

平成23年度

水防拠点施設の建築設計における 現状と課題について

札幌開発建設部 施設整備課 ○小林 伴彰
岩崎 弘輝
星野 公志

近年、災害時における水防活動や災害復旧の拠点として、「水防拠点施設」の整備が実施されている。今後も、河川氾濫区域の全域をおぎなえるよう拠点整備が進められ、施設の設計も増える見込みである。

本報告は、これまでに整備された開発建設部が所管する「水防資材庫」を対象に現況調査をおこない、必要事項を整理することで、同一施設の設計時における情報収集作業の軽減を図り、また、調査の中で明らかとなった課題等を紹介し、今後の適切な建築設計に向けて検討を行うものである。

キーワード：計画手法

1. はじめに

北海道で記憶に新しい水災害と言えば、平成23年9月2日から6日にかけて停滞した前線と台風12、13号による大雨が挙げられる。このような大規模な災害にも対応できるよう、北海道開発局では1級河川ごとに「河川整備基本方針」及び「河川整備基本計画」を策定し、その基本計画の中で「広域防災対策」として河川防災ステーション、水防拠点等の整備を行っていくこととされている。

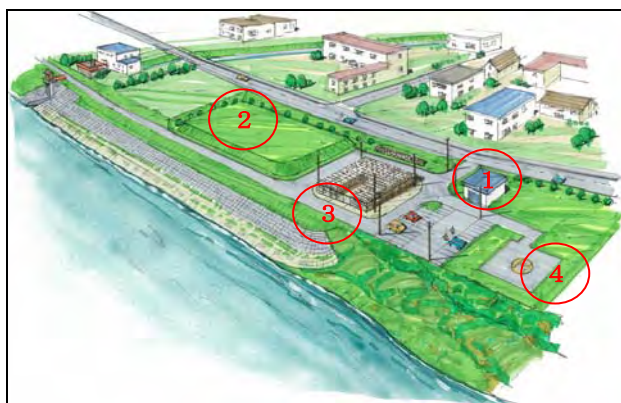


図-1 水防拠点イメージ

- | | |
|--------|----------|
| ①水防資材庫 | ②備蓄土砂ヤード |
| ③資材ヤード | ④緊急ヘリポート |

河川防災ステーションとは、災害時における水防活動や災害復旧の拠点として、緊急用資機材の備蓄、災害情報の取

集、避難場所などの機能を併せ持ち、平常時は防災教育の場などとして活用できる施設のことをいう。

水防拠点等とは、災害時に効率的な水防活動を行うための前線基地として、土のう袋、土砂、ブロックなどの水防活動に必要な資機材や、ポンプ車、照明車などの車両を備蓄格納する施設のことをいう。(図-1)

本検討対象である「水防資材庫」とは、これらの水防拠点等が持つ備蓄機能の一部であり、水防資機材を収納する備蓄倉庫である。水防資材庫の設計において、庫内に収納する水防資機材は各河川ごとの水防拠点の基本計画により定められるが、建物については基本的な性能の基準や技術的事項の定めがないため、施設管理者からのヒアリングや直近に整備された施設を参考に整備を行っているのが現状である。

これを踏まえ、現況施設から確認できる実態を調査し、調査によって見えてくる水防資材庫の現況の在り方を再確認し、今後施設を整備していく上で必要な諸条件等の明確化を図り、水防資材庫として求められる性能を整理・考察し、その中で明らかとなった課題について検討を行うこととする。

2. 施設の概要

(1)備蓄する資機材及び稼働時期

水防資材庫に備蓄する水防資機材は土のう袋、麻縄、木杭、オイルフェンスなどがある。

施設の稼働は災害時を基本とし、時期は夏期の出水対応と一年を通して油等の流出事故対応などがある。

(2)施設数と経過年数及び今後の整備計画

北海道開発局で緊急用資機材備蓄等の水防資材庫として整備・利用されている施設は全道で34施設あり、施設整備後の経過年数は全て20年未満であり、10年超が約3割、10年未満が約7割の割合となっている。(図-2, 3)

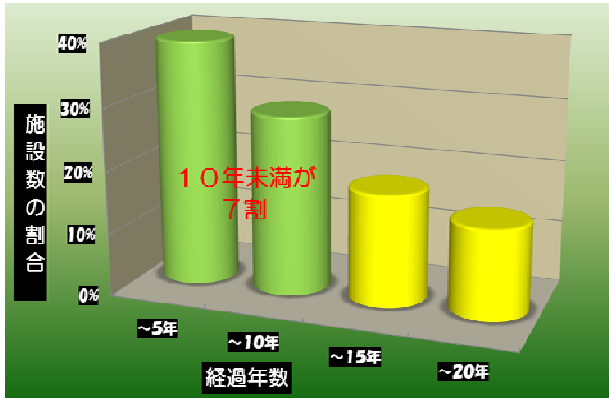


図-2 施設数と経過年数

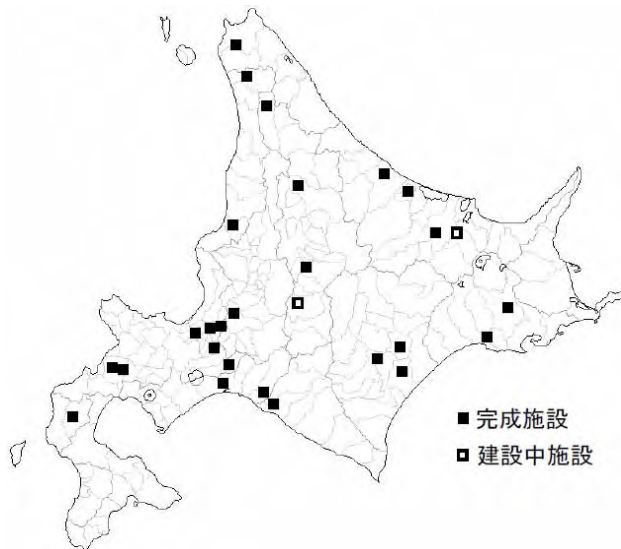


図-3 全道施設地図

今後は、平成30年を目処に全道で約20施設の水防拠点施設の整備計画が予定されている。

※1 緊急用資機材備蓄等の水防資材庫の種類としてコンテナ等を利用している所もあるが、全道の実態を把握することが困難だったため今回は検討対象外とした。ただし、河川防災ステーションに含まれる資材庫は調査対象とした。

3. 調査内容

現況施設の実態調査については、以下の3項目で調査を行った。(図-4)

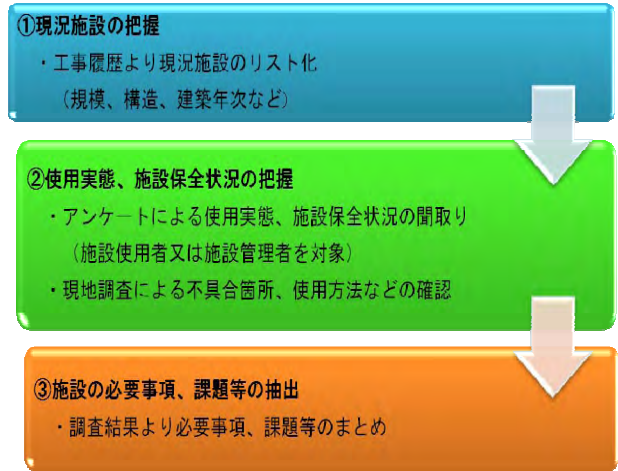


図-4 調査概要

4. 調査の実施

(1) 現況施設の把握

全道の開発建設部施設整備課管轄系の工事履歴より水防資材庫を含む施設を抽出し、規模、構造、建築年次などの基礎情報を取りまとめた。

現況施設をリスト化したことにより確認できた内容を以下に示す。

a) 規模、構造

単独の水防資材庫は延床面積が30㎡～400㎡程度の平屋建てと比較的小さいものが多かった。構造はS造、RC造、W造、LS造の4種類が確認できた。割合としてはS造が約7割であった。(図-5-1)

河川防災ステーションとの合築は延床面積が400㎡超の施設が大半となっている。構造はS造、RC造がある。防災センターとしての役割があるため、会議室や通信機器室等で面積が大きくなっているが、資材庫の面積としては単独資材庫とほぼ同等の大きさであった。

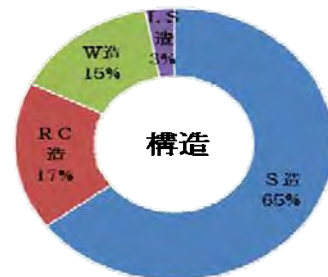


図-5-1 構造

b) 外部仕上

単独の水防資材庫は一般的な車庫、倉庫の仕上とほぼ同じであった。(図-5-2)

床：開口部前(OHD前)部分は、約6割がコンクリート直均し。

腰：全ての施設が、コンクリート又はコンクリート+塗装。高さは積雪深度を考慮した高さとなっている。

壁：セメント成型板、サイディングが約6割。

屋根：長尺金属板、折板が約6割。

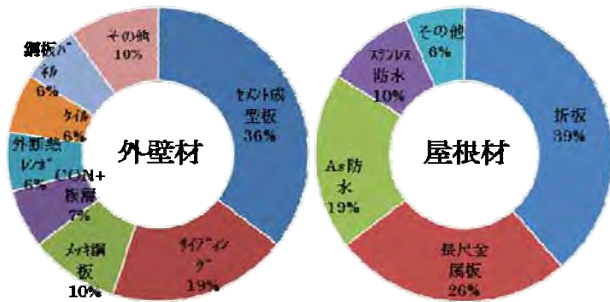


図-5-2 外部仕上

c) 建具

主な出入口、搬出入口はシャッターにより整備されている。シャッターの種類としては約6割の施設がオーバーヘッドドアとなっている。また、上部3分の1程度が透過性のあるシャッターで、明り採りを行っている施設もあった。

d) 内部仕上

ほぼ全ての施設で内部仕上を行っておらず、現しが多かった。割合としては以下のとおり。

床：約8割がコンクリート直均し。

壁：約5割が成型板現し。

天井：約7割が屋根材現し。

その他：数は約3割と少ないが、据付棚を設置している施設もあった。

e) 設備

照明：内部は一般照明、外部は投光器がほぼ全ての施設で整備されている。

コンセント：ほぼ全ての施設で100Vコンセントが整備されている。洗車機、コンプレッサの専用コンセントが整備されている施設もあった。

換気扇：約7割の施設で整備されている。残り3割の未整備施設の中にも庫内への車両乗り入れが可能な大きさを確保している施設があり、運用実態と設計時の検討内容で調整がうまくいっていないと考えられる。

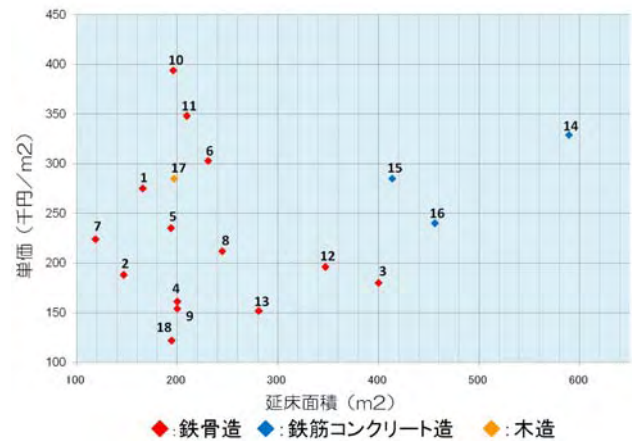
その他：トイレ、待機室などの諸室が整備されている施設においては、有人・無人に関わらずテレビ共同受信設備や電話・LAN関係の設備も整備されていた。また、建物が停電になった時の対策として、移動用発電機を接続して電源を確保できる発発接続盤が設置されている施設もあった。

f) 必要室

トイレは約7割、待機室は約5割が整備されていた。

g) 建設費

建設費の実態についても調査を行った。建設費は18施設が確認できた。建設費と面積の関係を以下に示す。(図-6)



施設1	165.83 (m2), 275(千円/m2)	施設10	196.00 (m2), 394(千円/m2)
施設2	146.63 (m2), 188(千円/m2)	施設11	209.33 (m2), 348(千円/m2)
施設3	400.00 (m2), 180(千円/m2)	施設12	347.15 (m2), 196(千円/m2)
施設4	200.00 (m2), 161(千円/m2)	施設13	281.00 (m2), 152(千円/m2)
施設5	193.50 (m2), 235(千円/m2)	施設14	589.35 (m2), 329(千円/m2)
施設6	230.59 (m2), 303(千円/m2)	施設15	413.71 (m2), 285(千円/m2)
施設7	118.81 (m2), 224(千円/m2)	施設16	455.98 (m2), 240(千円/m2)
施設8	244.69 (m2), 212(千円/m2)	施設17	196.83 (m2), 285(千円/m2)
施設9	200.00 (m2), 154(千円/m2)	施設18	194.40 (m2), 122(千円/m2)

図-6 建設費と面積の関係

建設費について、構造、面積等で整理して比較したところ、バラつきがあることが分かった。要因として考えられるものを以下に示す。

- ・施設仕様が違うことが原因。車両乗入の可否や、諸室関係の部屋数等の違い、設備機器類の有無など。
- ・主要構造資材の価格変動が原因。

(2) 使用実態、施設保全状況の把握

水防資材庫の施設管理者と施設使用者を対象にアンケート調査を行い、現況施設の使用実態・施設保全状況の把握を行った。調査項目は施設本体の使用実態と維持管

理の保全・不具合のアンケートを作成した。調査方法は評価を数値化（悪い 1⇔5 良いによる5段階・0わからない）して回答する方法と、自由記述による率直な意見を求めた。

調査対象は原則全ての施設で検討した。これは「水防資材庫」として整備はされているものの、施設の運用形態などに様々な種類があり、条件を設定して調査対象を絞り込むことが難しかったためである。ただし、以下の条件の施設は調査対象外とした。

- ・延床面積100㎡以下
- ・緊急用資機材備蓄を主用途としない格納庫・詰所

これらより、単独の水防資材庫として整備されている施設20カ所、河川防災ステーションと合築の水防資材庫として整備されている施設8カ所、計28カ所を調査対象とした。

調査結果の要点を以下に示す。

a) 施設の利用時期・使用実績

約6割の施設が災害時のみに使用される予定という実態が明らかになった。その他の施設では地域防災力の向上のため、防災に関する各種訓練・講習等を地域住民、水防団及び関係機関と共に実施する会場としても利用されている。（図-7）

また、聞き取り調査により災害時の稼働実績がある施設は1件のみであったため、以後の調査結果については稼働実績がある施設からの少数回答も貴重な意見として取りまとめた。

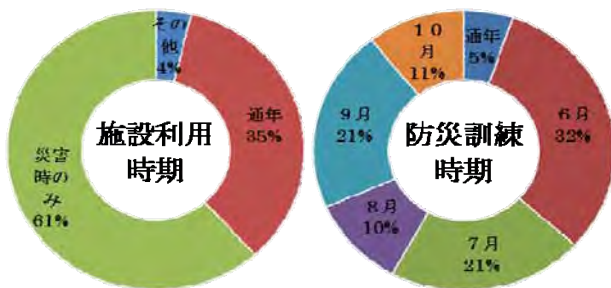


図-7 施設利用時期

b) 利用される人数、緊急用車両

災害時、水防拠点に来て災害対応を行う作業者の人数は3名～6名程度という回答が多くあった。出水対応実績がある施設では、最大時には25名での作業を行ったことも明らかとなった。その際、水防資材庫内から資機材を搬出した人数は8名であった。

施設利用時に使用する車両の種類も幅広く、4tユニット車両、4tトラック車両、2tトラック車両、災害対策車、照明車両などが利用されている。

c) 建物の規模

約3割の施設で狭い・使用しづらいとの回答があったが、その全ての施設が車両の乗り入れが可能な施設

であった。また、庫内でユニットを動かすことができないとの回答もあり、運用実態と設計時の検討内容で調整がうまくいっていないと思われる施設もあった。

資材棚については、重量物であるオイルフェンスを下段に納められないため最上段まで苦労してあげているとの回答や、水防資材庫として整備されているが、災害対策車を格納しているため水防資機材を収納するスペースがない、などの回答があった。

d) 出入り口の位置、幅、高さ（一般扉、シャッター、床の段差）

ほぼ全ての施設で使用しやすいとの回答であった。一部の施設では開口が狭い、シャッターが非常に重たく開閉作業に支障がある、資材搬出入の際にシャッター下の床の段差があることにより作業性が悪い、などの回答があった。

e) 施設の利用上あるとよい部屋

トイレについては約5割の施設から要望がある結果となった。しかし、現地調査により確認したところ維持管理が行き届いていないため、破損していたり緊急時に使用できない状態になっていた施設もあった。また、浄化槽や便槽なども整備されている施設もあるが、それらの維持管理も行き届いていない実態が明らかとなった。

待機室については約4割の施設で要望がある結果となった。要望内容としては、災害対応時に汚れた衣服等の着替えや、水防拠点での作業が長期化した時の仮眠用スペースが欲しいとのことであった。

f) 施設の使い勝手（設備）

設備を全く設けていない施設が1件あった。これは設計時の協議中にランニングコスト削減のため、緊急時には照明車などをレンタルする計画だったことが明らかとなった。しかし、実際の災害対応時にはレンタル等の対応時間がないことから、非常に暗い中で資材搬出を行わなければならなかった実態もあきらかとなった。また、照明の配置が悪く棚の奥まで光が届かない施設もあった。

g) 施設の利用上あるとよい設備

正確な災害情報を得るための手段として、公共放送を受信できる設備の要望が約4割の施設であった。また、災害時の悪天候などにより体が冷えて復旧作業に支障がでることが考えられるので、約3割の施設から暖房設備の要望があった。

h) 維持管理

建物の使用説明書、維持管理方法等が記載されている【保全の手引】の有無・使用の有無の設問では【ない、知らない、わからない】の回答が半数以上の結果となった。回答結果から施設の保全について関心が低いことが確認できた。このような結果となった要因として、災害時以外はほぼ使用されないという施設特性が大きく関係しているものと思われる。

(3)施設の必要事項、課題等を抽出

調査結果より今後の水防資材庫を設計していくにあたり、必要事項と課題等を以下の3つにまとめた。

a) 災害時使用

- ・少人数で資機材を搬出する際、ユニック車を乗り入れてクレーンを振り回す事ができない施設があった。
- ・車両乗り入れの有無を確認し、車両を乗り入れた場合でも必要な資機材を十分保管できるスペースを確保する。
- ・夜間、悪天候作業時の明るさ確保に照明車を利用することは好ましくない。照度や稼働速度、敷地内の広範囲を照らす台数確保が困難。
- ・車両の乗り入れを考慮した換気設備の整備。
- ・シャッターの開閉作業に支障があった。

b) 災害の長期化対応

- ・長時間に及ぶ災害復旧活動に対応可能な、便所、待機室等が必要だが、維持管理費が高額となる。
- ・融雪期や悪天候時の寒さ対策としての暖房設備が必要。
- ・施設が孤立化した場合の情報収集及び情報交換を行える設備の確保。

c) 平常時の管理（無人施設）

- ・資機材の盗難、いたずら等に対する防犯対策が必要。
- ・災害時又は、年に1~2回程度しか使用しない施設のため、点検や維持管理、冬期間の除雪が行われていない。
- ・施設の窓、シャッターなど建具のありかたや、屋根からの落雪、雪庇等を考慮する。
- ・2~3名程度の少人数で資機材を搬出入するため、作業効率向上のためユニック車によるクレーン作業が行える高さが必要。

5. 考察

(1) 今後の建築設計に向けて

今回の調査で、水防資材庫には車両乗り入れが可能なもの、乗り入れしないもの、便所、待機室があるもの、無いものなど様々な形態があることが確認できた。

これらより、設計者と施設管理者の共通認識として、今後の建築設計において配慮すべき事項は次のとおりである。

a) 災害時使用について

- ・資機材搬出時にユニック車を利用する全ての施設で、資材庫が狭いと回答があったので、ユニック車の利用が求められる重量物を格納する資材庫では、クレーンを庫内で振り回せるような幅、高さを確保する必要がある。
- ・災害対応を行った施設の実績より、人力の搬出作業の方が効率的だったことが分かった。格納する資機材に重量物がなく、人力による搬入でも問題ないと判断できる施設の場合は、車両の乗り入れをしない施設として整備していくことも可能と思われる。
- ・緊急時の初動では、照明車（写真-1）が手配が出来ない現状が明らかとなった。初動が遅れると被害が広範囲に及ぶことも考えられるため、資機材搬出及び敷地内作業用に水防資材庫内の照明と敷地内を照らす投光器などは最低限整備する必要があると思われる。しかし、平常時は無人施設であるため、使用していない期間に電気基本料金が掛かってしまうという問題もある。対策として、照明等の設備のみ設置し外部電源（移動用発電機等）を後から接続できる設備方式も検討することも考えられる。（写真-2）



写真-1 照明車



写真-2 発発接続盤

- ・出入口等は基本的にシャッターによる施設が大半であったが、災害時、平常時共に開閉作業に支障があるとの結果から、備蓄資機材の点検時に建物の点検も同時に行える管理体制の確保が重要であると思われる。

b) 災害の長期化対応について

- ・災害対応が長期間に及ぶ場合、最低限トイレは必要であることが分かった。しかし、平常時は無人であり維持管理を適切に行う事が難しい実態も明らかとなった。そのため、便所機能を発揮できる施設づくりとして、便房のみを設け非常用・携帯用トイレを備蓄することにすれば維持管理の問題は解消できる。

また、仮設トイレを設置できる体制が確保できれば、敷地内に持ち込み使用することで対応が可能と思われる。(図-8)

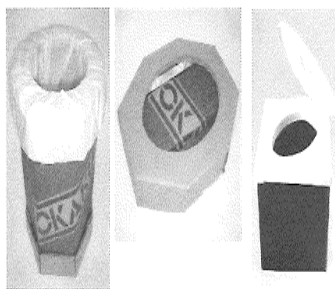


図-8 非常用・携帯用トイレの一例

- ・融雪期や風雨による作業員の効率低下を回避するため、暖房設備を求められているが、適切に維持管理を行わなければ必要な時に機能を発揮できない。災害時のみ使用することを考慮し、施設内に常設するのではなく運用によりポータブルヒーターなどで対応することの方が有効であると思われる。(図-9)

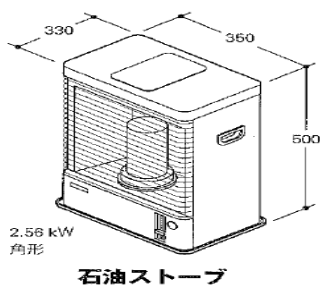


図-9 ポータブルヒーターの一例

c) 平常時の管理（無人施設）について

- ・冬期間に除雪が行われないことや、防犯性能向上の観点から、仕上げ材等は耐久性の高いものを選定する必要がある。
- ・倉庫のみの施設の場合、防犯上、原則ガラス窓は設けず、シャッター上部を透過性のある材質にして採光を取る等の対策が有効である。
- ・金属類については、メンテナンス頻度が低いことから、金属類の劣化防止対策が必要である。

6. あとがき

水防資材庫として求められる施設性能で重要なことは、災害時の緊急復旧活動をいかに効率よく行えるかということである。本調査では、対象施設の経過年数が短いこともあり、構造種別の違いによる評価までは至らなかった。さらに、平成22年10月1日に施行された「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」を受け、水防資材庫の木造化についても今後検討していきたい。

本調査結果が、今後の水防資材庫設計の一助となれば幸いである。

謝辞：ご多忙の中、アンケート及び調査に御協力いただき、建設的な意見を寄せていただいた方々に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 建築設計資料集成