



産学官
連携推進会議



「知」を育み、「価値」を生む。

～絶え間ないイノベーション創出へ～



産学官連携推進会議<第11回> イノベーション・ジャパン2012

2012 | **9/27** thu
9:30-17:30

2012 | **9/28** fri
10:00-17:00

※産学官連携推進会議(ホールB7)は9月28日(金)のみ開催します。

東京国際フォーラム

【東京・有楽町】

■産学官連携推進会議：ホールB7 / B2F展示ホール
■イノベーション・ジャパン2012：B2F展示ホール

第3回 日中大学フェア&フォーラムも同時開催。

入場
無料

産学官連携推進会議<第11回>

■主催：内閣府、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省、日本経済団体連合会、日本学術会議、科学技術振興機構、新エネルギー・産業技術総合開発機構、日本学術振興会、物質・材料研究機構、理化学研究所、産業技術総合研究所、情報通信研究機構、宇宙航空研究開発機構、海洋研究開発機構、日本原子力研究開発機構

イノベーション・ジャパン2012

■主催：JST 独立行政法人 科学技術振興機構 NEDO 独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

■共催：内閣府 経済産業省 文部科学省 ■特別協賛(予定)：野村證券

<http://www.innovation-japan.jp>

「知」を育み、「価値」を生む。

～絶え間ないイノベーション創出へ～

「産学官連携推進会議 < 第 11 回 >」「イノベーション・ジャパン 2012、2つの
産学連携推進イベントが一堂に会し、我が国の産学連携を強力に推進します。

オンラインマッチングシステム

マッチングを希望する出展者とオンラインで事前に
アポイントをとることができます

出展者（シーズ）と来場者（ニーズ）の発見と出会いを目的としたこのイベントでは、
様々なかたちでマッチングの機会を創出します。
「オンラインマッチングシステム」、「スマホアプリ」などを用いて事前に出展者とやり
取りをすることで、アポイント調整など商談予約をすることも可能です。

オフィシャルホームページからお申込みください。☞ <http://www.innovation-japan.jp>

産学官連携推進会議 < 第11回 >

PROGRAM

※28日（金）のみホールB7にて開催します。

基調講演／特別講演／特別報告

内閣府より基調講演、産学を代表する有識者の特別講演、産学官連
携の事例報告として特別報告を行います。

●特別講演

佐川 真人 インターメタリクス(株) 代表取締役
中村 道治 (独)科学技術振興機構 理事長

●特別報告

荒川 泰彦 東京大学生産技術研究所 教授
岡野 光夫 東京女子医科大学教授／先端生命医科学研究所 所長

産学官連携功労者表彰の授与式

産学官連携活動で、大きな成果を収め先導的な取組を行うなどの成
功事例の表彰および内閣総理大臣賞受賞者のプレゼンテーションを
行います。

パネルディスカッション

「科学技術イノベーションの実現のために」

「科学技術イノベーションの実現のために」をテーマに「震災からの
復興・再生」、「グリーンイノベーションの推進」、「ライフイノベーショ
ンの推進」の実現に向けて公開討論を行います。

主催団体の研究紹介 ※

主催の各団体（研究開発独立行政法人）の研究紹介を行います。

産学官連携功労者表彰 受賞内容の紹介 ※

産学官連携功労者表彰にて各大臣賞・団体賞を受賞した研究の内容をわかり
やすく展示します。

「若手研究者による科学・技術説明会」※

各主催団体が推薦する選りすぐりの若手研究者が、各分野最前線の研究成果
をプレゼンテーション・展示にて紹介します。

※イノベーション・ジャパン2012会場にて27日（木）、28日（金）の2日間展示。



イノベーション・ジャパン2012

JST と NEDO による、『我が国の産学連携を強力に推進するための、
国内最大規模の産学マッチングの場』

大学等から創出された研究成果の社会還元を促進し、技術移転並びに産学
連携への端緒となることを目的としたイベントであり、今年で9回目の開催
を迎えます。

大学見本市

大学等展示ブース

JSTが選りすぐった大学等の研究成果300件が一堂に集結します。
展示は、【情報通信】、【ライフサイエンス】、【医療】、【装置・デバイス】、
【ナノテクノロジー】、【環境保全・浄化】、【低炭素・エネルギー】、【マテ
リアル・リサイクル】、【シニアライフ（高齢社会）】、【防災】の10分野別
に実施します。

JSTショートプレゼンテーション

展示ホール中央のJSTブースでは、大学見本市出展者が5分程度で
技術内容を紹介する「JSTショートプレゼンテーション」を実施しま
す。企業関係者を対象として出展技術のPRを行い、広く実施企業・
共同研究パートナーを募ります。

ビジネスマッチング

支援先企業・研究者の展示・発表

NEDOの支援先企業・研究者が、用途展開、実用化、製品化等に関
心のある企業等とのマッチングを目指し、展示会場内に常駐し、
展示ブースでの個別説明、ミニシアターでの発表、商談などの個別
相談を行います。

NEDOセミナー

「知財・標準化戦略」等をテーマにした基調講演、特別講演や、研究
開発、実用化、事業化支援に関する経済産業省の施策紹介のほか、
今回はスマコミ、ロボットをはじめとするNEDOの分野毎の取組
をご紹介します。

第3回 日中大学フェア&フォーラムも同時開催。

「中国の大学とともに切り開くグローバルなイノベーションの時代」をテーマとして、日中の大学を中心に
企業、研究機関などの関係者が集う最大規模のイベント

<http://univff.net/index.html>

お問
い合
わせ
先

イノベーション・ジャパン2012運営事務局
E-mail: innovation-japan@nikkeipr.co.jp
<http://www.innovation-japan.jp>

ACCESS

- JR線／有楽町より徒歩1分、東京駅より徒歩5分（京葉線東京駅とB1F地下コンコースにて連絡）
- 有楽町線／有楽町駅とB1F地下コンコースにて連絡
- 日比谷線／銀座駅より徒歩5分/日比谷駅より徒歩5分
- 千代田線／二重橋駅より徒歩5分/日比谷駅より徒歩7分
- 丸の内線／銀座駅より徒歩5分
- 銀座線／銀座駅より徒歩7分/京橋駅より徒歩7分
- 三田線／日比谷駅より徒歩5分

Facebook

<http://www.facebook.com/ij2012official>

Twitter

@ij2012_official

広範・高機能可動の六自由度平面運動形三脚パラレルメカニズム

田中 豊 教授 (デザイン工学部システムデザイン学科)

イノベーション・ジャパン2012出展 9/27-28

説明院生: 相澤 亮 (M2)

新井昇平 (M2)

近藤 瞳 (M2)

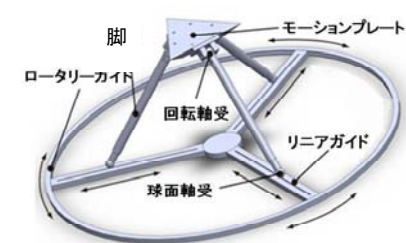
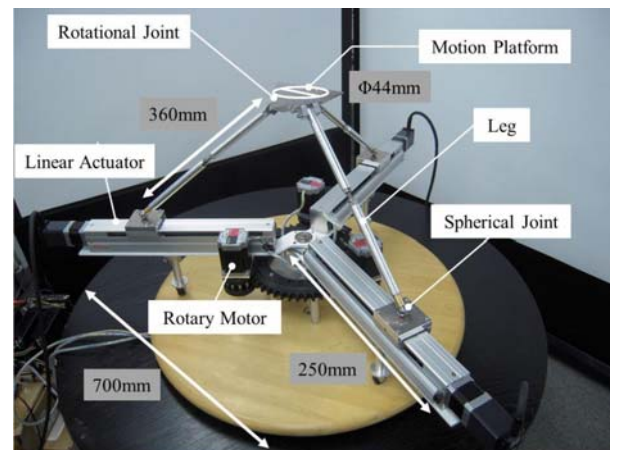
緊急連絡: 03-5228-1371(部長室)・1418(教授室)

技術の概要

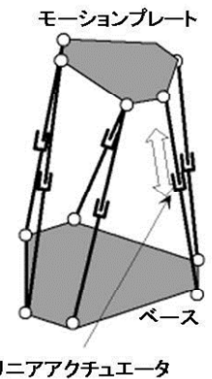
本装置は新発想の平面運動形三脚パラレルメカニズムの運動機構と、その機構を用いた運動シミュレータ装置である。

従来の運動シミュレータ装置には、長年にわたりスチュワート・プラットフォーム形六脚パラレルメカニズムが用いられ、構造上、装置が大きく、主に大規模な研究開発用に特化した非常に高価な装置であった。

本技術を用いた運動シミュレータ装置は、従来の運動機構に比べ、極めて広い可動範囲（特に広い回転可動角度に特長がある）と高い運動性能を比較的コンパクトで簡易な装置構成で実現できる。



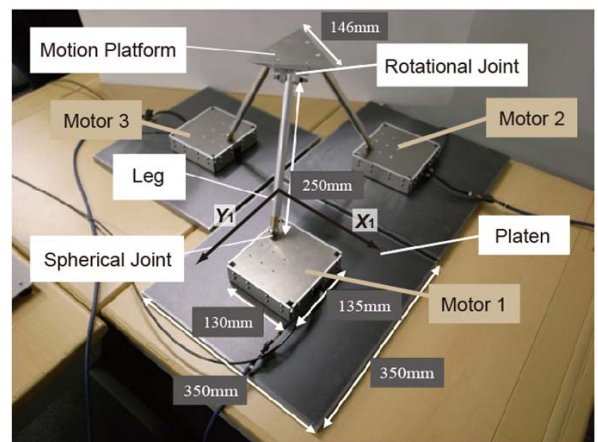
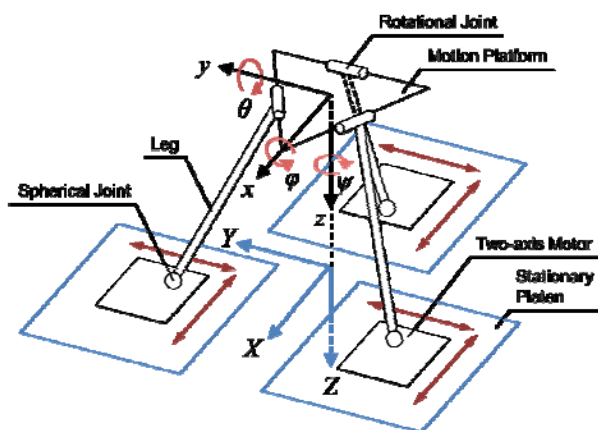
新モーションシミュレータ機構の概念図



従来からのスチュワート・プラットフォーム

新規性・優位性

- ・ 広い運動範囲（従来比：前後は 1.6 倍、左右は 1.3 倍）
- ・ 大きな傾斜角（従来比：ロール角とピッチ角は 3 倍、 $-90+65^\circ$ 可）と全周方向（ヨー角は 360 度）の回転運動
- ・ 設置面積（従来比：三分の一程度まで低減）



平面リニアアクチュエータを用いた六自由度平面運動形三脚パラレルメカニズム

(ビデオ動画)

出展目的

中小型航空機の教育訓練用フライトシミュレータ装置の開発を目的として技術開発した、新しい運動機構の技術を、航空機及びそれ以外のより広範囲な事業分野への展開の可能性を探り、関心ある企業のコンタクトを募る。

マッチング想定業界

機械装置メーカー、自動車メーカー等の輸送機械メーカー、
遊戯機器メーカー

用途利用分野

フライトシミュレータ、次世代ビークル用モーションシミュレータ、ゲーム/遊戯機械の体感モーション装置

事業化の可能性

試作装置と運動解析により、広い可動範囲については実証されているので、運動性能や継手の構造上の工夫を施すことで、新しいモーションシミュレータ装置として幅広い分野への事業化が期待できる。

実用化に向けた課題

脚や継手の材質および構造の工夫と、特異点姿勢の回避が課題である。

展示の見どころ

パネル展示により、平面運動形パラレルメカニズムの特徴を示す。また小形試作機による動的展示と PC 動画展示により、広い可動範囲の運動をデモンストレーションし、実際の運動性能を公開する。

関係する助成制度（採択済み）

（財）JKA 小型自動車等機械工業振興事業補助金 平成 23 年度ビークル用小型シミュレータ研究

新技術に関する知的財産権

- ・特許第 4942046 号「自由運動フライトシミュレータ装置」
- ・特開 2011-21681「自由運動シミュレータ装置」

関連資料情報（論文・学会発表資料等） <http://hams.ws.hosei.ac.jp/index.html>

・Design of Six Degree-of-freedom Tripod Parallel Mechanism for Flight Simulator, Yuichi Shiga, Yutaka Tanaka, Hiroyuki Goto, Hiroshi Takeda, International Journal of Automation Technology, Vol.5, No.5, pp. 715-721, 2011-9

産学連携の経歴

- ・2003 年-2005 年 大学発事業創出実用化開発事業（NEDO、分担者）
「パラレルメカニズムを用いた 3 次元曲げ加工機の開発」
- ・2004 年 大学発事業創出実用化開発事業 FS（NEDO、代表者）
「ハプテック技術を活用した微細複合成形加工機の開発」
- ・2009 年 大学院・先端モーションシミュレータ技術研究所（HAMS）設置（所長）
- ・2010 年-2012 年 戦略的基盤技術高度化支援事業（関東経済産業局）
「油圧動力伝達システムに使用する油中気泡除去技術の開発」
タマティーエルオー再委託事業：タマティーエルオー（株）、一般財団法人・機械振興協会技術研究所との共同研究 代表者）



開発目標製品(イメージ)

既存製品 (Frasca International社B200 FFT)
航空振興財団 羽田総合センター



法政大学 デザイン工学部

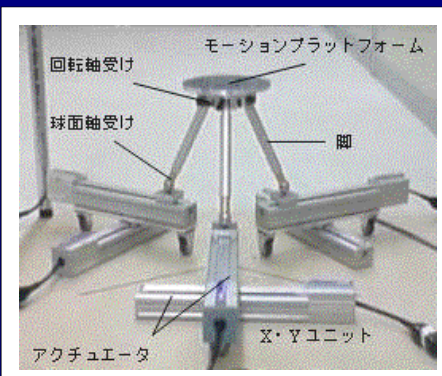
システムデザイン学科 田中 豊

E-mail: y_tanaka@hosei.ac.jp, URL: <http://hams.ws.hosei.ac.jp/>

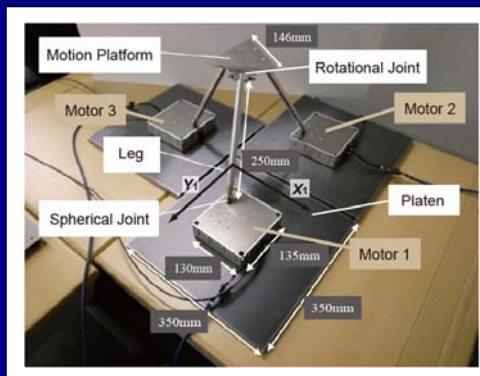
広範・高機能可動の六自由度平面運動形三脚パラレルメカニズム

三脚パラレルメカニズム Tripod Parallel Mechanism

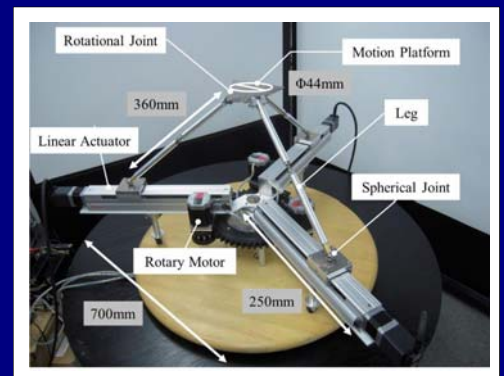
三脚パラレルメカニズム(特許取得)は、6本のアクチュエータで支える従来のスチュアート型パラレルメカニズムに比べ、駆動用アクチュエータをすべて土台に配置するため、機敏な運動性能を実現できます。またこれを、フライトシミュレータやドライビングシミュレータなどモーションシミュレータの運動機構に用いることにより、従来のスチュアート型プラットフォームに比べ、大きな回転運動範囲と高い位置決め精度などが実現できます。



試作モデル1号機



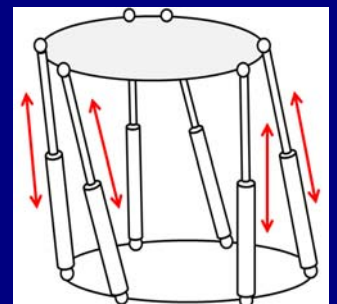
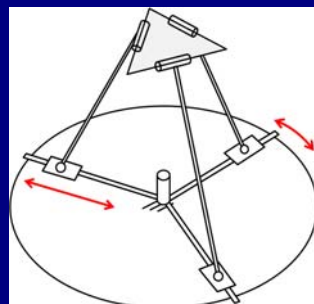
試作モデル2号機



試作モデル3号機
(平面回転形三脚パラレルメカニズム)



三脚モデルと従来モデルとの大きさ比較
(フライトシミュレータのイメージ図)



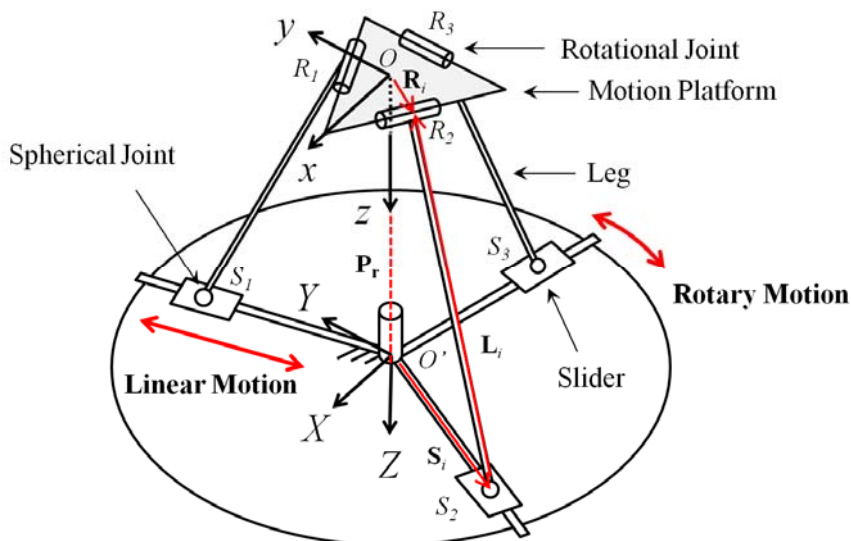
固定長の脚×3	脚	可変長の脚×6
回転軸受×3 球面軸受×3	軸受	球面軸受×6
脚底部が平面運動を行う	運動	脚が伸縮運動を行う

メカニズムの特長比較

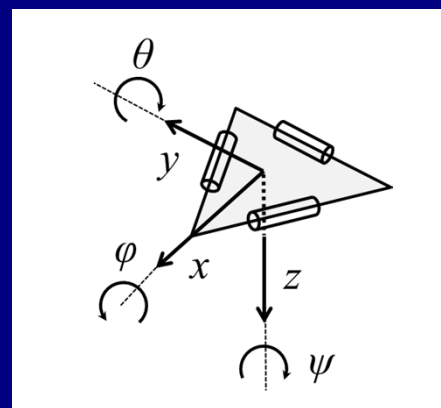


本研究の一部は(財)JKAオートレースによる補助金「平成23年度ビークル用小形シミュレータ研究補助事業」の支援により実施された。

Rotational Type of Tripod Parallel Mechanism



システム構成図



運動座標系

x, y, z 軸方向の並進運動と
 φ, θ, ψ の各軸回りの運動に
より6自由度を実現する。

Virtual Motion Simulator

ベクトル関係式

$$\mathbf{L}_i = \mathbf{P}_r + \mathbf{T}\mathbf{R}_i - \mathbf{S}_i \ (i = 1,2,3)$$

座標変換行列

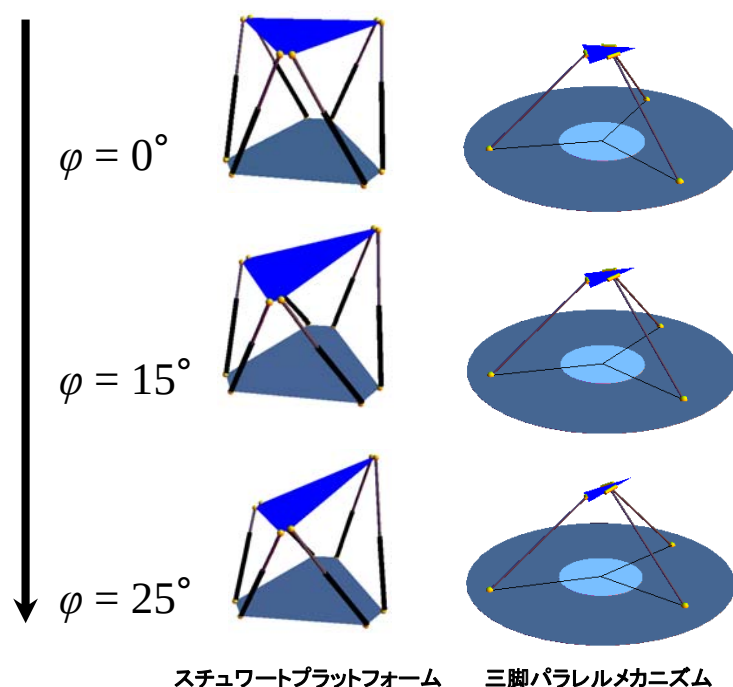
$$\mathbf{T} = \begin{bmatrix} \cos\theta\cos\psi & \sin\phi\sin\theta\cos\psi - \cos\phi\sin\psi & \cos\phi\sin\theta\cos\psi + \sin\phi\sin\psi \\ \cos\theta\sin\psi & \sin\phi\sin\theta\sin\psi + \cos\phi\cos\psi & \cos\phi\sin\theta\sin\psi - \sin\phi\cos\psi \\ -\sin\theta & \sin\phi\cos\theta & \cos\phi\cos\theta \end{bmatrix}$$

幾何学的制約条件 ①

$$\mathbf{TR}_i \cdot \mathbf{L}_i = 0 \ (i = 1,2,3)$$

幾何学的制約条件 ②

$$\mathbf{L}_i \mathbf{L}_i^T = l^2 \ (i = 1, 2, 3)$$

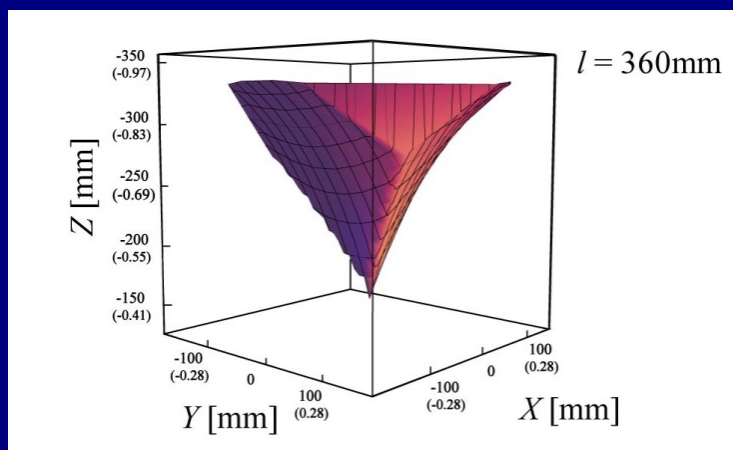


スチュワートプラットフォーム 三脚パラレルメカニズム

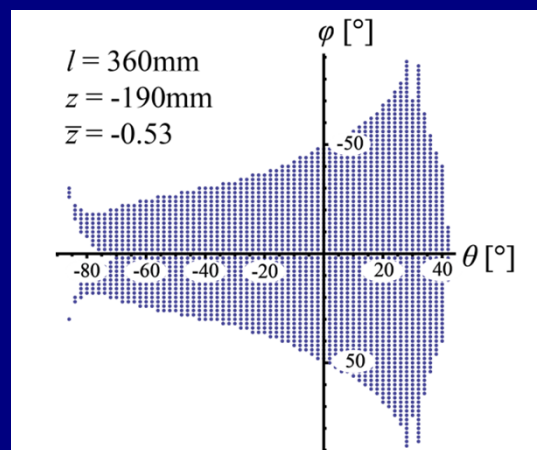
動作シミュレーションの例

性能評価

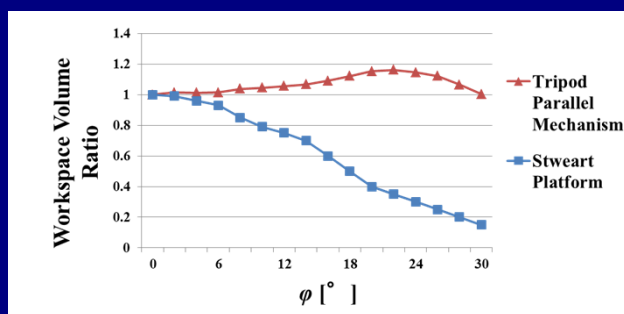
Evaluation of Performance



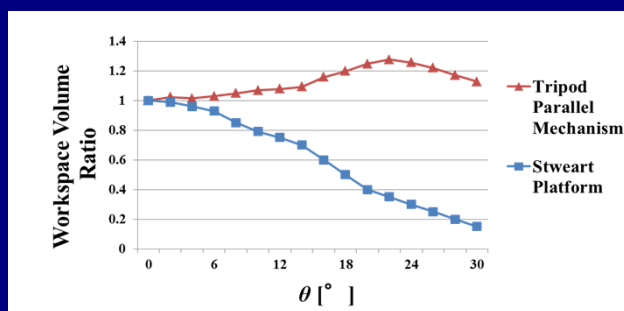
並進 (X, Y, Z 軸方向) 作業領域



角度 (ϕ , θ) 領域



a) X 軸回り

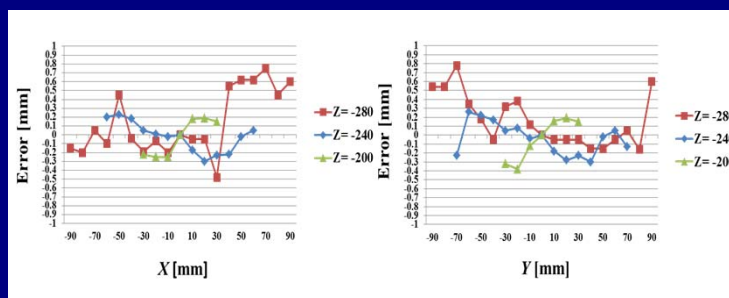


b) Y 軸回り

作業領域体積比率の比較

		Rotational Type of Tripod Parallel Mechanism		Stewart Platform MB-EP-6DOF /36/8000KG
Displacement	x (surge)	-1.14~+0.9m	>	±0.83m
	y (sway)	±1.14m	>	±0.72m
	z (heave)	±0.6m	≒	±0.59m
Angle	phi (roll)	±88°	>	±22.0°
	theta (pitch)	-88°~+48°	>	-25.2°~+27.9°
	psi (yaw)	360°	>	±24.0°
Installation area		2.9m×2.9m×π =26.4m ²	<	5.8m×5.8m = 33.64m ²

6軸最大可動範囲の比較



並進運動絶対位置決め誤差 (実験結果)

今後の展望

Future Perspective

- 剛性・特異点等の解析
- モーションベースとしての適用性評価
- 振動，剛性を考慮した機構設計
- 速度・加速度，運動補間などの制御システムの構築