

## 成 果 報 告 書

助 成 番 号 第 7 号	助 成 取 組 名	人材育成実施団体
	高精度衛星測位技術CLASを用いた測量実習	明石工業高等専門学校
取組期間	令和7年4月17日～令和8年3月31日	

本取組みでは、高精度衛星測位技術CLASを用いて測量実習における測位技術を体系的に学習に落とし込むことを目的として、**写真1**に示すSeptentrio社の受信機「Mosaic-CLAS」を導入した。近年、準天頂衛星システム（：QZSS）によるセンチメートル級測位補強サービス（CLAS）が実用化され、従来の単独測位やRTK測位とは異なる測位方式が教育現場でも活用可能となっている。座学においては「距離測量」「基準点測量」「地形測量」の単元にてGNSSによる測位方法について講義している。教科書（大杉和由，福島博行：新訂 測量入門，実況出版，2023）に記載の相対測位方式としてスタティック法、キネマティック法の講義した後、キネマティック法の一部としてQZSS、CLASの近年の発展について紹介を行った。講義資料の一部を**図1**、**図2**に抜粋する。

導入したMosaic-CLASは、CLAS信号の受信・補正情報の適用を単独で行うことができ、基地局を必要としない点に大きな特徴がある。これにより、従来のRTK測量で必要であった基準局設置や通信環境の確保といった制約を受けず、より簡便に高精度測位を体験できる環境を構築することができた。測量実習の授業においてはトラバース測量、電子平板による細部測量と並行し、各測点においてトータルステーションによる測距・測角以外に位置情報を決定する方法としてMosaic-CLASを測点上に設置した。しかし、導入機器が1台であったため、本年度はカリキュラム編成の時間都合上、学生自身によるMosaic-CLASにより得られた測位情報の編集や地図上への可視化は行うことができなかった。受信機の設置、初期化、測位解の収束、得られた座標については後述する卒業研究での使用事例を受講クラス全体へ向けて紹介した。



写真1 Mosaic-CLAS

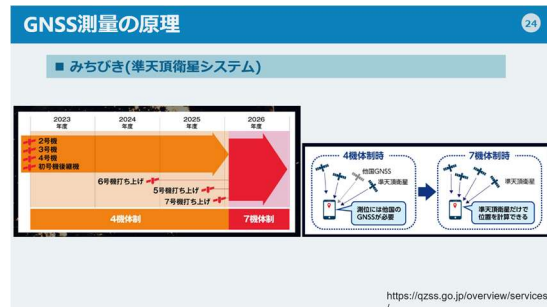


図1 QZSSの紹介講義資料(抜粋)

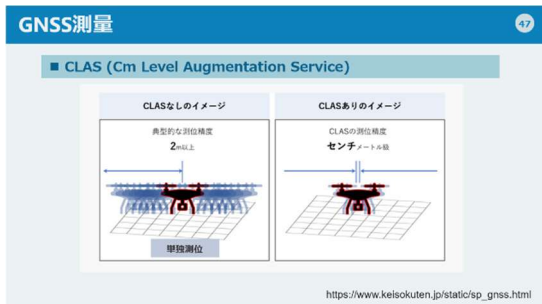


図2 CLASによる測位技術の紹介講義資料(抜粋)

	ネットワーク型 RTK	CLAS
精度	水平±2～3cm 垂直±4～6cm	水平±5～7cm 垂直±10～14cm
初期化時間	補正情報受信から5～10秒	補正情報受信から20～30秒
利用エリア	携帯電話圏内エリア	みちびき衛星受信可能エリア
費用	3,000～30,000円	無料
メリット	設定簡便で高精度測位が可能	無料でQZSSよりも高精度計測が可能
デメリット	月額のランニングコストがかかる キャリアの通信圏内では使えない	汎用性の低い2周波GNSSでは使えない 初期化に時間がかかる

卒業研究の授業においては、Mosaic-CLASによる海岸汀線の測量を行った。汀線測量は兵庫県大蔵海岸と沖縄県塩屋湾にて行った。Mosaic-CLASで測位を行いながら汀線歩く様子を写真2に、ボールの頂部に受信機を張り付けた様子を写真3に示す。大蔵海岸では実際のデータ取得、地図上への可視化、水平位置情報の比較までを学生自身により行うことができた。測量実習においては、これらの汀線測量の方法および結果をスライドにて紹介した。図3に2025年の3回の汀線観測結果を示す。短期的な間隔での計測において汀線位置はほとんど変化していないが、長期的な汀線変化の観測を行うには有用である。また、従来のGNSS測量では測位が困難な場所でも測位に適用できるかを確認するため、鹿児島霧島市の山間部で発生した豪雨災害調査に対してCLASを用いて行った。写真4に、山間部で発生した道路斜面の崩壊現場の状況を示す。この場所は山間部の谷間に位置し、森林に囲まれ天空率が非常に低い状況で確認を行った。結果としては、写真5に示すように衛星情報を取得できたことを示すライトが点滅し、短時間で位置情報を取得することができた。この様に従来のGNSS測量では測位が困難な場所でも、CLASでは短時間で測位できることを授業で紹介し、実務でも有用できることを説明する。



写真2 大蔵海岸汀線測位の様子



写真3 ボールとCLAS



写真4 山間部の斜面崩壊

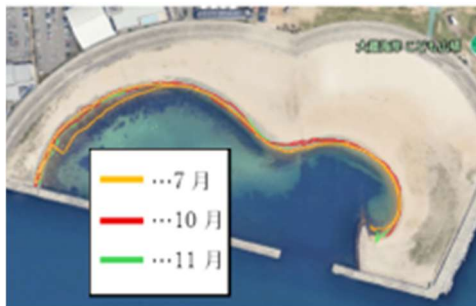


図3 汀線の変化



写真5 CLASで衛星情報を取得している様子