

平成 30 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

平成 31 年 3 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については、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、休業4日以上労働災害では全産業の1割弱、死亡災害で約3分の1を占めている。死亡災害を事故の型別にみると、墜落・転落災害によるものが最も多く、建設業における死亡者数の約4割を占めており、このうち、木造家屋建築工事における墜落・転落災害の死亡災害は、依然として高い割合となっている。

これまで、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は、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に、「平成8年に「足場先行工法に関するスライドライン」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行われてきたところである。これらの結果、足場先行工法の普及が進み、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、今もなお、墜落・転落による死亡災害の占める割合が大きい状況にある。

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墜落・転落災害防止対策専門部会」（座長 日野 泰道）を設置し、一部、民間企業等で行われている墜落・転落災害防止対策を基に一般的に活用できる墜落・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。

本年度では、昨年度の検討結果を踏まえ、「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、安全性の検証等の確認のため、実物大のモデル足場による検証実験を行い、その結果とモデル足場での作業手順について、木造家屋等建築工事安全対策委員会へ報告し、承認を得て報告書に取りまとめた。

本報告書の取りまとめるにあたり、小林委員長をはじめとする委員各位並びに専門部会日野座長及び委員各位、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。

平成31年3月

建設業労働災害防止協会

目 次

木造家屋等建築工事安全対策委員会	1
1. これまでの経緯	1
2. 委員名簿	3
3. 本題に関する検討経緯	4
別添1 専門部会 平成29年度 検討結果報告	7
別添2 専門部会 平成30年度 検討結果報告	31

木造家屋等建築工事安全対策委員会

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、平成30年度の名簿は「2. 委員名簿」に示すとおりである。

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

2. 委員名簿

委員 長	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
委員	三浦 延恭	国土舘大学 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
〃	鈴木 孝	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
〃	堀井 宣幸	一般社団法人仮設工業会 専務理事
〃	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
〃	佐藤 桂太	一般社団法人全国中小建築工事業団体連合会 事務局長
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	一般社団法人全国低層住宅足場リース協会 会長
〃	佃 修	一般社団法人全国低層住宅足場リース協会 専務理事兼事務局長
厚生労働省	東 好宣	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
前担当者	渡辺 誠	一般社団法人日本木造住宅産業協会 生産技術部長

(順不同 敬称略)

3. 本題に関する検討経緯

1) 平成 29 年度

「木造家屋等建築工事安全対策委員会」及び第 1 回専門部会 合同委員会

日時 平成 29 年 7 月 11 日 (火) 15 時

場所 笹川記念会館 4 階 第 1・2 会議室

議事

- 1) 今年度の調査研究テーマについて (事務局)
- 2) 議論の方向性について
 - (1) 木造家屋等低層住宅工事における労働災害について
 - (2) 軸組作業のあり方について
 - (3) 軸組作業時における墜落・転落災害防止対策の好事例及び先進事例について
- 3) 専門部会の設置について
- 4) 専門部会の進め方について
- 5) その他

● 配付資料

- 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 労働災害統計
- 資料No. 1 - 3 軸組工法の建方行程 (例) 及びその対策の現状
- 資料No. 1 - 4 スライド式安全ブロック フルハーネス型安全帯
- 資料No. 1 - 5 職人基本法&基本計画
- 資料No. 1 - 6 専門部会設置要綱 (案)
- 資料No. 1 - 7 専門部会名簿 (案)
- 資料No. 1 - 8 スケジュール (案)

● 参考資料

- 参考資料 - 1 足場先行工法に関するスライドラインのあらまし
- 参考資料 - 2 手すり先行工法及び働きやすい安心感のある足場
- 参考資料 - 3 多発する梁・母屋等からの墜落災害をなくそう!
- 参考資料 - 4 多発する開口部等からの墜落災害をなくそう!
- 参考資料 - 5 多発する屋根・スレート等からの墜落災害をなくそう!
- 参考資料 - 6 「墜落防止用の個人用保護具に関する規制のあり方に関する検討会」報告書概要 (厚生労働省)
- 参考資料 - 7 個人用保護システムの分類例 (厚生労働省)

主な検討内容

・専門部会の設置について

木造家屋等低層住宅工事における労働災害統計から軸組作業時における墜落・転落災害が多く発生していること及び軸組作業時における墜落・転落災害防止対策の好事例及び先進事例があることから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、軸組作業時における墜落・転落災害防止対策を検討することとした。

2) 平成30年度

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 平成30年6月13日(水) 15時

場所 ビジョンセンター田町 406 会議室

議事

- 1) 木造家屋等建築工事の取り巻く状況について
- 2) 平成29年度 専門部会 検討結果報告
- 3) 平成30年度の検討内容等(案)
- 4) 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及び軸組専門部会 委員名簿

資料No.1-2 労働災害統計

資料No.1-3 平成29年度 専門部会 検討結果報告

資料No.1-4 平成30年度の検討内容等(案)

参考資料一式

主な検討内容

- ・平成29年度 専門部会 検討結果報告について
昨年度の検討結果(別添1)を報告し、承認された。
- ・平成30年度の検討内容等(案)について
墜落・転落防止対策の安全性の検証等のため、検証実験を行うことについて承認された。
墜落・転落防止対策の検討にあたっては、上棟作業に限定せず使用できる対策とできるよう検討を進めることとした。

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 平成31年3月25日(月) 13時

場所 TKP 田町カンファレンスセンター2階 ホール2B

議事

- 1) 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 検討結果報告について
- 2) 平成30年度 木造家屋等建築工事安全対策委員会 報告書について
- 3) 平成31年度の検討内容等について
 - ① 屋根・屋上等の端・開口部からの墜落災害防止対策について
 - ② 木造家屋建築工事における総合的墜落災害防止対策について
- 4) その他

● 配布資料

資料No.2-1 第1回木建合同委員会議事要旨(案)及び第2回専門部会議事要旨(案)について

資料No.2-2 平成30年度 木造家屋等建築工事安全対策委員会 報告書

資料No.2-3 建設業における墜落・転落防止対策の充実強化に関する実務者会合【厚生労働省資料】

資料No.2-4 木造家屋建築工事における総合的墜落災害防止対策について

主な検討内容

- ・平成30年度 木造家屋等建築工事安全対策委員会 検討結果報告について
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結果(別添2)を報告し、承認された。

- ・平成 31 年度の検討内容等について
屋根・屋上等の端・開口部からの墜落災害防止対策等について検討することとした。

「軸組作業時における墜落・転落災害防止対策専門部会」

平成 29 年度 検討結果報告

平成 30 年 3 月

建設業労働災害防止協会

目次

1. 専門部会の設置	11
1) 設置要綱	11
2) 委員名簿	12
3) 検討経緯	13
2. 実態調査	16
1) 実態調査の実施	16
2) 実態調査の内容	16
3. 今後の検討事項等	20
参考資料 1 軸組作業時における墜落防止装置の落下試験について（報告）	21
参考資料 2 軸組作業時における墜落防止装置の落下試験について（報告）	25
参考資料 3 木造家屋等低層住宅工事における労働災害統計	29

1. 専門部会の設置

1) 設置要綱

木造家屋等建築工事安全対策委員会
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、「足場先行工法のスライドライン」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。

一方、一部民間企業においてはスライド式安全ブロック及びフルハーネスを活用した工法等が開発され軸組作業時における墜落・転落災害の防止に一定の効果を上げている状況が認められる。

こうした事例を踏まえ、軸組作業時における墜落・転落災害の防止を図るため、現場の実態を調査し、実効性のある具体的な対策を提案すべく、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、検討を行うこととする。

2 調査研究の内容等

- 1) 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・転落災害の現状調査と分析
- 2) 軸組作業時の墜落・転落災害防止対策の好事例及び先進事例の調査
- 3) 軸組作業時の具体的な墜落・転落災害防止対策の提示
- 4) 1)～3)についての検討結果の本委員会への報告
- 5) その他

3 実施期間

平成29年7月～平成30年3月

4 委員会開催

4回程度

5 実施主体

建設業労働災害防止協会

2) 委員名簿

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	貝瀬 康博	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	全国低層住宅労務安全協議会 会長
〃	堀井 宣幸	一般社団法人仮設工業会 専務理事
〃	栗山 武藏	一般社団法人全国低層住宅足場リース協会 会長
〃	秋本 正人	住友林業株式会社 住宅事業本部 品質保証部 副部長
〃	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	東 好宣	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
アドバイザー	佃 修	一般社団法人全国低層住宅足場リース協会 専務理事兼事務局長
〃	栗山 拓人	株式会社東京 BK 足場 常務取締役 (一般社団法人全国低層住宅足場リース協会)

(順不同 敬称略)

3) 検討経緯

「木造家屋等建築工事安全対策委員会」及び第1回専門部会 合同委員会

日時 平成29年7月11日(火) 15時

場所 笹川記念会館4階 第1・2会議室

議事

- 1) 今年度の調査研究テーマについて(事務局)
- 2) 議論の方向性について
 - (1) 木造家屋等低層住宅工事における労働災害について
 - (2) 軸組作業のあり方について
 - (3) 軸組作業時における墜落・転落災害防止対策の好事例及び先進事例について
- 3) 専門部会の設置について
- 4) 専門部会の進め方について
- 5) その他

● 配付資料

- 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 労働災害統計
- 資料No.1-3 軸組工法の建方行程(例)及びその対策の現状
- 資料No.1-4 スライド式安全ブロック フルハーネス型安全帯
- 資料No.1-5 職人基本法&基本計画
- 資料No.1-6 専門部会設置要綱(案)
- 資料No.1-7 専門部会名簿(案)
- 資料No.1-8 スケジュール(案)

● 参考資料

- 参考資料-1 足場先行工法に関するスライドラインのあらまし
- 参考資料-2 手すり先行工法及び働きやすい安心感のある足場
- 参考資料-3 多発する梁・母屋等からの墜落災害をなくそう!
- 参考資料-4 多発する開口部等からの墜落災害をなくそう!
- 参考資料-5 多発する屋根・スレート等からの墜落災害をなくそう!
- 参考資料-6 「墜落防止用の個人用保護具に関する規制のあり方に関する検討会」報告書概要(厚生労働省)
- 参考資料-7 個人用保護システムの分類例(厚生労働省)

主な検討内容

- ・専門部会の設置について

木造家屋等低層住宅工事における労働災害統計から軸組作業時における墜落・転落災害が多く発生していること及び軸組作業時における墜落・転落災害防止対策の好事例及び先進事例があることから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、軸組作業時における墜落・転落災害防止対策を検討することとした。

第2回専門部会

日時 平成29年8月22日(火) 14時

場所 笹川記念会館4階 第5会議室

議事

- 1) 専門部会の趣旨説明(事務局)
 - 2) 専門部会の進め方について
 - (1) 調査対象とする軸組作業時の墜落・転落災害防止対策の好事例及び先進事例について
 - (2) 実効性のある墜落防止対策の検討に当たっての技術的事項について
 - (3) 今後のスケジュールについて
 - (4) その他
- 配付資料
 - 資料No.2-1 専門部会設置要綱
 - 資料No.2-2 専門部会名簿
 - 資料No.2-3 技術的検討事項(案)
 - 資料No.2-4 スケジュール
 - 参考資料
軸組行程の建方行程(例)及びその対策の現状(前回配布)

主な検討内容

- ・検討する軸組作業時の墜落・転落災害防止対策について
安全ブロックの設置について、安全ブロックを2個使用する方法、ガータークレーンのようなものに設置する方法、ワイヤーロープを活用する方法が提案された。
- ・実態調査の必要性について
軸組作業時における墜落・転落災害防止対策の具体的な検討に入る前に現場の実態を把握するため実態調査を実施することとした。
- ・フルハーネス型安全帯に関する専門の委員追加について
本専門部会において検討している墜落・転落災害防止対策では、フルハーネス型安全帯を使用することからフルハーネス型安全帯に関する専門の委員を追加することとした。

第3回専門部会

日時 平成30年1月29日(月) 14時

場所 TKP 田町 カンファレンスルーム2A

議事

- 1) 実態調査について
 - 2) 報告書(案)について
- 配布資料
 - 資料No.3-1 専門部会委員名簿
 - 資料No.3-2 議事要旨(案)
 - 資料No.3-3 実態調査報告
 - 資料No.3-4 リトラクター式墜落防止器具を2個使用した墜落防止装置の落下試験結果
 - 資料No.3-5 報告書(案)

主な検討内容

- ・実態調査について

実態調査について報告し、各委員から意見等について議論した。また、実態調査で確認した墜落・転落防止対策について、安全ブロックの使用 방법이製造メーカーで想定されていないものであったことから試験を行った内容の報告が委員からあった。来年度は具体的な試験計画を作成後、試験を行うこととした。

- ・報告書について

本年度報告書として取り纏めるにあたって記載する内容等について議論した。

第4回専門部会

日時 平成30年3月14日(木) 14時

場所 TKP 田町 カンファレンスルーム 2A

議事

1) 報告書(案)について

2) 今後の展開について(案)

3) その他

- 配付資料

資料No.4-1 議事要旨(案)

資料No.4-2 リトラクター式墜落防止器具を2個使用した墜落防止装置の落下試験結果

資料No.4-3 報告書(案)

資料No.4-4 今後の展開について(案)

主な検討内容

- ・報告書について

事務局にて作成した報告書(案)の内容について確認し、一部修正した後取り纏めることとした。

- ・今後の展開について

事務局にて作成した今後の展開について(案)について議論した。来年度中に全ての現場に対応させる墜落・転落防止対策を検討することは困難なため、現場のモデルを作成し、その現場において実施した墜落・転落防止対策について検証を行い、取り纏めることとした。

2. 実態調査

1) 実態調査の実施

第2回委員会において、軸組作業時における墜落防止対策の具体的な検討に入る前に現場の実態調査を行う必要性が出てきたため、実態調査を行うこととした。

実態調査の現場選定については、一般社団法人全国低層住宅足場リース協会に依頼することとした。

2) 実態調査の内容

実施日：平成29年10月20日（金）

場所：千葉縣市川市内

用途：新築戸建て住宅

工法：木造在来工法

作業員数：上棟作業3名、クレーンオペレータ1名

敷地状況：北東側に道路、北西・南西側には住宅、南東側にはトラック積載型可搬式クレーンを設置できる敷地があった。

足場状況：足場先行工法による足場（本足場及び一側足場（狭隘地部分）による構成）が設置され道路側には足場部材による調査用構台を設置してあった。（写真2-1）



写真2-1 実態調査現場

(1) 調査した墜落・転落防止対策について

足場の上層部にスライド式レール及び安全ブロックを設置し、フルハーネス型安全帯を着用した作業員がフルハーネス型安全帯のD環と安全ブロックを連結されることによって墜落・転落防止対策を講じるものであった（写真2-2）。



写真2-2 墜落・転落防止対策を講じた作業状況

作業中に安全ブロックをダブルで使用している状況。



写真2-3 小梁の打込み状況

足元が不安定な状況での小梁の打込み。



写真2-4 作業員の移動

梁上移動中、安全ブロックの急なロックに対応するため、片手で安全ブロックのベルトを掴んだ状態で移動していた。

(2) 使用されていた部材等について

①補強方法

今回の現場では、足場の上層部にスライド式レールを設置することから、全てのジャッキ型ベース金具に根入れ杭を打ち（写真2-5）、スライド式レールを設置しない側足場についても2本組み（写真2-6）とするなど、墜落・転落時の衝撃荷重で、足場が倒壊しないよう補強されたものであった。



写真2-5 根入れ杭



写真2-6 一側足場（2本組み）

②安全ブロックの取付方法

スライド式レール（レール（写真2-7）及び滑車（写真2-8）によるもの。）をくさび繋結式足場の繋結部（ポケット金物）に設置し、滑車を介して安全ブロックを設置するもので、今回の現場においては北西、南東側の足場の上層部に設置されていた。

安全ブロックは、滑車により自由に水平稼働するものであり、作業の妨げになるような滑車の引っかかり等は見受けられなかった。（写真2-9）



写真2-7 レール



写真2-8 滑車



写真2-9 スライド式レール及び安全ブロックの設置状況

(3) 意見等について

実態調査に参加した委員から以下のような意見等があった。

- ①足場の上層部にスライド式レールを設置することからジャッキ型ベース金具に根入れ杭を打ち、スライド式レールを設置しない一側足場についても2本組みするなどの補強がされ、工夫がなされている状況であった。調査した状態の補強で足場が耐えられるのか、また、各使用部材は変形しないのか等について検証をする必要がある。
- ②検討している墜落・転落防止対策で同時に使用可能な人数等について、検証を行う必要がある。
- ③安全ブロックは、垂直落下を想定した構造となっている。今回のような角度を付けたベルトの張り出しや安全ブロックのダブル使用に対して安全ブロックのロックが正常に作動するのか等の検証が必要である。
- ④左右に設置されたスライド式レールを活用し、安全ブロックを設置している。足場の中央にワイヤを設置し安全ブロックを設置するなど、様々な安全ブロックの設置方法を検討してはどうか。
- ⑤使用しているスライド式レールは、くさび緊結式足場の緊結部（ポケット金物）に設置するものであった。ブラケット一側足場、単管足場などでもスライド式レールを設置できるよう検討してはどうか。
- ⑥足場先行工法により足場が設置された状態から上棟作業の調査を行ったが、検討している墜落・転落防止対策では足場の組立についても重要な部分であることから足場の組立から上棟作業を行う一連の作業を調査したい。

3. 今後の検討事項等

本年度は、初年度であったことから具体的な対策の検討に入る前に現場の実態調査を行った。

実態調査においては、スライド式安全ブロック及びフルハーネスを活用した墜落・転落防止対策を試行している現場において一連の上棟作業の状況を調査した。

その後、2回の委員会を開催し、来年度の具体的な墜落・転落災害防止対策を確立していく上で必要な事項等について、以下の事項が挙げられた。

(1) 墜落・転落防止設備等の検討

①作業性について

(安全ブロックの掛け替え作業の手順等)

②足場の構造について

(墜落時の足場の強度の確認等)

③安全ブロックの強度について

(製造メーカーが想定していない使用方法における強度の確認等)

④フルハーネス型安全帯について

(フルハーネス型安全帯の衝撃荷重、落下距離の確認等)

(2) 墜落・転落防止対策の普及のための社会的背景についての検討

①普及促進の方法について

(現在検討している墜落・転落防止対策の有効性が確認できた場合の普及方法等)

来年度においては、上記事項にあるように墜落・転落時の衝撃に足場が耐えられるのか、スライド式レール及びその他使用部材の強度、安全ブロックのロックの可否などの各検証を行い、必要に応じて実態調査を行う予定としている。

しかし、全ての現場に対応させる墜落・転落防止対策を一年間で検討することは困難であるとの意見が挙がっている。そのため、本足場による標準的なモデルを作成し、その現場において行った墜落・転落防止対策についての検証を行い、結果等を取り纏めることとした。

また、その他にフルハーネス型安全帯着用時の作業性、足場組立及び上棟作業の同一業者による施工等については、今後、検討とすることとした。

参考資料 1

軸組作業時における墜落防止装置の落下試験について（報告）

はじめに

平成 29 年 10 月 20 日に、千葉県市川市内の戸建て住宅新築工事において軸組み作業時の安全対策を見学した。その現場の安全対策は、先行足場の両側面に水平レールを固定し、当該レールにリトラクター式安全器具（以下ブロックと言う）を自由に移動可能な状態で取付けられ、そのブロックに作業者が装着したハーネス型安全帯を連結して用いる方法である。

この方法は、作業者の作業位置によってブロックのストラップ繰り出し量が相違する現象が現われる。そこで模擬的な試験設備を用いブロックの作動等を確認するため落下試験を行なった。

1. 試験条件

ブロック取付けスパン：約 4m で固定取付け

落下体（トルソー）の質量：85kg

ハーネスの装着：正しく装着， 緩く装着

2. 試験結果

ケース 1（ブロックの取付け位置 1：3 正しく装着）

ベルトの繰り出し量が少ない（左側）ブロックに 4.47kN の衝撃荷重が作用した。

トルソーの落下距離は 1150mm であった。

ケース 2（ブロックの取付け位置 1：3 緩く装着）

ベルトの繰り出し量が少ない（左側）ブロックに 4.89kN の衝撃荷重が作用した。

トルソーの落下距離は 960mm であった。

ケース 3（ブロックの取付け位置 2：2 正しく装着）

左側のブロックに 4.99 kN、右側のブロックに 4.14 kN の衝撃荷重が作用した。

トルソーの落下距離は 1600mm であった。

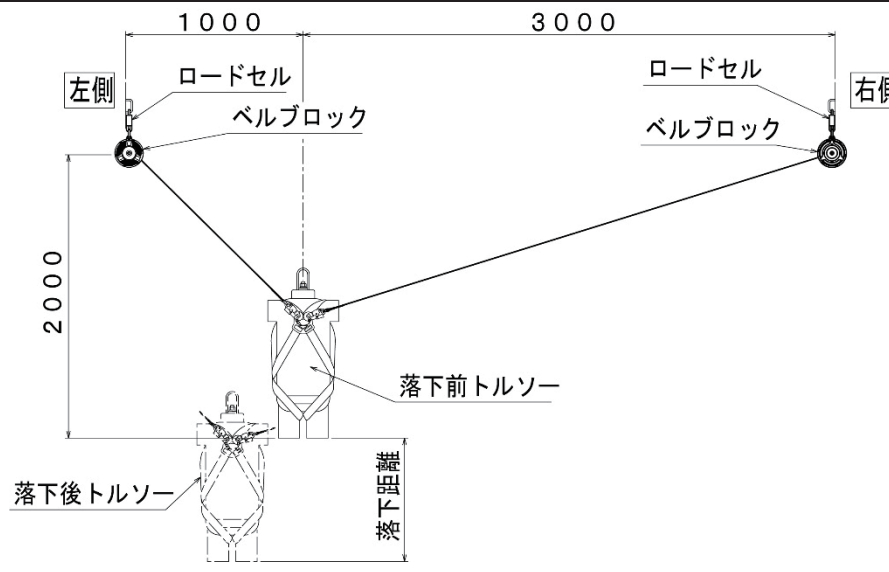
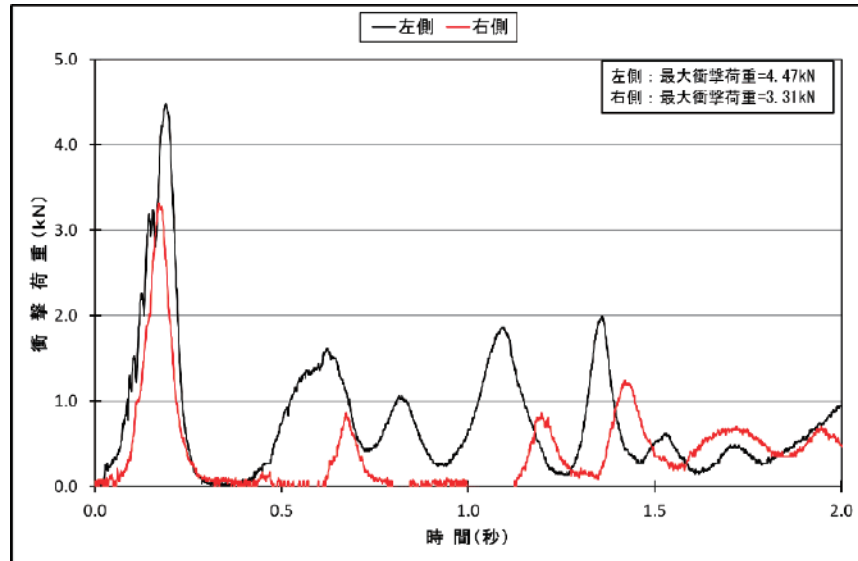


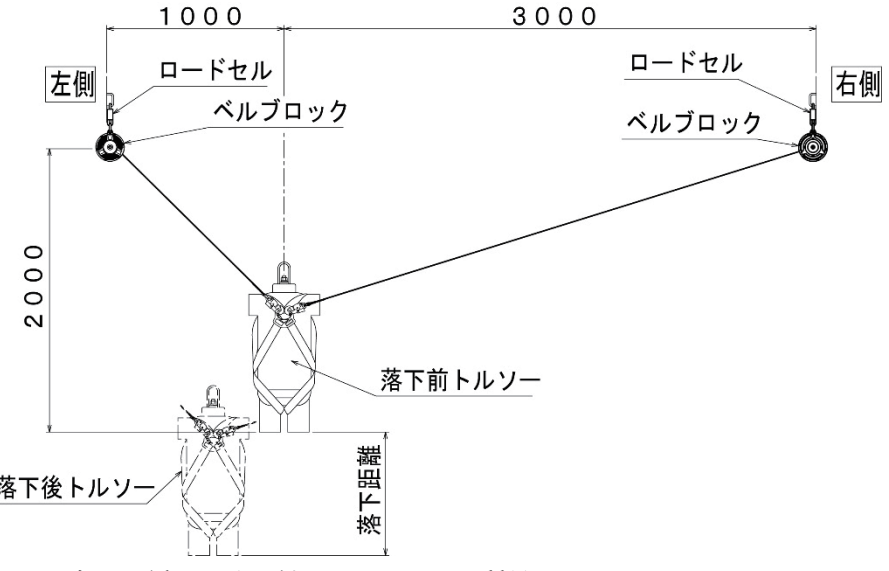
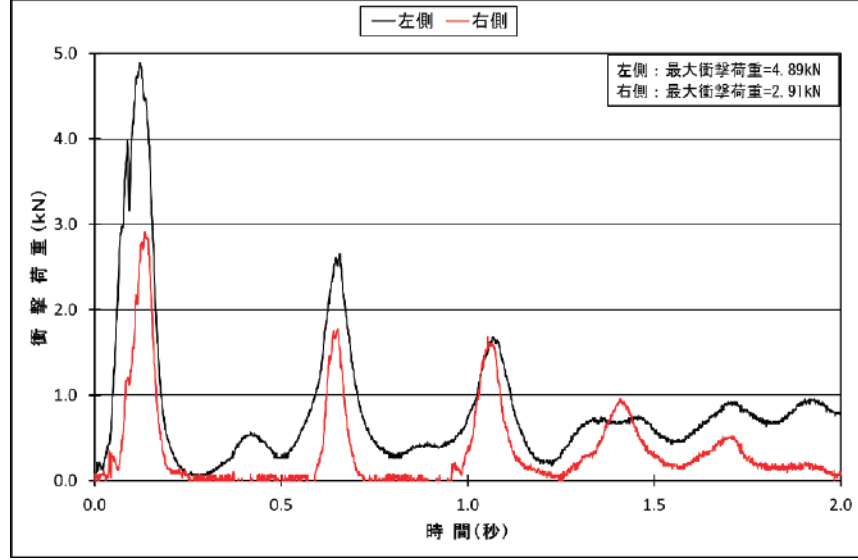


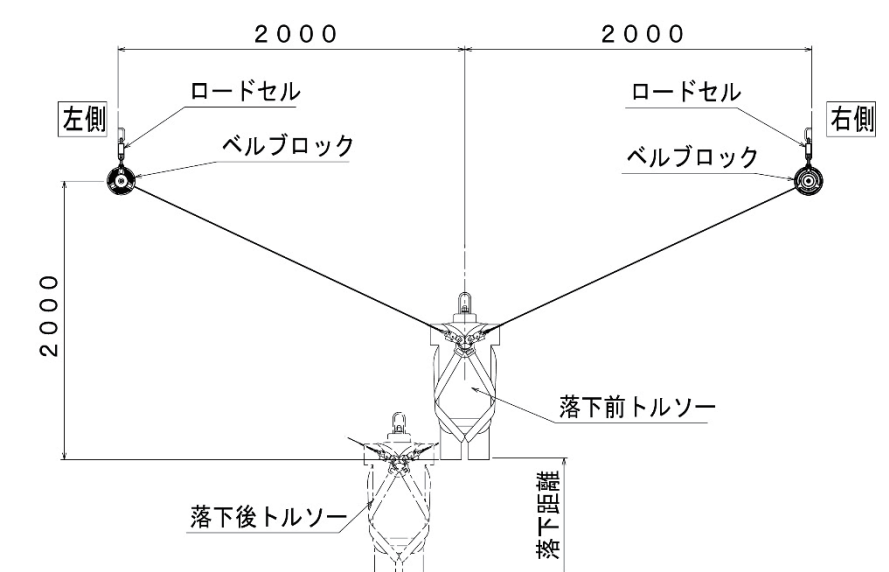
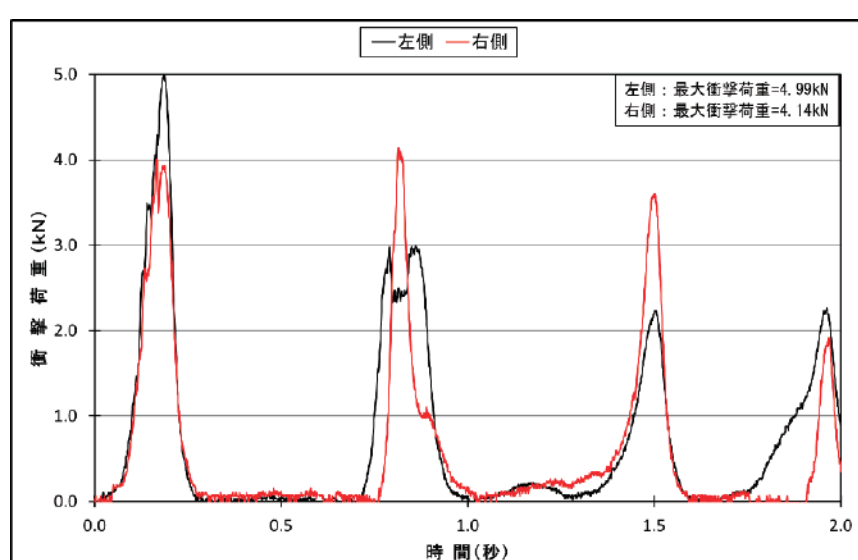


【試験方法および衝撃荷重波形は別紙を参照ください。】

3. 試験結果の纏め

本試験結果では、全てのケースにおいて作業者の墜落は阻止することができたが、落下衝撃荷重は 4kN を超える結果になった。また、ブロックに繰り返し荷重が加わり、トルソーがリバウンドする現象が確認された。

落下衝撃荷重はショックアブソーバを用いることで低減され、ブロックに繰り返し荷重が加わり、リバウンドする現象も解消されると予想される。

リトラクター式墜落防止器具を2個使用した墜落防止装置の落下試験結果

試験方法		項目	試験結果	衝撃荷重波形	試験状態
 <p>・ハーネスは、正規の取り付け ・トルソー質量：85kg</p>	衝撃荷重	左側	4.47kN	 <p>左側：最大衝撃荷重=4.47kN 右側：最大衝撃荷重=3.31kN</p>	 (落下前)  (落下後)
	ベルブロックのロックの可否	左側	可		
	ベルト繰り出し量	左側	650mm		
	右側	1500mm			
落下距離			1150mm		
 <p>・ハーネスを緩めて取り付け ・トルソー質量：85kg</p>	衝撃荷重	左側	4.89kN	 <p>左側：最大衝撃荷重=4.89kN 右側：最大衝撃荷重=2.91kN</p>	 (落下前)  (落下後)
	ベルブロックのロックの可否	左側	可		
	右側	可			
	ベルト繰り出し量	左側	485mm		
右側	840mm				
落下距離			960mm		
 <p>・ハーネスは、正規の取り付け ・トルソー質量：85kg</p>	衝撃荷重	左側	4.99kN	 <p>左側：最大衝撃荷重=4.99kN 右側：最大衝撃荷重=4.14kN</p>	 (落下前)  (落下後)
	ベルブロックのロックの可否	左側	可		
	右側	可			
	ベルト繰り出し量	左側	995mm		
右側	650mm				
落下試験			1600mm		

参考資料 2

軸組作業時における墜落防止装置の落下試験について（報告）

はじめに

「参考資料 1」の落下試験では、「スライド式安全ブロック及びフルハーネスを活用した工法」に用いる安全ブロックについて、ショックアブソーバを持たない仕様で試験を行っていた。

「参考資料 2」は、本工法ではショックアブソーバ機能を搭載した安全ブロックを用いることが基本となっているため、ショックアブソーバを備えた安全ブロックを用い参考資料 2 と同条件での模擬試験を行なった。

1. 試験条件

安全ブロック取付けスパン：約 4m で固定取付

落下体（トルソー）の質量：85kg

ハーネスの装着：正しく装着（各ベルトに大きな緩みが無い状態）

ショックアブソーバの性能：3 kN 設定

2. 試験結果（同条件で 2 回実施）

・試験結果（1 回目）

ベルトの繰り出し量と衝撃荷重

左側 645 mm 2.89kN

右側 409 mm 2.68kN

落下距離：1390 mm

・試験結果（2 回目）

ベルトの繰り出し量と衝撃荷重

左側 660 mm 2.86kN

右側 465 mm 2.48kN

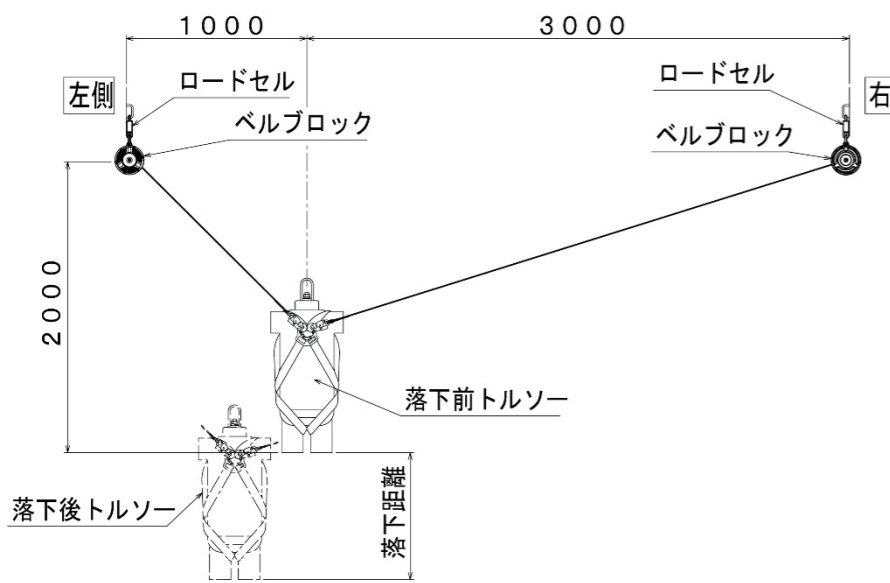
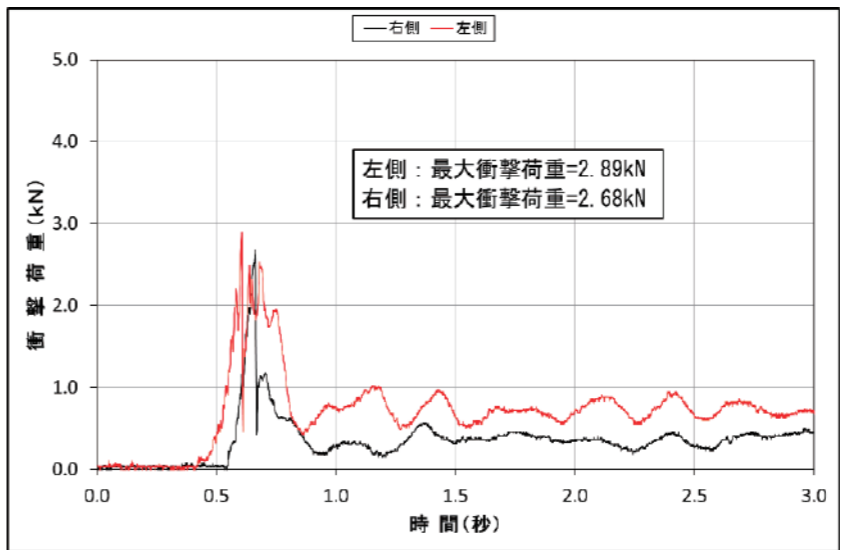




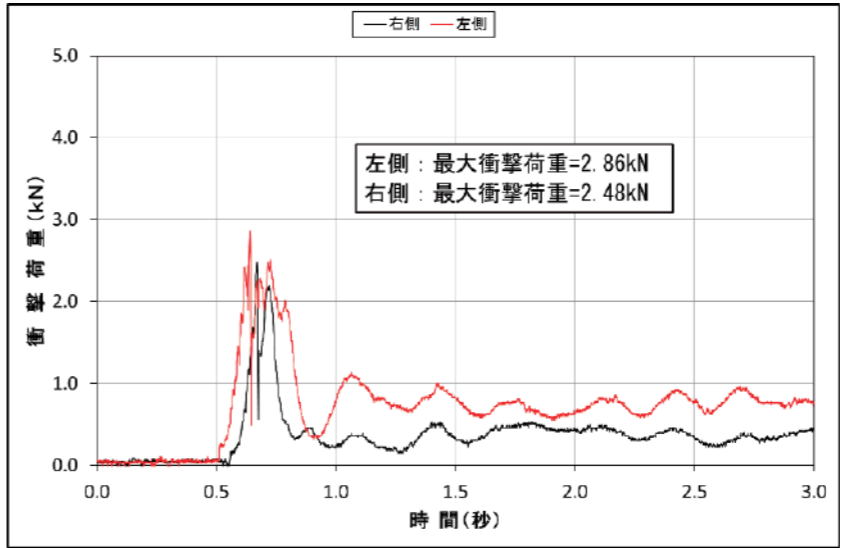


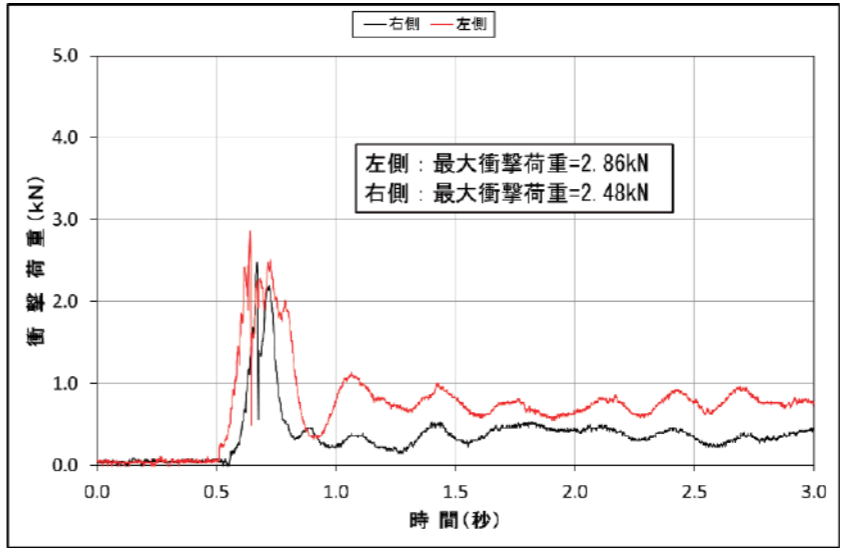


落下距離：1390 mm

3. 試験結果の纏め

今回の模擬試験結果では、落下阻止時にかかる衝撃荷重をショックアブソーバが作用することで衝撃を低減することが確認できた。そのことによりトルソーに衝撃荷重が繰返し作用することはなかった。また、衝撃荷重値も 3kN を下回る結果となった。

今後、ショックアブソーバの装着位置を検討し、衝撃荷重値を確認する必要があると思われる。

リトラクター式墜落防止器具を2個使用した墜落防止装置の落下試験結果

試験方法	No	項目	試験結果	衝撃荷重波形	試験状態			
 <p>• トルソー質量：85kg • ベルブロック：ショックアブソーバ付き</p>	1	衝撃荷重	左側 2.89kN	2.89kN	 <p>左側：最大衝撃荷重=2.89kN 右側：最大衝撃荷重=2.68kN</p>	 (落下前)		
		ベルブロックのロックの可否	左側 可	可		 (落下後)		
		ベルト繰り出し量	左側 645mm	409mm		 (落下前)		
		ショックアブソーバの開き	左側 130mm	25mm			 (落下後)	
		落下距離	1390mm				 <p>左側：最大衝撃荷重=2.86kN 右側：最大衝撃荷重=2.48kN</p>	
		衝撃荷重	左側 2.86kN	2.48kN				 (落下前)
		ベルブロックのロックの可否	左側 可	可				 (落下後)
	ベルト繰り出し量	左側 660mm	465mm	 <p>左側：最大衝撃荷重=2.86kN 右側：最大衝撃荷重=2.48kN</p>				
	ショックアブソーバの開き	左側 125mm	60mm		 (落下前)			
	落下距離	1390mm			 (落下後)			

参考資料3 木造家屋等低層住宅工事における労働災害統計

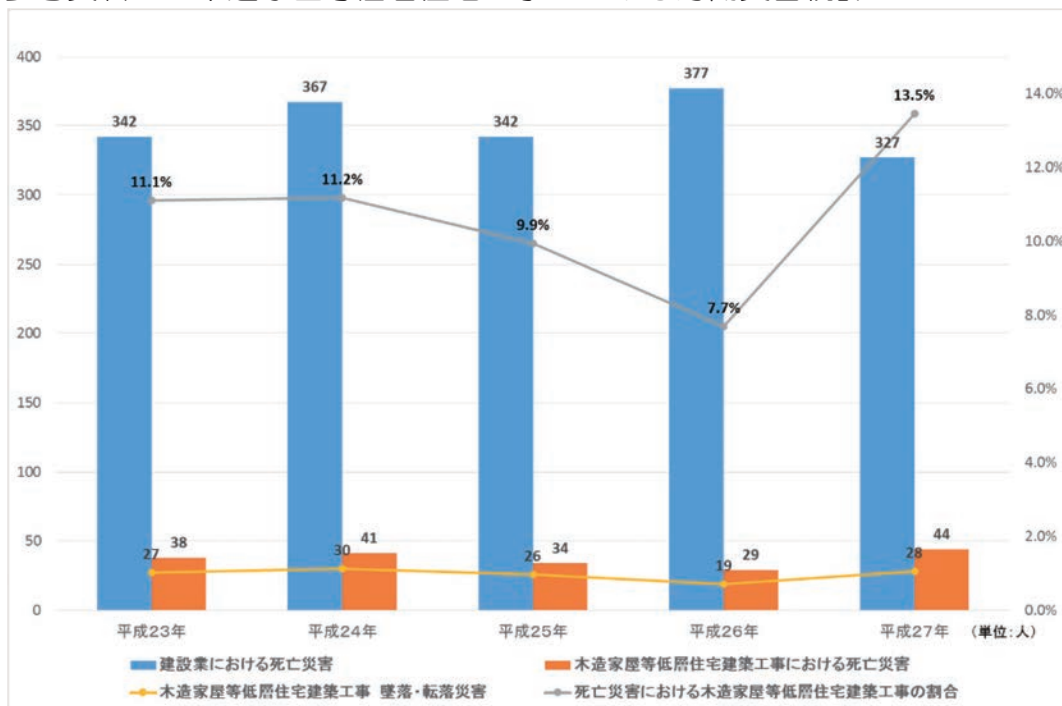


表1 建設業全体と木造家屋等低層住宅工事における死亡災害
(平成23年～平成27年)

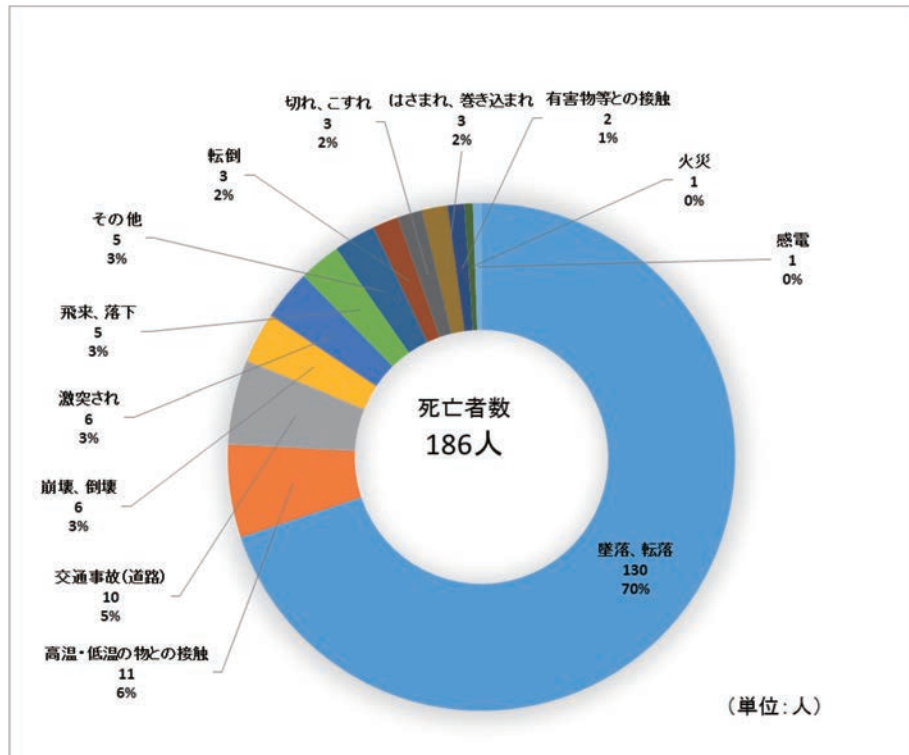


表2 木造家屋等低層住宅工事における死亡災害の事故の型別発生状況
(平成23年～平成27年)

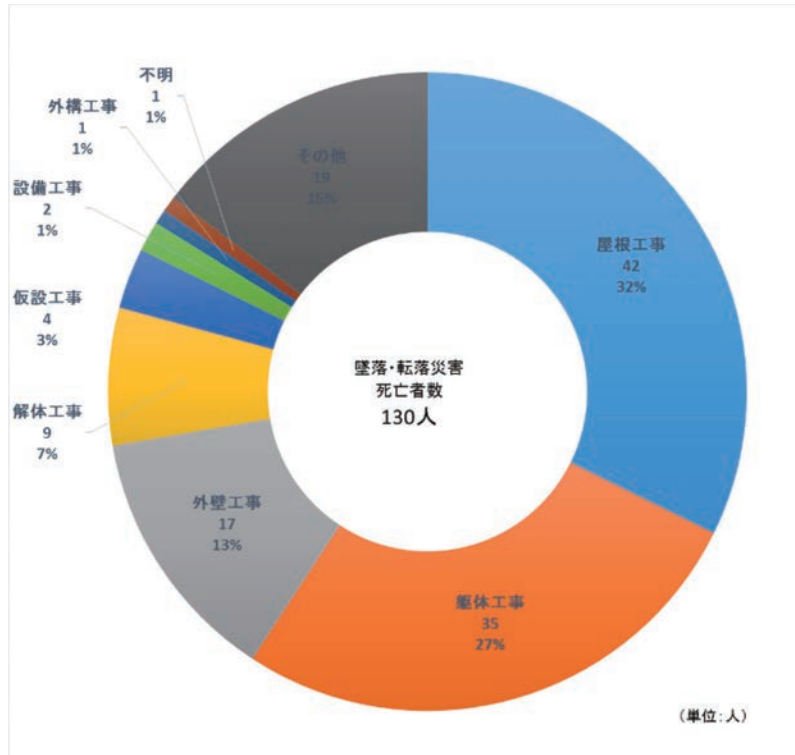


表3 木造家屋等低層住宅工事における墜落・転落災害の工事の種類別の発生状況
(平成23年～平成27年)

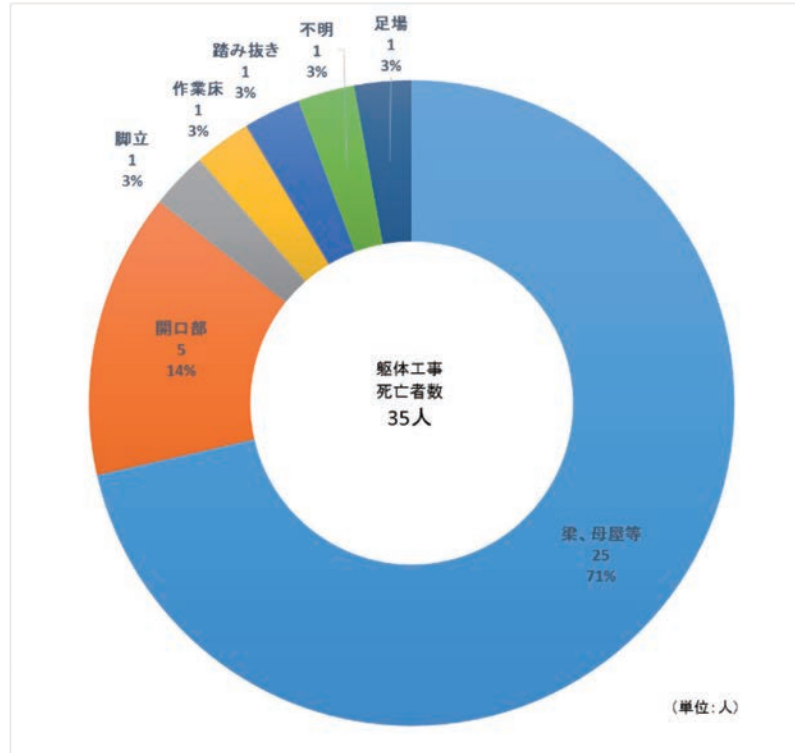


表4 木造家屋等低層住宅工事の躯体工事における墜落・転落災害の墜落箇所
(平成23年～平成27年)

「軸組作業時における墜落・転落災害防止対策専門部会」

平成30年度 検討結果報告

平成31年3月

建設業労働災害防止協会

目 次

第1章 軸組作業時における墜落・転落災害防止対策専門部会の設置	35
1. 設置要綱	35
2. 委員名簿	36
3. 検討経緯	37
第2章 スライド式安全ブロック工法における安全性の検証	40
1. 検証の課題	40
2. モデル実験の計画	41
3. 実験当日の内容等	53
4. 実験結果等	61
第3章 作業標準（案）の作成	86
第4章 今後の課題	88
参考資料1 宗像委員提供「わかりやすい木造住宅建築のリスクアセスメント」	89
参考資料2 栗山委員提供「TB上棟システム一括発注方式 作業手順マニュアル」	90
参考資料3 建災防「木造家屋建築工事の作業指針」	97

第1章 軸組作業時における墜落・転落災害防止対策専門部会の設置

1. 設置要綱

木造家屋等建築工事安全対策委員会
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、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。

一部民間企業においては、スライド式安全ブロック及びフルハーネス型安全帯を活用した工法等により軸組作業時における墜落・転落災害の防止を行っている。

こうした事例等を踏まえ、軸組作業時における墜落・転落災害の防止を図るため、現場の実態を調査し、実効性のある具体的な対策を提案すべく、平成29年度から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、検討を行ったところである。

平成30年度については、平成29年度の検討結果を踏まえ、軸組作業時における墜落・転落災害防止対策を確立していく上で必要な事項等について標準的なモデルにより各種の検証等を行うこととする。

2 調査研究の内容等

スライド式安全ブロック及びフルハーネス型安全帯を活用した墜落・転落災害防止対策について、次の事項を検討し、本委員会へ検討結果を報告する。

- 1) 安全性の検証
- 2) 作業標準の作成

3 実施期間

平成30年6月～平成31年3月

4 委員会開催

4回程度 ※必要に応じて実態調査を実施

5 実施主体

建設業労働災害防止協会

2. 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	全国低層住宅労務安全協議会 名誉会長
〃	堀 井 宣幸	一般社団法人仮設工業会 専務理事
〃	栗 山 武藏	一般社団法人全国低層住宅足場リース協会 会長
〃	北 畠 隆	住友林業株式会社 住宅・建築事業本部 品質保証部 安全環境・検査室 次長
〃	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	東 好 宣	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	一般社団法人全国低層住宅足場リース協会 専務理事兼事務局長
〃	栗 山 拓人	株式会社東京 BK 足場 常務取締役 （一般社団法人全国低層住宅足場リース協会）
前担当者	渡 辺 誠	一般社団法人日本木造住宅産業協会 生産技術部長

（順不同 敬称略）

3. 検討経緯

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 平成30年6月13日（水） 15時

場所 ビジョンセンター田町 406会議室

議事

- 1) 木造家屋等建築工事の取り巻く状況について
- 2) 平成29年度 専門部会 検討結果報告
- 3) 平成30年度の検討内容等（案）
- 4) 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及び軸組専門部会 委員名簿
- 資料No.1-2 労働災害統計
- 資料No.1-3 平成29年度 専門部会 検討結果報告
- 資料No.1-4 平成30年度の検討内容等（案）
- 参考資料一式

主な検討内容

- ・平成29年度 専門部会 検討結果報告について
昨年度の検討結果を報告し、承認された。
- ・平成30年度の検討内容等（案）について
墜落・転落防止対策の安全性の検証等のため、検証実験を行うことについて承認した。
墜落・転落防止対策の検討にあたっては、上棟作業に限定せず使用できる対策とできるよう検討を進めることとした。

第1回専門部会

日時 平成30年8月20日（月） 14

時 場所 徳栄ビル3階 第2会議室

議事

- 1) 本年度の検討内容について
- 2) 安全性の検証（実験計画（案））について
- 3) 作業標準について
- 4) その他

● 配付資料

- 資料No.1-1 専門部会設置要綱・委員名簿

- 資料No.1－2 平成30年度の検討内容
 - 資料No.1－3 等 モデル実験の計画
 - 資料No.1－4 (案) スケジュール
 - 資料No.1－5 作業標準のイメージ
- 参考資料

主な検討内容

- モデル住宅及び敷地条件について
モデル実験を行うにあたり、想定する住宅は一般的な規模として、30m²程度の2階建て木造住宅とすることとした。
敷地は、四方向に狭隘な箇所がなく、本足場を設置できる十分な広さがあるものとしてモデル実験の足場等の条件を検討することとした。
- モデル足場について
くさび緊結式足場による本足場とし、サイズは4スパン×6スパンの高さ7.85mとすることとした。今回のモデル足場での主な条件としては、①火打ちをダブルで設置する。②スライド式レールを設置する（立ち上げ部分には筋交いを設置）。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。
- モデル実験計画について
事務局にて提示した落下実験の条件（10パターン）の他に、様々な条件が提示され時間の許す限り多くの条件を実施することとした。

モデル実験

日時 平成30年10月31日（水）9時
場所 株式会社東京BK足場 本社
内容 実物大の足場によるモデル実験

第2回専門部会

日時 平成31年3月5日（月）10時
場所 徳栄ビル3階 第2会議室
議事

- 1) 報告書（案）について（全体）
- 2) モデル実験の結果について（第2章）
- 3) 作業標準（作業手順）について（第3章）
- 4) 今後の課題と展開について（第4章）
- 5) その他

● 配付資料

資料No.2-1 第1回 軸組専門部会 議事要旨 (案)

資料No.2-2 平成30年度 報告書 (案)

主な検討内容

- ・報告書について

報告書 (案) の内容について確認し、一部修正した後取り纏めることとした。

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 平成31年3月25日 (月) 13時

場所 TKP 田町カンファレンスセンター2階 ホール2B

- 1) 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 検討結果報告について
- 2) 平成30年度 木造家屋等建築工事安全対策委員会 報告書について
- 3) 平成31年度の検討内容等について
 - ① 屋根・屋上等の端・開口部からの墜落災害防止対策について
 - ② 木造家屋建築工事における総合的墜落災害防止対策について
- 4) その他

● 配布資料

資料No.2-1 第1回木建合同委員会議事要旨 (案) 及び第2回専門部会
議事要旨 (案) について

資料No.2-2 平成30年度 木造家屋等建築工事安全対策委員会 報告書

資料No.2-3 建設業における墜落・転落防止対策の充実強化に関する実務者会合
【厚生労働省資料】

資料No.2-4 木造家屋建築工事における総合的墜落災害防止対策について

主な検討内容

- ・平成30年度 木造家屋等建築工事安全対策委員会 検討結果報告について
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結果 (別添2) を報告し、
承認された。
- ・平成31年度の検討内容等について
屋根・屋上等の端・開口部からの墜落災害防止対策等について検討することとした。

第2章 スライドレール式安全ブロック工法における安全性の検証

1. 検証の課題

平成29年度の検討結果により墜落・連絡防止対策を確立していく上で検討が必用な事項等として、下記の4つの事項が挙げられた。

- (1) 作業性について
(作業時の安全ブロックの掛け替え手順等)
- (2) 足場の構造について
(墜落時の足場の強度の確認等)
- (3) 安全ブロックの強度について
(製造メーカーが想定していない使用方法における強度の確認等)
- (4) ハーネス型安全帯について
(フルハーネス型安全帯の衝撃荷重、落下距離の確認等)

上記事項を検証するため、平成30年度では図2-1に示すような実物大の足場によるモデル実験を行うこととした。具体的な確認事項としては下記の4つである。

- (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

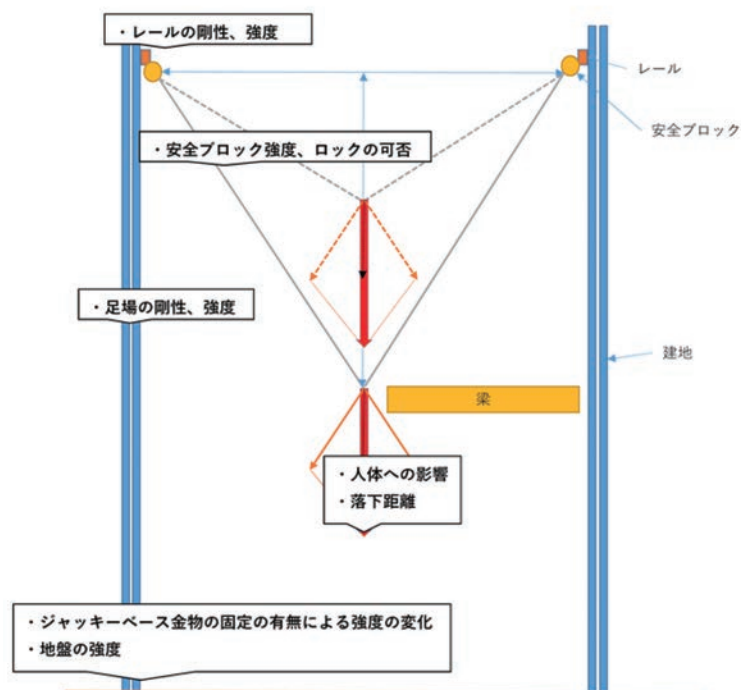


図2-1 モデル実験の概要

2. モデル実験の計画

1) 実験年月日

平成 31 年 10 月 30 日 (火) ～31 日 (水)

2) 実験場所

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

今回の実験目的は、実物大の模擬設備を用い、軸組作業時の安全性 (強度を含め) の検証を行い、その結果から、課題等を抽出し今後の方向性を確認するために実施するものである。

4) 実験内容

実物大の足場の上層部に対峙状態に 2 本の水平レールを並行に設置し、そのレールにそれぞれ滑車を介して安全ブロックを取り付ける。その後、落下体に用いるトルソー (人体ダミー) にフルハーネス型安全帯を装着させ、背部の D 環 (連結ベルト付の場合は O 環) に安全ブロックのフックを連結させる。

この状態において、落下体を自由落下させた時の足場の状況、人体に加わる荷重、安全ブロックに加わる荷重及び落下体の落下距離を測定する。

(1) 概要

① 安全ブロック等の設置 (図 2-2)

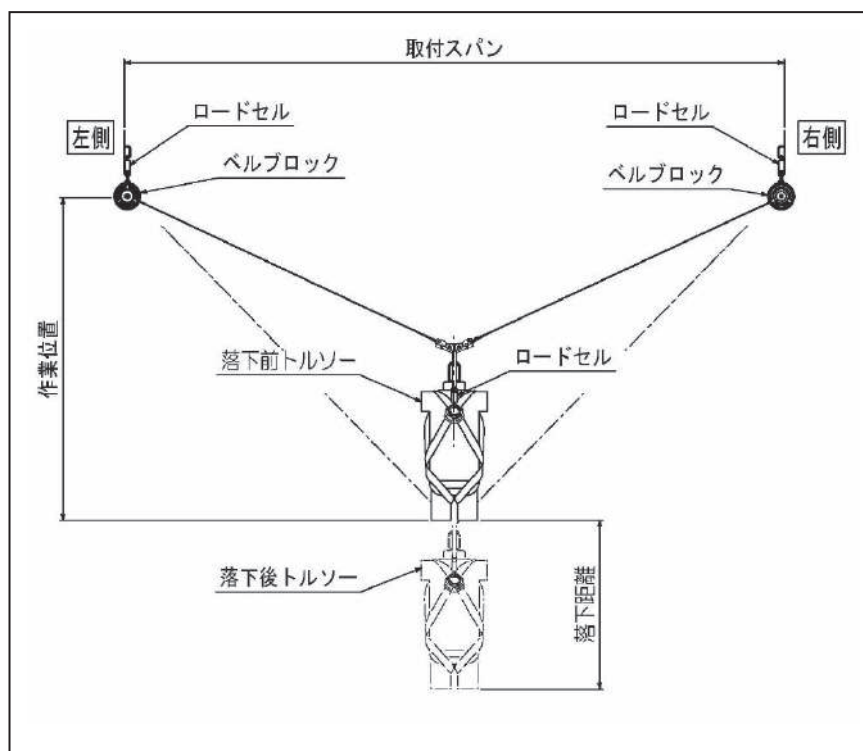


図 2-2 安全ブロック等の設置状況

② モデル足場の設置

主な条件は以下のとおりとし、詳細な図面は図2-3とする。

- ア くさび緊結式足場による本足場（4スパン×6スパン 高さ7.85m）とする。
- イ 火打ちをダブルで設置する。
- ウ スライド式レールを設置する。
- エ 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。

(2)条件等

落下体を自由落下させる位置としては、図2-4（詳細については、図2-5）に示すとおり、3パターンとし、落下高さ（地面とトルソーの脚部先端までの距離）については図2-6のとおり、二階床上（3m）及び小屋梁上（6m）とする。実験の基本パターンは表2-1に示すとおり。

なお、時間によっては、表2-2に示す追加パターンを実施するものとする。

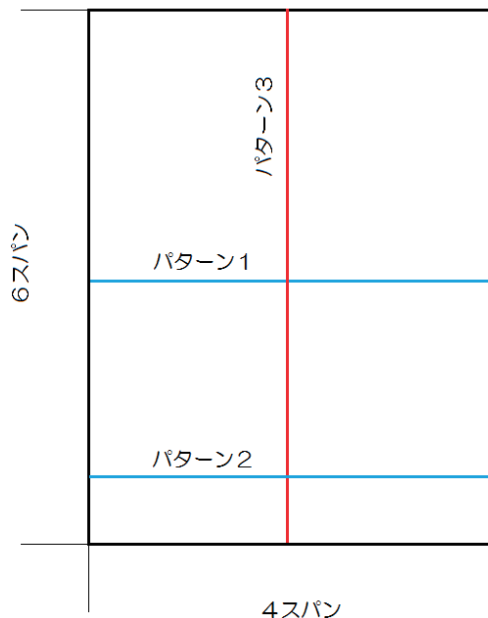


図2-4 パターンの構成

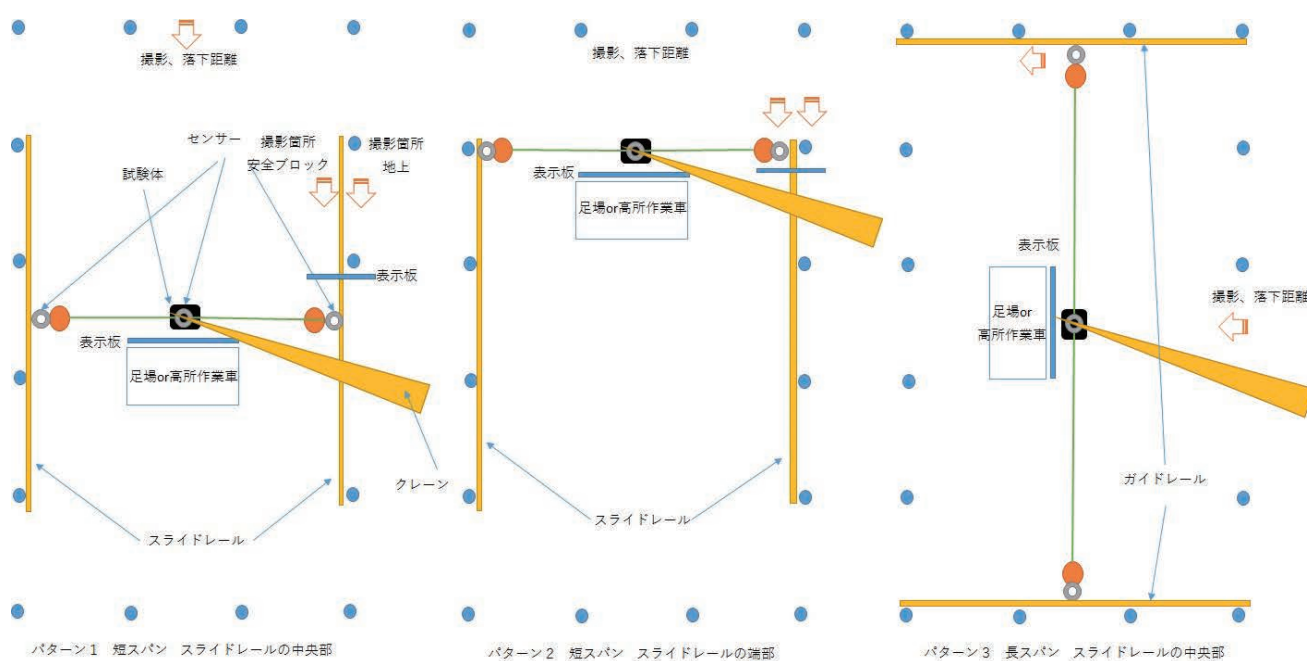


図2-5 パターン構成の詳細

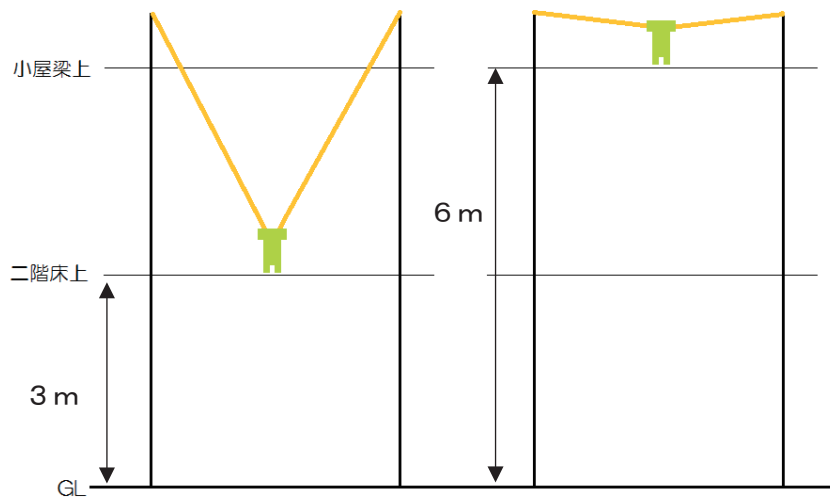


図 2 - 6 落下前の高さの構成図

表 2 - 1 モデル実験の基本パターン

パターン	安全ブロック（滑車）セット位置		試験体落下高さ
	短手方向	ガイドレール中間部	
1-1	短手方向	ガイドレール中間部	二階床上約 3 m
1-2	短手方向	ガイドレール中間部	小屋梁上約 6 m
1-1- α	短手方向	ガイドレール中間部	二階床上約 3 m
1-2- α	短手方向	ガイドレール中間部	小屋梁上約 6 m
2-1	短手方向	ガイドレール端部	二階床上約 3 m
2-2	短手方向	ガイドレール端部	小屋梁上約 6 m
3-1	長手方向	ガイドレール中間部	二階床上約 3 m
3-2	長手方向	ガイドレール中間部	小屋梁上約 6 m
3-1- α	長手方向	ガイドレール中間部	二階床上約 3 m
3-2- α	長手方向	ガイドレール中間部	小屋梁上約 6 m

注) 詳細は、図 2 - 4、図 2 - 5、図 2 - 6 を参照

表 2-2 追加パターン

パターン	内容
条件 1	安全ブロックの吊り角度を変更 (図 2-7)
条件 2	火打ちを 2 本から 1 本に変更
条件 3	ジャッキベースを固定しているアンカーボルトを全て外す
条件 4	足場の引っ張り強度計測

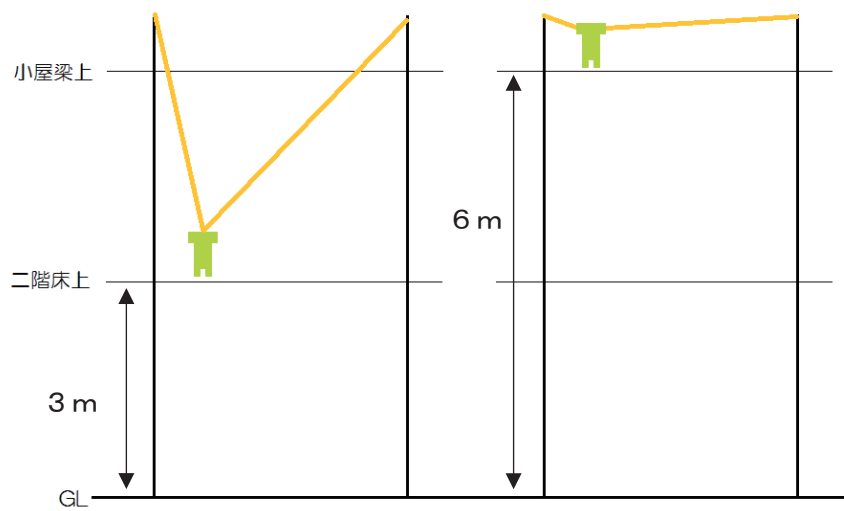


図 2-7 落下前の落下高さ及び吊り角度の概略図

(3)手順等

- ① 試験体をセット（初回のみ） 2 分
試験体にフルハーネスを装着、センサーを介して安全ブロックからのストラップ
2本を取り付けたD環にセットする。
- ② 試験体のつり上げ 1 分
クレーンのフックにD環をかけ、クレーンにより試験体をつり上げ
※つり上げて試験体を落とす際のコネクタ等
- ③ 各種測定機器・ビデオ等作動 2 分
- ④ 試験体切り離し 1 分
※コネクタ等による遠隔での切り離し
- ⑤ 試験体落下、静止まで待機 2 分
- ⑥ 測定機器・ビデオ等停止 1 分

以上②～⑥まで行う、なお、必要を見て繰り返し 6 分（小計）

- ⑦ 状況確認 10 分
ア 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

イ 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 試験体を地上に下ろす 2 分
ローリングタワー等の上からクレーンのフックに掛けて、安全ブロックのスリン
グから外す
- ⑨ 状況確認 4 分
ア 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
イ フルハーネスの状況（地上にて確認）
ベルト等の損傷、亀裂等の有無

⑦～⑨はパターン終了時に必要を見て実施する 24 分（合計）

5) 計測内容

各パターンについて、表 2-3 に示す内容を計測する。

表 2-3 計測事項

項目		検証条件 1	検証条件 2
作業位置		1 層目の場合	2 層目の場合
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			

6) 参考

実験に用いる部材・機材等

(1) 足場部材等

① 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	40	352.0
	TB-C(L1900)	4.5	40	180.0
	TB-D(L950)	2.3	32	73.6
	TB-DG(L1095)	2.9	43	124.7
踏板	TB-F1418	4.4	24	105.6
	TB-F14135	3.9	16	62.4
	TB-KF3418	8.9	43	382.7
布材	TB-T18	3.2	215	688
	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	24	67.2
ブラケット	TB-B45	1.7	50	85.0
ハネブラケット	TB-HB60N II (コマシ)	2.3	3	6.9
根入れジャッキ	TB-NJ	1.7	40	68.0
筋交い	TB-ST18	3.8	32	121.6
階段	TB-K18L	7.0	3	21.0
	TB-K18R	7.0	3	21.0
階段 (踏板)	TB-F24045N(薄型)	2.3	21	48.3
火打	TB-HI30	4.3	4	17.2
	TB-HI16	2.6	4	10.4
全重量合計				2,526.7

② アンカーボルトの種類等

単位:mm

単位:KN

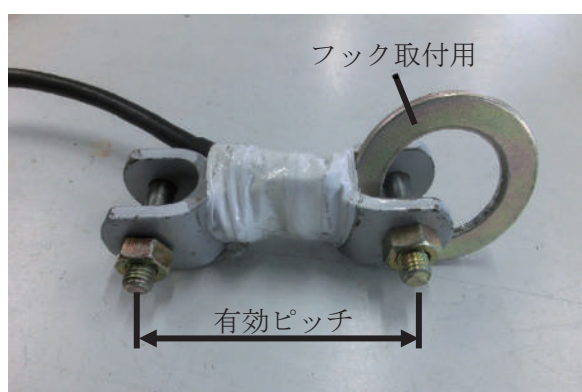
品名/タイプ	ねじの呼び	外径	埋込み長さ	穿孔径	最大荷重	
					引張	せん断
オールアンカー タイプC	M10	10	30	10.5	7.2	15.7

(2)墜落阻止器具等

安全ブロック（最大送り出し長さ：15m）	ポリマーギア製：F5SF2/LR15	4個
フルハーネス型安全帯（Sサイズ）	ポリマーギア製：3PH-80D-W	2個
連結ベルト（長さ：500mm、重量170g）	ポリマーギア製：KE-8	3本
連結ベルト（ショックアブソーバー機能付き）	ポリマーギア製：KBE-8	10本

(3)計測機器等

ロードセル（詳細は図2-8を参照）	3個
計測機	1台
PC	1台



定格：20 kN 質量：475 g 有効ピッチ：100mm

図2-8 ロードセルの仕様

(4)その他

落体（詳細は図2-9を参照）	1個
スライドラール（詳細は図2-10を参照）	10本
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

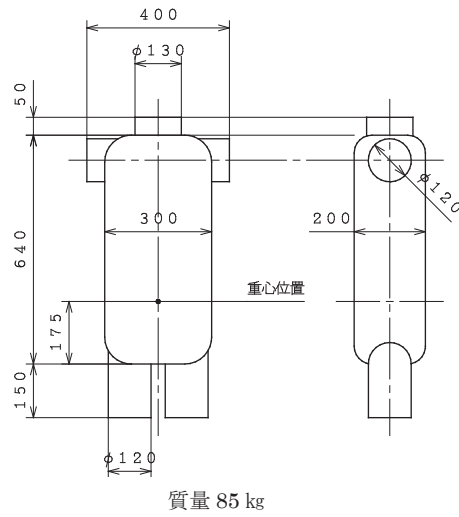
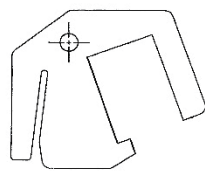


図 2-9 トルソーの仕様



SAPH440 t=1.6

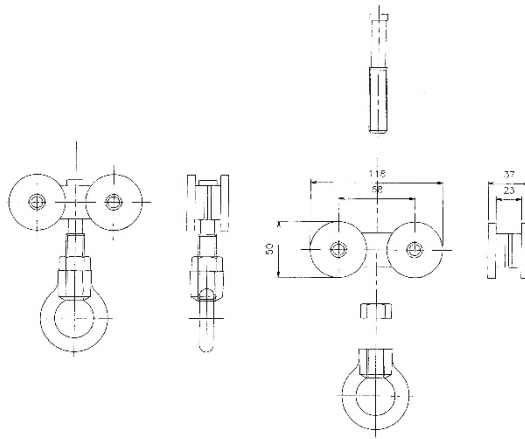
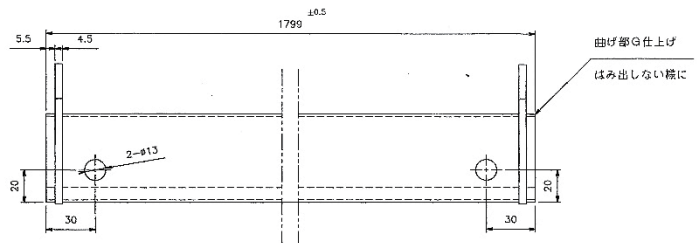
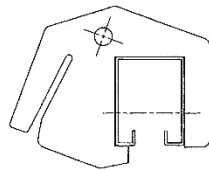
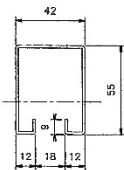


図 2-10 スライドレールの仕様

3. 実験当日の内容等

平成30年10月30日及び31日にモデル実験を実施した。当日、委員等の意見等によりモデル実験計画の条件等の一部を変更した。変更内容については、以下に示すとおりである。

(1) 足場の構成について

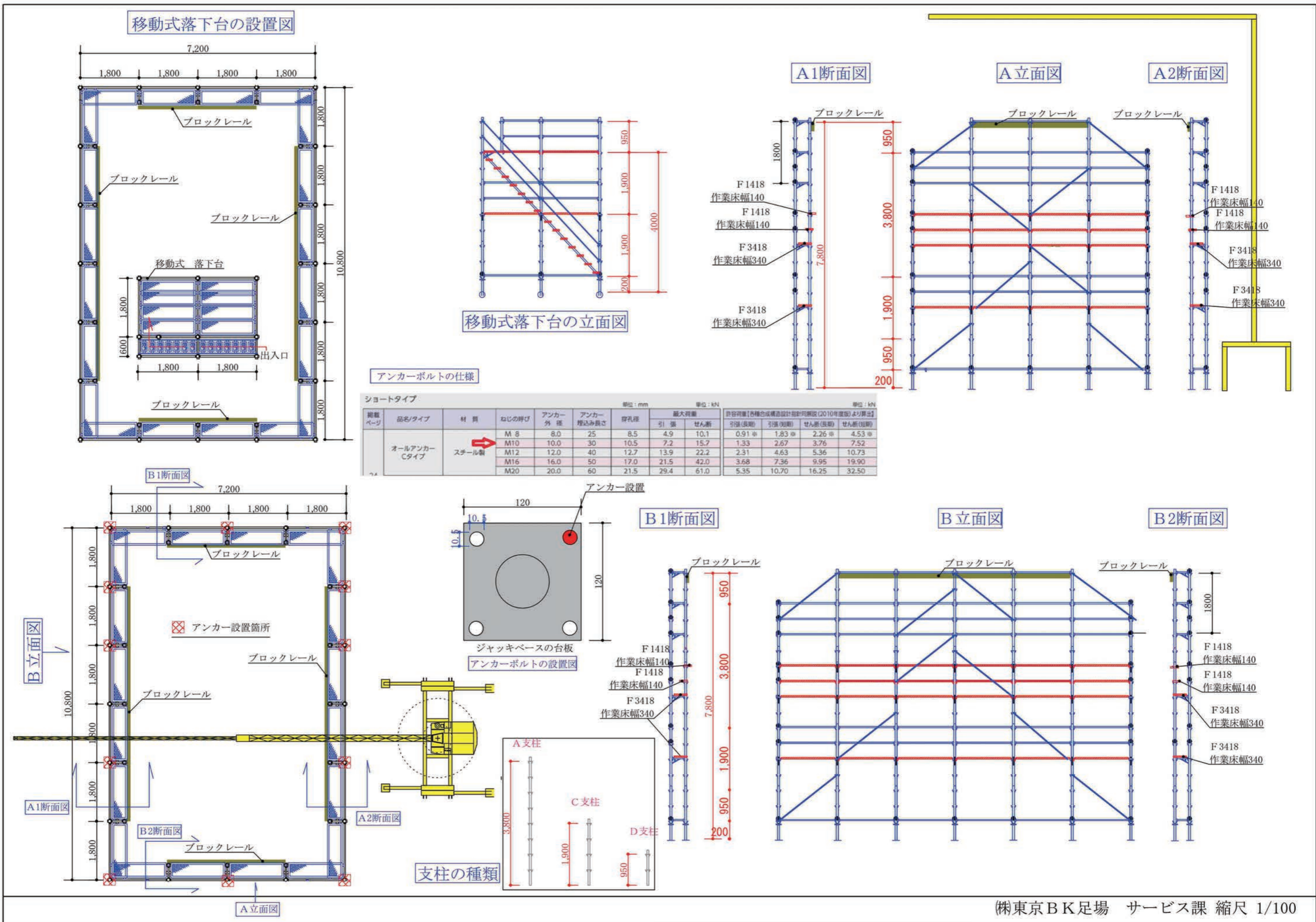
墜落を阻止した際の衝撃に対して足場への影響がより厳しい条件とするため、火打ち及び昇降設備を撤去することとした。また、変更した足場を更に建地を1m高くした場合、変更した足場を更に建地を1m高くした場合で途中から軒を避けるよう一側とした場合の3種類の足場において実験を行うこととした。

詳細については、図2-11、図2-12、図2-13に示すとおりである。

(2) 墜落制止用器具等の構成について

今回、用意したショックアブソーバー付き連結ベルトの性能が不明確であったことからフルハーネスと安全ブロックを連結する際に、連結ベルトを間に繋ぐ場合及びD環に直接繋ぐ場合の2種類において実験を行うよう変更することとした。

D環に直接繋ぐ場合は「β」として示すこととした。

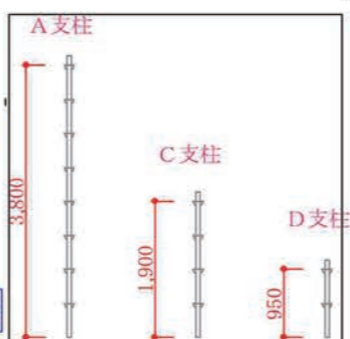


アンカーボルトの仕様

ショートタイプ

規格 サイズ	品名/タイプ	材質	ねじの呼び	アンカー 外径	アンカー 埋込み長さ	穿孔径	最大荷重		許容荷重【各種合成構造設計指針(2010年度版)より算出】			
							引張	せん断	引張(長期)	引張(短期)	せん断(長期)	せん断(短期)
	オールアンカー Cタイプ	スチール製	M 8	8.0	25	8.5	4.9	10.1	0.91 ㎏	1.83 ㎏	2.26 ㎏	4.53 ㎏
			M10	10.0	30	10.5	7.2	15.7	1.33	2.67	3.76	7.52
			M12	12.0	40	12.7	13.9	22.2	2.31	4.63	5.36	10.73
			M16	16.0	50	17.0	21.5	42.0	3.68	7.36	9.95	19.90
			M20	20.0	60	21.5	29.4	61.0	5.35	10.70	16.25	32.50

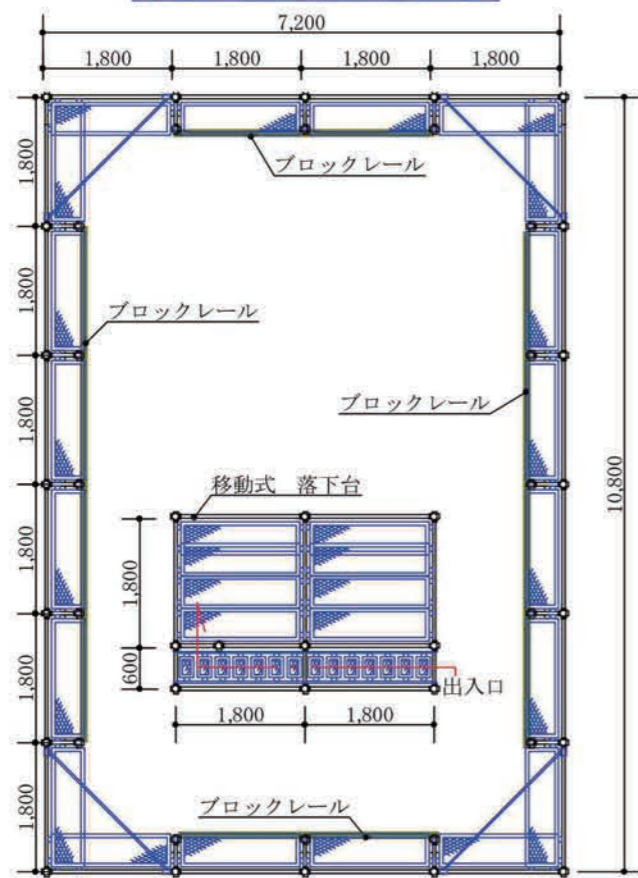
支柱の種類



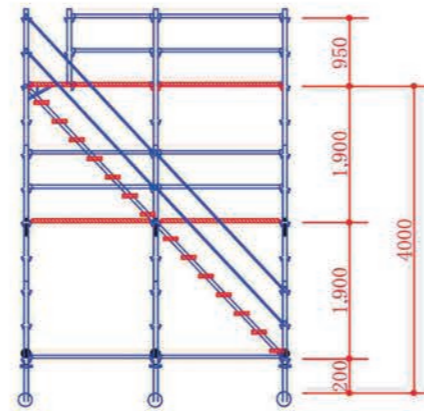
株東京BK足場 サービス課 縮尺 1/100

図2-11 モデル足場の図面 (変更版1)

移動式落下台の設置図



移動式落下台の立面図



アンカーボルトの仕様

ショートタイプ

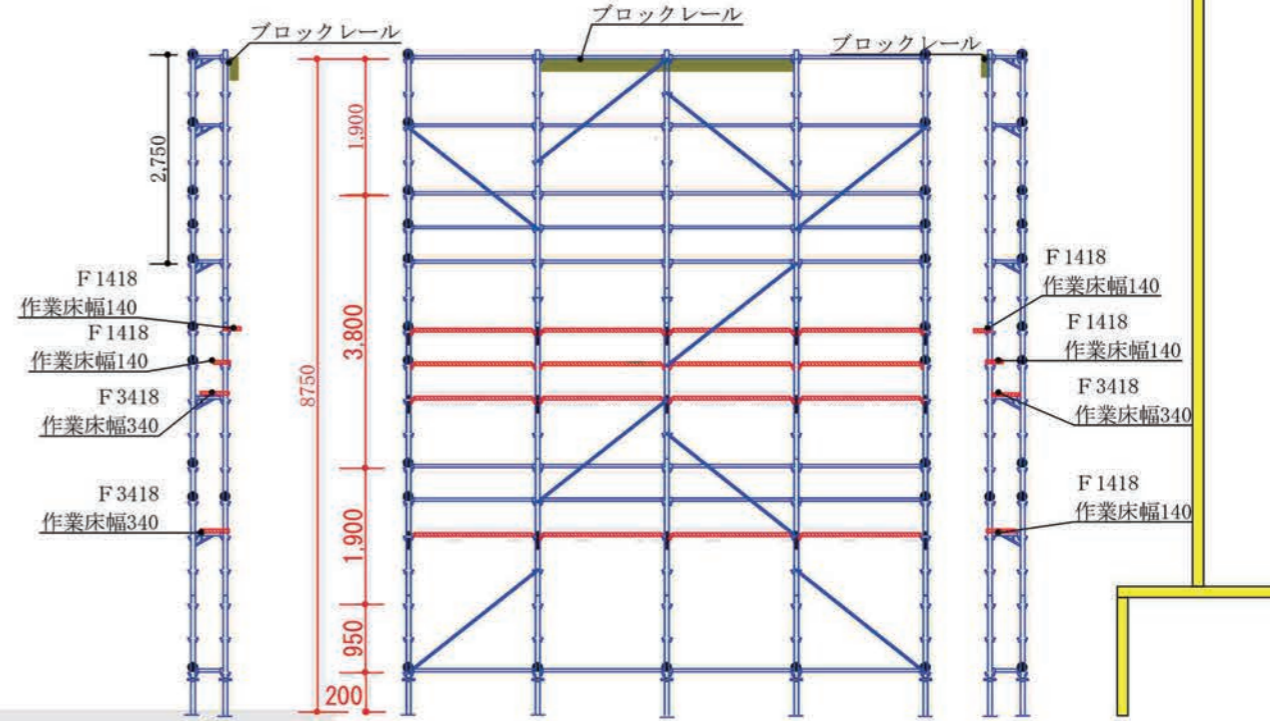
規格ページ	品名/タイプ	材質	ねじの呼び	アンカー外径	アンカー埋込み長さ	穿孔径	単位: mm		単位: kN			
							引張	せん断	引張(長期)	引張(短期)	せん断(長期)	せん断(短期)
24	オールアンカーCタイプ	スチール製	M 8	8.0	25	8.5	4.9	10.1	0.91 ※	1.83 ※	2.26 ※	4.53 ※
			M10	10.0	30	10.5	7.2	15.7	1.33	2.67	3.76	7.52
			M12	12.0	40	12.7	13.9	22.2	2.31	4.63	5.36	10.73
			M16	16.0	50	17.0	21.5	42.0	3.68	7.36	9.95	19.90
			M20	20.0	60	21.5	29.4	61.0	5.35	10.70	16.25	32.50

許容荷重【各種合成樹脂造形設計用解説(2010年度版)より算出】

A1断面図

A立面図

A2断面図

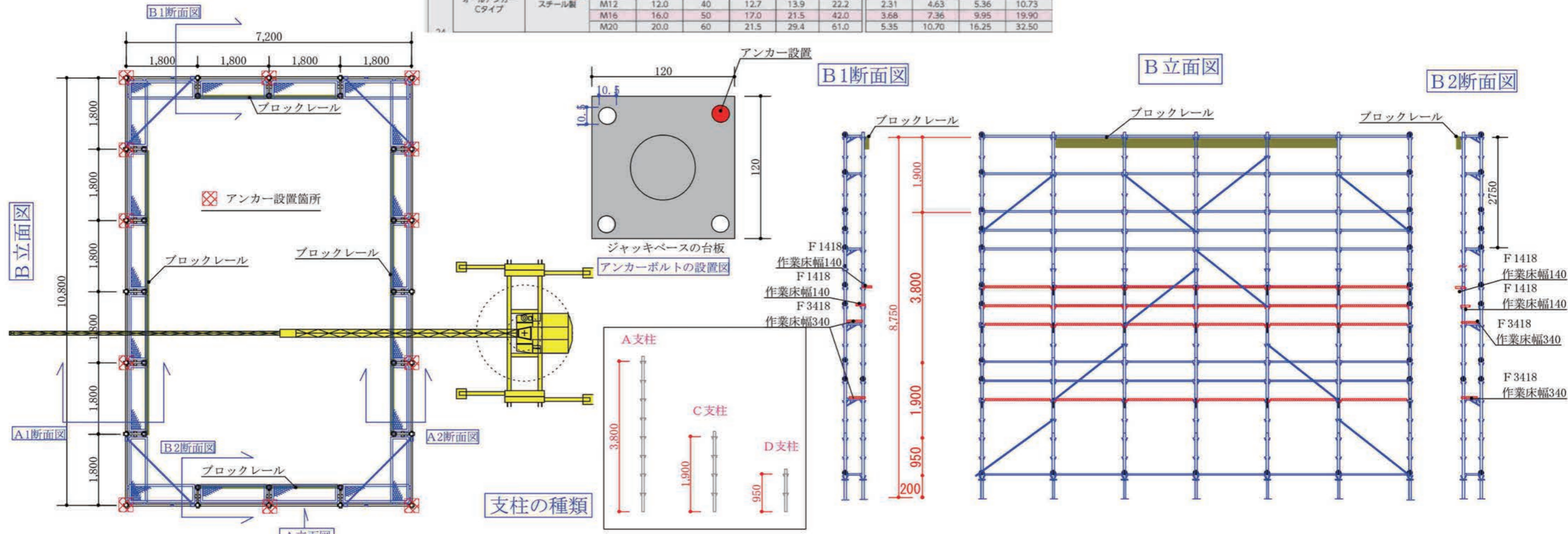


B1断面図

B1断面図

B立面図

B2断面図



支柱の種類

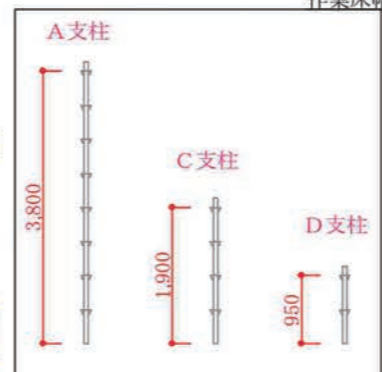


図2-12 モデル足場の図面 (変更版2)

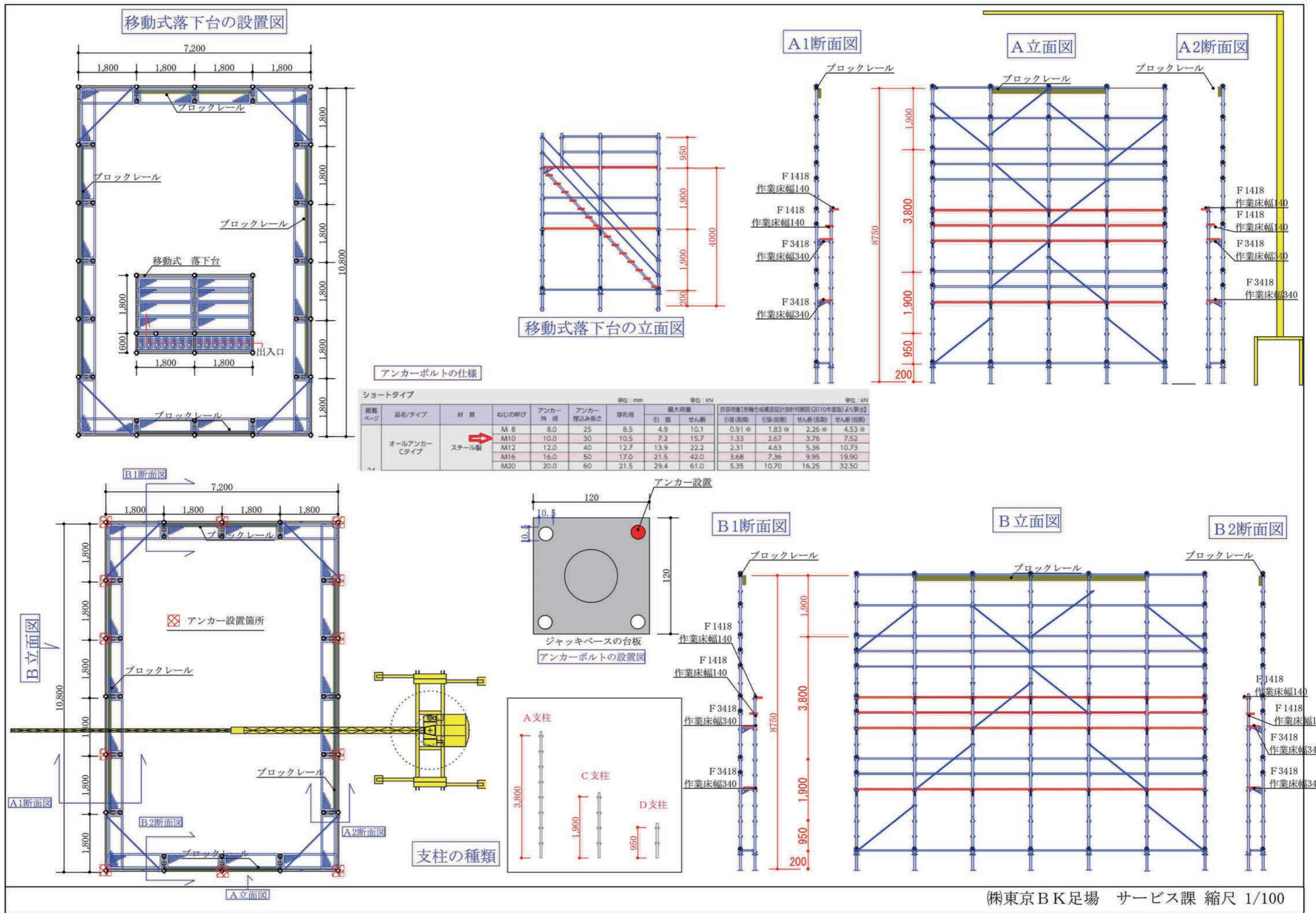


図2-13 モデル足場の図面 (変更版3)

4. 実験結果等

1) 試験実施日

平成30年10月30日(火)～31日(水)

2) 試験場所

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)

木造家屋等建築工事安全対策委員会

委員長 小林 謙二 職業能力開発機構短期大学校

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

委員 宗像 祐司 全国低層住宅労務安全協議会

栗山 武蔵 (一社) 全国低層住宅足場リース協会

北畠 隆 住友林業(株)

井上 均 日本安全帯研究会

オブザーバー

佃 修 (一社) 全国低層住宅足場リース協会

栗山 拓人 (株) 東京BK足場

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

本山 謙治

堀田 光乃

内田 一也

澁谷 健一

4) 試験目的

今回の試験目的は、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い、試験結果から今後の方向性や課題等を見出すために実施するものである。

5) 試験方法と供試品

(1) 試験方法

実作業に用いる足場を使用し、その足場の最上層にスライドレールを並行に対峙状態に設置し、当該レールに滑車を介して安全ブロックを取り付ける。一方、落下体に用いるトルソー（質量85kg）にフルハーネスを装着させ、その背部のD環（或いは連結ベルト）に安全ブロックのフックを連結させる。この状態において、各試験条件に合わせた高さ（または位置）にトルソーを吊り上げる。

その後、吊り上げたトルソーを落下させ各部に加わる荷重および落下距離等を測定する。



足場の全景



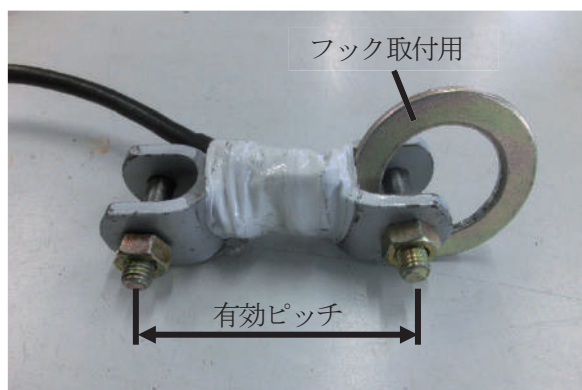
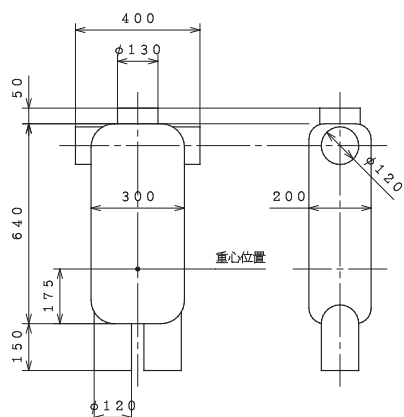
ダミーの全景



計測器の全景

(2) トルソーとロードセルの仕様について

今回の試験で用いたトルソーとロードセルの仕様（形状）を下図に示す。



質量 85 kg

定格：20 kN 質量：475 g 有効ピッチ：100mm

(3) 供試品

今回の試験で用いた供試品を示す。



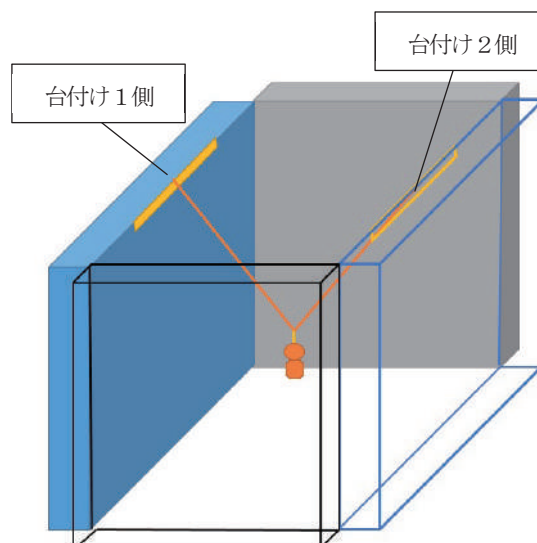
(備考) スライドレールおよび取付金具は除く。

6) 試験結果

(1) パターン1-1

■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 3 m (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 有
- ・ブロックの取付位置 (スライドレールの中央部)



試験条件の概略図 (詳細は図2-11)

■試験状態の写真



落下前



落下後

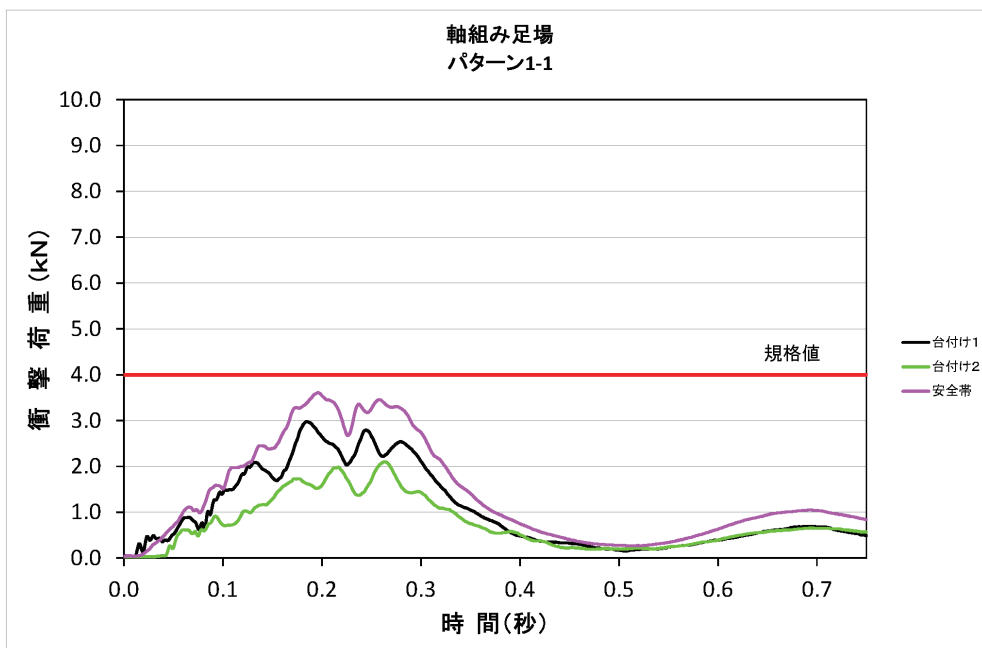


トルソーの状態

[コメント]

トルソー吊り上げ位置が、短スパン側の中央で吊り上げ高さが3 mの条件では、左右の安全ブロックから繰り出されたストラップの成す角度はほぼ直角であった。

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結 果	
	台付け 1側	台付け 2側
ブロックに加わる荷重 (最大値)	2.98kN	2.10kN
ストラップ繰り出し量 (制止後の値)	920 mm	840 mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	3.61kN	
最大落下距離	1.8m	

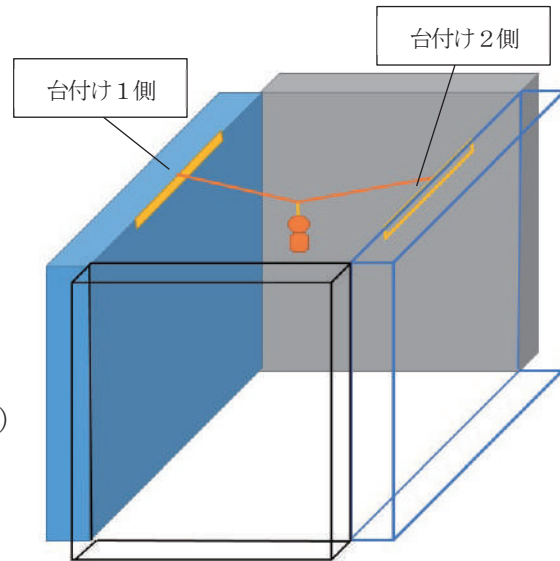
[コメント]

トルソーに加わる衝撃荷重は 4kN を下回り、落下距離も 1.8m でトルソーの地面への到達 (衝突) は回避できた。

(2) パターン1-2

■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 6 m (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 有
- ・ブロックの取付位置 (スライドレールの中央部)



試験条件の概略図 (詳細は図2-11)

■試験状態の写真



落下前



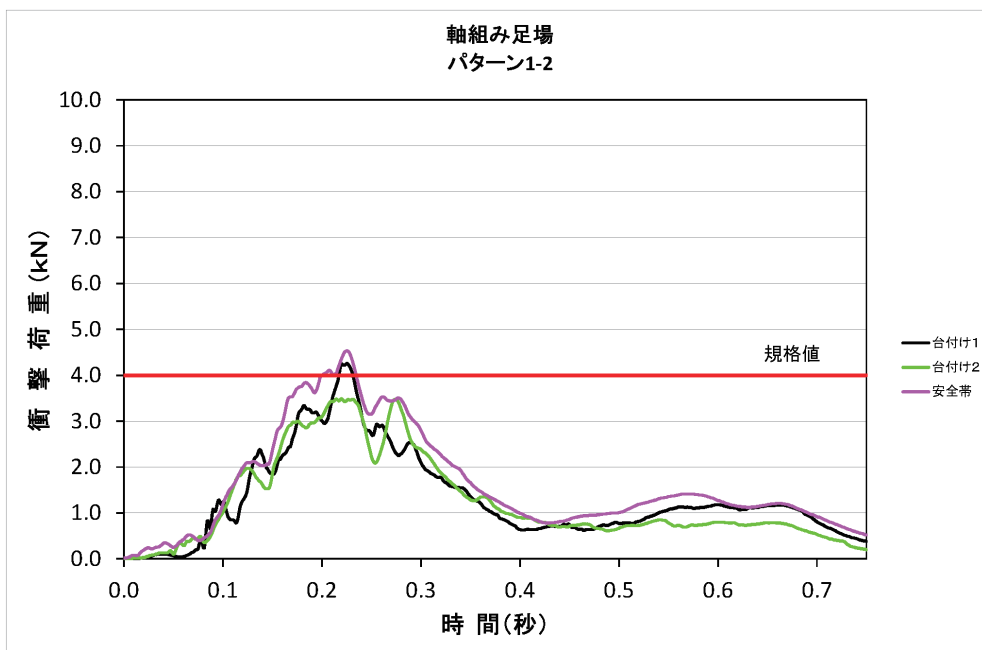
落下後

[コメント]

小屋梁上の作業を想定した試験で、ブロックのフックを連結ベルトに接続すると、その接続部の位置はトルソーの足下付近となった。

(落下前の写真参照)

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結 果	
	台付け 1側	台付け 2側
ブロックに加わる荷重 (最大値)	4.26kN	3.49kN
ストラップ繰り出し量 (制止後の値)	360 mm	410 mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	4.53kN	
最大落下距離	3.0m	

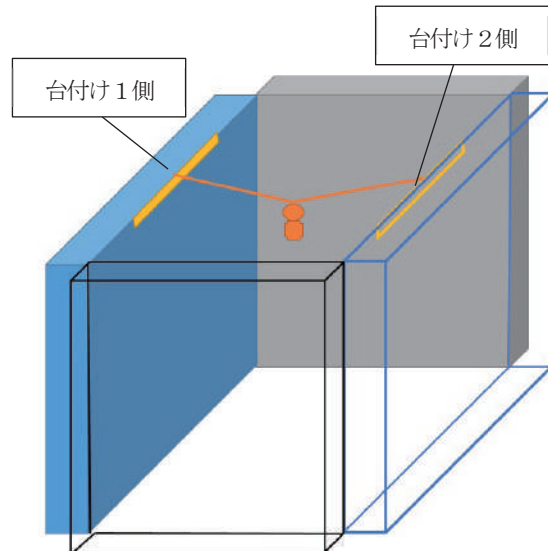
[コメント]

連結ベルトとフックの接続位置がトルソーの足もと付近になるため、自由落下距離が増加しトルソーに加わる衝撃荷重が4kNを超えた。落下距離は3mとなり、二階床の高さが3mの場合は、二階床に到達(衝突)するおそれがある。

(3)パターン1-2-β

■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 6 m (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 無し
- ・ブロックの取付位置 (スライドレールの中央部)



試験条件の概略図 (詳細は図2-11)

■試験状態の写真



落下前

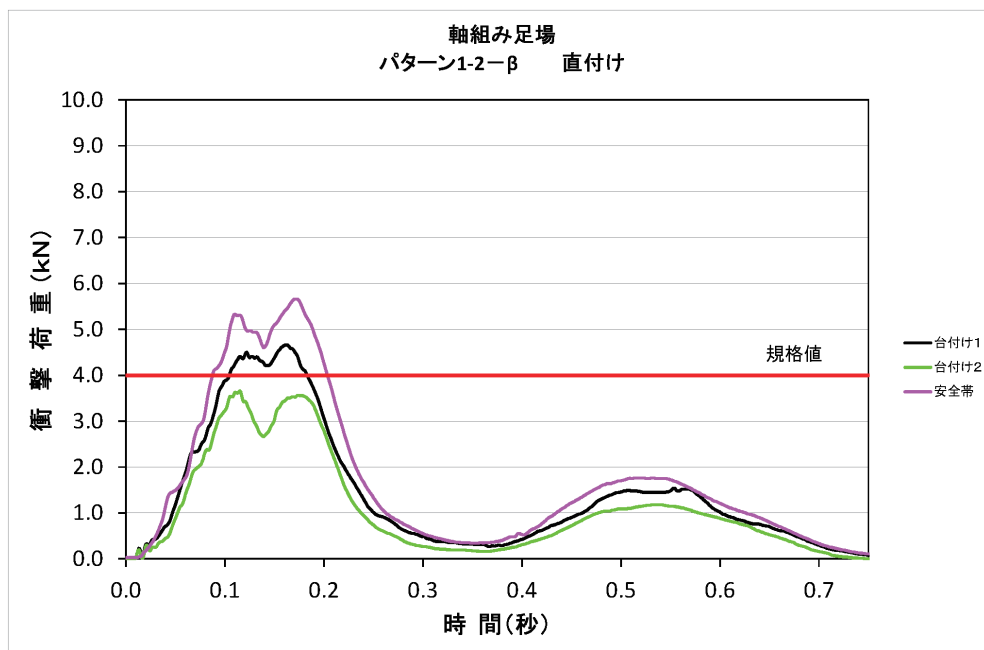


落下後

[コメント]

連結ベルトを用いない場合は、同条件“パターン1-2 (短スパン、トルソーの吊上げ高さ)”と比較すると、ブロックのフック連結位置は、トルソー背部 (D環) 付近であった。

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結 果	
	台付け 1側	台付け 2側
ブロックに加わる荷重 (最大値)	4.66kN	3.66kN
ストラップ繰り出し量 (制止後の値)	650mm	380mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	5.66kN	
最大落下距離	2.6m	

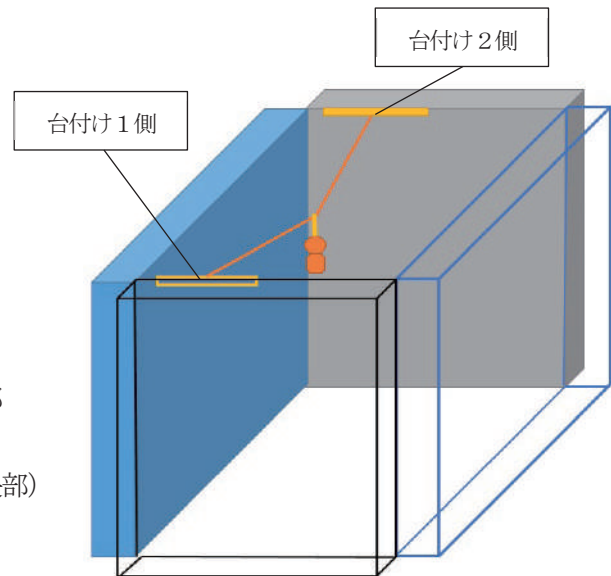
[コメント]

連結ベルトを用いていないため、自由落下距離が短くなり最大落下距離は2.6mとなった。この距離であれば、二階床に到達(衝突)するおそれは回避できると思われる。一方トルソーに加わる荷重が5.66kNと高くなった。連結ベルトの有無が衝撃荷重値に影響していると思われる。

(4)パターン3-1

■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 6 m (小屋梁上)
- ・トルソー吊り上げ位置 長スパン側の中央部
- ・連結ベルト 有
- ・ブロックの取付位置 (スライドレールの中央部)



試験条件の概略図 (詳細は図2-11)

■試験状態の写真



落下前



落下後

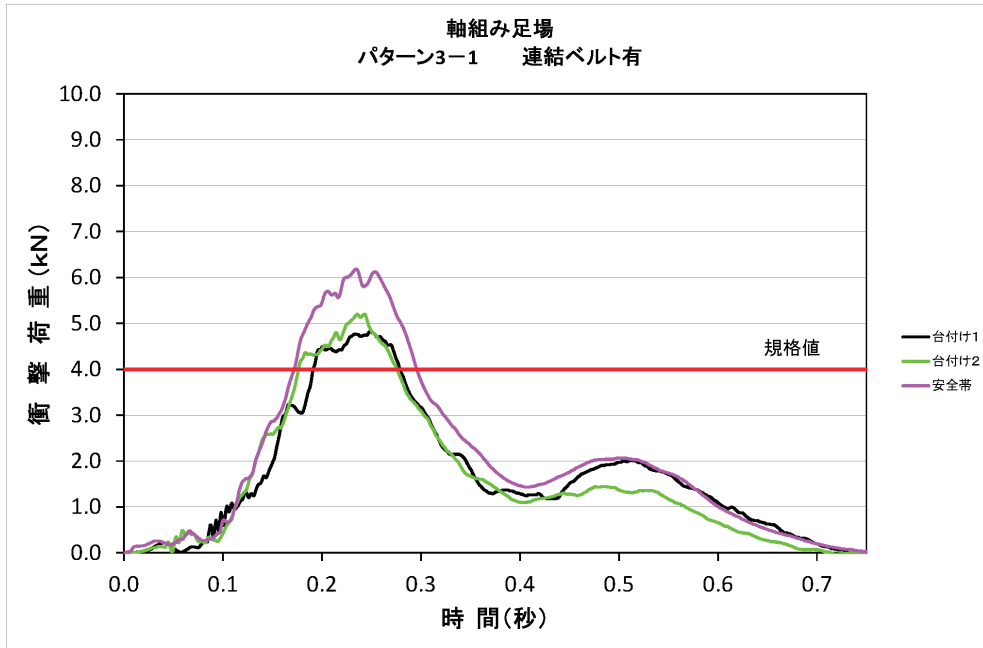


スライドレールの変形状態

[コメント]

長スパン側でトルソーの吊り上げ位置がスパン中央部の条件では、ブロック双方のストラップの成す角度が略水平状態になる。(落下前の写真参照)

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結 果	
	台付け1側	台付け2側
ブロックに加わる荷重 (最大値)	4.82kN	5.20kN
ストラップ繰り出し量 (制止後の値)	610mm	800mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	6.18kN	
最大落下距離	4.5m	

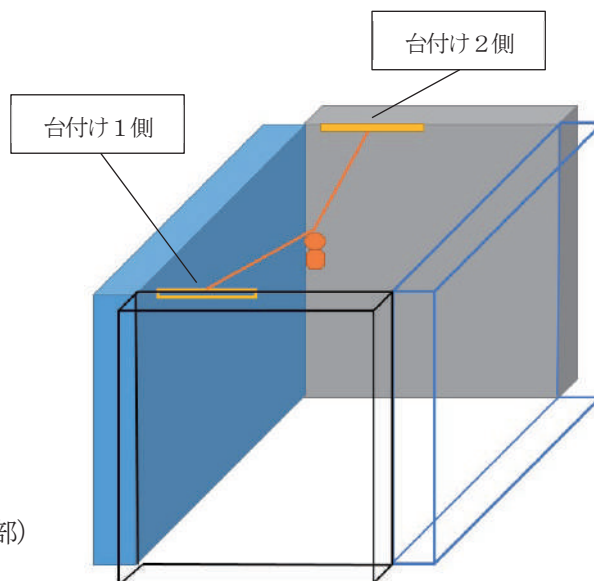
[コメント]

それぞれのストラップの成す角度が、水平に近づくほどブロックの台付け部に加わる荷重は増加傾向にある。そのため、スライドレールの中央部が15mm程度変形した。また、ストラップの繰り出し量も長くなることで、最大落下距離が増加し、トルソーに加わる衝撃荷重値も高くなった。

(5)パターン3-1-β

■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 6 m (小屋梁上)
- ・トルソー吊り上げ位置 長スパン側の中央
- ・連結ベルト 無し
- ・ブロックの取付位置 (スライドレールの中央部)



試験条件の概略図 (詳細は図2-11)

■試験状態の写真



落下前



落下後

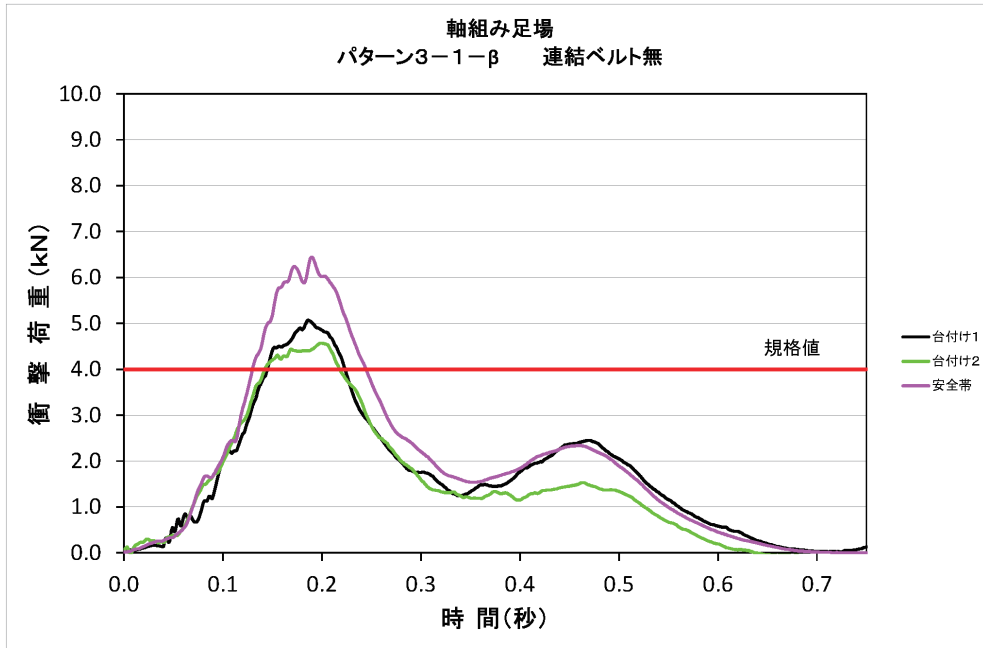


スライドレールの変形状態

[コメント]

長スパン側でトルソーの吊り上げ位置がスパン中央部の条件では、ブロック双方のストラップの成す角度が略水平状態になる。(落下前の写真参照)

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結 果	
	台付け1側	台付け2側
ブロックに加わる荷重 (最大値)	5.07kN	4.57kN
ストラップ繰り出し量 (制止時の値)	535mm	410mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	6.44kN	
最大落下距離	3.5m	

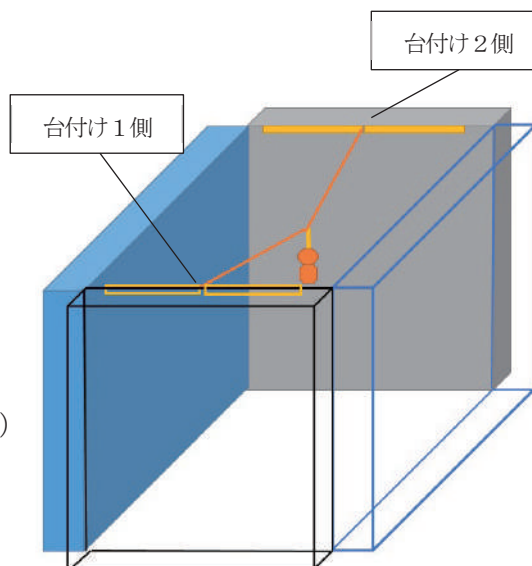
[コメント]

連結ベルトを用いた場合と比較すると、最大落下距離は1m短く3.5mとなった。一方、トルソーに加わる荷重は僅かであるが(0.39kN)高くなった。落下距離は1m少なくなく3.5mとなったが、二階床に到達(衝突)する危険性が考えられる。スライドレールに変形が認められた。

(6)パターン3-2

■試験条件

- ・長スパン側 10800 mm (1800×6 スパン)
- ・トルソー質量 85 kg
- ・トルソー吊り上げ高さ 6 m (小屋梁上)
- ・トルソー吊り上げ位置 長スパン側の中央部
- ・連結ベルト 有り
- ・ブロックの取付位置 (スライドレールの接続部)



試験条件の概略図 (詳細は図2-11)

■試験状態の写真



落下前

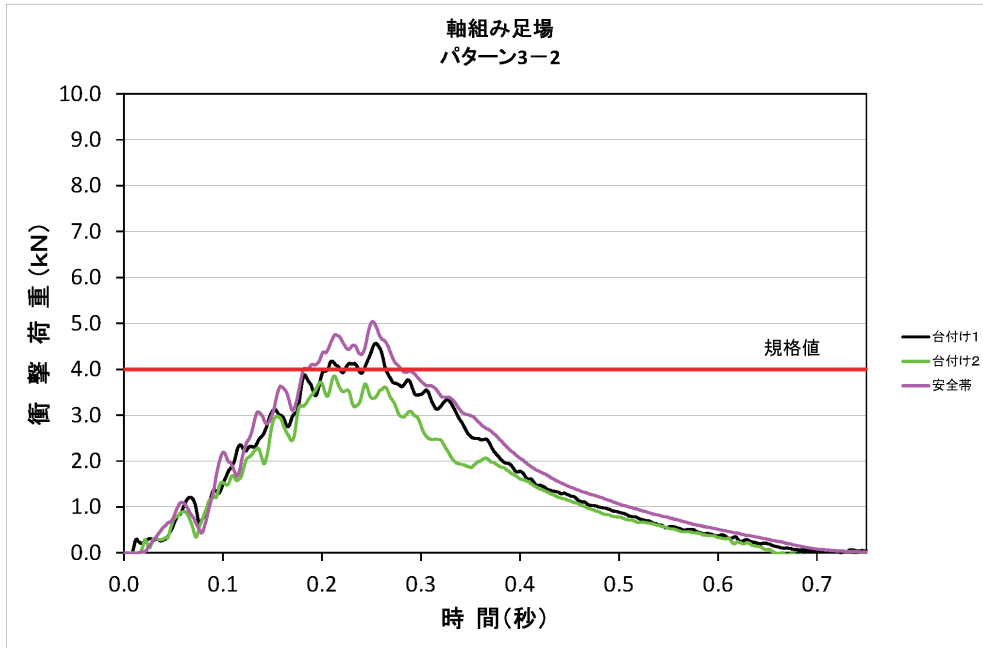


落下後

[コメント]

長スパン側でトルソーの吊り上げ位置がスライドレールの接続部の条件でも、ブロック双方のストラップの成す角度が略水平状態になる。(落下前の写真参照)

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結 果	
	台付け 1側	台付け 2側
ブロックに加わる荷重 (最大値)	4.56kN	3.85kN
ストラップ繰り出し量 (制止後の値)	740mm	780mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	5.04kN	
最大落下距離	4.5m	

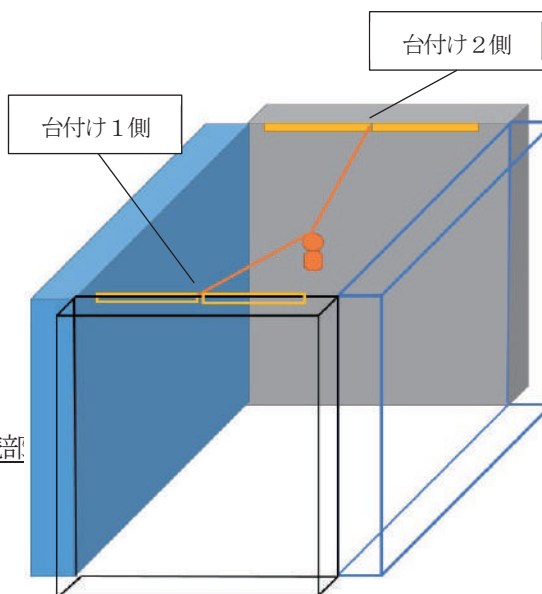
[コメント]

最大落下距離はパターン 3-1 の条件 (連結ベルト無しで安全ブロック取付け位置がスライドレール中央部) と同程度値 (4.5m) であった。安全ブロックに加わる荷重は台付け 2 側で 1.35 kN 低くなった。また、トルソーに加わる衝撃荷重値も約 1kN 低くなった。

(7)パターン3-2-β

■試験条件

- ・長スパン側 10800 mm (1800×6 スパン)
- ・トルソー質量 85 kg
- ・トルソー吊り上げ高さ 6 m (小屋梁上)
- ・トルソー吊り上げ位置 長スパン側の中央部
- ・連結ベルト 無し
- ・ブロックの取付位置 (スライドレールの接続部)



試験条件の概略図 (詳細は図2-11)

■試験状態の写真



落下前

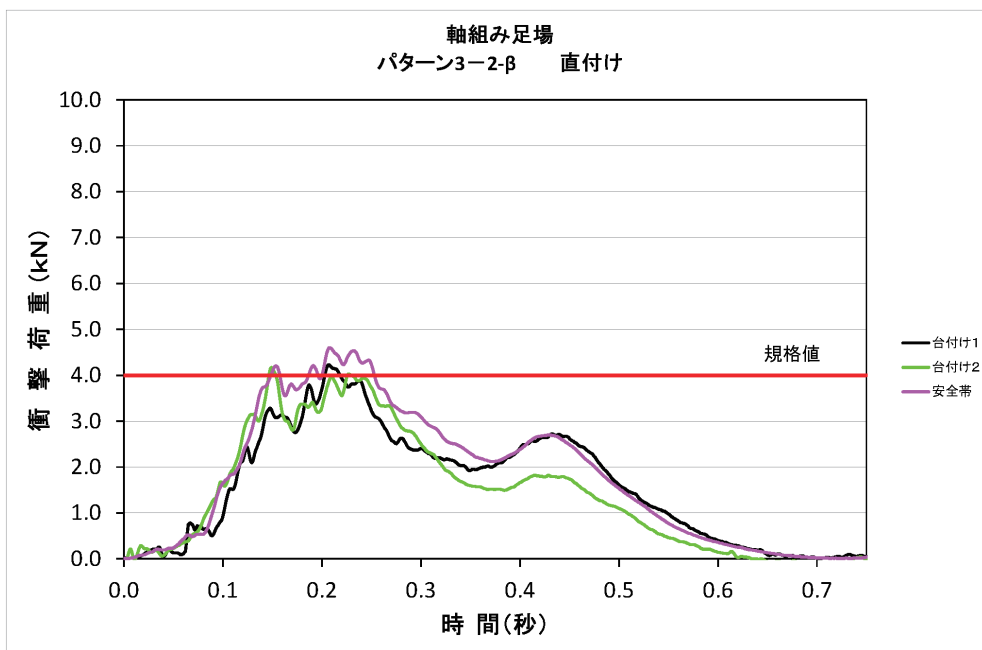


落下後

[コメント]

長スパン側でトルソーの吊り上げ位置がスライドレール接続部の条件でも、ブロック双方のストラップの成す角度が略水平状態になる。(落下前の写真参照)

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結 果	
	台付け 1側	台付け 2側
ブロックに加わる荷重 (最大値)	4.23kN	4.17kN
ストラップ繰り出し量 (制止後の値)	520mm	655mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	4.60N	
最大落下距離	3.4m	

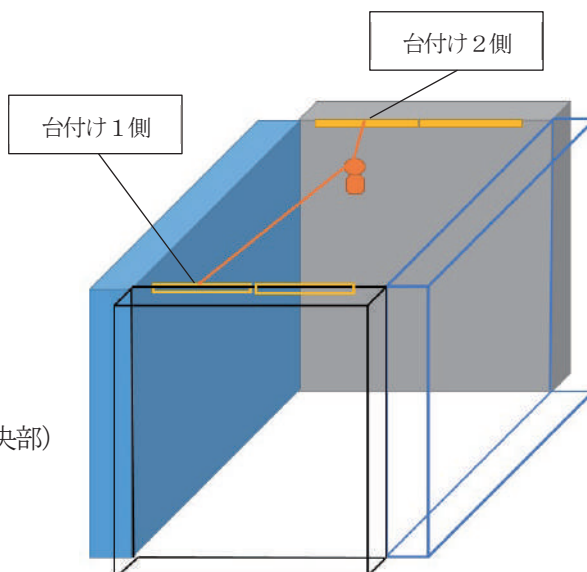
[コメント]

試験条件 3-2 と比較すると、連結ベルトを用いていないので最大落下距離は 3.2m (1.3m 少ない) となったが、二階床に到達 (衝突) する危険性が考えられる。

(8)パターン3-3-β

■試験条件

- ・長スパン側 10800 mm (1800×6 スパン)
- ・トルソー質量 85 kg
- ・トルソー吊り上げ高さ 6 m (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 無し
- ・ブロックの取付位置 (スライドレールの中央部)



試験条件の概略図 (詳細は図2-13)

■試験状態の写真



落下前

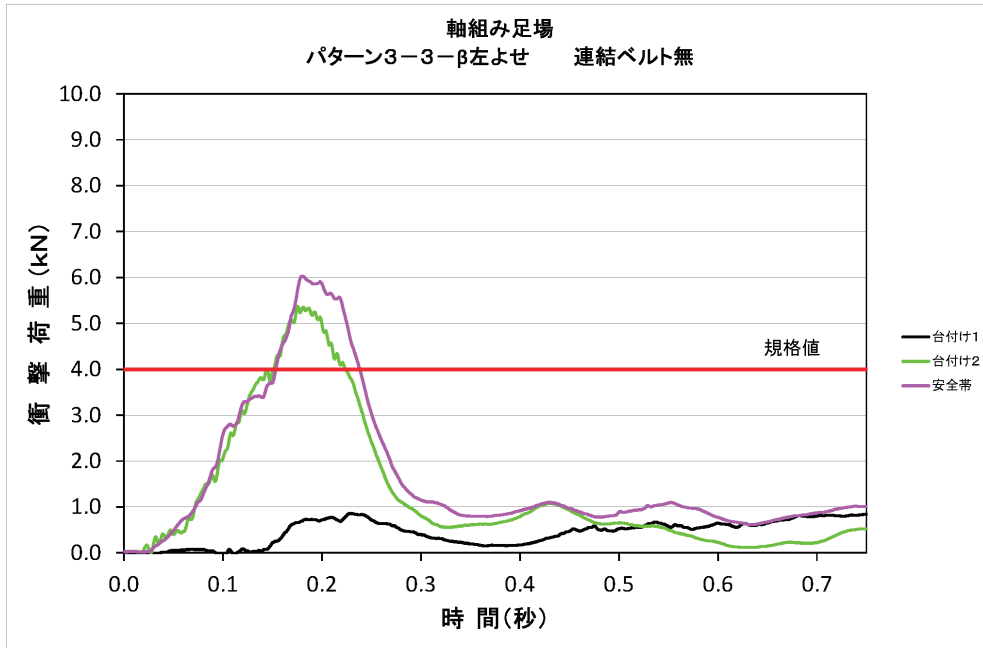


落下後

[コメント]

トルソーの吊り上げ位置を片側に寄せた状態においても、ブロック双方のストラップの成す角度は略水平状態になっている。(落下前の写真参照)

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結 果	
	台付け1側	台付け2側
ブロックに加わる荷重 (最大値)	0.86kN	5.37kN
ストラップ繰り出し量 (制止後の値)	1395mm	420mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	6.03kN	
最大落下距離	1.5m	

[コメント]

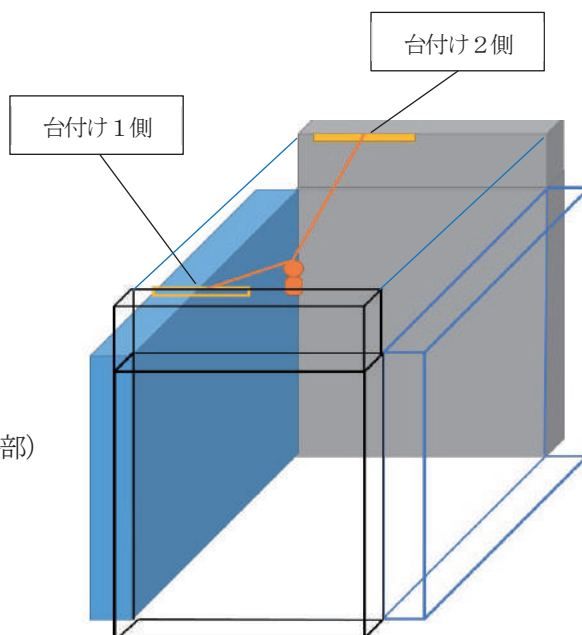
トルソーの吊り上げ位置を足場側に寄せることで、当該側のブロックのロック機能が速く作動することが判った。そのため、落下距離は1.5mとなったが、トルソーに加わる衝撃荷重は高くなった。

ストラップの繰り出し量に大きな差があっても、落下時のトルソーの姿勢は安定していたが、落下阻止後に台付け1側ブロックのストラップが大きく繰り出されたためトルソーが足場の側面に接触(衝突)した。

(9)パターン3-4-β

■試験条件

- ・長スパン側 10800 mm (1800×6 スパン)
- ・トルソー質量 85 kg
- ・トルソー吊り上げ高さ 6 m (小屋梁上)
- ・連結ベルト 無し
- ・ブロックの取付位置 (スライドレールの中央部)
- ・足場を一段増設



試験条件の概略図 (詳細は図2-12)

■試験状態の写真



落下前

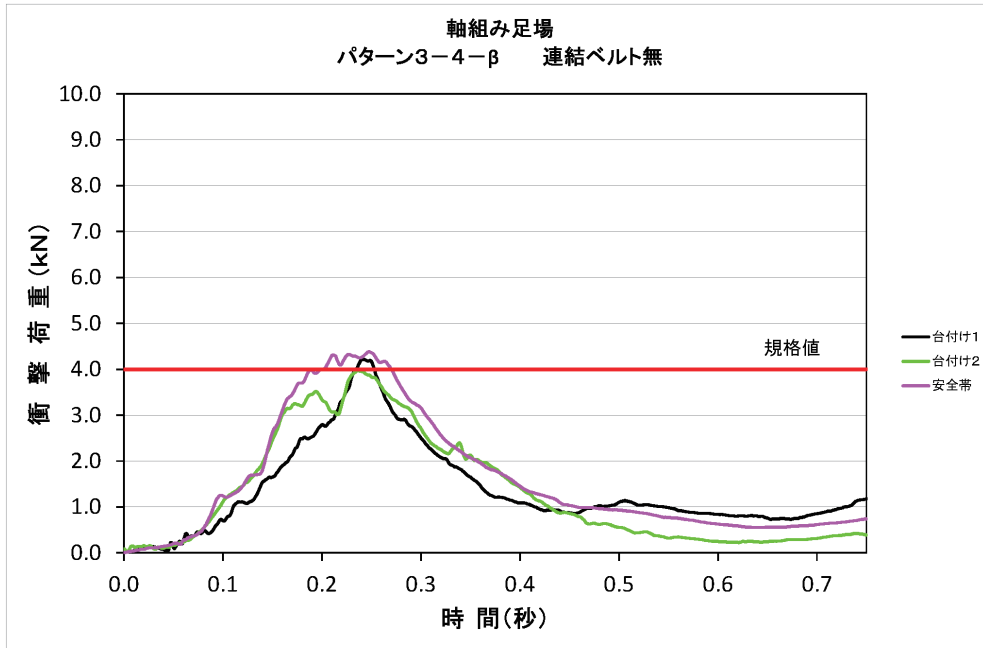


落下後

[コメント]

足場の建地を一段増設した位置にブロックを取付けたことにより、ブロック双方のストラップの成す角度が水平状態から若干角度がついている。

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結 果	
	台付け 1側	台付け 2側
ブロックに加わる荷重 (最大値)	4.22kN	3.97N
ストラップ繰り出し量 (制止後の値)	620mm	350mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	4.38kN	
最大落下距離	2.5m	

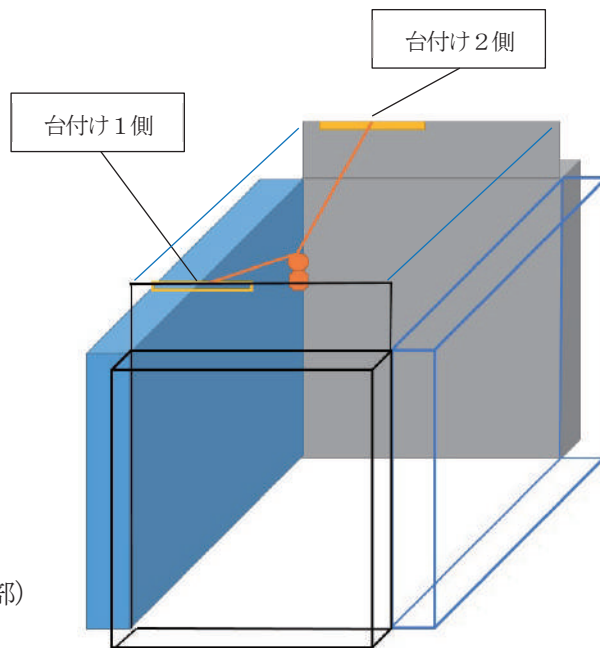
[コメント]

足場の建地を一段増設し高くしたことで、足場のたわみ量が増えトルソーに加わる衝撃荷重が低くなっていると思われる。(落下前の写真参照)

(10) パターン3-5-β

■試験条件

- ・長スパン側 10800 mm (1800×6 スパン)
- ・トルソー質量 85 kg
- ・トルソー吊り上げ高さ 6 m (小屋梁上)
- ・トルソー吊り上げ位置 長スパン側の中央部
- ・連結ベルト 無し
- ・ブロックの取付位置 (スライドレールの中央部)
- ・足場増設部 1側足場に変更



試験条件の概略図 (詳細は図2-13)

■試験状態の写真



落下前



落下後

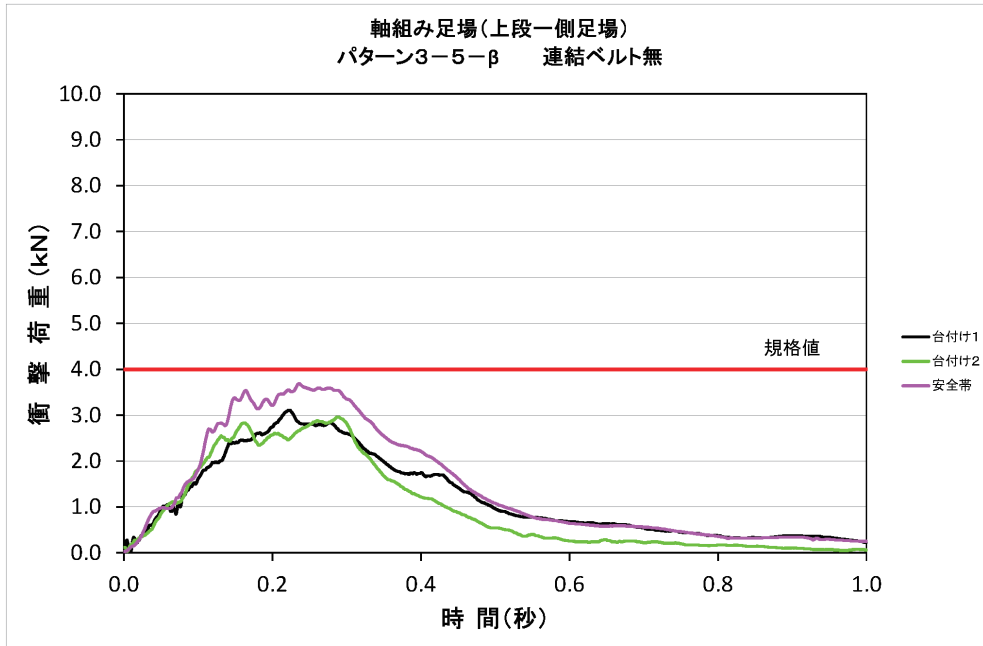


一側足場部の変形状態

[コメント]

足場の建地を一段増設した位置にブロックを取付けたことにより、ブロック双方のストラップの成す角度が水平状態から若干角度がついている。

■試験結果の荷重測定 (チャート)



■試験結果

項目	結 果	
	台付け 1側	台付け 2側
ブロックに加わる荷重 (最大値)	3.11kN	2.96N
ストラップ繰り出し量 (制止後の値)	635mm	460mm
トルソーに加わる荷重 (最大値)	3.69kN	
最大落下距離	3.2m	

[コメント]

一段増設した足場が一側足場であったため、落下阻止時に、その足場が大きく変形したことでトルソーに加わる衝撃荷重が減少したと思われる。足場とスライドレールは変形したが、亀裂や折損等の異常は認められなかった。

7) 試験結果のまとめ等

今回の試験は、二階床（地面からトルソーの脚部先端までの高さ 3m）および小屋梁上（地面からトルソーの脚部先端までの高さ 6m）の作業を想定し、それぞれの位置からトルソーを落下させたとき、トルソーに加わる衝撃荷重とその最大落下距離、および安全ブロックに加わる衝撃荷重とそのストラップの繰り出し量の測定を行った。この試験結果から、考えられる課題等について纏めた。

(1) 課題

① 最大落下距離について

二階床の高さを地面から 3m程度と仮定した場合、3 m以上の落下距離^{注1}では、作業者の足元が地面に到達（衝突）することになる。

一方、二階梁上の作業高さを地面から 6m程度と仮定した場合、落下距離が 3m以上であれば、二階床に足元が到達（衝突）することになる。

落下距離^{注1}：落下前のトルソーの位置から落下時の最下点の位置までの距離。
（フルハーネス等の伸びも含まれる）

② 実験時において自由落下距離を考慮すること（特に二階梁上の場合）。

今回の試験では、フルハーネスと安全ブロック（フック）との接続は、D 環に直接掛けした場合と、連結ベルトを介して掛けた場合の 2 パターンで行った。二階梁上からの落下試験で連結ベルトに接続した場合は、その接続箇所の位置がトルソーの足元付近まで下がった状態になった（P26 落下前の写真参照）。そのため、トルソーの自由落下距離^{注2}は長くなることになる。

自由落下距離^{注2}：落下後、安全ブロックのロック装置が作動するまでの距離。

③ 墜落阻止時に加わる最大衝撃荷重について

「墜落制止用器具の規格」では、ショックアブソーバに要求される耐衝撃性能がと規定されている（タイプ 1 の場合は 4 kN）。このことから、トルソーに加わる衝撃荷重についても「墜落制止用器具の規格」の規格値に適合させる必要があると考えられる。

今回実施した試験では、4 kN 以下を満たせているのは、2 ケースあるが、そのうち一つは、足場の最上段を一側足場にしたことによって、足場がたわみ、その衝撃荷重が抑えられたものがある。

なお今回実施した実験において、①から③の課題を全て満足したものは、足場の短スパン側（7200mm）にスライドレールを設置し、安全ブロックのフックをフルハーネスの連結ベルトに接続した条件のみであった。

（二階床からの墜落の場合は、安全ブロックの設置高さ比べ、トルソーの高さが低い
ため、安全ブロックのストラップにたるみが発生しないため、自由落下距離が短くなる（試験条件パターン 1-1 の写真参照）。

(2) 考察

様々な使用環境（作業高さ、足場条件等）を踏まえると、最大衝撃荷重を一定の荷重以下に抑えるためには、ショックアブソーバの利用は必須となる可能性が考えられる。

ショックアブソーバの取付け箇所は、それぞれの安全ブロック側または、フルハーネス側となるが、十分な検証が必要であると考えられる。

次に落下距離を抑えるには、連結ベルトを用いずに、安全ブロックのフックを直接フルハーネスに接続することで自由落下距離を短くする方法が考えられる。

また、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で、安全ブロックのストラップの繰り出し長さを短くできる。

下図は、「安全帯構造指針」に規定されている方法で、安全ブロックのストラップ長さと落下距離の関係を確認したものである。

この結果から、ストラップの長さが長いほど、落下距離が長くなる傾向を示している。

このことから、安全ブロックは、作業に支障がない程度のストラップ長さを選定することが有効であると考えられる。

また、スライドレールは足場の短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の有効長さが短い製品を選択できる可能性が考えられる。

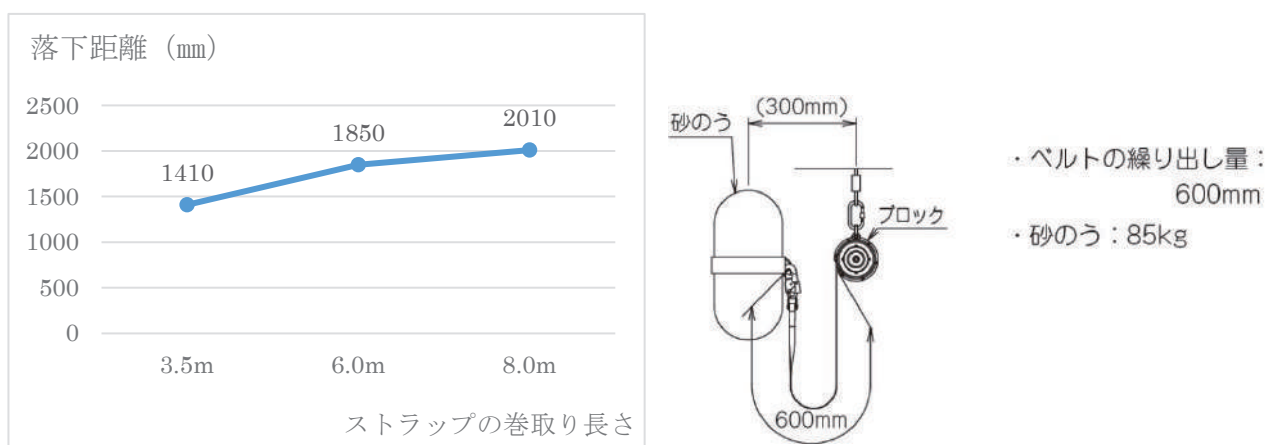


図 ストラップ長さと落下距離の関係

第3章 作業標準（案）の作成

実験結果を基に簡易的な作業標準（案）を作成した。具体的な内容は次のとおりである。

1. 足場の設置

スライドレール式安全ブロック工法を行う足場については足場先行工法により行い、原則として全周囲2側足場を組み立てること。[写真3-1]



写真3-1

2. 安全ブロック等の設置について

ア レールの設置

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、幅1.8m以内の間隔で建地の緊結部付支柱の緊結部に差し込むことにより、堅固に取り付けること。[写真3-2]



写真3-2

イ 車輪の取付

緊結部付レールには当該レールの幅に合った専用の車輪を取付け、設置後はレール端部には確実に抜け止めを行うこと。

スライドレールからの車輪の抜け止めはレールへの端部に堅固に取り付ける方法により行うこと。[写真3-3]

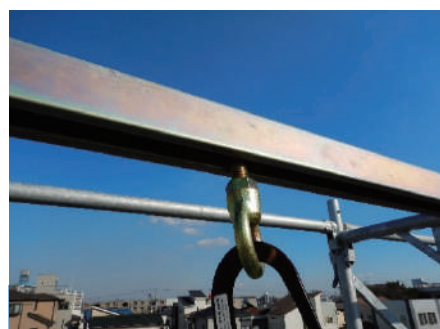


写真3-3

ウ 安全ブロックの設置



ウ 安全ブロックの設置

連続したスライドレールに取り付ける安全ブロックは2個までとし、車輪の輪に確実に取り付けること。

安全ブロックの選定においては、当該足場における作業範囲に合わせてストラップの長さを極力短いものを選定するなど停止距離が短いものを選定すること。[写真3-4]



写真3-4

エ 安全ブロックのフックの取付

安全ブロックのフックに関しては2本のベルトの先端のフックをD環、リング等により固定し、一体して使用すること。

3. 作業体制（2階床上 3m）

ア 墜落制止用器具との接合

足場の作業床上において、安全ブロックのフックと作業者の墜落制止用器具に接続されたD環、あるいは連結ベルトを確実に接合する。

なお、墜落制止用器具のランヤードと連結して使用しないこと。

イ 建築部材の取付

梁等の建築部材の搬入はクレーン若しくは床上から手渡しの際のいずれかの方法により行い、所定の取付位置まで誘導し、梁上において上記アの措置をした作業員において取り付け作業を行う。[図3-1]

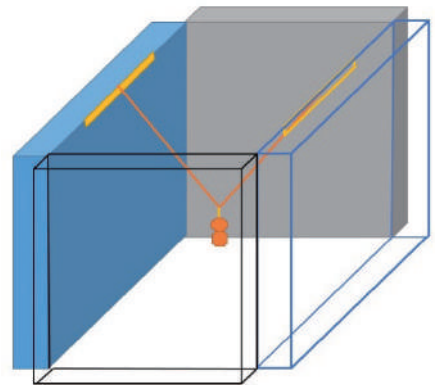


図3-1

※1 作業体制における留意事項

軸組作業において、足場上で作業するに当たっては手すり等の墜落防止措置が講じられている状態で作業し、梁上で作業する等足場の作業床上で作業することが困難な場合において安全ブロックを使用することとする。

作業者が使用する墜落抑止用器具は原則フルハーネス型を使用すること。

安全ブロックのベルトとの接合は足場の作業床上で行い、梁等の上での接合（掛け替え）は行わないこと。

作業者はレールの稼働範囲内で作業することを原則とすること。

※2 本作業標準は、足場の短スパン側（7200mm）にスライドレールを設置し、安全ブロックのフックをフルハーネスの連結ベルトに接続し、高さ3m（二階床）から墜落させた場合（試験条件1-1）を条件として限定し作成したものである。

それ以外の条件（長スパン側等）では、最大落下距離、墜落阻止時に加わる最大衝撃荷重値等について考慮し、適切な対策を講ずる必要がある。

第4章 今後の課題

木造家屋等低層住宅建築工事において、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、有効かつ具体的な対策が示されていない状況である。

そこで平成30年度においては、新しい墜落防止対策の一つであるスライドレール式安全ブロック工法の効果・有効性について、実物大試験を行って確認を行った。

その結果、今回行った実験の範囲では、いずれの場合も地面への人体ダミー（トルソー）の接触はなく、足場の倒壊もなかったことから、同工法が墜落防止対策として、有効なものとして利用できる可能性のあることが確認された。

今後は、同工法に用いる足場、安全ブロック、スライドレール、ハーネス等の仮設機材・個人用保護具の構造要件と、これらの機材・保護具の適切な組合せについて明らかにし、同工法の利用者が理解できるよう整理する必要があると考えられる。

機材・保護具の適切な組み合わせを明らかにするにあたっては、墜落制止時の最大衝撃荷重と最大落下距離を踏まえた検討が特に重要となる。

この点、同工法で使用するスライドレールや、それを取付ける足場については、墜落制止時の衝撃荷重により、倒壊に至らないことが重要であるが、例えば足場の剛性を高めると、墜落制止時の最大落下距離が短くなる一方、最大衝撃荷重が増加することが想定される。足場の剛性が低い場合は、この逆の現象が生じることが考えられる。

このほか、墜落直前の利用者の作業高さや安全ブロックの設置高さとの関係、ショックアブソーバーの利用の有無、連結ベルトの構造要件など、これら様々な要因が組み合わさった上で、最終的な墜落制止時の最大衝撃荷重と最大落下距離が決まることになる。

今後は、実物大試験のみならず、同工法で使用する機材・保護具の性能を適切に評価するための実験・検討を重ねていくことが望まれる。

参考資料1 宗像委員提供

「わかりやすい木造住宅建築のリスクアセスメント」より手順書例抜粋

建方工事作業手順例

作成年月日	平成 年 月 日	会社名	職長名
工 事 件 名	工 事 作業予定		月 日～ 月 日
作業に必要な資格	木造建築物の作業主任者、クレーン運転者、玉掛け者、足場作業主任者		作業員氏名
使用する主な機械工具	クレーン、玉掛け用具、電動工具、エア工具、はしご、脚立		
使用する保護具	ヘルメット、安全帯		
作 業 の 順 序		安 全 の ポ イ ン ト	
準 備 作 業	1. 建方作業前の現場周辺の点検 2. 朝礼の参加、ミーティングの実施 3. 移動式クレーンの設置報告書の提出 4. 移動式クレーン、玉掛け用具、先行足場、 工具の始業点検	1 仮置きされた資材の整理・整頓の確認。 2-1 作業手順、作業の役割分担等の確認・有資格者(移動式クレーン、 玉掛け者、木造建築作業主任者、足場作業主任者)の確認 2-2 年少者、高齢者、高血圧等既往症疾病者の確認と適正配置 2-3 服装、保護具(ヘルメット、安全帯、防じんマスク・メガネ等)の確認 3 稼動していない時のフックは上限の位置まで巻上げておくか、 旋回フレーム等に固定しておく。 4-1 点検・確認は担当者を決めて実施する。 4-2 移動式クレーン運転者の免許証の確認。 (有効期限切れ、または不携帯の場合は作業中止) 4-3 足場は手すり等の墜落防止措置の有無を確認する。	
	本 作 業	1. 建方建材の搬入、配置 2. 土台、大引及び根太、下地合板の敷込み 3. 1階軸組(柱、桁、胴差、梁等) 4. 2階墜落防止用安全ネットの設置 5. 2階軸組(柱、桁、胴差、梁等) 6. 小屋墜落防止用安全ネットの設置 7. 下屋小屋組(束、棟木、母屋等) 8. 下屋屋根組(垂木、野地、破風、鼻隠等) 9. 大屋根小屋組(束、棟木、母屋等) 10. 大屋根屋根組(垂木、野地、破風、鼻隠し等)	(共通事項) ・ 安全通路を確保する(作業中も整理・整頓を励行)。 ・ 荷揚げした材料は落下しないように結束する。 ・ 合図者は作業全体の見通しの効く位置で誘導する。 ・ 墜転落の防止措置が行われてから梁上に登る。 ・ 安全ネットは事前に準備・確認・点検を行い現場に搬入する。 ・ 強風、大雨等の悪天候時の作業中止 ・ 梁・桁上の作業は安全帯を着用する。 ・ 吊荷の取込み作業は安全帯を着用する。 ・ 高所に野積みする部材は緊結する。 ・ 長尺物、ばら物の玉掛けは、荷を結束してから吊り上げる。 ・ 脚立は平坦な場所で、開止めを掛けて使用する。 ・ 脚立はこまめに移動し、無理な作業姿勢はしない。 (クレーン作業) ・ クレーンの運転、玉掛けは有資格者が行い、合図は合図者を指名する。 ・ クレーンはアウトリガーを最大に伸張り堅固な敷板を使用する。 ・ 吊荷は一旦地切を行い、横吊、一本吊はしない。 ・ 吊荷の下に作業員を立入らせない。 ・ クレーンの運転者は荷を吊ったままで運転席を離れない。 ・ 路上で作業を行う場合は誘導者を配置する。
後 始 末 作 業		1. 残材、工具の片付け、清掃 2. クレーンの搬出 3. 元請との連絡調整	1-1 産業廃棄物は分別して排出し、未使用資材は持帰る。 1-2 作業終了時は安全確認を行う。 (火気始末、電源の抜取り、分電盤・出入口ゲートの施錠の確認) 2 建設機械の搬出入には、監視人等を配置する。 3 進捗状況を報告し必要な指示を受ける

出典：一般社団法人日本木造住宅産業協会

参考資料2 栗山委員提供

T B上棟システム一括発注方式 作業手順マニュアル

1. 検地（監督者の安全管理業務代行）・・・配置図と案内図 検地の写真

- 足場トラック 搬入道路と配置場所
- 構造材搬入ユニック車の搬入道路と配置場所
- ドラゴン設置場所
- ガーター設置
- 水平ジブクレーン設置場所
- ラフタークレーン設置場所
- 仮設トイレ・仮設電柱・仮設水道・仮囲い・ゲートの配置場所
- 電線防護管の手配
- 地盤の確認と養生（鉄板・プラシキ等）



2. 基礎工事

- 基礎工事業者と打合わせ
- アンカーボルト施工方法（定規方式と田植え方式）
- 柱脚金物の場合は金物メーカーと元請と3社で打ち合わせ

【過去の上棟工事でのトラブル説明】

※ 基礎工事の分離発注での基礎レベルとアンカーボルトの精度のトラブル説明

「型枠工事・配筋工事・生コン打設工事に分離」

※ 鉄骨の基礎のアンカーボルトの精度は1mm以下・木造の精度は約 mm以下

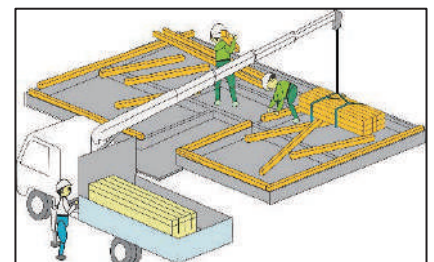
- 埋め戻し工事の地盤の整地転圧の打ち合わせ
- ※ 足場敷盤・PPシートの設置のため基礎周辺の整地は水平に転圧してもらう。（プレートランマーで整地・転圧してもらう）
- 1床先行できるよう基礎に水抜き穴を設けてもらう。

3. 先行配管

- 埋め戻し工事の地盤の整地転圧の打ち合わせ
- 足場敷盤・PPシートの設置のため基礎周辺の整地は水平に転圧してもらう。（プレートランマーで整地・転圧してもらう）

4. 土台敷き

- 造作大工職が施工（1～2人）
- 1階床先行の要請
- 基礎の水抜き穴があるか確認する。



- 土台と1階床の搬入（プレカット会社ユニック車1人）
- 一括発注の安全管理業務代行で搬入経路や日時、スクールゾーン、ガードマン手配など注意事項について多能工フレーマーとプレカット配送会社の担当者と連絡打合わせする。
- 造作大工職と土台、1階床施工完了の連絡・確認。

- 1階床のシート養生

- ※ ツーバイシートの例

- 番付や開口箇所が見えるのでツーパーシートを要望する。

- ※ ブルーシートの例

- **【注意事項】**

- 床の無い浴室箇所が見えなくなって落ちる・危険。
- 番付が見えなくなってしまう。



5. PPシートと根がらみ足場

- 女子積算アシスタント2名で施工。
- 必ず根グイを入れ打ち込み補強する。
- 基礎周辺の整地・転圧の確認。

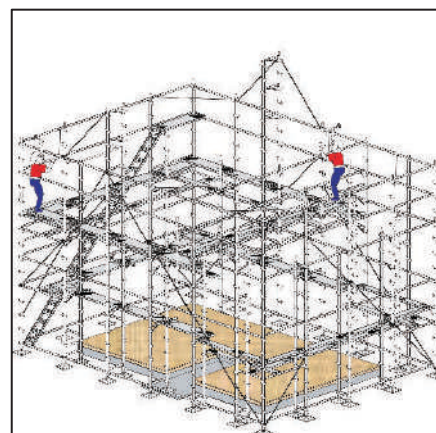
- ※ 元請がPPシートを張ると整地・転圧がされていない場合が多いため足場の設置が困難で不安定となり足場が揺れる原因となる。

- ※ 凹凸のある地盤のPPシートでのジャッキベースの設置は、シートを切り開けて盤慣らしをするため生産効率が大幅に低下する。



6. 先行足場組立工事

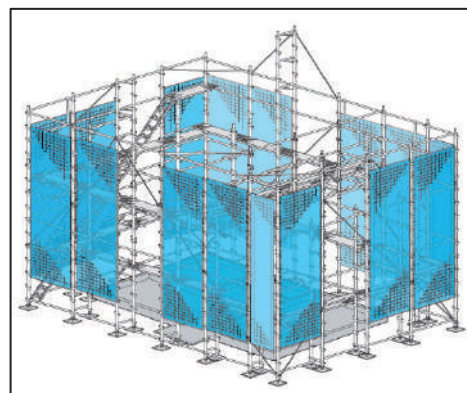
- 男子多能工フレーマー2名で施工。
- 根グイが入っているか確認する。
- 上棟作業用足場を組み立てる。
- 中間つなぎ・ダブル火打ちで補強を行う。
- ※ 道路を使用する場合は必ず道路使用許可とガードマンの配置を行う。
- ※ 足場組立作業主任者の資格者である多能工フレーマーの作業指揮のもと行う。
- ※ 作業中は足場組立作業主任者の作業中看板の掲示を行う。
- ※ 作業終了後は足場の安全表示看板を設置する。



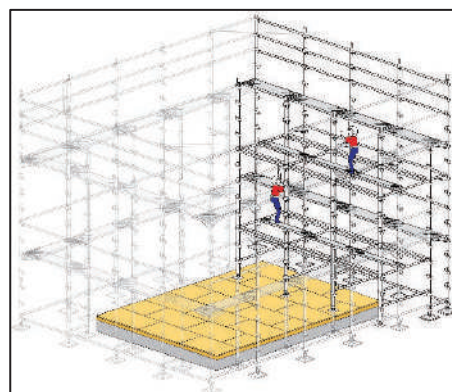
- 先行下屋足場を施工

- ※ つり足場ではなく支柱を立ち上げるやり方。
- ※ ブロックレールを設置することができる。

- 先行メッシュシートを設置。
- ※ 1,800 ピッチ標準・役物はコーナーに設計。コーナーの支柱はゼロクサビで2本組補強にする。
- ※ 二側足場の外側の支柱は1,800ピッチ。内側の支柱を細かく(900と900、1200と600)等に割付ける。
- ※ 中央部は風抜けのためシートは開けておく。



- 荷受架台組立て工事。
- ※ 「荷受架台工法」とは、構造材を立体的屋台方式に配置し、上棟作業を円滑に行うために組立てることを目的とする。
- ※ 先行足場組立時に並行して荷受架台を最上段まで完成した状態で組立てる。
- ※ 内荷受けが基本設計とする。
- ※ 1階床先行の上に支柱脚部を立てるときはバタ角で補強する。
- ※ 1スパン2tの場合、支柱8本、布材8本で設計する。

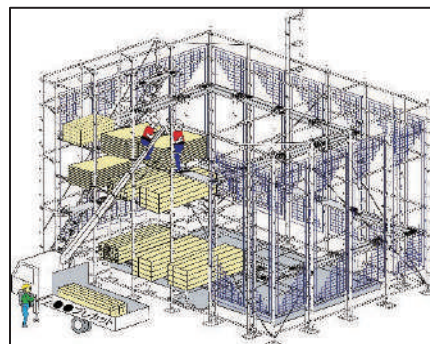


- ※ 道路を使用する場合は必ず道路使用許可とガードマンの配置を行う。
- ※ 足場組立作業主任者の資格者である多能工フレーマーの作業指揮のもと行う。
- ※ 作業中は足場組立作業主任者の作業中看板の掲示を行う。
- ※ 荷受架台は50本ぐらいの布材を使用するため、先行足場の軒上手すりや中さん手すり等を30本ぐらい使用する。20本は持ち込み使用する。

7. 荷受け作業（構造材搬入）

- 男子多能工フレーマー2名とプレカット配送会社の運転手1名で施工。
- 朝一での構造材荷受けが基本。（昼荷受け、午後荷受けは例外とする。）

- 4t車1台30分を目安とする。
- ブルーシート養生をする場合はトラック荷台で行ってから荷揚げする。
- 必ず安全ブロックとフルハーネス安全帯を使用して作業を行う。
- スライドレールは別途マニュアルに基づいて設置しておく。



- ※ 玉掛け、玉外しは玉掛け技能資格をもつ多能工フレーマーが行う。
- ※ ユニック運転操作は小型移動式クレーンの資格者である運転手または多能工フレーマーが行う。
- ※ 道路を使用する場合は必ず道路使用許可とガードマンの配置を行う。

- ※ 足場組立作業主任者の資格者である多能工フレイマーの作業指揮のもと行う。
- ※ 作業中は足場組立作業主任者の作業中看板の掲示を行う。

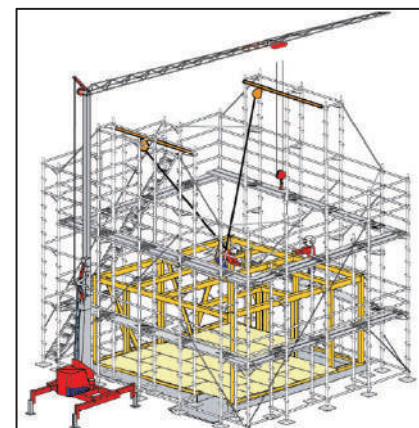
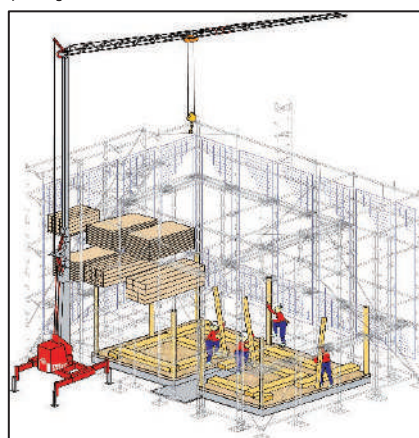
8. 住宅用電動クレーン（ドラゴン）の設置

- 多能工フレイマー2名で設置を行う。
- 地盤養生を確認し、アウトリガーを最大に張り出す。（3m）
- ※ 最大限張り出せない場合はトラックに緊結してカウンターウェイトにする。
 - 可搬式のため通行上、ドラゴン積載トラックが邪魔になる場合は取り外す。
 - 足場の中にアウトリガーを設置し、足場部材を取り外した場合は必ず復元する。
 - 仮設電柱より5m以内に設置する。（電圧低下の防止）
 - 仮設電柱が100V30Aであるか必ず確認する。
 - 必ずアースを設ける。
 - マストロックを必ずセットし、格納時は必ず解除して格納する。
 - 架空電線防護管の設置を確認する。
- ※ 強風時はマストブレーキがかかっているか必ず確認する。
- ※ 道路を使用する場合は必ず道路使用許可とガードマンの配置を行う。
- ※ 玉掛補助具の天秤、吊りクランプ、ベルトスリングを点検、確認する。

9. 1階構造躯体組立て工事

- 多能工フレイマー4名と統括安全管理代行1名の立会いのもと行う。
- 上棟作業中看板を掲示する。
- 使用する工具、機械を点検、確認する。
- スライドレールに安全ブロックを取付ける。
- 荷受架台上に立体的屋台方式に配置した2階梁を1階床上に番付に沿って間配りを行い配置する。
- 軽い梁は人力で配置し、重量物の梁はドラゴンでつり上げて配置する。荷受架台上に立体的屋台方式に配置した1階柱を1本ずつ引き出して、人力で運搬し、番付に沿って建て込む。
- 住宅用電動クレーン（ドラゴン）を使用してオペレーターが玉掛作業を行いながら梁をつり上げ建て込む。
- 梁の建て込みはハーフプリセットを行いながら建て込む。

- ※ 先行足場を使用し、シングル安全ブロックとフルハーネス安全帯を使用して外周の梁を1周組み立てることを基本とする。
- ※ 通行上、二側ブラケット足場を標準とする。ただし、二側足場の場合は支柱の外側を通行する。（例外）
- ※ 中側の柱にかかる、はじめの2～3本の梁は脚立を使用して組み立てを行う。



- ※ 中通りの梁が組みあがったらダブル安全ブロックとフルハーネスを使用して梁上に上がり残りの梁の建て込みを行う。
 - ※ ドリフトピンは打忘れが起きないように梁を収めてすぐ打ち込むことを原則とする。
 - ※ 階段開口部には布材と踏板を利用して開口部をふさいでおく。
 - ※ 吹抜開口部は、床の高さに内部ステージ足場を組上げて開口部をふさいでおく。
 - ※ 木建作業主任者の資格者である多能工フレーマーの作業指揮のもと行う。
- 仮筋交いで固定しながら組み立てを行う。

10. 1階躯体のひずみ直し

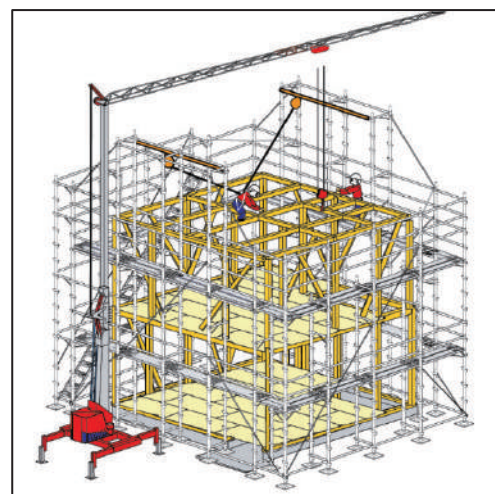
11. 2階床の施工

- 多能工フレーマー4人でシングルハーネスを使用して施工を行う。
- 荷受架台上に立体的屋台方式に配置した2階床材を取り出して水平移動で施工を行う。
 - ※ 上下移動の作業は安全ブロックからハーネスを外してしまうため原則禁止とする。
- 床の釘打ちは定規を用いて施工する。
 - ※ コンプレッサーの圧力を調整し、釘のめり込みに注意する。



12. 2階構造躯体組立て工事

- ※ 1階構造躯体組立て工事と同じ。
- ※ 母屋束・母屋材は小屋梁が半分組み上がった程度で移動させる。
- ※ 構造材がなくなった荷受架台から解体し、2階床施工する。
- ※ ドリフトピンは打忘れが起きないように梁を収めてすぐ打ち込むことを原則とする。



13. 2階躯体のひずみ直し。

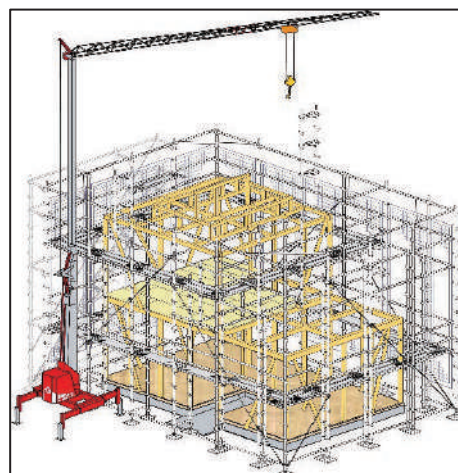
- 頭つなぎを設置して安全ブロックを付け替える。
- 頭つなぎはショート火打で補強を行う。

14. 小屋床先行の施工

- 頭つなぎに取付けた安全ブロックをフルハーネス安全帯に取付けて施工を行う。
- 荷受架台上に立体的屋台方式に配置した小屋床材を取り出して水平移動で施工を行う。
※ 上下移動の作業は安全ブロックからハーネスを外してしまうため原則禁止とする。
- 床の釘打ちは定規を用いて施工する。
※ コンプレッサーの圧力を調整し、釘のめり込みに注意する。

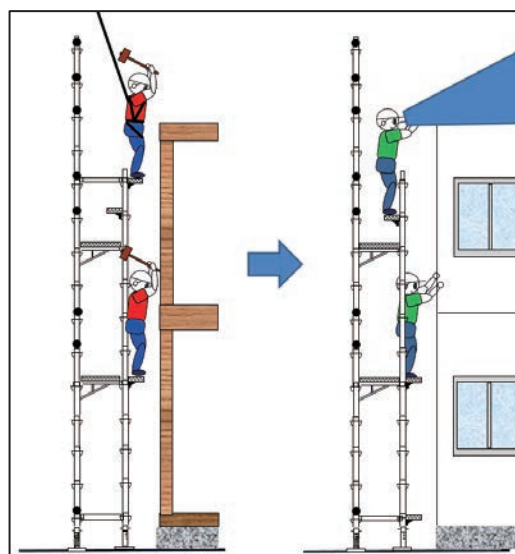
15. 母屋組

- 頭つなぎに取付けた安全ブロックをフルハーネス安全帯に取付けて施工を行う。
- 母屋組が終了したら十字頭つなぎを設置し、足場を補強し、安全ブロックを撤去する。
※ ドリフトピンの打込みをすべて確認する。
※ クモ筋は次工程の大工職が行う。
- 垂木と野地、内部造作材は翌日搬入とする。
※ 次工程の造作大工職と監督と打合わせをしておき、プレカット会社に材料の搬入日時の連絡調整を行う。
※ 当社手配の荷揚げ外注業者が材料の荷揚げを行う。
※ 荷受架台の布材は解体して軒上手すりと中さん手すりに使用し、先行足場を完成する。
- 上棟用階段から仕上足場用階段に組替えを行う。
- 破風取付けや瓦設置のため、上棟用足場から軒先用足場へ組替えを行う。
- 足場の完成検査を行い軒先用足場を引渡す。



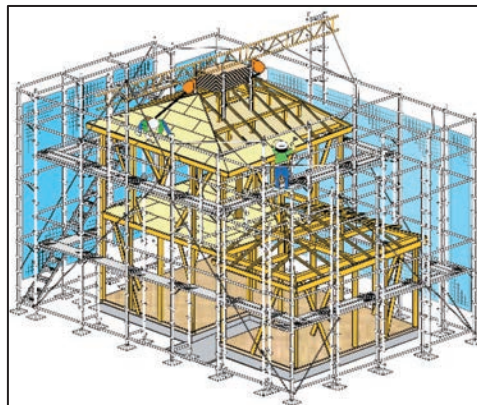
16. ドラゴンの格納・撤去

- 母屋組に並行してドラゴンの格納・撤去を行う。
- 現場の中と前面道路の清掃を行って、現場を施錠する。



17. 屋根下地作業（造作大工職）

- 頭つなぎに親綱・子綱を設置し作業を行う。

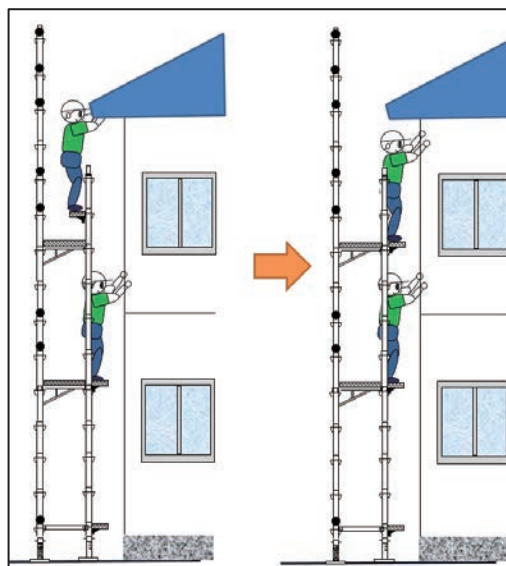


18. 屋根仕上げ作業

- 頭つなぎに親綱・子綱を設置し作業を行う。

19. 軒先作業用足場から仕上作業用足場へ組替え

- 屋根仕上げ作業終了後は軒先作業用足場から軒天作業がしやすい仕上作業用足場へ組替える。
- ※ 外壁作業がしやすい二側ブラケット足場を標準とする。
- ※ 二側足場の場合は外壁作業がしづらい。



- 屋根つなぎの完成（屋根圧縮・切妻の場合は破風圧縮を取付ける。）
- ※ 壁つなぎ、控え外されてしまうため使用が困難。
- ※ 外壁の圧縮材は外壁作業で外されてしまうため使用が困難。
- ※ 強風時は外壁に穴をあけてしまい外されてしまうため使用が困難。
- ※ 屋根つなぎと根入れ式ジャッキを使用した場合は、壁つなぎと同等の強度を持つためメッシュシートを外さなくても足場の倒壊がなく安全。
- 元請会社へ足場の組替え完了報告書を提出する。

参考資料3 建災防「木造家屋建築工事の作業指針」

作業工程	作業内容	作業場所	工具・その他	作業上の注意点	
(1)	足場の設置	給排水設備の先行配管をし、地盤均しをしてから、足場を組立てる。	・地上 ・足場の作業床の上 ・足場鋼管上	・ハンマー ・ラチェットレンチ	・部材は重いので、運搬する際に腰を痛めないよう注意する。 ・保護帽、安全帯を装着し、高所作業では、安全帯を使用する。 ・建方用資材は、足場設置の邪魔にならない箇所に置く。基礎の外周から1.5m程度は離す。
	土台の敷き込み	基礎の上に土台を置きアンカーボルトで固定する。 大引、床束、火打ちを設置後に、防腐、防蟻処理をする。根太の取付けと発泡ポリエチレン系の断熱材を取付ける。	・地上	・電動ドリル ・電動丸のこ ・ラチェットレンチ ・スパナ ・バール ・かけや	・部材は長く重いので、運搬する際に腰を痛めないよう注意する。複数の人で声を掛け合い運ぶ。 ・アンカーボルトの太さに合わせて垂直に穴をあける。 ・ボルトが穴に通るように土台を置き、アンカーボルトをしっかりと締める。土台を置くときに指をはさまれないように注意する。 ・電動工具は正しく取扱う。 ・断熱材を踏み抜かないように注意する。
(2)	1階床下地の合板張り	根太の上に柱、間柱部分を予め切欠いた合板を接着剤を併用するなどして張る。釘打ちをして仮作業床を確保する。ここまです建方の前に施工し完了させる。	・地上 ・根太の上	・げんのう ・電動丸のこ	・床下地合板を張る前に防蟻処理が完了していない場合は、下地を一部仮止めしておく。 ・根太の上はできるだけ歩かないようにする。歩くときは足の踏外しに注意する。 ・断熱材を踏抜かないように注意する。 ・電動工具は正しく取扱う。
(3)	1階柱、胴差し、梁の組立て	柱を土台に建込んでから、胴差し又は梁をつり込み組立てる。 柱と胴差しまたは梁を地組して仮止めし、これをつり込み組立てる。	・内部床上 ・外部足場の作業床上 ・内部床の脚立(足場)上	・かけや ・げんのう ・ラチェットレンチ ・スパナ	・柱を建起こした後は、上部に仮筋かいを取付けて、柱の自立を確保する。 ・玉掛けはしっかり行う。部材を傷つけたり、折ることがないように配慮した玉掛けをする。 ・つり上げ中に地組みした部材が落下することがないように注意する。つり荷の下は立入り禁止にする。 ・脚立(足場)を開口箇所周辺で使わない。また、脚立(足場)の天板に立って作業をしない。 ・部材が長尺になるので、介錯綱を設ける。 ・足場作業床から身を乗出したりするなど墜落の危険のある作業では、安全帯を必ず使用する。
	安全ネットの取付け	胴差し、梁下に墜落防止用安全ネットを取付ける。	・内部床上 ・外部足場の作業床上 ・内部床の脚立(足場)上	・安全ネット及びその取付け金具 ・安全ネット取付け専用治具	・梁や胴差しの上にもたがったりした取付けをしない。 ・脚立(足場)を開口箇所周辺で使わない。また、脚立(足場)の天板に立って作業をしない。
(4)	2階床下地の合板張り	根太を取付け、柱部分を切欠いた合板を釘打ちとともに、接着剤併用で敷く。	・根太に仮敷きした床上 ・敷き終わった合板の上	・げんのう ・バール ・電動丸のこ	・床張り前に全ての開口部への安全ネットが取付られているか確認する。 ・安全ネットのない胴差し、梁、根太上は歩かない。 ・電動工具は正しく取扱う。

作業工程	作業内容	作業場所	工具・その他	作業上の注意点	
(5)	2階柱、桁、梁の組立て	<ul style="list-style-type: none"> 柱を建込んでから桁又は梁をつり込み組立てる。 柱と、桁又は梁を地組して仮止めし、これをつり込み組立てる。 	<ul style="list-style-type: none"> 内部床上 外部足場の作業床上 内部床の脚立(足場)上 	<ul style="list-style-type: none"> かけや げんのう ラチェットレンチ スパナ 	<ul style="list-style-type: none"> 玉掛けはしっかり行う。部材を傷つけたり、折ることがないように配慮して玉掛けをする。 つり上げ中に地組みした部材が落下することがないように注意する。つり荷の下は立入り禁止にする。 脚立(足場)を開口箇所周辺で使わない。また、脚立(足場)の天板に立って作業をしない。 部材が長尺になるので、介錯網を設ける。 足場作業床から身を乗出したりするなど墜落の危険のおそれがある作業では、安全帯を必ず使用する。
	安全ネットの取付け	<ul style="list-style-type: none"> 桁、梁の下の開口部には、墜落防止用安全ネットを取付ける。 	<ul style="list-style-type: none"> 内部床上 外部足場の作業床上 内部床の脚立(足場)上 	<ul style="list-style-type: none"> 安全ネット及びその取付け金具 安全ネット取付け用専用治具 	<ul style="list-style-type: none"> 桁、梁の上にもたがったりした取付けをしない。 脚立(足場)を開口箇所周辺で使わない。また、脚立(足場)の天板に立って作業をしない。
(6)	桁、梁上への作業床設置	<ul style="list-style-type: none"> 小屋組み作業の足を確保するため、桁、梁の上に合板、足場板を敷き、作業床を確保する。 	<ul style="list-style-type: none"> 桁、梁に確保した作業床上 	<ul style="list-style-type: none"> げんのう バール 	<ul style="list-style-type: none"> 作業時、移動時に墜落しないよう安全ネットが張られていることを確認する。 桁、梁上に作業床を敷き、仮固定する。
	小屋組み(束、棟木、母屋)	<ul style="list-style-type: none"> 梁の上に束を建込み、棟木、母屋等を組立てる。 又は棟木と束、母屋と小屋束を地組みして、つり込み組立てる。 	<ul style="list-style-type: none"> 仮作業床の上 外部足場作業床上 	<ul style="list-style-type: none"> かけや げんのう ラチェットレンチ スパナ 電動丸のこ 	<ul style="list-style-type: none"> つり込み中は、下方を立入り禁止とする。 足場作業床から身を乗出したりするなど墜落の危険のおそれがある作業では、安全帯を必ず使用する。 電動工具は正しく取り扱う。
(7)	下屋の小屋組み、たる木の取付け、野地板張り	<ul style="list-style-type: none"> 下屋部の胴差し、梁上に合板、足場板を敷き、作業床を確保する。 下屋の小屋組みをする。 破風、鼻隠し、野地板を張る。 	<ul style="list-style-type: none"> 下屋の仮作業床の上 外部足場の作業床の上 	<ul style="list-style-type: none"> げんのう ハンマー バール ラチェットレンチ 電動丸のこ 	<ul style="list-style-type: none"> 作業時、移動時に墜落しないよう安全ネットが張られていることを確認する。 桁、梁上に作業床を敷き、仮固定する。 墜落の危険のおそれがある作業では安全帯を使用する。 野地板は下から上に張る。 電動工具は正しく取り扱う。
(8)	大屋根のたる木の取付け、野地板張り	<ul style="list-style-type: none"> 棟木から母屋上にたる木を取付ける。 破風、鼻隠し、野地板を張る。 	<ul style="list-style-type: none"> 仮作業床の上 小屋組みの上 外部足場の作業床上 	<ul style="list-style-type: none"> げんのう バール 電動丸のこ 	<ul style="list-style-type: none"> 墜落の危険のおそれがある作業では安全帯を使用する。 野地板は下から上に張る。 電動工具は正しく取り扱う。