

令和元年度
木造家屋等建築工事安全対策委員会
検討結果報告書

令和2年2月
建設業労働災害防止協会

はじめに

建設業における労働災害は、中長期的には減少傾向にあるものの、依然として全産業に占める割合は多く、厚生労働省公表の「平成 30 年の労働災害発生状況」をみると、休業 4 日以上之死傷災害では全産業の 1 割弱（15374 人、12.1%）、死亡災害では約 3 分の 1（309 人、34.0%）を占めている。災害の型別では、死亡災害において「墜落・転落」を起因とするものが 4 割超（136 人、44.0%）と最も多く、このうちの 1 割程度（31 人、10.0%）が木造家屋建築工事における墜落・転落災害の死亡災害である。

これまでも木造家屋等低層住宅工事における墜落・転落災害の防止対策について、墜落・転落災害が多数発生している建方作業時の安全化を図るため、平成 8 年に「足場先行工法に関するガイドライン」が策定され、これに基づく、足場先行工法の普及が図られるとともに、関係業界による自主的な安全管理水準向上のための取り組みが積極的に行われてきたところである。こうした取り組みの結果、木造家屋建築工事における墜落・転落による死亡災害は、ここ 20 年の間に大きく減少したが、今なお、墜落・転落による死亡災害の占める割合は大きい状況にあり、特に外部足場では対応できない、梁・母屋等からの墜落転落は依然として多く発生している。

このため、「木造家屋等建築工事安全対策委員会」では、平成 29 年度から「軸組作業時における転落・墜落災害防止対策委員会」（座長 日野泰道）を設置し、一部の民間企業等で導入されている墜落・転落災害防止対策を参考として、外部足場では対応できない軸組作業時の墜落・転落災害防止対策を確立すべく検討してきたところである。

本年度は、平成 29 年度より 3 年間にわたって検討を進めてきた軸組作業時の墜落・転落災害の防止に有効である「スライドレール式安全ブロック工法」を確立するために、足場の強度や落下が人体に与える影響やショックアブソーバの性能等に関する安全性及び有効性を検証する実物大試験を実施し、その結果をまとめた。さらに、当該結果を踏まえ、同工法における作業標準案を作成し、木造家屋等建築工事安全対策委員会へ報告のうえ承認を得て本報告書としてとりまとめたものである。

本報告書のとりまとめるにあたり、小林謙二委員長をはじめとする委員各位並びに専門部会日野泰道座長及び委員各位、検証実験に多大なるご協力をいただいた藤井電工株式会社、株式会社東京 BK 足場の方々に対し、深甚なる感謝の意を表する次第である。

令和 2 年 3 月

建設業労働災害防止協会

目次

はじめに

第Ⅰ部 木造家屋等建築工事安全対策委員会	1
第1章 委員会の設置	3
第1節 これまでの経緯	3
第2節 委員名簿	5
第3節 本年度における検討の経緯	6
第2章 木造家屋等建築工事における労働災害発生状況	7
第3章 木造家屋等建築工事に関する安全衛生の動向	10
第1節 木造家屋等建築工事に関する労働安全衛生の動向	10
第2節 木造家屋等建築工事における新たな労働災害防止対策	12
第Ⅱ部 軸組作業時における墜落・転落災害防止対策専門部会報告	15
第1章 専門部会の設置	17
第1節 設置要綱	17
第2節 委員名簿	18
第3節 検討の経緯	19
第2章 実態調査の実施	23
第1節 平成30年度調査における課題	23
第2節 調査計画	23
第3節 試験条件の変更等	33
第4節 実施結果（概要）	35
第5節 実施結果（詳細）	38
第6節 考察	79
第3章 実態調査結果のまとめ	86
第4章 作業標準の作成（スライドレール式安全ブロック工法に基づく作業標準の内容）	90
第1節 スライドレール式安全ブロック工法の概要	90
第2節 スライドレール式安全ブロック工法による作業標準（案）の提示	92
第Ⅲ部 屋根からの墜落災害防止に関する検討	101
1 問題の所在	103
2 課題と検討事項	103
3 まとめ	104
第Ⅳ部 次年度の検討課題	109

第 I 部

木造家屋等建築工事安全対策委員会

第Ⅰ部 木造家屋等建築工事安全対策委員会

第1章 委員会の設置

第1節 これまでの経緯

1. これまでの経緯

1) 設置目的等

労働省の通達、昭和53年2月10日付け基発第86号「木造家屋建築工事等小規模建築工事における労働災害の防止について」により労働災害防止対策の強化について示し、同通達のなかで建災防に対し、自主的労働災害防止活動の促進と関係者の労働災害の防止に関する意識の高揚に努めるよう指示があった。

当協会では、これを受けて、建災防都道府県支部に安全対策委員会（又は協議会）を設置し、地域事情に即した安全作業指針の検討、工事現場の安全パトロールの実施等を指導し、昭和54年10月には本部においても建災防都道府県支部に設置している、「木造家屋等建築工事安全対策委員会（協議会）」の活動の活性化等を目的として、本委員会を設置し、木造家屋等建築工事における安全対策について検討を実施してきた。

2) 委員構成

学識経験者、木造家屋等低層住宅建築工事関係団体からの推薦があった者を委員とする。

なお、令和元年度の名簿は「第2節委員名簿」に示すとおりである。

3) 活動概要

3) 活動概要

昭和54年10月	木造家屋等建築工事安全対策委員会の設置
昭和55年7月	木造家屋等建築工事に作業主任者制度の導入を図ること等の当面の安全対策について検討し、労働省へ報告した。
昭和56年3月	木造家屋建築工事における労働災害状況の分析、報告書(第1報)作成
昭和57年3月	木造家屋建築工事における労働災害状況の分析、報告書(第2報)作成
昭和58年	木造建築工事関係の安全パトロールを行う場合の指針として、安全パトロール指導要領作成
昭和59年3月	木造家屋建築工事における労働災害状況の分析、報告書(第3報)作成
昭和62年7月	木造家屋解体工事安全施工指針の作成
昭和63年3月	木造家屋等建築工事における墜落・転落災害防止対策及び木造建築物解体工事の安全について検討、報告書作成
昭和64年～平成7年	活動を一時休止
平成9年～11年	昭和55年に作成した木造家屋等建築工事の作業主任者教育用教材の改定が必要なことから、「木造家屋等建築工事安全対策委員会」を再編成し、教材の改正を行った。
平成15年度	木造家屋等建築工事における安全作業について検討し、上等作業の問題点と改善について報告書を取りまとめた。

平成 16 年度	平成 16 年度木造家屋等低層住宅建築工事安全対策推進モデル事業の一環として作成した職長及び作業員を対象とする墜落災害防止のための教育用テキスト「木建工事における墜落災害防止のポイント（建方・屋根・外装工事編）」の概要並びに教育用テキストを研修会等で活用する際指導者の参考となる、最新の災害発生状況の分析結果、木建工事における安全対策の今後の方向等を検討、報告書作成
平成 17 年度	作業部会を設置し、木造家屋のリフォーム工事における効果的な安全対策について検討
平成 19 年度	支部における協議会の活動と実施している木建安全パトロールをより効果的に推進するのに必要な実情を把握する目的で支部に対し、アンケート調査を実施し、報告書作成
平成 21 年度	「墜落・転落」による災害に対しては、法整備、新技術・新工法の開発等により、各種災害防止対策が図られているが、「こすれ（すりむき、切れ）」については、災害防止対策上の課題もあり、「こすれ（すりむき、切れ）」による災害事例を調査・分析し、特に「動力工具／丸のこ」の適切な使用方法、作業員への安全教育の実施等について検討、報告書作成
平成 22 年度	災害事例及び「丸のこ等取扱い作業従事者教育」講師養成講座受講者へのアンケート調査結果等において見られる「安全装置の安易な無効化」等による災害が後を絶たないことから、このような状況を含め、検討
平成 23 年度	木造家屋建築工事における墜落・転落災害の防止対策を検討するための着目点、施工業者が参考となる具体的な安全対策実施事例の検討
平成 24 年度	震災復興工事に関連する災害発生状況及び災害事例から考えられる問題点と今後の対応について検討
平成 25 年度～ 平成 26 年度	足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策の普及事業について及び木造家屋建築工事における墜落防止対策等の検討
平成 27 年度	足場の設置が困難な高所作業での墜落防止対策の普及事業について及び低層住宅建築工事における労働災害防止に関する課題について検討
平成 28 年度	木造建築工事災害発生状況及び低層住宅建築工事における労働災害防止に関する課題について検討
平成 29 年度	軸組作業時における墜落・転落災害が多いことから実効性のある墜落・転落災害防止対策を検討するため「軸組作業時における墜落・転落災害防止対策専門部会」を設置
平成 30 年度	「軸組作業時における墜落・転落災害防止対策専門部会」において、実規模の足場を用い安全ブロックとフルハーネスを組み合わせた安全対策の安全性や性能について試験を行った
令和元年（平成 31 年）度	「軸組作業時における墜落・転落災害防止対策専門部会」を継続設置のうえ、スライドレール式安全ブロック工法の有効性（墜落制止用器具の安全性及びショックアブソーバ機能の性能等）を検証するため、実物大試験を行い、当該工法の作業標準について検討した。

第2節 委員名簿

令和元年度 木造家屋等建築工事安全対策委員会 委員名簿

- 小林 謙二 職業能力開発機構短期大学校 東京建築カレッジ 学校長
三浦 延恭 国士舘大学 名誉教授
太田 明 一般社団法人 全国建具組合連合会 副理事長
坂倉 賢 一般社団法人日本塗装工業会 [株式会社サカクラ]
和田 均 全国管工事業協同組合連合会 理事・経営部長 [和田工業株式会社]
田久 悟 全国建設労働組合総連合 労働対策部長
遠藤 猛男 公益社団法人東京中小建築業協会 事務局長
小田嶋良一 一般社団法人日本木造住宅産業協会 生産技術部長
渡辺 喜重 一般社団法人東京建設職能組合連合会 会長
宗像 祐司 全国低層住宅労務安全協議会 名誉会長
中屋敷勝也 一般社団法人仮設工業会 事務局長
藤井 禎夫 一般社団法人全日本瓦工事業連盟 理事 総務副委員長
田所 良清 一般社団法人日本左官業組合連合会
岡本 啓志 一般社団法人日本鳶工業連合会 常務理事
川井 正仁 一般社団法人全国中小建築工事業団体連合会 専務理事

<オブザーバー>

日野 泰道 独立行政法人労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所
建設安全研究グループ 上席研究員

栗山 武藏 一般社団法人全国中低層足場リース協会 専務理事

佃 修 一般社団法人全国中低層足場リース協会 理事兼事務局長

<厚生労働省>

佐々木邦臣 労働基準局 安全衛生部 安全課 建設安全対策室長

猿渡 敬 労働基準局 安全衛生部 安全課 建設安全対策室 技術審査官

<事務局>

本山 謙治 建設業労働災害防止協会 技術管理部長

田村和佳子 建設業労働災害防止協会 技術管理部 計画課長代理(兼)建設業メンタルヘルス対策室長

松本 淳 建設業労働災害防止協会 技術管理部 計画課係長

高野 星雅 建設業労働災害防止協会 技術管理部 計画課員

澁谷 健一 建設業労働災害防止協会 技術管理部 安全管理士

※ ○印は、委員長

(順不同・敬称略)

第3節 本年度における検討の経緯

第1回「木造家屋等建築工事安全対策委員会」合同委員会

日時 令和元年9月6日(金)15:00

場所 三田鈴木ビル5階会議室

議事

- 1) 木造家屋等建築工事を取り巻く労働安全衛生の状況について
- 2) 平成30年度専門部会における検討結果報告
- 3) 令和元年度検討事項及び実態調査の実施計画(案)
- 4) 屋根からの墜落災害防止に関する検討(厚生労働省)
- 5) その他

配布資料

- 資料No. 1-1 木造家屋等建築工事安全対策委員会 委員名簿
- 資料No. 1-2 軸組作業時における墜落・転落災害防止対策専門部会 設置要綱 及び委員名簿
- 資料No. 1-3 木造家屋等建築工事における労働災害発生状況
- 資料No. 1-4 木造家屋等建築工事に関する労働安全衛生の直近の動向
- 資料No. 1-5 平成30年度専門部会における検討結果報告
- 資料No. 1-6 令和元年度木造家屋等建築工事安全対策委員会実施スケジュール(案)
- 資料No. 1-7 令和元年度軸組専門部会 実態調査実施計画(案)
- 資料No. 1-8 屋根からの墜落災害防止に関する検討(厚生労働省提出)
- 資料No. 1-9 令和元年度木造家屋等建築工事安全対策委員会 検討結果報告書 骨子案
- 資料No. 1-10 軸組工法による木造家屋建築工事及び屋根補修工事等における墜落災害防止対策のあり方(対策フローのイメージ)

第2回「木造家屋等建築工事安全対策委員会」合同委員会

日時 令和2年2月18日(火)14:00

場所 三田鈴木ビル5階会議室

議事

- 1) 報告事項
 - ア 第1回「木造家屋等建築工事安全対策委員会」合同委員会議事録について
- 2) 検討事項
 - ア 令和元年度 木造家屋等建築工事安全対策委員会 報告書案について
 - イ 次年度の検討課題について
- 3) その他

配布資料

- 資料No. 2-1 木造家屋等建築工事安全対策委員会 委員名簿(変更)
- 資料No. 2-2 第1回「木造家屋等建築工事安全対策委員会」合同委員会 議事録
- 資料No. 2-3 令和元年度 木造家屋等建築工事安全対策委員会報告書(案)
- 参考資料1 スライドレール式安全ブロック工法の試験結果(要約①)
- 参考資料2 スライドレール式安全ブロック工法の試験結果(要約②)
- 参考資料3 足場、ハーネスに関する法令関係について

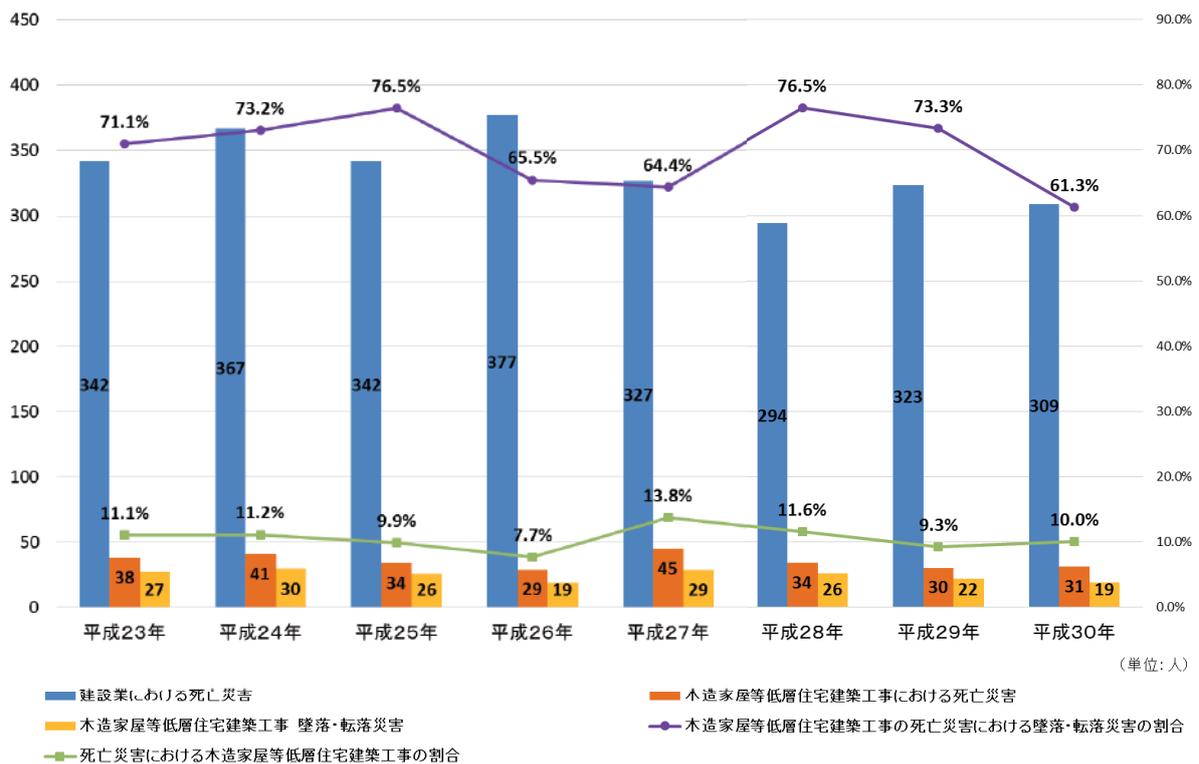
第2章 木造家屋等建築工事における労働災害発生状況

1. 建設業及び木造家屋等低層住宅工事における死亡災害等の推移

平成23年から平成30年までの8年間において、建設業の労働災害による死亡者数は平成26年の377人をピークとして、その後300人前後を推移している。そのうち、木造家屋等低層住宅工事における死亡者数は30～40人前後で増減しており、概ね建設業全体の1割程度で推移している。

さらに、その木造家屋等低層住宅工事における死亡者数のうち、墜落・転落災害によるものは20～30人前後で推移し、木造家屋等低層住宅工事全体に占める割合は概ね7割台で推移しているが、平成30年には19人と最少となり、その割合も直近8年間において最も少なくなった(61.3%) (図I-2-1)。

図I-2-1 建設業及び木造家屋等低層住宅工事における死亡災害の推移
(平成23年～平成30年)



2. 木造家屋等低層住宅工事における死亡災害の事故の型別発生状況

平成23年から平成30年までの8年間における、木造家屋等低層住宅工事での死亡災害の死亡者計282人について、事故の型別にみると、墜落・転落災害による死亡者が198人と最も多く、全体の7割を占めている(図I-2-1)。

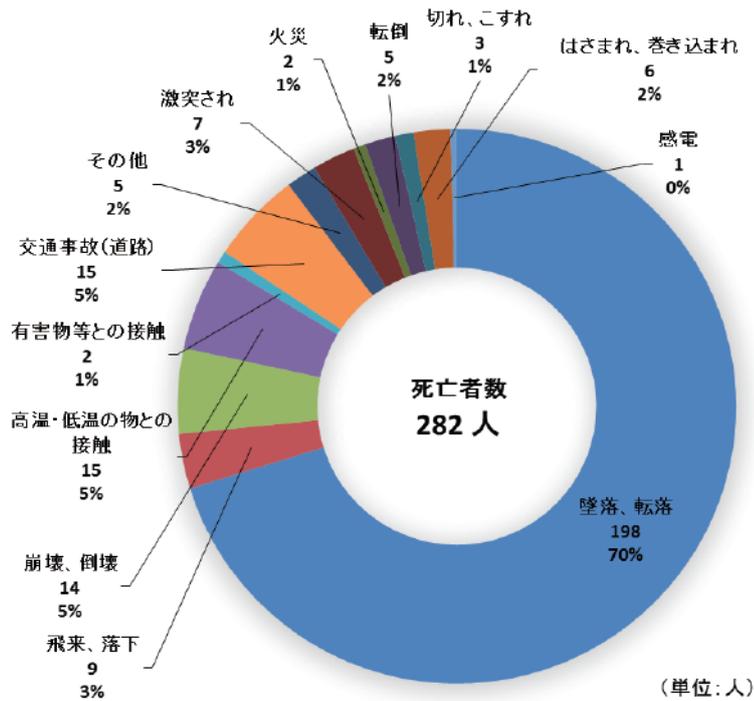


図 I - 2 - 2 木造家屋等低層住宅工事における労働災害（死亡）の事故の型別発生状況（平成 23 年～平成 30 年）

出典：厚生労働省「職場のあんぜんサイト」（平成 23 年～平成 30 年）

3. 木造家屋等低層住宅工事における墜落・転落災害の工事の種類別発生状況

平成 23 年から平成 30 年までの 8 年間における、木造家屋等低層住宅工事での墜落・転落災害による死亡者計 198 人について、工事の種類別にみると、屋根工事が 63 人で 32% と最も多く、次いで躯体工事が 49 人で 25%、外壁工事が 26 人で 13% となっている（図 I - 2 - 3）。

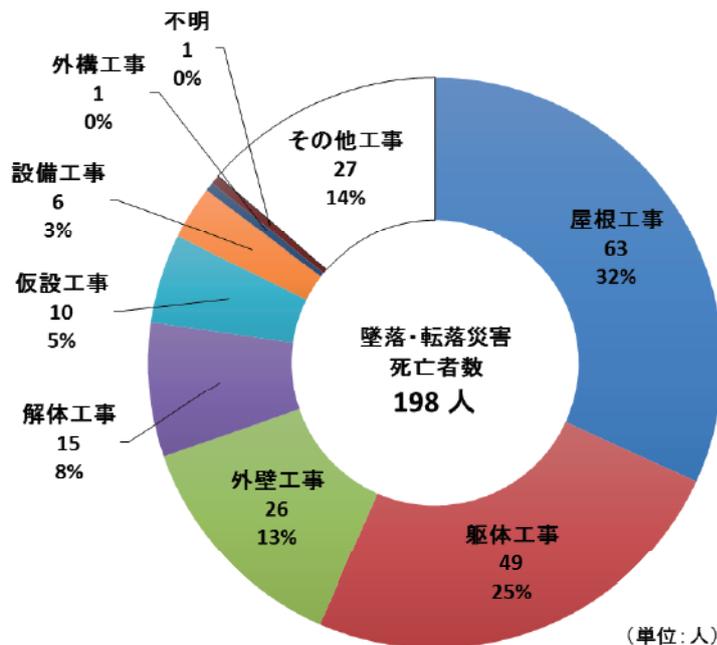
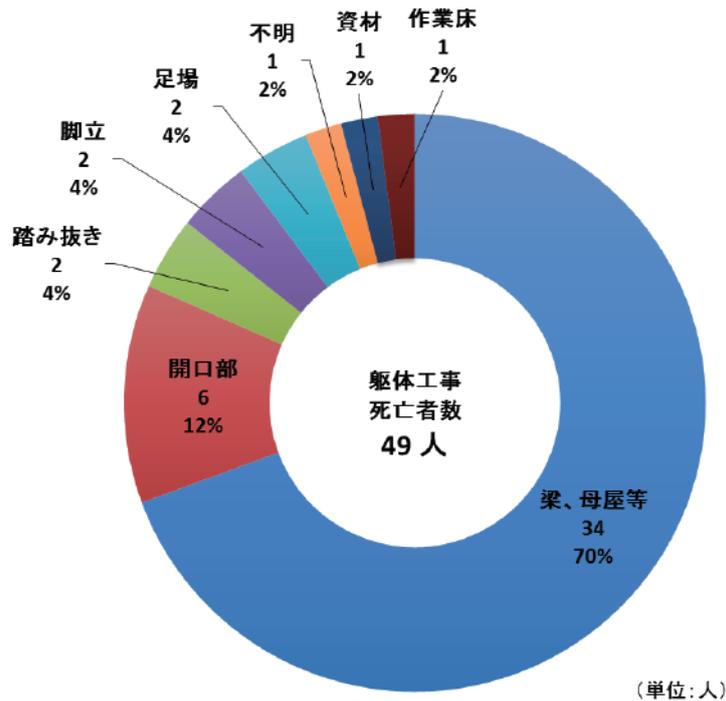


図 I - 2 - 3 木造家屋等低層住宅建築工事における工事の種類別の墜落・転落災害の発生状況（平成 23 年～平成 30 年）

4. 木造家屋等低層住宅工事の躯体工事における墜落・転落災害の事故の発生場所別発生状況

平成23年から平成30年までの8年間での、木造家屋等低層住宅工事の躯体工事における墜落・転落災害の死亡者計49人について、事故の発生場所別にみると、梁・母屋等が34人と最も多く、全体の7割を占めている（図I-2-4）。



図I-2-4 木造家屋等低層住宅建築工事の解体工事における墜落箇所別の墜落・転落災害の発生状況（平成23年～平成30年）

出典：「建設業 安全衛生年鑑」（平成23年～平成30年）
建設労働災害防止協会 集計（R1.8）

第3章 木造家屋等建築工事に関する労働安全衛生の動向

第1節 木造家屋等建築工事に関する労働安全衛生施策の動向

前章の木造家屋等建築工事における労働災害の発生状況からわかるとおり、当該工事における災害の発生割合は建設業全体の1割程度を占め、死亡災害の約7割が「墜落・転落」に起因する災害である。

この点、施策を遡れば、昭和51年に策定された「木造家屋建築工事等小規模建築工事における墜落等による労働災害の防止について」（昭51.11.9 安全課長名内翰）によって小規模建築工事において使用する簡易わく組足場、ブラケット一側足場等の安全技術基準が設定され、墜落災害防止の普及徹底を推進したのを皮切りに、昭和55年の労働安全衛生法施行令及び労働安全衛生規則の一部改正では、木造建築物の組立て等の作業における基本的な危険防止措置についての関係規定が定められた。同改正を受け、昭和58年には「木造家屋建築工事安全施工指針」（昭58.9.6 基発第483号）を定めて、木造家屋建築工事における安全対策のポイント（足場と作業床の設置、親網の設置と安全帯の使用、木工用電動工具の使用、服装等）及び指針（各作業共通事項、軸組工法、枠組壁工法、パネル工法）等を発出した。

しかし、こうした対策にもかかわらず、災害の大幅な減少が認められないまま推移した（図I-3-1 木造家屋等低層住宅工事における死亡災害、墜落・転落災害の推移 参照）が、その後、平成8年に木造家屋等低層住宅建築工事における具体的な労働災害防止対策として示された「足場先行工法に関するガイドライン」を主軸とする「木造家屋等低層住宅建築工事における労働災害防止対策の推進について」（平8.11.11 基発第660号の2）（同ガイドラインは平成18年に改正された（平18.2.10 基発第0210001号））が発出されたのを契機に、可及的に災害が減少した。

一方、足場については、足場、架設通路及び作業構台からの墜落防止措置等を定めた平成21年の労働安全衛生規則の改正に伴い、「足場等からの墜落等に係る労働災害防止対策の徹底について」（平21.4.24 基安発第0424003号）、「手すり先行工法に関するガイドライン」（平21.4.24 基発第0424001号）が発出された。さらに、平成24年、足場からの墜落・転落災害の一層の防止のため、「足場からの墜落・転落災害防止総合対策推進要綱」（平24.2.9 基安 0209 第2号）が定められた。平成27年の労働安全衛生規則の省令改正では、特別教育の追加、架設通路に係る墜落防止措置の充実等が盛り込まれ、足場からの墜落防止対策の一層の強化が謳われ（平27.3.31 基発0331 第9号）、平成24年策定の要綱は、この点を含んで改正された（平27.5.20 基安発 0520 第1号）。

また、安全帯に関して、その名称を「墜落制止用器具」とした、平成31年2月施行の労働安全衛生法施行令等の改正に伴い、「墜落制止用器具の規格」（平成31年厚労省告示第11号）及び「墜落制止用器具の安全な使用に関するガイドライン」（平30.6.22 基発0622 第2号）が策定された。このガイドラインでは、主として①ガイドライン策定の趣旨や適用範囲、用語の説明、②墜落制止用器具（フルハーネス型、胴ベルト型）の選定

、③墜落制止用器具を安全・適切に使用するための方法、④墜落制止用器具の点検・保守・保管方法（点検結果などの記録）、⑤廃棄基準：衝撃がかかった器具、点検時に異常があったものなどの不使用、⑥特別教育：安全に作業を行うための学科科目や実技科目の受講について定められている。

こうした取組により建設業の墜落転落災害は、令和元年度、死傷災害 4736 人、死亡災害 102 人（令和 2 年 1 月 7 日速報値）となり、大幅に減少した。

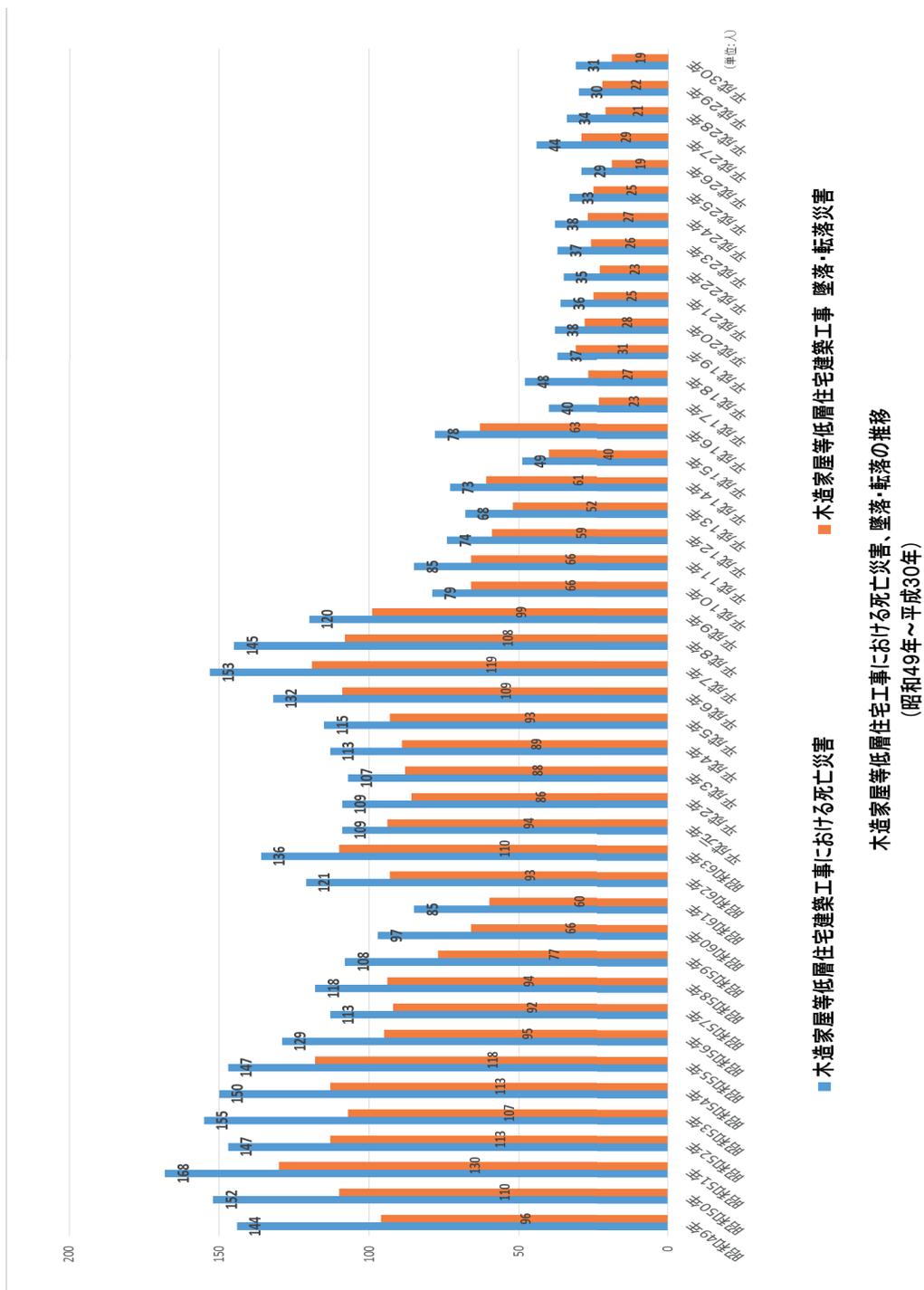


図 I - 3 - 1 木造家屋等低層住宅工事における死亡災害、墜落・転落災害の推移（昭和 49 年～平成 30 年）

出典：建設業労働災害防止協会「建設業安全衛生年鑑」（昭和 50 年～平成 30 年）
厚生労働省「あんぜんサイト」

第2節 木造家屋等建築工事における新たな労働災害防止対策

前節で概観した施策の動向から、木造家屋等建築工事における特殊性に鑑みて、長年にわたり、あらゆる観点から墜落・転落災害防止対策が講じられてきたことがわかる。また昨今、木造家屋建築工事にかかる法令等の改正が重ねられるなか、これを遵守し、一層の墜落・転落災害防止に向けた措置を講じることが建設業界全体に求められている。

こうした足場及び墜落制止用器具等の新たに定められた法令に即した木造家屋等建築工事の災害防止対策を考えた場合、とりわけ低層住宅建築現場では次の問題が生じる。

① 労働安全衛生規則第518条第1項では、「高さが二メートル以上の箇所(作業床の端、開口部等を除く。)で作業を行なう場合において墜落により労働者に危険を及ぼすおそれのあるときは、足場を組み立てる等の方法により作業床を設けなければならない。」第2項で「前項の規定により作業床を設けることが困難なときは、防網を張り、労働者に要求性能墜落制止用器具を使用させる等墜落による労働者の危険を防止するための措置を講じなければならない。」とする。しかしながら、低層住宅建築工事の軸組作業には、躯体内側に作業床を設けることは困難であり、防網を設置することも困難な現場が多い。

② また、狭隘な場所において行われる低層住宅建築工事の軸組作業時は、労働安全衛生規則第521条第1項にいう「高さが二メートル以上の箇所で作業を行う場合において、労働者に要求性能墜落制止用器具等を使用させるときは、要求性能墜落制止用器具等を安全に取り付けるための設備等を設けなければならない。」との規定に即した設備を設けることも困難な場合が多い。

そこで、かかる問題を解消するために、これまで検討が遅れていた低層住宅現場における軸組作業時の墜落・転落防止対策について、平成29年より部会を設置して、実証試験を行い、そのあり方について検討を進めることとしたものである。

実証試験等の検討を進めるなか、平成29年度、前掲の労働安全衛生規則第518条第1項の措置ができない作業における同則第2項、及び同第521条第1項の要件を充足する方法として、足場に設置したスライドラールに安全ブロックを設置し、それを利用して墜落制止用器具を取り付ける工法を考案し、平成30年度から本年度にかけては墜落制止用器具に関する現行法令の基準を満たす仕様を検討するとともに、実際に足場を設置し人体ダミーであるトルソーを落下させる実物大試験を行った。

一方、墜落制止用器具については、現行法令上、次のように定められている。労働安全衛生法第20条では「事業者が講ずべき措置」として、第1項において「機械、器具その他の設備(以下「機械等」という。)による危険」を防止するための措置について規定している。また、同法第42条は、「特定機械等以外の機械等で別表第2に掲げるものその他危険若しくは有害な作業を必要とするもの、危険な場所において使用するもの又は危険若しくは健康障害を防止するために使用するもののうち、政令で定めるものは、厚

生労働大臣が定める規格又は安全措置を具備しなければ、譲渡し、貸与し又は設置してはならない」として、両条文ともに罰則（法第 119 条第 1 項、第 122 条）を付して、これを規定している。

労働安全衛生法第 20 条に根拠をおく労働安全衛生規則第 27 条では、「事業者」に対して労働安全衛生法第 42 条にいう規格に適合した機械等の使用を義務づけている。

また、平成 31 年 1 月 25 日発出された厚生労働省告示第 11 号の「墜落制止用器具の規格」及び同日の通達「安全帯の規格の全部を改正する告示の施行について」（基発平成 31 年 1 月 25 日第 2 号）において、その規格等、具備すべき運用要件を定めている。なお、同告示に示す具体的な性能要件については「JIS T 8165」に示されている。

本年度は、前述した墜落制止用器具の安全性及びショックアブソーバ機能の有効性を主眼として検討したものであり、第Ⅱ部において、その詳細を述べる。

第Ⅱ部

軸組作業時における墜落・転落災害防止対策専門部会報告

第Ⅱ部 軸組作業時における墜落・転落災害防止対策専門部会報告

第1章 専門部会の設置

第1節 設置要綱

木造家屋等建築工事安全対策委員会
令和元年度 軸組作業時における墜落・転落災害防止対策専門部会
設置要綱

1 目的

建設業における労働災害は長期的には減少傾向にあり、木造家屋等低層住宅建築工事においても同様な傾向であったが、平成27年には増加へと転じ、死亡労働災害は44件にも上がった。

特に「墜落・転落災害」は、木造家屋建築工事全体の死亡災害の7割前後を毎年占めている状況が継続しており、平成23年から平成27年における墜落・転落災害による死亡災害を作業の種類別に見ると屋根工事（42件）に続いて躯体工事（35件）での死亡災害が多数を占めている。

また、躯体工事の「墜落・転落災害」の墜落・転落箇所を見ると梁、母屋等からによるものが最も多く、軸組作業時に発生している。

これまで、木造家屋等低層住宅建築工事における労働災害防止については、「足場先行工法のガイドライン」及び「屋根上作業での墜落防止のための安全設備設置の作業標準マニュアル」等により墜落防止対策を図ってきたところであるが、足場等が設置できない躯体内部での軸組作業時における墜落・転落災害防止対策については、防網の設置等の措置以外、具体的な対策が示されていない状況である。

こうした状況をふまえ、常設委員会である木造家屋等建築工事安全対策委員会の下に専門部会を設置し、平成29年度は軸組作業時におけるスライド式安全ブロック及び墜落制止用器具（フルハーネス型）型安全帯を活用した工法等の実態調査を行い、平成30年度は同工法等の実物大試験を行ったところである。

今年度については、平成30年度の検討結果を踏まえ、軸組作業時におけるスライドラール式安全ブロック工法等を活用した墜落・転落災害防止対策を確立していく上で必要な事項について各種の検証等を行うこととする。

2 調査研究の内容等

- 1) スライドラール式安全ブロック工法を活用した墜落・転落災害防止対策に関する機材・保護具の性能を適切に評価するための試験・検討。
- 2) その他必要と認められる事項。

3 委員会の構成

別紙のとおり

4 実施期間

令和元年8月～令和2年3月

5 委員会開催

4回程度 ※必要に応じて実態調査を実施

6 実施主体

建設業労働災害防止協会

第2節 委員名簿

座長	日野泰道	独立行政法人労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所 建設安全研究グループ 上席研究員
委員	小田嶋良一	一般社団法人日本木造住宅産業協会 生産技術部長
〃	宗像祐司	全国低層住宅労働安全協議会 名誉会長
〃	中屋敷勝也	一般社団法人仮設工業会 事務局長
〃	栗山武藏	一般社団法人全国中低層足場リース協会 専務理事
〃	井上均	日本安全帯研究会 技術委員長(藤井電工株式会社)
厚生労働省	猿渡敬	労働基準局 安全衛生部 安全課 建設安全対策室 技術審査官
オブザーバー	佃修	一般社団法人全国中低層足場リース協会 理事兼事務局長
〃	栗山拓人	株式会社東京BK足場 副社長 (一般社団法人全国中低層足場リース協会 調査役)

(順不同 敬称略)

第3節 検討経緯

「木造家屋等建築工事安全対策委員会」合同委員会 事前打合せ

日時 令和元年7月25日(木) 15:00

場所 海運ビル

出席 日野座長、井上委員

議事

- 1) 令和元年度軸組作業時における墜落・転落災害防止対策専門部会 検討事項について
- 2) その他

配布資料

- ・令和元年度軸組作業時における墜落・転落災害防止対策専門部会 設置要綱
- ・令和元年度軸組作業時における墜落・転落災害防止対策専門部会 検討事項(案)

「木造家屋等建築工事安全対策委員会」合同委員会 事前打合せ

日時 令和元年8月20日(火) 10:00

場所 安全衛生総合会館7階会議室

出席 井上委員

議事

- 1) スライドレール式安全ブロック工法のモデル実験計画について
- 2) その他

配布資料

- ・スライドレール式安全ブロック工法のモデル実験計画(案)

「軸組作業時における墜落・転落災害防止対策専門部会」モデル実験

日時 令和元年11月7日(木)～同月8日(金)

場所 (一社)全国中低層住宅足場リース協会(株)東京BK足場 本社 千葉県船橋市芝山2-14-11)
実験

- 1) モデル実験の方法について
- 2) モデル実験
- 3) モデル実験結果 総括

配布資料

- ・「軸組作業時における墜落・転落災害防止対策専門部会」モデル実験計画
- ・記録用紙
- ・モデル実験 実施スケジュール

第2回 軸組作業時における墜落・転落災害防止対策専門部会

日時 令和元年12月16日(月)13:30

場所 三田鈴木ビル5階会議室

議事

- 1) モデル実験結果について
- 2) スライドレール式安全ブロック工法 作業標準について
- 3) 令和元年度軸組作業時における墜落・転落災害防止対策専門部会 報告書について
- 4) その他

配布資料

- 資料No. 2-1-1 モデル実験計画
- 資料No. 2-1-2 モデル実験計画（追加）
- 資料No. 2-2 スライドレール式安全ブロック工法の試験結果（要約）（井上委員作成）
- 資料No. 2-3 スライドレール式安全ブロック工法の試験結果速報（全文）（井上委員作成）
- 資料No. 2-4 実物大実験の実験結果まとめ（日野座長作成）
- 資料No. 2-5 実物大実験の実験結果まとめ（衝撃荷重の平均値）
- 資料No. 2-6 スライドレール式安全ブロック工法を含んだ建方作業一連のフロー（イメージ）
- 資料No. 2-7 スライドレール式安全ブロック工法による作業手順（要約）
- 資料No. 2-8 令和元年度 木造家屋等建築工事安全対策委員会報告書案
第Ⅱ部 第1章～第2章

「軸組作業時における墜落・転落災害防止対策専門部会」事前打合せ

日時 令和元年 11月 29日（金） 10:00

場所 安全衛生総合会館 7階会議室

出席 井上委員

議事

- 1) モデル実験結果について
- 2) 今後の進め方について
- 3) その他

配布資料

- モデル実験結果のとりまとめ

「木造家屋等建築工事安全対策委員会」合同委員会 事前打合せ

日時 令和2年 2月 13日（木） 14:00

場所 安全衛生総合会館 7階会議室

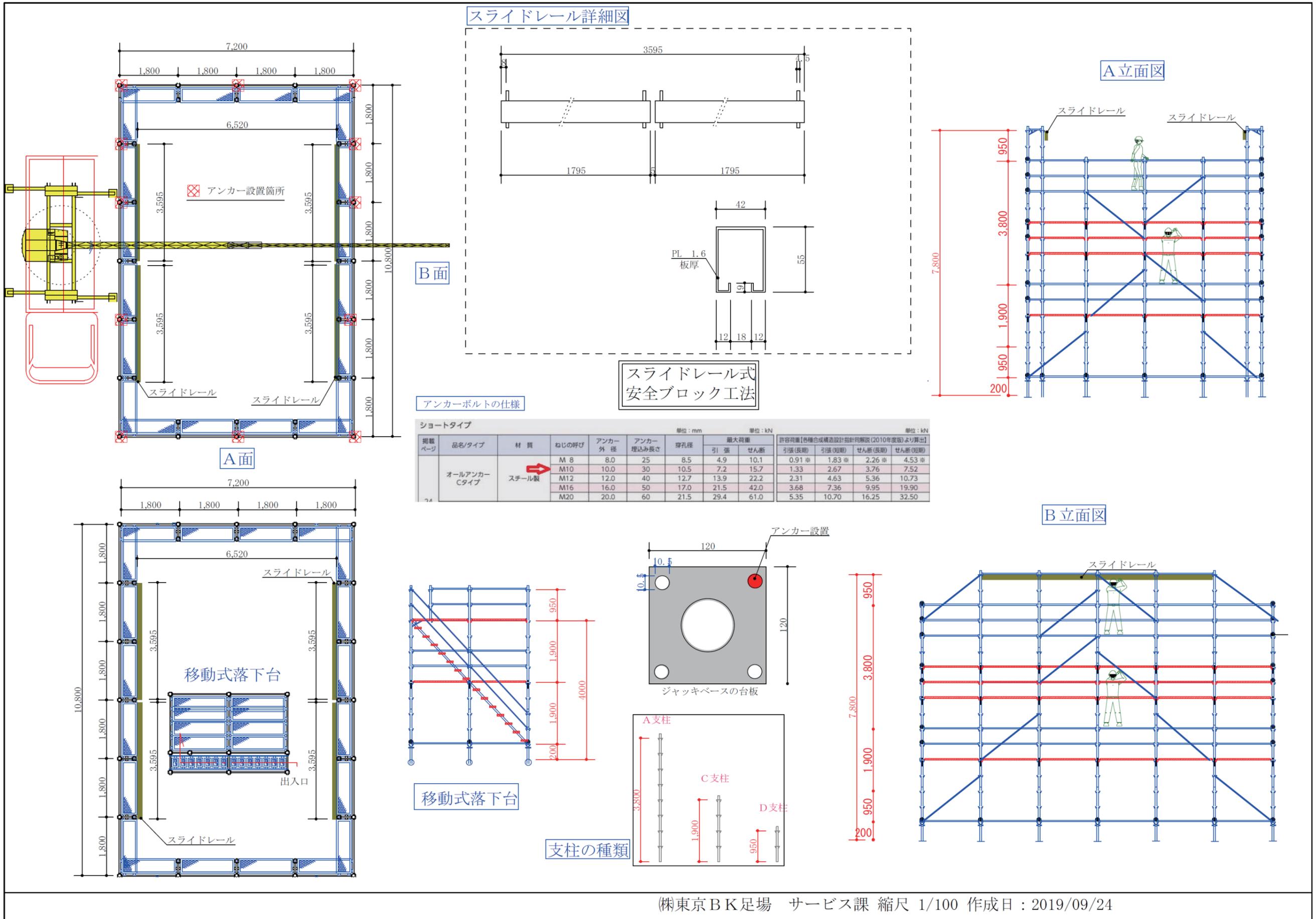
出席 日野座長

議事

- 1) モデル実験結果の考察について
- 2) その他

配布資料

- 令和元年度 木造家屋等建築工事安全対策委員会報告書（案）



(株)東京BK足場 サービス課 縮尺 1/100 作成日: 2019/09/24

第2章 令和元年度実態調査の実施

本章では、令和元年度の軸組作業時における墜落・転落災害防止対策にかかる実態調査の実施について述べる。

第1節 平成30年度調査における課題

平成30年度の軸組作業時における墜落・転落災害防止対策専門部会では、スライド式安全ブロック及び墜落制止用器具（フルハーネス型）を活用した墜落・転落災害防止対策の有効性を確認するため、実物大足場によるモデル試験調査を行い、①足場の剛性及び強度、②安全ブロックの強度及びロックの可否、③落下距離、④人体への影響の4点を検証した。

調査に基づく検討の結果、スライド式安全ブロック及び墜落制止用器具（フルハーネス型）を活用した墜落・転落災害防止対策の有効性を担保するためには、最大衝撃荷重を一定の荷重以下とし、さらに落下距離を抑制する必要があることが明らかとなった。

まず、最大衝撃荷重を一定の荷重以下とするための課題として、①ショックアブソーバの利用が必須となる可能性があること、②ショックアブソーバの取付け箇所には十分な検証が必要であることの2点が挙げられた。

次に、落下距離を抑制するための方法として、①連結ベルトを用いず安全ブロックのフックを直接墜落制止用器具（フルハーネス型）に接続すること、②安全ブロックのストラップ長さを作業に支障がない程度に抑えること、③スライドレールは足場の単スパン側に対峙させて設置することで、安全ブロックのストラップに有効な長さが短い製品を選択できる可能性が考えられることの3点が挙げられた。

かかる検討を踏まえ、令和元年度専門部会では、最大衝撃荷重を一定の荷重以下とし、さらに落下距離を抑制するために有効な方法について、引き続きモデル試験調査を実施することとした。

第2節 調査計画

令和元年度の軸組作業時における墜落・転落災害防止対策にかかる実態調査は、次の実施計画により行うこととした。

1 予定日

令和元年11月7日（木）～同月8日（金）

2 場所

株式会社東京BK足場 本社（千葉県船橋市芝山 2-14-11）

3 目的

平成 30 年度調査で明らかとなった衝撃荷重と落下距離を最適化するための方法について、引き続き、実物大足場を用いて、軸組作業時におけるスライドレール式安全ブロック工法を活用した墜落・転落災害防止対策に関する検証を行うものとする。

4 内容

1) 概要

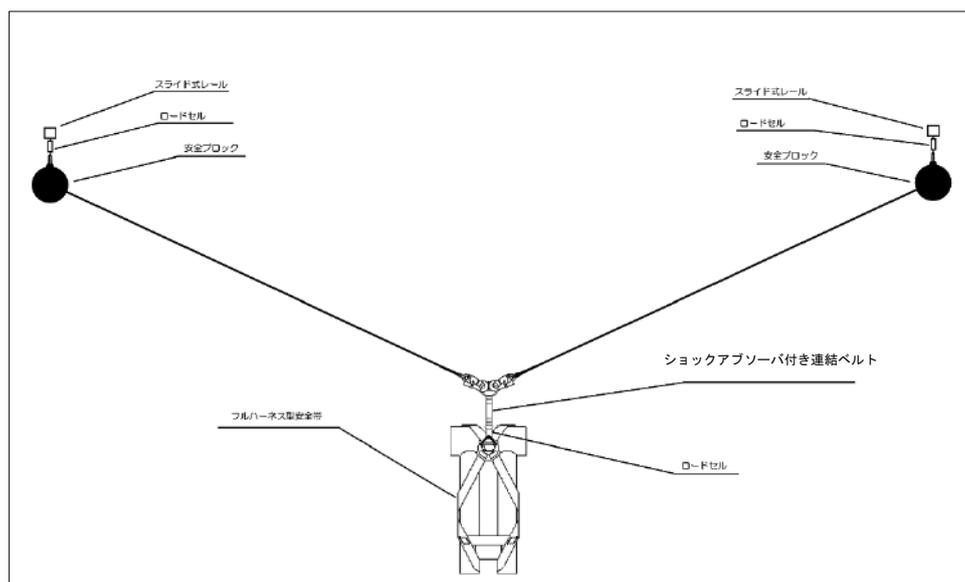
実物大足場（図面 1）の上層部に対峙した 2 本の水平レールを並行に設置し、そのレールに取り付けて滑車を介して安全ブロックを取り付ける。落下体に用いるトルソー（人体ダミー）に墜落制止用器具（フルハーネス型）を装着し、当該墜落制止用器具（フルハーネス型）と安全ブロックのフックをショックアブソーバ付き連結ベルトで連結させる。この状態において、トルソーを自由落下させた時の足場の状況、トルソーに加わる衝撃荷重、安全ブロックに加わる荷重及びトルソーの落下距離を測定するものである。

2) 条件

ア モデル足場の設置（詳細図面は次頁）

- ① くさび緊結式足場による本足場（4 スパン×6 スパン 高さ 7.8 m）とする。
- ② 火打ちをダブルで設置する。
- ③ スライド式レールを設置する。
- ④ ジャッキ型ベース金具の台板はアンカーボルトによりアスファルトに固定する。

イ 安全ブロック等の設置



図Ⅱ-2-1 安全ブロック等の設置

ウ 試験条件及び試験パターン

- ① スライドレールは、短スパン側に設置する。
- ② ショックアブソーバ付き連結ベルトは、長さ 0.4 m、3kN 又は 4kN を用いる。
- ③ トルソーの吊上げ高さは、二階床上 (3 m) 及び小屋梁上 (6 m) とする (図 II-2-2)。
- ④ 安全ブロックの位置 (トルソーを自由落下させる位置) はスライドレールの中央又は支持点とする (図 II-2-3, 図 II-2-4)。
- ⑤ 安全ブロックのストラップの長さは、8m 又は 15m を用いる。
上記の条件に基づき、12 の試験パターンを行うこととする (表 II-2-1)。

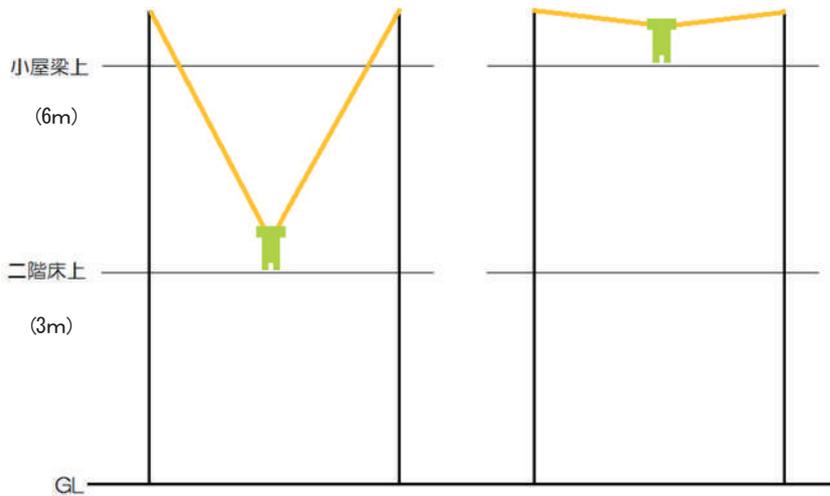


図 II-2-2 トルソーの吊上げ高さ

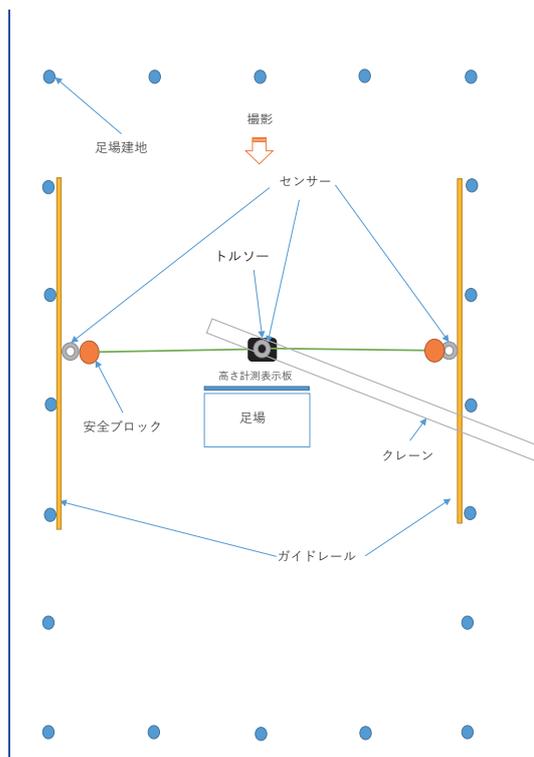


図 II-2-3 スライドレール中央

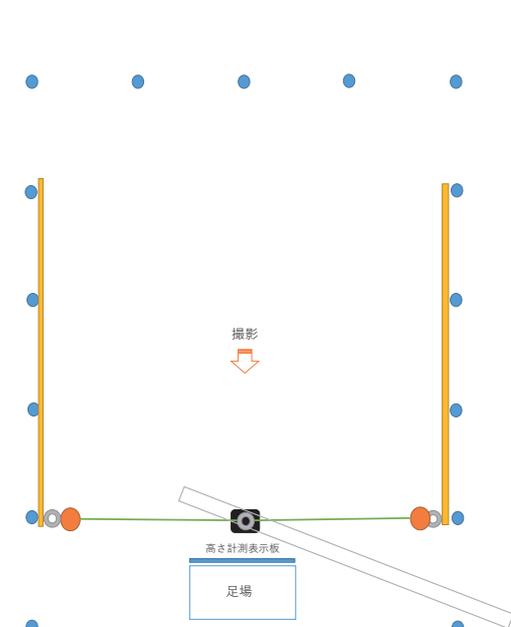


図 II-2-4 スライドレール支持点

表Ⅱ－２－１ 試験の基本パターン

項目	スライドレールの設置方法	ショックアブソーバ付き連結ベルト	トルソーの吊上げ高さ	安全ブロックの位置	安全ブロックのストラップ長さ	備考
パターン1	短スパン側	連結ベルト長さ0.4m 4kN仕様	3m (二階床)	スライドレールの中央	8m	
パターン2		連結ベルト長さ0.4m 3kN仕様				
パターン3		連結ベルト長さ0.4m 4kN仕様				
パターン4		連結ベルト長さ0.4m 3kN仕様				
パターン4'		連結ベルト長さ0.4m 4kN仕様	3m+ α (二階床) ※2	スライドレールの支持点 ※1	15m	
パターン4''		連結ベルト長さ0.4m 4kN仕様	3m (二階床)			
パターン5		連結ベルト長さ0.4m 4kN仕様	6m (小屋梁)	スライドレールの中央	8m	
パターン6		連結ベルト長さ0.4m 3kN仕様				
パターン7		連結ベルト長さ0.4m 4kN仕様				
パターン8		連結ベルト長さ0.4m 3kN仕様				
パターン8'		連結ベルト長さ0.4m 4kN仕様	6m+ α (小屋梁) ※2	スライドレールの支持点 ※1	15m	
パターン8''		連結ベルト長さ0.4m 4kN仕様	6m (小屋梁)			

※1 「スライドレールの支持点」とは、スライドレールを足場に取り付ける際に用いる支持金具の位置をいう。

※2 + α とは、トルソーの重心位置を考慮した距離（トルソーの吊上げ高さ）をいう。

3) 試験の手順

ア 準備

- ① モデル足場短スパン方向の地上 3 m の位置に安全ブロックを取り付ける。
- ② 墜落制止用器具（フルハーネス型）を装着し、ショックアブソーバ付きの連結ベルトに安全ブロックを連結させる。

イ 予備試験

本試験前に、安全ブロックのストラップの長さを 8 m、10 m のいずれを採用するかについて作業者が短スパン方向の端から端へ移動し、その作業性を確認のうえ、長さを決定する。

ウ 本試験

- ① トルソーをセット（初回のみ） 2 分
トルソーに墜落制止用器具（フルハーネス型）を装着、ロードセルを取付けた連結ベルトを墜落制止用器具（フルハーネス型）に取付け、安全ブロックの双方のフックを取り付ける。
- ② 試験体のつり上げ 1 分
クレーンのフックにロードセルをかけ、クレーンにより試験体をつり上げ
- ③ 各種測定機器・ビデオ等作業 2 分
- ④ トルソー切り離し 1 分
- ⑤ トルソー落下、静止まで待機 1 分
- ⑥ 測定機器・ビデオ等停止 1 分
上記②～⑥を実施。必要に応じて繰り返し (小計) 6 分
- ⑦ 状況確認
a) 足場各部の状況（足場上にて確認）折れ、亀裂等の有無の確認、足場の建地間の計測により曲がりの有無を確認
b) スライドレール、滑車の状況（足場上にて確認）損傷、曲がり、接合状況等
- ⑧ トルソーを地上に下ろす 2 分
- ⑨ 状況確認 4 分
a) 安全ブロック及びそのスリングの状況（地上にて確認）スリングの亀裂、損傷の有無、安全ブロックの動作確認
b) 墜落制止用器具（フルハーネス型）の状況（地上にて確認）ベルト等の損傷、亀裂等の有無
上記⑦～⑨は試験パターン終了後に実施 (合計) 24 分

4) 計測内容

項目		パターン1	パターン2
安全ブロックに加わる荷重	No.1		
	No.2		
トルソーに加わる荷重			
落下距離			
各部状態 ・足場の状態 ・安全ブロックの作動状態 ・トルソーの角度 ・操作状態			
備考			

<参考>

● 試験に用いる部材・機材等

1) 足場部材等

ア 足場部材の数量及び重量等

名称	型式	重量 (kg)	数量(個)	重量合計 (kg)
支柱	TB-A(L3800)	8.8	36	316.8
	TB-C(L1900)	4.5	36	162.0
	TB-D(L950)	2.3	12	27.6
	TB-DG(L1095)	2.9	36	104.4
踏板	TB-F1418	4.4	24	105.6
	TB-F14135	3.9	16	62.4
	TB-KF3418	8.9	40	356.0
布材	TB-T18	3.2	191	611.2
	TB-T12	2.2	6	13.2
	TB-T06	1.3	23	29.9
	TB-T045	1.0	48	48.0
	TB-T135	2.8	16	44.8
ブラケット	TB-B45	1.7	40	68.0
根入れジャッキ	TB-NJ	1.7	36	61.2
筋交い	TB-ST18	3.8	28	106.4
火打	TB-HI30	4.3	4	17.2
	TB-HI16	2.6	4	10.4
全重量合計				2102.0

イ アンカーボルトの種類等

単位:mm

単位:KN

品名/タイプ	ねじの呼び	外径	埋込み長さ	穿孔径	最大荷重	
					引張	せん断
オールアンカー タイプC	M10	10	30	10.5	7.2	15.7

1) 墜落阻止器具等

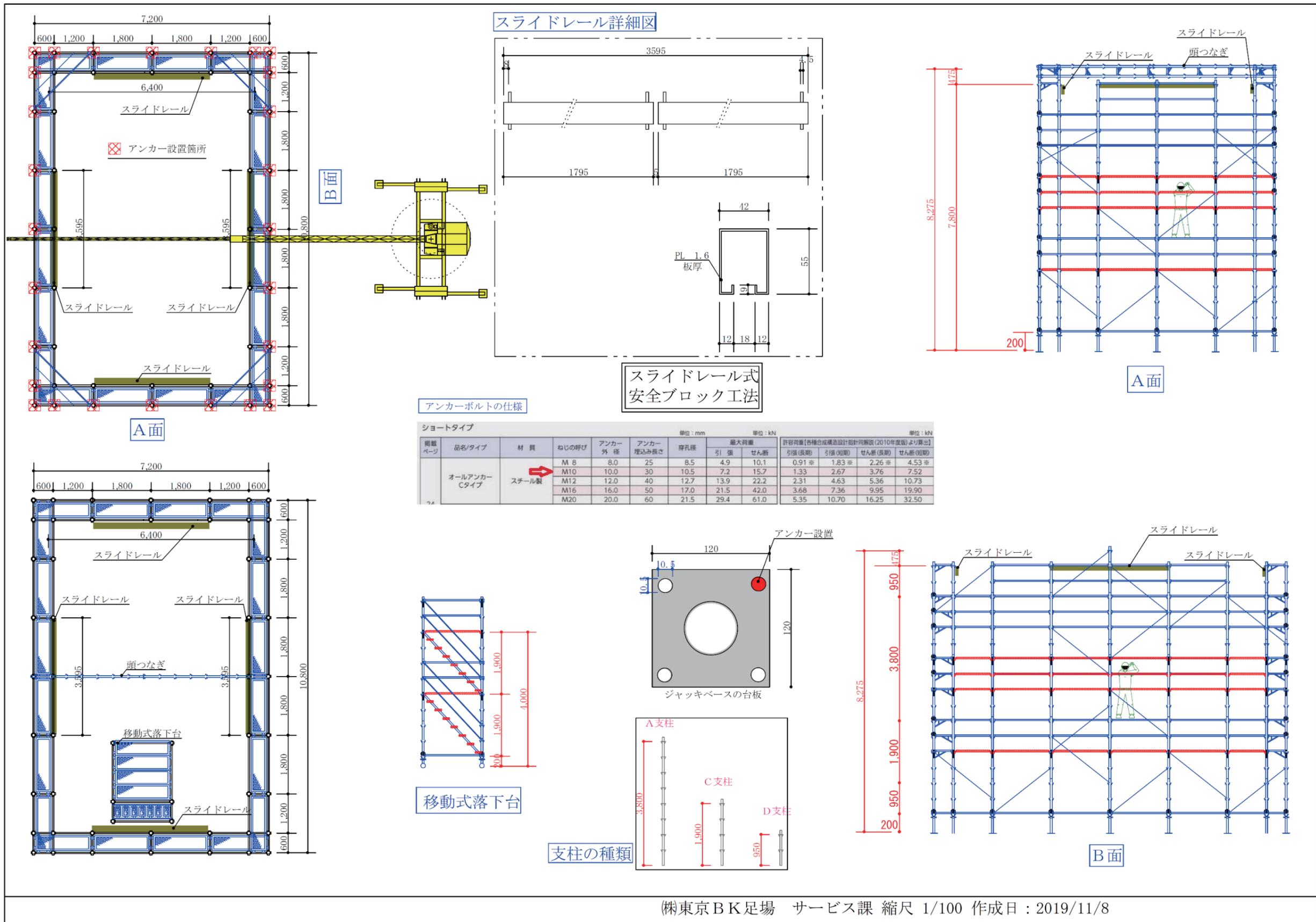
安全ブロック (8m)	(株)藤井電工 製	2個
安全ブロック (15m)	(株)藤井電工 製	2個
墜落制止用器具 (フルハーネス型) (腿V型)	(株)藤井電工 製	1個
ショックアブソーバ付き連結ベルト	(株)藤井電工 製	12本

3) 計測機器等

ロードセル	3個
計測機	1台
PC	1台

4) その他

トルソー：85kg	1個
クレーン	1台
カラビナ	4個
切り離し金具	1個
ビデオカメラ	1台
計測テープ	1本
電工ドラム	2個
下げ振り	10個



第3節 試験条件の変更等

第2節の計画に基づき、試験を実施することとした。なお、試験開始前の専門部会会議において委員から出された意見を踏まえ、本試験計画のうち次の2点を変更して実施することとした。

- ① 実態に即した試験とするため、モデル足場の構造を変更したこと（図面2）。
- ② 平成30年度のモデル試験との比較をするため、2)ウ 試験条件及び試験パターンに示した12の「試験の基本パターン」に7パターンを追加したこと（表Ⅱ-2-2）。

表Ⅱ-2-2 令和元年度試験パターン（19パターン）

	スライドレールの設置方法	頭つなぎ	ショックアブソーバ付き連結ベルト	トルソー吊り上げ高さ	安全ブロックの位置	安全ブロックのストラップ長さ	トルソー吊り上げ位置
① パターン 1	短スパン	—	4kN	3m(二階床)	スライドレールの中央	8m(F社製)	中央
② パターン 2	短スパン	—	3kN	3m(二階床)	スライドレールの中央	8m(F社製)	中央
③ パターン 3	短スパン	—	4kN	3m(二階床)	スライドレールの中央	15m(F社製)	中央
④ パターン 4	短スパン	—	3kN	3m(二階床)	スライドレールの中央	15m(F社製)	中央
⑤ パターン 4'	短スパン	—	4kN	3m+ α (二階床)	スライドレールの中央	15m(F社製)	中央
⑥ パターン 4''	短スパン	—	4kN	3m(二階床)	スライドレールの支持点	15m(F社製)	中央
⑦ パターン 5	短スパン	—	4kN	6m(小屋梁)	スライドレールの中央	8m(F社製)	中央
⑧ パターン 6	短スパン	—	3kN	6m(小屋梁)	スライドレールの中央	8m(F社製)	中央
⑨ パターン 7	短スパン	—	4kN	6m(小屋梁)	スライドレールの中央	15m(F社製)	中央
⑩ パターン 8	短スパン	—	3kN	6m(小屋梁)	スライドレールの中央	15m(F社製)	中央
⑪ パターン 8'	短スパン	—	4kN	6m+ α (小屋梁)	スライドレールの中央	15m(F社製)	中央
⑫ パターン 8''	短スパン	—	4kN	6m(小屋梁)	スライドレールの支持点	15m(F社製)	中央
⑬	短スパン	—	連結ベルトのみ SAなし	3m(二階床)	スライドレールの中央	15m(P社製)	中央
⑭	短スパン	—	連結ベルトのみ SAなし	6m(小屋梁)	スライドレールの中央	15m(P社製)	中央
⑮	短スパン	有	4kN	6m(小屋梁)	スライドレールの中央	15m(P社製)	中央
⑯	短スパン	有	連結ベルトのみ SAなし	6m(小屋梁)	スライドレールの中央	15m(P社製)	中央
⑰	長スパン	—	4kN	6m(小屋梁)	スライドレールの中央	15m(P社製)	中央
⑱	長スパン	—	連結ベルトのみ SAなし	6m(小屋梁)	スライドレールの中央	15m(P社製)	右(No.1)寄り
⑲	長スパン	—	4kN	6m(小屋梁)	スライドレールの中央	15m(P社製)	右(No.1)寄り

第4節 実施結果（概要）

1 実施日

令和元年11月7日（木）～8日（金）

2 場所

株式会社 東京BK足場 本社

千葉県船橋市芝山2-14-11

3 関係者（敬称省略）

軸組作業時における墜落・転落災害防止対策専門部会

座長 日野 泰道 （独）労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所

建設安全研究グループ 上席研究員

委員 小田嶋 良一 （一社）日本木造住宅産業協会 生産技術部長

宗 像 祐司 全国低層住宅労務安全協議会 名誉会長

中屋敷 勝也 （一社）仮設工業会 専務局長

栗山 武藏 （一社）全国中低層住宅足場リース協会 専務理事

井上 均 日本安全帯研究会 技術委員長

オブザーバー

猿 渡 敬 厚生労働省 労働基準局 安全衛生部 安全課 建設安

全対策室 技術審査官

佃 修 （一社）全国中低層住宅足場リース協会 理事兼事務局長

栗山 拓人 （株）東京BK足場 副社長

協力者

藤井電工株式会社（計測関係）

株式会社東京BK足場（足場設置関係）

事務局 建設業労働災害防止協会

4 目的

平成30年度調査で明らかとなった衝撃荷重と落下距離を最適化するための方法について、引き続き、実物大足場を用いて、軸組作業時におけるスライドラール式安全ブロック工法を活用した墜落・転落災害防止対策に関する検証を行うものとする。

5 内容

1) 試験概要

実物大足場の上層部に対峙した2本の水平レールを並行に設置し、そのレールに取り付けて滑車を介して安全ブロックを取り付ける（写真Ⅱ-2-1）。落下体に用いるトルソーに墜落制止用器具（フルハーネス型）を装着し（写真Ⅱ-2-2）、当該墜落制止用器具（フルハーネス型）と安全ブロックのフックをショックアブソーバ付き連結ベルトで連結させる。この状態において、トルソーを自由落下させた時の足場の状況、トルソーに加わる衝撃荷重、安全ブロックに加わる荷重及びトルソーの落下距離を計測機によって測定するものである（写真Ⅱ-2-3）。



写真Ⅱ-2-1 足場の全景

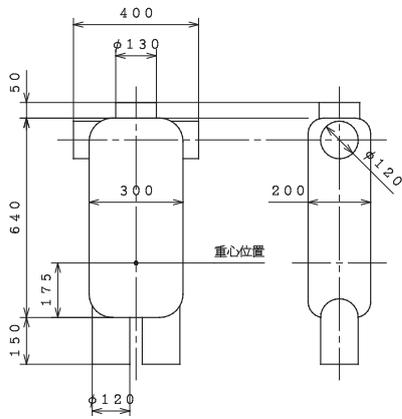


写真Ⅱ-2-2 全景

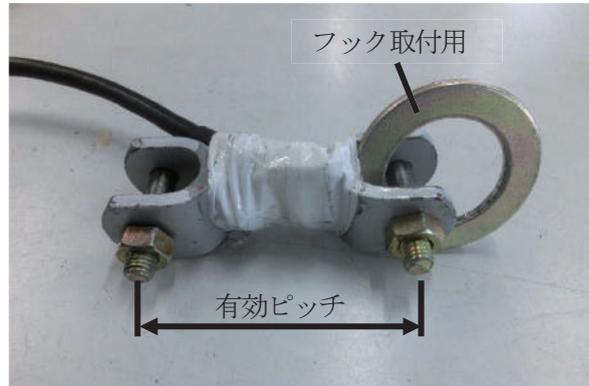


写真Ⅱ-2-3 計測器の全景

2) トルソーとロードセルの仕様



質量 85 kg



写真Ⅱ-2-4

定格 : 20 k N 質量 : 475 g 有効ピッチ : 100 mm

3) 供試品



写真Ⅱ-2-5

安全ブロック最大送り出し長さ
8m 及び 15 m



写真Ⅱ-2-6

墜落制止用器具 (フルハーネス型)



写真Ⅱ-2-7

ショックアブソーバ付き連結ベルト (4kN、3kN)

(備考) スライドレール及び取付金具は除く。

第5節 実施結果（詳細）

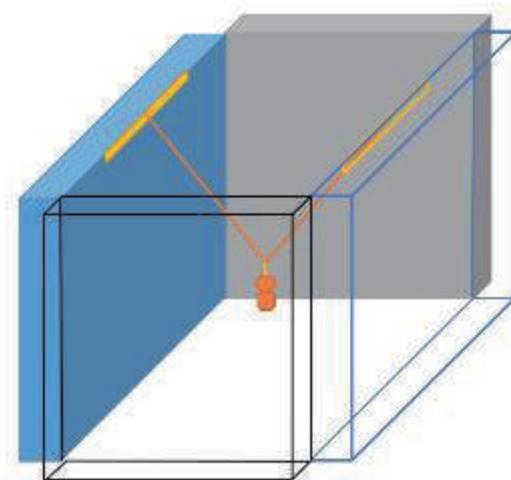
本試験の実施結果については、井上均委員に詳細な分析及び取りまとめを行っていただいた。

1 試験結果

(1) 試験No. 1

■ 試験条件

- ・短スパン側：7200 mm
- ・トルソー質量：85 kg
- ・トルソー吊り上げ高さ：3000 mm（地上高さ 二階床）
- ・トルソー吊り上げ位置：短スパンの中央部
- ・連結ベルト：ショックアブソーバ付（4 kN仕様）
- ・安全ブロックのストラップ長さ：8 m
- ・安全ブロックの取付位置：ガイドレールの中央部



図Ⅱ-2-5 試験条件の概略図

■ 試験状態の写真



写真Ⅱ-2-8 落下前



写真Ⅱ-2-9 落下後

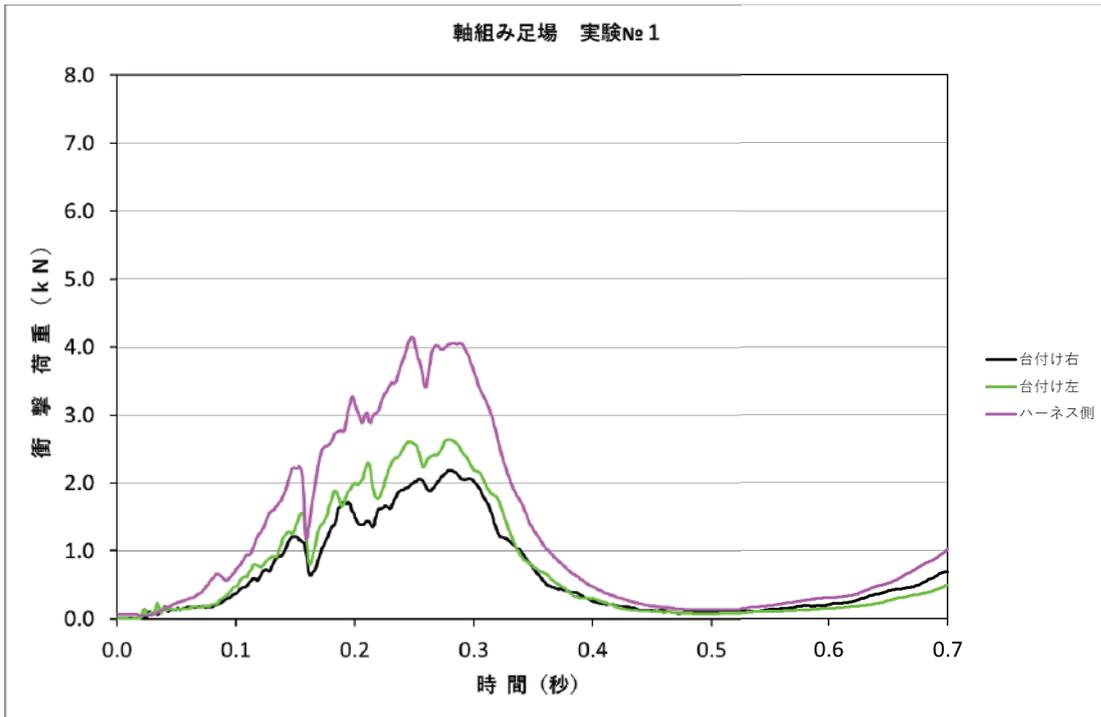


写真Ⅱ-2-10 トルソーの状態（落下後）



写真Ⅱ-2-11 ショックアブソーバの伸び

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結果	
	台付け (右)	台付け (左)
ブロックに加わる荷重 (最大値)	2.18 kN	2.63 kN
ストラップ繰り出し量 (制止時の値)	510 mm	500 mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	3.29 kN (4.15 kN)	
トルソーの落下距離 (地上までの距離)	1250 mm (1750 mm)	
ショックアブソーバの伸び量	160 mm	

[コメント]

自由落下距離が少ないため（落下エネルギーが少ないため）ショックアブソーバは僅かしか作動しなかった。最大落下距離は、1250mmであり目標値の3mを下回ることができた。

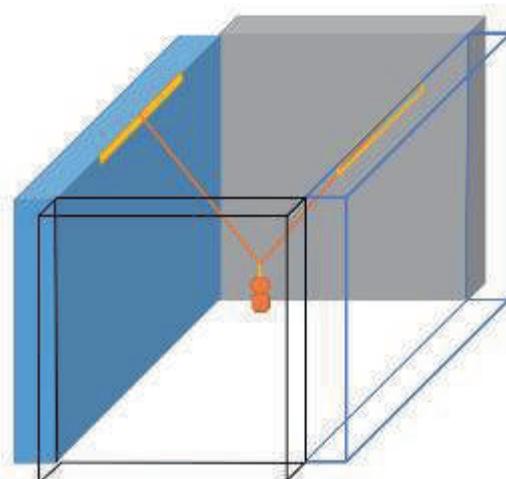
衝撃荷重の最大値は、4.15 kNであったが、衝撃荷重の平均値^{※1}は3.29 kNであり、目標値の4kNを下回ることができた。

※1 衝撃荷重の平均値：繊維製のショックアブソーバは、衝撃荷重のばらつき、計測装置のノイズ等によって瞬間的な瞬間的はピーク荷重が大きくなる。JIS規格では2.2kN以上の平均値を算出しこれを衝撃荷重値としている。

(2) 試験No. 2

■ 試験条件

- ・ 短スパン側：7200 mm
- ・ トルソー質量：85 kg
- ・ トルソー吊り上げ高さ：3000 mm（地上高さ 二階床）
- ・ トルソー吊り上げ位置：短スパンの中央部
- ・ 連結ベルト：ショックアブソーバ付（3 kN仕様）
- ・ 安全ブロックのストラップ長さ：8 m
- ・ 安全ブロックの取付位置：ガイドレールの中央部

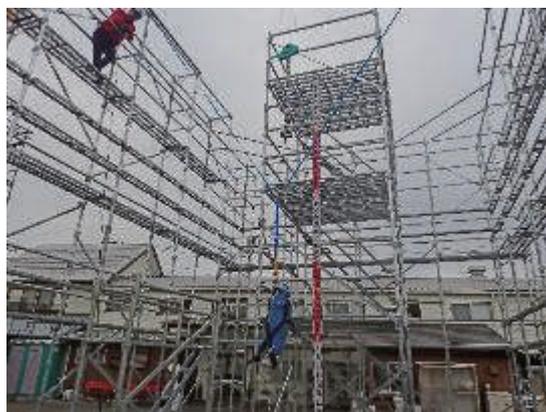


図Ⅱ-2-6 試験条件の概略図

■ 試験状態の写真



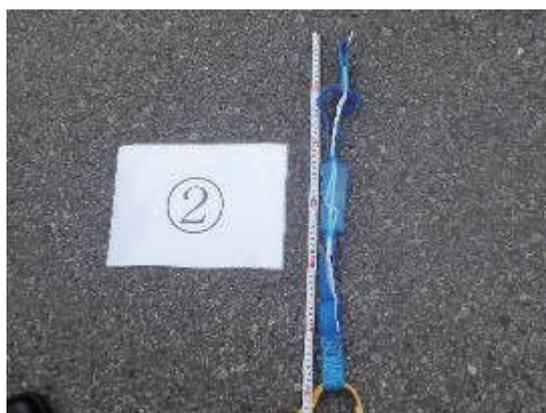
写真Ⅱ-2-12 落下前



写真Ⅱ-2-13 落下後

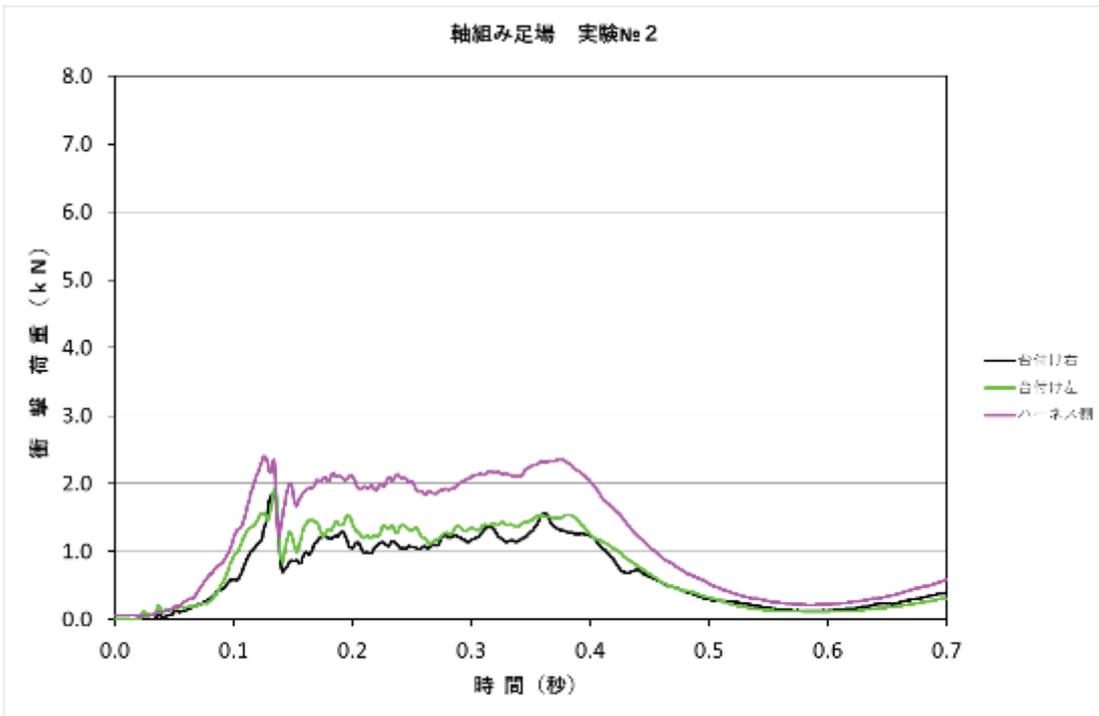


写真Ⅱ-2-14 トルソーの状態（落下後）



写真Ⅱ-2-15 ショックアブソーバの伸び

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結果	
	台付け (右)	台付け (左)
ブロックに加わる荷重 (最大値)	1.85 kN	1.94 kN
ストラップ繰り出し量 (制止時の値)	455 mm	450 mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	2.20 kN (2.40 kN)	
トルソーの落下距離 (地上までの距離)	1430 mm (1570 mm)	
ショックアブソーバ の伸び量	390 mm	

【コメント】

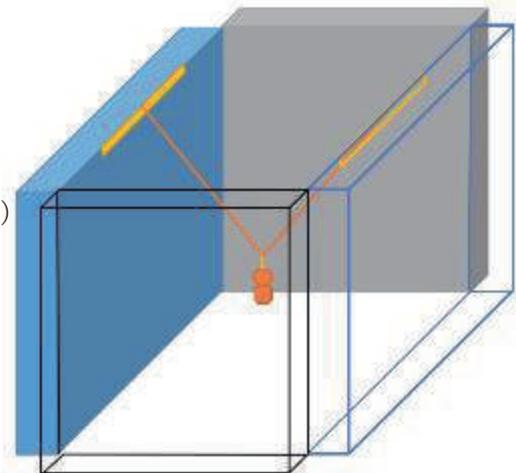
3 kN 仕様のショックアブソーバを用いることで、ショックアブソーバが有効に作用しトルソーに加わる衝撃荷重は、試験 No1 に比べが著しく低減できた。ショックアブソーバが有効に作用したことで落下距離は、No. 1 の試験と比較すると 180 mm 長くなったが、目標値である 3 m 以下をクリアできた。

・備考：連結ベルト (3kN) の場合は、衝撃荷重を示すオシログラフは安定するが、4kN 仕様に比べ最大落下距離は 180 mm 長くなった。

(3) 試験No. 3

■ 試験条件

- ・短スパン側：7200 mm
- ・トルソー質量：85 kg
- ・トルソー吊り上げ高さ：3000 mm（地上高さ 二階床）
- ・トルソー吊り上げ位置：短スパンの中央部
- ・連結ベルト：ショックアブソーバ付（4 kN 仕様）
- ・安全ブロックのストラップ長さ：15m
- ・安全ブロックの取付位置：ガイドレールの中央部



図Ⅱ-2-7 試験条件の概略図

■ 試験状態の写真



写真Ⅱ-2-16 落下前



写真Ⅱ-2-17 落下後

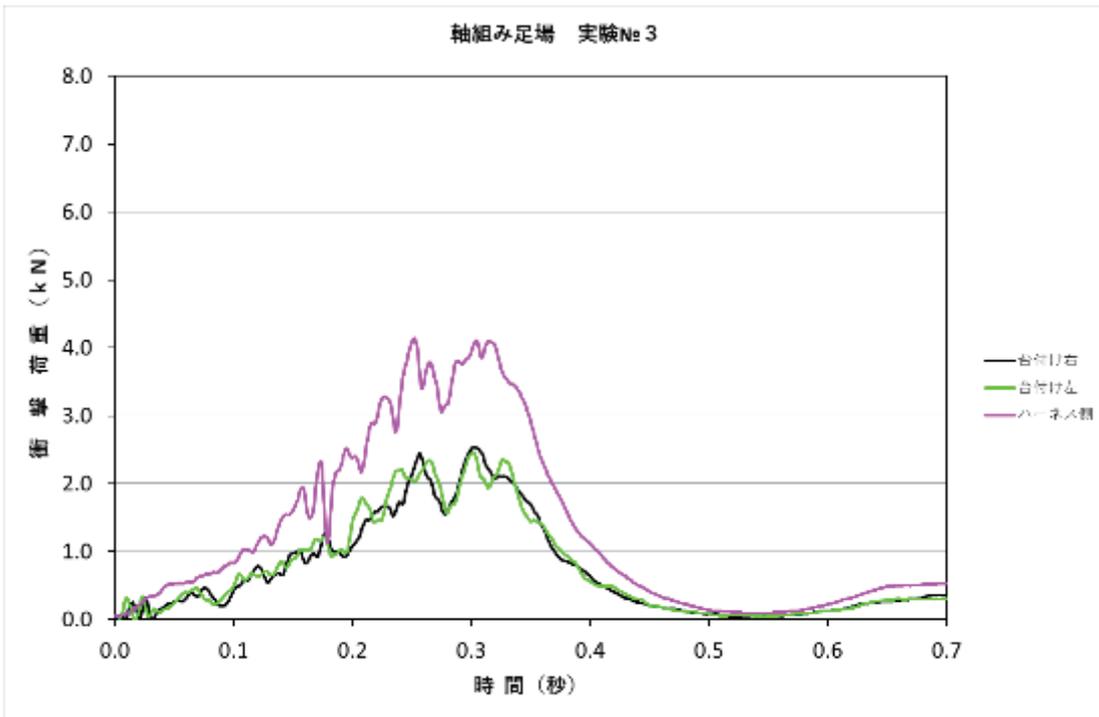


写真Ⅱ-2-18 トルソーの状態（落下後）



写真Ⅱ-2-19 ショックアブソーバの伸び

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結果	
	台付け (右)	台付け (左)
ブロックに加わる荷重 (最大値)	2.53 kN	2.45 kN
ストラップ繰り出し量 (制止時の値)	900 mm	840 mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	3.29kN (4.14 kN)	
トルソーの落下距離 (地上までの距離)	1670 mm (1330mm)	
ショックアブソーバ の伸び量	130 mm	

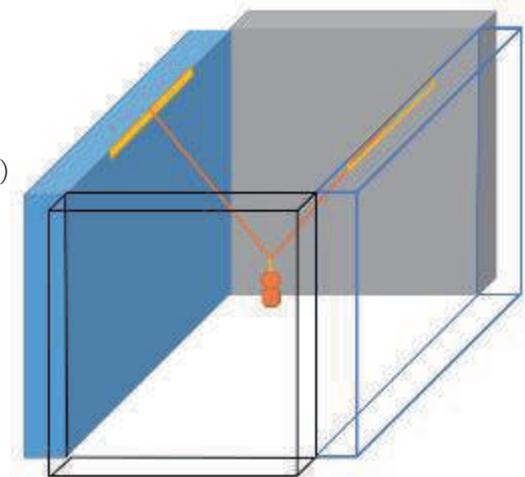
【コメント】

15 m仕様のブロックを用いた場合、繰り出し量は試験No.1, No.2 (共に8 m仕様のブロック) の試験と比較すると長くなり落下距離も増加した。要因としては、ストラップの巻取り層数が多いため、それによる遊び分(緩み)が影響し繰り出し長さが増加したものと考えられる。また、その遊びによる影響をうけ衝撃荷重の波形(オシログラフ)のバラツキが大きくなっていると考えられる。

(4) 試験No. 4

■ 試験条件

- ・短スパン側：7200 mm
- ・トルソー質量：85 kg
- ・トルソー吊り上げ高さ：3000 mm（地上高さ 二階床）
- ・トルソー吊り上げ位置：短スパンの中央部
- ・連結ベルト：ショックアブソーバ付（3 kN仕様）
- ・安全ブロックのスロラップ長さ：15m
- ・安全ブロックの取付位置：ガイドレールの中央部



図Ⅱ-2-8 試験条件の概略図

■ 試験状態の写真



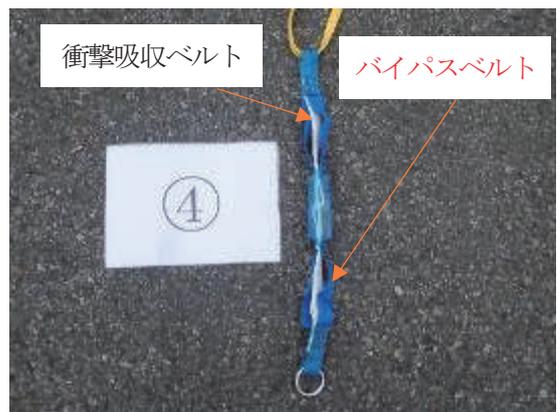
写真Ⅱ-2-20 落下前



写真Ⅱ-2-21 落下後

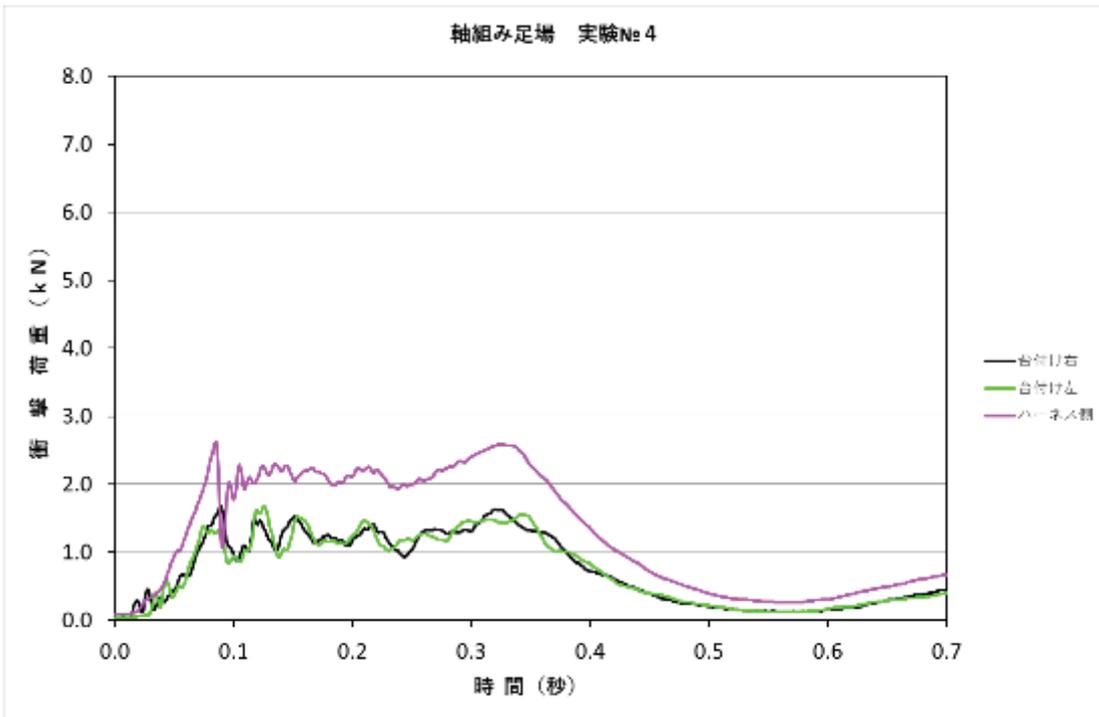


写真Ⅱ-2-22 トルソーの状態（落下後）



写真Ⅱ-2-23 ショックアブソーバの伸び

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結果	
	台付け (右)	台付け (左)
ブロックに加わる荷重 (最大値)	1.68 kN	1.67 kN
ストラップ繰り出し量 (制止時の値)	335 mm	345 mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	2.35 kN (2.62 kN)	
トルソーの落下距離 (地上までの距離)	1350 mm (1650 mm)	
ショックアブソーバ の伸び量	380 mm	

[コメント]

連結ベルト (3 kN 仕様) の場合、4 kN 仕様に比べ衝撃荷重の波形 (オシログラフ) は安定していた。試験No. 3 に用いたブロックで試験を行ったため、巻取り層数の遊びが解消されたことから、ブロックの繰り出し量も大きく減少した。

(5) 試験No. 5

■ 試験条件

- ・短スパン側：7200 mm
- ・トルソー質量：85 kg
- ・トルソー吊り上げ高さ：3700 mm（人体の重心位置想定）
- ・トルソー吊り上げ位置：短スパンの中央部
- ・連結ベルト：ショックアブソーバ付（4 kN仕様）
- ・安全ブロックのストラップ長さ：15m
- ・安全ブロックの取付位置：ガイドレールの中央部

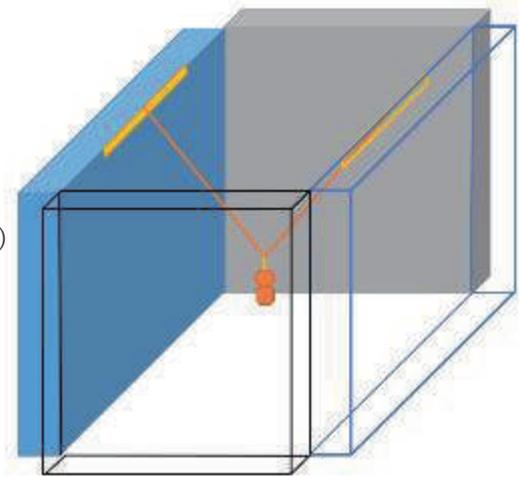


図 II - 2 - 9 試験条件の概略図

■ 試験状態の写真



写真 II - 2 - 24 落下前



写真 II - 2 - 25 落下後



写真 II - 2 - 26 トルソーの状態（落下後）

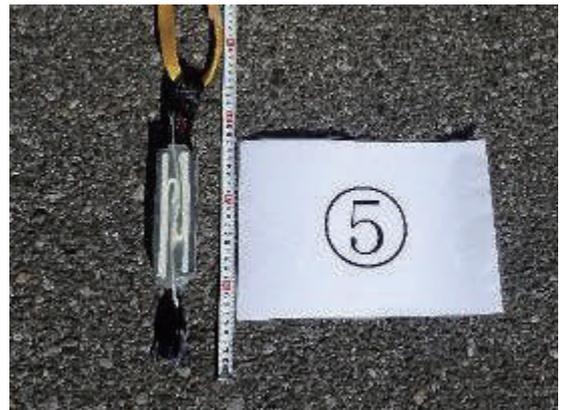
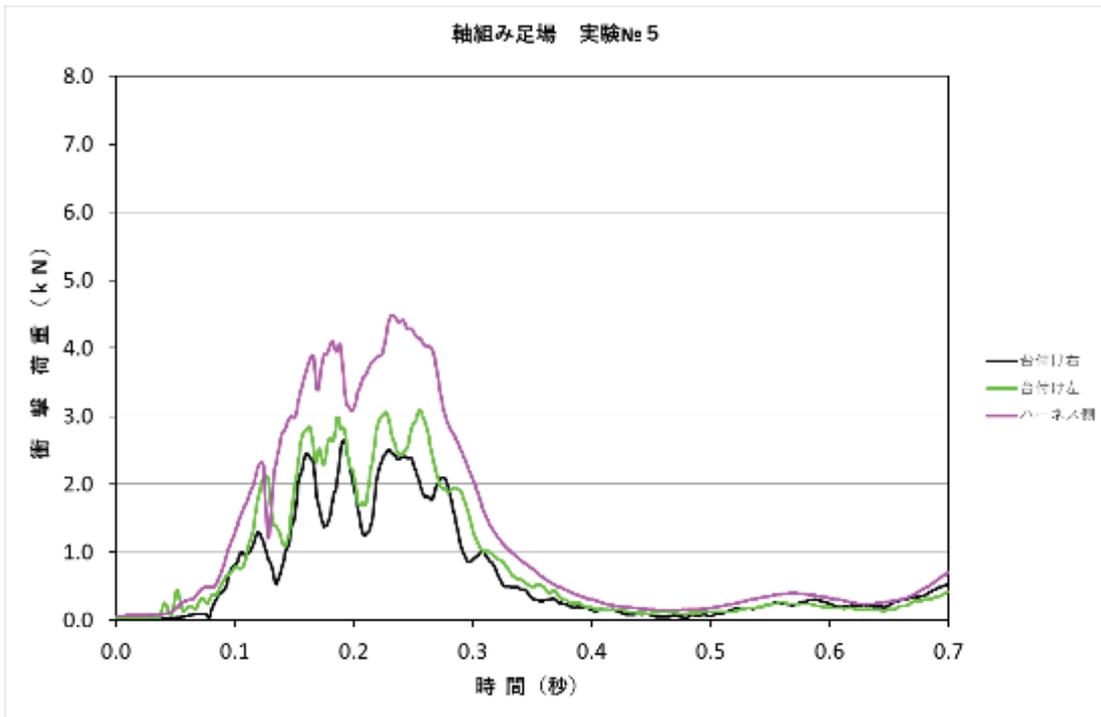


写真 II - 2 - 27 ショックアブソーバの伸び

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結果	
	台付け (右)	台付け (左)
ブロックに加わる荷重 (最大値)	2.65 kN	3.09 kN
ストラップ繰り出し量 (制止時の値)	565 mm	650 mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	3.52 kN (4.49 kN)	
トルソーの落下距離 (地上までの距離)	1380 mm (2320 mm)	
ショックアブソーバ の伸び量	130 mm	

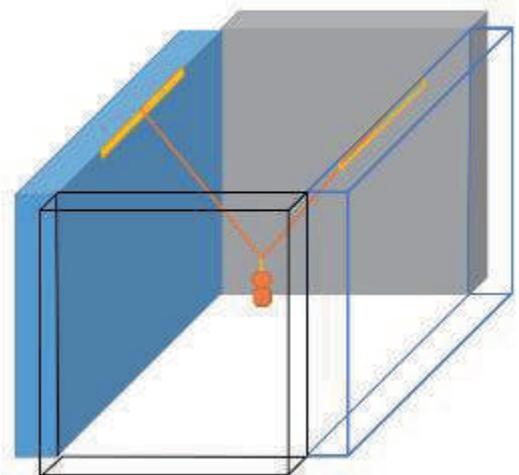
[コメント]

トルソーの吊り上げ高さを 3.7 m (人体の重心を想定した高さ) での試験では、トルソーに加わる最大衝撃荷重は 4.49kN を示したが、衝撃荷重の平均値は、3.52 k N であり目標値の 4kN を下回ることができた。また、最大落下距離は 1380mm で、地上までの距離は 2320mm であった。

(6) 試験No.6

■ 試験条件

- ・ 短スパン側：7200 mm
- ・ トルソー質量：85 kg
- ・ トルソー吊り上げ高さ：3000 mm（地上高さ 二階床）
- ・ トルソー吊り上げ位置：短スパンの中央部
- ・ 連結ベルト：ショックアブソーバ付（4 kN仕様）
- ・ 安全ブロックのストラップ長さ：15m
- ・ 安全ブロックの取付位置：ガイドレールの支持点



図Ⅱ-2-10 試験条件の概略図

■ 試験状態の写真



写真Ⅱ-2-28 落下前



写真Ⅱ-2-29 落下後

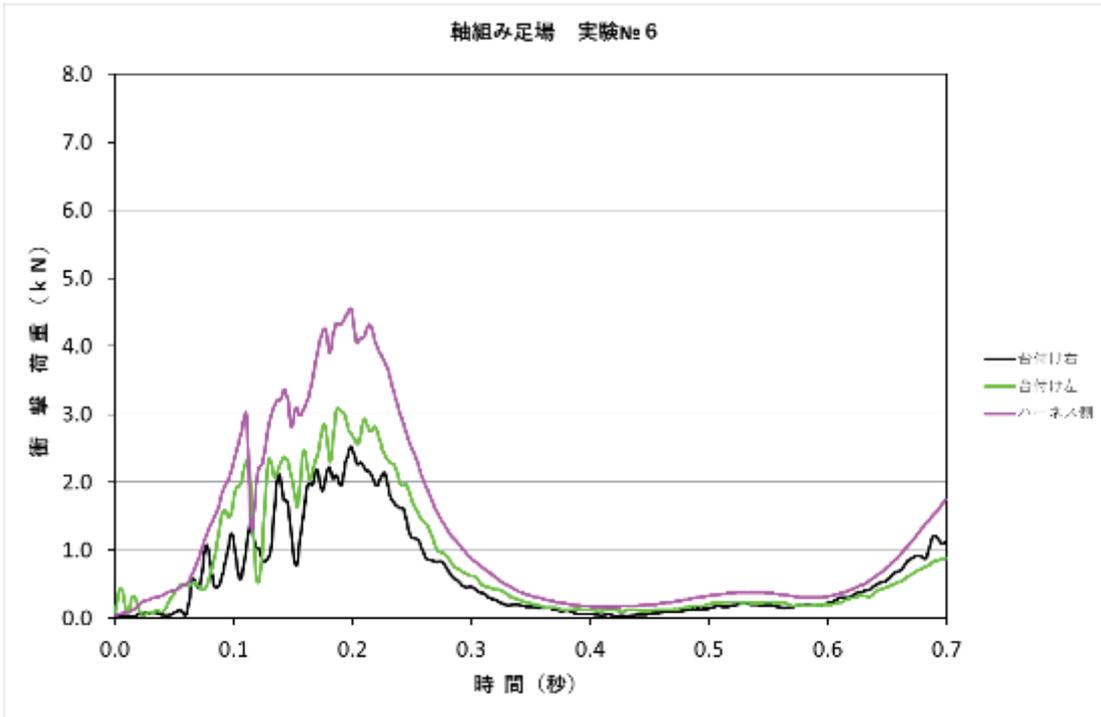


写真Ⅱ-2-30 トルソーの状態（落下後）



写真Ⅱ-2-31 ショックアブソーバの伸び

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結果	
	台付け (右)	台付け (左)
ブロックに加わる荷重 (最大値)	2.52 kN	3.09 kN
ストラップ繰り出し量 (制止時の値)	495 mm	520 mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	3.42kN (4.55 kN)	
トルソーの落下距離 (地上までの距離)	1040 mm (1960mm)	
ショックアブソーバ の伸び量	125 mm	

[コメント]

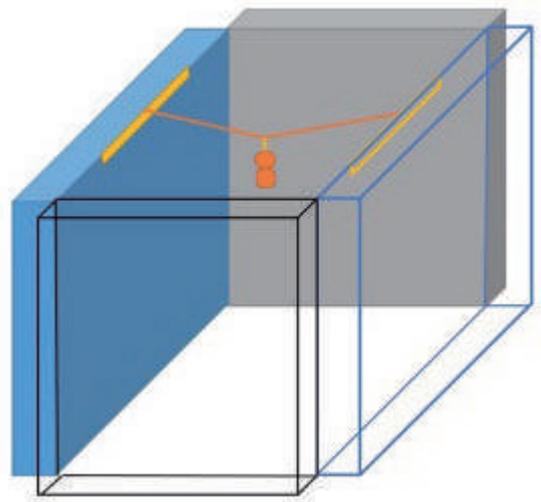
試験 No. 5 と試験条件の相違は、落下高さ(3.7 m→3.0 m)と、ブロックの取付位置(スライドラールの支持点)であったが、ショックアブソーバの作用で最大衝撃荷重値には(試験 No5 4.49kN) 有意差は認められなかった。

一方、落下距離とショックアブソーバの伸びは、試験 No. 5 に比べトルソーの吊り上げ高さが低いため僅かに短かった。

(7) 試験No. 7

■ 試験条件

- ・短スパン側：7200 mm
- ・トルソー質量：85 kg
- ・トルソー吊り上げ高さ：6000 mm（地上高さ 小屋梁上）
- ・トルソー吊り上げ位置：短スパンの中央部
- ・連結ベルト：ショックアブソーバ付（4 kN仕様）
- ・安全ブロックのストラップ長さ：8 m
- ・安全ブロックの取付位置：ガイドレールの中央部



図Ⅱ-2-11 試験条件の概略図

■ 試験状態の写真



写真Ⅱ-2-32 落下前



写真Ⅱ-2-33 落下後

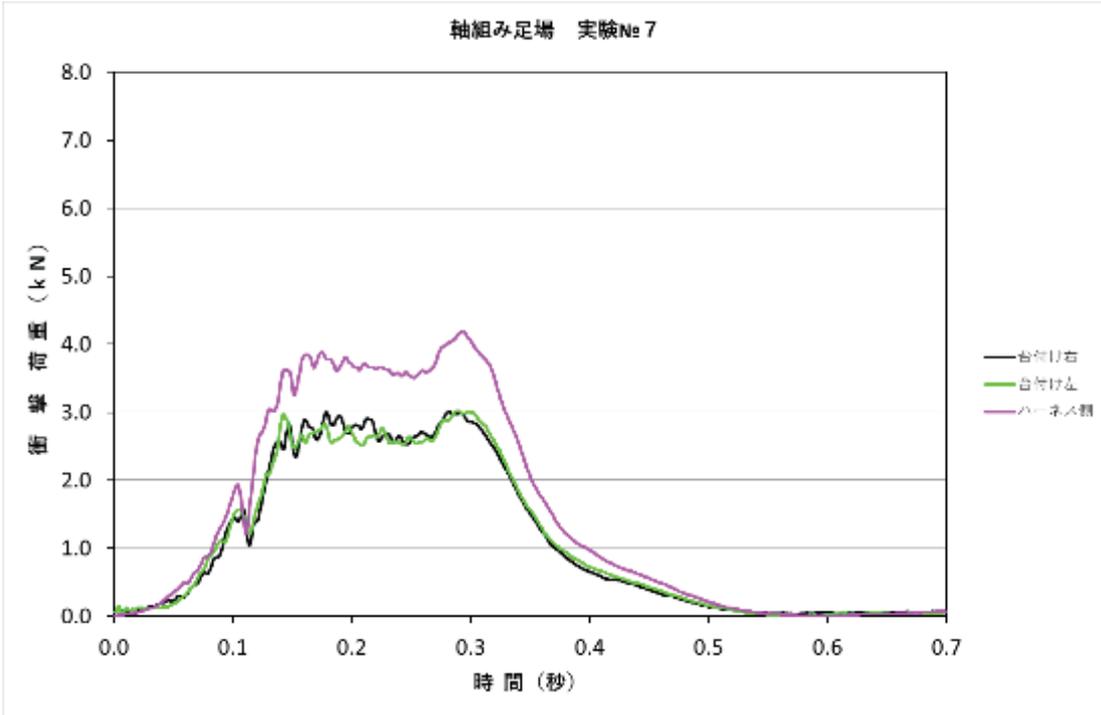


写真Ⅱ-2-34 トルソーの状態（落下後）



写真Ⅱ-2-35 ショックアブソーバの伸び

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結果	
	台付け (右)	台付け (左)
ブロックに加わる荷重 (最大値)	3.01 kN	3.02 kN
ストラップ繰り出し量 (制止時の値)	695 mm	660 mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	3.55 kN (4.19 kN)	
トルソーの落下距離 (地上までの距離)	2630 mm (3370 mm)	
ショックアブソーバ の伸び量	385 mm	

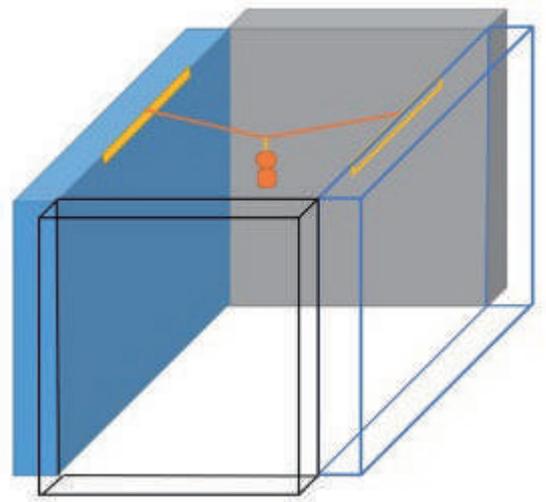
【コメント】

安全ブロックのストラップ長さが8 m仕様の場合、左右のブロックに加わる衝撃荷重および、ストラップの繰り出し量は、大きな相違はなかった。また、ショックアブソーバに加わる衝撃荷重（オシログラフ）も、ほぼ同一の波形を示している。トルソーに加わる衝撃荷重は3.55kN（最大値4.19kN）であった。一方、トルソーの落下距離は2630 mmで地上までの距離は3370 mmであった。

(8) 試験No. 8

■ 試験条件

- ・ 短スパン側：7200 mm
- ・ トルソー質量：85 kg
- ・ トルソー吊り上げ高さ：6000 mm（地上高さ 小屋梁上）
- ・ トルソー吊り上げ位置：短スパンの中央部
- ・ 連結ベルト：ショックアブソーバ付（3 kN仕様）
- ・ 安全ブロックのストラップ長さ：8 m
- ・ 安全ブロックの取付位置：ガイドレールの中央部



図Ⅱ－２－１２ 試験条件の概略図

■ 試験状態の写真



写真Ⅱ－２－３６ 落下前



写真Ⅱ－２－３７ 落下後

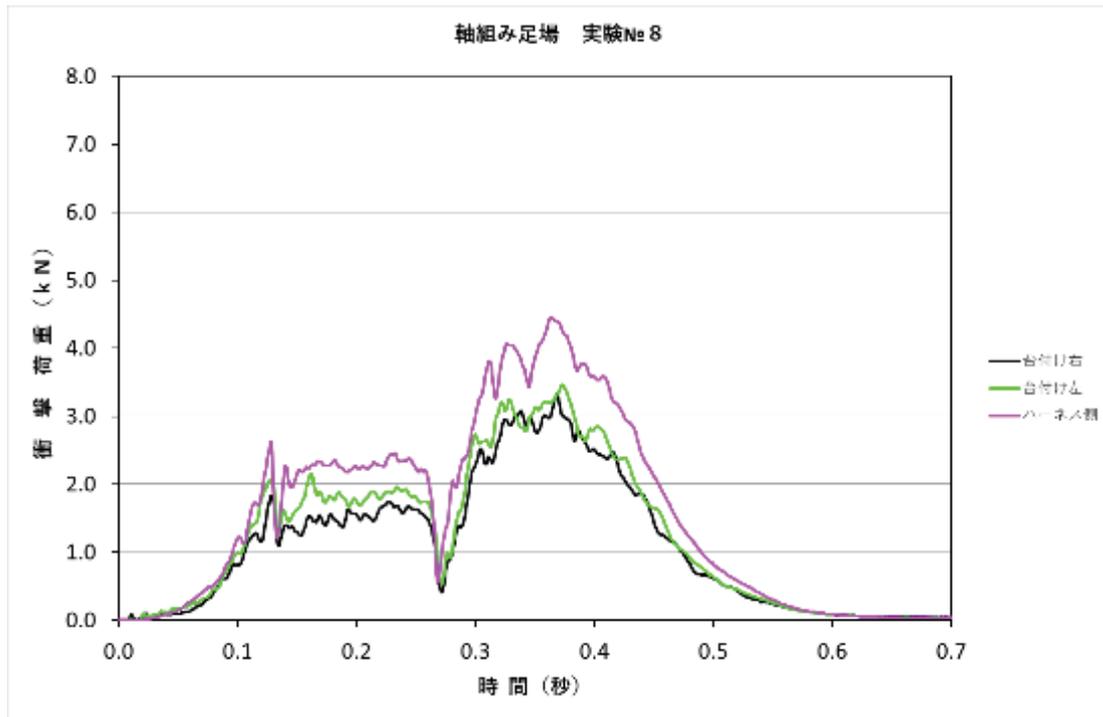


写真Ⅱ－２－３８ トルソーの状態（落下後）



写真Ⅱ－２－３９ ショックアブソーバの伸び

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結果	
	台付け (右)	台付け (左)
ブロックに加わる荷重 (最大値)	3.32 kN	3.46 kN
ストラップ繰り出し量 (制止時の値)	635 mm	650 mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	3.02 kN (4.45 kN)	
トルソーの落下距離 (地上までの距離)	2920 mm (3080 mm)	
ショックアブソーバ の伸び量	衝撃吸収ベルトが伸び切った	

【コメント】

小屋梁上からの落下試験では、連結ベルトが「3 k N仕様」の場合、ショックアブソーバの衝撃吸収ベルトが伸び切ったが、ショックアブソーバに組み込まれているバイパスベルトにより、トルソーの落下を阻止することができた。衝撃吸収ベルトが伸び切ったため衝撃荷重は瞬間的に4kNを超えたが、オシログラフで測定した衝撃荷重の平均値は、3.02 k Nとなる。

ショックアブソーバの衝撃吸収部の長さを長くすることで、衝撃吸収ベルトの伸び切りをなくすことができる。

※「ショックアブソーバ」は、右写真のとおり衝撃吸収ベルトとバイパスベルトによって構成されている。

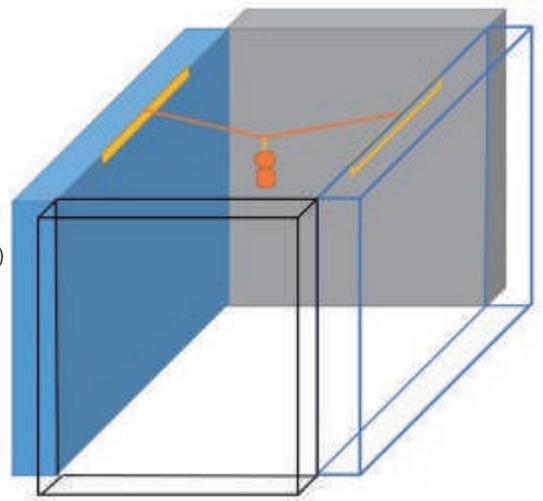


写真Ⅱ-2-40

(9) 試験No. 9

■ 試験条件

- ・ 短スパン側：7200 mm
- ・ トルソー質量：85 kg
- ・ トルソー吊り上げ高さ：6000 mm（地上高さ 小屋梁上）
- ・ トルソー吊り上げ位置：短スパンの中央部
- ・ 連結ベルト：ショックアブソーバ付（4 kN仕様）
- ・ 安全ブロックのストラップ長さ：15m
- ・ 安全ブロックの取付位置：ガイドレールの中央部



図Ⅱ-2-13 試験条件の概略図

■ 試験状態の写真



写真Ⅱ-2-41 落下前



写真Ⅱ-2-42 落下後

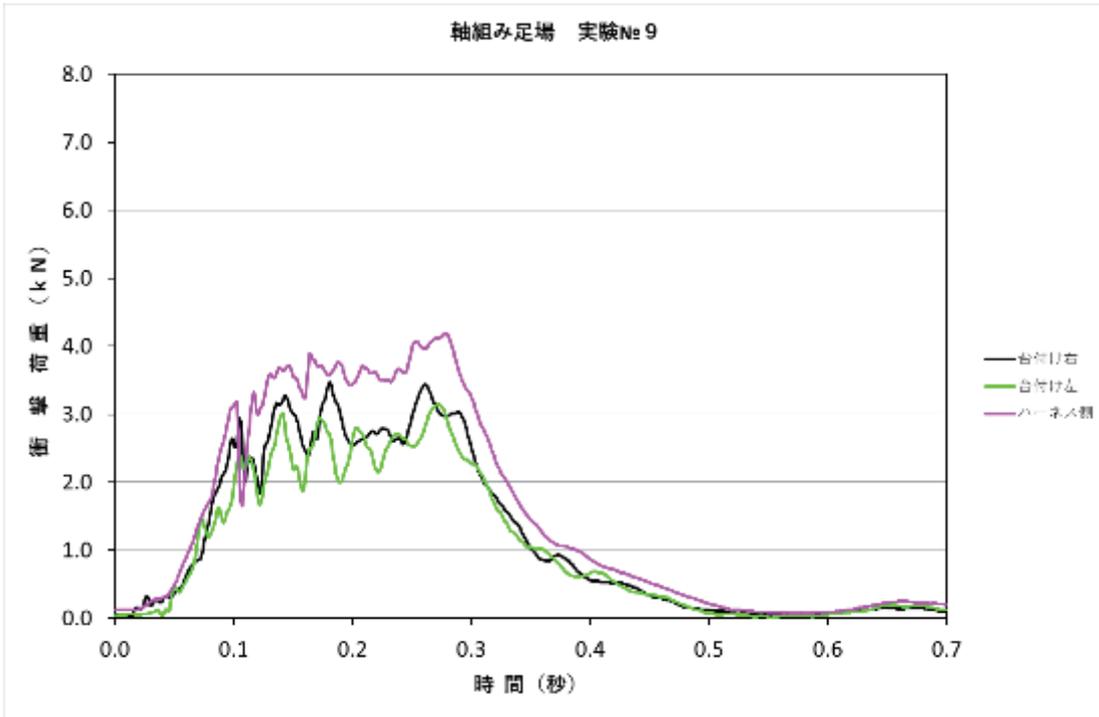


写真Ⅱ-2-43 トルソーの状態（落下後）



写真Ⅱ-2-44 ショックアブソーバの伸び

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結果	
	台付け (右)	台付け (左)
ブロックに加わる荷重 (最大値)	3.47 kN	3.15 kN
ストラップ繰り出し量 (制止時の値)	600 mm	500 mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	3.47kN (4.19 kN)	
最大落下距離	2480 mm (3520mm)	
ショックアブソーバ の伸び量	330 mm	

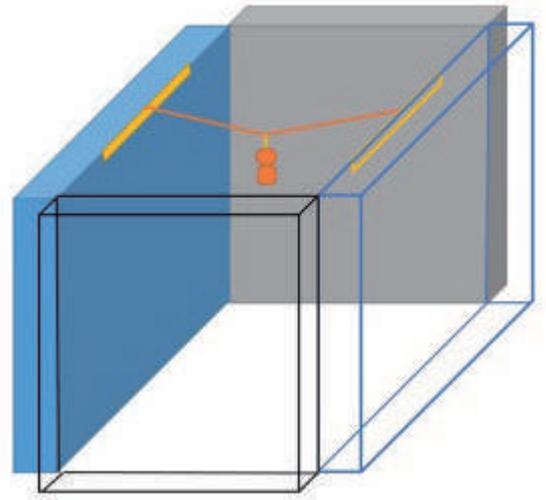
〔コメント〕

安全ブロックのストラップ長さ 15 m 仕様では、8 m 仕様の比べ左右の安全ブロックに加わる衝撃荷重の波形（オシログラフ）の差が出る傾向がある。トルソーに加わる衝撃荷重値は、3.47kN（最大値 4.19kN）であった。トルソーの落下距離は、2480 mm で地上までの距離は 3520 mm であった。

(10) 試験No. 10

■ 試験条件

- ・ 短スパン側：7200 mm
- ・ トルソー質量：85 kg
- ・ トルソー吊り上げ高さ：6000 mm（地上高さ 小屋梁上）
- ・ トルソー吊り上げ位置：短スパンの中央部
- ・ 連結ベルト：ショックアブソーバ付（3 kN仕様）
- ・ 安全ブロックのストラップ長さ：15m
- ・ 安全ブロックの取付位置：ガイドレールの中央部



図Ⅱ-2-14 試験条件の概略図

■ 試験状態の写真



写真Ⅱ-2-45 落下前



写真Ⅱ-2-46 落下後

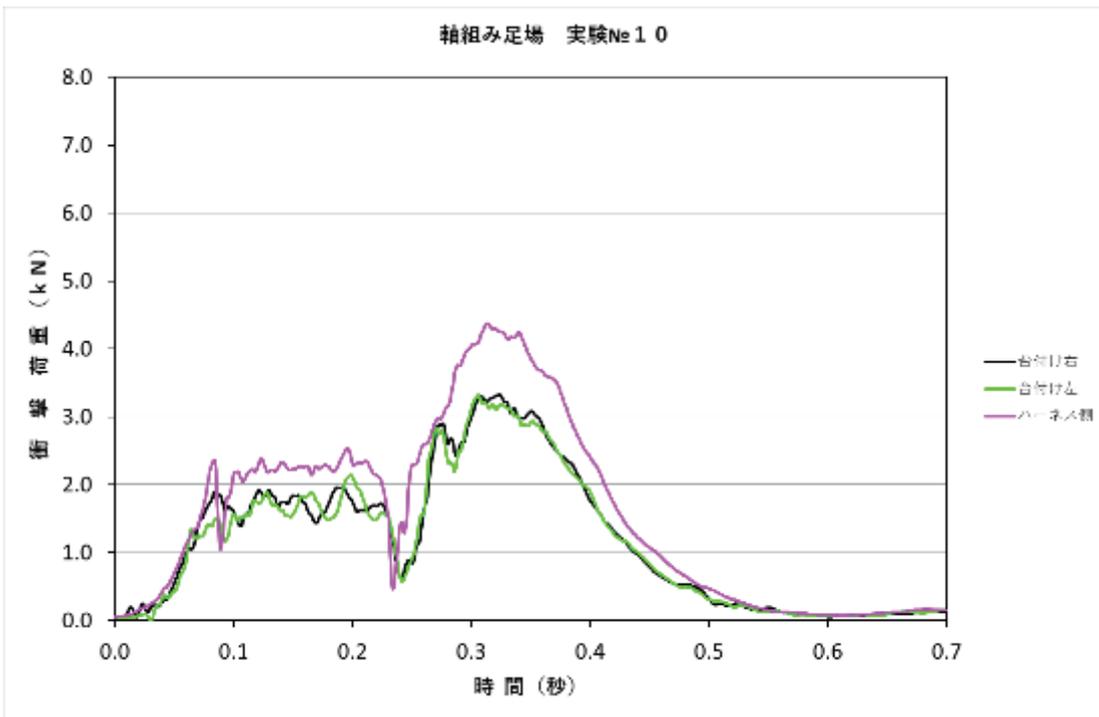


写真Ⅱ-2-47 トルソーの状態（落下後）



写真Ⅱ-2-48 ショックアブソーバの伸び

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結果	
	台付け (右)	台付け (左)
ブロックに加わる荷重 (最大値)	3.32 kN	3.32 kN
ストラップ繰り出し量 (制止時の値)	485 mm	460 mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	3.00kN (4.37kN)	
トルソーの落下距離 (地上までの距離)	2760 mm (3240mm)	
ショックアブソーバの伸び量	衝撃吸収ベルトが伸び切った	

【コメント】

連結ベルトが「3 kN仕様」の場合、ショックアブソーバの衝撃吸収部のベルトが伸び切ったが、バイパスベルトによりトルソーの落下を阻止することができた。衝撃吸収ベルトが伸び切ったが、ショックアブソーバに組み込まれているバイパスベルトにより、衝撃荷重は瞬間的に4kNを超えたが、オシログラフで測定した衝撃荷重の平均値は3.00 kNとなる。

ショックアブソーバの衝撃吸収部の長さを長くすることで、衝撃吸収ベルトの伸び切りをなくすことができる。

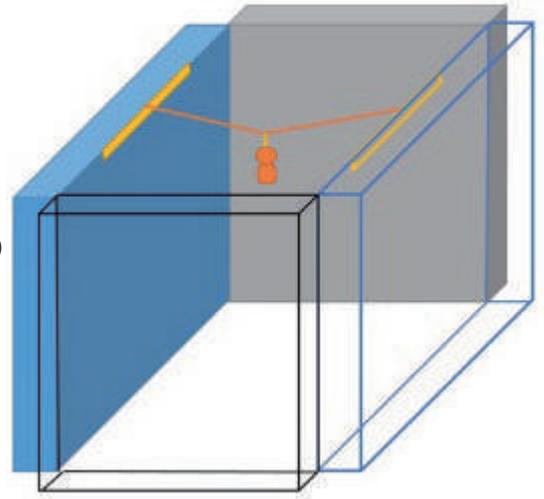


写真Ⅱ-2-49

(11) 試験No. 11

■ 試験条件

- ・短スパン側：7200 mm
- ・トルソー質量：85 kg
- ・トルソー吊り上げ高さ：6700 mm（人体の重心位置想定）
- ・トルソー吊り上げ位置：短スパンの中央部
- ・連結ベルト：ショックアブソーバ付（4 kN仕様）
- ・安全ブロックのストラップ長さ：15m
- ・安全ブロックの取付位置：ガイドレールの中央部



図Ⅱ－２－１５ 試験条件の概略図

■ 試験状態の写真



写真Ⅱ－２－５０ 落下前



写真Ⅱ－２－５１ 落下後

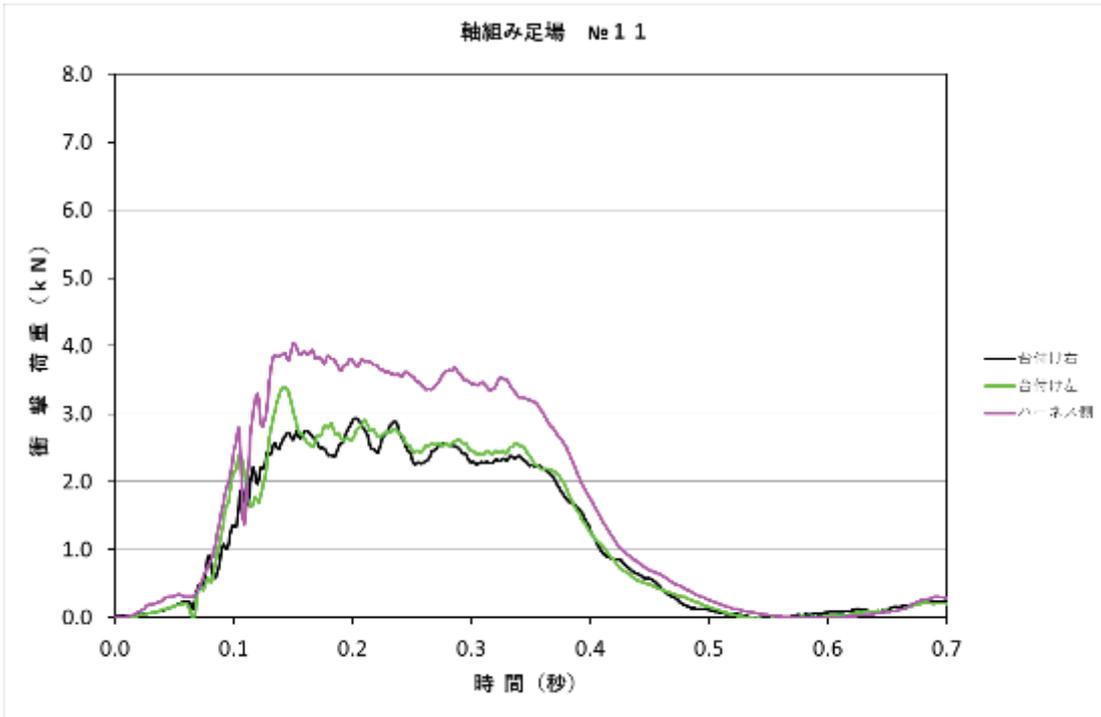


写真Ⅱ－２－５２ トルソーの状態（落下後）



写真Ⅱ－２－５３ ショックアブソーバの伸び

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結果	
	台付け (右)	台付け (左)
ブロックに加わる荷重 (最大値)	2.93 kN	3.40 kN
ストラップ繰り出し量 (制止時の値)	650 mm	775 mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	3.44kN (4.03 kN)	
トルソーの落下距離 (地上までの距離)	3800 mm (2900mm)	
ショックアブソーバ の伸び量	650 mm	

【コメント】

トルソーの吊り上げ高さを 6.7 m (人体の重心を想定した高さ) での試験では、ショックアブソーバの波形 (オシログラフ) は安定していた。トルソーに加わる衝撃荷重は 3.44kN (最大値 4.03kN) であった。一方、トルソーの落下距離は、3800mm で地上までの距離は 2900 mm であった。スライドレールの中央部が 10 mm 程度変形した。

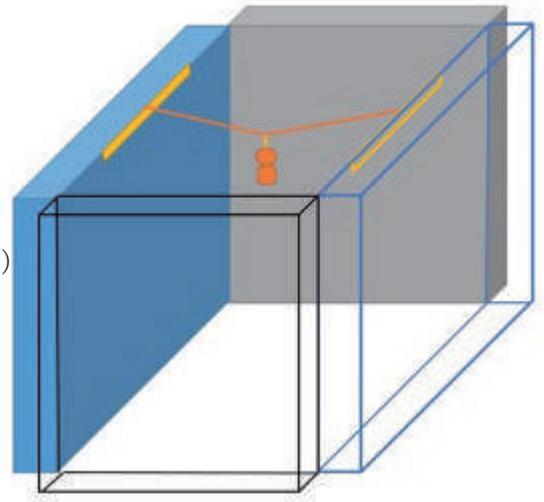


写真Ⅱ-2-54

(12) 実験No. 12

■ 試験条件

- ・ 短スパン側：7200 mm
- ・ トルソー質量：85 kg
- ・ トルソー吊り上げ高さ：6000 mm（地上高さ 小屋梁上）
- ・ トルソー吊り上げ位置：短スパンの中央部
- ・ 連結ベルト：ショックアブソーバ付（4 kN仕様）
- ・ 安全ブロックのストラップ長さ：15m
- ・ 安全ブロックの取付位置：ガイドレールの支持点



図Ⅱ-2-16 試験条件の概略図

■ 試験状態の写真



写真Ⅱ-2-55 落下前



写真Ⅱ-2-56 落下後

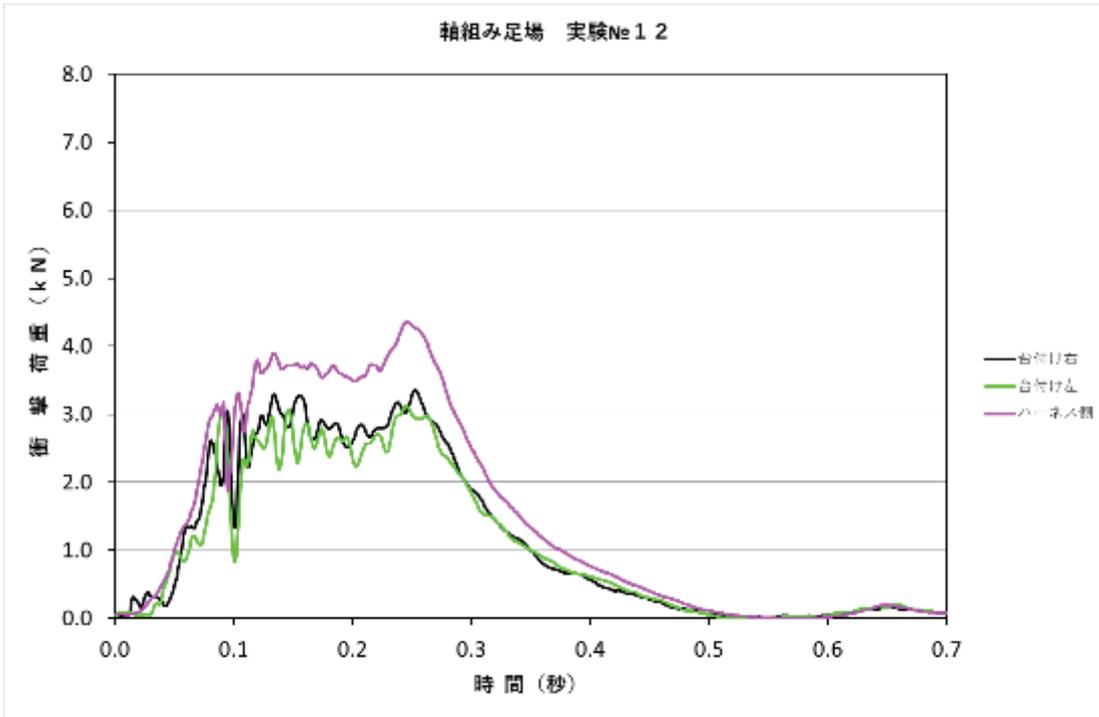


写真Ⅱ-2-57 トルソーの状態（落下後）



写真Ⅱ-2-58 ショックアブソーバの伸び

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結果	
	台付け (右)	台付け (左)
ブロックに加わる荷重 (最大値)	3.35 kN	3.12 kN
ストラップ繰り出し量 (制止時の値)	370 mm	530 mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	3.49 kN (4.35 kN)	
トルソーの落下距離 (地上までの距離)	2410 mm (3590 mm)	
ショックアブソーバ の伸び量	360 mm	

[コメント]

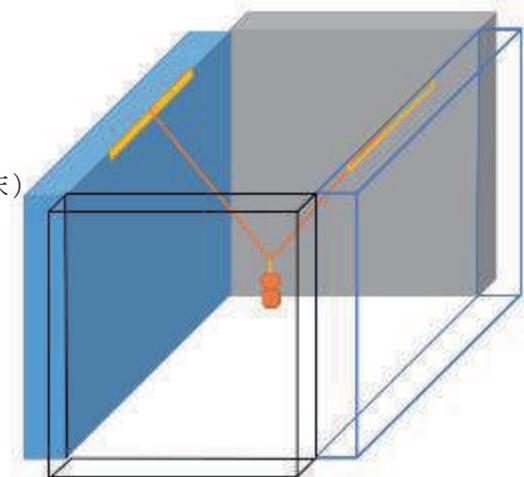
トルソーの吊り上げ高さを6 mとして試験を行った。試験 No. 11と同様、ショックアブソーバの波形は安定していた。トルソーに加わる衝撃荷重は3.49kN (最大値4.35kN)であった。トルソーの落下距離は、2.41 mで地上までの距離は3590 mmであった。スライドレールが5 mm程度変形した。

(13) 実験No. 13

■ 試験条件

- ・短スパン側：7200 mm
- ・トルソー質量：85 kg
- ・トルソー吊り上げ高さ：3000 mm（地上高さ 二階床）
- ・トルソー吊り上げ位置：短スパンの中央部
- ・連結ベルト：ショックアブソーバ無し
- ・安全ブロックのストラップ長さ：15m
- ・安全ブロックの取付位置：ガイドレールの中央部
（備考）

※連結ベルト，安全ブロックはポリマーギヤ製



図Ⅱ－２－１７ 試験条件の概略図

■ 試験状態の写真



写真Ⅱ－２－５９ 落下前

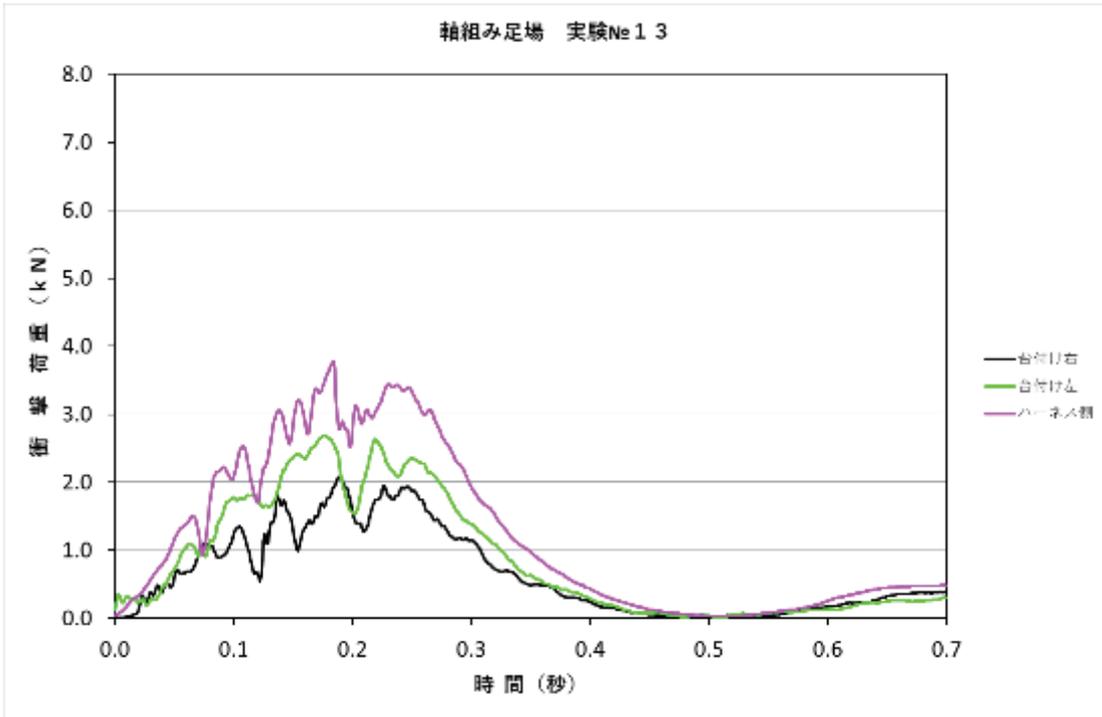


写真Ⅱ－２－６０ 落下後



写真Ⅱ－２－６１ トルソーの状態（落下後）

■試験結果の荷重測定 (チャート)



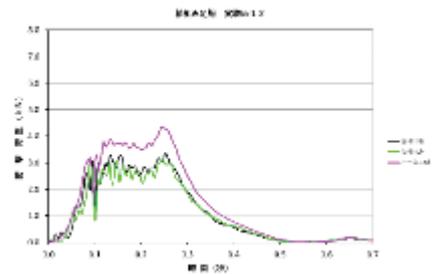
■試験結果

項目	結果	
	台付け (右)	台付け (左)
ブロックに加わる荷重 (最大値)	2.07 kN	2.69 kN
ストラップ繰り出し量 (制止時の値)	780 mm	915 mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	(3.78 kN)	
トルソーの落下距離 (地上までの距離)	1400 mm (1600mm)	

【コメント】

平成 30 年度の試験においても、本試験条件では最大衝撃荷重値および最大落下距離は目標値をクリアできていた。

今回の試験 No12 (吊り上げ高さおよび、ブロックのストラップ長さ 15 m (但しメーカーは相違) と比較すると、ショックアブソーバの作用によりオシログラフの波形は安定している。



写真Ⅱ-2-18

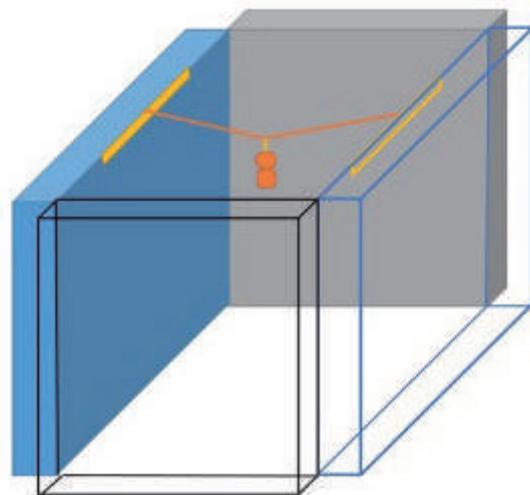
(14) 実験No. 14

■ 試験条件

- ・ 短スパン側：7200 mm
- ・ トルソー質量：85 kg
- ・ トルソー吊り上げ高さ：6000 mm（地上高さ 小屋梁上）
- ・ トルソー吊り上げ位置：短スパンの中央部
- ・ 連結ベルト：ショックアブソーバ無し
- ・ 安全ブロックのストラップ長さ：15m
- ・ 安全ブロックの取付位置：ガイドレールの中央部

（備考）

※連結ベルト，安全ブロックはポリマーギヤ製



図Ⅱ－２－１９ 試験条件の概略図

■ 試験状態の写真



写真Ⅱ－２－６２ 落下前

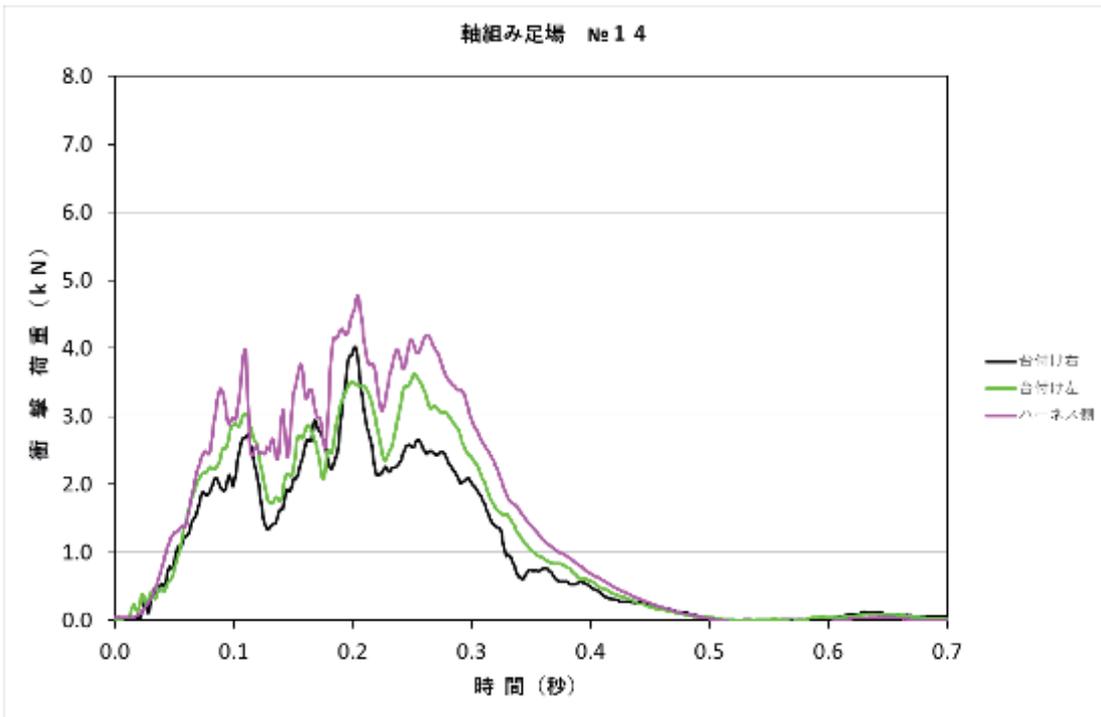


写真Ⅱ－２－６３ 落下後



写真Ⅱ－２－６２ トルソーの状態（落下後）

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結果	
	台付け (右)	台付け (左)
ブロックに加わる荷重 (最大値)	4.02 kN	3.63 kN
ストラップ繰り出し量 (制止時の値)	500 mm	635 mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	(4.77 kN)	
トルソーの落下距離 (地面までの距離)	2730 mm (3270mm)	

【コメント】

平成30年度の試験においても、本試験条件ではトルソーの落下距離は2730 mmであった。一方、トルソーに加わる最大衝撃荷重値は4.77kNであった。

今回の試験No.9（吊り上げ高さおよび、ブロックのストラップ長さ15 m（但しメーカーは相違）と比較すると、ショックアブソーバが作用するためオシログラフの波形は大きく相違している。

(15) 実験No. 15

■ 試験条件

- ・ 短スパン側：7200 mm
- ・ トルソー質量：85 kg
- ・ トルソー吊り上げ高さ：6000 mm（地上高さ 小屋梁上）
- ・ トルソー吊り上げ位置：短スパンの中央部
- ・ 連結ベルト：ショックアブソーバ付（4 kN仕様）
- ・ 安全ブロックのストラップ長さ：15m
- ・ 安全ブロックの取付位置：ガイドレールの中央部
- ・ 頭つなぎを追加

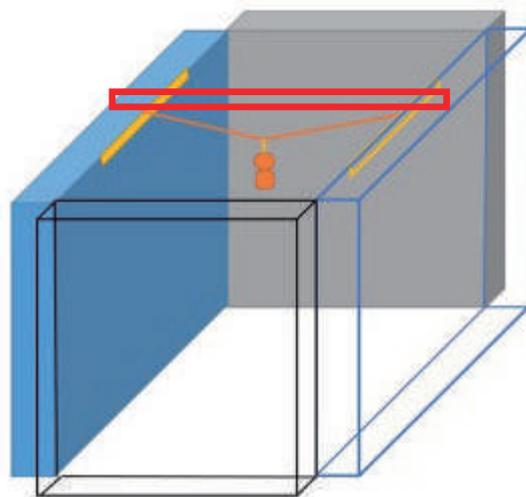


図 II - 2 - 20 試験条件の概略図

■ 試験状態の写真



写真 II - 2 - 65 落下前



写真 II - 2 - 66 落下後

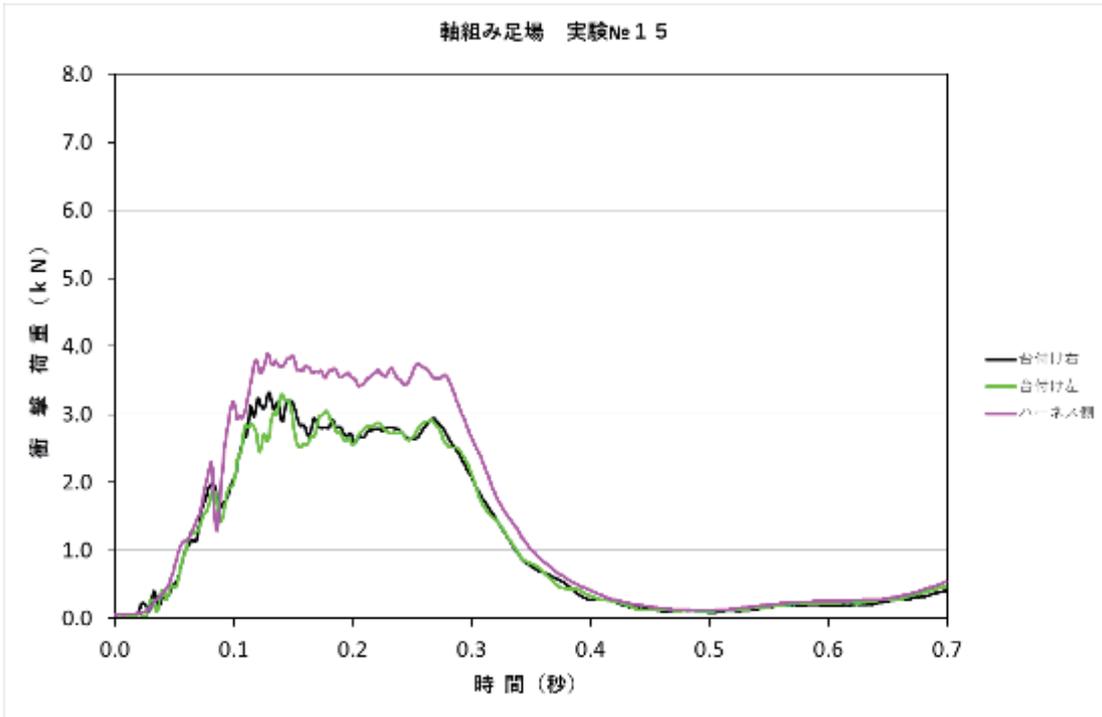


写真 II - 2 - 67 トルソーの状態（落下後）



写真 II - 2 - 68 ショックアブソーバの伸び

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結果	
	台付け (右)	台付け (左)
ブロックに加わる荷重 (最大値)	3.31 kN	3.29 kN
ストラップ繰り出し量 (制止時の値)	525 mm	450 mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	3.43 kN (3.89 kN)	
トルソーの落下距離 (地上までの距離)	2530 mm (3470 mm)	
ショックアブソーバ の伸び量	445 mm	

【コメント】

頂部に“足場つなぎ”を設けることで足場自体の剛性が高められ衝撃荷重の波形（オシログラフ）は安定した。

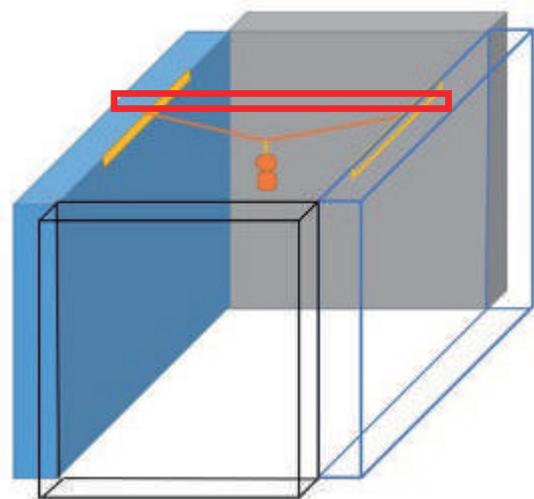
(16) 実験No. 16

■ 試験条件

- ・短スパン側：7200 mm
- ・トルソー質量：85 kg
- ・トルソー吊り上げ高さ：6000 mm（地上高さ 小屋梁上）
- ・トルソー吊り上げ位置：短スパンの中央部
- ・連結ベルト：ショックアブソーバ無し
- ・安全ブロックのストラップ長さ：15m
- ・安全ブロックの取付位置：ガイドレールの中央部
- ・頭つなぎを追加

（備考）

※連結ベルト及び安全ブロックはポリマーギヤ製



図Ⅱ－２－２１ 試験条件の概略図

■ 試験状態の写真



写真Ⅱ－２－６９ 落下前

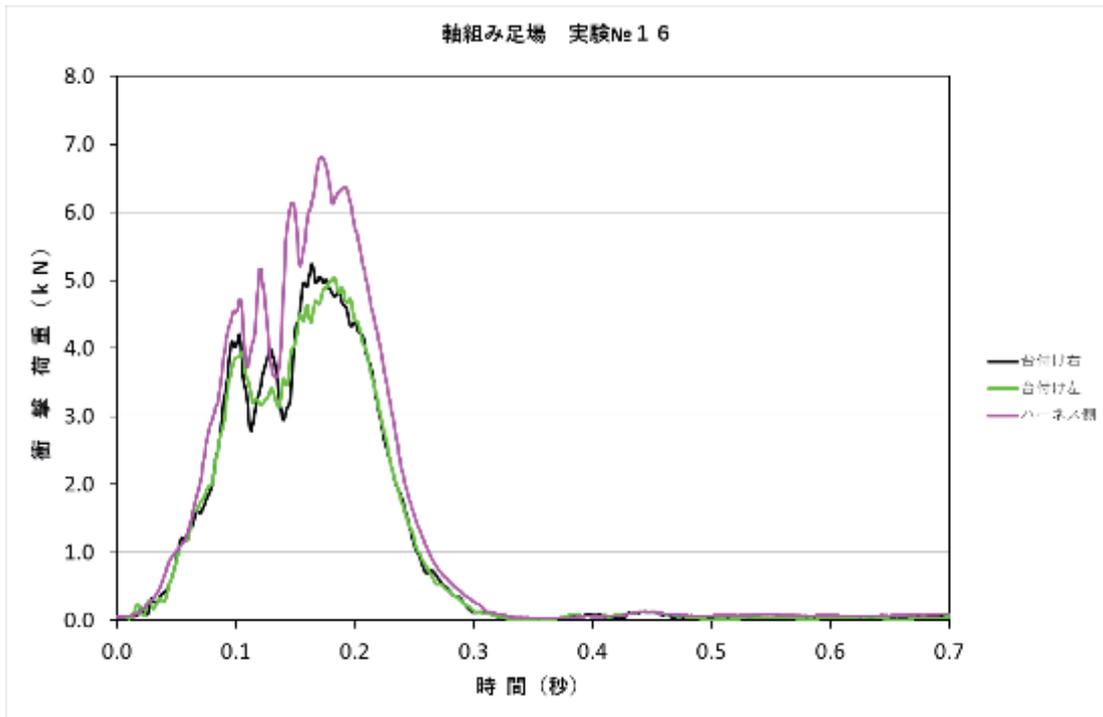


写真Ⅱ－２－７０ 落下後



写真Ⅱ－２－７１ トルソーの状態（落下後）

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結果	
	台付け (右)	台付け (左)
ブロックに加わる荷重 (最大値)	5.24 kN	5.04 kN
ストラップ繰り出し量 (制止時の値)	860 mm	560 mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	(6.81 kN)	
トルソーの落下距離 (地上までの距離)	2650 mm (3350mm)	

【コメント】

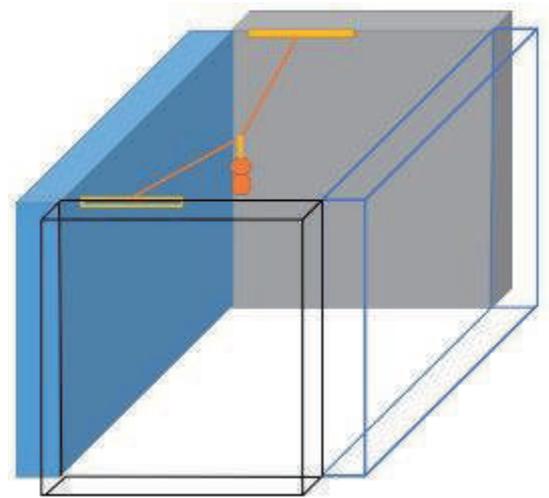
頂部に“足場つなぎ”を設けることで、足場自体の剛性が高められ衝撃荷重は高くなった。試験 No. 15 と比較するとショックアブソーバは、安全ブロックおよびトルソーに加わる最大衝撃荷重を大きく減少させる効果がある。

(17) 実験No. 17

■ 試験条件

- ・長スパン側：10800 mm
- ・トルソー質量：85 kg
- ・トルソー吊り上げ高さ：6000 mm（地上高さ 小屋梁上）
- ・トルソー吊り上げ位置：長スパンの中央部
- ・連結ベルト：ショックアブソーバ付（4 kN仕様）
- ・安全ブロックのストラップ長さ：15m
- ・安全ブロックの取付位置：ガイドレールの中央部（備考）

※安全ブロックはポリマーギヤ製



図Ⅱ-2-22 試験条件の概略図

■ 試験状態の写真



写真Ⅱ-2-72 落下前



写真Ⅱ-2-73 落下後

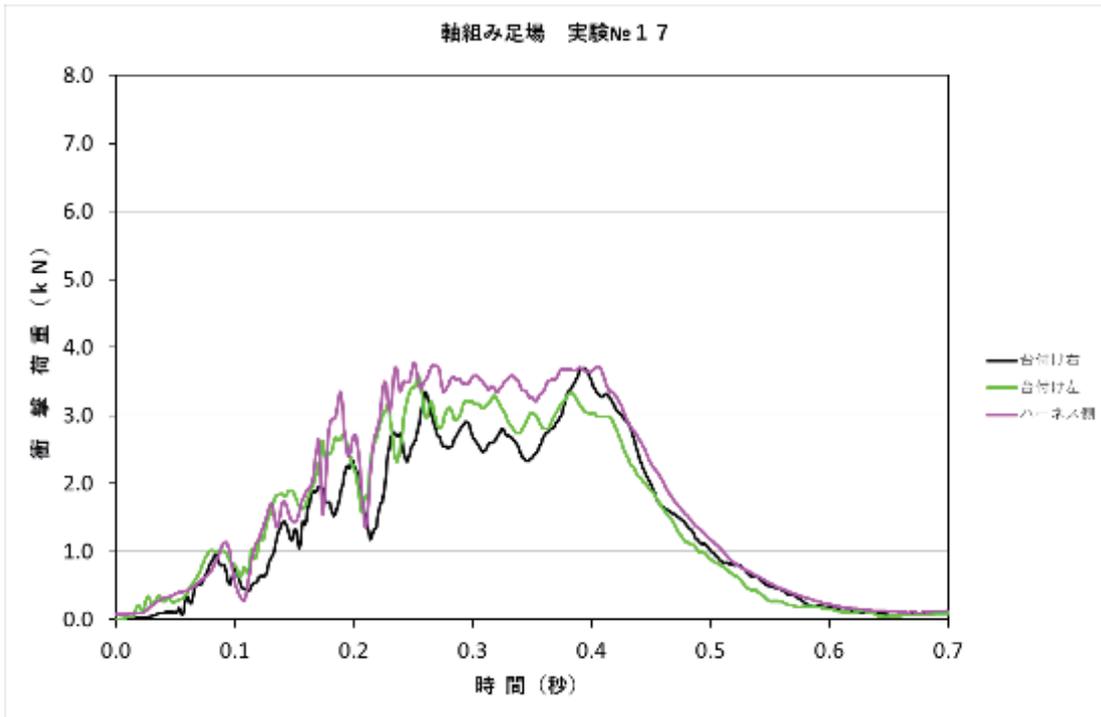


写真Ⅱ-2-74 トルソーの状態（落下後）



写真Ⅱ-2-75 ショックアブソーバの伸び

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結果	
	台付け (右)	台付け (左)
ブロックに加わる荷重 (最大値)	3.69 kN	3.56 kN
ストラップ繰り出し量 (制止時の値)	790 mm	740 mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	3.29 kN (3.78 kN)	
トルソーの落下距離 (地上までの距離)	3930 mm (2070 mm)	
ショックアブソーバ の伸び量	440 mm	

【コメント】

平成 30 年度の試験 (3-1) と比較すると、ショックアブソーバを用いることで、トルソーに加わる衝撃荷重を大きく減少させることができた。また、衝撃荷重が減少したため、足場の変形も抑えられ、最大落下距離も少なくなった。(4500 mm→3930 mm)

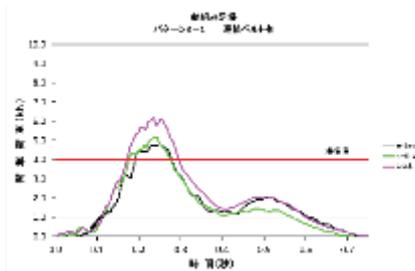


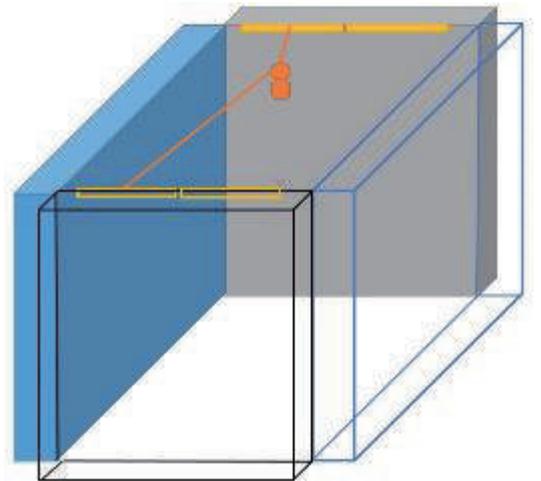
図 II - 2 - 23 昨年度同条件で行ったオシログラフの波形

(18) 実験No. 18

■ 試験条件

- ・長スパン側：10800 mm
- ・トルソー質量：85 kg
- ・トルソー吊り上げ高さ：6000 mm（地上高さ 小屋梁上）
- ・トルソー吊り上げ位置：片方の足場際
- ・連結ベルト：ショックアブソーバ無し
- ・安全ブロックのストラップ長さ：15m
- ・安全ブロックの取付位置：ガイドレールの中央部（備考）

※連結ベルト及び安全ブロックはポリマーギヤ製



図Ⅱ－２－２４ 試験条件の概略図

■ 試験状態の写真



写真Ⅱ－２－７６ 落下前

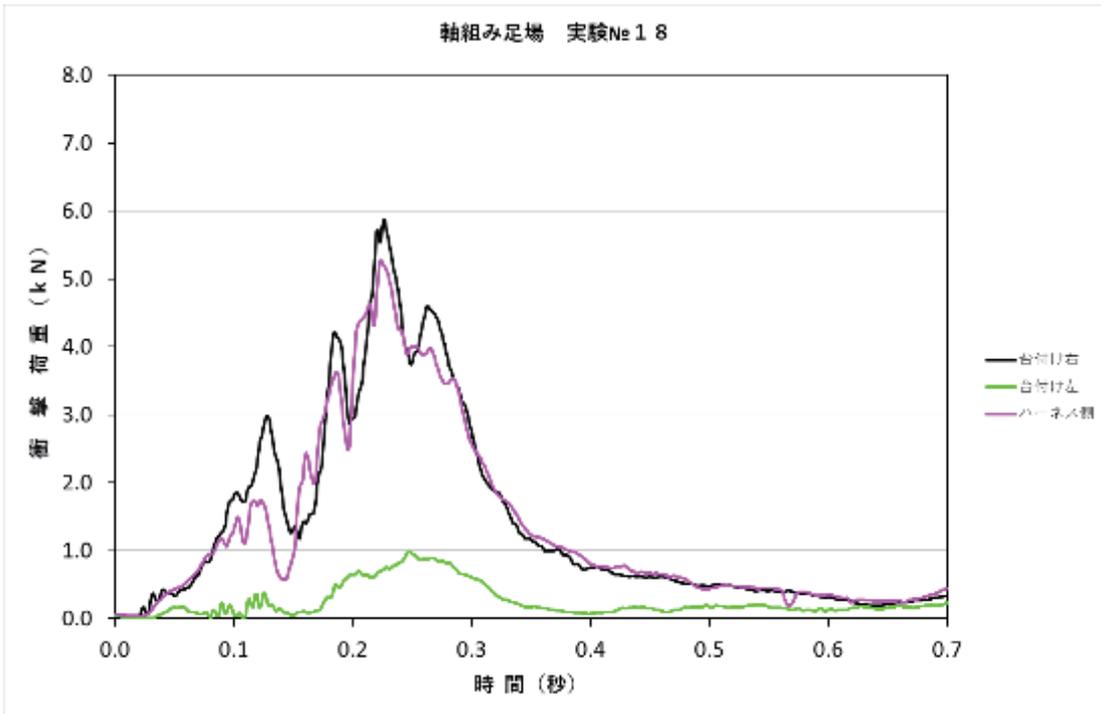


写真Ⅱ－２－７７ 落下後



写真Ⅱ－２－７８ トルソーの状態（落下後）

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結果	
	台付け (右)	台付け (左)
ブロックに加わる荷重 (最大値)	5.87 kN	0.98 kN
ストラップ繰り出し量 (制止時の値)	605 mm	1240 mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	(5.27 kN)	
トルソーの落下距離 (地上までの距離)	1960 mm (4040mm)	

【コメント】

片側での作業を想定した試験では、左右の安全ブロックのロック機能の作動に差がでるため、それぞれの繰り出し長さおよび衝撃荷重に大きな差があった。

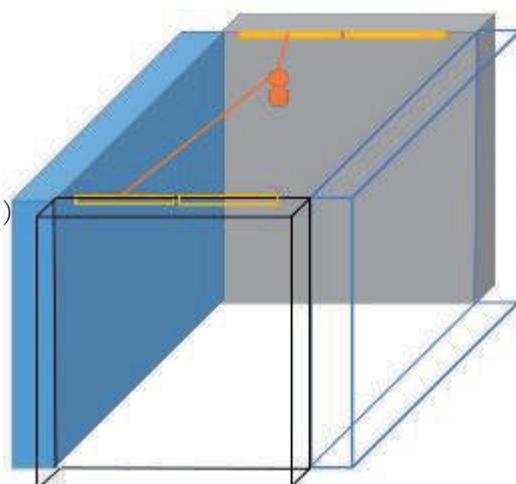
衝撃荷重値については、繰り出し量の少ない安全ブロック側に衝撃荷重が集中して加わった。また、落下阻止時にトルソーが足場の側面に衝突した。

(19) 実験No. 19

■ 試験条件

- ・長スパン側：10800 mm
- ・トルソー質量：85 kg
- ・トルソー吊り上げ高さ：6000 mm（地上高さ 小屋梁上）
- ・トルソー吊り上げ位置：片方の足場際
- ・連結ベルト：ショックアブソーバ付（4 kN仕様）
- ・安全ブロックのストラップ長さ：15m
- ・安全ブロックの取付位置：ガイドレールの中央部（備考）

※安全ブロックはポリマーギヤ製



図Ⅱ－２－２５ 試験条件の概略図

■ 試験状態の写真



写真Ⅱ－２－７９ 落下前



写真Ⅱ－２－８０ 落下後

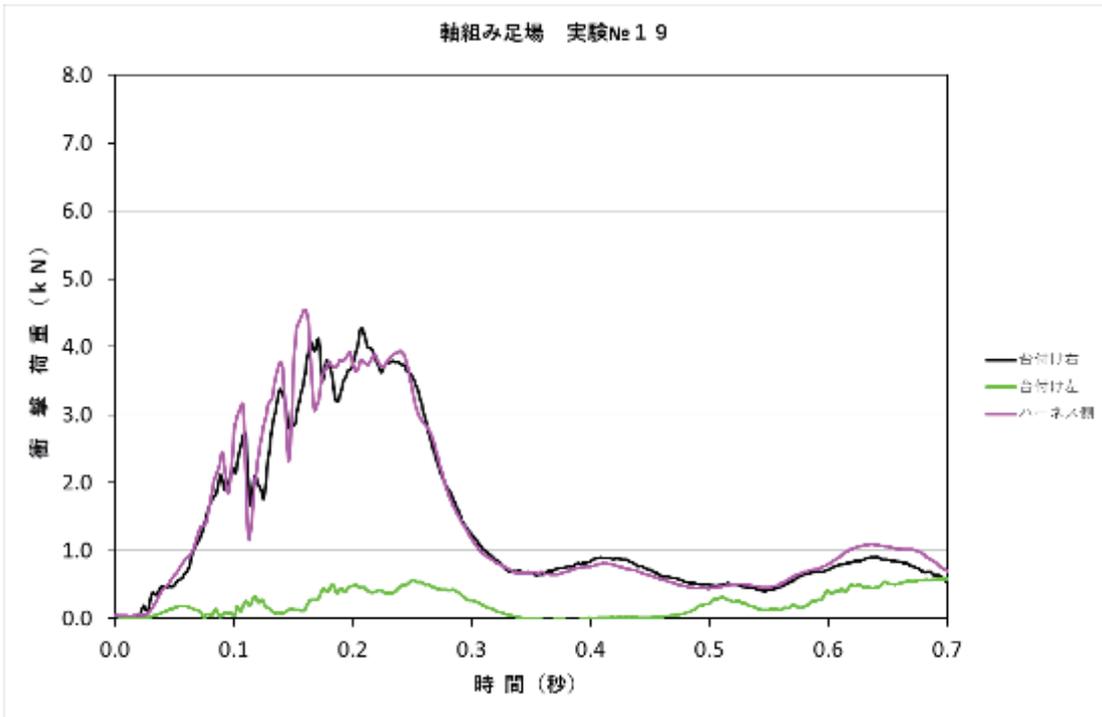


写真Ⅱ－２－８１ トルソーの状態（落下後）



写真Ⅱ－２－８２ ショックアブソーバの伸び

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結果	
	台付け (右)	台付け (左)
ブロックに加わる荷重 (最大値)	4.27 kN	0.56 kN
ストラップ繰り出し量 (制止時の値)	345 mm	950 mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	3.43 kN (4.54 kN)	
トルソーの落下距離 (地上までの距離)	1730 mm (4270 mm)	
ショックアブソーバ の伸び量	190 mm	

【コメント】

連結ベルト (4 kN 仕様) を用いた場合も、試験 No. 18 と同様にブロックに加わる衝撃荷重および、繰り出し量に大きな差が生じた。一方、トルソーに加わる衝撃荷重は 3.43kN (最大値 4.54kN) であった。

5) 試験結果のまとめ

今回の試験は、安全ブロックとフルハーネス型との接続に、ショックアブソーバ付き連結ベルトを用いた条件を基本として行った。尚、ショックアブソーバは、「4 k N仕様」と「3 k N仕様」の二種類とし、4 k N仕様は今回の規格改正に適用した性能を有しているもの、一方3 k N仕様は、旧規格で規定されていたショックアブソーバの最大伸びが650 mm以下仕様のものである。

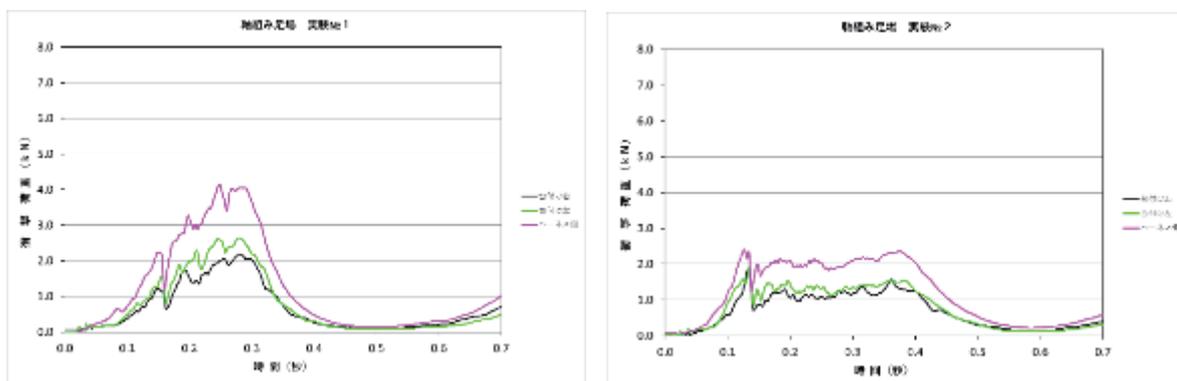
また、安全ブロックについてはストラップ巻取り長さ「8 m仕様」と「15 m仕様」の二種類を用いた。落下条件は、昨年度と同様にトルソー（質量85 kg）を、二階床と小屋梁上の位置から落下させ、落下阻止時にトルソーに加わる衝撃荷重とトルソーの落下距離を測定した。

安全ブロックについては落下阻止時までのストラップの繰り出し長さ、および、当該器具に加わる衝撃荷重を測定した。

また、長スパン側に安全ブロックを取り付けた場合や、足場の最上段に頭つなぎを設けた条件での試験も行った。これらの試験結果等をまとめた。

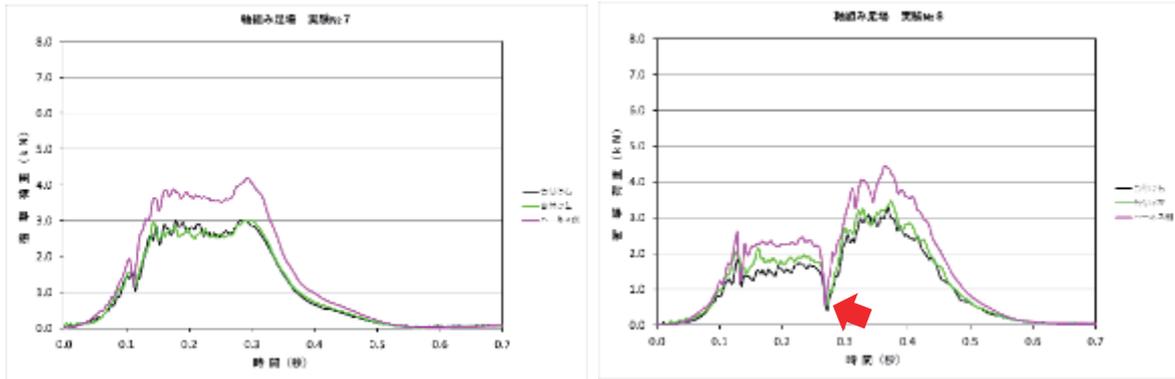
(1) 衝撃荷重について

- ① トルソーの吊り上げ高さが3 mの条件では、試験No. 1 で用いた「4kN仕様」に比べ、試験No. 2 で用いた「3kN仕様」方がショックアブソーバの波形は安定し、衝撃荷重は低く抑えられた（図Ⅱ-2-26）。



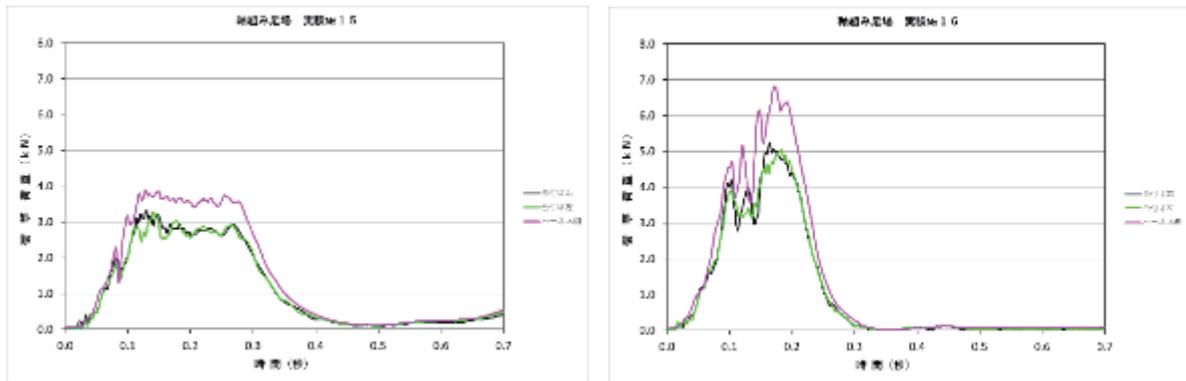
図Ⅱ-2-26 試験No. 1 と試験No. 2 との比較

- ② トルソーの吊り上げ高さが6 mの条件では、「4kN仕様」のショックアブソーバの波形は安定していた。一方「3kN仕様」は、ショックアブソーバの作動中に衝撃吸収部が伸び切り（矢印で示す箇所）一気に衝撃荷重が上昇し、瞬間的に4kNを超えた。吊り上げ高さが、高くなるとトルソーの自由落下距離（落下開始からロック機能が作動するまでの距離）が長くなることで落下エネルギーが大きくなり、そのエネルギーを吸収できずに衝撃吸収部が伸び切った。この現象を防ぐには、衝撃吸収ベルトの長さを長くすることで解消できる（図Ⅱ-2-27）。



図Ⅱ－２－２７ 試験 No7 と試験 No8 の比較

③ 吊り上げ高さ 6 m で足場最上段に、“頭つなぎ”を設け足場の剛性を高めると、ショックアブソーバの波形は安定する。反面、ショックアブソーバがない連結ベルトの場合は、衝撃荷重が著しく高くなる。このことから、ショックアブソーバは衝撃荷重を軽減させる効果大きいことが判る（図Ⅱ－２－２６）。



図Ⅱ－２－２８ ショックアブソーバの有無による衝撃荷重の比較

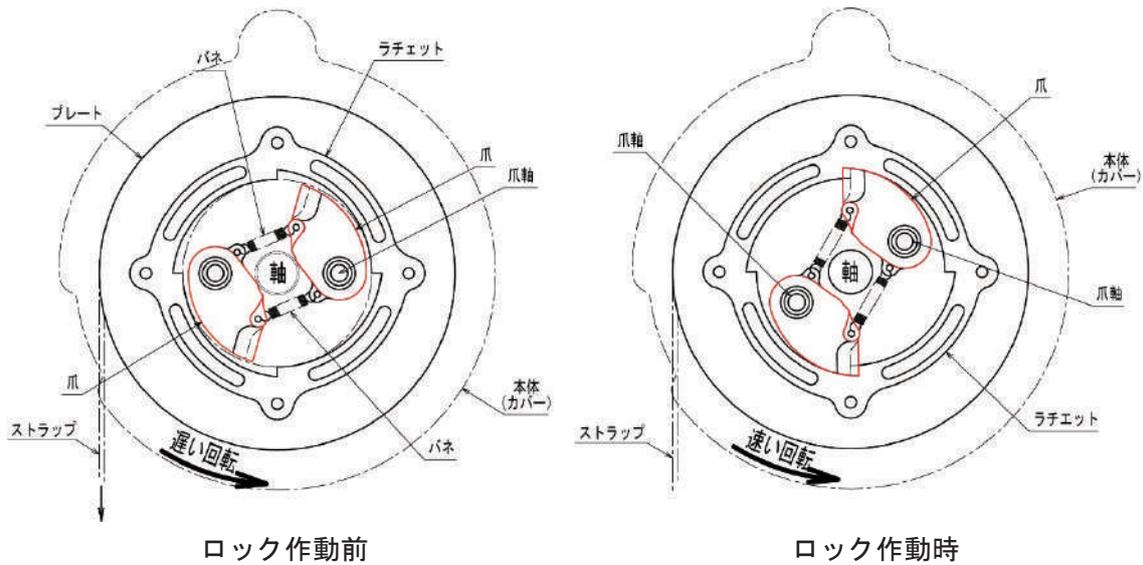
(2) 安全ブロックについて

① 安全ブロックの構造

安全ブロックの標準的な構造は、ドラム（２枚のプレートと軸で構成されている）にストラップが巻き込まれている。軸には“ゼンマイバネ”が組み込まれて、そのバネの復元力で、ストラップは常に巻き取られ状態になる。ドラム片方のプレートには、軸を中心に対峙させ２ヶ所に爪が設けられている。爪は、爪軸で回転自在に軸止めされている。それぞれの爪はバネで軸側に引っ張られている。

ラチェットは本体（カバー）に４か所で固定され本体と一体化している。移動等でストラップが繰り出されると、ドラムおよび爪が軸を中心に矢印方向に回転する。移動等の速さでは、爪に作用する遠心力は弱いので、バネで軸側に引き寄せられているため、ドラムは回転しストラップが繰り出される。

落下等でドラムの回転が速くなると、爪に加わる遠心力がバネの引張力に打ち勝ち、爪は爪軸を中心に外側に開き、カバーに設けられたラチェットに食い込みドラムの回転とストラップの繰り出しを止める（図Ⅱ－２－２９）。



図Ⅱ-2-29 安全ブロックの構造

② ストラップの繰り出しについて

安全ブロックの落下阻止時までのストラップ繰り出し長さは、ドラムに収納されているストラップ長さが長くなるほど多くなる傾向がある。

ストラップが長くなると、ドラムに巻き込まれるストラップの巻取り回数が増え、その回数間に隙間や緩みが生じる。従ってストラップの繰り出し量は、爪がラチェットに組み込むまでに繰り出される長さ、と、前述した隙間や緩みを加えた値になる。

ただし、隙間や緩みは使用する毎に解消されていく。今回の試験 No. 3 と No. 4 を比較すると、繰り出し量に大きな差がある。

(軸組作業時における墜落・転落災害防止対策専門部会 井上均委員)

第6節 考察

前節までに詳述した本調査結果を踏まえ、スライドレール式安全ブロック工法の有効性について日野泰道座長に考察をいただいた。

1. スライドレール式安全ブロック工法のコンセプト

墜落災害防止対策の基本は、作業床（安全衛生規則第518条第1項）を設け、囲い等（同規則第519条第1項）を設置することである。しかしながら、このような対策が困難な場面が低層住宅工事の軸組作業等において見受けられる。

スライドレール式安全ブロック工法（以下、「安全ブロック工法」と呼ぶ）は、低層住宅工事の軸組作業等において、作業床の設置が困難な場合を想定した墜落災害防止対策の一つとして位置付けるものである。

2. 安全ブロック工法の適用対象として想定する建築物

適用対象とする典型的な建築物としては、次に示すものを想定した。

- (1) 2階建て低層住宅。
- (2) 地上から2階床上までの高さが3 m以上。
- (3) 2階床上から小屋梁までの高さが3 m以上。

3. 安全ブロック工法に期待する墜落制止機能

安全ブロック工法の墜落制止機能としては、次の要件を満たすものとした。

- (1) 落下高さが3 m未満であること。
- (2) 墜落阻止時の衝撃が人体に悪影響を及ぼさないこと。

4. 実物大実験結果

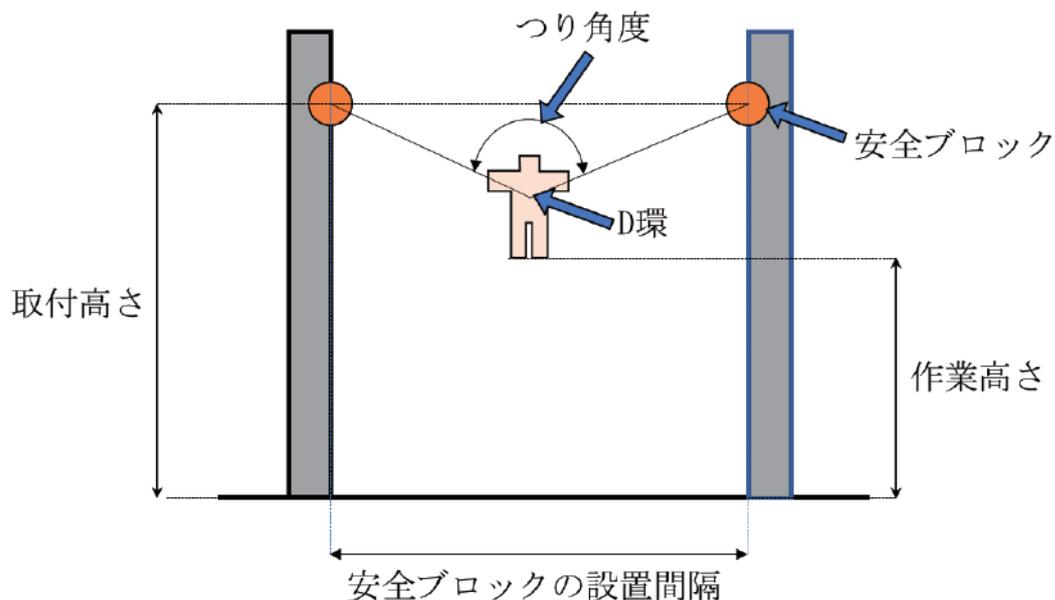
(1) 実験概要

平成30年および令和元年において、実物大仮設足場を用いて、安全ブロック工法の有効性について実験を行った。実験パラメータは、次のとおりである。

- ① 作業高さ（2階床上または小屋梁上）
- ② スライドレールの設置高さ（安全ブロックの取付高さ）
- ③ スライドレールの設置間隔（安全ブロックの設置間隔）
- ④ 仮設足場の設置寸法
- ⑤ 連結ベルトの種類（無、アブソーバなしの連結ベルト、ショックアブソーバ付き連結ベルトで、新規格4kNの性能を有するもの又は旧規格3kNの性能を有するもの）
- ⑥ 足場最上部の頭つなぎの有無
- ⑦ 安全ブロックの種類（最大送り出し長さが8 m又は1.5 m）
- ⑧ 落体の落下位置（2対の安全ブロックの中間位置又は一方に偏った位置）

(2) 実験結果

以下の検討では、上記実験パラメータのうち①、②、③、④の違いについては、人体ダミーの「つり角度」の違いという一つのパラメータに統合して捉え、実験結果の評価を行った。ここでいう落体の「つり角度」とは、図Ⅱ-2-30に示す通り、墜落開始前の2つの安全ブロックと、人体ダミーのD環とのなす角度のことである。



図Ⅱ-2-30 落体のつり角度

表Ⅱ-2-3に実験結果の一覧を示す。実験結果は人体ダミーのつり角度が小さいものを上から表記している。なお、連結ベルトの欄に「無」と記述されたものは、安全ブロックから送り出されるストラップのフックを連結ベルトを介さずにハーネスのD環に連結した実験を示し、「0」と記述されたものは、ショックアブソーバが付いていない連結ベルトを使用した実験を示す。

(ア) 落下距離について

安全ブロック工法に期待する墜落制止機能の一つは、落下距離が3 m未満であることである。表Ⅱ-2-3を見ると、つり角度が 130° を超えると、概ね3 m以上の落下距離となっていることがわかる。したがって、落下距離が3 m未満という墜落制止機能を安全ブロック工法に期待するならば、作業時におけるつり角度は、 120° 程度未満とすることが必要と考えられる。

(イ) 墜落阻止時の衝撃について

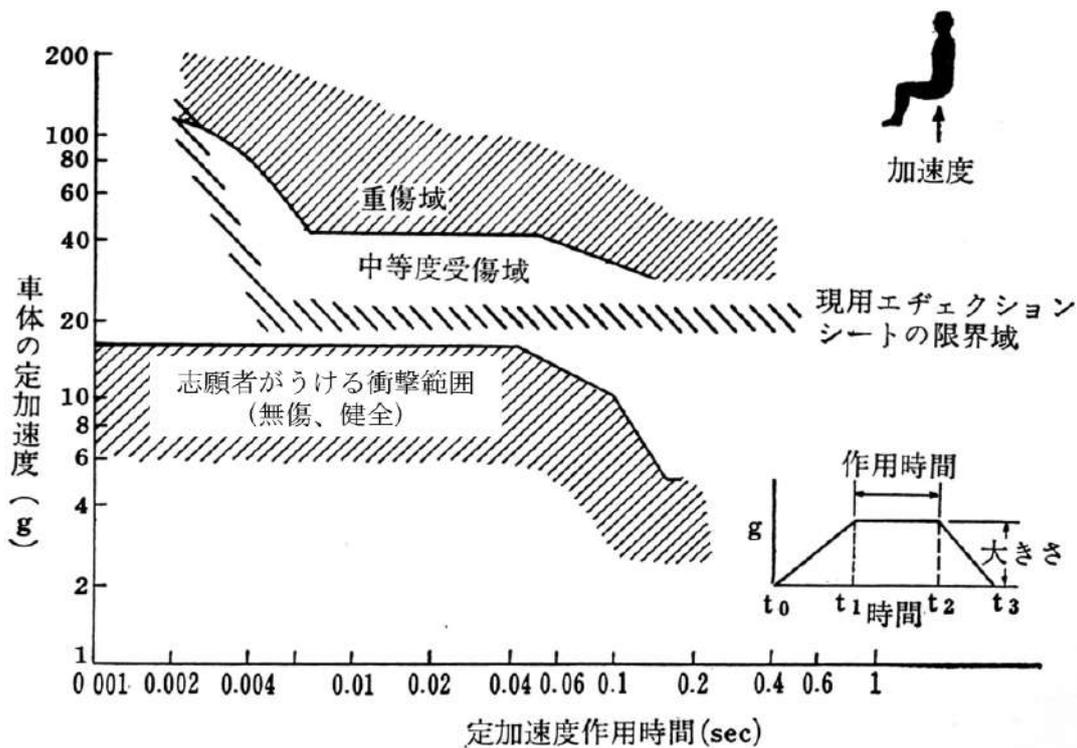
安全ブロック工法に期待するもう一つの墜落制止機能は、墜落阻止時の衝撃が人体に悪影響を及ぼさないことである。

その一つの目安としては、安全ブロック工法を用いた場合の墜落制止時の最大荷重が、墜落制止用器具の規格第8条第3項の第一種として規定されるショックアブソーバの衝撃荷重（4kN以下）であることが考えられる。この基準に照らし合わせると、つり角度が72°未満の場合、旧規格3kNの性能を有するショックアブソーバを備えた連結ベルトを用いると、最大荷重4kN未満という基準を満たす結果が得られた。新規格4kNの場合では、おおむね最大荷重が4kNを超える結果となった。つり角度を120°未満とした場合は、いくつかの実験において、それを満足するものがあるものの、その多くは最大荷重が4kNを超える結果となった。またこの場合、旧規格3kNの性能を有するショックアブソーバを備えた連結ベルトを用いた実験では、途中で伸びの限界を迎えて衝撃吸収能力を失った。ショックアブソーバの許容伸び量が新規格のように長く製造されていないためである。そのため、新規格と同様の許容伸び量を有する3kN仕様のショックアブソーバを用いた場合は、つり角度120°程度未満の範囲で、最大荷重を4kN未満を実現できる可能性がある。

次の目安としては、JIS規格で規定されたショックアブソーバの試験結果の評価方法（平均荷重）によることが考えられる。この評価方法によれば、新規格4kNの性能を有する連結ベルトを用いた場合の全てにおいて、つり角度120°程度未満の範囲で4kNを下回る結果となった。ただし、JISの上記の評価方法は、JISで規定された特定の試験条件の下で、瞬間的に生じる可能性ある継続時間の極めて短い最大荷重（人体に悪影響を与えないと考えられる衝撃）を取り除くことを意図したものである。安全ブロック工法における墜落制止機能の評価する上で、この結果は安全性を確認する目安となると考えられるものの、JISで規定された試験条件と現場状況とは大きく異なるため、JISの評価方法をそのまま適用することの妥当性については、更なる検討が必要と思われる。なにより、ショックアブソーバを付与していない場合の実験結果に対して、同様の評価方法を採用することはできず、有効性の評価を同列で行うことができないところに欠点がある。

そこでショックアブソーバ無しと有りの実験を同列の評価基準で評価するため、墜落阻止時の衝撃が人体に与える影響について、Eibandの基準により評価することを試みる（図Ⅱ-2-31）。この基準は、若く健康な被験者を堅固なシート座席に着座させ、ラップベルト、ショルダーハーネスなどの複数のベルトで適切に拘束・保護された状態でパルスの加速度を与えたときの限界加速度を調べた結果をまとめたものであり、航空機の乗員の安全評価などに広く用いられている。ただしEibandの基準も本実験と試験条件が異なるものであるから、やはり目安の一つである。図Ⅱ-2-31の傾向から分かるように、人体は加速度の継続時間が短いほど、大きな加速度に耐える特徴を有しており、継続時間が50msecであれば概ね15G以下、100msecであれば概ね10G以下、150msecであれば概ね5G以下であれば、無傷・健全であったとされている。

表Ⅱ-2-3に示す換算最大加速度は、本実験で測定された荷重を用いて、運動の法則に基づき求めたもので、具体的には表1に示す最大荷重を人体ダミーの質量（85kg）で割って求めた結果である。これによると全ての試験結果は10Gを下回っている。そのため安全性の目安として検討すべきは、継続時間150mmで平均荷重が5G以下という目安に対してである。この目安を上回るのは、赤字で示しているものであり、具体的には連結ベルトを介さず直接安全ブロックと接続するか、ショックアブソーバの機能を付与していない連結ベルトを用いた場合に限られている。



図Ⅱ－２－３１ Eibandの基準

(ウ) 小括

以上からすると、新基準 4kN の性能を有するショックアブソーバを備えた連結ベルト、ないし旧基準 3kN の性能を有するショックアブソーバを備えた連結ベルトを使用し、つり角度を 120° 程度未満として作業を行う作業環境を整えれば、安全ブロック工法に期待する墜落制止機能が期待できると考えられる。

(エ) 頭つなぎの効果

足場最上層に頭つなぎを設置することにより、落下距離（墜落制止距離）を少なく抑制できることが実験結果（令和元年実施の No. 15 と No. 16）から明らかとなった。頭つなぎの存在によって、仮設足場の変形が大幅に抑制されるためと考えられる。低層住宅工事における墜落災害防止上の大きな課題は、当該作業高さから地上等までのクリアランスが少ないことにあり、この課題を解決する手法として有効であるといえる。

また、頭つなぎの設置されていない場合との比較において、墜落阻止時における足場の変形・振動が極めて少ないことも観察された。足場上には通常、数人の労働者が共同で作業していることを踏まえると、作業員 1 名の墜落制止に起因する突発的な仮設足場の変形・振動は、他の労働者の墜落等を誘引する恐れもあることから、頭つなぎを設置することは、この観点からも、安全対策上極めて有効と考えられる。

注意点としては、頭つなぎを設置した場合、ショックアブソーバを併用しないことにより、墜落阻止時の衝撃が増大する傾向にあることである。

(オ) 安全ブロックの種類の違いの影響

本実験の検討の範囲では、安全ブロックの最大送り出し長さの違い（8 mと15 m）による傾向の違いは明確には現れなかった。

(カ) 2対の安全ブロックと人体ダミーとの水平方向の位置関係の違いによる影響について

2対の安全ブロックの水平間距離の中間位置（表1の「落体の位置」として、スパン中央と記載した実験）から人体ダミーを落下させた場合と、1つの安全ブロックに偏って接近させた位置（「落体の位置」として、スパン端部と記載した実験）から落下させた場合（3-3-β、No. 18、No. 19）を比較すると次のことがいえる。

いわゆるスパン端部の場合、スパン中央の場合と比較して、落下距離（墜落制止距離）が小さくなる傾向が顕著である。この傾向は、人体ダミーに近接する安全ブロックのストラップが垂直方向（本来想定された使用方法）に近い形で送り出されることで、ストラップの送り出しをロックするまでの作動時間が短くなることが要因ではないかと推測される。

そして墜落制止時の衝撃については、ショックアブソーバを付与した連結ベルトを使用することにより、大幅に低減させることが可能であり、人体に悪影響を及ぼすレベル以下の衝撃荷重・衝撃加速度になっていると思われる。

したがって、落下距離（墜落制止距離）の観点で見れば、スパン端部からの墜落はスパン中央からの墜落よりも、安全上有利といえる。一方、墜落制止時の衝撃については、スパン端部からの墜落の方が厳しい条件となりうるが、ショックアブソーバの利用によって、これを人体に悪影響を及ぼすレベル以下に留めることが可能と思われる。

5. まとめ

(1) 安全ブロック工法の適用範囲について

以上の結果をまとめると、現段階における安全ブロック工法の適用範囲は、次の全ての要件を満たす場合と考えられる。

- ① 作業高さが6 m未満の低層住宅等の工事に適用すること。
- ② 幅40 cm以上の作業床を設け、労働安全衛生規則で規定された高さに手すり・中さんを設置し、これを全周にわたって組み立てた2側足場を使用すること。
- ③ 足場の高さは、8 m程度以上の高さにスライドレールが設置するなどして、作業時の「つり角度」が常に120°程度未満となること。
- ④ 足場には火打ちを4角に設けること。
- ⑤ 安全ブロック工法で高所作業を担当する労働者は、道具類を含めて85 kg未満であること。
- ⑥ 墜落制止用器具（JIS T8165, 2018）のA種として規定するフルハーネス型を使用すること。
- ⑦ 安全ブロックのストラップとフルハーネスとの接続に用いる連結ベルトは、ショックアブソーバ付きのものであること。当該ショックアブソーバの性能としては、墜落制止用器具（JIS T8165, 2018）で規定する第一種と同等以上の性能を有するものを使用すること。

- ⑧ 安全ブロックは、安全带構造指針（産業安全研究所技術指針、NIIS-TR-No. 35(1999)）に適合するものであること。
- ⑨ スライドレール、滑車は、専用のもを使用すること。

このほか、以下の措置を講ずることを推奨する。

- ⑩ 足場最上部に頭つなぎを設置すること。
- ⑪ スライドレールを設ける2構面に控えを設けること。

なお、ここで示す要件を満たさないものであっても、今後の更なる検証により、その適用範囲は拡大できる可能性が考えられる。

（2） 今後の課題

上記の適用範囲を広げていくためには、例えば敷地面積の狭い現場で用いられる2本組足場の適用可能性を検討することが考えられる。また、頭つなぎを効果的に利用することで、上記①や③等の要件が緩和できる可能性がある。これら安全ブロック工法で用いる足場の構造要件を明確にすることが、そのために必要と考えられる。

また本実験では、85kgの人体ダミーを用いたが、現場で働く労働者としては、外国人労働者などに見られる100kgを超える重量者や、高齢労働者あるいは女性労働者などの軽量者も想定される。このような労働者が安全ブロック工法を利用した場合の有効性についても検討を深めていく必要があると考えられる。

さらには、墜落阻止時の衝撃が人体に与える悪影響をより軽減させる方法の一つとして、新規格相当のショックアブソーバの伸び量を許容する3kN仕様のショックアブソーバの利用が考えられる。このようなショックアブソーバの利用によって、足場に作用する衝撃荷重も軽減されることが考えられることから、それによって足場の構造要件が緩和され、安全ブロック工法の適用範囲が広がる可能性も考えられる。

その他、安全ブロック工法で使用するスライドレール・滑車の構造要件についても、明らかにする必要があると考えられる。

表Ⅱ-2-3 実験結果一覧

平成30年 No	令和元年 No	連結ベルト kN	つり上げ高さ m	落体の位置	2点間 (m)	安全プロック		つり角度 θ	最大荷重 kN	平均荷重 kN	換算最大加速度 G	平均加速度 (150msec) G (5G以下)		落下距離 m	頭つなぎ
						取付位置	取付高さ (m)								
	1	4(新規格)	3	スパン中央	6	レール中央	8.275	64	4.15	3.29	4.9	4.0	1.25	なし	
	2	3(旧規格)	3	スパン中央	6	レール中央	8.275	64	2.40	2.20	2.8	2.5	1.43	なし	
	13	0	3	スパン中央	6	レール中央	8.275	64	3.78	評価なし	4.4	3.6	1.40	なし	
	3	4(新規格)	3	スパン中央	6	レール中央	8.275	64	4.14	3.29	4.9	4.1	1.67	なし	
	4	3(旧規格)	3	スパン中央	6	レール中央	8.275	64	2.62	2.35	3.1	2.7	1.35	なし	
	6	4(新規格)	3	スパン中央	6	レール支持点	8.275	64	4.55	3.42	5.4	4.0	1.04	なし	
1-1		0	3	スパン中央	6.3	レール中央	7.8	72	3.61	評価なし	4.2	3.7	1.80	なし	
	5	4(新規格)	3.7	スパン中央	6	レール中央	8.275	72	4.49	3.52	5.3	4.3	1.36	なし	
	7	4(新規格)	6	スパン中央	6	レール中央	8.275	118	4.19	3.55	4.9	4.4	2.63	なし	
	8	3(旧規格)	6	スパン中央	6	レール中央	8.275	118	4.45	評価なし	5.2	4.2	2.92	なし	
	14	0	6	スパン中央	6	レール中央	8.275	118	4.77	評価なし	5.6	4.4	2.73	なし	
	9	4(新規格)	6	スパン中央	6	レール中央	8.275	118	4.19	3.47	4.9	4.4	2.48	なし	
	10	3(旧規格)	6	スパン中央	6	レール中央	8.275	118	4.37	評価なし	5.1	4.1	2.76	なし	
	12	4(新規格)	6	スパン中央	6	レール支持点	8.275	118	4.35	3.49	5.1	4.5	2.41	なし	
	15	4(新規格)	6	スパン中央	6	レール中央	8.275	118	3.89	3.43	4.6	4.3	2.53	あり	
	16	0	6	スパン中央	6	レール中央	8.275	118	6.81	評価なし	8.0	5.9	2.65	あり	
3-4β		無	6	スパン中央	9.9	レール中央	8.75	130	4.38	評価なし	5.2	4.5	2.50	なし	
3-5β		無	6	スパン中央	9.9	レール中央	8.75	130	3.69	評価なし	4.3	4.1	3.20	なし	
1-2		0	6	スパン中央	6.3	レール中央	7.8	134	4.53	評価なし	5.3	4.2	3.00	なし	
1-2β		無	6	スパン中央	6.3	レール中央	7.8	134	5.66	評価なし	6.7	5.4	2.60	なし	
	17	4(新規格)	6	スパン中央	9.6	レール中央	8.275	138	3.78	3.29	4.4	4.1	3.93	なし	
	11	4(新規格)	6.7	スパン中央	6	レール中央	8.275	140	4.03	3.44	4.7	4.4	3.80	なし	
3-1		0	6	スパン中央	9.9	レール中央	7.8	150	6.18	評価なし	7.3	6.0	4.50	なし	
3-1β		無	6	スパン中央	9.9	レール支持点	7.8	150	6.44	評価なし	7.6	5.8	3.50	なし	
3-2		0	6	スパン中央	9.9	レール支持点	7.8	150	5.04	評価なし	5.9	4.9	4.50	なし	
3-2β		無	6	スパン中央	9.9	レール支持点	7.8	150	4.60	評価なし	5.4	4.7	3.40	なし	
3-3β		無	6	スパン端部	9.9	レール中央	8.75	評価なし	6.03	評価なし	7.1	5.2	1.50	なし	
	18	0	6	スパン端部	9.6	レール中央	8.275	評価なし	5.27	評価なし	6.2	4.2	1.96	なし	
	19	4(新規格)	6	スパン端部	9.6	レール中央	8.275	評価なし	4.54	3.43	5.3	4.2	1.73	なし	
旧基準3kNの性能を有するショックアブソーバを付与した連結ベルトを使用した実験 新基準4kNの性能を有するショックアブソーバを付与した連結ベルトを使用した実験															
全ての基準をクリアしている実験 当該項目の基準をクリアしていない実験 安全プロック工法に期待する性能を満たしていない実験 赤字: 当該項目の基準を満たしていない実験															

(軸組作業時における墜落・転落災害防止対策専門部会 日野泰道座長)

第3章 実態調査結果のまとめ

前章第5節の井上均委員による試験結果（詳細）及び第6節の日野泰道座長の試験結果考察から、得られた結論を次に整理する。

1 ショックアブソーバの性能

ショックアブソーバの性能につき、厚生労働省告示第11号「墜落制止用器具の規格」（平31・1・25）第8条第3項に定める基準を踏まえ、検討する。

第8条第3項 ショックアブソーバは、重りを使用し、日本工業規格T8165（墜落制止用器具）に定める落下試験の方法又はこれと同等の方法による試験を行った場合において、衝撃荷重、ショックアブソーバの伸びが次の表に定める種別に応じた自由落下距離の区分に応じ、それぞれ同表に定める基準を満たさなければならない。

種別	自由落下距離	基準	
		衝撃荷重	ショックアブソーバの伸び
第1種	1.8m	4.0kN以下	1.2m以下
第2種	4.0m	6.0kN以下	1.75m以下

まず、「最大衝撃荷重」については、第5節で述べられたように、トルソーの吊り下げ高さが3mの場合は「4kN仕様」に比べ「4kN仕様」の方がショックアブソーバの波形は安定し、衝撃荷重は低く抑えられた（試験No.1及びNo.2）。一方、トルソーの吊り上げ高さが6mの場合では「4kN仕様」のショックアブソーバの波形は安定していたが、「3kN仕様」では、ショックアブソーバの作動中に衝撃吸収部が伸び切り、一気に衝撃荷重が上昇したケース（試験No.7及びNo.8）もあった。

第5節で示された本試験結果を一覧としてまとめたものが次の表Ⅱ-3-1である。これによれば、トルソーに加わる荷重は瞬間的ピークとなる「最大値」では4kNを超えるものの、「JIS T 8165 8.3.11 b) 衝撃荷重値の算出など」に明記された方法で算出された「平均値」によると、4kN以下を充足したといえる。

表Ⅱ-3-1 試験結果一覧

試験	トルソーに加わる荷重 (kN)		トルソーの落下距離 (mm)		ショックアブソーバの伸び (mm)
	平均値	最大値	地上までの距離		
No.1	3.29	4.15	1250	1750	160
No.2	2.20	2.40	1430	1570	390
No.3	3.29	4.14	1670	1330	130
No.4	2.35	2.62	1350	1650	380

No.5	3.52	4.49	1380	2320	130
No.6	3.42	4.55	1040	1960	125
No.7	3.55	4.19	2630	3370	385
No.8	3.02	4.45	2920	3080	衝撃吸収ベルトが伸びきった
No.9	3.47	4.19	2480	3520	330
No.10	3.00	4.37	2760	3240	衝撃吸収ベルトが伸びきった
No.11	3.44	4.03	3800	2900	650
No.12	3.49	4.35	2410	3590	360
No.13	-	3.78	1400	1600	無
No.14	-	4.77	2730	3270	無
No.15	3.43	3.89	2530	3470	445
No.16	-	6.81	2650	3350	無
No.17	3.29	3.78	3930	2070	440
No.18	-	5.27	1960	4040	無
No.19	3.43	4.54	1730	4270	190

この点、第6節では「つり角度が72°未満の場合、旧規格3kNの性能を有するショックアブソーバを備えた連結ベルトを用いると、最大荷重4kN未満という基準を満たす結果が得られた一方、新規格4kNの場合では、おおむね最大荷重が4kNを超える結果となった。」「つり角度を120°未満とした場合は、いくつかの実験において、それを満足するものがあるものの、その多くは最大荷重が4kNを超える結果となった。」と指摘している。

これは、「JISの評価方法がJISで規定された特定の試験条件の下で、瞬間的に生じる可能性ある継続時間の極めて短い最大荷重（人体に悪影響を与えないと考えられる衝撃）を取り除くことを意図したものである。安全ブロック工法における墜落制止機能を評価する上で、この結果は安全性を確認する目安となると考えられるものの、JISで規定された試験条件と現場状況とは大きく異なるため、JISの評価方法をそのまま適用すること」は妥当ではないことを論拠とする。

確かに、前記の指摘どおり本試験の条件はJISの評価方法と一致しておらず、また、そもそもJISに示す評価方法は墜落制止用器具の部品の性能を評価するものであり、人体にどの程度、衝撃荷重がかかり、どのような影響を及ぼすかについて評価するものではない。したがって、直ちに「JIS T 8165 8.3.11 b) 衝撃荷重値の算出など」に明記された方法で算出された「平均値」を採用して、衝撃荷重の優劣を評価できないものと考えられる。しかしながら、現行法令上、人体への影響度を評価する基準がない状況下において、本試験における評価として、告示第8条第3項の「日本工業規格T 8165（墜落制止用器具）」がもともと様々な人体に与える衝撃荷重の影響に関する科学的知見から導き出されたもの（平29.6.13公表 厚生労働省「墜落防止用の個人保護具に関する規制のあり方に関する

る検討会」報告書)であることから、本試験結果の衝撃荷重の「平均値」とJISの「平均値」を比較検討して、本試験結果の有効性を判断することは意味のあることと考える。よって、本試験結果から得られた「平均値」に定める落下試験の方法又はこれと同等の方法による試験を行ったものとして「平均値」が4kNを下回っている場合は人体に与える影響等の知見からみても有効なものであると判断される。結果、本試験における値は全て4kNを下回っていることから、本工法において採用された墜落制止用器具は法的にも人体に与える影響からも有効であったと推定される。

但し、第5節で指摘があったように「3kN仕様」では、ショックアブソーバの作動中に衝撃吸収部が伸び切ったものが2ケース認められた。これは、旧規格(650mm)による製品を使用したことに起因するものであり、ショックアブソーバの伸びを告示第11号第8条第3項に明記された1200mmに変更することによって解消できると考えられる。

この点、第6節でも同様に「新規格と同様の許容伸び量を有する3kN仕様のショックアブソーバを用いた場合は、つり角度120°程度未満の範囲で、最大荷重4kN未満を実現できる可能性がある。」と指摘している。

2 ショックアブソーバの有無による差異

第6節では、ショックアブソーバ有無別による評価を行うため「Eibandの基準」を用いて考察を行っている。これによれば、本実験で測定された荷重を用い、運動の法則に基づき求めた「換算最大加速度は、最大荷重を人体ダミーの質量(85kg)で割って求めた結果であり、全ての実験結果は10Gを下回っている。そのため安全性の目安として検討すべきは、継続時間150msecで平均荷重が5G以下という目安を指し、連結ベルトを介さず直接安全ブロックと接続するか、ショックアブソーバの機能を付与していない連結ベルトを用いた場合に限られている。」としている。

3 スパン端部から落下時の衝撃荷重等

さらに、第6節では、2対の安全ブロックと人体ダミーとの水平方向の位置関係の違いによる影響について論じているが、「いわゆるスパン端部の場合、スパン中央の場合と比較して、落下距離(墜落制止距離)が小さくなる傾向が顕著である。この傾向は、人体ダミーに近接する安全ブロックのストラップが垂直方向(本来想定された使用方法)に近い形で送り出されることで、ストラップの送り出しをロックするまでの作動時間が短くなることが要因ではないかと推測される。そして墜落制止時の衝撃については、ショックアブソーバを付与した連結ベルトを使用することにより、大幅に低減させることが可能であり、人体に悪影響を及ぼすレベル以下の衝撃荷重・衝撃加速度になっていると思われる。したがって、落下距離(墜落制止距離)の観点で見れば、スパン端部からの墜落はスパン中央からの墜落よりも、安全上有利といえる。一方、墜落制止時の衝撃については、スパン端部からの墜落の方が厳しい条件となりうるが、ショックアブソーバの利用によって、これを人体に悪影響を及ぼすレベル以下に留めることが可能と思われる」としている。

4 安全ブロック使用時の留意事項

安全ブロック使用に際しては、第5節に詳述されているように、構造上、ストラップが長くなる程、ドラムに巻き込まれるストラップの巻取り回数が増え、その回数間に隙間や緩みが生じる特性を有することから、ストラップの繰り出し量は、爪がラチェットに組み込むまでに繰り出される長さとの隙間や緩みを加えた値となることに留意が必要である。

5 落下距離

第6節では、「安全ブロック工法に期待する墜落制止機能の一つは、落下距離が3m未満であること」であり、実務上より安全性を追求する場合、「作業時におけるつり角度は、120°程度未満とすることが必要と考えられる。」としている。

6 「頭つなぎ」とショックアブソーバの関連

第5節で指摘のとおり、足場最上段に「頭つなぎ」を設けることによって吊り上げ高さ6mにおける試験時のショックアブソーバの波形は安定し、ショックアブソーバがない場合は衝撃荷重が著しく高くなった。このことから、「頭つなぎ」の設置により足場の剛性が高まり落下距離が短くなることが考えられる。

この点、第6節においても同様に、「足場最上層に頭つなぎを設置することにより、落下距離（墜落制止距離）を少なく抑制できることが実験結果（令和元年実施のNo.15とNo.16）から明らか」となり、「低層住宅工事における墜落災害防止上の大きな課題は、当該作業高さから地上等までのクリアランスが少ないことにあり、この課題を解決する手法として有効であるといえる。」とした。但し、頭つなぎを設置した場合、ショックアブソーバを併用しないことにより、墜落阻止時の衝撃が増大する傾向にあることに注意が必要であることを指摘している。

7 スライドレール式安全ブロック工法の使用基準

以上を総合的に勘案すれば、本試験によって「スライドレール式安全ブロック工法」における落下時の人体（トルソー）に与える衝撃荷重はおおむね告示第8条第3項に定める「4kN以下」となり、一定の有効性が担保できたと考えられる。

但し、第6節において「新基準4kNの性能を有するショックアブソーバを備えた連結ベルト、ないし旧基準3kNの性能を有するショックアブソーバを備えた連結ベルトを使用し、つり角度を120°程度未満として作業を行う作業環境を整えれば、安全ブロック工法に期待する墜落制止機能が期待できると考えられる。」と指摘されるとおり、さらなる安全性を追求する場合はこうした要件も考慮する必要がある。

加えて、人体への安全性をより確実なものとするためには、さらなる安全性の検証が必要であると考えられる。

第4章 作業標準の作成（スライドレール式ブロック工法による作業手順）

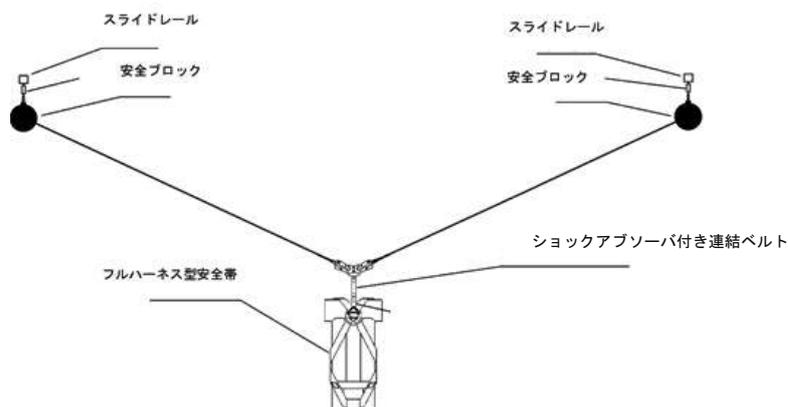
前章で概観したとおり、平成29年度から本年まで3年にわたり検討を行った軸組作業時における墜落転落災害防止対策にかかる調査の結果、足場に設置したスライドレールに安全ブロックを取り付けたうえで、当該安全ブロックと墜落制止用器具（フルハーネス型）を接合させて作業を行う工法の有効性が確認された。

そこで、この工法を「スライドレール式安全ブロック工法」と名付け、作業標準を作成することとした。

第1節 スライドレール式安全ブロック工法の概要

1 スライドレール式安全ブロック工法とは

この工法は、足場に設置したスライドレールに安全ブロックを取り付けたうえで、当該安全ブロックと墜落制止用器具（フルハーネス型）を接合させ、軸組作業時の墜落・転落を防止する作業方法である（図Ⅱ-4-1）。



図Ⅱ-4-1 スライドレール式安全ブロック工法の設置状況

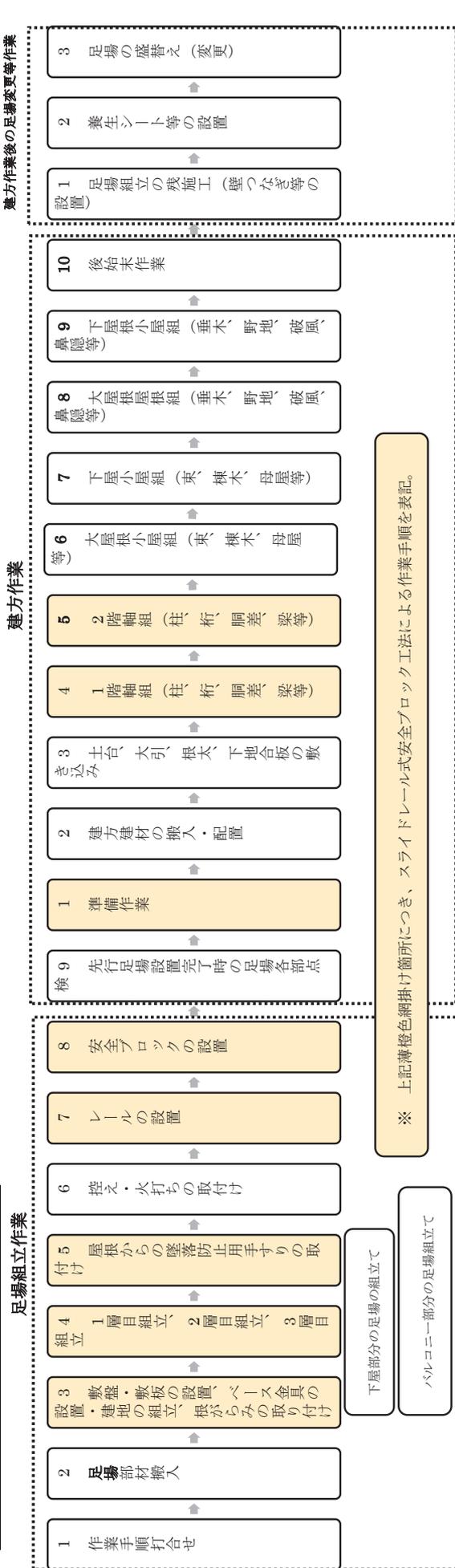
2 スライドレール式安全ブロック工法と従来工法との比較

スライドレール式安全ブロック工法は、低層住宅建築工事現場において梁・もや等、作業床が設けられず、労働安全衛生規則第518条第2項に定める防網の設置が困難となる場合において有効と考えられる墜落災害防止対策である。

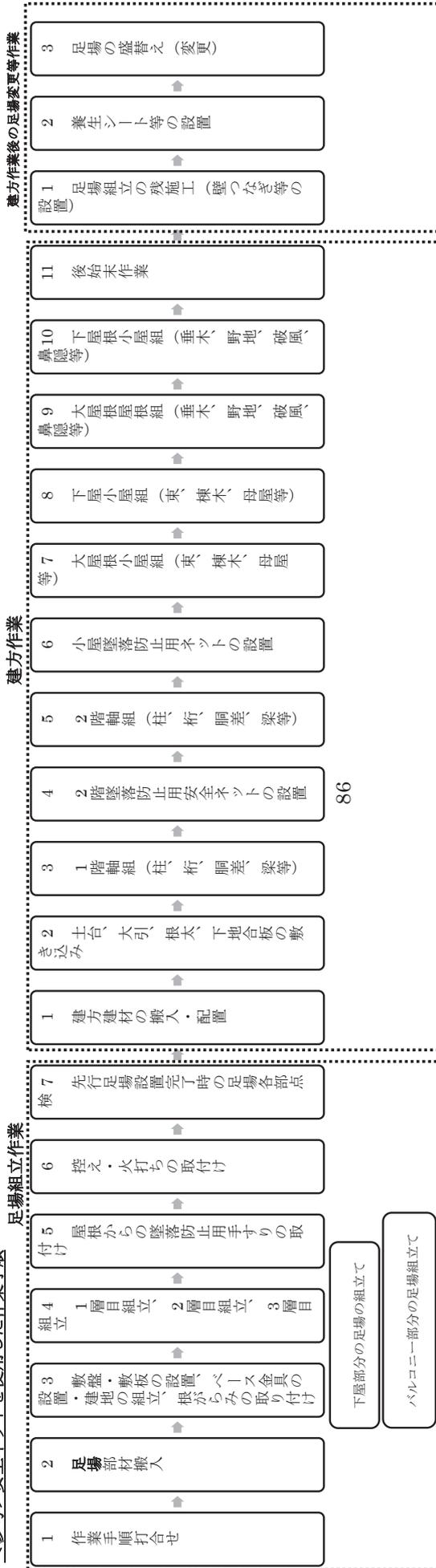
以下に、従来工法との差異を建方作業時のフロー図によって示す。（図Ⅱ-4-2）なお、本フロー図において示されている手順は、次の文献を一部引用のうえ、スライドレール式安全ブロック工法においては本委員会における意見に基づき改変したものである。

- ・足場組立作業については、建災防「足場先行工法に関するガイドライン活用の手引」2007、＜低層住宅工事用くさび緊結式足場組立作業手順書＞89-95
- ・建方作業については（一社）日本木造住宅産業協会「わかりやすい木造住宅建築のリスクアセスメント」、＜建方工事作業手順例＞

スライドレール式安全ブロック工法の作業手順



<参考>安全ネットを使用した作業手順



86

図Ⅱ-4-2 建方作業一連のフロー図(イメージ)

第2節 スライドレール式安全ブロック工法による作業標準（案）の提示

第2章の本試験結果を踏まえ、以下、作業標準マニュアル(案)を提示する。スライドレール式安全ブロック工法の作業標準については「足場先行工法に関するガイドライン」をベースとするが、次の点につき、同ガイドラインを適用できないことに留意する必要がある。

「足場先行工法に関するガイドライン」が適用できない箇所

5 足場の構造等及び組上げ方法

(1) 足場の種類

- ・スライドレール式安全ブロック工法では、二側足場（本足場）に限定する。
＜理由＞ 本試験は二側足場での検証は行ったが、「一側足場」及び「一部開放の場合」の検証は行っておらず、足場自体の強度が確認できていないため。

(3) 敷板及び敷盤等

- ・スライドレール式安全ブロック工法では、敷盤の設置を原則とする。
＜理由＞ 本試験は敷板を用いず、敷盤の寸法をガイドラインの半分の12 cm×12 cmとしたうえで、アンカー固定をしたため。

(9) 作業床

- ・作業床の幅は40cm以上に限定する。
＜理由＞一側足場（幅24cmの作業床の場合）の検証がなされていないため。

なお、本作業標準マニュアルは現時点において明らかとなった試験結果を踏まえ、作成したものであり、さらなる検討が必要な箇所があることを付言する。

スライドレール式安全ブロック工法に関する作業標準マニュアル（案）

1.1 目的

スライドレール式安全ブロック工法（以下、「安全ブロック工法」という。）に関する、この作業標準マニュアル（以下、「作業標準マニュアル」という。）は、労働安全衛生関係法令及び足場先行工法に関するガイドライン（平成18年2月改正）と相まって、木造家屋等低層住宅建築工事における軸組作業時の墜落転落災害を防止することを目的とする。

1.2 対象作業

作業標準マニュアルは、低層住宅軸組作業等における墜落転落災害防止対策として適用する。

1.3 対象事業者

足場施工事業者が継続して軸組作業を行うことを原則とする。
なお、軸組作業を別の事業者が行う場合は、軸組作業を行う責任者に安全ブロックの設置状況等軸組作業に関連する情報を確実に通知することとする。

1.4 用語の意義

作業標準マニュアルにおける用語は次のとおりとする。

(1) 安全ブロック（セーフティブロック）

ワイヤーロープ、スリング等（以下、「ストラップ」という。）と墜落制止用器具と連結させて使用するもので、墜落転落時の急速なストラップの送り出しを感知してロック機能が作動し、当該作業員の墜落転落を制止するもの。具体的には、安全帯構造指針（産業安全研究所技術指針, NIIS-TR-No. 35(1999)）に適合するもの。（写真Ⅱ-4-1）

(2) スライドレール

安全ブロックを滑車を介して水平方向に移動可能な状態で足場に固定するチャンネル状のレール。（写真Ⅱ-4-2）

(3) 滑車

安全ブロックをスライドレールに固定するもので、スライドレール内を水平方向に滑動できる金具。（写真Ⅱ-4-3）

(4) ショックアブソーバ付き連結ベルト

フルハーネスの背中のD環と安全ブロックのフックを接合するベルトであってショックアブソーバが付いているもの。ショックアブソーバの性能としては、墜落制止用器具の規格（平31.1.25厚労省告示第11号）で規定する第一種と同等以上の性能を有するもの。（写真Ⅱ-4-4）

(5) 墜落制止用器具

本マニュアルにおいて対象とする墜落制止用器具は、墜落制止用器具の規格で規定する第一種のフルハーネス型のもの（写真Ⅱ-4-5）。



写真Ⅱ-4-1 安全ブロック



写真Ⅱ-4-2 スライドレール



写真Ⅱ-4-3 滑車



写真Ⅱ-4-4 ショックアブソーバ付き
連結ベルト



写真Ⅱ-4-5 墜落制止用器具
(フルハーネス型)

2. 安全ブロック工法の作業標準

2.1 施工計画の策定

施工計画については足場先行工法に関するガイドライン（平成18年2月改正）に準じて、事前調査、工程計画、足場計画、作業計画、仮設設備計画、安全衛生管理計画を行うものとする。

事業主はあらかじめ軸組作業の安全確保に十分配慮した作業標準を定め、関係労働者に周知する。とりわけ高所作業時においては作業者が錯綜し、頻繁に足場の作業床と梁上を行き来することのないよう、高所作業を担当させる労働者を限定して行うものとする。

また、「作業主任者等の責任者に対しては、作業開始前において足場及び安全ブロック、墜落制止用器具等の墜落・転落防止器具の点検をさせ、墜落制止用器具の使用状況を監視させるものとする。

現場作業を行うすべての労働者に対しては、次のア～ウに関する事項を含め、具体的な作業工程等を周知する。

ア 足場に関する事項

足場の状況が2.2.1の構造となっていることを確認する。高所作業に従事する労働者に対しては、墜落制止用器具を使用させ、墜落制止用器具の接続箇所、接続方法等を周知すること。

イ 材料の運搬経路を含む作業範囲に関する事項

材料の運搬経路を含む作業範囲（クレーン使用時）、当該作業範囲における建物・仮設物・材料等の状況、及び当該作業範囲内で他の作業が行われている場合は、その作業の状況を周知させること。

安全ブロックに墜落制止用器具を接続して作業する範囲を明確にし、当該作業者に周知すること。

ウ そのほか作業の概要、労働者の作業位置に関する事項

- ・ 軸組を行う部材の構造等に関する事項
- ・ 使用するクレーンの配置、荷の重量形状・玉掛者（同補助者）・合図者
- ・ 運搬経路等玉掛けに関する事項
- ・ 足場上での作業、梁上等での作業の作業位置
- ・ 緊急時の対応に関する事項

2.2 安全ブロック工法の構造等

2.2.1 足場の構造

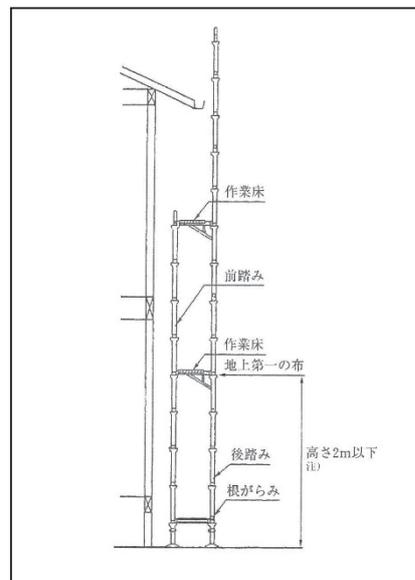
安全ブロック工法に用いる足場は、幅40cm以上の作業床を設け、労働安全衛生規則で規定された高さ到手すり・中さんを設置し、これを全周囲にわたって組み立てた二側足場とする。(図Ⅱ-4-3) また必ず火打ちを4角に設ける。足場の高さは、軸組等を行う作業高さより極力高さを確保する。

なお、安全ブロック工法による墜落転落阻止時の衝撃に対する足場の強度・剛性を確保するため、次の措置を講じることが望ましい。

ア 頭つなぎを設置すること。

(スライドレールを取り付けた建地間において、引張、圧縮双方の力に対抗できるよう、クランプ等により構成すること。)

イ スライドレールを設ける2構面について控えを設けること。



図Ⅱ-4-3 二側足場

2.2.2 スライドレールの取付け

安全ブロックを取り付けるスライドレールについては、専用の緊結部付レール部材を使用し、建地1スパンごと(幅1.8m以内)で緊結部付支柱の緊結部に堅固に取り付けること。

スライドレールは、足場の短辺方向に向かい合せで対に設置し、両者の水平距離は7m程度までとする。スライドレールの設置高さは、軸組作業等で想定される作業高さ(6m未満)よりも高い位置(8m程度以上)に設置する(図Ⅱ-4-6)。



写真Ⅱ-4-6 スライドレール取り付け状況

2.2.3 滑車の取付け

スライドレールに安全ブロック取付用の専用滑車を取付け、スライドレール両端部に確実に滑車の抜け止めを行うこと（図Ⅱ-4-7）。



写真Ⅱ-4-7 レールに取付ける滑車

2.2.4 安全ブロックの取付け

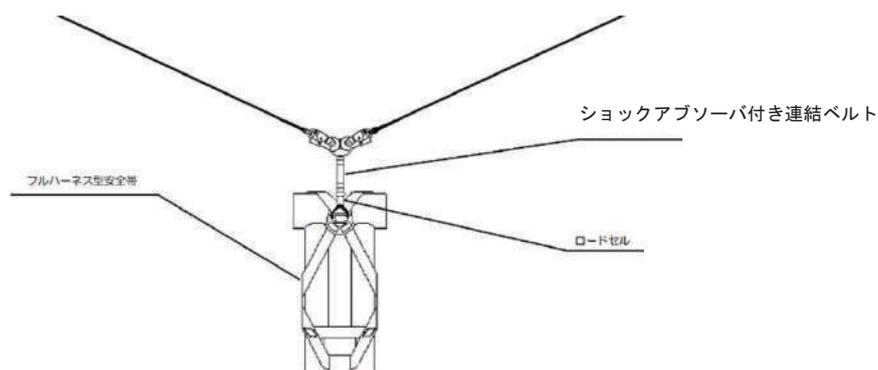
安全ブロックは、想定される作業範囲に必要なストラップの送り出し長さを踏まえ、そのストラップ長は可能な限り短いものを選定することが望ましい。なお、一度でも大きな衝撃を受けたものは使用しない。

1本のスライドレールに取り付ける安全ブロックは2個（2名分）までとする。

2.2.5 ショックアブソーバ付き連結ベルトの取付け

ショックアブソーバ付き連結ベルトは墜落制止用器具の規格に規定するものを選定し、作業者の総重量に適合したものを用いる。

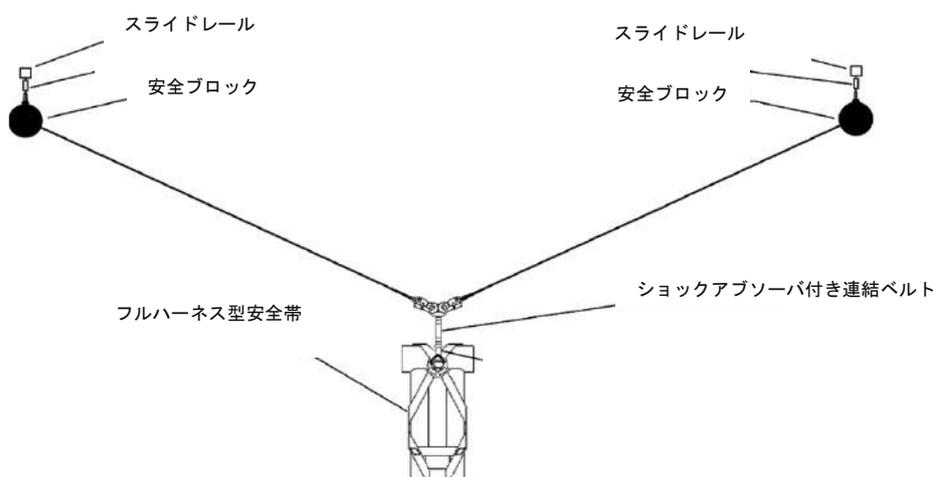
連結ベルトはあらかじめ、作業者のフルハーネスの背中のD環に取り付けておくことが望ましい（図Ⅱ-4-4）。



図Ⅱ-4-4 ショックアブソーバ付き連結ベルトの取付け

2.3 安全ブロック工法を用いた軸組作業

この工法は、作業床の確保が困難な軸組作業等を想定し、そのような作業時における作業者の墜落転落を制止させることを意図するものである。以下に示すとおり、向かい合う足場に取り付けたスライドレールに専用滑車を介して安全ブロックを連結する。そして、それぞれの安全ブロックから繰り出される2本のストラップを、ショックアブソーバ付き連結ベルトを介してフルハーネスに取り付けることにより、作業者の墜落転落を制止させるものである（図Ⅱ-4-5）。



図Ⅱ-4-5 スライドレール式安全ブロック工法の設置状況

2.3.1 機材の構成及び仕様の例（高所作業を担当する労働者が1名の場合）

表Ⅱ-4-1 使用機材の一覧

品名	仕様等	数量
ショックアブソーバ付き連結ベルト	※ショックアブソーバの性能は、墜落制止用器具の規格で規定する第一種と同等以上の性能を有するもの。	1本
墜落制止用器具 (フルハーネス型)	※墜落制止用器具の規格で規定するフルハーネス型 ※腿V型のものが望ましい	1本
安全ブロック	作業範囲に応じて選定 (10m、15mなど) ※安全帯構造指針（産業安全研究所技術指針，NIIS-TR-No. 35(1999)）に適合するもの。	一対（2個）
スライドレール	1.8m×両側	一対（2本）

2.3.2 作業体制

高所作業を行うに当たっては、足場等の作業床を設け、当該作業床の端部に手すり等の墜落防止措置を講じ、原則として当該墜落防止措置が講じられた環境下で作業を行うものとする。ただし梁上で作業する等の性質上、作業床上で作業を行うことが困難な場合が想定されることから、この場合において安全ブロック工法を使用する場合、同一のスライドレールに取り付けることのできる安全ブロックは、最大2個まで（使用できる作業員は2名まで）とする。

高所作業を同時に行う労働者が更に必要な場合は、別系統のスライドレール・安全ブロック等を設ける。

2.3.3 安全ブロックとの接合手順

① 安全ブロック等の接合状態の確認

足場組立後、スライドレール、滑車、安全ブロック等の接合状況、外れ止めの有無、走行等について点検を行う。

② 連結ベルトの取付

フルハーネスの背中のD環にショックアブソーバ付き連結ベルトを取り付ける。

③ 墜落制止用器具の着用

作業者はフルハーネス型墜落制止用器具を着用する。その着用状況や連結ベルトの取付け状況等について、作業員以外の者が確認する。

④ 安全ブロックのストラップと連結ベルトとの接合

隣り合う2対の安全ブロックのストラップをショックアブソーバ付きの連結ベルトと接合する。

※接合はランヤードを介すのではなく、連結ベルトにより行うこと。

※接合は足場の作業床や地上で行うこと。（梁等の上での接合や掛け替えは行わない）

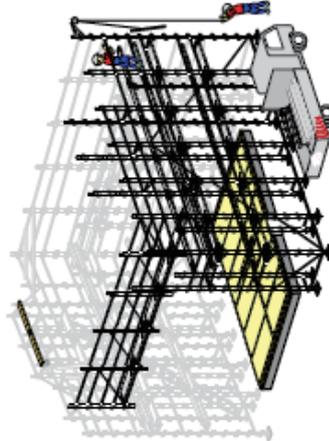
スライドレール式安全ブロック工法を用いた作業方法の一例 (株東京BK 足場)

足場三層	先行足場	土台敷き	先行足場組立作業	建方作業	先行足場五枚	羽柄材搬入	大層根下地作業	足場完成検査	外層下地作業	下層下地作業	足場五枚
		土台・大引き・1階床施工	アロウシル取付け 先行土台足場組立 4階先行足場 足場羽柄材搬入	1階組み・点検 2階床施工 2階組み・点検	安全ブロック設置 安全ネット工事 荷役作業	羽柄材搬入 土台・野地・破風 母屋材搬入	大層根下地作業 土台・野地・破風 安全ブロック使用	上層用足場組立 下層用足場組立 屋根圧縮設置 (安全ブロック回収)	外層下地 土台・野地	下層下地	足場五枚 下層足場五枚
		運搬業者	多能工フレームマー 2人	多能工フレームマー 4人	多能工フレームマー 2人	運搬業者	運搬業者	多能工フレームマー 1人	運搬大工	運搬大工	ハローフル員 1人

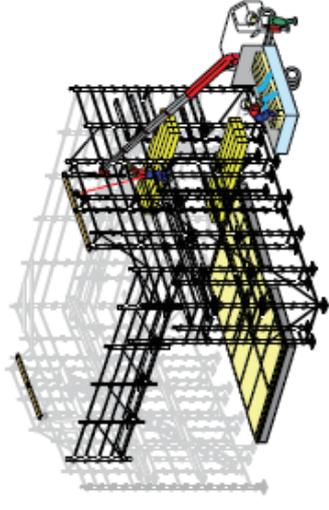
【土台敷き】土台・大引き・1階床施工



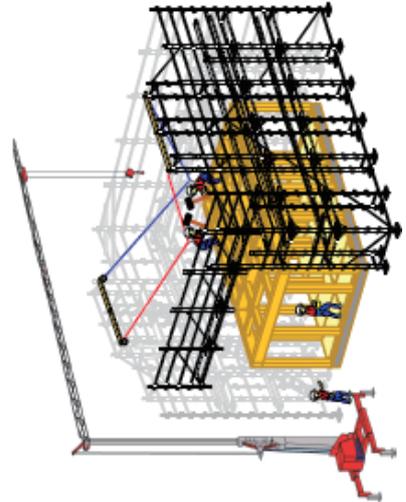
【先行足場組立】4面先行足場・先行下層足場組立
ブロックレール取付け



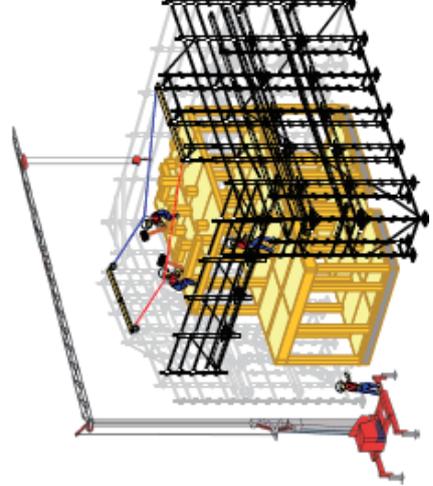
【先行足場組立】荷役架台組立・構造躯体搬入・安全ブロック設置
荷役作業・先行メッシュシート設置



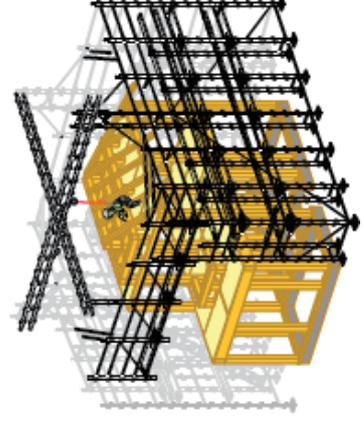
【建方作業】1階軸組み・仮筋・2階床施工



【建方作業】2階軸組・仮筋・小屋床施工・下層・母屋組立
十字頭つなぎ設置・安全ブロック付替え



【大層根下地作業】層根下地作業(垂木・野地・破風)
(安全ブロック使用)



第Ⅲ部
屋根等からの墜落災害防止に関する検討

第Ⅲ部 屋根等からの墜落災害防止に関する検討

1 問題の所在

平成27年及び28年の建設業における墜落による死亡災害全262件（各災害の詳細については別紙）について、その墜落箇所を分析したところ、「屋根・屋上等の端・開口部」からの災害が87件（33.2%（全体に占める割合、以下同様））、「足場」からの災害が50件（19.1%）、「はり・けた等」からの災害が25件（9.6%）、「はしご・脚立」からの災害が17件（6.5%）であり、「屋根・屋上等の端・開口部」からの災害の占める割合が高かった。

「屋根・屋上等の端・開口部」からの災害を工事別に分析したところ、「改修工事」での災害が42件、「解体工事」での災害が20件、「新築工事」での災害が15件、「その他」が10件であった。「改修工事」の内訳では、「屋根補修・改修」が21件、「塗装」が6件、「電気工事」が4件、「防水工事」が3件、「配管工事」2件、「外壁補修工事」が2件となっている。

2 課題と検討事項

（1）課題

「改修工事」での災害発生状況を分析すると足場や手すりの設置等の墜落防止措置が取られていない場合が多い。「新築工事」は、工事規模も比較的大きく、工期も長いことから建設する建物の周辺に足場を設置するなど、しっかりした墜落防止措置が取られる一方で、「改修工事」は工事規模が小さく、工期も短いものが多いことから、足場の設置等の墜落防止措置が取られていない場合が多いと推測できる。このような場合、親綱等を設置して、墜落制止用器具を使用することが求められるが、これら「改修工事」での墜落による死亡災害を見ると、すべての事案（42件）で墜落制止用器具が使用されておらず、まずは親綱等の墜落制止用器具取付設備の設置及び墜落制止用器具の使用について、関係する事業者、労働者等に周知、徹底していくことが課題である。また、「改修工事」での墜落災害（42件）の中にはスレート屋根等の踏み抜きによる墜落災害も9件含まれていることから、歩み板の設置等の基本的な踏み抜き防止対策の徹底を図る必要がある。

また、令和元年には台風で被害を受けた住宅の屋根の応急措置や改修工事が多く実施され、それらの最中に墜落死亡事故も発生したところである。今後も大規模災害の発生に伴い、屋根の改修工事等が増加し、墜落災害が生じることが懸念される。

（2）検討事項

屋根の端等からの墜落災害防止対策としては、足場を設置することにより屋根の端に囲い等を設けることが望ましいが、工事規模が小さい改修工事においては、足場を設置することが難しい場合があると考えられる。

そのため、平成25年度には厚生労働省が委託事業により「一足場の設置が困難な屋根上作業－墜落防止のための安全設備設置の作業標準マニュアル」を策定し、地上から親綱を張り墜落制止用器具を使用する方法等を推奨してきたが、前述のよ

うに、未だ墜落制止用器具の未使用による屋根の端等からの墜落死亡災害が目立っている状況である。

したがって、より簡易な墜落防止措置、例えば、従来に比べて簡単な方法で親綱を設置する方法等について、最新の状況を調査して、推奨できるものをまとめた新たなマニュアルを策定することについて、検討する必要があると考える。なお、同マニュアルには、屋根の端等からの墜落防止措置だけでなく、踏み抜き防止措置についても盛り込む必要がある。

また、屋根の端等からの墜落災害について、大工や塗装工のみならず、太陽光パネルの設置業者や営業者等が被災するケースもあることから、新たに策定するマニュアルを含めて、屋根上等での作業の危険性や安全な作業の方法について、どのような対象に対してどのような方法で周知啓発を図っていくことが効果的であるかについても検討する必要がある。

3 まとめ

上記「2. 課題と検討事項」を踏まえ、令和2年度においても引き続き、検討していくこととしたい。

注) 本事項については、厚生労働省から本検討会での検討を提起されたものです。

平成27年・28年の改修工事中の屋根・屋上等の端・開口部からの墜落による死亡災害（詳細版）

1. 屋根補修（21件）

(1) スレート（5件）

作業	屋根種類	災害の概要	職種	建物種類
屋根補修	スレート	既存のスレート屋根部分の改修工事のため、2名でスレート屋根上に入り、墜落防止用のネットをスレート上にかぶせる作業を行っていたところ、スレート屋根を踏み抜き、高さ約5メートル下のコンクリート床面に墜落した。	板金工	倉庫
屋根補修	スレート	会社事務所兼工場建屋のスレート屋根の屋根材取替作業の準備作業のため上を移動中、明かり取りのためにふかれたFRP製の屋根材（厚さ約1mm）を踏み抜き、墜落（高さ6.6m）した。	屋根ふき工	工場
屋根補修	スレート	S産業は産業用機械を製造する事業場で約30年前にN産業に砂洗浄機を納入し、メンテナンス等も行ってた。台風でスレート屋根に穴が開き、その補修作業をN産業からS産業へ依頼した。第1日目は殆ど剥がれた屋根へ波鉄板を設置する作業が行われ、第2か3日目にスレート屋根の補修作業を行っている際、被災者が踏み抜き、約5mの地上まで墜落し死亡したものの。	製造業	工場
屋根補修	スレート	(株)金子組倉庫（平家建）スレート屋根の補修等の作業を行うため、同屋根上で作業を行っていた被災者が、スレートを踏み抜き、約5メートル下のコンクリート製床面に墜落したものの。	板金工	倉庫
屋根補修	スレート	工場の屋根修理工事で、被災者と所属会社の社長の2名が、オペレーターが操作する高所作業車にて屋根に登り、歩み板や防網等の危害防止措置を取らずに作業を行ったところ、被災者はスレート屋根を踏み抜き、約9.6メートル下のコンクリート床へ墜落し、死亡したものの。被災者の所属会社は、本件工事の1次下請で、屋根用トタン板の加工と取付を行っている。	板金工	工場

(2) 瓦（4件）

作業	屋根種類	災害の概要	職種	建物種類
屋根補修	瓦葺き替え・補修	個人住宅の屋根瓦葺き替え工事現場において、被災者は作業員4名とともに屋根上で瓦を剥がし、地上に停めたトラックの荷台に降ろす作業をしていたところ、約2.14m下の地面に墜落したものの。	屋根ふき工	住宅
屋根補修	瓦葺き替え・補修	木造2階部分の屋根瓦葺き替え工事において、古い瓦を撤去後に屋根をブルーシートで覆ったが、降雨で工事箇所から雨漏りがするため、災害当日、もう一枚ブルーシートを上掛け固定する作業を小雨の中3人で行った。その際、南面で行っていた被災者が、軒先から4.97m下の地上に落ちていたところを事業主に発見され、病院に搬送されたが、3日後に死亡した。	屋根ふき工	木造2階
屋根補修	瓦葺き替え・補修	被災者は瓦の補修工事のため、屋根に上り瓦の状況を確認していたところ、頭部から出血し、コンクリート土間に倒れているところを発見される。墜落したのを目撃した者はいないが、一緒に屋根上にいた別の労働者が何かが落ちる音を聞いており、音がした方を見ると、被災者がコンクリート土間で倒れていた。	営業・販売 関連事務員	木建
屋根補修	瓦葺き替え・補修	木造2階建ての住宅改築工事において、被災者が同僚とともに1階屋根の瓦葺きの固定作業中、被災者が屋根上に瓦葺きを並べて置きながら移動していたところ、軒先から足を踏み外し330cm下の地面に墜落したものの。足場は設置されておらず、保護帽及び安全帯も使用されていなかった。	大工	住宅

(3) 金属（トタン、スチール）（4件）

作業	屋根種類	災害の概要	職種	建物種類
屋根補修	トタン屋根	事業場所有の資材倉庫のトタン屋根張り替え作業において、労働者4名によりトタン屋根の撤去作業中、被災者はトタン屋根を踏み抜き約5m下のコンクリート床に墜落した。	大工	倉庫
屋根補修	スチール	屋根の張り替え工事現場において、被災者が下地材に固定されていない屋根材の上に乗った結果、当該屋根材（スチール製）とともに、約5.2メートルの高さからコンクリートの床に墜落した。	作業員・技能者	倉庫
屋根補修	トタン屋根	農作業小屋のトタン屋根張替工事において、トタンを取り外すために被災者がトタンの上にあがり、トタンを固定しているボルトを外していたところ、トタンが被災者を乗せたまま屋根（勾配32度）から落下し、約4.5mのコンクリート面に激突した。	大工	農作業小屋
屋根補修	トタン	2階建て木造住宅の屋根板金葺き替え工事において、トタンの仮設置を終えたところで雨が降り出したため、当日の作業を中止しようと、道具を片付けていたところ、屋根上で足を滑らせ2階屋根軒先から墜落。一旦玄関屋根に墜落し、アスファルト地面に墜落し、頭部を強打して死亡した。2階屋根高さ6.25m。ヘルメットは着用していたものの墜落時に脱落した。安全帯は着用していたものの未使用。墜落防止対策は未設置。	板金工	住宅

(4) 木材 (3件)

作業	屋根種類	災害の概要	職種	建物種類
屋根補修 (ベランダ改修)	木材	個人住宅のベランダ改修工事において、ウッドデッキ上で床板を外す作業において、足をかけた木製梁が腐食により折れ、当該梁と共に約4.6m下のコンクリート土間に転落した。 安全帯、保護着用なし。	大工	住宅
屋根補修	木材	木造平屋建ての作業小屋増築工事において事業主と労働者2名で作業していた。被災者は、屋根上で垂木に野地板を取り付ける作業中、屋根上(高さ約3m)から土の地面に墜落し死亡した。	大工	作業小屋
屋根補修	木材	牧場の駐車場の屋根の改修工事を行うに際し、屋根板を剥がそうと屋根上を移動したところ、屋根板が曲り屋根板間の隙間から高さ7.3メートル下のコンクリート面に墜落したものである。	屋根ふき工	駐車場(牧場)

(5) 塩ビ (2件)

作業	屋根種類	災害の概要	職種	建物種類
屋根補修	塩ビ	民家駐車場の屋根改修作業(塩ビの屋根材を張り替える等)にて、作業手順等を決定するため屋根梁上にしゃがんでいた被災者が、バランスを崩してしりもちをつき、手で屋根材を破損し、3.1m下のコンクリート上に墜落したものの。治療を受けていたが5月27日早朝に肺炎を直接原因として死亡した。 保護帽は着用していた模様。	作業員・技能者	住宅
屋根補修	ビニール	当該事業場が所有する高さ7.1mのテント倉庫の屋根を補修するにあたりビニール製の屋根上を移動していた被災者が屋根を踏み抜いて約7m下のコンクリート地面に落下したものの。	作業員・技能者	倉庫

(6) その他 (3件)

作業	屋根種類	災害の概要	職種	建物種類
屋根補修	不明	公民館の屋根改修工事において、被災者は屋根の軒付近にある縦樋のゴミ除け用網かごに番線をかけ、コーキング樹脂で固定する作業を行っていた際、屋根の軒から吹き抜け廊下の屋根端のパラペットに移ろうとしたところ、約3メートル下の玄関ホールの屋根へ墜落した。	屋根ふき工	公民館
屋根補修	不明	平成27年4月18日午前9時18分頃、被災者が屋根補修作業の一環として2人1組で鉄骨取り付けの準備作業である水糸張りの作業を行っていた際、蓋付きの冷氣取り入れ用の機器の挿入口の上に乗ったところ、蓋が開き、約9メートル下の地上に墜落したものの。	鉄骨工	
屋根補修	漆喰補修作業	木造2階建て住宅屋根修理工事において、被災者がはしごに乗ったまま南側1階屋根の古いしっくい除去作業を終えた後、一旦地面に下り、しっくいが入ったバケツを持ってはしごを昇り屋根上へ上がって移動していたところ、足を滑らせ2.95m下の砂利敷きの地面に墜落した。	作業員・技能者	住宅

2. 塗装 (6件)

作業	災害の概要	職種	建物種類
塗装	個人住宅の屋根塗装の前処理として、ゴムホースを用いて屋根上を水洗浄作業中、1階屋根上から約4m墜落し、頭部を石に強打したものの。	塗装工	住宅
塗装	2階建て一般住宅の塗装工事現場において、被災者は2階屋根上で塗装作業を行っていたが、自らが塗った塗料を踏んで足を滑らせて転倒、屋根を滑り落ちて軒先の雪止めに引っ掛かり一度は止まった。しかし、被災者はその場で立ち上がり、躯体外部に設置してあった単管に飛び移ろうとしたが、単管を掴み損ない、養生シートを突き破って敷地外に飛び出し、約7m下のアスファルト路面に墜落したものの。	塗装工	住宅
塗装	木造2階建て一般家屋の屋根塗装中に発生した災害。被災者が、ローラーを用いて塗装作業を行っていた時に、高さ6.2メートルの屋根から滑り落ち、2階ベランダ手すりに当たった後に、地面に墜落したものの。	塗装工	住宅
塗装	被災者は、スレート屋根上でビス止め部分にコーティング剤を施す作業を行っていたところ、当該スレート屋根(高さ約8メートル)を踏み抜き墜落したものの。	塗装工	倉庫
塗装	屋根の塗装工事を行うため、高圧洗浄機にて屋根の洗浄作業を行っていたところ、誤って屋根から墜落したものの。	塗装工	住宅
塗装	2階建て住宅の屋根上(高さ約6メートル)において、被災者が塗装作業を行っていたところ、外部足場(一側足場)に設けられた中さんの設置位置が高すぎたため、屋根上からその間を通り、さらに落下防止用シートの間をも通過して地上に墜落した。	塗装工	住宅

3. 電気工事（配線、太陽光パネル設置、アンテナ設置等）（4件）

作業	災害の概要	職種	建物種類
配線	二階建住宅の増改築工事において、一階屋根の上で配線を取り外す作業を行っていたところ、約4m下の地面に墜落した。	電工	住宅
電線除去	10階建集合住宅改修工事現場において、不要となった仮設電線を撤去するため屋根上で作業を行っていた被災者が、1階床から屋根上まで約30mの吹き抜けとなっている箇所の1階床に倒れているところを発見された。吹き抜けの屋根上開口部から墜落したものと推定する。	電工	集合住宅
アンテナ	木造2階建住宅のテレビアンテナ取り換え工事において、高さ約6メートルの屋根上から墜落したものの。	電工	住宅
太陽光パネル	被災者は、太陽光パネルの設置工事において、二階建て建物の屋根に上がって作業を行っていたところ、屋根から約7メートル下のアスファルト舗装された駐車場に墜落した。なお、被災者は、安全帯を着用していたが、屋根上には安全帯のフックを取り付ける設備は設けられていなかった。	建設業	住宅

4. 防水工事（3件）

作業	災害の概要	職種	建物種類
防水	被災者は2階建て建物屋上の防水シート張り作業において、後ろ向きに後退しながらテープ張りを行っていたところ、高さ30センチメートルの建物縁を乗り越え、約6.5メートル下のアスファルト地面に墜落した。ドクターヘリで搬送されたものの、全身を強く打ち出血性ショックにより同日午後6時24分に死亡した。	塗装工	ビル
防水	マンション防水工事現場において、高さ14.4mの屋上で塩ビ製シート設置作業に従事していた被災者が、塩ビ製シートロールを持ち後退しながら高さ約38cmのバラベットを乗り越え墜落したものの。	防水工	集合住宅
防水	アパート（ルミエール22）の屋上防水改修工事において、被災者が布設されている防水シートをカッターナイフで後退りしながら切断中、墜落防止措置が講じられていなかったため、アパート屋上（高さ9.3m）から地上に墜落した。	防水工	集合住宅

5. 配管工事（2件）

作業	災害の概要	職種	建物種類
配管	4階建のショッピングセンターの屋上にある高架水槽の配管の保温工事において、作業者が高架水槽の建屋の屋上から、4.15メートル下のショッピングセンター屋上に墜落した。	保温工	ショッピングセンター
配管	自社の工場建屋の雨樋の交換作業を被災者は他の2名の労働者と行っていたが、その作業が終了し、後片付けを行っている時に、被災者がコーキングガンを持って屋根の上へ行き、工場建屋の天井を踏み抜いて天井から工場の床（高さ8.75メートル）まで墜落し、死亡したものの。なお、災害発生日には、当該工場建屋の屋根に上る作業は予定されていなかった他、歩み板や親綱などの墜落防止措置は講じられていなかった。	その他の作業 者	工場

6. 外壁補修工事（2件）

作業	災害の概要	職種	建物種類
外壁の補修	個人住宅の壁の補修工事において、被災者が地上にいる同僚から材料を受け取るために1階屋根上を移動していたところ、屋根から墜落し、被災したものの。	作業員・技能者	住宅
外壁の補修	木造2階建住宅の1階屋根上（幅118cm、勾配5.0度）において、被災者が2階外壁へ下地材の取付作業を行っていたところ、誤って屋根端部から約4m下方のコンクリート地面へ墜落したものの。なお、屋根端部に墜落防止措置は講じられておらず、その他屋根上に親綱の設置も無かったもので、被災者においては保護帽及び安全帯を着用していなかったもの。	大工	住宅

7. その他（4件）

作業	災害の概要	職種	建物種類
目視確認中	5階建て共同住宅の屋上において、雨漏り箇所の目視確認作業中、屋上から墜落したものの。	不明	共同住宅
防音	幼稚園建替工事において、防音パネルの設置を行う作業に従事していた被災者が、1F屋根上で防音パネルの受け渡しをしていたところ、足を滑らせ、屋根妻側端部より墜落、頭がい骨骨折及び第7胸骨骨折により病院に運ばれた。	とび工	幼稚園
洗浄	被災者は、木造2階建ての倉庫の2階屋根上（高さ約3.9メートル）で高圧洗浄機を使用し、洗浄作業を行っていたが、休憩時間になり地上に降りるため、2階屋根上から1階屋根上へ脚立を使って降りようとしたところ、脚立と一緒に1階屋根上から地上へ墜落したものの。	作業員・技能者	倉庫
リフォーム（2階部分）増築	木造2階建て住宅のリフォーム工事現場において、資材を取りに行くため、作業箇所から移動はしごとが取り付けられた位置まで1階の屋根の上を移動していた被災者が、足を滑らせ同屋根の端から3.4m下の地面に墜落したものの。	大工	住宅

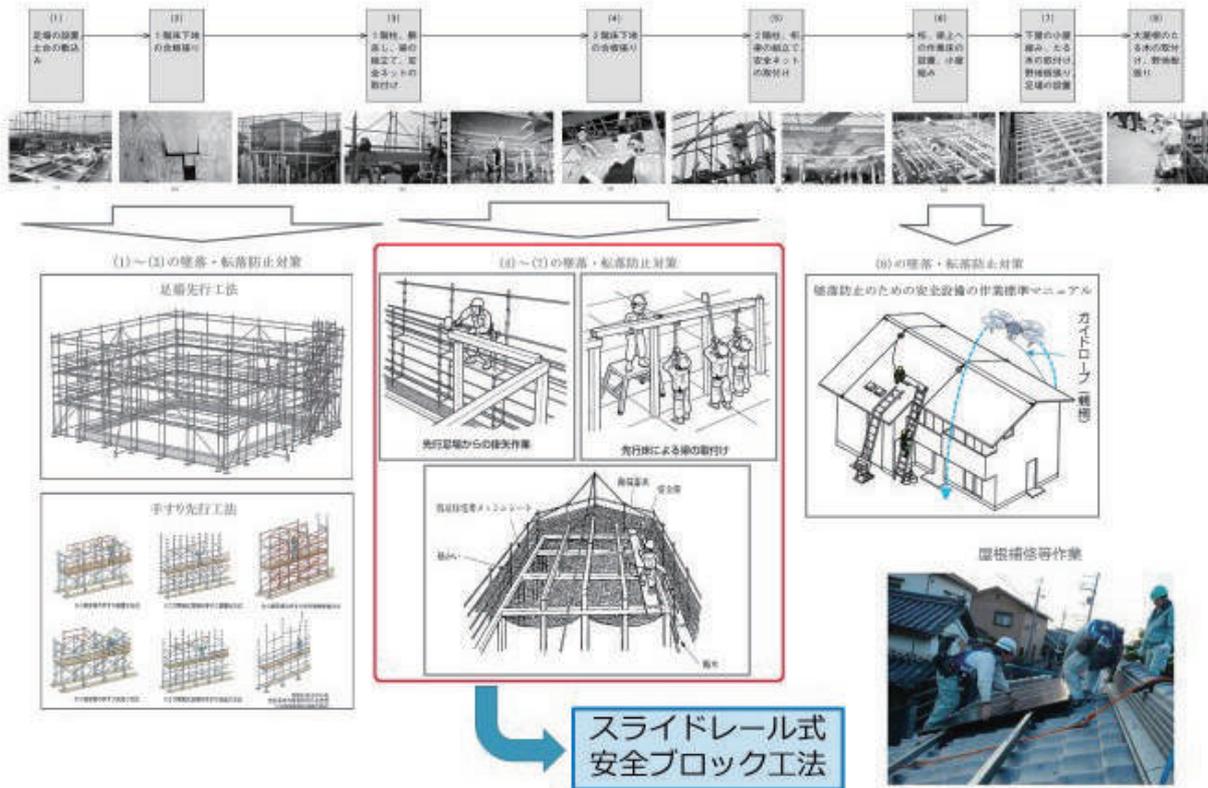
第IV部 次年度の検討課題

第Ⅳ部 次年度の検討課題

第Ⅱ部で述べたとおり、木造家屋建築工事における軸組作業時の墜落転落災害防止対策として、新たに「スライドレール式安全ブロック工法」を提示したが、第Ⅱ部第4章に示した「作業標準（案）」については、引き続きの検証が求められる。また、第Ⅲ部において提起された屋根からの墜落災害防止対策についても同様に継続的な検討を行ったうえで、当該工事における総合的な安全対策を検討する必要がある。（図Ⅳ－1）

そこで、次年度は「スライドレール式安全ブロック工法」の普及に向け、残る課題を精査するとともに、屋根からの墜落災害防止対策を重点項目として検討し、そのとりまとめをもって、これまで蓄積された木造家屋等建築工事に関する総合的な安全対策を整理することとする。

- ① 屋根からの墜落災害防止対策－平成25年厚生労働省委託事業「一足場の設置が困難な屋根上作業－墜落防止のための安全設備設置の作業標準マニュアル」の改訂
 - ・地上から親綱を張り墜落制止用器具を使用する方法のほか、より簡易な墜落防止措置に関する検討
 - ・屋根等の端からの墜落防止措置、踏み抜き防止措置を含んだ対策の検討
 - ・「屋根・屋上等の端・開口部」からの墜落災害に関し、屋根上等での作業の危険性や安全な作業の方法等についての検討
 - ・その他必要な事項
- ② 「スライドレール式安全ブロック工法」の作業標準の確定
- ③ 木造家屋等建築工事の墜落災害防止に関する総合的な安全対策



図IV-1 木造家屋等建築工事に関する総合的な安全対策のフロー図