

学生が考える 技術者の姿

関東能開大の経験から

精密工学会生産原論特別講演会 2025年2月4日

関東職業能力開発大学校

中嶋 俊一

学生気質

今の若者と言われるが、今も昔も若者がこれからを担う
静か、居眠り無し、スマホ見ない、質問なし
場を乱すもの排除環境
静かで声が通ると教師自己満足

大学教育

授業: 教員と学生の対話不十分

授業以外: 教員と学生のかかわり薄い

学生同士: 話す機会少ない クラス討論なし 自治会機能せず
クラブ活動不活発

小中高教育

クラス人数多い 黒板写し取る 義務教育画一性

全国一律時間 同じ課題 旧態依然たるスタイル

Z世代

すぐに答えが手に入る環境
やり方, 正解を最初から教えてほしい
回り道を極力回避
コスパ(コストパフォーマンス)
タイパ(タイムパフォーマンス)

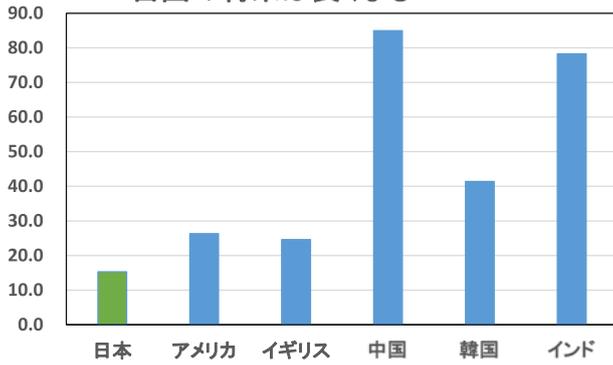
これぐらいできて当たり前
積極的にやるのはあたりまえ
これは教師の勝手な思い込み
学生はあずかり知らないこと

18歳意識調査

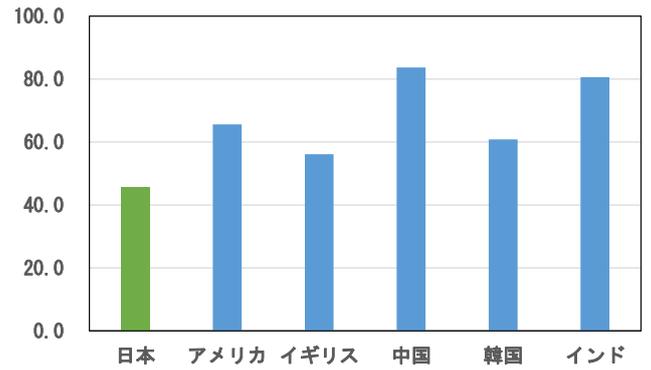
日本財団18歳意識調査結果 第62回テーマ「国や社会に対する意識」(6カ国調査)2024年4月

| | | % | | | | | |
|---------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|
| 項目 | | 日本 | アメリカ | イギリス | 中国 | 韓国 | インド |
| 国に関すること | 自国の将来は良くなる | 15.3 | 26.3 | 24.6 | 85.0 | 41.4 | 78.3 |
| | 自国は国際社会でリーダーシップを発揮できる | 36.8 | 66.5 | 60.1 | 95.0 | 61.5 | 85.4 |
| | 自国には優れたリーダーがいる | 36.8 | 42.9 | 35.6 | 95.0 | 56.6 | 80.8 |
| 自分自身の事 | 他国に留学や就労してみたい | 52.8 | 71.5 | 76.7 | 72.6 | 79.3 | 76.1 |
| | 自分の人生に目標や方向性がある | 63.2 | 78.6 | 77.5 | 86.0 | 71.9 | 87.2 |
| | 自分のしていることに目的や意味がある | 62.8 | 78.0 | 72.9 | 90.2 | 74.2 | 83.9 |
| | 将来の夢がある | 60.1 | 84.7 | 82.0 | 88.2 | 73.5 | 88.4 |
| | 自分は他人から必要とされている | 56.8 | 73.0 | 71.5 | 85.5 | 70.1 | 70.2 |
| | 自分は他人に誇れる個性がある | 53.5 | 81.1 | 75.4 | 84.8 | 65.6 | 83.9 |
| | 自分は大人だと思う | 49.6 | 76.6 | 75.8 | 90.0 | 54.8 | 81.7 |
| | 自分の行動で国や社会を変えられる | 45.8 | 65.6 | 56.1 | 83.7 | 60.8 | 80.6 |
| | 本を読むのは月一回以下 | 45.0 | 22.6 | 26.0 | 5.9 | 21.3 | 8.8 |
| | 新聞を読むのは月一回以下 | 56.6 | 33.6 | 32.0 | 24.6 | 23.2 | 12.3 |
| | なりたい職業は特にない | 20.3 | 3.2 | 2.0 | 0.5 | 2.9 | 1.4 |

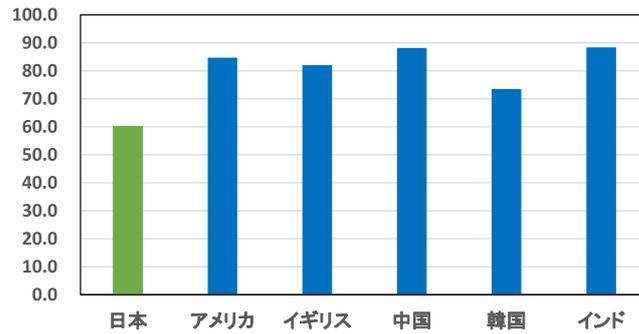
自国の将来は良くなる %



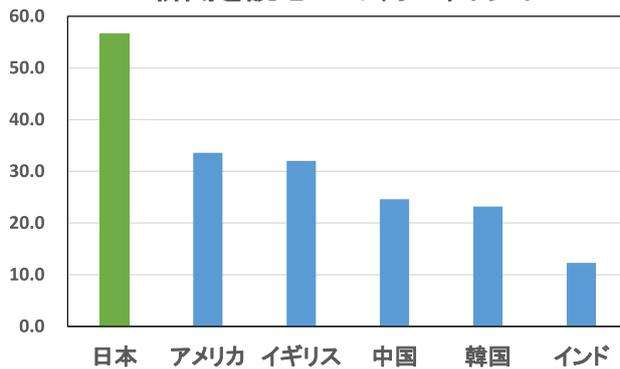
自分の行動で国や社会を変えられる%



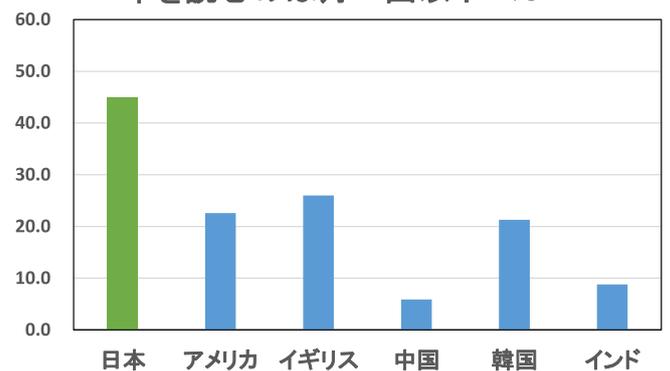
将来の夢がある %



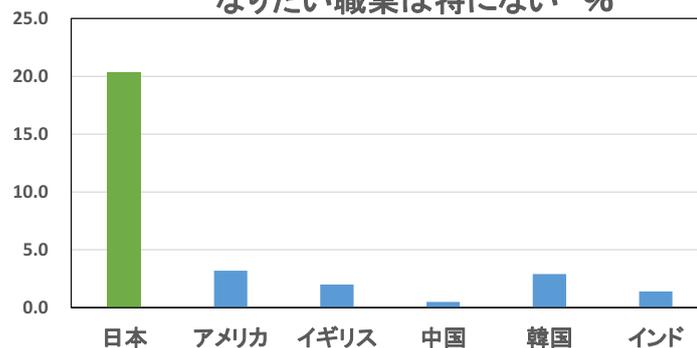
新聞を読むのは月一回以下 %



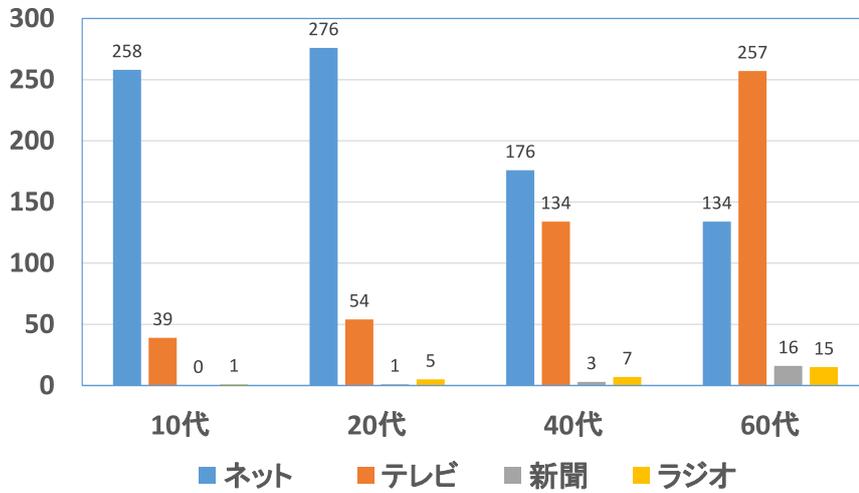
本を読むのは月一回以下 %



なりたい職業は特にない %



1日のメディア利用時間 分 総務省 2024年6月



考えられること

①失われた30年

賃金はほとんど上がらない。

②非正規雇用 40%, 劣悪な労働条件 労働生産性の低下

③親世代より生活はよくなるしないし、ストレスの大きい社会

(本田由紀 日本ってどんな国)

③不登校

小中学校児童生徒34.6万人 (2003年 過去最多 文科省)

理由トップ: 学校に行く必要性を見出せない

学校制度が実情にマッチしていない

世界時価総額50社ランキング

startup-db.com

[https://journal.startup-db.com > articles > jo...](https://journal.startup-db.com/articles/jo...)

日本企業

1989年(左) 32社

2024年(右) 1社

世界時価総額ランキングTOP50 (1989年)

| 順位 | 企業名 | 時価総額 (億ドル) | 国・地域名 |
|----|-------------------|------------|-------|
| 1 | NTT | 1,739 | 日本 |
| 2 | 日本郵政銀行 | 736 | 日本 |
| 3 | 住友銀行 | 696 | 日本 |
| 4 | 富士通 | 671 | 日本 |
| 5 | 第一勧業銀行 | 661 | 日本 |
| 6 | IBM | 647 | アメリカ |
| 7 | 三菱銀行 | 593 | 日本 |
| 8 | Exxon | 549 | アメリカ |
| 9 | 東芝電力 | 545 | 日本 |
| 10 | Royal Dutch Shell | 544 | イギリス |
| 11 | トヨタ自動車 | 542 | 日本 |
| 12 | General Electric | 494 | アメリカ |
| 13 | 三井銀行 | 493 | 日本 |
| 14 | 野村證券 | 444 | 日本 |
| 15 | 新日本製鐵 | 415 | 日本 |
| 16 | AT&T | 381 | アメリカ |
| 17 | 日立製作所 | 358 | 日本 |
| 18 | 松下電器 | 357 | 日本 |
| 19 | Philip Morris | 321 | アメリカ |
| 20 | 東芝 | 309 | 日本 |
| 21 | 関西電力 | 309 | 日本 |
| 22 | 日本郵政生命保険 | 306 | 日本 |
| 23 | 東海銀行 | 305 | 日本 |
| 24 | 三井物産 | 297 | 日本 |
| 25 | Merck | 275 | アメリカ |
| 26 | 自動車教習所 | 270 | 日本 |
| 27 | 三菱重工業 | 267 | 日本 |
| 28 | DuPont | 261 | アメリカ |
| 29 | General Motors | 255 | アメリカ |
| 30 | 三菱信託銀行 | 247 | 日本 |
| 31 | British Telecom | 243 | イギリス |
| 32 | BellSouth | 242 | アメリカ |
| 33 | BP | 242 | イギリス |
| 34 | Ford Motor | 239 | アメリカ |
| 35 | Amoco | 229 | アメリカ |
| 36 | 東京銀行 | 225 | 日本 |
| 37 | 中部電力 | 220 | 日本 |
| 38 | 住友信託銀行 | 219 | 日本 |
| 39 | Coca-Cola | 215 | アメリカ |
| 40 | Walmart | 215 | アメリカ |
| 41 | 三菱地所 | 215 | 日本 |
| 42 | 川崎製鉄 | 213 | 日本 |
| 43 | Motor | 212 | アメリカ |
| 44 | 東京ガス | 211 | 日本 |
| 45 | 東京海上火災保険 | 209 | 日本 |
| 46 | INOKI | 202 | 日本 |
| 47 | ALCO | 198 | アメリカ |
| 48 | 日本電気 | 196 | 日本 |
| 49 | 大和証券 | 191 | 日本 |
| 50 | 旭硝子 | 191 | 日本 |

世界時価総額ランキングTOP50 (2024年)

| 順位 | 企業名 | 時価総額 (億ドル) | 国・地域名 |
|----|-----------------------------|------------|---------|
| 1 | Apple | 25,800 | アメリカ |
| 2 | Microsoft | 27,848 | アメリカ |
| 3 | Saudi Aramco | 21,854 | サウジアラビア |
| 4 | Alphabet | 17,399 | アメリカ |
| 5 | Amazon.com | 15,408 | アメリカ |
| 6 | NVIDIA | 12,206 | アメリカ |
| 7 | Meta Platforms | 9,217 | アメリカ |
| 8 | Berkshire Hathaway | 8,009 | アメリカ |
| 9 | Tesla | 7,644 | アメリカ |
| 10 | Eli Lilly and Company | 5,943 | アメリカ |
| 11 | Visa | 5,396 | アメリカ |
| 12 | Broadcom | 5,032 | アメリカ |
| 13 | JPMorgan Chase | 4,973 | アメリカ |
| 14 | UnitedHealth Group | 4,962 | アメリカ |
| 15 | 台湾積体電路製造 (TSMC) | 4,863 | 台湾 |
| 16 | Novo Nordisk | 4,779 | デンマーク |
| 17 | Walmart | 4,260 | アメリカ |
| 18 | Exxon Mobil | 4,034 | アメリカ |
| 19 | Mastercard | 3,957 | アメリカ |
| 20 | Johnson & Johnson | 3,688 | アメリカ |
| 21 | United Therapeutics Limited | 3,634 | フランス |
| 22 | Samsung Electronics | 3,622 | 韓国 |
| 23 | 騰訊控股 (Tencent Holdings) | 3,533 | 中国 |
| 24 | Procter & Gamble | 3,504 | アメリカ |
| 25 | Home Depot | 3,463 | アメリカ |
| 26 | Nestle | 3,110 | スイス |
| 27 | Merck | 2,974 | アメリカ |
| 28 | Costco Wholesale | 2,936 | アメリカ |
| 29 | 興華食品 (Xinsheng Food) | 2,885 | 中国 |
| 30 | Oracle | 2,877 | アメリカ |
| 31 | Abbvie | 2,850 | アメリカ |
| 32 | ASML Holding | 2,844 | オランダ |
| 33 | Chevron | 2,822 | アメリカ |
| 34 | Bank of America | 2,793 | アメリカ |
| 35 | Adobe | 2,643 | アメリカ |
| 36 | L'Oreal | 2,606 | フランス |
| 37 | Coca-Cola | 2,599 | アメリカ |
| 38 | Salesforce | 2,525 | アメリカ |
| 39 | トヨタ自動車 | 2,504 | 日本 |
| 40 | International Holding | 2,428 | UAE |
| 41 | Roche Holding | 2,396 | スイス |
| 42 | Advance Micro Devices | 2,342 | アメリカ |
| 43 | Pepco | 2,325 | アメリカ |
| 44 | Novartis | 2,262 | スイス |
| 45 | Hermes | 2,151 | フランス |
| 46 | Accenture | 2,134 | アメリカ |
| 47 | Shell | 2,130 | イギリス |
| 48 | Netflix | 2,123 | アメリカ |
| 49 | AstraZeneca | 2,121 | イギリス |
| 50 | McDonald's | 2,117 | アメリカ |

授業「職業社会概論」の進め方

教える側, 教えられる側の非対称な力関係
 教師が説明, 学生は聞く
 沢山のパソコン画面, 学生ついていけない

字は大きく板書
 図は板書

望ましいスタイル

授業形態 教師と学生の相互ディスカッション
学生のグループ討議

なじみなし. うまくいかない

100分授業の構成

60分:教科書

20分:社会的課題

20分:作文

教科書 技術と社会 60分

技術とは何か
労働の意味
生産計画の基準
技術の発展過程
科学技術の光と影
これからのものづくり
技術者倫理

社会的な課題 20分

リニア新幹線
賃金30年伸びない
自動車業界認証不正
健康保険
年金
国連憲章
憲法
労働基準法
生活保護法
教育費

学生の作文 20分

個別学生対応
小中高で作文指導不十分，論理的な文章の指導なし，
自分で文章を書く機会まれ。

作文課題は講義内容の意見感想。
手書き。
作文の目的：仕事の計画書、報告書、業務日誌

A4用紙に手書きで200字～300字
最初は文章の意味不明 主語・述語無し 誤字脱字多し
句読点不明確

作文添削し返却する

作文の役割

- ①AとBが同時存在でも、どちらかが先
立体的な現象を線状に(外山滋比古、思考の整理学)
- ②読む側にわかりやすい文章(本田勝一、日本語の作文技術)
- ③ネットからの知識を使ってどう考えるか(石井洋一郎 2024.10. 5 東京新聞)

作文指導

句読点(本田勝一、日本語の作文技術)

「お母さんはにこにこして元気に遊ぶ子供を見ていた」

にこにこしているのは誰？

「黒い眼のきれいな女の子」

きれいなのは女の子？ 眼？

あいまい表現(木下是雄、理科系の作文技術)

「全生徒が合格していない」

全体が不合格？ 大部分が合格？

「穴Aの2倍の大きさの穴」

直径が2倍？ 面積が2倍？

二重表現

「上に上がる, 普段の平熱, 夏山の登山, 最終結論」

作文添削

主語・述語, 句読点, 二重表現、意味不明、朱記返却
毎週100人

誤字脱字, 文意取れない → もう少し頑張って

しっかり書けている → 良くできている

文字が乱雑 → 急がずゆっくり
原稿用紙に

学生精一杯

1、2行の学生5、6行書くようになる。

職業人の講義

仕事を語ってもらう

「これからの働き方」

ソニー生命保険 関東能開大卒 海老澤博和さん
学生の反応: 製造業から保険業界へは素晴らしい

「今のインドと私の仕事」

国際交流基金 ニューデリー日本文化センター 黒田朋斎さん
学生の反応: インドの現状が良くわかった。

技術者か技能者か

技術者になりたいか技能者になりたいか

技術者の仕事をしたい学生と技能者の仕事をしたい学生が半数ずつ。両者の仕事という学生もいる

大企業は両者を区別する、中小企業区別なし

学生の働く目的

金を稼ぐ、能力を役立てる。バイトで「ありがとう」に喜び。

○お金を稼ぎ社会に貢献し、自分の能力を生かす。ものを買ひ、おいしい食事をし人生を楽しむ。社会貢献を自覚し存在意義見出す。仕事で能力を高め成長。

○私の製品が社会で役立つのを実感したい。仕事で得た知識で自分も成長。得たお金は支えてくれた人にも使う。

技術者像

世界経済フォーラム (<https://jp.weforum.org/>)

第四次産業革命で今から10年後には仕事の65%が新しくなる

中小企業も大学教員を講師に社内勉強会

学生への課題

「どのような仕事をしたいか、その仕事の社会的な役割は何、30歳の自分をイメージして記せ」

学生の技術者像

○保全是3Kでやめたほうが良いといわれたが、装置の分解組み立ては得意なのでこなせると思う。もし挫折したらその時考える。30歳は社会人の序の口で何とかなるだろう。

○10年後には仕事はAIに置き換わる。ネットワークの整備や通信の仕事に就きたい。この仕事は社会に必要不可欠だ。この文章を書きながら、自分のやりたい仕事が変わってきた。

○30歳までに仕事を決めてまい進する自信はない。しかし自分の仕事の人々の暮らしに役立っているのかどうかは、問い続けていく。

技術者倫理

市民の福利を推進
科学技術がもたらす危害を抑止

水俣病

1956年(昭和31年)発見

チッソがメチル水銀を水俣湾に排出。魚貝類で沿岸住民水銀中毒。

①塩出忠治(技術者) 昭和24年チッソ入社

入社して翌年、アセトアルデヒドを作る過程で母液が発泡。この液が有機水銀化合物ではないかと考えた。1951年(昭和26年)装置の改良を会社に提案。会社は取り上げない。声をあげるのをやめた。

②石原俊一(技術者) 昭和35年チッソ入社

1961年(昭和36年)アセトアルデヒドからメチル水銀結晶検出。上司は、メチル水銀の毒性を立証せよと命じ、彼は毒性を見つけたが、1962年(昭和37年)関連会社に移動。研究は幻となる。(水俣病の科学 日本評論社)



排水中に有機水銀の存在を確認した塩出忠治



排水から有機水銀の結晶を抽出した石原俊一

東京電力 吉田昌郎 所長

2011年3月12日、原子炉海水注入開始後に、東京電力は官廷の了承を得てないと、吉田に海水注入中止を命じた。

吉田は作業員に「今から言うことは実行するな」と述べ、テレビ会議画面で「注水停止」を号令。実際には注水を継続させた。(朝日新聞デジタル <https://www.asahi.com/special/yoshida>)



子どもたちに青空を 本田CVCC エンジン

本田宗一郎

排出ガスは元からきれいに、エンジンのことはエンジンで解決しろ。企業は利益追求だけでない。1966年、八木静夫(ホンダ主任研究員)は米国の大気汚染と排出ガス規制を視察。1972年(昭和47年)マスキー法を世界最初にクリアしたCVCCエンジン開発。シビックに搭載

(日本自動車殿堂 JAHFA <https://www.jahfa.jp> 八木-静夫)

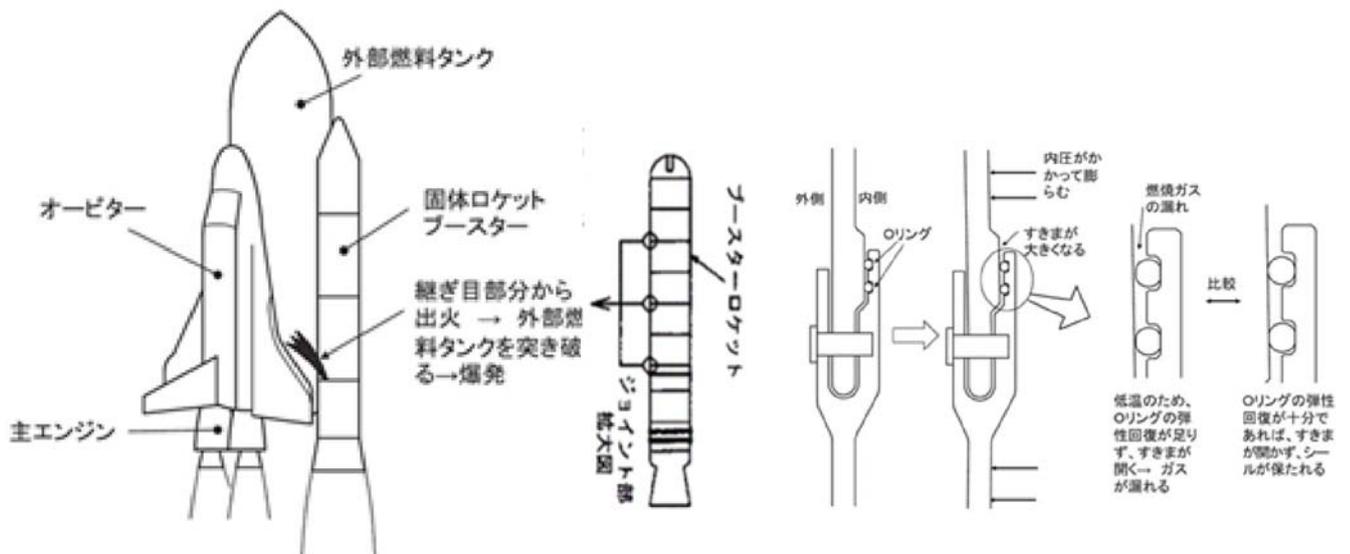


スペースシャトル

チャレンジャー号の爆発



1986年1月28日早朝, 打上げから73秒後爆発
(新田孝彦他, 科学技術倫理を学ぶ人のために)



ブースターロケット Oリング
太さ1/4インチ(0.63cm), 直径12フィート(365.8cm)

技術者 ロジャー・ボジョリー

ブースターロケット製造会社(モートン・サイオコール社)技術者

①低温がOリングに与える影響を警告.

②飛行前夜打ち上げ延期主張. 65° F(18° C)以下では打ち上げるべきでない.

君がロジャー・ボジョリーならどうする

学生の考え

○ロケットの打ち上げに反対

人の命がかかっているので, 重役の意見をかえる行動が正しい. ロジャー・ボジョリーの行動は素晴らしい. この話はためになりました.

○ロケットの打ち上げに賛成

反対は人生が危うい. 会社員だから会社の意向にはそむけない. 人を説得するには相手が納得する説明が必要. 事故前それができなかった.

○判断できない

技術者としての自覚がない現在の私には決められない. 将来の私は重役に従順な技術者か, ロジャー・ボジョリーのような製品の品質や安全を保障する技術者か.

おわりに

日本は情報と金融の世界でグローバル競争に勝つことはできない。中国、インドなどの諸国は安価な労働力を背景に世界の工場となり、日本の産業構造も大きく変化している。

しかし日本にはロボットでは不可能な加工を行えるモノづくりや、ICT機器の開発力などがある。

学生にはものづくりに誇りを持ち、大学校で学んだものづくり技術を生かし、人々の幸せや利益に結びつけてほしい。