

NGN におけるみなし音声による FAX 通信の品質に関する評価

趙奇方 永園弘 磯部俊洋

株式会社 NTT データ 技術開発本部

IT アーキテクチャ&セキュリティ技術センタ

1. はじめに

ブロードバンド回線の普及に伴い、音声・FAX 通信は、公衆回線交換網を経由する従来の加入電話でなく、IP 電話を使用するケースが増加している。依然として利用者が多い G3-FAX では、FAX 信号は「みなし音声」として符号化され、パケットの形で送信されるため、遅延・揺らぎ等の IP 網の品質に影響を受けて FAX 通信品質が劣化する。この問題は、特に情報提供サービス等において、データセンタ等から多くの利用者に FAX を自動送付するケースで深刻となる。

本稿では、このようなデータセンタ上のサーバから利用者の FAX 端末に FAX 送信を行うケースにおいて、利用者側、データセンタ側のそれぞれが従来の公衆回線交換網から IP 網に変更をした場合の FAX 通信品質について、実網を経由して評価した。

2. 評価方法

2.1 評価環境

評価環境の概要を図 1 に示す。

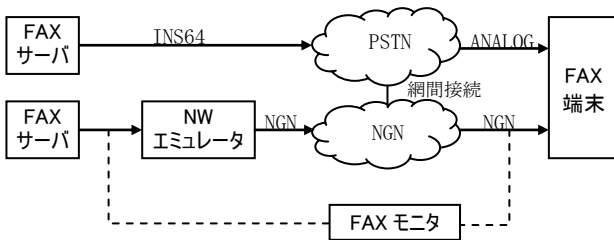


図 1 評価環境概要

FAX サーバ側（データセンタ側）は従来の公衆回線交換網として INS64、IP 網として NGN[1]を

Investigation of FAX Quality over VoIP Channel of NGN
 Qifang ZHAO, Hiroshi NAGASONO, Toshihiro ISOBE
 IT Architecture & Security Center
 Research and Development Headquarters
 NTT DATA CORPORATION
 Toyosu Center Bldg. Annex, 3-9, Toyosu 3-chome
 Koto-ku, Tokyo 135-8671, Japan

使用し、また、FAX 端末側（利用者側）は、それぞれアナログ電話回線と NGN を使用した。評価では両端の回線種別の組合せ 4 パターンにおいて品質を比較した（表 1 参照）。なお、パターン 2 の場合は NW エミュレータを端末側の NGN 回線に設置した。

表 1 サーバ・クライアント回線の組み合わせ

	回線種別	
	サーバ側	クライアント側
パターン 1	INS64	アナログ
パターン 2	INS64	NGN
パターン 3	NGN	アナログ
パターン 4	NGN	NGN

2.2 評価条件

評価では FAX 送信原稿として「ITU-T 勧告 T.24 Document No.1 (3 枚)」を使用し、FAX 通信設定は表 2 に示す通りとした。

表 2 FAX 通信設定

通信モード	G3 ファイン
符号化方式	MH
ECM	無効（利用しない）

FAX の品質評価では、受信枚数、FAX モニタを用いた定量評価、及び目視判定による主観評価に基づき表 3 に示す 5 段階の品質に分類した。

表 3 FAX の品質評価基準

	受信枚数	画情報	
		モニタ判定	目視判定
A	3	問題なし／わずかな異常	問題なし
B	3	軽微な劣化	内容の把握にほぼ影響がない
C	3	はっきりとした劣化	内容の把握に影響が出る可能性
D	1~2	3 枚目受信／印刷が完了する前に切断	
E	0	FAX の受信／印刷が開始される前に切断	

2.3 IP 網品質の劣化の設定

IP 網として使用した NGN は予備評価で高品質

(平均遅延：3ms, 平均揺らぎ：0.174ms)であったため、NGN をそのまま使用した評価と NW エミュレータにより意図的に品質を劣化させた評価を行った。NW エミュレータによって設定した劣化品質には、総務省が定めた事業用電気通信設備規則（ネットワーク）の品質基準の最悪値 [2]を用いた（表4参照）。

表4 NW エミュレータにより発生させた劣化品質

パケット遅延	70 ms
遅延揺らぎ	20 ms
パケットロス	0.1 %

試験回数は、NW エミュレータによる遅延の劣化を設定した場合はパターンごとに25回とし、他の評価はパターンごとに50回とした。

3. 評価結果

3.1 IP 網の品質劣化なし時

IP 網の品質劣化なし（NGN 回線をそのまま使用）の場合は、全てのパターンにおいて FAX 品質評価は A であり、従来の公衆回線交換網や、IP 網およびその組み合わせ時に FAX 通信品質に有意な差は見られなかった（表5参照）。

3.2 IP 網の品質劣化設定時

IP 網に遅延・揺らぎの品質劣化を設定した場合の評価結果は（内容の把握にほぼ影響がない）A, B が96%以上であり、全ての FAX 通信で途中切断することはなかった（表6, 表7参照）。

IP 網にパケットロスの品質劣化を設定した場合は、22%以上の FAX 通信で顕著な劣化（C~E）が発生し、7%の FAX 通信で途中切断される評価結果 D, E であった（表8参照）。

4. 考察

IP 網の品質劣化がほとんどない環境では、FAX 信号を「みなし音声」としてパケット送信することで FAX 品質に影響を及ぼすことはないと思われる。

IP 網に遅延・揺らぎの品質劣化がある環境では、サーバ及び端末側がともに IP 網の場合（パターン4）に、多少の劣化は見られたが、使用上不都合を生じるレベルではなかった。すなわち総務省の品質基準以内であれば FAX 送信サービスではほぼ問題ないと考えられる。

一方パケットロスのある環境では、全パターンにおいて品質が大きく劣化した。総務省の品質基準を満たしていても、実際の FAX 送信サー

ビスでは使用上問題を生じる恐れがある。

各パターンの FAX 通信品質を比較すると、遅延・揺らぎの場合はパターン4の品質がやや低いが、パケットロスの場合は明確な差が見られなかった。全体的にみてサーバ・クライアント回線の組み合わせによる品質の違いは、あまりないと言える。

今回の試験では IP 網の品質劣化による画情報への影響を確認するため、ECM を「無効」に設定したが、これを「有効」にすることで、FAX 通信品質を全体的に改善できる可能性があるが、通信のネゴシエーションへの影響を評価する必要がある。

表5 劣化挿入なし時の評価結果 (%)

	A	B	C	D	E
パターン1	100	0	0	0	0
パターン2	100	0	0	0	0
パターン3	100	0	0	0	0
パターン4	100	0	0	0	0

表6 遅延 70msec 時の評価結果 (%)

	A	B	C	D	E
パターン2	100	0	0	0	0
パターン3	100	0	0	0	0
パターン4	88	8	4	0	0

表7 揺らぎ 20msec 時の評価結果 (%)

	A	B	C	D	E
パターン2	100	0	0	0	0
パターン3	100	0	0	0	0
パターン4	94	4	2	0	0

表8 パケットロス 0.1%時の評価結果 (%)

	A	B	C	D	E
パターン2	14	62	18	6	0
パターン3	18	60	16	6	0
パターン4	22	56	14	4	4

5. まとめ

今回は評価環境をある程度限定して評価試験と検証を行った。今後、ECM 等の FAX 通信設定や NGN 以外の IP 電話回線の追加など、試験バリエーションを増やしてさらに確認する必要があると考える。

参考文献

- [1] <http://www.ntt-east.co.jp/ngn/>
- [2] 事業用電気通信設備規則。