

⑫ 公開特許公報 (A)

昭62-204199

⑬ Int. Cl.⁴
G 21 F 3/00

識別記号 庁内整理番号
B-8204-2G

⑭ 公開 昭和62年(1987)9月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 放射線遮蔽壁におけるダクト孔形成部の構造

⑯ 特 願 昭61-47762

⑰ 出 願 昭61(1986)3月5日

特許法第30条第1項適用 1985年9月10日 社団法人日本原子力学会発行の昭和60年秋の分科会予稿集に発表

⑱ 発 明 者 山 路 昭 雄 茨城県那珂郡東海村村松荒谷台1275-3
 ⑲ 発 明 者 沼 田 茂 生 東京都中央区京橋2丁目16番1号 清水建設株式会社内
 ⑳ 発 明 者 斉 藤 鉄 夫 東京都中央区京橋2丁目16番1号 清水建設株式会社内
 ㉑ 出 願 人 運輸省船舶技術研究所
 ㉒ 出 願 人 清水建設株式会社 東京都中央区京橋2丁目16番1号
 ㉓ 代 理 人 弁理士 志賀 正武

明 細 書

1. 発明の名称

放射線遮蔽壁におけるダクト孔形成部の構造

2. 特許請求の範囲

線源から放射される放射線の進行方向に対して、傾斜する中心軸線を有するダクト孔が形成されたコンクリート製の放射線遮蔽壁において、前記ダクト孔の両開口部周囲のコンクリート遮蔽壁に、コンクリートより放射線の遮蔽性能の優れた材料からなり中央部に透孔を形成した基板を備えた附加遮蔽体が、前記透孔を前記ダクト孔の開口部に位置させ遮蔽壁の外面に沿ってコンクリート遮蔽壁内に組み込まれてなることを特徴とする放射線遮蔽壁におけるダクト孔形成部の構造。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

本発明は、放射線遮蔽壁に形成されるダクト孔付近の放射線漏洩を低減できるようにした構造に関する。

「従来の技術」

配管が貫通した放射線遮蔽壁のダクト孔付近から漏洩する放射線を低減するための構造として従来、第9図ないし第11図に示す遮蔽構造が知られている。

第9図に示す遮蔽構造は、コンクリート製の遮蔽壁1に形成されたダクト孔2を遊挿した挿通管3の外側に、コンクリートより遮蔽性能の優れた板状の遮蔽部材4を取り付けて構成したものである。第9図に示す構成においては、ダクト孔部分を通過する放射線を遮蔽部材4で遮蔽するものである。

第10図に示す遮蔽構造は、第9図に示す構造におけるダクト孔2の開口部周縁に板状の遮蔽部材5を遮蔽部材4とは別個に取り付けて遮蔽性能を更に向上させたものである。

第11図に示す遮蔽構造は、特願昭60-133398号公報に示されたものであって、遮蔽壁1のダクト孔2の開口部周縁に支持枠体6を固定し、この支持枠体6にコイルばね7によって板状

の遮蔽部材8を上下左右および前後に移動自在に設け、挿通管3に遮蔽部材8の重量負担をかけないようにした構成であり、挿通管3の熱変位や移動を許容可能とした構成である。

「発明が解決しようとする問題点」

ところで、第9図ないし第11図に示す構造は主に挿通管3とダクト孔2の間隙から漏洩する放射線を遮蔽することを目的とした構造であり、いずれも遮蔽壁1の外側に遮蔽部材4,5,8を設ける構成であるために、挿通管3を設置せずにダクト孔2のみを設ける構造の遮蔽壁には適用できない問題がある。

また、第9図と第10図に示す従来構造においては、挿通管3に遮蔽部材4,5を装着させる構造であるために、挿通管3に重量負担がかかり、大重量の遮蔽部材は使用できない欠点がある。そして、第9図と第10図に示す構造では遮蔽壁1の外側に遮蔽部材4,5,8があるためにダクト孔周辺の遮蔽壁1の厚さが実質的に増大する問題がある。ちなみに、核燃料再処理施設やホットラボ

「作用」

遮蔽壁はコンクリート部分に加えて附加遮蔽体によりダクト孔付近の放射線を減衰させ遮蔽性能を発揮する。更に、附加遮蔽体はコンクリート打設時にあらかじめ組み込んでおくことができ、かつ遮蔽体は遮蔽壁に組み込まれるために壁面に凹凸を生じさせることもなく遮蔽壁近傍に機器を設置するにも有利である。

「実施例」

第1図と第2図は、本発明の一実施例を示すもので、図中20はホットラボ施設等に設置された線源から放射される放射線を遮蔽するためのコンクリート製の遮蔽壁であり、この遮蔽壁20にはダクト孔21が形成され、このダクト孔21の両開口部周辺部分(即ち、遮蔽壁20の外面20a側の開口部周辺部分と外面20b側の開口部周辺部分)には、各々附加遮蔽体22が設けられている。

前記遮蔽壁20のダクト孔21は、線源から放射される放射線(第1図の矢印a,bで示す)の進行方向に対してその中心軸線tが傾斜するように遮

施設(高放射性物質を取り扱う実験室)に備えられる遮蔽壁にあっては、遮蔽壁の表面に凹凸がないこと、遮蔽壁付近に各種機器の設置が容易であること、更には、壁面が滑らかで美観が整っていること等が要求される。そしてこれらの施設においては、ダクト孔を設けた遮蔽壁の放射線遮蔽性能をダクト孔のない遮蔽壁と同程度にするとともに遮蔽壁の厚さの増加をも抑えることが要求されるが、前記従来構造ではいずれもこれらの要求には対応できない問題がある。

本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、遮蔽壁の厚さを増すことなくしかも遮蔽壁に凹凸を形成することなく優秀な遮蔽性能を発揮し、施工および機器の設置も容易な構造を提供することを目的とする。

「問題点を解決するための手段」

本発明は、ダクト孔の両開口部の周囲のコンクリート遮蔽壁内に、コンクリートより遮蔽性能の優れた材料からなる附加遮蔽体を組み込んだものである。

遮蔽壁20に形成されたものである。

また、前記附加遮蔽体22は、ドーナツ板型の基板23と、この基板23と同一の厚さを有して基板23に接する凸部24とからなるもので、基板23の中央部には前記ダクト孔21と同一直径の透孔25が形成されている。そして各附加遮蔽体22は、凸部24を形成した側の面を遮蔽壁20の内部側に向け、他側の面を遮蔽壁20の外面である20aあるいは20bと面一にするとともに透孔25をダクト孔21の開口部と一致させ、各凸部24を以下に説明するように位置させて遮蔽壁20に組み込まれている。即ち、前記附加遮蔽体22は、前記外面20a側のダクト孔21の開口部を通過する放射線d,eと、前記外面20b側のダクト孔21の開口部を通過する放射線f,gとを前記凸部24を通過させて減衰できるように凸部24を配置させて遮蔽壁20内に組み込まれている。従って、前記凸部24の形状は、遮蔽壁20の外面から離れた位置に設置される線源が放射する放射線のうち、附加遮蔽体22の開口部を通過

する放射線の通過経路を遮るような形状であれば良い。即ち、凸部24は図面に示す円環形状の他に円弧状でも良く、それらの設置個数も線源の数に応じて増減して良い。なお、前記附加遮蔽体22と凸部24は、放射線の遮蔽性能においてコンクリートよりも優れる材料で形成される。

前記の構造においては、遮蔽壁20の外面に突出する部分がなく遮蔽壁20の厚さを一定にできるために、遮蔽壁20の外表面を凹凸の無い平面状に仕上げることができるようになり、遮蔽壁20に隣接させて各種機器を設置し易くなって遮蔽壁20の美観も従来より向上する特長がある。また、前記構造の遮蔽壁20を構築するには、附加遮蔽体22を予め遮蔽壁構築用の型枠にセットした後コンクリートの打設を行えばよいので施工も容易である。従って本願構造は、核燃料再処理施設やホットラボ施設等に設けられる遮蔽壁として望ましいものである。

ところで、前述の如き構成の遮蔽壁20においては、第1図の矢印a,bに示すような放射線によ

製して前記第1遮蔽体31とともに実験に使用した。

実験は、原子炉の実験孔から放射された γ 線の平行ビームを用いて以下に示す如き手順で行った。

まず、第1遮蔽体31と第2遮蔽体32については、それらのダクト孔20の左側から第3図と第4図に示すようにダクト孔20の中心軸線Zに対して所定角度 θ (θ は 7° と 14° と 20° の3種類に設定する)傾斜させて γ 線の平行ビームを入射させ、遮蔽壁の外表面20bから20cm離れた各地点(第3図と第4図に×印で示す点)における線量率を測定した。そして、第3遮蔽体33については、第5図に示すように第3遮蔽体33の左側からその厚さ方向に沿って平行ビームを通過させ、第3遮蔽体33の後表面から20cm離れたP地点において線量率を測定した。そして、前記P地点において得られたダクト孔のない構造での線量率を基準値として前記第1遮蔽体31と第2遮蔽体32で平行ビームの入射角 θ ごとに得られた各線量率と前記基準値との比を算出し、その

て照射された場合に、遮蔽壁20のコンクリート部分と外面20a側と外面20b側の附加遮蔽体22が放射線の遮蔽を行う。また、第1図のh,iに示すようなダクト孔21の開口部を通過しない放射線は遮蔽壁20の外面20a側の基板23とコンクリート部分および遮蔽壁20の外面20b側の基板23とを通過して確実に減衰される。

ところで以下に、本願構造の遮蔽効果を明らかにするために行った実験について説明する。

実験にあたって、まず、第1図に示す構造と同等の構造を有する第3図に示すような第1遮蔽体31を作製した。第1遮蔽体31において、第1図に示す構成部分と同一の部分には同一の符号を付してある。第1遮蔽体31は立方体状のコンクリートブロックであり、その各辺は1m、ダクト孔20の直径は8.9cmに設定してある。

更に、第3図に示す遮蔽体と同一寸法で、附加遮蔽体22を省略した第4図に示す第2遮蔽体32と、この遮蔽体32と同一寸法でダクト孔20を省略した第5図に示す第3遮蔽体33を各々作

結果を第6図ないし第8図に示す。また、ダクト孔の中心軸線Zの延長部分から半径10cmの領域での各線量率と基準値との比の平均値第1表に示す。

第1表

| 入射角 θ | 附加遮蔽体22の有無 | 各線量率と基準値との比の平均値 |
|--------------|------------|-----------------|
| 7° | 有 | 1.27 |
| | 無 | 6.61 |
| 14° | 有 | 0.882 |
| | 無 | 2.16 |
| 20° | 有 | 0.853 |
| | 無 | 1.58 |

第6図ないし第8図より、附加遮蔽体22を用いることにより、附加遮蔽体22を用いない場合に比べてどの入射角においても、線量率を $1/2 \sim 1/4$ 以下にできることが判明し本願構造の効果が明らかになった。なお、総ての地点において線量率と基準値との比が1.0以下とはならないが、第1表に示す平均値を採用すると本願構造を採用することによって少なくとも入射角 14° 以上では線量率を基準値以下に抑えることができる

ことが判明した。

「発明の効果」

以上説明したように本発明は、中心軸線を放射線の方向に対して傾斜させてダクト孔を形成したコンクリート製の遮蔽壁において、ダクト孔の両開口部周辺のコンクリート部分内に、コンクリートより放射線の遮蔽性能の優れた材料からなる基板を備えた遮蔽部材を設けたものであるため、コンクリート部分に加えて基板が放射線を減衰する。従って遮蔽壁の外部に特別な遮蔽部材を設けることなく放射線の遮蔽ができるために、遮蔽壁の厚さを増加させることなく放射線を十分に減衰できる効果がある。また、遮蔽体を遮蔽壁に組み込んでいて遮蔽壁には凹凸が生じないために、遮蔽壁近傍での各種機器の設置が容易にできるとともに、遮蔽壁の外面が平滑になって遮蔽壁の美観も向上する効果がある。

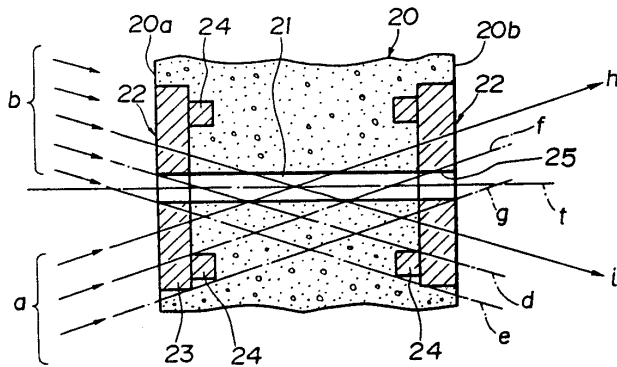
4. 図面の簡単な説明

第1図と第2図は本発明の一実施例を示すもので、第1図は断面図、第2図は正面図、第3図は

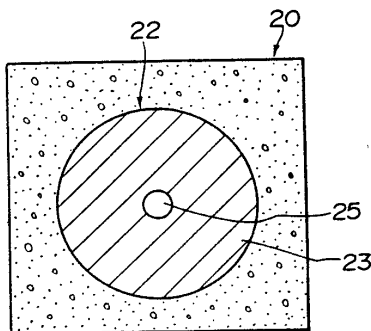
本発明の一実施例の遮蔽効果を示すために実施した実験を説明するための配置図、第4図はダクト孔を形成した遮蔽壁の遮蔽効果を示すために実施した実験を説明するための配置図、第5図はダクト孔のない遮蔽壁の遮蔽効果を示すために実施した実験を説明するための配置図、第6図ないし第8図は本発明の一実施例の遮蔽効果を示すために行った実験結果を示すもので、第6図は入射角が7°の場合の実験結果を示す図、第7図は入射角が14°の場合の実験結果を示す図、第8図は入射角が20°の場合の実験結果を示す図、第9図は従来構造の一例を示す断面図、第10図は従来構造の他の例を示す断面図、第11図は従来構造の更に別の例を示す断面図である。

- 20 …… 遮蔽壁、
- 21 …… ダクト孔、
- 22 …… 附加遮蔽体、
- 23 …… 基板、
- 24 …… 凸部、
- 25 …… 透孔。

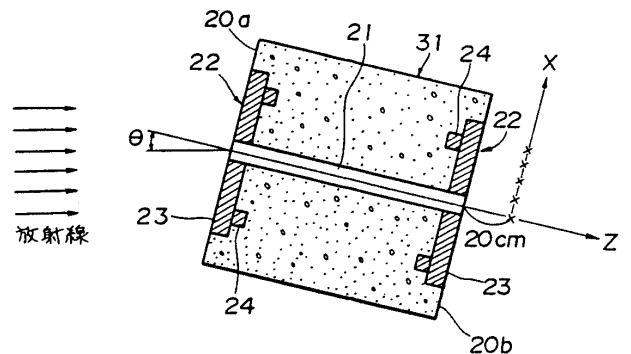
第1図



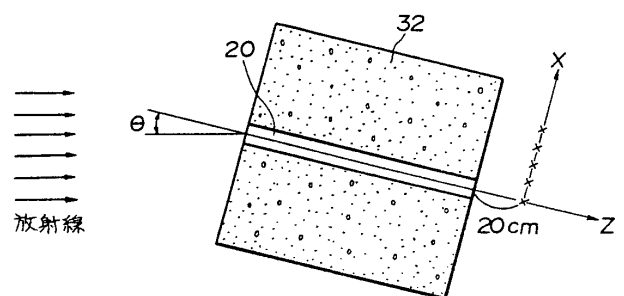
第2図



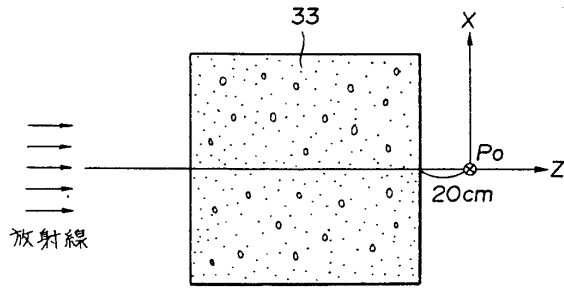
第3図



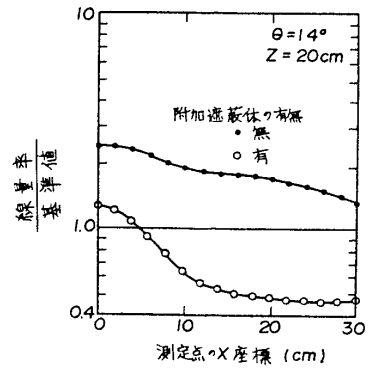
第4図



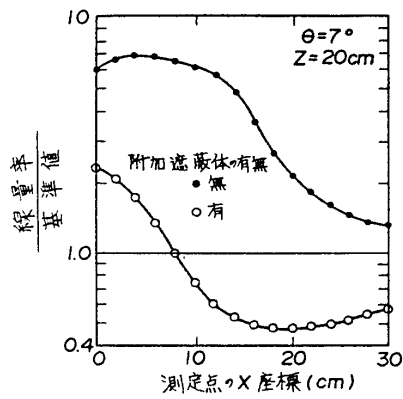
第5図



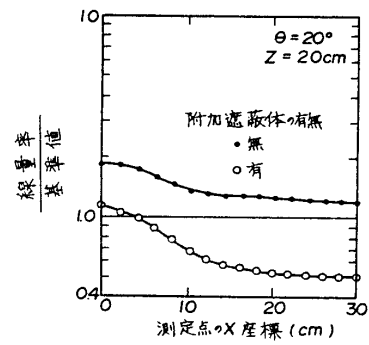
第7図



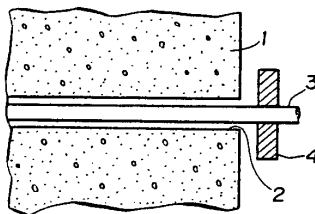
第6図



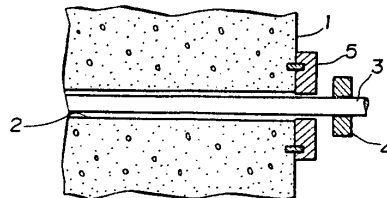
第8図



第9図



第10図



第11図

