

水災害を基軸とした防災情報伝達実験の実施

A SOCIAL EXPERIMENT ON INFORMATION SHARING FOR WATER INDUCED DISASTERS

遠藤和志*・秋山成央*・九鬼和広*・小野寺勝*・石橋晃睦*・岸 辰彦**・塚原千明**・飯島正典**
Kazushi ENDO, Shigehisa AKIYAMA, Kazuhiro KUKI, Masaru ONODERA, Akichika ISHIBASHI, Tatsuhiko KISHI,
Chiaki TSUKAHARA and Masanori IJIMA

The present project aims at assessment of the effectiveness of IT based information sharing systems (called PF hereafter) by social experimentation. The government organizations from two cities and seven wards in the Arakawa Basin and Arakawa River Office of the Ministry of Land, Infrastructure and Transport cooperated to provide information for inclusion in the PF, which will be able to convey information on water-induced disasters to the end-users directly.

The social experiment concerning disasters caused by unpredictable torrential rainfall was carried out using optical fiber, CCTV camera, and observed data. The main purpose of the experiment was to assess the issues and effectiveness of the PF. The experiment consisted of six components.

- 1) Transmission of push-type information
- 2) Detection of disaster events based on push-type information
- 3) Support to government agencies in the decision making process
- 4) Sending information to social leaders in various ways
- 5) Conveying information to the public by the leaders
- 6) An evacuation drill to shelters.

Key Words : *water induced disaster, IT based information sharing systems*

1. はじめに

この業務は、荒川下流域、埼玉県内2市と東京都内7区の防災担当機関が水災害についての情報を統合し、水災害発生時にエンドユーザーである住民に直接情報を提供する「防災情報共有プラットフォーム」(以下プラットフォームという)を構築し、有効性を検証することである。この検証の方法として、既存インフラ(光ファイバ、CCTVカメラ、監視観測機器など)を活用し、近年多発する予測のつかない集中豪雨を含む水災害イベントを想定して社会実験を実施したので、その結果を報告する。

社会実験では水災害をターゲットに、

- ① プラットフォームによるプッシュ型情報発信
- ② プッシュ型情報配信による水災害イベント情報の確認
- ③ 情報共有による行政担当への判断支援
- ④ 地域防災リーダーへの迅速かつ多様な方法による情報提供
- ⑤ 防災リーダーから一般住民への情報伝達
- ⑥ 防災リーダーと一般住民の避難所への避難

を一連の流れとして演習し、具体的かつ現実的な課題と効果を検証した。

2. 荒川下流河川事務所の減災への取り組み

(1) 荒川流域の概要

荒川は埼玉、山梨、長野の3県の県境である甲武信ヶ岳を源とし、東京湾に注ぐ全長173kmの一級河川である。荒川の流域面積は、2,940km²であり、流域人口930万人、人口密度は約3,160人/km²である。流域内資産は約150兆円にものぼり、人口、資産が極度に集中する都市河川である。一度荒川下流域で破堤が発生した場合には、日本の政治・経済の中心である東京都心部をも麻痺させるほどの甚大な被害が予想され、求められる治水安全度も非常に高くなっている。荒川下流域部は明治43年の洪水を契機に首都東京や周辺都市を水害から守る抜本策として人工的に開削した放水路であり、現在では大都市における貴重なオープンスペースとして河川空間利用の高度化が進んでいる。

* コンサルタント国内事業本部 首都圏事業部 統合情報技術部
** 国土交通省 関東地方整備局 荒川下流河川事務所 河川情報課

(2) 新荒川コミュニティネット (NACN) を通じた地域防災への取組み

新荒川コミュニティネット (NACN) は、「IT の急激な進展や、災害時の情報・平常時の暮らしに役立つ情報への新たなニーズに対応するため、広域の公共機関・メディア・市民の連携による情報の収集・提供・共有の新しい仕組み」として、荒川下流河川事務所が中心となり、平成 16 年度より推進している減災施策のひとつである。荒川下流河川事務所は、この仕組みの効果的活用による荒川下流域の行政と住民の役割と連携ある実効的かつ具体的な減災体制確立を目指して各種施策を推進しており、流域市区の首長などから構成される新荒川コミュニティネット (NACN) 推進協議会を頂点とした推進体制を整備している (図-1)。

3. 社会実験の内容

(1) 実験の目的

近年多発する予測のつかない集中豪雨を含む水災害イベントに対し、プラットフォームの有効性を検証するため、プラットフォームを試行的に構築し、社会実験を通じて災害情報の認知、情報共有による行政担当への判断支援、地

域防災リーダーへの迅速かつ多様な方法による情報提供を確認するため、一連の流れを演習した。課題と検証事項を表-1 に示す。

取組み課題としては、大きく以下の 2 点とした。

- ① 流域内防災関係機関の情報共有の円滑化
 - ② 住民へのわかりやすく、かつ迅速な防災情報提供
- 社会実験のイメージを図-2 に示す。

(2) 対象地区の選定

実験の実施対象とした自治体は以下に示す観点から東京都足立区および埼玉県川口市とした。

- ・ 荒川下流河川事務所と光ケーブルで直接接続されている自治体
- ・ 行政間連携による効果が得やすいと考えられる隣接した自治体

さらに両自治体との協議により、川口市南町町会と足立区の千住 3 丁目、千住 4 丁目、千住 5 丁目町会を社会実験の対象とした。図-3 に荒川下流域と社会実験対象箇所を示す。

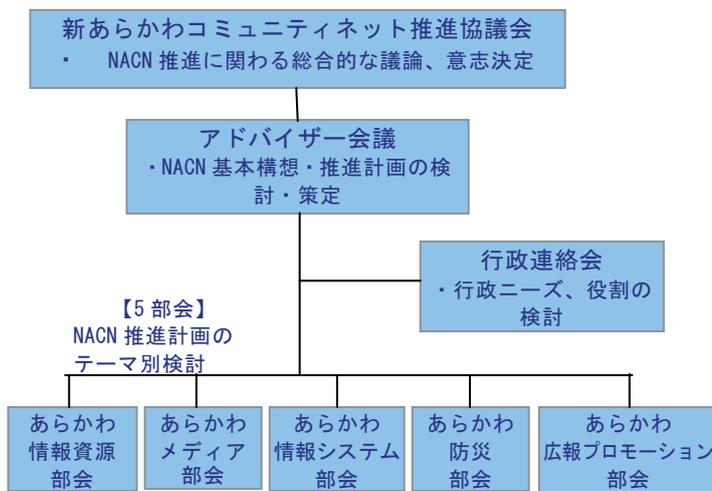


図-1 新荒川コミュニティネット (NACN) 推進体制

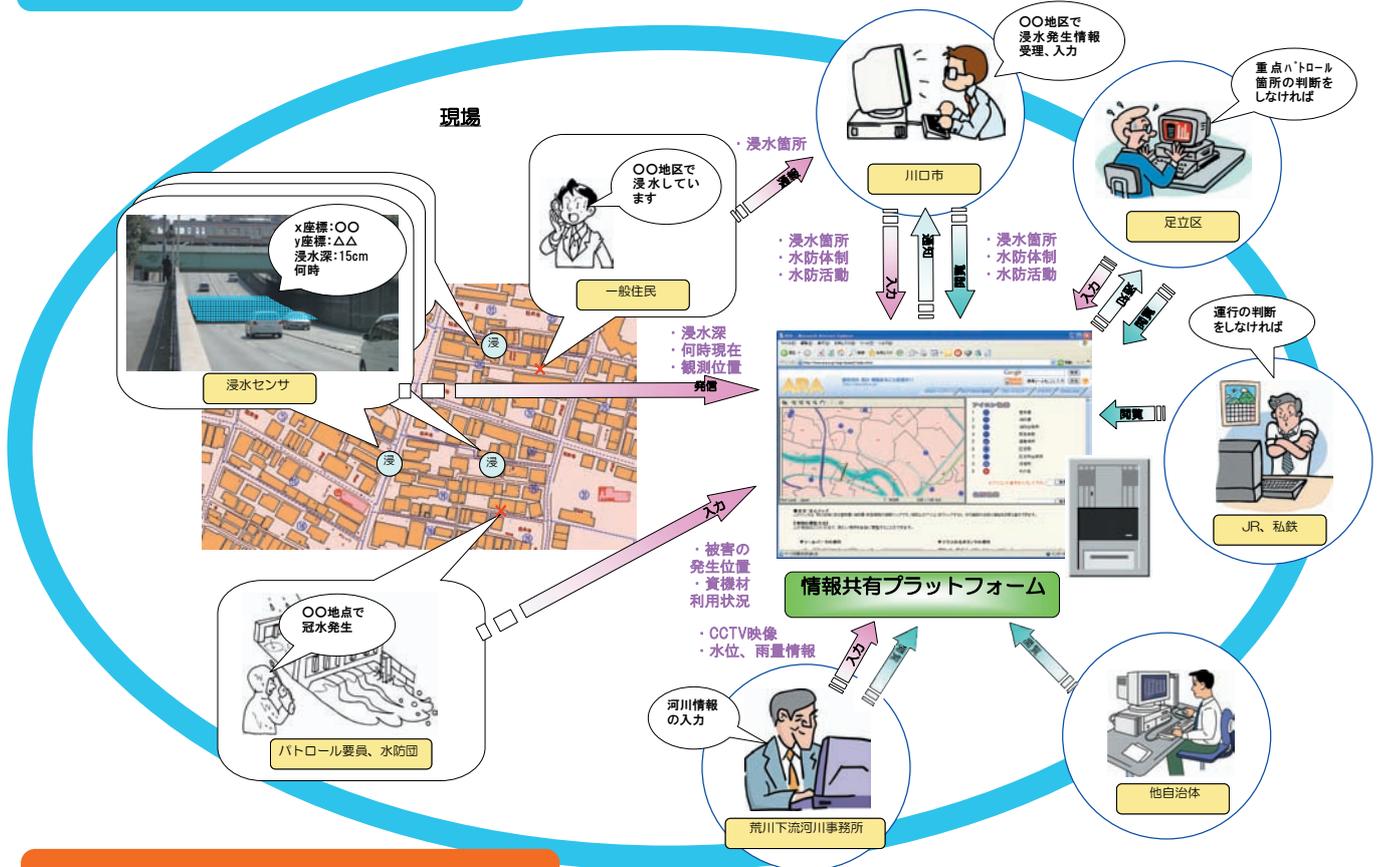
表-1 社会実験の取組み課題と検証事項

取組み課題	検証事項
【関係機関の情報共有】 ・ 現場情報収集の効率化と共有化 ・ 体制状況・水防活動の共有化	・ 情報共有プラットフォームに対する入力負担 ・ 情報共有プラットフォームで集約した情報は利用者が有効に活用できるか ・ 受け手に理解されているか ・ 受け手に迅速に配信されているか
【住民への防災情報提供】 ・ 多様なコンテンツとメディア加工による情報提供	・ メディア加工に必要な仕組みとは(組織体制、情報システム) ・ 受け手毎に適切なメディアとなっているか ・ 受け手に理解されているか ・ 受け手に迅速に配信されているか



図-3 荒川下流域 2 市 7 区と社会実験対象箇所

関係機関の情報共有



住民への防災情報提供

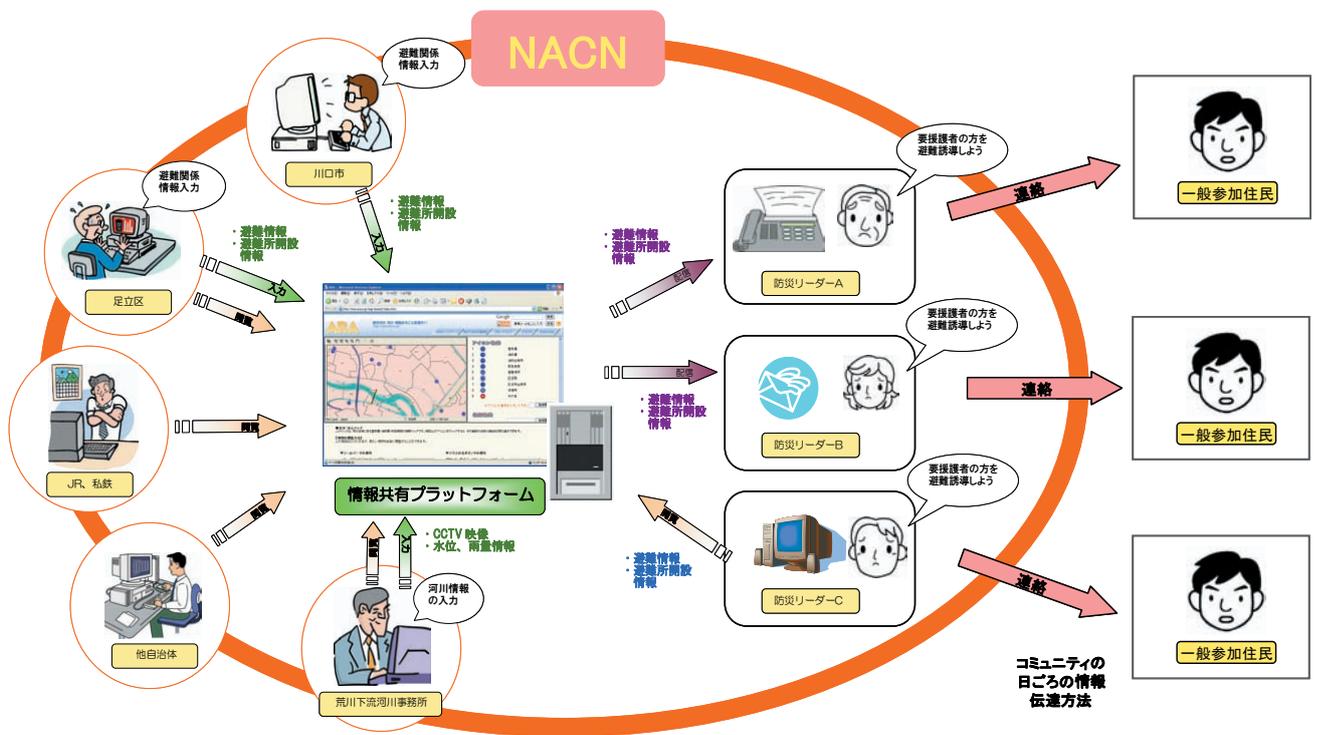


図-2 社会実験のイメージ

(3) 実験対象者と役割

実験の実施に当たり、主たる実施対象者を実験対象地の「防災リーダー」、一般参加者および「行政担当者」とし、実験実施に向け説明会を開催して連絡調整を行った。表-2 に実験対象者とその役割を示した。

(4) 実験シナリオ

実験では、荒川の水位上昇による大規模な水災害を想定するとともに、近年多発する豪雨による内水氾濫も加えた社会実験シナリオを作成した。なお、実験参加者がどの時点のどの情報で判断し、行動するのかを計測するという観点から、実験参加者にはシナリオの概要だけを示し、詳細シナリオを明示しないこととした。表-3 に社会実験シナリオを示す。

(5) 防災情報共有プラットフォームプロトタイプ構築

実験の実施にあたって、防災情報を収集、共有、伝達を支援するための、防災情報共有プラットフォームプロトタイプ

を構築した。プラットフォームプロトタイプは、パソコン向け WEB コンテンツを配信する機能の他、携帯電話向け WEB コンテンツを配信する機能、さらに現場から氾濫状況や被災箇所を登録する機能から構成される。プラットフォームプロトタイプが有する基本機能を図-4 に示した。

プラットフォームプロトタイプで提供した情報コンテンツを表-4 に示す。

なお、本業務では、新たに内水氾濫を把握するための浸水センサーシステム並びに、GPS・カメラ付携帯電話による水害箇所通報システムを新規に開発し、これらをプラットフォームプロトタイプに組み込み新技術の摘要可能性の評価を行った。

プラットフォームプロトタイプの画面イメージを図-5 に示す。また、GPS 携帯通報システムの概要を図-6 に、本実験用に開発した浸水センサーシステムを写真-1 に示した。

表-2 実験対象者と役割

参加者	役割
防災リーダー	情報の受信、避難判断、一般参加者に対する避難の呼びかけ
一般参加者	防災リーダーの指示に基づく避難
川口市災害対策室 足立区災害対策課	情報の受信、避難勧告など判断、情報伝達
川口市建設部 足立区土木部	情報の受信、土木施設被害に関するパトロール
川口市消防本部	情報の集約、パトロールおよび被害報告、消防団への指示連絡
川口市消防団	パトロールおよび被害報告

表-3 社会実験シナリオと気象・水象条件

シナリオ	気象・水象条件
荒川下流域における前線性集中豪雨が発生	荒川下流域において、時間 90mm 程度の集中豪雨 (H.17 年 9 月 4 日の杉並豪雨に相当) による内水氾濫が発生したと想定。
荒川上流域における前線停滞による豪雨が発生	内水氾濫に引き続き、停滞した前線により、荒川上流三峰観測所で、累加 560mm の豪雨が発生したと想定 (S.22 年 9 月のカスリーン台風による豪雨に相当)。
荒川下流域における水位の上昇	上流の豪雨により荒川下流岩淵水門水位観測所で危険水位を突破したと想定。あわせて、堤防漏水が発生したと想定。

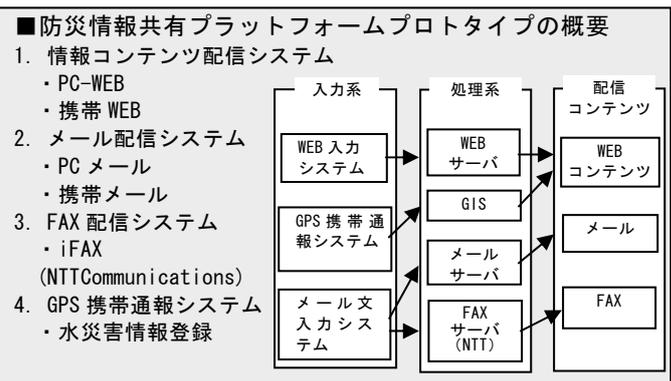


図-4 プラットフォームプロトタイプの概要

表-4 提供した情報コンテンツ

項目	コンテンツ
雨量情報	関東全域のレーダー雨量情報 荒川下流域の AMEDAS 情報
水位・ライブ映像	水位情報 CCTV ライブカメラ情報
地域の状況	浸水センサー検知情報 浸水通報情報 被災箇所情報 被災箇所マップ
防災機関の体制など	水防警報 (荒川下流河川事務所) 洪水予報 (荒川下流河川事務所) 荒川下流河川事務所体制情報 自治体体制情報
避難情報	自治体避難指示など発令情報 避難所開設情報 避難所マップ

防災情報共有プラットフォームプロトタイプ画面イメージ
(実験開始約3時間後の画面)

【現在の荒川の状況】

緊急情報

06/02/19 11:00	足立区の避難勧告・指示を更新しました。	避難勧告・指示
06/02/19 11:21	川口市の被害状況を更新しました。	被害状況
06/02/19 11:21	川口市の避難勧告・指示を更新しました。	避難勧告・指示
06/02/19 10:50	足立区の避難勧告・指示を更新しました。	避難勧告・指示
06/02/19 10:50	足立区の避難勧告・指示を更新しました。	避難勧告・指示
06/02/19 10:40	足立区の被害状況を更新しました。	被害状況
06/02/19 10:36	川口市の避難勧告・指示を更新しました。	避難勧告・指示
06/02/19 10:30	足立区の避難勧告・指示を更新しました。	避難勧告・指示
06/02/19 10:30	川口市の被害状況を更新しました。	被害状況
06/02/19 10:22	足立区の避難勧告・指示を更新しました。	避難勧告・指示
06/02/19 10:21	川口市の避難勧告・指示を更新しました。	避難勧告・指示
06/02/19 09:50	川口市の被害状況を更新しました。	被害状況
06/02/19 09:50	川口市の避難勧告・指示を更新しました。	避難勧告・指示

リアルタイム水位一宮水門(東京都北区)

ただいま 危険水位 警戒水位

現在の水位 8.43 m

10分間で 29cm上昇

危険水位 堤防の決壊等甚大な被害が生じる恐れのある水位

警戒水位 出水時に災害の恐れのある水位

指定水位 出水時に避難勧告等発令する水位で、避難勧告等はその水位に達した場合に発令する

【雨量情報】

気象情報(気象庁発表)

06/02/19 10:00 東京都23区東部 大雨警報解除

06/02/19 09:50 東京都23区西部及び埼玉県南中部 大雨警報解除

06/02/19 09:00 東京都23区東部 大雨警報発令

06/02/19 06:10 東京都23区東部 大雨注意警報発令

06/02/19 06:00 東京都23区東部 大雨注意警報解除

リアルタイム雨量(防災情報センター)

気象予報(短時間雨量予報)

【水位・ライブ映像】

リアルタイム水位一宮水門(東京都北区)

ただいま 危険水位 警戒水位

現在の水位 8.43 m

10分間で 29cm上昇

危険水位 堤防の決壊等甚大な被害が生じる恐れのある水位

警戒水位 出水時に災害の恐れのある水位

指定水位 出水時に避難勧告等発令する水位で、避難勧告等はその水位に達した場合に発令する

【防災機関の体制】

荒川下流河川事務所からのお知らせ

現在の体制	平成18年2月19日	10:40	非常体制
水防警報	平成18年2月19日	09:50	発令
洪水警報	平成18年2月19日	10:20	洪水警報 発令(切換え)

荒川下流域自治体の体制状況

自治体	発令日時	体制	避難勧告等の状況	記事
川口市	06/02/19日 10:11	非常体制(第1配備)	避難勧告	
葛飾区	06/02/19日 10:04	---	---	
北区	06/02/19日 10:04	---	---	
足立区	06/02/19日 10:10	災害対策本部体制(第2次非常配備体制)	避難勧告	
葛飾区	06/02/19日 10:10	水防本部体制(水防課に非常配備体制)	避難勧告	
墨田区	06/02/19日 10:04	---	---	
江東区	06/02/19日 10:04	---	---	
江戸川区	06/02/19日 10:04	---	---	

【避難情報】

荒川下流域自治体の体制状況

自治体	発令日時	体制	避難勧告等の状況	記事
川口市	06/02/19日 10:11	非常体制(第1配備)	避難勧告	
川口市	06/02/19日 10:36	非常体制(第1配備)	避難勧告	
川口市	06/02/19日 10:21	非常体制(第1配備)	避難勧告	

★避難所★危険水位を超えました。指定されている避難所内の避難所に、遠やかに避難しましょう。指定されている避難所外の避難所に、遠やかに避難所へ避難してください。避難所へ避難する際は、避難所へ避難する前に、避難所へ避難する旨を、避難所へ連絡してください。避難所へ避難する際は、避難所へ避難する前に、避難所へ避難する旨を、避難所へ連絡してください。避難所へ避難する際は、避難所へ避難する前に、避難所へ避難する旨を、避難所へ連絡してください。

図-5 プラットフォームの画面イメージ

57



図-6 GPS・カメラ付携帯通報システム



写真-1 浸水センサーシステム

4. 社会実験の実施とアンケートによる検証結果

(1) 社会実験の概要

プラットフォームプロトタイプの効果および改善点を把握し、住民避難を含む社会実験を実施した。実験の概要は表-5の通りである。また、社会実験の実施風景を写真-2から写真-7に示す。なお、実験参加者には、避難時のストレスや栄養面に配慮した「防災弁当」の配布を行った。防災弁当のレシピは本実験のために考案したもので、実験参加者からも高い評価を得た。

表-5 社会実験概要

1) 実施日	平成18年2月19日
2) 参加者	川口市防災リーダー：39名
	川口市一般参加住民：53名
	足立区防災リーダー：8名
	荒川下流域2市7区防災担当者
3) 検証方法	アンケート調査



写真-2 いっとき避難所受付



写真-5 情報入力状況



写真-3 川口市飯仲小学校の状況



写真-6 足立区千住会館でのアンケート記入



写真-4 防災弁当の配布



写真-7 川口市災害対策室参集状況

(2) アンケートの概要

防災情報伝達実験の検証を行うため、社会実験の参加者に対しアンケート調査を実施した。

アンケート調査の対象は、次のとおりである。

- ① 実験に参加した防災リーダーと一般参加住民
- ② 実験に参加した自治体および防災機関の行政担当者

また、アンケートの回収率は、町会関係者 100 票（川口市南町 92 票、足立区千住町会 8 票）、自治体 9 票、新荒川コミュニティネット（NACN）部会員 26 票である。

(3) 実験参加者のプロフィール

実験参加者のプロフィールを図-7 に示す。実験の参加者のうち、男性は 68%、女性は 32%となった。また、年齢構成は 50 歳代の参加者が最も多いという結果となった。

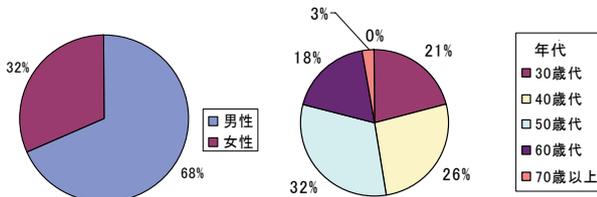


図-7 実験参加者のプロフィール

(4) 防災リーダーが利用したメディア

防災リーダーが今回の実験で利用した情報メディアの内訳は、表-6 に示すように、携帯メール 41%、PC メール 10%、FAX50%であった。なお、アンケートの母集団が少ないため、特徴を詳細に分析することは困難だが、参加者の年代別では、50 歳代のメールの利用率が高いという結果となった。

(5) 情報提供時間と住民の避難行動

あらかじめ指定した「いっとき避難所」にて、各住民の避難所受付時間を記録し、情報伝達と住民の避難行動の実態を調査した。結果を図-8 に示した。約半数の住民は 10:20 から 10:50 の間にいっとき避難所に避難しており、10:21 の避難準備情報や 10:36 の避難勧告が避難行動のきっかけになったと推測される。

表-6 情報取得者の年齢とメール/FAX の利用

参加者の年代	メール	割合	FAX	割合
30歳代	4	13%	2	0%
40歳代	4	13%	4	13%
50歳代	8	26%	3	10%
60歳代	1	3%	5	16%
70歳以上		0%		0%
小計	17	55%	14	45%

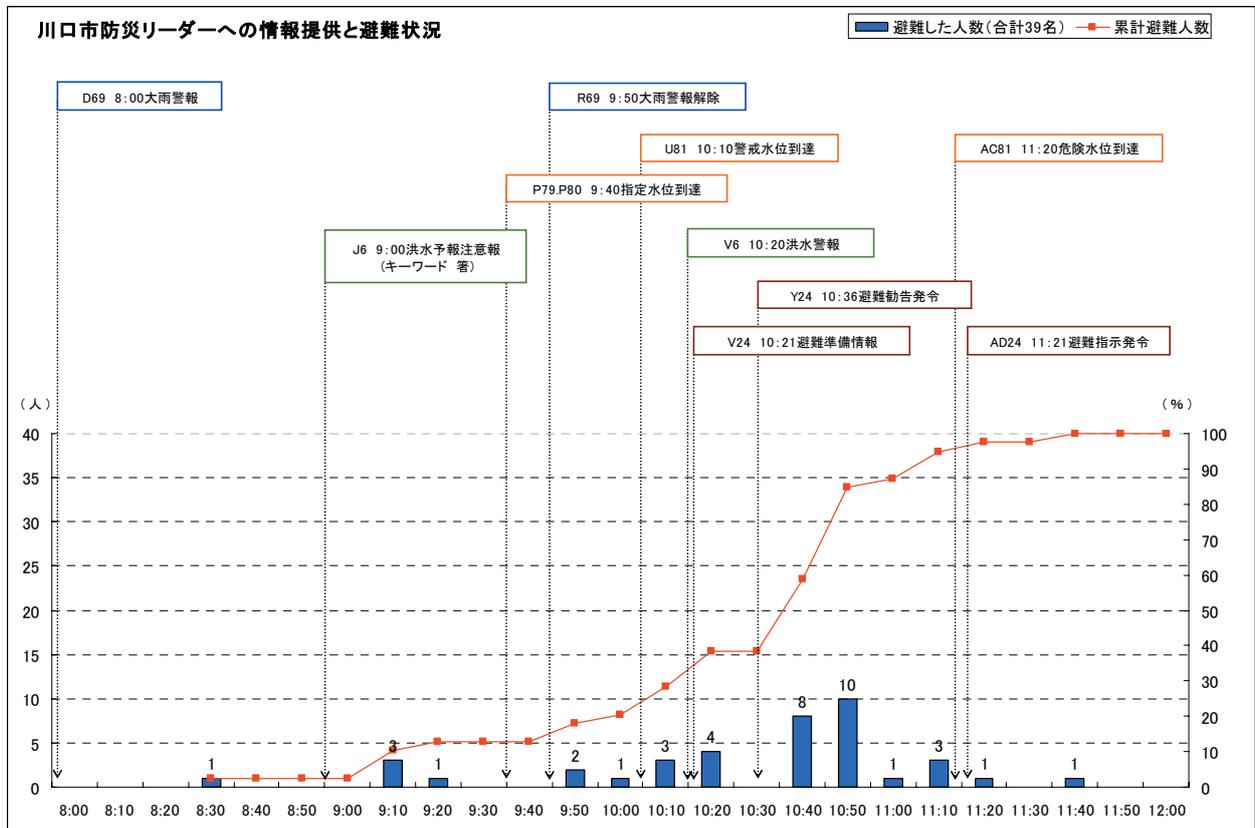


図-8 情報提供時間と住民の避難行動

(6) 情報のわかりやすさについて

実験で提供した情報のわかりやすさについて調査した結果を図-9に示した。

実験で提供した防災情報は、被害情報を除いて、約60%以上の情報取得者が分かりやすいと回答し、水位や気象・洪水情報のように、知名度が高い情報コンテンツほど分かりやすさが増す傾向にあった。

(7) 防災情報伝達の有用性

この社会実験に導入した個人に直接届く防災情報伝達の仕組みについては、社会実験に参加した約90%の取得者が必要であると認識している。なお、避難のきっかけとなる情報は水位情報と自治体が提供する避難準備情報、避難勧告、避難指示であった。

5. おわりに

以上述べた社会実験を通して、流域住民が水災害を擬似的に体験することが、減災に関する知識の取得に有用であることが明らかになった。また、新荒川コミュニティネット(NACN)の活用により防災情報伝達の仕組みづくりに向けた気運の醸成を図ることができたものと考えている。

今後は新荒川コミュニティネット(NACN)をさらに推進させるために、防災情報共有プラットフォームの実運用を開始し、電子メールによる流域住民への防災情報の提供や流域自治体間の情報共有を促進することが重要であると

考える。しかしながら、実運用にあたっては以下の点が課題となっており、今後は、それぞれの課題に対して具体的な対策が必要である。

(1) 二重入力対策

災害時の行政機関は上位機関への連絡・報告に忙殺され、防災情報共有プラットフォームへの情報入力まで手が回らないことも想定される。そのため、防災情報共有プラットフォームの実運用にあたっては、各行政機関が運用している防災情報システムとの入力の二重入力回避が必須である。こうした問題を解決し災害の防災担当者の負担軽減を図るためには、システム間で異なるデータやシステムの標準化の検討を行い、システム間の自動的な連携を実現する必要がある。

(2) 迷惑メール対策

メールの配信量の増加に伴い、携帯電話事業者が実施する迷惑メール配信防止サービスが機能し、配信データがエンドユーザに届かないことも想定される。いざというときに確実に防災情報の配信を担保するためには、携帯電話事業者側の迷惑メール設定の除外措置が必要になることから、新荒川コミュニティネット(NACN)の各部会などを通じて携帯電話事業者に対する迷惑メール除外設定の働きかけを行う必要がある。

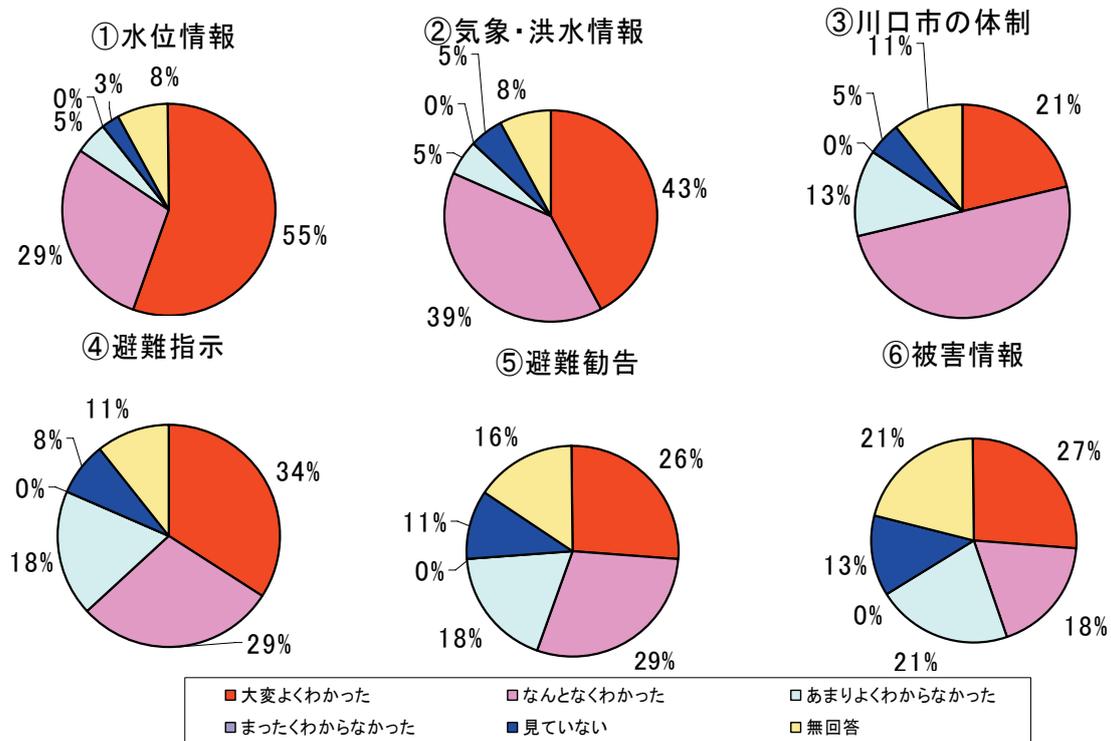


図-9 提供した情報のわかりやすさ

(3) 放送メディアとの連携

今回の社会実験では、インターネット、携帯電話など、IT機器を活用した情報伝達を実施した。一方、インターネットや携帯電話などは広く普及が進んでいるとはいえ、高齢者などを考慮すると、いまだ全ての住民が簡単に利用可能なメディアであるとは言い難い。そのため、災害時にはラジオ、テレビといった従来型の放送メディアが果たす役割はいまだ大きく、こうした誰でも利用可能で広く普及しているメディアを情報共有プラットフォームで取り扱う情報コンテンツの再配信メディアとして捉え、活用することが望ましい。近年、台風時などに放送されるL字型放送や、今後普及が確実なデジタル放送網へのデータ配信が可能となれば、IT機器と放送網の融合が図られ、災害時には有効な情報伝達手段となると考えられる。

(4) 日常的な情報提供

いざというときに、防災情報を取得するためには、平常時から情報の所在について認識しておくことが重要である。防災情報共有プラットフォームを減災のさらなる推進や地域防災力の向上に結びつけるためには、平常時から日常的に利用する情報を配信し、その所在を周知することが有効であると考えられる。たとえば、河川で行われる花火大会などのイベント情報やお天気情報などを日常的に配信することで、災害時にも防災情報共有プラットフォームが有効に機能するものとする。

謝辞：社会実験に参加いただいた、川口市、足立区、川口市南町町会、千住3、4、5丁目町会の皆様に深く感謝します。また、実験実施にあたって総合技術センター、中央研究所、国土保全部、環境部ならびに統合情報技術部の皆様に多大なるご支援をいただきました。ここに深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) (財)国土技術研究センター：社会実験事例集、2003
- 2) 廣井脩：災害情報と社会心理、北樹出版、2004
- 3) 末次忠司：現場で役立つ実践的減災読本 河川の減災マニュアル、山海堂、2004
- 4) 渡辺実監修、彼女を守るプロジェクト著：彼女を守る51の方法、マイクロマガジン社、2005