



建設省土木研究所
河川部総合治水研究室

copyright © 1982 fiscal year by P.W.R.I

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director of P.W.R.I

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。
したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複写は土木研究所長の承認を得ずしてこれを行ってはならない。

は　じ　め　に

いくつかの自治体で、水害に対し安全な建築物の耐水化が、水害軽減対策の一つの手法として採用されている。

総合治水研究室では、建築物の耐水化を総合治水対策の一手法として位置づけ、調査・検討を行ってきた。昭和52年度に都市河川研究室で建築物の耐水化の形式に関する調査・検討を行った結果を基に昭和55年度に現況調査を行い、参考として米国における建築物の耐水化と技術基準に関する資料の訳出を行ったものと共に「建築物の耐水化に関する調査報告書（第2部）」として報告した。本報告書は、これ等の総集編として、我国において耐水性建築物を採用する際、問題となる建築基準法との対応、耐水化に要する費用等、有効な耐水性建築物の設計に資することを目的にして、調査検討を行った結果を報告するものである。

本調査を実施するに当たり、東京都建設局、(株)アイ・エヌ・エー新土木研究所（とくに風間輝雄氏）、三井共同建設コンサルタント(株)の協力を得た。ここに感謝の意を表します。

昭和58年2月15日

総合治水研究室長

山　本　晃　一

目 次

は じ め に

第1章 耐水性建築物の歴史	1
第2章 耐水性建築物の形式と機能	5
2-1 耐水性建築物の形式と機能	5
2-2 浸水特性と耐水性建築物	13
第3章 耐水性建築物の現況	15
3-1 災害危険区域条例施行区域における耐水性建築物の現況	15
3-1-1 札幌市	15
3-1-2 飯田市	25
3-1-3 名古屋市	31
3-2 住宅過密地域での建築物の用途別に見た耐水化の現況	47
第4章 建築法規等と耐水性建築物	61
4-1 耐水性建築物の建築法規上の制約	61
4-1-1 建築物の設計に関連する建築法規の規定	61
4-1-2 耐水性建築物の各形式の建築法規上の制約	64
4-2 各形式の採用による税負担の変化	73
4-2-1 課税の仕組	73
4-2-2 税負担の変化の評価	75
4-3 高床式化に伴う問題点と対策及び検討 — 東京都建設局 —	75
第5章 耐水性建築物の経済性の検討	83
5-1 事例に見る耐水性建築物の費用と便益（被害額）	83
5-2 耐水性建築物の建築費用の検討	83
5-2-1 モデル建築物の規模設定	84
5-2-2 積算方法および積算結果	84
5-3 氾濫シミュレーション結果を用いた被害軽減額算定例	84

5-3-1	被害額の算定	86
5-3-2	浸水深の想定	88
5-3-3	確率規模別浸水深～被害額の関係	88
5-3-4	年平均被害額の算定	88
5-4	耐水化による便益の考察	93
第6章	耐水性建築物の誘導に関する検討	118
6-1	耐水性建築物の誘導	118
6-1-1	土地利用の規制と災害危険区域の指定	118
6-1-2	洪水危険度の公示	119
6-1-3	耐水性建築物のガイドラインの提示と助成	119
6-2	浸水常襲地域の予警報システムの充実	125
6-3	耐水化が必要な建築物	125
6-4	耐水化時の注意事項	126
おわりに		128
参 考 資 料		
1.	水害予防住宅等高床工事助成事業補助制度について	129
2.	浸水予想区域調査マニュアル	139
3.	アメリカにおける建築物の耐水化と技術基準	149

第1章 耐水性建築物の歴史

古来、大河川沿いの地域に住む人々は、度重なる洪水から生命、資産を守るため、更には土地の生産力を高めるために、種々の対策を講じてきた。例えば史実に残る仁徳天皇11年(323年)の茨田堤をはじめとして、木曾三川の輪中堤、徳川初期の利根川の東遷、あるいは宝暦の木曾三川治水工事等々枚挙に暇がない。又、人々は住居を少しでも高い所、例えば自然堤防の上などに構え、“水出づる時に登りて居る様として、家の天井を強く造りて板敷の様に固めて置き……”と今昔物語にもあるように、天井を頑丈にし、洪水に対処出来るものとした。進んで、避難場所としての機能を持たせた2階建て家屋が造られるようになり、水流への抵抗を小さくするために、土壁を少なくして障子を多くした建築物へと形が変ってきた。江戸時代後半になると、はっきりと洪水に対処する事を目的とした水塚あるいは水屋、水倉と呼ばれる(表-1.1)耐水性の建築物が造られるようになっ

表-1 耐水家屋の呼称

地 域	呼 称
利根川流域・関東の低地帯	水 塚
淀川流域・高槻や門真付近	段 倉
木曾川三川合流地域・西濃地方	水 屋
信濃川下流・新津から黒崎付近	水 倉
多摩川下流域	倉 屋

た。水塚は、写真-1.1～2、図-1.1に見るように、敷地内に一段と高く盛土あるいは石積みをした上に建てられている。更にこの水塚は単に避難用だけではなく、洪水時に流水や流木が家屋に直接当たらないように、その圧力を弱めたり、回避させる役割を持つなど工夫の跡が見られる。その他、水塚と並んで避難用具としてほとんどの家に備えられていたものに上げ舟がある(写真-1.3)。

又、建築物そのものではないが、大井川扇状地に見られる三角屋敷も洪水に対する個人的対



写真-1.1

埼玉県北川辺町小野袋にある水塚
住宅敷地は周囲より1m程高い。
この水塚は100年以上前に造られたもので、敷地よりさらに2m高い。平屋で、天井裏に収納場所がある。昭和22年水害時に40cm浸水した。(1984年に取り壊す予定)



写真-1.2

埼玉県北川辺町大字寿倉字大塚にある水塚
敷地は道路から0.6m盛土されている。
水塚は、昭和22年の水害後建てられた。水塚は1.8mの盛土が為されて居り、土台は大谷石の石積み、屋根はトタンぶきである。

処法である。これは、舟型屋敷とも呼ばれ、屋敷の一角を90°以下として、高さ1.0～2.0mの堤を築き、この鋭角の部分により洪水を避ける事を目的としている(図-1.2)。この鋭角の部分には、多くは竹であるが、榎、松、その他の樹木が植えられている。堤の幅は普通3～5m程度であるが、中には18mに及ぶものもある。静岡県大井町役場町史編纂室山下二郎氏によれば三角屋敷



図-1.1 水倉⁶⁾

信濃川沿いの水倉は屋敷内の母屋から離れたところに2m余の土手を築き、その上に建ててある。間口三間、奥行二間ほどの倉で、中は半ばが二階になっている。洪水が発生すると家内中でこの二階に避難をして水が引くのを待った。母屋の二階と水倉の間は舟で往復したという。

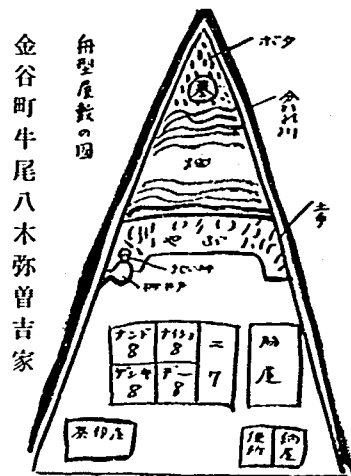


図-1.2 舟型屋敷図⁵⁾

は図-1.3のように多種あり、大井町に関する氏の調査では、家の周囲を囲ったもの、三方に堤を築いたもの等、変形三角屋敷が多く見られる。この洪水対処法は、扇状地上の洪水が、流速が速いが水深は浅く、湛水時間が短いという

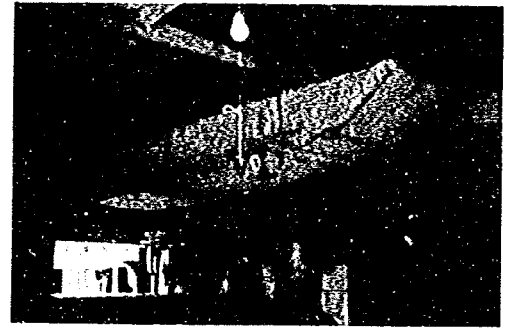


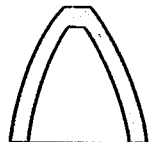
写真-1.3 上げ舟

上げ舟は洪水時の避難用具であり、農耕用の舟とは、その機能が異なる。格納場所も土間や台所、あるいは水屋の底、小屋等、母屋以外の場所等に吊り下げられている。河川改修が進むにつれて上げ舟の保有者は急速に少なくなった。

三角屋敷



舟型屋敷



変形三角屋敷(各種)

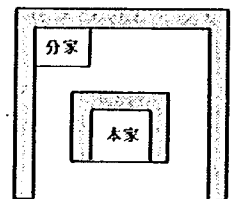
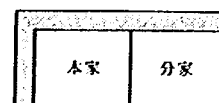
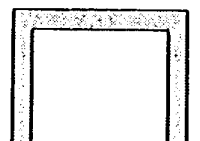
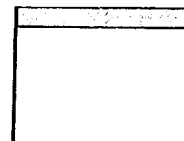
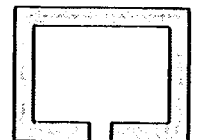
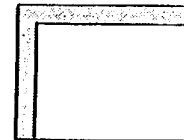


図-1.3 三角屋敷模式図

事例をいくつか紹介したが、これ等は云わば建築物の耐水化のはしりとして生れ、現代まで

昭和に入っても、写真-1.4に紹介されてい

(1) 第31585号

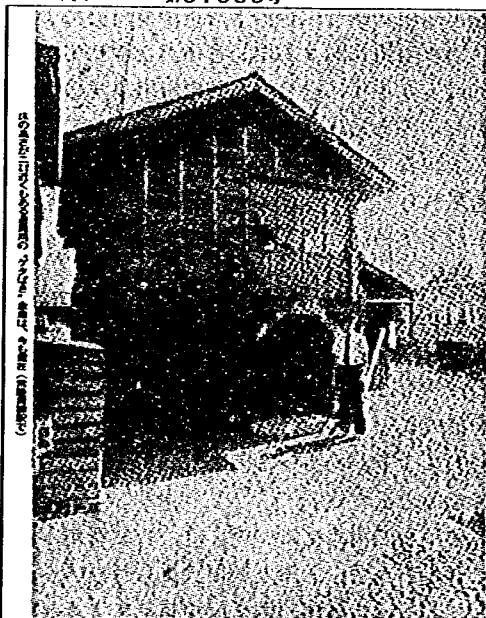
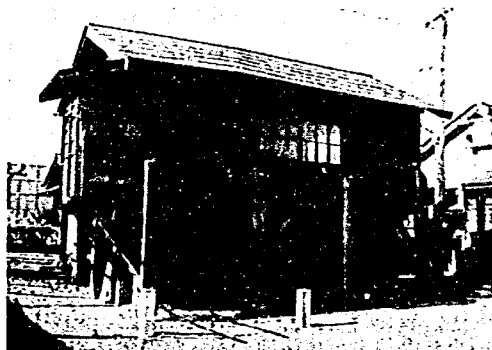


写真-1.5 高床式避難小屋



戦後、度重なる水害と食糧増産のために、大河川に対する飛躍的な治水投資が行われ（昭和25～40）、大河川の堤防が整備されるに従って、従来の洪水防禦施設であった水塚等が顧りみられなくなって行ったのも時代の流れなのであろう。

水屋の考え方を受継ぎ、現在の生活様式に合った耐水性建築物の出現は、昭和34年の伊勢湾台風災害時点であると云っても、大きな間違いはないであろう。この大災害がきっかけとなって、後に触れる名古屋市による災害危険区域の指定、条例化が行われ、それに伴う耐水性建築物が出現した。なお、名古屋市にある住友軽金属工場及び東邦ガス港明工場は、昭和10年代に建築されたものであるが、昭和9年の室戸

暴れ川

[illegible]

ミゲタばき、の倉庫



写真- 1.4 高床式避難小屋

台風による大阪の被災経験に学んで、高潮災害の危険を予想し、盛土及び浸水に対処する施設を設けていて、伊勢湾台風災害時に被害を受けずに済み有名になった。

一方、前述の大河川における大災害の減少に反して、昭和30年代からの都市化の進行、農地の宅地開発等の土地利用の変化によって、新しい水害危険区域が増えて来た。この現象を首都圏に例をとって細かく説明すると、まず、無秩序な都市化の進行は、洪水流出の増大を招き、中小あるいは都市河川下流部の洪水危険度を増大させた。例えば、東京都の神田川、目黒川、神奈川県鶴見川、千葉県松戸市の坂川等、好例であろう。荒川・江戸川の氾濫原について言えば、在来人口が少い間は、浸水の危険が小さい自然堤防上が居住地であったので洪水による浸水の被害は然程でも無かったが、人口の都市集中と共に、低地を居住地とする人口も増え、新たな水害危険地域の増加となって行った。

高まった水害危険への対策は、行政からではなく被害者個人による対応から始まったと云える。例えば、神田川中下流部のように、既成市街地域が、上流域の開発により浸水常襲地域となってしまった区域では、既に住宅密集地であることから、盛土、揚家等の対応は見られず、塀に防水ゲートを設けたり、建物の出入口に防水扉を設けて対処している。

一方、多少広い低地地域では、盛土、高床化等が個人的対応として行われている。この手法の内、盛土による場合は、本来低地の持っていた遊水機能の減少をもたらし、新たな水害危険区域を増加させることになることは、強調しておきたい。

一步遅れた行政の対応についてみると、まず昭和25年公布の建築基準法にも水害危険に対する配慮が見られるし、昭和43年に公布された都市計画法の中にも、スプロール防止を目的とした市街化調整区域の設定がうたわれているが、どちらかと云えば後追いのであったことや厳しさの欠ける一面があったこと等から、当時は必ずしも実効が上っていない。上述のような要因に加えて、都市化に追いついて行けない都

市河川改修の遅れも急激に顕在化し、都市水害の激化ということになって来たのである。

この間、行政の対応としては、開発指導要綱による各種開発に対する雨水貯留の義務付け等があるが、特筆すべきものとしては、やはり総合治水対策の考え方の導入であろう。土木研究所による昭和49年七夕豪雨災害調査から発した静岡県巴川の流域総合洪水防禦計画の提案、鶴見川水防災委員会の発展等に端を発し、52年に河川審議会総合治水対策小委員会による総合治水対策に関する中間答申がなされて、行政的にも54年に総合治水特定河川事業の発足を見たのである。

上記答申の中には、建築物の耐水化についても触れられている。また、その第一歩とも云える浸水実績図の公表も、現在全国で50を超す河川で実施されている。

総合治水対策の考え方は、過去の治水の考え方からすると、相当の発想の転換であったが、その浸透も遅々たるものであったが、流域市町村を構成員とする総合治水対策協議会の担当者の努力により、一步一步前進しつつあるのが現状であると云える。

建築物の耐水化については、所要費用が高いこともあって、急激な進展は見られないが、個人での対応以外に、例えば東京都による高床化に対する助成、松戸市、名古屋市等によるかさ上げへの利子補給等が制度化されている。

盛土による遊水機能減に対する理解も徐々に浸透しはじめ、多くの整備計画書の中に公共残土の処分地指定等が盛り込まれつつある。また、悪質な盛土を規制することをも含めて、盛土に対する交通整理を目指す盛土条例が55年11月に千葉県市川市、57年6月に鎌ヶ谷市、58年2月に船橋市に生れている。

以上、耐水性建築物に関する歴史を大まかにまとめた。今後、必要なことは、耐水化が適切な地域に対して洪水危険度の公示、耐水性建築物のガイドラインの提示および助成などにより、誘導を図ってゆくと共に、あわせて低地域への盛土の抑制について、対策を実現してゆくことが肝要と思われる。

第2章 耐水性建築物の形式と機能

2-1 耐水性建築物の形式と機能

建築物による浸水への対応にはさまざまな様式がみられるが、防災機能によって耐水性建築物を分類すると表-2.1のようになる。被害を防除することが出来る形式には、床面の高さ

を予想される浸水位以上として、浸水を立体的に避ける形式と、塀等によって浸水を防除する、即ち平面的に浸水を避ける形式に分けられる。又、ある程度の浸水被害を受けても、少なくとも人命は保障する形式として建物の複数階化や避難用開口部を設ける形式が考えられる。

表-2.1 耐水性建築物の分類

被害防除 軽減機能	形 式		浸水防除の方法	
被害の防除	盛 土		床面の高さを浸 水位以上とし浸	敷地への浸水を防 除する。
	高 床 式		水を立体的に避 ける。	建築物への浸水を 防除する。
	構造物に よる防除	塀による防除 (ゲート+塀)	浸水を平面的に 防除する。	敷地への浸水を防 除する。
		建築物による防除 (ゲート+外壁)		建築物への浸水を 防除する。
被害の軽減	複 数 階 化		(建築物への 浸水を前提 とする。)	(建築物の下位 階への浸水を 前提とする。)
	避難用開口部			(建築物の全階 への浸水を前 提とする。)

表-2.1のように分類した耐水性建築物の当該防除対象への防災機能を整理すると、表-2.2のようになる。それぞれの形式の特徴は次の通りである。

① 盛土

盛土する形式は、古くから行われている建築物の耐水化法として最も一般的な方法で、水屋のように建物本体部分のみを高くすることも考えられるが、現在では敷地全体を盛土しているものがほとんどである。従って、この形式は庭にある資産をも防護することが出来る。

しかし、自分の資産を守るには非常に有効な

この方法も、実施される場所によっては好ましい方法ではなくなる。例えば、広大な氾濫域ではなく、かつては低湿な水田あるいは畑地であった所が宅地開発され、盛土が行われると、それだけ遊水機能(貯留)が損なわれるため、開発前より浸水位が高くなったり、洪水域を広げることとなり、浸水の危険性が増すこととなる。このような地域では、ともすると盛土競争となっており、盛土高の低い比較的古い住宅は従来より冠水頻度が高くなることとなり、現在ではこの形式は、家屋の密集している市街地等では先住者への配慮等の面から、かなり問題の多い浸水

表－2.2 各形式の防災機能

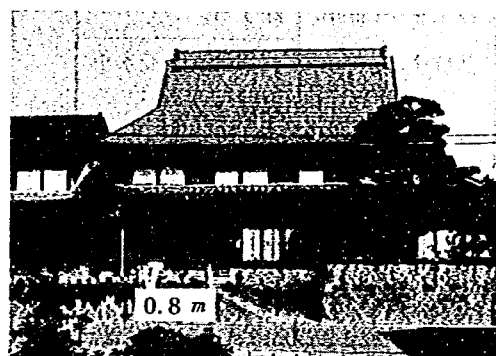
防除対象 形 式		人 命	家具・家財 建具・たたみ	家 屋	庭にある資産
盛 土		○	○	○	○
高 床 式		○	○	○	
構造物 による 防 除	崩 による 防 除	○	○	○	○
	建築物による防除	○	○	○	
複 数 階 化		○	(○)	(○)	
避 難 用 開 口 部		○			

(注) (○)は、当該防除対象の一部を守れることを示す。

対応策であると云える。

最近の地方公共団体の宅地開発指導要綱には、雨水貯留義務付けがうたっているが、低地については開発による流出増分の他に、盛土による遊水機能減分を加えているところが多い。

写真－2.1 は、一級河川山良川流域福知山市



写真－2.1 盛 土（福知山市和久）

の事例で、敷地全体を0.8 m盛土している。この地域は、市街地に隣接する農村集落で、過去しばしば山良川氾濫による浸水被害を受けて来た地域である。しかし、最近では山良川の築堤、護岸及び内水排除施設の整備により、浸水の頻度が減少し、その氾濫規模も小さくなった。

② 高床式

盛土によるものを除き、床面を浸水位以上に高くする方法としては、ピロティ式やコンクリート基礎のかさ上げがある。この形式も盛土形

式同様浸水を立体的に防ぐことが出来るが、庭の資産は被害を受けることとなる。ピロティ式は建物への出入りに若干の障害が生じるが、この形式を採用した場合は、盛土形式と異なり浸水位の上昇をもたらすことがない。又、この形式を採用することによって生じる空間を、種々の用途に利用出来るという利点があるが、この形式は地震に対する十分な配慮を必要とする。コンクリート基礎によるかさ上げは、盛土形式のものと同様の欠点を有する。これ等の形式の採用に当たって問題になるコスト増については5章で述べる。

写真－2.2 は、神奈川県鶴見川流域にあるピロティ式住宅である。

写真－2.3 は、昭和36年に荒地から宅地に造成された荒川水系新河岸川流域にある住宅団



写真－2.2 ピロティ式住宅（鶴見川流域）



写真-2.3 コンクリート基礎でかさ上げ
(新河岸川流域)

地の事例で、建築物をコンクリート基礎によってかさ上げしている。当地は、新河岸川とその支川の合流点下に中洲のような形で存在し、現在は市街化調整区域であるが、新都市計画法制定以前に開発された区域である。昭和40年代には度重なる浸水被害を受けたが、その後内水排除施設、護岸の整備により最近浸水被害の発生を見ていない。

③ 構造物による防除

塀や建築物本体等の構造物によって、平面的に浸水を防除する方法である。

③-1 塀による防除(塀+ゲート等)

建物と庭を、耐水化された塀で囲み開口部は、防水ゲートや防水扉で塞ぎ、建物および庭の資産の被害を防止するものである。塀の高さは想定される洪水位と対応させて決めることとなる。しかし塀の高さが1.5mを超えると住環境に開放感が無くなり威圧感を感じたり、通風、日照に関する問題が生じる可能性がある。更に水圧に対する強度を考慮しなければならなくなる。又、開口部の水密性、下水の逆流防止、敷地内の洪水排除等も十分考慮しなければならない。この形式も盛土形式と同じことが云え、既成市街地における浸水被害増加地域において建物本体の耐水化、高床式への改造の困難な場合、あ

るいは河川改修の進行により河川の安全度が十分期待できる場合等に採用出来る方法であろう。

写真-2.4～2.16は、神田川流域で見られた事例である。木製の防水板は、氾濫水の水圧でたわむ等して漏水し易く、水に浸った防水板は反ってしまい浸水時の漏水の原因となり易く、完全に浸水を防止することが難しい。また、漏水は人力あるいは排水ポンプにより排除しなければならない。写真-2.4は昭和56年10月の台風24号による被災前の例である。昭和57年9月の台風18号接近日の同所では写真-2.5のように、板が一枚増され、目張りが施されていた。木製防水板は設置費用が他の形式に比べて安いことと、当施設設置地域の氾濫水は河川の水位が下がればすぐ引いてしまうので洪水時間が短い等の理由から、前述の欠点はある



写真-2.4 塀で防除する一木製防水板一
(神田川流域)(昭和56年撮影)



写真-2.5 写真-2.4に同じ
(昭和57年9月撮影)

が採用する例が増えている。木製防水板の欠点を減少させるに当っては、防水板の反りを防止する為に塗料を塗ったり、図-2.1のように板

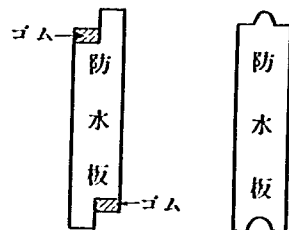


図-2.1 木製防水板横断面図

に工夫をしたり、板の浮き上りを防止するために支柱と板の間にくさびを差し込んだり、支柱にねじ止めを施して(写真-2.6)防水効果を上げて

いる例が見られる。これ等は今後参考とすべきであろう。写真-2.6は昭和56年までは見られなかったものであるが、昭和57年9月に同地域で数例見られた。

写真-2.7は昭和56年10月台風24号襲

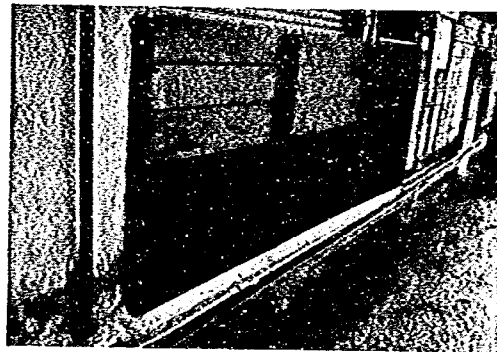


写真-2.6 木製防水板（神田川流域）

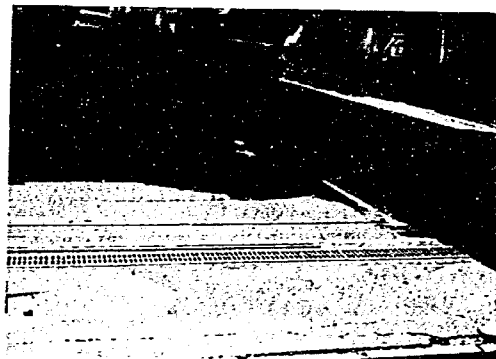


写真-2.7 堀で防除する（神田川流域）

来以前の堀の高さである。その後写真-2.8のようにかさ上げし、開口部の防水扉も写真-2.9から写真-2.10のように継ぎ足された。銅製防水板を設置しているものは完全に浸水を

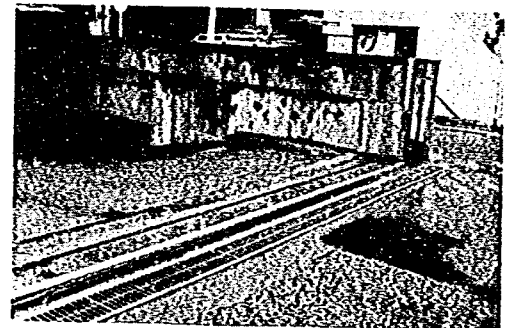


写真-2.8 写真-2.7に同じ

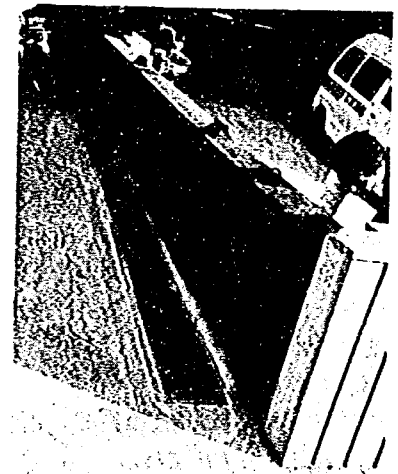


写真-2.9 銅製防水扉（神田川流域）

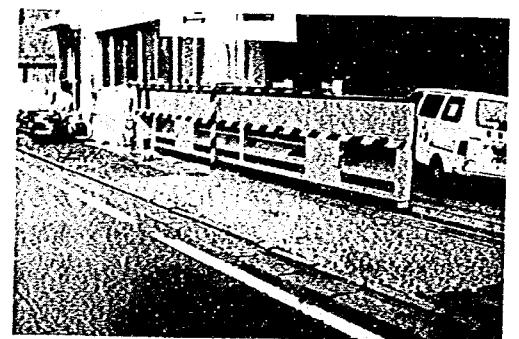


写真-2.10 同上

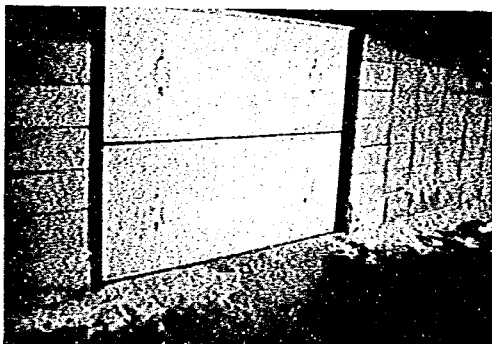
防ぐことが出来る。しかし、これも高床式と同様、浸水位に対して余裕ある高さのものとする必要がある。銅製防水扉には以上の他写真－2.11～2.14のように種々の形、材料が見受け



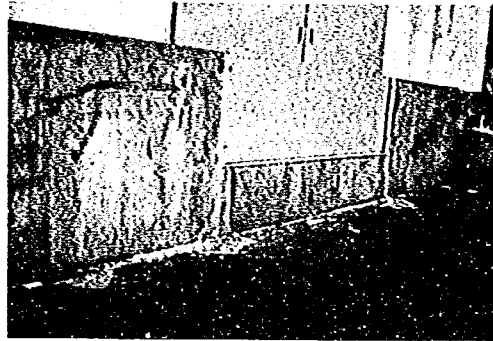
写真－2.11 銅製防水扉（神田川流域）



写真－2.12 銅製防水扉（神田川流域）



写真－2.13 銅製防水板（神田川流域）



写真－2.14 銅製防水板（神田川流域）



写真－2.15 銅製防水扉（大阪・中之島）

られる。都市域での洪水のように降雨から短時間で氾濫する地域では、取扱いの簡単な形式であることが必要であろう。写真－2.15は、大阪市の中之島にあるビルへの通用口に設置されている防水扉である。中之島は、昭和36年9月、第2室戸台風時の高潮により大水害を受けた地域である。

後述するように神田川での調査区域は洪水深が1.5mを超す場合がある。写真－2.16は昭和53年4月に化粧窓からの浸水によって床上浸水被害を受けたので銅板で窓の半分をふさいだものである。その後、56年10月台風24号時に窓の上部からの浸水により再び床上浸水被害を受けて写真－2.17のように窓をふさいだ。写真－2.18は山口県熊毛郡上関町に設置されている防水扉である。これは港に設置されている防潮堤の防水扉を参考にしていると思われる。

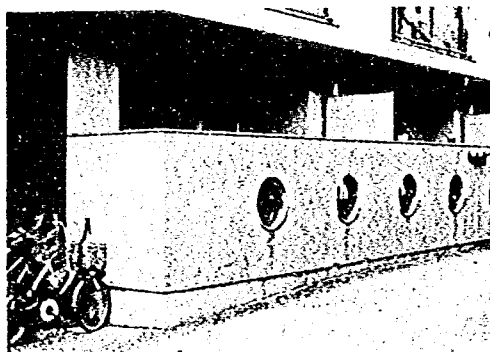


写真-2.16 塀の化粧窓を半分ふさぐ
(神田川流域)

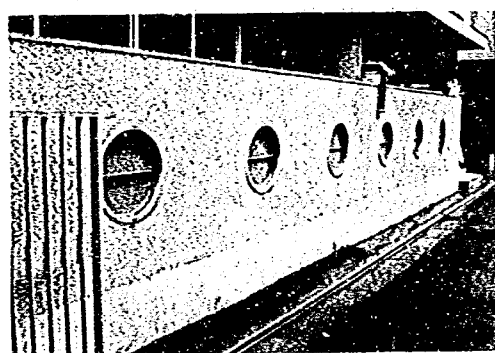


写真-2.17 塀の化粧窓を全部ふさぐ
(同上)

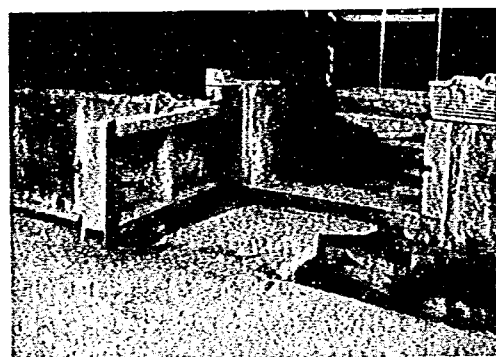


写真-2.18 防水扉
(山口県熊毛郡上関町)

③-2 建物による防除

建築物本体で浸水を防除し、建物内部を保護する形式である。この場合、建物本体が遮水壁となり得る構造とすることと、出入口には止水

のための水密性の高い防水扉あるいは防水ゲートを設ける必要がある。又、水密性を上げるためには開口部をなるべく少くすることが望ましい。写真-2.19は開口部を木製防水板でふさいだ例で、板には図-2.1右のように凹凸がつ

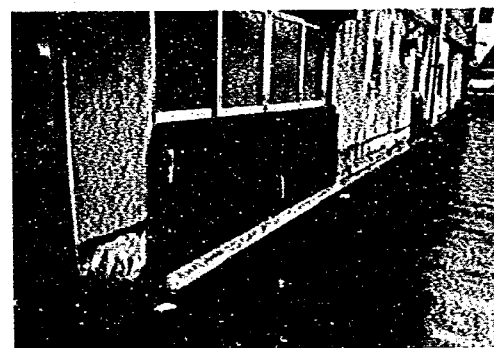


写真-2.19 木製防水板で開口部をふさぐ
(神田川流域)



写真-2.20 木製防水板(神田川流域)



写真-2.21 銅製防水板に改造(同上)

いている。写真-2.20は板にゴムパッキンを施した木製防水板であるが、水密性が悪く漏水するため、昭和56年10月台風24号以降写真-2.21のような銅製防水板に改造した。写真-2.22～2.25はその他の例である。写真-2.26、27はマンションの玄関で、床面は道路面から+0.9mであるが、写真-2.26の木製防水板では、洪水によって板がたわみそのための浸水による被害を受けるので、昭和56年10月の台風以後、写真-2.27の銅製扉につけ替えた。又、写真-2.28は窓からの浸水を

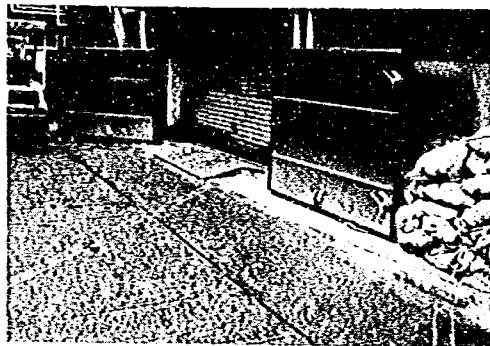


写真-2.23 銅製防水扉（神田川流域）

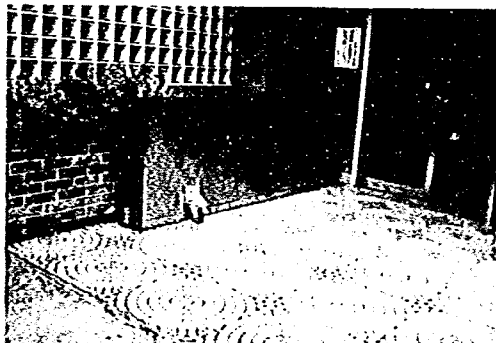


写真-2.22 銅製防水扉（神田川流域）

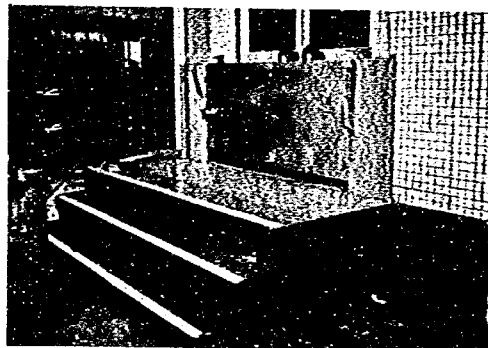


写真-2.24 銅製防水扉（神田川流域）

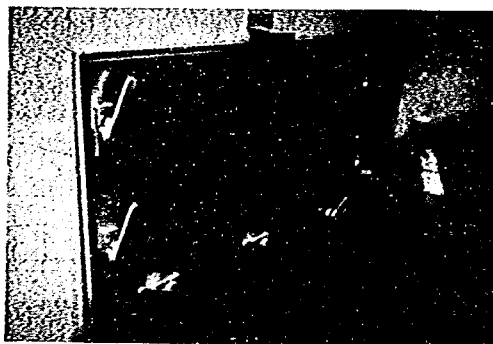
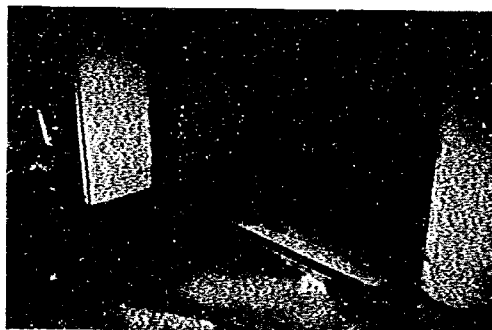


写真-2.25 銅製防水板（神田川流域）

(1) の防水板を枠にはめ込む



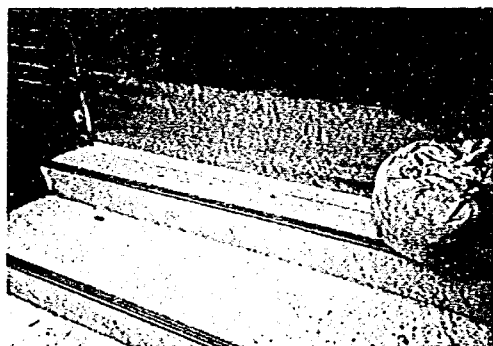


写真-2.26 建築物の開口部の木製防水板

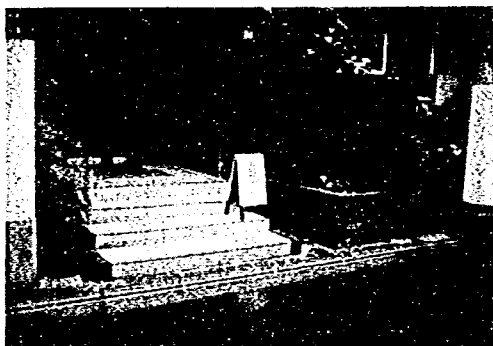


写真-2.27 鋼製防水扉



写真-2.28 銅板で窓をふさぐ
(神田川流域)

防ぐため鋼製の防水板がとり付けられている。この地域は、地形的に見ると北側は目白の高台、南側は新宿方面へ高くなってゆく谷底部にあり、一度強雨があると下水道で対処し切れない雨水が道路面を流れ下り、瞬時に当地に洪水する。その洪水深も170cmにも及ぶ所もある。東京

都内では目黒川、石神井川、白子川、呑川等多くの河川で神田川と同様の状況にある。

構造物による浸水防除は、盛土形式と同様氾濫水の洪水位を高くしたり、氾濫域を広げることとなり、推薦し得ない形式であるとの意見もあるが、当該地、あるいは周辺の都市化によって水害多発地になってしまった地域の多くは、旧来から住宅が密集している場合が多く、住民の安全対策としてこれらの形式で浸水を防除することは、やむを得ないことであろう。

④ 複数階化

建築物を複数階化することによって、洪水からの避難を可能にし、家具等の被害も少なくしようという形式である。更に老人、子供のいる家庭では、避難場所としての2階あるいは3階は安全対策として重要であろう。浸水被害を小さくするためには、1階部分には比較的浸水に対して強い居室あるいは復旧が容易な居室等を配置すれば良いであろう。

写真-2.29は、由良川流域、福知山市での

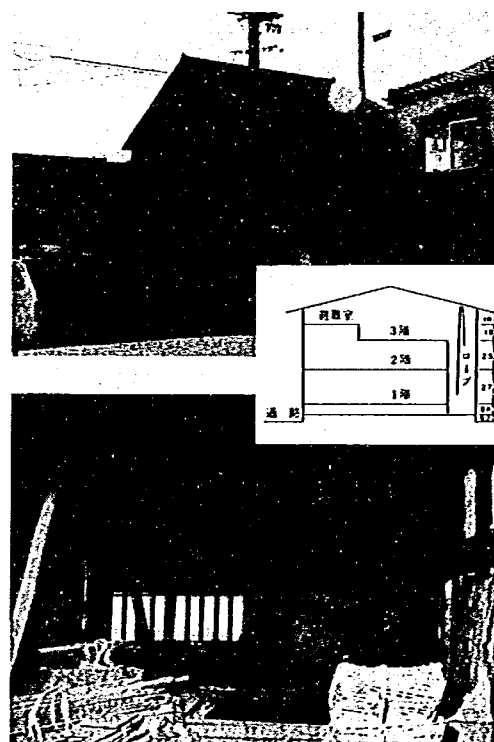


写真-2.29 複数階化(福知山市内)

事例である。当建築物は、明治40年の水害の体験を基として大正3年に建てられたものである。

⑤ 避難用開口部

この形式は個人の資力等の制約のため、今まで述べて来た形式で耐水化出来ない場合等に居室の浸水位以上の部分に開口部を設けて避難口とし、生命の安全を図ろうとするものである。写真-2.30は、由良川流域、福知山市の事例である。当地は、過去しばしば浸水を受けて来た所であるが、昭和28年水害以降は、あまり大きな災害が起きていないことから開口部が封鎖されてしまった例が多く見られる。写真-2.31は伊勢湾台風後、鍋田干拓地に建てられた避難



写真-2.30 避難用開口部(福知山市)

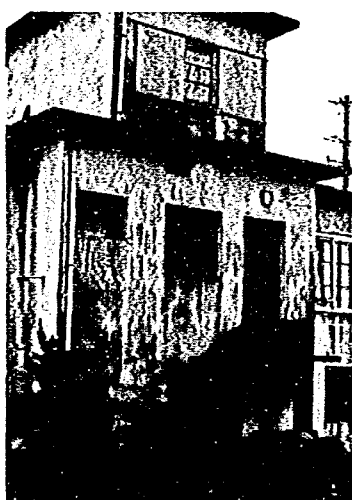


写真-2.31 避難室のある建物
—現在は廃居となっている— (鍋田干拓地)

室のある家屋である。2階が居室でその上に避難室が設けられている。

2-2 浸水特性と耐水性建築物

耐水性建築物は、洪水あるいは内水の氾濫による浸水から、人命、資産を守ることを目的とするものであるが、場合によっては防災機能が不十分であったり、全く防災機能を発揮しないこともあり得るものと考えられる。そこで、浸水特性から耐水性建築物の各形式を評価し、その特性を比較検討した結果を以下に述べる。

浸水特性としては、内・外水の区分、浸水頻度、浸水深、降雨から浸水が始まるまでの時間、浸水の速度、浸水時間等が考えられるが、耐水性建築物の各形式の防災機能に関するものとしては、浸水頻度、浸水深、降雨から浸水が始まるまでの時間、浸水期間であろう。尚、本検討評価は概念的であるので、今後更に具体的事例の調査を積み重ねることにより正確な評価が下せるようにしたい。

1) 浸水頻度

地域の浸水頻度が低い場合は、災害体験の風化、日常生活の利便性等により耐水性建築物の普及は困難であろう。特に盛土、高床式、塀による防除、建物による防除は多大の経済的負担を伴ない特に難しいであろう。従って、このような場合は複数階化、避難用開口部の採用が受け入れられ易いであろう。

これに対し、地域の浸水頻度が高い場合は、災害体験も生々しく、耐水化に伴う支出も引合ふと考えられ、いずれの形式の普及も浸水頻度の少ない地域に比べ抵抗は小さいであろう。

2) 浸水深

地域の浸水深が一定規模以上であると、採用が難しい形式があると思われる。即ち、第3章で述べるように盛土、高床式は、都市計画区域においては建築基準法による高さの制限、日照、通風などの相隣関係により採用が不可能な場合があり得る。又、建築物による防除は、居室の採光、換気に関する建築基準法の規定によ

り、浸水深が一定規模（床面＋1.5 m程度）を超える場合は、採用が不可能となる。塀による防除は、塀の高さまでの浸水深までは対応出来る。

浸水深が小さい場合は、一応いずれの形式も採用し得ると考えられるが、高床式のうちピロティ式の場合は、第3章で述べるところにより最適な採用とは云えない場合が起り得るので、耐震等構造上の問題を十分検討した上で採用する必要がある。

3) 降雨から浸水が始まるまでの時間

降雨から浸水が始まるまでの時間が非常に短かい場合には、塀による防除、建築物による防除の形式は、防水ゲートの閉鎖が間に合わないことが起り得る。この場合には耐水化のための施設が結果として機能しないこととなる。他の形式には上記の問題は生じない。

4) 浸水期間

塀による防除、建築物による防除の各形式において、防水ゲートの水密性が十分でない場合は、浸水期間が長期に及ぶと漏水により建築物

内または敷地内へ浸水することとなる。建築物内または敷地内への浸水が被害を生じる場合には、排水ポンプまたは人力等により排水する必要がある。

もっとも、防水ゲートの水密性が確保されるような構造が採用されれば、浸水期間の長短による各形式（盛土、高床式、塀による防除、建築物による防除）の機能の差異は消失する。

また、浸水期間中は、浸水深にもよるが、建築物への出入りができなくなるか、または不便となる。浸水期間が短い場合は出入りを制限されてもある程度は辛抱できるであろうが、長期に及ぶと出入りの制限はさまざまな支障をきたす。ただし、出入りの制限の程度は形式によって異なる。盛土、高床式、複数階化の建築物の場合は、出入口へのアプローチが、何らかの手段により可能ならば、当該建築物の階段を利用して建築物への出入りが可能となる。しかし、塀による防除、建築物による防除の場合は、浸水期間中の出入りが極めてむずかしくなる。もし出入りしようとする塀による防除の場合は、防水ゲートまたは塀を乗り越す形となり、建築物による防除の場合は、窓から出入りすることとなる。

第3章 耐水性建築物の現況

災害の危険がある所には住まなければよいのであるが、我国の現状では、それも不可能に近いことなどから、諸種災害の危険区域を指定し、その区域での居住及び建築に規制を加えることにしている（建築基準法第39条^{*}）。それ故、災害危険区域の指定と建築物の耐水化とは表裏一体の関係にある。

ここでは3つの災害危険区域の指定の経緯、条例の内容及び耐水性建築物の現況を紹介し、続いて住宅過密地域での用途別耐水化の現況について述べる。

3-1 災害危険区域条例施行地域における耐水性建築物の現況

出水に対し、建築基準法第39条に基づいて災害危険区域条例を施行している地方公共団体は、表-3.1のように1県7市町村ある。この内の札幌市、飯田市、名古屋市の現況について以下に述べる。

3-1-1 札幌市

札幌市では昭和41年6月に札幌市建築基準法施行条例の一部が改正され、同市白石区東米里の一部で、建築物に制限が加えられることとなった。ここでは、同条例が制定されるに至った背景と経緯、災害危険区域における建築物の状況、条例施行上の問題点等を整理する。

1) 災害危険区域指定の背景と経緯

(1) 市北部低地帯の概況

① 地形

札幌市は、北海道石狩平野西南部にある人口約140万人、面積1,118Km²の政令指定都市である。市内は、石狩川水系、新川水系及び星置川水系の3水系に分かれ、いずれも石狩湾に注ぐ。市内の河川延長は363.8Kmである。市中心部の地形区分を図-3.1に示すが、これによ

れば、函館本線付近を境にして南側が豊平川や発寒川の扇状地及び山地、丘陵地となっており、北側は、石狩川まで泥炭地や三角洲性氾濫低地になっている。従って、函館本線以北はおおむね地形上、排水状態の悪い地域となっている。

② 土地利用

札幌市は近年都市化の著しい地域であり、流域内の市街化区域面積は、昭和30年には492Km²であったが、40年には1982Km²、50年には220.1Km²、54年には232.2Km²と増大してきた。実際の市街化の状況を、人口集中地区面積(40人/ha以上)の推移で見たのが、表-3.2である。同表より市街化の進展が顕著であることがわかる。札幌市の市街化の動向をみると、昭和35から40年にかけては、市街地が東西南北の各方向に平均的に拡大したのに対し、昭和40～45年には北部及び西部方向の拡大が顕著であり、昭和45～50年には、北部及び西部方向に加えて新たに東部方向への著しい拡大がみられる。

③ 水害

昭和36年以降札幌市内において発生した水害は表-3.3のとおりで、昭和36年以降は1年に1回以上の頻度で水害が発生していることとなる。

これらの水害の発生要因としては、① 石狩川本川の背水の影響、② 市街化に伴うピーク流量や流出量の増大、③ 河道の流下能力の不足、④ 融雪出水などが考えられる。

昭和56年8月に生じた2回の水害の浸水地域を図-3.2に示す。同図によれば、2回とも浸水した地域は、白石区東米里、東区中沼町、苗穂町、北区茨戸、篠路、西区発寒等である。

(2) 条例制定の経緯

表-3.3に示したように昭和40年9月には集中豪雨や台風により3度も水害が発生している。とりわけ同月10日(台風23号)には、

^{*} 建築基準法第39条 地方公共団体は、条例で、津波、高潮、出水等による危険の著しい区域を（災害危険区域）災害危険区域として指定することができる。

2 災害危険区域における住居の用に供する建築物の建築の禁止その他建築物の建築に関する制限で災害防止上必要なものは、前項の条例で定める。

表-3.1 災害危険区域条例一覧(出水、津波、高潮を対象とするもの)

地方公共団体名	北海道厚岸郡浜中町	北海道札幌市	青森県中津軽郡岩手町	岩手県奥平郡川崎村
条 例 名	災害危険区域内の建築制限条例	札幌市建築基準法施行条例	岩手町建築基準条例	災害危険区域に関する条例
条例施行年月日	昭和35年9月28日	昭和35年3月31日	昭和50年12月1日	昭和43年12月22日
水系名・河川名	—	石狩川水系豊平川	岩木川水系	北上川水系千駄川
条例の対象とする外力	津 波	出 水	出 水	出 水
災害危険区域の指定等	区域指定権の所在	当 該 条 例	市 長	当 該 条 例
	区域の種別区分	区分なし	第1種区域 出水による危険が著しい区域 第2種区域 第1種区域以外の区域	区分なし
	区域の公示			災害危険区域を及示した図面(縮尺1/2,500以上)を役場に備え、閲覧に供する。(第3条)
	指定箇所数	1	10(出水 2 融水 8)	1
	区域の面積(ha)	129	6,669(出水 第1種区域 70, 第2種 487, 融水 " 124, " 5,988)	1
建築物の建築に関する制限規定	制限規定	災害危険区域(防潮堤および防潮堤等指定区域から海面までの区域)内における住居の用に供する建築物の建築の禁止(第3条)	災害危険区域内における建築物の建築の制限 (1) 床面の高さは、その敷地の接する道路の路面の中心より第1種区域では1.5m以上、第2種区域では1.0m以上高くする。(第67条) (2) 基礎は原則として鉄筋コンクリート造で、その上端は床面から0.3m以内(第68条) (3) くみ取便所は便槽の上端を基礎の上端以上とする。(第69条)	(1) 災害危険区域内における住居の用に供する建築物の建築の禁止(第3条) (2) 住居の用に供する建築物以外の建築物の制限は、次のとおり(第3条) ① 地盤高は関係法令によるほか直近の河川管理道路面より0.5m以上 ② 主要構造物は鉄筋コンクリート造、又はこれに準ずる構造
	制限緩和等の規定	次の各号に掲げる建築物は、上記の限りではない。(第3条) ① 季節的な仮設のもの ② 主要構造物を鉄筋コンクリート造、又はこれに準ずる構造とするもの ③ 基礎コンクリートの高さを防潮堤の高さ以上とするもの。 ④ 防潮堤の高さ以上の地盤に建築するもの	(1) 特に市長が災害防止上支障がないと認めるものは上記制限を緩和できる。(第70条) (2) 次の各号に該当する建築物は上記の限りではない。(第71条) ① 居住を有しない建築物 ② 仮設建築物 ③ 特に市長が災害防止上支障がないと認めた建築物	防災対策を講じることにより安全上支障がないもの、及び季節的な仮設のもので町長が認める場合は上記(1)の限りではない。 災害危険区域(標高18.0m以下)における居住の用に供する建築物の建築の禁止(第5条) ① 地盤高の高さが標高18.0m以上の建築物 ② 主要構造物を鉄筋コンクリート造又はこれに準ずる耐水構造とし、標高18.5m以下の部分を居住の用に供しない建築物 ③ 基礎がコンクリート造又はこれに準ずるもので、その高さが標高18.5m以上の建築物
罰 則 規 定 の 有 無	な し	な し	あり(違反建築物の設計者又は工事施行者は、10万円以下の罰金)	な し
備 考	災害危険区域の指定箇所数及び指定区域面積は昭和57年3月31日現在の値である。	融雪による出水により安全上及び衛生上著しく支障がある区域(融雪による出水区域)内において建築物を建築する場合は上記制限規定を準用する。 同 左	災害危険区域の指定箇所数及び指定区域面積は昭和57年3月31日現在の値である。	同 左

表-3.1(2) 災害危険区域条例一覧（出水、津波、高潮を対象とするもの）

地方公共団体名	長野県飯田市	愛知県名古屋市	島根県邑智郡大和村	佐賀県
条 例 名	災害危険区域に関する条例	名古屋市臨海部防災区域建築条例	災害危険区域に関する条例	建築基準法施行条例
条例施行年月日	昭和41年3月31日	昭和36年6月1日	昭和54年7月14日	昭和47年12月26日
水系名・河川名	天竜川水系天竜川	———	江川水系江川	———
条例の対象とする外力	出 水	高 潮・出水	出 水	津波、高潮、出水（地すべり、急傾斜崩壊）
災害危険区域の指定等	区域指定欄の所在	当 該 条 例	当 該 条 例	知 事
	区域の種別区分	第一種区域 第二種区域	第1種区域～第5種区域	区 分 な し
	区域の公示	災害危険区域を表示した図面（縮尺1/2,500以上）を市役所に備え、縦覧に供する。（第4条）	災害危険区域を表示した図面（縮尺1/2,500以上）を役場に備え、縦覧に供する。（第3条）	
	指定箇所数	1	1	9
	区域面積（ha）	132	6,165	7
建築物の建築に関する制限規定	制 限 規 定	(1) 第一種災害危険区域内における住居の用に供する建築物の建築の禁止（第5条） (2) 第二種災害の危険区域における住居の用に供する建築物の建築の制限（第5条） ① 主要構造物を鉄筋コンクリート造、又はこれに準ずる構造とし、基準水位以下を居住の用に供しないこと。 ② 基礎コンクリート造とし、その高さを基準水位以上とすること。 ③ 地盤面の高さを基準水位以上とすること。	表-3・1(3) 参照 災害危険区域内における居住の用に供する建築物の建築の禁止（第4条）	(1) 災害危険区域内における住居の用に供する建築物の建築の禁止 (2) 災害危険区域内における居室を有する建築物（住居の用に供するものを除く）の建築の制限 主要構造物を鉄筋コンクリート造又はこれに準ずる構造とし、かつ災害に対し安全な構造であること。
	制限緩和等の規定		次の各号に掲げる建築物は、上記の限りではない。（第4条） ① 主要構造物を鉄筋コンクリート造又はこれに準ずる構造とし、基準標高（計画高水位）以下を居住の用に供しないもの。 ② 基礎コンクリート造とし、その高さを基準標高以上の地盤に建築するもの。 ③ 季節的な仮設のもの	
罰 則 規 定 の 有 無	な し	な し	な し	な し
備 考	災害危険区域の指定箇所数及び指定区域面積は昭和57年3月31日現在の値である。	同 左	同 左	同 左

表- 3.1 (3) 名古屋市臨海部防災区域における建築物の構造及び敷地に関する制限

	構 造	地盤面の高さ	図 解
第一種区域	木造以外の耐水構造 (例外) 居室のない延べ面積 100 m ² 以内は耐水構造	N・P(+) 4 m以上	
第二種区域	耐水構造 1以上の居室の床の高さをN・P(+) 3.5 m以上とする。	N・P(+) 2 m以上	
第三種区域	同 上	N・P(+) 1 m以上 (例外) 基礎 が N・P(+) 1 m以上のもの	
第四種区域	耐水構造	同 上	
第五種区域	耐水構造 1以上の居室の床の高さをN・P(+) 3.5 m以上とする。	N・P(+) 2 m以上 (ただし、新川以東の区域についてはN・P(+) 1.5 m以上) (例外) 基礎が N・P(+) 2 m以上のもの (ただし、新川以東の区域についてはN・P(+) 1.5 m以上)	

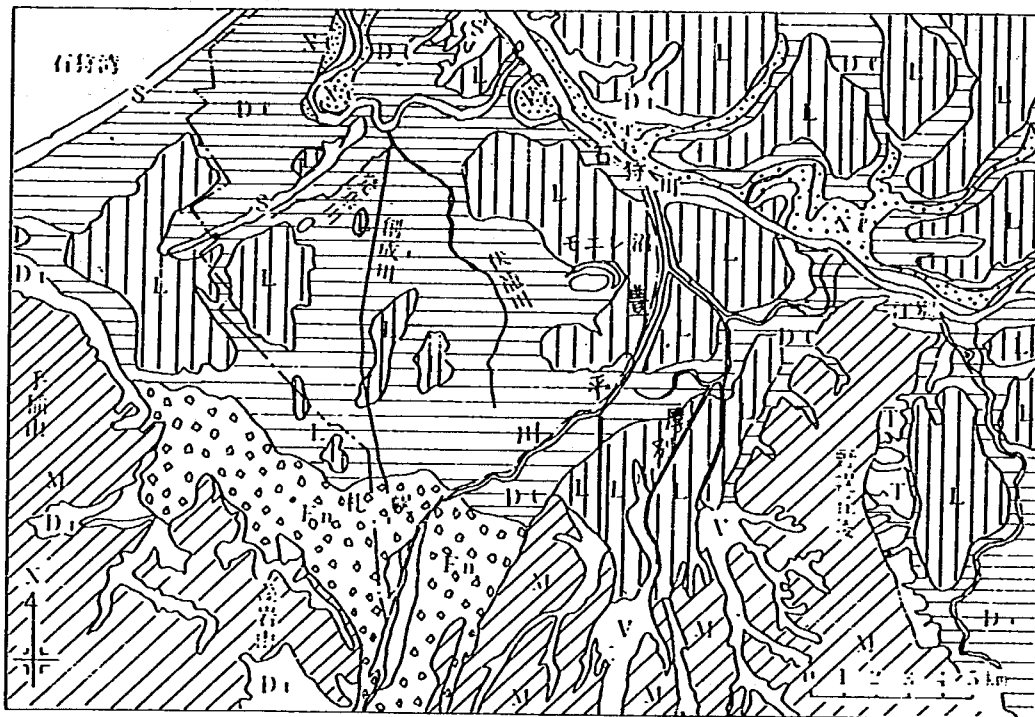
床上浸水 2,907戸、床下浸水 8,805戸、計 11,712戸、同月 17日(台風 24号)には床上 905戸、床下 5,813戸、計 6,718戸と極めて大きな被害が発生した。

昭和 40年 9月の水害後、市当局は市北部の水害常襲地域における防災対策の一環として建築規制を行なうことを検討した。その結果、建築基準法第 39条の規定に基づき、昭和 41年 6月に札幌市建築基準法施行条例の一部を改正する条例が制定された(札幌市建築基準法施行条例は昭和 35年 3月に制定された)。災害危険区域の指定及び建築物の制限内容等の基本的な考え方は建設事務次官通達(昭和 34年 10月 27日)によった。

指定された災害危険区域は、水害常襲地域であり、かつ昭和 41年当時には家屋はあまりなかったため、区域指定はとくに困難ではなかったといわれる。

条例制定後、昭和 41年 7月に災害危険区域の種別区域(第 1種区域、第 2種区域)等が指定された。昭和 57年 3月現在、災害危険区域第 1種区域は 70ha、同第 2種区域は 487haである。

上記条例第 72条には、災害危険区域のほか、「融雪による出水区域」及び「出水の危険が著しい区域」における建築制限が定められているが、これは建築基準法第 40条(地方公共団体



凡 例

地形区分	記号	備 考	地形区分	記号	備 考
三角州性氾濫低地	[D-C]	低地の泥炭地の間に発達する	泥 炭 地	[T-T]	低地に広く発達する
自 然 堤 防	[N-F]	石狩川河道、各支川沿いに発達する	扇 状 地	[S-S]	豊平川、発寒川扇状地帯
砂 丘・砂 州	[S]	海岸砂丘、紅葉山砂丘等	崖 錐 斜 面	[D-C]	主に手稲山麓に発達する
堤 間 低 地	[I]	海岸砂丘と紅葉山砂丘の間に分布する	段 丘 台 地	[T]	野幌丘陵東側に分布する
谷 底 低 地	[V]	泥炭地になっていることが多い	山地・丘陵	[S-S]	手稲山、豊岩山、野幌丘陵等

図 - 3・1 地形区分図

の条例による制限附加)の規定に基づくものである。いずれも浸水被害の防止を目的とするものであり、それらの面積はそれぞれ124ha, 5,988haである。

2) 条例による建築物の規制内容

札幌市建築基準法施行条例の概要及び建築規制の内容等については表-3.1に示した通りである。災害危険区域等の範囲は図-3.3に示す。災害危険区域等の床の高さ、基礎等に関する規定を整理すると表-3.4の通りである。

3) 災害危険区域等における建築物の状況

札幌市の災害危険区域には第1種区域と第2種区域とがあり、その他の出水区域には融雪出水区域と出水危険区域とがあることは先に述べた通りである。ここでは各区域における建築物の状況を現地調査等に基づき整理する。

(1) 災害危険区域

災害危険区域第1種区域及び第2種区域は、市街化調整区域内にあり、建築活動はあまり顕著ではない。建築物の多くは農家住宅である。

① 第1種区域

この区域は、月寒川、旧豊平川、厚別川に囲まれた低湿地である。旧豊平川では洪水時には標高7m程度の高水位が1～2日継続する。区域内の市道9号線は標高6mの高さに盛土されているが、区域内の最低地盤高は4mであり、洪水時には浸水深が2～3mに達するところもある。

この地区では、床の高さを1.5～2mにしたコンクリート造の農家が多い(写真-3.1)。

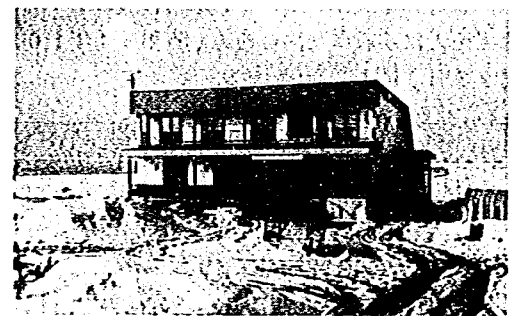


写真-3.1 札幌市白石区の高床式住宅
(災害危険区域第1種区域)

表-3.2 札幌市内における人口集中地区面積の推移

区分 年次	札幌市人口集中地区		総面積に 対する割合(%)	S.54市街化区 域面積に対する 割合(%)
	面積(k㎡)	昭和35年を100 とする指数		
昭和35	47.5	100	4.2	20.5
40	69.7	147	6.2	30.0
45	88.3	186	7.9	38.0
50	122.6	258	11.0	52.8
総面積(札幌市): 1,118.0 k㎡				
S.54市街化区域面積(札幌市): 232 k㎡				

資料:「札幌市の地域構造」(札幌市、昭和52年9月)

(注) 人口集中地区とは、人口密度4,000人/k㎡(40人/ha)以上であり、人口5,000人以上の集団を構成する地域である。

表-3.3 札幌市における主要な水害の記録(昭和36年以降)

発生年月日	種 別	世帯数 千世帯	人 口	降雨量 m/m	被 害 家 屋			田 畑					河川被害 ヶ 所	道路被害 ヶ 所	橋梁被害 ヶ 所	その他 ヶ 所
					浸 水		合計 戸	流失 ha	埋没 ha	冠水 ha	浸水 ha	合計 ha				
					床上 戸	床下 戸										
36. 7.25	集中豪雨	154	607	135.0	114	836	950			1,886.0	1,866.0	3	5	3	4	
37. 4. 3	融雪出水	167	642	90.0		116	116			140.0	140.0			1	1	
37. 8. 3	台風9号		〃	230.0	813	8,821	9,634	4.92		4,371.0	4,375.92	23	129	41	29	
38. 9.16	集中豪雨	190	690	83.0	5	667	672									
39. 4. 1	融雪出水	208	735	35.0		134	134									
39. 6. 4	集中豪雨		〃	75.3	133	2,031	2,164	18.00		1,134.0	1,152.0	43	109	23	161	
39. 6.20	集中豪雨		〃	56.1		70	70			0.5	0.5					
39. 8.21	集中豪雨		〃	69.0	23	423	446	0.07			0.07				2	
40. 3.15	融雪出水	225	795	6.1	7	77	84			0.25	0.25					
40. 9. 7	集中豪雨		〃	88.3	7	428	435	0.03		0.4	0.43	10	25	3	2	
40. 9.10	台風23号		〃	130.6	2,907	8,805	11,712									
40. 9.17	台風24号		〃	144.0	905	5,813	6,718	6.4		1,881.0	1,887.4					
41. 3. 2	融雪出水	239	815	0.7	111	393	504									
41. 8.17	集中豪雨		〃	78.9	57	201	258	7.65		653.0	660.65	2	21	3		
47. 2.14	融雪出水	397	1,079	108.5	24	78	102					} 15	} 2			
47. 2.27	融雪出水		〃	78.0	1	5	6									
47. 9.17	台風20号		〃	93.0	23	76	99	25.0		10.0	35.0	13	6	4	4	
47. 9.24	集中豪雨		〃	101.5	82	684	766					15	50	3	1	
48. 8.17	集中豪雨	404	1,131	139.5	81	561	642			345.2	345.2	12	15	2	33	
49. 4.21	暴 風 雨	430	1,178	27.5		11	11									
50. 8.24	台風6号	444	1,207	174.0	393	5,333	5,726			2,227.0	2,227.0	71	101	12	162	
50. 9. 8	集中豪雨		〃	58.5	52	990	1,042			339.0	339.0	8	13		70	
54.10. 4	集中豪雨	504	1,346	34.5	213	602	815		59.0		59.0	10	52		1	
54.10.19	台風20号		〃	123.5	52	401	453		84.9		84.9	12	19		街 路 樹 7,804	
56. 8. 4	集中豪雨	522	1,432	293.5	671	5,692	6,365	2.5		1,470.0	1,472.5	47	39		198	
56. 8.23	台風15号		〃	229.0	1,271	8,921	10,210	14.0		1,405.0	1,419.0	162	120		街 路 樹 外 21,257	

資料:「札幌市地域防災計画 附属資料・参考資料」



図-3・2 昭和56年8月における浸水地域図

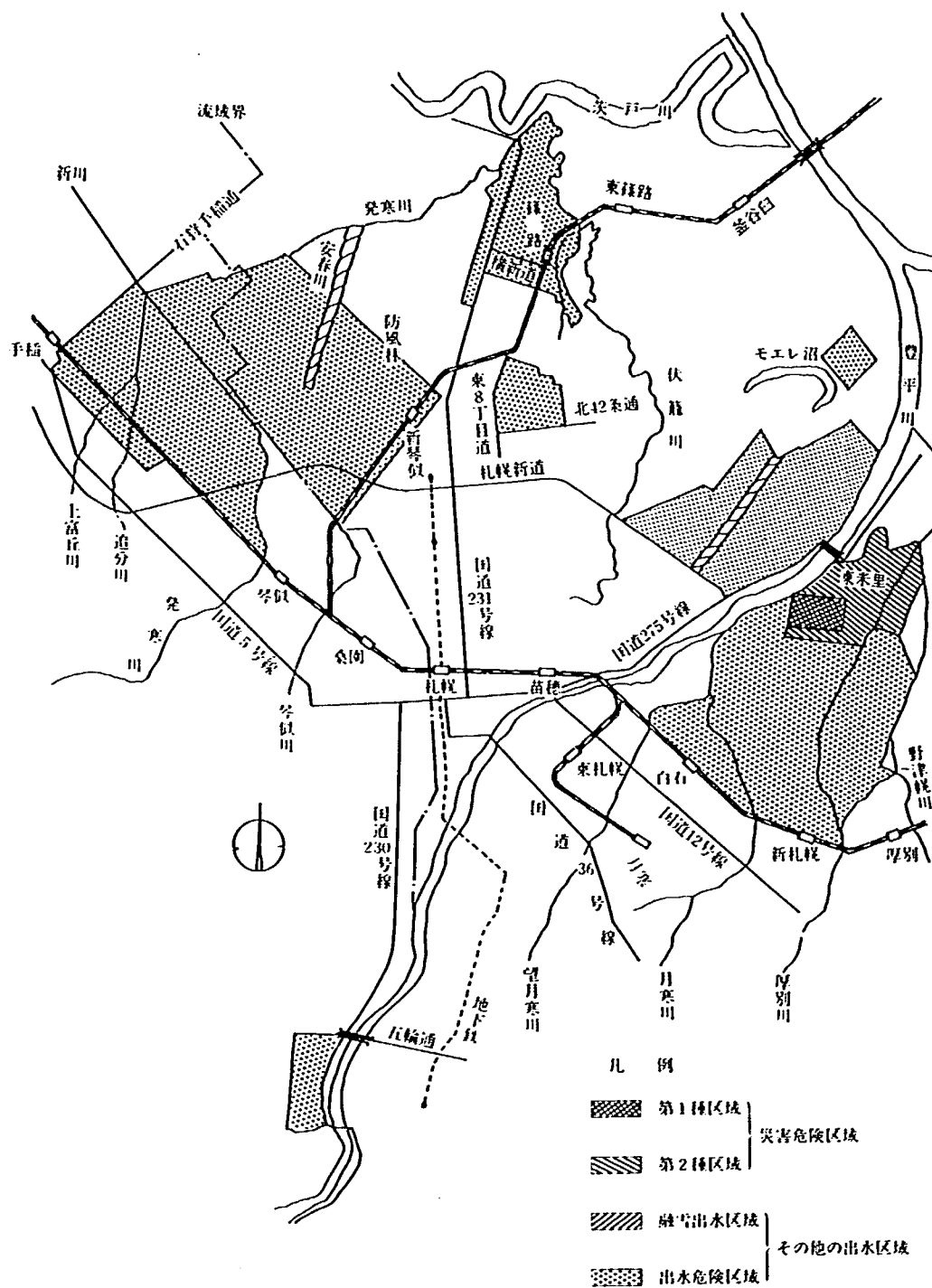


図-3・3 災害危険区域等の範囲

また入植当時建てられた木造農家で1 m程度床面を上げているものもみられる。条例による建築規制はほぼ完全に守られており、この床高により浸水被害を概ね防止し得るが、昭和56年8月の2回の水害では6割の家屋に浸水被害が生じた。

② 第2種区域

第2種区域は第1種区域を取り囲む形となっており、排水条件は第1種区域と同程度である。ただし本区域では家屋等は少ない。第1種区域と同様に高さ1.5～2 mのコンクリート基礎により床面を上げている。

(2) その他の出水区域

この区域は札幌市南部の豊平川扇状地と石狩川とに挟まれた低地帯に広く分布する。区域内の半分近くが市街化区域であり、札幌市内でも人口急増地域の一つとなっている。地盤高は北部ほど低く、茨戸地区は標高1～2 mの、泥炭層を含む低湿地である。この区域の一般住宅の多くは、1階の床の高さを約1.8 m上げ、床下空間を車庫に利用している。また、茨戸地区の民間住宅団地では1.0～1.5 m程度盛土してい

る。条例では、その他の出水地域においては床の高さを道路面より0.6 m以上としているが、その指導は概ね守られているといえる。

建築基準法施行令第22条では「床の高さは、直下の地面からその床の上面まで45 cm以上とすること」とされているが、条例の規定は、建築基準法第40条（地方公共団体の条例による制限の附加）によりさらに0.15 m加算したものである。札幌市は積雪地域であるため、この床の高さの加算に関してはとくに抵抗はみられなかったという。

(3) まとめ

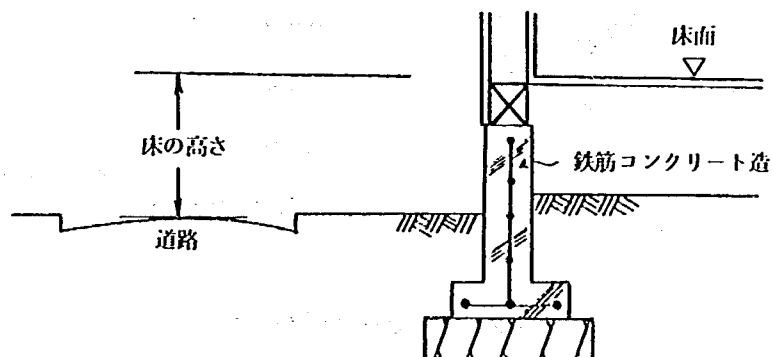
札幌市の災害危険区域等における耐水性建築物としては、コンクリート基礎により床の高さを上げる形式が多くみられ、盛土形式は少ない。その理由は、次のとおりと考えられる。

① 泥炭層を含む軟弱地盤の地域であり、盛土しても1年間で盛土高の50 %近く沈下する。沈下防止のため、地盤の改良を図ろうとすると多額の費用がかかる。

② 高床式にすると除雪後の雪を置く空間を盛土形式よりも多く確保することができる。

表-3.4 札幌市建築基準法施行条例による規制

区 域	床の高さ	基 礎	便槽の高さ
災害危険区域	第1種区域 道路面より 1.5 m以上	鉄筋コンクリート造	くみ取便所は便槽の上端を基礎の上端以上とする。
	第2種区域 道路面より 1.0 m以上		
その他の出水区域	融雪出水区域 道路面より 0.6 m以上		
	出水危険区域		



③ 床の高さは最大で1.5m程度であるので、ピロティ式を採用するまでもない。

4) 条例施行上の問題点

条例制定時の市議会で「浸水災害の防止は本来、行政が行なうものであり、ある程度市民の協力によるのもやむを得ないが、このような条例が撤廃されるよう下水道、内水排除施設等の整備の努力をすべきだ」という議論がなされたという経緯がある。

したがって、市では浸水災害の防止は、建築主個々の負担による建築的方法によるのではなく下水道や河川等の整備によって行なうのが基本であると考えられている。このため災害危険区域等は排水施設等の整備水準に応じて、随時、見直していく方針である。

一方、昭和56年3月に伏籠川流域整備計画が伏籠川流域総合治水対策協議会により策定されたが、これによれば、「(災害危険区域の)範囲等に不足している部分もある。このため、市の建築関係機関は、河川関係機関と協議を行い、現行の出水区域を早急に見直すこととし、指導内容としての建築構造等については今後も検討していくものとするとしている。又、「(災害危険区域の)見直しについては、耐水性の建築を推進させることを含めて検討する」と記されている。

3-1-2 飯田市

長野県飯田市では昭和41年3月に災害危険区域に関する条例が制定され、同市川路、竜江において建築物の建築に制限が加えられることとなった。本節では、同条例が制定されるに至った背景と経緯、災害危険区域における建築物の状況、条例施行上の問題点等を整理する。

1) 災害危険区域指定の背景と経緯

(1) 地域の概況

① 地形

飯田市は、長野県南部に位置する、人口約7万9千人、面積293Km²の市である。市の中央部には天竜川が北から南へ貫流している。

市条例により災害危険区域に指定されている川路、竜江地区は飯田市市街地の南6Kmに位置する。川路地区は天竜川右岸の洪積層の扇状地

上にあり、また竜江地区は天竜川左岸にあり、その堆積作用によって形成された河岸段丘上になっている。

両地区の直下流には天竜峡という狭さく部があるため、洪水の度に両地区は氾濫を受けてきた(図-3.4)。

② 土地利用

川路、竜江地区は古来より日本三大桑園の1つと呼ばれてきており、今日でも天竜川沿いに広大な桑園が並んでいる。これは氾濫常襲地域における巧みな土地利用といえる。

両地区とも家屋や水田等は氾濫を避けて、高位部にある。

③ 水害

「川路村水防史」(昭和11年刊行)によれば、1573年(天正元年)から1912年(明治45年)までの340年に98回の洪水または出水があったと記録されている。(江戸時代80回、明治時代18回)そのうち大洪水は45回であった。「水難の里に生きる川路、三六災回顧」(川路、三六災記録刊行会、昭和56年8月)によれば、大正以降昭和19年までの洪水のうち、1914年(大正3年)8月及び1934年(昭和9年)9月に発生した洪水の規模はとくに大きく、多大の被害を両地区にもたらした。

昭和20年から53年までの洪水記録を建設省及び気象庁の資料より整理すると表-3.5のとおりである。同表によれば、昭和36年6月災害における洪水が記録的な洪水であったことがわかる。同災害の概況は次のとおりである。

昭和36年6月23日から30日まで伊那地方に強い降雨が長時間にわたって継続した。さらにこれに伴って山岳の至る所で大規模な崩壊が起り、これが支川及び本川に流れ出し、河床を上昇させ、氾濫を増長させた。本洪水の洪水規模及び土砂流出規模は未曾有のものとなり、その被害も甚大で伊那地方の死者、行方不明130名、全壊流失家屋896戸、半壊家屋605戸、浸水家屋12452戸に及んだ。天竜川流域内の主な被災箇所は図-3.5に示すとおりで、飯田市川路、竜江地区の被害状況は表-3.6のとおりである。

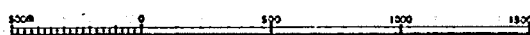


図-3・4 調査地域図 (飯田市川路, 竜江)

(2) 条例制定の経緯

昭和36年災害後、建設省において川路、竜江地区の恒久治水対策として国鉄飯田線の外側に沿って本堤防をつくり、堤外地を遊水地として国が買いあげる計画が検討されたが、地元の要望にそって建設省が計画を再検討し、在来の堤防の法線に沿う位置に築堤することとなった。この堤防高は在来の堤防より2～3m高くなったが、計画高水位よりもなお3.8～4m低いものであった(図-3.6)。なお、堤防を被覆している鉄線じゃかごには通常のものではなく、耐久性の優れている含銅ギルド鋼が使われた。

新たに建設される堤防高が計画高水位より約4mも低いため、堤内地における土地利用について何らかの規制を加える必要が生じた。

川路、竜江地区治水対策について、建設省中部地方建設局長(甲)、長野県知事(乙)、中部電力株式会社取締役社長(丙)の三者の間で、「天竜川上流川路・竜江地区治水対策に関する基本協定書」が昭和41年3月に締結された。この協定書のなかには、次のとおり災害危険区域の指定に関する事項が含まれている。

〔第2条 乙は飯田市と協議の上、治水対策第5項記載の建築基準法第39条及び

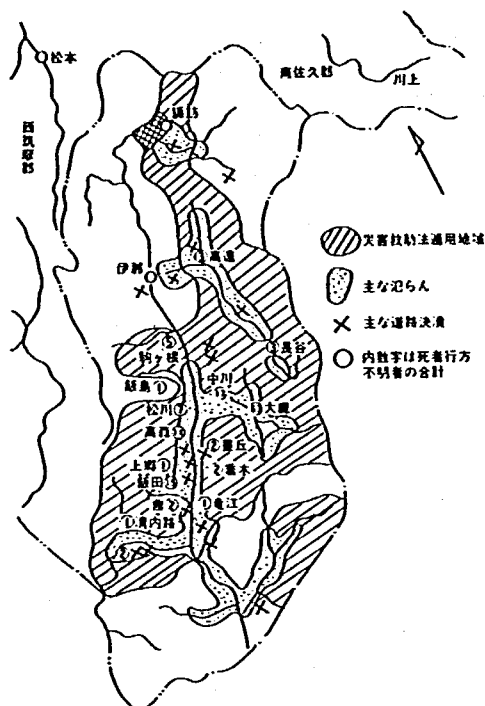
表-3.5 天竜川における昭和20年～53年の主要な洪水

順位	発生年月	洪水の原因	飯田における総雨量(㎜)	飯田における日最大降水量(㎜)	天竜峡水位標における水位(m)
1	S.36.6	前線	579	325	202.6
2	45.6	前線	324	277	172.3
3	20.10	台風	256		160.0
4	32.6	前線	226	169	160.0
5	25.6	〃	348	80	151.5
6	28.7	〃	265		149.0
7	39.9	台風	124		144.0
8	34.8	〃	151		142.0
9	23.6				140.0
10	43.8	前線及び台風		70	139.6

資料：建設省及び気象庁資料(「水難の里に生きる」所収)

(注) 1. 本表は、昭和20年から53年までに天竜川に発生した洪水のうち、天竜峡水位標における水位が第1位のものから第10位のものを配列したものである。

2. 空欄は資料に示されていないものである。



第40条に基づく災害危険区域の指定及びこれによる建築制限の措置を行なうものとする。

なお、同条による条例の制定改廃についてはあらかじめ甲に協議するものとする。

(2) 乙は、治水対策第 6 項第 2 号 (イ) 記載の家屋移転等の事務を処理するものとする。|

以上の経緯を経て、昭和41年3月、「飯田市災害危険区域に関する条例」が制定された。

2) 条例による建築物の規制の内容と効果

飯田市災害危険区域条例による災害危険区域は、表-3.7、図-3.7の通りである。

ちなみに第2種区域の外側境界の標高は376mである。昭和36年6月災害における実績氾濫水位は川路で標高376.8m、竜江で376.6mであったので、これらの水位を基に災害危険区域の範囲が定められたものと考えられる。災害危険区域内の建築規制の内容等は表-3.1の通りである。

図-3・5 昭和36年6月災害における天竜川(長野県内)の主な被災箇所

表一 3.6 昭和36年6月災害における飯田市川路，竜江の被害状況

地区名	全 壊	半 壊	床 上	床 下	氾濫面積 (ha)				
					畑	水 田	宅 地	その他	計
川 路	83戸	45戸	49戸	48戸	37.7	27.7	7.2	16.9	89.5
竜 江	11	0	21	0	30.0	4.5	—	8.5	43.0
計	94	45	70	48	67.7	32.2	7.2	25.4	132.5

資料：「水難の里に生きる」

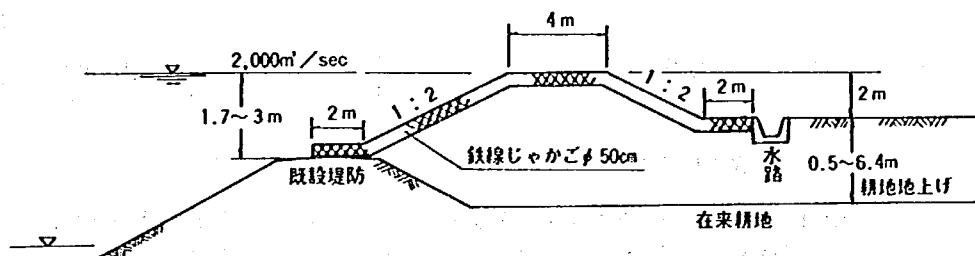


圖-3·6 川路，竜江地区現堤防計画断面図

表-3.7 飯田市災害危険区域

()内は面積

	右岸	左岸
地区名	時又上川路及び川路	竜江
第1種区域	天竜川と国鉄飯田線とで囲まれた区域(49.2 ha)	天竜川と斜面のり尻とで囲まれた区域(27.4 ha)
第2種区域	第1種区域以外の区域 (47.8 ha)	第1種区域以外の区域 (11.9 ha)
(面積小計)	(97.0 ha)	(39.3 ha)

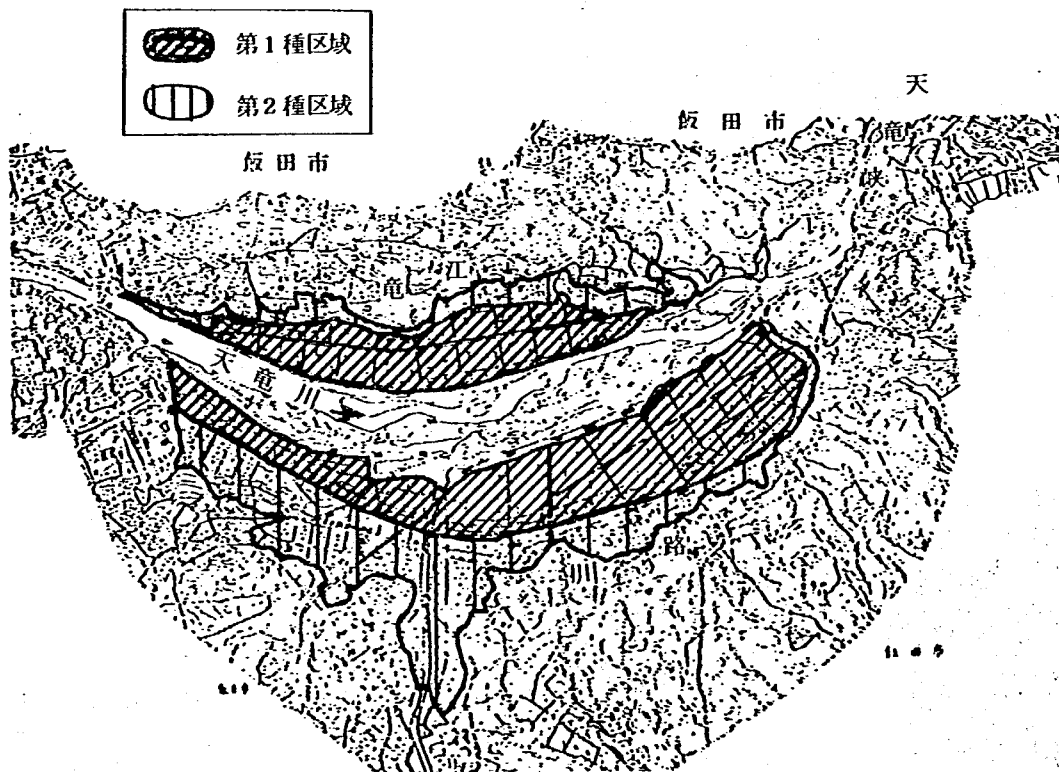


図-3.7 飯田市災害危険区域

災害危険区域のうち、第1種区域内はほとんど桑園として利用されている。川路地内には工場がみられるが、これは条例第5条第1項「災害危険区域内においては、住居の用に供する建築物を建築してはならない」との条項に抵触するものではない。

第2種区域においては盛土式の住宅がみられる（写真－3.2）。いずれも条例の規定どおり地盤面の高さを基準水位（最高水位）以上にしたものともみられ、また盛土を支える擁壁も堅固に造られている。さらに下部鉄骨造、上部木造としたビロティ式の事務所もみられる（写真－3.3）。

以上、現地を踏査した限りでは、本災害危険区域の住宅は災害危険区域条例を遵守しているものと考えられる。



写真－3・2 飯田市川路の盛土
（災害危険区域第2種区域）



写真－3・3 飯田市川路のビロティ式住宅
（災害危険区域第2種区域）

3) 条例施行上の問題点

上記のように飯田市川路、竜江地区では本堤に代る越流堤が設置され、それにあわせて災害危険区域の指定が行なわれたが、その後の社会情勢の変化により地元からは災害危険区域の撤廃の要請が出ている。

飯田市長名による「天竜川水系川路、竜江、竜丘地区災害危険区域撤廃対策の樹立について」（55飯管第705号昭和55年12月22日）において次のように地元の意向が集約されている。

「（前略）

社会情勢が急速に変化する今日当地区を恒久的に約130ヘクタール余に及ぶ災害危険区域として著しい土地規制を設定のまま置くことは土地利用計画上極めて不都合であり民生安定上憂慮に堪えません。水利使用期限の更新を昭和60年3月と目前に控え、これが災害危険区域の撤廃できる対策について早急に樹立されますよう格段のご配慮をお願いいたします。

なお、参考までに地元関係者もこれが対策について検討し意向集約した結果は下記のとおりであります。

記

Ⅰ 土地利用計画について

- (1) 右岸 関係地権者がアンケート調査した結果は、別紙図面表示のとおりである。

具体的には、土地の交換分合等を行ない天竜川端を農業用地、国鉄飯田線までを準工業的地域、飯田線より山側については従来より住宅地であったため住居地域として計画する。

- (2) 左岸 農業用地

Ⅱ 災害危険区域撤廃対応策について

- (1) 右岸 天竜川計画高水量に対応できるよう全面盛土方式とし上記土地利用が達成できるよう計画されたい。盛土方式にともなう流入支川処理及び国鉄飯田線、県道上川路大畑線については特に技術的に検討されたい。

- (2) 左岸 旧河川敷の占用部分約 $55,000\text{ m}^2$ を含めて計画高水量に対応できるよう築堤工事と併せて堤内地の盛土を考慮されたい。

■ 堤外民有地について

堤外民有地については、上記計画に併せて解決されたい。

3-1-3 名古屋市

1) 調査地域の概要

本調査地域は、名古屋市南部（南、熱田、港、中川区）および愛知県海部郡弥富町鍋田地区である（図-3.8）。本地域は、日本最大のゼロメートル地帯、濃尾平野南部の東端に位置する。図-3.9に示すように、17世紀以降の海面干拓地と、明治40年の名古屋港開港を契機とした埋立地とからなる。本地域の地盤高は図-3.10のとおりである。同図によると埋立地はすべて海拔 2 m （N.P. + 3.4 m ）以上あるが、その背後地は急に低くなっている。

海拔 0 m の線は、南区の天白川、大江川、山崎川流域では東海道線に近く、海岸線から約 3 km のところにある。堀川と中川運河に囲まれた地区は地盤が比較的高いが、中川運河から庄内川にかけては、海拔 0 m の線は海岸線から $6\sim 7\text{ km}$ の内陸部にある。庄内川と日光川に囲まれた港区および中川区富田町地区は、海拔 -1.0 m 以下の地域が広く分布し、広大な低湿地帯をなす。鍋田地区では、田面の標高は海拔 -1.5 m 前後であるが、集落は海拔 -0.5 m である。

本地域は、上述した自然条件に加え、地盤沈下により低湿化に拍車がかけられている。最近20年間の沈下量は図-3.11のように、東部で約 40 cm 、西部では 70 cm にも達している。

本地域の土地利用の状況を整理すると臨海埋立地および堀川の下流兩岸は、すべて大工場、倉庫、港湾施設等の用地に利用されている。また、他の河川沿岸は大工場のほか、中小工場用地にも利用されており、一般市街地は、これらに囲まれた低地に発達している。比較的地価の安かった本地域は、昭和20年代の後半から低家賃の公営住宅が建設され、また大工場に隣接

して従業員住宅が建てられた。南区はその典型といえよう。南陽町、富田町地区においては、西部は市街化調整区域で農地が大半を占めている。東部も多くは農地であるが、大規模な公営住宅の建設がすすみ、現在、宅地化の最も著しい地域である。

後述するように、本地域は伊勢湾台風により甚大な被害をうけた。その後、防潮堤、防潮壁、水門、排水ポンプなど、高潮対策事業、内水排除事業、河川改修事業が大々的に実施された。その結果、浸水に対する危険度は従前に比べ著しく低下したといつてよいであろう。しかし、一方では、伊勢湾台風の経験から、また局地的な集中豪雨により、現在でもしばしば浸水することから、住民の中には浸水に対する強い警戒心がある。

2) 伊勢湾台風災害における浸水状況

本地域は、伊勢湾の湾奥部にあたり、古くから高潮の被害を経験していた。なかでも、昭和34年9月26日本地域を襲った伊勢湾台風は未曾有の大災害をもたらした。大型台風による水害を比較すると表-3.8のようである。台風の強さの点では他にも大きなものがあるが、人的被害、住家被害においては、史上最悪の台風災害であったといえる。また、人的被害、住家被害のいずれもその4割が名古屋市に集中している。

名古屋市内の被害は、南部4区、熱田、中川、港、南区に集中している。とくに、死者、全壊、流失家屋は南区に顕著であり、港区がこれに次いでいる。また、床上浸水戸数は、中川、熱田両区に著しい。南区では、天白川や堀川の河口を高潮の波浪が直接襲い、大量の流木を伴って沿岸の建築物を破壊流失させ、多数の犠牲者を出した。一方、港、中川区を中心に広がる低湿地帯には、大量の海水が流入し長期間にわたり洪水被害もたらした。このような名古屋南部の被害はその大半が高潮によるものである。

伊勢湾台風による最高潮位は、名古屋港検潮所記録によると、9月26日午後9時35分に N.P. + 5.31 m であった。

埋立地（地盤高 N.P. + $4.5\sim 4.8\text{ m}$ ）には多量

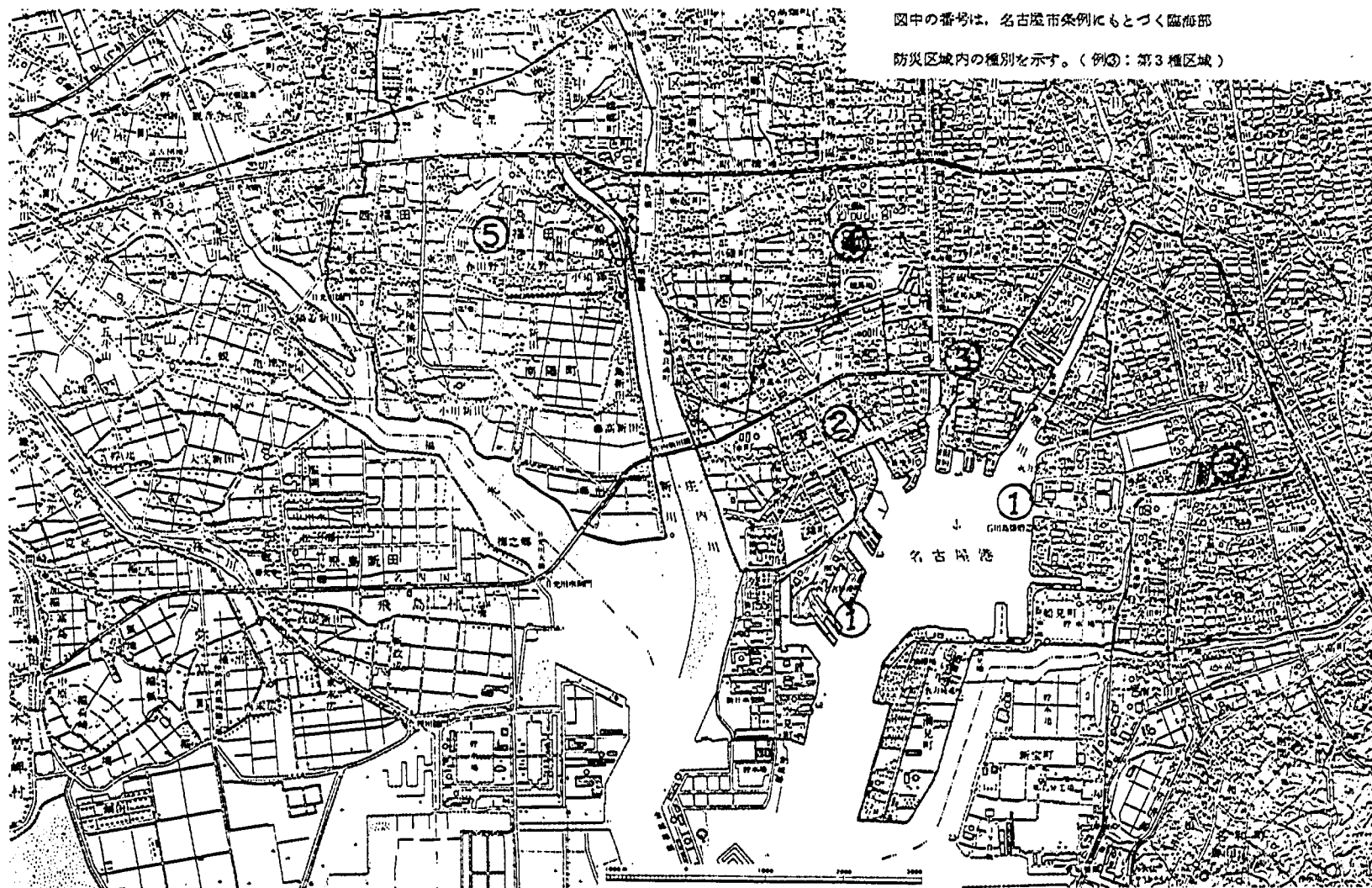


図-3・8 名古屋市平面図

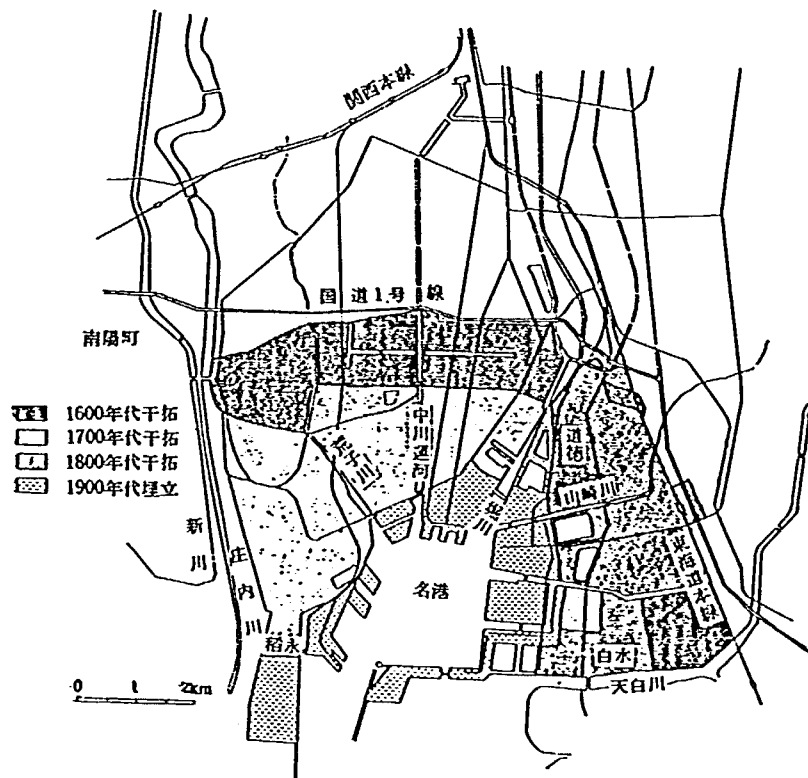


図-3・9 名古屋市臨海地域干拓埋立地

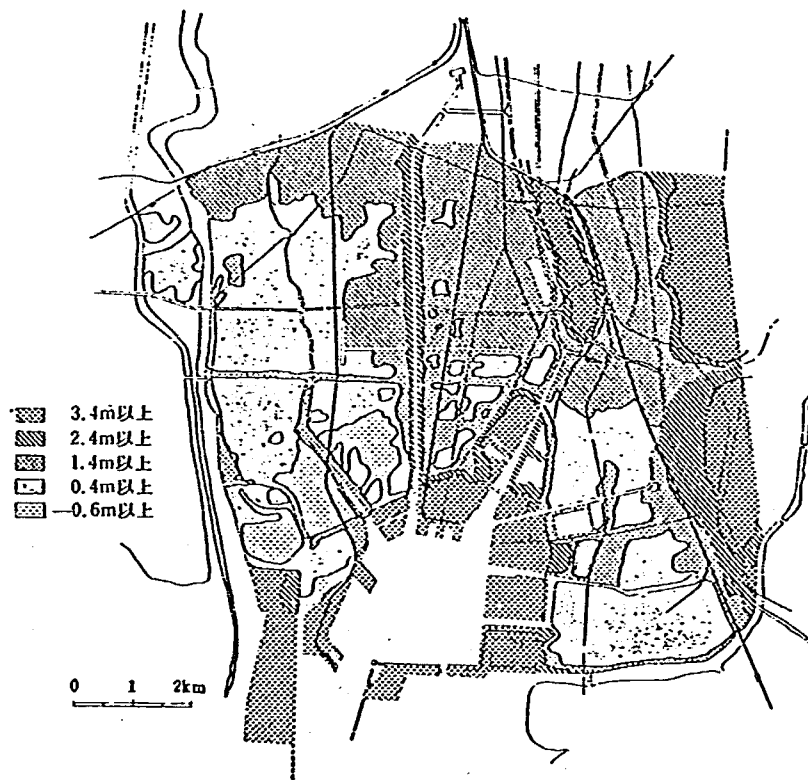


図-3・10 名古屋市臨海地域地盤標高図 (N.P.で示す)

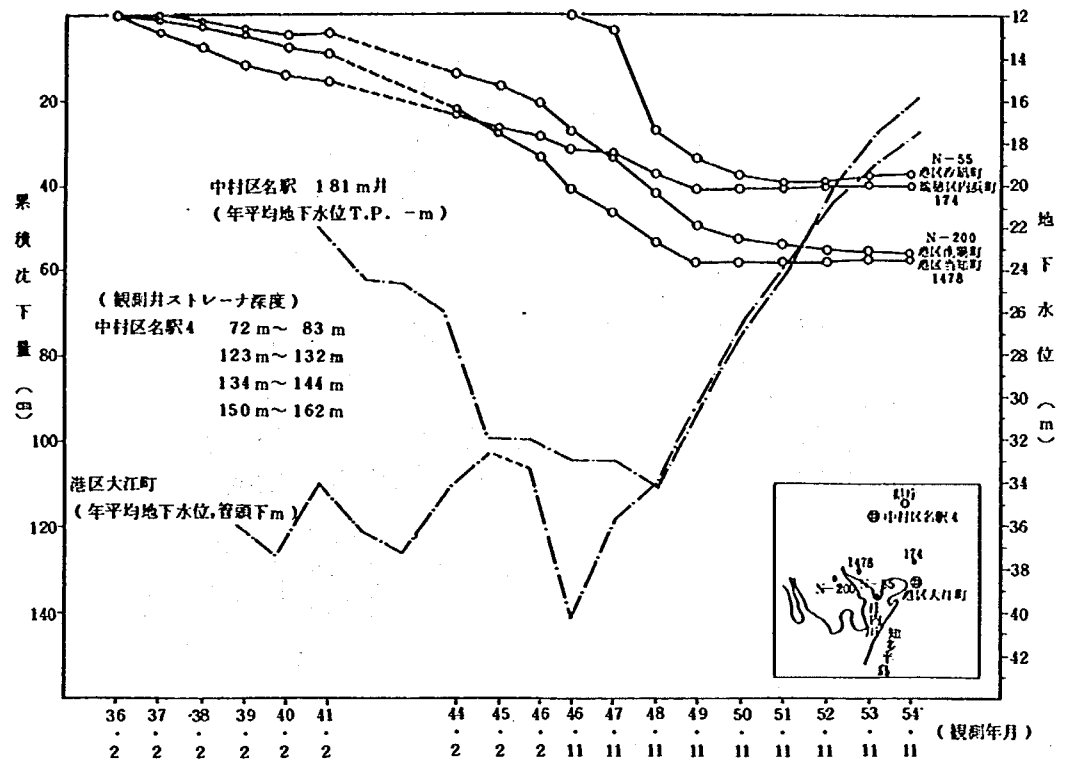


図-3・11 名古屋市臨海地域地盤沈下量図

の海水が流れこみ、さらに背後の低湿地へ流入していった。南区白水、天白地区には、天白川堤防が破堤して流入したものと、貯木場から溢水して流入したものが襲った。水勢は強く、水位上昇速度も急激であった。堀川と中川運河に囲まれた地区は、破堤もなく、住宅密集地で水勢は弱かった。中川と庄内川に囲まれた地区では、荒子川堤防が低く、早くから浸水し、庄内川左岸堤の破堤も加わり内陸部まで広範囲に浸水した。南陽町地区では、高潮を真正面に受け、海岸堤防は20ヶ所で破堤し、瞬時に浸水した。

以下において高潮侵入後数十分から数時間継続した水深を浸水深、その後数日から数十日継続した水深を湛水深とする。

臨海埋立地では、浸水深は波浪の影響も加わって、1.0～2.5 mであり、2～6時間後には退水している。

南区の天白、白水地区では、直接高潮の影響を受け、浸水深は3 m、局所的には5～6 mと本地域中最高水深となった。その後の湛水深

は1～2 mで比較的低い。

なお、南区の山崎川、大江川に囲まれた地区も、浸水深は2～4 mと高い。

堀川と中川に囲まれた地区は、地盤高も比較的高く、堤防の破堤もなかったため、浸水深、湛水深ともに低い。

中川と庄内川に囲まれた荒子川流域は、当時水田が多く低湿地であったが、浸水区域が広いため浸水深は比較的低く、南部では1.5～2.0 m、北部では0.5～1.0 mであった。湛水深は0.5～1.0 mであったが、湛水日数は庄内川復旧工事が遅れ、30日以上と長期化した。

南陽町地区は、浸水深3～5 m、湛水深1.5～2 mと共に高く、湛水期間は2ヶ月近くにも達した。

3) 建築物に対する行政等の指導

伊勢湾台風災害の大きな原因は干拓により陸地化された海面以下の低い土地がそのまま市街地化したことであった。その後の災害対策として、高潮防波堤、防潮壁、河川堤防の強化などの事

業が実施され、避難、復旧作業の教訓をふまえて、鉄道、幹線道路の高架化、道路面の嵩上げ、貯木場の移転など、都市計画的観点からの事業もすすめられた。その中で、危険度の高い即成市街地の全面地上げが識者から提案されたが、これは、財政負担等の理由により実現をみなかった。

その後、種々検討の結果、建築基準法第39条に基づく条例（名古屋市臨海部防災区域建築条例）が昭和36年3月施行された。

この条例は、伊勢湾台風災害の教訓から、被害の甚大であった地区を災害危険区域に指定し、

今後新築される建築物に対し、敷地および構造について災害防止上必要な規制を行なうものである。以下にその要点を述べる。

(1) 区域の指定は、その危険度に応じて図-3.8に示した5種類に分けてなされている。各種区域における建築物の構造、地盤面の高さ等は表-3.1(3)に示した通りである。

(2) 第1種区域は、直接高潮による危険の恐れのある臨海埋立工場地帯である。建築物の地盤面をN.P.+4.0m以上とし、海岸線又は河岸線から50m以内の区域内では住居用建築物の建築を禁止する。

表-3.8 大型台風による被害の比較

台 風 名		気 象 状 況		被 害 状 況	
		最低気圧 (mb)	瞬間最大風速 (m/sec)	人的被害(人)	住家被害戸
伊勢湾台風 (昭和34年)	全 国	929.5	60以上	死者行方不明 5,122 負 傷 者 15,384	全 壊 32,263 半 壊 95,362 流 失 3,846
	名 古 屋 市	958.5	45.7	死者行方不明 1,997 負 傷 者 7,033	全 壊 11,012 半 壊 42,472 流 失 908
室戸台風 (昭和9年)		912.0	60以上	死者行方不明 3,066 負 傷 者 15,361	全 壊 14,070 半 壊 28,608 流 失 2,580
枕崎台風 (昭和20年)		917.0	62.7	死者行方不明 3,000 負 傷 者 2,259	全 壊 59,934 半 壊 51,385 流 失 2,394

(3) 第2種区域は、臨海埋立地の背後にあり、今後急速に市街化することが予想され、出水による危険の恐れのある低地域（荒子川流域）である。この地域では建築物の地盤面をN.P.+2m以上とすることを原則とし、1以上の居室の床高をN.P.+3.5m以上とするか、避難室等を設けることとする。

(4) 第3種区域は、臨海埋立地の背後にあり、出水によって著しく危険の恐れのある低地域の既成市街地である。

この区域は、地盤を全面的に上げることが不可能に近く、新・改築建築物を2階以上に規制しようとするものである。すなわち、地盤面をN.P.+1m以上とし、1以上の居室の床高をN.P.+3.5m以上、かつ耐水構造とする。（避難室を設ければ平家でもよい。）

(5) 第4種区域は、内陸部の既成市街地で、地盤面をN.P.+1m以上とすることにする。

(6) 第5種区域は、出水の恐れのある低地域の農村集落地（南陽、富田地区）である。建築物の地盤面をN.P.+2.0m以上とし、1以上の居室の床高をN.P.+3.5m以上とすることを原則としている。

本条例をめぐる最近の状況は10年ほど前、防潮堤が完成した時点で、臨海部の安全は防潮堤などにより高められたので、条例の使命は終わったとする考えのもとに、条例を廃止する動き

があった。しかし、このあとに浸水被害が発生したため、その動きは立ち消えとなった。

他方、条例制定前後からの地盤沈下の進行により、次のような問題が生じている。条例によれば、臨海部防災区域では宅地は一定の地盤高以上に盛土することを義務づけられているが、その後の地盤沈下に伴い、宅地が沈下してしまった。古い盛土ほど沈下が激しく、新しい盛土に比べ著しく安全度が低下している。そして、住宅の新・改築にあたって、条例を遵守しようとするとかかなり高い盛土をしなければならない。また、このことは、日照妨害、排水不良などの相隣関係のトラブルを引き起こすこととなり、条例運用上の問題点となっている。

このほか愛知県では、昭和50年度から住宅防災工事資金貸付制度を設け、地盤沈下等による住宅の浸水被害を防ぐため、住宅のかさ上げ工事（床の高さを20cm以上上げること）を行う者に資金を下記の条件で貸付けている。

対象地域

名古屋市（中村区、熱田区、中川区、南区）、津島市、稲沢市、西春日井郡（清洲町、新川町）、中島郡、海部郡

貸付条件

(1) 貸付額 250万円以内（10万円単位）

表－3.9 耐水性建築物の調査内訳

地 区	臨 海 部 防 災 区 域 の 種 別	用 途				耐 水 化 の 形 式				記 号
		住 宅	事業所等	公共施設	小 計	ビロテ化	盛 土	避難室 設置	防潮壁・ 防潮ゲート 設置	
臨海埋立地	1		4	4	8	1	3		6	N- 1～ 8
港 区	2	5			5		5	2		N- 9～13
南 区	3	8	1		9	2	3	5		N- 14～22
南陽・富田	5	2	2		4	4	2	2		N- 23～26
納 田		5			5	4		4		N- 27～31
小 計		20	7	4	31					

注）盛土には、コンクリート基礎による嵩上げを含む。

- (2) 利率 年5.55%
- (3) 返済期間 10年以内
- (4) 返済方法 6ヶ月毎の元利均等返済
(20回払い、償還日1
月31日、7月31日)

なお、名古屋市にも同様の資金貸付制度がある。

4) 地区別にみた耐水性建築物の現況

本地区において、5地区32件の調査を行った。これらの内訳を表-3.9、調査建築物の一覧を表-3.10、調査建築物の位置を図-3.12に示す。

(1) 臨港埋立地(N-1~8)

本地区は、臨海部防災区域の第1種区域で、港湾施設、および大工場が立ち並んでいる。本地区の地盤高は、N.P.+3.8~4.5mで、ほとんどが鉄筋コンクリート造などの非木造耐水性建築物である。

高潮時には波浪の影響で浸水位が高くなるため、防潮壁、防潮ゲートの高さは、N.P.+6.0mとされ、特に重要な建築物の床高もこれになっている(写真-3.4)。

伊勢湾台風災害当時、本地区の倉庫等の建築物のシャッター式扉が破壊され、格納されていた荷物類の多くが流出してしまった。この教訓から、ほとんどの建築物に防潮ゲートが設置されるようになった(写真-3.5)。

本地区は一般に地盤が高く伊勢湾台風災害のときは、浸水位も低く、浸水時間も短かったが、地下室や工場内のピットなどの凹地へ浸水し、

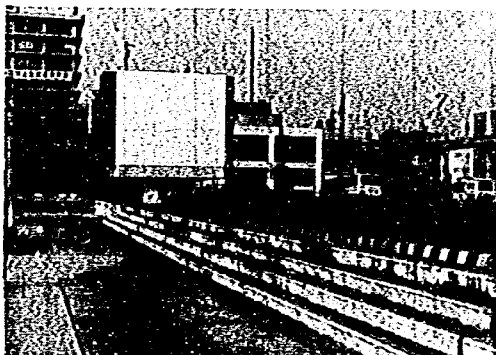


写真-3・4 名古屋港検潮所(N-3)

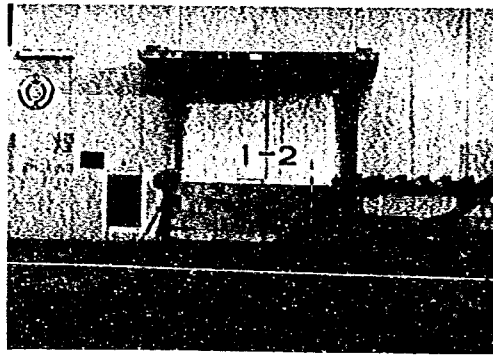


写真-3・5 4号地埠頭1号上屋と防水ゲート(N-4)

甚大な被害が出た。その対策として、例えば名古屋港管理組合では、地下室への階段下り口には高さ1.5mの防水ゲートが設けられている。

本地区の大工場で特に高潮対策の強化が図られている住友軽金属名古屋製造所と東邦ガス港明工場について、その状況を整理する。

前者住友軽金属の工場では、道路面より1.5m盛土し、堀川および住友運河沿いには、高さ2.1mの護岸が設けられている。この護岸は伊勢湾台風災害前からあったが、災害後さらに0.6m嵩上げされた(写真-3.6)。また、工場内に数多くあるピットには、排水ポンプが設けられ、一部のモーターは災害時にはクレーンで吊り上げられるようになっている。

東邦ガス港明工場は、第3種区域に入る。道路面は、N.P.+0.7mと低く、工場敷地はこれより約1m盛土されている。重要なモーター類は0.7mも上げられ(写真-3.7)、また、

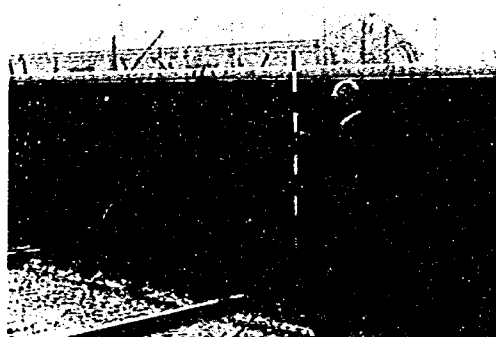


写真-3・6 住友軽金属名古屋製造所の防潮護岸(N-7)

表-3.10(1) 調査建築物一覧(名古屋市臨海地域)

記 号	所 在 地	臨 海 部 防 災 区 域 の 種 別	建 築 物 の 用 途		構造	耐 水 化 の 形 式 等	階 数	敷地の周囲 からの高さ (m)	建築時期	S.3.4の浸水時における 耐水化建築物の機能		耐水化建築物 の必要性 に対する記 号		備 考
										最高浸水位 (敷地から) の高さ	浸水状況	あり	なし	
N-1	名古屋市 港区入船町	1	名古屋港管理組合	事務所	R・C	防溺ゲート	5		S.3.2	0.6m		○		
N-2	" 港区入船町	1	堀川口防溺水門事務所	"	R・C	高床式(ピロティ化)	4	2.0						
N-3	" 港区港町	1	名古屋港検問所	検問所	R・C	高床高上げ	1	2.0	S.5.3			○		
N-4	" 港区4号地	1	4号地小園 1号上層	倉庫	R・C	防溺ゲート	1		S.4.5					
N-5	" 港区堀水小園	1	堀水小園 2号上層	"	R・C	"	1		S.3.0	0.5m				
N-6	" "	1	名古屋港管理組合 堀水小園事務所	事務所	R・C	"	2			0.5m				
N-7	" 港区千早	1	住友軽金属 名古屋製造所	工場	R・C	盛土・防水機 ポンプ・クレーン		1.5	S.1.6	0.4m	浸水時間 4時間	○		
N-8	" 港区港明	3	東邦ガス港明工場	"	R・C	高床高上げ 防溺ゲート		1.0	S.1.3			○		
N-9	" 港区幸町	2	個人住宅	住宅	木造	盛 土	2	0.8	S.3.8					
N-10	" "	2	アパ-ト	賃貸住宅	木造	盛土・避難室	1	0.8	S.3.8					
N-11	" "	2	"	"	木造	"	1	0.8	S.3.8					
N-12	" 港区第三町	1	個人住宅	住宅	R・C	盛 土	2	1.0	S.5.3			○		

表-3.10(2) 調査建築物一覧(名古屋市臨海地域)

記号	所在地	臨海部 防災区域 の種別	建築物の用途		構造	耐水化の形式等	階数	敷地の周囲 からの高さ (m)	建築時期	S.3.4の浸水時にける耐水 化建築物の機能		耐水化建築物の必要性 に対する認識		備 考
										最高浸水位 (敷地から) の高さ	浸水状況	あり	なし	
N-13	名古屋市 港区青波町	2	個人住宅	賃貸住宅	木造	盛土	2	0.8	S.5.3			○		
N-14	" 南区道徳北町	3	"	住宅	R・C	高床式	2	2.5	S.3.6					
N-15	" 南区矢白町	3	"	"	木造	盛土・遊離室	1	0.4	S.3.6					
N-16	" "	3	"	"	"	遊離室			S.3.7					
N-17	" 南区南栄町	3	三井東洋化学 滝森木造住宅	社宅	"	遊離室(1.9坪)	1		S.3.0項					
N-18	" "	3	三井東洋化学 滝森アパート	"	R・C	高床式	4		S.4.0項					
N-19	" 港区南栄田	3	東亜興業 栄田寮	"	木造	遊離室	1		S.3.0項					
N-20	" 南区矢白町	3	大同特殊鋼 集会所	集会所	"	"								
N-21	" 南区大同町	3	個人住宅	住宅	"	盛土	2	0.8	S.5.2			○		隣家へ排水が流出しないよう配慮されている。
N-22	" "	3	大同工業大学	大学	R・C	"		1.2	S.4.9					図書館を2階に配置
N-23	" 港区南陽町	5	個人住宅	住宅 (農家)	旧居木造 新居R・C	遊離室 高床式	1 2		S.2.4 S.5.2増築	1.8m	床上浸水が5ヶ月続き、この間遊離室で暮した。	○		荷上げ設備あり、近年も2年に1回内閣台風時に避難準備をする。
N-24	" 中川区富田町	5	山田組事務所 (建設業)	事務所	R・C	高床式 (ビロライ化)	3		S.5.2			○		

表-3.10(3) 調査建築物一覧(名古屋市臨海地域)

記 号	所 在 地	臨 海 部 防災区域 の 種 別	建 築 物 の 用 途		構 造	耐 水 化 の 形 式 等	階 数	敷地の周囲 からの高さ (m)	建築時期	S.34年の洪水時における耐 水化建築物の機能		耐水化建築物の必要性 に対する認識		備 考
										最高浸水位 (敷地から) の 高 さ	浸 水 状 況	あり	なし	
N-25	名古屋市 港区南陽町	5	個 人 住 宅	住 宅	旧RC造	盛上、理髪室	1		S.5.5増築			○		
				(農家)	新RC	盛上、高床式	2							
N-26	" "	5	瑞雲寺	寺院	R-C	高床式	1		S.5.4			○		集落の避難場所と とされている。
N-27	海部郡 弥富町		個 人 住 宅	住 宅	R-C	"	2		S.3.7					
N-28	"		"	"	R-C	"	2		S.3.7					
N-29	"		"	"	R-C	"	2		S.3.7					
N-30	"		"	"	R-C	"	1	4.0				○		
N-31	三重県 桑名郡 長島町		"	"	木造	理髪室	1							



圖-3·12(1) 調查建築物位置圖

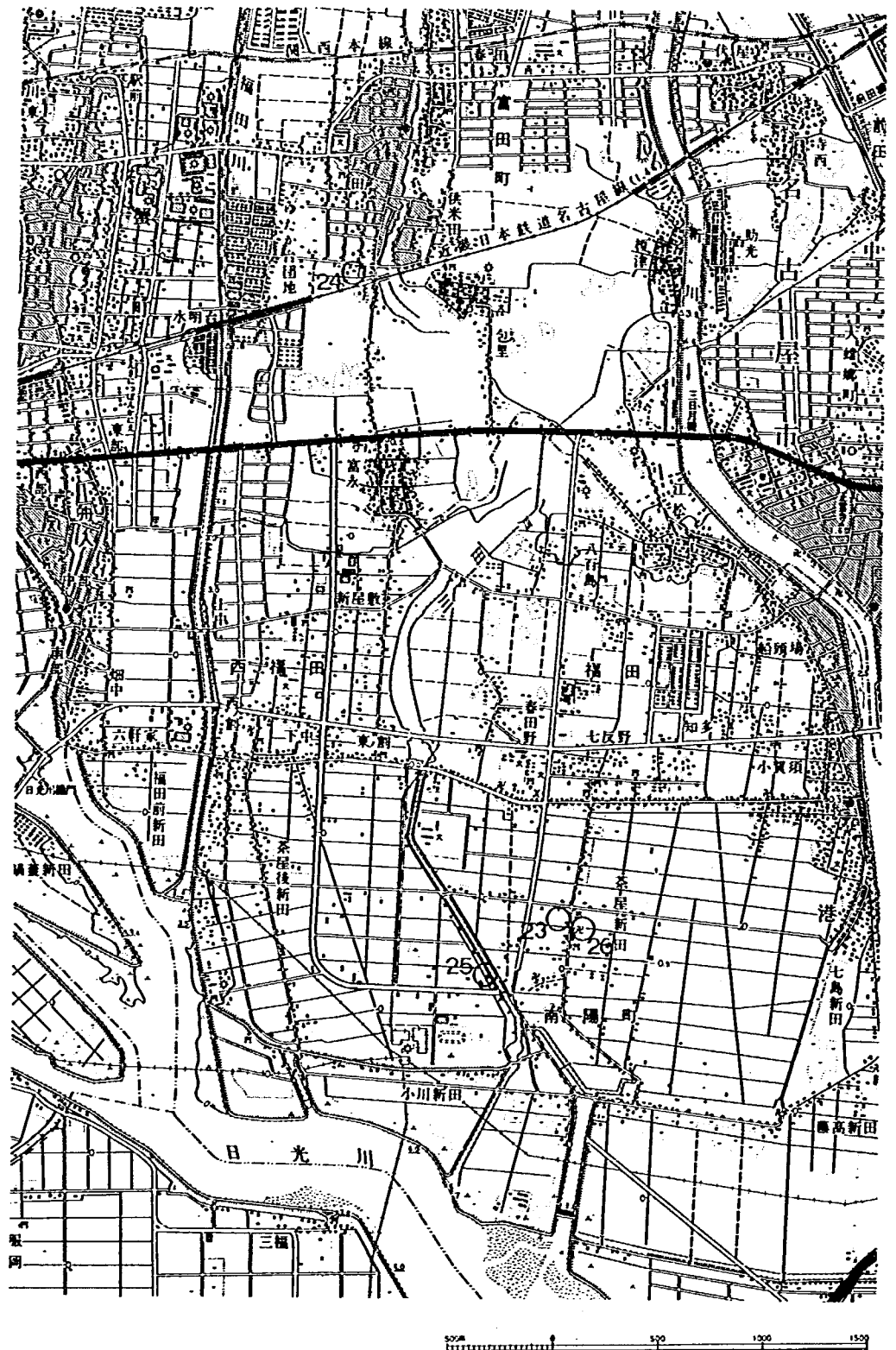


図-3・12(2) 調査建築物位置図



図-3・12(3) 調査建築物位置図

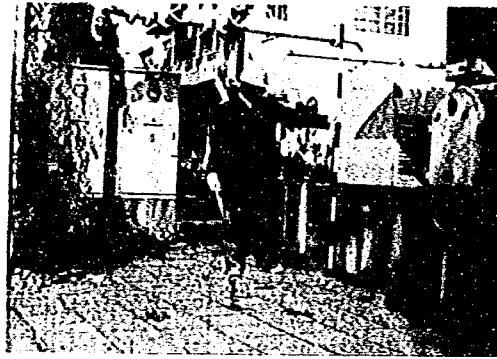


写真3・7 東邦ガス港明工場(名古屋市)
(N-8)

変電室には防水ゲートが設置されている。特に重要なコークス炉は、1.8 m も上げられている。

両工場とも昭和10年代に建築された。建築に際しては、昭和9年9月の室戸台風による大阪の被災経験に学んで、高潮災害の危険性を予想し、上記のように高度の耐水化が図られた。この耐水化が20年後伊勢湾台風時には工場の被害を著しく軽減した。また、最近でも防災施設の点検、防災訓練が実施されている。

(2) 港区(N-9~13)

本地区は、第2種区域である。地盤高は、海拔0 m 以下のところが多く、伊勢湾台風災害後に建築された住宅では、敷地の盛土高も0.6~1.0 m と高い。(災害時の浸水位は、道路面から0.7 m であった。)しかし、伊勢湾台風時の被災経験のない新住民にとっては、数年に1回おこる内水氾濫が問題であり、その浸水位を考慮した0.2~0.4 m 程度の盛土が多いようである。

なお、伊勢湾台風災害後に建てられた建築物には、避難室をもつものがある。例えば、港区幸町の1階建アパートには、屋根裏に避難場所が設けられている。避難室へ上がる階段分だけスペースが取られてしまうが、建築主は当時真剣に耐水化を考慮したものと思われる。

避難室は現在は物置や勉強部屋に使われていることもあるが、湿気が多く、生活空間としてはすぐれているとはいえない。

(3) 南区(N-14~22)

本地区は第3種区域で、さきに述べたように伊勢湾台風災害時に人的被害の集中した地区で

あるため、耐水化のための様々な対策が見られる。被災直後に建てられた住宅や社宅(アパート)には、高床式(写真-3.8)、避難室を設けたもの(写真-3.9)、などが見られる。

この地区には、古くから木造の社宅が数多く建てられ、伊勢湾台風時に被災した。このため、災害後に改造し、避難室を設けたものも見られる(写真-3.10)。

また、最近建てられた木造住宅でも、2階建とし、盛土高もかなり高い。大同工業大学では、1階床面を約1.2 m 上げ、図書館などの重要な部屋は、2階に配置されている。

(4) 南陽、富田地区(N-23~26)

本地区は、第5種区域で、全般的には農地であるが、一部に都市化の著しい地域がある。

本地区の農家に見られる典型的な耐水化対策は「厨子(ずし)」と呼ばれる一種の避難室で



写真-3・8 高床式住宅(名古屋市)
(N-14)



写真-3・9 避難室を備えた住宅(平屋N-15)
明かり通りの窓が見える。
(名古屋市)

ある。これは、天井を踏み天井とし、屋根裏の空間（高さは約1.8m）には、農具やわらなどを格納し、出水時には家具を上げたり、人が避難したりするものである（写真-3.11）。氾濫常襲地である本地区の農家のほとんどは厩子をもち、伊勢湾台風時にも、避難室として1カ月以上も使用された。荷物を吊り上げるための滑車も設けられている（写真-3.12）。最近



写真-3・10 避難室を増設した社宅
（N-17）（名古屋市）



写真-3・11 厩子をもつ農家（名古屋市）

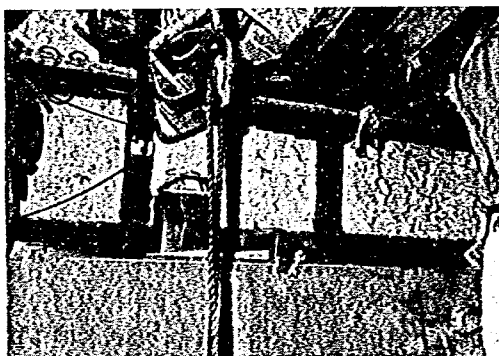


写真-3・12 荷上げ設備（滑車、ロープ）

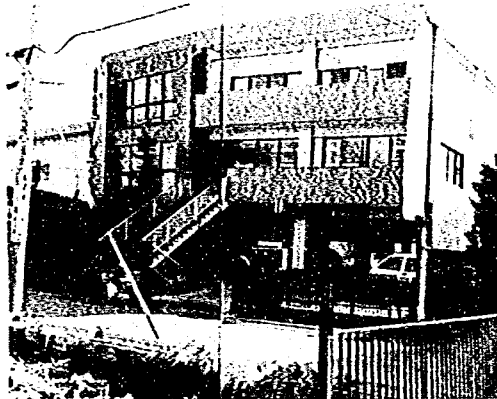


写真-3・13 ピロティ式建築物（N-24）
（名古屋市）

建てられる農家にも厩子が設けられている。

農家の中には、子供夫婦の世帯用に厩子をもつ住居に隣接して高床式住宅を建てる例も多い。

このほか、本地区ではピロティ式の建築物もみられる。写真-3.13は、建設業の事務所で、N.P.+2mまで盛土し、さらにその上にピロティ式の建築としたものである。1階は車庫、2階は事務所、3階は住居に使われている。伊勢湾台風災害時には、別の場所にあったが、3ヶ月も床面から1.5mの浸水を受けたため、その後の災害復旧工事に支障をきたした。そこで、災害時および災害後の業務に支障のないよう、ピロティ化したとのことである。ピロティ化のための費用は総工事費の6割を占めるという。事務所、住居への日常の上り、下りは不便という声もあった。写真-3.14の寺は、耐水化のため高床化したものであり、部落の避難場所と考えられる。

(5) 鍋田地区（N-27～31）

この地区は伊勢湾台風により激甚な被害を受けた。住宅の再建には国の助成があり、農林省の指導で高床式住居として建てられたところである。その構造は、ほぼ同一で、写真-3.15のように1階が作業場、2階が主な居室で、台所、便所等もここにあり、3階は約1.5坪の避難室である。しかし、2階に台所のあることの不便さ、居住面積の狭さなどから1階を居室として改造している例がほとんどである。

家族人員の増加などにより敷地内に増築する例も多い。その場合、鉄筋コンクリートの高床

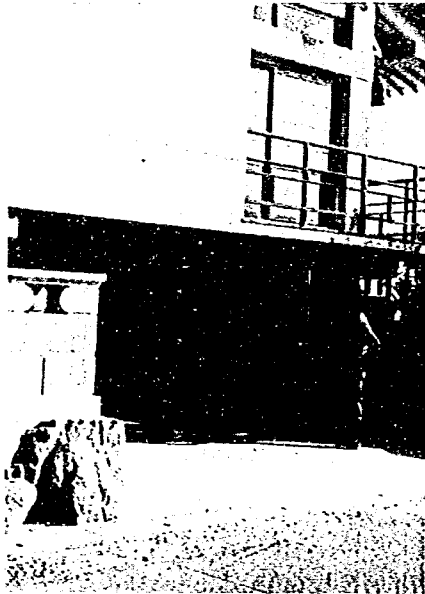


写真-3・14 高床式の寺院（N-26）
（名古屋市）

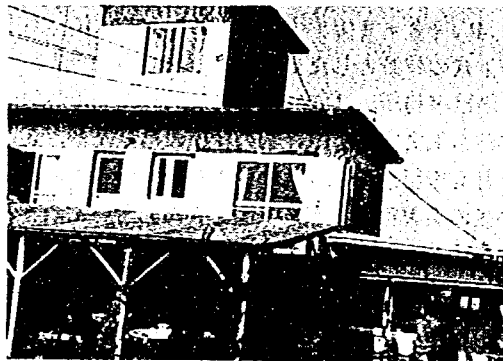


写真-3・15 高床式住宅（N-27）
（鍋田地区）



写真-3・16 昭和48年に増築された高床式住宅（鍋田地区）
左は伊勢湾台風災害後に建てられた住宅（N-29）



写真-3・17 ビロティ化住宅（N-30）
（鍋田地区）

式で、1階は納屋や車庫を築き家も見られる（写真-3.16）が、木造住宅（1階を居室等に使用）も建てられている。

写真-3.17は、当地域に伊勢湾台風後転入してきた非農家である。1階部分の高さは、4mにも及ぶ。

5) 本地域のまとめ

伊勢湾台風後20数年を経過した今日、本地域の耐水化建築物に対する考え方は当時とは著しく異なっている。それは第一に高潮堤、河川堤防の強化、水門の設置など、第一線の防災施設がほぼ完成したためである。第二に災害後の20数年間に新たに本地域に転入した人たちは、被災の経験をもたず、高潮災害に対する防災意識が欠如しているためである。

本地域の耐水化形式について総括すると盛土形式は、他地域と同様に普遍的に見られる。高床形式も、浸水深の大きい地区に見られ、現在でもかなり採用されている。

避難室の設置は、伊勢湾台風直後に一部見られたが、近年はほとんどその例はない。これは、地価の上昇に伴う宅地面積の狭小化により、2階建が多くなったためであろう。しかし、南陽町に残されている厨子（これは、木曾三川の下流部にも見られる）は、地域の農業生産活動とも密着し、また、この中2階部分が固定資産税の対象外となるため、農民の知恵を反映したものとして今後も存続するであろう。伊勢湾台風時には見事にその効果を発揮し、農民の間に根強い信頼感がある。

これとある面で共通するのは、大工場での耐水化建築物であろう。形式は全く異なっているが、被害の認識が鮮明であり、対応策が具体的である点で、南陽町の農家と共通している。両者とも災害から生産活動を守るために防災対策に相当配慮していることが伺える。

これらと対照的なのは鍋田地区である。調査世帯の多くは、高潮堤の完成によって浸水の危険はほとんどないと考え、高床式であった建物は、実質的に3階建に変化している。

3-2 住宅過密地域での建築物の用途別に見た耐水化の状況

ある浸水常襲地域において採用される耐水性建築物の形式は、当該地域の氾濫水の水深、速度、洪水時間等の氾濫特性のみならず、建築物の用途（住宅、工場、倉庫、商店等）、環境、敷地面積の大小、建築物の所有者の経済力等の条件の下で、“生活の知恵”の結果として個々の建築物にとって最適と考えられる形式が選択されて来たと思われる。

耐水性建築物の形式と当該建築物の用途との関係を検討するために、神田川中流域における耐水性建築物の状況を調査した。この地域は、①近年水害が多発している浸水常襲地域であること、②住宅、商店、工場等が混在していること、③各種の耐水性建築物がみられること等の理由により調査地域として選定した。

1) 調査地域の概要

(1) 神田川の概要

神田川は、延長約25.5Km、流域面積102Km²で、その流域に新宿副都心など都心部を包含する重要な河川である。

その源は三鷹市の井の頭池にあって、池から杉並区内を京王井の頭線に沿って東南に流れ、中野区境で支川の善福寺川を合流し、さらに、新宿区下落合で妙正寺川を合せ、山の手線高田馬場駅の北側をくぐって新宿、豊島区境を東流し、飯田橋駅前を通過して水道橋駅付近で日本橋川を分派し、以下、総武線に沿って東へ流れ、両国橋上流で隅田川に合流する荒川水系の1級

河川である（図-3.13）。

神田川の歴史を辿ると本川の上流は、寛永6年に上水道として開削され、文京区関口大滝上流を神田上水、これより下流飯田橋駅付近の船河原橋までを江戸川、さらに下流を神田川と称していた。しかし時とともに往時の上水も次第に排水路と化し、氾濫被害が相次いだので、東京府は、昭和4年から14年までに、船河原橋から中野区寿橋に至る延長9.6Kmを改修した。

しかし、昭和33年9月の狩野川台風により、同流域だけで浸水面積3.1Km²、浸水戸数11,372戸におよぶ被害をみるに至り、翌34年より本格的な改修工事に着手した。

なお、上流部および上流支川の改修工事がすすむにつれ、戦前改修した大曲付近、高田馬場駅付近が再び氾濫するところとなったので、道路下暗渠による分水路工事が合わせて実施されてきた。

(2) 調査地域周辺の開発と土地利用

調査地域は、東京都豊島区高田3丁目であり、神田川に沿った低地である。（図-3.14）

高田3丁目は、国電山手線、西武新宿線、地下鉄東西線高田馬場駅の北東に位置し、同駅から徒歩5分前後の、交通便利な土地である。印刷、製本工場等の中小企業と住宅が混在しているが、最近では木造住宅等をマンションに建て替える動きが著しい。

次に調査地域を含む周辺地域の開発の概要を文献により整理する。「豊島区の歴史」（林英夫著）によれば、豊島区内の村々の開発が進められ、集落が形成され始めたのは、戦国時代からであるといわれる。徳川家康の関東入部以前に後北条氏の勢力下にあった区内の村々には、次第に戦乱を避けて野武士と化して関東に下向し、土着して農業生産に従事する者たちが現われてきた。彼らはやがて江戸幕政下の村々で名主、年寄、組頭などとなって村落社会形成の役割を担った。なお、江戸時代初期において開発された農地の多くは、畑地であった。江戸府内における人口の増加と奢侈欲求の増大に伴って、豊島区内の村々は都市の需要に応ずる野菜供給地へと急速に変化していった。

「東京府村誌」（明治11年）には「（高田

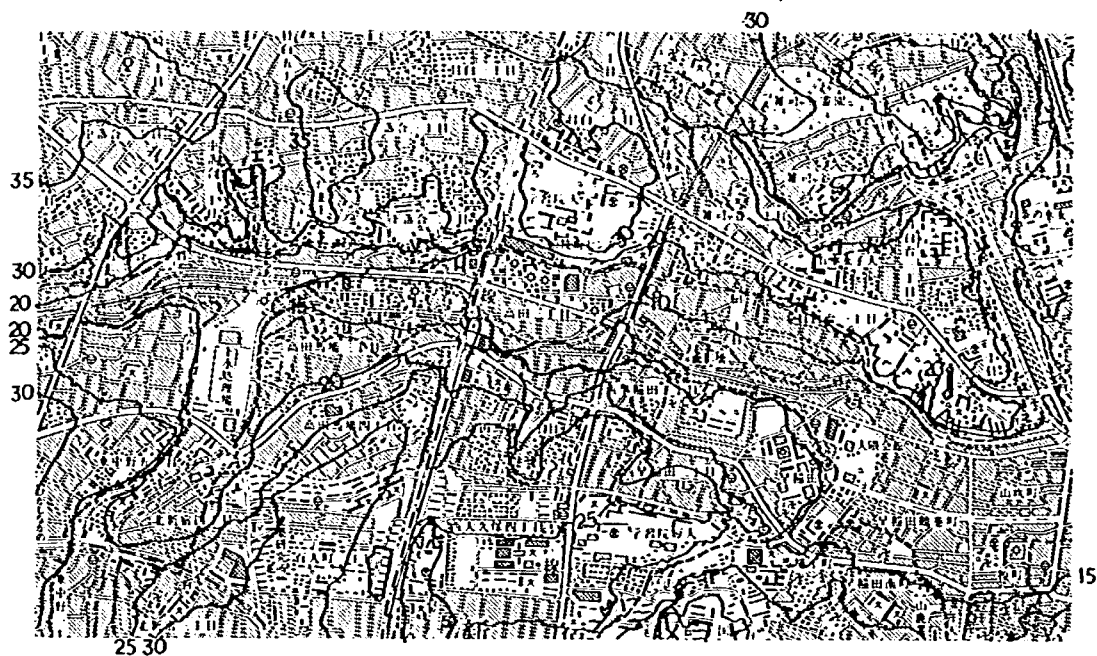


図-3・14 調査地域周辺図

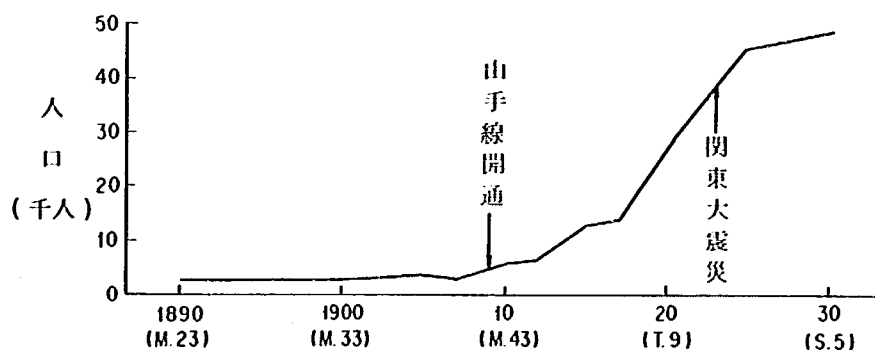
村では) 凡テ農事ニ服シ他業ヲ操ル者ナシ其業
蔬ハ都下ニ販(サバ)ケリ」と記されており、
区内の農村的性格は引きつがれていた。

明治18年2月、品川から赤羽に至る鉄道が
開通して目白に駅が設けられ、さらに明治36
年に池袋から田端に通じる鉄道が竣工した。ま
た明治42年には山手線が開通した。山手線の
開通に伴い、高田村においても急激な人々の増
加がみられた。また、学習院、日本女子大など

の学校の高田村への移転、建設が相つき、人口
増加に拍車をかけた(図-3.15)。

新井邦夫らは、明治16年(1883年)、
大正6年(1917年)、昭和4年(1929
年)作成の3種の1/5万地形図をもとに市街
化の進行を次のように整理している。(「東京
都神田川流域における市街化と水害」第16回
自然災害科学総合シンポジウム)

明治以降神田川沿岸の市街化は下流から上流



資料:「豊島区の歴史」

図-3・15 高田村における人口の推移

にむかって進行したが、市街地は明治16年の地形図では江戸川橋（文京区水道2丁目）までであったが、大正6年の地形図では駒塚橋（文京区関口2丁目）、昭和4年の地形図では山手線までであった。神田川沿いの低地についていえば、明治32年（1899年）の改良水道開設に伴う神田上水廃止により清浄水を維持するための規制がなくなり、低地において無秩序な宅地が進行した。

以上により高田3丁目付近は大正から昭和初期にかけて市街化が進んだものとみられる。当地に乾電池を製造する工場が創立されたのは大正14年である。

今日、高田地区には出版、印刷、同関連品製造という都市型工業の下請企業を主体に中小、零細規模の工場が立地しており、豊島区における数少ない工業地区を形成している。

(3) 既往没水被害の状況

神田川における水害が記録に現われ始めたのは17世紀後半からである。江戸時代における

最大の水害は享保13年（1728年）の水害であり、このときの被害の状況は史料によれば次のとおりである。（前掲新井論文による）

- ① 全ての橋が流された。
- ② 水道橋土手を水が越えた。
- ③ 河岸の家屋はすべて大破し、水深1丈であった。所により土蔵2階窓より上に水跡があった。
- ④ 山手線より800m下流付近でも海のようにであった。

現在までの最大の水害は、昭和33年（1958年）9月の狩野川台風（総降雨量402mm、時間最大雨量76mm）によるものであり、明治以降の他のすべての水害を上回る被害を発生させた。

調査地域における近年の没水被害の概要およびそのときの降雨量を表-3.11に示した。また、同表に示した6洪水の時間雨量を図-3.16に、既往水害の没水区域を図-3.17に示した。

昭和49年7月20日には51mm/hrの集

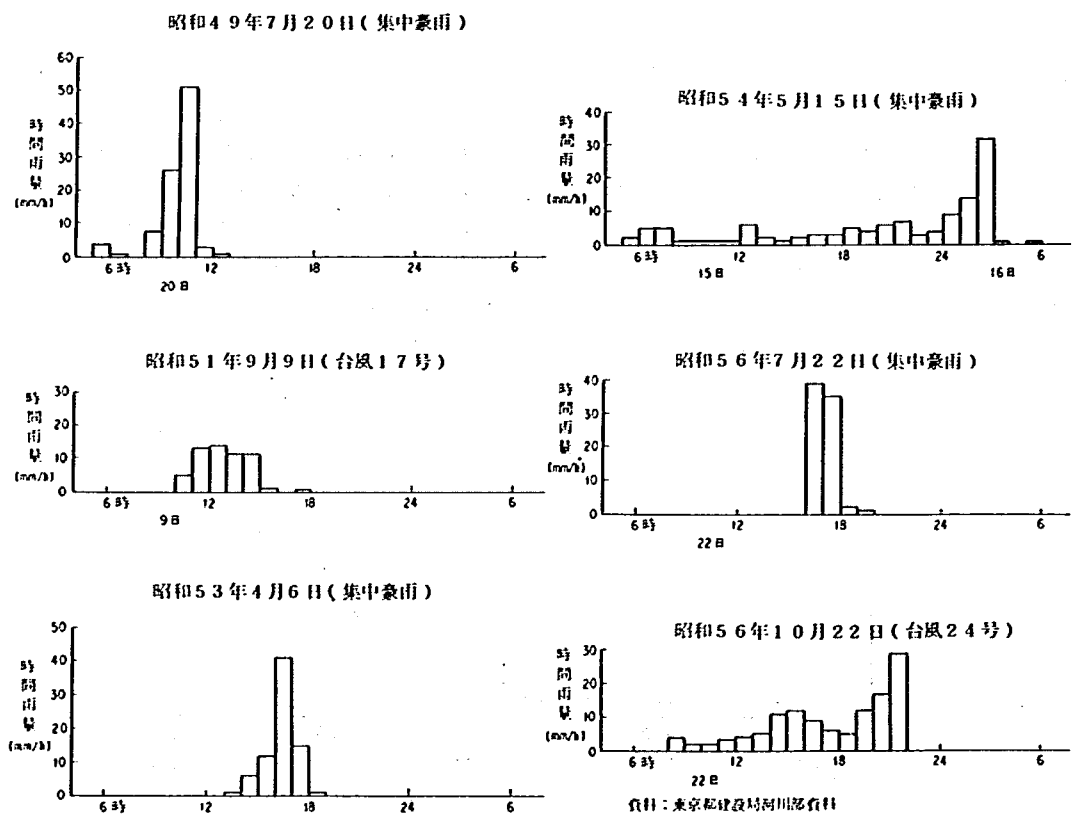


図-3・16 既往水害における時間雨量

表-3.11 調査対象地域（高田3丁目）の既往浸水被害の状況

発 生 年 月 日	降雨の原因	浸水の原因	浸水面積 (ha)	浸 水 被 害						降 雨 量 (中野)	
				床 上		床 下		計		総 雨 量 (mm)	時間最大雨量 (mm/h)
				棟 数	世 帯 数	棟 数	世 帯 数	棟 数	世 帯 数		
昭和49年 7月20日	集中豪雨	内 水	6.3	84		150		234		111.5	51
51年 9月 9日	台風17号	内 水	0.3	1	5	13	24	14	37	79.5	14
53年 4月 6日	集中豪雨	溢 水	9.0	210	302	195	409	405	711	77	41
54年 5月15日	集中豪雨	溢 水 内 水	18.4*	423*	486*	97*	250*	520*	736*	120	37
56年 7月22日	集中豪雨	溢 水 内 水	8.0	159	162	58	268	217	430	77	71
56年10月22日	台風24号	溢 水 内 水	8.0	221	250	66	390	287	640	166	32

資 料： 各年における水害記録（東京都建設局川部）

（注）*昭和54年5月15日水害のみは高田1・2・3丁目の被害状況の計を示した。

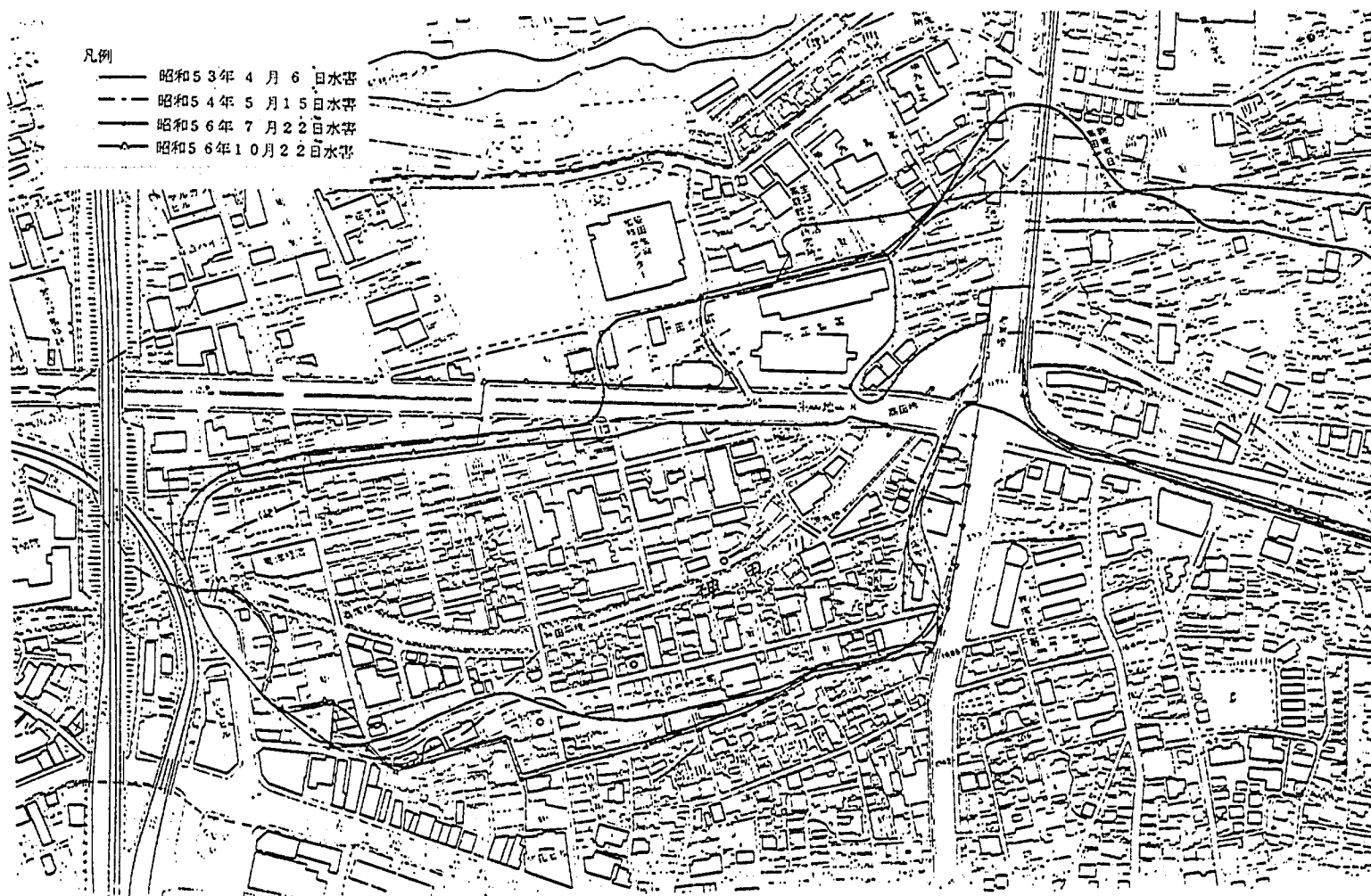


图-3·17 既往没水区域图

中豪雨で浸水被害が発生した。このときの最大浸水深は約1.3mであった。53年4月6日には午後4時20分に大雨洪水注意報が発令され、5時30分には大雨洪水警報に切り換えられた。しかし、5時にはすでに本地域で浸水が始まり、8時前後に浸水位は最高となり、8時30分には水が引いた。このとき、上流には2時間で60mmの集中豪雨があった。高田3丁目だけで床上浸水210戸、床下浸水195戸に及んだ。

54年5月15日にも37mm/hrの集中豪雨により浸水被害が生じた。さらに56年には、7月22日と10月22日の2回にわたり浸水被害が発生した。

なお、上記6洪水による調査地域の浸水時間は、最大でも数時間であった。

57年8月、9月の台風10号、18号の大雨の際、同調査区域は、直下流の河川改修及びバイパス工事が進んだこともあって、大きな被害は受けなかった。

2) 調査地域における耐水性建築物等の状況

豊島区高田3丁目における住宅、工場、商店等の建築物の耐水化の状況を現地調査により把握した。調査方法は、調査員が建築物の所有者・管理者等に面談し、調査表に記入するという方法によった。

調査は、調査建築物が各用途に分布するようにし、また耐水化を図っていない建築物をも対象とした。調査件数は計27戸（個人住宅6、マンション3、倉庫・事務所5、工場7、商店6、以上の分類は地階または1階の用途による。）である。うち、耐水化を図っている建築物は15戸であり、耐水化を図っていない建築物のうち、2戸は今後耐水化を図る予定である。

(1) 耐水性建築物等の状況

調査した建築物の概要、耐水化の状況、及び過去の浸水被害の状況等を表-3.12に示した。また、調査した建築物の位置を図-3.18に示した。

(2) 建築物の耐水化による浸水防止効果

建築物の耐水化を図ることにより浸水被害をどの程度防止または軽減することができるかをみるため、表-3.12に示した調査建築物のう

ち、耐水性建築物を取り上げ、耐水化の時期、過去の浸水深（昭和56年7月22日、56年10月22日）を整理し、表-3.13に示した。同表に沿って耐水性建築物の各形式の浸水防止効果を検討する。

表-3.13において昭和56年10月水害で浸水した耐水性建築物（主に防水ゲートによる防除の形式）が多くみられるが、その主な原因は、急激な浸水位の上昇に対し防水ゲートの閉鎖が間に合わなかったことにある。表-3.13により各形式の浸水防止効果を検討するにあたりこのことを考慮に入れる必要がある。

調査地域にみられる耐水性建築物の形式別に浸水防止効果をみる。

① 高床式

高床式のもので建築時に浸水防止を考慮しなかったと思われるもの（№5、15）は除くと、高床式の建築物は昭和56年7月、10月ともほぼ浸水を防止することができた。（№6、20、23）。ただし№23は7月には浸水を免れたが、10月にはかすかに浸水してしまった。これは1階床面の上げ方が不足していたといえる。

高床式には防水ゲート形式のように操作、管理上の問題は生ぜず、浸水防止上安全かつ確実な形式といえる。

② 木製防水板

木製防水板は、浸水を完全に防止し得たという事例もあるが、多くの場合漏水してしまい、浸水を防止する機能は、他の防水ゲートに比べ劣る。

木製防水板は、氾濫水の水圧でたわむなどして、漏水し易い。また水についた防水板は反ってしまい浸水時の漏水の原因となりやすい。

№3は56年7月、同10月水害のときは木製防水板で対応したが、それぞれ床上0.3m、0.4mの浸水を受けてしまった。このため10月水害後に鋼製防水板を設置し、確実な浸水防止を期した。№25も10月水害後鋼製防水板に変更した。

№19も56年7月、同10月水害でそれぞれ床上0.2m、0.35mの浸水を受けた。

その他の事例としては、№16、№17は56年7月水

表-3.1 2(1) 調査建築物の概要(東京都豊島区高田3丁目)

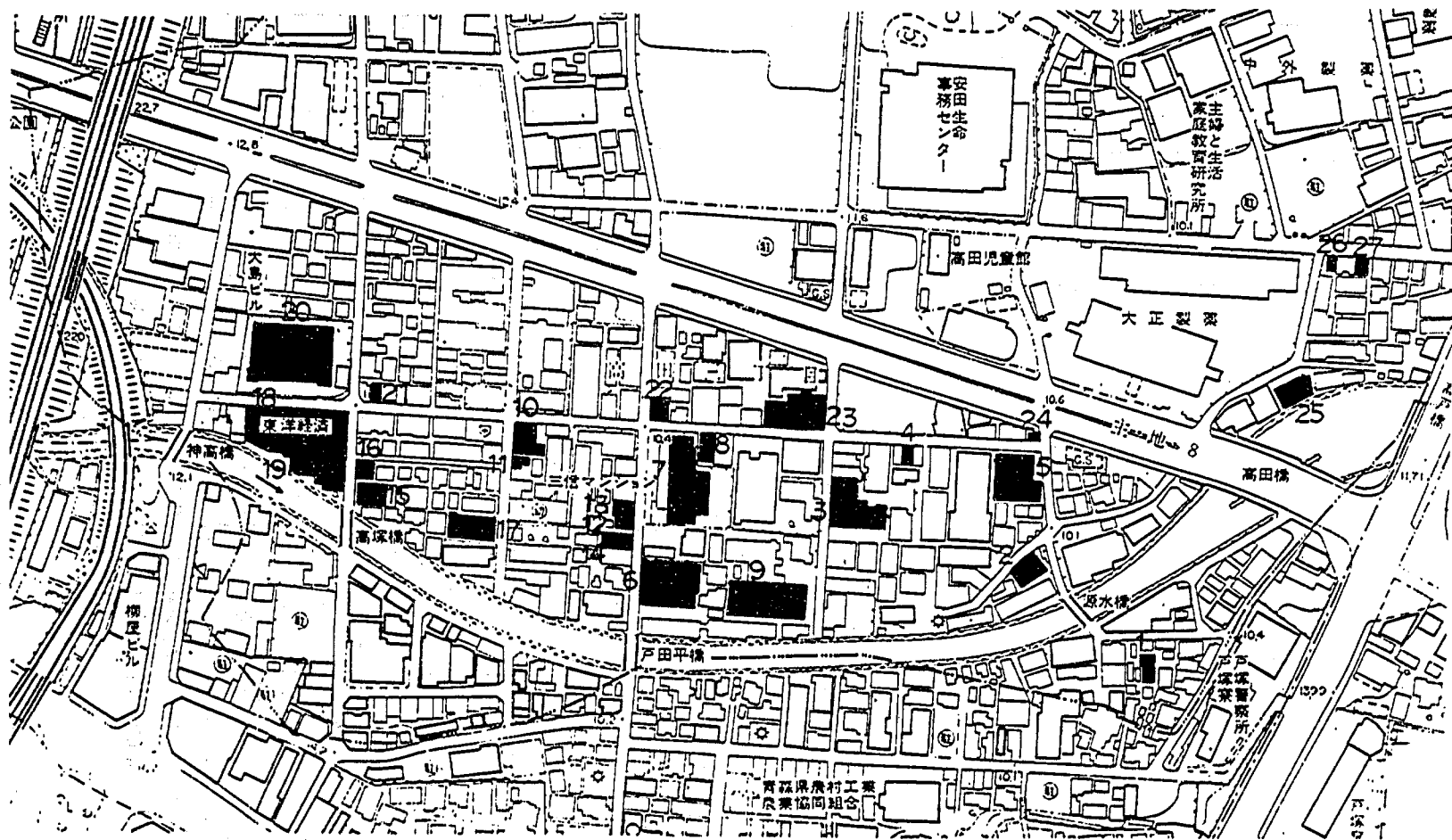
番号	建築物の用途		階数	敷地の路面 からの高さ (m)	建築 時期	耐水化の形式等	耐水化 の費用	耐水化の時期	過去の浸水深			被害額等	備 考
				1階の床面 積 (㎡)					~ S.54.5	S.56 7.22	S.56 10.22		
1	工務店	1F 倉庫 2F 住宅	2	0 120	S.27	—	—	—			路面より 1.0m	僅 少	1階の倉庫には浸水しても支えられないもの だけを置いている。
2	個人住宅	住宅	2	0 120	S.32	木製防水板 ブロック等	約100万円	S.56.7災後		床 上 0.4m	床 上 0.6m		
3	アパート	集合住宅	5	0.9 500	S.51	鋼製防水板 逆流防止弁	数百万円	鋼製防水板 S.56.10災後 逆流防止弁 S.56.7災後	S.53.4災 路面より 0.7m	床 上 0.3m	床 上 0.4m		S.53.4災後木製防水板を設置したが、これは 氾濫水の圧でたわみ、防水できなかった。 洪水の警報サイレンが鳴ると鋼製防水板を閉 じ、逆流防止弁をしめる。
4	個人住宅	住宅	2	0 30	S.27	—	—	—		床 上 0.5m	床 上 1.0m	量、電気製品等の被 害は毎回 約50万円	
5	印刷出版	1F 工場 2F 事務所	4	0.7 900	S.41	高 床 式 木 製 防 水 板	約600万円		S.53.4災 床 上 0.4m	床 上 0.5m	床 上 1.0m	○S.53.4 災の浸水で て機械のモーター等の 被害額約1,000万円 ○S.54以降は約30 万円	木製防水板はゴム・パ ッキングしても漏水し てしまう。また、一度 使用した防水板はそっ てしまう。浸水時の漏 水を汲み出すのに人 手がかかる。
6	マンション	地階 倉庫 1F 事務所 2F 集合住宅	3	2.0 900	S.54	高 床 式 シャッター式防水板 (地階への 浸水防止)	不 明	S.54.5災後	な し (建築中)	な し	な し		洪水の警報サイレンが鳴るとシャッター式防 水板を閉める。
7	事務所その他	地階 倉庫 1F 事務所 2F 集合住宅	10	0.1 1,000	S.48	ローラー付鋼製防水板 (地階への 浸水防止)	約500万円	S.54.5災後	S.54.5災 地階へ 浸水	な し	床 上 0.2m	S.56.7 災なし S.56.10 災約 150万円	地階への浸水はロー ラー付防水板により完 全に防止できる。 1階部分にも防水板を 設置、S.56.10 災後 防水板改造
8	個人住宅	1F 住宅 2F 集合住宅	2	0.6 120	S.27	—	—	—		な し	床 上 0.1m	S.56.10 災は 約50万円 (量、横等)	浸水対策として1階 の畳ははずし板張り とし、たんすの位置を 1段分上げた。
9	アパート	集合住宅	4	0 600	S.55	鋼製防水板 逆流防止弁			S.53.4 路面より 1.0m	な し	床 上		S.56.10 災は浸水が 夜間であったため、 防水扉閉鎖が間に合 わず被災。
10	製 綿 業	工 場 (倉庫)	3	0 220	S.30	高 床 式		昭和初期		な し	床 上 0.2m	S.50.10 災 300万円以上	警報サイレンは水の 流れや人の騒ぎ等で よく聞こえない。

表-3.1 2(2) 調査建築物の概要(東京都豊島区高田3丁目)

番号	建築物の用途		階数	敷地の路面 からの高さ (m)	建築 時期	耐水化の形式等	耐水化 の費用	耐水化の時期	過去の浸水深			被害額等	備 考
				1階の床面 積 (㎡)					~ S.54.5	S.56 7.22	S.56 10.22		
11	個人住宅	住宅	3	0.5 50	S.55	ビロティ式		建設時	S.53.4災 敷地面より 0.4m	なし	(なし 敷地面 より 0.2m)		1階は主に玄関として使い、高価な家具は置 いていない。今後の浸水に対しては玄関前に 土のうを積む予定である。
12	電機商公	1F 商店 2F 住宅	2	0.2 50	T.12	—	—	—	S.53.4災 敷地面より 1.4m S.54.5災 敷地面より 0.7m	敷地面より 0.7m	敷地面より 0.8m 床上 0.2m	S.56.7災 68万円 S.56.10災 78万円	玄関は4枚戸を2枚戸とした。 S.57年の夏までに防水板を設置する予定で ある。
13	中華料理店	1F 商店 2F 住宅	2	0 55	S.49	—	—	—	S.54.5災 敷地面より 0.7m	敷地面より 0.7m	敷地面より 0.75m 床上 0.1m	S.56.10災 約100万円	高床式では商売上不都合である。 浸水対策として考えられるのは保険への加入 である。
14	旅館	旅館 住宅	2	0 160	S.初期	—	—	—		敷地面より 0.5m	敷地面より 0.6m 床上 0.2m	S.56.10災 修繕に1ヶ月を要し た。	調査日現在建築中の建築物は高床式を採用し ている。
15	衛材業	倉庫 事務所	3	— 220	S.46	高床式 木製防水板	70~ 80万円		S.54.5災 床上 0.1m	床上 0.15m	床上 0.2m	S.56.7災までは 毎回約50万円 S.56.10災 約100万円	
16	印刷業	工場 事務所	3	— 70	S.47	木製防水板	数十万円	S.49.7 災後		なし	床上	S.56.10災 約100万円	S.56.7 災では防水板により完全に防水できた。 S.56.10 災では、防水板の閉鎖が間に合わな かった。また間に合ったとしても浸水位が高 かったため、浸水は免れなかった。
17	紙器K・K	1F 工場 2F 事務所 住宅	2	— 400	S.10	木製防水板	不明	S.53.4 災後		なし	床上 0.3m	S.56.10災 紙、ストープ等 (被害額不明)	警報サイレンが鳴らなくても降雨の状況によ り防水板を閉める。 本防水板では浸水時に漏水し、何もないより ましという程度である。
18	印刷業	工場 倉庫	4	0.2 600	S.43	—	—	—		敷地面より 0.35m	敷地面より 0.35m	床上被害なし (地盤が高いため)	
19	個人住宅	住宅 倉庫	1	0 300	S.35	木製防水板	不明	S.53.4 災後	S.53.4災 床上 0.1m	床上 0.2m	床上 0.35m	S.53.4災 商品、畳等で約50 万円 S.54.5災以降 毎回約30万円	
20	商事K・K	事務所	3	— 600	S.53	高床式	不明	建築時(S.53)		(なし 敷地面 より 0.7m)	(なし 敷地面 より 0.6m)		

表-3.1 2(3) 調査建築物の概要(東京都豊島区高田3丁目)

番号	建築物の用途		階数	敷地の路面 からの高さ (m)	建築 時期	耐水化の形式等	耐水化 の費用	耐水化の時期	過去の浸水深			被害額等	備 考
				1階の床面 積 (㎡)					~ S.54.5	S.56 7.22	S.56 10.22		
21	文具店	1F 商店 (文具店) 2F 住宅	2	0 33	S.27	—	—	—		なし	床上 0.1m	特になし	浸水時の対策として商品を床の上にじかに置 かないこととしている。
22	酒 店	1F 商店 2F 住宅	3	0 30	S.53	—	—	—		床上 0.25m	床上 0.6m		高床式は販売上不都合である。
23	アパ-ト	集合住宅	4	0.4 250	S.55	高 床 式		建築時(S.55)		なし	床上 0.01m	S.54.5災 約100万円 S.56.7災及びS.56. 10災 約10万円	昭和55年にマンションに建て替えたとき床 面を可能なかぎり高くして建てた。
24	板金業	1F 工場 2F 住宅	2	0 30	S.2	—	—	—	S.54.5災 床上 0.3m	床上 0.5m	床上 0.8m	S.56.10災 量、機等	浸水時の対策として脚立の上に板を乗せ、そ こに資材等を置く。
25	印刷業	1F 工場 2F 事務所	3	-0.2 250	S.40	鋼製防水板	約1,000 万円	木製防水板をS.53. 4災後設置したが 防水上不十分のため 鋼製防水板に取り 替えた。	S.53.4災 床上 1.0m	床上	床上	S.53.4災 約2,000万円 S.56.10災 約500万円	S.56.10 災後トイレ、洗面所の位置を上げ た。休日の前日または、豪雨が予想された ときは防水板を閉じておく。
26	酒 店	1F 商店 2F 住宅	2	0 24	S.初期	—	—	—		床上 0.7m	床上 0.9m	S.56.7災 約50万円 S.56.10災 約50万円	
27	食料店	1F 商店 (食料品店) 2F 住宅	2	0 60	S.5	—	—	—		床上 0.45m	床上 0.65m	S.56.7災 約100万円 S.56.10災 約100万円	1階は量を増し、拡張にした。



(注) 黒ぬりの建築物が調査建築物である。調査建築物に付した番号は表-3・12に示した調査建築物の番号と同一である。

図-3・18 調査建築物位置図(東京都豊島区高田3丁目)

表一 3.1 3 調査地域における耐水性建築物の浸水防止効果

耐水化の形式	番号	建築物名	建築物の用途	上段：耐水化の時期 下段：浸水深			
				S.5 6.7 災前	S.5 6.7.2.2 災	S.5 6.7.災後 S.5 6.10 災前	S.5 6.10.2.2 災
高床式	6	マンション	1 F、事務所	○			
			2 F～集合住宅		な し		な し
	20	商 事 K.K	事 務 所	○			
					な し		な し
	23	ア パ ー ト	集 合 住 宅	○			
					な し		床上 0.01m
木 製 防水板	2	個人住宅	住 宅			○	
					床上 0.4m		床上 0.6m
	3	ア パ ー ト	集 合 住 宅	○			
					床上 0.3m		床上 0.4m
	5	印 刷 出版 K.K	1 F 工 場	○			
			2 F～事務所		床上 ～0.5m		床上 1.0m～
	16	印 刷 業	工 場	○			
			事 務 所		な し		床 上
	17	紙 器 K K	1 F 工 場	○			
			2 F事務所 住宅		な し		床上 0.3m
	19	個人住宅	住 宅	○			
			倉 庫		床上 0.2m		床上 0.35m
25	印 刷 業	1 F 工 場	○				
		2 F～ 事務所		床 上		床 上	
銅 製 防水板	6	マンション	地 階 倉 庫	○			
					な し		な し
	7	事 務 所 そ の 他	〃	○			
					な し		な し
	9	ア パ ー ト	集 合 住 宅	○			
					な し		床 上

- (注) 1. 本表の高床式の欄には、建築時に浸水防止を考慮しなかったものは掲載しなかった。
 2. 同一の建築物で2種以上の耐水化形式を採用しているものは、重複して掲載した。

害には浸水を防止できた。しかし、56年10月水害では閉鎖が間に合わなかったこと、浸水位が高かったことにより浸水を防ぐことができなかった。

このように木製防水板は、完全に浸水を防止することが難しく、漏水は人力により排除していかないと被害が拡大してゆくという欠点がある。しかし、何もないよりましだという見方もできよう。

③ 鋼製防水板

56年7月、同年10月水害時に鋼製防水板を設置していたものは№6（シャッター式防水板）、№7（ローラー付防水板）、№9であるが、昭和56年7月水害では完全に浸水を防止できた。同年10月水害では№6、№7はともに浸水を防止できたが、№9は閉鎖が間に合わず浸水を許してしまった。№6、№7の防水板はともに事業所への浸水防止を目的としたものであり、夜間に閉鎖しても何ら支障がないため、降雨前にあらかじめ閉鎖しておいたことが幸いしたものと思われる。

以上により耐水性建築物の各形式のうち、高床式、木製防水板、鋼製防水板を比較すると高床式が浸水防止上安全かつ確実である。鋼製防水板は浸水を防止することは可能であるが、浸水位の上昇に対し閉鎖が間に合わない場合は浸水を受けるといふ問題がある。木製防水板は、構造上も問題があるといえる。

3) 建築物の用途別にみた耐水化の状況

現地調査の成果を基に建築物の用途を商店（飲食店を含む）、工場、倉庫、事務所、集合住宅、個人住宅に分け、それぞれの耐水化の状況を整理する。なお、本節では個々の建築物は、表-3.12の番号で示す。

(1) 商店における耐水化の状況

調査地域内には地域内を商圏とする小規模の小売店、飲食店がみられる。いずれの建築物も床面積が20～60 m^2 で店舗と住宅を兼ねている。

調査建築物のうち、商店（飲食店、旅館を含む）は7軒であるが、いずれも耐水化は図られていない（ただし、電機店では昭和57年の出

水期までに防水板を設置する予定である）。このため、出水時には浸水の被害を受ける。浸水による被害額は商品、償却資産、家具などの被害を含めておおむね50～100万円程度である。電機店を除き営業停止期間が短いこと、後述する工場などと違い、水害を契機に顧客をとられる恐れが少ないことなどにより、間接被害はそう大きくないと考えられる。

調査地域内の商店で耐水化の対策がとられていない理由として考えられることは、次の通りである。

- ① 床面を上げると客が入りにくくなり、営業上不利である。
- ② 売上面積が狭小のため、防水板を取りつけるスペースがない。
- ③ 浸水被害を受けても、長期の営業停止は起こらない。
- ④ 商圏が小さく、営業停止により顧客を失うことが少ない。

等が考えられる。

なお、飲食店等では給排水管が多いため、防水ゲートを設ける場合は同時に多数の弁を設ける必要がある。

調査地域内の商店は高価な商品を高いところに上げたり、保険に加入したりして、被害を軽減または補填している。保険に加入しているのは商店7軒中4軒である。

(2) 工場地域における耐水化の状況

調査地域内は印刷業等の中小工場が多くみられる。調査建築物のうち工場は7軒であり、そのうち5軒は印刷関係の工場である。7軒の工場のうち、耐水化を図っているのは4軒である。

耐水化の形式は木製防水板3軒、鋼製防水板1軒（ただし以前は木製防水板であった）である。

工場設備のうち、特にモーター類は水に弱い。多くは地下室のピット内に収められているために、漏水を排除するための排水ポンプが設置されている工場もある。

防水板を設置しない場合の浸水による直接被害額は、工場の規模にもよるが、一般に300万円～2,000万円と商店より1桁大きい。

工場では浸水による直接被害と共に、間接被害

害の問題が深刻である。まず、工場では商店にくらべ操業停止期間が長い。たとえば№5の印刷工場では昭和53年4月6日の水害で約3週間操業不能となった。また、調査地域内の工場は、他地域の同業者との間に常に競争関係にあり、納期に間に合わない信用問題が生じたり、永年の顧客を奪われたりするおそれがある。

このため、工場では各種の耐水化を図る必要があるが、調査地域内の工場における耐水化は十分とはいえない。

(3) 倉庫・事務所における耐水化の状況

調査建築物のうち1階または地階を倉庫または事務所としているものは6軒である。うち、5軒で耐水化を図っている。

建築物№1の工務店では1階を足場用鋼材の置場として使っており、鋼材が水につかっても洗浄すれば再使用可能であり、被害はほとんど生じない。このため、耐水化が図られていないと考えられる。

建築物№15の事務所では1階を紙、ゴム製品の倉庫として使っており、これまで浸水のたびに約50～100万円の在庫品の被害を受けてきた。このため、昭和56年10月災害後、鋼製防水板を設置することとなった。

建築物№19では木製防水板を設置しているが、出水時に漏水してしまうため出水のたびに約30万円の被害を受けてきた。ただし防水板設置前の被害額（昭和53年4月水害で約50万円）より軽減しているといえる。

以上は個人経営色の強い小規模事務所であるが、中規模以上の事業所（№6、7、20）では高床式または防水板を採用しており浸水を防止することができる。№6、7はいずれも事業

所が地階を賃借し、倉庫として使用しているが、建築物の所有者が鋼製防水板を設置し、浸水に対し万全を期しているものである。

(4) 集合住宅における耐水化の状況

調査建築物のうち、建築物の一部または全部を集合住宅としているものは6軒を数えられるが、そのうち、1階を集合住宅に供しているのは4軒であり、昭和51年以降建てられた3～5階建てマンションである。これらは、高床式または鋼製防水板によりほぼ完全に浸水を防止することができよう。なお、いずれも地階は設けられていない。

建築№3は建築後に浸水被害を受け、木製防水板を設置し、最近これを鋼製防水板に変更した。

№6は床高を道路面より2.0mも高くし、また、№9は二重の鋼製防水板を設置することにより、浸水に対応することとしている。

№23は高床式であるが、昭和56年10月水害で若干の浸水を受けたため、防水板の設置が必要と考えられる。

(5) 個人住宅における耐水化の状況

調査建築物のうち、建築物の一部を住居以外の用途に供さない個人住宅は3軒のみである。木製止水板、複数階化、耐水化せず各1軒である。

調査地域内では1階の床面積が100 m^2 以上の大きな住宅では、一般に木製防水板を設置している。これは費用が安く、操作や維持管理も容易であり、個人住宅に適しているためと考えられる。しかし、床面積の小さい住宅では、耐水化の対策はとられていない。最近の住宅の新築にあたっては、床面を上げる対策がみられる。

第4章 建築法規等と耐水性建築物

建築基準法、都市計画法等の現行法規のもとで耐水性建築物の各形式を実施するとしたら、どのような制約があるかを整理し、法制度から各形式を評価、比較する。また、各形式を採用する場合、税負担がどの程度増加するかを検討する。

4-1 耐水性建築物の建築法規上の制約

建築物の耐水化を図る場合、それに伴い建築物の意匠、構造に関しどのような制約が加えられるか、または構造の設計、施工に関しどのような特別な対策、配慮が必要となるかを検討する。なお、以下において「法」とは建築基準法を、「令」とは建築基準法施行令を指すものとする。又、引用「法」、「令」の条文は章末に載せる。

4-1.1 建築物の設計に関する建築法規の規定

本節の検討を行うに当り、建築物の構造制限形態の制限等に関する建築法規上の規定を整理する。

1) 構造の制限

(1) 防火地域内

防火地域内における建築物の構造は原則的に木造が禁止されている。その構造に関する建築基準法の規定は次の通りである(法第61条)。

- ① 階数が3以上又は延べ面積 100 m^2 を超える建築物は、耐火建築物としなければならない。
- ② その他の建築物は耐火建築物又は簡易耐火建築物としなければならない。

(2) 準防火地域内

準防火地域内においては木造3階建てが禁止されている。建築物の構造に関する建築基準法の規定は次の通りである(法第62条)。

- ① 地階を除く階数が4以上、又は延べ面積が 1500 m^2 を超える建築物は耐火建築物としなければならない。

- ② 地階を除く階数が3である建築物又は延べ面積が 500 m^2 を超え 1500 m^2 以下の建築物は耐火建築物又は簡易耐火建築物としなければならない。

2) 形態の制限

(1) 建築物の高さ

建築物の高さに関する建築基準法の規定は次の通りである。

- ① 大規模な建築物の主要構造部(法第21条)

高さ 13 m 、軒の高さ 9 m 又は延べ面積 3000 m^2 を超える建築物は、主要構造部(床、屋根及び階段を除く)を木造としてはならない。

- ② 都市計画区域内の建築物の高さ

- ① 第一種住居専用地域内における建築物の高さの制限(法第55条)

原則として建築物の高さ(地盤面からの高さ)は 10 m を超えてはならない。

- ② 建築物の各部分の高さ及び斜線制限(法第56条)。

建築物の各部分の高さは法第56条により表-4.1で算出される数値以下としなければならない。建築物の高さは原則として、地盤面からの高さによるが、前面道路斜線制限の場合には、道路面の中心からの高さによる。図-4.1に第一種、第二種住居専用地域、住居地域について、各斜線制限を示し、表-4.2に日影による中高層の建築物の規制について示す。

- ③ 高度地区における建築物の高さ

高度地区内における建築物の高さは、高度地区に関する都市計画に定められた内容に適合するものでなければならない(法第58条)。

図-4.2に東京都の例を示す。

建築物を嵩上げするに当たって必要となる後退距離は表-4.3のようになる。

3) 密度制限

容積率(法52条)

容積率とは、建築物の延べ面積(同一敷地内

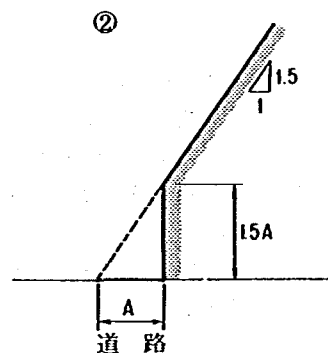
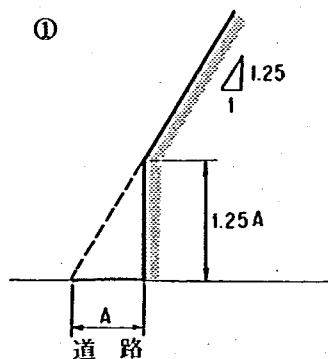
*高度地区：都市計画に基づく地域地区の一つで、建築物の用途を規制することを目的とする用途地域内において、市街地の環境の維持、又は土地利用の増進を図るため、建築物の最高限度又は、最低限度を定める区域

表-4.1 建築物の各部分の高さ

用途地域	高さ制限	前面道路からの高さの斜線制限	隣地境界線からの高さの斜線制限	北側における高さの斜線制限	絶対高さ
第1種住居専用地域		1.25 A (m) ①	—	1.25 A + 5 (m)	10 (m)
第2種住居専用地域			1.25 A + 20 (m)	1.25 A + 10 (m)	
住居地域					
近隣商業地域		1.5 A (m) ②	2.5 A + 31 (m)	—	—
商業地域					
準工業地域					
工業地域					
工業専用地域					
用途地域の指定のない区域		1.5 A (m)	2.5 A + 31 (m)		

(注) 表中にあるAとは次の通りである。

- { 前面道路斜線制限……………当該部分から前面道路の反対側の境界線までの水平距離 (m)
 { 臨地斜線制限……………当該部分から隣地境界線までの水平距離 (m)
 { 北側斜線制限……………当該部分から前面道路の反対側の境界線又は隣地境界線までの真北方向の水平距離 (m)



に2以上の建築物がある場合はその延べ面積の合計)の敷地面積に対する割合をいう。法第52条では、表-4.4のように用途地域別に容積率を定めている。

4) その他

(1) 敷地の衛生及び安全

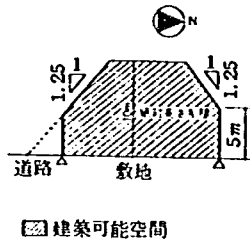
敷地の衛生及び安全に関し、法第19条では次の通り規定している。

① 建築物の敷地は、これに接する道の境より高くする。建築物の地盤面は、これに接する周囲の土地より高くする。

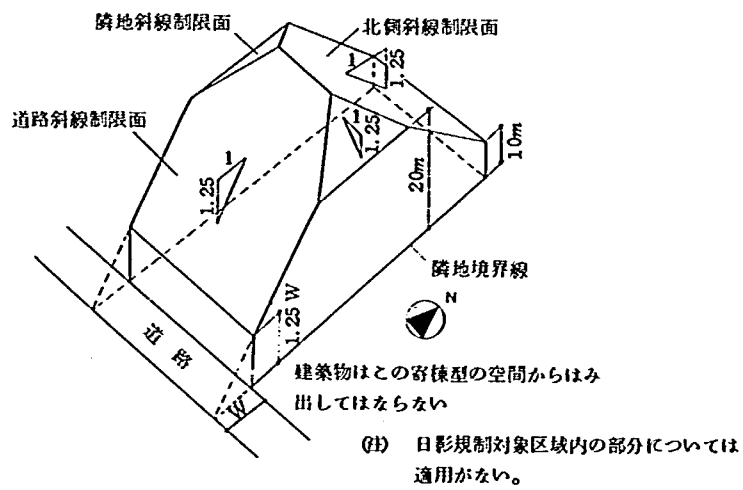
② 湿潤な土地、出水の恐れが多い土地又はごみ等により埋め立てられた土地に建築物を建築する場合は、盛土、地盤の改良等の衛生、安全上必要な措置を講じる。

③ 建築物の敷地には雨水・汚水を排出又は処

第1種住居専用地域の斜線制限



第2種住居専用地域の斜線制限



住居専用地域の斜線制限

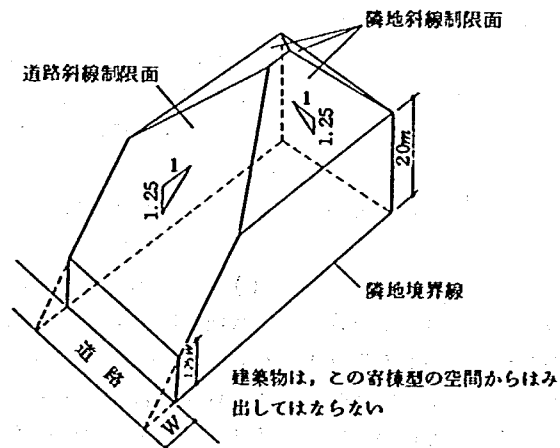


図-4・1 斜線制限

表 - 4.2 日影による中高層の建築物の制限
(北海道では()内の時間)

	(い)	(ろ)	(は)	(に)	
	地 域	制限を受ける建築物	平均地盤面からの高さ		敷地境界線からの水平距離が10m以内の範囲における日影時間 敷地境界線からの水平距離が10mを超える範囲における日影時間
1	第1種住居専用地域	軒の高さが7mを超える建築物又は地階を除く階数が3以上の建築物	1.5 m	(1)	3時間 (2時間) 2 (1.5)
				(2)	4 (3) 2.5 (2)
				(3)	5 (4) 3 (2.5)
2	第2種住居専用地域	高さが10mを超える建築物	4 m	(1)	3 (2) 2 (1.5)
				(2)	4 (3) 2.5 (2)
				(3)	5 (4) 3 (2.5)
3	住居地域近隣商業地域準工業地域	高さが10mを超える建築物	4 m	(1)	4 (3) 2.5 (2)
				(2)	5 (4) 3 (2.5)

この表において、平均地盤面からの高さとは、当該建築物が周囲の地面と接する位置の平均の高さにおける水平面からの高さをいうものとする。

(日) 日影時間は冬至日の真太陽時による午前8時から午後4時まで(北海道では午前9時から午後3時まで)の間における時間

理するための下水管、下水溝、ためます等を設置する。

④ 建築物がかげ崩れ等による被害を受ける恐れがある場合は、擁壁等を設置する。

(2) 居室の採光及び換気

建築物の居室の採光及び換気に関し、法第28条では次の通り規定している。

① 居室の採光

住宅、学校、病院、診療所、寄宿舍、下宿等の建築物の居室には採光のための開口部(窓等)を設ける必要がある。採光に有効な部分の面積は、その居室の床面積に対して、住宅にあっては1/7以上、その他の建築物にあっては1/5～1/10以上とする(表-4.5)。

② 居室の換気

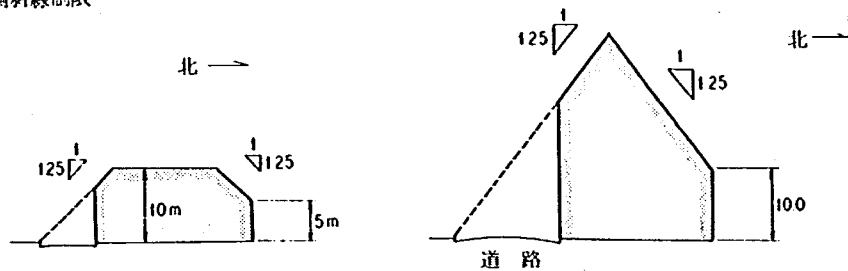
居室には換気のための開口部(窓等)を設ける必要がある。換気に有効な部分の面積は、その居室の床面積に対して1/20以上とする。

4-1.2 耐水性建築物の各形式の建築法規上の制約

1) 敷地を盛土する形式

敷地を盛土する形式は、盛土しない場合に比べ、高さの制限をより厳しく受ける。また、盛土上の建築物には不同沈下を生じる可能性があるため、基礎形式の選定には十分な検討が必要である。盛土前の地盤が軟弱地盤である場合には、堅硬な地盤に比べて地震動は著しく増大し、特

北側斜線制限



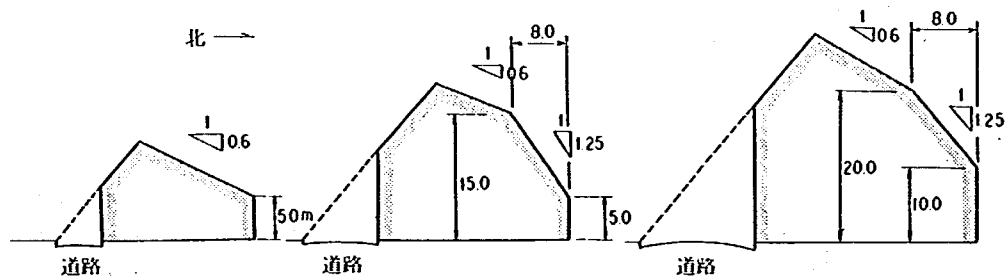
(1) 断面：建築可能空間ヲ示ス

・高度地区

第一種高度地区

第二種高度地区

第三種高度地区



・用途地域と高度地区を組合せた場合

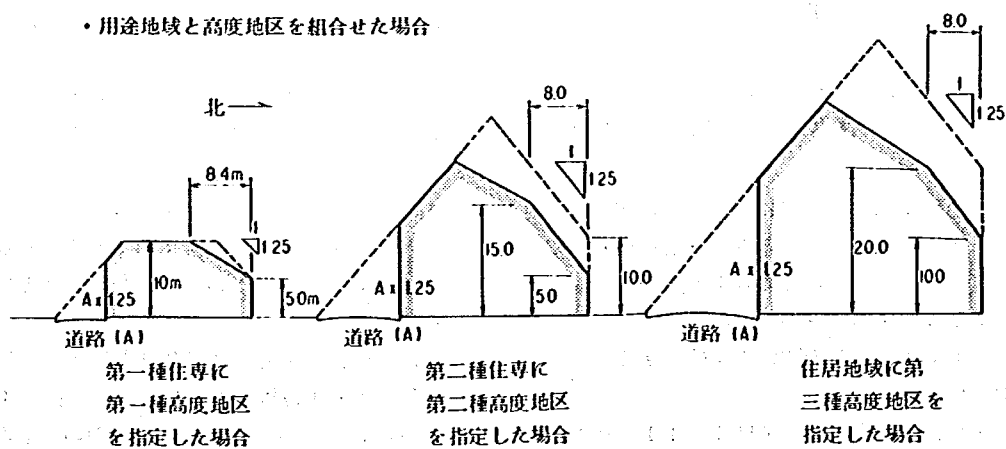


図 - 4 ・ 2

表-4・3

建築物の高上げの際必要となる後退距離				
制限区分		影響階	床高1mの場合	床高1.5mの場合
線道 制路 限斜	住居系地域	2階以上 ^{*1}	0.44 ^m	0.84 ^m
	非住居系地域	2階以上 ^{*1}	0.37	0.70
線北 制側 限斜	第1種住居専用地	2・3階	0.44	0.84
	第2種住居専用地	4階以上	0.44	0.84
高度地区 制限	第1種高度地区	2・3階	0.92	1.75
	第2種	2階以上	(0.92) *2 0.44	(1.75) *2 0.84
	第3種	4階以上	(0.92) *3 0.44	(1.75) *3 0.84

*1. 2階で制約があるのは前面道路4mの場合である。幅員が広くなるに従って、下層階は影響がなくなる。

*2. ()内は高さ15m以上の階

*3. ()内は高さ20m以上の階

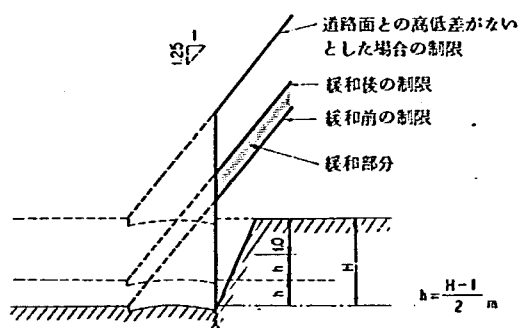


図-4・3 道路面と敷地の地盤面に
高低差のある場合の斜線制限

に木造建築物にとってはその影響は著しく大きいと考えられるため、基礎の設計には特別の配慮が必要である。さらに盛土の高さによっては、擁壁を設置する必要がある。

以下ではこれらの問題点を検討する。

(1) 高さの制限

建築物の高さに関しては4-1.1で述べたような建築基準法上の規定がある。これらの規定のうち、盛土することによって制限をより厳し

く受けるのは都市計画区域内の建築物の各部分の高さである。

例えば、前面道路斜線制限は、4-1.1で述べた通りであるが、盛土高が1.0m以上ある場合（敷地の地盤面が前面道路より1m以上高い場合）には図-4.3のような緩和規定がある。すなわち、盛土高から1.0mを減じたものの1/2だけ道路面が高い位置にあるものとみなして、この斜線制限が適用される。（令第135条の2）

しかし、図-4.4に示すように盛土する場合は、盛土しない場合に比べ、より厳しい前面道路斜線制限を受ける。

また、隣地斜線制限、北側斜線制限については、前面道路斜線制限に関するような緩和規定がないため、盛土しない場合に比べ、より厳しい制限を受ける。

ちなみに、上記とは逆に敷地の地盤面が隣地の地盤面より1m以上低い場合には、図-4.5のように、その高低差から1mを引いたものの1/2だけ高い位置に敷地があるものとして隣地斜線制限および北側斜線制限が適用される。

表 - 4 ・ 4 用途地域別容積率

用 途 地 域	容 積 率 (%)
第 1 種住居専用地域	50, 60, 80, 100, 150, 200,
第 2 種住居専用地域	100, 150, 200, 300,
住 居 地 域	200, 300, 400
近 隣 商 業 地 域	
商 業 地 域	400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000,
準 工 業 地 域	200, 300, 400,
工 業 地 域	
工 業 専 用 地 域	
用途地域外の区域	400

(注) 各用途地域の容積率は上記のなかから当該地域に関する都市計画において定められている。

なお、敷地が公園、広場、水面または線路敷き等に接している場合、隣地境界線はそれらの幅の $1/2$ だけ外側にあるものとみなして、隣地斜線制限および北側斜線制限が適用される。ただし、隣地斜線制限に関しては、児童公園は緩和の対象とすることができず、北側斜線制限に関しては、すべての公園が緩和の対象外とされている(図 - 4.6)。

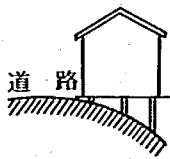
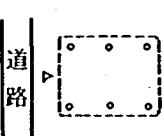
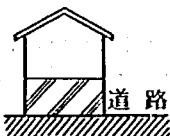
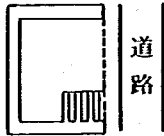
(2) 基礎形式

盛土の場合における設計地耐力度は、 3 t/m^2 程度である。一般的な木造平屋建築物の場合については、その重量は $0.5 \sim 0.7 \text{ t/m}^2$ 程度であるので、盛土上の木造住宅は布基礎で十分である。

鉄筋コンクリート造建築物の場合は、1階あたりの重量が約 1.3 t/m^2 であり、2階以上の建築物になるとベタ基礎でも上記の地耐力度を満足することは困難となる。このため、このような場合には盛土の上に基礎を設置するのではなく、図 - 4.7 のように支持可能な地盤までラップルコンクリートを打設するか、または杭で建築物を支持することが必要となる。

盛土する以前の地盤が軟弱地盤である場合には、さきに述べたように特別な配慮が必要である。

表 - 4 ・ 5 高床式の扱い

	立 面	平 面	床面に算入しない	床面に算入する
が け 上 高 床 型			開放的空間で屋内的な使用が考えられない場合	左記以外の場合
			基礎を兼ねた側壁に囲まれた部分の高さが 1.5 m 以下で、車庫等に使用出来ない場合	左記以外の場合

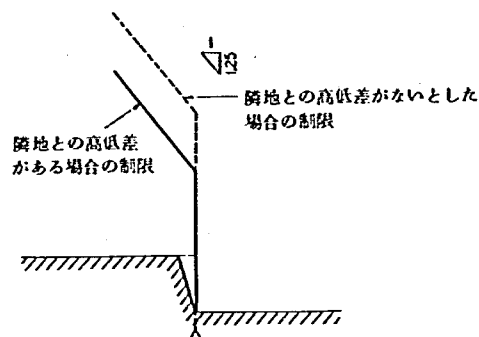


図-4・4 盛土した敷地の隣地斜線制限
及び北側斜線制限

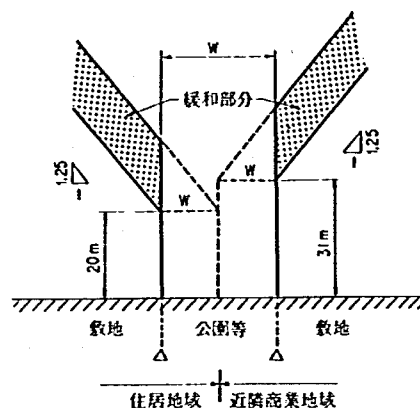


図-4・6 敷地が公園等に接している場合

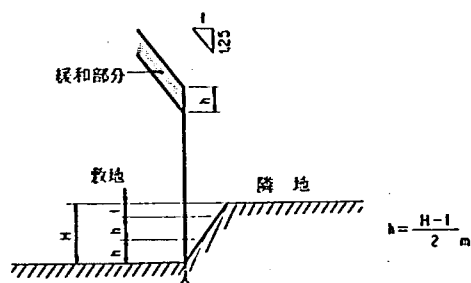


図-4・5 隣地より地盤面が1m以上
低い場合の斜線制限

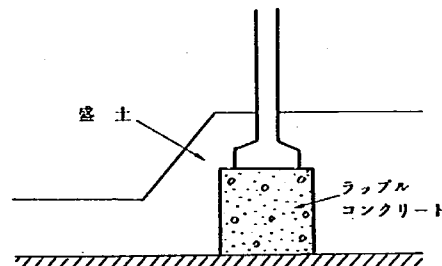


図-4・7 建築物の基礎

すなわち、独立基礎を地中梁で連結したり、連続基礎やベタ基礎を採用したりして地盤に対する圧力密度を均等に分布させるようにすることが必要である。

さらに地震時に流砂現象を生じるおそれのある場合には、杭基礎を採用しなければならない。ただし、地盤沈下が進行している地域においては、ネガティブ・フリクション、建築物の抜上りの問題が生じるので、注意を要する。

軟弱地盤の盛土の建築物は、平面的でなるべく軽く、全体に剛性のある構造とし、荷重も地盤に対し均等となるよう計画することが望ましい。

(1) 上掲の独立基礎、連続基礎、ベタ基礎、杭基礎とは、図-4.8に示す通りである。

(3) 擁壁の設置

盛土の高さによっては擁壁を設けることとな

るが、擁壁を設けなければならない高さの基準は特にない。

但し、条例等により擁壁を設けなければならない盛土の高さの基準、擁壁の構造等を定めている地方公共団体もある。

氾濫の恐れのある地域では、擁壁の設計、施工には特に注意を要する。このような地域では、氾濫の際に擁壁の裏込め土が流出し、住宅が傾いてしまったという事例がしばしばみられる。これは擁壁の水抜きが不十分であることに起因することが多い。

一般に高さ2mを超える擁壁は、次の基準によることとされるが、氾濫の恐れのある地域ではこれらを厳守する必要がある。(令第142条)

① 鉄筋コンクリート造または石造その他これらに類する腐らない材料を用いた構造とすること。

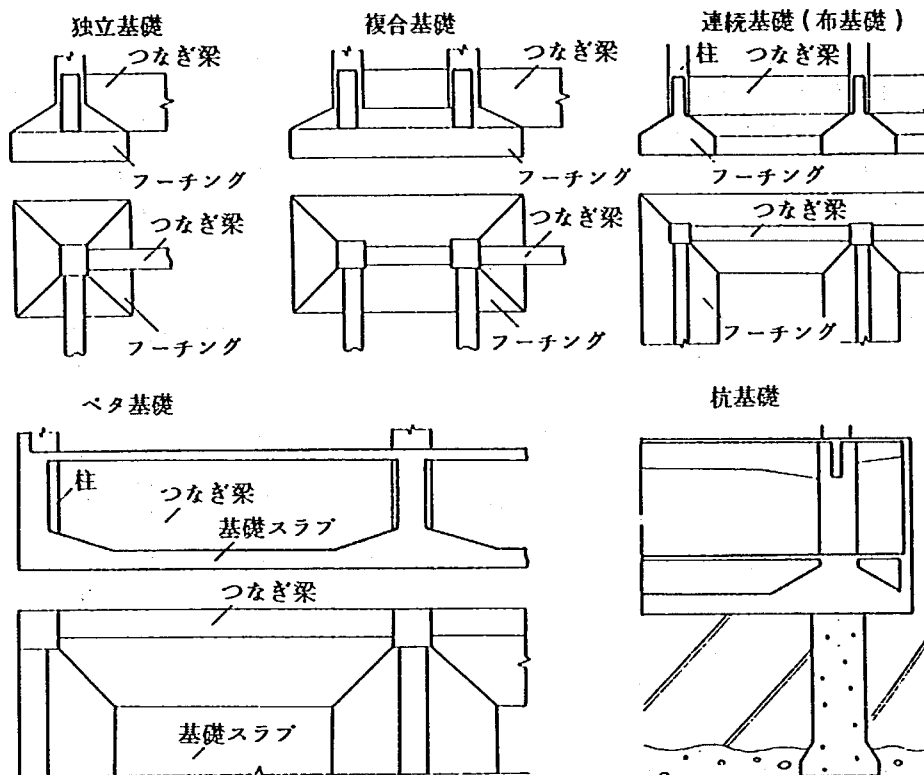


図-4・8 基礎の各種形式

② 石造の擁壁は、裏込めにコンクリートを用い、石と石とを十分に結合すること。

③ 擁壁の裏面の排水を良くするため水抜き穴を設け、擁壁の裏面には水抜き穴周辺に砂利等をつめること。

2) 高床式(ピロティ化する形式)

ここでは高床式のうち、とくにピロティ化する形式について検討する。

ピロティ化する形式には、敷地を盛土する形式と同様に建築基準法による高さの制限をより厳しく受ける。また、ピロティ部分の床面積が延床面積に算入される場合がある。このことは容積率について厳しい制限を受ける第1種、第2種住居専用地域では問題となる。

ピロティ化する形式の問題でもっとも大きい問題は、構造上の問題である。ピロティ形式は、その特徴から耐震壁やブレースを設けられず、また設けても平面計画上不均等な配置になって

しまうことが多い。このことにより問題となるのは、水平荷重時のねじれである(偏心率)。耐震壁やブレースを設けずに水平力を負担しようとするピロティ部分が鉄骨造の場合は剛材の性質上靱性があるので、変形制限が問題となる(層間変形角)。なお、ピロティ部分、上階とも鉄筋コンクリート造りの場合は、剛性率が問題となる。

鉄筋コンクリート造のピロティ式建築物では偏心率が、又、ピロティ部分が鉄骨造の建築物では層間変形角がとくに重大な問題である。

(1) 高さの制限

建築物の高さに関する建築基準法の規定は、ピロティ式の場合は、敷地を盛土する形式に比べ、一層厳しくなる。

第1種住居専用地域においては、原則として建築物の高さは10mを超えてはならないという規定は、建築物を3階以上にしようとする場合

問題となる(鉄筋コンクリート3階建住宅の高さは約9mである)。

都市計画区域においては、ビロティ式建築物にも前面道路斜線制限がかかり、盛土する形式の場合のような緩和規定はない。また、隣地斜線制限、北側斜線制限は盛土する形式と同様により厳しくかかってくる。

(2) 容 積 率

令第2条第1項第3号では床面積とは「建築物の各階又はその一部で壁その他の区画の中心線で囲まれた部分の水平投影面積による」とされ、同第4号では延べ面積とは「建築物の各階の床面積の合計による」とされる。ただし、自動車車庫やその他のもっぱら自動車の停留又は駐車のための施設(誘導車路、操作場所及び乗降場を含む)の用途に供する部分の床面積は算入されない(この規定は、当該敷地内の建築物の各階の床面積の合計の5分の1を限度として適用される)。

ビロティ式建築物の場合の床面積の算定方法は、一般に次の通りであって、容積率が低く押さえられている用途地域では、ビロティ式建築物は厳しい制限を受けることとなる。すなわちビロティ部分が屋外的利用の目的で設けられ、周囲が道路、宅地その他これに類するものに十分開放され、常時通行等の用に供される場合は、ビロティは床面積に算入されない。しかし、それ以外の場合、すなわち、駐車場その他屋内的用途に供されることが明瞭である場合等は、ビロティは床面積に算入される。また、ビロティ内部にある階段は、ビロティを床面積に算入しない場合であっても床面積に算入される(表4.5)。

(3) 偏 心 率

建築物の重心と剛心とが一致しない場合には、地震や暴風などの水平荷重が加わるとき、建築物にねじれが生じる。このねじれの程度を表わす指標が偏心率であり、次の値以下でなければならない。

$$Re = \frac{e}{re} \leq \frac{15}{100}$$

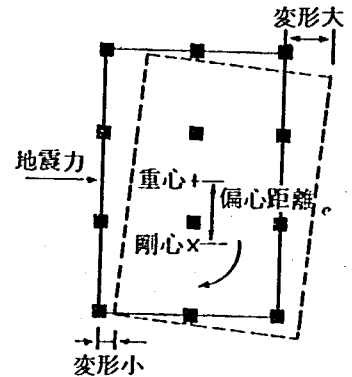
Re : 各階の偏心率

e : 偏心距離

re : 弾力半径 (cm) $\left(= \sqrt{\frac{kt}{KH}} \right)$

kt : ねじり剛性 (t・cm)

KH : 水平剛性 (t/cm)



したがって平面計画上均等となるよう設計する必要がある。

(4) 層間変形角(とくにビロティ部分が鉄骨造の場合)

建築物が各種の荷重に対して強度的に健全であることは当然であるが、同時に荷重が作用したときの構造部材の変形量が過大にならないことも設計上必要な事項である。もし構造部材の変形量が過大になると仕上材が破壊されてしまう。このことを定量化したものが層間変形角(変形制限)の規定である。

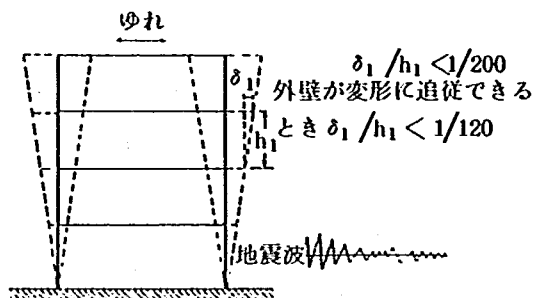
すなわち、地震によって生じる各階の層間変形角が1/200ラジアン(変形に追従できるような外壁仕上材等の場合は1/120ラジアン)以下でなければならない。とくに外装材がガラスモルタル塗りの場合は、1/200ラジアン以下でなければならない(なお、ACL版を用いる場合は1/150ラジアン以下でもよい)。

$$\theta = \frac{\delta}{h} \leq \frac{1}{200} \quad \left(\text{または} \frac{1}{120}, \frac{1}{150} \right)$$

θ : 各階の層間変形角

δ : 各階の水平変位 (cm)

h : 各階の高さ (cm)



鉄筋コンクリート造など剛性の大きい建築物では、この変形制限をクリアすることは困難ではない。鉄骨造の建築物で問題となる。

この規定を満足させようとするれば、ある程度の変形に追従する外装材を選ぶか、柱や梁の部材のグレードを上げる柱の柱脚の固定度を上げるなどの対策が必要となる。

(5) 剛性率（ビロティ部分、上階とも鉄筋コンクリートの場合）

ビロティ形式の建築物のようにある階だけ剛性が著しく低い階のある建築物では、地震時に剛性の低い階に変形が集中し、その階の被害が大きくなり、好ましくない。

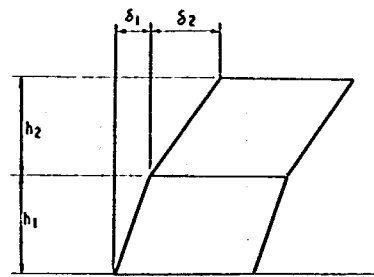
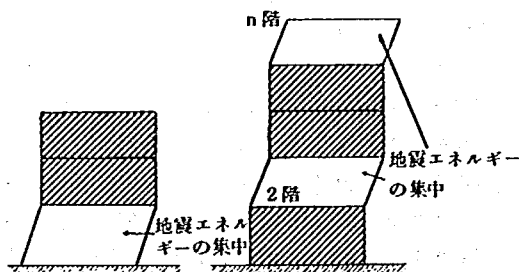
このことを防ぐために規定されたものが剛性率に関する次の規定である。

$$R_s = \frac{rs}{\bar{rs}} \geq \frac{6}{10}$$

R_s : 各階の剛性率

rs : 各階の層間変形角の逆数

$\bar{rs}$: rs の相加平均



$$\text{各階の層間変形角 } \theta_i = \frac{\delta_i}{h_i}$$

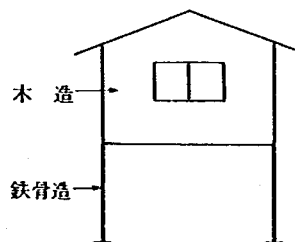
$$\text{2階の剛性率} = \frac{\frac{1}{\theta_2}}{\left(\frac{1}{\theta_1} + \frac{1}{\theta_2}\right) \times \frac{1}{2}}$$

このようにビロティ式建築物において、偏心率、層間変形角、剛性率に関する規定を満足させるには追加的な費用が必要となる。

(6) ビロティ各構造形式の検討

ビロティ式建築物には各種の構造形式が考えられるが、それらの問題点を検討する。

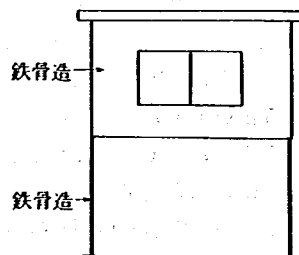
① 鉄骨造（ビロティ）＋木造（上階）



ブレースを入れる場合は、できるだけ対称の配置とし、偏心を小さくする。

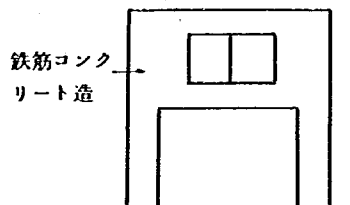
ブレースを入れない場合（オープンフレーム）は、ゆとりのある鉄骨部材を用いて、層間変形を小さくする。

② 鉄骨造（ビロティ）＋鉄骨造（上階）



①の場合と同様の配慮が必要である。

③ 鉄筋コンクリート造



平面計画上で階段室などの壁を設ける場合はバランスのとれた配置とし、偏心を小さくする。しかし、このことはなかなか難しい。

また、オープンフレームの場合は上階にくらべ、ピロティ部分の剛性がおちる。

3) 構造物による防除形式

(1) 塀で防除する形式

塀で防除する形式の問題点は第1に塀と建築物との間隔が小さい場合の採光のための開口部の確保である。第2には、塀自体に水密性をもたせることである。

① 採光のための開口部

建築物の居室には、採光のための開口部を4-1.1で述べた通り設ける必要がある。

すなわち、採光に有効な部分の面積は、その居室の床面積に対して住宅にあっては $1/7$ 以上、その他の建築物にあっては表-4.6に掲げる割合以上でなければならない(法第28条、令第19条)。

採光に有効な部分の面積の算定方法については、次の規定がある(令第20条)。

隣地境界、又は同一敷地内の建築物から水平距離(L)を、その部分の直上にある建築物の各部分からの垂直距離(H)で割った割合が、用途地域別に規定される表-4.7の値以上である部分を採光上有効な部分としている。

ただし表-4.7において住居地域以外では、水平距離が5m以上あれば、開口部はすべて有効な部分とみなされる(図-4.9)。

以上のように、塀と建築物との間隔が小さい場合には、採光のための開口部を確保することが困難となる恐れがある。

表-4・6

	居室の種類	割合
(1)	幼稚園、小学校、中学校又は高等学校の教室	$1/5$
(2)	保育所の保育室	
(3)	病院又は診療所の病室	$1/7$
(4)	寄宿舎の寝室又は下宿の宿泊室	
(5)	児童福祉施設等(保育所を除く)の主たる用途に供する居室	
(6)	学校・病院・診療所・寄宿舎下宿又は児童福祉施設等の(1)から(5)まで掲げる居室以外の居室	$1/10$
(7)	隣保館の居室	

表-4・7

地域又は区域	商業
第1種住居専用地域・第2種住居専用地域	$4/10$
準工業地域・工業地域・工業専用地域	$2.5/10$
商業地域・近隣商業地域	$2/10$

② 塀の水密性

塀で氾濫を防除する場合、塀自体に水密性がないと、塀を通した漏水により敷地内が冠水する。敷地の冠水による被害が大きい場合には、塀自体の水密性を考慮しなければならない。

塀の水密性を確保するには、鉄筋コンクリート塀などを設置する必要がある。鉄筋コンクリート塀を設置する場合には、鉄筋や型枠の費用も要し、基礎もブロック塀より強固にする必要があり、コストはブロック塀の2倍以上となる。

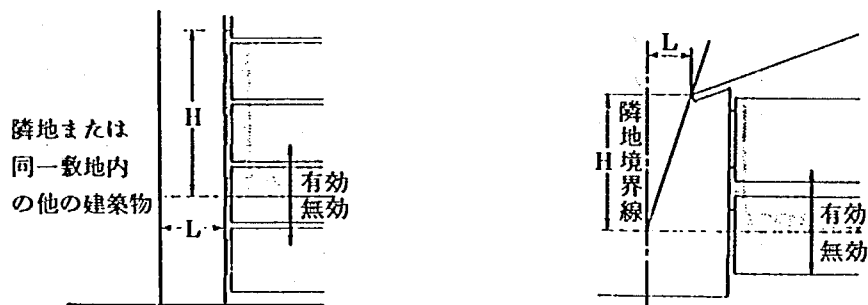


図-4・9 有効採光部分となる開口部の高さ

(2) 建築物本体で防除する形式

建築物本体で防除する形式においては、塀で防除する形式と同様に、採光のための開口部の確保が問題となる。また建築物本体についても、木造では水密性が確保できないため原則として鉄筋コンクリート造とし、その水密性の確保を図る必要がある。

① 採光のための開口部

採光のための開口部の確保については、塀による防除と同様であるが、さらに浸水位以下には開口部を設けられないことから、浸水位の高い地域では開口部の確保がさらに困難となる。

② 建築物の水密性

建築物の外壁を鉄筋コンクリート造として、水密性を図る上での問題点は打継ぎとひび割れである。

イ) 打 継 ぎ

コンクリート構造物では、一般に水平および鉛直面の打継ぎ箇所が必ず生じる。打継ぎ面は、ひび割れと同様に漏水が生じたり、美観を損ねたりするばかりでなく、構造上からも問題となることが多い。

このため、打継ぎの位置は、構造物に作用する力の小さい部分を選ぶとともに、打継ぎ面の処理にも十分配慮する必要がある。

ロ) ひ び 割 れ

ひび割れの要因には、乾燥収縮、鉄筋の発錆、型枠の変形などが挙げられるが、とくに発生し易いのは乾燥収縮によるひび割れである。

ひび割れを防止するには、コンクリートの配合上、スランブを小さくすること(18cm以下)、水セメント比を小さくすること(55%以下)、粗骨材の最大寸法を、大きくすることが必要で

ある。また収縮目地を設けること、壁厚を15cm以上、ダブル配筋とし、さらに外壁の開口部の周囲にはワイヤーメッシュを入れること等も有効な方法である。

4) 2階化する形式

既存の平屋建を2階化する場合を考えると1階部分の構造部材を補強するのは当然のことであるが、より重要なことは、基礎部分のチェックである。もし基礎についても補強を要するとなれば、施工が大変困難となる。

5) 避難用開口部を設ける形式

避難用開口部として天窓を採用する場合、それは壁面にある開口部より採光上有効であり、採光の有効面積の算定にあたっては、3倍の面積があるものとみなされる。

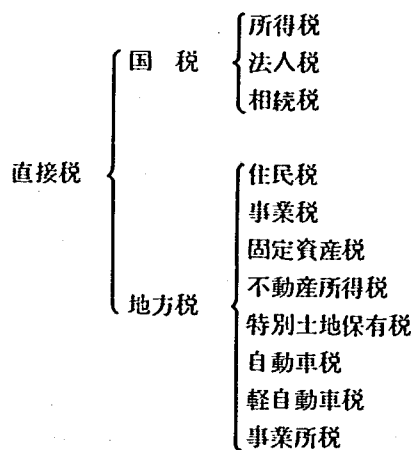
ただし、天窓には雨もりの原因となり易いため、入念な防水工事が必要である。

4-2 各形式の採用による税負担の変化

耐水性建築物の各形式を採用する場合、そのための費用を要するばかりでなく、税を追加的に課せられるといわれる。ここでは、各形式を採用する場合、税負担がどのように変化するかを検討する。

4-2.1 課税の仕組

納税者が直接負担する税(直接税)には次の各種がある。



(注) 直接税に対し、納税者と実際の負担者と異なる税を間接税という。例えば、物品税や酒税などでは税金を納めるのはその製造販売業者であるが、実際の負担は購売者にかかる。

上記の諸税のうち、耐水性建築物の採用により税負担が増加すると考えられるのは、主に固定資産税であり、逆に減少すると考えられるのは、法人においては法人税、事業税、個人においては所得税である。

(1) 固定資産税の負担増

固定資産税の税額は次により算定される。

$$\text{固定資産税} = (\text{固定資産の資本的支出分}) \times (\text{固定資産税率}) \cdots \cdots (1)$$

税率は、地方税法によれば1.4%を基準としているが、地方公共団体が独自に定めることとなっている。ただし、その上限は2.1%である。

固定資産税を課せられるのは、固定資産の資本的支出のみであって、その修繕に要する費用(修繕費)は次の要件を満たす場合課税の対象とはならない。

- ① 10万円未満であり、または周期3年以下のもの
- ② 10万円以上であり、かつ周期3年を超えるものでもその支出額が明らかに資本支出とされるものを除き、次のいずれかに該当するもの
 - ・ 30万円未満
 - ・ 前年末取得額(固定資産の前年末価値)×10%以下

すなわち、一般に30万円未満のものはおおむね修繕費とみなされ、課税の対象とされない場合が多い。

なお、(1)式において固定資産の資本的支出分とは、固定資産の取得時の資本的支出を減価償却した残額である。

耐水性建築物の各形式を施工した場合、それに要した費用が資本的支出分とみなされれば、固定資産税が課せられることとなる。固定資産税を課する市町村(区)は、建築物の新・改築修繕を行なった施工業者にそれらの費用の内訳を提出させ、それを基に建築物の資本的支出分を決定する。なお、最近では建築の確認申請の書類が市町村税務担当部門に送付される場合が多い。

税負担増を耐水性建築物の各形式についてみると盛土・高床式はおおむね新築・改築時に採用されるので、そのための費用も資本的支出分とみなされ、課税の対象となる。塀による防除、建築物による防除も新築・改築時に採用されるのであればその費用は課税の対象となるが、修繕時にこれらの形式を採用し、その費用が30万円未満であれば、課税の対象とはならない場合が多い。複数階化、避難用開口部の採用による固定資産税の増加はわずかとみてよいであろう。

(2) 法人税の負担増

まず、法人に課せられる法人税について検討する。

法人に課せられる法人税の税額は、次により算定される。

$$\text{法人税} = (\text{所得金額}) \times (\text{法人税率}) \cdots \cdots (2)$$

(2)式において所得金額とは法人の収入から必要経費を差引いたものである。法人税率は40%と定められている。

もし、法人が耐水性建築物を採用するとその減価償却費は、必要経費として(2)式の所得金額から控除される。したがって法人税も減価償却費×40%だけ軽減される(これを減価償却効果という)。

すなわち、耐水性建築物の採用により法人税が軽減されるが、さらに事業税も減価償却分だけ軽減される。

個人の場合も理論上は所得税の算定において同様に減価償却費分だけ軽減されるはずであるが、実際には所得税は次により算定される。

$$\begin{aligned}\text{所得税} &= (\text{収入} - \text{必要経費}) \times \text{所得税率} \\ &= (\text{収入} - \text{収入} \times \text{経費率}) \times \text{所得税率} \\ &\dots\dots\dots(3)\end{aligned}$$

すなわち、必要経費は収入に一定の比率（経費率）を乗じて求める。経費率は所得の形態、業種等により一定の値をとる。

所得税の算定において経費率を用いるかぎり、形の上では固定資産の減価償却費は計上されていないこととなる。したがって耐水性建築物を採用した個人には減価償却効果が及ばないようになりえる。

4-2.2 税負担の変化の評価

上記のように耐水性建築物の採用により固定資産税がわずかに増加するが、減価償却効果により法人税、事業税、所得税等は軽減される。

このことを単純なモデルで検討する。

耐水性建築物の採用に 100 万円要した場合を想定する。

耐用年数を 10 年とすると、

$$\begin{aligned}\text{減価償却費(年間)} &= \text{資本的支出} \times (1 - \text{残価率}) \div \text{耐用年数} \\ &= 100 \text{ 万円} \times 0.9 \div 10 \text{ 年} \\ &= 9 \text{ 万円}\end{aligned}$$

(2) 残価率は一般に税法上 0.1 と定められている。

耐用年数 10 年間の固定資産税の負担増は

$$(100 \text{ 万円} + 91 \text{ 万円} + 82 \text{ 万円} + 73 \text{ 万円} + 64 \text{ 万円} + 55 \text{ 万円} + 46 \text{ 万円} + 37 \text{ 万円} + 28 \text{ 万円} + 19 \text{ 万円}) \times 1.4\% = 8.33 \text{ 万円}$$

一方、減価償却効果による法人税の負担減は、減価償却費が 9 万円であることから 10 年間で $9 \text{ 万円} \times 40\% \times 10 \text{ 年} = 36 \text{ 万円}$

すなわち法人の場合は、固定資産税の負担増より法人税の負担減の方が大幅に上回ることになる。

個人の場合も理論上は所得税の負担減は大きいはずであるが、これは表に出てこない。しかし、固定資産税の負担増も 10 年間で 8 万円程度にすぎない。

したがって耐水性建築物を採用する者にとっての経済的負担の問題は、税金の負担増ではなく、耐水性建築物に要する費用を借入金で賄う場合の元利負担である。

4-3 高床式化に伴う問題点と対策及び検討 — 東京都・建設局 —

東京都建設局が「水害予防住宅等高床工事助成事業補助制度を制定するに当たり、調査検討した事項を以下に紹介させてもらう。

番号	問 題 点	対 策 及 検 討
1	高床式化が階数に導入されないか。もし、導入された場合、どのような影響があるか	各区とも、1 m 50 以上をもって階数算入としている。よってそれ以下であれば単に基礎として解釈されると思われる。 3 階と認定された場合、下記の問題点がある。 ① 木造では木造 3 階の禁止（安全条例 7 条の準用） ② 木造では柱の小径は 13.5 cm 以上（令 43 条の 2） ③ 防火地域内では耐火構造となる（法 61 条） ④ 排煙設備の設置（令 126 条の 2） ⑤ 非常用出入口の設置（令 126 条の 6） ⑥ 接道 4.0 m 以上（安全条例 4 条） ⑦ 延焼の恐れのある部分の開口部には防火戸が必要

		⑧ 特殊建築物に於て簡易耐火、又は耐火構造としなければならない場合が出てくる ⑨ 床面積と算入された時の容積率超過の問題 ⑩ 令 112 条 9 項の階段区画の問題 ⑪ 令 129 条 4 項により、特殊建築物に内装制限が要求される。
2	第 1 種住専における最高高さの限度 10.0 m	3 階建 + 高床程度までは追従出来る。
3	道路斜線（法 56 条の 1）にかかる部分が出てくる	建物の位置を道路から離すよう計画するか、又は突出部分をカットして斜線内に納める。
4	第 1 種、第 2 種住専内の北側斜線（法 56 条 1 の 3）にかかる部分が出てくる	建物の位置を影響部分より離すように計画するか、又は突出部分をカットして斜線内に納める。
5	日影規制にかかる部分が出てくる ① 第 1 種住専内一軒高 7.0 m を超えるか 3 階以上の建物 ② その他一高さ 10.0 m を超える建物	日影検討を行い、基準内に納める。但し、4 階以上の件数は比較的少ないと思われる。3 階以下は階高が高くない限り高床式にしても 10.0 m 以内に納まるので、第 1 種住専以外では影響は少ないと思われる。
6	床下としての利用の限度はどこまでか、例えば車庫もしくは倉庫等として利用の可能性がある場合の法的規制の問題	緑の下等と同様の解釈を取るか、又は格子、金網等で他の利用を不可能とする等の方法があるが、後者は今回の通水等の目的に反する恐れがある。
7	1.の⑨に関して、法定容積は前面道路幅員により低減されることがある（前面道路幅員で 12 m 以下の場合）法 52 条	住居系の地域（前面道路幅員）$\times 4/10$ 非住居系の地域（前面道路幅員）$\times 6/10$ 例えば、容積が 300 % でも、前面道路幅員が 4.0 m ならば 住居系 $4.0 \times 4/10 = 1.6 \therefore 160\%$ 非住居系 $4.0 \times 6/10 = 2.4 \therefore 240\%$ に低減される。
8	木造床下部分のネズミ侵入防止（令 22 条）が適用にならないか	床のスラブ打で防湿上有効な措置を講じているので、今回の基礎開口部はその適用にはならないと思われる。
9	揚屋の際、3.4 の斜線等に突出する恐れがある	建築物の位置を移動する、又は突出した部分を取払い、改修する。
10	スラブ打とせず束立てとした場合 ① 防火上の問題 法 64 条によって準防火以上の構造の外壁の開口部にならないか ② 基礎に大きな開口部が取れないので、冠水後の清掃がむずかしく、ヘドロ等の堆積が考えられ、乾燥もむ	各区建築主事の判断によってむずかしいが、現在 100m²以上の開口には防火戸が義務付けられている。高床式にした基礎開口の位置が、その適用になるのではないか。 清掃は束立て方式を梁方式に代え、又土間コンクリートを打設することによって、ある程度解決出来るが、いずれも梁などが冠水するなど十分効果

ずかしいと思われるが

11 斜線制限関係で高床にした事によって
必要となる後退距離はどのくらいか

があるとは云えない。

高床化により必要となる後退距離（既存床高を0.45mとして）				
法 規	制限区分	影響範囲	床高1mの場合	床高1.5mの場合
近所斜線制限 （前高を4.0m超過として）	住居手地域	2階以上	0.44 m	0.84 m
	非住居手地域	2階以上	0.36	0.70
北側斜線制限	第1種住居	2・3階	0.44	0.84
	第2種住居	4階以上	0.44	0.84
高さ地区制限	第1種高さ	2・3階	0.92	1.75
	第2種高さ	2階以上	（15m以上は0.92） 0.44	（15m以上は1.75） 0.84
	第3種高さ	4階以上	（20m以上は0.92） 0.44	（20m以上は1.75） 0.84

上記調査結果を基に設定された(1)床下浸水の防水効果、(2)床下部分の通水性の確保、(3)浸水に耐える構造、用途、の基本的条件に対応する床高、床下空間及び床の構造についての具体的な構造基準は以下の通りである。

1. 床高は0.75 m以上とする。

（理由） 助成範囲をできるだけ広くするため、床下浸水をかなりの程度防止できる高さ（0.5 m^{*}）に床厚（0.25 m）を加えた床高（0.75 m）を下限とした。

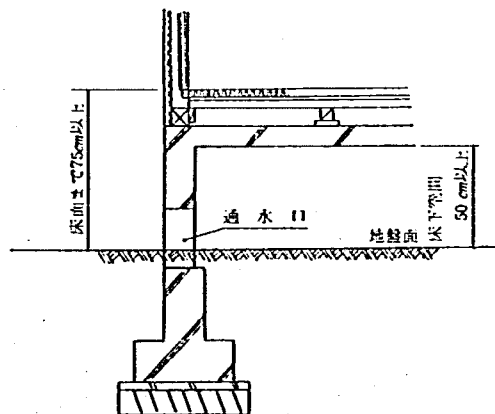
2. 床下空間は0.5 m以上とする。

（理由） 遊水効果を確保するために床下空間を設けることを条件とし、その規模は助成対象とする最低の床高（0.75 m）の場合、設けることのできる0.5 mを最小限とした。

3. 新築の場合の高床式構造はスラブ型式とする。

（理由）① 新築の場合は浸水に耐える最も合理的で経済的であるスラブ型式とした。

② 揚家の場合は、既存基礎構造の多様性及び建物の残存耐用年数を考慮し、特に制限しないものとした。



* 建築基準法上適法な床高は最低0.45 mである（建築基準法施行令第22条）

-79-

(居室の床の高さ及び防湿方法)
第十二条 最下階の居室の床が水通である場合には、その床の高さ及び防湿方法は、次の各号に定めるところに準ずるものとする。
一、ただし、床下をコンクリート、またはその他の材料で固くし、その材料でその防湿上の機能を果たした場合には、この限りでない。
二、床の高さは、直下の地面からその床の上面まで四十五センチメートル以上とする。
三、外壁の床下部分には、壁の長さ五メートル以下ごとに、面積三百平方センチメートル以上の換気孔を設け、これにその換気孔を閉鎖するための設備をすること。

都市計画法 法 100 昭 43・6・15

第八節 都市計画区域
第一 都市計画区域は、当該都市計画区域について、次の各号に掲げる地域、地区又は街区を必要とするものを定めるものとする。
一 第一種住居用地、第二種住居用地、工業用地、商業用地、近隣商業用地、商業用地、準工業用地、工業用地又は工業専用地域(以下「用途地域」と総称する)。
二 特別工業地区、文教地区その他法令で定める特別用途地区。
三 高度地区又は高度利用地区。
四 特定地区。
五 防火地区又は準防火地区。
六 風致地区。
七 風致地区。
八 駐留場法(昭和三十一年法律第六号)第三十一条の規定による駐留場整備地区。
九 臨港地区。
十 古跡における歴史的風土の保存に関する特別措置法(昭和四十二年法律第一号)第六十一条の規定による歴史的風土の保存に関する特別措置法(昭和五十五年法律第十号)第三十一条の規定による第一種歴史的風土保存地区又は第二種歴史的風土保存地区。
十一 都市緑地保全法(昭和四十八年法律第七十五号)第二十三条の規定による緑地保全地区。
十二 都市緑地保全法(昭和四十八年法律第七十五号)第二十三条の規定による緑地保全地区。
十三 交通通商都市の整備に関する法律(昭和四十二年法律第

百七号)第四十一条の規定による交通通商地区。
十四 生産緑地法(昭和四十九年法律第六十八号)第三十一条の規定による第一種生産緑地地区又は同法第四十一条の規定による第二種生産緑地地区。
十五 文化財保護法(昭和二十五年法律第二十四号)第八十三条の三第一項の規定による伝統的建造物群保存地区。
十六 特定空港周辺整備特別措置法(昭和五十二年法律第二十六号)第四十一条の規定による航空機騒音防止地区又は航空機騒音防止特別地区。
十七 高度地区及び高度利用地区。
十八 特定地区。
十九 防火地区又は準防火地区。
二十 風致地区。
二十一 風致地区。
二十二 駐留場法(昭和三十一年法律第六号)第三十一条の規定による駐留場整備地区。
二十三 臨港地区。
二十四 古跡における歴史的風土の保存に関する特別措置法(昭和四十二年法律第一号)第六十一条の規定による歴史的風土の保存に関する特別措置法(昭和五十五年法律第十号)第三十一条の規定による第一種歴史的風土保存地区又は第二種歴史的風土保存地区。
二十五 都市緑地保全法(昭和四十八年法律第七十五号)第二十三条の規定による緑地保全地区。
二十六 都市緑地保全法(昭和四十八年法律第七十五号)第二十三条の規定による緑地保全地区。
二十七 交通通商都市の整備に関する法律(昭和四十二年法律第

一 高度地区の指定、位置及び区域
二 高度地区の指定、位置及び区域
三 高度地区の指定、位置及び区域
四 高度地区の指定、位置及び区域
五 高度地区の指定、位置及び区域
六 高度地区の指定、位置及び区域
七 高度地区の指定、位置及び区域
八 高度地区の指定、位置及び区域
九 高度地区の指定、位置及び区域
十 高度地区の指定、位置及び区域
十一 高度地区の指定、位置及び区域
十二 高度地区の指定、位置及び区域
十三 高度地区の指定、位置及び区域
十四 高度地区の指定、位置及び区域
十五 高度地区の指定、位置及び区域
十六 高度地区の指定、位置及び区域
十七 高度地区の指定、位置及び区域
十八 高度地区の指定、位置及び区域
十九 高度地区の指定、位置及び区域
二十 高度地区の指定、位置及び区域
二十一 高度地区の指定、位置及び区域
二十二 高度地区の指定、位置及び区域
二十三 高度地区の指定、位置及び区域
二十四 高度地区の指定、位置及び区域
二十五 高度地区の指定、位置及び区域
二十六 高度地区の指定、位置及び区域
二十七 高度地区の指定、位置及び区域
二十八 高度地区の指定、位置及び区域
二十九 高度地区の指定、位置及び区域
三十 高度地区の指定、位置及び区域
三十一 高度地区の指定、位置及び区域
三十二 高度地区の指定、位置及び区域
三十三 高度地区の指定、位置及び区域
三十四 高度地区の指定、位置及び区域
三十五 高度地区の指定、位置及び区域
三十六 高度地区の指定、位置及び区域
三十七 高度地区の指定、位置及び区域
三十八 高度地区の指定、位置及び区域
三十九 高度地区の指定、位置及び区域
四十 高度地区の指定、位置及び区域
四十一 高度地区の指定、位置及び区域
四十二 高度地区の指定、位置及び区域
四十三 高度地区の指定、位置及び区域
四十四 高度地区の指定、位置及び区域
四十五 高度地区の指定、位置及び区域
四十六 高度地区の指定、位置及び区域
四十七 高度地区の指定、位置及び区域
四十八 高度地区の指定、位置及び区域
四十九 高度地区の指定、位置及び区域
五十 高度地区の指定、位置及び区域
五十一 高度地区の指定、位置及び区域
五十二 高度地区の指定、位置及び区域
五十三 高度地区の指定、位置及び区域
五十四 高度地区の指定、位置及び区域
五十五 高度地区の指定、位置及び区域
五十六 高度地区の指定、位置及び区域
五十七 高度地区の指定、位置及び区域
五十八 高度地区の指定、位置及び区域
五十九 高度地区の指定、位置及び区域
六十 高度地区の指定、位置及び区域
六十一 高度地区の指定、位置及び区域
六十二 高度地区の指定、位置及び区域
六十三 高度地区の指定、位置及び区域
六十四 高度地区の指定、位置及び区域
六十五 高度地区の指定、位置及び区域
六十六 高度地区の指定、位置及び区域
六十七 高度地区の指定、位置及び区域
六十八 高度地区の指定、位置及び区域
六十九 高度地区の指定、位置及び区域
七十 高度地区の指定、位置及び区域
七十一 高度地区の指定、位置及び区域
七十二 高度地区の指定、位置及び区域
七十三 高度地区の指定、位置及び区域
七十四 高度地区の指定、位置及び区域
七十五 高度地区の指定、位置及び区域
七十六 高度地区の指定、位置及び区域
七十七 高度地区の指定、位置及び区域
七十八 高度地区の指定、位置及び区域
七十九 高度地区の指定、位置及び区域
八十 高度地区の指定、位置及び区域
八十一 高度地区の指定、位置及び区域
八十二 高度地区の指定、位置及び区域
八十三 高度地区の指定、位置及び区域
八十四 高度地区の指定、位置及び区域
八十五 高度地区の指定、位置及び区域
八十六 高度地区の指定、位置及び区域
八十七 高度地区の指定、位置及び区域
八十八 高度地区の指定、位置及び区域
八十九 高度地区の指定、位置及び区域
九十 高度地区の指定、位置及び区域
九十一 高度地区の指定、位置及び区域
九十二 高度地区の指定、位置及び区域
九十三 高度地区の指定、位置及び区域
九十四 高度地区の指定、位置及び区域
九十五 高度地区の指定、位置及び区域
九十六 高度地区の指定、位置及び区域
九十七 高度地区の指定、位置及び区域
九十八 高度地区の指定、位置及び区域
九十九 高度地区の指定、位置及び区域
一百 高度地区の指定、位置及び区域

都市計画法

高度地区の指定について

近時、都市の無秩序な膨張を抑止して土地の高度利用を図る必要が増大しつつあり、建築基準法第五十九条の規定に基づく高度地区の指定の促進が望まれるので、貴省、各都市において、下記により原案を策定し、本省と協議することとされた。
なお、さきの住宅金融公庫法の一部改正により、中高層耐火建築物等に対する融資の途が開かれ、高度地区の指定の円滑化が期せられることとなつたので、この制度の積極的推進を図られたい。

指定の促進が望まれるので、貴省、各都市において、下記により原案を策定し、本省と協議することとされた。
なお、さきの住宅金融公庫法の一部改正により、中高層耐火建築物等に対する融資の途が開かれ、高度地区の指定の円滑化が期せられることとなつたので、この制度の積極的推進を図られたい。

第一 総則

一 高度地区は、都市の合理的土地利用計画に基づき、将来の適正な人口密度、交通量その他都市機能に適応した土地の高度利用及び居住環境の整備を図ることを目的として指定する。

二 高度地区は、性格及び利便の共通した区域について集約的に指定する。ただし、副都心部、中小都市等における路線の商店街その他現段階では集約的に指定することが困難と認められる区域については、さし当り、街路沿いの路線的形状で指定することができる。

第一 建築物の高さの最低限度を定める高度地区
一 建築物の高さの最低限度を定める高度地区(以下「最低限高度地区」という)は、市街地中央部の商業地、業務地若しくは駅前広場周辺地又はこれらの周辺の住宅地等の区域で、特に土地の高度利用を図る必要があるものについて指定する。

二 最低限高度地区を指定する場合においては、当該地区の経済力及び道路、公園、上下水道、ガス供給施設等の都市施設の整備状況を考慮するものとする。
三 最低限高度地区を指定する場合にお

いては、都市の防火及び景観の観点から防火地域及び美観地区の制度との関連を考慮し、これらを合わせ指定する等の方法を講ずるものとする。

四 土地区画整理事業、街路事業、防火建築造成事業、中高層耐火建築物の集団的建設事業等により市街地改造が行われる場合においては、同時に最低限高度地区の指定を図るものとする。

最低限高度地区を指定する場合においては、当該地区の実情に応じ、適用を除外する建築物又は建築物の部分を決めることによりこの制度の弾力性ある運用を図るものとする。この場合においては、おおむね次の各号に掲げる建築物及び建築物の部分について適用を除外するものとする。

イ 定められた最低限度の高さを有しない建築物で、一定の高さ以上の高さを有し、かつ、基礎及び主要構造部を定められた最低限度以上の高さに増築することを予定した構造としたもの。この場合において、一定の高さは、定められた高さの最低限度に応じて適宜定める。

ロ 玄関、軒、ひさし、下屋、渡り廊下その他これらに類する建築物の部分
ハ 建築物の建築面積の一定割合以下に当る建築物の部分

(例) 前号に掲げる建築物の部分のほか、建築物の建築面積(建築物が高度地区の内外にわたるときは、高度地区の部分の建築面積)の三分の一以下に当る建築物の部分

第三

地区

一 建築物の高さの最高限度を定める高度

地区(以下「最高限高度地区」という。)は、建築密度が過大となるおそれのある市街地の区域で、おおむね次の各号の一に該当するものについて指定する。

イ 商業地域内の交通その他の都市機能が低下するおそれのある区域
ロ 住居地域内の適正な人口密度及び良好な居住環境を保全する必要のある区域

二 最高限高度地区を指定する場合においては、隣地の日照等を考慮し、隣地境界線からの距離に応じた建築物の高さの最高限度を定める方法をとることができ

第四 建築物の高さの最高限度及び最低限度を定める高度地区

区域の性格により必要がある場合においては、建築物の高さの最高限度及び最低限度を同時に定める高度地区を指定することができる。

第五

表示

一 表示
〇〇都市計画高度地区を次のように定める。

イ 区域 〇〇市〇〇町の一部
別紙図面表示のとおり

ロ 地積 〇〇ヘクタール
ハ 路線の形状で指定する場合においては、当該地区の幅員及び延長を併せて定めるものとする。

ニ 建築物の高さの最低限度(又は最高限度) 別紙規定書のとおり

二

図面

一 区域図(縮尺千二百分ノ一〜三千分ノ一)により高度地区の区域を表示する。

区域の境界線が境界等による部分があるときは、地番図を併用して明確に表示する。

三

規定書

建築物の高さの最高限度又は最低限度を条文形式で明確に規定する。

(例) 高度地区内における建築物の高さの最低限度は、地上二メートル又は地上階数三の高さとする。ただし、……

四

添付図書

イ 理由書
ロ 位置図(適宜の縮尺)
地域地区指定図上に高度地区の区域を表示する。

ハ 建築物階数現況図(縮尺三千分ノ一) 高度地区内にある建築物を地上階数別に明示する。ただし、一階及び二階の建築物については、同一の表示とする。

ニ 市街地建築密度現況図(縮尺一万分ノ一) 高度地区内及びその周辺にある建築物の構造別用途別現況図(縮尺三千分ノ一)
ヘ 市街地地価現況図(縮尺二万分ノ一)

「東京都計画高度地区」

○東京都計画高度地区の変更

(昭四八・四・一九)
(東京都告示四九六)

都市計画法(昭和四十三年法律第百号)第二十一条第二項の規定において準用する同法第十九条第一項の規定により、東京都計画高度地区を変更したので、同法第二十一条第二項の規定において準用する同法第二十条第一項の規定により、縦覧に供する。

種 類	建築物の高さの最高限度
第一種 高度地区	建築物の各部分の高さ(地盤面からの高さによる。以下同じ)は当該部分から前面道路の反対側の境界線、又は隣地境界線までの真北方向の水平距離の〇・六倍に五メートルを加えたもの以下とする。
第二種 高度地区	建築物の各部分の高さは、当該部分から前面道路の反対側の境界線、又は隣地境界線までの真北方向の水平距離が八メートル以下の範囲にあつては、当該水平距離の一・二五倍に五メートルを加えたもの以下とし、真北方向の水平距離が八メートルをこえる範囲にあつては、当該水平距離から八メートルを減じたものの〇・六倍に十五メートルを加えたもの以下とする。
第三種 高度地区	建築物の各部分の高さは、当該部分から前面道路の反対側の境界線、又は隣地境界線までの真北方向の水平距離が八メートル以下の範囲にあつては、当該水平距離の一・二五倍に十メートルを加えたもの以下とし、真北方向の

水平距離が八メートルをこえる範囲にあつては、当該水平距離から八メートルを減じたものの〇・六倍に二十メートルを加えたもの以下とする。

ただし

- 一 制限の緩和措置
 - (一) 北側の前面道路の反対側に水面、線路敷、その他これらに類するものがある場合、又は敷地の北側の隣地境界線に接して水面、線路敷その他これらに類するものがある場合は、当該水面等に接する部分の前面道路の反対側の境界線、又は隣地境界線はそれら水面等の幅の二分の一だけ外側にあるものとする。
 - (二) 敷地の地盤面が北側隣地(北側に前面道路がある場合は、当該前面道路の反対側の隣接地をいう。以下同じ)の地盤面から一メートル以上低い場合は、当該敷地の地盤面は北側隣地の地盤面との高低差から一メートルを減じたものの二分の一だけ高い位置にあるものとみなす。
- 二 許可による特例

次の各号の一に該当する建築物で、知事が周囲の環境上支障がないと認めて許可したものは、この制限によらないことができる。ただし第二号又は第三号に該当するもので知事が許可する場合、建築審査会の同意を得なければならない。

 - (一) 都市計画として決定した一団地の住宅施設にかかる建築物
 - (二) 建築基準法施行令第百三十六条に定める敷地内空地及び敷地規模を有する敷地に総合的な設計に基いて建築される建築物
 - (三) その他公益上やむを得ないと認め、又は土地利用上適当と認められる建築物
- 三 経過措置

都市計画法(昭和四十三年法律第百号)第八十一条第一号に規定する用途地獄が決定される日までの間は、第一種高度地区の制限中「水平距離の〇・六倍に五メートルを加えたもの以下とする」とあるのは、「水平距離の〇・六倍に五メートルを加えたもの以下で、かつ、十メートル以下とする」とする。

第5章 耐水性建築物の経済性の検討

浸水被害を受けた者の中で、経済的負担能力のある者は、被災直後に耐水化を図るという実例はしばしばみられる。これは、個々の建築物の所有者または使用者において、耐水化に要する費用と耐水化による便益（浸水被害軽減額）とが計りくらべられ、耐水化に対する投資が浸水被害の防止という形で回収されると判断された結果であろうと想像される。

もし、耐水性建築物は、そのための費用がかかって必ず浸水被害の防止という形で回収され、経済的にも有利であるということが一般的に理解されれば、それは耐水性建築物の普及を促すであろう。ここでは、この観点から耐水化の費用・便益を検討すべく、①神田川流域の耐水性建築物を対象とした事例による経済性の検討、次いで、②モデル建築物による耐水化の費用積算を行い、合せて耐水化による費用増分を出してみた。その他②の結果を用いて、③ある都市域河川での氾濫計算結果を用いて、耐水化の有無による被害額の差を算出してみた。

5-1 耐水化事例にみる費用と便益（被害額）

表-3.11にある耐水化費用の聞き込み結果より、耐水化に要した費用を形式毎に再整理すると表-5.1の通りである。

現地の聞き込みでは、資料が残されていないこともあって耐水化の費用を把握することはなかなか困難であり、概略でも費用が把握できたのは7例のみである。数少ない事例からではあるが、形式別の概略の費用は次のとおりである。

建築物で防除する形式のうち、木製防水板の費用は数十万円から100万円程度であろう。№5は設置箇所が多いため費用が高んだものと考えられる。

銅製防水板にもさまざまな形式がみられるが、形式を問わずその費用はおよそ500万円から1,000万円までに分布するとみられる。ただし、銅製防水板のなかには過剰投資ではないと思われるものも少なくない。従って上記の費用の分布は固定的に考える必要はないであろう。

ここでは、耐水性建築物の便益は耐水化により完全に被害を防止しうると考え、単純に既往の浸水により受けた被害額とする。

調査地域の耐水化の費用と被害額の関係が把握できたものはさらに少ない。数少ない事例ではあるが、一般には1回の浸水被害額は耐水化の費用にほぼ等しいが、またはそれを上回る、という傾向を読みとることができよう（表-3.11）。

例えば、表-3.11の調査番号№5では、昭和53年4月6日の浸水によるモーター等の被害額は約1,000万円であり、耐水化の費用は、600万円であった。木製防水板では完全に浸水を防止できず、浸水のたびに約30万円の被害が生じるが、かつての被害額に比べると極めて小さくなったといえる。

№15は、高床式の建築物であるが、浸水防除を考慮して建築したものでは無いと思われる。7~80万円で木製防水扉を設置しているが、毎回50万円（\$56.10は100万円）程度の被害を被っている。

№16では、昭和56年10月の浸水で約100万円の被害を受けたが、これは防水板の操作が間に合わなかったためである。そこでこのときの被害額は耐水化を図らなかった段階で受けた被害額とみなして差支えないであろう。一方、耐水化の費用は数十万円であった。

№25では、昭和53年4月の浸水による被害額が約2,000万円であったが、耐水化の費用は約1,000万円であった。

数少ない事例からの速断は危険であるが、以上のように、調査地域では耐水化の費用は1回の浸水による被害額にほぼ等しいか、これを下回っているようである。

5-2 耐水性建築物の建築費用の検討

本節では、以下に示す4種の住宅について、床の高さを高くしたことによるコスト増分（盛土と高床式）、塀と防水扉による場合の費用および既存建築物を揚げ家した場合の費用をすべて高さ別に算出し、これに考察を加えると共に、次節で床高を変えた場合の浸水被害軽減額との

表-5.1 耐水化に要した概算費用(東京都豊島区高田3丁目)

耐水化の形式	番号	所在地	建築物名	耐水化の時期	耐水化の費用	概要
木製防水板	2	高田3-4-10	個人住宅	S.57	約100万円	
	5	3-5-22	印刷出版	S.53頃	約600万円	
	15	3-9-6	衛材業		70~80万円	
	16	3-9-7	印刷業	S.49頃	数十万円	
鋼製防水板	3	3-5-13	アパート	S.56	数百万円	
	7	3-6-10	事務所その他	S.54	約500万円	ローラー付防水板
	25	3-23-10	印刷業	S.56	約1,000万円	

表-5.2 モデル住宅の面積

建物構造	建坪面積(m^2)	敷地面積(m^2)
木造2建	63.7	109.0
RC造2階建	100.5	181.5
S造2階建	71.4	142.6
RC造3階建	121.0	236.8

比較の資料とした。

5-2.1 モデル建築物の規模設定

積算対象住宅の概要を表-5.2に示す。この対象住宅規模は、東京都が「水害予防住宅等高床工事助成事業補助制度」を発足させるに当たって、調査対象にしたものを採用させてもらった。

5-2.2 積算方法および積算結果

積算方法の一例を章末に載せるが、考え方としては、盛土、高床式については、50cmずつ揚げるための費用増分(盛土の場合、盛土の費用のみ、高床式の場合は、床の高さ1.0m、1.5m、2.0mそれぞれの工事費用を出し、それから床の高さ0.5mの場合(標準建築)の費用を減じて費用増分とした)、塀等の場合も高さ毎に求めた。この結果は新築、既存建築両方に適用できる。又、既存建築の揚家についても、同種の計算を行った。

結果を表-5.3に示す。表-5.4は高床式のコスト増分の算出表である。表-5.3より①コス

ト増総額200~500万円/戸で出来る、②高床式が相対的に安く出来る、③盛土は敷地全体を上げて擁壁で囲ったため高くなる、④防水ブロック、塀も水圧に耐えるものを使用するため高くなること等を読み取ることが出来る。参考までに建坪(m^2)当り、延床面積当りの費用を表-5.3に併記する。比較のために、東京都の助成制度で採用している標準工事費用単価を下記に示す。

事項	内容	備考
区市町村が助成対象者に交付する助成金の額	1. 標準工事費の1/2を下らない額とする。	区市町村長は助成金の額に上限を設けることができる
	2. 標準工事費は高床部分の床面積に標準工事費単価を乗じて算定する。	
	標準工事費単価	
	工事方法、建物構造物	
	1平方メートルあたりの単価	
新築	塀	78,000円
	木造	55,000円
	鉄骨造	42,000円
	鉄筋コンクリート造	29,000円

5-3 氾濫シミュレーション結果を用いた被害軽減額算定例

治水投資の効果を算定する一手法として、氾濫シミュレーションモデルを用いて、河川沿いの想定被害額を投資前後に対して算出比較して評価する方法がある。ここでは、同様の手法で耐水化を施工した場合の被害軽減額を一例ではあるが算出し、耐水化費用と比較してみる。ま

表-5.3 耐水性建築物の形式別費用積算総括表

建築物概要	耐水形式		総 額 (千円)			建坪(㎡)当り単価(千円)			延床面積(㎡)当り単価(千円)		
	方 法	仕 様	G.L.+1.0 ^m	G.L.+1.5 ^m	G.L.+2.0 ^m	G.L.+1.0 ^m	G.L.+1.5 ^m	G.L.+2.0 ^m	G.L.+1.0 ^m	G.L.+1.5 ^m	G.L.+2.0 ^m
(a) 木二階建 一階床面 63.74㎡ 延床面積 103.48㎡	盛 土	重力式擁壁 盛土・階段	1,451	2,458	3,515	22.8	38.6	55.1	14.0	23.8	34.0
	高 床 式	鉄筋コンクリート造 壁式基礎	1,890	2,202	2,450	29.7	34.5	38.4	18.3	21.3	23.7
	構造物による防除	防水ブロック壁 鋼製防潮板(2ヶ所)	2,422	3,285	4,322	38.0	51.5	67.8	23.4	31.7	41.8
		防水ブロック壁 木製防潮板(2ヶ所)	1,075	1,264	1,648	16.9	19.8	25.9	10.4	12.2	15.9
	既設建物に設置	掲 屋	4,297	4,744	5,227	67.4	74.4	82.0	41.5	45.8	50.5
(b) 鉄筋コンクリート造二階建 一階床面 100.47㎡ 延床面積 169.35㎡	盛 土	重力式擁壁 盛土・階段	1,634	2,877	4,132	16.3	28.6	41.1	9.6	17.0	24.4
	高 床 式	鉄筋コンクリート造 壁式基礎	870	1,337	1,747	8.7	13.3	17.4	5.1	7.9	10.3
		防水ブロック壁 鋼製防潮板(2ヶ所)	2,501	3,371	4,435	24.9	33.5	44.1	14.8	19.9	26.2
	構造物による防除	防水ブロック壁 木製防潮板(2ヶ所)	1,175	1,382	1,790	11.7	13.8	17.8	6.9	8.2	10.6
		建物に鋼製防潮板 取付(4ヶ所)	4,721	7,499	10,276	47.0	74.6	102.3	27.9	44.3	60.7
(c) 鉄骨二階建 一階床面 71.439㎡ 延床面積 133.809㎡	盛 土	重力式擁壁 盛土・階段	1,454	2,474	3,539	20.4	34.6	49.5	10.9	18.5	26.4
	高 床 式	鉄筋コンクリート造 ラーメン基礎	1,776	1,954	2,136	24.9	27.4	30.0	13.3	14.6	16.0
	構造物による防除	防水ブロック壁 鋼製防潮板(2ヶ所)	2,427	3,282	4,303	34.0	45.6	60.2	18.1	24.5	32.2
		防水ブロック壁 木製防潮板(2ヶ所)	1,106	1,310	1,685	15.5	18.3	23.6	8.3	9.8	12.6
	既設建物に設置	掲 屋	5,806	6,354	6,950	81.7	88.9	97.3	43.4	47.5	51.9
(d) 鉄筋コンクリート造三階建 一階床面 120.96㎡ 延床面積 338.26㎡	盛 土	重力式擁壁 盛土・階段	1,747	3,064	4,421	14.4	25.3	36.5	5.2	9.1	13.1
	高 床 式	鉄筋コンクリート造 ラーメン基礎	2,036	2,365	2,696	17.3	20.1	22.8	6.0	7.0	8.0
	構造物による防除	防水ブロック壁 鋼製防潮板(1ヶ所)	2,756	3,707	4,887	22.8	30.6	40.4	8.1	11.0	14.4
		防水ブロック壁 木製防潮板(1ヶ所)	1,329	1,563	2,036	11.0	12.9	16.8	3.9	4.6	6.0
		建物に鋼製防潮板 取付(3ヶ所)	4,160	6,605	9,050	34.4	54.6	74.8	12.3	19.5	26.8

表-5.4 高床式のコスト増分算出表

建 物 構 造	機 準 (千円) (床高 50 cm の場合)	建 築 経 費 (千円)			コ ス ト 増 分 額 (千円)		
		G.L.+1.0 m	G.L.+1.5 m	G.L.+2.0 m	G.L.+1.0 m	G.L.+1.5 m	G.L.+2.0 m
木造2階建(壁式)	545	2,435	2,747	2,995	1,890	2,202	2,450
" (ラーメン)	545	2,886	3,073	3,240	2,341	2,528	2,695
" (鉄骨ラーメン)	545	3,083	3,259	3,412	2,538	2,715	2,867
RC2階建(壁式)	3,453	4,323	4,790	5,200	870	1,337	1,747
S造2階建	1,141	2,917	3,095	3,277	1,776	1,954	2,136
RC3階建	6,230	8,266	8,595	8,926	2,036	2,365	2,696

コスト増分額 = 建築経費 - 標準建築物建築経費

ず一般住宅一戸当りの資産額を算出することとし、簡単のために、モデルとしては費用積算に用いた(a)の木造2階建住宅を使用した。住宅の規模は、敷地面積 109.20 m^2 、1階の部分面積 63.74 m^2 、延床面積 103.48 m^2 である。又、流域のモデルは、表-5.5に示したような土地利用が為されている首都圏近郊の総合治水対策特定河川である。地勢勾配は $1/670 \sim 1/2,350$ で、今回の対象とした区域は、この中流部である。

5-3.1 被害額の想定

(1) 資産額の算定

資産額は、治水経済調査要綱・各種資産評価単価及びデフレーター(昭和57年8月改正・建設省河川局河川計画課)の資料を基とし、下記の通り算出した(地域は東京都とした)。

・家賃 1 m^2 当りの評価額

(千円/延床面積 m^2) $133.4 \text{ 千円}/\text{m}^2$

・1世帯当りの家財評価額

(千円/世帯) $3,465 \text{ 千円}/\text{世帯}$

家屋資産額 $133,400 \text{ 円}/\text{m}^2 \times 103.48 \text{ m}^2$
 $= 13,804,232 \text{ 円}$

家財資産額 $= 3,465,000 \text{ 円}$

資 産 額 $17,269,232 \text{ 円}$

上記により1戸当りの資産額を $1,730 \text{ 万円}$ とした。

(2) 被害額の算定

*) 建築基準法施行令第22条(居室の天井の高さ、床の高さ及び防湿方法)

(詳しくは4章章末(P.80)参照)

1.床の高さは、直下の地面からその床の上面まで 45 cm 以上とすること。

表-5.5 モデル流域の土地利用状況

年代	都市域面積	畑・水田・その他面積	計	都市化率
S. 55	21.70 km^2	11.90 km^2	33.6 km^2	64.6 %
S. 65	25.63	7.97	33.6	76.3
S. 75	28.93	4.67	33.6	86.1

被害額は下記の式を用いて算定した。

・家屋の被害額

$$\left(\frac{\text{浸水深}}{\text{別の延床面積}} \times \left(\frac{\text{床面積 } 1 \text{ m}^2}{\text{当りの平均}} \times \left(\frac{\text{浸水深}}{\text{別の被害率}} \right) \right) \right) \times \text{資産額} = \text{被害額}$$

・家財の被害額

資産額 $\times$ (浸水深別の被害率) = 被害額

被害率については、治水経済調査要綱に示されている率(表-5.6)とした。

上記を用いてモデル住宅の被害額を算定した結果は表-5.7の通りである(家屋の被害額はAグループを用いて算定)。ここで、床下浸水と床上浸水の境となる水深は、建築基準法^{*)}及び水害統計調査要領(建設省河川局)^{**)}を参考に畳面の高さとし、水深 50 cm (図-5.1参照)とした。

(3) 耐水化形式による被害額

建築物を耐水化しても、その浸水深によって

**) 水害統計調査(一般資産水害調査)要領
建設省河川局

「床下浸水」と「床上浸水」との区分

住宅の場合は、畳面を基準として、それ以下を床下浸水、それ以上を床上浸水とする。非住宅の場合は仮に住宅であったと仮定して畳面と想定される線を基準とする。

表-5.6 被害率一覽表

資産 種類等		浸水深等	床下 浸水	床 上 浸 水				
				50 cm 未満	50 ～ 99 cm	100 ～ 199 cm	200 ～ 299 cm	300 cm 以上
家 屋	A グループ	0.03	0.053	0.072	0.109	0.152	0.220	
	B グループ		0.083	0.126	0.177	0.266	0.344	
	C グループ		0.124	0.210	0.308	0.439	0.572	
家 庭 用 品			0.086	0.191	0.331	0.499	0.690	

注) 家屋のA, B, C, のグループ区分は、地盤勾配による区分で、Aは1/1000以下で、Bは1/500～1/1000、Cは1/500以上である

出典：治水經濟調查要綱
河川局河川計画課

表-5.7 モデル住宅の被害額

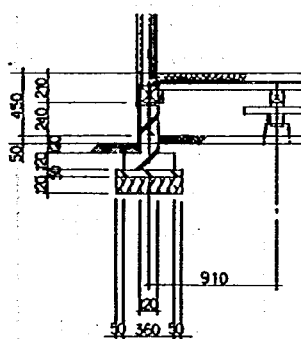
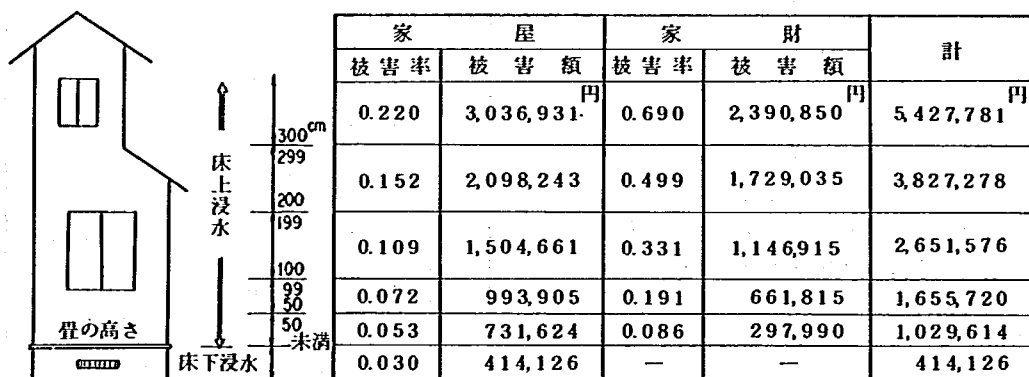


圖-5·1 床組圖

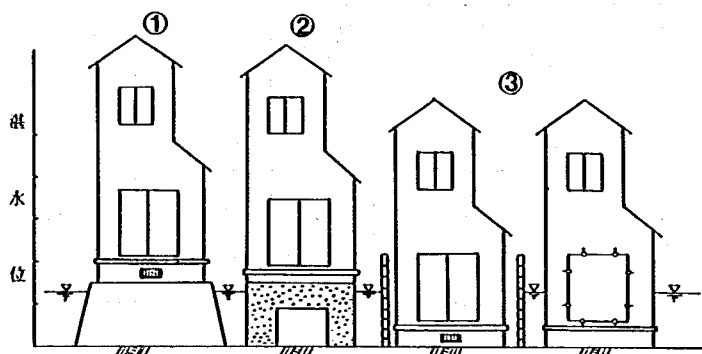


図-5・2 耐水性建築物による浸水防除の形

は、被害を生じる。それぞれの耐水化形式の被害発生状況は次の通りである。

- ① 盛土…………… 盛土高分だけ被害0となる。
- ② 高床式…………… 床下浸水の評価を考える。
- ③ 構造物
 - 塀で防除…………… 塀の高さまで被害0となる。(開口部の遮水扉は塀の高さと等しいとする。)
 - 建物で防除…………… 遮水扉の高さまで被害0となる。
- ④ 2階化…………… 被害額の軽減には影響なし。
- ⑤ 避難用開孔部…………… //

以上のことから、モデルとしては図-5.2に示した3種について浸水位—被害額について算定した。

(4) 耐水性建築物の嵩上げ高

盛土、高床式、構造物における耐水化の高さは、費用算定に用いた高さと同じG、L、+1.0 m、G、L、+1.5 m、G、L、+2.0 mの3ケースとし検討した。この高さは、家屋の畳面を基準とするもので、浸水に対し無被害の高さは表-5.8のようになる。

(5) 耐水性建築物の被害額算定結果

被害額の算定方法に従い被害率一覧表にある浸水深毎の被害額の算定を行った。ここで使用した家屋の被害率は、モデル流域の地形を考慮し、地盤勾配1/1000のAグループ(表-5.5)を使用した。

建築物の種類としては、標準住宅、盛土、高床式、構造物について行った(表-5.9,図-5.3)。

5-3.2 浸水深の想定

モデルに用いた流域は先に述べた通りの土地利用状況(表-5.5)である。又、浸水深を求める降雨としては、表-5.10の降雨を用い、それぞれ氾濫計算を行って、表-5.11に示した想定浸水深を算出した。これを図示すると図-5.4の通りである。

5-3.3 確率規模別浸水深—被害額の関係

先に想定した浸水深—被害額の関係に基づき、確率規模別被害額を算出し、表-5.12の結果を得た。

5-3.4 年平均被害額の算定

治水経済要綱にある年平均被害額の算定法^{*)}

表-5.8 浸水に対し無被害の高さ

耐水化の高さ (畳面の高さ)	床 組 高	浸水に対し 無被害の高さ
盛 土	G、L、+1.0 m	0.5 m
	G、L、+1.5 m	1.0 m
	G、L、+2.0 m	1.5 m
高 床 式	G、L、+1.0 m	0.75 m
	G、L、+1.5 m	1.35 m
	G、L、+2.0 m	1.87 m
構 造 物	G、L、+1.0 m	1.0 m
	G、L、+1.5 m	1.5 m
	G、L、+2.0 m	2.0 m

*)：平均被害軽減期待額の算出方法

洪水流 量規模	年 平 均 超過確率	$Q_{m+1} \sim Q_m$ の 年 平 均 生 起 確 率	流量規模に 応ずる規定 被害額	$Q_{m+1} \sim Q_m$ の 年 平 均 定 被害 額	生起確率 × 区間平均 想定被害額 (= 年 平 均 被害 額)	年平均被害額の累計(当該流量 規模までの年平均被害軽減額)
Q_0	N_0	—	L_0	—	—	—
Q_1	N_1	$N_0 - N_1$	L_1	$\frac{L_0 + L_1}{2}$	$(N_0 - N_1) \times \frac{L_0 + L_1}{2}$	$(N_0 - N_1) \times \frac{L_0 + L_1}{2}$
Q_2	N_2	$N_1 - N_2$	L_2	$\frac{L_1 + L_2}{2}$	$(N_1 - N_2) \times \frac{L_1 + L_2}{2}$	$(N_0 - N_1) \times \frac{L_0 + L_1}{2}$ $+ (N_1 - N_2) \times \frac{L_1 + L_2}{2}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Q_m	$N_m = 0.00$	$N_{m-1} - N_m$	L_m	$\frac{L_{m-1} + L_m}{2}$	$(N_{m-1} - N_m)$ $\times \frac{L_{m-1} + L_m}{2}$	$(N_0 - N_1) \times \frac{L_0 + L_1}{2}$ $+ \dots \dots \dots (N_{m-1} - N_m)$ $\times \frac{L_{m-1} + L_m}{2}$

表一 5・9 浸水位一被害額の関係(I)

(1) 標準住宅

被害状況		標準住宅	
		浸水位	被害額
床上浸水	m 以上 3.00	m 以上 3.50	千円 5,428
	2.99~2.00	m 未満 3.50	3,827
	1.99~1.00	// 2.50	2,652
	0.99~0.50	// 1.50	1,656
	m 未満 0.50	// 1.00	1,030
床下浸水		m 未満 0.50	414

(2) 盛土

被害状況		畳面の高さ G.L.+1.0m		畳面の高さ G.L.+1.5m		畳面の高さ G.L.+2.0m	
		浸水位	被害額	浸水位	被害額	浸水位	被害額
床上浸水	m 以上 3.00	m 以上 4.00	千円 5,428	m 以上 4.50	千円 5,428	m 以上 5.00	千円 5,428
	2.99~2.00	m 未満 4.00	3,827	m 未満 4.50	3,827	m 未満 5.00	3,827
	1.99~1.00	// 3.00	2,652	// 3.50	2,652	// 4.00	2,652
	0.99~0.50	// 2.00	1,656	// 2.50	1,656	// 3.00	1,656
	m 未満 0.50	// 1.50	1,030	// 2.00	1,030	// 2.50	1,030
床下浸水		// 1.00	414	// 1.50	414	// 2.00	414
無被害		// 0.50	0	// 1.00	0	// 1.50	0

表-5・9 浸水位-被害額の関係(Ⅱ)

(3) 高 床 式

被 害 状 況		畳面の高さ $GL+1.0m$		畳面の高さ $GL+1.5m$		畳面の高さ $GL+2.0m$	
		浸水位	被害額	浸水位	被害額	浸水位	被害額
床 上 浸 水	m 以上 3.00	m 以上 4.00	千円 5,428	m 以上 4.50	千円 5,428	m 以上 5.00	千円 5,428
	2.99~2.00	m 未満 4.00	3,827	m 未満 4.50	3,827	m 未満 5.00	3,827
	1.99~1.00	" 3.00	2,652	" 3.50	2,652	" 4.00	2,652
	0.99~0.50	" 2.00	1,656	" 2.50	1,656	" 3.00	1,656
	m 未満 0.50	" 1.50	1,030	" 2.00	1,030	" 2.50	1,030
床 下 浸 水		" 1.00	414	" 1.50	414	" 2.00	414
無 被 害		" 0.75	0	" 1.35	0	" 1.87	0

(注) 無被害浸水位については P. 103
構造図参照

(4) 構造物(防水板・防水扉)で防除

被 害 状 況		高 さ $GL+1.0m$		高 さ $GL+1.5m$		高 さ $GL+2.0m$	
		浸水位	被害額	浸水位	被害額	浸水位	被害額
床 上 浸 水	m 以上 3.00	m 以上 3.50	千円 5,428	m 以上 3.50	千円 5,428	m 以上 3.50	千円 5,428
	2.99~2.00	m 未満 3.50	3,827	m 未満 3.50	3,827	m 未満 3.50	3,827
	1.99~1.00	" 2.50	2,652	" 2.50	2,652	2.00~2.49 1.50~1.99	2,652 0
	0.99~0.50	" 1.50	1,656	" 1.50	0	" 1.50	0
	m 未満 0.50	" 1.00	0	" 1.00	0	" 1.50	0
床 下 浸 水		" 0.50	0	" 0.50	0	" 0.50	0
無 被 害		0	0	0	0	0	0

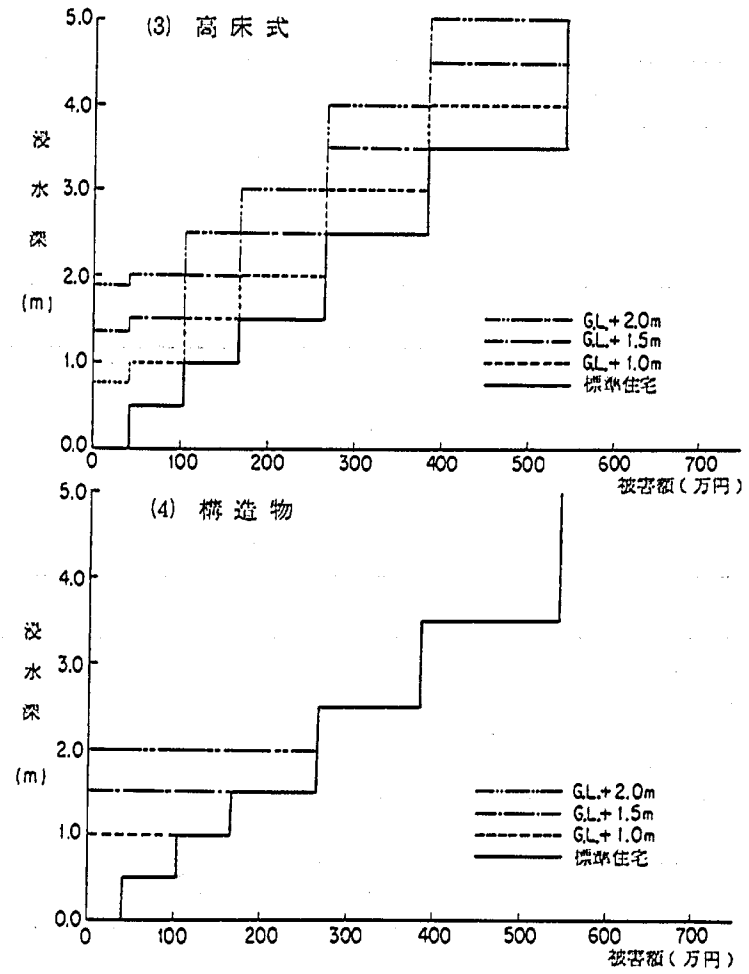
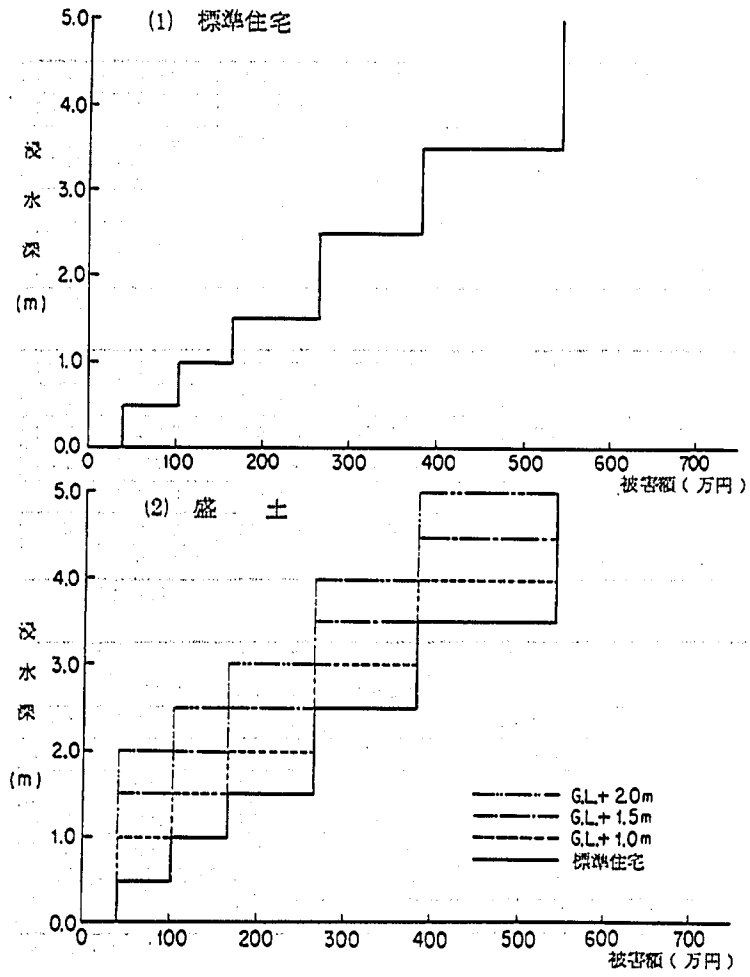


図 - 5・3 浸水深 - 被害額関係図

表 - 5.12 確率規模別浸水深 - 被害額一覧表

S. 55年流域

確率 浸水深	耐水種別	標準住宅 (千円)	盛 土 (千円)			高 床 式 (千円)			塀・建物で遮断 (千円)		
			G.L.+1.0 m	G.L.+1.5 m	G.L.+2.0 m	G.L.+1.0 m	G.L.+1.5 m	G.L.+2.0 m	G.L.+1.0 m	G.L.+1.5 m	G.L.+2.0 m
1/1	0.04 m	414	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1/3	0.66	1,030	414	0	0	0	0	0	0	0	0
1/5	0.82	1,030	414	0	0	414	0	0	0	0	0
1/10	1.10	1,656	1,030	414	0	1,030	0	0	1,656	0	0
1/30	1.53	2,652	1,656	1,030	414	1,656	1,030	0	2,652	2,652	0
1/50	1.70	2,652	1,656	1,030	414	1,656	1,030	0	2,652	2,652	0
1/100	2.14	2,652	2,652	1,656	1,030	2,652	1,656	1,030	2,652	2,652	2,652

S. 65年流域

1/1	0.31 m	414	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1/3	0.85	1,030	414	0	0	414	0	0	0	0	0
1/5	1.02	1,656	1,030	414	0	1,030	0	0	1,656	0	0
1/10	1.34	1,656	1,030	414	0	1,030	0	0	1,656	0	0
1/30	1.82	2,652	1,656	1,030	414	1,656	1,030	0	2,652	2,652	0
1/50	1.99	2,652	1,656	1,030	414	1,656	1,030	414	2,652	2,652	0
1/100	2.41	2,652	2,652	1,656	1,030	2,652	1,656	1,030	2,652	2,652	2,652

S. 75年流域

1/1	0.45 m	414	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1/3	0.97	1,030	414	0	0	414	0	0	0	0	0
1/5	1.14	1,656	1,030	414	0	1,030	0	0	1,656	0	0
1/10	1.50	2,652	1,656	414	0	1,656	414	0	2,652	0	0
1/30	1.96	2,652	1,656	1,030	414	1,656	1,030	414	2,652	2,652	0
1/50	2.12	2,652	2,652	1,656	1,030	2,652	1,656	1,030	2,652	2,652	2,652
1/100	2.53	3,827	2,652	2,652	1,656	2,652	2,652	1,656	3,827	3,827	3,827

に従い標準住宅及び各種耐水性建築物の年平均被害額を出すと表-5.13及び図-5.5のようになる。例えば(2)高床式の図から、55年段階では標準住宅において年平均117万円 の被害が想定されるのに対し、G.L.+1.0mにかさ上げすると22万円程度、G.L.+1.5mでは7万円程度にそれぞれ激減することを示している。65年及び75年時点について算出した結果も図中に示してある。

5-4 耐水化による便益の考察

前項までに、想定被害額及び年平均被害額の算定を行ってきたが、先に積算した各種耐水化形式の費用と比較して、その経済効果を検討してみる。

経済効果の検討は、通常治水経済調査で用い

られているように便益比(B/C)により検討することにする。

便益計算の方法は次の通りとする。

$$C = \text{耐水化総費用} \times (\text{年利子} + \text{年償却費}) = I \times \left(i + \frac{i}{(1+i)^n - 1} \right)$$

$$b = B - M$$

I = 耐水化総費用

i = 利子率(4.5%とする)

n = 施設の耐用年数

M = 施設の年維持管理費(おおむね I の0.5%とする)

b = 年便益

B = 想定年平均被害軽減期待額

耐用年数20年とした場合の年費用は $C = I \times 0.0769$ で算定できる。

表-5・10 計算に用いた降雨
(中央集中型降雨)

確 率	降 雨 強 度 mm/hr	24時間雨量 mm
$W=1/1$	30.0	85.3
$W=1/3$	50.4	152.0
$W=1/5$	59.0	179.2
$W=1/10$	75.7	213.0
$W=1/30$	90.8	264.2
$W=1/50$	95.8	278.6
$W=1/100$	111.0	319.1

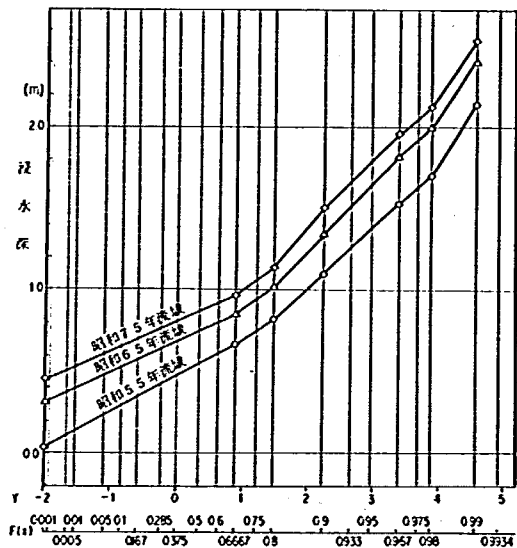


図-5・4 確率浸水深関係図

表-5・11 想定浸水深

(単位:m)

流域 \ 確 率	$W=1/1$	$W=1/3$	$W=1/5$	$W=1/10$	$W=1/30$	$W=1/50$	$W=1/100$
S.55年流域	0.04	0.66	0.82	1.10	1.53	1.70	2.14
S.65年流域	0.31	0.85	1.02	1.34	1.82	1.99	2.41
S.75年流域	0.45	0.97	1.14	1.50	1.96	2.12	2.53

表-5・13 年平均被害額一覽表

耐水性建築		流域状況	S.55年流域	S.65年流域	S.75年流域
標準住宅			千円	千円	千円
			1,165.2	1,238.1	1,327.3
盛土	G.L.+1.0m		398.4	470.1	534.1
	G.L.+1.5m		95.9	144.1	156.3
	G.L.+2.0m		26.5	26.5	36.7
高床式	G.L.+1.0m		232.7	470.1	533.9
	G.L.+1.5m		61.3	61.3	108.1
	G.L.+2.0m		5.2	9.9	36.7
構造物	G.L.+1.0m		288.1	481.0	570.1
	G.L.+1.5m		149.8	149.8	155.7
	G.L.+2.0m		13.3	13.3	49.6

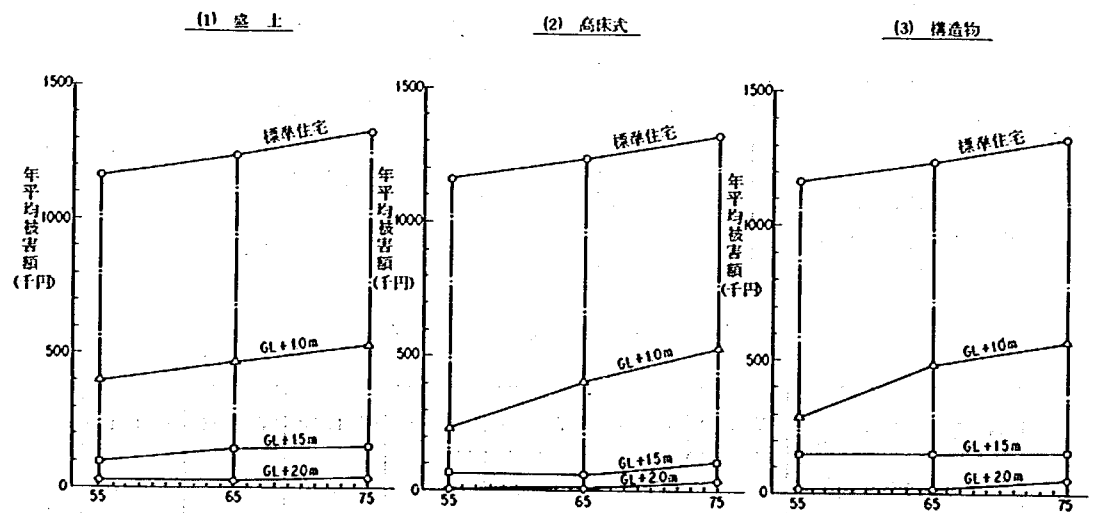


図-5・5 年平均被害額変化図

この方法の考え方は

1. 現時点で一気に治水施設が完成するものと仮定し、その後に効果は一斉に発揮されるものとする。
2. 現在の資産を守ることを基本とし、将来もその資産は変わらないものとする。
3. 便益は、現時点の年平均被害軽減期待額を算定する。
4. 便益と費用の比較対照を年平均で検討するため費用については現在価値に変換しなければならない。
5. 公共投資としての効果を見る場合に、投資費用を、もし何もやらないとしたら、その価値はどれだけになるかを考える。これは耐用年数だけ銀行にあずけた場合を想定するもので、これより現在価値に変換した年費用を算定する。

また今回の検討では、想定年平均被害軽減期待額(B)の算定はつぎのように行った。

$$B = D_1 - D_2$$

B=想定年平均被害軽減期待額

D_1 =耐水化なしの場合の年平均被害額
(現況流域(S55))

D_2 =耐水化実施後の年平均被害額
(現況流域(S55))

被害額算定において、図-5.2に示した木造2階建住宅をモデルに用いたので、耐水化に要した工事費についても同様のモデル

- ① 盛土(木造2階建て住宅)
 - ② 高床式(木造2階建て住宅、鉄筋コンクリート造、壁式)
 - ③ 構造物(塀で囲い防水扉を付ける)
の3種類を対象とした(費用は図-5.3参照)
これ等の費用便益計算を行った結果が表-5.14である。この結果より
- ① 個々の耐水化形式の差は論じないとして、当流域の場合はいずれの形式によってもb/cは1より大きい値が得られることが分る。

- ② 高さ毎の便益比を見ると、G. L. +1.0 ~ +1.5 m程度上げた時に大きな効果があるようである。しかし、これは今回用いたモデル流域での結果であるので、浸水頻度の高い高さで耐水化対策を実施すれば、より効果的であることが予想される。

表-5・14 耐水化による費用・便益比

耐 水 化 法		b / c	
盛 土	G. L. +1.0 (m)	6.8 1	
	G. L. +1.5	5.5 9	
	G. L. +2.0	4.1 5	
高 床 式	G. L. +1.0	6.3 5	
	G. L. +1.5	6.4 5	
	G. L. +2.0	6.0 9	
構 造 物	鋼 製 扉	G. L. +1.0	4.6 4
		G. L. +1.5	3.9 5
		G. L. +2.0	3.4 0
	木 製 扉	G. L. +1.0	1 0.5 4
		G. L. +1.5	1 0.3 8
		G. L. +2.0	9.0 2

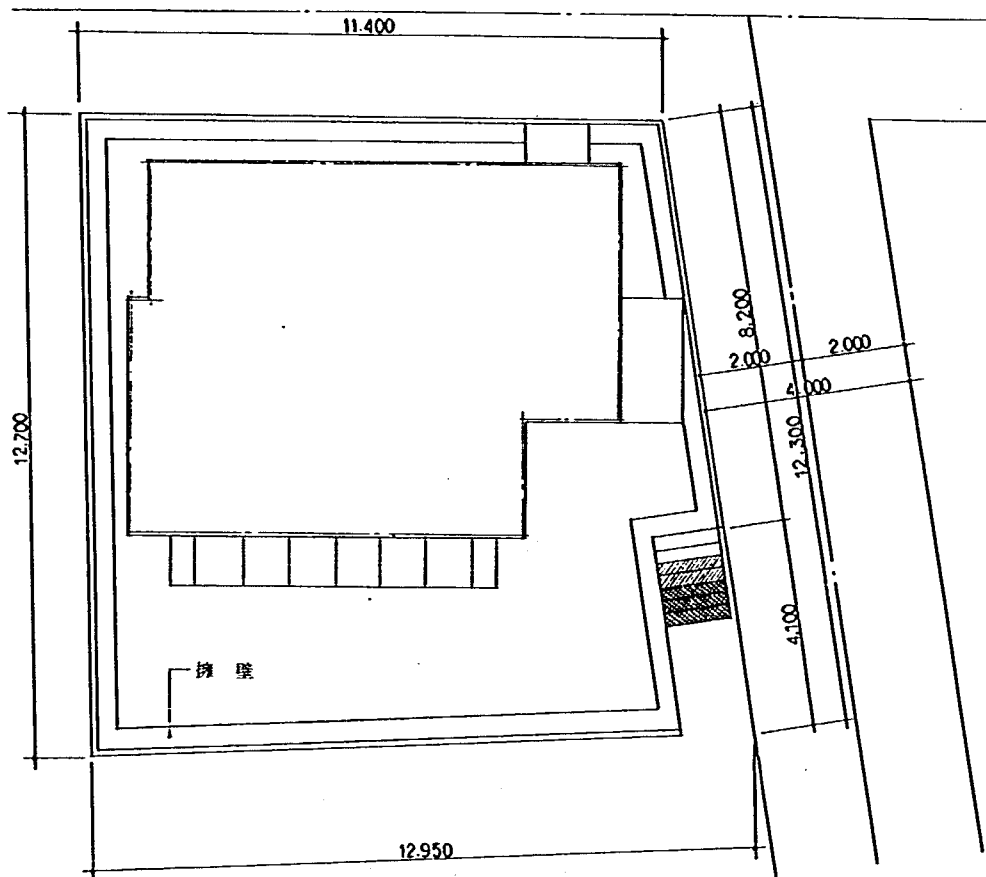
盛

土

数 量 調 書

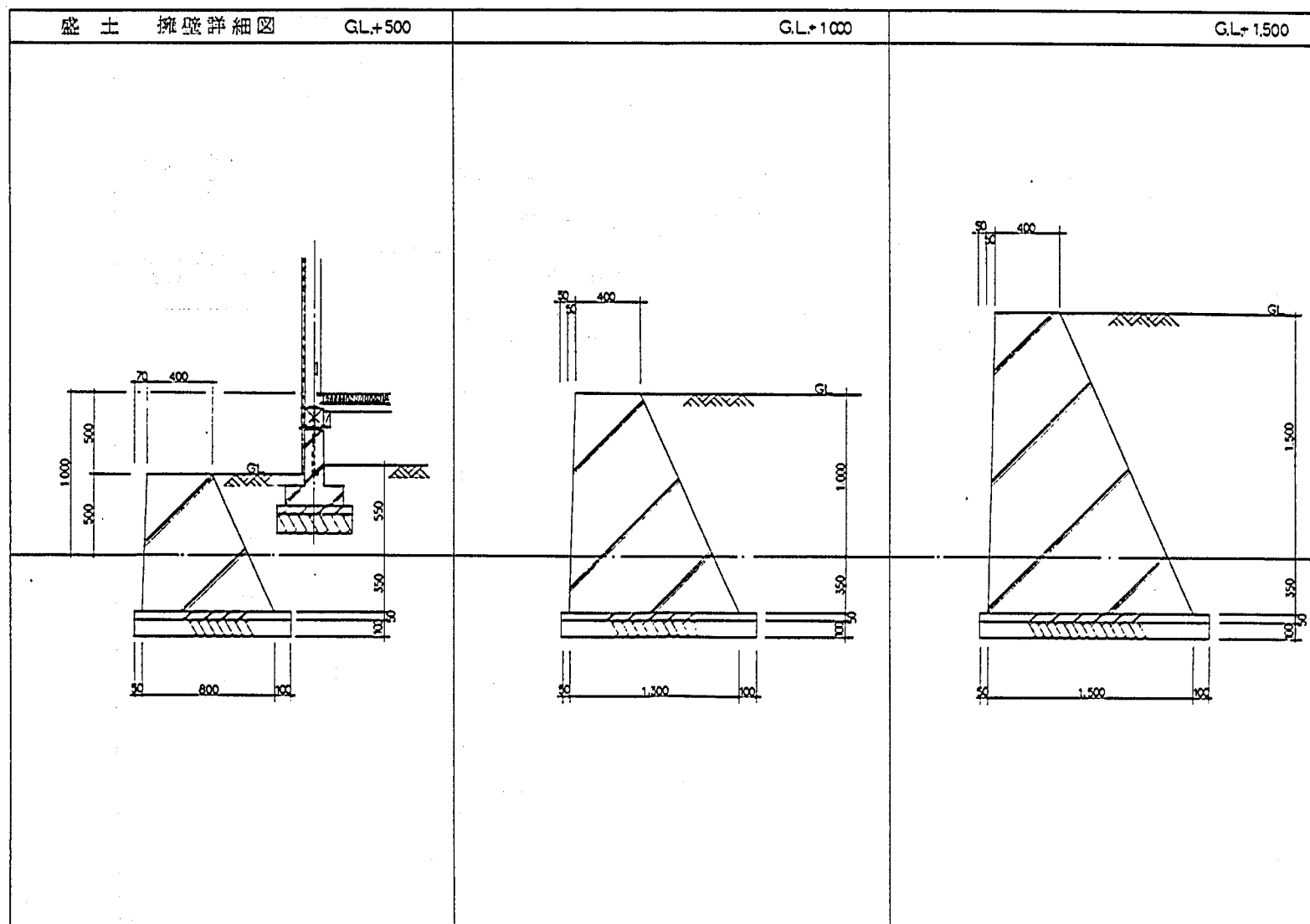
A	根 伐	m^3
B	埋 戻 ($B = A - C$)	"
C	残 土 ($C = D + E + F$)	"
D	割 栗	"
E	捨コン	"
F	鉄筋コンクリート	"
G	型 枠	m^2
H	鉄 筋	Kg
I	鉄 骨	"

盛土 木造2階 (重力式擁壁・盛土・階段)



木造2階建 配置図

凡 例	
	床 高
	GL + 1.000
	GL + 1.500
	GL + 2.000



盛土 - 木造二階建数量総括表

名 称		土 工 事							コンクリート工事						鉄筋工事		其ノ他工事				
種	工 種	根 材		掘 戻		残工処分		割 棄 地 集		捨コンクリート		鉄筋コンクリート		型 枠		鉄 筋					
木 造 二 階 建	GL+1000	A 擁 壁	44.60	28.10		10.26		17.84		4.46		2.23		22.75		80.28			モルタル金ゴテ(A)	12	
		B 階 段		0.15		0.05		0.10		0.10				0.26		0.22		13.54	盛 土 (B)	57.77	
		計		28.25		10.31		17.94		4.56		2.23		23.01		80.50		13.54			
	GL+1500	A 擁 壁	43.75	32.81		10.06		22.75		5.25		2.63		43.31		124.69			モルタル金ゴテ(A)	2.40	
		B 階 段		0.15		0.41		0.10		0.18				0.33		0.54		28.36	盛 土 (B)	110.70	
		計		32.96		10.47		22.85		5.43		2.63		43.64		125.23		28.36			
	GL+2000	A 擁 壁	37.90	37.75		9.87		27.89		6.44		3.01		67.78		167.31				(A)	3.90
		B 階 段		0.15		1.13		0.10		0.30				0.64		1.40		54.72		(B)	158.83
		計		37.90		11.00		77.99		6.74		3.01		68.42		168.71		54.72			

擁壁 H=500 1m当り

$$\begin{aligned}
 A & 1.25 \times 0.5 & = & 0.63 \\
 B & & = & 0.23 \\
 C & 0.95 \times 0.15 + (0.8 + 0.65) \times 0.35 \div 2 & = & 0.40 \\
 D & 0.95 \times 0.1 & = & 0.10 \\
 E & 0.95 \times 0.05 & = & 0.05 \\
 F & (0.4 + 0.8) \times 0.85 \div 2 & = & 0.51 \\
 G & (0.85 + 0.95) \times 1 & = & 1.80
 \end{aligned}$$

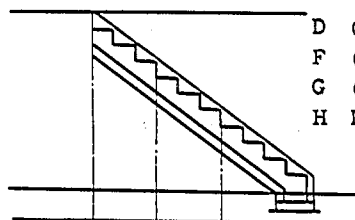
$$\begin{aligned}
 D & 1.2 \times 0.1 & = & 0.12 \\
 E & 1.2 \times 0.05 & = & 0.06 \\
 F & (0.4 + 1.05) \times 1.35 \div 2 & = & 0.99 \\
 G & (1.35 + 1.5) \times 1 & = & 2.85
 \end{aligned}$$

擁壁 H=1500 1m当り

擁壁 H=1000 1m当り

$$\begin{aligned}
 A & 1.5 \times 0.5 & = & 0.75 \\
 B & & = & 0.23 \\
 C & 1.2 \times 0.15 + (1.05 + 0.88) \times 0.35 \div 2 & = & 0.52
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A & 1.75 \times 0.5 & = & 0.88 \\
 B & & = & 0.23 \\
 C & 1.45 \times 0.15 + (1.15 + 1.3) \times 0.35 \div 2 & = & 0.65 \\
 D & 1.45 \times 0.10 & = & 0.15 \\
 E & 1.45 \times 0.05 & = & 0.07 \\
 F & (0.4 + 1.3) \times 1.85 \div 2 & = & 1.58 \\
 G & (1.85 + 2.05) \times 1 & = & 3.90
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 D & 0.31 \times 0.1 \times 1.2 = 0.04 \\
 F & (0.15 + 0.33) \times 0.25 \div 2 \times 1.2 = 0.07 \\
 G & (0.15 + 0.33) \times 0.25 \div 2 = 0.06 \\
 H & D13 \times 1.2 \times 2 + D10 \times 1.2 \times 1 + D10 \\
 & \quad \times (0.24 + 0.28 + 0.31) \times 7 = 6.32
 \end{aligned}$$

階段 H=500

$$\begin{aligned}
 A & 0.2 \times 0.6 \times 1.2 = 0.15 \\
 B & 0.15 - 0.10 = 0.05 \\
 C & (0.35 \times 0.1 + 0.45 \times 0.1) \times 1.2 = 0.10 \\
 D & 0.1 \times (0.45 + 0.1) + 0.04 \times 1 = 0.10 \\
 F & 0.07 \times 2 + (0.1 + 0.3) \times 0.5 \div 2 \times 1.2 = 0.26 \\
 G & 0.06 \times 2 + " = 0.22 \\
 H & 6.32 \times 2 + D10 \times 0.5 \times 2 + D10 \times 0.3 \times 2 = 13.54 \\
 \text{モルコテ} & 1.2 \times (0.5 + 0.5) = 1.20
 \end{aligned}$$

階段 H=1000

$$\begin{aligned}
 A & 0.2 \times 0.6 \times 1.2 = 0.15 \\
 B & 0.15 - 0.10 + (0.1 + 0.7) \times 0.75 \div 2 \times 1.2 = 0.41 \\
 C & (0.35 \times 0.1 + 0.45 \times 0.1) \times 1.2 = 0.10 \\
 D & 0.1 \times (0.45 + 0.1) + 0.04 \times 3 = 0.18 \\
 F & 0.07 \times 4 + (0.1 + 0.7) \times 0.75 \div 2 \times 0.15 = 0.33 \\
 G & 0.06 \times 4 + (0.1 + 0.7) \times 0.75 \div 2 \times 0.15 = 0.54 \\
 H & 6.32 \times 4 + D10 \times 1.0 \times 4 + D10 \times 0.5 \times 3 = 28.36 \\
 \text{モルコテ} & 1.2 \times (1.0 + 1.0) = 2.4
 \end{aligned}$$

階段 H=1500

$$\begin{aligned}
 A & = 0.15 \\
 B & 0.15 - 0.10 + (0.1 + 1.1) \times 1.5 \div 2 \times 1.2 = 1.13 \\
 C & = 0.10 \\
 D & 0.055 + 0.04 \times 6 = 0.30 \\
 F & 0.07 \times 7 + (0.1 + 1.2) \times 1.5 \div 2 \times 0.15 = 0.64 \\
 G & 0.06 \times 7 + (0.1 + 1.2) \times 1.5 \div 2 \times 0.15 = 1.40 \\
 H & 6.32 \times 7 \div D10 \times 1.2 \times 8 + D10 \times 1.3 \times 7 = 54.72 \\
 \text{モルコテ} & 1.2 \times (1.5 + 1.75) = 3.90
 \end{aligned}$$

土 量

GL+500 擁壁 L=44.60

$$\begin{aligned}
 & \left. \begin{aligned} 15.1 \times 7.6 \\ " \times 2.2 \\ 12.3 \times 6.0 \\ 7.15 \times 1.31 \end{aligned} \right\} = 231.08 \div 2 = 115.54 \times 0.5 = 57.77
 \end{aligned}$$

GL+1000 擁壁 L=43.75

$$\begin{aligned}
 & \left. \begin{aligned} 14.8 \times 7.5 \\ " \times 2.15 \\ 12.0 \times 5.80 \\ 6.9 \times 1.30 \end{aligned} \right\} = 221.39 \div 2 = 110.70 \times 10 = 110.70
 \end{aligned}$$

GL+1500 L=42.90

$$\begin{aligned}
 & \left. \begin{aligned} 14.5 \times 7.30 \\ 14.5 \times 7.10 \\ 11.7 \times 5.70 \\ 6.75 \times 1.30 \end{aligned} \right\} = 211.77 \div 2 = 105.88 \times 1.5 = 158.83
 \end{aligned}$$

設備工事 給排・ガス管の引込ケ所のみとする。

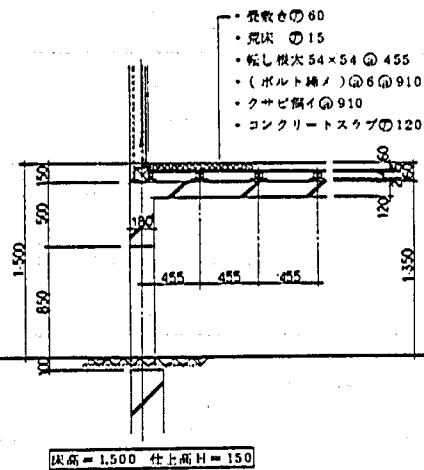
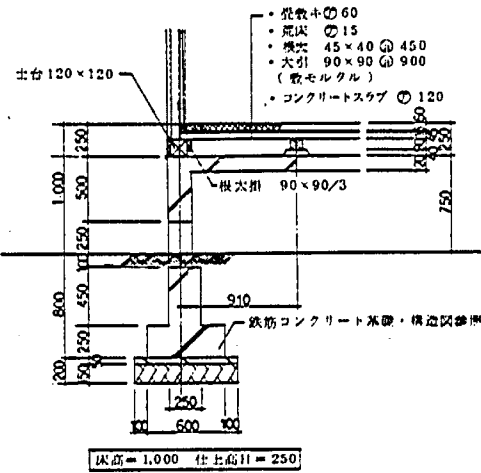
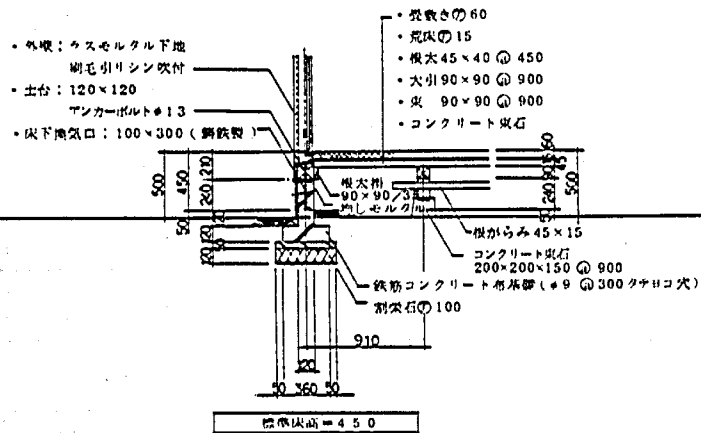
・木造2階建	GL+500	GL+1000	GL+1500
給水管φ 20	0.5	1.0	1.5
排水管φ 100	0.5	1.0	1.5
ガス管φ 20	0.5	1.0	1.5

高床式木造 2 階建 (鉄筋コンクリート造壁式基礎)

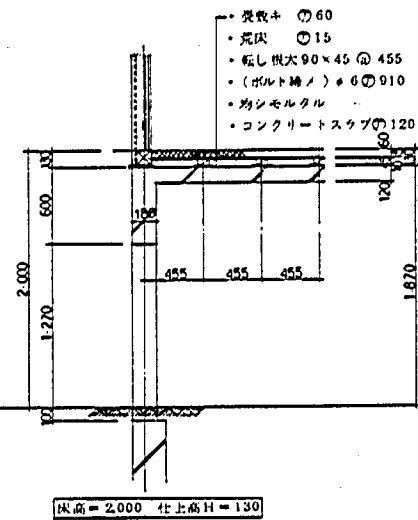
数 量 総 括

A	根 伐	m^3
B	埋 戻 ($B = A - C$)	"
C	残 土 ($C = D + E + F$)	"
D	割 栗	"
E	捨コン	"
F	鉄筋コンクリート	"
G	型 枠	m^2
H	鉄 筋	Kg
I	鉄 骨	"

高床式 木造2階建 (共通) 標準床高~GL+2,000



床組 詳細図



高床式 - 木造二階建 (標準基礎) 数量総括表

名 称			土 工 事								コンクリート工事								鉄 筋 工 事		鉄 骨 工 事	
記号	形 状	ヶ所	根 伐		掘 削		残 土 処 分		制 災 地 帯		捨コンクリート		鉄筋コンクリート		型 枠		鉄 筋		鉄 骨			
布基 ン		5432	041×086× 5432	1916	1916-738	1178	(017×046+036 ×012+012×012) ×5432	738	046×012 ×5432	3.00	046×005 ×5432	125	(012×036+ 012×036)× 5432	469	048×2 ×5432	5215	9φ×3+9φ× (03+0.6)×3.7 ×5432	171.58				
灰石		37																				
土間		1889							1889 ×0.1	189			1889×0.1	189	1597×0.2	320	9φ×74×1889	69.76				
工間 モル コテ																			6.37×1.1 +12×24+0.9 ×1.0	10.79		
CL+500			1916		1178		738		4.89		1.25		6.58		5535		241.34		土間 モルコテ 10.79			

高床式 - 木造二階建 (鉄筋コンクリート造壁式基礎) 数量総括表

名 称			土 工 事								コンクリート工事						鉄 筋 工 事		鉄 骨 工 事	
記号	形 状 L	ヶ所	根 伐		掘 削		残 土 処 分		制 災 地 帯		捨コンクリート		鉄筋コンクリート		型 枠		鉄 筋		鉄 骨	
F ₁	3.85	1	21×385	8.09	127×385	4.89	0.83×385	3.20	0.255 ×385	0.98	0.085 ×385	0.33	0.488×385	1.89	1.4×385	539	11755×385	4526		
F ₂	7.98 3.85	1 2	14×1568	21.95	0.89×1568	13.96	0.51×1568	7.99	0.15 ×1568	2.35	0.05 ×1568	0.78	0.313×1568	4.91	1.4×1568	21.95	7153×1568	11216		
F ₃	7.98 3.85 2.00 1.675	1 1 1 1	12×3069	36.83	0.78×3069	23.94	0.47×3069	12.89	0.12 ×3069	3.68	0.04 ×3069	1.23	0.263×3069	8.07	1.4×3069	42.97	4478×3069	13743		
F ₄	1.30 0.60 2.00	2 1 1	11×520	5.72	0.72×520	3.74	0.38×570	1.98	0.105 ×570	0.55	0.035 ×520	0.18	0.238×520	1.24	1.4×520	7.78	311×520	1617		
G ₁	60.112	1	0.85×1.0	0.85	0.58×1.0	0.58	0.27×1.0	0.27	0.068 ×1.0	0.07	0.073 ×1.0	0.03	0.175×1.0	0.18	1.4×1.0	1.40	11739×60.125	705.81		
G ₂	51.675	1											0.068×51.675	3.52	0.94×51.675 -0.18×30.01 (梁 付)	43.17	9555×51.675	493.76		
B ₁	4.0 3.18	1 1											0.068×7.18	0.49	0.94×7.18	6.75	10179×7.18	73.09		

B ₁ cB ₁	2.73 0.9 1.2	1 1 2													0.068×6.03	0.41	0.94×6.03	5.67	9.555×6.03	576.2		
S ₁	62.70	1													0.12×62.70	7.53	1.0×67.70 =0.18×6.1585 (梁型)	51.62	17.505×62.70	784.06		
cS ₁	9.60	1													0.12×9.60	1.15	1.0×9.60 =0.18×33 (梁型)	9.01	15.55×9.60	149.28		
W _{1a} +1,000	H=0.35	30.01													0.063×30.01	1.89	0.7×30.01 +0.35×0.18×37 (コナナ)	23.34	8.792×30.01 +4.48×37 (補強)	429.61		
W _{1a} +1,500	H=0.85 H=0.340	30.01 2.0													0.153×30.01 +0.34×2×0.18	4.71	1.70×30.01 +0.85×0.18×37 +0.34×2.0×2	58.04	14.952×30.01 +5.48×37 +8.624×2.0	668.72		
W _{1a} +2,000	H=1.35 H=0.855	30.01 2.0													0.225×30.01 +0.855×7×0.18	7.06	2.50×30.01+ 1.25×0.18×37 +0.855×2.0×2	86.77	19.544×30.01 +6.27×37 +11.508×2.0	841.52		
階段 +1,000	Ⓐ 4段 Ⓑ " " Ⓒ " "	1 1 1													0.21+0.21+0.18	0.6	1.82×1.82+1.51	5.15	22.68+22.68 +15.28	60.64		
階段 +1,500	Ⓐ 7段 Ⓑ " " Ⓒ " "	1 1 1													0.54+0.42+0.36	1.32	4.78+3.74+3.10	11.62	58.39+42.06 +28.36	128.81		
階段 +2,000	Ⓐ 10段 Ⓑ " " Ⓒ " "	1 1 1													0.75+0.63+0.54	1.92	6.70+5.66+4.09	17.05	77.77+61.44 +61.44+41.44	180.65		
GL+1,000			7 3.4 4		4 7.1 1			2 6.3 3		7.6 3		2.5 5			3 1.8 8		2 2 3.7 0		3 0 6 4.8 9			
GL+1,500			7 3.4 4		4 7.1 1			2 6.3 3		7.6 3		2.5 5			3 5.4 7		2 6 4.8 7		3 3 7 2.1 7			
GL+2,000			7 3.4 4		4 7.1 1			2 6.3 3		7.6 3		2.5 5			3 8.3 7		2 9 9.0 3		3 5 9 6.8 1			

構 造 物 に よ る 防 除

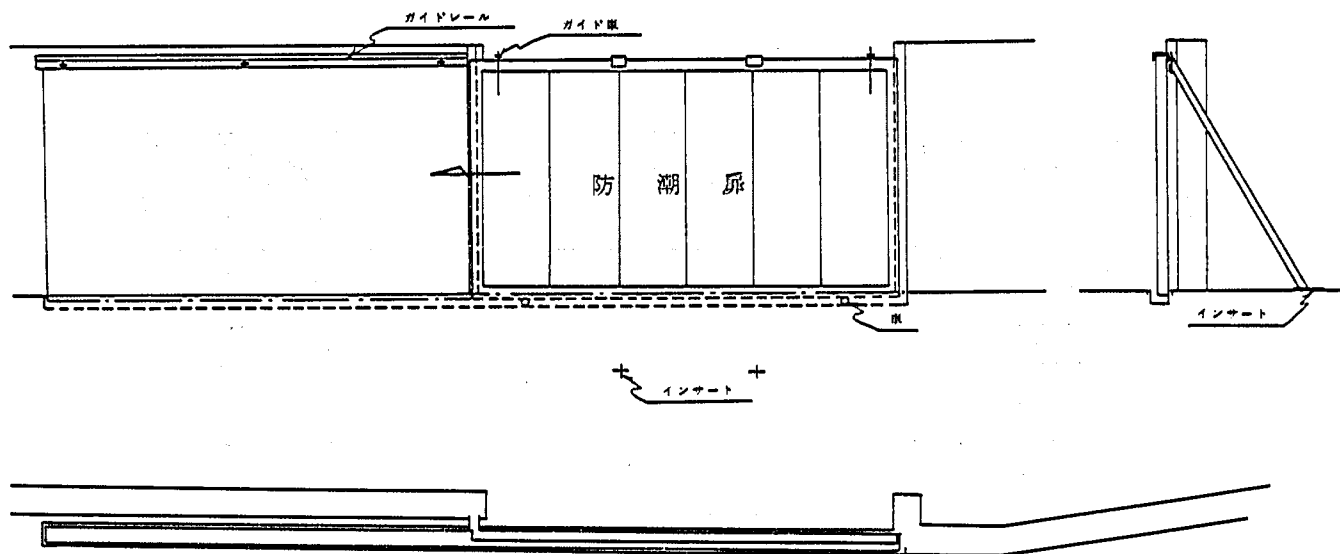
数 量 調 書

A	根 伐	m^3
B	埋 戻 ($B = A - C$)	"
C	残 土 ($C = D + E + F$)	"
D	割 栗	"
E	捨コン	"
F	鉄筋コンクリート	"
G	型 枠	m^2
H	鉄 筋	Kg
I	鉄 骨	"

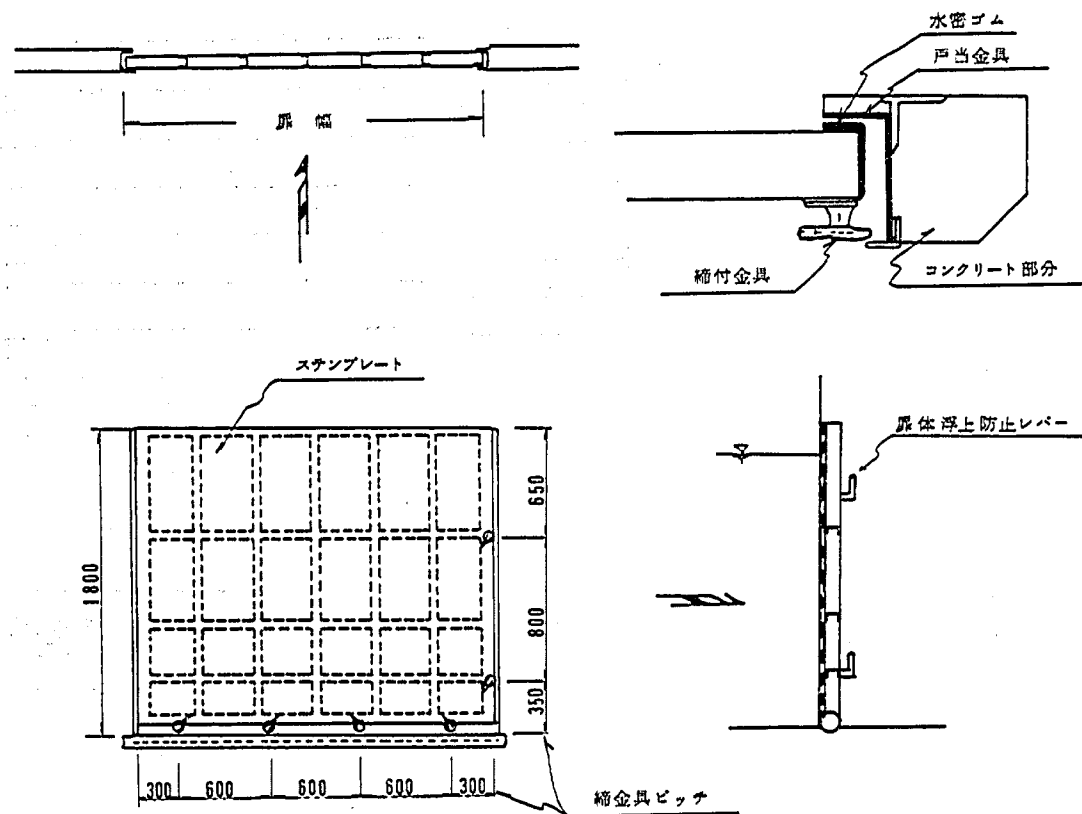
構造物による防除 GL+1.000	GL+1.500	GL+2.000
	防水ブロック詳細図	

構造物による防除 鋼製防潮扉詳細図

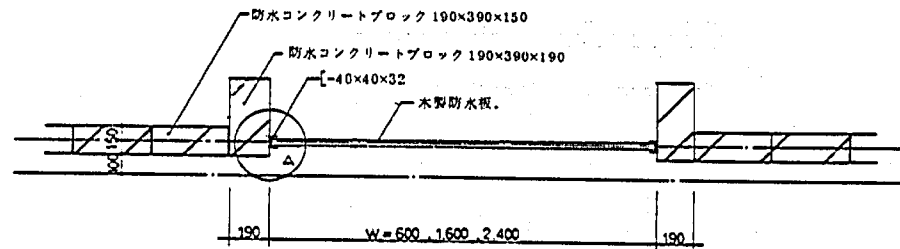
外 観 図



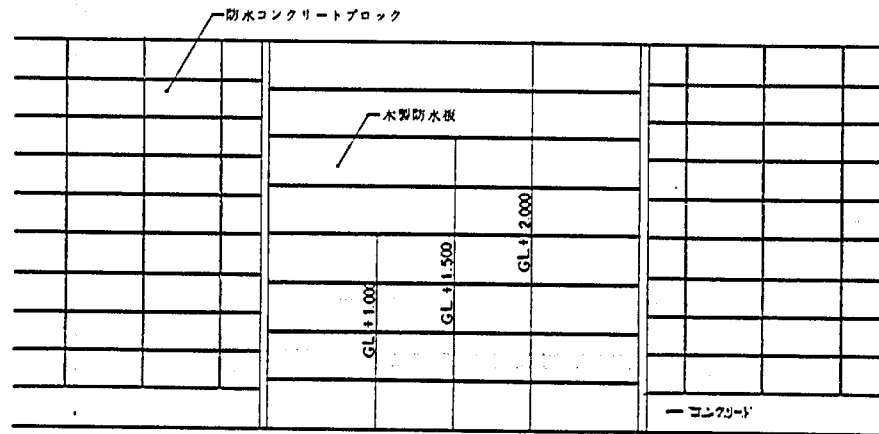
構造物による防除 鋼製防潮扉詳細図



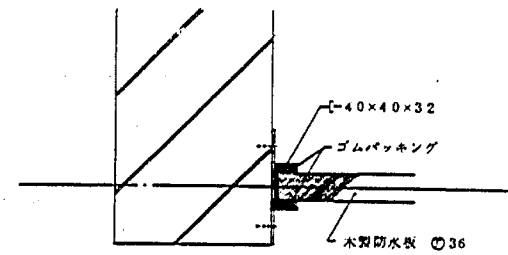
構造物による防除 木製防潮扉詳細図



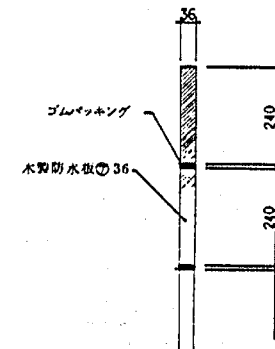
平面図



立面図



A部分詳細図



断面詳細図

ブロック壁+鋼製防潮板 - 木造二階建
 ブロック壁+木製防潮板 - 木造二階建

数量総括表

名 称		土 工 事						コンクリート工事				鉄 筋 工 事		其ノ他工事								
種 別	高さ	工 程	根 伐		掘 戻		残土処分		軟弱地盤		給コンクリート		鉄筋コンクリート		型 枠		鉄 筋		其ノ他工事			
鋼 筋 防 潮 板	G.L.+1000	ブロック壁	44.35	29.72		21.73		7.98	1.78		1.33		6.21		6.209		436.85	コンクリートブロック ⑦120 残④	354.8			
		防潮扉	~	4.63		3.26		1.37	0.31		0.26		1.88		19.72		765.2	防潮扉 ⑧	2.2			
		計		34.35		24.99		9.35	2.09		1.59		8.09		81.81		513.37					
	G.L.+1500	ブロック壁	44.35	29.72		21.73		7.98	1.78		1.33		6.65		70.96		517.57		④	53.22		
		防潮扉	~	4.63		3.26		1.37	0.31		0.26		7.30		25.92		880.6		⑧	3.3		
		計		34.35		24.99		9.35	2.09		1.59		8.95		96.88		605.63					
	G.L.+2000	ブロック壁	44.35	36.81		24.39		124.2	2.22		1.78		10.65		69.21		643.52	コンクリートブロック ⑦150 残④	856.0			
		防潮扉	~	4.63		3.18		1.45	0.31		0.26		2.79		31.95		101.05		⑧	4.4		
		計		41.44		27.57		138.7	2.53		2.04		13.44		101.16		744.57					
	木 造 防 水 壁	G.L.+1000	ブロック壁	×46.35	31.06		22.71		8.35	1.86		1.39		6.49		64.89		456.55	37.08	46.35	②	
			防潮扉	×2	2.96		2.38		0.58	0.12		0.10		0.38		4.08		24.56	1.28	1.60		
			計		34.02		25.09		8.93	1.98		1.49		6.87		68.97		481.11		47.95	2.2	
G.L.+1500		ブロック壁	×46.35	31.06		22.71		8.35	1.86		1.39		6.95		74.16		540.91	55.62	46.35			
		防潮扉	×2	2.96		2.38		0.58	0.12		0.10		0.42		4.56		274.8	1.92	1.60			
		計		34.02		25.09		8.93	1.98		1.49		7.37		78.72		568.39		47.95	3.3		
G.L.+2000		ブロック壁	×46.35	384.7		244.9		129.8	2.32		1.86		11.13		72.31		672.54	894.6	523.8			
		防潮扉	×2	2.96		2.38		0.58	0.12		0.10		0.38		4.08		29.04	2.88	1.60			
		計		41.43		27.87		135.6	2.44		1.96		11.51		76.39		701.58		53.98	4.4		

注) ① コンクリートブロック積
 ② 笠木モルタル
 ③ 防潮板

鋼製防水板

ブロック塀 H=1000 1m当り

根 伐	0.61×1.1×1	=	0.67
埋 戻	0.67-0.18	=	0.49
残 土	0.11×0.6+0.15×0.5+0.35×0.12	=	0.18
割 梁	0.6×0.06	=	0.04
捨 コ ン	0.6×0.05	=	0.03
コンクリート	0.15×0.5+0.55×0.15	=	0.16
型 枠	0.7×2	=	1.40
鉄 筋	D13×3+D10×3+D10×1.85×5	=	9.85
ブロック積	0.8×1.0	=	0.80
笠木モルタル		=	1.00

防潮扉 W=600 H=1000 1ヶ所当り

A	0.61×1.1×(1.0+1.0)	=	1.34
B	1.34-0.5	=	0.84
C	0.11×0.8×2.4+0.15×0.6×2.0+0.35×0.15×(1.0+0.7+0.3)	=	0.50
D	0.8×0.06×(1.2+1.2)	=	0.12
E	0.8×0.05×(")	=	0.10
F	0.15×0.6×(1.0×2)+0.15×1.35×(1.0+0.7+0.3)	=	0.59
G	0.15×(1.6×2+1.6×2)+1.35×(1.15×2+0.375×2+0.775×2)	=	7.17
H	D13×1.0×4×2+D10×1.0×4+D10×0.55×1.0+D10×1.65×1.0	=	22.52
防水扉	1.0×0.6	=	0.6
片開戸		=	1.0

木製防水板

防潮扉 W=1600 H=1000 1ヶ所当り

A	0.61×1.1×(1.6+1.6+1.7)	=	3.29
B	3.29-0.87	=	2.42
C	0.11×0.8×(1.2+0.8+2.0)+0.15×0.6×(1.0+0.7+1.9)+0.35×0.15×(1.0+0.7+1.6+0.3)	=	0.87
D	0.8×0.06×(1.2+0.8+2.0)	=	0.19
E	0.8×0.05×(")	=	0.16
F	0.15×0.6×(1.0+0.7+1.9)+1.35×0.15×(1.0+0.7+1.6+0.3)	=	1.29
G	0.15×(1.6×2+1.0×2+2.2×2)+1.35×(1.15+1.0×2+1.75×2)	=	12.55
H	D13×(4×1.0+3.2+2.6×2+2.0)+D10×(1.0+0.7+1.6+0.3)×4+D10×0.55×(6+4+1.0)+D10×1.65×(6+4+9+1)	=	34.00
防水扉	1.0×1.6	=	1.6
両開戸		=	1.0

防潮扉 W=600 W=1600 H=1000 1ヶ所当り

A	0.61×1.1×1.1	×2=	1.48
B		×2=	1.19
C	0.7×0.65×0.11+0.5×0.55×0.20+0.2×0.4×0.5	×2=	0.29
D	0.7×0.65×0.06	×2=	0.06
E	0.7×0.65×0.05	×2=	0.05
F	0.5×0.55×0.2+0.2×0.4×0.5	×2=	0.19
G	(0.55+0.5)×0.2×2+(0.4+0.2)×0.5×2	×2=	2.04
H	D13×(0.45×4+0.5×3)+C10×0.9×3+D10×1.2×2	×2=	12.28
ブロック200	4×0.12×0.4	×2=	0.64
笠木モルタル	0.4	×2=	0.8
防水扉	0.6×1.0	×1=	0.6
	1.6×1.0	×1=	1.6

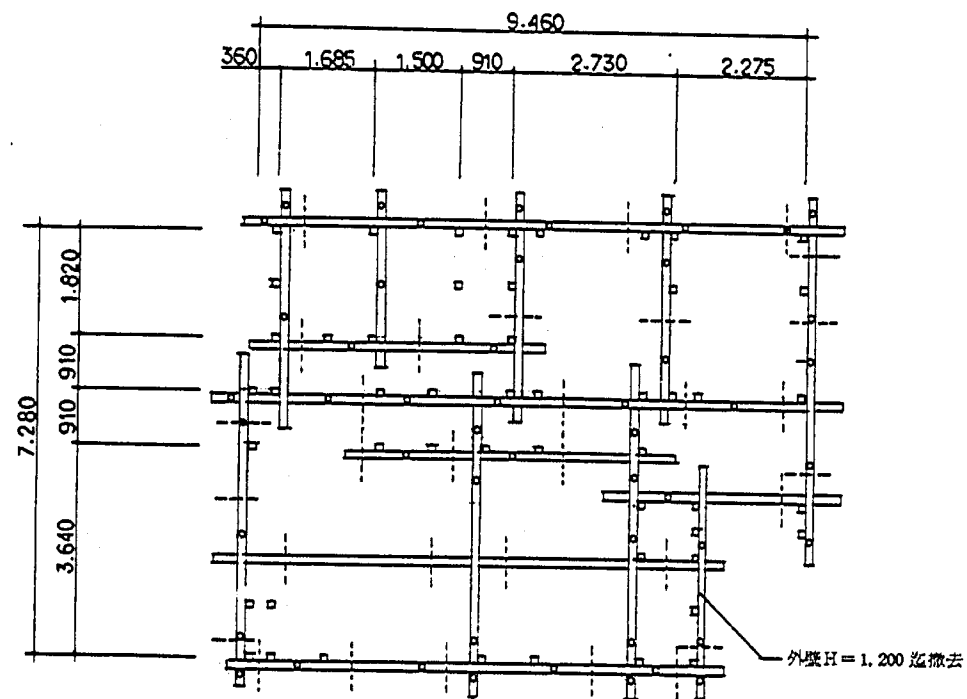
既設建築物に設置 (揚屋)

数 量 総 括

A	根 伐	m^3
B	埋 戻 ($B = A - C$)	"
C	残 土 ($C = D + E + F$)	"
D	割 栗	"
E	捨コン	"
F	鉄筋コンクリート	"
G	型 枠	m^2
H	鉄 筋	Kg
I	鉄 骨	"

既設建物に設置

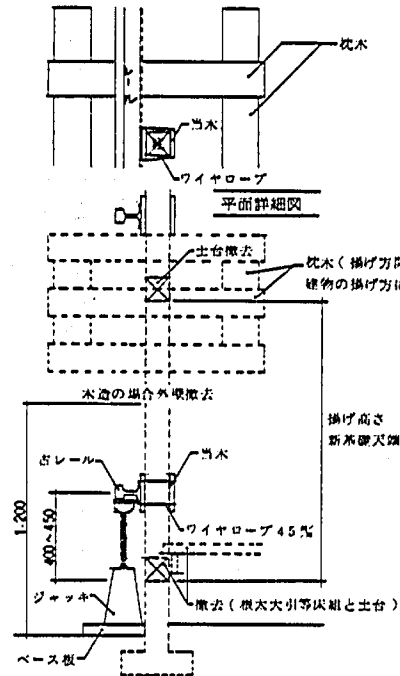
木造2階建 (揚屋)



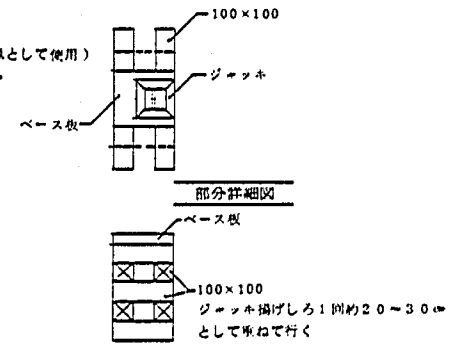
木造一階部分

- 箱ジャッキ等による揚げ方位置
- 揚げ方に伴う仮受文点中心
- ▬ 古レール(35K)勝手口位置(長さにより重ね継ぎ)
- 既存柱を示す

既設建物に設置 木造2階建（揚屋）



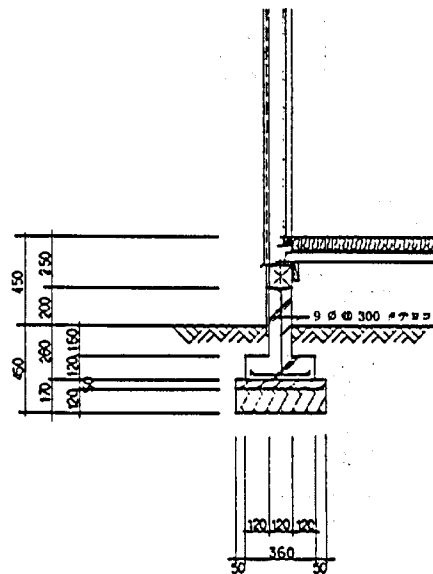
断面詳細図



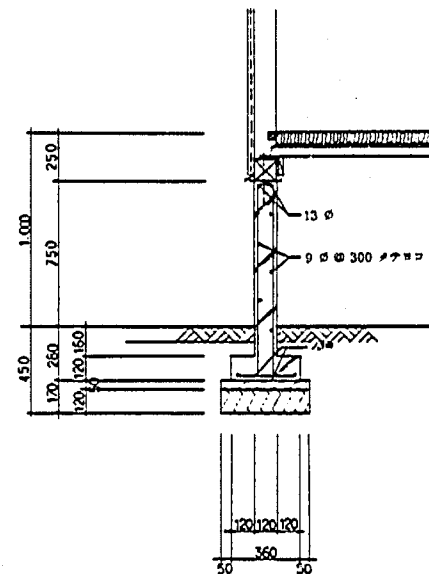
部分詳細図

部分詳細図

既設建物に設置 木造2階建（揚屋）



木造揚屋標準基礎



木造揚屋 GL+1,000 基礎

揚屋 - 木造二階建 (鉄筋コンクリート造壁式基礎) 数量総括表

名 称			土 工 事							コンクリート工事					鉄 筋 工 事					其ノ他工事		
記号	形 状	ヶ所	根 伐		埋 戻		残 土 処 分		割 戻 地 盤		砕 石		鉄筋コンクリート		型 枠		鉄 筋		床モルコナ	階段モルコナ	ノンスリップ	
布着ソ	GL+1.000	5432	045×086×54.32	21.02	21.02-7.64	13.38	(0.17×0.46+0.36×0.12+0.12×0.12)×54.32	7.64	046×0.12×54.32	1.75	0.46×0.05×54.32	1.25	(0.36×0.12+0.91×0.12)×54.32	8.78	103×2×54.32	111.90	(D13×6+D10×5+D10×23×3.7)×54.32	735.26				
"	GL+1.500	"	"	21.02	"	13.38	"	7.64	"	1.75	"	1.25	(0.36×0.12+1.41×0.12)×54.32	11.54	153×2×54.32	166.22	(D13×6+D10×9+D10×33×3.7)×54.32	969.48				
"	GL+2.000	"	"	21.02	"	13.38	"	7.64	"	1.75	"	1.25	(0.36×0.12+0.91×0.12)×54.32	14.80	203×2×54.32	220.54	(D13×6+D10×13+D10×43×3.7)×54.32	1203.71				
スラブ	共 通												12×24×0.12+11.5	1.50	12×24×10+9.01	118.9	12×24×12505+14928	185.30	10.79			
階段	GL+1.000												木造壁式と同じ	0.6		51.5		60.64		4.35	8.70	
"	GL+1.500												"	1.32		11.62		128.81		8.73	17.40	
"	GL+2.000												"	1.92		17.05		180.65		17.35	26.10	
GL+1.000			21.02		13.38		7.64		3.0		1.25		103.8		1289.4		981.20		10.79	4.35	8.70	
GL+1.500			21.02		13.38		7.64		3.0		1.25		143.6		189.73		1283.59		"	8.73	17.40	
GL+2.000			21.02		13.38		7.64		3.0		1.25		182.2		249.8		1569.66		"	12.35	26.10	

第6章 耐水性建築物の誘導に関する検討

近年に至って、水塚等を生んだ大河川は河川改修が進み、従前の様な大規模氾濫が減ったことから、水塚、上げ舟等は放棄され、現在残っているものも多くは廃屋となっている。しかし、水塚等を生んだ自然環境は、変化していないので、かつて水塚等を必要とした地域に生活を営む人々にとっては、今後とも何らかの、そして広い意味での水塚的な存在は必要であろう。

最近では河川改修によって大河川沿い地域の浸水に対する安全性は高まったが、中小河川、特に都市域を流れる中小河川の氾濫等による被害が増大して居り、その対策に苦慮している実状にある。昔から都市域でも台風や集中豪雨等による水害は受けていたのであるが、周知のような近年の急速な都市化に対する治水対策の遅れは、都市域での水害を頻発させることとなった。このため、都市内および都市近郊の中小河川沿いの低地域での建築物の耐水化が望まれている。

水害を防ぐには、浸水し易い所に住まないことが第一であるが、周辺の土地利用の変化により、既に生活していた人々が浸水被害を受けるようになった所等では、転居による水害防除は考えられない。このような地域での最も簡単な水害防除法は、建築物の耐水化であろう。建築物の耐水化が受入れられる地域を列記すると、

- ・ 中心市街地としての土地利用を継続したい地域
- ・ 早急な河川改修が経済的、物理的に困難な地域
- ・ 排水先の容量不足によるポンプ排水が不可能な地域

等となろう。このような特徴を持つ地域は、第

2章で述べたように大都市圏及びその周辺地域に多く見られ、これ等の地域では住民の個人の努力で、現代の生活様式あるいは地域の特徴に合わせた耐水性建築物を以って浸水に対処している。このような建築物の耐水化手法の採用が適切な地域は、都市河川の改修が遅々として進まない現在、まだまだ増加する可能性がある。

本章では、行政側としてどのような方法を通じて本手法の周知、普及を図るかを検討し、まとめた。

6-1 耐水性建築物への誘導

第3章で述べたように建築物の耐水化は、水害に対する個人的努力から造られたものがほとんどである。このことは、低地地域での盛土による耐水化に見られるように、当該地に新しく建てられる住居ほどその盛土高が高く、それによって旧住民の浸水に対する安全度が低下するという不合理な対応や、ほとんど効果のない防水ゲート、あるいは過剰投資の耐水化構造物をも生む原因となっており、耐水化及び耐水化技術に対する行政上からの誘導、規制、補助、ガイドラインの設定の必要な状況にあると思われる。

6-1.1 土地利用の規制と災害危険区域の指定

水害を防ぐには、浸水し易い所に住まない事が第1であり、これから開発が進もうとしている地域では、浸水し易い所を避けることが賢明であろう。都市計画法第7条*（市街化区域および市街化調整区域）の適用に当たっては、氾濫常襲地域は原則として市街化調整区域とされている。

*(市街化区域及び市街化調整区域)

第7条 都市計画には、無秩序な市街化を防止し、計画的な市街化を図るため、都市計画区域を区分して、市街化区域及び市街化調整区域を定めるものとする。

2 市街化区域は、すでに市街地を形成している区域及びおおむね10年以内に優先的かつ計画的に市街化を図るべき区域とする。

3 市街化調整区域は、市街化を抑制すべき区域とする。

4 市街化区域及び市街化調整区域については、その区分及び各区域の整備、開発又は保全の方針を都市計画に定めるものとする。

又、建築基準法では特に建築物の耐水化の規定は明記されていないが、その第19条『敷地の衛生および安全』の1項で「出水の恐れが多い土地等に建築物を建築する場合には、盛土、地盤の改良その他衛生上又は安全上必要な措置を講じなければならない」とし、第39条『災害危険区域』で「地方公共団体は条例で津波、高潮、出水等による危険の著しい区域を災害危険区域として指定することができる。災害危険区域内における住居の用に供する建築物の建築の禁止その他建築物の建築に関する災害防止上必要なものは、前項の条例で定める」とした2条があり、浸水の恐れがある地域での対処法を述べている。

自治体レベルでは、建築基準法第39条に基づく条例や水害常襲地帯における建築物のかさ上げ等に対する助成制度の規定の中に、建築物の耐水化についての規定が為されている場合がある。津波、高潮、出水に関して災害危険区域を指定している条例は、第3章表-3.1のように1県7市町村でみられ、指定区域は25ヶ所13,185ha（昭和57年3月31日現在）となっている。

その他に行政側の行なわなければならないものとして盛土による地域の安全性の低下に対する住民の理解の普及、適切な盛土規制の制定、公共残土対策等が挙げられよう。

6-1.2 洪水危険度の公示

国や地方自治体によって住民に洪水の恐ろしさを伝えるため、あるいは洪水に対する認識を高めるために、浸水危険を示す標示板や看板が設置されている箇所が各地にある。写真-6.1は建設省が設置した洪水標示板である。

洪水危険度を公示することは、かなり抵抗があるようだが、都市域に移住して来る住民は、その居住地の土地条件についてはほとんど情報を有していないことや、住民が独自の努力で建築物を耐水化する場合、洪水水位やその頻度を知っていると知らないとは、被害の程度が大きく異なること等を考えると、浸水実績図の公表は不可欠なことと考えられる。昭和57年12月現在、浸水実績を公表している河川は、総合治水対策特定河川（現在14河川）の11河川を含め、全国53河川である（表-6.1）。その内の一例とし

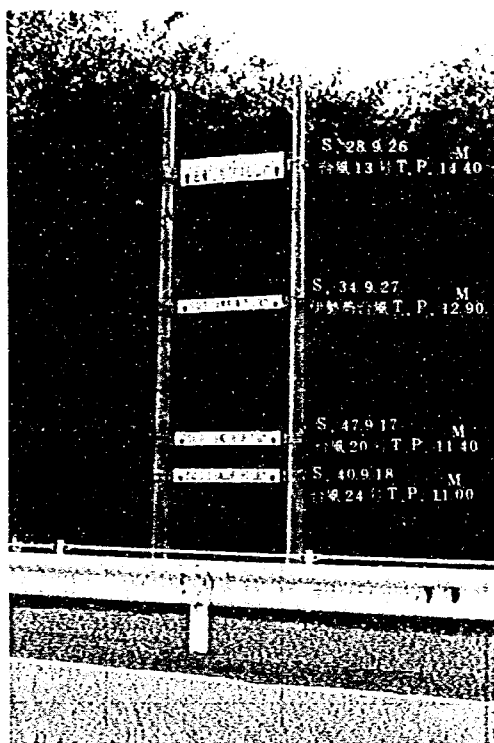


写真-6.1 京都府加佐郡大江町由良川流域の洪水水位標示板

て愛知県・新川流域浸水実績図-6.1に示す。今後の発展としては、浸水確率を含んだ浸水予想図の公表等の、より思い切った措置が必要となろう。東京消防庁では図-6.2に見るように、浸水被害想定図作成により、災害発生前に住民の避難勧告発令が可能になったことを明らかにしている。

6-1.3 耐水性建築物のガイドラインの提示と助成

既に見て来たように浸水の恐れのある地域において、経済的負担能力のある者は、行政の指導を待つまでもなく、自主的に建築物の耐水化を図り、浸水による被害の回避に努めている。一方、経済的能力の乏しい者にとっては、耐水化の効果は明らかであっても直ちに対応できない状況である。

そこで、浸水の恐れのある地域において耐水性建築物を普及させ、地域全体の浸水被害を減少させてゆく一助として、建築物の耐水化に対し、行政が助成することが考えられる。

助成の方法としては、補助金の交付、融資、

表-6.1(1) 浸水実績公表河川一覧表

建設省河川局

都道府県名	河川名	流域面積 (km^2)	対象洪水 (年・月)	備 考
北海道	伏籠川	161.1	50.8	総合治水特定河川 56. 5. 13 発表済
	新 川	182.0	56.8	57. 10. 1 発表
	大野川	134.4	"	"
青森県	土淵川	31.1	52.8	57. 9. 1 発表
宮城県	七北田川	199.3	51.9	"
秋田	草生津川	18.6	54.6 56.7	57. 9. 20 発表
	新城川	74.0	"	"
福島	藤原川	105.9	52.9 54.10	57. 10. 1 発表
	仁井田川	82.9	52.9	"
新潟	能代川	141.4	42.8 53.6	57. 9. 24 発表
	鶴 川	108.7	"	"
富山県	下条川	34.4	39.7	57. 9 1 発表
埼玉県	藤右衛門川	18.0	56.1	"
	新河岸川	411.0	33.9 41.6	総合治水特定河川 56. 6. 9 発表済
	中川・綾瀬川	986.7	33.9	" " 56. 6. 9 発表済
東京都	残堀川	34.7	41.6 52.8	" " 57. 9. 1 発表
	鶴見川	235.0	41.6 51.9	" " 56. 6. 9 発表済
	新河岸川	411.0	33.9 41.6	" " 56. 6. 9 発表済
	中川・綾瀬川	986.7	41.6	" " 56. 6 9 発表済

表-6.1(2) 浸水実績公表河川一覧表

都道府県名	河川名	流域面積 (km^2)	対象洪水 (年・月)	備 考
神奈川県	鶴見川	235.0	41.6 51.9	総合治水特定河川 56. 6. 9 発表済
	引地川	67.0	" "	" " 56. 6. 27 発表済
	境川	211.0	41.6 49.7	" " 56. 6. 27 発表済
	目久尻川	35.6	51.9	" " 57. 7. 22 発表済
山 梨 県	四分川	4.8	51.9 52.8	57.10. 1 発表
	渋川	7.9	52.8	"
石 川 県	伏見川	56.2	49.7	57. 9. 1 発表
岐阜県	境川	62.2	51.9	"
	水門川	21.0	"	"
	荒田川	19.4	"	"
静岡県	巴川	104.8	49.7	総合治水特定河川 57. 3. 10 発表済
愛知県	新川	259.0	49.7 51.9	" " 57. 2. 15 発表済
大阪府	猪名川	383.0	28.9 35.8	総合治水特定河川 56. 7. 1 発表済
兵庫県	"	"	"	" " "
	新湊川	29.3	42.7	57.12. 1 発表
	妙法寺川	10.6	"	"
	千森川	1.8	"	"
和歌山	土入川	25.4	51.9	57.10. 1 発表
	和歌川	83.3	"	"
	亀ノ川	21.5	"	"

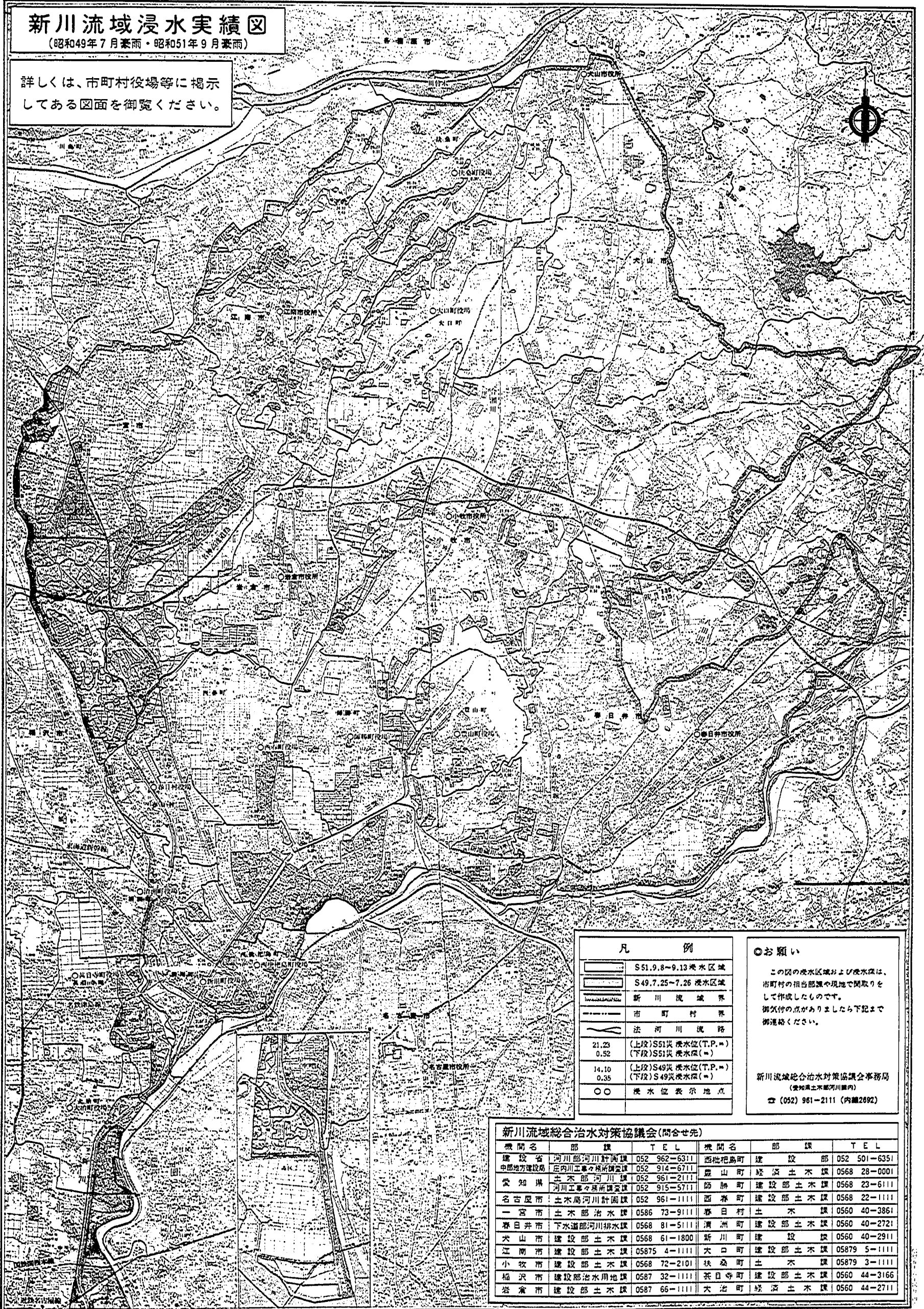
表-6.1(3) 浸水実績公表河川一覧表

都道府県名	河川名	流域面積	対象洪水	備 考
島 根	朝 酌 川	32.4 ^(km²)	56.6 ^(年・月)	57. 9. 6 発表
	平田船川	49.1	〃	〃
鳥 取 県	狐 川	2.7	51.9 54.10	57. 9. 1 発表
岡 山 県	千 田 川	48.6	47.7 51.9	〃
	千 町 川	39.0	〃 〃	〃
	砂 川	120.8	51.9 54.10	〃
香 川 県	相 引 川	10.3	51.9	〃
佐 賀 県	佐 賀 江 川	93.8	55.8	〃
	新 川	10.9	〃	〃
	巨 勢 川	33.0	〃	〃
	本 庄 江	25.2	〃	〃
	八 田 江	30.3	〃	〃
長 崎 県	佐世保川	14.7	55.8	〃
熊 本 県	坪 井 川	141.7	55.8	〃
大 分 県	住 吉 川	11.0	49.9	〃
	七 歩 川	3.9	〃	〃
沖 縄 県	国 場 川	43.1	57.6	〃
	報 得 川	18.7	〃	〃

新川流域浸水実績図

(昭和49年7月豪雨・昭和51年9月豪雨)

詳しくは、市町村役場等に掲示
してある図面を御覧ください。



凡 例

	S51.9.8~9.13 浸水区域
	S49.7.25~7.26 浸水区域
	新川流域界
	市町村界
	法河川流路
21.23	(上段)S51浸水水位(T.P.=)
0.52	(下段)S51浸水水位(=)
14.10	(上段)S49浸水水位(T.P.=)
0.35	(下段)S49浸水水位(=)
	浸水水位表示地点

◎お願い

この図の浸水区域および浸水率は、
市町村の担当部署や現地で関わりを
して作成したものです。
御気付の点がありましたら下記まで
御連絡ください。

新川流域総合治水対策協議会事務局
(愛知県土木部河川課内)
☎(052) 961-2111 (内線2692)

新川流域総合治水対策協議会(問合せ先)

機関名	部 課	T E L	機関名	部 課	T E L
建設省	河川部河川計画課	052 962-6311	西枇杷島町	建 設 部	052 501-6351
中部地方建設局	庄内川工事事務所調査課	052 914-6711	豊山町	経 済 土 木 課	0568 28-0001
愛知県	土木部河川課	052 961-2111	師勝町	建設部土木課	0568 23-6111
	河川工事事務所調査課	052 915-5711	西春町	建設部土木課	0568 22-1111
名古屋市	土木部河川計画課	052 961-1111	春日村	土 木 課	0560 40-3861
一宮市	土木部治水課	0586 73-9111	清洲町	建設部土木課	0560 40-2721
春日井市	下水道部河川排水課	0568 81-5111	新川町	建 設 課	0560 40-2911
犬山市	建設部土木課	0568 61-1800	大口町	建設部土木課	05879 5-1111
江南市	建設部土木課	05875 4-1111	扶桑町	土 木 課	05879 3-1111
小牧市	建設部土木課	0568 72-2101	茶臼寺町	建設部土木課	0560 44-3166
稲沢市	建設部治水用地課	0587 32-1111	大治町	経 済 土 木 課	0560 44-2711
岩倉市	建設部土木課	0587 66-1111			



図-6.2 神田川周辺浸水被害想定図

利子補給、税の減免等が考えられる。これ等の方法のいずれによるかは、助成する行政機関の判断によるところである。東京都においては、浸水常襲地域を抱える区・市と都が共同して、浸水被害防止対策として住民が住宅や店舗の構造を高床式(床下は空の状態にしておく)にするのを助成するため、費用の一部を補助する事業を実施している。昭和58年2月現在、この事業を実施しているのは新宿区、文京区、杉並区、豊島区、練馬区、中野区、品川区、目黒区の8区である(参考資料-1参照)。

又、前述のように、必ずしも適切な耐水化が行われていなかったり、二度手間が行われている実状から判断し、置かれている治水および地域条件の中で、最も適切な耐水化が採用されるためにも、有用な耐水性建築物のガイドラインが必要と考えられる。その際、参考資料-3「米国の耐水性建築基準」などを参考に我が国の実状に合ったものを作らなければならない。

6-2 浸水常襲地域の予警報システムの充実

都市河川では、降雨から出水までの時間が短かく、強雨があるとわずか数10分で一挙に上昇する鉄砲水現象が起り、住民の敏速な対応が必要となっている。しかし、夜間等では、住民の対応が間に合わないことがあり、防水扉等の施設による耐水化形式では、5章で触れたように折角設置した施設が効力を発揮できないことが起る。

浸水常襲地域の地方公共団体は、河川水位に連動する警報・サイレン等の設置のみならず、気象官署の大雨、洪水の注意報・警報に基づき、地域の実態に合った一定の警報システムを検討し、洪水予警報システムを確立することが望まれる。東京都においては、57年度の事業として、これまで建設事務所としか結ばれていなかった各河川の水位、雨量等のテレメータースシステムを都の本庁まで延ばし、洪水への敏速な対応が出来るようシステム改善を行うこととしている。

しかし、詳細な気象情報が得られるようになって、自治体のデータの解釈、住民への伝達情報及び時期が的確に行われ、また、住民側にもそれを受け入れる体制がなければ意味を為さない事となる。今後も情報伝達の、地域に見合った防災情報システムを作っていく必要があろう。

6-3 耐水化が必要な建築物

最近建設された地域住民の福祉施設、公共施設は、水害に対し脆弱な重要施設を地下に集中設置しているものが多い。又、公共施設は市街化調整区域にも建設が許容されていることから、そのような場所に建てられた建築物には、特に耐水化への誘導が必要である。更に災害時の防災拠点となる市役所や水防対策担当者の官舎等は、指揮活動に支障を来さないような設備を施しておくことが必要であろう。

病院等は高度医療機器が設置され、機械室や電気室は地下に設置されていることが多い。電気・機械類は一度水に侵ると大きな被害を受けることとなるので、このように地下に電気室や機械室を設置している建築物においては、水密性の高い耐水化施設の設置を考慮する必要がある。

7. 23大水害を受けた長崎市では、この水害によって大きな被害を受けた市民病院、成人病センター、市民会館に昭和58年3月完成を目指して防水壁、防水扉等を設置し、7. 23大水害並みの洪水に対応出来るよう施設整備を行うこととなった。

危険物の貯蔵所あるいはガス会社等においては、浸水による薬品の流出、引火、爆発等による汚染や危険が考えられる。又、倉庫等においても浸水によって製品が廃品となることも考えられるので、病院等と同様高度な耐水化を図ることが必良であろう。

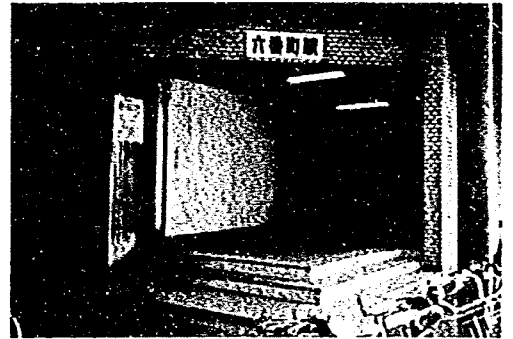
建築物ではないが、耐水化を必要とする特殊例として地下室、地下街、地下鉄道等が挙げられる。現在、都市域では日常生活に欠かせない程多様な形で利用されているが、地下空間は浸水に特に弱いため、その入口には水密性が高く、取り扱いの簡単な防水施設を設置することが必要である。写真一6. 2は、東京都江東区にある



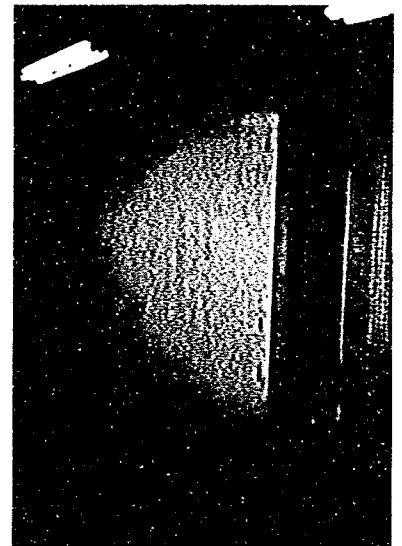
写真一6. 2 地下鉄道入口

地下鉄道の入口の例である。当地域は東京都のゼロメートル地域にあり、高潮による浸水を考慮している。写真一6. 3, 4は災害危険区域内にある名古屋市営地下鉄道の入口で、鋼鉄製扉を各入口に二重に設置している。

この他、工場、商店、個人住宅においても、浸水の恐れのある地域で生活する人々は、既に建築物及び製品、商品、財産の被害を最小にす



写真一6. 3 地下鉄道入口の防水扉（外側）



写真一6. 4 地下鉄道入口の防水扉（内側）

るよう個人的対応として防水扉等を設置して耐水化を図っている。神田川流域での調査の中に、浸水の際漏電を感じたとの報告があった。漏電は、人命にも係る問題であり注意すべき事柄である。この事から、電気のコネクトあるいは電気、ガス等のメータ類等をも含めた耐水化への配慮をして建築物の耐水化を考慮する必要があると言えよう。

又、下水道においても、下水の逆流する水圧でマンホールの蓋がはね上って外れ、汚水のため穴の所在が分らず落ち込む危険性もあり、ふき上げに対する十分な配慮が必要である。

6-4 耐水化時の注意事項

(1) 新改築の建築物

新改築の建築物では、耐水化へのどの形式

の採用も技術的には可能である。もし、建築物への浸水を許さないとすると盛土、高床式、塀による防除、建築物による防除のいずれかを採ることとなる。しかし、塀による防除、建築物による防除には次のような問題がある。

建築物による防除は、第1に逆流防止対策の併用が必要となる。逆流防止対策として一般的なものは逆流防止弁の設置であるが、浸水期間中は弁を締めることにより、いっさいの排水ができなくなる。浸水期間が長期に及ぶと生活上のさまざまな支障が生じる。また、逆流防止弁にはその設置の費用がかかるばかりでなく、出水のたびに操作しなければならない煩しさが伴う。自動型逆流防止弁（フラップ型）もあるが、フラップ型逆流防止弁は、ごみ等によって機能を発揮できない場合が起り得るので、設置する場合は手動の方が安全であろう。

第2の問題点は操作上のミスがおこりうることである。浸水位の上昇に対して防水板の操作が間に合わない場合は、浸水被害を受け、宝の持ち腐れとなってしまいうという危険性を伴う。

第3には防水板等をたえず維持管理する必要があることである。

以上挙げた理由により、新改築の建築物では構造物による防除はできれば避け、盛土ないしは高床式によるのがより安全といえよう。

ただし、4-1でみたように都市計画区域内

では建築物の高さに制限を受けるので、盛土、高床式はその制限を受忍しなければならない。

また、道路から部屋までは階段を昇降しなければならず、日常的にはその煩わしさを伴う。又、盛土形式は前記のように、いろいろな問題点があるのでこの形式を採用する場合は十分な配慮が必要である。

(2) 既設の建築物

既設の建築物では盛土、または高床式の形式に改良することは技術的には可能ではあるが揚家に要する費用はかなり大きなものになる。したがって、建築物への浸水を防止しようとする構造物による防除の形式で対応することとなる。

構造物による防除の形式には、(1)に挙げたような問題はあるが、他に適切な耐水化の形式がないとすればそれらの問題を解決し、採用することとなろう。

構造物による防除に必要な防水板について評価すると木製防水板は漏水しやすく、完全に浸水を防止することが難しい。しかし、多少の漏水はあっても浸水による被害を軽減することはできる。

鋼製防水板は木製防水板に比べ、水密性においてすぐれ、操作を誤らなければほぼ完全に浸水を防止できよう。これまで見て来たように、鋼製防水板にもさまざまなタイプがみられるが、より経済的なもの、操作の容易なもの開発が望まれる。

お わ り に

建築物の耐水化に関する調査研究は、これで一応終了したいと思います。本研究の調査内容をよりつめていくより、今はむしろ、本調査結果を実践の場に返すべき時でしょう。本研究が生きるかどうかは、土地の属性としての浸水危険度の深い認識がある場合と土地利用、治水計画規模に確たる方針がある場合のみに思えます。行政体の役割は重いと考えなければなりません。

研究担当者 山 口 高 志(昭和52年～昭和53年)
吉 野 文 雄(昭和55年～昭和56年)
山 本 晃 一(昭和57年～昭和58年)
本 間 久 枝(昭和55年～昭和58年)

参 考 文 献

- 1) 防災計画研究会編訳：米国大統領府災害対策局編「防災体制」——その分析と対策——，山海堂，S 50. 7
- 2) 日下雅義：平野の地形環境，古今書院，S 49. 2
- 3) 安藤萬壽男編著：輪中——その展開と構造——，古今書院，S 53. 1 1
- 4) 岐阜県教育委員会：岐阜における水屋の調査報告書，S 49. 1
- 5) 野本寛一：大井川——その風上と文化——，静岡新聞社，S 57. 1
- 6) 新潟日報事業社：信濃川ものがたり，S. 53
- 7) 渡辺一夫：第2室戸台風と西大阪低地の住民，水利科学 39, 1964
- 8) 新井邦夫，他：東京都神田川流域における市街化と水害，第16回自然災害科学総合シンポジウム，1979. 9
- 9) 林 英夫：豊島区の歴史
- 10) U.S. Army: Flood — Proofing Regulations, office of the Chief of Engineers, U.S. Army, Washington D.C., June, 1972
- 11) 都市河川研究：建築物の耐水化に関する調査報告書，土木研究所資料1362号，S 53. 3
- 12) 総合治水研究室：同上(第2報)同上第1645号，S 56. 2

参考資料—1

水害予防住宅等高床工事助成事業補助制度について

……………東京都建設局

東京都文京区水害予防住宅等高床工事助成制度の手引き

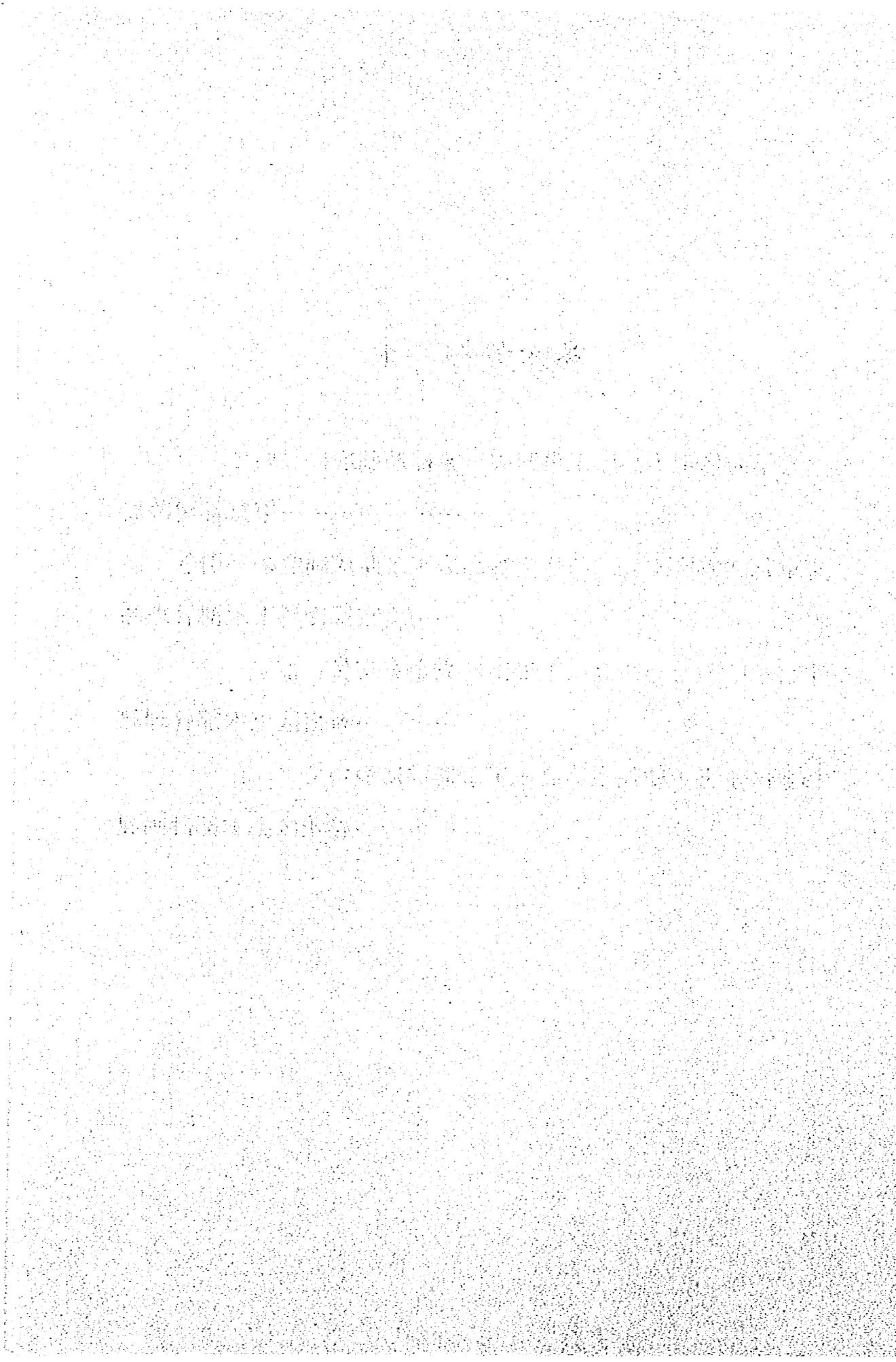
………文京区役所土木部管理課

水害予防のための高床工事に助成金を交付します

……………新宿区土木部管理課

杉並区水害予防住宅等高床工事助成について

……………杉並区土木部計画課



水害予防住宅等高床工事助成事業補助制度について

昭和57年9月17日
建設局

1. 制度の趣旨

総合的な治水対策の一環として降雨による浸水の危険性のある地域において住宅等の構造を高床式にすることを奨励し、もって住宅等の浸水被害を防止し、又は軽減するため水害予防住宅等高床工事助成事業を実施する区市町村に対して、都がその事業に要する経費の一部を補助

する制度である。

2. 制度の概要 別紙1

3. 要 綱 別紙2

4. 区市町村の今後の手続

(1) 予算措置 57年9月以降

(2) 実施要綱等の制定 57年10月以降

(3) 地域指定

別紙1

制 度 の 概 要

事	項	内	容	備	考												
1	助 成 適 用 地 域 の 指 定	1. 降雨による床上浸水の危険性があると認められる地域について、区市町村長が指定する。 2. 指定にあたっては、あらかじめ知事に協議する。															
2	助 成 適 用 工 事 の 要 件	1. 床上浸水の防止に有効な床高であること。 2. 床下部分が通水の容易な構造であること。 3. 床下部分が浸水に耐える構造及び用途であること。	* 1: 0.75メートル以上 * 2: 床下空間0.5メートル以上														
3	助 成 対 象 者	助成適用工事に係る住宅等の所有者。 ただし、国、地方公共団体を除く。															
4	助 成 及 び 補 助 の 方 法	1. 区市町村は、助成対象者の申請により、工事費用の一部を助成する。 2. 都は区市町村に対し、助成に要する費用の一部を補助する。															
5	区市町村が助成 対象者に交付す る助成金の額	1. 標準工事費の1/2を下らない額とする。 2. 標準工事費は高床部分の床面積に標準工事費単価を乗じて算定する。 標準工事費単価	<table><tr><td colspan="2">工事方法、建物構造物</td><td>1平方メートルあたりの単価</td></tr><tr><td colspan="2">揚 家</td><td>78,000円</td></tr><tr><td rowspan="3">新築</td><td>木 造</td><td>55,000円</td></tr><tr><td>鉄 骨 造</td><td>42,000円</td></tr><tr><td>鉄筋コンクリート造</td><td>29,000円</td></tr></table>	工事方法、建物構造物		1平方メートルあたりの単価	揚 家		78,000円	新築	木 造	55,000円	鉄 骨 造	42,000円	鉄筋コンクリート造	29,000円	区市町村長は助成金の額に上限を設けることができる。
工事方法、建物構造物		1平方メートルあたりの単価															
揚 家		78,000円															
新築	木 造	55,000円															
	鉄 骨 造	42,000円															
	鉄筋コンクリート造	29,000円															
6	都が区市町村に 交付する補助金 の額	標準工事費の1/4の額又は区市町村の助成金の額の1/2の額のうち、いずれか、少ない方の額とする。ただし、1戸あたり100万円を限度とする。															
7	実 施 の 手 続	1. 補助金交付に必要な基本的事項については、要綱をもって定める。 2. 要綱は昭和57年9月20日から施行し、昭和57年4月1日から適用する。															

水害予防住宅等高床工事 助成事業補助要綱

第1 目 的

この要綱は、総合的な治水対策の一環として、降雨による浸水の危険性のある地域において、住宅（店舗その他の建物を含む。以下「住宅等」という。）の構造を高床式にすることを奨励し、もって住宅等の浸水被害を防止し、又は軽減化するため、水害予防住宅等高床工事助成事業（以下「助成事業」という。）を実施する区市町村に対して、都がその事業に要する経費の一部を補助するために必要な事項を定めることを目的とする。

第2 定 義

この要綱において「高床式」とは、住宅等の構造が第4の3の(1)のア、イ及びウに該当するものであることをいう。

第3 補助対象者

補助対象者は、助成事業を行う区市町村とする。

第4 補助対象事業

補助の対象とする助成事業は、次に掲げる要件を備えているものとする。

1. 助成事業の対象者

助成事業の対象者は、新築又は改造により高床式となる住宅等の所有者とする。ただし、国及び地方公共団体等は除く。

2. 助成適用地域

(1) 助成事業を適用する地域（以下「助成適用地域」という。）は、降雨による床上浸水の危険性の大きい地域で、浸水被害を予防するために住宅等の構造を高床式にすることを奨励する必要があると区市町村長が認めて指定する地域とする。

(2) 区市町村長は、助成適用地域を指定しようとするときは、あらかじめ知事に協議するものとする。

3. 助成適用工事

(1) 助成事業を適用する工事（以下「助成適用工事」という。）は、助成適用地域内において住宅等を次に掲げる構造を有するものとするための工事とする。ただし、仮設建物に係るもの

を除く。

ア 床上浸水の防止に有効な床高であること。

イ 床下部分が通水の容易な構造であること。

ウ 床下部分が浸水に耐える構造及び用途であること。

(2) (1)のア、イ及びウに掲げる要件を備える高床式の構造基準は、別に建設局長が定めるものとする。

4. 助成金の額

助成金の額は、別に建設局長が定める標準工事費単価に高床式部分の床面積を乗じて得た額（以下「標準工事費」という。）の2分の1を下らない額とする。ただし、区市町村長は助成金の額に上限を設けることができる。

5. 事業効果の保全

助成金の交付に当たって、区市町村長は、助成事業の対象者に対して、事業効果の保全上必要と認める条件を付するものとする。

第5 補助金の額

都が区市町村に交付する補助金の額は、予算の範囲内で助成適用工事についての標準工事費の4分の1の額又は区市町村の助成金の額の2分の1の額のいずれか少ない方の額とする。ただし、別に建設局長が定める額を限度とする。

第6 補助金の交付の申請

区市町村長は、補助金の交付を受けようとするときは、補助金交付申請書に関係書類を添付して知事に申請するものとする。

第7 補助金の交付の決定及び通知

1. 知事は、補助金の交付申請があったときは、補助金交付申請書及び関係書類の内容を審査し、適当と認めたものについて補助金の交付を決定するものとする。

2. 知事は、補助金の交付を決定したときは、その交付額その他必要な事項を区市町村長に通知するものとする。

第8 承認事項

1. 区市町村長は、補助金の交付の決定を受けた後、補助に係る事業の内容を変更しようとするときは、補助金交付決定額変更申請書を提出し、知事の承認を受けるものとする。

第9 実績報告

補助に係る事業が完了したとき、又は補助金

の交付の決定に係る会計年度が終了したときは、区市町村長は、実績報告書に係る書類を添えて知事に提出するものとする。

第10 補助金の額の確定

知事は、実績報告を受けた場合は、実績報告書の内容を審査するとともに必要に応じて現地調査を行い、その報告に係る事業の成果が補助金の交付の決定の内容及びこれに付した条件に適合すると認めるときは、交付すべき補助金の額を確定し、補助金額確定通知書により区市町村長に通知するものとする。

第11 補助金の交付

1. 知事は、補助金の額の確定後、区市町村長が提出する請求書に基づき、補助金を交付する。
2. 知事は、1の規定にかかわらず、補助金の交付を決定した後、区市町村長の請求に基づき、概算払をすることができる。

第12 交付の決定の取消し及び補助金の返還

交付の決定を受けた区市町村について次の1に該当する事由が生じた場合は、知事は、交付の決定の全部又は一部を取り消すことができる。この場合において、既に交付した補助金があるときは、その全部又は一部の返還を命ずるものとする。

- (1) この要綱の規定に違反したとき。
- (2) 補助金交付の条件に違反したとき。
- (3) 補助に係る助成金の全部又は一部を助成事業の対象者から返還させたとき。

第13 様式等

この要綱の施行について必要な書類等の様式その他事業の実施に必要な事項は、別に建設局長が定める。

第14 その他

この要綱に定めるもののほか、この補助金の交付に必要な事項は東京都補助金等交付規則（昭和37年東京都規則第141号）に定めるところによる。

附 則

この要綱は昭和57年9月20日から施行し、昭和57年4月1日から適用する。

水害予防住宅等高床工事助成事業 補助要綱施行細目

第1 目 的

この細目は、水害予防住宅等高床工事助成事業補助要綱（昭和57年9月17日57建河管第807号知事決定。以下「要綱」という。）の施行について必要な事項を定めることを目的とする。

第2 助成適用工事

要綱第4の3の(2)に規定する「高床式の構造基準」は、別表第1に掲げるものとする。

第3 標準工事費単価

要綱第4の4に規定する「別に建設局長が定める標準工事費単価」は、別表第2に掲げる額とする。

第4 補助金の額

要綱第5に規定する「別に建設局長が定める額」は100万円を限度とする。

第5 は数整理

要綱第5に規定する補助金の額に千円未満のは数の額が生じたときは、これを切り捨てる。

第6 様 式

要綱に規定する交付手続に必要な様式は別記のとおりとする。

附 則

この細目は昭和57年9月20日から施行し、昭和57年4月1日から適用する。

別 記

第1号様式(甲) 水害予防住宅等高床工事助成事業補助金交付申請書

……………要綱第6

第1号様式(乙) 助成事業箇所別調査

第2号様式 水害予防住宅等高床工事助成事業補助金交付決定通知書

……………要綱第7の2

第3号様式 水害予防住宅等高床工事助成事業補助金交付決定額の変更申請書 ……………要綱第8

第4号様式(甲) 水害予防住宅等高床工事助成事業実績報告書……………要綱第9

第4号様式(乙) 助成事業箇所別実績調査

第5号様式 水害予防住宅等高床工事助成
事業補助金額確定通知書

.....要綱第10

第6号様式 請求書 要綱第11

(別記の添付を省略)

別表第1. 高床構造基準

1. 床高は、0.75メートル以上とする。
2. 床下空間は、0.5メートル以上とする。
3. 新築の場合の高床式構造は、スラブ型式とする。

別表第2. 標準工事費単価表

工事方法, 建物構造別		1平方メートル あたりの単価
揚	家	78,000円
新築	木造	55,000円
	鉄骨造	42,000円
	鉄筋コンクリート造	29,000円

東京都文京区水害予防住宅等 高床工事助成制度の手びき

受付期間 常 時 受 付
受付場所 文京区役所土木部管理課

1. 目 的

この制度は、降雨による浸水の危険のある地域において、家屋浸水の被害防止、又は軽減を図るために、住宅や店舗・事務所等の高床工事を行う方に対し、助成金を交付するものです。

2. 助成の対象

指定地域内において、住宅、店舗、事務所等の所有者が行う建築物で高床工事

3. 助成金額

高床の床面積に区が定める標準工事費単価（下表）を乗じた額の2分の1の額とし、2百万円を限度とします。

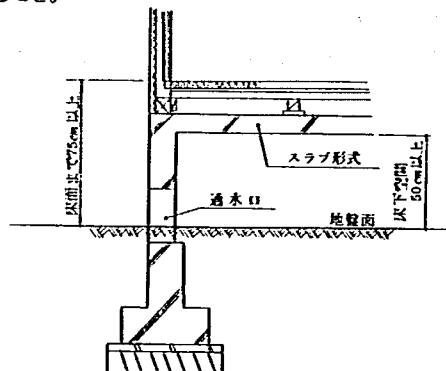
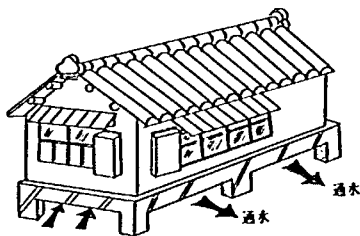
（標準工事費単価表）

工 事 方 法	構 造	1平方メートル 当たり単価
掲	家	78,000円
新 築	木 造	55,000円
	鉄 骨 造	42,000円
	鉄 筋 コンクリート造	29,000円

4. 工事の要件

水害防止のため、住宅等の構造を高床式に建築するか、または改造する工事で、次の要件が必要です。

- (1) 床下部分が浸水に耐える構造および用途であること。
- (2) 床下部分が通水の容易な構造であること。
- (3) 高床の高さは、敷地地盤面から床面まで75センチメートル以上、床下空間は50センチメートル以上であること。
- (4) 新築の場合の高床の構造は、スラブ形式であること。
- (5) 建築基準法その他建築工事に關する法令に適合していること。



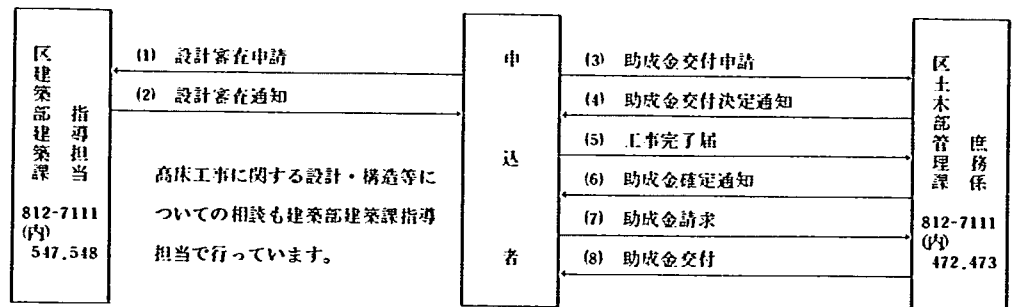
5. 申込手続

(1) 受付場所 文京区役所土木部管理庶務係 電話 (812)7111 内線 472, 473

(2) 申込書類

工事方法 申込書類	新築の場合		掲家の場合	
	土地所有者	借地	土地所有者	借地
水害予防住宅等高床工事助成金交付申請書	○	○	○	○
建築確認通知書⑤	○	○	—	—
設計審査通知書	○	○	○	○
土地の登記簿謄本	○	—	—	—
家屋の登記簿謄本	—	—	○	○
土地使用承認書	—	○	—	○
住民票抄本	○	○	○	○
その他区長が特に必要と認めた書類				

6. 助成金交付の手続



助成金申込みの手順は上図に示す番号のとおりです。

- (1) 助成希望者は、助成金交付申請を行う前に、区役所建築部建築課へ高床工事の設計審査申請をして下さい。
- (2) 設計審査後、適格と認められた場合は、申込者には設計審査通知書を発行します。
- (3) 設計審査通知書を受けた方は、申込書類をそろえて区役所土木部管理課へ助成金交付申請して下さい。
- (4) 書類審査後、適格と認められた場合は申込者に助成金交付決定通知書を発行します。
- (5) 申込者は助成金交付決定通知を受けた後、工事が完了したら土木部管理課へ工事完了届を提出して下さい。
- (6) 工事完了検査を受け、申請の内容に適合していることが確認されると、助成金確定通知書を発行します。
- (7) 申込者は助成金確定通知を受けた後、すみやかに助成金請求書を提出して下さい。
- (8) 請求書が提出されましたら、直ちに助成金を交付します。

——メモ欄——

昭和57年10月15日号 第965号 編集・発行 東京都新宿区金町部広報課

于160 新宿区歌舞伎町1-4-1
電話(03)3344-1111

第 43(209)1111 页

五、四、三、二、一、美、智、愛、學、堂

みんなの願い
"水害のない新宿区"

**水害予防のための高床工事に
助成金を交付します。**

標準工事費の $\frac{3}{4}$ 以内、限度額は300万円



日高智ビルを背景に、若狭はのんびり流れる神田川だが……… 19号台風で水害が発生した北下流
3丁目、新築ビルはなら

[illegible]

このたび区では、総合的な治水対策の一環として、住宅等の構造を、「高床式」にする方に、すすめることになりました。今号では、この特
 極的にご利用ください。

[illegible]

て、床上浸水による被害を軽減するため、費用の一部を都と協同して助成[※]返還不要[※]の成割度についてお知らせします。みなさん、頑

[illegible]

合を格したにも父付します。
また、助太夫の父付をつけると
には、支那朝臣等に因して、本上
する旨の御札を提出していたた

附表1 高床工事助成対象地域

●以下の町丁の一部を両指定地域とする予定で、現在 起と協議中です。くわしくはお問合せを。

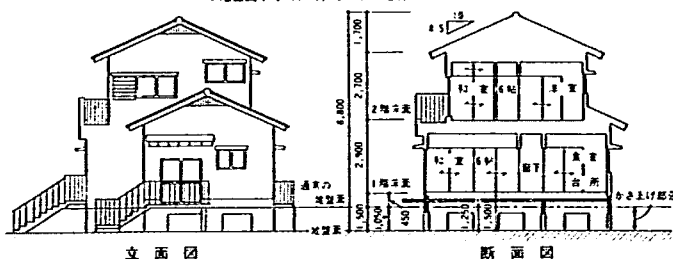
- [illegible]

別表2 標準工事費單價表

工事方式、建設機具別		1平方メートルあたりの単価
掘 削		28,000円
新 築	土 造	55,000円
	鉄骨造り	42,000円
	鉄骨コンクリート造り	29,000円

高床工事の一例

* 畳畳瓦から1.5㎡床瓦にした場合



今号の紙面

大特価市を開催……………(2面)

在岡災民救済練を実施……………(2面)

●東京河川文化館蔵

河川改修促進で都と建設省等へ陳情

都庁の河川部員等が、河川改修促進を目的として、建設省、河川文化館等に陳情した。河川部員等は、河川改修促進を目的として、建設省、河川文化館等に陳情した。河川部員等は、河川改修促進を目的として、建設省、河川文化館等に陳情した。

昭和57年12月1日

杉並区水害予防住宅等高床
工事助成について

(1) 目 的

降雨による浸水のおそれのある地域において、家屋の浸水被害の防止又は軽減を図るため、住宅等の高床工事を行う方に対して助成金を交付いたします。

(2) 要 件

高床工事とは、区長が定めた助成地域内で、水害予防のために住宅等の構造を高床式に建築又は改造する工事であって、次の要件を備えたものでなければなりません。（ただし、仮設物は除きます。）

- (a) 高床の高さは、敷地地盤面から床面まで0.75メートル以上の高さにすること。
- (b) 床下が浸水に耐える構造であること。
- (c) 床下空間は0.5メートル以上は確保すること。

(3) 構 造

新築の場合は、高床の構造は、スラブ形としていただきます。

(4) 助成金額

助成金額は、高床工事にかかわる高床の床面積に標準工事費単価を乗じた額の $\frac{1}{2}$ の額で二百万円が限度です。ただし百円未満は切捨とします。

(5) 標準工事費単価

下表のとおり

工事方法	構 造	一平方メートル当り 単価(円)
揚	家	78,000
新 築	木 造	55,000
	鉄 骨 造	42,000
	鉄筋コン クリート 造	29,000

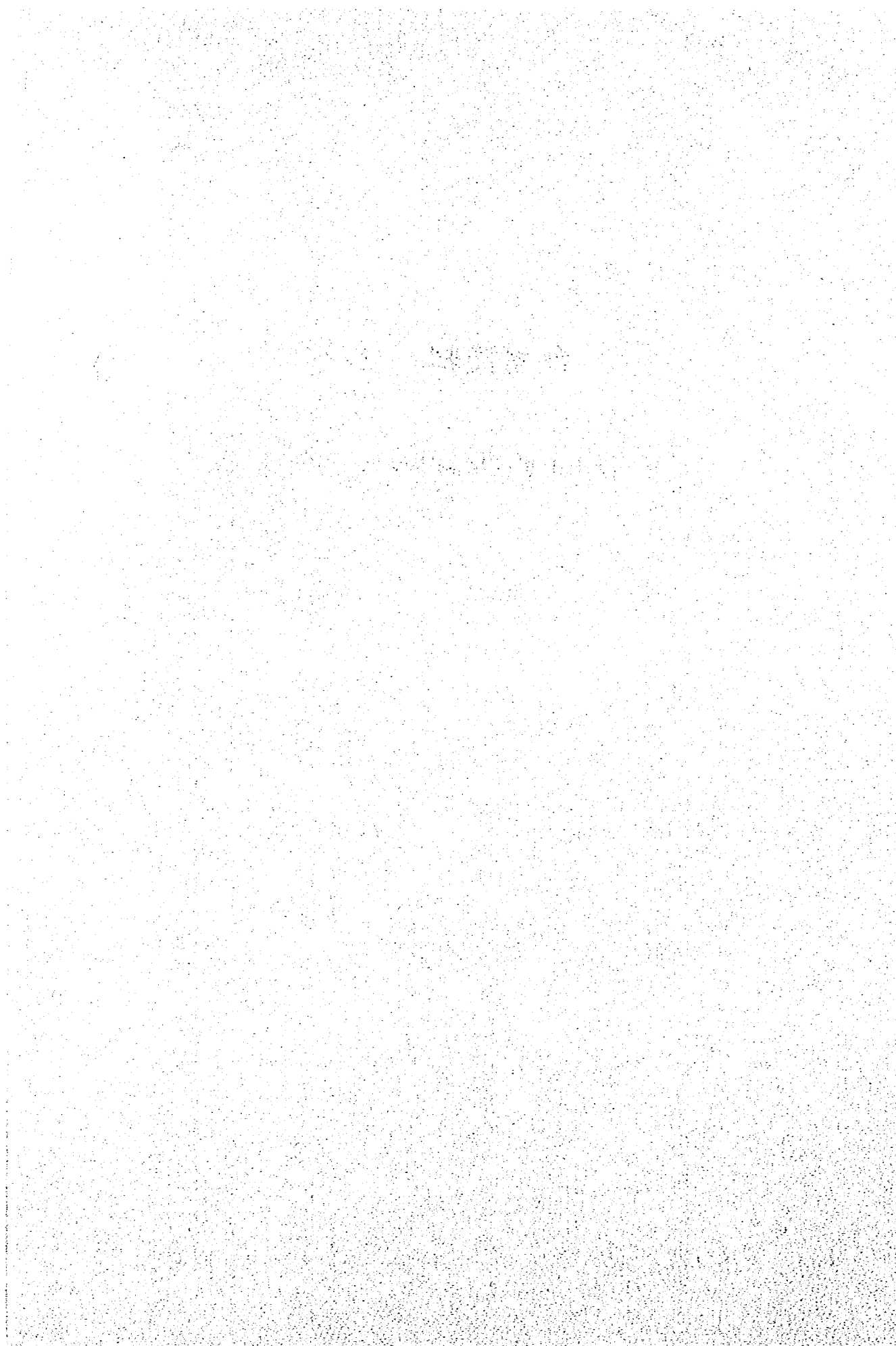
(6) その他

手続きの方法については、土木部計画課計画係にお問合せ下さい。

電話(312)2111 内線2622

参考資料—2

浸水予想区域調査マニュアル



浸水予想区域調査要綱

(目的)

浸水予想区域調査の目的は大きく分けると次の二つである。

1) 既往洪水調査または水理計算などによって洪水氾濫に弱い地域を知り、地域住民にその危険度を知らせる。

2) 将来の治水計画及び土地利用計画等を策定するための基礎資料とする。

浸水予想区域を知ることによる利益は、地域住民にとっては、水防活動、避難体制の確立など被害を最小限にする手段を講じることができるようになることによつて、もたらされ、河川行政の担当者にとっては、経済的で効果的な治水方式及び土地利用方式を探ることができるようになるという点から生じる。

(調査対象区域)

調査対象区域は洪水氾濫が予想される全ての区域である。ただし当面は都市計画法第5条に規定する都市計画区域内を流下する河川より順次調査する。

(浸水予想区域図等の作成)

浸水予想区域図の作成手順は以下のとおりである。

1) 過去に発生した洪水氾濫の実績調査を行い水位、浸水区域等の記録を収集する。この場合なるべく現状に近い河道状態で起ったものを選ぶ。すなわち、洪水発生後10年以内でかつその後河道改修も行われていないような地区が望ましい。

調査結果を1/2500程度の地形図に記入し、正確を期するためこれを水防団員、地域住民等に照会して必要があれば修正する。また水位ハイドログラフがあれば、水理計算を行う際の定数調整において精度の向上が期待できる。

2) 水理計算を行つて浸水区域の予想を行う。確率年がそれぞれ1～5年、5～10年、20～40年に相当する中央集中型降雨とする。関東地方におけるそれぞれの確率年に相当する一時間最大雨量強度の標準は30, 50, 70mm/hrである。

ここで注意しなければならないのは、流域の

地形及び河床勾配に応じて用いることのできる計算方法は異なってくるという点である。この点については、「浸水予想区域調査の手引」に詳しく述べる。

もう一つの注意点は降雨量について誤解を受けないようにする必要があるということである。すなわち30mm/hr相当の降雨とは、総雨量が30mmであるとか、あるいは30mm/hrの降雨が1時間だけ継続し、あとはやんでしまうというような意味にとられないように、注意書との内容を詳しくしておく必要がある。できれば、確率年なども付記した方がよい。

3) 水理計算の結果から、各確率降雨による浸水予想区域を1/2,500～1/5,000地形図に表示し、これを基に1/25,000程度の縮尺の浸水予想区域図を作成する。降雨規模による浸水域の違いは色で区別する(例30mm赤、50mm黄、70mm青)。

5～10年の確率降雨については、浸水深30cm以上の区域図を別に作成する。

4) 実績水位及び計算水位を氾濫原をも含めた河川横断面図等に記入する。この場合、主要な建物や構造物なども記入するなどして、地点がはっきりわかるように工夫する必要がある。また、写真などで人間を被写体として予想浸水位を表示する方法も、浸水深を直観的に知ることができるという効果がある。

5) 実績洪水資料の収集が事情により困難な場合、水理計算の精度に問題がある場合などのときは、土地の洪水に関する危険度を定性的に知るといふ意味で、土地条件図または、地形分類図などが有効である。

(調査主体)

河川管理者が調査の主体となるべきであるが、作業の実施にあたっては、関係機関の協力が必要である。特に実績洪水氾濫の資料を収集するにあたっては、地元水防団ならびに、地域住民の協力なしに正確なものを得ることは難しい。

(調査結果)

調査成果は次の要領で各県ごとにまとめる。

イ 本文

1) 対象河川の河道延長、流域面積その他の特性及び位置など

- 2) 既往洪水の水文資料、氾濫状況、被害状況
- 3) 水位の計算手法(入力条件や、計算上の仮定などを明確に記すこと)
- 4) 計算結果(浸水位、浸水予想区域の面積など)

ロ 付 図

- 1) 既往氾濫実績図(1/25,000 程度の縮尺、洪水発生年及び月日を明確に示す)
- 2) 浸水予想区域図
- 3) 浸水位表示図(横断面、写真など)
- 4) 地形分類図または土地条件図(浸水予想区域調査細部要項)
 1. 水理計算を行う際には、直轄河川の溢水氾濫によって、生じる洪水は考慮しない。
 2. 浸水区域予想のためのモデルは、実績洪水を用いて調整し、想定降雨による浸水区域を予想する。ただし、実績洪水の規模が想定した確率の規模に近い場合は、実績をそのまま使用してさしつかえない。
 3. 河道の流下能力は水位が河道天端まで、きたものとして計算し、土堤の場合も溢水破堤は考慮しない。

浸水予想区域調査の手引

1. 概 説

1-1. 調査の目的と意義

洪水危険地域の住民、特に都市域の住民は、その土地の過去の洪水に関する正しい知識を持ちにくい。そのため、水害の危険の大きい土地が安易に開発されて、水害に弱い都市が形成される。このような地域に洪水が発生したときテレビ等の報道機関が情報を伝えても、自分の住んでいる土地が水害に弱いということを知らない住民は、自分と関係のあることだとは感じないため、避難などの対策が遅れがちになる。

本調査の目的は、このような地域の住民に対して洪水危険区域に関する情報を提供し、水防及び避難体制の確立に資することである。

住民や防災担当者が洪水危険に関して正しい知識を持つことにより、水害に強い町づくりを進めることができ、洪水が起ったとしても被

害を最小限にするような対策を立てることができよう。また、治水計画及び各種開発計画を策定するにあたって、その基礎的な資料となるとともに、土地利用の規制・誘導等に役立つものとなるであろう。

以上のような目的に照して、本調査の結果は洪水危険区域に住んでいる人々あるいは、これから住もうとしている人々の大多数に行きわたるものでなければならず、また、これらの人が容易に理解できるものでなければ意味がない。このため、調査結果の広報についても大きな努力を払う必要がある。

なお、浸水予想区域の公表は必ずしも地域住民の全員から好感をもって迎えられとは限らない。浸水予想区域内の土地所有者などは公表によって損害を受ける場合もあろうし、洪水氾濫の危険を解消するよう住民から要求されることも予想される。従って、この調査を進めるにあたっては種々の困難が生じることを予め覚悟し、常に調査の目的を再確認しながら作業を続ける必要がある。

さて、このように社会的影響力の大きい調査を行うにあたっては浸水位を精度よく予測することが要求されるであろう。それでは、洪水氾濫に関して我々はその範囲で水位を正確に予測する技術を有しているであろうか。残念ながら精度のよい予測は難しいといわねばならない。しかし、水害危険に関して多くの住民が無関心である現状においては精度が多少悪くても、その点を説明した上で調査結果を公表することの意義は大きいと言わなければならない。

また、このような調査は新しい試みであるため、現在のところ経験・知識が乏しいが、今後調査を積み重ねていくことで予想精度も次第に高まっていくと思われる。

1-2. 洪水危険区域調査の方法と作業手順

流域の水害に関する危険度を推定する方法としては、次の3種類が考えられる。

- A 水理計算による方法
- B 既往洪水調査による方法
- C 地形調査による方法

アメリカ合衆国で行われている洪水危険区域

調査では、地域の重要度に応じてA、B、Cのランクづけを行い、それぞれ上にあげた方法を適用している*。それぞれについて簡単に説明すると次のようである。

水理計算による方法は資料として降雨または流量記録を用い、確率処理によって適当な規模の洪水を定め、これに対応する水位を水理的手法で求めるものである。

我が国で採用された例は少ないが、これに近いものとしては東京都が作成した浸水危険地図がある。

水理計算に関しては後に詳しく説明するが、その特徴は次のようである。

- (1) 浸水区域のみならず、洪水位も推定することができる。従って、建築物の盛土高の決定などに利用できる他、各家屋の浸水深なども予想することができる。
- (2) 洪水の規模として、任意の確率を採用できる。
- (3) 河川改修、地盤沈下等による浸水位の変化を予想できる。
- (4) この方法の精度を最も大きく左右するのは、洪水流出計算と地形データの精度である。このため、精度のよい予想を行うには他の方法に比べて多くの費用と時間がかかる。

また、流出モデルには各種の定数が含まれているが、これらを適切に推定することは難しく、流出計算にはかなりの誤差が含まれる。ただし、既往洪水の記録を用いてモデルの調整を行った場合は信頼度が高くなる。従って、この方法を採用するときは既往洪水調査が是非必要である。

既往洪水調査による方法は、過去に発生した洪水の調査をもとにして、浸水区域や浸水位を知ろうとするものである。その調査結果は水理計算のため基礎資料となるとともに、浸水予想区域の公表に際しては最も重要な位置を占めるものである。既往洪水調査の方法等については後に説明するが、その特徴は次のようである。

- (1) 浸水区域や浸水位を知ることが容易である。
- (2) 実際に生じた氾濫なので、推定の精度などの問題がないことから公表に際して有利な点があり、しかも住民等への説得力もある。また、

住民の洪水への対応等に関して貴重な教訓が得られることが多い。

- (3) 洪水の規模がまちまちなので確率を限定する場合には水理計算等によって補正が必要である。
- (4) 河川改修、地盤沈下等による浸水位の変化をとらえられない。この場合にも水理計算による補正が必要である。

地形調査による方法は扇状地、デルタ、自然堤防、後背湿地などの微地形が浸水の頻度や浸水時間と密接に関連していることを利用し、これらの地形分類によって洪水氾濫の危険度を定性的に把握しようとするものである。この方法の特徴は次のとおりである。

- (1) 過去数千年間に起こった洪水を反映した結果が得られる。このため、規模の大きい洪水が起こった時の氾濫状況がある程度把握できる。
- (2) 地形分類等は地形学・地質学の専門家の手を煩わさねばならないが、他の方法に比べて少ない経費で作成できる。また、我が国ではすでにかなりの地域で地形分類調査が行われており、「水害地形分類図」、「土地条件図」等にまとめられている。このため、場合によってはこれをそのまま使用できる。
- (3) 河川改修、地盤沈下等の影響を考慮することは不可能であるが、とりあえずの方法としては十分に参考になるものと思われる。
- (4) この方法によって洪水氾濫の区域や氾濫の性質（浸水時間の長短、流速の大小等）についてはおおよその推定が可能であるが、浸水位や洪水規模が異なるときの氾濫状況の違いなどについては判断できない。

以上のように、氾濫区域予想に関して各方法にはそれぞれ一長一短があるが、最も信頼できるのは既往洪水の実測値である。各地点の氾濫水位等は記録に残っていないことが多いが、聞き込み等によってかなり再現できる。このようにして得た結果を基本とし、これに洪水規模、河川改修効果、流域の都市化の影響、地盤沈下の影響等を考慮し、水理計算によって補正することが最も望ましいと考えられる。

また、上に述べた方法を採用する場合でも、

* 石崎他「洪水危険地図」土木技術資料（18-5），1976

調査の基準として対象地域の洪水に対するおおよその性質を知る意味で地形調査は有効であると思われる。なお、水害地形分類図についての詳細は、土木研究所資料1238号「巴川洪水氾濫予想地図解説書」を参照されたい。

2. 浸水区域の予想

2-1. 既往洪水の調査

過去の大きな洪水における氾濫状況を調べ、いろいろな地点の浸水位が明らかにできれば、それだけでも一つの洪水危険区域調査になり得る。

しかしながら、一般には過去に生じた洪水は必ずしも我々が対象としている規模と同じではない。また、洪水発生後に河川改修や地盤沈下など、洪水流出に影響を与えるような変化が生じている場合もあろう。このような場合には、これらの影響を考慮して浸水区域を修正する必要がある。このような修正を行うときに必要になるのが確率引伸し計算あるいは流出モデルによる計算である。

すなわち、浸水区域または浸水位予想の基本はあくまで既往洪水によるものであり、確率引伸し計算あるいは流出モデルによってその修正をはかると考えるのである。場合によっては既往洪水の基礎資料が全く得られないことがあるかもしれない。その場合には流出モデルのみによって浸水位等を推定することになるが、その時得られる結果にはあまり信頼をおけないことになる。

既往洪水調査の調査項目としては次のようなものが考えられる。

(1) 水文資料

① 降雨資料(空間分布、時間分布)

② 水位資料

河道水位は、自記水位記録が残っていればそれを用いる。氾濫水位は時間-水位曲線があればモデルの調整に役立つが、記録が残っていることはほとんどない。従って最高氾濫水位のみを使用することになるが、この値を聞き込み等によって得るときには次のような点に注意が必要である。

1) 聞き込みで得られるのはたいていの場合浸

水深であるが、これを浸水位になおすときに1/2500の地形図などから読み取った地盤高を用いて行くと大きな誤差が発生するようである。また、浸水範囲から地図上で浸水位を求めるのも同様である。これは、地形図には20~30cm程度の微少な凹凸は表現されず、標高記入点の標高も周り一帯の高さを代表しているとは限らないためである。土木研究所の調査結果から推察すると、この方法によれば±5.0cm程度の誤差が生じるのは避けられないようである。

従って、実績浸水位の資料を精度よく得るには、費用と時間が多少かかっても水準測量を行うのが望ましい。

ii) 洪水発生後数年以上経過している場合は別として、大きな洪水があった場合たいていの住民はその時のことを記憶に留めているであろうから、聞き込み件数を多くして、できるだけ正確な記録を集めるように努める。

③ 流量記録

流量記録はあるにこしたことはないが、モデル調整の際の参考程度とするのがよい。次のような条件がそろっている場合を除いては、流量資料を確率処理して予想水位を求めようとするのは危険である。

i) 流量記録が確率処理にたえるほど長年月にわたってとれていること。

ii) 流量観測の精度がよいこと。

iii) 流量が下流水位の影響を受けないような程度の勾配をもった河川であること。

iv) 氾濫による流量低減が無視できること。

(2) その他の調査項目

堤防の破堤などがある場合には、その位置及び規模、破堤時刻等を調査する。また、橋脚等の構造物による堰上げがあったかどうか調査したほうがよい。

氾濫水の流速、流向等の情報も収集し、成果に取り入れれば今後の避難の際の参考となると思われる。

以上の調査結果のうち、浸水位については次のように整理する。

(1) 各地点の最高水位を記入した表及び平面図

(2) 最高水位縦断面図

(3) 各地点の時間-水位曲線

(4) 概略の氾濫水量

2-2. 氾濫水位の計算方法

河川を、勾配、氾濫の形態等によって分類すると次のようになる。

① 上流から下流に至るまでの流量低減が少なく、氾濫量も非常に小さい河川。日本の場合、多くの河川がこの型に属する。

② 上下流間の流量の低減量が大きく、流量波形の変形も著しい河川。また、流水の横方向への広がりが大きく、氾濫ボリュームが相対的に大きい河川もこれに含まれる。このタイプは河道の勾配によって次の二つに分けられる。

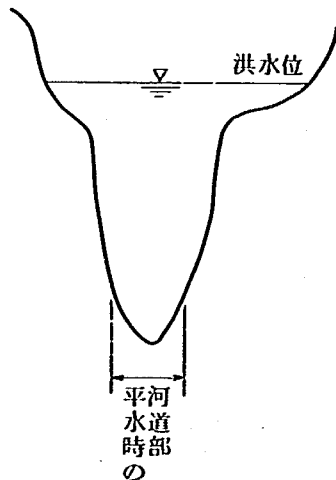
i) 急勾配河川（勾配が $1/1,000 \sim 1/2,000$ 以上のもの）

ii) 緩勾配河川（低平地を流れるもの）

③ 内水河川

それぞれのタイプについて適当と思われる水位計算手法を以下に述べる。

④ このタイプの河川は、河床勾配がある程度急で、合流時差の少ないものである。典型的な河道横断形状としては、下図のようなものが考えられる。



この場合の作業手順は次のようになる。

i) 痕跡水位の調査

ii) 洪水流量の推定

H-Q関係がわかっている時はそれを用いて

実績流量を推定する。H-Q関係がわかっていない場合は、流れを等流と仮定し、マンニング式などによって計算する。

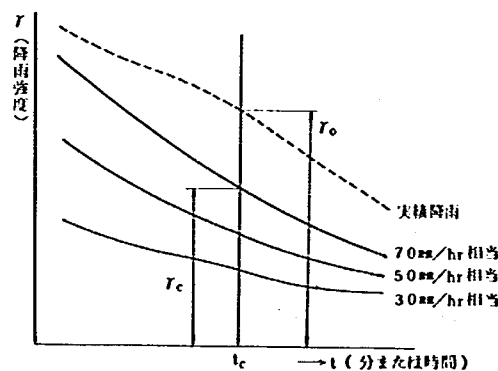
iii) 雨量の確率処理

下図のように、確率降雨強度曲線を描き、何らかの方法で洪水到達時間(t_c)を求めておいて、その時間内の実績及び計画降雨の雨量強度を求める。

iv) 流量及び水位の推定

貯留関数法によれば、流量と貯留量との関係は、 $S = K Q^P$ で表わされる。従って流量は、 $Q = (S/K)^{1/P}$ となる。ここで、Sが降雨量のみによって決まるものとすれば、流量のQは $r^{1/P}$ の関数 $Q = f(r^{1/P})$ となる。

いま、到達時間内の実績及び計画降雨の平均



降雨強度をそれぞれ r_0 、 r_c とし、それによって生じるピーク流量をそれぞれ Q_0 、 Q_c とすると、これらの関係は、

$$\frac{Q_c}{Q_0} = \left(\frac{r_c}{r_0} \right)^{1/P}$$

となる。この式に総合貯留関数の値($P = 0.5$)を代入すると、

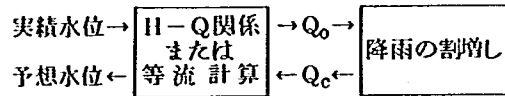
$$Q_c = Q_0 \left(\frac{r_c}{r_0} \right)^2$$

となる。すなわち、想定降雨による流量は、実績流量に降雨の割増し率の2乗したものをかけて求めることができる。

この流量から氾濫水位を推定するわけであるが、この時には ii) で用いた方法と同じものを用いなければならない。そうしないと計算水位

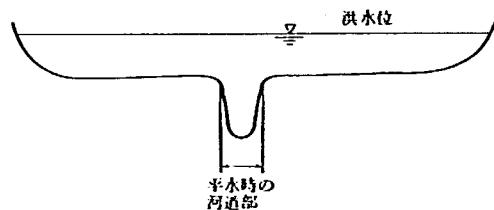
は信頼できないものとなるからである。

以上の手順を概念的に表わすと次のようになる。



ここで用いられるH-Q曲線や等流計算は、それ自身の精度が多少悪くても予想水位の精度には影響しない。

② このタイプの河川の典型的な河道形状として、下図のようなものが考えられる。



すなわち、氾濫部の流量が河道内の流量に比較して無視できないほど大きい場合である。また、河道の流量低減効果が大きいため、用いることのできる手法は貯留関数法、不定流計算などの、流量低減を計算する方法に限られる。

ⅰ) 河床勾配が急な場合には、計算の手間などから考えると貯留関数法を用いるのがよい。

流出計算を行って流量を求め、H-Q関係から水位を予想するわけであるが、上図のような河道形状の場合はH-Q関係の作成に注意しなければならない。H-Q関係の推定は実績水位と流量から行うのが望ましいが、実績水位がとれていないことが多い。このような場合には井田法(水理公式集P. 174参照)を用いてH-Q関係を推定する。しかし、その場合にはやはり精度は落ちることになる。

ⅱ) 低平地河川では氾濫部での流水の貯留が無視できないような場合が多い。また、水深が大会も水面勾配の大小によって流量は大きく変化する。

このような流域の氾濫水位を予想する目的で土木研究所が開発したのが氾濫シミュレーションモデルである。この方法は不定流の原理に基づくもので、貯留関数法などの流出モデルと根本的に異なる点は逆流や背水を表現できること

である。また、地盤沈下や河川改修の影響なども、河道データ、地形データを変えることによって計算結果に反映させることができる。

このモデルの詳細については、土木技術資料「氾濫を伴う洪水の計算」昭和51年7月、土木研究所資料1188号「地域総合洪水防御計画調査報告書」に譲る。

この手法を用いる場合の作業手順は次のとおりである。

イ) 既往洪水調査

過去の洪水の水文資料(降雨量、水位、流量、氾濫区域など)を収集する。

ロ) 流域のモデル化

河道及び氾濫原を小ブロック(500~1000m程度の間隔)に分割する。支川の合流があるときは、できるだけ合流点がブロックの中心に近くなるように分割する。

各ブロック毎にH-B特性またはH-V(水位-ボリューム)特性を1/2,500~1/5,000の地形図から読みとる。このモデルを、実績降雨の入力として水位を計算し、実績水位と比較して調整する。

土木研究所が静岡県巴川を対象に定数調整を行ったところ、氾濫原の粗度は市街地で $n=0.3$ 、水田などで $n=0.15$ 程度であった。ただし、この例では氾濫原の流量は割合としては大きい、水位に最も強く影響したのは河道の粗度であったため、モデル調整は主に河道粗度で行った。

なお、河道部及び氾濫部には山地域からの流出(横流入)が入力として必要となるが、これは貯留関数法等の流出モデルを用いてさしつかえない。

ハ) 氾濫水位の予想

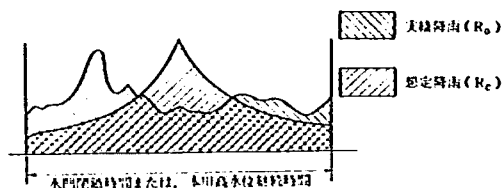
ロ)で調整したモデルを用いて、30, 50, 70mm/hr相当の降雨による氾濫水位を予想する。降雨波形は中央集中型とする。この波形は比較的単純であり、しかも他の波形に比べて安全側の結果が得られる。

③ 内水洪水が浸水の主な原因であるような河川の場合は、次に述べるような総ボリュームの比較によって浸水位の予想を行うというような簡単な方法を用いても精度に関する問題はない

ように思われる。

i) 既往の洪水を調査し、雨量、浸水位、水門閉鎖時間あるいは本川の高水位継続時間等の資料を収集する。

ii) 水門閉鎖時間または本川高水位継続時間の平均的な値を求め、その時間内の実績降雨量と想定降雨量の総ボリュームを次図のようにして求める。



iii) R_0 と R_e の比が、それぞれの降雨量による洪水量の比が等しいと考えれば次のような関係がなり立つ。

$$\frac{R_e}{R_0} = \frac{\text{想定洪水量}}{\text{実績洪水量}}$$

これによって想定洪水量が計算でき、その結果、流域のH-V関係から予想浸水位が求まる。

なお、対象とする流域の特性により様々な問題（観測値の精度の問題、地盤沈下などの問題等々）が予想されるが、それらについての対処は担当者の判断による。

以上、地形に即した水位計算法について述べたが、流域の土地利用変化が激しく、流出が従前に比べて著しく異なるなどの場合は、これらの他に土地利用変化を考慮した流出計算法を組み合わせなければならない。

土木研究所の開発した準線形貯留型モデルはそのような点を考慮し、土地利用の変化が流出に反映するようにしたものである。すなわち、土地利用の変化によって降雨の損失機構及び洪水到達時間が変化することに注目し、これらを組み合わせて指数型単位図を構成するものである。このモデルに関する詳しい記述は、土木技術資料「土地利用変化を評価する流出モデル」昭和52年5月号に譲る。

3. 成果のとりまとめ

浸水予想区域調査の成果は、広く公表され、その結果として住民の多くが洪水の危険について正しい認識を持つに至って始めて初期の目的を達するといえる。従って、公表に関しては多大の努力を払わねばならない。

公表の方法についてはとりあえず次のようなものが考えられるが、この他にも種々工夫されることが望ましい。

i) 浸水区域調査報告書

調査の全成果を含んだものとし、調査担当者以外の人間が読んでも直ちに理解できるよう平易な文章にすることが望ましい。また浸水被害を受けた住民の体験談なども有益である。

浸水予想区域図は1/2500程度の縮尺で表示する。報告書は、防災関係部署に2～3部ずつ備えておく。

ii) 報告書の刊行

住民に特定地域の洪水危険度を知らせるには、調査結果を印刷し、一般書店で販売して誰でも簡単に入手できるようにすることが望ましい。

印刷物の構成案を次にあげる。

本文

① 流域の地形の特徴

土地条件図または水害地形分類図などを用いて流域の定性的な洪水危険度について述べる。

② 既往洪水の氾濫状況と水害の記録

洪水時の気象記録、氾濫状況を示す写真、住民の体験談などを掲載し、今後水害が起きたときの対応策を立てるための参考資料となるようにする。

③ 浸水区域予想の方法の解説

降雨の確率処理の方法、水位計算手法などについて述べる。

図面

① 浸水予想区域図

1/25,000程度の地形図に色分けして表示する。

② 浸水位表示図

流域の横断面図に予想水位を記入する。また、

目立つ建物や電柱等に確率別の予想水位や実績水位を表示した写真を撮る。

③ 水位縦断図

河道に沿った氾濫水位を実績値、計算値ともに縦断方向に図示する。

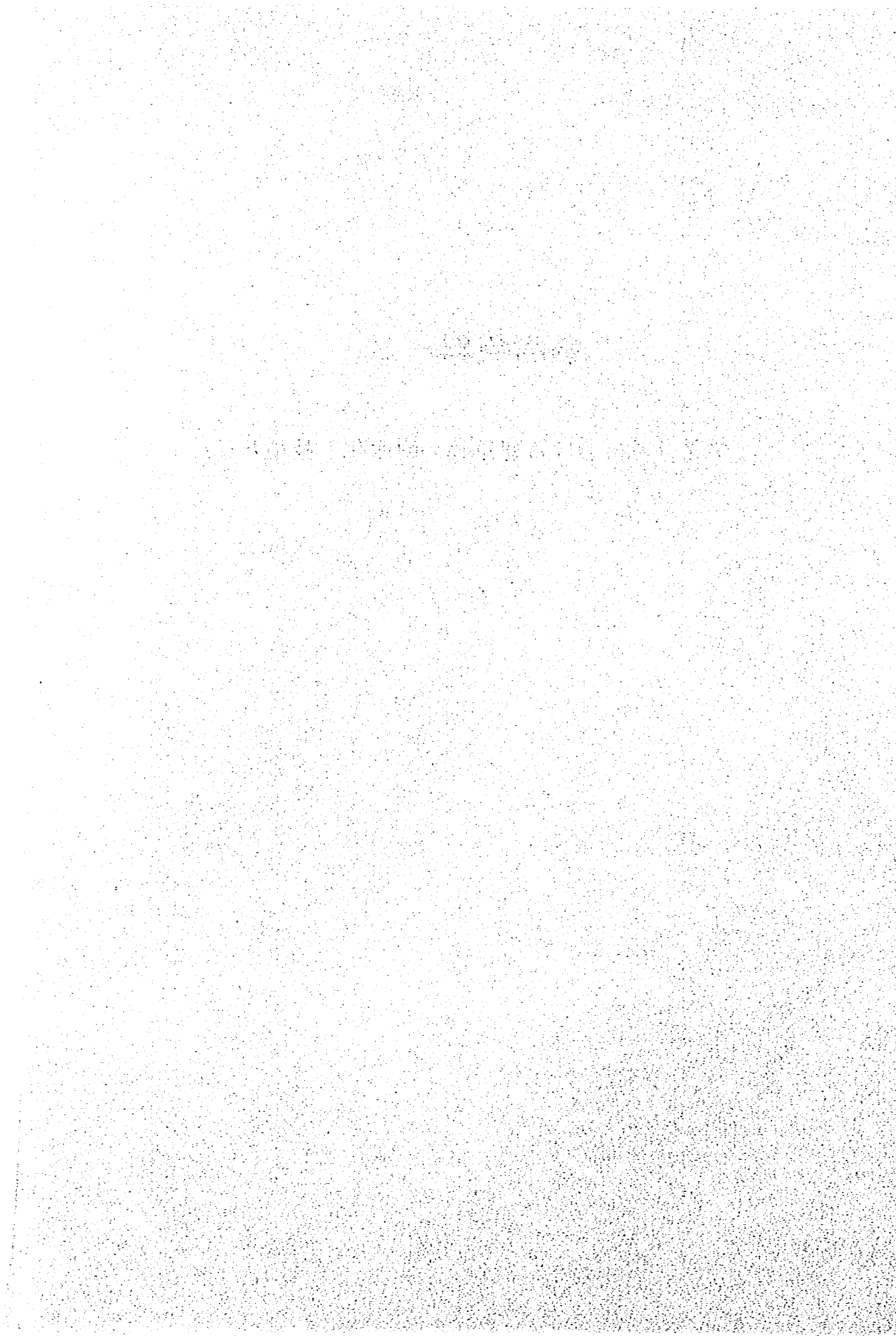
iii) 浸水位標示板

浸水予想区域内の主要地点の電柱または標示板に4種類の水位を目立つように表示し、住民の水害危険への関心を維持するよう努める。なお、詳細な調査結果が入手できることを標示板に書き加えておく。

iv) 市町村の広報紙による調査の要約紹介

参考資料—3

アメリカにおける建築物の耐水化と技術基準



目 次

第1章 序 論	155
100節 耐水化と建築基準	155
耐水性建築基準	
第2章 執 行	157
200節 目 的	157
201節 総 則	157
202節 代替材料および建設方法	158
203節 試 験	158
204節 組織と執行	158
205節 許 可 証	159
206節 検 査	161
207節 使用の証明書	161
208節 氾濫危険地域の一般への公布	161
209節 安全避難条項	162
210節 建造物の分類と揭示	162
第3章 用語の定義	166
300節 総 則	166
301節 定 義	166
第4章 計画洪水基準高以下の空間の耐水化の分類	169
400節 範 囲	169
401節 耐水化の等級の表現	169
402節 空間分類表	169
第5章 水密構造	171
500節 総 則	171
501節 A型水密構造	171
502節 B型水密構造	174
503節 C型水密構造	174
第6章 構造上の必要条件	175
600節 総 則	175
601節 荷重分類	175
602節 水 荷 重	175
603節 衝撃荷重	176
604節 土 荷 重	177
605節 ハリケーンと潮波による荷重	177
606節 栽荷条件	177
607節 組合せ荷重	177

608節	許容応力	178
609節	許容土圧	178
610節	安定性	178
611節	揚圧力の減少	179
612節	他の耐水化法に対する必要条件	179
第7章	開孔部の閉塞	182
700節	総則	182
701節	閉塞構造の種類	182
702節	必要条件	182
703節	閉塞構造の特殊適用	183
第8章	空間部への注水と排水	184
800節	総則	184
801節	水道水による空間内部への注水	184
802節	氾濫水による自動注水	184
803節	水密化された空間への緊急注水	184
第9章	床張り	186
900節	総則	186
901節	床張りの分類	186
第10章	壁と天井	188
1000節	総則	188
1001節	壁/天井の分類	188
第11章	建造物等の家財類	190
1100節	総則	190
1101節	家財類の等級	190
第12章	電気機器	193
1200節	総則	193
1201節	RFD以下の位置に対する必要条件	193
第13章	機械装置	195
1300節	総則	195
1301節	暖房, 空調, 換気システム	195
1302節	給排水系統	196
耐水性建築基準の適用方法		
第14章	適用方法	198
1400節	総則	198
1401節	洪水の限界状況	198

1402 節	洪水被害	199
1403 節	荷 重	199
1404 節	構造部材	200
1405 節	その他の耐水化工法	213
1406 節	総合的な判断	219

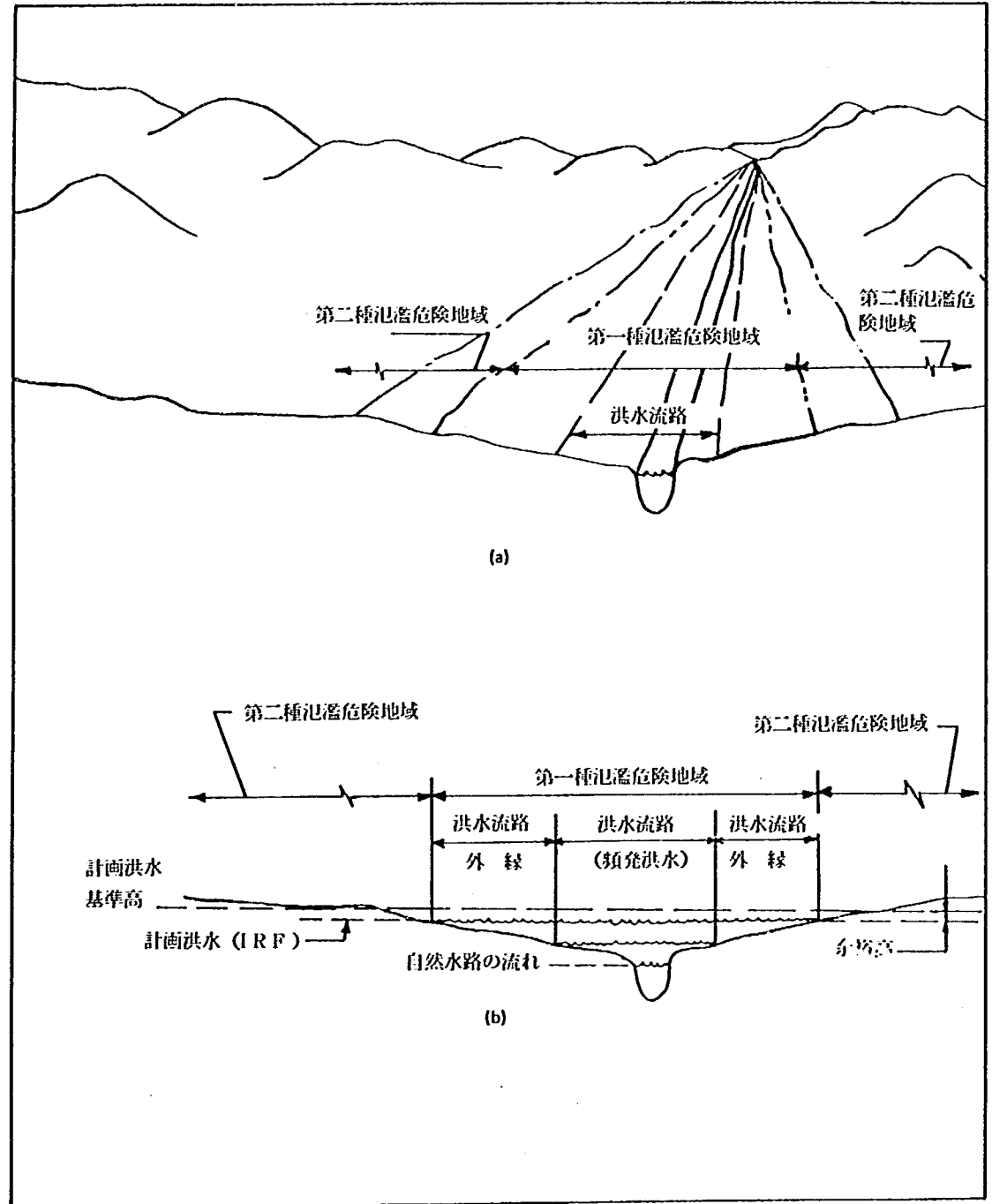


図-1 氾濫危険地域と計画洪水基準高

第1章 序 論

100.0節 耐水化と建築基準

100.1条 総 則

我国の氾濫原には多数の建造物や建築可能地が存在し、氾濫の危険をうけている。治水事業は氾濫の危険を減じ、このような建造物の建築されている土地を防禦するため、その若干のものについて実施されてきた。しかしながら部分的に防禦対策がとられた地域に対する超過外力時の危険性および全く防禦対策がとれていない地域に対する危険性が大きな問題として残されている。このことを示す証拠は、洪水を見出しとした多数のニュースやそれによる損害および生命の損失等で示されている。洪水が既開発地を襲うと全市域が瓦解され、その生産活動がそこなわれることもありうる。戦略運輸線も切断される。公共サービス機関が徐々にそこなわれ、家屋や穀物が破壊され、土壌が浸食される。しかし洪水の危険にもかかわらず洪水をうける危険のある土地が米国では、都市開発として用いられつづけてきている。

氾濫原の利用に関する研究は、危険に対する無知の故にこのような氾濫原への進入が企画されていること、ある場合には、連邦政府による防禦対策を予想して進入が生じること、ある場合は、危険に対する費用負担を社会が支出することにより氾濫原への接近が行なわれていることを示している。洪水の危険性に対しての完全な情報が氾濫原の財産所有者あるいは、その利用者に与えられた場合でさえ、氾濫の危険をもつ土地になんらかの理由で家屋を建築する意識的な決定が行われることも多い。部分的な防禦対策、更なる氾濫原の開発、不必要な損害といったような水害に対する悪循環を防止するため旧来の習慣が前向きの活動に変換される必要がある。

このような活動で第1義的なものは、開発政策の再検討と氾濫原管理目標を達成するために必要な成長あるいは変化の方向を制限したり、奨励する規制計画の法制化である。これらのも

のには、より適切な政策の開発を助長し、既応洪水データ、将来の洪水の推定データおよび開発行為が実行されているか、予想される地域での水害を取り扱う別途の方法に関する情報の収集・流布等が含まれている。このデータ収集は、水害減少・防止のためのより精確な手順につながり、流路に接した土地の利用を調整し、規制する必要性や氾濫危険地域の開発と管理を通して氾濫原での建造物の設計に対する手引書の必要性を認識させるものとなる。

氾濫原の利用規制は、州や地方政府の責任であり、指定された洪水流路とその境界線の作成、ゾーニング条例、土地細分化規制、建築基準といった各種の手段により達成されるものである。「氾濫原規制」として一般に知られているこのような土地利用調整は氾濫を減じたりなくするための試みではなく、洪水による悪作用を減じて氾濫原の開発を進め規制することを意図しているものである。氾濫原規制は、現在、コミュニティにより適用されつゝあり、氾濫原での許可される開発行為の種類とその範囲を調整する法手段として用いられつゝある。

建築基準や氾濫原の建造物に対する規制により適用される耐水化基準は、水害や許容限度内のその他の悪影響を抑制することによって、低い危険度の地域における経済的な開発を許容することができる。耐水化は建造物と、その家財類の両方に調整を必要とし、水を完全に排除することと同時に水の浸入の影響を減ずることも含むものである。このような調整は、建造物が建設中か、既存建造物の修理・拡張時に個人あるいは集合した活動の一部として実行されうるものである。耐水化には永久のものと一時的なものがある。

耐水化は洪水に対するその他の調整手段と同様に限界がある。例えば、損失ポテンシャルを減ずることに加えて、耐水性の居住建造物の主目的は、占用の連続性に対するよりもむしろ洪水終了後通常活動への早期の回復を可能にすることにある。誤まった意味での安全性によって、占有者は、洪水中にもその場所にとどまり、危険にさらされ生命を失う場合もありうる。完全に独立して生活しうる建造物だけが洪水中に使

用されるものである。更に適切な利用がなされなければ、耐水化は氾濫原の不経済な利用を助長する傾向をも生み出す。構造的に弱い建造物に耐水化を適用すると（例えば、閉塞工や水密シール等で）耐水化しない時より大きな被害を生ずることもありうる。一般に耐水化は、個々の建造物に用いられるので耐水化がその建造物への立入り通路にも適用されなければ単にその建造物内だけ有効な手段となる。したがって、少なくとも耐水化の標高を設定する時に用いられる規模の洪水まで、立入り通路が通行可能となっていないなければならない。

国が認定した団体あるいは州・地方政府により作成されたものであれ、全国的に現在用いられている建築基準と規制は、直接火災の危険に対するものである。これらは氾濫危険地域内や水害をうけやすい地域にある施設の設計施工を制限したり、特殊な要求をしたり、制限を加えることを含むものではない。このような不備は国家建築基準、州・市の建築基準および耐水化を指向する出版物等を詳細に再検討して確かめられている。これはまた、設計者、計画者、建設事業者等の多数の討論や既知の氾濫危険地域内の諸条件と建築活動を調査することによって確かめられている。これらにより、耐水性建築基準についての情報の欠如も明らかにされた。氾濫原での建造物の設計者は、氾濫の危険性を無視しているか「通常の意味での」手段を利用することを試みているにすぎない。多くの場合、「通常の意味での」手段は水害を防止しなければ減少もしないような設計となっている。

氾濫に対する詳細な情報の欠如や洪水氾濫問題に対する一般的な誤った解釈は、政府のあらゆるレベルで認められている。このような欠陥に対する連邦レベルでの修正活動は1960年に始められ1966年8月の大統領命令11296の発令で強化された。これらにより詳細な氾濫原情報が氾濫原計画とその開発プログラムにおいて州・地方政府を助けるものとして収集供給されている。現在では、諸調査は氾濫原規制という課題に向けられているが、水害を減ずる手段としての考察を正当化するような、耐水性建築基準はまだ同様な段階には至っていない。したが

って工兵隊はこのような基準を準備し、適切に利用されれば、氾濫危険地域内の利用者や財産を防護する助けとなる最低限の設計・施工基準を作成することを試みた。

ここに勧告される規制は適切に執行されれば氾濫原での建造物に対する水害を減じうると思われる既存の建築基準と一体として、あるいはこれ単独で用いられることが意図されている。承諾は全ての新規建造物および定められた氾濫危険地域内で大きな修正、変更、再建設をうけることになる既存建造物に対する許可証の発行、あるいは計画の承認に必要な指定、必要条件であるべきである。

ここに勧告される規制は、別の条例により与えられるか、あるいはゾーニング、土地細分化規制、占用の制限、洪水ゾーンの設定、洪水警報あるいは、洪水流路線の決定といった土地利用に関係した政治的な決定を含む氾濫原管理に関係した他の規制を含むものでもなく、強化するものでもない。ここで意図したことは、適用範囲を定めるゾーニング規制に基づき氾濫をうけるかもしれない建物や、その支持施設に要求されるべき特殊な設計・施工基準を作成することである。氾濫原規制や土地細分化規制といった種類の氾濫原規制は「水害を減少するための氾濫危険地域の規制」水資源委員会、1971～1972にとりあつかわれている。

この出版物は、河川に沿った地域での氾濫に伴う静水圧・動水圧および水密構造の取扱いを論じたものである。海岸に沿った地域の建造物がこれと類似の条件をうけるものにまでこの基準を適用してよいが、波の衝撃、腐蝕、浸食といった海岸での氾濫に伴う問題には考慮が払われていない。同様に流送された物体の衝撃の問題、流速による動的効果、土石流、高密度流といった問題は完全に省略されている。

河川沿いの氾濫条件に対して、ここに含まれている設計・施工基準は多くのコミュニティーに大きな便益をもたらすであろう。特殊な動力学的問題の取扱いを含む総合的な基準の作成が特殊な水害状態をも含むように準備されなければならない。

第2章 執 行

200.0 節 目 的

200.1 条 適 用

ここに含まれる諸規定は、公認の氾濫原ゾーニング地図で示される氾濫危険地域内のあらゆる土地に現存し、あるいは将来建設されるであろうあらゆる建造物の設計・施工および使用材質を規制することによって、身体、生命の安全、健康、財産および公共の福祉を保全する最小限の建築基準を示すものである。以後これら諸規定は「建築基準」の一部としての「耐水性建築基準」あるいは単に「本技術基準」と書くことにする。

200.2 条 公認氾濫原ゾーニング地図

第一種および第二種の氾濫危険地域の範囲や、その境界を示す公認の氾濫原ゾーニング地図は本技術基準の一部として公表されるものである。

200.3 条 計画洪水基準高

本技術基準の目的に鑑み、計画洪水基準高、以後 RFD と記す、が定められ、耐水化工事が実施される平均海面上の高さを決定する基準高として用いられるものとする。

201.0 節 総 則

201.1 条 適 用

本技術基準は〇〇市〇〇町〇〇村等の氾濫危険地域内にある建造物の建設、その一部又は全部の修繕、変更に応用されるものとする。

利用あるいは占用の付加、変更、修繕等は、本技術基準で特に規定されているものを除き、「建築基準」で要求される建造物についての全ての条項を満たすものでなければならない。

201.2 条 基準を満たさない利用

条例が成立あるいは修正される以前には合法的であったが、本技術基準の諸規定には適合しないような建造物の利用あるいは建造物そのものは、次の条件に従って継続されるものとする。

- (1) そのような利用が、不適合の度合を増大させるような形で修正されたり、あるいは拡大

されたりしてはならない。

- (2) 建造物が基準に合った利用に永久的に変更されない限りは、その建造物の耐用年数以上にわたって適合した建造物へ修理あるいは構造変更することは、その建造物が基準に合わなくなった時点での建造物の価値の〇〇%をこえてはならない。
- (3) このような利用が〇〇ヶ月間連続して中止されているならば、その家屋の将来の利用は、この基準と一致したものとする。査定者は〇〇ヶ月間中止されていた不適合利用の例を記載して、ゾーニング監督官に通告するものとする。
- (4) 不適合な利用あるいは基準に合わない建造物がその〇〇価値の〇〇%以上の程度に洪水その他によって破壊されるならば、本技術基準の諸規定に適合する場合を除いては再建築は、許可しないものとする。その利用や構造物が洪水流路外にあり、本技術基準を満足するように耐水化され、高められ、防護されているならば、調整局は、再建築を許可してもよい。
- (5) 有害であつたり、あるいは有害となるような利用あるいは追加は、基準に適合しない利用として、継続しては許可されないものとする。
- (6) 「建築基準」にある条項以外に特殊事例として許可されてきたどのような利用も適合した利用であると見なすものとする。
- (7) 水害あるいは洪水に対する危険性を増大させる結果をもたらす基準に合わない建造物に修正を加えたり、付加したり、修繕するには本技術基準で要求されるように防護工を施すものとする。
- (8) 建築監督官は、基準に合わなくなった日時、その時点での評価額、基準に合わない点と、その範囲等を含む基準外利用のリストを作成するものとする。このリストは毎年見直すものとする。
- (9) 建築監督官は、本技術基準と適合した耐水性構造あるいは防禦工に変更された上述の基準外利用のリストを作成するものとする。また、建築監督官は、調整局にこのリストを提

出し、調整局は、そのような修正手段の結果として本技術基準と適合するものとなった旨、所有者に証明書を出すものとする。

202.0節 代替材料および建設方法

202.1条 適用

本技術基準は、本基準あるいは「建築基準」で特別に記載されていない、建築材料あるいは建築方法の使用を禁止するものではない。このような材料や施工法は認められていて、適用に先立ち、建築監督官によってオーソライズされることもある。

202.2条 承認

建築監督官は、提案された設計が満足のいくものであり、「建築基準」の諸規定を満たしている、かつ、提案された材料、施工法等がその品質、強度、有効性、耐火性、安全性、耐久性等において、少なくとも「建築基準」に同等であると認められる場合には、そのような代替材料や施工法を承認するものとする。建築監督官は、そのような材料等の利用に関してなされる諸要求を実証するため、十分な証明を提出することを要求する場合もある。もし、建築監督官の意見で許可を与えるには、証明等が充分でない場合には、所有者及び代理者等は、訴訟局へその事例を提訴し得るものとする。

203.0節 試験

203.1条 技術基準との適合の証明

本技術基準の諸規定に適合しているという証明が不十分である時、あるいは、材料や建築が本技術基準の要求を満たしていない証拠がある時、あるいは代替材料や施工法についての要求を実証するため建築監督官は技術基準との適合を証明するために試験あるいは、試験報告を要求するものとする。もし試験が必要ならば当該の試験は、「建築基準」に述べられている方式や基準に基づき承認された試験所あるいは機関によって所有者あるいは、その代行者の支出で行われるものとする。

203.2条 承認された規則の欠如

承認された規則やその他の受け入れられる基準がない時、建築監督官は試験方法を定めるか新材料の使用の性格や方法に関して、認められている試験機関からの十分な認証報告をうけるものとする。

203.3条 記録

当該試験報告、検定書のコピーあるいは、当該試験結果は、承認後、〇〇年間以上、建築監督官により、保管されるものとする。

204.0節 組織と執行

204.1条 規定

建築監督官によって本技術基準の諸規定は、「建築基準」の一部として執行され、監督されるものとする。この目的のため、建築監督官は警察権をもつものとする。

204.2条 代理官

建築監督官は、多数の事務官、検査官、助手を必要なものとして指命しうるものとする。建築監督官は建築局の機能を実行するのに必要な同上の雇用者に代理を命ずることができるものとする。

204.3条 公式記録

建築監督官は、本技術基準に関連する部局の全ての事業の公式記録を作成し、保持するものとする。この記録は、一般に縦覧するものとする。建築監督官は、本技術基準に基づき集められ受領された全ての資金の正確な明細書を作成するものとする。建築監督官は少なくとも年1回建築局の業務を担当する市当局に前年度の報告を提出するものとする。当該報告は、本技術基準の管理および執行に関しての詳細な情報を含むものとする。

204.4条 立入検査権

本技術基準の諸規定を、執行するため、検査を要する時には、建築監督官あるいは、その代行者は、随時当該建造物に立入り、氾濫をうけるか、あるいは潜在的な氾濫の危険をもつ全ての場所の検査を行うものとする。

204.5条 工事中止命令

本技術基準に違反した工事が施工されている

時には、建築監督官は当該工事の施工者に対して文書で工事中止命令を出すものとする。

204.6条 訴証局

代替材料や施工法の適切性を決定し、ここに述べた諸規定の適切な解釈を与えるため、〇〇人からなる訴証局が構成されるものとする。この局の各構成員は有資格の専門的建築家か、技術者あるいは少なくとも10年の経験をもち、そのうち5年は工事に直接責任を有する建築施工の監督官であるものとする。どの時点においても同一専門の者が2名以上含まれないものとする。構成員の少なくとも一人は建築工学の経験をもつ有資格の構造技術者あるいは土木技術者であるものとする。訴証局は、諸調査の合理的な基準を適用し、建築監督官に諸決定を文書で提出するものとする。

204.7条 効力

個人、法人、団体が本技術基準あるいは「建築基準」の諸規定に違反して氾濫危険地域内で建造物を設立、建設、拡大、修正、修繕、移動、改良、再移動、交換、破壊すること、あるいはこれらの原因となるような行為をすることは非合法的であるものとする。

204.8条 違反と罰則

このような諸規定に違反した個人、法人団体は軽犯罪違反とみなされ、有罪決定にもとづき軽犯罪に対する自治体法あるいは「建築基準」に定められているように拘束あるいは罰金を課されるものとする。

205節 許可証

205.1条 改良計画書

所有者あるいは所有者を代表することが認められている建築家・専門家は、第一種氾濫危険地域内で最終的な改良計画案を作成するに先立ち、考慮されている改良の内容についての簡単な記述を含み、その正確な位置を示す、建築監督官によって指定された様式の改良計画書を建築監督官に提出するものとする。建築監督官は提案された改良が行われる位置でのRFDの高さを二部コピーして、書きとめるものとする。改良計画書のコピーの一部は、その位置での改

良に対する許可がおりるまで、あるいは一年間、建築監督官が保持するものとし、第2のコピーは最終的な改良位置と、設計に役立てるため所有者に返すものとする。あらゆる位置でのRFD高の指定は(工兵隊, SCS, USGS)により与えられた縦断図あるいは横断図から求められる。この情報は、随時公開されているものとする。

205.2条 必要な許可

個人、法人、団体は、建築監督官から個々の建造物の耐水化に対する許可がない限り、第一種氾濫危険地域内で建造物を新築、拡大、変更、修繕、移動、移転、改装、破壊したりすること、あるいはこれらの原因となるようなことをしてはならないものとする。通常、最小限の修繕は、このような修繕が本技術基準あるいは「建築基準」の諸規定に違反しない限り、建築監督官の承認によりなされるものとする。

205.3条 申請書

許可をうけるため、申請者は次の事項からなる申請書を提出するものとする。

- (1) 本技術基準によって影響されるあらゆる空間の耐水化の等級、RFDの高さ、床の高さ、利用方法、家財を記入したリストおよび各空間に用いられる耐水化手段を説明する設計図・仕様書等の参考資料を含む許可申請の工事の記載。これらの事項は建築監督官が指定した様式に記載するものとする(図-1)。
- (2) 「建築基準」によって必要となる計画図や仕様書に加えて〇〇部の完全な計画図と仕様書。第一種氾濫危険地域内でのあらゆる提案されている改良のための計画図や仕様は、そのような実務に対し、国家が与えた資格を有する技術者・建築家によって準備されるものとする。全ての図面、仕様書類には法的に使用が認められる肩書をつけた設計者等の実名を付すものとする。あらゆる計画書、断面図等には壁や壁の開孔部の詳細図を含むRFD以下の各空間の耐水化の等級を指定しておくものとする。
- (3) 次の諸事項を含む、本技術基準によって影響を受ける空間の諸細目に対して、一時的な移転、移設あるいは臨時の防禦に対してのあ

らゆる方法を詳細に記述する所有者臨時計画のコピー〇〇部

(a) 移設される項目の計画と日程および、もしこれらの家財等が一時的に置かれた空間の耐水化等級に対する制限条件に違反しているならば、それらが移設される RFD 以上の場所の記載。これには、この移設等を実施するための特定の機関責任を含む。

(b) 各品目に対するその耐水化等級に応じた防護を必要とするが、それが一時的なものとして提案されている項目を防護するための材料、設備、防禦法等の記載。これには、この防禦を達成するための特定の機関責任を含む。

所有者臨時計画の提出により必要となる制限条件の放棄は 1101.2 項で与えられるように建築監督官によって許可されるものとする。

(4) 建築監督官によって要求される計算書、応力図計画の正当性を示す充分なデータ等を含む諸情報。

205.4 条 申請許可に対する活動

上述の諸項目を全て含んだ、申請書によって耐水化の許可申請のある全ての適用場所は、建築監督官によって点検されるものとする。このような計画は、〇〇市の他の部局によって法や条例と違反していないかどうか再点検されるものとする。建築監督官は申請書に記された RFD 高が正しいものであって改良計画書に従ったものであること、所有者によって選ばれた耐水化等級による全ての要求事項を満足していることを審査するものとする。もし、本技術基準で影響をうける空間、ある特定の耐水化等級に対するなんらかの要求事項、あるいは、本技術基準の他の要求条件が達成していないならば、建築監督官は設計図等にその旨指摘し、許可を与えないものとする。もし、建築監督官が、申請書に記載されている全ての工事が本技術基準や「建築基準」、その他これに関連する法令等の要求を満足していると認め、「建築基準」で指定された資金が支払われているならば建築監督官は申請者に許可を与えるものとする。建築監督官が許可を与える時、〇〇通の申請書、計画

書、仕様書および所有者臨時計画に「承認済み」及び許可者、日付を入れたスタンプを押すか記入するものとする。〇〇通の完全な申請書を、許可後あるいは改良後少なくとも 2 年間建築監督官は保存しておくものとする。そのうち一通は、建築現場に掲示し、建築監督官による再点検の用に供するものとする。

205.5 条 許可証の発行

建築監督官は全体改良に対する完全な申請書が提出され承認されるまで部分的な改良の履行には許可証を発行してはならない。許可証の発行あるいは交付、申請書の承認は、本技術基準あるいは「建築基準」になんらかの侵害があるような申請に対しては許可されないものと解釈する。承認された申請書に基づく許可証の発行は、建築監督官が申請書あるいはその一部に必要な修正を要求したり、また本技術基準「建築基準」、〇〇市の条例等に違反している時、必要な改良のための防禦工事を要求することを防げないものとする。

205.6 条 有効期限

建築監督官により発行されたあらゆる許可証は、それらの許可証により定められた工事がその発行日より 60 日以内に始められず、開始後 120 日以内に中止されたり、放棄されたりする時、期限により消滅するか、無効となるものとする。そのような工事は、新しい許可証が必要となり、中断や放棄が 1 年を越えなければ、その費用は、その工事の最初の許可証に必要な額の半額であるものとする。更にもし、再発行が一年以後であれば、この時の許可に必要な費用は、許可証が発行される全ての建設工事の総額により決められるものとする。

205.7 条 許可証の取消し

建築監督官は、許可証が誤って発行された場合、あるいは許可証が「建築基準」や本技術基準等の諸基準や条例に違反して発行された場合、あるいは申請書や計画書の事実と誤記や誤まった表示がある場合には、本技術基準のもとで発行された許可証・承諾書等を取消すことができるものとする。

205.8 条 許可料

建築許可料は、「建築基準」に示され、建

建築監督官により作成される本技術基準の条項にてらして決定される額を建築監督官に支払うものとする。

205.9条 許可証の掲示

建築許可証は工事現場の日だつ場所に全工事施工期間及びその完成後まで公示しておくものとする。

206.0節 検 査

206.1条 必要な検査

許可が必要なあらゆる工事は建築監督官による検査をうけるものとする。

206.2条 定期検査

臨時あるいは、一時的な耐水化のための工作が用いられる建造物およびその部分は建築監督官により、3年間隔で検査を受けるものとする。所有者あるいはその代理人は少なくとも検査の10日前までに通告をうけ、検査に立合うものとする。所有者あるいはその代理人は、あらゆる閉塞部品や一時的な耐水化項目等のアンカーや支持台等の有効性、機能等を証明する責任を有するものとする。あらゆる欠陥に対しての必要な修正は検査日から90日以内に所有者の支出で行うものとする。上述の期間内に必要な改善作業が行われない時は、本技術基準および「建築基準」の適用条項に違反しているものとする。

207.0節 使用の証明書

207.1条 新建造物

氾濫危険地域あるいは、その一部に今後新たに建設される建造物は建築監督官が利用許可証を発行するまで利用してはならないものとする。

207.2条 将来修正される建造物

氾濫危険地域内で今後増設されたり変更されたりする建造物およびその一部は、建築監督官が、構造物の占用部分および家財の氾濫危険度が改良中に増大しないという証明に基づいて合法的な利用の継続を許可した場合を除き、建築監督官が利用許可証明書を出すまで利用したり利用変更をしてはならないものとする。

207.3条 既存建造物

建築監督官は、所有者からの文書による要求を受領後、氾濫危険地域に現存する建造物に対し、次の条件のもとで利用許可証明書を発行するものとする。

- (1) 建築監督官が審理中の法令・規則に違反していないこと。
- (2) 建造物の申告された使用が、これまで存在していたことが、検査・調査後決定されること。
- (3) 氾濫危険地域内に合法的に存在していた建造物の継続的な利用が修正、修復、再築等をしなくても公共の安全、福祉を危険にしないことが示されること。

建築監督官は氾濫危険地域内にある建造物やその一部、あるいは付属物がRFDまでの洪水をうけた時危険な状態にあるか、潜在的な危険性を有する時には、それらの既存建造物の利用許可証明書の発行を拒否できるものとする。また建築監督官は、所有者、借家人、居住者、代理人に対し、上述の条件を記載したある期間、その利用を中止する命令を与える文書を通ずるものとする。建築監督官の命令に反することは、本技術基準および「建築基準」の適用条項に対する違反であるものとする。

207.4条 許可証の内容

建築監督官は、本技術基準と「建築基準」の諸条項に適合している、利用形態を証明する許可証を発行し、それにより建造物の使用が開始される。この許可証の発行はコミュニティーに対し、責任を有することを示すものではない。

208.0節 氾濫危険地域の一般への公布

208.1条 手 続 き

建築監督官は、既往の洪水の発生年月日とその規模について〇〇市の氾濫危険地域を市民に警告するものとする。建築監督官は既往の洪水位、その水深、氾濫域（もし既知であれば）を示す出版物を出し、市民に告示するものとする。この告示には、本技術基準の目的のために定められたRFDについての同様な情報を含むものとする。

208.2条 その他の情報

当該告示は、全ての一時的な耐水化手段の維持、修繕の必要性やRFD以上の水位に達する洪水の発生する可能性を特に示しておくものとする。この告示によって所有者や居住者がドア、窓、その他の開孔部に用いられるあらゆる自動的な、あるいは人為的な閉塞構造、緊急発電装置、汚水ポンプ等を操作し、あらゆる一時的な閉塞パネル、パッキング、碇着装置等の有効性やその条件をチェックすることが可能となる。洪水の危険がある時に活動する責任を有するあらゆる機関、ボランティアグループ等は、洪水時の緊急計画に有効な活動を行い、その改善するために準備状況を再検討するものとする。

209.0節 安全避難条項

209.1条 新たに建築される構造物

地盤高がRFD以下〇〇フィートであるか、あるいは氾濫流速が5フィート/秒を越える第一種氾濫危険地域に今後新たに建てられる建造物は、1人当たり12平方フィートを最小限として十分な安全避難空間をRFD以上に有するものとする。これらの建造物には、3フィートより広い幅の階段とデッキを設け、RFD以上の外壁を通り屋外に出られる出入口を一つ以上設置するものとする。

209.2条 今後更新される構造物

209.1条で述べた条件の第一種氾濫危険地域に現存する建物で、今後拡張されたり、修正されたりするもの、あるいは利用形態が変更されるものは、209.1条で必要とされる新たな建造物に対する全ての要件を満たすものとする。

209.3条 計画洪水基準高以下の空間の利用

構造や空間分類とは無関係にRFD以下にある建造物のどの部分も居住空間として利用したり、家財の貯蔵あるいは浸水時に危険となる材料、装置等を貯蔵してはならない。

210.0節 建造物の分類と掲示

210.1条 一般事項

ゾーニング条例、建造物の検査、緊急時の諸活動等との総合的な管理目的のため、既存のあるいは、今後新設される氾濫危険地域内のあらゆる建造物はこの節で指定されるように分類され、掲示されるものとする。建造物の分類(FP1, FP2等)は表-1に示されている。この分類はRFD以下の建造物の構成空間の耐水化等級(W1, W2等第4章参照のこと)およびこの等級が達成される手段によって行われたものである。掲示は家屋の入口の内壁上につけられた掲示板で行われる。水防活動等のため、FP1といった分類等級がRFD以上の建物の外部のよく見える位置に掲示されるものとする。

表 - 1

建 造 物 の 等 級	建 造 物 の 分 類						
	空 間 の 分 類						
	W 1		W 2		W 3	W 4	W 5
	無 人 で 完全水密	人力の介在 で完全水密	無 人 で 水密	人力の介在 で水密	水道水に よる湛水	氾濫水に よる湛水	非耐水化
FP 1	×		×				
FP 2	×	×	×	×			
FP 3	×		×		×	×	
FP 4	×	×	×	×	×	×	
FP 5							×

210.2条 完全耐水性建造物(FP1, FP2)

210.2.1項 FP1

氾濫危険地域にあり、RFD以下に全く空間を有しない建造物、あるいはRFD以下の空間が一時的な閉塞、移設、防護あるいは本分類となるために洪水中有効な人為介在を要するその他の手段を用いなくてもW1あるいはW2とみなせるような建造物は、完全耐水性建造物であって、FP1の等級を与えられる。このような建造物には、所有者によって1型掲示板がつけられ、この掲示板は、建造物に碇着され、たやすくわかるようにしておくものとする。

210.2.2項 FP2

氾濫危険地域にあり、RFD以下に空間を有するが、この空間がW1、W2の等級をもち、少なくとも一時的な閉塞、移設、防護あるいは氾濫中、有効な人為介在を要するその他の手段を用いる必要がある建造物はFP2と分類される。このような建造物には所有者によって、RFD以上の見やすい場所に2型掲示板がつけられるものとする。

210.3条 部分耐水性建造物(FP3, FP4)

210.3.1項 FP3

氾濫危険地域にあり、人為介在なしでW1あるいはW2と分類されるRFD以下の空間の組合せを有する建造物および内部に水を湛水する(W3およびW4)1つ以上の空間を有する建造物は、部分耐水性建造物であってFP3と等級づけられる。このような建造物には、所有者によりRFD以上の見やすい場所に3型掲示板がつけられるものとする。

210.3.2項 FP4

氾濫危険地域にあり、人為介在によりW1、W2と分類されるRFD以下の空間を有する建造物および内部に水を湛水する(W3およびW4)1つ以上の空間を有する建造物はFP4と等級づけられる。このような建造物には所有者によりRFD以上の見やすい場所に4型掲示板がつけられるものとする。

210.4条 非耐水性建造物(FP5)

氾濫危険地域にあつて、耐水化されていない(W5)RFD以下の空間を有する建造物は非耐水性建造物であつてFP5と等級づけるものとする。このような建造物には、見やすい場所に5型掲示板を所有者がつけるものとする。

210.5条 安全避難場所

氾濫危険地域にあり、安全避難場所を有する建造物には、所有者が、その建造物の見やすい場所に6型掲示板をつけるものとする。

210.6条 掲 示 板

あらゆる掲示板は、建築監督官によって作成され、所有者がそれを設置し、破損した時は直ちに修理するものとする。

210.7条 掲示板の種類

掲示板は、白いプラスチック板あるいは、他の耐水性材料を用い、〇〇インチの長さで〇〇インチの幅のものとする。この板に、図-2に示す情報を黒い文字で印刷するものとする。

210.8条 違 反

本節の諸要求と一致しない場合は、本技術基準および「建築基準」の該当条項に対する違反と、みなすものとする。

氾濫危険地域の建造物等 (建造許可のための添付する申請書)	
補足の申請書	
市又は町	州
所在地	
使用目的	改良建造物の価値
建造物の型	階数
所有者	住所
現地面高 平均 海拔 ; 完了後の地面高 平均 海拔 ; 敷地での計画洪水基準高 平均 海拔 ; RFD時の流速 平均 フィート/秒 階の高さ 平均 海拔 : 使用計画 ; 階の高さ 平均 海拔 : 使用計画 階の高さ 平均 海拔 : 使用計画 ; 階の高さ 平均 海拔 : 使用計画	
壁に対する最大荷重 洪水によらない荷重 ポンド/平方フィート 静水圧荷重 ポンド/平方フィート 動水圧荷重 ポンド/平方フィート 衝撃荷重 ポンド/平方フィート 全洪水荷重 ポンド/平方フィート 外壁構造の型 階以上 階以上 階以上 階以上	床版上の(最高)静水圧(揚圧力) 基礎の型 最低歩行者用標高(基底)平均海拔 下水処理の仕方: 腐敗槽, 公共方式, その他(説明する) 飲用水: 個人の井戸, 公共方式, その他(説明する) 床構造の型 階 階 階 階
耐水化の型	
ジョイントの型: 壁 床 ; 止水/密閉(型): 壁 床	
水ための所在	水ための型
全てのタンク及び浮揚性のある設備は	ではなく で浮揚を防ぐため碇着
代替の動力源は	ではなく 水ためポンプの非常時のための準備
衛生上の、排水と水供給設備は	ではなく 洪水による汚染と逆流からの保護
擁壁は	ではなく 建造物等を保護するため使用
意図的な洪水は	ではなく この建造物のために計画
仮の及び非常時耐水化は	ではなく この建造物のために計画
建造物は	ではなく 洪水による再度の浸食を保護
敷地は	ではなく 洪水による再度の浸食を保護
建造物等の分類: FP, 第1種, 第2種, 洪水危険地域	
空いているところに: 計画洪水基準高以下の室番号を含めた建造物等の名称と、申出る耐水化等級(例えば W1, W2等)のリスト。各空間のすべての内容物(耐水性建築基準第10章参照)のリスト。臨時に保護するか、アスタリスク(*)のついている洪水注意を受けているものを安全な避難場所に移動させるか、のすべての品目を記録し、所有者臨時計画のすべての品目を申し出なければならない。もし必要ならば追加のシートを付ける。	
申請者は、これにより上記の情報が正確であること、計画と共に出された占有許可申込みの提出に相当することを確認する。申請者は、ゾーニング法令の条項、建築条例やすべての他の法律、建設や申し出た建造物の占有に関する法令に従うことを承諾する。	
建築家、技術者の署名	住所
印紙	署名者は上記の仕事の建設を監督する
日付	署名 資格 住所
事務官	(署名)
	(建築条例遂行について公認されている者)
	日付

完全耐水性構造物

この建築物等は、RFDに至るまでの氾濫に耐えるために完全に耐水化されている。
 計画洪水基準高 平均海拔 _____ フィート
 RFD以下の空地は _____ 年 月 日 _____
 (建築監督官等) (等級分類) _____
 _____ によって承認されたものとして _____
 _____ の使用を許可されている。

この地点の床高は平均海拔 _____ フィート

↓

1 型

洪水に抵抗する建築物

この建築物等は、必要とされる保護の等級を達成するために一般に認められている臨時計画を実行する必要があるRFD以下の空地を含んでいる。
 計画洪水基準高 平均海拔 _____ フィート
 RFD以下の空地は _____ 年 月 日 _____
 _____ によって承認されたものとして (建築監督官等)
 _____ の使用を許可されている。
 (等級分類) _____
 この地点の床高は平均海拔 _____ フィート

↓

2 型

部分的耐水性建築物

RFDに至るまでの洪水の間、構造上、完全で平均海拔 _____ フィートに達する洪水時 _____ 空間の内部氾濫があるであろう。
 (等級分類) _____
 計画洪水基準高 平均海拔 _____ フィート
 RFD以下の空地は _____ 年 月 日 _____
 (建築監督官等) (等級分類) _____
 _____ によって承認されたものとして _____
 _____ の使用を許可されている。

この地点の床高は平均海拔 _____ フィート

↓

3 型

部分的耐水性建築物

RFDに至るまでの洪水の間、構造上、完全で平均海拔 _____ フィートに達する洪水時 _____ 空間の内部氾濫があるであろう。
 (等級分類) _____
 空地は必要とされる保護の等級を達成するために一般に認められている臨時計画を実行する。
 計画洪水基準高 平均海拔 _____ フィート
 RFD以下の空地は _____ 年 月 日 _____
 _____ によって承認されたものとして (建築監督官等) (等級分類) _____
 _____ の使用を許可されている。
 (等級分類) _____
 この地点の床高は平均海拔 _____ フィート

↓

4 型

非耐水性構造物

この建築物は非耐水性である。
 計画洪水基準高 平均海拔 _____ フィート
 RFD以下の空地は _____ 年 月 日 _____
 (建築監督官等) (等級分類) _____
 _____ によって承認されたものとして _____
 _____ の使用を許可されている。
 (等級分類) _____
 この地点の床高は平均海拔 _____ フィート

↓

5 型

安全な避難場所

この空間は、RFD以上の安全な空地として認定されており _____ 人収容するであろう。
 計画洪水基準高 平均海拔 _____ フィート
 _____ 年 月 日 _____ によって承認 (建築監督官等)
 された。
 この地点の床高は平均海拔 _____ フィート

↓

6 型

図 - 2 掲示板の型

第3章 用語の定義

300.0節 総 則

300.1条 目 的

本技術基準のため、この章において略字、用語、その派生語等を説明するものとする。

301.0節 定 義

301.1条 一般事項

この章で定義される用語は、行政用語、物理用語、規制用語の三つに区分して解説するものとする。

301.2条 行政用語

301.2.1項 二次的利用あるいは付帯構造

同一場所において主利用あるいは主構造に対して通常は付随的な副次的な性格をもつ利用あるいは構造

301.2.2項 建築監督官

建築基準やこのような耐水化建築規則の管理運営にたずさわる官吏、あるいはその代行者

301.2.3項 浸水限界線

洪水流の流下能力を有し、洪水以外の水とその氾濫原を含み、かつ改修計画の基本的な対象の達成を保証する流路に基本的に平行な左右岸の限界線。その位置は流れの方向に沿っているならば、左・右岸の間の洪水流路が含まれ、中規模地域洪水(Intermediate Regional Flood)より小さくない規模の洪水を流し得るようなものである。

301.2.4項 氾濫危険地域

- 1) 第一種 河川や流路に接した土地で計画洪水(Regulatory Flood)時に氾濫水でおおわれる地域。
- 2) 第二種 計画洪水の氾濫限界をこえた地域で、より大きな洪水や地下水の移動、下水管や排水路、家庭用水の供給、公共施設系の逆流によって影響をうける地域あるいは計画洪水時に他種の洪水に関連する問題を生ずる地域。

301.2.5項 洪水流路

洪水が流れる水路部であってある定められた規模の洪水を流すのに必要な氾濫原の部分

301.2.6項 氾濫原管理

氾濫原の賢明な利用を達成するための公共政策、公共活動の全範囲に用いられる用語。洪水調節情報の収集、伝達から氾濫原の土地取得まで、あらゆるものを含む。また建築基準や洪水を变形する構造物の建設を含む氾濫原規制の条例作成とその管理を含む。

301.2.7項 洪水流路外縁

計画洪水までの洪水によっておおわれる洪水流路内には、含まれない氾濫原の地域

301.2.8項 余裕高

洪水防禦や洪水調節構造物の計画洪水位以上の一般にフィートで表わされる安全率。余裕高は、ある特定規模の洪水に対して計算された水位に対し、波の作用、橋梁・障害物の作用、流域の都市化の水文学的影響等による洪水位の上昇に寄因するような多数の未知要因の影響を消去する傾向をもつ。

301.2.9項 居室

居室、寝室、食堂、調理室に用いられる空間あるいはこれらの複合利用空間で、浴室、洗面所、便所、玄関、物置き、洗たく場、土間、地下レクリエーション室、その他類似の空間は含まない。

301.2.10項 順拠しない利用

(条例、勧告、法)の成立あるいは、その修正案の成立する以前に合法的ではあったが、このような規制の規定条件に適合しなくなった建設物件あるいは利用形態。

301.2.11項 所有者

所有者とは、人為的な障害あるいは自然的な障害に対し、所有権あるいはその調整能力を有し、あるいはそれらに権利を有する人物を意味する。

301.2.12項 計画洪水

その地域において過去に生じたことが知られるか、特定河川に発生が予期される合理性をもつ大洪水を代表する洪水。この洪水は一般に100年に一度の出現頻度をもつものとして国や地方自治体により一般に認知されているもので

ある（中規模地域洪水参照のこと）。

301.2.13 項 計画洪水基準高（RFD）

氾濫原の特定位置に対して氾濫水位や氾濫水深が決められる参考平面。計画洪水に対して計算されたものより高い洪水水位となる多くの未知で計算不能な要因を消去する傾向をもつ余裕高を計画洪水水位に加えたものである。

301.2.14 項 細区分

ある広がりをもつ土地の分割

301.3 条 物理用語

301.3.1 項 人為障害物

自然障害物以外の障害物をさす。

301.3.2 項 低水路

連続的あるいは周期的に流れる水を拘束して流す、河床と河岸をもち、明確な範囲をもつ自然あるいは人工流路

301.3.3 項 盛土

土、粘土、砂、コンクリート、玉石あるいは任意の廃棄物といった材料で地盤面を自然地盤高以上に高めること。

301.3.4 項 洪水

河川、海洋、湖沼等に接した土地で通常は水がない土地への溢流。一般に河川水位の一時的な上昇とみなされ、周辺へ不利益を生ずる。不利益には土地への溢流による被害、下水や排水路の逆流の影響、不衛生な状態の出現、土壤浸食、洪水の通達期の土砂の堆積、増加した流量に対応する地下水の上昇、家庭用水の汚染等が含まれる。

301.3.5 項 洪水ピーク水位

ある地点におけるある洪水の到達する最高水位

301.3.6 項 氾濫原

河川、水路、湖沼、その他の静止水域に隣接した地域で、通常は低地であり、既往洪水あるいは予想される洪水の氾濫でおおわれる地域

301.3.7 項 洪水水位縦断面

河川に沿ったある洪水の水位の状態を示す縦断面

301.3.8 項 耐水化

氾濫被害を減じたりなくするため、氾濫をうける地域の個々の建造物や家財等の設計、施工、修正等に伴う構造変化や調整方法の組合せを

いう。

1) 永久耐水化 永久耐水化は、洪水防禦手段を効果的にするような、洪水警報やその他の活動には左右されない洪水に対して用いられる。

2) 臨時的（部分的）耐水化 臨時的な手段は、洪水予警報を受けても有効ではなく、ある程度の最小限の活動が、この耐水化手段を有効にするために必要とされる。

3) 緊急（一時的）耐水化 緊急手段は、洪水予警報を受けて、実際の出水中かあるいはそれに先立って一時的の間に合せて行われるかあるいは確立された緊急時活動計画に従って実施されるものである。

301.3.9 項 中規模地域洪水（IRF）

100年に一回の平均頻度で生ずる洪水で、どの年にも1/100の確率で発生し得る洪水をいう。これは、当該流域での流量データの統計解析、降雨解析、その流域の流出特性等で定められる。

301.3.10 項 自然障害物

自然障害物とは、疎通の障害となるような岩盤、樹木、礫等の自然物を意味し、自然作用で洪水流路内にもちこまれたものをいう。

301.3.11 項 河道区間

河川の縦断の一部を表現する水理学用語。ひとつの区間は、一般に洪水水位が人為的な、あるいは自然の氾濫原障害物で調節される氾濫原部分を含む。都市域では、河道の中央線上で物理的区別可能な二点間の河道部は、河道区間と考えてよい。

301.3.12 項 構造物

土地に接し、その上に建築される全てのもので、ドック、ダム、フェンス、移動家屋、物置小屋、建造物を含むが、これ以外のものもある。

301.3.13 項 アンダークリアランス

水が流れる河積を定める河道、水路上の橋梁やその他の構造物の最低点。

301.3.14 項 流路

少なくとも1年のうち9ヶ月間水が流れるか、あるいは、1平方マイル以上の流域をもつ、周囲の土地より2フィート程度低いはっきりした河岸と河床で囲われた自然あるいは人工的な凹地をいう。

301.4 条 規制用語

301.4.1 項 建築基準

公共の健康，安全，福祉を保護する目的で，家屋やその他の構造物の建設，増設，修理，修繕のための基準として，地方自治体が適用する規制。

301.4.2 項 氾濫原利用規制

氾濫原の範囲内において，土地の利用および建設工事等に関する条例，基準，その他の規制等全てに用いられる一般用語。この用語はゾー

ニング条例，土地細分化規則，建築基準，家屋基準，立入規制法や空地規制等を含む。

301.4.3 項 土地細分化規則

州の権能付与法令のもとで保証された地方自治体が定める規制，基準であって，住宅用地，共同体のサービス用地，街路，公共施設，学校，公園等を含んだ総合的な土地開発を行えるようにするため，土地の細分化に対して定められるものである。

第4章 計画洪水基準高以下の空間の耐水化の分類

400.0節 範 囲

400.1条 一般事項

空間の耐水化の分類は、本技術基準によって、目的とした利用に必要とされる防護の程度で決定される。(管理用あるいは掲示目的での全建造物の分類、これはその構成空間の耐水化の程度とそれらの分類が得られる手段の組合せによるものであり、210.0節で説明されている。)一時的な採用あるいは付随的な防禦手段が、認可される空間の耐水化の等級は、これらの手段が洪水中有効に機能することを仮定しており、利用に対する防護程度の関係を定めるものである。

400.2条 耐水化の等級の指定

指定は許可申請時に所有者によってなされ、205.0節に指示されているように建築監督官の認可に従うものである。氾濫危険地域でRFD(計画洪水基準高)を全体として、あるいは一部侵害する空間のあらゆる改良工事は、それに対して指定された耐水化の等級をもつものであり、耐水化の等級に伴う全ての要求は、これらの規制や建築基準のあらゆる要件に加えて、耐水化が適用される空間に適用されるものとする。

401.0節 耐水化の等級の表現

401.1条 分 類

次の5種類の耐水化の等級は、近似的で一般的なものである。各等級に特有な要求事項のより詳細な仕様は、次節の表-2に与えられるものとする。

401.2条 完全に耐水化した空間(W1)

この空間は、RFDに対する氾濫によっても完全に耐水化される。壁は水や湿気の透過を許さないものとする。許容された家財類や内装仕上げ材は、209.3条で示されるような居住あるいは危険を伴う利用以外に対しては、事実上無制限とする。構造部材は、静水圧、動圧、浮力等に耐えるものである。

401.3条 ほぼ完全に耐水化した空間(W2)

この空間は、RFDの氾濫時にほぼ完全に耐水化されているものとする。壁は水を通さないが湿気は若干通し、水がしみ出ることもある。家財類や内装仕上げ材は、このような条件のもとで危険である被害をうける時に制限をうけるものとする。構造部材は、静水圧、動水圧、浮力に耐えるものである。

401.4条 水道水による意図的な注水をうける空間(W3)

この空間は、RFDによる氾濫時に構造部材に作用する圧力に等しい圧力を与えて建築構造を安全にするため所有者によって水道水(potable water)を内部に注水させるものである。壁は汚染された氾濫水の浸透を防ぐため十分に水密化される。家財類や内装仕上げ材は故意の注水条件のもとで危険となるか、有害である時に制限をうけるものとする。

401.5条 氾濫水によって浸水をうける空間(W4)

この空間は自動的に(汚染された)氾濫水によって浸水をうけるか、あるいは、緩和されていない洪水の影響にさらされる。壁や他の構造部材に最少限必要な制限が加えられるけれども、家財類や内装仕上げ材は、このような氾濫条件のもとでも有害ではないものか危険とはならないようなものに制限される。(既存住宅の多くの空間は、適切な自動浸水システムが備っていれば、この分類に入る。カーポート、物置場、はい歩き場、ポーチ、中庭等は一般にこの分類となる。)

401.6条 耐水化されていない空間(W5)

既存家屋等の耐水化されていない空間は、上述の諸要求を満たしていない空間として定義されるものとする。

402.0節 空間分類表

402.1条 一般事項

表-2は、各耐水化の等級に対する空間利用に必要な防護の程度を示している。各空間は、耐水化の各要素に対して示される要求を満足しなければならぬが、この表自身は、これらの規制によって加えられる全ての要求に対して完璧なものであるとして解釈すべきものではない。

この表の解釈について生ずる議論には、これらの規制の明文化された条例が決定的なものとして考えられるものとする。

402.2条 異なる耐水化の等級をもつ空間の分離

異なる耐水化の等級をもつ RFD 以下の二つ

の接した空間は、小さな数の等級をもつ空間に必要な事項を満たす隔壁で分類される。その上、二つの接した空間の間にある RFD 以下のどんな開孔部も小さな数値の等級をうける空間に必要な事項を満たす閉塞をうけることになる。

表-2 空間分類表

空間の耐水化の分類									
耐水化 の等級	最低限の必要事項								
	水密性	作用 荷重	開孔部 の閉塞	空間部 への注水 と排水	床張り	壁と天井	家財類	電気 機器	機械 装置
W1 完全耐水化	A 型	第1種	1 型	第8章参照のこと	第1種	第1種	第1種	第12章参照のこと	第13章参照のこと
W2 準耐水化	B 型	第1種	1 型		第2種	第2種	第2種		
W3 水道水 による注水	A 型	第2種	3 型		第3種	第3種	第3種		
W4 氾濫水 による浸水	C 型	第3種	4 型		第4種	第4種	第4種		
W5 非耐水化	—		5 型		第5種	第5種	第5種		

第5章 水密構造

500.0節 総 則

500.1条 目 的

この章はある空間に対して、その空間に与えられた耐水化の等級を達成するため、水、湿気および内装仕上材のもつ危険性や有害性で決定される、水を媒介とした汚染に対する保護の程度に関して、建造物の設計、利用および施工法や材料を指定するものである。

500.2条 性能基準

水密性の程度に応じて三種類の水密構造が、この章で定められる。建築方法や建築資材がある水密構造を規定する性能基準を満たすならば、この章の要求を満足するものと考えてよい。本技術基準では、この章に含まれるようなA型水密構造の詳細仕様を、標準的な水密性を満たす前提条件の一指針であるとする。

501.0節 A型水密構造

501.1条 透水性

A型水密構造はRFDによる氾濫水の静水圧の作用下で外部の水や湿気の透過を完全に遮断するものである。A型水密構造は、501.2条を満足する連続膜、501.3条による完全水密コンクリート、501.4条による連続内装ライニングのどれから成るものとする。

501.2条 A型膜構造

A型水密膜構造は、コンクリート床版とコンクリートあるいは鉄筋コンクリートのユニット壁とをもつ構造体を保護するため、連続した外面不浸透ライニングを構成するものである。これは、構造上の必要条件、材料、施工に対して次のような要求を満たすものとする。

501.2.1項 構造上の必要条件

501.2.1.1 構造体の連続性

地表面以下の構造床版は微小な沈下を防止するため周囲壁下で連続であり、壁と一体として挙動するように設計されるものとする。鉄筋コンクリートのユニット壁は鉄筋によって床版と

一体とするものとする。凍結線以下の支持をするのに通常的基础工が必要などころでは構造床版は壁と一体となって挙動するように、壁と一体化されるか、かみ合せ凹凸と補強鋼材を用いて壁に碇着するものとする。

501.2.1.2 床版の張出し

床版が周囲壁の下で連続であるところでは接続する水平、垂直膜用のスペースを与えるため、床版には壁の外部に6インチ以上の張出しをつけるものとする。

501.2.1.3 柱

柱があるところでは、床版の横断面に垂直な不連続や急激な変化がないものとする。床版の厚さが変化するところでは、徐々に変化させるものとし、床版断面の薄い部分における圧力分布の影響を考慮するものとする。

501.2.1.4 保護工

全ての部材は周囲壁の外表面に取り付けられるものとする。床版に対しては、膜は構造床版と着装面の間に設置されるか、膜を保護しその平坦性を保証するため少なくとも厚さ2インチの構造部材ではない、コンクリート準基面上に置かれる。この場合には(図-3)、2インチ厚の砂セメントモルタルが、構造床版に対する補強鋼材を置く以前に、膜の上に置かれる。もし、床用の防水膜が二つの構造床版間にはさまれるならば、この膜は過剰な応力条件をうけないような位置に設けられるものとする。

501.2.1.5 杭基礎

空間が杭基礎で支持される時、杭頭部と床版とは完全に分離するものとする。膜は連続したものであって、荷重は厚い梁のように作用する地下室の壁あるいは孤立した基礎を通して杭に伝えられるものとする。杭頭部は安定用の梁と結合されていて4インチより薄くない鉄筋コンクリート床版が、膜をうけるため、梁の間の(および梁と一体的に)全面積をおおうようにあてがわれているものとする。

501.2.2項 材 料

本技術基準では水密膜材料は、コルタール、アスファルト等の層状の構造およびネオブレンでコーティングしたナイロン織物を少なくとも3層にしたフェルト、その他の許可されたシー

ト材料、多用途に用いられるアスファルトの水密コーティングとする。全ての適用可能な ASTM 基準が A 型水密膜とその構成部材に適用されるものとする。

501.2.2.1 透水性

A 型膜は 40 ポント / 平方インチで 24 時間に 1,000 平方フィートの面積を通る水が 3 ポント以下であるものとする。

501.2.2.2 プラスチック水密材料

各種のプラスチック材料、とりわけポリエチレン、PVC、ポリウレタン、ポリイソブチレン等は充分な厚さのシートあるいはコーティングであれば許可される。ある場合には建築監督官は、501.2.1.4 で要求されるコンクリート準基面ではなくプラスチックをしいた防禦構造を要求する場合もありうる。

501.2.3 項 施 工

501.2.3.1 適 用

全ての A 型水密膜は公認の屋根工事あるいは水密構造施工業者によって架設されるものとする。

501.2.3.2 屈 曲 部

水平、垂直両方の隅での屈曲部はどちらの側にも 2 インチ以上の面取りした、角をもつようにするものとする。

501.2.3.3 継 ぎ 目

膜の継ぎ目あるいは重ね合せは必要ならば、完全にとじこまれていて、實際上完全に水密化されているものとするが、どの方向にも 2 インチ以下の重ね合せあるいは、継ぎ目があってはならない。

501.2.3.4 配 管 類

配管類が水密構造を貫通しているところは、水密な構造となるように設計するものとする。

501.2.3.5 目 地

ゴムや銅板、プラスチック、その他の適当な材料で止水されている膨脹目地や建築目地を通して膜は連続しているものとする。

501.2.3.6 保 護 工

壁面上の膜は、防禦空間の RFD 以上少なくとも 3 インチ上までのばし、ふちどり板にまでとどかせるか、あるいはその上端で保護のための石積工で被覆されているものとする。裏込め

作業中あらゆる壁面膜を保護するため 1/2 インチ以下の厚さのセメントモルタル塗、プラスチックシートあるいはその他の剛な非セルローズ材料の保護工が用いられるものとする。しかし、大規模プロジェクトや上述の保護工が適当でないところでは、建築監督官は、他の手段による保護工が要求される場合もありうる。

501.2.3.7 根 掘 り

建築に先立つ根掘りは、建築作業を容易にするため外壁線よりも最小 24 インチ広くして行うものとする。この要求が達成されない施工現場では、根掘り限界は建築監督官によって指定されたものとする。

501.3 条 A 型完全水密コンクリート構造

A 型完全水密コンクリート構造は、次のような構造上の必要条件、材料及び施工に対する要求に従うものとする。

510.3.1 項 構造上の必要条件

501.3.1.1 構造の連続性

構造床版は周囲壁の下で連続であるものとする。床版は周囲壁と一体として挙動するように設計されるか、さもなければ、溝切りしたところで、しっくい充填と止水工 (図 - 4) を用いて、これらを柔軟に結合するものとする。凍結線以下で通常の基礎工が支持用に必要となるところでは、構造床版は壁と一体として構成されるか、かみ合せ用凹凸か補強鋼材を用いて壁に錠着されるものとする。

501.3.1.2 た わ み

引っ張り側で透水性が増大することを防ぐため、構造床版や周囲壁の最大のたわみはその短かい方の支間長の 1/500 を越えてはならないものとする。

501.3.1.3 柱

柱があるところでは床版の横断面内に垂直な不連続性あるいは急激な変化が生じないようにするものとする。床版断面が変化するところでは徐々に変化させ、床版の横断面の薄い部分上での圧力分布の影響を考慮するものとする。

501.3.2 項 材 料

501.3.2.1 強 度

あらゆる A 型完全水密コンクリートは 7 日強度で少なくとも 3,000 ポント / 平方インチ、

28日強度で4,000ポンド/平方インチの圧縮強度をもつものとする。

501.3.2.2 水密用混合剤

認可された水密用混合剤を用いる時には、強度に関する仕様を達成するのに必要なセメント含有量は10%以上減じてはならない。認可された混合剤はコンクリートの圧縮強度を減ずるものがあるとはならない。また、ワーカビリティを増大させるため濃縮剤として作用するものとする。

501.3.2.3 目地

伸縮目地は止水板で連結するものとする。施工目地にも止水板を施し完全に粗面仕上げをしてコンクリートを打ち継ぐ以前に清掃するものとする。

501.3.2.4 新コンクリートの養生

地下水がコンクリートに影響を及ぼすところでは、建築監督官は、最小限14日間、地下水と新コンクリートの接触をたつような養生を行うものとする。この養生は地下水の除去あるいは一時的な表面コーティング膜の使用（歴青剤あるいはタール乳剤）で達成されるが、永久養生の基準とは合致しなくてよい。

501.4条 A型内装ライニング

A型内装ライニングはコンクリートの床版やコンクリートあるいは鉄筋コンクリートのユニット壁をもつ構造物を保護するため、連続した内部不浸透層を形成するものである。あらゆるA型内装ライニングは次のような構造上の必要条件、材料、および施工についての要求を満たすものとする。

501.4.1項 構造上の必要条件

501.4.1.1 構造物の連続性

地表面以下の構造床版は微小な沈下を防ぐため周囲壁の下で連続であって、壁と一体として挙動するように設計されるものとする。鉄筋コンクリートのユニット壁は、補強鋼材で床版と剛結されるものとする。凍結線以下の支持を達成するため通常の基礎工が必要などころでは、構造床版は壁と一体として構成されるか、壁と一体として挙動するようにかみ合せ用凹凸や補強鋼材を用いて壁に錠着されるものとする。

501.4.1.2 柱

柱の部分では床版の断面に急激な変化や垂直な不連続が生じないようにする。床版の厚さが変化するところでは、徐々に変化させ、床版断面の薄い部分での圧力分布の影響を考慮するものとする。

501.4.1.3 たわみ

内装ライニングのクラックを防ぐため、構造床版の最大のたわみあるいはライニングが適用される周囲壁の最大のたわみは、その短かいスパンの1/500をこえないものとする。

501.4.2項 材料

本技術基準では、内装ライニングは連続塗装セメントモルタル塗あるいは、その意図とした目的を達成するため構造強度や不浸透性をもつ、セメント剤か、その他の許可された防水材料の塗装とするものとする。全ての関連するASTM規格がA型内装ライニング材料に適用される。

501.4.2.1 透水性

A型内装ライニングは40ポンド/平方インチで24時間に1,000平方フィートあたり3ポンド以下の透水量のものとする。

501.4.3項 施工

501.4.3.1 適用

あらゆるA型内装ライニングによる水密構造は有資格の屋根あるいは水密構造施工業者が行うものとする。

501.4.3.2 屈曲部

垂直あるいは水平の隅角部での曲りに対してはどちらの側にも2インチ以上の面取りをつけるものとする。

501.4.3.3 配管類

配管類が水密構造を貫通するところでは認められた施工を用いて水密性を保持するものとする。

501.4.3.4 目地

内装ライニングは、ゴム、銅板、プラスチックあるいは適切な材料を用いて、伸縮目地、施工目地の止水をはかるものとし、連続したライニングとする。

501.4.3.5 垂直余裕

壁面上の内装ライニングは保護空間のRFD以上少なくとも3インチだけ上に伸ばしておく

ものとする。

501.5条 既存空間

この基準の適用をうける既存の建造物の空間は、有資格の建築士や技術士によって建築されたこれらの空間の設計書と仕様書を有している所有者による申請に基づき、A型水密構造であるとして承認されるものとする。しかし、建築監督官は現地の諸条件を完全に視察し、これらの承認を与える以前に施工の適切性についての試験が必要であるとする場合もある。

502.0節 B型水密構造

502.1条 透水性

B型水密構造は本質的に不透水性であるが、RFDによる氾濫時に湿気をわずかに通すものとする。大きなクラックや開孔等では、多量の水の流入を生じるような場合は許容されない。水の流入を防止する手段がみあたらないような場合でも、24時間に一つの空間に4インチ以上の湛水を生ずるような場合が生じてはならないものとする。このような浸透を調節するためポンプが必要とされる。

502.2条 既存空間の改善

B型水密構造をもつ空間は連続した外部あるいは内部のライニング、あるいは建築監督官がA型水密構造の透水性に対する要求を満足して

いと承認した、内、外ライニングの組合せを施工することによって、A型水密構造に改善されるものとする。

502.2.1項 検査

建築監督官は承認に先立って工事の完成前と完成時にA型水密構造の要求条件を満足するかどうかの検査を行うものとする。建築監督官は、保証を与えるに先立ち工事の適切性を試験することを要求する場合もある。

503.0節 C型水密構造

503.1条 水密化されていない構造

C型水密構造は501.0節、502.0節のA型、B型水密構造の要件を満足しないものとする。

503.2条 空間の改善

水密化されていない空間は、建築監督官が、501.0節、502.0節で各々規定したA型、B型水密構造の基準を達成していると承認した工事が行われれば、A型あるいはB型水密構造へ改善されるものとする。

503.2.1項 検査

建築監督官は、承認に先立ち、工事中および工事後に、A型、B型水密構造として、施工されているかどうかの検査を行うものとする。かつ承認に先立って適切な試験を要求する場合もありうる。

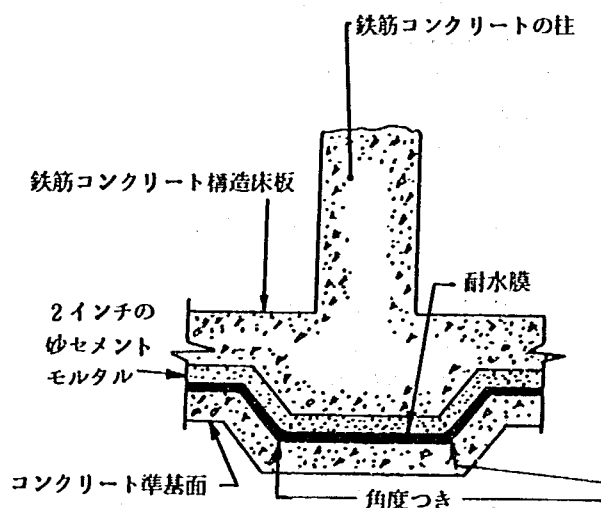


図-3 床版中のA型耐水膜

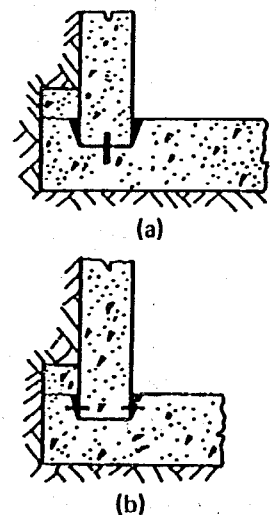


図-4 周囲壁と床版の連結

第6章 構造上の必要条件

600.0節 総 則

600.1条 一般事項

本技術基準およびその諸条項に含まれるあらゆる建造物は、「建築基準」で要求される全ての荷重および本章で述べる全ての荷重に対し、許容応力以下で抵抗しうるものでなければならない。

601.0節 荷重分類

601.1条 第1種荷重

水密構造(W1あるいはW2)に作用する氾濫水の影響を反映するものである。この荷重は、本章中に完全に含まれており、ここで述べるあらゆる水の荷重、衝撃荷重、土荷重を含むものである。

601.2条 第2種荷重

構造体の保護を目的として、内部に湛水するような構造体および第8章でのような氾濫条件をもつ構造体に作用する氾濫水の影響を反映するものである。この荷重は、内外水位が等しい時には単に流体力と衝撃荷重だけを考慮すればよいという点を除けば、本章で計算されるものとする。

601.3条 第3種荷重

自動的に内部が氾濫水の湛水をうけるか、あるいは部分的に浸水にさらされた地域で外部が浸水をうけるか、どちらかの建造物に用いられる。内部浸水に対しては、第3種荷重は第2種荷重と一致する。しかし、部分的に浸水をうける空間では、支持用の構造部材は、もしこれらの部材がその閉塞空間の構造部材として用いられているならば、第1種又は第2種荷重に対して設計されるものとする。孤立柱あるいは自立壁は612.2.3項の全ての基準を満たすものとする。

602.0節 水 荷 重

602.1条 種 類

ここで定義される水荷重とは、氾濫水の存在により生ずる建造物の表面に作用する荷重あるいは圧力である。これらの荷重は二つの種類、静水圧荷重と動水圧荷重に分けられる。

602.2条 静水圧荷重

静水圧荷重は、地表面上あるいは、地表面下、これには不圧と被圧がある、の静止しているか5フィート/秒以下の低流速で移動している水によって生ずる荷重である。この荷重は、水圧とその作用面積の積に等しい。任意の点の圧力は、水の単位重量(62.5ポンド/平方フィート)と、その点より上の水柱の高さの積、あるいは被圧水では、その被圧水が自由に上昇しうる高さの積で与えられる。任意点での静水圧は、あらゆる方向で、同じ大きさで、それが作用する面に垂直に作用する。本技術基準では、静水圧荷重は次の種類に分割される。

602.2.1項 垂直荷重

屋根、床、壁等の建造物の水平あるいは傾斜面に鉛直下向きに作用する荷重でそれらの面上の氾濫水の重量で与えられる。

602.2.2項 水平荷重

水平静水圧荷重は、地表面上および地表面下の両方の垂直あるいは、傾斜面に対して水平方向に作用するものであり、建造物のあるいはその一部の水平移動と転倒を生ずるように作用する。

602.2.3項 揚 圧 力

揚圧力とは、基礎スラブ、フーチング、床、甲板、屋根、オーバーハング部等の建造物の水平あるいは傾斜した面の下部から垂直上方に作用する荷重である。傾斜面、曲面あるいは不規則な形の面に作用する静水圧荷重はそれらの面の形状と静水圧の分布によって垂直荷重、揚圧力、水平荷重に分解される。

602.3条 動水圧荷重

本技術基準での動水圧荷重は、建造物あるいは、その一部の周囲である程度の流速あるいは高流速で流れる流水がそれらの建造物に地表面上で及ぼす荷重をいう。このような荷重は氾濫

水が自由に流動しうるような開孔部や排水管が存在する場合には、地表面以下でも生じうる。動水圧荷重は、基本的に横荷重であって移動する水塊により生ずる衝撃荷重に関連し、障害物の周囲の流水による抗力に関連する。動水圧荷重を適用する必要があるところでは、この荷重は公認された方法で見積るものとする。流速やその動圧効果を評価する方法は本技術基準の範囲を越えるものであるが、建築監督官によって検閲、承認されるものとする。

602.3.1 項 静水圧荷重相当量への変換

本技術基準の目的にかんがみ、流速が10フィート/秒以下の場合には、流動水の動的効果はRFD上の水深がその上流部においてdhだけ増加するという静水圧荷重相当量に変換されるものとする。これは次式により与えられる。

$$dh = \frac{aV^2}{2g}$$

ここで、Vは流体の平均流速でフィート/秒で与えられる。

gは重力の加速度で32.2フィート/秒/秒

aは抗力係数あるいは形状係数(aの値は1.25より小さくないものとする)

相当水深dhは、設計水位とRFD間で測定された水深に加えられ、その合圧力は流れの方向に垂直な建造物の垂直投影面積に一樣に分布するものとする。流れに平行な面、あるいは下流側の水でぬれる面はRFDに相当する水深の静水圧だけをうけるものとする。

602.4 条 荷重強度

602.4.1 項 垂直荷重

設計標高とRFD間の水深によって生ずる静水圧の全強度であり、これは内包される全ての面に作用する。

602.4.2 項 水平荷重

設計標高とRFD間の水深によって生ずる静水圧の全強度であり、これは、地表面の上・下の内包される全ての面に作用する。自由水の作用をうける面では設計水深を1フィートだけ増加させるものとする。

602.4.3 項 揚圧力

611.0節で認められている揚圧力強度を減少させるような対策が採用される場合を除き、設計標高とRFD間の水深によって生ずる静水圧の全強度であり、これは内包される全ての面に作用する。

602.4.4 項 動水圧荷重

評価の方法にかかわらず、動水圧荷重は地表面標高とRFD間の地表面上にある全てに全強度で作用するものとする。

602.5 条 適用

本技術基準の目的に照らし、静水圧荷重は、流速が5フィート/秒以下の条件および建造物あるいはその一部が流動水をうけないような場合に対して静止した氾濫水の荷重をうける建造物の設計に用いられるものとする。5フィート/秒以上の流速をもつ流水の作用をうける建造物あるいはその一部に対しては静水圧荷重と動水圧荷重が作用するものとする。

603.0 節 衝撃荷重

603.1 条 種類

本技術基準の目的に鑑み、衝撃荷重は、流送される砂礫、氷塊および洪水流により流送される物体が建造物あるいはその一部に衝突することによって生ずるものとする。

603.1.1 項 一般衝撃荷重

一般衝撃荷重は丸太や氷塊あるいは、通常みられる寸法の流送される物体が建造物あるいは、その一部に衝突する時、生ずるものとする。

603.1.2 項 特殊衝撃荷重

特殊衝撃荷重は氷塊や流送される物体の集合物が建造物あるいは、その一部に衝突したり、その上に堆積する時に生ずる荷重とする。

603.1.3 項 異常な衝撃荷重

異常な衝撃荷重は流されたはしけ、あるいは破壊された建造物等の大きな流送物体が考えている建造物やその構成部材に衝突する時に生ずる荷重とする。

603.2 条 適用

衝撃荷重は、次項に示すようなものとして建造物やその一部の設計の際に考慮するものとする。

603. 2. 1 項 一般衝撃荷重

RFD あるいはそれ以下の任意の点に水平に作用する集中荷重であって、1,000ポンドの物体が洪水流の速度で建造物の1平方フィートの面積に作用する時に生ずる衝撃荷重と等しいものとする。

603. 2. 2 項 特殊衝撃荷重

特殊衝撃荷重が発生することが予想されるところでは、この荷重は、建造物あるいは、その一部の設計の際に考慮するものとする。合理的で詳細な分析が行われ、建築監督官の承認をうけた場合以外では、荷重強度はRFDか、それ以下の任意の高さでの1フィートの幅の水平な帯状部に水平に作用する100ポンド/フィートの荷重を採用するものとする。この特殊衝撃荷重の発生を防止する自然障害物、人為工作物があるところでは、この荷重は設計において無視するものとする。

603. 2. 3 項 異常な衝撃荷重

異常な衝撃荷重に抵抗しうよう適切な強度をもつ建造物を設計することは実際的ではないと考えられる。したがって、このような荷重をうける可能性が高く、その被害が非常に大きい特殊なケースを除き、この荷重に対しては設計上考えないものとする。

604. 0 節 土 荷 重

604. 1 条 適 用

建造物に土壌が与える圧力あるいは荷重を建造物とその一部の設計の際に完全に考慮しておくものとする。この荷重あるいは圧力は土壌内あるいは、その上の氾濫水の存在による効果を完全に考慮に入れて、承認されている工学的な考え方にに基づき計算されるものとする。膨脹する性質の土壌があれば、建築監督官は、基礎工壁等の設計に特別の規定を定め、この膨脹性による被害に対し、安全な構造とするように指導するものとする。建築監督官は、このような設計基準、施工基準に特別の調査検討を要請することもある。

605. 0 節 ハリケーンと潮波による荷重

605. 1 条 適 用

ハリケーンや潮波、その他の類似自然現象による氾濫により生ずる荷重の適用は、本技術基準の範囲を越えるものであり、こゝでは特別な検討は行わないものとする。本技術基準の考え方や要件は、このような原因による氾濫をうける建造物の耐水化のための基準を作成する際の参考として用いられる。

606. 0 節 載荷条件

606. 1 条 適 用

本技術基準の適用をうける建造物と、それらの全ての部材は、建造物が氾濫荷重をうけない時の一般的な載荷状態に対しての「建築基準」によって要求されるあらゆる荷重と載荷条件について設計されるものとする。氾濫に関係する荷重とその載荷条件の影響は、別個の解析で計算されるものとする。荷重と構成部材応力の最大値は「建築基準」で必要な通常の荷重による影響と、氾濫に関係した荷重によるものを組み合せて計算されるものとする。建造物と、その全ての構成部材は規定された許容応力を越えることなく、これらの最大荷重や応力に抵抗しうるものでなければならない。

607. 0 節 組合せ荷重

607. 1 条 適 用

「建築基準」で規定されているあらゆる荷重および氾濫に関係したあらゆる荷重はそれぞれ単独で、および組合せて、建造物やその構成部材に適用されるものとする。この時、組合せ効果は建造物やその部材に最大荷重や最大応力を生ずるような方法で用いるものとする。「建築基準」で必要とされる荷重は、この章で定められた氾濫に関係する荷重と組合せて用いられるものとする。

(1) 死荷重

全強度で使用

(2) 活荷重

柱、ピアー、壁、基礎工、トラス、梁および床版の設計のため「建築基準」で示されているような強度で使用。RFDにあるか、あるいはそれ以下にある床版、特に基礎床版に作用する活荷重は、この荷重を省略すると、そのような床版により大きな荷重や応力を生ずることになる場合には使用しないものとする。同様に貯留槽、プール、ビン、サイロおよびこの他の類似の構造物に対しては、氾濫時に空であるか満杯になっているかの両条件に対して氾濫による荷重が作用した条件で検討するものとする。

(3) 雪荷重

全強度で使用

(4) 風荷重

RFD より上の建造物の面に「建築基準」で必要とされる全強度で使用

(5) 地震荷重

地震荷重と氾濫による荷重の組合せについては考慮しないものとする。

608.0 節 許容応力

608.1 条 適 用

全材料に対する許容応力は「建築基準」に明記されているものを用いる。「建築基準」により認められているものを除き、基本的な許容応力は氾濫に関係した荷重あるいは組合せ荷重の作用下でも使用しうるものとする。これらの許容応力は増加されたり、あるいは過剰応力状態下での使用が認められないものとする。

609.0 節 許容土圧

609.1 条 適 用

氾濫条件下で、水中下の土の支持力は影響を受け、浮力により減少する。本技術基準での建造物の基礎に対して、土の支持力は公認された方法で評価されるものとする。膨脹性をもつ土の場合には特に注意して調査しなければならない。飽和湿潤状態で支持力を失うか、液状化する土は支持層として使用してはならない。土質調査が充分に行えない場合や土の支持力が上

述のように評価しえない場合には、「建築基準」で認められている許容土圧を〇〇%だけ減じて用いるものとする（この減少は建築監督官によって各地域特性や土壌種別について決定されるものとする）。

610.0 節 安 定 性

610.1 条 転 倒

本技術基準による建造物と、その部材の全ては、氾濫に関する荷重あるいは 607.0 節で定められた組合せ荷重が作用した時の滑動や転倒による破壊に対して最小限 1.5 の安全率をもつように設計されるものとする。「建築基準」で定められている通常の抵抗荷重、すなわち基礎工と土壌の間の摩擦抵抗、受働土圧、垂直抗、永久碇着といった方法により建造物の安定性が与えられる。安定性を与えるには、死荷重だけでも有効な場合もありうる。掘削されたり洗掘されたりして移動させられた土からは、摩擦抵抗や受働土圧といったような抵抗荷重は作用しないものとする。同様に杭で支持された構造物では基礎とその下の土層の間には、摩擦抵抗は作用しないものとする。

610.2 条 流 動

構造物にしっかりと碇着されていない建造物とその構成部材は RFD での氾濫水による静水圧や揚圧力に抵抗する十分な荷重（死荷重）をもつものとし、この安全率を 1.33 とするものとする。揚圧力を減ずる規定を用いたものについては 611.0 節を参照すること。自重だけで流動に抵抗するための安全率を満たすのが实际的でない場合には、建築監督官の承認のもとに補足的な永久碇着工を用いるものとする。建造物の他の部分に碇着することに依存している部材は、揚圧力をうける部材からの流動に対して必要な安全率をもつように建造物に碇着されなければならない。揚圧力と抵抗力の見積りは、公認されている構造解析法により行われるものとする。

610.3 条 碇 着

転倒、滑動、流動に抗して必要な安全率を与える荷重がない建造物は、地盤や岩盤に碇着し

なければならない。また、壁、床版、けた、梁、柱等といった建造物の部材は、その建造物に連結され礎着されているものとする。タンク、容器、めくら暗渠、配管類、ビット、汚水だめおよびそれ自体の荷重が無視しうる類似構造物等に対しては適切な礎着を行うための規定が必要である。

611.0 節 揚圧力の減少

611.1 条 一般事項

揚圧力は、横方向の静水圧と共に、建造物とその一部に作用する氾濫に関係した荷重である。この結合効果は流動、滑動、転倒に対する安全性を構造物に与えるための礎着の必要性の有無その大きさを決定するものである。フーチング、壁、基礎床版といった建築部材に揚圧力が作用すると、この揚圧力は一般にこのような部材に対しては、限界荷重となる。耐水性建造物を経済的に建築するには本技術基準で建造物に作用する揚圧力を減少する規定を作成することができる。205.0 節で必要とされる建築監督官の承認をうけるための計画データ、設計データは揚圧力の減少をはかるための方法、仮設、解析・設計情報、特殊規定等を含むものとする。データと設計方法は、基礎排水と水密を考えた公認されている方法に基づくものとする。このような規定は次の諸条項を含むものとするが、これらだけでは限らないものとする。

611.2 条 不透水性しゃ断工

不透水性のしゃ断工は地表面以下で建造物の周囲をとりまいて作られる。浸透水量を減少させ動水勾配を減ずるためのしゃ断工である。このようなしゃ断工は、氾濫水が地表面以上になる全てのケースについて建造物の壁にはられる膜や不透水性のブランケットと連結される必要がある。しゃ断工にはシート・パイル膜や不透水性土壌によるしゃ断、グラウト工、コンクリート杭やパネルの連結された壁等が単独で、あるいはこれらを組合せた形で用いられる。

611.3 条 基礎排水

不透水性のしゃ断工が用いられるか適切な基礎条件があるところでは、建造物の下の揚圧力

を低下させることも可能である。このような基礎材料は、自由排水が可能であってかなり大きな透水性をもつものでなければならない。本技術基準の目的に鑑み、基礎排水は排水ブランケット、排水溝、フーチング付近や床版の下の多孔排水管等の方法が用いられる。釜場、ウェルポイントあるいはディープウェルといった基礎排水工法は特殊な場合に用いられる。排水管は釜場といった集水工につながれて水が集められ、ポンプで排除される。

611.4 条 水ためとポンプ

水ための間隔、大きさ、深さの決定は、考えられている排水システムによって異なり浸透量によって決定されるものとする。

612.0 節 他の耐水化法に対する必要条件

612.1 条 方法

建造物の全ての空間の最低標高が次の手段によってRFD 以下にある時、この建造物を完全耐水化されているものとみなすことにする。

- (1) 自然地盤上で RFD 限界線より高い自然段丘上の建造物
- (2) 盛土上の建造物
- (3) 高床式建造物
- (4) 堤防等で保護されている建造物

これらの手段は、必要な耐水化度を達成するため、単独で、あるいは組合せて用いられる。全ての場合に、そのデータや設計手順は公認された規定類及び次の付加的な必要条件に基づくものとする。

612.2 条 建造物を高くすることによる耐水化

612.2.1 項 自然段丘上の建造物

「建築基準」の要求事項に加えて、建造物は少くとも RFD の限界線より〇〇フィートだけ奥に位置するようにする。またその基礎設計には基礎工の機能に及ぼす土壌の飽和の効果を考慮するものとする。かつ、斜面安定に及ぼす氾濫水の効果も検討されねばならない。建物へ立入る通常の方法は、RFD 以上の土地との直接接続法によるものとする。また、全ての便益設備は RFD の氾濫時にも被害をうけないように設計され建設されているものとする。

612. 2. 2 項 盛土上の建造物

建造物と、その全ての部分は、RFD より高く盛土上に建設されてもよい。盛土を施工するに先立ち盛土の法尻線より5フィート水平に離れたところまでを含む盛土が行われる土地から、立木、倒木、切り株、雑木林、その他のその土地にあるか埋められている物体等を全て除去しなければならない。そして、表土および建築監督官が基礎地盤として不適切と認める材料を除去するものとする。このような除去作業、基礎処理作業によって不適当な全ての可燃性・不燃性材料が盛土地区から除去され、建築監督官の承認のもとに、RFD以上の土地に排除されるものとする。盛土材料は選ばれた材料、礫質が望ましく、細粒部の少ないものであって、締固められた地層上に置かれるものとする。盛土材料の選定やその施工にあたって、土の飽和に伴う斜面安定への影響、不等沈下、洗掘性等に配慮する必要がある。盛土断面の頂部の最低高はRFDとする。盛土斜面の肩と建造物の周囲との間の最小間隔は25フィートか、あるいはその点での盛土高の2倍のどちらか大きい方を用いるものとする。この条件は、道路、運動場等の建造物本来の機能に関係しない構造のものには適用しないものとする。礫質材料による盛土勾配は、建築監督官により承認された特別の場合を除き、垂直1、水平1.5の勾配より急であってはならない。洪水流速5フィート/秒以下の流れをうける斜面では、芝生、雑草等の植生が洗掘に対する防壁の用をなすであろう。より流速が大きくなると石張等の斜面保護が必要となる。

612. 2. 3 項 高床式建造物

柱、橋脚、ある場合には壁等の柱の役をなす部材上に建造物が作られ、RFD以上の高さに置かれる場合もある。洪水流の方向に直角方向の支持部材の間隔はその最も近い点でも8フィート以下であってはならないものとする。この柱はできるだけ寸法を小さくし、洪水時に砂礫の流送の障害とならないようにするものとする。壁あるいは柱の連続した壁状の構造は、その部材の長手方向が流れの方向に一致する時に許可される。柱は「建築基準」で必要となる全ての

荷重、およびここで必要となるような氾濫に係する荷重に耐えうるものでなければならない。横方向の安定性を与えるのに用いられる筋かい、流れに対する抵抗も少なく、浮流する物体をつまらせないようなものとする。柱の基礎支持は、フーチング、マット、杭等の荷重に安全な形式のものとする。どの場合にも土層の浸水による影響が考慮されている必要がある。柱のまわりの洗掘についても検討を加え、必要ならば対策が講ぜられる必要がある。

612. 3 条 堤防等による防護

RFD までの氾濫水に対し、堤防洪水防壁等で防護されている建造物も耐水構造と考えるものとする。この防護手段は、地面がRFD以下であれば建造物の周囲をとりまいて行われる。種類や施工法とは無関係に、堤防、洪水防壁等は、公認された技術基準等に基づき設計、施工されなければならない。これらの手段は、全ての適用される荷重に対し、適当な強度をもち、安定性をもつものであってRFDまでの洪水を有効に防ぐものでなければならない。

612. 3. 1 項 堤 防 等

堤防等は、選定された材料を用い必要な安定性と不透水性をもつように数層にわけてまきだされ、締固められるものとする。まきだし作業に先立ち、堤防等がつくられる敷地は612.2.2項で要求されたように処理されるものとする。基礎地盤材料が高い透水性をもつところでは不透水性の遮水壁を施工することもある。フィルター剤、排水溝等が堤防等からの浸透水を集めるため法尻に設置されるものとする。浸透水と雨水は、釜場を集めてポンプ排水を行って排除するものとする。非洪水期に堤防で囲われた地区での通常の表面流出水の排除には、堤防を通して排水孔やカルバートで行ってもよい。このようなカルバートには洪水時に逆流を防ぐためスライドゲートや弁をつけるものとする。堤防等の洗掘防止対策は612.2条の要求と同様に行うものとする。堤防等の法尻と建造物の間の間隔は最小限20フィートか堤内地盤面上の堤高の2倍のどちらか大きいものとする。

612. 3. 2 項 洪水防壁

洪水防壁は、コンクリート、シートパイル、

その他の適切な構築材料等で作られる。種類とは関係なく、洪水防壁は、作用荷重に抵抗しうる強さと安定性をもつものとする。不適切な材料の除去、不透水性遮水壁、浸透水と雨水の排水方法、排水溝、釜場と排水ポンプ、洪水防壁と建造物の最小間隔等については、612.3.1項の諸規定に従うものとする。排水の問題についてはシートパイルの壁の接続面から、かなり大量の漏水が生ずる場合があることに注意する

必要がある。洪水防壁には適切な伸縮目地を設けるものとする。伸縮目地は壁の方向が変化するところで必要となる。コンクリート壁での伸縮目地は、止水を施す必要がある。シートパイル壁は、腐蝕防止のため、コンクリートでまきたてられたりコールタール・エポキシ樹脂でコーティングされることもある。シートパイル壁は土堤防の不浸透コアとしても用いられている。

第7章 開孔部の閉塞

700.0節 総 則

700.1条 一般事項

建造物の一部又は全部がRFD以下にある洪水危険地域内の建造物の内・外壁の開孔部は本章の規定に基づき水密性の閉塞構造とするものとする。

701.0節 閉塞構造の種類

701.1条 分 類

閉塞構造は各種の耐水化等級の水密基準に基づき次の5種類に分類される。

701.1.1項 1型 閉塞構造

RFDの氾濫時に全静水圧が作用した時に水の通過を許容しないよう開孔部を完全に水密化する構造のもの。

701.1.2項 2型 閉塞構造

RFDの氾濫時に全静水圧が作用した時に、わずかの水は浸透するが大部分は水密化されている構造のもの。

701.1.3項 3型 閉塞構造

等圧条件下で氾濫水の通過を防止する構造のもの

701.1.4項 4型 閉塞構造

洪水で流送される物体やインテリアからの流動物体を通過させないという条件で不透水の水密構造にする必要はない構造のもの。

701.1.5項 5型 閉塞構造

「建築基準」に基づき使用されている空間で上述の閉塞構造以外の構造のもの。

702.0節 必要条件

702.1条 閉塞構造の設計基準

あらゆる開孔部の構造上の能力は、その表面に作用する全ての氾濫荷重を支持しうるのに十分なものでなければならない。閉塞構造は铸铁鋼、アルミニウム、その他の耐久性構造材料から製造され、その使用場所の直接近傍で、ちようつがいや滑動型式で建造物に接合されるも

のとする。閉塞構造部材は最小の労力で設置可能なものとする。防水シールが必要なところでは建造物あるいは閉塞構造部品に永久に碇着されるような圧着型のパッキン構造とする。使用されていない時、あるいは閉塞構造の開孔部が火災時の延焼防止機能を有しないように設計されている時、格納用の垂直溝につりあげられている閉塞構造のものは氾濫時に除去されるような補助支持台や掛けがねで開孔部の上部に持ち上げられているものとする。閉塞された状態では閉塞構造は閉塞された位置で閉塞構造を水密化するため固定くさびどめブロックを用いるものとする。全体の閉塞構造は毎年一回、所有者が、その水密性、構造材質、設置場所等について検査するものとする。

702.2条 開孔部の枠組

RFD以下の各開孔部は適切な被覆面となり耐水化閉塞構造を支持しうるのに必要な金属枠組をもつものとする。枠組はその近くの壁や床に連結され、パネル荷重を壁に伝達する碇着部と、支持面を与えるものとする。この枠組は、近傍の床版あるいは壁との交差部の上に支持されるものとするか、あるいは、このような交差部にパネル荷重を伝達するため、コンクリート壁あるいは石積壁の開孔部の周囲には充分な補強を施すものとする。

702.3条 通気孔等の開孔部

四周が壁でとりまかれていて、RFDあるいはそれ以下のところに水平なあるいは傾斜した通気孔等の開孔部があり、W1、W2空間を水浸しにするおそれのある建物は氾濫水の浸入をさえぎるため1型閉塞構造を用いるものとする。このような開孔部の構造は永久添付のドア、壁体、ゲート、パネル等を用い、ヒンジ構造か滑動型の戸溝をつけ、最小の労力で開孔部を閉塞できるようなものとする。シャフトの側壁部にあるRFD以下の窓、格子窓、通気孔、ドア等の開孔部は701.0節の要求を満たす耐水化閉塞構造とする。

702.4条 閉塞構造の耐火性

全ての耐水化閉塞構造は「建築基準」の要件を満たし、特に居住者に必要な耐火性の要件を満足する一定の耐火等級をもつものとする。

703.0節 閉塞構造の特殊適用

703.1条 適用

10人以上の雇用者の企業、工場あるいは住居あるいは専用されていないか、されない空間で72時間以上の期間、予測しうる通常の作業に参加しえない空間は、窓、ドア等の開孔部を有してはならない。あるいは、少なくとも次の条件のひとつを満たさない限りは、RFD以下にそのような開孔部をもってはならない。

(1) 1型、2型閉塞構造が用いられ完全に自動化された閉塞構造となっているもの。

(2) 適切な耐水化等級の要求を満たす人為操作による閉塞構造が用いられ、洪水危険時に常に所有者によってその防護する位置に設置されているもので、洪水危険時にその空間が使用されないか、8時間以上不在となる空間である場合。この要求は、所有者臨時計画で考慮され、建築監督官により使用許可証明書の交付をうけるものとする。

(3) 適切に設計された水密性の外壁、堤防、洪水防壁等（第6章で述べたが）が、RFDまでの氾濫水が建造物やその空間に浸入するのを防ぐため用いられている場合。

第8章 空間部への注水と排水

800.0節 総 則

800.1条 一般事項

本章の条項は建造物やその空間が内外圧力を平衡させて、RFD までの洪水に対し、その構造や部材の破壊を防ぐ目的で水道水や氾濫水を注入されるような場合に適用される。

801.0節 水道水による空間内部への注水

801.1条 適 用

内外の圧力状態を平衡させるため、意図的に浸水させられる空間（W3空間）は801.2条で規定されるように所有者が設置し、建築監督官が承認した水道源により自動的に注水されるものとする。この注水位は、空間内部の浸水位の減少が、所有者により文書で要求され、建築監督官がその承認を与える場合を除けば、外部の氾濫水位と等しくするものとする。所有者は、文書による要求と共に建造物を保護するのに完全な内部注水が必要でないことを示す十分な根拠を提出するものとする。水道水の注入システムは、人力の介在なく完全に自動的に作動するものであって801.3条で、これらの空間に要求されるように氾濫水を利用する緊急浸水システムとは別個に機能するものとする。更に自動的に排水システムが氾濫水が減少する時の外部の氾濫水位の減少に応じた割合でその空間の排水を保証するように設備されているものとする。

801.2条 水道水源

公共施設からの水供給が不可能となったり、そのようなサービスが不適切と見なされるような場所では、建築監督官は所有者に、その耐水性の改善がなされる場所で貯留ができるような独立した水源を確保するように要求するものとする。水位のピークが数回生じる地域では、建築監督官は、この条件を全て満足するため特定量だけ貯留水の供給を増加させることを要求することもありうる。

801.3条 注入システムの破壊に対する安全装置

水道水による注水システムをもつ意図的な浸水が、RFD の洪水中に建造物や、その空間の構造上の安全を維持するために用いられるところでは、氾濫水を使用する緊急注水システムが設置され、水道水による注水システムの失敗事に自動的に補完をするように維持されるものとする。この緊急注入システムは802.0節の全ての要求を満たすものとする。

802.0節 氾濫水による自動注水

802.1条 適 用

氾濫水を用いて意図的に浸水させられる空間（W4）は、氾濫時の自動注水に必要な、および氾濫が減少する時の排水に必要な装置類、管路、調節器具等を設備したものとする。自動的に注水・排水システムは承認された管材料を使用し、洪水がRFD に達する時の水位上昇と下降の割合に相当する量だけ内部水位を上昇・下降できる充分な能力をもつものとする。これらの管路等は、内外水圧条件を平衡させるため、外部の氾濫水と直接連絡しているものとする。まず最初に構造物のより低い部分から注水が始まり、構造物内部の部屋や、その一部の不均衡な注水を防ぐため、全ての床と、その仕切り壁を通した連結が行われるようにいくつかの規定がなされる。RFD 以下のあらゆる空間には、水面上昇により空気が外部へ流出できなくなることを防ぐため、RFD より少くとも〇〇フィートの高さまでつき出した空気抜きを設置するものとする。注水・排水システムの全ての開孔部には、このシステムへネズミや鳥が巣をつくったり入り込むことを防ぐため、スクリーンをつけるものとする。

803.0節 水密化された空間への緊急注水

803.1条 適 用

RFD に対して水密化された空間（W1あるいはW2）は、RFD 標高を越える洪水に対して構造的な安全性を維持するため802.0節の全ての要求を充す自動注水システムを設置するものとする。RFD 以上の高さのところのインバ

ートの増強が所有者により文書で要求され、建築監督官が承認しない限りは、RFD 標高にインバートが配置されるものとする。RFD 標高での自動注水が構造的な安全性を維持するのに不必要であるという充分な証明が所有者によりなされるまでは、建築監督官は、承認をしないものとする。水密空間からの排水用のはけ口はその空間のあらゆる部分から水を排水できるように設置されるものとする。RFD 以上の洪水

位で水の流入を防ぐため、この各排水はけ口には、排水システムを通しての逆流防止装置を設置するものとする。補助はけ口は低位の空間を排水するに先立ち、上部の床面からの水を全て排水するために設置される。すべての水密壁は要求される排水状態に悪い作用をする未知因子を考慮して、少なくとも2フィートの水位差をつけた内部静水圧について設計されるものとする。

第9章 床張り

900.0節 総 則

900.1条 一般事項

本章は氾濫危険地域にある建造物の床張りシステムとその構成材料の設計および利用を規定するものである。

900.2条 制限の基準

床張りシステムとその床材は氾濫水に対する脆弱性に応じて制限をうける。本技術基準では床張りとして、その材料の脆弱性は次項のひとつ以上のものから決定される。

- (1) 規格以上の利用のために用いられる通常の吊り床接着剤は水溶性であるか、地下浸透や湿気をも含む水中のアルカリや酸に抵抗できない。
- (2) 床張り材料は木材あるいは紙製品を含んでいる。
- (3) 床張り材料は水中のアルカリや酸に抵抗性がない。
- (4) シート型床敷物（リノリウム、ゴム、ビニール）は、W1以外の床版からの蒸発を制限する。
- (5) 床張り材料は不浸透であるが寸法上不安定である。

901.0節 床張りの分類

901.1条 床張りの等級

床システムと床張り材料は、その脆弱性の度合に応じて5等級に分類される。第1種床張りは、W1空間で与えられる水密状態に要求される。第2種床張りは、W2空間を特徴づけるわずかの浸透と湿気の通過を許すほど完全な水密性に対するものである。第3種床張りは、W3空間に用いられる意図的な注水中、清水にひたされるものである。第4種床張りは、氾濫水に浸水されるもので、特別の水密対策を必要としない。第5種床張りは、自然の氾濫条件をうける半閉塞部あるいは外部のものに用いられる。

901.1.1項

ある等級の床張りは以下に示す表示法で特別

に制限がない限りは、低いランクの等級のものが本基準で許可されるものとする。例えば、コンクリート（第5種床張り）は、第1、2、3、4、5種床張りが許可される時に用いてもよいものとする。

901.1.2項 代表的な床張り材料の等級

900.2（1～5）条で述べた判断基準に対して代表的な材料の脆弱性を評価する際に、所有者、建築家・技術者、建築監督官が用いるように次表が作成された。ある特定材料の長所あるいは施工法についての議論に対しては、建築監督官は、これらの判断基準を用いて判定するものとする。

	等級
アスファルトタイル（A）	1
アスファルト粘着剤をもつアスファルトタイル	3
じゅうたん敷き（にかわ付けしたもの）	1
セメント／歴青剤（現場打ちの）	4
セメント／ラテックス（現場施工の）	4
セラミックタイル（A）	1
耐酸、アルカリ性グラウトをしたセラミックタイル	3
チップボード	1
粘土タイル	5
コンクリート（プレキャストか現場施工の）	5
コンクリートタイル	5
コルク	1
エナメルフェルト製の床敷物	1
エポキシ（現場施工の）	5
リノリウム	1
マグネサイト（マグネシウムオキシクロリッド）	1
乳香樹脂フェルト製の防水おおい	1
乳香樹脂床張り（現場施工の）	5
ポリウレタン（現場施工の）	5
PVA 乳剤セメント	1
ゴム被覆（A）	1
化学接着剤を用いたゴム被覆（B）	5*
ゴムタイル（A）	1
化学付着剤を用いたゴムタイル（B）	4
シリコン床張り（現場施工の）	5

	等級
テラゾー	4
ビニールシート（均質な）（A）	1
化学接着剤を用いたビニールシート（B）5*	
ビニールタイル（均質な）（A）	1
化学接着剤を用いたビニールタイル（B）4	
ビニールタイルあるいはシート（コルク か木製品の裏板に張られた）	1
ビニールアスベストタイル（若干撓性の あるビニール）（A）	1
アスファルト接着剤を用いたビニールア スベストタイル	4
木製床張りあるいは下張り	1

木製組立ブロック（セメントモルタル で目づめされた）	2
木製組立ブロック（ピッチや歴青剤で 目づめされた）	2

註：*：第2床張りには許可されない

- （A）通常の吊り床接着剤，亜硫酸塩液
（リグニンや「リノリウムペースト」）
ゴム／アスファルト分散剤あるいは
「アルコール」型樹脂接着剤（クマ
ール，含油樹脂の）
- （B）例えば，エポキシ－ポリアミド接
着剤あるいはラテックス・ハイドロ
リック・セメント

第10章 壁と天井

1000.0 節 総 則

1000.1 条 一般事項

本章は氾濫危険地域内にある建造物の壁と天井およびその構成材料の設計利用を規定するものである。

1000.2 条 制限の基準

本章でとり上げられる材料は、内装壁と天井を構成する材料および壁や天井の仕上げ材や外装材および絶縁材のような付属構造物であってその水害に対する脆弱性に応じて制限が加えられる。本技術基準では、ある特定の内装材料や構造の脆弱性は次の事項のひとつ以上のものに左右される。

- (1) 規格以上の使用のために定められた通常の接着剤は水溶性であって地下浸透や湿気をも含む水中のアルカリや酸に抵抗しえない。
- (2) 壁あるいは天井材料は、木材、木製品石膏製品、その他の水により溶解したり質が低下したり、構造の完全性を失ったり悪い影響をうける材料を含んでいる。
- (3) 壁・天井材料は、水中のアルカリや酸に抵抗性がない。
- (4) 材料は不透水性であるが寸法上不安定である。
- (5) 材料は、水にひたされた後、水を吸収したり吸着したりする。

1001.0 節 壁 / 天井の分類

1001.1 条 壁 / 天井の等級

壁・天井システムとその材料は、その脆弱性の程度によって5等級に分類される。第1種材料は、W1空間に対する完全水密条件に要求される。第2種材料はW2空間を与える湿気や水のわずかな通過をうけるほど完全な水密空間に用いられる。第3種壁・天井材料はW3空間で与えられる意図的な注水中に清水にひたされるものである。第4種材料は、内部空間に氾濫水の水をうけるが特別な水密処理を要しないものである。第5種壁・天井材は、自然氾濫条件を

もつ半閉塞空間あるいは、外部に使用されるものである。

1001.1.1 項

ある等級の材料は、本基準で、より低いランクの等級のものが許可されるものとする。例えば、コンクリート（等級5の壁・天井材料）は材料等級が1, 2, 3, 4, 5であれば用いてもよいものとする。

1001.2 条 代表的な壁 / 天井材の等級

1000.2（1～5）条で述べた判断基準に基づき代表的な材料の脆弱性を評価する際に、所有者、建築家・技術者および建築監督官の助けとなるように次表が作成された。以下に上げられていない特定材料や製品の長所についての論議では建築監督官はこれらの判断基準に基づき判定するものとする。

	等級
アスベストセメント板 煉瓦	5
化粧あるいは上ぐすりをかけた 建築用	5 2
キャビネット、作りつけの 木 製	2
金属製	5
人造石（防水モルタル） 白亜板	5
スレート、磁性ガラス、堅果ガラス	5
アスベストセメント	2
合成、採色した	2
チップボード（パーティクルボード （木材削片と結合材から出来た建築ボ ードの大きな種類））	1
外部おい材料	2
粘土タイル	
建築用に上ぐすりをかけた 陶板、セラミック壁タイルモルタル 付け	5 4
陶板、有機接着剤	2
コンクリート	5
コンクリートブロック	5
コルク板	2
扉	
木製、中空構造	2

	等級		等級
木製、軽量パネル構造物	2	ポリエステルーエポキシと他の防水	
木製、練芯構造	2	型	4
金属製、中空構造	5	その他全てのもの	1
金属製、木の芯に金属シートをかぶ		紙板	1
せた合成構造	2	間仕切り、操作可能	
繊維板パネル、植物型		金属製	4
野地板（アスファルト塗膜あるいは		木製	2
含浸）	2	骨組におおいをした型	1
その他の方法で	1	間仕切り、固定した	
石膏製品		木造骨組	4
石膏板	2	金属	5
プラスターに属するキーンズセメン		ガラス補強しない	4
ト	2	補強した	4
プラスター、その他の方法で、含吸		石膏、練芯構造あるいはブロック	1
音	2	天然ゴム、エポキシーポリアミット接	
野地板パネル、外部おおい	2	着剤あるいはラテックスー水硬生セメ	
ガラス（シート、カラータイル、パネ		ントによる整形物	4
ル）	4	全ての他の塗布物	1
ガラスのブロック	5	鋼（パネル、トリム、タイル）防水塗	
硬質繊維板		布物と共に	5
強化、エナメルあるいはプラスチッ		非防水接着剤と共に	2
ク塗膜	2	石材、天然の物あるいは単板、水密グ	
その他全てのもの	2	ラウト	5
断熱材		石材、人造石非吸収剤の練芯構造ある	
気泡あるいは閉泡型	4	いは単板、水密グラウト	5
ふとん状断熱材ユニット又はブラン		全ての他の塗布物	2
ケット型	1	ストローボード	
その他全てのもの	2	外部材料（アスファルト含浸布クラ	
金属、非鉄（アルミニウム、銅あるい		フト紙）	2
は亜鉛タイル）	3	その他全ての型	1
鉄	5	壁被覆	
鋳物繊維板	1	紙、目の荒いズック、織物型	1
プラスチック壁タイル（ポリスチレン、		木	
尿素樹脂接着剤他）防水接着剤を使用		練芯構造（板、シートあるいはトリ	
のもの、水密グラウトでつぎ目を塗っ		ム）	2
たもの	3	合板	
水溶性接着剤で接着したもの	2	外部材料	2
ペイント		その他の方法で	1

第 11 章 建造物等の家財類

1100.0 節 総 則

1100.1 条 一般事項

本章は氾濫危険地域内にある建造物内の空間の家財類に対して許容される家財類とその必要な防禦対策を規定するものである。

1100.1.1 項

改善される家財類は、暫定的に、および構造上空間と一体として改善をなされる空間の内部にある全ての項目からなっている。建築付帯物として設置され、洪水中に機能することが要求される電気機器や機械装置は、第12章、第13章に記載されている。家財類は、それらが次項のような状態である時にはいつでも本技術基準によって制限されるものとする。

- (1) 氾濫水に浸水した時に高い引火性があったり誘爆的であったり、腐蝕性があったり、その他の有害な物質であることにより、一般の公共福利を危険にさらす場合
- (2) 衝撃により被害を生ずるような発射物体の発生により他の所有者の福利を危険にする場合
- (3) 個別利用や臨時利用のため少量の貯蔵は許可されるが、ある量以上貯蔵されると上述の(1)、(2)のような危険をもたらす場合
- (4) 作動している機械装置あるいは電気器具と氾濫水が接する時生ずる爆発や電気ショックの可能性により、その付近の所有者や他の人々の健康・安全をそこなう危険のある場合
- (5) 湿気へ永くさらされたり、清水、氾濫水等に永くさらされた時修繕が必要となったり機能障害期間が延長されたり移転を必要としたりする等のために所有者の損失となるような脆弱性のある場合

1101.0 節 家財類の等級

1101.1 条 適 用

家財類は上述のような危険や損失を生じることとを防止するため必要な耐水化の程度に応じて7つの等級に分類される。

- (1) 第××種品目は洪水時に非常に大きな危険と脆弱性をもつもので、氾濫危険地域内では常時禁止が必要なものである。
- (2) 第×種品目は大きな危険性をもち、脆弱性をもつもので、RFD 以下の全空間で禁止され、少なくともRFD 以上1階高くに置く必要があるものである。
- (3) 第1種品目はW1空間で保証される保護を必要とする。
- (4) 第2種品目はW2空間で保証される保護を必要とする。
- (5) 第3種品目はW3空間で保証される保護だけを必要とする。
- (6) 第4種品目は低流速の氾濫水では一般に被害をうけないが、W4空間で与えられる最小限の保護を要する。
- (7) 第5種品目は自然のままの氾濫条件をうける空間中においても危険ではなく、脆弱でもないものである。

1101.2 条 制限の撤回

RFD 以上の安全な待避場所へ家財を一時的に移転するか、あるいはこれらの家財格納が許可されているRFD 以下の空間へ移転する計画を含む所有者臨時計画の承認に基づき、建築監督官は移動可能な有害ではない品目をW1以外の空間あるいは洪水警報を受けた後に耐水化の等級によって必要とされる水密度が達成される空間に格納する場合には特殊制限を撤回してもよい。しかしながらこの制限の撤回は住宅とその補助空間、10人以上の雇用者をもつ工場；企業とその補助空間、あるいは72時間以上にわたって通常の操作活動がなされていない、あるいは不在となるであろう空間には適用してはならないものとする。そして、どの場合にも制限の撤回は人の居住する空間を創り出すためであってはならないと解釈されるものとする。

1101.1 条 代表的な家財類の等級

1100.1.1 (1～5) 項で挙げられた判断基準に関して、代表的な家財類の危険度や被害の脆弱性を評価する際、所有者、建築家/技術者、建築監督官の判断を助けるものとして次表が作成されている。特殊な品目あるいは次表で挙げられていない品目の等級分類から生ずる議論

においては、建築監督官は、本判定基準を基礎として判断するものとする。しかしながら、どの場合でも等級×と××で示された品目の分類を変更してはならないものとする。

1101.3.1項

特定等級を付された家財類は、本技術基準でより少ない数の等級をつけられた家財が許可されるような空間に置いてもよいものとする。例えば等級3でリストされた品目は等級1, 2の家財類が許可されるどの空間にも置いてもよいものとする。

1101.3.2項

ある特定等級の家財類をより高い耐水化等級をもつ空間に一時的に置くことは、臨時的な移転が建築監督官により承認され、1101.2条に適合している場合に許可されるものとする。一時的な配置は、表中のカッコで示した数の等級で1101.2条の制限に従ってある品目については許可される。どの場合でもカッコ内の数は一時的な配置が考えられている空間で最も高い耐水化等級のものに対してである。

	等級
アセトン	××
アセチレンガス容器	×
アンモニア	××
動物(ペット, 家畜類, 実験用標本)	× (5)
電気器具類	
洗濯機-乾燥機, 空調機, 電燈, 冷蔵庫, ミシン, 電気時計等	2
芸術品(絵画, 彫刻等)	1
浮き上るたる(空か, 危険でないものが入っている)	2
拘束されているかふたが無い	4
ベンゼン	××
本, 雑誌類, 出版物	1 (3)
キャビネット	
木製あるいはベニア	2
金属製	4
カルシウムカーバイド	××
二硫化炭素	××
カード入れ	1
カーペット, じゅうたん	1 (3)
セルロイド	××

塩素	××
衣類	2 (3)
詰め綿あるいは雑巾類	2
カーテン, 掛け布	
織物(染色があせるもの)	2
織物(染色があせないもの)	3
プラスチック	4
大量の薬品	×
電気配電装置(貯蔵のみ)	
防水型	4
非防水型	2
臨時に防禦された(B)	4
電気装置(貯蔵のみ)	
テレビジョン, ステレオ装置, ラジオ	2 (3)
計算機等	1
織物(織物原料)	
水溶性染料	3
その他	2
食料品	×
家具	
飾りたてた	1
飾りたてない	
木製品(A)	2
金属製, ペンキ塗り	4
ガソリン	×
塩化水素酸	××
シアン化水素(青酸)酸	××
マグネシウム	××
マッチと硫黄製品(大量の)	×
マットレスとボックススプリング	1 (2)
楽器	
ピアノ, オルガン, バイオリン等	1
他の楽器	2 (3)
硝酸, 窒素酸化物	××
酸素	2 (3)
ペンキ, エナメル, ニス(大量の)	2
紙と紙製品	1
石油生産物の貯蔵	
(埋められたり, 格納されてない)	×
燐	××

	等級		等級
カリウム	××	(格納されている)	4
レクリエーション装置		木製品, 原料あるいは製品 (大量の)	×
スポーツ道具, 頑具	2(3)		
プール板	1	註: (A) ピン結合, 補強されたコーナー, ラッカー仕上げあるいは工場焼付け 仕上げ等を有する木製品	
金属のスクラップ (格納されている)	5	(B) 臨時的な防護策は, 6 ミルのポリ エチレンによる被覆を水密用を使用 したのと同程度の防護がなされてい るものとする。	
石けん, 洗淨剤 (大量の)	×		
ナトリウム	××		
硫黄	××		
タイヤ (空地貯蔵)	×		

第12章 電気機器

1200.0節 総 則

1200.1条 一般事項

RFD 以下に建造物あるいはその一部があるところでは、電気機器材料及びその装置類は、本基準のこの章の要求を満たすものとする。

1201.0節 RFD 以上と以下の位置に対する 必要条件

1201.1条 主電力供給部

全てのメーカー類を含む主要商業電力供給装置は RFD 以上のところに設置するものとする。建造物が RFD の氾濫時にボートで立入ることを除き、橋や道路あるいはその他の連絡手段で立入ることができない時には主要電力供給源を切断する手段が RFD 以上の立入り可能な離れた位置に設置されるものとする。

1201.2条 固定装置と可搬装置

スイッチギヤ、制御センター、変圧器、配電器および主要電燈板はあらゆる固定装置と共に RFD 以上に設置されるものとする。移動可能な電気機器は、防水型のプラグ、ソケット類で切りはずすことができ、その製造者が RFD までの水頭に72時間以上浸水しても大丈夫という評価を下しているならば、RFD 以下のどの空間に設置してもよいものとする。あらゆる電源切断装置は洪水中に全ての個人の安全を保証するため必要とされる場合には、緊急用の耐腐蝕金属鎖をつけられた断絶装置に防水おおいをつけて用いるものとする。あらゆる移動可能な装置は、洪水警報の発令時およびそのような装置が置かれている床の高さに氾濫水が達する以前に電源が切られ、氾濫が生ずる空間から移動されるものとする。

1201.3条 通常および緊急時の照明回路

RFD 以下の地域にはりめぐらされている緊急の照明回路を除外したあらゆる回路は、RFD 以上にある共通配電板から電源をうけるものとする。RFD 以下の地域にある全ての緊急照明回路は、同様に RFD 以上にある独立した配電板から電源をうけるものとする。各配電板は、

別々の単一切断装置で電源を切ることができるものとする。

1201.4条 緊急照明の必要条件

RFD 以下の建造物のあらゆる空間で、職員が洪水時にその空間の床上に水があるという条件で、緊急操作や緊急活動をする必要があるところでは、自動的に作動する緊急照明装置および緊急照明回路を除き、これらの空間内のあらゆる電気回路は、職員が水中で作業するに先立ち、電源を切られることが保証されるような、自動作動電源切断装置が設置されるものとする。電気回路は影響をうける地域の床上に水が浸入するに先立って電源が切られるものとする。

RFD 以下に設置された緊急照明システムの全ての要素は、緊急照明回路に5ミリアンペアの接地感度の接地漏電回路断流器が設備されていないかぎり、どの緊急照明システムの要素も緊急照明システムが使用される地域の床高で職員が作業する範囲内にあってはならないように配置されるものとする。緊急照明の電源は、本章の次の諸条項に基づきバッテリー、発電機、独立した商業電力供給システム、同一の商業電力供給システムあるいはこれらの組合せによって達成されるであろう。

1201.4.1項 バッテリー（バッテリーで作 動する照明ユニットを含む）

バッテリーで作動する照明ユニットは完全に独立した電源によるものであって、いつでもバッテリーの電位状態を表示しているものとする。照明ユニットはその地域内の通常の照明が切断される時に自動的に光を供給するものとする。職員がその指定された緊急活動を実行したり、RFD 以上の地域へ安全に立入ったりできるように十分な数の照明ユニットが設置されるものとする。

1201.4.2項 独立した商業電力供給システム

この電源は建築監督官にとり満足のいく信頼度をもつものであろう。通常の給電用以外の二次的なステーションから供給され、通常給電のものと同じの電柱上にはない（サービス電柱を除き）システムは、必要な信頼度をもつものとみなされる。通常、給電と同じ主要配電回路網から供給される二次回路は、独立したシステムと

みなされるものとする。

1201.4.3 項 同一商業電力供給システム

このシステムは、地下に設置された二次的な回路網とし、独立した電力供給が通常供給のスイッチやブレーカーの線に連結されるものとする。

1201.5 条 計画洪水基準高(RFD)以下の照明回路

最高 120 ボルトで作動する照明回路のスイッチ、容器、照明備品は 1201.4 条で示したような電源切断法が用いられているならば RFD 以下に設置しても良いものとする。スイッチや容器あるいは照明備品が浸水を受けた場合、その特定の回路は、この回路や装置、その部品等が分解され、完全に検査され、みがかれて、再設置され、有資格の職員により使用許可されるまでは、再び通電してはならないものとする。

1201.6 条 防水装置

上述のスイッチ、容器、照明備品を除外し、RFD 以下に永久的に設置される全ての他の電気装置は製造者がその装置上 RFD までの水頭に 72 時間以上の浸水にも耐えると評価するような防水タイプのものとする。

1201.7 条 防水電線の必要条件

RFD 以下に設置されるあらゆる電線システムは、水中に連続して浸水しても適切なものとし、繊維性成分を含まないものとする。防水型の重ね継ぎ手だけが RFD 以下の地域では許可されるものとする。RFD 以下にある全ての配

管は、氾濫条件時に自動的に排水されるように設置されるものとする。

1201.8 条 エレベーター

エレベーターシステムのあらゆる電力装置とその要素は、RFD 以上に配置するものとする。自動エレベーターには、使用後に自動的にもとの位置に帰るホームステーションを設備し、このホームステーションは RFD 以上におくものとする。

1201.9 条 電気暖房装置

RFD 以下に設置された電気暖房ユニットは、1201.2 条の移動可能な電気装置で述べられた方法で、電源の切断と移動が可能なものとする。RFD 以下にあるガス炉や石油炉への電気調節器は 120 ボルトを越えるものではあってはならず、調節回路は、1201.4 条の規定に基づき影響を受ける空間の床上に浸水するに先立ち自動的に電源が切られるものとする。

1201.10 条 排水ポンプ装置

構造物内から水を排除するための排水ポンプ装置を設置した建造物は、ポンプ装置を始動し停止するために用いられるフロート装置とは独立して機能するフロートによる警報装置を設置するものとする。排水ポンプ装置を用いたあらゆる建造物は、RFD 以上に自動始動待機電気発生装置を設置するものとする。この待機発生装置は、設計洪水の予想継続時間の 125% の期間にわたり継続操作が可能なものとする。

第13章 機械装置

1300.0節 総 則

1300.1条 一般事項

氾濫危険地域内の建造物に用いられる暖房、空調、換気、水道、下水等のあらゆる機械システムは本章の要件を満足するように設計され設置されるものとする。

1301.0節 暖房、空調、換気システム

1301.1条 適 用

氾濫危険地域内の建造物の暖房、空調、換気システム及びその付属品は、本技術基準の要件を満足するように設計され、設置されるものとする。

1301.2条 位置選定

暖房、空調、換気用設備はRFD以上の建造物の空間にできるだけ高く設置されるものとする。これが不可能な場合には、上述の諸設備はRFD以上の位置から直接出入り出来るような(RFD以下の)W1かW2の空間に設置され、この節のあらゆる要件を満足するものとする。

1301.2.1項

ガス炉か石油炉を用いる暖房システムは燃料供給系統に炉が設置されている空間の床高に等しい洪水位となった時に機能するようなフロート型の自動調節バルブを設けるものとする。RFD以上のある場所から操作が可能な人力による開閉バルブを燃料切断のための補助的な完全装置として、燃料供給系統に設置するものとする。暖房装置と燃料貯蔵タンクは浮力に抗し燃料供給系統に被害を生ずるような移動を防ぐため十分な重量の基礎版上に定着されるものとする。その他の防護手段としては、RFD以上に台を設置して暖房装置と燃料貯蔵タンクを置くか、上部の構造系から吊り下げることもある。全ての不燃性圧力容器は、同様な方法で設置される。燃料系統はフレキシブルあるいは揺動型カップリングを用いて炉と連結されるものとする。全ての暖房装置と燃料貯蔵タンクは、RFD

以上少なくとも〇〇フィートだけ高いところに換気口をもつものとする。燃焼用空気の供給はW1、W2空間に設置されたシステムに必要な場合に用いられ、そのための通気管類はRFD以上少なくとも〇〇フィート上の位置で終るものとする。

1301.2.1.1

RFD以下にある暖房用の全ての通気管には、通常操作時に重力作動する閉塞カバーをもつ内部注水排水のための緊急用開孔部を設置するものとする。水密壁やRFD以下の床を通して通気管を設置しなければならないところでは、通気管には機械操作による閉塞構造が設置され、RFD以上に操作調節位置を配置するものとする。その開孔位置での閉塞構造は、暖房システムの通常機能を侵害しないものとする。

1301.2.1.2

RFD以下にある蒸気あるいは温水暖房パイプには、RFDの洪水警報を受けた時、配管系統を孤立させるのに十分な閉塞バルブを設置するものとする。

1301.2.1.3

氾濫危険地域で用いられる電気暖房システムは第12章の要件を満たすように設置されるものとする。

1301.2.2項

RFD以下に設けられる空調・換気システムはW1あるいはW2空間だけに設けられるものとする。あらゆる装置、パイプ類、通気管、連結部等は、1301.2.1項の暖房システムで述べたのと同じ要件を満たすものとする。

1301.2.3項

暖房・空調・換気システム(1301.2条で定められたように)がW1かW2空間以外に設置される場合には、水や土砂の被害に抵抗したり静水圧、動水圧荷重に抗したりできないあらゆる支持工、被覆、通気シャフト、ギア、クラッチ、バルブ、調節器等は、建築監督官によって要求される適切な防水おおいを設備するものとする。

1301.2.4項

W1あるいはW2空間のどちらかから始まり、浸水が生じうる空間を通っている全ての燃料供

給系統は、この系統の破損時に燃料損失を防ぐため自動閉塞バルブを設置するものとする。壁の開孔部は、カラーや止水板をうめこんだり建築監督官により承認されるその他の手段によって水密構造とされるものとする。

1301. 2. 5 項

本章に含まれるあらゆる機械システムへの電気供給回路は、第12章の要件を満たすものとする。

1302. 0 節 給排水系統

1302. 1 条 適 用

本技術基準での、給排水系統は、下水管、雨水管、下水施設、水道、雨水・下水排除システムを含むものとする。

1302. 1. 1 項

こゝで特に規定されるものを除き、本基準では、既存の給排水系統の移動、修正、放棄を要求したり継続利用をさまたげたりしないものとする。

1302. 1. 2 項

建築監督官が給排水工事の許可を発行するまで、どのような配管工事も始められてはならない。給排水許可の適用、許可の拒否、許可の時間制限、検査等は 205. 0 節の要件と一致するものとする。

1302. 1. 3 項

給排水材料は、氾濫水の静水圧・動水圧・化学作用が給排水系統の内部に及ぼす影響、土壌や充填材その他の材料が給排水系統の外部、ジョイント、バルブ、トラップ、被覆（填隙）および取付け具に及ぼす影響等を考慮して選定される。

1302. 2 条 RFD 以下

RFD 以下に開孔部をもつ下水・雨水排水系は、建造物の外周壁を通る各配管に自動逆流防止弁その他の自動逆流防止装置を設置するものとする。W1 空間では、RFD 以上のある場所から、操作可能な人力操作の閉塞バルブが自動逆流防止装置の故障時や W1 空間とこの装置の間の配管の破損時に逆流を防止する補助安全装置となるように設置されるものとする。

1302. 2. 1 項

所有者臨時計画の実行によって氾濫水から保護される建造物の空間は RFD 以下の床排水工やその他の開孔部に立管を接続して人為操作による閉塞バルブ類を設置して使用してもよい。

1302. 2. 2 項

空間の排水状態が吸込みポンプに左右される場所や洪水中の建造物の安定が建築部材に作用する揚圧力の軽減に左右される場合には、あらゆる雨水排除システム浸透システム床版下の排水タイルシステムは直接吸込みポンプと連結され、RFD 以上少なくとも〇〇フィートの高さに排除されるものとする。

1302. 2. 3 項

洪水中でも機能する必要がある下水システムには、洪水中、下水流出を防止するため必要な密閉された貯留タンク、分岐管路、ポンプ、排出器、その他の付属品を設置するものとする。貯留タンクは RFD の洪水継続時間に対して必要な貯留量の少なくとも 150% の貯留が可能なものとする。

1302. 2. 3. 1

全ての通気孔は RFD 以上少なくとも〇〇フィートの高さにまで延長しておくものとする。

1302. 2. 3. 2

RFD 以下の壁を通るすべての管路開孔部は、管と壁構造材との間の間隙を通しての氾濫水の逆流を防ぐため水密構造とするものとする。

（1301. 2. 4 条参照）

1302. 3 条 下水処理

汚水だめや浸水ピットを除き、個人による汚水処理装置は、氾濫危険地域であって公共下水システムとの接続が可能ではない場所でだけ許可される。このようなシステムの設計は、井戸やその他の給水源との位置関係、地形、地下水位、土壌特性、RFD の氾濫による影響等を考慮に入れて行うものとする。低湿地や地下水位が高い地域、定期的な氾濫をうける地域における設置は許可されないものとする。

1302. 3. 1 項

汚水だめは、公共下水システムへの連結が建築監督官がこのような装置を一時的な手段として承認する 1 年以内に可能である場合を除き、

下水処理の永久的な装置としては許可されないものとする。1年の期間は建築監督官の文書による認可日に終了するものとする。公共の健康に対する危険性のゆえに細心の注意が汚水だめを設置する時に検討されるものとする。どんな状況においても汚水だめは給水井戸に150フィートより近くに配置されてはならず、地下水滞水層へ貫入して設置されることも禁じられるものとする。

1302. 3. 2 項

浸透ピットは、本技術基準では、汚水だめについての上述の要件と同一要件を満たすものとする。

1302. 4 条 給 水

氾濫危険地域にある水道給水システムは、RFD までの氾濫水による汚染を防止するように設計され、設置されるものとする。どんな給水井戸も居住用、医療機関、教育機関、食料製造工場、公共サービス施設等の建造物の基礎壁の範囲内にあってはならない。

1302. 4. 1 項

RFD 以下にある給水井戸、タンク、フィルター軟水化装置、ヒーターおよびあらゆる用具等は、カバーや壁、ふたかけ等により汚染を防ぐものとする。全ての換気孔は、RFD以上〇〇フィートだけ最少限高くしておくものとする。

1302. 4. 2 項

承認された逆流防止装置類は、氾濫水の逆流や逆サイフォンを防止し、あるいは管路線の破損による汚染を防ぐため主管路線上の水井筒や

建造物の入口部に設置されるものとする。これらの装置は、接近可能な場所に設置され、給水システムの維持に責任のある人物によって良好な作動状態に維持されるものとする。

1302. 4. 3 項

氾濫危険地域で使用する個人用の給水井戸はボーリングされた型のものであって井戸から排水を保証しうよう、周辺地盤よりわずかに高いところに設置するものとする。

1302. 4. 3. 1

個人用の給水井戸による給水は、地表面下25フィートより高いところにある滞水層のものであってはならないし、地層の亀裂を通して汚染水の流入により汚染されている深井戸からのものであってはならない。

1302. 4. 3. 2

各井戸は少なくとも地表下25フィートのところに防水ケーシングを設置し、井戸枠上少なくとも1フィート上にのぼすものとする。ケーシングはドロップパイプとケーシングの間に防水シールを用いてドロップパイプを独立させるのに十分な大きさのものとする。ケーシングは不透水層中の底面でシールされ、滞水層中では数フィートの長さを持つものとする。

1302. 4. 4 項

氾濫水による汚染が給水システム中で生ずる場合には、あらゆる水道用装置、管路、貯水槽等は、連邦水道工事基準の10.9節で述べられている方法で消毒されるものとする。

第14章 適用方法

1400.0節 総 則

1400.1条 目 的

本章の目的は耐水化の実用上の諸問題を記述・説明し、建造物およびその他の防禦すべき建造物の構造要素に作用する氾濫に伴う荷重の影響を、実例や図等で表現することである。対象となる構造要素は地下室のコンクリート石積壁、コンクリート擁壁、石積擁壁、地下室の床版および閉塞用パネル組立品等である。更に基礎排水の考え方、洪水防壁と堤防の例、閉塞パネルやその装置類の構想が示される。

1401.0節 洪水の限界状況

1401.1条 一般事項

洪水という用語の入念な定義を与えたり、代表洪水を定めたりする試みは、こゝではなされない。その代り、洪水被害や耐水化手段に及ぼすその影響との関連で、洪水の限界状況を重要なものの順に以下に記載する。

1401.2条 水 深

建造物の周囲の氾濫水の水深は、耐水構造の計画・設計の際に考慮すべき最も限界的な要素である。氾濫水の水深は、建造物全体および設計洪水位以下の個々の構造部材の強度や、その安定性に対する要求を決定するものである。ここでは、非常に特殊な構造および大きいか、あるいは非常に高い建造物を除けば、耐水化手段が経済的に有用である実用最大水深は、一階以下に10フィートの床下空間あるいは、地下室高がある建物で一階上の水深が10フィートである時であると仮定されている。

1401.3条 流 速

越流状態での氾濫水の流速は、洗掘や土砂流送、浮遊物荷重および建造物への動荷重に影響する。洪水流速は、氾濫原やその氾濫域で地点毎に異なっている実用的な見地から、5フィート/秒までの流速は通常考えるものであって、建造物へのその影響は、通常の設計法の適用により取扱われる。10フィート/秒までの流速は

流路に近いところで実際に生じるが一般的なものではなく、特殊な方法が必要となると思われる。10フィート/秒の流速は、流路のへりに建てられた特殊な構造物を除き、耐水化の諸手段が経済的に有効である上限と考えられている。

1401.4条 継続時間

洪水が河岸を越える時からその最高水位に達し、低水路内にまで減少する間の洪水継続時間は、土壌や建築材料の浸潤、土中と基礎工下部での余水圧の作用、その他の時間変化の効果等の観点から重要である。更に洪水の継続時間は、各種施設の待機やそのサービスのための準備に影響する。

1401.5条 上昇・下降率

洪水がその最高水位に達するまでの上昇率および最高水位からの下降率は、浸水・排水の準備の規模に影響する。更にある場合には臨時的な耐水化手段や緊急耐水化手段の実行に影響を与え、そして急激な水位降下による斜面安定の調査に重要である。

1401.6条 前期警報

洪水予報から得られる前もつての警報時間長は、あらゆる場合に重要である。特に臨時的な耐水化手段が用いられている時には防禦手段を有効に機能させるための先行時間を決定するのに重要である。

1401.7条 浮流破片荷重

洪水流により流送される浮流破片の量や種類は建造物に作用するかなりの荷重となり、流路や河道を閉塞する原因となる。浮流破片荷重には、丸太、木片、木材、がらくた、家屋部材、排水用材料、タンク類、避難ボート、はしけ等が含まれる。早春の洪水期に、農村のある地域でよく発生する氾濫でもたらされる浮流物体には破砕された氷塊や氷片のかたまりがある。氷塊による水路の閉塞あるいはある地域で特にひんぱんに発生するアイスジャム等は、洪水の危険性やそれに関連した諸問題に影響を与える。

1401.8条 波の作用

波の作用の程度は、風の作用をうける全ての大きな水面の広がり固有のものである。河川洪水では、波の作用が主なものであって、これに対しては適切な余裕高をとることによってそ

の影響が斟酌される。波の作用は、例えばノーリスターや津浪・ハリケーンのような高潮で生ずる海岸部洪水に対しては、より大きな影響をもつ。このような事例はこの耐水建築基準の範囲外のものであって特別の設計基準が必要とされる。

1402.0節 洪水被害

1402.1条 一般事項

洪水は、我国の河川沿いに位置するコミュニティでの生活においては、当然の不可避な部分となっている。平穏な河川で破壊的な洪水が、毎年かぞえきれない位発生している。合衆国のどの地域も例外ではない。毎年75,000人の米国人が洪水により家屋を失っている。毎年80人の人命が失われている。このような破壊力の強い洪水氾濫は、最近では年1億ドルにのぼる財産被害を生じている。財産被害、人命損失等は、治水事業へ7億ドル以上支出しているにもかかわらず年々増加してきている。この洪水被害の増大は、主として河川や海岸の氾濫原で洪水被害をうけるような利用が、急速に増加してきていることに寄因している。洪水により生ずる人命損失や住民の受難は、金額に換算しえないものである。財物に対する洪水被害が評価可能である。一般に被害は氾濫水深が増すにつれ急速に増大する。家屋や家財に対する被害（これらは壁の仕上げ塗り、木造部、家具、器具類、装置類、貯蔵物等を含むが）は全損失の大部分を占める。しかしながら、本基準では、建造物そのもの、あるいはそれらの構造部材が完全に破壊したり、あるいは変形したりするような構造的な被害に力点が置かれている。

1402.1.1項

氾濫水が建造物に到達するとあらゆる水をうけてぬれた面には不均衡な圧力が作用し、これは水深の増加と共に急激に大きくなる。家屋の内部空間が浸水するようになると、直ちに水压は自動的に平衡するようになる。不均衡な横荷重が、壁に作用すると横方向変位が大きくなりクラックが入ったり、傾斜したり、滑動したり、完全な破壊に至ったりする。このような圧力は

その壁が支えられている構造物の垂直・水平桁構に過剰な荷重となり破壊を生ずることもある。地下室や床版の下から作用する揚圧力は、床版をずらせたり、破壊させたりする。フーチングを支持している土壌が飽和したり、フーチング下部および土壌内に揚圧力が作用すると、土壌の支持力が大幅に低下し、フーチングが不安定となって破壊に至ることもある。結合された壁をもついかだ基礎あるいはマット基礎の下の方圧力は、全構造物に浮力として作用し、垂直変位を生じるか不安定となり、転倒を生じる。このような場合には、不均衡な横圧力もしばしば作用する。乾燥した格子状の木製梁やその他の構造材料は水びたしになると、その強度を失い膨脹し、過剰な変形をうける。このため、床や仕切り壁は傾いたりたわんだりするし、桁構はひずみをうけ、しっくい壁や天井にはクラックが生じる。例えば梁が乾燥するにつれて、そのもとの形状に帰ろうとする時、傾いた床や仕切り壁により邪魔されて破壊したり、あるいは他の支持部材に変位を生じたりする。次節には、氾濫水による静水压荷重をうける状態での建造物の構造部材の例が示されている。

1403.0節 荷 重

1403.1条 一般事項

構造物の周囲の氾濫水は、構造物自体に静水压と動水压の荷重を生ずる。静水压荷重は静止しているか低速で流動している水により生ずる。動水压荷重は、構造物の周囲をある程度以上の流速で流れている水により生ずる。衝撃荷重は水が運んできた物体により構造物に発生し、その影響は流速と、その物体の重量が増加するにつれて大きくなる。

1403.2条 静水压荷重

構造物に接する氾濫水の任意の点での静水压荷重は、あらゆる方向に等しく、常にそれが作用する表面に垂直に作用する。水压は考えている点の上部の水深あるいは水頭と共に線形関係で増加する。考えている面全体に作用する圧力の総和がその面に作用する荷重を表わす。構造解析では、静水压荷重は屋根や甲板その他のそ

れ自身の上に水が乗るような張り出した部材等では垂直下向きに作用し、その合成力は上向きに作用するものと定義される。静水圧が壁やピラー等の垂直構造部材に水平方向に作用する時は、横方向に作用するものと定義される。本技術基準では、静水中および5フィート/秒以下の流速で動く水に対しては静水圧条件が支配的であると仮定している。上述の流速までの動水圧の効果は余裕高を斟酌することで考慮されているものとしている。

1403.3条 動水圧荷重

洪水流がある程度の流速で構造物の周囲を流れる時、この構造物には付加的な荷重が作用する。この荷重は、構造物の流れ方向への投影幅に流動する水塊が衝突する衝撃荷重、構造物の側面に沿う抗力効果および構造物下流側の負圧から構成される。1401.3条で論じられた流速の範囲(0~10フィート/秒)に対しては、この動水圧効果をそれに相当した静水圧荷重に変換して使用することが実用的であると考えられる。特殊な構造物や特殊な状態および10フィート/秒を越える流速の場合には、流体力学や水理モデルの基本概念を用いて、より詳細な解析と評価が行われるべきである。

1403.4条 衝撃荷重

この荷重は、流動する水面上にある浮流物体や流水が運搬する固体等が構造物に衝突する時に発生する。この荷重は、予測が最も困難であって任意の精度で計算されているが、この荷重の作用をうける建造物の設計を行う際に合理的に斟酌しなければならない。現実的な斟酌を行うには、多くの判断が必要であって設計者の経験や構造物の暴露の度合等が考慮される。

1404.0節 構造部材

1404.1条 一般事項

以下に述べるものは、氾濫に伴う荷重の作用のもとで基礎や擁壁、床版、閉塞パネル等の構造要素の設計基準や荷重条件を論じている。ここに述べられた全ての事例は「構造的に」耐水化された建造物(本基準のW1かW2の分類になる)を前提としており、氾濫水が内部空間へ

浸水することを防止したものであって、建造物の外部に作用する荷重と、完全な静水圧荷重による平衡はなされていない場合についてである。波の作用や浮流物体の荷重、動水圧荷重等の氾濫水に伴う二次的な荷重条件はこの節では含まれていない。

1404.2条 地下室の床版

氾濫時や地下水位が高い時の通常の非氾濫時には、地下室の床版は、高い揚力をうける。この条件に対処するため床版は揚圧力と鈎合がとれるように十分な自重をもつよう厚いものとして建設される。この解決策は、あまり経済的ではない。

1404.2.1項

比較的大きな重量のある建造物では、より経済的な設計法は、比較的薄い鉄筋コンクリート版として設計し、フーチングや壁・柱等と連結して、建造物の全体重量を床版に作用する揚圧力に抗するために使用することである。この種の構造物は、それ以外の氾濫荷重による構造物の浮き上りや、転倒を防ぐのに必要な安定性を補強するものとなる。床版(マットやいかだ形の構造物にも同様だが)は、揚圧力が氾濫時のように全強度で作用するか、通常の状態下でのようにそのような荷重が存在しない時のどちらかの場合に、あらゆる作用荷重と分布圧に抵抗できるものでなければならない。結合床版構造は、また杭で支持された建造物にも使用できる。この場合には、柱および壁荷重は杭で支持され揚圧力は鉄筋コンクリート床版により柱や壁に伝えられ、建造物の重量が下向きの抵抗力として用いられる。

1404.2.2項

しかしながら、揚圧力が過剰な多くの場合、実用的解決策の多くは適切な信頼性のある排水施設および必要な場合には、これと構造物外部の不浸透ブランケットや、浸透水の遮断工の組合せを用いることによって床版下のこのような揚圧力を緩和する(あるいは減少する)ことであろう。揚圧力の緩和に使用される基礎排水工法の説明が図-5に示されている。図-5に示される工法のひとつ、あるいはそれ等の組合せ工法により床版と建造物を安定化することが、

実用的ではないと見なされる場合には、地盤に床版や建造物を礎着するかあるいは、堤防、擁壁あるいは洪水防壁を用いた防護策を使用することが妥当な方法となるであろう。

1404.3 条 地下室と擁壁

通常の非氾濫状態下では、地下室や擁壁に作用する主要な荷重は、裏込材料により生ずる横方向の土圧である。選別された粒径の裏込材料で通常の高さの壁に対しては、この荷重は比較的小さい。壁に作用するその他の二次的な荷重は、裏込材の詰込みすぎの状態から生ずる横荷重、霜柱の作用で生ずる荷重、壁が抵抗することを目的としている垂直荷重やその他の荷重で

ある。氾濫状態の時には、壁に働く最も重要な荷重は横方向の静水圧で生ずる荷重である。この荷重は、通常の荷重強度の数倍にもなり、壁の強度や安定性の要件を支配するものである。裏込材に排水工を設置することは、壁背後の水圧を減ずるために一般に行われており、注意深く設計・施工・維持されるならば地下水調節に有効であることが知られている。氾濫荷重をうける壁の場合には、壁背後の水圧の減少は実用的でもなく、信頼できる方法でもないと考えられる。水が無限に供給され、自由水面が一階より上にある場合には、最も有効な排水方法と考えられる工法も不適当なものとなる。壁が不透

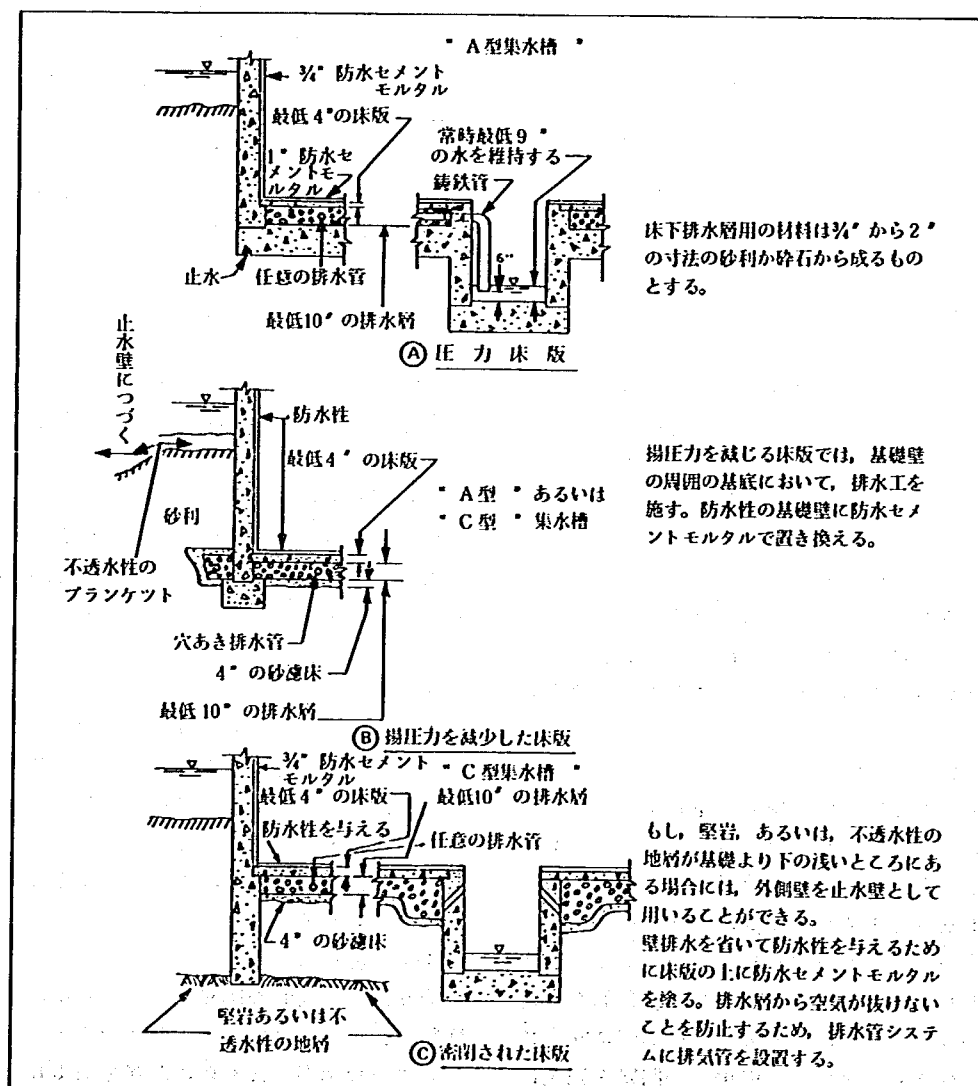


図-5 代表的な基礎排水方法と水密

水性膜やブランケットおよび遮断工等で防禦されている場合には、このような膜やブランケット、あるいは遮断工の微小な破壊や分離等があっても、壁には全静水圧が作用し、そのような設計の壁の破壊を生ずることになる。

1404.4 条 開孔部の閉塞

RFD 以下のあらゆる壁の開孔部等は、耐水化を有効にするため閉塞し水密にする必要がある。既存の構造物は、壁および支持部材が開孔部を閉塞することから生ずる付加圧力を安全に支持しうることが保証されるかどうか再検討されるものとする。付加的な氾濫荷重が壁あるいは支持部材に完全に伝達されない場合には建造物を水密性にしてはならない。このような状況下での開孔部の閉塞は、耐水化されていない時の氾濫から生ずる被害よりも、より厳しい構造的な破壊につながるであろう。新たに建造物を設計する場合には、建造物の機能上必要ではないあらゆる開孔部は省略すべきであるし、少なくともその数と大きさの両面で最小にするようにすべきである。

1404.4.1 項

開孔部は永久的な閉塞工か、あるいは緊急の氾濫状況下で容易に設置可能な閉塞構造のどちらかを設備するものとする。建造物の機能上もはや必要とはされない開孔部は、永久的に蓋をして密閉すべきである。永久的な閉塞工は鉄筋コンクリートの栓、コンクリート石積あるいは金属構造のもので既存の壁や支持部材に碇着されるような形のもので実施される。付加的な支持工や補強は、閉塞構造に作用する氾濫水からの付加荷重を支持しうるようにしなければならない。

1404.4.2 項

閉塞工あるいは閉塞構造は RFD と閉塞工の最高および最低点から計算される高さとの関係で生ずる全水圧について設計しなければならない。本基準で定められる浮流物体の衝撃荷重、その他の荷重にも考慮を払う必要がある。閉塞工は少なくとも3点で支持され、自動的な手段あるいはかんぬきにより開孔部の周囲に安全に保持されるものとする。現場での閉塞を完全に達成する手段としてボルト締めも用いられる。

しかしながら大きな開孔部での閉塞工では、できるだけこのような方法を用いないようにすることが望まれる。ボルト締めの閉塞工は、一般にその格納場所で装置を組立て輸送設置するために時間が必要であって、かつ、熟練した人員も必要となり、道具類を使用したりこのような大きな重い閉塞構造のものを取扱うのに多数の人員が必要とされることがある。

1404.4.3 項

可能な場合あるいは必要な場合は、いつでも閉塞構造は開孔部をとりまく金属フレームに接合させ、適切な水密シール面ができるように十分な幅をもったものとする。このフレームはその側の壁あるいは支持部材に接合させるか連結させるか、あるいはこれらの全体構造の一部として構築されるものとし、建築構造部材に、その許容応力を越えることなく閉塞荷重を伝達するのに十分な強度のものとする。壁は建築構造システムに荷重を伝達しうるように設計し、建築基準の構造上の必要条件と矛盾しないものとする。シールは閉塞用扉（パネル等）あるいはシール用のフレームに閉塞用のボルト締めあるいはかんぬき、その他の自動的な手段に作用圧力を伝達することで達成されるようなシールの方法を用いて、とりつけられるものとする。

1404.4.4 項

あらゆる閉塞工は、できれば逆の荷重条件時に必要となるアンカーやブロックやボルト締めを用いなくても良いように開孔部の外側に配置し、水圧が連続的なシールを供給する助けとなるようにする。

1404.4.5 項

水平な閉塞工は、閉塞構造上の RFD までの水の全荷重を支持できるように設計する。この閉塞工はその全周にそって支持され、水密シールを有するものとする。なめらかなシール面をもち、荷重を構造物に伝達できるようなフレームが用いられる。

1404.4.6 項

開孔部の永久的な閉塞工は、洪水中に余分の活動を必要としないような構造のものとする。このような閉塞工は不必要な窓や通気孔、シュート等を石積みや鉄筋コンクリート栓、金属の

蓋、その他の承認された材料でうめ込むことにより行われる。使用される全てのシステムは、RFD の洪水に対処しうる能力のものとする。

1404. 4. 7 項

対洪水対策として、現地に設置される既存建造物中の開孔部の閉塞工は、一時的な、あるいは緊急の耐水化閉塞工として分類される。このような開孔部は、建造物の連続的な機能として必要であり、その機能は、閉塞された時に中断されるものである。この閉塞工は金属製で、設置が容易な大きさのものとする。閉塞パネルは、その開孔部の近くの都合の良い場所に格納され、適当な記号をつけて各開孔部のものが区別可能であるようにしておく。閉塞用に必要なボルトやかんめき等は、これと同様な方法で格納されるものとする。緊急閉塞工の例は、扉窓、空気孔、シュート等の閉鎖に用いられる閉塞工である。

1404. 4. 8 項

臨時的な閉塞工は、材料操作あるいは、手動操作の閉塞構造により、設置される。閉塞構造の設計は、操作方法、閉塞重量、必要空間、美的な配慮、作業力、開孔部の全数等を考慮して行わなければならない。閉塞工の機械による組立はローラーやケーブル、レバー、ヒンジ等で行われる。

1404. 4. 9 項

あらゆる閉塞工のシールは、水密なものであって、ゴムあるいは、ネオプレンが望ましい。閉塞工全体およびフレームは、これらが機能を

発揮でき、良好な状態にあることを保証するため検査され、定期的に試験されるものとする。

1404. 4. 10 項

ある種の永久的な閉塞工は、氾濫水の浸入を防止し、かつ、開孔部の機能を維持しうるように設計される。窓は鉄筋コンクリート梁あるいはコンクリートで巻かれた構造部材からなる中間支持を用いて設計されることもある。この窓は、これらの中間支持の間で作用する衝撃荷重に抵抗しうる強化ガラス板から作られる。金属扉に水密シールや補剛材、かんめき等をつけて耐水化されることもある。開孔部の補強、締着法、代表的な状態での閉塞工等の例が図-6 から図-18までに示されている。

1404.5 条 補則的な考察

前述の設計例は、通常の場合に用いられる構造部材や組立て法等を含んでいないことに注意すべきである。このような物としては、壁と柱のフーチング、マットあるいはいかだ基礎、結合壁あるいは連続壁と床版構造、水平なフレームを持つ壁、その他の類似の部材がある。更にまた石積壁、カーテンウォール、プレキャストコンクリート、金属パネルや「サンドイッチ」パネルその他同様な品目についても省略されている。これらの品目は、いろいろな変った形のものを含み、記載するには非常に複雑であって、高度な特殊技術に関係するものである。どの例でもこのような類の物品は簡単に処理できるものではなく、省略されることが多い。

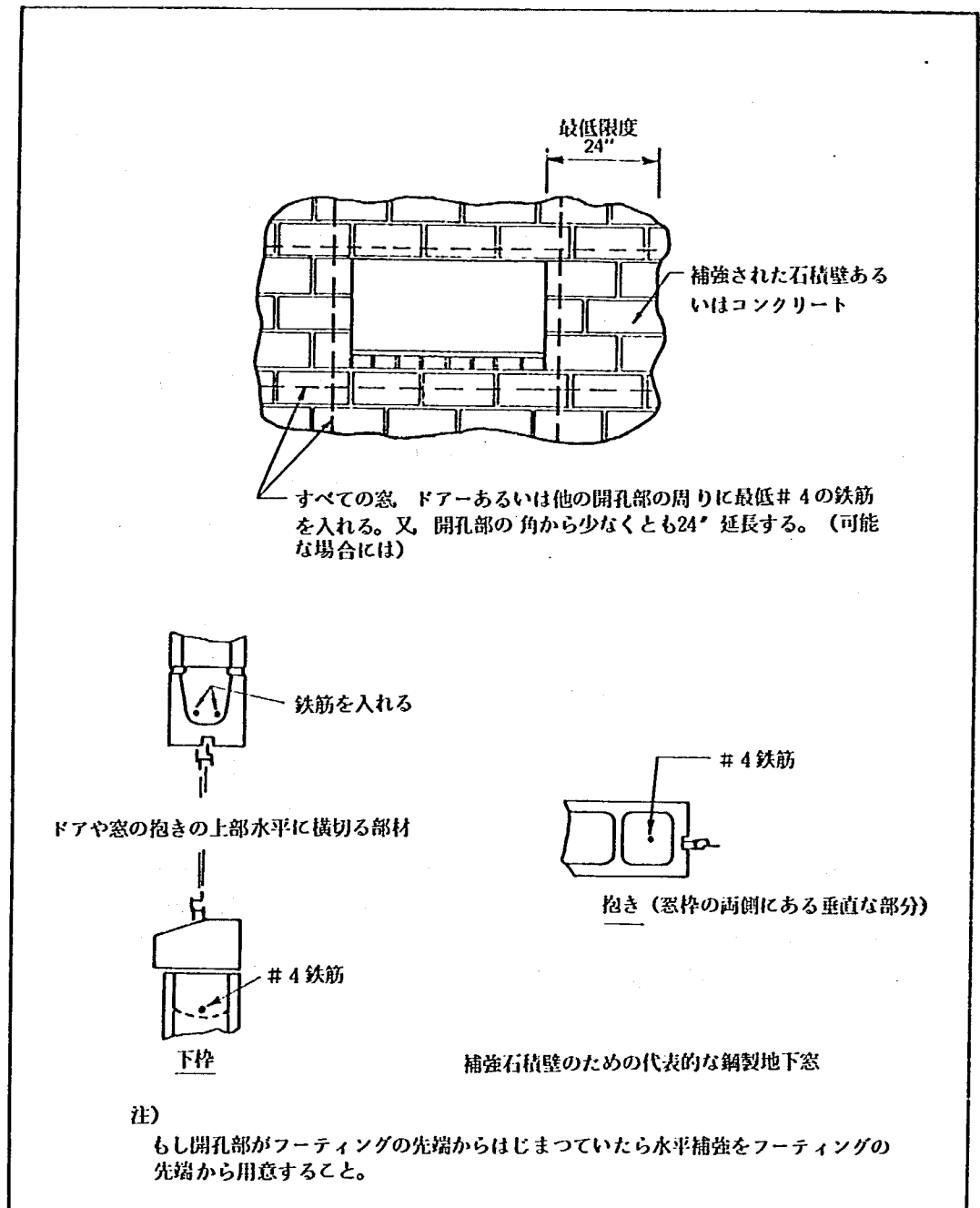


図-6 開孔部が小さくて氾濫水深が浅い場合に推せんする補強法

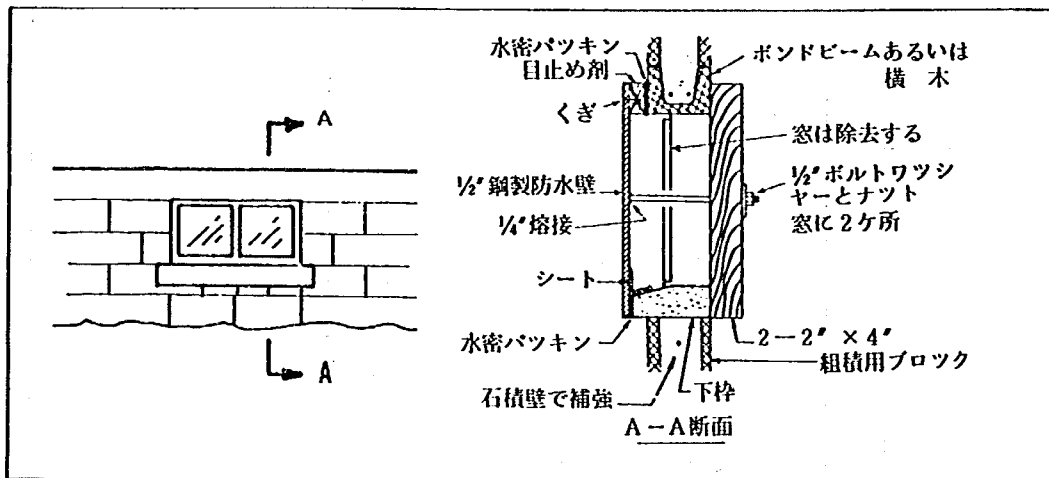


図-7 開孔部が小さくて、氾濫水深が浅い場合の地下窓の閉塞板

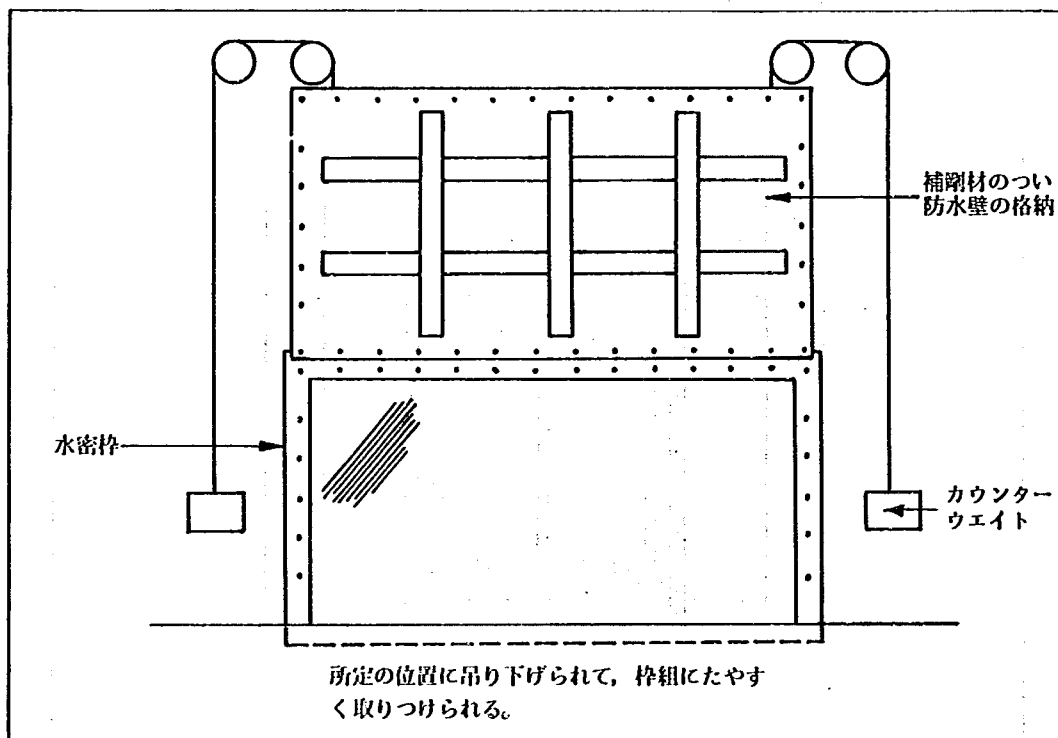


図-8 窓の背後の防水壁

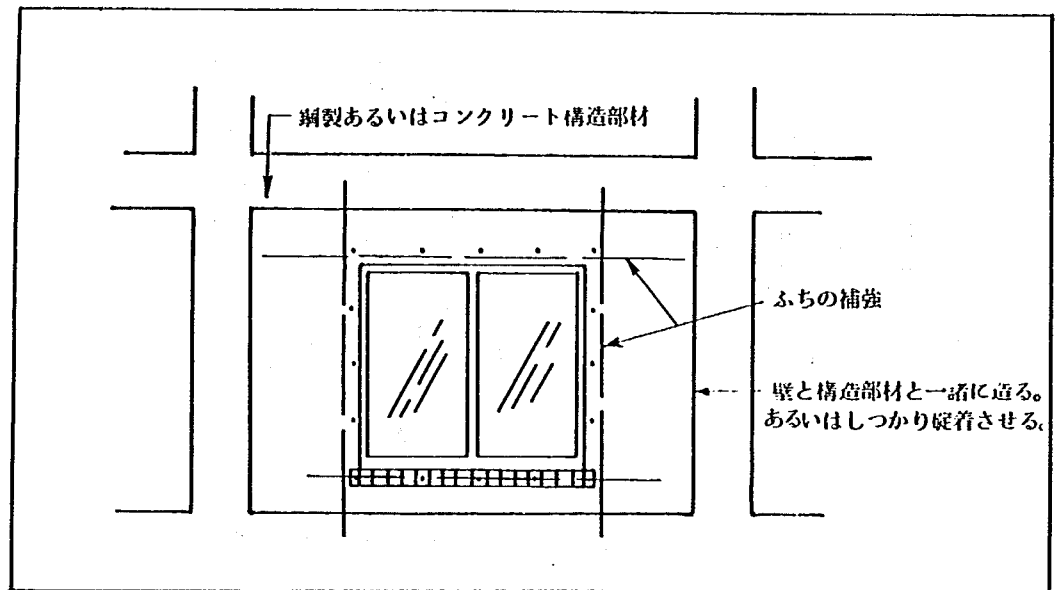


図-9 大きな開孔部における組積梁および垂直補強

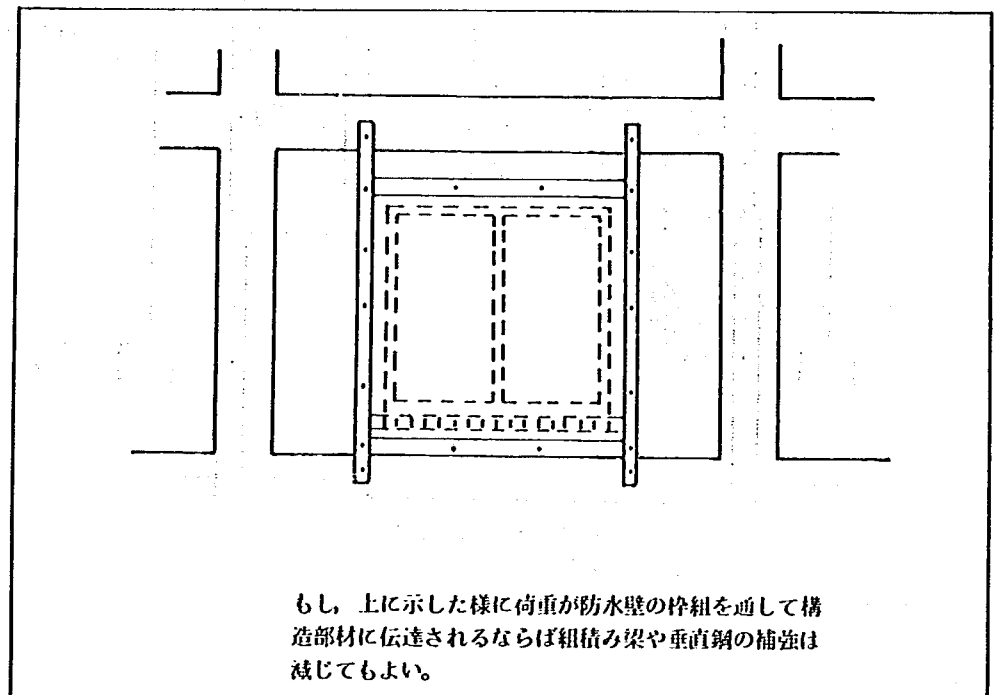


図 - 10

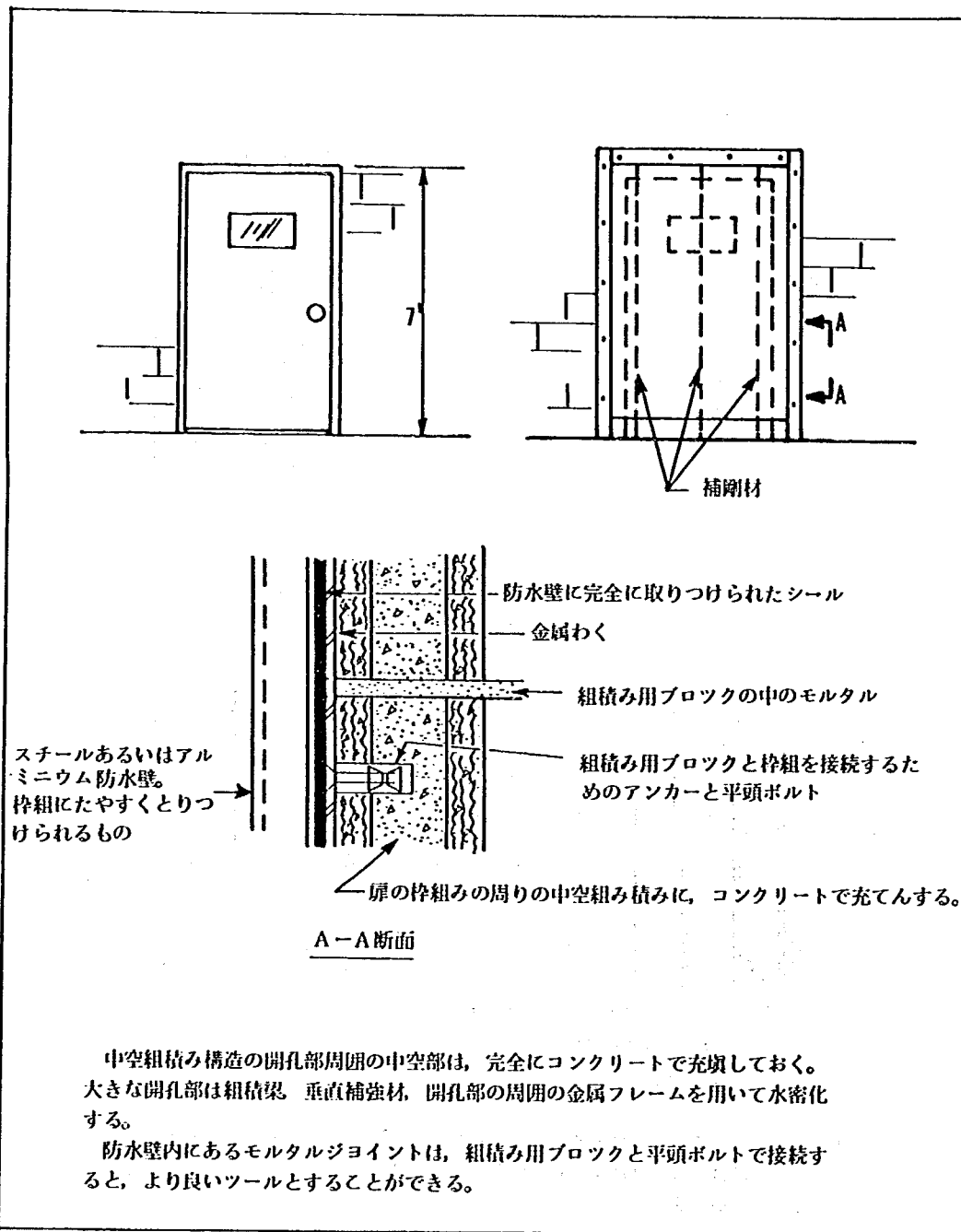


図-11 代表的な扉

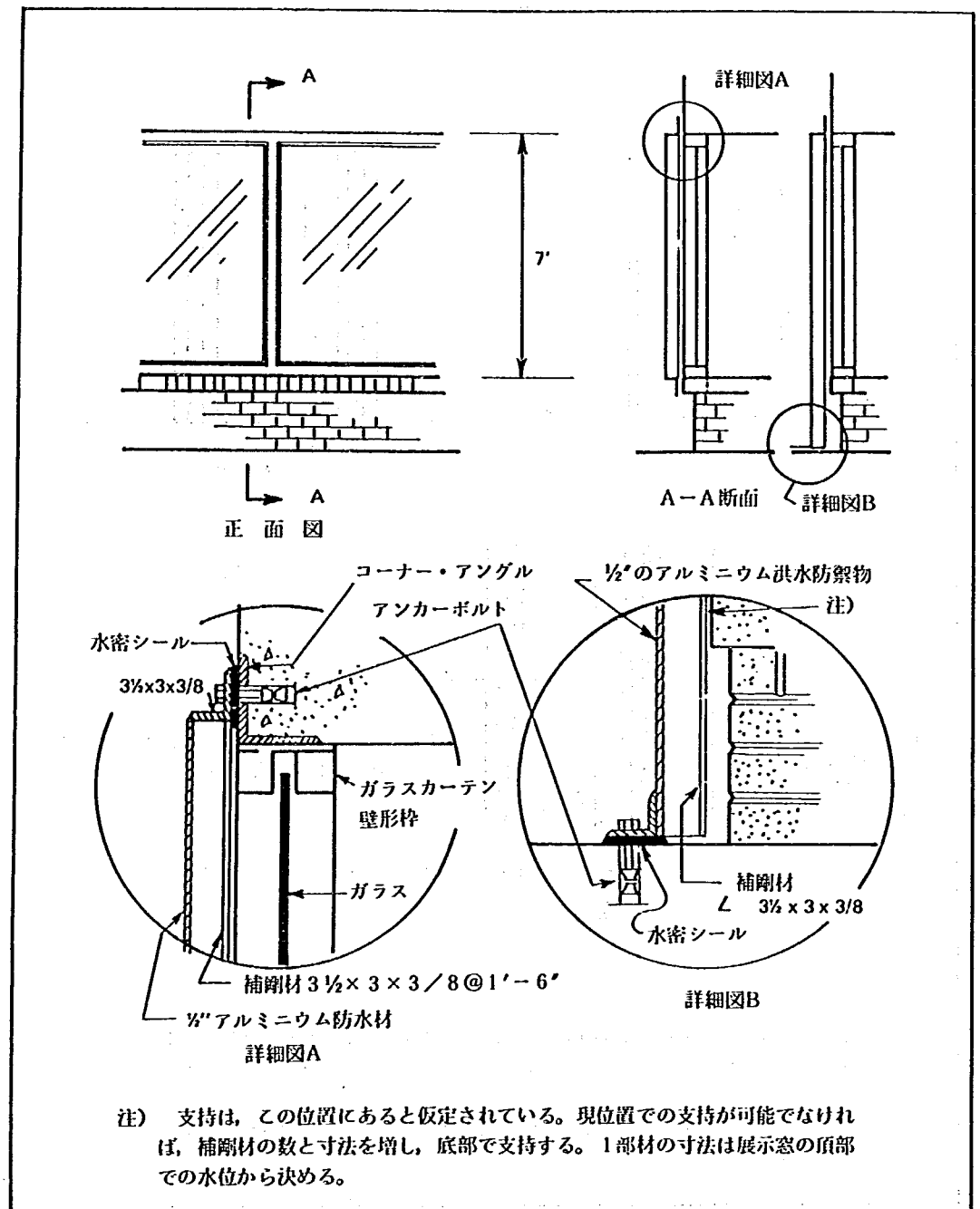


図-12 展示窓の洪水防禦詳細図

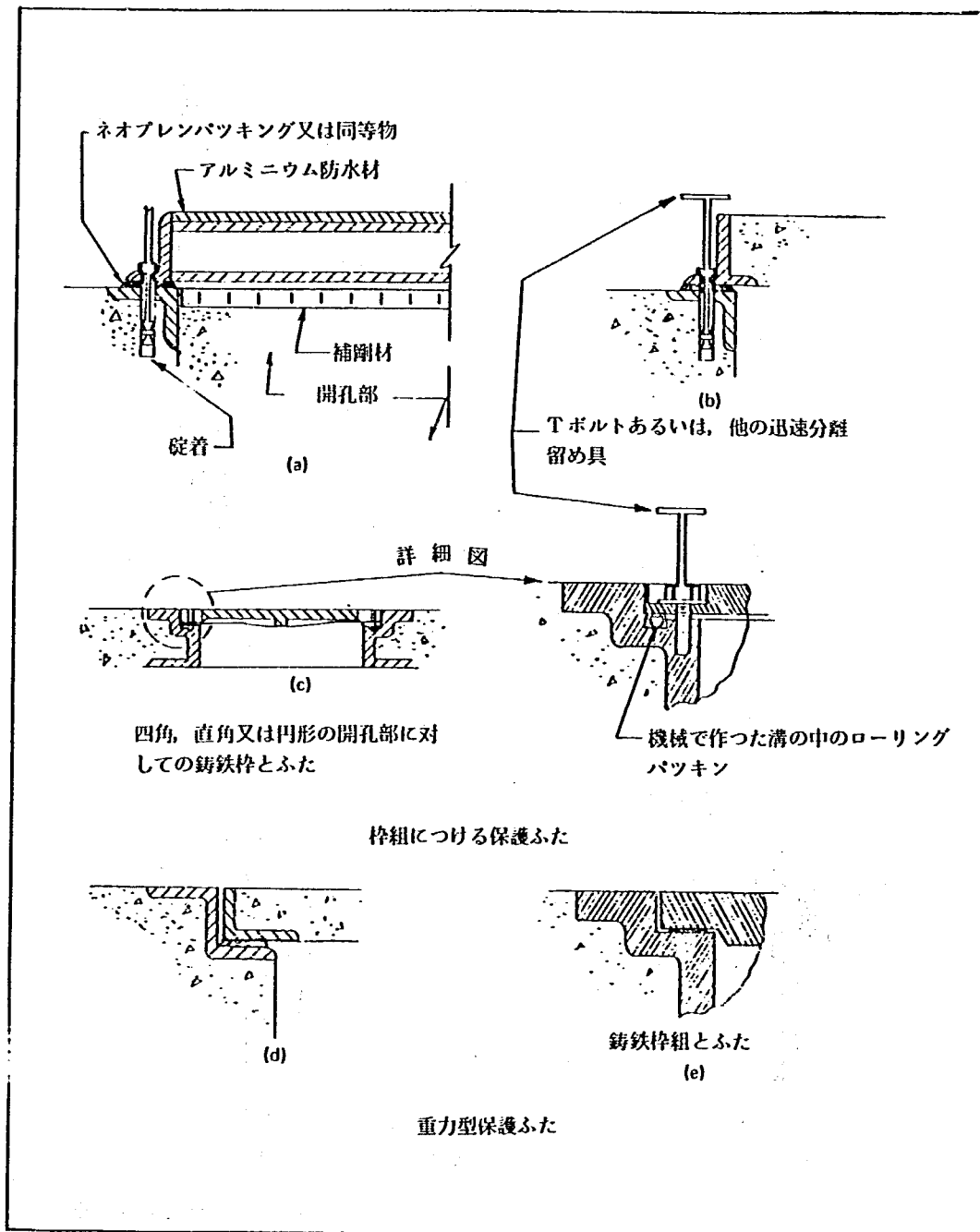


図-13 RFDより下の水平な開孔部の締切り

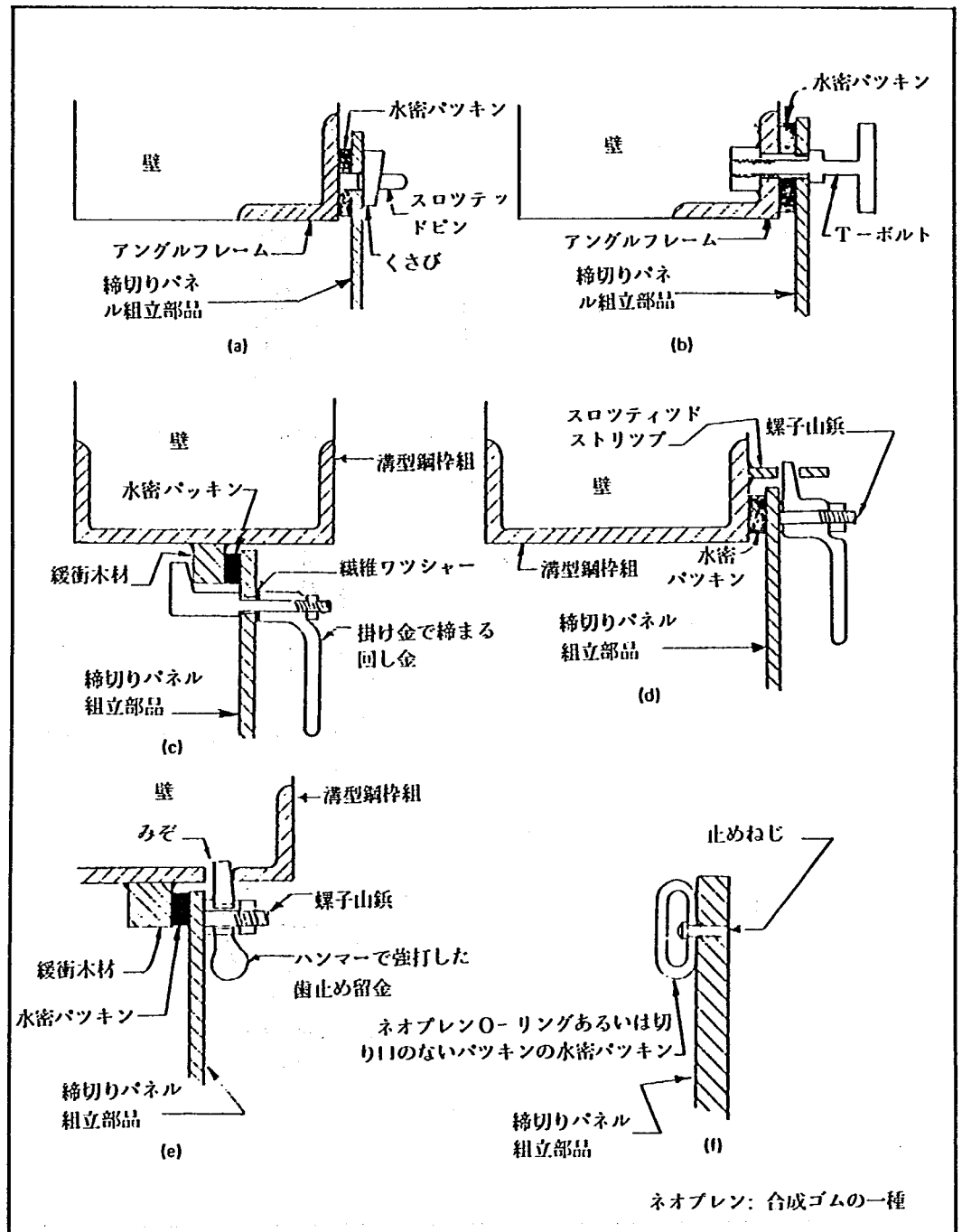
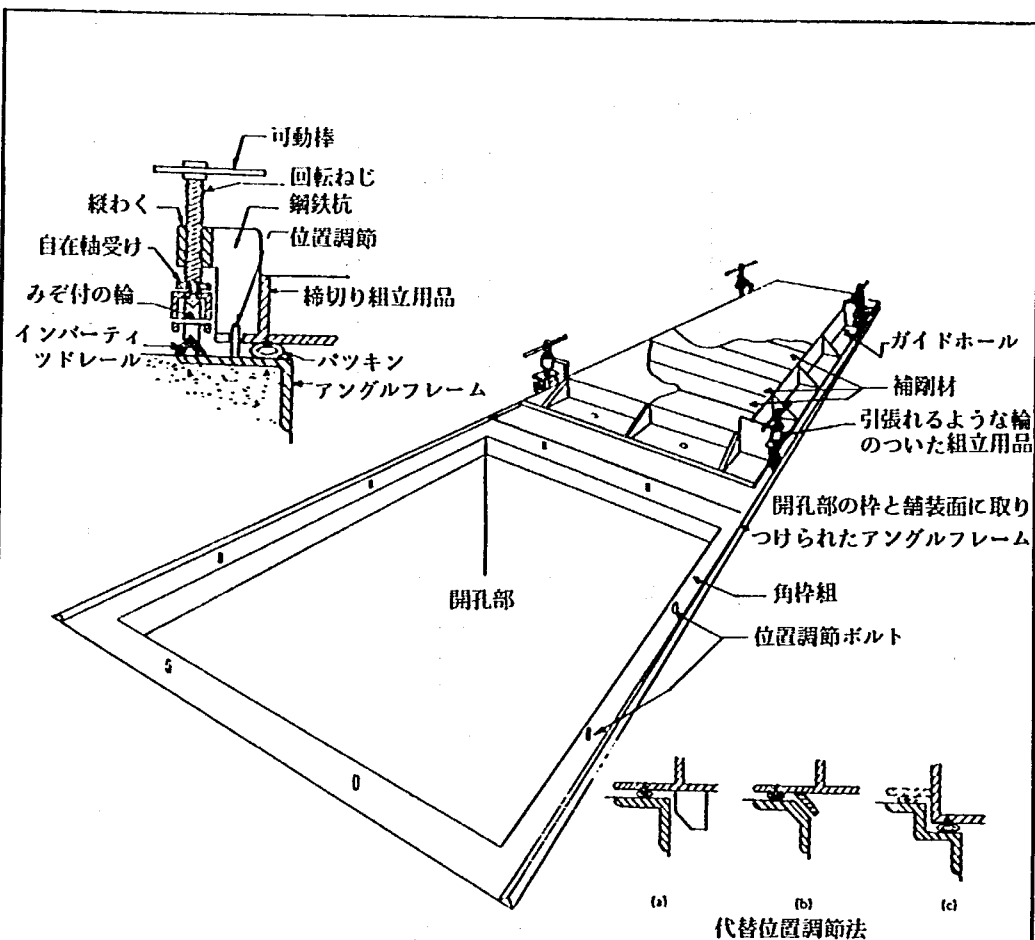


図-14 締切りパネル組立部品の定着方法



閉塞方法

洪水前—閉塞工は格納場所にあり、O-リングあるいは水密なバツキンの車輪上に置かれている。操作棒を除去する。車輪部はグリースを用いて潤滑され、プラスチックかスツク製のシートでおおわれている。

洪水中—洪水警報が出された時、操作棒を伸縮する車輪部に押入し、車輪をレール上におろして閉塞工を格納部から引き出す。位置固定ボルト上にサイドホールが来るまで移動させる。閉塞工をボルトに固定し、全ての車輪をガードレール上で自由に動くようにする。バツキンと棒組を密着させる。操作棒を除去する。閉塞工の自重とその上の氾濫水の荷重により水密が達成される。位置固定ボルトは閉塞工の移動を防止するものである。

洪水後—閉塞工を清掃し、土砂を除去して回転位置まで閉塞工を持ち上げ格納場所へ移動させる。被害の有無を検査し、次の利用のためにしまておく。

注) これは水平開孔部に対する耐水化法として考えられる多数の方法のひとつである。閉塞工は繰り返し利用のため耐久性材料で製造され、維持が最小限のものであつて設置が容易なものとす。ヒンジやカウンタバランス部品、レバー、追歯車、油圧移動装置、固定法、くさび、レセス等いろいろな工夫が考えられる。使用される方法、手順、装置等は設計者の想像や所有者の支払い能力により制限をうける。

図-15 RFD以下の大規模で水平な、開孔部のための耐水性締切り

防水扉装置

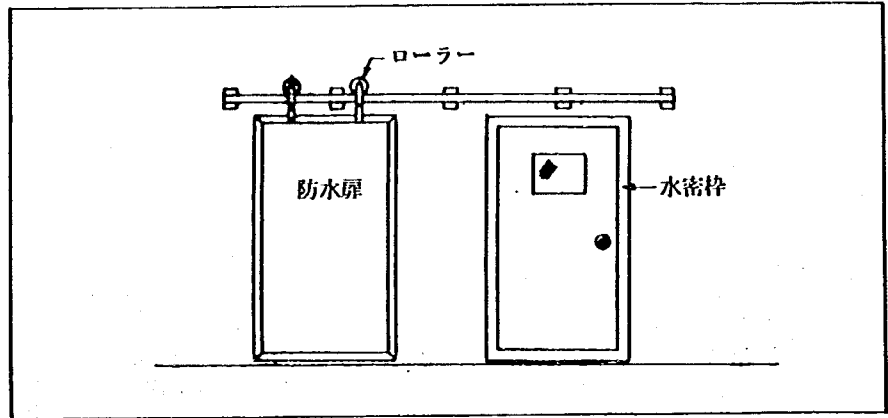


図-16 ドアによる移動防水扉

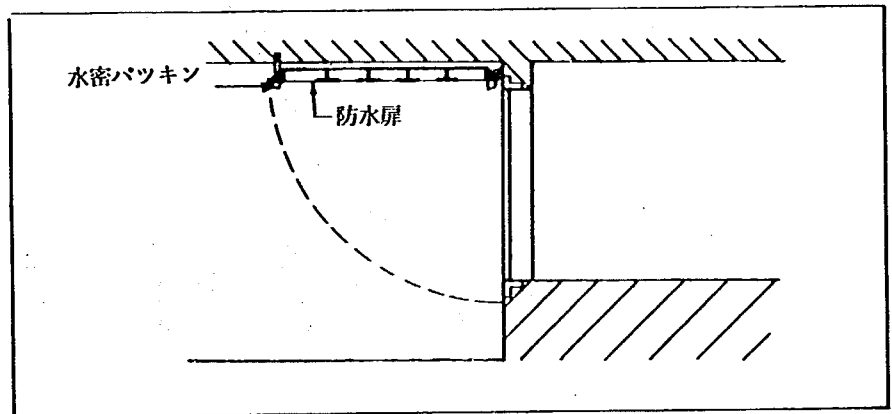


図-17 載荷平台による蝶番防水扉

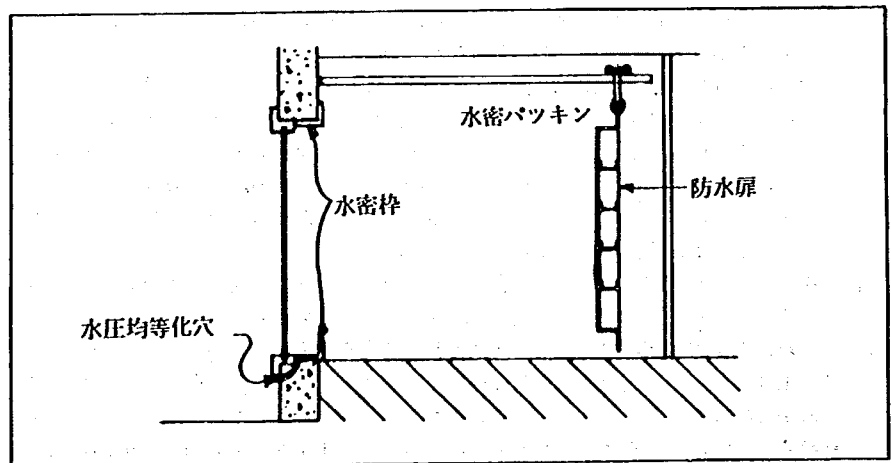


図-18 窓の後に格納された防水扉

施錠扉、くさびによる組立あるいは他の遮断締具により水密枠にとりつける。

1405.0 節 その他の耐水化工法

1405.1 条 地点選定

完全に建造物の洪水に対する危険を防止するひとつの方法は、「氾濫原の洪水位」以上の高さに建造物の全空間を置くような位置あるいは建築位置を選定することである。このことは、氾濫原限界の内外の両位置に適用できる。氾濫原の外に建造物を配置することは、建築設計において氾濫水による荷重を考慮する必要性をなくするものである。建造物は氾濫原内にも配置して設計洪水位まで堤防、洪水防護等で保護することができる。この場合にも同様に設計洪水位までの洪水に対して建築設計時に氾濫荷重を考慮する必要がなくなる。

1405.2 条 建造物を高くする耐水化法

1405.2.1 項 自然段丘

RFD 以上に建設される建造物および計画洪水氾濫原の外部につくられる建造物は、地下室を設置しなければ計画洪水による荷重をうけない。しかし、地下室の壁や基礎工に対しては、土壌の飽和による影響を考慮しなければならない。自然斜面に対しては、建造物が地表上の計画洪水の流れる範囲に建てられるならば、その安定性と洗掘の可能性について検討しなければならない。計画洪水の氾濫原にある建物は図-19の左側に示されている。

1405.2.2 項 盛土上の建造物

氾濫原や第一種洪水危険地域内でも RFD 以上の高さまで高められた盛土上に建造物を配置できる。この種の防禦法は図-19に示されているように、盛土の一部あるいは全部が氾濫原内にあるような形で達成される。このような設計は、盛土が洪水流の流れに障害とならないか、あるいは水路の水理効率を減じないことの保証を必要とする。さもないければ、洪水が堰上げられ、上流の水位が上昇することになる。

1405.2.2.1

盛土材料は、土質調査により決定されるように目的に適ったものでなければならない。土の盛土は必要な透水性や対洗掘抵抗性をもつように転圧するものとする。洪水の流速が洗掘を生ずるようなものである場合には、植生や石材等

による適切な法面保護が行われるものとする。斜面の安定は経験を積んだ土質工学者によりその適切性を保証してもらう必要がある。

1405.2.2.2

盛土が部分的に氾濫原内にある時、氾濫原外から出入りできるように通路を設置するものとする。盛土が全て氾濫原内にある時には、RFD 以上の高さの立入り通路あるいは橋を設けるものとする。

1405.2.3 項 ピロティ式建造物

氾濫原外に建造物を配置させることが時として、地形上望ましくなく、経済的でないような場合がある。使用可能な土地は急速に開発され、コミュニティは、洪水流路の周辺地域に建築を許可しなければならないことがある。このような地域では建造物は、図-20 に示すように「柱」の上に建てられ、RFD 以上の高さとするることができる。

1405.2.3.1

建造物を「柱」で高くする場合、RFD 高以上に床や空間を上げるのに杭、柱、ビアー、壁等の部材が用いられる。設計には、このような支持部材間の浮流物質による閉塞や浮流ゴミの衝撃により生ずる荷重を考慮しなければならない。

1405.2.3.2

高くした床面と地表面の間に造り出されたオープンスペースは、広場、駐車場、物置場、レクリエーション場等として使用できる。このオープンスペースは、氾濫水による被害を受けないが、ロビーや入口は承認された耐水化法で保護されねばならない。

1405.2.3.3

建造物の機能を維持するのに必要な装置類は RFD 以上の高さに置く必要がある。建造物への立入り通路が RFD 以上のある場所から可能であるならば、通常の建築活動は支障をうけることなく建造物も洪水時に機能を発揮し続けるものとなる。

1405.3 条 堤防および洪水防壁による保護法

建造物を耐水化する等の方法で洪水防禦をす代りとして、独立した堤防あるいは洪水防壁を用いて必要な保護対策がなされることもある。

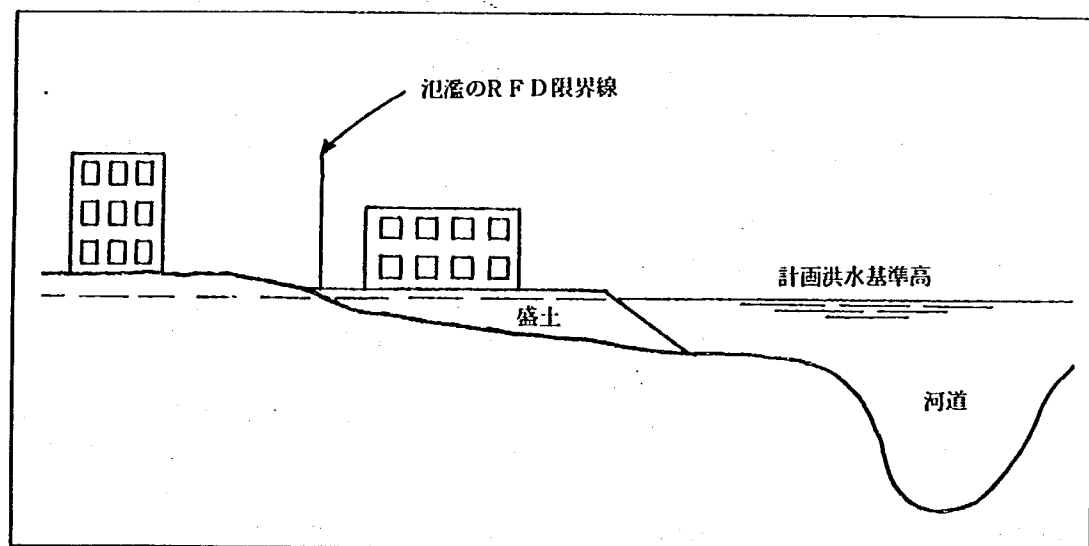


図-19 自然段丘あるいは盛土上の構造物

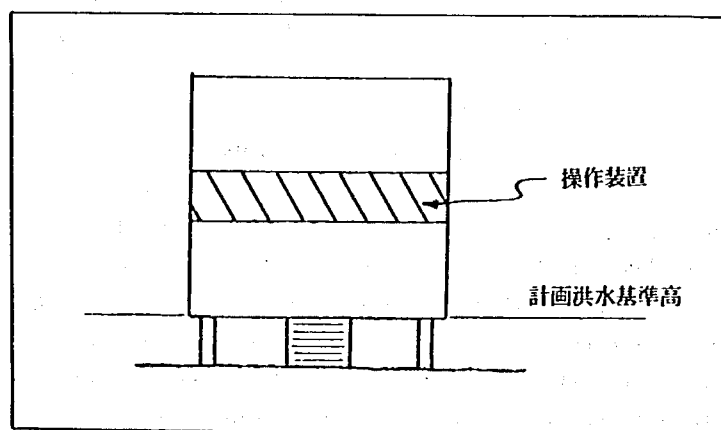


図-20 ピロティ式建造物

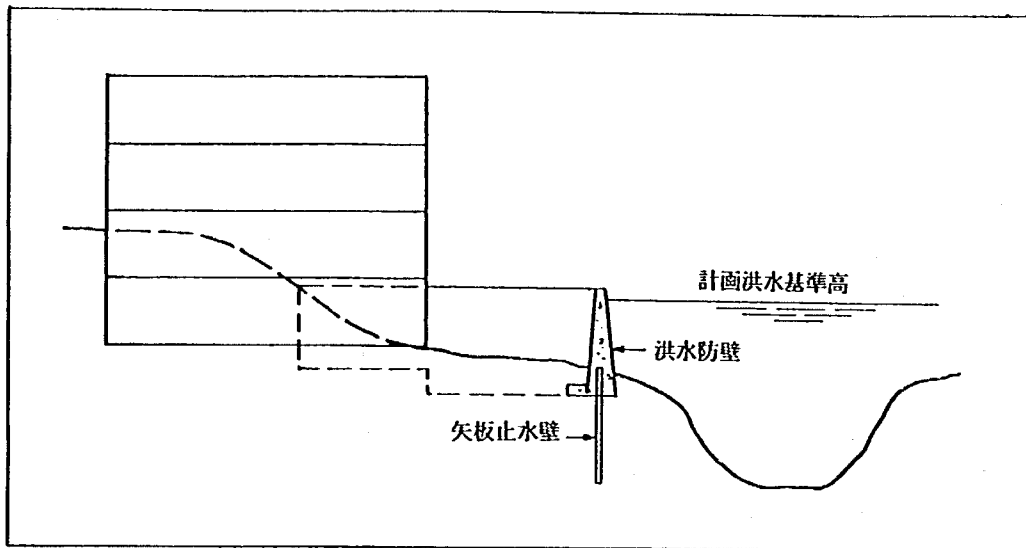


図-21 洪水防壁による洪水防禦

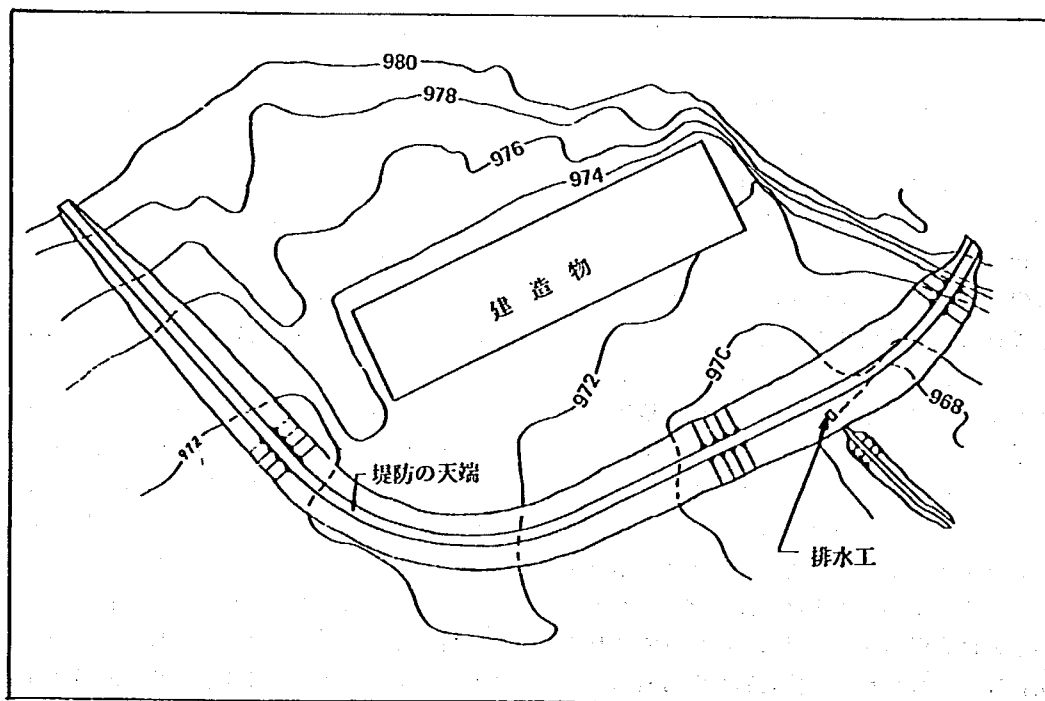


図-22 堤防による洪水防禦

この種の構築物の第一義的な目的は建造物やそれに付属した機能をもつ土地に洪水があふれることを防止することにある。堤防あるいは洪水防壁の選択は、耐水化建築への修正と比べた時の経済性の判断、その構造物が耐水化建造物へ修正可能かどうかという点、および与えられる防禦の程度等に基づいて行われる。防禦構造物の種類は、その設置される位置、材料、基礎条件、通行権の制限等に左右される。洪水防壁は基礎条件の良好な狭い土地に用いられる。堤防は適当な用地と堤防材料が得られる場合に用いられる。堤防や洪水防壁は完全に建造物を取り囲んでしまう必要はない。図-21、図-22で示されるような低い土地の部分だけに防禦が必要となる。この種の構築物の端部は、そこにある高い地盤のところに接続されるか、局所的な条件によっては建造物に接続されることもある。

1405. 3. 1 項 堤 防

堤防は、それに作用する載荷重を支持し、必要な不透水性をもつような断面をもつように建設されねばならない。現位置で適切な材料が入手できることが望ましく、かつ、その材料は、堤防建設に先立ち試験され、承認をうけるものとする。基礎材料についても同様に基礎材料として不適切なものの存在、その位置、範囲等を決定し、遮水壁による排水処理を要するかどうかについての調査が行われるべきである。

1405. 3. 1. 1

基礎材料が高い透水性を示すところでは、その基礎材料を通る浸透水を減ずるため、不透透の遮断工が必要となる。この遮断工は、シートパイル壁、不透透水性土を用いた壁の構築、補強繊維膜、コンクリート壁、グラウト工等である。どの遮断工も、全体として、不透水性であるのではないので、過剰浸透水や遮水工を用いない低透水土壌からの浸透水を集水する用意が必要である。過剰浸透水は、排水ブランケット溝あるいは築堤の法先と堤内地側に設置される多孔管等で集水される。代表的な堤防断面、遮断工、排水工が図-23、図-24、図-25に示されている。

1405. 3. 1. 2

排水パイプやその付属構造物が堤防内に設

けられる時、これらは、全ての予期される荷重に抵抗できるよう設計され、堤内地側への逆流を防止するゲートを設置するものとする。排水管を通る逆流は洪水が限界水位に達した時閉塞されるフラップゲートや手動バルブ、スライドゲートで防止できる。

1405. 3. 2 項 洪水防壁

洪水防壁は水圧荷重をうけるが、その反対側からは抵抗力としての土荷重はほとんどない条件で建設される。洪水防壁は、片持梁1型シートパイル壁、セル壁、バットレスあるいは重力擁壁として築造される。

1405. 3. 2. 1

洪水防壁は基礎標高に近いところに適切な岩盤があるところでは、岩盤上に基礎をおき、碇着されるものとする。土壌が適切な支持力を有していない場合は、このような土壌層を除去し置き換えるが、この置換が高価であれば杭基礎を用いることを考えなければならない。遮断工と排水工が612. 3. 2項のように浸透水を除去するために使用される。排水パイプは洪水防壁の基礎面下に直接設置してはならない。このような排水工は揚圧力を減少するものとして考慮してはならない。洗掘の問題は十分な調査を行い必要な場合には対応策を用いるものとする。

1405. 3. 2. 2

洪水防壁を通る排水工は、逆流防止の必要な措置を講ずるものとする。各種の洪水防壁の代表面が図-26に示されている。

1405. 4 条 調節されたあるいは意図された注水

多くの場合、既存建造物の地下室の壁や床版は、氾濫荷重に抗しうる構造強度をもっていない。そのような氾濫荷重に抵抗できるように既存建造物を補強したりあるいは同一位置で新建造物に置き換えることは、一般に不可能である。このような建造物を耐水化する一手段として構造部材に作用する氾濫による外圧力とバランスさせるためこのような建造物の内部に注水する方法が用いられることがある。この種の計画的な浸水は、床版、壁の支持しうる能力の範囲内で安全に不均衡な静水圧を支えるようにして達成される。この程度の建造物内の部屋や空間が

堤防による保護法

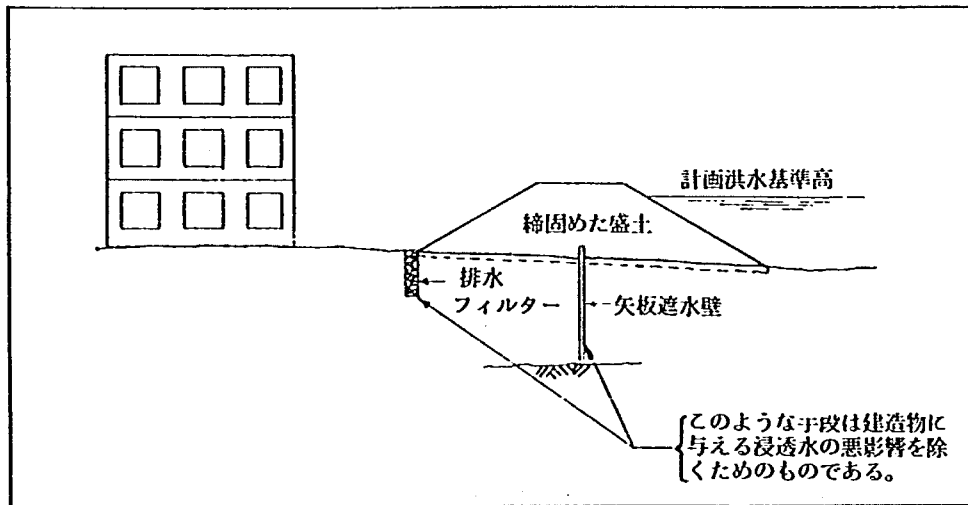


図-23 堤防による耐水化

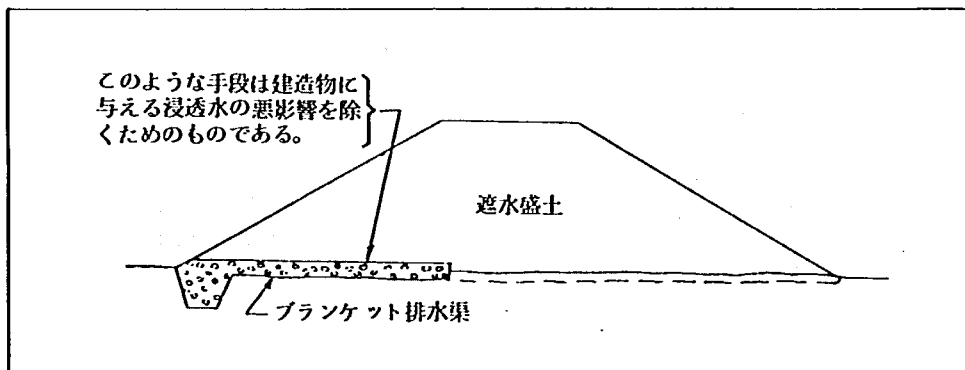


図-24 ブランケット排水渠をつけた堤防

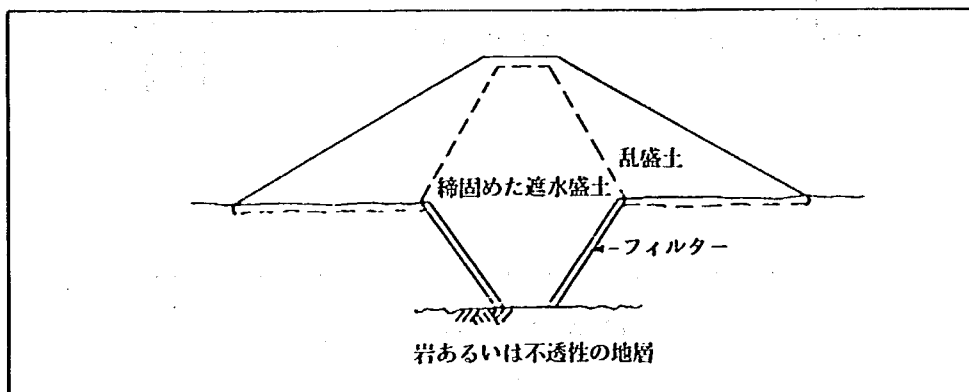


図-25 遮水コアをもつ堤防

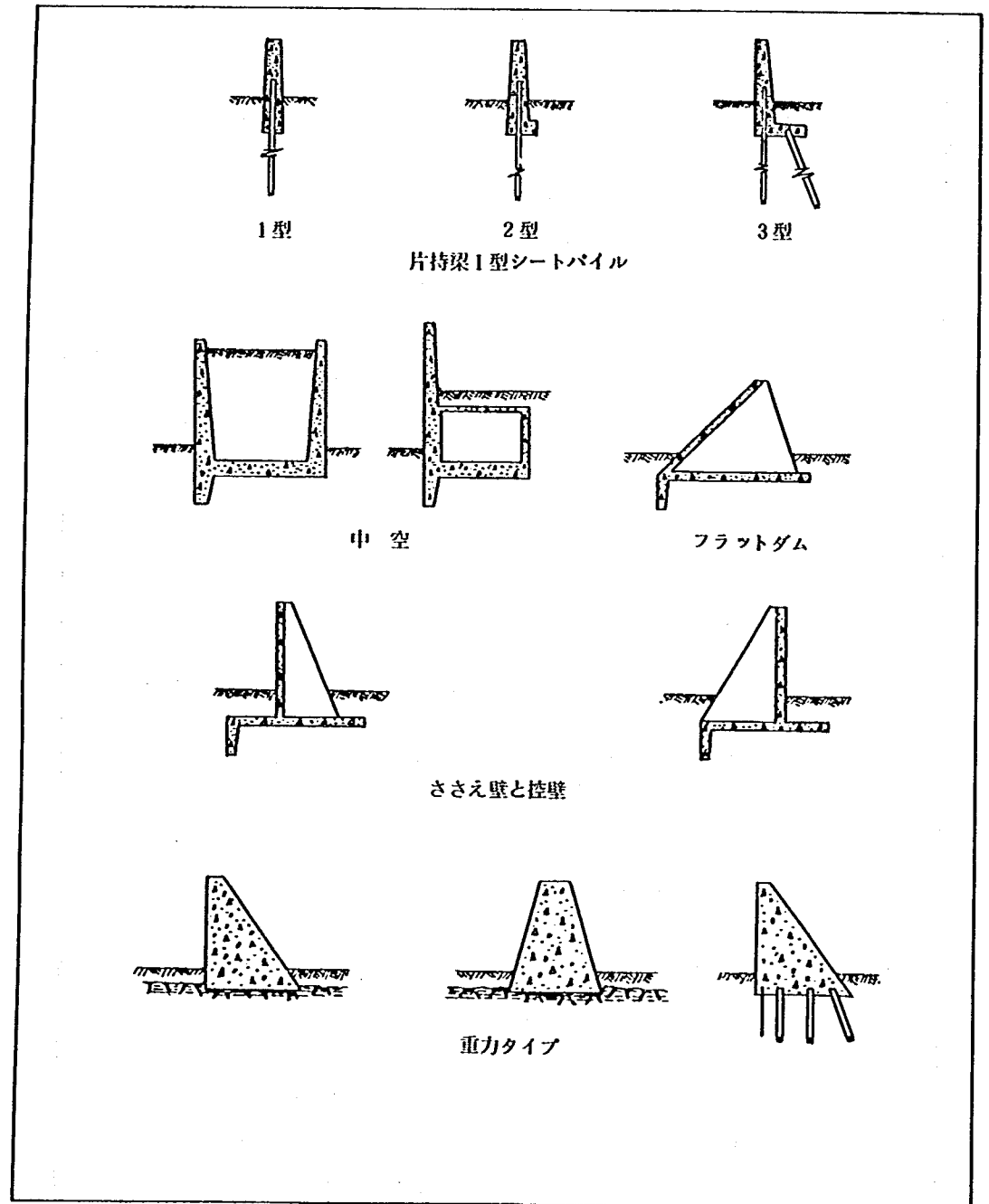


図-26 種々のタイプの洪水防壁

不均衡に注水されるのを防ぐために、あらゆる床と仕切り壁を通して相互の水の移動が行えるような配慮が必要である。

1405. 4. 1 項 注 水

注水は、氾濫水位の上昇率と同じ割合で地下室等を満たすための能力を有する管路、あるいは貯水槽からの移動可能な水を用いて行われる。できるだけ内・外水位を同一にするような配慮が必要である。あらゆる空間は、水位上昇にともなう空気の補足をさけるため、通気管を設ける必要がある。

1405. 4. 2 項 排 水

氾濫水位が低下するにつれて水を排水する排水孔は、水位降下率と同じ割合で建造物と、そのあらゆる空間から水を排出来るように設置される。全内部空間の水位は、同一に保たれ、あらゆる空間が完全に排水される必要がある。上部空間は、下部空間に先立って排水されなければならない。あらゆる水密壁は、建造物内部にとらえられた水が排水施設の不備等により外部の氾濫水の減水時の水位より高いことから生ずる、内面から作用する静水圧を考慮して設計しなければならない。

1405. 4. 3 項 利 用

建造物内部への注水が考えられている場合には、RFD 以下のあらゆる床と空間は利用の種類に対して制限が加えられる必要がある。この規制された利用を有する建造物の例が図-27、図-28 に示されている。

1405. 4. 4 項 逆 流

水道水等による意図的な注水が計画されているところでは（あるいは下水を通っての氾濫水の逆流が生じるところでは）逆流防止弁が下水管に設けられねばならない。各種の逆流、防止弁が図-29 に示されている。

1406. 0 節 総合的な判断

1406. 1 条 一般事項

耐水化システムの設計と施行は総合的な判断を必要とする。それがいかにき細なものとしても、どの要素や細目についても看過されたり無視されてはならない。最も入念な、広範な、高

価な耐水化システムも、このような不注意やシステム中の弱点での破壊により無効のものとなるであろう。

1406. 2 条 標準的な操作手法

同様な「総合的な」アプローチが、予期される洪水時に、たやすく臨時の耐水化システムを作り出すための、詳細な手法の確立に必要である。本技術基準では、「所有者臨時計画」と記した耐水化手法を動員して実行するための標準的な操作手法は、このようなシステムの最初の設計者によって作成されなければならない。これには、全ての詳細事項、その順序、実施する職員の任務等が完全に記載されているような完全性が要求される。建造物の所有者と、この計画を実行するあらゆる指定された職員は、操作や手続きの全体を完全に理解していなければならない。あらゆる職員は、定期的に、このシステムを検査し、耐水化計画の訓練に参加しなければならない。標準的な操作手法は、すべての記述された情報と操作手順、必要な説明書、設計図、維持管理法を含むマニュアル中に記載されていなければならない。各仕事を実行するように指命された職員は、書きとめられ、できれば緊急時におけるその補助者も指定しておくことが望ましい。更に要約された手順が、その操作を容易にし、促進するため、建造物の目立つ場所に掲示される必要がある。閉塞板、逆流防止弁等の耐水化備品に色分けして区別することは、この計画を有効に実施する手助けとなるであろう。

1406. 2. 1 項

洪水事象に対して建造物の準備をすることは、時として補助的な職員、装置、資材等を必要とするので、簡単な部材等の補給計画が作成される必要がある。この点に関して洪水予警報源からの情報が、できるだけ早い時期に入手されなければならない。洪水は昼でも夜でも週末や休日でも発生するので、緊急準備計画が作成されなければならない。これには必要時にはいつでも応答できると考えられる幹部職員との連絡網の確立も含まれる。

1406. 2. 2 項

耐水化のあらゆるシステムと、その実施は、

完全な準備段階に維持され、常に容易に実行しうるようにしておかなければならない。定期的な検査、試験、維持管理について、特に強調しておく必要がある。

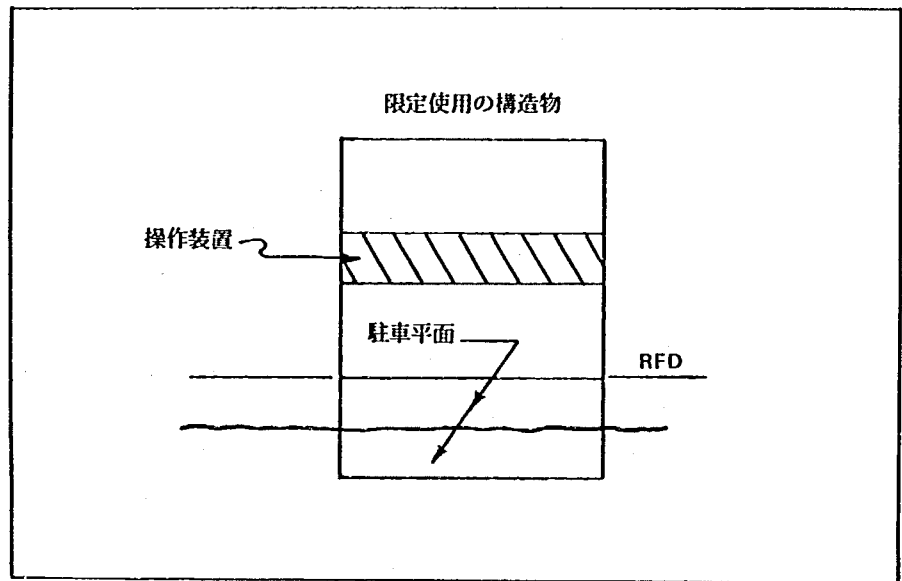


図-27 自然段丘あるいは盛土上の建造物

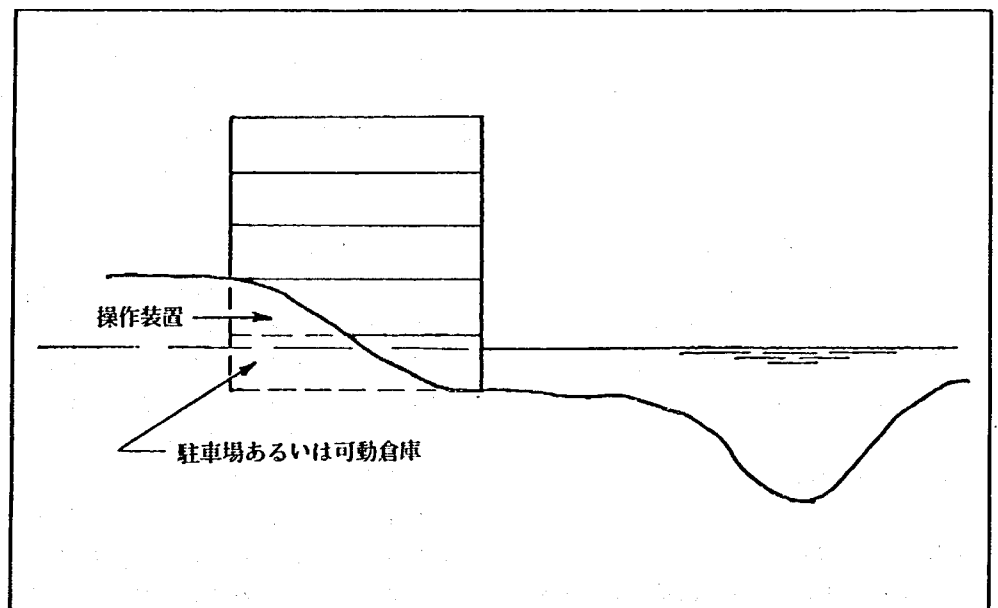


図-28 自然段丘あるいは盛土上の建造物

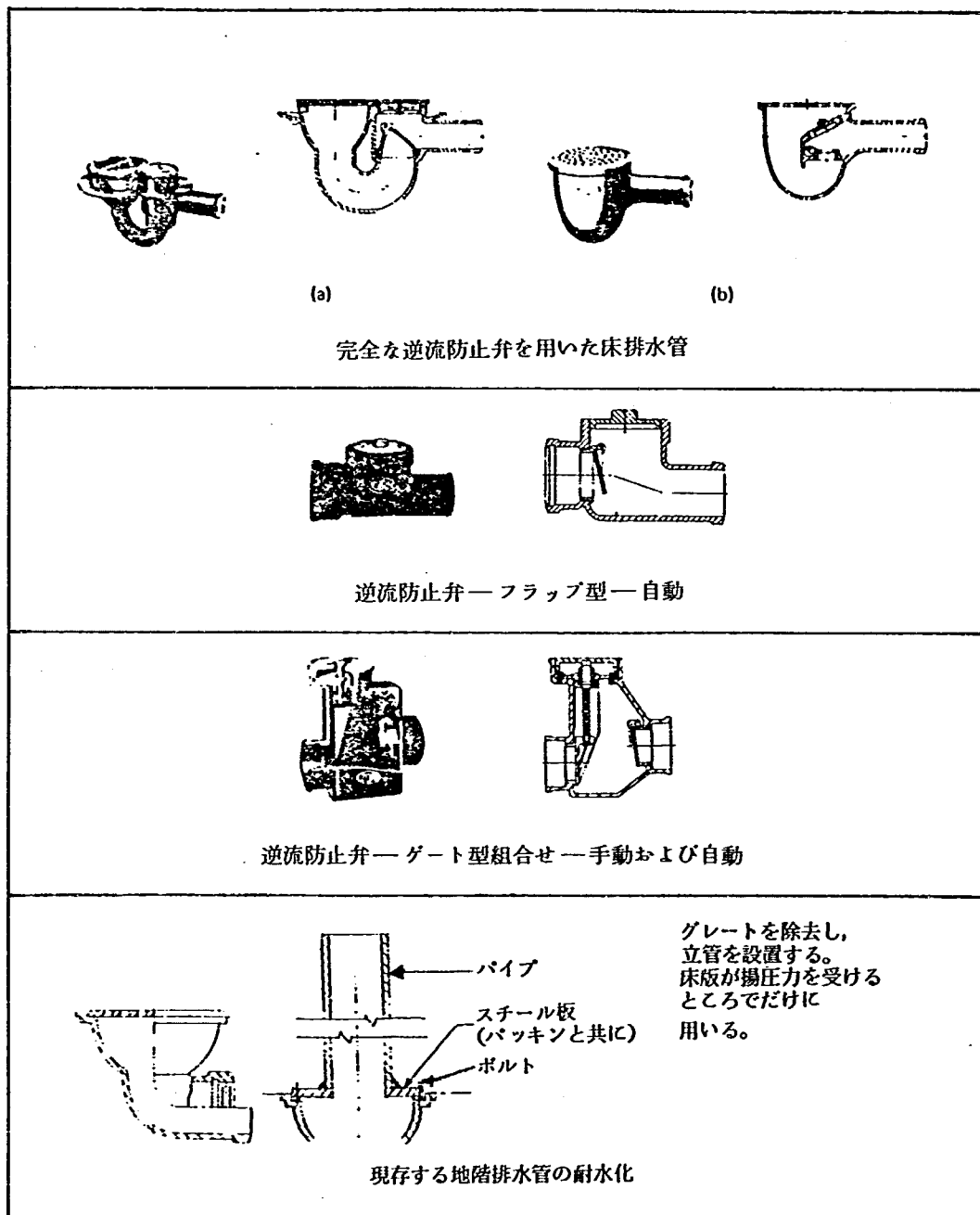


図-29 下水道を通しての逆流防止

建築物の耐水化に関する研究

土研資料 第 1916 号
昭 58 年 2 月 (1983)

キーワード 耐水性建築物, 水害軽減対策

要旨

建築物の耐水化に関して問題となる事項や耐水化の方式, 現在
みられる耐水性建築物, 建築法規上の問題的, 耐水化費用等を総
括的にとりまとめたものである。

郵便はがき

切手を貼って
下さい

3 0 5 - □ □

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地

建設省土木研究所

総合治水研究室 行

No. _____

土木研究所資料第1916号

部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名

印