

# 海拔ゼロメートル地域における水害 CCP 構築に向けた民間企業及び地域住民の水害対策・対応の解明

Elucidation of flood damage countermeasures and responses of private enterprises and local residents for construction of flood damage CCP in the area above sea level

日本大学理工学部海洋建築工学科 助教 菅原 遼

## （研究計画ないし研究手法の概略）

本研究では、都市型水害による長期的な浸水被害が想定されている三大都市圏（東京・名古屋・大阪）の海拔ゼロメートル地域における水害 CCP 構築に向けて、行政（国・都府県・市区）の水害対策の動向を整理した上で、民間企業による BCP の策定状況や水害対策の取り組み、地域住民による過去の水害経験に基づく自主防災組織等の体制構築の実態を捉えることで、海拔ゼロメートル地域の水害対応に向けた潜在力を発掘・評価し、今後の減災的水害対策の構築・提案を行うことを目的に調査を実施した。

2020 年度に実施した調査として、①三大都市圏の浸水想定区域内立地の民間企業の抽出と各企業の水害対策の動向調査、②都市型水害経験に基づく地域住民の水害対策の動向調査を実施した。

①については、三大都市圏の海拔ゼロメートル地域の浸水想定区域内に本社機能を有する民間企業を「会社四季報」に基づき抽出し、各企業へのアンケート調査を実施し、各企業の BCP の策定状況や企業独自の水害対策の取り組みを把握した。具体的には、東京都江東 5 区（足立区、葛飾区、墨田区、江戸川区、江東区）、愛知県名古屋市 5 区（中村区、中川区、熱田区、港区、南区）、大阪府大阪市 11 区（淀川区、西淀川区、北区、福島区、此花区、西区、港区、浪速区、大正区、西成区、住之江区）を対象に調査を実施し、東京都 365 社、愛知県 180 社、大阪府 773 社の合計 1,318 社の民間企業を抽出できた。アンケート調査については、事前に電話でのアポイントを行い、承諾が得られた企業として、東京都 91 社（回答 57 社）、愛知県 63 社（回答 21 社）、大阪府 234 社（回答 85 社）に対してアンケート配布を行った。

②については、東京都江東 5 区を対象とし、区内で活動する自主防災組織の中で連絡可能な団体から無作為抽出を行い、アンケート調査の承諾が得られた 90 団体の内、回答が得られた 60 団体から、日常時および令和元年東日本台風発生時の水防活動の実施状況を把握した。次いで、アンケート回収率が最も高かった江東区を対象に、自主防災組織 5 団体を選定し、ヒアリング調査を実施し、想定水害規模や水防活動、組織連携に関する内容や課題を把握した。

## （実験調査によって得られた新しい知見）

### ① 三大都市圏の浸水想定区域内立地の民間企業の抽出と各企業の水害対策の動向調査

三都市における浸水想定深に応じた民間企業の分布数を図 1 に示す。三大都市圏において浸水想定区域に立地する民間企業 1,318 社の内、想定浸水深に応じた民間企業の分布状況に着目すると、江東 5 区では、0~3m が 150 社（33.4%）、3~5m が 196 社（43.7%）、5m 以上

が 19 社 (4.2%) 確認できた。名古屋市 5 区では、0~3m が 140 社 (66.4%)、3~5m が 40 社 (18.9%) 確認できた。大阪市 11 区では、0~3m が 84 社 (10.9%)、3~5m が 337 社 (43.5%)、5m 以上が 352 社 (45.5%) 確認できた。以上より、三都市の合計として、0~3m が 347 社 (26.1%)、3~5m が 573 社 (40.0%)、5m 以上が 371 社 (25.8%) 確認でき、三都市では、建物 2 階以上の高さに相当する 3m 以上の浸水想定深に入居する民間企業が大半を占めている状況を確認できた。

民間企業の浸水リスクの認知状況及び行政対策の有無を図 2 に示す。民間企業の浸水リスクの認知状況に着目すると、江東 5 区では 55 社 (96%)、名古屋市 5 区では 18 社 (86%)、大阪市 11 区では 72 社 (85%) の民間企業が浸水想定区域内に立地している状況を認識していた。次いで、行政との連携による水害対策の有無に着目すると、東京 5 区では 13 社 (23%)、名古屋市 5 区では 5 社 (24%)、大阪市 11 区では 16 社 (19%) 確認でき、水害ハザードマップの提供や地域内の防災パートナーの登録、防災・減災活動への協力、防災関連セミナーの開催等が行われていた。一方、約 8 割に及ぶ 129 社 (79%) の民間企業については、水害対策における行政との連携が図られていない状況を確認できた。

水害対策の項目別の実施率及び平均浸水率を図 3、浸水率の考え方を図 4 に示す。まず、水害対策の分類として、ハード対策は、被害の度合いに直接的に影響を及ぼす段階的対策であるため、民間企業の敷地内への浸水に備えた「敷地的水防」、事務所内への浸水に備えた「建築的水防」、事務所内に浸水した場合に機能する「設備的水防」に分類した。また、民間企業の浸水リスクの実態を捉えるため、本研究では「浸水率」の考え方にに基づき整理を行なった。浸水率とは、ハザードマップに基づく建物の浸水想定階数を民間企業の執務空間の設置階数で割った数値とした。調査の結果、民間企業の水害対策は、ハード対策が 15 種類、ソフト対策が 17 種類確認できた。

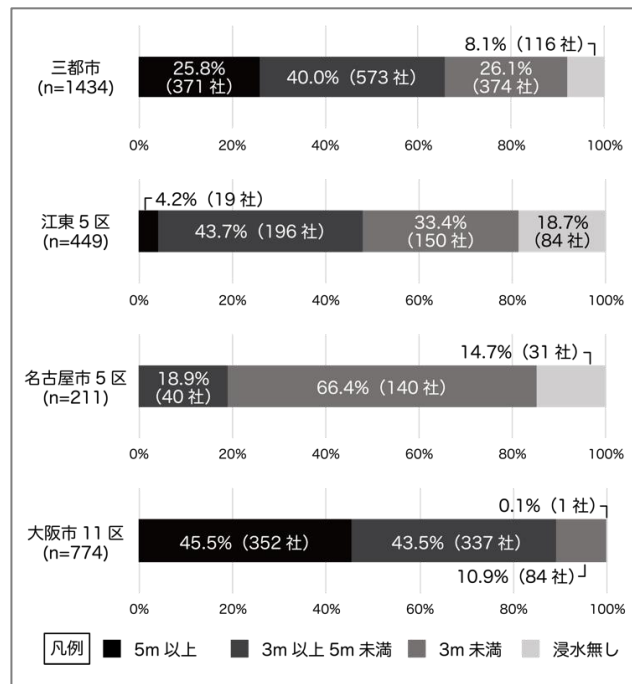


図 1 三大都市における浸水想定深に応じた民間企業の分布数

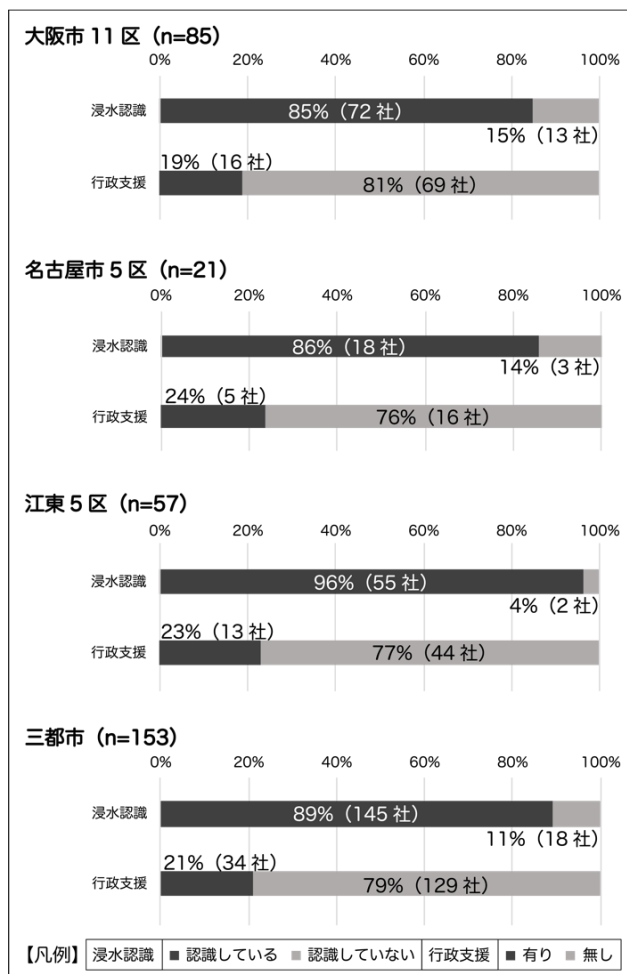


図 2 民間企業の浸水リスクの認知状況及び水害対策における行政との連携状況

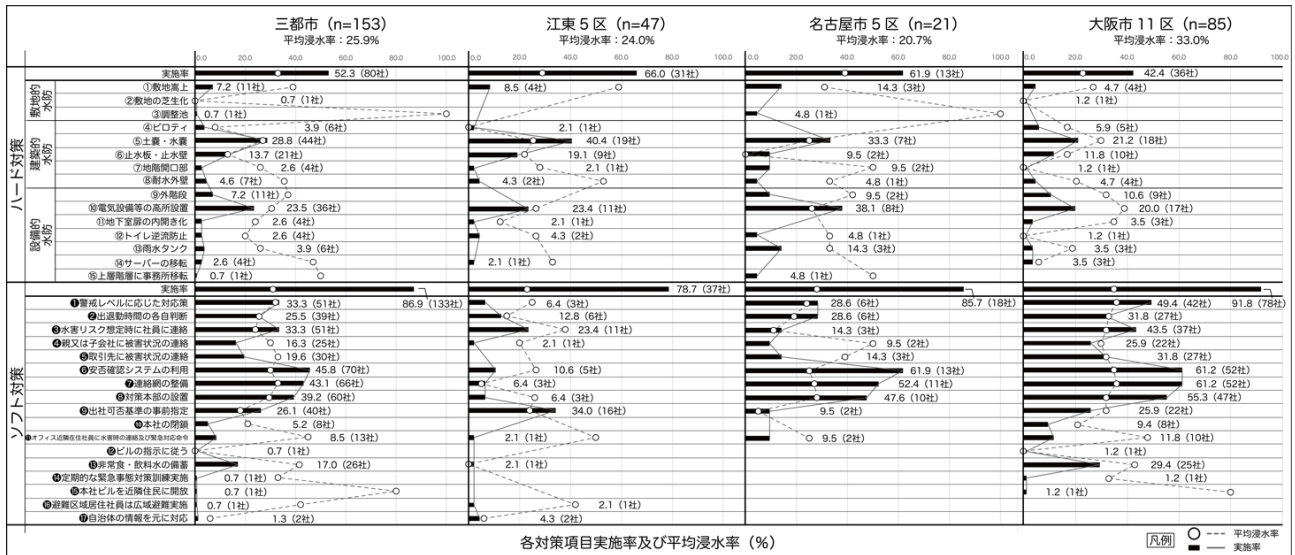


図 3 水害対策の項目別の民間企業の実施率及び平均浸水率

対策別の実施状況と平均浸水率に着目すると、ハード対策は、江東 5 区が 31 社 (66.0%)、名古屋市 5 区が 13 社 (61.9 社)、大阪市 11 区が 38 社 (42.4 社) 確認できた。ソフト対策は、江東 5 区が 37 社 (78.7%)、名古屋市 5 区が 18 社 (85.7%)、大阪市 11 区が 78 社 (91.8%) 確認できた。次いで、三都市における水害対策の実施率が高い項目及び浸水率に着目すると、敷地的水防では「敷地高上げ」で 11 社 (7.2%) 確認でき、建築的水防では「土嚢・水嚢」が三都市で 44 社 (28.8%)、「止水板・止水壁」が 21 社 (13.7%) 確認でき、設備的水防では「電気設備等の高所設置」が 36 社 (23.5%)、「外階段」が 11 社 (7.2%) 確認できた。ソフト対策では、「安否確認システムの利用」が 70 社 (45.8%) と最も多く実施されていた。

災害 BCP 及び水害版 BCP の策定状況及び策定企業の平均浸水率を図 5 に示す。まず、民間企業の災害リスクの回避や事業継続及び復旧を目的とした「災害 BCP」の策定状況に着目すると、江東 5 区で 34 社 (59.6%)、名古屋市 5 区で 11 社 (52.4%)、大阪市 11 区で 37 社 (43.5%) 確認できた。次いで、民間企業の浸水リスクの回避や事業継続及び復旧を目的とした「水害版 BCP」の策定状況に着目すると、江東 5 区で 7 社 (12.3%)、名古屋市 5 区で 5 社 (23.8%)、大阪市 11 区で 20 社 (23.5%) 確認でき、三都市において水害版 BCP は災害 BCP と比較して策定企業が少ない状況が確認できた。

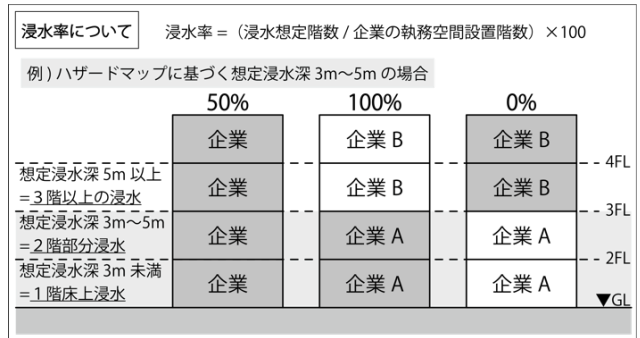


図 4 浸水率の考え方

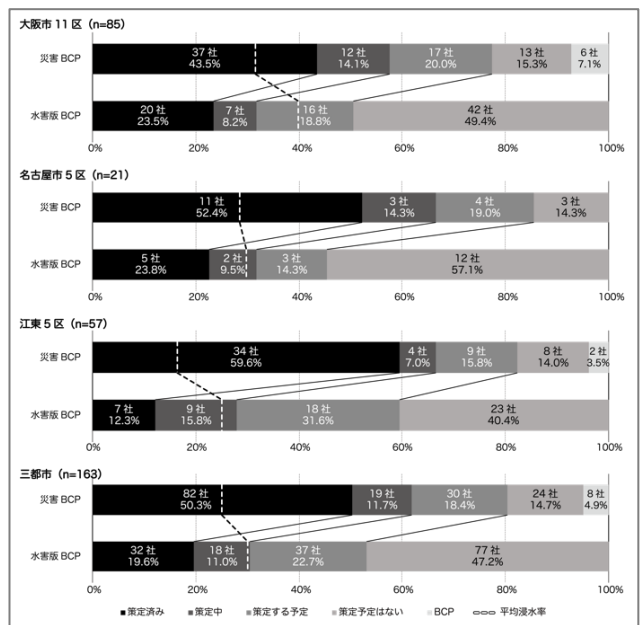


図 5 災害 BCP 及び水害版 BCP の策定状況及び策定企業の平均浸水率

## ② 都市型水害経験に基づく地域住民の水害対策の動向調査

江東5区における自主防災組織の基本情報を表1に示す。江東5区の自主防災組織は、平均年齢66歳以上は29団体(52.7%)確認でき、高齢者が多くを占めている状況が窺える。防災訓練実施頻度は、年1回実施が50団体(64.7%)と最も多く、年2回実施は6団体(23.6%)確認でき、全体の8割程度は年2回以下の実施にとどまっていた。

自主防災組織の分布状況と最大想定浸水を図6、自主防災組織の想定浸水深と水防活動を表2に示す。まず、浸水想定区域内の自主防災組織の分布と水害対策の実施割合に着目すると、60団体の内、57団体(95.0%)が浸水想定区域内に分布している中、水害対策を実施している団体は35団体(58.3%)にとどまり、水害リスクがある地域にも関わらず日常的な水害対策を実施していない自主防災組織が存在している状況を確認できた。次いで、浸水想定と水防活動の関係に着目すると、想定浸水深と水防訓練の実施には傾向はみられなかった一方、令和元年東日本台風時における活動と想定浸水深の関係に着目すると、「周辺住民への呼びかけ」では、想定浸水深5m以上は1団体、3m以上5m未満は12団体、0.5m以上3m未満は8団体、0.5m未満は1団体確認できた。「避難所での設営・住民対応」では、想定浸水深5m以上は3団体、3m以上5m未満は16団体、0.5m以上3m未満は9団体確認でき、想定浸水規模が大きいほど実災害時の活動実施率が高い傾向にあることがわかる。

自主防災組織における水防活動の実施率を図7に示す。各水防活動のアンケート項目に関して、自主防災組織単独による水防訓練に関する項目は35団体、他組織と合同実施した水防活動に関する項目は25団体、令和元年東日本台風時の水害対策に関する項目は41団体より有効な回答が得られた。まず、水害経験の有無との関係に着目すると、水害経験有りは、水害経験無しより各水防活動の実施率が高い傾向にあることがわかる。特に、「水害知識の普及」「広域避難を踏まえた訓練」は、水害経験の有無によって実施割合に有意差があり、顕著な差がみられた。次いで、単独訓練の有無との関係に着目すると、単独訓練有りは、単独訓練無しより各防水活動の実施率が高い傾向にあることがわかる。また、合同訓練の有無との関係については、合同訓練有りは、合同訓練無しより各水防訓練の実施率が高い傾向にあ

表1 自主防災組織の基本情報

組織結成年度 (n.56)	1920年(5.4%) 1960年(8.9%)	1930年(12.5%) 1970年(12.5%)	1940年(26.8%) 1980年(5.4%)	1950年(28.6%)
構成人数 (n.55)	1-10人(12.7%) 41-50人(7.3%) 81-90人(1.8%)	11-20人(25.5%) 51-60人(9.1%) 90人以上(3.6%)	21-30人(12.7%) 61-70人(5.5%)	31-40人(20.0%) 71-80人(1.8%)
構成平均年齢 (n.55)	51-55歳(3.6%) 71-75歳(23.6%)	56-60歳(7.3%) 76-80歳(1.8%)	61-65歳(36.4%) 80歳以上(1.8%)	66-70歳(25.5%)
役員任期 (n.59)	1年に1度(10.2%) 4年に1度(1.7%)	2年に1度(84.7%)	3年に1度(3.4%)	
防災訓練頻度 (n.51)	2年に1度(11.8%) 1年に4度(5.9%)	1年に1度(64.7%) 1年に6度(2.0%)	1年に2度(15.7%)	

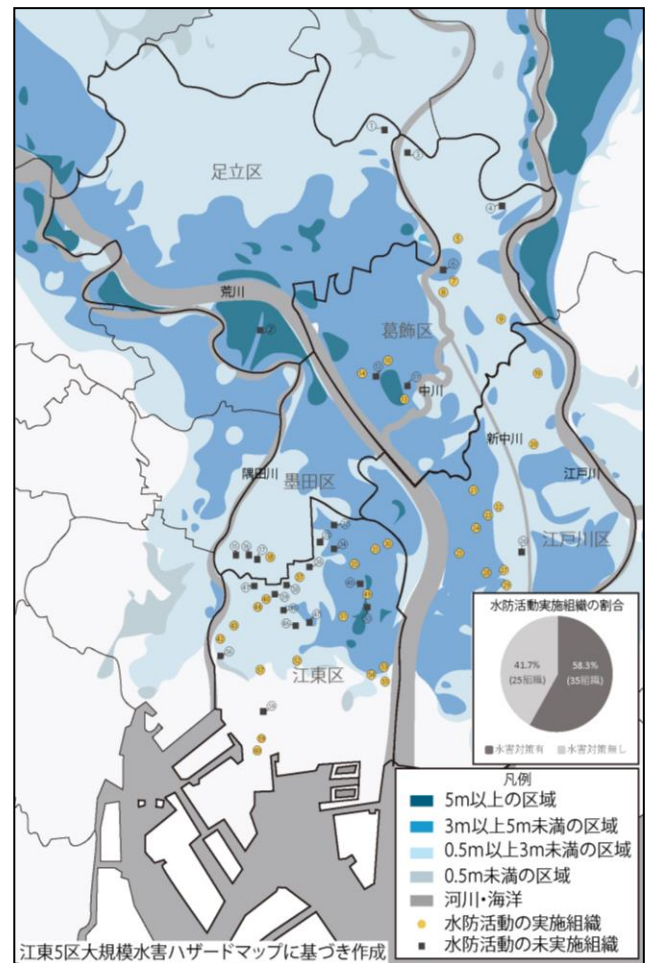


図6 自主防災組織の分布状況と最大想定浸水



表 2 自主防災組織の想定浸水深と水防活動

No.	想定浸水深				単独水防訓練				合同水防訓練				令和元年東日本台風					
	5m以上	3m以上5m未満	0.5m以上3m未満	0.5m未満	水害知識の普及	ハザードマップの周知・活用	広域避難を踏まえた訓練	避難建物指定への周知・訓練	土のう積み等の水防工法訓練	水害用ボートを活用した訓練	合同講演会	合同講演会	合同講演会	合同講演会	合同講演会	合同講演会	合同講演会	合同講演会
①			●															
②	●																	
③			●															
④			●															
⑤			●		●	●												
⑥		●			●	●												
⑦		●			●	●												
⑧		●			●	●												
⑨		●			●	●												
⑩		●			●	●												
⑪		●			●	●												
⑫		●			●	●												
⑬	●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
⑭		●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
⑮		●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
⑯		●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
⑰		●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
⑱		●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
⑲		●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
⑳		●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
㉑		●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
㉒		●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
㉓		●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
㉔		●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
㉕		●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
㉖		●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
㉗		●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
㉘		●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
㉙		●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
㉚		●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

ることがわかる。さらに、各水防活動の実施割合に着目すると、「ハザードマップの周知・工夫」「水害知識の普及」「合同講演会」「住民への呼びかけ」「避難所での設営・住民対応」の実施率はいずれも約5割を超えている一方、「土嚢積み等の水防工法訓練」「土嚢積み等の水防工法」「水害用ボートを活用した訓練」の実施率は約1割にとどまっていた。

自主防災組織へのヒアリング調査の結果としては、まず、単独訓練の「連携・協力」としては、学校や消防団、行政、警察、民間企業との協力関係を構築することで水防活動を実施している団体が確認できた。次いで、特徴的な活動内容としては、共同住宅の水害時緊急避難建物の協定の締結や水害用ボートの活用において民間企業との連携・協力体制の構築が確認できた。

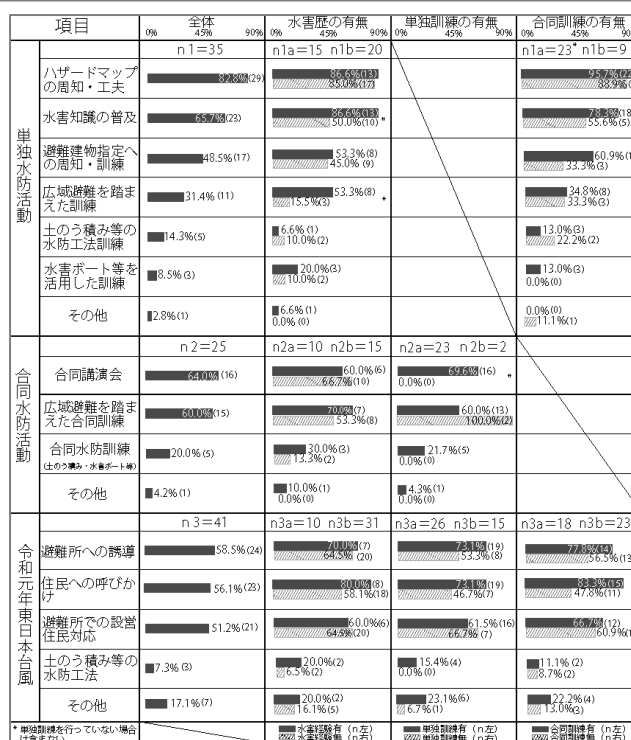


図 7 自主防災組織における水防活動の実施率

**( 発 表 論 文 )**

- ・ 川口直也、菅原遼、畔柳昭雄：東京都江東 5 区における民間企業の立地特性と水害対策の動向に関する調査研究，沿岸域学会誌 Vol.33 No.1，pp.63-68，2020.6
- ・ 今村勇紀、菅原遼、畔柳昭雄：海拔ゼロメートル地帯における大規模水害を想定した民間企業の水害対策の動向に関する調査研究-名古屋市・大阪市を対象として-，令和 2 年度日本大学理工学部学術講演会予稿集 J-25，pp.466-467，2020.12
- ・ 長尾眞紅梨、菅原遼、畔柳昭雄：海拔ゼロメートル地帯における大規模水害を想定した自主防災組織の水害対策の実施状況に関する研究-東京都江東 5 区を対象として-，令和 2 年度日本大学理工学部学術講演会予稿集 J-28，pp.472-473，2020.12