



「企業等へ直接手紙を書いてみよう」

- ・選んだ企業へ手紙を書いて、商品やサービスについて提言を行うこと。
- ・最低2社には手紙を出すこと。
- ・手紙の内容には、必ず自分の考えた代案を示すこと(単なる苦情にならないように)。
- ・あなたが書き送った文面と、企業から送られてきた文面のそれぞれのコピーとあなたの考察レポート(A4×1枚)の3つを提出すること。
- ・紙による提出期限: 第8回 11月25日(火)

「企業等へ直接手紙を書いてみよう」の 注意点

- ・提出するデータ(手紙の内容)に記載されている自分の住所や電話番号は黒塗りにする。
- ・やりとりした手紙の内容はSNS等にアップロードしない。
- ・特許権, 実用新案権, 意匠権などに関する提案は, 他の社内部門を紹介されることがある。
- ・たまたに就職活動の一環として手紙を書いてきていると誤解されることがある。
- ・企業から返信があれば, その内容について再度, 手紙かハガキでお礼状を書くのが望ましい。

<前回の続き>

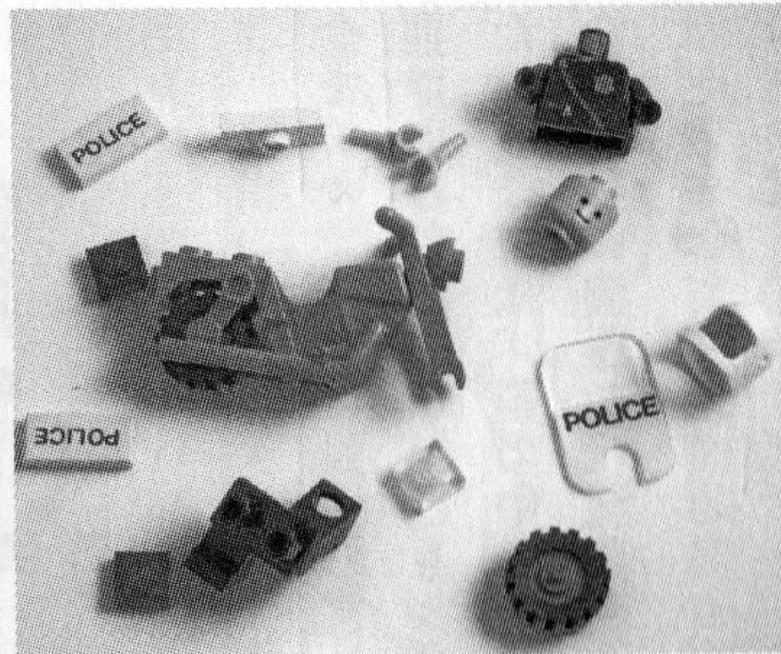
マニュアルのない世界

レゴ（LEGO）のオートバイを組み立てるという課題

仮に完成品を見たことがなくとも、何の指示や援助も必要なくオートバイを組み立てることができる。ここには、物理的・意味的・文化的・論理的という4つの異なった制約が存在している。



A



B

レゴのオートバイ

①**物理的な制約**：外界の物理的な特徴に依存して、その制約が効果を発揮している。はめ合わせができる箇所が限られており、一定の向きにしか取り付けられないという制約がある。物理的な制約は、見やすく理解しやすくなっているとき、より効果で利用しやすい。

（例：ドアの鍵穴に垂直方向の穴が空いていれば、鍵を垂直に差し入れないと入らない。）

②**意味的な制約**：その状況の意味に基づいて可能な行為の集合を制約する。オートバイの乗り手として意味のある向きは1つしかなく、それは前向きである。ヘルメットも同様に前向きに取り付けられる。風よけも乗り手の前になければならない。意味的な制約は私たちのもつ状況や外界に関する知識に依存している。

③**文化的な制約**：文化的な慣習に基づく制約であり，例えば，文字表示は読むためにあるという文化的慣習があるため，POLICEという文字は正しく読めるような向きに取り付ける。赤いライトは普通は停止灯と決められているため後部に付け，白色または黄色のライトはヘッドライトであるのが通常なので正面に付けられる。また，警察の車両には点滅する青いライトが付いていることもある。

④**論理的な制約**：オートバイの例では，すべての部品を使わなければならないということと，完成品の部品の間隙がないということが論理的に要請されている。赤色が停止灯で後ろに付けられ，黄色がヘッドライトとして前に付けられたら，残る青のライトは付けられる場所は限られてくる。

マニュアルがなくても使い方の予想がつく工具は、筆記具、木工道具、金工道具、など伝統的な工具に多い。

マニュアルがないため、またはメーカーが仕様を統一していないため、いまだに使い方が時々**間違ってしまう製品**：

- ・ 室内のドア（押・引、PUSH・PULL、開・閉）
 - ・ 室内の電灯スイッチパネル
 - ・ 水道蛇口のとつまみやレバー（水量、温水と冷水）
 - ・ 電話とパソコンのテンキー
 - ・ 乾電池の+と-の向き
 - ・ 塩・砂糖・胡椒ボトル
- ドアに「押・引」などの札を貼ることは、設計者がデザインを失敗しましたという証拠。

「**強制選択法**」という事故を防止するための特別な手法があり、マニュアルは特に必要ない。

① **インターロック**：操作が適切な順序で行われることを強制する仕組み。

（例：電源を切らないままで電子レンジの扉を開けたりテレビの裏側を開けたりすると直ちに電源が切れる。消火器のピン、ライフルの安全装置など。）

② **ロックイン**：ある操作を起動させたままにしておき、誰かがそれをよく考えずに止めてしまうことを防止する仕組み。

（例：電源を常にオンにしておく必要がある機器に、その電源ボタンにカバーをしておく。）

③ **ロックアウト**：誰かが危険なところに立ち入ったり、何かが生じたりするのを防止する仕組み。（例：デパートの1階エスカレータの出入口と地下のエスカレータの出入口を別々にする。）

ユニバーサルデザインという マニュアルの必要ない世界

「**ユニバーサルデザイン**」は、年齢、性別、国籍や障がいの有無に関わらず、最初からできるだけ多くの人々が利用可能であるようにデザインされており、マニュアルの必要がないように予めデザインされている。ロナルド・メイス（Ronald Mace）が1985年に提唱した考えである。デザイン対象を障がい者や高齢者に限定していない点が「**バリアフリー**」とは異なる。

ユニバーサルデザインの7つの原則

- ①誰でも使えて手にいれることができる（**公平性**）
＜手すり，ノンステップバス，点字ブロック＞
- ②柔軟に使用できる（**自由度**）
＜多機能トイレ，エレベータ・エスカレータ・階段の設置＞
- ③使い方が簡単にわかる（**単純性**）
＜プリペイドカード，はさみ，ホッチキス，画鋏，動く歩道＞
- ④使う人に必要な情報が簡単に伝わる（**わかりやすさ**）
＜絵文字（ピクトグラム），シャンプー容器のきざみ状の突起，駅のアナウンスやディスプレイ＞
- ⑤間違えても重大な結果にならない（**安全性**）
＜パソコン，洗濯機，電子レンジ＞
- ⑥少ない力で効率的に，楽に使える（**省力**）
＜自動販売機の受け皿のついたコイン納入口，センサー式の蛇口＞
- ⑦使うときに適当な広さがある（**スペース確保**）
＜多目的トイレ，通路の広い改札機＞

第2章 技術者の倫理規程

行動のあり方についての定めを**行動規程** (code of conducts) といい、そのうち倫理に重点を置くのが**倫理規程** (code of ethics) である。

社会に技術業 (engineering) が職業であると名乗る人たちが出現し、その人たちのコミュニティができ、技術者の団体が設立され、やがて倫理規程が制定されるようになった。

発端は、米国で政府による職業免許すなわち職業の規制だった。医師(1877年)、薬剤師および歯科医(1881年)、建築家(1897年)など、これらの職業が野放しでは州住民の利益が害されるのを防ぐ目的だった。

技術業では、1907年、ワイオミング州で、専門職とはいえない人々を除外するために**プロフェッショナル・エンジニア**(professional engineer, PE)制度が立法され、20世紀前半に全米に普及した。

PE団体が倫理規程を備えるようになり、初期には「技術者は依頼者および雇用者の利害関係の保護を、専門職の第一の責務とみるべき」(1912年)とした。

1947年、エンジニアの協議団体ECPD(Engineers' Council for Professional Development)の規程が、エンジニアは「**公衆(public)**の安全と健康に正当な注意を払う」と規程し、雇用者・依頼書に対する義務だけでなく、公衆に対する義務を認めた。

さらに、1974年に、「エンジニアは、その専門職の義務の遂行において、**公衆の安全、健康および福利を最優先する**」という、「公衆」優先を掲げる現在の形になった。

これらの動きをアカデミックな倫理の学者がとらえて「技術者倫理」として認知した。チャレンジャー一号事故の1986年は、この倫理が認知されて10年になったばかりで、倫理学者によるこの事故の分析とともに世に知られるようになった。

米国の代表的なエンジニア団体の倫理規程は、前述のECPD規程から出ていて、一般に「前文、基本綱領・細則」の3部から成る。

基本綱領の例を示す。

- ・全米プロフェッショナル・エンジニア協会 (NSPE) は6か条
- ・アメリカ土木エンジニア協会 (ASCE) は8か条

		<NSPE基本綱領>	<ASCE基本綱領>
(対人関係)	(価値基準)	技術者は、その専門職の義務の遂行において、つぎのようにする。	
[技術者] 対[公衆]	公衆優先原則	1. 公衆の安全、健康、および福利を最優先する。	1. 技術者は、専門職の義務の遂行において、公衆の安全、健康、および福利を最優先し、かつ持続可能な開発の原理に従うよう努めるようにする。
	持続性原則		
[技術者] 対[業務の相手方]	有能性原則	2. 自分の有能な領域においてのみサービスを行う。	2. 技術者は、自分の有能な領域においてのみサービスを行う。
	真実性原則	3. 公的な表明をするには、客観的であつ真実に即した方法でのみ行う。	3. 技術者は、公衆に表明するには、客観的であつ真実に即した方法でのみ行う。
	誠実性原則	4. 雇用者または依頼者それぞれのために、誠実な代理人または受託者として行為する。	4. 技術者は、専門職の事項について、雇用者または依頼者それぞれのために、誠実な代理人または受託者として行為し、そして利害関係の相反を回避する。
	正直性原則	5. 欺瞞的な行為を回避する。	5. 技術者は、自分のサービスの真価によって自分の専門職としての名声を築き、そして他人と不公平な競争をしない。
[技術者] 対[技術者]	専門職原則	6. みずから名誉を守り、責任をもち、倫理的に、そして適法に身を処することにより、専門職の名誉、名声、および有用性を高めるよう行動する。	6. 技術者は、技術専門職の名誉、誠実、および尊厳を高く掲げ、かつ増進するように行為する。 7. 技術者は、自分の専門職の発展が、自分の経歴を通じて持続するようにし、そして自分の監督下にある技術者に、専門職としての発展の機会を与える。
[技術者] 対[すべての関係者]	公平性原則		8. 技術者は、その専門職業が関係するすべてのことにおいて、すべての人を、性もしくは性別、人種、国籍、民族、宗教、年齢、性的志向、障害、政治的所属、または家族、結婚、もしくは経済の状態を問わず、公平に扱い、衡平な参加を推進する。

表 3.1 技術者団体の倫理規程の基本綱領

アメリカ土木技術者協会 倫理規程（新版）

前文 (Preamble)

アメリカ土木技術者協会の会員は、自らインテグリティとプロフェッショナリズムによって行動し、土木技術の実務を通じて、他の何ごとよりも、公衆の健康、安全、および福利を保護し、推進する。

技術者は、つぎの基本原則に従って自らの専門職のキャリアを管理する：

- ・安全で、レジリエントで、かつ持続可能なインフラストラクチャを創造する；
- ・すべての人々に尊敬、尊厳、および公平をもって接し、個人的アイデンティティにかかわらず、衡平な参加を育てるようにする；
- ・現在および予測される社会のニーズを考慮する；そして、
- ・自らの知識およびスキルを、人間の生活の質の向上に利用する。

すべてのアメリカ土木技術者協会の会員は、会員の種別や職務の種類に関係なく、つぎの倫理的責任のすべてを誓約して遂行する。それらの倫理的責任が相反する場合は、ステークホルダーの5者を優先の順に列挙する。所与のステークホルダーのグループ内では、責任の優先順位はなく、ただし、1aは他のすべての責任の上位にある。

倫理規程 (Code of Ethics)

1. 社会 (Society)

技術者は：

- a. 第一に、かつ最高に、公衆の健康、安全、および福利を保護する；
- b. 人間の生活の質を向上する；
- c. 専門職の意見は、真実に即し、かつ適切な知識と正直な確信にもとづく場合にのみ、表明する；および
- d. あらゆる形態の贈収賄、詐欺、および汚職の許容はゼロであり、違反を正当な権限ある者に報告する；
- e. 市中の行事に役立つよう努める；
- f. すべての人々に敬意、尊厳、および公平をもって接し、差別および嫌がらせのすべての形態を拒否する；
- g. コミュニティの多様な歴史的、社会的、および文化的ニーズを認識し、自らの作業にそれらの考慮を組み入れる；
- h. 現在および新たなテクノロジーの能力、限界、および影響を、自らの作業の一環として、考慮する；および
- i. 不正な行動は、公衆の健康、安全、および福利の保護に必要な場合、適切な権限ある者に報告する。

2. 自然環境と人工環境 (Natural and Built Environment)

技術者は：

- a. 持続可能な開発の原理を固持する；
- b. 社会的、環境的、および経済的な影響を、自らの作業における改善の機会に、考慮しバランスを図る；
- c. 有害な社会的、環境的、および経済的影響を緩和する；および

d. 資源を賢明に利用して、資源の枯渇を最小限にする。

3. 専門職業 (profession)

技術者は：

- a. その専門職業の名誉、インテグリティ、および尊敬を支える；
- b. 技術の実施には、実施の法域におけるすべての法的要求と整合であるようにする；
- c. 自らの専門職の資格と経験を、真実に即して表示する；
- d. 不公平は競争の実務を拒否する；
- e. 現在および将来のエンジニアとの間に、先輩による指導や、知識の衡平な分け合いを推進する；
- f. 社会における土木技術者の役割において、公衆を教育する；および
- g. 専門職として能力開発を続け、技術的および非技術的な力量を高める。

4. 顧客と雇用者 (Clients and Employers)

技術者は：

- a. 自らの顧客および雇用者の誠実な代理人として、インテグリティとプロフェッショナルリズムをもって行為する；
- b. 顧客および雇用者に、いかなる現実の、潜在的な、または認識される利益相反も、明瞭にする；
- c. 顧客および雇用者に、自らの作業に関係するいかなるリスクおよび制限も、適時に通報する；
- d. 顧客および雇用者に、自らの技術的な判断が、公衆の健康、安全、および福利を危険にさらすかもしれないために、変更を強いられる場合には、その結果を明瞭に、かつ迅速に提示する；
- e. 顧客および雇用者のものと特定された所有権情報の秘密を守る；
- f. 自らの力量の領域においてのみサービスを行う；および
- g. 承認し、署名し、またはシールするのは、自らによって、または自ら責任を負って、作成もしくは審査されている作業の産物のみである。

5. 同僚 (Peers)

技術者は：

- a. 自分で完成した専門職の作業のみを自らの業績とする。
- b. 他人の作業の帰属を明示する；
- c. 作業場における健康および安全を促進する；
- d. 同僚とのあらゆる関わりにおいて、差別的でなく、衡平で、かつ倫理的な行動をし、これを推進する；
- e. 協働的な作業への取り組みは、正直性と公平性をもって行う；
- f. 他の技術者およびその専門職業の将来のメンバーの、教育および能力開発を奨励し、可能にする；
- g. 衡平に、かつ尊敬しつつ監督する；
- h. 他の技術者の仕事、専門職の評判、個人的な性格については、専門職のやり方でのみコメントする；および
- i. アメリカ土木技術者協会の倫理規程への違反を報告する。

ASCEでは、1914年制定ののち、改訂を経て、近年では2009年に基本綱領第1条後半に「持続可能な発展」を加えた。

NSPEは、同じ規程を2006年に基本綱領ではなく細則に入れている。

ASCE第8条は「社会的責任」が強く認識されるようになり2017年に新設された。

倫理規程の意義・役割

①倫理規範の周知徹底

短文の簡潔な規範でわかりやすい

②倫理判断の基準

行為規範であり、評価規範でもある

③共通の理解の象徴

自律の規範と共通の理解の象徴

④組織の誓約(commitment)

倫理方針の誓約と社会的地位の確立

⑤安定性

科学技術の発展に伴う規程反映と継続性

階層組織について

経済学のウィリアムソン (Williamson, Oliver) は、1970年代に企業の組織が重要とみて、経済組織の論理を研究し、規模と複雑性が増すとともに階層構造の組織が適することを示した。

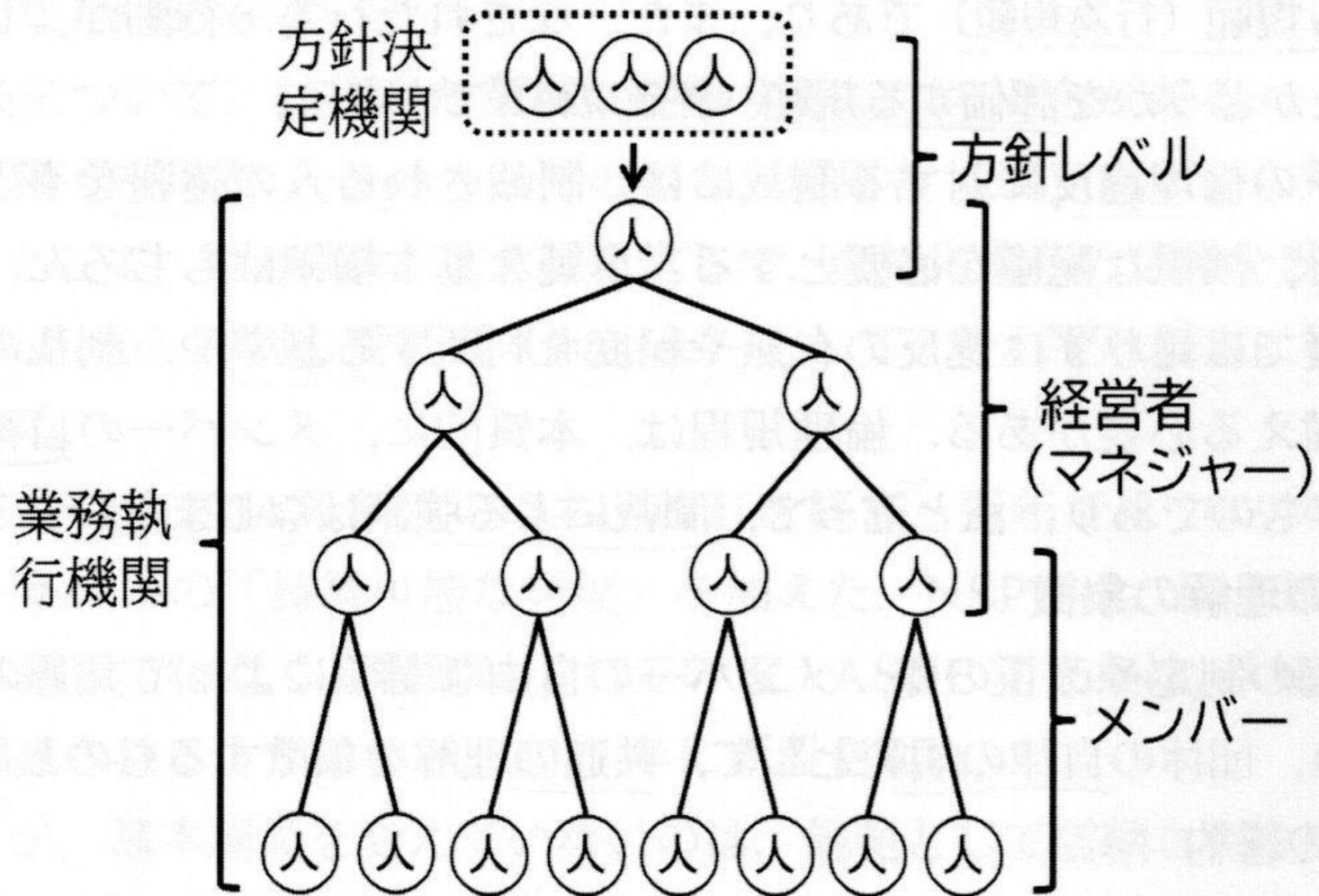


図 3.1 業務執行の階層組織

業務遂行の3要素モデル

①上から下への指揮監督（リーダーシップ）

上から下へ業務執行の方針を示し方向づけをする

②個人の動機

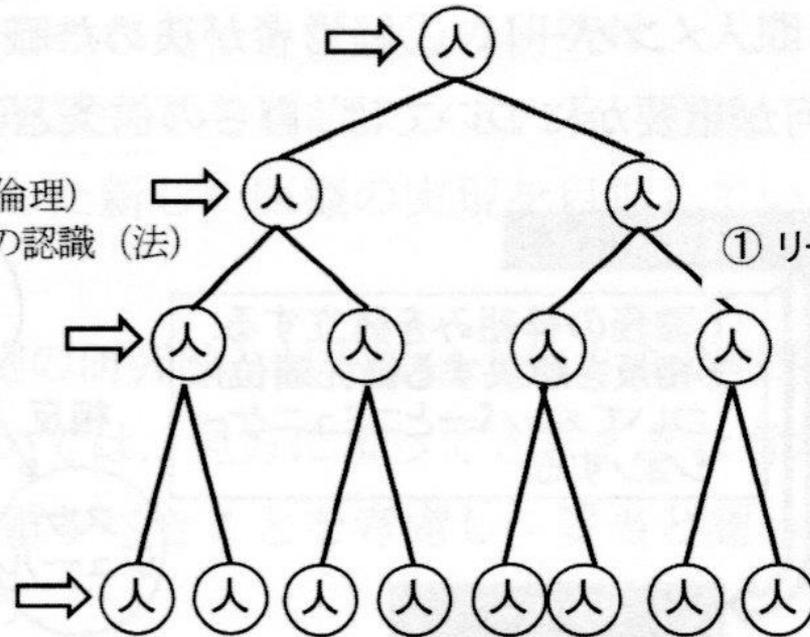
実際に行動するのは個人であり、個人自らの動機が積極的な行動となる

③コミュニケーション

コミュニケーションを通じて業務が執行され、共通モラルと風土が育つ

② 個人の動機

- 1 未知への警戒
- 2 活性化されたモラルの意識 (倫理)
- 3 法令にもとづく職務上の責務の認識 (法)
- 4 専門的な知識・経験・能力



リーダーは、
決断と行動によ
って、組織の
目的遂行の責
任を示す。

③ コミュニケーション

- X1 リーダーは、目的を示して指揮・命令
- X2 メンバーは、示された目的に向けて一斉に行動
- Y リーダーを含むメンバー相互の同胞的な対話

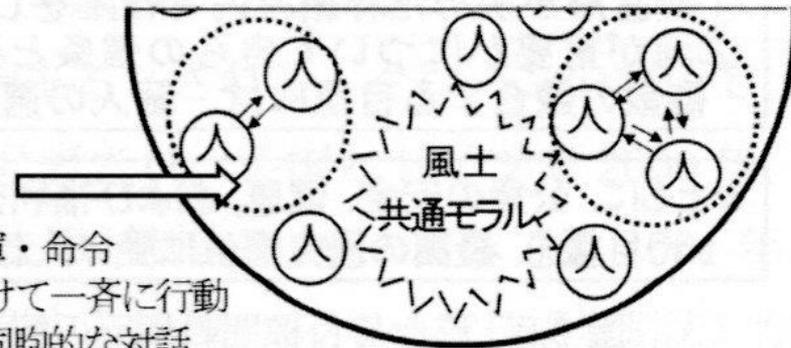


図 3.2 業務執行の 3 要素モデル

組織で業務を執行する中で、しばしば直面する問題がある。

「あらゆる組織が、コスト／スケジュール／安全・品質の目標間の相反の解決に、たえず直面する」とみたのは、2009年のNRC(米国原子力規制委員会)だった。

チャレンジャー号の打ち上げをめぐる、技術者ボイジョリーらと、上級副社長メーソンとの対立は、「安全」と「スケジュール」の相反だった。相反は、コミュニケーションによって解決することが望まれる。

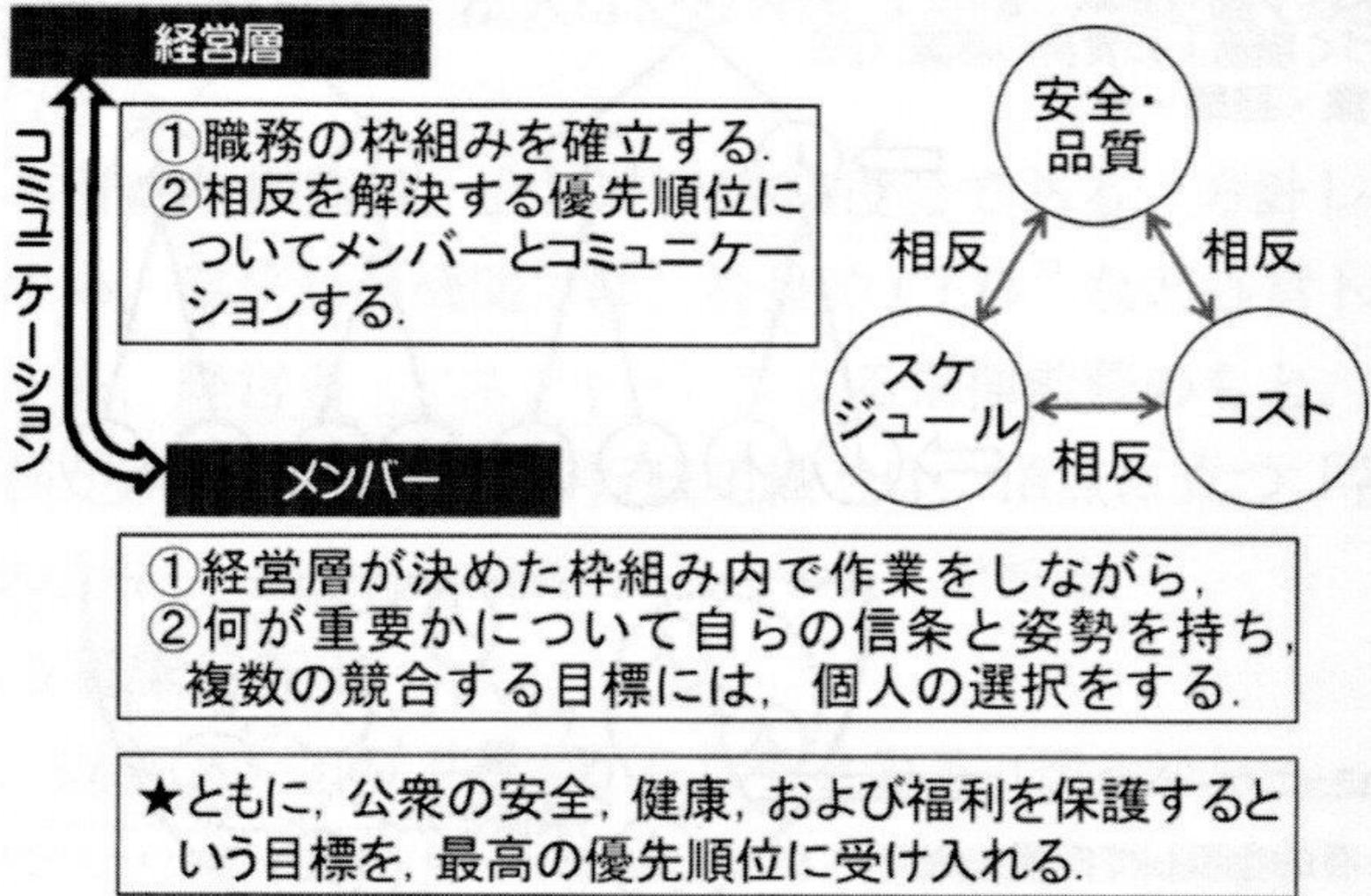


図 3.3 異なる目標間の相反の解決

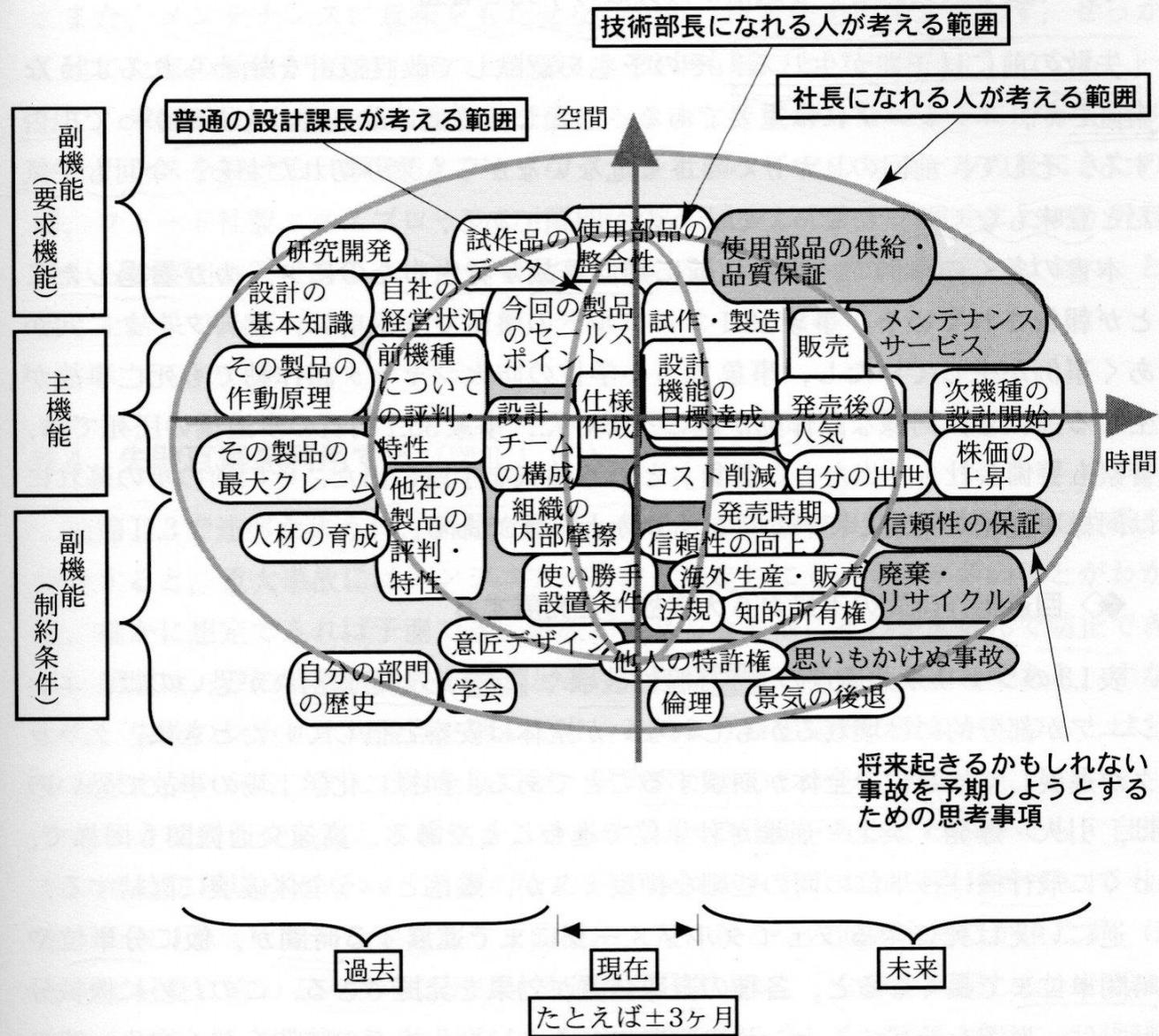
経営者は、

- ①メンバーの職務を明確にし、
- ②相反を解決する優先順位についてメンバーの意見をよく聞く。

メンバーは、

- ①経営者が決めた職務の枠組み内で作業をし、
- ②何が重要かについて自らの信条と姿勢を持ち、競合する(相反する)目標には個人としての選択をし、そのように主張する。

最終的に組織としての意志決定をするのは経営者である。



図II.11 エンジニアが設計時に考えている思考事項

企業経営における管理領域

- ①生産管理
- ②販売管理(マーケティング)
- ③財務管理
- ④人的資源管理
- ⑤情報管理

倫理確保の枠組み

文部科学大臣など行政機関が、**法律**に基づき、**指針**を制定するところから始まる。法律の規定は、一般的で抽象的な表現が多い。それを指針によって具体化する。

そして、行政機関が研究機関に対して規制する。指針に研究機関の行動の仕方を定め、必要に応じて行政指導をする。

行政機関による他律的な警察的規制ではなく、研究機関の自主的な自己規制が尊重される。

生命倫理 (bioethics, バイオエシックス) の場合

1964年の世界医師会のヘルシンキ宣言「人間を対象とする医学研究の倫理的原則」から始まる。

1997年のクローン羊ドリーの誕生が発表され、英国とドイツで2000年にクローン人間の産出を明示的に禁止する法律が制定される。日本では2001年に「ヒトに関するクローン技術等の規制に関する法律」(クローン技術規制法)が制定された。

このクローン技術規制法に、文部科学大臣は「特定胚の取扱いに関する指針を定めなければならない(第4条)」と規定され、パブリック・コメント(意見公募手続き)を経て、倫理に関する指針「特定胚の取扱いに関する指針」が制定され、2019年にさらに改定された。

ヘルシンキ宣言に、倫理によって医療がかかえる問題を解決しようとする倫理への信頼がある。

クローン技術規制法は「**法律**」、これにもとづく指針は「**命令**」で、両方合わせて「**法令**」という。

表 10.1 法律・命令・法令

-
- ・法律 議会の議決をへて制定される国法
 - ・命令
 - イ 法律にもとづく命令（処分の要件を定める告示を含む）：
 - 政令（施行令ともいう）——内閣が制定する
 - 内閣府令——内閣総理大臣が制定する
 - 省令——各省大臣が制定する
 - ロ 審査基準（許認可等をするかどうかを，その法令の定めに従って判断するために必要とされる基準）
 - ハ 処分基準（特定の者に義務を課し，または権利を制限する不利益処分について，その法令の定めに従って判断するために必要とされる基準）
 - ニ 行政指導指針（複数の行政指導に共通してその内容となるべき事項）
 - ・地方公共団体の条例・規則
-

法律＞政令＞省令＞通達等

法律:「労働安全衛生法」1972

政令:「労働安全衛生法施行令」1972

省令:「粉じん障害予防規則」1979

通達:「防じんマスクの選定使用等について」
1984

「公衆」とは、
インフォームド・コンセント (informed consent)
を必要としている人々。

インフォームド・コンセントとは、
「説明と同意」、「よく知らされた上での同意」。
インフォームド・コンセントの対義語は
パターナリズム (paternalism) であり、相手にと
って善いことをあたかも親であるかのように他
者が判断することで、父権主義または家族的温
情主義と訳されている。パターナリズムに陥ら
ないためには、情報公開と説明責任が必要。

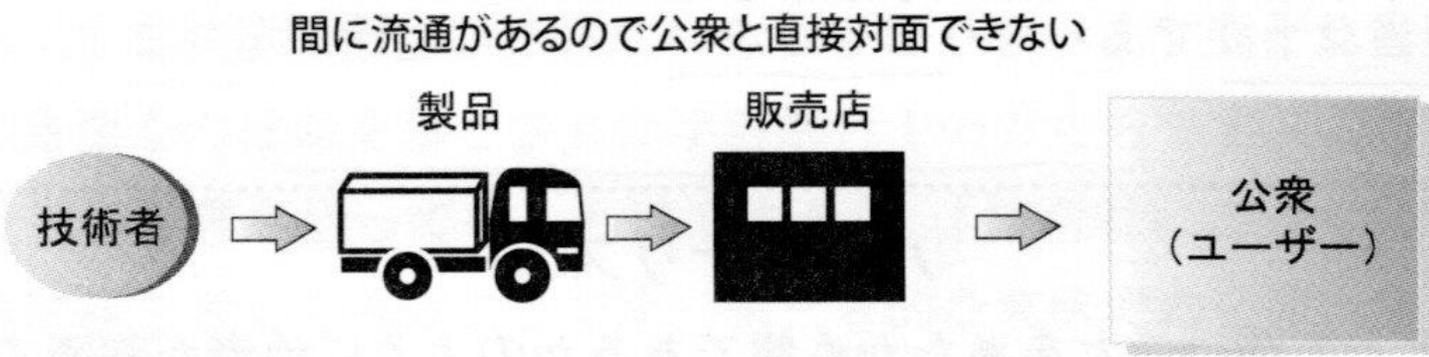
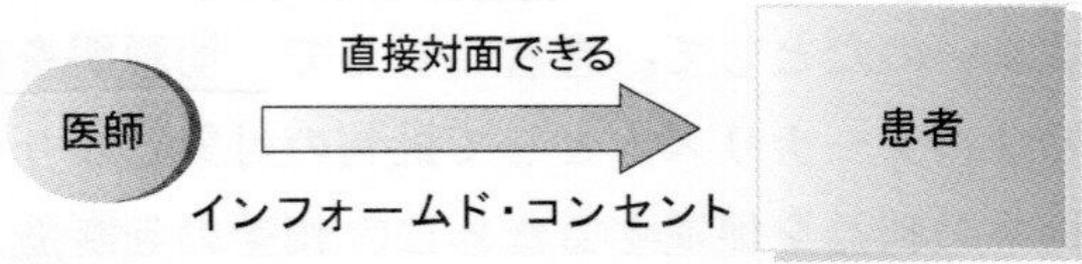


図 3.1 医師と技術者のインフォームド・コンセント

インフォームドコンセント

インフォームドコンセント

パターナリズム

専門家にお任せください。難しいことはしらなくてもいいですし、知らせません

インフォームド
コンセント

問題点の説明をわかりやすくします。納得いくまで聞いてください

情報開示の目的

技術者

説明責任
守秘義務

公衆

不具合
技術内容
想定被害
対策内容
補償内容

理解
納得
同意

「知る権利」と「自由意志」

不都合があった製品・サービス

技術者

わかるまで説明する義務

公衆

知る権利・自由意志

商品知識なし。リスクに怯える。安心したい。

実務的なインフォームドコンセント

- ・ 経営者
- ・ 上司
- ・ 監督省庁
- ・ 銀行
- ・ 取引先
- ・ 懸念組織
- ・ 社内組織
- ・ 対応チーム

技術者

公衆



JOC臨界事故

事例¹⁾

この臨界事故は JCO 東海事業所の転換試験棟において、1999 年 9 月 30 日に発生した。JCO は硝酸ウラニル溶液を、高速増殖炉「常陽」の燃料用に製造していた。製造を依頼したのは動力炉・核燃料開発事業団だった。作業者らは、溶液を大きな容器で混合すれば効率よく濃度を均一化することができると考え、沈殿槽というタンクを使って混合作業を実施した。本来は一度に 2.4 kg（液量は 6.5 リットル）しか取り扱ってはならないことになっていた濃縮ウラン溶液を、正式の手順では認められていない沈殿槽という容器に 16.6 kg も入れたことによって臨界（=核分裂が連続的に起こること）が発生し、約 20 時間にわたって核分裂反応が続いた。これによって、原子炉の中と同じようにウランの核分裂反応が続く臨界状態が発生した。この事故では、間近で被曝した JCO の従業員二人が死亡し、周辺住民 663 人が被曝した。この施設には、臨界を止める装置も中性子線が外に出ないように遮断する装置もなかったため、近隣の住民など多くの人々が放射線により被曝した。

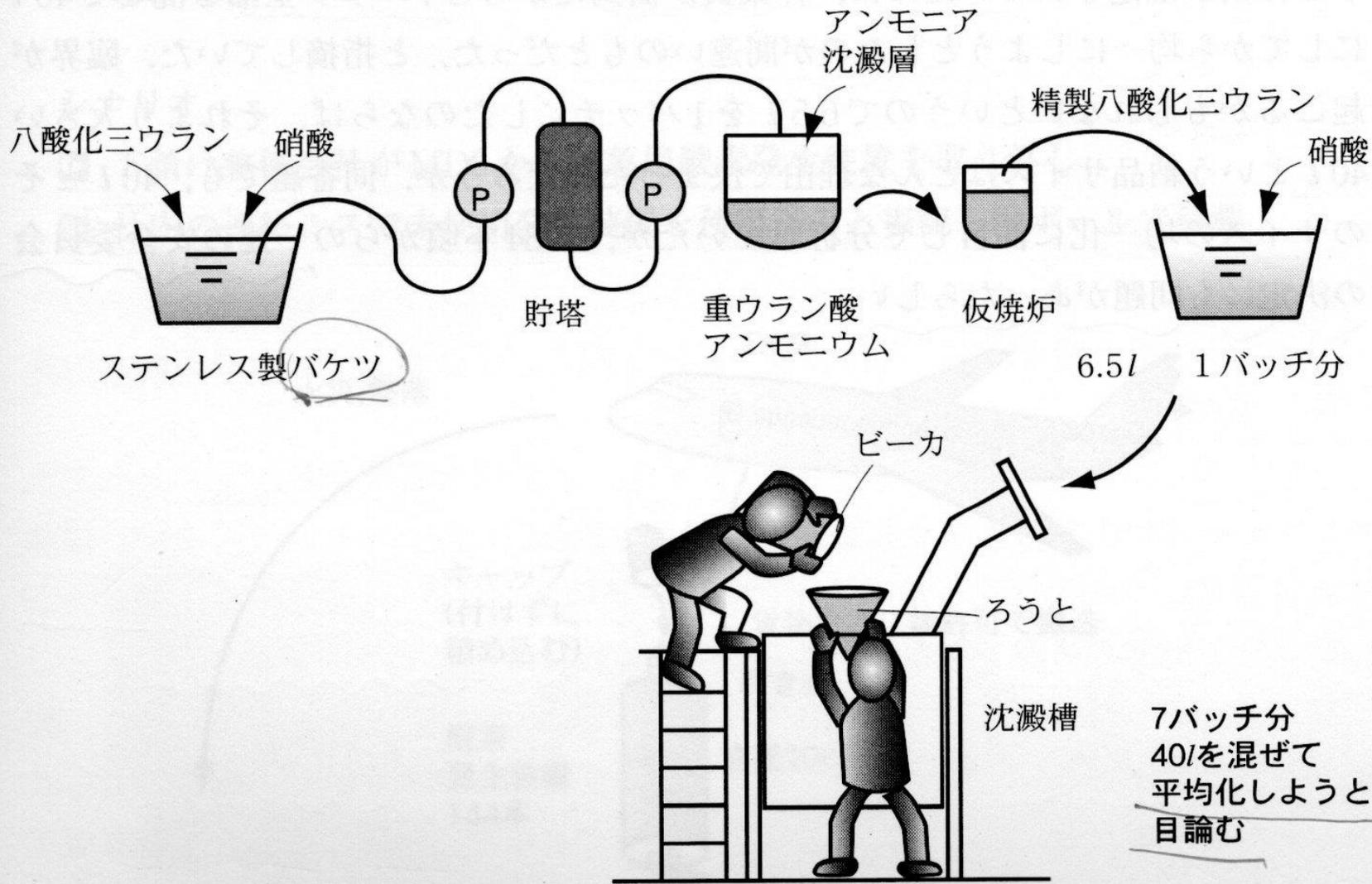


図 37.3 JCO の臨界事故

作業はスペシャルクルーとよばれる三人で行われたが、事故が起こった際、作業リーダーは別の部屋で作業をしており、亡くなった二人のうち、一人は沈殿槽のタンクの上で硝酸ウラニル溶液を注入し、もう一人は沈殿槽の前に立っていた。二人はこれが初めての業務であり、また臨界についての教育もなされていなかった。すなわち、専門的知識をもつ技術者が作業現場にはいなかったのである。

規定注入量である 2.4 kg よりも多く入れてもよいかどうかということ、作業員三人は技術者に相談した。しかし、相談を受けたのは、そのラインの技術者ではなくて核燃料管理の技術者だった。

事故後の調査で、そもそも JCO 東海事業所で使われていた社内の作業マニュアルは、政府の認可を受けていない違法なものであることがわかった。1983 年に認可された正規のマニュアルをのちに変更し、その手順の変更を政府に届けていなかった。今回の事故は、その変更されたマニュアルからも逸脱していた。

このJOC臨界事故は、IAEA(国際原子力機関)が策定した国際原子力事象評価尺度(INES)ではレベル4であった。これは事業所の外に大きなリスクをともしなわなないレベルに相当している。

2011年の福島第一原子力発電所の事故は、チェルノブイリ原発事故(1986年)と同じレベル7で、スリーマイル島原発事故(1979年)はレベル5に相当している。

JOCでは、そもそも臨界など起こりえないという雰囲気ないし神話のようなものができあがっていたといわれる。この事故は、そうした雰囲気の中での組織エラーによって生じた。

