ODA 対象国を対象にした GNSS 連続観測システムに関するアンケートの結果等について

The results of a questionnaire on GNSS continuous observing system targeting mainly ODA recipient countries

企画部　中川弘之・坂部真一・浅野妙子・上野智史・マービット京湖
Planning Department　Hiroyuki NAKAGAWA, Shinichi SAKABE, Taeko ASANO, Tomofumi UENO and Kyoko MARVIT
近畿地方測量部　徳永和典
Kinki Regional Survey Department　Kazunori TOKUNAGA

要　旨

近年，測位衛星（以下，GNSS という.）の充実と GNSS を活用した測量機器の普及により，世界各国で GNSS 連続観測システムの導入が進んでいるところであるが，開発途上国にあっては，運用上の問題等により，有効に活用されていない状況である.

このような状況から，国土地理院では，20 年近い運用経験を踏まえ，GNSS 連続観測システムに関する人材育成を目的とした技術研修を, JICA 集団研修のスキームを活用して, 平成 27 年度から立ち上げるため，JICA に提案することとした.

そこで，その研修における技術レベルの設定やシラバスの検討に必要な基礎情報を得ることを目的として, ODA 対象国を対象として GNSS 連続観測システムに関するアンケートを実施した.

本稿では，これらアンケートの結果，分析，新規研修の内容の案について報告する.

1. はじめに

わが国では，約 1,300 点の電子基準点で構成される GNSS 連続観測システムが運用されており，電子基準点の配点密度は世界で最も高密度であり, 24 時間 365 日リアルタイムで観測データが配信され，それらは基準点測量や地籍測量のほか，様々な分野に利用が広がっている.

一方, ODA 対象国でも GNSS 連続観測システムに対しては多くの国で関心が高い．また，一部の開発途上国では実際の導入が進んでいるところもあるが, システムの運用等で問題があり，観測データの提供が滞っていたり，利用技術が成熟していない等のために，利用が進んでいない状況にある.

そこで，我が国の GNSS 連続観測システムの 20 年近い運用経験と 50 年以上継続してきた JICA 集団研修のノウハウを活かし，GNSS 連続観測システムに関する技術研修を新たに提案し，ODA 対象国の GNSS 連続観測システムに関わる技術職員の人材育成に貢献することとした.

本稿では，その技術研修を企画するに当たり，開発途上国の GNSS 連続観測システムに関する現状や計画を把握するために実施したアンケート結果を報告するとともに，我が国の GNSS 連続観測システムの知見を海外に普及させるための方策について検討した結果を報告する.

なお, 本稿において GNSS 連続観測システムとは, GNSS アンテナ，及び受信機等が常時設置されている観測局と，観測局で観測されたデータを集約し，必要に応じて解析し，提供する一連のシステムを指すものとし，観測局と観測データを集約する場所が必ずしもオンラインで接続されていない場合も含むものとする.

2. アンケート調査の実施目的・実施方法

2.1 アンケート調査の目的

今回, JICA 集団研修のスキームを活用して立ち上げようとしている技術研修について，その技術レベルの設定やシラバスの検討に必要な基礎情報を得ることを目的として，「QUESTIONNAIRE for training course of Establishment and Management of GNSS CORS System」（GNSS 連続観測システムの構築，及び運用・管理の研修のためのアンケート調査）を実施することとした．なお，アンケートの設問と回答結果については本稿の最後に掲載している.

2.2 アンケート調査の実施方法

2.2.1 アンケート対象国の選定

ODA 対象国の内，以下の（1）（2）（3）の国の中で，当院と先方間に，ある程度の密接なコネクションがあり，かつ電子メールで依頼が可能な国をアンケート対象国とし，その国の地理空間情報当局をアンケート依頼先として選定した.

（1）アジア太平洋地域

国連地球規模の地理空間情報管理に関するアジア太平洋地域会議（UN-GGIM-AP）のメンバー国のうち，ODA 対象国

（2）アフリカ地域・東欧地域

地図・測量分野の JICA プロジェクトがこれまで

に実施された，又は実施中の国

（3）その他

GNSS 連続観測システム関係でこれまで技術協力等の関係があった国,及び JICA-JST 地球規模課題対応国際科学技術協力プログラムのスキームで技術協力があった国

以上の観点で検討した結果，表-1 のとおり 35 ヵ国をアンケート対象国として選定した.

表-1 アンケートの対象国・組織

地域	国名	組織名
アジア太平洋地域	アゼルバイジャン	State Land and Cartography Committee State Aerogeodesy Corporation
	アフガニスタン	Afghan Geodesy and Cartography Head Office
	アルメニア	State Committee of the Real Estate Cadastre
	イラン	National Cartographic Center of Iran
	カザフスタン	Ministry of Regional Development Committee for Land Resources Management
	カンボジア	Ministry of Land Management Urban Planning and Construction
	キルギスタン	State Agency of Cartography and Geodesy of Kyrgyz Republic
	スリランカ	Survey Department of Sri Lanka
	タイ	Royal Thai Survey Department
	タジキスタン	State Committee on Land Management and Surveying of the Republic of Tajikistan
	ネパール	Survey Department, Geodetic Survey Branch
	パキスタン	Survey of Pakistan
	バングラデシュ	Survey of Bangladesh
	フィジー	Ministry of Lands and Mineral Resources
	ブータン	National Land Commission
	ベトナム	Department of Survey and Mapping of Vietnam (DOSMVN)
	ミャンマー	Forest Department, Ministry of Environmental Conservation and Forestry
	モルディブ	Department of National Planning
	モンゴル	Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography
東欧	ウクライナ	The State Enterprize "State Land Cadastre Centre"
	コソボ	Kosovo Cadastral Agency
	セルビア	Republic Geodetic Authority, Republic of Serbia
	マケドニア	Agency for Real Estate Cadastre, Republic of Macedonia
	モルドバ	Agency for Land Relations and Cadastre
	モンテネグロ	Real Estate Administration
アフリカ	エチオピア	Ethiopian Mapping Agency
	ケニア	Survey of Kenya
	セネガル	National Land Plannning Agency
	トーゴ	Direction General of Cartography, Ministry of Planning Town and Housing
	モーリタニア	Direction of Cartography and Infomation Geography
	ブルキナファソ	Geographic Institute of Burkina/Ministry of Infrastructure
	ブルンジ	Geographic Institute of Burundi(IGEBU)
JICA-JST プロジェクト関係国	インドネシア	Geospatial Information Agency (Badan Informasi Geospatial in Indonesian / BIG)
	マレーシア	Department of Survey and Mapping Malaysia
	フィリピン	National Mapping and Resources Information Authority(NAMRIA) Director, Mapping and Geodesy Department
		Philippine Institute of Volcanology and Seismology(PHIVOLCS)

2.2.2 アンケートの実施方法

当院の持つコネクションを活かし，選定した国の地理空間情報当局の技術者に，電子メール等を活用して，直接アンケートを送付し，協力を依頼した.

なお，アンケート結果の回収率を上げるため，先方の技術者が知る当院職員から連絡を取るように工夫をした.

3. アンケート結果と分析

3.1 回答の回収状況

2.2.1 により選定した 35 ヶ国 36 機関に対してアンケート用紙の送付を行い，23 ヶ国 23 機関から回答を得た（回答率 64%）．回答の回収状況を表-2 に示す.

表-2 アンケートの回答の回収状況

地域等	国名	回答の有無	地域等	国名	回答の有無
アジア太平洋地域	アゼルバイジャン	○	東欧	ウクライナ	○
	アフガニスタン	○		コソボ	○
	アルメニア	×		セルビア	○
	イラン	○		マケドニア	○
	カザフスタン	×		モルドバ	○
	カンボジア	×		モンテネグロ	○
	キルギスタン	×	アフリカ	エチオピア	○
	スリランカ	○		ケニア	○
	タイ	×		セネガル	×
	タジキスタン	×		トーゴ	○
	ネパール	○		モーリタニア	○
	パキスタン	×		ブルキナファソ	○
	バングラデシュ	○		ブルンジ	○
	フィジー	○	JICA-JST プロジェクト関係国	インドネシア	×
	ブータン	○		マレーシア	○
	ベトナム	○		フィリピン（国家地理資源情報庁）	×
	ミャンマー	×			
	モルディブ	×		フィリピン（フィリピン火山地震研究所）	×
	モンゴル	○			

3.2 GNSS 連続観測システムの導入状況と今後の計画

表-3 に，各国の GNSS 連続観測システムの現状と今後の計画についての回答結果を示す.

回答のあった 23 ヶ国のうち，GNSS 連続観測システムをすでに導入している国は 16 ヶ国であった．点数は国によってばらつきがあり，ウクライナの 140 点からバングラデシュやブータンの 6 点，ネパールの 1 点と設置状況には大きな差がある．

GNSS 連続観測システムを導入していない国は 7 ヶ国であるが，いずれも将来導入する予定があると回答しており，将来も導入する予定がないと回答した国はなかった．

GNSS 連続観測システムに関する今後の計画についての質問では，現在の導入の有無にかかわらず，具体的な計画を持っている国は 16 ヶ国あった．

以上より，本アンケートへの回答があった国には GNSS 連続観測点への強い関心があることが伺える．

表-3　GNSS 連続観測システムの現状と今後の計画

国名	導入済み	予定あり	予定なし	観測点数	今後の計画
アゼルバイジャン	○			37	2年以内に6点導入
アフガニスタン	○			11	将来はシステムを広げていく
イラン	○			無回答	1年に10点ずつ導入
ウクライナ	○			140	非公開
エチオピア	○			無回答	
ケニア		○		0	5年以内に100点導入
コソボ	○			7	2年以内に付近にある7点との接続を計画中
スリランカ		○		0	3年以内に最も要望の高い地域に導入するよう計画中
セルビア	○			34	最低20点を追加
トーゴ		○		0	5年以内に6点導入
ネパール	○			1	5年以内にさらに10点導入
バングラデシュ	○			6	5年以内に50-60点導入
フィジー		○		0	3点の設置を開始
ブータン	○			6	
ブルキナファソ	○			9	
ブルンジ		○		0	
ベトナム		○		0	5年以内に72点導入
マケドニア	○			14	5年以内に1、2点を追加
マレーシア	○			78	2年以内に参照点の網の整合性を高める予定
モーリタニア		○		0	2014-2015にかけて4点を導入する計画。将来は全土にわたりネットワークを密にすることを考えている
モルドバ	○			10	今後5年間は計画はない。
モンゴル	○			17	5年以内に52点導入
モンテネグロ	○			9	
国数	16	7	0		

3.3 GNSS 連続観測システムを運用中の国の運用状況

GNSS 連続観測点を設置している 16 ヶ国に関して，データの収集や提供などの運用状況，利用目的，導入時の支援についての回答結果を示す．

3.3.1 データ集約の状況

表-4 に，観測点から観測データを集約する場所までがオンライン化されているかを質問した回答結果を示す．

75%にあたる 12 ヶ国において，オンラインによるデータ収集が行われており，GNSS 連続観測システムを導入している国については比較的情報通信インフラの整備が進んでいることが伺える．

表-4　観測システムデータのオンライン集約の状況

国名	観測点数	観測点から解析する場所にオンラインで観測データを集約できるか		
		YES	NO	その他
アゼルバイジャン	37	○		
アフガニスタン	11		○	
イラン	無回答	○		
ウクライナ	140			○ 1）
エチオピア	無回答	○		
コソボ	7	○		
セルビア	34	○		
ネパール	1		○	
バングラデシュ	6	○		
ブータン	6	○		
ブルキナファソ	9	無回答		
マケドニア	14	○		
マレーシア	78	○		
モルドバ	10	○		
モンゴル	17	○		
モンテネグロ	9	○		
国数		12	2	1

1） 観測点とデータ解析センターは一部が接続．7つのデータ解析センターはお互い独立

3.3.2 観測データの解析の状況

表-5 に，GNSS 連続観測システムの観測データを用いて解析（観測点の座標の算出等）を行っているか否か，また解析を行っている場合は解析に用いている主なソフトウェア名を質問した回答結果を示す．

定常的にデータの解析を行っているのは 10 ヶ国，観測点が設置されたときのみ解析したという国が 1 ヶ国であり，4 ヶ国は収集されたデータが解析されていないと回答している（無回答が 1 ヵ国）．

この結果を 3.3.1 の回答結果とつきあわせてみると，データをオンラインで集約している 12 ヵ国中，9 ヵ国でなんらかの解析が行われていることがわかる．しかし，バングラデシュとブータンはデータ収集がオンラインで集約されているにもかかわらずデータの解析が行われていない．一方で，オンラインで集約されていない 2 ヵ国のうち，アゼルバイジャンは定常的に解析が行われていると回答している．すなわち，データ解析を行う上でインフラの整備状況は大きな要素かもしれないが，それだけではないことがわかる．

解析を行っている 11 ヵ国について，解析には Leica や Trimble といった商用のソフトウェアを使用している国が多いが，我が国のように学術用のソフトウェアを使用している国はほとんどないことがわかる．その理由としては，学術用ソフトウェアよりも商用のソフトウェアの方が，利用者に高度な知識を要しないこと，ユーザーインターフェースがわかりやすいこと，及びユーザサポートが受けられることが考えられる．

表-5 観測データの解析の状況

国名	観測点数	観測点から集められた観測データは、定常的に解析されているか			観測データの解析に利用している主なソフトウエア
		定常的に解析	観測点設置時のみ解析	解析されていない	
アゼルバイジャン	37	○			Leica GNSS Spider
アフガニスタン	11		○		Leica Geo Office, Leica Spider
イラン	無回答	○			Gamit/Globk
ウクライナ	140	○			Leica GNSS Spider, Trimble GPS Net, RTK Net, Nova RS
エチオピア	無回答				
コソボ	7	○			
セルビア	34	○			Trimble GPSNet, Trimble Pivot Platform, Bernese, start learning Gipsy
ネパール	1			○	
バングラデシュ	6			○	Trimble VRSNet
ブータン	6			○	
ブルキナファソ	9			○	
マケドニア	14	○			Leica Spider QC, Bernese software をベースにした Leica Cross Check Service 1）
マレーシア	78	○			Trimble GPSNet
モルドバ	10	○			Leica GNSS Spider
モンゴル	17	○			Trimble dynamic control
モンテネグロ	9	○			Leica Spider QC
国数		10	1	4	

1） BERNESEを持っているが、スタッフが使いこなせていない
2） 測量士が使用しており座標値は再計算する予定

3.3.3 観測データの提供対象と提供方法

表-6 に，観測データの提供対象と提供方法についての回答結果を示す．

まず，観測データを他の組織等に提供しているか質問したところ，一般に公開している国が 6 ヶ国，限られた組織にだけ公開している国が 8 ヶ国，非公開が 2 ヶ国だった．非公開（組織内に限り利用），つまりまったく観測データを公開していない国は少ないものの，限られた組織以外に観測データを公開している国は半数以下にとどまり，多くの国ではデータの提供先を限定していることがわかる．

次に，データ提供の手段を「Web で提供」「郵送や手渡しで提供」「その他」の 3 つの選択肢から選ばせたところ（複数回答可），Web で提供している国は 9 ヶ国であった．

一方，郵送や手渡しのみで提供している国は 4 ヶ国であった．これらの 4 ヵ国のうちの 3 ヵ国は観測データをリアルタイムに集約していること，そのうち 1 ヶ国は，一般に観測データを公開していることから，技術的には Web によるデータ提供の環境は整っていると思われ，郵送・手渡しの理由はインフラの未整備といった問題ではなく，データ提供ポリシー上の理由によるものだと考えられる．

表-6 観測データの提供対象と提供方法

国名	観測点数	データをリアルタイムに集約できるか	観測データを他の組織等に提供しているか			観測データの提供をしている場合、その手段（複数回答可）		
			一般に公開	限られた組織に限り公開	非公開（組織内に限り利用）	webで提供	郵送や手渡しで提供	その他
アゼルバイジャン	37	○	○			○	○	
アフガニスタン	11				○		○	
イラン	無回答	○		○			○	
ウクライナ	140		○			○		
エチオピア	無回答	○		○				
コソボ	7	○		○		○	○	
セルビア	34	○	○			○		
ネパール	1			○				
バングラデシュ	6	○		○		○		
ブータン	6	○			○			
ブルキナファソ	9	無回答	○			○	○	○
マケドニア	14	○		○ 1)		○	○	
マレーシア	78	○	○			○		
モルドバ	10	○		○		○	○	
モンゴル	17	○	○				○	
モンテネグロ	9	○		○			○	
国数			6	8	2	9	9	1

1） 登録したユーザのみ、ユーザへのサービスは有料、
誰でもユーザとして登録できる

3.3.4 ユーザの GNSS 連続観測システムの利用分野

表-7 に，GNSS 連続観測システムをユーザがどのような用途で利用しているかを質問した回答結果を示す．回答は，「測量」「建築土木」「農業」「地籍」「ナビゲーション」「GIS」「教育」「火山監視活動」「地震・地殻変動監視」「地すべり監視」「その他」の 11 項目の中から複数回答可の選択式とした．

一番多かったのが，「測量」と「地籍」で，無回答だったエチオピアと「その他（研究段階）」としたネパールを除く 14 ヶ国が回答している．続いて，「農業」と「GIS」が 9 ヶ国ずつ，「建築土木」が 8 ヶ国，「教育」が 7 ヶ国となっている．

一方で防災関係は，「地震・地殻変動監視」が 6 ヶ国，「地すべり監視」と「火山活動監視」が 3 ヶ国ずつである．今回対象とした国々においては，防災のために GNSS 連続観測システムを用いている国は比較的少数であるといえる．

表-7　GNSS 連続観測システムの利用目的

目的	回答数（複数回答可）
地籍	14
測量	14
農業	9
GIS	9
建築土木	8
教育	7
地震・地殻変動監視	6
ナビゲーション	4
地すべり監視	3
火山活動監視	3
その他	4
	※回答国数 16

3.4 GNSS 連続観測システムを未導入の国における GNSS 測量の実情

表-8 に，GNSS 連続観測システムを未導入の国について，GNSS 測量が行われているかを質問した回答結果を示す．7 ヶ国すべてで実施されているとの回答があったことから，現在 GNSS 連続観測システム未導入の国においても，GNSS 測量自体が行われていることがわかる．

表-8　GNSS 連続観測システム未導入国の GNSS 測量実施状況

GNSS連続観測システム未導入国	GNSSを連続観測ではなくstatic測量等、三脚等を使用して一時的に観測する測量に利用してるか。	
	YES	NO
ケニア	○	
スリランカ	○	
トーゴ	○	
フィジー	○	
ブルンジ	○	
ベトナム	○	
モーリタニア	○	
国数	7	0

3.5 世界測地系の導入状況と GNSS 連続観測システムの導入状況との関係

表-9 に，世界測地系の導入状況と GNSS 連続観測システム導入状況の関係についての回答結果を示す．

世界測地系を導入している国は，GNSS 連続観測システム導入済みの 16 ヶ国のうち 8 ヶ国，一方，GNSS 連続観測システム未導入の 7 ヶ国中では 3 ヶ国で，いずれの場合も半数以下であった．サンプル数が少ないため注意が必要であるが，世界測地系の導入と GNSS 連続観測システムの導入との間には，あまり相関がなさそうに思われる．

表-9　世界測地系の導入状況と GNSS 連続観測システムの導入状況との関係

		世界測地系			
		導入済	未導入	不明	国数
GNSS連続観測システム	構築済	8 （アゼルバイジャン，アフガニスタン，イラン，モンゴル，バングラデシュ，コソボ，セルビア，ブルキナファソ）	7 （ネパール，ブータン，ウクライナ，マケドニア，モルドバ，モンテネグロ，マレーシア）	1 （エチオピア）	16
	未構築	3 （スリランカ，フィジー，ベトナム）	3 （ケニア，トーゴ，モーリタニア）	1 （ブルンジ）	7
	国数	12	10	1	23

4. GNSS 連続観測システムの導入・運用上での課題と支援のあり方

本アンケート調査の結果，GNSS 連続観測システムの導入の有無にかかわらず，各国は高い関心を持っていることが判明した．そこで，これらの国が今後，GNSS 連続システムを導入あるいは運用していく上での課題を検討し，それに対する支援のあり方を考察する．

4.1 導入済みの国の課題と支援のあり方

1) GNSS 連続観測システムの拡充に関する支援

GNSS 連続観測システムを導入済みの国においても多くの国が今後の GNSS 連続観測システムの拡充を計画しているように，その構築が完了したわけではない．したがって，GNSS 連続観測システムの拡充に関する支援が引き続き必要と思われる．具体的には，GNSS 連続観測システムの拡充に必要な資金援助のほか，各国の主要な利用分野に適した観測点

配置などのノウハウを提供するような支援があると考えられる．

2) 観測データの解析に関する支援

定常的に解析が行われていない国に対しては，先立って，国家基準点網としての活用を念頭に，観測点の定期的な座標計算のメリットを紹介すべきだと思われる．

すでに解析が行われている国については，使用されているソフトウェアのほとんどが商用のものであることが明らかになった．一般的に，商用ソフトウェアは使いやすい一方で，処理方法がブラックボックスであることが多いため，運用者が必ずしも解析処理の理論や方法を理解しているとは限らないことから，求める成果物に対して解析戦略が最適ではない可能性がある．そこで，定常的な解析の有無にかかわらず，解析に関する理解の向上を図ること，その上で，各国の目的に合わせて，主体的に解析戦略を構築していくことが必要である．

3) 観測データの利活用環境の構築に関する支援

観測データの活用について，アンケート調査では測量や地籍といった分野で利用されているという回答が多く寄せられた．しかし，これまでの調査により，いわゆる作業規程のような精度を管理するための統一された仕組みを持っている国は少ないということがわかっている．GNSS 連続観測システムを用いたGNSS測量のメリットを十分に発揮するためには，本邦の作業規程を例にして，精度管理に関する理解を高めることが重要である．

また，観測データの公開については多くの国が何らかの制約を課していることも明らかになった．各国の事情はあると思われるが，データを公開することで，より多くのユーザが観測データを利用できるようになり，測量作業全体の効率化が図れるようになると思われる．また，当初想定していなかった利活用方法が開発され，新たな産業を形成するようなことも予想される．これらのメリットを紹介し，データの公開に向けて働きかけていくことも重要だと思われる．

4) 世界測地系の導入に関する支援

世界測地系はGNSS連続観測システムにとって必須なものではない．しかし，世界測地系を導入することで世界測地系からローカルな座標系への変換が不要になること，隣接国との座標系の接合がよくなることなど，多くのメリットがある．したがって，世界測地系導入手法やその効果等の紹介を通じて，導入を促していくべきである．

4.2 未導入の国の課題と支援のあり方

アンケート結果から，現在GNSS連続観測システムが未導入の国についてもGNSS測量は実施されていることが示された．すなわち，これらの国においても，GNSS 連続観測システムが構築され，その観測データが一般に配信されれば，GNSS 連続観測システムを利用した測量が普及しうる．

GNSS 連続観測システムを導入・運用する際に直面する多くの課題は導入済みの国と共通しており，支援方策も導入済みの国に準ずると思われる．加えて，ゼロからGNSS連続観測システムを構築するに当たっては，当該国の利用目的に合わせたGNSS連続観測システムの設計を行うべきである．そのためには，本邦におけるGNSS連続観測システムの活用事例の紹介を通じてその利活用の実態の理解を向上させるとともに，自国でどのような利用をするのかを十分に検討した上で，適切なGNSS連続観測網を構築させるような支援方策が必要である．

5. アンケート結果を踏まえた技術研修の実施内容

アンケート結果と考察を踏まえ，新たな技術研修の実施内容を以下のとおり検討した．

5.1 研修の基礎情報

研修の名称は「国家基準点管理の効率化と利活用」とし，期間は1ヶ月間とした．他の研修の実施時期を考慮し，研修の季節は5月下旬から7月下旬の間を想定している．

5.2 研修対象国・機関・対象者

研修対象国はアンケート結果から，1) 現在，GNSS連続観測システムが未導入であってもGNSS測量が実施され，GNSS 連続観測システムを利用した測量が普及する可能性があり，かつGNSS連続観測システムを導入予定である国，及び 2) 今後の GNSS 連続観測システムの拡充や観測データの収集提供等の改善を計画している国とする．

また，GNSS 連続観測システムを運用するにあたって，通信や電力のインフラが整備されていることが理想的であることから，アジア，及び東欧を主な研修対象地域と想定する．ただし，3.3.2の結果にあるようにインフラの整備状況が必ずしもGNSS連続観測システムの導入に直結するともいえないため，募集は幅広に行う．

研修対象機関は，インドネシアのように地理空間情報当局だけでなく，火山地震研究所もGNSS連続観測システムを運用している国もあるため，地理空間情報当局，及び火山・地震観測研究機関とする．対象者は，基礎的な測地分野についての知識を持つことが必要であるとして，7 年以上の経験を有する技術系管理職とする．

5.3 研修の内容

5.3.1 研修の到達目標

地理空間情報を整備・活用するうえで位置の基準である国家基準点の管理の重要性を理解し，GNSS 連続観測システムの構築と世界測地系への対応を含んだ，自国に適した国家基準点の管理のあり方とその利活用方策を提案し，その実現にむけた計画を策定できる人材の育成を図ることを目標とした．

5.3.2 研修の内容

GNSS 連続観測システムの観測データの利用は主に「測量」や「地籍」であることから，基礎的な基準点測量や測位衛星を利用した測量の概論について学び，本邦の作業規程を使用した測量実習をとおして，精度管理について理解を深める．

GNSS 連続観測システムに関しては，国土地理院の解析戦略, GNSS 連続観測システムの運用・管理, 観測データの提供方法，活用事例について紹介し，自国における方策を行う際の参考になるよう講義，見学を行う．

また，世界測地系を導入することの効果，及び導入手法についての講義を行い，適応性の高い座標系を使用するメリットを紹介する．

併せて，GNSS 衛星の概要の講義のなかで，準天頂衛星について紹介し，将来的にアジア各国で利用されるよう啓発する．

6. 今後の取組

今後は，本アンケートの結果を踏まえ，平成 27 年度から実施することが採択された JICA 集団研修「国家基準点管理の効率化と利活用」に取り組み，我が国がこれまで蓄積してきた知見を伝え，開発途上国での GNSS 連続観測システムの普及を推進する．

（公開日：平成 26 年 11 月 11 日）

GNSS 連続観測システムの構築，及び運用・管理の研修のためのアンケート調査結果　1/2
（アジア太平洋地域・JICA-JST プロジェクト関係国）　　（※は国土地理院補足）

		設問（選択肢）	1. 貴組織のCORSの状況は？ ※このアンケート中でCORSとは、GNSSアンテナ及び受信機等が常時設置されている観測局を指します。観測局と観測データの解析を行う場所がオンラインで接続されていない場合も含みます。			1.1. 1.aの場合は下記を記入 ・CORSは何点ありますか。	・CORS観測局と観測データを解析する場所とはオンラインで接続され、観測データをCORS観測局から解析する場所に集約することができますか。		・CORS観測局から集められた観測データは、定常的に解析されていますか。		
			a.CORS導入済み	b.CORSを将来導入予定	c.CORSを導入する予定はない		YES	NO	定常的に解析されている。	CORS観測局設置当時のみ解析。	その他
	合計国数	36	16	7	0		14	2	10	1	3
アジア太平洋地域	1	アゼルバイジャン	○			Azposシステムは37点。	○		○		
	2	アフガニスタン	○			200km間隔で11点　アフガニスタン全てをカバーしている。		○		○	
	3	イラン	○				○		○		
	4	スリランカ		○							
	5	ネパール	○			1点		○			○
	6	バングラデシュ	○			6点	○				○
	7	フィジー		○							
	8	ブータン	○			6点	○				× 解析されていない
	9	ベトナム		○							
	10	モンゴル	○			17点	○		○		
JICA・JST プロジェクト関係国	11	マレーシア	○			78点	○		○		

・CORS観測局から集められた観測データを解析している場合、利用している主なソフト名をご記入願います。	・提供しているデータはどのようなデータですか（複数回答可）	・CORS観測局から集められた観測データは、他の組織等に提供されていますか。			・観測データの提供をしている場合、どのように提供していますか。（複数回答可）		
		一般公開している	限定された組織に限り公開している	公開していない（組織内に限り利用）	web上にて提供	郵送や手渡しにて提供	その他
		6	8	3	9	9	2
Leica GNSS Spider	30s、1s	○			○	○	
LeicaGeo Office とspeeder	1sリアルタイム			○		○	
Gamit/Globk	30s 1sリアルタイム 30s座標値提供		○			○	
	×GNSSデータは提供していない。三脚を使用してGNSS受信機から15秒データを収集し、座標計算して提供。		○				○CORSデータをメインサーバへ収集している。JAXAから要望があれば提供可。
Trimble VRSNet	30s 1s		○		○		
	×どこにも提供していない			○			
Trimble Total Control, Trimble Business Center（※ CORSは将来導入予定のためCORS以外の解析ソフトと思われる）							
Trimble dynamic control	30s、1sリアルタイム、30s座標値提供、1sリアルタイム座標値提供	○				○	
トリンブルGPSNet software	30s、1s その他 VRS、DGPS、シングルベースネットワーク修正モードを使用したリアルタイム座標修正 Real-time coordinate corrected using VRS, DGPS or Single Base network correction mode	○			○		

		設問（選択肢）	・ユーザーはどのような目的で活用していますか。（複数回答可）	・CORSの設置・システムの運用にあたり、支援を受けた国・組織があれば名称の記入をお願いします。	1.2. 1. “b.CORSを将来導入予定”,” c.CORSを導入する予定はない”,の場合、GNSSを連続観測ではなくstatic測量等、三脚等を使用して一時的に観測する測量に利用していますか。		2. CORSの今後の計画・見通しがあればご記入願います。将来計画などがあれば別添願います。（例：5年後までにCORSを5点、導入する など）
					YES	NO	
	合計国数	36			11	0	
アジア太平洋地域	1	アゼルバイジャン	測量、農業、建築土木、地籍、GIS、教育	State Land and Cartography Committee of Azerbaijan			2年以内に6点のCORSの導入
	2	アフガニスタン	測量、建築土木、農業、地籍、GIS		○		将来はシステムを定常的に運用し、広げていく
	3	イラン	測量 地籍 教育 火山活動監視 地震・地殻変動監視 地すべり監視 その他（記載なし）		○		1年にCORSを10点ずつ
	4	スリランカ			○		3年以内に最も要望の高い地域に、CORSを導入するよう計画中。プロジェクトの提案のための原稿は別添を参考。
	5	ネパール	その他（研究ベース）	Japan; Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)	○		5年以内にさらに10点のCORSの導入
	6	バングラデシュ	測量、地籍、ナビ	なし			5年以内に50-60のCORSを導入
	7	フィジー		ニュージーランド及びオーストラリア	○		3つのCORS局の設置を開始。特にCORS局を設置する要望が高まっている。政府は新しい座標系へ移行を始めたところ、そのため移行を実行する必要がある。
	8	ブータン	測量、地籍 その他（将来に向けて地震・地殻変動監視に利用することを計画中）				
	9	ベトナム		Trimble Navigation Limited （※ CORSは将来導入予定と回答。）	○		5年以内に72点のCORS導入
	10	モンゴル	測量、農業、地籍、ナビ、地震・地殻変動監視	Academy of Science of Mongolia			5年以内に52点のCORS導入
JICA・JST プロジェクト関係国	11	マレーシア	測量、建築土木、農業、地籍、GIS、教育、地震・地殻変動監視 土砂監視 その他（国際的境界調査及び国の領域決定、国際測地座標系の研究及び決定(APRGP, IGS)				2年以内に参照点の網の整合性を高める予定

3. 日本では国土地理院の他、気象庁が火山の監視のために独自でGNSSを設置するなど他の組織でもCORSを導入しています。 貴国にて貴組織以外の組織がCORSを設置している場合、組織名と設置理由をご記入願います。（複数回答可） ・貴組織以外の組織名 ・設置目的	4. 貴組織によるジオイドモデルの整備状況は？			4.1. 4.aの場合は以下を記入 ・ジオイドモデルにはどのような観測結果が加味されています				・整備されているジオイドモデルの内容（メッシュ間隔、解像度、準拠楕円体、ジオイド高の精度etc）についてご記入願います。説明資料などがありましたら合わせて別添願います。
	a. 整備済み	b.整備中	c. 整備する予定はない	a.測量 水準測量	a.測量 GNSS測量	b.重力測量 LAND MARINE AIRBORNE	c.重力モデル EDM others	
	8	12	5	11	11	7	7	
Republican Seismic Survey Center of Azerbaijan National Academy of Sciences地震の研究、国の領域の地震活動の動的なパラメータの研究。	○			○	○			アゼルバイジャン　参照座標系はWGS-84 ジオイド高の精度はI,II,III,IVクラスの水準測量の精度
他にそのような組織はない。		○		○	○			ジオイドモデルを提供のためにデータの収集作業を進めている。
他の組織はない。	○			○	○	○ LAND		
この件について関係する他の組織はない		○						全てのGPS観測点での水準測量及び基準点でのGPS測量を進めている。国にあるほとんどのBMMは主要道路沿いにあるが、現在そのほとんどが、道路拡張のため壊されてしまっており、そのため水準網の再構築を始めている。
		○						
そのような他の組織を聞いたことはない。		○		○	○		○	
SOPAC　非政府組織　南太平洋　海面上昇と気候のモニタリングプロジェクト	○		ローカル座標系を決めた際WGS72が決められた。	○	○		○EDM	
			○					
Defense Mapping Agency of VietNam (DMAV) 軍、セキュリティ、防衛目的		○		○	○	○ LAND	○ EDM	ベトナム　2.5分、参照楕円体　WGS84、ジオイドモデル精度0.06mから0.1mm
Academy of Science of Mongolia　地震・地殻変動の監視	○どちらにも記載あり	○どちらにも記載あり		○	○	○ AIRBORNE	○	モンゴル　メッシュ-15km、参照楕円体-WGS84、ジオイド高の精度、state level　20cm、ウランバートルの首都で2-5cm
University of Technology Malaysia 学術的研究及び都市開発（ land development）	○					○ AIRBORNE	○	マレーシア　モデルタイプ：フィット(fitted)　精度　5cmまたは2ppm 参照楕円体GRS80、参照　Coordinates Vol. I, Issue 4 Sept. 2005）

		設問（選択肢）	5.貴組織の三角点や水準点等の地上（石の）基準点網の整備状況は？				もし5,a,b,cの場合、以下を記入ください。 ・座標系は？		6.貴組織の技術者の人数は何名ですか。そのうちGNSSに関わる部署があればその人数は何名ですか。	7.GNSS CORS SYSTEM構築・マネジメントの研修コースを開催した場合、貴組織から参加を希望されますか。 なお、研修場所はGSI, Japan、言語は英語、対象者は技術系管理職、研修期間は約1ヶ月、旅費・滞在費及び受講費は日本国から支給されることを前提にご回答下さい。		
			a.三角点網も水準点網も整備済み	b.三角点網のみ整備済み	c.水準点網のみ整備済み	d.未整備	世界測地系	ローカルな測地系		参加を希望する	わからない	参加を希望しない
	合計国数	36	20	2	0	0	12	11		22	1	0
アジア太平洋地域	1	アゼルバイジャン	○				○		State Land and Cartography Committee State erogeodesy Corporation,には約300人が働き、GNSS Azposの部署では3人が働く	○		
	2	アフガニスタン	○				○		520名内70名が測地部門（GNSS）に従事。	○		
	3	イラン	○				○		約300名内10名がGNSS	○		
	4	スリランカ	○					○	部門には600人の技術スタッフがおり内25人がGNSSの関係部署に従事	○		
	5	ネパール	○					○	10名	○		
	6	バングラデシュ	○				○		全体で484人の技術スタッフがいる。測地部というGNSSに関する部署には13人の技術スタッフがいるが、必要に応じて、SOBの他の部署から人を派遣している。	○		
	7	フィジー	○					○	18名のスタッフ 管理者1名、技術スタッフ17名	○		
	8	ブータン	○					○	150名内30名がGNSS関係者	○		
	9	ベトナム	○					○	400名内20名がGNSS関係者	○		
	10	モンゴル	○				○		組織には73名おり、GNSS CORSの責任者は3名	○		
JICA・JSTプロジェクト関係国	11	マレーシア	○					○	80	○		

8. GNSS CORS SYSTEM構築・マネジメントについての課題、もしくは研修コースに求める講義・実習等がありましたら理由を添えてご記入願います。	9. コメントがあれば記入して下さい。
	技術的助言とサポートが必要なため、研修プログラムの計画に感謝します。
GNSSを使用しているが、CORSを使用したstatic測量やRTK測量の経験がない。CORSの設置を計画しており、技術的サポートが必要。そのためよりよいCORSのガイドライン、CORS及び組織のマネジメントが将来のCORSの設立のために有益。	自国にCORSを導入するために、すでにCORSを導入国からの技術サポートが重要。そのため研修プログラムは非常に有用である。
GNSSデータを使用した網解析や世界測地系とローカル測地系の両方向への変換をするための正確なパラメータの計算方法が含まれると良い。	1996年、Colorado Boulder大学の協力の元、7つの連続観測点が、地殻活動監視及び測地基準点精度の改善のために設置された。しかしこのプログラムは2000年に中止し、それらの点のうち、Nagakotにある一つの点のみが参照点として運営されているが、連続観測ではない。
a.バングラのための正確なジオイドモデルの発展方法と、staticとRTK GNSS測量によりOrthometric height（海水面からの高さ）を決める方法 b.ITRS,ITRF-2008,IGSの活動とGNSS CORSの最新情報と利用 c.GNSS CORSデータを利用したプレートテクトニクスと土地の上昇・沈下のモニタリング	GSIのGNSS CORSシステムという重要なコースの計画について感謝する。SOBは6つのGNSS CORSを所有している。将来には配点密度をより密にする予定。SOBにはCORSについて成熟した技術者がいないため、このような研修は非常に有効であり、研修が開催された際には少なくとも2名の参加者を送りたい。
全ての測地局を管理する部署の管理者がこのような研修に参加する。フィジーは新しい座標系（世界測地系）への設立に向けて計画段階である。現在の座標系はWGS72で非常に古い。WGS72を導入したときの経験のある職員は全て退職したため、現在の職員にとってはチャレンジとなる。他の関係者から世界測地系へ移行するよう、多くの要望がある。私はこのプロジェクトを導き、実現することが責務であり、講義、実習が私のような立場の者にはよいと思う。このような研修に参加することは自国にとって必要不可欠である。	このような研修は必要である。フィジーは測地系に関する他の国からの支援を望んでいる。 さらに、フィジー政府は自国自身のCORS局を有していない。SOPACによって設置された点が1点あり、南太平洋の海面上昇と気候変動プロジェクトのために地球科学的側面より設置した。フィジーでは自国自身のCORS局を持つことが非常に重要で他の組織や関係者にも役に立つと思われる。
CORSデータ 蓄積方法、解析方法 CORSのオンラインでの管理方法 データシェアリング方法、CORSデータの活用方法	ブータンはCORSを設立し、地積のためのDGPS測量を導入する必要がある。また、ジオイドモデルも取り組みたい。そのため、技術的サポートは重要である。
CORSをIGSに取り付ける必要があるため、それに関連する事項を学びたい。加えて、CORSの概要と規程、利活用について知りたい。また、ほかの分野で使用するために必要な技術や機材について知りたい。	是非CORS 研修に参加したい。
1.知識を向上するための講義、実習 2.技術移転及び研究に対する科学的研究の側面における共同協力事業 2. Collaboration in scientific study for technological transfer and research area development.	GSIの取り組みを、また、（国際課補足：JST-JICAプロジェクト以外の？）他の機会として技術的、科学的観点から地域の連携の促進ができることを嬉しく思います。 この計画が成功して、一緒に取り組めることを楽しみにしている。

GNSS 連続観測システムの構築，及び運用・管理の研修のためのアンケート調査結果　2/2
（東欧・アフリカ地域）　　（※は国土地理院補足）

		設問（選択肢）	1. 貴組織のCORSの状況は？ ※このアンケート中でCORSとは、GNSSアンテナ及び受信機等が常時設置されている観測局を指します。観測局と観測データの解析を行う場所がオンラインで接続されていない場合も含みます。			1.1. 1.aの場合は下記を記入 ・CORSは何点ありますか。	・CORS観測局と観測データを解析する場所とはオンラインで接続され、観測データをCORS観測局から解析する場所に集約することができますか。		・CORS観測局から集められた観測データは、定常的に解析されていますか。		
			a.CORS導入済み	b.CORSを将来導入予定	c.CORSを導入する予定はない		YES	NO	定常的に解析されている。	CORS観測局設置当時のみ解析。	その他
	合計国数	36	16	7	0		14	2	10	1	3
東欧	12	ウクライナ	○			ウクライナ領域全体で140点。全て導入済みで運用中。内62点は1～3年経ったもの。（2011－2013の機材）	○ CORS観測点とデータ解析センターは一部がつながれている。7つのデータ解析センターはお互い独立。		○		
東欧	13	コソボ	○			7点 ＋ 1点（予備）	○		○		
東欧	14	セルビア	○			34点	○		○		
東欧	15	マケドニア	○			14点	○		○		
東欧	16	モルドバ	○			10点	○		○		
東欧	17	モンテネグロ	○			9点	○		○		
アフリカ	18	エチオピア	○				○				
アフリカ	19	ケニア		○							
アフリカ	20	トーゴ		○							
アフリカ	21	ブルキナファソ	○			9点	○				○ 測量士が使用。座標値は再計算予定。
アフリカ	22	ブルンジ		○							
アフリカ	23	モーリタニア		○							

・CORS観測局から集められた観測データを解析している場合、利用している主なソフト名をご記入願います。	・提供しているデータはどのようなデータですか（複数回答可）	・CORS観測局から集められた観測データは、他の組織等に提供されていますか。			・観測データの提供をしている場合、どのように提供していますか。（複数回答可）		
		一般公開している	限定された組織に限り公開している	公開していない（組織内に限り利用）	web上にて提供	郵送や手渡しにて提供	その他
		6	8	3	9	9	2
Leica Spider; GPS Net; RTK Net; TOPCON Receiver board firmware; Nova RS		○			○		
	1s 30s座標値提供		○		○	○	
GPSNet, Trimble Pivot Platform, Bernese and start learning Gipsy	1s 1sリアルタイム、30s座標値提供 1sデータ後処理解析座標値提供	○			○		
Leica Spider QC,またBernese softwareをベースにしたLeica Cross Check Service（ARECは Berneseを持っているが、スタッフが使いこなせていない）	30s 1s 1sリアルタイム 30s座標値提供 1s座標値提供 1sリアルタイム座標値提供		○ 登録したユーザのみ、ユーザへのサービスは有料、誰でもユーザとして登録できる。		○	○	
Leica GNSS Spider	1s 1sリアルタイム座標値提供		○		○	○	
Spider QC	30s 1s 1sリアルタイム 30s座標値提供 1s座標値提供 1sリアルタイム座標値提供		○			○	
	30s		○				
	30s,1s,1sリアルタイム座標値提供（※ 1sリアルタイムデータ提供はチェックなし）	○			○	○	○
	×測地観測が必要な時（※CORSはない）			○			

		設問（選択肢）	・ユーザーはどのような目的で活用していますか。（複数回答可）	・CORSの設置・システムの運用にあたり、支援を受けた国・組織があれば名称の記入をお願いします。	1.2. 1. “b.CORSを将来導入予定”,” c.CORSを導入する予定はない”,の場合、GNSSを連続観測ではなくstatic測量等、三脚等を使用して一時的に観測する測量に利用していますか。		2. CORSの今後の計画・見通しがあればご記入願います。将来計画などがあれば別添願います。（例：5年後までにCORSを5点、導入する など）
					YES	NO	
	合計国数	36			11	0	
東欧	12	ウクライナ	測量 建築土木 農業 地籍 ナビ GIS 教育 火山監視活動 地震・地殻変動監視 地すべり監視	Leica Geosystems (Switzerland), 民間会社	○		申し訳ないが、この情報は公開できない。
	13	コソボ	測量、建築土木、農業、地籍、GIS、教育、地すべり監視	World Bank founds, Leica Geosystems contarctor			2年以内に付近にある7局との接続を計画中。
	14	セルビア	測量、農業、地籍、GIS、火山活動監視	Trimble Gmbh Germany			最低20のCORS局を追加し、密度を高くする。地震予測、ローカルベースでのサービスの充実、ガリレオとBeidou衛星システムの取り込み、リアルタイムでの大気のモニタリング
	15	マケドニア	測量、建築土木、地籍、GIS、教育、地震観測・地殻変動監視	スイスのSIDAがネットワーク＆マネジメントセンターの設立に対し一部資金援助			カバー率を上げるために5年以内に1、2つのCORSを追加
	16	モルドバ	測量 建築土木 農業 地籍 教育	ノルウェイ政府(Kingdom of Norway から技術サポートをうけた			今後5年間はCORSに関する計画はない。
	17	モンテネグロ	測量、建築土木、地籍、ナビ、GIS、地震観測・地殻変動監視	セルビアのLeica distributer Vekom-Belgradeという会社			
アフリカ	18	エチオピア					
	19	ケニア			○		5年以内に100点のCORS導入
	20	トーゴ			○		5年以内に6点のCORSの導入
	21	ブルキナファソ	測量、農業、地籍、GIS、その他(Mining(採掘)	Millennium Challenge Corporation / USA			
	22	ブルンジ	測量、地籍、GIS（※ CORSはない）		○		
	23	モーリタニア			○		DCIGは2014-2015にかけて、4つのCORSを導入する計画。将来はモーリタニア全体にわたりCORSネットワークを密にすることを計画し、計画はまとめられている

3. 日本では国土地理院の他、気象庁が火山の監視のために独自でGNSSを設置するなど他の組織でもCORSを導入しています。 貴国にて貴組織以外の組織がCORSを設置している場合、組織名と設置理由をご記入願います。（複数回答可） ・貴組織以外の組織名 ・設置目的	4. 貴組織によるジオイドモデルの整備状況は？			4.1. 4.aの場合は以下を記入 ・ジオイドモデルにはどのような観測結果が加味されています				・整備されているジオイドモデルの内容（メッシュ間隔、解像度、準拠楕円体、ジオイド高の精度etc）についてご記入願います。説明資料などがありましたら合わせて別添願います。
	a. 整備済み	b.整備中	c. 整備する予定はない	a.測量 水準測量	a.測量 GNSS測量	b.重力測量 LAND MARINE AIRBORNE	c.重力モデル EDM others	
	8	12	5	11	11	7	7	
System Solutions; TNT-TPLGNSS Network, ZAKROS, Main Astronomical Observatory of the National Academy of Sciences of Ukraine; System for space navigation system in Ukraine; Navigation and geodetic center; Lviv Polytechnic National University. System Solutions, TNT-TPLGNSS Network, ZAKROS - Survey, Building and Civil engineering, Agriculture, Cadastral survey, Navigation system, GIS, Education. Main Astronomical Observatory of the National Academy of Sciences of Ukraine - cover everything mentioned before + Monitoring of Volcano activity, Monitoring of Earthquake and Crustal movement, Monitoring of land slide. Lviv Polytechnic National University - Education.	○			○	○	○ LAND		
			○					
	○			○	○	○ LAND	○ others EGM2008	メッシュ間隔（グリッド） 0.01度（緯度、経度） 解像度 30mm 参照楕円体 GPS80 ジオイド高精度 20-30mm
Faculty for Civil Engineering - Department of Geodecy 教育目的		○		○ （※ 計画段階と記載あり）	○ （※ 計画段階と記載あり）	○ LAND（※計画段階と記載あり）	○ EDM	
Technical University of Moldova 教育のため		○						
Seismological institute 地震と地殻変動のモニタリング		○						現在、ジオイドモデルの整備に取り組むところだが、問題はまだあがっていない。
	○							
Regional Centre for Mapping of Resources for Development (RCMRD) and Kenya Bureau of Standards (KEBs)アフリカ世界測地系構築プロジェクト African Geodetic Reference Frame (AFREF) の一部として、地図の地域センターの設立を行う。RCMRD installation is part of the African Geodetic Reference Frame (AFREF) initiative. KEBs installation for timing purposes.		○						
DIRECTION GENERAL OF CARTOGRAPHY（※自組織である。質問を勘違いしている可能性あり） 現在の測地網は密ではない。トーゴ国全体で5個の1等点があるのみ。水準測量も密ではない。		○						ジオイドモデルはない。水準の原点は、フランスの植民地時代からのものでダカール（セネガル）にあり、非常に遠い。そのため、新しい原点を作る必要がある。（※質問を勘違いしている可能性あり）
ASECNA 気象案件 、Université de KOUDOUGOU 地球物理学		○		○	○			
			整備できることを望む					
（※ 質問を勘違いしている可能性あり） 測量、地籍の促進のためCORS点を導入			○					モーリタニア ジオイドworldy system、DWG84を使用 （※ ジオイドモデルを構築していない。質問を勘違いしている可能性あり）

		設問（選択肢）	5. 貴組織の三角点や水準点等の地上（石の）基準点網の整備状況は？				もし5.a,b,cの場合、以下を記入ください。 ・座標系は？		6. 貴組織の技術者の人数は何名ですか。そのうちGNSSに関わる部署があればその人数は何名ですか。	7. GNSS CORS SYSTEM構築・マネジメントの研修コースを開催した場合、貴組織から参加を希望されますか。 なお、研修場所はGSI, Japan、言語は英語、対象者は技術系管理職、研修期間は約1ヶ月、旅費・滞在費及び受講費は日本国から支給されることを前提にご回答下さい。		
			a.三角点網も水準点網も整備済み	b.三角点網のみ整備済み	c.水準点網のみ整備済み	d.未整備	世界測地系	ローカルな測地系		参加を希望する	わからない	参加を希望しない
	合計国数	36	20	2	0	0	12	11		22	1	0
東欧	12	ウクライナ	○					○	独立したGNSSの部署がない。測地分野であれば約1000名	○		
東欧	13	コソボ	○				○		KCAは60名の職員、4名がKOPOSの部署にいる	○		
東欧	14	セルビア	○				○		現在5名の測地系エンジニアがいる	○		
東欧	15	マケドニア	○					○	5名がGNSSについて従事。また、他に現在は基本測地網について、約500名の技術スタッフがいるが、主に地籍関係について従事している。	○		
東欧	16	モルドバ	○					○	3名の技術スタッフ	○		
東欧	17	モンテネグロ	○					○	約150名　3名がCORSの部署に関わる	○		
アフリカ	18	エチオピア									○	
アフリカ	19	ケニア	○				○		1000人が働き、GNSS関係者は50名。	○		
アフリカ	20	トーゴ		○			○		スタッフが足りず組織全体で6名。スタッフの研修を計画し、地理空間情報局のような新しい組織にしたいが、サポートがない。	○		
アフリカ	21	ブルキナファソ	○				○		65/8 （※　65名中8名の意味と思われる）	○		
アフリカ	22	ブルンジ	○				○（※両測地系に記載あり）	○（※両測地系に記載あり）		○		
アフリカ	23	モーリタニア		○			○		技術者が20名おりGNSS部署には7名がいる。	○		

8. GNSS CORS SYSTEM構築・マネジメントについての課題、もしくは研修コースに求める講義・実習等がありましたら理由を添えてご記入願います。	9. コメントがあれば記入して下さい。
この分野に関するドキュメントはあるが、経済の混乱により確実は予算が確保できていない。実際に実行する部分とその結果（高さ、重力）の応用に課題がある。この分野での異なる国の国際的な研究を知るとともに、この分野での国際的な経験を積む必要がある。	
マケドニア　GNSSデータはベルニーズソフトウェアで解析されている。（2つのベルニーズライセンスがあるが、スタッフは使いこなせていない）どのようにユーザーを増やすか（新たなサービス新たなアプリケーション）価格に関するポリシー、後処理解析のRTK解析方法（GPRSのカバーされているエリアがよくない）	
CORSの導入の仕方、CORSコントロールセンターの導入の仕方、RTKネットワークの運営の仕方	ケニアの測地網は100年以上の歴史がある。ネットワークは近代化された技術を適用することが必要。現在、ゼロオーダー（0等）網はケニア国全体で20点が設置。SOKはジオイドモデルの設立、1オーダー（1等）網、RTKネットワークの設立を計画中。研修はタイミングがよく、CORSの設立に寄与するだろう。 Note：GNSSを扱う部署、本部及びケニア全体の支所にいる技術スタッフの多くは、GNSSの技術を使うことができる。
より実務的な内容をして欲しい。	自国には現在測地網が密ではないので、CORSが必要。今日までに、多くの測量士が、事実上のローカル座標系（公的または公的ではない測量に対して）を使用。
GNSS　CORS網の導入、座標値の計算　CORSデータの解析、変換パラメータの計算、ジオイドモデルの計算	非常によい計画。特にAFREFプロジェクトの成功のためにアフリカの国々にとってこのコースは役に立ちそうです。
	ブルンジ地理院は更新とデータ共有を行いたい。技術スタッフの技術能力向上、連続観測のやり方を身に付けるため研修が必要だ。
①GNSS　CORSの設立、管理に関する実習と講義 ②Gamit/GlobK　GNSSソフトウェアの習得、地形測量及び地形図作成のための測量の仕方　ジオイドモデル	①研修に関する日本政府の努力に感謝します。このコースは私達にとって非常に満足できるものとなると思う。 ②DCIGはGSIを含めこれらの研修の取り組み、JICAプロジェクトを嬉しく思います。DCIGは測量における技術の向上のために情報交換、情報共有を期待する。

QUESTIONNAIRE for training course of Establishment and Management of GNSS CORS (Continuously Operating Reference Station) System

Person in charge of Geodetic Technology

We would appreciate your taking time to answer this questionnaire. The results will be utilized for understanding the requirements for training course and also used for planning attractive training course.

Thank you in advance for your time and cooperation. It will take about 15 minutes to answer the questionnaire. If you answer the questionnaire, you will get the results of the questionnaire. GSI shall take responsibility to protect personal information in accordance with laws and regulations.

Geospatial Information Authority of Japan

QUESTIONNAIRE for training course of Establishment and Management of GNSS CORS System

Please fill in the details for the person completing the questionnaire.

Country

Name of Organization

Name of Answerer

Position Title

Name of Institution and Name of Person Consulted:

1. How is the current situation of your organization on CORS?
   ※ In this questionnaire, CORS refers to an observation station where GNSS antenna and receivers are constantly installed. It includes where the station and the data & analysis center are not connected on line.

   ☐ a. Already introduced CORS
   ☐ b. Plan to introduce CORS in the future
   ☐ c. No plan to introduce CORS

   1.1. If 1.”a”, please answer the following:
   - How many CORS do you have?
     If you have a distribution map, please attach the file.
   - Are the CORS observation station and the data & analysis center connected on line, and the observation data can be gathered from the CORS observation station to the data & analysis center?

     ☐ YES ☐ NO

- Are the observation data gathered from the CORS observation station analyzed constantly?

  ☐ Analyzed constantly
  ☐ Analyzed only when the CORS observation station installed
  ☐ Others

- If you analyze the observation data integrated from the CORS observation station, please fill in the name of the main software that you use.

- What kind of data does your organization provide? (Multiple answered allowed.)

  ☐ 30 second's sampling data is provided.
  ☐ 1 second's sampling data is provided.
  ☐ 1 second's sampling "streaming" data is provided.
  ☐ 30 second's sampling data which is collected from CORS stations is analyzed and the CORS' coordinates are provided.
  ☐ 1 second's sampling data which is collected from CORS stations is analyzed routinely and the CORS' coordinates are provided.
  ☐ 1 second's sampling "streaming" data which is collected from CORS stations is analyzed in real-time and the CORS' coordinates are provided.
  ☐ Others

- Are the observation data integrated from the CORS observation station opened (provided) to another organization?

  ☐ Opened to public ☐ Opened only to limited parties
  ☐ Not opened (Opened only in your organization)

- If opened, how? (Multiple answered allowed.)

  ☐ Via website ☐ By mail or hand
  ☐ Others

- What kinds of purpose do users use the provided CORS data? (Multiple answered allowed.)

  ☐ Survey ☐ Building and Civil engineering ☐ Agriculture
  ☐ Cadastral survey ☐ Navigation system ☐ GIS ☐ Education
  ☐ Monitoring of Volcano activity
  ☐ Monitoring of Earthquake and Crustal movement
  ☐ Monitoring of land slide
  ☐ Others

- Please fill in the name of country/organization if you received support when you install/operate the CORS.

1.2. If 1.“b. Plan to introduce CORS in the future” or “c. No plan to introduce CORS”, does your organization use GNSS for survey of temporally operation using tripod and others such as static survey, not for continuously operation?

☐ YES ☐ NO

2. Please fill in if you have some future plan/view of CORS:
   If you have some future plan, please attach the file.
   (Example: We are planning to introduce 5 CORS within 5 years.)

3. In Japan, besides GSI (Geospatial Information Authority of Japan), other organization has own CORS. For example, Japan Meteorological Agency has CORS for monitoring volcanoes.
   Please fill in the name of organization and the aim of installing CORS if the organization besides your organization in your country has CORS. (Multiple answered allowed.)

- Name of the Organization
- The Aim of Installing

*Press Shift-Enter to add a new line.

4. How is the current situation of your organization on development of Geoid model?

☐ a. Already developed ☐ b. Currently developing
☐ c. No plan to develop

4.1. If 4.“a”, please fill in the following:

- What kinds of observation results are included in the Geoid model?

☐ survey (☐leveling ☐GNSS Survey)
☐ Gravity survey (☐Land ☐Marine ☐Airborne)
☐ Gravity Model (☐EDM ☐others ☐)

- Please provide the details of developed Geoid model (mesh spacing, resolution, reference ellipsoid, accuracy of geoidal height). If there is any explanatory material, please attach the file.

*Press Shift-Enter to add a new line.

5. How is the current situation of your organization on development of ground (stone) control point network such as triangulation point and bench mark?

☐ a. Already developed both networks of triangulation point and bench mark
☐ b. Developed only triangulation point network
☐ c. Developed only bench mark network ☐ d. Not developed

5.1. If 5.a, b, or c, please provide the following:

- What type of coordinate system?

☐ the World Geodetic System ☐ Local Geodetic System

6. How many technical workers in your organization, and if you have GNSS related section, how many workers in the section?

7. If GSI could have "establishment and management of CORS system training course", do you want to participate the course?
Please note that we are planning that the course is conducted at GSI, Japan, the language is English, object person is a technical manager, and the training period is about 1 month. Also, travel and stay expenses and the cost of training are paid by Japanese government.

☐ Yes ☐ Not sure ☐ No

8. If there are some lectures, practical works, and others that you require for "establishment and management of GNSS CORS system training course", please fill in with reasons.

*Press Shift-Enter to add a new line.

9. If you have any comments, please fill in this column.

*Press Shift-Enter to add a new line.

Thank you for completing the questionnaire.