

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5311329号
(P5311329)

(45) 発行日 平成25年10月9日(2013.10.9)

(24) 登録日 平成25年7月12日(2013.7.12)

(51) Int. Cl. F I
 E O 1 C 19/10 (2006.01) E O 1 C 19/10 A
 E O 1 C 19/05 (2006.01) E O 1 C 19/05

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-130077 (P2008-130077)	(73) 特許権者	899000057
(22) 出願日	平成20年5月16日 (2008.5.16)		学校法人日本大学
(65) 公開番号	特開2009-275466 (P2009-275466A)		東京都千代田区九段南四丁目8番24号
(43) 公開日	平成21年11月26日 (2009.11.26)	(74) 代理人	100066980
審査請求日	平成23年3月25日 (2011.3.25)		弁理士 森 哲也
		(74) 代理人	100075579
			弁理士 内藤 嘉昭
		(74) 代理人	100103850
			弁理士 田中 秀▲てつ▼
		(72) 発明者	加納 陽輔
			東京都千代田区九段南四丁目8番24号
			学校法人 日本大学内
		(72) 発明者	秋葉 正一
			東京都千代田区九段南四丁目8番24号
			学校法人 日本大学内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アスファルト舗装発生材の再材料化装置、アスファルト舗装発生材を原料とした骨材、アスファルト及び微粒材の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アスファルト舗装発生材から骨材、アスファルト及び微粒材を分別して回収するアスファルト舗装発生材の再材料化装置であって、

道路や建築構造物から切削によって回収した塊状のままの前記アスファルト舗装発生材を加圧熱水によって前記骨材と前記微粒材を含むアスファルトとに分離させる一次分離装置と、該一次分離装置によって分離された前記骨材と前記微粒材を含むアスファルトとを選別する一次選別装置と、該一次選別装置によって選別された前記微粒材を含むアスファルトをアスファルトと微粒材とに加圧熱水によって分離させる二次分離装置と、該二次分離装置によって分離された前記アスファルトと前記微粒材とを選別する二次選別装置と、を備えることを特徴とするアスファルト舗装発生材の再材料化装置。

10

【請求項2】

前記一次分離装置は、分離処理後の前記骨材の表面に被膜している前記アスファルトの残存率に影響する処理条件が可変となっていることを特徴とする請求項1項に記載のアスファルト舗装発生材の再材料化装置。

【請求項3】

前記一次選別装置によって選別された前記骨材を分級する分級装置を備えることを特徴とする請求項1又は2に記載のアスファルト舗装発生材の再材料化装置。

【請求項4】

前記分級装置は、加圧熱水を用いて前記骨材を洗浄する洗浄機構を備えていることを特

20

徴とする請求項 3 に記載のアスファルト舗装発生材の再材料化装置。

【請求項 5】

前記加圧熱水を、前記一次分離装置及び前記二次分離装置に供給する加圧熱水供給装置を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載のアスファルト舗装発生材の再材料化装置。

【請求項 6】

アスファルト舗装発生材を原料として骨材、アスファルト及び微粒材を製造する方法であって、道路や建築構造物から切削によって回収した塊状のままの前記アスファルト舗装発生材を加圧熱水によって前記骨材と微粒材を含むアスファルトとに分離させる一次分離工程と、該一次分離工程によって分離された前記骨材と前記微粒材を含むアスファルトと 10
を選別する一次選別工程と、前記一次選別工程によって選別された前記微粒材を含むアスファルトをアスファルトと微粒材とに加圧熱水によって分離させる二次分離工程と、該二次分離工程によって分離された前記アスファルトと前記微粒材とを選別する二次選別工程と、を備えることを特徴とするアスファルト舗装発生材を原料とした骨材、アスファルト及び微粒材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、道路や建築構造物から剥ぎ取ったアスファルト舗装発生材を加圧熱水によつて骨材、アスファルト及び微粒材に分別して回収するアスファルト舗装発生材の再材料化装置、アスファルト舗装発生材を原料とした骨材、アスファルト及び微粒材の製造方法に 20
関する。

【背景技術】

【0002】

従来、アスファルト舗装発生材の再材料化に関する技術として、例えば産業用廃棄物としてアスファルト舗装道路、建築物用アスファルト材料等から回収されてきた廃材アスファルト又は廃材アスファルト混合物（以下、アスファルト舗装発生材と称す。）から骨材の形状及び粒度を変えることなく、アスファルトで被覆されたアスファルト混合物の粒子同士を衝突させながら分離させた後、比重選別機により高品位の骨材と高含有量のアスファルト成分を回収し、骨材成分を汎用アスファルト混合物製造プラントの原料又は通常骨材の原料として再利用する廃材アスファルト混合物から骨材を回収する方法が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。ここで、回収されてきた廃材アスファルト混合物中には 30
最小 3.5 質量%、最大 9.5 質量%のアスファルト成分が含有している状態に対して、廃材アスファルト混合物から回収する骨材成分に付着しているアスファルト成分を 2 質量%以下として、再生アスファルト用骨材以外の再生骨材として利用する方法が知られている。

【特許文献 1】特開 2003 - 247208 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

確かに、上記特許文献 1 に記載の従来例によれば、アスファルト舗装発生材から骨材とアスファルトとを分別して回収することは可能であるが、現行の再材料化技術である機械破碎方式によって製造された再生骨材を更に前処理としての分級処理をした後に、これらの粒子同士を衝突させながらアスファルトが概ね除去された一部の骨材とアスファルトを多く含有する骨材とを分別回収するものである。すなわち、アスファルト舗装発生材を破碎機によって粒状化する工程は現行方法に依存することから、この工程での骨材の破損等による細粒化は避けられない。また、機械破碎や粒子同士の衝突による再材料化技術では、粗骨材の細粒化や細骨材の団粒化を制御することができないと共に、骨材の表面に被膜しているアスファルトの残存率を調整することができない。このため、アスファルトが概ね分離した骨材としての回収率をはじめ、これらの粗骨材及び細骨材としての品質や利用 50

方法等が流動的になってしまうという未解決の課題がある。

【0004】

そこで、本発明は、上記従来例の未解決の課題に着目してなされたものであり、機械破砕を一切必要とせず、道路等から切削によって回収した塊状のままのアスファルト舗装発生材から加圧熱水によって骨材、アスファルト及び微粒材を分別して回収することが可能である。さらに、アスファルト舗装発生材に配合されている骨材の粒度にも影響されないため再材料化のための前処理としての分級処理を必要とせず、骨材の表面から所望のアスファルトの残存率に応じてアスファルトを自在に分離し、全量を均質な状態で回収することができるアスファルト舗装発生材の再材料化装置、アスファルト舗装発生材を原料とした骨材、アスファルト及び微粒材の製造方法を提供することを目的としている。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するために、請求項1に係るアスファルト舗装発生材の再材料化装置は、アスファルト舗装発生材から骨材、アスファルト及び微粒材を分別して回収するアスファルト舗装発生材の再材料化装置であって、道路や建築構造物から切削によって回収した塊状のままの前記アスファルト舗装発生材を加圧熱水によって前記骨材と前記微粒材を含むアスファルトとに分離させる一次分離装置と、該一次分離装置によって分離された前記骨材と前記微粒材を含むアスファルトとを選別する一次選別装置と、該一次選別装置によって選別された前記微粒材を含むアスファルトをアスファルトと微粒材とに加圧熱水によって分離させる二次分離装置と、該二次分離装置によって分離された前記アスファルトと前記微粒材とを選別する二次選別装置と、を備えることを特徴としている。

20

本発明によれば、加圧熱水によって、アスファルト舗装発生材を破砕及び前処理としての分級を行うことなく、骨材、微粒材及びアスファルトに分離させるので、回収する骨材の細粒化や団粒化等の品質変動を避けることができる。

【0006】

また、請求項2に係るアスファルト舗装発生材の再材料化装置は、請求項1に係る発明において、前記一次分離装置は、分離処理後の前記骨材の表面に被膜している前記アスファルトの残存率に影響する処理条件が可変となっていることを特徴としている。

本発明によれば、一次分離装置におけるアスファルト舗装発生材の処理条件を可変とすることで、回収する骨材の表面に被膜しているアスファルトの残存率を0～100質量%まで自在に調整することができる。ここで、処理条件としては、加圧熱水の温度、加圧熱水にアスファルト舗装発生材を没する時間、攪拌機のモータの回転数等の何れか一つ又はこれらの組合せを適用することができる。

30

【0007】

さらに、請求項3に係るアスファルト舗装発生材の再材料化装置は、請求項1及び2に係る発明において、前記一次選別装置によって選別された前記骨材を分級する分級装置を備えることを特徴としている。

本発明によれば、一次選別装置によって選別された骨材を粗骨材と細骨材とに分級することができる。

さらにまた、請求項4に係るアスファルト舗装発生材の再材料化装置は、請求項3に係る発明において、前記分級装置は、加圧熱水を用いて前記骨材を洗浄する洗浄機構を備えていることを特徴としている。

40

本発明によれば、一次選別装置によって選別された骨材を洗浄機構において洗浄することで、骨材の表面及び間隙に残存する微量の微粒材とこれを含むアスファルトを除去し、骨材の用途に応じて厳密に分級することができる。

【0008】

なおさらに、請求項5に係るアスファルト舗装発生材の再材料化装置は、請求項1乃至4の何れか1項に係る発明において、前記加圧熱水を、前記一次分離装置及び前記二次分離装置に供給する加圧熱水供給装置を備えることを特徴としている。

本発明によれば、加圧熱水供給装置によって加圧熱水を一次分離装置及び二次分離装置

50

に連続的に供給することができるので、短時間でアスファルト舗装発生材を大量に処理することができる。

【0009】

また、請求項6に係るアスファルト舗装発生材を原料とした骨材、アスファルト及び微粒材の製造方法は、アスファルト舗装発生材を原料として骨材、アスファルト及び微粒材を製造する方法であって、道路や建築構造物から切削によって回収した塊状のままの前記アスファルト舗装発生材を加圧熱水によって前記骨材と微粒材を含むアスファルトとに分離させる一次分離工程と、該一次分離工程によって分離された前記骨材と前記微粒材を含むアスファルトとを選別する一次選別工程と、前記一次選別工程によって選別された前記微粒材を含むアスファルトをアスファルトと微粒材とに加圧熱水によって分離させる二次 10
分離工程と、該二次分離工程によって分離された前記アスファルトと前記微粒材とを選別する二次選別工程と、を備えることを特徴としている。

本発明によれば、加圧熱水によって、アスファルト舗装発生材を骨材、微粒材及びアスファルトに分離させるので、回収する骨材の細粒化や団粒化等の品質変動を避けることができる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、機械破碎及び前処理としての分級処理を行わず、加圧熱水によってアスファルト舗装発生材を骨材と微粒材を含むアスファルトとに分離させるようにしたので、骨材の品質を変動させることなく回収することができると共に、アスファルト舗装発生材から回収する骨材の表面に被膜しているアスファルトの残存率を0～100質量%まで自在に調整することができる。さらに、回収した骨材及びアスファルトの均質性や再利用の選択性が向上するという効果が得られる。 20

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

先ず、実施形態の構成を説明する。

尚、以下の図においては、便宜上、説明の主題となるよう要部は適宜誇張し、要部以外については適宜簡略化し乃至省略されている。

図1は、本発明によるアスファルト舗装発生材の再材料化装置の全体の構成を示す図、 30
図2は、本発明によるアスファルト舗装発生材の再材料化装置の一次分離装置における各工程を示す図である。

【0012】

図中、1Aは、道路や建築構造物等から剥ぎ取った多数のアスファルト舗装発生材1を積み上げたものであって、各アスファルト舗装発生材1は、砂利や碎石等の粗骨材2と砂等の細骨材3とで構成される骨材と、アスファルト4とこのアスファルト4に混合する石灰石を微粒状にした石粉等の微粒材5とで構成される微粒材を含むアスファルトとの混合物である。ここで、混合物製造時におけるアスファルトの全質量には、一般的に微粒材が100～200質量%程度の割合で含有されている。

【0013】

本発明のアスファルト舗装発生材の再材料化装置は、図1に示すように、貯留槽6に貯留された水7を100～300の飽和水蒸気圧の加圧熱水に加圧加熱処理する加圧熱水供給装置8と、この加圧熱水供給装置8から移送された加圧熱水によってアスファルト舗装発生材1を骨材とこの骨材の表面に被膜している微粒材を含むアスファルトとに分離させる一次分離装置9と、この一次分離装置9によって分離された骨材とこの骨材の表面に被膜していた微粒材を含むアスファルトとを比重差によって選別する一次選別装置10と、この一次選別装置10によって選別された骨材から加圧熱水によって骨材の表面及び間隙に残存した微量な微粒材やこれを含有するアスファルトを洗浄した後に骨材を粒径13～5mm、粒径5～2.5mm、粒径2.5～1.2mm、粒径1.2mm以下等の必要に応じた粒度に分級する分級装置11と、この分級装置11によって分級された骨材が 50

ら水分を除去する脱水乾燥装置 12, 13 と、で構成され、粗骨材 (6号破石: 粒径 13 ~ 5 mm、7号破石: 粒径 5 ~ 2.5 mm) 14 と、細骨材 (粒径 2.5 ~ 1.2 mm、粒径 1.2 mm 以下) 15 と、を分別して回収するようになっている。さらに、一次選別装置 10 と分級装置 11 とによって得られた微粒材を含むアスファルトを微粒材とアスファルトとに分離する二次分離装置 16 と、この二次分離装置 16 によって分離されたアスファルトと微粒材とを比重差によって選別する二次選別装置 17 と、この二次選別装置 17 によって選別されたアスファルトと微粒材とから水分を除去する脱水乾燥装置 18, 19 と、を備えていて、アスファルト 20 と微粒材 21 とを分別して回収するようになっている。

【0014】

一次分離装置 9 は、図 1 に示すように、アスファルト舗装発生材 1 及び加圧熱水を貯留する分離槽 25 と、この分離槽 25 内を攪拌処理する攪拌機 26 と、分離槽 25 内を所定温度に保持する保温機 27 と、によって構成されている。ここで、分離槽 25 は、上方が開口された有底円筒状の本体 25a と、この本体 25a の開口端面を開閉自在とする蓋体 25b と、で構成されている。そして、分離槽 25 は、蓋体 25b によって本体 25a の上方を閉口させた状態で、加圧熱水を本体 25a 内に移送することが可能に形成されている。また、攪拌機 26 は、制御装置によって回転数が制御されたモータ 26a と、このモータ 26a の回転動力によって回転するロッド 26b と、このロッド 26b の先端に配設された攪拌羽根 26c と、を備えている。

【0015】

一次選別装置 10 は、一次分離装置 9 から移送された骨材、微粒材を含むアスファルト及び加圧熱水を貯留する選別槽 30 を備えている。ここで、選別槽 30 は、円筒状の上部固定槽 30a と、この上部固定槽 30a の下端部に可撓性を有する連結部 30b を介して連結され上下方向に振動する上方が開放された逆円錐状の下部振動槽 30c と、この下部振動槽 30c を振動させる図示しないモータと、で構成されている。そして、選別槽 30 は、下部振動槽 30c をモータで上下方向に振動させることによって、選別槽 30 内に下方から上方に向かう水流が発生し、比重の違う物質を上下の層に分けることが可能に形成されている。

【0016】

分級装置 11 は、一次選別装置 10 から移送された加圧熱水と加圧熱水供給装置 8 から新たに供給された加圧熱水とによって一次選別装置 10 から移送された骨材を洗浄する洗浄機構 11A と、この洗浄機構 11A によって洗浄された骨材を粗骨材と細骨材とに篩い分けする篩分機構 11B と、を備えている。

洗浄機構 11A は、例えば、一次選別装置 10 から移送された骨材及び加圧熱水と新たに供給された加圧熱水とを貯留する図示しない洗浄槽と、この洗浄槽内に水流を発生させる図示しない回転羽根と、によって構成されている。

【0017】

篩分機構 11B は、例えば、洗浄機構 11A によって洗浄された骨材に振動を与えることによって篩い分けを行う図示しない篩と、この篩を振動させる図示しないモータと、を備えている。この篩は、篩目有効開きが 2.5 mm とされ、篩の上に留まる骨材を粗骨材とし、篩を通過する骨材を細骨材としている。なお、必要に応じて、洗浄後の移送時に水流を利用して篩い分けすることで、粗骨材を 6号破石 (粒径 13 ~ 5 mm) 及び 7号破石 (粒径 5 ~ 2.5 mm) とし、細骨材を例えば粒径 2.5 ~ 1.2 mm 及び粒径 1.2 mm 以下とする等の、より細かな分級を効率的に行うことも可能である。

【0018】

脱水乾燥装置 12 は、アスファルト舗装発生材 1 から粗骨材を再材料化する際に用いた加圧熱水を減圧蒸発する脱水機構 12A と、この脱水機構 12A において脱水しきれなかった加圧熱水を加熱蒸発する乾燥機構 12B と、によって構成されている。ここで、脱水機構 12A において蒸留された水は、加圧熱水供給装置 8 に移送され、再度、加圧加熱処理されるようになっている。

10

20

30

40

50

脱水乾燥装置 13 は、アスファルト舗装発生材 1 から細骨材を再材料化する際に用いた加圧熱水を脱水乾燥処理することを除いては、前述した脱水乾燥装置 12 と同様の構成を有しているので、その詳細はこれを省略する。

【0019】

二次分離装置 16 は、一次選別装置 10 及び分級装置 11 から移送された微粒材を含むアスファルト及び加圧熱水を貯留する分離槽 40 と、この分離槽 40 内を攪拌処理する攪拌機 41 と、分離槽 40 内を所定温度に保持する保温機 42 と、によって構成されている。ここで、分離槽 40 は、上方が開口された有底円筒状の本体 40a と、この本体 40a の開口端面を開閉自在とする蓋体 40b と、で構成されている。そして、分離槽 40 は、蓋体 40b によって本体 40a の上方を閉口させた状態で、加圧熱水を本体 40a 内に移送することが可能に形成されている。また、攪拌機 41 は、制御装置によって回転数が制御されたモータ 41a と、このモータ 41a の回転動力によって回転するロッド 41b と、このロッド 41b の先端に配設された攪拌羽根 41c と、を備えている。

10

【0020】

二次選別装置 17 は、二次分離装置 16 から移送されたアスファルト及び微粒材を貯留する選別槽 50 を備えている。ここで、選別槽 50 は、円筒状の上部固定槽 50a と、この上部固定槽 50a の下端部に可撓性を有する連結部 50b を介して連結され上下方向に振動する上方が開放された逆円錐状の下部振動槽 50c と、この下部振動槽 50c を振動させる図示しないモータと、で構成されている。そして、選別槽 50 は、下部振動槽 50c をモータで上下方向に振動させることによって、選別槽 50 内に下方から上方に向かう水流を発生させて、比重の違う物質を上下の層に分けることが可能に形成されている。

20

【0021】

脱水乾燥装置 18 は、アスファルト舗装発生材 1 からアスファルトを再材料化する際に用いた加圧熱水を脱水乾燥処理することを除いては、前述した脱水乾燥装置 12 と同様の構成を有しているので、その詳細はこれを省略する。

脱水乾燥装置 19 は、アスファルト舗装発生材 1 から微粒材を再材料化する際に用いた加圧熱水を脱水乾燥処理することを除いては、前述した脱水乾燥装置 12 と同様の構成を有しているので、その詳細はこれを省略する。

【0022】

次に、上記実施形態の動作を説明する。

30

アスファルト舗装発生材 1 から粗骨材 14、細骨材 15、アスファルト 20 及び微粒材 21 を分別して回収するには、先ず、図 1 に示すように、アスファルト舗装発生材 1 を一次分離装置 9 の分離槽 25 の本体 25a 内に移送する。

この状態で、本体 25a の開口端面を分離槽 25 の蓋体 25b によって閉口する。一方、予め、貯留槽 6 に貯留された水 7 を加圧熱水供給装置 8 に移送し、加圧加熱処理することで、所定温度の加圧熱水を溜めておく。そして、この加圧熱水をアスファルト舗装発生材 1 が貯留されている分離槽 25 内に移送する。

【0023】

このとき、分離槽 25 内は、図 2 (A) に示すように、多数のアスファルト舗装発生材 1 が加圧熱水中に没している状態とされている。ここで、加圧熱水は、一次分離装置 9 の保温機 27 で加圧熱水供給装置 8 によって得た所定温度に保持されている。

40

この状態で、一次分離装置 9 の攪拌機 26 を稼働させて、分離槽 25 内を攪拌処理する。

すると、図 2 (B) に示すように、アスファルト舗装発生材 1 は、加圧熱水によって、骨材 60 の表面に被膜している微粒材を含むアスファルト 70 の外周面が軟化し、攪拌処理によって微粒材を含むアスファルト 70 が被膜している骨材 60 毎に分離される。

【0024】

このとき、図 2 (C) に示すように、微粒材を含むアスファルト 70 が被膜している骨材 60 は、攪拌処理によって加圧熱水中に浮遊している状態となる。そして、加圧熱水を攪拌処理し続けることによって、骨材 60 の表面に被膜している微粒材を含むアスファルト

50

ト70は、その外周面から徐々に溶融していく。この状態で、骨材60の表面に被膜している微粒材を含むアスファルト70は、時間の経過に伴い、沸騰による骨材内部からの気泡発生による剥離や、攪拌処理に伴う溶解によって、骨材60の表面から徐々に分離し、骨材60の表面に被膜している微粒材を含むアスファルト70の被膜厚が徐々に減少する。

【0025】

この状態で、図2(D)に示すように、保温機27を停止し、攪拌機26のモータ26aの回転数を加圧熱水中に骨材60が浮遊しない程度とし、骨材60の表面から分離した微粒材を含むアスファルト70が骨材60に再度付着することを防止するために攪拌処理を継続する。この攪拌処理によって、骨材60の表面から分離した微粒材を含むアスファルト70は、加圧熱水の水面や水中に浮遊している状態となる。(一次分離工程)

10

この状態で、骨材とこの骨材から分離した微粒材を含むアスファルトとを加圧熱水と共に一次選別装置10に移送する。

【0026】

このとき、加圧熱水の水面を、一次選別装置10の選別槽30の上部固定槽30aに位置するようにする。そして、一次選別装置10の下部振動槽30cを選別槽30のモータによって上下方向に振動させることで、選別槽30内に下方から上方に向かう水流が発生する。ここで、選別槽30内は、加圧熱水より比重の大きい骨材が選別槽30の底部に沈降し、加圧熱水より比重の小さい骨材から分離した微粒材を含むアスファルトが水面に徐々に浮上する。そして、骨材とこの骨材から分離された微粒材を含むアスファルトとは、時間の経過に伴って、底部と水面との二層に分かれる。(一次選別工程)

20

この状態で、骨材を加圧熱水と共に分級装置11に移送し、骨材から分離された微粒材を含むアスファルトを加圧熱水と共に二次分離装置16に移送する。

【0027】

ここで、一次選別装置10から移送された骨材及び加圧熱水は、新たに加圧熱水供給装置8から移送された加圧熱水と共に、分級装置11の洗浄機構11Aの洗浄槽に貯留する。この状態で、骨材を洗浄槽の回転羽根の回転によって発生した水流で掻き上げることで、骨材の表面及び間隙に付着した微量の微粒材やこれを含むアスファルトを洗浄する。このとき、骨材は、微粒材を含むアスファルトを全く含有していない状態とすることができる。そして、回転羽根から離れるに従い、骨材が洗浄槽の底部に沈降し、分離された微粒材を含むアスファルトが水面に浮上する。

30

【0028】

そして、洗浄機構11Aによって洗浄された骨材を加圧熱水と共に分級装置11の篩分機構11Bに移送し、分離した微粒材を含むアスファルトを加圧熱水と共に二次分離装置16に移送する。

ここで、洗浄機構11Aによって洗浄された骨材は、篩分機構11Bの篩の上部に貯留し、篩を篩分機構のモータによって振動させることで、粗骨材が篩の上部に留まり、細骨材が篩を通過する。なお、篩目有効開きの異なる複数の篩を用いることで、所望の粒度に分級することが可能である。

【0029】

そして、篩分機構11Bによって篩い分けされた粗骨材を加圧熱水と共に脱水乾燥装置12に移送し、篩分機構11Bによって篩い分けされた細骨材を加圧熱水と共に脱水乾燥装置13に移送する。

40

ここで、篩分機構11Bによって篩い分けされた粗骨材は、この粗骨材に含まれている水と粗骨材と共に移送された水とが脱水乾燥処理され、水を含んでいない絶対乾燥状態の粗骨材14として回収する。このとき、脱水乾燥装置12の脱水機構12Aによって粗骨材から蒸留された水は、加圧熱水供給装置8に移送し、再度加圧加熱処理され、アスファルト舗装発生材1の再材料化に用いる。

【0030】

さらに、篩分機構11Bによって篩い分けされた細骨材は、この細骨材に含まれている

50

水と細骨材と共に移送された水とが脱水乾燥処理され、水を含んでいない絶対乾燥状態の細骨材15として回収する。このとき、脱水乾燥装置13の脱水機構13Aによって細骨材から蒸留された水は、加圧熱水供給装置8に移送し、再度加圧加熱処理され、アスファルト舗装発生材1の再材料化に用いる。

【0031】

次に、一次選別装置10によって選別された骨材から分離された微粒材を含むアスファルトと、分級装置11によって得られた骨材から分離された微粒材を含むアスファルトと、を一次選別装置10及び分級装置11に用いた加圧熱水と共に、二次分離装置16の分離槽40の本体40a内に移送する。なお、一次分離装置9、一次選別装置10及び分級装置11を経て二次分離装置16に移送される微粒材を含むアスファルトの全質量には、10

【0032】

この状態で、本体の開口端面を分離槽40の蓋体40bによって閉口する。

ここで、一次選別装置10と分級装置11とから移送された微粒材を含むアスファルト及び加圧熱水は、新たに加圧熱水供給装置8から移送された加圧熱水と共に、二次分離装置16の分離槽40に貯留される。このとき、分離槽40内は、微粒材を含むアスファルトが加圧熱水の水面や水中に浮遊している状態とされる。ここで、加圧熱水は、二次分離装置16の保温機42で加圧熱水供給装置8によって得た所定温度に保持される。

【0033】

この状態で、二次分離装置16の攪拌機41を稼働させて、分離槽40内を攪拌処理する。20

ここで、微粒材を含むアスファルトは、加圧熱水を攪拌処理することによって、微粒材を含むアスファルトのアスファルトが溶融し、アスファルトから微粒材が分離する。

この状態で、保温機42を停止し、攪拌機41のモータ41aの回転数を加圧熱水中に微粒材が浮遊しない程度とし、アスファルトとこのアスファルトから分離した微粒材とが再度混合されることを防止するために攪拌処理を継続する。この攪拌処理によって、溶融したアスファルトは、加圧熱水の水面や水中に浮遊している状態となる。(二次分離工程)

【0034】

この状態で、アスファルトと微粒材を加圧熱水と共に、二次選別装置17に移送する。30

このとき、加圧熱水の水面を、二次選別装置17の選別槽50の上部固定槽50aに位置するようにする。そして、二次選別装置17の下部振動槽50cを選別槽50のモータによって上下方向に振動させることで、選別槽50内に下方から上方に向かう水流が発生する。ここで、選別槽50内は、加圧熱水より比重の大きい微粒材が選別槽50の底部に沈降し、加圧熱水より比重の小さいアスファルトが水面に徐々に浮上する。そして、アスファルトとこのアスファルトから分離した微粒材とは、時間の経過に伴って、水面と底部との二層に分かれる。(二次選別工程)

【0035】

この状態で、二次選別装置17によって選別されたアスファルトを加圧熱水と共に脱水乾燥装置18に移送し、二次選別装置17によって選別された微粒材を脱水乾燥装置1940

に移送する。
ここで、二次選別装置17によって選別されたアスファルトは、このアスファルトと共に移送された水を脱水乾燥処理し、常温とすることで固体状態のアスファルト20として回収される。このとき、脱水乾燥装置18の脱水機構18Aによってアスファルトから蒸留された水は、加圧熱水供給装置8に移送し、再度加圧加熱処理され、アスファルト舗装発生材1の再材料化に用いられる。

【0036】

また、二次選別装置17によって選別された微粒材は、この微粒材に含まれている水と微粒材と共に移送された水とが脱水乾燥処理され、水を含んでいない絶対乾燥状態の微粒材21として回収される。このとき、脱水乾燥装置19の脱水機構19Aによって微粒材50

から蒸留された水は、加圧熱水供給装置 8 に移送し、再度加圧加熱処理され、アスファルト舗装発生材 1 の再材料化に用いられる。

【 0 0 3 7 】

なお、上記実施形態においては、一次分離装置 9、一次選別装置 10 及び分級装置 11 を用いて、アスファルト舗装発生材 1 から微粒材を含むアスファルトを全く含有していない状態すなわちアスファルトの残存率が 0 質量%の骨材を回収する場合について説明していたが、これに限定されるものではなく、一次分離装置 9 において、加圧熱水の温度、加圧熱水にアスファルト舗装発生材 1 を没する時間、攪拌機 26 のモータ 26 a の回転数等を可変とすることで、回収する骨材のアスファルトの残存率を任意に設定することができる。ここで、アスファルトの残存率とは、上記実施形態によってアスファルト舗装発生材 1 から回収した骨材に残存する任意のアスファルトの量と、処理する前のアスファルト舗装発生材 1 の全質量との比である。

10

【 0 0 3 8 】

また、上記実施形態においては、分級装置 11 が洗浄機構 11 A を備えている場合について説明していたが、これに限定されるものではなく、洗浄機構 11 A を省略した分級装置 11 を適用することもできる。この場合には、一次分離装置 9 において、上記実施形態の処理条件より、例えば、加圧熱水の温度や加圧熱水にアスファルト舗装発生材 1 を没する時間等が高い処理条件とすることで、アスファルトの残存率が 0 質量%の骨材を回収することが可能である。さらに、洗浄機構 11 A は、一次分離装置 9 によって骨材の表面に被膜している微粒材を含むアスファルトを薄膜として残存させた状態の、アスファルトの

20

【 0 0 3 9 】

さらに、上記実施形態においては、一次選別装置 10 及び二次選別装置 17 において、下方から上方に水流を発生させて選別する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、所望の選別機能を有する比重選別装置や液体サイクロン等の装置を用いることができる。

【 0 0 4 0 】

さらにまた、上記実施形態においては、粗骨材 14、細骨材 15、アスファルト 20 及び微粒材 21 を絶対乾燥状態で回収した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、脱水乾燥装置 12, 13, 18, 19 の乾燥機構 12 B, 13 B, 18 B, 19 B を省略し、脱水機構 12 A, 13 A, 18 A, 19 A によって加圧熱水を減圧蒸留した状態で回収するようにしてもよい。いずれにせよ、脱水機構 12 A, 13 A, 18 A, 19 A によって蒸留された水を加圧熱水供給装置 8 に移送し、アスファルト舗装発生材の再材料化装置内で循環させることで、水の加圧加熱処理や骨材の乾燥等に要するエネルギーが共用され、熱効率の向上による省エネルギー化が図れる。

30

【 0 0 4 1 】

因みに、一次分離装置 9 のみを用いて、アスファルト舗装発生材 1 を骨材、アスファルト及び微粒材に完全に分離することも可能ではある。しかし、一次分離装置 9 のみでは、例えば、回収する骨材のアスファルトの残存率を 0 質量%ではない任意の残存率に設定した場合に、その任意の残存率とするための処理時間と、骨材から分離した微粒材を含むアスファルトをさらにアスファルトと微粒材とに分離するために必要な処理時間とが必ずしも一致しないことから、骨材のアスファルトの残存率を 0 質量%ではない任意の残存率とすることができない。このため、回収する骨材のアスファルトの残存率を 0 質量%ではない任意の残存率とすることはできるが、骨材の表面から分離した微粒材を含むアスファルトをアスファルトと微粒材とに完全に分離することは困難である。

40

【 0 0 4 2 】

しかしながら、上記実施形態によると、一次分離装置 9 において、骨材のアスファルトの残存率を 0 質量%ではない任意の残存率とすることもでき、二次分離装置 16 において、骨材の表面から分離した微粒材を含むアスファルトをアスファルトと微粒材とに完全に分離することもできる。即ち、上記実施形態によると、一次分離装置 9 と二次分離装置 1

50

6とによって処理条件が異なる場合にも対応することができる。なお、微粒材を含むアスファルトの微粒材の混入率を制御することで、用途によっては一次分離装置9によって骨材から分離された微粒材を含むアスファルトをそのままの状態でも再利用することも可能であり、この場合においては、二次分離装置16を省略することもできる。

【実施例】

【0043】

以下、本発明によってアスファルト舗装発生材1から回収した粗骨材14及び細骨材15の品質を検証するために、本発明者らが行った実験の結果を伴って説明する。

図3は、実施例において、アスファルト舗装発生材に配合した骨材の粒度とアスファルト舗装発生材から回収した骨材の粒度とを示すグラフ、図4は、実施例においてアスファルト舗装発生材に配合した骨材の密度及び吸収率とアスファルト舗装発生材から回収した骨材の密度及び吸収率とを示すグラフ、図5は、実施例において、アスファルト舗装発生材から回収したアスファルトの残存率が異なる骨材のカンタプロ損失率を示すグラフである。

10

本実施例に用いたアスファルト舗装発生材1の全質量には、微粒材5を含む骨材が95質量%、アスファルト4が5質量%、の割合で含有されている。

【0044】

また、図3及び図4に示すように、配合骨材は、アスファルト舗装発生材1に配合する前の粗骨材2と細骨材3とを絶対乾燥状態とした後に混合した骨材である。また、回収骨材は、上記実施形態によって、アスファルト舗装発生材1から微粒材を含むアスファルトを全く含有していない状態且つ絶対乾燥状態で回収した粗骨材14と細骨材15とを混合した骨材である。

20

先ず、配合骨材と回収骨材との夫々の粒度を、骨材のふるい分け試験によって、測定する。そして、配合骨材の粗骨材と回収骨材の粗骨材との夫々の密度及び吸水率を、粗骨材の密度及び吸水率試験によって、測定する。

【0045】

その結果は、図3に示すように、回収骨材の粒度を、配合骨材の粒度と比較すると、粒径5mm以下の骨材において、回収骨材が配合骨材より僅かに減少しているが、大きな差異は生じていない。また、図4に示すように、回収骨材の密度及び吸収率は、配合骨材の密度及び吸水率と比較すると同等の性状として取り扱うことができる範囲の差であり、新品の骨材と遜色がない。

30

これらの結果から分かるように、回収骨材は、配合骨材と何ら遜色のない品質を有しており、加圧熱水によって、回収骨材の細粒化及び団粒化等の品質変動を避けることができる。

【0046】

次に、前述した回収骨材の微粒材を含むアスファルトを全く含有していない状態を、アスファルトの残存率が0質量%の骨材とし、上記実施形態によって、アスファルトの残存率が1.5質量%の骨材と、アスファルトの残存率が2.5質量%の骨材と、アスファルトの残存率が3.5質量%の骨材と、を個別に回収する。

そして、アスファルトの残存率が異なる骨材毎にポーラスアスファルト混合物からなるマーシャル供試体を作製する。この各マーシャル供試体を用いて、カンタプロ試験を行い、カンタプロ損失率を標準養生条件と水浸養生条件とにおいて測定する。カンタプロ試験とは、マーシャル供試体に用いた骨材の飛散抵抗性を評価するものであり、試験によって骨材が飛散して損失した量と試験前のマーシャル供試体の全質量との比をカンタプロ損失率とし、このカンタプロ損失率が大きいほど耐久性が低下する。

40

【0047】

その結果は、図5のグラフに示すように、カンタプロ試験の標準養生条件と水浸養生条件とにおけるカンタプロ損失率は、アスファルトの残存率の増加に伴い、双方とも大きくなる。即ち、アスファルトの残存率が0質量%の骨材と各アスファルトの残存率が異なる骨材とを比較し検討した場合に、大きな差異が生じないアスファルトの残存率が2.5質

50

量%以下の骨材であれば、前述した配合骨材と遜色のない品質とすることができる。さらに、アスファルト舗装発生材1からアスファルトの残存率が2.5質量%の骨材は、アスファルト舗装発生材1からアスファルトの残存率が0質量%の骨材を回収する処理条件より、例えば、加圧熱水の温度や加圧熱水にアスファルト舗装発生材1を没する時間等が低い処理条件下で回収することができる。このため、加圧熱水供給装置8や一次分離装置9の保温機27等に消費するエネルギーを低減することができ、結果的に、二酸化炭素の排出量を低減することができる。

【0048】

以上から、アスファルトの残存率が2.5質量%となるようにアスファルト舗装発生材1に対する処理を行うことにより、最も少ないエネルギー消費量で、新品の骨材と遜色のない品質を有する骨材を得ることができる。さらに、新品の骨材を一切使用せず、本発明によって再材料化された骨材のみを用いて、新規のアスファルト混合物と同等の性能を有するアスファルト混合物を製造することができる。なお、本発明者らの見解では、新品の骨材と遜色のない品質を有する骨材のアスファルトの残存率の上限値である上記「2.5質量%」は、アスファルトの種類などによって異なるものと考えられるが、そのような残存率の上限値は、事前の試験により予め求めることが可能であるから、試験により求めた残存率の上限値を実際の操業における目標値とすることにより、アスファルトの種類等の条件が異なる場合であっても、本実験と同様に最も少ないエネルギー消費量で、新品の骨材と遜色のない品質を有する骨材を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明によるアスファルト舗装発生材の再材料化装置の全体の構成を示す図である。

【図2】本発明によるアスファルト舗装発生材の再材料化装置の一次分離装置における各工程を示す図である。

【図3】実施例において、アスファルト舗装発生材に配合した骨材の粒度と、アスファルト舗装発生材から回収した骨材の粒度と、を示すグラフである

【図4】実施例において、アスファルト舗装発生材に配合した骨材の密度及び吸収率と、アスファルト舗装発生材から回収した骨材の密度及び吸収率と、を示すグラフである。

【図5】実施例において、アスファルト舗装発生材から回収したアスファルトの残存率が異なる骨材のカンタプロ損失率を示すグラフである。

【符号の説明】

【0050】

1...アスファルト舗装発生材、6...貯留槽、7...水、8...加圧熱水供給装置、9...一次分離装置、10...一次選別装置、11...分級装置、11A...洗浄機構、11B...篩分機構、12,13...脱水乾燥装置、14...粗骨材、15...細骨材、16...二次分離装置、17...二次選別装置、18,19...脱水乾燥装置、20...アスファルト、21...微粒材、25...分離槽、26...攪拌機、27...保温機、30...選別槽、30a...上部固定槽、30b...連結部、30c...下部振動槽、40...分離槽、41...攪拌機、42...保温機、50...選別槽、50a...上部固定槽、50b...連結部、50c...下部振動槽

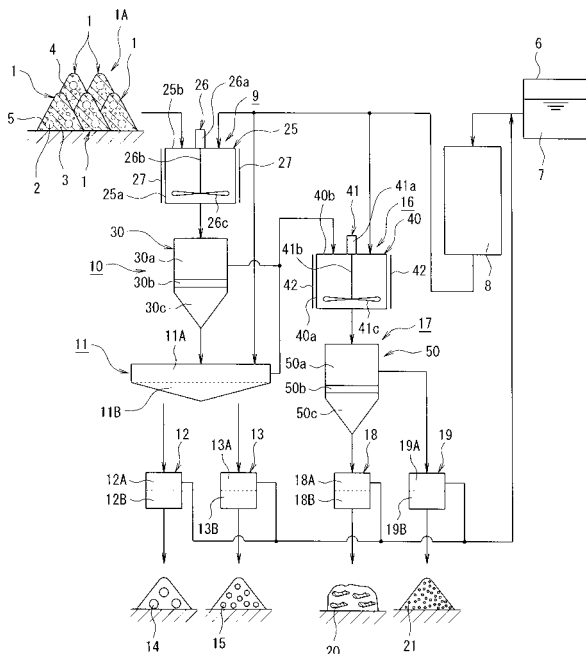
10

20

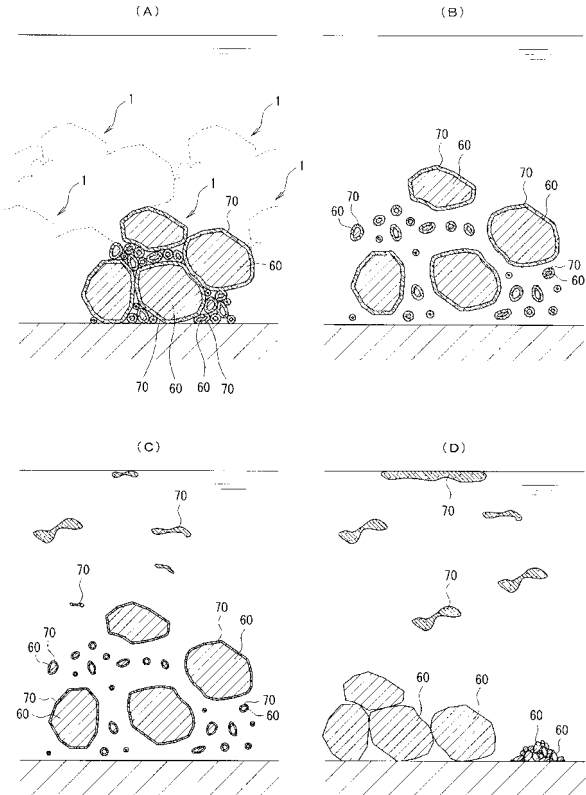
30

40

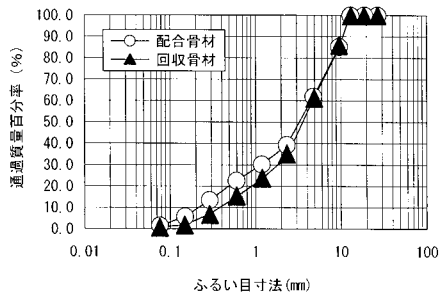
【図1】



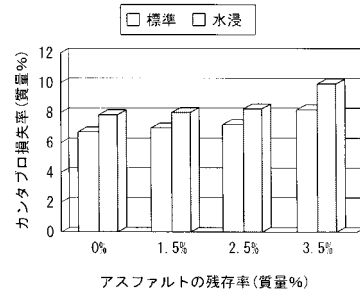
【図2】



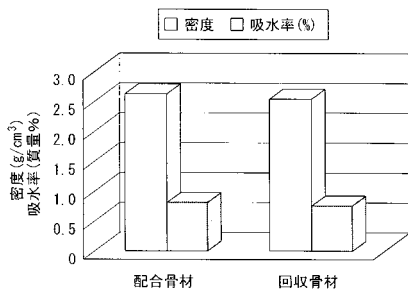
【図3】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

審査官 石川 信也

(56)参考文献 特開平04 - 298279 (JP, A)
特開昭60 - 223507 (JP, A)
特開2003 - 247208 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E01C 19/00 - 19/52