

第 2 章 基本計画

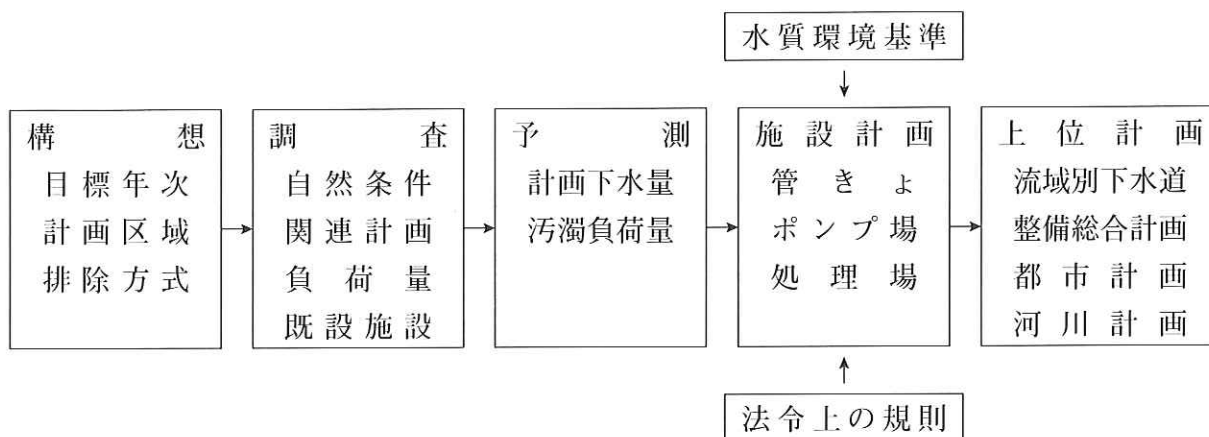
國語本報 第 〇 號

第 1 節 下水道計画の基本的事項

第1節 下水道計画の基本的事項

下水道計画は、構想、調査、予測及び施設計画から成立ち、これらは互いに関連をもつため、その流れ及び相互関係を考慮しなければならない。

図1-1 下水道計画の手順



1-1 計画目標年次の決定

下水道計画の目標年次は、施設の耐用年数、建設期間がかなり長期にわたる事、また、特に管渠の場合は水量の増加に見合って段階的に能力を増大させる事が困難であり、バイパスを設けるか、より大きな管渠を埋設し直さなければならない事等を考慮して原則として20年後を目標として計画を立てている。本計画では、下水道規模が小さく、また、人口の増加が見込めないため、目標年次を長期に置いて将来の発展を予測する計画手法では、施設が過大となったり先行投資が大きく不経済となるため、計画目標年次は10年後とする。

処理場にあつては、流入下水量の増加に応じた処理能力の段階的な整備計画より事業効果を早期に発揮するよう検討する。

又、関連計画、整備目標等に大きな変更を生じた場合は、必要に応じて諸条件の再検討を行い、計画の変更の必要があるか否かの見直しを行う必要がある。

1-2 下水道計画区域

計画区域は、下水道のすべての施設計画の基本となるものであるから、その決定にあつては十分慎重に検討しなければならない。

- (1) 下水道は、原則として市街地に対して整備するものであるため、計画区域は原則的に計画目標年次に市街化が予想される区域とし、都市計画（総合計画）が設定されている地域にあつては、これらを参考として定める。

市街化区域外であっても、下水道を布設する必要がある施設及び集落のある地域や、将来、市街化区域となる可能性のある地域は、計画区域に含める。

計画区域の決定は、将来的な展望に基づいたものであり、将来の変化に対応できる余裕をもったものとする。

なお、雨水排除に関しては、地形的な条件によって市街化予想区域外からの流入も考えられるので、これらの区域については、計画区域外の区域外流入区域として取り扱い、雨水排除施設の能力に見込んでおく。

1-3 排除方式の決定

下水の排除方式には分流式と合流式とがあり、分流式は汚水と雨水とを別々の管路系統で排除する方式で、合流式は、同一の管路系統で排除する方式である。(表1-3参照)

分流式は、汚水のみを処理場に導く方式であるため、雨天時に汚水を水域に放流することがないので、水質汚濁防止上有利であり、又、在来の雨水排除施設の比較的整備されている地域ではそれらの施設を有効に利用することができるため経済的に下水道の普及を進めることができる。

ただし、分流式でも降雨初期において、かなり汚濁された路面排水が雨水管渠を経て直接に公共用水域に放流されることや、地下埋設物の錯綜している既成市街地に雨水管渠と污水管渠の両方を新設する場合は、施工に困難性があり、また、分流式の污水管渠は小口径のため、合流式に比べて管渠の勾配が急になり、埋設が深くなるなどの問題がある。

一方、合流式は、単一の管渠で汚水と雨水とを排除するため、浸水被害の多発地域や雨水排除施設が整っていない地域では有利な排除方式であり、分流式に比べて施工が容易である。

しかし、降雨時に管渠内の沈澱物が一時に掃流され、処理場に大きな負担をかける場合や雨水吐き室から、ある一定倍率以上に希釈された下水が直接放流されるなど、水質保全上、好ましくない問題がある。

わが国の従来下水道は、低湿地帯の雨水による浸水防止を主目的として事業を実施してきた自治体が多く、このため大部分が合流式によって計画されてきた。

最近、公共用水域の水質汚濁防止における下水道の役割が高く評価されつつあることから、本下水道計画における排除方式は、雨水による浸水防止はもちろんであるが、公共用水域の水質汚濁防止を重視して、分流式を採用する。

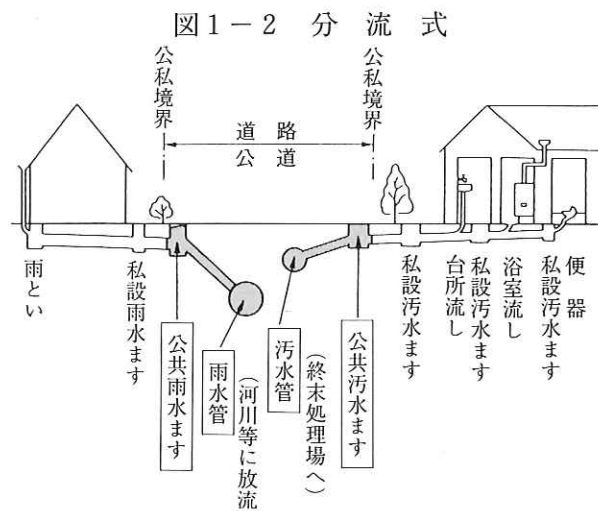


表1-3 排除方式の比較

検討事項		合流式下水道	分流式下水道
建設	管路計画	雨水を速やかに排水するため、地形に順応した管路網となる	汚水と雨水とを、それぞれ別個の管路で排除するため、汚水の排除計画が合理的にできる。
	施工	大口径管渠となるので、狭い道路では困難である。	汚水管渠と雨水管渠との2系統を同一の道路に埋設することは、かなり困難である。汚水管渠については、小口径管渠を埋設するので、施工は容易であるが、管渠の勾配が急となり、埋設深が大きくなる。
	建設費	大口径管渠となるが、1系統で済むので、汚水管渠と雨水管渠との2系統を建設するよりも安い。汚水管渠のみを建設するよりは高い。	汚水管渠と雨水管渠との2系統を建設する場合は最も高いが、汚水管渠のみを建設する場合は最も高い。
維持管理	誤設費	なし	十分に監視を行わないと生じる。
	管渠内堆積	晴天時の水位が低く、流速も少ないので、汚物が沈澱しやすい。しかし、雨天時にフラッシュされるので、管渠内の清掃頻度が少なくなることもある。	管渠内の堆積は少ないフラッシュ効果は期待できない。
	土砂の処理場への流入	雨天時に処理場へ多量の土砂が流入し、長年の間に水路底、沈澱池、汚泥消化タンクなどに堆積する。	土砂の流入はあるが、合流式ほどではない。
	管渠内の保守	閉塞の心配がない。検査及び修理が比較的容易である。清掃に手間がかかる。	汚水管渠については、小口径管渠のため閉そくの恐れがあるが、清掃は比較的容易である。ただし、側溝のある場合は、管理に手間がかかり、不十分になることが多い。
	在来水路の管理	管理者の不明確な水路を統配合し、雨水排除系統を下水道管理者が統括管理できる。	在来の側溝を残す場合は、管理者を明確にする必要がある。水路敷の管理及び美観上の問題が多い。
水質保全	雨天時の越流	一定量以上になると未処理の下水が混入した雨天時下水が越流する。	なし
	晴天時の越流	閉そくや汚水量の増加があると生じる。	なし
	降雨初期の路面洗浄水	施設の一部を改善又は改良すれば、降雨初期の汚濁した雨水を収容して処理することができる。	路面の汚れを洗った水が、直接、河川等に流される。
環境	ごみなどの投棄	なし	側溝がある場合、又、雨水管渠に開きがある場合は、ごみなどが不法投棄されることがある。
	土地利用	在来の側溝を廃止するため、道路幅員を有効に利用できる。	在来の側溝を存続する場合には、ふたがけ補修が必要である。

1-4 汚水処理処分計画

(1) 公共用水域の水質の汚濁を防止するための行政上の目標として、公害対策基本法第9条の規定に基づき人の健康を保護し、生活環境を保全するうえで維持することが望ましい水質環境基準が定められ、その達成及び維持のための諸施策が積極的に講じられている。

人の健康の保護に関する環境基準については、全公共用水域において直ちに達成するものとし、又、生活環境の保全に関する環境基準については、水域の現在及び将来における利用目的に応じて水域類型が設けられ、既に主要な水域について、その指定が行われている。空知川についても例外ではなく（AA-イ）の指定が行われている（「AA」は1ppm以下。「イ」は直ちに達成）。

この水質環境基準を最も効果的に達成するよう、その段階的な処理処分計画をたてる。

(2) 南富良野町は、下水道の整備に関する総合的な基本計画（以下「流域別下水道整備総合計画」という。）が定められている流域内に位置するため下水道計画は、この流域別下水道整備総合計画に適合したものでなければならないが、計画の不整合については、その計画が流域全体のなかに占める水質保全上の位置付けを十分に意識し、流域別下水道整備総合計画の基本思想に準じて計画する。

1-5 雨水排除計画

市街地における雨水排除は、汚水の排除及び処理と並んで、下水道の機能の重要な一面である。

雨水排除は単に下水道のみによって行われるものではなく、河川、農業用排水路、その他の既設管、下水道等を含めた総合的な排水体系として考える必要がある。

ゆえに、まず地域における雨水排除の実態を十分に調査及び整理し、河川等の各部局と十分な協議を行い、農業用排水路又は道路施設として管理しなければならないものなどの区分を明確にし、その他のものについては公共下水道の施設として利用しなければならないもの、下水道の整備に伴って廃止しなければならないものなどに区分して、既設の下水道、新たに計画する下水道等をも含めた、雨水排除に関する総合的な排水計画を前提とした、地域的な雨水排除に関する下水道計画を定める。

1-6 下水輸送方法

下水輸送方式は、自然流下、圧送、圧力、真空の各方式がある。本計画では自然流下方式を基本とするが、必要に応じ、圧送式を組み合わせた経済的な下水道計画とする。

1-7 管路施設

管路施設とは、管渠、マンホール、雨水吐き、ます、取付け管等の総称である。これらは下水道の根幹をなすものであり、住宅、商業、工業系地域からの汚水や雨水を収集し、処理場又は放流先まで流下させる役割を果たすものである。

(1) 下水管渠

① 汚水管渠の断面決定

汚水管渠は、汚水量の時間的変化に十分に対応し、汚水を遅滞なく流下させなければならぬため、計画時間最大汚水量とする。

② 雨水管渠の断面決定

計画雨水量は、他の下水量に比べて非常に多量で、採用する降雨強度、流出係数及び雨水流出量算定式によって結果に大きな差がある。したがって、それぞれの排水区域の実情に即した算定方法を取り、計画雨水量とする。

③ 余裕率

実例からみると、汚水管渠については、計画下水量と実流量との間にかなりの差異を生じる場合があるので、計画下水量に対し余裕を見込み断面を決定する。一般に余裕としては、計画時間最大汚水量に対し、小径管渠（200～600mm）では約100%、中径管渠（700～1,500mm）では約50～100%及び大径管渠（1,650～3,000mm）では約25～50%が見込まれているため、本計画も同様とする。

④ 管渠の流量計画

管渠流量の計算は、クッター方式、 Manning方式のいずれかの式を用いるが、一般に円形管、卵形管あつては Manning公式を使用することを通常とする。

(Manning公式)

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \quad (\text{m}/\text{sec})$$

$$Q = V \cdot A \quad (\text{m}^3/\text{sec})$$

但し V : 流速 (m / sec)

P : 潤辺 (m)

Q : 流量 (m³ / sec)

n : 粗度係数

I : 勾配 (少数又は分数)

A : 通水断面 (m²)

R : A / P : 径深 (m)

粗度係数は、鉄筋コンクリート管渠などの工場製品及び現場打ち鉄筋コンクリート管渠の場合は0.013、硬質塩化ビニル管及び強化プラスチック複合管の場合は、0.010を基準とする。

⑤ 流速及び勾配

流速は、一般に下流に行くに従い漸増させ、勾配は下流に行くに従い次第に緩くなるようにし、次の各項を考慮して定める。

イ、汚水管渠

汚水管渠にあつては、計画下水量に対し、原則として、流速は最小0.6m/秒、最大3.0m/秒とする。

ロ 雨水管渠

雨水管渠及び合流管渠にあつては、計画下水量に対し、原則として、流速は最小0.8m/秒、最大3.0m/秒とする。

⑥ 管渠の種類

管渠は、圧力管等の場合を除き、内圧に対して考慮する必要はないが、外圧に対しては、十分に耐える構造及び材質のものを使用する。

日本工業規格（JIS）、日本下水道協会基準（JSWAS）を使用する。

⑦ 管渠の断面

管渠の断面形は、円形を標準とする。

⑧ 最小管径

排水面積が小さくなると、計画下水量も少なくなり、必要な管渠の管渠径も非常に小さいもので十分であるが、あまり小さいと排水設備の取付け及び維持作業に不便を生じるので経験上、最小管径に制限を与えている。

したがって、計算上200mm又は250mm以下で十分であっても、200mm又は250mmの管渠のものを使用する。以上のことより、最小管径は、汚水管渠にあつては200mm、雨水管渠にあつては250mmとする。

⑨ 埋設位置

管渠の埋設位置及び深さについては、公道に布設する場合には道路管理者、河川敷内の場合には河川管理者、とそれぞれ協議して決定する。

⑩ 最小土被

イ、雨水管渠

路面荷重及びその他の埋設物の関係を考慮して最小1.2mとする。

ロ、汚水管渠

富良野町は一宅地の面積が比較的大きいため、排水設備の引込、及びその他の埋設物の関係を考慮して最小1.5mとする。

⑪ 管渠の接合

管渠の接合は、次の各項を考慮して定めた。

イ、管渠径が変化する場合又は2本の管渠が合流する場合の接合方法は、原則とし管頂接合とする。

ロ、地表勾配が急な場合には、管渠径の変化の有無にかかわらず、原則として地表勾配に応じ、段差接合とする。

図1-4 管頂接合

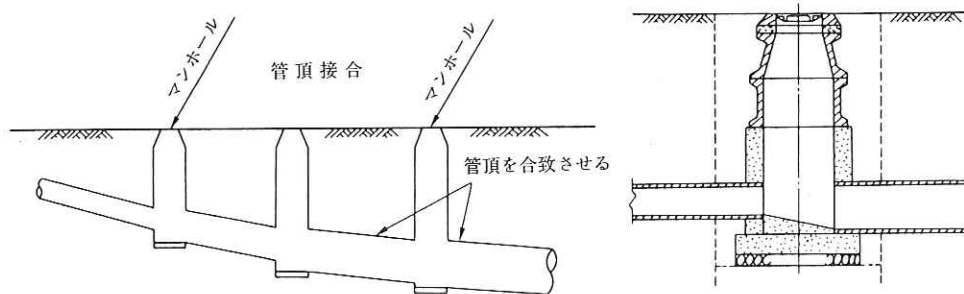
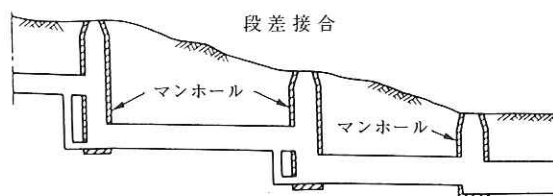


図1-5 地表勾配の急な場合の接合



(2) マンホール

マンホールは、次の各項を考慮して定めた。

① 配 置

イ、マンホールは、管渠の起点及び方向、勾配、管渠径等の変化する箇所、段差の生ずる箇所、管渠の会合する箇所並びに維持管理のうえで必要な箇所に必ず設ける。

ロ、マンホールは、管渠の直線部においても、管渠径によって表1-6の範囲内の間隔程度に設ける。

表1-6 マンホールの管渠径別最大間隔

管 渠 径 (mm)	600以下	1,000以下	1,500以下	1,650以上
最大間隔 (m)	75	100	150	200

※ただし推進区間については、別途考慮する。

② 入孔号数

入孔号数については表1-7を標準とする。ただし会合については90°流入とし、その他については別途考慮する。

表1-7 入孔号数選定表

		会 合 基 準																
		φ200	φ250	φ300	φ350	φ400	φ450	φ500	φ600	φ700	φ800	φ900	φ1000	φ1100	φ1200	φ1350	φ1500	φ1500<D
会 合 基 準	φ200																	
	φ250																	
	φ300																	
	φ350			1														
	φ400																	
	φ450																	
	φ500																	
	φ600																	
	φ700																	
	φ800																	
	φ900																	
	φ1000																	
	φ1100																	
	φ1200																	
	φ1350																	
	φ1500																	
	φ1500<D																	

1-8 ポンプ所（マンホール形式）

ポンプ所は、地形的に自然勾配で下水を流下させると管渠の埋設深さが著しく深くなる場合に設けられる揚水施設であり、できるかぎり簡易化する。

設置ケースとしては次のように区分される。

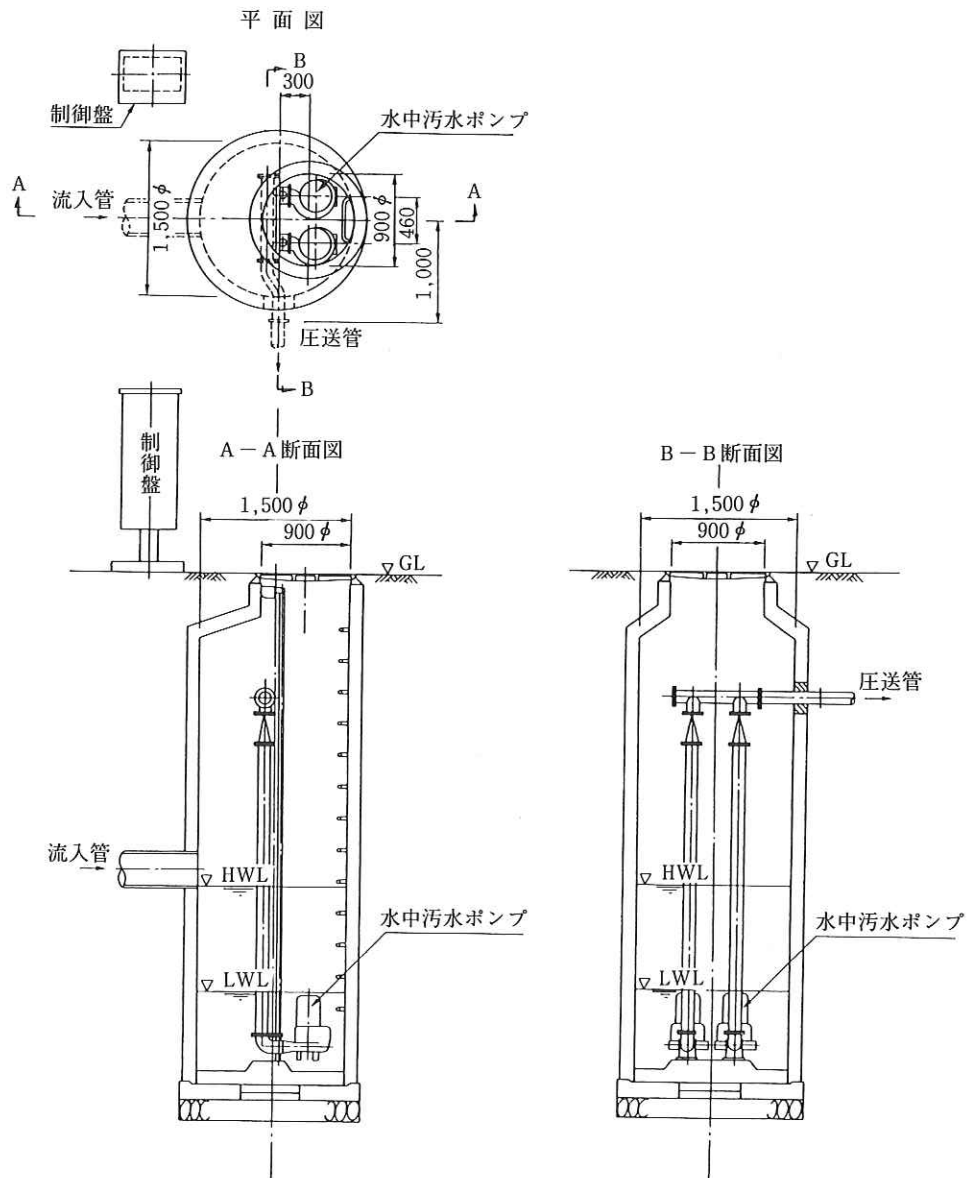
① ケース1

管路延長の長い場合、管渠は下流に行くに従って埋設深さが深くなるので、その流入区域内の汚水を地表近くまで揚水し、次のポンプ場又は処理場に送水するために設けられるポンプ所。

② ケース2

標高が低い土地があり、それらを自然流下で取込むと下流側管渠の埋設深さが深くなるので、標高が低い土地から発生した汚水を、下流側管渠の管底高まで送水するために設けられるポンプ所。

図1-8 マンホール形式ポンプ所標準図



(出典：マンホール形式ポンプ場・設計指針(案))

1-9 吐 口

吐き口とは、施設から下水が公共用水域に放流される箇所をいい、本計画では次の二つに分類される。

- ① 処理場の処理水の吐き口。
- ② 分流式下水道の雨水吐き口。

処理水の吐き口の位置及び構造を定めるにあたっては、放流水域の水位、流量、水利用の状況、水質環境基準の設定状況、河川改修計画等を十分に調査し、管理者と協議し、放流水域に対して水量及び水質の両面から支障のないように配慮する。

雨水吐き口についても処理水と同様である。

1-10 法令上の規制

計画にあたっては、下水道法、都市計画法等ならびにこれらに基づく各種の政令、省例及び条例のほか、公害対策基本法に基づく水質環境基準と、次の各項に示す法令上の規制とについて十分に配慮する。

- ① 水質汚濁防止法に基づく規制
- ② 廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づく規制
- ③ 騒音規制法に基づく規制
- ④ 悪臭防止法に基づく規制

①について

水質汚濁防止法に基づいて、全国の公共用水域に対しては一律排水基準が適用されているが、都道府県は必要に応じて条例によって、さらに激しい排水基準を定めることができることとなっている。

これらの排水基準については下水道も規制の対象となっているので、規制項目、対象水域、規制方法等について十分に把握し、これに適應できるように計画する。

②について

汚泥の処分は、緑農地利用、埋立処分等が考えられ、処分方法については下水道法第21法第2項及び第3項に基づく施行令の基準に従うこととなるが、指定下水汚泥（有害汚泥）については廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令第6条に定める下水汚泥の処理基準に定める基準の適用を受けることとなる。また、緑農地利用をする場合は、肥料取締法の規定に基づく特殊肥料の基準に合致する必要がある。

したがって、これらの処分方法に関する規制条件に対応できる計画とする。

③について

ポンプ場及び処理場の予定地の周辺における騒音規制法に基づく規制の内容等について調査し、これに対する十分な対策を検討しておかなければならない。

④について

悪臭防止法では、都道府県知事が悪臭を防止する必要があると認める住居地域等を規制地域として指定し、その規制地域について、悪臭物質の種類ごとに、総理府令で定める規制基準（事業場の敷地の境界線の地表における規制基準、煙突等の気体排出施設の排出口における規制基準、あるいは排出水に含まれるものについての事業場の敷地外における規制基準）に基づいて悪臭の規制がなされ、処理場等についても規制の対象とされることとなっている。したがって、処理場等の計画にあたっては、規制地域、規制内容等について十分配慮しなければならない。

