

「一人じゃ出来ない・ネットワーク運用」

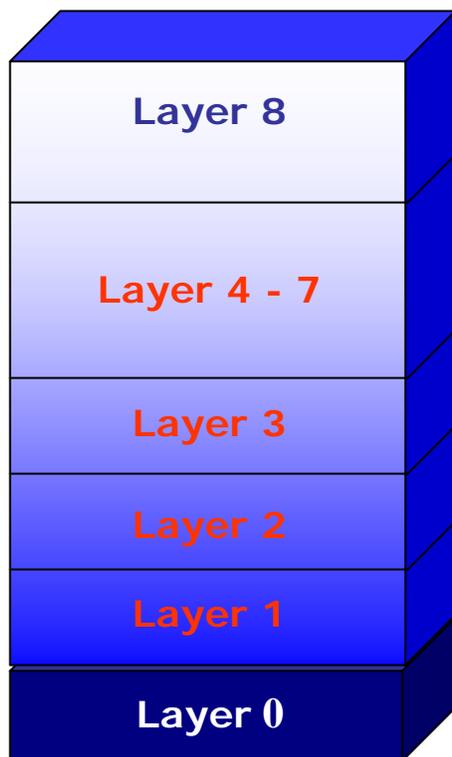
松本順一(日本テレコム株式会社)

- ネットワークの信頼性を考えてみよう！
～「人間」を中心に～

- どうして「人間」を中心に？
- どうやって信頼性向上を考える？
- 実際に考えてみよう！

- どうして「人間」を中心に？

- ネットワークの信頼性って？
 - Layer 0 ~ Layer 8 までたくさん議論されました



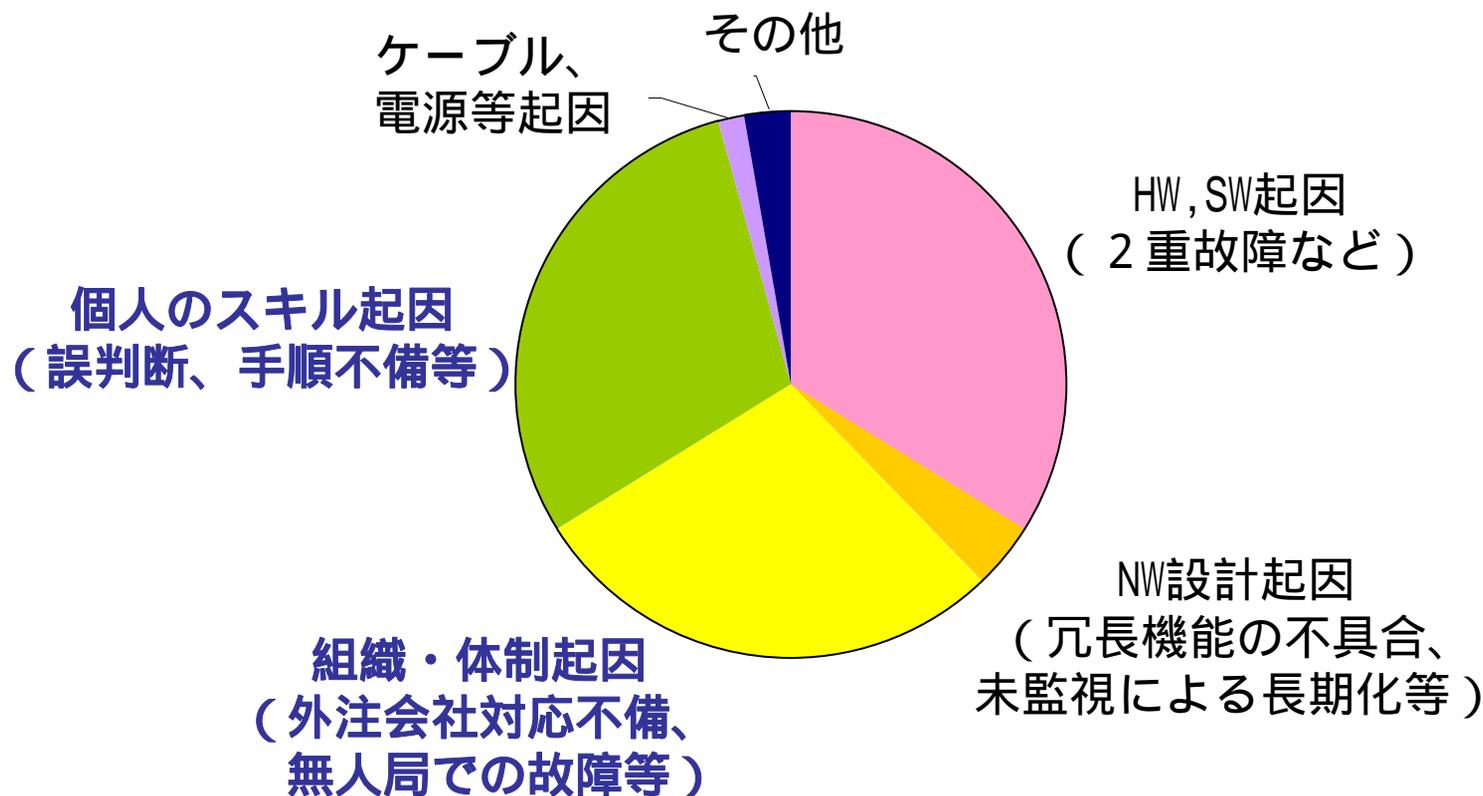
- 業界全体でのガバナンスとか
- インターISPでうまくやっていく方法とか
- ネットワークの構築方法とか
- MPLS、広域イーサ等の技術的とか
- 電源やハードウェアの信頼性とか

...運用する「人間」の話は？

- 信頼性に対し「人間」が持つ意味
 - 設計も人間、運用も人間、保守も人間
 - 機械の故障は影響が限定されるが、人間の影響はNW全てに及ぶ
 - 事故発生は機器、復旧は人間
- 「人間」による対策のイメージ
 - 取り組みやすいが、効果が図りにくい
 - 運用側の一方的な負荷になる
 - 短期的に改善しやすい
 - 安直な対策に受け止められやすい

• 故障が長時間化する原因

– 故障が20分を超えた長時間化原因の分析(某社例)



こんなケースが多いのでは？ 多くない？

- 長時間支障の原因は機器トラブルだけじゃない
 - 復旧体制や手順の不備も多い
 - 個人の判断ミスなども多い
- なかなか「人間」関係の対策は公開 / 議論されない
 - 支障情報につながる為「**社外秘**」となっている
 - 「そんな事もしてなかったのか」と思われるのが怖い
- 「NOCとしては」最善を尽くしている
ここから脱却してみよう！

- どうやって信頼性向上を考える？

- 「人間」から導かれる信頼性向上の要素
 - いかに支障時間を短くするか？
 - 支障発生はHW/SW起因が多い
 - 効率的で、継続的に、高い効果を生む
 - 運用者の負荷を上げるだけ、形だけの対策では無為
 - 対策は「議論」から生まれる
 - 新規機器の導入や個人の努力だけでは向上出来ない

「何ができるか」を真剣に悩む場を作る

- 集まる「場」をセッティング
 - 時間の無駄にはしない
 - 建設的で、自由な場にしなければならない
- ただ集まればよい訳じゃない
 - 責任を追及しない
 - 追求するのは原因と対策 = 信頼性向上
 - 建設的な意見を出し合う
 - 「自分が故障を起こした立場だったら」の視点に立つ
 - 自分の部署なら出来る事、を積極的に意見する
 - (発言を妨げる様な)偉い人を呼ばない

- いつ議論をする？
 - 大規模 / 長時間な事故発生後、落ち着いてから
 - 事故発生直後は直接的な対策に追われる為
 - 発生2週間後が目安
 - その後は定期的に会議を開き、Update
- 誰を呼ぶ？
 - その事故の対応をした人 (or 詳しい人)
 - 対応した人と同じ仕事をしている人
 - 別のサービスだけれど、似た仕事をしている人
 - そのサービスに関連している人

呼ぶ人を制限すると、解決策も制限される！

- **NOC - 関係部署で悩む！**
 - 多くの問題はNOC内や設計部署と悩みます
 - 定期的にメーカーさん、ベンダーさんとも悩みます
 - 問題に対し、対策をたくさん考えます
- **NOC - 現地保守で悩む！**
 - NOC、設計部門、現地保守、第三の視点(品質管理部門)がMTGに参加します
 - 範囲を広げることで、面白いアイデアが出てきます
- **NOC - お客様と悩む！**
 - お客様の要望・意見を聞きます
 - 大事なご意見に対応する際は、**プロジェクト化**します

- **実際に考えてみよう！**
~ 日本テレコムでの例 ~

お客様。

日本テレコムは

故障は少ないけれど起こると長い！

なんてことを言われていました。

偉い人曰く

「プロジェクト化して即対応しなさい」

...頑張ります。

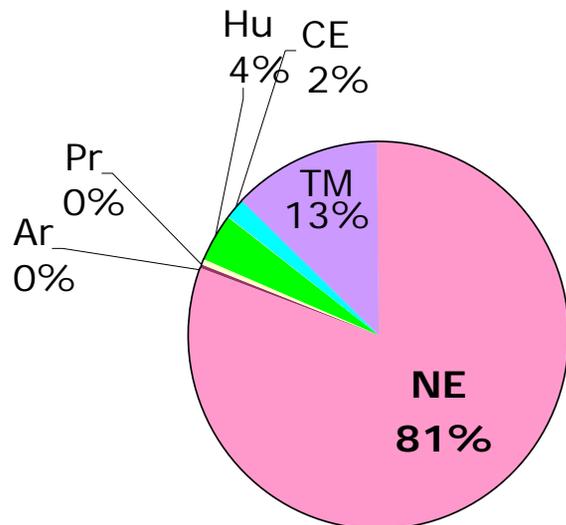
故障時間短縮Project 発動！

- 故障時間を短縮させることにフォーカスしたProject。
 - ✓ 目標は最悪でも1時間以内復旧
 - ✓ 技術部門一丸となって頑張る
 - ✓ でもお金はかけない ()

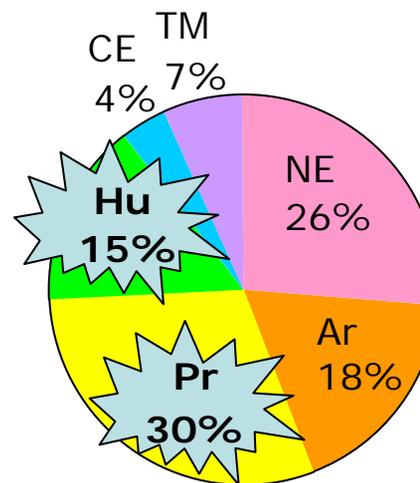
お金をかけるとどうしても時間がかかる & 思考が停止しがち

- Project以前の要因分析

直接要因
(故障発生の原因)



長期化要因
(故障が長時間化した要因)



長時間化の要因の多くはハード/ソフトウェア以外にある！

- NE: HW, SW起因 (2重故障など)
- Ar: 監視 / NW構築の起因
- Pr: 手順や体制の起因
- Hu: スキルや知識による起因
- CE: 電源など、共通インフラの起因
- TM: 光ケーブルなどの、メディア起因

「場」を作ろう！

故障時間短縮Projectという「場」

プロジェクトメンバー（対策検討チーム）

- 事務局
- NOC
- 現地保守者（全国から）
- 設計部門



三人寄れば文殊の知恵。

➤ **事務局**

Project推進 & 第三者的視点でモノ申す

➤ **NOC**

故障復旧の主導的立場からモノ申す

➤ **現地保守者（全国から）**

遠隔地から電話一本で対応する立場からモノ申す

➤ **設計部門**

機器を選定し、設置する立場からモノ申す

議題例：事故復旧フローの見直し：

当時の事故復旧フロー

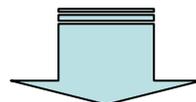
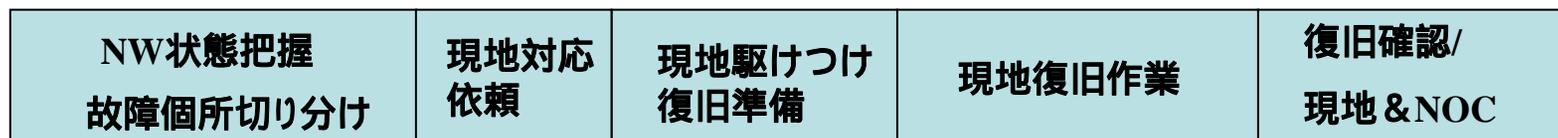
NW状態把握 故障箇所切り分け	現地対応 依頼	現地駆けつけ 復旧準備	現地復旧作業	復旧確認/ 現地&NOC
--------------------	------------	----------------	--------	-----------------



➤ 事故復旧を早めるためのフローは？

- ✓ 現地復旧作業を早めよう
- ✓ 相互コミュニケーションを円滑にしよう
- ✓ シリアルをパラレルにしよう

議題例：シリアルをパラレルにしよう

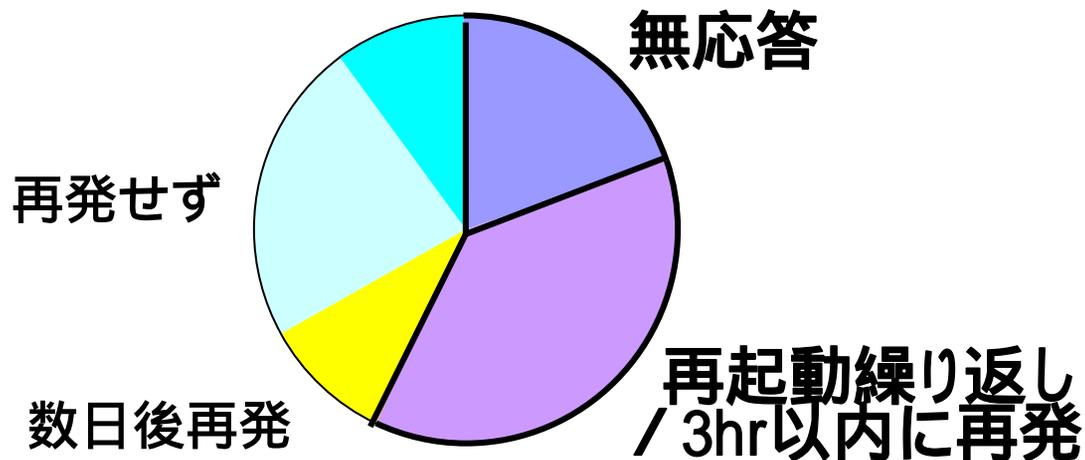


故障発生直後に対応依頼が良い！

➤ でも空振りばかりになるのではないか？

- では、どれくらい空振る？ (某社ましーん例)

再発前に予防交換



NOC: 「結構空振りします...」

現地保守: 「空振り覚悟で頑張ります！」

NOC: 「おお！」

...な～んてやり取りはありませんでしたが。

空振りでも早期出動決定！

実は各部門いろいろ思惑がありました

➤ NOC

現地保守者が欲しい情報を知りたい

ケーブル、ルータ等どのように敷設してるか知りたい

➤ 現地保守者

NOCに先読みして指示を出して欲しい

機器設置時に、保守しやすい工夫をして欲しい

➤ 設計部門

保守しやすい機器設置方法を知りたい

保守に必要なツールを提供したい

みんなの思惑が満たされる

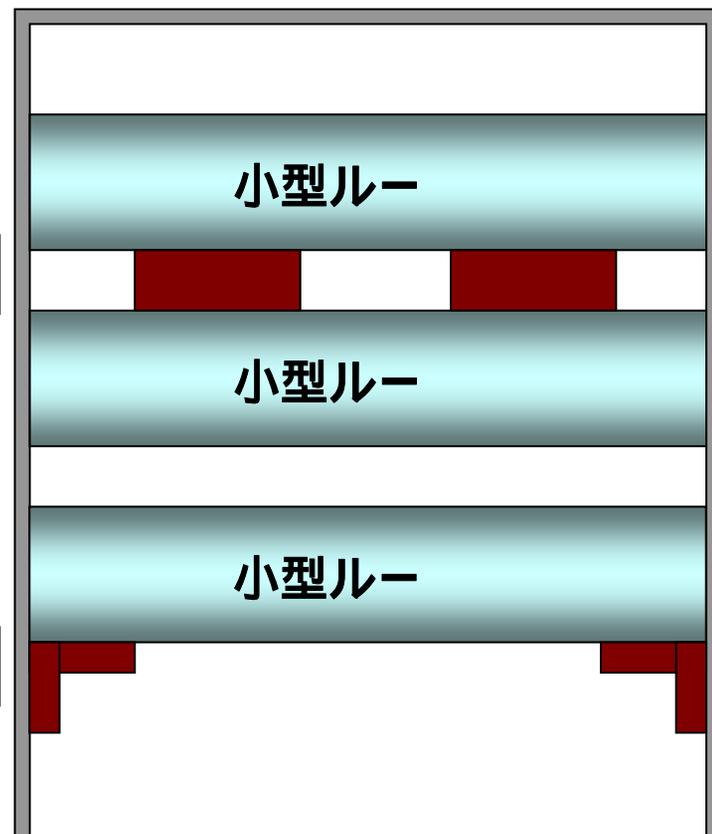
みんながハッピー!

現地保守者 & 設計部門 編

- ✓ 保守に便利な小道具が欲しい
 - 具体的にどんなツールが欲しい？
 - 試しに作るから、効果があるか教えて欲しい
- ✓ 交換しやすいケーブル流しにして欲しい
 - 具体的にどう配線すればいい？
 - 配線だけ？ 接続方法とかは？

小型ルータ筐体交換ツール（スペーサ）の導入

小型ルータ筐体交換時に、筐体を支持するためのツールとして自社製作。
L型支持レールの取り付けが出来ない現用ルータにおいて筐体交換を実施する際に有効。



導入効果

安全に早く筐体交換ができる

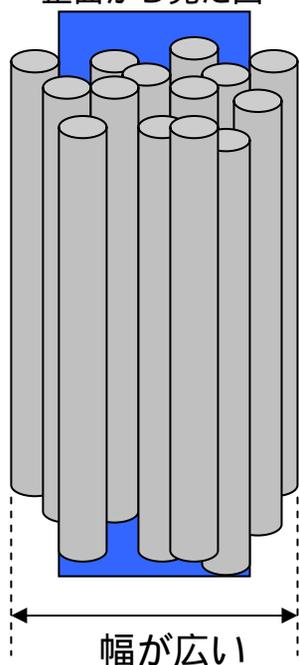
L型支持レール

高集積スイッチ用配線ケーブル スリム化

48ポートカードは隣接のEtherケーブルが邪魔になり手が入りやすく、故障復旧に時間がかかった。そこで、Etherケーブルを上を重ねることによって隙間を広げるように改善した。

対策施工前

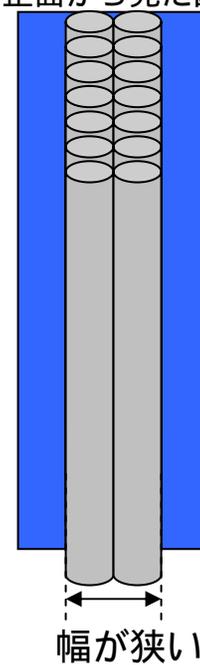
正面から見た図



幅が広い
カード間の隙間が少なく
手が入りにくい

対策施工後

正面から見た図



幅が狭い
カード間の隙間が広く
手が入りやすい

その2 (Cont.)

対策実施後、隣接のEtherケーブル間にはかなり隙間を広げることが出来た。
高密度カード交換時の故障復旧に有効であるため、今後の基本工法とした。

対策施工前



ケーブルが大量に布線されており、故障カードの交換に時間がかかる

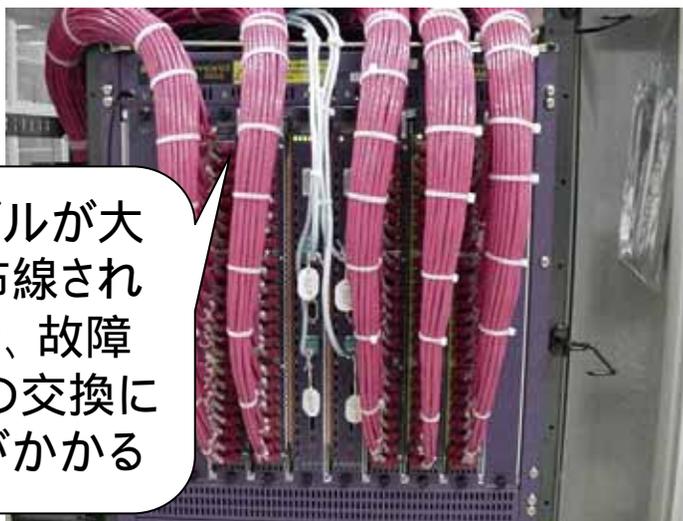
対策施工後



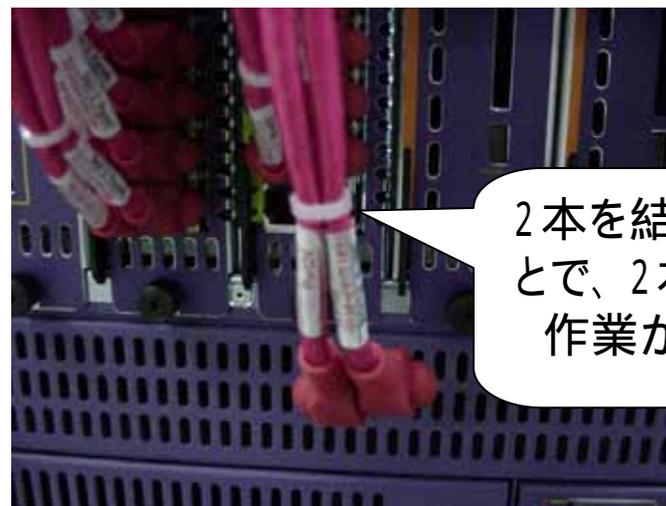
対策実施後、かなり隙間が広がる！

Etherケーブルのペアリング

Ether SW 48ポートカード交換時に、48本のEtherケーブルを迅速かつ正確に抜き・挿入するために、布線するケーブルを2本1組でインシュロックにて結束する。



ケーブルが大量に布線されており、故障カードの交換に時間がかかる



2本を結束することで、2本同時に作業が可能。

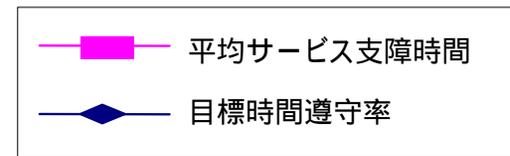
48本のEther
ケーブルの
交換時間

結束処理無し
9分以上(平均)

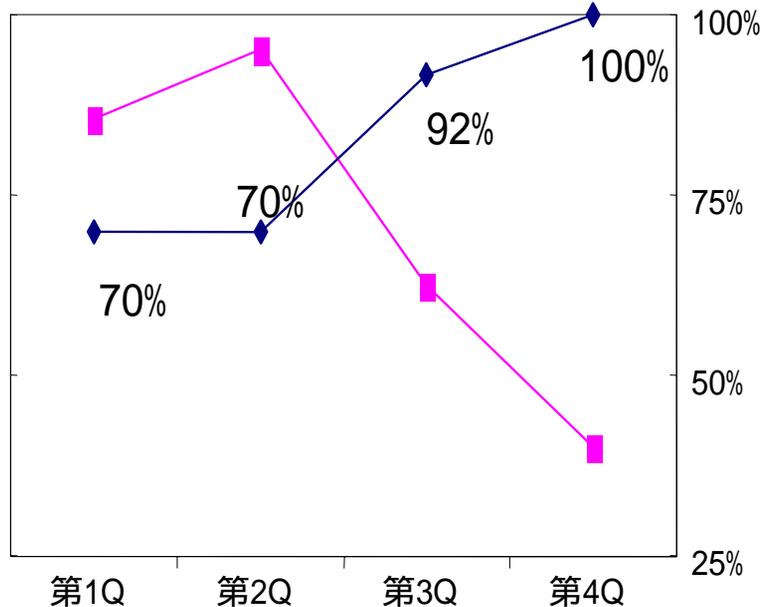
結束処理有り
約4分(平均)

その他いろいろ対策をした成果

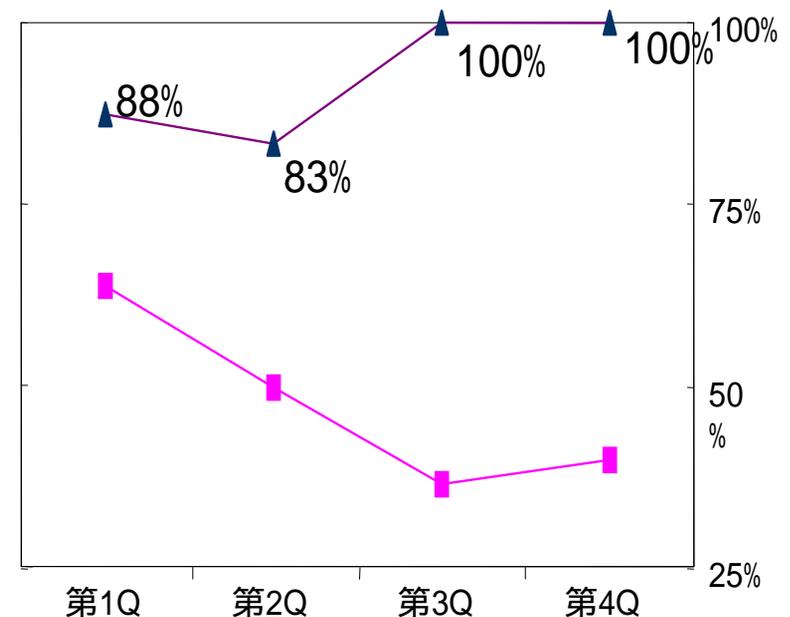
➤ 故障復旧時間短縮に成功しました



某ルータ例



某スイッチ例



➤ 『障害は短いけど長い』とは言われなくなりました。

成果から有効性を証明

時間短縮Pro.の継続化

「人間」を中心にした信頼性向上の重要性とその具体的方法を発表しました。

- 「人間」は信頼性向上の重要なファクター
統計的にも無視出来ない要素になっている
- 対策する「場」のセッティングが重要
どれだけ多様で建設的な意見が出る場に出来るか
- 成果を出そう
継続するためには、事前事後での測定が不可欠
- 教訓
情報を隠さず、筋を通して話をする
他人は意外と協力的！

ご清聴ありがとうございました。

今回の発表内容は「人間による信頼性向上」の為の一分野です。
実際に取り組む場合、以下の発表 / 文献が参考になります。

➤ **中西晶 & 水越一郎発表 (2003) 『OCN のオペレーションを例にした HRO High Reliability Organization の紹介』 (JANOG-13)**

JANOG-13発表資料です。組織論・組織行動論の観点から、「人間」を基とした信頼性とは何かが説明されています。

➤ **K.ワイク & C.サトクリフ著 西村行功訳(2002) 『不確実性のマネージメント』 (ダイヤモンド社)**

上記発表の元となった著書で、わかり易い読み物になっています。

➤ **『Human Factors Training Manual』 (ICAO)
(日本語版:財団法人航空振興財団発行)**

ICAO(国際民間航空機関)がまとめた、人間工学を元に確立した航空業界用の訓練マニュアルです。インターネット業界にも応用可能ですが、読み難いのが難点です。

➤ **『ヒューマンファクターズへの実践的アプローチ』 (全日空総合安全推進室)
(フジブックス)**

上記ヒューマンファクター訓練マニュアルの要素を、読みやすい小冊子にした
ものです。