

2012 年ハリケーンサンディ高潮災害 現地調査報告

早稲田大学創造理工学部社会環境工学科

柴山知也・Miguel Esteban・三上貴仁

1. 現地調査の概要

現地調査は、2012 年 11 月 9 日から 12 日にかけて行った。調査範囲は、マンハッタン地区南部（ロウワーマンハッタン、図-1 A）、マンハッタン地区南東部（イーストリバー沿岸、図-1 B）、マンハッタン地区北西部（ハドソン川沿岸、図-1 C）、および、スタテン島（図-1 D, E）である。各調査地点では、浸水深と浸水高の計測と被害状況の記録を行った。浸水深と浸水高は図-2 のように定義し、GPS、レーザー距離計（Laser Technology 社製 Impulse）、スタッフを用いて場所と高さを記録した。



図-1 調査地点（Google Earth に加筆）

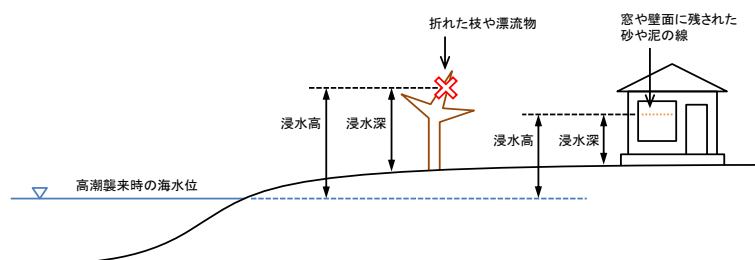


図-2 痕跡高の定義

2. 現地調査の結果

痕跡高を計測したところ、マンハッタン地区で 2.5m から 3m の浸水高、スタテン島の南部で 4m 前後の浸水高であった。Lower New York Bay から Upper New York Bay に進むにしたがって、浸水高は小さくなっていくと考えられるが、より多くの地点での浸水高分布を把握することで、今回の高潮の特徴を理解する必要があるだろう。以下に、各調査地点における被害状況について詳述する。

a) マンハッタン地区南部

今回の調査では、高密度市街地での浸水高と浸水被害の特徴を把握するために、マンハッタン地区南部の三つの地域（Fulton St, Wall St, Battery Park 周辺の地下鉄駅）を重点的に調査した。

Fulton St はウォーターフロントにある South Street Seaport と呼ばれる観光施設から内陸に向かっている道路である。道路に沿って海岸線から 300m 程度まで浸水し、浸水高は 2.5m から 3m であった。屋内にも浸水した痕跡が見られ、道路沿いにある店舗は営業できる状態になかったが、窓ガラスや壁面への損傷が見られなかったので、流入した海水は漂流物が少なく、大きな運動量をもった流れであったとは考えにくい（写真-1）。

Wall St は Pier 11 と呼ばれる栈橋から内陸に向かっている道路である。海岸線から 200m 程度まで浸水し、浸水高は 2.5m から 2.7m であった。店舗等が多かった Fulton St とは異なり、Wall St はオフィス街である。道路沿いの建物のひとつには、地下が浸水したという張り紙が見られた。建物の周囲には、排水作業を行うポンプ車や浸水時に使用されたと考えられる土嚢が散見された（写真-2）。

Battery Park 周辺では明瞭な浸水痕跡を見つけることができず、地下鉄駅等の状況を調査した。South Ferry (Line 1), Whitehall St (Line R), Rector St (Line 1) の三駅は復旧作業のため、調査をした 11 月 10 日時点では中に入ることができない状態であった。海水が浸入したと考えられる駅の入口や通気口には、浸水を防ぐような対策は見られなかった（写真-3）。South Ferry と Rector St の駅の間に入口がある Brooklyn Battery Tunnel も通行禁止の状態であった。

Battery Park から South Street Seaport までの 1km ほどを海岸線に沿って調査したが、特に目立



写真-1 Fulton St



写真-2 Wall St

った浸水対策のための構造物は見られなかった。後述する他の地域でも同様であり、日本の都市とは異なり、マンハッタン地区には構造物により浸水から街を防御するシステムがほとんどなかったと考えられる。

b) マンハッタン地区南東部

イーストリバー沿いを E 20th St から E 37th St まで調査した。E 23rd St, E 25th St, E 30th St の海岸線への突き当たり付近で浸水痕跡が確認できた。いずれも浸水深は 1.2m 前後で、E 23rd St での浸水高は 2.57m であった。川に直接面した建物内部で浸水痕跡を確認したが、建物への被害は小さかった。

イーストリバー沿いの E 13rd St 付近には、高潮発生時に浸水し停電の一因となった変電所がある。海岸線が湾曲している部分の隅に位置しており、道路沿いに二つの方向から (Avenue C に沿って北東から、E 13rd/14th/15th St に沿って南東から) 海水が進入してきたと考えられる (図-3)。変電所敷地の周囲で浸水深を計測したところ、Avenue C 沿いでは 1.32m、13th St 沿いでは 0.96m であった。これらの浸水深から少なくとも施設内建物の 1 階と地下部分は浸水したと考えられる。

c) マンハッタン地区北西部

ハドソン川に沿って W 116th St から W 125th St まで調査したが、このあたりには公園 (Riverside Park) が広がっており、この公園の標高が十分に高いために、沿岸の道路を除いて被害が出なかったと考えられる。公園の北端部の道路 (St Clair Pl) で、海岸線から約 70m の位置まで浸水したという証言が得られた。

d) スタテン島

マンハッタンとスタテン島はフェリーで結ばれており、島北端のフェリー乗り場から島南端までは列車 (Staten Island Railway) が走っている。スタテン島では、この列車の停車駅のうち、New Dorp と Prince's Bay の二つの駅で下車し、駅から海岸線までの被害状況を調査した。

New Dorp では、駅から海岸に延びる道路が突堤につながっている。海に向かって突堤の右側



写真-3 地下鉄駅周辺 (出入り口・通気口)

にある砂浜と突堤の左側にある建物で浸水高を計測したところ、それぞれ 4.03m と 3.44m であった。道路の両側で浸水高に差ができた理由としては、右側は背後に家屋等の建物が密集しており水位が高まりやすかった一方で、左側は背後が運動場となっており建物がなく、浸水高を計測した建物と海の間に砂丘があったからであると考えられる。

New Dorp では、マンハッタン地区と比べて浸水高が大きいだけでなく、流れによる被害も大きかった（写真-4）。海岸線付近での局所的な洗掘、内陸部での建物被害が見られた。今回の調査では、海岸線から約 650m 内陸にある建物でも道路面から 76cm の高さまで浸水していたことが確認できた。

Prince's Bay では、海岸線近くで 4.22m の浸水高を計測した。New Dorp よりも被害範囲は、狭いと考えられるが、海岸線から一番近くに位置している家屋は倒壊していた（写真-5）。



図-3 変電所周辺（Google Earth に加筆）



写真-4 New Dorp



写真-5 Prince's Bay