

生産性と安全衛生の向上を目指す 「仮設工事における DX 時代の レジリエンス能力向上対策に関する 検討委員会」の開催について

一般社団法人仮設工業会 技術審議役 / さらしな人事労務オフィス 顧問 もとやま けんじ 本山 謙治

1. はじめに

冒頭から私事で恐縮ですが、昨年6月に建設業労働災害防止協会（建災防）を退職し、同年8月から一般社団法人仮設工業会（豊澤 康男会長）で調査研究業務を行っています。

建災防在職時には本誌において、建設業労働安全衛生マネジメントシステム（ニューコスモス）^(注1)、建設現場のメンタルヘルス対策^(注2)、建災防方式新ヒヤリハット報告^(注3)及び建設業における安全衛生管理 DX の方向性^(注4)について紹介させていただきました。

今回は、こうした先行研究を土台に新たな視点をもって仮設工業会において取り組むことになった「仮設工事における DX 時代のレジリエンス能力向上対策に関する検討委員会」について、その内容や方向性等について紹介します。

まず、この委員会の目的ですが、これは標題にあるように、仮設工事を含めた建設工事の労働生産性と労働安全衛生の両面にわたる向上を「人」に着目した観点から検討することです。

建設業における労働生産性は、i-Construction からインフラ分野 DX の流れによって、ICT の活用が急速に進展したことから着実に向上しています。これをさらに発展させていくことが肝要で

すが、この流れによる積極的な ICT の活用は、例えば危険有害業務の無人化・省力化につながるなど、労働安全衛生の向上にも大きく寄与します。

このように ICT の積極的かつ適切な活用は、生産性と安全性の両面に有効であり、かつていわれたように生産性と安全性はトレード・オフの関係ではなく、DX の時代では両者は同時に目指すべき重要な目標となっています。

一方、「人」に着目すると、本誌 2021 年 12 月号で紹介した「新ヒヤリハット報告」の活用事例のように、物事に柔軟で臨機応変に（レジリエントに）対応できる人は、要領よく仕事をこなすことができ、パフォーマンスが高く、また、危険回避能力も高いことから、災害に遭う確率も低いことが分かっています。

つまり、予測、注視、対処及び学習の四つの能力で構成される「レジリエンス能力」が高い人、すなわち人間力の高い人は、生産性と安全性の両面の向上に貢献することができる人といえます。

したがって、これからの仮設工事を含む建設業における労働生産性と労働安全衛生両面のレベルを大幅に上げるためには、DX の推進による ICT の最新技術の積極的な活用と併せて、現場で働く人々のレジリエンス能力の向上を図ることが必須であると考えます。

こうした考え方の下、本会において委員会を立ち上げ、本年 2 月 9 日に第 1 回の会議を開催し、

三つの分科会も立ち上げたところです。この委員会における調査研究の概要は次のとおりです。

2. 検討事項

レジリエンス能力を高めるには経験を積むことが重要ですが、建設事業そのものに変革が起こるDX時代においては、建設工事における職種、業種も大きくかつ目まぐるしく変わり、一つの技術や技能について長い時間をかけて現実の経験を積むことは困難になると予想されます。

一方で、レジリエンス能力は実際の体験だけでなく、先輩や同僚の体験談や仮想現実における疑似体験によっても培われることが分かっています。つまり、ICTを適切に利用することで、さまざまな他者経験を自身の経験に置き換えノンテクニカルスキルを高め、レジリエンス能力を向上させることが可能であるといえます。

そこで、仮設工事を含む建設工事における生産性や安全衛生水準を向上させるため、積極的なDXの推進とともに「人」に着目した対策として、建災防において開発した「新ヒヤリハット報告」のデジタル化とともに、ヒヤリハット体験だけでなくうまくいった体験（改善事例等：good job）も把握できる「新ヒヤリ・グッジョブ報告」を開発することとしました。そしてその報告から得た情報をメタバース上でBIM（安全情報を加えたBIM：8D-BIM）を活用して再現し、アバターを使って追体験を繰り返すことによって、ノンテクニカルスキルを高めレジリエンス能力を向上させる方策について検討することにしました。

具体的には、

- (1) 令和4年度国土交通省「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」堀口組コンソーシアムにおける試行結果である生体センサーと新ヒヤリハット報告の相関関係のレビュー
- (2) 「新ヒヤリ・グッジョブ報告」の開発とそのデジタル化による情報の収集

- (3) 諸外国の仮設作業方法、教育・訓練事例等の収集と情報のデジタル化
- (4) 仮設工事における安全衛生情報を加えたBIMである8D-BIMの開発
- (5) (2)及び(3)において得られた情報を、(4)を活用したメタバース上で追体験するレジリエンス能力向上プログラムの開発とその効果測定
- (6) (1)～(5)までを踏まえたDX時代におけるレジリエンス能力向上のための総合対策について、本委員会と三つの分科会を設けて検討を開始しました。

3. 委員会の構成

図-1のとおり、本委員会は建山 和由教授（立命館大学 総合科学技術研究機構）を委員長に2. (3)及び(6)について検討し、分科会の検討結果を踏まえレジリエンス能力向上のための総合対策を取りまとめます。

分科会①では小山 文彦教授（東邦大学医療センター佐倉病院）を分科会長として2. (1)及び(2)について検討し、新ヒヤリ・グッジョブ報告を開発します。分科会②では、鳥居塚 崇教授（日本大学 生産工学部）を分科会長に2. (5)について検討し、メタバースを活用したレジリエンス能力向上プログラムを開発します。

さらに分科会③においては、2. (4)について検討し、蒔苗 耕司教授（宮城大学 創造・開発学系）を分科会長として仮設工事の8D-BIMを開発します。

4. 検討されている内容

- (1) 「新ヒヤリハット報告」から「新ヒヤリ・グッジョブ報告」へ拡充する理由

建災防において、新ヒヤリハット報告を開発することになった動機は、ヒヤリハットについて建設労働者を対象（平成30年18,683名、令和元年20,918名）に実態調査を行った結果、ヒヤリハッ

本委員会					
建山教授（立命館大学）					
検討課題	(3)諸外国の仮設作業方法、教育・訓練事例等の収集とデジタル化について				
	(6) (1)～(5)の検討課題を踏まえたDX時代のレジリエンス能力向上のための総合対策について				
成果	レジリエンス能力向上総合対策の樹立				
分科会①		分科会②		分科会③	
小山教授（東邦大学）		鳥居塚教授（日本大学）		蒔苗教授（宮城大学）	
統計データの分析・解析／渡辺講師（北里大学）					
検討課題	(1)令和4年度国土交通省「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」堀口組コンソーシアムにおける試行結果である骨格検知解析と生体センサーと新ヒヤリハット報告の相関関係について (2)「新ヒヤリ・グッジョブ報告」の作成とそのデジタル化による情報の収集について		(5) 上記 (2) (3) において得られた情報及び (4) を用いたメタバース上のレジリエンス能力向上教育について		(4) BIM/CIMを活用した仮設計画の作成方法等について
	「新ヒヤリ・グッジョブ報告」作成		メタバースを活用したレジリエンス能力向上プログラムの開発		既存の3次元BIMに安全を加えた8D-BIMの作成とマニュアルの策定
成果					

図－1 委員会の構成

トを体験した人の割合がいずれも約6割（58.2%、57.6%）にも達したことから、改めて「ヒヤリハット」とは何かを考え直す必要に迫られたためでした。

従来、ヒヤリハットは災害の前触れであり「悪いもの」とされ、リスクアセスメントなどの活動により排除すべき対象とされてきましたが、この6割という数字は非常に大きく、これをゼロにすることはもちろん大幅に減少させることも不可能と考えられたからです（この調査対象は全国大手39社等で構成される建設労務安全研究会会員企業の現場で、全ての現場でリスクアセスメントが行われており、我が国の建設現場全体の安全衛生より高い水準であるにもかかわらずこの割合だからです）。

これまでの安全衛生対策は、法令も含め、過去の災害事例から学んだ再発防止対策を中心に構成されており、ヒヤリハット事例もその延長線でしか捉えられていませんでした。ヒヤリハットの負の側面である災害の疑似体験という面のみに注目

し、これを撲滅する対策を集中して講じてきました。

しかし、ヒヤリハットは「ヒヤリ」としたり、「ハッ」としたりした体験であり、災害に至る前にリカバリーできた成功体験でもあるという側面もありますが、これまでその面から検討されることはありませんでした。新ヒヤリハット報告は、その正の側面に着目して災害に至る前にリカバリーできた能力、つまり危険を回避できた能力である、レジリエンス能力を把握し、それを向上させて災害を防ぐという考え方も取り入れて開発されました。

今回の新ヒヤリ・グッジョブ報告は、レジリエンス能力の向上は危険回避能力を高めることだけでなく、前記2.(1)の研究で明らかにされたように、業務を効率よく遂行するパフォーマンスアップにもつながるということに想を得たものです。イメージは図－2のとおりです。

また、新ヒヤリハット報告と新ヒヤリ・グッジョブ報告の関係性は図－3のとおりです。

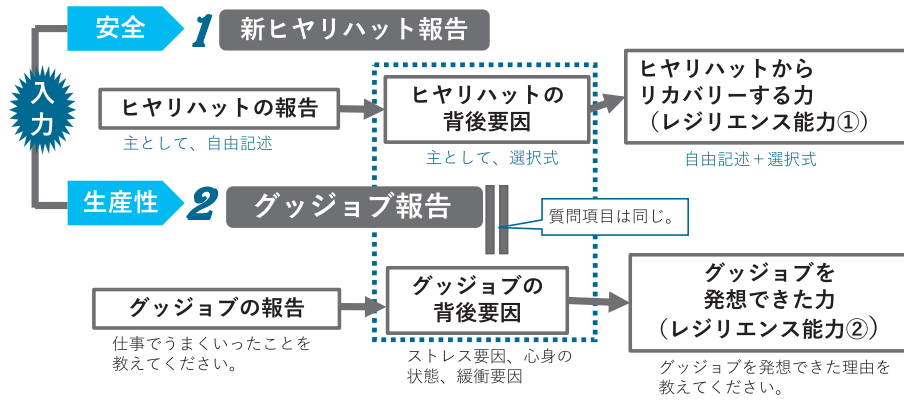
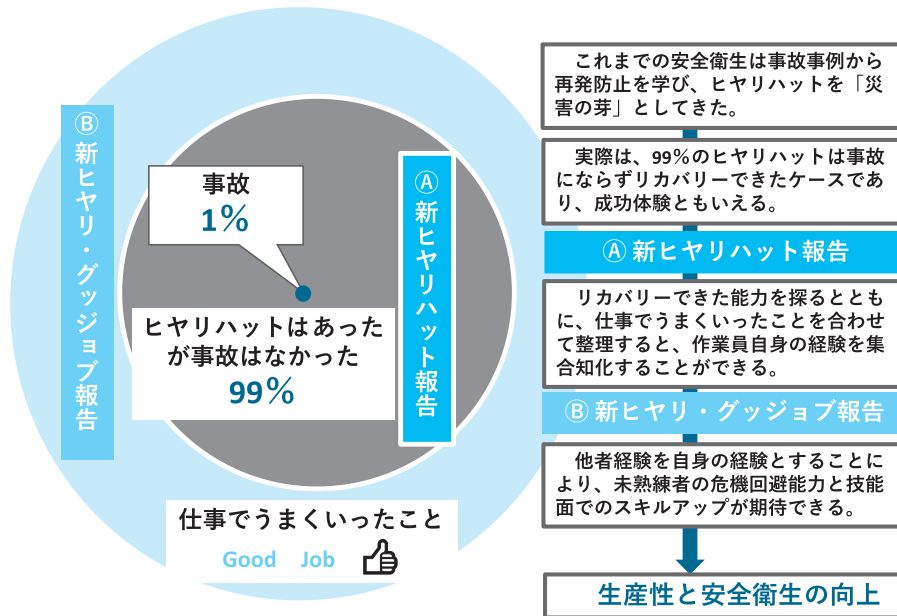


図-2 新ヒヤリ・グッジョブ報告 (デジタル化) のイメージ



死傷災害1とした場合、ヒヤリハット99の割合となる。

図-3 「新ヒヤリハット報告」から「新ヒヤリ・グッジョブ報告」へ

(2) グッジョブとは

新ヒヤリ・グッジョブ報告で求めるグッジョブは、うまくいった事例や改善事例そのものだけではなく、仕事を進めるに当たり、業務効率や安全性を高めるために考え出された改善のアイデアも含むものです。つまり、新ヒヤリ・グッジョブ報告はそのグッジョブを生み出した職場風土や背景を探り、危険回避能力の向上からパフォーマンスアップにつながるレジリエンス能力の高い人材の育成に向けた対策を探求することを目的としています。

したがって、平成 11 (1999) 年に発生した茨城県東海村での JCO 臨界事故のように、省略行為による見かけ上の作業の効率化が取り返しのつかない放射線被ばく事故につながった生産性と安全性

をトレード・オフした事例などは当然含みません。

委員会では、このグッジョブのイメージを明確にするため、福島トンネル専門事業者である寿建設株式会社 (代表取締役社長 森崎 英五郎) の事例を紹介しました。

この事例は、金網でトンネルの剥落を防止する工事において、台車にサイズの違う複数の金網を平積みにして運搬していたところ、それを縦積みによって改善した結果、運搬中の金網の揺れによる危険を防ぐとともに、目当てのサイズの金網を容易に取り出せるようになって作業効率が大幅にアップしたというものです (図-4)。

ここで注目すべきは、こうした改善事例の内容

【効果大】 台車での金網運搬方法の効率化Good Job

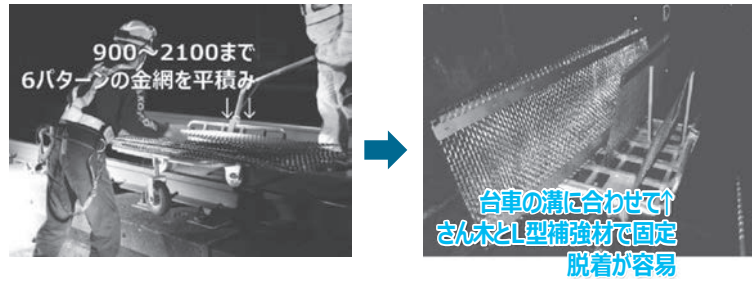


図-4 寿建設 グッズジョブ事例

はもとより、「社長寸評」として「提案以前と以後の現場を見ました。平積みでは積み下ろしが大変でしたが、この工夫で安全性も生産性も大きな効果を上げました。素晴らしい提案です」と評価し、直ちにメールで提案者にその評価を伝えるとともに、ホームページ上で情報の共有化を図った会社の姿勢にあります。

こうした提案されたアイデアを積極的に評価し社長自らが伝えるということは、提案者にとっても自己効力感（Self-efficacy）が高まり、チームとしてもこうした関係性が共有化されることによって心理的安全性（Psychological-safety）が確保されます。働く人のレジリエンス能力も向上して、個人としての危険回避能力及びパフォーマンスが向上し、結果として組織の生産性と安全性の向上につながったという事例ではないでしょうか。

このように個人の危険回避能力とパフォーマンスが向上することによって、組織としての生産性と安全性の向上につながるような発生機序及びそのさらなる向上を図るための対策について、本委員会で検討しているイメージは図-5のとおりです。

(3) 仮設工事における 8D-BIM

本委員会で検討している「レジリエンス能力を高めて危険回避能力及びパフォーマンスアップを図る」という核となる考え方は以上のとおりです。ここではこれを実現するための、「新ヒヤリ・グッズジョブ報告+8D-BIM+メタバース」対策についてアウトラインを説明します。

検討が緒に就いたばかりですので具体的なアウトプットはこれからですが、基本的な考え方は、

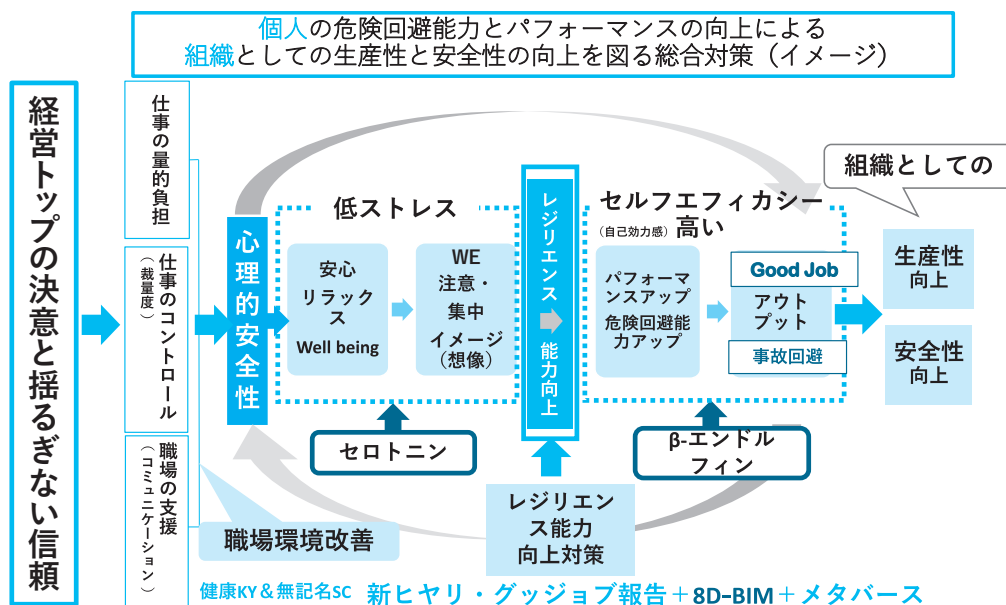


図-5 危険回避能力とパフォーマンスの向上に関する発生機序と対策のイメージ

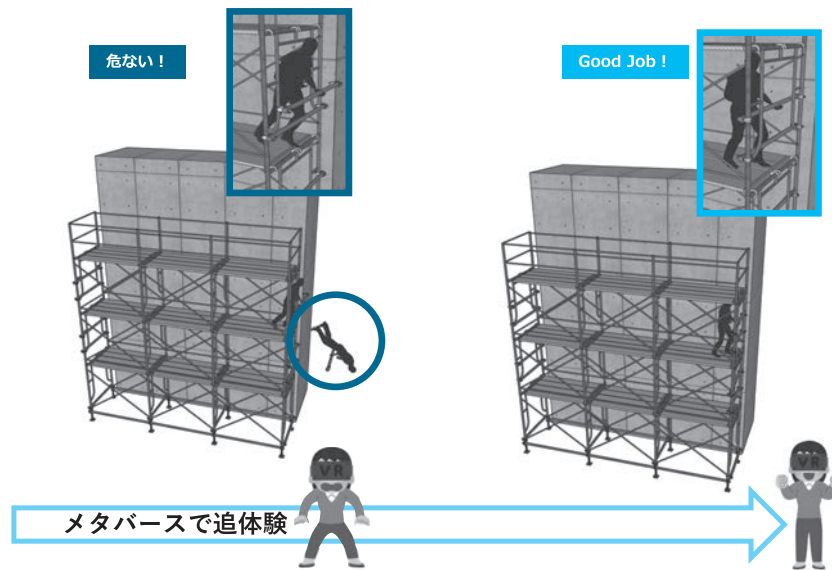


図-6 新ヒヤリ・グッジョブ報告+ 8D-BIM +メタバースの活用イメージ

前述したように新ヒヤリ・グッジョブ報告から得た情報をメタバース上で8D-BIMを活用して再現し、アバターを使って追体験を繰り返すことによって他者の経験を自身の経験とし、ノンテクニカルスキルを高めレジリエンス能力を向上させる、というものです。

図-6にそのイメージを示します。

「枠組み足場上で作業しているとき、妻側手すりの片方のクランプが外れていたため手すりもろとも墜落しそうになった」という新ヒヤリ・グッジョブ報告からの情報をメタバース上でBIMを使って再現し、追体験することで危険感受性の向上（レジリエンス能力のうち危険を「予測」する能力の向上に該当）を図ります。

次に、「妻側手すりは建枠の内側に設置することで、片方のクランプが外れていてもすぐに落下しない」というグッジョブの提案についても同様に追体験します。そうして、レジリエンス能力のうち「対処」する能力の向上を図りパフォーマンスアップにつなげるというものです。

5. おわりに

こうしたことを実現するためには、「新ヒヤリ・グッジョブ報告」、「8D-BIM」、「メタバース

活用プログラム」を開発する必要があります。さらにこれらを統合した総合対策を令和7（2025）年6月に公表することをめどに検討を重ねていきますが、それぞれのアウトプットが完成し次第報告したいと思います。

特に、仮設工事の8D-BIMについては、労働安全衛生法第88条の「計画届」のデジタル化につながるツールになると考えられますので、できるだけ早く策定したいと思っています。

一般社団法人仮設工業会（会長 豊澤康男）の目的

本会は、主として建設工事用の仮設機材製品、仮設構造物及びその構成機材についての必要な構造基準、使用基準等の設定及び周知並びにこれらの試験、技術指導等により仮設構造物等に係る労働災害の防止とその工事施工の円滑化を通し、国民の安心で安全な生活の向上に寄与することを目的としています。（定款第3条より）

以下（注1）～（注4）は、本誌バックナンバーを参照。

（注1） 建設安全の新たな潮流を受け止めたニューコスモスとコンパクトコスモス，2020年6月号

（注2） メンタルヘルス対策は安全に直結する！—「建災防方式健康KYと無記名ストレスチェック」活用とその効果—，2020年7、8月号

（注3） 建災防方式新ヒヤリハット報告を活用した建設業における安全衛生管理DXの方向性について，2021年12月号

（注4） 「建設業における安全衛生管理DXの方向性に関する円卓会議」報告書について，2022年6月号