

《技 術 資 料》

防食・接地抵抗低減材 〈パーコム〉

目 次

1. まえがき	1
2. 構成成分と外観	1
3. 無害性	2
4. 機械的特性（圧縮強度）	2
5. 電気抵抗率	2
6. 接地抵抗低減効果と経年安定性	3
(1) 各種接地用部材による接地抵抗測定	3
(2) 経年安定性	4
7. 防食効果	5

1. まえがき

パーコムは、高い導電性を有するカーボンブラックとセメント等を独自の技術で混合したコンパウンドを、水溶性フィルム包装した防食・接地抵抗低減材である。

パーコムは、土中で硬化し、低抵抗の固形物になるため、接地抵抗低減効果を長期間持続する。また、防食効果に優れているため、接地銅板や埋設地線等の金属体を土壤腐食から守るので、経年的に安定した接地抵抗値を保持する。さらに、袋のまま使用できる画期的な施工方法により、作業性に優れその上、散布量の定量化が可能になり、非常に経済的な全く新しいタイプの接地用部材として、各種接地工事に利用できる。

次に、パーコムの優れた特長を以下に要約する。

- ①袋のまま使用できる画期的な施工方法。
- ②大幅な低コスト化の実現。
- ③土壌との強い密着性による低接地抵抗値を実現。
- ④優れた接地抵抗低減効果の持続性。
- ⑤優れた防食効果。
- ⑥雨水等による溶出がなく無害性。

2. 構成成分と外観

構成成分は、表1のとおりとする。また、外観は図1のような導電性コンパウンドを水溶性フィルム包装したものである。

表1 構成成分

	成 分	配合比 (重量%)
コンパウンド	カーボンブラック	40
	セメント	60
	分散剤	——
水溶性フィルム	ポリビニルアルコール	——

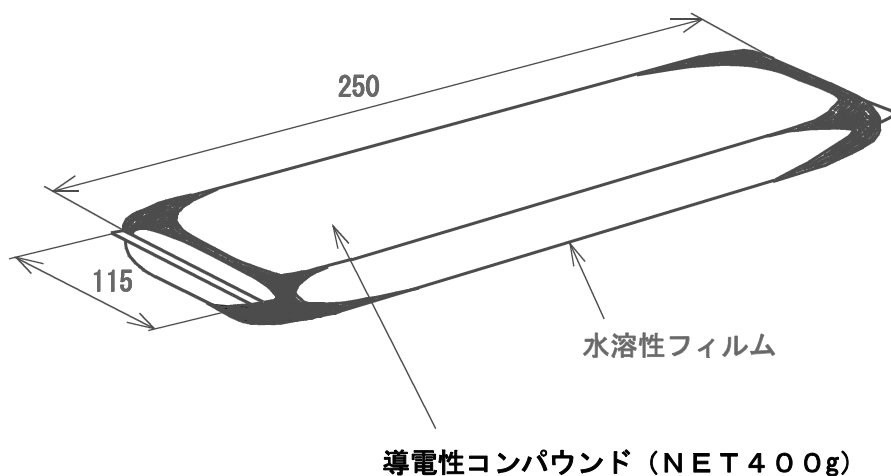


図1 外 観

3. 無害性

産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法（昭和48年環境庁告示第13号）により、パーコムの溶出試験を行った。その結果を表2に示す。なお、この分析結果は、(財)日本食品分析センターの試験成績書（第205020106-001号）から転記したものである。

表2 パーコム溶出試験結果

分析試験項目	結果	検出基準値※	注
アルキル水銀化合物	検出せず	検出されない事	1
水銀又はその化合物	検出せず	0.005 mg/L	1
カドミウム又はその化合物	検出せず	0.3 mg/L	1
鉛又はその化合物	検出せず	0.3 mg/L	1
有機リン化合物	検出せず	1 mg/L	1
六価クロム化合物	0.46 mg/L	1.5 mg/L	1
ひ素又はその化合物	検出せず	0.3 mg/L	1
シアン化合物	検出せず	1 mg/L	1
ポリ塩化ビフェニル	検出せず	0.003 mg/L	1
トリクロロエチレン	0.0007 mg/L	0.3 mg/L	2
テトラクロロエチレン	検出せず	0.1 mg/L	2
ジクロロメタン	0.0009 mg/L	0.2 mg/L	2
四塩化炭素	検出せず	0.02 mg/L	2
1,2-ジクロロエタン	検出せず	0.04 mg/L	2
1,1-ジクロロエチレン	検出せず	0.2 mg/L	2
シス-1,2-ジクロロエチレン	検出せず	0.4 mg/L	2
1,1,1-トリクロロエタン	検出せず	3 mg/L	2
1,1,2-トリクロロエタン	検出せず	0.06 mg/L	2
1,3-ジクロロプロペン	検出せず	0.02 mg/L	2
チウラム	検出せず	0.06 mg/L	1
シマジン	検出せず	0.03 mg/L	1
チオベンカルブ	検出せず	0.2 mg/L	1
ベンゼン	検出せず	0.1 mg/L	2
セレン又はその化合物	0.01 mg/L	0.1 mg/L	1

注1. 産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法（昭和48年環境庁告示第13号）

「検液の作成一のイ」に準じて試験した。

注2. 産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法（昭和48年環境庁告示第13号）

別表第二「検液の調製（イ）」に準じて試験した。

※産業廃棄物の陸上埋立の基準値

表2の結果から、国で定められている各種有害物質の基準値以下であり、パーコムは無害性であるということが言える。

4. 機械的特性（圧縮強度）

JIS R 5201（セメントの物理試験方法）の9. 強さ試験により、パーコムの圧縮強度を測定した結果を表3に示す。なお、この測定結果は、（財）日本建築総合試験所の試験結果報告書に基づくものである。

表3 パーコムの圧縮強度

材令（日）	圧縮強度（N/mm ² {kgf/cm ² }）
3	1.8 {18.6}
7	2.7 {27.6}
28	4.2 {43.0}

表3の結果から、パーコムの圧縮強度は堅い粘土と軟岩との間であるため、土中での変形はほとんどなく、優れた安定性（耐久性）を示す要因となっている。

5. 電気抵抗率

電気抵抗率	100 Ω-cm以下
-------	------------

パーコムの電気抵抗率は100 Ω-cm以下で、一般の土壌の電気抵抗率（10,000 Ω-cm以上）に比べ非常に低いため、接地電極として使用しても電氣的に問題はない。

6. 接地抵抗低減効果と経年安定性（大阪府立産業技術総合研究所：受託研究より）

(1) 各種接地用部材による接地抵抗測定

●供試材

- ・連結式接地棒（銅覆鋼棒 φ14×1,500）
- ・接地銅板（JIS型 900×900×1.5t銅板）
- ・埋設地線（裸軟銅より線38mm²）
- ・パーコム

●試験場所：信太山自衛隊演習場

●大地抵抗率：95 Ω-m（平均値）

●測定機器：接地抵抗計 YEW 3235

大地比抵抗計 YEW 3244

●埋設深さ：GL-75 cm（各供試材の上面位置）

●各供試材試験数：n = 3

表4 接地抵抗測定結果

供試材	接地抵抗値
連結式接地棒 φ14×1,500 1本	62 Ω
接地銅板 900×900×1.5t 1枚	26 Ω
埋設地線 2m	47 Ω
埋設地線 2m+パーコム 8本	25 Ω
埋設地線 4m+パーコム 16本	16 Ω
埋設地線 8m+パーコム 32本	10 Ω

※埋設地線とパーコムを併用する接地工法をCPP工法と呼ぶ。

一般に、接地抵抗には次の3種類の抵抗が含まれる。

- ①接地線および接地電極の抵抗
- ②接地電極の表面とこれに接する土壌との間の接触抵抗
- ③接地電極周囲の土壌の電気抵抗率

①の抵抗は、非常に小さく問題にならない。③の土壌の抵抗（大地抵抗率）は、土壌固有の抵抗である。つまり、接地抵抗を低減するためには、②の接触抵抗をいかに小さくするかが問題となる。

表4の接地抵抗測定結果から、埋設地線とパーコムを併用するC P P工法により、優れた接地抵抗低減効果が得られることが分かる。

この理由は、従来の接地銅板や接地棒等では、土壌との“なじみ”いわゆる接触抵抗という点で問題がある。つまり、接地銅板の表面積がかなり大きいにもかかわらず、あまり接地抵抗が低くならない。これは、接地銅板の表面状態がフラット（なめらかな面）であるため、土壌との接触状態がパーコムに比べて不均一（面接触というより点接触に近い状態）になっているものと判断できる。

土壌中で固化したパーコムの状態を観察すると、もともとパーコムは粉末状であるため、パーコムが埋設地線を取り囲んで固化する際、同時に土壌粒子をも取り込むので、極めて良好な土壌との接触状態が得られていることが分かる。

(2) 経年安定性

各種接地用部材の経過日数による接地抵抗変化を測定した結果を図2に示す。

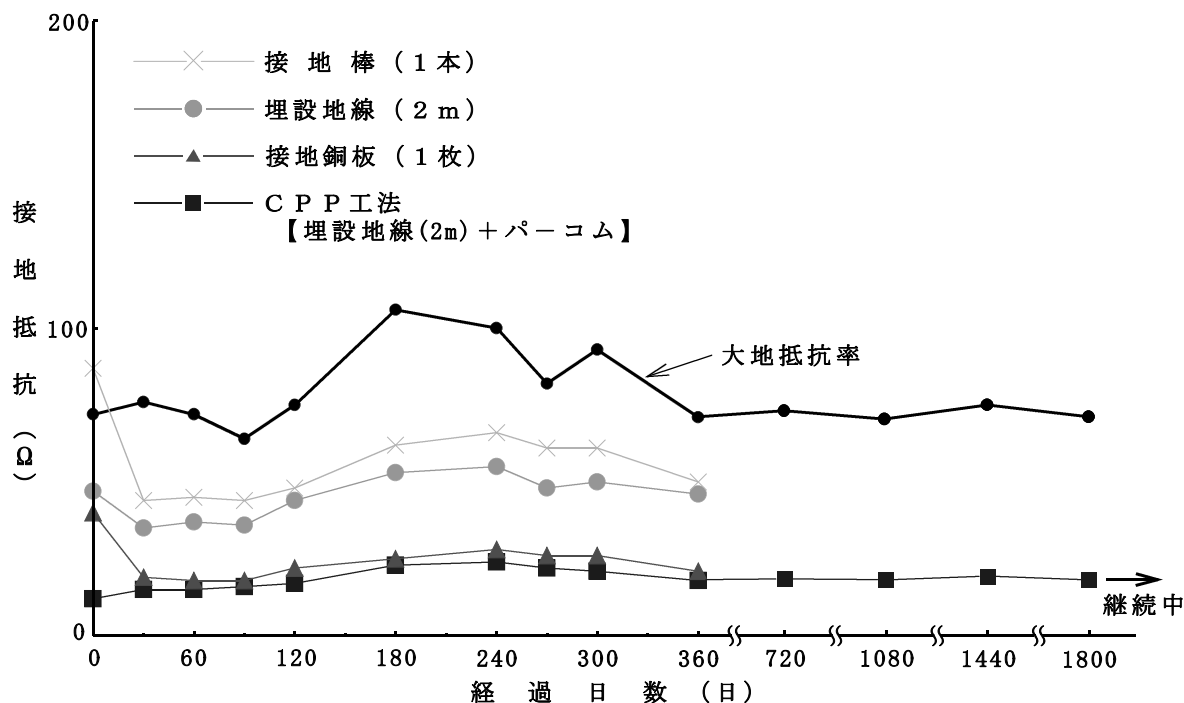


図2 経過日数による接地抵抗変化

接地抵抗の変化は、各供試材ともほぼ同様な変化を示しており、接地抵抗が低いところは夏場にあたり、高いところは冬場にあたる。これは、大地抵抗率の変化に対応しており、負の温度特性を有する大地抵抗に起因している。また、C P P工法による接地抵抗の変化は、1800日（5年）後も安定している。

この結果から、パーコムは経年的に安定した接地抵抗を保持するものと考えられる。

7. 防食効果（大阪府立産業技術総合研究所：受託研究より）

(1) 腐食減量測定

埋設地線にパーコムを使用した場合と、使用しない場合との腐食減量を測定した結果を表5に示す。なお、腐食減量測定は、同一埋設地線（裸軟銅より線38mm²：φ2.6×7）から2か所それぞれ約180 mmを切り取り、線に付着した土を洗い落とした後、素線ごとに酸で洗浄・乾燥後、質量を測定し、電線長さ180 mmの質量に換算した。

表5の結果から、パーコムを使用することにより、銅線の腐食進行を抑制していることが分かる。つまり、パーコムは埋設地線等を土壤腐食から守るので、経年的に安定した接地極を提供し得る。

一般に、大地抵抗率が高い場合には、腐食性は軽度であるが、接地抵抗は十分低くない。また、逆に大地抵抗率が低い場合には、腐食性は激しいが、接地抵抗は十分低下する。

例えば、酸性度の強い土壤（海成土壤）における接地工事では、接地抵抗は十分低下するが、その反面腐食が激しくなる。また、岩盤や砂地等では、腐食は軽度であるが、接地抵抗が十分低下しない。

このような両者の場合にも、パーコムを使用する方が有利である。

表5 最大腐食減量計算結果（MVLUE法による）

●埋設場所：信太山自衛隊演習場	
(埋設1年後)	
供試材	最大腐食減量 (g/180mm)
埋設地線	0.123
埋設地線+パーコム	0.129
(埋設2年後)	
供試材	最大腐食減量 (g/180mm)
埋設地線	0.386
埋設地線+パーコム	0.204
●埋設場所：大阪府立産業技術総合研究所内	
(埋設1年後)	
供試材	最大腐食減量 (g/180mm)
埋設地線	0.167
埋設地線+パーコム	0.107