

米国の通報局システム — NOAA/NESDIS を訪問して — Data Collection System of the U.S.A. — Visiting the NOAA/NESDIS —

香月 修一*
Syuichi Katsuki

1. はじめに

科学技術庁・宇宙開発利用国際協力に伴う専門家派遣で、平成5年11月4日から11月21日の期間、米国海洋大気庁・国家環境衛星資料情報局(NOAA/NESDIS)へ、DCPシステムの把握と意見交換及びDCP利用者会議に出席するため出張した。

ワシントンD.C.近郊にNESDISの機関は、メリーランド州スーツランドのFB4にわが国の本庁に当たる部門が、キャンプスプリングのWWBにデータ収集・配信部門及びデータ解析及びプログラム開発等を行っている部門が、またバージニア州ワーロップスにわが国のCDA Sに当たるCDAステーションがある。私が

訪問したのは、WWB内のデータ収集・配信部門で、チーフのジム・ワイディク氏は91年に日本で開催されたCGMS会議に出席しており、日本が気に入り帰国後も日本茶を机の中にストックしているといった人である。受け入れ担当者のマイケル・ネッスルブッシュ氏は、DCPシステムの運用・管理者として13年の経験を持つスペシャリストで、今回の出張に際しDCPの運用形態及びシステム機能の把握のためNOAA/NESDISとNWSの各部門、DCP装置作成会社等への訪問を、さらに米国気象衛星観測領域内DCP利用者会議への出席を準備してくれた。

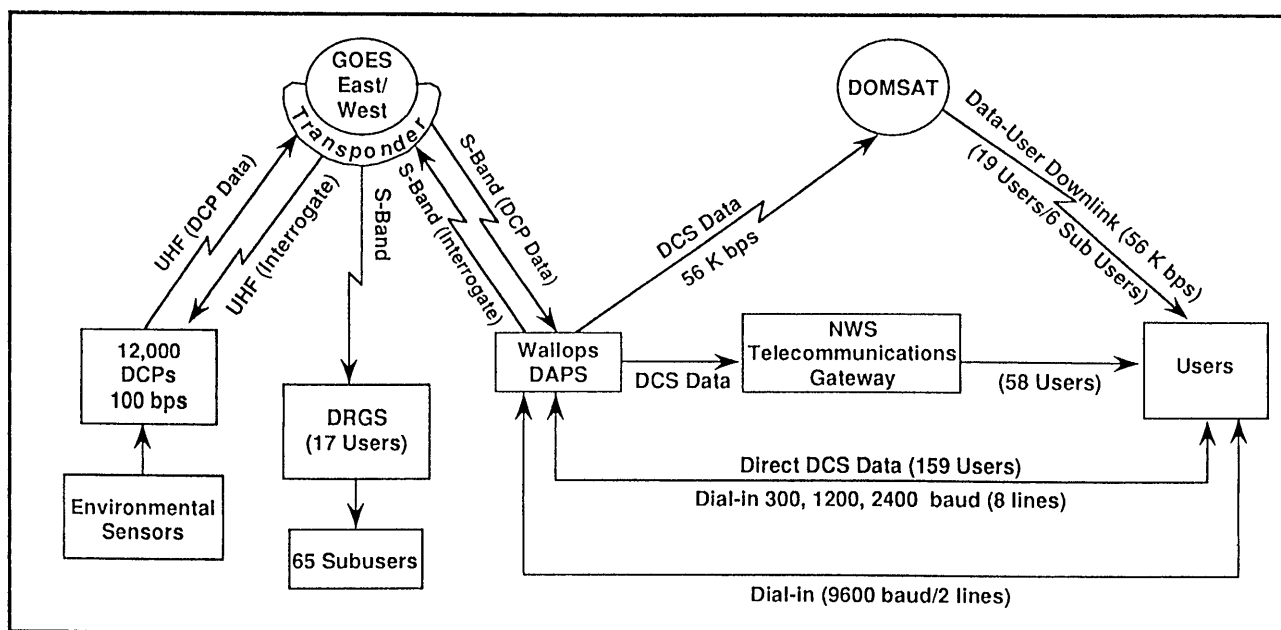


図1 米国の通報局システムにおけるデータの流れ。DCPデータ配信形態の多様さが分かる。GTSへはNWSを通じて配信される。

DAPS DCS GROWTH CHART

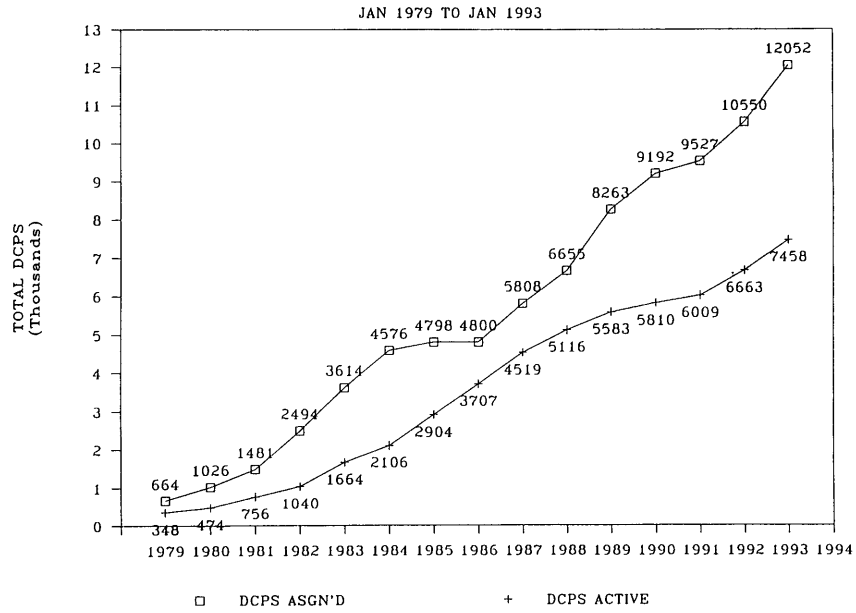


図2 米国のDCP運用数の変移。DCPの割当数の増加に伴い、稼働率がやや低下している。

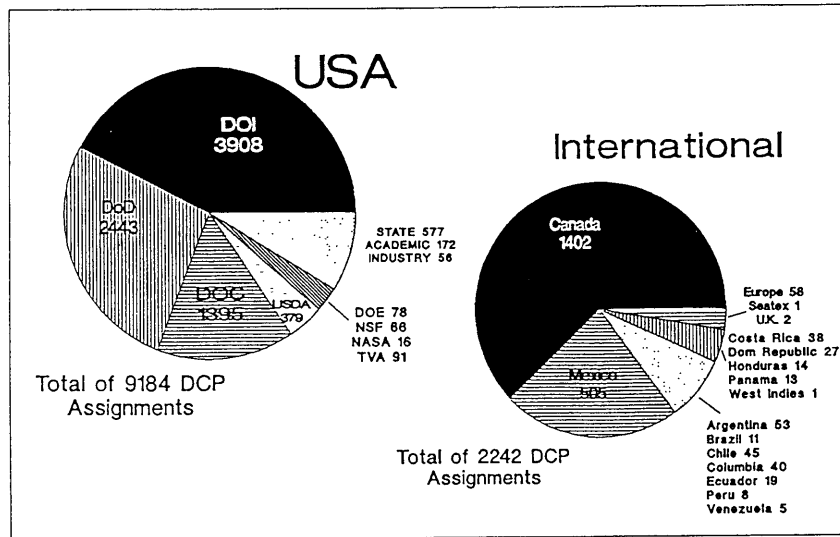


図3 GOESのDCP利用機関の一覧。USAは、米国内利用機関を、Internationalは、米国以外の利用国を表している。

2. DCPの運用

米国のDCP運用では、我が国と比べて多種の観測データとデータフォーマットを扱うとともに、1万局を越える局の運用を効率且つ円滑に実施している。

① DCPのチャンネル分割方式

米国静止気象衛星でのDCP使用チャンネルは、国際DCPで3 KHz分割の33回線と国内DCPで1.5 KHz分割の200回線をサポートしている。

国内の200回線分割方式は米国だけで実施されており、これはGOES-WESTとEASTのトランスポンダーで1チャンネル毎相互に割当て、周波数が重複しないよう考慮した方式である。

この1.5 KHz分割の考え方は、将来増加するDCP局に対応するためCGMS会議に米国から提案される可能性もある。

② DCPデータ配信システム

米国ではDCPデータを収集・編集後、利用

者の要望に沿い国際気象通信回線 (G T S)、一般通信衛星回線 (D O M S A T)、地上専用回線及び電話回線の4種類の配信形態を準備している。G T Sへ配信しているD C Pデータは、全局数のわずか2%にあたる国際的に配信するものだけであり、国内及び観測領域内の利用者に対しては、特にデータの加工は行わず配信される。現在、我が国ではG T Sだけで配信業務を行っているが、これは利用者にとって無料というメリットがあるが、同時にG T Sへの通信上の規約が厳しく、利用者側と運用側の双方ともこの規定を考慮した運用に縛られている。

この問題で担当者と話をしたところ、さらに米国ではインターネットを使用する計画も進んでおり、将来日本でもG T S以外の通信形態の使用を考える必要性も出てくると思われる。

③ D C P展開状況

米国気象衛星観測範囲内におけるD C Pの展開状況は、1993年11月現在で11927局であり、利用形態として、メキシコ山岳地域の気象観測、カナダ河川域の洪水観測及び南米太平洋沿岸地域の津波観測等、各国機関がプロジェクト単位で多数D C P局を設置している。これは、D C Pデータを気象観測以外に洪水予測、貯水ダムの水量管理、地震観測及びナビゲーション等にも使用しており広範な利用者の要求に応えている結果だと思われる。我が国では、原則的に気象関連のデータしかD C Pで取り扱えないこともあり、日本の衛星観測範囲内では200局足らずの展開状況で、大きなプロジェクトの構想も提案されていないが、現在「津波予報発表を気象衛星のD C P通信機能を利用した同報システム」の計画が進められている。

④ 米国のD C P障害管理

D C P局は、主に無人の観測点に設置されるため装置の保守を頻繁に実施することは困難で

あり、障害の早期発見と迅速な調査に関して我が国では、運用管理者に多大な作業が生じている。特に、送信レベルの変化、送信時刻の遅延及びデータの乱れ等は、貴重な観測データを無駄にするだけでなく、時には他のD C P局の送信データに影響を及ぼすこともありD C P管理業務の主要な課題である。

米国の業務処理では、D C P自動処理システムで全D C Pに対し自動的に信号からデータに及ぶまで複数のチェックが行われ、異常の認められたD C P局の情報を現業者が総合的に判断し、毎日運用管理者に報告される。この報告にもとづいて運用管理者は、直ちに利用者へ連絡を取り調査を依頼する。我が国では、システム設計上このように即時に対応することは不可能であり、利用者からの依頼により調査を開始するのが現実である。

米国のD C P障害管理の方法は、日本の衛星観測領域内で今後予想されるD C P局数の増加に伴い、是非とも考慮していかなければならない点であり、D C P処理システムの更新時に大変有効な機能となることは間違いない。

3. D C P装置と開局手続き

① 米国のD C P装置

私の要望と受け入れ担当者のアレンジにより、D C P装置の作成会社であるS U T R O NとV I T E Lを訪問することができた。S U T R O Nでは、多数のD C P装置の作成と開発の現場を見ることができたが、日本でも名の知れたS U T R O N社の職員がわずか20人足らずなのには驚かされた。丁度G M S観測範囲内で開局予定である、オーストラリア潮位D C Pの納入に備えた最終耐久試験を行っていたため、技術担当責任者に更なるチェックをお願いした。

わが国では2~3社が主な作成会社だが、国内には10社以上あり各社受注量は日本に比べ

ようもなく多く、DCP装置の価格が非常に安く感じられた。DCP装置の機能として目に付いたのは周波数の設定等のパラメータを容易に変更できることだが、一方で利用者側で勝手に周波数を変えて送信し、他の局に影響を与える問題も存在している。

② DCP装置の認定と電波申請方法

米国でのDCP装置の認定は、一度型式認定された機種 of DCP装置を使用する場合に、運用開始時等に特に機能試験を必要としない。

さらにDCP開局申請に対する認可の権限がNOAA/NESDISにも与えられているため、もし利用者が型式認定を受けている装置を

購入し運用に入るまで2～3週間の期間しか要さない。

わが国ではDCP装置の認定に対しデータフォーマットの確認に始まり、工場での検査、設置場所での試験及び電波検査等が必要である。

またDCP開局申請は郵政省だけにしか提出できず、運用開始まで半年～1年という長い期間を要する。米国のDCP開局までの合理的な手続きは、利用者にとっての要望を即時に実現出来ること、ならびに多数局を設置する必要のあるプロジェクト単位の計画に対し非常に有効である。

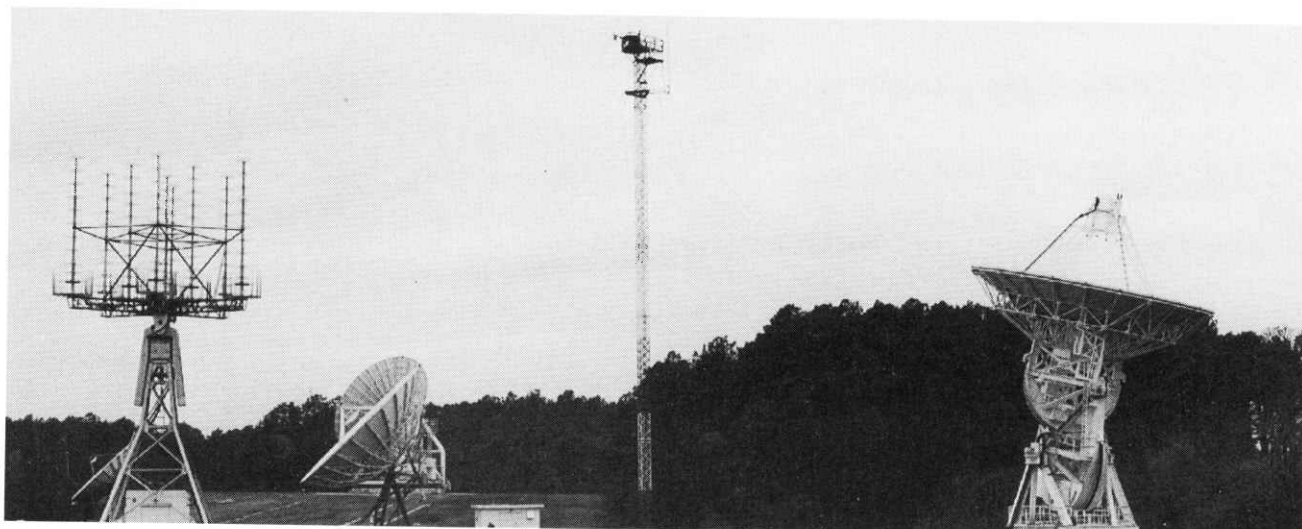


写真1 ワーロップスのCDAステーションのアンテナ群。写真に入りきれないアンテナがまだ数個ある。

4. DCPデータ自動処理システム

米国のDCPシステムは、他の業務と独立したもので、データの受信から配信まで一括処理出来る。主にDCP局の障害とデータの品質管理をリアルタイムに把握することを目的に、通信とデータ処理系が一つのシステムとして構築されており、総合的なDCP局の情報が運用管理者に受け渡されるようになっている。また、DCPを管理するのに必要なパラメータを随時システムに登録でき、いろいろなタイプのDCPに処理が対応出来る柔軟性も持っている。我が国のシステムは、通信とデータ処理系は明確



写真2 GOES-NEXTシリーズの運用室から見たDAPS運用室(CDAステーション)。新GOESシリーズの運用室の設置でDAPS運用室は狭められてしまった。

に分離され、さらにデータ処理系では他の衛星業務の一貫として計算機上位置付けられているため、DCPデータの処理において制限を受けることも多くある。以下に米国のDCPデータ自動処理システム機能の特徴を記す。

- ・100,000局までのDCP局の処理と管理が可能
- ・最大266チャンネルまでの回線の接続と運用が可能
- ・過去72時間までの全DCPデータを再送可能
- ・DOMSATへ直接DCPデータの配信が可能
- ・各伝送速度の電話回線へDCPデータの配信が可能
- ・収集する全DCPデータについて、デモジュレータの状態や回線状態の品質チェックが即時に可能
- ・全DCPデータのリアルタイムでの収集・配信率の統計が可能
- ・全DCP局とデータの動作が記録可能



写真3 米国気象衛星観測領域内DCP利用者会議で発表する筆者（NASAビジターセンター）。我が国の通報局システムを説明したが、システムの形態が異なるため多くの質問を受けた。

5. DCP利用者会議

最後の週はバージニア州ワーロップス島にあるNASAのビジターセンターにて開催されたDCP利用者会議に出席した。会議は水曜と木曜日の2日間に渡って行われたが、会議の事

務局である訪問先のメンバーと私は月曜日から会議に必要な機材や資料を車に積込みワシントンD.C.から約200km離れた目的地へ移動した。

これは、ワーロップスにある指令資料収集局（CDAステーション）に設置してあるDCPデータ自動処理システムの見学と利用者会議に向けたNESDIS担当者間の議題と議事進行に対する意志統一に時間を費やしたためである。

余談ではあるが指令資料収集局には、GOESシリーズ、NOAAシリーズ及び昨年から静止気象衛星コンテンジェンシー計画に伴いGOESのギャップを埋めるため協力を始めたMETEOSATの受信システムが所狭しと設置されている、さらに94年4月に打ち上げが予定されているGOES-NEXTシリーズの受信システムも加わり大繁盛といった感がある。

① 衛星データ収集における国家機関間会議

この会議は、毎回DCP利用者会議に先だって前日に実施されるもので、参加メンバーとして米国の内務省、商務省、国防総省、農務省及び環境保護庁等の国家機関で構成され、主に新たなプロジェクト及び資金調達等に関連したことを調整する会議である。我が国に比べ多くの利用者を抱える運用国として、また南米等の開発途上国の利用者を考慮する立場として必要不可欠な会議であると力説していた。今回の大きな議題は、DCP利用者会議でも多くの時間をかけ論議されてきたDCP装置からの高速伝送方式であり、問題となるDCP作成会社の装置改造に関わる資金の調整等について最終段階の討議がなされた。

オブザーバーとしてこの会議に出席させてもらったが非常に活発で発展的な議論を聞くことが出来たまた議長から私の紹介もあり、会議終了後スムーズに関係者と話をする機会を持てた。

② 米国気象衛星観測領域内DCP利用者会議

この会議は、衛星データ収集における国家機関間会議のメンバーと各DCP利用者及びDCP装置作成会社等の参加で、3ヶ月毎に開催される。今回で75回目を迎えるこの会議では、過去にいろいろな要望が利用者から提案され実現された。代表例として、DCP処理システムの機能向上のための更新、使用周波数の分割方式の変更及び各種プロジェクト単位のDCP局の展開等で、この会議は米国気象衛星観測領域内におけるDCP利用の発展に大きく貢献していると思われた。今回の会議では、高速伝送方式の運用段階への移行やインターネット利用のデータ配信といった新しい議題と共に、毎回運用側から報告する衛星の運用状況、DCP処理システムのソフトウェア更新内容及びDCPデータ集配信状況が、利用者側からは状況報告、今後の展開計画及び運用側への要望が話された。日本の衛星観測領域内で同様の利用者会議はまだ開催されていないが、欧州での利用者会議が最近実施されており、日本にも近い将来、開催の要望が来る可能性も考えられることから本会議に出席できたことは貴重な経験となった。

また、この会議において、プレゼンテーションを行い「日本のDCPシステムと運用状況」

について説明した。現在、船舶等米国のDCPデータを日本において収集・編集して配信しているが、運用の考え方が我が国と若干異なるため正常に処理がされないデータ形式も一部に存在している。特にわが国のシステムでは、1分間以上の容量のデータを処理することは出来ないが、米国船舶DCPの高層報は3分間以上のデータ量となるため日本での完全な対応が困難である。これら、我が国の運用形態を米国の運用者や利用者に理解して貰うと共に、今後の相互間で解決する必要がある問題がある程度明確にすることが出来たことは大きな前進と考えられる。

6. 相互協力

出張最終日はワーロップス島から朝早く帰路につき昼過ぎにWWBのオフィスへ戻った。

残ったわずかな時間の中で米国静止気象衛星6号の寿命に伴う日本側でのDCP業務の援助と今後の相互協力について話し合った。一昨年の気象衛星調整会議において、西太平洋地域に設置されている60局のDCPについて協力することが決定され、現在2局をわが国で収集・編集しており、次の米国静止気象衛星が打ち上がり運用が開始されるまでの間、この局数は増える予定である。また、DCPについては、毎

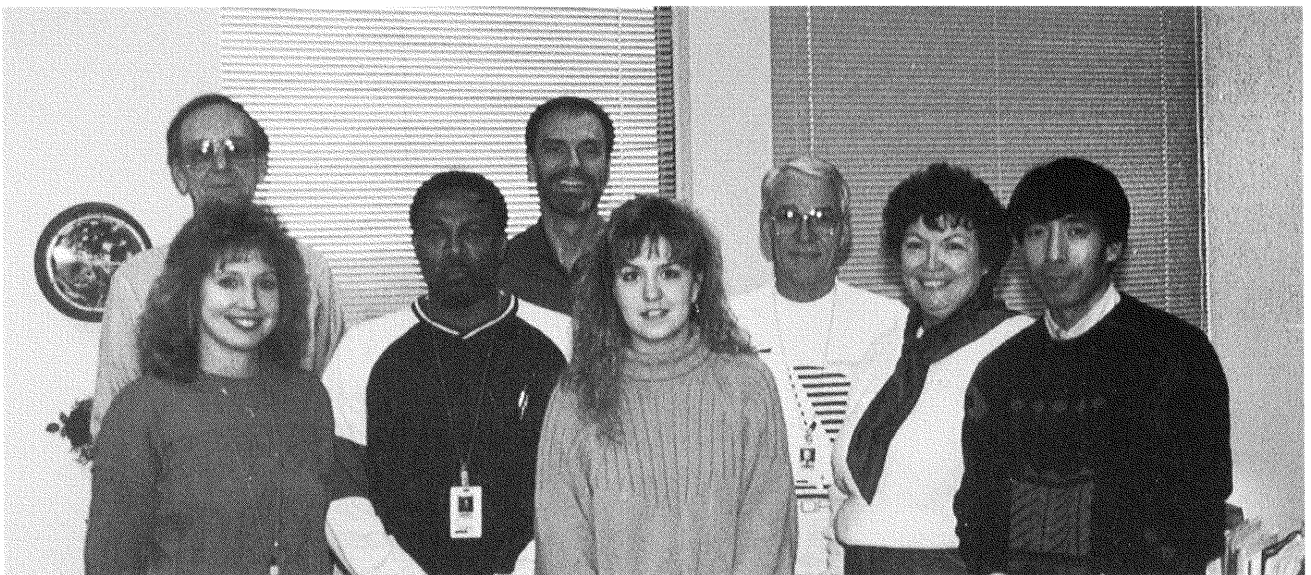


写真4 訪問先のメンバーと(WWB)。金曜日に写したため皆カジュアルな服装での記念写真となった。

年開催される気象衛星調整会議の一議題として討議されているが、DCP単独の国際会議を開きたいという米国担当者の強い要望には、我が国もDCP業務をさらに発展させるよう努力する必要性を感じさせられた。

7. 入手資料一覧

今回の訪問で入手した資料の一覧を付録に示す。

8. 訪問の感想

NOAA/NESDISでの業務形態は各分野で細分化され担当者もスペシャリストが多いと感じた。DCP業務についてもシステムは運用管理者の長い経験と多くの利用者からの要望で専門のシステムとして設計されており、機能の更新や管理方法も変更し易い柔軟性を備えている。計算機はミニコンピュータとDCPデータ受信の復調器が合体したようなシステムで構成され、データの収集から配信まで一括管理が可能のため、特にDCPデータの異常に対しての運用管理に威力を発揮する。さらに、運用側と利用者側が可能な限りDCPデータを無駄にしないように努力していることを感じることも出来た。現在の我が国のシステムと業務形態では、すぐに見習うことは出来ないが今後のDCP局の増加や利用者へのサービスの向上を考える時、将来のDCPシステムと運用形態の改善の方向が見えてきた。

各担当者との面会については、今回受け入れ担当者がDCP運用管理業務を長く行っている実績から、当方の希望について漏れなく準備されており、無駄な時間は1分足りともなかった。

訪問前に予定していたことは全て話をすることができ、逆に時間が足りなくなりしぶしぶ話を打ち切ることもあり、帰国後情報交換することを何人かと約束し、有効な関係を整えることができたことは非常に有意義であった。また、

DCP作成会社の技術者及び責任者とも話ができて多くの資料を含む情報を持ち帰ることも出来た。

今までに気象庁から気象衛星画像データの使用及び解析方法等の把握のためNOAA/NESDISを訪問した例は多くあるが、DCP業務に関しては初めてと思われる。このことは、受け入れ先の部署に取っても同様で、他の衛星運用国のDCP運用担当者と話す機会が持てることに訪問前から期待していたようで、到着した時から大変な歓迎で、毎日オフィスに誰もいなくなるまで話が尽きなかった。米国大気庁への訪問期間は2週間と短いものであったが、貴重な体験ができ多くの情報が得られたことは、気象衛星センターで今後のDCPシステムの構築と利用者の立場に立った運用を進める上で非常に参考となると考えられる。

最後に、本出張にあたり御尽力下さった内外の関係各方に感謝の意を表します。

略語表

CDA	: Command and Data Acquisition
CDAS	: Command and Data Acquisition Station
DAPS	: DCS Automated Processing System
DCP	: Data Collection Platform
DCS	: Data Collection System
DOC	: Department Of Commerce
DOD	: Department Of Defense
DOE	: Department Of Energy
DOI	: Department Of Interior
DOMSAT	: Domestic Satellite
DRGS	: Direct Readout Ground Station
FB4	: Federal Building 4
GOES	: Geostationary Operational Environmental Satellite
NASA	: National Aeronautics and Space

Administration

NESDIS : National Environmental Satellite, Data,
and Information Service
NOAA : National Oceanic and Atmospheric
Administration
NSF : National Science Foundation
NWS : National Weather Service
TVA : Tennessee Valley Authority
USDA : U.S. Department of Agriculture
WWB : World Weather Building

付録 入手文献一覧

NOAA発行のDCP関連文献

National geostationary operational environmental
satellite data collection system operations plan (1993)
User interface manual for the data collection system
automatic processing system (1990)
The geostationary operational environmental satellite
data collection system (1983)
Geostationary operational environmental satellite
data collection system (1979)
Self-timed data collection platform radio set
certification standards (1981)
Interrogated data collection platform radio set
certification standards (1981)
Random reporting data collection platform radio set
certification standards (1981)
Data collection system geostationary operational
environmental satellite preliminary report (1975)
The GOES data collection system platform address
code (1979)
Educator's guide for building and operating
environmental satellite receiving station (1991)

NOAA発行のTIROS関連文献

Guide for designing RF ground receiving station for
TIROS-N (1976)
The TIROS-N/NOAA-A-G satellite series (1982)
Modified version of the TIROS-n/NOAA-A-G satellite
series (NOAA E-J) advanced TIROS-N (ATN) (1982)
TIROS-N series direct readout services users guide
(1982)
Data extraction and calibration of TIROS-N/NOAA
radiometers (1988)
NOAA polar orbiter data users guide (1991)

その他

METEOSAT DCP satellite retransmission system
(1990)
DCP manufacture's catalogue