

平成24年度MSTCアイデアファクトリー総会

アイデアファクトリー新規提案テーマ概要説明

機械振興会館

2012年 6月 8日

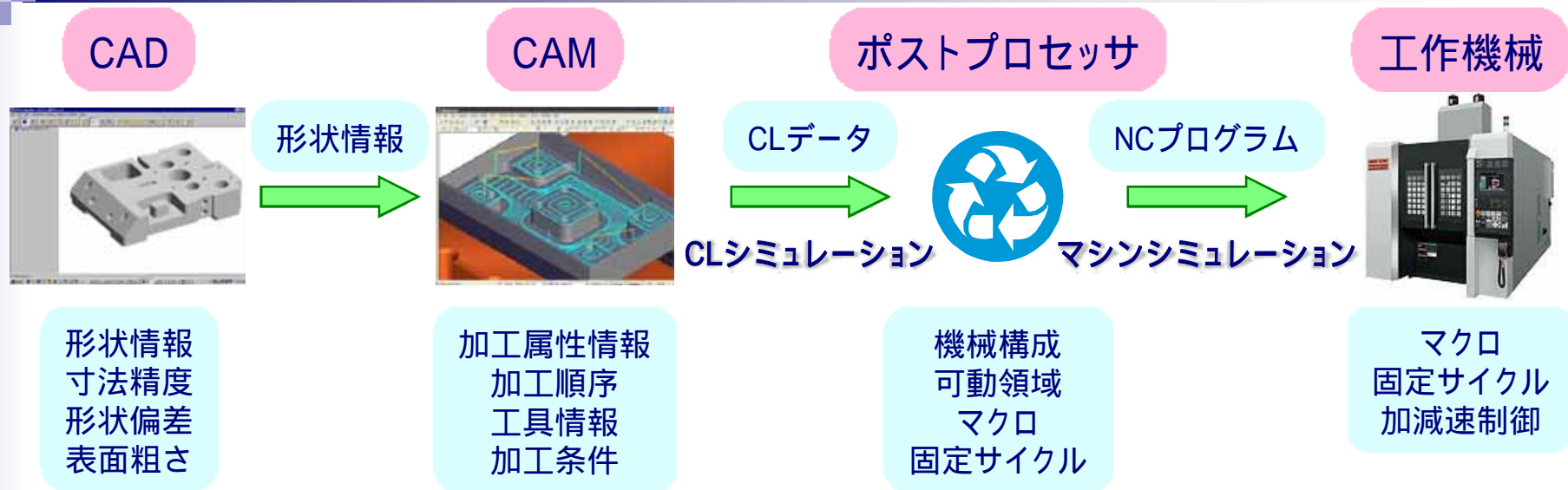
省エネ・高能率加工の実現に貢献する  
工作機械に優しい革新的CAM開発  
のための調査研究

神戸大学大学院工学研究科

機械工学専攻

白 瀬 敬 一

# 現状のNC加工で欠けている省エネ・高効率加工への配慮



CAMは工作機械のことを考えない！

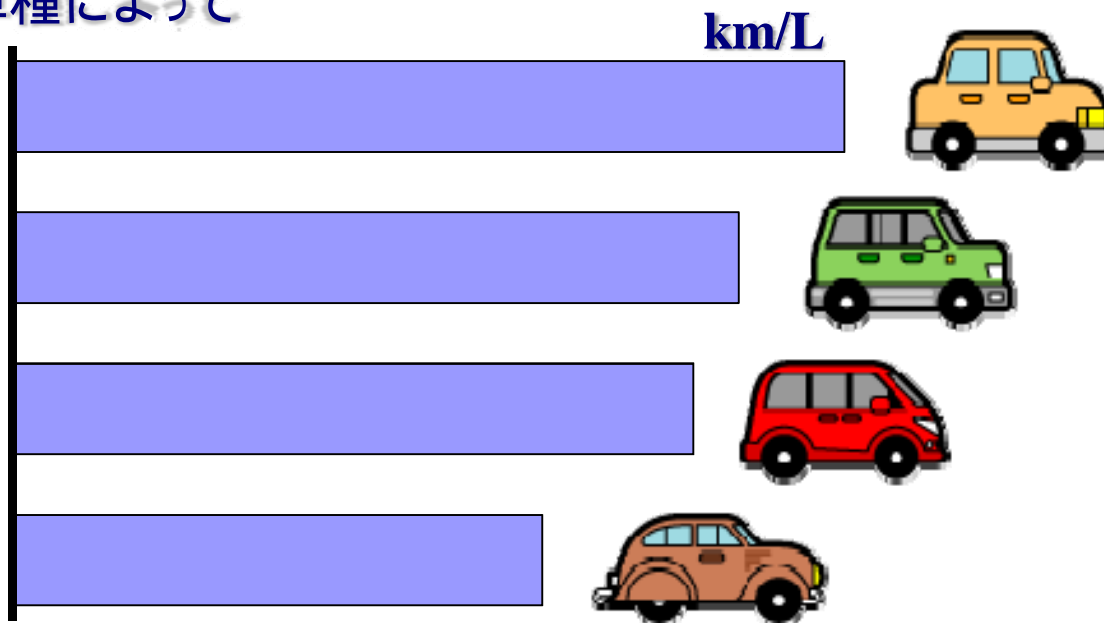
工作機械はNCプログラムに従うだけ！

NC加工の省エネ・高効率加工を考える余地がない！

工作機械の動き易さを考慮すれば省エネ・高効率加工に繋がるのでは？

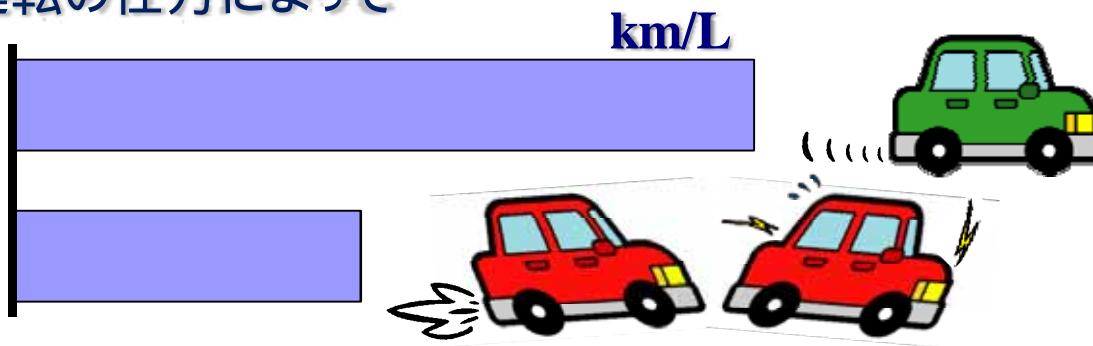
# 自動車の燃費のように運転方法に注目

## ◆ 車種によって



メーカーの努力で  
低燃費

## ◆ 運転の仕方によって



ユーザーの努力で  
低燃費

# 研究の概要

## ◆ 工作機械の送り駆動系の消費電力推定モデルの開発

消費電力のシミュレーションが可能な送り駆動系の数学モデルを構築し、運転状況(駆動軸の違いや駆動速度の違い)によって変化する消費電力の大小や、サーボゲインによって変化する消費電力の大小を検討する。

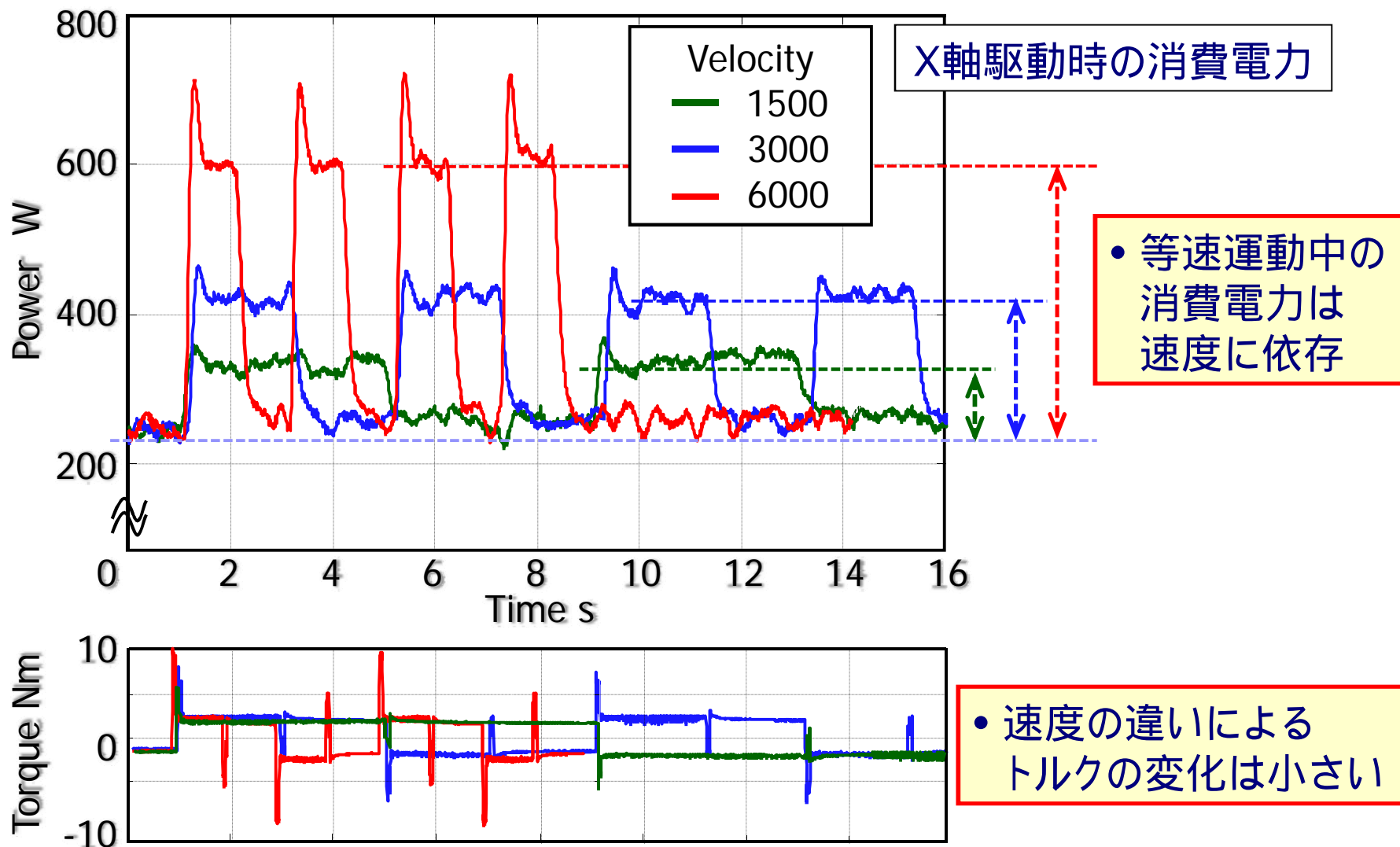
## ◆ 工作機械に優しい(工作機械が動き易い) 工具経路生成法の検討

種々の工具経路パターンによる機械加工を実施して消費電力を測定し、工具経路パターンと消費電力の関係を明らかにする。さらに、運転状況による消費電力の大小をポテンシャル関数で記述して、工具経路生成に利用することを検討する。

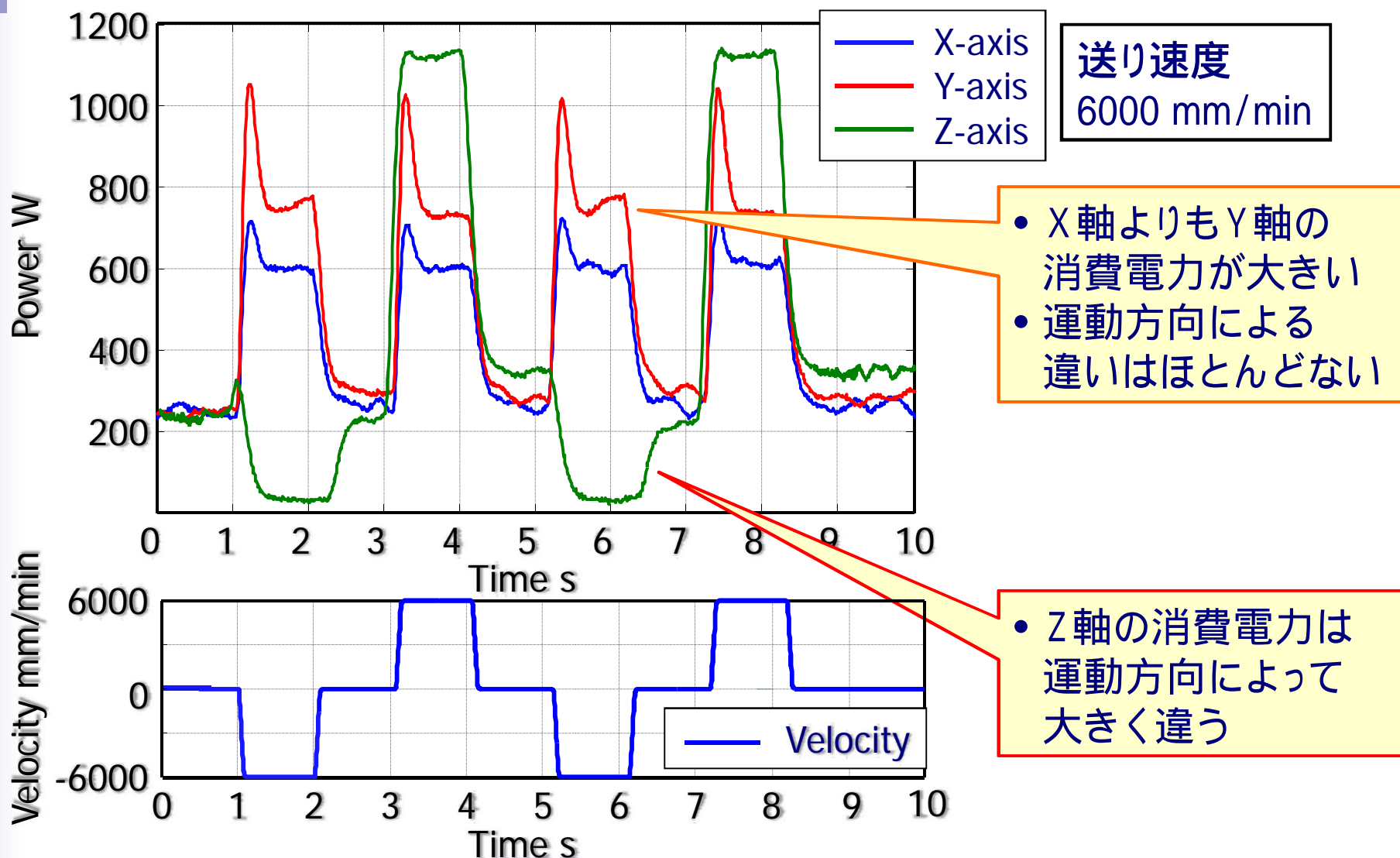
## ◆ 工作機械に優しい(工作機械が動き易い) 素材配置の決定方法の検討

種々の素材配置による機械加工を実施して消費電力を測定し、素材配置と消費電力の関係を明らかにする。また、素材の配置によって消費電力が最小となる工具経路パターンが異なることが予想されることから、遺伝的アルゴリズムなどによる消費電力の最小化問題の解法を検討する。

# 送り速度による消費電力の変化



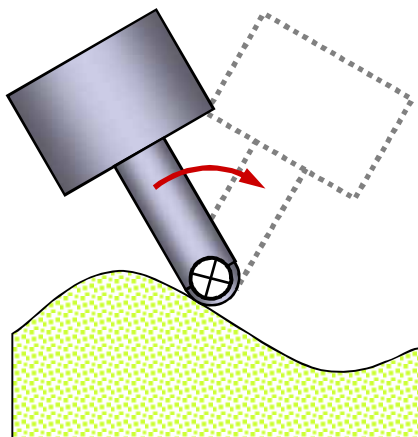
# 送り軸による消費電力の違い





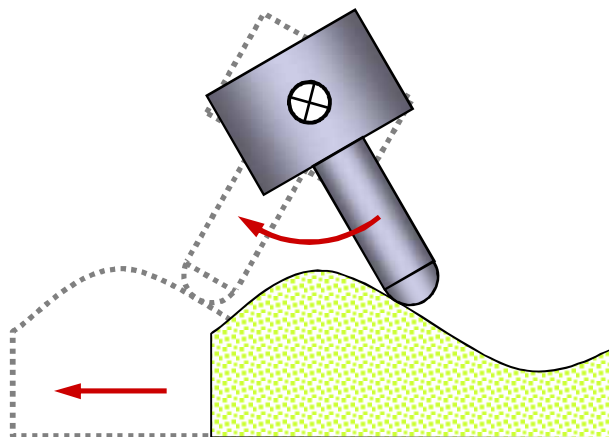
# 機械の構造によって工具や機械の動きが異なる5軸加工

ワーク座標系で決める  
工具の動き

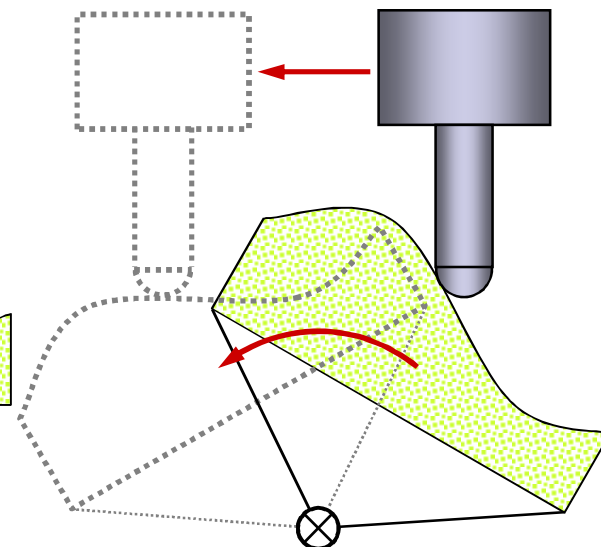


CLデータ  
(工具姿勢の変化)

機械座標系による  
実際の工具や工作物の動き



スピンドルチルト型



テーブルチルト型

- 機械の構造によって工具や機械の動きが異なる
- 同じCLデータで良いのか？
- 機械の構造を考慮した最適な動きとは？

# 期待される成果及びアイデアファクトリ終了後の構想

## ◆ 期待される成果

工作機械の動き易さに配慮して工具経路や素材配置を計算するというコンセプトは現行のCAMにはない。使用する工作機械の特性に配慮して工作機械が動き易くなるように工具経路の計算と素材配置の決定を行えば、消費電力は自ずと消費電力は低減する。また、工作機械が動き易いということは、加速・減速も滑らかに行われることから、加工時間の短縮や加工精度の改善にも貢献することが期待される。CADやCAMは欧米の製品に席卷されているが、日本独自の革新的なCAMとしての差別化に繋がる。

## ◆ アイデアファクト終了後の構想

消費電力の低減、加工時間の短縮、加工精度の改善といった効果が検証できた段階で、CAMベンダーや工作機械メーカーの賛同を得てコンソーシアムを結成してCAMの開発に繋げる。特に、5軸加工の場合に効果が大きいと予想されることから、独自の5軸CAMとして開発を進める。