คู่มือการยับยั้งการตกจากที่สูง

Manual for Fall Arrest

สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน)
Thailand Institute Of Occupational Safety And Health (Public Organization)

ชื่อหนังสือ : คู่มือการยับยั้งการตกจากที่สูง
(Manual for Fall Arrest)
(สสปท. 2-5-02-03-00-2564)

ชื่อผู้แต่ง : คณะทำงานจัดทำคู่มือการยับยั้งการตกจากที่สูง

ปีที่พิมพ์ : พ.ศ.2564

จัดทำโดย : สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน)

ISBN (E-book) : 978-616-8026-26-7

คณะอนุกรรมการวิชาการ

1.	นายกฤษฎา	ชัยกุล	ประธานคณะอนุกรรมการ
2.	นางสาวสุดธิดา	กรุงไกรวงศ์	อนุกรรมการ
3.	รศ.สราวุธ	สุธรรมาสา	อนุกรรมการ
4.	ดร.เด่นศักดิ์	ยกยอน	อนุกรรมการ
5.	นางสาวปรียานันท์	ลิขิตศานต์	อนุกรรมการ
6.	นางสาวบุษกร	แสนสุข	อนุกรรมการ
7.	นายพงษ์สิทธิ์	ศิริฤกษ์อุดมพร	อนุกรรมการ
8.	นายชลาธิป	อินทรมารุต	อนุกรรมการ
9.	นายบัญชา	ศรีธนาอุทัยกร	อนุกรรมการ
10.	นายพฤทธ์ฤทธิ์	เลิศลีลากิจจา	อนุกรรมการและเลขานุการ
11.	ผศ.ดร.ชลฤทธิ์	เหลืองจินดา	อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
12.	นายประเสริฐ	เหล่าบุศณ์อนันต์	อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
13.	ดร.พรรณทิวา	นวะมะรัตน์	อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

คณะทำงานจัดทำคู่มือการยับยั้งการตกจากที่สูง

1.	นายวิเลิศ	เจติยานุวัตร	ประธานคณะทำงาน
	ผู้ทรงคุณวุฒิ		
2.	นายเกียรติศักดิ์	บุญสนอง	คณะทำงาน
	ผู้ทรงคุณวุฒิ		
3.	นายธวัชชัย	ชินวิเศษวงศ์	คณะทำงาน
	บริษัท 3เอ็ม ประเทศไทย จำกัด		
4.	นายฉานฉลาด	บุนนาค	คณะทำงาน
	บริษัท 3เอ็ม ประเทศไทย จำกัด		
5.	นายสุรชัย	สังขะพงศ์	คณะทำงาน
	บริษัท เอ็นพีซี เซฟตี้ แอนด์ เอ็นไวรอนเมนทอล เซอร์วิส จำกัด		
6.	นายอภิชา	ครุธาโรจน์	คณะทำงาน
	บริษัท เอ็นเอส บลูสโคป (ประเทศไทย) จำกัด		
7.	นางจิรภาพร	ปานะชาติ	คณะทำงาน
	กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน		
8.	ผศ.ดร.ชลฤทธิ์	เหลืองจินดา	คณะทำงานและเลขานุการ
	สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน)		
9.	ดร.ธนวรรณ	ฤทธิชัย	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
	สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน)		
10.	นายพฤทธิพงศ์	สามสังข์	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
	สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน)		

คำนำ

สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน) หรือ สสปท. เป็นหน่วยงานภายใต้การกำกับดูแลของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน และมีอำนาจหน้าที่หนึ่ง คือ การพัฒนาและสนับสนุนการจัดทำมาตรฐาน คู่มือ และแนวปฏิบัติ เพื่อส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

สสปท. ได้จัดทำคู่มือการยับยั้งการตกจากที่สูง (Manual for Fall Arrest) ขึ้น โดยคู่มือฉบับนี้อธิบายองค์ประกอบและอุปกรณ์การยับยั้งการตกจากที่สูง รวมถึงการคำนวณระยะตกที่ปลอดภัย เพื่อให้สถานประกอบกิจการพิจารณานำไปจัดทำเป็นข้อบังคับว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงาน ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งที่จะนำไปสู่การบริหารจัดการความเสี่ยงของการปฏิบัติงานที่มีโอกาสได้รับอันตรายจากการทำงานบนที่สูง สสปท. หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือการยับยั้งการตกจากที่สูงฉบับนี้จะเป็นแนวทางให้บุคลากรด้านความปลอดภัยและผู้ที่เกี่ยวข้องของสถานประกอบกิจการได้นำไปปฏิบัติและประยุกต์ใช้ตามความเหมาะสมเพื่อป้องกันการประสบอันตรายในการทำงานและการฝึกอบรมให้ลูกจ้างและผู้ที่เกี่ยวข้องได้ถือปฏิบัติอย่างถูกต้องปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ

คู่มือการยับยั้งการตกจากที่สูงฉบับนี้ได้จัดทำตามกระบวนการจัดทำคู่มือของสสปท. ดำเนินการร่างโดยคณะทำงานผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการระดมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้มีประสบการณ์ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และผ่านการกลั่นกรองโดยคณะอนุกรรมการวิชาการ รวมถึงได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการสถาบันส่งเสริม ความปลอดภัยฯ เรียบร้อยแล้ว

ประกาศ ณ วันที่ 7 กันยายน 2564

(นายวรานนท์ ปีติวรรณ)
ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมความปลอดภัย
อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คณะอนุกรรมการวิชาการ	**ก**
คณะทำงานจัดทำคู่มือการยับยั้งการตกจากที่สูง	**ข**
คำนำ	**ค**
สารบัญ	**ง**
บทที่ 1 บทนำ	**1**
1.1 วัตถุประสงค์	**3**
1.2 ขอบเขต	**4**
1.3 คำจำกัดความ	**4**
บทที่ 2 การยับยั้งการตกจากที่สูง	**6**
2.1 ระบบยับยั้งการตกส่วนบุคคล (Personal Fall Arrest System)	**6**
2.2 อันตรายจากการใช้งานระบบยับยั้งการตกส่วนบุคคล	**7**
2.3 อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยจากการตกจากที่สูง (Fall Protection Equipment)	**8**
2.3.1 จุดยึดเกี่ยว (Anchorage Point; A)	8
2.3.2 สายรัดนิรภัย (Body Harness; B)	12
2.3.3 อุปกรณ์เชื่อมต่อ (Connectors; C)	22
2.3.4 สายช่วยชีวิต (Lifeline)	34
2.3.5 การคำนวณระยะตก (Fall Clearance Distance Calculation)	39
2.3.6 ข้อควรระวังในการติดตั้งระบบยับยั้งการตก	45
2.3.6.1 การตกอิสระ (Free Fall)	45
2.3.6.2. ระยะตกอิสระ (Free Fall Distance)	45
2.3.6.3 อัตราการตกที่ปลอดภัย (Fall Factor)	47
2.3.6.4 การแกว่ง/เหวี่ยง (Swing Fall)	48
บทที่ 3 กรณีศึกษา การยับยั้งการตกจากที่สูง	**49**
3.1 กรณีศึกษาที่ 1	**49**
3.2 กรณีศึกษาที่ 2	**51**
เอกสารอ้างอิง	**54**

บทที่ 1
บทนำ

การดำเนินการเพื่อป้องกันและยับยั้งการตกจากที่สูงนั้น จำเป็นต้องมีการจัดการความเสี่ยงในการทำงานจากการตกจากที่สูง ซึ่งประกอบด้วย การชี้บ่งอันตรายด้วยวิธีต่าง ๆ ประเมินความเสี่ยง และการควบคุมความเสี่ยง โดยเมื่อทำการชี้บ่งอันตรายและประเมินความเสี่ยงและได้ระดับความเสี่ยงแล้ว ก็จะดำเนินการ ควบคุมความเสี่ยงในการปฏิบัติงานบนที่สูงซึ่งอาศัยหลักการควบคุมความเสี่ยงตามลำดับของมาตรการควบคุมป้องกันการตกจากที่สูง (Hierarchy of Control) ดังภาพที่ 1-1 มาใช้ปฏิบัติเพื่อควบคุมความเสี่ยงที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดตามลำดับจนถึงน้อยที่สุด ได้แก่

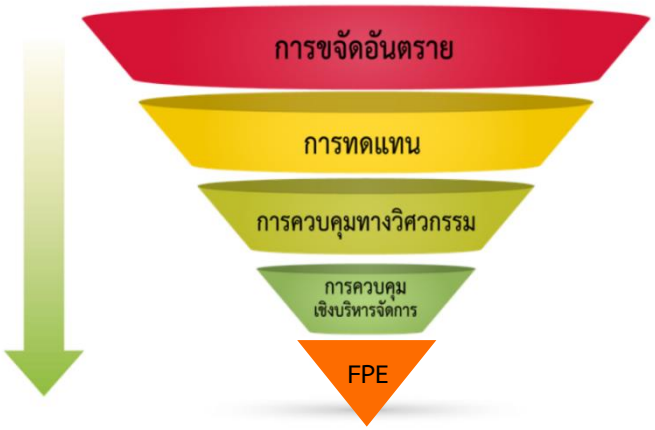
ลำดับที่ 1 การขจัดอันตราย (Elimination)

ลำดับที่ 2 การทดแทน (Substitution)

ลำดับที่ 3 การควบคุมทางวิศวกรรม (Engineering Controls)

ลำดับที่ 4 การควบคุมเชิงบริหารจัดการ (Administrative Controls)

ลำดับที่ 5 การใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยจากการตกจากที่สูง (Fall Protection Equipment; FPE)



ภาพที่ 1-1 ลำดับของมาตรการในการควบคุมป้องกันการตกจากที่สูง

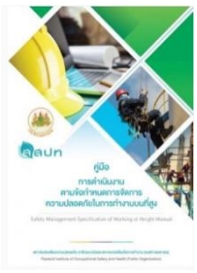
การป้องกันการตกจากที่สูงเป็นการควบคุมความเสี่ยงในลำดับที่ 1 ได้แก่ การขจัดอันตราย ซึ่งเป็นการเลือกวิธีการหรือขั้นตอนการทำงานเพื่อลดและหลีกเลี่ยงการทำงานบนที่สูง เช่น การทำงานบนพื้น การทำงานบนโครงสร้างที่แข็งแรง เป็นต้น ลำดับที่ 2 การทดแทนเป็นการลดความเสี่ยงจากการตกจากที่สูงโดยมีมาตรการควบคุมความเสี่ยงร่วมกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันการตกจากที่สูง เช่น ราวกันตก ตาข่ายนิรภัย เป็นต้น หรือพื้นทำงานที่มั่นคงและปลอดภัย เช่น แพลตฟอร์มยกระดับ รถกระเช้า นั่งร้าน เป็นต้น ลำดับที่ 3 การควบคุมทางวิศวกรรม เป็นการป้องกันการตกจากที่สูงเชิงวิศวกรรม โดยใช้ระบบกำหนด

ตำแหน่งการทำงานบนที่สูง (Work Positioning System) ซึ่งประกอบด้วย ระบบจำกัดระยะเคลื่อนที่ (Fall Restraint System) ระบบการทำงานด้วยเชือก (Rope Access System) และระบบการลดความรุนแรงจากการตกจากที่สูง เช่น ราวกันตก ที่ขวางกั้นการเข้า-ออก ตาข่ายนิรภัย และการป้องกันที่ขอบและช่องเปิด เป็นต้น หากไม่สามารถดำเนินการตามลำดับที่ 1-3 ข้างต้นได้จำเป็นต้องดำเนินการควบคุมเชิงบริหารจัดการ ซึ่งจัดอยู่ในลำดับที่ 4 และหากการดำเนินการไม่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องพิจารณาใช้มาตรการควบคุมป้องกันในลำดับที่ 5 คือ การยับยั้งการตกจากที่สูงซึ่งเป็นมาตรการลดความรุนแรงจากการตกจากที่สูง ด้วยการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยจากการตกจากที่สูงเพื่อยับยั้งการตกจากที่สูง เพื่อลดความรุนแรงที่จะเกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานอันมีสาเหตุมาจากการปฏิบัติงานบนที่สูง ได้แก่ ระบบยับยั้งการตกส่วนบุคคล ประกอบด้วย จุดยึดเกี่ยว (Anchorage Point) สายรัดนิรภัยชนิดเต็มตัว (Full Body Harness) และอุปกรณ์เชื่อมต่อ (Connectors) เช่น เชือกนิรภัย (Lanyard) สายช่วยชีวิต (Lifeline) เป็นต้น

การบริหารจัดการในการทำงานบนที่สูง ใช้แนวทางในการปฏิบัติงานที่สอดคล้องกับกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร การจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานแก่ผู้ปฏิบัติงานบนที่สูง โดยใช้แนวทางตามมาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับมาจัดทำเป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน เพื่อให้นายจ้างและผู้ปฏิบัติงานทราบถึงอันตรายและปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงในการทำงานบนที่สูง การตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยง และให้มีการกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานบนที่สูง เช่น ผู้อนุญาต ผู้ควบคุมงาน ผู้ปฏิบัติงาน และผู้ช่วยเหลือ เป็นต้น พร้อมทั้งให้บุคลากรเหล่านี้ร่วมวางแผนและกำหนดมาตรการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานสำหรับการปฏิบัติงานบนที่สูง โดยใช้แนวคิดการป้องกันและยับยั้งการตกจากที่สูงตามลำดับของมาตรการควบคุมป้องกันการตกจากที่สูงตามมาตรฐานการจัดการความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง ในการกำหนดระเบียบปฏิบัติงานเพื่อจัดการความเสี่ยง และควบคุมอันตรายตามมาตรฐานการจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน รวมไปถึงการพิจารณาเลือกใช้ระบบป้องกันการตกจากที่สูง การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน การตรวจสอบ การบำรุงรักษา และการช่วยเหลือในกรณีฉุกเฉินอย่างเป็นระบบ การควบคุมเชิงบริหารจัดการเป็นการนำการบริหารจัดการมาใช้ในการควบคุมร่วมกับมาตรการอื่น ๆ เช่น ระเบียบปฏิบัติด้านความปลอดภัย การฝึกอบรม การกำหนดพื้นที่ควบคุม ระบบการขออนุญาตทำงาน การจัดระบบและลำดับของงาน ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย การบันทึก และควบคุมเอกสาร เป็นต้น

สสปท. ได้จัดทำมาตรฐานการจัดการความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง (Safety Management on Working at Height Standard) คู่มือการดำเนินงานตามข้อกำหนดการจัดการความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง (Safety Management Specification of Working at Height Manual) และคู่มือการป้องกันการตกจากที่สูง (Manual for Passive Fall Protection) ขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานบนที่สูง ไว้แล้วในเบื้องต้น ดังภาพที่ 1-2 และคู่มือฉบับนี้จะกล่าวถึงเฉพาะการยับยั้งการตกจากที่สูง ซึ่งเป็นมาตรการลดความรุนแรงที่จะเกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานจากการตกจากที่สูง

มาตรฐานการจัดการความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง (2561)



คู่มือการดำเนินงานตามข้อกำหนดการจัดการความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง (2562)

คู่มือการดำเนินงานตามข้อกำหนดการจัดการความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง (2563)

คู่มือการยับยั้งการตกจากที่สูง (2564)

คู่มือการช่วยเหลือการตกจากที่สูง (2565)

ภาพที่ 1-2 มาตรฐานการจัดการความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูงและคู่มือของสสปท.

1.1 วัตถุประสงค์

คู่มือการยับยั้งการตกจากที่สูงฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้ผู้ปฏิบัติงานมีแนวทางในการปฏิบัติงาน การเลือกใช้อุปกรณ์ และแนวทางการปฏิบัติในการยับยั้งการตกจากที่สูงในรูปแบบ Active Fall Protection เพื่อลดความรุนแรงของอุบัติเหตุจากการตกจากที่สูงซึ่งอาจจะเกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานบนที่สูงนั้น ๆ อย่างเป็นรูปธรรม

1.2 ขอบเขต

คู่มือการยับยั้งการตกจากที่สูงฉบับนี้จะกล่าวถึงมาตรการควบคุมป้องกันในลำดับที่ 5 การยับยั้งการตกจากที่สูงซึ่งเป็นมาตรการลดความรุนแรงที่จะเกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานจากการตกจากที่สูง โดยใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยจากการตกจากที่สูงในระบบ Active Fall Protection มีสาระสำคัญกล่าวถึง ระบบยับยั้งการตกส่วนบุคคล (Personal Fall Arrest System) อันตรายจากการใช้งานระบบยับยั้งการตกส่วนบุคคล อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยจากการตกจากที่สูง (Fall Protection Equipment ประกอบด้วย จุดยึดเกี่ยว (Anchorage Point; A) สายรัดนิรภัยชนิดเต็มตัว (Full Body Harness; B) อุปกรณ์เชื่อมต่อ (Connectors; C) ได้แก่ ห่วงเกี่ยวนิรภัย และเชือกนิรภัย (Lanyard) และสายช่วยชีวิต (Lifeline) ซึ่งแต่ละอุปกรณ์ประกอบด้วยชนิด คุณลักษณะ อันตรายจากการใช้งาน ข้อกำหนดการใช้งานอย่างปลอดภัย และการบำรุงรักษา ระยะตกและการคำนวณระยะตก การตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบยับยั้งการตกจากที่สูง และกรณีศึกษา

1.3 คำจำกัดความ

ความหมายของคำที่ใช้ในคู่มือการยับยั้งการตกจากที่สูงเป็นไปตามมาตรฐานการจัดการความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง (Safety Management on Working at Height Standard) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) การทำงานบนที่สูง หมายถึง การปฏิบัติงานใด ๆ ก็ตามในบริเวณที่มีความต่างระดับของพื้นที่ทำงานและมีโอกาสที่บุคคลหรือวัสดุจะตกจากที่สูง จากระดับหนึ่งสู่ระดับที่ต่ำกว่า เช่น บ่อหลุม ช่องเปิดหลังคา บริเวณที่มีทางขึ้น - ลงหรือบันได บริเวณลาดชัน พื้นที่สูงที่มีพื้นผิวไม่แข็งแรงมั่นคงหรือลื่น เป็นต้น

2) การตกจากที่สูง หมายถึง การตกของบุคคล หรือการตกของวัสดุจากระดับหนึ่งสู่ระดับที่ต่ำกว่า ซึ่งเป็นหนึ่งในสาเหตุของการเสียชีวิตหรือการบาดเจ็บที่เกิดจากการทำงาน จำเป็นต้องมีการป้องกันและยับยั้งการตกจากที่สูงเพื่อป้องกันและลดการเกิดอุบัติเหตุที่จะเกิดกับผู้ปฏิบัติงานบนที่สูงนั้น

3) ระบบยับยั้งการตกส่วนบุคคล (Personal Fall Arrest System) หมายถึง ระบบที่ออกแบบเพื่อควบคุมยับยั้งไม่ให้ตกถึงพื้นด้านล่าง อย่างน้อยต้องประกอบด้วยจุดยึดเกี่ยว (Anchorage Point) สายรัดนิรภัยชนิดเต็มตัว (Full Body Harness) และอุปกรณ์เชื่อมต่อ (Connector) ได้แก่ สายช่วยชีวิต (Lifeline) และเชือกนิรภัย (Lanyard)

4) จุดยึดเกี่ยว (Anchorage Point) หมายถึง จุดยึดที่มั่นคงสำหรับยึดเกี่ยวเชือกนิรภัย (Lanyard) สายช่วยชีวิต (Lifeline) หรืออุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ของระบบจำกัดระยะเคลื่อนที่ (Fall Restraint System) หรือระบบการยับยั้งการตกส่วนบุคคล (Personal Fall Arrest System) โดยจุดยึดเกี่ยวต้องสามารถรับแรงตกกระชากได้ตามจุดประสงค์ในการใช้งาน

5) สายรัดตัวนิรภัยชนิดเต็มตัว (Full Body Harness) หมายถึง เข็มขัดนิรภัยที่ประกอบด้วย สายรัดลำตัวและต้นขาที่มีหรือไม่มีเข็มขัดรัดเอวก็ได้ โดยออกแบบให้กระจายแรงตกกระชากเพื่อลดโอกาสการบาดเจ็บ และป้องกันผู้สวมใส่หลุดออกจากเข็มขัดนิรภัย สายรัดตัวนิรภัยชนิดเต็มตัวสามารถใช้ร่วมกับอุปกรณ์ประกอบที่เกี่ยวข้อง เช่น เชือกนิรภัยและอุปกรณ์ดูดซับแรงตกกระชากเป็นต้น

6) เชือกนิรภัย (Lanyard) หมายถึง เชือกลวด เชือก หรือวัสดุอื่นที่มีความแข็งแรงใกล้เคียงกัน ยึดกับจุดยึดเกี่ยว สำหรับยึดเกี่ยวหรือคล้องกับสายรัดตัวนิรภัยชนิดเต็มตัว เพื่อยับยั้งการตก

7) สายช่วยชีวิต (Lifeline) หมายถึง เชือกลวด เชือก หรือวัสดุอื่นที่มีความแข็งแรงใกล้เคียงกัน ยึดกับจุดยึดเกี่ยวทั้งในแนวราบหรือแนวนอน สำหรับยึดเกี่ยวหรือคล้องกับเชือกนิรภัยและสายรัดนิรภัยชนิดเต็มตัว เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถเคลื่อนที่ได้ตามแนวความยาวของเชือก เชือกลวด หรือวัสดุอื่นดังกล่าว โดยที่ไม่ต้องปลดเชือกนิรภัย

8) ระยะตก (Fall Clearance Distance) หมายถึง ระยะทั้งหมดที่ประกอบด้วยระยะการตกอิสระ ระยะยับยั้งของอุปกรณ์ยับยั้งการตก และระยะการยืดตัวของอุปกรณ์ที่ใช้รับแรงจากการตก

9) อุปกรณ์ดูดซับแรง (Shock Absorber) หมายถึง อุปกรณ์ที่ประกอบกับเชือกนิรภัย เพื่อยับยั้งการตก อุปกรณ์ดูดซับแรงควรจะสั้นที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

10) การตกอิสระ (Free Fall) หมายถึง การตกของผู้ปฏิบัติงานบนที่สูงในแนวดิ่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกโดยไม่มีแรงอื่นมากระทำ

11) ระยะตกอิสระ (Free Fall Distance) หมายถึง ระยะทางการตกจากพื้นที่ปฏิบัติงานอย่างอิสระก่อนที่อุปกรณ์ยับยั้งการตกจะทำงาน

12) แรงตกกระชากสูงสุด (Maximum Arresting Force; MAF) คือ ค่าแรงกระทำจากการตกและการถูกกระชากสูงสุด

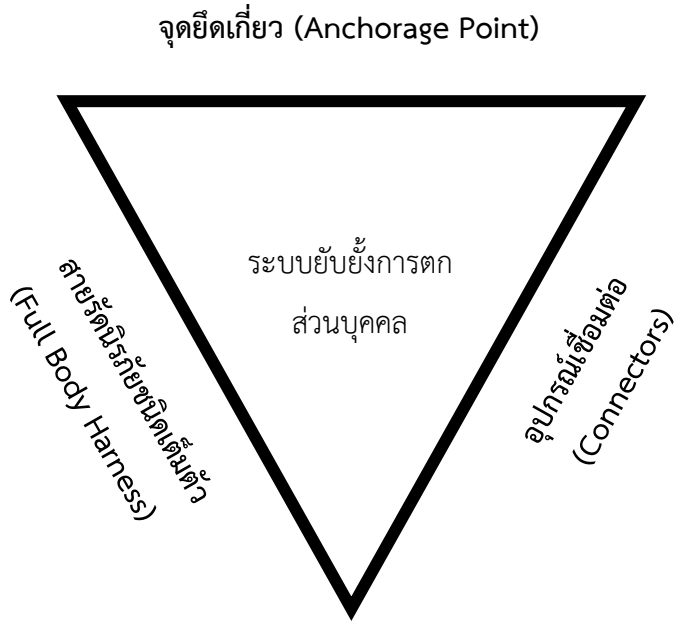
13) การแกว่ง/เหวี่ยงที่เกิดจากที่ตกจากที่สูง (Swing Fall) หมายถึง การแกว่ง/เหวี่ยงเนื่องจากการตกจากที่สูง

บทที่ 2
การยับยั้งการตกจากที่สูง

การยับยั้งการตกจากที่สูงเป็นมาตรการลดความรุนแรงที่จะเกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานจากการตกจากที่สูง โดยใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยจากการตกจากที่สูงในระบบ Active Fall Protection ในบทนี้มีสาระสำคัญกล่าวถึงระบบยับยั้งการตกส่วนบุคคล (Personal Fall Arrest System) การใช้งานระบบยับยั้งการตกส่วนบุคคล อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยจากการตกจากที่สูง พร้อมอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ

2.1 ระบบยับยั้งการตกส่วนบุคคล (Personal Fall Arrest System)

ระบบยับยั้งการตกส่วนบุคคล เป็นระบบที่ประกอบด้วยอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยจากการตกจากที่สูง (Fall Protection Equipment; FPE) หลายส่วนทำงานร่วมกันเพื่อยับยั้งผู้ปฏิบัติงานที่ตกจากที่สูงแล้วมิให้กระแทกพื้นด้านล่างซึ่งเป็นการลดความรุนแรงของอันตรายหรือการบาดเจ็บเนื่องจากการตก โดยอุปกรณ์เหล่านี้จำเป็นต้องออกแบบมาสำหรับใช้งานร่วมกันอย่างเหมาะสมตามลักษณะงาน เพื่อให้เกิดความปลอดภัย ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ คือ จุดยึดเกี่ยว (Anchorage Point) สายรัดตัวนิรภัยชนิดเต็มตัว (Full Body Harness) และอุปกรณ์เชื่อมต่อ (Connectors) ดังภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 องค์ประกอบพื้นฐานของระบบยับยั้งการตกส่วนบุคคล

ที่มา Ellis, J. N. (2001). Introduction to Fall Protection 3rd Edition: American Society of Safety Engineers.

2.2 อันตรายจากการใช้งานระบบยับยั้งการตกส่วนบุคคล

อันตรายจากการใช้งานระบบยับยั้งการตกส่วนบุคคล สาเหตุส่วนใหญ่มักจะเกิดจาก

1) การใช้งานอุปกรณ์ไม่ครบองค์ประกอบ ไม่ถูกต้อง ไม่เหมาะสมหรือไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบ ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตราย การบาดเจ็บ และเสียชีวิตได้ เช่น การไม่ใช้อุปกรณ์ดูดซับแรง (Shock Absorber) หรือการใช้อุปกรณ์ดูดซับแรงไม่ถูกต้องจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับอันตรายจากแรงตกกระชาก (Fall Arresting Force) ดังภาพที่ 2-2 ตัวอย่างการใช้งานอุปกรณ์

2) การติดตั้งอุปกรณ์ยับยั้งการตกจากที่สูงไม่เป็นไปตามคู่มือ ข้อกำหนด หรือมาตรฐานของอุปกรณ์นั้น ๆ การขาดการตรวจสอบการติดตั้ง การขาดการซ่อมบำรุงรักษา หรือมีการใช้อุปกรณ์ร่วมที่ไม่เหมาะสมหรือใช้อุปกรณ์ทดแทนที่ไม่ถูกต้อง

3) กรณีที่ต้องทำงานที่เกี่ยวข้องหรือใกล้กับไฟฟ้าแรงดันสูง ไม่มีอุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าหรือมาตรการการป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า ขาดมาตรการควบคุมและเฝ้าระวังการปฏิบัติงาน ทำให้เกิดอันตรายจากไฟฟ้าได้ กรณีต้องทำงานในบริเวณที่มีความร้อนและประกายไฟ เช่น งานเชื่อม งานตัด งานเจีย เป็นต้น อาจก่อให้เกิดการชำรุดของอุปกรณ์ยับยั้งการตกจากที่สูงได้

(ก) การใช้อุปกรณ์ที่ถูกต้อง

การเกี่ยวเชือกนิรภัยต่อกับจุดคล้องเกี่ยว (D-ring) ด้านหลังสายรัดนิรภัยชนิดเต็มตัว ซึ่งจุดคล้องเกี่ยวเชื่อมต่อกับตะขอเกี่ยวขนาดเล็ก (Snap Hook) หรือสลักนิรภัยที่เชื่อมต่อกับเชือกนิรภัย (Lanyard) ที่มีอุปกรณ์ดูดซับ แรง เป็นการใช้อุปกรณ์ดูดซับแรงที่ถูกต้อง

(ข) การใช้อุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้อง

อุปกรณ์ดูดซับแรงอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ถูกต้องโดยไม่ผ่านอุปกรณ์ดูดซับแรง (Bypass Shock Absorber) เมื่อเกิดการตกจะเกิดแรงตกกระชาก ทำให้อุปกรณ์ดูดซับแรงไม่ทำงาน มีผลให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับอันตรายจากแรงตกกระชากโดยตรง

ภาพที่ 2-2 ตัวอย่างการใช้งานอุปกรณ์ (ก) การใช้อุปกรณ์ที่ถูกต้อง (ข) การใช้อุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้อง

4) กรณีที่ต้องทำงานในพื้นผิวหรือขอบคม อาจก่อให้เกิดอันตรายจากการครูดบาดและมีแรงกดทับทำให้เกิดการชำรุดของอุปกรณ์ยับยั้งการตกจากที่สูงได้

5) การเสื่อมสภาพของอุปกรณ์ยับยั้งการตกจากที่สูง ที่เกิดจากหมดอายุการใช้งาน หรือเสื่อมสภาพจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน เช่น การกัดกร่อนของสารเคมี ความร้อน เป็นต้น ทำให้เกิดการชำรุดของอุปกรณ์ยับยั้งการตกจากที่สูงได้

6) ไม่มีการคำนวณระยะการตกหรือมีการคำนวณแต่ไม่ถูกต้อง

7) การเลือกหรือใช้จุดยึดที่ไม่เหมาะสม ทำให้ผู้ปฏิบัติงานตกแล้วเหวี่ยงกระแทกกับโครงสร้างหรืออุปกรณ์

8) ผู้ปฏิบัติงานไม่ปฏิบัติตามคู่มือ ข้อกำหนด และมาตรฐานด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ยับยั้งการตกจากที่สูง

2.3 อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยจากการตกจากที่สูง (Fall Protection Equipment)

อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยจากการตกจากที่สูง และอุปกรณ์ประกอบที่ใช้ในระบบยับยั้งการตกต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐานที่ยอมรับ มีการติดตั้งและตรวจสอบตามข้อกำหนดของผู้ผลิต ซึ่งผู้ปฏิบัติงานที่ใช้อุปกรณ์ดังกล่าวต้องผ่านการอบรมและฝึกปฏิบัติการใช้งานได้อย่างถูกต้องปลอดภัย รวมทั้งต้องทำเครื่องหมายหรือติดฉลากอย่างถาวรเพื่อบอกวัตถุประสงค์การใช้งาน ข้อจำกัด และข้อมูลที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เพื่อให้ใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้อง

ระบบยับยั้งการตกส่วนบุคคล ประกอบด้วยอุปกรณ์ ดังนี้

2.3.1 จุดยึดเกี่ยว (Anchorage Point; A)

จุดยึดเกี่ยว คือ จุดยึดที่โครงสร้างที่มีความแข็งแรง ซึ่งจุดยึดนี้อาจเป็นโครงสร้างที่ออกแบบมาโดยเฉพาะ หรือใช้อุปกรณ์ประกอบยึดเข้ากับโครงสร้าง โดยจุดยึดเกี่ยวนี้อาจติดตั้งอย่างถาวร หรือชั่วคราว ซึ่งจะอยู่ในตำแหน่งตั้งแต่เหนือศีรษะถึงระดับเท้า ทั้งนี้ต้องสัมพันธ์กับคุณสมบัติของอุปกรณ์เชื่อมต่อที่ใช้ร่วมกัน เพื่อลดแรงกระชากหรือการเหวี่ยง และป้องกันอันตรายจากการกระแทกกับโครงสร้าง โดยปกติจุดยึดเกี่ยวที่เหมาะสมจะอยู่เหนือตำแหน่งระดับจุดคล้องเกี่ยว ซึ่งติดตัวกับผู้ปฏิบัติงานด้านหลังหรือด้านหน้าขึ้นไป หากจำเป็นต้องใช้จุดยึดเกี่ยวที่ต่ำกว่าระดับจุดคล้องเกี่ยวดังกล่าวต้องเลือกใช้อุปกรณ์ที่ออกแบบมาเป็นการเฉพาะ จุดยึดเกี่ยวที่ติดกับโครงสร้างต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่ยอมรับ หรือคำนวณออกแบบโดยวิศวกร

2.3.1.1 ชนิดของจุดยึดเกี่ยวที่ใช้โดยทั่วไป มีดังนี้

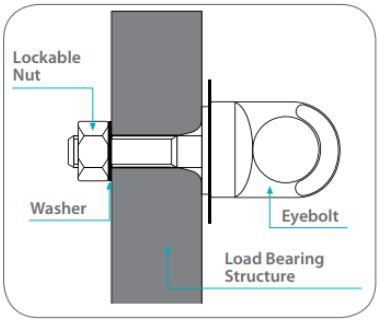
1) จุดยึดเกี่ยวชนิดแคสอิน (Cast-In) จุดยึดเกี่ยวชนิดนี้จะหล่อไปพร้อมกับโครงสร้างอาคารคอนกรีต ดังภาพที่ 2-3

ภาพที่ 2-3 ตัวอย่างจุดยึดเกี่ยวชนิดแคสอิน

2) จุดยึดเกี่ยวชนิดเอ็กแปนดิ้ง ซ็อกเก็ต(Expanding Socket) การติดตั้งจุดยึดเกี่ยวชนิดนี้ต้องเจาะยึดกับโครงสร้างอาคาร ดังภาพที่ 2-4

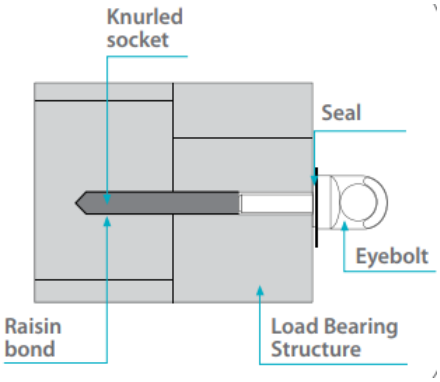
ภาพที่ 2-4 ตัวอย่างจุดยึดเกี่ยวชนิดเอ็กแปนดิ้ง ซ็อกเก็ต

3) จุดยึดเกี่ยวชนิดทรูไทป์ (Through-Type) จุดยึดเกี่ยวชนิดนี้เป็นการเจาะทะลุโครงสร้างอาคารเพื่อยึดน็อต ดังภาพที่ 2-5



ภาพที่ 2-5 ตัวอย่างจุดยึดเกี่ยวชนิดจุดยึดเกี่ยวชนิดทรูไทป์

4) จุดยึดเกี่ยวชนิดเคมีคัลลี่ บอนด์ (Chemically Bonded) จุดยึดเกี่ยวชนิดนี้เป็นการเจาะยึดด้วยกาวเคมีเข้ากับโครงสร้างอาคาร ดังภาพที่ 2-6



ภาพที่ 2-6 ตัวอย่างจุดยึดเกี่ยวเคมีคัลลี่ บอนด์

5) จุดยึดเกี่ยวชนิดแอนคอร์ สลิง (Anchor Sling) เป็นจุดยึดเกี่ยวชนิดใช้คล้องหรือพันกับโครงสร้างที่แข็งแรง สามารถรับแรงกระชากได้ ทำจากวัสดุที่มีความแข็งแรง ได้แก่ เส้นใยสังเคราะห์ หรือเชือกลวด ดังภาพที่ 2-7

ภาพที่ 2-7 ตัวอย่างจุดยึดเกี่ยวชนิดแอนคอร์ สลิง

6) จุดยึดเกี่ยวชนิดอายโบลต์ (Eye-Bolt) ดังภาพที่ 2-8

ภาพที่ 2-8 ตัวอย่างจุดยึดเกี่ยวแบบอายโบลต์

2.3.1.2 คุณลักษณะของจุดยึดเกี่ยว

จุดยึดเกี่ยวต้องยึดกับโครงสร้างที่มีความแข็งแรง โดยที่อุปกรณ์ยึดเกี่ยวต้องมีความแข็งแรงด้วย สามารถรับแรงดึงและแรงกระชากที่เกิดขึ้น ซึ่งจุดยึดเกี่ยวต้องสามารถรับแรงได้ไม่น้อยกว่า 12 กิโลนิวตัน และมีค่าความปลอดภัย (Safety Factors) ที่ 2.0 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างค่าแรงกระทำที่รับน้ำหนักได้ตามมาตรฐานต่าง ๆ

มาตรฐาน	แรงกระทำ (กิโลนิวตัน
EN 795 : 2012	12
OSHA 1926.502(d)(15)	22.2

2.3.1.3 อันตรายจากการใช้งานจุดยึดเกี่ยว

1) จุดยึดเกี่ยวที่ไม่ได้มาตรฐานและไม่เหมาะกับตะขอเกี่ยวของอุปกรณ์เชื่อมต่อทำให้จุดยึดเกี่ยวชำรุด

2) โครงสร้างที่รองรับจุดยึดเกี่ยวมีความแข็งแรงไม่เพียงพอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงสร้างชั่วคราวหากเกิดอุบัติเหตุตกจากที่สูง จุดยึดเกี่ยวอาจหลุดจากโครงสร้างหรือทำให้โครงสร้างวิบัติ

3) น้ำหนักตัวของผู้ปฏิบัติงานมีน้ำหนักมากกว่าข้อกำหนดของอุปกรณ์นั้น ๆ เมื่อผู้ปฏิบัติงานเกิดอุบัติเหตุตกลงมาจากที่สูงอาจทำให้จุดยึดเกี่ยวไม่สามารถรับแรงได้ เกิดการแตกหักและเสียหาย ส่งผลให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับอันตราย บาดเจ็บ ทุพพลภาพ หรือเสียชีวิตได้

4) ตะขอเกี่ยวมีขนาดไม่เหมาะสมกับจุดยึดเกี่ยวทำให้ตะขอเกี่ยวอาจหลุดออกจากจุดยึดเกี่ยวได้ง่าย หรือทำให้จุดยึดเกี่ยวชำรุด

5) ขาดการตรวจสอบ บำรุงรักษา ทำให้เกิดการชำรุดของจุดยึดเกี่ยว

2.3.1.4 ข้อกำหนดการใช้งานจุดยึดเกี่ยว

ในการติดตั้ง ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1) ความสูง ตำแหน่งและพื้นที่ที่ติดตั้ง

2) ความแข็งแรงของโครงสร้างและจุดยึดเกี่ยว

3) ลักษณะการใช้งาน

4) การติดตั้งแยกเป็นอิสระจากระบบอื่น

5) ในการติดตั้งต้องคำนึงถึงมาตรการป้องกันขณะเคลื่อนที่

6) จุดยึดเกี่ยวต้องมีฉลากระบุคุณสมบัติและรายละเอียดจากผู้ผลิตประกอบด้วย

- ชื่อผู้ผลิต
- มาตรฐานการผลิต มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานใด
- ความสามารถในการรับแรงกระทำที่จุดยึดเกี่ยว (Working Load Limit)
- เครื่องหมายการค้าของผู้ผลิต
- หมายเลขประจำอุปกรณ์ (Serial Number)
- เดือน ปี ที่ผลิต
- จำนวนผู้ใช้งานสูงสุดต่อจุดยึดเกี่ยว

2.3.1.5 การตรวจสอบและบำรุงรักษาจุดยึดเกี่ยว

การใช้งานจุดยึดเกี่ยวต้องทำการตรวจสอบก่อนและหลังการใช้งานทุกครั้ง จุดยึดเกี่ยวแต่ละจุดจำเป็นต้องได้รับการตรวจสอบและบำรุงรักษาตามที่ผู้ผลิตกำหนด และต้องมีการตรวจสอบโดยผู้มีความรู้ความสามารถอย่างน้อยปีละครั้ง

2.3.2 สายรัดนิรภัย (Body Harness; B)

สายรัดนิรภัย เป็นส่วนหนึ่งของระบบยับยั้งการตกส่วนบุคคล ขณะทำงานผู้สวมใส่สายรัดนิรภัยจะถูกเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นของระบบยับยั้งการตกอื่น ได้แก่ จุดยึดเกี่ยว (Anchorage Point) และอุปกรณ์เชื่อมต่อ (Connectors) เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ปฏิบัติงานตกลงกระแทกพื้นด้านล่าง ตัวอย่างอุปกรณ์สายรัดนิรภัย เช่น เข็มขัดนิรภัย (Body Belts) และสายรัดนิรภัยชนิดเต็มตัว (Full Body Harness) เป็นต้น

เข็มขัดนิรภัย (Body Belts) เป็นอุปกรณ์ที่สวมใส่บริเวณเอวของผู้ปฏิบัติงาน อาจมีห่วงคล้องอุปกรณ์เชื่อมต่อที่สะโพกหรือที่กลางหลัง มักใช้กับลักษณะงานยึดรั้งตำแหน่งปฏิบัติงาน (Work Positioning) หรือการจำกัดระยะการเคลื่อนที่ (Fall Restraint) ไม่แนะนำให้ใช้กับการยับยั้งการตกจากที่สูง (Fall Arrest)

สำหรับมาตรฐานฉบับนี้จะกล่าวถึงเฉพาะสายรัดนิรภัยชนิดเต็มตัว (Full Body Harness) เท่านั้น ซึ่งต่อไปนี้จะใช้คำว่าสายรัดนิรภัย

2.3.2.1 องค์ประกอบของสายรัดนิรภัย

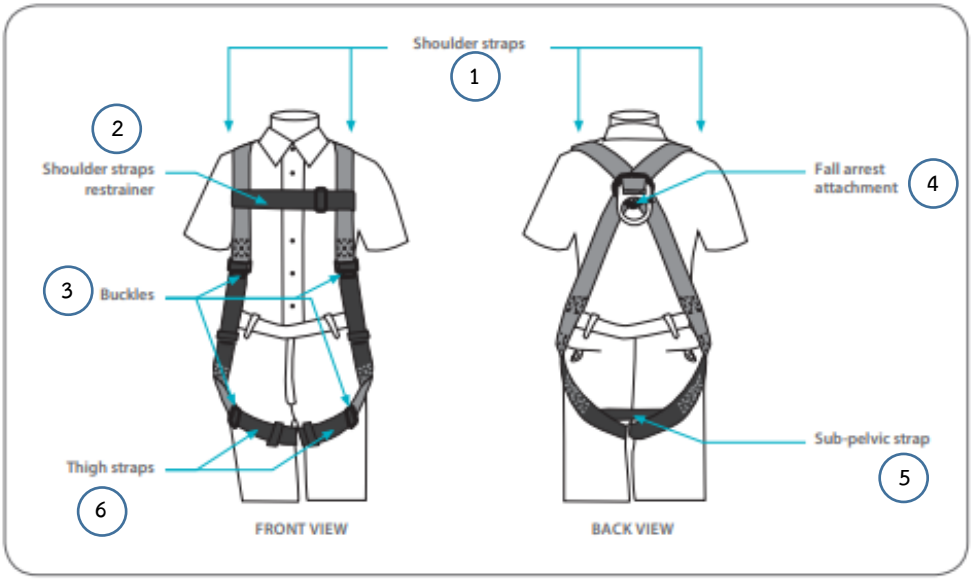
สายรัดนิรภัยมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังภาพที่ 2-9 ดังนี้

1) สายรัดคล้องบ่า (Shoulder Straps)
2) สายรัดอก (Shoulder Straps Restrainer)
3) หัวเข็มขัด (Buckles)

4) ห่วงคล้องอุปกรณ์เชื่อมต่อ (Fall Arrest Attachment; D-ring)

5) สายรัดรองรับใต้กระดูกเชิงกราน (Sub-Pelvic Strap)

6) สายรัดกระชับต้นขา (Thigh Straps)



ภาพที่ 2-9 องค์ประกอบที่สำคัญของสายรัดนิรภัย

2.3.2.2 ชนิดของสายรัดนิรภัย

สายรัดนิรภัยแบ่งตามลักษณะการทำงานทั่วไปได้ 4 ชนิด คือ ชนิดยับยั้งการตกทั่วไป (Fall Arrest) ชนิดเคลื่อนที่ขึ้น-ลงในแนวดิ่ง (Control Ascent/Descent) ชนิดทำงานในที่อับอากาศ (Confined Space Access) และ ชนิดยึดรั้งตำแหน่งปฏิบัติงาน (Work Positioning) นอกจากนี้ยังมีสายรัดนิรภัยอีกหลายชนิดที่ใช้สำหรับปฏิบัติงานในลักษณะต่าง ๆ รวมถึงการช่วยเหลือในเหตุฉุกเฉิน โดยสายรัดนิรภัยต้องมีคุณสมบัติพื้นฐานอย่างน้อยเป็นไปตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ข้อกำหนดด้านคุณสมบัติของสายรัดนิรภัย

ชนิด	ข้อกำหนดด้านคุณสมบัติ
ยับยั้งการตกทั่วไป (Fall Arrest)	1) ต้องมีห่วงคล้องอุปกรณ์เชื่อมต่ออย่างน้อย 1 จุด อยู่บริเวณด้านหลัง กึ่งกลางระหว่างหัวไหล่ 2 ข้างเรียกว่าห่วงคล้องอุปกรณ์เชื่อมต่อด้านหลัง (Dorsal Attachment) และสามารถปรับเลื่อนตำแหน่งให้เหมาะสมกับขนาดรูปร่างของผู้ปฏิบัติงานได้ 2) ต้องมีสายรัดรองรับใต้กระดูกเชิงกราน
เคลื่อนที่ขึ้น-ลงในแนวดิ่ง (Control Ascent/Descent)	1) ต้องมีข้อกำหนดด้านคุณสมบัติอย่างน้อยเป็นไปตามสายรัดนิรภัยชนิดยับยั้งการตกทั่วไป 2) ต้องมีห่วงคล้องอุปกรณ์เชื่อมต่อบริเวณกลางทรวงอกเพื่อเชื่อมต่อกับระบบควบคุมการเคลื่อนที่ขึ้น-ลงในแนวดิ่ง (Controlled Ascent/Descent System)
ยึดรั้งตำแหน่งปฏิบัติงาน (Work Positioning)	1) ต้องมีข้อกำหนดด้านคุณสมบัติอย่างน้อยเป็นไปตามสายรัดนิรภัยชนิดยับยั้งการตกทั่วไป 2) ต้องมีห่วงคล้องอุปกรณ์เชื่อมต่อบริเวณเอวทั้ง 2 ข้าง สมมาตรกัน ใช้เชื่อมต่อกับระบบยึดรั้งตำแหน่งการปฏิบัติงาน เพื่อปฏิบัติงานในลักษณะที่สามารถปล่อยมือทำงานได้อย่างอิสระ

ตารางที่ 2 (ต่อ) ข้อกำหนดด้านคุณสมบัติของสายรัดนิรภัย

ชนิด	ข้อกำหนดด้านคุณสมบัติ
ทำงานในที่อับอากาศ (Confined Space Access)	1) ต้องมีข้อกำหนดด้านคุณสมบัติอย่างน้อยเป็นไปตามสายรัดนิรภัยชนิดยับยั้งการตกทั่วไป 2) ต้องมีห่วงคล้องอุปกรณ์เชื่อมต่อบริเวณสายรัดคล้องบ่าทั้ง 2 ข้าง สำหรับเชื่อมต่อกับระบบความปลอดภัยสำหรับการทำงานในที่อับอากาศ เพื่อปฏิบัติงานในแนวดิ่งและมีทางเข้าออกคับแคบ หรือการช่วยเหลือในกรณีฉุกเฉิน

2.3.2.3 คุณลักษณะของสายรัดนิรภัย

1) สายรัดนิรภัยต้องมีความแข็งแรง และ สามารถรับแรงที่กระทำต่อสายรัดนิรภัยโดยไม่ฉีกขาดได้อย่างน้อย 12 กิโลนิวตัน และสามารถรองรับน้ำหนักของผู้ปฏิบัติงานได้อย่างน้อย 100 กิโลกรัม หรือตามมาตรฐานสากล

2) สายรัด (Strap) ต้องทำจากเส้นใยสังเคราะห์

3) ห่วงคล้องอุปกรณ์เชื่อมต่อต้องมีความแข็งแรง สามารถทนแรงดึงสูงสุด (Tensile Strength) ได้อย่างน้อย 22.2 กิโลนิวตัน และมีผิวเรียบ ไม่มีคม

4) สายรัดนิรภัยต้องได้การรับรองคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานสากลที่ยอมรับได้

2.3.2.4 อันตรายจากการใช้งานสายรัดนิรภัย

อันตรายจากการใช้สายรัดนิรภัยที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บรุนแรงและเสียชีวิตขึ้นอยู่กับการใช้งานที่ไม่ถูกต้องและเหมาะสม การขาดการตรวจสภาพและบำรุงรักษา ตลอดจนการใช้สายรัดนิรภัยที่ชำรุดหรือเสื่อมสภาพ เช่น

1) เกิดการฉีกขาดขณะใช้งานเนื่องจากวัสดุเสื่อมสภาพ หรือชำรุด

2) การสวมใส่สายรัดนิรภัยที่ไม่กระชับ หรือไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การออกแบบ ทำให้สายรัดนิรภัยรัดลำคอของผู้ปฏิบัติงานเมื่อตกจากที่สูง
ขณะเกิดแรงกระชากจากการตกจากที่สูง ทำให้สายรัดนิรภัยกระแทกส่วนต่าง ๆ ของร่างกายและอวัยวะต่าง ๆ ได้รับบาดเจ็บ

3) เมื่อตกจากที่สูงและแขวนค้างอยู่กลางอากาศเป็นเวลานาน ทำให้เส้นเลือดบริเวณขาหนีบทั้งสองข้างถูกบีบรัด และเลือดไหลเวียนไม่สะดวก (Suspension Trauma) ผู้ปฏิบัติงานจะหมดสติและอาจเสียชีวิตได้ หากไม่ได้รับการช่วยเหลือเบื้องต้นหรือไม่มีอุปกรณ์ช่วยคลายแรงบีบรัดที่เพียงพอและเหมาะสม

4) หากมีวัสดุอุปกรณ์ ในกระเป๋าเสื้อ หรือกางเกงของผู้ปฏิบัติงาน เช่น ปากกา ไขควง กุญแจรถ โทรศัพท์มือถือ เมื่อตกจากที่สูงสายรัดนิรภัยจะกดทับอุปกรณ์ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บจากอุปกรณ์ดังกล่าว

การใช้งานสายรัดนิรภัยชนิดเต็มตัวอย่างไม่เหมาะสม ได้แก่

1) ไม่ตรวจสอบสภาพหรือตรวจสอบอย่างไม่ถูกต้อง การตรวจสอบสภาพสายรัดนิรภัยเป็นเรื่องสำคัญ การตรวจสอบอย่างลวก ๆ อาจทำให้มองข้ามร่องรอยชำรุด ความเสียหายของสายรัดไปได้ ควรตรวจฉลากของสายรัดอย่างละเอียด ดูวันที่ตรวจครั้งล่าสุด อ่านข้อมูลของสายรัดที่บันทึกไว้ หากไม่มีฉลาก หรือมีแต่ข้อมูลลบเลือนหมดแล้ว ห้ามใช้สายรัดนั้นและควรทำลายสายรัดนั้นทิ้งโดยทันที

2) การสวมใส่อย่างไม่ถูกต้อง การสวมใส่สายรัดนิรภัยชนิดเต็มตัวอย่างไม่ถูกต้องเป็นสาเหตุหลักประการหนึ่งที่ทำให้ผู้สวมใส่ได้รับความบาดเจ็บรุนแรงและเสียชีวิต การสวมใส่อย่างไม่ถูกต้องที่พบได้บ่อย ได้แก่

- ห่วงคล้องอุปกรณ์เชื่อมต่อด้านหลังไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง
- แถบต่าง ๆ ของสายรัดนิรภัย ม้วนพันกัน หรือขมวดเป็นปม
- การสวมใส่หลวมหรือคับแน่นเกินไป หรือสายรัดนิรภัยมีขนาดไม่เหมาะสมกับผู้สวมใส่
- หัวปรับความกระชับไม่มั่นคง แถบของสายรัดนิรภัยเลื่อนไปมาได้
- น้ำหนักตัวและสิ่งของบนร่างกายของผู้ปฏิบัติงานเกินกว่าขีดจำกัดในการรับน้ำหนักของสายรัดนิรภัย
- การใช้สายรัดนิรภัยที่เสื่อมสภาพแล้ว ควรตรวจสอบอายุการใช้งานจากผู้ผลิตและไม่ใช้สายรัดที่หมดอายุแล้วแม้จะไม่พบสิ่งผิดปกติใด ๆ ก็ตาม

2.3.2.5 ข้อกำหนดการใช้งานสายรัดนิรภัย

การใช้งานสายรัดนิรภัยให้ปลอดภัยและไม่เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานต้องคำนึงถึงข้อกำหนดต่าง ๆ ดังนี้

1) ห่วงคล้องอุปกรณ์เชื่อมต่อด้านหลัง ต้องอยู่กึ่งกลางระหว่างไหล่ทั้ง 2 ข้าง ในตำแหน่งที่มือสามารถเอื้อมจับได้

2) แผ่นรองห่วงคล้องอุปกรณ์เชื่อมต่อ (Dorsal Plate) ต้องอยู่ในสภาพที่ดีพร้อมใช้งาน เพื่อป้องกันไม่ให้ห่วงคล้องอุปกรณ์ตีศีรษะของผู้ปฏิบัติงาน และป้องกันไม่ให้สายรัดนิรภัยขมวดพันกัน ขณะตกจากที่สูง

3) สายรัดอกที่ไม่ได้เชื่อมต่อกับห่วงคล้องอุปกรณ์เชื่อมต่อด้านหน้า ต้องปรับให้กระชับกับผู้ปฏิบัติงานตามคำแนะนำของผู้ผลิต เพื่อป้องกันผู้สวมใส่หลุดออกจากสายรัดนิรภัยเมื่อเกิดการตกจากที่สูง

4) ผู้ปฏิบัติงานต้องเลือกชนิดของสายรัดนิรภัยให้เหมาะสมกับลักษณะงาน รวมทั้งจำนวนและตำแหน่งของห่วงคล้องอุปกรณ์เชื่อมต่อต้องเหมาะสมกับลักษณะงาน

5) ต้องเลือกสายรัดนิรภัยให้มีขนาดพอดีตัวของผู้ปฏิบัติงาน

6) การใส่สายรัดนิรภัยต้องกระชับ ไม่หลวมจนเกินไป ทดสอบโดยการสอดนิ้วมือเข้าไประหว่างร่างกายและสายรัดนิรภัย หากสามารถเลื่อนนิ้วเข้า-ออกได้สะดวกพอดี แสดงว่าการสวมใส่สายรัดนิรภัยนั้นกระชับและเหมาะสม

7) ผู้ปฏิบัติงานต้องตรวจสอบสภาพของสายรัดนิรภัยทั้งก่อนและหลังการใช้งาน รวมถึงการเก็บรักษาตามวิธีการที่แนะนำโดยผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

8) เมื่อตกจากที่สูงและแขวนค้างอยู่กลางอากาศเป็นเวลานาน ทำให้เส้นเลือดบริเวณขาหนีบทั้งสองข้างถูกบีบรัด และเลือดไหลเวียนไม่สะดวก (Suspension Trauma) ผู้ปฏิบัติงานจะหมดสติ และอาจเสียชีวิตได้ หากไม่ได้รับการช่วยเหลือหรือไม่มีอุปกรณ์ช่วยคลายแรงบีบรัดที่เหมาะสม จึงควรมีอุปกรณ์ช่วยเหลือตนเองในเบื้องต้นที่เหมาะสม เพื่อผ่อนคลายการบีบรัดขณะรอคอยการช่วยเหลือ เช่น อุปกรณ์ช่วยพยุงตัวลดการบีบรัดขณะรอการช่วยเหลือ (Suspension Trauma Safety Straps) เป็นต้น

9) ห้ามใช้สายรัดนิรภัยที่ผ่านการตกจากที่สูงมาแล้ว

10) ห้ามนำสายรัดนิรภัยไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่น เช่น การใช้ผูกรัดของในงานยก สำหรับรอกและปั้นจั่น เป็นต้น

2.3.2.6 วิธีการการสวมใส่สายรัดนิรภัย

ซึ่งขั้นตอนดังภาพที่ 2-10

1) จับห่วงคล้องอุปกรณ์เชื่อมต่อด้านหลัง ตรวจสอบสายรัดนิรภัยไม่ให้บิดหรือพันกัน

2) สอดแขนเข้าสายคล้องบ่าทีละข้าง

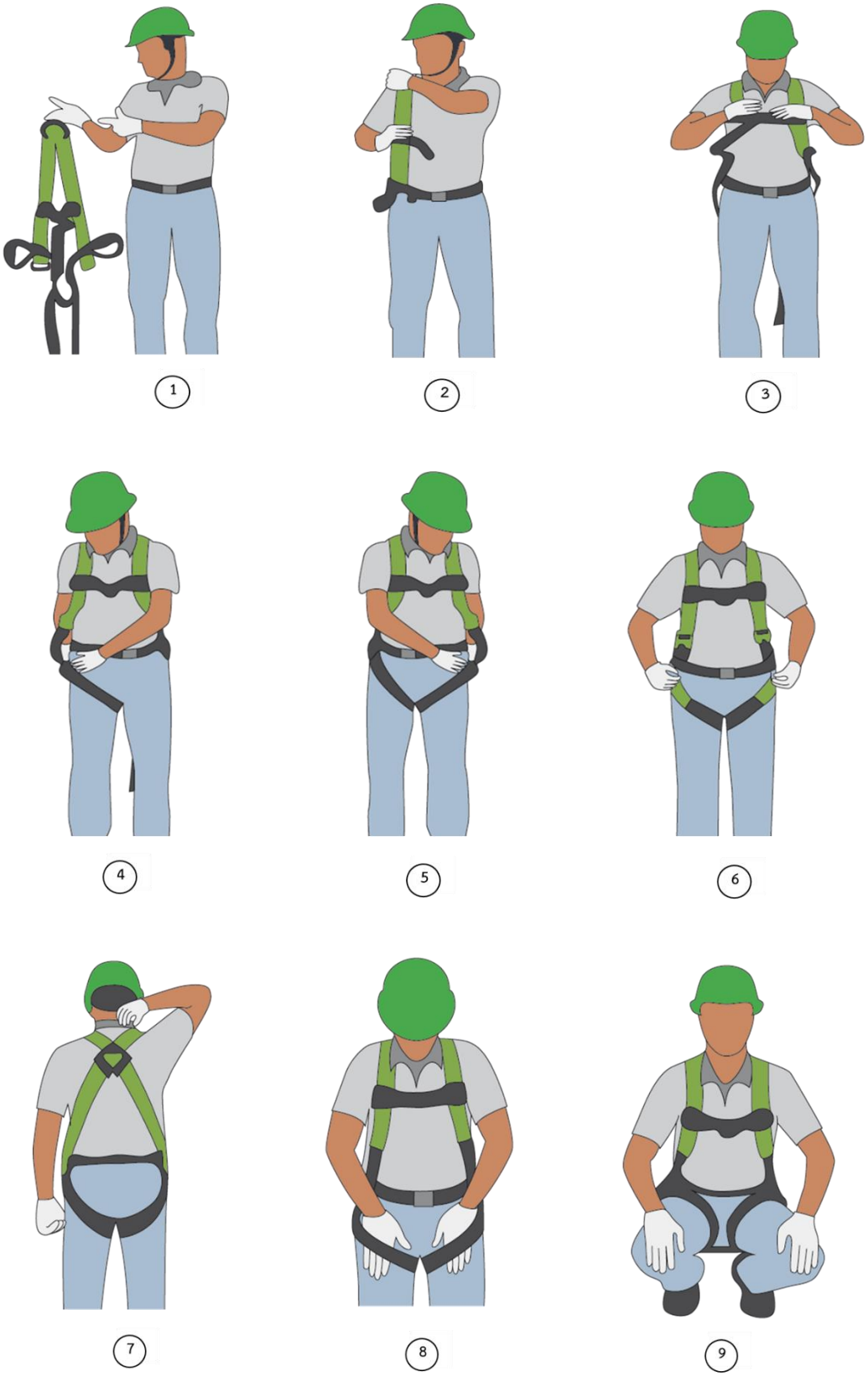
3) ปรับสายรัดอกให้อยู่ในระดับอกและกระชับพอดีลำตัว

4) 5) และ 6) ปรับสายรัดกระชับต้นขา ให้พอดีขาทั้งสองข้าง

7) ตรวจสอบตำแหน่งห่วงคล้องอุปกรณ์เชื่อมต่อด้านหลังให้อยู่ตรงกลางระหว่างบ่าทั้งสองและสามารถเอื้อมมือจับห่วงคล้องอุปกรณ์เชื่อมต่อด้านหลังได้ โดยยืนลำตัวตรง

8) ทดสอบความกระชับของชุด โดยสามารถสอดนิ้วมือเข้าไปได้พอดี

9) ทดสอบความกระชับของชุด โดยลองนั่ง



ภาพที่ 2-10 การสวมใส่สายรัดนิรภัยชนิดเต็มตัว

2.3.2.7 การตรวจสอบและบำรุงรักษาสายรัดนิรภัย

การใช้งานสายรัดนิรภัยต้องทำการตรวจสอบก่อนและหลังการใช้งานให้มีสภาพพร้อมใช้งานทุกครั้ง พร้อมทั้งจำเป็นต้องได้รับการตรวจสอบและบำรุงรักษาตามที่ผู้ผลิตกำหนด และตรวจสอบโดยผู้มีความรู้ความสามารถอย่างน้อยปีละครั้ง

ข้อแนะนำการตรวจสอบและบำรุงรักษาสายรัดนิรภัยอย่างน้อยมีดังต่อไปนี้

1) ผู้ปฏิบัติงานต้องตรวจสอบสภาพสายรัดนิรภัยด้วยตาเปล่าทั้งก่อนและหลังการใช้งาน ตามขั้นตอนและวิธีการที่ผู้ผลิตกำหนด เมื่อพบว่าชำรุดหรือมีความผิดปกติ ให้รายงานหัวหน้างานเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

2) ผู้ปฏิบัติงานต้องตรวจสอบสายรัดนิรภัยกรณีใช้งานครั้งแรก หรือนำมาใช้งานหลังจากเก็บเป็นเวลานาน

3) สายรัดนิรภัยที่ผ่านการตกจากที่สูงมาแล้ว ให้คัดแยกออกและทำลายทิ้งทันที

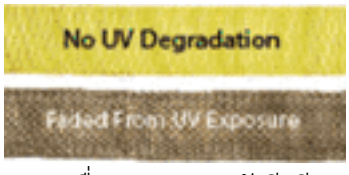
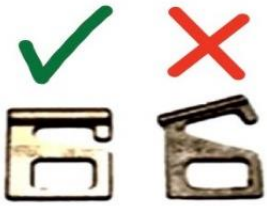
4) ต้องเก็บรักษาสายรัดนิรภัยในสถานที่ที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก ห่างจากแหล่งกำเนิดความร้อนหรือแสงแดด รวมทั้งไม่เก็บร่วมกับสารเคมี

ในการตรวจสอบสายรัดนิรภัยก่อนและหลังการใช้งาน มีข้อแนะนำในการตรวจสอบความผิดปกติดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 รายการความผิดปกติที่ตรวจพบได้ของสายรัดนิรภัยชนิดเต็มตัว

ส่วนประกอบ	ความผิดปกติ
สายรัด (Straps)	รอยตัด ขาด ขุย เปื่อยยุ่ย รอยถลอก ความเสียหายจากความร้อน ประกายไฟ ความเสียหายจากสารเคมี

ตารางที่ 3 (ต่อ) รายการความผิดปกติที่ตรวจพบได้ของสายรัดนิรภัยชนิดเต็มตัว

ส่วนประกอบ	ความผิดปกติ
	 การเสื่อมสภาพจากรังสียูวี
ห่วงคล้องอุปกรณ์เชื่อมต่อ และแผ่นรองห่วงคล้องอุปกรณ์เชื่อมต่อ	**ถูก** **ผิด**  อุปกรณ์เสียรูปทรง สนิม เกิดการกัดกร่อนอย่างเห็นได้ชัด พื้นผิวหยาบ มีขอบคม หรือ หัก แตก ร้าว เสียรูปทรง
หัวเข็มขัด	 สนิม เกิดการกัดกร่อนอย่างเห็นได้ชัด หรือ บิดงอ เสียรูปทรง
รอยเย็บ	 ปริ ขาด ถลอก เปื่อยรุ่ย

2.3.3 อุปกรณ์เชื่อมต่อ (Connectors; C)

อุปกรณ์เชื่อมต่อ เป็นองค์ประกอบหลักที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อระหว่างจุดยึดเกี่ยวกับสายรัดนิรภัยของระบบยับยั้งการตกส่วนบุคคลเข้าด้วยกัน เช่น ห่วงเกี่ยวนิรภัยกับเชือกนิรภัย เชือกนิรภัยกับจุดยึดเกี่ยว เป็นต้น ทั้งนี้อุปกรณ์เชื่อมต่อประกอบด้วย ห่วงเกี่ยวนิรภัย และเชือกนิรภัย (Lanyard) ดังภาพที่ 2-11

ภาพที่ 2-11 การใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อ (เชือกนิรภัย)

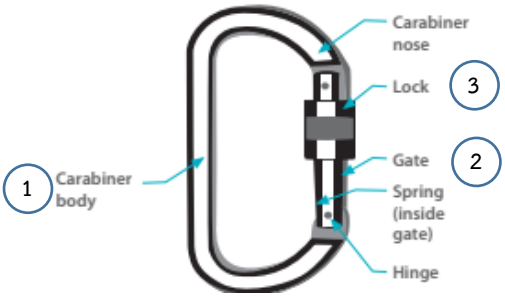
2.3.3.1 ห่วงเกี่ยวนิรภัย

ห่วงเกี่ยวนิรภัยต้องมีคุณสมบัติในการทำงานที่มีลักษณะสามารถปิดล็อกด้วยตัวเองได้ตลอดเวลาเพื่อป้องกันไม่ให้ขอเกี่ยวอุปกรณ์เปิดออกโดยไม่ได้ตั้งใจ ทั้งนี้อาจเป็นอุปกรณ์ล็อกด้วยประตูขอเกี่ยวหรือปลอกสกรู ห่วงเกี่ยวนิรภัย มีองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ตัวโครงอุปกรณ์ (Body) 2) ประตูขอเกี่ยว (Gate) และ 3) เฟืองล็อก (Locking Gear) หรือ สลักนิรภัย (Safety Latch)

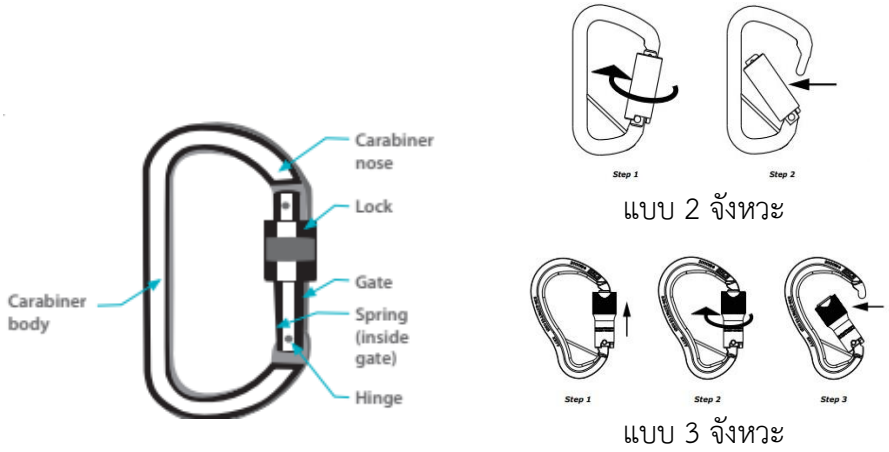
1) ชนิดของห่วงเกี่ยวนิรภัย

ชนิดของห่วงเกี่ยวนิรภัยแบ่งได้ตามลักษณะการใช้งาน โครงสร้าง และความกว้างของประตูขอเกี่ยว ดังนี้

1.1) คาราไบเนอร์ (Carabiner) เป็นห่วงสำหรับเชื่อมต่อกับจุดยึดเกี่ยวต่าง ๆ ซึ่งปกติอุปกรณ์ต่าง ๆ นี้ประกอบด้วยประตู (Gate) เปิดเพื่อเกี่ยวกับอุปกรณ์อื่น ๆ และเมื่อเกี่ยวเสร็จแล้ว ประตูจะปิด และจะมีระบบล็อก ซึ่งระบบล็อกนี้จะมีหลายแบบ เช่น เป็นแบบเกลียวหมุน หรือแบบปิดล็อกอัตโนมัติ ดังภาพที่ 2-12 และ 2-13



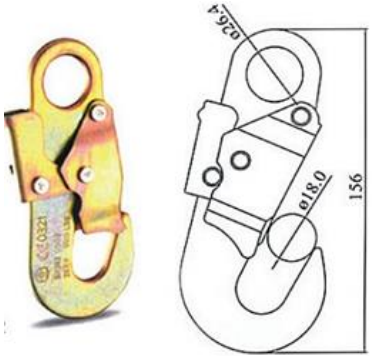
ภาพที่ 2-12 ตัวอย่างห่วงเกี่ยวนิรภัยชนิดคาราไบเนอร์



ก) คาราไบเนอร์แบบเกลียวหมุน ข) คาราไบเนอร์แบบอัตโนมัติ

ภาพที่ 2-13 ห่วงเกี่ยวนิรภัยชนิดคาราไบเนอร์ ก) แบบเกลียวหมุน ข) แบบอัตโนมัติแบบ 2 จังหวะ และ 3 จังหวะ

1.2) ตะขอเกี่ยวขนาดเล็ก (Snap Hook) ตะขอเกี่ยวขนาดเล็กต้องมีคุณสมบัติในการทำงานที่ปิดล็อกด้วยตัวเองได้ตลอดเวลา และการเปิดประตูขอเกี่ยวจะต้องเปิด 2 จังหวะ เพื่อป้องกันไม่ให้ขอเกี่ยวอุปกรณ์เปิดออกได้โดยไม่ได้ตั้งใจเพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน ทั้งนี้ความกว้างของประตูขอเกี่ยวมีขนาดที่จำกัด จึงเหมาะที่จะใช้คล้องเกี่ยวกับห่วงคล้องอุปกรณ์ที่ติดตั้งกับสายรัดนิรภัย หรือห่วงคล้องอุปกรณ์ที่โครงสร้างโดยใช้ร่วมกับเชือกนิรภัย ดังภาพที่ 2-14



ภาพที่ 2-14 ตัวอย่างตะขอเกี่ยวขนาดเล็ก (Snap Hook)

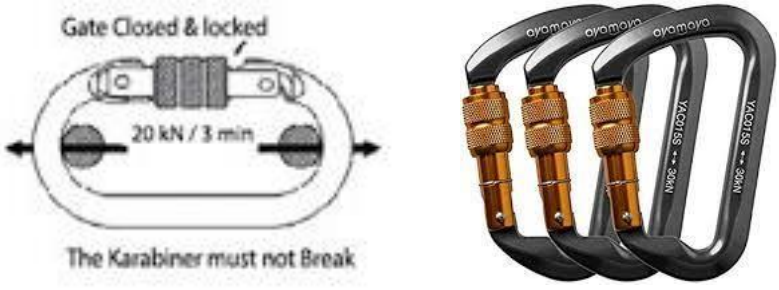
1.3) ตะขอเกี่ยวขนาดใหญ่ (Rebar Hook) ตะขอเกี่ยวขนาดใหญ่ต้องมีคุณสมบัติในการทำงานที่ปิดล็อกด้วยตัวเองได้ตลอดเวลา และการเปิดประตูขอเกี่ยวจะต้องเปิด 2 จังหวะ เพื่อป้องกันไม่ให้ขอเกี่ยวอุปกรณ์เปิดออกได้โดยไม่ได้ตั้งใจเพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน ทั้งนี้ความกว้างของประตูขอเกี่ยวมีขนาดใหญ่ เหมาะที่จะใช้คล้องกับโครงสร้างที่มีความมั่นคงแข็งแรงโดยใช้ร่วมกับเชือกนิรภัย ดังภาพที่ 2-15 และ 2-16

ภาพที่ 2-15 ตัวอย่างตะขอเกี่ยวขนาดใหญ่ (Rebar Hook)

ภาพที่ 2-16 ตัวอย่างตะขอเกี่ยวขนาดเล็กและขนาดใหญ่

2) คุณลักษณะของห่วงเกี่ยวนิรภัย

ห่วงเกี่ยวนิรภัย ตัวโครงอุปกรณ์ต้องทำจากวัสดุที่มีความแข็งแรงและเหมาะสมกับการใช้งาน สามารถรับแรงขณะประตูขอเกี่ยวปิดได้ไม่น้อยกว่า 20 กิโลนิวตัน ดังภาพที่ 2-17



ภาพที่ 2-17 ตัวอย่างห่วงเกี่ยวนิรภัย

3) อันตรายจากการใช้งานห่วงเกี่ยวนิรภัย

อันตรายที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บรุนแรงและเสียชีวิต เพราะอุปกรณ์ไม่มีมาตรฐาน ไม่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน การใช้งานห่วงเกี่ยวนิรภัยและอุปกรณ์ประกอบที่แตกหักชำรุดหรือเสื่อมสภาพ การนำไปใช้งานไม่ถูกต้องตามการออกแบบ การใช้งานผิดวัตถุประสงค์ หรือเกิดการคลายล็อกหรือเปิดออกของประตูขอเกี่ยวโดยไม่ตั้งใจของอุปกรณ์ขณะใช้งานเนื่องจากความสั่นสะเทือน การเสียดสีหรือครูดกับโครงสร้าง

4) ข้อกำหนดการใช้งานห่วงเกี่ยวนิรภัยอย่างปลอดภัย

- ห่วงเกี่ยวนิรภัยควรมีขนาดเหมาะสมกับจุดยึดเกี่ยวโดยใช้งานอย่างถูกต้องเหมาะสมหรือตามการออกแบบ
- ติดตั้งห่วงเกี่ยวนิรภัยให้อยู่ในทิศทางเดียวกันกับการเคลื่อนที่ เพื่อป้องกันไม่ให้ห่วงคล้องอุปกรณ์เชื่อมต่อขัดกันและเกิดความเสียหาย
- ควรติดตั้งห่วงเกี่ยวนิรภัย 1 ห่วง ต่อ 1 จุดยึดเกี่ยว
- ไม่ควรติดตั้งห่วงเกี่ยวนิรภัยกับจุดยึดเกี่ยวที่อยู่ในตำแหน่งที่อาจเสียดสีกับโครงสร้าง ขอบที่มีคม หรือพื้นผิวหยาบ
- ห่วงเกี่ยวนิรภัยและจุดยึดเกี่ยวควรทำจากวัสดุที่มีความแข็งแรง และไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อพื้นผิวของห่วงเกี่ยวนิรภัยและจุดยึดเกี่ยว
- ควรหลีกเลี่ยงการติดตั้งห่วงเกี่ยวนิรภัยที่ทำให้ประตูขอเกี่ยวนิรภัยเป็นจุดรับแรง ซึ่งทำให้ห่วงเกี่ยวนิรภัยชำรุดเสียหาย
- ห้ามใช้ห่วงเกี่ยวนิรภัยเกี่ยวกันเอง ยกเว้นในกรณีฉุกเฉิน
- ประตูห่วงเกี่ยวนิรภัยต้องปิดล็อกสนิทตลอดเวลาขณะใช้งาน

5) การตรวจสอบและบำรุงรักษาห่วงเกี่ยวนิรภัย

- ให้มีการตรวจสอบห่วงเกี่ยวนิรภัยให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ พร้อมใช้งานทุกครั้งก่อนใช้งาน และหลังใช้งานต้องมีการตรวจสภาพของห่วงเกี่ยวนิรภัย หากพบว่ามีการชำรุดห้ามนำกลับไปใช้งาน
- ตรวจสอบห่วงเกี่ยวนิรภัยโดยผู้มีความรู้ความสามารถอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
- ต้องเก็บรักษาห่วงเกี่ยวนิรภัยในสถานที่ที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก ห่างจากแหล่งกำเนิดความร้อนหรือแสงแดด รวมทั้งไม่เก็บร่วมกับสารเคมี

2.3.3.2 เชือกนิรภัย (Lanyard)

เชือกนิรภัยเป็นองค์ประกอบหลักที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อระหว่างจุดยึดเกี่ยวกับสายรัดนิรภัยของระบบยับยั้งการตกส่วนบุคคลเข้าด้วยกัน เชือกนิรภัยทำจากเชือก (Rope) หรือ แถบใยผ้าสังเคราะห์ (Webbing) หรือ เชือกลวด (Cable) โดยต้องมีความแข็งแรง สามารถรองรับแรงกระชากที่เกิด

ขึ้นได้ ส่วนใหญ่มักใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ดูดซับแรงกระชาก (Energy Absorber) ความยาวของเชือกนิรภัยขึ้นกับวัตถุประสงค์ของการใช้งานหรือตามมาตรฐานที่ยอมรับ และต้องมีการคำนวณระยะตกที่ปลอดภัย ดังภาพที่ 2-18

เชือกนิรภัยประกอบด้วย

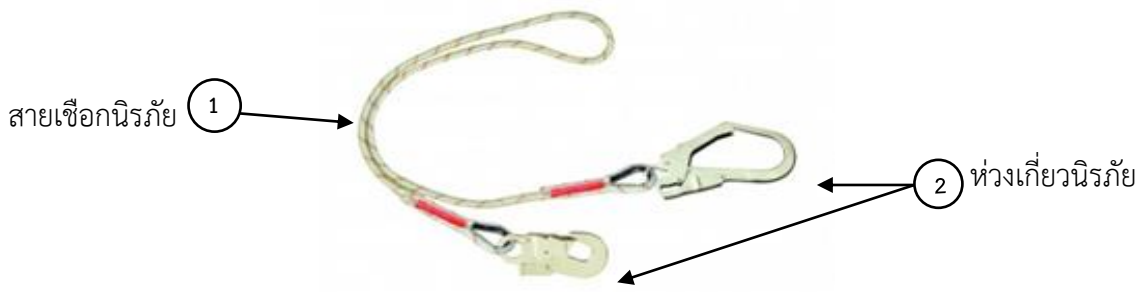
1) สายเชือกนิรภัย
2) อุปกรณ์ดูดซับแรงกระชาก
3) ห่วงเกี่ยวนิรภัย

ภาพที่ 2-18 เชือกนิรภัย

1) ชนิดของเชือกนิรภัย

เชือกนิรภัย แบ่งออกเป็นชนิดต่างๆ ดังนี้

1.1) เชือกนิรภัยชนิดไม่มีอุปกรณ์ดูดซับแรงกระชาก (Non-Shock Absorber Lanyard) เป็นชนิดที่ออกแบบมาเพื่อใช้รั้งตัวผู้ปฏิบัติงานในการทำงานบนที่สูง (Work Positioning Lanyard) หรือ จำกัดระยะการเคลื่อนที่ (Fall Restraint Lanyard) ขนาดความยาวของเชือกนิรภัยขึ้นอยู่กับการใช้งาน โดยปฏิบัติตามข้อแนะนำจากคู่มือและคุณลักษณะของเชือกนิรภัย ดังภาพที่ 2-19



ภาพที่ 2-19 เชือกนิรภัยชนิดไม่มีอุปกรณ์ดูดซับแรงกระชาก

1.2) เชือกนิรภัยชนิดมีอุปกรณ์ดูดซับแรงกระชาก (Shock Absorber Lanyard) เป็นชนิดที่ออกแบบมาเพื่อยับยั้งการตกกระแทกพื้นและรองรับแรงกระชากจากการตก เพื่อลดความรุนแรงของการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นจากการตก โดยใช้ร่วมกับสายรัดนิรภัยชนิดเต็มตัว และก่อนนำมาใช้งานต้องมีการคำนวณระยะการตกที่ปลอดภัย (Fall Clearance Distance) ทุกครั้ง พร้อมทั้งต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำจากคู่มือและคุณลักษณะของเชือกนิรภัย

เชือกนิรภัยชนิดมีอุปกรณ์ดูดซับแรงกระชาก มี 2 ชนิด ได้แก่

1.2.1) เชือกนิรภัยชนิดเส้นเดี่ยว (Single Energy Absorber Lanyard) ออกแบบมาให้ใช้กับจุดยึดเกี่ยวจุดเดียวหรือจุดยึดเกี่ยวหลายจุดที่ต่อเชื่อมกันด้วยสายช่วยชีวิต ซึ่งทำให้ในขณะปฏิบัติงานสามารถเคลื่อนที่ไป-มาในแนวราบได้โดยไม่ต้องถอดเชือกนิรภัยออกจากจุดยึดเกี่ยว ดังภาพที่ 2-20

ภาพที่ 2-20 เชือกนิรภัยชนิดเส้นเดี่ยว

1.2.2) เชือกนิรภัยชนิดเส้นคู่ (Double Energy Absorber Lanyard) ออกแบบมาให้ใช้สำหรับการเคลื่อนที่ไปยังจุดต่าง ๆ ได้ ทั้งในแนบราบและแนวดิ่ง ซึ่งขณะปฏิบัติงานผู้ปฏิบัติงานสามารถเปลี่ยนจุดยึดเกี่ยวจากตำแหน่งหนึ่งไปอีกตำแหน่งหนึ่งได้ โดยที่ยังคงมีการคล้องเกี่ยวกับจุดยึดเกี่ยวอยู่อย่างน้อย 1 ตำแหน่ง ซึ่งการใช้งานต้องมีการเกาะยึดกับจุดยึดเกี่ยวตลอดเวลา (100% Tie-off) โดยการคล้องเกี่ยวเชือกนิรภัยต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดการใช้งานเชือกนิรภัย ดังภาพที่ 2-21

ภาพที่ 2-21 เชือกนิรภัยชนิดเส้นคู่

1.3) เชือกนิรภัยชนิดดึงกลับอัตโนมัติ (Self-Retractable Device; SRD)

ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ยับยั้งการตกจากที่สูงสำหรับติดตั้งร่วมกับจุดยึดเกี่ยวที่โครงสร้างและสายรัดนิรภัยชนิดเต็มตัว เชือกนิรภัยชนิดนี้มีเชือกหรือวัสดุอื่น ๆ ม้วนอยู่ภายในกล่องเก็บ (Housing) เมื่อใช้งานความยาวเชือกจะถูกปรับให้เหมาะสมกับการเคลื่อนที่ของผู้ปฏิบัติงานด้วยกลไกภายใน และเมื่อเกิดการพลัดตกมีแรงกระชากถึงจุดที่กำหนดไว้กลไกภายในจะล็อกเชือกไว้ทันที เป็นการช่วยลดระยะตกอิสระให้น้อยลง เชือกนิรภัยชนิดดึงกลับอัตโนมัติถูกออกแบบมาเพื่อใช้ยับยั้งการตกทั้งแนวดิ่งและแนวราบ สำหรับการทำงานที่สูงบนโครงสร้างขนาดความยาวของเชือกนิรภัยขึ้นอยู่กับระยะการปฏิบัติงาน ทั้งนี้ก่อนการใช้งานต้องตรวจสอบความพร้อมใช้งาน และมีการคำนวณระยะการตกที่ปลอดภัย (Fall Clearance Distance) พร้อมทั้งปฏิบัติตามคู่มือและคุณลักษณะของเชือกนิรภัย โดยปกติเชือกนิรภัยชนิดนี้จะใช้ติดตั้งต่อจากจุดยึดเกี่ยวโดยตรง ดังภาพที่ 2-22

ภาพที่ 2-22 เชือกนิรภัยชนิดดึงกลับอัตโนมัติ

1.4) เชือกนิรภัยชนิดดึงกลับอัตโนมัติส่วนบุคคล (Personal Self-Retractable Lanyard; pSRL) ถูกออกแบบมาเพื่อลดระยะการตกที่ปลอดภัย (Fall Clearance Distance) ใช้ติดตั้งร่วมกับจุดยึดเกี่ยวที่โครงสร้างและสายรัดนิรภัยชนิดเต็มตัว โดยติดตั้งต่อกับเชือกนิรภัยโดยตรง ซึ่งขนาดความยาวเชือกขึ้นอยู่กับมาตรฐานการออกแบบ ทั้งนี้ก่อนการใช้งานต้องมีการทดสอบความพร้อมใช้งาน และต้องคำนวณระยะการตกที่ปลอดภัย พร้อมทั้งปฏิบัติตามข้อแนะนำจากคู่มือและคุณลักษณะของเชือกนิรภัย โดยปกติเชือกนิรภัยชนิดนี้จะถูกออกแบบให้มีขนาดเล็กว่าชนิดดึงกลับอัตโนมัติ

เชือกนิรภัยชนิดดึงกลับอัตโนมัติส่วนบุคคลมี 2 ชนิด ได้แก่

1.4.1) เชือกนิรภัยชนิดดึงกลับอัตโนมัติส่วนบุคคลเดี่ยว (Single personal Self-Retractable Lanyard; Single pSRL) ออกแบบมาให้ใช้กับจุดยึดเกี่ยวจุดเดียวหรือจุดยึดเกี่ยวหลายจุดที่ต่อเชื่อมกันด้วยสายช่วยชีวิต ซึ่งทำให้ในขณะปฏิบัติงานสามารถเคลื่อนที่ไป-มาในแนวราบได้โดยไม่ต้องถอดเชือกนิรภัยออกจากจุดยึดเกี่ยว ดังภาพที่ 2-23

ภาพที่ 2-23 เชือกนิรภัยชนิดดึงกลับอัตโนมัติส่วนบุคคลเดี่ยว

1.4.2) เชือกนิรภัยชนิดดึงกลับอัตโนมัติส่วนบุคคลคู่ (Twin personal Self-Retractable Lanyard; Twin pSRL) ออกแบบมาให้ใช้สำหรับการเคลื่อนที่ไปยังจุดต่าง ๆ ได้ ทั้งในแนบราบและแนวดิ่ง ซึ่งขณะปฏิบัติงานผู้ปฏิบัติงานสามารถเปลี่ยนจุดยึดเกี่ยวจากตำแหน่งหนึ่งไปอีกตำแหน่งหนึ่งได้ โดยที่ยังคงมีการคล้องเกี่ยวกับจุดยึดเกี่ยวอยู่อย่างน้อย 1 ตำแหน่ง ซึ่งการใช้งานต้องมีการเกาะยึดกับจุดยึดเกี่ยวตลอดเวลา (100% Tie-off) ดังภาพที่ 2-24

ภาพที่ 2-24 เชือกนิรภัยชนิดดึงกลับอัตโนมัติส่วนบุคคลคู่

2) คุณลักษณะของเชือกนิรภัย

เชือกนิรภัยต้องมีโครงสร้างที่มีความแข็งแรง และสามารถรับแรงดึงและแรงกระชากที่เกิดขึ้นตามชนิดและวัสดุของเชือกนิรภัย เป็นไปตามตามมาตรฐานสากลหรือข้อกำหนดที่ได้รับการยอมรับ ตัวอย่างดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตัวอย่างความแข็งแรงของเชือกนิรภัยชนิดต่าง ๆ

ชนิดของเชือกนิรภัย	มาตรฐานหรือข้อกำหนด	แรงกระชาก (กิโลนิวตัน)
เชือก (Fiber rope)	OSHA 1910.66	22
แถบใยผ้าสังเคราะห์ (Webbing)	OSHA 1926.502(d)(8)	22
เชือกลวด (Wire rope)	EN 795 : 2012	15

3) อันตรายจากการใช้งานเชือกนิรภัย

อันตรายจากการใช้เชือกนิรภัยที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บรุนแรงและเสียชีวิตขึ้นอยู่กับการใช้งานที่ไม่ถูกต้องและเหมาะสม การขาดการตรวจสภาพและบำรุงรักษา ตลอดจนการใช้เชือกนิรภัยที่ชำรุดหรือเสื่อมสภาพ เช่น

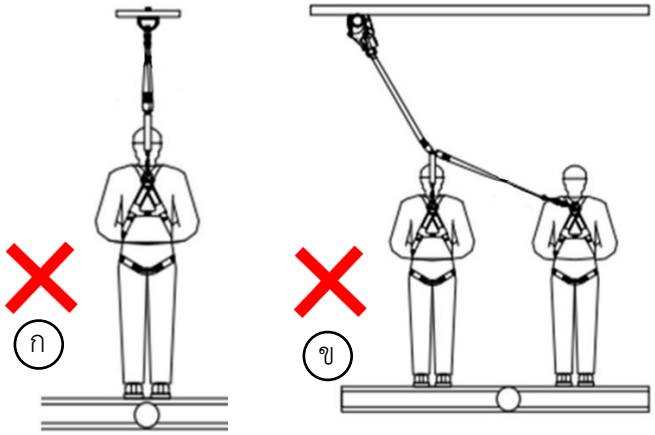
- ขาดการตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนการใช้งาน
- ใช้เชือกนิรภัยที่มีสภาพไม่ปลอดภัย เสื่อมสภาพ หรือชำรุด
- ขาดการตรวจสอบอุปกรณ์เชื่อมต่อทั้งระบบ เช่น เชือกนิรภัย จุดยึดเกี่ยว เป็นต้น
- ขณะปฏิบัติงานเชือกนิรภัยครูดหรือสัมผัสกับขอบหรือโครงสร้างที่มีคม
- จัดเก็บเชือกนิรภัยในสถานที่ที่ไม่เหมาะสม เช่น สถานที่ที่มีอากาศถ่ายเทไม่สะดวก ใกล้กับแหล่งความร้อนหรือแสงแดด สารเคมี เป็นต้น
- ใช้เชือกนิรภัยที่มีเงื่อนหรือปม
- ใช้เชือกนิรภัยเกินขีดจำกัดหรือข้อกำหนด
- การใช้เชือกนิรภัยต่อพ่วงหรือต่อแยกหลายเส้น อาจทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของอุปกรณ์ลดลงและเกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้
- การใช้เชือกนิรภัยในขณะที่เครื่องจักรเคลื่อนที่หรือกำลังทำงานอยู่อาจมีผลกระทบต่อเชือกนิรภัยให้ได้รับความเสียหาย
- การคล้องเกี่ยวเชือกนิรภัยอย่างไม่ปลอดภัย

ตัวอย่างดังภาพที่ 2-25

(ก) เกี่ยวตะขอเข้าด้วยกัน (ข) เกี่ยวตะขอกับเชือกนิรภัย

ภาพที่ 2-25 การคล้องเกี่ยวเชือกนิรภัยอย่างไม่ปลอดภัย (ก) เกี่ยวตะขอเข้าด้วยกัน (ข) เกี่ยวตะขอกับเชือกนิรภัย

- การดัดแปลงเชือกนิรภัยหรืออุปกรณ์ประกอบ ดังภาพที่ 2-26



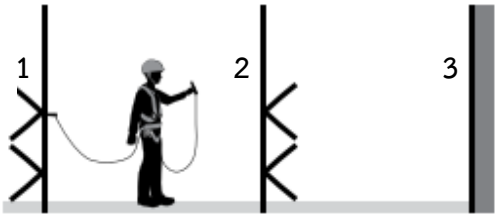
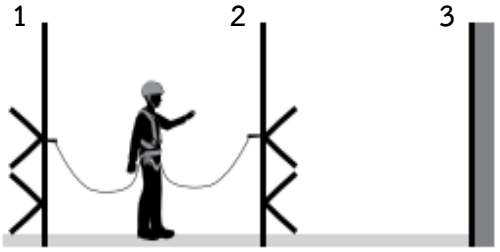
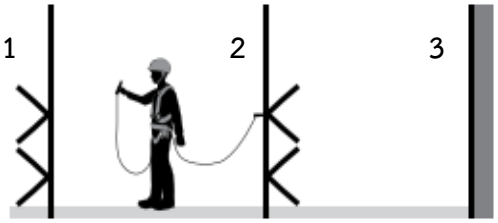
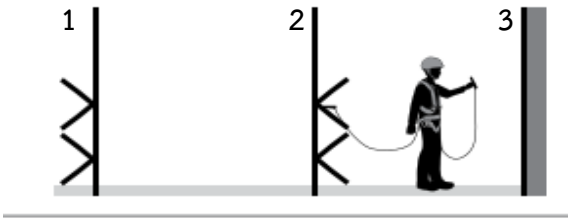
ภาพที่ 2-26 การคล้องเกี่ยวเชือกนิรภัยที่ไม่ปลอดภัย ก) การใช้จุดคล้องเกี่ยว 2 ชุด คล้องเกี่ยวกับจุดยึดเกี่ยวเดียวกัน ข) การดัดแปลงเชือกนิรภัยหรืออุปกรณ์ประกอบ

4) ข้อกำหนดการใช้งานเชือกนิรภัยอย่างปลอดภัย

การใช้งานเชือกนิรภัยให้ปลอดภัยและไม่เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงาน ต้องคำนึงถึงข้อกำหนดต่าง ๆ ดังนี้

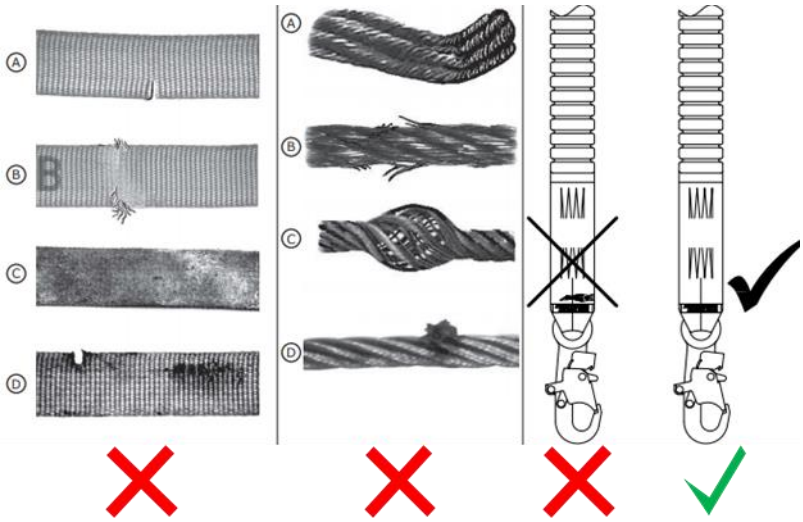
- เชือกนิรภัยต้องมีมาตรฐานหรือได้รับการรับรองจากผู้มีความรู้ความสามารถ
- เลือกใช้เชือกนิรภัยให้เหมาะสมกับลักษณะงาน เช่น การปฏิบัติงานกับสารเคมี การปฏิบัติงานที่มีความร้อนสูง เป็นต้น
- ต้องคำนวณระยะตกสูงสุดให้เหมาะสมกับความยาวของเชือกนิรภัยและลักษณะงาน
- ตรวจสอบสภาพเชือกนิรภัยก่อนใช้งานให้เป็นไปตามข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิต
- ควรใช้เชือกนิรภัยที่ผ่านการตรวจสอบตามข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิต
- เชือกนิรภัยที่ไม่ได้ใช้งานมาเป็นระยะเวลานานต้องได้รับการตรวจสอบโดยผู้มีความรู้ความสามารถก่อนนำมาใช้งานเสมอ
- กรณีทำงานกับเครื่องจักรเคลื่อนที่หรือกำลังทำงาน ต้องมีการประเมินอันตรายและจัดทำแผนควบคุม
- ห้ามดัดแปลงเชือกนิรภัยหรืออุปกรณ์ประกอบ หากจำเป็นต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ผลิต
- ก่อนที่จะใช้อุปกรณ์ยับยั้งการตก ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้จัดทำแผนการช่วยเหลือไว้แล้ว
- ห้ามใช้เข็มขัดนิรภัย เพื่อยับยั้งการตก
- จุดยึดเกี่ยวกับโครงสร้างบริเวณเหนือศีรษะและจุดยึดเกี่ยวของผู้ปฏิบัติงานต้องให้อยู่ในแนวเดียวกันมากให้ที่สุด เพื่อลดการแกว่งจากการตกให้น้อยที่สุด
- ควรตรวจสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้มีความพร้อมในการทำงานบนที่สูง กรณีมีข้อสงสัยหรือผิดปกติควรปรึกษาและขอคำแนะนำจากแพทย์อาชีวเวชศาสตร์
- การใช้เชือกนิรภัยแบบเส้นคู่ ในการเคลื่อนตัวไปยังจุดยึดเกี่ยวตำแหน่งถัดไปอย่างปลอดภัย โดยที่ยังมีเชือกนิรภัยคล้องเกี่ยวอยู่อีก 1 เส้น (100% Tie off) ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การสลับการเกี่ยวจุดยึดเกี่ยวของเชือกนิรภัยเส้นคู่ขณะเคลื่อนตัวอย่างปลอดภัย

ขั้นตอน	ภาพประกอบ
ถอดเชือกนิรภัยจากจุดยึดเกี่ยวตำแหน่งที่หนึ่งเพื่อเคลื่อนตัวไปคล้องจุดยึดเกี่ยวตำแหน่งที่สอง โดยที่จุดยึดเกี่ยวตำแหน่งที่หนึ่งยังมีเชือกนิรภัยคล้องเกี่ยวอยู่อีก 1 เส้น (100% Tie off)	
คล้องเชือกนิรภัยเข้ากับจุดยึดเกี่ยวตำแหน่งที่สอง	
เคลื่อนตัวกลับมาปลดเชือกนิรภัยออกจากตำแหน่งที่หนึ่ง	
จากนั้นจึงเคลื่อนตัวไปยังจุดยึดเกี่ยวตำแหน่งถัดไป โดยที่จุดยึดเกี่ยวตำแหน่งที่สองยังมีเชือกนิรภัยคล้องเกี่ยวอยู่ 1 เส้น (100% Tie off)	

5) การตรวจสอบและบำรุงรักษาเชือกนิรภัย

- ตรวจสภาพเชือกนิรภัยก่อนใช้งานและหลังใช้งานให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมใช้งาน เช่น ไม่มีสภาพฉีก ขาด แตก การกัดกร่อนของสารเคมี รอยไหม้ หรือสกปรกมากจนไม่สามารถทำความสะอาดได้ เป็นต้น หากพบว่ามีการชำรุดห้ามนำกลับมาใช้งาน ดังภาพที่ 2-27
- ตรวจสอบสภาพเชือกนิรภัยอย่างน้อย ปีละ 1 ครั้ง โดยผู้มีความรู้ความสามารถ พร้อมทั้งมีการตรวจสอบส่วนประกอบเชือกนิรภัย หรืออุปกรณ์ดูดซับแรงอย่างละเอียดหลังจากเก็บไว้เป็นเวลานาน
- การทำความสะอาดเชือกนิรภัยให้ใช้น้ำหรือน้ำยาซักผ้าชนิดอ่อน ๆ แล้วแขวนไว้ให้แห้งอย่าให้สัมผัสกับความร้อนหรือแสงแดดโดยตรง ในกรณีที่เชือกนิรภัยสกปรกเล็กน้อยให้ทำความสะอาดด้วยผ้าแห้งหรือผ้าหมาด
- เก็บเชือกนิรภัยในสถานที่ที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก ห่างจากแหล่งความร้อนหรือแสงแดด รวมทั้งไม่เก็บร่วมกับสารเคมี



ภาพที่ 2-27 การตรวจสอบเชือกนิรภัย

2.3.4 สายช่วยชีวิต (Lifeline)

สายช่วยชีวิตเป็นองค์ประกอบหลักที่ใช้สำหรับเป็นจุดยึดเกี่ยวและการเชื่อมต่อระหว่างจุดยึดเกี่ยวของเชือกนิรภัยและสายนิรภัยชนิดเต็มตัวของระบบยับยั้งการตกส่วนบุคคลเข้าด้วยกัน

สายช่วยชีวิตเป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถเคลื่อนที่ไป-มาตามทิศทาง และระยะทางที่ได้ออกแบบไว้ทั้งแนวดิ่งและแนวราบ โดยที่ไม่จำเป็นต้องปลดห่วงเกี่ยวนิรภัยในขณะเคลื่อนที่ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในระหว่างปฏิบัติงานบนที่สูง เช่น บนหลังคา โครงสร้าง ช่องเปิด เป็นต้น

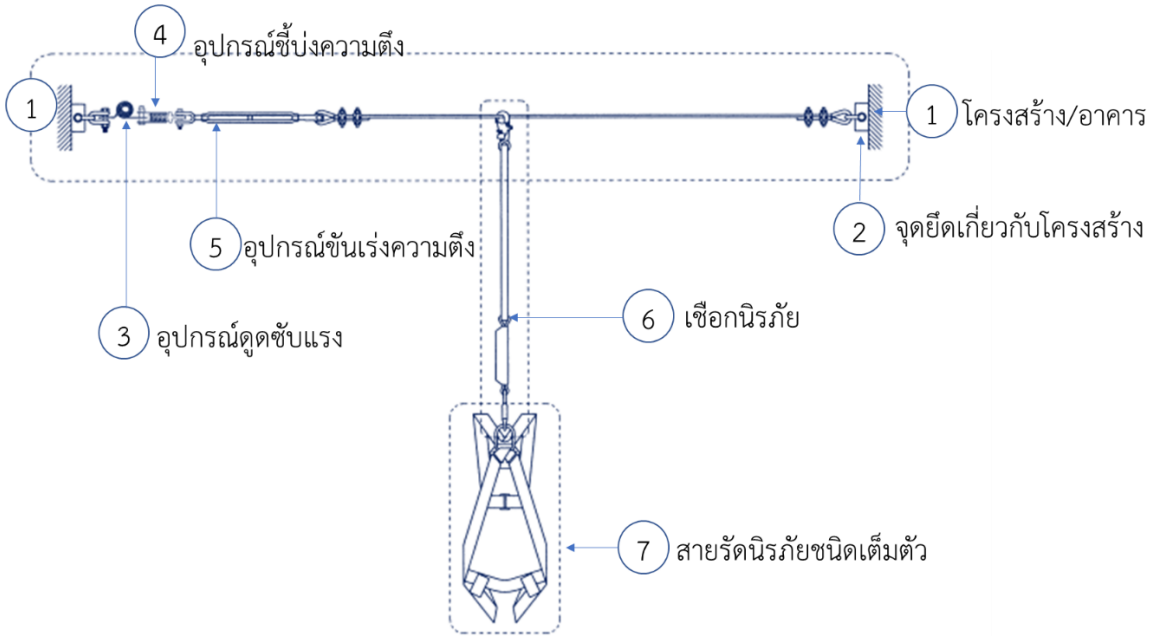
การใช้สายช่วยชีวิตในการยับยั้งการตกจากที่สูงจะต้องใช้สายช่วยชีวิตที่ออกแบบมาเป็นโครงข่ายที่ใช้งานอย่างเป็นระบบโดยใช้ร่วมกับอุปกรณ์ยับยั้งการตกจากที่สูง เรียกว่า ระบบสายช่วยชีวิต (Lifeline System) อย่างน้อยประกอบด้วย

1) จุดยึดเกี่ยวกับโครงสร้าง
2) เชือก หรือ เชือกลวด
3) อุปกรณ์ดูดซับแรง

2.3.4.1 ชนิดของสายช่วยชีวิต

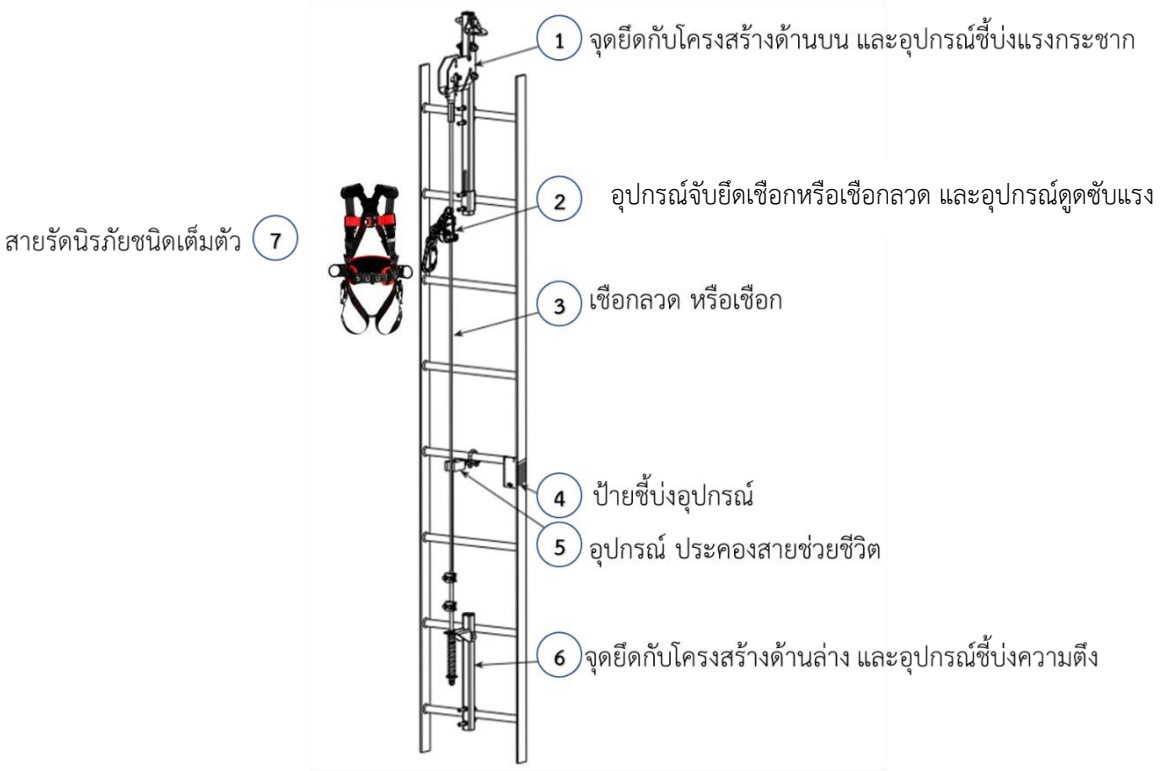
สายช่วยชีวิตแบ่งออกตามลักษณะการใช้งานได้ ดังนี้

1) สายช่วยชีวิตที่ออกแบบติดตั้งในแนวระนาบ (Horizontal Lifelines: HLL) ซึ่งจะมีการติดตั้งทั้งแบบชั่วคราว และแบบถาวร ที่ประกอบด้วยจุดยึดเกี่ยวอย่างน้อย 2 จุด เชือกลวดหรือเชือกสำหรับเชื่อมต่อระหว่างจุดยึดเกี่ยว อุปกรณ์ดูดซับแรง (Shock Absorber Device) อุปกรณ์ชี้บ่งความตึงของระบบ (Tension Indicator) และอุปกรณ์ขันเร่งความตึง (Turn Buckle) โดยมีการติดตั้งดังภาพที่ 2-28



ภาพที่ 2-28 สายช่วยชีวิต ที่ออกแบบติดตั้งในแนวระนาบ

2) สายช่วยชีวิตที่ออกแบบติดตั้งในแนวดิ่ง (Vertical Lifelines: VLL) ซึ่งจะมีการออกแบบเพื่อติดตั้งทั้งแบบชั่วคราว และแบบถาวร โดยการติดตั้งแบบชั่วคราวต้องมีจุดยึดเกี่ยวด้านบนบริเวณเหนือพื้นที่เคลื่อนที่อย่างน้อย 1 จุด ส่วนการติดตั้งแบบถาวรจะประกอบด้วยจุดยึดเกี่ยว 2 จุด คือด้านบนบริเวณเหนือพื้นที่เคลื่อนที่ และบริเวณด้านล่างใกล้ฐาน ซึ่งการติดตั้งแบบชั่วคราวและแบบถาวรอาจมีความแตกต่างกันขึ้นกับการออกแบบของบริษัทผู้ผลิต ซึ่งระบบสายช่วยชีวิตแนวดิ่งต้องมีอุปกรณ์ดูดซับแรงตกกระชากด้วยเช่นกัน ดังภาพที่ 2-29



ภาพที่ 2-29 สายช่วยชีวิตที่ออกแบบติดตั้งแบบถาวรในแนวดิ่ง

2.3.4.2 คุณลักษณะของสายช่วยชีวิต

สายช่วยชีวิตต้องมีความแข็งแรงได้รับการรับรองตามมาตรฐานที่ยอมรับได้และคำนวณออกแบบตามลักษณะการใช้งาน โดยมีค่าความปลอดภัยอย่างน้อย ดังนี้

1) เชือกหรือเชือกลวด มีความแข็งแรงรับแรงดึงและแรงกระชากได้ไม่น้อยกว่า 15 กิโลนิวตัน

2) จุดยึดเกี่ยวสามารถรับแรงดึงและแรงกระชากได้ไม่น้อยกว่า 12 กิโลนิวตัน

3) ความสามารถในการรับแรงดึงและแรงกระชากทั้งระบบได้อย่างน้อย 12 กิโลนิวตัน

2.3.4.3 อันตรายจากการใช้สายช่วยชีวิต

อันตรายจากการใช้สายช่วยชีวิตที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บรุนแรงและเสียชีวิตขึ้นอยู่กับการใช้งานที่ไม่ถูกต้องและเหมาะสม เช่น

1) สายช่วยชีวิตไม่ได้มาตรฐานและไม่เหมาะสม

2) การติดตั้งสายช่วยชีวิตไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตหรือผู้ออกแบบ

3) สายช่วยชีวิตที่นำมาใช้ไม่เหมาะสมกับลักษณะงานหรือไม่ถูกประเภทการใช้งาน

4) สายช่วยชีวิตมีสภาพไม่ปลอดภัย เช่น ฉีกขาด เสื่อมสภาพ หรือชำรุด

5) สายช่วยชีวิตที่ใช้ปฏิบัติงานมีเงื่อนหรือปม

6) จุดยึดเกี่ยวที่ติดกับโครงสร้างไม่แข็งแรง เมื่อปฏิบัติงานอาจทำให้จุดยึดเกี่ยวหลุดออกจากโครงสร้าง ส่งผลให้สายช่วยชีวิตหลุดจากระบบ

7) ขาดการตรวจสอบอุปกรณ์เชื่อมต่อทั้งระบบ เช่น สายช่วยชีวิตเชือกนิรภัย จุดยึดเกี่ยว เป็นต้น

8) จัดเก็บสายช่วยชีวิตในสถานที่ที่ไม่เหมาะสม เช่น ใกล้กับแหล่งความร้อนหรือ สารเคมี เป็นต้น

2.3.4.4 ข้อกำหนดการใช้งานสายช่วยชีวิต

การใช้งานสายช่วยชีวิตให้ปลอดภัยและไม่เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานต้องคำนึงถึงข้อกำหนดต่าง ๆ ดังนี้

1) สายช่วยชีวิตต้องมีมาตรฐานหรือได้รับการรับรองจากผู้มีความรู้ความสามารถ

2) เลือกใช้สายช่วยชีวิตให้เหมาะสมกับลักษณะงาน เช่น

2.1) งานที่ก่อให้เกิดความร้อนหรือความเย็นสูง จะทำให้สายช่วยชีวิตถูกทำลาย สูญเสียสภาพ และสมบัติเชิงกล ทำให้เกิดความเปราะ จึงควรเลือกใช้วัสดุทนสภาพร้อนจัดหรือเย็นจัดได้

2.2) งานที่ก่อให้เกิดประกายไฟ เช่น งานเชื่อม หรืองานตัด หลอมด้วยความร้อน ซึ่งสามารถทำให้สายช่วยชีวิตเกิดการไหม้ การหลอม การขาด หรือถูกทำลาย จึงควรพิจารณาเลือกใช้สายช่วยชีวิตแบบทนทานต่อเปลวไฟ

2.3) สายช่วยชีวิตที่ใช้ในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมี ต้องเลือกสายช่วยชีวิตที่ทนทานต่อสารเคมีเนื่องจากสารเคมีจะกัดกร่อน ทำให้เกิดการไหม้ หรือการสลายตัวของสายช่วยชีวิตได้

3) ติดตั้งสายช่วยชีวิตให้ครอบคลุมพื้นที่ในการปฏิบัติงานและมีความเหมาะสมกับความสูงของระยะตกอิสระ

4) ติดตั้งจุดยึดเกี่ยวให้มีระยะที่เหมาะสม ตามการออกแบบการใช้งานหรือตามมาตรฐานของอุปกรณ์นั้น ๆ

5) การเสียดสี การเคลื่อนตัวในขณะการปฏิบัติงานมักจะทำให้เกิดการฉีกขาดเนื่องจากแรงเสียดทานและการเสียดสีของสายช่วยชีวิตกับพื้นที่ที่คมหรือขรุขระ การป้องกันทำได้โดยใช้ผ้าใบหรือยางรองที่จุดสัมผัสเพื่อลดการขาดของสายช่วยชีวิต

6) การทำเครื่องหมาย กำหนดตำแหน่งหรือการย้อมสี (Marking or Dying) ต้องใช้สีย้อมหรือสารเคมีที่ได้รับอนุญาตจากบริษัทผู้ผลิต เนื่องจากสีย้อมจะมีสารที่เป็นกรดทำให้สายช่วยชีวิตได้รับความเสียหาย

2.3.4.5 การตรวจสอบและบำรุงรักษาสายช่วยชีวิต

1) ตรวจสภาพสายช่วยชีวิต ทั้งก่อนใช้งานและหลังใช้งานให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ พร้อมใช้งานทุกครั้ง เช่น ไม่มีสภาพฉีก ขาด แตก การกัดกร่อนของสารเคมี รอยไหม้ หรือสกปรกมากจนไม่สามารถทำความสะอาดได้ เป็นต้น หากพบว่ามีการชำรุดห้ามนำกลับมาใช้งาน

2) ตรวจสอบสภาพสายช่วยชีวิตอย่างน้อยปีละ 1 ครั้งโดยผู้มีความรู้ความสามารถ พร้อมทั้งมีการตรวจสอบส่วนประกอบสายช่วยชีวิต หรืออุปกรณ์ดูดซับแรงอย่างละเอียดหลังจากเก็บไว้เป็นเวลานาน

3) การทำความสะอาดสายช่วยชีวิต ให้ใช้น้ำหรือน้ำยาซักผ้าชนิดอ่อน ๆ แล้วแขวนไว้ให้แห้งอย่าให้สัมผัสกับความร้อนหรือแสงแดดโดยตรง ในกรณีที่สายช่วยชีวิตสกปรกเล็กน้อยให้ทำความสะอาดด้วยผ้าแห้งหรือผ้าหมาด

4) ควรเก็บและดูแลรักษาสายช่วยชีวิตที่ทำจากเส้นใยสังเคราะห์ไม่ให้สัมผัสกับแสงแดดโดยตรง เนื่องจากหากถูกรังสีอัลตราไวโอเลตจากแสงแดดเป็นเวลานาน สายช่วยชีวิตอาจถูกทำลายหรือมีระยะเวลาการใช้งานลดลง

5) สายช่วยชีวิตควรเก็บแยกในพื้นที่เก็บซึ่งมีอุณหภูมิปกติ แยกเก็บในชั้นไม่ควรนำสายช่วยชีวิตเก็บรวมกับวัสดุที่มีอันตราย เช่น วัสดุมีคม สารเคมี หรือน้ำมัน เป็นต้น

2.3.5 การคำนวณระยะตก (Fall Clearance Distance Calculation)

ในการปฏิบัติงานบนที่สูงจำเป็นต้องคำนึงถึงระยะตกที่ปลอดภัย ซึ่งประกอบด้วย ระยะตกอิสระ ระยะยับยั้งของอุปกรณ์ยับยั้งการตก และระยะการยืดสูงสุดของอุปกรณ์ดูดซับแรง ดังนั้นในการออกแบบเพื่อใช้งานร่วมกันหรือการคำนวณระยะตกจึงควรคำนึงถึงปัจจัย ต่อไปนี้

1) ความสูงของผู้ปฏิบัติงาน
2) ความสูงและตำแหน่งของจุดยึดเกี่ยว
3) ความยาวของเชือกนิรภัย
4) การหย่อนตัวและการยืดของสายช่วยชีวิตแนวนอน
5) การยืดตัวของเชือกนิรภัยเนื่องจากการตก
6) ความยาวของอุปกรณ์ดูดซับแรงและระยะยืดตัวของอุปกรณ์เมื่อเกิดการตก

การตกจะต้องมีระยะระหว่างพื้นที่ปฏิบัติงานกับพื้นด้านล่างอย่างเพียงพอ ดังนั้นในการคำนวณหาระยะการตกของผู้ปฏิบัติงานในกรณีใช้เชือกนิรภัยและอุปกรณ์ดูดซับแรง ตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณ ประกอบด้วย ความยาวของเชือกนิรภัย การยืดตัวสูงสุดของอุปกรณ์ดูดซับแรง ความสูงของผู้ปฏิบัติงาน และระยะปลอดภัย ซึ่งการคำนวณระยะตก (Fall Clearance Distance) สามารถแบ่งตามประเภทอุปกรณ์ได้ ดังนี้

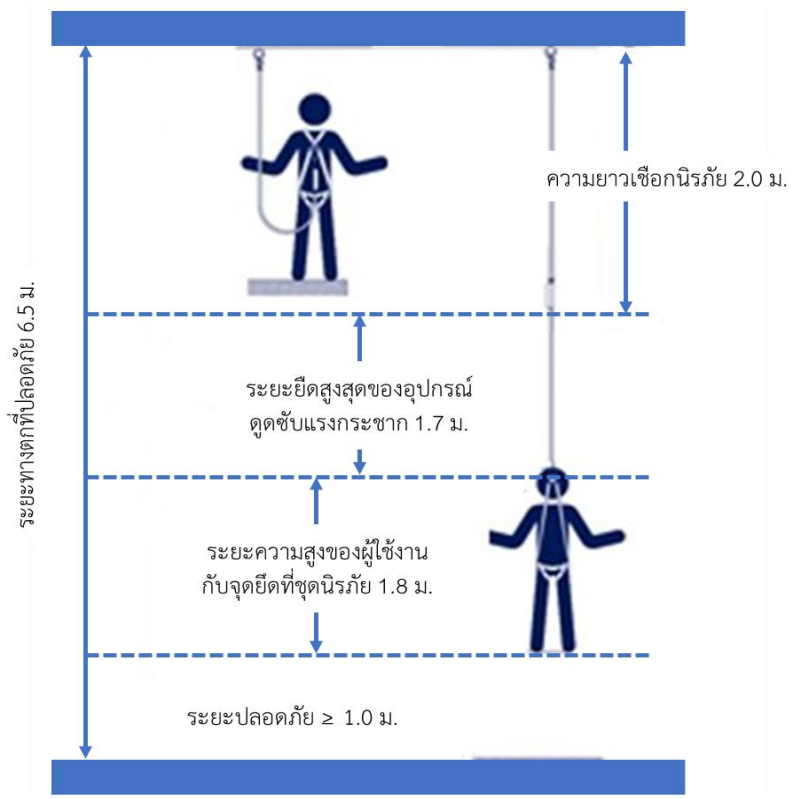
2.3.5.1 การคำนวณระยะการตกที่ปลอดภัย (Fall Clearance Distance) ของเชือกนิรภัยชนิดมีอุปกรณ์ดูดซับแรงกระชาก (Shock Absorber Lanyard)

เชือกนิรภัยและอุปกรณ์ดูดซับแรงมีความยาวที่แตกต่างกันหลายขนาด ดังนั้นจึงต้องมีการคำนวณระยะที่ปลอดภัยในการใช้งานของแต่ละอุปกรณ์

ระยะการตก = ความยาวของเชือกนิรภัย + การยืดตัวสูงสุดของอุปกรณ์ดูดซับแรง + ความสูงของผู้ปฏิบัติงาน + ระยะปลอดภัย

ตัวอย่าง การคำนวณระยะการตกที่ปลอดภัยของเชือกนิรภัยชนิดมีอุปกรณ์ดูดซับแรงกระชาก จากตัวอย่างดังภาพที่ 2-30 สามารถคำนวณระยะการตกได้ดังนี้

ระยะการตก = 2.0 + 1.7 + 1.8 + 1.0 = 6.5 เมตร



ภาพที่ 2-30 การคำนวณระยะการตกที่ปลอดภัยของเชือกนิรภัยชนิดมีอุปกรณ์ดูดซับแรงกระชาก

2.3.5.2. การคำนวณระยะการตกที่ปลอดภัยของเชือกนิรภัยชนิดดึงกลับอัตโนมัติ (Self-Retractable Device; SRD)

1) การคำนวณระยะการตกที่ปลอดภัยของเชือกนิรภัยชนิดดึงกลับอัตโนมัติแนวดิ่ง (Vertical SRD)

ระยะการตก = 1 + 2

โดยที่

1 คือ คุณลักษณะเฉพาะของเชือกนิรภัยชนิดดึงกลับอัตโนมัติที่นำมาใช้* + ระยะตกอิสระ + ระยะยืดของสายรัดนิรภัย

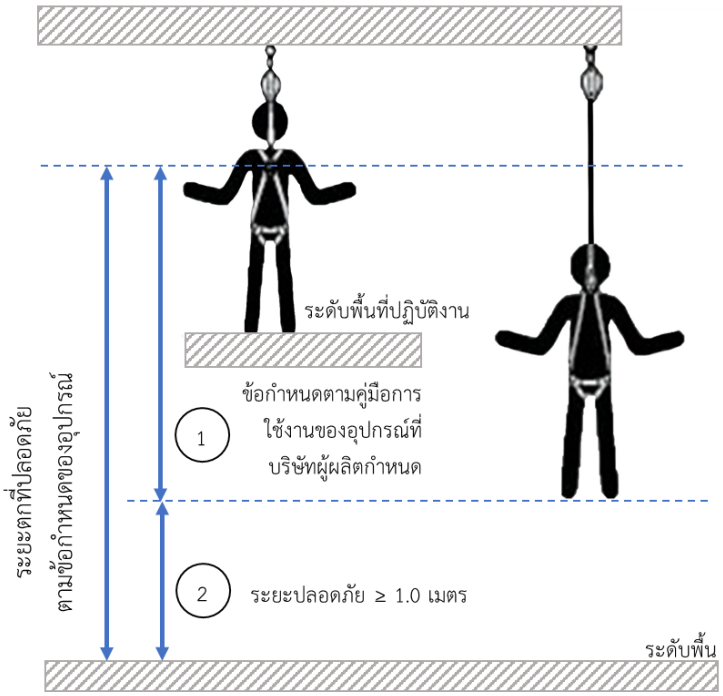
2 คือ ระยะปลอดภัย

หมายเหตุ* คุณลักษณะจำเพาะของเชือกนิรภัยชนิดดึงกลับอัตโนมัติที่นำมาใช้ สามารถหาได้จากคู่มือการใช้งานของอุปกรณ์ที่จัดทำโดยบริษัทผู้ผลิต

หรือ

ระยะการตก = ข้อกำหนดตามคู่มือการใช้งานของอุปกรณ์ที่บริษัทผู้ผลิตกำหนด + ระยะปลอดภัย

ตัวอย่างดังภาพที่ 2-31



ภาพที่ 2-31 การคำนวณระยะการตกที่ปลอดภัยของเชือกนิรภัยชนิดดึงกลับอัตโนมัติแนวดิ่ง

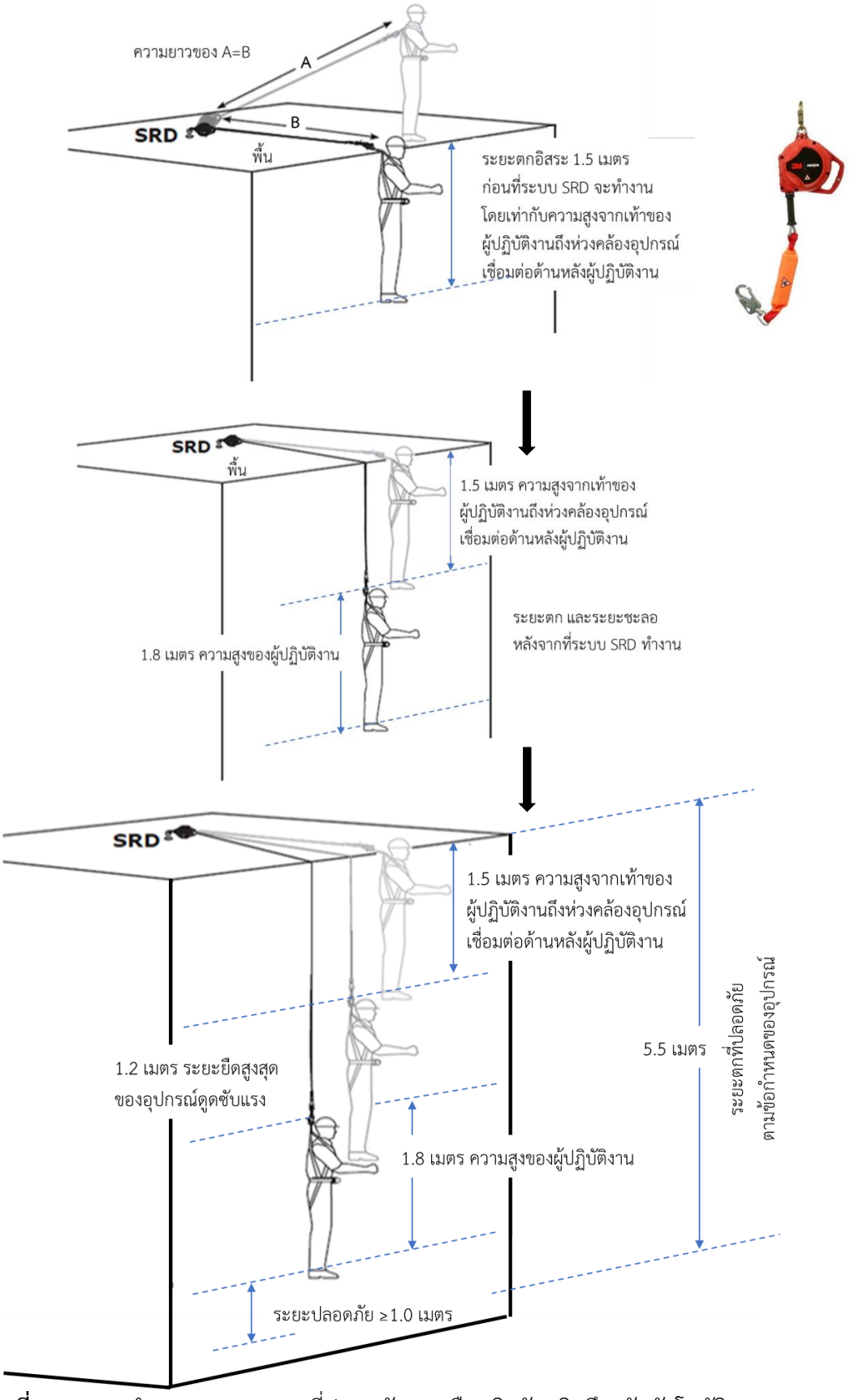
2) การคำนวนระยะการตกที่ปลอดภัยของเชือกนิรภัยชนิดดึงกลับอัตโนมัติแนวราบ (Horizontal SRD)

ระยะการตก = ความสูงจากเท้าของผู้ปฏิบัติงานถึงห่วงคล้องอุปกรณ์เชื่อมต่อด้านหลังผู้ปฏิบัติงาน + ความสูงของผู้ปฏิบัติงาน + การยืดตัวสูงสุดของอุปกรณ์ดูดซับแรง + ระยะปลอดภัย

ตัวอย่าง การคำนวนระยะทางการตกที่ปลอดภัยของเชือกนิรภัยชนิดดึงกลับอัตโนมัติแนวราบ (Horizontal SRD) จากตัวอย่างดังภาพที่ 2-32 สามารถคำนวณระยะการตกได้ดังนี้

ระยะการตก = 1.5 + 1.8 + 1.2+ 1.0 = 5.5 เมตร

ตัวอย่างดังภาพที่ 2-32



ภาพที่ 2-32 การคำนวณระยะการตกที่ปลอดภัยของเชือกนิรภัยชนิดดึงกลับอัตโนมัติแนวราบ

3) การคำนวนระยะการตกที่ปลอดภัยของเชือกนิรภัยชนิดดึงกลับอัตโนมัติส่วนบุคคล (Personal Self-Retractable Lanyard; pSRL)

3.1) เชือกนิรภัยชนิดดึงกลับอัตโนมัติส่วนบุคคลเดี่ยว (Single Personal Self-Retractable Lanyard; Single pSRL) ใช้สำหรับการทำงานบนที่สูงที่ออกแบบมาให้เคลื่อนที่ได้ในพื้นที่จำกัด ไม่เกิน 8 เมตร

3.2) เชือกนิรภัย ชนิดดึงกลับอัตโนมัติส่วนบุคคลคู่ (Twin Personal Self-Retractable Lanyard; Twin pSRL) ใช้สำหรับการทำงานบนที่สูง ที่ออกแบบมาให้เคลื่อนที่ไปยังจุดต่าง ๆ ได้ โดยการใช้งานนี้ ทำให้มีการเกาะกับจุดยึดเกี่ยวตลอดเวลา (100% Tie-off)

ในการการคำนวนระยะการตกที่ปลอดภัยของเชือกนิรภัยชนิดดึงกลับอัตโนมัติส่วนบุคคลแนวดิ่ง (Vertical pSRL) สามารถคำนวณได้โดยหาจากคู่มือการใช้งานของอุปกรณ์ตามที่บริษัทผู้ผลิตกำหนด

4) การคำนวนระยะการตกที่ปลอดภัยของการใช้สายช่วยชีวิต (Lifeline)

4.1) การคำนวนระยะการตกที่ปลอดภัยของการใช้สายช่วยชีวิตแนวดิ่ง (Vertical Lifeline)

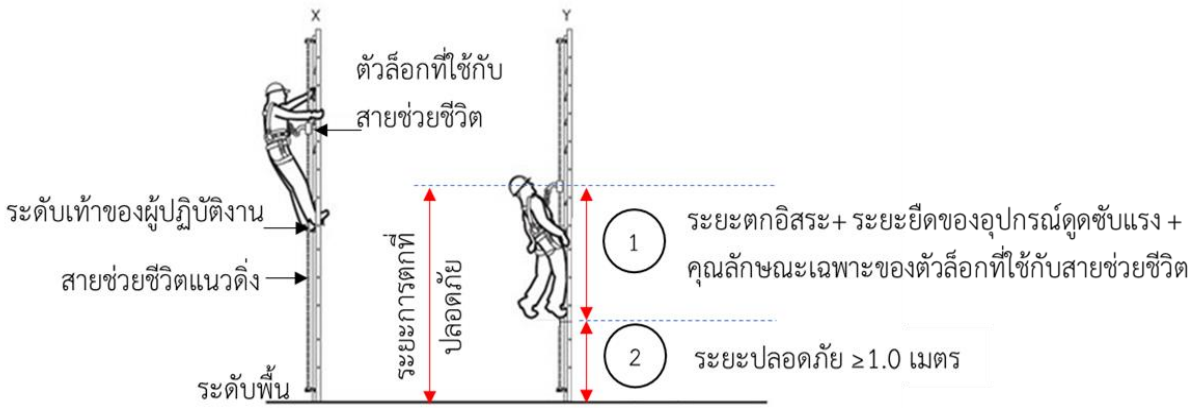
ระยะการตก = 1 + 2

โดยที่ 1 คือ ระยะตกอิสระ + ระยะยืดของอุปกรณ์ดูดซับแรง + คุณลักษณะเฉพาะของตัวล็อกที่ใช้กับสายช่วยชีวิต

2 คือ ระยะปลอดภัย

หมายเหตุ* คุณลักษณะเฉพาะของตัวล็อกที่ใช้กับสายช่วยชีวิตสามารถหาได้จากคู่มือการใช้งานของอุปกรณ์ที่จัดทำโดยบริษัทผู้ผลิต

ตัวอย่างดังภาพที่ 2-33



ภาพที่ 2-33 การคำนวนระยะการตกที่ปลอดภัยของการใช้สายช่วยชีวิตแนวดิ่ง (Vertical Lifeline)

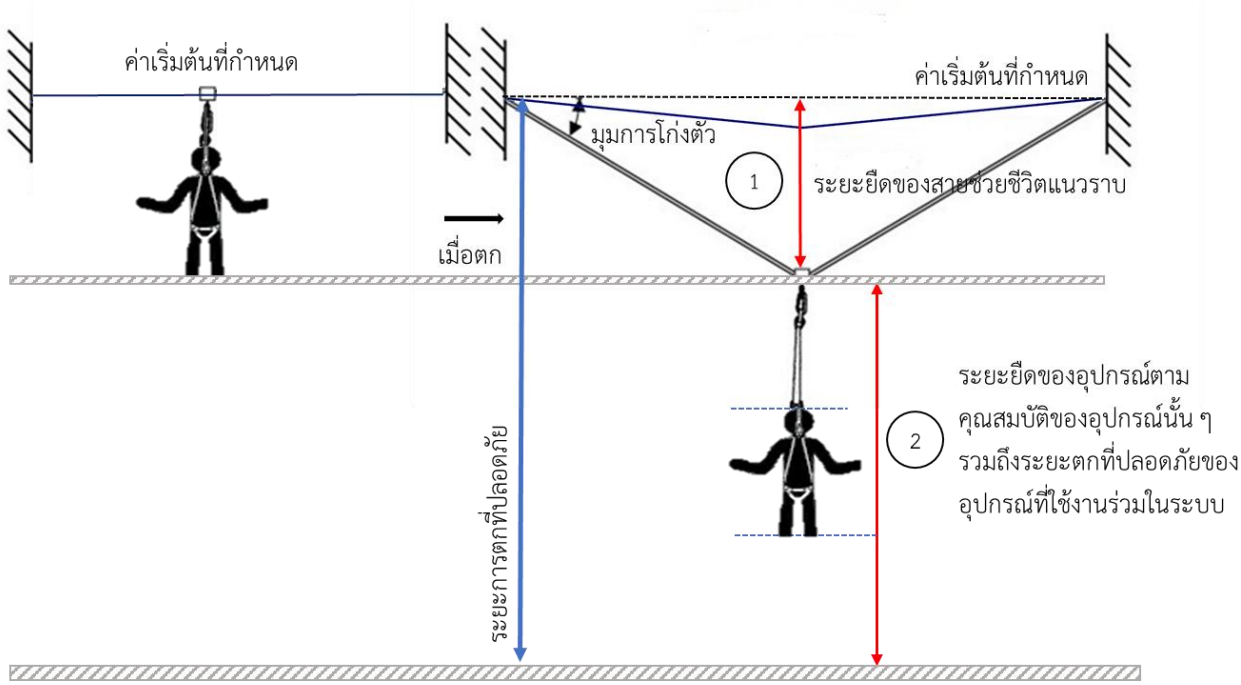
4.2) การคำนวนระยะการตกที่ปลอดภัยของสายช่วยชีวิตแนวราบ (Horizontal Lifeline)

ระยะการตก = 1 + 2

โดยที่ 1 คือ ระยะยืดของสายช่วยชีวิตแนวราบ (รวมระยะยืดสูงสุดของอุปกรณ์ดูดซับแรงในระบบ)

2 คือ ระยะยืดของอุปกรณ์ตามคุณสมบัติของอุปกรณ์นั้น ๆ รวมถึงระยะตกที่ปลอดภัยของอุปกรณ์ที่ใช้งานร่วมในระบบ เช่น เชือกนิรภัยชนิดดึงกลับอัตโนมัติ เชือกนิรภัยชนิดดึงกลับอัตโนมัติส่วนบุคคล หรือ เชือกนิรภัย เป็นต้น

ตัวอย่างดังภาพที่ 2-34



ภาพที่ 2-34 การคำนวนระยะการตกที่ปลอดภัยของสายช่วยชีวิตแนวราบ (Horizontal Lifeline)

2.3.6 ข้อควรระวังในการติดตั้งระบบยับยั้งการตก

การติดตั้งระบบยับยั้งการตกต้องคำนึงถึงระยะตกอิสระ (Free Fall) และ การแกว่ง/เหวี่ยงเนื่องจากการตก (Swing Fall)

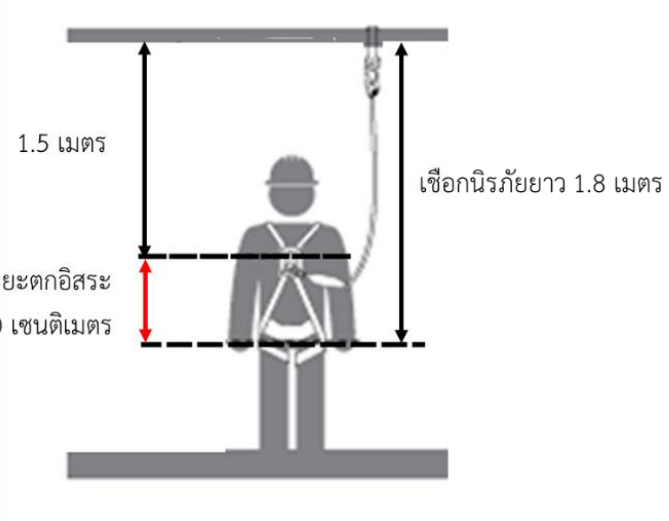
2.3.6.1 การตกอิสระ (Free Fall) หมายถึง การตกของผู้ปฏิบัติงานบนที่สูงในแนวดิ่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกโดยไม่มีแรงอื่นมากระทำ

2.3.6.2 ระยะตกอิสระ (Free Fall Distance) หมายถึง ระยะทางการตกจากพื้นที่ปฏิบัติงานอย่างอิสระก่อนที่อุปกรณ์ยับยั้งการตกจะทำงาน

เนื่องจากระยะตกอิสระเป็นปัจจัยหลักที่ต้องคำนึงถึงเพื่อให้เกิดความปลอดภัย เพราะอันตรายและความรุนแรงจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระยะตกอิสระและตำแหน่งจุดยึดเกี่ยว ดังนั้นในการคำนวณระยะการตกจึงต้องให้ความสำคัญกับระยะตกอิสระให้มีระยะน้อยที่สุด

ตัวอย่างการคำนวณระยะตกอิสระ

<u>กรณีที่ 1</u> จุดยึดเกี่ยวกับโครงสร้างสูงกว่าตำแหน่งจุดคล้องเกี่ยว (D-Ring) ของสายรัดนิรภัยโดยใช้เชือกนิรภัยยาว 1.8 เมตร ตัวอย่างดังภาพที่ 2-35

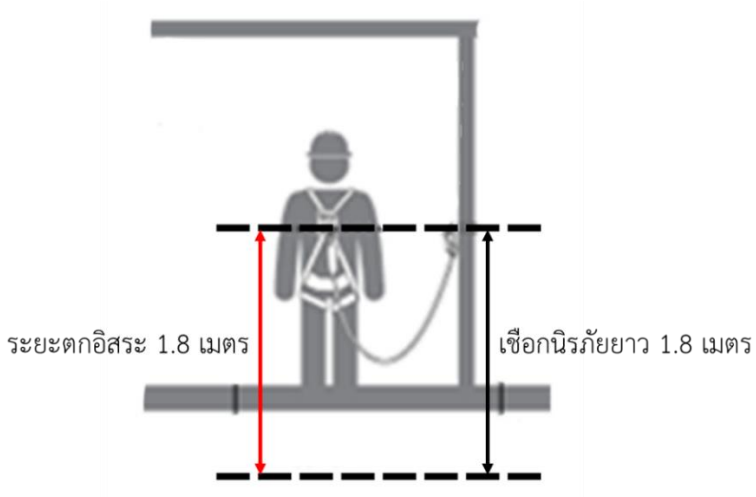


ภาพที่ 2-35 จุดยึดเกี่ยวสูงกว่าจุดคล้องเกี่ยว

ดังนั้น การคำนวณระยะตกอิสระจะคำนวณจากความยาวของเชือกนิรภัยลบด้วยระยะระหว่างจุดยึดเกี่ยวถึงตำแหน่งจุดคล้องเกี่ยว ของสายรัดนิรภัย

ระยะตกอิสระ = 1.8 – 1.5 = 0.3 เมตร หรือ 30 เซนติเมตร

<u>กรณีที่ 2</u> จุดยึดเกี่ยวกับโครงสร้างสูงเสมอตำแหน่งจุดคล้องเกี่ยวของสายรัดนิรภัย โดยใช้เชือกนิรภัยยาว 1.8 เมตร ตัวอย่างดังภาพที่ 2-36

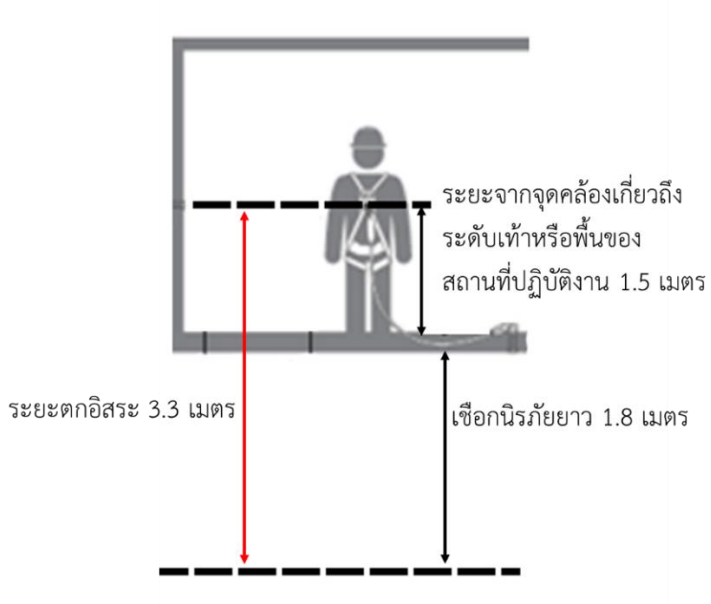


ภาพที่ 2-36 จุดยึดเกี่ยวเสมอตำแหน่งจุดคล้องเกี่ยว

ดังนั้น การคำนวณระยะตกอิสระจะคำนวณจากความยาวของเชือกนิรภัยลบด้วยระยะระหว่างจุดยึดเกี่ยวถึงตำแหน่งจุดคล้องเกี่ยวของสายรัดนิรภัย

ระยะตกอิสระ = 1.8 – 0 = 1.8 เมตร

<u>กรณีที่ 3</u> จุดยึดเกี่ยวกับโครงสร้างต่ำกว่าตำแหน่งจุดคล้องเกี่ยวของสายรัดนิรภัย โดยใช้เชือกนิรภัยยาว 1.8 เมตร ตัวอย่างดังภาพที่ 2-37



ภาพที่ 2-37 จุดยึดเกี่ยวต่ำกว่าตำแหน่งจุดคล้องเกี่ยว

ดังนั้น การคำนวณระยะตกอิสระจะคำนวณจากความยาวของเชือกนิรภัยลบด้วยระยะระหว่างจุดยึดเกี่ยวถึงตำแหน่งจุดคล้องเกี่ยวของสายรัดนิรภัย

ระยะตกอิสระ = 1.8 – (-1.5) = 3.3 เมตร

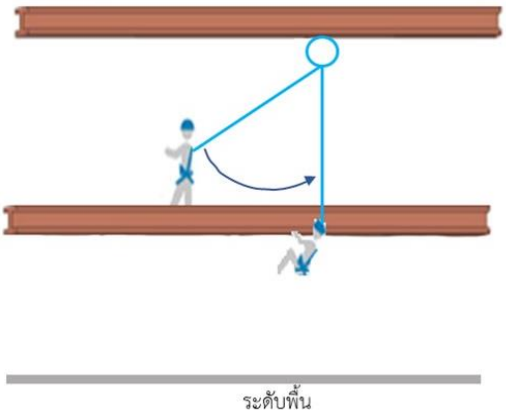
2.3.6.3 อัตราการตกที่ปลอดภัย (Fall Factor) คือ สัดส่วนระหว่างระยะตกอย่างอิสระหารด้วยความยาวเชือกนิรภัย ผลลัพธ์หากน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 เชือกนิรภัยดังกล่าวสามารถใช้งานได้

$$\text{อัตราตกที่ปลอดภัย} = \frac{\text{ระยะตกอย่างอิสระ}}{\text{ความยาวเชือกนิรภัย}}$$

ค่าอัตราการตกที่ปลอดภัยโดยทั่วไปจะกำหนดให้มีค่าไม่มากกว่า 1 หากอัตราการตกที่ปลอดภัยมากกว่า 1 ให้พิจารณาเลือกหรือออกแบบมาตรการการทำงานเป็นการเฉพาะซึ่งต้องปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

2.3.6.4 การแกว่ง/เหวี่ยง (Swing Fall) หมายถึง การแกว่ง/เหวี่ยงเนื่องจากการตกจากที่สูง

เมื่อเกิดการตกจากที่สูงจะเกิดการแกว่ง/เหวี่ยงของผู้ปฏิบัติงานทุกครั้ง เนื่องจากจุดยึดเกี่ยวและผู้ปฏิบัติงานไม่ได้อยู่ในแนวเดียวกัน การแกว่ง/เหวี่ยงจะมากจะน้อยขึ้นอยู่กับองศาระหว่างผู้ปฏิบัติงานกับตำแหน่งของจุดยึดเกี่ยว หากมีองศามาก การแกว่ง/เหวี่ยงจะเกิดมากตามไปด้วย ซึ่งมีโอกาสแกว่งไปกระแทกถูกสิ่งกีดขวางหรือโครงสร้างได้ ก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้ปฏิบัติงาน เพื่อหลีกเลี่ยงหรือลดอันตรายจากการตก การติดตั้งจุดยึดเกี่ยวกับผู้ปฏิบัติงานควรมีองศาไม่เกิน 30 องศา ตัวอย่างดังภาพที่ 2-38



ภาพที่ 2-38 การแกว่ง/เหวี่ยงเนื่องจากการตกจากที่สูง

บทที่ 3
กรณีศึกษา

3.1 กรณีศึกษาที่ 1

เหตุการณ์

ได้รับแจ้งอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งว่ามีผู้ปฏิบัติงานตกจากหลังคาเสียชีวิต 1 ราย

จากการสอบสวนอุบัติเหตุ พบว่า ผู้รับเหมาชั้นต้นได้รับเหมาก่อสร้างโกดังสินค้าและได้มอบหมายให้ผู้รับเหมาช่วงทาสีโครงสร้างหลังคาอาคาร โดยที่งานทาสีจะต้องส่งมอบงานภายในวันจันทร์ที่ 14 พฤษภาคม ในช่วงเวลานั้นการก่อสร้างโกดังสินค้าได้ดำเนินการแล้วเสร็จไปประมาณ 50% และบางส่วนมีการมุงหลังคาเสร็จเรียบร้อยแล้ว วันอาทิตย์ที่ 13 พฤษภาคม เวลาประมาณ 17.30 น. มีลูกจ้างใหม่ของผู้รับเหมาช่วงขึ้นไปเก็บงานสีโครงสร้างหลังคาส่วนที่เหลือเพื่อส่งมอบงานให้กับผู้รับเหมาชั้นต้นในวันรุ่งขึ้น ในการขึ้นไปทำงานของลูกจ้างใหม่ผู้นี้จำเป็นต้องเดินไปบนหลังคาส่วนที่แล้วเสร็จ เพื่อไปทาสีในส่วนที่เหลือ เนื่องจากทางผ่านไปยังงานทาสีโครงสร้างหลังคาดังกล่าวมีการเปิดหลังคาเมทัลชีทออกบางส่วนเพื่อปูแผ่นใสเหลือแต่แผ่นฉนวนกันความร้อนซึ่งมีสีเดียวกันกับเมทัลชีท ทำให้ลูกจ้างคิดว่าแผ่นฉนวนนั้นเป็นเมทัลชีทจึงเดินเหยียบไปบนฉนวนกันความร้อนดังกล่าวเป็นเหตุให้ร่างลูกจ้างร่วงทะลุแผ่นฉนวนหลังคาอาคารลงกระแทกพื้นอาคารที่มีความสูง 15 เมตร ทำให้เสียชีวิต

3.1.1. วิเคราะห์สาเหตุการเสียชีวิต

ความสูญเสีย: ผู้เสียชีวิต 1 ราย

สาเหตุ: พลัดตกจากหลังคาในบริเวณทางผ่านเข้าสู่พื้นที่ปฏิบัติงาน เนื่องจากเหยียบแผ่นฉนวนกันความร้อนซึ่งมีสีเดียวกันกับเมทัลชีท โดยผู้ปฏิบัติงานไม่ทราบว่าพื้นที่เหยียบนั้นมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะสามารถรับน้ำหนักของผู้ปฏิบัติงานได้

วิเคราะห์สาเหตุ:

1) ผู้ปฏิบัติงานเป็นพนักงานใหม่ยังไม่ได้รับการฝึกอบรมการปฏิบัติงานบนที่สูงและฝึกปฏิบัติงานให้มีความปลอดภัยมาก่อน จึงทำงานด้วยความเร่งรีบ และขาดความระมัดระวัง

2) ขาดหัวหน้างานเป็นผู้ควบคุมงานดูแลให้มีการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย

3) ไม่มีการติดตั้งสายช่วยชีวิตแนวนอน เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานคล้องเกี่ยวเชือกนิรภัย

4) ลูกจ้างสวมใส่เข็มขัดนิรภัย แทนการสวมใส่สายรัดนิรภัยชนิดเต็มตัว

5) บริเวณที่ยังไม่ได้ติดตั้งเมทัลชีท ไม่มีการติดตั้งสัญลักษณ์เตือนอันตราย

3.1.2. แนวทางการดำเนินงาน

ควรมีหัวหน้างานตรวจสอบพื้นที่ปฏิบัติงานให้มีการติดตั้งอุปกรณ์ยับยั้งการตกจากที่สูงก่อนเริ่มงาน พนักงานที่จะขึ้นไปปฏิบัติงานควรได้รับการฝึกอบรมให้มีความรู้ สามารถปฏิบัติงานบนที่สูงได้อย่างปลอดภัย และหัวหน้างานจะต้องควบคุมดูแลการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิดตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงาน ในบริเวณที่ผู้ปฏิบัติงานตกจากที่สูงไม่ใช่บริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานจริงซึ่งบริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่เปราะบาง จึงควรมีการติดตั้งสัญลักษณ์เตือนอันตรายหรือมาตรการป้องกันการตกจากที่สูง

ในบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานจริง ผู้รับเหมาช่วงต้องดำเนินการตามหลักการควบคุมความเสี่ยงตามลำดับของมาตรการควบคุมป้องกันการตกจากที่สูง (Hierarchy of Control) ดังภาพที่ 1-1 โดยทำตามลำดับ เช่น การใช้แพลตฟอร์มยกระดับ รถกระเช้า นั่งร้าน และ การใช้ระบบกำหนดตำแหน่งการทำงานบนที่สูง เป็นต้น เมื่อปฏิบัติตามลำดับของมาตรการแล้วพบว่ามีความไม่ปลอดภัย ต้องมีการวางแผนอย่างรอบคอบและรัดกุมสอดคล้องกับปริบทของสถานที่ปฏิบัติงาน โดยจัดให้มีทั้งระบบป้องกันและระบบยับยั้งการตกจากที่สูง ดังภาพที่ 3-1 รายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ในบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานต้องติดตั้งจุดยึดเกี่ยวกับโครงสร้างที่มีความมั่นคงแข็งแรง และปลอดภัย

2) ติดตั้งสายช่วยชีวิตแนวนอนตลอดเส้นทางที่ผู้ปฏิบัติงานต้องผ่านไปยังพื้นที่ปฏิบัติงาน

3) ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมใส่สายรัดนิรภัยเต็มตัวพร้อมเชือกนิรภัยชนิดมีอุปกรณ์ดูดซับแรง และคล้องเกี่ยวกับสายช่วยชีวิตตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงาน

ภาพที่ 3-1 ระบบป้องกันและระบบยับยั้งการตกจากที่สูง

อย่างไรก็ตามผู้รับเหมาชั้นต้นต้องดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1) จัดทำแผนงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

2) ต้องดำเนินการประเมินความเสี่ยงก่อนการปฏิบัติงานบนที่สูงในทุก ๆ กระบวนการทำงาน

3) กำหนดมาตรการความปลอดภัยในการปฏิบัติงานบนที่สูงสำหรับผู้ปฏิบัติงานรวมทั้งผู้รับเหมาช่วง

4) จัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานสำหรับการปฏิบัติงานบนที่สูง

5) ต้องดำเนินการฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานก่อนการปฏิบัติงานบนที่สูง

6) ขออนุญาตทำงานสำหรับการปฏิบัติงานบนที่สูง

7) ติดตั้งอุปกรณ์ยับยั้งการตกส่วนบุคคลที่เหมาะสม

8) จัดให้มีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูงที่เหมาะสม

9) ผู้ควบคุมงานที่มีความรู้ความสามารถทำการตรวจสอบ ควบคุม กำกับ ดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานปฏิบัติตามระเบียบและข้อบังคับตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงาน

3.2 กรณีศึกษาที่ 2

เหตุการณ์

ได้รับแจ้งว่ามีลูกจ้างพลัดตกจากที่รถบรรทุกเสียชีวิต 1 รายในสถานประกอบกิจการแห่งหนึ่ง จากการสอบสวนอุบัติเหตุ พบว่า ขณะที่ลูกจ้างทำการคลุมผ้าใบกระบะรถบรรทุกสิบล้อบรรทุกสินค้า โดยลูกจ้างยืนอยู่บนหลังคาเก๋งกำลังดึงผ้าใบเพื่อคลุมกระบะ ลูกจ้างลื่นไถลพลัดตกลงมาเสียชีวิต

3.2.1 วิเคราะห์สาเหตุการเสียชีวิต

ความสูญเสีย: ผู้เสียชีวิต 1 ราย

สาเหตุ: พลัดตกจากหลังคาเก๋งรถบรรทุกสิบล้อขณะกำลังคลุมผ้าใบกระบะรถบรรทุกสิบล้อบรรทุกสินค้า เนื่องจากหลังคารถบรรทุกมีผิวเรียบ โค้ง และลื่น อีกทั้งผ้าใบมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมาก

วิเคราะห์สาเหตุ:

1) ผู้ปฏิบัติงานยืนอยู่บนหลังคารถบรรทุกที่มีความสูงประมาณ 4 เมตร มีผิวเรียบและลื่น โดยไม่มีมาตรการป้องกันและยับยั้งการตกจากที่สูง

2) ไม่มีกฎระเบียบหรือขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ปลอดภัย

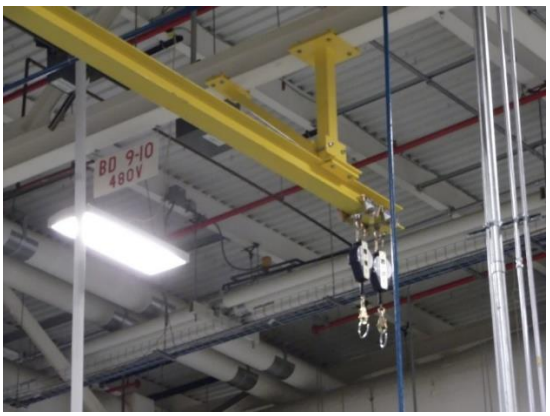
3) ไม่มีการอบรมผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานบนที่สูง

4) ไม่มีอุปกรณ์ในการป้องกันและยับยั้งการตกจากที่สูง

3.2.2 แนวทางการดำเนินงาน

ในบริเวณพื้นที่ขนถ่ายสินค้า ต้องดำเนินการจัดให้มีทั้งระบบป้องกันและระบบยับยั้งการตกจากที่สูง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ติดตั้งจุดคล้องเกี่ยวกับโครงสร้างที่มั่นคงแข็งแรงเหนือศีรษะบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน ไม่ว่าจะอยู่ภายในอาคารหรือนอกอาคาร ดังภาพที่ 3-2



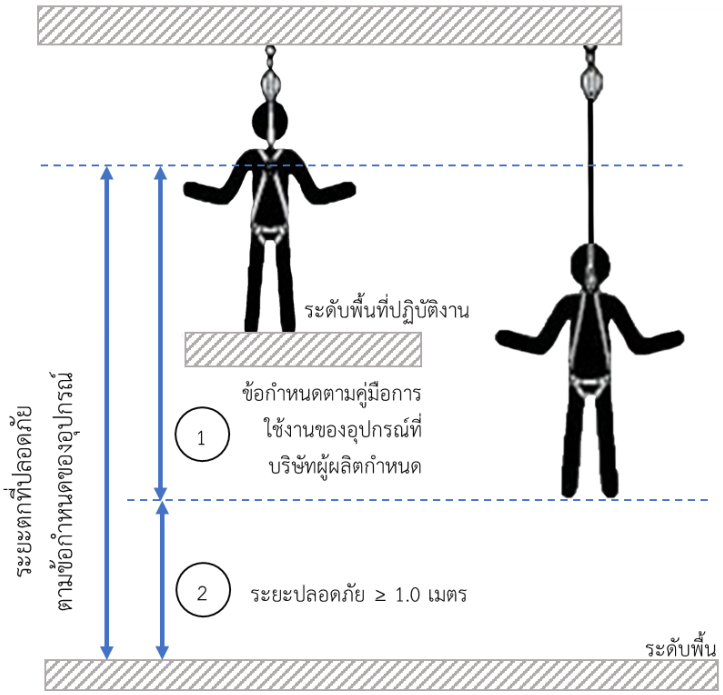
ภาพที่ 3-2 โครงสร้างที่มั่นคงแข็งแรงเหนือศีรษะบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

2) ติดตั้งสายช่วยชีวิตแนวนอนระหว่างจุดยึดเกี่ยวตลอดพื้นที่ปฏิบัติงาน ดังภาพที่ 3-3

ภาพที่ 3-3 การติดตั้งสายช่วยชีวิตแนวนอนระหว่างจุดยึดเกี่ยวตลอดพื้นที่ปฏิบัติงาน และ ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยจากการตกจากที่สูงตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงาน

3) ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมใส่สายรัดนิรภัยเต็มตัวพร้อมเชือกนิรภัยชนิดมีอุปกรณ์ดูดซับแรงและคล้องเกี่ยวกับสายช่วยชีวิตตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงาน ดังภาพที่ 3-3

4) เนื่องจากเป็นการปฏิบัติงานบนที่สูงประมาณ 4 เมตร ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมใส่เชือกนิรภัยชนิดดึงกลับอัตโนมัติ ดังตัวอย่างการคำนวณระยะตกที่ปลอดภัยของเชือกนิรภัยชนิดดึงกลับอัตโนมัติแนวดิ่ง ดังภาพที่ 2-31



ภาพที่ 2-31 การคำนวณระยะการตกที่ปลอดภัยของเชือกนิรภัยชนิดดึงกลับอัตโนมัติแนวดิ่ง

เอกสารอ้างอิง

American National Standards Institute. (2020). The Fall Protection Code In ANSI/ASSP Z359.1 New York: American National Standards Institute.

American National Standards Institute. (2021). Safety Requirements for Full Body Harnesses In ANSI/ASSP Z359.11. New York: American National Standards Institute.

Ellis, J. N. (2001). Introduction to Fall Protection, 3rd edition. American Society of Safety Engineers: Illinois.

European Standard. (2004). Personal protective equipment against falls from a height In BS EN 360. Prague: European Standard.

European Standard. (2004). Mountaineering equipment. Dynamic mountaineering ropes. Safety requirements and test methods In BS EN 892. Prague: European Standard.

European Standard. (2005). Code of practice for selection, use and maintenance of personal fall protection systems and equipment for use in the workplace In BS EN 8437. Prague: European Standard.

European Standard. (2012). Personal fall protection equipment. Anchor devices In BS EN 795. Prague: European Standard.

European Standard. (2014). Personal fall protection equipment - Guided type fall arresters including an anchor line. Guided type fall arresters including a rigid anchor line In BS EN 353 – 1. Prague: European Standard.

International Organization for Standardization. (1999) Personal protective equipment for protection against falls from a height - Single-point anchor devices In 14567. Geneva: International Organization for Standardization.

International Organization for Standardization. (2002) Personal fall-arrest systems - Vertical rails and vertical lifelines incorporating a sliding-type fall arrester In ISO 10333 - 4. Geneva: International Organization for Standardization.

International Organization for Standardization. (2007) Personal equipment for protection against falls - Descending devices In ISO 22159. Geneva: International Organization for Standardization.

Occupational Safety and Health Administration. (2012) Occupational Safety and Health Standards. Subpart D : Walking-Working Surface In OSHA 1910. Washington: Occupational Safety and Health Administration.

Occupational Safety and Health Administration. (2012) Occupational Safety and Health Standards. Subpart F : Powered Platforms, Manlifts, and Vehicle-Mounted Work Platforms In OSHA 1910.66. Washington: Occupational Safety and Health Administration.

Occupational Safety and Health Administration. (2012) Safety and Health Regulations for Construction. Subpart M : Fall Protection In OSHA 1926. Washington: Occupational Safety and Health Administration.

Occupational Safety and Health Administration. (2012) Safety and Health Regulations for Construction. Subpart M : Fall Protection - Requirements for PRCS attendants; Fall arrest system anchorage point. In OSHA 1926.502(d)(8) Washington: Occupational Safety and Health Administration.

Occupational Safety and Health Administration. (2012) Safety and Health Regulations for Construction. Subpart M : Fall Protection - Requirements for PRCS attendants; Fall arrest system anchorage point. In OSHA 1926.502(d)(15) Washington: Occupational Safety and Health Administration.

The Workplace Safety and Health Council and The Ministry of Manpower. (2012). Workplace Safety and Health Guidelines. Personal Protective Equipment for Work at Heights. Singapore: The Workplace Safety and Health Council and The Ministry of Manpower.

The Workplace Safety and Health Council and The Ministry of Manpower. (2012). Workplace Safety and Health Guidelines. Anchorage Lifeline and Temporary Edge Protection System. Singapore: The Workplace Safety and Health Council and The Ministry of Manpower.

สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน)
เลขที่ 18 ถนนบรมราชชนนี แขวงฉิมพลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170

www.tosh.or.th สสปท-TOSH TOSHThailand 02 448 9111 @TOSH