

木質系廃材と石炭灰を利用した防草吹付け工法の開発

Development of Weed Control Sprayed Stratum

Using Wooden Wastes and Coal Ash

廣中哲也* 白石祐彰* 堀 寛** 野村俊也**

要 旨

防草吹付け工法は、流木等の木質系廃材のチップと火力発電所から排出される石炭灰を利用した防草と表面美観の性能を有する工法である。室内試験、施工試験および耐久性試験を経て、吹付け基盤の配合設計法および施工システムを開発した。流木、剪定材および建築解体材をチップ化して使用することで、リサイクルの推進と防草効果による法面等の維持管理費のコストダウンが可能となる。

キーワード：木質系廃材、石炭灰、吹付け基盤、有効利用、防草

1. まえがき

水力発電所等のダム湖に漂着する流木はチップ化することで有効利用の拡大が図られている。防草吹付け工法は、流木、剪定材および建築解体材などの木質系廃材から製造したチップを火力発電所から排出される石炭灰とセメントにより混合した基盤を法面や歩道などに吹付ける工法である。この工法の開発に際して、廃棄物のリサイクル、周辺環境との調和および維持管理費の削減の観点から、吹付け基盤の原料に木質系廃材と石炭灰を用い、表面がモルタルやコンクリートとは異なる柔らかな外観および雑草の繁茂を抑制する硬度を目的とした。そこで、木質系廃材チップと石炭灰を利用した防草吹付け工法に関する室内試験、現地試験施工と追跡調査、耐久性試験および施工システム試験を実施した。その結果、着色することで周辺環境との調和を容易にし、所要の強度と施工性を有する基盤の配合設計法を考案した¹⁾。また、吹付け基盤の良好な耐凍害性と防草効果を確認し、小型リボルバー式吹付け機とミキサ車を組合わせたシンプルな施工システムも提案した。

本報では、室内試験から施工システム試験結果の概要を報告する。

2. 室内試験

2.1 使用材料

表-1に吹付け基盤の使用材料を示す。基盤は、20mm程度の破碎した木質系チップと石炭灰、セメント、顔料および水からなっている。写真-1にダム湖に漂着した流木およびチップ、表-2にチップの乾燥密度および含水比を示す。チップの密度と含水比は、原木の種類や放

置期間で異なることが分かる。なお、原木の樹木破砕機には、チップナイフで切断後、シュレダハンマで砕く2段階の粉碎方式を採用し、チップの長辺を20mm程度とした。

表-3に固化材に用いた2種類の石炭灰を示す。微粉炭灰(以後、微粉炭灰と称す)はフライアッシュとしてコンクリート用混和材に使われ、球形で流動性に富むが自硬性はない。加圧流動床燃焼方式(以後、流動床灰と称す)は燃焼時に石灰石を混入するためカルシウ

表-1 基盤の使用材料

区 分	種 類	備 考	
基材	木質系チップ	20mm程度に破碎	
粉体	固化材	石炭灰	微粉炭灰(微粉炭燃焼方式)
		セメント	流動床灰(加圧流動床燃焼方式)
	着色材	顔料	普通ポルランドセメント 赤、茶、緑



写真-1 流木とチップ 写真-2 基盤の着色例

表-2 チップの乾燥密度および含水比

原木種類	放置期間	乾燥密度(g/cm ³)	含水比
流 木	1ヶ月	0.20	0.30~1.20
	6ヶ月	0.15	1.20~2.50
製材端材	1ヶ月	0.16	0.40~1.50

表-3 固化材に用いた石炭灰の基本物性

種 類	密度(g/cm ³)	比表面積(cm ² /g)	70-値比(%)	活性度指数(%)	水粉体比0.4強度*(N/mm ²)
微粉炭灰	2.39	3320	110	79	31
流動床灰	2.76	5090	97	83	49

*石炭灰：セメント=50：50

*技術研究所 **九州支店土木部

ムを多く含み、角張って自硬性がある。なお、基盤の色は施工サイトと周囲とを調和させるため、顔料を使用して写真-2のように赤・茶・緑系統のいずれかに着色した。

2.2 管理方法

施工に必要な流動性を石炭灰セメントペースト（石炭灰(CA)+セメント(C)+水(W)：以後、ペーストと称す）のフレッシュ性状で評価し、雑草の繁茂を抑制する硬さを基盤の表面硬度および圧縮強度で評価して配合を決定した。ペーストは水粉体比 W/P (P:石炭灰+セメント) および総粉体量に対する石炭灰置換率、基盤はチップに対するペースト容積比（以後、ペースト容積比と称す）をパラメータに配合試験を実施した。

表-4 に主な試験項目と目標値を示す。予備試験結果からモルタルスランブコーンのフロー値 150mm 未満ではペーストの流動性不足によりチップを結合することが困難となり、250mm 以上では材料分離が大きくなったため、フロー値の目標範囲を 150~250mm に決定した。また、基盤の評価を山中式土壌硬度計による表面硬度で行い、防草に必要な基盤の硬度（以後、基盤硬度と称す）の目標値を植物根の伸長を阻害する 30mm 以上とした²⁾。

2.3 結果

a. ペーストの特性

図-1 に石炭灰置換率とフロー値の関係を示す。水粉体比の増加に伴ってフロー値は大きくなっており、目標値を満足する水粉体比は 40%前後であることが分かる。図-2 に石炭灰置換率とペーストの圧縮強度（以後、ペースト強度と称す）の関係を示す。石炭灰置換率の増加に伴ってペースト強度は低下し、微粉炭灰では置換率 80%程度で強度発現しないのに対して、流動床灰では置換率 100%の石炭灰単体でも強度発現している。

b. 基盤の特性

図-3 に基盤の圧縮強度（以後、基盤強度と称す）と基盤硬度の関係、図-4 にペースト容積比と基盤強度の関係を示す。図-3 より基盤硬度 30mm となる基盤強度は 0.25N/mm² 以上であれば良いことが分かる。したがって、図-4 よりペースト容積比を 0.35~0.45 とすれば、微粉炭灰で 0.3~0.9N/mm²、流動床灰で 1.0~1.2N/mm² の基盤強度が得られ、目標基盤硬度 30mm も満足する。

c. 標準配合

以上の結果をもとに吹付け基盤の標準配合例を表-5 に示す。

3. 試験施工および追跡調査

3.1 試験施工

a. 施工概要

写真-3 に施工例、表-6 に施工対象を示す。2 件の法面に施工し、基盤の品質、防草効果、施工性について

表-4 主な試験項目と目標値

区分	試験項目	目標値
ペースト	フロー値（モルタルスランブコーン使用）	150~250mm
	一軸圧縮強度（材齢 28 日）	石炭灰置換率の目安
基盤	硬度（山中式土壌硬度計）	30mm 以上
	一軸圧縮強度（材齢 28 日）	0.25N/mm ² 以上

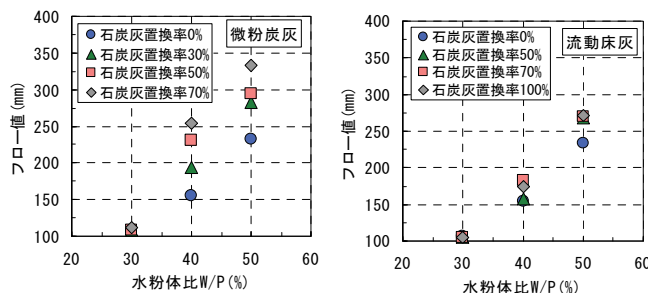


図-1 石炭灰置換率とフロー値

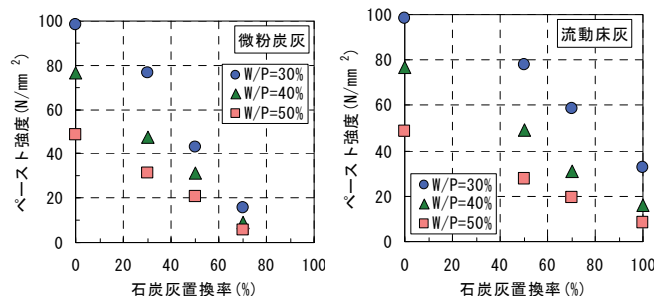


図-2 石炭灰置換率とペースト強度

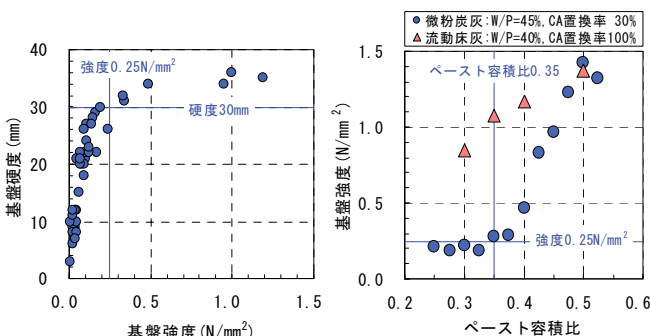


図-3 基盤強度と硬度 図-4 ペースト容積比と基盤強度

表-5 標準配合例

灰種	水粉体比 W/P (%)	石炭灰置換率 (%)	ペースト容積比	空隙率 (%)	単位量(kg/m ³)			
					基材*	水 W	セメント C	石炭灰 CA
微粉炭	45	30	0.40	20.2	420	211	328	141
流動床	45	95	0.40	19.4	425	210	23	443

*) 基材：流木、原材料密度 0.66g/cm³、チップ乾燥嵩密度 0.30g/cm³、チップ含水比 0.96



写真-3 施工例

表-6 施工対象

施工面	施工時期	施工数量	内容
発電所法面	H16.5	450m ²	吹付け厚：100mm 法面勾配：約 45° 既存モルタル用吹付け設備
調整池法面	H18.3	200m ²	

検討した。いずれも、施工機械には既存のモルタル用吹付け設備を使用した（図-5）。練混ぜ完了後の基盤を1バッチ毎に圧力容器に排出し、0.5MPaの空気圧と5~7m³/minの空気量で2~3インチのマテリアルホース中を圧送し、法面に吹付けた。

表-7に基盤の使用材料と配合を示す。基材は20mm以下に破碎した流木と薪材（樗）を、石炭灰は微粉炭灰と流動床灰、顔料は茶色を使用した。水粉体比 W/P を45%一定とし、ペースト容積比は発電所法面では0.40、調整池法面では密度と含水比の違いから空気搬送中の閉塞傾向を改善するために0.42とした。

b. 品質試験結果

図-6に発電所法面から採取した直径50mmコアおよび室内試験の直径100mm供試体の基盤強度と基盤硬度の関係を示す。コアおよび供試体の基盤強度は、基盤硬度30mm以上で目標値の0.25N/mm²を満足し、同一硬度に対する基盤強度は、コアの方が大きいことが分かる。

図-7に施工時に型枠に打ち込んだ直径100mm供試体強度と吹付け後の基盤から採取した直径50mmコア強度の関係を示す。コア強度の方が供試体強度に比べて大きくなっていることが分かる。これは、吹付け力により空隙が減少し、基盤内部が密実になり強度が大きくなったと考えられる。また、圧送性改善のためにペースト容積比を大きくしたことで調整池の強度の方が発電所よりも大きくなった。

c. 施工性および出来形

既存のモルタル用吹付け設備により基盤の練混ぜと吹付けを実施したが、基盤はペースト分が少なく、密度も小さいため、既存のミキシング部（ロータリー式ミキサ）では速く均一に練混ぜることができなかった。また、高圧で多量の空気でも基盤を搬送するため、ホース内で分離、閉塞する場合があった。そこで、本工法に適した施工システムについて第5章で検討し、改善した。

吹付け基盤の表面状況は、茶色の顔料で着色したことで自然な感じとなり周辺の環境に良く調和した。

3.2 追跡調査

a. 調査概要

基盤の耐久性および維持管理の基礎データを得るために、発電所法面の吹付け基盤について追跡調査を実施した。調査は、目視観察、土壌硬度計による基盤硬度およびコアを採取して圧縮強度を測定した。

b. 調査結果

発電所法面に施工した基盤は2年9ヶ月の経過で植物の発生箇所も少なく、良好な防草効果が得られた。なお、植物の侵入箇所は、水抜きパイプの内部、施工境界の隙間および基盤厚の薄い箇所である（写真-4）。

表-8に法面から採取した直径50mmコアの基盤強度と基盤硬度の調査結果を示す。基盤硬度は、表面状態が健全な部分で全て30mm以上を維持し、基盤強度は0.76

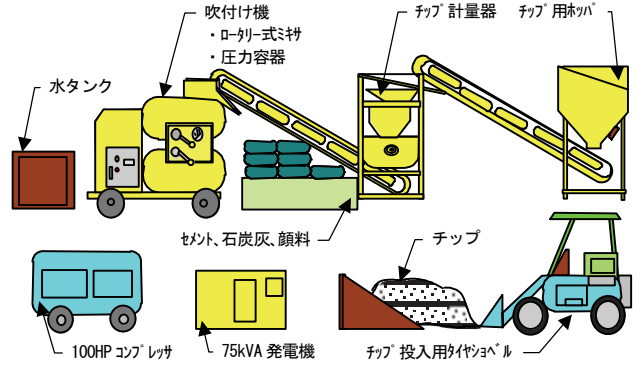


図-5 既存モルタル用吹付け設備

表-7 使用材料および配合

区分	灰種	水粉体比 W/P (%)	石炭灰置換率 (%)	ペースト容積比	単位量(kg/m ²)				
					基材	水 W	セメント C	石炭灰 CA	顔料(茶)
発電所	微粉炭	45	30	0.40	420	211	328	141	7.0
	流動床	45	95	0.40	425	210	23	443	7.0
調整池	微粉炭	45	30	0.42	408	215	334	143	7.2
	流動床	45	95	0.42	412	214	24	451	7.1

【使用材料】
 セメント：普通ポルトランドセメント、密度3.16g/cm³ 顔料：茶色、酸化鉄系、密度4.9g/m³
 石炭灰：微粉炭灰 密度2.39g/cm³、流動床灰 密度2.76g/cm³
 基材：発電所 流木1 原材密度0.66g/cm³、乾燥かさ密度0.15g/cm³、含水比2.02
 調整池 流木2 原材密度0.60g/cm³、乾燥かさ密度0.30g/cm³、含水比0.96
 薪材（樗） 原材密度0.80g/cm³、乾燥かさ密度0.41g/cm³、含水比0.65

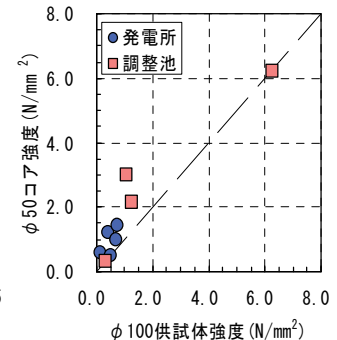
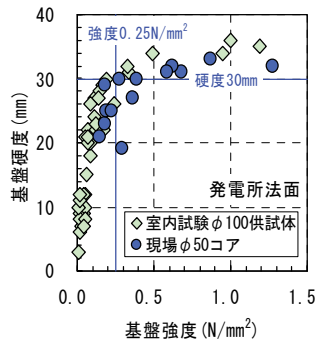


図-6 φ7供試体強度と硬度 図-7 供試体強度とφ7強度

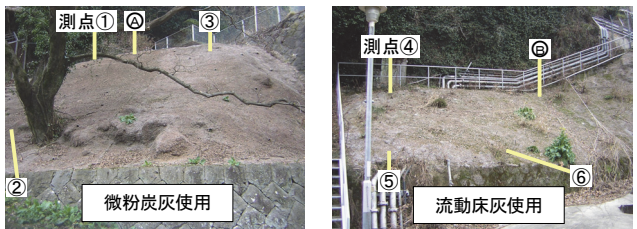


写真-4 2年9ヶ月後の状況

表-8 コアの基盤強度と基盤硬度の調査結果

区分	状態	測点	基盤硬度(mm)				φ7基盤強度(N/mm ²)	
			1週	1年1ヶ月	2年	2年9ヶ月	2年	2年9ヶ月
微粉炭灰	健全	①	35	38	31	34	1.48	1.82
		②	34	35	33	35	-	-
		③	34	35	31	32	-	-
	劣化	Ⓐ	-	18	18	23	0.86	1.02
流動床灰	健全	④	32	34	31	34	-	-
		⑤	35	35	32	33	0.76	1.36
		⑥	35	34	33	34	-	-
	劣化	Ⓑ	-	25	24	27	-	0.83

～1.82N/mm²であった。また、チップの割合が多く、吸水により腐敗したと考えられる劣化部AとBの基盤硬度は1年1ヶ月時の18mmと25mmから低下しておらず、基盤強度は2年9ヶ月で1.02N/mm²、0.83N/mm²と良好な値を示し、植生も見られなかった。したがって、表面が劣化していても内部は健全であることが分かる。

4. 耐久性確認試験

4.1 試験概要

発電所法面に施工した基盤は、約3年経過した状態で必要な機能は維持しているが、長期的な耐久性の目安がない。そこで、本工法を一般的な工法として広めるために、調整池法面施工時に試験体を作製し、耐久性に関する試験を実施した。吹付け施工機械は図-5、使用材料および配合は表-7中の調整池の2種類を使用した。

表-9に主な試験項目と方法を示す。試験体は透水試験を除いて、大きめの型枠に実際に吹付けて作製した基盤から直方体はカッターで切断し、円柱は直径50mmでコア抜きして採取した。

4.2 結果

a. 透水性

基盤の透水係数は $8.8 \times 10^{-1} \text{cm/s}$ であり、砂および礫の透水係数 $1 \times 10^{-3} \sim 1 \times 10^2 \text{cm/s}$ に相当し、透水性は高い³⁾。

b. 凍結融解抵抗性

写真-5に凍結融解サイクル120回終了後の試験体の外観、図-8に微粉炭灰を使用した配合の基盤硬度と圧縮強度の経時変化を示す。試験終了後の目視観察結果では、表面に割れや欠け等の損傷は見られず、健全な状態であった。圧縮強度は、試験開始前の 2.8N/mm^2 から $-18 \sim 5^\circ\text{C}$ の温度履歴を120回繰り返した試験後で 2.7N/mm^2 となり、ほとんど変化していない。同様に、基盤硬度は試験終了後も34mmと大きく、良好な状態を保っている。なお、試験施工を実施した熊本地方の冬日(日最低気温 0°C 未満の日数)を気象庁のデータから20~40日程度とすると、今回の試験が -18°C と過酷な条件であったことや120サイクル終了後も健全であることを考慮して、基盤は5~10年程度の耐凍害性を有していると考えられる。

c. 溶出試験

溶出試験では、平成3年度環境庁告示第46号「土壌の汚染に係る環境基準について」(以後、環告46号法と称す)および「土木学会 硬化コンクリートからの微量成分溶出試験方法試案」⁴⁾(以後、土木学会案と称す)に準拠して溶出濃度を測定した。図-9に各種溶出試験結果を示す。石炭灰単体では、4種類の成分が環境基準値以上となってもセメントと混合することで基盤では溶出量が減少することが分かる。粉碎試料を用いる環

告46号法では流動床灰配合の基盤のセレンを除いた成分で基準値以下となり、塊状試料を用いる土木学会案ではすべての成分で基準値より小さくなった。なお、基盤法面の形状は、環告46号法の粉碎試料ではなく、土木学会案の塊状試料に近いため、流動床灰基盤のセレンの溶出量も基準値以下になっていると考えられる。

d. 腐朽基材生成成分による基盤浸漬試験

基盤中の基材が腐朽して生成する成分がペーストを分解して劣化が進行することが考えられたため、基盤の浸

表-9 主な試験項目と方法

試験項目	方法	備考
基本特性	密度	気中質量と容積より算出
	硬度	土壤硬度計の3回の平均
	強度	φ50コア試験体使用
凍結融解	JIS A 1148 B法に準拠	試験体寸法
乾湿繰返し	JCI-SP06に準拠	10×10×40cm
透水試験	JCI-SP03-1に準拠	φ10×20cm
酸腐朽試験	植物腐朽時生成酸への浸漬試験	—
溶出試験	①環境省 環告46号法 ②土木学会試案	石炭灰単体と基盤にて実施

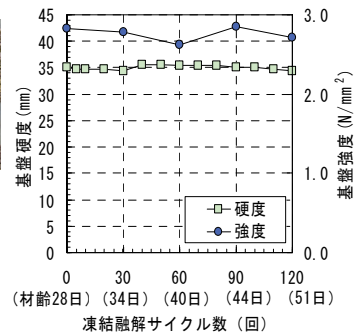
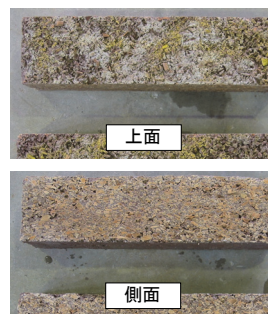


写真-5 凍結融解後の外観 図-8 硬度と強度の経時変化

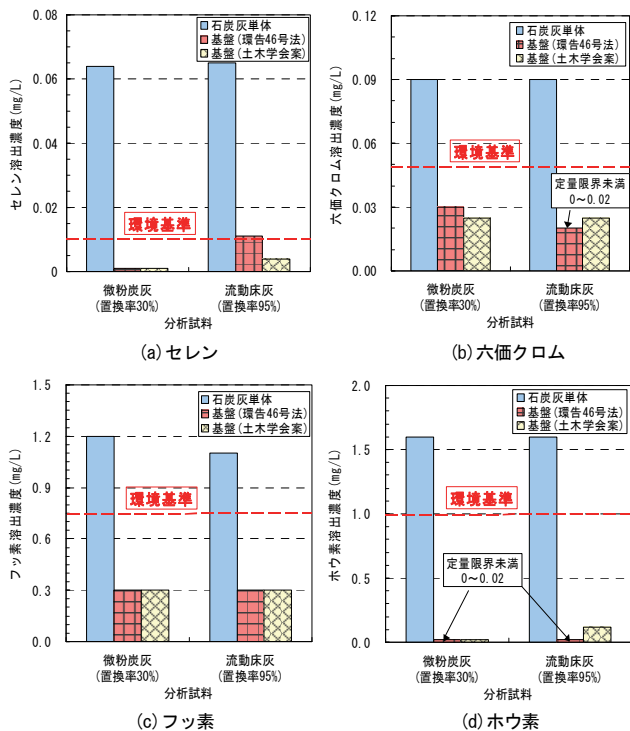


図-9 各種溶出試験結果

漬試験を実施した。精製水 100ml に p-オキシ安息香酸メチル 0.1g、フェルラ酸 0.3g、タンニン酸 10g を溶かした水溶液に 10%アンモニア水を 0.1ml 加えたA液 (pH4.2)、1.0ml 加えたB液 (pH6.3) および精製水の3種類を浸漬溶液に使用した。写真-6に浸漬試験後の外観、図-10に基盤硬度の経時変化を示す。A液に1年間浸漬した基盤の外観は色が濃くなり、こげ茶色に変色した。しかし、基盤硬度は32~36mmと良好な値を示している。したがって、吹付け基盤は、pH4程度の腐朽基材生成酸に対して変色はするが、劣化の進行性は小さいと考えられる。

5. 施工システム

5.1 小型リボルバー式吹付けによる施工システム試験

a. 試験概要

2件の試験施工の結果、既存モルタル用吹付け設備では圧送圧力と空気量が大きいため、搬送中のホース内で材料分離と閉塞しやすいことが明らかになった。そこで、基盤に適した専用施工システムの提案、対応可能な配合範囲の確認を目的に小型リボルバー式吹付け機械による施工試験を実施した。

図-11に施工試験の吹付け設備を示す。既存モルタル用吹付け機が圧力容器中(容積250L)の1バッチ分の基盤に圧力をかけるのに対して、小型リボルバー式吹付け機は連続的に少量をリボルバー式の容器(容積1.5L)に投入して圧力をかけて搬送することで圧送圧力と空気量を低減可能となる(写真-7)。

基盤の製造および搬送手順は、1バッチ当り50Lとして基材、石炭灰、セメントを空練り後、水をモルタルミキサーに投入し、3~5分間練り混ぜ、吹付け機ホッパーに排出する。その後、吹付け機の圧送圧力および回転数を調整して木製型枠面に吹付けた。

表-10に基盤の基準配合を示す。付着改善のために増粘剤を用いた。試験ケースは、予備吹付け試験結果をもとに、空圧送圧力0.07MPaとリボルバー回転数12rpmを一定として、ペースト容積比4水準、ペースト容積比0.50時の増粘剤の有無およびホース長について、圧送

圧力、使用空気量、基盤吐出量および付着量を調べた。
b. 結果

図-12にペースト容積比と各種測定値の関係を示す。ペースト容積比0.4~0.5の範囲で既存モルタル用吹付け機の圧送圧力0.5MPa、空気量5~7m³/minに比べて、小型リボルバー式吹付け機は、圧送圧力で0.15~

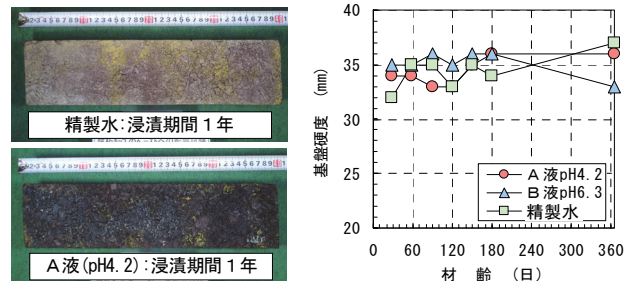


写真-6 浸漬試験後の外観 図-10 基盤硬度の経時変化

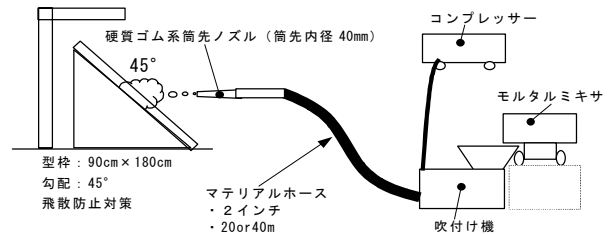


図-11 施工試験の吹付け設備



写真-7 小型リボルバー式吹付け機と吹付け状況

表-10 基準配合

水粉体比 (%)	石炭灰置換率 (%)	ペースト容積比	空隙 (%)	単位量 (kg/m³)			
				基材	水 W	セメント C	石炭灰 CA
45	39	0.3~0.6	15.5	416	212	288	184

【使用材料】
 セメント：普通ポルトランドセメント、密度 3.16g/cm³
 石炭灰：流動床灰、密度 2.76g/cm³
 基材：調整池使用、薪材(樫)、原材密度 0.80g/cm³
 乾燥かさ密度 0.41g/cm³、含水比 0.10
 増粘剤：水溶性セルロース粉末、1袋(45g)/バッチ(50L)、S社製

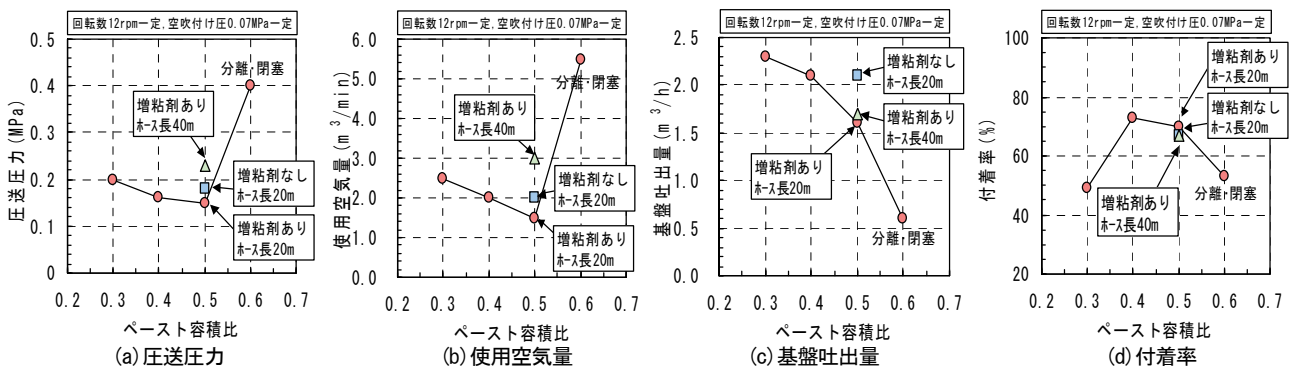
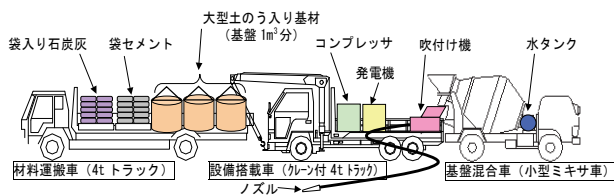


図-12 ペースト容積比と各種測定値

表-11 小型リボルバー式吹付け設備と既存設備

	小型リボルバー式吹付け	既存モルタル用吹付け
吹付け機仕様例	寸法 800W×1300L×1100H 重量 350kg, 出力 3.7kW (200V)	寸法 1500W×2260L×2593H 重量 2840kg, 出力 15kW (200V)
ミキサ仕様例	0.25m ³ モルタルミキサ 寸法 1500W×1070L×1070H 重量 280kg, 出力 3.7kW (200V)	吹付け機とミキサ兼用タイプ
所要電力 (kW)	7.4kW (起動時の所要電力 20.8)	15kW (起動時の所要電力 50.5)
発電機仕様例	37kVA, 重量 1200kg, 出力 29kW 寸法 880W×2000L×1300H	75kVA, 重量 1975kg, 出力 60kW 寸法 1100W×2900L×1400H
圧送圧力 (MPa)	0.15~0.25	0.40~0.50
所要空気量 (m ³ /min)	1.5~3.0	5.0~7.0
基盤吐出量 (m ³ /h)	1.6~2.1	2.5~3.5
コンプレッサ仕様例	エンジン式コンプレッサ 50HP 吐出空気量 5.0m ³ /min 吐出圧力 0.69MPa, 重量 950kg 寸法 2250L×1130W×1200H	エンジン式コンプレッサ 100HP 吐出空気量 11.0m ³ /min 吐出圧力 0.69MPa, 重量 2030kg 寸法 2885L×1300W×1400H



主要機器		計量・練混ぜ方法	
種類	仕様	種類	方法
吹付け機	小型リボルバー式	セメント	袋の整数倍
コンプレッサ	50HP	石炭灰	袋の整数倍
発電機	37kVA	基材	基盤 1m ³ 当たり入りトンパック 1袋をクレーン付 4tトラックで投入
クレーン付 4tトラック	設備台車・材料投入用	顔料	計量カップの容積計量
4tトラック	材料運搬用	水	ミキサ車水タンクからタイマー投入
小型ミキサ車	基盤混合用 : 1.5m ³		

図-13 小型リボルバー式吹付け機の施工システム

0.23MPa、使用空気量で 1.5~3.0m³/min と低くなった。また、ホース長が 20m から 40m に長くなることで圧送圧力も 0.15MPa から 0.23MPa へと大きくなり、増粘剤の有無では圧送圧力に大きな差は認められなかった。付着率はペースト容積比 0.4~0.5 で 67~73% と良好な値を示し、増粘剤の使用により付着率の増加は 3% 程度と大きな効果は認められなかった。なお、基盤吐出量はリボルバーの回転数 12rpm で 1.6~2.3m³/h である。

5.2 既存設備との比較および施工システムの提案

a. 小型リボルバー式吹付け設備と既存設備

表-11 に小型リボルバー式吹付け設備と既存モルタル用吹付け設備の比較を示す。既存モルタル用吹付けに比べて、小型リボルバー式吹付け機は吹付け機とミキサが分離式となるが、圧送圧力と所要空気量が低減するため、発電機およびコンプレッサを含めた設備の仕様、大きさ、質量を小さくすることができる。

b. 専用施工システムの提案

図-13 に小型リボルバー式吹付け機と小型ミキサ車を組合せた施工システムを示す。材料運搬車 (4t トラック)、設備搭載車 (クレーン付 4t トラック) および基盤混合車 (小型ミキサ車) の既存機械を組合せたシンプルで移動可能なシステムとした。なお、セメントと石炭灰は 25kg 入り袋の整数倍計量、基材は大型土のうとクレーン付 4t トラックを利用したロードセル計量、練混ぜ水はミキサ車水タンクを利用したタイマー計量とした。

6. まとめ

木質系廃材チップと石炭灰を利用した防草吹付け工法の開発について、得られた結果を以下に示す。

- i. 基盤の配合は、「ペーストフロー値が 150~250mm となる水粉体比」、「基盤の強度発現性を満足する石炭灰置換率とペースト容積比」を選定後、吹付け可能なペースト容積比に微調整して決定する
- ii. 植物根の伸長を阻害する硬度 30mm に相当する基盤強度は 0.25N/mm² であり、基盤の標準配合は水粉体比 40%、ペースト容積比 0.35~0.45 である
- iii. 施工後 3 年の吹付け基盤の防草効果および強度特性は良好な状態を保っており、茶色に着色したことで自然な感じとなり周辺の環境に調和した
- iv. 吹付け基盤の耐凍害性は試験条件や気象条件を考慮すると 5~10 年であり、pH 4 程度の酸性模擬腐朽液では劣化しないことを確認した
- v. 基盤の溶出成分は、粉碎試料を用いる環告 46 号法ではセレンだけが土壤の汚染に係る環境基準以上となるものの、施工した形状を考慮した塊状試料を用いる土木学会では全ての成分で基準以下となる
- vi. 小型リボルバー式吹付け機を用いることでシンプルかつ移動可能なシステムとなり、既存モルタル用吹付け機に比べて圧送圧力および使用空気量を削減できる

7. あとがき

耐久性試験、施工法面の経年調査および施工システム試験の実施により吹付け基盤の配合設計法に加えて品質、施工および維持管理に関する目処が立った。今後は、施工法面の追跡調査の継続、提案した施工システムの実施工への適用を行い、本工法の法面被覆材料、歩道や巡視路のマルチング材等への普及・展開を目指したい。

なお、本開発は、九州電力㈱と㈱奥村組との共同研究により実施したものである。また、開発の推進、試験施工の実施にあたり九州支店営業部、土木部の方々にも多大の協力を得たことに謝意を示す。

【参考文献】

- 1) 千田善晴、後藤公明、坂元博巳、「流木を有効利用した防草吹付工法の開発」、電力士木、No. 321、pp. 59-63、2006. 1
- 2) (社)日本道路協会、「道路土工のり面工・斜面安定工指針」、丸善㈱、p. 221、2005. 1
- 3) (社)地盤工学会、「地盤調査法」、p. 273、1995. 1
- 4) (社)土木学会、「コンクリートからの微量成分溶出に関する現状と課題」、丸善㈱、pp. 66-70、2003. 5