

山間部のキャンプ場の設計

日本工営都市空間(株) 野上 かさね
日本工営都市空間(株) ○村 上 瑠 都

論文要旨

温暖な気候と豊かな自然に恵まれ、本州からのアクセスも良く観光地として人気の高い淡路市であるが、山間部の興隆寺地区では少子高齢化や人口減少への歯止めが課題となっており、地域活性化を目指したブランド活動が進められてきた。本業務はそのブランド活動に伴い計画された滞在型交流施設であるキャンプ場の設計を行うことを目的として令和3年度兵庫県淡路市より発注された業務である。本稿では駐車場、人道橋、テントサイトの設計のうち、テントサイトに焦点を当て、山間部ならではの検討課題と対応について述べる。

キーワード：キャンプ場、鋼製補強土壁、間伐材、工作物確認申請

まえがき

本業務は兵庫県淡路市興隆寺地区の山間部におけるキャンプ場の設計を行うことを目的に淡路市より発注された業務である。興隆寺地区は淡路市の中央付近東寄りに位置する里山の集落であり、「興隆寺ヴィレッジ」と題した地区のブランド活動が進められてきた。当キャンプ場の整備はそのブランド活動の一つであり、自然体験ができる滞在型施設として計画されたものである。

業務遂行にあたっては、現地の地形や自然資源を活かし他に劣らぬ魅力あるキャンプ場とするための提案が求められた。

業務内容は駐車場、人道橋及びテントサイトの各設計で構成されるが、本稿では主にテントサイトを採り上げ、課題やその対応について述べる。

1. 現地の状況

現地は、淡路島東岸の国道28号線から車で20分余り上った山間部にあり、標高は177~185m付近である。(図-1)



図-1 位置図

周囲を自然豊かな山と農地に囲まれ、敷地は砂防河川の佐野川を挟んで東西に分かれており、大部分が棚田として使用されていた土地である。(図-2)

東側は約3,200㎡(15区画)のテントサイト、西側は約2,100㎡(18台分)の駐車場を整備し、人道橋で兩岸をつなぐ計画である。

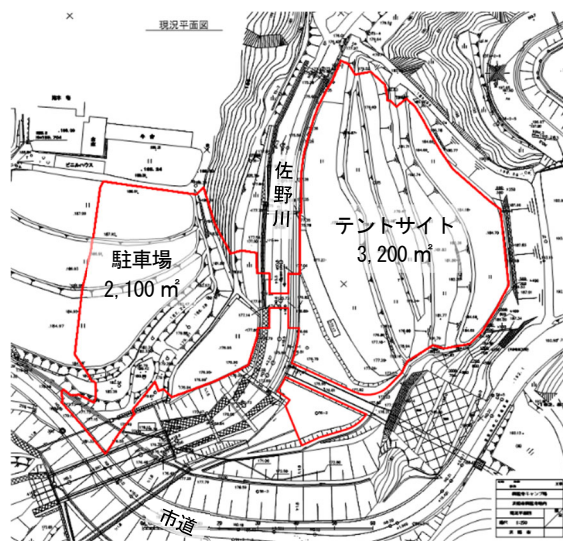


図-2 現況地形図

2. 整備イメージの選定

業務に着手してまず取り組んだのが整備イメージの選定である。里山のキャンプ場であることを踏まえ、異なるコンセプトによる以下3つの案を作成した。(図-3)

- 第1案 棚田の地形を活かしたソロ&ファミリー向けキャンプ場
- 第2案 団体にも対応できる広場のキャンプ場
- 第3案 里山の隠れ家的キャンプ場

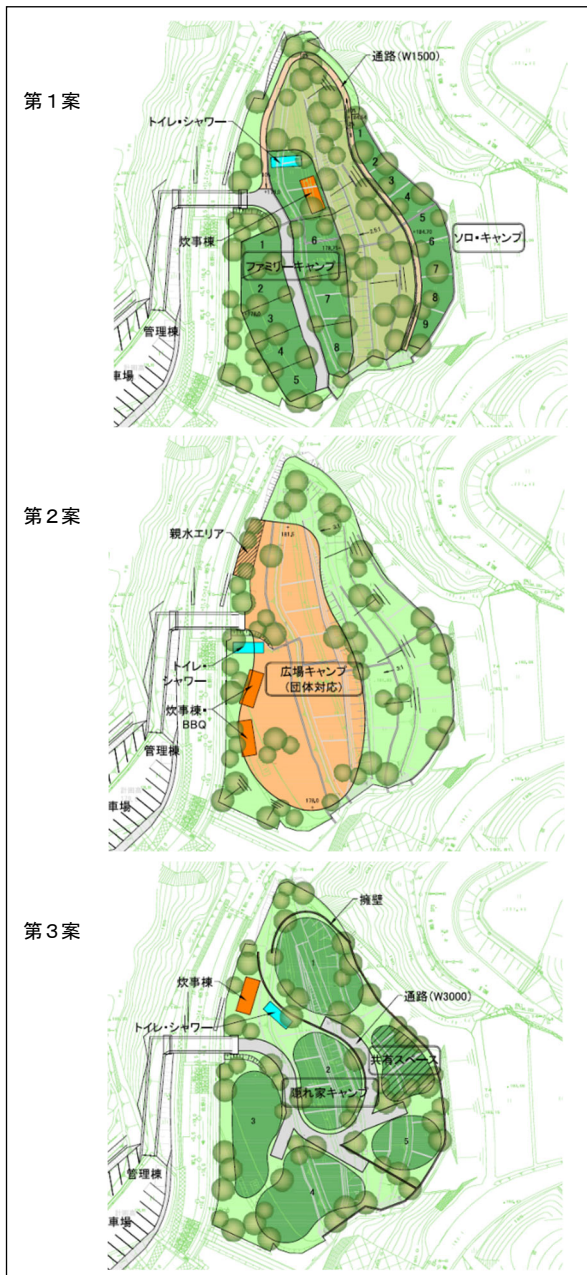


図-3 整備イメージ案

第1案は現況の棚田の地形を概ねそのまま踏襲しながら、带状にテント区画を整備する案である。場所により奥行の狭い区画が生じるが、造成はもっとも少ない。

第2案は一つの大きな広場と緩やかな法面を作る案である。広場は状況により区割りを変えることで団体客等にも対応でき、イベント広場としての活用も可能である。

第3案は空間をいくつかのブロックに分割し、曲がりくねった園路から各ブロックにアクセスする。利用するブロックによって眺望や雰囲気は異なり面白味のあるレイアウトである。

整備のしやすさを重視するならば、地形の改変が少ない第1案及び第2案が有利である。第3案は切盛り造成のボリュームも大きく、テント区画や園路の間に生じる段差を処理するために擁壁を随所に作らなければこのような形態にならないことが予想された。

これらの案を淡路市に提示し、整備イメージとしてどれが良いか地元住民に諮っていただいた。その結果、最も好評を得たのは第3案であった。

3. 計画条件

上記の結果を受け、テントサイトを具体的に計画するにあたって、主な条件となったのが以下の項目である。

- ①テント区画を15確保すること。
- ②通路は曲線形とし、ループ状にすること。
- ③擁壁はキャンプ場に相応しい外観とするため、壁面に間伐材を用いること。
- ④中央部を共用広場とし、トイレとシャワー室を備えたサニタリー棟を設置する空間を確保すること。(但し、サニタリー棟は別途設計)
- ⑤近傍の沢水を利用した親水施設を共用広場に作ること。

このうち、③の擁壁に関する検討は、宅地等の開発設計や市街地部の公園設計を主に行ってきた弊社所属課にとってこれまで採用したことのなかった擁壁構造形式に出会う貴重な機会となったものであり、次の項にて詳述する。

最終的に①～⑤の条件より造成形状とテント区画の配置を決め、平面レイアウトを完成させた。駐車場と人道橋を含む当キャンプ場の全体像は下図のとおりである。(図-4)



図-4 完成時の空中写真
(淡路市提供資料に追記)

4. 擁壁の検討

テントサイト内の擁壁設計にあたっての条件は、中央部の共用広場を囲むように設置する擁壁の化粧にスギ間伐材を使い、キャンプ場の景観に相応しい外観とすることであった。

それ以前の業務においてコンクリート擁壁やコンクリート製表面パネルを用いた補強土壁の設計を行った経験はあったが、壁面について発注者からこのような要望を受けたのは初めてであった。その外観と構造のイメージについて発注者より資料提供があった。

(1) 発注者からの資料提供

発注者から提供されたのは、間伐材を使用した壁面のイメージ写真と擁壁の構造標準図であった。(写真-1、図-5)

これらは初めて見る構造であり、補強土壁に近いものと思われたが出所についての情報は無く、探してみたところ「森林土木木製構造物施工マニュアル¹⁾」にたどりついた。(写真-2)ところがこの書籍には設計手法や部材についての詳細な説明は一切掲載されておらず、発行所等に問い合わせるも詳細な情報は得られなかった。



写真-1 発注者提供資料

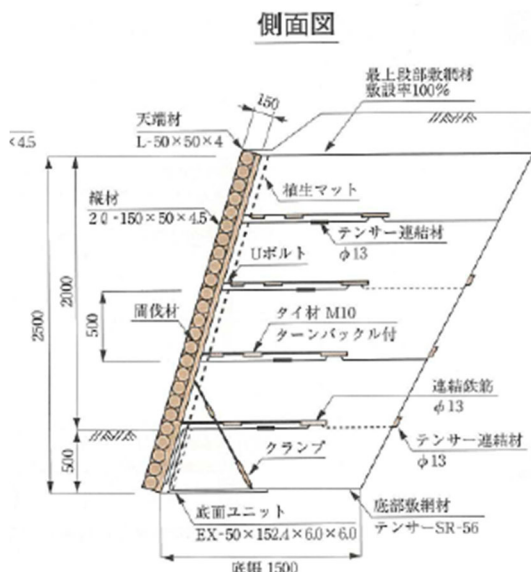


図-5 発注者提供資料

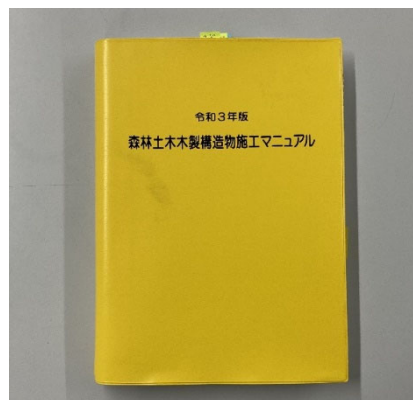


写真-2

そこで、構造図に示されていた材料の「テンサーSR-56」に着目した。(図-6)「テンサー」とはジオグリッドの一種であり、これを手掛かりにそのメーカーを探し問い合わせたところ、ある企業が開発した鋼製補強土壁であることが判明した。



図-6 (図-5の部分拡大)

(2) 鋼製補強土壁の採用

補強土壁は、背面盛土内に鋼製の帯状補強材やジオテキスタイル等を敷設することによって盛土補強効果を発揮し、盛土全体としての安定性を高めるように考案された土工構造物である。一般的に鉛直の壁面をもつ盛土を構築でき、道路擁壁として多くの実績がある。壁面にはコンクリート製パネルや鋼製パネルが用いられ、鋼製パネルの場合は植生により壁面緑化が可能である。

本業務で採用したのは鋼製補強土壁で、壁面に勾配をつけることができるタイプのものである。

壁面材及び背面補強材にはエキスパンドメタルを使用しており、摩擦抵抗と引っ張り抵抗により背面土を拘束するものである。壁面材ユニットは高さ0.6mのL字型をしており、必要な長さの背面補強材を連結する。これを背面側にずらしながら積み上げることで壁面に1:0.2の勾配をもたせ、圧迫感を軽減することができる。(図-7)

また、ずらし積みにはもう一つの利点がある。天端高が変化する区間も同じ寸法の材料で対応できることである。スギ間伐材は長さ70cm、末口径10cmとし、各段上に縦使いで取

り付けることとした。間伐材の取付けは、背面盛土を行う前に壁面材の背面側から作業することが可能である。(図-8、写真-3)

なお、壁面材に用いるエキスパンドメタルは目の大きさ100mm×200mmのものを採用したが、壁面材と盛土材の間に土砂吸出し防止マットを設置し、間伐材も支保材の役目をする事で壁面際の締固めが可能である。

完成した擁壁の姿を写真-4に示す。山の緑に囲まれたキャンプ場として調和のとれた景観となった。

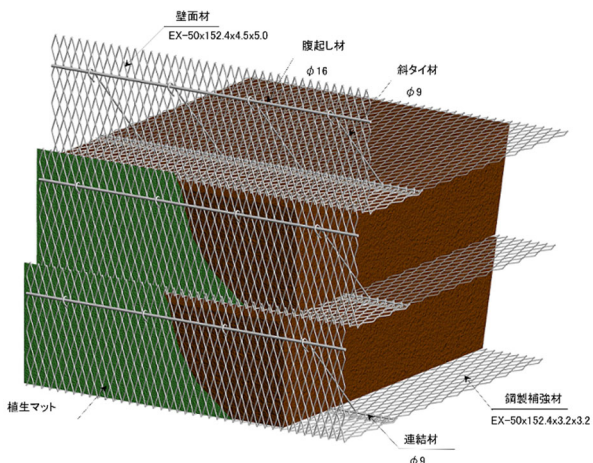


図-7 イメージ図

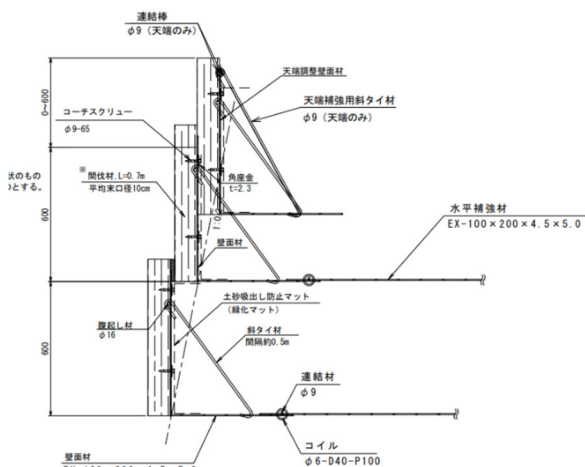


図-8 構造図



写真-3 間伐材の取付け状況



写真-4

擁壁の選定に際しては他の構造形式との比較検討を行った。

当該鋼製補強土壁の利点は以下のような点が挙げられる。

①材料の搬入や施工が容易である。

壁面ユニットは幅 2.0m、高さ 0.6mと軽量で扱いやすく、人力で組み立てられ、背面補強材も定尺ものを取付けるだけである。

②壁面材が化粧材で覆われ無機質な部材が殆ど露出しないため景観性に優れる。

③コンクリート擁壁に比べ直接工事費は約半分となり、経済性に優れる。

④コンクリート擁壁に比べ必要地盤支持力が小さい。

比較の結果、他の構造形式より優れた点が多く、この構造を採用することとなった。(図-9)

工 法 比 較 表 (地上高 3.0m)			
工 法 名	地下式擁壁	鋼製補強土壁	鋼製ブロック擁壁
断面図			
構造	鋼製コンクリート壁 (鉄骨付)	鋼製補強土壁 (鉄骨付)	鋼製ブロック壁 (鉄骨付)
適用範囲	壁高10m以上の壁	壁高10m以下の壁	壁高10m以下の壁
壁面材	鋼製コンクリート	鋼製補強土壁	鋼製ブロック
壁面厚	200mm	200mm	200mm
壁面高	10m	10m	10m
壁面重	約10kN/m ²	約10kN/m ²	約10kN/m ²
壁面剛性	高	中	低
壁面耐力	高	中	低
壁面透水性	低	高	高
壁面施工性	低	高	高
壁面維持費	高	低	低
壁面寿命	約50年	約50年	約50年
壁面コスト	高	中	低
壁面環境性	低	高	高
壁面安全性	高	中	低
壁面信頼性	高	中	低
壁面施工期間	長	短	短
壁面施工人数	多	少	少
壁面施工機械	多	少	少
壁面施工場所	限	多	多
壁面施工時期	限	多	多
壁面施工天候	限	多	多
壁面施工騒音	高	低	低
壁面施工振動	高	低	低
壁面施工汚染	高	低	低
壁面施工安全	低	高	高
壁面施工健康	低	高	高
壁面施工環境	低	高	高
壁面施工社会	低	高	高
壁面施工経済	低	高	高
壁面施工文化	低	高	高
壁面施工芸術	低	高	高
壁面施工歴史	低	高	高
壁面施工未来	低	高	高
壁面施工その他	低	高	高

図-9

(3) 鋼製補強土壁の留意点

擁壁は地上高2mを超えると建築基準法の「工作物」として工事に着手する前に建築主事に確認の申請書を提出し、主事の確認を受け、確認済み証の交付を受けなければならない(建築基準法第6条及び同施行令第138条第1項第5号)。しかし、鋼製補強土壁の場合、建築基準法142条に定められる擁壁の構造に該当しないため、確認を受けることができ

ないと判明した。

そのため、計画地盤高を調整し、壁面の地上高が2m以内となるよう設計を行った。

5. その他の施設整備

その他の主な施設の整備についていくつか紹介する。

(1) テント区画

テント区画は共用広場を囲むように15区画配置した。面積は1区画約70m²でややコンパクトであるが、隣接区画との間の法面と植栽が間仕切りとなり、プライベートな空間を作っている。

(2) 園路

人道橋からテントサイトの最上段まで標高差が約6mあり、テントサイトを一周するように園路を配置した結果、最大縦断勾配が12.0%となった。やや急な勾配となったが、どの区画からもサニタリー棟まで階段等を使わず到達できるように全区間をスロープとした結果である。

幅員は3m、舗装は4t程度の車両乗入れに対応したインターロッキングブロック舗装を採用し、テント区画と歩行空間をすっきりと区分している。(写真-5)



写真-5

(3) 照明施設

照明施設は園路舗装へ埋め込み式のアップライトとし、ポール照明は設置していない。これは当キャンプ場の魅力の一つである星空の鑑賞を最大限に楽しむことができるように意図したものである。園路の中心線上に直径数cmの小型ライトを一定間隔で配置し、上向きに点灯させることによって園路進行方向への誘導灯として機能する。(写真-6)



写真-6

(4) 屋外シンクと電源

利用者の利便に配慮し、急な園路を上り下りせずとも洗い場が利用できるよう、区画ごとに屋外シンクを設置した。

シンクを囲うコンクリート壁の側面にコンセントボックスを取付け、家庭用コンセントと同等の1.5kWまで使用可能である。

コンクリート壁は打放しであるが、型枠にスギ板を使用し、表面に木目が出るよう外観に工夫を加えた。(写真-7)



写真-7

(5) 親水施設

当地の貴重な自然資源の一つである沢水を有効活用するため、親水施設を設置した。

共用広場に石張り水路、その流末に池を整備し、キャンプ場近傍の沢よりパイプで水を引込み小さなせせらぎとした。(写真-8、写真-9)



写真-8



写真-9

(6) 給水管・排水管の橋梁添架

水道は西側の駐車場入り口で道路より場内へ引込むこととした。そこから東側のテントサイトへ給水するためには佐野川を渡河する必要がある。また、テントサイトで発生した排水を駐車場側の浄化槽まで流下させるためには下水管も渡河する必要がある。よって、給水管と下水管をともに人道橋に添架することとした。(写真-10)



写真-10

(7) 転落防止柵

擁壁の上や法肩など転落による危険のおそれがある区間には転落防止柵を設置した。材質はキャンプ場の景観になじむよう木製の柵を採用した。(写真-11)



写真-11

(8) 沈砂池

キャンプ場の一部が佐野川沿いの砂防指定地にかかっているため、「砂防指定地内作業技術審査指針²⁾」に従い永久沈砂池を設置した。レイアウト上、テントサイトの利用面積を圧迫しないよう、ボックスカルバートによる地下式とし、排水流末となる2カ所に設置することとした。(図-10)

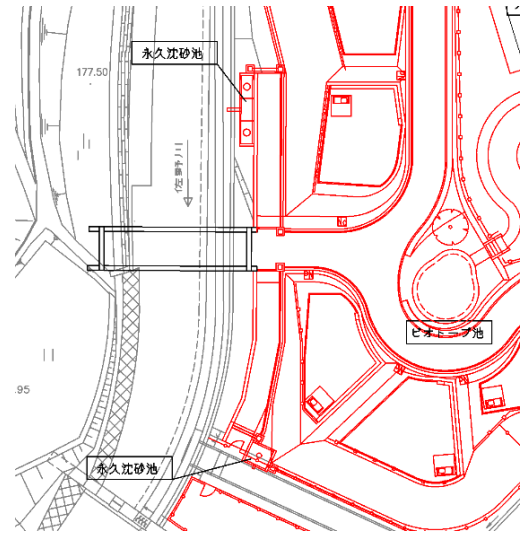


図-10

6. まとめ

本業務は山間部のキャンプ場設計とあって、現地の地形条件に加え、周辺の里山の景観との調和や地域の魅力づくり、滞在客への配慮など、多くの検討事項があった。それまで設計したことが無かった擁壁の構造や空間づくりの考え方に会える貴重な経験となり、視界が一段階広がったように感じている。今後もさまざまな業務を通じ多くの知見を得て技術者としての力量を高めていきたいと思う。

あ と が き

本稿執筆に際し当時の検討資料などを紐解くうち、改めて淡路市のご担当者及び興隆寺地区の方々への想いに触れたように感じられた。求められた条件に応じるべく一つ一つ検討作業を積み上げた当時の記憶を振り返りつつ、その主要なものについて本稿に著した次第である。

当キャンプ場は令和6年4月に無事竣工し、「興隆寺キャンプフィールド」として開業された。本業務の遂行にあたりご指導いただいた淡路市農林水産課の職員の方々及び擁壁の工法提案にご協力いただいたメーカーの方々、その他お世話になった関係各位に深く感謝申し上げます。

参考文献(または引用文献)

- 1) (一社)日本治山治水協会, 日本林道協会: 令和3年版 森林土木木製構造物施工マニュアル, p.150-151
- 2) 兵庫県県土整備部土木局砂防課: 砂防指定地内作業技術審査指針, p.12