

# ジオグリッドを用いた芝生広場の施工について

四国地方整備局国営讃岐まんのう公園事務所 工務課 工務係長 原内 文男

## 1、はじめに

国営讃岐まんのう公園は、香川県仲多度郡まんのう町にあり、わが国最大のため池「満濃池」の北東岸に接して整備されている四国唯一の国営公園である。来園者に人気の季節の花々の開花時期など春秋を中心に駐車場不足が発生し、来園者の安全確保及び利便性に問題があるとともに、公園周辺の国道や県道の一般通行にも支障が出ていた。

そのため、臨時駐車場の確保が必要だったが、駐車場としての利用見込みは年間約30日程度であり、それ以外の期間は駐車場以外の利用に供することが効率的な事業執行に資することから、多目的な利用を前提とした整備を行う必要があった。このような背景を踏まえ、周辺の景観や環境に配慮したうえで、繁忙期の臨時駐車場としての機能を持たせるとともに、多目的な利用を可能にした芝生広場を今回整備した。本稿では、その施工事例を紹介する。

## 2、芝生広場

芝生広場（図-1）は、利用者のニーズも高く多様な利用が可能であるとともに、地球温暖化防止の効果も期待できる公園施設である。また、乗用車(普通)の乗り入れ程度で且つ短期間であれば、芝の根張りにより客土が安定することで不陸は生じないことが経験上知られている。



図-1 芝生広場の利用イメージ

しかし、芝生の客土が降雨等の影響で軟弱化している時に、車両が乗り入れた場合には不陸などを生じ、利用者の利便性を大きく損ねるとともに、その後の維持管理が困難になる。

それ故に、従来の芝生駐車場は、車両荷重における不陸や客土の固結防止に対応するため、樹脂製の芝生保護材（図-2）を用いていたが、芝生の表面に樹脂の突起が出ており、手触り、座り心地等が悪く、多目的な利用が困難であった。



図-2 従来の芝生保護材

このため、今回施工した芝生広場は多目的な利用に資する目的で、従来の芝生保護材は用いず、表面を全て芝生にするジオグリッドを用いた工法とした。

## 3、工法の概要

本工法は、土壌改良を施した芝生の客土中にジオグリッドを敷設する（図-3）ことで、ジオグリッドの特性を生かし、表面が全面芝生でありながら、車両荷重における客土表面の不陸や客土の固結防止に対応にしたものである。

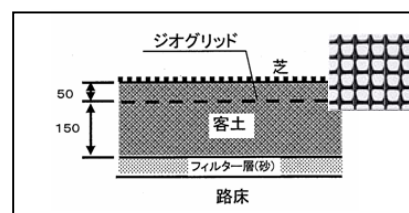


図-3 本工法の断面

### 3. 1、ジオグリッドの特性

ジオグリッドは、ジオテキスタイルの一種であり、樹脂製の直交する二方向の部材を交点で結合または一体化した格子構造をもつシート状のもので、ジオグリッドの持つ引張特性および土との摩擦特性等により土構造物の安定を向上させる目的で、補強盛土や軟弱地盤の安定材として用いられる。

### 3. 2、ジオグリッドの効果

本工法では、土中のジオグリッドの摩擦特性と引張特性等に着眼した。通常断面では、客土表面に輪荷重Pが作用したとき、直下の客土は圧縮され土くさびが形成される。この土くさびがさらに客土中に押し込まれると、左右の客土を押し広げ、土くさびの先端からすべり面が現れ、地表面へ達するとともに、周辺の客土が変位する。

一方、本工法の客土表面に輪荷重Pが作用したときには、形成される土くさびに対し、ジオグリッドの持つ摩擦力と引張力により抵抗するため、通常断面と比較すれば周辺の客土の変位は僅かになる。また、ジオグリッド面より下の客土については、ジオグリッドにより圧縮応力が軽減されるため、客土の固結防止の効果が期待できる。図-4に通常断面①と、本工法との比較モデル図を示す。

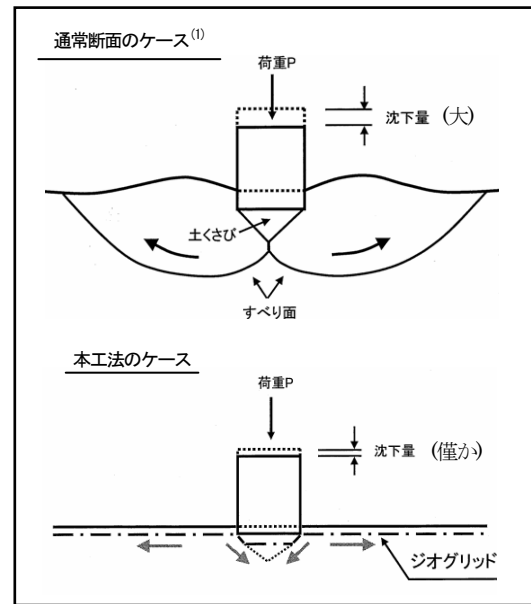


図-4 モデル図

一方、本工法の客土表面に輪荷重Pが作用したときには、形成される土くさびに対し、ジオグリッドの持つ摩擦力と引張力により抵抗するため、通常断面と比較すれば周辺の客土の変位は僅かになる。また、ジオグリッド面より下の客土については、ジオグリッドにより圧縮応力が軽減されるため、客土の固結防止の効果が期待できる。図-4に通常断面①と、本工法との比較モデル図を示す。

### 3. 3、ジオグリッドの固定

ジオグリッドは一般的に、一定の製品幅、製品長さで現地へ搬入される。したがって、本工法のように面的にジオグリッドを敷設する場合には、ジオグリッド同士の結束が必要になる。通常はジオグリッド同士を一定幅重ね合わせ、留めピンで固定する。しかし、ジオグリッドを重ね合わせることは、ジオグリッドの開孔部が狭められることになり芝の生育に悪影響を及ぼす。また、留めピンでは駐車場利用時における乗用車のタイヤのすえ切りなどでジオグリッドが単体でずれる可能性があった。そのため、本工法ではジオグリッドを面的に固定(図-5)できる結束バンドを使用した。

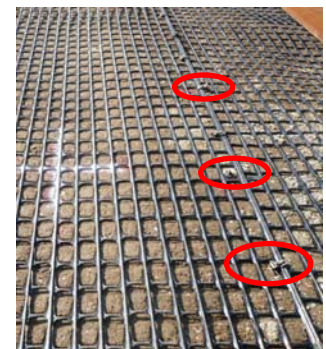


図-5 結束バンドによる固定状況

### 3. 4、ジオグリッドと芝生の相乗効果

ジオグリッドの開孔部から下に向かって生育する芝生の根張りにより、ジオグリッドの効果は更に高まると思われる。その効果を最大限に発揮させるため、芝には従来の張芝工法よりも根の生育が良いとされるZN工法を採用した。



図-6 ZN工法

ZN工法は、芝が成長するときに、ほふく茎が伸び、節ができ、そこから根が生え、葉が生えるという芝の生育特性を踏まえ、ほふく茎をほぐした状態で2枚の木綿ネットに挟んだ製品(図-6)を地面に張り付け目土を掛けるものであ

る。このことにより、ほふく茎は十分な生育スペースで繁茂し、それぞれから活力ある根を伸ばすことで、従来の張芝工法と比較して根群の発達が良いとされている。

#### 4、検証試験の概要

施工現場において試験ヤードを構築し、乗用車(普通)による走行実験を実施した。試験ヤードは図-7に示すように、通常断面、ジオグリッド表面敷設断面、本工法の3工区に分け設置した。

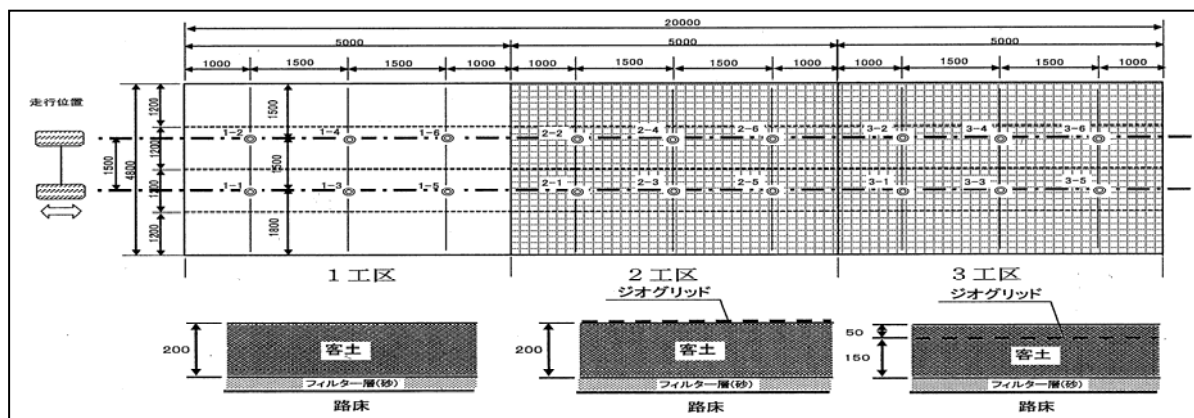


図-7 検証実験ヤードの工区区分

#### 4. 1、検証試験のフロー

試験は、走行回数毎のわだち深さ及び表面硬度を客土の含水比を変化させ測定した。なお、硬度の測定は、芝生の生育環境を把握するため、山中式土壌硬度計を用いた。図-8に検証試験のフローを示す。

#### 4. 2、検証試験結果

散水前のわだち深さ及び硬度の測定では、工区間の差異は見られなかった。一方、散水後のわだち深さの測定および、散水後の硬度の測定では差異が確認出来た。その試験結果を図-9及び図-10に示す。

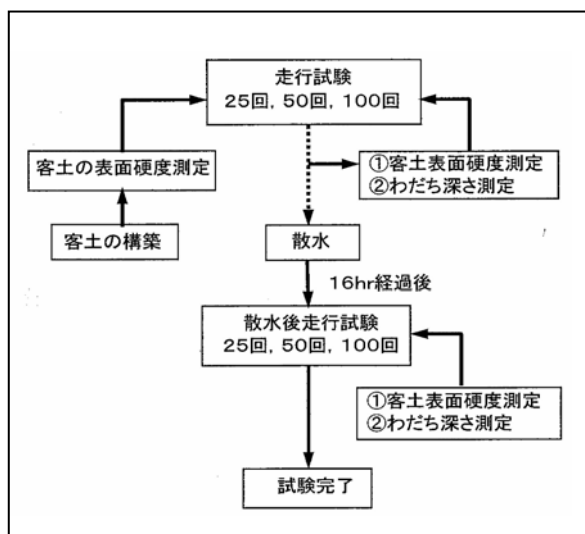


図-8 検証実験のフロー

ジオグリッドの敷設効果は、客土の含水比が適度な状態（ここでは、施工時の含水比）では、各工区でわだち深さに差異は認められなかった。しかしながら、客土が降雨等の影響で高含水比となり、車両の繰り返し荷重によって客土が軟弱化する状態を想定した散水後の走行試験では、本工法（3工区）のわだち深さは1

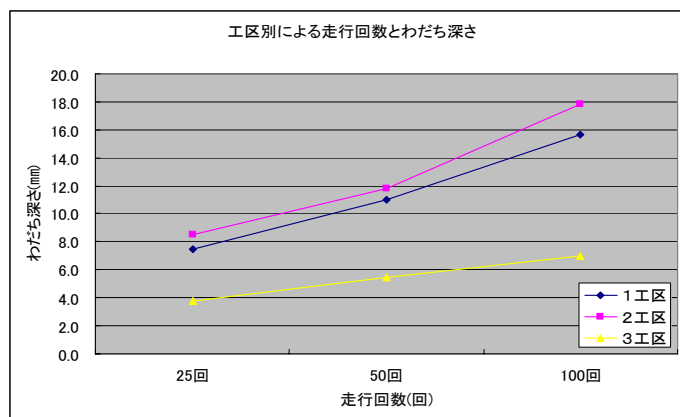


図-9 工区別の走行回数とわだち深さの関係図（高含水比時）

工区及び2工区の1/2以下に低減されることが判り、本工法の効果が確認できた。

一方、散水後の硬度試験では、1工区及び2工区より本工法の客土の方が表面硬度の増加が大きくなる傾向が把握された。これは、ジオグリッドの支持力増加機構により、ジオグリッドより上の客土がより圧縮されたためと思われる。

また、それ故にジオグリッドから下の客土については、圧縮応力が低減され客土の固結防止に対応できると推測される。

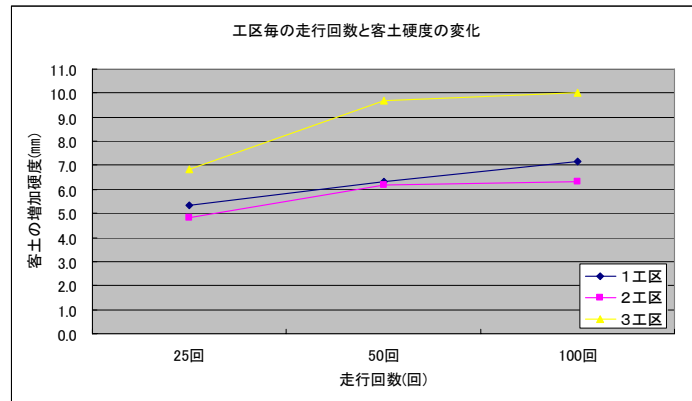


図-10 工区別の走行回数と客土の表面硬度の関係図 (高含水比時)

## 5、施工概要および施工管理

本芝生広場の施工は、8,400 m<sup>2</sup>と大規模な面積の施工であること、また、施工精度の向上のため、Asフィニッシャを客土(下層)の敷き均しに使用した。また、ジオグリッドの敷設時に平坦性を確保し、不陸が生じないように、転圧を行っている。そのため、Asフィニッシャでの敷き均し厚さ、振動ローラの転圧回数と硬度の関係、客土表面における振動ローラの転圧回数と、客土表面の硬度の関係について把握するため、実機を用いて試験施工を行い、施工管理の計画を策定した。施工要領を表-1に示す。

表-1 施工要領

作業内容	施工	規格	備考
客土(下層)敷き均し	Asフィニッシャ	6m級	
転圧	振動ローラ	4t	1往復 振動無し
ジオグリッド敷設	人力		
客土(上層)敷き均し	人力		
転圧	振動ローラ	1t	1往復 振動無し

施工管理上、特に留意したのは

締固め後の客土の硬度である。一般的に、芝は硬度が20mm以下であれば根が自由に伸張できるが、26mm以上になると根は貫入できないと言われている。そのため、施工管理は締固め後に15mm~20mmになるよう設定した。(いずれの数値も山中式土壌硬度計による。) なお、ジオグリッド上の客土の敷き均しは、過度な荷重による不陸の発生および硬度の増加を防止するため、人力で施工した。

## 6、おわりに

本工法による客土表面の不陸や客土の固結の防止効果については、芝生の根張りによる相乗効果で更に期待できるものと思われる。一方、芝生の生育後において車輛乗り入れによる客土の固結防止効果については実証確認が出来ていないが、今後の追跡調査で確認しながら公園内の管理用道路等に本工法の適用を検討していきたいと考えている。

また、施工上の課題として、ジオグリッド同士の結束に時間を要しており、結束バンドの改良や客土敷き均しの効率的な施工方法を検討し、維持管理を含めた更なるコスト縮減に努めていきたいと考えている。

参考文献 (1) 右城 猛：土質のトラブル回避術，日経BP社，p109，2004年