

原子炉特に発電用の大容量の原子炉施設については、場所選定の条件として、敷地周辺の一般公衆並びに周辺の農水産業鉱工業に対する放射線障害対策或は安全対策上支障の発生しないことの確認が必要である。

原子炉施設の放射線障害対策として周辺地帯に原子炉施設地帯を設定し、緑地、道路、上下水道、住宅、工場等を含めた整備計画の樹立が考えられる。

日本は、国土が狭隘で人口密度が高く、大規模の産業施設が建設せられると、これを中心に必然的に人口の集中する特殊性がある。

原子力災害を制限する方法として、原子炉を居住地域から相当距離まで隔離、格納容器並びに外側の遮蔽、原子炉の地下格納が考えられる。

日本のように用地価格の高い場合には、広大な原子炉用地をとり格納容器遮蔽厚を減少するか、遮蔽厚を増大して用地面積を減少させるかは検討すべき問題である。

原子炉設置の立地条件、格納容器の形状、大きさ、立体的配置、格納容器およびその遮蔽の構造体としての事故時条件に対する信頼度等を総合勘案して、経済的な比較計算を行う必要がある。

このような場合の緑地帯の幅、或いは隔離の距離については、原子炉施設の立地基準と関連するが、現在のところ確立された基準はない。

米国には原子力都市としてオークリッジ、ロスアラモスなどがあるが、いずれも軍事的要求に基づいて建設せられたので、日本における将来の原子力都市の姿を暗示するものとは考えられまい。現在日本で設置を考慮されている発電用の大型原子炉として、天然ウラン気体冷却式のコールダーホール改良型と、濃縮ウラン水冷却型がある。

コールダーホール型原子炉施設の遮蔽、廃棄系、放射線管理施設の設計基準は現行法規のほか、1958年ICRP勧告および原子力委員会からの放射線に関する許容値に基づいている。

原子炉の生体遮蔽構造は半径方向、頂部とも厚さ3m以上のコンクリートである。

原子炉施設外部については、炉心から常時放出されるγ線の照射に対してICRP勧告値の約1/2とし、原子炉施設周辺における週48時間勤務の非放射線従事員に対し0.5レム/年を、また敷地周辺の居住者に対し0.15レム/年の値をそれぞれ水遮蔽設計条件としている。

原子炉設置地真よりもつとも近い民家までの距離は約700mで、これより近い円内には現在住居がない。敷地周辺の人口は半径1km以内で約120人、約3km以内で約5,800人である。放射性気体廃棄物はすべてフィルタを通して煙突から大気中に放散し、通常運転時に放出される気体廃棄物のうちでは ^{41}Ar に関する対策が必要である。生体遮蔽冷却空气中に含まれる放射性物質は ^{41}Ar が大部分をしめ、その放出量は約550 $\mu\text{C}/\text{秒}$ と推定されている。

一次系からの冷却材の漏洩は少なく、気体廃棄物の大気放散による一般公衆の被ばく線量が甚だしく増加する可能性は少いとされている。

最悪事故時に一部の分裂生成物が炭酸ガス中に溶れ、一次系の破損箇所から外部に放出することが考えられる。

事故時の解析により25キユリーの放射性物質が放出されることになる。放射性物質の拡散については、種々の風速および気温分布で計算した上で、災害が最大となるような最悪気象条件を適用する。放射線被ばく限界は、周辺一般公衆の幼児の甲状腺に対する放射性物質の影響を最大と考え、これを25レムにとる。周辺一般公衆とくに幼児の一時立退きの必要範囲は原子炉設置予定地から風下440mの距離内にとどまる。一部農作物に一時的攝取制限の必要が生ずる可能性はあるが、その範囲は原子炉敷地より風下約1kmになる。

この原子炉には緊急装置が付加されているので、事故評価の結果よりみても十万の安定性が保たれるから格納容器を設けない。

濃縮ウラン型原子炉およびその附属機器が万一事故により破損又は破壊した場合、放射性物質の大気中に飛散するのを防止するため格納容器を使用する。

事故時に原子炉内に蓄積された核分裂生成物のうち揮発性のものは格納容器内に充満する。これらの揮発性物質のうちあるものは不安定であり、その崩壊に際してγ線を放出するから格納容器全体は事故後その外部に居住する人達や、作業する人達にとつての危険な放射線源となる。この影響をのがれるためには原子炉周辺に相当大きな立入禁止区域を設けるか、または格納容器に遮蔽を施して放射線を減衰させることが考えられる。

上述の条件を総合的に判断し、最適位置、格納容器遮蔽構造、用地面積を決定すべきであるが、図1のような格納容器遮蔽では上部の遮蔽に技術的問題があり、建設費がかさむおそれがある。

図2の場合には建設技術的問題はないが、上部が開放されているので、格納容器から放出するγ線はSky Shineとして空気中の電子によりコンプトン散乱を受け原子炉周辺に放出する危険性がある。

濃縮ウラン型原子炉に米国のドレスデン原子炉がある。その位置はシカゴの西南約60kmで、民家又は地域内の原子炉以外の構造物から1km以上の距離にある。

格納容器は殆んど発生の可能性のない事故の場合にも

原子炉から放出される放射性の気体を密封の可能な構造

に設計され、飛散物防護の目的をかかっているが、外側に遮蔽コンクリートは設置せられていない。これは周辺に十分な空地が存在している事実のほか、放射線障害に対する寛大な国民感情に基づいているものと想像せられる。

周辺の空地は事故発生の場合、格納容器からの直射γ線から適当な安全を確保し得るものとしている。最悪の事故後最初の8時間内に1kmの距離における遮蔽されない人体に与える積算直射放射線量は計算上4レムとしている。但しこの場合全身照射に対する最大許容線量を25レムとしている。

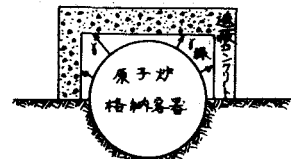


図 1

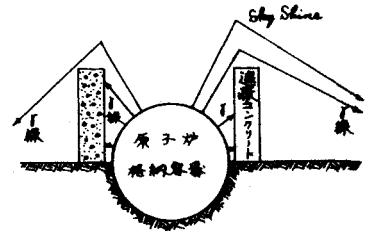


図 2