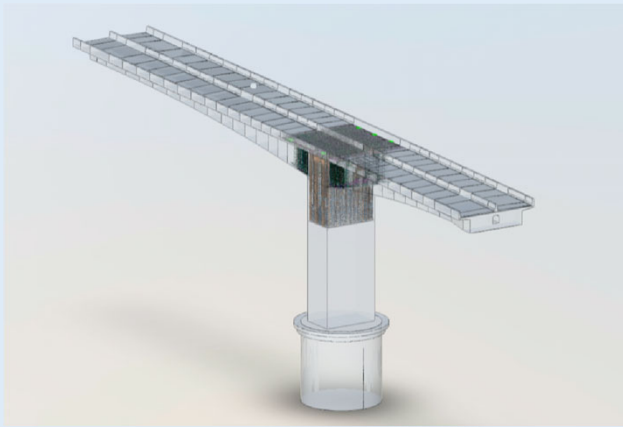
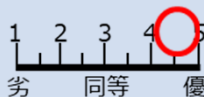
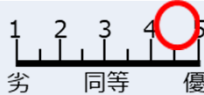


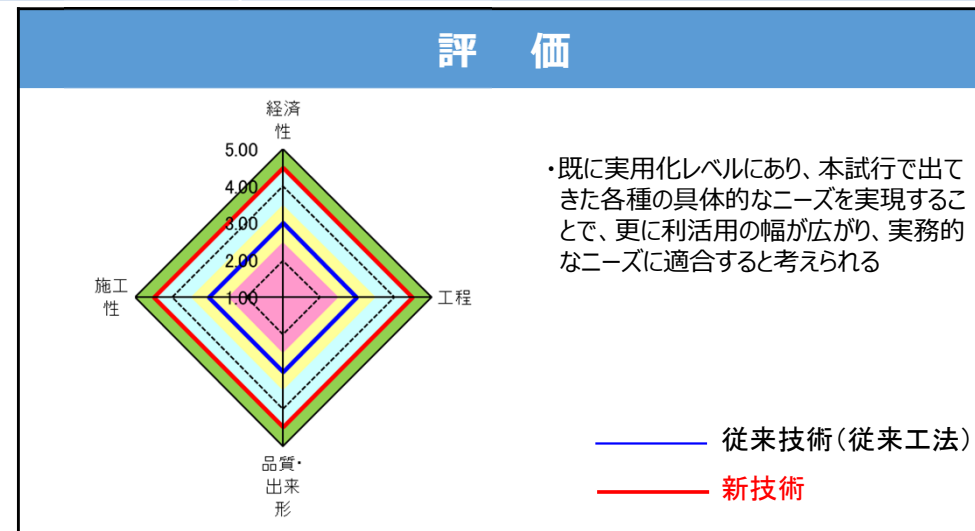
① 3次元配筋施工図の詳細設計システム

技術名	3次元配筋施工図の詳細設計システム		【清水建設株式会社】											
副題	自動モデリングアプリケーション、設計照査アプリケーション													
技術概要	本技術は配筋施工図に着目し、配筋BIMの自動生成、構造細目の自動照査、施工図（展開図・加工図・鉄筋集計表）の半自動生成といった、3次元設計を実現する一連の機能を有するシステムである。 システムの導入により従来の2次元図面は一切、作成する必要がなくなり、作成・照査・修正に時間を要していた設計ワークフローの大幅な効率化につながる。既に海外大規模プロジェクトにて実装され、従来の2次元図面を一切作図しないワークフローを実現している。	1 仕様の決定 - 構造解析 - 断面照査 - 断面仕様決定 設計担当 2 作図 - 配筋施工図の作成 従来の手法 2次元の配筋施工図を作成 CADオペレーター 自動モデリングアプリケーション 3次元配筋モデルを自動生成 3 確認・照査 - 配筋施工図の構造細目に対する確認 従来の手法 2次元の配筋施工図を確認 設計担当 設計照査アプリケーション 3次元配筋モデルを自動照査 2次元の配筋施工図を自動出力 4 管理・提出 - 最新版図面の管理 - 発注者への提出 設計担当 施工担当												
試行状況	・試行場所：すさみ串本道路東雨川第一橋上部工事 【実証項目・実証手法一覧】 <table><thead><tr><th>実証項目</th><th>実証手法</th></tr></thead><tbody><tr><td>開発技術を用いて作成した2次元図面と従来の2次元図面の再現性の確認</td><td>・開発技術を用いて作成した2次元図面と従来の2次元図面の比較により確認</td></tr><tr><td>図面間（立面図、平面図、鉄筋集計表等）の整合性担保による設計品質確保</td><td>・部分的に3次元モデルを修正し、関連する図面のすべてが修正できていることを確認</td></tr><tr><td>配筋施工図の修正設計時の省力化/省人化</td><td>・部分的に3次元モデルを修正し、関連する図面のすべてが修正できていることを確認 ・図面のバージョン管理がシステム上で実施可能であることを確認</td></tr><tr><td>自動照査による省力化/省人化</td><td>・該当プログラムを実行し構造細目の照査が自動で実施可能なことを確認</td></tr></tbody></table>		実証項目	実証手法	開発技術を用いて作成した2次元図面と従来の2次元図面の再現性の確認	・開発技術を用いて作成した2次元図面と従来の2次元図面の比較により確認	図面間（立面図、平面図、鉄筋集計表等）の整合性担保による設計品質確保	・部分的に3次元モデルを修正し、関連する図面のすべてが修正できていることを確認	配筋施工図の修正設計時の省力化/省人化	・部分的に3次元モデルを修正し、関連する図面のすべてが修正できていることを確認 ・図面のバージョン管理がシステム上で実施可能であることを確認	自動照査による省力化/省人化	・該当プログラムを実行し構造細目の照査が自動で実施可能なことを確認	 【実証用に作成した3Dモデル】	
実証項目	実証手法													
開発技術を用いて作成した2次元図面と従来の2次元図面の再現性の確認	・開発技術を用いて作成した2次元図面と従来の2次元図面の比較により確認													
図面間（立面図、平面図、鉄筋集計表等）の整合性担保による設計品質確保	・部分的に3次元モデルを修正し、関連する図面のすべてが修正できていることを確認													
配筋施工図の修正設計時の省力化/省人化	・部分的に3次元モデルを修正し、関連する図面のすべてが修正できていることを確認 ・図面のバージョン管理がシステム上で実施可能であることを確認													
自動照査による省力化/省人化	・該当プログラムを実行し構造細目の照査が自動で実施可能なことを確認													

3次元配筋施工図の詳細設計システム（清水建設株式会社）

	従来技術（無線機による確認）	新技術（T-MAS）	評価
経済性	- CADオペレータがCADソフトを使って各図面を作成（1146人・日） - 作成された図面を印刷等し、目視で確認（382人・日）	- 施工図作成人工（573人・日）【従来比：5割効率化】 - 図面照査人工（119人・日）【従来比：7割効率化】	 BIMを活用した施工図作成技術により施工図作成人工及び図面照査人工を大幅に削減可能
工程	- CADオペレータがCADソフトを使って各図面を作成（1146人・日） - 作成された図面を印刷等し、目視で確認（382人・日）	- 施工図作成時間（573人・日）【従来比：5割効率化】 - 図面照査時間（119人・日）【従来比：7割効率化】	 BIMを活用した施工図作成技術により施工図作成人工及び図面照査人工を大幅に削減可能
品質・出来形	図面間の整合が取れていないため、人為的ミスが発生しやすい	全ての図面間で整合性が担保されているためミスが生じない	 図面間の整合性が担保されているため、従来のCAD図面と比較し人為的ミスが生じにくい
安全性	設計技術のため対象外	設計技術のため対象外	 関連しない項目のため、対象外とする
施工性	設計技術であるが、その出来栄は施工性に影響する	設計技術であるが、その出来栄は施工性に反映される	 図面間の整合性が担保されているので、比較的人為的ミスが防止され、引いては施工性に好影響を与える
環境	設計技術のため対象外	設計技術のため対象外	 関連しない項目なため、対象外とする
合計			平均：4.5点

技術の成立性	BIM/CIMから施工図作成を行い、照査を実施することができた
実用化	既に実用化レベルにあり、本試行で出てきた各種の具体的なニーズを実現することで、更に利活用の幅が広がり、実務的なニーズに適合すると考えられる
活用効果	- 施工図作成人工の削減（従来比：5割効率化） - 図面照査人工の削減（従来比：7割効率化）
将来性	施工管理システム（例：配筋検査システム）とのデータ連携によって施工管理でのモデルの活用も期待される
生産性	施工図作成人工、図面照査人工が削減されることによって、設計技術者の生産性が大幅に向上することが期待される。



② AI安全帯不使用者検知システム「KAKERU」

技術名	AI安全帯不使用者検知システム「KAKERU」 【株式会社奥村組】
副題	画像認識AIを活用した安全管理ソリューション
技術概要	・本システムは、高所作業における墜落制止用器具フックの使用状況を画像認識AIによってリアルタイムで自動判定することができる。フックの不使用状態を検知すると、現地に設置した通知機器（パトランプ）によって音と光で警告することができる。また、管理者のPCへメール送信することもできる。（図1）本システムはクラウドサービスとして提供することで、現場事務所だけでなく、本社などの遠隔地でも利用可能なシステムとなっている。本システムを使用することで、墜落転落災害に繋がる危険行動の抑止だけでなく、監視業務の省力化にもつなげることができる。 図1 システムの概要
試行状況	■ 試行概要 本試行は、大阪国道事務所 南大阪維持出張所内の駐車場エリアを用いて仮設足場を構築し、足場上で検証を行った。（令和7年1月23日実施） ■ 試行結果 検証では、足場上を作業員が歩行している様子や、手摺材を設置している様子をKAKERUで判定した。本検証では、安全を確保したうえで試験的に不安全行動（フックの不使用状態）を行った。その状況が図2である。AIが危険と判定した場合は、人物を赤枠で囲い、安全と判定した場合は緑枠で囲っている。 不安全行動が発生した場合は、現場に設置したパトランプの音と光で警告することができる（写真1）。なお、事務所内でもモニターしているので不安全行動を確認できる。また、現場の作業状況は日々変化するので、図3のように危険エリア（赤色）と安全エリア（緑色）をシステム上で区分設定することが可能で、現場の作業状況に合わせられる。今回の検証でもエリア設定を活用することで、正しく判定することができた。 図2 判定状況 写真1_ハードウェア 図3 エリア設定

	従来技術（人による監視）	新技術（KAKERU）	評価
経済性	30,000円/日×20日＝600,000円/月 安全管理を目的とした管理費用（人件費） ※高所作業における監視員の常駐が必須の場合	・1セット（ソフトウェア・ハードウェア一式）：200,000円/月 ハードウェア：カメラ、パトランプ、ルーターなど ・適用範囲：親綱を設置している作業	12345 劣同等優 監視員を配置した場合の費用と比較すると、人件費が400,000円削減できるため、経済性が向上した。
工程	・現場担当者又は監視員がフックの使用状況について現地で確認している。	・カメラ映像からフックの使用状態をAIが自動で判定する。 ・パトライトによる即時発報、不使用者はモニター内に記録される。	12345 劣同等優 カメラとパトランプは、背面に単クランプが付属しており、足場等へ容易に設置することができた。電源ケーブルを接続するだけで映像を確認できるため、設置の負担は少なかった。
品質・出来形	・フックの使用状況は現場担当者の判断に委ねられている。 ・フックの不使用者を見つけた場合、どのような行動をしたか実際の状況を記録することが難しく、記憶に基づく記録となっている	・専用のAIモデルが安全帯フックの使用状況を判定する。 ・不安全行動のデータは全てクラウド上に記録される。 ・フックのAI認知度の向上では、更なる追加学習を行うことが重要。	12345 劣同等優 足場作業は未学習の状態だったが、判定精度は82.4%と比較的高い結果であった。AIの追加学習を行うことで、更なる向上が期待できる。
安全性	・現場担当者又は監視員の判断に委ねられており、フックの不使用者を見つけた場合は、自らの声やブザーなどで警告している。	・墜落等の危険に対し、安全性向上に寄与する。 ・同システムを設置していることによる、安全に対するある種の「抑止効果」「意識向上効果」が生じるので、期待値以上の効果が当面発生する。	12345 劣同等優 通知機能を搭載することで、抑止力が向上し、従来の作業よりも安全に施工することができた。作業者へヒアリングしたところ、全員が「安全意識が向上した」という結果になった。
施工性	・現場担当者又は監視員がフックの使用状況について現地で確認している。	・カメラ本体の操作は不要で、クラウド上から判定状況を確認することができる。 ・本来工事や作業に対するマイナス効果は発生しない。	12345 劣同等優 操作画面がわかりやすく、簡単な事前説明で問題なく使用することができた。
環境	環境に対する影響はない。	・本システムを利用することによる環境への影響や負荷はない。 ・同装置・システムの製作・設置に伴う二酸化炭素の大幅な増加は認められない。	12345 劣同等優 関連しない項目のため、対象外とする。
合計			平均：4.5点

技術の成立性	・フック掛けの認定をAIに依存しても不都合は無く、学習効果が認められ、技術・システムの確実性は高い。 ・NETIS：KT-240159-A（2025.1.31登録）
実用化	・2024年2月より西尾レントオール株式会でレンタルを開始している。足場作業はリリースされていないが、AIの追加学習を行うことで、実用化することができる。
活用効果	・専任監視員の人件費を削減することができるため、経済性が向上する。 ・フック不使用者を記録することで、適切な指導や教育を実施できる。 ・フック不使用者の行動を蓄積することで、行動分析が可能となる。 ・通知機能を搭載することで、抑止力が向上し、従来の作業よりも安全に施工できる。
将来性	・「働き方改革」、現場の安全性の向上、健康や生命を重視していることを体感することになり、標準技術としてひろく普及することが望ましい。
生産性	・安全管理を目的とした現場巡視を本システムで補うことで、現場巡視の効率化を図ることができる。また、AIが自動通知することで、不安全行動に対して迅速な指示が可能となる。

