

部 会 報 告

アスファルトプラントの変遷 (その 11)

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 6 章 環境適応プラント

1997 年, 第 3 回気候変動枠組条約締約国会議で気候変動に関する国際連合枠組条約の京都議定書が採択された。国際社会が協力して温暖化に取り組む大切な一歩となったが, 各国の思惑もありなかなか足並みが揃っていない。しかし日本では, これを機に地球温暖化防止の気運が高まり, 各産業界において努力がなされている。道路舗装業界では, 合材の生産から舗装の施工現場に至るまで, 二酸化炭素の排出削減に取り組んでいる。特にアスファルトプラントでは, 地域環境を考慮した従来の公害防止対策に加えて, 新型バーナの採用や燃料転換による二酸化炭素の排出量削減, 設備全体での省電力, 廃熱回収による省エネルギー化等に積極的に取り組み, 環境負荷低減を図る環境適応プラントの時代となってきた。

1997 年 (平成 9 年) 岡山・磐越・山陽自動車道
全線開通
東京湾アクアライン開通
秋田新幹線開業 (盛岡～秋田)
長野新幹線開業 (高崎～長野)
福岡県 三井三池鉱山閉山
地球温暖化防止京都会議開催

日工(株)

新燃焼システム完成

- ・新燃焼理論により, 排ガス量の 20% 低減および燃費改善を達成 ⇒ 排ガス処理設備の小型化
- ・WELL バーナの開発

アスファルトプラント用低空気比バーナ



写真 6-1 WELL-2000

燃焼範囲の拡大
TD 比 1:7
(最低燃焼量を下げる)
騒音の低減
当社比 15%の低減
(約 10 dB の低減)

・NR バーナの開発

リサイクルプラント用
低空気比バーナ

写真 6-2 NR-90



写真 6-3 FBD-2000 浦和アスコン

1998 年 (平成 10 年) 郵便番号の 7 桁化開始
山一証券自主廃業
明石海峡大橋開通
原宿の歩行者天国廃止
軽自動車規格改正施行 (長さ・幅が拡大)

日本建設機械要覧 1998 年 (平成 10 年) 版抜粋

(株)新潟鐵工所

NP シリーズ

NP-C シリーズにかわる D シリーズが誕生し主要機種 (1 ~ 1.5 ton) を完成させた。その特長として, オイルバス式スクリーンの採用, ダストシール性の向上のほかに更に省エネ化を図り, 電力消費も C シリーズより更に 10% 減となっている。また, 多様化したリサイクリング装置を付け易い構造, レイアウトとしている。

NPH シリーズ

再生骨材をプレヒートドライヤにより 50 ~ 60℃ に加熱し, 水分を除去することにより, 配合率最大 30% までの再生合材を生産する。

日工(株)

コマンド View 操作盤

従来機種に比べ操作性・監視性の向上，計量システムやバーナ制御システムにファジー制御の採用や調整の省力化を実現し，合材品質安定化と省熟練，省エネ効果を図った。



写真 6-4 コマンド View 操作盤

ハーフドライヤ NRU-TOP 20・40

省スペース，省メンテナンス等のトップドラム思想をそのまま踏襲し，再生骨材の水分乾燥技術に着目したリサイクルユニットとキットの中間に位置するハイクストパフォーマンスのリサイクルプラントを用意。



写真 6-5 NRU TOP-20

PC 型操作盤 (PLC 制御) NEXT 開発



写真 6-6 NEXT-AP 操作盤

昌運工業(株)

1. 概要

…現在アスファルトプラントに対するユーザーの要求は，自社工事への合材の供給と共に合材販売の拡大へと広がっており，プラント本体の充実と同時に合材サイロ及びアスファルト塊のリサイクル装置が必須の付帯設備となってきた。一方プラントの周辺社会は騒音，ばい煙，交通による公害の絶滅を要求し，それに応えるため騒音発生源の減音対策，バグフィルタの高性能化，プラント本体のシェルタによる覆い等，永年蓄積した技術と現在に対応すべき研究でSK アスファルトプラントを発表してきた。



写真 6-7 アスファルトプラント SAP1000

SRP-T 再生アスファルトプラントは，再生骨材をリサイクルドライヤにより加温し各バッチごとに計量しミキサに投入する加温増量装置である。



写真 6-8 再生アスファルトプラント SRP20T

田中鉄工(株)

TAP シリーズ

バッチャープラントの CONPUC システムというプロジェクトに対し，アスファルトプラントプロジェクトは ASPUC システムとした。ユーザメリットを基本理念として，できるだけ少ないコストで安定した品質の合材を無公害で快適に生産できるプラントを追求した。



写真 6-9 TAP-2030E 型 アスファルトプラント

要覧記載メーカー全 5 社，上記記載以外業者名
ゼムコインタナショナル(株)

1999 年（平成 11 年） 上信越自動車道全線開通
福岡高速 2 号線全線開通
本四連絡橋 尾道～今治間全線開通
欧州連合通貨 ユーロ導入
東海村 JCO 臨界事故発生

建設の機械化 1999 年 9 月号

建設工事における最近のプラント設備特集
アスファルトプラント抜粋

日本の道路は昭和 29 年の第一次道路整備 5 ケ年計画を皮切りに急激に発展を続け，全国の道路の舗装率は 75%，国道・都道府県道は 95% の水準に達した。その道路舗装の 80% がアスファルト舗装である。（以下略）

1. アスファルトプラントの現況

アスファルトプラントは昭和 30 年代までは舗装工事と共に移動することが多く…（中略）工事用プラントとして使用されていた。昭和 40 年代に入り，アスファルト合材の需要が増加するのに伴い，移動式から常設プラントの形態に変化し，現在の再生アスファルト合材製造設備等も備えた環境対応型多機能工場設備へと変身してきた。

(1) プラント基数

…機能別には，新規アスファルト合材専用プラント（新規プラント）と再生アスファルト合材製造可能プラント（再生プラントの比率は，1:2 となっている。5 年前のデータと比較すると新規プラントは 60% 減少し 561 基となり，一方，再生プラントは 240% と急増し 1,140 基となった。

(2) アスファルトプラント総製造能力

全国のアスファルトプラントの総製造能力は，113,728 t/h で，増加傾向が続いており，新規プラントと再生プラントの製造能力比率では，1:2.7 となっている。（以下略）

(3) アスファルトプラント製造能力と動向

国内の最大製造能力は，240 t/h であるが，46 ～ 60 t/h が全体の 52% を占めて主力機種となっている。近年の動向としては 60 t/h を境目にそれ以下は減少しており，60 t/h を超える機種が増加し，大型化指向が続いている。

(4) 稼働時間および稼働率

1 基あたりの稼働時間は，全国平均で 644 h/年で 20 年間短縮傾向が続いている。稼働率で見ると 53% で，20 年前のピーク時より 29% 低下した。このような変化は生産性の高効率化を求めた結果であり，労働者の労働時間を短縮し労働条件の改善に大きく寄与している。

2. 最近のアスファルトプラントの傾向

(1) 生産設備の増加

…併設加熱混合式プラントを導入する場合，新材側の安定運転のため，ミキサ容量は新規プラント能力より大きいミキサにするのが一般的であり，このことより再生プラント導入の増加と共にプラント能力も大型化している。（以下略）

(2) 環境対応の進展と合材の多様化

次に最近のアスファルトプラントの傾向として環境対応型がさらに強く求められている。（中略）脱臭炉付きプラントが実現し，また，地球温暖化防止のための CO₂ 対策等に対応したプラントが求められている。最近では CO₂ 対策として低・中温合材の生産方法について様々な研究が進められ，実用化されつつある。（以下略）

(3) サテライト式合材サイロ

アスファルトプラントはその設置に際し，種々法規制の適用を受け，容易に認可されない状況から都市部では合材サイロを単独に設置し，アスファルトプラントより合材の供給を受け貯蔵，出荷する，いわゆるサテライト式合材サイロが設置されている。（以下略）

(4) 制御関係

昭和 50 年代アスファルトプラントはコンピュータによる自動化を開始した（以下略）

- (a) FA 化，省人化
- (b) コンパクト化
- (c) イージーオペレーティング化（省熟練）
- (d) 管理機能のトータルシステム化

- ①計量管理
- ②入出荷管理
- ③メンテナンス管理

3. 新技術工法に求められるプラントの機能

- ①降雨時の安全走行と交通騒音の低減化に寄与する

排水性舗装

- ②地球温暖化防止のための低・中温合材舗装
 - ③機能、景観重視の歩行用透水性弾性舗装
 - ④景観、安全重視の着色合材舗装
- (以下略)

4. アスファルトプラントの環境対応

今日までのアスファルトプラント合材工場での環境対応を見ると、大気汚染のばい煙についてはバグフィルタの採用と灯油、都市ガスなどの代替燃料の採用および低NO_xバーナ普及などによりそれぞれ解決されてきた。

(以下略)

(日本舗道㈱ 岡本紀海尾夫氏 (株)新潟鐵工所 吉野健治氏 日工㈱ 西尾勝彦氏)

日工㈱

RAV コンビネーションシステム 開発

「省エネルギー脱臭技術を用いたアスファルトプラントの開発」

⇒ 平成11年度 (社)日本建設機械化協会奨励賞受賞

リサイクルの排ガスを脱臭処理した後の熱風を新規骨材の加熱に利用する新発想の省エネルギー型脱臭システムを開発。

Recycle And Virgin ⇒ RAV

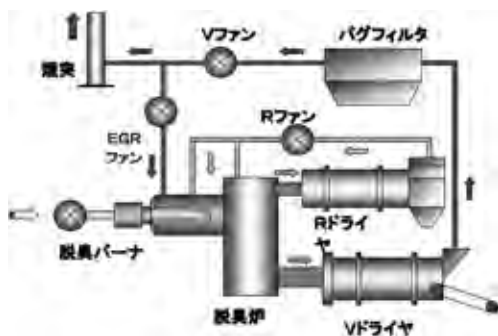


図 6-1 RAV システムフロー図 (Type I 型)



写真 6-10 RAV140 (AP1600 + RU45)

2000 年 (平成 12 年) 四国 4 県を結ぶエクスハイウェイ完成
新紙幣 2,000 円札発行
BS デジタル放送開始

2001 年 (平成 13 年) アメリカ同時多発テロ事件発生
TDS 開園 USJ 開園
JR 東日本 SUICA 登場

日本建設機械要覧 2001 年 (平成 13 年) 版

(株)新潟鐵工所

リサイクル兼用ドライヤ

ECOVARD ドライヤシステム

①特長

- ・省スペース：DMD 同様 1 ドラムであるため、リサイクルプラントを設置する必要がある。
- ・省エネルギー：従来の併設型リサイクルドライヤ付プラントに比して、10%以上の省エネルギーを実現。
- ・再生材混入率は、50%以上が可能。
- ・バージン運転、リサイクル運転は、各単独で可能、もちろん、同時運転もできる。
- ・脱臭機能：標準で脱臭装置を装備し、臭気濃度 1,000 以下を実現。
- ・イージーオペレーション：新型ハロータッチ形制御盤を装備し、バーナ、ダンパ操作は完全自動コントロールとなっている。

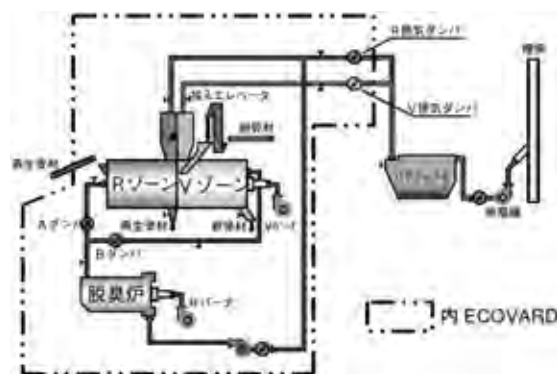


図 6-2 ECOVARD フロー図

②構造

1つのドラムをバージンドラム (V ゾーン)、リサイクルドラム (R ゾーン) に仕切り、2台分のドライヤとして機能させるドライヤです。(中略) 脱臭炉により脱臭された再生材加熱排気は、V ゾーンへ導入されることにより、新材の加熱を補助する。V ゾーンが高性能の熱回収器の役割を担っている。



写真 6-11 ECOVARD 外観



写真 6-12 ABD-2000 (ダブルホットビン仕様)

③機種

表 6-1 主要緒元表

	ECOVARD1000	ECOVARD1500	ECOVARD2000
適合プラントミキサー容量(kg)	1000~1500	1500~2000	2000~3000
バージンモード能力(t/h)	70	105	140
リサイクルモード能力(t/h)	30	45	60
古 底 断 力(t/h)	V60+R30=90	V75+R45=120	V120+R60=180
ド ラ ム 寸 法(mm)	Φ2,100×10,500	Φ2,600×10,500	Φ3,000×11,500
脱 塵 率	1000以下	1000以下	1000以下

注：① 写真は別冊付録表に示す。② 写真は別冊付録表に示す。③ 写真は別冊付録表に示す。

日工(株)

ダブルホットビン 開発

多様化する合材の販売に即応できる、ダブルホットビンプラントを開発。

(1) 各種合材出荷に側対応

- ・合材種類切替時、ホット骨材の抜取り不要
(1車毎に通常合材、排水性合材切替可能)

(2) 省エネ・環境配慮

- ・ホット骨材の抜取り時間、手間が不要
- ・ホット骨材抜取り時の粉塵発生防止

(3) 省材料

- ・加熱骨材の有効利用

⇒前日までに残った排水性用骨材（温度低下した骨材）は、通常合材用に少量ずつ混入して使用



図 6-3 ダブルホットビン イメージ図

要覧記載メーカ全4社、上記記載以外業者名

田中铁工(株)、ゼムコインタナショナル(株)

2002年(平成14年) いすゞ 乗用車販売から完全撤退

道路関係四公団民営化推進員会設置

田中铁工(株)

操作盤 ASPUC-Face 完成

基本 OS は Windows 対応で、マウス操作で見やすい液晶モニターを採用した全自動制御盤。高機能、簡単操作、省スペースの特長を持った制御システムである。



写真 6-13 ASPUC-Face と監視モニター

耐震型アスファルトプラント TAP-F 型完成

フレームを耐震構造（地震係数 0.5 で計算、震度約 7 まで対応できる）にした F 型が完成。また、リサイクルのサージビン計量器からミキサ投入ショートまでの距離を短くし、シュートの位置を改良し、再生材生産を主体としたプラントにした。

フルシェルタープラント

リサイクルプラントに脱臭炉を備え、プラント全体をシェルタで囲った環境に優しい都市型プラント。防音・防塵・防振だけでなく、周囲の美観も損なわないように配慮した。



写真 6-14 TAP-1520F



写真 6-15 フルシェルトープラント

サテライト式合材サイロ

プラントは都市近郊に、合材サイロは都市部に設置し、合材を搬送。限られた敷地の有効利用と無公害環境の合材サイロは 24 時間出荷可能となった。

また、品質を維持するために、合材サイロ下でアスファルトを添加・混練するアフターミキサ装置を設置したものもある。



写真 6-16 サテライト式合材サイロ

日工(株)

マルチドライヤシステム 開発

再生材高混入率合材生産時における V 材少量送りに対応するためマルチドライヤシステムを開発。

V 材供給量の変動が大きく、かつ少量送り時が多い場合

- ・ドライヤの効率ダウンによる燃費の悪化
- ・ドラム内の通過風速減により、ダストがバグに飛散せず、1 ビンの粒度が不安定になる

⇒合材品質への影響大

これらの現象を解消するため、ドライヤを 2 基装備した。通常合材（再生合材）生産時は 1 基のドライヤで、排水・性合材生産時には 2 基のドライヤを同時に運転

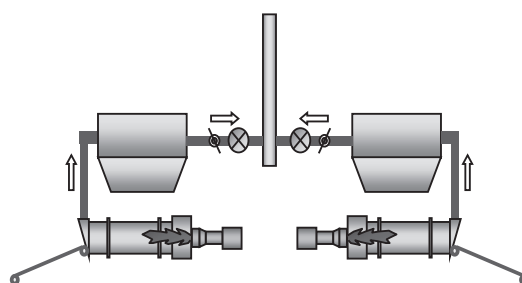


図 6-4 マルチドライヤ イメージ図



写真 6-17 DBD-2000 (1,000 + 1,000 ドライヤ)

2003 年（平成 15 年） 京滋バイパス開通(名神2ルート化)

六本木ヒルズ オープン
東海道新幹線 品川駅開業

2004 年（平成 16 年） 長崎自動車道全線開通
道路公団民営化法成立
成田国際空港 民営化

日本建設機械要覧 2004 年（平成 16 年）版

13.1 アスファルトプラント 概説抜粋

…プラント本体では、連続運転等効率良い運転を

考慮した大容量ホットビン、排水性合材対応装置等を設けるケースが多くなっている。また、最近ではより多品種・少量出荷対応の為、温度及び粒度別にストックできるホットビンを装備したプラントの採用、タワーを2セット連立したプラントも建設されている。最近では、リサイクル材投入装置、多品種合材対応としての粉体・液体の添加剤を投入する装置が装備されている。(中略)
多機能化し複雑化するアスファルト合材工場として「道路資材総合工場」が求められている。

日工(株)

新型バーナ WELL-turbo (NTBバーナ) 開発
従来の WELL バーナの機能を更に進化させたバーナを開発。

- ・低空気比燃焼 ⇒ CO₂ 削減・燃費削減
- ・広燃焼範囲 ⇒ R 材高混入率対応
- ・低騒音 ⇒ 環境問題対応

に加え、

- ・シンプル制御 ⇒ 高い信頼性
- ・省スペース ⇒ 新開発高効率ターボファン
- ・更なる低騒音化 ⇒ 高性能サイレンサの開発



写真 6-18 NTB-10T

要覧記載メーカー全3社、上記記載以外業者名
田中铁工(株)、ゼムコインタナショナル(株)

2005 年(平成 17 年) 自動車リサイクル法施行
中部国際空港開港 京都議定書発効
道路関係四公団 民営化
つくばエクスプレス線 開通

2006 年(平成 18 年) 神戸空港開港 ハイウェイ
カード廃止
新北九州空港開港
(現名称: 北九州空港)
西瀬戸自動車道全線開通
YS-11 国内の定期路線から引退

日工(株)

環境対応型ガスバーナ開発(東京ガス(株)と共同開発)
従来のガスバーナに比べ、より幅広い燃焼範囲を確保し、燃料と空気の最適混合による安定した燃焼を実現。最大燃焼時の空気比1.2を達成し、環境負荷の低減、また新しい燃焼理論の採用により更なる低 NO_x 化に成功。(従来比 40%低減)

- ・排出 CO₂ の削減 ⇒ 省エネ法対応
 - ・設備入替え時の助成金申請対応可
 - ・消防対応の簡素化
- ⇒ 一般取扱所の届出不要
消防保有空地不要(敷地の有効利用可能)



写真 6-19 NTB-G-10

ダイレクト加熱式リサイクルプラント開発
燃焼室を無くし、低コスト・低メンテナンスを実現



写真 6-20 ダイレクト加熱リサイクルプラント

2007 年(平成 19 年) 阪和自動車道全線開通
羽田空港第4滑走路建設工事着工
関西国際空港2本目の滑走路供用開始
日本建設機械要覧 2007 年(平成 19 年)版

13.1 アスファルトプラント 概説抜粋

…大気汚染対策として、新型バーナの採用、重油から灯油・都市ガスへの燃料変換、バグフィルタの採用、などが実施されている。騒音対策としては、シェルタ(外装)の設置、低騒音機器の採用などの実施例が多く、近年臭気に対する対策(脱臭装置採用)が顕著に増加している。

エネルギー管理指定工場の制定、ISO-14000 への取り組みなど環境問題への取り組みが顕著になっており、また、国際的関心事である CO₂ 削減対策も大きな課題である。環境との調和、人間尊重の時代への対応として、合材工場においても周辺住民との共生を図るためには環境設備の充実はもとより、周辺環境と調和の取れた外観を有するプラントが要求されつつある。更に、再生合材・排水性合材等多様化する合材の効率的生産及び出荷、敷地の有効利用、IT 技術を活用した効率の良い工場運営も大きな課題である。最近の合材工場では大気汚染防止法・消防法・産業廃棄物規制法等法的条件を満たした立地条件を活かし環境ビジネスの取り込みも進められつつある。都市部の合材工場を中心に本業である道路舗装事業の他に、新しい環境ビジネスを加えた「道路資材総合工場」へ進化しつつある。

建設の施工企画 2007 年 4 月号

環境特集

鹿島道路(株)・日本道路(株)・世紀東急工業(株) が 建設廃材共同リサイクル施設を稼動 抜粋

建設業界をとりまく環境に対する法規制等の状況は年々厳しくなっている。その中、環境に対する意識が厳しい川崎市で、鹿島道路(株)・日本道路(株)・世紀東急工業(株)が建設廃材共同リサイクル施設を稼動させた。施設建設にあたっては、既存の施設をフル活用し、撤去や埋め戻し土の減少に努めるとともに造船ドックを利用して、現地盤より低い位置に施設やヤードを設置したり、雨水排水をポンプピットに貯留し (1,000 m³) 循環させ再利用するなどの環境に考慮した施設を建設した。

…計画地を川崎市水江地区に選定するにあたっては、以下のとおり、①川崎市の将来計画との整合性、②がれき類の将来発生量との関連性、③海上輸送のメリット及び④周辺土地利用特性を考慮して、適切な立地環境であると判断した。(以下略)



写真 6-21 川崎アスコン ABD2000 + NRP100 (脱臭) + SD
(鹿島道路(株) 生産技術本部 古明地 忠義氏)

環境特集

速効・省エネ・低コスト 時代の要求に即した フォームドアスファルトプラントを設置 抜粋

2005 年 2 月に京都議定書が発効し、地球規模で CO₂ など温室効果ガスの削減など環境問題に関心が高まっている中、省資源、省エネルギー、経済性などの要求に即したフォームドアスファルト混合物は、国内に限らず世界的にも普及している。従来からロードスタビライザによる路上混合方式を行ってきたが、多品目製品を生産することにより時代のニーズに応えるべく、プラントによる中央混合方式の定置型を設置した。

…路上混合方式は既設舗装材料を使用し、強化路盤をその場で簡易に構築することができる。一方、中央混合方式は目的に合った任意の材料 (再生コンクリート骨材、再生アスファルト骨材、加熱用混合物の骨材として使用できない砕石など) を使用し、高品質な常温混合物を大量に製造することができる。(以下略)

ミキサ：TSTM-150 連続式 2 軸パグミル 150 t/h
As 循環インナーフォームド方式



写真 6-22 定置型フォームドアスファルトプラント (成田市)
(鹿島道路(株) 生産技術本部 阪田 正弘氏)

フォームドアスファルト

加熱したアスファルトに高圧下で水を添加・混合し、アスファルト中に微細な水を分散させ、これをノズルで大気中に噴射させる時の水蒸気の膨張力を利用し、アスファルトを泡状にしたアスファルトである。発泡したアスファルトの体積は元のアスファルトの 10 ～ 20 倍にまで膨張し、この状態でのアスファルトの粘

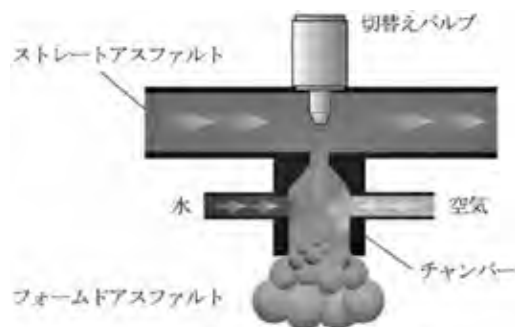


図 6-5 フォームド噴射装置イメージ図

性は大幅に減少し、常温で湿潤状態の骨材との混合や被覆が可能となる。

要覧記載メーカ全2社 業者名

田中铁工(株)、日工(株)

2008年(平成20年) 東海北陸自動車道全線開通

ソニー ブラウン管テレビの生産打切り

リーマン・ショック 省エネ法改正

田中铁工(株)

マルチホットビン納入



写真 6-23 マルチホットビンの切替部分

温度の異なる骨材を
ホットビン内で分割
して区分けしている。
(通常骨材は 180℃、
サテライト式合材サ
イロ用骨材は 220℃)

リサイクル主体の都市型アスファルトプラント完成
増加する再生合材の生産効率を上げるために、サー
ジビン3基、リサイクルプラントにメインミキサを設
置した。また、2基設置したバグフィルタは、ダンパ
によって切替を行い、排ガス温度が低い場合でも結露
が生じにくくした。本都市型プラントは、大がかりな
設備であったが、デザイン性を重視したため、従来の
アスファルトプラントにはない洗練されたものとなっ
た。

日工(株)

新型リサイクル E-TOP シリーズ開発

従来プラントには装備されていた燃焼室を無くし、
ダイレクト加熱方式を採用。また、排ガスはVドラ
イアへ導入するRD方式を採用し、排ガスの持つ熱量
をVドライアで回収。新型パイプフライトによりドラ
ム内付着を大幅に低減し、能力ダウンを抑制。

シールゲート付きのサージビンを2基装備。長時間
の貯蔵に対応。

ガス・オイル切替バーナ WELL-GO シリーズ開発
環境対応型の低空気比オイルバーナの NTB シリー
ズと、ガスバーナの NTB-G シリーズを合体した、オ
イル・ガスの燃料切替ができるバーナを開発。プラン

ト環境に合わせ、また燃料の価格変動など市場に合わ
せた燃料をワンタッチで選択できる。



写真 6-24 TAP-1525 + TRD-90 + ST-120 x 3
ST-90M (川崎市に設置)



写真 6-25 バグフィルタ2基設置状況



図 6-6 E-TOP イメージ図



写真 6-26 オイル・ガス切替バーナ