

環境技術委員会活動報告

災害時に役立つ設備

はじめに

社団法人 東京都設備設計事務所協会の環境技術委員会では阪神淡路、東日本、熊本の大地震や洪水などによる災害時に必要となる設備、或いは通常使いながら災害時にも使用できる設備はどのようなものが有るかを調べ、昨年中間報告をこの紙面で行い、平成28年度の活動報告として最終報告をする。

活動概要

設備を給水、排水、電気、通信の4項目の小委員会で作業を行った。

更に委員会として、展示会や賛助会企業の製品を見学に行き、小委員会では公園にある防災室の現地見学などを実施した。(内容は中間報告として本誌に掲載済み)

設備項目

1. 給水設備
2. 排水設備
3. 電気設備
4. 通信設備

上記の4設備に分け、用途分類をする為に項目分けを行い、さらに分類分けを行った、分類に分けた設備の事例およびその製品名、システムと製作会社名を一覧表にまとめた。

事例ごとに、商品名、会社名、ホームページアドレス、連絡先、そして資料をまとめた。

事例の概要は抜粋版であるが一覧表に掲載した製品の概要は全て整理済みで、協会への活動報告書として全文を提出する。

まとめ

環境技術委員会で調査した期間や作業時間には制約もあり、災害に役立つ設備を全て網羅しているわけではなく、ほんの一部に過ぎないかもしれないが、世の中には災害時のために活用できる製品の開発や製作に積極的に取り組んでいる企業などが多々あること

が分かった。

我々設備技術者はこれらの災害に役立つ設備が存在することを念頭に置き、従来の災害対応だけでは無く、これらの設備を施主にも紹介し、本工事内で設置又は備品などの扱いで準備していただけるよう、計画立案していくことが重要で、環境技術委員会のこの資料がその足がかりになれば幸いである。

賛助会各社にも我々の資料以外に災害時に役立つ設備があるかと思うが、調査不足や段取の悪さから掲載できていないこともあるので、ご了解いただきたい。

平成28年度環境技術委員会 委員

担当理事：吉本健二 ((株)明野設備研究所)

委員：渡辺 忍 ((株)設備計画)

山本 廣資 ((有)環境設備コンサルタント)

松根 進 (高砂熱学工業(株))

天明 大知 (荏原テクノサーブ(株))

川地 政昭 (因幡電機産業(株))

土肥 英晴 (須賀工業(株))

本橋 圭介 (テクノ矢崎(株))

今井 雅博 ((株)空間設備コンサルタント)

下田 耕作 ((株)ピーエーシー)

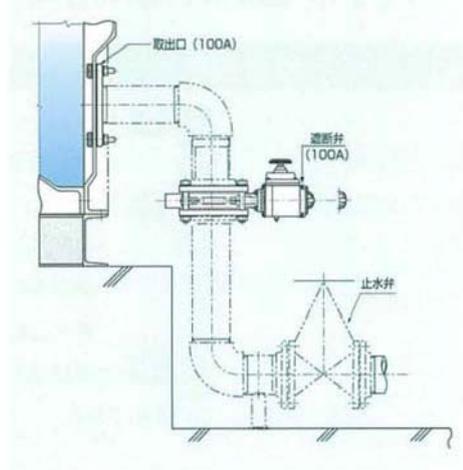
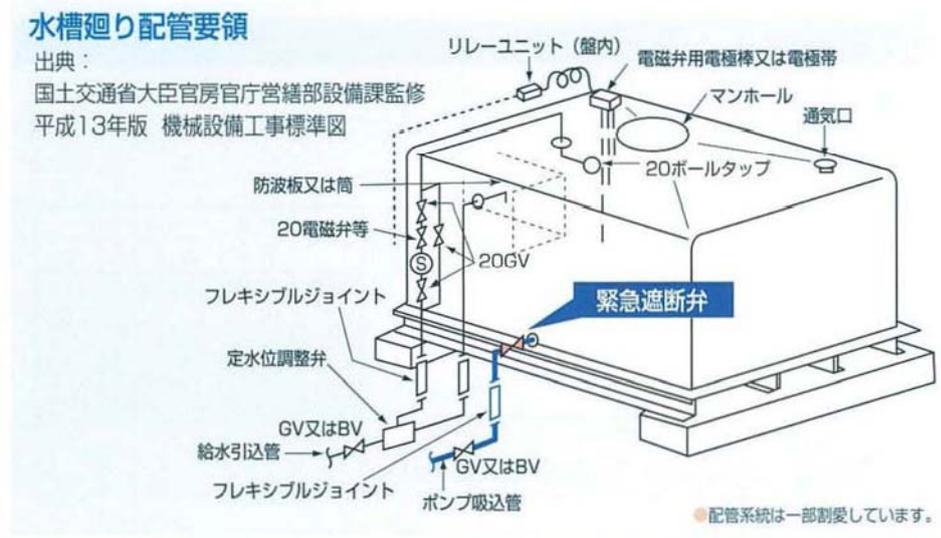
川辺 真斗 (株清和設備設計)

斉藤 尚武 ((株)ユニ設備設計)

■ 「災害時に役立つ設備」

I.給水編

項目	分類	事例	製品、機器、システム	
I-1 飲料水 【用途】 飲み水 料理 歯磨き 手洗い 洗面 入浴 医療用水 (人工透析) (器具洗浄)	(1) 備蓄	①ペットボトル、ウォーターサーバー	長期保存飲料水	
		②受水槽、高架水槽、貯湯槽	緊急遮断弁装置	積水化学工業株式会社 「セキスイキンしゃべん」
		③貯水システム	飲料水貯水システム	積水化学工業株式会社 「エスロン飲料水貯水システム」
	(2) 飲料水以外からの転用	①雨水再利用水		株式会社ショウエイ 災害時用緊急飲用ろ過装置 「灯」
		②プール水利用	浄水器、簡易フィルター	日本ベーシック株式会社 「自転車一体型災害用浄水装置」 「常災兼備浄水器」
		③各種貯水槽利用 消防用水、水蓄熱槽等、 水景水		
	(3) 地下水採水	井戸	井戸設備(通常利用)	おかもとポンプ株式会社 各種手押しポンプ 可搬式ポンプ
			災害用井戸	
	(4) 公共のサービス	①給水車	簡易給水タンク	株式会社ワタコン 災害用加圧応急システム 「ミズコン」
		②給水ステーション	災害用給水ステーション	東京都水道局 「災害時給水ステーション」
I-2 雑用水 【用途】 トイレ用水 洗濯 清掃 設備機器用水 (発電機) (空調機器) 医療用水 (機器冷却水)	(1) 備蓄	①雨水再利用水	停電時対応機能付き 雨水ろ過設備	株式会社ショウエイ 災害時用緊急飲用ろ過装置 「灯」
		②プール水利用	・採水口配管の設置 ・可搬式ポンプ ・容器によるくみ上げ	おかもとポンプ株式会社 「可搬ユニット式手押しポンプ」 「発電機付給水ポンプユニット」 ポリタンク、ペットボトル
		③各種貯水槽利用 消防用水、水蓄熱槽、 水景水		
	(2) 自然水利用	①井戸	災害用井戸	おかもとポンプ株式会社 「手押しポンプ」 「可搬ユニット式手押しポンプ」 「発電機付給水ポンプユニット」
			可搬式手押しポンプ	
		②河川、湖沼	・採水口、配管の設置 ・容器によるくみ上げ	ポリタンク、ペットボトル

I-1-(1) 緊急遮断弁装置	
商品名	水道緊急遮断弁 「セキスイキンシャベン」
メーカー名	積水アクアシステム株式会社
URL	http://www.sekisui.co.jp/kyusui/product/option/index.html
お問い合わせ	TEL : 03-5565-6520
資料	<p>地震を感知して、自動的に出水口を遮断する。 受水槽、高架水槽などの吐水部分に設置し、配管損傷などによる水槽からの水の流出を防ぐ。</p> <div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;"> <p>〈配管組込タイプ (垂直配管取付例)〉</p>  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <div style="margin-top: 20px;"> <p>水槽廻り配管要領</p> <p>出典： 国土交通省大臣官房官庁営繕部設備課監修 平成13年版 機械設備工事標準図</p>  <p style="text-align: right; color: red;">● 配管系統は一部割愛しています。</p> </div>

I-1-(1) 飲料水貯水システム	
商品名	エスロン飲料水貯留システム
メーカー名	積水化学工業株式会社
URL	http://www.eslontimes.com/system/items-view/169/
お問い合わせ	TEL : 03-5521-0641

資料

給水の配管経路途中に設置し、災害時に必要な飲料水を備蓄する。
 常時使用する配管経路途中に設置するため、水の滞留がなく災害時にも衛生的な水の取り出しが可能。
 空気での加圧などにより、電源がなくても給水可能。

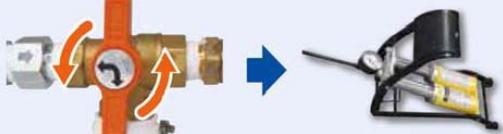
システムの構成

①非常時用飲料水貯留槽を、床下に設置。



設置例

②非常時はバルブのハンドルを切り換え、ポンプで空気を送り込むと蛇口から水が出ます。



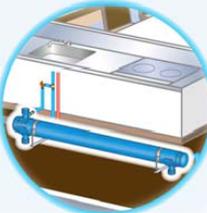
バルブで切り換え ポンプで加圧

システムの特長

床下スペースを有効利用!

- 床下の配管スペースに設置するため、居住スペースをとらずに、24ℓ(※)の貯留が可能。
- 部屋内での設置場所の確保は不要です。

※参考:3日×4人×2ℓ/日



水は常に清潔! メンテナンスフリー!

- 日常の給水使用によって常に新鮮な水道水と入れ替わるため、衛生的です。
- 材料はオールプラスチックで、錆などによる貯留槽の腐食はありません。



非常時に、蛇口からカンタン取水

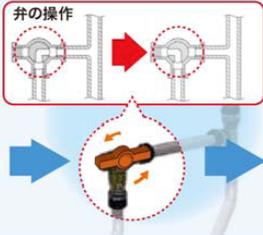
非常時は、普段使っている洗面台もしくは台所の蛇口から、簡単に水が取り出せます。

通常時



流出口2本が合流
水の流れ

非常時



弁の操作

加圧



ポンプ
空気を送り込み非常取水
逆止弁

← 空気の流れ
← 水の流れ
× 閉配管

■本システムは容量・設置対象器具変更など、検討は可能です。詳しくは弊社までお問い合わせください。

I-1-(2)、I-2-(1) 浄水器	
商品名	災害時緊急飲用ろ過装置 「灯」
メーカー名	株式会社ショウエイ
URL	http://www.shoei-roka.co.jp/contents/campaign/post_14.php
お問い合わせ	TEL : 044-589-1601 (代表)

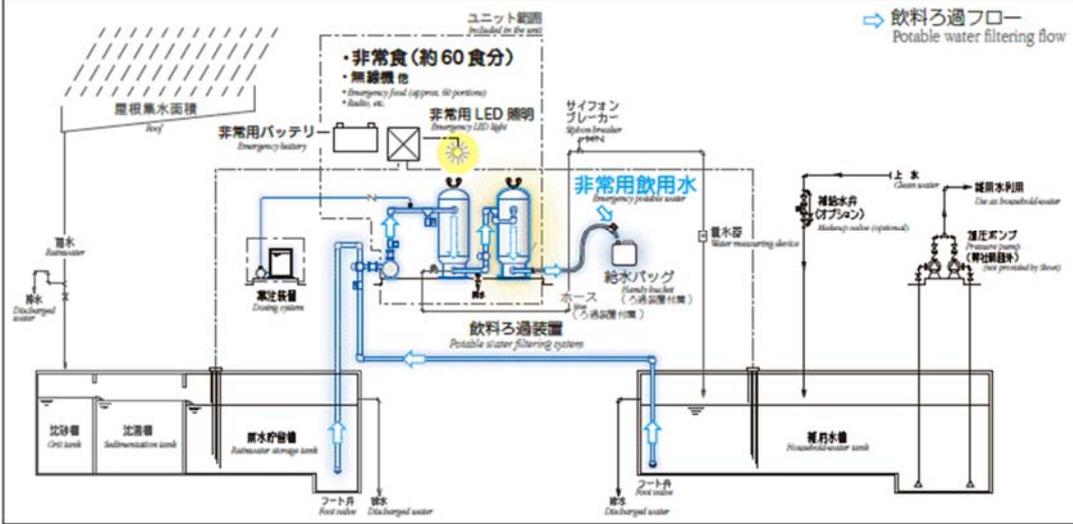
資料

飲料用浄水機能を付帯した、雨水ろ過装置。
 常時は、雨水再利用設備として雨水ろ過に使用。災害時には、切り替えにより、飲料水の取出しが可能。
 搭載しているバッテリーにより、停電時も運転可能。



災害時緊急用飲料ろ過 システムフロー略図
 Schematic Flowchart of Emergency Potable Water Filtering System

※ ご使用できる雨水は、屋根の集水面積より収集された水のみとなります。
 ※ 放射能等、人体に影響を与える可能性のある有害物質を含む雨水はご使用できません。



■ 「災害時に役立つ設備」

II. 排水編

項目	分類		事例	製品、機器、システム	
II-1 トイレ	仮設	(1) 備品	① 携帯トイレ	携帯トイレセット「サニタクリーン」 株式会社ユースク	
			② 簡易トイレ	「トイレパック II Plus」 株式会社ハマ電子	
		(2) 設備	① マンホール トイレ	a. 下水道管直結型	①「災害用トイレ配管システム(直結型)」 クボタケミックス株式会社 ②「防災貯留型仮設トイレシステム」 積水化学工業株式会社 ③「災害用トイレシステム」 ダイカポリマー株式会社
				b. 流下型	公設マンホール上部に設置
				c. 貯留型	「災害用トイレシステム」 株式会社ホクコン
		(3) 移動	① プレハブトイレ	「車載トイレ-TU-V Serius-」 株式会社ハマネツ イベントや工事の仮設トイレとして使用	
			② 車載トイレ	「車載トイレ-TU-L Serius-」 株式会社ハマネツ	
			③ 自己処理型トイレ	「バイオミカレット」 株式会社ミカサ	
		常設	① 便槽貯留	地下ピット式トイレ 平常時は水洗トイレ、断水時は地下ピットの蓋を開けて貯留して使用。	
			② 水洗トイレ		
II-2 排水処理機能		① 浄化槽を利用したシステム	「REQ(中水利用システム)」 ダイワ化成		
			「アクアメイク」 永和国土環境株式会社		
			「リサイくるん」 株式会社ダイドウ		
		② 湧水・汚水槽を利用したシステム	ピンチバルブ CKD(株)		
	③ 汚水排水ポンプ	宅内ユニット(汚水排水ポンプ槽) 株式会社 荏原製作所			
II-3 浸水対策		① 雨水貯留・浸透槽を利用したシステム	「雨水排水再利用システム「れいんクル」」 株式会社ホクコン		
II-4 防災公園 (都立公園)		具体例(城北中央公園)	災害用トイレ・ソーラー発電の公園灯・ かまどベンチ・防火水槽・雨水浸透槽		

II - 1 - (2) - ① - a マンホールトイレ (下水道直結型)													
商品名	防災貯留型仮設トイレシステム												
メーカー名	積水化学工業株式会社												
URL	http://www.eslontimes.com/system/items-view/85/												
お問い合わせ	TEL : 03-5521-0588												
資料	<p>②防災貯留型仮設トイレシステム</p> <table border="1"> <tr> <td>型式</td> <td>下水道直結型</td> </tr> <tr> <td>最大トイレ接続数</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>最大使用人数</td> <td>1000 人用</td> </tr> <tr> <td>配管サイズ</td> <td>450φ</td> </tr> <tr> <td>方式</td> <td>未使用時配管内は、常時水で充たされている。 1000 人の汚物を貯留し、貯留弁を開放し一気に排水する(1 日 1 回)。</td> </tr> <tr> <td>給水量</td> <td>2000 [L/1000 人]</td> </tr> </table>	型式	下水道直結型	最大トイレ接続数	10	最大使用人数	1000 人用	配管サイズ	450φ	方式	未使用時配管内は、常時水で充たされている。 1000 人の汚物を貯留し、貯留弁を開放し一気に排水する(1 日 1 回)。	給水量	2000 [L/1000 人]
型式	下水道直結型												
最大トイレ接続数	10												
最大使用人数	1000 人用												
配管サイズ	450φ												
方式	未使用時配管内は、常時水で充たされている。 1000 人の汚物を貯留し、貯留弁を開放し一気に排水する(1 日 1 回)。												
給水量	2000 [L/1000 人]												

II - 2 - ③ 汚水排水ポンプ																					
商品名	宅内ユニット (汚水排水ポンプ槽)																				
メーカー名	株式会社 荏原製作所																				
URL	https://www.ebara.co.jp/business/products/pump/standard/submersible/water_disposal/index.html#ukp_ukf																				
お問い合わせ	TEL : 050-3416-3114																				
製品仕様	<p><使用目的></p> <p>①豪雨時に下水道管からの住宅への汚水逆流を防止するため</p> <p>②その他</p> <p>1. ビル設備、マンション設備の排水設備 2. 簡易雨水排水設備 3. 小規模下水道の汚水圧送</p> <p><使用先></p> <p>①下水道管のある道路面より低い「半地下や地下」に駐車場、玄関、居室がある住宅の排水用</p> <p>②その他、一般住宅、病院、学校、公園・工場・ホテル等の汚水・雑排水の移送</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">汚水槽仕様</td> </tr> <tr> <td>材質</td> <td>FRP、または PVC</td> </tr> <tr> <td>容 量 (m3)</td> <td>0.3、0.5、0.8、1.0、1.5</td> </tr> <tr> <td>寸 法 (mm)</td> <td>径 φ700~1350 高さ 560~1000</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ポンプ仕様</td> </tr> <tr> <td>型式名</td> <td>DWV 型 (樹脂製セミボルテックス) DVS 型 (鋳物製セミボルテックス) DG 型 (グライダ機構装備)</td> </tr> <tr> <td>口径 (mm)</td> <td>φ50、φ65</td> </tr> <tr> <td>出力 (kW)</td> <td>0.15~2.2</td> </tr> <tr> <td>流量 (m3/min)</td> <td>0.03~0.5</td> </tr> <tr> <td>全揚程 (m)</td> <td>1.5~15</td> </tr> </table>	汚水槽仕様		材質	FRP、または PVC	容 量 (m3)	0.3、0.5、0.8、1.0、1.5	寸 法 (mm)	径 φ700~1350 高さ 560~1000	ポンプ仕様		型式名	DWV 型 (樹脂製セミボルテックス) DVS 型 (鋳物製セミボルテックス) DG 型 (グライダ機構装備)	口径 (mm)	φ50、φ65	出力 (kW)	0.15~2.2	流量 (m3/min)	0.03~0.5	全揚程 (m)	1.5~15
汚水槽仕様																					
材質	FRP、または PVC																				
容 量 (m3)	0.3、0.5、0.8、1.0、1.5																				
寸 法 (mm)	径 φ700~1350 高さ 560~1000																				
ポンプ仕様																					
型式名	DWV 型 (樹脂製セミボルテックス) DVS 型 (鋳物製セミボルテックス) DG 型 (グライダ機構装備)																				
口径 (mm)	φ50、φ65																				
出力 (kW)	0.15~2.2																				
流量 (m3/min)	0.03~0.5																				
全揚程 (m)	1.5~15																				

■災害時に役立つ設備

Ⅲ. 電気編

項目	分類	事例	関連する製品、機器、システム	
Ⅲ - 1 発電	(1)水	① マグネシウム空気電池	古河電池株式会社 MgBOX	
		(2)燃料	② プロパンガス専用ポータブル発電機	三菱重工業株式会社 MEGASEG
	③ ポータブルエンジン発電機 ・カセットボンベ式 ・ガスボンベ式		三菱重工業株式会社 MEC900GB/GP	
	④ 低圧LPガス発電機		本田技研工業株式会社 矢崎エネルギーシステム株式会社	
	⑤ ハイブリッド式非常用小型発電機		株式会社山岸産業 ELSONA	
	(3)人力		⑥ 発電床	音力発電
		⑦ エアロバイク発電機	創作機械工房	
	(4)自動車	⑧ 非常用バックアップ電源 電源変換:自動車(DC12V/24V) ⇒AC100V	株式会社アイケン ハイパワー発電 ACE+	
	Ⅲ - 2 蓄電	(1)LED	①LED センサーライト(懐中電灯)	朝日電器
			②バッテリー内蔵 LED 蛍光灯	ラピュタインターナショナル
(2)蓄電池		③非常用蓄電池設備 直流電源・交流無停電電源	日立化成株式会社	
		④非常用電源装置 充電方法:商用電源、太陽光発電	株式会社パルクス E.P.S mobile	
		⑤リチウムイオン蓄電池	NEC 株式会社近藤工芸	
		⑥非常用バックアップ電源 充電方法:自動車	株式会社アイケン ドライビング発電 ACE	
		⑦可搬型バックアップ電源システム 充電方法:商用電源、太陽光発電 自動車(シガーソケット)	株式会社協和エクシオ サバイバル電源	
		⑧独立型ソーラー蓄電システム	株式会社三英社製作所 独立型ソーラー蓄電システム	

Ⅱ - 2 - (2) - ③

商品名	非常用蓄電池設備（直流電源、交流無停電電源）
メーカー名	日立化成（株）
URL	http://www.hitachi-chem.co.jp
お問い合わせ	TEL : 03-5533-7920 営業本部 蓄電デバイス営業部 藤浪 司 t-fujinami@hitachi-chem.co.jp

資料

災害停電時に蓄電池より瞬時に安定した電力を供給する設備です。

<直流電源装置>

	AZシリーズ	標準仕様タイプ 標準仕様化ユニットを採用 高品質、ローコストを達成	ビルの非常照明 工場の特高用
	AXシリーズ	カスタムタイプ インバータやDC/DC搭載等のオ プション対応ができます	原子力、火力 発電所等
	MAシリーズ	メカバック機能付 ※独自の蓄電池監視機 ・蓄電池残存時間表示 ・蓄電池寿命予測 ・遠方監視等が可能です	上下水 処理施設等

<交流無停電電源装置>

応答速度の速い安定した電源

主回路にIGBTを採用し瞬時
波形制御を可能としました。
急激な負荷に対する応答も速く
安定した電源を供給します。

入力電源容量を低減

高効率コンバータを採用する事
で入力電源容量を低減すると
ともに電源側への高調波障害の
防止を図ります。

歪電流の大きい負荷にも対応

コンピュータ等歪電流が大きい
負荷であっても最大100%の
不平衡負荷まで出力電圧の平衡
を保つ事が可能です。

インテリジェント機能を充実

- 電気量の計測値を表示
- 運転状態を表示
- リモート操作も可能
- ガイダンス機能で簡単操作
- 自己診断機能
- 状態、故障の履歴を記憶

蓄電池のメンテナンスが容易

蓄電池には保守の容易な制御弁
式鉛蓄電池を採用しています。
UPS用に開発したUP電池を
搭載すれば、より保守が簡単で
コンパクト設計が可能です。

<鉛蓄電池>



MUシリーズ	長寿命 13~15年 25°C 5HR放電	省スペース 金枠ユニット式で 設置スペースが MSEの1/2
MSJシリーズ	長寿命 13~15年 25°C 5HR放電	MSEと互換 架台、キュービクル の変更不要
UPシリーズ	大電流放電 10分間放電特性 MSE比 40%UP	コンパクト設計 設置スペース MSE比 約60%

制御弁式据置
鉛蓄電池
MSEタイプ
に最新の技術を
融合しました。



■災害に役立つ設備

IV 通信編

項目	分類	事例	製品、機器、システム
IV-1 通信	確保	①大規模災害等緊急事態における通信確保のあり方	総務省 www.soumu.go.jp 内閣府 http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h24/bousai2012/html/honbun/4b_8s_01_04.htm
	機器	②デジタル同報無線	東京テレメッセージ
		具体例(城北中央公園)	災害用トイレ・ソーラー発電の公園灯・かまどベンチ・防火水槽・雨水浸透槽

IV-1-(2) デジタル同報無線	
商品名	デジタル同報無線 MULTI CAST
メーカー名	東京テレメッセージ 株式会社
URL	http://www.teleme.co.jp/service/multicast/
お問い合わせ	TEL : 03-5733-0247
資料	<p>通信システム構成</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 衛星通信とポケベル波を利用 ⇒ 全て電波で災害に強く文字と音声で情報を伝達します。 ● パソコンから情報を発信します。 <ul style="list-style-type: none"> ● 緊急時には >>> 警報、注意報、避難勧告など ● 平常時には >>> 生活情報、地域活動情報などを短時間に確実に伝達し