



บทที่ 4

### การศึกษาขั้นตอนการประเมินผล

การศึกษาขั้นตอนการประเมินผลนี้จะเป็นการศึกษาถึงขั้นตอน และเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินผล ซึ่งขั้นตอนและเกณฑ์ที่ได้จากการศึกษานี้จะได้นำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับการประเมินผลระบบชุมสายโทรศัพท์ต่อไป

ขั้นตอนในการประเมินผลระบบชุมสายโทรศัพท์มีขั้นตอนใหญ่ ๆ อยู่ 2 ขั้นตอนคือ การประเมินผลระบบชุมสายโทรศัพท์ในเบื้องต้น และการประเมินผลระบบชุมสายโทรศัพท์โดยละเอียด จากขอบเขตของการวิจัยที่ได้กำหนดไว้การพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับการประเมินผลระบบชุมสายโทรศัพท์จะดำเนินการดังนี้คือ การพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับการประเมินผลในเบื้องต้น และการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับการประเมินผลโดยละเอียดในหัวข้อ System Capacity and Service Performance สำหรับการประเมินผลระบบชุมสายโทรศัพท์ในเบื้องต้นจะแยกการประเมินออกเป็น 2 ส่วนคือการประเมินผลเบื้องต้นทางด้านเศรษฐศาสตร์ และ การประเมินผลเบื้องต้นทางด้านเทคนิค

#### การประเมินผลระบบชุมสายโทรศัพท์ในเบื้องต้น

การประเมินผลระบบชุมสายโทรศัพท์ในเบื้องต้นจะใช้เทคนิคการประเมินแบบที่มีคำตอบในการประเมินเป็น "ยอมรับ" หรือ "ไม่ยอมรับ" ระบบชุมสายโทรศัพท์ที่จะสามารถผ่านการประเมินผลในขั้นตอนนี้ได้จะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องกับเงื่อนไขที่กำหนดไว้ทุกประการซึ่งหมายถึงผลจากการประเมินมีคำตอบเป็น "ยอมรับ" ทั้งหมด เงื่อนไข และเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินผลในเบื้องต้นนี้จะ เป็นเงื่อนไข และเกณฑ์ที่มีความสำคัญซึ่งได้จากความต้องการในการนำไปใช้งาน งบประมาณที่มีอยู่ และ คุณสมบัติทางด้านเทคนิคที่มีความสำคัญ เป็นต้น

การประเมินผลระบบชุมสายโทรศัพท์ในเบื้องต้นแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ การประเมินผลเบื้องต้นทางด้านเศรษฐศาสตร์ และการประเมินผลเบื้องต้นทางด้านเทคนิค

1. การประเมินผลเบื้องต้นทางด้านเศรษฐศาสตร์ การประเมินผลเบื้องต้นทางด้านเศรษฐศาสตร์ จะแบ่งการประเมินออกเป็น 4 หัวข้อคือ

#### 1.1 ราคาของ อุปกรณ์ระบบชุมสายโทรศัพท์

การประเมินในหัวข้อนี้จะพิจารณาในด้านราคาของอุปกรณ์ระบบชุมสายโทรศัพท์เปรียบเทียบกับเงินงบประมาณที่กำหนดไว้ในการจัดซื้อ ราคาของอุปกรณ์ระบบชุมสายโทรศัพท์ที่บริษัทผู้จำหน่ายเสนอมา จะต้องไม่สูงเกินไปจากวงเงินงบประมาณที่ได้ตั้งไว้

#### 1.2 เงื่อนไข วิธีการชำระเงิน และการจัดหาแหล่งเงินกู้ให้ผู้ซื้อ

เงื่อนไข วิธีการชำระเงิน และการจัดหาแหล่งเงินกู้ให้ผู้ซื้อซึ่งบริษัทผู้จำหน่ายอุปกรณ์เสนอมาจะต้องสอดคล้องกับเงื่อนไขและวิธีการซึ่งโดยปกติแล้วผู้ที่ต้องการจะจัดซื้อจะกำหนดเงื่อนไขต่างๆดังกล่าว ไว้ใน เอกสารเชิญชวนให้เข้าเสนอราคา

#### 1.3 การส่งมอบอุปกรณ์ และการติดตั้ง

การส่งมอบอุปกรณ์ และ การติดตั้งอุปกรณ์ บริษัทผู้จำหน่ายอุปกรณ์จะต้องสามารถส่งมอบอุปกรณ์ และ/หรือ ติดตั้งอุปกรณ์ ให้แล้วเสร็จได้ตามกำหนดระยะเวลาที่ระบุไว้ใน เอกสารเชิญชวนให้เข้าเสนอราคา

#### 1.4 คุณสมบัติของบริษัท ผู้เข้าเสนอราคา และ ผู้ผลิตอุปกรณ์

บริษัทผู้เข้าเสนอราคาควรมีคุณสมบัติที่เหมาะสมเพียงพอที่จะสามารถเข้ามาดำเนินโครงการขนาดใหญ่ได้ เช่น ต้องมีประสบการณ์ในโครงการที่เกี่ยวข้องมาพอสมควรมีความน่าเชื่อถือ เป็นต้น ในส่วนบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ ต้องเป็นบริษัทที่น่าเชื่อถือ ผลิตภัณฑ์ที่ได้ผลิตขึ้นจากบริษัทจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ได้เคยมีการนำไปใช้งานบ้างแล้ว และ ไม่มีรายงานถึงความบกพร่องอย่างร้ายแรงในอุปกรณ์ดังกล่าว เป็นต้น



รูปที่ 4.1 หัวข้อการประเมินผลเบื้องต้นทางด้านเศรษฐศาสตร์

## 2. การประเมินผลเบื้องต้นทางด้านเทคนิค

หลังจากระบบอุปกรณ์ระบบชุมสายโทรศัพท์ได้ผ่านการประเมินผลเบื้องต้นทางด้านเศรษฐศาสตร์แล้วขั้นตอนถัดไปคือการประเมินผลเบื้องต้นทางด้านเทคนิค การประเมินผลในขั้นตอนนี้จะเป็นการประเมินผลระบบอุปกรณ์ระบบชุมสายโทรศัพท์ในประการสำคัญๆทางด้านเทคนิคซึ่งกำหนดไว้ว่าระบบจำเป็นจะต้องมีอยู่อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ หัวข้อที่นำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินผลประกอบด้วย

### 2.1 เทคโนโลยี

เทคโนโลยีในที่นี้หมายถึงเทคโนโลยีที่ใช้ควบคุมการทำงานของระบบโดยพิจารณาในส่วนของเทคโนโลยีที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ความสามารถในการปรับปรุงประสิทธิภาพให้เพิ่มขึ้นในอนาคต แผนระยะยาวในการพัฒนาเทคโนโลยีของผู้ที่จะนำมาใช้งาน และผู้ผลิตระบบอุปกรณ์

### 2.2 ขนาด และความสามารถของระบบ

ขนาดและความสามารถของระบบ จะพิจารณาจากหัวข้อย่อยดังต่อไปนี้

- 1). จำนวนเลขหมาย และวงจร ที่ระบบสามารถขยายออกไปได้สูงสุด
- 2). ความสามารถทางด้าน Traffic
- 3). ความสะดวกในการขยายระบบ

ระบบที่จะผ่านการประเมินผลในหัวข้อนี้ จะต้อง มี ขนาด และความสามารถของระบบไม่ต่ำกว่าค่าตัวเลขซึ่งผู้ใช้งานได้กำหนดไว้ซึ่งค่าดังกล่าวได้จากการประมาณความต้องการที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

### 2.3 ความสามารถทางด้านระบบสัญญาณติดต่อ (Signalling)

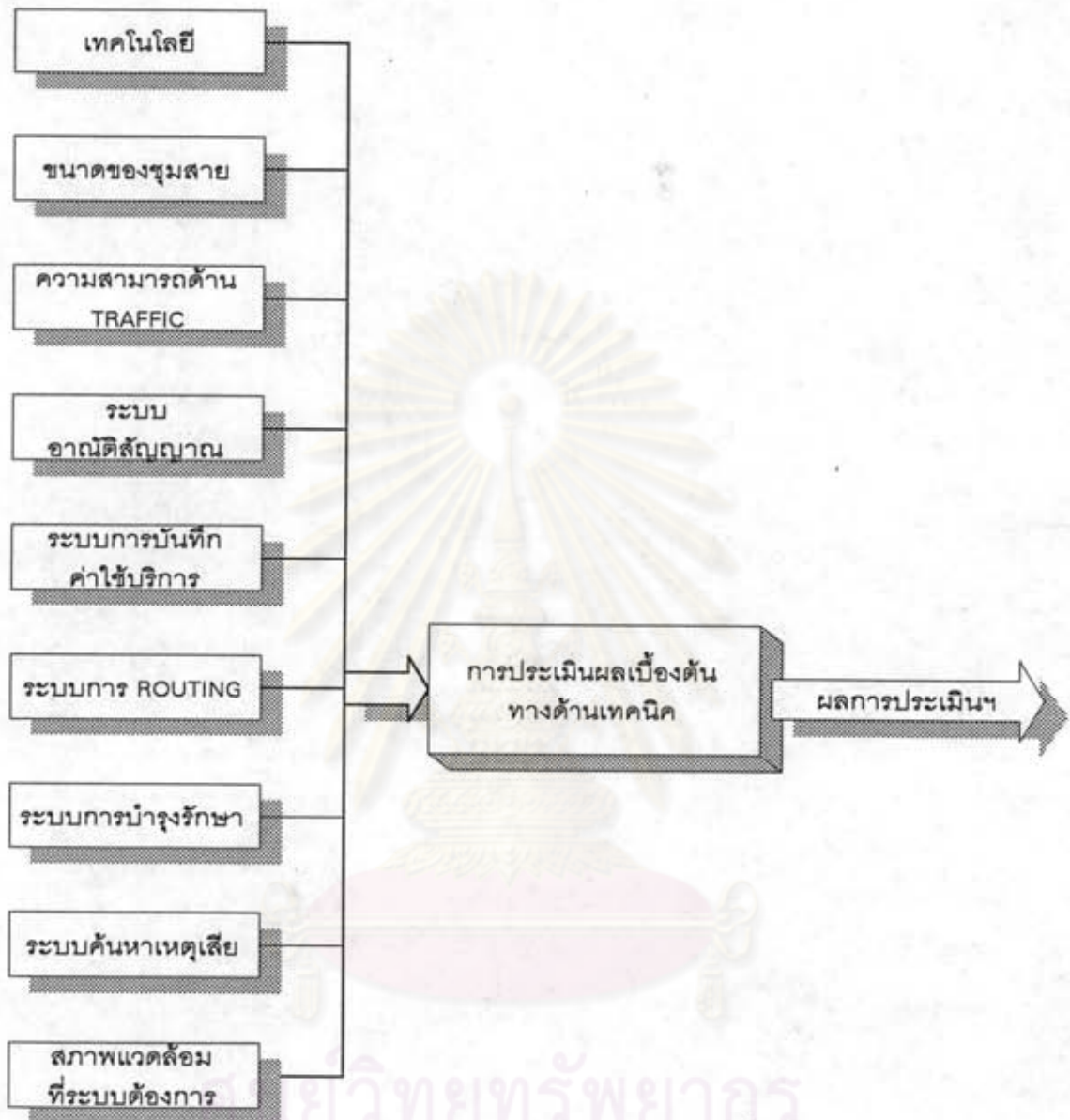
ระบบสัญญาณติดต่อแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ ระบบการรับส่งสัญญาณติดต่อระหว่างชุมสายและ ระบบการรับส่งสัญญาณติดต่อระหว่างเครื่องโทรศัพท์กับชุมสายโทรศัพท์ ระบบการรับส่งสัญญาณติดต่อระหว่างชุมสายเป็นสัญญาณที่ชุมสายโทรศัพท์ใช้ติดต่อกันเพื่อให้ผู้ใช้โทรศัพท์สามารถเรียกออกไปยังเครื่องโทรศัพท์ใดๆที่อยู่ต่างชุมสายโทรศัพท์กันได้ ดังนั้น ความสามารถทางด้านระบบสัญญาณติดต่อจึงเป็นคุณสมบัติสำคัญที่จะต้องคำนึงถึง การประเมินผลในหัวข้อนี้จะพิจารณาถึงความสามารถของระบบชุมสายโทรศัพท์ในการใช้งานกับมาตรฐานสากลทางด้านระบบสัญญาณติดต่อ รวมถึงต้องพิจารณาถึงการใช้งานร่วมกับระบบสัญญาณติดต่อที่ใช้งานอยู่ในโครงข่ายปัจจุบันด้วย

### 2.4 ระบบการคิดค่าบริการ

โดยปกติหน่วยงานที่ให้บริการทางด้านโทรคมนาคม จะมีวิธีการ และ อัตราที่จะใช้ในการคิดค่าบริการที่เป็นหลักเกณฑ์เดียวกันทั่วทั้งในโครงข่ายของการให้บริการ ดังนั้นระบบชุมสายโทรศัพท์ที่จะนำเข้ามาใช้งานในโครงข่ายจึงจำเป็นต้องมีความสามารถที่จะกำหนดให้สามารถคิดค่าบริการได้ตามเงื่อนไข และวิธีการที่ผู้ให้บริการเป็นผู้กำหนด การประเมินผลในหัวข้อนี้จึงเป็นการพิจารณาถึงความสามารถของระบบชุมสายในการคิดค่าบริการโดยพิจารณาเปรียบเทียบกับเงื่อนไข และวิธีการในการคิดค่าบริการที่ใช้อยู่ในปัจจุบันรวมถึงแผนระยะยาวในส่วนของบริการอื่น ๆ ที่จำเป็นต้องมีวิธีการคิดค่าบริการที่แตกต่างจากที่เป็นอยู่ในปัจจุบันด้วย

### 2.5 ความสามารถในการให้บริการพื้นฐาน และบริการเสริม

ในการให้บริการโทรศัพท์นอกจากการให้บริการโทรศัพท์พื้นฐานซึ่งก็คือบริการโทรศัพท์ที่ใช้เรียกติดต่อกันโดยปกติแล้ว ยังมีบริการที่อำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้บริการซึ่งบริการนี้เรียกว่าบริการเสริม เช่น บริการประชุมทางโทรศัพท์ บริการปลุกตามเวลาที่ตั้งไว้ เป็นต้น ในส่วนของบริการเสริมจำเป็นจะต้องสามารถให้บริการได้ครบตามจำนวนชนิดของบริการและวิธีการใช้บริการจะต้องเป็นมาตรฐานเดียวกัน ระบบชุมสายโทรศัพท์ จึงจำเป็นต้องถูกประเมินผลความสามารถในการให้บริการเสริมโดยจะเปรียบเทียบกับบริการเสริมที่ใช้อยู่ในปัจจุบันและตามแผนการให้บริการ



รูปที่ 4.2 หัวข้อการประเมินผลเบื้องต้นทางด้านเทคนิค

## 2.6 ความสามารถในการจัดเส้นทาง (Routing)

ในโครงข่ายโทรศัพท์ที่มีขนาดใหญ่การเรียกจากชุมสายต้นทางไปยังชุมสายปลายทางจะมีเส้นทางให้เลือกไปได้หลายเส้นทาง การที่ชุมสายจะเลือกเส้นทางดังกล่าวเรียกว่า Routing หรือ การจัดเส้นทาง ชุมสายจำเป็นต้องมีความสามารถทั้งในด้านจำนวนเส้นทางที่สามารถจะต่อออกไปยังชุมสายอื่นและความสามารถในการกำหนดเงื่อนไขของการจัดเส้นทางให้เป็นไปตามลักษณะของโครงข่ายโทรศัพท์

## 2.7 ระบบการบำรุงรักษา และการจัดการระบบ

ระบบการบำรุงรักษาและการจัดการระบบควรเป็นระบบที่สามารถใช้งานในลักษณะรวมศูนย์ได้ กล่าวคือต้องสามารถใช้การควบคุมระยะไกลเพื่อทำการบำรุงรักษา และจัดการระบบและควรมีระบบ Soft Ware ที่สามารถอำนวยความสะดวกในการค้นหาเหตุเสียที่เกิดขึ้นในระบบ

## 2.8 สภาพแวดล้อมที่อุปกรณ์สามารถทำงานได้โดยปกติ

เนื่องจากอุปกรณ์ชุมสายจะต้องนำไปติดตั้งในสถานที่ซึ่งได้ออกแบบในเรื่องของสภาพแวดล้อมที่เป็นมาตรฐานซึ่งอุปกรณ์อื่นๆสามารถทำงานร่วมกันได้ สภาพแวดล้อมดังกล่าวเช่น อุณหภูมิ ความชื้น ฝุ่นละอองในอากาศ เป็นต้น การประเมินผลจึงต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมที่สามารถจัดให้แก่อุปกรณ์ที่จะนำเข้ามาติดตั้งด้วยโดยที่อุปกรณ์จะต้องสามารถทำงานในสภาพแวดล้อมที่ได้ออกแบบไว้แล้ว

### การประเมินผลโดยละเอียดด้านเทคนิค

ในขั้นตอนของการประเมินผลโดยละเอียดด้านเทคนิคนี้การประเมินผลจะครอบคลุมถึงคุณสมบัติเฉพาะของระบบในทุกๆประเด็นโดยละเอียด สำหรับการประเมินผลโดยละเอียดด้านเทคนิคในส่วน System Capacity และ Service Performance จะแบ่งหัวข้อการประเมินผลออกเป็นส่วนย่อยๆ ดังนี้

1. ขนาดและความสามารถของระบบ ( Exchange Capacity ) การประเมินในส่วนนี้พิจารณาจาก

### 1.1 ขนาดของชุมสายหลัก

ชุมสายระบบ Digital SPC ซึ่งเป็นชุมสายที่ใช้กันในปัจจุบันจะสามารถ ทำงานในลักษณะที่สามารถจะแยกอุปกรณ์ในส่วนที่ใช้ต่อเชื่อมไปยังเครื่องรับโทรศัพท์ให้ออกไปติดตั้งในบริเวณที่ใกล้เคียงกับที่ที่มีการใช้บริการเป็นกลุ่มใหญ่ๆได้ อุปกรณ์ในส่วนที่แยกออกไปมีชื่อเรียกว่า ชุมสายลูก ส่วนชุมสายที่มีอุปกรณ์หลักอยู่มีชื่อเรียกว่าชุมสายหลัก

การพิจารณาขนาดของชุมสายหลักจะพิจารณาขนาดของชุมสายที่ต้องการให้บริการ ในระยะเริ่มต้น และขนาดของชุมสายที่สามารถขยายได้สูงสุด โดยปกติขนาดของชุมสายที่สามารถขยายได้สูงสุดจะมีใช้ขนาดที่เหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ ดังนั้นการพิจารณาขนาดของชุมสายที่เหมาะสม จึงต้องพิจารณาจากรายละเอียดดังต่อไปนี้คือ

- 1). จำนวนเลขหมายที่จะให้บริการในระยะเริ่มต้น
- 2). จำนวนเลขหมายที่สูงสุดที่คาดว่าจะให้บริการ
- 3). อัตราส่วนของเลขหมายประเภทต่างๆที่จะให้บริการ เช่น เลขหมายปกติ เลขหมายสำหรับโทรศัพท์สาธารณะ เลขหมายสำหรับตู้สาขา เป็นต้น
- 4). จำนวนวงจรเชื่อมโยงระหว่างชุมสายในระยะเริ่มต้น และสูงสุดภายในระยะเวลาอายุการใช้งานของชุมสาย
- 5). จำนวนกลุ่มของวงจรที่ต่ำสุด และสูงสุดที่ต้องการใช้

### 1.2 ขนาดของชุมสายลูก

ชุมสายลูกหรือ Remote Subscriber Unit มีลักษณะการนำไปใช้งานดังที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น การนำชุมสายลูกมาใช้งานสามารถลดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างข่ายสายเคเบิลที่ต่อไปยังผู้ใช้บริการได้เป็นอย่างมาก ขนาดของชุมสายลูกที่เหมาะสมมีเกณฑ์การพิจารณาเช่นเดียวกับการพิจารณาขนาดของชุมสายหลัก



### 1.3 ความสามารถทางด้าน Traffic

การทำงานของชุมสาย Digital SPC มีลักษณะการทำงานเป็นแบบ Real Time ซึ่งหมายถึง ชุมสายจะต้องสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว เช่น ชุมสายจะต้องสามารถตอบสนองต่อสัญญาณ ต่างที่ส่งมาจากเครื่องรับโทรศัพท์เพื่อต้องการใช้บริการหรือเกิดจากชุมสายอื่นๆที่ต้องการติดต่อกับผู้ใช้บริการในชุมสาย ได้อย่างรวดเร็ว ความสามารถทางด้าน Traffic เป็นคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์ชุมสายที่มีผลต่อคุณภาพของการให้บริการ

### 1.4 ความสามารถของตัวประมวลผล

เนื่องจากชุมสายระบบ Digital SPC จะใช้ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงาน จึงจำเป็นต้องทำการกำหนดความสามารถของตัวประมวลผล ตัวประมวลผลต้องมีขีดความสามารถในระดับที่สามารถควบคุมระบบชุมสายให้ทำงานได้ตามที่กำหนดไว้ การกำหนดความสามารถของตัวประมวลผลจะกำหนดด้วยหน่วยวัดที่เรียกว่า BHCA หรือ Busy Hour Call Attempts

## 2. ระดับคุณภาพของบริการ ( Grade of Service )

การให้บริการที่ดีและมีประสิทธิภาพแก่ผู้เช่าเป็นสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงเป็นอย่างยิ่ง ตัวอย่างเช่น การให้บริการโทรศัพท์ผู้เช่าจะต้องสามารถต่อไปปลายทางได้อย่างรวดเร็วไม่มีเหตุเสียที่ทำให้การให้บริการต้องหยุดลงเป็นต้น คุณภาพของการให้บริการที่ดีจึงขึ้นอยู่กับโอกาสที่จะเกิดการสูญเสียในการเรียก (Loss Probability) ความน่าเชื่อถือ และความพร้อมในการใช้งาน

### 2.1 มาตรฐานของโอกาสที่จะสูญเสียในการเรียก

โอกาสที่จะสูญเสียในการเรียกหมายถึงโอกาสที่ผู้เช่าอาจจะไม่ได้รับการบริการจากระบบชุมสายอันเนื่องมาจากในขณะนั้นอุปกรณ์ในระบบชุมสายไม่ว่าง ดังนั้นโอกาสที่จะสูญเสียในการเรียกควรจะน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

## 3. ความน่าเชื่อถือ และความพร้อมในการใช้งาน

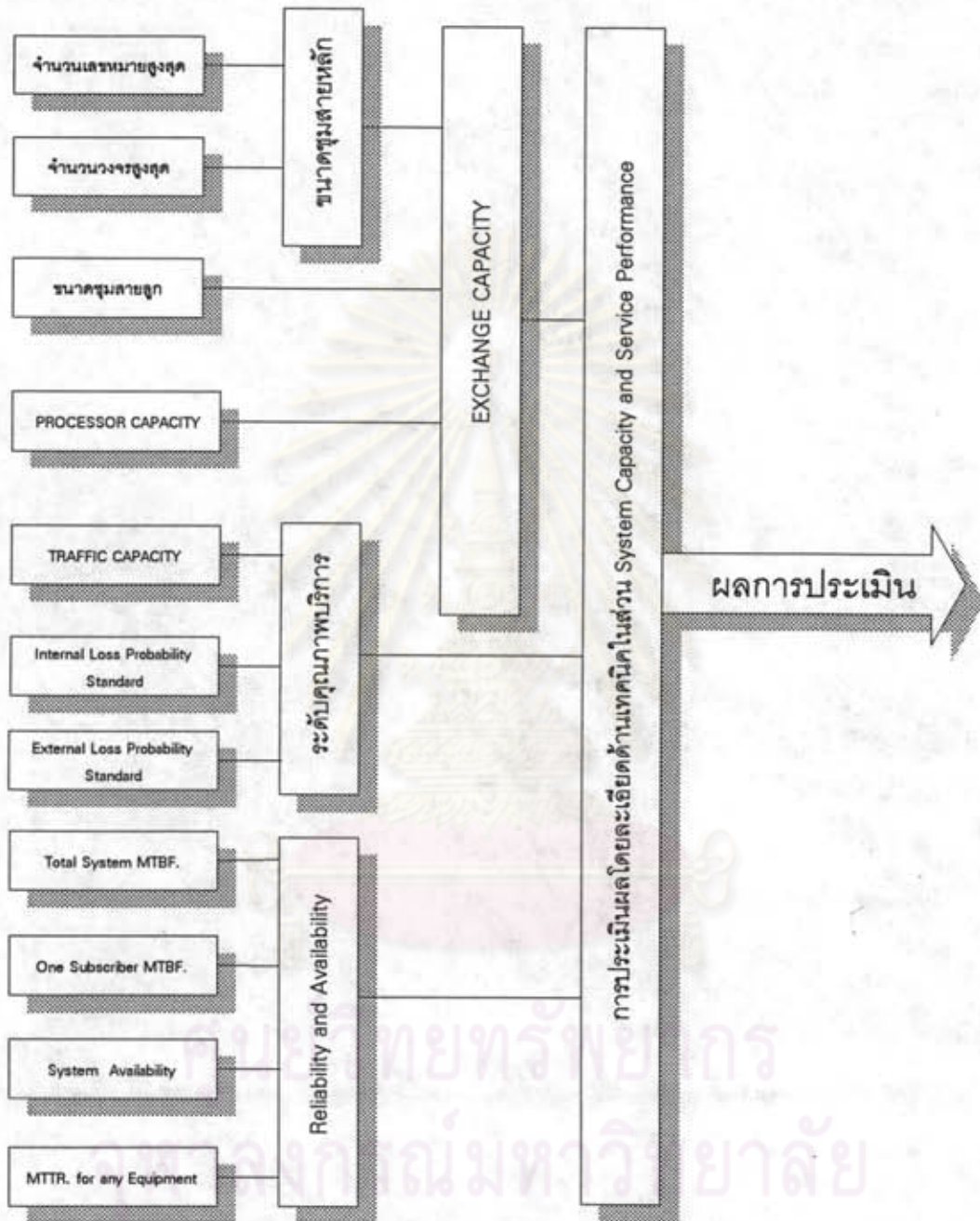
### 3.1 อัตราการเสียของอุปกรณ์ในระบบจะพิจารณาถึง

- 1). Mean Time Between Failure (MTBF) ของระบบ
- 2). ค่าเฉลี่ยช่วงเวลาทีเลขหมายแต่ละเลขหมายไม่สามารถใช้งาน
- 3). เวลาเฉลี่ยสะสมที่วงจรไม่สามารถจะใช้งานได้ สำหรับวงจรที่เป็นเลขหมาย และ สำหรับวงจรที่ใช้เชื่อมโยงระหว่างชุมสาย

3.2 ความพร้อมในการใช้งานของระบบ พิจารณาถึงความพร้อมในการใช้งานตลอดอายุการใช้งานของระบบชุมสายโทรศัพท์



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.3 หัวข้อการประเมินโดยละเอียดด้านเทคนิค