



関西DX実装イニシアティブ キックオフセミナー 「AM普及・導入促進プロジェクト」 取組紹介

2022年7月22日



一般社団法人 日本AM協会
Japanese Society of Additive Manufacturing

事務局

1. 海外の活用状況①



● ポルシェ最強スペック「911 GT2 RS」のピストンに3Dプリント技術を活用

鍛造ピストンよりも10%軽量化、エンジン回転数を上げ、ピストンへの温度負荷を下げつつ燃焼効率を最適化



● メルセデス・ベンツはメタル3Dプリンタで旧型トラック用交換部品の供給を開始

サーモスタット・カバーは、ダイキャストよりも高品質で耐久性にも優れ、スペアパーツを迅速かつ適正価格で提供



● Bugatti Chironは世界初となる3Dプリント製ブレーキキャリパーを実装

重量はわずか2.9kg、現在使用されているアルミニウム部品(4.9kg)と比較し、約40%重量を削減



出典: 3DP id.arts 資料

1. 海外の活用状況②

● 英国鉄道会社で4種類のインテリアコンポーネントを製造

車両用部品の在庫コストや生産時間を大幅に削減する事を目的



通常工程で2カ月半を要する物が、僅か1週間で完成し、リードタイムが94%短縮、部品毎で最大50%のコスト削減



● ドイツ鉄道(DB)スペアパーツを3Dプリント

在庫を 持たずに短時間で用意するために3Dプリント技術を活用



出典: 3DP id.arts 資料

1. 海外の活用状況③



● オランダ王立空軍メンテナンスや修理

外部委託に必要な予算やリードタイムを大幅に削減



● 岩国基地米海兵隊がメンテナンス部品適用

「F/A-18 ホーネット」のメンテナンス部品を適用



● 米陸軍用ヘリコプター最新エンジンテスト成功

50%以上のパワー向上と25%以上の燃費向上



● 中国海軍の駆逐艦が艦内の部品製造

艦内の3Dプリンタで新品を製造し交換
剛性を維持したまま40%の重量削減に成功



● 米空軍F-22に3Dプリント部品を適用

戦闘機修理による活動停止時間を短縮



● 世界初の潜水艇を開発

4週間弱で船体を完成(50%コスト削減)



出典: 3DP id.arts 資料

2. 金属AMの種類や全体プロセス

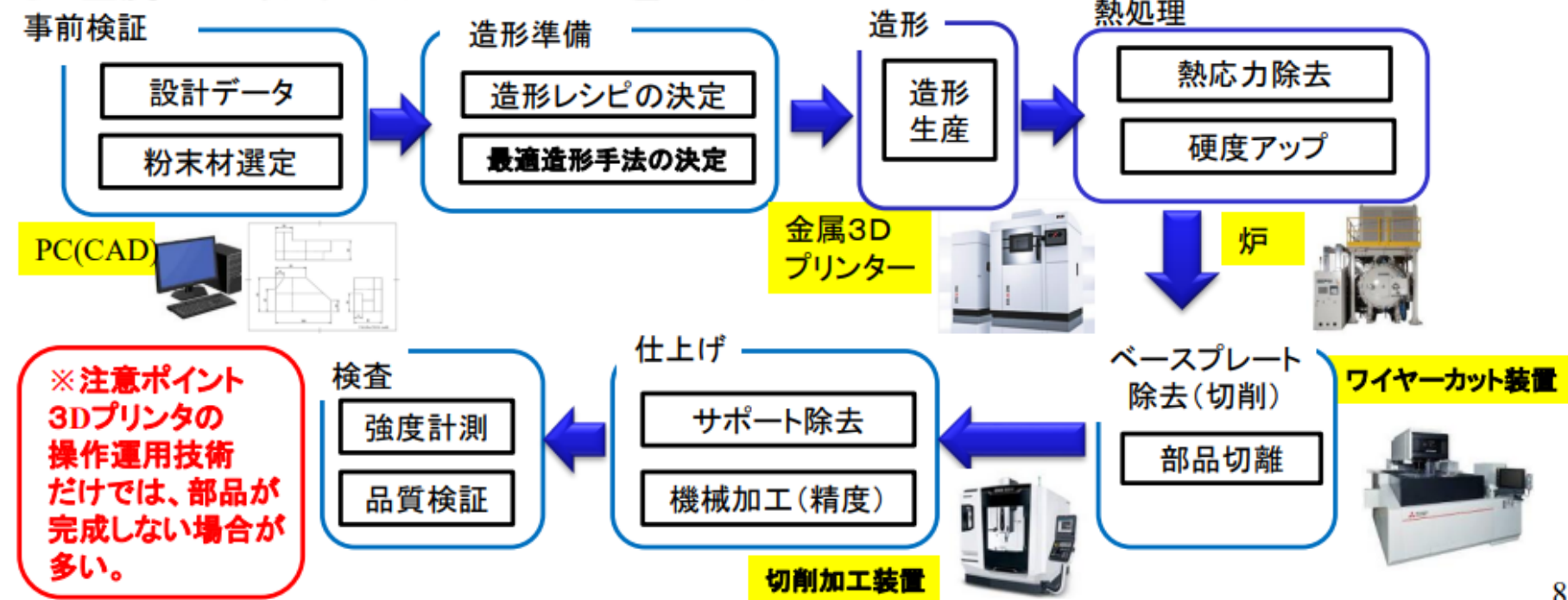


● 金属3Dプリンタの種類(代表的なもの)

出典: 立花エレクトック資料

方式	レーザー (パウダーベッド)	レーザー (パウダーノズル)	レーザー (ワイヤーノズル)	電子ビーム	バインドメタル デポジション	粉末バインドジェット	液体金属 バインドジェット
主な メーカー	・EOS ・GE Additive ・松浦機械製作所 ・DMG森精機 ・TRUMPF ・3Dシステムズ	・DMG森精機 ・ヤマザキマザック ・東芝機械 ・三菱重工工作機	・三菱電機	・GE Additive (旧アーカム) ・三菱電機 (多田電機)	・DesktopMetal ・Markforged	ExOne ヘガネス HP DesktopMetal	XJET
材料	粉末	粉末	ワイヤー	粉末	金属バインダー	粉末	金属バインダー液体
価格	0.6億円~	0.6億円~	0.9億円	1.2億円~	0.4億円以下	0.5億円~	0.9億円~

● 金属3Dプリンタでの一般的な製造プロセス



3. 協会設立趣旨・目的

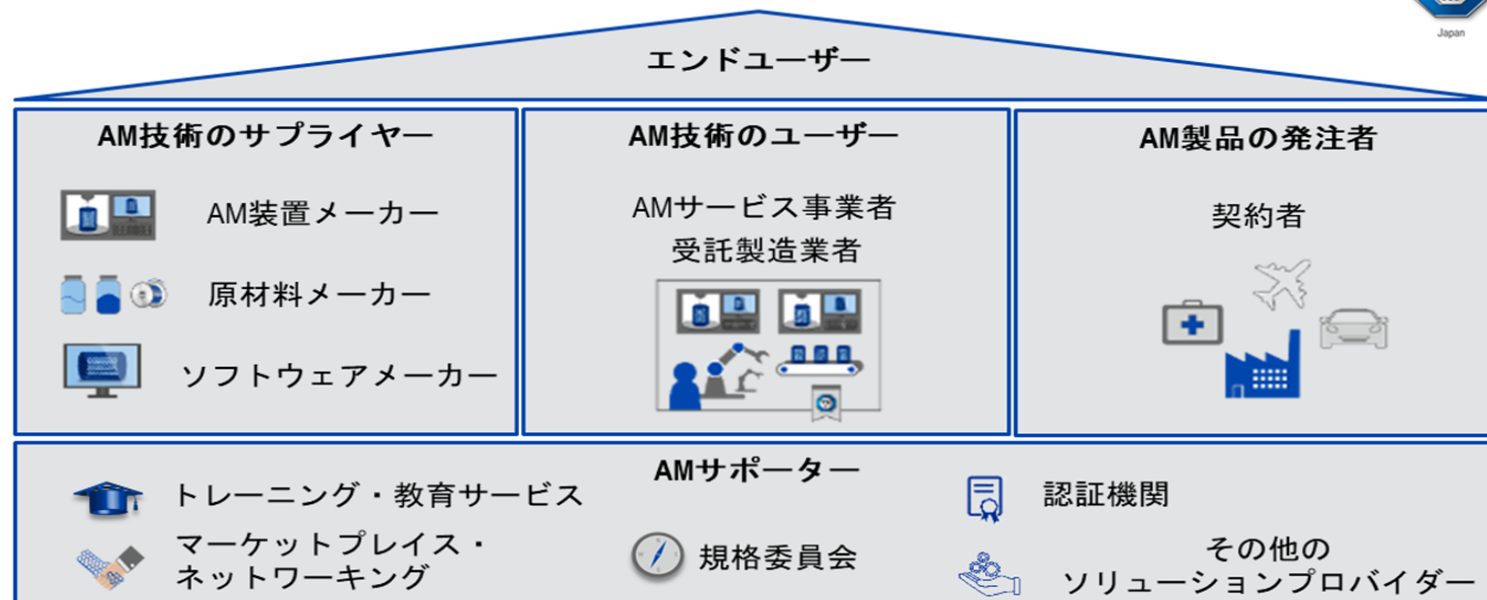
●設立趣旨

AM(Additive Manufacturing: 付加製造と言う)に関する技術の向上及び普及並びにAMを適用した構造物の品質性能の高度化を図り、日本及び世界のものづくり産業の発展に寄与することを目的とする。 ※定款に記載

●目的

- ・AMビジネスの市場拡大(関連企業の連携)
- ・AM関連技術の普及・広報
- ・AM関連技術の情報交流、コンサルティング、人材育成

AMビジネス関連企業



テュフゾードジャパン株式会社 © 2021 | eラーニング講座 『はじめてのAM』

4. 設立時のプレス発表



令和4年3月17日

日本のAM※によるものづくりが世界に追いつき追い越すために
「(一社)日本AM協会が大きな推進力として発進します！」

※AM: Additive Manufacturing・積層造形・3Dプリンティング

AMの普及促進を目指して2014年2月に設立した「3Dものづくり普及促進会」は、様々な公的機関、研究機関の支援や民間企業の協力を得て活動してまいりました。このたび、日本におけるAM市場をさらに広げるため、同促進会を発展的解消し、一般社団法人日本AM協会を新たに設立いたしました。当協会は、近畿経済産業局が立ち上げた「Kansai-3D 実用化プロジェクト」の事務局としての活動を引き継ぐとともに、今後、当協会が中心となって同プロジェクトを推進して参ります。

2014年～



3Dものづくり普及促進会

2019年～



2022年～



一般社団法人 日本AM協会
Japanese Society of Additive Manufacturing

※近畿経済産業局は本プロジェクトを引き続き支援。

5. 事業活動①「Kansai-3D実用化プロジェクト」



「Kansai-3D実用化プロジェクト」 提供する支援サービスの概要

- 「Kansai-3D実用化プロジェクト」のユーザー企業350社のうち、**モデルとなる38社を支援企業として選定。**
- **国内外21社、産総研計測標準総合センター及び全国45の連携公設試からの協力のもと、3Dプロセス（バーチャルシミュレーション、3Dデザイン・設計、3D造形、後加工、評価）において、最新のソフト、3D装置、評価サービスを提供し、様々な分野のユーザーにおける革新的3Dものづくりプロセスの構築を支援し、その成果を発表し横展開を図っていく。**

＜国内外：協力企業21社、46研究機関＞

- ◆ 3Dプリンタ、シミュレーションメーカー：7社



- ◆ 3D装置代理店・レンタル企業・受託加工メーカー等：6社



- ◆ 3DCADメーカー、代理店：6社



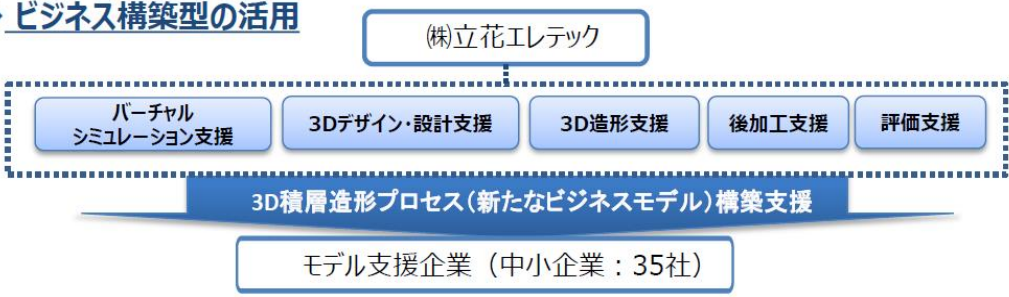
- ◆ 第三者評価サービス：2社、産総研+全国45公設試



「Kansai-3D実用化プロジェクト」会員企業 全国350社超



◆ ビジネス構築型の活用



5. 事業活動②「Kansai-3D実用化プロジェクト」

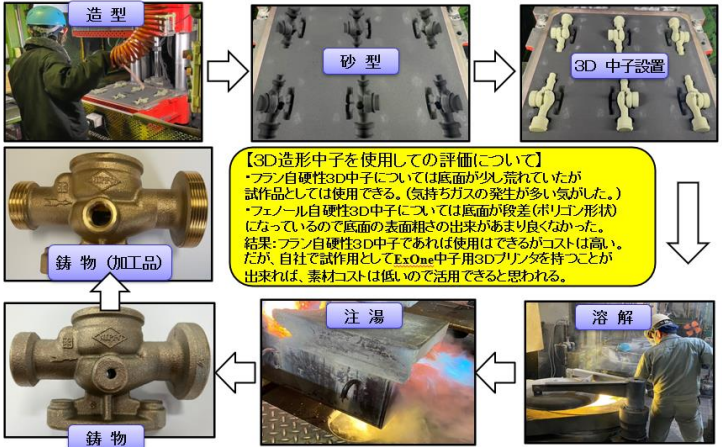
3D積層造形プロセス検証(中小企業32社で造形含めたトライアルと報告)

株式会社日報バルブ様
砂型造形



2. 3D積層造形のプロセス検証内容(3/4)

【3D造形中子を使用して鋳造をしてみた】



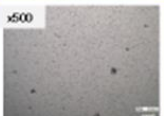
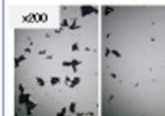
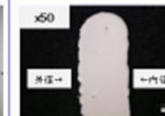
【3D造形中子を使用しているの評価について】
・フロン自硬性3D中子については底面が少し荒れていたが試作品としては使用できる。(気持ちガスの発生が多い気がした。)
・フェノール自硬性3D中子については底面が段差(ポリゴン形状)になっているので底面の表面粗さの出来があまり良くなかった。
結果: フロン自硬性3D中子であれば使用はできるがコストは高い。だが、自社で試作用としてExOne中子用3Dプリンタを持つことが出来れば、素材コストは低いので活用できると思われる。

粉末バインドジェット造形
ナパック株式会社様



2. 3D積層造形のプロセス検証内容(2/5)

各造形物の外観と断面組織比較

①BJT(社内焼結)	②BJT	③PBF	④DED
			
・バインダーの除去はできたが焼結が不十分でボンボンしている	・全体的にきれい ・焼結炉内温度差の影響で光沢にムラが発生	・モデルの再現度が高い ・表面に粉付着あり	・ピーク幅1mmで造形 ・積層状態が目立つ ・粉付着が目立つ
			
・相対密度80%~85% ・粉末は結合しているが、粒間が見えるため焼結の中期段階である	・相対密度96% ・緻密で気孔も小さい	・相対密度91%~94% ・密度に個体差があり、空孔量が多い	・相対密度98% ・外周、内周側面の積層段差が深い

株式会社山本金属製作所様
軽量化設計・造形

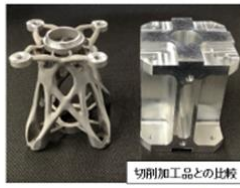


2. 3D積層造形のプロセス検証内容(3/4)



造形機: EOS
材質: AISI316L

株式会社J-3D様による造形



切削加工品との比較



ロボットシステムへの取付け

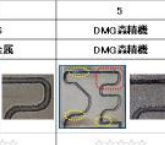
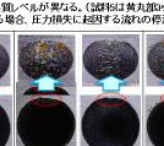
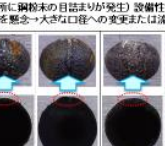
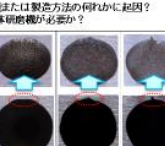
従来の切削加工品【640g】→積層造形品【150g】
約75%の軽量化を実現

冷却配管金型造形
株式会社南信精機製作所様



2. 3D積層造形のプロセス検証内容

【金属3Dプリンターの加工精度検証】

試料No.	1	2	3	4	5
加工設備	EOS	松浦機械製作所	EOS	EOS	DMG森精機
加工業者	J-3D	アピスト	オリックス・レンテック	日立金属	DMG森精機
評価4 (配管)					
評価5 (横穴)					

・想像以上に各試料の品質レベルが異なる。(試料は黄丸部→所に鋼粉の目玉まが(発生) 設置性または製造方法の何れかに起因?
・冷却配管として使用する場合は、圧力損失に起因する流れの停滞を懸念→大きな口径への変更または流体機械が必要か?

・内径の精度は、当社工程で発生。
・配管として使用するには同径のみレベル。但し、φ8程度を境に、天割状態に不完全部位(つららのような材料の傷や欠陥等)が目立つ。

5. 事業活動③「Kansai-3D実用化プロジェクト」



3Dプリンタを活用検討するにあたり、海外では実用事例があっても、現状製品と比較して同等に使用が可能なのか心配をされるケースが多々あるため、今回下記の試験測定を行った。

1. 試験測定内容

(1) 引張試験(測定データ)

- ・0.2%オフセット体力
- ・最大荷重
- ・引張強さ
- ・突合せ伸び
- ・ヤング率
- ・ポアソン比

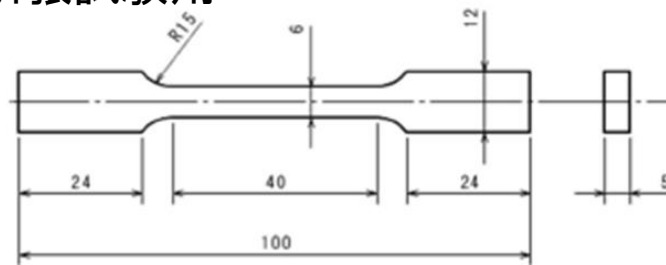
(2) 密度試験



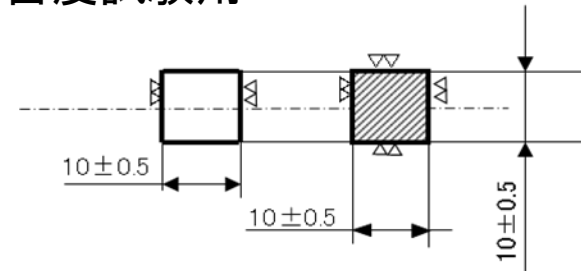
※窒化処理については、曲げ試験も実施

2. 試験片の形状

(1) 引張試験用



(2) 密度試験用



5. 事業活動④「Kansai-3D実用化プロジェクト」



試験片(横造形熱処理なし)の引張強さと密度について測定結果

方式	造形企業	材料	熱処理なし横造形品測定			
			引張強さ(Mpa)	ヤング率(Gpa)	ポアソン比	密度(Kg/m³)
パウダーベット	協栄産業	ステンレス(17-4PH)	988	184	0.272	7.83.E+0.3
			988	185	0.272	
			985	184	0.274	
	アビスト	マルエーjing	1160	166	0.296	8.04.E+0.3
			1158	169	0.299	
			1163	168	0.308	
		インコネル718①	1015	181	0.246	8.21.E+0.3
			1011	177	0.231	
			1003	179	0.226	
		アルミ(AISi10)	419	74	0.332	2.67.E+0.3
			417	71	0.326	
			412	70	0.325	
		インコネル718②	1062	183	0.248	8.22.E+0.3
			1067	187	0.252	
			1072	186	0.252	
		64チタン	1246	114	0.323	4.41.E+0.3
			1246	113	0.324	
			1257	112	0.318	
	DMG森精機	ステンレス(316L)	587	168	0.323	7.91.E+0.3
			605	166	0.307	
			605	173	0.344	
		マルエーjing	1096	159	0.338	7.99.E+0.3
			1109	167	0.314	
	オリックス・レンテック	ステンレス(316L)	1056	158	0.326	7.98.E+0.3
			652	208	0.313	
			649	203	0.314	
		アルミ(AISi10Mg)	650	209	0.316	2.65E+0.3
			320	75	0.332	
			319	72	0.321	
	J・3D	マルエーjing	320	76	0.334	8.04.E+0.3
			1202	174	0.303	
			1199	174	0.305	
		アルミ(AISi10Mg)	1192	173	0.302	2.66.E+0.3
			344	76	0.326	
			338	76	0.324	
バインダージェティング	パシフィックソーワ	ステンレス(316L)	340	75	0.326	7.87.E+0.3
			541	187	0.279	
			545	191	0.280	
			525	176	0.266	

5. 事業活動⑤「航空・宇宙・防衛」



主な活動状況(防衛省関係含む)

3Dものづくり普及促進会

● 公的場所での説明会開催
全国の公設試(工業技術センター)、大学、商工会議所等で約40回開催

● 訪問説明企業数
約400社以上

● 防衛省関係活動実績

① 防衛装備庁幹部への説明会開催
(2018年、当会会員ショールームにて開催)

・ 6月 1日(長官官房審議官、防衛技官ご参加)

・ 7月12日(長官官房装備官ご参加)

・ 8月21日(装備政策部長ご参加)

・ 9月26日(長官、プロジェクト管理部長ご参加)

・ 11月19日(調達管理部長、航空装備研究所長、
陸上装備研究所長ご参加)

② 統合幕僚監部主催説明会
(2018年7月24日、防衛省 A棟地下1階にて)

③ 当会設立5周年記念セミナー
・防衛装備庁 深山 長官 ご来場
(ご祝辞にて、3Dプリンタ活用の必要性をご発言)

④ 防衛装備庁委託事業参加
(2020年3月、JMU殿経由で3Dプリンタ造形担当)

⑤ 陸上自衛隊需品学校QMフェア展示説明
(2020年9月17日・18日)

防衛装備庁幹部説明会

防衛装備庁幹部説明会

防衛装備庁幹部説明会

統合幕僚監部主催説明会

3Dものづくり普及促進会
設立5周年記念セミナー

防衛装備庁 深山長官ご祝辞

需品学校QMフェア展示

需品学校QMフェア展示

21

Copyright© 2022 Japanese Society of Additive Manufacturing All right reserved.

12

6. 正会員・賛助会員 (2022年7月15日現在)



一般社団法人 日本AM協会
Japanese Society of Additive Manufacturing

正会員のご紹介 (順不同)

19社



賛助会員のご紹介 (順不同)

22社



7. 連携機関 (2022年7月15日現在)



連携機関ネットワーク (順不同)

25団体



※ 企業団体、研究機関、大学、公設試等との連携ネットワークを、AMの普及活動に活用。

8. 会員構成



分類		入会金 (円)	年会費 (円)	議決権	初年度 参加企業数 (目標値)	備考（詳細は検討中：変更可能性あり）
正会員	・主にAM技術サ プライヤー、AMサ ポーター等を想定	50,000 /社	360,000 /社	有	約10社	・イベント参加者情報の共有 ・ホームページ会員紹介 ・ユーザ会員へのメルマガ配信（個別配信）
賛助会員		20,000 /社	120,000 /社	無	約20社	・イベント参加者情報の共有なし ・ホームページ会員紹介 ・ユーザ会員へのメルマガ配信（一括配信）
一般会員 (有料ユー ザー会員)	・主としてAMユー ザーを想定 ・会費は個人単 位	-	6,000 /名	無	約300名	・各種イベント参加無料もしくは会員価格 ・会員専用サイトにて各種イベント動画、 資料閲覧可
情報会員 (無料ユー ザー会員)		-	-	無	約600名	・メルマガ受信のみ、イベント参加は都度有料

9. 活動内容(イベント予定含む)



1. セミナー・講演・展示(Webセミナー含む)
 - ・インターモールド2022大阪【講演・展示】...終了
4月20日～23日@インテックス大阪 12社展示 199名様名刺交換
 - ・インターモールド2022名古屋【講演・展示】...終了
7月6日～9日@ポートメッセ名古屋
 - ・JAXA様協力Webセミナー【講演・Q&Aトーク】...終了
7月19日配信
 - ・防衛装備庁様協力Webセミナー【講演・Q&Aトーク】
8月下旬配信予定
 - ・Formnext フォーラム東京
9月27日～28日@浜松町
 - ・高精度難加工技術展【講演・展示】
10月19日～21日@東京ビックサイト西ホール
 - ・JIMTOF【講演・展示】
11月8日～13日@東京ビックサイト
 - ・TCTJapan【講演・展示】
2月1日～3日@東京ビックサイト
2. AMトレーニング(人材教育、導入支援)
 - ・無料講座、eラーニング講座、オンライン研修
 - ・AMプロセス検証トレーニング(3DCAD、DfAM、造形、検査の各プロセス)
3. バーチャル／リアル見学・事例・説明会(正/賛助会員協力)