

رویکردهای جدید پسا فوکوشیما به طبقه‌بندی حوادث و راهبرد دفاع در عمق در

نیروگاه‌های هسته‌ای

محمد باقر غفرانی

استاد، دانشکده مهندسی انرژی، دانشگاه صنعتی شریف، تهران - ایران

چکیده:

راهبرد دفاع در عمق (Defense in Depth) یکی از اصول بنیادی ایمنی نیروگاه‌های هسته‌ای است که طبق آن، برای اجتناب از رها سازی مواد پرتوزا در محیط، برقراری یک سری لایه‌های دفاعی موثر (Effective)، شامل حصارهای ایمنی فیزیکی^۱، بین مواد رادیواکتیو تولید شده در راکتور، و محیط، الزامی است. پس از حادثه فوکوشیما، رویکردهای جدیدی در طبقه‌بندی حوادث و راهبرد دفاع در عمق شکل گرفت. در رویکرد جدید حوادث فرا طراحی (BDBA)، با اصطلاح جدید شرایط طراحی تعمیم یافته (DEC)، جایگزین شده و برخی لایه‌های دفاع در عمق نیز به مولفه‌های فرعی تقسیم شده است.

در این سخنرانی، تحولات اصول بنیادی ایمنی نیروگاه‌های هسته‌ای، پس از حوادث چرنوبیل و فوکوشیما، مورد تحلیل علمی قرار می‌گیرد و پیامدهای عملی آن روی طرح نیروگاه‌های جدید و نیروگاه‌های موجود، بررسی می‌شود.

Plant design envelope			
Operational states		Accident conditions	
NO	AOO	DBAs	Design Extension Conditions
			Without significant fuel degradation
			With core melting (severe accidents)
Loads and conditions generated by External & Internal Hazards (for each plant state)			
Criteria for functionality, capability, margins, layout and reliability (for each plant state)			
Design basis of equipment for Operational states	Design Basis of Safety Systems Including SSCs necessary to control DBAs and some AOs	Design Basis of safety features for DECs including SSCs necessary to control DECs	
		Features to prevent core melt	Features to mitigate core melt (Containment systems)

IAEA-TECDOC1791

¹ Safety Barriers

Plant states						
Level	existing NPP		new NPP			
1	Normal operation	Normal operation	Normal operation	Normal operation		
2	Abnormal operation	AOO	AOO		AOO	
3	Accidents (DBA)	DBA	3a	Postulated single initiating events	DBA	
4	4a	Very rare events	DEC without core melt	3b	Postulated multiple failure events	DEC without significant fuel degradation
	4b	Events involving multiple failure of safety equipment				
	4c	Accidents involving severe fuel assembly damages	DEC with core melt	4	Postulated core melt accidents	DEC with core melt
5	Off-site emergency response					