은 생각보다 힘듭니다. <보기>에는 몇 가지 정보들이 있고 이 정보들은 서로 긴밀하게 연결되어 있습니다. 이것을 찾는 게 이 문제의 핵심입니다.

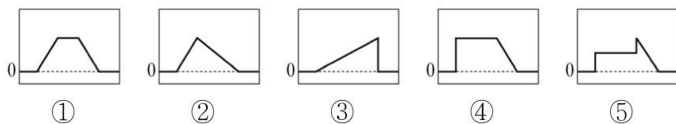
해설을 보면 "이 풀이를 실전에서 어떻게 생각해 내냐"라고 물으실 수 있습니다. 하지만 저는 즉각적으로 이 풀이가 보였고 여러분과 저는 비슷한 지능 수준을 가졌습니다. 운도 조금 작용하겠지만, 훈련으로 충분히 이루어 낼 수 있는 수준이라고 봅니다. 또, <보기>의 정보들에 민감하게 반응하는 태도도 중요하고요.

21. 윗글을 바탕으로 <보기>와 같은 실험을 했을 때, B에 해당하는 그래프로 알맞은 것은? [3점]

<보 기>

위의 그림처럼 단면이 정사각형인 물체 ㉗와 직각이등변 삼각형인 물체 ㉗가 연결된 \blacksquare 를 CT 촬영기 안에 넣고 촬영하여 A, B, C 방향에서 구한 환산값의 크기를 그래프로 나타냈다. 이때 ㉗의 투과율은 ㉗의 2배이다.

* X선은 화살표와 같이 평행하게 진행함.
 * 물체 \blacksquare 의 밑면을 기준으로 A는 0° 방향, B는 45° 방향, C는 90° 방향의 위치에 있음.



Q.01 <보기>에서 중요한 조건들을 나열해 주세요. 일단 저는 6 개라고 봅니다.
(관점에 따라서는 3~4 종류)

Q.02 이 조건들은 출제 의도에 맞춰서 서로 긴밀하게 연결되었습니다.


a) 이 조건들은 서로 어떻게 연결되어 있나요?


b) 그렇다면 이 문제의 출제 의도는 무엇이라 생각하나요?

Q.03 그림의 도형을 풀기 쉽게 변형할 수 있습니다. 어떤 그림이 그려지나요?

Q.04 자, 그럼 이제 이 문제를 간단하게 풀 수 있는 방법을 정리해주세요.

Q.01 <보기>에서 중요한 조건들을 나열해 주세요. 일단 저는 7 개라고 봅니다. (관점에 따라서는 3~4 종류)

위의 그림처럼 단면이 정사각형인 물체 ㉠과 직각이등변 삼각형인 물체 ㉡가 연결된 를 CT 촬영기 안에 넣고 촬영하여 A, B, C 방향에서 구한 환산값의 크기를 그래프로 나타냈다. 이때 ㉠의 투과율은 ㉡의 2배이다.

- * X선은 화살표와 같이 평행하게 진행함.
- * 물체 의 밑면을 기준으로 A는 0° 방향, B는 45° 방향, C는 90° 방향의 위치에 있음.

Q.02 이 조건들은 출제 의도에 맞춰서 서로 긴밀하게 연결되었습니다.

a) 이 조건들은 서로 어떻게 연결되어 있나요?

정사각형과 직각이등변삼각형이 서로 붙어있습니다. 따라서 두 도형의 넓이 관계는 2 배입니다. 그런데 투과율이 2 배의 관계를 가진다고 했습니다. 우리 투과율이 밀도의 이미지를 연상시킨다고 봤었고요. 따라서 저는 직각이등변삼각형이 정사각형을 대각선을 따라서 반으로 접은 결과라고 볼 것 같습니다. 반으로 접었으니까 밀도는 두 배가 돼서 투과율이 0.5 배가 되고요.

정사각형과 직각이등변삼각형은 모두 45 도, 90 도와 깊은 관계를 가지고 있습니다. 애초에 직각이등변 삼각형은 45 도를 각으로 두 개나 갖고 있고요. 분명 문제를 풀 때 이용될 것입니다.

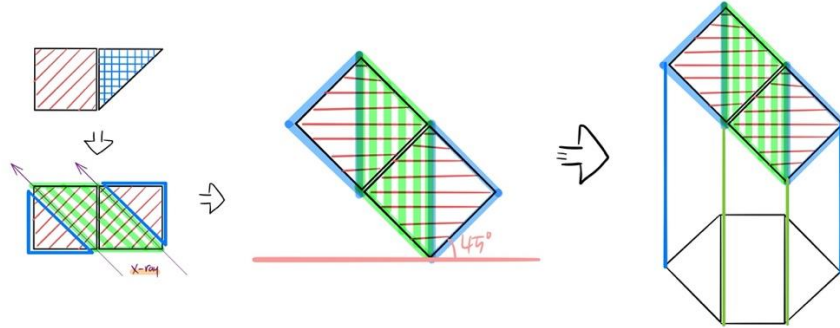
b) 그렇다면 이 문제의 출제 의도는 무엇이라 생각하나요?

조건들이 위와 같이 치밀하게 연결되어 있습니다. 적어도 최근 4 개년 기출들은 조건에 대한 해석보다는 상황이 지문과 어떻게 연계되는지, 그리고 필요한 개념 및 정보를 이용하여 얼마나 깊게 생각하는지를 물어봅니다. 본 문제는 <보기>를 지문만큼이나 예민하게 봐야하고 그 관점도 약간은 다릅니다. 과학 문제와 같다는 느낌도 줍니다.

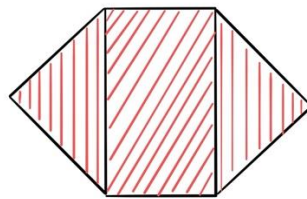
정리하자면 지문과의 연계성은 물론이고 조건 간의 유기성을 얼마나 잘 반응하여 보았는가를 묻는 것 같습니다.

Q.03 그림의 도형을 풀기 쉽게 변형할 수 있습니다. 어떤 그림이 그려지나요?

Q.02 의 답에 따르면 아래와 같습니다.

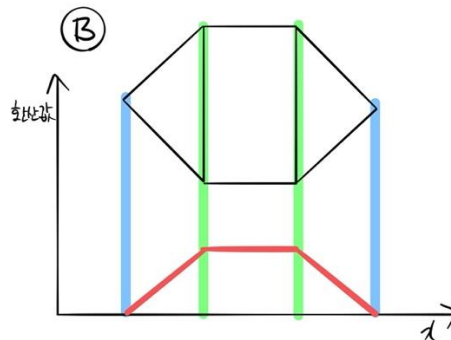


위 그림에서 마지막 과정만 설명을 드리겠습니다. 1 차적으로 변형한 도형에서부터 우린 밀도가 균일한 직사각형을 다루는 것이므로 가장 중요한 것은 빛의 경로 상에 있는 물체의 두께입니다. 물체의 모양이 어떻게 되든 간에 두께만 같으면 환산값은 똑같이 나옵니다. 따라서 아래와 같은 육각형 모양의 도형으로 단순화시킬 수 있는 겁니다.



Q.04 자, 그럼 이제 이 문제를 간단하게 풀 수 있는 방법을 정리해주세요.

이 경우 환산값은 물체의 두께와 직접적으로 비례하기 때문에, 도형에 대응시켜서 아래와 같이 원하는 그래프를 바로 도출할 수 있습니다.



MEMO