

第4回 気候変動を踏まえた浸水対策検討部会 説明資料

令和5年11月29日(水)
横浜市環境創造局
下水道事業マネジメント課

下水道浸水対策プラン目次

1 はじめに

1.1 下水道浸水対策プラン策定の背景

1.1.1 浸水対策の現状

1.1.2 浸水被害の発生状況

1.1.3 気候変動の影響

1.1.4 下水道浸水対策プラン策定の必要性

1.2 下水道浸水対策プランの位置づけ

2 今後の浸水対策

2.1 目標

2.1.1 浸水を防ぐ目標

2.1.2 甚大な被害を防ぐ目標

2.1.3 命を守る目標

2.2 浸水を防ぐ目標に対する施設整備の進め方

2.2.1 整備優先度の考え方

2.2.2 浸水対策実施地区の選定

1 はじめに

1.1 下水道浸水対策プラン策定の背景

1.1.1 浸水対策の現状(P.1)

気候変動を踏まえた新たな浸水対策



- 浸水対策(内水氾濫と外水氾濫の違い)

《内水氾濫》

下水道の雨水排水能力を上回り浸水、あるいは河川水位の上昇により、下水道から河川へ放流できず浸水

下水道事業で対策



流しきれない雨水が市街地にたまる

《外水氾濫(洪水)》

河川水位が上昇し、河川の破堤や溢水により浸水

河川事業で対策



越水

堤防の決壊

1 はじめに

1.1 下水道浸水対策プラン策定の背景

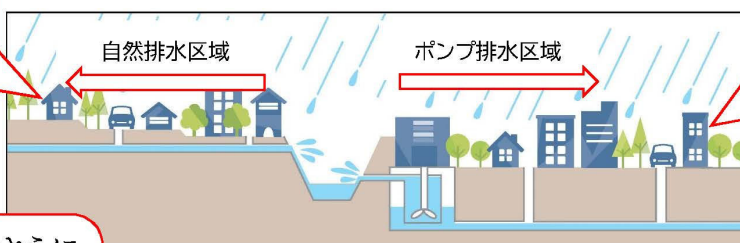
1.1.1 浸水対策の現状(P.1)

現状

◆目標整備水準

標高が高く、雨水を自然排水で川や海へ放流する区域

自然排水区域 5年確率(約50mm/hr) ポンプ排水区域 10年確率(約60mm/hr)



標高が低くポンプで排水しており、浸水被害による影響が甚大である区域

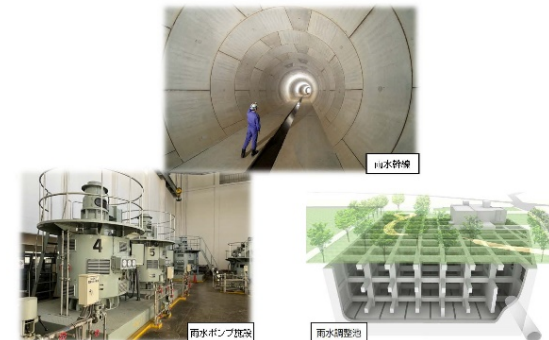
都市機能が集積し、さらに地下街や地下施設を有する地区
(横浜駅周辺地区)

特別地区: 30年確率(約74mm/hr)



現状

◆目標整備水準の降雨に対する下水道施設の整備



第1回検討部会
P. 6, 7

1 はじめに

1.1 下水道浸水対策プラン策定の背景

1.1.1 浸水対策の現状(P.1)

現状

◆これまでの浸水対策の進め方

- ・ 浸水被害の発生地区から優先して整備を推進



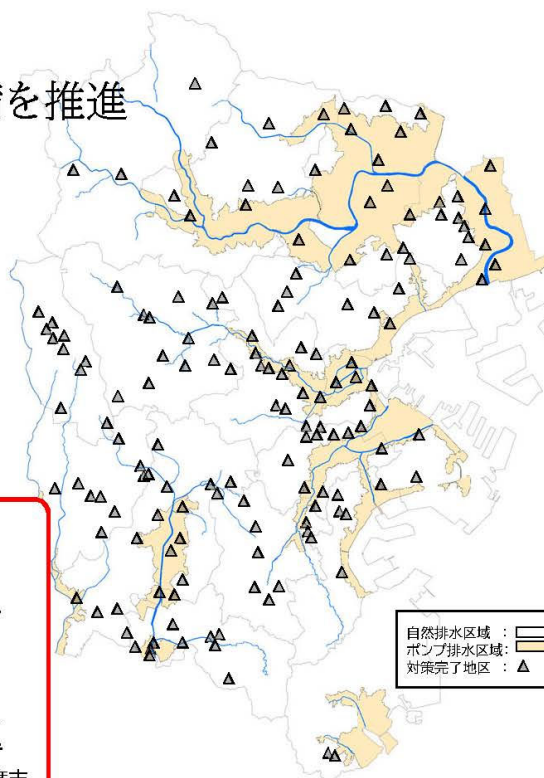
浸水被害の発生



対策の実施

【対策済地区】
 ・自然排水区域
 114/138地区
 ・ポンプ排水区域
 38/41地区
 ・合計
 152/179地区

2021年度末



自然排水区域 :
 ポンプ排水区域 :
 対策完了地区 : ▲

現状

◆これまでの浸水対策の進め方

- ・ 浸水被害発生地区への対応は、現中期経営計画期間で概ね着手予定



【着手済地区】
 ・自然排水区域
 89.1% (123/138地区)
 ・ポンプ排水区域
 100% (41/41地区)
 ・合計
 91.6% (164/179地区)
 2025年度末予定

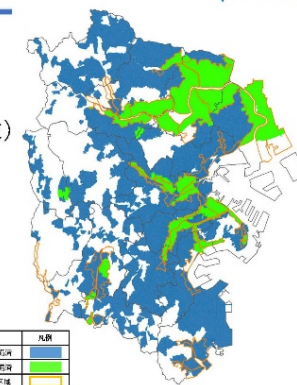
現状

◆雨水幹線整備率

50mm/hr対応: 67%

60mm/hr対応: 66%

(令和3年度末)



区域 凡例
 50mm/hr対応済 :
 60mm/hr対応済 :
 未対応区域 :


第1回検討部会
 P. 9, 10, 11

1 はじめに

1.1 下水道浸水対策プラン策定の背景

1.1.1 浸水対策の現状(P.2)

現状



明日をひらく都市
OPEN X PIONEER

◆整備水準を超える降雨に対する対策



内水ハザードマップの公表



雨水貯留浸透施設の助成



グリーンインフラの活用

第1回検討部会

P.8

8

1 はじめに

1.1 下水道浸水対策プラン策定の背景

1.1.2 浸水被害の発生状況(P.2)

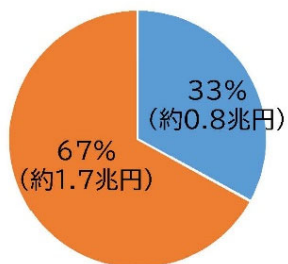
気候変動の影響



◆ 甚大な水害の増加

- 平成21年からの10年間では、内水氾濫によるものが約3割
- 横浜市では同期間で、内水氾濫によるものが約9割

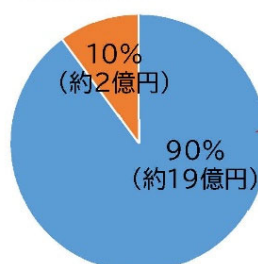
被害額(全国)H21~H30



■ 内水氾濫 ■ 洪水氾濫

※水害統計より

被害額(横浜市)H21~H30



■ 内水氾濫 ■ 洪水氾濫

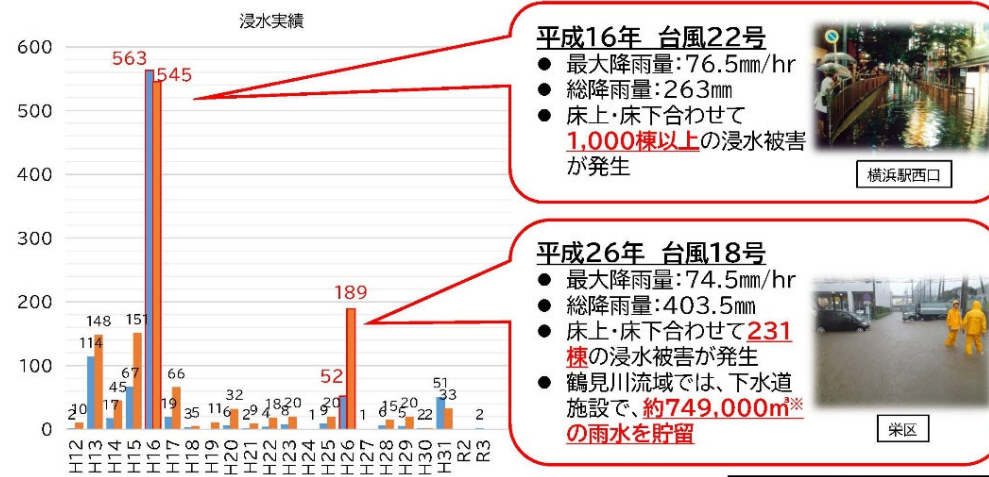
※水害統計より(一般資産等被害額のみを集計)

横浜市では、浸水被害の大半が内水氾濫によるもの

直近20年間の集計では、約8割(約155億円)が内水氾濫要因

新規

横浜市における近年の浸水実績



平成16年 台風22号

- 最大降雨量: 76.5mm/hr
- 総降雨量: 263mm
- 床上・床下合わせて **1,000棟以上**の浸水被害が発生

横浜駅西口

平成26年 台風18号

- 最大降雨量: 74.5mm/hr
- 総降雨量: 403.5mm
- 床上・床下合わせて **231棟**の浸水被害が発生
- 鶴見川流域では、下水道施設で、**約749,000m³**の雨水を貯留

栄区

【戦後、浸水被害が大きい水害】
 昭和33年 台風22号(総降雨量:321mm) 床上浸水:10,010棟、床下浸水:14,026棟(狩野川台風)
 昭和57年 台風18号(総降雨量:376mm) 床上浸水: 9,835棟、床下浸水:35,922棟

※749,000m³の効果は、2.5km²(みなとみらい21地区の約1.3倍)の範囲で30cmの冠水を防ぐことができる規模

第2回検討部会 資料1 P.5

1 はじめに

1.1 下水道浸水対策プラン策定の背景

1.1.3 気候変動の影響(P.3)

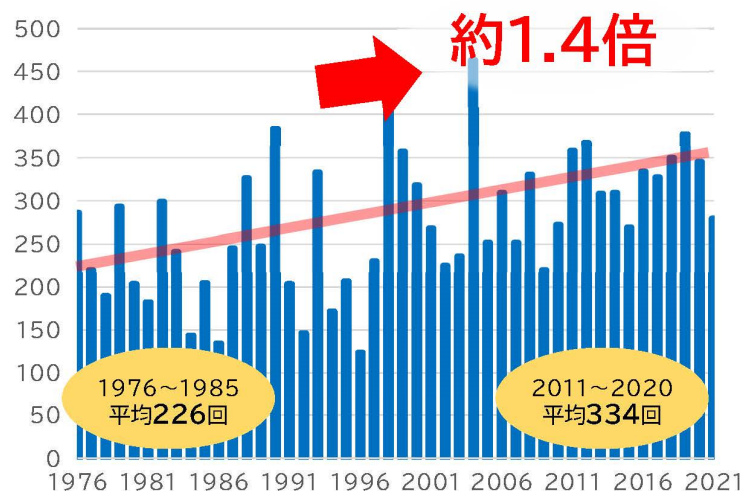
気候変動の影響



◆降雨量の増加

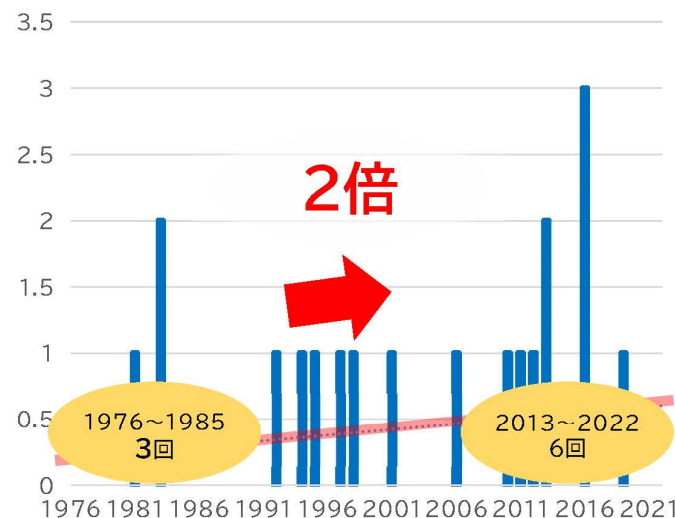
- 目標整備水準を超える降雨の発生回数は1976年頃に比べ約1.4倍
- 横浜市でも50mm/hr以上の降雨発生回数は2倍

全国の1時間50mm以上降雨発生回数の推移



出典:気象庁のデータをもとに作成

横浜市の1時間50mm以上降雨発生回数の推移



出典:気象庁のデータをもとに作成

第2回検討部会
資料1 P.6

1 はじめに

1.1 下水道浸水対策プラン策定の背景

1.1.3 気候変動の影響(P.3)

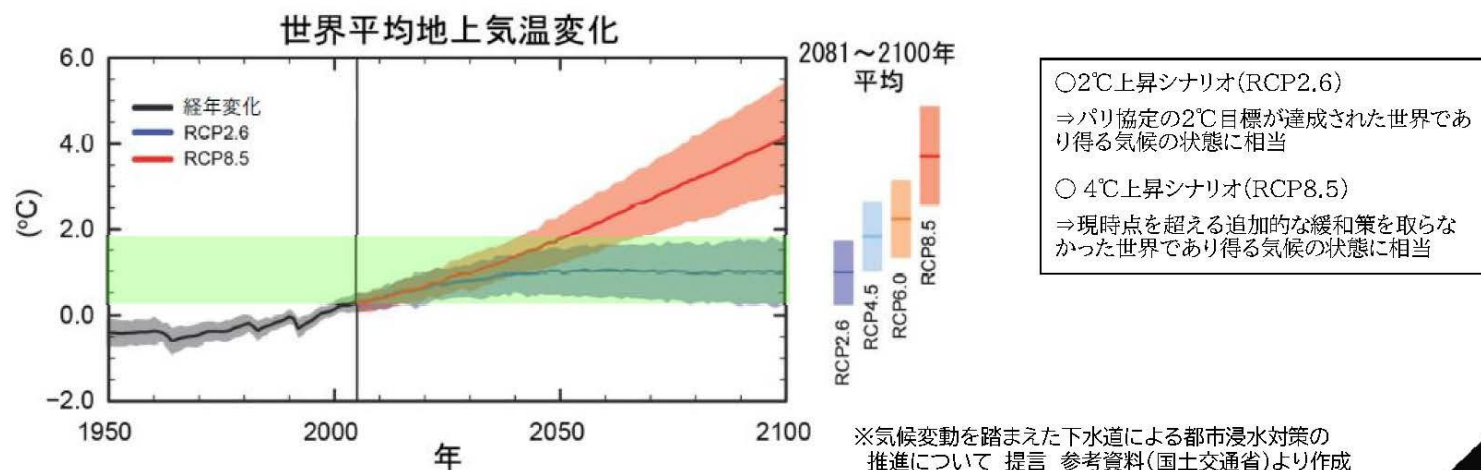
気候変動を踏まえた目標設定



◆目標の変更(計画降雨)

雨水管理総合計画策定ガイドラインにおいて、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の第5次評価報告書の2℃上昇シナリオによる降雨量の変化倍率が設定

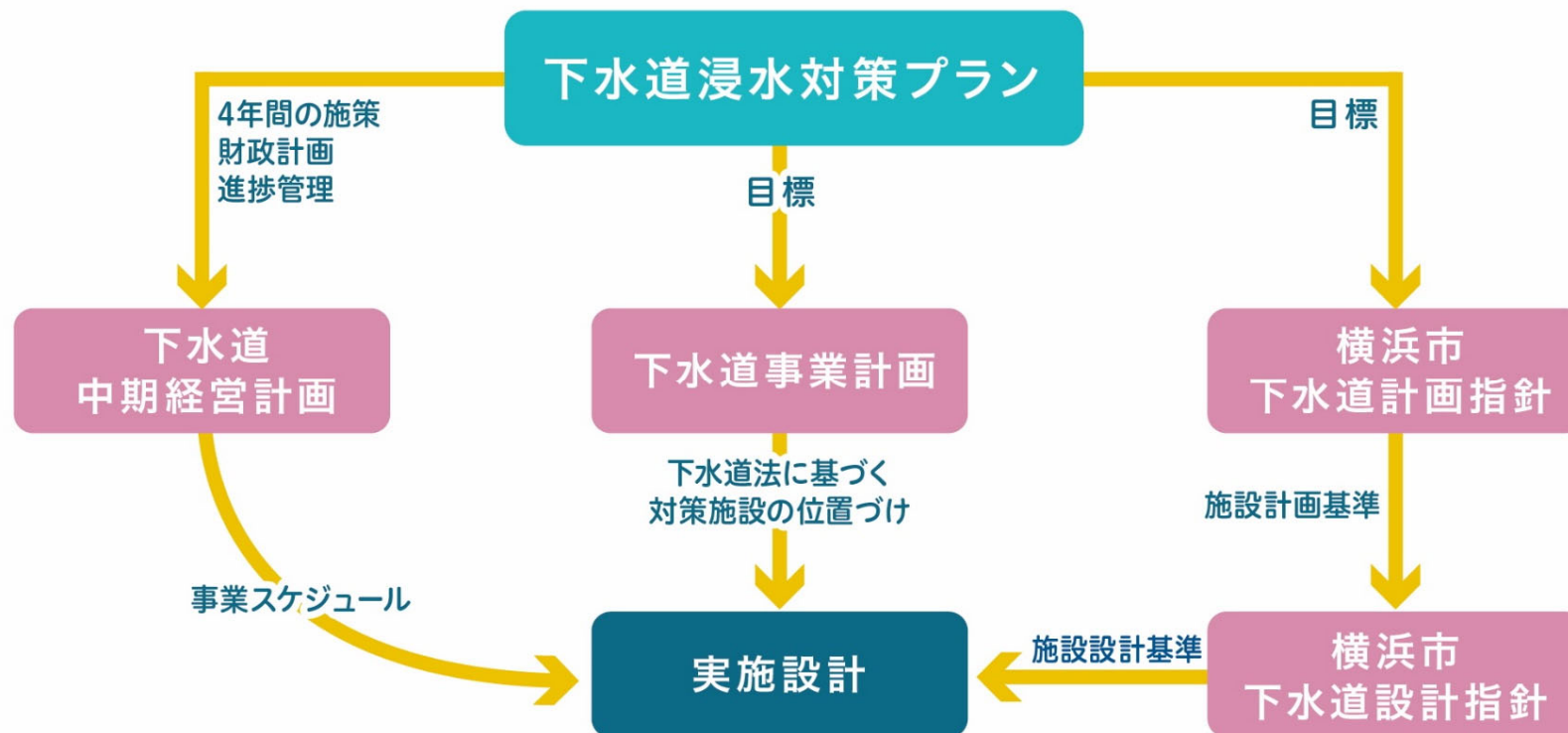
| 地域区分 | 降雨量変化倍率 |
|---------------|-------------|
| 北海道北部、北海道南部 | 1.15 |
| その他14地域(沖縄含む) | 1.10 |



第1回検討部会
P.19

1 はじめに

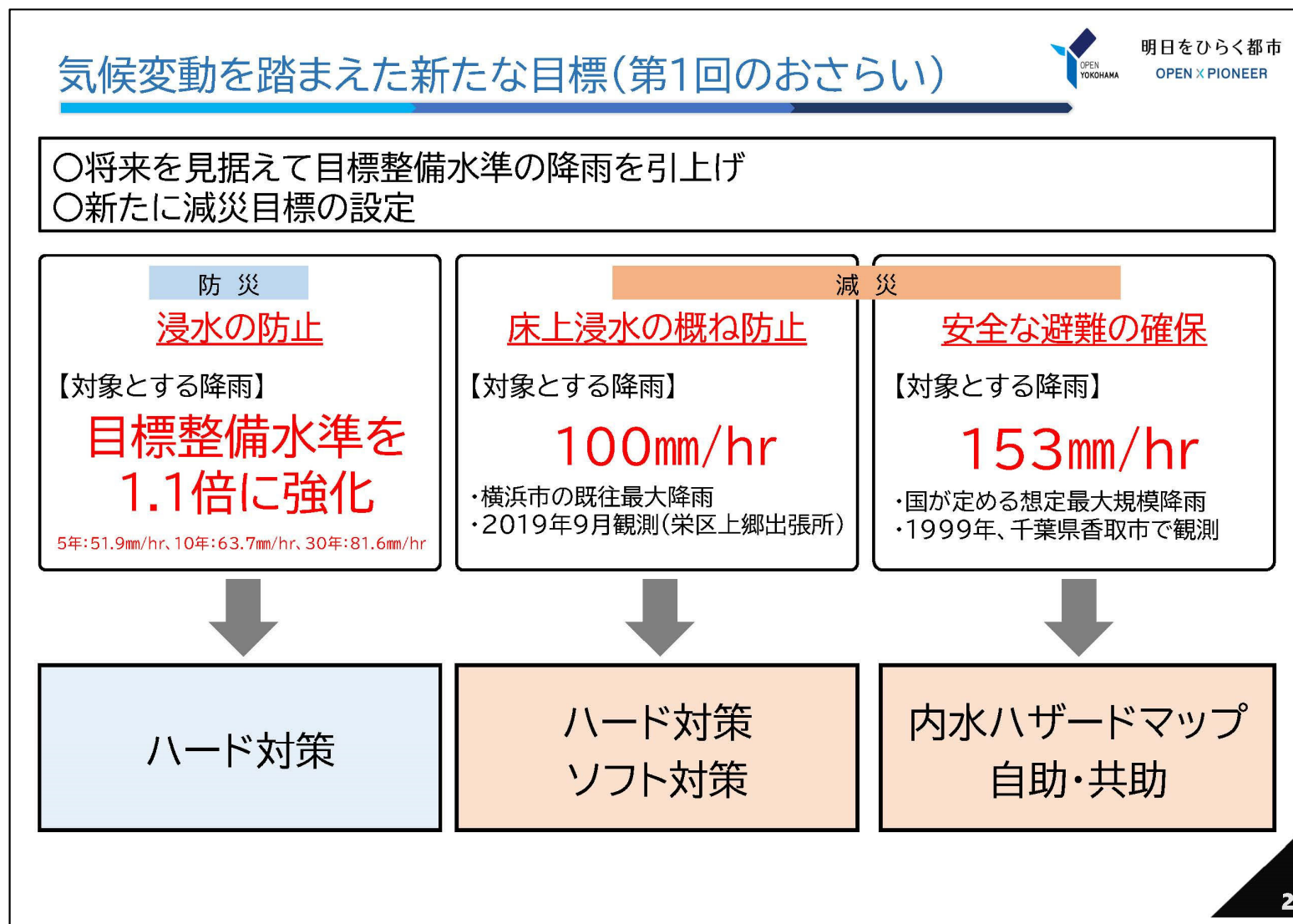
1.2 下水道浸水対策プランの位置づけ (P.4)



新規

2 今後の浸水対策

2.1 目標 (P.5)



第2回検討部会
資料1 P.2

2 今後の浸水対策

2.1 目標

2.1.1 浸水を防ぐ目標 (P.5)

気候変動を踏まえた目標設定



◆目標の変更(計画降雨)

- 気候変動を踏まえた計画降雨(案)

降雨強度を1.1倍

$$Q = 1/360 \times C \times (I \times \alpha) \times A$$

➤5年降雨(自然排水区域)

$$I = 883 / (t^{0.65} + 4.4) \quad I_{60} = 47.2 \text{ mm/hr}$$

$$47.2 \text{ mm/hr} \times 1.1 = 51.9 \text{ mm/hr}$$

➤10年確率(ポンプ排水区域)

$$I = 1452 / (t^{0.70} + 7.5) \quad I_{60} = 57.9 \text{ mm/hr}$$

$$57.9 \text{ mm/hr} \times 1.1 = 63.7 \text{ mm/hr}$$

➤30年確率(特別地区)

$$I = 2731 / (t^{0.77} + 13.4) \quad I_{60} = 74.2 \text{ mm/hr}$$

$$74.2 \text{ mm/hr} \times 1.1 = 81.6 \text{ mm/hr}$$

変化倍率を適用

第1回検討部会
P.21

2 今後の浸水対策

2.1 目標

2.1.2 甚大な被害を防ぐ目標(P.6)

気候変動を踏まえた目標設定



◆新たな目標の設定(照査降雨)

・対象降雨に対する目標

| 対象降雨 | 計画降雨に対する 防災対策 | 照査降雨に対する減災対策 | |
|---------------|------------------|------------------------------------|--------------------|
| | | L1' 降雨 (L1~L2の間の降雨) | L2降雨 (想定最大規模降雨) |
| 計画降雨 L1降雨 | 浸水の防止 | 照査降雨 (計画を上回る降雨のうち、減災対策の対象とする降雨) | |
| 目標 (防災・減災) | | 一定程度の浸水を許容 | 安全な避難の確保 |

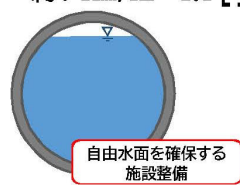
時間降雨量

約50mm/hr×1.1
約60mm/hr×1.1
約74mm/hr×1.1

個別に設定

153mm/hr

対策例



自由水面を確保する
施設整備



グリーンインフラ
の活用

下水道水位
情報の提供

民間貯留
(浸水被害対策区域)



ハザードマップの公表・普及啓発

気候変動を踏まえた目標設定

◆照査降雨(L1' 降雨)
生きているうちに会えるかもしれない大雨

L1' : 100mm/hr
減災目標: 床上浸水を概ね防止

100年確率降雨 : 93.2mm/hr
100年確率降雨(1.1倍) : 102.5mm/hr

気候変動を踏まえた目標設定

◆照査降雨(L1' 降雨)

① 災害の再発防止の観点から流域で発生した降雨のうち、
短時間雨量が既往最大の降雨
または
② 一定の被害が想定される降雨

出典: 下水道設計委・設計指針と解説
2019年版(日本下水道協会)より抜粋

| | |
|--|--|
| 候補1 | 候補2 |
| 100mm/hr 約100年確率降雨 ・2019年9月、栄区上郷出張所で観測 | 76.5mm/hr 約30年確率降雨 ・2004年10月、台風22号により近年で 最も多く市内の浸水被害が発生 |

第1回検討部会
P. 24, 26, 27, 28, 29

2 今後の浸水対策

2.1 目標

2.1.3 命を守る目標(P.7)

気候変動を踏まえた目標設定

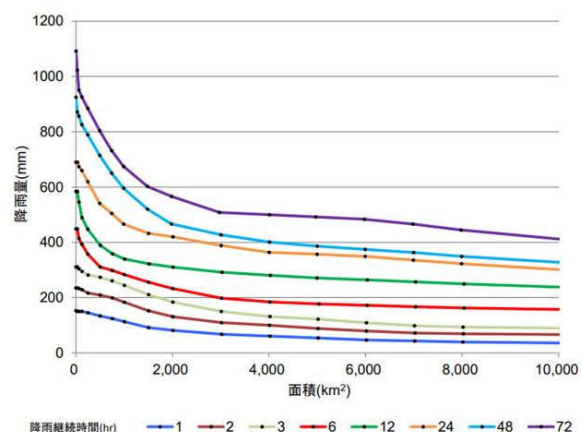


◆照査降雨(L2降雨)

L2:153mm/hr(想定最大規模降雨)

減災目標:安全な避難の確保

「浸水想定(洪水、内水)の作成等のための想定最大外力の設定手法」
(平成27年7月 国土交通省)に基づき設定



最大降雨量の包絡線(関東)

| 1 時間 | | 2 時間 | |
|-------|-----|-------|-----|
| 面積 | 雨量 | 面積 | 雨量 |
| 1 | 153 | 1 | 235 |
| 31 | 150 | 31 | 235 |
| 63 | 150 | 63 | 233 |
| 125 | 150 | 125 | 229 |
| 251 | 145 | 251 | 216 |
| 501 | 134 | 501 | 209 |
| 752 | 124 | 752 | 199 |
| 1,002 | 113 | 1,002 | 184 |
| 1,504 | 92 | 1,504 | 153 |
| 2,008 | 82 | 2,007 | 131 |

最大降雨量(関東)

第1回検討部会
P. 25

2 今後の浸水対策

2.2 施設整備の進め方(P.8)

整備優先度の考え方



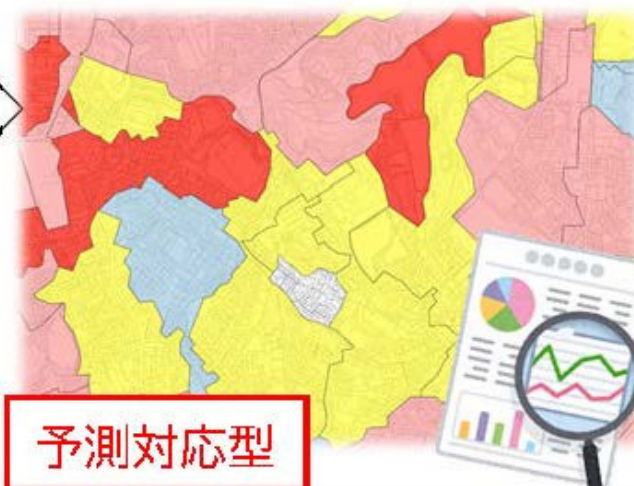
◆ 予測対応型の浸水対策への転換

【これまで】
浸水が発生した地区から
 下水道施設を整備



発生対応型

【これから】 左記に加え、
浸水リスクが高い地区
 から下水道施設を整備



予測対応型

第2回検討部会
 資料2 P.2

2 今後の浸水対策

2.2 施設整備の進め方

2.2.1 整備の優先度の考え方(P.8)

【第2回部会資料】整備優先度の考え方

○「浸水想定」と「浸水による影響度」を組み合わせ「浸水リスク」を評価し、優先度を設定。

浸水想定 × 浸水の影響度 = 浸水リスク

浸水の影響度の評価項目:

- 病院
- 地下街
- 鉄道駅
- 要援護者施設
- 人口
- 資産

【第2回部会資料】整備優先度の考え方

○「浸水想定」と「浸水による影響度」を組み合わせ「浸水リスク」を評価し、優先度を設定。

内水ハザードマップの作成でも使用した浸水シミュレーションを活用して評価

得点化のイメージ(市全体に対する相対評価を行い得点化)

| | | | | | | |
|--------|---------|-----|-----------|----------|--------|------|
| 道路冠水相並 | 最大 0.30 | ... | 最小 0.0001 | Σ = 78.7 | 4575地区 | 100点 |
| 床下浸水相並 | 最大 0.33 | ... | 最小 0.0001 | Σ = 12.8 | 2478地区 | 100点 |
| 床上浸水相並 | 最大 0.10 | ... | 最小 0.0001 | Σ = 2.2 | 1028地区 | 100点 |

評価フロー: 浸水想定・影響度評価 → 浸水リスク評価 → 得点化

【第2回部会資料】整備優先度の考え方

○「浸水想定」と「浸水による影響度」を組み合わせ「浸水リスク」を評価し、優先度を設定。

浸水した際に影響が大きい施設の分布状況の評価

| 浸水の影響度の評価項目 | |
|---|--|
| 一般項目 | 重点項目 |
| <ul style="list-style-type: none"> 総人口 家歴資産額 家庭用品資産額 備却資産額 在庫資産額 都市機能集積 | <ul style="list-style-type: none"> 地下街・地下施設 災害時要援護者施設 (児童施設、高齢者施設など) 防災関連施設 (2346防災拠点、福祉避難所など) 鉄道駅 |

得点化のイメージ(市全体に対する相対評価を行い得点化)

| | | | | | | | | | | |
|-----------|---------|--------|--------|-----|---------|------------|--------|------|---------|--------|
| 災害時要援護者施設 | 4,583点 | 2,286点 | 1,724点 | ... | 0.0017点 | Σ = 1626か所 | 705地区 | 100点 | 0点(指標無) | 5417地区 |
| 防災関連施設 | 11,399点 | 2,726点 | 1,999点 | ... | 0.0025点 | Σ = 1255か所 | 915地区 | 100点 | 0点(指標無) | 5147地区 |
| 鉄道駅 | 13,348点 | 5,683点 | 3,994点 | ... | 0.0284点 | Σ = 157か所 | 1372地区 | 100点 | 0点(指標無) | 5985地区 |
| 地下街・地下施設 | 20,471点 | 5,305点 | 5,154点 | ... | 0.3563点 | Σ = 55か所 | 49地区 | 100点 | 0点(指標無) | 6073地区 |

施設整備の優先度

浸水想定(浸水想定面積・深さ)と浸水の影響度を踏まえたマトリクスで優先度を設定

| | | | | |
|--------|----|----|-----|-----|
| 浸水想定なし | 4点 | 8点 | 12点 | 16点 |
| | 3点 | 6点 | 10点 | 12点 |
| | 2点 | 4点 | 6点 | 8点 |
| | 1点 | 2点 | 3点 | 4点 |
| | 1点 | 2点 | 3点 | 4点 |

優先度: 高 (右上) / 低 (左下)

第3回検討部会
P.1~20

2 今後の浸水対策

2.2 施設整備の進め方

2.2.2 浸水対策実施地区の選定(P.9)

【第2回検討部会資料】実施地区の選定

明日をひらく都市
OPEN × PIONEER
YOKOHAMA

| | | | |
|----|----|-----|-----|
| 4点 | 8点 | 12点 | 16点 |
| 3点 | 6点 | 9点 | 12点 |
| 2点 | 4点 | 6点 | 8点 |
| 1点 | 2点 | 3点 | 4点 |

優先度

+

緊急性

効率性

※緊急性
浸水の実績、浸水被害の状況、水路の老朽化 など

※効率性
他事業の計画、まちづくり、上下流地区の整備状況 など

↓

浸水対策実施地区

21

【第2回検討部会資料】実施地区の選定

明日をひらく都市
OPEN × PIONEER
YOKOHAMA

現在

2026

2030

2034

2038

20年後のゴール

社会情勢や都市化の進展などを踏まえ、中期経営計画策定ごとに選定

22

第3回検討部会
P. 21, 22