

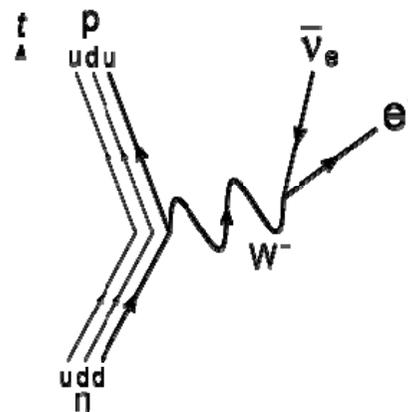
Reactor Experiment for Neutrino Oscillation

Jongmin Lee

Neutrino (중성미자)

- Neutrino (-ino: 이탈리아어로 작다는 접미어)
- 파울리에 의해 예견
- 중력과 약한상호작용만 한다. → 측정하기 어려움

Quarks	u up	c charm	t top	g gluon	Force Carriers
	d down	s strange	b bottom	γ photon	
Leptons	ν_e e neutrino	ν_μ μ neutrino	ν_τ τ neutrino	W W boson	
	e electron	μ muon	τ tau	Z Z boson	



중성미자 측정은 왜 중요한가?

- 표준모형에서 중성미자는 질량이 없다.
- 1999년 슈퍼 카미오칸데 실험에서 질량이 존재할 가능성 발견

중성미자 측정을 위한 노력

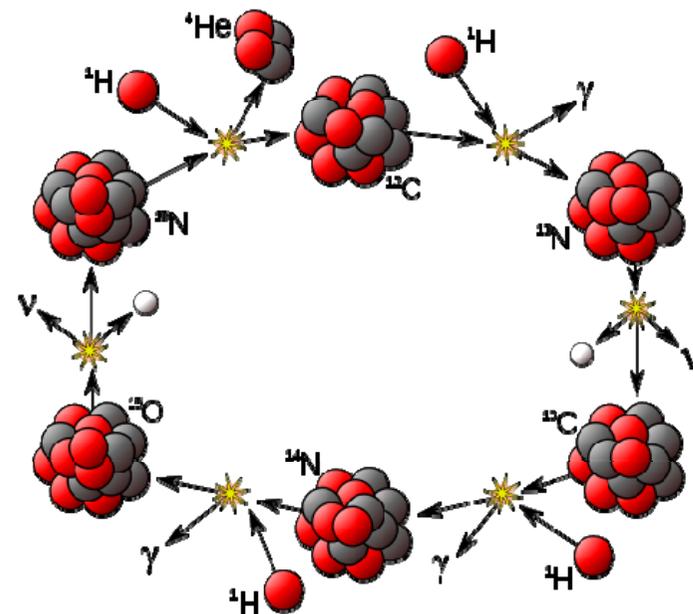
- 대기 중성미자 측정
 - IMB, MARCO, 카미오칸테2
- 태양 중성미자 측정
- 초신성 폭발에 의한 중성미자 측정
 - 슈퍼 카미오칸테
- 가속기로 만든 중성미자 측정
 - ...

원자로를 이용한 중성미자 검출

- 핵분열

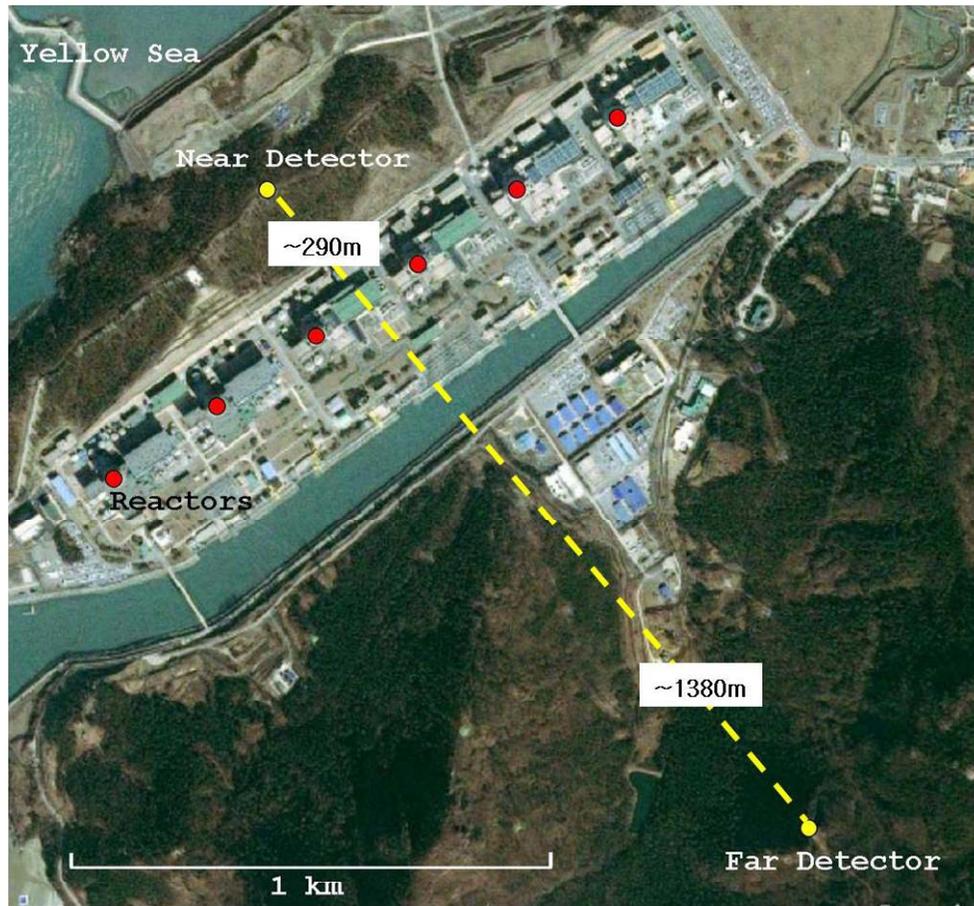
- 큰 원자(우라늄, 플루토늄)가 두개 이상 작은 원자로 쪼개지는 현상
- 중성자 조사로 촉진됨
- 핵분열로 중성자 2~3개 생성
→ 연쇄반응

연쇄반응을 제어하면: 원자로
급격히 일어나게 하면: 원자폭탄



 Proton	γ Gamma Ray
 Neutron	ν Neutrino
 Positron	

RENO 실험

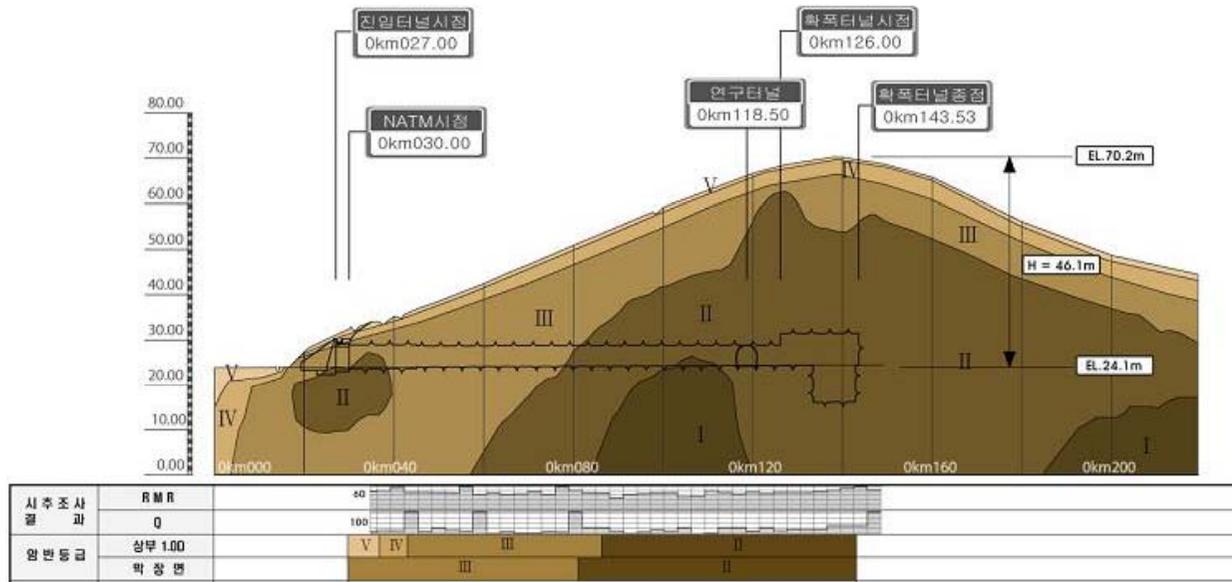


영광 원전의 출력
2.73 GW per reactor x 6
(세계 2위 출력)

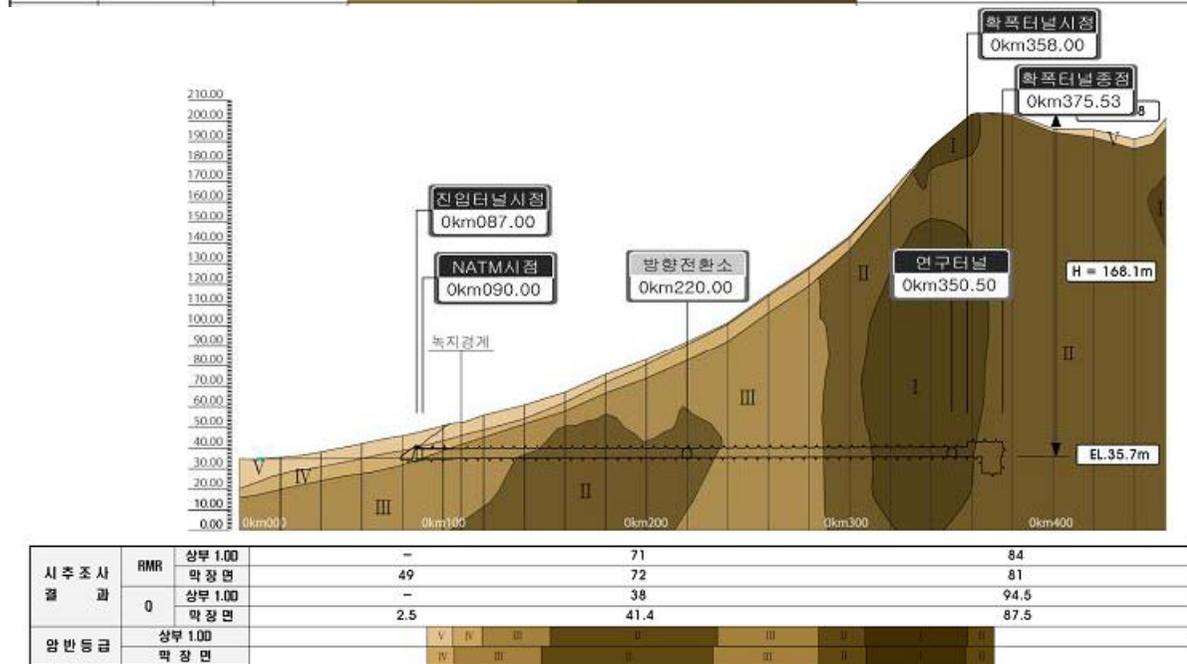
중성미자 발생 횟수
 $10^{16}/\text{sec}$

중성미자 통과 횟수
Near: 1,280/ day
Far: 114/day

70% efficiency

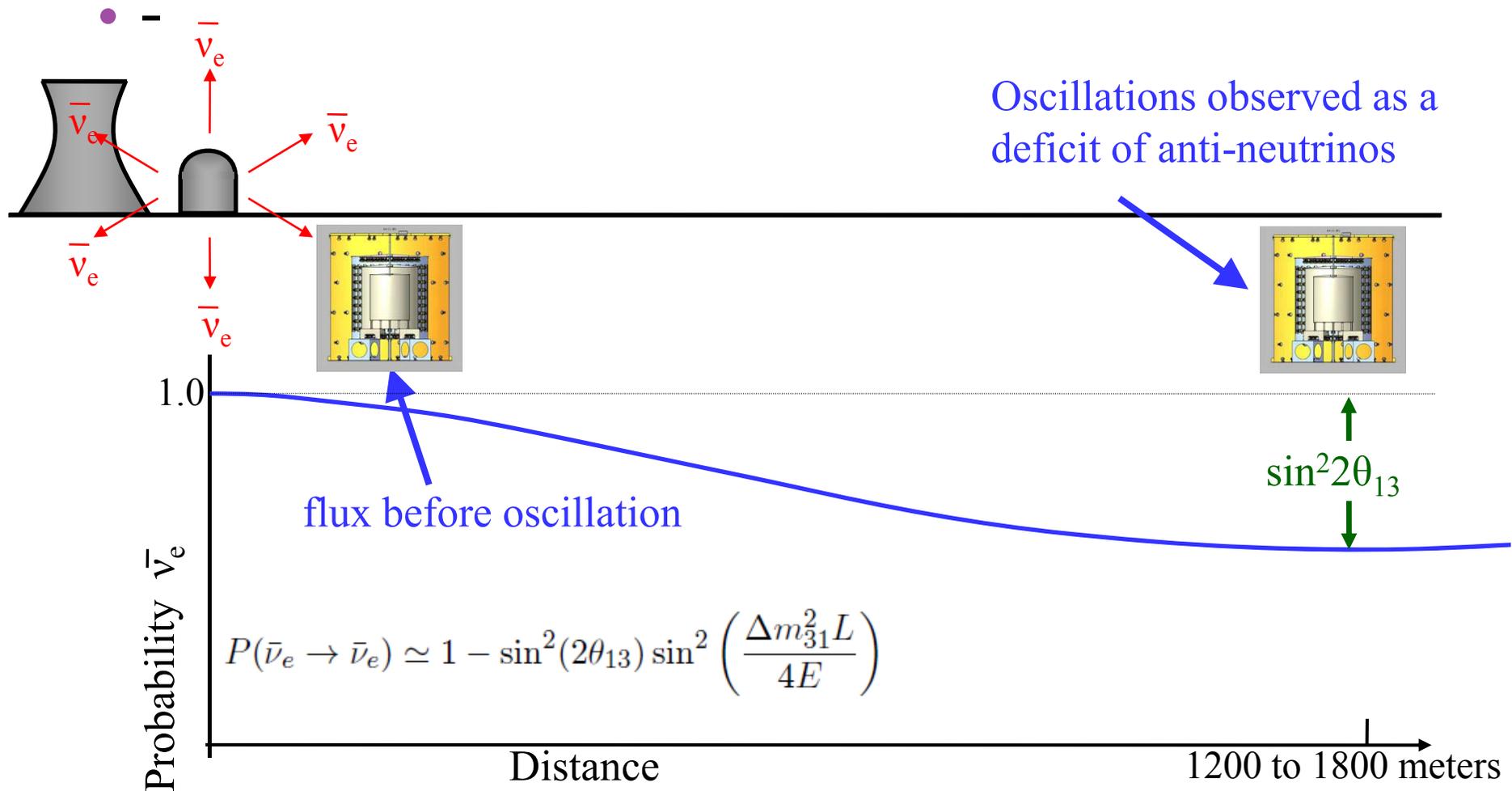


- Near detector site:
- tunnel length : 110m
- overburden height : 46.1m

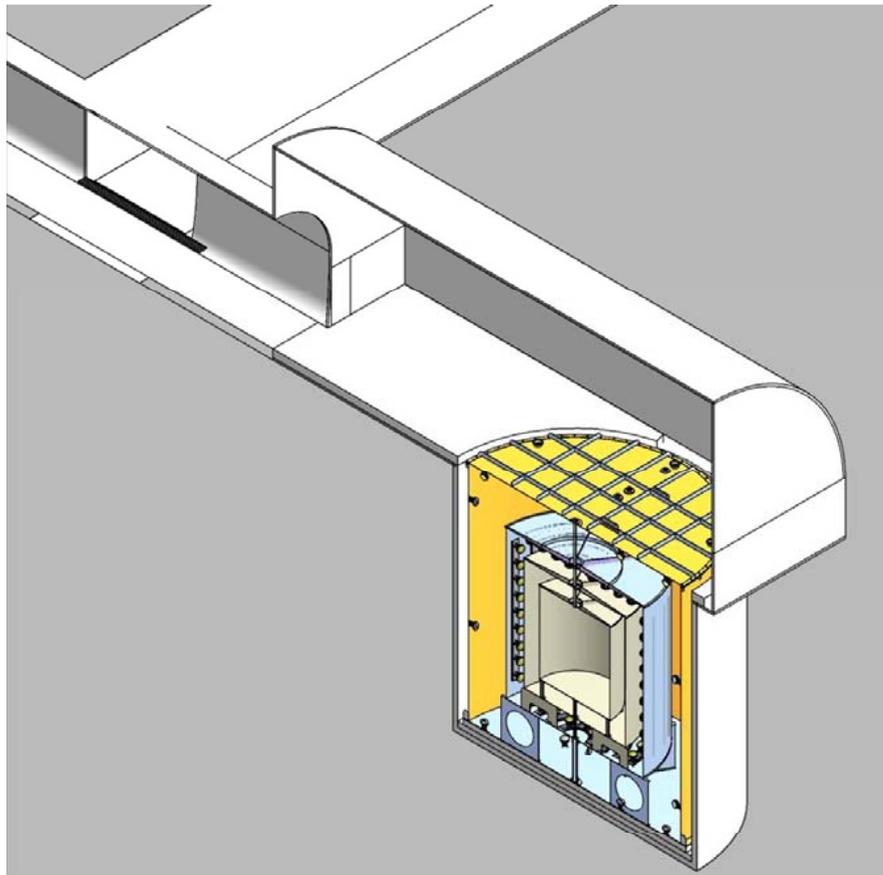


- Far detector site:
- tunnel length : 272m
- overburden height : 168.1m

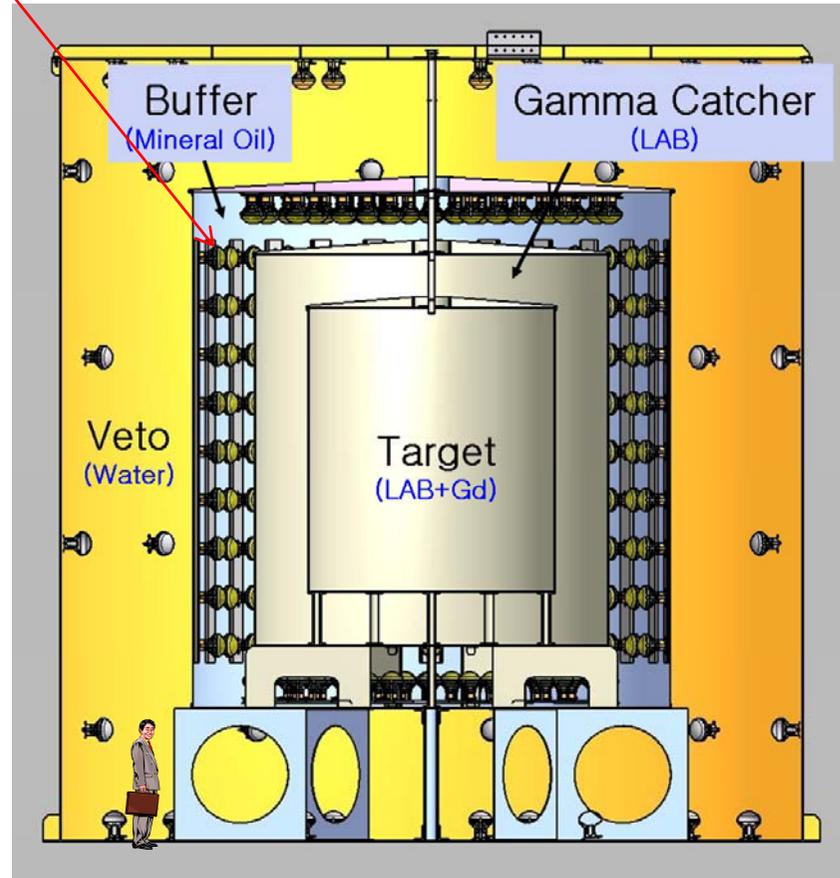
변환상수 측정



RENO Detector



PMT





Thank you!

Reference

- [1] 한국중성미자연구센터 홈페이지, <http://www.knrc.kr>
- [2] 한국물리학회, 물리학과 첨단기술 2010년 11월호
- [3] RENO: An Experiment for Neutrino Oscillation Parameter θ_{13}
Using Reactor Neutrinos at Yonggwang, arXiv:1003.1391v1 [hep-ex]
- [3] Wikipedia