

日本帆布製品販売協同組合

ドローンを活用した革新的施工サービス方法の委員会での
検討のための施工試験実施報告書

1. 実施すべき業務の内容(日本帆布製品販売協同組合様の「見積依頼書」記載事項)

令和2年12月10日付け貴「ドローンを活用した革新的施工サービス方法の委員会での検討のための施工試験」(委員会での「検討試験」)に係る見積依頼書では、当社が実施する施工試験に関し以下のように記載されている。

- ① 「ドローンを活用した革新的施工サービス事業」の展開を目指し、実際の施工現場で下記2つの方式による試験(「検討試験」、「効果検証試験」)を通じて研究・開発・実証試験を行う。

施工現場での試験	実施する試験・検証内容
【検討試験】 (新ビジネスモデル開発・実験事業) ドローンを活用して、革新的施工サービス方法を委員会で検討するための施工試験	委員会委員及び事業協力者がドローンを活用した「革新的施工サービス」の研究・検討を行うための方法として、実際の施工現場でドローンを活用して、様々な角度から施工プロセスにおける用途や使用方法を実験し検討する。(検証施工現場:室内・野外現場2ヶ所で実施⇒委員会メンバーでの検討方法の一環として実施)
【効果検証試験】 (好事例の収集、普及啓発の事業) ドローンを活用した施工サービスの効果検証試験(ドローンを活用した「効果検証試験」)	「ドローンを活用した帆布業界の革新的施工サービス・モデル」の効果を具体的に検証し、組合員企業へ普及啓発するために、実際の施工現場(2ヶ所)でドローンを活用した施工作業を行い、ドローンを活用しない場合との効果の比較検証を行って具体的な作業効果と構造物の精密さ、デザイン性、全体調和性を以下の点から検証する。 <ol style="list-style-type: none"> ① 取り付け構築物の設計作業において ② 取り付け施工工事において ③ 完成後の立体的外観イメージの把握において ④ 全体的な作業効率の向上・怪我等の労災防止・働き方改革の観点からの検証 ⑤ その他、全体的な観点から

- ② 今回対象となる実証試験業務は、上表の「検討試験:ドローンを活用して、革新的施工サービス方法を委員会で検討するための試験(施工前試験)」業務であり、下記日程・場所にて行う。

検討試験の場所	G鉄工所様(大阪市北区) -構内での検討試験-	T畜産様(丹波篠山市) -構外(室外)での検討試験-
現場準備	1月5日(火)7:30~12:00	1月6日(水)7:30~12:00
実験実施	1月5日(火)12:30~16:00	1月6日(水)12:30~16:00

現場撤去・清掃	1月5日(火)16:15~19:00	1月6日(水)16:15~19:00
---------	--------------------	--------------------

③ 実験内容

下記施工前現場確認作業において、

- ・従来の方法での状況把握作業
- ・ドローンを活用した状況把握作業

を、時間、コスト、安全性、等から「働き方改革の実現性」の観点に立って検証データを取得する。

【施工前現場確認作業内容】

- ・現場確認
- ・点検
- ・見積作業
- ・施工前の検討に必要な現状把握のための作業
- ・その他

【室内作業】

1	取り付け・補修等の作業箇所の現状把握(施工前) ・下からは見えない屋内高所の作業箇所全体の画像による把握、または写真撮影 ・特に下から隠れて見えないところの施工上のポイントとなる部分の画像による把握、または写真撮影(ズームでの撮影) ・上記ポイント部分の角度・高度を変えた画像による把握、または写真撮影
2	現状の付帯物の状況把握(施工前) ・上部(高所)にある工事箇所に関係する蛍光灯や棚等の取り付け物等の施工前確認のための画像による把握、または写真撮影
3	その他、損傷箇所・要補修箇所等の施工前状況把握、または写真撮影(ズームでの撮影)

【屋外作業】

1	屋上作業箇所の上空からの現状把握(施工前) ・上空から屋上部分全体の画像による把握、または写真撮影 ・施工作业上のポイントとなる屋上部分の画像による把握、または写真撮影(ズーム) ・上記ポイント部分の角度・高度を変えた画像による把握、または写真撮影
2	高所の壁面等の施工作业箇所の現状把握(施工前) ・下からは見えずらい高所壁面の作業箇所全体の画像による把握、または写真撮影 ・特に下から隠れて見えないところの施工上のポイントとなる高所壁面部分の画像による把握、または写真撮影(ズーム) ・上記ポイント部分の角度・高度を変えた画像による把握、または写真撮影
3	その他、損傷箇所・要補修箇所等の施工前状況の画像による把握、または写真撮影(ズームでの撮影)

2. 検討試験を実施する2つの案件の概要

検討試験前の現場確認(12月23日)の段階で以下の情報を聴取して12月25日に、日帆協様事務局へ報告した。

	G鉄工所様(大阪市北区) -構内での検討試験-	T畜産様(丹波篠山市) -構外(室外)での検討試験-
施工現場	建設資材加工場・下準備工場 有効寸: 間口8.8m、奥行16.5m、高さ7.3m	テント式倉庫(畜産/農耕器具・資材保管庫) 外寸: 間口15.0m、奥行11.0m、妻天6.9m(肩5m)、入口開口部、間口4.7m、高さ4.0m
状況	天井部に設置された可動式クレーン装置が2020年12月22日故障: ・モーターの電源が入らない ・クレーンの移動レールに異物が挟まった可能性あり ⇒1月14日にメーカー担当者が修理に来る予定 また天井部に取り付けた棚板の一部が破損したため1月14日に、合わせて修理の予定 以上の状況で1月5日に建設資材加工場・下準備工場(構内)における下記実験作業を行うことをG鉄工様より了承をもらった。 また1月27日にも、施工確認試験をドローン、及びローリングタワー(足場)を使用して行う件についても許可を得た。	テント式倉庫を建設中。 ・12月28日までにほぼ完成 ・1月8日最終整備 ・1月9日引き渡し (12/29~1/7は年末年始休暇のため工事無し) 以上の状況で1月6日のドローンによる作業状況確認、及びローリングタワー(足場)での確認作業は倉庫に触れないという条件で田中様の許可を得た。 また1月30日についてもドローンによる施工確認試験、及びローリングタワーによる施工確認試験作業は倉庫に触れない、登らないという条件で田中様の許可を得た。
今回実施した主な実験内容	可動式クレーン装置、移動レール、修理予定の天井棚について、下記「施工前作業という観点からの比較試験(時間、コスト、安全性、等)」を実施した。 ・現場確認 ・点検作業 ・見積作業、 ・施工前確認に必要な現状握作業	ドローン、及びローリングタワー(足場)を使った下記作業の時間、コスト、安全性、等からの比較試験を実施した。 ・現場確認 ・点検作業 ・見積作業 ・施工前の検討に必要な現状握作業
事前準備の内容	① 実験を行うための場所づくり(G鉄工様の建設資材加工場の整備)	① 実験を行うための場所づくり ② ローリングタワー(足場)の設営 ③ ドローン発着場所の設定

② ローリングタワー(足場)の設営 ③ ドローン発着場所の設定 ④ ビデオ撮影の準備	④ ビデオ撮影の準備
--	------------

3. 委員会検討用試験実施計画

「ドローンを活用した革新的施工サービス方法の委員会での検討のための施工試験を行うため、下記の実施計画を立て、日帆協様事務局へ確認し了承を得た。(12月25日)

3-1. G鉄工所様での委員会検討用試験の実施計画

【実施する試験内容】

	実施する試験内容	ドローンによる作業	ローリングタワーでの作業
1	天井部に設置された可動式クレーン装置・モーター部分の状況把握……視認・写真撮影作業	3回実施	2回実施
2	クレーンの移動レール……視認・写真撮影作業	3回実施	2回実施
3	天井部に取り付けられた棚板…視認・写真撮影作業	3回実施	2回実施
4	その他必要箇所……視認・写真撮影作業	必要回数	必要回数

(実施する上記の作業のポイント)

- ・下からは見えない屋内高所の作業箇所全体の視認・写真撮影による状況把握
- ・特に下から隠れて見えないところの施工上のポイントとなる部分の視認・写真撮影による状況把握
- ・上記ポイント部分の角度・高度を変えた視認・写真撮影による状況把握
- ・上部(高所)にある工事箇所に関する蛍光灯や棚等の取り付け物等の施工前確認のための視認・写真撮影による状況把握

【取得するデータ】

	取得するデータ項目	ドローンによる対応	従来式対応
1	ドローン組み立て、稼働テストの時間・必要人数	○	
2	ローリングタワー(足場)の組み立て時間・必要人数		○
3	視認・状況把握・確認にかかった時間・必要人数	○	○
4	ローリングタワー(足場)のレンタル費用		○
5	その他かかった費用(車両代、他)	○	○

(上記「ローリングタワーでの作業」では、視認・撮影のためにローリングタワーを移動させる場合には、その移動時間を含める。)

3-2. T畜産様での委員会検討用試験の実施計画

【実施する試験内容】

	実施する試験内容	ドローンによる作業	ローリングタワーでの作業
1	屋根部分全体の状況把握、特に四隅のコーナー部分、全体の展張状況把握……視認・写真撮影作業	四隅を3回実施	4回(四隅部分)実施
2	4面の上部壁面の状況把握(ローリングタワーでの作業は上記屋根部分の作業と同時に実施する)……視認・写真撮影作業	4面を3回実施	
3	上空からの全体状況把握・確認…視認・写真撮影作業	全体を3回実施	ローリングタワーを前面・後面に移動させ2回実施
4	その他必要箇所(キズ・たるみ・汚れ、等の確認)…視認・写真撮影作業	2回	

*従来の方法による「ローリングタワーでの作業」では、視認検査の場所が異なるたびにローリングタワーを移動させる必要があることから、「屋根部分と上部壁面の確認作業」、「上部からの全体チェックとキズ・たるみ・汚れ・等の確認作業」を一緒の作業で行うことにした。

またローリングタワーの移動時間は、作業時間に含めた。

(実施する上記の作業)

- ・下からは見えない屋外高所の作業箇所全体の視認・写真撮影による状況把握
- ・特に下から隠れて見えないところの施工上のポイントとなる部分の視認・写真撮影による状況把握
- ・上記ポイント部分の角度・高度を変えた視認・写真撮影による状況把握
- ・上部(高所)にある工事箇所に関係する電線や樹木、広告物等の施工前確認のための視認・写真撮影による状況把握

*取得するデータ

	取得するデータ項目	ドローンによる対応	従来式対応
1	ドローン組み立て、稼働テストの時間・必要人数	○	
2	ローリングタワー(足場)の組み立て時間・必要人数		○
3	視認・状況把握・確認にかかった時間・必要人数 (従来式対応では、ローリングタワーの移動時間を作業時間に含めた)	○	○
4	ローリングタワー(足場)のレンタル費用		○
5	その他かかった費用(車両代、他)	○	○

4. 「ドローンを活用した革新的施工サービス方法の委員会での検討のための施工試験」(委員会向け検討試験)の実施

4-1.G鉄工所様(大阪市北区)での実施内容(1月5日実施)

【実施した作業内容とかかった時間・対応工数】

	試験作業の内容	ドローンによる対応		従来式対応	
		所要時間	対応人数	所要時間	対応人数
1	ドローン組み立て、稼働テスト	7:30~8:30 ⇒1.0H	2.0人	—	
2	ローリングタワー(足場)の組み立て	—		7:30~10:20 ⇒3.0H	3.0人
3	天井部に設置された可動式クレーン装置・モーター部分の状況把握: 1回目	55秒 (対応要員:操縦者1名、モニター画面チェック1名:計2名)	2.0人	ローリングタワー移動:3分 確認時間:4分 昇降時間:1分	4.0人 視認者2名+サポート者2名
4	天井部に設置された可動式クレーン装置・モーター部分の状況把握: 2回目	35秒 (対応要員:操縦者1名、モニター画面チェック1名:計2名)	2.0人	ローリングタワー移動:なし 確認時間:3.5分 昇降時間:1分	4.0人 視認者2名+サポート者2名
5	天井部に設置された可動式クレーン装置・モーター部分の状況把握: 3回目	32秒 (対応要員:操縦者1名、モニター画面チェック1名:計2名)	2.0人	(実施せず)	
6	クレーンの移動レールの状況把握・確認作業: 1回目 (ローリングタワー上からの作業は2か所で実施)	65秒 (対応要員:操縦者1名、モニター画面チェック1名:計2名)	2.0人	ローリングタワー移動: 1か所目移動: 2.5分 確認時間:4分 昇降時間:1分 2か所目移動: 2.5分 確認時間:4分 昇降時間:1分	4.0人 視認者2名+サポート者2名
7	クレーンの移動レールの状況把握・確認作業: 2回目 (ローリングタワー上からの作業は2か所で実施)	50秒 (対応要員:操縦者1名、モニター画面チェック1名:計2名)	2.0人	ローリングタワー移動: 1か所目移動: 2.5分 確認時間:4分 昇降時間:1分 2か所目移動: 2.5分 確認時間:4分 昇降時間:1分	4.0人 視認者2名+サポート者2名
8	クレーンの移動レールの	52秒	2.0人	(実施せず)	

	状況把握・確認作業： 3 回目	(対応要員：操縦者 1 名、モニター画面チェック 1 名：計 2 名)			
9	天井部に取り付けた棚板の状況把握・確認作業： 1 回目	40 秒 (対応要員：操縦者 1 名、モニター画面チェック 1 名：計 2 名)	2.0 人	ローリングタワー移動：2.5 分 確認時間：2.5 分 昇降時間：1 分	4.0 人 視認者 2 名＋サポート者 2 名
10	天井部に取り付けた棚板の状況把握・確認作業： 2 回目	38 秒 (対応要員：操縦者 1 名、モニター画面チェック 1 名：計 2 名)	2.0 人	ローリングタワー移動：なし 確認時間：2.5 分 昇降時間：1 分	4.0 人 視認者 2 名＋サポート者 2 名
11	天井部に取り付けた棚板の状況把握・確認作業： 3 回目	41 秒 (対応要員：操縦者 1 名、モニター画面チェック 1 名：計 2 名)	2.0 人	(実施せず)	
12	構内高所のキズ・たるみ・汚れ、等の確認作業	110 秒 (対応要員：操縦者 1 名、モニター画面チェック 1 名：計 2 名)	2.0 人	ローリングタワー移動 3 回：7 分 確認時間：6 分 (2 分×3 回) 昇降時間：3 分 (1 分×3 回)	4.0 人 視認者 2 名＋サポート者 2 名
13	ローリングタワー撤去	—		ローリングタワー撤去時間：1.0H	3 名
14	ドローン分解・箱積み	25 分	2 人	—	
15	清掃・現場回復作業	30 分	1.0 人	30 分	4.0 人

【得られたデータのまとめ】

それぞれ行った試験作業の平均値を下表に算出した。

	試験作業の内容	ドローンによる対応		従来式対応	
		所要時間	対応人数	所要時間	対応人数
1	ドローン組み立て、稼働テスト	【計 60 分】	2.0 人	—	
2	ローリングタワー(足場)の組み立て	—		【計 180 分】	3.0 人
3	天井部に設置された可動式クレーン装置・モーター部分の状況把握	55 秒 (対応要員：操縦者 1 名、モニター画面チェック 1 名：計 2 名) 【計 55 秒】	2.0 人	ローリングタワー移動：3 分 確認時間：3.5 分 昇降時間：1 分 【計 7.5 分】	4.0 人 視認者 2 名＋サポート者 2 名
4	クレーンの移動レールの状況把握・確認作業	55 秒 (対応要員：操縦者 1 名、モニター	2.0 人	ローリングタワー移動： 1 か所目移動：	4.0 人 視認者 2 名＋

	(ローリングタワー上からの作業は2か所で行う⇒最低2か所から行わないと把握できない)	画面チェック1名:計2名) 【計55秒】		2.5分 確認時間:4分 昇降時間:1分 2か所目移動: 2.5分 確認時間:4分 昇降時間:1分 【計15分】	サポーター2名
5	天井部に取り付けられた棚板の状況把握・確認作業	40秒 (対応要員:操縦者1名、モニター画面チェック1名:計2名) 【計40秒】	2.0人	ローリングタワー移動:2.5分 確認時間:2.5分 昇降時間:1分 【計6分】	4.0人 視認者2名+サポーター2名
6	構内高所のキズ・たるみ・汚れ、等の確認作業	110秒 (対応要員:操縦者1名、モニター画面チェック1名:計2名) 【計110秒】	2.0人	ローリングタワー移動3回:7分 確認時間:6分(2分×3回) 昇降時間:3分(1分×3回) 【計16分】	4.0人 視認者2名+サポーター2名
7	ローリングタワー撤去	—		ローリングタワー撤去時間:1.0H	3名
8	ドローン分解・箱積み	【計25分】	2人	—	
上記1～8までの作業を行うための所要時間・所要人数		89分20秒 ⇒1.5時間/2人 ⇒所要工数:3.0時間/1人		284.5分 ⇒4時間45分/4名 ⇒所要工数:19時間/1人	

【かかった経費】

	ドローンによる対応	従来式対応
機器レンタル費用	—	・ローリングタワー・レンタル費用¥3,000/1日
人件費(1時間:4,400円として計算)	@4,400×3.0時間/1人=¥13,200	@4,400×19時間/1人=¥83,600
運搬費(タクシー代又はレンタル料金で算出)	タクシー代:¥3,000	小型トラック1日レンタル料金:¥35,000
計	¥16,200	¥121,600

【ドローンを活用した施工前状況確認作業の優位性】

上記、得られたデータ、かかった経費から見た「ドローンを活用した施工前状況確認作業の優位性は下表のようになると思われる。

	ドローンによる対応	従来式対応	ドローンの比較効果
業務実施時間	1.5時間	4時間45分	3.17倍速い
工数	3.0時間/1人	19.0時間/1人	1/6以下
経費	¥16,200	¥121,600	1/7以下

得られた情報	◎：全員が共有	○：ローリングタワーに登った人のみ	
--------	---------	-------------------	--

【ドローンを活用した状況確認作業を行った作業者の所感】

今回の「施工前現場確認作業」を終えたのちの検討会で以下の意見が出された。

- ① ドローンは飛行可能なところのどこにでも行けるので、様々なポイントを角度や距離を変えてズーム機能を使用して状況の確認ができる。
- ② 一方、ローリングタワー（足場）を使った視認作業は、上に登ることができる作業者しか目的物を見ることができず、施工作业の熟練者には年配者が多いことから、実際に確認作業を行うことが難しい。また得られた情報を関係者間で共有することが難しい。
- ③ 的確な現場確認情報をドローンですするためには、かなりの操縦スキルが必要になる。そのため常日頃から「ドローン操作の人材」を育て、経験を積ませることが重要になる。
- ④ ドローンを活用してみて、これほど作業効果が上がり、しかも得られる情報が正確で多いのには驚いた。今後は施工工事にドローンを活用しない手はない。

4-2. T畜産様(丹波篠山市)での実施内容(1月6日実施)

【実施した作業内容とかかった時間・対応工数】

	試験作業の内容	ドローンによる対応		従来式対応	
		所要時間	対応人数	所要時間	対応人数
1	ドローン組み立て、稼働テスト	7:40~8:40 ⇒1.0H	2.0人	—	
2	ローリングタワー(足場)の組み立て	—		7:40~10:35 ⇒約3.0H	3.0人
3	屋根部分全体の状況把握、特に四隅のコーナー部分、全体の展張状態の把握: 第1回目	3分10秒 (対応要員:操縦者1名、モニター画面チェック1名:計2名)	2.0人	4隅確認のためローリングタワー移動:4分×残り3隅へ移動=12分 確認時間:1か所2.5分×4か所=10分 ローリングタワー昇降時間:1分×4か所=4分 (計26分)	4.0人 視認者2名+サポート者2名
4	屋根部分全体の状況把握、特に四隅のコーナー部分、全体の展張状態の把握: 第2回目	3分04秒 (対応要員:操縦者1名、モニター画面チェック1名:計2名)	2.0人	上欄記載内容とほぼ同じ 計25分	4.0人 視認者2名+サポート者2名
5	屋根部分全体の状況把握、特に四隅のコーナー部分、全体の展張状態の把握: 第3回目	2分51秒 (対応要員:操縦者1名、モニター画面チェック1名:計2名)	2.0人	(実施せず)	
6	壁面高所部(4面)の状況確認: 1回目	1面目70秒 2面目72秒 3面目65秒 4面目60秒 計267秒 ⇒4分27秒 (対応要員:操縦者1名、モニター画面チェック1名:計2名)	2.0人	ローリングタワー移動:4分×残り3面=12分 確認時間:2分×4面=8分 ローリングタワー昇降時間:1分×4か所=4分 計24分	4.0人 視認者2名+サポート者2名
7	壁面高所部(4面)の状況確認: 2回目	1面目61秒 2面目63秒 3面目58秒 4面目65秒 計秒 ⇒4分7秒 (対応要員:操縦	2.0人	上欄記載内容とほぼ同じ 計25分	4.0人 視認者2名+サポート者2名

		者1名、モニター画面チェック1名:計2名)			
8	壁面高所部(4面)の状況確認: 3回目	1面目 64秒 2面目 70秒 3面目 61秒 4面目 59秒 計 254秒 ⇒4分14秒 (対応要員:操縦者1名、モニター画面チェック1名:計2名)	2.0人	(実施せず)	
9	上空からのキズ・たるみ・汚れ、等の全体状況把握・確認	3分40秒 (対応要員:操縦者1名、モニター画面チェック1名:計2名)	2.0人	(実施出来ず)	
10	2隅に設置したローリングタワーの上からキズ・たるみ・汚れ、等の全体状況把握・確認	—	2.0人	ローリングタワー移動:4分×2か所=8分 確認時間:2分×2か所=4分 ローリングタワーの昇降時間:1分×2か所=2分 計14分	4.0人 視認者2名+サポーター2名
11	ローリングタワー撤去	—		ローリングタワー撤去時間:1.0H	3名
12	ドローン分解・箱積み	30分	2人	—	
13	清掃・現場回復作業	30分	1.0人	30分	4.0人

【得られたデータのまとめ】

それぞれ行った試験作業の平均値を下表に算出した。

	試験作業の内容	ドローンによる対応		従来式対応	
		所要時間	対応人数	所要時間	対応人数
1	ドローン組み立て、稼働テスト	【計60分】	2.0人	—	
2	ローリングタワー(足場)の組み立て	—		【計180分】	3.0人
3	屋根部分全体の状況把握、特に四隅のコーナー部分、全体の展張状態の把握	【3分】 (対応要員:操縦者1名、モニター画面チェック1名:計2名)	2.0人	ローリングタワー移動:12分 確認時間:8分 ローリングタワー昇降時間:4分 【計24分】	4.0人 視認者2名+サポーター2名
4	壁面高所部(4面)の状	55秒	2.0人	ローリングタワー	4.0人

	態確認	(対応要員:操縦者1名、モニター画面チェック1名:計2名) 【計55秒】		移動:12分 確認時間:10分 ローリングタワー昇降時間:4分 【計26分】	視認者2名+サポーター2名
5	高所からのキズ・たるみ・汚れ、等の全体状況把握・確認	40秒 (対応要員:操縦者1名、モニター画面チェック1名:計2名) 【計40秒】	2.0人	ローリングタワー移動:8分 確認時間:4分 昇降時間:2分 【計14分】	4.0人 視認者2名+サポーター2名
6	ローリングタワー撤去	—		ローリングタワー撤去時間:1.0H	3名
7	ドローン分解・箱積み	【計25分】	2人	—	
上記1~7までの作業を行うための所要時間・所要人数		89分35秒 ⇒約1.5時間/2人 ⇒所要工数:3.0時間/1人		304分 ⇒5時間4分/4名 ⇒所要工数:20時間16分/1人	

【かかった経費】

	ドローンによる対応	従来式対応
機器レンタル費用	—	・ローリングタワー・レンタル費用¥3,000/1日
人件費(1時間:4,400円として計算)	@4,400×3.0時間/1人=¥13,200	@4,400×20時間/1人=¥88,000
運搬費(レンタル料金で算出)	小型車レンタル代:¥15,000	小型トラック1日レンタル料金:¥35,000
計	¥28,200	¥126,000

【ドローンを活用した施工前状況確認作業の優位性】

今回得られたデータ、かかった経費から見た「ドローンを活用した施工前状況確認作業の優位性は次表のようになると思われる。

	ドローンによる対応	従来式対応	ドローンの比較効果
業務実施時間	1.5時間	5時間4分	3.42倍速い
工数	3.0時間/1人	20.2時間/1人	1/6以下
経費	¥28,200	¥126,000	1/4以下
得られた情報	◎:全員が共有	○:ローリングタワーに登った人のみ	

【ドローンを活用した状況確認作業を行った作業者の所感】

今回の「施工前現場確認作業」を終えたのちの検討会で以下の意見が出された。

- ① 今回の、「施工前状況確認」を想定した試験ではほぼ完成しつつある「テント倉庫」であったため不具合箇所等が見つからず、かえってやりにくい面があった。しかしドローン

は飛行可能なところのどこにでも行けるので、様々なポイントを角度や距離を変えてズーム機能を使用して状況の確認ができることが確認できた。

- ⑤ 今回も感じたのは、ローリングタワー（足場）を使った視認作業は、上に登ることができる作業員しか確認することができず、年配の施工作業の熟練者はローリングタワーに登ることが難しいため、実際に確認作業を行うことが難しい。年配者にとってドローンを活用した施工前確認作業は極めて有効な方法であると思われる。
- ⑥ 現場情報をドローンで見るとは、かなりの操縦スキルが必要だと感じた。そのため常日頃から「ドローン操作の人材」を育て、経験を積ませることが必要だと感じた。
- ⑦ ドローンを活用すると作業効果が上がり、得られる情報が多い。今後は高所の施工工事にドローンは必須のツールに間違いなくなると思われる。

5. 日帆協委員会への提言事項

今回の検証試験（委員会での検討のための試験）で得られた集計データは以下のとおりである。

【G鉄工所様での検証試験で得られたデータ】

	ドローンによる対応	従来式対応	ドローンの比較効果
業務実施時間	1.5時間	4時間 45分	3.17倍速い
工数	3.0時間/1人	19.0時間/1人	1/6以下
経費	¥16,200	¥121,600	1/7以下
得られた情報	◎：全員が共有	○：ローリングタワーに登った人のみ	

【T畜産様での検証試験で得られたデータ】

	ドローンによる対応	従来式対応	ドローンの比較効果
業務実施時間	1.5時間	5時間 4分	3.42倍速い
工数	3.0時間/1人	20.2時間/1人	1/6以下
経費	¥28,200	¥126,000	1/4以下
得られた情報	◎：全員が共有	○：ローリングタワーに登った人のみ	

- ① ドローンを活用した「施工前現場確認作業」は、時間的には従来方式の作業に比べて、1/3以下の時間で実施することができる。
- ② またマンパワーの面では、従来の1/6の要員で行うことができる。
- ③ 経費の面では従来の1/7以下の費用で行うことができる。
- ④ 得られる情報という観点からは、ドローンは飛行可能なところのどこにでも行けるので、様々なポイントを角度や距離を変えてズーム機能を使用して様々な必要情報を得ることができる。
- ⑤ ローリングタワー（足場）を使った従来の視認作業は、上に登ることができる作業員しか確認することができず、年配の施工作業の熟練者はローリングタワーに登ることが難し

いため、実際に確認作業を行うことが難しい。年配者にとってドローンを活用した施工前確認作業は極めて有効な方法であると思われる。

- ⑥ただ、現場でドローンを使って様々な情報を得るためには、かなり高度な操縦スキルが必要だと思われる。そのため常日頃から「ドローン操作の人材」を育て、経験を積ませることが必要である。
- ⑦上述したようにドローンを活用すると作業効果が上がり、得られる情報量も多くなる。今後は高所の施工工事にドローンは必須のツールに間違いなくなるとと思われる。

以 上