

新技術情報										
技術名称	高輝度蓄光式防滑階段材						開発年	2008		
副題	視認性及び防滑性が高い階段踏み面及び段鼻材						区分	製品		
情報提供の範囲	国土交通省のみ		国土交通省以外の公的機関				*一般			
分類		レベル1		レベル2		レベル3	レベル4			
	分類1	道路維持修繕工		横断歩道橋補修工						
	分類2	付属施設		その他						
	分類3	公園		その他						
	分類4	建築		タイル工事						
	分類5	建築		石工事						
キーワード	*安全・安心 コスト縮減・生産性の向上 伝統・歴史・文化			*環境 *公共工事の品質確保・向上 リサイクル			情報化 景観			
	自由記入	防災		バリアフリー		省エネルギー				
開発目標	省人化 施工精度の向上 作業環境の向上 *省資源・省エネルギー その他()		省力化 *耐久性の向上 周辺環境への影響抑制 品質の向上		経済性の向上 *安全性の向上 地球環境への影響抑制 リサイクル性向上					
開発体制	*単独(*産、官、学) 共同研究(産・産、産・官、産・学、産・官・学)									
	開発会社	株式会社ドペル								
問合せ先	技術	会社	株式会社ドペル							
		担当部署	技術部			担当者	井上 之彦			
		郵便番号	〒292-1149							
		住所	千葉県君津市かずさ小糸1-3							
		TEL	0439-29-7401			FAX	0439-29-7402			
		E-MAIL	inoue@doppel.co.jp							
		URL	http://www.doppel.co.jp							
	営業	会社	株式会社ドペル							
		担当部署	営業部			担当者	齋藤研一郎			
		郵便番号	〒101-0041							
		住所	東京都千代田区神田須田町2-8-17							
		TEL	03-5209-7205			FAX	03-5209-7206			
		E-MAIL	saito@doppel.co.jp							
		URL	http://www.doppel.co.jp							
問合せ先(その他)										
会社	担当部署	担当者	郵便番号	住所	TEL	FAX	E-MAIL	URL		

概要(アブストラクト) ※検索結果に表示する技術の概要です(全角127文字)

本技術は、視認性と防滑性の両性能に優れた階段材。従来は滑り止め付きコンクリート平板工及び照明で、防滑性と視認性確保に対応していたが、本技術の活用により電力を全く使用することなく、長期間の視認性及び防滑性が確保でき、転倒・転落事故の削減が期待できる。

概要

①何について何をする技術なのか?

防滑性と視認性を兼ね備えた階段材

②従来はどのような技術で対応していたのか?

滑り止め付きコンクリート平板工及び照明

③公共工事のどこに適用できるのか?

階段の新設及び修繕工事

④詳細

新設及び修繕工事の中で特に有効と思われる公共工事の適用場所は、体力や運動能力、視力等が低下している人が利用する歩道橋や階段。



高輝度蓄光式防滑階段施工例

技術のアピールポイント(課題解決への有効性)

階段での転落・転倒事故の主要因である滑りと踏み外しのリスクを大幅に縮減可能。電気を必要としないため、配線が不要であり、かつランニングコストが0。

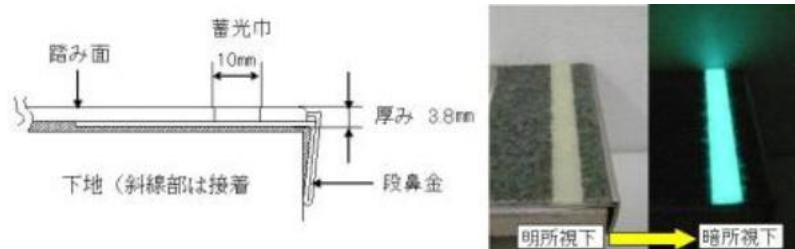
新規性及び期待される効果

①どこに新規性があるのか?(従来技術と比較して何を改善したのか?)

- ・従来にない高輝度に発光する蓄光材料を使用した。
- ・昼夜(環境照度)を問わず段鼻と踏面の輝度比3以上を確保した。
- ・高硬度の石英石粒をMMA樹脂で成形、超高压水で表面の樹脂部のみ切削し微細な凹凸を付与することで湿潤時の高い防滑性と耐久性を確保した。
- ・既設の階段の上から直接貼付施工可能とした。

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

- ・高輝度蓄光材を使用したことにより電気を必要としないため、省エネルギーが期待できる。
- ・段鼻と踏面の輝度比を3以上確保したことにより、段差の見えにくさによる踏み外し転倒事故の削減を期待できる。
- ・踏み面を高硬度の石英石粒で微細な凹凸を形成させたことにより、滑りによる転倒・転落事故の削減及び耐摩耗性、耐酸・耐アルカリ性、耐水性、耐凍結融解性など屋外使用時の耐久性の向上が期待できる。
- ・既設の階段に直接貼付施工を可能にしたことにより、大幅な工期の削減が期待できる。



高輝度蓄光式防滑階段材断面図・写真

適用条件

①自然条件

- ・雨天時の施工不可。
- ・気温5℃未満の施工不可。

②現場条件

特になし。

③技術提供可能地域

- ・技術提供地域については制限無し。

④関係法令等

- ・高齢者、身体障害者等の公共交通機関を利用した移動の円滑化の促進に関する法律(平成十二年法律第六十八号)第十条第二項の規定
- ・JIS Z 9096-2012(床面に設置する蓄光式の安全標識標識及び誘導ライン)

適用範囲

①適用可能な範囲

- ・基材(床材)がコンクリート、モルタル、各種石材、セラミックタイル、テラゾー、鋼材等であり、乾燥している場所。

②特に効果の高い適用範囲

- ・夜間、足元が暗く(10ルクス以下)見え難くなる場所。
- ・利用者が多く、早期開放が必要な場所。
- ・高齢者の利用が多い歩道橋や階段。

③適用できない範囲

- ・既存の床材の摩耗や傷み、腐食が進行していて補修が必要な場合。

④適用にあたり、関係する基準およびその引用元

- ・高齢者、身体障害者等の公共交通機関を利用した移動の円滑化の促進に関する法律(平成十二年法律第六十八号)第十条第二項の規定に基づいた、重点整備地区における移動円滑化のために必要な道路の構造に関する基準(平成十二年建設省令第四十号)第三章第十六条(階段)
- ・JIS Z 9096-2012(床面に設置する蓄光式の安全標識標識及び誘導ライン)

留意事項

①設計時

- ・踏面の色の選定時、段鼻部と輝度比が常に3以上となる色を選定すること。

②施工時

- ・施工時及び接着剤が硬化するまでの養生時は床が凍結しないようにすること。(望ましくは5°C以上に保つこと。)
- ・接着剤が硬化するまでの間(30°Cでおよそ6時間、10°Cでおよそ24時間)、上を歩行させないようにすること。片側半分ずつの施工とするなどの方法をとること。
- ・基材に樹脂ライニング、塗装、ワックス処理、防滑テープ貼り等がなされている場合は除去すること。

③維持管理等

- ・床材にダスト(泥、土)などが滞積すると効果が損なわれる場合があるので、ポリッシャーやデッキブラシ等を用い水洗いすること。
- ・清掃時、アルカリ系の洗剤は原則使用しないこと。(洗い流しきれず残留していると強アルカリに濃縮され、変色する場合あり。)
- ・ワックスは使用しないこと。(目詰まりの原因となる。)

④その他
特になし。

活用の効果						
比較する従来技術		滑り止め付きコンクリート平板工及び照明灯				
項目	活用の効果		比較の根拠			
経済性	向上(%)	同程度	*低下(25.57 %)	イニシャルの経済性は低下するが、照明(電気エネルギー)が不要なので維持管理・メンテナンスコストが不要。		
工程	*短縮(71.43 %)	同程度	増加(%)	既設の床材の撤去工事が不要。清掃するだけで、上から貼付けることができるため工事日数を縮減できる。		
品質	*向上	同程度	低下	屋外使用において耐久性及び意匠性が高い。		
安全性	*向上	同程度	低下	踏面全体のすべり抵抗値が高く滑り転倒リスクが非常に低い。段鼻部で線状に発光するため踏み外しリスクが非常に低い。		
施工性	*向上	同程度	低下	厚さが3mmと薄く軽量で取り回しが容易。既設の床材の上からそのまま貼付け施工が可能。		
周辺環境への影響	向上	*同程度	低下			
コストタイプ	サイクルコスト型: D(I)型		1年	3年	5年	10年
		新技術	2955690	0	0	0
		従来技術	2353834	175110	275850	575700
活用の効果の根拠						
	基準とする数量	30.6	単位	m ²		

	新技術	従来技術	変化値(%)
経済性	2955690 円	2353834 円	-25.57 %
工程	2 日	7 日	71.43 %

変化値：マイナスの場合は、低下を示す。

●新技術の内訳

項目	仕様	数量	単位	単価(円)	金額(円)	摘要
材料費	踏面300mm×1,500mm、蓄光ライン10mm幅、3mm厚	68	枚	40500	2754000	運賃込み歩道橋1箇所当り(一段サイズ300×1500mm、34段×2=両側68段)
材料費	接着材	30.6	m ²	1000	30600	
労務費	世話役	2	人	22000	44000	
労務費	普通作業員	8	人	15000	120000	
材料費	養生費	30.6	m ²	150	4590	
消耗品費	ウエス、軍手等	1	式	2500	2500	

合計:2955690 円/30.6 m² あたり

●従来技術の内訳

項目	仕様	数量	単位	単価(円)	金額(円)	摘要
材料費	滑り止め付きコンクリート平板	30.6	m ²	19890	608634	運賃込み、歩道橋1箇所(1段当りサイズ300×3000mm、34×2=両側68段)
材料費	接着材・目地材	30.6	m ²	2000	61200	
付帯設備費	照明灯(150W水銀灯)及び工事費	4	式	250000	1000000	取付け支柱・配線を含む
労務費	世話役	7	人	22000	154000	
労務費	普通作業員	28	人	15000	420000	撤去・設置を含む
廃材処理費	既設コンクリート平板撤去	1	式	110000	110000	

合計:2353834 円/30.6 m² あたり

施工単価

費用内訳の積算条件

- ・既設のコンクリート平板工歩道橋の改修工事の場合とする。
- ・施工規模30.6m²当りとする。
- ・階段の踏面は300mm×1500mmの場合とする。
- ・昼間の施工で特別な養生を必要としない場合とする。

・材料運賃及び交通費は含まない。

高輝度蓄光式防滑階段材施工価格(歩道橋1箇所当り)

工種	仕様	数量	単位	単価(円)	金額(円)
材料費	踏面300mm×1500mm、蓄光ライン10mm幅、3mm厚	68	枚	40,500	2,754,000
	2液混合エポキシ系接着材	30.6	m ²	1,000	30,600
	養生費	30.6	m ²	150	4,590
労務費	世話役	2	人	22,000	44,000
	普通作業員	8	人	15,000	120,000
消耗品等雑費	ウエス、保護手袋等	1	式	2,500	2,500
合計					2,955,690

歩掛り表あり(標準歩掛 , 暫定歩掛 , 協会歩掛 , *自社歩掛)

施工方法

①下地清掃

土や砂、ごみ、その他汚れを除去。油脂類が付着している場合はアルコール等で脱脂除去。

②接着材の混合

エポキシ系接着材の主材と硬化材を等量とり、均一な色になるまで混合する。

③接着剤の下地への塗布

混合した接着材を下地によく馴染むようにしごき塗りし、櫛引する。

④製品の貼付け

接着材を櫛引した上に製品を置き、ゴムハンマーやビブラート等を使い満遍なく押さえる。最初は、一度剥がし接着面積の80%以上接着材が付着していることを確認する。

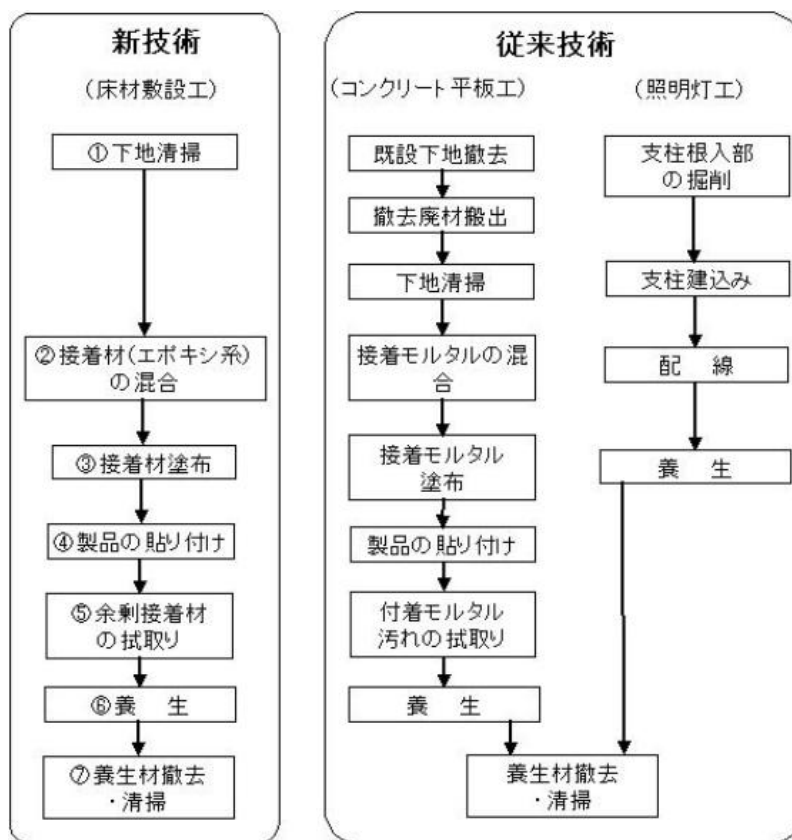
⑤余剰接着材の拭き取り

余分にはみ出た接着材はヘラやウエスできれいに拭き取る。

⑥養生

貼り付けた製品がズレないように養生テープ等で仮固定し、接着材が硬化するまで養生する。

⑦養生材の除去及び清掃



新技術と従来技術の施工フロー比較

残された課題と今後の開発計画

①課題

冬季施工の場合接着材の硬化時間が長いので、硬化時間の短縮。

②計画

硬化時間を夏季施工時と同等に短縮できる接着材を検討中。

実績件数

国土交通省	その他公共機関	民間等
0 件	2 件	0 件

国土交通省における施工実績

工事名	事業種類	地方整備局名	事業所名	施工開始	施工終了	CORINS 登録 NO.
-----	------	--------	------	------	------	---------------

国土交通省以外の施工実績

工事名	発注者(種別)	発注者(事務所)	施工開始	施工終了	CORINS 登録 NO.
JR 錦糸町駅	公共機関	JR東日本	2008/09/05	2008/09/12	
JR 津田沼駅	公共機関	JR東日本	2008/09/11	2008/09/26	

特許・実用新案

種類	特許の有無	特許番号

特 許	*有り	出願中	出願予定	無し	4000390
特 許 詳 細	特許番号		実施権	通常実施権	専用実施権
			特許権者		
			実施権者		
			特許料等		
			実施形態		
			問合せ先		
	特許番号		実施権	通常実施権	専用実施権
			特許権者		
			実施権者		
			特許料等		
			実施形態		
			問合せ先		
	特許番号		実施権	通常実施権	専用実施権
			特許権者		
			実施権者		
			特許料等		
			実施形態		
			問合せ先		
	特許番号		実施権	通常実施権	専用実施権
			特許権者		
			実施権者		
			特許料等		
			実施形態		
			問合せ先		
特許番号		実施権	通常実施権	専用実施権	
		特許権者			
		実施権者			
		特許料等			
		実施形態			
		問合せ先			
実用新案	特許の有無				
	有り	出願中	出願予定	*無し	
	特許番号		実施権	通常実施権	専用実施権

備考		
第三者評価・表彰等		
	建設技術審査証明	建設技術評価
証明機関		
番号		
証明年月日		
URL		
その他の制度等による証明		
制度の名称	性能証明	
番号	土研セ試験報告第697号	
証明年月日	2007/04/01	
証明機関	財団法人土木研究センター	
証明範囲	各環境照度下での視認性、各環境照度下での発光特性の把握	
URL		

評価・証明項目と結果		
証明項目	試験・調査内容	結果
各環境照度下での視認性	環境照度0ルクスおよび0.1ルクス下における視認性	発光輝度10mcd/m ² 時、環境照度0ルクス下で誘目距離が350m以上、0.1ルクス下で誘目距離が30m以上。
発光性能	環境温度30℃、15℃、0℃、-15℃下での発光輝度	発光色グリーンの場合、飽和励起後、12時間後の輝度が30℃下で12.9mcd/m ² 、15℃下で14.7mcd/m ² 、0℃下で16.5mcd/m ² 、15℃下で17.6mcd/m ² 。

<p>実験等実施状況</p> <p>■高輝度蓄光式防滑階段材の性能</p> <p>①発光性能 試験日:平成18年1月22日～23日 試験場所:青木あすなろ建設研究所 目的:発光性能の確認 試験方法:常用光源D65蛍光ランプで3000ルクス30分照射後、消灯し経過時間毎の輝度を測定 試験環境:気温15℃、湿度40%(恒温恒湿室において測定) 測定機械:輝度計BM-5A(トプコン社)、照度計IM-5(トプコン社) 発光性能:表1に示す通り、1時間後で242mcd/m²、5時間後で41mcd/m²、12時間後で15mcd/m²で従来品の中でも最高性能品の約2.5から3倍の高い発光性能を有する。</p> <p>②防滑性能 試験日:平成20年3月3日 試験場所:早稲田大学理工学総合研究センター 目的:防滑性能の耐久性確認 試験方法:施工直後及び30万人が歩行した後のすべり抵抗値をJIS A 1454のO-Y PSM他のすべり試験機で測定 試験環境:屋外施工のためその時点の環境(湿潤状態) 測定機械:O-Y PSM、米国式ASM725、独式FSC2000</p>

防滑性能:10万人歩行後のO-Y PSMで測定した湿潤状態のC.S.R値0.83であり、設置直後の湿潤状態のC.S.R値0.75から、高い性能を維持している。

表1 高輝度蓄光製品の発光性能(単位:mcd/m²)

時間	60分後	120分後	300分後	720分後
高輝度蓄光製品	242	115	41	15
従来蓄光製品	94	43	15	5

添付資料

- 1.アベिकास高輝度蓄光式防滑階段材の技術説明書
- 2.品質性能試験報告書(耐凍結融解性、耐酸・耐アルカリ性、耐摩耗性)
- 3.蓄光式高硬度石英成形板標示材料の性能に関する試験・性能試験報告書 概要書
- 4.試験施工概要及び結果報告書(早稲田)
- 5.試験施工計画書及び実験計画書(取手)
- 6.歩行実験報告書(取手)
- 7.分析結果報告書
- 8.当社カタログ
- 9.施工要領書
- 10.JIS Z 9096試験結果一覧

参考文献

- 1.「暗視下における蓄光式標示材料の視認性に関する検討」平成19年年土木学会全国大会
- 2.「安全・安心な環境づくりのための蓄光式高輝度石英成形板標示材料の適用性」平成20年土木学会関東支部大会
- 3.「蓄光式高硬度石英成形板標示材料の性能に関する試験」平成19年3月土研セ試験報告第697号(土木研究センター)

その他(写真及びタイトル)



歩道橋施工例写真



施工の流れ