人工芝グリーン新設のための技術標準

　　　　　　　Bowls Australia 作成（2011年）を和訳（2020年）

１．概要

　　　あらたに人工芝グリーンの建設を着手するに際しては多大な情報の収集が必要である。明らかに分かっている情報に加えて、未知なるものの確認が必要である。例えば、

　　新しい立地に付随する法規制や環境規制の問題なども含まれる。

２．立地条件

　　　新しいグリーンの立地選定に際して考慮すべき重要事項は次のとおりである。

* 必要な寸法のグリーンとその周囲区域を設置するのに十分な敷地面積であることの確認。(通常は1.5から2m巾の)周囲通路とその外側の緑化区域(草地あるいは庭園)が取れること。
* 理想的には、長期にわたって地盤沈下や浸蝕や冠水などの問題が起こるかも知れない土地は避ける。
* 近隣住民が近付き何か紛争の種となるかも知れないことも考慮しておく。例えば、

照明の使用について十分に了解を得ておくなど。

* 出来れば建物や樹木からは離れたグリーン位置とする。それらはグリーンに陰を作り、それが別の問題を起こす。
* 開発を拘束するかも知れない地権問題、環境問題についても配慮しておく。

３．基礎

　　　グリーンの構造でもっとも致命的な個所は基礎の下層に位置するサブ・ベースである。

* 長期にわたってグリーン表面に加えられる荷重に対して地盤沈下することなくこれを支えられること。
* 長期にわたって、かつその間における湿分の広範囲の変動に対して安定しており、水平を保つこと。（湿ったり、乾燥したりの条件で動かないこと。）
* 照明の使用について十分に了解を得ておくなど。
* 許容できる排水性能を持つこと。特に、選定したシステムが浸透性のサブ・ベースである場合は。

グリーンの基礎は他の物とは全く別の構成要素で構成される。典型的には、まず下層にサブ・ベースがある。これは続いて上に乗る層の基礎を形成するものとして一旦露出

され水平に均されるものである。次に来る層は、しばしばエンジニアド・ベースと名

付けられているが、粒径ごとの構成比率を指定された比較的大粒の岩石材(オーストラリアの場合は輸入品)である。最後に、より微細粒で、粒径ごとの構成比率を指定された角張った砂利材または被覆層を設置する。これは仕上げ表面となってこの上にカーペットが敷かれる。施工業者によっては、別の独自の規格と建設方法でエンジニアド・ベースおよび被覆層を提供することもある。一例としては、被覆層をボンドで結合し

安定度を高めるための特別の樹脂が使われることがある。

　　　基礎の設計仕様がどうであれ、発注元が確認しなければならないのは次のことである。

* 立地の安定性と適性を測定するために、初めに地質工学的調査を発注する。オーストラリアの地盤の多くは(例えば黒粘土質は)潜在的に安定性が悪いので、新しい立地であるならどこでも、地盤状態を専門家にテストしてもらうことは必須のことである。
* 十分な容量の排水出口を有する実用的な排水システムが設計されている。
* 既存のユーテイリテイ（電気、給水、ゴミ排水）が配置されている。
* 許容できる排水性能を持つこと。特に、選定したシステムが浸透性のサブ・ベースである場合は。土壌の撤去あるいは輸入、樹木やその他の構造物の撤去等に付随する法規制対応やコストについても理解されており、11章に記載の内容に適合している。

　　　再度の繰り返しになるが、プロジェクトの初期段階に、専門家による基礎構成物の調査が実施されるべきである。この調査に寄り次の情報が得られるであろう。すなわち、負荷を受けた時の地盤の安定性、表面直下の排水特性、表層土の深さ、土壌の粘性、充填物や反応性土壌や埋められた切り株などの存在のようなエンジニアリング上の情報。

　　特に埋め立て地の場合は、土壌汚染テストの予算化が必要である。

　　　地質工学コンサルタントを雇った場合は、発注者は少なくとも3か所で、かつ少なくとも１ｍの深さで地盤状態の調査をさせることが望ましい。そのレポートには次の項目に関する推奨意見が含まれてなければならない。

・土壌プロフィルの特性

・土壌の収縮および膨張の特性

・土壌の透水性

・土壌汚染の評価(必要ならば)

・ 充填物の存在のような、長期の安定性に影響を及ぼすかもしれない要素についてのコメント

　　　地質工学上のレポートは、人工芝グリーンを建設するときに要求される地盤の水平度と安定性のことについて忘れてはならない。

４．サブ・ベース建設のガイドライン

　　　ほとんどの基礎の土木工事は指名された契約業者によって進行されるものではある

が、発注者の関心の中にあるのは、何が進行しつつあり、どんな間違いが起こりうる

かを知ることである。ガイドラインとしては次のことが含まれる。

・時が経過するにつれて劣化し地盤沈下する可能性のある土壌層を識別し、除去することが重要である。これには、有機層(表層土)や地質工学調査レポートが潜在的に不安定要素があると識別した土壌層も含まれる。

・もし材料が外から搬入されるものであれば、汚染度テストを要求するのが望ましい。テストの結果が汚染の可能性ありということを示していたら、プロジェクト設計および予算においての再考慮が必要となるかもしれない。

・問題のある土壌層が識別された後は、仕事は基礎の形作りに進めることが出来る。こ

れには切断作業のみ、充填作業のみ、あるいは切断と充填の組み合わせと言ったこと

が含まれる。

・基礎の形成が充填を必要とする場合は、各層の充填ごとに十分な圧密化を確実に実施する。充填材料の層のビルドアップは、（圧密後の）厚さで150mm以下でなければならない。各層は、地質工学コンサルタントの推奨に従って、均一な密度に圧密化されねばならない。

・ テストにより密度が要求値に達していないとなった場合は、その層は再充填と再圧

密化をしなければならない。

・上記の手順が、設計された充填レベルに達するまで繰り返されねばならない。

・採用されたシステムによっては、エンジニアド・ベースを置く前にサブ・ベースの上

に地質織布が敷設されるかもしれない。

５．エンジニアド・ベースと被覆層についてのガイドライン

　　　既述したように、各建設業者はエンジニアド・ベースおよび被覆(粉砕粉)層について

のそれぞれのレシピとアプローチを持っているであろう。発注者の見地からは、使用

される材料のタイプは全く無関係であり、建設されたものが要求される性能基準を満

足すればよいのである。要求される性能基準には次の3つが含まれる。

５－１．排水機能

・ 両層は表面から下部の排水管システムへの迅速な水の流れを確実なものとしなければな

らない。

・ガイドラインとして、エンジニアド・ベースは少なくとも毎時200mm、被覆層(結合剤

を施した後)は少なくとも毎時100mmの透水性能を持たねばならない。

５－２．水平度の要求精度

・ 両層は仕上がり表面とほとんど同じ水平度であることが必要である。

・完成したエンジニアド・ベースは全表面にわたってのレベル差は±10mm以下でなければならない。被覆層のレベル差は±5mm以下でなければならない。

５－３．安定度

・ 両層は十分に圧密化されていて、長年にわたって地盤変動の起こらない安定なものでな

ければならない。

・地質工学コンサルタントは、各層の圧密化の度合いについて助言し、テストすることが出来るであろう。グリーンの長期の機能に対する基礎層の重要性を考えたら、各層ごとにチェックし性能テストをしてから次の層の工事に進むと言う手順を取ることが強く推奨される。

６．排水システム

　　　人工芝グリーンの設計の大勢が降雨後の排水を多孔性の基礎に依存していることか

ら、デイッチの排水もそうであるが、基礎の下部に排水管を設置するシステムが一般的に必要とされる。

更に付記する価値があるのは、多くの人工芝グリーン建設が傷められてきたのは、豪雨時の排水が不十分で、排水管からグリーン上に逆流が起こることに起因している。

グリーン排水システムは雨水排水やその他の豪雨排水システムとは切り離されていることが推奨される。

グリーン排水システムの設計で考慮すべき項目は、

・ 排水管からダイレクトに水が抜けられるように適切な出口があり、逆流の起こらない十

分な排水容量を有する事の確認。立地が低くて逆流で水没の起こる可能性のある所に

は、自動開閉式のゲートを設計に織り込むのも良いアイデアである。

・ 特別の土地排水用材料および器具の使用（穿孔されたプラスチックのコルゲート・チュ

ーブは最も普及している形の排水管である）。

・排水管の周囲と上部に透水性の充填材を使うことで、排水を透水性基礎材料とリンクさ

せる。

・地質織布をエンジニアド・ベースの下に敷設し、排水溝まで路をつけることはしば

しば用いられる。排水管の裏込めの上に重ねて地質織布を置くのは避けるのがベスト

である。なぜなら、そうすると排水管への水の通り路を遮蔽し制限してしまうから。

７．衝撃緩衝パッド(アンダー・パッド)

　　　今日、多くのローンボウルズ・グリーンは、転がり速度を規制するために、そして

グリーンをもっと気持ちよく使えるようにするために、衝撃緩衝パッドを組み入れて

いる。カーペット製造者が工場で衝撃緩衝パッドをカーペットの裏側にボンドで接着

してきている一体型パッドというものから、カーペットとは別個に製作され敷設され

る巻戻し式パッドというものまで、多様な形式の衝撃緩衝パッドが使われている。

この技術はローンボウルズではめったに使われないものであるが、ゴムの断片屑を混

合して熱したものをポリウレタンに接合して現地製造する現場型パッドというものも

使える可能性はある。

　衝撃緩衝パッドの厚みの特徴は、グリーンの転がり速度に強い影響を与えることで

あり、十分に考慮して適正な製品を選択しなければならない。

８．人工芝カーペット

　　　人工芝製品は、そのデザインおよび（例えば紫外線に対して弱いとか、透水性が不

　十分であるとかの）据え付け後の欠陥に関しての選別が徐々になされてきたことで、ここ数年間でかなり進化してきている。

　多種のタイプの人工芝製品がローンボウルズ用に使われており、その選択肢は増加しているように思われる。選択肢には次のものが含まれる。

・「ふさ付き」と呼ばれる人工芝。一般的には砂を入れる。

・織布マットあるいはカーペット

・ニードル・パンチ型カーペット

　　初期のグリーンは、ポリプロピレンとラテックスの裏地にポリプロピレンまたはポリエチレンの約12mm長さのふさを織り込んだ開放型の織りパイルが使われる傾向にあった。ふさは、層の中に砂を入れることで直立が保たれ、先端が刈り揃えられているが、敷設後には芝の中にもつれこんでしまう。このシステムでは砂の選定が極めて重要であり、入れ砂は研磨性がなく、汚れとして付きにくいものであり、十分に丸いものであり、夾雑物のないものであり、つまりはボウルを傷めないものであることである。

　　織布カーペットとニードル・パンチ型カーペットは近年になって人気を得てきている製品である。

　それぞれのタイプには、それぞれに利点と欠点とがある。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| タイプ | 利点 | 欠点 |
| (砂入り)ふさ付き型 | ・安価・据え付け後ただちに使用可能・４方向にボウルを転がせる。・ショック・パッドを付けると　気持ちよく使える。 | ・安定するまでに時間がかかる・安定したプレイのためには定期的な整備が必須であり、整備費用が　かさむ。・温度上昇する。・ボウルを傷めやすい。 |
| 織布型 | ・性能が安定している。・据え付け後ただちに使用可能・水が不要・比較的に整備しやすい | ・通常は最も高価な選択肢である。・2方向にしか使えない。(縫い目に対して直角方向のみ)・温度上昇する。・修理が困難 |
| ニードル・パンチ型 | ・最も安価・据え付け後ただちに使用可能・通常、水が不要・損傷しても比較的容易に　修理が可能 | ・曇天、晴天のような気温変化で　性能(ボウルの転がり速度や曲がり具合)が変化する。・温度上昇する。 |

８－１．正しい選択

　　口頭によるフィードバック、価格そして必要な性能(特に転がり速度)が、どんなタイプ

　のプレー表面を選択するかについてのキー・ファクターである。発注者は、システムの決定の前に、いろいろなタイプの表面いついての出来るだけ多くの情報を収集することを見ておかねばならない。よく行われていることは、他のローンボウルズ場を検分訪問したり、いろいろな供給業者にアプローチすることである。

近隣の競技場のグリーンを評価する際の考慮事項は次の通り；

・現在のそのグリーンの性能(転り速度、曲がり具合、その他の特性)はどうなっているか。

・天候変化(雨天/晴天、冬季/夏季)においても表面は安定しているか。

・グリーンの性能に経年変化はあるのかないのか。例えば、排水機能の劣化はないか？

・表面の設置コストおよびメンテナンス・コスト

・表面の予想寿命

・表面を敷設するための工事期間

・設置業者のバックアップ・サポートのクオリティー

・(砂入れ型カーペットの場合)表面のメンテナンスに要する水の消費量

・その他、プロジェクト期間中のうまく行ったこと、うまく行かなかったこと等

　人工芝表面の設置業務は専門家を要するビジネスであり、経験豊富な人材と専門的な道具を要するものである。発注者は、ローンボウルズ・グリーンの実績記録を有する業者を指名することを厳守しなければならない。

９．期待寿命

　　人工芝ローンボウルズ表面の期待寿命は、次のような変動要因により決まる。

・製品の型式

・設置工事の基準(特に、基礎の安定性)

・使用頻度

・メンテナスの基準

・天候条件

　　　設置工事が完ぺきでメンテナスも良好であれば、少なくとも10年は持つということ

が十分に証明されている。

　人工芝表面の期待寿命が10年であることを前提として、発注者は起こりうる更新の予算取りが必要であろう。予測される更新コストを知っておいて、毎年いくらの減価償却コストを決めて置くかが可能であろう。例えば、更新コストが8万ドルで寿命が10年であるとすれば、減価償却コストは単純計算で年間8千ドルとなる。

１０．保証

　　　発注者は、人工芝グリーンに関する提示される保証条件について明確に理解してお

　　くことが重要である。保証条件は提供業者によって多様に異なるであろう。

　　保証が単に表面カーペット層の状態と性能だけに適用される場合もあれば、全体シス

テム(基礎の性能も含む)に適用される場合もあるかも知れない。

基礎工事の失敗がグリーンの不良の最大原因の１つであることを考えれば、全体シス

テムをカバーする保証とすることが望まれる。カバー範囲を全体工事を良好とするこ

ととするか、単にカーペットの交換だけとするか、である。

保証の対象外とする条項については十分に注意してチェックする必要がある。（これに

は、正しくないメンテナンス、正しくない靴の使用、過重な踏み固め、乱暴な取り扱

い、冠水等々の条項が含まれる。）

保証のカバー範囲を適切に理解するためには専門家の助言を得ることを考慮するのが

良い。