

# 相対位置情報の標準化に関する討議

2022年7月14日

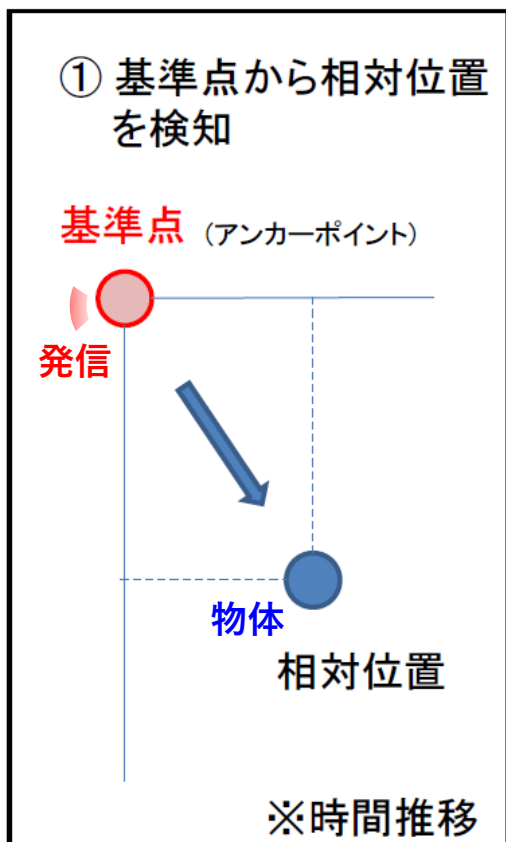
高精度衛星測位サービス利用促進協議会(QBIC)  
標準化WG

# 討議の流れ

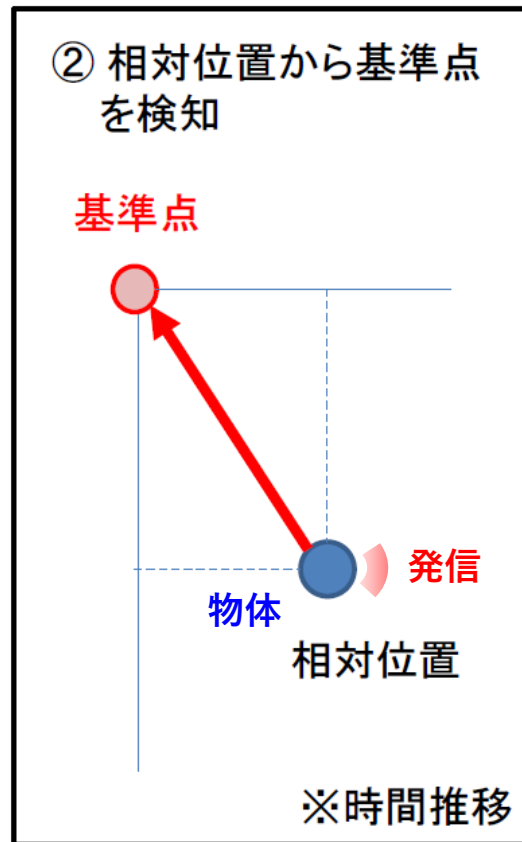
WG	結論
2021年度 2022-1-20	<p>① 基準点から相対位置を検知 ② 相対位置から基準点を検知 ③ 相対位置同士で検知</p> <p>について相対位置の表現形式は、意外に同一性高く一元化できそう。 仮のフォーマット案を作成したが、合意に至らなかった。 また、その相対位置情報を交換して意味があるかとの意見もあった。</p>
第1回会議 2022-4-14	<p>「相対位置」の標準化について、一步戻って、メンバー間の意識レベルを合わせた上で、2021年度に作成したフォーマット案を再度議論し、どのように仕上げていくかの討議に入った。</p>
第2回会議 2022-5-19	<p>討議の結果、次のような見解を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 交換して意味のある相対位置情報を明らかにして規格化するのがよい。</li><li>・ その場合に座標変換を考慮するべきである。</li><li>・ 従って、従来開発した絶対位置の規格とはかなり異なる内容になる。 (つまり開発する意義がある)</li></ul>

# 相対位置の定義

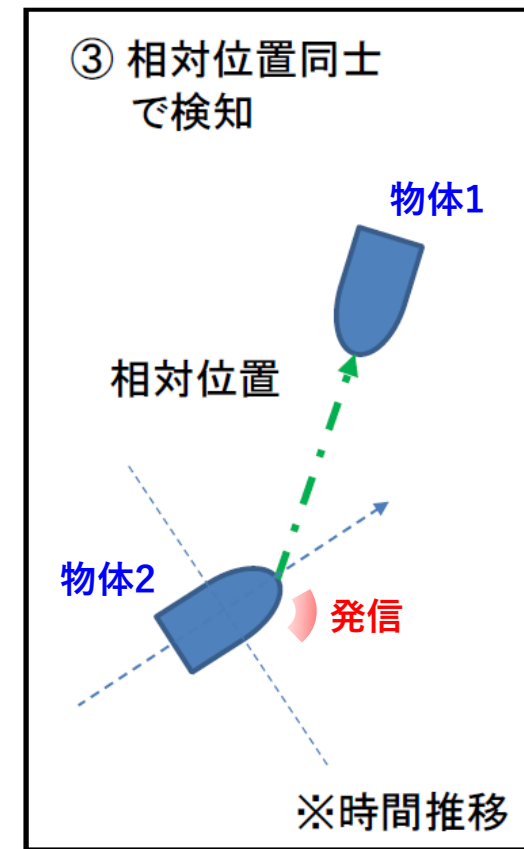
定義 相対位置 relative position (ISO 19116:2019) by TC 211  
position of a point with respect to the positions of other points  
他の点の位置に関するある点の位置



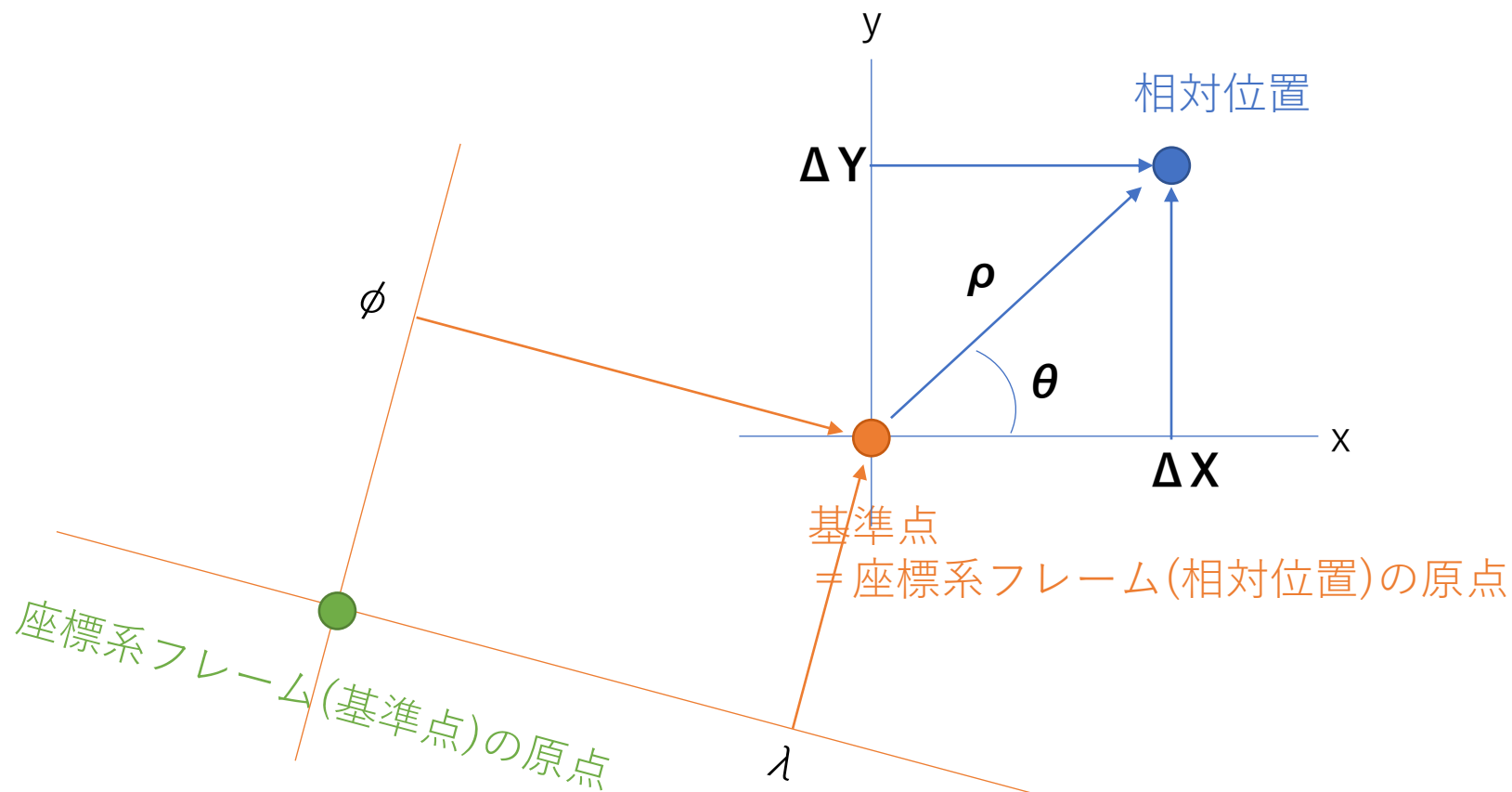
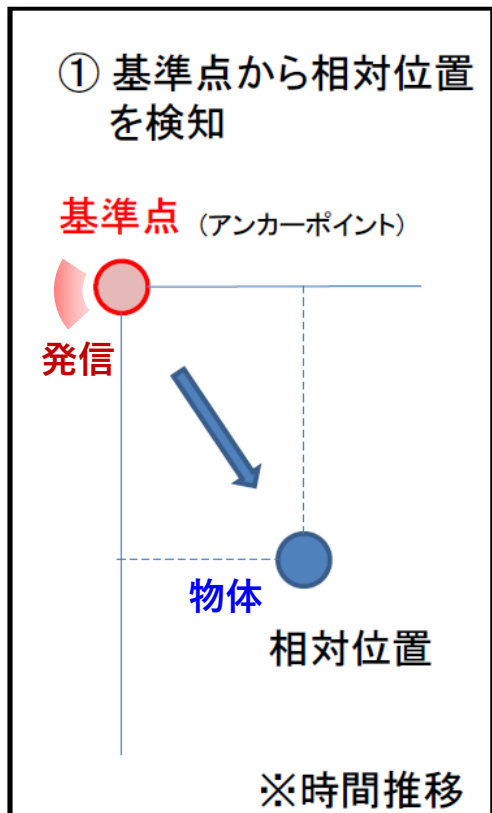
基準点からみた物体の位置



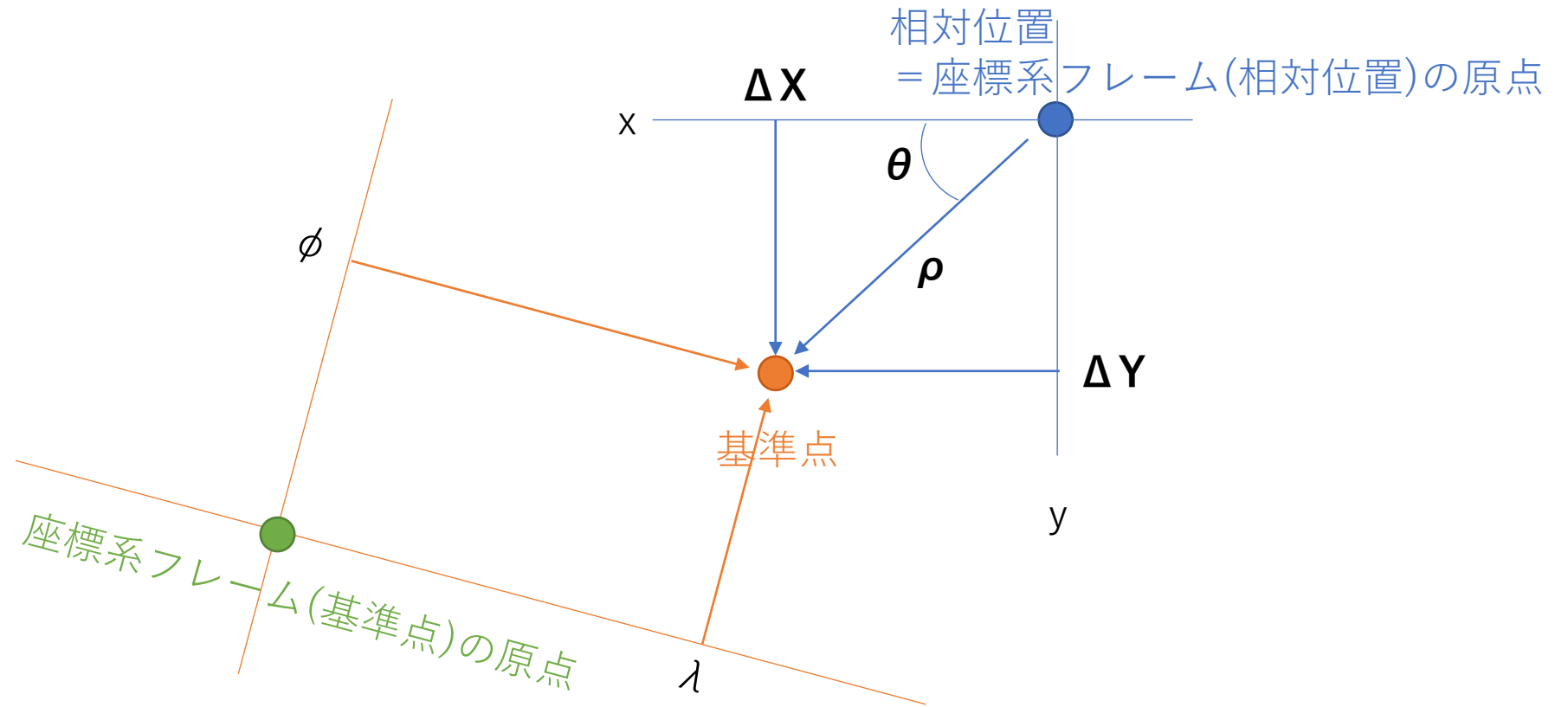
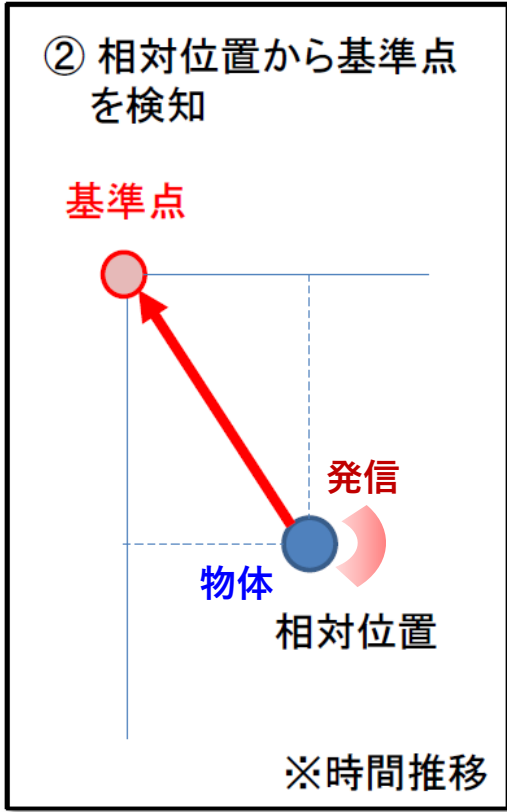
物体からみた基準点の位置(?)  
基準点からみた物体の位置が欲しい



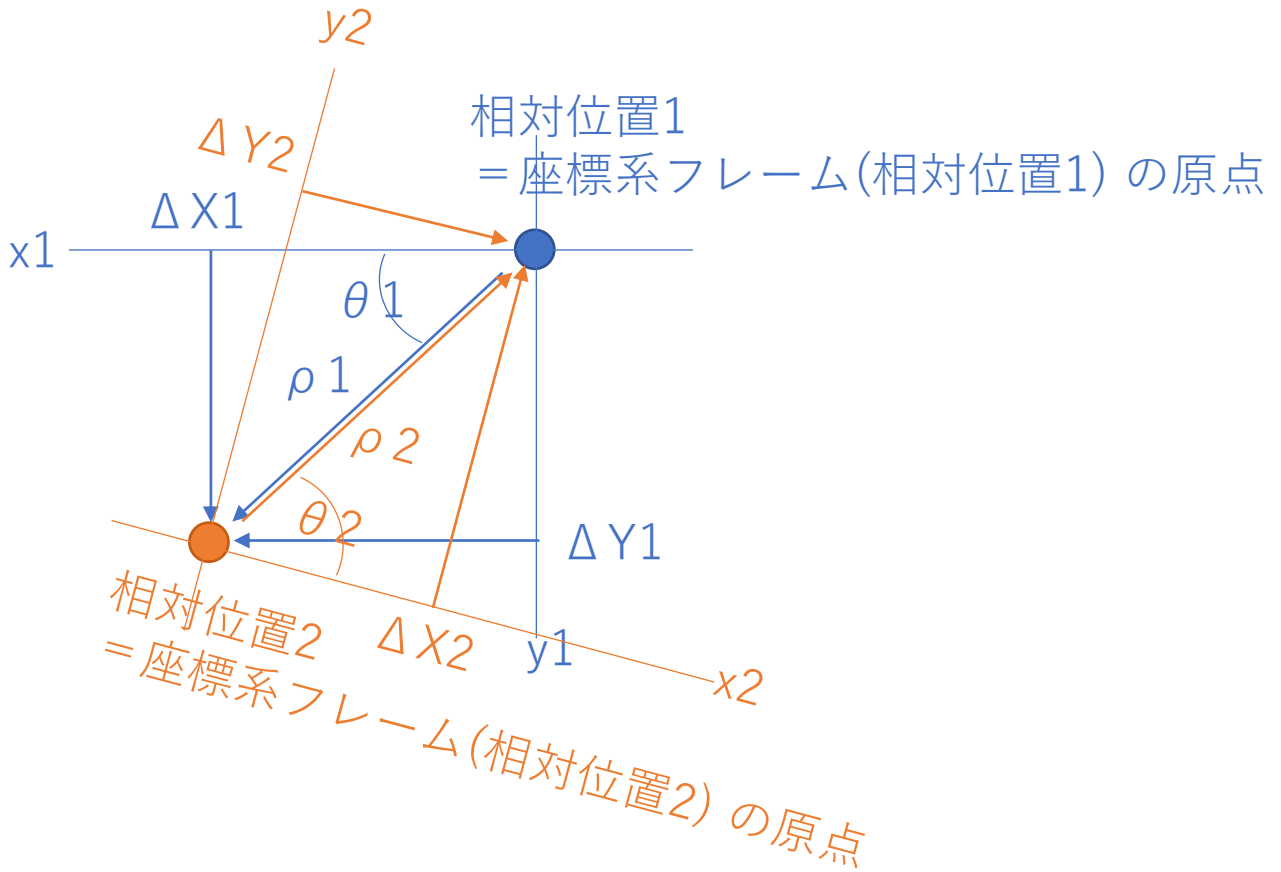
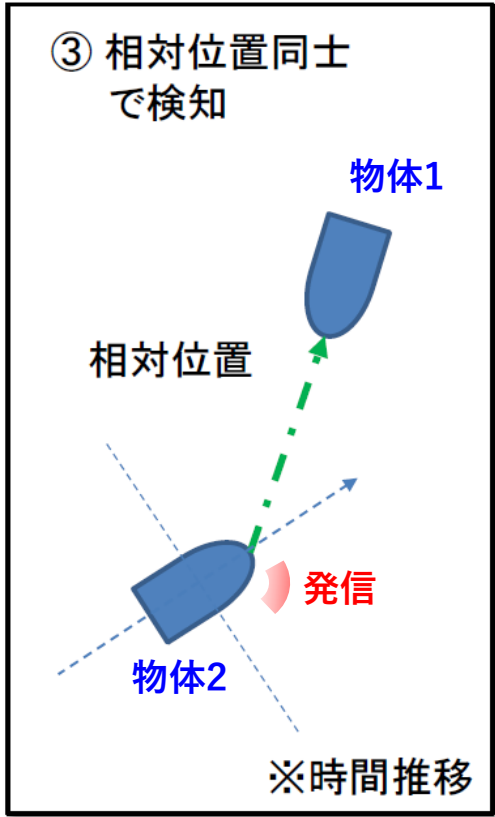
物体2からみた物体1の位置  
物体1が複数の場合は(?)



座標系フレーム	基準点の座標	相対位置の座標	備考
座標系フレーム(基準点)	$\phi, \lambda$	【やりたいこと?】 $(\Delta X, \Delta Y)$ や $(\rho, \theta)$ を知って、相対位置の座標 (座標系フレーム(基準点)) を求める。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 座標系フレーム(基準点) と 座標系フレーム(相対位置)の間で<u>座標変換ができる</u>ときのみ可能。</li> <li>● 座標系フレーム(基準点) が国際・国家基準に則っている場合は「絶対座標」。</li> </ul>
座標系フレーム(相対位置)	0, 0 (原点)	$(\Delta X, \Delta Y)$ や $(\rho, \theta)$	

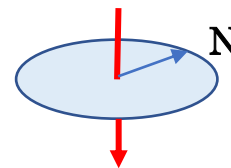


座標系フレーム	基準点の座標	相対位置の座標	備考
座標系フレーム (基準点)	$\phi, \lambda$	【やりたいこと?】 $(\Delta X, \Delta Y)$ や $(\rho, \theta)$ を知って、相対位置の座標 (座標系フレーム(基準点)) を求める。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 座標系フレーム(基準点) と座標系フレーム(相対位置) の間で<b>座標変換ができる</b>ときの<b>み可能</b>。</li> <li>● 座標系フレーム(基準点) が国際・国家基準に則っている場合は「絶対座標」。</li> </ul>
座標系フレーム (相対位置)	$(\Delta X, \Delta Y)$ や $(\rho, \theta)$	0, 0 (原点)	

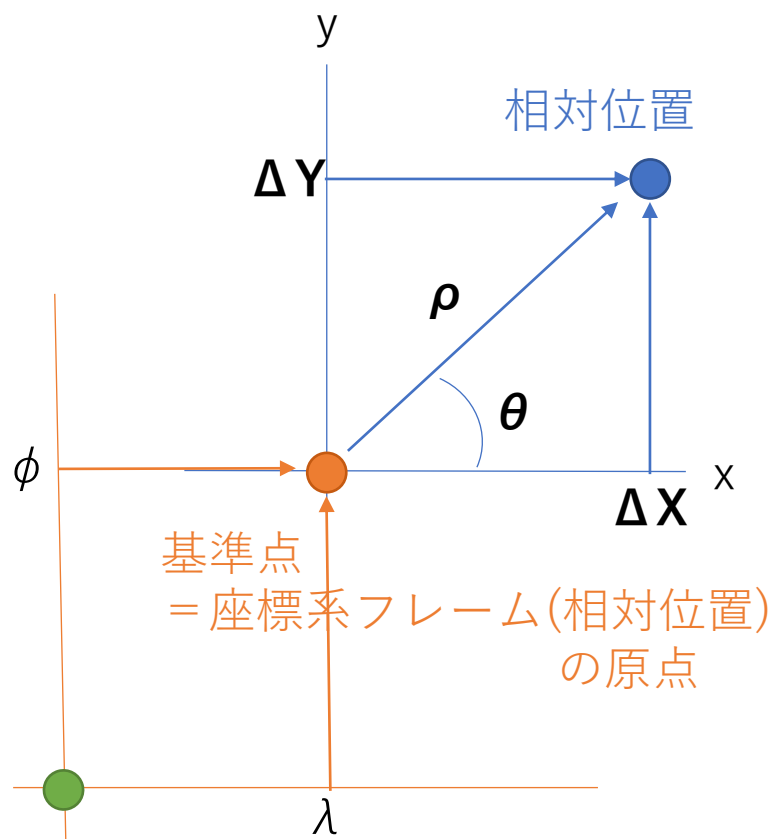


座標系フレーム	相対位置1の座標	相対位置2の座標	備考
座標系フレーム(相対位置1)	0, 0 (原点)	$(\Delta X_1, \Delta Y_1)$ や $(\rho_1, \theta_1)$	● 座標系フレーム(相対位置1)と座標系フレーム(相対位置2)の間で <u>座標変換ができる</u> ときのみ可能。
座標系フレーム(相対位置2)	$(\Delta X_2, \Delta Y_2)$ や $(\rho_2, \theta_2)$	0, 0 (原点)	

# Case I: 方位と鉛直が検知可能である場合



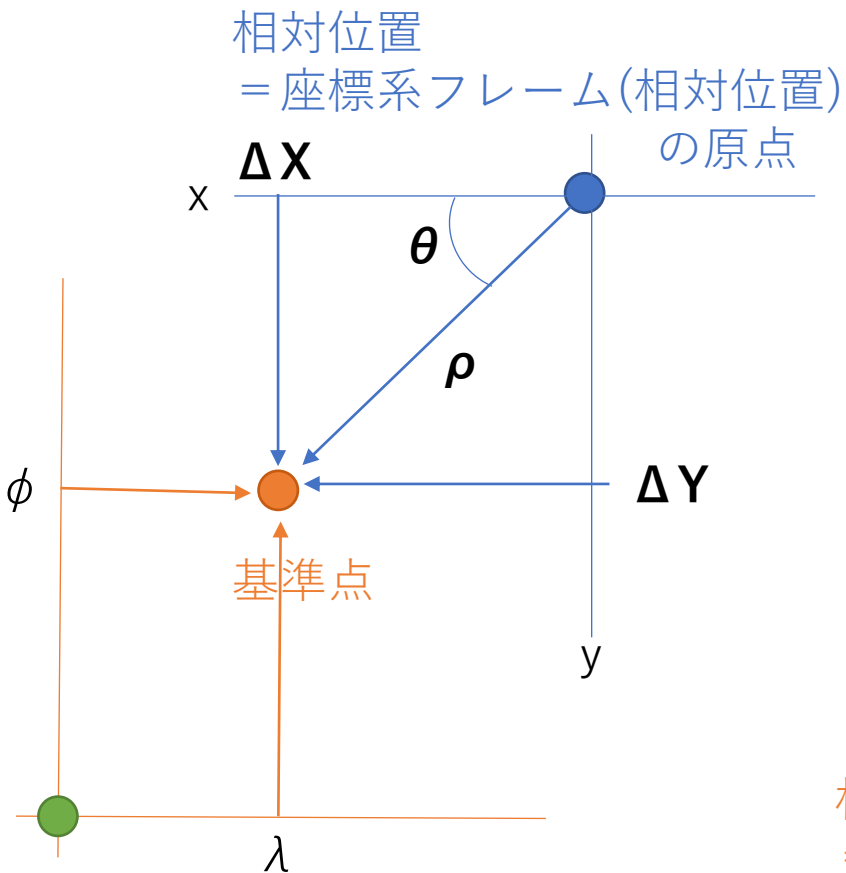
① 基準点から相対位置を検知



座標系フレーム(基準点)の原点

( $\phi, \lambda$ ) が分かれば平行移動し、位置が分かる。

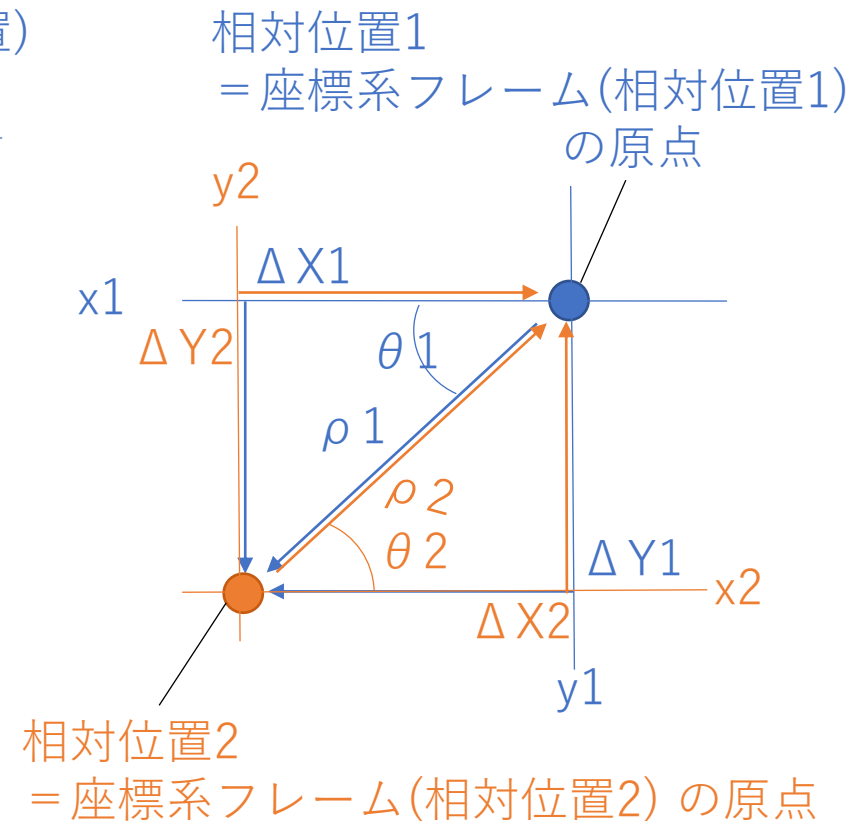
② 相対位置から基準点を検知



座標系フレーム(基準点)の原点

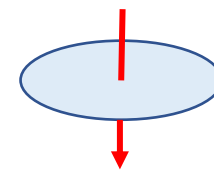
( $\phi, \lambda$ ) が分かれば平行移動し、位置が分かる。

③ 相対位置同士の検知

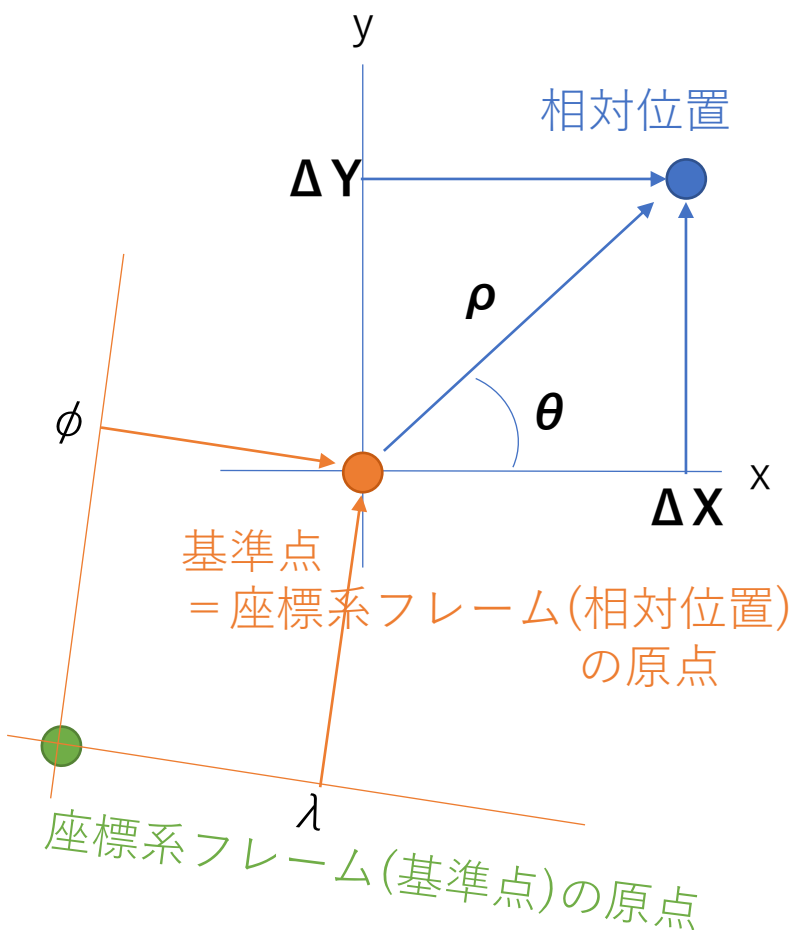


単純な逆変換で位置が分かる。

# Case II: 鉛直のみが検知可能である場合

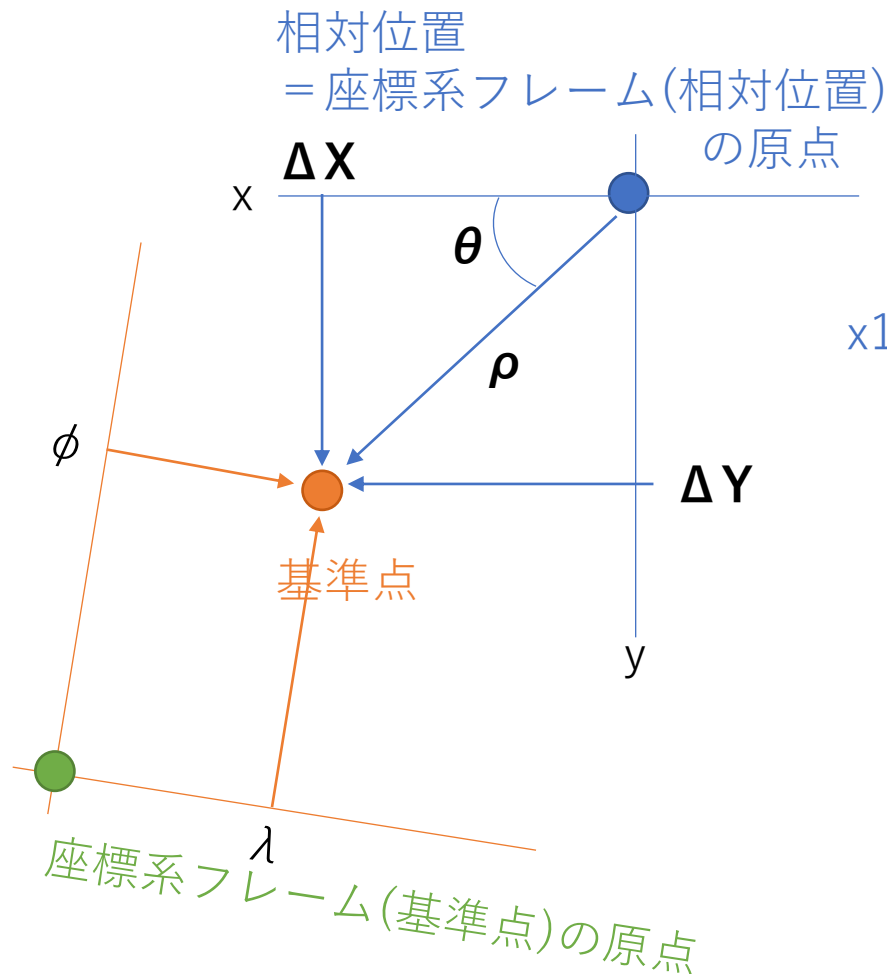


① 基準点から相対位置を検知



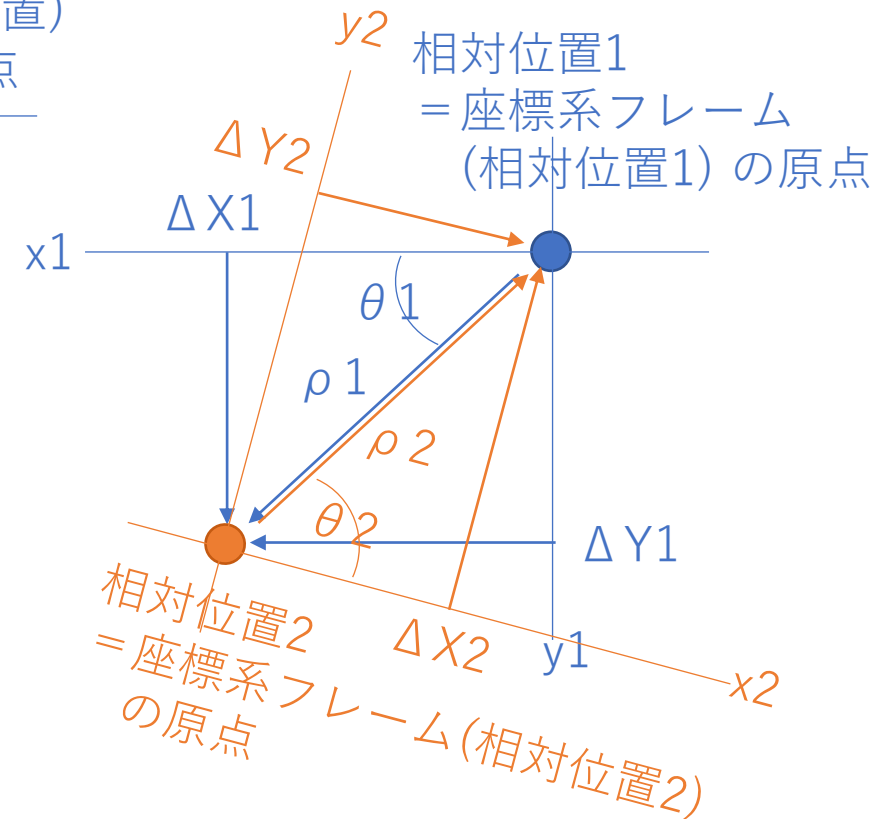
( $\phi, \lambda$ ) と水平回転角が分かれば、座標変換し位置が分かる。

② 相対位置から基準点を検知



( $\phi, \lambda$ ) と水平回転角が分かれば、座標変換し、位置が分かる。

③ 相対位置同士の検知



水平回転角が分かれば、単純な逆変換で位置が分かる。



# Case III: 方位も鉛直も検知不可である場合

座標系フレーム(基準点)と座標系フレーム(相対位置)の間で座標変換できる時のみ、位置情報交換が有意となる。

座標変換 = 三次元回転 + 三次元並行移動 (つまりアフィン変換) となる。

たとえば、センサがあっても、Cis-lunar 領域 (月-地球間の空間) では鉛直や方位の検知は原理的に容易ではない。

# どこまでの範囲を規格化するのか

	必要とされる座標変換		
	①基準点から相対位置を検知	②相対位置から基準点を検知	③相対位置同士の検知
Case I 方位と鉛直が既知	並行移動変換 ・ 基準点座標分のシフト	並行移動変換 ・ 基準点座標分のシフト	単純逆変換 ・ 符号反転・座標置換等
Case II 鉛直のみが既知	水平回転 + 並行移動の変換 ・ 基準点座標分のシフト ・ 水平角による回転	水平回転 + 並行移動の変換 ・ 基準点座標分のシフト ・ 水平角による回転	水平回転 + 並行移動の変換 ・ 単純逆変換 ・ 水平角による回転
Case III 方位も鉛直も不明	三次元回転 + 並行移動変換 ・ 基準点座標分のシフト ・ 三次元の回転	三次元回転 + 並行移動変換 ・ 基準点座標分のシフト ・ 三次元の回転	三次元回転 + 並行移動変換 ・ 単純逆変換 ・ 三次元の回転

# 論点

- どの範囲の規格を作るのか？
  - 方位と鉛直が検知可能な場合 (Case I)
  - 鉛直のみが検知可能な場合 (Case II)
  - 方位も鉛直も検知不可の場合 (Case III)
- 本日の資料に記載した方向で規格化を進めてよいか否か？