



# 法工学

2018年1月19日  
創造工学研究所／平野技術士事務所  
平野輝美



- 法工学とは
  - ▶法医学に対して, 法工学(概念)
  - ▶裁判・司法の求めに応じる(狭義の法工学)
  - ▶全てのトラブル(広義の法工学)
- 法工学調査
  - ▶事故・故障などに対する機序・原因・責任  
解析フレームワーク(標準手法)
  - ▶法工学調査の大原則(原則)
  - ▶事業者・消防警察・法工学(実施者)
- 法工学の活用
  - ▶リスク管理と危機管理(社会の安全)
  - ▶法工学の成果(どのように活用するか)
  - ▶社会の安全・安心を確保する(再発防止)

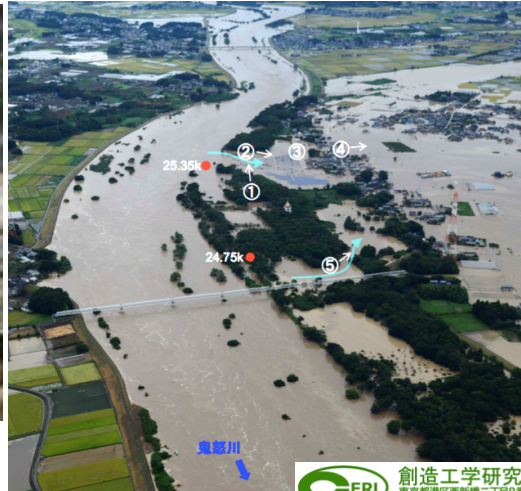


## 法工学の導入

# リスク＝ハザード(危険) × 発生確率



鬼怒川プラザホテル露天風呂崩落



創造工学研究所  
東京都港区西新橋二丁目8番1号  
105-0003  
7カサビル4F



## 法工学の導入

### 鬼怒川の洪水で死亡するリスク

# リスク＝ハザード(危険) × 発生確率

- ▶ 7人 / 100,000,000人 × 50年間  
=  $7 / 50 \times 10^{-8}$

日本の全国民のうち7人が亡くなってしまふ(洪水で)  
50年に1回くらいの希な災害

$0.14 \times 10^{-8}$

$1.4 \times 10^{-9}$

10億分の1.4……これが大きいのか？小さいのか？



創造工学研究所  
東京都港区西新橋二丁目8番1号  
105-0003  
7カサビル4F



## 法工学とリスク

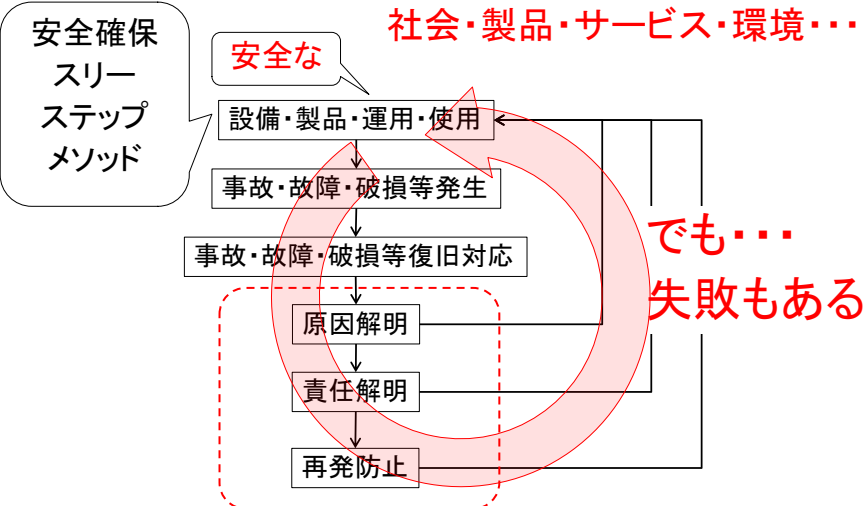
事故は必ず起こります



## 法工学の活用

# 安全・安心

社会・製品・サービス・環境……





- 法工学とは
  - ▶法医学に対して, 法工学(概念)
  - ▶裁判・司法の求めに応じる(狭義の法工学)
  - ▶全てのトラブル(広義の法工学)
- 法工学調査
  - ▶事故・故障などに対する機序・原因・責任解析フレームワーク(標準手法)
  - ▶法工学調査の大原則(原則)
  - ▶事業者・消防警察・法工学(実施者)
- 法工学の活用
  - ▶リスク管理と危機管理(社会の安全)
  - ▶法工学の成果(どのように活用するか)
  - ▶社会の安全・安心を確保する(再発防止)



## 法工学の導入

法医学  
TVドラマ  
人・事件・機序

みなさん,  
お馴染み



# 法工学の導入

無料動画配信中! フジテレビ+

神様だって、すべては救えない。

**リスクの神様**  
the God of risk

番組関連情報  
あなたは大丈夫!? 『危機管理能力診断』配信中心!!  
見逃し配信はコチラ

放送内容  
次の放送日時は情報が入り次第掲載いたします。  
前回 | 2015年9月16日(水) 22:05~22:59放送  
リスクの神様【危機こそチャンス…救世主の真の狙いとは?】 #10

明かされる30年前の事件の真相とサンライズ物産最大の危機  
真一 戸田

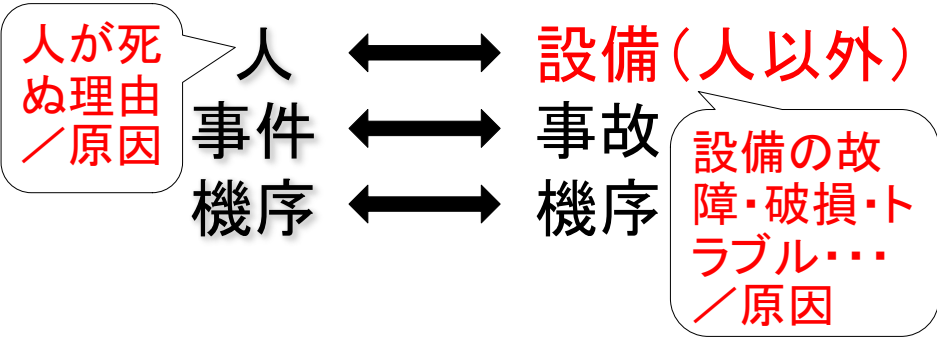
創造工学研究所  
105-0003  
ワカサビル4F



# 法工学の導入

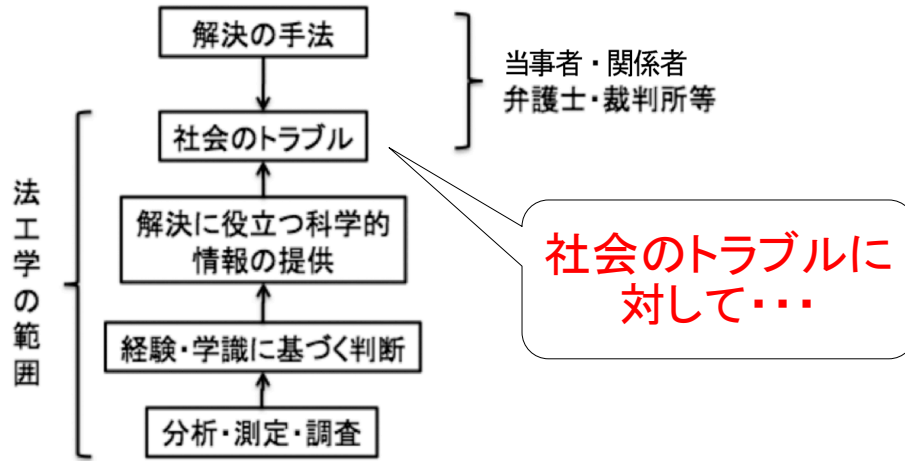
## 法医学

## 法工学

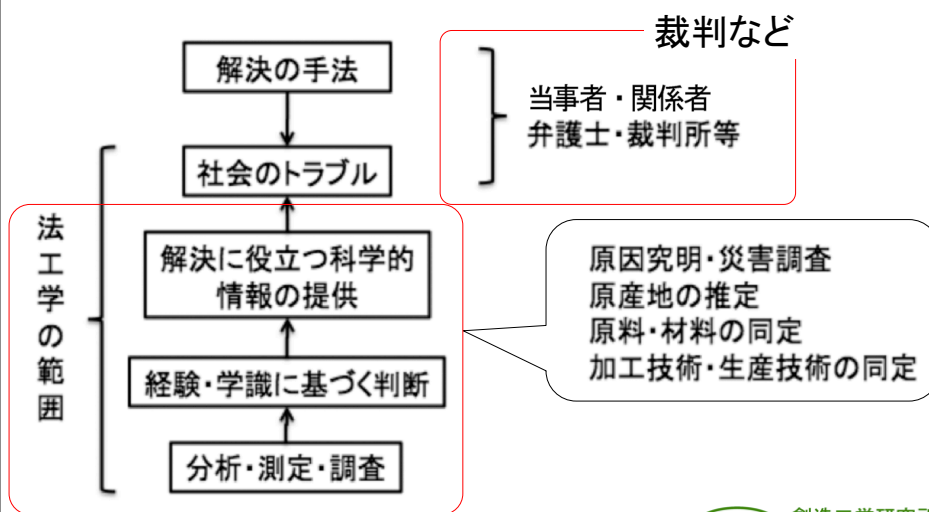




## 法工学の導入



## 法工学の導入





## 法工学の導入

### 法工学を定義する **学問的な定義**

工学を基礎として、法律的に重要な事実関係の研究・解釈・鑑定をなす学問であり、工学である。事故・破壊・故障等の原因やメカニズムの解明に応用され、それらの調査・原因解明・発生時刻の判定等を扱う。犯罪工学・裁判工学ともいう。



## 法工学の導入

### 法工学を定義する

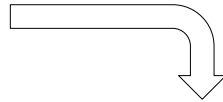
社会の**あらゆる問題やトラブル**に関して、**工学的な知識**を活用して解釈を与えること、およびその体系であり、工学的な解釈を与えることにより個人の基本的な人権の擁護、法人等の権利・利益等の擁護、労働環境の安全保護、社会の安全、福祉の維持、環境の保持などに寄与する活動、そして活動に関する研究を行う**工学**である



### 法工学の導入

例えば・・・

- 爆発事故
- 土砂崩れ
- 火事
- 交通事故
- 異物混入.....



原因と責任  
再発防止  
安全確保  
のために活動すること

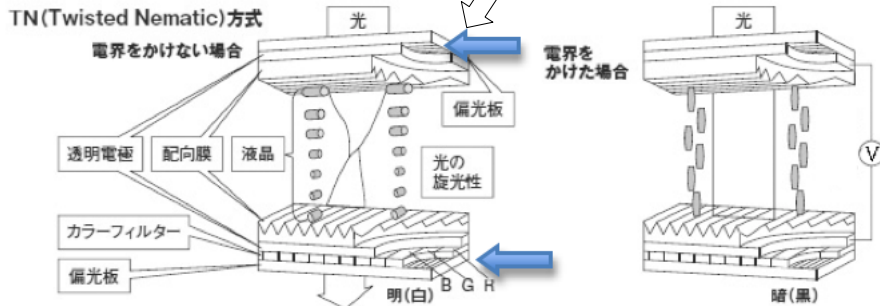


### 法工学の導入

実際にやること・・・

不純物(ベンゼン)が混入してしまった

TAC(セルローストリアセテート)フィルム



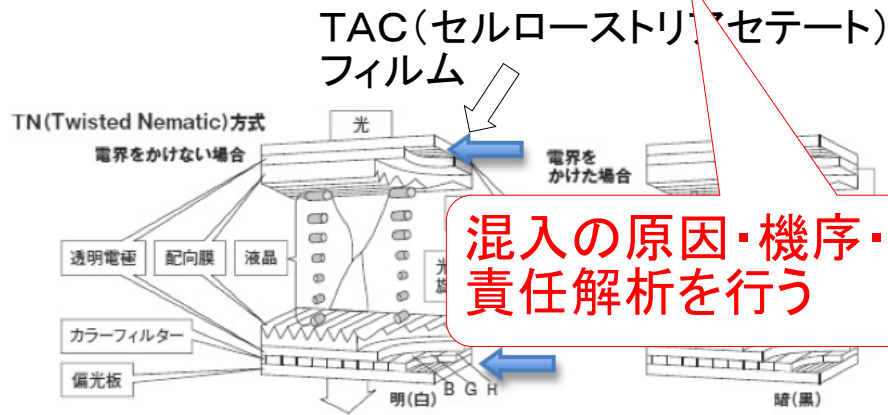




### 法工学の導入

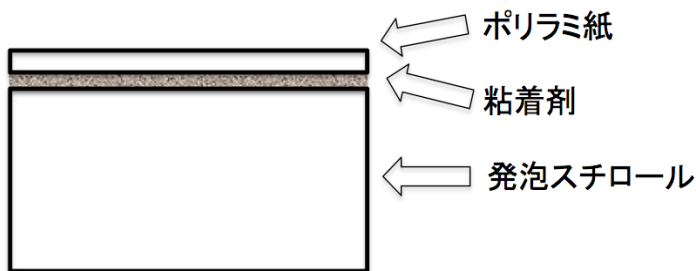
実際にやること...

不純物(ベンゼン)が混入してしまった



### 法工学の導入

実際にやること...

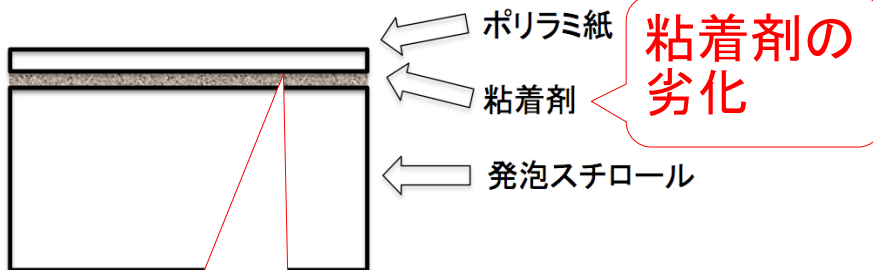


粘着剤が剥がれた...  
クレームの嵐



## 法工学の導入

実際にやること・・・



劣化の原因・機序・責任解析を行う

粘着剤が剥がれた・・・  
クレームの嵐



## 法工学の導入

実際にやること・・・

- 原因解明
- 機序解析
- 責任解析
- 安全確保・再発防止

→ フレームワーク



## (1) 事故・故障に関する背景研究

- (a) 物的証拠および観察に基づく情報等を記録した書類等
- (b) 製造物・製品やサービスなどに直接的に関連する書類等

## (2) 事故・故障した製造物・製品の実験室的検査

## (3) 故障・破損モードと故障・破損メカニズムの判定

## (4) 原因解明(シミュレーション／実証)

## (5) 事故・故障などの再構成による事故・故障の経過の推定

## (6) 事故・故障などの原因・因果関係と責任の判定

## (7) 報告書作成

## (8) 報告書における勧告・意見



## 法工学調査フレームワーク

## (1) 事故・故障に関する背景研究

- (a) 物的証拠および観察に基づく情報等を記録した書類

現場訪問, 保存と記録, 目撃者からの情報と記録,  
目視による観察記録, ユーザーの記録装置からの  
データ, など

**現場, 目撃者, カメラ**

**ネット, 書籍, 国土交通省, 消防, 警察など**





## 法工学調査フレームワーク

### (1) 事故・故障に関する背景研究

(b) 製造物・製品やサービスなどに直接的に関連する書類等(実証的情報)

製造物・製品やサービスなどの仕様書, 取扱説明書, 整備・保全の記録, 基準と標準, 瑕疵一覧表, 類似製品などの事故歴, データベース, など

ネット, 書籍, 国土交通  
省, 消防, 警察など



## 法工学調査フレームワーク

### (2) 事故・故障した製造物・製品の実験室的検査

すぐやるな(はじめに, あらかじめ)課題を熟考し, 行動計画を決定せよ

実験室的検査の最初のステップ, 仮説を立てる

劣化した資材の調査・測定→ケミカルアンカー材料の劣化状態, 充填状態, 強度・・・

コンクリートの状態, 強度, アルカリ骨材反応, クラック・・・, 錆び



## 法工学調査フレームワーク

### (3) 故障・破損モードと故障・破損メカニズムの判定

どのように破損して行ったのか？

何が影響したのか？

原因は？破損過程の解析, 原因・・・



## 法工学調査フレームワーク

### (3) 故障・破損モードと故障・破損メカニズムの判定

【破損・故障モード】の例

- ▶力による変位(応力)すなわち荷重変位(応力)
- ▶電磁気的作用      ▶化学的作用
- ▶生物学的作用      ▶時間
- ▶幾何学的配置または寸法
- ▶温度・湿度および環境的作用
- ▶材料の諸性質および特性





## 法工学調査フレームワーク

### (3) 故障・破損モードと故障・破損メカニズムの判定

#### 【破損・故障メカニズム】の例

- ▶ 過負荷・過度の変形による破損・故障
- ▶ 疲労による破損・故障
- ▶ 腐食および浸食による破損・故障
- ▶ 環境誘因による破損・故障
- ▶ 高温環境下でのクリープによる破損・故障
- ▶ 放射線照射による破損・故障
- ▶ 水素による破損・故障



## 法工学調査フレームワーク

### (3) 故障・破損モードと故障・破損メカニズムの判定

#### 【破損・故障モードとメカニズム判定の目的】

機序を明確にして、**原因**と**責任**を“**仮に**”割り当てること

→ 想定を考えながら、確認を進める



## 法工学調査フレームワーク

### (4)原因解明(シミュレーション／実証)

原因・メカニズム・要因などをシミュレーションする。  
→ 原因解明, 責任解明

実験的シミュレーション → いわゆる実験  
理論的シミュレーション → 思考実験！



## 法工学調査フレームワーク

### (5)事故・故障などの再構成による事故・故障の経過の推定

事故・故障の因果関係・工学的整合性などを確認する→真っ白なジグソーパズルをつくるようなもの

- どのようにして事故・故障・破損などが発生したのか, また, その原因は何かを推定するため
- 製造物・製品, 設計, 生産者の手順, またはユーザーの運転について, その改善あるいは是正を行うため
- 損失, 傷害, または損傷が関係しているならば, 誰に責任があったのかを推定するため





## 法工学調査フレームワーク

### (6) 事故・故障などの原因・因果関係と責任の判定

- (1)～(5)の解析を踏まえて、  
 → 原因解析と確認(機序を含む)  
 , → 責任解析と責任を割り当てる



## 法工学調査フレームワーク

- 設計技術 - 設計技術者の責任
- 不適切なソフトウェア - 設計技術者の責任
- 材料の選択 - 設計技術者, 材料, 金属学, または化学の技術者の責任
- 欠陥材料 - 設計技術者もしくは材料供給者の責任
- 不適切な成形・加工 - 組立から出荷までの生産工程の責任者の責任
- 予測以上に大きく、局所化した経時的劣化 - 設計技術者の責任, 運用と運転の指示を行ったユーザー・オーナーの責任, 運用と運転仕様書を供給した設計技術者および発注者の責任
- 不適切な運用と運転方法 - ユーザー・オーナーの責任. もしくは, これらの職務を実施した下請け契約者の関係者, およびその運用と運転仕様書を供給した設計技術者の責任
- 不適當または不十分な保全と検査 - ユーザー・オーナーの責任, もしくは, これらの職務を実施した下請け契約者と設計技術者の仕様書に対する責任
- 予測以上に厳しい環境要因 - 設計技術者の責任, 運用と運転の指示を行ったユーザー・オーナーの責任, 運用と運転仕様書を供給した設計技術者および発注者の責任
- 取扱等の情報不足(不適切な理解)による不適切な使用 - ユーザー・オーナーの責任, 運用と運転仕様書を供給した設計技術者および発注者の責任





## 法工学調査フレームワーク

### (7) 報告書作成

報告書作成 わかりやすく, 報告を受ける人の立場で書かれている, 適度な量と詳しさと内容...



## 法工学調査フレームワーク

### (8) 報告書における勧告・意見

再発防止, 安全・安心のために





- (1) 事故・故障に関する背景研究
  - (a) 物的証拠および観察に基づく情報等を記録した書類等
  - (b) 製造物・製品やサービスなどに直接的に関連する書類等
- (2) 事故・故障した製造物・製品の実験室的検査
- (3) 故障・破損モードと故障・破損メカニズムの判定
- (4) 原因解明(シミュレーション／実証)
- (5) 事故・故障などの再構成による事故・故障の経過の推定
- (6) 事故・故障などの原因・因果関係と責任の判定
- (7) 報告書作成
- (8) 報告書における勧告・意見



## 法工学調査フレームワーク

### フレームワークを活用する成果

- ▶ 効率的な法工学調査：“**抜け**”・“**重複**”を回避して、効率的に実施することができる
- ▶ 基本を踏まえた法工学調査：法工学調査・解析の**基本的な要望を確実に満たして**、調査・解析レベルの**バラツキを小さくする**。
- ▶ 調査・解析結果の相互比較検討可能：**バラツキの小さい調査・解析の結果、比較検討(時間的・解析者)が容易**となる。



## 法工学解析の目的

事故・故障・破損などがどのようにして発生したのか、そしてその原因は何か、また、誰に責任があるのか、を明確にすることである。

調査・解析を通じて得た成果にもとづいて、再発を防止する観点や、安全の確保に関する観点などから様々な勧告・提案を提示すること。

現実的には・・・どのようにすれば損害賠償できるか？できないか？



## 法工学解析の目的

事故・故障・破損などがどのようにして発生したのか、そしてその原因は何か、また、誰に責任があるのか、を明確にすることである。

また、調査・解析を通じて、特に再発を防止する観点などから様々な勧告・提案を提示すること。

責任は？  
どこにあるか？  
誰か？

どのようにすれば損害賠償できるか？  
できないか？



## 法工学の導入

### 法工学解析の大原則

→ 工学, 第三者, 公益

- ▶ 事象について工学の“**基本的概念**”で理解し, 解析する
- ▶ **関連者ではない**こと, **独立**である事
- ▶ **倫理的概念**をもつ**法工学技術者**により実施される
- ▶ **法律的判断**を**参照**しながら判断を行う



## 法工学の導入

### 3つの立場

- ▶ 製造ラインやサービス提供システムなどを管理し, 運用する**事業者の立場**
- ▶ 事故・破損・故障などの拡大を抑制し, 社会システムの機能を守る, **社会システムの立場**
- ▶ 事故・破損・故障などについてその機序と原因と責任に関する解析を行い, 判断もしくは助言する立場 → **第三者**





## 法工学調査解析

# どのように役に立つのか？

### ▶安全・安心

社会・製品・サービス・環境……

### ▶適切な判決(えん罪)

工学的解析に基づく判決……

### ▶社会的負担の軽減

損害保険による適切なリスク移転



## 保護装置による安全確保





## 法工学調査解析

適切な判決・えん罪を防ぐ

→ 工学的解析にもとづく原因解析

思い込みの排除・整合性・何が正しいのか？



## 法工学調査解析



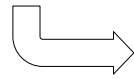
笹子トンネル天井板落下事故の報告書

2012-12-2  
1:09:15PM



## 法工学調査解析

### 事故・故障・破損による損害



誰かが負担する

○社会(税金)

鬼怒川氾濫, 土砂崩れ, 台風, 地震...

○個人(自己負担)

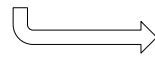
○保険(保険金)

火災, 事故(PL), 地震...



## 法工学調査解析

事故・破損について, 保険に関する機序・原因・責任を解析する



保険に関して,

**支払いの正当性・可否・責任などに関する意見を提示すること**





## 法工学調査解析

# どのように役に立つのか？

### ▶安全・安心

社会・製品・サービス・環境……

### ▶適切な判決(えん罪)

工学的解析に基づく判決……

### ▶社会的負担の軽減

損害保険による適切なリスク移転



## 定期試験

### 定期試験

持ち込み, 参照など, 制限しません.

資料などを読んで, 法工学的観点から思うところを述べてください.







## 定期試験

## 再試験

2月3日(土曜日), 2コマ, 804教室

▶対象者はメールで指示します.

**皆さんのアドレスは?**

▶[www.ce-hirano.com/](http://www.ce-hirano.com/)の「講師」に掲載します.

▶対象者以外の再試験も認めます  
(ただし, 80%満点です)

