

3F-3

オーディオ・グラフィック会議(AGC)
における文書編集プロトコル

田中 俊昭 中尾 康二 遠藤 俊明

国際電信電話株式会社 上福岡研究所

1. はじめに

筆者らは、文書の遠隔編集を実時間レベルで可能とするオーディオ・グラフィック会議(AGC)のプロトコルの研究を進めている^{[1],[2],[3]}。そのシステムの特徴としては、中央に多地点会議制御ユニット(Multipoint Control Unit: MCU)を用いたスター形状を想定し^[4]、扱う文書としてはODA(Open Document Architecture)仕様に従い、その応用層プロトコルとしてDTAM(Document Transfer and Manipulation)を用いる点にある。本稿では、特に文書編集の処理のメカニズムを、文書編集の信頼性/同期性/効率性の観点から考察し、MCUが持つべき配送処理の機能を、障害処理をも含めて詳細に検討し、その方向性を示した。

2. 文書編集処理の前提条件

スター形AGCシステムは各会議参加者が操作する会議端末と、それらを集中的に管理し文書の配送処理や、会議の管理を行うMCUとからなる。ここで、文書を編集する側、される側の会議端末をそれぞれ起動端末/応答端末と呼ぶことにする。各会議参加者が円滑に文書編集を行うためには、次の前提条件があげられる。

2.1 信頼性 『文書が正しく編集されたことを保証する』。つまり、起動端末からの編集要求が、応答端末で正常に処理されたかどうかを起動端末、あるいはMCUが確認し、もし、異常があれば、復旧処理を行う必要がある。

2.2 同期性 『各会議端末は同時に編集表示される』。同期性について、厳密には、各端末間の、処理速度や物理的距離の違い等により、文書の表示に時間差が生じるため、ある瞬間では、同じ文書情報が表示されていない(同期がとれていない)場合もある。従って、本稿では同期性の意味を、『全会議システム間での文書編集の処理単位の差(以後これを編集距離と呼ぶ)は、1処理程度以下であること』と定義する。但し、処理単位とは、応答端末では、前処理が終わった時点から、現処理を受信

してユーザレベルでの処理が完全に終了するまでの間を表し、起動端末では、現編集要求を送出した時点から次編集要求を送出するまでの間を表す。

2.3 応答効率 『編集処理が効率よく行われる』。起動端末での文書編集処理が、スムーズに行われる必要がある。

3. 文書編集処理メカニズムの検討評価

3.1 信頼性 編集要求が応答端末で正しく処理されたことを保証するためには、各応答端末が何らかの確認応答をMCUに(ACK)を返し、さらに、MCUが各応答端末からのACKをまとめて起動端末に代表ACKを返す必要がある。代表ACKの応答方法には、①全応答端末からのACKとして代表ACKを起動端末に返す方法、②部分的な応答端末のACKとして代表ACKを返す方法、が考えられるが、信頼性の点から考察すると前者が適している。編集要求が正常に処理されなかった場合の復旧処理については、後述する。

3.2 同期性 前述の定義により、同期性とは編集距離をもって評価できる。編集距離は、処理単位の差であるので、起動/応答端末間でのウィンドウの概念にマッピングできる。例えば、編集距離=3ということは、ウィンドウ=3でポイント-ポイントの通信を行っていることと等価である。ここで、図1-aの様にウィンドウ・メカニズムを起動端末とMCU間のリンク(L₁)とMCUと応答端末間のリンク(L₂)において各々ウィンドウ・サイズをw₁とw₂として検討する。まず、応答端末間の互いの同期性と起動/応答端末間の同期性に分けて議論する。応答端末間の同期性については、w₂が2以上のとき、各応答端末の処理時間にばらつきがあると、編集距離が2以上となり、同期性が崩れるおそれがある。このため、w₂=1として同期性を保つ。また、起動端末と応答端末の間の同期性については、L₂が前述の状態(w₂=1)で、w₁=1,2,3…の場合を比較すると、w₁が、1または2のとき、実際の編集距離は表1より1程度であるのに対して、w₁が

3以上になると、同期性が大きく崩れる。よって、 $w_1=1$ or 2 が許容範囲である。

3.3 応答効率 w_1 が1と2のときを効率性の点から比較すると、図1-b($w_1=1$)の T_1 の部分が図1-c($w_1=2$)では0となるので、 $w_1=2$ がはるかに優れている(図1-b,c参照)。

3.4 総合評価 全応答端末からのACKとして代表ACKを起動側に返し、ウィンドウサイズ $w_1=2$ 、 $w_2=1$ とした時が総合的に優れていると言える。

ウィンドウサイズ	1	2	3
編集距離(d)	$d < 1$	$d < 2$	$d < 3$	
効率性	×	○	○	

表.1 ウィンドウサイズ(w_1)と編集距離/効率性の関係

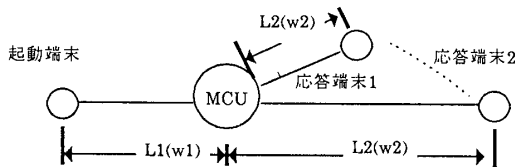


図1-a 会議システムの形態

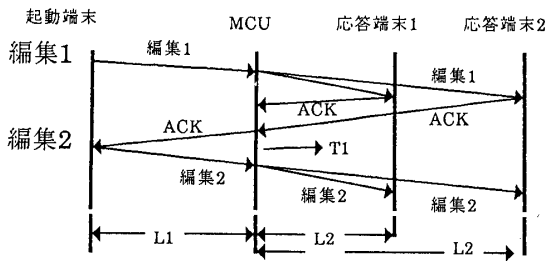


図1-b $w_1=1, w_2=1$ のシーケンス

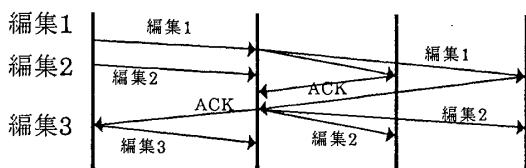


図1-c $w_1=2, w_2=1$ のシーケンス

4 障害処理

信頼性を保持するために、応答端末で発生した障害に対し、MCUあるいは起動端末が、処理をする必要がある。具体的には、ユーザデータのデコードエラー、ハードエラー等の通信プロセス以外での障害に対して、MCUが例外報告(Exception Report)を受ける場合が考えられる。例えば、デコードエラーの障害の場合は、その時の原因として、起動端末のエンコードエラー/応答端末のデコードエラーのどちらかが考えられる。もし、1つでもACKが返れば、応答側のデコードエラーとし、例外報告を返した端末に対して、MCUは再送を行う。一方、すべての応答端末から例外報告が

返った場合には、起動端末が原因である。その際は、MCUが起動側に例外報告を返し、起動側から再送を行う。また、復旧が不可能な障害に対しては、アソシエーションをアポートし、異常のある会議端末を切り離す。

5. MCUにおける障害復旧方法

MCUは、復旧処理のため、MCU自身が会議文書を保持する必要があるが、その方法としては次の2案が考えられる。

(1). ジャーナル形式 MCUが受信した編集要求に、オペレーションIDを付加してジャーナルとして蓄積し再送/再開の際には、指定されたIDより、逐次編集要求を送出する方法。

(2). マスタ・ファイル形式 MCUが受信した編集要求をMCUがローカルにユーザデータを解釈し、最新の文書ファイルとして蓄積し、再開処理の際には、その文書ファイルを、バルク転送する方法。

(1),(2)の特徴を抽出すると、表2のようになる。起動端末のエンコードエラーは、4節の方法でも確認できるので、総合的にはジャーナルによる文書管理形式が優れている。

文書の管理形式	特徴
ジャーナル	<ul style="list-style-type: none"> MCUの処理が軽い MCUの設計が会議端末のユーザ仕様に依存しない
マスタ・ファイル	<ul style="list-style-type: none"> 起動端末のエンコードエラーに対してチェック機能を持つ

表2. MCUの障害復旧方法

6. まとめ

編集要求の配信処理としてウィンドウ・メカニズムを用い、同期性や効率性の立場から、そのメカニズムの最適化を行った。今後の検討課題としては、実システムでの実験/測定をもとに、本メカニズムの正当性を実証すること、複数のMCUを介した際のMCU間のプロトコルの検討等がある。

謝辞 日頃御指導頂くKDD上福岡研究所小野所長、山本次長、山崎室長並びにテレマテック研究室各位に感謝します。

参考文献

[1]遠藤、中尾:“オーディオグラフィックコンファレンスプロトコルの一検討”昭和62画像電子学会全国大会。
 [2]中尾、遠藤:“オーディオグラフィック会議の基本要件とそのプロトコルの提案”電子情報通信学会(1987、10月)。
 [3]田中、中尾:“スター形マルチポイント会議(AGC)における文書編集の応答性に関する一検討”昭和63情報処理学会前期全国大会
 [4]CCITT AV.231