(2) 移動通信網トラヒック制御管理システム（MTCS）

水本（みずもと） 晴夫（はるお） 積田（つみた） 勝幸（かつゆき） 黒木（くろき） 英生（ひでお）

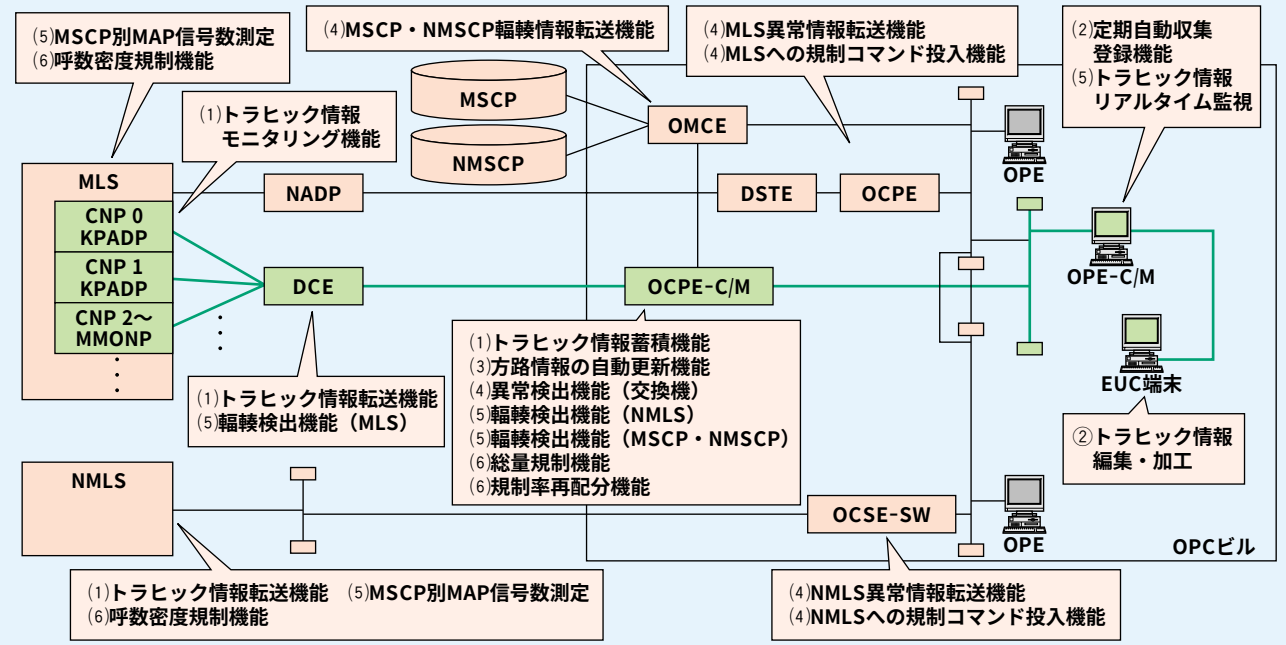
1. まえがき

携帯・自動車電話加入者の急増に伴う輻輳の頻発・疎通率の低下が社会に与える影響は大きくなっている．また，ネットワーク規模の拡大に伴い，ネットワーク全体からみた設備ボトルネックの発見が困難になってきている．

これらの問題を解決することを目的とし，ネットワーク設備のトラヒック情報をリアルタイムに収集し，ネットワーク設備の輻輳制御業務の稼動削減と輻輳による減収を防止すること，および設備計画，管理業務に必要な情報をTRAD（トラヒックデータウェアハウス）へ転送する機能を有する移動通信網トラヒック制御管理システム（MTCS：Mobile Network Traffic Control and Management System）を開発した．

2. 開発の目的

MTCSでは，交換機のリアルタイムトラヒック自動収集機能を実現し，トラヒック収集稼動の削減および汎用ソ



DCE：データ収集装置
DSTE：情報分配装置
EUC：エンドユーザコンピューティング端末
KPADP：バス変換制御回路パッケージ
MAP：Mobile Application Part（移動管理用信号）
MLS：Mobile Local Switch（移動加入者交換機）
MMONP：移動通信インタフェースモニタパッケージ
MSCP：Mobile Service Control Point（移動通信サービス制御装置）
NADP：ネットワークエレメント付加装置
NMLS：New Mobile Local Switch（大容量デジタル移動通信交換機）
NMSCP：New Mobile Service Control Point（大容量移動通信サービス制御装置）
OCPE：交換系オペレーション制御装置
OCPE-C/M：交換系オペレーション制御装置（トラヒック制御／管理部）
OCSE-SW：交換機用オペレーション制御情報蓄積装置
OMCE：Operation MJ Information Collect and Distribute Equipment（オペレーションMJ情報収集配信装置）
OPC：通信サービスオペレーションセンタ
OPE：Operation Equipment
OPE-C/M：オペレーション端末装置（トラヒック制御／管理端末）
※吹き出し内のカッコ内の番号は本文4章「4. システムの特徴」のカッコ内の番号と対応する．

図1　システム構成概要図およびシステムの特徴

フトによるトラヒックデータ加工の容易化により設備計画・管理業務の軽減を図ることを目的とする．

また，実トラヒックに基づき，コアネットワーク系ノード（移動加入者交換機（MLS：Mobile Local Switch），移動中継交換機（MGS：Mobile Gateway Switch），大容量デジタル移動通信交換機（NMLS：New Mobile Local Switch），移動通信サービス制御装置（MSCP：Mobile Service Control Point），大容量移動通信サービス制御装置（NMSCP：New Mobile Service Control Point））の異常・輻輳時のトラヒック制御（自動，手動規制制御）を実現し，ネットワークコントロール業務稼動の軽減およびネットワーク輻輳による減収の防止を図ることも目的としている．

3. システム構成

図1に示すように本システムは既存保守運用システム（OPS：Operation System）と接続してシステム全体の機能が運用される．緑色の部分の装置類を総称してMTCSとする．

4. システムの特徴

本システムの主な特徴を紹介する（図1）．

(1)　交換機（MLS，NMLS）のリアルタイムトラヒック自動収集

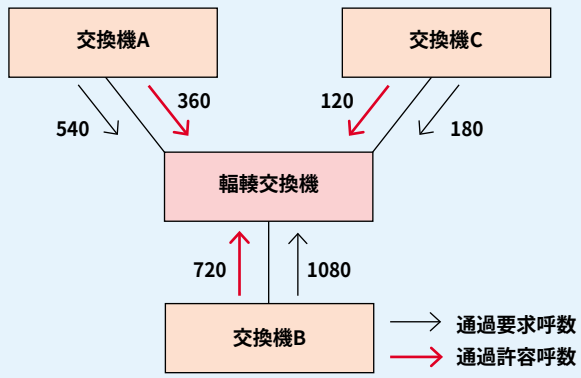
MLSに負荷をかけないために，外付けでトラヒック情報を監視する機能を有するバス変換制御回路パッケージ（KPADP），移動通信インタフェースモニタパッケージ（MMONP）を交換機のMCPおよび各CNPに搭載し，交換機内部の高速多重プロセッサ（KP）バス信号のメモリライト情報をモニタリングし，トラヒックカウンタ情報をDCEからMTCSサーバ（交換系オペレーション制御装置（OCPE-C/M））へ転送し，蓄積する．

NMLSは外付けでトラヒックを収集するインタフェースがないため，NMLSからコマンドルートで直接OCPE-C/Mへトラヒックデータを転送し，蓄積する．

(2)　エンドユーザコンピューティング（EUC）支援機能

交換機から自動収集したトラヒックデータをEXCELなどの汎用ソフトで編集・加工を容易に行えるようPC端末などよりFTPでOPE-C/Mからトラヒックデータを取得できる機能を提供する（後述の5章(4)のトラヒック定期自動収集機能参照）．

(3)　交換機の方路情報の自動更新



輻輳交換機の総量＝72000コール／時間とすると
（総量：交換機が処理可能な総呼数）

交換機Aの通過許容呼数＝360コール／分 $\frac{72000}{60} \times \frac{540}{540+1080+180}$

交換機Bの通過許容呼数＝720コール／分 $\frac{72000}{60} \times \frac{1080}{540+1080+180}$

交換機Cの通過許容呼数＝120コール／分 $\frac{72000}{60} \times \frac{180}{540+1080+180}$

交換機1時間あたりの総量（改D60）

$\frac{\text{TSCの数}\times 2400\text{アーラン}}{\text{平均保留時間／3600秒}} \times 0.5$（着信呼比率）

図2　総量規制

（設備データ収集機能）

迅速かつ的確なネットワークコントロール業務を可能とするためには，各交換機がどの交換機とどのトランク群番号（TGN）番号で接続されているかなどの方路情報（設備データ）を保持していることが必要である．本システムは，OCPEあるいはOCSE-SW経由で各交換機の局データを定期的に自動収集し，設備データを更新し，データ収集稼動の削減を図る．

(4)　既存OPSの機能を有効活用したコアネットワーク系ノード監視・制御

本システムでは，既存OPS経由で送出するコアネットワーク系ノードの異常・輻輳情報の一部を規制開始／解除トリガとしているため，その情報を監視し，OPE-C/Mに表示する．

また，交換機への規制コマンドは本システムからOCPE，あるいはOCSE-SWを経由して交換機へ投入される．

(5)　トラヒック制御時間の短縮

DCEあるいはNMLSからのリアルタイムトラヒック収集でコアネットワーク系ノードの輻輳兆候を常時監視することにより，輻輳発生前に事前の兆候をユーザに通知する．

制御コマンドはオペレータの指示（GUIボタン押下による簡易操作）によりMTCS内部で自動生成されることから，人手で制御対象交換機に規制コマンドを投入することに比べて制御時間の大幅な短縮を図っている．

表1　収集データと蓄積期間

トラヒックデータ	蓄積期間
1分データ	40時間
3分データ	8日間
60分データ	40日間
最繁データ	日別：40日間　週別：55週　月別：2年間　上位50日：1年間

(6)　疎通率の最大確保規制

トラヒック入力量の%規制方式では，交換機内に流入する規制通過呼数も発生トラヒック量に比例して増加してしまい，適正なトラヒック制御が困難であった．MTCSでは，交換機内に流入する呼数を一定量に確保する制御方式として総量規制方式を採用し，疎通率を最大に確保できるような規制を可能にした（図2）．

また，MTCSでは，規制発動後は1分間隔でトラヒック収集を行い，その情報をもとに5分ごとに規制率を再配分し規制を発動する機能を実現し，定期的に疎通率を最大に確保できるようにしている．

5. システムの機能概要

本システムの機能概要を紹介する．

(1)　交換系トラヒック収集・蓄積・表示機能

トラヒックの常用調査項目のみならず，TGN別呼数などの特別調査項目に関してもOPE-C/Mからコマンド登録することにより，収集可能にしている．

収集するトラヒックデータとその蓄積時間を表1に示す．

3分データ，60分データ，最繁データは，設備管理・計画業務で使用できるように必要時に表示することができる．また，異常・輻輳検出後，あるいは規制発動後は，異常・輻輳回復までトラヒック疎通状況を1分周期でリアルタイム表示し，ネットワークコントロール業務で適切な規制の緩和と強化ができるようにしている．

(2)　異常・輻輳検出機能（図3）

①　MSCP，NMSCP輻輳検出

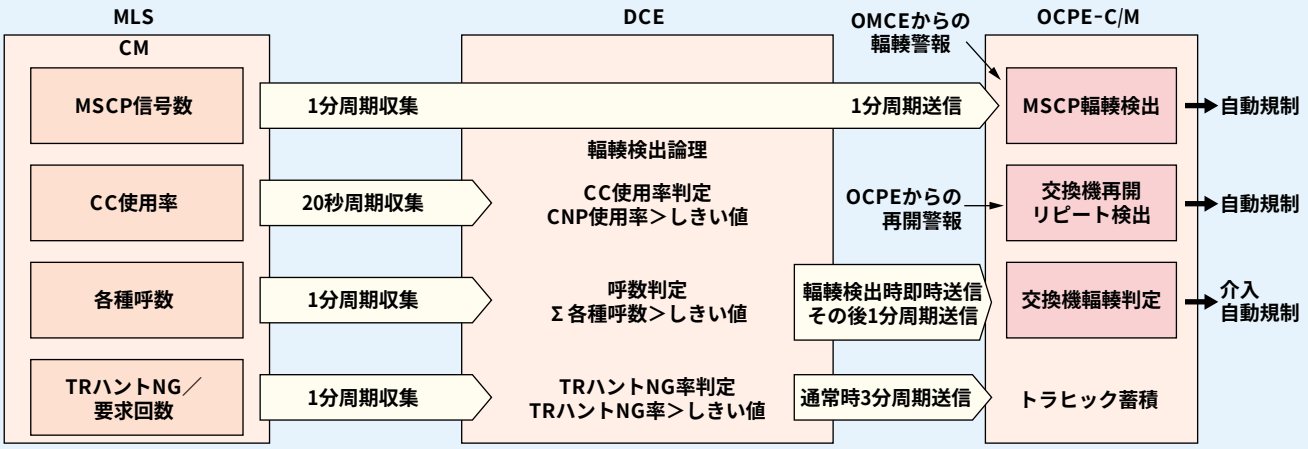
MSCPごとに，全交換機からの移動管理用信号（MAP：Mobile Application Part）信号数を集計し，しきい値を越えた場合．あるいはオペレーションメジャー情報収集配信装置（OMCE）からMSCPの輻輳通知を受けた場合．

上記2要素のいずれかが発生した場合にMSCP輻輳と検出する．

②　交換機再開リピート検出

交換機からの再開メッセージとコンソールランプ情報により再開と判断する．一定時間内に一定回数再開が起こった場合，再開リピートを検出する．

③　交換機輻輳検出



各種呼数：MLS…発着＋CH切＋位置登録，MGS…中継＋CH切＋他網発着，MTS…中継＋CH切
TRハント測定：CPTR，CRTR，MCRTR
CC：Central Control Equipment（中央処理装置）
CM：Common Memory
MLS：Mobile Local Switch（移動加入者交換機）
MSCP：Mobile Service Control Point（移動通信サービス制御装置）
OCPE：交換系オペレーション制御装置
OCPE-C/M：交換系オペレーション制御装置（トラヒック制御／管理部）
OMCE：Operation MJ Information Collect and Distribute Equipment（オペレーションMJ情報収集配信装置）

図3　輻輳検出から自動規制までの流れ（MLS）

MLSの場合，DCEにて，中央処理装置（Central Control Equipment）使用能率は20秒周期で，トランザクションハントNG率，交換機処理呼数は1分周期で輻輳検出を行い，上記3要素のいずれかがしきい値を越えた場合，交換機輻輳と検出する．

NMLSの場合，OCPE-C/Mにて，CC使用能率，バッファの全話中率，交換機処理呼数を1分周期で輻輳検出を行い，上記3要素のいずれかがしきい値を越えた場合，交換機輻輳と検出する．

(3)　トラヒック規制制御機能（図3）

①　自動規制

MSCP・NMSCP輻輳，交換機再開リピートに対しては，輻輳兆候・再開リピート検出から制御対象交換機，制御措置の決定，制御発動（総量規制）をすべて本システムが自動で実施する．

②　介入自動規制

交換機輻輳に対しては，輻輳兆候から制御対象交換機，制御措置の決定は本システムが自動で実施し，制御発動（総量規制）はオペレータが実施する．

③　手動規制

オペレータ介入により状況に応じて手動規制を発動させたい場合，あらかじめ交換機より収集した設備データをもとに規制対象交換機を自動で表示し，一括して対象交換機へ規制コマンド（%規制）を投入することができる．

(4)　トラヒック定期自動収集機能

エンドユーザコンピューティング（EUC）支援機能を使う場合，ユーザはあらかじめOPE-C/Mにて収集時間・ユニット・トラヒック項目などを指定してOCPE-C/Mに登録することにより，OCPE-C/Mでは定期的にそのトラヒック情報を自動収集し，CSVファイル形式のファイルに変換してOCPE-C/Mのハードディスク上に蓄積する．

6. あとがき

現在，2001年春サービス開始予定の次世代移動通信（IMT-2000：International Mobile Telecommunications-2000）網のトラヒック監視・制御を目的としたI-MTCSの開発を行っている．I-MTCSでは，ネットワークの疎通状況をリアルタイムに監視可能とするネットワーク監視システム，無線系のトラヒック制御を行う無線系OPS装置およびMTCSと連携することにより，効率的かつ迅速，的確なトラヒックコントロール業務を実施できることを目標としている．