

Ⅲ-7-4 循環型社会へ向けて（リサイクルへの取り組み）

1990年代に入ると、有限な資源の有効利用を図ると共に、廃棄物発生の抑制及び、環境の保全に資するため、事業者、建設工事の発注者、消費者、国、地方公共団体が、それぞれに応分の責任を分担し、対策を推進することを、基本方針に定めた法律「再生資源の利用の促進に関する法律」通称リサイクル法が、1991.10.25.に施行され、舗装工事においても、材料、工法など、様々なリサイクルへの取り組みがされるようになった。

(1) 材料

(1)-1 再生路床材

静岡県は、再生路床材の材料名を、再生盛土材とし、品質管理等の規定は、盛土材取扱基準（土木工事施工管理基準）を定め適用している。

また、そのほかの再生路床材としては、土質改良土、泥土改良土が、盛土材取扱基準を満足すれば利用できる。

- 土質改良土とは、土砂を石灰等により安定処理したもの及び、焼成したものをいう。
- 泥土改良土とは、泥土（浚渫土のうち、概ねコーン指数2以下のもの及び建設汚泥）を安定処理したもの及び、焼成処理したものをいう（汚染土を除く）。

① 材料の品質規格

路床材は、アスファルト舗装要綱、道路土工施工指針に規定する品質及び、施工性を満足し、次にあげる規格に適合しなければならない。

- (1) 4,750 μ mフルイを通るものの重量百分率(%) 25~100
- (2) 75 μ mフルイを通るものの重量百分率(%) 0~25
- (3) 425 μ mフルイパス分のPIが10以下
- (4) 変状土CBR20以上
- (5) 最大粒径100mm以下

② 施工

施工に当っては、特に最大粒径に注意し、また含水比も、最適含水比に近いものとして、最大乾燥密度で締め固められるようにするものとする。

(1)-2 再生路盤材

(1)-2-1 再生下層路盤材

建設発生材（セメントコンクリート発生材、アスファルトコンクリート発生材）の適正処理、資源の有効利用を図ることを目的とする。

静岡県で承認されているのは、再生下層路盤材と、再生石灰安定処理下層路盤材がある。

① 材料仕様（再生下層路盤材）

ア) セメントコンクリート発生材、アスファルトコンクリート発生材から製造した、セメントコンクリート再生骨材、アスファルトコンクリート再生骨材及び、路盤再生骨材を、単独または相互に組合せ、これに必要に応じて、補足材料（碎石、クラッシャーラン、砂等）を加えて、所要の品質が得られるよう、調整した材料でなければならない。

イ) アスファルトコンクリートの再生骨材が、70%を超えてはならない。

ウ) 再生下層路盤材は、均等質、清浄、強硬で耐久性があり、木片、レンガ、瓦、細長いまたは、偏平な石片、ごみ、泥、有機物などを、有害量含んではならない。

表-17 再生下層路盤材の材質

項目	規格値
(すり減り減量%)	40以下

表-18 再生下層路盤材の品質

項目	規格値
修正CBR (%)	40以上
PI (425 μ mふるい通過分)	6以下

表-19 再生下層路盤材の粒度

ふるい目の開き	規格値
53.0mm	100
37.5mm	95~100
19.0mm	50~100
4.75mm	15~40
2.36mm	5~25
0.425mm	0~21
0.075mm	0~10

表-20 プラントにおける品質管理項目と頻度

試験項目	頻度
粒度・含水比	1回/出荷日ごと
すり減り試験	1回/出荷量1,000 m^3 ごと
修正CBR (突き固め試験を含む)	1回/出荷量1,000 m^3 ごと
液性・塑性限界試験 (PI)	1回/出荷量1,000 m^3 ごと

(注) ただし、2ヶ月間の出荷量が1,000 m^3 に満たない場合は、一軸圧縮強さ、突き固め試験、液性・塑性限界試験について、2ヶ月に1回の頻度で実施しなければならない。

② 材料仕様（再生石灰安定処理下層路盤材）

ア) セメントコンクリート発生材、アスファルトコンクリート発生材から製造した、セメントコンクリート再生骨材、アスファルトコンクリート再生骨材及び、建設発生土、汚泥を単独または、相互に組合せ、これに必要に応じて、補足材料（碎石、クラッシャーラン、砂等）、石灰を加えて、所要の品質が得られるよう調整した材料でなければならない。

イ) 再生石灰安定処理下層路盤材は、均等質、清浄、強硬で、耐久性があり、木片、レンガ、瓦、細長いまたは扁平な石片、ごみ、泥、有機物などを、有害量含んではならない。

表-21 再生石灰安定処理下層路盤材の品質

項 目	規 格 値
一軸圧縮強さ[10日]	0.7Mpa
PI (425 μ mふるい通過分)	6~18

表-22 再生石灰安定処理下層路盤材の粒度

ふるい目の開き	規 格 値
53.0mm	100
37.5mm	95~100
19.0mm	50~100
2.36mm	20~60
0.075mm	2~20

表-23 プラントにおける品質管理項目と頻度

試 験 項 目	頻 度
粒 度 ・ 含 水 比	1回/出荷量ごと
突 固 め 試 験	1回/出荷量1,000 m^3 ごと
一 軸 圧 縮 強 さ	1回/出荷量1,000 m^3 ごと
液性・塑性限界試験 (PI)	1回/出荷量1,000 m^3 ごと
石 灰 使 用 量	随時

(注) ただし、2ヶ月間の出荷量が1,000 m^3 に満たない場合は、一軸圧縮強さ、突固め試験、液性・塑性限界試験について、2ヶ月に1回の頻度で実施しなければならない。

③ 施 工

敷均しは、モーターグレーダ等で行ない、一層の仕上がりが厚は、20cm以下で施工しなければならない。

転圧はマカダムローラ (両輪駆動10~12t)、あるいはタイヤローラ (8~20t)、またはこれらと同等の効果のある振動ローラで、所定の密度が得られるまで、十分に行なわなければならない。

(1)-2-2 再生上層路盤材

静岡県が再生上層路盤材として、現在採用している材料は、再生加熱アスファルト混合物 (再生瀝青安定処理) と、再生石灰安定処理上層路盤材があるが、ここでは再生石灰安定処理上層路盤材について述べる。

建設副産物 (建設発生土、セメントコンクリート発生材、アスファルトコンクリート発生材、汚泥) の適正処理、資源の有効利用を図ることを目的とする。

① 材料仕様

ア) セメントコンクリート発生材、アスファルトコンクリート発生材から製造した、セメントコンクリート再生骨材、アスファルトコンクリート再生骨材及び、建設発生土、汚泥を単独または相互に組合せ、これに必

要に応じて、補足材料 (碎石、クラッシャーラン、砂等)、石灰を加えて、所要の品質が得られるよう調整した、材料でなければならない。

イ) 再生石灰安定処理上層路盤材は、均等質、清浄、強硬で、耐久性があり、木片、レンガ、瓦、細長いまたは扁平な石片、ごみ、泥、有機物などを有害量含んではならない。

表-24 再生石灰安定処理上層路盤材の品質

項 目	規 格 値
一軸圧縮強さ[10日]	0.98Mpa
PI (425 μ mふるい通過分)	6~18

表-25 再生石灰安定処理上層路盤材の粒度

ふるい目の開き	規 格 値
53.0mm	100
37.5mm	95~100
19.0mm	50~100
2.36mm	20~60
0.075mm	2~20

表-26 プラントにおける品質管理項目と頻度

試 験 項 目	頻 度
粒 度 ・ 含 水 比	1回/出荷量ごと
突 固 め 試 験	1回/出荷量1,000 m^3 ごと
一 軸 圧 縮 強 さ	1回/出荷量1,000 m^3 ごと
液性・塑性限界試験 (PI)	1回/出荷量1,000 m^3 ごと
石 灰 使 用 量	随時

(注) ただし、2ヶ月間の出荷量が1,000 m^3 に満たない場合は、一軸圧縮強さ、突固め試験、液性・塑性限界試験について、2ヶ月に1回の頻度で実施しなければならない。

② 施 工

敷均しは、モーターグレーダ等で行ない、一層の仕上がりが厚は、15cm以下で施工しなければならない。

転厚はマカダムローラ (両輪駆動10~12t) あるいは、タイヤローラ (8~20t)、またはこれらと同等の効果のある振動ローラで、所定の密度が得られるまで、十分に行なわなければならない。

(1)-3 再生加熱アスファルト混合物

再生骨材に、必要に、応じて添加剤や、補足材などを加え、加熱混合して作ったアスファルト混合物をいう。これには、再生密粒度アスファルト混合物、再生粗粒度アスファルト混合物、再生加熱アスファルト安定処理混合物などがある。

静岡県の管理道路では、舗装率がほぼ100%の現在、常に良好な路面を維持していくための、路上表層再生、オーバーレイなどの修繕工事や、打ち換え工事が当然必要となる。また、上下水道管や、ガス管の埋設など、舗装を掘り返す目的も様々である。そして、これらの整備に伴って発生する、舗装廃材の量も、年々増加している。建設廃材は、

産業廃棄物に指定され処分場の確保の困難性や、資源の有効利用もクローズアップされ、舗装工事でも、廃材のリサイクル、再生加熱アスファルト混合物の利用が重要になっている。S.59.に県が再生生材の技術指針を出し、S.60年度から本格的に始まった、再生加熱アスファルト混合物の製造と利用は、着実に舗装事業全体に占める割合を伸ばしている。

① 再生加熱アスファルト混合物の使用範囲

ア) 再生加熱アスファルト混合物の使用範囲は、特定地域に集中しているため、一部地域を除き使用範囲を設定し、使用する。

イ) 再生加熱アスファルト混合物の使用範囲は、再生プラントから概ね90分(概ね半径20km)以内に、舗設が完了できる範囲とする。

コラム 静岡県自然100選

100. 礫島(三ヶ日町)

奥浜名湖の湖上に浮かぶ、礫島は、周囲300m、浜名湖で唯一の島である。崩れ落ちた灰色の巨岩や、青々とした松の緑が、湖面に影を落とす。

雲に頭が届くほどの大男「だいだらぼっち」が、琵琶湖の土で、富士山をつくろうと思いつき、浜名湖まで来たところで昼になったので、両岸の宇津山(湖西市入出)に腰を下ろし、おにぎりを食べた。その時、おにぎりの中に、小石が混っていたので、それを捨てたところ、礫島ができたという伝説の島である。

また、雌の竜が、雄の竜の帰りを、湖底で待ち続けていると悲恋物語の「竜神伝説」も、礫島付近のことである。

島の頂上には、弁天様が祭られているが、島を訪れる人はほとんどいない。

表-27 再生アスファルト混合物の種類と使用区分

交通区分	再生瀝青安定処理	再生粗粒度アスコン(20)	再生密粒度アスコン(13、20)	再生細粒度アスコン(13)
簡易舗装	-	-	○	-
L 交通	○	○	○	-
A 交通	○	○	○	-
B 交通	B1	○	○	-
	B2	○	○	×
C 交通	C1	○	○	×
	C2	○	×	×
D 交通	○	×	×	-
歩道	-	-	-	○
自転車	-	-	-	○
占用工事の仮復旧	○	○	○	○
占用工事の本復旧	L～D交通区分による			○

注1) ○印…使用可、×印…使用不可、一印…使用しない
 注2) 再生アスファルト混合物使用範囲の中で行なう全てに使用可とする。
 注3) 占用工事の本復旧についても、表-27の通りとする。
 注4) ×印は、改質アスファルトを使用することから、再生材を使用することは不可。

●再生砕石ができるまで

解体現場から発生するコンクリートから

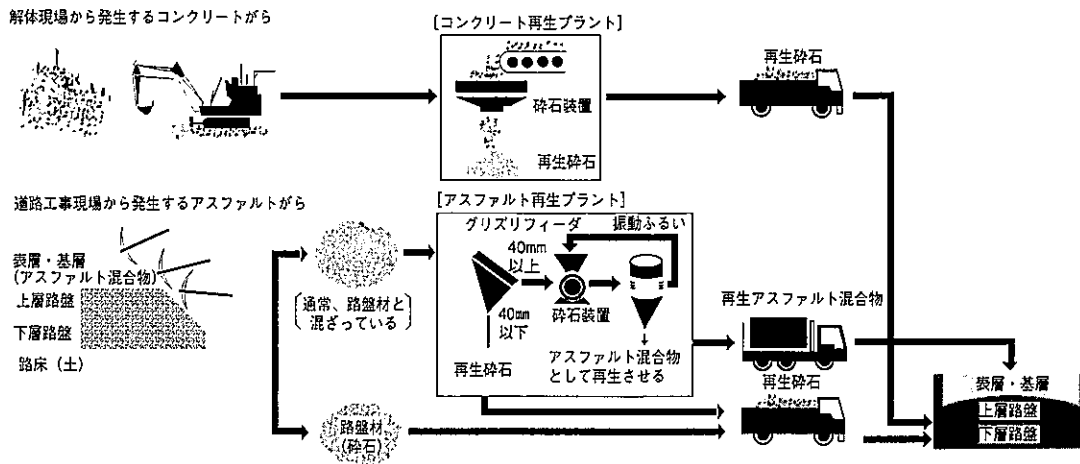


図-29 再生砕石ができるまで

(2) 工法

(2)－１ 現位置再生路盤工法

既設アスファルト混合物層を、現位置で、路上破碎混合機等によって破碎し、同時にセメントや、アスファルト乳剤等の添加材料と、既設粒状路盤材料と共に混合し、締固めて、安定処理した路盤を、新たにつくるものである。

本工法では、既設アスファルト混合物を含む既設舗装の一部を、路上再生路盤の材料として利用するので、既設舗装並びに、路床については事前調査を行ない、その性状を十分把握し、舗装の構造は「アスファルト舗装要綱」に示されているところに従う。

① 材料

本工法に使用される材料には、既設舗装のアスファルト混合物と、粒状路盤材料を破碎混合して得られる、路上再生骨材と、路上再生路盤用添加材料及び、必要に応じて用いるクラッシャーラン等の補足材料がある。

添加材料とは、路上再生路盤の支持力や、舗装の耐久性を向上させるために、路上で添加するものをいい、セメントやアスファルト乳剤等がある。

○ セメント

普通ポルトランドセメント、高炉セメント、シリカセメント、フライアッシュセメントがある。

○ アスファルト乳剤

セメント混合用アスファルト乳剤が用いられる。

(2)－２ 路上表層再生工法

維持修繕が必要となった、既設アスファルト舗装を対象に、路上において、表層の加熱、かきほぐしを行ない、これに必要に応じて、新規アスファルト混合物や、再生用添加材料を加えて混合したうえで、敷きならし、締固めて、再生した表層をつくるもので、路面性状の回復と、既設表層の品質改良を、一体的に行ない得ることを特徴とした工法である。

① 工法の特徴

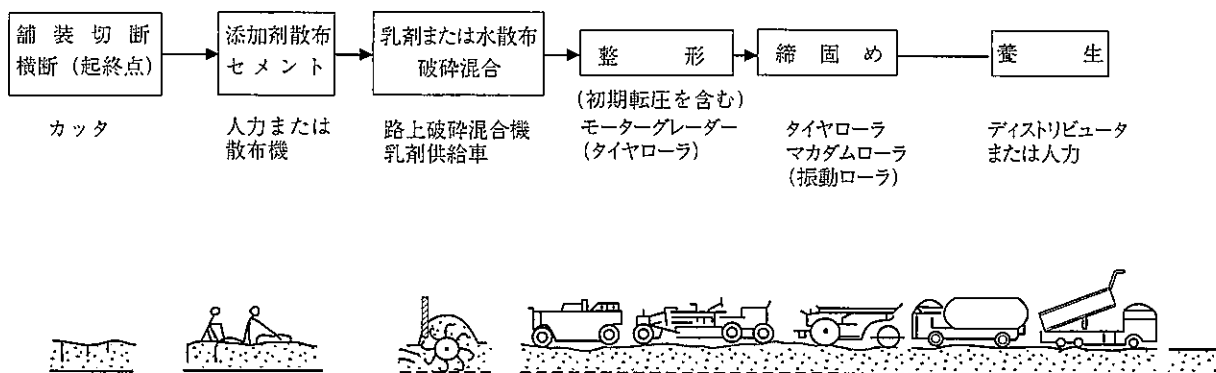
- ア) 既設表層混合物を、現位置で再生利用するため、舗装廃材がほとんど発生しない。
- イ) 既設表層混合物を再利用するため、新規アスファルト混合物の使用量を節約できる。
- ウ) 1工程で施工が完了するため、一般交通や沿道住民への影響が、従来工法に比較して少なく、しかも急な降雨や、施工機械の不備により施工を中断する場合でも、すみやかに交通開放を行なうことができる。
- エ) 工事に伴う振動、騒音が、従来工法に比較して小さく、市街地での夜間作業にも適している。
- オ) 専用機械での機械化施工となるので、小規模工事や、連続した作業帯の確保が難しいようなカ所には適していない。
- 既設表層を対象とした工法であり、基層以下にまで破損の及んでいるようなカ所には、原則として適用できない。
- 本工法は、路上において既設舗装を加熱するため、特に気温の影響を受けやすく、寒冷期の施工には適していない。

② 施工方法

施工方法には、リミックス方式とリペーブ方式とがある。

リミックス方式は、既設表層混合物の粒度やアスファルト量、旧アスファルトの針入度等を総合的に改善する場合などに用いる施工方式で、加熱、かきほぐした既設表層混合物に、必要に応じて再生用添加材料を加え、これと新規アスファルト混合物とを混合して敷きならし、締固める方法である。

リペーブ方式は、既設表層混合物の品質を、特に改善する必要のない場合や、品質の軽微な改善で十分な場合などに、用いることができる施工方式で、加熱、かきほぐした既設表層混合物に、必要に応じて再生用添加材料を加えて、攪拌し、敷きならしたうえで、その上部に新規アスファルト混合物をしきならして、これらを同時に締固める方式である。



[注] 振動ローラは、処理厚が厚い場合に用いる。

図－30 路上再生路盤工法作業図

一般に、既設表層混合物の粒度、アスファルト量、旧アスファルトの針入度等を、総合的に改善する必要がある場合には、リミックス方式を用い、既設表層混合物の品質を特に改善する必要のない場合や、軽微な改善で十分な場合には、リペーブ方式を用いることができる。

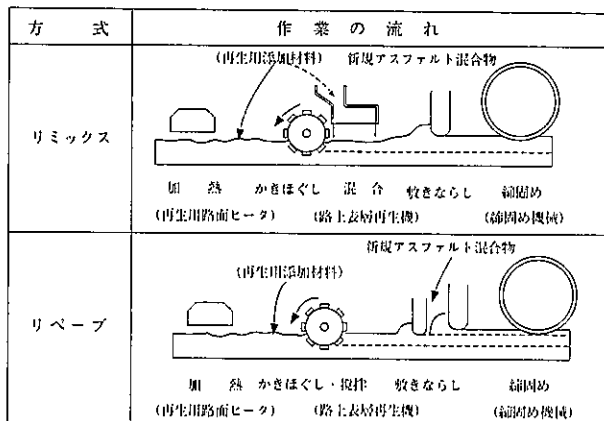


図-31 路上表層再生工法の作業の流れ

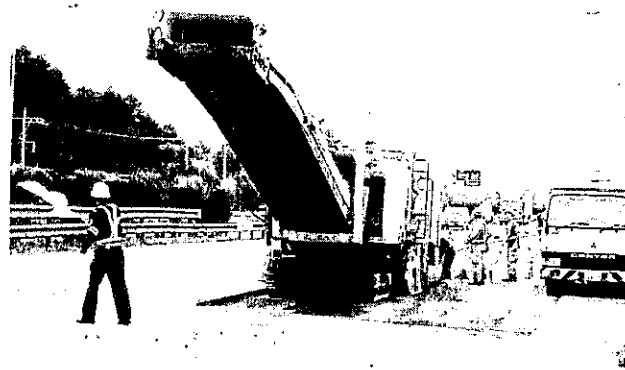
表-28 リミックス方式およびリペーブ方式の長所・短所

リミックス方式	長 所	粒度、アスファルト量及び旧アスファルト針入度の調整ができ、これらによる総合的な品質改善が可能である。 再生した層は、全厚均一な断面として仕上げられる。
	短 所	既設路面に大きなパッチングが存在するようなカ所では、粒度や骨材の違いが表面に現れることがある。
リペーブ方式	長 所	既設表層混合物が小区間で変化しても、最上層に新規アスファルト混合物を用いているため、常に、一定の外観を確保することができる。
	短 所	再生用添加材料の使用により旧アスファルト針入度の改善等は行なえるが、粒度、アスファルト量の調整を伴う品質改善は困難である。 薄い2層を同時に転圧して1層として仕上げるため、上層が磨耗した場合、比較的早い時期に下層が露呈し色むらが出ることがある。

(2)-3 路面切削工法

舗装の補修に用いる工法である。街中の補修などで、舗装面を掘り起こす打ち換え工法や、舗装面の高さを上げるオーバーレイ工法ができない場合等に、路面を切削をして、元の舗装面の高さや、数cm高くなるだけの舗装をかぶせるだけで、TA(等値換算厚)が確保できる現場に用いたり、舗装面に生じた凹凸や、不陸等を補修するために、表層部または全部を切削する工法で、切削機をロードプレーナーともいう。

切削方法として、コンクリート舗装には、回転ビット式が、またアスファルト舗装には、回転ビット式、スカリファイヤ式およびブレード式が用いられる。



切削機械



切削状況

(文責)

土木部沼津土木事務所維持調査課 日吉

(参考文献)

- 『アスファルト舗装要綱』(社)日本道路協会
- 『路上再生路盤工法技術指針(案)』(社)日本道路協会
- 『路上表層再生工法技術指針(案)』(社)日本道路協会

45 田貫湖(富士宮市猪之頭)
●富士宮市河川課☎0544(22)1240

朝霧公園の一角にある、標高650m、周囲4km、水深8mの高原湖。かつては「狸湖」と呼ばれた農業用水地である。戦後、名前を変え、リゾート地帯とした。



雄大な富士山が、湖に影を落し、「逆さ富士」を演出する。ヘラブナ釣りのメッカとしても有名。

