

助成事業名称：木質アスファルト加熱機械及び配合割合の技術開発

助成事業者名：田中建材株式会社

1. 技術開発担当・紹介先

田中建材株式会社 田中 稔 専務取締役開発部長
技術研究員 高田一雄 開発部課長
〒520-1621 滋賀県高島郡今津町今津1677-14
TEL 0740-22-0217 FAX 0740-22-1349
E-mail kaihatu@tanakakenzai.co.jp

2. 技術開発の目的と開発内容

(1) 技術開発の目的 廃棄物処理法の改正に伴い木質のリサイクルが進む中で、中間処理施設や有効な資源化の施設が飽和状態を迎え、リサイクルした木質が行き場を失い、不法投棄の可能性すら考えられる。焼却処分場の設置においても世論の同意等の関係から非常に困難な時代を迎え、さらに焼却による有害物質や温暖化ガスの問題を解決する有効な手段が見いだせない中、1995年時点の4倍に達すると予測される2010年の木質廃棄物の発生量を吸収しうる技術研究を試み、木質のリサイクル技術及びイメージの回復に寄与することを目的とする。

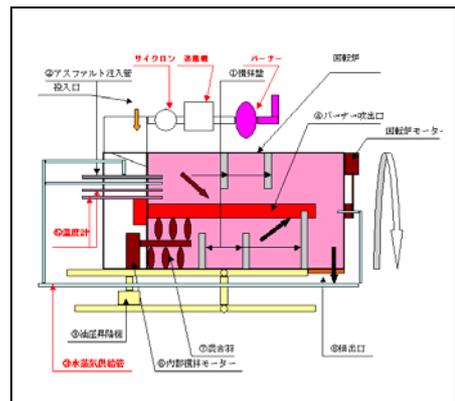
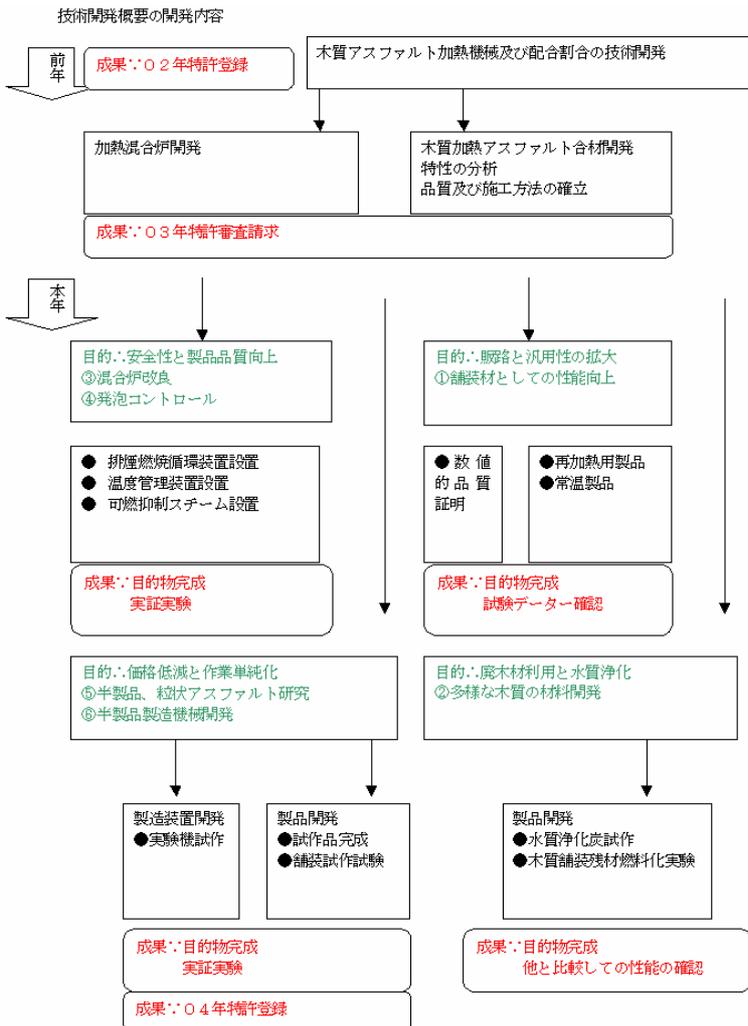
木質の舗装材の強度等を考慮し、現状のプラントでは対応しきれない部分を研究開発し、従来の木質樹脂舗装以上に木質の風合を損なうことのない感触を残し、かつ安価な木質舗装の開発に取りくむ。特に下記事項を目標に取り組む。

- 1. 混合炉の開発 加熱混合炉の改良および他用途研究 アスファルト発泡コントロール
- 2. 配合割合の技術開発 舗装材としての性能向上 木質の加熱混合による材利用の開発 半製品、粒状アスファルトの技術研究 半製品製造機開発

(2) 開発内容 アスファルト舗装に適した混合物を決定するには経済性を実証できる特殊な混合炉の開発が不可欠であり、その混合炉と混合技術を用いることによって経済的で強度を高める供試

体の製造が可能になる。経済性や品質を高めるためには可燃性が高く比重が軽い木質を機械で加熱混合する場合の羽根や混合スピード等を研究し実施した。その試験機の開発とこれまでの実験により得られた技術により最適な混合方法及び添加剤を今回の開発により確実にし適切な木質廃棄物利用を図り今後の廃棄物資源化の可能性も探る。また、今回開発に当たった粒状、粉体アスファルトに関し特許出願に至った。

- 本年下記条件を満たすため改良を行った。
**加熱混合炉改良
発泡コントロール**



舗装材としての性能向上

昨年度は木質の樹脂舗装との対比に重点を置いたが検討の結果従来の舗装との比較を試みた。

● 安定度試験

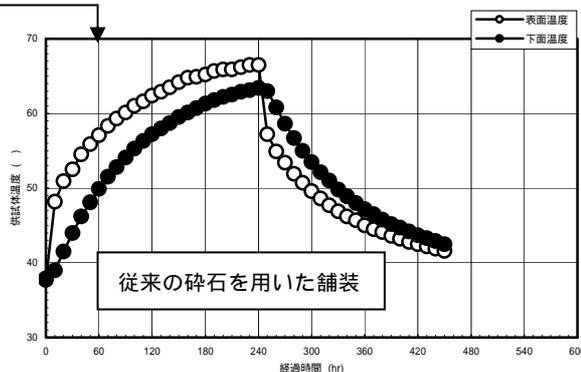
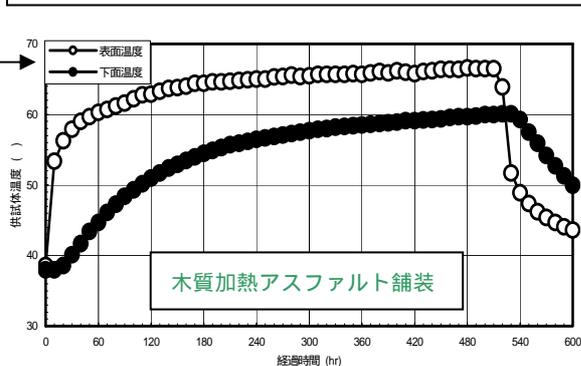
昨年度に比較して強度面では格段に向上し、骨材に木質を用いた舗装としては歩道に使用される材料として求められている**3KN(東京都規格 - 石を骨材にした物)と同等以上の強度を得るに至った。**

試験体条件	共試体番号	アスファルト量	共試体平均厚	空中重量	水中重量	密度		安定度		フロー値
						容積	見掛	昨年度数値	本年度	
						cm ³	cm ³	KN	KN	
		%	cm	g	g	cm ³	cm ³	KN	KN	1/100 cm
黒色標準	検査機関 社団法人日本道路建設協会									
	1		6.79	789.4		550.2	1435	1.5	3.39	78
	2		6.64	728.6		538.1	1.354		3.20	91
	3		6.82	782.8		552.6	1.417		4.00	156
平均		6.75	766.9		547.0	1.402	3.53		108	

● 室内照射試験・弾力性

試料名	舗装熱特性(室内照射)試験				弾力性試験	
	40 から 60 に達する時間 (min)		密粒アスコンが 60 に達した時の温度差()		G B 係数	S B 係数
	表面	下面	表面	下面	(%)	(%)
黒アス標準タイプ	70	210	+2	-2	74	9
● 黒アス硬質タイプ	60	470	+3	-3	59	9
● 密粒度アスコン(比較物)	100	150	0	0	78	3
参考規格値	-	-	-	-	55~65	3~12

照射による温度上昇等において従来の舗装と、断熱性や比熱において優れた結果が得られ、都市部のヒートアイランド抑止につながる技術として有望と考えられる。



● カンタブロ(剥がれ)・すべり抵抗

試料名	カンタブロ試験		低温カンタブロ試験		すべり抵抗試験 抵抗値 (BPN)
	かさ密度 (g/cm ³)	損失率 (%)	かさ密度 (g/cm ³)	損失率 (%)	
黒アス標準タイプ	1.141	2.8	1.082	8.2	71
黒アス硬質タイプ	1.206	1.3	1.232	3.8	74
密粒度アスコン(比較物)	-	-	-	-	77
開粒度アスコン(歩道用)の標準的な値(参考値)	-	2.0~3.0	-	-	40 以上 (湿潤状態)

木質の加熱混合による材利用の開発

● 圧縮減容試験

目的 廃棄物としての再利用の可能性。

木質舗装の最終の廃棄をどのように対応するかを検討し、圧縮減容し再加熱により燃料として再利用できるか技術的な面とエネルギー換算をこころみ可能性を探った。

加圧成型状況

製品



劣化して舗装材としての機能を満たさなくなったものをエネルギーとして利用可能か加工を試みた。
発熱量の実験も行った。

木質アスファルト品名	最適成形温度	焼却エネルギー量 (kJ/kg)	砂の量を控除 (kJ/kg)	砂、石粉を控除 (kJ/kg)
		圧縮減用後	重量比 40.5% 1.6倍	重量比 64.2% 2.75倍
標準品	100度	7000	11200	19250
増強品	70度	10000	16000	27500
常温アスファルト		11000	17600	30250
木質チップ(比較物)		15491	15491	15491
木質ペレット(比較物)		16747	16747	16747

半製品、粒状アスファルトの技術研究 半製品製造機開発

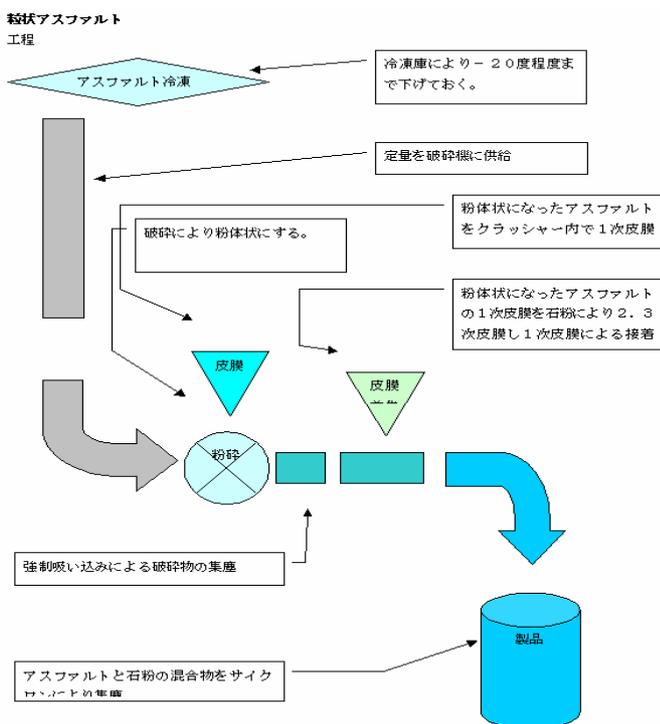
● 粒状アスファルト研究

予備実験総評

凍結粉砕したアスファルトに液状の皮膜をほどこし粉体により液状の接着を防ぎ粉体と液状の厚い皮膜槽を形成しアスファルトの再接着化を防ぐ。

水性の方が塗布後のアスファルト浸透は防げる。しかし乾燥後は油性も同等と考えられる。

弾力性のある樹脂の方がアスファルトの変形による塗膜のひび割れを防ぎ油分の流出を防ぎ再接着化の阻害に有効である。



石粉だけの塗膜より石粉量の5%程度粉体樹脂を混入することにより能力が向上した。

半製品施設全景

粒状アスファルト製品



加熱混合状況

舗装完了



4. まとめ

当初の目的としては成果も含め80点程度の成果は得られたと考えている。しかし、多くのことを欲張りすぎて、もっと的を絞る時間をかけてやらなければならない課題も残り、克服できた成果と解明が進む中でさらに深い疑問が残った部分もある。

1. 加熱混合炉の開発

現状のシステム的には完成に近い段階であると感じているが製造能力向上を図るため、商業ベース機では内部攪拌を2軸にすることを検討中である。排煙処理や環境面で安全性能の向上が図れた。

2. 配合割合の技術開発

舗装材としての性能向上

強度面では改善が図れたことやアスファルトと木質の関係が解明できた部分もあり、今後の廃棄物への貢献に自信となった。常温木質合材、2次製品化等も方向性がほぼ定まったが、生産方法の改善による商業ベース上の問題を今後解決する必要があると考えている。粒状アスファルトに関しては精製に至るまで予想外の苦労があったが、それなりの成果が得られたのであるが低温をいかに維持し続けるかが製造原価に影響すると考えられる。

● 下記に木質加熱アスファルト舗装に関し試験を行った機関と当社との共通する見解をまとめた。

1	カンダロの結果従来の舗装と同等の剥がれ等のコントロールが可能である
2	すべり抵抗の結果従来の舗装と同程度の抵抗が得られ歩道としては問題ない
3	舗装の熱特性試験の結果舗装自体の温度上昇がしにくい点、や太陽光等の熱源に反応しやすく光のないところでは急速に温度低下が見られる。同じ光のエネルギーを与えられても、舗装自体の全体温度が上昇しにくいということは、エネルギーを反射しているか、蓄える力がないため、余分なエネルギーを熱に替えない特性があると考えられ、都市部の昼間の温度上昇の抑制に効果があると考えられる。更に伝導性が低いため地下に熱を伝えにくく、また昼間のエネルギーをも地下に蓄えにくく、そのため夜間になっても大気に与える影響が少ないため熱帯夜等を抑制できる。
4	弾力性に関しては強度を得るために木質自体の弾力性が失われている感がある。またウレタン樹脂のような反発力を伴う弾力性ではなく衝撃等を吸収し緩やかな反発を伴う弾力性であり人間が極端に感じる弾力性とは違った弾力性を有していると考えられる。
5	安定度に関しても通常の舗装と同程度の規格に耐えうると考えられるが歩道目的であるなら必要以上の強度と考えられる。
6	フロー値に関しては一般舗装の基準に比べ高い傾向があるが重量物が静止したり低速で走行する可能性がない限り流動によるわだちが起ころことは考えられない。安定度が一定の値を示しておりフロー値の高い値が歩道において障害になることは考えにくい。

木質の加熱混合による材利用の開発

今回の混合炉により最終廃棄物になった場合の利用方法としての燃料化や安価であるが性能の優れた水質浄化炭ができることが判明し、今後この技術を高め琵琶湖の農業排水の浄化に役立つ技術の開発を進めたい。

3. メリット、その他

現在問題になっている石膏ボードの石膏を石粉の代替品として使用可能で有ることことや今後問題化する廃棄物の利用にも貢献でき、予想以上にヒートアイランド等への抑止力があることが実証できた。可燃性の高い廃棄物の熔融混合、炭化が容易になり、温暖化ガスを排出する可能性のある木質を長期にわたり固定化することにより温暖化防止と、廃棄物としての貯蔵庫を安全で美観を備えた舗装等に向けることができると確信している。

5. 今後の課題

- 新しい技術を実績主義の市場にデータだけでいかに公共工事に認めてもらうかが今後の大きな壁となると考えている。また、同じ技術での競争がないために公正な競争がなされないとの指摘も頂いている。
- 粒状アスファルトの商業ベース可能な施設の研究
- 公共工事採用のためには碎石を用いた舗装との比較基準しかなく、その基準を満たすと木質としての特性をなくすことが多く木質舗装歩道として公共施設での新たな基準が必要である。現在の評価基準は碎石をアスファルトと混合することにより標準的に得られる強度や特性が表されているだけでそのまま木質の歩道に適用する必要はないと考えられる。