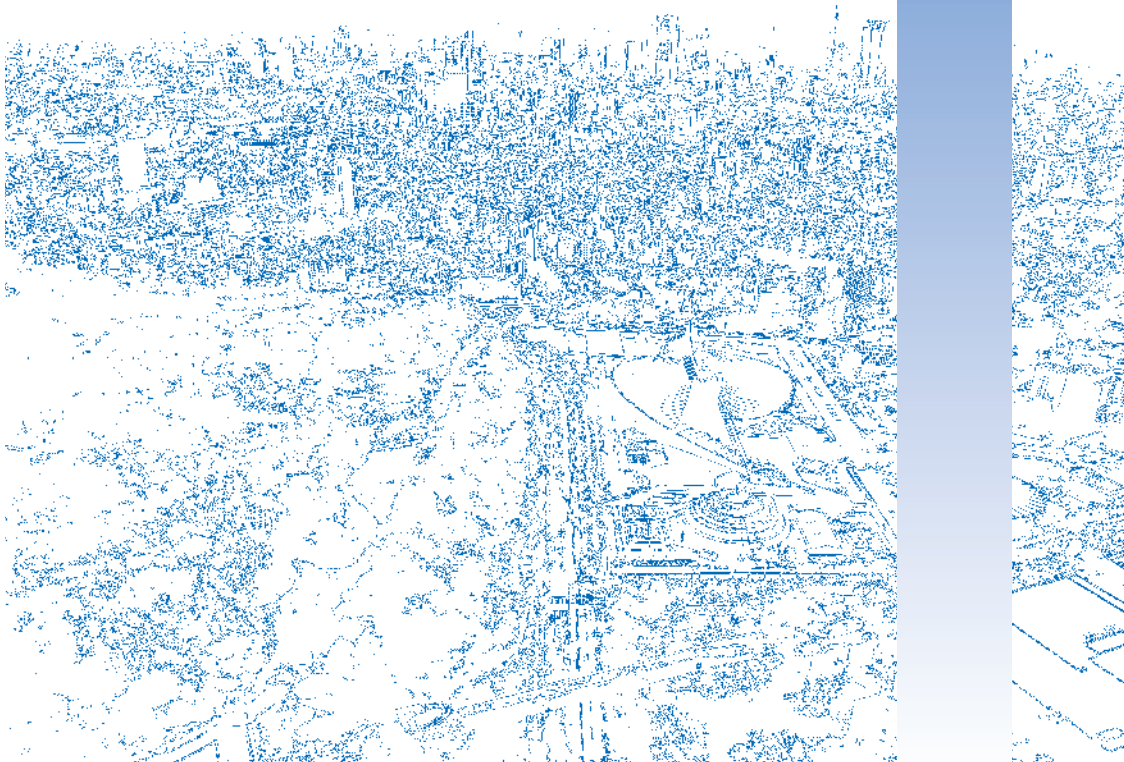


拓く



世の中から建設会社がなくなったら、 僕たちの生活はどうなるの？

建設会社は、生活の基盤となる道路や橋、ダム、鉄道、空港などのインフラを整備し、完成後も機能が劣化しないよう維持管理をしています。もしも建設会社が存在していなければ、新たにインフラを造ることができなくなるばかりか、壊れても直す人がいなくなります。道路は穴だらけのまま放置され、多くの橋が通行止めとなり、停電や断水もひんぱんに起こりかねません。

Comment

私たちは、各家庭にガス、電気、水道がいつも安定的に供給される環境で生活しています。長距離の移動にも、高速道路や新幹線、飛行機を利用することができます。便利な生活ができているのも、実は基盤となるインフラを建設会社が整備し、きちんと維持管理しているからなのです。

2011年3月の東日本大震災では被災地のガス、電気、水道が止まり、電話も通じなくなりました。海沿いでは津波で道路や鉄道が破壊され、孤立する地域も発生しました。また、地震の影響で高速道路や新幹線もストップし、多くの人が不



東日本大震災の津波で一部が流されてしまった橋。建設会社がいなければ、直すこともできない。

便を強いられました。

私たちの生活は、決して完璧な基盤の上に成り立っているわけではないのです。建設会社がなくなり、インフラの整備や維持管理がおろそかになれば、私たちの生活に大きな影響を及ぼすことは間違いありません。



東京の街は、たくさんのインフラに支えられています。便利な生活ができているのも、建設会社がきちんと維持管理をしているからです。

Topics

大震災時に発揮された建設会社の「底力」

日本は災害の多い国です。建設会社は自らの危険も顧みず災害現場に駆けつけ、人命救助への協力やライフラインの復旧に手を尽くします。

東日本大震災では、それぞれの建設会社がその役割に応じて活躍しました。地元の建設会社には、不足する燃料の確保・輸送や行方不明者の捜索、遺体の仮埋葬など、建設業には関係ない相談も舞い込みました。顔見知りなのでいいねいに対応したため、地元建設会社は地域の人にとっても感謝されました。

一方、大手ゼネコンは全国規模のネットワークを生かし、普段の仕事では扱わない食料やオムツ、カセットコンロなどの日用品を全国から調達し、被災地の自治体に供給しました。

大手ゼネコンが被災地に届けた 主な救援物資

仮設トイレ	574基
仮設ハウス	279棟
ブルーシート	15,000枚
軽油・灯油運送	15,000リットル
洗濯機	30台
簡易トイレ	3,200個
ふとん	300式
食料・生活用品	トラック17台
オムツ	500箱
茶	16,000本
水	15,300本
カセットコンロ	500台
物干し台・竿	50セット

日本建設業連合会の資料から

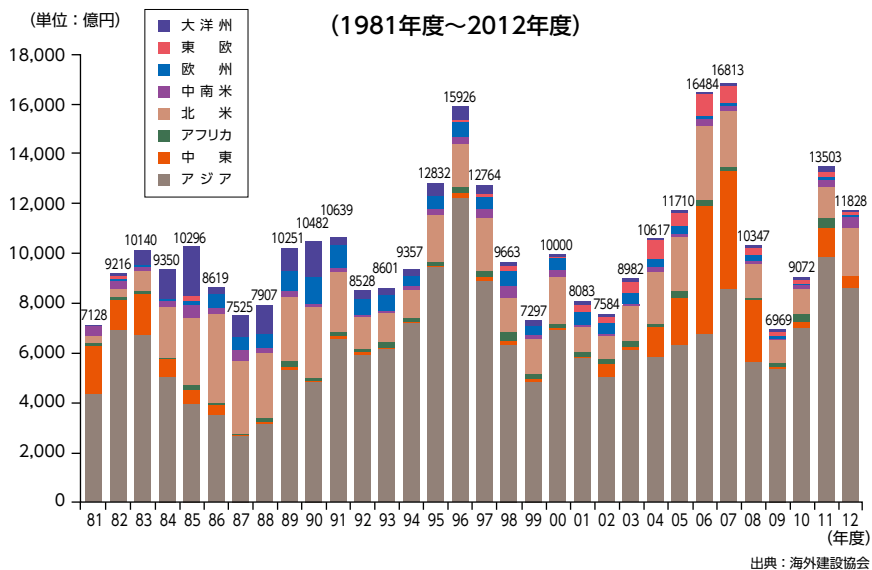
日本の建設会社は海外で事業を行っているの？

日本の建設会社は、世界中で事業を行っています。その金額は、海外工事を行う建設会社で構成する「海外建設協会」の加盟48社だけで年間1兆1,828億円(2012年度)にも上ります。地球の隅々までのインフラ整備などに日本の優れた建設技術が生かされています。

Comment

海外工事の受注は、その時の国際情勢や大型プロジェクトの有無などに左右されやすいため、波があります。ただ、最近は国内の建設投資が減少しているため、海外工事を積極的に受注する建設企業もあり、受注総額は回復傾向にあります。

海外建設受注実績の地域別水位
(1981年度～2012年度)



2012年度は48社で2,109件、総額1兆1,828億円の工事を海外で受注し、最も多かったのがアジアの8,590億円でした。次いで、北米が1,909億円、中東が528億円、中南米が424億円、東欧が160億円でした。

これから発展するアジアの国々では、2010年から10年間で約8兆ドル(約660兆円)を超えるインフラ需要があるとも言われています。大きなビジネスチャンスであり、官民あげて鉄道や発電、水道などのインフラ整備に対し、日本の優れたシステムを積極的に売り込むことにしています。入社後に海外経験を積ませる建設会社も増えていますので、あなたも将来建設会社に入社し、世界を舞台に活躍してみてください。

Topics

こんな海外の施設も日本の建設会社が造ったんだ

○ボスポラス海峡横断鉄道トンネル(トルコ)

イスタンブール市で建設中の13.6kmの海底トンネルです。大成建設が現地企業と協力して施工していて、完成予定は2013年10月。オスマントルコの時代から構想されていた夢のプロジェクトで、完成すればアジアとヨーロッパが1本の鉄道で結ばれます。

○ストーンカッターズ斜張橋(香港)

香港のランブラー海峡を跨ぐ全長1,596mの道路橋で、前田建設工業が日本企業や現地企業と協力して2009年11月に完成させました。高さ298mの巨大な2本の塔から、海上にケーブルで橋を吊り下げた美しい橋(斜張橋)です。二つの塔の間は1,018mもあり、完成時には世界2位(現在3位)の規模でした。



ストーンカッターズ
斜張橋(香港)
提供：前田建設工業

建設会社はどんな研究をしているの？

建設会社にとって、技術は重要な財産の一つです。そのため建設会社は社内に技術研究所を持ち、独自にいろいろな研究開発に取り組んでいます。たくさんの研究者がいて、宇宙開発、ロボット、エネルギー制御、自然環境、生態系など、「建設会社に関係あるの?」と思える研究テーマもあります。建設産業にかかわる分野は、それだけ幅が広いということです。

Comment

さまざまな研究開発に取り組むことで、建設会社は施設を整備するだけでなく、困っているお客さんの問題解決につなげたり、開発した技術をいろいろな場面で



①実際の都市の模型をつくり、そこに大型扇風機で風を送り、ビル風を調べる風洞実験室



②ホールなどで音楽がどのように聞こえるのかを調べる音響実験室

③精密な作業を行う建物の中に虫が入らないようにする防虫実験室



提供：竹中工務店

応用したりしているのです。

では、どんな研究開発をしているのでしょうか。コンピューターによる通信・制御技術を活用し、電力の供給と需要を最適にコントロールする「次世代送電網システム（スマートグリッド）」の開発に取り組んでいる建設会社もあります。使いきれない電気を貯めたり、別の場所へ送ったりすることが可能になり、エネルギーを効率的に利用できるようになります。

ゴミや食べ残し、木くすなどの廃棄物をエネルギーに転換するシステムを開発している研究者や、高層ビルのビル風の研究者、ホールなどの音響の研究者、水族館に使う人工海水の研究者、植物工場など植物の生育に関する研究者など、さまざまな分野の研究者が建設会社にはいます。ある会社には漢方薬のもとになる「かんぞう」の栽培を研究する研究者もいます。建設会社は人々が安全で快適に暮らすための技術だけでなく、人々の生活に深く関わる技術開発にも挑戦しています。

Topics

建設会社の研究所は宇宙船みたいだぞ

全国規模の大手ゼネコンでは、独自の技術研究所を持っています。何十トンもの建物を載せてさまざまな地震を再現できる装置や、火災実験を行う装置、ビルの間を吹き抜ける強い風を再現できる実験室、コンサートホールの音の響きを確かめるための実験室などがあります。それはまさに未知の世界で、宇宙船のようです。

民間の建設会社が自ら技術研究所を持っているのは日本だけです。建設会社に入れば、面白い研究開発に携わることができるかもしれません。



竹中工務店の技術研究所。空から見ると、本当に宇宙基地みたいだ。
提供：竹中工務店

45 question

東京スカイツリーにはどんな新しい技術が使われているの？

東京スカイツリーは高さ634m。自立式の電波塔としては世界一の高さを誇ります。地震大国の日本にこれほどの高さの塔を建てるために、高度な建設技術が導入されました。未経験の高さまで鉄骨を吊り上げたり、世界一のタワーを支える杭を造るために、特殊なクレーンや工法も採用されました。

Comment

大地震が起きた時、高さが600mを超える塔の揺れをどう抑えるか。そのヒントは、お寺に立つ五重塔にありました。五重塔は古い木造建築ですが、地震に強く、倒壊した例はないと言われます。調べてみると、塔の真ん中には、本体とは別の「心柱」と呼ばれる1本の柱が立ててあり、地震が起きると塔の本体とは逆の動きをして揺れを打ち消す動きをしていると考えられています。

外からは分かりませんが、東京スカイツリーにも、塔の中心部に鉄筋コンクリート製の巨大な円筒形の柱が立ててあります。地震が起きると、タワー本体と円筒柱がそれぞれに違う動きをして、揺れを減らす仕組みになっているのです。これが「心柱制振」と名付けられた新技術。五重塔を建てた昔の人の知恵が、21世紀の最先端建築に生かされているとは驚きです。

東京スカイツリーの足元には、地下50mの深さに壁のような杭を木の根のように張り巡らせてタワーが倒れないようにする技術が使われています。鉄骨を組み上げていく作業には、地震や暴



心柱が収まるタワー中心部。内径約10mの空間に直径約8mの心柱が構築されました

風に強く、しかもパワフルな特別仕様のタワークレーンが導入されました。

頂上のゲイン塔（アンテナを取り付ける塔体）は、あらかじめ地上で組み立ててからジャッキで少しずつ引き上げていくリフトアップ工法と呼ぶ技術を使い、高所作業を省略し作業の安全を確保しました。こうした数々の先端技術が「世界一」を支えているのです。



東京スカイツリー®

Topics

超高層ビルはどうやって解体するの？

建設会社はビルを建てるだけでなく、解体する技術の研究開発にも取り組んでいます。ビルの解体作業は通常、建物の外周に仮設足場や防音パネルを設置し、圧砕重機や揚重機などを用いて、建物の上層階から解体していきます。ただ、100mを超えるような超高層ビルでは、従来の解体方法では解体部材の飛来落下や粉塵の飛散などの危険性が高く、騒音・振動の発生なども懸念されます。

そこで大手建設会社がさまざまな超高層ビルの解体技術を開発しています。「だるま落とし」のように下層階から解体していく技術や、既存ビルの上層階に帽子を被せたような閉鎖型空間をつくり、その中で新築工事の施工工程を巻き戻し再生するように解体し、徐々に解体フロアを下げっていく技術など、安全で短期間に解体できる技術が開発されています。

東京・大手町の「りそな・マルハビル」(高さ108m)の解体は、だるま落としのように下から行いました。



建設業のロボット化はどのくらい進んでいるの？

建設業は、工場で同じ物を大量生産する製造業などと異なり、自動化やロボット化があまり進んでいませんでした。多くの作業を人手に頼ってきたのです。しかし最近、熟練した職人が少なくなってきたことや、省力化・効率化、安全面のニーズが高まってきたことから、ロボット化の技術が発達し始めています。

Comment

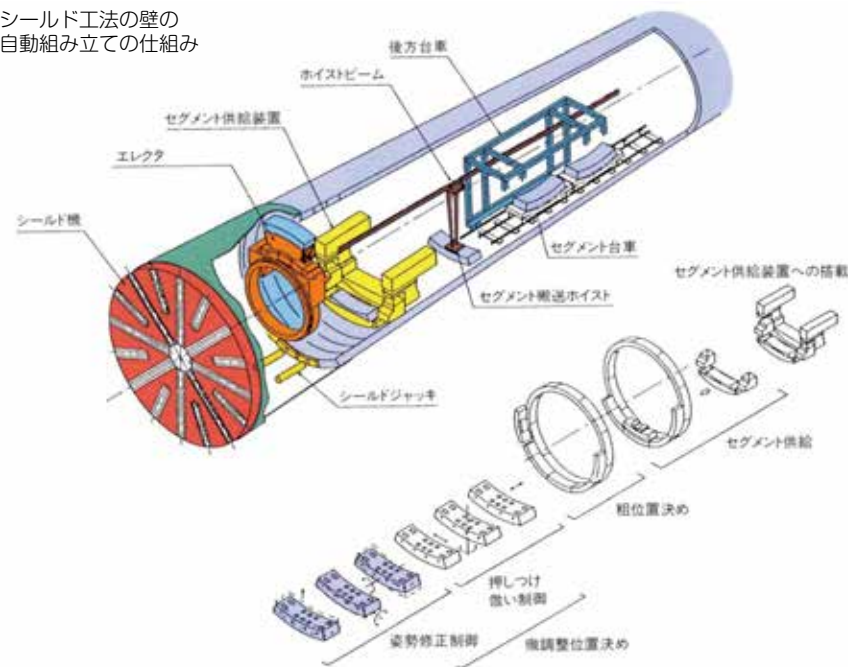
建設業の仕事は、「単品受注生産」と呼ばれます。注文によって建設する場所も、建設する物も一つ一つ異なり、同じ物がありません。車や電化製品などのように、工場の中で同じ物をラインに乗せて大量に作る製造業との大きな違いです。

造る場所と物がいつも違うので、注文を受けるとその都度、工事現場に職人と資材、機械を集め、人の手で一から造っていかねばなりません。このため、作業の自動化や機械化が製造業などに比べて大きく遅れていました。

しかし、最近は状況が変わってきました。建設工事の仕事は、体力と熟練した技能が必要で、時には危険も伴います。少子高齢化の進展もあって、工事現場で働く人も高齢化し、若い人がなかなか入ってこなくなりました。そこで作業を自動化したり、情報通信技術を使って機械を遠隔操作したりといった技術が注目を集めるようになりました。

中には既に自動化が大きく進んでいる分野もあります。円筒形の機械が地下をモグラのように掘り進むシールド工事では、トンネルの壁を機械が自動的に組み立てていきます。人が立ち入ると危険な場所に入って建造物の点検や、工事の作業をする機械なども開発されています。

シールド工法の壁の自動組み立ての仕組み



Topics

無人で建設機械が動いている！

工事現場の建設機械を、遠く離れた場所から自在に操る。情報通信技術 (ICT) が発達した近年、そうした「無人化施工」と呼ばれる技術が注目されています。

東日本大震災で被災した東京電力福島第1原子力発電所では、事故発生当初、高い放射線量の影響で施設に近付けないため、がれきの解体・撤去作業に、500mも離れた場所から10台の重機を遠隔操作するシステムが導入されました。2011年の台風12号の豪雨災害でも土砂ダムができた奈良県の山間部で、1kmも離れた場所からバックホウやブルドーザーを操作し、崩壊の危険がある斜面最上部の土砂を取り除く作業を進めました。



オペレーターは遠隔操作で建設機械を動かして作業する。

47 question

どのくらいの地下まで構造物を建設できるの？

人類が地下に掘った最も深い穴は約12kmとされています。これは地下探査のためのボーリングの記録。また鉱山には数千mの深さに達するものもあります。しかし、構造物の建設となるとそう簡単にはいきません。地下は深く掘れば掘るほど高温・高圧となるため、現在ある地下構造物の深さは最大でも1,000m程度です。

Comment

地下は無限の可能性を秘めている空間ともいわれています。特に敷地が狭く、地上が混雑している大都市などでは、地下深くを開発することによって、交通網やライフラインをはじめ、さまざまな都市の機能を整備することが可能になります。



大深度地下の開発イメージ

提供：国土交通省

エネルギー備蓄や放射性廃棄物の処分などでも地下の利用は注目されています。

日本では、大都市の地下の開発と利用を円滑に進めようと、2000年に「大深度地下の公共的使用に関する特別措置法」という法律が制定されました。首都、中部、近畿の3大都市圏を対象に、通常は使用されることがない地下40mより深い場所を利用してインフラやライフラインを整備する場合の手続きを定めています。

大深度地下は、地上や浅い地下に比べると地震に対する安全性が高いとされ、騒音や振動など環境に与える影響を少なくできるメリットもあります。一方で、開発には高度な建設技術が必要にもなります。当然、建設コストも高くなります。

多くの建設会社は地下の深い場所を開発、利用するのに欠かせないさまざまな技術を開発しています。地中を垂直に掘り進む技術や、高圧に耐えるトンネルを構築する技術は大深度地下開発に不可欠です。さらに、万が一、事故が起きた時に、地下にいる人を安全に地上へと避難させられるようにする技術も欠かせません。

Topics

機動戦士ガンダムの巨大基地はいくらで造れるの？

アニメなどで登場する巨大構造物を実際に建設したらどうなるか。こんな夢物語を現実の建設技術を駆使して真剣に検討しているのが前田建設工業の「ファンタジー営業部」。その活動の一環で、ロボットアニメの定番「機動戦士ガンダム」の中に出てきた、アマゾン奥地の地下にある地球連邦軍の基地ジャブローの建設をさまざまな角度からシミュレーションしました。その結果、ジャブローの建設には総工費(一式)に2,532億円が必要で、工期は272年かかると試算しています。

このほかに「マジンガーZの地下格納庫」、「銀河鉄道999の高架橋」などの見積もりも実施。同部の活動成果については同社ホームページで見ることができ、書籍化もされています。



建設業は環境を守るためにどんなことをしているの？

建設会社の仕事は住宅やビル、道路、ダムなどを造るだけではありません。そうした建設工事が周辺の環境に与える影響を最小限に抑えることも重要な仕事です。「ビオトープ」と呼ばれる植物や生き物の生育環境づくりにも積極的に取り組んでいます。

Comment

皆さんの中にも小・中学生の時、授業の一環で学校内に水辺や植物などからなる観察用のビオトープづくりに携わった経験を持つ人もいないでしょうか。ビオトープとは生き物の生育場所や生育環境のことです。日本では1990年代からそうした生育環境「ビオトープ」を人工的につくるケースが増えています。

都心のビルの屋上にこんな自然が
(清水建設の技術研究所内の屋上
ビオトープ)



住宅地にもビオトープが作られ、憩い場になっている。

例えば、1本の道路を造るにも周辺環境にさまざまな配慮がなされます。植物や生き物への影響を軽減するのも一つで、具体的な対策としてビオトープの保全や整備などが行われます。道路整備や河川改修などを行うのに合わせ、その地域にもともと存在している(あるいは存在していた)樹木や植物を植えたり、トンボやカエルが生息できる水辺を整備したりするなど、これまでに実施されてきたビオトープづくりの例はさまざまです。

一方、都市部にあるビルの屋上などを利用したビオトープづくりも進められています。屋上に植物や生き物の生育にやさしい空間をつくるのですが、屋上を緑化することで、都市部のヒートアイランド現象(都市部の気温が周辺と比べて高くなる現象)を緩和する効果も期待されています。

ビオトープ

ギリシャ語の「bios(生命)」と「topos(空間)」を組み合わせた造語で、ドイツで生まれたといわれています。ドイツでは1970年代から生態系の保全・修復に対する関心の高まりを背景に、ビオトープという概念が広く認識されるようになりました。

Topics

都心の一等地、地上30mの田植え体験

建設業はいろんな構造物を建設しますが、設計や建設を行う際には完成した施設・建物を利用者にどのように使ってもらおうかという視点をいつも持っています。

首都高速道路の大橋ジャンクション(JCT)換気所(東京都目黒区)屋上にある自然再生緑地「おおはしりの杜」は、都心の一等地に人と自然との関わりを深めてもらうという目的で整備されたものです。換気施設の特殊な形状(勾配)を利用し、斜面林や草地、湧水、水田などが配置されています。

2013年5月末には地元の小学生を招き、地上30mの高さにあるおおはしりの杜の水田で田植えが行われました。



大橋JCT換気所屋上で行われた田植えの様子

49 question

リニア中央新幹線って、どんな計画なの？

東京～大阪間をわずか67分で結ぶ夢の超特急プロジェクト「リニア中央新幹線」の建設計画が進められています。最高速度が約500kmに達する超電導磁気浮上式リニアモーターカーを走らせるプロジェクトで、JR東海では東京～名古屋間を2027年、名古屋～大阪間を2045年までに開業させることを目指しています。

Comment

皆さんが知っている現在の新幹線と、リニア中央新幹線の大きな違いは、その走行方式にあります。リニア中央新幹線に採用されることが決まった日本独自の技術である超電導磁気浮上方式(超電導リニア)は、車両に搭載した超電導磁石と地上に取り付けたコイルの間で発生する磁力によって、車両が浮上しながら走行しま



2012年11月に山梨県都留市の山梨リニア実験線で公開された、新型車両「L0(エルゼロ)系」
提供: JR東海



す。このため一般的な電車や新幹線のようにレール(軌道)が必要なく、しかも高速で走行できるのが大きな特徴です。

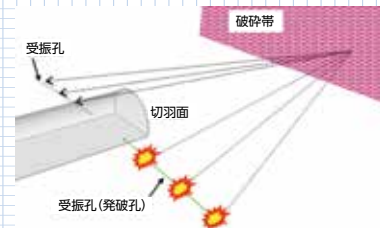
リニア中央新幹線が開通することで、一度に多くの乗客を超高速で運べるだけでなく、沿線の自治体と一体になった新たな地域・まちづくりが進むものと期待されています。

これまでに決められたリニア中央新幹線のルートは、東京都を起点とし、甲府市附近、赤石山脈(南アルプス)中南部、名古屋市附近、奈良市附近を通って大阪市に至る延長約438km。ルート全体の7割近くはトンネルとなります。このルートに最高設計速度が時速505kmのリニア新幹線を走行させ、東京～名古屋間なら約40分で結ぶこととなります。これだけのビッグプロジェクトですから、建設工事でも大掛かりでトンネルや橋を造るのに高度な技術力が求められます。東京～大阪間の概算建設費は約9兆円と見込まれています。

Topics

見えないところも見る トンネル探査技術

山の中に建設される山岳トンネル。先が見えない土の中を掘り進めるため、掘っているうちに軟らかい地層(軟弱層)や硬い岩に当たることがあります。建設会社はこうした地層の変化に対応し、安全に施工できる技術を確認しています。



トンネルを掘り進む先にどんな地層があるのか。大手建設会社は最近、事前に探査できる技術を相次いで開発しています。例えばトンネル内で音波のような波(弾性波)を発生させ、その波が前方の地層に当たってどう跳ね返ってきたかというデータをもとに、前方の地質の状態を詳細に表示できる技術を開発した建設会社があります。

トンネルの天井部分に傾きを計測する傾斜計を連続的に埋め込み、その傾斜計の傾きから前方の軟らかい地層を検知する技術を開発した建設会社もあります。建設会社は最先端の技術を駆使し、安全かつ効率的な施工ができるよう、見えないところも「見えるように」と日夜努力をしています。

建設業にはどんな未来があるの？

誰もが今よりも便利で住みやすい社会にしたいと思っているはず。それを実現していくのが、建設業の仕事です。夢や期待を一つずつ「カタチ」にしていく。人々の暮らしを豊かにし、安全で安心な社会をつくる。その一翼を担っているのが建設業です。建設業の役割は今後ますます重要になっていくでしょう。

Comment

日本という国は、どんな国なんだろう。そんなことを考えたことがありますか。海外に住んだことがなければ、なかなか日本という国にどんな特徴があるのかわからないものです。日本列島は南北に長く、その中央に山岳地帯があるため、急峻な地形が多くなっています。山と海との距離は短く、一度に大量の雨が降ればそれが一気に川に流れ込み、すぐに氾濫してしまいます。地震も多く、震度6以上の地震だけで見ると、全世界で発生する地震の2割が日本で起っています。また、降雪量も多く、雪に関する世界一の記録がたくさん日本にはあります。それだけ、日本は災害リスクの高い国と言えます。災害から身を守るためには、各種の防災施設を事前に整備しておかなければなりません。



高知県と愛媛県の県境、地峯トンネルの開通で、救急車や消防車が迅速に移動できると、地元の人々は大喜び、横断幕で開通を祝った。
提供：国土交通省中村河川国道事務所

少子高齢化という言葉聞いたことがあると思います。日本は世界で例がないほど、全人口に占めるお年寄りの割合が今後増えていきます。お年寄りや体が不自由な方々が安心して使える交通システムや施設は十分に整備されているでしょうか。人にやさしい施設づくりはこれから急ピッチで進めていかなければなりません。

経済のグローバル化に伴い、日本の各企業は海外にどんどん進出しています。日本の企業はいまや世界のいろんな国の企業を相手に競争していかなければなりません。その時、国内の交通機関が不便で、建物や工場が古くては競争に勝つことはできません。日本の国際競争力を高めるためにも、道路や鉄道、空港、港湾などのインフラ施設の整備や、老朽化した施設の更新などを着実に進めていかなければなりません。

人々が安全、安心に暮らし、各企業が活発な経済活動ができるように、いろんな施設を整備するのが建設業の仕事です。建設業は、こうした国民の要請に着実に応えていくためにも、日々技術の研さんに励み、若い技術者を育てていかなければなりません。みなさんも、人々の夢や希望を「カタチ」にしていく建設業の仕事に携わってみてはどうでしょうか。

Topics

備えあれば憂いなし

東日本大震災時に小さな漁村を大津波が襲いました。ただ、その村は奇跡的に被害がほとんどありませんでした。村民たちを守ったのは巨大な津波水門と防潮堤でした。



津波水門(岩手県普代村)

岩手県普代村。人口約3,000人の小さな村には、高さ15.5m、全長205mの津波水門と、高さ15.5m、延長155mの防潮堤があります。大津波がこの村を襲った時、津波は水門を越えましたが、民家までは届かず、住民も民家も無事だったのです。この水門と防潮堤は戦後間もなく村長になった故和村幸得氏が、1896年に発生した明治三陸大津波の悲惨な歴史を繰り返してはいけないと、岩手県にかけ合い、12年の歳月をかけて建設したものでした。

備えあれば憂いなし。建設業の仕事は、人々に安心と安全を与える仕事です。