

放射線防護基準の変更が原子力発電所建設コストに及ぼす影響

背 景

ICRP(国際放射線防護委員会)では、放射線防護体系の基本に係る勧告(主委員会勧告)の見直しを進めており、その中で、一般公衆や従事者の線量限度が実質的に厳しい側に切り下げられる可能性が指摘されている。一方、これまでの低線量・低線量率放射線研究の成果から、低線量放射線被ばくのリスクは LNT(閾値のない直線的な線量-効果関係)仮説よりも小さいことが明らかになりつつある。これまで LNT 仮説を支持してきた ICRP も、新勧告案の中では LNT を防護のための便宜的な「仮説」と認めており^{*1}、低線量放射線研究の成果は、徐々にではあるが防護基準に反映させるための段階を迎えつつあると言える。

このように、放射線防護基準をとりまく情勢は不透明であり、基準値が変更された場合に原子力発電所の建設コストや発電コストに及ぼす影響をあらかじめ評価しておくことが求められている。

目 的

現行の放射線防護基準が厳しい側および緩和される側に変更された場合のそれぞれについて、原子力発電所の設備仕様、および建設コストに及ぼす影響を評価する。

主な成果

- (1) 放射線防護基準によって設計仕様が影響を受ける主な設備は、遮へい設備、換気空調設備、非常用ガス処理設備、気体廃棄物処理設備、液体廃棄物処理設備、および放射線監視設備である(図 1)。これらの設備のコストが総建設費に占める割合は約 2.3%と評価された(表 1)。
- (2) これらの設備について基準変更による設備仕様の変化を検討し、建設コストが変動するのは、遮へい設備、気体廃棄物処理設備、液体廃棄物処理設備であることを明らかにした。さらに、基準値とコストの関係を整理し、コストは変更前後の基準値の比 R/R_0 の対数 ($\log R/R_0$) を用いて表すことができることを明らかにした(表 1、図 2)。
- (3) 基準値変更による建設コストへの影響は、基準値が 0.2 倍に厳しくなる場合で総建設費の約 0.2%、基準値が 10 倍に緩和される場合で約 -0.3% である。基準値が厳しくなる側では気体廃棄物処理設備に対する影響が大きく、逆に緩和される側では液体廃棄物処理設備への影響が大きい。

今後の展開

公開されている定検報告書など、プラント別の被ばく実績データを用いて運転維持費への影響評価を行うとともに、バックエンドコスト等も含めた発電コスト全体への影響を評価する。

主 担 当 者 原子力技術研究所 低線量放射線研究センター 上席研究員 吉田 和生

関連報告書 「放射線防護基準の変更が原子力発電所建設コストに及ぼす影響の評価」電力中央研究所報告:L05001
(2005 年印刷予定)

*1 ICRP; "Draft for Consultation 2005 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection," <http://www.icrp.org/>, 2004

6 . 低線量放射線生体影響

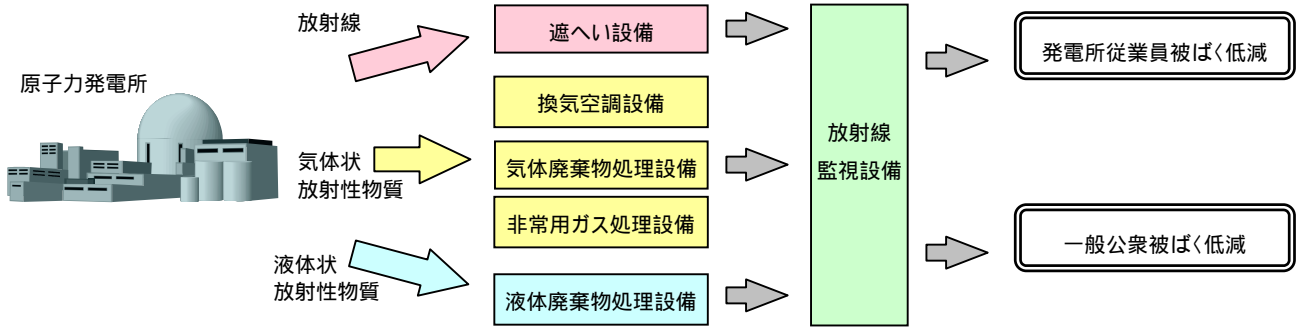


図1 放射線被ばく低減のための設備

表1 基準値と建設コストの関係

設備	相対コスト (総建設費 =100)	基準値 R を変更した場合の 相対コスト増減	
		R/R ₀ =0.2	R/R ₀ =10
液体廃棄物処理設備	1.14	0.025	-0.159
気体廃棄物処理設備	0.11	0.102	-0.042
原子炉建屋遮へい設備	0.30	0.041	-0.059
タービン建屋遮へい設備	0.22	0.030	-0.044
廃棄物処理建屋遮へい設備	0.12	0.017	-0.024
換気空調設備	0.17	0.0	0.0
非常用ガス処理設備	0.03	0.0	0.0
放射線監視設備	0.21	0.0	0.0
合計	2.3	0.215	-0.328

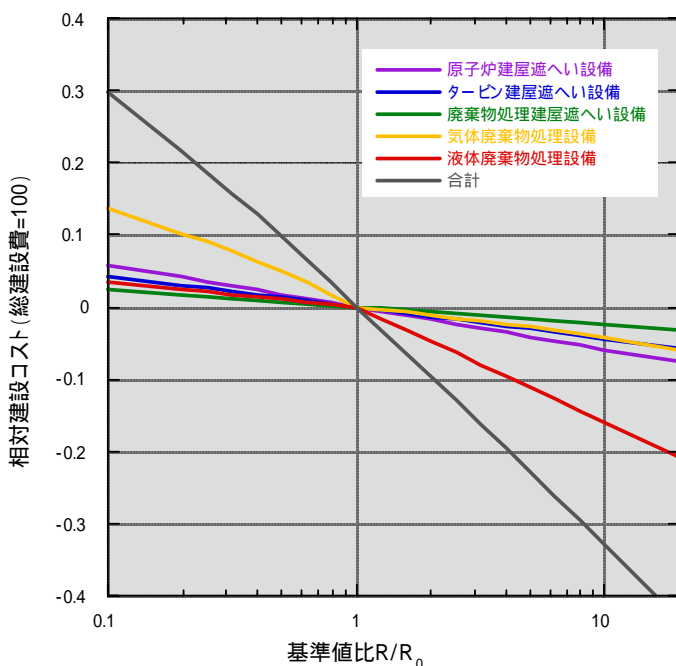


図2 基準値の変更によるコストの増減

- ・ 気体廃棄物処理設備は、半減期の異なる2種類の希ガス (Kr-85・Xe-137) の保持時間により設計仕様が決まっている。基準が厳しくなる場合には半減期の短いKr-85の吸着量を増やす必要があるためコストへの感度が高くなる。
- ・ 液体廃棄物処理設備は、基準が緩和される場合には、放射能濃度の低い系統の機器についてもすべて仕様の変更が可能であるが、基準が厳しくなる場合には、最も放射能濃度の高い低電導度廃液系の処理能力のみの変更で対応できるため、基準が緩和される側の感度が高い。