

洪水氾濫が都市ガス供給システムに及ぼす影響

*八木健太郎 (名大院・工), 田代喬 (名大・減災セ), 戸田祐嗣 (名大院・工)

1. はじめに

都市ガスは、製造基地から地下導管網を介して高圧で送られ、ガバナ（整圧器）によって管内の圧力を調整しながら需要家の元へ届けられる。一般に市街地には、家庭用物置大の建屋に格納される「地区ガバナ」が1基当たり2000~3000世帯へ供給する一方、各戸に設置された「マイコンメーター」（計量器）は平時の使用量を監視し、災害時には、安全のために供給を自動的に遮断する役割を担っている。

本研究では、低平な市街地に存在する地区ガバナ、マイコンメーターに着目し、洪水氾濫が都市ガス供給システムに与える影響について、浸水による影響人口とその後の復旧日数の観点から評価する。

2. 材料と方法

対象領域は、東海豪雨の際に破堤氾濫が生じた、庄内川水系新川（河口から約16km地点左岸、名古屋市西区あし原）周辺とした。氾濫解析には、平面2次元解析ソルバー「iRIC Nays2DFlood」（iRIC-UC, <https://i-ric.org/>）を用いた。基盤地図情報（<http://www.gsi.go.jp/kiban/>）から堤内地標高（5mメッシュ）を、国土数値情報（<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>）の建築物と道路の配置から街区ごとの建物占有率を粗度として与えた。氾濫流量として、(a) 推定氾濫流量、(b) 推定河川流量の半量、(c) 推定河川流量全量の3パターンを設定した。ここでの各種流量は、愛知県提供資料から作成した時系列データを用いた。

人口分布、一世帯当たりの平均人口を国勢調査、戸建て住宅の割合と集合住宅の平均回数を住宅・土地統計調査から把握したうえで（総務省統計局, e-Stat, <https://www.e-stat.go.jp/about>）、マイコンメーターは戸数分布に沿って与え、地区ガバナは東邦ガス提供データから配置させ、ティーセン分割により各供給区域を推定して供給人口を設定した。

影響人口の算定は、多田ら（河川技術論文集 19: 265-270, 2013）に倣い、浸水深1.0m以上でマイコンメーターの機能損傷により戸建て住宅と集合住宅の

1階部分、同2.0m以上では、地区ガバナの機能停止によって各供給区域一帯の居住世帯への都市ガス供給が停止するとした。浸水後には、排水機場（計8カ所、合計排水能力58.7m³/s）からのポンプ排水過程を計算し、その後、直ちに復旧作業が行われるものとして所要時間を推定した。ただし、排水機場に浸水が及ばない場合、および、浸水深3.0m以上の場合は排水できず、復旧作業人員数は一律100名と仮定し、マイコンメーター交換は1台につき30分、地区ガバナは過去の実績を参照して復旧速度を与えた。

3. 結果と考察

洪水外力の増加により、複数要因による供給停止域拡大が見られ（図1）、影響人口が増加した。その後の排水・復旧過程でも、大規模浸水のケースでは被害が長期化する傾向が見られた（図2）。(c)では浸水により排水機場が稼働停止したため（全排水能力が約34%に減少）、浸水対策を実施したところ（約59%まで回復）、対策後の復旧日数は対策前より約3.7日短縮された。以上から、洪水氾濫が都市ガス供給システムに与える影響を系統的に試算し得た。

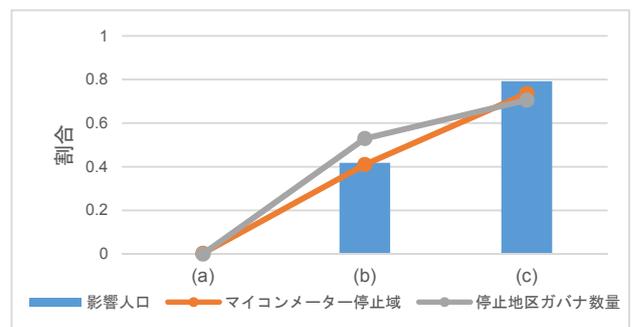


図1 氾濫流量ごとの被害状況

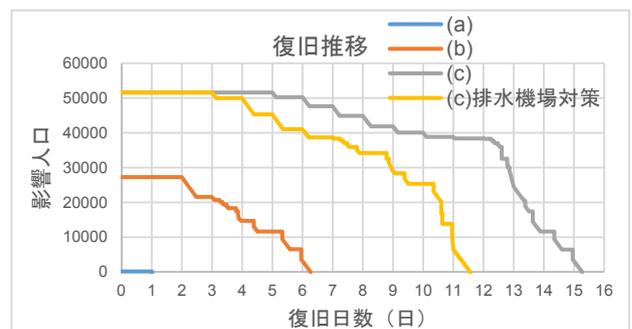


図2 氾濫流量ごとの復旧推移