

部 会 報 告

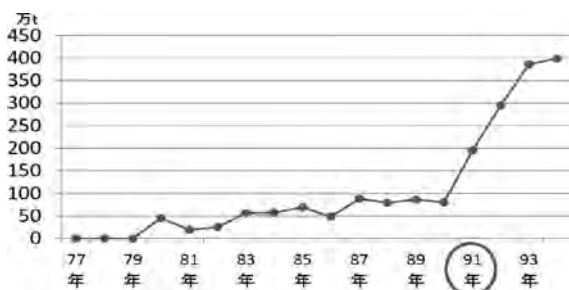
アスファルトプラントの変遷（その10）

機械部会 路盤・舗装機械技術委員会（アスファルトプラント変遷分科会）

第5章 リサイクル本格化

1991年（平成3年）4月、「再生資源の利用の促進に関する法律」（⇒リサイクル法）が公布・同年10月に施行されたため、アスファルト合材の再生処理と利用が全国に急激に広まり、表5-1が示すように、1991年を境に再生合材の出荷量が飛躍的に増加してきた。

表5-1 再生合材年度別前年増加量推移表



1991年（平成3年） 浜田自動車道全線開通
東京都庁移転（丸の内⇒西新宿）
国内でのスパイクタイヤ販売中止

社団法人 日本アスファルト協会

アスファルト 第33巻 第167号 平成3年4月発行

アスファルト合材工場について 抜粋

アスファルトプラントの現状

現在、殆どのアスファルトプラントはその配置が固定され、平成2年3月末現在、表5-2の如くである。

一般プラント：1778基（再生兼用プラント142基を含む）

再生プラント：118基

表5-2 プラント配置基数表

地 方	プラント基数（基）			地 方	プラント基数（基）		
	一般	再生	計		一般	再生	計
北海道	289	6 (10)	295	近 畿	167	20 (19)	187
東 北	219	8 (8)	227	中 国	121	5 (9)	126
関 東	262	46 (24)	308	四 国	89	1 (1)	90
北 陸	98	7 (29)	105	九 州	332	6 (2)	338
中 部	175	19 (40)	194	沖 縄	26	—	26
再生プラント基数の（ ）は兼用プラント数を示す				全 国	1778	118 (142)	1896

（中略）

建築の現場においては、クレーンの操作員、或いは、鉄筋工、更には大型ダンプ運転手まで女性の進出がみられる。プラントの操作員にも女子が応募する時代となっている。

（中略）

若い者のやる気を醸成するように、新しい時代に即した職場を作ることが大切である。工場という名にふさわしいものにならなければ、果たして、アスファルト合材が21世紀に舗装材料として生き残れるだろうかとも思われる。自動車産業が、先進の米国に追いついたように、その道路建設にかかわるアスファルトプラントも先進国を追い抜き、環境悪化の元凶から外れたいものである。

（社団法人 日本アスファルト合材協会常務理事

宇佐美 寛氏）

1992年（平成4年） 長野自動車道・伊勢自動車道
全線開通

東海道新幹線 のぞみ 運転開始

JR 東日本 山手線全駅で禁煙実施

日本建設機械要覧 1992年（平成4年）版

13.1 アスファルトプラント 概説抜粋

概説

1. 生産動向

アスファルトプラントで製造する加熱アスファルト混合物（合材）は、大半が道路、空港などの舗装に使用されている。官需と民間需に分類すると、最近リゾート開発に伴う施設、スポーツ施設など第三次産業への需要が増加傾向にあるものの、80：20程度の比率で、公共工事への依存が極めて高い状況にある。（以下略）

2. 構造、機能の動向

社会環境の変化に対応して、プラントの構造機能が大きく変化し、これを目的別に分類すると次の通りとなる。

（1）公害防止への対応

…騒音、粉塵、大気汚染、水質汚濁を如何に防止し、規制内に抑えるかの工夫がなされ、低騒音バーナの開発、重油から灯油、ガスへの転換、バグフィ

ルタの登場等がその例である。今後は、再生アスファルトプラント兼用が主体になると思われ臭気問題が顕在化すると予想される。

(2) プラント常設工場化への対応

…特にわが国特有の多品種少量生産の効率化が課題で、これらの対応として、大容量のホットビン、合材サイロの普及が挙げられる。

(3) 合理化、近代化への対応

生産性の向上を図るためには、合材のコストダウンは避けられず、省エネルギー、省人化の機器が強く求められ…（以下略）

(4) 環境問題への対応

今後ますます社会環境への調和、人間尊重が求められる時代になり、特に建設業界においては、3K対策が最重要課題で、当然プラントにもこれらの対応が求められ、特に都市部では、プラント設置そのものが厳しくなっている。周辺住民の公害意識の高まりにより、周辺環境と違和感なき美観を有するデザインのプラントが要求される。また土地の高騰により、限定された敷地内に設置するための省スペース化、今後再生合材の需要増に伴う一般合材と再生合材の製造に対する効率化と調和のとれた装置、自動化、ロボット化によるイージーオペレーション化など高度なニーズに如何に対応するかが大きな課題であり、その対応として特別仕様の都市型プラントの設置もみている。

（以下略）

(株)新潟鉄工所

ニイガタリサイクルプラントには、再生骨材 100%（若干の新しい骨材の補足を含む）で再生合材を製造する方式の NRP シリーズと、幅広い再生骨材混入率の再生合材を製造できる中間投入式 NRP-W シリーズの 2 種類があり、それぞれセンタープラントとして合

材生産を行うシステムを備えている。また、既設のバッチ式プラントに接続して 50% 程度の再生骨材の混合を行う NRP-B シリーズがある。

構造と特長

(1) NRP シリーズ

…ドライヤの入口熱風温度を 550℃ 以下にコントロールし、再生骨材中のアスファルトの劣化を防止している。このため、リサイクルプラント用 S 型バーナで広範囲に燃焼量を制御するとともに、排ガス循環装置により熱エネルギーの回収を図り、ブルースモーク対策（臭気対策）を行っている。

(2) NRP-W シリーズ

…燃焼ガスの温度を下げるための余剰空気の導入が少ないので、ドライヤ、排気集塵装置が小型となり、コスト的に有利となっている。

日工(株)

…我が国では地域により舗装廃材の発生量に大きなバラツキがあり、プラントの一元化はできないことから、日工としては、地域の実態に対応させるために再生骨材の使用率からリサイクルプラントを下記のように分類する。

リサイクルプラントの形態

(1) リサイクルキット (NRK)

2 通りの方法があり、1 つはバッチ式アスファルトプラントの機側に常温の再生骨材のサージビンを設置、ここから計量フィーダで切り出し骨材計量槽で累積計量し、ミキサで新規骨材とブレンドする方法である。もう 1 つは、サージビン下部に個別の計量器を設置シュートで直接ミキサへ投入し混練する方式である。いずれも再生骨材使用率は 10～15% が普通である。

(2) 2 IN 1 ドライヤ (NRV)

2 IN 1 ドライヤは 1 つのドライヤで新規骨材と再生骨材を同時に乾燥加熱する向流式ドライヤである。ドラム的前半部分で新規骨材を、後半部分で再生骨材をそれぞれ乾燥加熱し、新規骨材は従来のホットシュートから排出する。一方再生骨材はドラム中央部分より排出し、スキップエレベータでサージビンへストックする。加熱された再生骨材はユニット方式と同じ運用方法である。2 IN 1 ドライヤでの再生骨材乾燥加熱割合は 35% である。又、新規骨材 100% 生産時は従来の向流式ドライヤと同じ方法である。



写真 5-1 NRP80-W 型リサイクルプラント

(3) リサイクルユニット (NRU)

バッチ式アスファルトプラントに小型のリサイクルプラント（再生骨材使用率 100%）を併設し、バッチ式アスファルトプラントで製造される新規骨材に加熱された再生合材を 30～50% 混入しミキサで混練するタイプである。



写真 5-2 リサイクルユニット NRU-30

(4) リサイクルプラント (NRP)

再生骨材使用率は 80～100% を中心に運用され、再生骨材の粒度調整用に新規骨材を使用し、並流式ドライヤで 160℃ 前後に加熱した再生骨材を生産するプラントである。

ファクトリー Bond シリーズ 開発

従来の Bond シリーズよりプラント本体の塔角を広げ、機器配置を見直しメンテナンス性を考慮。建屋を標準装備とし、クリーン化設計を推進している。ホットビンのヒータ・保温施工、スクリーンの二重防振、機器駆動部の直結式を採用。将来設置が予想されるリサイクルユニット・合材サイロなどが簡単に増設可能な構造に設計されている。



写真 5-3 FBD-2000

田中铁工(株)

TRD 型再生アスファルトプラントは、アスファルトコンクリート再生骨材をドラムドライヤで乾燥加熱し、従来のバッチ式プラントのミキサまたは骨材計量槽に供給するプラントで、既設のバッチ式プラントに簡単に付加設備することができる。



写真 5-4 TRD30 再生アスファルトプラント

構造と特長

- ・ 再生骨材はドライヤの中で 160℃ 前後に加熱されるが、発生する不活性ガスと気化熱の特性を応用することによって、再生骨材中の残留アスファルトの劣化を防ぐ。
- ・ ドライヤは与えられた熱量を有効に利用するためロックウールで保温されているが、この保温はドライヤ内部に再生骨材が付着するのを防ぐ効果がある。
- ・ TRD 型再生アスファルトプラントのドラムドライヤは、アスファルト分の排出がほとんどないので、バグフィルタの濾布に目詰まりを起こすようなことがない。

ASPUC 優 Plus 販売開始

アスファルトプラント操作、リサイクルプラント操作に加え、4 塔式まで搭載可能な合材サイロ操作ユニットを追加。燃費改善のための温度制御を PID 制御からファジー制御へ改善し、多様化する合材の生産に対応したアスファルト計量を 1 種から 2 種に、石粉計量を 1 種から 3 種に、それぞれのチャンネルを追加した。印字記録装置や出荷管理装置、監視モニタなどのオプション装置も配慮したデザインで大阪デザインセンターの選定商品となった。

要覧記載メーカー全 8 社、上記記載以外業者名

光洋機械産業(株)、昌運工業(株)、アステック(米)、

酒井重工業(株), ゼムコインタナショナル(株)



写真 5-5 ASPUC 優 Plus

1993 年 (平成 5 年) 長野自動車道全線開通
伊勢湾自動車道全線開通
レインボーブリッジ開通

日工(株)

リサイクルユニット TOP シリーズ 発表
「狭い敷地に高機能のリサイクルプラントを」の
ニーズに応え TOP シリーズを発表。

- ・省スペース
リサイクルドライヤをダンプ通路上の空間に設置
- ・省メンテナンス & セイフティ
スキップエレベータの無いシンプル構造
- ・省エネルギー
スキップレスによる使用電力の削減



写真 5-6 NRU TOP-60

田中铁工(株)

半加熱式リサイクルプラントハーフドライ 開発
約 245℃に加熱された V 材と, 60℃に加熱された R 材を累積計量後, ミキシングする。フルドライタイプ

と比較し, 設備費は抑えられ, R 材混入率は 10 ~ 30%とした。また, ドラム内部の付着を防ぐための外部加熱バーナを設置できる。



写真 5-7 ハーフドライ方式 TRH-30

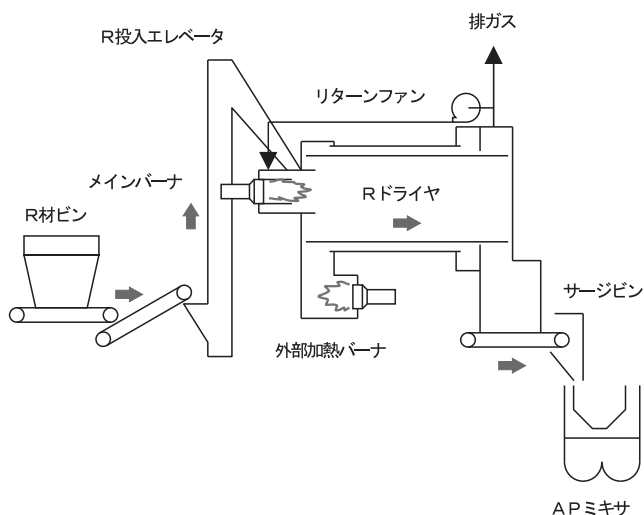


図 5-1 TRH 型 リサイクルプラントフロー図

1994 年 (平成 6 年) 関西国際空港開港
北陸自動車道全線開通
首都高 4 号湾岸線開通
アスファルト事前審査制度 試行

(株)新潟鐵工所

ツインタワープラント 開発

日本舗道(株) 戸田合材工場に納入したツインタワープラントは, 少量多品種混合物の生産に効率的に対応するため, 通常合材用と特殊合材用のツインタワーとなっている。特殊合材用タワーには大容量ホットビン, 常温合材生産装置が設けられており, 各タワーより同時に出荷することが可能になっている。再生ドライヤを含む各装置は建屋内に収容され発塵処理システムが設けられている。

1995 年（平成 7 年） 阪神淡路大震災・ゆりかもめ
一部開業

地下鉄サリン事件・製造物責任法施工
九州自動車道全線開通

（青森～鹿児島・宮崎が結ばれる）

名古屋の楠線・都心環状線全線開通

日本建設機械要覧 1995 年（平成 7 年）版

13.1 アスファルトプラント 概説抜粋

概説

（前略）

5. 今後の動向

- (1) 舗装の耐久性の向上，美・感・遊・創に代表される舗装技術の多様化に対応して，合材の多様化と高品質化の要求は今後ますます強まる。（以下略）
- (2) 熟練労働者の高齢化，若年技能者確保の困難などにより，プラント運転の自動化，ロボット化，イージーオペレーションによる省熟練化が求められる。
- (3) 地域社会との調和，人間尊重への社会造りに対応するため，よりシビアな環境保全対策は勿論のこと，都市空間に違和感を与えない外観上のイメージアップが求められている。また，人間尊重のための安全確保も重要であり，多様化する課題に対応するための都市型アスファルトプラントが求められている。

田中鉄工(株)

大別して 3 種類のリサイクルプラントを準備

(1) ノンドライ方式 (TRC 型)

再生骨材を非加熱のまま必要量をバッチ式アスファルトプラントの骨材計量槽で新骨材とともに累積計量し，ミキサに投入する方式である。この時新材は約 245℃に加熱することが条件である。

再生骨材混入率：15%



写真 5-8 TRC 型 リサイクルプラント

(2) ハーフドライ方式 (TRH 型)

再生骨材を約 70℃に加熱して，必要量をバッチ式アスファルトプラントの骨材計量槽で新骨材と累積計量してミキサに投入する方式である。この時新材は約 245℃に加熱することが条件である。

再生骨材混入率：30%

(3) ネオドライ方式 (TRN 型)

再生骨材を約 120℃に加熱して，必要量をバッチ式アスファルトプラントの骨材計量槽で新骨材と累積計量してミキサに投入する方式である。この時新材は約 200℃に加熱することが条件である。

再生骨材混入率：40%



写真 5-9 TRN 型 リサイクルプラント

(4) フルドライ方式 (TRD 型)

再生骨材を製品温度と同じ温度（160℃）に加熱して，個別に計量したものをアスファルトプラントのミキサに投入し，新規合材とともにミキシングして生産する。

再生骨材混入率：80%



写真 5-10 TRD 型 リサイクルプラント

株新潟鐵工所

3シリーズのリサイクルプラントを用意

(1) CBU, CR シリーズ

常温の再生骨材をミキサに投入する間接加熱方式で既存のアスファルトプラントに後付けするタイプの CBU シリーズと、新設プラントとして予め再生骨材系統の装置が組込まれた CR シリーズとの2つのタイプで構成されており、再生骨材混入率は 20%程度まで可能である。

(2) NRP-W シリーズ

直接加熱方式の中間投入式で再生骨材の混入率が 30～70%と合材生産の多様化に最も適したシリーズであり、再生合材専用プラントとして使用される。

(3) NRP (CB) シリーズ

再生骨材 100%,あるいは若干の新骨材の補足により再生合材専用プラントとして使用される。またバージンプラントに併設してミキサへ加熱された再生骨材を投入して新骨材と混合することにより再生合材を生産する。(併設タイプ)

脱臭装置

立地環境条件が厳しく臭気の対応が必要な場合、脱臭装置として直接燃焼式脱臭炉を設置することができる。ドライヤの排ガスと同時にドライヤ以外の合材搬送設備等の臭気も合わせて処理することが可能である。



写真 5-11 脱臭炉方式リサイクルプラント

酒井重工業(株)

酒井 AR 型アスファルト・リサイクルプラントは、アスファルト廃材を加熱合材として再生させる再生工程と、加熱したものを分級して骨材を回収する解材工程との二つの工程を1台で行うことを可能にしたものである。



写真 5-12 アスファルト・リサイクルプラント

日工(株)

4種類のリサイクルプラントを提供

(1) リサイクルキット (NRK)

…再生骨材使用率は 10～20%が中心である。

(以下略)

(2) 2 IN 1 ドライヤ (NRV)

…1つのドライヤで新規骨材と再生骨材を同時に乾燥加熱する向流式ドライヤである。(中略) 再生骨材乾燥加熱割合は 20～30%である。

(3) リサイクルユニット (NRU・NRU TOP)

…バッチ式アスファルトプラントで製造される新規合材に加熱された再生骨材を 30～50%混入しミキサで混練するタイプである。(以下略)

(4) リサイクルプラント (NRP)

再生骨材使用率は 70～100%を中心に運用され、再生骨材の粒度調整用に新規骨材を使用し、並流式ドライヤで 160℃前後に加熱した再生合材を生産するプラントである。集塵装置としては、プレコーティングシステムを具備し、脱塵機能を持った本格タイプの乾式バグフィルタや、ミスト除去用として使い捨て濾材を充填したミストフィルタを使用する。



写真 5-13 ミストフィルタ MF-30

13.2 再生アスファルトプラント 概説抜粋

概説

…再生アスファルトプラントは直接加熱方式と間接加熱方式に大別され、以下のように細別される。

1. 直接加熱方式

(a) 再生骨材および補足材の同時投入加熱方式

再生骨材と新骨材を同時にバーナ側からドラムドライヤに投入し（中略）ドラムドライヤ内で混合を行う方式である。ドラムドライヤの出口にアフターミキサを設け、添加剤を混合する方式もある。
⇒ TDM, NRP, NDP シリーズが相当

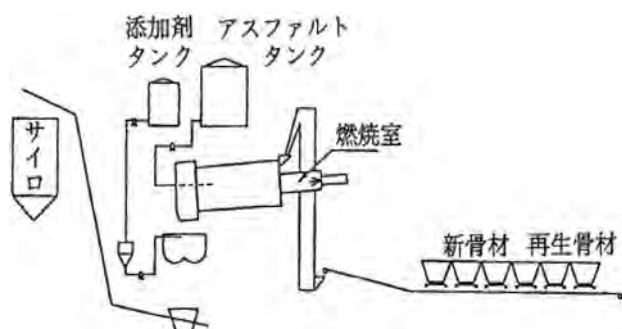


図 5-2 同時投入加熱方式 フロー図

(b) 再生骨材および補足材の個別加熱方式

再生骨材のみをバーナ側からドラムドライヤに投入し、（中略）アスファルトプラントに併設、加熱された再生骨材とアスファルトプラントのドライヤで加熱された新骨材とをアスファルトプラントのミキサで混合する方式である。

⇒ TRD, NRU (TOP), NRP (CB) シリーズが相当

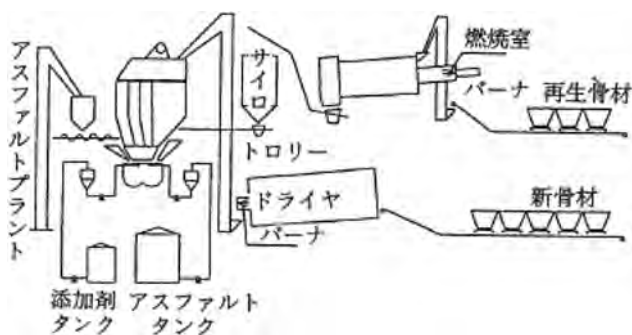


図 5-3 個別加熱方式 フロー図

(c) 再生骨材の中間投入加熱方式

新骨材をドラムドライヤのバーナ側から投入し（中略）中間部に再生骨材を投入し、加熱後、ドラムドライヤ内またはアフターミキサ内でアスファルトと添加剤を混合する方式である。

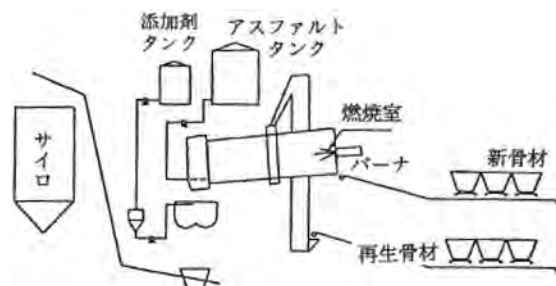


図 5-4 中間投入加熱方式 フロー図

⇒ NRP-W, NRV シリーズが相当

2. 間接加熱方式

再生骨材をアスファルトプラントのミキサで加熱する方式

新骨材を通常より高温に加熱し、ミキサでの混合中に再生骨材と補足材を投入して、ミキサの中で再生骨材を加熱し混合する方式である。

⇒ TRC, NRK, CBU (CR) シリーズが相当

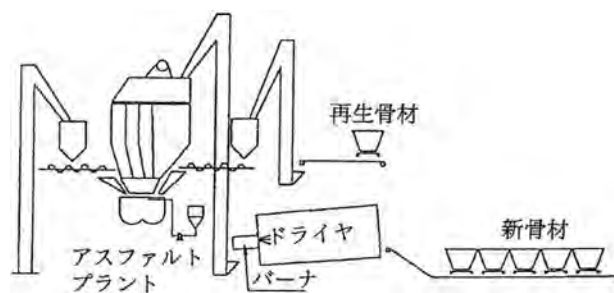


図 5-5 間接加熱方式 フロー図

日工(株)

使用方法に応じた脱臭装置をラインナップ

排気ガスに含まれる有機質系臭気成分を、直接燃焼式脱臭炉にて加熱分解させる。

(1) 1 バーナ脱臭装置（熱交換器を装備）

1つのバーナで再生材の乾燥加熱と脱臭処理を行う



写真 5-14 1バーナ脱臭装置

- (2) 2バーナ脱臭（熱交換器を装備）
乾燥加熱用と脱臭用，個別にバーナを装備
既設リサイクルプラントに増設可能
- (3) コンパクト脱臭（熱交換器は非装備）
上記（1）（2）に比べ，省コスト，省スペース，
省メンテナンス。既設リサイクルプラントに増設
容易

要覧記載メーカ全6社，上記記載以外業者名
ゼムコインタナショナル(株)，昌運工業(株)

1996年（平成8年）東京ビッグサイト開場
阪神高速3号神戸線全面復旧
大分自動車道全線開通
普天間飛行場全面返還で日米合意
アスファルト混合所便覧大改定

日工(株)
地下式サテライト完成
45 ton 合材サイロ 2基を地下に設置
リモートメンテナンスシステム開始



写真 5-15 地下式サテライトプラント

JCMA

