

建築物の解体工事における躯体の不安定性に起因する災害防止に関する研究

Study on accident prevention caused by instability of building frame in demolition work

高橋弘樹*1, 日野泰道*1, 大幢勝利*2, 高梨成次*1, 堀智仁*1

建設安全研究グループ*1 研究推進・国際センター*2

■TAKAHASHI Hiroki, HINO Yasumichi, OHDO Katsutoshi, TAKANASHI Seiji and HORI Tomohito

建築物の解体工事において、墜落・転落および崩壊・倒壊に関する災害が多く発生している。解体工事では、不安定になった躯体に、墜落制止用器具の取付設備を設置しても、安全に墜落制止できるかわからないということがある。一方で、解体中に不安定になった外壁が倒壊して、作業者が下敷きになるという災害が発生している。本プロジェクト研究では、建築物の解体工事において、躯体の不安定性に起因する、墜落・転落および崩壊・倒壊に関する災害を防止するため、「建築解体工事における新しい墜落防止工法」と「外壁の倒壊災害防止」について検討した。

1 研究の背景

1) 災害の発生状況と研究の必要性

建築物の老朽化，都市の再開発，自然災害の復旧等により，各地で解体工事が行われている。解体工事に伴う労働災害も少なからず発生していると考えられ，建築物の解体工事における労働災害の調査を行った¹⁾。その結果，平成20年から平成29年の建築物の解体工事における死亡災害は，建設業の死亡災害の約7%を占めていることが分かった。図1に示すように，建築物の解体工事における死亡災害のうち，最も件数が多かったのは，墜落・転落であり，次いで崩壊・倒壊が多かった。この2つの災害で，建築物の解体工事における死亡災害の約69%を占めていた。また，建築物の解体工事における死亡災害の多くは，作業人数が1から9人の小規模の事業場で発生していた。これらのことから，建築物の解体工事における死亡災害を減少させるためには，小規模の事業場における墜落・転落および崩壊・倒壊に関する災害の防止対策を検討する必要があると考えられる。

このような状況もあり，第13次労働災害防止計画において，墜落・転落災害防止対策の充実強化を実施すること，ならびに，解体工事における安全対策を推進することが示されているところである。

2) 墜落・転落災害について

直近の厚生労働省の災害資料²⁾によると，解体を含めた建設工事における墜落災害の原因の95%以上は，「墜落制止用器具（安全帯）の不使用」である。墜落制止用

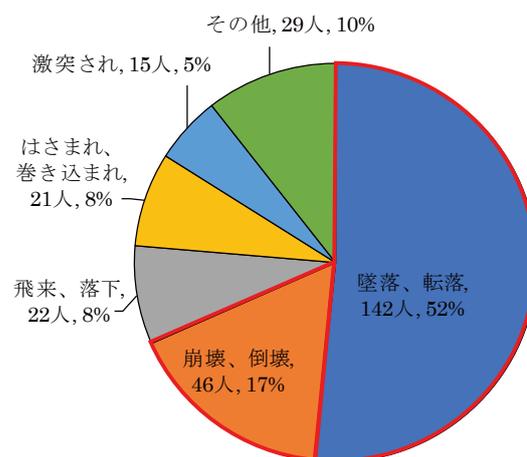


図1 建築物の解体工事における死亡災害の発生状況（事故の型別）
（調査期間：平成20年から平成29年）

器具の不使用の要因としては，墜落制止用器具の掛け替え作業の多さに伴う使用者の使用忘れ，省略作業の他，そもそも適切な墜落制止用器具の取付設備が現場で計画設置できていない等がある。

また，墜落制止用器具を用いた具体的な工法が整備されていないことも墜落災害の発生要因となっている。特に墜落危険箇所から地面までの落下距離（クリアランス）が十分に確保できない「低所からの墜落防止対策」が具体的に示されておらず，とりわけ同対策では，墜落制止時の落下距離を最小限に留めることが必須である。

このような問題を解決するため，墜落制止用器具の掛け替えを大幅に低減し，かつ落下距離を抑制可能な具体的な工法を明示し普及させる必要がある。

*1 労働安全衛生総合研究所 建設安全研究グループ
*2 労働安全衛生総合研究所 研究推進・国際センター
連絡先：〒204-0024 東京都清瀬市梅園1-4-6
労働安全衛生総合研究所 建設安全研究グループ 高橋弘樹
E-mail: takahah@s.jniosh.johas.go.jp

3) 強風時の足場の倒壊災害について

本研究で検討する墜落防止工法は、足場を使用するため、足場の安定性が重要になる。最近の台風時における足場の倒壊による被害状況について調査すると、建物の解体工事等における倒壊災害が多発していることが明らかとなった。建物の解体工事等においては、がれきの飛散を防止するため防音パネルを使用することが多いが、強風時において防音パネルは、メッシュシートのように容易に取り外したり巻き取ったりすることができないことが倒壊災害の要因の一つと考えられる。

このような建物体験時の強風による足場の倒壊災害を減らすためには、建物体験時の状況を再現して足場に作用する風荷重を測定し、台風等の強風時における耐風対策について検討する必要があると考えられる。

4) 崩壊・倒壊災害について

崩壊・倒壊災害においては、外壁の倒壊に起因する災害が多く見受けられた¹⁾。解体工事現場において外壁を解体する場合、主に転倒工法と呼ばれる工法を用いている。転倒工法とは、壁や柱の下部の一部を切削して、外壁を倒しやすくしてから、ワイヤーロープ等で引き倒す工法である。壁や柱の一部を切削することを、縁切りと呼んでいるが、安全に作業を行うための縁切り量等の具体的な基準はなく、どの程度、縁切りして良いのか分かっていない。このため、縁切り作業中に削りすぎて、不安定になった外壁が倒壊し、作業者が下敷きになるという災害が発生している。また、転倒工法においては、縁切り作業中の外壁の倒壊防止方法が確立されていないという状況もあり、このことも災害の原因と考えられる。

崩壊・倒壊災害を減らすためには、転倒工法において縁切り量と外壁の安定性の関係を力学的に評価すると共に、安全な外壁の倒壊防止方法を確立する必要があると考えられる。

2 研究の概要

1) 検討内容

本研究では、建築物の解体工事における躯体の不安定性に起因する死亡災害を減少させるため、災害件数の多い、墜落・転落および崩壊・倒壊に関する災害防止について検討した。

墜落・転倒災害の防止に関する研究では、墜落制止用器具を用いた具体的な工法が確立されていない現状を鑑み、とりわけ落下距離が十分確保できない低所での具体的対策の確立のため、その安全基準等について検討を行った。

足場の強風時の倒壊災害の防止に関する研究では、建物体験時の耐風対策を検討することを目的として、風洞実験により風荷重を測定して安全対策を検討した。

崩壊・倒壊災害の防止に関する研究では、外壁の倒壊災害防止を目的として、転倒工法における安全な作業方法について検討した。

2) 建築解体工事における新しい墜落防止工法に関する検討

墜落・転倒災害の防止に関する研究では、墜落制止用器具を用いた具体的な工法を明らかにするため、以下の検討を行った。

① 基本となる墜落防止対策と課題

災害統計、施策、基準等について欧米との比較を通じて、優先すべき墜落防止対策のあり方と、日本における現状の課題について検討を行った。

② フルハーネス型墜落制止用器具の基本構造

我が国では様々な種類のフルハーネス型が流通しているが、日本よりも30年以上前からフルハーネス型を使用している諸外国では、腿ベルトV型が主流である。そこで各種ハーネスの墜落制止機能の差異等を明らかにすることを目的として解析的検討を行った。

③ 二丁掛け使用の影響の検討

墜落制止用器具の規格では、ランヤードにショックアブソーバーを併用して使用することが規定されている。しかし複数のショックアブソーバーを併用して使用する場合（いわゆる二丁掛け使用の場合）の影響が考慮されていない。本研究で対象とする新工法においても、安全ブロックを2つ併用するため、その際のショックアブソーバーの適用方法について検討を行った。

④ 墜落制止用器具の掛け替え作業を低減する新工法の検討

ランヤードの掛け替え作業を低減でき、かつ落下距離が十分確保できない場合でも実現可能な墜落制止用器具を用いた工法の適用可能性について、実物大実験により検討を行った。

⑤ 墜落制止用器具に適合する親綱支柱のあり方の検討

墜落制止用器具を用いた工法として従来から用いられている親綱支柱と親綱を用いた工法について、実物大実験を行い、新規格との整合性等について検討を行った。

3) 強風時の足場の倒壊災害の防止に関する検討

実験対象とした建物は、台風時に倒壊事例も報告されている一般的な団地とした。図2に示すように、その解体工法でなりうる次の4種類の形状の、建物と防音パネル付き足場の縮尺1/60の模型を作成して風洞実験を行った。

- ・解体なし模型
- ・コの字解体模型
- ・屋上解体模型
- ・屋上・4階半解体模型

実験においては風洞内で自然風を模擬し、足場に作用する風力係数を測定した。測定した風向は24方向とし、足場に作用する風力係数の最大値と最小値を求めて足場の風荷重に対する技術指針³⁾（以下、技術指針とする）と比較して建物体験時の耐風対策について検討した。

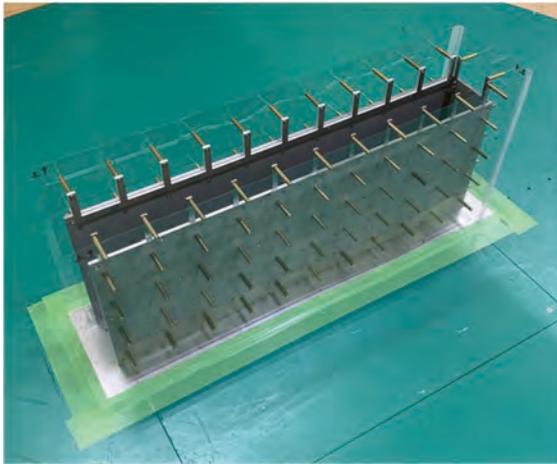


図2 風洞実験で使用した建物と足場の模型の一例

4) 外壁の倒壊防止に関する検討

崩壊・倒壊災害の防止に関する研究では、外壁の倒壊災害を防止するため、以下のような検討を行った。

- ① 外壁の解体工事に関する実務者ヒアリング調査
外壁の解体方法等について、現状を把握するため、解体工事の実務者等にヒアリング調査を行った。
- ② 外壁の転倒工法における適切な縁切り形状の検討
災害件数の多い、鉄筋コンクリート造の柱と外壁を対象として、転倒工法を再現した実験と計算を行い、縁切り量と外壁の安定性の関係を評価した。
- ③ ワイヤロープの張りに関する評価
転倒工法では、縁切りを行う際に、外壁の建物外側への倒壊防止のために、ワイヤロープを張った状態で作業をする。このワイヤロープの張りすぎにより縁切り作業中に外壁が建物内側へ倒壊することが考えられる。そこで、実験によりワイヤロープ等の張りとたわみの関係を評価した。
- ④ 仮設部材を用いた外壁の倒壊防止工法の検討
実験により、仮設部材を用いた外壁の倒壊防止工法を検討した。

3 研究の成果

1) 建築解体工事における新しい墜落防止工法に関する検討

本研究で行った解析的検討および実験的検討の結果、明らかとなった主なものを以下に示す。

- ① 日米における墜落防止対策の変遷と災害事例の関係や、EU指令の基本的な考え方を踏まえ、墜落災害防止の基本は、労働者を墜落させない対策を講じることである。EU指令では、個人用保護具を用いた対策においてさえ、墜落危険箇所への接近防止対策を優先し、これにより落下距離が短い現場（低所）での墜落防止対策も実現可能となる。以上からすると、わが国に残された大きな課題は、低所からの具体的な墜落防止対策を整備することである。

- ② 解析の結果、腿ベルトV型のフルハーネスであれば、フルハーネスからの身体の抜け出しや頸部へ圧迫等のリスクを避けることができ、墜落制止効果が期待できることが確認できた。特に胸ベルトの役割は重要であり、補助ベルトではなく主要なベルトとして位置付ける必要がある。
- ③ 1本のランヤードに1つのショックアブソーバーを備えたランヤードを用いて二丁掛けを行うと、墜落制止時に人体に作用する衝撃荷重は、ショックアブソーバーの設計荷重の2倍となる。そのため、二丁掛けを墜落防止対策として採用する場合は、2本のランヤードに対して1つのショックアブソーバーを備えた2丁掛け専用ランヤードを使用することが必要である。安全ブロックを2つ併用する場合にも同様のことが言える。
- ④ 本研究で検討を行った安全ブロックを用いた墜落防止工法を採用する場合、最大落下距離を3m未満、墜落制止時の最大衝撃荷重を4kN以内に留めることを安全基準とするならば、適切に設計された3kNのショックアブソーバーを使用し、墜落直前の吊り角度（2つの安全ブロックとハーネスのD環とのなす角度）が120度以内とすることが有効であることが分かった。
- ⑤ 墜落制止用器具を用いた工法として従来から用いられてきた親綱および親綱支柱を用いた工法では、親綱支柱の種類にかかわらず、親綱にはワイヤロープを使用し、ショックアブソーバーを併用する工法が、安全上有利であることが分かった。

2) 強風時の足場の倒壊災害の防止に関する検討

本研究で行った風洞実験の結果と、結果より得られた耐風対策を以下にまとめる。

- ① 足場の設計の際に重要となる風力係数の最大値と最小値については、解体なし模型と屋上解体模型では技術指針より求められる風力係数を超える測定点はなかった。屋上・4階半解体模型は、正面右側の1測定点で最大値が技術指針の値を超えた一方で、解体なし模型の1/3程度となる測定点も確認された。
- ② 図3に示すコの字解体模型では、開口部側（図3左側）で技術指針の値を超える測定点が多く確認され、最大値は解体なし模型の2倍程度、最小値は3倍程度となる測定点もあった。

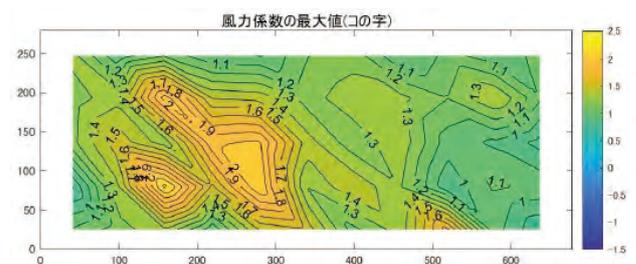


図3 コの字解体模型の足場に作用する風力係数の最大値のコンター図

- ③ 台風等の強風が予測される場合には、足場のメッシュシート等を取り外したり巻き取ったりすることは当然のこととして、建物解体時において防音パネル等の取り外しが困難な場合は、事前に開口部を壁つなぎ等により補強するなどの対策の検討が必要と考えられる。

3) 外壁の倒壊防止に関する検討

本研究で行った実務者ヒアリング調査と、外壁転倒の実験と計算等の結果より、転倒工法の安全な作業方法を示した。それらの主なものを以下に示す。

- ① 外壁に設置するワイヤーロープは、直線になるほど張らずに、ややたるみがある状態にする。
- ② 外壁は柱を1本残した状態で、1層1スパン程度に切り出す。このとき、梁の鉄筋は切らない。
- ③ 柱下部の縁切りする高さは60cm～80cmとする。柱下部は、転倒後方の主筋を削り、転倒前方の主筋を、転倒方向に対して2列残す。コンクリートは転倒前方を削り、転倒後方は残す。
- ④ 壁下部の縁切り位置は、柱の縁切り高さの中央とし、削る高さは、10cm程度とする。削るのはコンクリートのみとし、主筋は削らない。柱がない側の壁端部のコンクリートは削らない。
- ⑤ 柱と壁の縁切り作業が終わった後に、梁の鉄筋を切断する。
- ⑥ 外壁転倒範囲の立ち入り制限をして、ワイヤーロープを用いて外壁を引き倒す。

なお、これらの作業前に、ベランダがある場合は、ベランダを切断する。外壁上部の床スラブを残して転倒させる場合は、残す長さを転倒方向に対して80cmまでとする。必要に応じて仮設部材を用いて、倒壊防止をする。

参 考 文 献

- 1) 高橋弘樹, 大嶋勝利, 高梨成次. 建築物の解体工事における災害防止対策の検討(その1 死亡災害の調査). 日本建築学会大会学術講演梗概集(中国)材料施工. 2017; 1253-1254.
- 2) 厚生労働省. 資料等. 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. 2017.
- 3) https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/other-roudou_39413_2.html (最終アクセス日 2022年7月20日)
- 4) 一般社団法人仮設工業会: 改訂 風荷重に対する足場の安全技術指針, 1999.

研究業績リスト

課題名：建築物の解体工事における躯体の不安定性に起因する災害防止に関する研究

平成30年度（2018年）		
1	国内学術集会	高橋弘樹, 大幢勝利, 高梨成次 (2018) 建築物の解体工事における災害防止対策の検討 その2 死傷災害の調査, 日本建築学会大会学術講演梗概集(東北) 材料施工, pp.329-330
2	その他の専門家向け出版物	大幢勝利 (2018) 強風が引き起こす災害. 安全スタッフ, No.2304, pp. 8-14
3	特別講演等	日野泰道 (2018) 厚生労働大臣が定める計画作成参画者研修会 (代々木会場), 平成30年7月13日
4	特別講演等	日野泰道 (2018) 厚生労働大臣が定める計画作成参画者研修会 (大阪会場), 平成30年10月24日
5	特別講演等	日野泰道 (2018) 墜落災害の防止対策-墜落制止用器具を中心として-, 安全衛生業務研修, 群馬労働局前橋労働基準監督署, 平成30年11月7日
6	特別講演等	日野泰道 (2018) 墜落災害の防止対策-墜落制止用器具を中心として-, 安全衛生業務研修, 群馬労働局高崎労働基準監督署, 平成30年11月8日
7	特別講演等	日野泰道 (2018) 墜落災害の防止対策-墜落制止用器具を中心として-, 安全衛生業務研修, 愛知労働局愛知労働基準監督署, 平成30年11月16日
8	特別講演等	日野泰道 (2019) 厚生労働大臣が定める計画作成参画者研修会 (仙台会場), 平成31年2月15日
9	特別講演等	日野泰道 (2019) フルハーネス型墜落制止用器具使用特別教育インストラクター講座, 中央労働災害防止協会, 平成31年2月19日
10	特別講演等	日野泰道 (2019) フルハーネス型墜落制止用器具使用特別教育インストラクター講座, 中央労働災害防止協会, 平成31年3月19日
11	国内規格等の発行	日野泰道他 (2018) 建設業労働災害防止協会, 墜落制止用器具のうちフルハーネス型のものを用いて行う作業の業務に係る特別教育用テキスト-フルハーネス型安全帯使用作業特別教育-, 平成30年8月29日
12	国内規格等の発行	日野泰道他 (2018) 中央労働災害防止協会, フルハーネス型墜落制止用器具の知識-特別教育用テキスト-, 平成30年10月17日
令和元年度（2019年）		
1	国際学術集会	Hiroki Takahashi (2019) An Investigation of Fatal Accidents in Demolition Work of Buildings, Proceedings of International Structural Engineering and Construction Conference (Proceedings of ISEC-10), Vol.6(1), pp. CSA-03-1-CAS-03-6
2	国内学術集会	日野泰道 (2020) 墜落災害発生時に人体に生じる加速度と衝撃力などについて, 第68回日本職業・災害医学会学術大会
3	国内学術集会	甲斐リサ, 近藤広海, 木村吉郎, 大幢勝利, 高橋弘樹 (2019) 防音パネルを使用した建物解体工事の足場に作用する空気力の測定, 日本風工学会 2019年度年次研究発表会梗概集, pp. 163-164
4	国内学術集会	高橋弘樹, 高梨成次, 堀智仁 (2019) 下端部を切削した鉄筋コンクリート柱の転倒実験方法の検討, 安全工学シンポジウム2019講演予稿集, pp.242-243
5	国内学術集会	高橋弘樹, 大幢勝利, 高梨成次 (2019) 橋梁の解体工事における死亡災害の調査, 令和元年度土木学会第74回年次学術講演会講演概要集, VI-70
6	国内学術集会	高梨成次, 高橋弘樹 (2019) 建築物の解体工事における災害防止対策の検討 その3 下端部を切削した柱の転倒実験の必要性和試験体, 日本建築学会大会学術講演梗概集(北陸) 材料施工, pp.601-602
7	国内学術集会	高橋弘樹, 高梨成次 (2019) 建築物の解体工事における災害防止対策の検討 その4 下端部を切削した柱の転倒実験の概要と結果, 日本建築学会大会学術講演梗概集(北陸) 材料施工, pp.603-604
8	国内学術集会	高橋弘樹, 高梨成次, 堀智仁 (2019) 下端部を切削した鉄筋コンクリート柱の曲げ耐力の計算方法の検討, 第52回安全工学研究発表会講演予稿集, pp. 229-232

9	報告書	高橋弘樹, 大幢勝利ら (2019) 平成 30 年台風 21 号による強風・高潮災害の総合研究, 平成 30 年度科学研究費助成事業 研究成果報告書 (別冊), 1-5.22
10	その他の専門家向け出版物	大幢勝利, 高橋弘樹 (2019) 【速報】台風 1821 号 (JEBI) がもたらした広域強風災害について, 6.1 足場の倒壊, 日本風工学会誌, Vol. 44, No. 1, p. 50
11	その他の専門家向け出版物	大幢勝利 (2019) 台風 21 号による被害 2) 工作物等の特徴的な被害, 風災害研究会 2018 年次報告, 日本風工学会誌, Vol. 44, No. 2, p. 233
12	特別講演等	日野泰道 (2019) 厚生労働大臣が定める計画作成参画者研修会 (横浜会場), 令和元年 8 月 30 日
13	特別講演等	日野泰道 (2019) 厚生労働大臣が定める計画作成参画者研修会 (大阪会場), 令和元年 10 月 11 日
14	特別講演等	日野泰道 (2019) フルハーネス型墜落制止用器具使用特別教育インストラクター講座, 中央労働災害防止協会, 平成 31 年 4 月 23 日
15	特別講演等	日野泰道 (2019) フルハーネス型墜落制止用器具使用特別教育インストラクター講座, 中央労働災害防止協会, 令和元年 5 月 23 日
16	特別講演等	日野泰道 (2019) フルハーネス型墜落制止用器具使用特別教育インストラクター講座, 中央労働災害防止協会, 令和元年 6 月 20 日
17	特別講演等	日野泰道 (2019) フルハーネス型墜落制止用器具使用特別教育インストラクター講座, 中央労働災害防止協会, 令和元年 7 月 17 日
18	特別講演等	日野泰道 (2019) フルハーネス型墜落制止用器具使用特別教育インストラクター講座, 中央労働災害防止協会, 令和元年 9 月 5 日
19	特別講演等	日野泰道 (2019) フルハーネス型墜落制止用器具使用特別教育インストラクター講座, 中央労働災害防止協会, 令和元年 12 月 10 日
令和 2 年度 (2020 年)		
1	原著論文	高橋弘樹, 高梨成次, 堀智仁 (2020) 転倒工法における柱の縁切り型に関する検討, 労働安全衛生研究, Vol.13, No.2, pp. 125 - 138
2	国際学術集会	Hiroki Takahashi, Seiji Takanashi and Tomohito Hori (2020) Fall-down Test of Columns with Lower Part Cutting, Proceedings of International Structural Engineering and Construction (Proceedings of ASEA-SEC-05), Vol.7(2), pp. CSA-01-1- CSA-01-6
3	国内学術集会	高梨成次, 高橋弘樹, 堀智仁 (2020) 建築解体工事における外壁倒壊防止部材の強度実験, 第53回安全工学研究発表会講演予稿集, pp. 95-96
4	国内学術集会	甲斐 リサ, 松尾 走, 木村 吉郎, 大幢 勝利 (2020) 防音パネルを使用した建物解体工事の足場に作用する空気力の特性, 令和2年度土木学会第75回年次学術講演会講演概要集, I-356
5	国内学術集会	高梨成次, 高橋弘樹 (2020) 建築物の解体工事における災害防止対策の検討 その5 柱の転倒工法の安全性に関する実験的検討の概要, 日本建築学会大会学術講演梗概集(関東) 材料施工, pp.1097-1098
6	国内学術集会	高橋弘樹, 高梨成次 (2020) 建築物の解体工事における災害防止対策の検討 その6 柱の転倒工法の安全性に関する実験的検討の結果と考察, 日本建築学会大会学術講演梗概集(関東) 材料施工, pp.1099-1100
7	国内学術集会	高橋弘樹, 大幢勝利, 高梨成次 (2020) 土木工事業における解体工事の死亡災害の調査, 令和2年度土木学会第75回年次学術講演会講演概要集, VI-482
8	国内学術集会	高橋弘樹, 高梨成次, 堀智仁 (2020) 下端を縁切りした鉄筋コンクリート柱の転倒強度の計算方法の検討, 第53回安全工学研究発表会講演予稿集, pp. 87-90
9	国内学術集会	大幢勝利, 高橋弘樹 (2020) 建築物の解体・補修工事等における強風による足場の倒壊調査. 日本建築学会大会学術講演梗概集(関東)材料施工, pp. 855-856
10	その他の専門家向け出版物	大幢勝利 (2020) 強風による足場の倒壊災害を防ぐ. 仮設機材マンスリー, No. 426, 仮設工業会, pp. 46-47
11	特別講演等	日野泰道 (2020) 厚生労働大臣が定める計画作成参画者研修会 (代々木会場), 令和2年10月23日
12	特別講演等	日野泰道 (2020) フルハーネス型墜落制止用器具使用特別教育インストラクター講座, 中央労働災害防止協会, 令和2年2月13日

13	特別講演等	日野泰道（2020）フルハーネス型墜落制止用器具使用特別教育インストラクター講座，中央労働災害防止協会，令和2年7月21日
14	特別講演等	日野泰道（2020）フルハーネス型墜落制止用器具使用特別教育インストラクター講座，中央労働災害防止協会，令和2年8月25日
15	特別講演等	日野泰道（2020）フルハーネス型墜落制止用器具使用特別教育インストラクター講座，中央労働災害防止協会，令和2年9月15日
16	特別講演等	日野泰道（2020）フルハーネス型墜落制止用器具使用特別教育インストラクター講座，中央労働災害防止協会，令和2年10月13日
17	特別講演等	日野泰道（2021）フルハーネス型墜落制止用器具使用特別教育インストラクター講座，中央労働災害防止協会，令和3年1月21日
18	特別講演等	日野泰道（2021）フルハーネス型墜落制止用器具使用特別教育インストラクター講座，中央労働災害防止協会，令和3年3月23日
令和3年度（2021年）		
1	原著論文	日野泰道（2021）墜落災害防止対策の動向と今後の課題について，労働安全衛生研究，2021年第14巻第2号，pp. 85-96
2	原著論文	高橋弘樹，高梨成次，堀智仁（2022）建築物の解体工事における仮設部材を用いた外壁の転倒防止工法の基礎的な強度実験，労働安全衛生研究，Vol.15，No.1，pp. 13-22
3	国際学術集	Hiroki Takahashi, Seiji Takanashi and Tomohito Hori (2021) Study on Safety of Pulling down Columns in Building Demolition, Proceedings of International Structural Engineering and Construction (Proceedings of ISEC-11), Vol. 8(1), pp. CON-04-1-CON-04-6
4	国際学術集会	Seiji Takanashi, Hiroki Takahashi and Tomohito Hori (2021) Experimental Study on Use of Fall Prevention Members in Wall and Column demolition, Proceedings of International Structural Engineering and Construction (Proceedings of ISEC-11), Vol. 8(1), pp. CON-05-1-CON-05-5
5	国内学術集会	日野泰道（2021）体重の違いが墜落制止時の衝撃加速度に及ぼす影響，安全工学シンポジウム2021講演予稿集，pp. 264-265
6	国内学術集会	木村吉郎，甲斐リサ，大幢勝利，高橋弘樹（2021）防音パネルを使用した建物解体途中の足場に作用する空気力の測定，2021年度一般社団法人日本風工学会年次研究発表会，pp. 33-34
7	国内学術集会	高橋弘樹，高梨成次，堀智仁（2021）鉄筋コンクリート柱の転倒強度に及ぼす縁切り高さの影響，安全工学シンポジウム2021講演予稿集，pp. 316-317
8	国内学術集会	高梨成次，高橋弘樹（2021）建築物の解体工事における災害防止対策の検討 その7 縁切り高さをパラメータとした柱の転倒実験の概要，日本建築学会大会学術講演梗概集（東海）材料施工，pp. 1177-1178
9	国内学術集会	高橋弘樹，高梨成次（2021）建築物の解体工事における災害防止対策の検討 その8 縁切り高さをパラメータとした柱の転倒実験の結果とその予測方法の検討，日本建築学会大会学術講演梗概集（東海）材料施工，pp.1179-1180
10	国内学術集会	高橋弘樹，高梨成次，堀智仁（2021）外壁解体工事の転倒工法における引張材の張りに関する実験的研究，第54回安全工学研究発表会講演予稿集，pp. 103-104
11	特別講演等	日野泰道（2021）厚生労働大臣が定める計画作成参画者研修会（横浜会場），令和3年6月8日
12	特別講演等	日野泰道（2021）フルハーネス型墜落制止用器具使用特別教育インストラクター講座，中央労働災害防止協会，令和3年4月20日
13	特別講演等	日野泰道（2021）フルハーネス型墜落制止用器具使用特別教育インストラクター講座，中央労働災害防止協会，令和3年5月20日
14	特別講演等	日野泰道（2021）フルハーネス型墜落制止用器具使用特別教育インストラクター講座，中央労働災害防止協会，令和3年6月14日
15	特別講演等	日野泰道（2021）フルハーネス型墜落制止用器具使用特別教育インストラクター講座，中央労働災害防止協会，令和3年7月20日
16	特別講演等	日野泰道（2021）フルハーネス型墜落制止用器具使用特別教育インストラクター講座，中央労働災害防止協会，令和3年9月14日

17	特別講演等	日野泰道（2021）フルハーネス型墜落制止用器具使用特別教育インストラクター講座，中央労働災害防止協会，令和3年10月14日
18	特別講演等	日野泰道（2021）フルハーネス型墜落制止用器具使用特別教育インストラクター講座，中央労働災害防止協会，令和3年11月16日
19	特別講演等	日野泰道（2022）フルハーネス型墜落制止用器具使用特別教育インストラクター講座，中央労働災害防止協会，令和4年1月27日
20	特別講演等	日野泰道（2022）フルハーネス型墜落制止用器具使用特別教育インストラクター講座，中央労働災害防止協会，令和4年3月10日