

平成 22 年 6 月 15 日現在

研究種目：基盤研究（B）
 研究期間：2007～2009
 課題番号：19402004
 研究課題名（和文）
 中国におけるプラントシステムの安全確保に必要な技術的基盤構築に関する調査研究
 研究課題名（英文）
 Research on the necessary technical base construction for safety of plant system in China
 研究代表者
 小木和孝（KOGI KAZUTAKA）
 財団法人 労働科学研究所 研究部 主管研究員
 研究者番号：90124312

研究成果の概要（和文）：

本調査研究では、大きなリスクを内包していると思われる中国の原子力発電所と化学プラントを対象に現状調査を行い、社会、組織、個人それぞれのレベルにおいて事故やトラブルの発生に係わる根本原因を、中国の発展経緯および文化的背景の基に分析した。さらに、これらの要因を技術的基盤の構成要素に集約し、プラントシステムの安全確保に向けた共通性の高い対策を抽出し、対策系としての共通基盤である安全文化の醸成（安全文化の概念や構成要素、評価ツールなど）に資する各種の情報を得た。

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	4,900,000	1,470,000	6,370,000
2008年度	4,600,000	1,380,000	5,980,000
2009年度	3,400,000	1,020,000	4,420,000
年度			
年度			
総計	12,900,000	3,870,000	16,770,000

研究分野：社会科学B

科研費の分科・細目：社会システム工学・安全システム

キーワード：プラントシステム、安全文化、事故防止、安全管理、基盤構築、

1. 研究開始当初の背景

(1) 日本を含む先進工業国は、この 20 年余に様々な産業事故を経験し数多くの災害防止に関わる教訓を得ている。その結果として、これらに関わる防止施策も確立しつつあり国際的な連携も飛躍的な進展をみている。その一翼を担う、日本においてもこれらの施策は先進的企業では進んでおり、良好対策事例も数多く見られてはいるが、それらに関する基盤技術の集約と国際的な汎用性の整備という点では十分とは言えない。

一方、社会的・技術的基盤の様々に異なる東アジア地域、特に中国においては、産業安全に関わる科学技術の蓄積は十分とは言えず、大規模災害リスクには依然として深刻な状況を抱えている。具体的には、システム性災害に対する管理責任に関して企業管理者のコミットメントが今なお未成熟であり、急速な工業化や科学技術の進展下で、労働者の「安全で健康な働き方」への社会的責任の認識もまた不足したままである。その背景に、「利益優先の意識」、「安全文化の欠如」、「安

全教育の形式化」、「企業倫理の未発達」などの要因が潜んでいることはしばしば指摘されるところである。

(2) ただ、上記指摘事項は、ひとり中国においてのみ潜在する課題ではない。発展段階において先行したとは言え、日本においてもリスクマネジメントの開発・適用、安全文化の醸成、リスクコミュニケーション、人材育成、コンプライアンス、CSR の問題等々は今日でもなお未完のまま積み残された課題として残っている。

したがって、日本においては先行施策の再点検・再構築という視点から、中国においては現行施策の効率的推進・展開という視点に立って、日中両国をフィールドに調査研究を実行し、プラントシステムの安全確保に向けた社会・技術的基盤の構築を企図する。その結果は、中国における安全管理の推進に対して有益な基盤資料が提供されるばかりでなく、この中国の情報は日本にとっても、上述の諸問題を解決する上で、きわめて教訓的なモデルになると考えられる。

2. 研究の目的

中国では、従来から、プラントシステムの安全確保や産業事故防止のための研究は、「安全管理」と「安全技術」という二つの相互に独立的な視点から行われてきた。そこで、本研究では、新たな視点として、中国の文化を背景とした上で、安全確保のための「社会的基盤」と「技術的基盤」の有機的融合を果たす共通基盤の構築という視点での調査・分析を試みる。

3. 研究の方法

中国の産業・安全生産に関わる政府機関や研究部門からの資料収集や原子力発電所、化学工場を対象とした実地調査（面接調査）、及び日中間のシンポジウム開催などによっての学術交流などを企図して研究を進める。

4. 研究成果

(1) 中国では、1978年の改革開放以降、市場経済を拡大させながら、GDPの成長率は平均9%後半の高水準を維持してきた。経済の発展は、ここ20年ではさらに加速し、工業化のスピードには目覚ましいものがあり、経済の形態も大きく転換する段階となっている。

しかしながら、その実態を具に見た結果に抛れば、多くの企業が労働集約型であり、先進的な技術や設備は乏しい状況にある。また、農村から企業に流入した大量の労働者は知

識レベルにおいても不十分であり、彼らが安全教育を受ける機会ほとんどないのが現状である。したがって、安全意識はどうしても希薄となり、必要な安全技能や素質も欠如している。このような現状のため、事故や災害が発生した場合にも、自分を守るのみならず、他人の救助もおぼつかないというのが現実である。したがって、中国では産業事故が頻発するのみならず重大災害に至る確率もまた極めて高い。国民生活が著しく改善される一方、毎年労災事故は多発しており、人的・財的損失が甚大である。

中国国家事故分析統計センターのデータによると、事故による死亡者数は年々増加しており、平均毎年約107,600人が死亡するという。2004年度の統計データによれば、1件で10名以上が死亡した大事故は129件である。つまり、平均3日に1件が起きていることになる。さらに、1件で30名以上が死亡した重大事故は14件、平均1ヶ月弱に1件となっている。事故による直接的な経済損失は当該年度GDPの2%を占めている。

(2) 中国における産業事故の原因分析

①安全に関する法律が未整備であり、企業の安全に対する責任感も未成熟である。

最近の20年間、多くの関連法規が策定されてはいるが、直接、安全に関わる法律の施策は遅れている。2002年11月1日より「中華人民共和国安全生産法」が実施されたが、多くの中小企業、特に民営企業では、安全に関する専門スタッフが乏しいため、この法律を理解し浸透させることがとても困難な状態にある。また、一部の企業においては安全管理に対する認識が歪んでおり、安全監査を、「企業へのいじめ」と受け取り、安全監督管理部門の監査を巧みにごまかしているという看過できない問題も存在する。

②生産方式が遅れており、安全技術基盤が脆弱である。

中国では、経済の急速な発展のためエネルギーの需要が急増している。そのため、エネルギー産業、特に炭鉱業界は長期的にその能力を超えた負荷を抱えたまま稼働しており、安全確保のための人的・財的投資も遅れがちである。加えて、安全に関わる条件を満たすところではない小規模炭鉱は大量に増えつつあり、その生産方式は極めてリスクの高い状況にある。例えば、これらの炭鉱は、通風や排水などの安全設備さえ設置されておらず、毎日危険な状態で運用されている。

③安全監督管理体制が完備されておらず、監査機構および人員も不足している。

その原因としては、安全に対する監督管理の機能は長期にわたって多くの異なる行政

部門に属していたこと。1996年以降、2回の地方政府機構の改革が行なわれたが、その機能はさらに分離され、その人員も分散されてしまったこと。さらには、安全技術と関連法規を身に付けたエキスパートが元々不足しており、その安全監督管理体制も極めて不十分な状態であることによる。

④安全文化の構築が遅れており、社会の安全意識も薄い。

安全文化の概念は、1990年より中国に導入されているが、安全管理部門が安全文化の構築に人的・財的な投資をしておらず、また、その展開についての具体的で有効な方法も開発されていないため、安全文化は未だに一般社会や企業組織に浸透してはいない。さらに、安全教育研修のあり方やその体制についても、「形式を重んじ、質を問わない」という段階に留まっており、これが現行教育制度の最も大きな問題点である。一例を挙げると、中国では、安全技術者資格制度が実行されている。しかしながら、この制度は、「安全エンジニア（安全技術者）」という技術資格を取得しないと、安全管理に関わる仕事に携わることができないという欠点を内包したものとなっている。本来、この制度は全国規模で企業の安全確保を企図するべく作られたものであるが、多くの地方政府に資格授与の権限を与えたため、身内の資格制度に墮してしまっており、資格が現実には形式に過ぎないものとなっている。

⑤安全技術研究が少なく、安全技術研究者も乏しい。

現在でも、国家自然科学研究補助金の中に安全分野が設置されておらず、地方政府や企業も安全科学技術に関する研究を積極的にサポートしていない。したがって、安全管理は「羊に逃げられてから檻を修繕する」という域に留まっており、事故が発生した場合以外は、専門家による安全診断はほとんど行われていない状況にある。実態はと言えば、安全を管轄している主管部門は世論を沸き立たせる目的で安全フォーラムなどのイベント活動のみに力を注いでおり、産業現場における具体的な安全技術への取り組みは疎かになりがちである。政府や企業が安全技術研究のための補助金枠をほとんど設けていないこともあって、安全部門から離脱する技術者が増えつつあり、人材の流失が憂うべき状態となっている。

⑥企業管理者が安全よりは利益を追求する。
多くの企業管理者は安全確保のための投資の重要性と必要性に対する認識が欠如しており、安全管理や安全知識教育に参加せず、安全よりは利益追求を第一としている。彼ら

は安全投資を無効な投資と考え、事故を未然に防止することを軽視している。この事態をもたらした最大の要因は現行の幹部管理制度にある。この制度では企業の経済利益が幹部昇進の非常に重要な指標となっているため、企業管理者は自分の任期中は生産実績にしか関心を持たない功利主義的に陥っている。

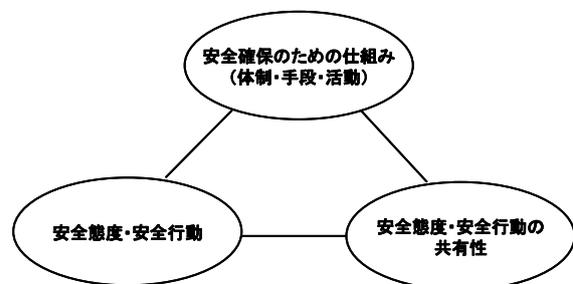
(3) 中国における安全確保のための共通基盤の構築 — 安全文化の醸成 —

①安全文化の構成要素

「安全文化」の概念が多くの研究で以下のように定義されている。安全文化とは、「プラントの安全問題にその重要性に相当した注意を払うことを最優先のこととする組織および個人の特質と態度の集合である」；「安全に関して従業員が共有する態度、信念、認識および価値である」；「従業員、管理者、顧客、民衆を危険で有害な状況にさらすことを最小化することに関連した信念、基準、態度、役割、社会技術的実践などのセットである」；「行動、ポリシー、手順に表明された組織の信念や態度である」；「個人や集団の価値、態度、認識、効力、組織衛生や安全管理へのコミットメント、スタイル、進歩を決定する行動のパターンなどの成果である」等々である。

これらの定義によれば、①安全に関わる態度・信念・価値・認識など（認知様式）や行動パターン（行動様式）、②それらが組織にわたって共有されている状態、さらには、③安全文化を醸成するための活動（組織の仕組み）といったものは「安全文化」の主な構成要素であると考えられる。

例えば、安全文化が高い組織とは、安全確保のための仕組みが体系的に整備されており、そして、組織メンバーがそれらの安全の仕組みに対して肯定的な態度を示すだけでなく積極的に関わる行動を示し、かつそのような組織メンバーの態度や行動傾向が組織内で共有されている組織だということになる。



②安全文化の評価モデル

産業組織体における安全文化を総合的に評価するための「安全文化評価ツール」(Safety Culture Assessment Tool: SCAT)を提案した。このツールは基本的には、安全文化の構成三要素に基づき、安全確保の仕組みに向けられた「組織メンバーの安全態度・安全行動」およびそれらに対する「管理者層、責任者層および作業員層間の層間ギャップ(共有性)」という二つの指標から安全文化のレベルを評価するツールである。さらに、上記二つの指標に基づく安全文化レベルの組織総合評価を行うための枠組み(SCAT-MAP)を考慮した。これは、縦軸に層間ギャップ値(G得点)、横軸に項目評価値(E得点)を採り、これらの二つの次元から組織の相対的位置を見出すものである。下記の図に示しているように、G得点とE得点のタイプを組み合わせることによって、安全文化レベルに関して四つのタイプ(GE型、Ge型、gE型、ge型)が区分けされ、すべての組織はいずれかのタイプに分類されることが可能となる。その四つのタイプの特徴は以下の通りである。

層間ギャップ値 (G得点)	小	Ge型 (改善期待型) (沈滞型)	GE型 (理想型) (自己満足型)
	大	ge型 (要改革型) (組織未成熟型)	gE型 (交流期待型) (相互不信型)
		得点 低	得点 高
		項目評価値 (E得点)	

GE型(項目評価値も高く、層間ギャップも小さい):安全文化の観点からは理想的なタイプであるが、自己満足の可能性もある。

Ge型(項目評価値は低い、層間ギャップは小さい):一般的に安全態度や安全行動は低い、層間のギャップは小さいので、新たな施策を導入しようとする際には組織が結束しやすく、改善への期待は持てる。ただし、現在は停滞している状態。

gE型(項目評価値は高い、層間ギャップは大きい):一般的に安全態度や安全行動は高い、層間のギャップは大きいのが特徴である。層間の交流を増すことで相互認識の

ギャップを取り除くことにより、組織として結束できる可能性を持つ。ただし、現在は階層間での不信がある。

ge型(項目評価値も低く、層間ギャップも大きい):一般的に安全態度や安全行動が低く、層間のギャップも大きい、大幅な組織改革を行う必要がある。

このモデル(SCAT-MAP)を作成することによって、組織の安全文化レベルの特定が可能となる。そして、それぞれの組織を四タイプに分類することにより、安全文化に関する組織の全体的特徴が把握されると共に、組織間の比較も可能になる。加えて、ひとつの組織内の各評価分野、各評価項目の結果も同様にこのSCAT-MAP上に表現するならば、より詳細に組織内の脆弱点を検出することも可能である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計4件)

1. 細田 聡, 安全文化評価ツールに基づくリスク要因の検出, 関東学院大学人文科学研究会報, 2010, 印刷中
2. 施 桂栄, 日中間の仕事価値観の差異, 労働の科学, 2009, 64巻号, p5-8
3. 施 桂栄, 文化の特性とコミュニケーション, 労働の科学, 2007, 62巻7号, p34-37
4. 吉川 徹, 職場環境改善のためのメンタルヘルスアクションチェックリストの開発, 産業衛生誌, 2007, 49巻, p127-142

[学会発表](計5件)

1. S.Hosoda, New Method for Industrial Accident Analysis - Development and Application of Situation Awareness Method. 2009 China-Japan Symposium on Safety Management Theory and Practice, 2009
2. S.Inoue, Education of Human Error Protection and Organizational Culture. 2009 China-Japan Symposium on Safety Management Theory and Practice, 2009
3. G.Shi, Study on the Improvement of Safety Awareness and the Status of Safety Education in Industrial Organizations. 2009 China-Japan Symposium on Safety Management Theory and Practice, 2009
4. 施 桂栄, 企業組織における安全文化評価システムの開発研究. 中国職業安全健康協会 2008年学術大会, 2008

5. K.Kogi, Practical means of facilitating participatory steps for improving small-scale workplaces. The 18th China-Korea-Japan Occupational Health Conference, 2007

[図書] (計1件)

1. 井上枝一郎, 作業者教育と製造トラブルの未然・再発防止策, 2010, (株)情報機構出版 (共著)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小木和孝 (KOGI KAZUTAKA)

(財)労働科学研究所・研究部・主管研究員
研究者番号: 90124312

(2) 研究分担者

吉川 徹 (YOSHIKAWA TOORU)

(財)労働科学研究所・研究部・主任研究員
研究者番号: 50332218

2007年度のみ

井上枝一郎 (INOUE SHIICHIRO)

関東学院大学・人間環境学部・教授

研究者番号: 50223251

細田 聡 (HOSODA SATOSHI)

関東学院大学・文学部・教授

研究者番号: 60270542

施 桂栄 (SHI GUIRONG)

関東学院大学・人間環境学部・准教授

研究者番号: 40370192

(3) 連携研究者

2008年度～2009年度

井上枝一郎 (INOUE SHIICHIRO)

関東学院大学・人間環境学部・教授

研究者番号: 50223251

細田 聡 (HOSODA SATOSHI)

関東学院大学・文学部・教授

研究者番号: 60270542

施 桂栄 (SHI GUIRONG)

関東学院大学・人間環境学部・准教授

研究者番号: 40370192