



山梨大学大学院総合研究部附属

地域防災・マネジメント研究センター

Disaster and Environmentally Sustainable administration REsearch center, University of Yamanashi

水害に強い甲府盆地推進研究会報告書 ～水害に強い50年後の甲府盆地～

令和2年3月23日

研究会代表 鈴木 猛康

研究会の趣旨

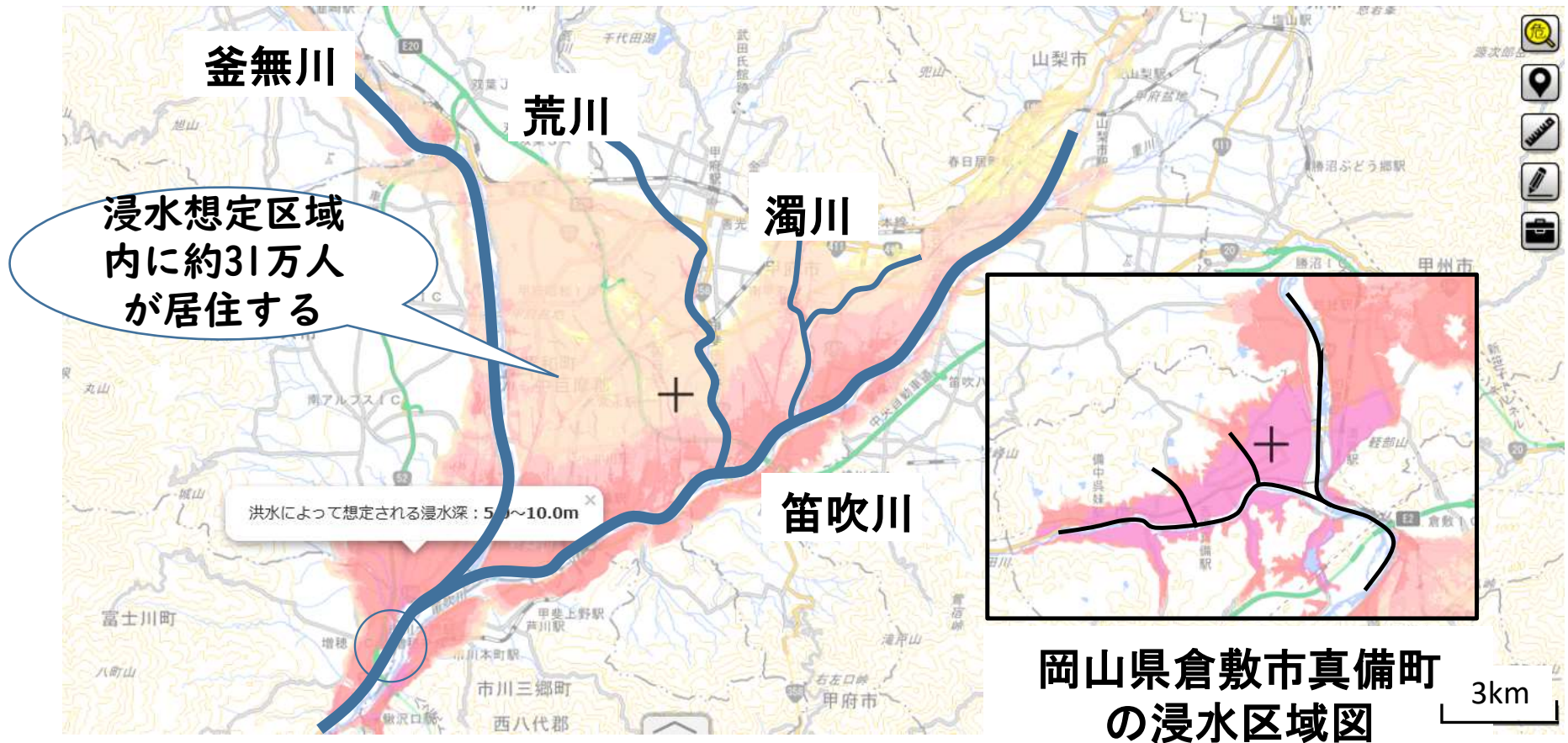
- テーマは「水害に強い甲府盆地の構築」であり、リニア新幹線駅周辺開発に留まらない。
- 中立な立場で議論（大学が運営）。そのため非公開。
- 誰でも参加できる（参加資格審査有・・・研究会に貢献できる）。国交省、山梨県はセンター連携事業。盆地の市町、研究者、協会、専門家（民間企業、個人）
- 活動期間は2019年8月28日～2020年3月（学内地域振興事業）、～2021年3月（予定）
- 成果は共通認識のための推進計画案の骨子とパース
- 成果はシンポジウムで公表
- 成果を知事に提案

はじめに

- 甲府盆地では中世から現代に至るまで、先人たちが治山・治水対策によって豪雨災害と闘ってきました。水を制しなければ成り立たなかった治水発祥の地・甲府盆地では、この努力が、今の甲府盆地の発展を支えていると言っても過言ではありません。
- 近年の地球温暖化による異常気象は年々顕著になり、台風の上陸回数は2014年から毎年4～6回と倍増し、豪雨の巨大化が起こり、水害や土砂災害が激甚化しています。甲府盆地では南部で河川氾濫による浸水深が10mを超えることが想定され、浸水区域の居住人口約31万人が水害の危険に曝されています。
- 我が国では2005年に水害を河川施設の強化による（守る）ハード対策には限界があることから、水防法改定によって避難によって命を守る（逃げる）ソフト対策へと、大きく舵を切りました。しかし、今や異常気象はこのソフト対策でも太刀打ちできないレベルになり、想定最大規模の降雨による水害が現実が発生し、社会システムが崩壊する事態が発生しています。
- したがって、「**守る**」、「**逃げる**」に加え、「**かわす**」ことのできるまちづくりが必要となってきました。2018年西日本豪雨による岡山県真備町の水害は甲府盆地の水害の縮図であり、山梨県にとって浸水区域からの広域避難計画の早期策定が喫緊の課題であることを示しました。一方、2019年台風19号による被害の様相は、河川が氾濫してもまちの機能と県民の資産の被害を最小限にし、**水害をかわして早期に立ち直ることのできるレジリエントなまちを構築することが次の水害対策であり、持続的なまちの発展に不可欠であることを教えてくれました。**

真備町の水害は甲府盆地の縮図

命を守る広域避難は、甲府盆地にとって喫緊の課題です。しかし、まちが土砂や瓦礫で埋没し、資産が消失してしまうと、住民も企業もまちに返ることができず、まちは崩壊し、もとのくらしを取り戻すことはできません。



国土交通省 重ねるハザードマップに加筆

水害に強い甲府盆地の提案

- 本研究会が提案するのは、50年後の水害に強い甲府盆地です。50年後のまちの姿を思い描けなければ10年後の絵も描けません。これまでのリニア新幹線開業に伴う甲府南部の開発(案)には、水害対策はほとんど反映されていません。したがって、防災の専門家としては、甲府南部の持続可能なまちづくりを、具体的に早く提示する必要があると考えました。
- パースに描いたのは、あくまでも水害に強いまちを構成する要素であり、イメージです。したがって、特定の地区の将来を描いたものではありません。
- パースに描いたまちを実現するには、危険な浸水区域から安全な居住区域への適正な居住誘導が必要です。また、甲府南部を遊水地に指定し、この中にまちを整備するための法制度の整備が不可欠です。
- したがって、このパースは、県と県民に水害に強いまちづくりの具体的対策を周知することにより、山梨県による水害に強い甲府盆地推進条例制定に向けた活動を推進させることを目的として作成しています。

甲府盆地南部一帯を遊水地として機能させます

自然ミュージアムパーク

甲府盆地の水生生物や動植物と触れ合い、釣り・ボート・カヌー・バードウォッチング・自然観察・昆虫採集など体験型教育・レジャー空間となって、多くの旅行者が国内外から訪れます。淡水水族館、植物園、スポーツ施設等が建設され、一帯が滞在型テーマパークとなります。グリーンインフラを実践する場となって、世界から注目される持続可能なまちを実現します。

リニア駅周辺

リニア新幹線を降りると、緑と青の別世界が広がります。建物には高床式の浸水対策が必要です。

道路・鉄道

すべて高架あるいは盛土で構築し、機能を維持します。

産業ゾーン

嵩上げた安全な土地に、豊富な水を利用する食品工場、生物、環境、防災等とAI、ICT、医療等の最先端技術の産業が集積します。

教育・研究ゾーン

嵩上げた安全な土地に、大学、研究所で構成された研究学園都市が形成され、多くの若者が集います。

霞堤の復活

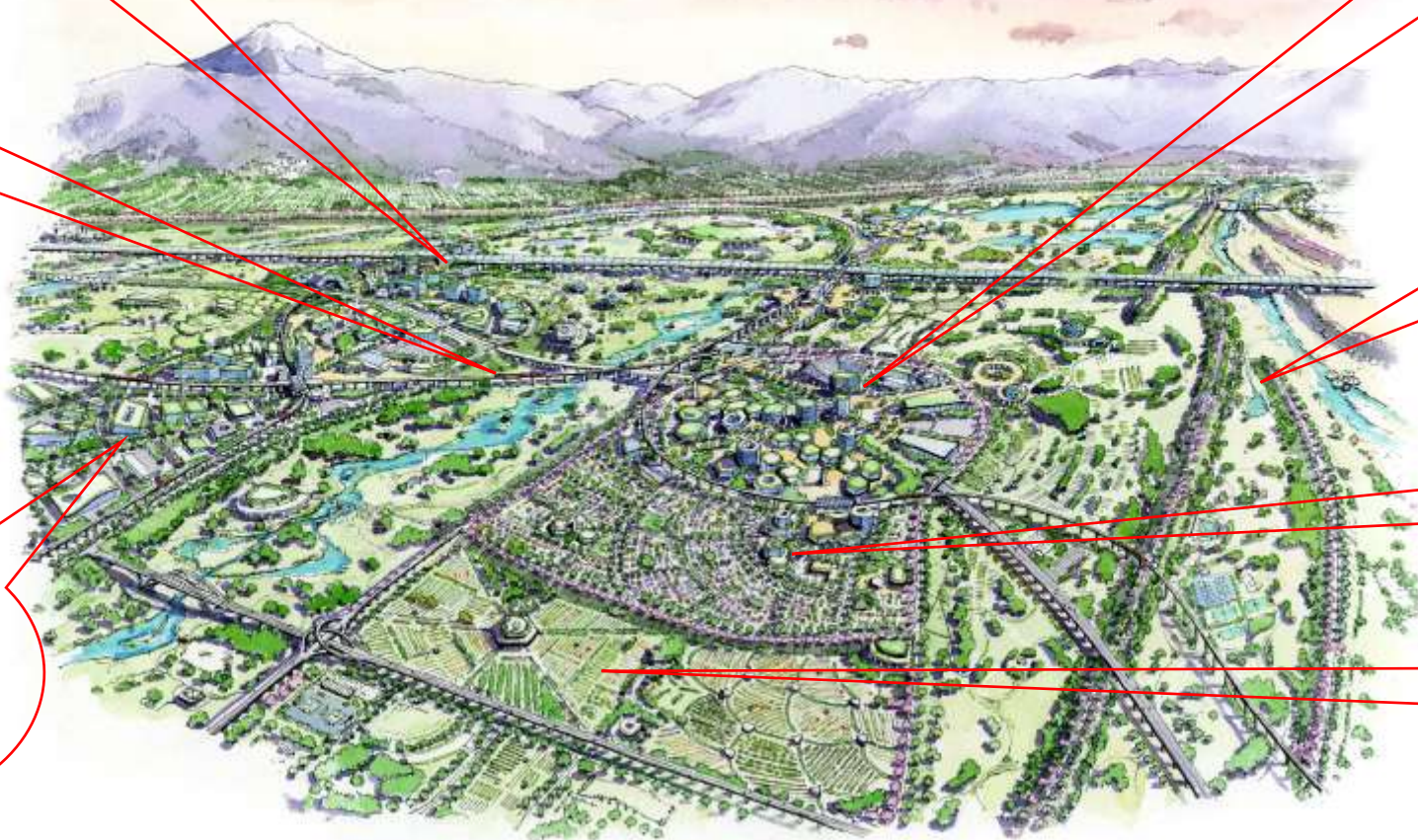
霞堤を復活させ、溢れた水を遊水地へと導きます。

居住ゾーン

嵩上げた安全な土地に、居住誘導します。

農業ゾーン

農業を体験することができます。



一面に緑と青の自然ミュージアムが広がり、国内外から多くの観光客が滞在します。



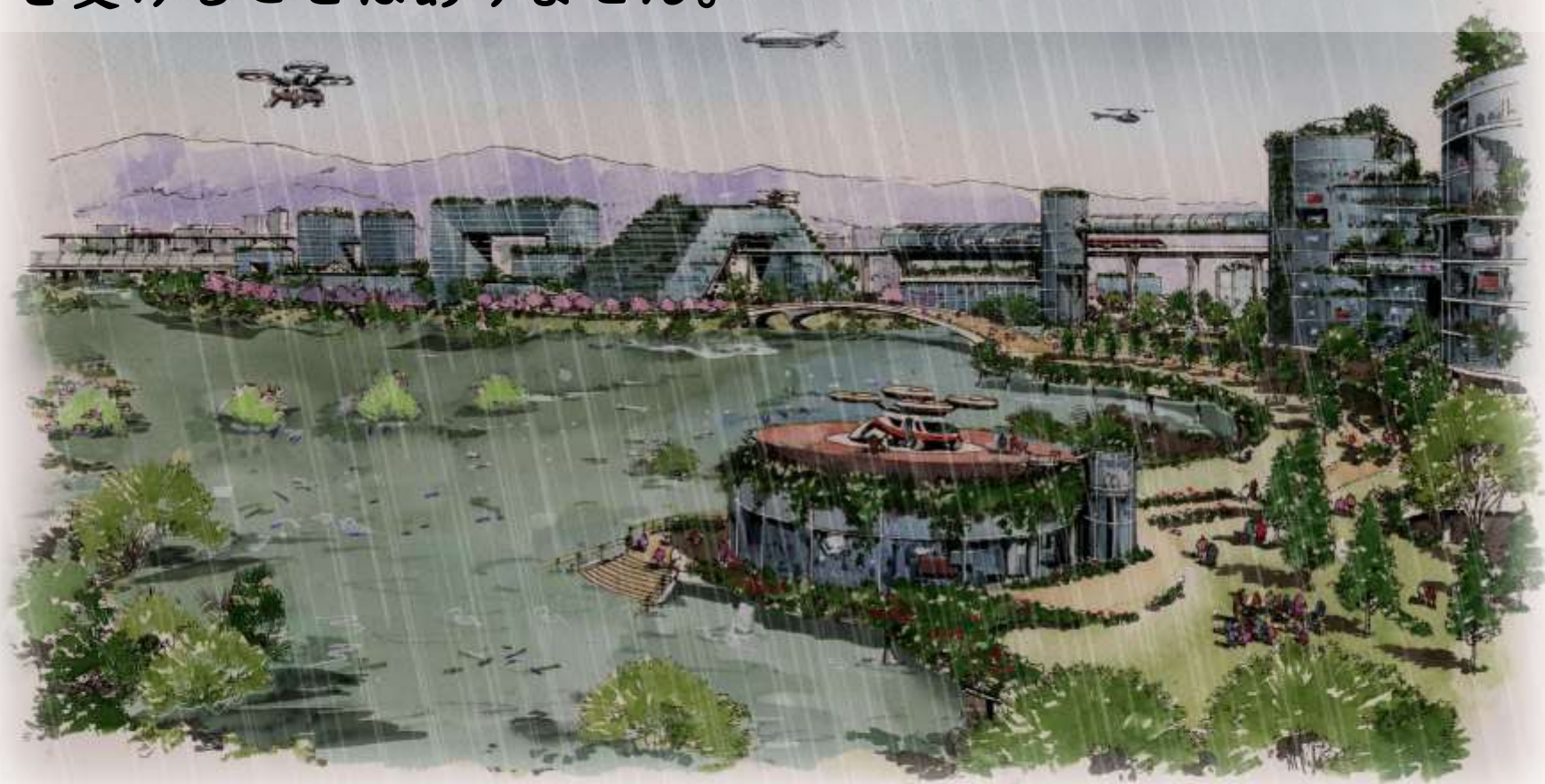
リニア甲府駅南口のイメージ

淡水水族館やホテルはピロティー形式となり、人工地盤上、壁面、屋上などの緑化を含め、地域全体がグリーンインフラによるEco-DRRを取り入れています。鉄道が産業ゾーン～教育・研究ゾーン～JR甲府駅等を連絡しています。



リニア甲府駅北口のイメージ

自然ミュージアムは遊水池となり、水を一旦貯えます。観光客はICT防災技術を駆使して、安全な場所まで誘導します。建物や人工地盤、交通、ライフラインはほとんど水害の影響を受けることはありません。



リニア甲府駅北口の出水時イメージ

2つの河川の合流部付近より、北東方向を臨む

教育・研究ゾーン

産業ゾーン



水害に強い甲府盆地推進に関する基本理念

1. 甲府盆地ならびに甲府盆地に流入する河川の流域においては、いかなる開発、土地改変行為等においても、人の生命及び身体を守ることを最優先させるとともに、被害の最小化を図るための水害対策を何よりも優先して実施することを基本とする。
2. 堤防の強化、施設の防水化、遊水地・貯留施設の創設等のハード対策とともに、適正な居住地域への誘導、ハイリスク地域では保険加入の義務化等、ソフト対策の充実によって、水害に強いまちづくりを推進する。
3. 「おもてなしのやまなし観光振興条例」と連携させ、グリーンインフラの推進にも配慮して、観光資源としての甲府盆地の魅力を損なわない。

まとめ

本研究会では、防災、河川、都市計画、構造、建築、生態等の専門家が集い、半年間にわたって水害に強い甲府盆地について議論を重ねてきました。その結果、甲府盆地南部全体に遊水地の役割を持たせるとともに、魅力的な自然ミュージアムとして活用することを提案しました。一方、嵩上げによって安全な居住ゾーンや産業ゾーン、教育・研究ゾーンを整備し、災害危険区域から安全な区域へと住民や産業を防災集団移転させることも提案しました。さらにリニア新幹線の新駅とそれぞれのゾーンを結んだ交通についても提案しました。これらは、水害をかわして早期に立ち直ることができるレジリエントなまちの構成要素です。本研究会の成果として提示したのは、その構成要素を多くの皆さんに理解していただくためのパスです。

他に類を見ないこのまちづくりを実現するためには、この研究会を継続的に運営し、まちづくりに必要な要素を具体化することが重要です。また、治水条例の制定とともに、防災集団移転促進事業やスーパーシティ構想など、まちづくりを推進するための財政措置も検討しなければなりません。「水害に強い甲府盆地推進研究会」のさらなる活動のために、多くの関係者からの人的ならびに財政支援を希望します。

1. 甲府盆地南部は遊水地

- 1000年に一度の確率で発生する想定最大規模の洪水のみならず、堤防の設計の基本となる計画規模の洪水でも、河川氾濫によって甲府盆地は、広域にわたって浸水します。
- とくに甲府市南部では笛吹川の右岸堤防が溢れた水をせき止め、2階への屋内安全確保では、命を守ることができない区域が広域に発生します。
- 計画規模の洪水で3 mを超える区域、想定最大規模の洪水では5 mに達する全域は、遊水地として機能させることを提案します。
- また、堤防決壊による大規模な被害を発生させないため、釜無川や笛吹川などの規模の大きな河川では、霞提を復活させ、霞堤からあふれた水を遊水地へと導くことが大切です。

2. 遊水地は自然ミュージアム

- 遊水地は無駄な湿地ではありません。
- リニア新幹線の甲府駅を降りたら、緑と青の別世界が目に飛び込んできます。遊水地は一帯がこれまで見たことのない自然ミュージアムとなります。遊水地は水辺の復活と保護により、貴重な動植物の保全箇所となります。
- 自然ミュージアムは生態展示の場となります。水や水生生物と遊び、釣り・ボート・カヌー・バードウォッチング・自然観察・昆虫採集など体験型教育・レジャー空間となって、多くの旅行者が訪れます。
- 環境・生物生態実験の場（水質・淡水生態・陸上動植物）となり、国内外から研究者や子供たちが研修にやってきます。
- 自然ミュージアムをはじめ教育・研究ゾーン、産業ゾーン全体が先端技術を駆使した大規模な防災施設でもあります。防災研究や防災教育の場となって、国内外から研究者や子供たちが研修にやってきます。

3. 自然ミュージアムには滞在型レジャー施設を

- 水遊び、釣り・ボート・バードウォッチング・自然観察・昆虫採集、農業体験など体験型教育・レジャー施設で構成されます。
- 淡水水族館・植物園が設置されます。
- 環境・生物生態研究・教育、防災研究・防災教育施設ならびに国際会議場が配置されます。
- スポーツ合宿、スポーツ観戦者で賑わう競技場も設置されます。
- 各施設では最高のホスピタリティーをもって多くの来園者を迎えます。
- 国内外からの旅行者、研究者、研修者が滞在するため、宿泊施設が誘致されます。
- 施設の安全を図るため、自然ミュージアムへの入出園については、最先端の防災情報システムによって管理します。

4. 大学などの教育・研究ゾーン

- 自然ミュージアムに隣接して、教育・研究ゾーンが配置されます。
- このゾーンには、大学や研究所が配置されます。
- 環境・生物生態研究・教育、防災研究・防災教育の中心となります。
- ICT、AIの最先端研究・教育の中心となります。
- 教育・研究ゾーンは嵩上げされ、浸水しない土地の上に構築します。

5. 産業ゾーン

- リニア駅に隣接して、産業ゾーンが配置されます。
- 豊富な水を利用した食品工場が建設されます。
- 教育・研究ゾーンの先端研究とのコラボレーションにより、生物、環境等とAI、ICT、医療等の最先端技術の産業が誘致され、多くの若者の就業機会が生まれます。
- 居住ゾーンは嵩上げされ、浸水しない土地の上に構築します。

6. 居住ゾーン

- 先端産業ゾーン、教育・研究ゾーンで就業する若者の生活空間として、居住ゾーンを配置します。
- 居住者の共同の福祉や利便のため必要な施設が整備されます。
- 浸水区域の住民の居住誘導先となります。
- 居住ゾーンは嵩上げされ、浸水しない土地の上に構築します。

7. 交通

- 甲府駅～先端産業ゾーン～リニア駅～自然ミュージアム～研究・教育ゾーン～居住ゾーンなどを、鉄道（ライトレール等）や道路で連絡します。
- 鉄道や道路は、盛土あるいは高架構造となります。

8. 甲府盆地南部に不可欠な人工地盤と高層化

- 3 m以上の浸水想定区域では、人工地盤（デッキ）上に施設を構築します。
- とくに浸水深が5 mを超える区域は、基本的に遊水地として機能させるとともに、10m程度の高さまで人工地盤を構築した上で、中層～高層の建築物を建設します。
- 病院や山梨県、甲府市の一部機能を置き、ここに現地災害対策本部機能を持たせます。
- 水道、電気、ガス、通信などのライフライン施設も、人工地盤に添架させ、氾濫が発生してもほとんどの社会システムは通常通り機能させます。
- 人工地盤や高層建物は、移転が遅れた住民の皆さんの緊急時の避難場所とします。また、被災者を一時的に受け入れる避難所として、周辺の施設はサービスを提供します。
- 人工地盤は橋によって互いに連絡され、避難所までの避難路を形成します。
- すべての建物には植物によって雨水を一旦貯留させ、流出を少しでも遅らせる機能を持たせます。
- 豊富な水を用いて、建物の冷房を行うなど、省エネルギーの工夫をします。

立地適正化計画における居住誘導区域に 含まないこととすべき区域

- 土砂災害特別警戒区域、警戒区域（土砂災害防止法）
- 津波災害特別警戒区域、警戒区域（津波防災地域づくりに関する法律）
- 災害危険区域（建築基準法）
- 地すべり防止区域（地すべり等防止法）
- 急傾斜地崩壊危険区域
- 浸水想定区域（水防法）
- 都市洪水想定区域、都市浸水想定区域（特定都市河川浸水被害対策法）

シンガポールの治水、利水、都市開発を一体化政策

Bishan-Ang Mo Kio Parkは、アッパー・パース貯水池から流れるKallang Riverの上流部に位置し、もともと川幅10m程度の河川を、幅300m程度、延長約1kmの公園遊水地とし、洪水時にはここに一旦洪水を貯留することにより、下流の都市中心を水害から守っています。



滋賀県流域治水の推進に関する条例

10年、100年、200年確率の降雨により想定される最大水深や床上浸水の確率等の様々なリスク情報を提供

建物の耐水化

10年確率の降雨により想定浸水深が0.5m以上の土地は、市街化区域に含めない都市計画の決定

宅地建物取引時における水害リスク情報提供の努力義務

浸水警戒区域指定による建築規制

- ・ 市街化・開発行為の抑制
- ・ 新規居住者の転入抑制

居住者の転出促進
水害への備えの徹底

滋賀県が進める「流域治水」

～地域性を考慮した総合的な治水対策の展開～



ながす

基幹的対策



河川の改修工事、適正な維持管理

そなえる



図上訓練、避難計画の作成、防災訓練

人命
最優先

4つの対策を総合的に実施

ためる



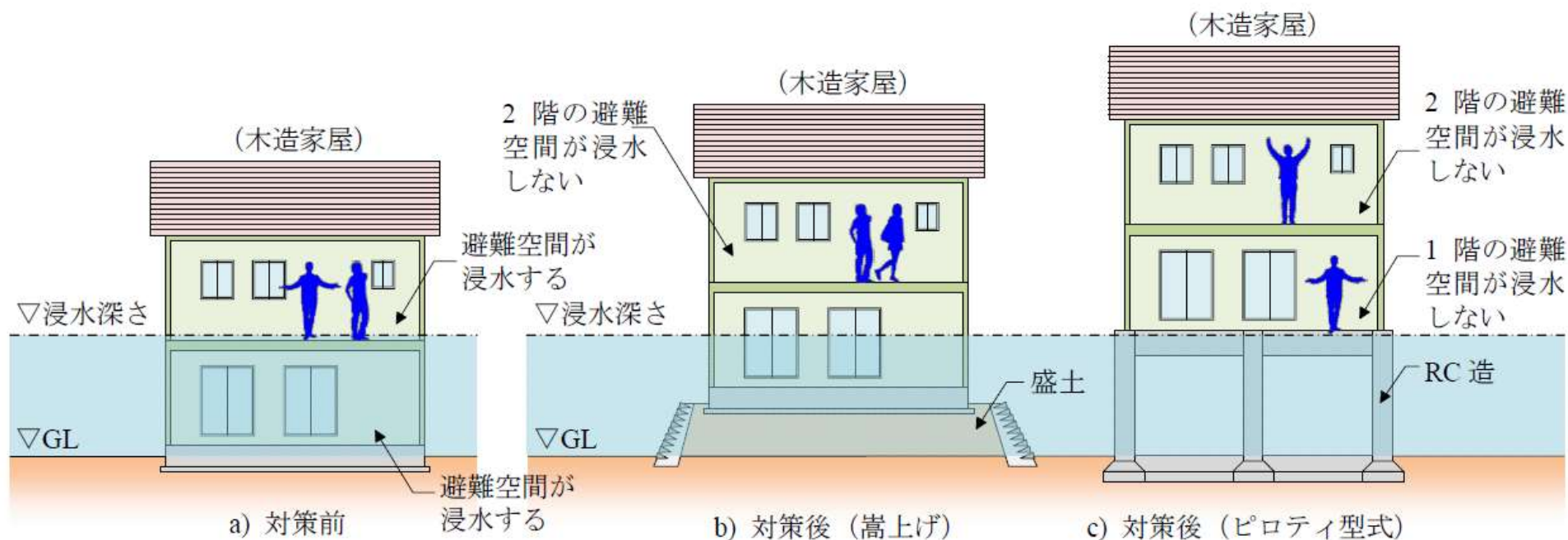
グラウンドや森林などでの雨水貯留

とどめる



宅地の嵩上げ、土地利用規制

浸水警戒区域における防水対策 (耐水化建築ガイドライン)



「大和川流域における総合治水の推進に関する条例」の概要

H29.10.16公布
H30.4.1施行（一部はH30.10.1施行）

条例制定の背景

- 昭和57年の大和川大水害を契機に取り組んできた総合治水対策について、社会情勢の変化により新たな課題が発生してきました。

課題

- ・ 防災調整池の設置を必要としない小規模開発の増加（3,000㎡未満の開発が約38%に）
- ・ 市町村による流域対策の低迷（ため池治水利用施設の対策率は約43%）
- ・ ため池の減少による保水力の低下（約15年で約400個のため池が減少）
- ・ 浸水被害の恐れのある区域における市街化区域編入 など

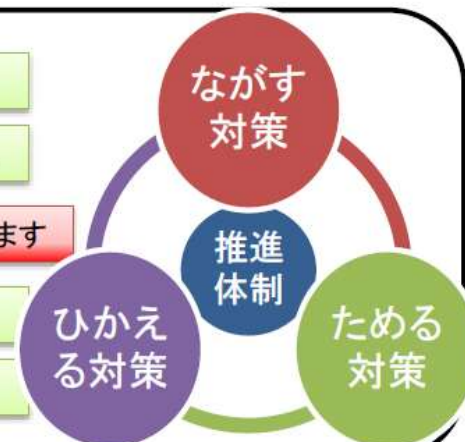
条例の目的

- 大和川流域における新たな課題の解決に向けた取組の強化
○ 総合治水の取り組みを体系的に実施

- ➡
- 浸水被害の軽減及び拡大の防止
 - 県民のくらしの向上
 - 企業誘致などの基盤となる治水安全度の向上

条例の特徴

- ① 「ながす対策」「ためる対策」「ひかえる対策」の三本柱で総合治水を推進します。
 - ② 開発等に伴う防災調整池の対象面積を強化します。【従来】3,000㎡以上 → 【条例】1,000㎡以上
- ⚠ 防災調整池の設置、適正な維持管理義務について知事の命令に従わない場合、罰則が適用されます
- ③ 浸水のおそれのある区域を指定・公表し、原則として市街化区域への編入を行いません。
 - ④ 総合治水の推進のため、協定を締結し市町村を支援するなど推進体制をつくります。



研究会を振り返って

山梨大学名誉教授 花岡利幸

- 山梨の将来像（絵）を描くには、空間構成要素を分析し、個々の知見を統合しなければなりません。この統合過程ではアートが必要となります。
- この研究会では、山梨大学地域防災・マネジメント研究センターの呼びかけに、様々な分野の専門家が手弁当で参加し、具体的な絵を描こうと取り組みました。地域の大学が地域計画に主体的に参加する本来の姿と言えます。
- 過去に山梨県は「全県公園化構想」を打ち出しました。この具体的なビジョンとして、観光基本計画、観光地域振興計画を策定、実行しました。リニア新幹線開業を契機として、どのようなビジョンを示すかが、今は求められています。
- 本研究会の成果は、そのビジョンを形成するに当たって、多くの関係者の共通認識としての将来像（絵）を描くための作業の第一ラウンドと言えます。

研究会の参加者

所 属	氏 名	所 属	部署・役職
山梨大学	鈴木 猛康	総合研究部 工学域	教授 ・ センター長
	末次 忠司	総合研究部 工学域	教授 ・ 副センター長
	秦 康範	総合研究部 工学域	准教授
	八重樫 咲子	総合研究部 工学域	助教
	花岡 利幸	山梨大学名誉教授	研究会特別顧問
国土交通省	安谷 覚	甲府河川国道事務所	事務所長
	金子 隆信	甲府河川国道事務所	副所長
土木研究所	大槻 順朗	自然共生研究センター	専門研究員
甲府市	山本 圭介	危機管理室防災企画課	係長
甲斐市	宮本 裕	建設産業部都市計画課	課長
	渡辺 充	建設産業部都市計画課	まちづくり推進係 係長
	酒井 厚志	総務部防災危機管理課	防災減災係 係長
笛吹市	平澤 俊章	総務部防災危機管理課	副主幹
中央市	竹内 厚夫	危機管理課	副主幹
昭和町	伊藤 潤	企画財政課	係長
協会	大久保勝徳	山梨県建設業協会	専務理事
	進藤 哲雄	山梨県建築設計協会	進藤設計事務所 所長
	小田切 崇	建築士会防災まちづくり委員	小田切設計
	堤 明伸	山梨県造園建設業協会 ((株) 津々美造園)	理事
	山下 雄康	山梨県造園建設業協会	事務局長
建設関連企業	平井 圭	黒沢建設株式会社	技術部 取締役技術部長
	前川 裕介	株式会社建設技術研究所	東京本社 社会防災センター 次長
	飯田 進史	パシフィックコンサルタンツ株式会社	国土基盤事業本部 防災危機管理部 室長
	高西 春二		防災危機管理部 部長
	富岡 秀顯	株式会社オリエンタルコンサルタンツ	事業企画部 理事
	空 かおり		河川砂防・港湾部 担当部長
	木村 美瑛子		河川砂防・港湾部 技術主査
	遠藤 彩夏		河川砂防・港湾部 技師
	入原 渉		河川砂防・港湾部 技師
	中沢 賢	株式会社サンポー	代表取締役社長
	横内 昌久	株式会社サンポー	取締役技術統括
山梨県	石田 容	県土整備部治水課	副主幹
	田中 浩二	県土整備部建築住宅課	副主幹
	三森 祐樹	防災局防災危機管理課	主任
	嶋津 知宏	防災局防災危機管理課	主任

参考資料

1. (株)サンポー 中沢 富士川の水害を振り返る
2. パシフィックコンサルタンツ(株) 飯田
水害に弱い甲府盆地を強くする術
3. 山梨大学 末次 霞堤、水害防備林等の伝統治水技術の適用
4. 黒沢建設(株) 平井 水害に対応した構造技術の提案
5. 山梨大学 秦 施設のフェーズフリー化
6. (株)建設技術研究所 前川
水害時の防災拠点確保と施設の耐水化
7. (株)オリエンタルコンサルタンツ 空
遊水地のICT防災
8. 山梨大学 鈴木、土木研究所生物共生研究センター 大槻
遊水地とグリーンインフラ
9. 国土交通省 安谷 水害に強いまちを実現のための施策

あばれ川 御勅使川

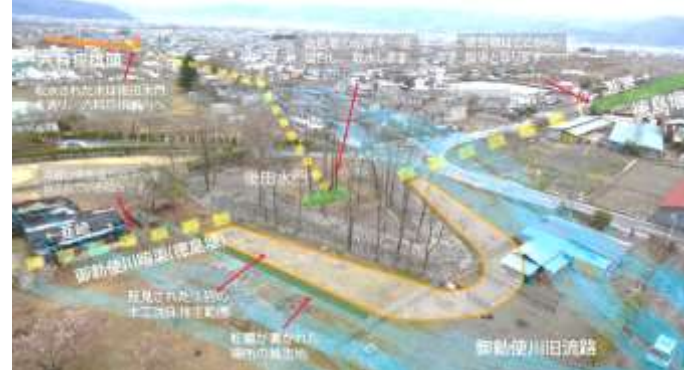


出典：「堤の原風景」南アルプス市

芦安堰堤



柵形堤防



信玄堤の聖牛

出典：「堤の原風景」南アルプス市



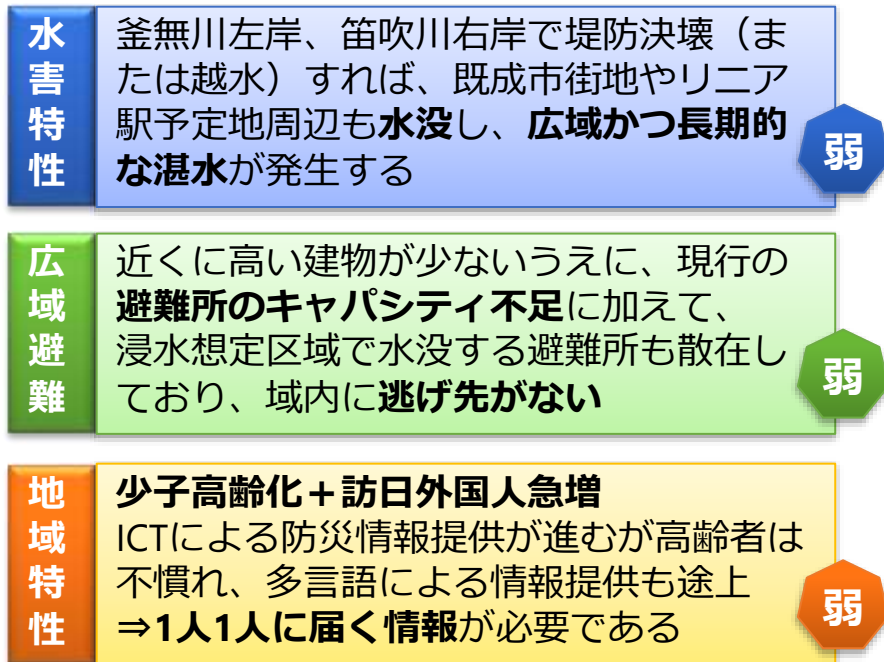
出典：「富士川水系河川整備計画」国土交通省

30

水害に弱い甲府盆地を強くする術

- 気候変動等の影響もあり、**水災害が激化**し河川堤防や排水施設などの**河川施設の能力を超える災害は必ず発生する**という理解のもと、我々は**都市構造・住まい方・働き方を変革**していかないとはいけない。
- 変革に向けた課題には特定の管理者や事業者だけでは解決困難なものが多いため、水害に強い甲府盆地の**将来像・全体像**の共通イメージを持つことは、**パートナーシップで目標を実現する基礎**となる。

水害に弱い甲府盆地



「歴史・文化と融合した水害に強い甲府盆地」 のために求められる**変革**のイメージ



17 パートナーシップで
目標を達成しよう



パートナーシップによる水害に強い甲府盆地の実現
⇒**SDGs（持続可能な開発目標）**とも両輪の取組となる

水と親しみ・戦ってきた歴史・文化と最新技術の融合 環境・産業として魅力的かつレジリエンスな甲府盆地へと変革

御勅使川合流点付近

- 様々な流路から集中して流出
- **信玄堤や二線堤の保全・強化・活用**

13 気候変動に
具体的な対策を



釜無川左岸・笛吹川右岸

- 高水深 + 沿川家屋流失 + リニア駅周辺開発
- **高規格／難破堤堤防**
- **まち・建物の耐水化**
- **既存道路を活用した防災ネットワーク化**

11 住み続けられる
まちづくりを



釜無川右岸

- 急流 + 急激な水位上昇
- **霞堤、水防林の保全・活用**

8 働きがいも
経済成長も



9 産業と技術革新の
基盤をつくらう



リニアによる都市との接続性

- 品川約25分、名古屋駅約40分
- **環境豊かにテレワーク&通勤圏**

笛吹川左岸

- 急流 + 急激な水位上昇
- **霞堤、水防林の保全・活用**

13 気候変動に
具体的な対策を



13 気候変動に
具体的な対策を



15 陸の豊かさも
守ろう



笛吹川右岸下流

- どこで氾濫してもここに氾濫水が集まる
- 高水深 + 長期湛水
- **土地利用規制または誘導**
- **遊水区域・調節池・ビオトープ**

背景地図に地理院地図を利用

伝統的治水技術による減災

- 霞堤を活用した氾濫流制御
- 堤防沿いの樹林帯による氾濫流の減勢、ランドスケープ機能



霞堤

氾濫水を堤防のあ
いた空間より戻す

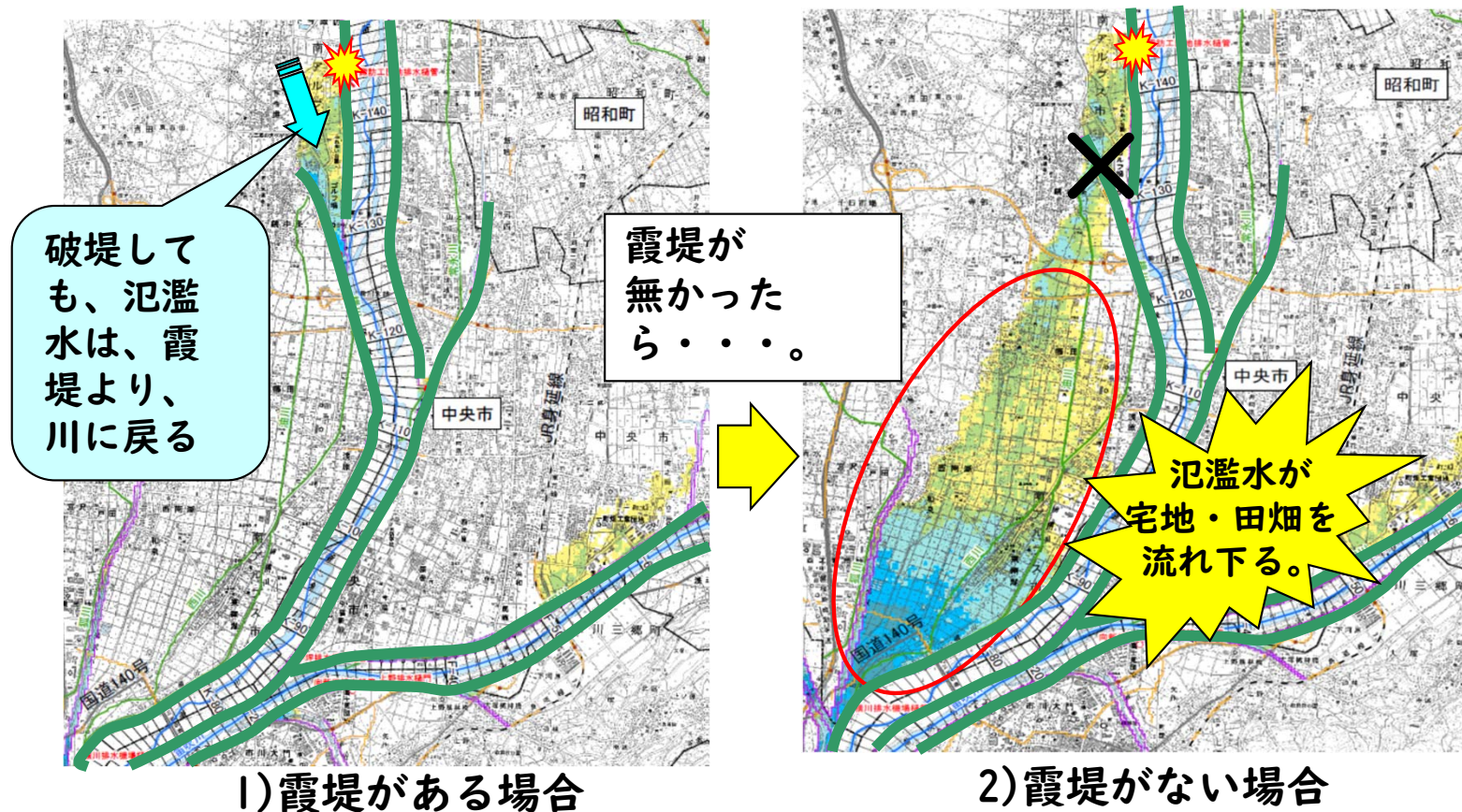
樹林帯

堤防沿いの樹林に
より、氾濫水の勢
いを減らす

自然ミュージアムパーク

霞堤の氾濫流制御効果

- 釜無川の霞堤で上流からの氾濫水を受け止められずに、
氾濫水が下流の長い区間に広がる事例（南アルプス市）



出典) 国土交通省甲府河川国道事務所データ

ま と め

- 現存する霞堤内の地盤高を上げるなどの改良を施して、**霞堤**を大洪水時の**氾濫流制御対策**として用いることは有効である
- 堤防沿いの**樹林帯**により、**氾濫流の減勢**（建物の損壊・流失を防止）を行うとともに、**ランドスケープ**機能を持たせる：グリーンインフラの視点
樹林帯により、背後地の**流体力を半減**できる
- 伝統的治水技術であっても、50年後の減災に十分機能する効果的な治水技術はある

水害に対応した構造技術の提案

人工地盤上の複合施設（住宅、店舗、水害時の長期避難場所）



高さ10m以上の人工地盤間を移動し、高層階の建物やさらに河川から離れた人工地盤に避難することができます。

人工地盤
（緊急避難場所）

人工地盤上の役所庁舎・病院などの公共施設

人工地盤は、将来の環境変化による豪雨増加に備え、高さを10m以上とします。



水害に対応した構造技術の提案

■ 人工地盤の高さ

人工地盤は、将来の環境変化による豪雨増加に備え、高さを10m以上とします。



高さ10m以上の人工地盤間を移動し、高層階の建物やさらに河川から離れた人工地盤に避難することができます。



■ 堅牢な構造物

プレキャストPC人工地盤
PC圧着関節工法

PC圧着関節工法



PC圧着関節工法は、PC圧着工法を飛躍的に進化させたプレキャスト・プレストレストコンクリート (PCaPC) 工法です。
柱・梁の接合部に3軸方向のプレストレスを導入することにより、部材を拘束することができます。

また、柱に設けた「あご」に梁を載せるため、さらに強い圧着接合となり、高耐久・高耐震な建築物が構築されます。
プレキャスト部材のため品質が一定な上、CO₂の排出量が少なくなります。

高架橋

SPC単純桁橋

SPC単純桁橋



主桁断面内部の圧縮領域に圧縮鋼材を配置した構造の単純桁橋です。
桁高を抑えながら支間長を長くとることができます。
また、プレキャストセグメント方式のため、高耐久性能を短期施工で実現します。

建築物

PC圧着関節工法 + 免震装置

免震装置

(例) 積層ゴム

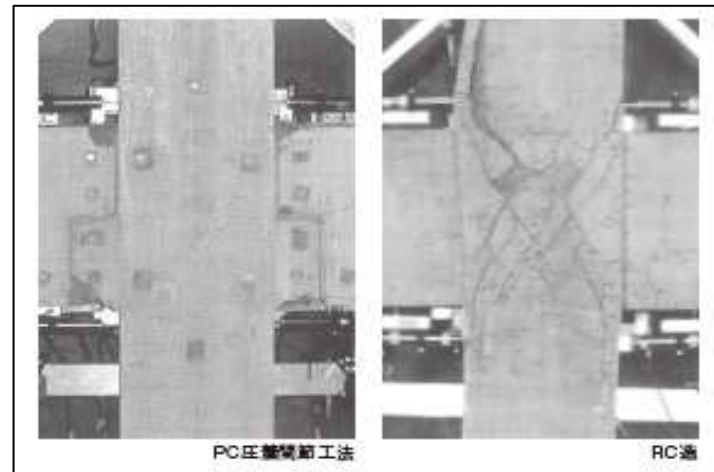
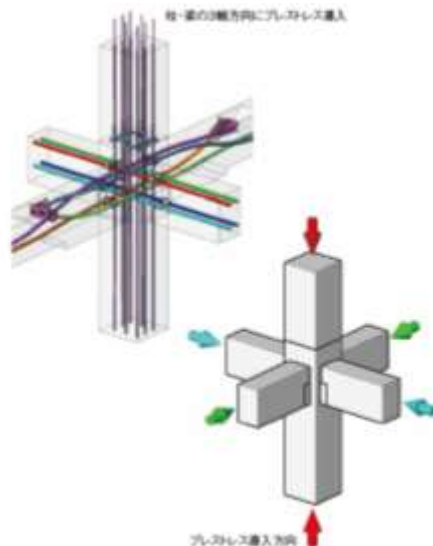


巨大地震に強いPC圧着関節工法に、揺れを吸収する免震装置を加えることにより、建物内で安全に過ごすことができます。

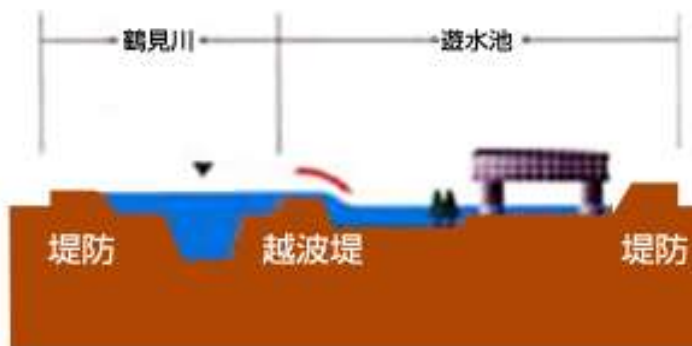
巨大地震に耐えられる構造形式

(プレキャスト・プレストレストコンクリート造：PC圧着関節工法)

- 震度7の地震でも部材の損傷を最少にし、地震後も構造物の機能を保持できるプレストレストコンクリート造と免震構造とする。
- 建設労働人口の減少に対応するため、工場製品（プレキャスト部材）とする。



横浜国際競技場（日産スタジアム）



日産スタジアムHPより



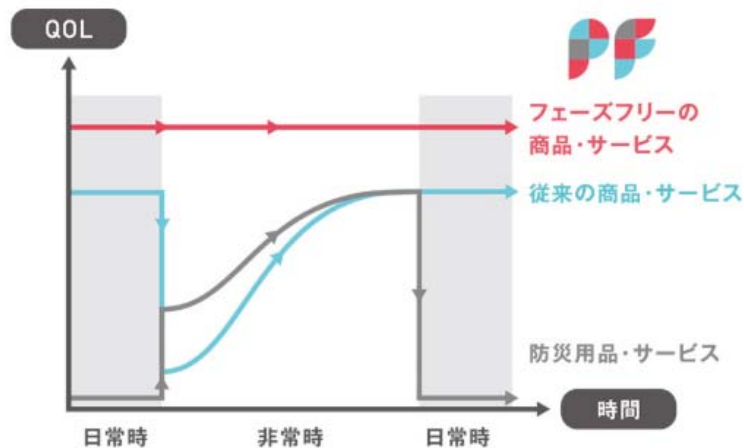
国土交通省関東地方整備局京浜河川事務所HPより

鶴見川多目的遊水地（新横浜公園）

- 鶴見川多目的遊水地は、鶴見川と鳥山川が合流する横浜市港北区小机・鳥山地先に位置し、洪水調整機能を有する公園となっています。
- 遊水地内には新横浜競技場（日産スタジアム）があります。競技場は千本以上の柱の上に乗る高床式となっており、洪水時にはスタジアムの下に水を流しこむ仕組みになっています。新横浜公園自体が、洪水から街を守るための安全・安心の装置です。
- 昨年の台風19号でも約94万 m^3 （史上3番目）の洪水を調整することができました。

フェーズフリーの観点

- ・「日常時」と「非常時」の2つの時間（フェーズ）に分けて考えるのではなく、**どちらのフェーズでも役立つようにデザインされた商品・サービス・インフラを広める**ことにより、安全で安心な社会を実現。
- ・従来の防災商品・サービスと異なり、非常時のみならず**日常時のQOL向上を目指す**考え方。日常の商品・サービス・インフラが非常にも価値を発動。
- ・人々の**防災意識向上に頼らないアプローチ**
- ・災害大国日本から発信する意義は大きい！
- ・SDGsと親和性が非常に高い



時間とQOLの関係の概念図



フェーズフリーデザイン事例

今後、社会基盤施設を設計する際の基本的な考え方に！

日常時と非常時の両方で価値を提供する フェーズフリーな競技場

日常時

県民に愛される球技場

- ・一流スポーツに親しむ環境
- ・健康増進、イベント等の多様な利用

ホスピタリティ

- ・車椅子席等のバリアフリー
- ・VIP席
- ・カフェ、スポーツバー

環境に優しい

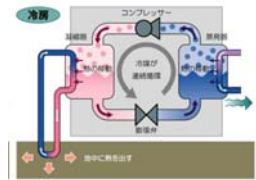
- ・太陽光発電
- ・地中ヒートポンプ
- ・バイオマス発電
- ・コージェネレーションシステム、燃料電池

地域交流

- ・地元NPOによる施設運営
- ・イベント開催



出典：山梨県立美術館・山梨県立文学館



出典：甲府市洪水ハザードマップ



出典：山梨県総合球技場基本計画検討委員会報告書

非常時

水害に強い構造

- ・ピロティによる高床式構造
- ・浸水時の救援機能

安全で快適な避難場所

- ・ホテル並みの快適さ
- ・温かい食事、トイレ、シャワー
- ・自家発電装置

地域住民による避難所運営

- ・地元NPOによる運営支援



ピロティ方式

出典：国土交通省京浜河川事務所（横浜国際競技場）

県民に愛される球技場・防災拠点として機能する避難場所



鶴見川多目的遊水地
令和元年台風19号による貯水状況

「水害時の防災拠点機能確保と施設の耐水化」

● 水害時の防災拠点機能の確保 ～タイムラインに沿って～

- 水害に強い都市づくりを目指す上で、将来的な都市像実現におけた整備途中段階においては、浸水被害が発生する地区（未施工区域）も想定されることから、水害時の初動・応急復旧期の防災拠点機能は不可欠であり、重要な防災拠点機能については積極的に導入していく必要がある。

【一般的な水害時の防災拠点機能と整備内容】

一時避難・退避

- 集団移転による新市街地への居住促進
- 避難を要する人口の低減
- 盛土、人工地盤、高架構造の陸路整備

救出・救助活動拠点

- 救出救護に必要な災害時の搬送拠点機能の整備（空路・水路・陸路）

二次避難・物資供給拠点 （垂直避難者の二次避難 支援・物資供給拠点）

- 災害時の住民・物資輸送拠点機能の整備（空路・水路・陸路）

応急復旧活動拠点

- 応急復旧活動に必要な資機材備蓄の確保
- 応急復旧活動を行うオープンスペース

緊急排水活動拠点

- 緊急排水活動の活動継続に必要な環境整備（給油体制、照明、電通設備等）
- 効果的な浸水区域の排水システム・施設の整備

【重要な防災拠点機能】

- 災害時要配慮者の居住継続機能（一時避難・退避不要な居住継続環境、要配慮者受入拠点機能）
- 非浸水避難路機能

- 空路・水路・陸路による迅速な救出・救助活動拠点機能
例：場外離発着陸場、船着場、非浸水アクセス道路等による救出・救助・搬送拠点

- 多重アクセスが可能な広域ネットワーク（受援環境）
例：非浸水陸路（盛土・高架・人工地盤）、水路（船着場）+陸路等の輸送拠点

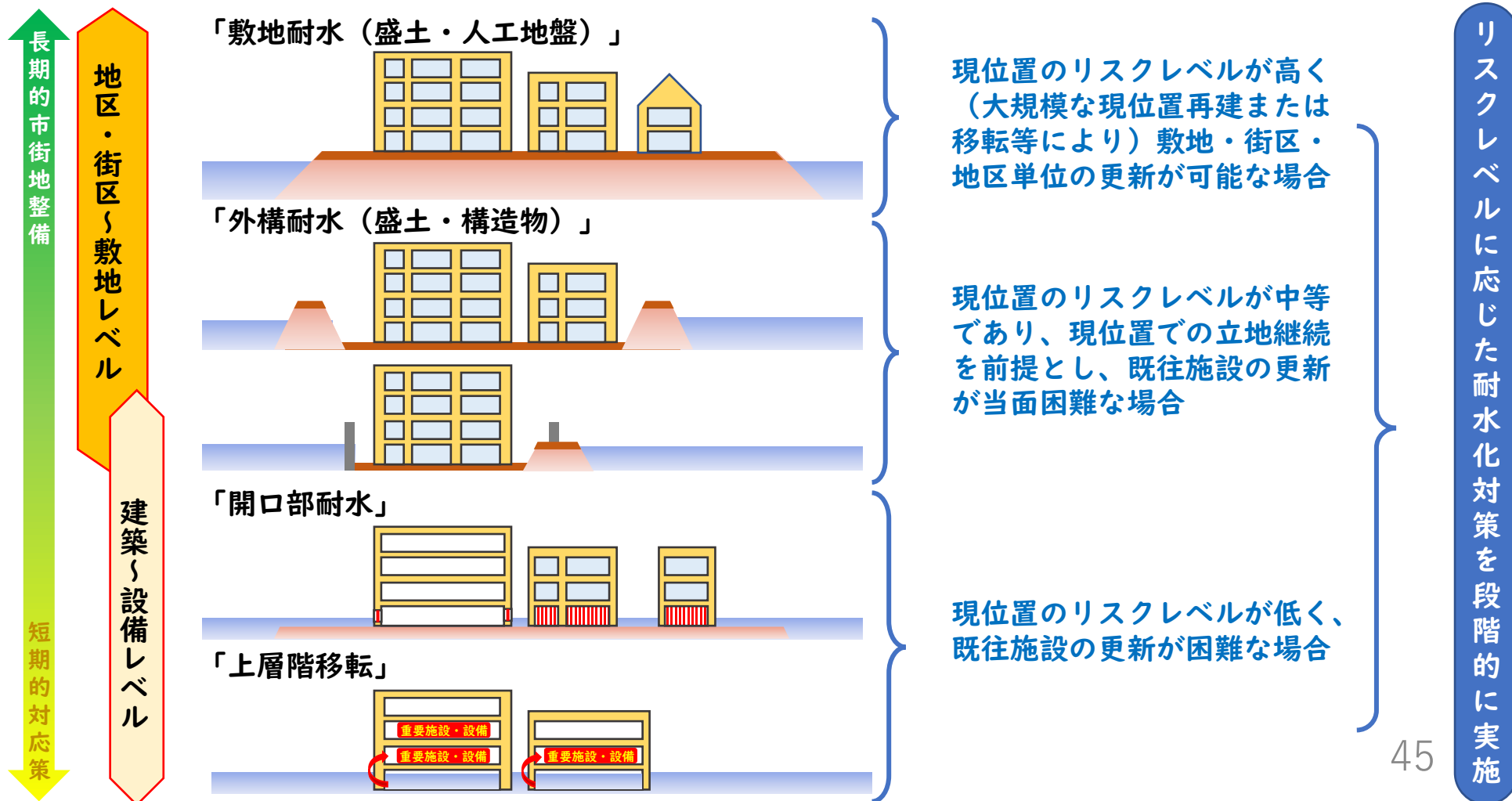
- 被災地域内での活動着手が可能な受援・活動拠点機能
例：応急復旧対応機関の前線基地・活動拠点（集結・備蓄機能含）

- 早期復旧・復興を実現する応急復旧活動の継続に必要な環境整備

「水害時の防災拠点機能確保と施設の耐水化」

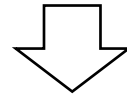
● 施設の耐水化手法

- 水害に強い市街地整備においては、個々の施設や街区・地区全体の耐水性を確保するため、土地利用現況や浸水リスクレベルに応じた耐水化手法を組み合わせ、事前対策を講じる必要がある。
- 長期的な市街地整備過程においては、段階的かつ身の丈にあった耐水化手法を採用する必要がある。



防災情報提供手段はさまざまある。

しかし、全ての地域住民が、自らが正しく情報入手して、適切に避難することは、困難。

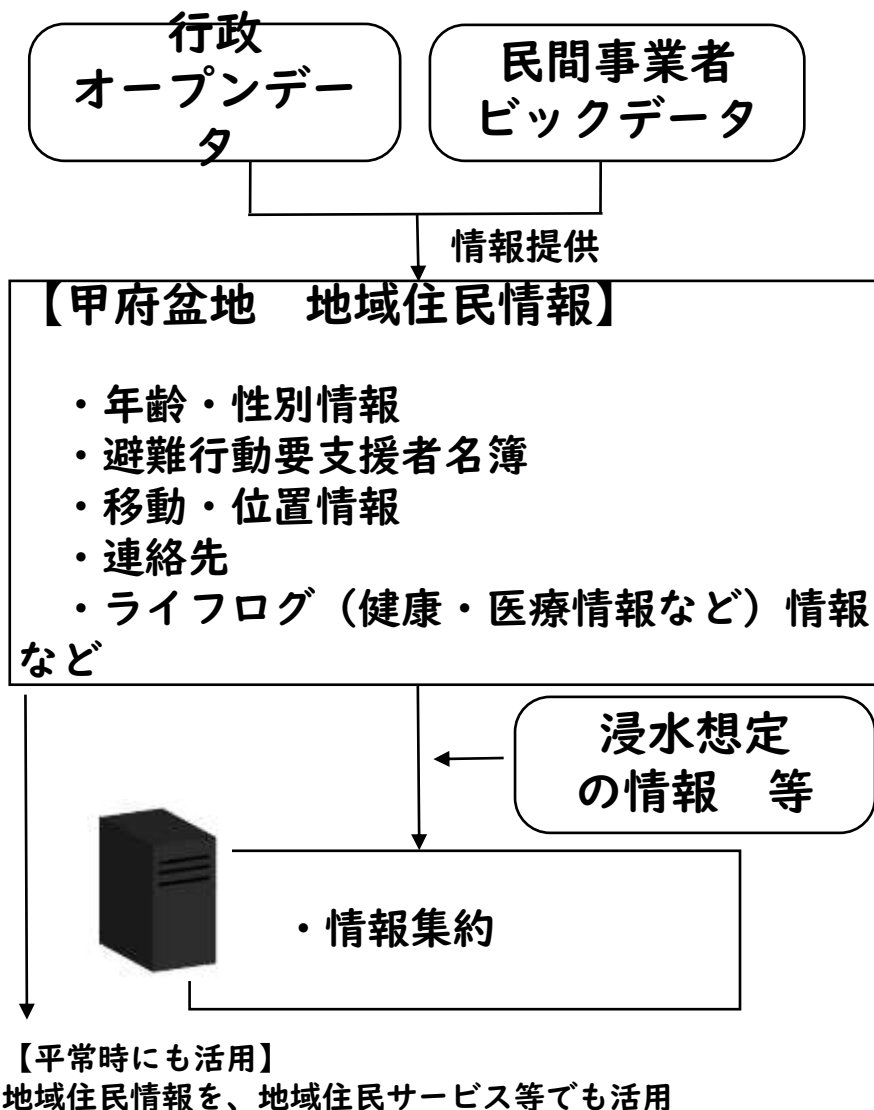


50年後の未来は、ICT（情報通信技術）は進んでいるはず・・・

ICT×防災

【ICT×防災】

○事前対策



○発災時対応

事前対策で分析したデータを活用して、
避難を支援



地域住民の行動を随時
確認・把握



ARによる避難経路の掲示
（プッシュ型）、警報発信



遊水地の状態監視、
避難行動要支援者の送迎
（自動運転）、
逃げ遅れ者を救助



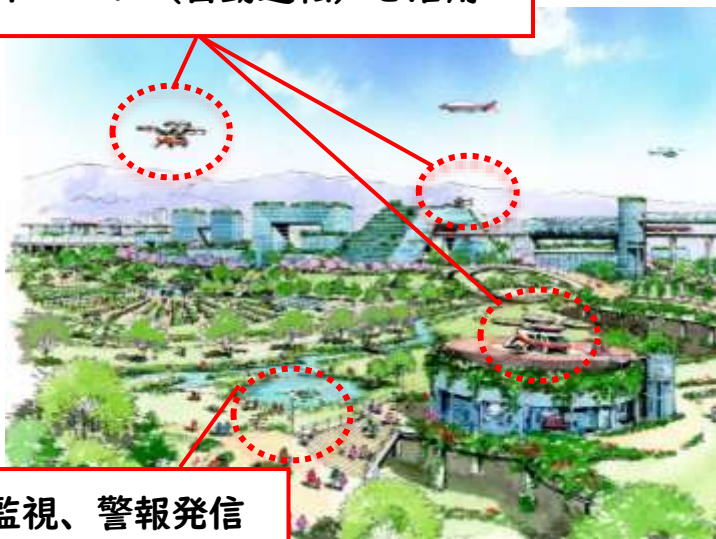
遊水地や河川水位を監視・
予測し、警報発信 など



自動飛行ドローンによる
遊水地等の状態監視

平常時は、公共交通として人を乗せて
飛ぶドローン（自動運転）を活用

全景

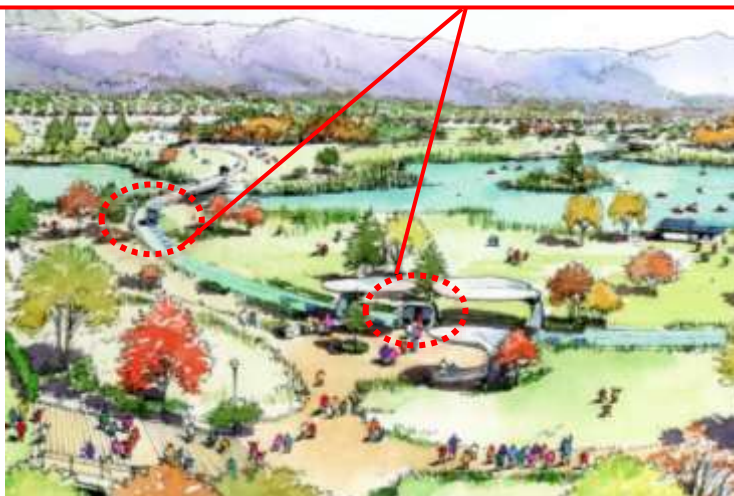


水位監視、警報発信

産業ゾーン（平常時）

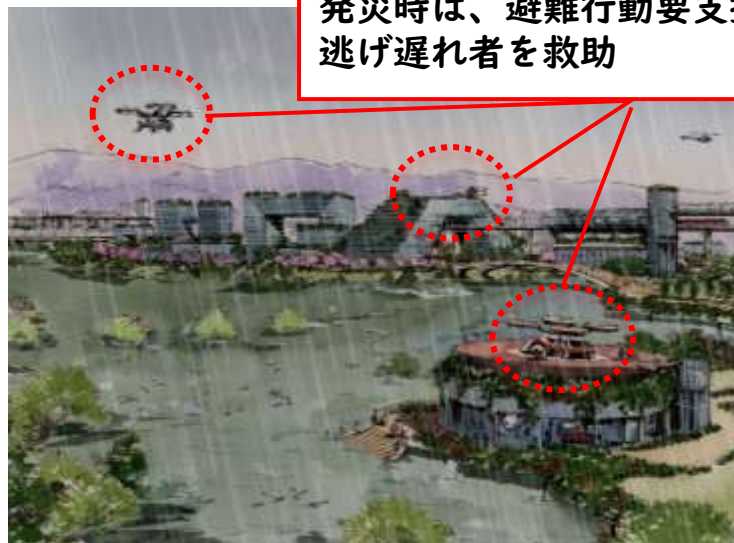


平常時は、エリアを周遊する自動運転バス
発災時は、避難行動要支援者の送迎、逃げ遅れ者を救助



リニア駅南口付近（平常時）

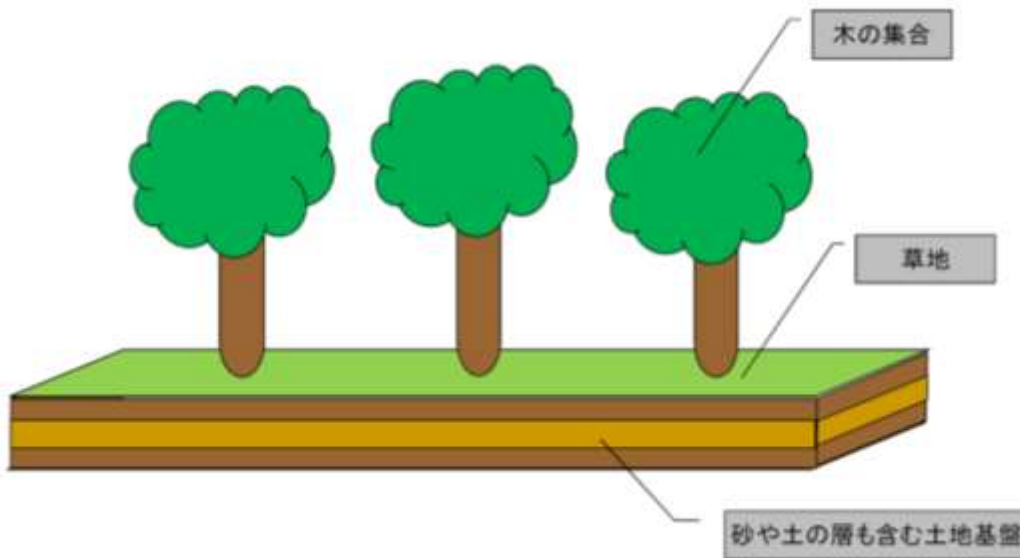
発災時は、避難行動要支援者の送迎、
逃げ遅れ者を救助



産業ゾーン（発災時）

遊水地とグリーンインフラ

- 緑の複合的効果を発揮する「緑の社会資本」
- 自然環境が有する機能を社会における様々な課題解決に活用しようとする社会資本整備手法



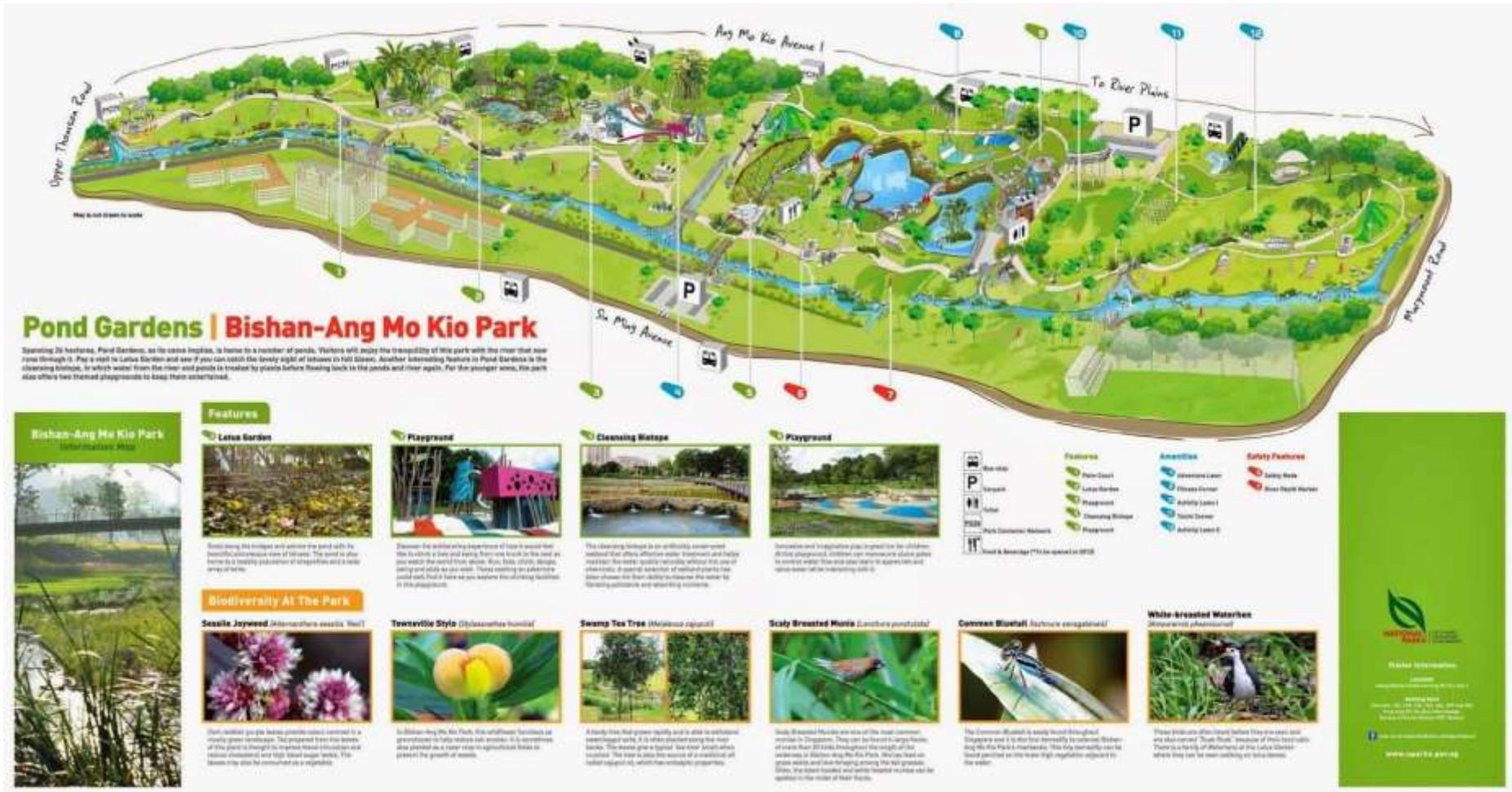
- **EcoDRR: Ecosystem-based Disaster Risk Reduction**
- 健全な生態系の持つ機能を、防災や減災に活かすという考え方

シンガポールの先進的な取組み

- シンガポールでは、720km²程度の狭い国土、最大標高168mという低い国土に570万人が暮らし、経済発展とともに人口は増加しています。
- スコールがあると雨水は一気に流出し、鉄砲水となって河川氾濫を起こし、多くの人命、資産を奪ってきました。
- 人口増に対応した土地開発には利水が必須だが、利水を優先すると治水がおろそかになり、水害が発生します。
- 治水、利水、土地開発を一元管理する独特な流域管理と都市開発の一体化を推進しています。
- さらにグリーンインフラを導入し、生活の質の向上を目指しています。

以降に代表的な取組み例を紹介します。

Bishan-Ang Mo Kio Parkは、Pond Gardensと位置付けられ、シンガポール国民が植物、昆虫、水生生物、鳥類と触れ合える憩いの空間を提供しています。





公園内では多くの国民が水は植物と触れ合い、
休日を家族で楽しんでいます。

蝶の生息場所も管理されています。



The Butterfly Habitat at Bishan-Ang Mo Kio Park



Blue Tiger
(Greta oto)

Graceful in flight and splendidly coloured, butterflies enchant us with their intricately patterned wings and fascinating life cycle. Not only are these creatures pretty to look at, they also have important roles in their surrounding environment – as pollinators, and as food for other animals.

Approximately 300 species of butterflies have been recorded in Singapore. Unfortunately, due to urbanisation and habitat loss resulting in a decline of host plants, species diversity has also fallen. Parks and recreational spaces serve as important habitats for urban butterflies, and provide us with the opportunity to learn about their diversity and ecology at the same time.

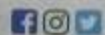
The Butterfly Habitat at Bishan-Ang Mo Kio Park aims to enhance the butterfly population in the park and promote butterfly diversity. It creates a space where park users can interact with and learn more about these insects in an intimate setting. The habitat has attracted numerous species of native butterflies, with more than 30 species recorded. The project was initiated by students from Raffles Institution in 2012. It is now maintained and beautified by NParks volunteers.



Peacock Butterfly
(Gynanis limenor)



Blue Tiger
(Greta oto)



nparksbuzz
Stay green. Stay active. Stay in touch.
@nparksbuzz



APRIL

広い公園で、家族がのんびりと過ごしています。



Bishan-Ang Mo Kio Park沿いの高層住宅





公園の両側に建つ高層アパートの1階は、水害対策のためピロティ形式となっています。万が一浸水しても、居住空間が被害を受けることはありません。

グリーンインフラとは

- ◆ 自然が持つ**多様な機能**を賢く利用することで、**持続可能な社会と経済の発展**に寄与するインフラや土地利用計画 のこと。
- ◆ その中でも、生態系を活用した**防災・減災**のことを**Eco-DRR**と呼んでいます。

防災・減災

GIのもつ
多様な機能で
社会的課題を解決

自然を活用した防災
Eco-DRR

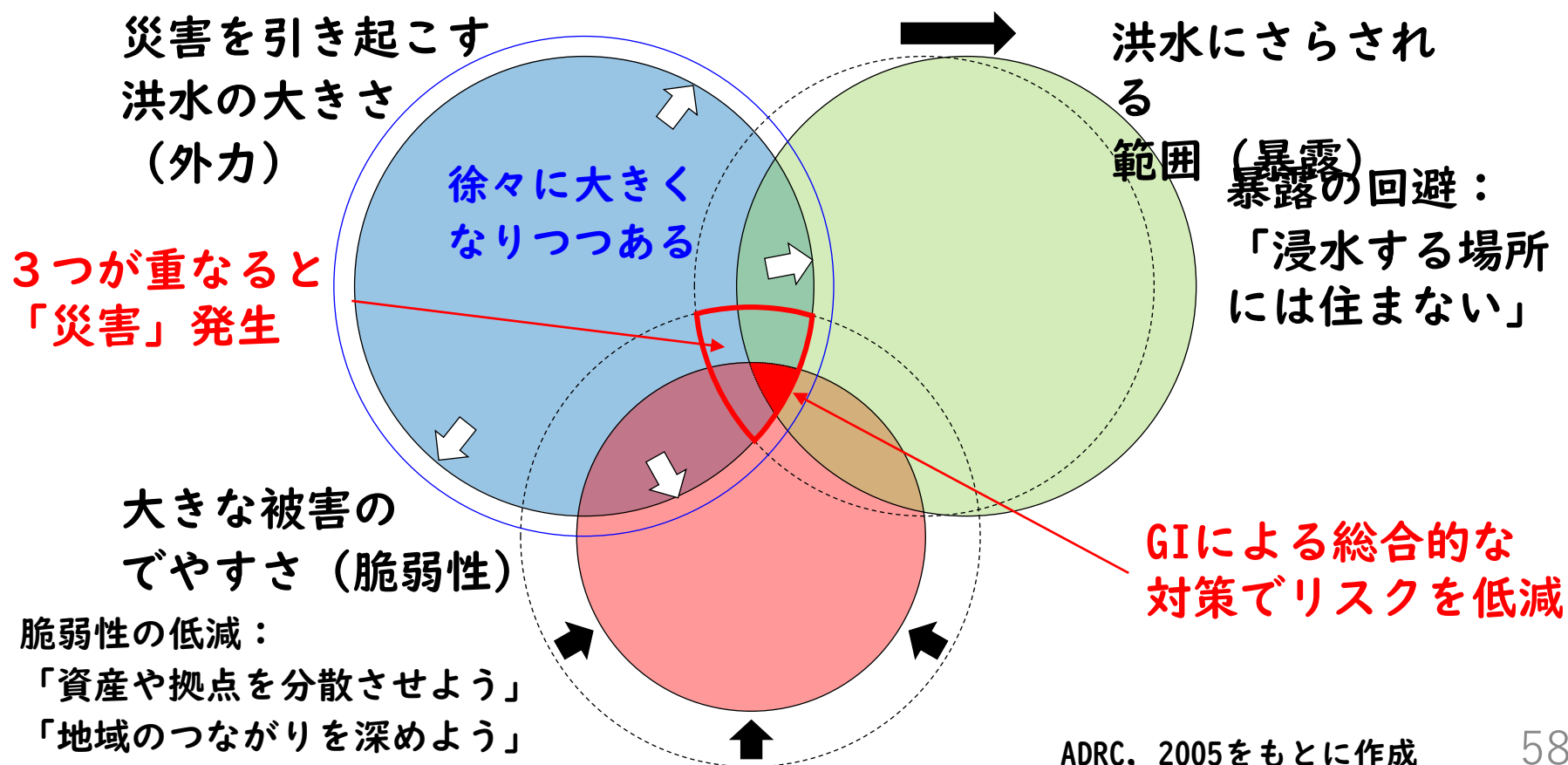
地域振興

環境

現代の多様な社会的課題を同時に解決するためには、
グリーンインフラの考え方を社会に導入することが必要です

グリーンインフラによる洪水リスク管理の考え方

◆ 洪水リスク管理には、**洪水外力の見極め**と、そこから逃れる**暴露の回避**、致命的な被害を抑える**脆弱性の低減**を戦略的に行うことが重要です。長い歴史の中で保たれてきたバランスを崩さないことがグリーンインフラでは重要視されています。



条例による流域対策の事例(滋賀県流域治水の推進に関する条例)

- 滋賀県は、「滋賀県流域治水の推進に関する条例」を定め、浸水危険性の高い地域について土地利用誘導や建築行為の許可制を講じている。
- また、洪水予報河川や水位周知河川のほか、県下の主要な一級河川・普通河川・水路等の様々な規模の降雨による氾濫などを想定した水害リスク情報を、「地先の安全度マップ」として公表し、土地利用や住まい方、避難行動につなげるための基礎資料として活用。

区域区分に関する都市計画の決定または変更(条例第24条)

- 10年確率降雨時における浸水深が50cm以上となる土地の区域では、盛土などにより一定の対策が講じられなければ、原則として市街化区域に編入しないことを規定。

浸水警戒区域における建築物の建築の制限(条例第14条)

- 知事は、200年確率の降雨が生じた場合に、想定浸水深がおおむね3メートルを超える土地の区域を浸水警戒区域を指定することができ、区域内での住居等の建築に際しては知事の許可が必要となる(以下の①～③を確認)。



地先の安全度マップの公表

大津市の表示例: 最大浸水深図(1/200)



対象河川等	県下の主要な一級河川(約240河川)に加え、主要な普通河川、雨水渠および農業用排水路 ⇒ 河川からの氾濫だけではなく、内水氾濫も考慮
設定外力(降雨)	「比較的頻繁に想定される大雨(1/10)」から「計画規模を超える(一級河川整備の将来目標を超える)降雨規模(1/100, 1/200)」を想定 ・ 降雨規模: 1/10, 1/100, 1/200
表示情報	・ 被害発生確率(床上浸水(浸水深0.5m以上)、家屋水没(浸水深3m以上)、流体力2.5m3/s2以上) ・ 最大浸水深 ・ 流体力(=浸水深×氾濫水の平均流速の2乗)

補助対象区域および補助対象建築物

条例第13条に基づき、浸水警戒区域に指定された時点で区域内に現存する建築物のうち、第15条第1項第1号（想定水位以上に1以上の居室を有する住宅等）および2号（同一敷地内の別棟が想定水位以上に1以上の居室を有する場合等）を満たさない既存不適格住宅から適格住宅に改善する（耐水化）経費に対して支援する。

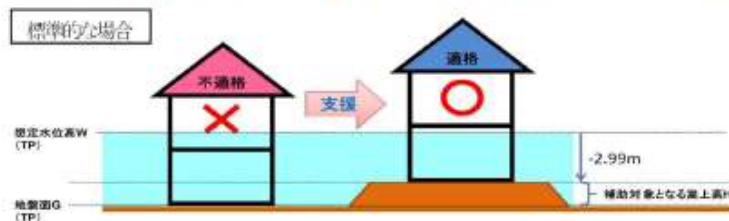
事業主体・実施主体

- 事業主体：市町（補助金は市町を経由）
- 実施主体：建築主（所有者または世帯主）

補助対象工事

- 工事費、解体除却費、測量調査費

条例第13条第2項に定める想定水位以上に居室の床面等が確保されるよう行われる盛土工事や擁壁工事による高上げおよびそれに関連する地盤改良、測量調査、避難空間の確保等の費用。また、増改築を伴わず高上げのみの場合は、曳家工事を含めることが出来る。なお、補助対象となる高上げ高は、想定水位高と高上げ地盤面との差を2m99cmとするのに必要な高さとする。



補助対象経費

1戸当たりの高上げ等にかかる対象工事費の1/2とする。ただし、補助金額は以下の算定により決定する。

（補助率 県：1/2 市または補助対象者：1/2）

- 補助金額については、実施主体が行う工事費（建築主の見積もり額）×1/2、県が算定する標準工事費×1/2、補助上限額400万円のいずれか安価な額を採用する。

入間川流域緊急治水対策プロジェクト

～地域が連携し、多重防御治水により、社会経済被害の最小化を目指す～

川越市 東松山市 坂戸市 川島町 埼玉県 気象庁熊谷地方气象台 荒川上流河川事務所

○令和元年台風第19号において甚大な被害が発生した、荒川水系入間川流域における今後の治水対策を関係機関が連携し、「**入間川流域緊急治水対策プロジェクト**」としてとりまとめました。

○国、県、市町等が連携し、以下の2つの取組を実施していくことで、「社会経済被害の最小化」を目指します。

①多重防御治水の推進(関東流治水システムの踏襲)

【参考】『多重防御治水』とは

- 地域と連携し、
①河道の流下能力の向上による、あふれさせない対策
②遊水・貯留機能の確保・向上による、計画的に流域にためる対策
③土地利用・住まい方の工夫による、家屋浸水を発生させない対策
が三位一体となって社会経済被害の最小化を目指す治水対策

現状 (before)

- ・直轄ダム、遊水地なし
- ・主に河道で洪水を処理

関東管内で決壊が生じた河川の共通点

今後 (after)

河道の流下能力の向上、遊水・貯留機能の確保・向上、土地利用・住まい方の工夫を組み合わせ対応



②減災に向けた更なる取組の推進

<課題>

同時多発的な被害発生により、情報が膨大となり、状況把握・情報伝達・避難行動が円滑に進まない

<主な取組メニュー>

○重要度に応じた情報の伝達方法の選択及び防災情報の共有化のための取組

■自治体との光ケーブル接続 ■越水・決壊を検知する機器の開発・整備 ■危機管理型水位計、簡易型河川監視カメラの設置

○関係機関が連携した水害に対する事前準備のための取組

- 台風第19号の課題を受けたタイムラインの改善
- 講習会等によるマイ・タイムライン普及促進
- 要配慮者利用施設の避難確保計画作成の促進
- 防災メール等を活用した情報発信の強化
- 他機関・民間施設を含めた避難場所の確保
- 広域避難計画の策定
- 緊急排水作業の準備計画策定と訓練実施、排水ポンプ車の配備
- 防災行政無線の戸別受信機整備 等
- 水のう等、水防活動資材の確保

<今後の方向性>

関係機関等が連携し、円滑な水防・避難行動のための体制等の充実を図る



入間川流域における浸水被害状況

P1