

日本安全保障貿易学会
第19回研究大会

安全保障貿易管理 の面から見た 3Dプリンタの現状

井上 道也
CISTEC 調査研究部
2015年3月14日

安全保障貿易管理における 金属加工装置の規制

■ 汎用金属加工装置の規制

- 工作機械
- スピニング加工機
- アイソスタチック・プレス

■ 専用加工装置の規制

特定の規制貨物を製造するために設計された加工装置は規制される場合あり

- ガスタービンエンジン関係の部品の加工装置
- ロケット関連の加工装置
- 航法装置関連の加工装置 等

汎用金属加工装置の規制

金属加工装置の種類		輸出令別表第1			輸出管理国際レジーム		
		2項	4項	6項	NSG	MTCR	WA
数値制御工作機械	旋盤、フライス盤 研削盤 放電加工機	○	---	○	1.B.2.	---	2.B.1.
	液体ジェット加工機 電子ビーム加工機 レーザー加工機	---	---	○	---	---	2.B.1.
	歯車仕上げ加工機	---	---	○	---	---	2.B.3.
しごきスピニング加工機		○	○	---	1.B.1.	3.B.3.	---
絞リスピニング加工機		---	---	○	---	---	2.B.9.
アイソスタチック・プレス		○	○	○	1.B.5.	6.B.3.	2.B.4.

汎用金属加工装置の規制

		輸出令別表第1	輸出管理国際レジーム		
金属					WA
数値制御工作機械	現時点では、3Dプリンタは汎用金属加工装置としては				2.B.1.
	<ul style="list-style-type: none"> 輸出管理国際レジームの規制品目リストに含まれていない 				2.B.1.
しごき	<ul style="list-style-type: none"> 我が国の規制品目リストにも含まれていない 				2.B.3.

絞リス					2.B.9.
アイソスタック・プレス		○	○	○	1.B.3. 0.B.3. 2.B.4.

専用加工装置の規制（WAの場合）

ガスタービンエンジンのブレード、ベーン、チップシュラウドの製造のために設計されたAM装置を規制リストに追加（2014年12月）（貨物の規制）

CATEGORY 9 – AEROSPACE AND PROPULSION

9. B. 1. Equipment, tooling or fixtures, specially designed for manufacturing gas turbine engine blades, vanes or "tip shrouds", as follows:
- a. Directional solidification or single crystal casting equipment;
 - b. Cores or shells (moulds), specially designed for casting, manufactured from refractory metals or ceramics;
 - c. **Directional-solidification or single-crystal additive-manufacturing equipment.**

Validity Note The control text contained in 9.B.1.c. is valid until 31 December 2017 and its renewal will require unanimous consent.

専用加工装置の規制（WAの場合）

9.B.1.c. のAM装置において一方向凝固や単結晶素材の成長を行うソフトウェアを規制リストに追加（2014年12月）（ソフトウェアの規制）

9. D.4. Other "software" as follows:

- a. 2D or 3D viscous "software", validated with wind tunnel or flight test data required for detailed engine flow modelling;
- b. "Software" for testing aero gas turbine engines, assemblies or components, specially designed to collect, reduce and analyse data in real time and capable of feedback control, including the dynamic adjustment of test articles or test conditions, as the test is in progress;
- c. "Software" specially designed to control directional-solidification or single-crystal casting material growth in equipment specified by **9.B.1.a. or 9.B.1.c.**;

専用加工装置の規制 (NSG, MTCR)

- NSG, MTCR いずれにも、特定貨物のための専用の加工装置として、明示的に3Dプリンタを規制する規定無し。
- ただし、特定の規制貨物を製造するために設計された加工装置は規制される場合あり。

金属3Dプリンタの規制 (現状のまとめ)

		汎用の金属3Dプリンタ	専用の金属3Dプリンタ
国際レジーム	WA	規制なし	ガスタービンエンジンのブレード等の製造のために設計された、一方向凝固又は単結晶素材のブレード等の付加製造装置を規制
	NSG	規制なし	規制なし
	MTCR	規制なし	規制なし
輸出令／貨物等省令		規制なし(1～15項)	規制なし(1～15項) (来年度の政省令改正時に13項／省令第12条にWAの規制を反映?)

日本の金属3Dプリンタ

- 工作機械メーカーが開発、製品化
- 工作機械と金属3Dプリンタの複合加工機
 - Power Bed Fusion 方式 + 工作機械
((株)松浦機械製作所、(株)ソディック)
 - 工作機械 + Directed Energy Deposition方式
(DMG森精機(株)、ヤマザキマザック(株))

日本の金属3Dプリンタ



(株)松浦機械製作所

LUMEX Avance-25

PBFタイプの3Dプリンタ+3軸切削機能

(Powder Bed Fusion)

(3軸切削機能の部分の位置決め精度が該当レベルのため、該当工作機械と判断されているとの事。)



(株)ソディック

OPM250L

PBFタイプの3Dプリンタ+4軸切削機能

(各社ホームページより)

日本の金属3Dプリンタ



DMG森精機(株)
LASERTEC 65 3D
5軸マシニングセンタ+DEDタイプの3Dプリンタ
(Directed Energy Deposition)



何れも、5軸輪郭制御が可能な工作機械がベースのため、現時点では該当貨物に当たる。



ヤマザキマザック(株)
INTEGRIX i-400 AM
5軸複合加工機+DEDタイプの3Dプリンタ

(各社ホームページより)

今後の3Dプリンタの規制の動向

- MTCR、WA で3Dプリンタの規制が検討されてきたようだが、現時点で合意に至っているのは、先に述べたWAの9.B.1.c.と9.D.4.c.(ガスタービンエンジンの部品製造用のAM装置とソフトウェア)のみ。
- 当面、汎用の3Dプリンタが規制される気配なし。

汎用3Dプリンタの規制は必要か？

- 3Dプリンタは複雑な内部構造を持った高機能な部品の製造が可能
- 航空宇宙分野の機微な部品生産においては、従来の除去加工に対する優位性あり
- 航空宇宙分野、金型分野では活用の兆し
- 工作機械等、従来形の除去加工装置が規制されている一方で、3Dプリンタが規制されない現状を正当化できるか？
- 工作機械等の除去加工装置との規制のバランスが重要！！

まとめ

■ 3Dプリンタの規制の現状

- 汎用3Dプリンタは規制品目リストに掲載されていない。
- ガスタービンエンジンの部品製造のための専用3DプリンタのみWAの規制品目リストに掲載された。

■ 3Dプリンタの該非

- 日本製の複合加工機(工作機械+3Dプリンタ)は工作機械として規制貨物に該当。
- 欧米の汎用3Dプリンタは規制対象外。

■ 今後、工作機械等の除去加工装置との規制のバランスの観点から3Dプリンタの規制が検討される事を期待したい。