

写真-7 メッシュシートを2枚重ねにして伸びを抑えた場合（金具併用）

メッシュシートを通常の使用状態のように繊維ロープで取り付けられた場合、Case 2は、金具を用いて取り付けられた場合、Case 3は、金具+メッシュシートを2枚重ねた場合を表す。

ただし、メッシュシートには様々な種類があり、本研究ではその張り方や実現可能な方法について定量化できなかったため、水平移動量がある程度抑えることが可能である一例としてのみ示した。

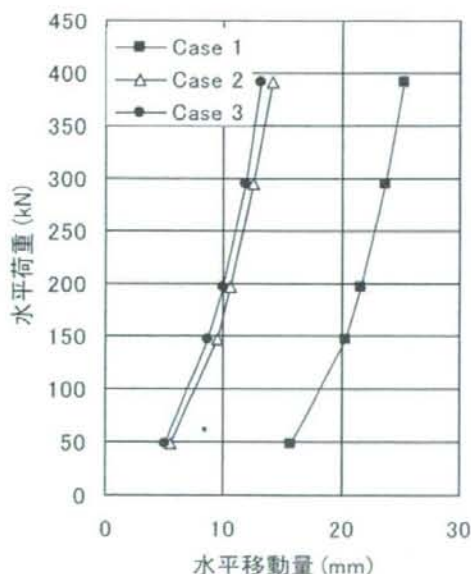


図-5 メッシュシートに作用する水平荷重とメッシュシートの水平移動量の関係

表-1 実験条件

実験ケース	条件
Case 1	通常の使用状態のように繊維ロープで取り付けられた場合
Case 2	金具を用いて取り付けられた場合
Case 3	金具を用いる+メッシュシートを2枚重ねした場合

図-5より、メッシュシートを金具により強力に張った場合は、作業床とメッシュシートとのすき間の広がり（図-5の水平移動量）を大幅に抑えることが可能となることが確認できた。また、メッシュシートを2枚重ねた場合には、作業床とメッシュシートとのすき間の広がりをわずかししか抑えることができなかった。

メッシュシートの水平移動量と、墜落防止の危険性を低減する補助効果の関係には不明な点が多いが、金具を使用する場合は、作業性の面では若干劣るものの、墜落危険性を大幅に低減できる可能性があると考えられる。また、メッシュシートを2枚重ねた場合には、今回その墜落防止の補助機能について大きな効果は確認できなかったが、最初からメッシュシートの作業床部分を補強する、あるいは可能ならば製品化すれば、作業性がそれほど損なわれることはないと考えられる。このため、改良を加えていけば、簡易でより良い墜落防止効果を得られる方法になると考えられる。

今後は、メッシュシートの張り方の定量化、および墜落防止効果を高めるために必要な水平移動量の許容値などについて検討していく予定である。

6. まとめ

本研究においては、メッシュシートによる足場からの墜落防止の補助効果について検討することを目的として、その基本的な特性を調べるため、実際のメッシュシートとわく組足場を用いた実験を行った。その結果をまとめると、以下のとおりである。

- ① メッシュシートの張り方を試行錯誤しながら、その水平移動量を抑える方策を模索したが、本研究ではその張り方や実現可能な方法について定量化できなかったため、水平移動量がある程度抑えることが可能である一例としてのみその結果を示した。
- ② メッシュシートを金具により強力に張った場合は、作業床とメッシュシートとのすき間の広がりを大幅に抑えることが可能となることが確認できた。
- ③ メッシュシートを2枚重ねた場合には、作業床とメッシュシートとのすき間の広がりをわずかししか抑えることができなかった。

- ④ 今後は、メッシュシートの張り方の定量化、および墜落防止効果を高めるために必要な水平移動量の許容値などについて検討していく予定である。

謝辞

本研究は、平成 20 年度において、厚生労働科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）を受け、実施した研究の成果である。

参考文献

- 1) 前田潤滋ら：仮設工学—建設工事の QCDSE から S と E を中心として—、技報堂、pp150-151, 2008.
- 2) (社)仮設工業会：仮設機材認定基準とその解説, 2007.
- 3) 建設業労働災害防止協会：手すり先行工法に関するガイドラインとその解説, pp102-103, 2004.

(2008 年 8 月 22 日受付)

ドイツの建設業における安全衛生推進体制の調査

正会員 ○日野泰道*

労働災害 安全衛生 国際比較
ドイツ 建設現場

1. はじめに

高所から墜落して労働者が被災する災害など、建設現場ではこれまで数多くの労働災害が発生している。そのため、これら労働災害防止のための新しい工法の導入や安全衛生活動等、様々な取り組みがなされてきた。しかし、現在においても、建設業において発生する労働災害は全産業の約4割を占めており、災害防止のための更なる対策が求められていると考えられる。

そこで本研究では、これまでとは異なる新しい視点で労働災害防止対策を検討することを意図し、海外における労働安全衛生の推進体制の状況等を調査することとした。ここではその第一段階として、ドイツを対象とした調査を行なった。

2. 調査結果

図1にドイツにおける労働安全推進体制の概念図を示す。そこでは日本とは異なる大きな特徴を2つ挙げることができる。

一つ目の違いは、欧州の経済統合の動きに併せて、そこで働く労働者の安全衛生についても、統一的な最低必要基準を構築しようとする動きが欧州地域に存在することである。(参考のため、表1に建設現場の墜落防止に関連するEU指令の一覧表を示す。) 1989年6月になされたEU理事会指令“労働安全衛生の改善を促進するための施策の導入に関する理事会指令”を受け、ドイツでは加盟国が達成すべき目標に対応した法律を整備¹⁾(安全衛生に関する根拠法である労働者保護法を制定)している。またこの法律の具体的な内容については、各種政令やガイドラインなどに委ねられている(図2参照)が、これらのガイドラインでは、その多くがEN規格等に類似の規定であったり、あるいは直接同規格を参照する形を取っているものが見受けられる(表2参照)。すなわち、安全衛生に関する基本方針のみならず、安全衛生を確保するための具体的手段についても、欧州全体で統一化の方向が見受けられる。

二つ目の違いは、連邦法に基づく安全衛生の推進という国家主導の安全衛生活動のみならず、企業等の強制加入団体たる労災保険組合の自主規制に基づく、安

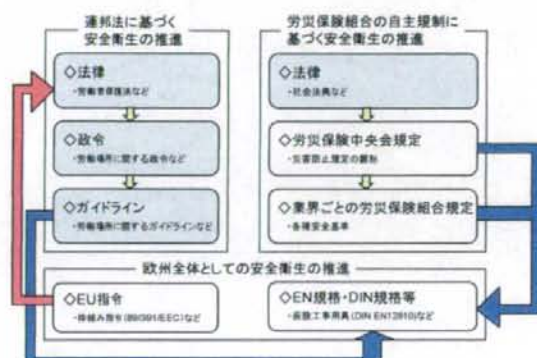


図1. ドイツにおける労働安全推進体制の概念図

表1. 建設現場の墜落防止に関するEU指令

EU 指令	
89/391/EEC	労働安全衛生の改善を促進するための施策の導入に関する 1989年6月12日理事会指令
89/654/EEC	作業場に関する安全衛生上の最低必要条件について
89/655/EEC	労働者が作業中に使用する機器に関する安全衛生上の最低必要条件について
89/656/EEC	作業場における労働者の保護具使用に関する安全衛生上の最低必要条件について
92/57/EEC	仮設又は移動型の建設現場における安全衛生上の最低必要条件

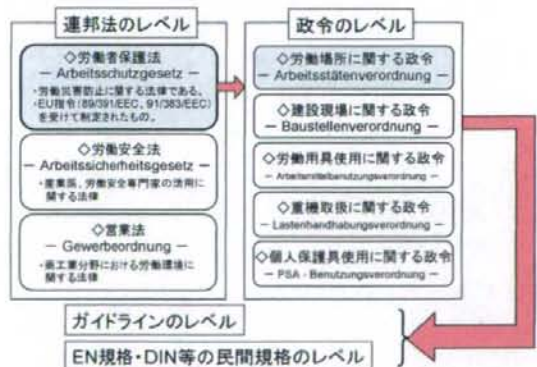


図2. ドイツにおける労働安全に関する法令

全衛生活動の推進がなされている点である。特に各業界の労災保険組合を束ねた労災保険組合中央会は、労働災害防止のための調査研究を行なう研究所を有し、また模範的災害防止規程の作成や、同規定違反に対する罰金徴収など、多様な安全衛生活動を行なっている^{2), 3)}。また建設業界にも独自の労災保険組合が存在する。同組合たる建設業協同組合では、①労働災害防止対策、②被災労働者のリハビリテーション、③労災保険給付という3事業を主に展開している。

特に労働災害防止対策に関する活動に注目すると、そこでは4種類に分類された災害防止規程を作成しており、各種建設作業に関する規定が用意されている(表3参照)。例えば BGI663 では、仮設足場の安全な設置方法やその構造などについての規定がなされている。また屋内で屋根工事の研修ができる教育訓練施設を有し、そこで年間8万人を対象に研修を行なっている⁴⁾。なおこの研修施設では、零細企業の労働者を対象とした無料の教育訓練も実施している。

このようにドイツにおける労働安全衛生活動は、国家主導の活動のみならず、労災保険組合を通じた自主的活動が一定の成果を上げていると考えられる。

3. まとめ

以上の検討から、次の知見を得た。

- 1) 欧州地域の経済統合の動きに併せて、そこで働く労働者の安全衛生についても、統一的な最低必要基準を構築しようとする動きがある。
- 2) ドイツにおける労働安全衛生は、連邦法と労災保険組合の自主規制という独立した2つの規制により確保しようとするものである。
- 3) これらの規制の具体的な内容は、政府発行のガイドラインや各業界の労災保険組合の規定に定められている。しかしその内容は EN 規格や DIN 規格等と類似のものとなっている。すなわち、安全衛生に関する基本方針のみならず、安全衛生を確保するための具体的手段についても、欧州全体での統一化の方向性が見受けられた。
- 4) 建設業における労災保険組合では、独自の災害防止規程を作成している。更に独自の研修設備を有し、年間8万人もの教育訓練を実施している。ここでは零細企業向けに無料で教育訓練を行なっている。
- 5) 以上から、ドイツにおける労働安全衛生活動は、国家主導の活動のみならず、労災保険組合を通じた自主的活動が一定の成果を上げていると考えられる。

表2. 仮設足場に関する EN 規格、DIN 規格の例⁵⁾

規格番号	規格の内容
○EN12810	枠組足場
EN12810-1	製品の規格
EN12810-2	構造デザインの方法
○EN12811	仮設工事用具
EN12811-1	足場 一要求性能と基本設計一
EN12811-2	材料情報
EN12811-3	荷重試験
○DIN4420	点検・作業用足場
DIN4420 (teil-1)	DIN EN 12811-1 に切替(2004年3月)
DIN4420 (teil-2)	はしご足場の規定
DIN4420 (teil-3)	単管足場、つり足場、作業講台などの規定
DIN4420 (teil-4)	DIN EN 12810-1, EN 12810-2 に切替(2004年3月)

表3. 労災保険組合規定の例

◇中央会の模範的災害防止規程の例⁶⁾

○事故防止規程 “建設工事”
Unfallverhütungsvorschrift “Bauarbeiten”

◇建設業協同組合の規定⁷⁾

○建設業協同組合の規定には、4種類の規定が存在する。

BGV	Berufsgenossenschaftlichen Vorschriften
BGI	Berufsgenossenschaftlichen Informationen
BGR	Berufsgenossenschaftlichen Regeln
BGG	Berufsgenossenschaftlichen Grundsätze

※例えば BGI663 では、仮設足場についての記述がある。

具体的には、

- ・安全な足場の設置方法
- ・足場の構造、等である。

また参考文献として、DIN EN12811-1 等の指定している。

謝辞

本稿は、平成20年度において、厚生労働科学研究費補助金(労働安全衛生総合研究事業)を受け、実施した研究の成果である。

参考文献

- 1) 日本規格協会「欧州の基準・認証入門ガイドブック」、2003年3月
- 2) 芋谷秀信「ドイツの労働」日本労働研究機構、平成13年9月
- 3) 日本損害保険協会「海外の安全防災に係わる法令・規則に関する調査・研究報告書 ドイツ編」、2001年4月
- 4) 建設業労働災害防止協会「EU 建設業安全衛生調査団報告書」平成19年10月
- 5) EN 規格 12811-1, “Temporary works equipment part1: Scaffolds – Performance requirements and general design”, 2004.3 等
- 6) ドイツ労災保険組合、“建設工事における事故防止規程”、1995年4月(独語)
- 7) ドイツ建設業協同組合ホームページ(独語)、<http://www.bgbau.de/d/pages/index.html>

*労働安全衛生総合研究所 主任研究員・修士(工)

*National Institute of Occupational Safety and Health, Ms.Eng

EXPERIMENTAL STUDY ON THE EFFECT OF FALL PROTECTION OF SCAFFOLDS BY PLASTIC SHEETS

K. OHDO¹, Y. TOYOSAWA², S. TAKANASHI³, Y. HINO⁴ and H. TAKAHASHI⁵

ABSTRACT : In Japan, protective measures to reduce falls from scaffolds have been strictly applied within industry safety guidelines, and such measures have had a significant effect, seen in a decrease in fatal accidents due to falls from scaffolds. However, the rate of fatal accidents from falls is still high in the construction industries. In order to examine further countermeasures to reduce such falls, the Japanese Ministry of Health, Labour and Welfare established a committee in our institute to conduct an investigation into the regulations that exist in overseas countries and to evaluate various construction methods according to present safety guidelines. In this study, from the results of the committee, the effectiveness of using plastic sheets as a covering around scaffolds to protect against falls (a method widely used in Japan) was confirmed experimentally. From the results of the experiments, effective installation methods for the plastic sheets were examined.

KEYWORDS: Scaffolds, Fall Protection, Construction, Labor Accident, Sheets

1. INTRODUCTION

Fall accidents are a serious problem in the construction industry in Japan, and approximately 40% of fatal accidents during construction are caused by workers fall. Therefore, Japan has introduced countermeasures to reduce falls from scaffolds, and enforced these strictly in the form of various safety guidelines. These countermeasure have led to a reduction in the rate of fatal accidents caused by falling from scaffolds.

However, the rate of fatal accidents from falls is still high in the construction industries, and possible countermeasures became the main issue of the 11th Labour Accidents Prevention Plan in Japan. In order to examine further countermeasures to reduce such falls, the Japanese Ministry of Health, Labour and Welfare established a committee in our institute to conduct an investigation into the regulations that exist in overseas countries and to evaluate various construction methods according to present safety guidelines.

In this study, from the results of the committee, the effectiveness of using plastic sheets as a covering around scaffolds to protect against falls (a method widely used in Japan) was confirmed experimentally. From the results of the experiments, effective installation methods of the plastic sheets for fall protection were examined.

2. EXPERIMENTAL METHOD

Figure 1 shows the number of death accidents in the Japanese construction industry in 2004. Approximately 40% of fatal accidents during construction are caused by workers fall, and some of

¹ Senior Researcher, Construction Safety Research Group, National Institute of Occupational Safety and Health.

² Director of Group, Construction Safety Research Group, National Institute of Occupational Safety and Health.

³ Senior Researcher, Construction Safety Research Group, National Institute of Occupational Safety and Health.

⁴ Senior Researcher, Construction Safety Research Group, National Institute of Occupational Safety and Health.

⁵ Researcher, Construction Safety Research Group, National Institute of Occupational Safety and Health.

these involve falls from scaffolds. Photo 1 shows the typical pipe scaffolds and prefabricated scaffolds used in Japan. In the case of pipe scaffolds, the workers sometimes fell from the space between the hand rail and the work platform, and they also fell from the space between the braces and the work platform in the case of the prefabricated scaffolds, as shown in Photo 1 (when there is no plastic sheets).

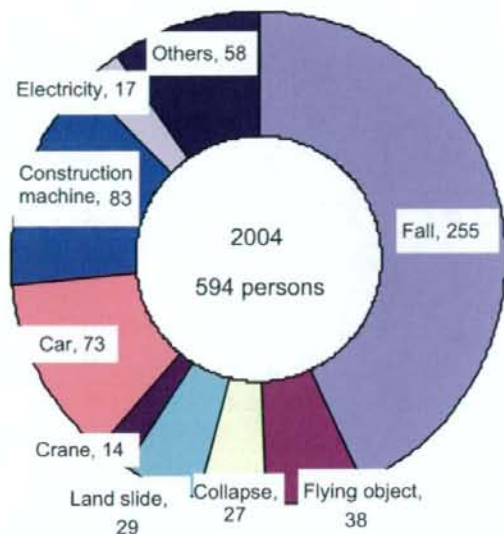


Figure 1. Number of fatal accidents in Japanese construction industry in 2004



(a) Pipe scaffolds



(b) Prefabricated scaffolds

Photo 1. Typical pipe and prefabricated scaffolds used in Japan

To prevent workers falling into spaces, the spaces have to be made narrow. The plastic sheets, which envelop the scaffolds, as shown Photo 1, offer some protection. However, very occasionally workers fall from the space between the work platform and the plastic sheets. In these cases, the space is spread by the worker's weight, and the workers fall from the spread space. Therefore, in this study, we examined installation methods for the plastic sheets that could prevent the spread of the space between the work platform and the plastic sheets.

The plastic sheets are usually bound to the pipes of the scaffolds by fiber ropes. However, the ropes often become loosened, creating a space that tends to be spread by the worker's weight. Alternatively, the plastic sheets are occasionally bound to the scaffold pipes by exclusive coupler, as shown in Photo 2. This method appears to make it possible to reduce the spread of the space, but the effect has not yet been fully explored.



Photo 2. The plastic sheets bound to the pipe of the scaffolds by exclusive coupler

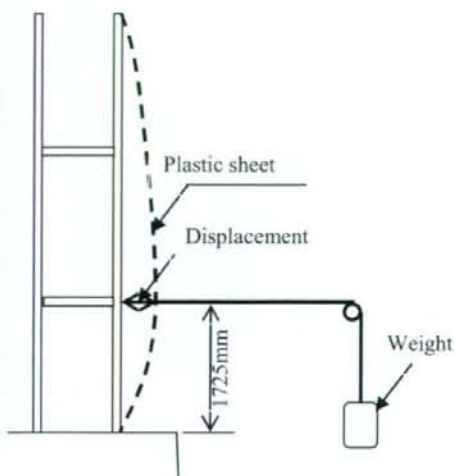


Figure 2. Experimental method

This study sought to confirm experimentally the effectiveness of the exclusive coupler in prevention of spread of the space. Figure 2 and Photo 3 show the experimental method. The weight in Fig. 2 was changed from 50 N to 400 N, and the corresponding displacement was measured by the displacement transducer, as shown in Photo 4. In the experiment, the strengthening effect of the plastic sheets was also confirmed, and a small piece of the sheet was piled with the plastic sheets, as shown in Photo 5. Table 1 shows the experimental cases in this study.

3. RESULTS OF EXPERIMENT

Figure 3 shows the results of the experiment. In the experiment that used exclusive couplers (Case 2), the displacement was very small compared with the experiment that used fiber ropes (Case 1). In the experiment that strengthened the plastic sheets with a small piece of the sheet (Case 3), the displacement was marginally decreased. Therefore, it was found that the exclusive coupler is effective in preventing spread of the space between the work platform and the plastic sheets, and it is possible to reduce the risk of falling from the space with this installation method of the plastic sheets. The method of Case 3 (strengthening the sheets with a small piece of the sheet) may also reduce the fall risk, but improved installation methods need to be designed.



Photo 3. Experimental method (fiber rope)

4. CONCLUDING REMARKS

In this study, effective installation methods of plastic sheets for protection against falls were experimentally examined. The results of this study are summarized as follows:



Photo 4. Measurement of displacement by displacement transducer



Photo 5. A small piece of sheet fixed onto plastic sheets to add strength

Table 1. Experimental cases

Experimental cases	Condition
Case 1	The plastic sheets bound to the scaffolds by fiber ropes
Case 2	The plastic sheets bound to the scaffolds by exclusive couplers
Case 3	The plastic sheets bound to the scaffolds by exclusive couplers with the strengthening by the small piece of the sheet

- 1) In Case 1, where exclusive couplers were used to fix the plastic sheets to the scaffolds, the spread of the space between the work platform and the plastic sheets was very small compared with Case 2 where fiber ropes were used.
- 2) It is possible to reduce fall risk by using this method of installing the plastic sheets.
- 3) Where the plastic sheets were strengthened by addition of a small piece of sheet, the space could be decreased a little.
- 4) We are planning to improve the installation method of the plastic sheets by using a combination of the exclusive couplers and the strengthening of the plastic sheets.

ACKNOWLEDGMENT

This study was supported by Health and Labour Sciences Research Grants (Research on Occupational Safety and Health) from Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan.

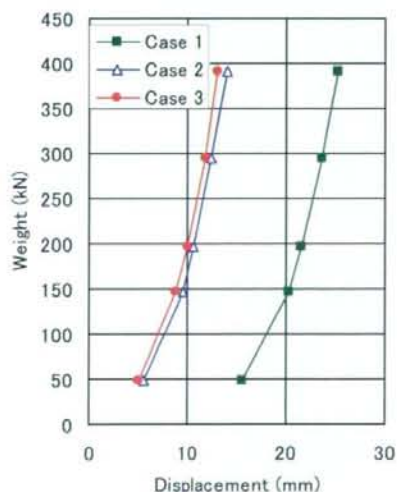


Figure 3. Experimental results