

スマートフォン需要増加に伴う SMS 処理能力向上

ネットワーク開発部 **水木 篤志** **松本 徹也**
みずき あつし まつもと てつや
うえむら ともみ きちみ さちこ
上村 友美 **吉見 佐知子**

現在、スマートフォンの需要が急激に増加している。さまざまなサービスを提供する手段として SMS-Push^{*1} が利用されており、スマートフォン向けサービスにも多く利用されている（例：sp モードメール着信通知）。

スマートフォンの需要増加に伴って、SMS-Push トラフィックについても、非常に早いスピードで増加しており、SMS を送信するためのコアネットワーク^{*2} 設備容量の確保と大幅な設備増設に対応していくことが必要となった。このため、コアネットワーク設備に対する SMS 処理能力向上の開発を行った。

開発対象装置は、SMS を送信するためのコアネットワーク設備のうち、GMSC（Gateway Mobile Switching Center）^{*3} としての役割を担う ASN（Application Serving Node（IWG：InterWorking Gateway））^{*4}、SMSC（SMS Center）^{*5} としての役割を担う MPN（Media Processing Node）^{*6} である。

このうち ASN（IWG）については、すでに十分なハードウェア性能が備わっており、既存のハードウェア上でのソフトウェアの処理能力向上に努めた。また MPN については、事前に新規ハードウェアによるプロセッサ性能向上の対応を行い、そのうえで、新規ハードウェアのパフォーマンスを最大限に活かすソフトウェア開発を行った。各装置では、網羅的に既存処理やリソース状況を調査分析し、処理の見直しやリソース拡張などを行った。詳細な取組み内容について、次に説明する。

ASN（IWG）の性能拡大を実現するために、リソース数^{*7} とスレッド数^{*8} の拡張、メモリの最適化を実施し、処理能力、接続時間、再開時間、プラグイン時間^{*9} の観点で、性能パフォーマンスを満たすか、

実機での評価を実施した。

性能評価の過程において、プラグイン時のスレッド停止時間が長くなることで、呼処理用バッファが枯渇し呼損となる懸念が顕在化した。これはスレッド数の拡張によりプラグイン時に再起動するスレッド数が増加したため（課題①）である。また、再起動するスレッド数増加と呼量増加によって、スレッドが共有データエリアにアクセスするための排他制御に遅延が発生するようになったため（課題②）である。図 1 に、プラグイン時のバッファ枯渇メカニズムを示す。

課題①については、プラグイン時はスレッドが停止するため、その間に受信した呼処理要求の数だけ停止するスレッド数が増える。そのため、1 ファイル中に含まれる関数の数をファイル分割により削減することでプラグイン時間を短縮し、再起動するスレッド数を削減した。課題②については、スレッド間の排他制御の高速化を実施するなどのチューニングを実施し、遅延を軽減した。

MPN では新規ハードウェア導入に伴いプロセッサ・メモリ性能が向上したが、SMS 処理全体の性能を向上させるためには、SMS 処理の各プロセス間通信を網羅的に確認し、ボトルネックとなる処理を発見し、解消することが必要である。SMS 処理の各プロセス間通信を網羅的に確認した結果、SMS を蓄積するディスク（SMS-BOX）への書込み処理部分が、書込み処理待ちによる SMS 呼処理への応答タイムアウトを引き起こし、性能向上のボトルネックとなる可能性が高いことがわかった。これを解消するためには、書込み処理の改善（書込み処理時間の短縮化）を行う必要がある。書込み処理を行うプロセスでは、

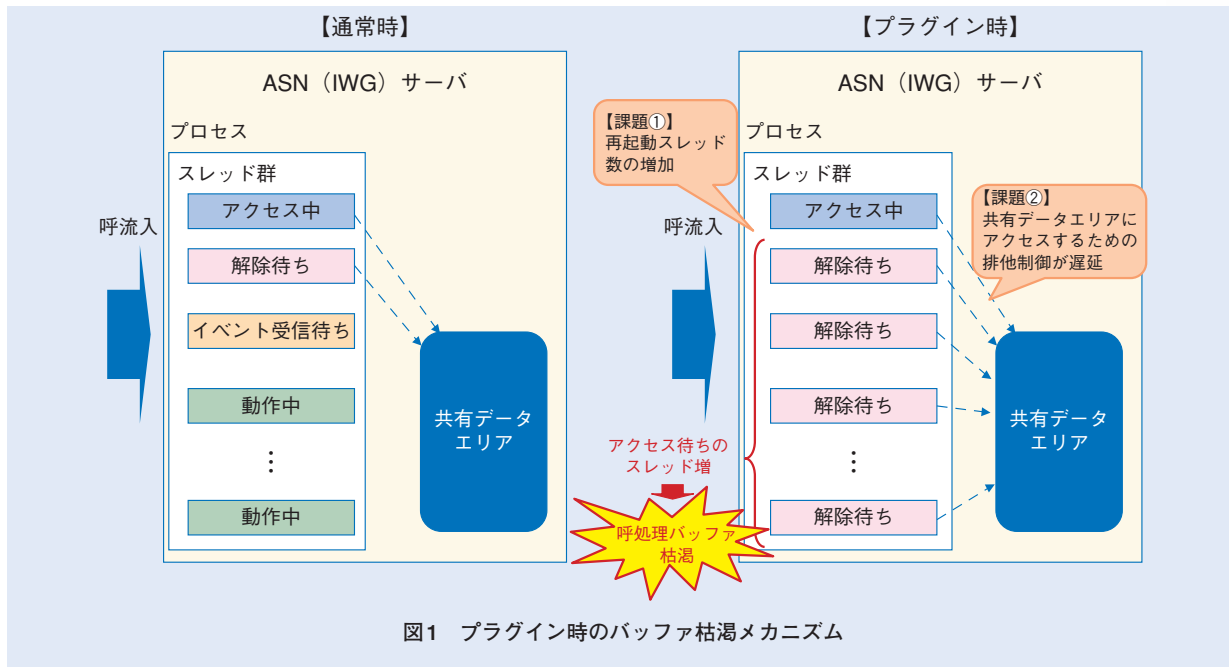


図1 プラグイン時のバッファ枯渇メカニズム

呼制御処理プロセスからの要求イベント取得とSMS-BOXへの書き込み処理を行うが、前者に比べて後者の処理は低速であるため、後者の処理を行うイベントはバッファリングされ、一定量蓄積されたことを機に一括して書き込み処理を行っている。このバッファリングされるデータ量（以下、書き込みサイズ）を変更する検討を行った。

書き込みサイズについて、次の観点により他の複数の書き込みサイズの評価を行った。

まず、要求イベント刈り取りからSMS-BOX書き込み完了までの平均処理時間を確認した。書き込みサイズが大きい程処理時間は長くなるが、若干大きくする程度であれば処理時間に差分は見られなかった。書き込み処理の時間が同一であれば、書き込みサイズが大きい程、一度に多くのデータを処理できることから、書き込みサイズを拡張することが適切であると判断した。

次に、この変更に伴う性能面の影響について確認したが、CPU使用率およびメモリ使用率について、影響はみられなかった。

また、SMS処理能力向上を行った場合に考慮すべ

き以下の2点についても対応した。

① SMS-BOX容量拡張

対向ノード故障時にSMS-BOXに蓄積されるSMSの数は、処理能力向上に伴い、より短時間であふれることが懸念されるため、SMS-BOX容量を拡張した。

② 対向ノード向け流量制限

対向ノードが故障復旧時に一斉再送を行う場合があるが、処理能力向上に伴い、対向ノードの処理能力を超えたバーストラフィックを送信する懸念があるため、単位時間対向ノード向け送信可能信号数に上限値を設けた。

本開発によるソフトウェアは、すでに商用装置に適用済みである。本開発によって、ASN (IWG) およびMPNにおいて、既存の処理能力に比べ2倍の処理能力向上を達成した。今後、増加していくスマートフォン需要に伴うSMS-Pushトラフィックに対して、効率的な設備容量の確保、設備計画の経済化を実現した。

*5 **SMSC**：3GPPで標準化されているSMSのセンターサーバ、SMSの蓄積、および再送を行う。
 *6 **MPN**：メディア処理ノード、ドコモのコアネットワークノードの1つ、音声留守電やメロディコールといった音声メディアサービス、TV電話留守電のような映像メディアサービス、SMSなどのさまざまなメディアサービスを現状提供している。
 *7 **リソース数**：SMSの呼処理を行うために必要なメモリ数など。

*8 **スレッド数**：SMSの呼処理プログラム内の処理を並行して行う際の最小の処理単位。
 *9 **プラグイン時間**：ソフトウェアの機能拡張および改修が必要な場合にそのプログラムを追加するのに要する時間。