

R&Dシンポジウム ラウンドテーブル

東京大学との連携 「安全安心工学総括寄付講座」

東京大学 生産技術研究所 教授
野城 智也 氏

専門分野：建築生産、技術革新のマネジメント、技術倫理
1985年 東京大学大学院工学系研究科博士課程修了（工学博士）
建設省 建築研究所 研究員
1990年 建設省 建築研究所 主任研究員
1991年 武蔵工業大学 建築学科 助教授
1998年 東京大学大学院 工学系研究科社会基盤工学専攻 助教授
1999年 東京大学 生産技術研究所 助教授
2001年 東京大学 生産技術研究所 教授
2004年 東京大学 総長室総括プロジェクト機構
JR東日本安全安心工学総括寄付講座（併任）
2005年 東京大学 総長補佐



東日本旅客鉄道株式会社 JR東日本研究開発センター 安全研究所 所長
加藤 正道



1. 大学への寄附講座設置の目的：加藤所長

安全安心工学総括寄附講座の発足の経緯等につきまして簡単に説明します。

この寄附講座が発足したのは2005年10月でした。前年の2004年10月に新潟県中越地震が起き、当社は時速200キロで走行している新幹線が脱線するという事態に遭遇しています。大きな地震が起こったときにこういったことが

起こることをそれまで想定していなかったわけではありませんが、それに対する対策という意味では、具体的な課題として取り組んでいたわけではありませんでした。この頃、2005年4月に尼崎で列車脱線事故が起き、その年の12月に羽越線の列車脱線事故が起き、その他鉄道以外の分野でもさまざまな企業活動の中での事件・事故といったものが起こった時期でした。いわゆる新たにさまざまな企業リスクが顕在化したといった状況でした。

当社は会社発足以来、安全は会社のトッププライオリティーということで取り組んでいるわけですが、従来は基本的に経験に基づいた個々のリスクへの対策が中心でした。先程ご紹介したような状況を踏まえて、これらとは別に会社全体のリスクマネジメントに関する方法論に対する取り組みが重要であろうという認識が社内に高まりました。その取り組みのためには、工学的なアプローチのほか社会学や心理学や、さまざまな分野からのアプローチが必要であると考えました。またこれらに対する社会的ニーズも高いといった認識があり、寄附講座で取

JR東日本安全安心工学総括寄付講座開設にあたって

■安全安心工学テーマ推進の背景

○近年、新たな企業リスクが顕在化

2004年10月	新潟県中越地震による 新幹線の脱線
2005年4月	尼崎・列車脱線事故
2004～2006年	個人情報流出被害
2000年、2004年	欠陥自動車問題
2005年12月	羽越線列車脱線事故
2006年7月	パロマ不正改造
2007年	不二家賞味期限切れ 不正テレビ番組作成 など

り組んでいこうということになりました。これを幅広い分野で人材を持っておられる東京大学にご相談したところ、分野を横断するような形で研究講座を作りましょうということで、総括寄附講座という新しい仕組みを提案いただいたわけです。

JR東日本安全安心工学総括寄附講座開設にあたって

■当社における安全性向上の取り組み

○安全は会社のトッププライオリティ

○従来の取り組み

- ・経験に基づいた個々のリスクへの対策が中心



○会社全体のリスクマネジメントに関する方法論が重要

- ・工学的アプローチのほか、社会学・心理学などからのアプローチも必要
- ・社会的ニーズも高い

■東京大学における「総括寄附講座」の開設

○分野を横断する研究講座

この寄附講座は「JR東日本安全安心工学総括寄附講座」という名前をいただき、東京大学が作られた総括寄附講座という仕組みの中ではトップバッターとなりました。具体的にこの講座の特徴を2つ挙げると、1つは横断的な研究体制が作られたということで、工学、医学、心理学といったさまざまな分野の先生の参加をいただき、リスクの計量的評価や、あるいはリスクマネジメントに関する研究を行っていただいております。もう1つは定期的研究会で、私ども研究部門のスタッフと、この講座に参加していただいている東京大学の先生方が一緒に定期的を開催しており、相互のコミュニケーションを図るといったことを行っています。これにより、私共は若手研究者も含めて参加することによって人材育成という面からも大変刺激的な場となっていますし、大学にとっても企業ニーズを確認しつつ研究を推進でき、大学の社会との関連ということでより中身の濃いものができるのではないかと考えています。

JR東日本安全安心工学総括寄附講座開設にあたって

■安全安心工学総括寄附講座の取り組み

○横断的な研究体制

- ・工学、医学、心理学、法学等の先生による横断的な研究体制
- ・リスクを計量する安全安心指標の構築
- ・リスクマネジメントの組織論的研究 など

○定期的研究会の開催

- 定期的な研究会を開催し、大学と当社で相互のコミュニケーションを図る
- ・当社は研究会活動を通じて人材育成
- ・大学は企業ニーズを確認しつつ研究推進
⇒大学知の社会への還元

以上、従来にない枠組みで総括寄附講座という仕組みをスタートさせています。今、ちょうど折り返し地点を過ぎて、来年の春には終了する予定ですが、引き続き企業側のパートナーとして私共は積極的に関わり、内容の濃い結果に結びつくように進めていきたいと考えています。



2. 安全安心工学総括寄附講座について:野城教授

2.1 寄付講座の概要

今、ご紹介がありました経緯で、私共は安全安心工学総括寄附講座を行わせていただいております、現在の進行状況をご紹介したいと思います。

加藤所長からお話があったように、これは私共の大学としては新しい形式の寄附講座です。きょうの基調講演の中で、東京大学の藤田産学連携本部長、あるいはトヨタ自動車の小吹常務から、大学との関係が先生との個人的な関係ではなく組織的な関係に発展しつつあるというお話がありましたが、まさにこの寄附講座もそういった大きな流れを踏まえたもので、私共の総長室に、いま加藤所長からご紹介がありました安全安心ということについて、東京大学という組織と一緒に勉強し研究していきたいというお申し出をいただきました。下にありますように、私共の大学では総長の下に、学内の人材を混合で集めた総括講座というものを設けており、2005年7月に設置をしまして10月から来年まで3年間の活動を行っています。

JR東日本安全安心工学総括寄附講座

1. 東京大学総長室総括プロジェクト機構に所属

- 東京大学総長室総括プロジェクト機構:全学として推進すべき研究プロジェクトについて、総長直轄の寄附研究部門又は研究部門を総括することを任務として、複数の部局をまたがる研究・教育・プロジェクト案件に対応すべく、平成16年7月に設置。
- 「JR東日本安全安心工学総括寄附講座」は、同機構にとつて最初の寄附研究部門。

2. 設置期間:平成17年10月～平成20年3月

講座の目的については、ご説明がありましたように、様々な安全安心にかかわるリスクが顕在化しており、これについて企業と大学の知恵を合わせて、何らかの解決方法を導いていきたいということでした。

メンバーですが、今のようなお申し出をいただき、私共の大学では、一種の混成部隊を組みました。誤解を恐

講座目的

- 新潟県中越地震や尼崎での列車脱線事故等、企業の抱えるリスクが顕在化している昨今の状況を踏まえ、トータルリスク低減を図るための方法論を研究する。
- 多様な分野の研究者が集まっている大学の特徴を活かした総合的・学際的な取り組みにより、一企業では実施困難な幅広い視野を持った研究を推進し、社会全体の安心創出に資する。

れずに申し上げると、大学も外から見ると一枚岩ですが、いわば部局という研究科や研究所という独立の単位から成り立った一種の連邦国家で、私共の大学の中でも他の部局に属する同僚が一体何をやっているかわからないことがあります。今回このお話をお受けするに当たり、私共ではそれぞれ異なった部局にいる「安全安心」というキーワードに関心を持つ者が集まって一緒に勉強させていただくという体制を取っています。堀井・野城・中尾はエンジニア、工学分野で、堀井が土木、野城が建築、中尾が機械の分野です。池田は社会心理学の分野で、城山は法学、刈間は緊急医療の外科医もしてきた臨床医師の資格を持つ研究者です。

メンバー

- 堀井秀之 工学系研究科教授(併任)
- 野城智也 生産技術研究所教授(併任)
- 中尾政之 工学系研究科教授
- 池田謙一 人文社会系研究科教授
- 城山英明 法学政治学研究科教授
- 刈間 理介 安全研究センター助教授

活動の特徴ですが、加藤所長からのお話にもありましたように、よく寄附講座というと冠講座的に寄附講座があって、ほとんど大学の担当教員が講座の切り盛りをするという例が多くありますが、この寄附講座は文字通りJR東日本の方々と私共で双方向に活動しているという

ころに大きな特徴があります。具体的には今申し上げたような異分野の教員が融合して、これからご紹介するさまざまな安全安心にかかわる研究活動の進行状況を定期的な例会でお話します。そこにはJR東日本安全研究所の方を中心に様々な部門の方が集まり、私共の発表内容についての質問や示唆をいただき、またこの例会の中で同様のテーマでJR東日本が取り組んでいるテーマについてもご紹介いただき、まさに双方向のキャッチボールをしているような運営をしているところが最大の特徴です。

活動の特徴

一方通行ではない、双方向の連携・異分野融合

- ・ 総合大学の特徴を生かした異分野融合
- ・ 日常的な研究活動に加え、年6回程度の例会で研究発表・討論→双方向の連携
 - JR東日本安全研究開発センターのメンバーや、他大学関係者を含め活発な議論・情報交換

当初設定された研究テーマは、企業活動のリスクを計量化する、あるいは事故の未然防止を可能にするリスクマネジメントの組織論的研究を行うというものでしたが、これを出発点に、今から紹介する6人の担当教員がそれぞれの研究活動を展開しています。

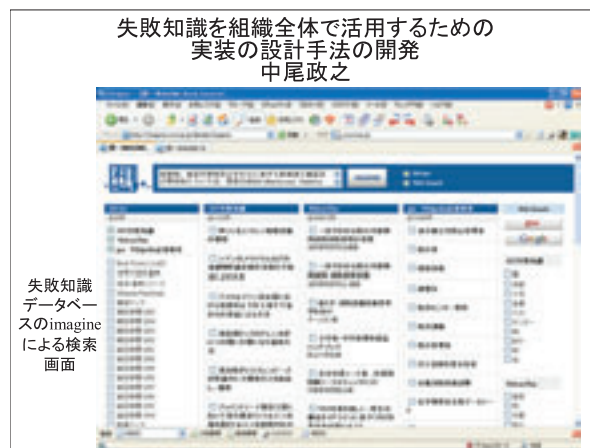
当初設定された研究テーマ

- ・ 企業活動等のリスクを計量する安全安心指標の構築
企業活動におけるリスクマネジメント上の企業リスクの効果的な抽出方法、抽出された企業リスクの定量的な評価手法を開発し、リスクコミュニケーション等を含めた企業リスク低減のための効果的な実施策に参考となる安全安心指標を構築する。
- ・ 事故の未然防止を可能にするリスクマネジメントの組織論的研究
安全に対する姿勢・ビジョン・施策・ルールが社内で共有化され、社員の自律的な安全行動が促進される要件を明らかにするとともに、現場のリスク情報が適切に抽出され、組織の然るべき部署ですみやかに処理されるための組織論的な要件を明確にし、事故未然防止のためのリスクマネジメントのあり方やその仕組みを提言する。

2.2 各研究テーマの紹介

まず中尾教授ですが、この研究の中で失敗に関するデータベース作り、失敗に関する知識の構造化ということ

に取り組んでいます。ここではよく失敗に関するデータベースを作るとそれで組織の皆様が失敗に関する教訓をすぐ利用できると思いがちですが、その研究全般に取り組みつつ、これが果たしてさまざまな方々に使い得ているのかについての検証を行っております。



その実際のデータベースを、機械学会の会員や学生を中心としたさまざまなリテラシーあるいは能力を持った方々にご利用いただいた上で、果たして意図していた通りにこのデータベースから必要な知識を引き出すことができたかを見てみると、必ずしもこういった知識が引き出せないということがわかってきました。そうするとデータベースを作って事足りるということではなく、リスクマネジメントに資するようなデータベースとしていくために、さらに掘り下げて知識として利用できるようあり方を探求していかなければならないというところを現在研究しています。

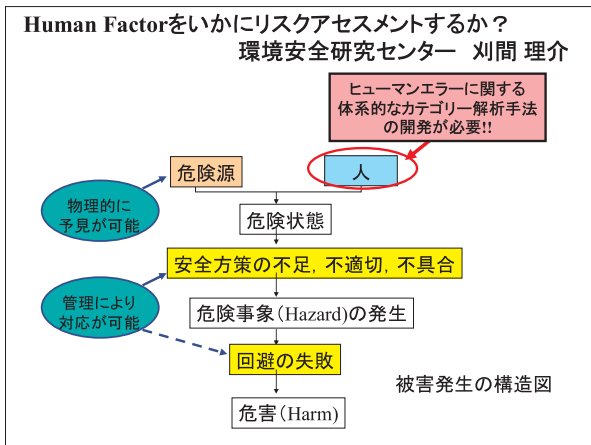
演習結果:

東京大学 中尾政之

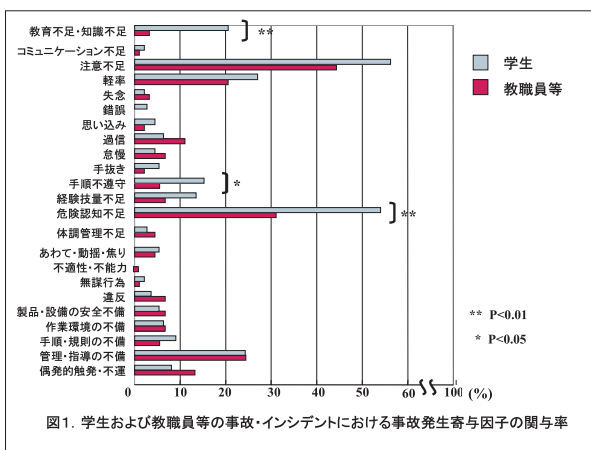
	類似データを出力できた受講者の割合	入力文字数が1000文字以上のとき、類似データが出力できた事例の割合 (1人で複数事例あり)	入力文字数が1000文字以下のとき、類似データが出力できた事例の割合 (1人で複数事例あり)
機械学会員向(1回目) 2006-11-17	$\frac{12}{25}$ (48%)	$\frac{9}{10}$ (90%)	$\frac{8}{20}$ (40%)
機械学会員向(2回目) 2006-12-22	$\frac{13}{19}$ (68%)	$\frac{15}{21}$ (71%)	$\frac{4}{7}$ (57%)
機械学会員向(3回目) 2007-1-19	$\frac{10}{17}$ (59%)	$\frac{10}{13}$ (77%)	$\frac{12}{24}$ (50%)
研究室学生向(試行) 2006-10-11	$\frac{7}{9}$ (77%)	$\frac{8}{11}$ (72%)	—

必ずしも皆が類似データを検索できるとも限らない

刈間助教授のこの講座の中でのキーワードはHuman Factorということで、Human Factorに関わるリスクをいかに評価していくかに焦点を絞っています。下の図は実際の危害が起きる際に、ヒューマンエラーがどのように関わってくるかについての分析図です。



例えば次の図は私共の大学の中で起きた軽微なものを含めた実際の事故の例ですが、これがどのようなHuman Factorで起きたかということを実際に分析しながら、Human factorと実際の安全との関係を構造的に解析するといったことに現在取り組んでいます。



堀井教授は2つの研究テーマに取り組んでいます。1つはこの講座そのものの目的とも深く関わる、企業活動に関する安全安心指標を作るといったテーマで、これについてアンケート調査等を行いながら、各リスクの評価をしています。

企業活動等のリスクを計量する 安全安心指標の構築(堀井秀之・山崎瑞紀)

- ・ 社会心理学(責任帰属理論)に基づく指標項目の抽出
- ・ 事後対応に関連する指標項目の抽出
- ・ アンケート調査による各リスクの評価



もう1つ堀井教授が取り組んでいるのは、安全に関わる企業の社会的信頼がいかに形成されるかというものです。そのための要件を、同じく様々な調査を通じながら分析して明らかにしていくことに現在取り組んでいるところです。

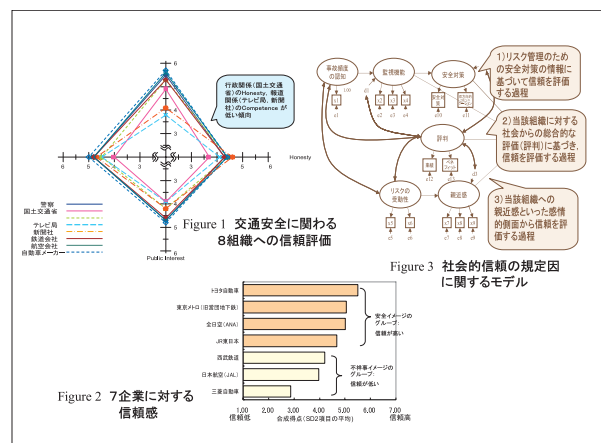
安全に関わる企業の社会的信頼の形成 (堀井秀之・山崎瑞紀・高木彩)

【目的】 安全対策を行う組織が社会的信頼を高めるための要件を明らかにする。

【研究の概要】

- 調査1⇒交通安全に関わる組織への信頼感の比較、及び、組織の類型化(Web調査, 有効回答1,070名)
- 調査2⇒企業に対する社会的信頼の規定因(質問紙調査, 有効回答1,081名)
- 調査3⇒企業のホームページによる情報発信が信頼形成に及ぼす影響(会場調査, 250名)

次の図は交通安全に関わる信頼感がいかに醸成されるかを分析した事例です。こういった事例を通じて、交通に関する信頼形成に役立つような知識体系が提供できればと思っている次第です。



城山教授は法学者で、技術と法のあり方に関わる研究を展開しています。この講座においては、法の体系のあり方というのはイノベーションを阻害してはいけなく、特に法律というのは決定論的に規定をしてしまうの다가 実際には科学的な不確実性があり、こういった科学的な不確実性やイノベーションを阻害しないという条件で考えた場合にいかなる法体系をつくり上げていけばよいか、それが本質的な意味合いでのリスクコントロールになり得るかということについて研究しています。

特に次の図の2番目にあるように、政府がつくる単なる法規制だけではなく企業による自主規制のメカニズムが有機的に揃って初めてリスクがマネジメントできるといった問題意識を持ち、いかにフレキシブルな規範をつくり得るかについての研究に取り組んでいます。

コンプライアンス確保のためのルールと組織体制に関する横断的分析 法学政治学研究科 城山英明

課題

- ・リスク評価・リスク管理における科学的な不確実性や社会的便益の不確実性に対応する法システムのあり方の検討
- ・企業による自主的規制メカニズムと政府の法システムの柔軟な接合形態の検討(ただし、責任範囲は過度に曖昧ではなく明確に切り分けられ、透明性が確保されるように)
- ・品質保証体制構築による自主規制メカニズムにおける焦点としてのコミュニケーション、ピアレビュー
- ・分野横断的比較分析

実際に原子力の場合、あるいは運輸安全の場合、といった具体的な事例分析を通じながら、先程挙げたような

科学的な不確実性への対応としての規範の柔軟化

(1) 逸脱を許容するルールの利用

原子力の場合：民間規格を行政が利用する際には、行政が性能基準を設定した上で、行政手続法上の審査基準等として仕様規格を定めた民間規格を採用するという手続き—審査基準は、あくまでの審査の際の参考の1つであり、必ずしもこれに従わなくてはならないという性格のものではない、この点、逸脱を許さない告示における民間規格の引用等とは異なる

(2) 明示的な基準を設定するのではなく、継続的コミュニケーションプロセスを埋め込むという試み—品質保証体制—比較分析の焦点

例：原子力安全規制—保安規定における事業者による品質保証体制構築要求
例：運輸安全規制—事業者による安全管理規程の作成・届出義務付け

(3) 注意事項

民間規格における継続的改善のインセンティブ・資源の問題
品質保証体制のチェックが形式主義(書類の存否等)に陥る恐れ

課題についての分析を行っています。

扱っている対象は原子力、医療、食品、鉄道となっており、技術分野として見ると横断的です。ここから先程のような課題についての知の成果を得たいということで取り組んでいます。

具体的内容

- ・品質保証体制の運用に関する事例・ヒアリング調査
 - － 原子力(保安規定)
 - － 医療(医療機能評価機構、相互チェックシステム)
 - － 食品(総合衛生管理製造過程)
 - － 鉄道(運輸安全マネジメント評価)
- ・分析対象
 - － 現場体制、マネジメントのレビュー人材の能力確保、安全部門と経営部門とのコミュニケーション、ピアレビュー
- ・分析の焦点
 - － 形式主義に陥らない法制度設計の仕組み方
 - － 相互レビューの可能性(原子力INPO、医療における試み)
 - － 産業構造の差異の考慮(運輸や食品は規模の格差大きい、メーカーと事業者の関係・設計能力配分の違い：電力と鉄道)

池田教授は心理学が専門です。特に社会心理学が専門なので、いかに企業に対する信頼感が醸成されるかについてその構造を明らかにする研究を行っています。

企業への信頼感の構造を捉え、実証的に検討する 池田謙一(東京大学・人文社会系研究科)

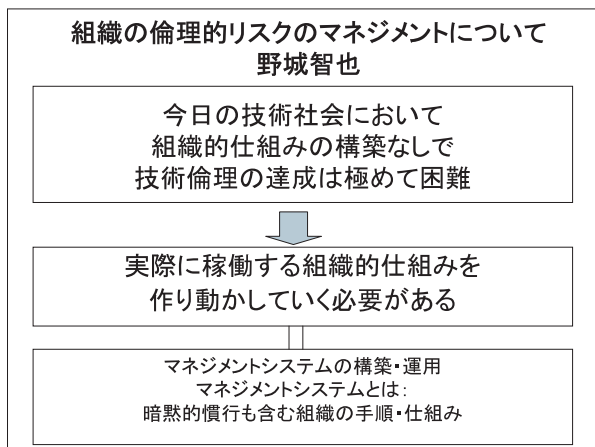
- ・社会心理学における信頼感研究の発展を、プライベート・セクター(企業)に対する信頼感の研究に応用する
 - － 企業に対する信頼感はいかなる要因の構造によって成り立っているのかを探る
 - － このことによって、企業と市民の間の相互信頼関係形成のキー要因を検討する
- ・これまでの研究の成果
 - － 企業倫理という信頼感、ソフト面／ハード面での安心感をもたらす効果が明瞭。リスク認知要因を上回っていた
- ・今後の課題
 - － 対人的な信頼感、企業／公共的な制度に対する信頼感の全体構造の分析を通じた、プライベート・セクターにおける信頼感の検討
 - － 野城ら(2005)の技術倫理の概念を援用した、企業人の職能倫理・市民倫理と企業倫理との関連性の検討
 - － リスク関連変数の効果の構造的な整理と位置づけの検討

実際に信頼感はどうのように形成されるかについて調査を行っています。次の図は調査の分析の一例ですが、こういった信頼感を構成する要素及びその要素との関係を明らかにすることによって、企業の信頼感がいかに形成されるかということについて明らかにしようとしています。

信頼感を説明する		従属変数: 信頼感・責任感総合	model 4	増減
・ 電通リサーチ社 Dcamp/パネルによる性別・年齢で層別化してサンプリング(社会技術研究開発センターのプロジェクトとしてのデータ) ・ 対象者は、1都2県(東京・埼玉・神奈川県)居住の20-59歳の男女 ・ 調査期間は2006.2/10(金)～2/20(月) ・ 回収率は発送1250、回収1084で86.7% ・ 分析手法: 各変数を尺度化した上で、ロバスト回帰分析(JR東日本、東武東上線、西武池袋線それぞれに関する同一項目回答を、線形測定データとして扱う)	社会参加変数	フォーマルな組織参加	-0.02	-0.07
		インフォーマルなグループ参加	0.03 *	1.25
	対人ネットワーク変数	経営者や役員に近い部署	-0.05	-0.05
		経営者や役員に近い部署	0.13	0.05
	企業倫理変数	企業倫理	0.09 **	17.95
		安全対策(監視カメラ設置)	0.06 **	3.39
		安全対策(監視カメラ設置)	0.14 **	3.89
		事故経験	-0.04	-0.05
		レスポンス	0.03 **	3.34
	安心変数	安全対策(監視カメラ設置)	0.02	0.78
・ 信頼感の総合指標が従属変数 → 独立変数で倫理性(信頼感)の効果が強い。「安心」を同時投入した上で、それでも信頼(倫理性)の効果が残るかどうかが検討。 → 安心感(監視や安全性)の効果を差し引いても倫理的な信頼感(企業倫理)の効果が明確。 ・ 安心要因の効果も明確。特にソフトな監視機能の効果が目立つが、安全対策、レギュレーションも共に効果あり。 ・ プライベート・セクターにおいては、社会参加は関連要因でない、ということが判明。 → 社会関係資本のロジックでとらえるより、信頼と安心の概念的区別がとりわけ有用。 ・ リスク関連変数は、信頼感には効果は明確でない	リスク変数	安全対策(監視カメラ設置)	0.02	0.78
		安全対策(監視カメラ設置)	0.02	0.78
		安全対策(監視カメラ設置)	-0.11 **	-0.42
		安全対策(監視カメラ設置)	0.04	1.5
		安全対策(監視カメラ設置)	0.01	0.3
		安全対策(監視カメラ設置)	-0.03	-0.04
		安全対策(監視カメラ設置)	0.02	0.43
		安全対策(監視カメラ設置)	0.02	1.11
		安全対策(監視カメラ設置)	0.02	0.43
		安全対策(監視カメラ設置)	0.06 *	2.25
・ 信頼感の総合指標が従属変数 → 独立変数で倫理性(信頼感)の効果が強い。「安心」を同時投入した上で、それでも信頼(倫理性)の効果が残るかどうかが検討。 → 安心感(監視や安全性)の効果を差し引いても倫理的な信頼感(企業倫理)の効果が明確。 ・ 安心要因の効果も明確。特にソフトな監視機能の効果が目立つが、安全対策、レギュレーションも共に効果あり。 ・ プライベート・セクターにおいては、社会参加は関連要因でない、ということが判明。 → 社会関係資本のロジックでとらえるより、信頼と安心の概念的区別がとりわけ有用。 ・ リスク関連変数は、信頼感には効果は明確でない	リスク変数	安全対策(監視カメラ設置)	0.02	0.78
		安全対策(監視カメラ設置)	0.02	0.78
		安全対策(監視カメラ設置)	-0.11 **	-0.42
		安全対策(監視カメラ設置)	0.04	1.5
		安全対策(監視カメラ設置)	0.01	0.3
		安全対策(監視カメラ設置)	-0.03	-0.04
		安全対策(監視カメラ設置)	0.02	0.43
		安全対策(監視カメラ設置)	0.02	1.11
		安全対策(監視カメラ設置)	0.02	0.43
		安全対策(監視カメラ設置)	0.06 *	2.25

2.3 野城教授の研究テーマ

私自身が担当していることを若干ご紹介したいと思います。私はこの講座の中で倫理的なリスクについてをテーマにしています。よく技術的な不祥事が起ると、マニュアルをどうしているのか、コンプライアンスをどうしているのかということを言われますが、むしろこういったさまざまな倫理的規範にまで及ぶようなリスクというものを回避していくためには、実際に稼働でき得る組織的な仕組みをつくり動かしていく必要があるということがこの研究の出発点です。



特にここで着目しているのは、企業の綱領等で大変立派な原則が流れていますが、実際にいわゆる不祥事あるいは事故という事例を分析すると、その多くは当事者である技術者の方がさまざまな複数の規範の間の中で大変困られて、その中での対処を誤られた結果社会的な指弾を浴びるようなケースが多くあるということです。逆に言うところここに挙げているような「価値の対立」というものに日常的に組織内の技術者の方は直面しているという言い方ができます。むしろこういったジレンマに対して

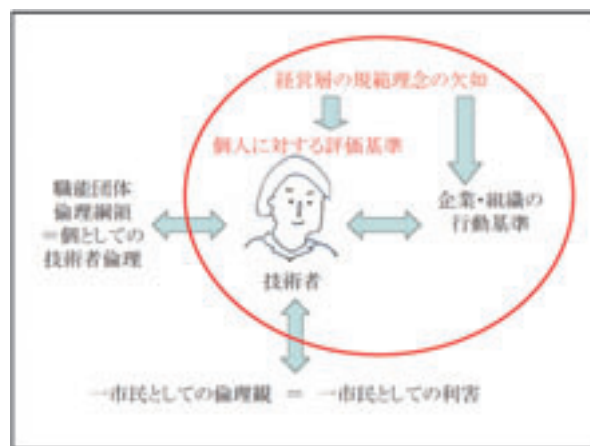
エンジニアリングの意志決定においては「価値の対立」が頻発する

- ・ 納期厳守 vs 品質検証の徹底
- ・ 陳腐化した仕様の基準の遵守 vs 最新の知見に基づいた性能評価による判断
- ・ 情報の開示 vs 不十分な理解に基づく混乱の回避
- ・ 確実な情報の開示 vs 迅速な情報の開示
- ・ 不確実でも予防的対応 vs 確実な情報を得てから対応
- ・ コスト低減 vs 性能・品質向上
- ・ 社会への負の影響削減 vs 社会への貢献向上
- ・ 顧客の満足 vs 他の利害関係者の満足・受容 etc.

自らがもつ価値観を相対化し、自らの価値観を社会に積極的に説明をしていく必要性

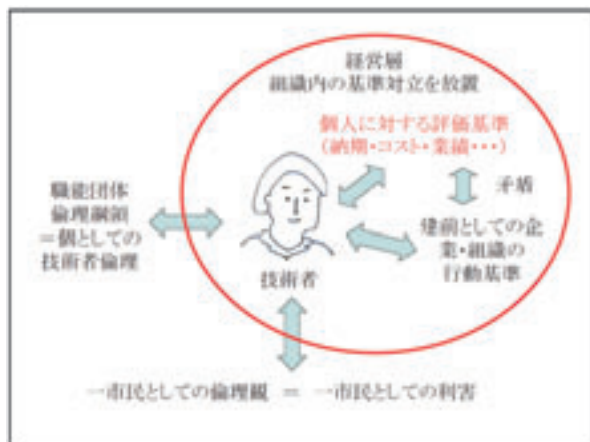
どのように組織的な対応をしていくかがリスク対応として大事だろう、ということがこの研究の出発点です。

技術者が置かれている規範の対立を実際の事例を元に図式化していくと、3つぐらいの規範の間の中で現在の技術者は生きていますと考えられます。1つは所属されている組織、企業の中での基準です。もう1つは企業を離れて一市民として、1人の人間として持っている倫理観、そしてもう1つは土木学会なり、機械学会なりが示している職能団体の規範です。ある時代は会社の幸せ、家族の幸せ、技術者の幸せがすべて一致していた時代があったわけですが、現在のこういった様々な不祥事、事故を分析していくと必ずしもこの3つのベクトルが一致しないということが多くあります。私の担当している部分で、実際どうしてこういった一致しない事例が起きるか、あるいはどういう価値対立が起きているのかということはこの漫画で例示しているように分析しています。

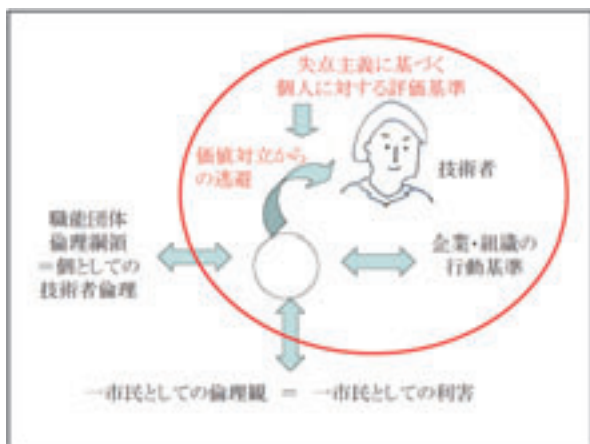


よくある事例では、大変立派な倫理綱領があるけれども、個人に対する評価基準は全く違うところにあるということがありますが、こういったケースは不祥事が起こ

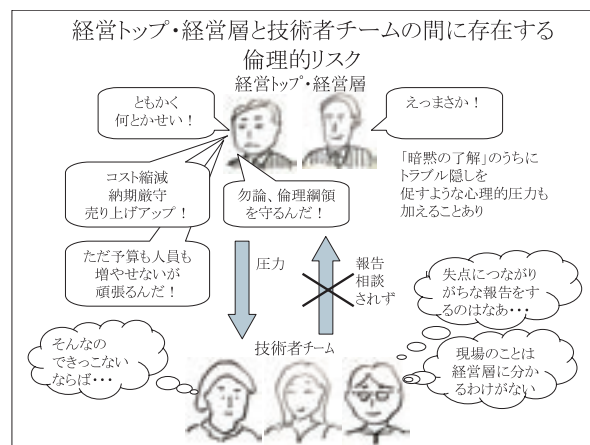
りやすいということが言えます。



また、後ほど申し上げるように、見て見ぬふりをしてしまう、つまり能動的に技術者が行動を取らなければリスクが回避できない場合がありながら組織が失点主義的にしていると、下手に手を出していくと自分の失点になるということでそのリスクが看過されてしまう、ということもよくあります。



事例分析を通じて出てきた2つのリスクというのはまず「何とかせい！ リスク」。この左側ですが、倫理綱領も作られるのですが、一方では「コスト削減、納期厳守、売上げアップ！」といったことを言っています。すると現場のほうでは「そんなことできっこない。ならば…」と言ったようなことで起きてくるような価値対立が起きます。あるいは右側は、やはり現場で起きていることを上げると自分の失点になるので、なかなか上げたくない、そうすると何か起きた時に、経営者の方が「えっまさか！」となるというリスクであり、こういったことが典型的にあるわけです。



これをどう回避するかということですが、具体的にどのようなことがあるかということ、元になった具体的な事例の説明は省きますが、例えば生産技術の詳細、より現場に近いところにいる技術者の方は、色々と技術管理部門は言ってくるのであるけれども、我々が最も現場のことを知っているんだという状況になってしまうと、それが暴走原因になることがあり得るという事例が多くこの中に挙がってきています。これは現在の技術というものが、単にデスクの上であり得る理論的な設計だけではなく現場における運用あるいは製造技術と不即不離なところがあるだけに、そこの不即不離な技術管理を怠ると起き得るケースです。私の分析ではこれが数例上がってきています。

ケース分析例1

教訓「生産技術の詳細は我々が一番よく知っている」という感性が暴走原因になりうる

- ・生産現場の技術者は、「生産技術の詳細は我々が一番よく知っている」という感性を持ちやすい。
- ・これは今日の多くの技術分野で、設計行為と製造・生産技術が不即不離であり、製造・生産技術には暗黙的なノウハウも含まれるということに由来する。
- ・もし、組織内の技術監理部門が、技術の外形的特質のみに着目した文書・基準を策定したり、生産現場の本質をはずした内部監査・レビューを常態化させると、上記のような感性を生産現場の技術者は持ちやすい。

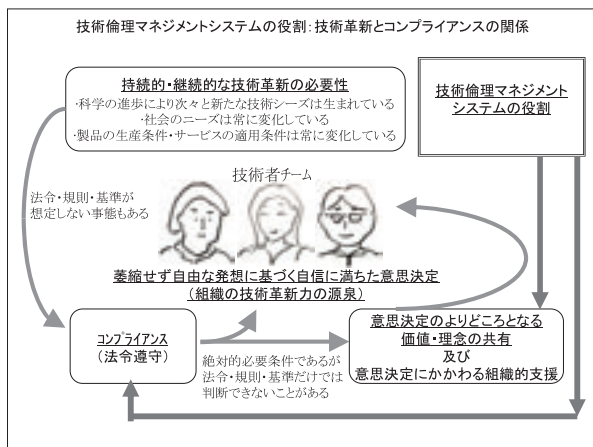
もう1つは、逆に、先ほどの「何とかせい！ リスク」そのものですが、下手に報告を挙げると立場が危うくなるということで、具合の悪い、むしろ本来であれば組織的に対応すべき技術的な課題というものが、ある特定の範囲の中だけで処理されようとしてしまうということがあります。

ケース分析例2

教訓「経営層への恐れ」が内部監査・レビュー・通報システムを形骸化させることもある

- ・技術的トラブルは、納期遅れ・生産中断、予算増加などを招きやすい。そのため組織内では、「技術トラブルを発見したら生産部門や技術監理部門の関係者の責任だ」という「雰囲気」が醸成されやすい。
- ・それは関係者の「トラブルが発見されたら責任をとられるのではないか？」という感性に発展し、技術的トラブル(特に軽微なトラブル)を隠蔽したり、問題は予測していたが実際には目をつぶっている、などのあいまいな判断をしやすい土壌をつくりやすい。

そういう意味でよくこういう不祥事があるとコンプライアンスということを言うのですが、このコンプライアンスというものはある意味では最小条件・必要条件で、本来的には組織がより簡潔でしかしよりポイントを突いた(小吹常務がご紹介になった)豊田綱領のような理念というものを共有して、それに基づいて判断している限り組織が守ってくれるといった組織システムを作ることが、こういった倫理的なリスクをコントロールする最も最良の手段だという仮説を今までの分析を通じて持つに至り、さらにこれの分析を進めようとしています。



もう1つ、その派生ですが、日本における技術倫理にもとる不祥事を分析すると、確信犯的に、悪魔のような気持ちを持って不祥事が起きるというよりは、むしろ不作為によって起きている、見て見ぬふりをする事で起きているということがよくあります。しかもそれは、今起きているさまざまな技術的な変化を考えると、ゆゆしき事態が起り始めているのではないかということでもあります。

浮かびあがるキーワード

不作為

ここから先は、あくまでも私のバックグラウンドである建築で起きていることですので、これを一般化して申し上げるのは少し危険があるかもしれませんが、私どもの分野では、英語でいえばRobust TechnologyとFragile Technology、意識すれば「手堅い技術」と「取扱注意技術」というものがあります。昔から使われてきた技術というのは、誰しもがそれについての管理ノウハウを持っていて、多少荒っぽいことをしても望んでいる結果が得られる、しかしながらこの取扱注意技術というのは、作業手順書などを書きかつ事前に打ち合わせもきちんとして管理していかないと望ましい結果が出てこない、という事例です。

手堅い技術(Robust Technology)

長年にわたり使われつつ検証されてきた結果、安定的で信頼するに足る技術的定石(a repository of technical precedent)であると理解されている建築構法(methods of building)

換言するならば、手堅い技術とは、

1. 一般の建築技術者に経験を通じてよく理解されていて、
2. たとえ設計・製造・施工・使用において何らかの伝達ミスや作業ミスなど多少の過誤があったとしても、何らかの補完機能がはたらいで、重大な瑕疵に発展しない堅固な性格(robustness)をもった建築構法

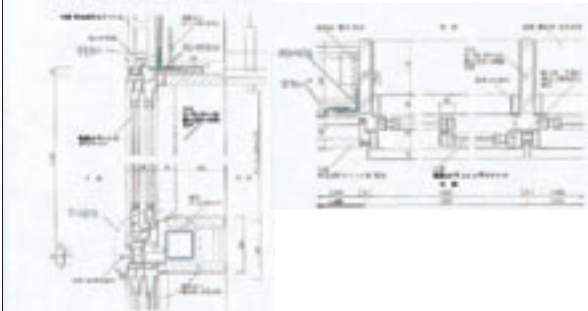
取扱注意技術(fragile technology)

Robust technology の反対概念。少数の技術者のみが理解をしていて、信頼するに足る技術的定石としては定着しておらず、何らかの過誤が容認できない瑕疵に発展しうる可能性をもった建築構法(methods of building)

実際に建築の現場では、図面を書いて建物の実設計が行われているわけですが、こういった出来型をつくるころまでは訓練を積みば出来ていくのです。これが例えば建築に要求される機能を本当に満たし得るかという点については、大変結果が得られる場合と得られない場合が出てきます。逆にいいますと、こういった図面を見てこれがfragileなのか、Robustなものであるかを読みとる力が大変落ちてきているという言い方ができます。

取扱注意技術(fragile technology)の例

- ・ 詳細図面、施工要領書を作成し、生産管理をしなれば設計で意図した性能・品質が得られない構法



極端な例でいうと、これはまだ裁判で係争している事例ですが、仮に当事者が、取り扱っている技術について取扱注意であることを自覚しないままにプロジェクトを進めていくと朱鷺メッセやシャルルドゴール空港のような事故が起きていくことになります。

また逆に、もう1つは今まで私どもが手堅い技術だと思っていた、Robust Technologyだと思っていたものについても、動機としてはよかれということなのですが、ある技術的な改良を加えると、その副作用で思わぬ結果が起きてくる、つまり昨日までの手堅い技術が取扱注意技術になるということがしばしばあります。

例えば、皆様の中で木造の住宅に住んでいる方は多いと思いますが、省エネルギーを進めるということでだんだん高断熱化が進んでいますけれども、実はそれ自身はとてもいいことなのですが、それに伴い透湿層といいましょうか、湿度を通す方法についての現場の理解は必ずしも十分ではありません。よくスキーに行ってウェアの中

Robust technology が fragile technology に変質することは しばしばおきる

- ・ 木造軸組構法住宅における壁体内結露
 - － 高断熱化による推奨標準仕様の変更
 - － しかし、現場では、適切な透湿層の設置方法を理解していない

が汗でびしょりになることがあります、そういったことが起きるために建物の耐久性が著しく阻害されるといったことも起きています。

こういったことを今私の担当分野に位置づけていますが、こういったRobust/ Fragile Technologyという考え方で、鉄道事業にとっての相似性を最後に考えてみます。

鉄道事業というものも長年にわたる現場知を集積してきたもので、しかもさまざまな技術者・技能者による分業によってそれが成立しており、そして日々部分的・継続的な改善が行われています。ただしそういった技術が成り立ってきた技術基盤、これはここに挙げたような人材だけではなくコミュニケーションのあり方や慣行も含みますが、それが変化しつつあります。そうすると、あまりにも飛躍した想像かもしれませんが、過去には手堅い技術であると鉄道技術の中で思われていたことが、取扱注意になっている可能性もあるのではないかと思います。もしそうだとすれば少なくともマニュアル基準を増やすことだけがこういった技術の安定性に寄与するわけではなく、もう少し技術をRobustにするために技術者の能動的な不作為ではない行動を促していく仕組みが必要である、ということを形として持ち始めています。

これについて更に残りの1年間、JR東日本の方々と一緒にキャッチボールをしながら、何らかの解を得ていきたいと思っています。

Robust/fragile technology 鉄道事業にとっての相似性

- ・ 長年にわたる現場知の集積
- ・ 多様な技術者・技能者による分業
- ・ 付加的・継続的改善
- ・ 技術基盤(人材・慣行・コミュニケーションのあり方)が変化しつつあること
- ・ それゆえに、過去にはrobust technologyであったことが現在はfragileになっている可能性もあり
- ・ マニュアル・基準を増やすだけがrobustnessの向上に資するわけではない