

■事業者、プロジェクトの情報

採択事業者名	建築物の用途・規模・構造種別	新築／増改築／維持管理等の区分	本事業で検証したプロセス
株式会社アンドパッド	ワーケーションハウス・木造・2階建て	新築	企画・設計・施工

(1) BIM データの活用・連携に伴う課題の分析等について (概要)

番号	①設定した「分析する課題」	②検討の方向性 (前提条件を含む)、実施方法・体制		③課題分析等の結果 (課題の解決策)
		●検討の方向性 ※検討の前提となるプロジェクトの実情 (用途・規模・構造種別などの特性や使用実態、該当するワークフロー等) にできるだけ沿って記載してください。	●実施方法・体制 ※検討に当たり留意した点や想定していた課題を含むものとして作成してください。	
1	BIM データ等を関係者間で共有するための CDE の整備	本事業で CDE 環境として発注者であるアンドパッドが提供しているクラウド型建設プロジェクト管理サービス ANDPAD を利用した。	CDE 環境の利用ルールについては下記の手順で実施した。 1. 進行中の作業 作業時は自身のパソコン内で保存する。 2. データの共有 データの受け渡しは ANDPAD 内の資料フォルダを利用する。 3. 打合せ記録 打合せの資料・議事録については、ANDPAD 内の資料フォルダへ保存する。 4. 関連する連絡 ANDPAD のチャット機能を利用する。	CDE を活用して構築した組織間データ連携の状況と効果分析 S3 から S4 の設計段階のデータのやり取りは、企画・設計段階の資料のやり取り 241 件中 201 件のデータ が CDE 下で実施された。 また、CDE 環境を通じてのデータの共有について設計者、BIM マネージャー、施工者は平均で 4/5 点の評価 を行った。 木造住宅は物件ごとのプロセスに再現性が高いため、非住宅よりもガイドラインや CDE についてよりスピーディーな整備が可能であると考えられる。
2	企画・設計段階のリモート会議	企画・設計段階ではすべての打合せをビデオ会議 (Zoom) を利用し非対面方式を採用した。	会議には、プロジェクトマネージャー・設計者・BIM マネージャー・施工者が全員参加して隔週で実施された。	リモート会議の定量評価 対面で行った場合と比較して参加者全員で 300 時間の移動時間の削減効果 があった。 リモート会議と BIM を用いたことの定性評価 移動時間の削減については参加者全員から 5/5 の評価を得た。他の項目についても、 4/5 以上の評価を得ることができた。 合意形成
				●試行錯誤した点や当初の目論見から外れた点 (課題分析等に当たり直面した、想定していなかった課題・事象等を含む。) や、そこから解決に至った過程 課題 1 CDE の候補となる一般的なクラウドストレージ等は基本的にストレージのみであり、プロジェクト運営の観点からは CDE とチャットツールの連携も重要な選定項目となってくるため、現状選択肢が非常に少ない。 課題 2 図面や 3D データが重要な共有メディアである建築プロジェクトにおいて、現状はデータの共通保管場所という意味合いが大きい。今後は、テキストやスプレッドシートのように共同編集や共同アノテーションの容易性も重要な CDE 選定項目となると考えられる。

※本様式に沿って作成してください (文字サイズは 9pt 以上)。提案の際に「設定した検討課題」の項目数に応じて、欄の増減を行ってください。(複数ページにまたがること可)。また適宜、参考資料を添付してください。

※概要版として内容の一覧性を重視し、簡潔な記載としてください。(詳細な内容は本様式でなく、報告書本体に記載)

※複数年度事業であって、検討に着手していない部分等については「今後実施予定」等と適宜記載してください。

※検証結果報告書の「(5) 結果から導き出される、より発展的に活用するための今後の課題」を見据えて具体的に記載してください。

番号	①設定した「分析する課題」	②検討の方向性（前提条件を含む）、実施方法・体制		③課題分析等の結果（課題の解決策）	
		●検討の方向性 ※検討の前提となるプロジェクトの実情（用途・規模・構造種別などの特性や使用実態、該当するワークフロー等）にできるだけ沿って記載してください。	●実施方法・体制 ※検討に当たり留意した点や想定していた課題を含むものとして作成してください。	※単に先端的な結果を記載するだけでなく、今後、公表した際に、モデル事業として他の事業者を先導し、成果を横展開できるように意識して記載してください。その趣旨から、プロジェクトの実情（用途・規模・構造種別などの特性や使用実態、該当するワークフロー等）にできるだけ沿った課題分析等について簡潔に記載してください。	●試行錯誤した点や当初の目論見から外れた点（課題分析等に当たり直面した、想定していなかった課題・事象等を含む。）や、そこから解決に至った過程
				移動時間が無いこと等により、毎回関係者全員が参加したことで意思決定に必要な情報情報が常に共有され、迅速な合意形成に繋がった。	
3	遠隔臨場での現場監理・品質管理の分析	住宅現場において、遠隔臨場を行った場合どのような効果が得られるのか、配筋検査をベースに検証を行った。	施工管理者は現場、監理者はオフィス(遠隔地)という構成で遠隔配筋検査を実施した。 現場では、ウェアラブルカメラ (Safie) と MR 表示のため HoloLens 2 と MR 表示アプリケーションの GyroeyeHolo を利用して現場状況を共有した。また遠隔地からはビデオ会議とクラウド型図面共有サービス(ANDPAD 図面)を活用して、確認と指示出しを行った。	設計監理者の移動時間はゼロになったが、従来の配筋検査より現場での検査準備時間は増加した。検査時間は従来の検査とあまり変わらなかった。検査記録書の作成・共有に関しては大幅な時間短縮となった。施工者は 2 時間弱 、監理者は 4 時間程度 の削減を実現している。 定性評価は 3.7/5 となった。現場の生の情報との情報量の差(遠隔は少ない)ことが 1 つ課題感として残った。	撮影位置の把握が困難 撮影位置がビデオ会議を通してであると把握が難しかった。位置情報をクラウド型図面共有サービス上に示すなどの機能改善が求められる。 外部環境利用の環境への適応 直射日光下でのヘッドマウントディスプレイ(HMD)の利用は困難であった。直射日光下の場合遮光レンズを追加するなど対策を行ったが光反射で確認が困難だった。 MR セットアップ時間 MR の活用には BIM データと現地の位置合わせが前提となる。この位置合わせの準備と現地での調整に一定の時間がかかる。
4	BIM 設計データから木材プレカットへの連携	BIM 設計データを製造 CAD/CAM データと連携させることにより、工場での木材プレカット・躯体製造等を実施。これによる現場施工の工期短縮効果・現場人工の削減効果を検証する。	本プロジェクトでは Revit で作成したデータをプレカット工場側で受領し、これを IFC に書き出したものをプレカット用 CAD(CADWORK)に読み込むことで、設計 3D と製造 3D を連携することを実現している。	設計 3D データと製造 3D データの連携は効果があることが分かった。今後、設計者が 3D でデータをプレカット工場へ共有することで製造データ作成スピードの向上や手戻りの削減が期待できる。	今回は CADWORK という海外のソフトウェアを活用した。一方、国内のプレカット工場が使用しているプレカット CAD/機械は国産のものである。これらのメーカーのプレカット CAD/機械は IFC に対応していないのが現状である。 今後住宅業界でも設計者に BIM や 3D を用いた設計が広がった際に、上記の連携対応が大きなネックとなってくる。業界全体の DX 化のため、データ形式の連携整備は重要な課題であると考える。

※本様式に沿って作成してください（文字サイズは 9pt 以上）。提案の際に「設定した検討課題」の項目数に応じて、欄の増減を行ってください。（複数ページにまたがること可）。また適宜、参考資料を添付してください。

※概要版として内容の一覧性を重視し、簡潔な記載としてください。（詳細な内容は本様式でなく、報告書本体に記載）

※複数年度事業であって、検討に着手していない部分等については「今後実施予定」等と適宜記載してください。

※検証結果報告書の「(5) 結果から導き出される、より発展的に活用するための今後の課題」を見据えて具体的に記載してください。

番号	①設定した「分析する課題」	②検討の方向性（前提条件を含む）、実施方法・体制		③課題分析等の結果（課題の解決策）	
		●検討の方向性 ※検討の前提となるプロジェクトの実情（用途・規模・構造種別などの特性や使用実態、該当するワークフロー等）にできるだけ沿って記載してください。	●実施方法・体制 ※検討に当たり留意した点や想定していた課題を含むものとして作成してください。	※単に先端的な結果を記載するだけでなく、今後、公表した際に、モデル事業として他の事業者を先導し、成果を横展開できるよう意識して記載してください。その趣旨から、プロジェクトの実情（用途・規模・構造種別などの特性や使用実態、該当するワークフロー等）にできるだけ沿った課題分析等について簡潔に記載してください。	●試行錯誤した点や当初の目論見から外れた点（課題分析等に当たり直面した、想定していなかった課題・事象等を含む。）や、そこから解決に至った過程
5	BIM 活用による ECI の採用に伴う工期の削減効果	ECI は施工者が基本計画・設計段階から関与していくことで後工程となる施工の最適化を図り、工期削減や施工費削減を目指すものである。	企画設計段階（S1）のフェーズから施工者である(株)長谷萬の技術者がプロジェクトに参画し、技術提案と EV 提案・見積業務を行った。	施工者が基本設計段階から参画することで、工期の短縮が実現した。 従来と比較すると、受注確定かつ計画内容を把握しているため確認申請と同時に施工図の作成や工場での製造を開始している。計画段階で工期削減のために壁面のパネル化などを設計者と協議したことで工期自体の短縮も達成している。これらにより、 1.5ヶ月程度の工期短縮が実現 できた。 関係者の定性評価は 平均 4/5 以上 となっている。	ECI の範囲 一般的な ECI は「施工者」のみを指しているが、今回は偶然「施工者兼プレカット工場」だったため、木材の情報が一般的な工務店より早く入手できた。ECI を考える時、どの範囲までステークホルダーを事前に確定しておくかは今後 ECI を採用する際の大きな課題となる。 ECI のコスト ECI は施工者が設計段階から参画するが、一般的にその際のコストは「特命に伴う営業費用」になるのではないだろうか。このような ECI 活用の施工者側のコストと得られる施主のメリットを勘案したプライシングの有無も今後課題となると考えられる。

※本様式に沿って作成してください（文字サイズは9pt以上）。提案の際に「設定した検討課題」の項目数に応じて、欄の増減を行ってください。（複数ページにまたがること可）。また適宜、参考資料を添付してください。

※概要版として内容の一覧性を重視し、簡潔な記載としてください。（詳細な内容は本様式でなく、報告書本体に記載）

※複数年度事業であって、検討に着手していない部分等については「今後実施予定」等と適宜記載してください。

※検証結果報告書の「(5) 結果から導き出される、より発展的に活用するための今後の課題」を見据えて具体的に記載してください。

■事業者、プロジェクトの情報

採択事業者名	建築物の用途・規模・構造種別	新築/増改築/維持管理等の区分	本事業で検証したプロセス
株式会社アンドパッド	ワーケーションハウス・木造・2階建て	新築	企画 - 設計 - 施工

(2) BIMの活用による生産性向上、建築物・データの価値向上や様々なサービスの創出等を通じたメリットの検証等について(概要)

番号	①設定した「検証する定量的な効果」		②検証の方向性(前提条件を含む)、実施方法・体制		③-1効果の実績数値 ※検証後の結果を記載 ※定量的に記載 ※アラビア数字・%表示に統一	③-2検証等の結果(定量的な効果)		
	●期待される効果の目標数値 ※定量的に記載 ※アラビア数字・%表示に統一	●効果を測定するための比較基準	●検証の方向性 ※検証の前提条件となるプロジェクトの実情(用途・規模・構造種別などの特性や使用実態、該当するワークフロー等)にできるだけ沿って記載してください。	●実施方法・体制 ※検証等に当たり、留意した点や想定していた課題を含むものとして作成してください。		●試行錯誤した点や当初の目論見から外れた点(検証等に当たり直面した、想定していなかった課題・事象等を含む。)や、そこから解決に至った過程	●当初期待した効果の目標と結果が異なった場合や検証過程で支障が生じた場合、その要因の分析結果と解決策	
1	CDEにおけるBIMデータ等の共有	100%	-	CDEを活用して構築した組織間データ連携の状況と効果分析 S3 から S4 の設計段階のデータのやり取りは、企画・設計段階の資料のやり取り数。	83.4% (201/241 件)	複数の事業者が情報を共有する場としてCDEは価値があると言える。プロジェクト開始前にBEPでCDE環境を決めておくことで、スムーズな情報共有が可能となる。	今回はチャットも付随したCDEを活用していたため、コミュニケーションとストレージをうまく活用できた。(格納したらチャットで通知など)一方、CDEの候補となる一般的なクラウドストレージ等は基本的にストレージのみであり、プロジェクト運営の観点からはCDEとチャットツールの連携も重要な選定項目となるため、現状選択肢が非常に少ない。	今後は左記のような課題が解決された環境がCDEとして認知されてくるのではないかと考える。その際、具体的なユースケースに基づくガイドラインの整備も同時に必要になるだろう。
2	企画・設計段階のリモート会議	264時間	通常のオフライン定例	企画・設計段階ではすべての打合せをビデオ会議(Zoom)を利用し非対面方式を採用した。	300時間の移動時間の削減	移動時間の削減においては大きな効果があることが分かった。それによる参加者種類の増加、BIM活用によるビジュアルでの判断は意思決定スピードの向上に大きく寄与している。	定例のみを100%行う今回のような場合は非言語コミュニケーションが不足する。	左記の解法として、施主-意匠設計者、施工者-意匠設計者との1on1コミュニケーションをビデオ会議で行う、一定の期間ごとに会食等を行うなどいかに効率性と人間性を両立させていくかは検討の余地がある。
3	遠隔臨場での現場監理・品質管理の分析(配筋検査)	監理者4時間	通常の配筋検査	住宅現場において、遠隔臨場を行った場合どのような効果が得られるのか、配筋検査をベースに検証を行った。	施工者：2時間 監理者：4時間	設計監理者の移動時間はゼロになったが、従来の配筋検査より現場での検査準備時間は増加した。検査時間は従来の検査とあまり変わらなかった。検査記録書の作成・共有に関しては大幅な時間短縮となった。施工者は2時間弱、監理者は4時間程度の削減を実現している。	撮影位置の把握が困難 撮影位置がビデオ会議を通してであると把握が難しかった。 外部環境利用の環境への適応 直射日光下でのヘッドマウントディスプレイ(HMD)の利用は困難であった。直射日光下の場合遮光レンズを追加するなど対策を行ったが光反射で確認が困難だった。	撮影位置の把握が困難 位置情報をクラウド型図面共有サービス上に示すなどの機能改善が求められる。 外部環境利用の環境への適応 iPadなど他の端末で対応することで効果的にMRを活用することは可能。

※本様式に沿って作成してください(文字サイズは9pt以上)。提案の際に設定した「検証する定量的な効果」の項目数に応じて、欄の増減を行ってください。(複数ページにまたがること可)。また適宜、参考資料を添付してください。

※概要版として内容の一覧性を重視し、簡潔な記載としてください。(詳細な内容は本様式でなく、報告書本体に記載)

※複数年度事業であって、検討に着手していない部分等については「今後実施予定」等と適宜記載してください。

※検証結果報告書の「(5)結果から導き出される、より発展的に活用するための今後の課題」を見据えて具体的に記載してください。

番号	①設定した「検証する定量的な効果」		②検証の方向性 (前提条件を含む)、実施方法・体制		③-1 効果 の実績数 値 ※検証後の結果を 記載 ※定量的に記載 ※アラビア数字・%表示に統一	③-2 検証等の結果 (定量的な効果)			
	●期待される効果の目標数値 ※定量的に記載 ※アラビア数字・%表示に統一	●効果を測定するための比較基準	●検証の方向性 ※検証の前提条件となるプロジェクトの実情 (用途・規模・構造種別などの特性や使用実態、該当するワークフロー等)にできるだけ沿って記載してください。	●実施方法・体制 ※検証等に当たり、留意した点や想定していた課題を含むものとして作成してください。		●試行錯誤した点や当初の目論見から外れた点 (検証等に当たり直面した、想定していなかった課題・事象等を含む。)や、そこから解決に至った過程	●当初期待した効果の目標と結果が異なった場合や検証過程で支障が生じた場合、その要因の分析結果と解決策		
4	遠隔臨場での現場監理・品質管理の分析 (中間検査)	10分	通常のオンサイトでの検査時間	本プロジェクトの建築物は建設地・規模により中間検査の対象外であった。このため、実験的な観点での遠隔中間検査が可能となったため、確認検査機関とその価値を検証した。	施工管理者が現場、検査員がオフィス (遠隔地) で遠隔中間検査を実施した。現場では、タブレット端末でMR表示アプリケーションとウェアラブルカメラを利用して遠隔地の監督員へ現場の状況を伝える。	40分	検査の実施時間は増加したが、現場への移動時間を考慮すると総合的には検査に要する時間の削減には一定の効果があると考えられる。	撮影位置の把握が困難 撮影位置がビデオ会議を通してであると把握が難しかった。 人員配置 実際に運用する場合は、映像の撮影者は確認検査機関が配置する必要があるため補助員を現場へ配置する対応が必要となる。	撮影位置の把握が困難 位置情報をクラウド型図面共有サービス上に示すなどの機能改善が求められる。 中間検査を遠隔で実施するためには法改正が必要となる。
5	BIM活用による ECI の採用に伴う工期の削減効果	1.5ヶ月の削減	通常の施工期間	ECI は施工者が基本計画・設計段階から関与していくことで後工程となる施工の最適化を図り、工期削減や施工費削減を目指すものである。	企画設計段階 (S1) のフェーズから施工者である (株)長谷萬の技術者がプロジェクトに参画し、技術提案と EV 提案・見積業務を行った。	1.5ヶ月の削減	施工者が基本設計段階から参画することで、工期の短縮が実現した。従来と比較すると、受注確定かつ計画内容を把握しているため確認申請と同時に施工図の作成や工場での製造を開始している。計画段階で工期削減のために壁面のパネル化などを設計者と協議したことで工期自体の短縮も達成している。これらにより、1.5ヶ月程度の工期短縮が実現できた。	ECI の範囲 一般的な ECI は「施工者」のみを指しているが、今回は偶然「施工者兼プレカット工場」だったため、木材の情報が一般的な工務店より早く入手できた。 ECI のコスト ECI は施工者が設計段階から参画するが、一般的にその際のコストを誰が払うかは明確にされていない。	ECI の範囲 ECI を考える時、どの範囲までステークホルダーを事前に確定しておくかは今後 ECI を採用する際の大きな課題となる。 ECI のコスト ECI 活用の施工者側のコストと得られる施主のメリットを勘案したプライシングの有無も今後課題となると考えられる。

※本様式に沿って作成してください (文字サイズは9pt以上)。提案の際に設定した「検証する定量的な効果」の項目数に応じて、欄の増減を行ってください。(複数ページにまたがること可)。また適宜、参考資料を添付してください。

※概要版として内容の一覧性を重視し、簡潔な記載としてください。(詳細な内容は本様式でなく、報告書本体に記載)

※複数年度事業であって、検討に着手していない部分等については「今後実施予定」等と適宜記載してください。

※検証結果報告書の「(5) 結果から導き出される、より発展的に活用するための今後の課題」を見据えて具体的に記載してください。