

# ため池の基礎知識

## 千葉県のため池、設計・諸元・調査・施工管理

・普段何気なく目にしている「ため池」は全国に約15万、千葉県では1,252あり、農家や水利組合、多面的機能支払活動組織、改良区等では、先人の労苦と英知によって築かれたこの貴重な財産を「守り・繋ぐ」ために、日々の点検・維持・補修をはじめ、きめ細やかな水管理等を実施しています。

・また、近年大地震や集中豪雨によって被害を受ける「ため池」も増えていることから、国は2018年に「農業用ため池の管理及び保全に関する法律」を制定し、ため池等の適正管理方針を示したところです。

・しかしながら、専業農家の減少等に伴い「ため池」を管理する人が減少し、例えば以前は「あたりまえ」とされていた「ため池を干す」等の作業も減り、堆砂によって底樋が埋設しているなど、施設管理上の課題も増えています。

・このような背景から「ため池」の機能回復・保全意識も向上してきましたが、課題としては、改修に携わる現場技術者も世代交代が進み、経験・専門的知識が乏しい中で業務を任されるというケースも増えております。

・ため池技術者は、土質工学・地質学・水理学・構造力学・材料学・測量等の基礎知識、権利関係や地権者交渉、地元負担者との協議、予算、設計・積算、施工管理等多岐にわたる知識が必要となりますが、逆に言えば、ため池担当になれば「土地改良の全ての技術力・能力」を得ることができるとも言えます。

本資料が各自のスキルアップを図るための手引きになれば幸いです

R7(2025).12月

水谷吉宏

・本資料は、長年千葉県の「ため池」業務に携わり、技術的アドバイスも多くいただいた「(株)日本水工コンサルタント 水谷吉宏」氏が、2018年開催の土地改良関係職員研修（官公庁・コンサル担当者）の資料を加筆修正し、2025年の安房農業事務所技術者研修で使用したものを提供していただいたものです。

・千葉県の地質・地震の概要や、ため池の諸元・設計・施工管理等、新任技術者のためにも分かり易く、簡潔にまとめられた秀逸な資料であり、氏が本文でも述べている「記憶から記述へ」という思いを皆さんに伝承するためにも、ぜひ安房中央土地改良区HP「土地改良伝承」のコーナーに掲載していただけないかとお願いしたところ、快く受け入れていただいたことに対しまして、深く感謝申し上げます。  
(安房中央土地改良区 小橋)

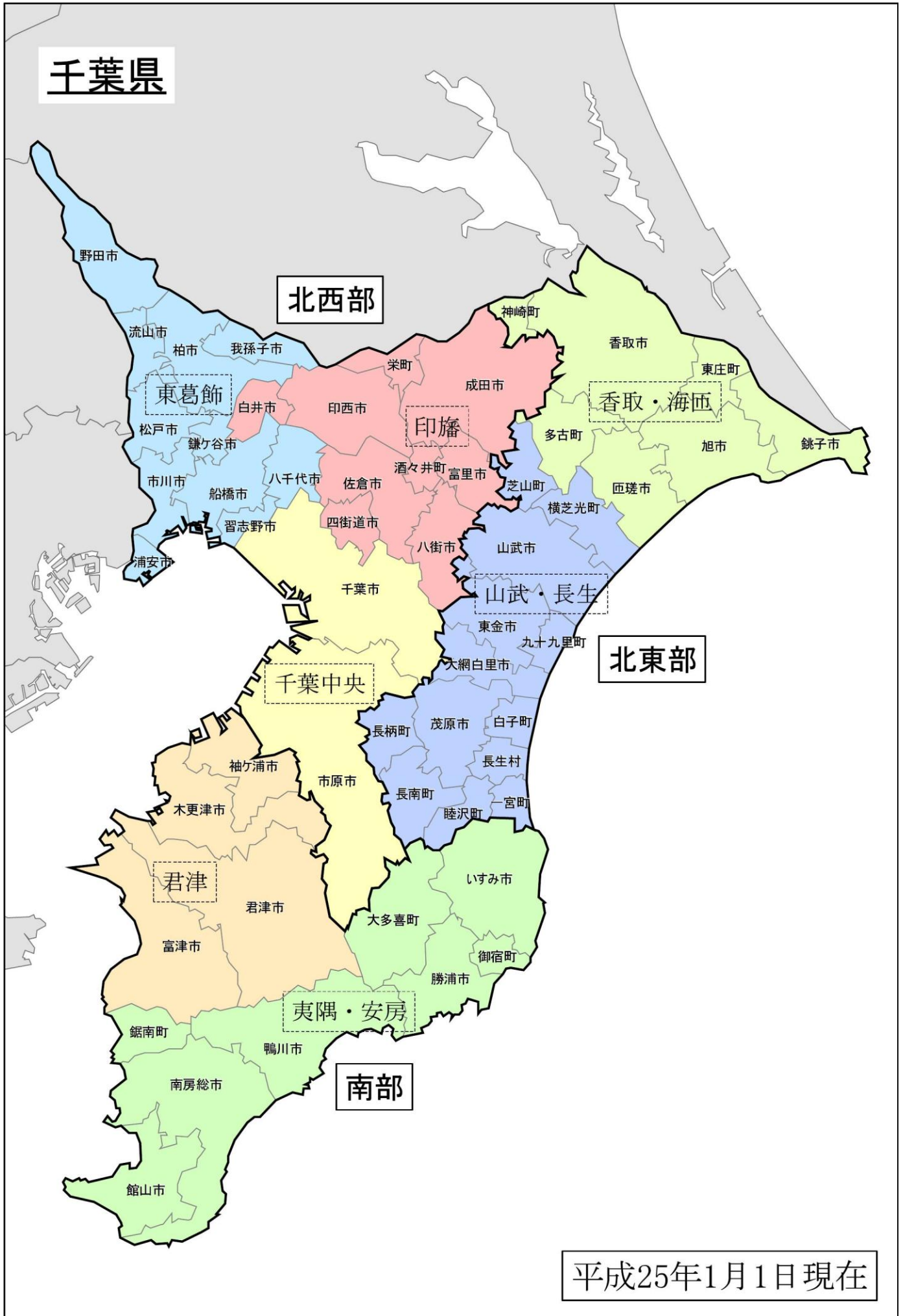
# ため池の基礎知識

千葉県のため池、設計・諸元・調査・施工管理

## 目 次

1.防災・減災	4
2.千葉県の地層	7
3.千葉県の地震活動	13
4.設計基準と引用文献	20
5.ため池諸元	22
6.ため池調査	33
7.施工管理	47
8.その他	65

# 千葉県



平成25年1月1日現在

# 1. 防 災 ・ 減 災

## 千葉県内の老朽ため池

### (1) ため池への思い

私は、35年(45年)余りの間、 県内のため池 65池に携わる機会を得ました。(2011年当時) 新潟中越地震、阪神・淡路大震災、東日本大震災では藤沼湖の決壊被害により人命までを失う事になり、また現在でも熊本・大分地震が続いている状況であることから、防災・減災の観点よりため池の耐震性を求められております。

県内では、昭和62年(1987年)千葉県東方沖地震M6.7、平成23年(2011年)東日本大震災M9.0など規模の大きな地震の中でも大きな被害は生じておらず安全を保持していると言えます。

県内で記憶にある決壊としては、1993年(平成5年)5月に銚子にある七つ池公園(上堰、中池、蒜藻池、岩堰、新堰)の最下流の新堰が決壊し土砂流が下流へ流出したものが唯一大きな被災例であると言えます。しかし、多くのため池は大きな被災には至らないが、堤体の脆弱性による下流部からの漏水、無保護による上流斜面の浸食、下流法面の脆弱性、洪水吐の老朽化・取水施設の水密性の悪さによる機能不全など多くの問題を抱えながらも軽微な補修を行いながら、維持管理において現在まで重要な農業用施設として利用されているのが現状で、問題の無いため池は無いと言えるのではないかと思います。

これらのことから、35年(45年)余りにおいて経験したこと、問題となったことなど反省も含め改めて復讐・検証することで、千葉県内のため池の「**防災・減災**」の一助にでもなればと考えます。

また併せて、関係諸兄の皆様におかれまして、考査をされて一層の取り組みと同一の立場から見解することで互いに向上するとともに、今後さらにご指導をいただければ幸いであると存じます。

## (2) ため池の現状

ため池整備には、全国を統計処理し「標準断面」、「標準寸法」などが示されていますが、各池においてため池にはそれぞれの性格をもっています。(ため池整備 P50)

また、どのため池も経過年数は50年以上を経ているものが殆どであり、改修において最も重要であることは「**現在安定を保っている現堤の状態、形状などについて今一度再評価**」して改修方法等を考える必要があるという事です。

- ・堤体盛土、基盤ともに圧密沈下が終了し**安定状態にある**
- ・大きな被災もなく、現況で利用されているため池であるという事は、基準によれば不足している箇所や部位、要因があるとしても一応は**安全を保持している**。  
(≡ **安全率1.0以上である**)
- ・みな一律な状況ではないが、漏水の原因は締固め不足、異物の混入、ドレーン的なフィルター層の無設置、両岸地山（アバット）へのくい込み不足などである例が殆どと言える。
- ・ため池の過去における事例を検証する書物や聞き取り(長老の記憶)などがなされていない事が多く、今後においては被災歴、改修歴、維持管理における状況などを**残し伝える**ことが将来への安全な管理へと繋がる最重要課題であると言える。  
(地元の長老達が高齢となり昔の状況が口伝えだけで消えてしま う)

### 記憶から記述へ

- ・日頃の管理でため池の変化を知ること、小さな変状で対処が可能となり大きな被災に至ることを防ぐことができる。 **(減災)**

## 2. 千葉県 の 地 層

千葉県の地層

台地と低地

関東平野は、台地と低地からなる。台地は、おおむね段丘地形に当り、段丘礫層や関東ローム層のような洪積層でできているので、洪積台地という呼び名が古くから使われている。低地は、いわゆる沖積地であって若い沖積層が堆積してつくった平野である。

台地囲む低地は、いずれも沖積層が分布する。

- ・ 手賀沼・印旛沼などの利根川低地(湖沼)は腐植質に富む軟弱地盤
- ・ 九十九里低地は、砂丘列と後背海地からなる海岸低地
- ・ 東京湾岸低地
- ・ 県南の丘陵(山岳)地域

時代	層群	地層
第四期	沖積世	沖積層 立川ローム層 武蔵野ローム層 下末吉ローム層・常総層 姉崎層
	洪積世	木下部層 成田層 上岩橋部層 清川部層 藪層・瀬又層 地藏堂層 金剛地層
	下総層群	

海水は小海退を行って今日に至っている。その結果入江の底は干上って、今日のように表面を薄く河成堆積物が被覆するに至ったのである。このように、浅海底が干上って生れた平野を海岸平野とっている。東京の下町とよばれる一帯とそれに連なる低地は、海水位変化による海岸平野なのである。

海から生れてまだ日も浅い関東の臨海沖積地の沖積層は、それ故にまだ未固結の泥・砂であり、厚い所では40mにも達する。そのような場所において、沖積層の収縮にもとづく地盤沈下、地震災害をうけやすい軟弱地盤の問題が発生している。

県北銚子地域、

北総の砂台地(利根川に沿う) 野菜栽培県中部は固結した砂層(シルト質砂)と海岸低地の稲作茂原～南房の風化しやすい泥岩、スレーキング(乾湿によりボロボロ)

基盤は東京湾の方へ傾斜している





図2 関東平野の縄文期貝塚の分布 <1926東木龍七氏による>

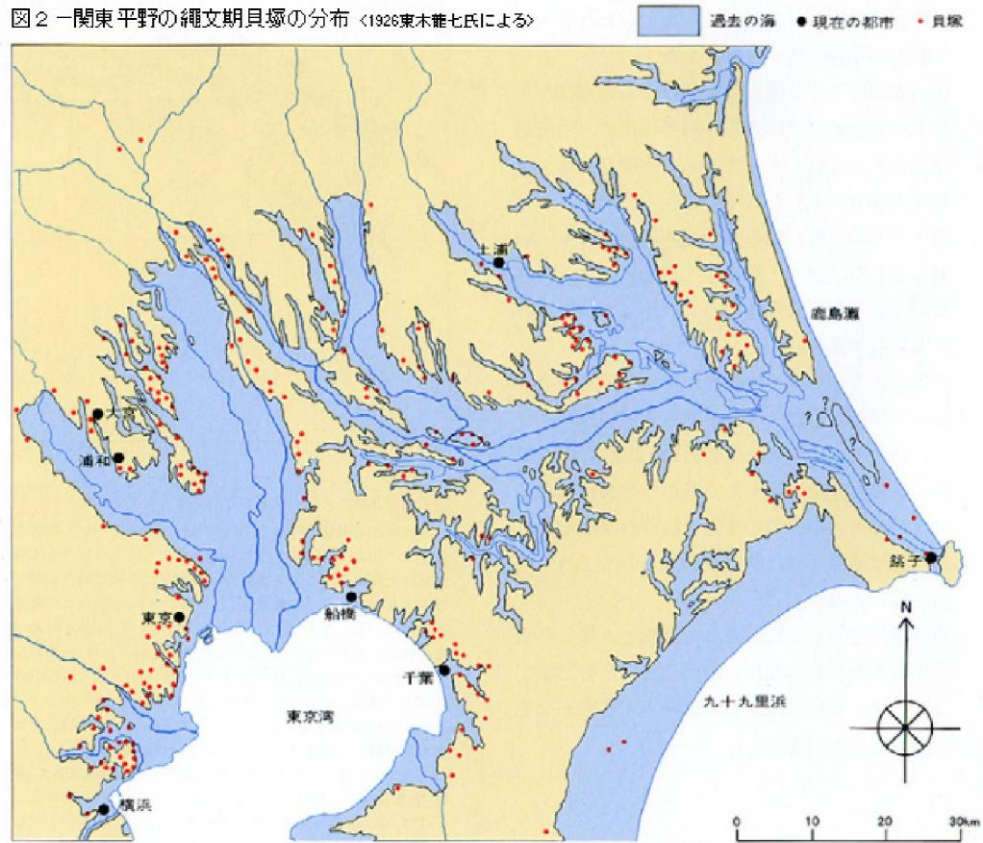
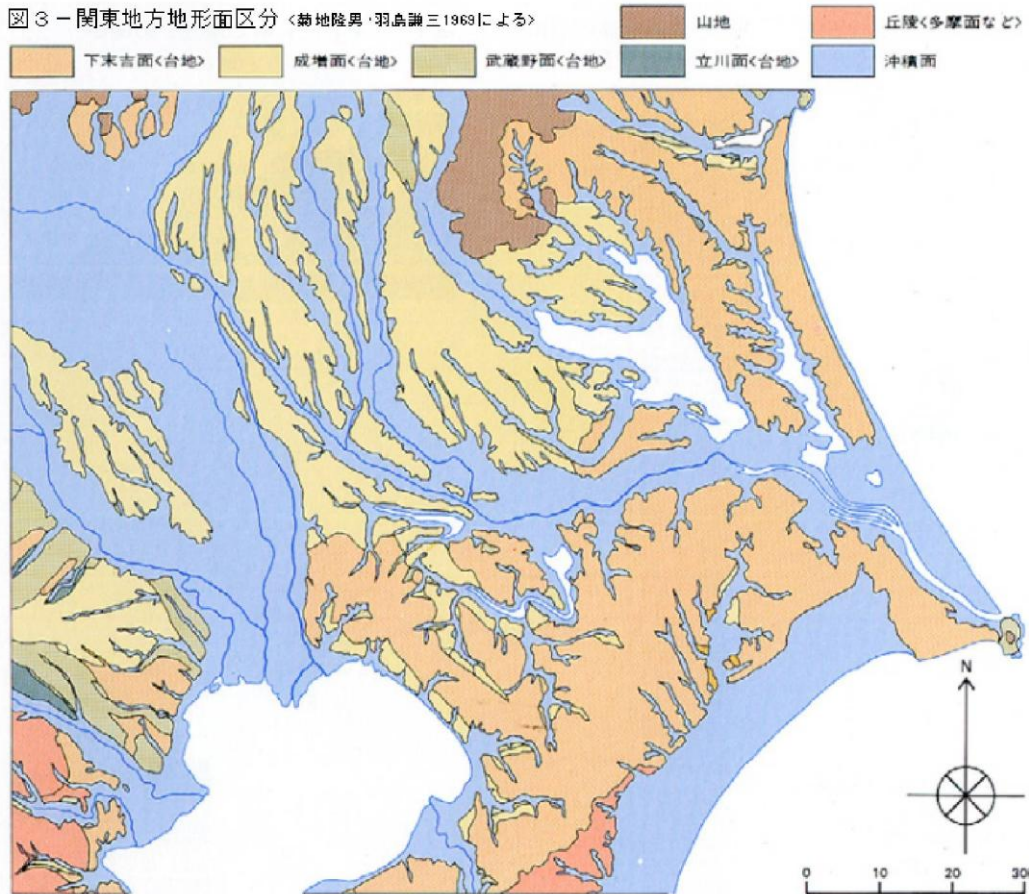


図3 関東地方地形面区分 <菊地隆男・羽島謙三1969による>



## 台地をおおう火山灰

関東の台地をおおう関東ロームという赤土は、第四紀洪積世につもった火山灰である。それは富士や箱根、あるいは八ツ岳、そして北関東へゆけば、浅間、榛名、赤城等の火山に由来している。これらの火山が、ローム層のもととなった火山灰を噴いた洪積世の時代も、わが国の上空の風は、主として西風が卓越していた。その結果、灰は給源火山の東方に撒布されることになった(図4)。

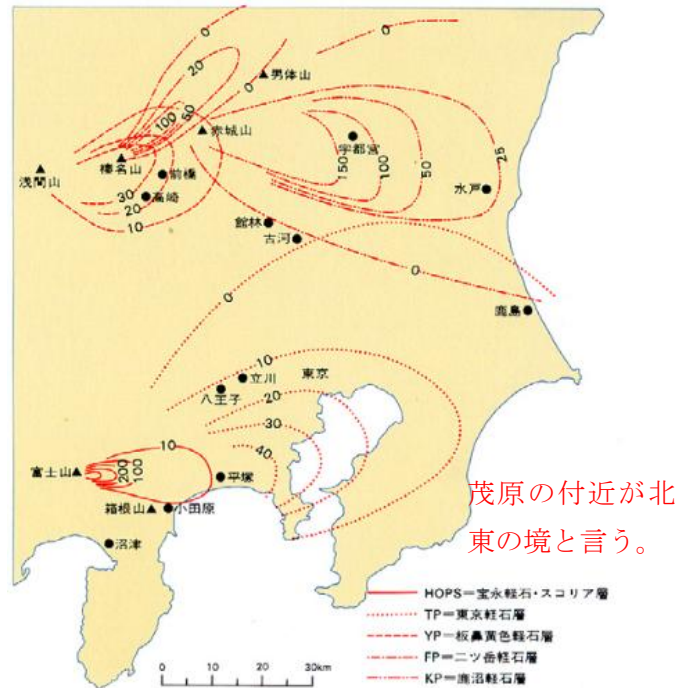
富士・箱根から50km以上もはなれた東京地方に降った灰は、その粒径はおおむね3ミリ以下で、砂粒ていどのものである。このように細かい火山灰は積ってから風化作用をうけやすい。したがって東京以東の関東ローム層は、かなり粘土質である。もともと「ローム」という名称は、砂と粘土が混和した土壌に対する呼び名であった。また赤土ともいわれる赤褐色の色は、風化によって含有鉄分が酸化した結果である。

関東ロームは、洪積台地に発達する洪積世火山灰なのである。

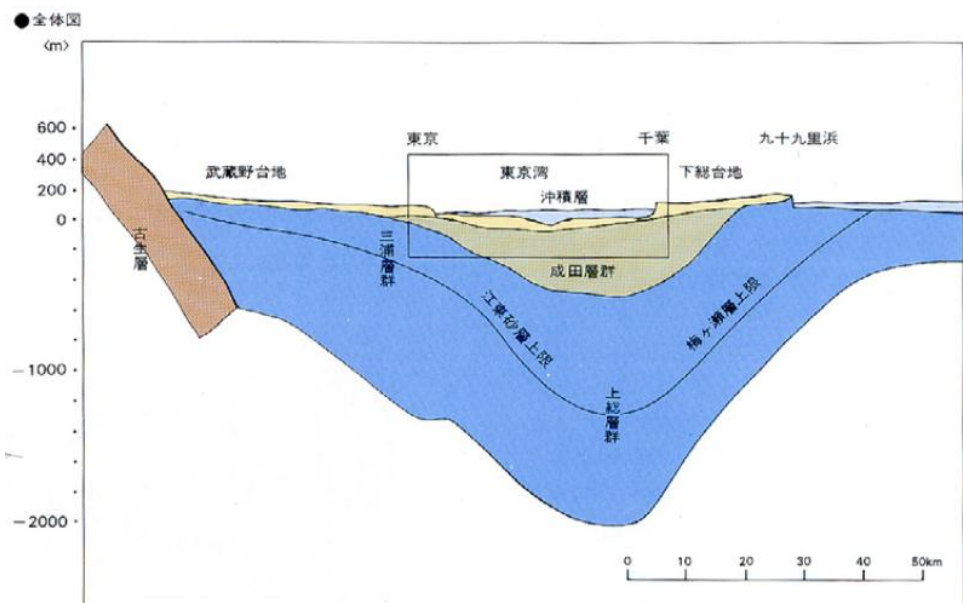
関東平野の台地面のうちで、もっとも主要なものは下末吉面である。この面をつくったものは、関東中南部では海がおきのこした砂であり、西縁・北縁では、河成の砂礫である。海成層の部分については、横浜付近では下末吉層とよばれ、東京・千葉では、それぞれ東京層上部、成田層上部といわれる。

なかでも成田層は、貝化石の含有で名高い。

図4-主な軽石層の分布 単位=cm <関東ローム研究グループ1965による>



※関東ロームは特異な団粒構造をもち、大きな間隙を持ちながら保水性が良いと同時に透水性も大きいという特徴を持っている。乾燥状態が続くと強風に煽られて土埃になりやすいのは、土粒子が細粒であることと乾燥密度が小さい(細か



くて軽い)ことが原因である。

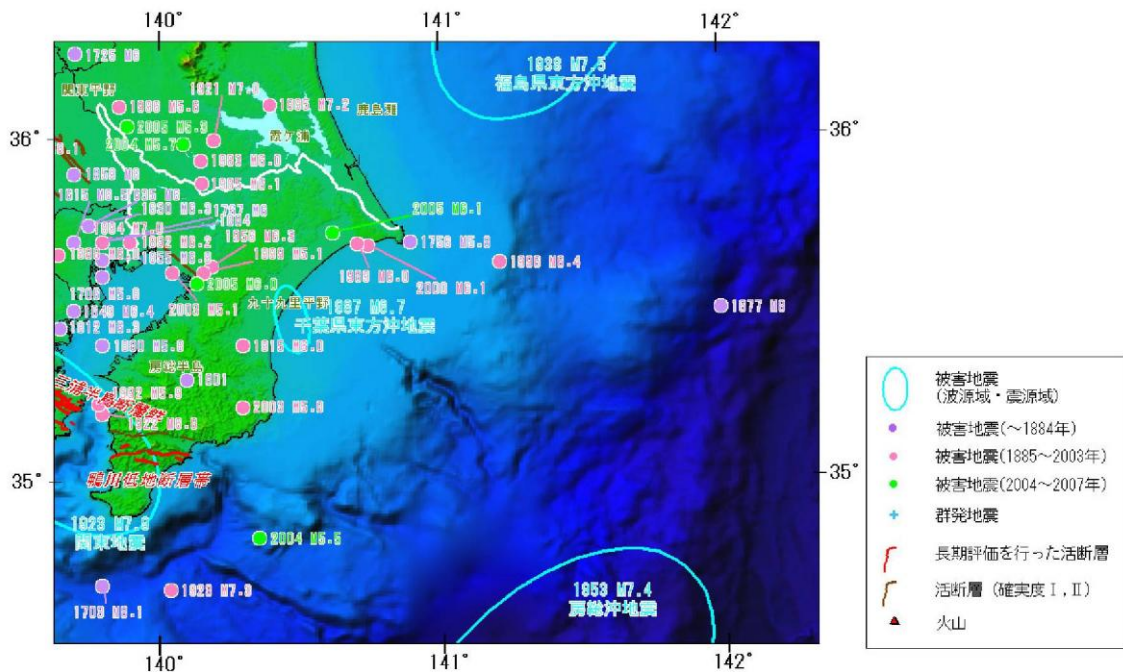
関東ロームは、見かけ以上に支持力を持つており、地質として良好な時も多いが、掘削などにより団粒構造が破壊されると軟質となりやすいことから施工には注意を要する。



### 3. 千葉県地震活動

## 千葉県地震活動の特徴

千葉県に被害を及ぼす地震は、主に、相模湾から房総半島南東沖にかけてのプレート境界付近で発生する地震、 関東地方東方沖合のプレート境界付近で発生する地震と、 陸域の様々な深さの場所で発生する地震です。



相模湾から房総半島南東沖にかけてのプレート境界付近で発生する地震としては、1703年の元禄地震 (M7.9~M8.2) と1923年の関東地震 (M7.9) の二つのM8程度の巨大地震がよく知られています。 これらの地震の震源域は房総半島南端を含んでいると考えられており、房総半島南部を中心に強い揺れが生じました。これらの地震では、一部の地域では震度 7相当の揺れであったと推定されています。また、二つの地震とも大きな津波が発生しました。震源域が陸に近いために、津波は地震発生後短時間に来襲したと考えられます。1703年の元禄地震では、房総半島での津波による死者は6,500名以上と考えられています。1923年の関東地震では、地震動と津波による被害を合わせて、県内で死者・行方不明者1,342名などの被害が生じました。房総半島南端の野島崎では、これらの地震に伴って、元禄地震では約6m、関東地震では約2m地面が隆起しました。房総半島には、元禄地震に伴う海岸の隆起によって作られたと考えられる海岸段丘が約6,000年間に4段作られており、過去にも元禄地震と同様に海岸を隆起させるような地震があったと考えられています。

関東地方東方沖合から福島県沖にかけてのプレート境界付近で発生した地震として、明治以降では、1909年の房総半島南東沖の地震 (1日にM6.7とM7.5の2つの地震が発

### S. 62 (1987年) 千葉県東方沖 M6.7

生)、1938年の福島県東方沖地震(M7.5)、1953年の房総沖地震(M7.4)などが知られていますが、これらの地震による大きな被害は知られていません。また、M8を越えるような巨大地震の発生は知られていません。1953年の房総沖地震は太平洋プレート内部で発生した正断層型の地震と考えられており、銚子付近に最大2~3mの高さの津波が襲来しましたが、被害は軽微でした。しかし、歴史の資料によると、1677年にはM8程度の規模で房総半島東方沖に発生したと考えられる地震により、津波や強い揺れによって、県内では溺死者246名などの被害が生じたことがあります。

1855年の(安政)江戸地震(M6.9)や茨城県南西部で発生する地震のように周辺地域で発生する地震や三陸沖や東海沖・南海沖などの太平洋側沖合で発生するプレート境界付近の地震によっても被害を受けたことがあります。さらに、外国の地震によっても津波被害を受けることがあります。例えば、1960年の「チリ地震津波」では、県内に2~3mの津波が襲来し、県内で死者1名などの被害が生じました。

「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」では、県内で死者21名、行方不明者2名、負傷者258名、建物全壊801戸などの被害が生じました(平成28年3月10日現在、警察庁調べ)。

陸域で発生した被害地震としては、1987年の千葉県東方沖の地震(M6.7)が知られています。この地震は九十九里浜付近のやや深いところ(深さ58km)で発生したフィリピン海プレート内の地震で、県内に死者2名などの被害が生じました。また、佐原市(旧名、現在の香取市)付近の深さ30~40km、銚子市付近の深さ40~50km、千葉市付近の深さ60~70kmでは、関東地方の下に沈み込んだフィリピン海プレートや太平洋プレートに関係する地震活動が定常的に活発です。最近数十年間では、M7程度の地震の発生は知られていませんが、1989年の千葉県北部の地震(M6.0)や2005年の千葉県北西部の地震(M6.0)のようにM6程度の地震は、数年に1回の割合で発生しており、局所的に若干の被害が生じたことがあります。

千葉県の主要な活断層は、房総半島南部に東西に延びる鴨川低地断層帯がありますが、この断層帯は活断層としての存在そのものも疑問視されている調査結果もあります。また、県内に被害を及ぼす可能性のある海溝型地震には、相模トラフ沿いで発生する地震があります。

県全域が、「首都直下地震緊急対策区域」に指定されています。

県内の沿岸部18市町村が、「南海トラフ地震防災対策推進地域」に指定されています。また、3市町は「南海トラフ地震津波避難対策特別強化地域」に指定されています。

千葉県において抽出された活断層「東京港北緑断層」「鴨川低地断層帯(鴨川地溝帯北断層と鴨川地溝帯南断層を合わせて呼ぶ)」、前者は活断層ではない。後者は活断層である可能性が極めて低いことが明らかになっている(千葉県HPより)。

## 千葉県周辺の主要活断層帯と海溝で起こる地震

地震		マグニチュード	地震発生確率 (30年以内)
<b>海溝型地震</b>			
三陸沖から房総沖	東北地方太平洋沖型		Mw8.4～9.0 ほぼ0%
	三陸沖北部から房総沖の海溝寄り	津波地震	Mt8.6～9.0前後 30%程度 (特定海域で7%程度)
		正断層型	8.2前後 Mt8.3前後 4%～7% (特定海域で1%～2%)
	福島県沖		7.4前後 (複数の地震が続発する) 10%程度
	茨城県沖		6.9～7.6 70%程度
		繰り返し発生するプレート間地震	6.7～7.2 90%程度 もしくはそれ以上
相模トラフ	相模トラフ沿いのM8クラスの地震		M8クラス(M7.9～M8.6) ほぼ0%～5%
	プレートの沈み込みに伴うM7程度の地震		M7程度(M6.7～M7.3) 70%程度
南海トラフ	南海トラフで発生する地震		M8～9クラス 70%程度
<b>内陸の活断層で発生する地震</b>			
深谷断層帯・綾瀬川断層(関東平野) 北西縁断層帯・元荒川断層帯	深谷断層帯		7.9程度 ほぼ0%～0.1%
	綾瀬川断層(鴻巣-伊奈区間)		7.0程度 ほぼ0%
	綾瀬川断層(伊奈-川口区間)		7.0程度 不明
立川断層帯		7.4程度	ほぼ0.5%～2%
鴨川低地断層帯		7.2程度以上	不明
三浦半島断層群	主部(衣笠・北武断層帯)		6.7程度 もしくはそれ以上 ほぼ0%～3%
	主部(武山断層帯)		6.6程度 もしくはそれ以上 6%～11%
	南部		6.1程度 もしくはそれ以上 不明

## 千葉県に被害を及ぼした主な地震

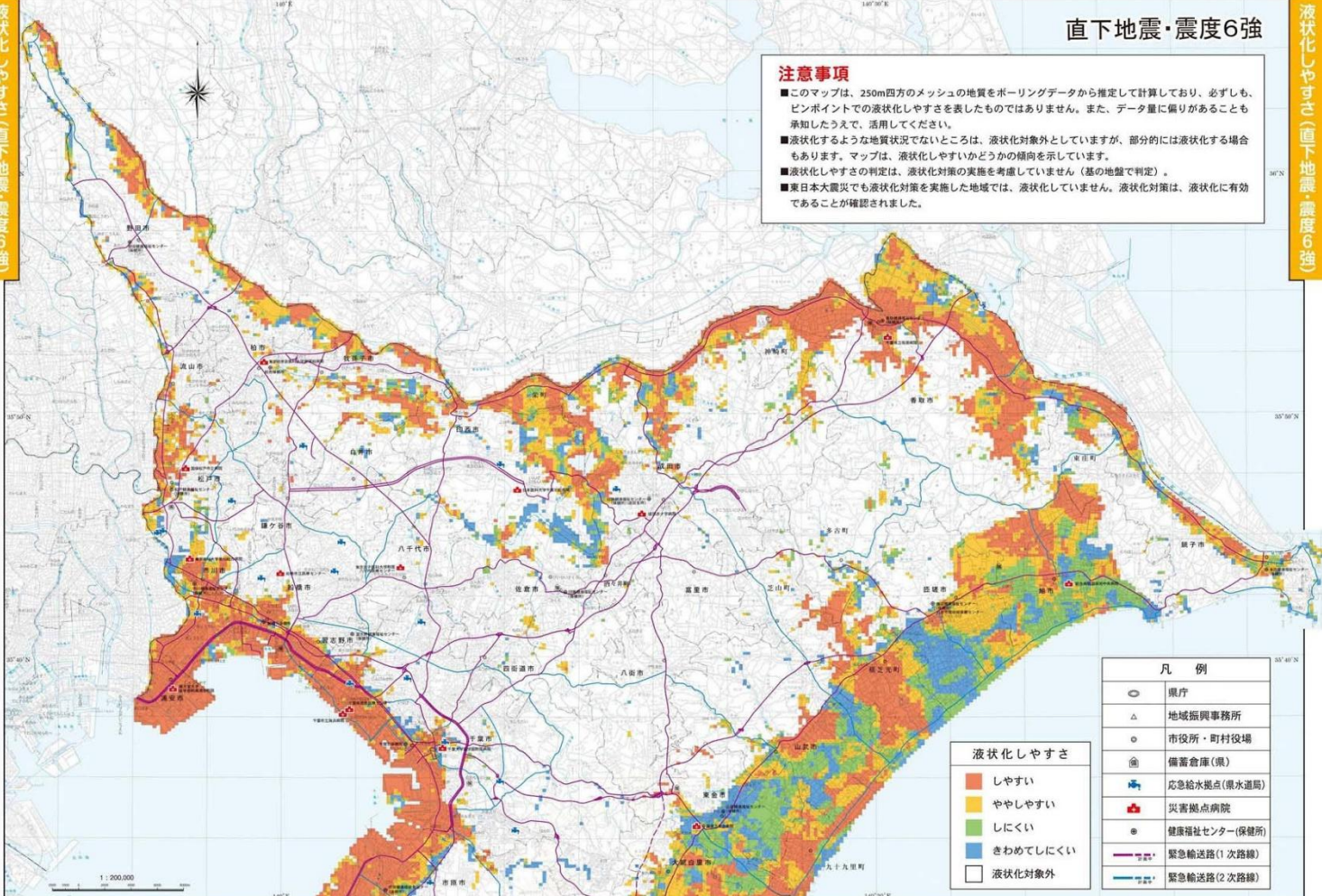
西暦(和暦)	地域(名称)	M	主な被害
818年 (弘仁9)	関東諸国	7.5以上	(相模、武蔵、下総、常陸、上野、下野などで被害。圧死者多数。)
1605年2月3日 (慶長9)	(慶長地震)	7.9	山崩れ、津波により、死者多数。
1677年11月4日 (延宝5)	磐城・常陸・安房・上総・下 総	8.0	磐城から房総にかけて津波。房総で溺死者246人余、家屋全壊223棟余。
1703年12月31日 (元禄16)	(元禄地震)	7.9～8.2	地震の揺れ、津波により甚大な被害。県南部を中心に死者6,534人、家屋全壊9,610棟。
1801年5月27日 (享和1)	上総	不明	久留里城内で塀などの破損が多く民家も多く倒れた。
1854年12月23日 (安政1)	(安政東海地震)	8.4	安房地方、銚子で津波があり、名洗で漁船が転覆し、死者3。
1855年11月11日 (安政2)	((安政)江戸地震)	6.9	下総地方を中心に、死者20、家屋全壊82。
1922年4月26日 (大正11)	浦賀水道	6.8	住家全壊8。
1923年9月1日 (大正12)	(関東地震)	7.9	死者・行方不明者1,342人、住家全31,186棟、住家焼失647棟、住家流出埋没71棟。
*1953年11月26日 (昭和28)	房総半島沖(房総沖地震)	7.4	館山、富崎で墓石が転倒 津波
*1956年9月30日 (昭和30)	千葉県北西部	6.3	安房郡で負傷者1名
1960年5月23日 (昭和35)	(チリ地震津波)	Mw9.5	死者1人。
1987年12月17日 (昭和62)	千葉県東方沖	6.7	山武郡、長生郡、市原市を中心に被害。死者2人、負傷者144人、住家全壊16棟。
*1989年3月6日 (平成1)	千葉県北部	6.0	佐原周辺で屋根瓦の落下12棟
*1996年9月11日 (平成8)	千葉県東方沖	6.2	
*2000年6月3日 (平成12)	千葉県北部	6.0	
2005年2月16日 (平成17)	茨城県南部	5.4	負傷者7人。

西暦(和暦)	地域(名称)	M	主な被害
2005年7月23日 (平成17)	千葉県北西部	6.0	負傷者8人。
2008年7月24日 (平成20)	岩手県南部〔岩手県沿岸北部〕	6.8	負傷者1人。
2008年5月8日 (平成20)	茨城県沖	7.0	負傷者2人。
2011年3月11日 (平成23)	(平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震)	9.0	死者21人、行方不明2人、負傷者258人、建物全壊801戸、建物半壊10,152戸(平成28年3月10日現在、警察庁調べ)。

\*印については千葉県HP「活断層調査・地下構造調査結果と地震防災(概要版)」より

**注意事項**

- このマップは、250m四方のメッシュの地質をボーリングデータから推定して計算しており、必ずしも、ピンポイントでの液化しやすさを表したものではありません。また、データ量に偏りがあることも承知したうえで、活用してください。
- 液化するような地質状況でないところは、液化化対象外としていますが、部分的には液化化する場合もあります。マップは、液化しやすいかどうかの傾向を示しています。
- 液化しやすさの判定は、液化化対策の実施を考慮していません(基の地盤で判定)。
- 東日本大震災でも液化化対策を実施した地域では、液化化していません。液化化対策は、液化化に有効であることが確認されました。

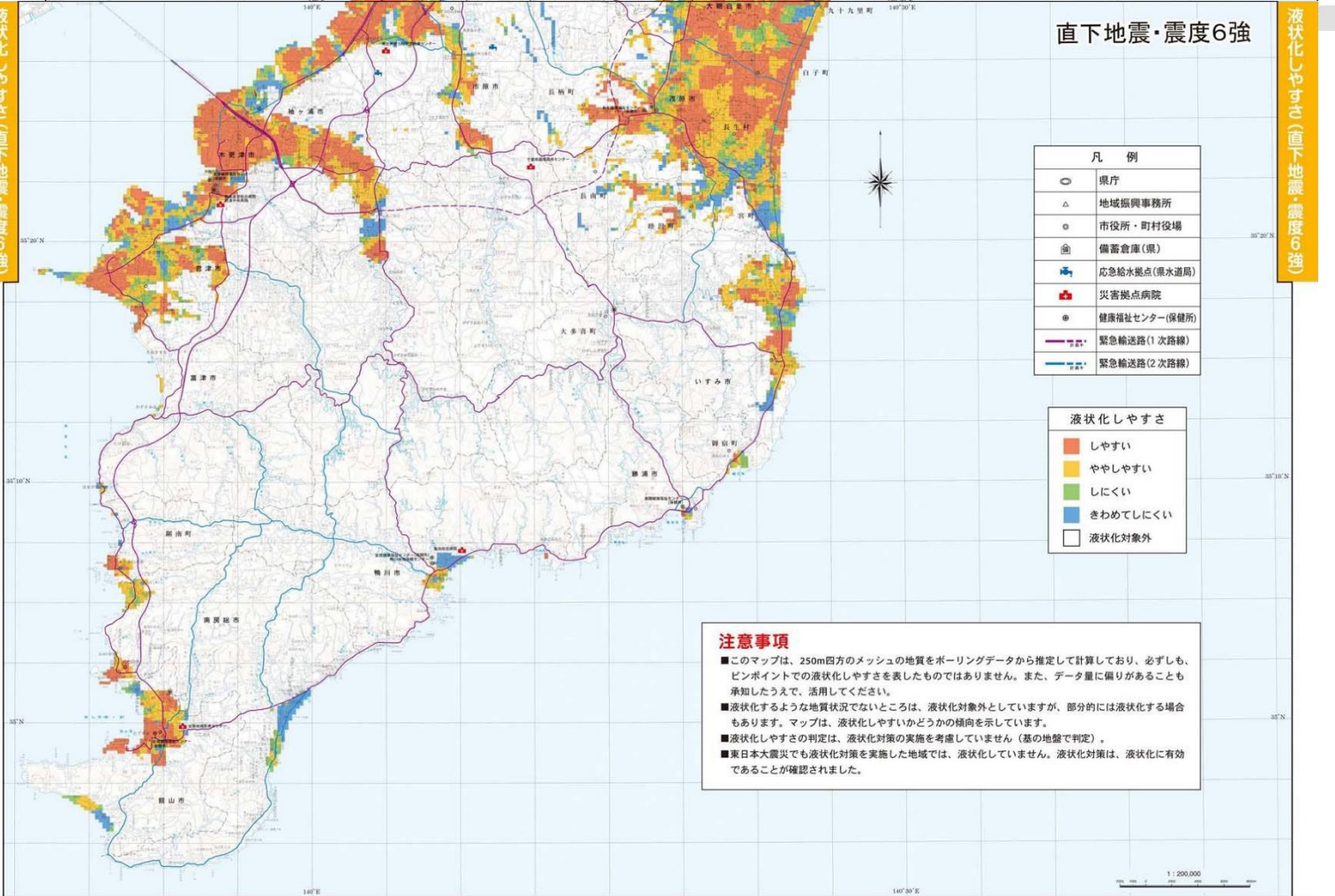


凡例	
○	県庁
△	地域振興事務所
○	市役所・町村役場
■	備蓄倉庫(県)
■	応急給水拠点(県水道局)
■	災害拠点病院
●	健康福祉センター(保健所)
—	緊急輸送路(1次路線)
—	緊急輸送路(2次路線)

液化しやすさ	
■	しやすい
■	ややしやすい
■	しにくい
■	きわめてしにくい
□	液化化対象外

**注意事項**

- このマップは、250m四方のメッシュの地質をボーリングデータから推定して計算しており、必ずしも、ピンポイントでの液化しやすさを表したものではありません。また、データ量に偏りがあることも承知したうえで、活用してください。
- 液化するような地質状況でないところは、液化化対象外としていますが、部分的には液化化する場合もあります。マップは、液化しやすいかどうかの傾向を示しています。
- 液化しやすさの判定は、液化化対策の実施を考慮していません(基の地盤で判定)。
- 東日本大震災でも液化化対策を実施した地域では、液化化していません。液化化対策は、液化化に有効であることが確認されました。



凡例	
○	県庁
△	地域振興事務所
○	市役所・町村役場
■	備蓄倉庫(県)
■	応急給水拠点(県水道局)
■	災害拠点病院
●	健康福祉センター(保健所)
—	緊急輸送路(1次路線)
—	緊急輸送路(2次路線)

液化しやすさ	
■	しやすい
■	ややしやすい
■	しにくい
■	きわめてしにくい
□	液化化対象外

## 4. 設計基準と引用文献

## 1. ため池設計基準と引用文献

老朽ため池設計における設計基準並びに参考文献は次に示す通りである。

各基準の推移を示すと以下になるが、他の諸基準においてこの限りではない。

基1) 土地改良事業計画設計基準	「ダム」	1981年 昭和56年4月	
土地改良事業計画設計基準	「ダム 技術書」	平成15年4月 2003年	
基2) 老朽ため池整備便覧	(老朽ため池研究会)	昭和57年3月	
基3) 老朽ため池整備工事の手引き	(関東技術情報連絡会協議会)	平成 2年8月	
基4) 土地改良事業設計指針	「ため池整備」 (農水省農村振興局整備部)	平成12年2月 平成18年2月	
基4) 土地改良事業設計指針	「ため池整備」 (農水省農村振興局整備部)	平成12年2月 平成18年2月	
基5) 土地改良事業計画設計基準	設計「水路工 その1」	1986年 昭和61年5月	
基6) 土地改良事業標準設計	「鉄筋コンクリート用水路」	昭和61年5月	
基7) 土地改良事業標準設計	「排水路」	昭和61年5月 R7 2025年	
基8) 土地改良事業計画設計基準	「水路工 基準書」 設計「水路工」	平成13年2月 平成26年3月 2015年	
基9) 土地改良事業計画設計基準	「農道 基準書」 設計「農道」	平成10年3月 平成17年3月 2015年	
土地改良事業計画設計基準	設計「パイプライン」	平成21年3月	
土地改良事業設計指針	「耐震設計」	平成16年3月 平成27年5月 2015年	
☆ よりよき設計のポイント		平成 8年10月	
☆ よりよき設計のポイント (H9年度改訂版)		平成10年3月	
よりよき設計のポイント (そこが知りたい Q&A)		平成15年3月	

※土地改良事業計画設計基準 計画「排水」 (令和7年4月制定)

土地改良事業計画(排水)における将来の降雨予測に基づく確率降雨量算定  
マニュアル (令和7年10月)

## 5. た め 池 諸 元

## 1. 主要諸元の決定

流域面積 (Ac) . . . . 地形図および現地踏査により集水域を図測する。地元関係者から確認し決定する。

満水面積 (Ar) . . . . 地形図および現地踏査により池満水域を図測する。地元関係者から確認し決定する。

総貯水量 ( $\Sigma V$ ) . . . . 現地測量による算定、または、ため池台帳を参照。

常時満水位 (FWL) . . . . 現況洪水吐の敷高とする。地元関係者から確認し決定する。**(最重要項目)**

低水位 管理の協力を得られるかを確認する。

越流水深 (H) . . . . 現況取り付け状況を考慮し高さ及び堤体工と洪水吐工の工事費により安価となる高さ等を比較し決定する。また、越流水深は洪水吐の型式においても決定要素となる。

堤長標高 (DEL) . . . . 設計洪水位 (HWL) + 余裕高 (Fb)

基礎地盤 (ELG) . . . . ボーリング調査並びに底樋標高等により決定。

地権者・所有者等 . . . . 公図、聞き取りなど所有者等を事前確認しておく。

進入路、ダムサイト、上下流の土地状況と地形状態。

工事における協力体制や問題箇所等の拾い出しを行う。

貯水池の現況 . . . . 漏水状況、被災の有無、改修歴等を事前確認しておく。

何でも構わないので大小や些細な事に拘ることなく聞き取る。

3.3.3 堤体の構成及び用語の定義

【ため池整備 P.41～42】

堤体の構成及び用語は、以下のとおりとする。ここでは、傾斜遮水性ゾーン型及び均一型を例として示す(図-3.3.2)。ほかの型式についても、これを参考とする。

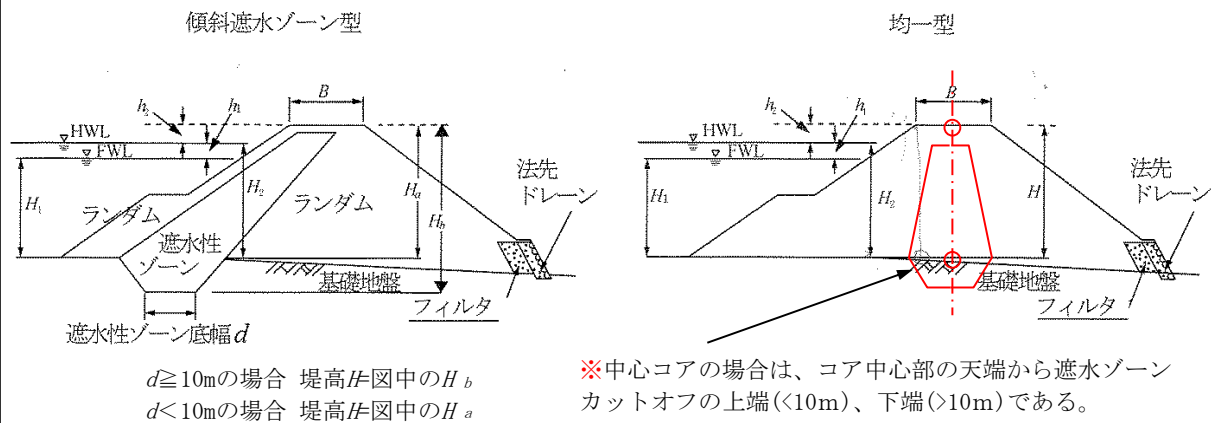


図-3.3.2 傾斜遮水性ゾーン型及び均一型の堤体断面

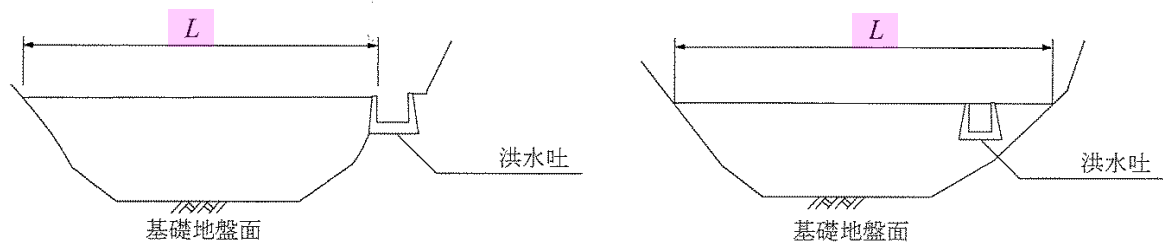
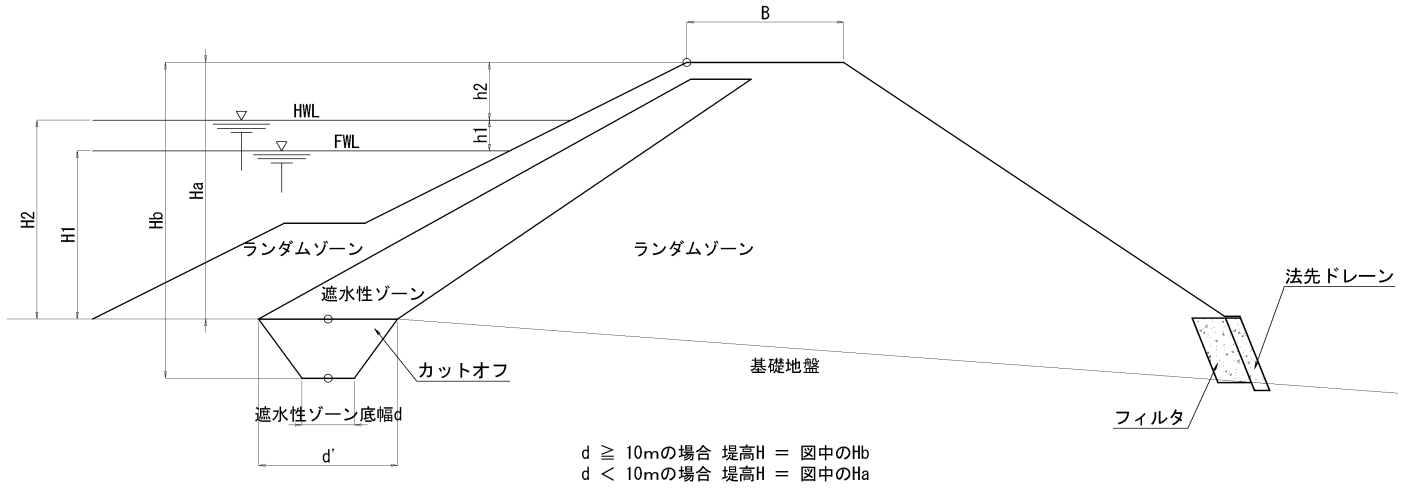


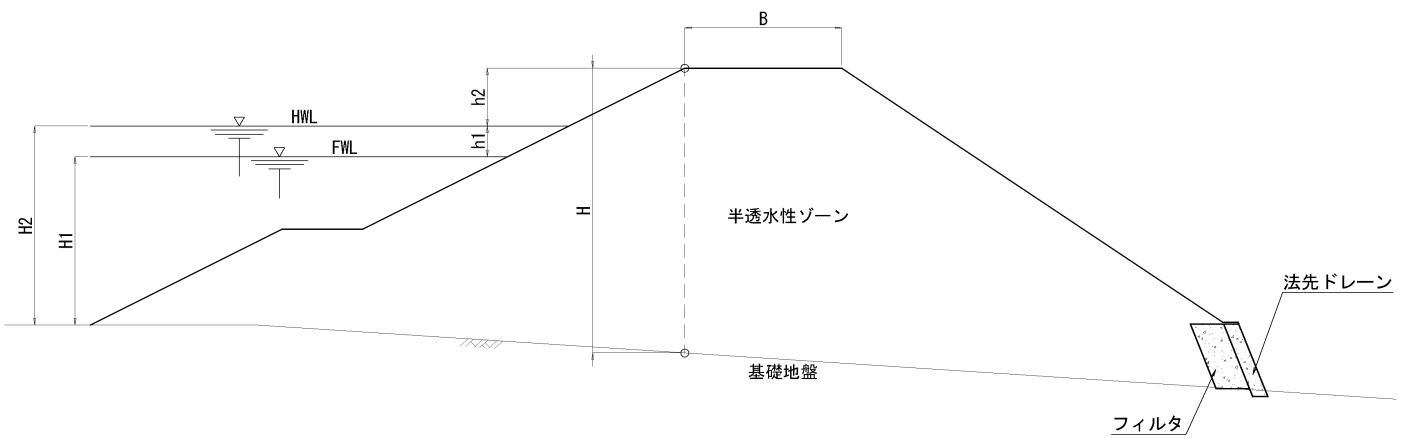
図-3.3.3 堤長のとり方

- 堤 体： 基礎地盤上に築造された、ため池の本体をいう。
- 基 礎 地 盤： 堤体直下及び付近の地盤をいう。
- 遮 水 性 ゾ ーン： 堤体盛土のうち、遮水を主たる目的とする部分をいう。
- ラ ン ダ ム： 堤体盛土のうち、遮水性ゾーン以外の部分をいう。
- 堤 頂 の 高 さ： 堤体の天端の最上面をいう。高欄、胸壁を設置する場合はこれを含めない。
- 堤 高 (H)： 遮水性ゾーン型にあつては、遮水性ゾーンが基礎地盤面を切る線の最深部から堤頂までの鉛直距離をいう。なお、遮水性ゾーンの底幅が10m以上のときは、遮水性ゾーン底面から堤頂までの鉛直距離をいう。  
均一型にあつては、堤頂上流端を通る基礎地盤面から堤頂までの鉛直距離をいう。
- 堤 頂 長 (堤 長 L)： 堤頂における堤体の縦断方向の長さをいう。また、洪水吐等の構造物はこれが堤体内、又は隣接して設けられ、かつ堤体の一部と考えられる場合にはこれを含める(図3-3.3.3)。
- 堤 頂 幅 (B)： 堤頂における堤体の横断方向の幅をいう。
- 設 計 洪 水 位 (HWL)： 設計洪水流量の流水が洪水吐を流下するときの、堤体直上流における最高水位をいう。
- 常 時 満 水 位 (FWL)： 非洪水時に貯留することとした貯水の、堤体直上流における最高水位をいう。
- 貯 水 深 ( $H_1$ )： 常時満水位と基礎地盤面(土砂吐敷)の標高差をいう。
- 最 高 水 深 ( $H_2$ )： 設計洪水位と基礎地盤面(土砂吐敷)の標高差をいう。
- 越 流 水 深 ( $h_1$ )： 設計洪水位と常時満水位との標高差をいう。
- 余 裕 高 ( $h_2$ )： 堤頂と設計洪水位との標高差をいう

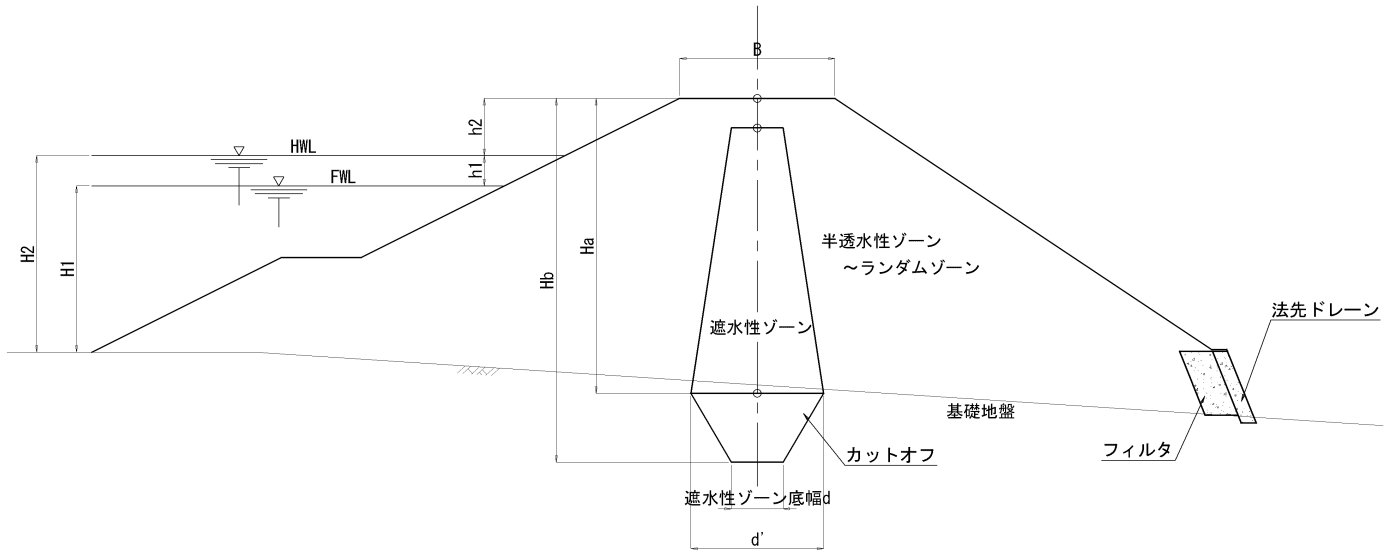
### 傾斜遮水ゾーン型(前刃金型など)



### 均一型



## 中心遮水ゾーン型



中心コアの場合は、コア中心部の天端から遮水ゾーンの底幅 (d) が10mより小さい場合は、カットオフの上端 (<10m)、10mより大きい場合は下端 (>10m) である。

# ため池とダムの違い

【ため池整備 P.1】

## 1.2 適用範囲

本指針は、国営土地改良事業によって実施する、堤高が15m未満のため池の改修に適用する。

本指針は、国営土地改良事業によって実施する、堤高が15m未満のフィルタイプのため池の改修に適用するものであり、堤高15m以上となる改修の場合は、土地改良事業計画設計基準 設計「ダム」 基準書・技術書（平成15年4月）に準拠するものとする。

考え方の相違点は「ため池」「ダム」においては無い。

堤高15m以上の「ダム」「ため池」、新規に建設される「ダム」「ため池」も、「ダム基準」に準拠することになる。

「ため池」「ダム」の基本的な違いに非越流部の高さがある。

【ダム基準 P.I-384】

表-8.4.1-1 堤体の非越流部の高さ

(単位:m)

ダムの種類 洪水吐ゲートの有無	コンクリートダム	フィルダム	
	-	$H_d > 2.5m$	$H_d \leq 2.5m$
洪水吐ゲートを有するダム	$H_f + h_w + h_e + 0.5$ $(h_w + h_e < 1.5$ のときは、 $H_f + 2)$	$H_f + h_w + h_e + 1.5$ $(h_w + h_e < 1.5$ のときは、 $H_f + 3)$	$H_f + h_w + h_e + 1.5$ $(h_w + h_e < 1.5$ のときは、 $H_f + 3)$
洪水吐ゲートを有しないダム	$H_s + h_w + \frac{h_e}{2} + 0.5$ $(h_w + \frac{h_e}{2} < 1.5$ のときは、 $H_s + 2)$	$H_s + h_w + \frac{h_e}{2} + 1.5$ $(h_w + \frac{h_e}{2} < 1.5$ のときは、 $H_s + 3)$	$H_s + h_w + \frac{h_e}{2} + 1.5$ $(h_w + \frac{h_e}{2} < 1.5$ のときは、 $H_s + 3)$
FWL	$H_h + h_w + 0.5$ $(h_w < 0.5$ のときは、 $H_h + 1)$	$H_h + h_w + 1.5$ $(h_w < 0.5$ のときは、 $H_h + 2)$	$H_h + h_w + 1.5$ $(h_w < 0.5$ のときは、 $H_h + 2)$
SWL	$H_f + h_w + h_e$ $(h_w + h_e < 2$ のときは、 $H_f + 2)$	$H_f + h_w + h_e + 1$ $(h_w + h_e < 2$ のときは、 $H_f + 3)$	$H_f + h_w + h_e + 1$ $(h_w + h_e < 1$ のときは、 $H_f + 2)$
HWL	$H_s + h_w + \frac{h_e}{2}$ $(h_w + \frac{h_e}{2} < 2$ のときは、 $H_s + 2)$	$H_s + h_w + \frac{h_e}{2} + 1$ $(h_w + \frac{h_e}{2} < 2$ のときは、 $H_s + 3)$	$H_s + h_w + \frac{h_e}{2} + 1$ $(h_w + \frac{h_e}{2} < 1$ のときは、 $H_s + 2)$
	$H_h + h_w$ $(h_w < 1$ のときは、 $H_h + 1)$	$H_h + h_w + ( ) + 1$ $(h_w < 1$ のときは、 $H_h + 2)$	$H_h + h_w + 1$ $(h_w < 1$ のときは、 $H_h + 2)$

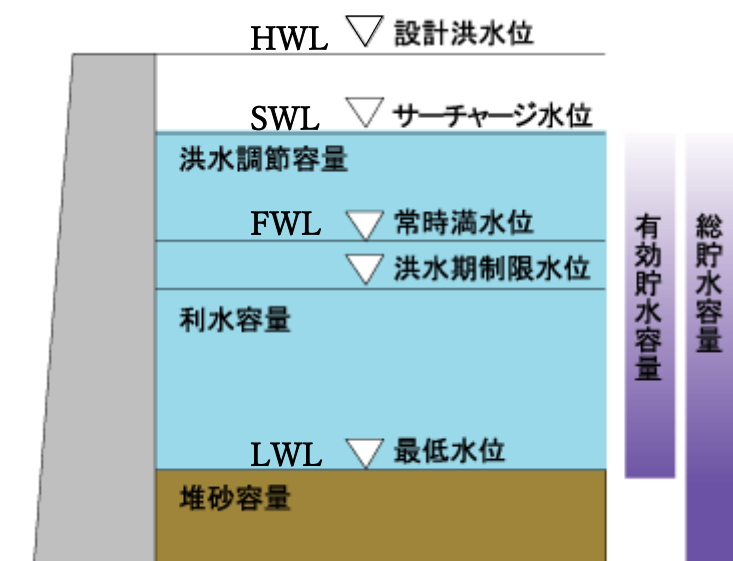
(注)記号の説明

- $H_f$  : 常時満水位(m)      FWL
- $H_s$  : サーチャージ水位(m)      SWL (コンクリートダムの80%流量時)
- $H_h$  : 設計洪水水位(m)      HWL
- $h_w$  : 風による波浪の貯水池の水面からの高さ(m)
- $h_e$  : 地震による波浪の貯水池の水面からの高さ(m)
- $H_d$  : ダム設計洪水流量の流水が洪水吐を流下する場合における越流水深(m)

※ダム基準 P.I・・・共通編  
P.II・・・フィルダム編  
P.I・・・コインクリート編

## ダムの貯水位についての用語集

ダム計画上、貯水池の水位として、一般に、最低水位(LWL)、常時満水位(FWL)、サーチャージ水位(SWL)、設計洪水位(HWL)の順に水位は高くなります。



### 設計洪水位 (HWL)

予想される最大の洪水（200年に一回程度）が発生した時の流量を設計洪水流量といい、そのときの貯水池の水位を設計洪水位といいます。この時、ゲートは全開されています。自然現象として予想される最高の水位と考えられます。これらの水位と連動して次のような貯水池の容量が定められます。

ため池の場合は、総貯水量と有効貯水量は等しいと考える。

※東京ドームの容積（容量）  $V=124$  万  $m^3$

### サーチャージ水位 (SWL)

洪水時、一時的に貯水池に貯めることが出来る最高の水位

### 常時満水位 (FWL)

ダムの目的の一つである利水目的（水道、かんがい、工業用水など）に使用するために、貯水池に貯めることが出来る最高水位。貯水池の水位は、渇水と洪水の時期以外は常時この水位に保たれます。

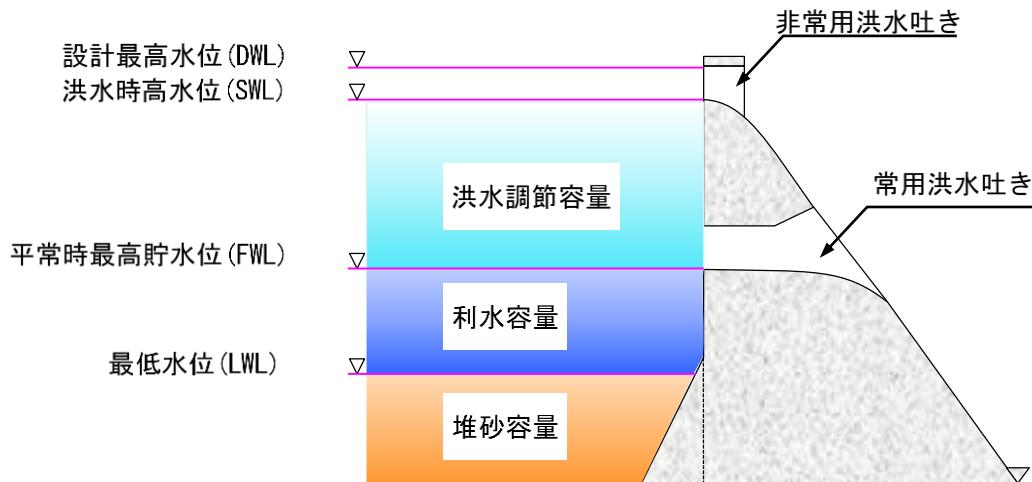
### 最低水位 (LWL)

貯水池の運用計画上の最低の水位。ダムの堆砂容量が水平に堆砂したときの堆砂上面とするのが一般的で、この場合堆砂位ともいいます。発電用のダムなどでは、堆砂容量のほかに死水容量をもつものがあり、このような場合は両方を貯めた場合の上面。通常これよりも下の貯留水は利用できません。

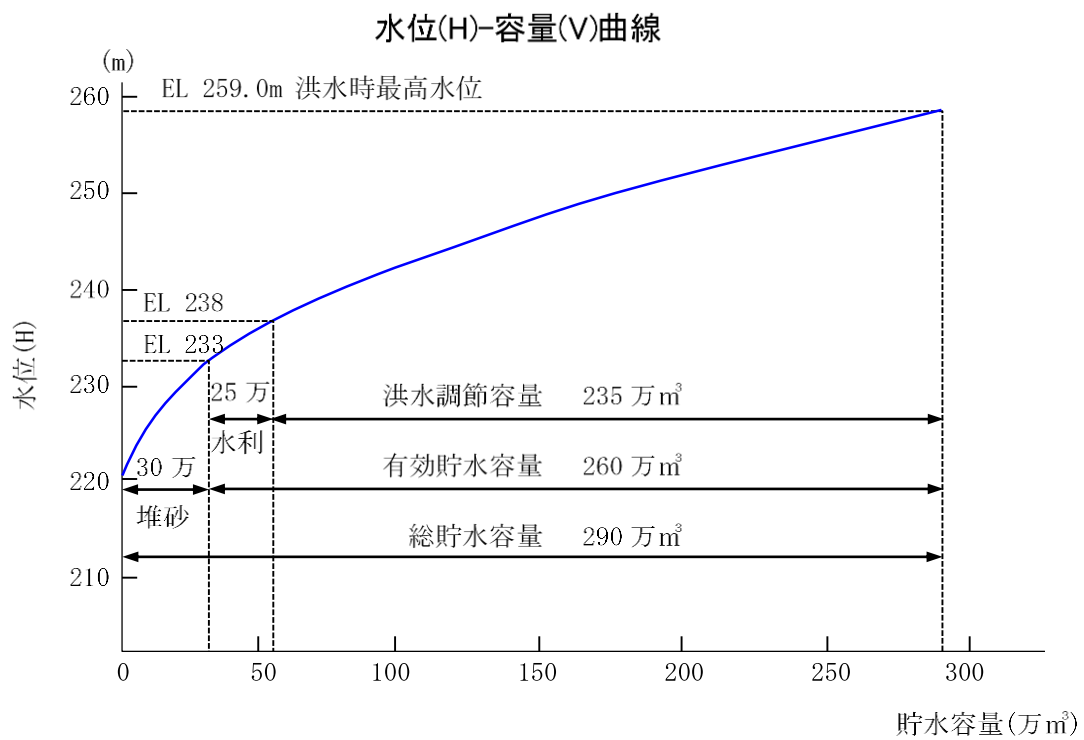
### 洪水期制限水位

洪水調節を目的とするダムのなかには、洪水期に洪水調節のための容量を大きくとるために、洪水期に限って常時満水位よりも水位を低下させる方式を採用するダムがあります。このような場合に、洪水期に超えてはならないものとして設定されている水位で、常時満水位より下にあります。夏期制限水位と呼ぶこともあります。

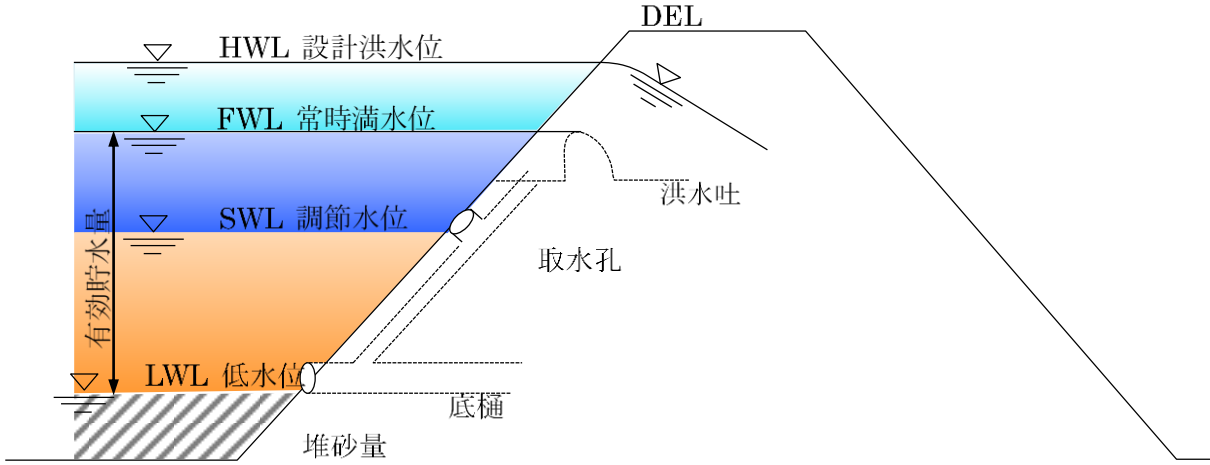
## ダムの貯水量



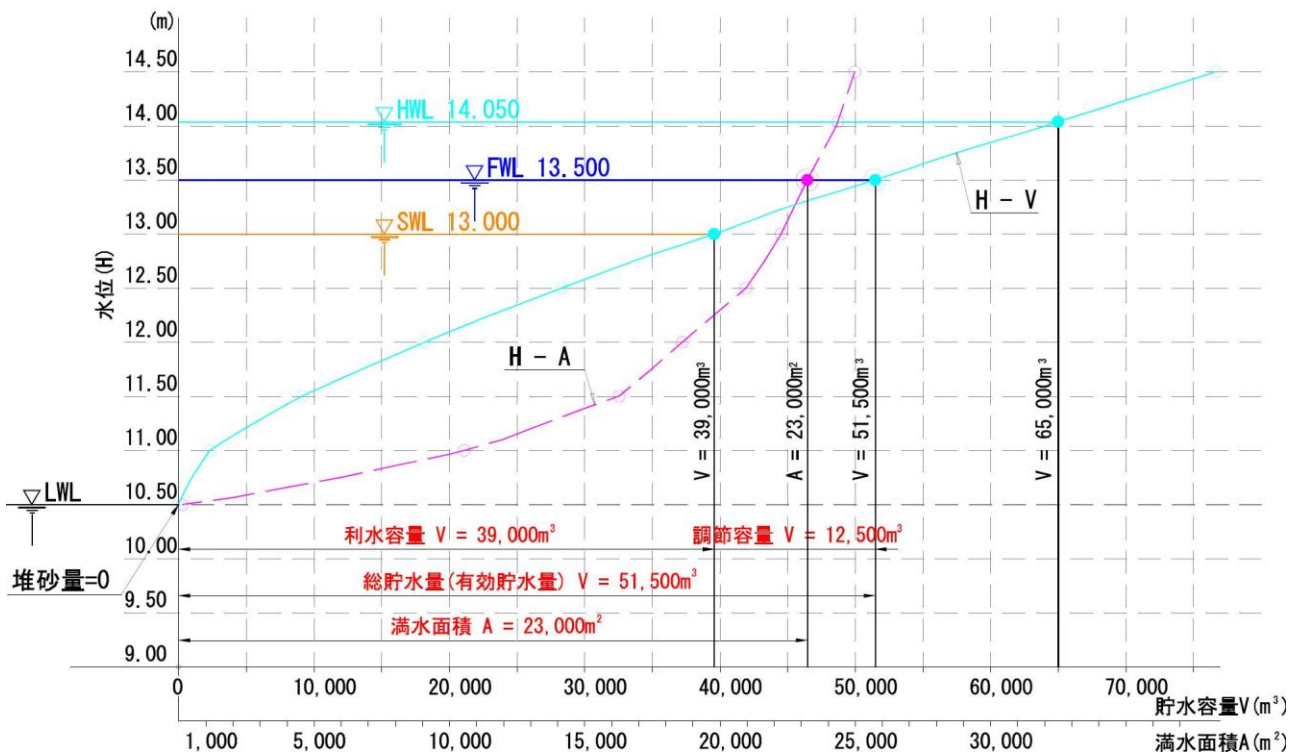
縦軸に標高を、横軸に貯水容量をとり、貯水池の水位と貯水容量の関係を示したグラフを通称 HV カーブという。



# ため池の貯水量



ため池における水位(H)-貯水量(V) 曲線  
-面積 (A) 曲線



貯水池の水位は次のように決定される。

$$HWL = FWL + h1 \text{ (越流水深)}$$

h1：越流水深

設計洪水量流下時の洪水吐の総水頭 (m)

設計洪水量とは以下の通り である。

### 3.2 設計洪水量

【ため池整備P32】

ため池の設計洪水量は、次のうち最も大きい流量の1.2倍とする。

- ① 確率的に200年に1回起こると推定される200年確率洪水流量(以下「A項流量」という)。
- ② 観測又は洪水痕跡等から推定される既往最大洪水流量(以下「B項流量」という)。
- ③ 気象・水象条件の類似する近傍流域における水象又は気象の観測結果から推定される最大洪水流量(以下「C項流量」という)。

設計洪水量

流量は、設計上考慮される最大の洪水流量で、ため池は、洪水の堤体越流に対する安全性を考慮して、20%の余裕を見込むものとする。

なお、ため池に用水路等からの流入がある場合には、流入量も考慮するものとする。また、池敷のほかに流域をもたない皿池のような場合は、貯水池内の雨水及び流入水路等からの流入水を設計洪水流量とする。また、気象・水象記録の状態から200年確率洪水流量を算定することが、理論上不適当な場合には、100年確率洪水流量の1.2倍をもって200年確率洪水流量とすることができる。

B項：実測値がほとんど該当することがない。

C項：流域面積20km<sup>2</sup>以下の小流量を除き、用いることからため池としては通常は有り得ない。

よって、降雨資料による200年確率降雨による洪水到達時間内の降雨強度による**確率流量(A項)**となる。

千葉県における降雨観測所は以下である。

A項流量の算定には、**短時間降雨資料**が得られることが望ましい。

		日雨量	時間雨量	10分間雨量	備考
館山	観測年	(M44~H27)	(S17~H27)	(S19~H27)	>30ヶ
	資料数	(105)	(74)	(72)	
	生起年月日	<b>H8.9.22</b>	<b>S47.9.15</b>	<b>R3.10.3</b>	
	既往最大値	<b>314.0</b>	<b>74.5</b>	<b>24.5</b>	
勝浦	観測年	(S36~H27)	(S36~H27)	(S36~H27)	>30ヶ
	資料数	(55)	(55)	(55)	
	生起年月日	<b>H8.9.22</b>	<b>S46.9.8</b>	<b>H11.10.27</b>	
	既往最大値	<b>326.0</b>	<b>122.0</b>	<b>26.5</b>	
銚子	観測年	(T10~H27)	(T10~H27)	(S12~H27)	>30ヶ
	資料数	(95)	(95)	(79)	
	生起年月日	<b>S22.8.28</b>	<b>S22.8.28</b>	<b>S32.10.6</b>	
	既往最大値	<b>311.6</b>	<b>140.0</b>	<b>31.2</b>	

※降雨資料は年毎の各雨量 年最大値資料を収集し確率計算を行う。

※()内はH25当時のデータ数で表記。  
既往最大値は、2024年(R6)時の最新を標記した。」

### 3.2.4 貯留効果

【ため池整備P35】

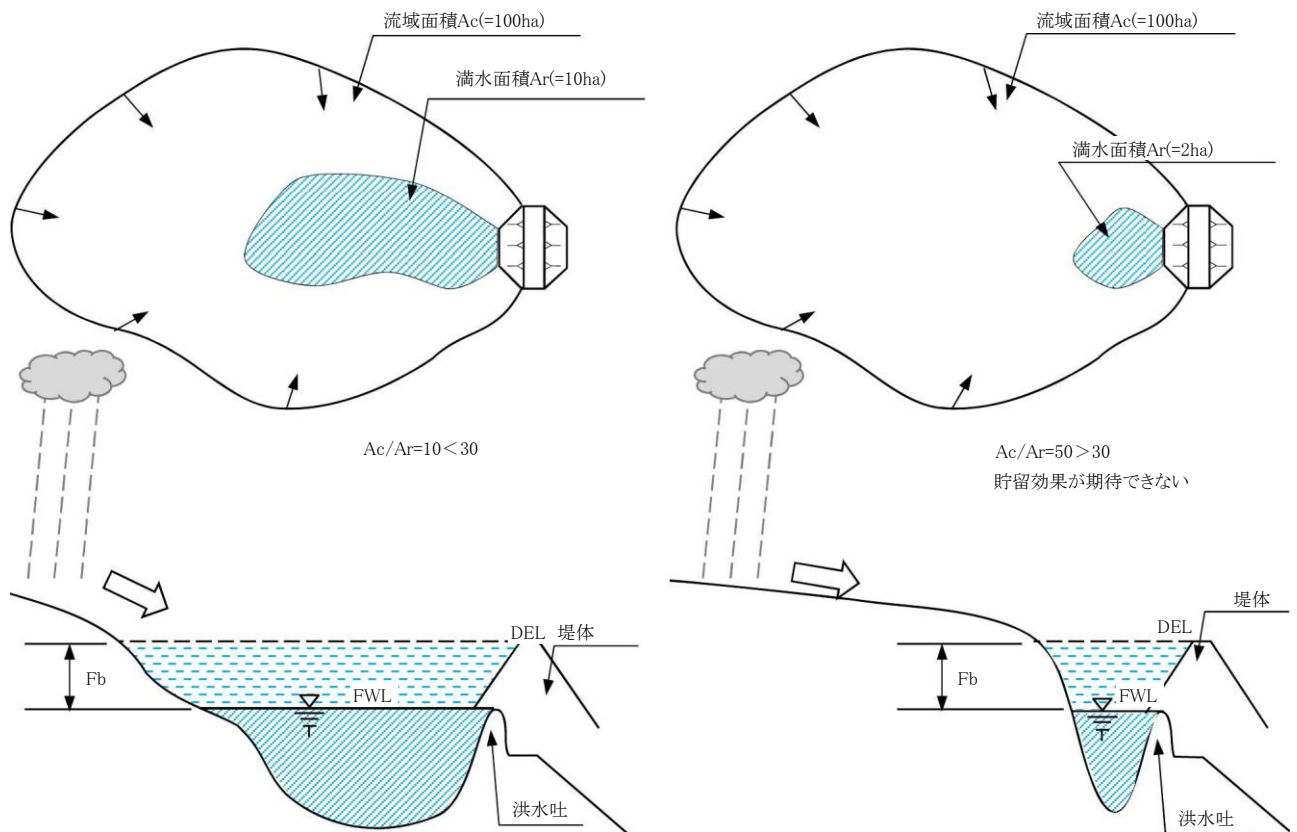
貯留効果は、流域面積、貯水面積等の、ため池の諸元、洪水の特性、想定される被害、下流の状況、現況洪水吐の規模等の条件から総合的に判断し、評価するものとする。

一般に、ため池に流入する洪水は、貯水池に流入して貯水位を高めつつ洪水吐を流下することから、いわゆる貯留効果が生じ、洪水吐を流下する流量ピーク値は流入量のそれよりはいくぶん小さくなり、このときの洪水位は、この効果を考慮しない場合より低くなる。したがって、流域面積に比べて貯水面積の大きいため池で、確実に貯留効果が発揮できるため池は、貯留効果を考慮して設計洪水位を定めてもよい。

ただし、想定される洪水の状況により、堤体や下流域へ悪影響を及ぼすと考えられる場合はこの限りではない。

また、流域面積に比べて貯水面積が大きいため池とは、従来から、 $\frac{Ac}{Ar}$ が30以下を目安としている。

なお、貯留効果算定に当たっての貯留量は常時満水位以上のものに限定されるとともに、貯留効果により従来の洪水吐流下能力を下回る洪水流出量を定めることはできない。



従来からあるため池において、洪水吐が非常に小さくとも過去において堤体を越流しないのは、このため池による貯留効果の影響が大きいと言える。

これは、水田が同様にダムポケットとして機能していることを裏付ける。