

## 2 下水道のしくみ

### ●下水道の三つの施設

下水道は三つの施設から成り立っています。

- ①雨水と家庭や工場から出る汚水（雨水と汚水を合わせて下水といいますが）を集めて流す下水道管
- ②下水を処理場へ送るために中継したり、雨水を川や海に放流するポンプ所
- ③運ばれてきた下水をきれいに処理して、川や海に返す処理場

### ●下水排除の二つの方法

下水の排除の方法には、汚水と雨水を同じ管にとり入れて処理場まで運ぶ合流式、汚水と雨水を別々の管で流す分流式の二つの方法があります。

東京都は、大部分で合流式を採用しています。

### ●下水道管

下水を処理場まで導く管が下水道管です。

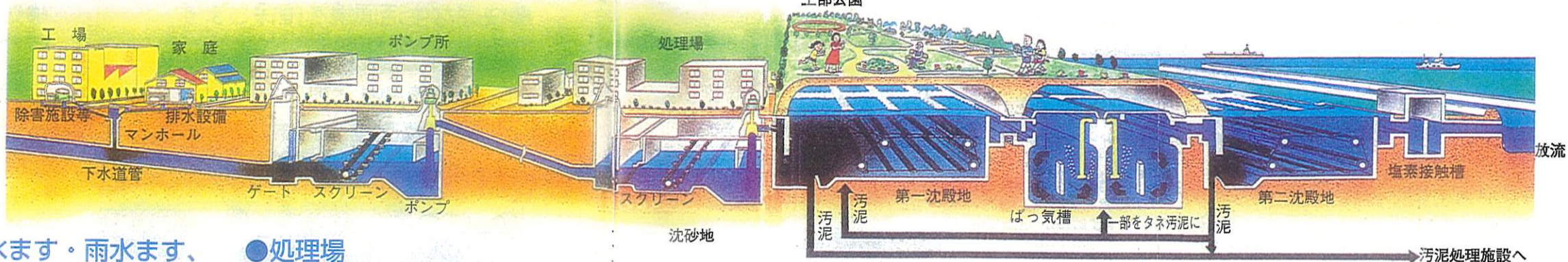
下水道管は、東京中に葉脈のように張りめぐらされて、その長さは23区だけでも約15,300kmにもなります。

下水道管は、陶管、塩ビ管、コンクリート管等があり、太さは20cmから8mに及びものまであります。



下水道管の内部

### ●下水処理の過程



### ●汚水ます・雨水ます、マンホール

汚水ますは、宅地内の排水管（排水設備といいますが）と公道にある下水道管をつないでおり、取付管の点検や清掃のために必要なものです。

公共雨水ますは、道路に降った雨をとり込みます。

マンホールは、下水道管の点検や清掃のための出入口です。

### ●ポンプ所

下水道管は、下水を自然流下させるための傾斜をつけてありますので、徐々に深くなっていきます。

相当の深さになると、ポンプで下水を地表近くまでくみ上げて再び自然流下させます。ポンプ所がこの役目を担っています。

また、大雨の時など、下水道管に流れこんだ雨水を速やかに川や海に放流し、浸水を防ぐのもポンプ所の大切な役割です。



ポンプ所

### ●処理場

処理場には、下水を処理する施設と、下水を処理した後に残るドロ（汚泥といいますが）を処理する施設があります。

下水の処理はプールのような池に下水を流す過程で行われます。東京都が管理する20の処理場で処理される下水は、1日当たり約560万 $m^3$ です。

この大量の下水を処理するために、広大な処理場用地が必要となるので、東京都においては土地を有効に利用するため沈殿池を2階層にしたり、ばっ気槽を深くするなど省面積化をするとともに、池をおおう屋根の上に公園を造り都民に開放しています。

### ●区部の下水道事業

下水道事業は、原則として市町村の事務とされています（下水道法で公共下水道という。）。しかし、23区については、東京都が「市」の立場で事業を行っています。

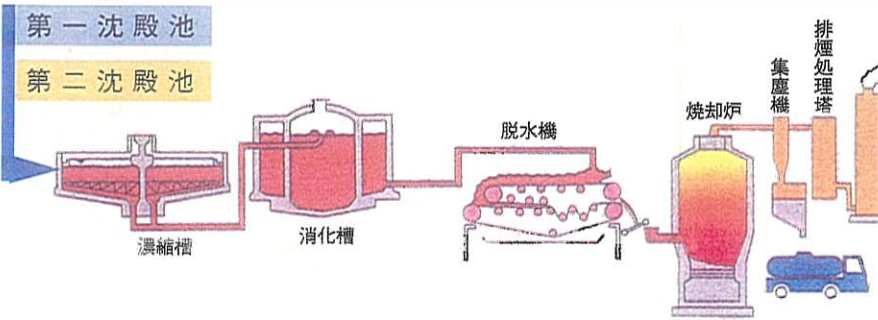
### ●多摩地域の下水道事業

単独の市町村が処理場を持つことが効率的でない場合、都道府県が処理場や幹線管きよなどの基幹施設の建設・維持管理を行っています（下水道法で流域下水道という。）。多摩地域では、29の市町村で東京都（処理場、幹線管きよ）は市町村（枝線管きよ）と協力して流域下水道事業を行っています。

### ●下水処理のしくみ

沈砂池	流入下水が入る最初の池で、大きなゴミをスクリーンで取り除き、土砂類を底に沈殿させます。
第一沈殿池	この池で2～3時間程度かけてゆっくりと下水を流し、下水に含まれている細かい汚れを沈殿させます。
ばっ気槽	微生物の入ったドロ（活性汚泥といいますが）を加え、この微生物が活発に活動するように空気を送り込みます。下水に溶け込んでいる汚れを微生物が栄養分として吸収し、浮いている細かい汚れも微生物に付着して、沈みやすい塊になります。ここでの時間は6～8時間です。
第二沈殿池	3～4時間程度かけてゆっくり流す間に、ばっ気槽でできた塊を沈殿させます。上澄みのきれいな水を塩素消毒して、川や海へ流します。

### ●汚泥処理の過程としくみ



●濃縮槽  
泥水に近い汚泥（生汚泥）を、濃縮槽で重力沈殿させて、うわ水と濃縮汚泥に分けます。汚泥の体積は1/4程度になります。

●消化槽  
約40℃の温度で20日間程あたためると、汚泥はメタンガス・脱離液・消化汚泥に分離します。メタンガスは、処理場内の燃料として使います。（消化槽のない処理場もあります。）

●脱水機  
消化汚泥は、洗浄槽で水洗いしたあと、脱水機で脱水します。（消化槽を通さないで脱水する場合もあります。）体積は生汚泥の1/25程度になります。

●焼却炉  
汚泥を焼却して灰にします。体積は、生汚泥の1/400程度になります。

●埋め立て  
特殊セメントと混ぜて固め、環境に影響を与えないようにして、埋め立て処分します。

### ●汚泥の処理と処分・資源化

下水を処理すると、汚水に近い汚泥が大量に発生します。東京都が管理する20の処理場で発生する汚泥は、1日当たり約20.4万 $m^3$ です。

この汚泥は、濃縮、脱水などの後、焼却して灰を東京湾に埋め立てます。これは水分を取り除いて量を減らすためです。さらに「都市で発生する汚泥を都市で活かす」ため、汚泥の資源化を進めるなど、埋立量を減らし、埋立地の延命化を図っています。

現在、圧縮焼成ブロック（焼却灰を焼き固めてつくるレンガ）、汚泥溶融スラグ（汚泥を高温で溶かして固め、建設資材などに利用）、軽量細粒材（焼却灰を造粒し、焼き固め、建設資材などに利用）などの汚泥の資源化を行っています。圧縮焼成ブロックは、メトロレンガの愛称で道路、公園など、また溶融スラグは道路材料などに積極的に利用しています。

焼却灰については、民間企業とも連携を図りながらセメントやコンクリート管の原材料としてもリサイクルしています。



中央防波堤外側埋立処分場