

# 若き挑戦者たち

国土を支えるシビルエンジニア

土木学会

土木学会

教育企画・人材育成委員会

マネジメント教育小委員会

草柳俊二 高知工科大学

勝俣陸男 都市再生機構

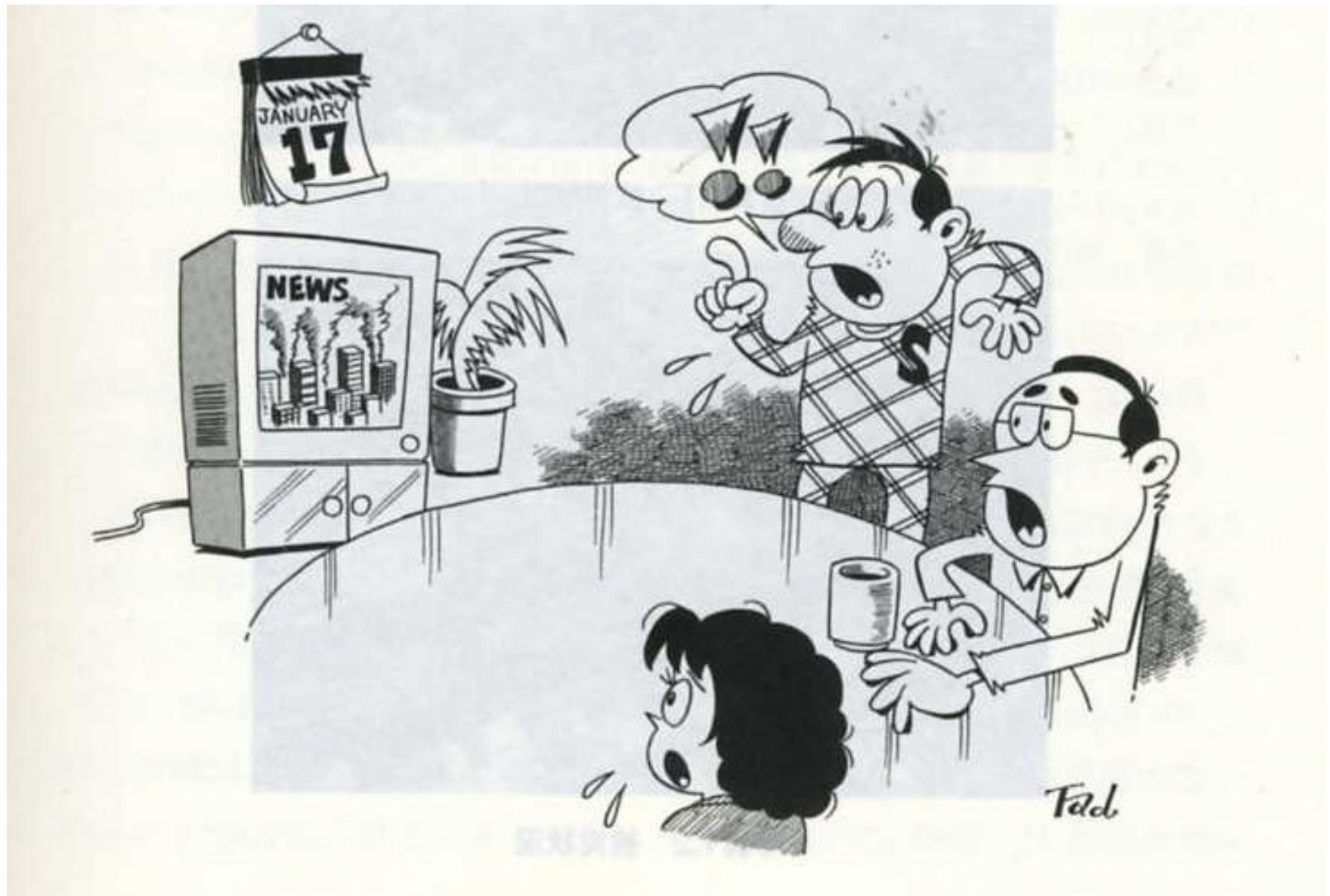
嶋田善多 電源開発(株)

早川裕史 国土交通省・

国土技術政策総合研究所

皆川 勝 武蔵工大

山崎利文 高知工専



1955年1月17日午前5時46分52秒 中学生の周平は、  
大震災に驚愕、死者は6455人



## 商店街の被災状況

高知工大: 中田慎介撮影





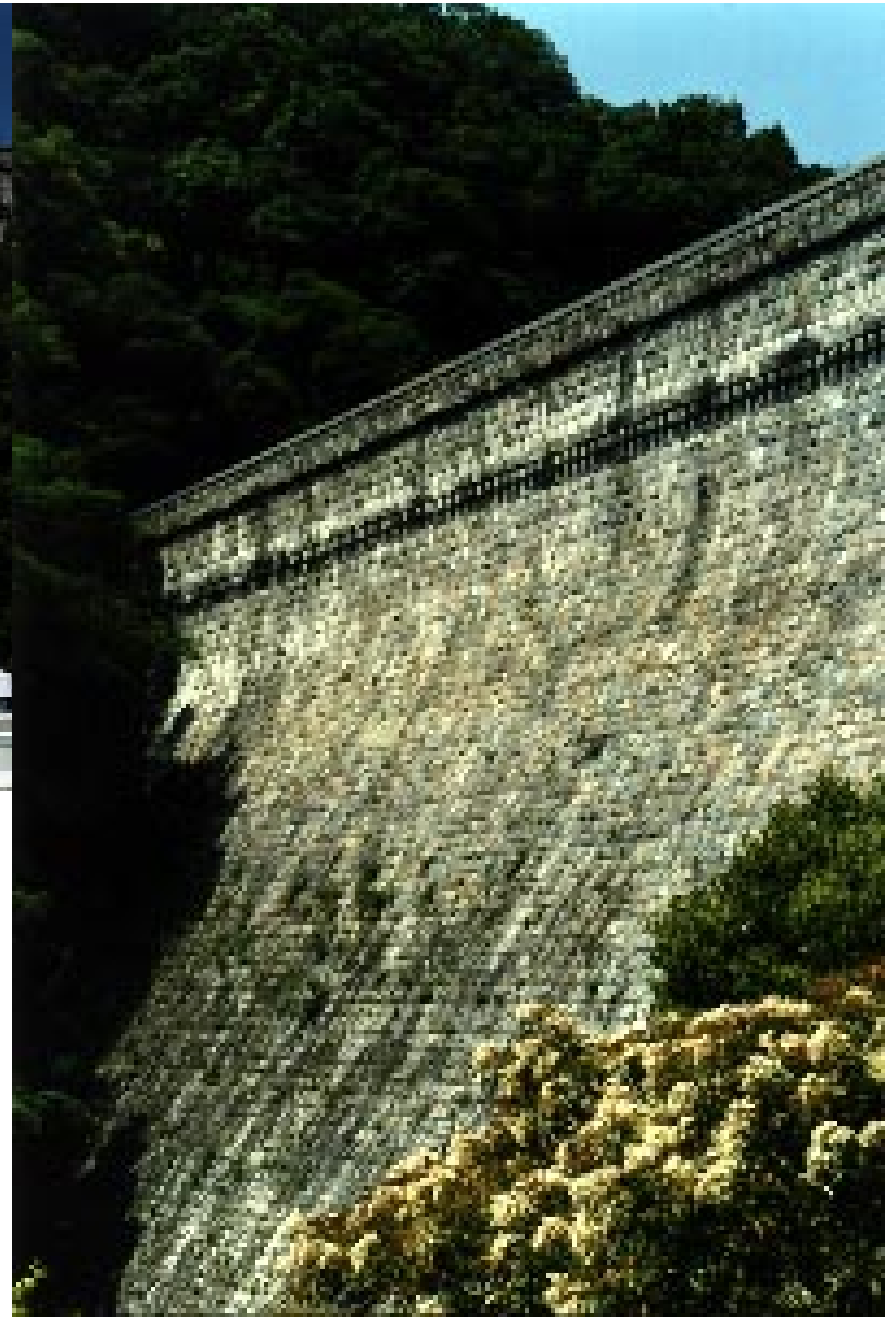


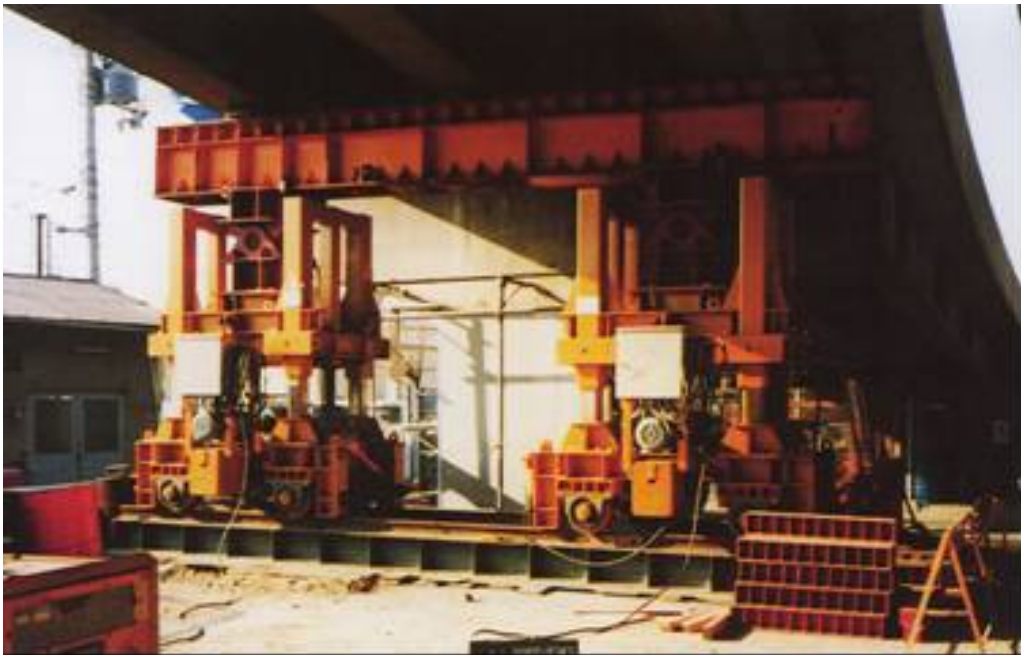






布引ダム:わが国初の本格的  
ダム。堤高33m、堤長110mの  
重量式ダム。新神戸駅の裏に  
位置するも、損傷を受けなかつ  
た。文化庁HPより引用





ワイヤーソー、自走式台車、フローティングクレーンなどによる復旧工事





阪神高速道路網の分断された状況……そして



大震災を乗り越えて、阪神高速道路網は復旧された。









高校生になった周平は、建設技術者による復興を目の当たりにし、そして、歴史的遺産である琵琶湖疏水に出会う。





銀閣寺、哲学の道、そして南禅寺の山門を通り。。。。





そして、水路閣へ。ローマの水路橋を思わせる。

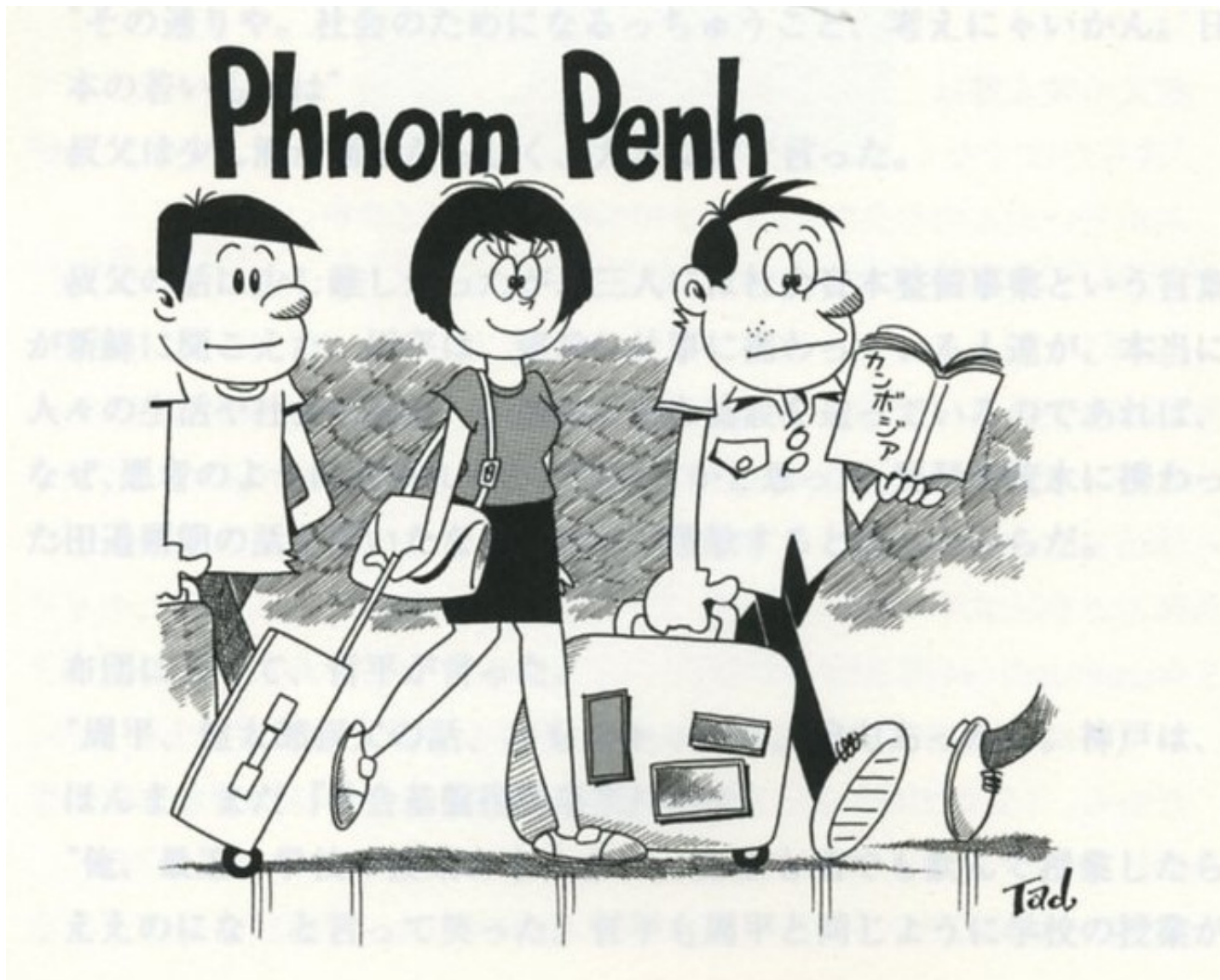


水路閣の上部には、中央に水路が流れる。



疏水公園にたたずむ、田辺朔郎の銅像。



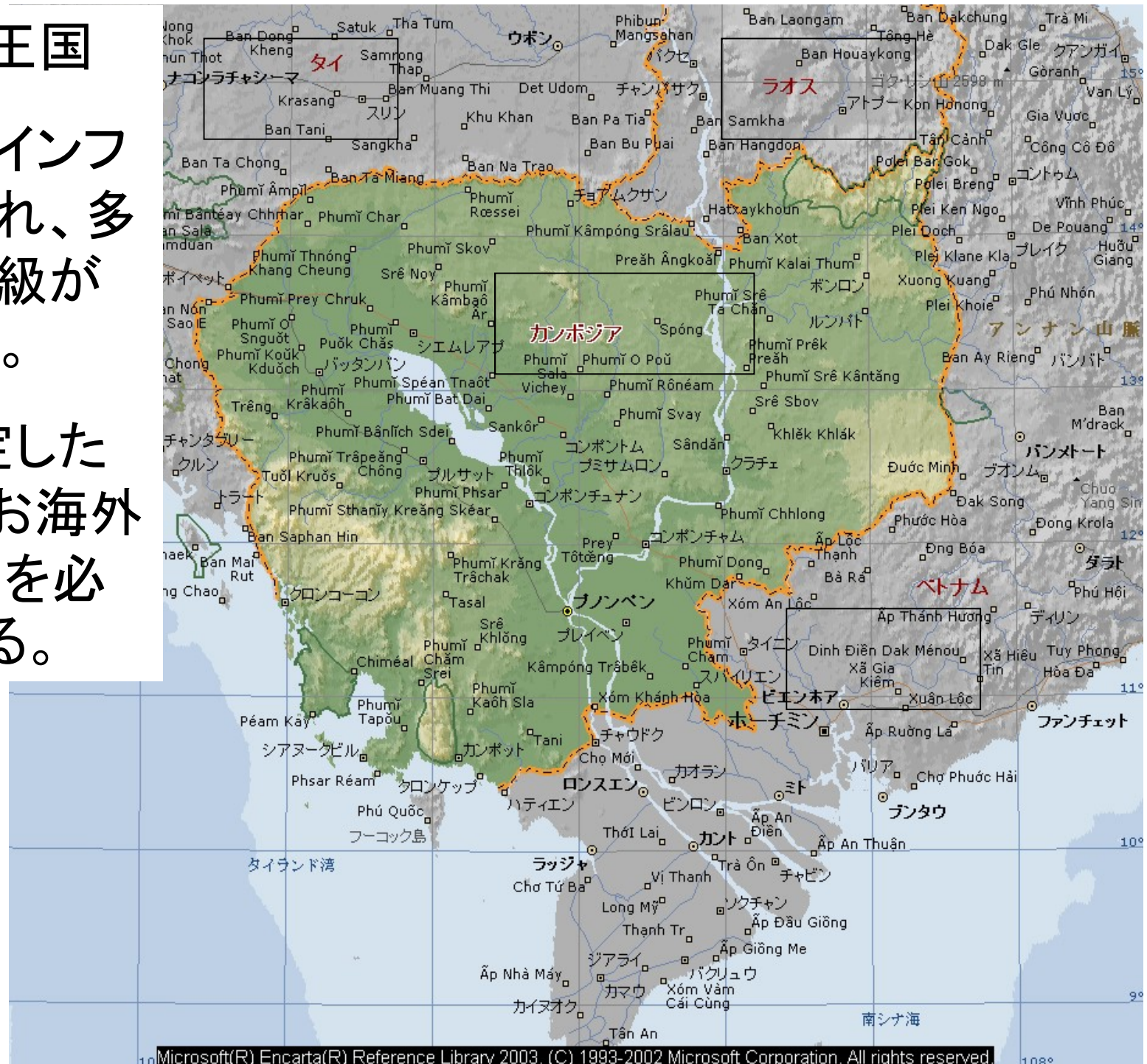


高校3年生の夏休み、進路に迷う周平は  
父と発展途上国であるカンボジアへ。

# カンボジア王国

内戦によりインフラは破壊され、多くの知識階級が虐殺された。

政情は安定したが、いまなお海外からの援助を必要としている。







首都プノンペン市内

人口は1100万人

人口密度は日本の5分の1

GDPは日本の100分の1



国際協力事業団 (Japan International  
Corporation Agency : JICA)

飲料水を確保するための井戸設置援助事業



技術専門家により  
深さ100mにも及ぶ井  
戸が掘削されてゆく。





電気は敷設されていない。手押しポンプによって井戸から水が汲まれる。

継続的に村民が自分たちで維持管理できるように指導することが重要。



井戸が設置される以前、村々では、土器のカメに雨水をためて生活水を確保していた。乾季の水の確保は死活問題だった。





社会資本を整備することの重要性、  
それを担う技術者の使命の尊さ






世界的遺産である  
アンコールワットと  
並んで紙幣の図柄  
となった“きずな橋”





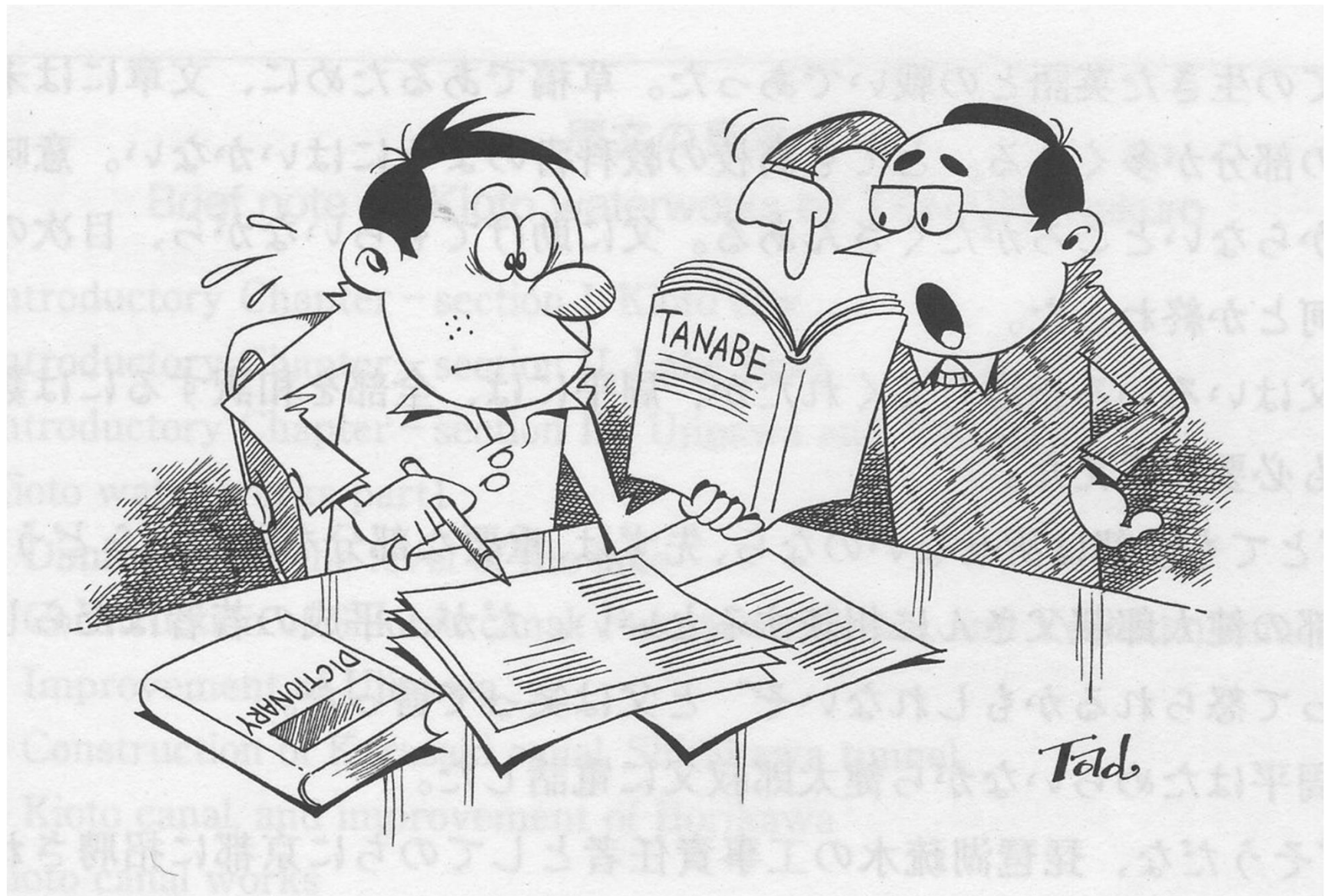


A long, multi-arched concrete bridge spans a wide, brownish river. The bridge has several tall, cylindrical concrete piers supporting its structure. The sky is overcast and grey. In the foreground, there are some green plants on the riverbank.

日本技術者が現地の元兵士ら  
を指導して建設された“きずな  
橋”

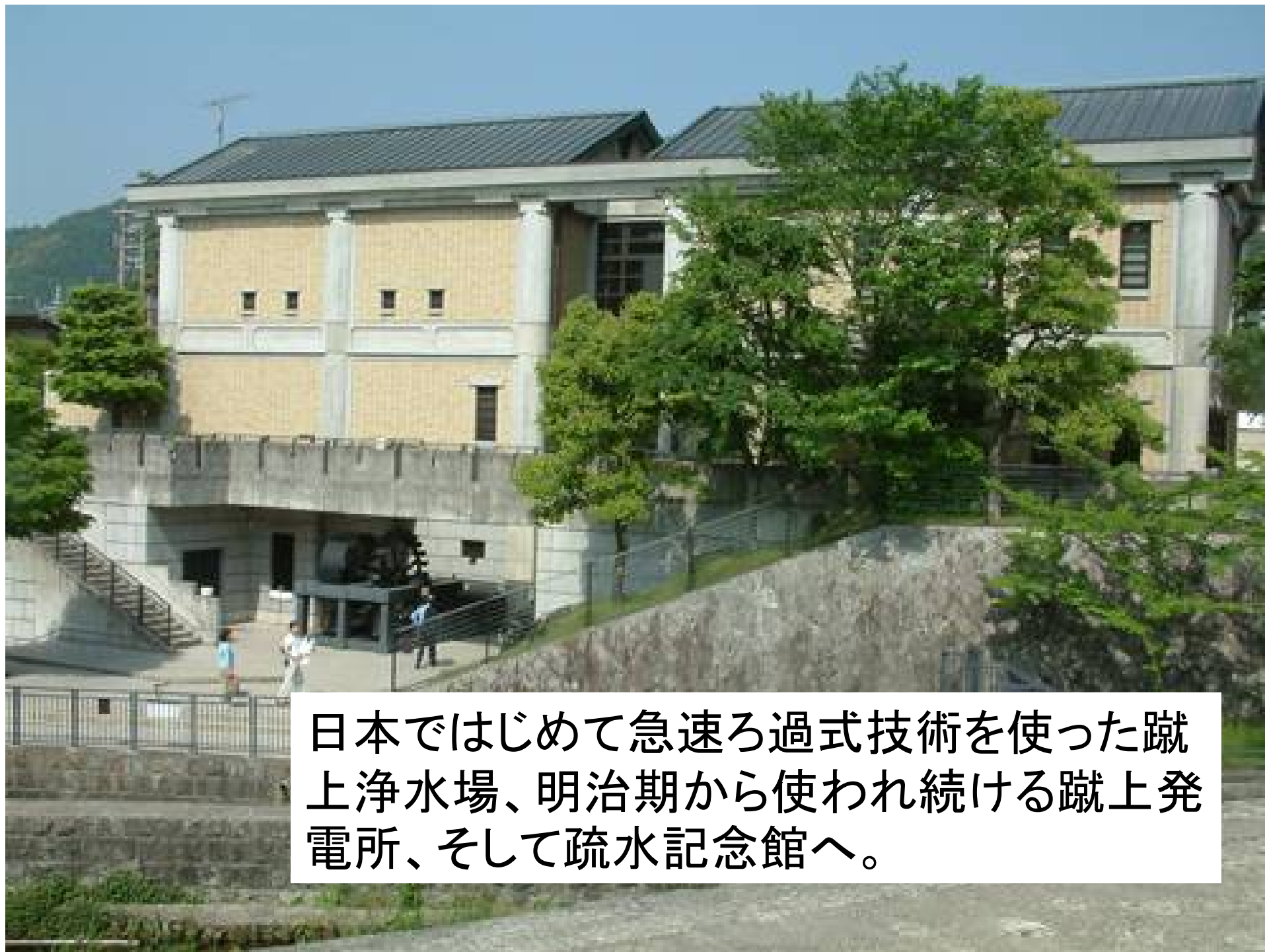






高校3年の2学期が始まり、周平は歴史的遺産である琵琶湖疏水を調べ直すために京都へ。





日本ではじめて急速ろ過式技術を使った蹴上浄水場、明治期から使われ続ける蹴上発電所、そして疏水記念館へ。

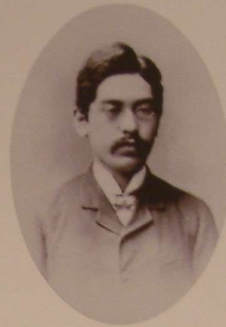
た なべ さく ろう  
田 邊 朔 郎

Sakuro Tanabe

田边 朔郎

타나베 사쿠로

1861年(文久元年)~1944年(昭和19年)  
江戸(東京)の生まれ  
土木工学者



琵琶湖第1疏水だけでなく第2疏水を含む京都市三大事業(第2水利事業、水道事業、道路拡築・電気鉄道敷設)にも携わるなど京都の近代化に尽くした功績は計りしれない。

そればかりでなくトンネル、運河、水力発電、鉄道、治水、都市計画、震災予防等あらゆる土木の世界で活躍し、明治、大正、昭和の3代にわたって、京都のみならず広くわが国全体に恩恵をもたらした。

- 明治10年4月 工部大学校(現・東京大学)に入学。ここは全寮制で徹底した理論と実習の高度な工業教育を受け、授業も英語、生活も英国式という特色ある学校であり、土木科を選んだ。
- 同 16年5月 工学士の学位を得て卒業。卒業論文が琵琶湖疏水に関わるもので、折から右手を怪我しており、左手で製図、論文一切を書いたという有名な話がある。
- 5月 京都府御用掛で京都に着任(21歳)
- 9月 勲業諮問案取調委員に命じられる。
- 同 19年2月 疏水事務所工事部長
- 同 20年4月 工師となり疏水工事一切の責任者となる。
- 同 21年10月 疏水水力利用調査委員として渡米し、世界最初の米国アスピンの水力発電をモデルに、琵琶湖疏水を利用した蹴上水力発電所は世界でも最大規模(明治33年現在、2,022馬力)のものとなり欧米の先進国を驚かせた。
- 同23年4月9日 疏水完工通水式では天皇、皇后の前で指揮する(28歳)。
- 11月 疏水工事完成後、東京帝国大学工科大学教授に迎えられる。
- 同 29年 北海道に鉄道敷設を目的に赴任。
- 同 33年10月 京都帝国大学工科大学教授に迎えられる。  
この間京都市土木顧問となり、第2疏水の建設、水道創設、幹線道路の拡築、市電敷設の京都市三大事業の実施に当たり、提言、調査、設計において密接にかかわる。
- 大正2年 関門海底トンネルの調査を行い、トンネルが有利なこと、現在のルートを選定している。
- 同 12年10月 京都帝国大学工科大学教授を定年で退官。
- 昭和5年 大阪市地下鉄建設顧問となり地下鉄計画に参画
- 同 6年 日本工学会編「明治工業史」を完結
- 同19年9月5日 京都の自宅にて83歳の生涯を閉じた。

豊田インクラインの広場に「銅像」「工學博士田邊朔郎君紀功碑」が建っている。

きた がき くに みち  
北 垣 国 道

Kunimichi Kitagaki

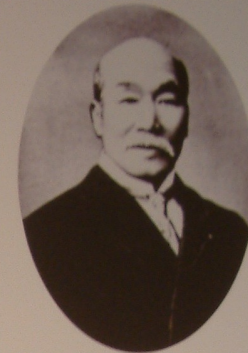
北垣 国道

키타가끼 쿠니미찌

1836年(天保7年)~1916年(大正5年)

但馬国養父郡能座村

(兵庫県養父郡養父町能座)の生まれ



京都府の第3代知事。在任期間は明治14年1月(45歳)から25年7月までの約11年6箇月。この間、22年4月からは京都市市長を兼任する。

横村正直前知事とともに明治維新後の遷都でさびれた京都の復興、活性化、近代化に取り組み大きな功績を残した。その代表が「琵琶湖疏水」の計画と完成である。その他、京都商工会議所の設立を許可、京都~高津間の車道開削、学区制の整備等を行った。

幼名・晋太郎、7歳当時、但馬聖人と呼ばれ、長じては地域の青年リーダーとして活躍し、勲業運動に参加。明治の新政府樹立とともに官員生活がスタートする。

- 明治10年4月 熊本県に大書記官として派遣。
- 同 12年6月 高知県令に就任。高知県といえば安積疏水(福島県猪苗代湖)の開鑿予定地に旧藩士52所帯を送りこんでいる。同工事は県令在任中の明治13年から14年に行われ、同疏水は琵琶湖疏水のモデルになったものである。北垣はその情報を高知時代にすでに得ていたと思われる。
- 同 14年1月 京都府知事に就任(45歳)
- 同 22年4月 京都市市長の職務を兼任
- 同 25年7月 第4代北海道庁長官として転出。
- 同 29年4月 拓殖務次官になり長年の地方官人生の幕を閉じた。
- 同 32年 貴族院議員
- 同 45年 枢密顧問官
- 大正5年1月16日 京都の自宅にて79歳の生涯を閉じた。

常に琵琶湖疏水に思いを寄せ、東上しての帰途は天津で下車、疏水を舟で下るのを常としこれを喜びとしていた。

美川船溜りに「銅像」が建っている。



た なべ さく ろう  
田 邊 朔 郎

Sakuro Tanabe

田边 朔郎

타나베 사쿠로

1861年（文久元年）～1944年（昭和19年）

江戸（東京）の生まれ

土木工学者



琵琶湖第1疏水だけでなく第2疏水を含む京都市三大事業（第2水利事業、水道事業、道路拡築・電気鉄道敷設）にも携わるなど京都の近代化に尽くした功績は計りしれない。

そればかりでなくトンネル、運河、水力発電、鉄道、治水、都市計画、震災予防等あらゆる土木の世界で活躍し、明治、大正、昭和の3代にわたって、京都のみならず広くわが国全体に恩恵をもたらした。



きた がき くに みち  
北 垣 国 道

Kunimichi Kitagaki

北垣 国道

키타가끼 쿠니미찌



1836年(天保7年)～1916年(大正5年)

但馬国養父郡能座村

(兵庫県養父郡養父町能座)の生まれ

京都府の第3代知事。在任期間は明治14年1月(45歳)から25年7月までの約11年6箇月。この間、22年4月からは京都市長を兼任する。

榎村正直前知事とともに明治維新後の遷都でさびれた京都の復興、活性化、近代化に取り組み大きな功績を残した。その代表が「琵琶湖疏水」の計画と完成である。その他、京都商工会議所の設立を許可、京都～宮津間の車道開削、学区制の整備等を行った。

Essey on Tunnelling.

Written with my left hand.

Janaki Sakuro.

March, 1883.





Handwritten text in cursive script, top section of the left page.

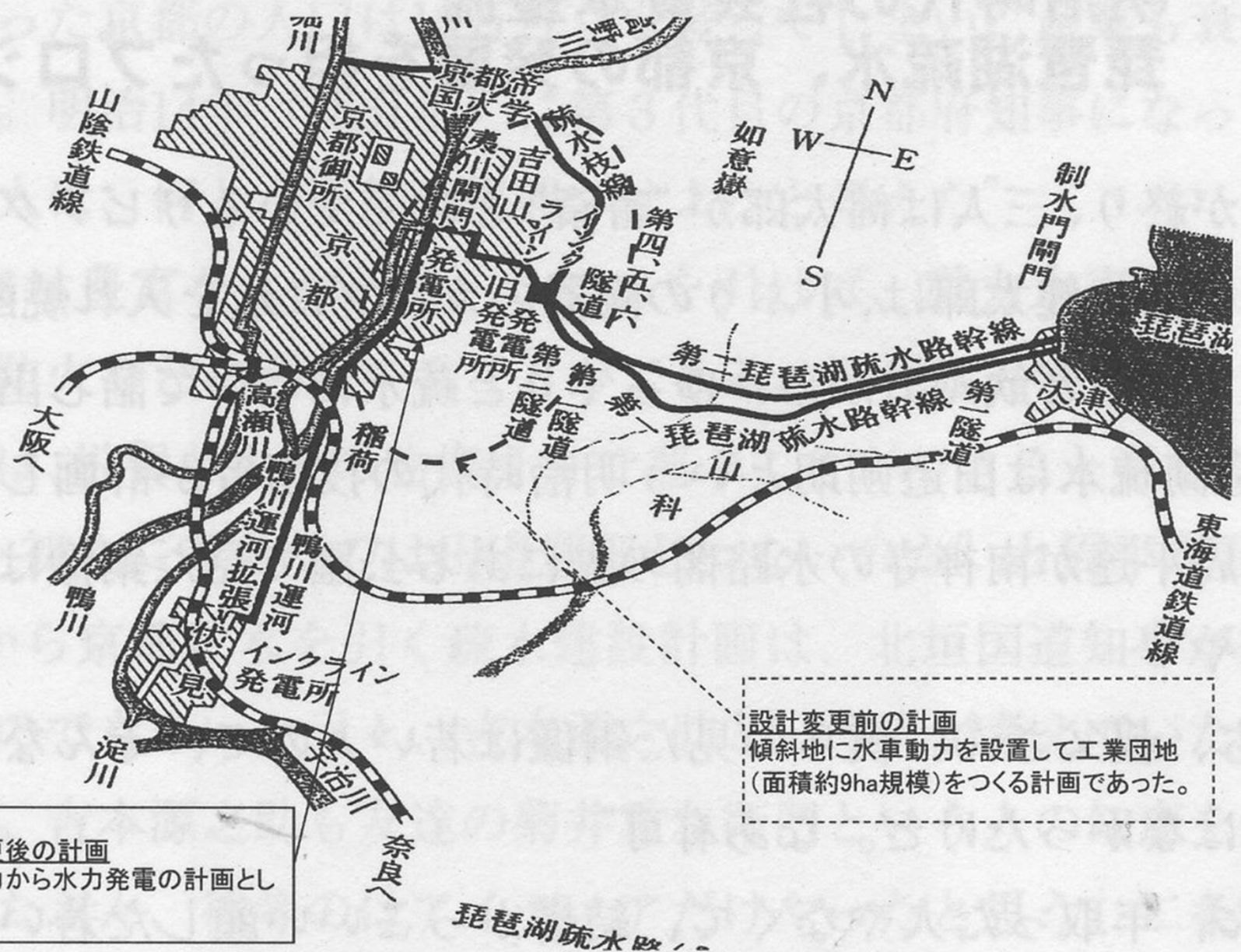
Handwritten text in cursive script, middle section of the left page.

Handwritten text in cursive script, bottom section of the left page.

Handwritten text in cursive script, top section of the right page.

Handwritten text in cursive script, middle section of the right page.

Handwritten text in cursive script, bottom section of the right page.

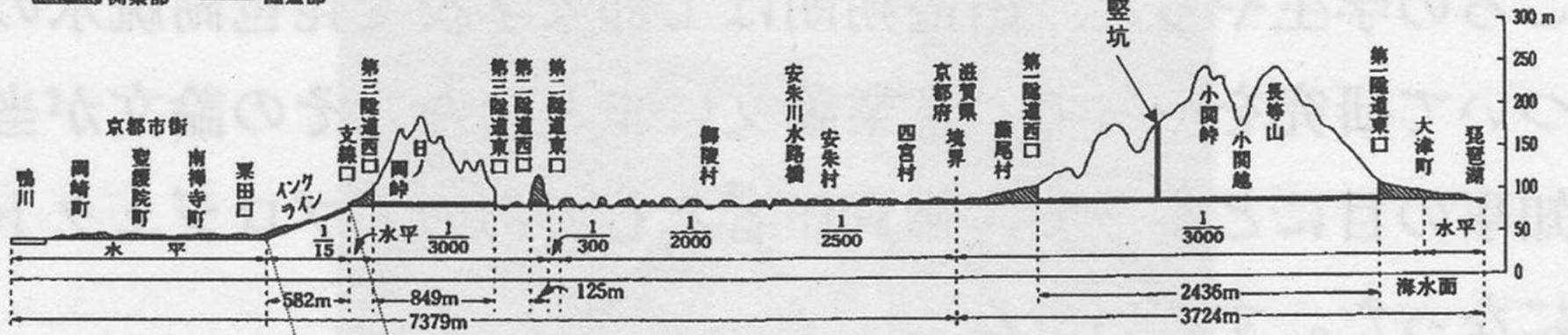


**設計変更後の計画**  
 水車動力から水力発電の計画とした。

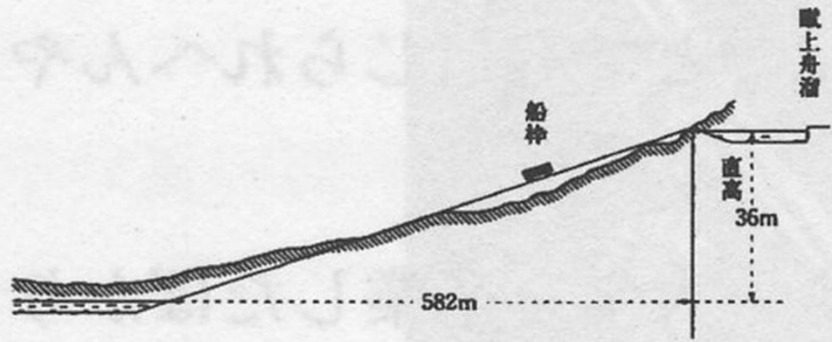
**設計変更前の計画**  
 傾斜地に水車動力を設置して工業団地  
 (面積約9ha規模)をつくる計画であった。

琵琶湖疏水路

開渠部 ——— 隧道部

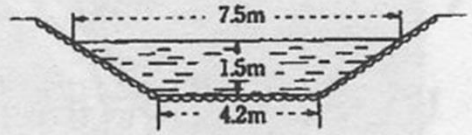


当初案: 疎水ルート(傾斜地部分)を利用した水車動力による工業地帯(面積約9ha規模)  
 変更案: 田邊朔郎の発案による日本発の水力発電による工業化

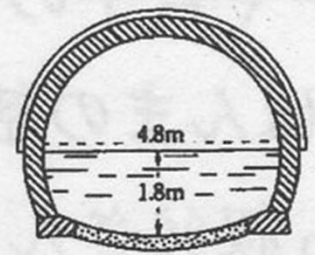


インクライン断面図

(「琵琶湖疎水図誌」より)

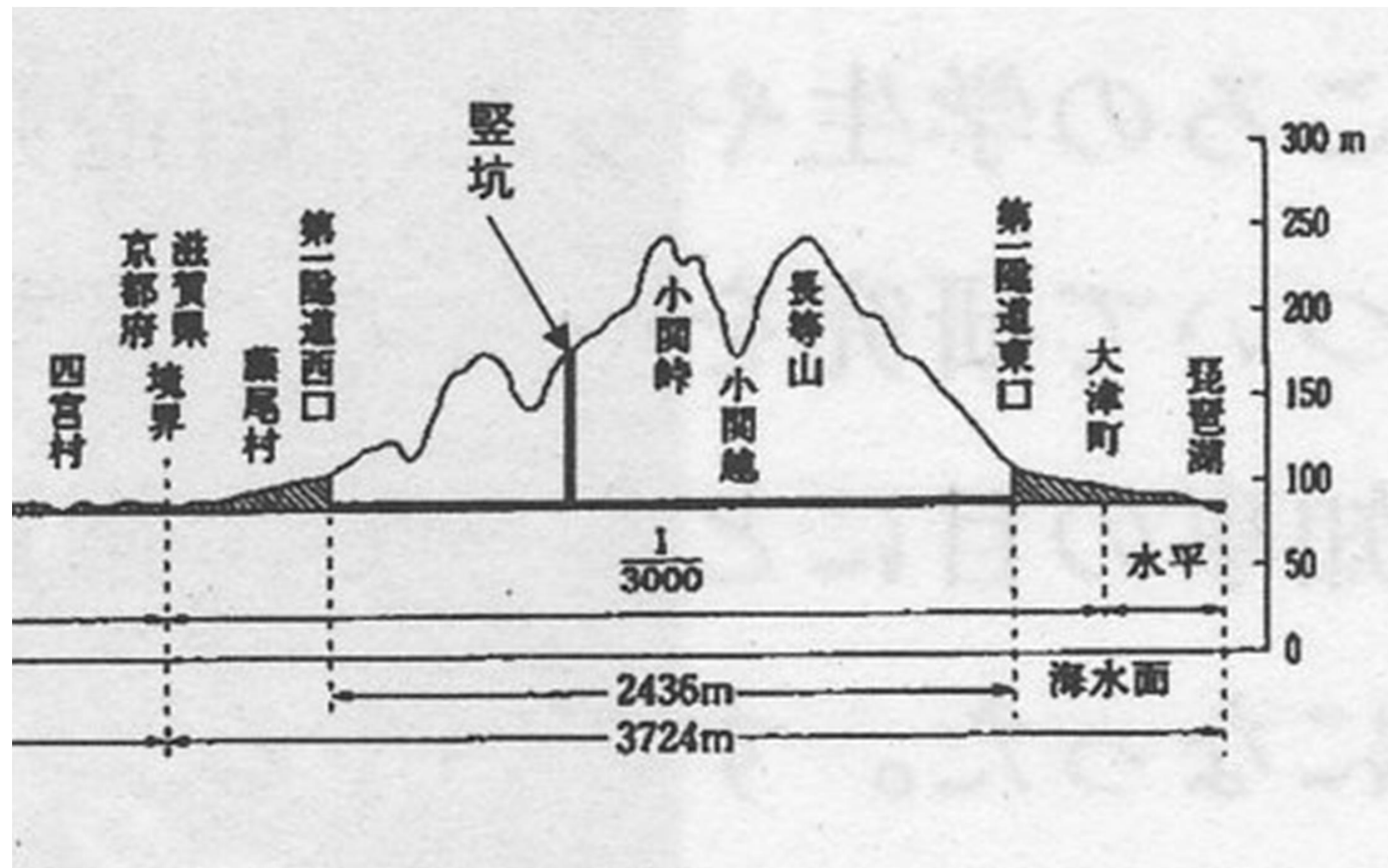


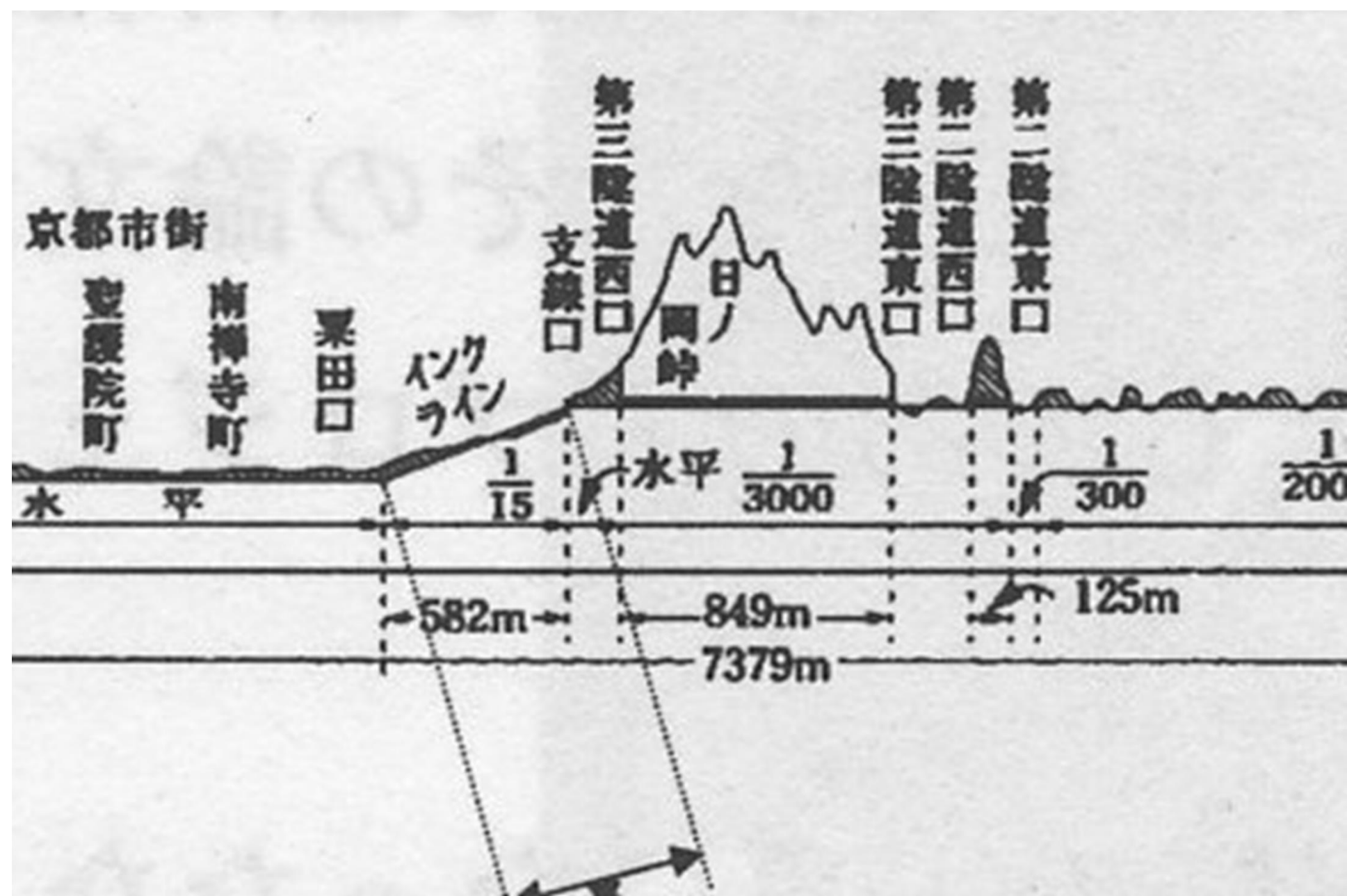
運河断面図

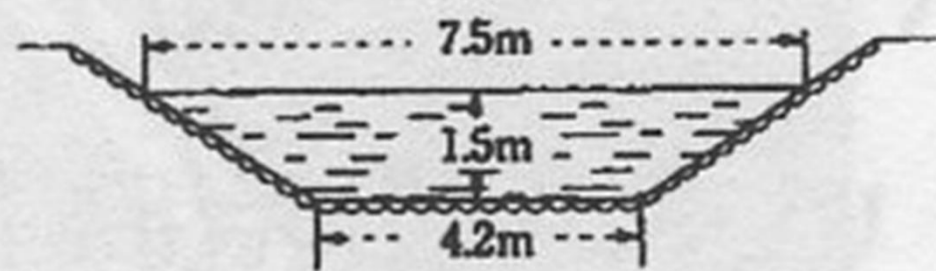


隧道断面図

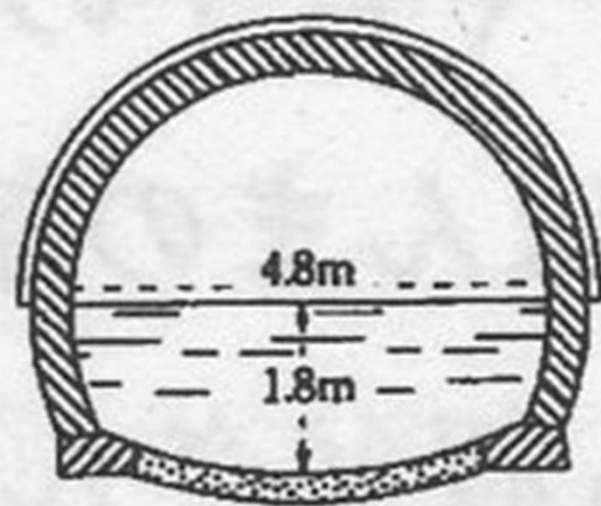








運河断面图

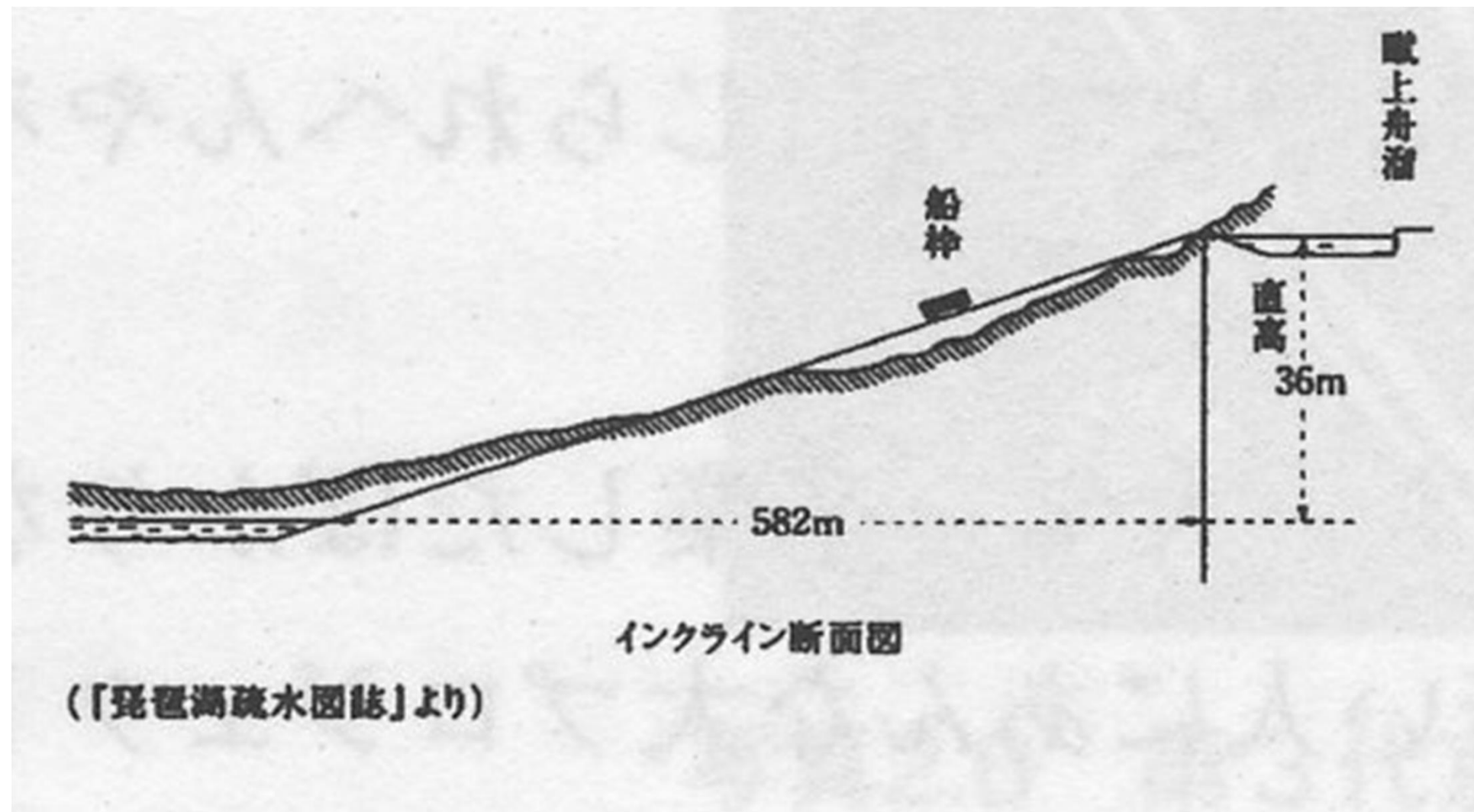


隧洞断面图









当初案: 疎水ルート(傾斜地部分)を利用した水車動力による工業地帯(面積約9ha規模)  
 変更案: 田邊朔郎の発案による日本発の水力発電による工業化







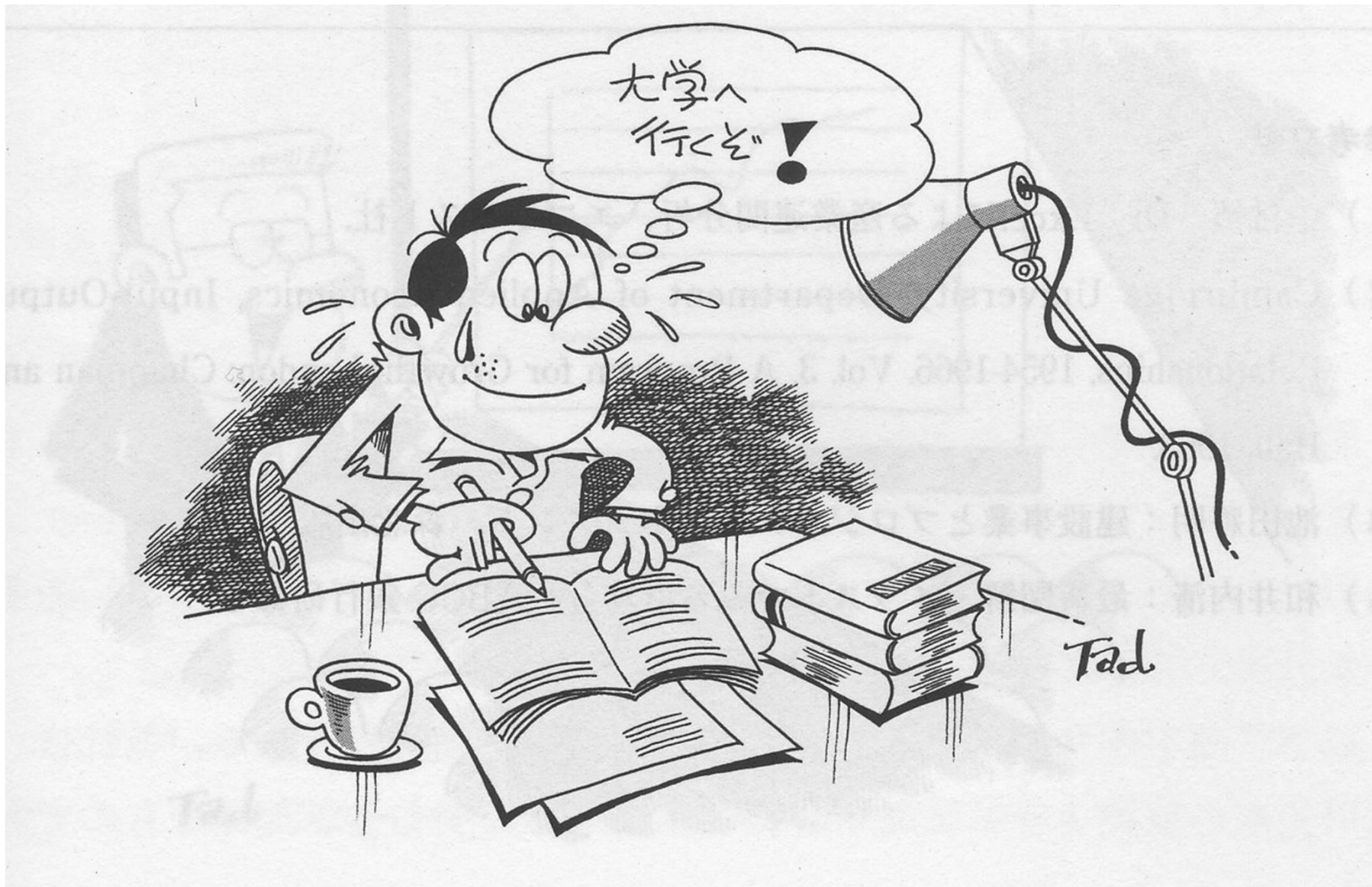


M大学の学園祭に遊びに行った周平は、サマースクールの掲示に目を留める。

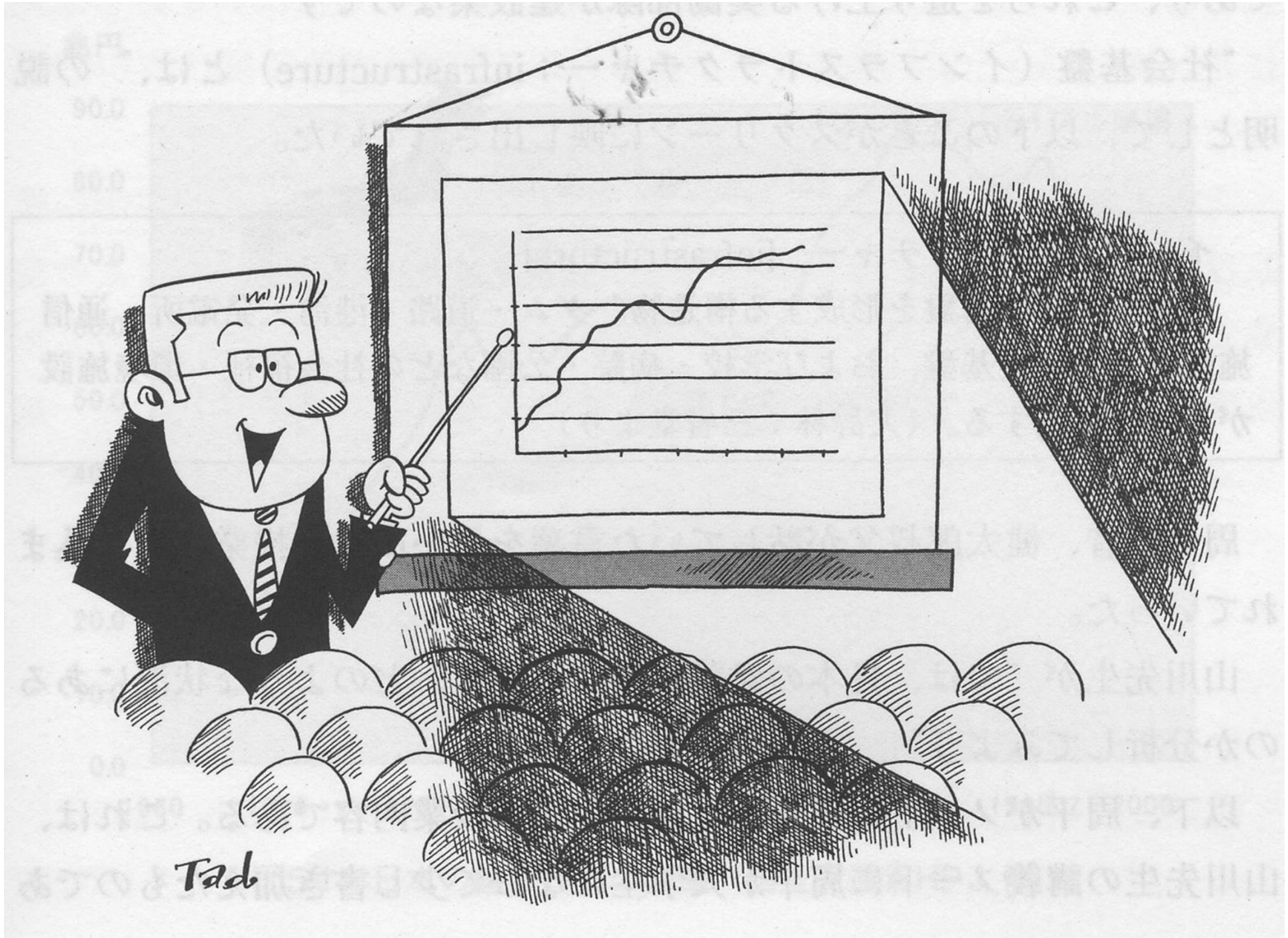
# 建設マネジメント技術で 疏水事業を考える

- 疏水完成時の経済予測
  - 産業連関分析
  - RASプロセス
- インクライン、水力発電所の経済効果
- 工事計画
- 財務分析、経済分析、工事工程管理

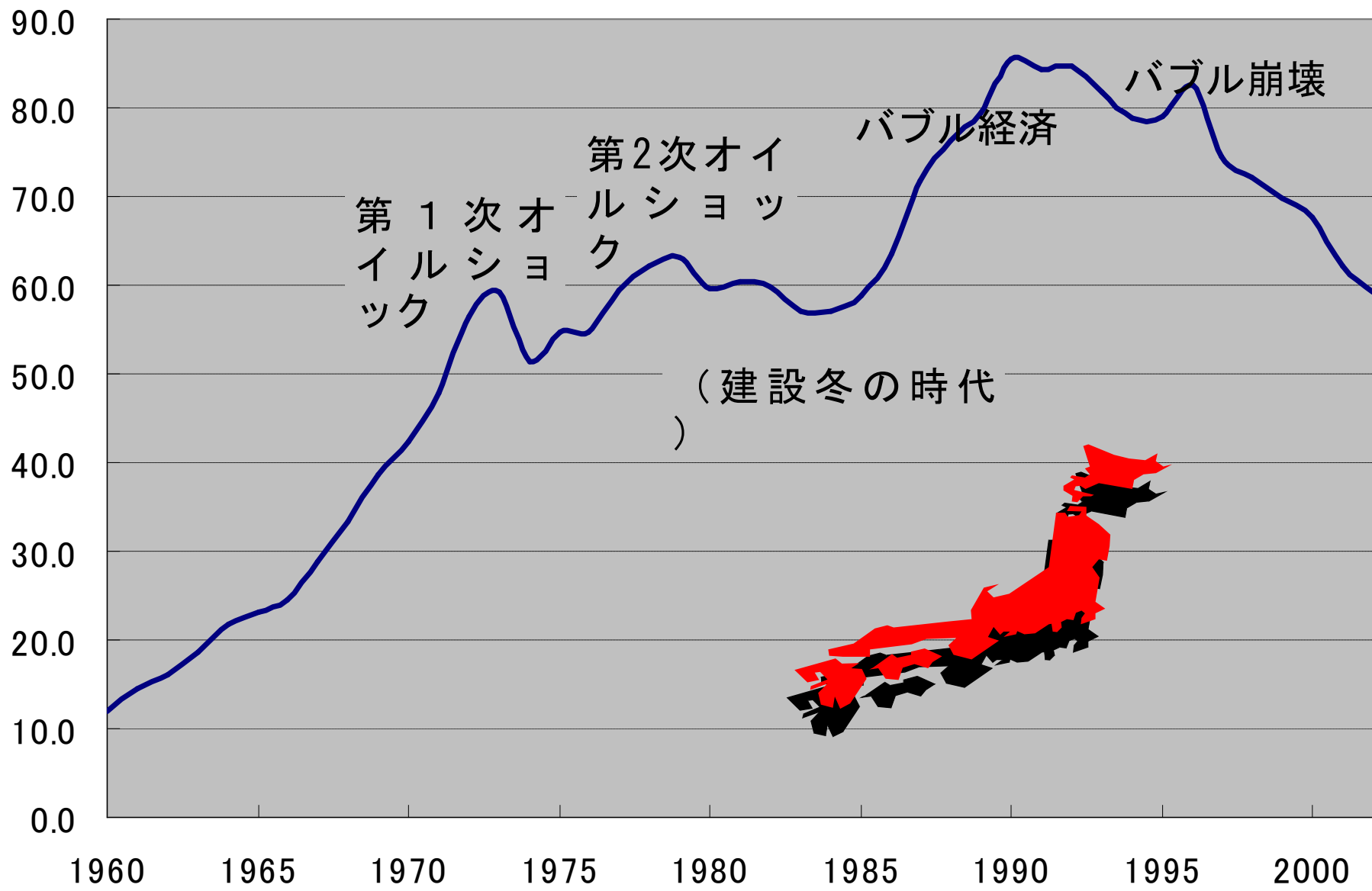




周平は、M大学へ入ってマネジメントを学ぼうと決意！

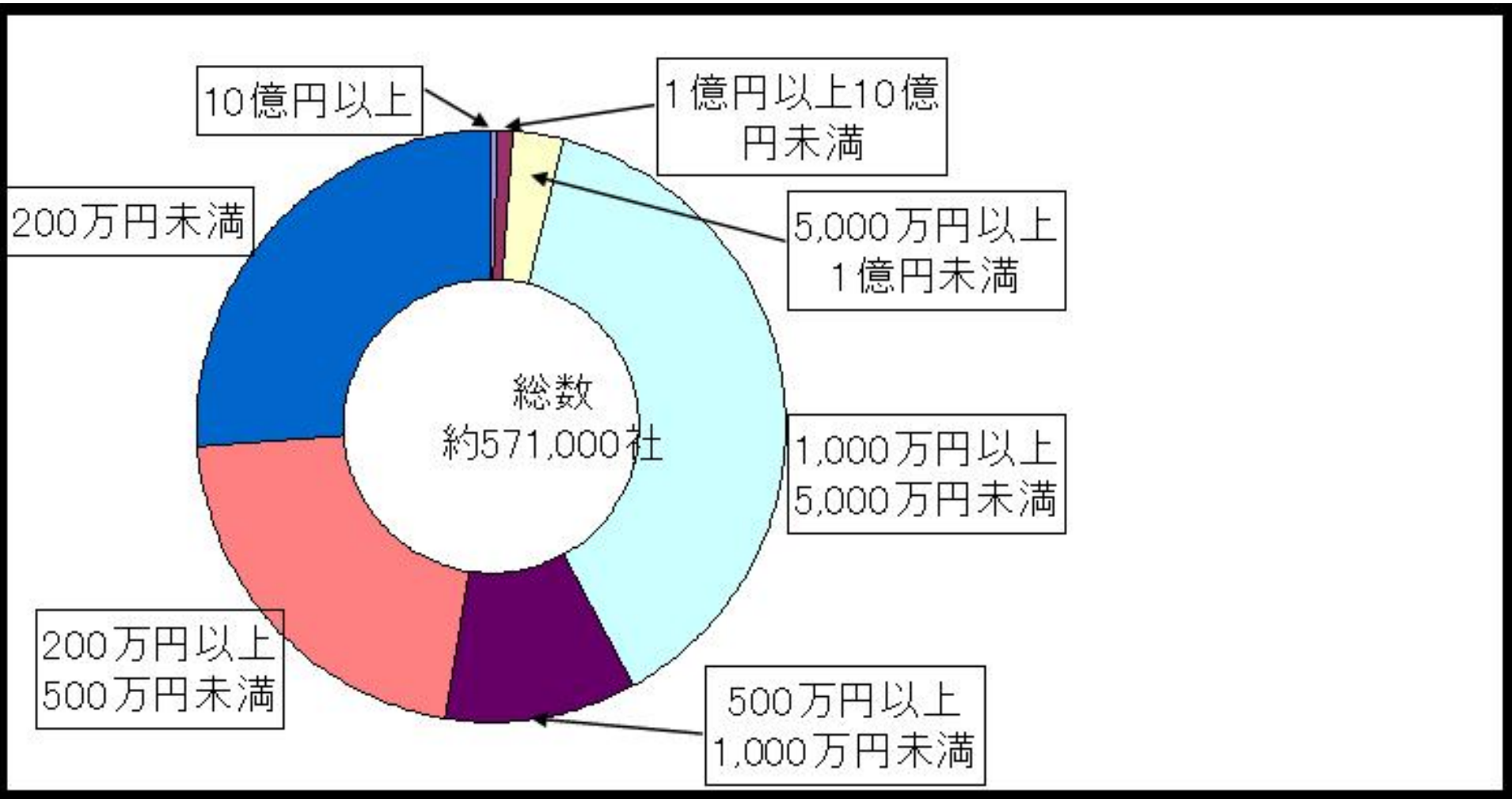


Tad





資本金	業者比率	企業数
10 億円以上	0.3%	約 1,600 社
1 億円以上 10 億円未満	0.8%	約 4,700 社
5,000 万円以上 1 億円未満	2.9%	約 16,000 社
1,000 万円以上 5,000 万円未満	38.4%	約 22 万社
500 万円以上 1,000 万円未満	10.5%	約 6 万社
200 万円以上 500 万円未満	21.6%	約 12 万社
200 万円未満	26.5%	約 15 万社



資格名	概要
技術士・技術士補	技術士は、技術士補（一次試験合格）取得実務経験後国家試験
測量士・測量士補	測量士補は、大学高専卒業と同時（又は、国家試験）、測量士は、測量士補取得後実務経験の後申請。または国家試験
土木施工管理技士(1、2級)	建設系学科を卒業後実務経験後、国家試験受験
建築士(1、2級)	建設系学科卒業後(実務経験) 国家試験受験



資格名	概要
特別上級技術者	専門分野における国内でトップレベルの能力に加え、豊富な実務経験と見識を有する、いわば各資格分野で日本を代表する土木技術者
上級技術者	複数の専門分野での高度な知識と経験を基に、重要なプロジェクトの責任者として事業を遂行することのできる土木技術者
1 級技術者	2 級技術者資格取得後に一定の実務経験を経て、責任を持って業務を遂行する能力を有する土木技術者
2 級技術者	土木技術に関して一定の基礎的知見を有する土木技術者。大学学部卒業後 1 年又は大学院修士課程 2 年進級時に資格取得されることを想定。



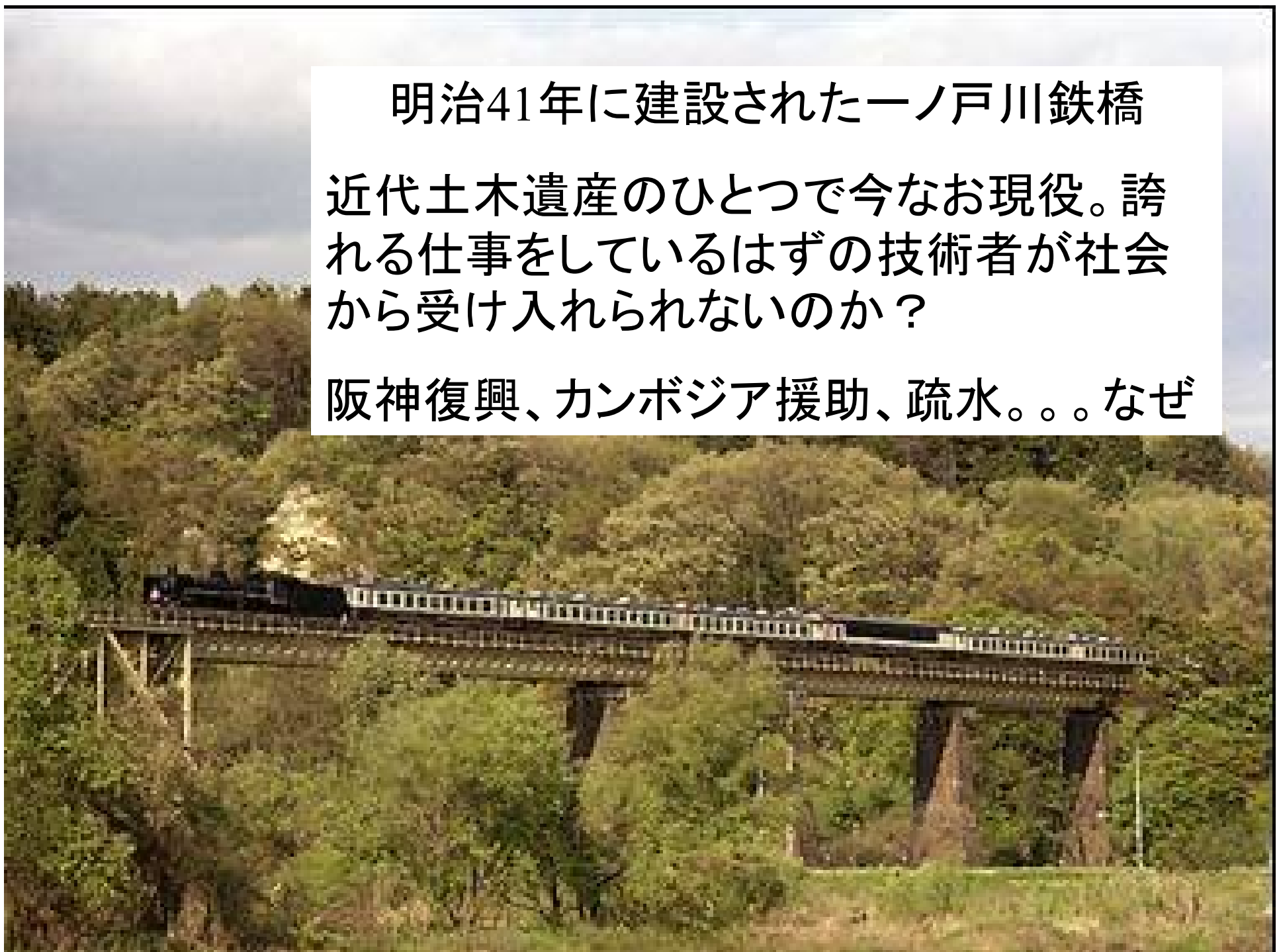
大学に入学した周平、

専門の勉強、英語の勉強に充実した日々。でも、脱ダム宣言、イヌワシなど環境問題、そして、なぜ建設産業は嫌われるのか

## 明治41年に建設された一ノ戸川鉄橋

近代土木遺産のひとつで今なお現役。誇れる仕事をしているはずの技術者が社会から受け入れられないのか？

阪神復興、カンボジア援助、疏水。。。なぜ



# 環境とは何か

- 周囲の境界、まわり。
- 取り囲んでいる周りの世界。人間や生物の周囲にあって、意識や行動の面でそれらと何らかの相互作用を及ぼしあうもの。また、その外界の状態。自然環境のほかに社会的環境、文化的環境もある。
  - 人々の意識や認識によって価値観が変わることもある。本当に必要と考えるかには、価値観がかかわる。

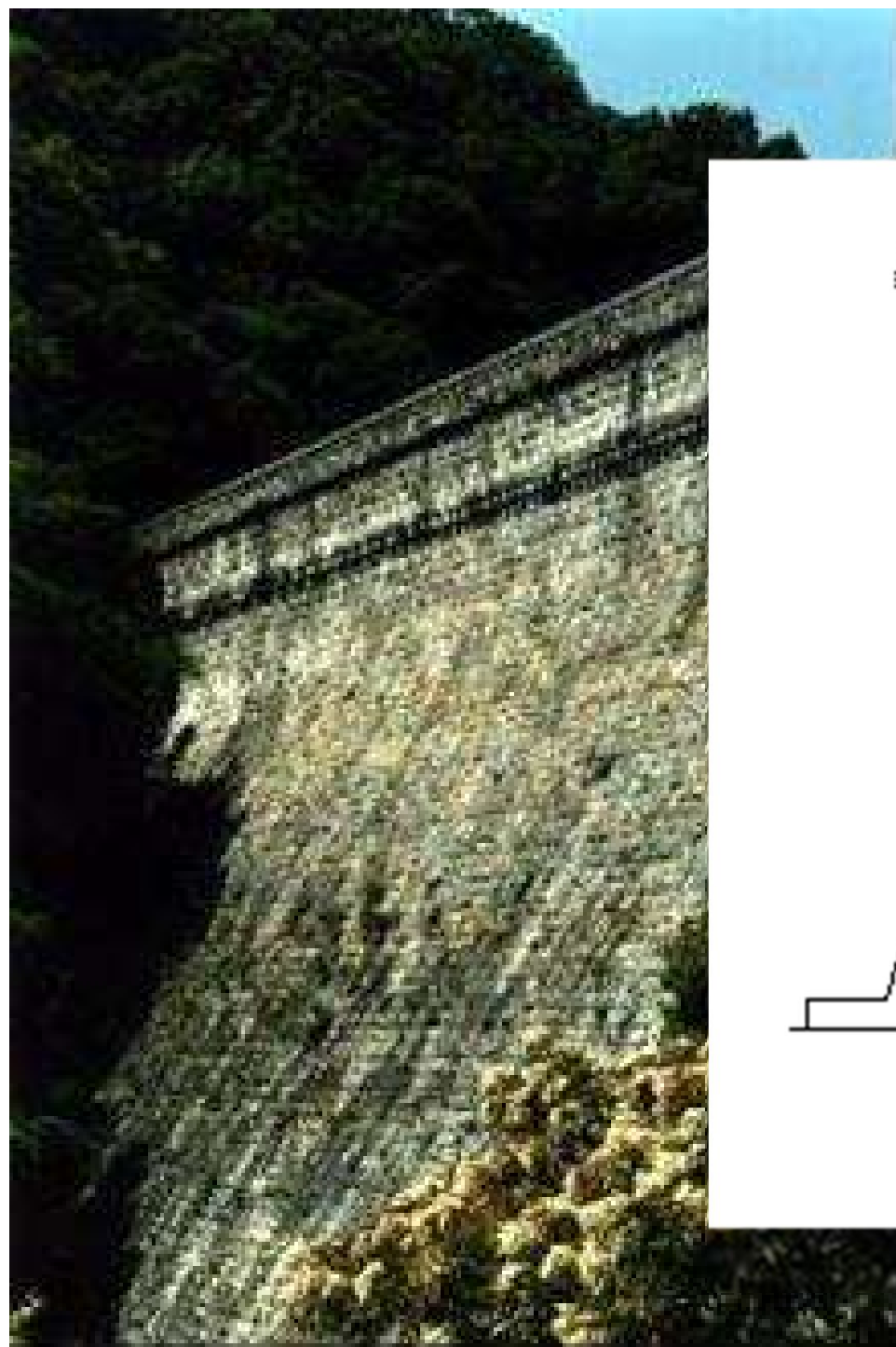


# 建設プロジェクトの特徴

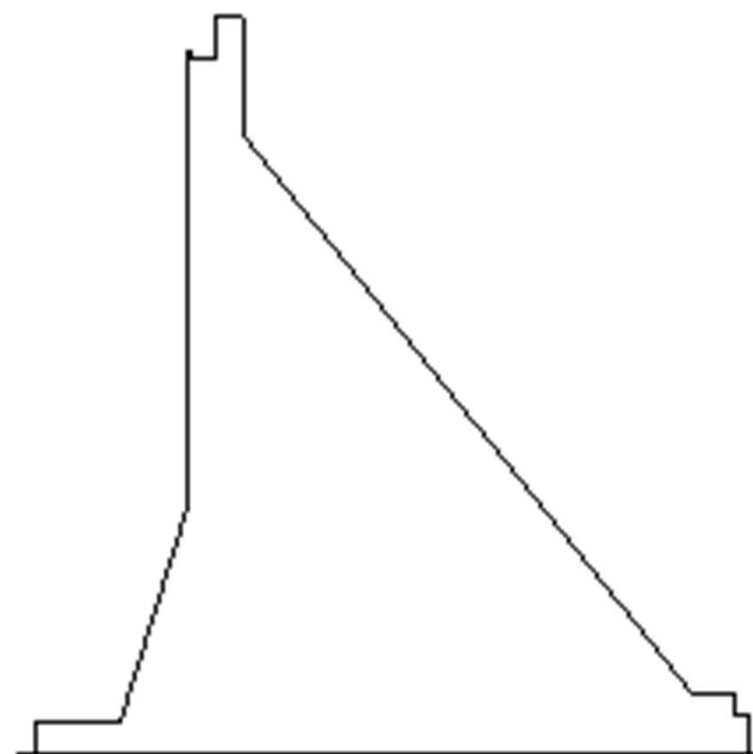
- 国民の税金を資金として造られる。
- 地域住民のニーズと目的が絡んでいる。
- 社会・自然条件で設計は左右される。
- 単品特注生産である。
- 大規模で、経費がかかる。工期も長い。



ダム建設のため破壊された森林



奥只見ダム



布引ダム



布引ダムと奥只見ダムと断面



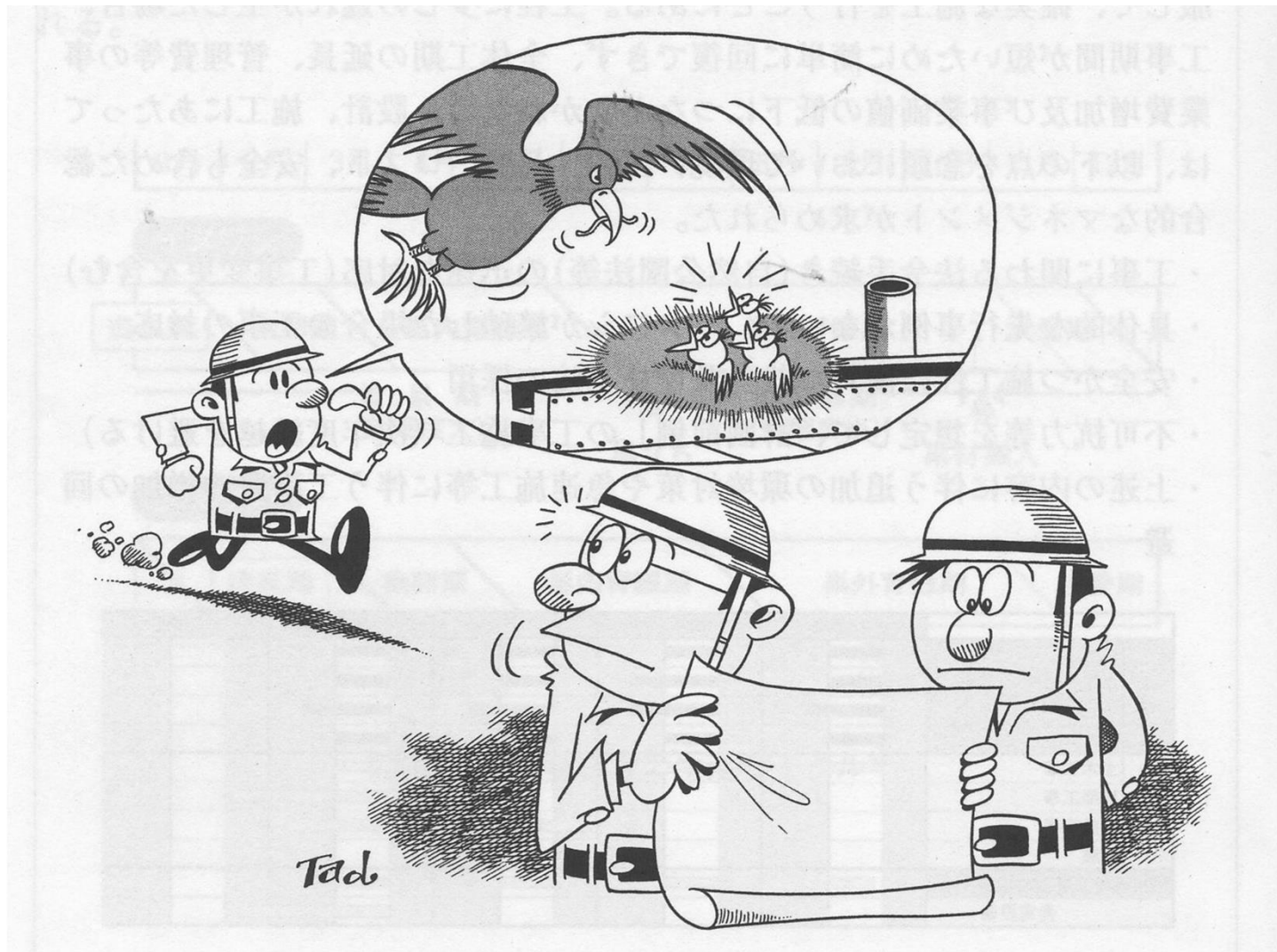
## 香川県豊島問題

1978年から13年間にわたって産業廃棄物を不法投棄、野焼きを繰り返した。





1990年兵庫県警が摘発  
まで、県は指導監督を  
怠った。業者の廃業によ  
り国内最高レベルのダイ  
オキシンが検出されるほ  
どの廃棄物が残された。



水質、騒音、振動、土地改変とうの住民環境に  
配慮した空間的な環境管理に加えて、生態系  
の保存にも配慮が必要になっている。

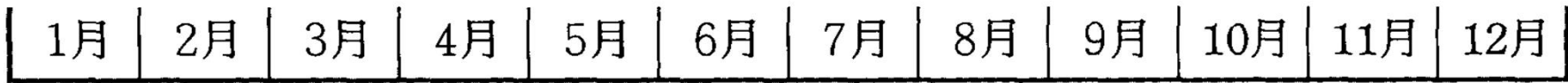


イヌワシ

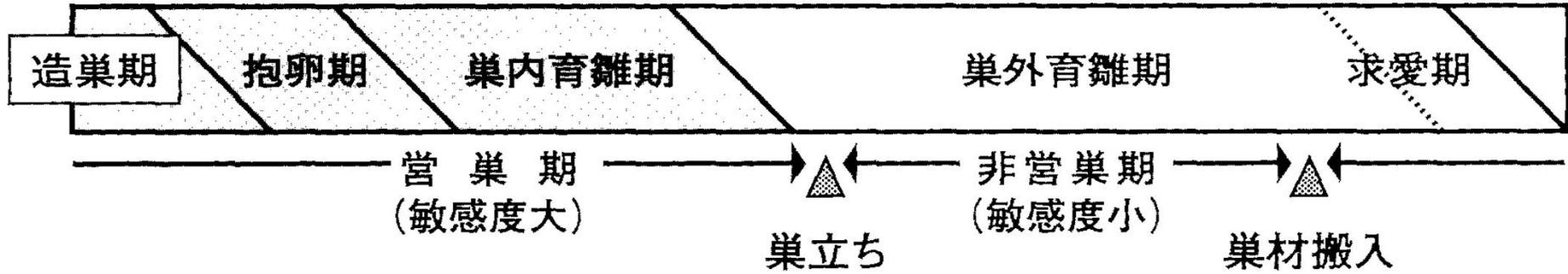
(写真提供：電源開発(株))

自然環境との  
共生へ向けて

イヌワシ・クマ  
タカなどの希少  
猛禽類と建設  
事業



**イヌワシ**



**クマタカ**

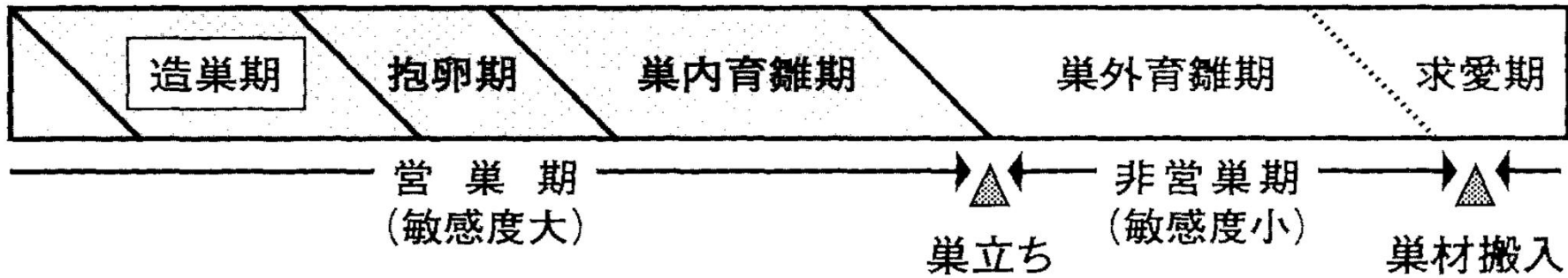


図-6.2 希少猛禽類の生活サイクル<sup>3)</sup>

求愛期から営巣期には感度が高まる。

非営巣期のみに営巣地近辺での工事を行う。



# 環境管理と住民の理解

- 時間の管理が重要となってきた。
- 時間要素は、コスト、品質に影響する。
- 地球的視点で、環境に配慮する必要。
- 住民への十分な説明、ルールの遵守などにより、住民に感謝される公共事業とならなければならない。



## 建設技術者の使命と倫理

## 【入札】

役所が工事や物品を発注する場合には、少しでも費用を安くするために、複数の業者により入札を行い、最も安い額を提示した業者を選定し発注する。

## 【談合】

その時に業者は、なるべく高い額で受注できるように業者間で相談して入札する額を設定したり、役所が予め落札する業者を決めておき、他の業者は高い額で入札するよう指示をしたりする。これを談合という。

## 【贈収賄】

役所の工事や物品の発注に便宜を図ってもらうために、賄賂(お金や物品)を業者から役所の職員に贈ったり、役所の職員が職権を濫用して業者から賄賂を受け取ったりすること。



## 【指名停止】

役所が工事や物品を発注する場合には、役所が定める資格を有する業者の中から発注内容に応じて入札に参加する業者を複数指名し、その業者により入札を行う。

その時に、談合や手抜き工事などの不正を行った業者は、ペナルティーとして、一定期間入札への参加の指名から除外される。

# 建設技術者の使命

- 人間が、安全で安心して豊かに暮らせるよう社会資本を整備する。
- 人間と自然が共生できる環境を創造・保存する。



大学3年生になった周平は、大学の授業で“技術者の倫理”について特別講義を受ける。

# 技術者と倫理

倫理＝人の踏み行ふべき道。道徳。Ethics、Morals

不倫＝人の道に背くこと。非倫

〔例〕あなたは現場事務所の所長です。ある日、下請け業者があなたのために手みやげを持ってきました。あなたが何を受け取ったかはこの状況では誰にもわかりません。あなたはどの程度まで受け取りますか？

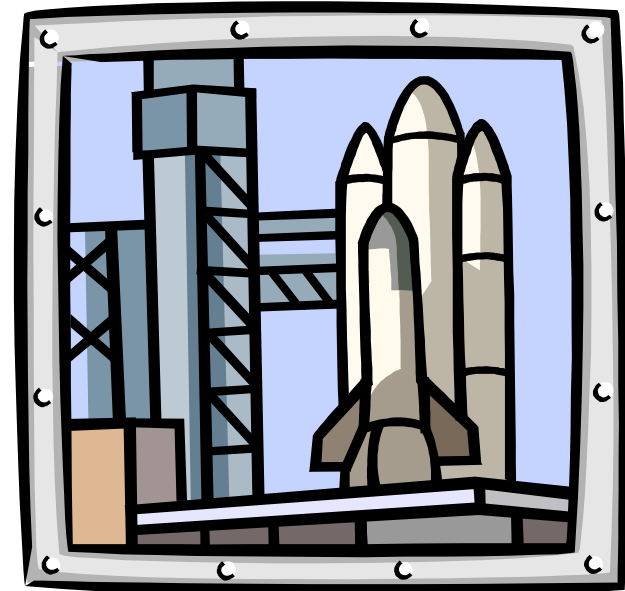
- ① 何でもくれる物はもらう
- ② 現金50万円
- ③ デパートの商品券5万円分
- ④ 有名店のシュークリーム10個
- ⑤ 何ももらわない





# スペースシャトル・チャレンジャーと技術者の使命(1986年1月18日)

- ・ 打上げ前日は気温が極端に低く、ロケットのM社の設計製作担当技術者は、打上げに強く反対し、M社はNASAに打ち上げ中止を勧告。
- ・ NASAはその勧告に疑問を呈した。
- ・ M社経営陣はNASAの意向に配慮して、勧告を撤回。
- ・ M社とNASAが話し合いを行い、全員一致で打上げを容認。
- ・ 担当技術者は、打ち上げ中止を強く主張したが、受け入れられず。
- ・ チャレンジャーは打ち上げられ、発射2分後に爆発炎上。乗組員7人は全員が死亡。



# THE SEVEN CHALLENGER HEROES

JANUARY 28, 1986



McAULIFFE



ONIZUKA



SMITH



SCOBEE

150/-

UGANDA



SPACE SHUTTLE CHALLENGER

JANUARY 28, 1986



McNAIR



JARVIS



RESNIK

UGANDA

# なぜ？

- ・ 延期すれば、次回打上げが春以降になり、相当の遅延となる。
- ・ 当時の米国は不況であり、巨額の科学技術予算の獲得には、国民と議会の十分な支持が必要。
- ・ 連邦政府は、このチャレンジャー打上げに、国家の威信をかけていた。
- ・ 全世界が注目した民生用のスペースシャトルであり、テレビ中継もされていた。
- ・ 民間人の女性高校教師による宇宙からの授業を予定していた。日系米人のオニズカ氏がパイロットであった。



# 技術士の倫理（日本技術士会）

- 信用失墜行為の禁止
- 秘密保持の義務
- 公益確保の義務（公共の安全、環境保全）
- 専門技術の研鑽
- 使命、社会的地位および職責を自覚
- 中立・公正



# 土木技術者の倫理規定

## 前 文

1.昭和13年(1938年)3月、土木学会は“土木技術者の信条および実践要綱”を公表した。この信条および要綱は昭和8年(1933年)2月に提案され、土木学会相互規約調査委員会(委員長:青山士、元土木学会会長)によって成文化された。

1.土木技術は、有史以来今日に至るまで、人々の安全を守り、生活を豊かにする社会資本を建設し、維持・管理するために貢献してきた。

とくに技術の大いなる発展に支えられた現代文明は、人類の生活を飛躍的に向上させた。

しかし、技術力の拡大と多様化とともに、それが自然および社会に与える影響もまた複雑化し、増大するに至った。

土木技術者はその事実を深く認識し、技術の行使にあたって常に自己を律する姿勢を堅持しなければならない。

2.現代の世代は未来の世代の生存条件を保証する責務があり、自然と人間を共生させる環境の創造と保存は、土木技術者にとって光栄ある使命である。

# 倫理規定

土木技術者は

1.“美しい国土”、“安全にして安心できる生活”、“豊かな社会”をつくり、改善し、維持するためにその技術を活用し、品位と名誉を重んじ、知徳をもって社会に貢献する。

.....





周平は友人と一緒に、  
高校の総合学習の時間に招かれる。

状況.:

A氏は、建設会社と守秘義務を遵守することを含むコンサルタント契約を結んでいる。

A氏は、契約している業務の国家プロジェクトが環境破壊をもたらす可能性が極めて高いことに気づいたので、開発の見直しを建設会社の担当B課長に進言した。

B課長はこの進言を上司に報告しても受け入れられる可能性は低いと判断してこれを無視した。

結果、この進言は受け入れられず、プロジェクトは実施された。

しかし、A氏はことの重大さを思い、関係公共団体C技師に自分の技術者としての懸念を申し出たが相手にされず、さらに住民団体にこのことを報告したため事態は明るみに出た。

建設会社のD社長は、A氏がコンサルタント契約において明確に規定されていた守秘義務に違反したとして告訴した。

また、建設会社のD社長は環境破壊をもたらす可能性が認識されていれば中止したが、担当B課長が報告の義務を怠り勝手に握りつぶしたことが問題を深刻にしてしまったとして、B課長を解雇した。

公共団体はあわててプロジェクトの中止を決定したが、建設会社のD社長からは損害賠償の請求を受けた。

問題：倫理の技術者という観点から、あなたの考えを述べなさい。

ここにいる全員を

技術者A氏、  
建設会社B課長、  
公共団体C課長、  
建設会社D社長

の4つの立場のグループに分けます。  
各グループとして、この事件に対する主張  
をまとめる。

10分間の演習スタート！





大学院に進んだ周平は、新潟県中越地震の現場へ



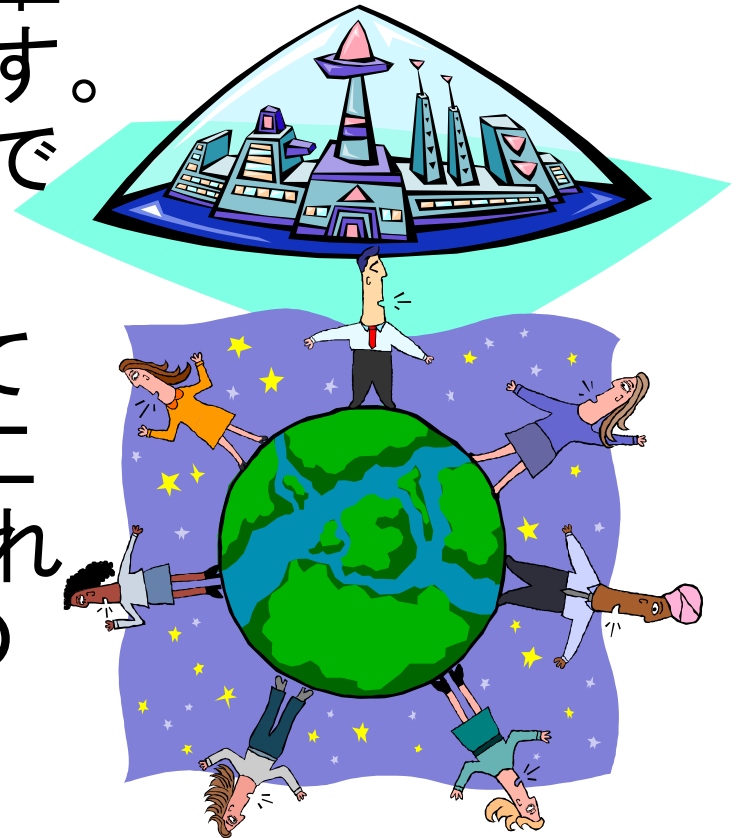




# おわりに

- ・ 便利な生活，安全な社会は与えられるものではなく，先輩たちの不断の努力の成果です。それをやめたら，どうなるでしょうか???

技術者としての倫理観をもって科学技術を活用することが，これからも絶対に必要です。それを担うのはそれぞれの世代の人たちです。







そして、周平は  
シビルエンジニアとして第一歩を踏み出す。