

ものづくり 日本大賞	国土技術 開発賞	建設技術 審査証明 ※	他機関の 評価結果

2017.03.31現在

技術 名称	地震対策型段差抑制工法	事後評価未実施技術	登録 No.	KT-120053-A
事前審査	事後評価		技術の位置付け(有用な新技術)	
	試行実証評価	活用効果評価	推奨 技術	準推奨 技術
			評価促進 技術	活用促進 技術
			旧実施要領における技術の位置付け	
			活用促進 技術(旧)	設計比較 対象技術
			少実績 優良技術	
	活用効果調査入力様式		適用期間等	
-A 活用効果調査入力システムを使用 してください。		-		

上記※印の情報と以下の情報は申請者の申請に基づき掲載しております。申請情報の最終更新年月日:2016.09.28

副題	アスファルト舗装の段差抑制対策工法	区分	工法
分類1	土工 - 土工 - 敷均し工		
分類2	土工 - 土工 - 締固め工		
分類3	土工 - 軽量盛土工 - 超軽量盛土		

概要

- ①何について何をする技術なのか?
・高強度のジオグリッドと拘束アンカーを用いて粒状材層を強化した道路段差抑制工法。
- ②従来はどのような技術で対応していたのか?
・発泡スチロールを用いた超軽量盛土工法
- ③公共工事のどこに適用できるのか?
・アスファルト舗装工事
- ④その他
・図-2に地震対策型段差抑制工法の構造を示します。
・粒状材をジグリッド(注1)4枚を使用した3層構造とし、かつ、最上部と最下部のジオグリッドを拘束アンカーにより補強します。
・ジオグリッドと粒状材間の摩擦抵抗力和拘束アンカーによる拘束効果により、密実に締め固めた粒状材のせん断抵抗性をさらに発揮させ粒状材層内に生じるせん断変形を抑制することができます。
・地震対策型段差抑制工法をアスファルト舗装の路床上部に用いた場合、地盤の沈下によるアスファルト舗装の変形を緩和(注2)することが可能となり、大規模な地震による舗装の崩壊やアスファルト舗装路面への亀裂や段差の発生を抑制します。
・特に、最大60cm程度の不同沈下に追従し路面の変形も緩やかとなるため車両の通行が阻害されず、人命救助活動や物資運搬等を迅速に行うことが可能です。
・発泡スチロールを用いた超軽量盛土工法は、対象部の盛土の大半を発泡スチロールに置き換える必要がありますが、地震対策型段差抑制工法の厚さは、60cmと小断面積です。
・発泡スチロールは、特別な防火対策(注3)が必要となる場合がありますが、地震対策型段差抑制工法では不要です。
・その他一般の軟弱路床の不同沈下対策にも適用可能です。
- (注1) 建設工事に用いられる引張抵抗性のある構成要素が連結した規則的な格子構造からなるシート状のものをいいます。石油化学繊維材料(高分子材料)が用いられています。
(注2) 亀裂を伴う段差がアスファルト舗装路面に発生するのを抑制し、通行が可能な滑らかな曲面を形成します。
(注3) 合成樹脂類の指定数量(消防法第9条の3)
発泡させたもの: 20m³(発泡スチロールでは600~900kg)
その他のもの: 3,000kg

・地震対策型段差抑制工法は、中央大学研究開発機構、前田工織株式会社および株式会社NIPPOによる共同研究と、西日本高速道路株式会社と実施した試験工事に基いて開発された工法です。

・商品名を表-1に示します。

表-1 商品名

会社名	前田工織株式会社	株式会社NIPPO
-----	----------	-----------

商品名	SSR段差抑制工法	HRB工法
注	(Sustainable Safe Running)	(Hazard-Reducing Bed)



図-1 沈下時の車両の通行状況

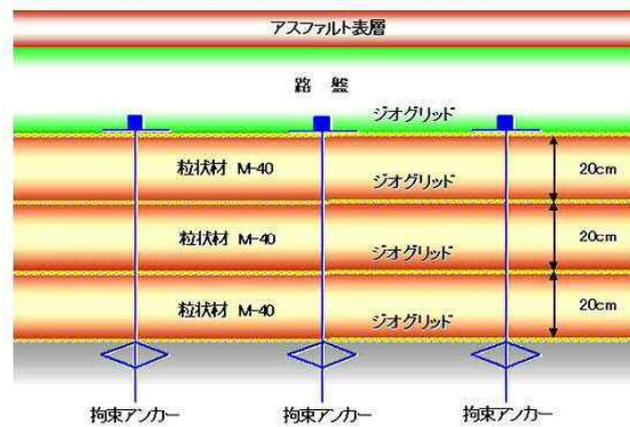


図-2 地震対策型段差抑制工法の構造

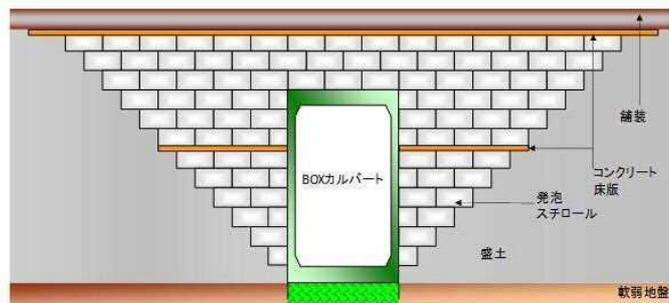
新規性及び期待される効果

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?)

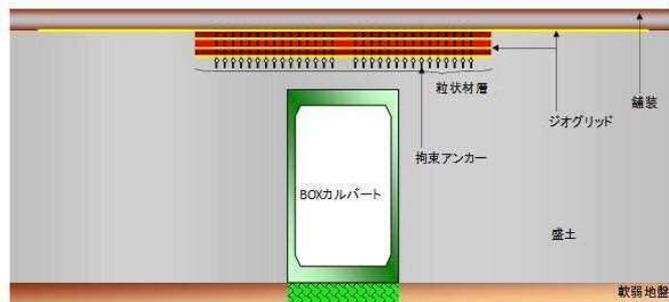
- ・ 階段状に積み上げる発泡スチロールブロック層を高強度のジオグリッドと拘束アンカーを用いて強化した粒状材層を路床の上部とする盛土層に変えた。

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

- ・ 高強度のジオグリッドと拘束アンカーを用いて強化した粒状材層を路床の上部とする盛土層に変えたことにより、高強度のジオグリッドと拘束アンカーの材料費が発泡スチロールブロックよりも安価であるため、経済性が向上する。
- ・ 高強度のジオグリッドと拘束アンカーを用いて強化した粒状材層を路床の上部とする盛土層に変えたことにより、養生を必要とする床版コンクリート工を省くことができるため、工期が短縮する。
- ・ 高強度のジオグリッドと拘束アンカーを用いて強化した粒状材層を路床の上部とする盛土層に変えたことにより、強風対策、防火対策が低減するため施工性が向上する。



従来技術:発泡スチロールを用いた砕石層盛土工法



新技術:地震対策型段差抑制工法

図-3 従来技術と新技術の断面例

適用条件

- ①自然条件
 - ・特になし
- ②現場条件
 - ・作業スペースとして幅員1.6m以上必要
- ③技術提供可能地域
 - ・技術提供地域については制限なし
- ④関係法令等
 - ・特になし

適用範囲

- ①適用可能な範囲
 - ・舗装が半たわみ性舗装以外のアスファルト舗装であること
 - ・路床上面から90cm以内に埋設構造物がないこと
 - ・原地盤が粘性土の場合N値15以下、砂質土の場合N値30以下
 - ・原地盤に粒径40mm以上の礫が多く含まれていないこと
- ②特に効果の高い適用範囲
 - ・ボックスカルバート等埋設構造物の前後で、液状化による不同沈下が予測される場所
- ③適用できない範囲
 - ・舗装がセメントコンクリート舗装、または、アスファルト舗装のうち半たわみ性舗装の場合
 - ・路床上面から90cm以内に埋設構造物がある場合
 - ・原地盤が粘性土の場合N値15を超える、砂質土の場合N値30を超える場合
 - ・原地盤に粒径40mm以上の礫が多く含まれている場合
- ④適用にあたり、関係する基準およびその引用元
 - ・特になし

留意事項

- ①設計時
 - ・(株)NIPPO、または前田工織(株)に連絡する。
 - ・「アスファルト舗装の段差抑制対策工法 技術資料」を参照する。
 - ・アスファルト舗装の設計は、「舗装設計便覧」に従って行う。
 - ・粒状材層の厚さは、60cm、ジオグリッドは4枚敷設とし、敷設間隔は層厚方向に20cm間隔を標準とする。
 - ・拘束アンカーは、縦断方向450mm、横断方向600mmのピッチを標準とする。
 - ・粒状材層の最上部のジオグリッドは、粒状材層区間前後を延長して設置する。
- ②施工時
 - ・「アスファルト舗装の段差抑制対策工法 技術資料」を確認の上、施工する。
 - ・粒状材料の撒きだしに当たっては、敷設したジオグリッドに損傷を与えないように十分留意して施工する。

③維持管理等

・軟弱地盤の長期的な圧密沈下や盛土の圧縮沈下により、粒状材層の下部に空洞が生じる可能性があり、定期的な空洞調査が必要。空洞の発生が確認された場合はグラウティングが必要となる。

④その他

・被災後の本復旧では、再構築が必要。

活用の効果

比較する従来技術 発泡スチロールを用いた超軽量盛土工法

項目	活用の効果			比較の根拠
経済性	<input checked="" type="checkbox"/> 向上(31.75 %)	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下(%)	ジオグリッド、拘束アンカーの材料費は増加するが、超軽量の発泡スチロールを使用しないため。
工程	<input checked="" type="checkbox"/> 短縮(61.9 %)	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 増加(%)	養生を必要とするコンクリート等を使用しないため。
品質	<input type="checkbox"/> 向上	<input checked="" type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	
安全性	<input type="checkbox"/> 向上	<input checked="" type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	
施工性	<input checked="" type="checkbox"/> 向上	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	強風対策、防火対策が低減。
周辺環境への影響	<input type="checkbox"/> 向上	<input checked="" type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	

その他、技術のアピールポイント等
従来技術は、多量の発泡スチロールブロックを使用するため経済性に課題があったが、本技術は、発泡スチロールブロックよりも安価なジオグリッドと拘束アンカー、および粒状材層を使用するため、課題解決に繋がる。

コストタイプ
コストタイプの種類
発散型:C(+)型

活用効果の根拠

基準とする数量	1	単位	箇所
	新技術	従来技術	向上の程度
経済性	10234234円	14995408円	31.75%
工程	8日	21日	61.9%

新技術の内訳

項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
盛土材	流用土	631	m ³	466円	294046円	
ジオグリッド	CRE-200G	678	m ²	4750円	3220500円	3%割増
粒状材	M-40	85	m ³	3800円	323000円	27%割増
拘束アンカー	先端部拡大式	367	本	14500円	5321500円	2%割増
世話役		4.7	人	18900円	88830円	
特殊作業員		9	人	16900円	152100円	
普通作業員		26.4	人	13600円	359040円	
ブルドーザ運転	排出ガス対策型15t	2.4	人	58660円	140784円	
ブルドーザ運転	排出ガス対策型3~4t	0.4	日	30350円	12140円	
タイヤローラ運転	排出ガス対策型8~20t	0.4	日	39640円	15856円	
振動ローラ運転	排出ガス対策型6~7.5t	0.4	日	41890円	16756円	
ガードレール支柱打込機運転	モンケン式 400~600kg	3	日	36970円	110910円	
実施料	ジオグリッド敷設面積	658	m ²	150円	98700円	
諸雑費		1	式	80072円	80072円	

従来技術の内訳

項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
発泡スチロール	D20	620	m ³	20500円	12710000円	3%割増
緊結金具		1385	m ³	350円	484750円	
コンクリート	21-12-40	35	m ³	12250円	428750円	4%割増
溶接金網	150-150-6	339	m ³	310円	105090円	1%割増
世話役		14.1	人	18900円	266490円	

普通作業員		54	人	13600円	734400円
型枠工		2.6	人	16600円	43160円
鉄筋工		2.2	人	18200円	40040円
コンクリートポンプ車運転	ブーム式90～100m	5.7	h	12320円	70224円
諸雑費		1	式	112504円	112504円

特許・実用新案

種類	特許の有無		特許番号		
特許	<input checked="" type="checkbox"/> 有り <input type="checkbox"/> 出願中 <input type="checkbox"/> 出願予定 <input type="checkbox"/> 無し				
特許詳細	特許番号	5261121	実施権	<input checked="" type="checkbox"/> 通常実施権 <input type="checkbox"/> 専用実施権	
			特許権者	前田工織株式会社、株式会社NIPPO、西日本高速道路株式会社	
			実施権者	特許権者、および工事毎に実施許諾を受けた者	
			特許料等	直接経費としてジオグリッド敷設1㎡当たり150円を計上する	
			実施形態	公共工事については施工者に実施許諾可能	
			問合せ先	03-3563-6727(株式会社NIPPO)	
実用新案	特許の有無				
備考	<input type="checkbox"/> 有り <input type="checkbox"/> 出願中 <input type="checkbox"/> 出願予定 <input checked="" type="checkbox"/> 無し				

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		
番号		
証明年月日		
証明機関		
証明範囲		
URL		
評価・証明項目と結果		
証明項目	試験・調査内容	結果

施工単価

●施工条件
【新技術、従来技術共通】
・工事場所: 東京都中央区
・工事内容: 新設ボックスカルバート(幅6m×高さ4.5m)上の盛土工(車道幅員7m)
・交通規制: なし
・昼夜間区分: 昼間施工
・ボックスカルバートは含めない

【新技術】
・盛土部の上部に地震対策型段差抑制工法を適用。
・粒状材層の面積: 112m²(16m×7.0m)
・粒状材層の厚さ: 0.6m
・ジオグリッドの敷設面積: 658m²(112m²×4+15m×7.0m×2)
・拘束アンカーの設置本数: 360本
・盛土(流用土 運搬距離500m)568m³を計上

【従来技術】
・盛土に発泡スチロールを用いた軽量盛土工法を適用。
・発泡スチロールブロック: 602m³
・コンクリート床版工: 33.6m³

●積算条件

【新技術、従来技術共通】

- ・労務単価:「平成23年度公共工事設計労務単価」
- ・資材単価:「建設物価2011.11」
- ・運転経費:「平成23年度版 建設機械等損料表」

【新技術】

- ・資材単価: 自社2011年11月現在を適用
- ・歩掛: 自社歩掛を適用

【従来技術】

- ・歩掛:「平成23年等国土交通省土木工事積算基準 3章共通工⑬発泡スチロールを用いた超軽量盛土工法」を適用

表-2 主要材料費の比較

名称	規格	数量	単位	単価	金額	摘要
新技術		1	箇所			
ジオグリッド	CRE-200G	678	m2	4750	3220500	社内単価2011.11
粒状材	M40	85	m3	3800	323000	建設物価2011.11東京都中央区
拘束アンカー	先端部拡大式	367	本	14500	5321500	社内単価2011.11
計					8865000	従来技術の64.57%
従来技術		1	箇所			
発泡スチロールブロック	D20	620	m3	20500	12710000	建設物価2011.11 東京都
緊結金具		1385	個	350	484750	建設物価2011.11 東京都
コンクリート	21-12-40	35	m3	12250	428750	建設物価2011.11 東京都中央区
溶接金網	150-150-6	339	m ²	310	105090	建設物価2011.11 関東
計					13728590	

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ジオグリッド敷設工

- ・平坦な基面上にジオグリッドを敷設します。写真-2に示すように設置幅員に対応したロール状の材料を引き延ばして敷設します。

② 粒状材層工

- ・ブルドーザを用いて、粒状材料を撒きだします。撒きだしに当たっては、敷設したジオグリッドを破断しないように十分留意して行います。粒状材料の敷き均し後、振動ローラとタイヤローラを用いて十分に転圧します。

③ 拘束アンカー設置工

1)アンカー打込み

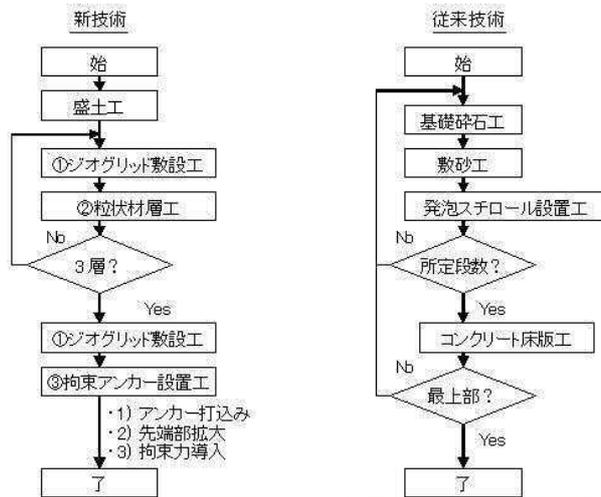
- ・ ガードレール支柱打込み機を用いて、所定の位置・深さに拘束部材を打ち込みます。

2)先端部拡大

- ・ 専用油圧ジャッキを用いて拘束部材の先端部を拡大します。

3)拘束力導入

- ・ プレートを設置後、トルクレンチでナットを締込むことによってアンカーロッドに拘束力を導入します。HRB工法では拘束トルク140N・mでナットを締込むことによって約3tの拘束力を初期に導入します。



①シオグリッド敷設工



②粒状材層工



③拘束アンカー設置工

1) アンカー打込み



2) 先端部拡大



3) 拘束力導入

図-4 施工方法

今後の課題とその対応計画

①今後の課題

- ・拘束アンカー設置方法の改善
- ・橋台などの構造物との連結方法の開発

②対応計画

- ・拘束アンカー設置方法の改善について検討予定
- ・橋台などの構造物との連結方法について検討中

収集整備局	関東地方整備局				
開発年	2011	登録年月日	2012.08.06	最終更新年月日	2016.09.28
キーワード	コスト縮減・生産性の向上				
	自由記入	液状化対策	不同沈下対策	合理化	
開発目標	経済性の向上、その他(施工性の改善)				
開発体制	単独 (□産、□官、□学) 共同研究 (□産・産、□産・官、 <input checked="" type="checkbox"/> 産・学、□産・官・学)				
	開発会社	中央大学研究開発機構、前田工織株式会社、株式会社NIPPO			
問合せ先	技術	会社	株式会社NIPPO		
		担当部署	技術企画室 技術管理グループ	担当者	神尾 学
		住所	〒331-0052 埼玉県さいたま市西区三橋6-70		
		TEL	048-624-0095	FAX	048-622-3028
		E-MAIL	kamio_manabu@nippo-c.jp		
		URL	http://nippo-c.co.jp		
	営業	会社	株式会社NIPPO		
担当部署	営業企画室	担当者	新玉 克也		
住所	〒103-0028 東京都中央区八重洲1-2-16				
TEL	03-3563-6711	FAX	03-3567-7059		

E-MAIL shingyoku_katsuya@nippo-c.jp

URL <http://nippo-c.co.jp>

問合せ先

番号	会社	担当部署	担当者	住所
	TEL	FAX	E-MAIL	URL
1	前田工織株式会社	営業推進部	吉田 浩一	東京都中央区日本橋久松町9-9 SCI日本橋ビル5F
	03-3663-7828	03-3663-9930	k_yoshida@mdk.co.jp	www.maedakosen.jp

実績件数

国土交通省	その他公共機関	民間等
0件	1件	0件

実験等実施状況

- 1.試験実施日: 2011年1月27日、2011年3月9日、2011年3月15日
- 2.試験場所: 埼玉県加須市栄320
- 3.目的: 地震対策型段差抑制工法の沈下に対する追随性、耐荷重性を確認する。
- 4.試験方法
試験盛土による実物大実験による。試験盛土の中央区間に設置した仮設ステージを、10本の30t マルチコントロール油圧ジャッキにより強制沈下(沈下量0~550mm)させることで、不同沈下発生を再現した。
- 5.試験結果:
 - ① ジオグリッドについては、特に強風対策等は不要。
 - ② 粒状材の締固め度は90%以上が得られ、ジオグリッドによる締固めの障害は認められなかった。
 - ③ 地震対策型段差抑制工法の粒状材層が路床に適用可能なことを確認。
 - ④ ダンプトラック10tが通行可能なことを確認。
 - ⑤ 粒状材層が湾曲することを確認。したがって、表層材は撓むアスファルト舗装が必要となる。(コンクリート舗装、半たわみ性舗装は不可)。
 - ⑥ 作業員、第三者に対する事故等はない。
- 6.考察
 - ① 拘束アンカーの設置(打ち込み・拡大)は、砂質土ではN値30以下、粘性土では同15未満で可能であることが確認された。
 - ② 粒状材層の工程は3日を要し、供用中の道路への適用には数日間(掘削、舗装復旧)の連続規制が必要と判断された。

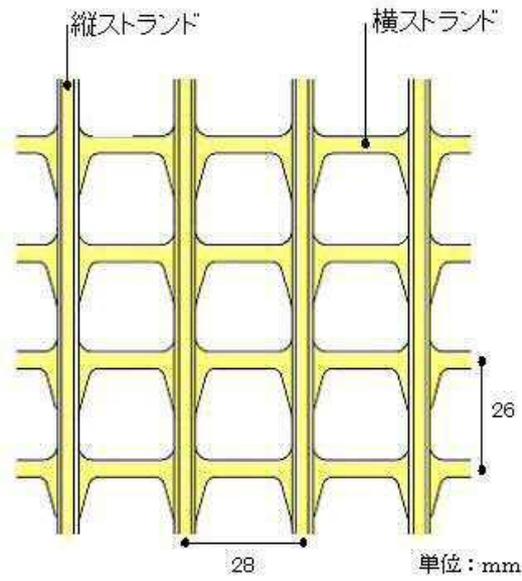


写真-2 実物大実験状況

添付資料等 添付資料

- 1.積算比較表
- 2.実物大性能実験報告書
- 3.確認試験結果報告書
- 4.工程表
- 5.トルク確認表

その他(写真及びタイトル)



製品名	CRE-200G		
素 材	芯 材	縦ストランド	アラミド繊維
		横ストランド	—
規 格	被覆材		ポリエチレン
	網目大きさ	縦方向×横方向	26×28 mm
	質 量		1050 g/m ²
	強度	縦方向×横方向	200×5 kN/m

図-5 ジオグリッドの仕様



図-6 拘束アンカー

詳細説明資料(様式3)の様式はExcelで表示されます。

技術の名称	地震対策型段差抑制工法		
開発会社名	中央大学研究開発機構、前田工機株式会社、株式会社NIPPO		
NETIS登録番号	■登録済み:登録番号【 KT-120053-A 】 □未登録		
申請先の地方整備局	関東地方整備局 関東技術事務所		
分類	〔レベル1:土工〕、〔レベル2:土工〕、〔レベル3:敷均し工〕、〔レベル4: 〕		
使用可能な工事の種類	アスファルト舗装工事		
比較対象とする従来技術	技術名称	発泡スチロールブロックを用いた超軽量盛土工法	
	選定理由	地盤の沈下対策において一般的な工法なので選定した。	
その他			

大	評価項目		申請者記入欄			備考	
	中	小	従来技術のコスト	申請技術のコスト	従来技術との比較<結果>		
経済性	イニシャルコスト	単位数量当たり	14,995,408円/1箇所	10,234,234円/1箇所	31.75%向上		
		ランニングコスト	対象外	-	-	-	
		その他	-	-	-	-	
		トータルコスト	合計額	14,995,408円/1箇所	10,234,234円/1箇所	31.75%向上	

大	評価項目		申請者記入欄			備考
	中	小	①現行基準値等	②申請技術について実証により確認した数値等	③従来技術との比較<結果>	
安全性 <small>※労働安全衛生法上の安全性等は含まない。</small>	構造 施工段階 <small>※仮設工については施工段階の安全性は含まない。</small>	路床への適用性	路床に適用可能なこと	路盤、表層に影響はなく路床に適用可能なことを確認した。	同等	
		作業員に対する事故等の発生	作業員に対する事故がないこと	作業員に対する事故がないことを確認した	同等	
		第三者に対する事故等の発生	第三者に対する事故がないこと	第三者に対する事故がないことを確認した	同等	
耐久性	物性	-	-	-	-	
	形状	-	-	-	-	
	能力	-	-	-	-	
品質・出来形	材料	ジオグリッド	縦方向の強度200kN/m以上であること	縦方向の強度217kN/mであることを確認した。	-	
	施工	粒状材	締固め度90%以上であること	締固め度が93.2%、94.7%であることを確認した。	-	
		拘束アンカー	ナットの締込み力140N・mであること	ナットの締込み力が140N・mであることを確認した。	-	
	完成物	支持力	地盤が沈下した場合大型車の通行が可能なこと	地盤が沈下した場合大型車の通行が可能なことを確認した。	-	
		掘り付け長	地盤の沈下時アスファルト路面が滑らかに変形し車両の通行が可能なこと。	55cmの沈下時、4mの掘り付け長でアスファルト舗装が滑らかに変形し、車両の通行が可能であることを確認した。	-	
施工性	合理化	工程	-	8日/1箇所であることを確認した	従来技術は21日/1箇所 61.9%短縮	
		強風対策	ジオグリッドの強風対策が不要であること	ジオグリッドはロール状で搬入されるため、強風対策は通常不要であることを確認した。	従来技術は発泡スチロールブロックの飛散対策が不可欠で向上	
		防火対策	ジオグリッドに特別な防火対策が不要なこと	ジオグリッドに特別な防火対策が不要であることを確認した。	従来技術は指定可燃物の指定数量以上となり特別な防火対策が必要となるので、向上。	
	現場条件	幅員	作業スペースとして1.6m以上必要なこと	1.6m以上必要なことを確認した。	-	
	適用範囲	舗装種類	半たわみ性舗装以外のアスファルト舗装であれば適用可能なこと。	半たわみ性舗装以外のアスファルト舗装であれば適用可能なことを確認した。	同等	
	自然条件	-	-	-	-	
	施工管理	-	-	-	-	
周辺環境への影響	社会環境	-	-	-	-	
	作業員環境	-	-	-	-	

その他	独自基準等の有無	技術指針、設計基準等	有(自社基準)
		積算基準等	有(自社歩掛)
		施工管理基準等	有(自社基準)
	その他		