

201032002B

厚生労働科学研究費補助金

労働安全衛生総合研究事業

墜落・転落防止のための新たな機材の開発に関する研究

平成20年度～22年度 総合研究報告書

研究代表者 大幢 勝利

平成23（2011）年 5月

## 目 次

I. 総合研究報告	
1. 諸外国における墜落防止措置に関する規制状況の調査	----- 1
日野泰道、大幢勝利、高橋弘樹、高梨成次、豊澤康男、 ソンポル・チャルビジット	
(資料) Report on Study of fall protections in South East Asian countries and the Visit to Japan: Songpol CHARUVISIT, Katsutoshi OHDO	----- 16
2. 手すり先行工法などガイドライン等に示されている工法の評価	----- 34
高梨成次、大幢勝利、豊澤康男	
3. 安全でかつ普及しやすい墜落・転落防止のための新たな機材の開発	----- 39
大幢勝利、日野泰道、高橋弘樹、高梨成次、豊澤康男、清水尚憲	
II. 研究成果の刊行に関する一覧表	----- 63
III. 研究成果の刊行物・別刷	----- 65

# I. 総合研究報告

厚生労働科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）

## 総合研究報告書

### 1. 諸外国における墜落防止措置に関する規制状況の調査

分担研究者 日野泰道 独立行政法人労働安全衛生総合研究所主任研究員

研究要旨 本研究では、諸外国における実際の墜落防止措置の導入状況に関し現地調査を行い、その規制状況と実際の導入状況を比較する。その結果を、我が国の現状と比較することにより、新たな墜落防止機材を開発する上で、最低限必要な措置について検討する。このため、欧米5カ国及び東南アジアの現状調査を行い、欧州等では墜落防止措置として2段手すりが基本となっており、ほぼ全ての現場で2段手すりが導入されていることを明らかにした。また、アメリカでは交さ筋かいの下に下さんを入れることが標準となっていた。これらは平成21年6月に施行された改正労働安全衛生規則と同等なものであり、新たな墜落防止機材を開発する上で、最低限必要な措置であることがわかった。また、東南アジアの規制状況調査も実施したが、我が国に比べ緩やかな規制状況であったものの、自由な発想の下、欧米や我が国を上回る性能を有すると考えられる機材も開発・使用されており、新たな機材開発に際し、参考となる知見が得られた。

#### 研究代表者

大幡勝利・独立行政法人労働安全衛生総合研究所上席研究員

#### 分担研究者

高梨成次・独立行政法人労働安全衛生総合研究所主任研究員

高橋弘樹・独立行政法人労働安全衛生総合研究所研究員

豊澤康男・独立行政法人労働安全衛生総合研究所研究企画調整部長

#### 外国人研究者

ソンポル・チャルビジット・タイ・カセサート大学常勤講師

るが、墜落による死亡災害の発生割合の大きさを考えると、海外にも目を向けて諸外国の規制状況を調査し、安全面に関し考慮すべき点は考慮して、新たな仮設機材を開発することも重要と考えられる。しかし、海外における墜落防止措置に関する規制状況を体系的に調査し、墜落防止のための仮設機材について研究開発がなされたことはこれまでにない。

そこで、本研究では、欧米や東南アジアなどの諸外国における実際の墜落防止措置の導入状況に関し現地調査を行い、その規制状況と実際の導入状況を比較する。その結果を、平成21年6月に施行された改正労働安全衛生規則（以下、平成21年改正規則）による墜落防止措置など、我が国の現状と比較することにより、新たな墜落防止機材を開発する上で、最低限必要な措置について検討することが可能となる。さらに、墜落防止措置については、海外の実態に関する情報が少ないため、その情報を提供することにより、第11次労働災害防止計画において掲げられている、墜落・転落災害の更なる減少に寄与できると考える。

#### A. 研究目的

従来から、我が国の建設業では墜落災害による死亡者数が最も多いため、その対策として、足場先行工法や手すり先行工法のガイドライン制定（それぞれ平成18年、平成21年に改正）など順次強化されており、死亡者数が減少するなど一定の効果を上げている。しかし、墜落による死亡者数は、建設業における死亡者数の4割程度を占めており、依然として大きな発生割合となっているのが現状である。

このような墜落災害を防止するための仮設機材は、各種法規やガイドライン等、主に国内の規制に従って開発が進められてい

#### B. 研究方法

本研究においては、欧米を中心とした先進国の墜落防止措置に関する規制状況を調

査するとともに、近年、著しい発展を遂げている東南アジアにおける規制状況も調査することとした。具体的には欧州3カ国(ドイツ、フランス、イギリス)、北米2カ国(アメリカ、カナダ)、および東南アジア3カ国(タイ、フィリピン、マレーシア)を調査対象とした。なお、本調査では、高所作業で最も幅広く使用されていると考えられる足場について、その墜落防止措置の状況を調べることにした。

欧州および北米の調査については、日本国内における文献調査とホームページによる情報検索、さらには現地調査という3種類の方法を用いた。この調査では、国内で得られる情報をできるかぎり入手するため、文献調査を実施する他、海外における建設現場の労働安全に係る業務を行う政府機関や公的機関を中心にホームページから情報収集を行った。調査内容は、諸外国の安全衛生管理体制の枠組みや、それに関連する法的規制の状況、更には建設現場における足場など高所からの墜落防止措置の方法、などを中心とした。現地調査においては、国内で調査した諸外国の安全衛生管理体制、およびその安全対策の現状・整合性について調査対象とした。現地では、建設現場の労働安全に係る業務を行う政府機関や公的機関等の関係者と面会し、日本国内で調査した結果の妥当性を確認するとともに、実際の建設現場を複数訪れ、法令等で定められた事項と実施状況との差異がないか、調査を行った。

東南アジアの調査については、共同研究者であるタイの外国人研究者が担当し、文献調査および現地調査を行い、墜落防止措置の状況分析を行った。この調査では、労働安全衛生総合研究推進事業における外国人研究者招へい事業を利用し、タイの研究者を招へいすることにより実施した。

その調査手順としては、タイ、フィリピン、およびマレーシアの規制状況について、文献や各国政府機関のホームページなどの情報を用いて、当該招へい研究者が調査を実施した。その後、現地タイの建設現場における現場調査を実施した。それらの情報を収集したのち、来日して日本の建設現場を調査し、我が国と東南

アジアの規制状況の比較・分析を行った。

以上の欧州・北米・東南アジアの調査結果を踏まえ、新たな墜落防止機材を開発する上で、最低限必要な措置について検討を行った。

## C. 研究結果

### 1) ドイツ

#### (1) 墜落防止措置の状況

日本国内において調査したドイツの足場規格が、現地においてどのように運用・機能しているかについて明らかにするため、現地調査を実施した。現地調査は、2つの都市(ベルリン市およびフランクフルト市)を対象とし、2日間かけてこれを実施した。

なお、事前調査で判明したドイツの足場規格は、欧州における共通の基準となりつつあるEN規格が国内規準(ドイツ連邦規格:DIN規格)として採用されている。建設労働者の墜落防止対策としては、2段手すりを基本とし、上さんについては高さ $1\text{m}\pm 0.05\text{m}$ 、中さんについては床上 $0.47\text{m}$ 以上とするものであった。また幅木については、高さ $0.15\text{m}$ 以上に設置し、労働者の墜落ではなく、物体の落下防止用として用いられる、というものであった。なお交差筋かいを手すりともみなすような規定は存在していないようであった。

フランクフルトならびにベルリンの市街地における足場の基本構造は、ほぼ全てにおいて2段手すりに幅木を設けた構造となっていた(写真1参照)。このほか日本との比較で特徴的な点は、①交差筋かいを用いた足場が見られなかったこと、②足場用階段が足場板に組み込まれていること(写真2参照)、③足場材料として用いられる単管式足場の単管直径が大きいこと、④足場板には木製のものが多く用いられていたこと(写真3参照)が挙げられる。また、足場用シートは、景観に適合するようペイントされていたのが印象的であった(写真4参照)。

#### (2) 安全衛生管理体制

現地調査では、ベルリン市役所の職員、あるいは建設業労災保険組合(BG-BAU)の職員らとともに建設現場を訪れ、そこで臨検の様子を見学する機会に恵まれた。彼らから得られた情報を総括すると、現場に設





写真1 ドイツにおける足場の設置状況



写真2 足場用階段の様子



写真3 ドイツで用いられることの多い木製足場板

置かれた足場は2段手すりが絶対条件であるとのことで、これは事前調査結果と一致する内容であった。ただし、具体的な手すりの高さは1.1mで、中さんは作業床と手すりの中央(すなわち0.55m)であるとのことであったため、手すりの高さに関しては、

事前調査より若干高い値を現在は採用しているようであった。なお、視察した建設現場では、この規定を満たさないものも見受けられたが、作業予定でない箇所については、同規定を満たしていなくても違反とは見なさないとのことであった。





写真4 景観を配慮した足場用シートの状況

このほか、足場の規定としては、労働者の墜落を防止するために足場と建物の間隔を一定間隔未満（具体的には0.3m未満）とする規定が存在するようであり、臨検の際にその間隔（0.3m未満）を定規で測るなどして、厳しくチェックしていた（写真5参照）。臨検は市役所の職員のほか、BG-BAUの職員に法的権限が認められており、何時でも入場することができ、抜き打ち点検を実施しているとのことであった。また、臨検の実施時期は特に決まりはなく、市役所とBG-BAUの職員それぞれが裁量で決定するようであるが、市役所とは情報共有して合同で行なう場合が多いとのことである。その点検の結果、違反が発見された場合は、是正措置を促すほか、罰金も課すことが可能とのことであった。命令に対する改善期限についても職員の裁量に任されているようであった。現場責任者に命令を出したのち、2時間後に再び現場へ点検に向かう場合もあれば、1週間後に確認する場合もあるとのことである。そして、是正措置命令などに従わない場合は、当該違反箇所を封鎖する措置をとり、安全を確保するための措置



写真5 建物と足場の間隔を撮影したもの（測定したところ0.3m未満であった）

がなされるまで、現場で監視する場合もあるとのことであった。なお、封鎖を行なうのは当該違反箇所のみであり、現場全体を封鎖する措置は死亡災害が発生しても原則として行なわない模様である。この点においては、現場全体を止めることが多い日本の場合と事情が異なっている。

加えてドイツでは、最近5年間で100以上の法律を廃止したとのことである。これは、法律さえ守れば責任を逃れられるような制度から脱却して、安全衛生マネジメントを各現場で行なわせるのが主な理由であるとのことであった。このほかドイツの安全衛生管理体制の特長としては、市役所とBG-BAUの連携が良いこと、加えて徹底した現場に対する安全指導が目についた。同職員は、違反を見つけると労働者に対して直接その場で指導するだけでなく（写真6参照）、当該現場責任者に連絡して是正指導を行っていた。また、前回の検査で指摘した事項の改善状況のチェックも行っていた。





写真6 臨検の際に実施された法違反に関する指導の様相

## 2) フランス

### (1) 墜落防止措置の状況

日本国内において調査したフランスの足場規格が、現地においてどのように運用・機能しているかについて明らかにするため、現地調査を実施した。現地調査は、パリ市街地を対象とし、3日間かけてこれを実施した。

なお、事前調査で判明したフランスの足場規格は、欧州における共通の基準となりつつある EN 規格が国内規準（フランス国家規格：NF 規格）として採用されているほか、政令（デクレ：R233-13-20）において同様の規定が設けられている。建設労働者の墜落防止対策としては、ドイツと同様に2段手すりを基本とするが、これに加えて幅木の設置義務も規定の中に盛り込まれている。具体的な数値としては、上さんについては高さ1m～1.1m、中さんについては床上0.45m、幅木については、高さ0.1m～0.15mという規定である。なお、交差筋かいを手すりとみなすような規定は、ドイツと同様に存在していないようであった。

パリ市街地における足場の基本構造は、

ドイツ同様ほぼ全ての足場において2段手すりに幅木を設けた構造となっており、上記の規定と一致するものであった（写真7参照）。フランスの足場は、その多くがくさび式足場であり、先行足場も存在していた。手すりは、くさびの存在する箇所ほぼすべてに配置されているため、2段以上（場合によっては4段）設置されていた（写真8参照）。側面方向（妻側）についても2段手すりが徹底されていた（写真9参照）。



写真7 フランスにおける足場の設置状況



写真8 手すりの設置状況（複数の手すりがくさびの部分で設置されている）

足場板に関しては、ドイツとは異なり、木製ではなく鋼製のものが使用されていた。また、足場用シートが、比較的多くの現場で設置されていたが、日本のようなピンと張ったものではなく、たるみのある張り方



をしていた（写真 10 参照）。物体の落下防止措置としては、朝顔の設置が目立っていた（写真 11 参照）。壁つなぎも一定程度は必ず設置されており、いい加減に組立てられた足場は観察することができなかった。



写真 9 足場側面の手すりの設置状況  
（同様に 2 段手すりとなっている）



写真 10 足場用シートの設置状況  
（日本のようにピンと張っていない）



写真 11 朝顔の設置状況

## (2) 安全衛生管理体制

現地調査では、建設・公共事業事故予防専門機構（OPPBT）の職員から情報を得ることができた。足場の規定に関しては、EN規格を基本とした政令が発令されているが、若干の違いもあるとのことであった。たとえば、EN規格では、労働者の墜落防止策として網を設けることを一つの方法としているが、フランスではこれを禁止する政令が発令され、2009年1月から同政令が施行されるとのことであった。その理由としては、人体の墜落を防止するための網の設置は、その安全性が施工性に大きく依存するため、適切な網の施工を行わない現場での事故防止が難しいことを挙げていた。このほか手すりの高さは、現状では1.1mであるが、身長が大きくなっていることから、10年程度を目処に1.2mに高さ変更がなされる可能性があるとのことであった。

このように、フランスでは事故等の実情を反映させて迅速に規定を変更しているようである。このほか、同機構の職員は、フランスでは経営者責任が極めて重いことを、特に強調していた。

## 3) イギリス

### (1) 墜落防止措置の状況

日本国内において調査したイギリスの足場規格が、現地においてどのように運用・機能しているかについて明らかにするため、現地調査を実施した。現地調査は、バクストン、マンチェスターおよびロンドン市街地を対象とし、4日間かけてこれを実施した。

なお、事前調査で判明したイギリスの足



場規格は、欧州における共通の基準となりつつある EN 規格が国内規準（イギリス国家規格：BS 規格）として採用されているほか、2005 年高所作業規則において同様の規定が設けられている。同規則において、建設労働者の墜落防止対策としては、ドイツ、フランスと同様に 2 段手すりを基本として設置が義務化されている。また、幅木については、労働者の墜落防止と物体の落下防止のために設置義務があることが、規則の中に盛り込まれている。具体的な数値としては、上さんについては高さ 0.95m 以上、中さんについては床上 0.47m 以下、幅木については人や物が落下しない適切なものとする、という規定である。なお、交差筋かいを手すりともみなすような規定は、ドイツ、フランスと同様に存在していないようであった。

バクストン、マンチェスターやロンドン市街地における足場は、ほとんどが単管足場であり、基本構造は、他国同様ほぼ全ての足場において 2 段手すりに幅木を設けた構造となっており、上記の規則と一致するものであった（写真 12 参照）。



写真 12 イギリスにおける足場の設置状況

ただし、イギリスの足場は、作業床（ほとんどが木製）を設けた部分のみに手すり

が設置されており、側面方向（妻側）における手すりは設置されていない場合が多くみられた（写真 13 参照）。足場の昇降設備はほとんどが階段であり、階段周りには大きな開口部が存在していた（写真 14 参照）。



写真 13 妻側に手すりのない足場

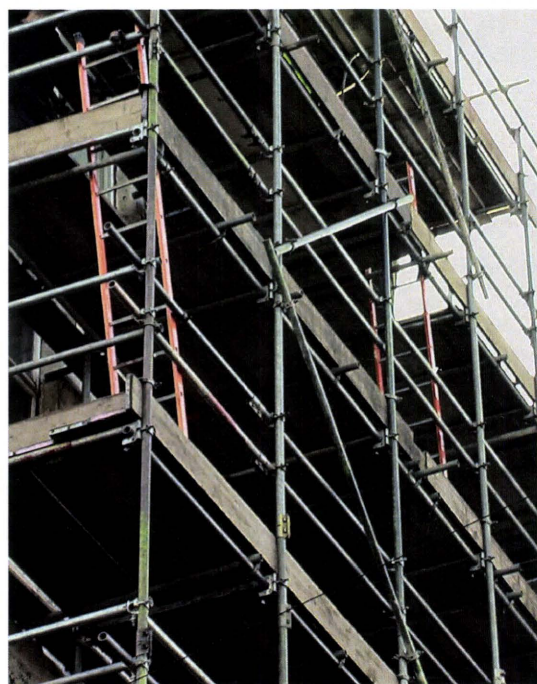


写真 14 階段周りの開口部



さらに、足場の下端は、根がらみや敷板などが設置されていない場合が多くみられた（写真 15 参照）。以上のことから、イギリスの足場は必要なところは十分な安全対策がとられているが、作業者が立ちいらぬような場所については、最低限の措置しかとられていないと考えられる。

また、足場用のネットやシートが、都市部の道路に面した場所において、比較的多くの現場で設置されていたが、フランス同様、日本のようなピンと張ったものではなく、たるみのある張り方をしていた（写真 16 参照）。物体の落下防止措置としては、フランスのような斜めに張りだした朝顔ではなく、水平に張りだした Fan と呼ばれる木製の落下物防護工の設置が目立っていた（写真 17 参照）。



写真 15 根がらみ等のない足場



写真 16 足場用シートの設置状況  
(日本のようにピンと張っていない)



写真 17 落下物防護用の Fan の設置状況

## (2) 安全衛生管理体制

現地調査では、イギリス安全衛生研究所（HSL）の職員からの情報、および建設現場 2 箇所を訪れその現場責任者とイギリス足場協会（NASC）の職員からの情報を得ることができた。

イギリスでは、作業開始一週間前の足場の点検が義務付けられているが、継続して足場が使用される場合は毎週点検することであった。ただし、点検者に法的資格はなく、足場を使用する建設会社が適切な人を指名して行わせるようであった。また、点検簿については裁判所に提出することもあるため保存義務は生じるが、点検者が日付とサインをする簡単なものであった（写真 18 参照）。

イギリスの現場においては、その現場で働く労働者の福利厚生にも力を入れており、今回訪れた 2 箇所の現場とも、現場事務所において労働者のための食堂や自由にインターネット接続ができる環境が整えられていた（写真 19 参照）。

現地では、労働安全衛生に関する法律についての情報も得ることができた。イギリスにおける労働安全衛生の根幹をなすものは労働安全衛生法であるが、同法には、基本的なことだけが定められており、具体的な事項を定めるために、労働安全衛生法の下に非常に多数の規則が制定されているとのことであった。このため、現地では労働安全衛生法のことを Umbrella（傘）と呼んでいた。

また、最近法律が変わり、法人殺人罪が適用されることになり、普通の殺人と同じ



罪が問われる場合もあるとのことである（さらに、高額な罰金もある）。この法律によれば、会社に重大な過失がある場合（現場を安全にしなかった、監督不行き届き等）は、罰則に制限がない。ただし、これが施行されてから、ほとんど適用事例はないとのことであった。

なお、HSL では災害調査について時間をかけてじっくり行っているようであり、原因の単純な災害であるにもかかわらず、起訴するまでに4年もかかったことがあるとのことであった。

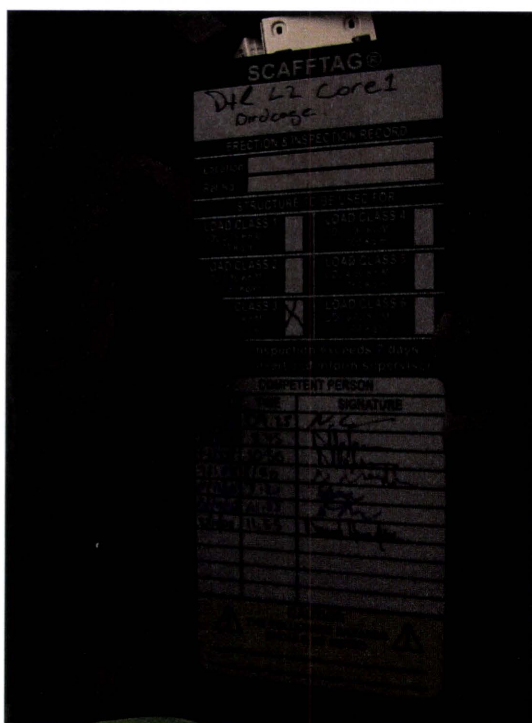


写真 18 足場の点検簿



写真 19 労働者のための食事を作る厨房

#### 4) アメリカ

##### (1) 墜落防止措置の状況

日本国内において調査したアメリカの足場に関する規制が、現地においてどのように運用・機能しているかについて明らかにするため、現地調査を実施した。現地調査は、2つの現場（カリフォルニア州ゴールデンゲートブリッジ補修工事およびネバダ州フーバーダム橋建設工事）とその周辺を対象として実施した。

なお、事前調査で判明したアメリカの足場の規制状況は、両州とも連邦 OSHA の規制を州の OSHA が受け入れている形となっている。建設労働者の墜落防止対策としては、2段手すりを基本とし、上さんについては高さ 0.92m~1.15m、中さんについては高さの規定はなく同等の構造部材の設置により代替可となっている。また幅木については、高さ 0.09m 以上に設置し、労働者の墜落ではなく、物体の落下防止用として用いられる、というものであった。

なお、欧州各国と大きく異なる点は、わく組足場の交さ筋かいに関する規定があることであり、具体的には交点の高さが 0.97~1.3m のとき交さ筋かいを上さんとして評価可能であり、0.5~0.8m のとき中さんとして評価可能であることである。ゴールデンゲートブリッジ補修工事およびフーバーダム橋建設工事とその周辺では、大部分の現場でわく組足場が使用されており、写真 20 に示すように交さ筋かいを上さんとして評価し、その下に中さん（日本の平成 21 年改正規則での下さんに相当）を設置してある足場がほとんどであった。



写真 20 交さ筋かい+中さん（下さん）を設置したわく組足場



なお、くさび緊結式によるシステム足場も若干見られたが（写真 21 参照）、単管足場を使用している現場は見受けられなかった。以上の点からすると、我が国とそれほど大きな違いのない足場が存在していた。



写真 21 2 段手すりを設置したくさび緊結式のシステム足場

その他、特徴的な点としては、作業構台の端などの墜落危険箇所において、木製の手すりが取り付けられていたことである。手すりの材料としては、主に北米の伝統的木造家屋である 2×4 住宅（ツー・バイ・フォー住宅）で使用される、断面が 2 インチ×4 インチ（約 5cm×10cm）の木材が使用されていた（写真 22 参照）。

また、ネバダ州においては、親綱支柱のような鋼製のパイプにワイヤロープによる 2 段手すりを取り付けられた現場が多く見られた。ワイヤロープの張力に関しては、OSHA の担当官が真ん中を手で押して（押す強さについては規定なし）、3 インチたわまなければよいとのことであった。このようなワイヤロープによる手すりは、作業員が立ち入ることが少なく、墜落の危険性がほとんどない場所に限って認められているとのことであったが、写真 23 に示すように、高層ビル建設現場で鉄骨や床の端で使用されている場合も見られた。

なお、欧州で多くの現場で見られた幅木については、多くの現場で設置されていなかった。物体の落下防止のため、メッシュシートが使用されている現場は比較的多く見られた（写真 24 参照）。



写真 22 2×4 の木材による 2 段手すり（ゴールデンゲートブリッジ改修工事）



写真 23 ワイヤロープによる 2 段手すり



写真 24 メッシュシートを張った足場



## (2) 安全衛生管理体制

アメリカの安全衛生管理の特徴としては、各州にそれぞれ OSHA があり、基本的にはアメリカ全土を統括する連邦 OSHA の規則に従うが、州によってはより厳しい独自の規則を定めている場合もある点である。例えば、カリフォルニア州の OSHA では、トンネルや地下工事などについては、安全管理者についてカリフォルニア OSHA で特別に認めた人のみなれるとしている。一方、ネバダ州ではそのような規則は定められていない。

また、現地の現場調査における安全担当者からの情報では、OSHA の監督官が臨検した際に違反事項がある場合、罰金を要求するとのことであったが、それに対する安全担当者の対応としては、OSAH に抗議して罪を軽くしていただくという回答であった。それに比べ、例えば欧州のイギリスの場合には、即罰金ということではなく、軽微な違反の場合、安全担当者は指摘事項に対して改善書を提出すればよいとのことであった。アメリカの場合には、高額な罰金を要求されることもあるようであるが、それを表す特徴的な回答であった。

現地現場調査では、アメリカの労災保険制度についても、特徴的な情報を得ることができた。アメリカの労災保険は民間保険会社が引き受けており、災害により労災保険が適用された労働者は、基本的には使用者に対して民事訴訟を起こせないこととされている。しかし、労働者が労災保険の適用を取り下げた場合には、民事訴訟を起こすことも可能であるとのことであった。さらに、下請労働者が被災した場合には、元請会社は下請労働者から見れば直接雇用していない第三者となるため、民事訴訟を起こすことも可能である。あるいは、足場が崩れて被災した場合には、PL により足場メーカーを訴えることも可能とのことであった。このように、アメリカは訴訟社会であるため、弁護士力量により高額な賠償金を支払うケースも多く、数 10 億円を上回ることもあるとのことであった。

## 5) カナダ

### (1) 墜落防止措置の状況

#### ①カナダにおける足場の設置状況

トロントの市街地における足場の基本構造は、ほぼすべてにおいて 2 段手すりに幅木を設けた構造となっていた(写真 25 参照)。足場の種類は、わく組足場よりもくさび緊結式足場が多く見られた。くさび緊結式足場の部材については、我が国のものと比較して長く、太く、重いものとなっており、欧州で用いられているものに近かった。また足場布板は、すべての層に設置されておらず、作業に必要な層のみ設けられている場合が多くみられた。足場の強度・剛性は、柱部材とブレース部材の他、布板の設置状況により異なるが、カナダでは布板に強度・剛性を期待していないようである。この点、現場で使用されている足場部材をみると、柱およびブレース材は、我が国のものと比較して十分な厚みを持っており、布板がなくとも十分な強度が期待できそうであった。このほか、トロントではメッシュシートを使用した現場が多く見られた。台風時にシートを柱に縛るのも、我が国と同じようである。



写真 25 トロント市街地における足場の設置状況



②カナダにおける足場の他の墜落防止設備  
 墜落防止設備としては、足場の他に、写真26に示すような設備が多くみられた。これはトロントの市街地のみならず、オタワの市街地においても見受けられた。この設備は、床面と天井面を支持面とする鉄製支柱（つかえ棒のようなもの）に、フェンスを固定した構造となっている（写真27参照）。この支柱は、静的水平荷重として120kgを想定して設計がなされているとの事であった。



写真26 鉄製支柱を使った墜落防止設備

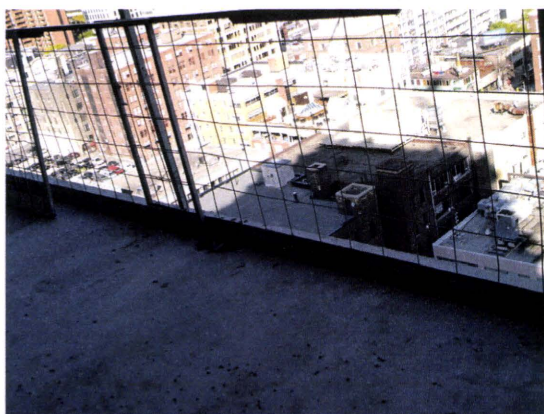


写真27 鉄製支柱にフェンスを設置したもの  
 (写真26を現場内から観察したもの)

### ③カナダで使用されている親綱の例

足場の組立・解体作業中においては、墜落の危険があるため、安全帯を着用し、親綱等の安全帯取付設備を用いることが行われる。カナダにおいても親綱が良く使われているようである。写真28は、カナダで使用されている親綱の例である。この親綱は、写真29に示す足場の解体工事において、使用されていた。安全帯は、腰ベルト式では

なくフルハーネス式のもののしか使用されていなかった。また親綱は、我が国のものと比較して太い径のものが使用されていた。材質は、スレなどによるササクレ、損傷などの摩擦に強いものが使用されているようである。



写真28 親綱の例



写真29 写真28の親綱がこの足場解体工事で使用されていた  
 (足場最上部で親綱を用いて作業中)

### (2) 安全衛生管理体制

カナダの建設現場の安全は、3つの公的組織と、労使双方が参加する労働安全委員会により、その確保のための取組みがなされている。3つの公的組織とは、労働省、労災保険組合、および建設安全協会である。

労働省は、労働安全委員会で合意に至った内容を基に法律を制定する作業を実施する役割がある。このほか事故発生時には災害調査を行い、報告書をまとめる。

労災保険組合は、安全確保のための啓発活動を行うとともに事故発生後の労働者保護のための取り組みを実施している。啓発



活動は、ポスターやテレビ CM などを媒介とした活動だけでなく、小中学校に出向いて直接子供に安全確保の重要性を伝える活動も行っている。幼年期から安全の重要性を教育することで、安全文化を浸透させる狙いがあるとの事である。その啓発活動に用いられている大人用のポスターと子供用のポスターの例を写真 30 に示す。これらの取り組みを通して、社会全体で安全行動の習慣を付けることが目標との事であった。

CSAO (建設安全協会) は、労働者の安全教育の場を提供し、また建設プロジェクトの安全対策の評価・助言を与える役割を担っている。また労使双方が参加する労働安全委員会をコーディネイトする役割も担っている。CSAO は、罰則を与える法的権限は有していないものの、様々な現場に自由に入り、安全指導を行うことができる。カナダでは、労働災害が発生すると大抵、罰金が科され、その対象は建設会社等の法人のみならず、法人代表者、現場管理者等の複数の個人も含まれる。またどのような事故が発生し、どの程度の罰金が誰に科されたのか等の情報は、すべて専門誌に公開されるため、建設業に携わる者は、労働災害の発生により生ずる様々なペナルティーの内容を認識しているようである。そのため、CSAO の助言は、建設会社にとって有益なものとして受け止められているようである。建設現場には、写真 31 に示すような標識が、目立つ形で掲示されている。また現場事務所には、写真 32 に示すように、様々な安全にかかわる書類が公開されており、労働者はいつでもその書類に目を通すことが可能になっている。カナダでは、危険な現場に入らない権利が法的に労働者に保障されている。その一方で他の労働者の法違反を拒否する義務があり、他の労働者に危険が及ぶ場合は、その危険な状態を放置してはならない事が定められている。これらの労働者の権利を守りその義務を遂行できるようにするため、写真 32 のような情報提供が一般になされているようである。

労働安全委員会は、労働者と経営者が半分ずつ参加して行われる。同委員会は、州の労働安全委員会の他、15 の地域コミュニティの労働安全委員会があり、そこでは更に 21 の専門業者のコミュニティが存在する。

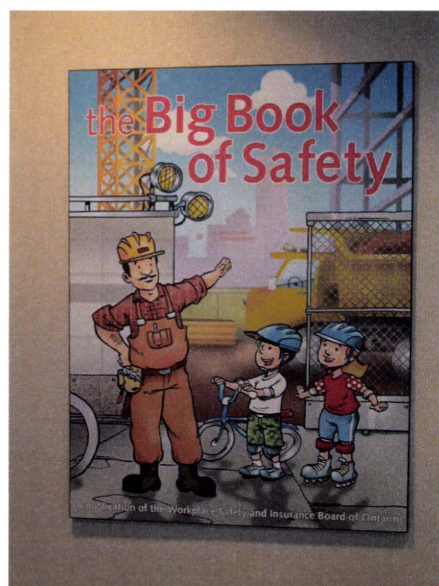
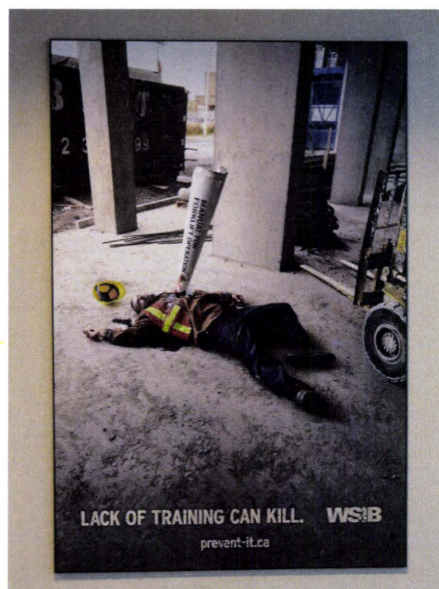


写真 30 安全教育用ポスター (上段が大人用で下段が子供用との事であった)



写真 31 建設現場における各種標識の例





写真 32 現場事務所における各種書類の例



写真 33 タイにおける竹製の足場

委員会では多数決は行われず、コンセンサスを一致させるまで議論がなされるとの事である。州の労働安全委員会は、労働大臣に対する合意文書の提出権を有しており、この内容を反映させた法改正も行われる。（なお、職業安全や労災保険に係る法律は州法で定められ、刑事法は連邦法で規定される。）

#### 6) 東南アジア

東南アジア地域における墜落防止措置の規制状況について、タイ、マレーシア、フィリピンの 3 か国における調査を実施した。詳細は資料に示すが、概略は以下のとおりである。

東南アジアの国々の足場は、住宅など小さな現場においては、いまだに木製や竹製などのものが多く使用されており、木製や竹製の足場に関する規則が制定されている（写真 33 参照）。一方、大きな現場になると鋼製の足場が使用されており、それらに関する規則も存在する。なお、ある一定の高さを超える足場の場合には、有資格者により設計を行うこととされている。その際には設計者に責任が付保されることになるが、設計の自由度は高くなっている。

これを、実際の現場の実施状況について比較するため、我が国とタイの建設現場を調査した。その結果、タイの場合には我が国に比べると墜落防止性能が劣ると考えられる足場が多くみられた。しかし、タイでは、自由な設計の下、我が国を上回る墜落防止性能を有すると考えられる足場も多くみられた（写真 34 参照）。



写真 34 タイにおける墜落防止性能の高い足場

#### D. 考察

欧州 3 カ国（ドイツ、フランス、イギリス）と北米 2 カ国（アメリカ、カナダ）における足場の構造要件は、2 段手すりを標準としており、その実施率も非常に高いことが明らかとなった。また、日本で一般的に見られるわく組足場については、アメリカにおいて多く見受けられたが、そのほとんどの足場において規制要件どおりに組立てられており、交さ筋かいの下側に下さんが

設置されていた。一方幅木については、墜落防止のため設置する必要がある国もあれば、物体の落下防止のために設置する国もあった。以上の調査結果を総括すると、欧米の代表的な5カ国の墜落防止に関する規制状況は、どの国も我が国の平成21年改正規則と同等の安全性を要求していることが明らかとなった。

一方、東南アジアの規制状況についても調査を実施したが、東南アジアの足場に関する規制は、我が国および欧米に比べて構造に関する規定が緩やかであり、一定以上の高さの足場の設計は有資格者の判断に委ねられていることが分かった。このことは、足場の設計に関する自由度が高く、法規に縛られない自由な発想で足場を設計できることを示している。この点につき、タイにおいて実態調査を実施した結果、設計の自由度が大きいことが原因であるかは不明であるが、いずれにせよ我が国に比べて墜落防止性能の劣ると思われる足場が多くみられた。その一方、我が国や欧米を上回る墜落防止性能を有すると考えられる足場も多くみられた。

これらのことから、ある一定以上の安全性を保つためには、ある程度の厳しい規則を定める必要もあるが、その場合においても新たな発想の下、さらに安全性の高い墜落防止機材を開発することが可能となるよう、設計の自由度を高められるような措置も必要と考えられる。

## E. 結論

欧米を中心とした諸外国における、墜落防止措置に関する規制状況を現地調査するため、その代表国である独・仏・英・米・加における状況を文献等により事前調査した。その調査結果を基に、これら5カ国における実際の墜落防止措置の導入状況に関し現地調査を行った。

その結果、これら各国の規制は、どの国も我が国の平成21年改正規則と同等の安全性を要求していた。このため、平成21年改正規則による墜落防止措置が、欧米においても最低限必要な措置であることがわかった。また、東南アジアの規制状況調査も実施したが、我が国に比べ緩やかな規制状況

であったものの、自由な発想の下、欧米や我が国を上回る性能を有すると考えられる機材も開発・使用されており、新たな機材開発に際し、参考となる知見が得られた。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

① Yasumichi Hino, Katsutoshi Ohdo, Seiji Takanashi, Hiroki Takahashi: International Survey on Prevention System of Labor Accidents at Construction Site. Proceedings of the Twelfth East Asia Pacific Conference on Structural Engineering and Construction, Hong Kong, 2011. (CD-ROM)

### 2. 口頭発表

① 日野泰道, 高梨成次, 豊澤康男, 高橋弘樹: ドイツ建設業における労働安全管理体制の現場調査, 安全工学シンポジウム2010講演予稿集, 東京, pp.466-467, 2010.

② Yasumichi Hino, Katsutoshi Ohdo, Seiji Takanashi, Hiroki Takahashi: Safety management systems on construction site of foreign countries, Proceedings of Asia Pacific Symposium on Safety 2009, Osaka, Japan, pp.135-138, 2009.

③ 日野泰道: ドイツ建設業における労働安全管理体制の概要, 安全工学シンポジウム2009講演予稿集, 東京, pp.406-407, 2009.

④ 日野泰道, 大幢勝利, 高梨成次, 高橋弘樹: 海外における建設現場の安全衛生管理体制に関する調査研究(その1 ドイツにおける現地調査結果), 2009年度日本建築学会大会学術講演梗概集, 仙台, pp.985-986, 2009.

⑤ 大幢勝利, 高梨成次, 日野泰道, 高橋弘樹: 海外における建設現場の安全衛生管理体制に関する調査研究(その2 イギリスにおける現地調査結果), 2009年度日本建築学会大会学術講演梗概集, 仙台, pp.987-988, 2009.

⑥ 日野泰道: ドイツの建設業における安全衛生推進体制の調査, 2008年度日本建築学会大会学術講演梗概集, 広島, pp.349-350, 2008.

### 3. 書籍

① 大幢勝利, 高梨成次, 日野泰道, 高橋弘樹: 足場作業の安全—労働安全衛生規則改正, 大成出版社, 2009.

## G. 知的財産権の出願・登録状況

特になし。

## **Report on Study of fall protections in South East Asian countries and the Visit to Japan.**

Kasetsart University Songpol CHARUVISIT  
National Institute of Occupational Safety and Health Katsutoshi OHDO

### **1. Report on Fall protections in South East Asian countries.**

From the investigation of information about Fall accidents protection and prevention in South East Asian Countries, three countries are selected based on availability of information including Thailand, Malaysia and Philippines. Regulations of those 3 countries to protect Fall accident related to Scaffolding works are reviewed and studied in which the detail of regulations are provided in Appendix A, B and C of this report for each country respectively. The regulations and standards for construction fall protection systems based on Scaffold platform are then compared with those of Japan, U.S.A. and England.

From the data obtained, it can be seen that there are the same kinds of protections to fall accidents such as scaffolds, guard rails, toe boards, platforms and safety cables. However, the scaffolds used in South East Asian countries are mostly made from timber and bamboo for the small scale of construction as the regulations mainly stated about standards on timber or bamboo-scaffolds. However, metal scaffolds are also available and used in larger construction.

For Thailand, Safety of scaffolds are relied on the design by licensed engineer, otherwise the standard scaffolds have to be used. However, the standard scaffolds can be used for the height not more than 21.0 m. Therefore, if higher scaffolds are required in construction, the scaffolds have to be designed by the licensed engineer case by case. Moreover, the standard is given for the bamboo and wooden scaffolds only.

For Malaysia, similar to Thailand, the Safety of scaffolds are relied on the design by licensed engineer (Professional engineer) but only for the metal tube scaffold exceeding 40 m in height and every other scaffold exceeding 15 m in height, and the safety factor used in Malaysia is set at least 4. For the scaffold smaller than that, no details have been stated in regulation according to scaffold stability and strength. However, the regulation concerns and concentrates safety about floor board and platform. Many regulations are related to size of floor board according to different types of scaffold. Not so much details have been stated for protection and prevention of fall accident by using guard rails or Toe boards.

For Philippines, similar to Thailand and Malaysia, Safety of scaffolds are mainly relied on designed by licensed structural engineer. The wooden and bamboo scaffolds are limited to height of 20 m. from ground or base. Moreover, over a height of 10 m of wooden scaffolds, the scaffolding and all other installations constructed shall be designed by a structural engineer and duly approved by the appropriate authority. The design safety factor is set at twice of the maximum load. The regulation of Philippines are quite similar to Thailand that provides details according to type of scaffolds, such as Traveling scaffold, Suspended scaffold, Cantilever, Ladder, Trestle scaffolds, etc.

In conclusion, it can be said that for developing countries such as Thailand, Malaysia and Philippines, the regulations concerns prevention and protection of fall accidents as well as regulations about scaffolding works are not strict as in Japan or other developed countries like U.S.A. or England. The regulations are mainly provided with general information and guide lines for usual or small construction such as timber scaffolds for painting works which finally, for larger construction, the regulations will state to the responsibility of structural designer. This made the design scaffolds varies differently with choice of much concern in safety or choice of economic according to the owner wish. Based on economic condition in South East Asia, it can be seen that, mostly, the protections of fall accidents such as guard rail are rarely provided and many

construction sites are very risky. Compared to Japan, very strict regulation about safety and protections to fall accidents are used, therefore, all good protections against fall accidents such as meshes, platform, guard rails are firmly installed in all construction sites in Japan. All construction sites follow the regulation strictly. However, even though such strict regulations are commanded, fall accidents are still important construction problems in Japan and many researches are still studying. This is because more protections to fall accidents should be provided in some serious situations, but since the regulation has already commanded strictly, the contractors have no more choice and then do not concern more protections than those stated in regulation. This probably may be the problem of too strict Japan regulation.

In some cases in Thailand, the protection of fall accidents are provided even more than requirement in Japan. This is because, responsibility of accidents goes directly to engineer, therefore, in some serious construction, engineer designs the scaffolds or protections to accidents safely, which sometimes more than that stated in Japanese regulation.

This can be implied that protections to fall accidents sometimes should rely on the design by engineer, not only follow the government regulation. There should be compromise between choices of strict regulation and responsibility of the design engineer.

Moreover, at present, energy consumption of the construction and building are seriously concerned in Thailand and all around the world, therefore consideration in protections to accidents have to be carefully concerned.

## **2. Report on the Visit to Japan**

From attending the 10<sup>th</sup> International Conference on Structural Safety and Reliability at Kansai University, Osaka, my research on Risk Assessment for scaffolding work in strong winds had been presented. There are valuable comments on my research from other professors and researchers both Japanese and foreigners, also with the discussions on construction safety and protections to accidents, for examples, safety in strength of the scaffolds elements, fall protections by plastic sheet attached at the level of platform. The fall protections and construction accidents in other European countries and U.S.A. are also discussed by European and American researchers, which many useful information can be gathered and used in the future research study.



# Appendix A: Regulation of Thailand

The regulation on Construction Safety for the Scaffolding works in Thailand was first announced by the Ministry of Interior in 1972. There were adaptations and amendments once in 1976 and again in 1982, and have been used till the present. There is also another latest Act related to Construction Safety of Scaffolding works announced by the Ministry of Labor in 2008. Therefore, the latest Act in 2008 and the adapted regulation in 1982 have to be both considered for Work standards in Thailand.

The details of both regulations can be described as follows:

**The latest Act in 2008 by the Ministry of Labor, Standard of Management and Administration in Safety, Occupational Health and Work Environment in Construction**  
(Only parts that are related to the Scaffolding works)

## **Section 11: Working in place with falling risk, collapse and falling of equipments**

### Part 1: Protection from falling

No. 89

In case if working at higher than 2 m., employer has to set safety scaffolds ladders or trestles according to the area.

No.90

For works on the inclined slop of more than 30 degree from horizontal and height above 2 m. from ground, the scaffolds have to be set with safety cable and safety belt or other similar equipments.

No.91

For place working on pier, electric pole, chimney or beam at level higher than 4 m., or working on tank or place for uploading material or similar work places, the guard rail, net or protection fence has to be installed and also equip the workers with safety cable and safety belt or other similar equipments

No. 92

Locations with opening that workers may fall should provide with strong cover, protection guard rail from falling with height not less than 90 Cm., Toe board with height not less than 7 cm for protection of equipments falling and warning sign.

No.93

In case of working on open floor and fall accident may occur, falling protection guard rail has to be installed according to **EIT (Engineering Institute of Thailand)** standard, or other similar protection.

### Part 2: Use of scaffold, ladder, trestle and step-ladder

No.94

Do not work on scaffolds when

- (1) Floor of scaffold is slip
- (2) Any parts of scaffold is damage or broken
- (3) For hanging scaffold, working during raining or strong wind that might cause accident. In case if it happens, keep the hanging scaffold down. For case for working on various storey of scaffolds at the same time, the protection to workers on the below storey has to be provided.

No.95