資料３

豪雨により発生する都市浸水・地下浸水のリスクにどう備えるか？

－最新科学技術S-uiPS活用の勧め－

早稲田大学 理工学術院 教授

関根 正人

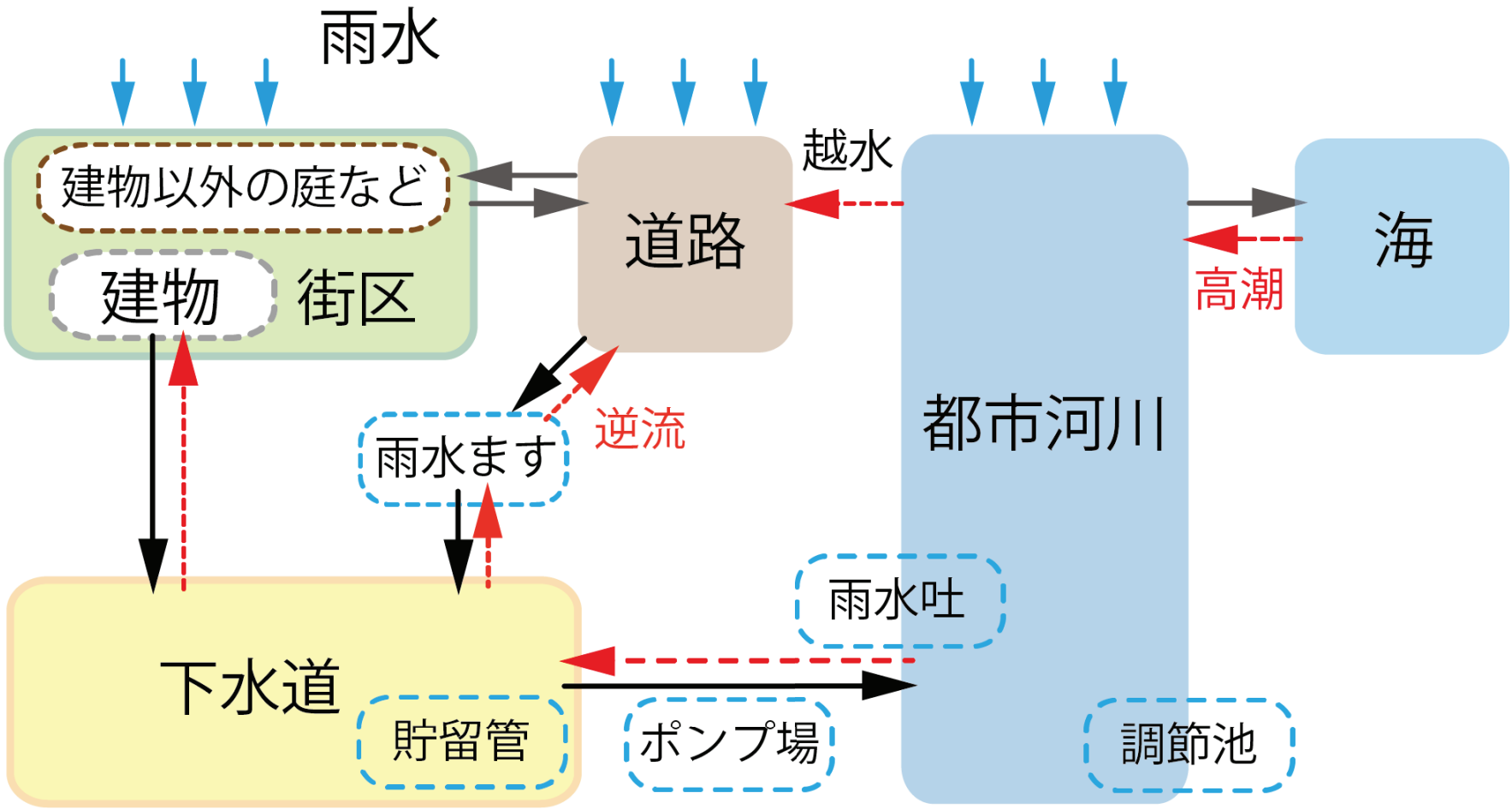
最新の浸水予測技術とは

- 豪雨により発生する浸水は，都市空間と非都市空間では様相が異なります．これは発生のメカニズムが異なることによります．
- このうち都市で発生する浸水は，都市が人間が作り上げた空間であることから，降る雨さえ与えられれば，最新の予測技術を活用することにより，都市で発生する浸水を予測できるようになります．
- 降雨データとしては，国土交通省のXRAINによる現況値と，気象庁による30分先までの高解像度降水ナウキャストの予報値を用いることができます．
- 集中豪雨の正確な予測は未だに難しく，より先の予測値ほど精度が低下すると言われています．降雨の予測精度が低くければ浸水の精度も低下してしまうことから，30分先までの降雨予測値を入力値にすることにしました．

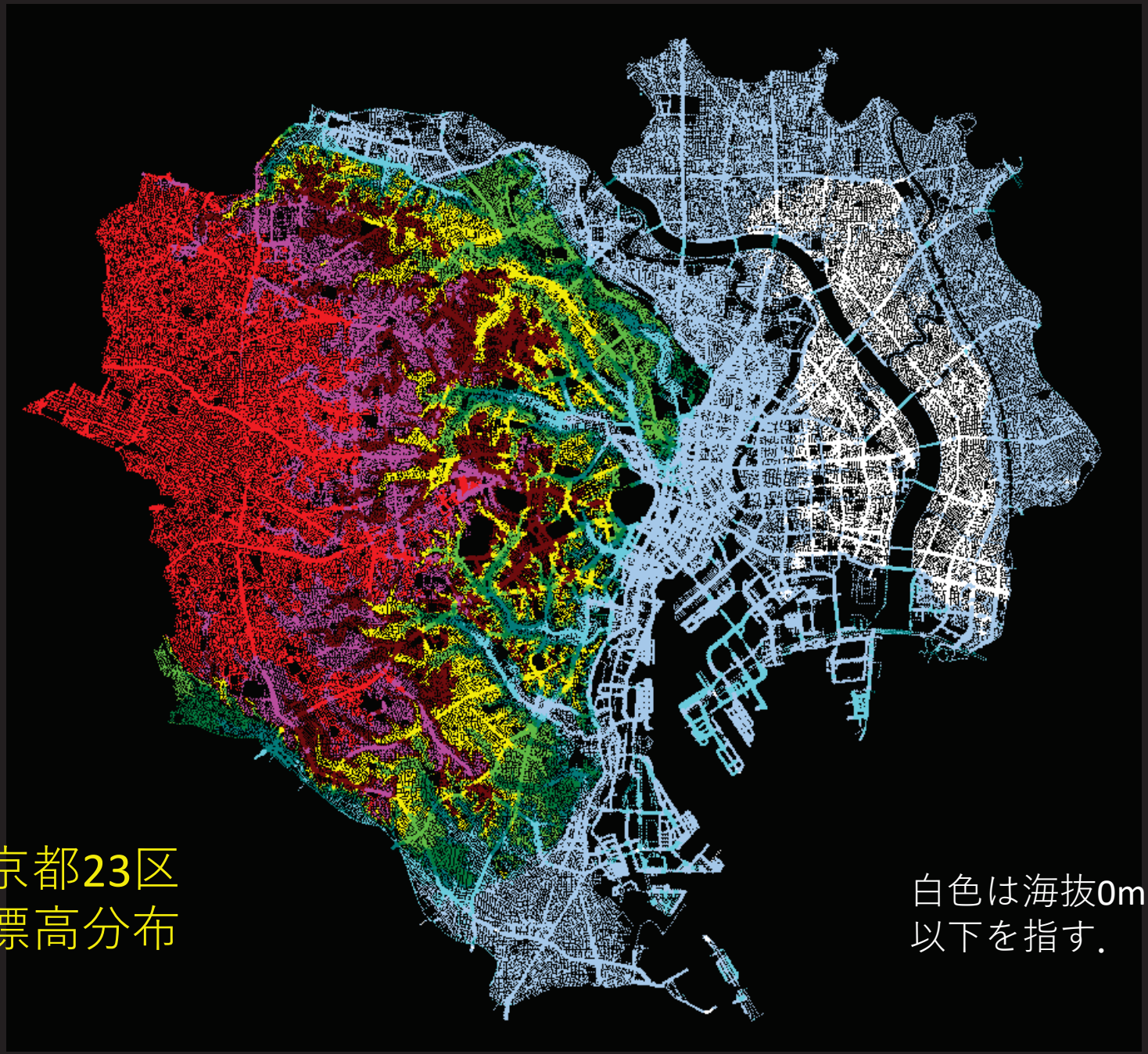
最新の浸水予測技術とは

- 予測手法の一つが「精緻な都市浸水予測システム S-uiPS (Sekine's urban inundation Prediction System)」です．これは，世界で唯一の最先端の予測システムです．
- 今の時刻より30分先の浸水予測を行い画像を表示するのに10分程度かかります．言い換えると20分先の状況が事前にわかることになります．この20分のリードタイムの間に有効な対策を講じることによって，被害軽減が図るこができます．
- この計算のためにはコンピュータ空間上に都市を忠実に再現することが重要であり，地形情報に加えて道路・下水道・河川ならびにそれらの付帯施設（調節地や雨水貯留槽ならびにポンプ場など），さらには街区の土地利用状況に関する情報などが必要です．

都市内の雨水の流れ (都市浸水と洪水)



Copyright © 2016 Sekine Lab. All Rights Reserved.

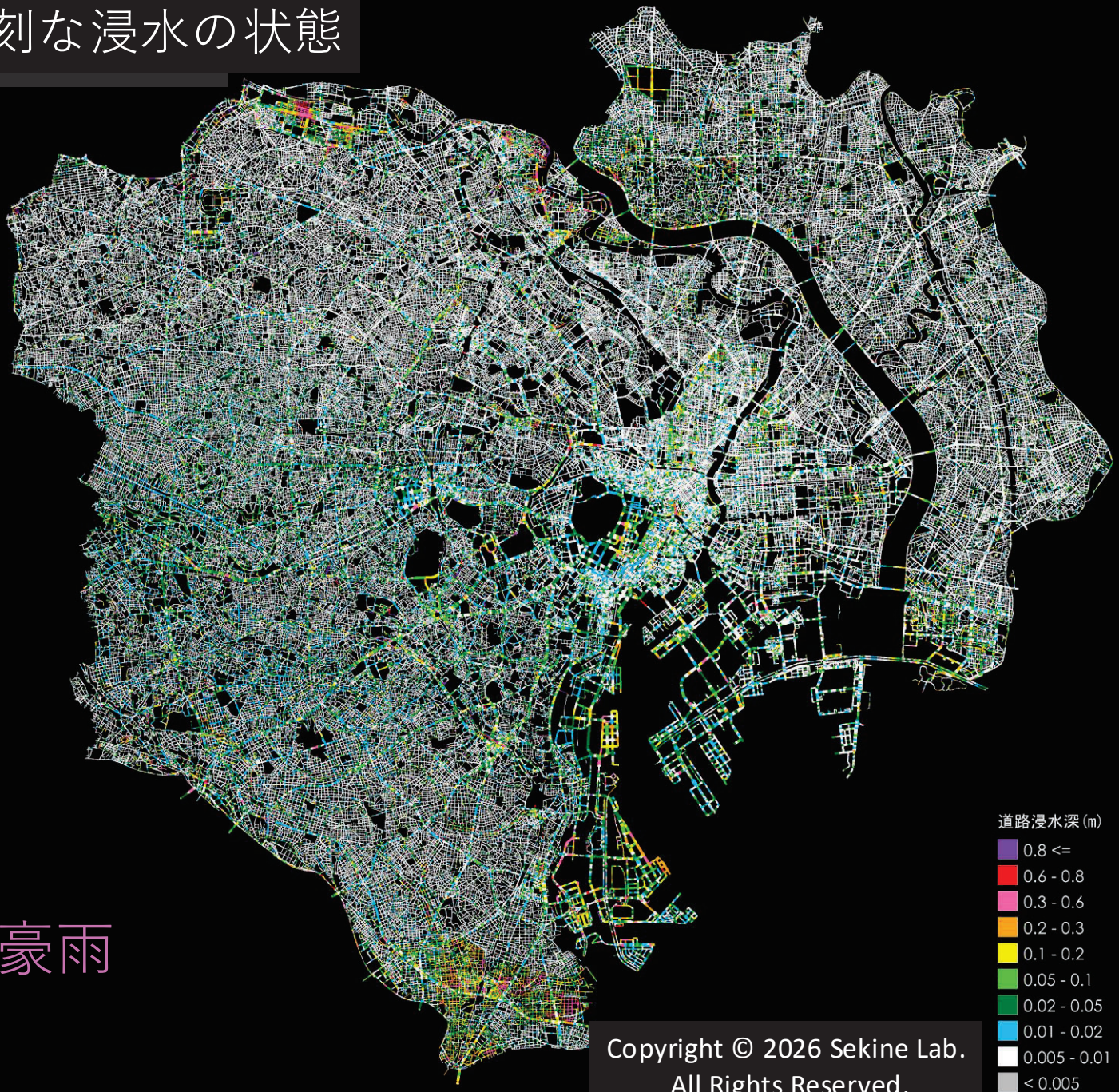


東京都23区
の標高分布

白色は海抜0m
以下を指す.

千葉豪雨の雨が東京都23区で降るとどの程度の浸水となるか？

最も深刻な浸水の状態



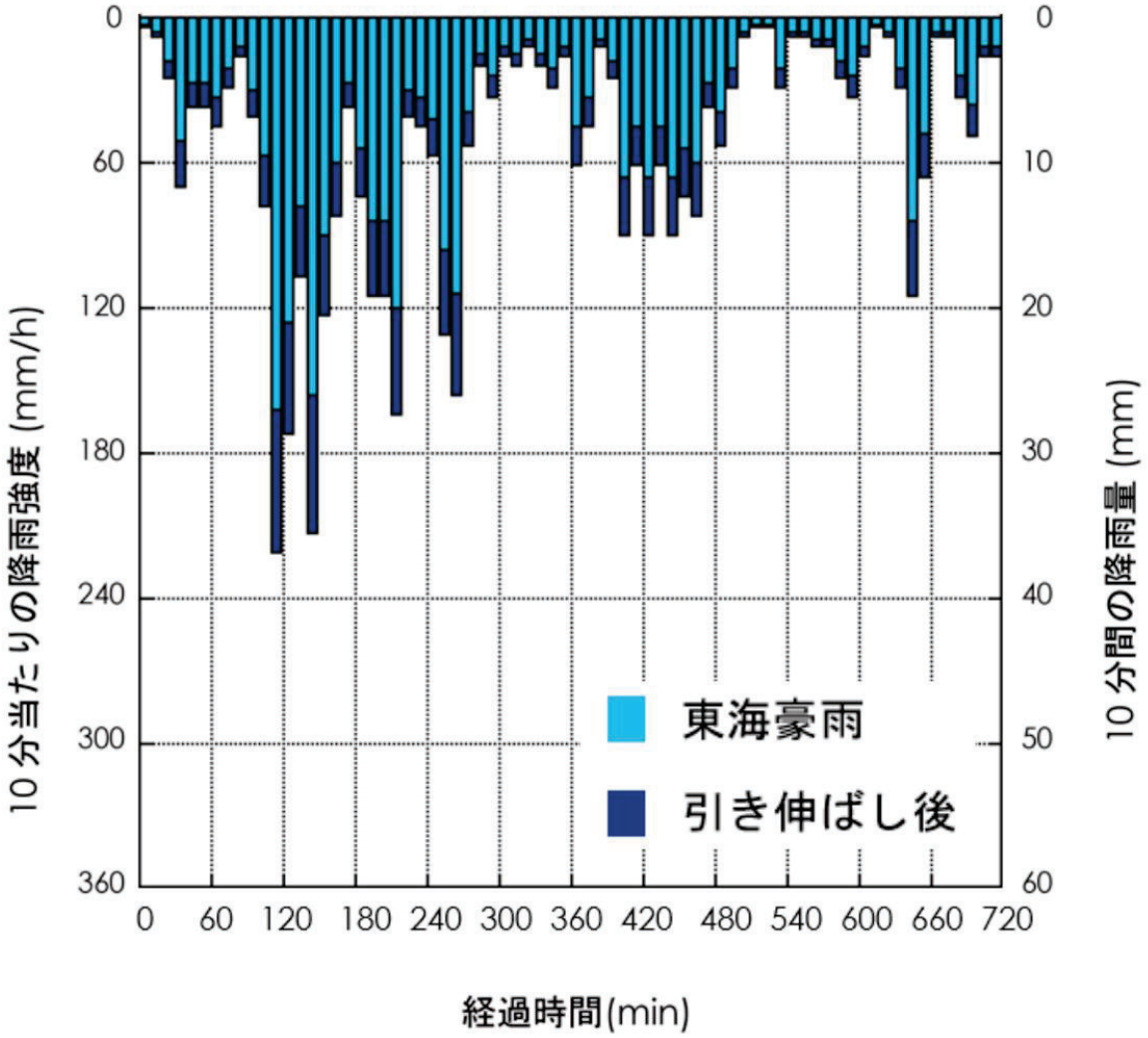
千葉豪雨

Copyright © 2026 Sekine Lab.
All Rights Reserved.

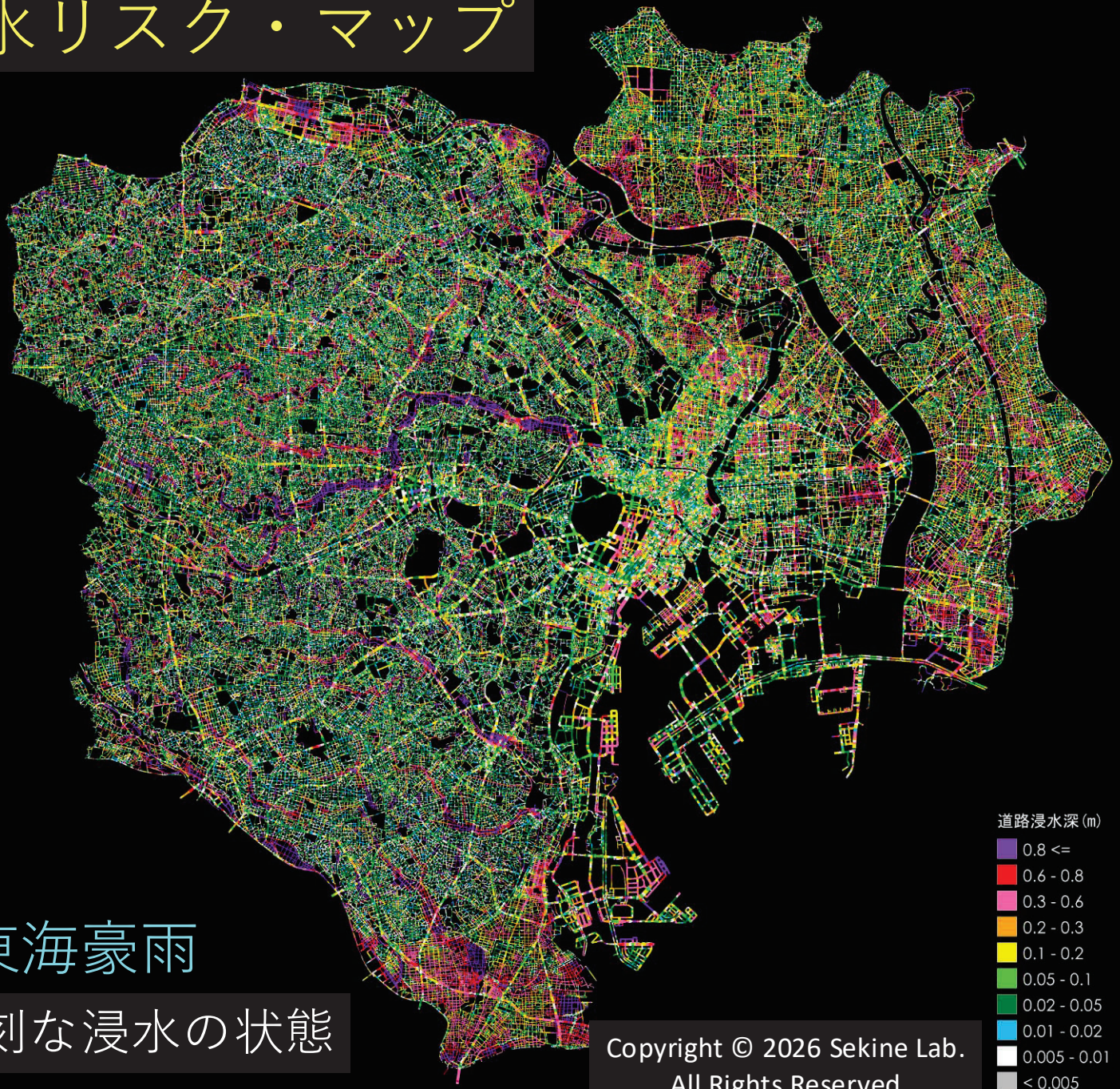
想定最大豪雨時の東京の浸水リスク
【ハザードマップに相当する浸水リスクマップ】

想定される最大の外力として東海豪雨(2000) のデータを基に，最大時間雨量が153 mmになるようにハイエトグラフを引き伸ばしたものを用いる．

東海豪雨



浸水リスク・マップ



東海豪雨

最も深刻な浸水の状態

Copyright © 2026 Sekine Lab.
All Rights Reserved.

都市に潜む浸水リスクとは？

- 都市は必ずしも平坦というわけではなく，尾根や谷・窪地の地形がそのまま残されています．この谷や窪地に当たる地点では浸水リスクが高くなります．
- 東京には，明治以前に埋め立てられた臨海部には標高の低い「下町」と呼ばれるエリアがあり，かつて海の入り江であった箇所が「標高の低い谷地形」として残っており，そのような箇所をつなぐように主要な道路が延びています．
- さらに，このような道路の真下には「地下街」や「地下鉄の駅ならびに路線」がつくられています．しかも，これらの地下空間は今に到るまで拡大を続けてきたものも少なくないという経緯から，平面的にも立体的にもたいへん複雑な構造になっているのが一般的です．
- 鉄道と道路が交差する場合には，踏切を回避し，道路を越えるように跨線橋をつくるか，線路の下をくぐるように道路をつくるかのいずれかが選択されてきました．後者が「アンダーパス」です．

最新予測技術の活用とは

- このような予測技術を使うと，浸水リスクの評価をより正確に行うことができます．予測誤差については，豪雨発生のたびに再現計算を行って検証を行ってきました．その結果を踏まえて、現時点で誤差は±5 cm程度と判断しています．
- 今後，住民に提示される浸水リスクに関わる情報（ハザードマップなど）に求められるのは正確性であり，「まずはリスクのある場所はこの辺りとお知らせする」段階から「住民にとって信頼に足る正確な情報を伝えていく」段階へとレベルアップしていくべきです．
- 地下空間や地下鉄内の浸水についても，S-uiPSなどと連動させて予測することができます．この技術は事前の災害への備えや，いざというときの止水版設置のタイミングの判断などに活用することができる．アンダーパスの冠水を事前に察知することができることも確認されています．

最新予測技術の活用とは

- また，浸水が進行していく状況をリアルタイムで知ることのできる「リアルタイムS-uiPS」の技術も開発され運用が始まっている．現時点では東京都23区のみが対象になっているが，横浜・川崎・武蔵野・三鷹・調布・狛江・浦安の各市に拡張する準備は整っているほか、これをさらに多くの都市に展開していくための準備も進めています．
- リアルタイムで浸水の状況を知る上では，センサーなどによる観測に加えて，このような予測技術の発展にも目を向けていただき，予測情報を積極的に活用して浸水リスクを軽減する取り組みを始める準備は整っています．まずは参考情報として使っていくことから始めてはいかがでしょうか？

リアルタイム版 S-uiPSによる浸水予報

- リアルタイム版S-uiPSは，文科省のDIAS (Data Integration & Analysis System) のサイト上で先行公開されています．
- 現状では，下記にアクセスして申請・登録をし，承認が得られれば活用することができます．まずは研究者や公的機関あるいは公共高い強い企業の方々にご活用いただいています．

DIAS　S-uiPSによるリアルタイム浸水予測システム
https://diasjp.net/service/s-uips/

- 現在は，その第一段階として，東京都23区内の自治体や公共性の高い会社と連携を深めるとともに，このシステムが有効に活用されるように努めています．同時にこのシステムを東京以外の大都市に展開する検討をはじめています．第二段階としては，これが日本全国の主要な都市でも活用されるような社会になれば，都市浸水の被害軽減につながるはずです．国として何らかの後押しをお願いしたいと考えています．

最新の予測技術活用の勧め

- これまでご説明してきたように，

  「これまでにリアルタイム予測を含めた最新の技術が開発されており，一部の自治体ではリアルタイム情報の活用が始まっている．豪雨被害を軽減するためには少しでも正確な情報があることが望ましい．今後は，このような新しい技術の社会実装を進めるていくべきである」

と自信をもって提言したいと考えております。

The end !