

課題情報シート

テーマ名 :	災害時に活用する防災ファニチャー®の開発		
担当指導員名 :	小菅孝一	実施年度 :	26 年度
施設名 :	北海道職業能力開発大学校		
課程名 :	応用課程	訓練科名 :	居住・建築システム技術系
課題の区分 :	開発課題	学生数 :	5 人
		時間 :	26 単位 (468h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

本開発課題のテーマ設定時の調査において、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災は、防災に対する国民の意識を大きく変えたものの、各団体レベルでの防災についての具体的な取り組みや備えを行っている事例が決して多くないことがわかりました。そこで、本研究室では、災害時に活用する備えとして、防災ファニチャー®の開発を行いました。具体的には、地域の災害指定避難場所となっている本校において、通常時はベンチとして使用し、災害時やイベント時に活用できる機能を盛り込んだ防災ファニチャー®（ベンチ：2種類）を製作に取り組みました。

- かまどベンチ（2台）：単体ベンチ4脚で1台を構成し、ベンチ部を取り外すと五徳が備えたかまどが現れます。かまどを用いて、火を焚くことができますようになっています。
- 収納ベンチ（1台）：単体ベンチ3脚で1台を構成し、ベンチの中にはかまどで使用する備品や防災用品を収納します。さらに収納されている備品を取り除き、付属品を用いれば、テーブルやテーブル付きベンチになります。

長期間の運用を目的としていることから、用いる材料は耐久性、耐候性及び環境性能の優れた材料を用いました（基礎：鉄筋コンクリート、本体フレーム・金物ビス等：ステンレス材、ベンチ座面：ウッドプラスチック、ベンチフレーム：アルミニウム材、仕上げ：コンクリート強化剤、クリヤー塗装等）。

応用課程での標準課題をはじめ各種実習で習得した施工・施工管理、構造や安全などの知識、技術および技能をフルに生かして課題を取り組みました。

【訓練（指導）のポイント】

- 初期：テーマ設定を行う際に、綿密な設計コンセプトから仕上がり像を明確化することにポイントを置いて指導を行いました。
- 中期：現場でのものづくりが中心となるため、計画と実施にポイントを置き、施工・施工管理および安全管理を中心に指導を行いました。特に重要な施工（高さレベルや納まり等）については、現場で先行して作業見せ、ノウハウを確認しながら技術指導

を行いました。

後半：発表会およびポリテックビジョンへの出展においては、本開発課題のテーマについてアピールし、周りへの理解と納得が得られるようにポイントを置いたプレゼンテーションを行うように指導を行いました。

全体を通して、不明瞭な点については、指導者から質問をする形式で、学生間で話し合わせるようにしました。その打ち合せの際、学生間の意見の相違や方向性が誤った場合は、指導者からアドバイスを与え、方向性（落とし所）を示しました。

追記：第11回北海道ポリテックビジョンにおいて、「アイデア賞」を受賞しました。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 北海道職業能力開発大学校
住所 : 〒047-0292 北海道小樽市銭函3丁目190番地
電話番号 : 0134-62-3553 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/hokkaido/college/>

課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を掲載しています。

災害時に活用する防災ファニチャー®の開発

建築施工システム技術科
屋外防災ファニチャー研究室

1. 開発の背景・目的

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災は、国民の防災に対する意識を大きく変えた。首都圏では直下型地震に備え、多くの公園が延焼対策や帰宅困難者対策として一時避難場所に設定された。さらに一部の公園では、防災公園として一時避難場所および活動拠点となるように太陽光発電を活用した照明など様々な防災設備や装置が設置された¹⁾。

一方、札幌市が行った国民調査アンケート²⁾ (図 1 参照) や北海道が自治体・町内会に向けて行ったアンケート³⁾ から、北海道における防災意識は、東日本大震災以降、向上はしたものの具体的な取り組みをしている自治体・町内会は決して多くないと考えられる。また、調査のため北海道庁 (建設部 都市環境課公園緑地グループ) に訪問し、防災について伺った結果、道内の多くの公園が避難地として設定されていることが明らかとなった。調査結果から都市公園は書類審査によって防災公園として認可されるため、防災公園に必要な設備等は明記されておらず、避難場所及び避難路の役割を持つ公園の中でも実際に防災設備が整っている公園は数少ないことが分かった。

いつ起こるか分からない災害に対しても日頃から様々な備えが必要となる。そこで、自治体等の防災意識が“かたち”として現れることで、個人の防災意識もさらに高まり、災害時の備えにも繋がるのではないかと考える。一方、個人での備えには限界があるため、自治体等が災害時に必要な設備を設置しなければならないと考えた。

そこで、本研究室では、災害時に活用するストリートファニチャー®(以下、防災ファニチャーと®する)の開発を主たる目的とする。

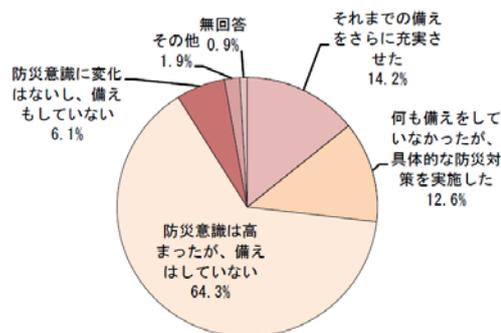


図 1 防災意識の変化²⁾

2. 防災ファニチャー®

防災ファニチャー®には主に 3 つの役割がある。まず災害発生前には過去の災害の教訓や防災に関する基本知識などを記したハザードマップを表示することで防災意識の向上につながる。次に災害が発生した時、例えば夜間の場合には、ソーラー照明付き車止めやソーラー照明灯が地域住民の避難誘導の手助けし、観光客などその土地に不慣れな人でもスムーズに避難場所へ誘導することができる。最後に災害発生後、ライフラインが停止してしまった場合や家屋に損傷が発生した場合など多くの人が避難生活を余儀なくされる可能性があり、東屋やかまどベンチなどは緊急時の屋外避難を支援することができ、減災につながる。防災ファニチャー®の例を表 1 に示す。

防災ファニチャー®を設置することで防災意識の向上に繋がり、あらかじめ被害の発生を想定した上で、その被害を低減させることができる。また、災害時の利用だけでなく普段から防災訓練や行事などで使用することにより設備や器具の使い方などを学び、災害時の迅速な対応が可能となり、防災上の重要性が指摘されている地域のコミュニティの形成にも役立つ。

表1 防災ファニチャー®の例

防災ファニチャー®	概要
防災パーゴラ（東屋）	テントを張ることによって救護室や供給物資の一時保管場所として利用
防災かまどベンチ	災害時にはかまどとして、炊き出しや暖を取るために使用
収納ベンチ	災害発生時にすぐに使用できるもの等を収納する縁台
防災トイレベンチ	下水道または便槽と直結された災害時の仮設トイレ
ソーラー照明付き車止め	夜間の停電時に避難が必要な場合、誘導灯として活躍
ソーラー照明灯	避難先への誘導灯、携帯電話の充電等の非常用電源として活用
防災学習ツール	災害に対する日常の心構えや知識を学習することができる
防災遊具	遊具の支柱を利用して専用テントを張り、非常時には雨除け、日よけとして利用

3. 開発概要

3.1 コンセプト

多くの公園は一時避難場所として、学校等は広域避難所や収容避難所として設定されている。東日本大震災後に設けられた文部科学省の専門家会議によって学校施設の防災機能の強化について緊急提言がまとめられた⁴⁾。耐震化など施設の安全を確保することはもちろん、物資の貯蓄、災害時にも使用できる設備の設置など学校を地域の防災拠点と位置付け避難地としての機能を充実させることが重要だと指摘している。

そこで 試作・試験運用が可能で小樽市災害指定避難所となっている本校において、災害時に活用でき、さらにイベント時にも使用できる屋外防災ファニチャー®を開発・製作する。製作場所は本校、C棟食堂南側を選定した。

3.2 計画案

現在（平成26年8月末）、C棟食堂南側の屋外にはベンチが3台設置してある（写真1参照）。しかし、ベンチの木製座面部は老朽化が進行し、それに相まって、本来休憩所やコミュニティの場としてのベンチの存在が薄れている。普段、ベンチとして使用されている光景をほとんど目にすることはない。そこで、ベンチとしての使用を促すことができる意匠を取り入れ、さらに災害時などに活用できる機能を盛り込んだベンチ（防災ファニチャー®）に大規模改修を行う。具体的には、既存ベンチ3台を解体・撤去し、概ね同じ位置にかまどベンチ2台と収納ベンチ1台を製作・設置する。既存とは異なりベンチ3台を内向きに設置することでベンチ間のコミュニティ形成を可能にする。ベンチの意匠は全体の統一感に拘り、アースカラー（茶系色）を用いて周囲との調和を図り、落ち着いたストライプ柄で配色し、ベン

チとしての存在を誇示させる計画とした。

(1) かまどベンチ

平常時はベンチとして使用し、有事の際には鍋の煮炊きに使用できるかまど付きベンチを製作する。ベンチの座面を取り外すことでかまどが現れ、火を焚くことができる。かまど部分はステンレスのフレームで、鍋などを置く取り外し可能な五徳を備えている。かまどとして使用する際には多くの熱が発生し基礎部分のコンクリートの劣化が懸念されるため、熱から守るよう基礎の周囲にはレンガを敷き詰めた。一方、取り外したベンチの座面は4つに分かれているため個別で引き続きベンチとして使用でき、さらに並べることで長ベンチとして利用するなど様々な仕様で使用できる（図2、3参照）。



写真1 C棟食堂南側の既存ベンチ

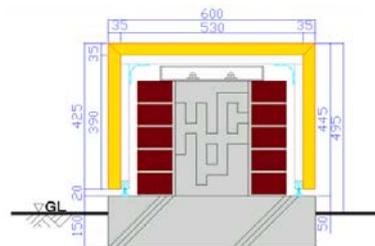


図2 かまどベンチ 北側立面

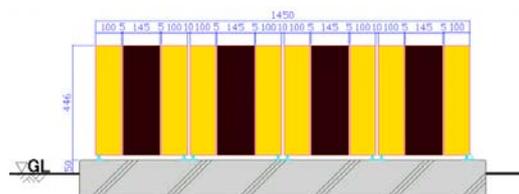


図3 かまどベンチ 東側立面

(1) 収納ベンチ

平常時のサイズは W1200mm×D1205mm×H485mm の直方体(図 4、5 参照)とし、悠々と 4 人が座れる大きさとした。かまどを使用する際に必要な備品やその他災害時に必要とされるものを収納できる。ベンチをステンレスフレームから取り外せば 3 脚それぞれ長ベンチとして使用できる。さらに収納されている備品を取り除き、付属品を取り付ければ、テーブル又はテーブル付きベンチとなる(トランスフォーム)。

3.3 材料

製作にあたり今後のメンテナンスと長期使用を目的としていることから耐久性が高く、維持保全に優れた材料を用いることにした。基礎は鉄筋コンクリートとし、ベンチ座面部分にはウッドプラスチックを用い、軸となる枠組みにはステンレスアングル、アルミ角パイプを使用する。かまどベンチは、火を使用するためグリル部分はステンレスバーを利用し、火から基礎であるコンクリートを保護するためにれんがで囲う。

(1) ウッドプラスチック

ウッドプラスチックとは、従来は廃棄され、燃やされてきた廃木材と廃プラスチックの循環資源として、地球環境への負荷を低減するために開発された木材とプラスチックの再生複合材である。また、木の質感を持ち木材とプラスチックの利点を兼ね備えている。木材と比較すると耐久性(耐腐食性)、剛性が高く、乾燥収縮がない。プラスチックと比較しても剛性・熱寸法安定性、耐熱性能が高い材料である。

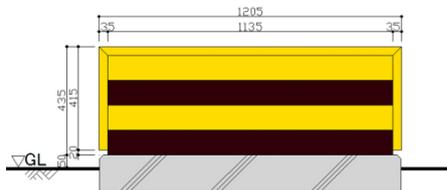


図 4 収納ベンチ 北側立面図

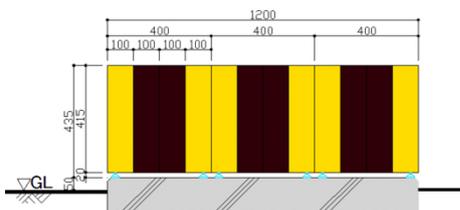


図 5 収納ベンチ 東側立面図

4. 工事

4.1 既存ベンチの解体・撤去

平成初期に設置された、本校の C 棟食堂南側の屋外にある 3 台のベンチを調査した結果、ベンチ木製座面部には経年劣化による腐食と汚れや一部に菌の繁殖があり、さらに座面を留める鉄製アンカーボルトは錆による著しい劣化が確認できた。このままの状態では長期ベンチとして運用することは困難であると判断した。既存ベンチ解体・撤去工事として、アンカーボルトで固定されていた木の座面を取り外し、削岩機を用いて基礎となっていたブロックをアスファルトから取り外した(写真 2 参照)。



写真 2 既存ベンチの解体

4.2 基礎施工

(1) 準備工事

型枠の大きさを考え基礎幅+200 mm程度の大きさで削岩機を用いて既存アスファルトを研った。アスファルトの厚みが 40~50 mm程度あり、既存の基礎ブロックがあった場所には 30 mm程度の捨コンが打設されていた。新たに打設する基礎の下端はGL-100 mmで設計していたため、均しモルタル、割栗石などを含め 200 mm程度掘削した。レーザーやレベル、トランシットを用いて水杭、水貫を設置した。

(2) 均しモルタル

土工事として、まず掘削時に出土した石・砂利、削岩時に発生したアスファルト塊を適度の大きさに砕いたもの(再利用)を一部割栗石や目つぶし砂利として敷き詰め、人力(転圧具 23.5 kg)によってそれぞれ作業毎に転圧を行った。なお、高さについては、合板で簡易的に製作した矩計図を用いて調整した。セメント:砂を 1:3、水セメント比 60%の割合で混ぜ合わせた均しモルタルを 20~30 mmで塗り、3

日後に表面が乾燥したことを確認し、型枠を設置するための墨出しを行った。

(3) 型枠施工・コンクリート打設

所定の大きさの型枠を製作し、D10の鉄筋を配筋した。基礎のかぶり厚は、建築基準法施行令79条1項より60mm以上必要なため、70mmのかぶり厚とした。長辺部分はセパレータの効率性を考えセパキatcherを用いて固定し、角部分には開き止め金具を使用し、打設時の開きを防止した。型枠設置の際には、基準墨に合わせて設置し、レベル・水糸を用いて水平を測り、パッキンを用いて水平調整を行った。コンクリート打設は、 $f_c=24\text{N}/\text{mm}^2$ 、スランプ値18cm、粗骨材最大寸法20mmの普通コンクリートをかまどベンチ、収納ベンチ合わせて約0.7 m^3 を使用した(写真3参照)。

(4) 養生・脱型・仕上げ

基礎は水分の急激な蒸発を低減するため、合板とシートによる封緘養生とした。養生期間と天候、授業時間を考慮し、打設から10日後に脱型した(写真4参照)。Pコンを取り除いた際にできる穴は、Pコン穴処理栓であるフラットコンをエポキシ樹脂系接着剤を用いて埋め込み、さらにグラインダー掛けを一部行い、表面の凸凹やバリ取りなどの調整を行った。基礎は打放し仕上げとするため、劣化防止のためにコンクリート面強化剤(水溶性ケイ酸ナトリウム)を塗布した。



写真3 コンクリート基礎打設



写真4 型枠脱型

(5) 立ち上がり型枠施工・コンクリート打設

かまどベンチには鍋置きとなるステンレスフレームを基礎と固定させるための立ち上がり部として、打設した基礎の上にコンクリート打継(打継面:エポキシ樹脂系接着剤)を行った。コンクリートは調合強度 $f_c=24\text{N}/\text{mm}^2$ で計画し、手練りを行った。立ち上がり部の側面は食堂側や道路側から見えるためデザイン性を考え、当校のロゴでもある「HPC」が浮き出るように設計し、打設を行った。

(6) 立ち上がり部の養生・脱型・仕上げ

養生(封緘)期間と天候を考慮し、打設から10日後に脱型した。脱型をした際にロゴの一部が欠けてしまった箇所があったのでモルタルや接着剤で修正を行った(写真5参照)。



写真5 立ち上がり脱型

(7) アスファルト

新たに設けた基礎周りにおける地盤の埋戻し作業として地業を行い、仕上げにアスファルトを施工した。アスファルトは市販のものを使用し厚みは30~40mmになるよう施工を行った。転圧にはコンパネを適度な大きさに切断し、上から踏み固めて行った。アスファルトは低温で使用できる仕様のものであったが施工は12月頃だったため気温が低く、凍結するおそれがあったが、ジェットヒーターを利用し施工を行った。

4.3 ステンレス材加工

(1) 切断

ステンレス材は、かまどベンチの鍋置きや収納ベンチのフレームに使用し、形状はアングルとフラットバーを使用した。切断加工の際は指定の寸法にけ

4.5 アルミニウム材加工

ベンチ座面を保持するフレームとして比較的軽量である市販アルミフレームシステム(以下アルミ材)を用いた。アルミ材は発注の際に自由に寸法を指定でき、図面を元に部材の寸法と数量を算定し発注を行った。届いた部材が指定の寸法であるか検査を行った。誤差は1mm程度だったのでそのまま材料を使用した。また、接合部にはアルミ材専用のアングル金具とボルト・ナットを用いて接合させた。

4.6 ウッドプラスチック加工

(1) 切断・加工

ベンチ座面に使用したウッドプラスチック(以下WPC)は断面の寸法が縦横 35mm×100mm と 35mm×145mm の中空材料を使用した。意匠性(色合い)を考慮し、ダークオークとチークの2色を使用した。加工には主にパネルソーを用いて加工を行った。ベンチ座面部はWPCの接合部分は表面の仕上げを考え丸鋸を使い斜めに加工し断面が見えないようにした。

(2) 接合・組み立て

WPCの組み立ては接着材とステンレスビスを用いて行った。接合についてはWPCを使用して試作品のベンチを作製し、ビスで固定しても問題のないことを確認した。アルミは下穴をあけ表面にビスが出ないように調整しベンチ内側からビスを打った。ビスはWPCの中空の空間に突き出た状態となるため、ビスの先端にコーキング材塗布した。組み立て完了後現場へ設置し、ベンチ柱脚部分のアジャスターで座面の水平と高さ調整を行った。

5. 運用

5.1 試運用

工事施工完了後、かまどベンチと収納ベンチの利用について平成26年12月19日に試験的な運用(試運用)を行った(写真8、9参照)。災害が発生したと想定し、かまどを用いて炊き出しを行った。今回はかまど1口を使用して運用した。火を起す際には主に炭を使用した。湯を沸かすのに時間がかかったため火力を上げるため新聞紙と木材を加えて加力の調整を行った。下処理をすませた食材を鍋に入れ加熱し、出来上がったものを教職員の方々や学生

に収納ベンチやかまどベンチに座りながら試食していただいた。50食程度を予定して調理を行い、多くの方に食べていただいた結果、完食となった。運用後は炭の処理を行い、降雪を考慮し一度ベンチを撤去した。



写真8 設置後の様子



写真9 試運用時の様子

5.2 試運用後の課題点と修正

試運用時にベンチの座り心地や全体の印象を尋ねたところ、概ね良好であった。一方、火を起す際に使用した炭を置くバットが火に長時間当たっていたため、底の部分が焦げ大きくゆがんでしまった。原因としては材料が薄すぎたことや底を平らに作った事が考えられたため改良として底を波型にし、部材厚を大きくした。また、バットは炭を足すときや調理終了後、炭を捨てる際に上手く取り出せなかったため、火ばさみなどでも出しやすいように持ち手を付けるなどの改良点が見つかった。火を起す際には風が吹くと火が鍋にうまく当たらないので風よけを取り付けたが、多方向から風が吹くと風よけがうまく機能しなかったため取り付け方法や形状の改良を行った。実際に調理してみると湯を沸かすのに時間を要するため、バットの下にれんがを置くことで火が鍋によくあたり早く煮炊きができることが分かり、かまどベンチの中にれんがを収納しておくようにした。

5.3 維持管理、防犯

ベンチの維持管理について、使用した材料の耐候性や強度の点から5年程度はメンテナンス不要で維持できるものと考えている。フレームが取り外し可能であるためメンテナンス等の修理を部材ごとに行う事が可能である。

ベンチは座面となる部分が取り外し可能となるため、盗難やいたずら等を防止するため通常時は鍵をかけて管理する。鍵の止め方はステンレスのワイヤーを組み合わせ、基礎に固定した金物に鍵をつけて固定する方法とした。

6. 構造計画

6.1 基礎部の構造計画

基礎部の構造計算を①～③の順に行い、基礎の安定性を確保した。

①地盤調査（スウェーデンサウンディング試験による地耐力の算出）

②接地圧の検討と確認

③断面算定による鉄筋の配筋設計

6.2 ベンチ部の構造計画

ベンチ部を設計するに当たり、下記の条件を定めて構造計画を行った。

①軽量化を図る（かまどベンチ1台10kg(0.098kN)程度、収納ベンチ1台20kg(0.196kN)程度とする）

②耐久性・耐候性に優れた材料を用いる。

③収納ベンチの構造形式を構造の基本とする。

④収納ベンチの座面部のたわみは想定荷重200kg(1.96kN)時の1/250以下とする。

構造計画条件①および②に対して荷重算定を行う。算定の結果かまどベンチ1台12kg(0.12kN)、収納ベンチ1台19kg(0.19kN)となった。構造条件③において、収納ベンチの仕上げ座面高さとして収納ベンチに納める防水コンテナの大きさを考慮して計画した。コンテナ(大) W785mm×D365mm×H325mm およびコンテナ(小) W620mm×D360mm×H325mm から収納ベンチの内側フレーム(ステンレス材)高さはW1080mm×D360mm×H375mmに設定した。これは2種類のコンテナを2台用いて凹形になるように配置できる大きさとした。また、冬季に積雪による荷重の増大を考

えられることから、収納ベンチ内側中央部に、取り外し可能なフレーム支柱を設置した。

6.3 たわみ実験

構造条件④について、選定した材料で作製したベンチを試験体として、簡易的な荷重-たわみ実験を行った(写真10参照、以下重量はkg表記とする)。



写真10 たわみ実験

実験方法として、20kgの重りを用いて、等分布荷重となるように順に手で積載する方法とした。変位(たわみ)は積載20kg毎に変位計を用いて、データロガー・PCを介して測定した。変位の測定位置は中央部2か所(平均値)、柱脚部1か所とした。実験は同条件で3回続けて行った。

実験結果を図8に示す。想定荷重200kg時に中央部変位の平均値は3.15mmであった。従って、収納ベンチのスパン(1115mm)に対するたわみは、概ね1/350となり、構造計画条件に掲げた④を満たす結果となった。なお想定荷重200kg時の柱脚部の開き(変位)は概ね1mm程度であった。

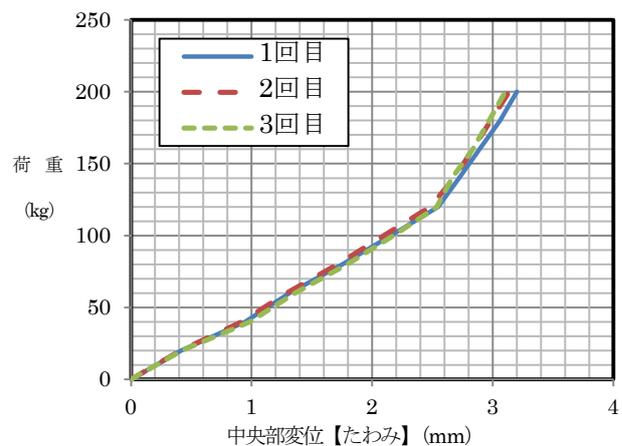


図8 たわみ実験結果

7. 施工管理

7.1 工程管理

全工程を管理するに当たり、バーチャート工程表を作成した。現場での工事が始まると、施工を行っ

ていく過程で納まりやデザインなどで設計変更があり、工程表通りにはなかなか進まなかった。その結果工事開始時に予定した竣工日より1週間程度の遅れが発生した。優先するべき作業や重要度の高い作業は何かを話し合い工程を組み替え、また現場作業は天候（特に降雪・積雪）の影響もあり、雨や雪の中で作業を行うこともあった。しかしながら、室内の作業や図面作成などの作業との入れ替えや調整を行い、時間配分を行った結果、年内に竣工することができた。

7.2 安全管理

作業前の安全ミーティング（ツールボックスミーティング）を実習場で行い、当日の作業内容や安全注意事項について確認を行った。今回行った工事では地業や溶接などの様々な種類の作業を行った。そのため使った機器や工具が多く、今までに使ったことのない機器もあり、使用に当たり使用方法から学んだものもあった。現場では他の生徒が入らないよう常にバリケードをし、養生時にはバリケード等が倒れないよう土のうを周囲に置いた。また現場作業が多くなると周囲に工具等が多くなるため、手が空いた時や休憩の前には整理整頓をこまめに行うようにした。現場で重い荷を運搬する際には移動式クレーンを使用し、クレーン使用時は玉かけの確認、指示者と操縦者の選定、声掛けなどの確認を徹底した。現場作業や溶接時には安全装備の確認をゼミ内で行い、溶接の作業時にはゼミ内や他のゼミ生徒と話し合いながら区画を行った。作業後には終礼ミーティングを実習場で行い、ヒヤリハット等の安全事項の確認と次回作業内容について確認を行った。

7.3 品質・原価管理

各材料の搬入時に発注した数や寸法があっているかの確認（受入検査）と施工後の出来上がり寸法やベンチの出来栄の確認（品質検査）を行った。コンクリートやアルミは雨水の浸食や経年劣化が予想されるため、強化剤の使用や塗装を行うなどして長期的に使用できるものとして施工を行った。

また、費用については初期予定費の3割程度増しでの執行となった。理由については、耐久性を上げるため高額な材料を使用したためや設計変更による

追加項目の費用、さらに積算時の価格と数量の読み間違い等によるものであった（表2参照：なお、消耗品・工具および防災備品は含まず）。

表2 コスト表

工事	分類	予算額	執行額	材料・資材
土・基礎工事	地業	-	-	削栗石、目つぶし砂利、転圧器
	仮設	-	-	水盛り・遣り方
	均しモルタル	5,000	5,000	セメント
	型枠	40,000	30,000	塗装合板、セパ、Pコンなど
	鉄筋	-	-	黒鉛鉄筋D10
	コンクリート	-	-	生コン
	打ち継ぎ	5,000	4,000	エポキシポンド
	アスファルト・埋戻し	15,000	20,000	アスファルト
レンガ工事	レンガ	15,000	20,000	普通レンガJIS4種
	耐火モルタル	10,000	12,000	耐火モルタル
仕上げ工事	打放コンクリート用	5,000	4,000	コンクリート強化剤
	レンガ用	5,000	6,000	防水塗料
フレーム工事	ステンレス材	120,000	135,000	ステンレスアングル40×40
	溶接	5,000	8,000	ステンレスバー40×4
	取り付け	5,000	10,000	溶接棒、アングラー、ステンレス板
	仕上げ	5,000	10,000	下地調整、耐火塗料
ベンチ材	木質系樹脂	100,000	140,000	ウッドプラスチック100×35.145×35
	アルミフレーム	50,000	50,000	アルミ材25×25、アルミアングル金物
	金物	50,000	95,000	ステンナットボルトM5ビス
	仕上げ	-	15,000	カベ、塗料、シーリング
その他	-	20,000	鍵、ワイヤー、金物	
合計		435,000	584,000	

8. おわりに

本研究室では災害が起こった際に活用できるファニチャーの開発を行ってきた。今回行った防災ファニチャーの設置工事は土工事から始まり基礎施工や溶接と幅広いものであり、応用課程での標準課題を通じて習得した知識や技術を生かすことで無事完成することができた。また、れんが積みやアスファルトの施工など初めて行う作業があったものの、自分たちで試行錯誤しながら応用課程で培ったノウハウを生かし作業を進めた結果、安全かつ正確に施工することができた。

防災に関して調査を行った結果、防災意識はあるもののなかなか設備が整わないのが現状であった。近年発生した災害やその被害を考えると防災ファニチャー^⑧の必要性は高いと言える。災害に対する備えが被害の軽減と震災後の支援体制を拡充させ、防災ファニチャー^⑧がその一翼を担ってほしいと願う。

【参考文献】

- 1) 東京都：東日本大震災における東京都の対応と教訓，平成23年
- 2) 札幌市役所：防災意識・災害への備え，平成23年
- 3) 北海道庁：防災意識・自主防災組織に関する調査，平成25年
- 4) 文部科学省：東日本大震災の被害を踏まえた学校施設の設備について，平成23年
- 5) 厚生労働省：平成24年国民健康・栄養調査報告

開発課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 平成26年10月1日

科名：建築施工システム技術科

教科の科目		実習テーマ名	
総合施工・施工管理課題実習 (開発課題実習)		災害時に活用する防災ファニチャー®の開発	
担当教員		担当学生	
主担当：小菅孝一		5名	
課題実習の技能・技術習得目標			
建設業における施工・施工管理、構造および安全の知識・技術・技能を習得します。さらにグループ学習方式を通じて、ヒューマンスキルおよびコンセプチャルスキルの向上を目指します。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
平成23年3月11日に発生した東日本大震災は、国民の防災意識を大きく変えた。全国各地において、災害に対する備えが行われている。一方、北海道や札幌市を行ったアンケートに結果によると、東日本大震災以降の地域や個人の防災意識はある程度高まったものの、具体的な備えは行っていないという意見が大半であった。そこで、さらに地域の防災意識を高めるため、防災意識を“かたち”として表し、自治体等が指定している避難所には災害時に活用できる具体的な設備や装置を設置しなければならないと考えた。本研究室では、災害時に機能するストリートファニチャー®を開発することにした。			
実習テーマの特徴・概要			
ストリートファニチャー®とは「街路上の家具」と直訳でき、主として道路、歩道上に設置される様々な設備や装置のことである（街頭等）。本課題のテーマとして、通常にはストリートファニチャー®として利用することができ、必要に応じてその姿を変えて、機能的に活用することができる防災ファニチャー®を開発する。例えば、通常時はベンチであるが、災害に暖を取り、調理に使用できるかまどに変化する。本校は地域の災害指定避難場所となっていることを鑑み、校内にある古いベンチを防災ファニチャー®に改修する。			
No	取組目標		
①	災害・防災についての調査を行い、防災に関する知識を習得します。		
②	避難所さらに、避難時に必要なことごとらについての調査を行う。		
③	防災ファニチャー®の機能・デザイン設計を行う。		
④	防災ファニチャー®の加工および施工に関する書類・図面作成を行う。		
⑤	防災ファニチャー®の施工計画を策定する。		
⑥	防災ファニチャー®を作製に関する見積・積算を行い、必要な資材を発注する。		
⑦	防災ファニチャー®の加工・施工および現場管理を行う。		
⑧	防災ファニチャー®の試運用会を実施する。		
⑨	報告書の作成し、発表会を実施する。		
⑩	5S（整理、整頓、清掃、清潔、躰）の実現に努め、安全衛生活動を行う。		