

# メルマガ「運輸安全」第14号

□■□■□■□■□メルマガ「運輸安全」(H21. 11. 25 第14号) □■□■□■□■□

~~~~ (お知らせ) ~~~~~

当メルマガのリニューアルについては、前号で紹介させて頂いたところですが、今号から、新たに「運輸安全取組事例の紹介」コーナー等を設けましたので、ご覧ください。

また、メルマガのリニューアルに続く、さらなる情報発信の充実に向けた第2弾として、以下の「運輸安全」ホームページに運輸安全取組事例紹介の新しいサイトを設けることと致しましたのでご利用ください(11月下旬からトライアル運用開始)。新サイトでは、以前に事業者の皆様から頂いた取組事例も含め、順次、情報の充実を図り、年度内に本格運用に移行する予定です。

(運輸安全取組事例紹介サイト)

<http://www.mlit.go.jp/unyuanzen/anzentorikumi.html>

~~~~ (目次) ~~~~~

(トピックス)

1. 運輸安全マネジメント制度についての解説 (第8回)  
○見直しと継続的改善について (後編)
2. 現場だより  
○「静岡県運輸安全マネジメントセミナー」の開催について  
～中部運輸局静岡運輸支局より～  
○運輸安全マネジメント制度の浸透・定着に向けた取組み  
～北陸信越運輸局鉄道部より～
3. 運輸安全取組事例の紹介 **New!**  
○バス床面等への注意喚起ステッカー貼付による事故防止 (事業者名: 国際興業(株))  
○家族の理解と協力を得ながら社員の安全意識を向上 (事業者名: 小田急バス(株))  
○海上漏油事故防止のための設備改造等 (事業者名: 日鐵物流(株))
4. 事故、ヒヤリ・ハット情報の中から  
○イースタン航空 401 便墜落事故  
○水中翼型超高速船の高波遭遇による旅客負傷事故  
○車いす使用者のホーム転落死亡事故
5. 運輸安全の新技術紹介

## ○衛星測位技術等の動向と交通・運輸安全分野での利活用

### 5. 他産業の取組事例紹介 **New!**

#### ○機械設備による労働災害の防止に向けた取組

##### ～機械安全マネジメント～

## 1. 運輸安全マネジメント制度についての解説（第8回）

「見直しと継続的改善」とは、何となくイメージは分かるけど、具体的にはどういうこと？と感じられる方もおられるでしょう。

運輸安全マネジメントにおけるこれらの取組に関して、2回にわたり解説させていただきます。今号は、後編の「継続的改善」を解説します。

「継続的改善」とは？

日常の活動を行う上で発生する課題、問題を解決するために実施する取組です。

安全重点施策の達成状況を毎月確認しており、未達成状況が3ヶ月連続で続いているということが分かったとしましょう。

安全重点施策は、掲げた内容に基づき達成させることが重要であり、未達となっていることは問題点があるということです。

なぜ、未達状態が続いているか、これに対して原因を分析する必要があります。分析方法はいろいろありますが、「なぜ？」を繰り返し幾つかの原因を図ることが必要です。

上記の場合だと、「策定した安全重点施策が高すぎたのかもしれない」、「達成させるための施策内容が難しかったのかもしれない」、「達成させるための取組が全員に浸透していないのかもしれない」等々考えられます。

原因が分かった段階で、「再発防止策」を練ることになります。

上記の場合だと、「策定した安全重点施策が高すぎた」と判断した場合、重点施策を決定する過程を変更することが必要です。例えば「今までは、経営の意向を定めるときに情報のないまま内容を定めていたが、今後は判断を行う際に過去からの傾向、素案を固めて現場の意見を収集して、修正した目標値により、通年の安全重点施策を定める方法に変更する。」

ということです。

その後は、この変更が問題点を收拾するために有効であったかどうかを確認することが必要です。例に従うと、「次年度の安全重点施策の設定は、変更された仕組みに基づき活用されたか、安全重点施策の未達状態が3ヶ月続かなくなっているか」と言ったことを確認して再発防止策を完了するということです。

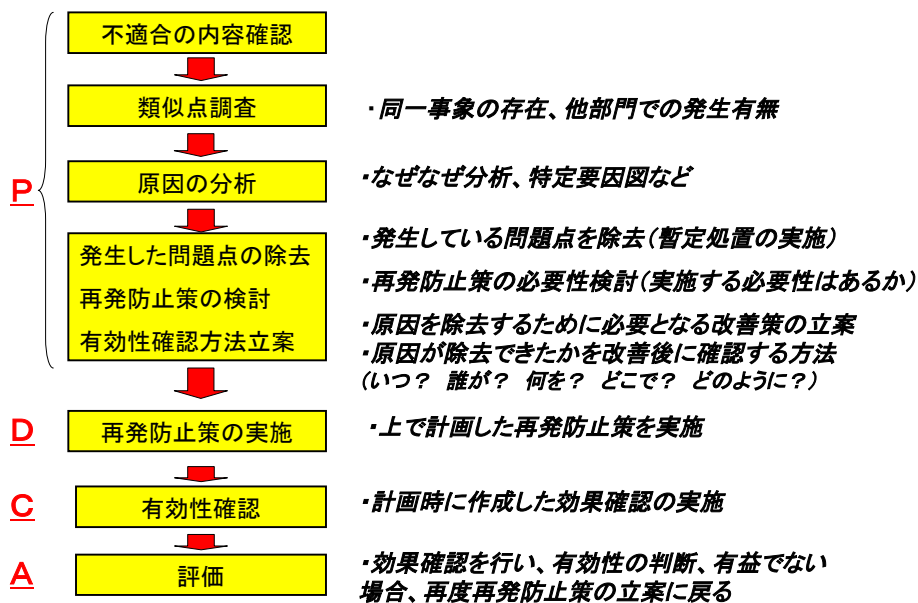
安全管理体制の日々の問題点は多岐に渡ります。まず、おかしなことが有れば課題と捉えて、内容を把握しておくことが重要です。その中から真に再発防止策が必要なもの、是正措置を行う優先順位をたてて行うことといった管理も必要となります。

是正措置と予防措置は、「明らかとなった課題の原因を除去すること」と「発生が予想される（潜在的な）課題の原因を除去すること」と大別されます。「現在、発生したもの」と「未来において発生する可能性のあるもの」ということで、課題を解決することや解決方法に大きな差異はありません。

ここで記載した事例は一部であり、安全管理体制の不具合は至る所に見受けられるでしょう。広い視野で課題を捉えて改善を行い、安全管理体制を向上して下さい。

なお、活動方法を詳細に記載した『安全管理体制に係わる「見直しと継続的改善」の理解を深めるために』（<http://www.mlit.go.jp/common/000013495.pdf>）を作成しております。ご利用頂ければと存じます。

## 是正措置の流れについて



## 安全管理体制に係る継続的改善

「安全管理体制に係る継続的改善」の取組みは、内部監査や日常業務における活動の結果から明らかになった安全管理体制上の課題等について、どのように措置するかを決め、是正措置又は予防措置を行うもの

※是正措置：実際に発生した不具合・課題の原因の再発防止を行うこと  
※予防措置：未だ発生していないが、発生のおそれがある不具合・課題の未然防止を行うこと

### 取組みのポイントその1

是正措置又は予防措置の手順を決める→手順書の作成  
(誰がどのように課題等を集め、原因を究明し、是正措置・予防措置を検討・実施するかなど)

### 取組みのポイントその2

安全管理体制上の課題等を精力的に収集・把握  
→社員全員参加で収集・把握  
(例えば)  
・内部監査の定期的実施  
・現場から意見・要望を吸い上げる提案制度の創設と積極的運用  
・ヒヤリ・ハット報告制度の創設と積極的運用  
・現場巡回・現場との意見交換の励行  
・利用者からの意見・要望の把握 など

### 取組みのポイントその3

発生した課題等の真の原因を究明  
(当該課題等が起こった根本的な原因を多角的に分析)

### 取組みのポイントその4

実施した是正措置・予防措置の社内周知と効果把握  
※是正措置・予防措置実施後、当該措置が有効に運用されているか否か内部監査等でチェック

## 2. 現場だより

### ○「静岡県運輸安全マネジメントセミナー」の開催について

～中部運輸局静岡運輸支局より～

平成21年10月29日、静岡市内のしずぎんホール「ユーフォニア」において、静岡県下全モードの運輸事業者を対象とした「静岡県運輸安全マネジメントセミナー」（以下「セミナー」という。）を開催しました。

静岡県内の鉄道・自動車・海運・航空など各交通モード事業者145社の経営トップ、経営幹部及び現場管理者等約400名の参加をいただきました。

平成18年10月に「運輸安全マネジメント制度」が創設され3年を経過し、この間各事業者は、安全最優先の意識を経営トップから運転者まで、企業全体の輸送の安全性の向上に取り組んできました。静岡県内運輸事業者から、今後より一層の運輸安全マネジメント制度の充実・徹底を図り、企業内の安全意識の向上、安全管理体制の改善を図ろうとする気運が今年1月頃から高まりました。

この気運を受けて、6月に自動車会議所、バス協会、タクシー協会、トラック協会、鉄道協会静岡県協議会、NASVA静岡支所及び静岡運輸支局が一致協力し、協議会を立ちあげセミナーの開催にこぎつけました。

主催者側を代表して大須賀静岡県自動車会議所会長の挨拶、来賓として伊藤中部運輸局長・能坂静岡岡労働局労働基準部長の挨拶後、第1部では、国土交通省大臣官房大野運輸安全政策審議官より「運輸安全マネジメント制度導入3周年を迎えて」と題して、運輸安全マネジメント制度の導入効果、今後の課題及び運輸安全情報等の基調講演をいただき、特に運輸安全情報については、優れた取組に関する情報、事故、ヒヤリ・ハット情報から得られた教訓を生かして、同種事故の再発防止に繋げるために必要な情報を運輸事業者に対して提供していくことが重要との講演をいただきました。

第2部では、評論家の柳田邦男氏より「ヒューマンエラー」～組織事故の視点と取り組みについて～と題して、事故原因のとらえ方と教訓の学び方、ヒューマンファクターの重要性、確認会話の重要性、事故防止への組織の取り組みについて、航空管制塔とパイロットの確認事例・医療現場の事例を参考とした基調講演をいただきました。

最後に、本日の講演を終えるにあたり柳田邦男氏より

- ①人間はエラーをする（To Error is Human）
- ②エラーの背景には、システムの欠陥がある
- ③事故は隠すと拡大再生産される

以上の3点は、「会場の皆さんに是非覚えていただきたい」旨のお願いで基調講演を終了しました。

講演終了後、セミナーを開催するにあたり、静岡県下全モードの運輸事業者が集まったことを機に、静岡県内交通事業者を代表して、竹内静岡県バス協会会長が、本制度をより実効性のある取り組みとすることを誓う「安全宣言」を行い、参加者の賛同を得てセミナーを締めくくりました。

今後、このようなセミナーが全国各地において、積極的に開催されることを期待します。

<会場の様子>



## ○運輸安全マネジメント制度の浸透・定着に向けた取組み

～北陸信越運輸局鉄道部より～

北陸信越運輸局では、平成18年10月に「運輸安全マネジメント制度」が導入されてから、運輸安全マネジメント評価（以下「評価」という。）の実施とあわせて同制度の浸透、定着に向けた取組みを行ってきました。

これまで評価を実施していく中で、全般的に基本的な安全管理の体制、関連する規程等の整備については概ね構築されていましたが、その取組みの内容については、十分とはいえず、事業者別・モード別で程度の差があることがわかり、本年6月、これまでの「安全管理規程にかかるガイドライン」に加えて「鋼索鉄道・索道事業者等における安全管理の進め方」（以下「安全管理の進め方」という。）が策定されました。とくに鋼索鉄道事業者、索道事業者等においては総じて取組み途上であり、安全管理体制の構築・運用のあり方とその手法を確立することが課題となっていることから策定されたものです。

北陸信越運輸局管内には、全国の索道事業者の約3割にあたる167社の索道事業者があり、運輸局別では最も多い事業者数となっています。

このため、「安全管理の進め方」が策定された早い時期から、関係事業者団体の主催する研修会や運輸局主催の索道技術管理者研修会の機会を捉えて、索道業界への本制度の早期浸透・定着を図るため、これまでに延べ8回、合計約600名の皆さんに説明を行う等、周知に努めてきました。



この中では、①わかりやすい用語にしたこと。②項目を集約したこと。③自らの取組み状況をチェックする自己チェックリスト。等を中心に説明を行っています。とくに自己チェックについては、従来のガイドラインの内部監査として活用できるものであり、「第三者の立場の目で、振り返ることができるかが重要」であることを伝えています。

研修会では、評価を受けたことのある方、ない方があることから、内容を理解いただくためには若干の差はあるとの印象を受けましたが、今回の「安全管理の進め方」により、同制度が身近なものになったと考えた方も多いのではないかと印象をもちました。この「安全管理の進め方」により、実効性ある取組みのできる体制を整え、安全意識の高まりから未然に事故の芽を摘むことに繋がることを期待しています。

今後、北陸信越運輸局では「安全管理の進め方」により索道事業者の早期1回目評価の実施を目指し、「運輸安全マネジメント評価」による適切な評価・助言をしていくと同時に同制度の一層の浸透と定着に向けて取組んで参ります。



索道技術管理者研修会の様子

### 3. 運輸安全取組事例の紹介

編集部が最近お話を伺った安全取組事例を三つ紹介致します。

#### 1. バス床面等への注意喚起ステッカー貼付による事故防止（事業者名：国際興業(株)）

【取組の狙い】発進、停止、急制動時の車内転倒事故等の防止

【具体的内容】

- ① 平成21年8月から、全てのバスの床面、座席背もたれの背面、優先座席の側面に「ドアが開いてから席をお立ちねがいます」と記載したステッカーを貼付し、高齢者等による停止時、急制動時の転倒事故等の防止を図っています。

併せて、運転士に対しては発進時、スムーズな発進等の徹底を図るとともに、車内放送についても、従来の「バスが停止してから」を「ドアが開いてから」に変更し、乗客が落ち着いて乗り降りするような車内の雰囲気作りを心がけています。

- ② なお、床面へのステッカー貼付にあたっては、滑りにくく、剥がれにくい材質を選定するとともに、見えやすい色の採用に留意しました。



注意喚起ステッカー(床面)



注意喚起ステッカー(優先座席側面)

### 【取組の効果】

お客様同士で「ドアが開いてからでいいのよ。そこに書いてあるでしょ。」との声かけも聞かれるようになり、降車時に乗客が席を立つタイミングも遅くなる傾向にあります。

発進、停止、急制動時の車内事故のデータについては、今後収集分析の予定です。

(連絡先：管理部管理課 電話 03-3273-1132)

## 2. 家族の理解と協力を得ながら社員の安全意識を向上（事業者名：小田急バス(株)）

### 【取組の狙い】

社員の家族に公共交通事業に従事する社員の社会的立場を理解してもらうことにより、飲酒撲滅等に向けた家族の協力を得るとともに、社員自らが家庭の一員として事故防止の重要性を再認識する

### 【具体的内容】

- ① 小田急バス(株)では、3年前から毎年12月に社長から社員及びその家族宛に公共交通事業に従事する社員の社会的立場を訴え、家族の協力をお願いする手紙を送付しています。

昨年は、手紙と併せて、登校中の事故で子供を亡くしたタレント「風見しんご」氏の講演記録を送付しました。なお、当該講演記録は、専門家による朗読をCD化し、各営業所の講習会で社員教育に活用しています。

本年は、交通刑務所に收容された人達の反省文を記載した小冊子を、社長の手紙と併せて送ることとしています。（写真：警視庁作成）



- ② また、本年6月からは、携帯型のアルコール検知器を社長以下、社員全員に貸与しました。出勤後・点呼時のアルコール検知に加えて、出勤前に家庭でアルコール検知を行うこととし、飲酒運転撲滅に向けて社員の安全に対する意識付けを図っています。
- ③ さらに、本年12月からの年末年始安全運動に向けて、社員の子供たちを対象とした安全ポスターを募集し、当該ポスターを社内に掲載するとともに、表彰を行うこととしています。

#### 【取組の効果】

平成 20 年度、48 件あった出勤後・点呼時のアルコール検知反応件数が、携帯型のアルコール検知器を貸与した本年 6 月以降はアルコール検知器を貸与した本年 6 月以降は大きく減少している。（11 月 20 日時点で 4 件）

（連絡先：運輸部 安全管理・教育担当 電話 03-5313-8217）

### 3. 海上漏油事故防止のための設備改造等（事業者名：日鐵物流(株)）

#### 【取組の狙い】

船舶への燃料補給時等にヒューマンエラーが起きても設備面での対策により海上漏油事故を防止する。

#### 【具体的内容】

① 日鐵物流(株)では、ヒューマンエラーによる漏油事故の可能性を極力排除するため、以下の設備面での対策に取り組んでいます。

これはヒューマンエラーをゼロにすることは困難とし、設備面での事故防止策をトップマネジメントの判断により推進したものです。コストについては用船の船舶を含め当社が負担することとしています。

但し、設備面での対策への過度の依存は危険ですので、あくまでも手順書通りの対策実施を基本としています。

- 1) 船舶への燃料油の補給時、誤ってタンク容量を超える燃料油を搭載しようとした場合の警報装置の設置
  - 2) 主油タンクから船首部油タンクへの燃料油移送時、誤ってタンク容量を超える油を移送しようとした場合の移送ポンプ自動停止装置又は主タンクへの油戻りラインの設置
  - 3) 船底ビルジの廃油貯蔵タンクへの移送時、誤ってタンク容量を超えるビルジを移送しようとした場合の移送ポンプ自動停止装置の設置
  - 4) 緊急時用の船内排水装置を誤って作動させようとした場合であっても船底のビルジが排出されないように、排出ポンプの作動ロック装置の設置
- ② 上記の対策は、当社保有船のみならず、当社がオペレートする全ての船舶に対して実施することとしており、本年 1 月から順次改造工事に着手、本年度中の完了を目指しています。また、上記漏油事故対策の普及について、関係造船所への働きかけを行っています。
- ③ なお、上記の漏油事故対策の他、船舶の運航に係る事故を防止するため、専門の教育指導会社に委託して、保有船及び全てのオペレート船を対象とした乗船診断・指導（レーダー解析等各種航海計器の利活用、安全指導等を行っています。また、診断の結果は各船別に報告書としてとりまとめ。）を順次実施しています。

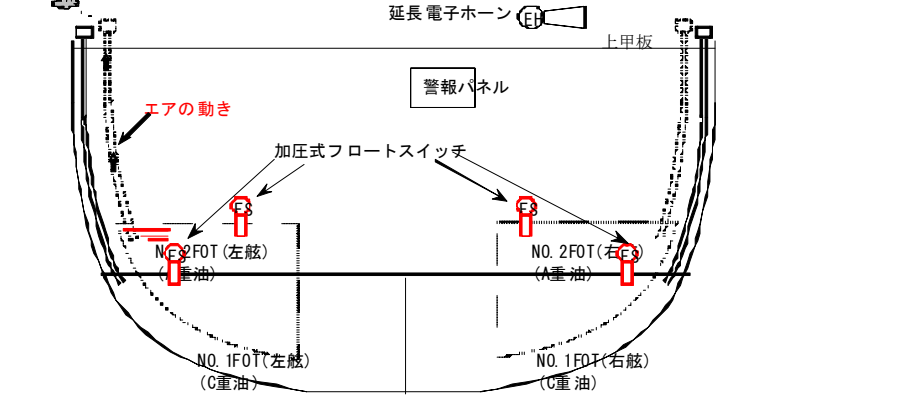
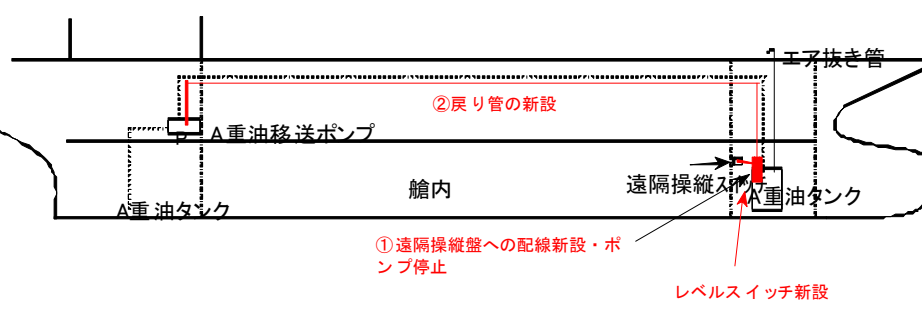
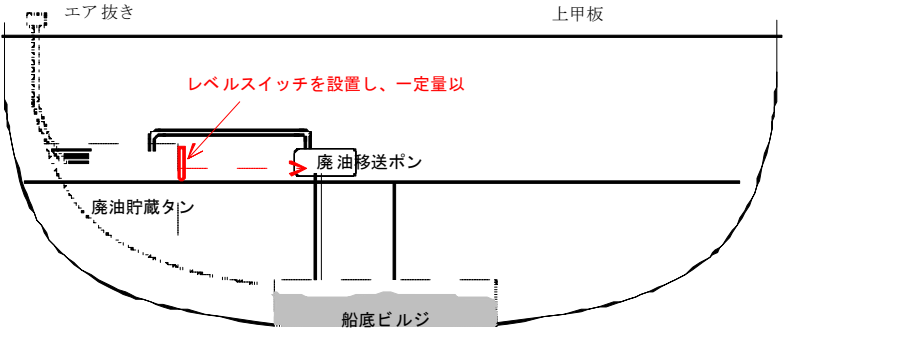
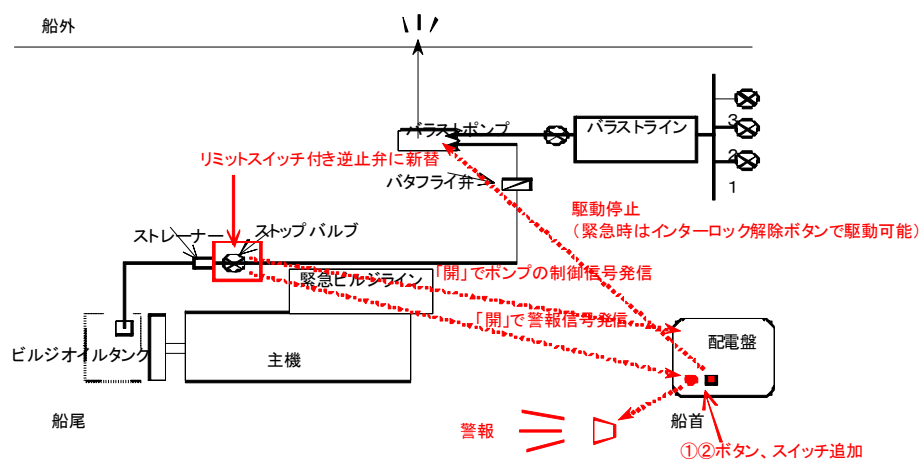
#### 【取組の効果】

平成 21 年は、これまで海上漏油事故は起きていません。

（連絡先：海運事業部 運航部 電話 03-3553-1856）

（別添）海上漏油防止対策図



| 部署  | システム図  |
|---|--|
| <p>① 船体付き重油タンクのエア抜き管<br/>(補油時の漏油防止)</p>       |    |
| <p>② 船首部重油タンクへの重油配管<br/>(船内での燃料油移送時の漏油防止)</p> |    |
| <p>③ 廃油貯蔵タンクへの移送管<br/>(ビルジ移送時の漏油防止)</p>       |   |
| <p>④ 危急ビルジライン<br/>(船底ビルジの漏油防止)</p>            |  |

## 4. 事故、ヒヤリ・ハット情報の中から

過去に起きた事件事例の中には、様々な教訓が含まれています。こうした教訓を風化させず、事故の直接的な原因のみならず、その背景や人的要因等も併せてモードを超えた水平展開を図るため、本号では、過去に起きた事故を振り返り、その教訓にスポットライトを当てます。

※ この教訓は、過去に起きた事故等の背景要因や対策等の中から、他の事業者の方々の参考に資すると思われる事項を編集部としてとりまとめたものです。

事故の概要、原因等については、既存の報告書等をもとに、読者の方々の参考として独自に作成したものです。

### 1. イースタン航空 401 便墜落事故

【発生日時】1972年12月29日午後11時42分

#### 【概要】

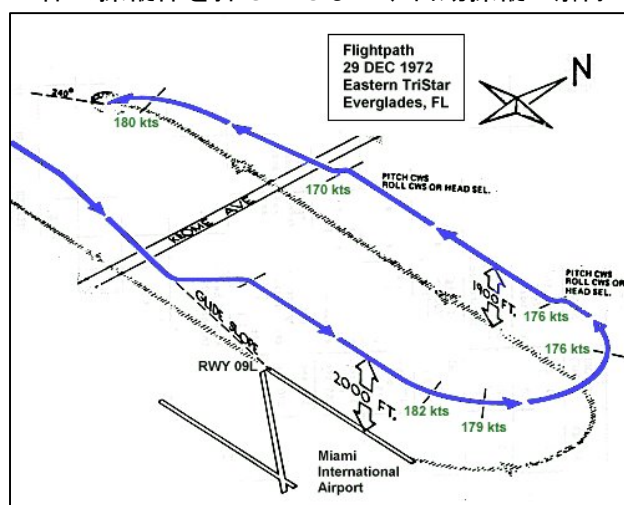
航空機が闇夜での着陸準備中、前輪を降ろし固定したことを示すランプが点灯しませんでした。当該原因の調査作業中、自動操縦を無意識のうちに解除してしまい、高度が異常低下。ランプ不点灯の原因究明に乗務員の意識が集中し、高度の低下に気づくのが遅れ、墜落しました。

#### 【経過】

月も見えない闇夜の中、ニューヨーク発のイースタン航空 401 便（トライスター）が目的地であるマイアミ空港に接近中、パイロットは車輪を降ろし着陸に備えようとしたのですが、前輪が降ろされ固定されたことを示す緑色のランプが点灯しません。

このため、副操縦士は車輪の上げ下げの操作を繰り返し行いましたが、それでも緑色のランプは点灯しません。機長はトラブルを管制塔に報告し、飛行高度 2000 フィート（約 600m）で周回する許可を得るとともに、副操縦士に対して操縦を自動操縦に切り替えることを命じ、航空機関士に対してはコックピットの床下にある電気室に入り、前輪の固定を視認できるインジケータを見てくるように指示しました。しばらくして、機長と副操縦士は、前輪のトラブルよりも表示装置のランプ切れを疑い、ランプのレンズカバーを取り外そうとしましたができませんでした。この作業中、その後の調査によれば、パイロットが体で操縦桿を押してしまい、自動操縦が解除されたと推定されています。また、この作業中に、パイロットがセットした高度と実際の高度が異なったことを示す警報音がコックピットボイスレコーダーに記録されていますが、どちらのパイロットもこれに気がついた様子はありませんでした。

その数分後、401 便をモニターしていたマイアミ空港の管制官は、レーダー画面上のトライスター機の飛行高度を示す値が 900 フィート（274m）になっていることに気づき、「イースタン 401 便、そちらの具合は如何ですか？」と問いかけましたが、その曖昧な質問には、飛行高度



〔 図：事故機の通過航路と高度 〕

に関することが含まれていなかった為、飛行高度の異常に気がつくのが遅れ、パイロットが異常降下に気づいたのは事故発生のおよそ7秒前で、その時点から回復操作を行うには間に合いませんでした。トライスター機は、空港から約20マイル(30km)離れた沼地に墜落し、事故後に亡くなられた乗客を含めて103名の搭乗者(5名の乗員含む)が犠牲となりました。

#### 【原因】

事故後の調査の結果、高度の異常な低下は、前輪の表示トラブルの対処に墜落前の4分間、乗員全員が取りかかりきりになり、その際、パイロットが無意識のうちに操縦桿に触れて押ししまい、自動操縦装置のセットが解除されてしまったことによるものと推測されました。また、前輪が降ろされたことを示す緑色のランプが点灯しなかったのは、表示装置の電球が切れていたことによるものでした。

事故当時は闇夜のため、パイロットは飛行高度を計器以外で確認することはできませんでした。高度計と前輪が降ろされたことを示す緑色のランプは、何れもパネル前面の比較的近い場所にあったにもかかわらず、緑色のランプに全乗員の関心が集中したため、異常降下に気づくのが遅くなってしまいました。



[写真:トライスターの操縦パネル]

#### 【備考】

事故発生のおよそ3年前(1969年)から、米国事故調査委員会(NTSB)は、米国連邦航空局(FAA)に対し、GPWS(Ground Proximity Warning System:対地接近警報装置)の装備義務付けを勧告していましたが、「そのような装置は、かえってパイロットを迷わせる」との意見もあり、法的な義務づけはなされていませんでした。その後も本件事故のような、操縦中の旅客機が地表に激突するケースが続き、1976年9月になって、米国内の全ての大型機にGPWSの装備が法的に規定されました。

注:GPWSとは、電波高度計で機体が地表に対して高い降下率で近づいたり、降下角が急激すぎたりするときに、視覚にはランプ、聴覚には警報音の後、人工音声で注意すべき項目を告げる装置です。また、着陸時のみならず、離陸の時にも、必要に応じ警報を発します。

#### 【教訓】

- ① 人間が目視で高度に集中して監視できる範囲は非常に狭いものです。したがって、些細なことに気を取られすぎて、他の重要な事項への気配りを忘れないようにする必要があります。緊急の場合に備えて、見落としがないように予め関係者で役割・責任分担を決めておくことも重要です。
- ② 重大な事故は、些細なミスやトラブルの連鎖で起きることが多く、その連鎖をどこかで断ち切ることで事故を回避できるものです。そのためには、全ての関係者が、事故の原因となるリスクが存在しないかどうか、それぞれの担当する業務に細心の注意をもって臨むとともに、小さな気付きを相互に伝えあうことが重要です。
- ③ 事故防止に効果があると思われる装置については、その効果を客観的に評価した上で、なるべく早期に導入することが事故の減少に大きく役立つことがあります。

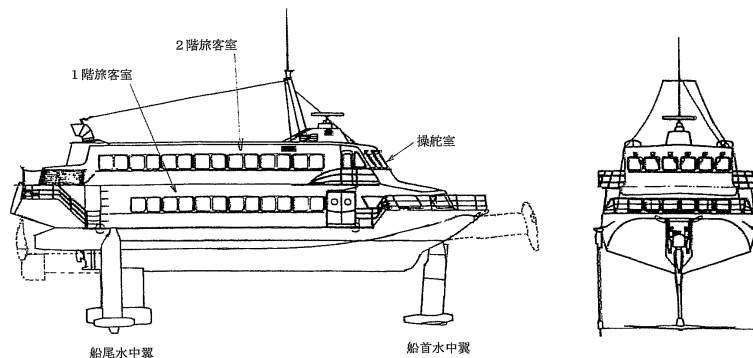
【参 考】 米国 NTSB 報告書 AAR-73-14

## 2. 水中翼型超高速船の高波遭遇による旅客負傷事故

【発生日時】 2007 年 5 月 19 日 午後 5 時 4 分

### 【概 要】

水中翼型超高速船（以下「ジェットfoil」という。）が、水中翼で航行中、大きな波に遭遇し、船首部の水中翼が波浪を突き抜けて揚力を失い、その結果、前方の波の谷に船首部が落下しました。次に来た波の衝撃で客室前面の窓ガラスが破損、その破片が飛散し、旅客 30 名が負傷しました。



注：ジェットfoilは、高速航行時には翼を立てて走り（翼走）、低速時には上手の波線のように翼を前後に倒して走ります。

### 【経 過】

気象・海象条件に基づくジェットfoilの運航可否の判断基準等については、運航基準に定められており、毎日、運航事業者の各事業所及び同社が契約している気象コンサルタント会社からの気象情報が、早朝、一旦、運航航路の途上にある A 港に設けられた事業所に集められ、出港前に船長及び関係者に伝えられていました。

当該ジェットfoilは、航路終点の B 港を午後 2 時 40 分に折り返して C 港への復路に就いていました。船長は途中港である A 港で、いつものとおり気象状況を確認し、航行を中止しなければならぬ風速や波高でないものと判断して、旅客 208 人を乗せ、午後 4 時 35 分に同港を出港しました。

操船者は、波浪の高低に応じて翼深度設定レバーの操作で翼深度調整を行い、波高の低いところを選び針路を適宜変えて航行していました。

前方の波を見ながら翼走中、一つの波の頂部を通過して突然、大きな波に遭遇し、船首部の水中翼が波浪を突き抜けて揚力を失い、その結果、前方の波の谷に船首部が落下しました。次に来た波の衝撃で 1 階旅客室前面右舷側中央寄りの窓ガラス 2 枚が破損し、その破片が飛散しました。

その結果、1 階旅客室に大量の海水が流入して座席等が濡損し、旅客 30 名が顔面挫創、頭部挫創、腰部





打撲などを負いました。

#### 【原因】

事故発生当時、現場海域の天候は晴でしたが、風速 10～15メートル/秒の南西風が吹き、波高 2～2.5メートルの南西からのうねり性の波浪と、波高 1～1.5メートルの南東からのうねりがあり、関東海域北部に海上風警報が発表されていました。

こうした荒天かつ追い波の中を翼走中、波浪とうねりとが、ほぼ直角に重なって大きな三角波が生じたとされています。

なお、船長には最新の気象情報が伝わっておらず、気象・海象条件の把握が十分ではありませんでした。

#### 【対策】

● 運航事業者においては、以下の取り組みを行いました。

- ① 気象・海象情報の収集及び運航船舶への提供に関する体制の充実
- ② 定時及び荒天時等の陸上との連絡体制について、改めて徹底を図る
- ③ 荒天時における運航中止、航路変更、減速等の措置について、改めて徹底を図る
- ④ 運航要員に対する教育・研修の充実について検討

● 業界団体である(社)日本旅客船協会においては、関係当局等と協力の上、以下の取り組みを行いました。

ジェットフォイルの運航は航行速度や操縦方法が通常の船舶とは大きく異なることから、その運航の安全を確保するため、運航要員にあらかじめ一定以上の教育訓練を受けさせることが必要です。このため、ジェットフォイルの運航要員に対する訓練に関し統一的な指針を示すことを目的として、同協会にWGを設けて、「水中翼型超高速船の運航要員に対するガイドライン」を策定しました。

#### 【教訓】

- ① 安全運航のためには、タイムリーな気象情報等の収集と運航関係者への確実な周知、これを踏まえた運航可否の的確な判断が不可欠です。
- ② 国の運転資格制度は在来型の一般的な乗り物を想定して作られていることから、特殊な施設・設備等を用いる場合には、運航の安全を確保するため、事業者団体等が主体となって、教育訓練に関する独自の統一的な指針を定めることも重要です。

【参 考】 横浜地方海難審判庁裁決書（平成 19 年横審第 51 号）

### 3. 車いす使用者のホーム転落死亡事故

【発生日時】 2009 年 9 月 13 日 午後 4 時 30 分頃

#### 【概要】

車いすに乗った高齢者とその付添人が、エレベーターからホームに出た際、車いすのストッパーをかけずに付添人が手を離れた折りに車いす動き、ホーム約 1.2m 下の線路に転落し、頭部を強く打ち、翌日亡くなりました。

#### 【参考情報】

ホームには、電車乗降の際の安全確保を目的として電車とホームの間の高低差を少なくするため、やむを得ず傾斜がつくことがあります。事故が発生したホームも、1メートル当たり 2.5cm の傾斜がついています。

なお、このホームでは、約2年前にも車いすに乗った高齢者が今回と同じ場所で線路に転落し、骨折するという事故が起きていました。

### 【対策】

当該鉄道会社においては、当面の措置として、当該エレベーター内外に表示や音声アナウンスによる注意喚起の他、乗降ロビー付近に転落防止用の仮柵を設置するとともに、保安要員を配置しています。

また、国土交通省としては同種事故の再発防止の観点から、当面の措置として、鉄道事業者に対し事故情報を周知するとともに、プラットホーム上のエレベーターの乗降ロビー付近に利用者に対する注意喚起の表示をする等の措置を講じるよう指示しました。



〔写真：エレベーター乗降ロビー付近の注意喚起の例〕

### 【教訓】

事故には、様々な背景があり、再発防止対策の検討には、多角的な検討を行うことが重要です。

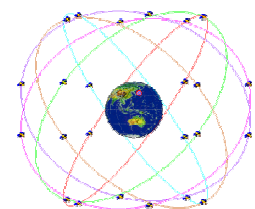
## 5. 運輸安全の新技术紹介（第2回）

本コーナーでは、技術的にほぼ実用化レベルに達しており、今後、運輸安全向上のための利活用が期待される技術、及び既に一部の分野では実用化され、今後、他の分野でも利活用が期待される技術を中心に紹介していきます。

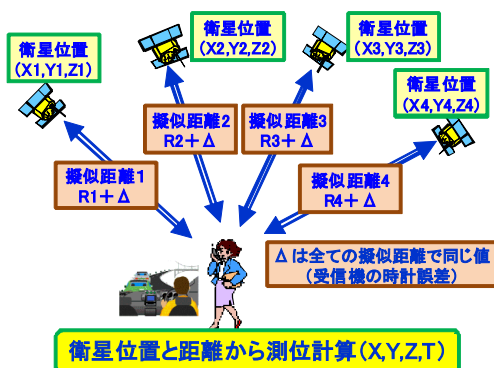
### ○衛星測位技術等の動向と交通・運輸安全分野での利活用

#### 1. 交通分野における衛星測位の利用

米国 GPS (Global Positioning System。最少 24 機 (他に予備機を配備) でシステムを構成。2009 年 10 月現在 30 機で運用中。) は、元々、米国国防総省が軍事利用を目的に整備したのですが、2000 年以降、軍事上の理由から意図的に精度を落とすという操作 (Selective Availability) を解除するとともに、同システムを広く公共の用に供するとの方針を米政府が



GPSの地球周回軌道  
(1周11時間58分)



明確化したこと等により、世界中で広く民間利用に供されています。特に、交通分野は、カーナビゲーションシステム (注: 日本は世界的に見てもカーナビ先進国: 累計出荷台数 3480 万台 (2009 年 3 月末))、航空機の航

行支援システム等をはじめ、近年では GPS 受信機能を持つ携帯電話端末を用いたパーソナルナビゲーションなど、最大の利用分野の一つとなっています。

なお、現在、GPS 単独で測位を行う場合の精度は、(誤差) 約 10m 程度のため、現行のカーナビゲーションシステムでは、現在位置を地図の道路上にマッピングする技術等と組み合わせることにより、経路案内等に必要な位置精度を確保しています。

一方、船舶や航空機では補正信号を用いる方式が普及しています。陸上で正確な位置が分かっているモニタ点における観測データから補正情報を生成し携帯電話や無線端末等へ送信するシステム (DGPS 等) も運用されており、衛星からの信号と組み合わせることでより一般的な受信機の場合、誤差数 m 範囲での測位が可能です。また、航空機に関しては、補強信号を我が国の運輸多目的衛星 (MTSAT、気象衛星「ひまわり」) 等の静止衛星経由で配信するシステムが運用されています。

今回は、このように交通分野にとって欠かせない衛星測位の技術動向と新たな利活用の可能性、さらに最近のパーソナルナビの普及等を背景に実用化が進む駅ビルや地下通路など屋内での衛星代替測位技術の動向について紹介します。

## 2. GPS の世代交代とロシア、欧州の衛星システム

米国は既存の GPS システムの近代化に向けて衛星の更新を計画的に進めており、これが進めば、GPS 単独での測位についても、精度の向上と、受信可能環境の改善 (ビル、乗り物の窓際などにおける測位がし易くなる) が期待されています。

一方、米国以外の国も GPS と類似のシステムの運用又は整備を行っています。

まず、ロシアの GLONASS 計画ですが、こちらも軍用からスタートしたシステムで、精度的には GPS よりも劣り計測誤差は数十 m 程度とされています。また、一時は衛星の十分な更新がなされず運用機数も減っていたものの、近年は 24 機フルオペレーション体制復活を目指して、衛星の打ち上げを進めています。GLONASS の衛星から発信される信号の一部も GPS と同様、民生利用が可能であり、既に、GPS、GLONASS の双方に対応可能な高精度の測量機器も実用化され、普及しています。

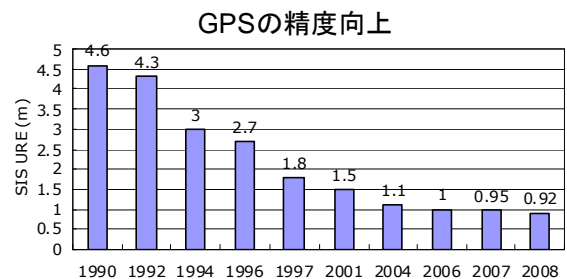
次に、欧州ですが、EU は独自の測位システムとして、3 つの軌道面に 30 個の衛星群を配置する GALILEO 計画を推進しています。2013 年のフルオペレーション体制構築を目指しており、課金形式の有償サービスとエンドユーザー無償のオープンサービスが民生利用として計画されています。GALILEO も GPS、GLONASS と同様、我が国における利用が可能となる見通しです。

その他、中国やインドでも独自の衛星ナビゲーションシステムの開発の動きがあります。

現在の携帯電話端末には GPS 対応のチップしか搭載されていませんが、今後、新たな衛星システム対応のチップの小型化、省電力化や、複数の測位システム対応のチップ開発が進めば、携帯電話端末等においても複数の衛星測位システムの利用が可能となり、地上から見える衛星数の増加によるアベイラビリティの大幅な向上が期待され、高層ビル等により視界が制限された地域等においても一層の利用拡大が進むと考えられます。

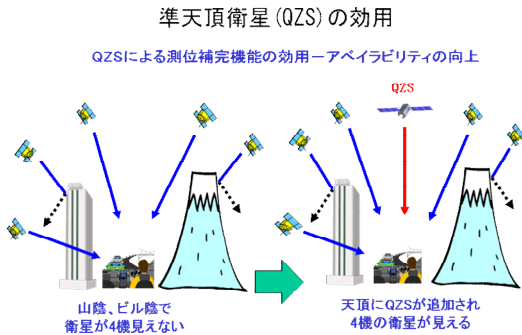
## 3. より高精度に、どこでも使える測位システムを目指して

精度の SIS (Signal In Space) は、衛星の軌道・時刻のみの誤差であり、伝搬環境や受信環境の影響は含んでいません。実際の誤差はこれより大きくなります。  
【出典】(財)衛星測位利用推進センター第4回衛星測位と地理空間情報フォーラム 東京海洋大学 海老沼拓史氏 講演資料



## (1) 日本の準天頂衛星プロジェクト

準天頂衛星システムは、GPS 衛星に加え、日本の上空（天頂近く）に常に1機の衛星がいるように衛星を配置し、ビル陰などにより衛星利用のできない場所を大幅に減らすとともに、新たな測位信号を用いることにより、より高精度の測位を実現しようとする我が国のプロジェクトです。平成22年度の初号機打上げに向け開発が進められて

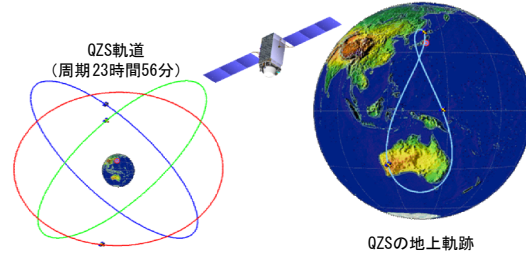


おり、既に

公開されたユーザインターフェース仕様書を踏まえ、ユーザー受信端末やユーザアプリケーションの開発進展が期待されるどころです。さらに、高速移動体に適用可能な新たな高精度測位補正方式及び測位補正情報等を受信する受信機に関する技術開発並びに補正情報を準天頂衛星に送信する地上施設の整備が進められています。

### 準天頂衛星とは？

GPSが全地球上空を周回するのに対し、準天頂衛星は地球の自転と一緒に周回するため、特定地域の上空に留まって見える衛星です。この準天頂衛星が3機あれば、そのいずれか1機は必ず日本の天頂に位置します。  
QZS(S): Quasi-Zenith Satellite (System)



## (2) 高速移動体向けの研究開発

前述の通り、現在、GPS 単独で測位を行う場合の精度は、約 10m 程度ですが、より高い精度での測位を実現するため、自動車等の高速移動体に対して補正信号等を高頻度で送信し、1m 以下の精度が得られるシステムの研究開発がなされています。

その他、トンネル内を通過する際など、衛星からの測位信号が利用できない場所における問題点を解決するため、IMU（慣性計測装置）等を組み合わせた複合方式の研究開発も進められています。

## (3) 衛星の見えない場所での測位

駅ターミナルや、地下鉄の構内等のように、衛星からの信号が届かない場所での測位技術に関する研究も進められています。以下に述べるような、いくつかの方法があります。

- ①屋内に GPS 信号と互換性のある信号に設置点の位置情報を載せた信号を送信し、GPS と共用の受信機で位置情報を受信する IMES (Indoor Messaging System) 方式
- ②位置情報を発信する電子タグを配備し、その電波を受信する電子タグ方式
- ③無線 LAN 等の各アクセスポイントからの電波強度等を利用して位置情報を計算する方式

それぞれインフラの整備や対応するユーザー端末の更新等の課題がありますが、現状では、無線 LAN 方式が既存のインフラが活用できるという利点を活かして急速に普及が進んでおり、i-phone など無線 LAN を活用できる携帯やモバイルパソコン等をお使いの方は、既に大勢の方が利用されているものと思います。

## 4. 交通、運輸安全分野における新たな利活用について

### (1) 自動車交通分野

#### ①歩行者等の交通安全対策

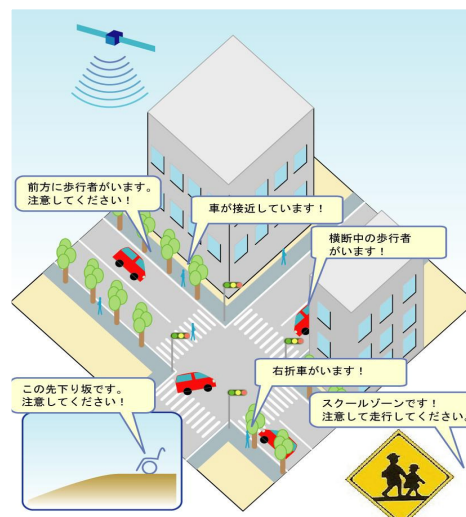
平成 20 年の我が国の交通事故死者数に占める歩行者の割合は 3 割を越える高い水準となっています。さらに、自転車乗用中の死者数を加えると全体の約半数に達します。こうした状況に鑑み、



現在、歩行者の安全を支援するため、携帯電話・衛星測位を活用したシステムの開発が進められています。

歩行者が保有する携帯電話は常時衛星測位で時々刻々の位置情報を計測し、当該情報をアタッチメント等を用いて発信、付近を通行する自動車は当該電波を受信し、交差点に進入中の自転車や、建物等の陰で見えないで歩行者を事前に検知するという仕組みです。

今後、上記2. 及び3. で述べた世界的な測位衛星システムの充実や、準天頂衛星のような特定のエリアを対象とした衛星システムの導入、受信端末側のチップの小型化、省力化等が進展すれば、歩行者等の交通安全対策が飛躍的に向上することが期待されます。



〔歩行者と車が相互に位置情報を把握〕

## ②高度安全運行システムの実現

現在開発中の移動体の高精度測位技術が実現すれば、自動車等の位置をリアルタイムに把握することができ、移動体の運転制御の自動化に大きく近づきます。

現在は、IT 農業、建設、土木など、低速移動体での自動運行の検討が先行していますが、自動車、鉄道等の高速移動体分野でも将来の自動制御・自動運行に向けて期待される分野です。

## (2) 駅ターミナル、地下鉄等での案内システム

衛星測位は基本的に屋外でしか利用できませんが、建物や地下街など屋内での測位技術等が実用化され、普及すれば、屋内・屋外でのシームレスな測位が可能となり、お年寄りや目の不自由な方の（音声等による）誘導、交通案内が実現します。

また、観光、商業などの分野でも、位置情報を活用した新たなサービスの創出につながるものとして期待されています。

## 6. 他産業の取組事例紹介

### ○機械設備による労働災害の防止に向けた取組

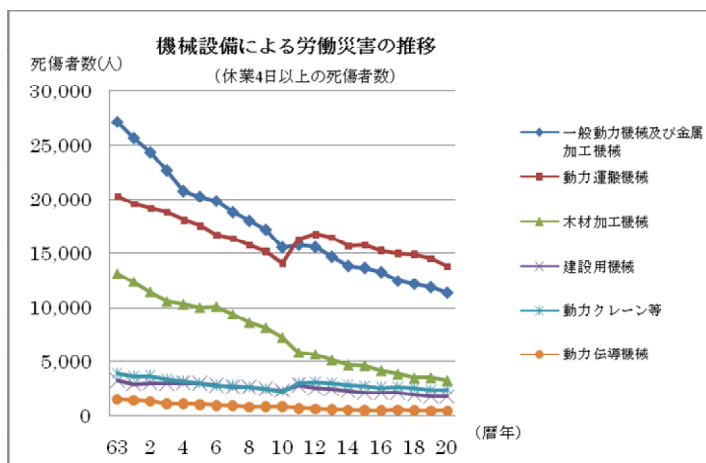
～ 機械安全マネジメント ～

#### 1. 機械安全マネジメントとは

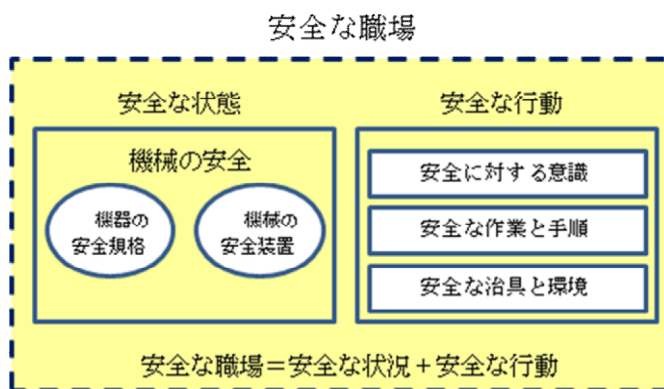
##### ①機械設備による労働災害

平成 20 年度の機械設備による労働災害の死傷者は、33,191 人で全災害の約 26% を占めています。

機械設備による事故の殆どは、「はさまれ」、「巻き込まれ」であり危険に対する認識不足や不注意によるものが多く、事故の発生は作業指示書の完



成度や作業者の熟練度合いによる大きく左右されます。したがって、我が国では、これまで危険予知訓練（KYT）のための小集団活動など、作業上の対策が主流でした。



しかしながら、安全な生産現場を作るためには、「安全な状態」と「安全な行動」の二つのアプローチがあり、更なる災害の発生抑止を図るためには、後者のみに依存しては不十分です。「機械安全」とは、機械設備における事前の対策（設計上の考慮、設置段階での対策）、即ち、安全な状態の構築であり、作業安全に依存する度合いを減少させようという試みです。

なお、我が国では、平成 18 年 4 月の労働安全衛生法改正により、生産設備として使用する機械に対するリスクアセスメントの実施が努力義務とされたことにより、機械設備を製造するメーカーと機械を使用する事業者との双方において機械安全の充実が求められることとなりました。また、法改正を踏まえて、平成 19 年 7 月には厚生労働省が公表している「機械の包括的な安全基準に関する指針」が改正されるなど、機械安全におけるリスクアセスメントの重要性が再認識されているところです。

## ②機械安全のための基本的な考え方

機械安全を構築するための基本的な考え方について、紹介します。

これらについては、運輸事業における安全構築にあたっては、輸送機械のユーザーの立場から見て、また、ヒューマンエラーへの対処という観点から、参考にできる点があると思われます。

- 1) 「人間はミスをするもの・機械は壊れるもの」ということを前提とする。
  - ・ミスをして怪我をしないように、機械の設計時に危険源、危険な状態（リスク）を把握して、危険の度合いを低減する。
  - ・壊れる場合は安全側に壊れるように設計する。（例：回転機械の部品が壊れた場合、破壊物が外に飛び出さないようにする。）
- 2) 「停止の原則」をとる。
  - ・停止することで安全になる構造とする。
  - ・人が存在する場合は起動しない。
  - ・人が危険源に接近する場合は機械が停止していることを原則とし、人が動いている機械に接近した場合、停止する。
- 3) 停止ができない場合は、危険源・危険状態と「隔離の原則」をとる。
  - ・人を危険源から物理的に隔離する。（危険エリアを柵で囲う等）
  - ・人を危険な状態から時間的に隔離する。
- 4) 危険な状態の特定は「安全確認型」とする。
  - ・人が危険なエリアにいる＝「危険」を察知するのではなく、人が存在しない＝「安全」を確認する。
  - ・安全が確認できないと起動しない。
  - ・センサーの故障で、人が存在しないことが確認できない場合は危険とみなす。

5) 制御システムは「フェールセーフ」(＝故障しても安全)を原則とする。

- ・安全確保に関連する制御部分が故障する場合、安全側に故障するように設計する。「安全側故障」という。
- ・「危険側故障」とは、故障したら危険になる現象のみでなく、「安全側故障」ではない故障全てを意味する。

## 2. 機械安全マネジメントの取り組みの現状

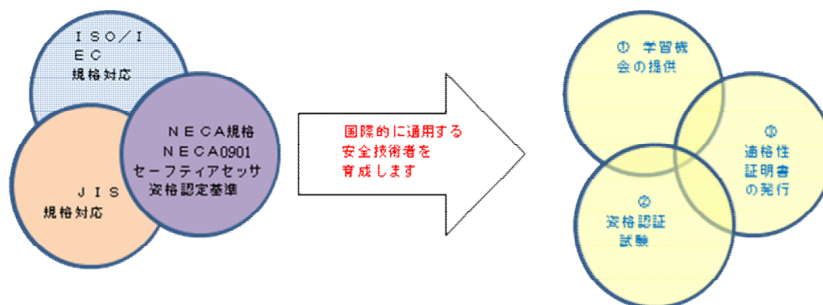
以下、機械安全マネジメントの取り組みの中から、運輸安全確保に携わる関係者においても、参考になると思われる事項について述べます。

### ①人材育成のための取り組み

前述のとおり、メーカー及びユーザーに対しては、機械の有するリスクのアセスメントが求められていますが、機械安全の専門家の育成、活用に関しては、現状では以下のような課題があります。

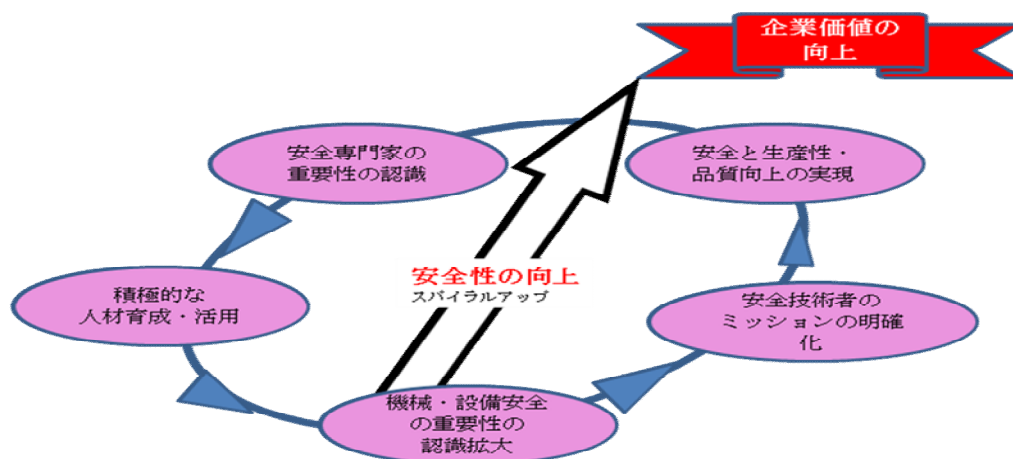
- 安全に関する専門的な職務に対して、担当者のスキルが不足している。
- 安全専門家の社内的な位置づけ(ミッション)が明確になっていない。(職務の重要性が認識されずに、専門家不在のまま、現場担当者が兼任している等)
- 積極的な安全専門家育成・活躍の機運がない。

こうした現状を踏まえ、設計者・生産技術者・技術営業者・安全管理者を対象として、**機械等のリスクアセスメントを行う人(「リスクアセッサ」と呼ぶ。)**の安全技術の研修と資格認証のプログラムが、民間の第三者機関から提供されています。



当該研修・資格認証プログラムはISO及びJIS規格に基づくもので、技術能力に応じ三段階での資格認証がなされます。

また、保険会社とのタイアップにより、当該資格者を有する企業を対象としてPL保険に関する「リスク割引」制度が設けられています。



機械安全専門家活動・育成を前提としたイメージ

## ②機械安全と企業価値の向上

機械製造業において機械安全に取り組むことが、メーカー及びユーザー企業の経営にとって魅力的で、その活動が企業価値の向上につながり、評価されるということが理想的な状態ですが、現状では、機械安全の推進が企業価値の向上につながるという状況にはなく、このため、多くの企業においては、機械安全に積極的に取り組むことが、経営者の意識として必ずしも根付いていません。

機械安全に向けた取り組みをめぐるこうした状況を改善し、企業の自主的な取り組みを促進していくために効果が期待される対策やアイデアについて述べます。

### 1) 安全情報の積極的な公開

海外では、専門家による製品安全（特に消費財）の評価の歴史は長く、米国では Consumer Union が「Consumer Report」という雑誌と HP で、ドイツでは Stiftung Warentest が「Test」という雑誌と HP で試験結果を公表しており、公表しているデータは性能や安全規格適合性のみでなく、工夫の内容、カバーしている危険とカバーしていない危険等についてもメーカー名・型式別に公表しています。判断基準が明確にされていることから、ユーザーの使用条件に応じて独自の判断ができるようになっており、定期購読者も多く、HP のヒット数は数百万を超えています。

一方、日本では、「価格.com」、「楽天の製品性能比較機能」等の製品機能比較に関する情報提供サイトで、製品の使用体験に基づく感想や有用性の評価が公表されていますが、これらサイトでは製品の安全性に関する記述はありません。日本国内でも、(独)国民生活センター、(財)日本消費者協会、(財)製品安全協会が HP、雑誌で、SG 規格への適合状況やリコール情報等を提供していますが、前述の海外の事例と比べると普及はまだまだという状況です。

これは、製品の安全性についての情報提供（特に評価情報）は専門家による判断が必要であるとともに、メーカー側の姿勢にもよるところが多いと考えられます。

しかしながら、最近では、

○ビールメーカーの商業で、契約農家による原料の栽培からの監視と安全の確保を紹介  
 ○自動車メーカーが「人間性を尊重した“人に優しい工場・生産ライン作り”の追求」を PR など、製造現場での取り組み、開発の姿勢についての情報が企業価値の向上につながるとの認識が広がりつつあり、今後、製品安全情報のより積極的な発信が、企業の積極的な取り組みを促進するスパイラルアップにつながることを期待されています。



## 2) 機械安全についての評価とインセンティブ

現在、労災保険料は個々の企業の労災発生率に応じて、最大40%の割引がなされるシステムとなっており、事故を起こした場合と比べると2倍以上の開きが出るようになっていました。最大40%の割引を得るためには3年間無事故を続ける必要があります、これが事業者にとってのインセンティブとなっています。

一方、製造業における安全衛生に関する取り組みのレベルについては、(社)日本労働安全衛生コンサルタント会が厚生労働省の委託を受けて、各地域の労働基準監督署が選択した企業を診断しており、こうした専門家による診断結果が労災保険料率に一定の割合で反映されれば、より効果的と考えられています。

今回は、紙面の制約もあり、機械安全マネジメントのごく一部の側面を紹介いたしましたが、その全体及び更に詳細な内容については(社)日本機械工業連合会のHPをご覧ください。

<http://www.jmf.or.jp/japanese/standard/6.html>

[http://www.jmf.or.jp/japanese/houkokusho/kensaku/2008/19jigyo\\_01.html](http://www.jmf.or.jp/japanese/houkokusho/kensaku/2008/19jigyo_01.html)

(注) 上記内容は日本機械工業連合会のご協力を得て作成したものです。

また、「機械安全と制御システム」、「企業の価値と機械安全」(日本機械工業連合会 川池 襄 標準化推進部長)から一部抜粋しています。

メルマガの読者の方からの運輸安全マネジメント制度に関する相談をお受けしております。

お気軽に下記問い合わせ先までご連絡下さい。お待ちしております！

また、運輸安全について積極的に取り組まれている事例がございましたら、お近くの運輸局等にご連絡ください。

### ■□■ メルマガ「運輸安全」

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  | 発行 国土交通省大臣官房運輸安全監理官室   |
|  | TEL:03-5253-8111(内線 22-053) FAX:03-5253-1531   |
|  | 運輸安全 HP: <a href="http://www.mlit.go.jp/unyuanzen/">http://www.mlit.go.jp/unyuanzen/</a> |
|  | MAIL : g_MST_UAK@mlit.go.jp  |
|  |  |

※メルマガ「運輸安全」バックナンバーのお知らせ

(添付写真付きのメルマガを掲載しておりますので、併せてご覧いただければ幸いです。)

<http://www.mlit.go.jp/unyuanzen/mailmg.html>