

今回の被害想定結果等を踏まえた今後の取り組み例（案）

○ 避難率の向上

避難率の向上により、死者数、孤立者数が減少することから、避難を促す切迫性を持った情報提供方法、関係地域住民への的確な情報伝達方法等を検討。

○ 地域ごとの被害状況等に応じた避難体制の整備

堤防決壊箇所により、浸水状況や排水状況が異なり、死者数や孤立者数等の発生状況が大きく異なることから、地域の被害状況等に応じた避難体制や住まい方等を検討。
避難の時間的な余裕が無い場合においては、近隣のビル等に逃げることも有効であることから、民間ビル等の上層階への避難のあり方等を検討。

○ 広域避難体制の整備

他の市区町村への避難が必要となる場合があることから、他市区町村の受入れ施設の指定や移動手段の明確化等の具体的な広域避難体制を検討。

○ 地下街等における避難体制等の整備

東京の都区部等には数多くの地下街等があり、これらが浸水する場合もあることから、地下街等における浸水対策、避難体制の整備等を検討。

○ 孤立者の救助体制の整備

場所によっては長期間にわたって多数の孤立者が発生する場合もあることから、救助部隊・資機材の広域的な応援体制等を検討。

○ 水・食料等の供給体制の整備

長期間にわたって多数の孤立者が発生する場合があることから、孤立者への水・食料等の供給策を検討。

○ 排水機能の確保

排水施設の稼働により、浸水区域、浸水継続時間、死者数、孤立者数が減少することから、排水ポンプ場の浸水対策や燃料補給のためのアクセス路の整備、水門等の遠隔操作化、排水ポンプ車の全国的な応援体制等を検討。

○ 洪水量が増加した場合も考慮した避難体制等の整備

洪水量の増加により浸水深が大きくなり、死者数も著しく増加する場合もあることから、洪水量が増加した場合も考慮した避難体制等を検討。

等

利根川洪水氾濫時の人的被害想定結果

- ・渡良瀬貯留型氾濫(利根川左岸159.5km)
- ・古河・坂東沿川氾濫(利根川左岸132.0km)
- ・首都圏広域氾濫(利根川右岸136.0km)

目次

1. 検討ケース	2
2. 市区町村別死者数(ケース1' : 渡良瀬貯留型氾濫)	3
3. 市区町村別死者数(ケース5' : 渡良瀬貯留型氾濫)	4
4. 市区町村別死者数(ケース8' : 渡良瀬貯留型氾濫)	5
5. 排水施設の稼働状況別の死者数(避難率40% : 渡良瀬貯留型氾濫)	6
6. 200年に1度の発生確率の洪水により堤防が決壊した場合の死者数とその洪水量の約3割増の洪水量(1000年に1度の発生確率)により堤防が決壊した場合の死者数の比較(渡良瀬貯留型氾濫)	7
7. 市区町村別死者数(ケース1' : 古河・坂東沿川氾濫)	8
8. 市区町村別死者数(ケース5' : 古河・坂東沿川氾濫)	9
9. 市区町村別死者数(ケース8' : 古河・坂東沿川氾濫)	10
10. 排水施設の稼働状況別の死者数(避難率40% : 古河・坂東沿川氾濫)	11
11. 200年に1度の発生確率の洪水により堤防が決壊した場合の死者数とその洪水量の約3割増の洪水量(1000年に1度の発生確率)により堤防が決壊した場合の死者数の比較(古河・坂東沿川氾濫)	12
12. 市区町村別死者数(ケース1' : 首都圏広域氾濫)	13
13. 市区町村別死者数(ケース5' : 首都圏広域氾濫)	14
14. 市区町村別死者数(ケース8' : 首都圏広域氾濫)	15
参考 排水施設の稼働による最大浸水深・浸水継続時間の変化(渡良瀬貯留型氾濫)	16
参考 排水施設の稼働による最大浸水深・浸水継続時間の変化(古河・坂東沿川氾濫)	17
参考 排水施設の稼働による最大浸水深・浸水継続時間の変化(首都圏広域氾濫)	18

1. 検討ケース

排水ポンプ場の運転、水門の操作等により、浸水深、浸水継続時間が異なることから、排水施設の稼働状況等が異なる最大で11の検討ケースを設定し、死者数、孤立者数を算出。

ケース	洪水の発生確率 ^{注5}	排水ポンプ場		水門操作 ^{注3}	排水ポンプ車の稼働 ^{注4}
		運転(浸水しない場合) ^{注1}	燃料補給 ^{注2}		
1	1/200年	できない	—	できない	できない
2	1/200年	できない	—	できる	できない
3	1/200年	できる	できない	できない	できない
4	1/200年	できる	できない	できる	できない
5	1/200年	できる	できない	できない	できる
6	1/200年	できる	できない	できる	できる
7	1/200年	できる	できる	できない	できる
8	1/200年	できる	できる	できる	できる
1'	1/1000年	できない	—	できない	できない
5'	1/1000年	できる	できない	できない	できる
8'	1/1000年	できる	できる	できる	できる

注1: 浸水水位が運転可能な浸水深を上回った場合に運転停止
 ・国、都府県管理の排水ポンプ場は、浸水深が各施設ごとの運転停止する水位に達した場合に運転停止
 ・市区町村管理の排水ポンプ場は、浸水深が50cmに達した場合に運転停止
 注2: 燃料補給ができない場合には、備蓄の燃料が無ければ運転停止
 ・国管理の排水ポンプ場は、各施設ごとの燃料備蓄量に基づき運転継続可能時間を超えた場合に運転停止
 ・都府県管理の排水ポンプ場は、運転継続時間が2日を超えた場合に運転停止
 ・市区町村管理の排水ポンプ場は、運転継続時間が1日を超えた場合に運転停止
 注3: 本資料において「水門操作」とは、水門、樋門、樋管の操作をいう。水門操作が「できない」場合には、河川の水位が堤内側の水位を下回った瞬間に開扉する理想的な操作を実施。
 注4: 排水ポンプ車が稼働できる場合は、関東地方整備局が保有する全ポンプ車の排水能力(約17m³/s)に相当する排水を実施。配置場所は、堤防決壊後、72時間が経過しても浸水が継続する市区町村内に配置(埼玉県内16市町村に各1台づつ、残り13台を葛飾区、江戸川区、足立区に配置)。配置場所が浸水する上向時に排水を開始。
 注5: 200年に1回の確率で発生する洪水流量は「1/200年」と記載、1000年に1回の確率で発生する洪水流量は「1/1000年」と記載。
 注: 資料中のメッシュ図については、日本測地系の座標を用いている。

2

2. 市区町村別死者数(ケース1': 渡良瀬貯留型氾濫の場合)

想定堤防決壊箇所: 千代田町

死者数

ケース1' ポンプ運転無 : 燃料補給無 : 水門操作無 : 排水ポンプ車無 : 1/1000年

避難率0%の場合

死者数: 約18,000人



死者数 上位5市町村

北川辺町	約10,000人
板倉町	約5,100人
館林市	約1,400人
明和町	約500人
藤岡町	約400人

避難率40%の場合

死者数: 約11,000人

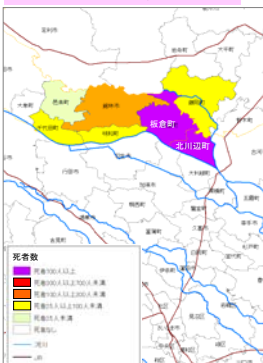


死者数 上位5市町村

北川辺町	約6,100人
板倉町	約3,100人
館林市	約800人
明和町	約300人
藤岡町	約200人

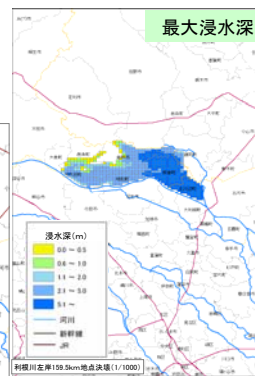
避難率80%の場合

死者数: 約3,600人

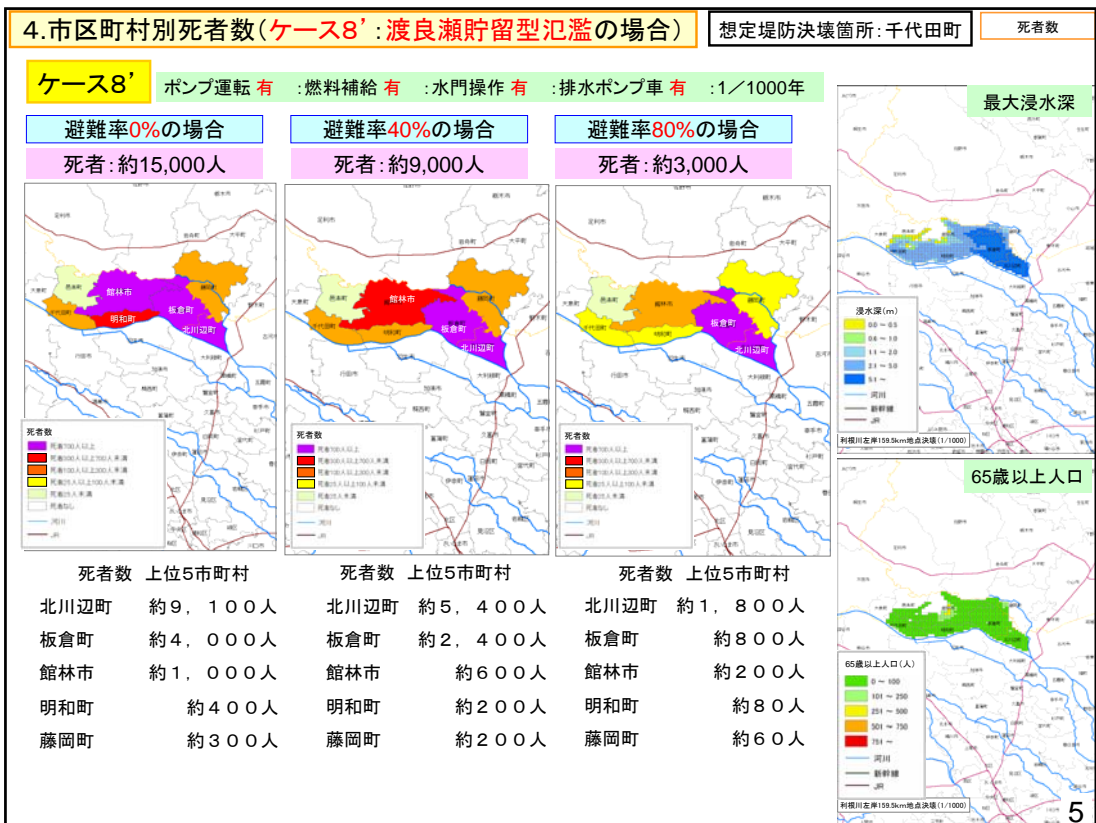
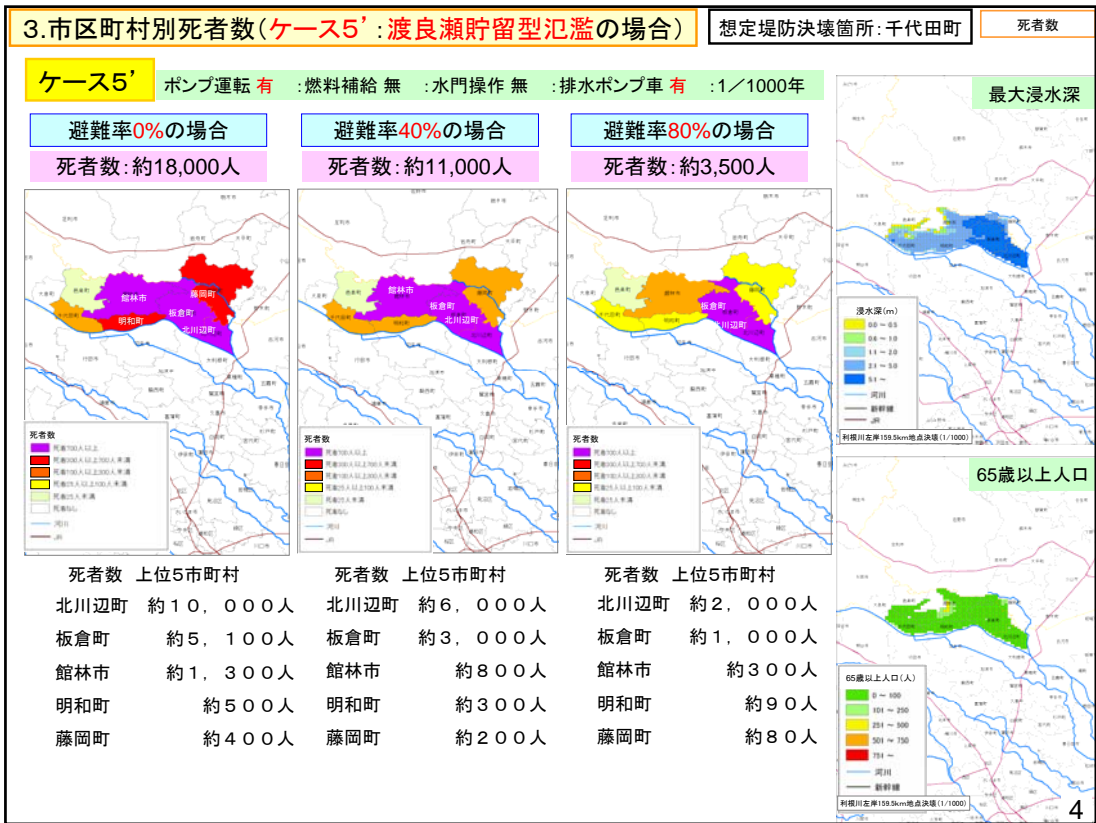


死者数 上位5市町村

北川辺町	約2,000人
板倉町	約1,000人
館林市	約300人
明和町	約100人
藤岡町	約80人



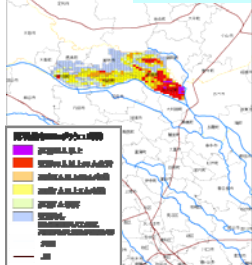
3



5. 排水施設の稼働状況別の死者数(避難率40%注:渡良瀬貯留型氾濫) 想定堤防決壊箇所:千代田町

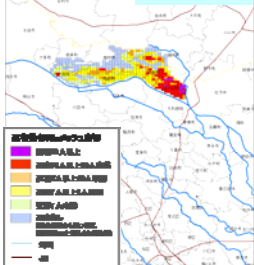
ケース1 死者数:約3,700人

ポンプ運転: 無
燃料補給: 無
水門操作: 無
ポンプ車: 無



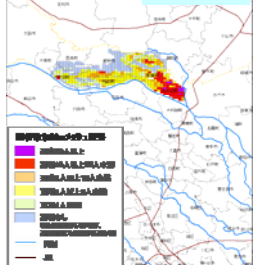
ケース5 死者数:約3,500人

ポンプ運転: 有
燃料補給: 無
水門操作: 無
ポンプ車: 有



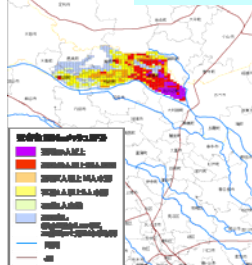
ケース8 死者数:約3,100人

ポンプ運転: 有
燃料補給: 有
水門操作: 有
ポンプ車: 有



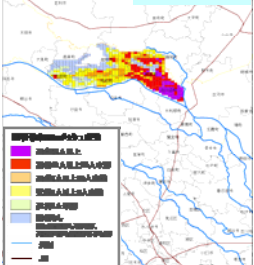
ケース1' 死者数:約11,000人

ポンプ運転: 無
燃料補給: 無
水門操作: 無
ポンプ車: 無



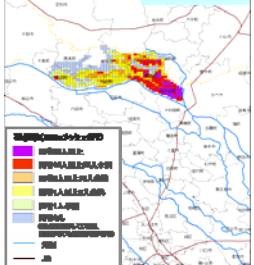
ケース5' 死者数:約11,000人

ポンプ運転: 有
燃料補給: 無
水門操作: 無
ポンプ車: 有



ケース8' 死者数:約9,000人

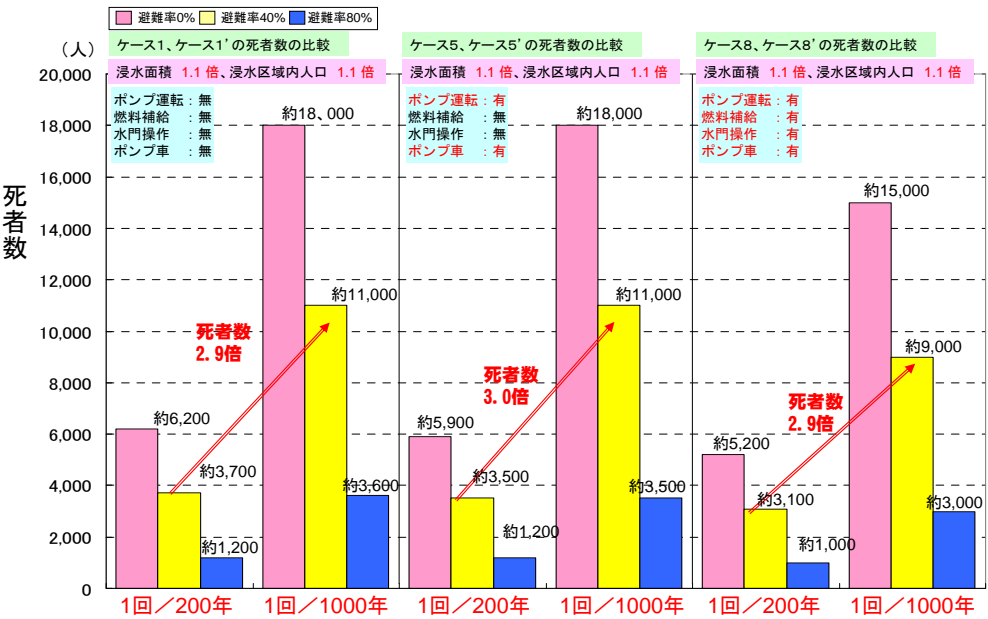
ポンプ運転: 有
燃料補給: 有
水門操作: 有
ポンプ車: 有



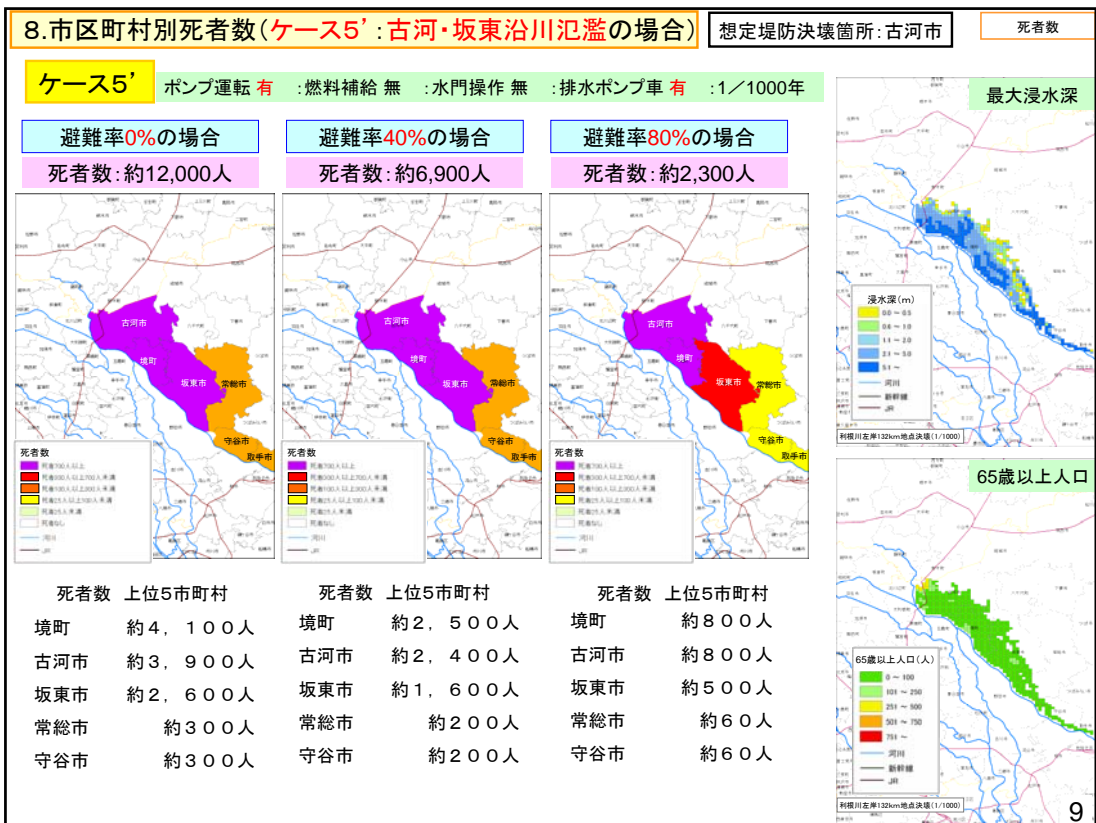
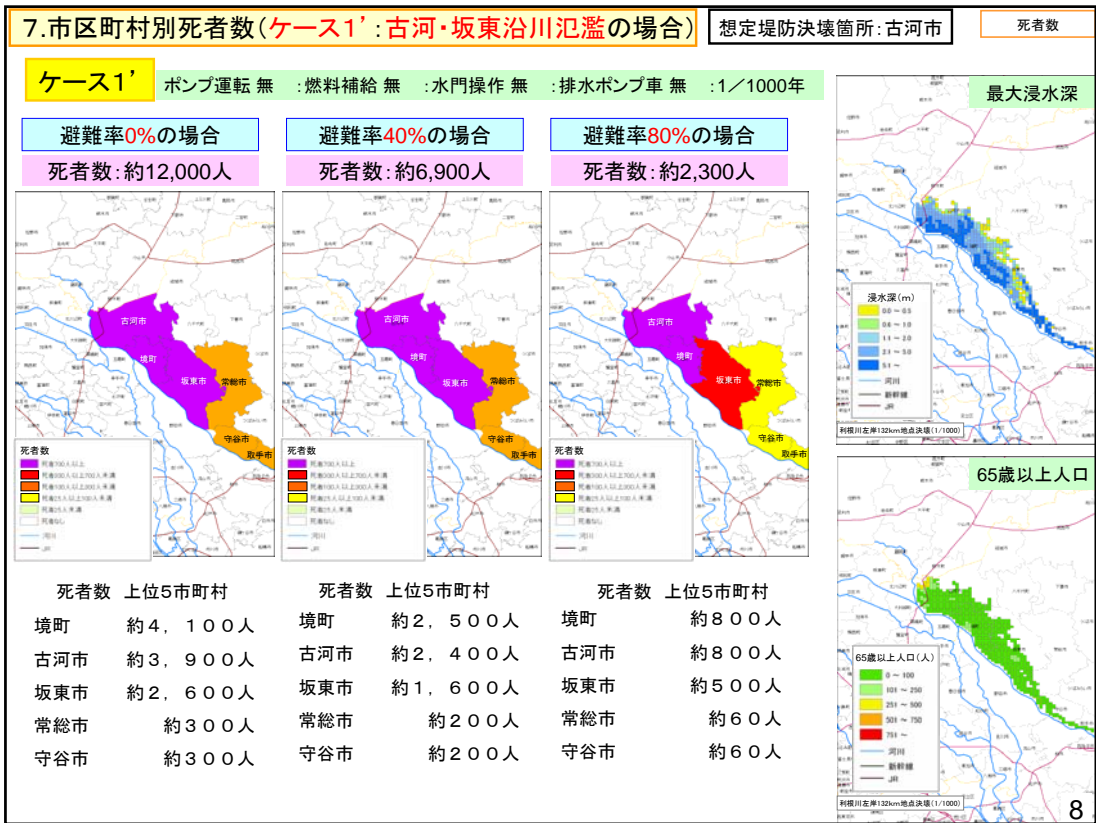
注:本資料で避難率40%の数値を算出上げたことは、その数値がどの市区町村でも代表的であることを意味するものではなく、避難率は、災害の切迫性を伝える各種情報の内容や提供時期、避難勧告等の時期や伝達方法、洪水ハザードマップの整備や避難訓練の実施等の普段からの防災の状況等によって大きく変動する。

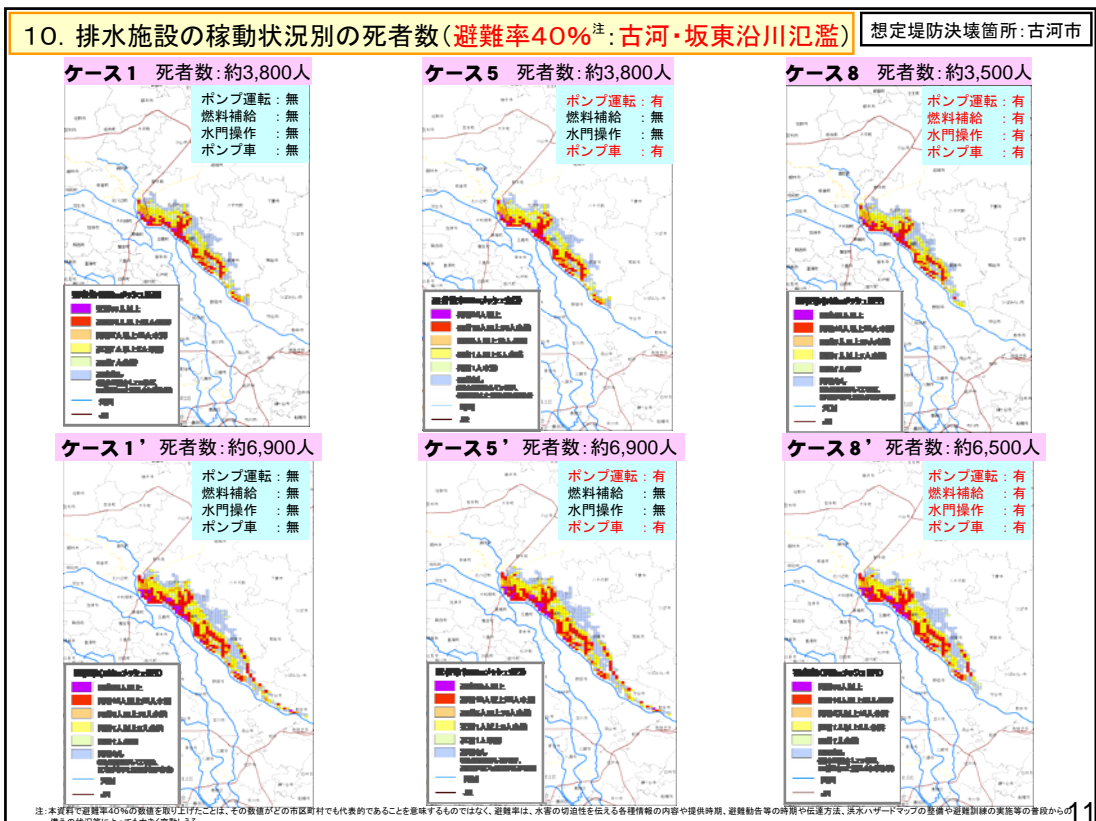
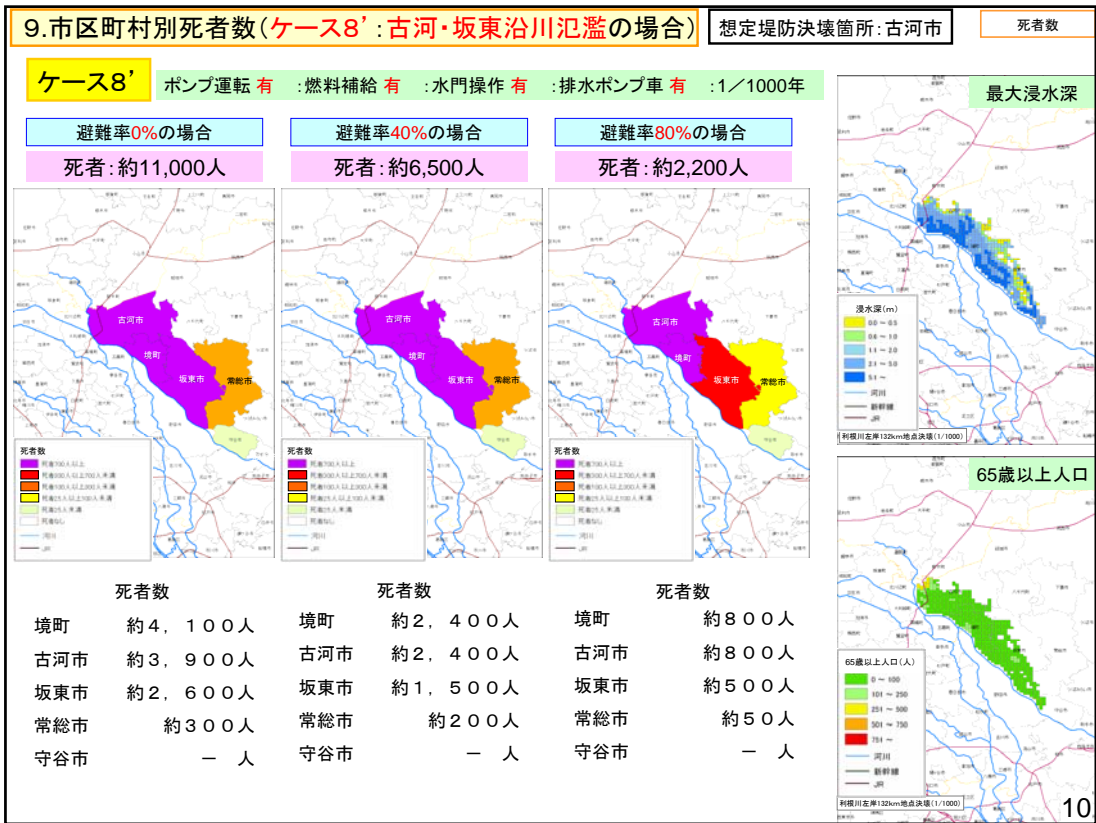
6. 200年に1度の発生確率の洪水により堤防が決壊した場合の死者数とその洪水量の約2割増の洪水量(約1000年に1度の発生確率)により堤防が決壊した場合の死者数の比較(渡良瀬貯留型氾濫)

• 200年に1度の発生確率の洪水により堤防が決壊したケースとその洪水量の約2割増の洪水量(約1000年に1度の発生確率)により堤防が決壊したケースを比較すると、浸水面積、浸水区域内人口は1.1倍の増加であるが、浸水深が増加することにより、死者数は2.9倍~3.1倍と大幅に増加。



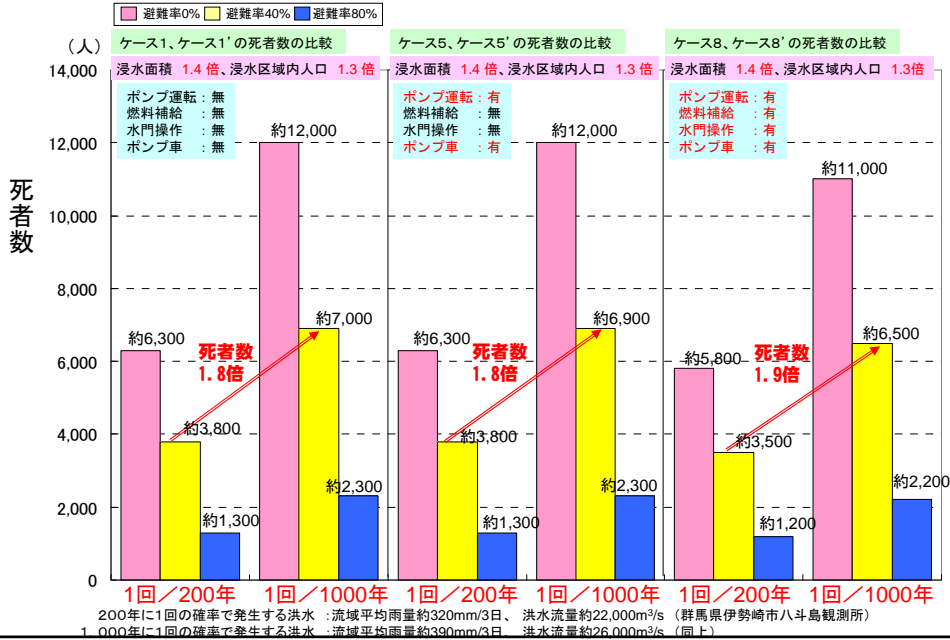
200年に1回の確率で発生する洪水 : 流域平均雨量約320mm/3日、洪水流量約22,000m³/s (群馬県伊勢崎市八斗島観測所)
1,000年に1回の確率で発生する洪水 : 流域平均雨量約390mm/3日、洪水流量約26,000m³/s (同上)





11. 200年に1度の発生確率の洪水により堤防が決壊した場合の死者数とその洪水量の約2割増の洪水量(約1000年に1度の発生確率)により堤防が決壊した場合の死者数の比較(古河・坂東沿川氾濫)

• 200年に1度の発生確率の洪水により堤防が決壊したケースとその洪水量の約2割増の洪水量(約1000年に1度の発生確率)により堤防が決壊したケースを比較すると、**浸水面積、浸水区域内人口は1.3倍~1.4倍の増加であるが、浸水深が増加することにより、死者数は1.8倍~1.9倍と大幅に増加。**



12

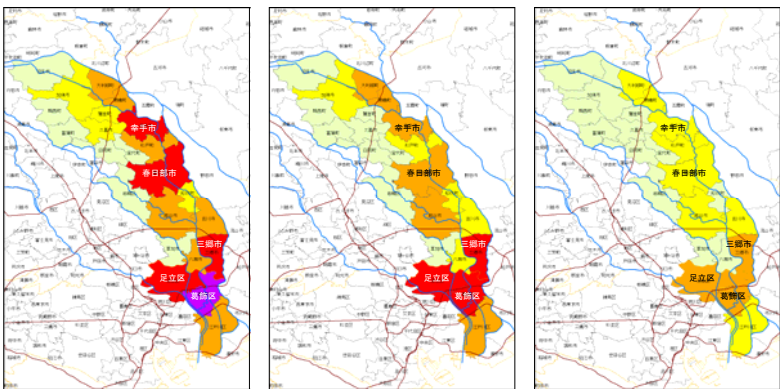
12. 市区町村別死者数(ケース1': 首都圏広域氾濫の場合)

想定堤防決壊箇所: 大利根町

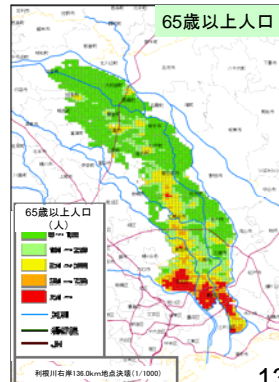
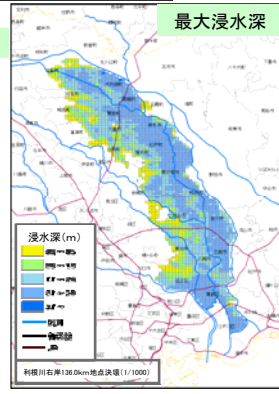
死者数

ケース1' ポンプ運転無 : 燃料補給無 : 水門操作無 : 排水ポンプ車無 : 1/1000年

避難率0%の場合 死者数: 約4,500人
 避難率40%の場合 死者数: 約2,700人
 避難率80%の場合 死者数: 約900人

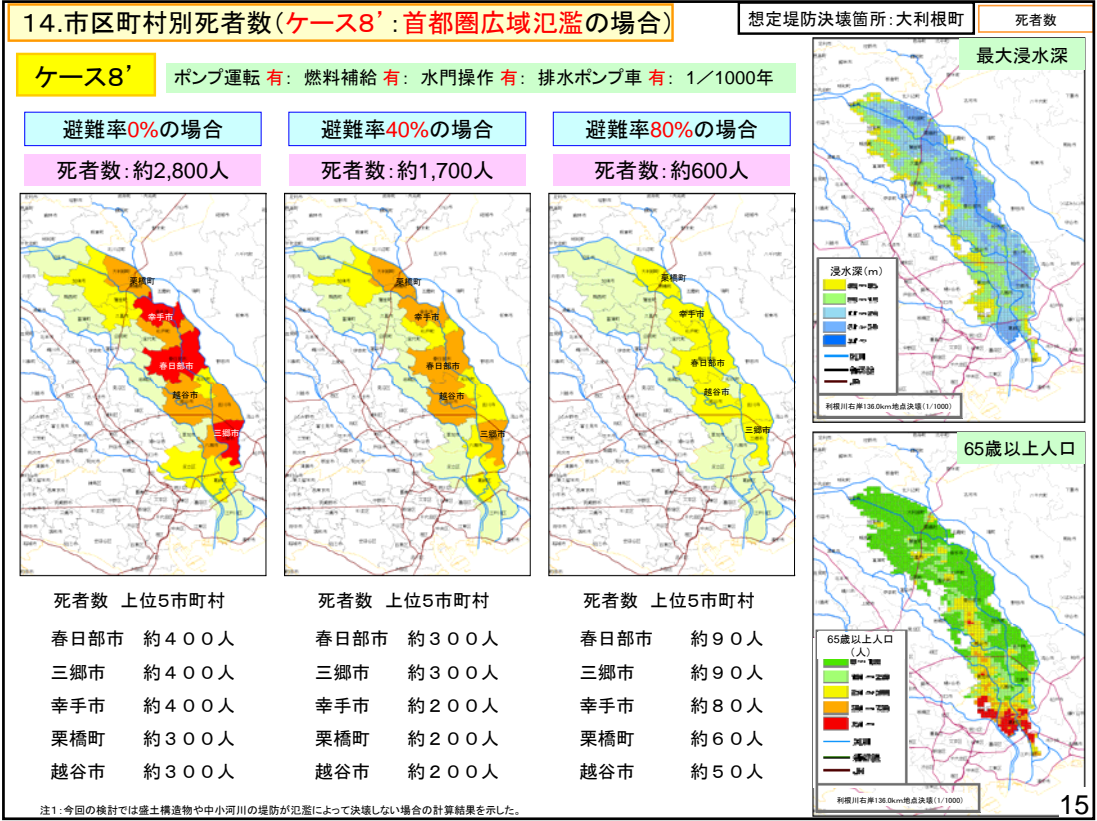
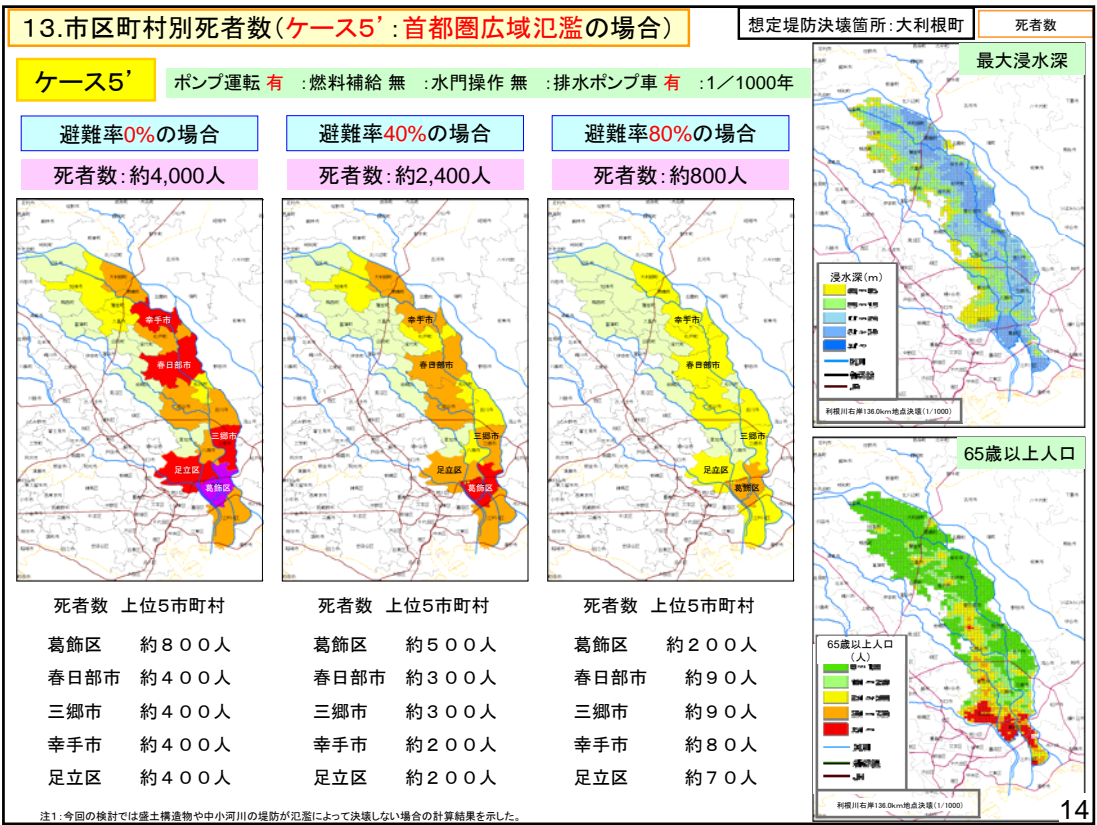


死者数 上位5市町村	死者数 上位5市町村	死者数 上位5市町村
葛飾区 約900人	葛飾区 約500人	葛飾区 約200人
足立区 約600人	足立区 約400人	足立区 約100人
三郷市 約500人	三郷市 約300人	三郷市 約100人
春日部市 約400人	春日部市 約300人	春日部市 約90人
幸手市 約400人	幸手市 約200人	幸手市 約80人



注1: 今回の検討では盛土構造物や中小河川の堤防が氾濫によって決壊しない場合の計算結果を示した。

13



排水施設の稼働による最大浸水深・浸水継続時間の変化(渡良瀬貯留型氾濫)

参考

最大浸水深

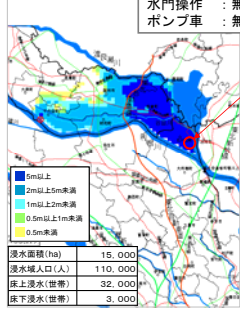
- ケース1'、8'ともに埼玉県北埼玉郡北川辺町駒場等で浸水深が最大となり、ケース1'、ケース8'ともに約9m。
- 排水施設が稼働した場合、浸水面積はほとんど変わらないが、群馬県邑楽郡板倉町下五箇等で約0.5m浸水深が軽減。

浸水継続時間

- 排水施設が稼働しないケース1'では、北川辺町などの氾濫域全域で浸水が長期化。
- 排水施設が稼働した場合には、館林市の谷田川沿川部などで30日以上浸水継続時間が短縮。

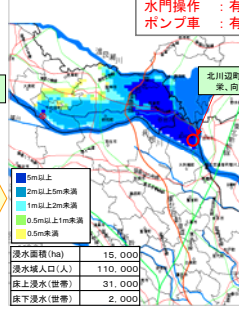
ケース1' 最大浸水深

ポンプ運転：無
燃料補給：無
水門操作：無
ポンプ車：無



ケース8' 最大浸水深

ポンプ運転：有
燃料補給：有
水門操作：有
ポンプ車：有



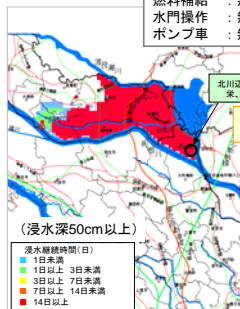
最大浸水深の差分図

最大浸水深の差
(ケース1')-(ケース8')



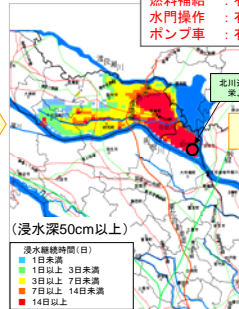
ケース1' 浸水継続時間

ポンプ運転：無
燃料補給：無
水門操作：無
ポンプ車：無



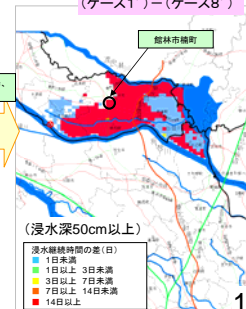
ケース8' 浸水継続時間

ポンプ運転：有
燃料補給：有
水門操作：有
ポンプ車：有



継続時間の差分図

浸水継続時間の差
(ケース1')-(ケース8')



16

排水施設の稼働による最大浸水深・浸水継続時間の変化(古河・坂東沿川氾濫)

参考

最大浸水深

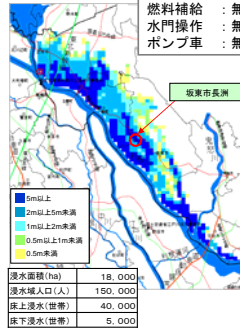
- ケース1'、8'ともに坂東市長須で浸水深が最大となり、約10m。
- 坂東市矢作及び守谷市下川岸では、ケース1'では約7m浸水していたが、ケース8'では浸水しなくなる。

浸水継続時間

- 排水施設が稼働しないケース1'では、氾濫域の下流部や周辺で浸水が長期化。
- 排水施設が稼働した場合には、坂東市及び守谷市等では、40日以上浸水継続期間が短縮。

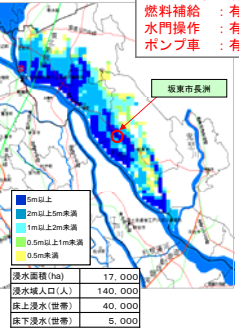
ケース1' 最大浸水深

ポンプ運転：無
燃料補給：無
水門操作：無
ポンプ車：無



ケース8' 最大浸水深

ポンプ運転：有
燃料補給：有
水門操作：有
ポンプ車：有



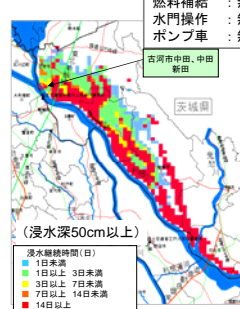
最大浸水深の差分図

最大浸水深の差
(ケース1')-(ケース8')



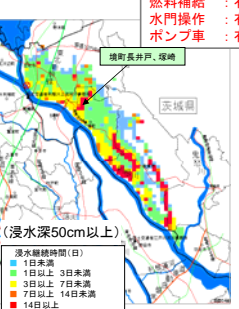
ケース1' 浸水継続時間

ポンプ運転：無
燃料補給：無
水門操作：無
ポンプ車：無



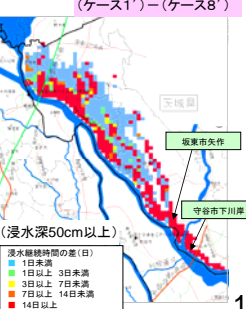
ケース8' 浸水継続時間

ポンプ運転：有
燃料補給：有
水門操作：有
ポンプ車：有



継続時間の差分図

浸水継続時間の差
(ケース1')-(ケース8')



17

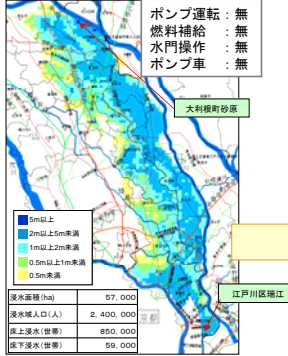
排水施設の稼働による最大浸水深・浸水継続時間の変化(首都圏広域氾濫)

参考

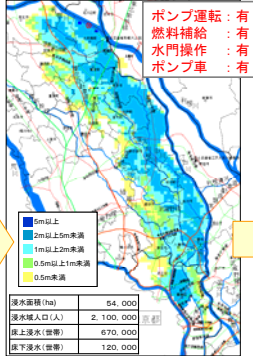
最大浸水深

- ケース1'、8'ともに埼玉県大利根町砂原等で浸水深が最大となり、約5.5m
- 江戸川区瑞江(みずえ)付近では、ケース1'では約3.5m浸水していたが、ケース8'では浸水しなくなる

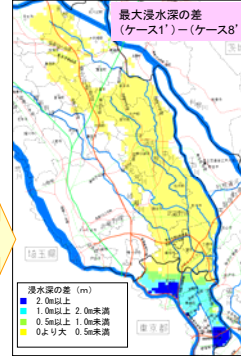
ケース1' 最大浸水深



ケース8' 最大浸水深



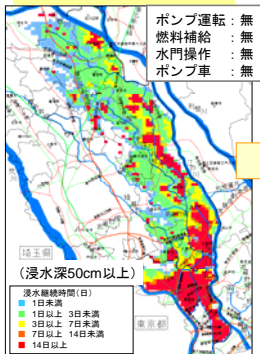
最大浸水深の差分図



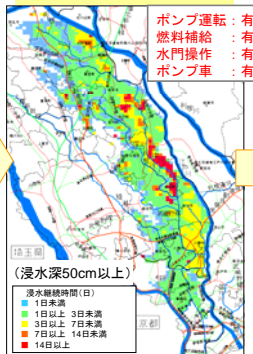
浸水継続時間

- 排水施設が稼働しないケース1'では、葛飾区、江戸川区などの氾濫域の下流部や中川周辺で浸水が長期化。
- 排水施設が稼働した場合には、葛飾区南水元等では、30日以上浸水継続期間が短縮

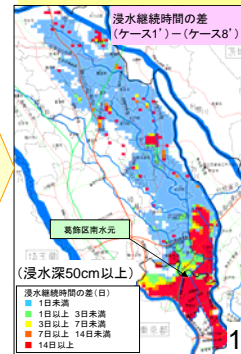
ケース1' 浸水継続時間



ケース8' 浸水継続時間

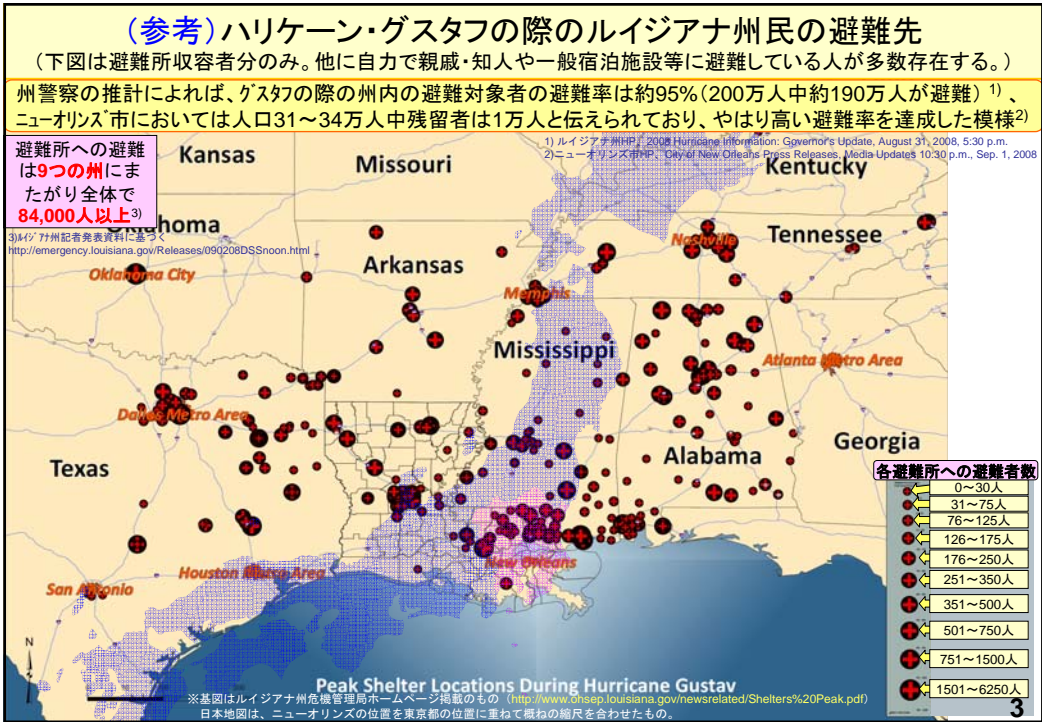
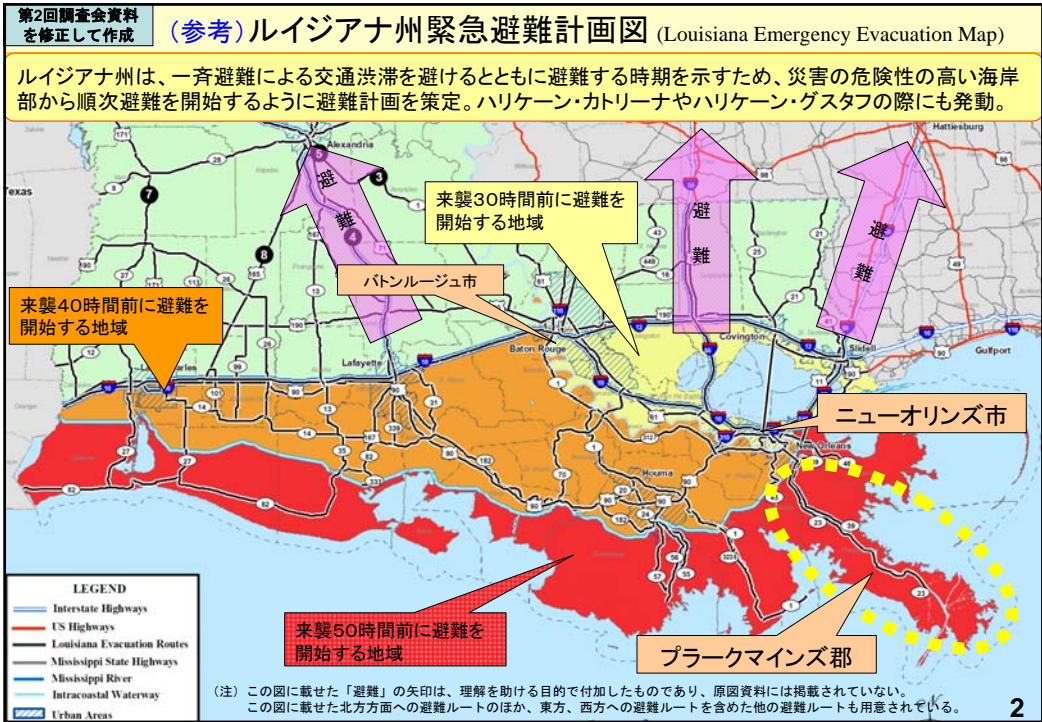


継続時間の差分図



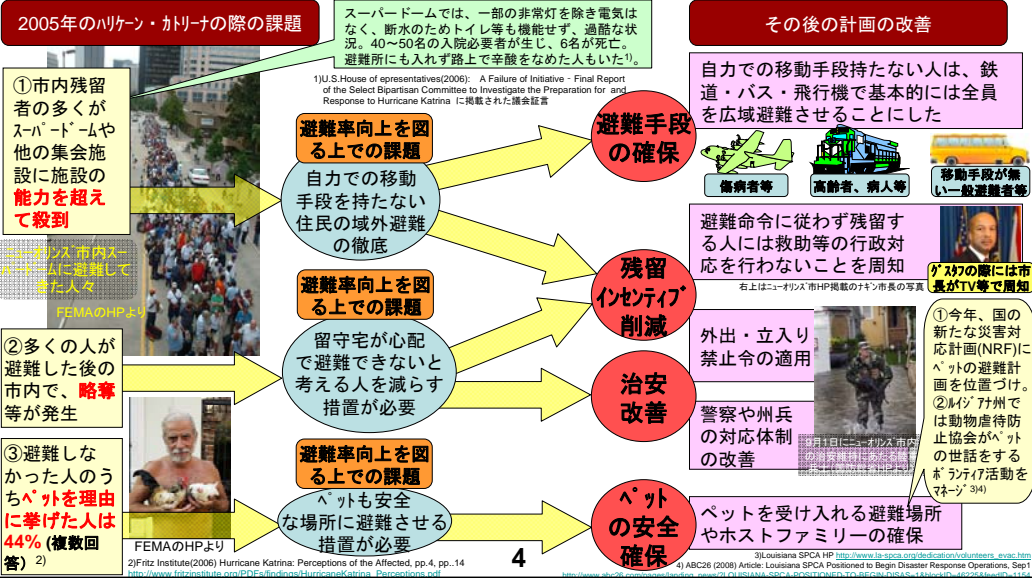
避難率向上へ向けた施策事例





ハリケーン・カトリーナの経験を踏まえた避難計画の改善

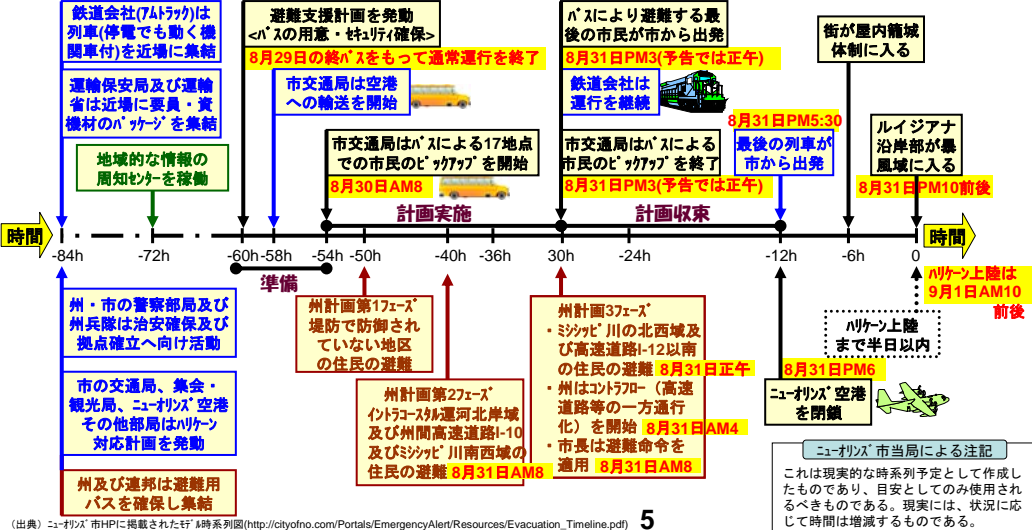
カトリーナの際にはニューオーリンズ市では避難率80%を記録。それでも、市内の避難所や大型集会施設には残留者が集まり、猛暑下の停電・断水等の厳しい状況もあいまって、避難所等の環境は極度に悪化し死者等も発生。これを受け、市は連邦や州とも役割分担を調整しながら、新たな避難計画を2006年から適用しその後も運用を調整・改善。



自力で避難できない人向けのニューオーリンズの計画とハリケーン・グスタフ来襲時の状況

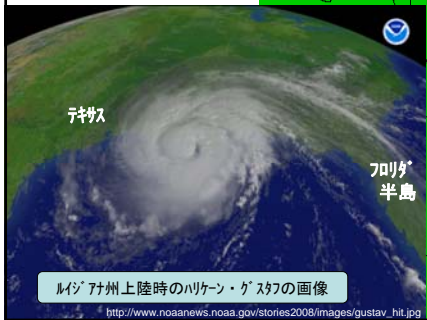
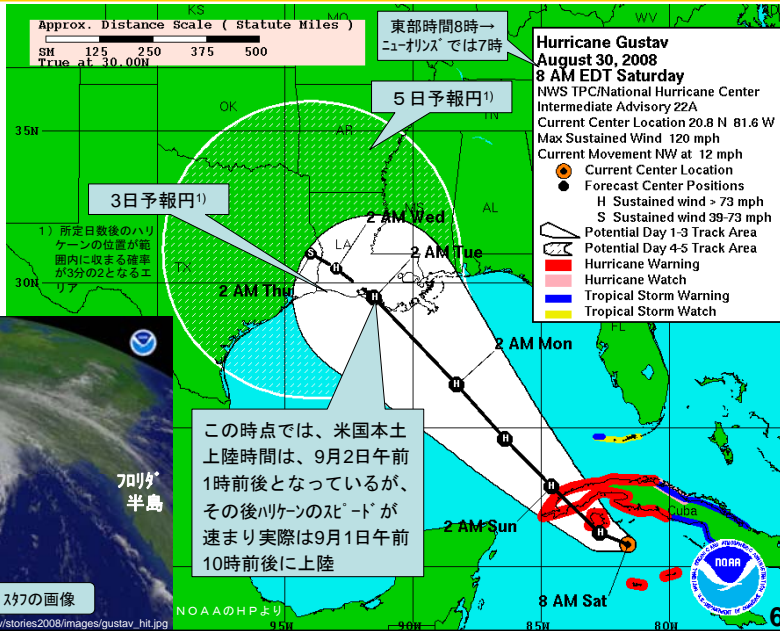
ニューオーリンズ市では、自力で避難ができない人を対象として、**市支援避難計画(City Assisted Evacuation Plan)**をハリケーン・カトリーナの際の経験を基に作成。沿岸域が暴風域に入る50時間前から避難を開始。輸送車両等の用意は3日半前の段階から開始。

グスタフ来襲時の実際のオペレーションについては、上陸時間が途中から予想より早まったこと等により計画との差も生じているが、市当局は計画に沿った対応ができたと評価(下図の赤字は、グスタフ来襲時の対応実施時期)



(参考)市支援避難計画に基づくバス輸送が開始された
時点前後におけるハリケーン・グスタフの状況


- 右図は、8月30日午前7時（ニューオリンズ時間）時点でのハリケーン・グスタフの状況。
- この1時間後に、ニューオリンズ市内で移動手段持たない人を対象としたバス移送のオペレーションを開始。



(参考)グスタフ来襲時の市支援避難計画の実施状況写真(ニューオリンズ)

(参考)ハリケーン・グスタフの際に出された周知文の例(プラークマインズ郡のもの)

容赦なく逮捕され刑務所に送られる可能性を周知



PRESS RELEASE
PLAQUEMINES PARISH
GUSTAV UPDATE
AUGUST 30, 2008 - 2:00PM

For immediate release
 Saturday, August 30, 2008
LATEST PLAQUEMINES PARISH INFORMATION - CURFEW

Belle Chasse, LA – A curfew will be in place tonight from **10pm to 5am** Sunday morning. **NO ONE MAY ENTER THE PARISH AFTER 6PM SUNDAY.** At that point, **roadblocks will be in place** and the parish will be under lockdown.
道路閉鎖を周知

THIS IS A ZERO TOLERANCE POLICY. Anyone who violates this curfew will be subject to arrest and will be brought to Angola State Prison.

THERE ARE NO SHELTERS IN PLACE IN THE PARISH.

プラークマインズ郡HPより

外出・立入禁止令

外出禁止令の適用時間。なお、外出禁止令の適用時間は市・郡によって異なる。ニューオリズ市を含むほとんどの市・郡では概ね日没から日の出までの時間で適用。ジェファーソン郡のみは全日外出禁止令を適用

郡内には避難所が全くないことを周知

(参考)ハリケーン・グスタフへの対応で示されたその他の改善点


<注>インターネット上で確認した報道の内容に基づくものが多く、正確性やバランスを欠く内容が含まれている可能性がある。

2005年のハリケーン・カリナの際の状況

広域避難者の行き先が十分に管理されておらず、行き先不明の**家族や知人と連絡が取れない人も発生した。**

家族の避難等のために**職務に就かなかった警官が少なからずいた**ことや、一般市民よりも警察関係者を優先して救助したことへの非難が起きた。数十人が免職になった³⁾。

今年のハリケーン・グスタフの際の状況



行政機関が避難輸送を行った人に対しては、**バーコード付きプリントをわたし、それにより一人一人の居場所をコンピュータで管理**^{1),2)}

8月31日にテキサス州Beaumont市が提供する避難者輸送サービスを利用する際の、バーコード付プリントを利用した追跡システムへの登録風景(FEMA HPより)

※なお、ニューオリズではコンピュータのトラブルによりこのシステムがうまく稼働しなかったと報道されており、必ずしもうまく処理が進んだわけではない模様。

ニューオリズ市警当局は、ハリケーン来前襲に**家族を安全な場所に避難させるための有給休暇**を職員に与えた³⁾

ニューオリズ市の警官・災害医療関係者等の初動対応者が職務に専念できるよう、**初動対応者が飼っているペットの避難をレジアド物虐待防止協会が支援した**⁴⁾。

※なお、9月4日時点で、ニューオリズでは36件の空巢の発生が警察に報告されており⁵⁾、必ずしも犯罪が無くなったわけではない。

1) ルイジアナ州国土安全保障危機管理担当知事部局(2008) DSS Begins Assistance in New Orleans, Press Release on Aug. 29.
 2) AP- Fox News.com (2008) In New Orleans, No Shelter for Those Who Stay, August 29
 3) CNN.com (2008) City works to keep officers' families safe, officers in town, Sep 1 - Updated 1645 GMT
 4) ABC26 (2008) Article: Louisiana SPCA Positioned to Begin Disaster Response Operations, Sep 1
http://www.abc26.com/pages/landing_news/7LOUISIANA-SPCA-POSITIONED-TO-BEGIN-DISAS=f&blockID=46225&feedID=1154
 5) The Times Picayune, Some Evacuees Return to Burglarized Homes in N.O., Friday, September 5, 2008

避難率向上策の背景(米国におけるハリケーン対応避難計画)

- 米国では、連邦政府が、避難計画策定のための調査から災害発生後のフォローアップ調査に至るまでの過程について、分析手法のガイドラインを策定し、それに基づく分析は連邦と州が共同で実施。
- また、連邦政府は、避難計画策定への補助金の交付、避難判断支援ツールの提供等を行い、地方公共団体における避難計画の策定・運用を支援。ハリケーン来襲後には避難実態等についてのアセスメントを自ら実施し、避難計画改訂等のフィードバック作業も支援。

1) 連邦政府(陸軍工兵隊)の避難計画調査ガイドラインの概要

○ハザード分析(Hazard Analysis)

想定される高潮・洪水の水位、風速、ケース毎の浸水想定区域、その包絡範囲等を評価。

○脆弱性分析(Vulnerability Analysis)

避難対象者をゾーン区分し、避難シナリオを作成。公共輸送に依存した避難に係る需給を評価。医療施設・老人ホーム等の災害弱者施設の所在地、収容者数、機能等を把握し、要援護者輸送需給を評価。

○行動分析(Behavioral Analysis)

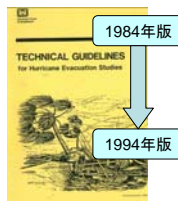
アンケート結果や、アンケート回答と避難実績の乖離分析を参考に、避難率、避難場所別・避難手段別の人数やその内の要援護者の数等を評価

○避難所分析(Shelter Analysis)

避難所の場所、収容力、災害に対する脆弱度を評価するとともに、避難所需要量を評価。そして避難所割り振り計画を作成。さらに、逃げ遅れ者用の最終収容計画(近くの中層ビル利用等)を作成。

○輸送分析(Transportation Analysis)

避難ルート、交通制御内容、交通ボトルネック、避難完了までの時間を評価。避難対象となる道路でのネットワーク分析等を実施。



2) 連邦政府による補助金

陸軍工兵隊(CE)、連邦危機管理庁(FEMA)、海洋・大気局(NOAA)は、自治体がハリケーン対応計画を作成するに際して補助金を提供

3) 避難判断支援ツールの共有

連邦政府は、ハリケーン関連の各種情報がわかりやすく整理され、避難のタイミング等の意志決定を支援するソフトウェアHURREVACや、高潮高さ予測ソフトSLOSHを開発。これらのソフトを使用した避難判断に係る情報を国、地方の関係機関で共有

4) 避難実態のアセスメントの実施

ハリケーン後には避難実態を連邦自らが評価。その結果を避難計画等にフィードバック。



10

的確な避難判断を支援するソフトウェアも開発

- 米国では、避難勧告等の判断のタイミングを支援する機能を持ったソフトウェアHurrevacを連邦政府(海洋・大気局、連邦危機管理庁、陸軍工兵隊)の資金により開発。地方公共団体等の防災関係者が利用。
- ハリケーン計画調査結果から求めた避難所要時間のデータを組み込むことにより、市・郡単位で、避難勧告等の意志決定を行うまでのタイムリミットを算出し通知。

ベース画面情報
接近してくるハリケーンに関する各種情報を表示

ハリケーンが今後通る地域における最大風速予測

現在の風速円

通過経路上の最大風速

必要時にポップアップする警報情報

Evac. Scenario	Direct Hit 34kt Arrival	Clearance Time	Decision Time	Time Left to Decision
Standard	8 AM EDT Fri Aug 13	12 hours	8 PM EDT Thu Aug 12	+ 3 hours

避難完了までのタイムリミット (Clearance Time)

避難命令等の判断が必要なデッドラインまでのタイムリミット

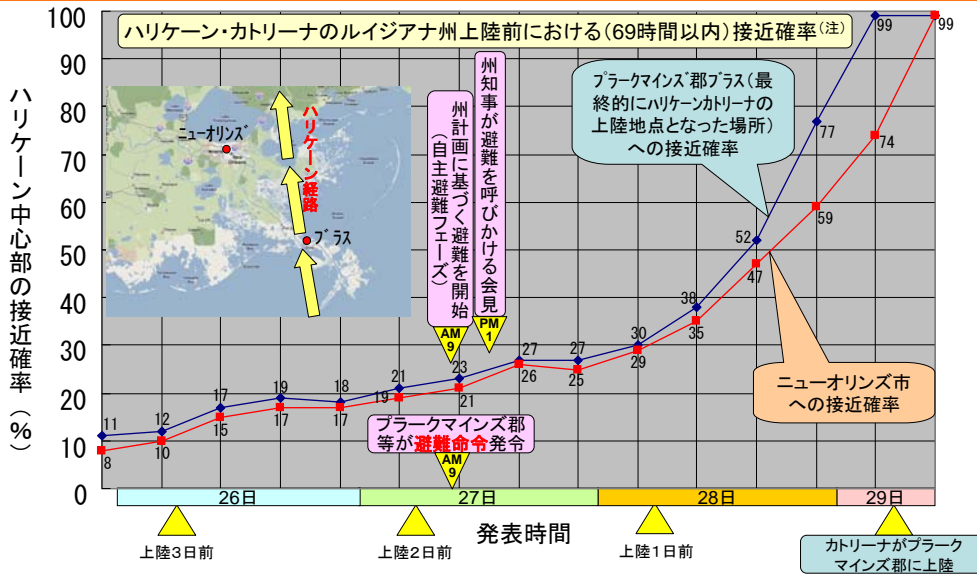
Townsend, J.F. (2005) All You Need to Know to Use Hurrevac Effectively - An Essentials-Only Review
http://www.fema.gov/pdf/plan/prevent/nhp/Hurrevac_Essentials.pdf

(注) 下の図は、ハリケーン・カトリーナ上陸前のもので、上のポップアップは別のもの。

11

ハリケーン中心部の接近確率を公表

○的確な避難判断等を行う上で、ハリケーンの接近確率は基礎情報を与えるもの。このようなデータを効果的に活かせるようにすることが重要。



(注) 海洋・大気局 (NOAA) は、サイクロンの中心部が一定時間内に65海里 (約120Km) 以内に接近する確率を公表。対象とする時間的範囲は、21、33、45、57、69時間の5種類。

ハリケーンの規模別のハザードマップも整備

ハリケーンの規模に応じたリスク情報を周知

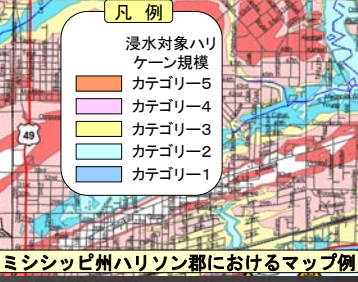
ハリケーン・カトリナの際に97~98%の**高い避難率を記録したブラークマインズ郡は、全域がカテゴリ3以上のハリケーンで危険であるとされ¹⁾、それ以上の規模のハリケーンの際には郡内で安全な避難場所は無いことが宣言されている²⁾。**



1) 米国防務工兵隊(2006) Southeast Louisiana and Mississippi Clearance Time Updates for the 2006 Hurricane Season Final Report, July, Table 2-1, Figure 2-1. http://www.sesdms.com/arcgis/arcmap/arcSHP/SHP-ClearanceTimeUpdates_SF1_Ann/MS/MapTable_2-1.htm
 2) ブラークマインズ郡HPにおける避難所に関するページより <http://www.atchafalaya-parish.com/shelters.htm>
 3) 平成20年6月の現在では、その中のものが以下のHPから参照可能となっている。 <http://www.sanctus-atmy.mil/SHP/SH-StatM/SH-StatM.htm>

高精度な図の整備も推進

連邦政府(陸軍工兵隊)は、ハリケーンの規模別の想定被害範囲を示した詳細なハザードマップの整備を推進³⁾。それに詳細な写真地図と重ねたハザードマップを提供している自治体もある。



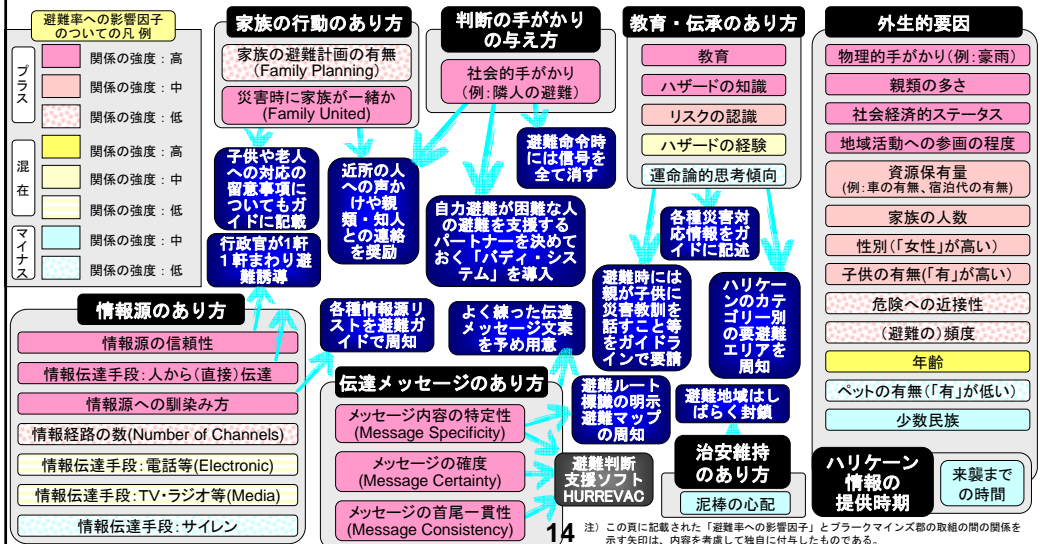
ミシシッピ州ハリソン郡におけるマップ例



フロリダ州ヒルズバラ郡におけるマップ例

ハリケーンの際の避難率に影響を与える要因を分析し 避難促進のための対策を検討。ガイドブックも発行

- 米国では、避難率に影響を与える要因に関する分析が行われ、その結果が避難計画作成にも反映されている。
- 米国FEMAの「緊急時避難ガイドブック」では、そのような要因分析も踏まえ、避難計画作成に際しての留意事項を記載(下図の枠部を除いた各項目は、ガイドブック等に掲載されている避難率への影響因子)
- 実際の避難計画にもその成果を反映(以下の枠には、ブラークマインズ郡の避難計画ガイド掲載の主要関係項目を記載)



避難行動について事前調査、事後調査が行われ、要因分析や 避難計画へのフィードバックを行いやすい状況が整えている

- ハリケーン・カトリーナ来襲の前年(2004年)に、ニューオーリンズ大学がルイジアナ州の各郡を対象とした避難動向調査を実施¹⁾
- その中で、「絶対に避難する」又は「おそらく避難する」と回答した人の割合は、ニューオーリンズ市で70%、ブラークマインズ郡で80%
- ハリケーン・カトリーナの際の避難率は、ニューオーリンズ市で約80%、ブラークマインズ郡で97~98%²⁾であり、意識調査で予想されていた避難率よりも高い避難率を記録

ハリケーン・カトリーナ被災前のルイジアナ州における避難行動調査実施例

郡名	行政官が避難を推奨した場合に、「絶対に」避難すると答えた人の割合	行政官が避難を推奨した場合に、「絶対に」避難すると答えた人の割合	直近の避難勧告時の避難率(括弧内は対象ハリケーン名)	安全な場所への避難経験がある人の避難率
Assumption	80	41	35 (Lili)	52
Jefferson	70	27	46 (Georges)	80
Lafourche	69	31	28 (Georges)	42
Orleans	70	30	36 (Georges)	68
Plaquemines	80	41	53 (Lili)	85
St. Bernard	66	30	46 (Georges)	76
St. James (half)	73	43	21 (Georges)	37
So. St. Tammany	70	31	13 (Lili)	— ³⁾
Terrebonne (southern region)	73	41	42 (Lili)	51
St. Charles	78	52	71 (Ivan)	94
St. James (half)	73	30	32 (Ivan)	65
St. John	60	32	42 (Ivan)	93
So. Tangipahoa	67	28	17 (Ivan)	— ³⁾

郡名	% Feel Safe in a Category 3 Storm	% Feel Safe in a Category 4 Storm	% Living in South La. 30+ Years	% Never Having Lived in a Damaged Home	% Living in South La. 30+ Years and Never Having Lived in a Damaged Home	% Having a Definite Plan
Assumption	46	— ³⁾	81	62	47	41
Jefferson	63	—	65	66	38	45
Lafourche	75	—	76	57	41	41
Orleans	62	—	61	65	36	48
Plaquemines	36	15	70	48	76	62
St. Bernard	65	—	74	52	36	43
St. James (half)	60	33	77	72	52	46
So. St. Tammany	65	30	57	60	26	49
Terrebonne (southern region)	60	—	81	47	40	58
St. Charles	58	21	72	64	43	57
St. James (half)	63	35	77	70	50	41
St. John	65	27	62	72	42	46
So. Tangipahoa	74	40	73	68	49	42

¹⁾ These figures are omitted because someone could evacuate within St. Tammany or Jefferson Parish (2009) Center for the Study of Disaster Preparedness Behavior in Southeastern Louisiana: A Twelve Parish Survey. Univ. of New Orleans Survey Research Center, July.

²⁾ 米下院議会ハリケーン対応調査特別委員会(2006) A Failure of Initiative, pp.112

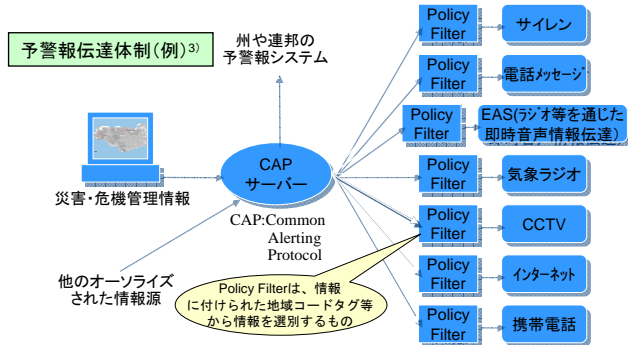
³⁾ 米上院議会国土安全保障・行政委員会(2006) A Nation Still Unprepared, pp.246の記述では、ブラークマインズ郡の避難率に関して93%とも書いてある。

予警報の面での方向性(災害・危機管理情報伝達に関わる米国の取組)

米国では、CAPと呼ばれるXMLベースの情報規格を定め、これを活用して危機管理情報を、多様な手段で国民に一齐に伝える取組を推進している。

- 米国では、武力攻撃その他の緊急情報を即時に国民に伝えることを目的として1950年代に考案されたEAS (Emergency Alert System)を装備し、特殊な電送装置を経由しラジオ等を通じて国民に情報を伝える取組が行われていた¹⁾。
- 一方、携帯電話やデジタルTVの普及に伴い、緊急情報を伝えることができる潜在的な手段が増加したため、様々な手段を通じて一齐に情報を流すのに適した警報プロトコルのXML規格等の整備に国土安全保障省は2004年頃から乗り出した¹⁾。
- 2006年10月13日、WARN法(Warning, Alert, and Response Network Act)が制定された。同法に基づき、携帯電話を通じた警報伝達の規格に関する提案を行うことを目的とした委員会が設置された¹⁾。
- 2008年7月には、この委員会の提案した**商用携帯警報システム(CMAS : Commercial Mobile Alert System)の規格が官報告示され、今月22日に発効**する予定となっている²⁾。

なお、携帯電話以外の情報伝達メディアに関する動きとしては、2007年末までにデジタル非常時警報システム機能が公共テレビ局に導入される等している。ルイジアナ州やテキサス州、ニュージャージー州において、同システムが試験運用され、今後、特に湾岸沿いの他の州で運用される予定である¹⁾。



1) Moore, K.M.(2008) The Emergency Alert System (EAS) and All-Hazard Warnings, CRS Report for Congress, Jan.28,2008, Congressional Research Service.
2) Federal Register / Vol.73, No.143 / Thursday, July 24, 2008, pp.43099
3) Art Botterell to the California Governor's Office of Emergency Services (August 2007: Public Utilities Commission Workshops)

予警報の面での方向性(災害・危機管理情報伝達に関わる米国の取組)

- WARN法では、「補助金」と「情報強制開示」による動機付けにより、携帯電話事業者のプログラム参加を誘導。プログラムに参加することを決めた事業者には**情報提供義務**を課すことによる**施策の実効性の担保**を図っていることが特徴。
- 年次計画の**目的**を作り計画を推進。2008年内にも携帯電話を用いた緊急情報伝達システムの運用を開始予定

【目標】

連邦危機管理庁(FEMA)は、多様な情報伝達手段を活用して、95%以上の人に10分以内に届けるといった高い目標を掲げた政策を展開している¹⁾。

携帯電話事業者の意向確認

各携帯電話事業者が警報伝達プログラムに参加するか否かを選択

参加

不参加

- 警報伝達の義務
- 不感地域対策への補助や放送免許取得費の補償

自社は警報伝達を実施しないことを加入者や対外的に周知することを義務付け

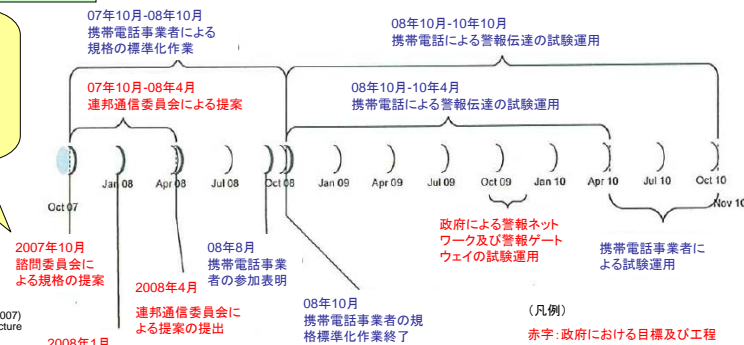
携帯電話による警報伝達の工程²⁾

災害・危機管理情報を携帯電話によって情報提供する際の統一用語の整備例

洪水警報→Flood Warning
避難勧告→Evacuate Now

1) Committee on Homeland Security at Governmental Affairs, April 3, 2008, Statement of R. David Paulison, Administrator, The Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Homeland Security

2) Federal Communications Commission(2007) Commercial Mobile Alert System Architecture and Requirements, Oct. 12, 2007
http://hqsunloss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/FCC-07-214A1.pdf



(凡例)
赤字: 政府における目標及び工程
青字: 事業者における目標及び工程

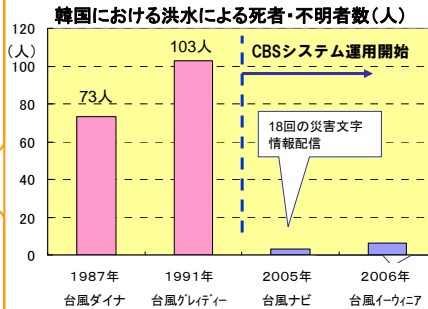
韓国においても携帯電話による災害情報のメール配信を既に実施

- 携帯電話緊急災害文字放送サービス(CBSシステム)により、災害情報を各個人に配信。
- 官・民(移動通信3社)が協力し、災害発生(予定)地域の住民全てに、即時情報伝達を実施。
- 2006年12月時点で、約3,000万人を対象にした送信システムを構築(全人口 約4,884万人¹⁾)。

対象地域の全員に、メール送信



システム導入後、死者数等が減少



今後、全ての携帯電話に機能を適用する予定

- 04年12月 試験サービスの実施(約260万人)
- 05年2月 試験サービスの拡大(約380万人)
- 05年5月 全国でサービス実施(約2,100万人)
- 06年12月 消防防災庁で送信システム構築(約3,000万人)

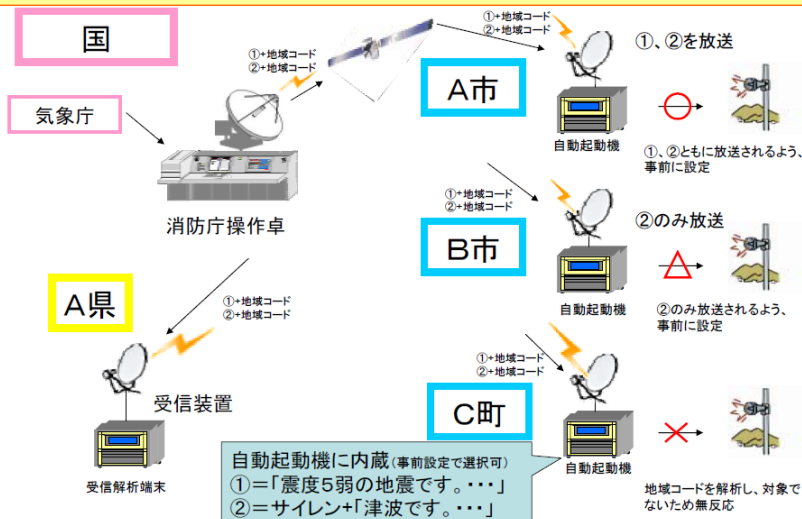
今後の推進計画

- ・**双方向情報伝達**(対話型災害情報の伝達、救助要請などに対応)
- ・**災害情報の範囲拡大**(人的災害、テロ情報伝達、国民の安全確保)
- ・**全ての携帯電話にCBS機能適用**

¹⁾ 外務省HPより
その他の記載は、第7回韓防防災会議(H19.3.16)韓国資料より

予警報の面での方向性(災害・危機管理情報伝達に関わる日本の取組^①)

- 消防庁では、津波警報や緊急地震速報、弾道ミサイル情報等を住民まで瞬時に知らせるための全国瞬時警報システム(J-Alert)の実証実験を平成18年に実施し、平成19年から一部で運用を開始しているところ。
- 津波、火山噴火、武力攻撃情報等の基本的な瞬時伝達情報に加えて、気象警報や指定河川洪水予報等も、地方公共団体の選択により、情報伝達の対象とすることができるものとされている。
- 現状では、サイレンの吹鳴や音声放送による伝達を伝達手段としているが、携帯メール配信やCATV放送等の他のシステムとの連携も今後の課題として示されている¹⁾。



¹⁾ 消防庁(平成18年3月27日)全国瞬時警報システム(J-Alert)についての検討会報告書、実証実験結果及び標準仕様書

予警報の面での方向性(災害・危機管理情報伝達に関わる日本の取組②)

岐阜県、京都府では、自治体サーバーから河川・避難情報を発信し、NHKや民放各社を通じてテレビのデータ放送枠やワンセグを用いて情報を提供。愛知、岡山でも今年中には同様のシステムを運用開始予定。

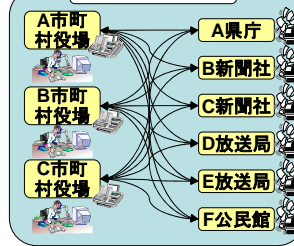
岐阜県における取組例

- 提供データを共通化・標準化 (TVCML<デジタル放送共通XML>の採用)
- 県・市町村の情報を自動的に収集し一括して放送。
- 担当者が情報を一度入れるだけで複数システム間で情報を共有・一元化
- 県域放送2局、広域放送3局で情報提供



○総務省(平成20年)「地域の安心・安全情報基盤に関する研究会(第1回)」岐阜県資料

従来の業務の流れ



TVCMLを活かした業務の流れ



20

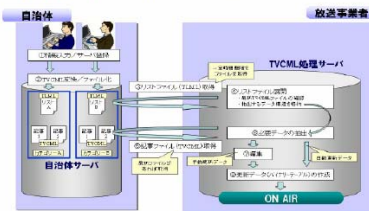
参考

データ放送等による防災情報提供の概要 (デファクト技術要素:TVCML)

TVCML=デジタル放送共通XML (TV Common Markup Language)

地域防災情報のデータ放送で、デファクトとなりつつある規格

- XMLタグの利用方法を決め、自動変換可能なフォーマット
- 名古屋の放送事業者や自治体などをつくる「TVCML研究会」が、自治体～放送局間で地域情報を共有できる共通フォーマットとして策定した
- BML(データ放送用)とHTML(ホームページ用)への加工が容易
- 決められたフォーマットのデータは、誰でもサーバから取得し、利用可能<情報を仕分ける棚のルールを決めておけば、自由な利用ができる>



- ①自治体担当者がデータ入力
- ②TVCMLフォーマットに変換してサーバに蓄積
- ③放送事業者が最新情報を確認
- ④⑤必要なデータを取得
- ⑦必要に応じて編集
- ⑧データ放送用のファイル作成・放送

「地域の安心・安全情報基盤に関する研究会(第1回)」資料
http://www.soumu.go.jp/menu_03/shingyu_kenkyu/kenkyu/ansin_anzen/080229_1.html

21

参考

TVCML形式で提供される防災情報 (各地の比較)

種別	H20予定	H18~	H19~	H20予定
	愛知	岐阜	京都	岡山
①警戒情報 (発災前)	○	○	△注1	×
	○	○	○	○
②被害情報 (応急対策期)	○	×	△注1	○
	×	○	×	○
③生活情報 (復旧期)	○	×	×	×
	○	×	×	×
④観測情報 (常時)	×	○	○	○
	×	○	○	×
⑤平常時情報	×	○	○	○
	×	○	○	○

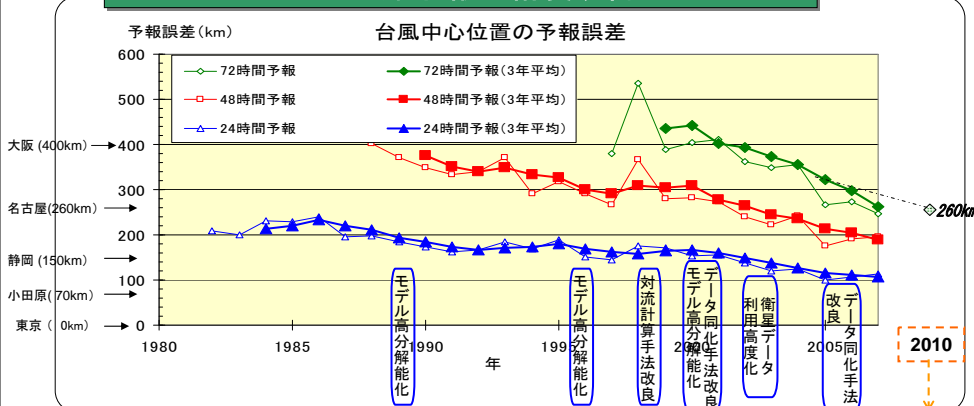
(注1) システム上は対応しているが、その運用について関係者間で明確な認識の統一が得られていない。

(人と防災未来センターが作成した資料を参考に、内閣府が各府県の担当者から聞き取りをして作成)

気象庁資料
を基に作成

予警戒の面での方向性(災害・危機管理情報伝達に関わる日本の取組③)

台風進路予報の精度改善



●台風進路予報精度の改善目標

平成22年までの5年間で、72時間先までの台風中心位置の予報誤差を約20%改善。
323km (H17) → 260km (H22)
東京と名古屋間の距離に相当

48時間予報を開始した1988年の予報誤差、72時間予報を開始した1997年の予報誤差は概ね400km

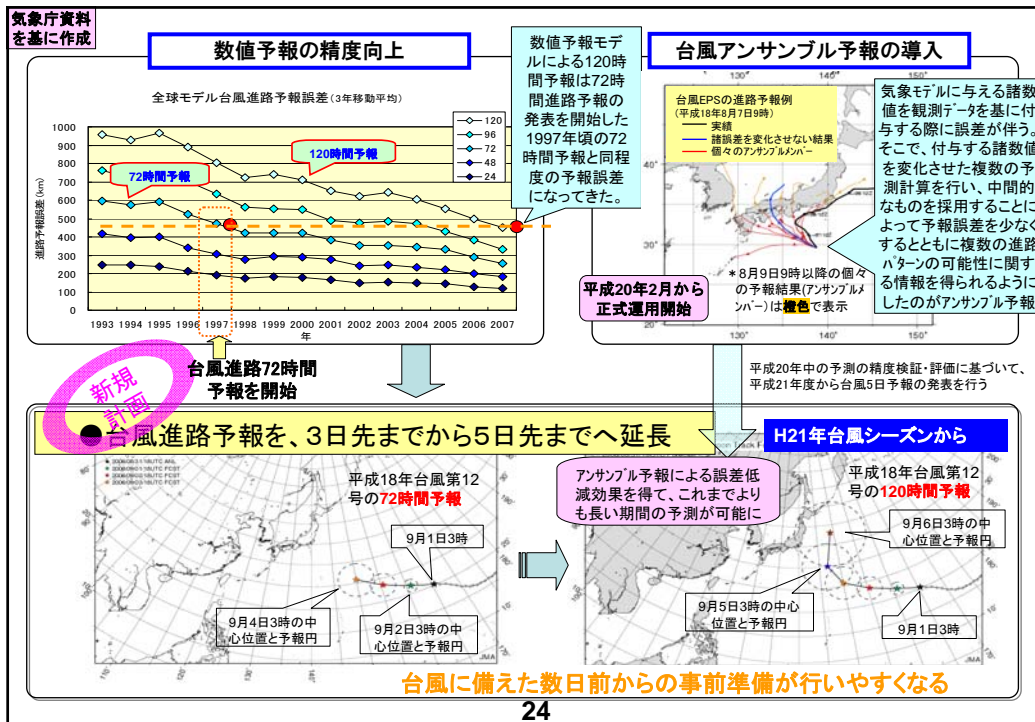
目標達成へ向けた対応

①モデルの高分解能化

大気をマス目に切って計算するが、その大きさを細かくする

②新たな衛星データの利用

計算を始める時の大気状態を観測から作成するが、それに新たな衛星のデータを利用



携帯電話を活用した国内での情報提供の取組み

○避難勧告や洪水警報等の情報を登録者の携帯電話に送る取組が福岡県で開始されている。

まもるん 4つの機能!!

- 1 地震・津波、台風、大雨等の防災気象情報、避難勧告等
- 2 災害時の安否情報通知
- 3 地域の安全に関する情報
- 4 福岡県避難支援マップ

登録した地域で避難勧告・指示が発令されると、以下のようメールが送られます。

To: 利用登録者
From: ×市からの避難勧告・指示

○×市からの避難勧告・指示(嵐山の崖崩れおそれのため××地区○○番地に避難勧告)が発令されました。詳しい災害情報の詳細は下記URLを参照してください。
<http://www.bousai=316.pref.fukuoka.jp/frnsh/sajm/31-2-0.html>

出典: 左側 福岡県提供資料及び福岡県HP資料 (http://www.bousai.pref.fukuoka.jp/mamorun/) 右側 深谷市HP (http://www.city.fukuya.saitama.jp/hisyositu/interview200808/6.pdf)

○携帯電話会社では、災害情報を携帯電話に送るエリアメールの運用を開始している。

○特定のエリア内にいる人の携帯電話に、回線混雑の影響を受けず、即刻同時に情報を配信できるエリアメール機能は既に緊急地震速報の提供に用いられている(予め携帯電話上の受信設定が必要)。

○避難勧告情報や洪水警報等の情報についても同様に提供することが可能。

○今年9月1日から埼玉県深谷市で全国で2番目にサービスの提供を開始(最初は同県飯能市)。

災害情報をいち早くお届け!
エリアメールサービス導入

9月1日サービス開始!

市では、市から発信する災害情報を、市内にいたるかたにより確実に届けるための手段として、9月1日よりエリアメールサービスを導入します。

エリアメールサービスとは、NTTドコモが提供している「気象庁からの緊急地震速報をメールにて配信するサービス」です。今回は、このサービスの機能を利用して、市からの災害情報も配信できるようにするもので「表ページのイメージ参照」。

※対象者、サービスを利用出来るのはドコモの1世代以降の機種のみとなっています。

■対応機種
F05A、F05B以外の機種
※気象庁からの緊急地震速報を受信する設定しておく必要があります。
(購入時は、受信しない設定になっています)

■対象エリア
おたわね(深谷市) 市内にあるアンテナの電波が届く範囲内)

■対象者
市発、上記対応機種が所有する人は、全携帯電話所有者の約2%であるため、サービス導入当初の対象者は、市の人からは概算すると2,500人程度を見込まれます。
また、2年後には機種変更が進むことにより、今後、対象者が増加すると考えられます。

エリアメール概要

市内(対象エリア内)にいるかたが、使用しているNTTドコモの携帯電話(対応機種に限り)に市からの災害情報などをメールにて配信します。詳細は下記URLをご覧ください。
半機率的にメールを配信することになるため、配信できる範囲は以下のように限られています。

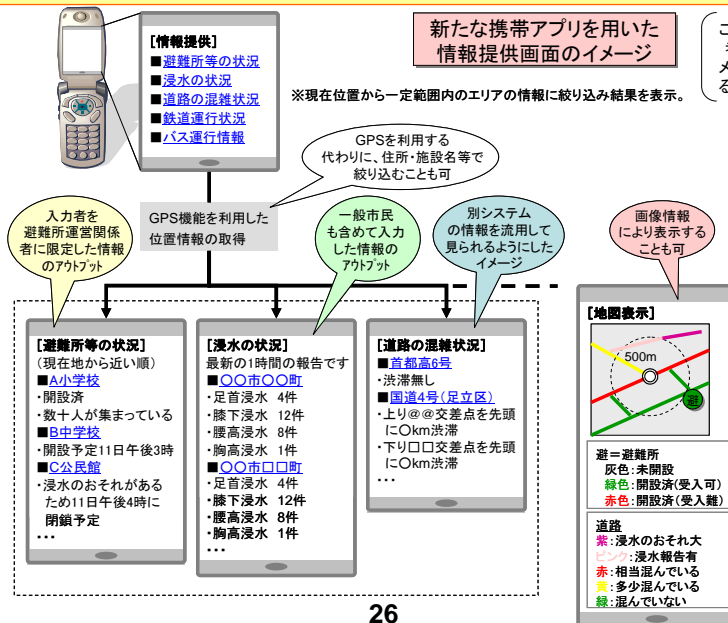
■配信エリア 深谷市は、5ヶ市・7町(市)計

1. 避難準備情報	6. 津波警報	11. 南海海嘯予知情報
2. 避難勧告	7. 大雨警報	12. 津波・サイル警報(国民保護)
3. 避難指示	8. 噴火警報	13. 航空攻撃警報(国民保護)
4. 警戒区域設定	9. 急激な気象警報	14. サイロ(南海海嘯攻撃警報)(国民保護)
5. 津波注意報	10. 土砂災害警戒情報	15. 大規模テロ情報(国民保護)

79

携帯電話を活用したサービスについての今後の可能性

○携帯アプリを使って避難に役立つ情報がリアルに伝わるシステムを開発することも考えられる。



大規模水害を考慮した浸水想定に関する諸外国の取組

○米国

・米国では、連邦危機管理庁(FEMA)が主導して、100年に1度の確率で浸水する範囲を基本とし、500年に1度の確率で浸水する範囲等の表示も加えた想定浸水域図の整備が進行中。

(第3回大規模水害対策専門調査会 資料-2、6P参照)

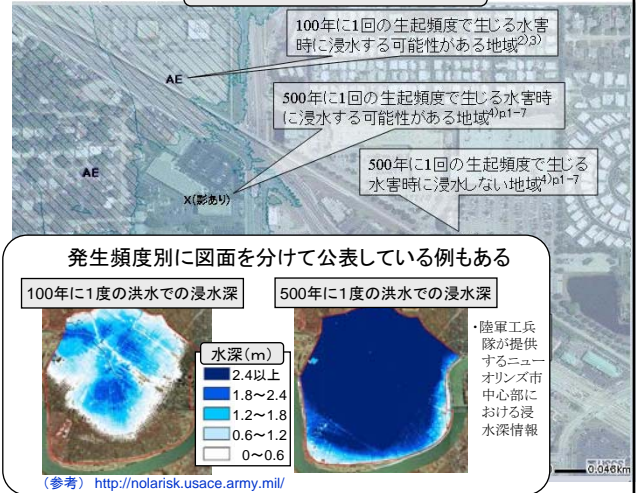
http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/suigai/3/shiryuu_2.pdf

・また、ハリケーン・カトリーナによりニューオーリンズの堤防が各所で決壊した経験等も踏まえ、堤防の対応力の再評価の必要や、堤防が決壊により機能しない場合を想定した危機管理についての意識普及の必要等が、省庁横断堤防政策評価委員会の結論の一部として提示されるなどの動きが生じている。

(委員会の概要) http://www.fema.gov/plan/prevent/fhm/lv_report.shtm

(委員会報告書) <http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=2677>

米国の浸水リスク情報提供例



○欧州連合(EU)

・欧州連合(EU)においては、今後、以下のような複数の発生確率に対応したハザードマップの作成を加盟各国に義務化し、2015年までに加盟各国で整備することを決定(注)。

(状況紹介) http://ec.europa.eu/environment/water/flood_risk/index.htm

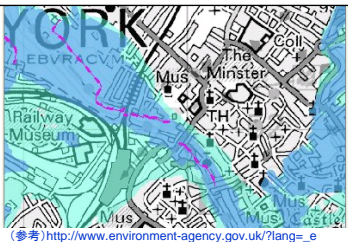
(指令の内容) <http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/07/st03/st03618.en07.pdf>

(注)EUでは、加盟各国に洪水リスク評価の実施、洪水ハザードマップ等の作成及び洪水リスク管理計画の策定を求めることを主な内容とした「洪水リスクの評価・管理に関する指令」を、2007年10月に公布。

- A) 低頻度 (Low Probability) 又は激甚な事象(Extreme Event)対応のもの
- B) 中頻度 (再起確率年 \geq 100年)
- C) 高頻度 (注: このケースは必要に応じて)

英国における浸水想定

・100年に1度(高潮氾濫域では200年に1度)の場合と、1000年に1度の場合の2ケースにおける浸水想定区域図を、インターネット上公表。
・下図の青色部は100年に1度、緑色部は1,000年に1度の確率の洪水による浸水想定範囲。



オランダにおける浸水想定

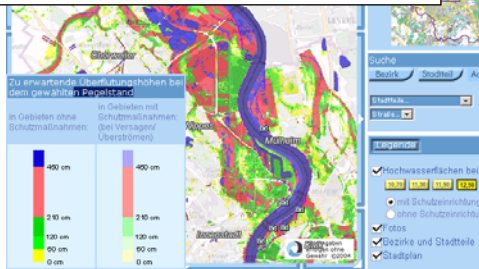
・区域毎に1250年に1度から1万年に1度の確率の洪水防御の目標値を設定し、それに合わせて堤防等を整備¹⁾。
・ハザードマップについては、内水氾濫を対象とした10~100年に1度の確率の浸水を対象としたものを作成²⁾。
・低頻度の外水氾濫を対象としたハザードマップの作成を現在検討中

1) FLOWS(2006) WP1C Best Practice Evaluation Final Report, pp.18,28
http://flows.wb.tu-harburg.de/fileadmin/BackUsersResources/flows/Downloads/WP1/Finalreport_WP1.pdf

2) <http://flows.wb.tu-harburg.de/index.php?id=509>

ドイツにおける浸水想定

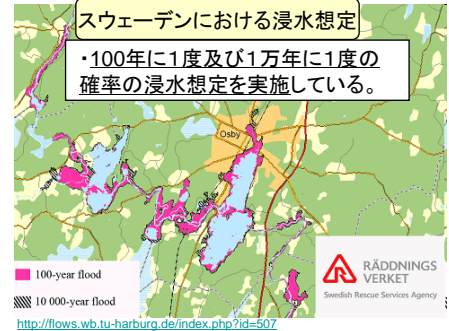
・場所によって異なる。以下のケルン市の例では、A)過去の著名洪水水位、B)100年に1度の水位、C)200年に1度の水位、D)非常に高い水位(C)のケースより60cm高い水位)での浸水想定をインターネットの画面上のボタン切り替えで示す。



<http://www.hw-karten.de/koeln/>

スウェーデンにおける浸水想定

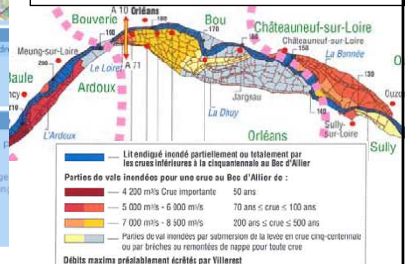
・100年に1度及び1万年に1度の確率の浸水想定を実施している。



<http://flows.wb.tu-harburg.de/index.php?id=507>

フランスにおける浸水想定

・100年に1度程度の確率を基本とした浸水想定を、建築・土地利用規制区域の設定と結びつけて実施³⁾pp.15、4)pp.53-7。
・その他、例えば、ロヌ川流域では50~500年に1度の洪水を対象とした浸水想定を実施³⁾pp.33、5)pp.1。

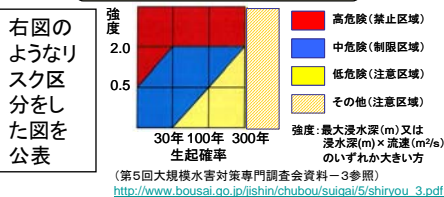


3) http://www.epit-loire.fr/upload/etudes/FAF_intervention_report_final%20version.pdf

4) http://www.espace-projet.org/part1/publications/reading/LUquickscanofspatialmeasures_RIZA.pdf

5) <http://www.ecologic-events.de/floods2003/de/documents/NicolasGerardCamphuis2.PDF>

スイスにおける浸水想定



(第6回大規模水害対策専門調査会資料-3参照)
http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/suigai/5/shiryuu_3.pdf

ノルウェーにおける氾濫想定

・10、20、50、100、200及び500年に1度の確率の氾濫想定を実施している。

http://flows.wb.tu-harburg.de/fileadmin/BackUsersResources/flows/Downloads/KnowledgeBase/FloodMaps_international.pdf

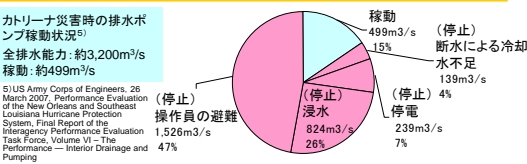
大規模水害時の排水施設の状況、死者数・孤立者数の想定手法

大規模水害時の排水施設の状況について

1. 既往の大規模水害時には、長期間浸水

- 昭和22年カスリーン台風により、江戸川区、葛飾区では20日間にわたって浸水¹⁾。
- 昭和34年伊勢湾台風により、名古屋市内は約30日間浸水²⁾。愛知県海部郡(あまぐん)南部では120日以上浸水³⁾。
- 平成17年ハリケーン・カトリナにより、ニューオーリンズ市内は43日間浸水⁴⁾。

2. ハリケーン・カトリナ災害時には、8割以上のポンプ場が停止



3. 内水排除を目的とした排水ポンプ場は、大河川の氾濫時に、浸水によって運転を停止することがある

- 平成18年川内川の氾濫時には、漏電による機器の停止や感電防止等のため運転停止。平成16年吉野川の氾濫時には、ポンプ室の浸水により運転停止。

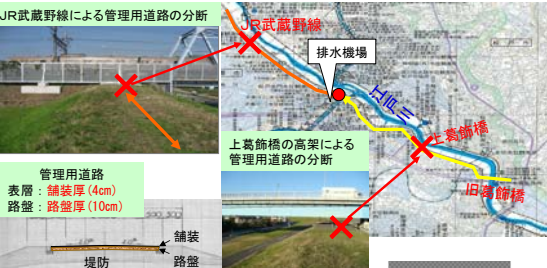
ポンプ場の浸水状況
(平成18年九州南部豪雨: 川内川)



4. ポンプ場自体が浸水しなくても、周辺が浸水し、燃料補給ができない場合がある



5. 堤防上の管理用道路が橋梁により分断されていたり、舗装が重車両の走行に対応していないことから、タンクローリー車が緊急時に走行できないおそれがある



6. 操作員の避難が必要になり、水門等を操作できない場合がある

- 堤防の決壊や操作場所が長時間孤立化するおそれがあるときには、操作員の避難が必要となり、水門等の操作ができない場合がある。

7. 排水ポンプ車が十分に稼働できない場合がある

- 道路の冠水等により排水道地に近づけない場合がある。

1) 江戸川区誌 第3巻 P1011、増補 葛飾区市 下巻 P333 2) 名古屋市、昭和36年3月、伊勢湾台風災害誌、P293 3) 伊勢湾台風30年事業実行委員会、平成元年、次々に引き継ぐある教訓(伊勢湾台風) 4) U.S. House of Representatives, February 2006, A Failure of Initiative 5) US Army Corps of Engineers, 1.June.2006, Performance Evaluation of the New Orleans and Southeast Louisiana Hurricane Protection System

死者数の想定手法

1. 浸水区域外への事前避難率の設定

- 水害によって避難率が異なることから、避難率は、0%、40%、80%を想定
- インターネットアンケートの調査結果では、避難率の平均値は46%

災害名	避難率 (%)
長崎豪雨(1982) ¹⁾	13
東海豪雨(2000) ²⁾	44
台風6号・北上川(2002) ³⁾	18 ^{3a)} 、32 ^{3b)}
新潟・福島豪雨(2004) ⁴⁾	19 ^{3a)} 、23 ^{3b)} 、36 ^{3c)}
台風23号豊岡水害(2004) ⁵⁾	33
ハリーン(ニューオーリス市) ⁶⁾	約80

インターネットアンケート調査

- 平成19年10月に内閣府、国土交通省が実施
- 荒川浸水想定区域内の18市区町村、1,768人を対象
- 避難をしない理由の最多回答は、「マンション等の上層階に住んでいるから」

注1: 調査により、避難率の母数の設定方法が異なる。また、避難をした人とは、浸水後に避難した人や浸水区域外の避難所に避難した人を含まれる
注2: 母数は回答者全体、注3: 母数は床上、床下浸水の被害を受けた被害者
注4: 見附市、注5: 三条市、注6: 中之島町

3. 米国のモデルを用いることの妥当性の検証

- 日本での死者数算定にあたり、死者の年齢構成、平均身長、住宅の床面や階の高さが日本で大きく異なることを確認

① 日米とも死者の年齢構成は大きく異なる

ルジアナ州の死者(ハリーン災害)⁸⁾

平成16年水害・土砂災害における死者・行方不明者⁹⁾

② 日米の身長差は4%程度

米国: 20歳以上の平均身長(1992~2000)¹⁰⁾
日本: 20歳以上79歳以下の平均身長(平成17年度)¹¹⁾

③ 日米とも床面や階の高さは大きく変わらない

床面の高さ	階高(床面から上階の床面までの高さ)
米国のモデル • 床面までの高さは60cm	米国のモデル • 階高は2.7m
日本の場合 • 基礎高は30cm以上40cm未満が34.6%で40cm以上が56.2%となっており ¹²⁾ 、これに土台、床の厚みが加わる • 床の高さは、直下の地面からその上面まで45cm以上(建築基準法施行令) ¹³⁾	日本の場合 • 居室の天井の高さは概ね2.3m~2.5m ¹²⁾ で、これに梁、床の厚みが加わる • 居室の天井の高さは2.1m以上(建築基準法施行令) ¹³⁾

4. モデルの検証

- ハリーン・ハリーンへの再現実算の結果、推定値は1,086人であり、死者の実数867人と死者・行方不明者の実数1,259人の範囲内⁷⁾

2

孤立者数の想定手法

1. 孤立者数の推定方法

- 浸水区域外への避難者数を算出
- 避難率は、死者数の算定と同様に0%、40%、80%を想定
- 避難しなかった人の内、避難が困難な水深(60cm)以上の浸水区域の人口を孤立者数として算出

2. 浸水深が60cm以上になると避難が困難

- 米国の人的被害シミュレーションモデルでは、避難が困難になる浸水深として60cmを採用
- 東海豪雨水害時には、**ひざの高さ以上(約50cm以上)**の浸水深で救助されている
- 伊勢湾台風の際に避難した人のアンケート結果では、**大人の男性で70cm以下、女性で50cm以下の場合が避難可能だった浸水深¹³⁾**
- 4) 以上より**避難が困難な浸水深を60cm以上と設定**

(参考)東海豪雨水害時にゴムボートなどで救助されて避難した時の浸水深¹⁴⁾

避難した時の浸水深	浸水していた	くるぶし	ひざ	腰	胸	合計
人数(人)	0	0	2	10	22	34

3. 救助者数の推定方法

- 孤立者を救助する際に用いるボートの能力、台数を想定

ボートの能力と台数^{注1)}

	防衛省	警察庁	消防庁	
救助者乗船定員数 ^{注2)}	11人 ^{注5)}	2人	2人	
船艇移動速度 ^{注3)}	往路	2.6km/h	2.0km/h	2.0km/h
	復路	2.0km/h	1.2km/h	1.2km/h
ボート数 ^{注4)}	約300艇	約600艇	約1,000艇	

注1 警察庁、消防庁、防衛省等からの聞き取りに基づき内閣府にて作成
注2 救助される者の最大可能乗船人数であり、定員に満たない場合もあり得る
注3 流木等の障害物が多数ある可能性があることから、手こぎによる移動速度を想定
注4 防衛省は東部方面隊管内(陸上自衛隊)、横須賀地方隊管内(海上自衛隊)、警察庁及び消防庁は茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉、東京、神奈川の保有台数
注5 偵察ボート(救助者されるもの2人乗船)、偵察ボート(同3人)、渡河ボート(同23人)をボート数により加重平均

② 一艇・時間あたりの救助可能人数にボート数、活動時間数を乗じ、救助者数を算出

救助のサイクル

救助者数(人/日)
= 一艇・時間あたりの救助可能人数(人/時間・艇) × ボート数(艇) × 活動時間(時間/日)
= 一艇・時間あたりの救助可能人数(人/時間・艇)
= 救助者乗船定員数(人/艇) / 1サイクルの時間(時間)

ボートの移動距離

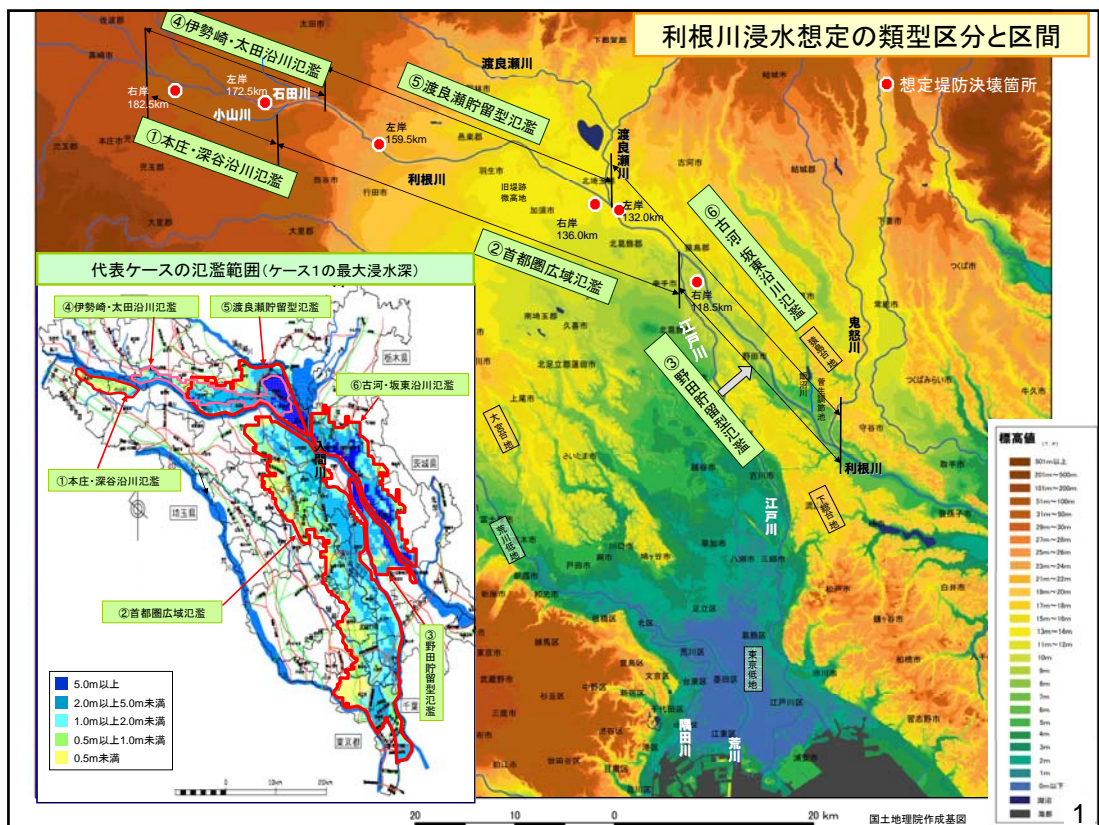
前進拠点から救助地点までの移動距離は、各救助地点から最も近い非浸水域(浸水域に囲まれているものを除く)までの距離の平均値を用いる

13) 財団法人日本建築防災協会、平成14年6月、地下空間における浸水対策ガイドライン(用紙版)、財団法人日本建築防災協会 14) 廣井隆他、2003、2000年東海豪雨水害における災害情報の伝達と住民の対応(前出)

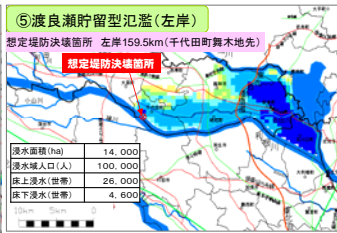
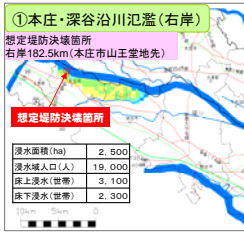
3

利根川浸水想定 ＜類型区分の一覧＞

平成20年3月25日記者発表参考資料



ケース1 各類型の浸水想定 ポンプ運転:無 燃料補給:無 水門操作:無 ポンプ車:無 1/200年

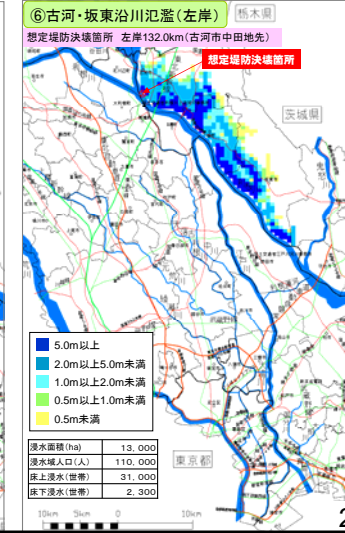
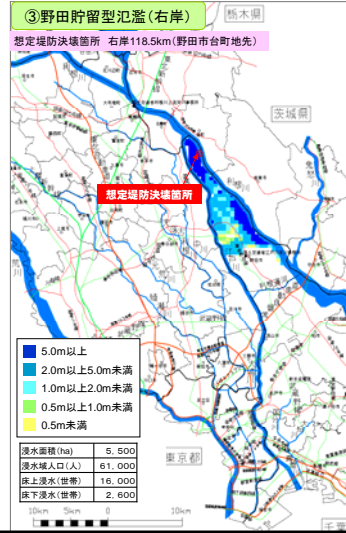
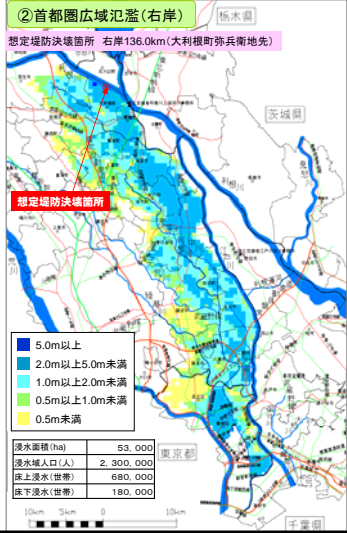


注)氾濫開始流量が小さい箇所、堤防氾濫開始水位と総氾濫量の比高が大きい箇所、浸水想定箇所などから堤防決壊箇所を複数所想定。そのうち、浸水面積及び浸水域人口が最大となる浸水想定を各類型の代表としている。

第5回専門調査会に提示した浸水想定計算手法からの算定値

①計算期間を14日から40日に延長。ただし、伊勢崎・太田沿川氾濫については、8日から40日に延長。

②東京湾に流入する河川について潮位変動を考慮。

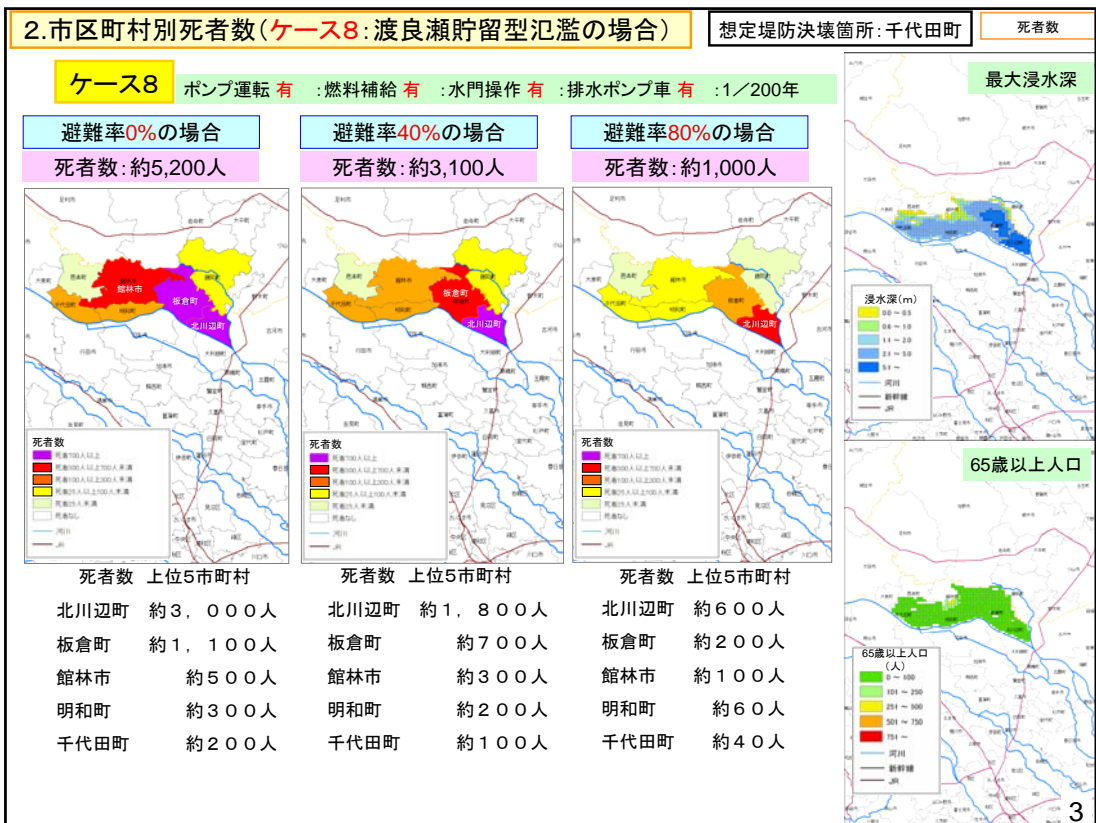
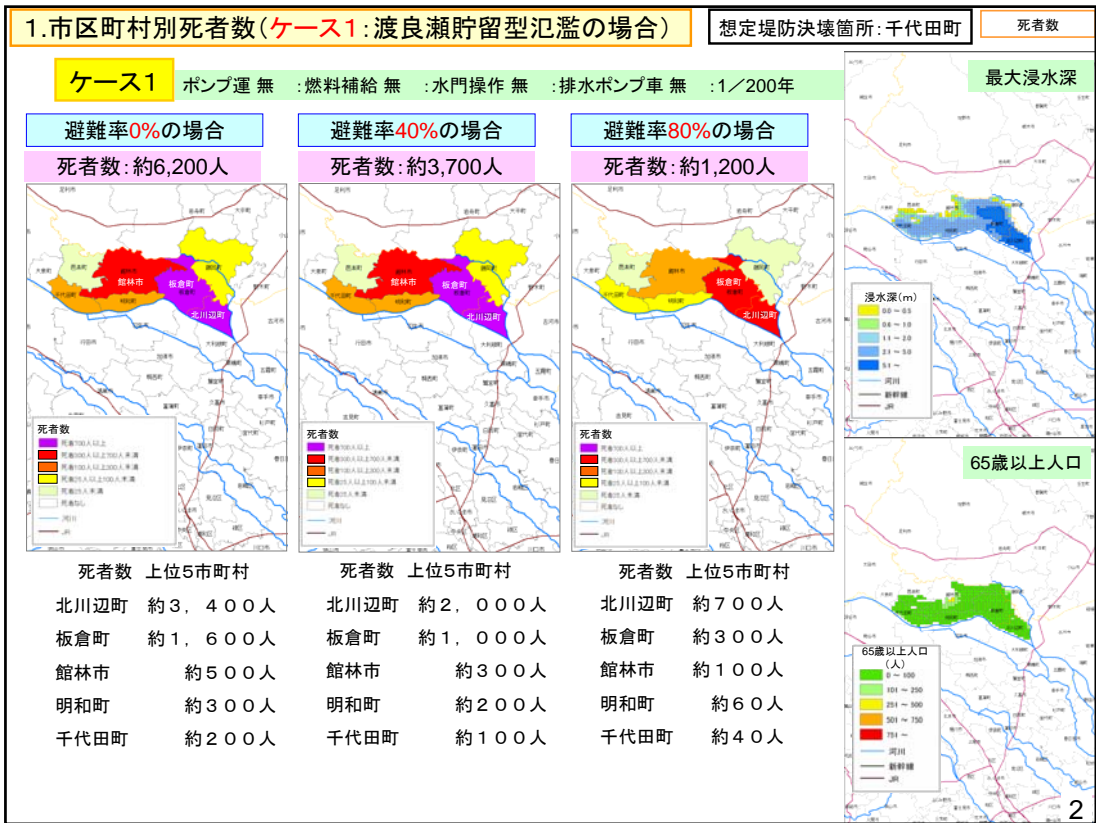


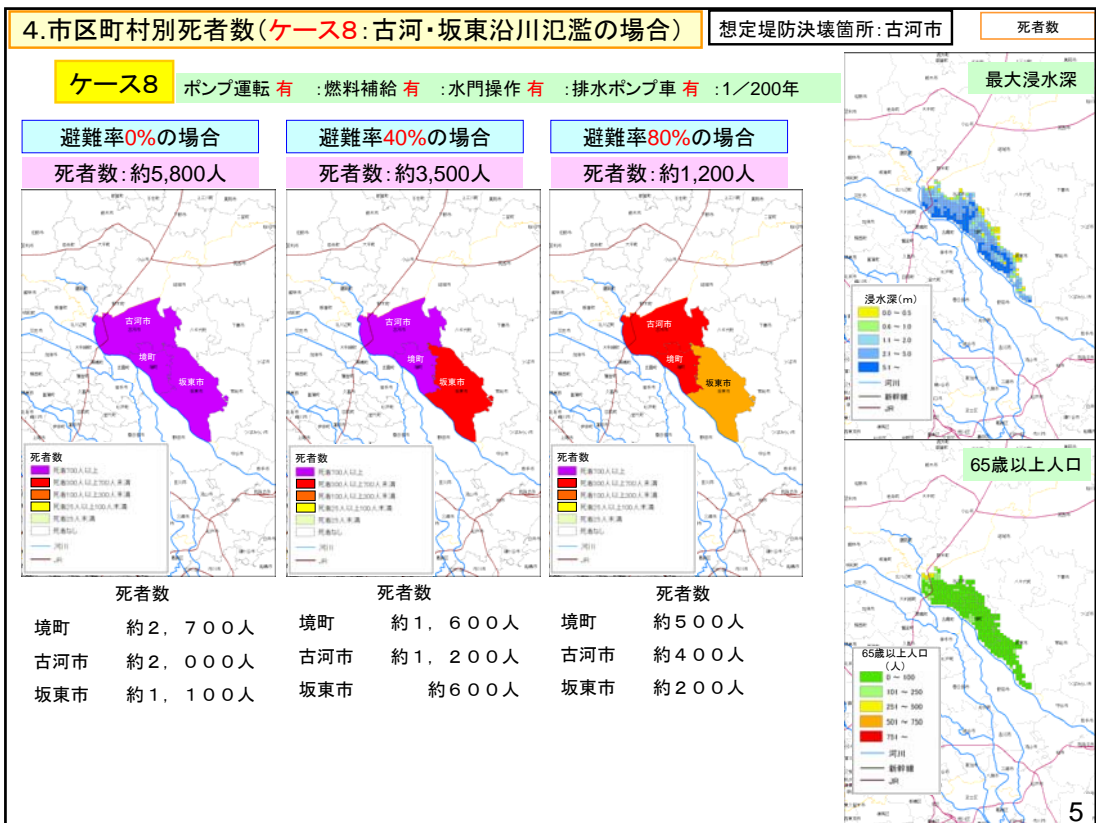
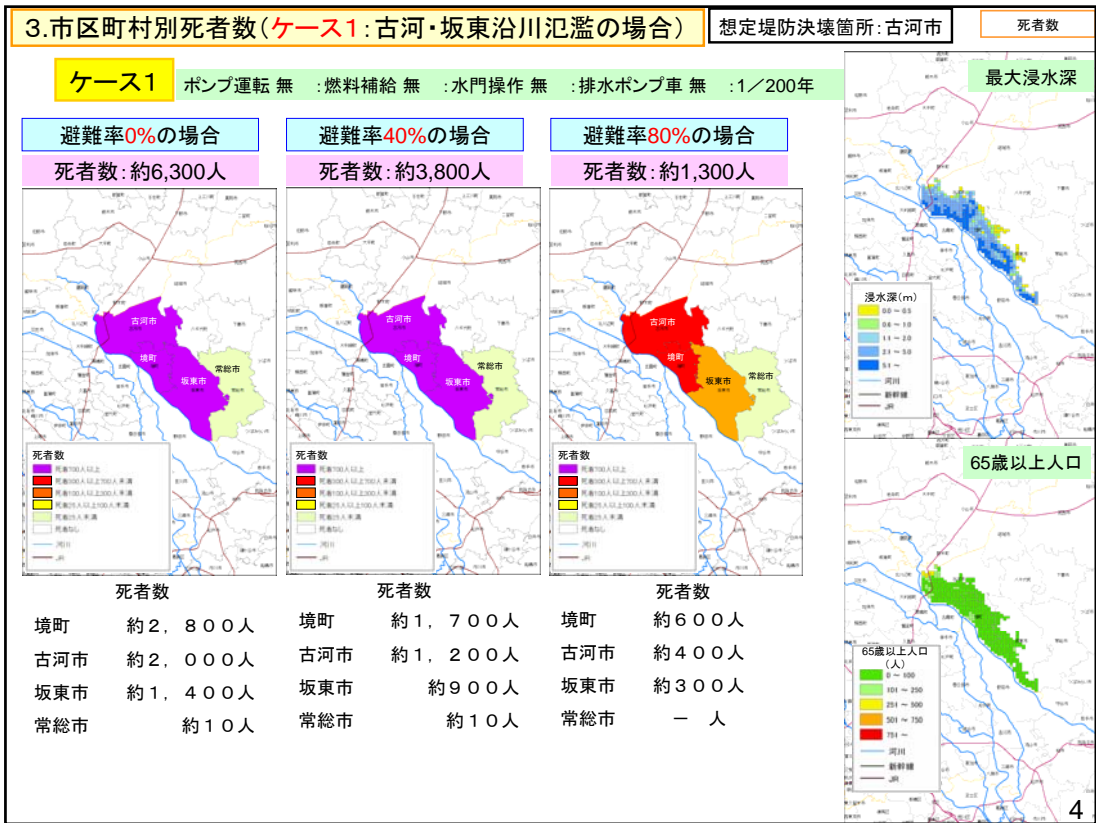
利根川洪水氾濫時の各類型区分の死者数の想定結果

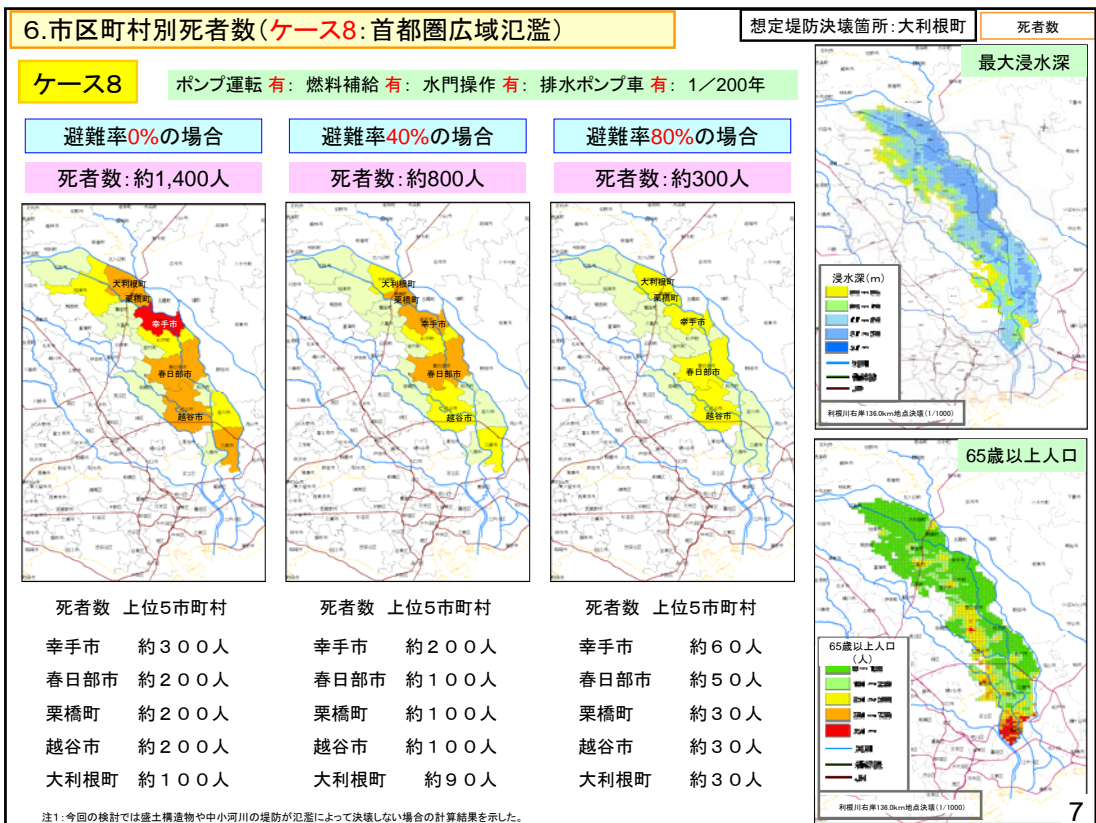
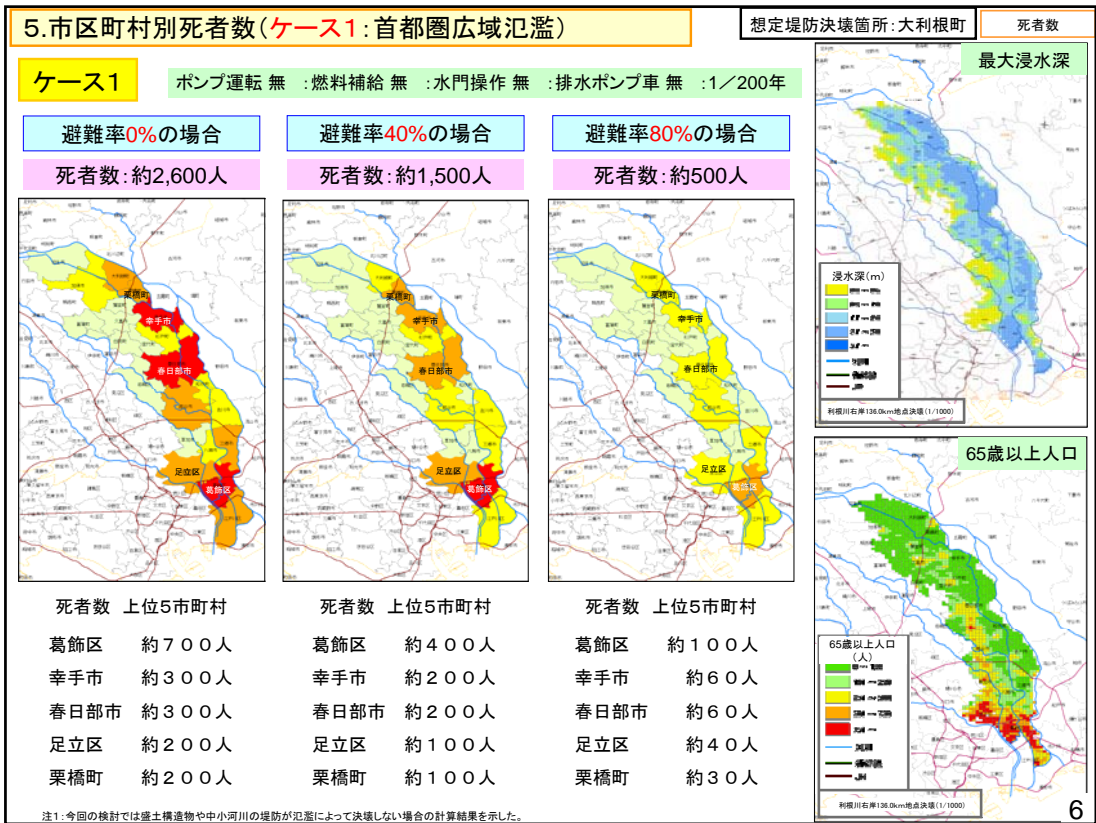
平成20年3月25日記者発表資料(抜粋、P8タイトル等一部修正)

目次

1. 市区町村別死者数(ケース1:渡良瀬貯留型氾濫)	2
2. 市区町村別死者数(ケース8:渡良瀬貯留型氾濫)	3
3. 市区町村別死者数(ケース1:古河・坂東沿川氾濫)	4
4. 市区町村別死者数(ケース8:古河・坂東沿川氾濫)	5
5. 市区町村別死者数(ケース1:首都圏広域氾濫)	6
6. 市区町村別死者数(ケース8:首都圏広域氾濫)	7
7. 200年に1度の発生確率の洪水により堤防が決壊した場合の死者数と その洪水量の約3割増の洪水量(1000年に1度の発生確率)により堤防が決壊した場合の 死者数の比較(首都圏広域氾濫)	8
8. 各類型区分別の死者数(ケース1)	9
9. 各類型区分別の死者数(ケース8)	10

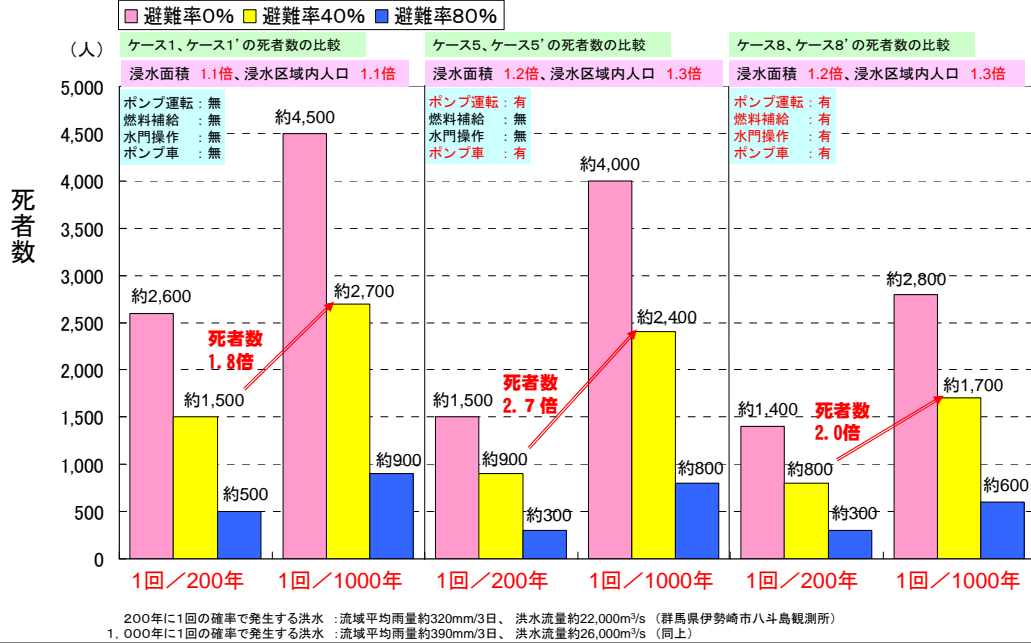






7. 200年に1度の発生確率の洪水により堤防が決壊した場合の死者数とその洪水量の約2割増の洪水量(約1000年に1度の発生確率)により堤防が決壊した場合の死者数の比較(首都圏広域氾濫)

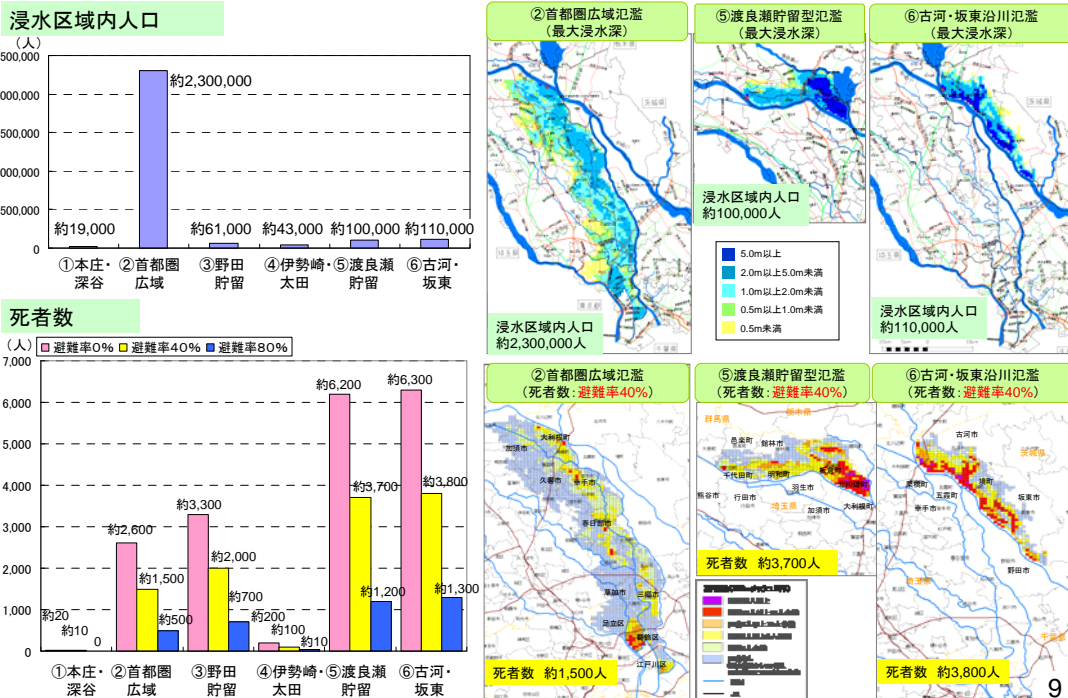
・200年に1度の発生確率の洪水により堤防が決壊したケースとその洪水量の約2割増の洪水量(約1000年に1度の発生確率)により堤防が決壊したケースを比較すると、**浸水面積、浸水区域内人口は1.1倍～1.3倍の増加であるが、浸水深が増加することにより、死者数は1.8倍～2.7倍と大幅に増加。**



8

8. 各類型区分別の死者数(ケース1) ポンプ運転:無 燃料補給:無 水門操作:無 ポンプ車:無 1/200年

・浸水区域内人口は、首都圏広域氾濫(右岸)が他のケースと比較し10倍以上多いが、**死者数は渡良瀬貯留型氾濫(左岸)、古河・坂東沿川氾濫(左岸)の方が2倍以上多くなる。**

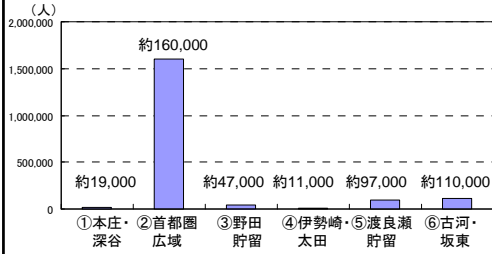


9

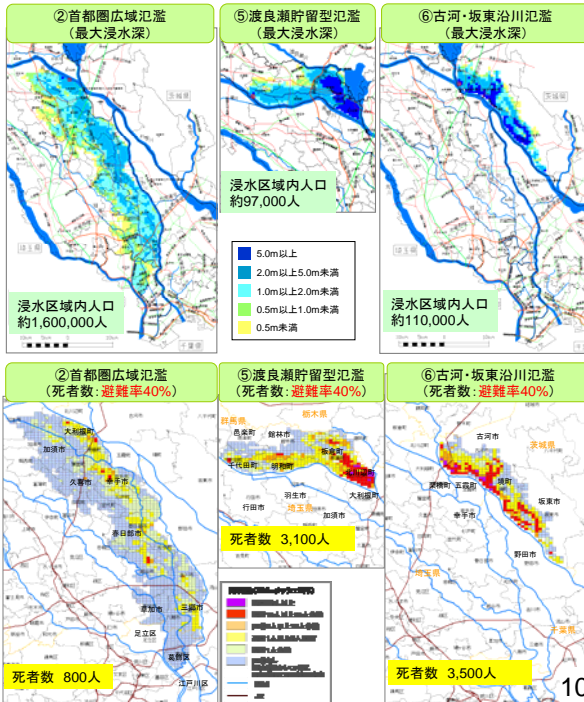
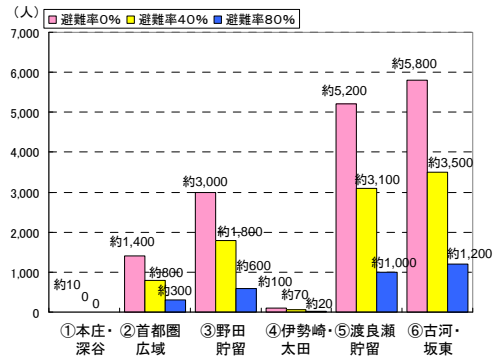
9. 各類型区分別の死者数(ケース8) ポンプ運転:有 燃料補給:有 水門操作:有 ポンプ車:有 1/200年

・浸水区域内人口は、首都圏広域氾濫(右岸)が他のケースと比較し10倍以上多いが、死者数は渡良瀬貯留型氾濫(左岸)、古河・坂東沿川氾濫(左岸)の方が2倍以上多くなる。

浸水区域内人口



死者数



大規模水害 **大規模水害対策について** 参考資料5

世界的に大規模水害が多発。近年、集中豪雨が増加。

- 平成17年8月のハリケーン・カトリーナによる高潮災害をはじめとし、近年、**世界的に大規模水害が多発。**
- 我が国においても、**豪雨の発生頻度が増加傾向。**
- 「気候変動に関する政府間パネル第4次評価報告書作業部会」は、**地球温暖化による洪水リスクの増加、最大約60cmの海面上昇**等を予測。

1時間降水量 50 mm以上の降水の発生回数

52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18

平均 200回 (1952~61) 平均 234回 (1962~78) 平均 313回 (1979~18)

カスリーン台風規模の洪水が発生するとはん濫するおそれ

- 治水整備は着実に進められているが、**昭和22年カスリーン台風災害時と同規模の洪水に依然対応できていない。**
- 利根川の堤防が決壊した場合には、**浸水面積約530km²、被災人口約230万人**に及ぶ。

昭和22年カスリーン台風が再度襲えば、利根川がはん濫

利根川(群馬県伊勢崎市八斗島地点)における年最大流量と整備目標

25,000 (m³/s) 20,000 15,000 10,000 5,000 0

1947年 カスリーン台風 1949年キティ台風 1948年アイオン台風

治水施設の長期的な整備目標流量(22,000m³/s)

現状の治水施設の能力 昭和20年代の治水施設の能力

②利根川が決壊した場合の浸水想定域 浸水面積約530km²、被災人口約230万人

利根川 荒川 江川 足立区 葛飾区 江戸川区 墨田区 台東区 中央区 千代田区 文京区 豊島区 板橋区 足立区 川口市 埼玉市 埼玉県

このような状況を踏まえ、大規模水害が発生しても被害を最小限に食い止めるための対策の検討を目的として専門調査会を設置。1

大規模水害 **カスリーン台風規模の洪水が発生するとはん濫する可能性がある** **荒川**

① 荒川も、**昭和22年カスリーン台風災害時と同規模の洪水には依然対応できていない。**

② 200年に1回の確率で発生する洪水により荒川の堤防が決壊した場合には、**丸の内、新橋など都心部も浸水。**

②200年に1回の確率で発生する洪水により、荒川が決壊した場合の浸水想定域 **浸水面積約110km²、被災人口約120万人**

浸水深
1mm 以上～0.5m 未満
0.5m 以上～1.0m 未満
1.0m 以上～2.0m 未満
2.0m 以上～5.0m 未満
5.0m 以上～

①昭和22年カスリーン台風が再度襲えば、荒川もはん濫

荒川(東京都北区岩淵地点)における年最大流量

16,000 (m³/s) 14,000 12,000 10,000 8,000 6,000 4,000 2,000 0

昭和22年カスリーン台風 約10,560m³/s 昭和33年狩野川台風 昭和57年台風18号 平成11年熱帯性低気圧

治水施設の長期的な整備目標流量(14,800m³/s)

現状の治水施設の能力 昭和20年代の治水施設の能力

昭和22年カスリーン台風時には、鴻巣市、熊谷市で**荒川が決壊**。氾濫水は都心部に達した。

利根川 荒川 大間川 川越 利根川百年史、国土交通省関東地方整備局

大規模水害 **大規模水害時発生時の応急対策等の検討課題**

専門調査会の検討対象

- 利根川、荒川の洪水氾濫及び東京湾の高潮氾濫

専門調査会における検討内容

- 大規模水害発生時の被害像の想定
- 大規模水害対策の検討

【主な検討項目(例)】

- ・決壊情報、氾濫情報の把握と伝達
- ・大規模広域避難対策
- ・身体障害者、入院患者等災害時要援護者の避難支援対策
- ・多数の発生が想定される孤立者対策
- ・氾濫流の制御、氾濫水の排水対策
- ・病院の機能維持対策
- ・重要インフラにおける浸水対策、応急復旧対策
- ・地下空間の浸水対策、避難誘導対策
- ・大規模水害の発生が予想される場合の政府の初動体制 等

大規模広域避難対策

- ・膨大な数の浸水域の人々を市町村外へ広域的に避難させることのできる体制の整備が必要
- ・避難時の自動車利用のルール化、交通誘導体制の整備が必要

膨大な孤立者対策

- ・長期にわたり膨大な数の孤立者が発生
- ・救助・救急活動を迅速にできるよう、人員・資機材等の備えと応急活動体制の整備が必要
- ・救助できない孤立者に対する支援策が必要

ライフラインの停止と被害の発生

- ・各関係主体が、ライフラインの機能が停止(停電、断水等)した場合の被害軽減策を講じておくことが必要
- ・ライフライン事業者側の水害対策も必要

1)ハリケーン・カトリーナ災害、2)伊勢湾台風高潮災害、注)写真は、FEMAのHPより

3

3. 大規模水害対策に関する市区町村アンケート 調査結果 (平成20年11月12日公表)

資料1 大規模水害対策に関する市区町村アンケート結果 (概要)

資料2 大規模水害対策に関する市区町村アンケート結果

参考資料1 大規模水害対策に関する市区町村アンケート調査票

大規模水害対策に関する 市区町村アンケート結果の公表について

平成20年11月12日
内閣府（防災担当）

1. 概要

中央防災会議「大規模水害対策に関する専門調査会」は、市区町村の本庁舎等における水害対策や水害時の避難勧告、広域避難対策等に関する現状について把握するため、1都6県（茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県）の334市区町村^{注1}を対象とした調査を実施し、その結果をとりまとめた。

注1：東京都23区と1都6県の市町村

2. 主な調査結果

（1）役所の本庁舎等^{注2}における水害対策について

- ・本庁舎等の浸水危険性を認識しているにもかかわらず、本庁舎等の水害対策を実施していない市区町村が約48%（44市区町村）。

注2：災害対策本部を設置予定の庁舎

（2）役所の本庁舎内の重要設備^{注3}の水害対策について

- ・本庁舎等の浸水危険性があると認識している市区町村でも、重要設備の水害対策の実施率は約27%（25市区町村）。

注3：非常用発電装置、受変電設備、通信設備、データサーバ等

（3）役所の本庁舎等が被災した場合における災害対策本部を設置する代替施設について

- ・本庁舎等の浸水危険性があると認識している市区町村のうち、災害対策本部を設置する代替施設を指定しているのは約49%（45市区町村）。
- ・代替施設を指定している全ての市区町村が、本庁舎等と同じ市区町村内に災害対策本部の代替施設を指定。

（4）避難勧告基準について

- ・避難勧告等の発令判断や住民の避難判断の目安として、洪水予報河川においても避難判断水位を定めることなどとされているが、利根川、荒川の浸水想定区域を含む市区町村の約29%（45市区町村）が避難勧告の明確な基準を有していない。
- ・利根川、荒川の浸水想定区域を含む市区町村において、避難勧告の判断基準に客観的数値を定めている市区町村は、明確な判断基準を有する市区町村の約31%（34市区町村）。利根川、荒川の浸水想定区域を含む市区町村において、避難勧告の判断基準に客観的数値を定めているのは約22%（34市区町村）。

(5) 避難所の浸水対策について

- ・利根川、荒川の浸水想定区域を含む市区町村の約17% (26市区町村) が浸水危険性のある避難所を把握していない。
- ・利根川、荒川の浸水想定区域を含み、浸水危険性のある避難所を把握している市区町村のうち、地震用の避難所と水害用の避難所を区別しているのは約44% (57市区町村)、避難所が浸水した場合には、浸水していない上層階を利用するのは約53% (68市区町村)。

(6) 広域避難について

- ・広域避難が必要となる事態を想定している市区町村の約54% (31市区町村) には、他市区町村への広域避難計画がない。
- ・広域避難計画がある市区町村のうち、自市区町村の避難者の避難受入施設を他市区町村に指定してもらっているのは約27% (7市区町村)。
- ・広域避難計画のある市区町村のうち、具体的な広域避難誘導の手順を記載したマニュアルを用意している市区町村はない。

(7) 民間ビル、マンション等の上層階への避難について

- ・1都6県の市区町村の約23% (78市区町村) は、民間ビル、マンション等の上層階への避難を想定。
- ・民間ビル、マンション等の上層階への避難を想定している市区町村のうち、ビル・マンション管理者と屋外滞留者の受入について協定を締結しているのは2市区町村 (約3%) のみ。

3. 今後の対応

このアンケート結果も踏まえて、今後、広域避難体制の整備や逃げ遅れ者の被災回避、災害拠点施設の機能継続性の確保などに関する方策について、専門調査会で検討を進めていくこととしている。

<問合せ先>

内閣府防災担当 地震・火山対策担当参事官 池内 幸司

同企画官 安田 吾郎

同参事官補佐 青野 正志

TEL : 03-3501-5693 (直通) FAX : 03-3501-5199

大規模水害対策に関する市区町村アンケート結果（概要）

資料 1

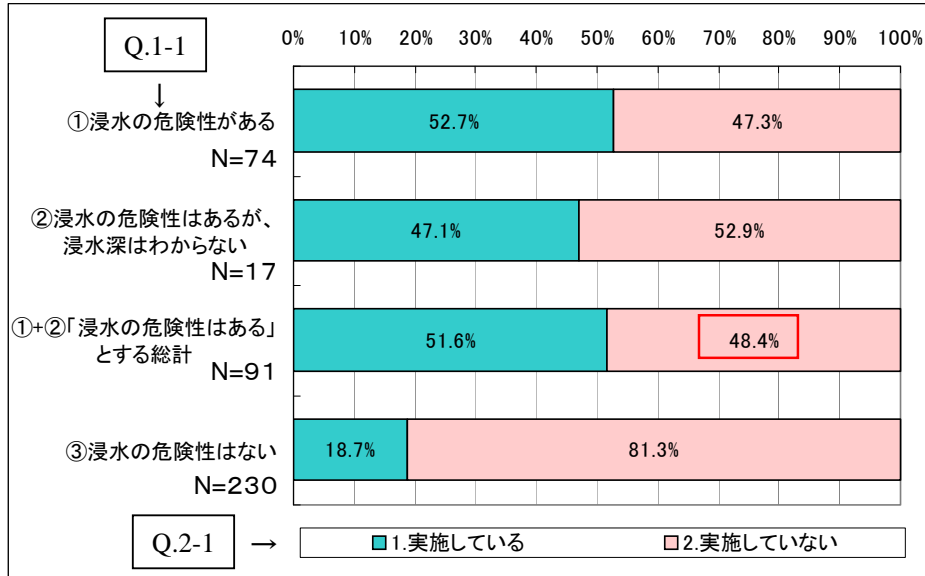
1. 役所の本庁舎等の水害対策について（P15）

- 本庁舎等注1の浸水の危険性を認識しているにもかかわらず、本庁舎等の水害対策を実施していない市区町村が約48%（44市区町村）

注1：災害対策本部を設置予定の庁舎

【Q.1-1】本庁舎等が浸水する危険性がありますか。

【Q.2-1】本庁舎等の浸水被害を回避・軽減するための対策を実施していますか。



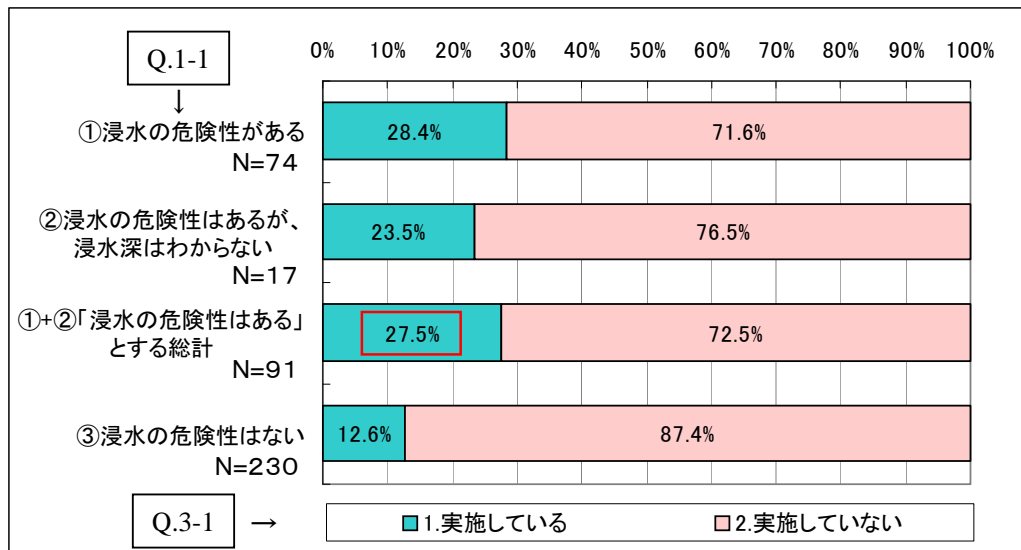
2. 役所の本庁舎等の重要設備の水害対策について（P24）

- 本庁舎等の浸水危険性があると認識している市区町村でも、重要設備注2の水害対策の実施率は約27%（25市区町村）

注2：非常用発電装置、受変電設備、通信設備、データサーバ等

【Q.1-1】本庁舎等が浸水する危険性がありますか。

【Q.3-1】重要設備の浸水被害を回避・軽減するための対策を実施していますか。

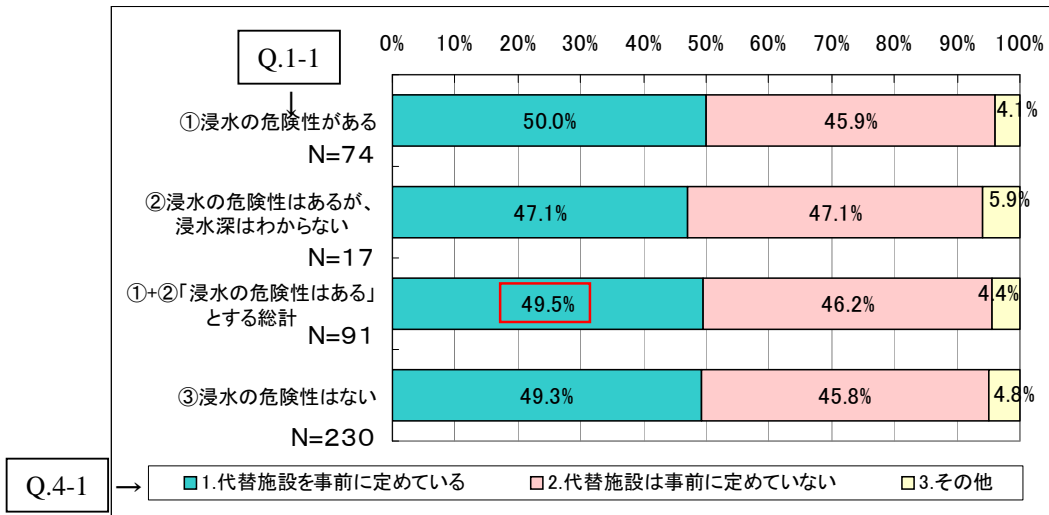


3. 役所の本庁舎等が被災した場合に災害対策本部を設置する代替施設について (P30、P31)

- 本庁舎等の浸水危険性があると認識している市区町村のうち、災害対策本部を設置する代替施設を指定しているのは約49%(45市区町村)
- 代替施設を指定している全ての市区町村が、本庁舎等と同じ市区町村内に災害対策本部の代替施設を指定

【Q.1-1】本庁舎等が浸水する危険性がありますか。

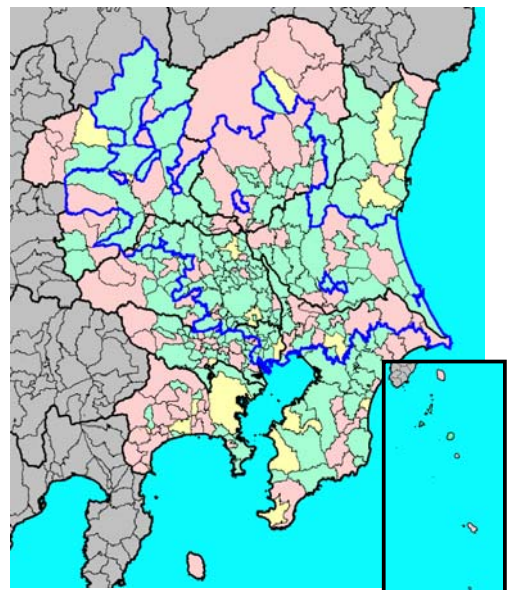
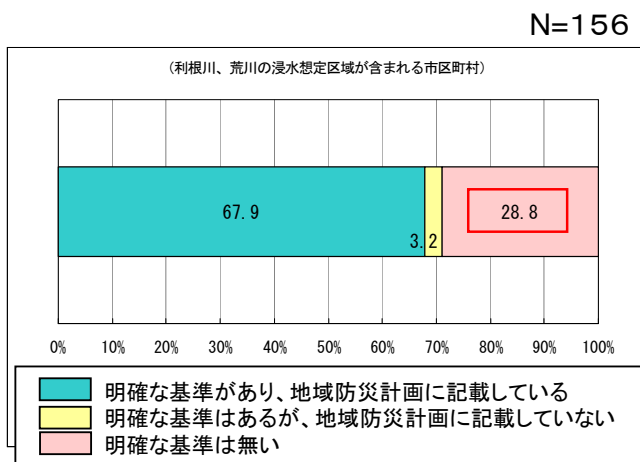
【Q.4-1】本庁舎等が被災した場合に災害対策本部を設置する代替施設を定めていますか。



4. 避難勧告基準の有無について (P35、P36)

- 利根川、荒川の浸水想定区域を含む市区町村の約29%(45市区町村)が避難勧告の明確な基準を有していない

【Q.5-1】「避難勧告」の基準の有無および地域防災計画への記載についてお答え下さい。

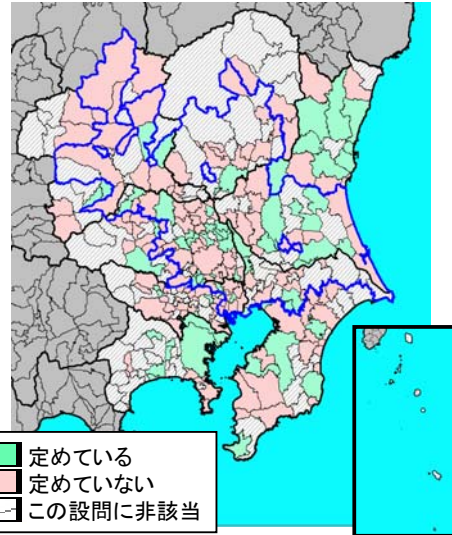
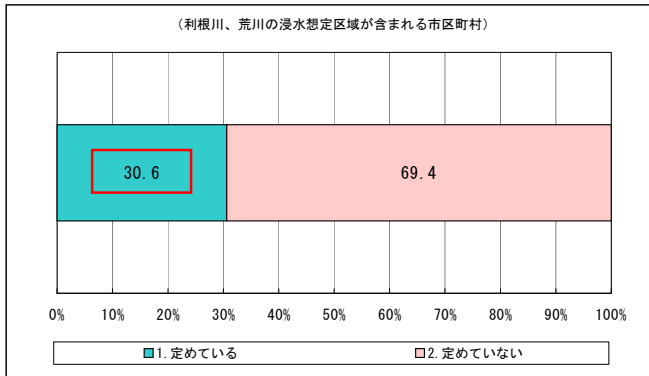


青枠: 利根川、荒川の浸水想定区域を含む市区町村の範囲

5. 避難勧告の判断基準における客観的数値について (P41、P42)

- 利根川、荒川の浸水想定区域を含む市区町村において、避難勧告の判断基準に客観的数値を定めている市区町村は、明確な判断基準を有する市区町村の約31% (34市区町村)
- 利根川、荒川の浸水想定区域を含む市区町村において、避難勧告の判断基準に客観的数値を定めている市区町村は、約22% (34市区町村)

【Q.5-3】客観的数値を用いた避難勧告基準を定めていますか。 N=111



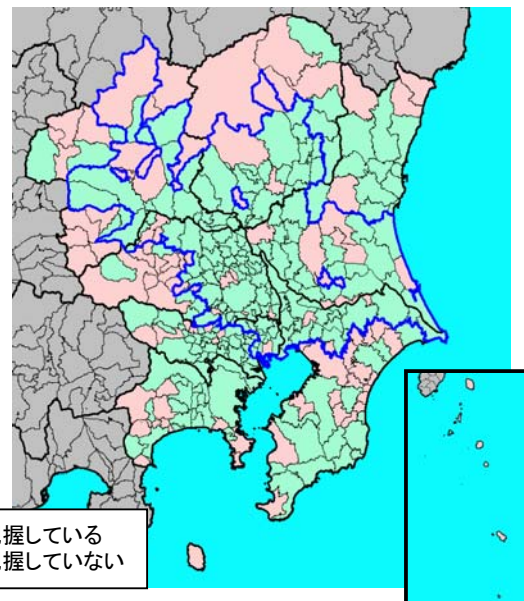
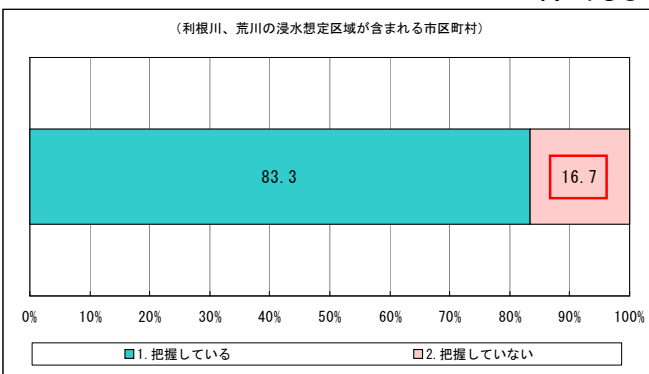
【Q.5-1】「避難勧告」の基準の有無および地域防災計画への記載についてお答えください。
有効回答数 (利根川、荒川の浸水想定区域を含む市区町村) 156

青枠: 利根川、荒川の浸水想定区域を含む市区町村の範囲

6. 避難所の浸水対策について (P61、P62)

- 利根川、荒川の浸水想定区域を含む市区町村の約17% (26市区町村) が浸水危険性のある避難所を把握していない

【Q.8-1】浸水危険性のある避難所を把握していますか。 N=156



青枠: 利根川、荒川の浸水想定区域を含む市区町村の範囲

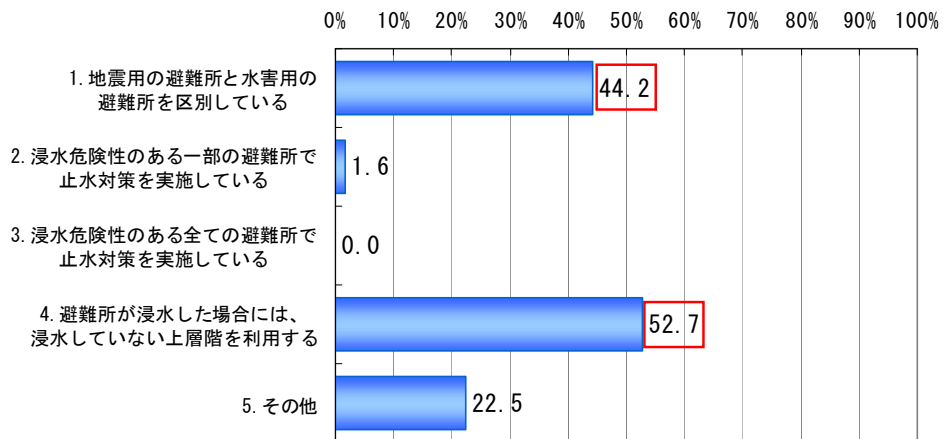
7. 避難所の浸水対策の内容について (P64)

- 利根川、荒川の浸水想定区域を含み、浸水危険性のある避難所を把握している市区町村のうち、地震用の避難所と水害用の避難所を区別しているのは約44% (57市区町村)、避難所が浸水した場合には、浸水していない上層階を利用するのは約53% (68市区町村)

【Q.8-2】 避難所の水害対策として、どのような対策を実施していますか。(複数回答可)

N=129

(利根川、荒川の浸水想定区域が含まれる市区町村)

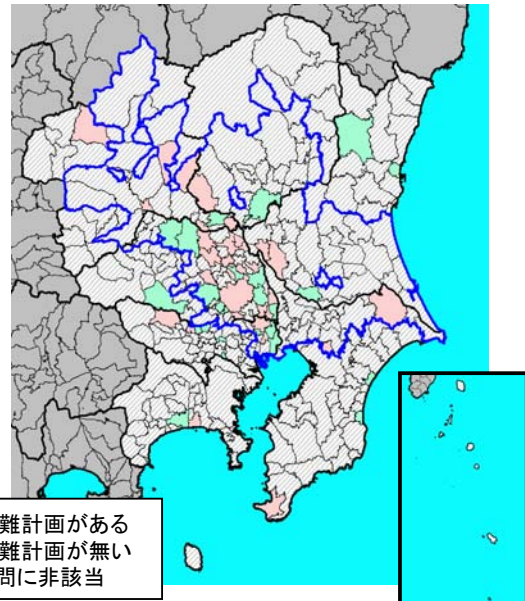
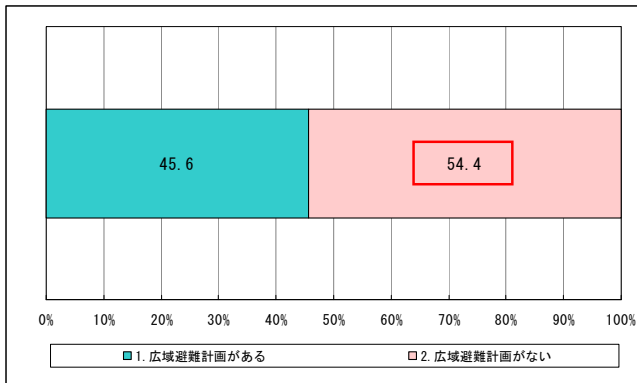


8. 広域避難計画の有無について (P71、P74)

- 広域避難が必要となる事態を想定している市区町村の約54% (31市区町村)は、他市区町村への広域避難計画がない

【Q.9-3】 他市区町村との広域避難計画の有無についてお答え下さい。

N=57

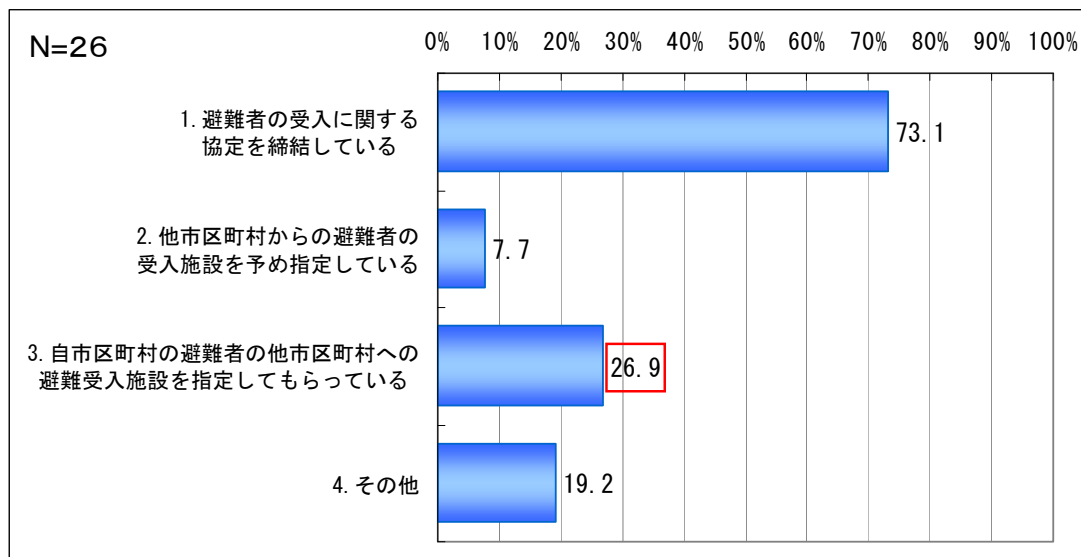


青枠: 利根川、荒川の浸水想定区域を含む市区町村の範囲

9. 広域避難時の避難受入施設の指定について (P75)

- 広域避難計画のある市区町村のうち、自市区町村の避難者の避難受入施設を他市区町村に指定してもらっているのは約27%(7市区町村)

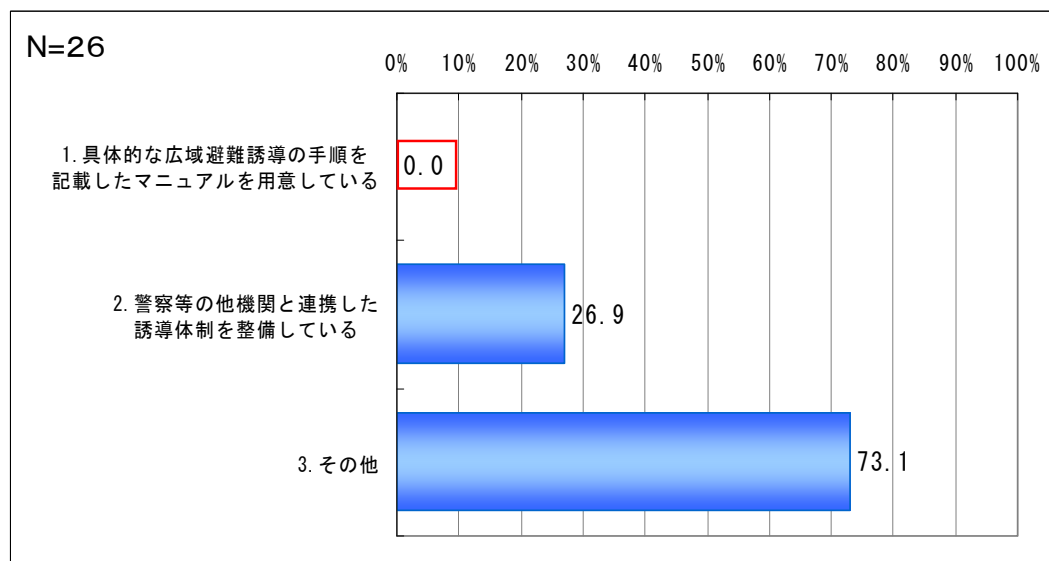
【Q.9-4】 広域避難計画の内容についてお答えください。(複数回答可)



10. 広域避難の誘導體制について (P77)

- 広域避難計画のある市区町村のうち、具体的な広域避難誘導の手順を記載したマニュアルを用意している市区町村は無い

【Q.9-5】 広域避難の誘導體制についてお答え下さい。(複数回答可)

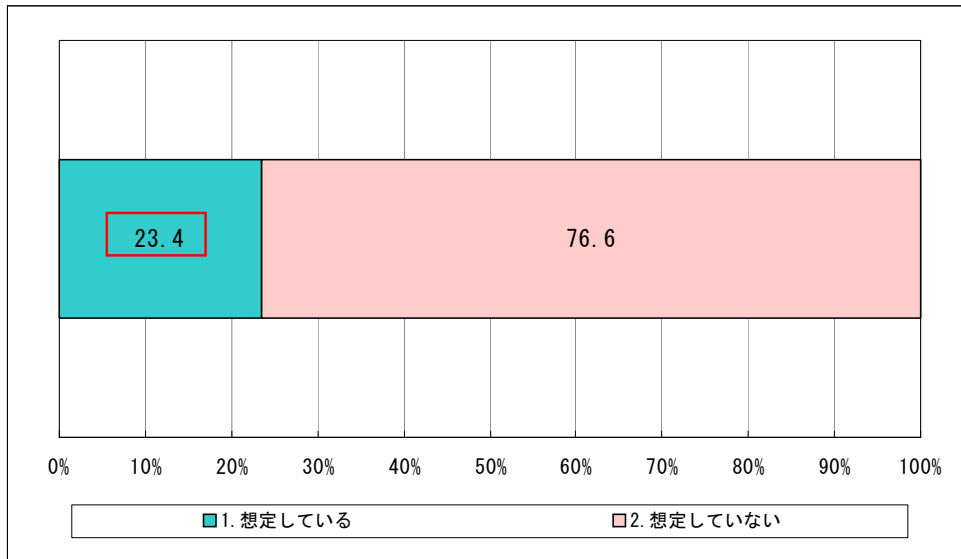


11. 民間ビル、マンション等の上層階への避難について（P83、P85）

- 1都6県の市区町村の約23%（78市区町村）は、民間ビル、マンション等の上層階への避難を想定
- このうちビル、マンション等の管理者と屋外滞留者の受入について協定を締結しているのは2市区町村（約3%）のみ

【Q.10-1】 上層階に避難することを想定していますか。

N=333



【Q.10-2】 上層階への避難について、どのような対策を実施していますか。

	回答数	%
1. 浸水までに時間的な猶予が無い場合には、ビルやマンション内の人が上層階に避難することを奨励している	37	47.4
2. 浸水までに時間的な猶予が有る場合には、最寄りの避難所への避難を奨励している	34	43.6
3. 浸水までの時間に関わりなく、ビルやマンション内の人が上層階に避難することを奨励している	16	20.5
4. 屋外滞留者の受入について、ビル・マンション管理者と協定を締結している	2	2.6
5. その他	18	23.1
回答者数 (N値)	78	100.0