

土木業界は人々の生活の基盤 「インフラ」を整備する重要な産業

「土木業界」と聞いてもっともイメージしやすいのは、身近な場所で行われている「道路工事」でしょう。そのほかにも土木業界は私たちの生活を支える重要な役割を果たしています。

人々の生活を支える土木業界

私たちの日常に欠かすことのできない「道路」「上下水道」「トンネル」「橋」「線路」といった構造物は、すべて土木技術によって造られています。

たとえば、「道路」がなければ安心して道を歩くことができず、「水道」がなければ安全な水を日常的に飲むことはできません。「下水道」がなければ現代社会ではトイレに行くこともできず、不便な思いをすることになります。

このように、ふだん何気ない日常を安心して送ることができるのは、土木技術による**インフラ**整備があつてのことなのです。

インフラ

インフラストラクチャー (Infrastructure) の略。経済や生活の基盤を形成する施設やシステムを指す。

今も進むインフラの新設・整備

これだけインフラ整備された世の中であっても、まだ新しいインフラの整備が続いています。たとえば、建設中の新しい道路や橋を見たことがある人は多いのではないのでしょうか？

現代社会では、日々新しい課題が生まれ、それによって新しいインフラの整備が必要になることがあります。

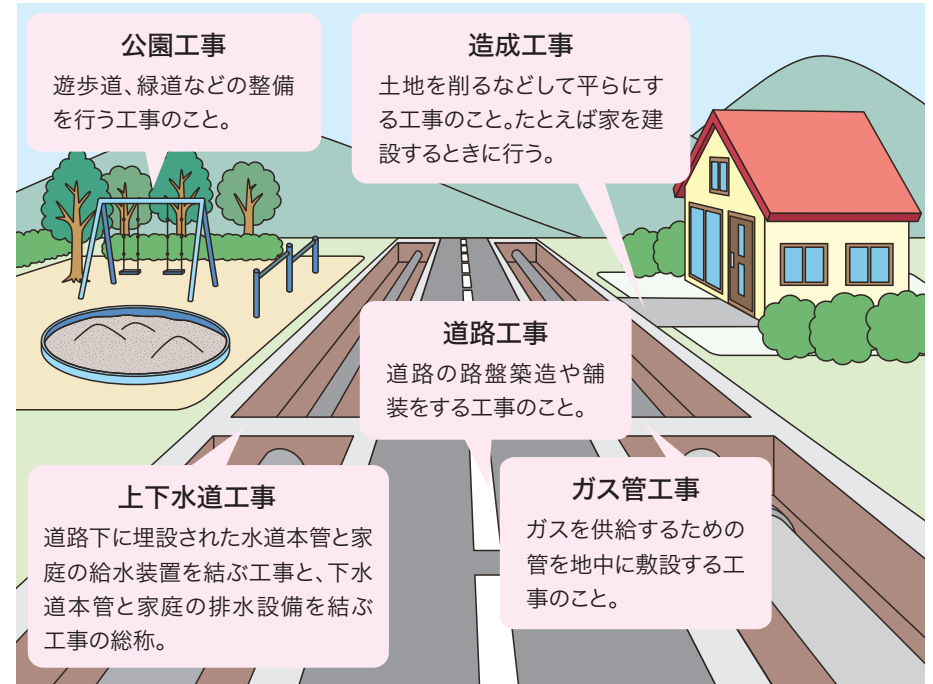
イメージしやすいのは**リニア中央新幹線**でしょう。リニア中央新幹線は、東海道新幹線の路線の経年劣化や大規模災害に備えた、東京～大阪間を最速67分で結ぶ新しい鉄道路線として、大変注目されています。

2023年4月現在、東京～名古屋間の工事が行われていますが、地震が発生した際にも、車両の脱線や、トンネルなどの土木構造物に大きな被害が生じないように設計・施工がなされています。さらに、全区間の約90%がトンネルであることから、ここでも多くの土木技術（3-02参照）が活かされています。

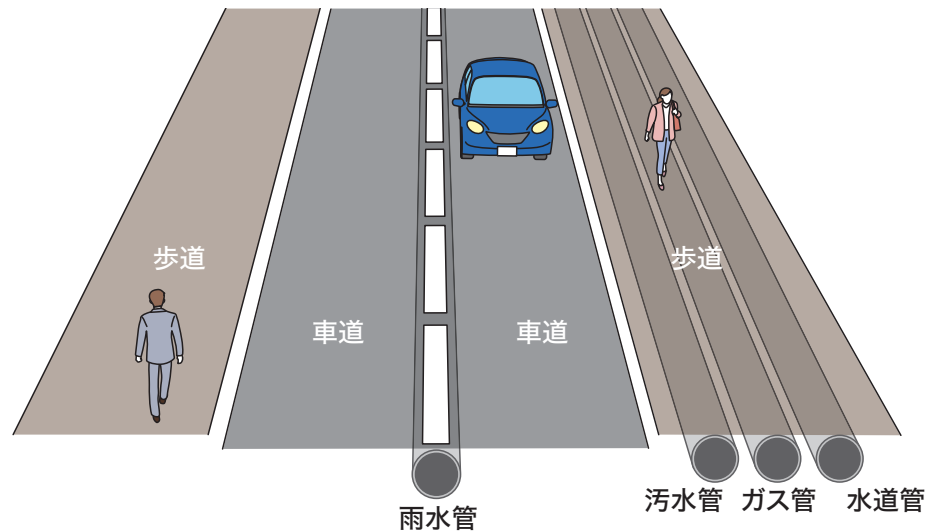
リニア中央新幹線

最高速度500km/時で走ることを可能にするため磁石の力を使い、車両を浮かせて走る新幹線。ちなみに、現在の東海道新幹線の最高速度は285km/時である。

土木技術



さまざまな配管



土木工事の主な発注者は行政機関

多くのインフラ設備は、人々の生活を支える重要な役割を果たしていることから、公共性の高い機関が所有しています。よって土木工事の仕事を発注するのは国、県、市区町村などの行政機関が主になります。

インフラ設備工事の発注者は行政機関

土木工事の多くは「道路」「上下水道」「橋」「河川」などの公共物を対象としています。インフラ設備の目的は住民の福祉を増進することですから、工事の発注者の多くは、国、県、市区町村などの行政機関になります。

右表の国土交通省の令和3年度「建築工事施工統計調査報告」にもあるとおり、**土木工事については公共工事が約7割を占めています**。公共工事は私たちの税金を使って行われるため、厳格な基準の下で設計・施工がなされています。

そして、多くの場合、公共工事を受注する方法は「入札（2-03参照）」になります。

公共工事は地域住民への配慮が必要

公共工事の多くは、地域に根差して行われます。道路工事、上下水道工事などの工事では、道路そのものを壊したり、道路の地下に埋まっている上下水道管を掘り起こしたりします。そのため、工事中は道路の交通規制による渋滞や建設機械による騒音・振動が発生し、地域の人々に影響があります。

地域の人からさまざまな要望が出てくることもあるので、発注者である行政機関は、受注者である土木業者に対して「**円滑なコミュニケーションをする力**」があるかも重要視します。施工技術はもちろんのことですが、土木工事業者として行政機関に選ばれ続けるためにはこのような能力も不可欠です。

そして、さまざまな要望が出ないよう、想定される事態を事前に予測し、あらかじめ綿密な施工計画を練ることが何よりも重要となります。

公共工事

土木工事には大きく分けて、公共工事と民間工事がある。民間工事には鉄道、造成、管工事などが存在する。

発注者別、工事種類別一元請完成工事高

(単位：百万円、%)

		令和2年度			令和3年度		
			構成比	前年度比		構成比	前年度比
総数	総数	75,658,916	100.0	-3.8	76,737,312	100.0	1.4
	土木	20,043,388	26.5	1.3	20,153,910	26.3	0.6
	建築	46,425,854	61.4	-6.3	47,338,486	61.7	2.0
	機械	9,189,674	12.1	-1.6	9,244,917	12.0	0.6
民間	総数	54,388,089	71.9	-5.5	55,076,260	71.8	1.3
	土木	6,862,671	9.1	0.6	6,714,664	8.8	-2.2
	建築	40,353,396	53.3	-6.9	41,164,426	53.6	2.0
	機械	7,172,022	9.5	-2.8	7,197,172	9.4	0.4
公共	総数	21,270,827	28.1	0.9	21,661,052	28.2	1.8
	土木	13,180,717	17.4	1.7	13,439,247	17.5	2.0
	建築	6,072,458	8.0	-1.6	6,174,060	8.0	1.7
	機械	2,017,653	2.7	3.2	2,047,745	2.7	1.5

出典：国土交通省「建設工事施工統計調査報告」（令和3年度 実績）をもとに作成

トラブルを事前に回避する方法

施工計画



施工計画段階で、ガードマンの配置、迂回路の計画、施工時間を考えるなど十分な検討をする。

着工前の連絡



事前に連絡を行うことで、近隣住民に突然工事の影響を与えないようにする。

毎日の挨拶



地域の人々とは積極的に挨拶をすることで、関係性を構築し、信頼されるようにする。

変更時の報告



施工計画が変わった場合は、できる限り地域住民に知らせるようにする。

騒音対策



防音シートの使用や、低騒音型の建設機械を使用することによって騒音をやわらげる。

振動対策



重機の操作を丁寧に扱ったり、車両の走行速度を落としたりすることで振動をやわらげる。

土木工事には いろいろな種類が存在する

いわゆる建設業界には、大きく分けて「土木工事」と「建築工事」が存在します。その中の土木工事にもたくさんの種類があり、各社が得意としている工事もそれぞれ異なります。

土木工事で代表的な土工事

「土木工事」にはさまざまな種類がありますが、絶対に外せないのは「土工事」です。この土工事には、地面の掘削工事や整地工事、盛土工事が含まれます。

土木工事では、油圧ショベルなどの重機を使用して、地面を掘ったり、道路を造ったり、上下水道管を埋めたりするので、掘削工事は土工事の基本中の基本といえます。また、低い土地には土を盛ることで土地の高さを上げますが、これを^{もりど}盛土といえます。逆に、高さのある土地を切って（削って）、土地の高さを下げることが「切土」といいます。私たちが住む家を作るにもあらかじめ土地を削ったり、盛土や切土で土地の高さを調整したりすることも多いので、土工事は身近な存在といえるでしょう。

構造物の土台を造る基礎工事など

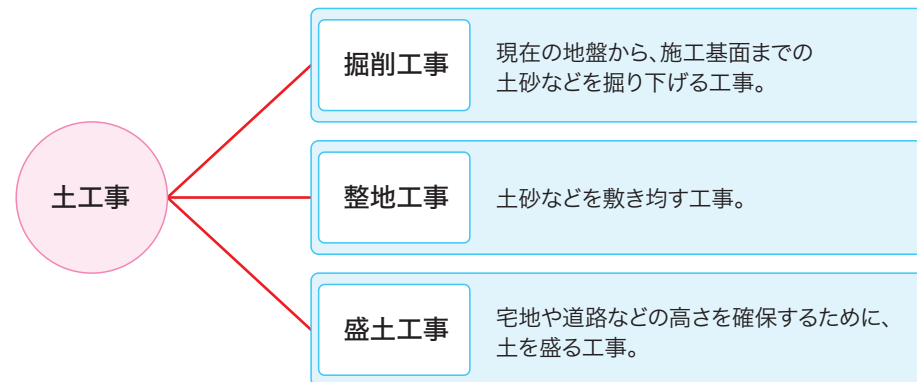
ダムや橋を築造するときは「基礎工事」が必須です。土木構造物を支えるのは「基礎」なので、「基礎工事」はとても重要であることがわかります。たとえば、明石海峡大橋では、塔の建設にあたって巨大なケーソンが基礎になっていることを説明しました(1-08参照)。ダム工事では、基礎は地盤になります。そのため、この天然の地盤が強固になるように、表面の土砂などを取り除く基礎掘削を行います。

また、家の周囲のフェンスや土間コンクリートなどを造る工事を「外構工事」いいます。フェンスは地震や強風などで倒れないように、地中に基礎を埋める必要があるため、築造する際は重機などで掘削を行います。このように、**土木工事はさまざまな形で私たちの生活を支えているのです。**

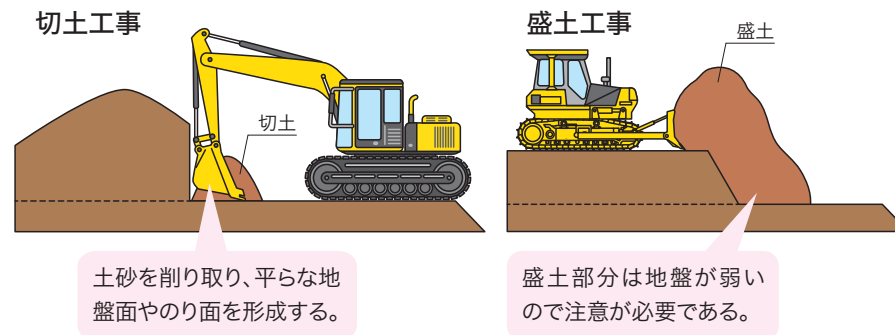
盛土

やわらかい土で造成を行うため、家屋を築造する場合は、適切な高さであっても転圧や地盤改良などの処置を行う必要がある。これらの処置を適切に行わないと、2021年に静岡県熱海市で発生した土石流のような災害につながることもあるため、大切な工事である。

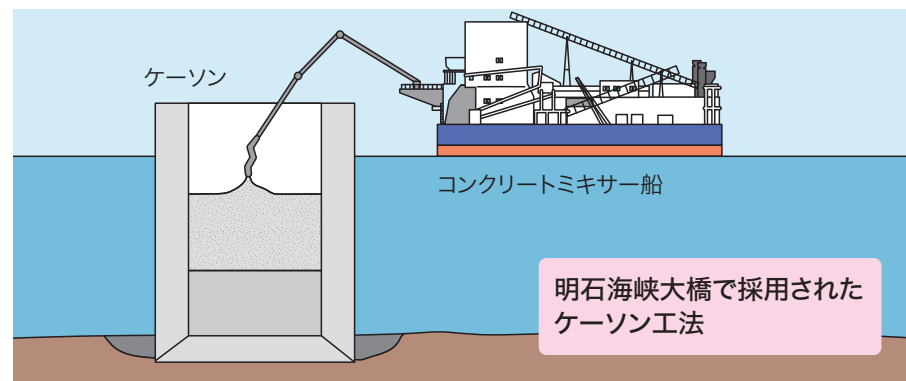
土工事



切土・盛土工事



基礎工事



施工管理に必須な 4つの管理項目

公共工事が多い土木工事ですが、国民の税金を使って行われるため、厳格な管理が要求されます。ここでは、土木工事に必要な4つの管理について解説します。

土木工事の原価管理と工程管理

施工会社にとって、「原価管理」と「工程管理」は利益を生み出す上で重要なプロセスです。

予定価格

公共工事の場合、地方公共団体などが事前に算出する工事価格のこと。予定価格をもとに入札が行われるが、予定価格はあらかじめ明示されている場合とされていない場合がある。明示されていない工事は、建設業者が、予定価格を想定して入札をする必要がある。ほかにも、ダンピング防止のための「最低制限価格」なども存在する。

工程管理

工程管理において重要なのは、発注者側と契約した内容にもとづき、効率性、経済性、安全性に配慮してプロセスを実施することである。

公共工事では、発注者側である地方公共団体などが**予定価格**を算出します。これを「積算」といいますが、**この予定価格の制限範囲の金額で一番安く入札した業者が、原則として工事を落札します**。工事で利益を出せるかは、落札の金額からいくらかを手元に残せるかで決まります。それには、**工事にかかる原価を正確に把握する必要があります**。このプロセスが「原価管理」です。

なお、工事の原価には人件費も含まれるので、施工効率を上げるためのスケジューリングも必要です。これが**工程管理**です。

土木工事の品質管理と安全管理

「品質管理」とは、設計などに示された規格を十分満足する製品をもっとも経済的につくるための管理のことです。たとえば、現場でコンクリートを打設するためには、工場から生コンを運ぶ必要があります。そして、現場到着後に、スランプ試験、圧縮強度試験、空気量測定などの品質管理試験を行います。

最後に「安全管理」ですが、こちらは名前のとおり、安全に施工できるかを管理することです。たとえば、油圧ショベルは上部の旋回が可能のため、人が接触しないよう周囲を立ち入り禁止にするなどの配慮が必要です。

建設業における労働災害は、全産業の中でも高水準であることから、工事に着手する前に、現場に潜在する危険性や有害性を特定し、リスクを低減する「リスクアセスメント」を導入することも大切です。

▶ 原価管理

$$\text{工事の受注金額} - \text{工事の原価(工事の費用)} = \text{利益}$$

原価を管理することが
利益を生み出すポイント

原価に含まれるもの

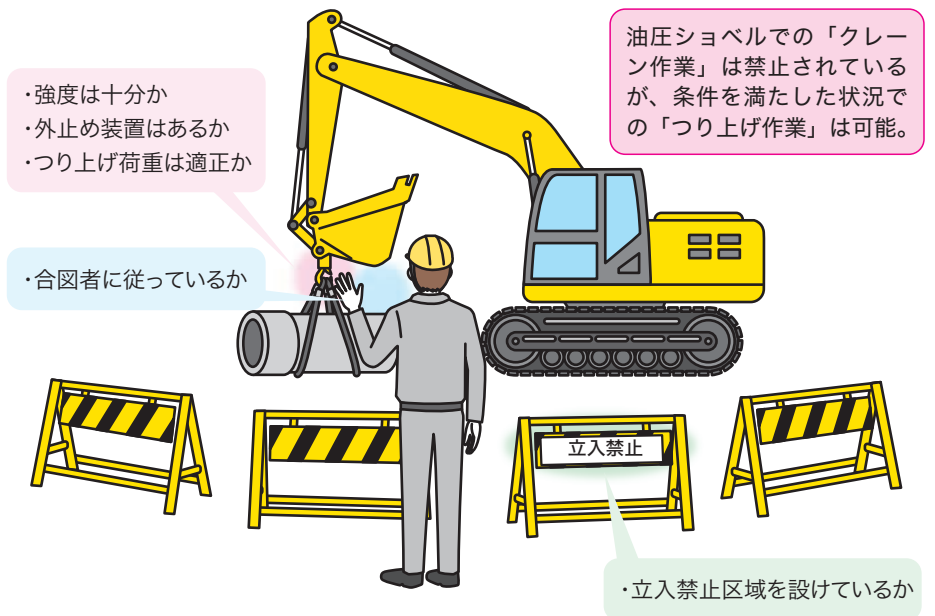
直接工事費

- ・材料費
- ・労務費
- ・機械経費 など

間接工事費

- ・標識などの安全費
- ・品質管理の試験費用
- ・現場事務所費用 など

▶ 安全管理



毎日利用している道路の さまざまなしくみ

私たちが毎日利用している道路がどのような工程で造られているか、ご存じでしょうか？道路は交通量、交通荷重、路床の支持力や寿命などの要素を考慮して造られています。

道路工事はアスファルトを舗装するだけではない

道路といえばアスファルト舗装のイメージがありますが、道路はアスファルトだけで造られているわけではありません。一般的にはアスファルトの下に**砕石**が敷かれおり、この砕石の部分までを含めて「舗装」と呼びます。

砕石やアスファルトの厚さは、道路によってまったく異なります。**厚さを変える理由は、交通量や交通荷重が道路によって異なるから**です。たとえば、幅が4mしかない道路と、国道のような片側2車線以上ある道路とでは、日々の交通量や通行する車両が異なります。そこで、舗装の厚さを変えることで対応するのです。

また、**路床の支持力**によっても舗装の厚さは変わります。路床の支持力が十分でない場合は、舗装の施工前に路床自体を改良することもあります。

道路の施工で注意すべきこと

道路の厚さが決まれば実際に施工をするわけですが、施工自体は綿密に行われます（第1章参照）。

まず、重機を使用して計画の高さ（深さ）まで掘削しますが、路床部に到達するまでの間に水道管、下水道管、ガス管などの埋設物が埋まっている可能性があります。そのため、**事前に埋設物の調査をしっかりと行い、慎重に掘削をする必要があります**。

無事、路床部まで掘削が済めば、その路床部が計画の高さになっているかを確認し、徐々に路盤から仕上げていきます。その際に、重機でしっかりと路盤の締固めを行い、高さの管理や**現場密度試験**などを実施して、質のよい路盤に仕上げていきます。そして、最後にアスファルトを舗設します。

砕石

天然の岩石を砕いて使用したり、コンクリートの廃材を利用したりする。

路床

路盤下約1mの地盤の部分を目指す。路床の支持力があれば、舗装の厚さは薄くてもよいことになる。

支持力

地盤が支えることができる大きさのこと。

現場密度試験

品質管理を目的とした、砂置換法などで行う試験のこと。現場の土の密度を把握し、締固めの程度を調べることができる。

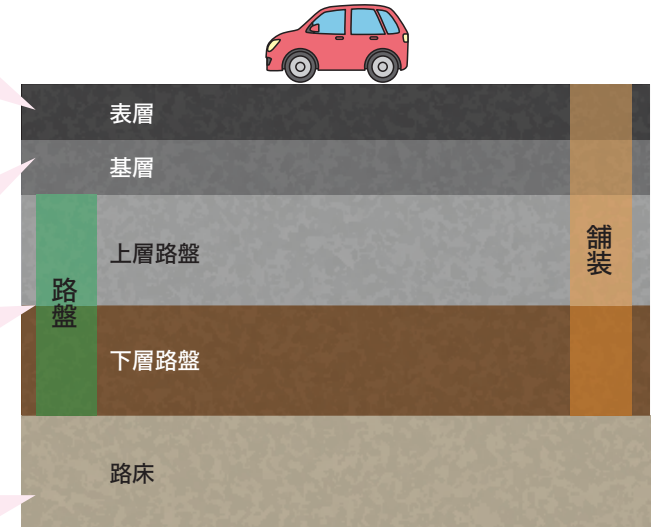
道路の構成

もっとも丈夫な材料できている。厚さは3～5cm程度。

2番目に丈夫な材料できている。厚さは4～6cm程度。

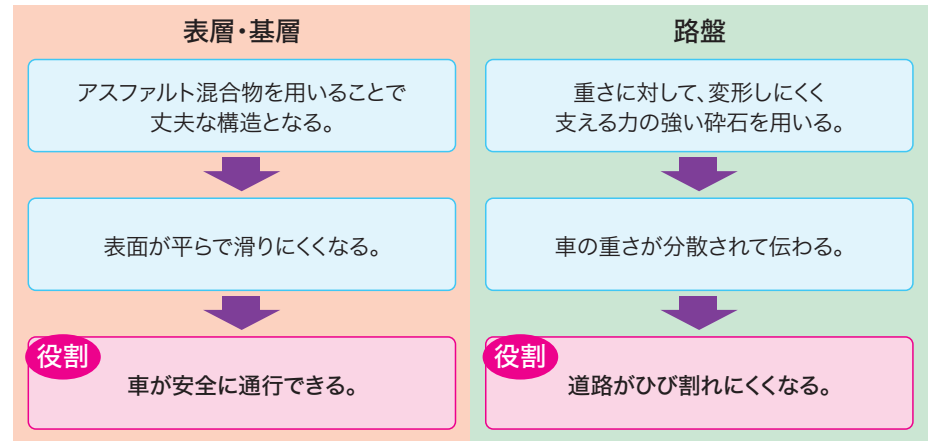
基層の重さを路床に分散して伝える。

地盤の部分。



※道路の構成は、基層がないなど、各々の路線により異なります。

舗装の役割



交通の利便性を格段に向上させた トンネル工事

トンネルといえば、山の中に道路や線路を通す場合などに建設されますが、青函トンネルや東京湾アクアラインのように、海中を通るものもあります。ここではトンネルの形状や工法について説明します。

トンネルの形状

私たちがよく目にするトンネルは、なぜ上部が丸い形をしているのでしょうか？これは、外から圧力が加えられたときに、最も強い形が円形であるからです。これが正方形だった場合、四隅にかかる力によって変形しやすくなってしまいます。しかしながら、車が通るためには、トンネルの下の部分は平らにする必要があります。そのため、上部だけを円形にして、全体として見れば馬蹄のような形になります。

トンネル工事の4つの工法

トンネル工事は4つの工法を採用しています。

代表的な工法は山岳工法です。この工法は地山^{じやま}を掘削し、支保^{しほ}工^{こう}で安定させながら掘削を続け、山に穴をあけるものです。最近ではNATM（ナトム）という工法が一般的で、掘削後に吹付けコンクリートを施工し、ロックボルトを打ち、地山の安定を確保して掘進します。

シールド工法は、シールドマシンと呼ばれる機械の先端を回転させながら掘り進む工法です。工事用地の確保を最小限にできる利点があり、都市部の工事ではよく利用されています。地下鉄の建設工事にも採用されています。

そのほかには、開削工法^{かいさくこうほう}と沈埋工法^{ちんまいこうほう}があります。開削工法は地上から掘ってトンネルを建造し、完成後に埋め戻す工法です。沈埋工法は海中トンネル工事に用いられる工法で、トンネルを地上で作成してから海上に運搬し、海中や川に沈めます。

どの工法を採用するかは、事前に調査をしっかりと行った上で決定します。

地山

人為的な手が加えられていない、自然のままの地盤のこと。

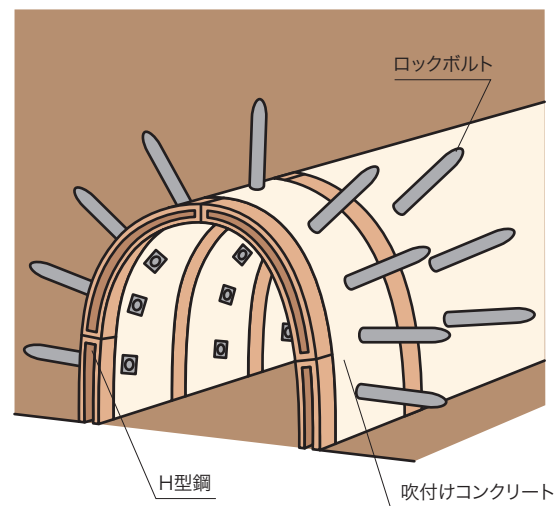
支保工

トンネルのような構造物の建造中、完成するまでに支える役割をする仮設構造物。

シールドマシン

シールド工法で用いられる掘削機のこと。

山岳工法（NATM）



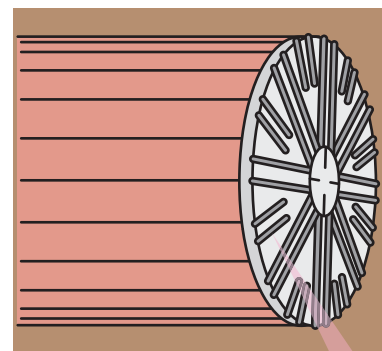
地山が持っている強度を最大限利用しながら機械や爆薬で掘っていく工法。必要に応じて、支保工を行う。

掘削のイメージ



シールド工法

シールドマシン



掘削のイメージ



この部分の回転により、土を削って進むことができる。

シールドマシンで崩れやすい地山を支えながら掘り進んでいく工法。

舗装はアスファルトだけではない?!

いろいろな種類がある 道路工事の舗装構造

道路といえば、一般的には黒い色のアスファルトの舗装を思い浮かべるでしょう。よく考えてみると、アスファルト以外にもさまざまな舗装があることを思い出せると思います。

コンクリート舗装とは

コンクリート舗装とは、名前のとおりコンクリートを使用した舗装のことです。私たちの普段の生活ではアスファルト舗装をよく目にしますが、高速道路などにあるトンネルでは、耐久性の高いコンクリート舗装を使用している所が多々あります。

これは、**コンクリートがアスファルトに比べて丈夫で長持ちする**ため、交通量が多く補修工事が困難なトンネルの舗装に向いていることが理由です。また、コンクリート舗装は白色のため、アスファルト舗装と比べて照明効率がよく、照明費用を抑えられるというメリットもあります。その反面、コンクリート舗装は、アスファルト舗装のようにかんたんに切断したりできないため、水道管などが埋設された場所では修理が困難になります。この関係で、コンクリート舗装は施工場所が限定されます。

マカダム舗装とその他の舗装

マカダム舗装とは、**路床**の上に碎石を敷き均しただけの、工事の難易度が低く維持費が安い砂利道の舗装です。日本国内で見かけることは少なくなりましたが、碎石の上を通行する車両が**自然転圧**することで緻密な舗装になるとの考え方をもとに、一部で採用されています。そのため、施工する際は路床がしっかりしている必要があります。

このほか、荷重がかかるとブロック間の目地に充填した砂によりブロック相互のかみ合わせ効果（荷重分散効果）が得られる、インターロッキングブロック舗装もあります。この舗装は、主に歩道や公園などで見られることが多く、色合いが美しく景観性に優れるのが特徴です。

路床
(3-01 参照)

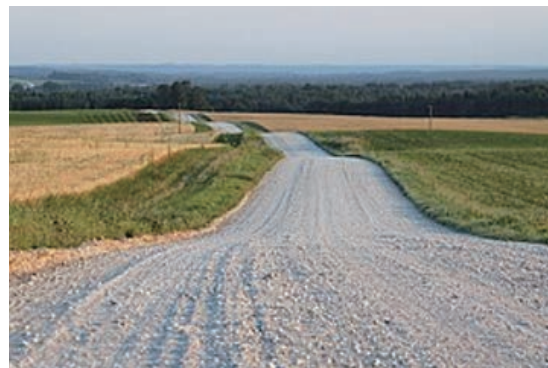
自然転圧
車両の走行などによる荷重で、自然に転圧されること。

アスファルト舗装とコンクリート舗装の比較

	長所	短所
アスファルト舗装	施工しやすい 交通開放がすぐにできる 初期の施工費が安い	わだち掘れが起きやすい すぐに壊れる
コンクリート舗装	耐久性が高い 維持補修費が安い 照明費用を抑えられる	初期の施工費用は高い 施工が難しい 交通開放に時間がかかる

マカダム舗装とインターロッキングブロック舗装

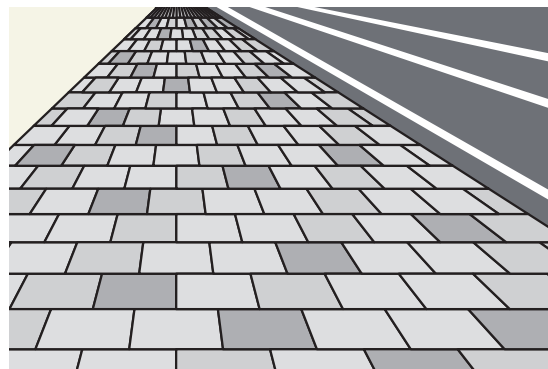
マカダム舗装



画像提供：Wikipedia

スコットランドの技術者、ジョン・ラウドン・マカダムが考案したため、マカダム舗装と呼ばれる。

インターロッキングブロック舗装



ブロックを敷き詰める舗装法。景観性や意匠性に優れ、車道、歩道、広場、公園、建築外構など、幅広い分野で使われている。

路面を削る工程をスキップする

道路の維持補修で合理的なオーバーレイ工法

アスファルト舗装には、設計時に決められた耐用年数があります。そのため、時間が経過するとともに交通荷重や自然条件などにより劣化し、補修する必要があります。ここでは、その代表的な工法を紹介します。

アスファルト舗装は補修が必要

一般的な道路には、表面のアスファルト舗装とその下に砕石で造られた路盤があります(3-01参照)。これらを合わせて「舗装」と呼びますが、この舗装には寿命があるため、設計時に**ライフサイクルコスト**を加味して各々の厚さを決定します。

アスファルト舗装は、毎日の車両の交通荷重などを受けることで、ひび割れや陥没などの破損が生じてきます。このため、定期的な補修が必要となります。

道路の補修法は大きく分けて、**路盤や路床まで補修する方法と、アスファルト舗装だけ補修する方法**があります。

アスファルト舗装を補修するオーバーレイ工法

アスファルト舗装の補修方法として、**オーバーレイ**工法が採用されることがあります。オーバーレイ工法とは、原則としてアスファルト舗装だけを補修する方法です。ただし、オーバーレイ工法にもいくつかの種類があり、局部的に不良箇所がある場合には路盤や路床も含めて補修することもあります。

オーバーレイ工法は舗装を「重ねる」工法のため、施工では劣化や損傷をしている舗装の上に新たな舗装を重ねます。そのため、舗装自体が厚くなり、頑丈な舗装になります。

オーバーレイ工法の中で一般的なのは、**切削オーバーレイ**工法です。この工法では、古い舗装を削って不陸や段差を解消し、その後新しい舗装を敷き均します。舗装を重ねるだけのオーバーレイ工法と異なり、舗装を削る工程があるため、騒音や振動の発生に注意が必要です。

ライフサイクルコスト

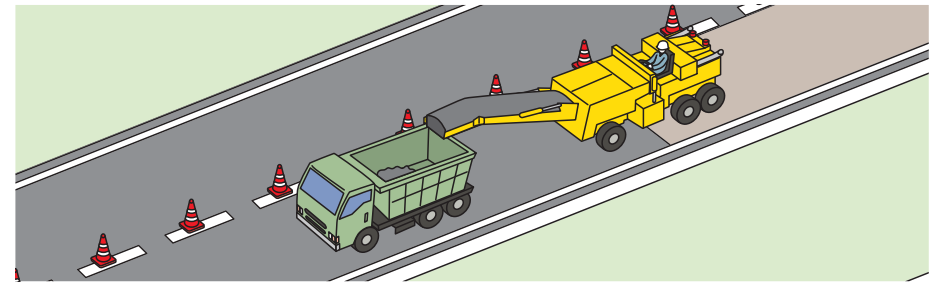
土木構造物(ここでは舗装)を設計する際に検討する項目の1つで、施工後、役割をまっとうするまでの期間にかかる費用のこと。

オーバーレイ

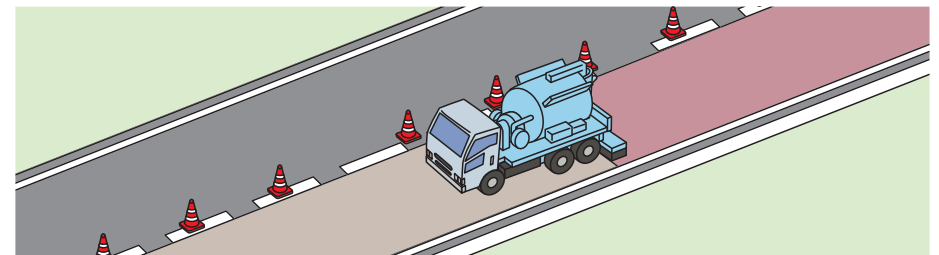
日本語では「重ねる」「覆う」といった意味がある。

切削オーバーレイ工法の流れ

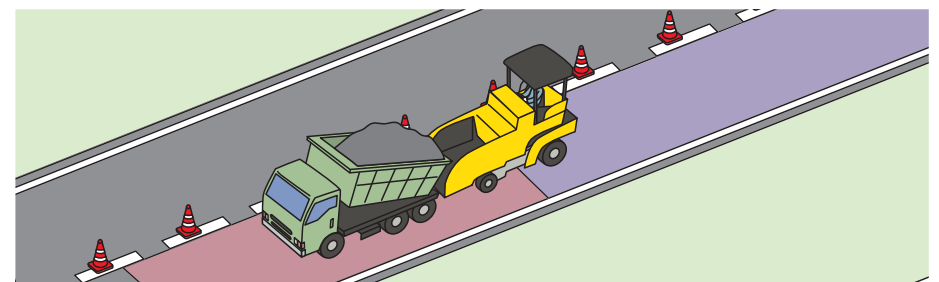
① 切削機で古い舗装を除去。不陸などを解消



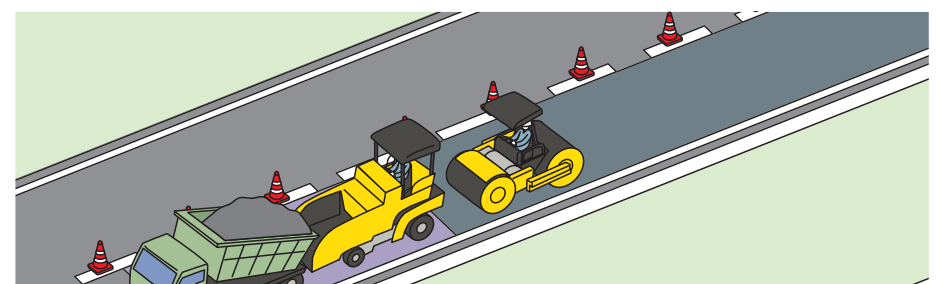
② 乳剤の散布



③ アスファルト混合物を敷き均す



④ 締固め



地震による水道管の破損を防ぐ

自然災害に強い 可とう性を持つダクタイト鉄管

地震を始めとする自然災害が発生すると、私たちの住む家だけではなく、道路や、その道路の下にある水道管などが破損する可能性があります。この破損のリスクを下げる水道管がダクタイト鉄管です。

耐震性に優れるダクタイト鉄管

ダクタイト鉄管の「ダクタイト」とは「延性のある」という意味で、**継手部分**が伸縮・屈曲をするしくみになっています。これにより、地震が発生した際も管路全体で地盤の変位を吸収するため、耐震性に非常に優れているといえます。

ダクタイト鉄管自体は20世紀半ばから存在していますが、21世紀になって、さらに改良された**GX形**が登場しました。GX形とはダクタイト鉄管の継手の名称で、**これまでのNS形と呼ばれる耐震性に優れたものをさらに改良し、施工性の向上・長寿命化に成功した管です。**

GX形は受口内面にセットされたロックリングが最終的に「挿し口突部」に引っかかることで、継手の離脱を防止できる構造です。このダクタイト鉄管は耐震管としての役割を持っています。

GX形の直管の施工については、挿入力が低減したことにより、管上の**レバーホイスト**1台で接合可能になっています。さらに、外面塗装の耐食性の向上により、100年以上の長寿命が期待できるとされています。

ダクタイト鉄管の施工

ダクタイト鉄管の施工では、開削工法や推進工法が採用されています。開削工法を基本としつつ、非開削工法としてシールド内配管工法や推進工法が存在します。そのほか、既設管の中に口径を小さくした管を挿入するPIP（パイプ・イン・パイプ）といった工法も存在します。どの工法を採用するかは、ほかに存在する埋設管などの状況を加味し、施工性や経済性を検討して決定されることとなります。

継手

管と管を接続する部分のこと。

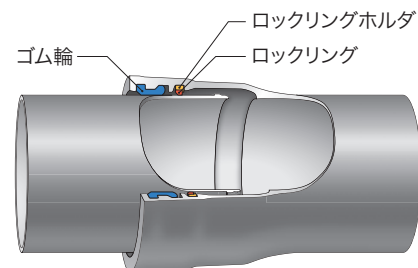
GX形

ダクタイト鉄管の継手の名称。「Next Generation（次世代）」の意味を持つ。

レバーホイスト

ダクタイト鉄管を接合するのに使用する工具。

ダクタイト鉄管（GX形）の構造とGX形管のつり上げ



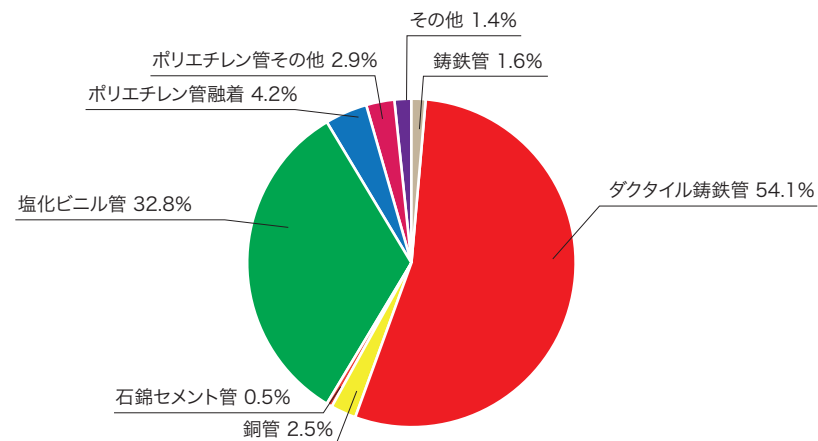
画像提供：一般社団法人日本ダクタイト鉄管協会

耐震継手ダクタイト鉄管が自然災害に耐えた事例



画像提供：一般社団法人日本ダクタイト鉄管協会

使用されている水道管の管材



出所：日本水道協会「水道統計」（令和2年度）をもとに作成

地震による液状化を防ぐことができる盛土材

近年、国内で大きな地震が続けて発生しており、東日本大震災の際にも各地で液状化現象が多発しました。これは地盤に問題があることが原因ですが、ここではそのメカニズムと対応できる盛土材について解説します。

地盤の沈下を引き起こす液状化現象

液状化現象とは、ゆるく堆積した砂の地盤において、水分を含むことで互いに支え合っていた砂の粒子の結合が地震の振動によって崩れ、砂と水が分離しドロドロの液状になる現象です。埋立地、干拓地、昔の河道を埋めた土地、砂丘や砂州の間の低地などで発生しやすいことが知られています。

液状化現象が発生すると、重い砂は沈下して、地表面は水の多い状態になります。このとき、地表の建物や土木構造物は水より重いため、沈んだり傾いたりしてしまいます。

液状化現象の対策

液状化現象の対策においては、建物などを支える「地盤」が大切です。石炭灰（バイオマス灰・タイヤ灰など）を主原料とした人工再生盛土材である「お陰盛土」を使用することで地盤は強固になり、地震があっても液状化を抑制することができます。これは、盛土材の自硬性により施工後も強度が向上するためです。

この盛土材の特徴の1つは、環境に配慮して、火力発電所から排出される石炭灰をリサイクルしていることです。また、最適含水比が通常の購入土（真砂土）の約5倍あるため、雨天での施工が可能です。そして、購入土と比較して有色水のろ過効果が高く、特別な流出防止の措置をとらなくても、雨や散水による土砂の流出を抑制できることも大きなメリットです。

さらに、通常の購入土と比べて安価なため、土木工事で利用しやすいという特徴もあります。

河道

川の水が流れるところ。

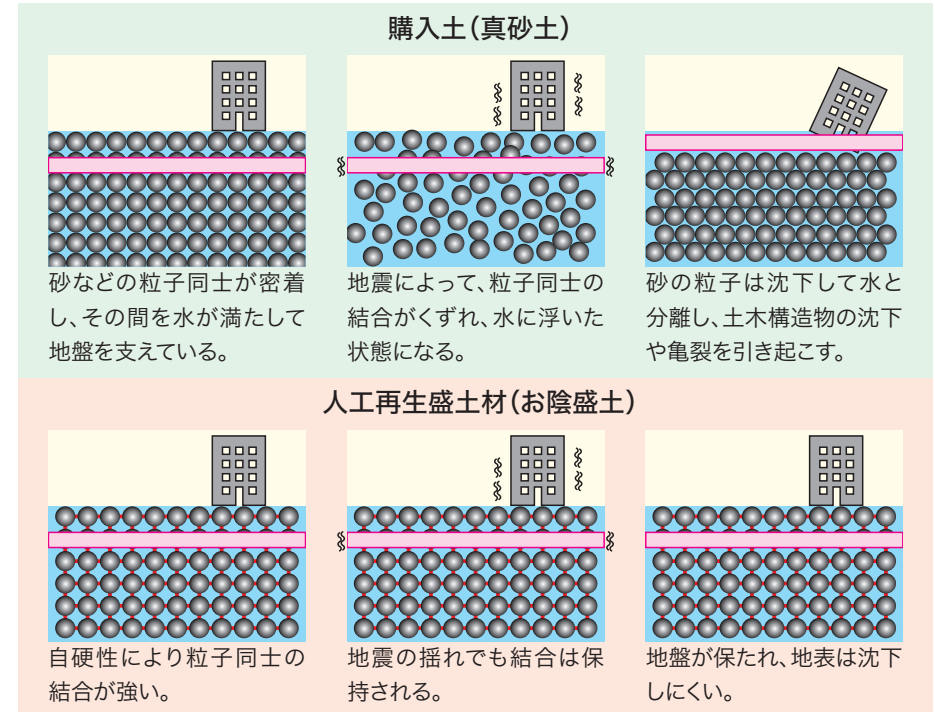
自硬性

自然に固まる性質のこと。

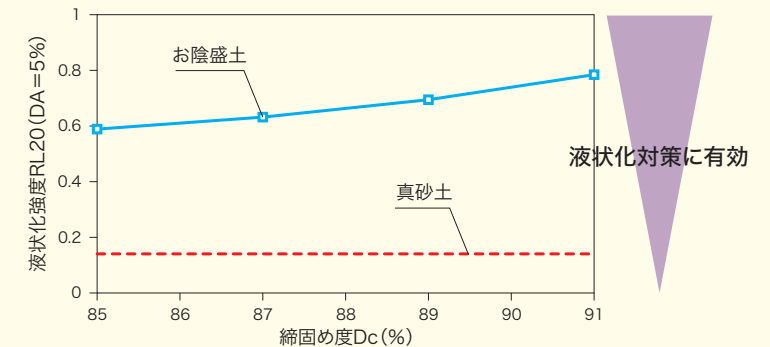
最適含水比

土を一定の方法で締め固めた時に、最もよく締まる状態になる含水比のこと。

人工再生盛土材（お陰盛土）の特徴



液状化強度の比較



出所：NETIS「新技術概要説明情報 多機能性人工再生盛土材（お陰盛土）」をもとに作成

人工再生盛土材（お陰盛土）と真砂土の経済比較

	数量	単価
人工再生盛土（お陰盛土）	100m ³	およそ13～14万円
購入土（真砂土）	100m ³	およそ15～16万円

必要に応じて協業し合う土木業界

土木業界では重層下請構造のほかにも、複数の企業が共同で仕事をするJVという制度があります。リニア中央新幹線のような、非常に大規模の工事などで発注されることがあります。

受注者が複数存在するJV

土木業界では工事の規模などが毎回不規則のため、「重層下請構造」であるケースがよくあります。このほか、**JV（共同企業体）**という制度で他企業と共同で仕事をする場合があります。

JV（共同企業体）

ジョイントベンチャー（Joint Venture）の略。法人格のない、民法上の組合の一種。

通常の場合では、建設業者が単独で受注と施工を行います。JVでは複数の建設業者が1つの建設工事を受注し、施工することを目的として形成されます。これにより、受注者はリスクを分散させて、それぞれの企業が培った得意な技術を合わせることができるため、より高品質な土木構造物を造れるようになります。第1章で触れたリニア中央新幹線の建設でも、このJVの制度が活用されています。

特定建設工事共同企業体（特定JV）

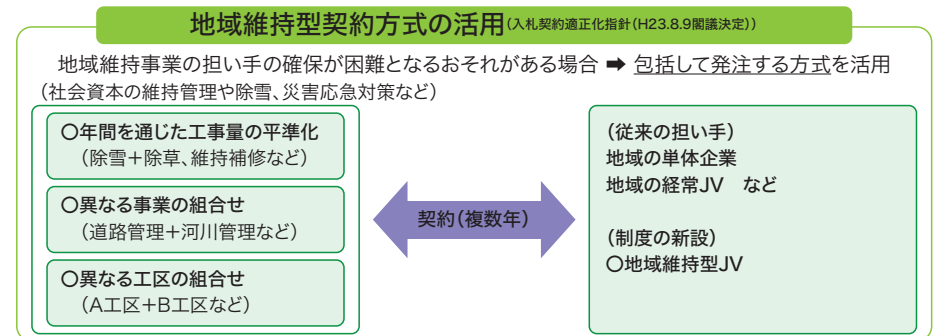
いくつかあるJVの方式のうち、一番イメージしやすいのは**特定建設工事共同企業体（特定JV）**でしょう。特定JVは、大規模で技術難度の高い工事を施工する際、技術力などを結集することで、工事の安定的な施工を確保するために結成されます。この企業体は、工事の規模や性格などに照らして、共同企業体による施工が必要と認められた場合に工事ごとに結成するもので、工事が完了すれば解散します。

また、近年は建設投資が大幅に減少し、地域のインフラ設備の維持管理に対応できる建設業者が減少しています。この維持管理を持続させるため、発注機関の入札参加資格審査の申請時または随時に地域維持型建設共同企業体（地域維持型JV）を結成し、一定期間、有資格業者として登録するケースもあります。そのほかにも、復旧・復興JVといったものもあります。

JVの種類について

方式	説明
特定建設工事共同企業体（特定JV）	大規模かつ技術難度の高い工事の施工に際して、技術力などを結集することにより工事の安定的な施工を確保するなど、工事の規模・性格などに照らし、共同企業体による施工が必要と認められる場合に、工事ごとに結成する共同企業体。
経常建設共同企業体（経常JV）	中小・中堅建設企業が継続的な協業関係を確保することにより、その経営力・施工力を強化する目的で結成する共同企業体。単体企業と同様、発注機関の入札参加資格の審査申請時（原則年度当初）に経常JVとして結成し、一定期間、有資格業者として登録される。
地域維持型建設共同企業体（地域維持型JV）	地域のインフラの維持管理に不可欠な事業につき、継続的な協業関係を確保することにより、その実施体制の安定確保を図る目的で結成する共同企業体。発注機関の入札参加資格の審査申請時または随時に地域維持型JVとして結成し、一定期間、有資格業者として登録される。
復旧・復興建設工事共同企業体（復旧・復興JV）	大規模災害からの円滑かつ迅速な復旧・復興を図るため、技術者・技能者の不足や建設工事需要の急増などへの対応として、地域に精通している、被災地域の地元の建設企業の施工力を強化する目的で結成する共同企業体。発注機関の入札参加資格の審査申請時または随時に復旧・復興JVとして結成し、一定期間、有資格業者として登録される。

地域維持型JVの契約方式について



地域維持型JV（共同企業体運用準則（H23.11.11））、地域維持型建設共同企業体の取扱いについて（H23.12.9）

- ①性格 地域のインフラの維持管理に不可欠な事業につき、地域の建設企業が継続的な協業関係を確保することにより、その実施体制を安定確保するために結成される共同企業体。
- ②工事の種類・規模 社会資本の維持管理のために必要な工事のうち、修繕、パトロール、災害応急対応、除雪など地域事情に精通した建設企業が当該地域において持続的に実施する必要がある工事（維持管理に該当しない新設・改築などの工事を含まない）。
- ③構成員（数、組合せ、資格）
 - ・地域や対象となり得る工事の実情に応じ、円滑な共同施工が確保できる数（当面は10社を上限）。
 - ・総合的な企画・調整・管理を行う者（土木工事業または建築工事業の許可を有する者）を少なくとも1社含む。
 - ・地域の地形・地質などに精通し、迅速かつ確実に現場に到達できる。
- ④技術者要件 通常のJVよりも技術者要件（専任制）を緩和。
- ⑤登録 単体との同時登録および経常・特定JVとの同時結成・登録が可能。

出所：国土交通省「地域維持型契約方式について」をもとに作成

舗装土木事業を中心に 幅広く事業を展開するNIPPO

ここでは舗装土木事業を中心に、アスファルト合材の製造販売事業、建築事業、海外事業、不動産開発事業を柱としている株式会社NIPPOについて解説します。

日本石油と浅野物産からの事業承継

株式会社NIPPO（以下、NIPPO）は東京都中央区に本社がある道路舗装会社の最大手です。1934年2月、日本石油株式会社（現ENEOS株式会社）道路部と浅野物産株式会社道路部の事業を継承し、設立されました。

1949年12月、株式を東京証券取引所に上場しました。そして、1985年以降は舗装土木事業だけではなく、営業種目の拡大を図り、現在は建築、不動産開発、環境事業など、多方面にわたる積極的な営業活動を展開しています。また、海外でも、中国、インド、タイ、ベトナム、タンザニアなどに拠点を設けています。

2022年3月、ENEOSHDとゴールドマン・サックスが共同出資するロードマップHDの傘下となり上場廃止となりました。

舗装土木分野でも幅広く工事を担当する

舗装土木分野では、高速道路、一般道路、空港滑走路などのインフラ整備をはじめ、製造・物流・商業施設の構内舗装や外構など、さまざまなフィールドで「道づくり」を行っています。「遮熱性舗装」をはじめとする環境に寄与する舗装技術など、新しい技術開発に注力しています。また、IoT・AR技術などの最先端技術も取り入れ、生産性や作業安全性を向上させるなど、i-Constructionも積極的に推進しています。

そのほか、特殊技術やICT技術を活用した大規模土工により、軟弱地盤対策、下水道工事、新たな街づくりのための宅地造成などを手がけています。さらに、老朽化したアスファルトやコンクリートの廃材を再生合材や再生路盤材として蘇らせるリサイクル事業も展開しており、国内で初めて**常温合材**を開発しています。

IoT (Internet of Things)

モノがネットワークを通じてサーバーなどに接続され、相互に情報交換ができるしくみ。IoTへの対応により、建設業界では生産性の向上が期待できる。

AR

Augmented Realityの略で、現実世界に仮想空間を重ねた「拡張現実」を意味する言葉。CGなどで作成し、デジタル情報で加工することが可能。

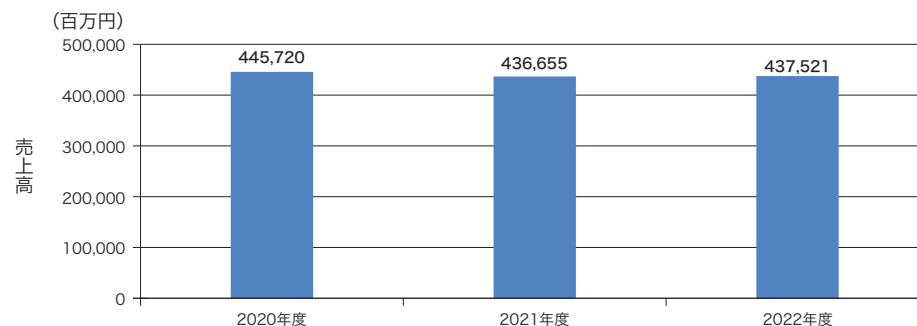
常温合材

常温で保存や舗装ができるアスファルト合材。通常の舗装で使うアスファルト合材の温度は、100℃を大きく超える。

会社情報

本社所在地	東京都中央区京橋 1-19-11
設立年月日	1934年2月2日
資本金	153億24百万円
営業種目	<ul style="list-style-type: none"> 主として右記工事の請負、調査、設計、監理、コンサルタント業務（道路・テストコース・空港・流通施設・スポーツ施設・水道施設・一般土木・一般建築） アスファルト合材などの製造、販売／産業廃棄物の処理、再生製品の販売 不動産取引業務 土壌汚染調査、浄化工事ほか
従業員数	連結：6,389名、単体：2,031名 [2023.3.31 現在]

売上高（連結）



遮熱性舗装



皇居外苑（東京都）の街路

画像提供：株式会社NIPPO

土木業界で求められる人材

施工管理技士や20～30歳代が重宝される土木業界

近年の少子高齢化の影響により、多くの業界で人手不足が深刻です。そんな状況でも、会社を維持していくために後継者の育成は必須です。ここでは、土木業界に求められている人材について解説します。

土木業界で重宝される人材

建設業界では人手不足が深刻です。大きな原因は入職者数の減少ですが、そのほかにも、就業した若い世代の定着率が低いことや、これまで業界を長年にわたって支えてきた世代の引退などの原因もあります。

このような人手不足の状況において、会社の事業を継続するためには、若い世代の人材確保が必須です。近年、人手不足に対応するためにさまざまな技術が開発されていますが、この業界は力仕事も多いため、20～30歳代の力がある若い世代が人材としてとくに求められています。

また、一般の作業員だけでなく、**土木技術者**の不足も深刻化しています。たとえば、土木施工管理技士(8-02参照)のような施工管理ができる人材は、多くの会社で不足しています。建設現場をマネジメントできる技術者もまた、土木業界で求められている人材なのです。

土木業界で求められる能力

土木業界では、工事現場全体に目を配らせることができる、視野の広い人が向いています。このような人材は、適切に**危険予知活動**を実施して事前に予防ができるので、非常に適正が高いといえます。また、建設現場は重機や資材など、扱いに注意を要するものがいろいろあります。取扱いを一步間違えると大事故につながりかねないので、これらを慎重かつ丁寧に扱える人も向いているといえるでしょう。ほかにも、力仕事が得意な人は現場で重宝されます。

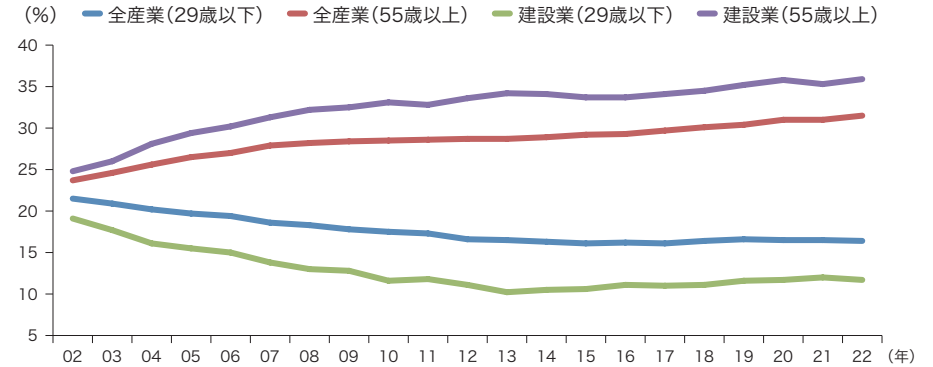
土木技術者

現場監督や主任技術者など、現場を管理する立場にある人のこと。

危険予知活動(KY活動)

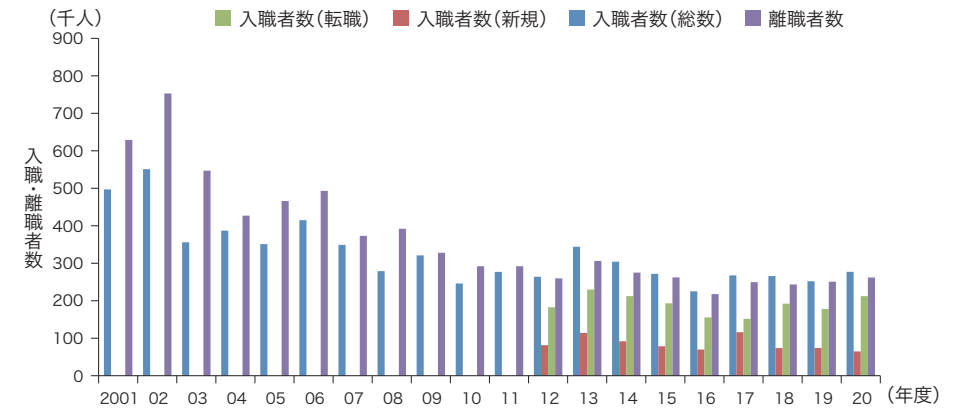
現場で作業をする際に、どのような危険が生じるのか、どのようなことに注意すべきか、どのような対策を実施するのかについて、作業前に検討などを行うこと。

建設業就業者の高齢化の進行



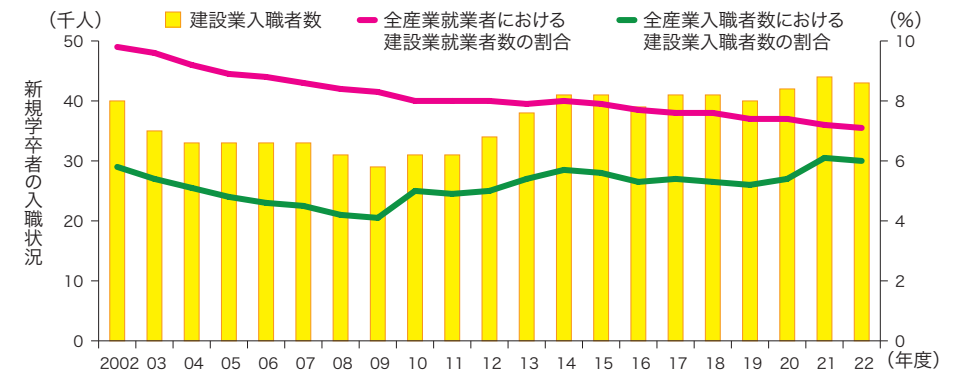
出所：一般社団法人日本建設業連合会「建設業デジタルハンドブック」をもとに作成

建設業入職・離職者数の推移



出所：一般社団法人日本建設業連合会「建設業デジタルハンドブック」をもとに作成

新規学卒者の入職状況



出所：一般社団法人日本建設業連合会「建設業デジタルハンドブック」をもとに作成

土木工事に必要不可欠な存在である土木作業員

土木工事をする際、土木作業員は必須の存在です。土木作業員とは、工事現場で実際に作業をする人のことで、土砂の掘削や運搬、資材の積み込みなど、土木工事の主要作業を行います。

さまざまな肉体労働を行う土木作業員

街中で、道路工事をはじめとする土木工事の現場を見ることがあると思います。そこには、現場を指揮する現場監督のほか、現場で実際の作業を行っている「土木作業員」がいます。

一般的には、土木作業員は人力による土砂などの掘削、積み込み、運搬、敷均しなどを行うほか、資材などの積み込み、運搬、片付けなどを行ったりします。それ以外にも、標識などの設置、除草作業、ダム工事での骨材の製造、貯蔵、運搬、人力による木根や不良鉱物などの除去も行います。

このように、**土木工事における主要な作業は、土木作業員がいて成り立っていることがわかります。**

重機の運転も行う土木作業員

上記以外にも、土木作業員の仕事は存在します。公共工事においては「特殊作業員」という位置付けにはなりますが、たとえば、機械質量3t未満のブルドーザ、トラクタ、バックホウ、レーキドーザなどを運転・操作して行う土砂などの掘削、積み込み、運搬作業があります。それ以外にも、つり上げ荷重1t未満のクローラークレーンなどを運転・操作して行う、資材などの運搬も特殊作業員の仕事です。さらには、コンクリートカッターの運転・操作や、可搬式ミキサ、**コンクリートバイブレータ**などを運転・操作して行うコンクリートの練上げおよび打設なども含まれています。これらを踏まえると、土木作業員が土木工事における非常に広範囲の作業を担っていることがわかるでしょう。

コンクリートバイブレータ

固まる前の液状のコンクリート（生コン）に差し込んで振動を与えることで、余分な気泡を取り除き、コンクリートの耐久性を高める機械。

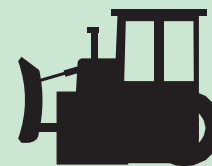
土木作業員の仕事

手元作業員



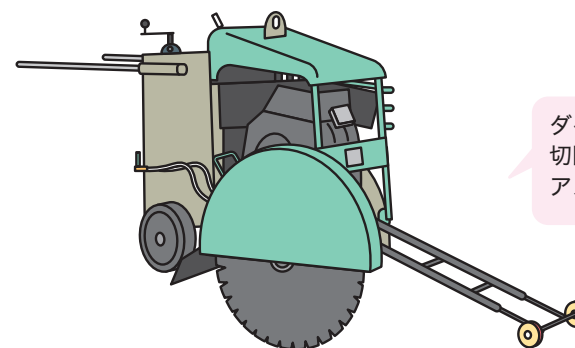
人力による土砂などの掘削、積み込みなどを行う。

運転作業員



重機を使用して土砂などの掘削、積み込み、運搬などを行う。

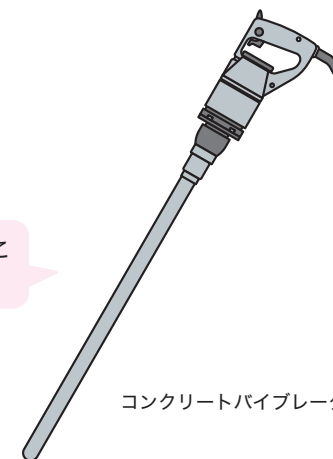
コンクリートカッターとコンクリートバイブレータ



コンクリートカッター

ダイヤモンドブレードを付けた切断機により、コンクリートやアスファルトなどを切断する。

固まる前のコンクリートに使用することで、余分な気泡を取り除く。



コンクリートバイブレータ