

### C-2-1-3-3 NC 切断工程と運搬工程における不安全状態の特徴

ここでは、PDA 観測の結果と観測者のインタビューから不安全状態の特徴を整理する。

#### (1) NC 切断工程

プラズマ切断機においてコンベア上の移動は不安全状態が多く観測されている。また、両切断機において、書き入れ作業で不安全発見率が高く、特にプラズマ切断機においては機器接触の不安全発見率が高い。この作業は主にコンベア上で行われており、NC 切断機を背にしたまま作業を行っている。NC 切断機は大型かつ機器自体が移動するため機器接触に限らず、巻き込まれや切断部での火傷等の危険も懸念される。NC 切断機を背にしたままの作業例についてデジタルカメラによりピックアップを行った。

#### (2) 運搬工程

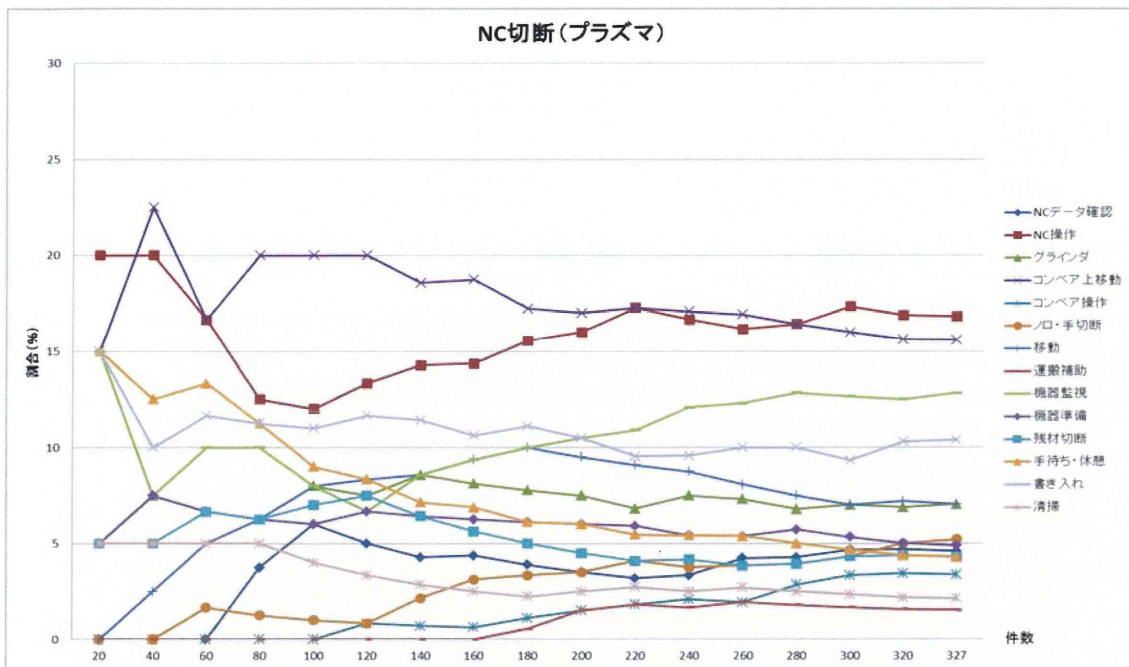
運搬工程では、安全レベルにおいてルール違反と災害直結が観測された。

マグチャックとマグポーターは一度の運搬で鋼板 2 枚までの吸着による搬送がルールとされているが、操作では重量制限を過大視した 3 枚以上吊りが散見され、マグポーターについては 4 枚の吸着を行っているところも観測された。これにより運搬中の鋼板の落下が危惧され、実際に鋼板の落下も見られた。

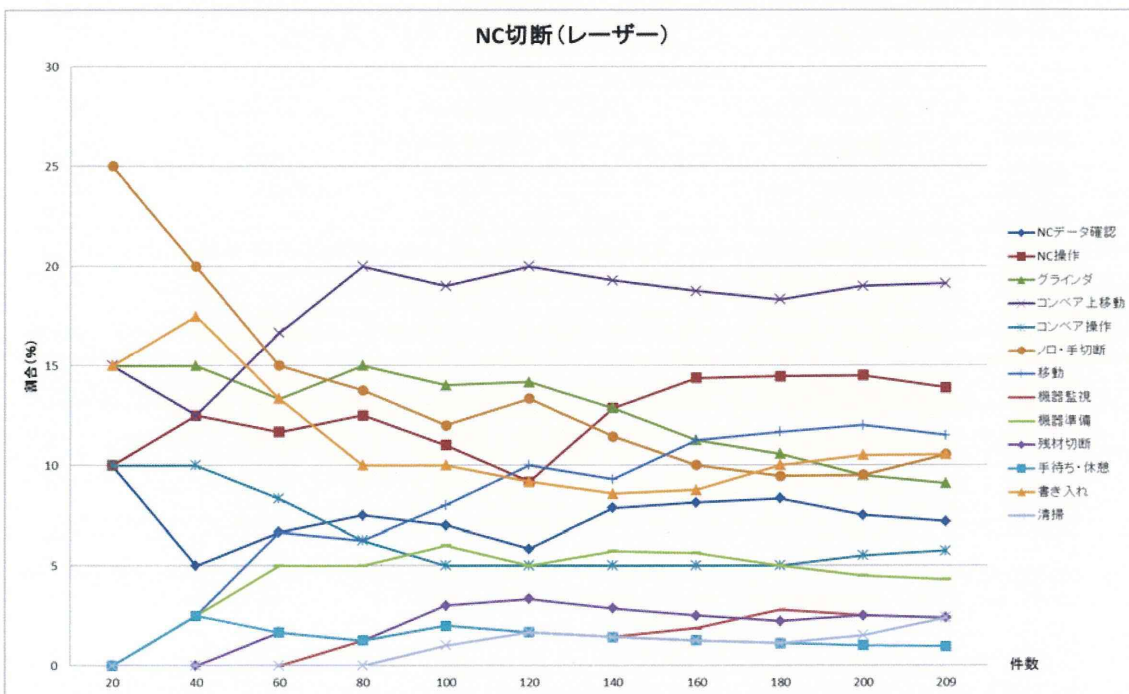
マグポーター操作では不安全状態として、吊荷の重心ズレと荷振れが多く観測された。マグポーターはマグチャックに比べて小型で機器の吸着面積が小さいため鋼板が縦長な場合に重心がとりづらくそれに伴い荷振れが起こる。また、マグポーターでは運搬後に耳揃えを行う習慣があり、磁力を解放しないまま鋼板に乗っていたり、足を掛けていたりするのがよく見られた。予期せず鋼板が外れた場合に鋼板がはねて作業者の転倒が危惧される。その他、運搬中の機器の無視や人払いの不十分も目立ち、また鋼板の上に小物板を乗せて運搬するという危険な行為も多く見られた。観測された不安全状態をデジタルカメラによりピックアップを行った。

### C-2-1-3-4 観測件数の検討

入力された観測件数に対する作業比率の変化を NC 切断工程について図 C-2-1-3-2 に示す。この図によると、入力状況に応じて作業比率が一定の値に収束している。これまでの検討と同様に 180 件程度で作業の概要が把握できることを確認した。



(a) プラズマ切断機



(b) レーザー切断機

図 C-2-1-3-2 NC 切断工程における観測数による要素作業比率の変化

### C-2-1-4 対策マトリックス

ハザードの潜在的有害要因として5つのハザード要因に展開し、それぞれについて現状と3つの視点からなるマトリックスに対策を展開する。コンベア上移動についての例を表C-2-1-4-1に示す。作業環境の現状は切断機の種類(プラズマ、レーザー)によって工作上的理由のみでスラット間隔が異なる寸法に決められている。間隔がスラット上の歩行バランスに影響を及ぼすと考えられ、歩行実験によりスラット上の歩行環境の安全性を検討した。

表 C-2-1-4-1 ハザード対策マトリックス (コンベア上の移動)

		危険回避 妨害 (Risk Avoidance)		危険源	
人間		リスク回避 ヴァード (Barrier)	管理 (Management)	作業基準 (Machine)	作業環境 (Environment)
人間	作業従事者 (Man) 身体状況、健康状況、 心理 精神状況、 技能、知識、 コミュニケーション	防護具、防護施設	組織、管理規定、 工程計画、 教育、訓練方法、 手順書、マニュアル、 チェックリスト、表示	設備、機械、器具、 燃焼、配置、強度、 品質	施設、設備、 歩行路環境、 足下状況、 労働時間、勤務時間、 工程余裕
現状 (Event)	スラット上でクレーン操作を行う。 スラット上での歩行方法に問題がある。 靴底がスラットのバリに 噛み、置き転倒する恐れがある。		安全 作業改善活動の効果が十分でない。	スラットへの置きや甲ワジの引っかけりによる置き転倒が心配である。 歩行板 (ベニヤ板、エキスハンドメタル) を使っていない。	スラットの歯の幅が150mmと中差半端な幅である。
教育的対策 (Education)	知識教育 意識教育 実技教育 危険体験センター		定点カメラの動画の作業 安全分析をチーム内で定期的に行い、発表会を行う。		
工学的対策 (Engineering)	安全改善 作業環境改善 表示・警報 多重化 仕様変更 仕様変更 削除 限定化	スラットの通正幅を人間工学的検討で検討する。 (歩行実験)		スラットを定期的に交換する。 歩行板を怪けるアルミ製。	スラットの形状を検討する。例) レール型のスラットにする。 天板がグレーチング形状のエキスカレーター方式のスラットの交換基準を策定する。
確実な実施するための対策 (Enforcement)	手順の設定 注意喚起 事例の表示 模範の提示	人間工学的に検討した内容を作業者へ周知する。 (歩行実験)	作業 安全分析を週に一度就業時間内に業務として設定する。		

ハザード検討対象 コンベア上の移動  
危険項目 置き 転倒の恐れ

## C-2-2 足圧分布を用いたスラットコンベア上の歩行における安全性評価

### C-2-2-1 歩行実験の目的

造船所において、NC 切断機で切断される鋼板はブラスト・塗装工程を経て、スラットコンベアの上に運び込まれる。切断作業では作業者は歩行や作業時にコンベア上での作業が生じる。スラット間隔は造船所によって採用形態が種々あるが、コンベア上の歩行・作業により転倒の危険が伴うことが想定される。過去の災害事例の調査では NC 切断工程におけるスラットコンベア上での転倒が比較的多く報告されており、ここではスラットコンベア上の歩行路環境の安全性について、歩行実験を行い検討した。研究では、レーザー切断機のスラット間隔 100mm の実際のコンベアで歩行実験を行い、これまでに実施したプラズマ切断機のスラット間隔 150mm における実験と比較した。さらに、スラット間隔を調整できるスラット定盤モックアップを用いて、スラット間隔による影響を検討した。スラットコンベアの例を図 C-2-2-1-1 に示す。



図-2-2-1-1 スラットコンベア

### C-2-2-2 歩行実験の概要

#### C-2-2-2-1 使用機器の概要

被験者の安全靴の中敷きにセンサーシートを入れ、歩行時の身体バランスとして歩行中の足底の圧力分布の時系列データを取得する。ここでは、足裏が床面から受ける反力を計測できる F-スキャン(足圧力分布測定システム)を用いて実験を行った。最大 10 秒で 1000 フレームの計測が可能である。使用機器を図 C-2-2-2-1 に示す。また、歩行時の時系列の圧力分布の時間変化の例を図 C-2-2-2-2 に示す。



図 C-2-2-2-1 F-スキャン(足圧力分布測定システム)

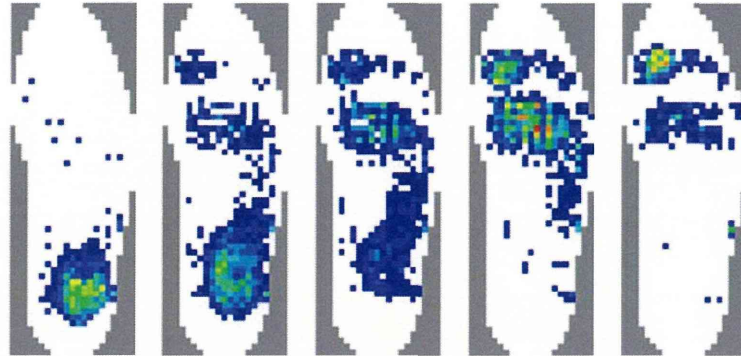


図 C-2-2-2-2 足圧力分布の時間変化の例

### C-2-2-2-2 歩行実験の方法とその条件

実験を行ったレーザー切断機のスラットコンベアの概要を図 C-2-2-2-3 に示す。実験では、コンベア上でスラットに対して 0 度、30 度、45 度、60 度、90 度と角度をつけての歩行と平坦路での歩行を行った。被験者には普段の歩行方法(足運び)で歩いてもらった。また、被験者には普段の作業中よく歩く歩行角度と各歩行角度での歩きやすさの印象について 3 段階評価でアンケートを行った。被験者は、NC 切断工程で働く作業員 6 名(A~F)とし、プラズマ切断機での実験と同じ人とした。

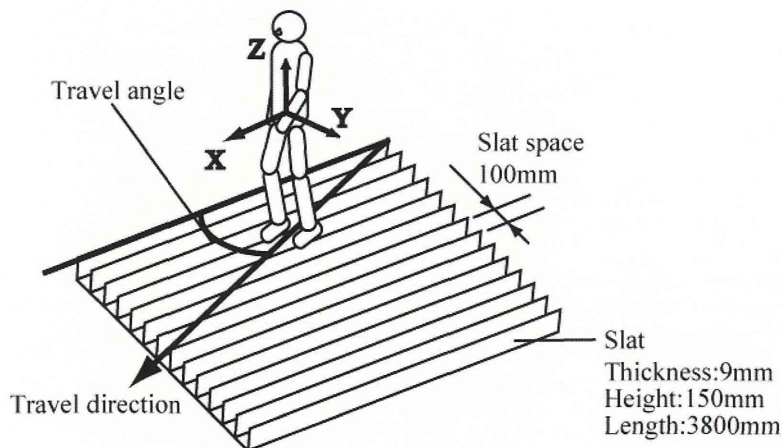


図 C-2-2-2-3 実験の概要

### C-2-2-3 スラットコンベアにおける足運び

アンケートによるとスラットコンベアを横断する時、作業員は歩行距離が短くなるように、スラットに対して浅い角度で歩くことが多い。しかし、浅い角度で歩くと靴底で支えるスラットの本数が減り、身体のバランスを崩しやすくなる。

スラットコンベア上での足運びの種類は図 C-2-2-3-1 に示す 4 種類に分けられる。また、実験における足運びを歩行角度で整理し、表 C-2-2-3-1 に示す。この表より足運びが異なる

角度の浅い0度、30度では通常の歩行が難しくなり、靴底を支えるスラットを踏める足運びを選んでいる。

このことからスラットコンベア上での歩行角度は45度以上が歩きやすく、歩行の安全性を検討する上で歩行角度は重要な要素であることが分かった。

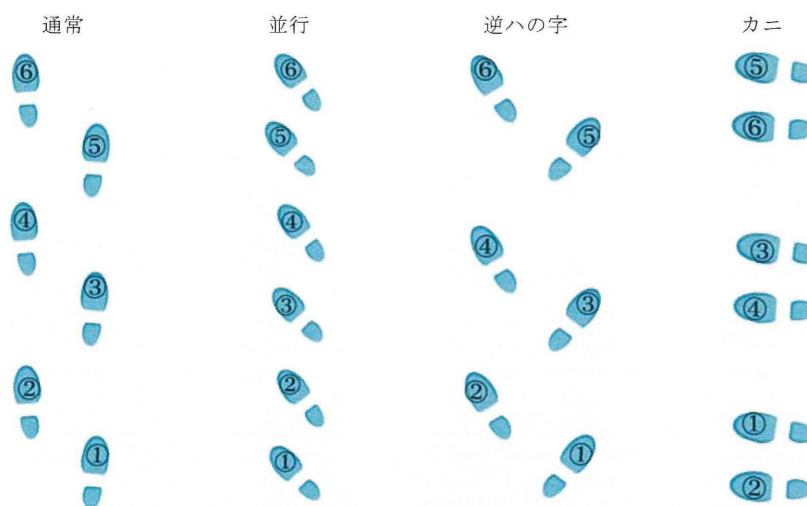


図 C-2-2-3-1 足運びパターン

表 C-2-2-3-1 歩行角度による足運びの変化

(a) スラット間隔 150mm

スラット間隔 150mm		歩行角度				
		0°	30°	45°	60°	90°
被験者	A	並行	並行	通常	通常	通常
	B	逆ハ	並行	通常	通常	通常
	C	カニ	並行	通常	通常	通常
	D	並行	並行	通常	通常	通常
	E	並行	逆ハ	通常	通常	通常
	F	逆ハ	並行	通常	通常	通常

(b) スラット間隔 100mm

スラット間隔 100mm		歩行角度				
		0°	30°	45°	60°	90°
被験者	A	並行	並行	通常	通常	通常
	B	並行	並行	通常	通常	通常
	C	並行	並行	通常	通常	通常
	D	並行	並行	通常	通常	通常
	E	逆ハ	並行	通常	通常	通常
	F	逆ハ	並行	通常	通常	通常

#### C-2-2-4 歩行のメカニズム

##### (1) 歩行サイクル

歩行サイクルは、片足が踵から着地しつま先で蹴って床から足が離れるまでを 1 歩行周期とし、1 歩行周期は 5 段階(Phase)に分けられる。以下に各 Phase における歩行動作と足圧分布図を図 C-2-2-4-1 に示す。

- <Phase1> 足が地面に触れた瞬間で、床との接触は踵によってなされる。
- <Phase2> 両足接地の期間である。この状態は最初の床接地に始まり、もう一方の足が地面から離れるまで続く。
- <Phase3> 片足支持期間の前半である。色付きの足の膝・股関節が伸びている間に、もう一方の足が接地している足を越えて前進する。
- <Phase4> 片足支持期間の後半である。色付きの足の踵が浮くときに始まり、もう一方の足が地面に着くときまで続く。
- <Phase5> 歩行サイクルの最後の接地状態であり、2 度目の両足接地期間である。

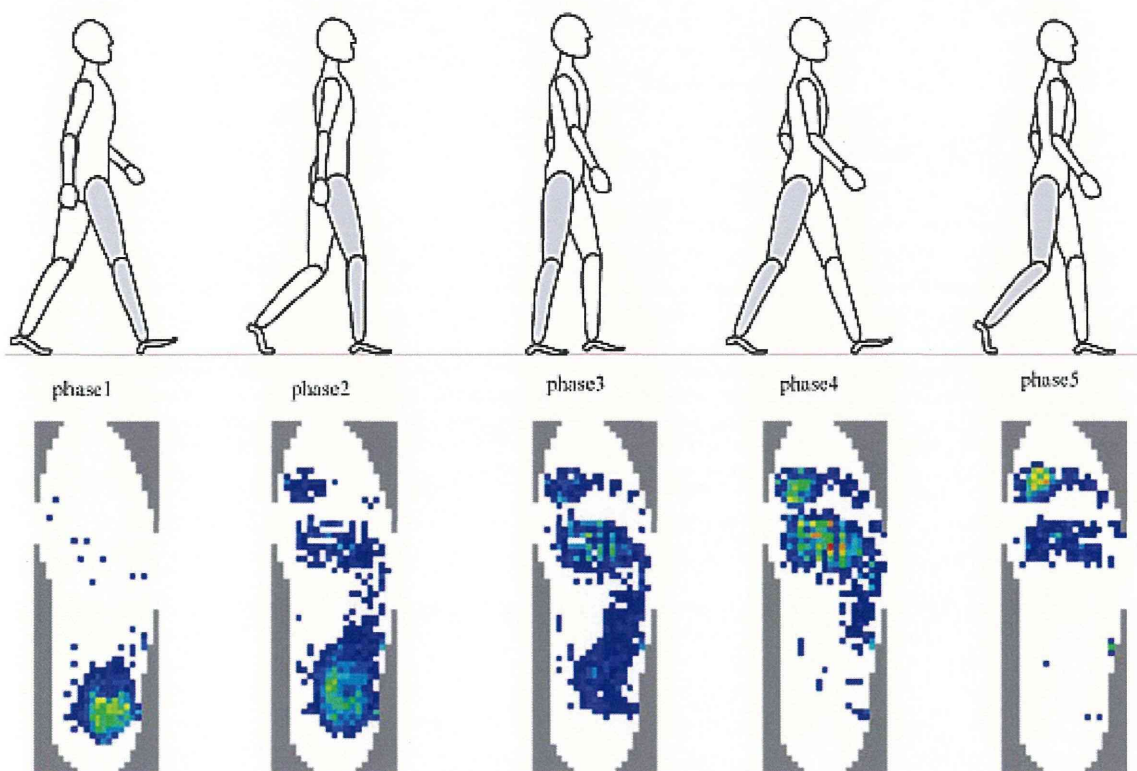


図 C-2-2-4-1 歩行動作と足圧分布図

## (2) 歩行時の足底荷重の時間変化

次に、平坦路における足底が受ける荷重の1歩行周期中の時間変化の例を図 C-2-2-4-2 に示す。この図のようにM字型を示す。始めに現れるM字の左の山部は、Phase1 から Phase2 にかけて踵の着地時のインパクトを表し、谷部は、Phase3 においてもう片方の足が着地足を越している時で、右の山部は Phase4 から Phase5 にかけてつま先が地面を蹴ることで現われるものである。つまり、平坦路での荷重の時間変化がM字型のグラフで現われる歩行はこの Phase1 から Phase5 のように踵で着地し、つま先で地面を蹴るという理想的な荷重の移動ができていていることを表す。一方、スラットコンベア上はうまく歩行ができずにつま先で地面を十分に蹴ることができておらず右の山部が現れず図 C-2-2-4-3 のようになる。

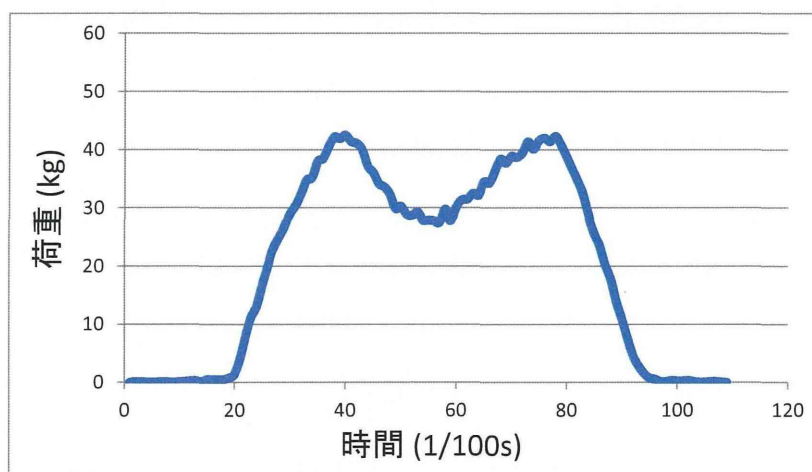


図 C-2-2-4-2 平坦路の歩行における荷重の時間変化

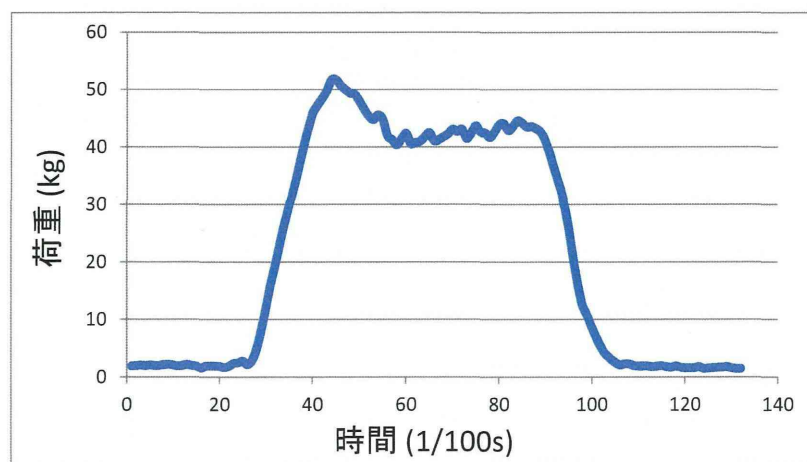
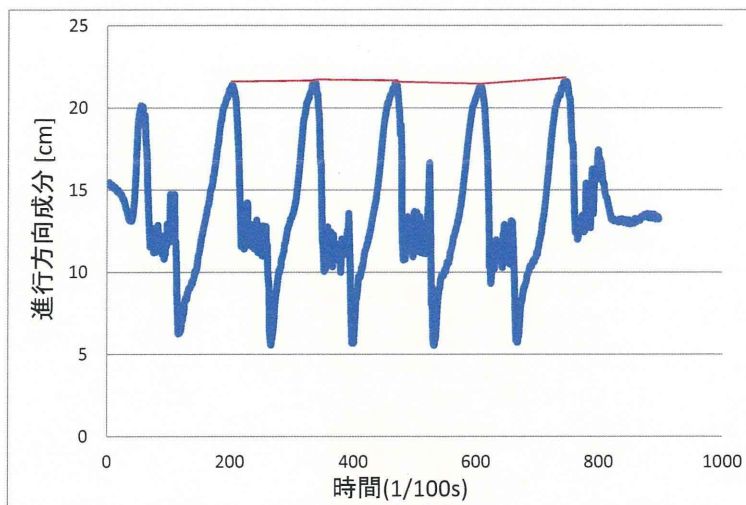


図 C-2-2-4-3 スラットコンベア上の歩行における荷重の時間変化

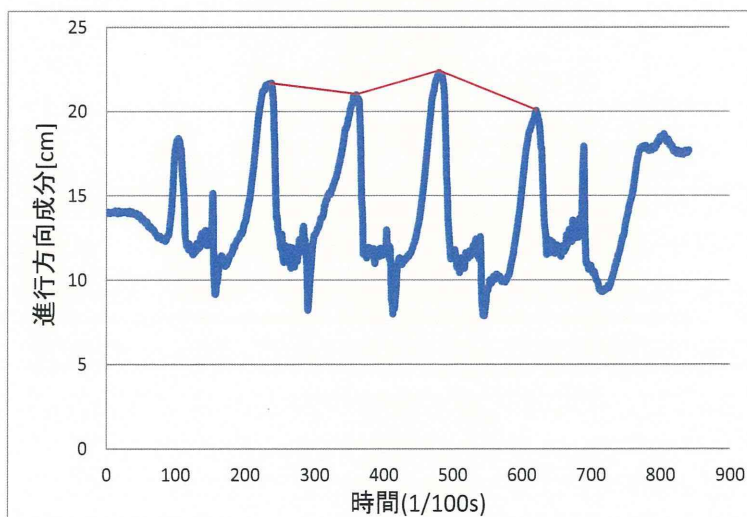


### (3) 荷重中心移動

足底の圧力分布は、Phase1 から Phase5 へ進むにつれて荷重は踵からつま先の方へ移動している。ここでは、圧力分布の代表値として圧力分布の重心(荷重中心)を用い、その時間変化を比較した。平坦路とスラットコンベア上の歩行の例を図 C-2-2-4-4 に示す。



(a) 平坦路の歩行



(b) スラットコンベア上の歩行

図 C-2-2-4-4 荷重中心の時間変化 (進行方向成分)

この図ではピーク値は歩行サイクル Phase4 から Phase5 にかけて、つま先が地面を蹴って離れる位置を表している。この位置に着目すると平坦路での歩行はほぼ一定であるのに対して、スラットコンベア上ではゆらぎが現れる。

### C-2-2-5 荷重中心のゆらぎによる安全性評価

ここでは歩行路環境とつま先の荷重中心のゆらぎを比較した。荷重中心のゆらぎは、ピークの位置の標準偏差を用いた。

#### C-2-2-5-1 スラット間隔による比較

はじめに、スラットコンベアの間隔 150mm と 100mm で比較したグラフを 3 人の被験者について図 C-2-2-5-1 から図 C-2-2-5-3 に示す。左右の足で小さい方の偏差で比べる。150mm に比べて 100mm の偏差が小さくなっており、被験者の印象と一致している。

次に、モックアップ実験においてスラット間隔を 150mm から 120mm, 90mm, 60mm と段階的に狭めて比較したグラフを図 C-2-2-5-4 に示す。この図によると 90mm から 60mm の間で大きく偏差が減少している。これも被験者の印象と一致している。

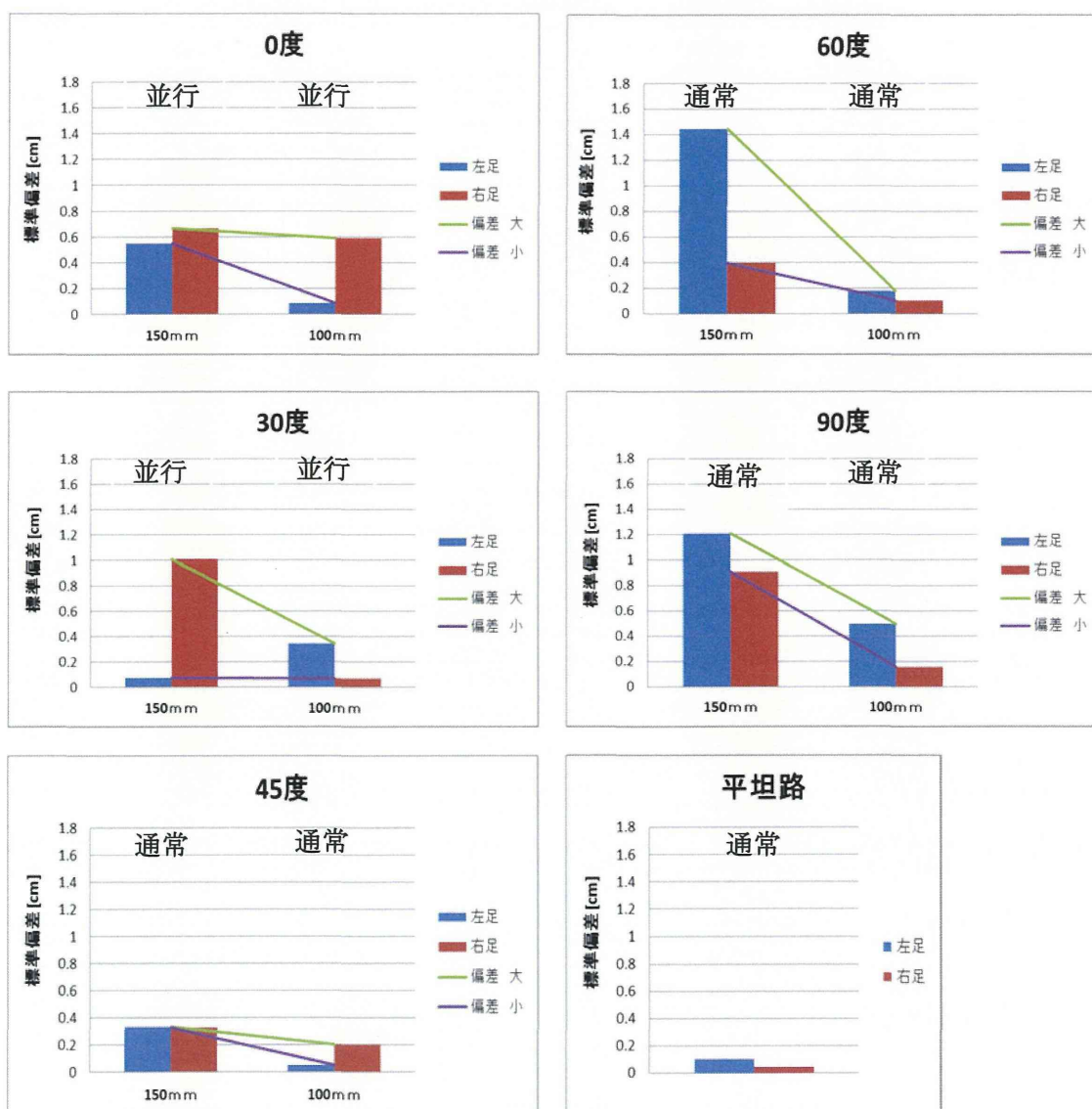


図 C-2-2-5-1 スラットコンベアのスラット間隔による比較 (被験者 A)

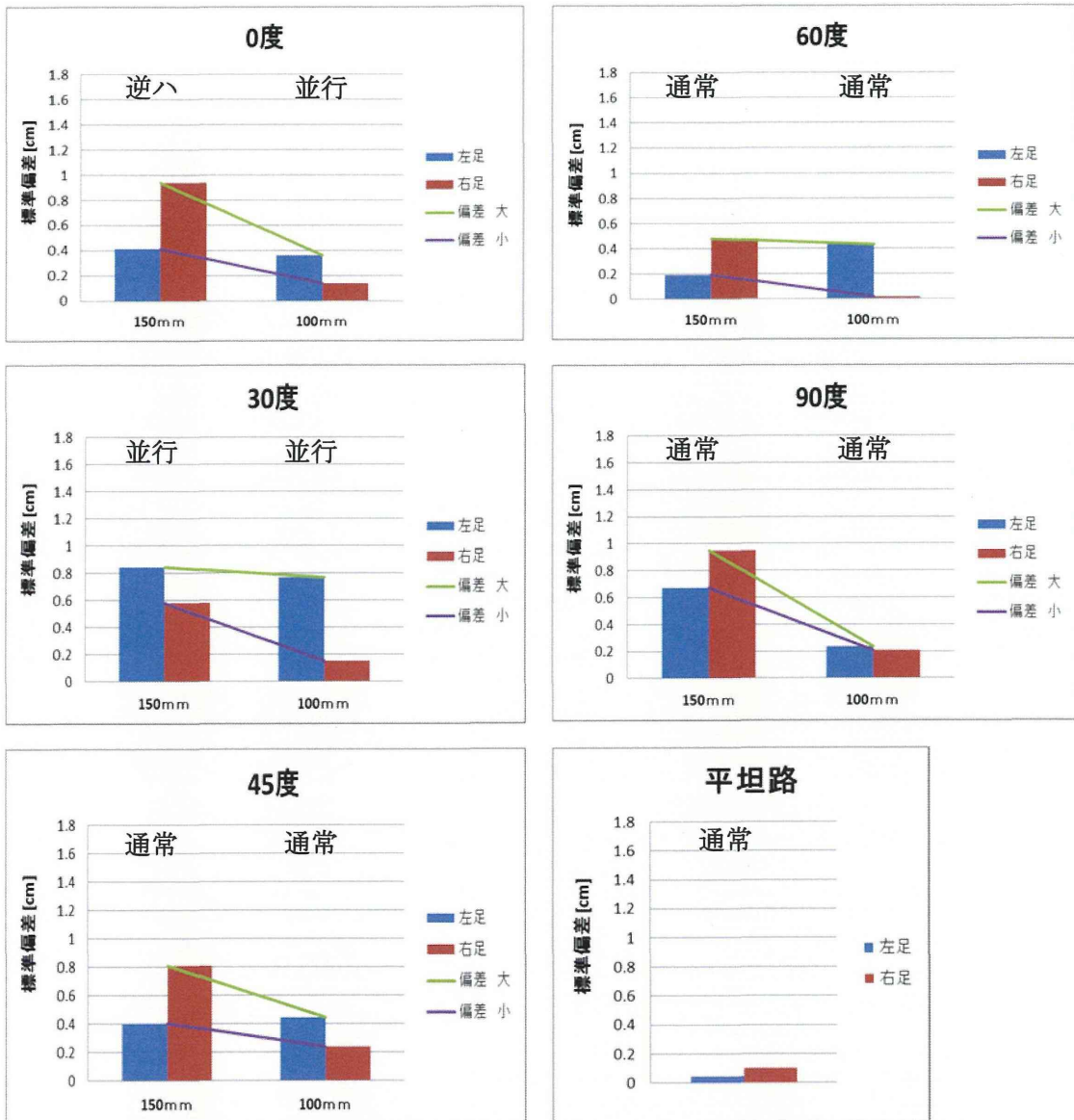


図 C-2-2-5-2 スラットコンベアのスラット間隔による比較 (被験者 B)

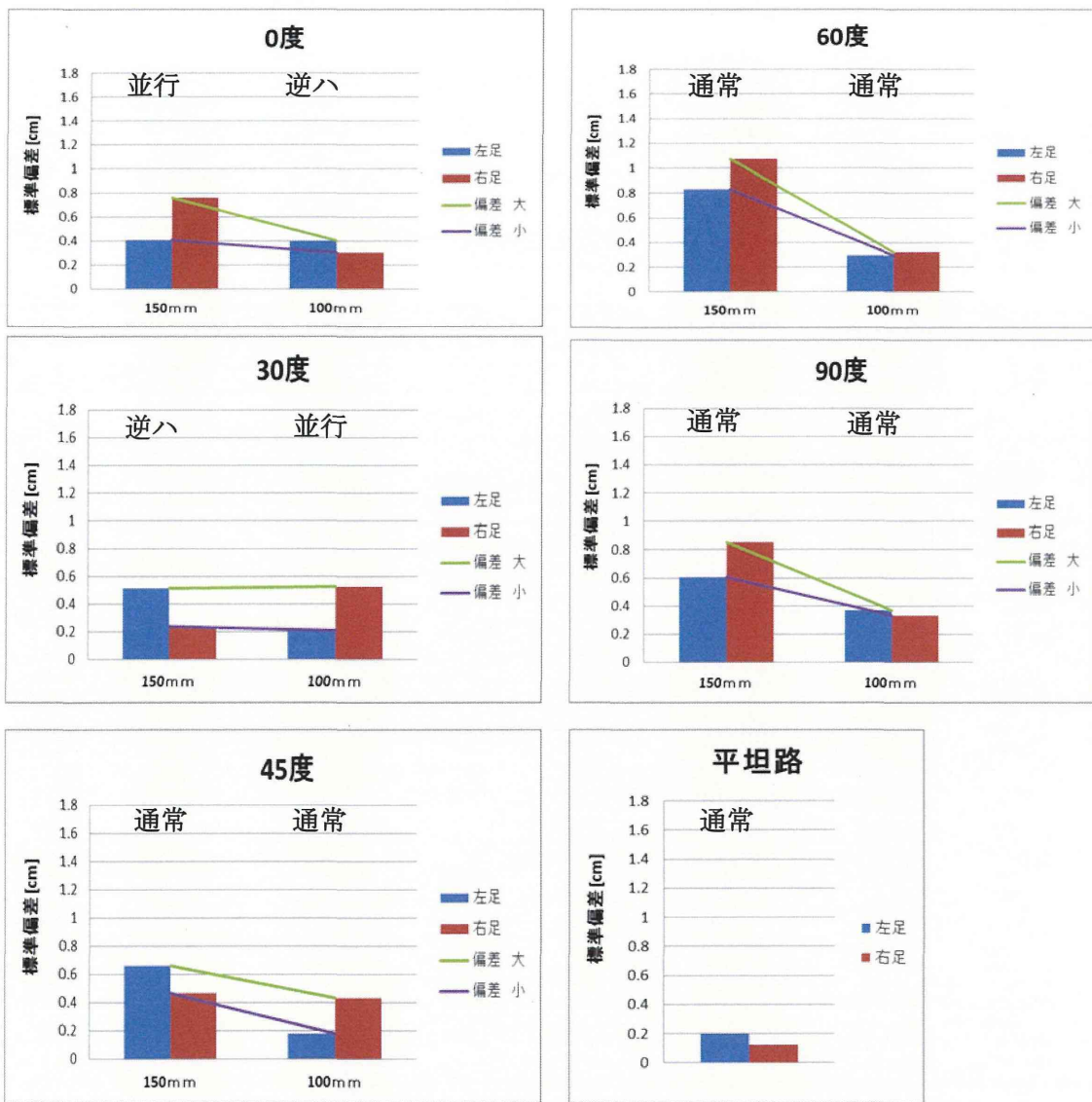


図 C-2-2-5-3 スラットコンベアのスラット間隔による比較 (被験者 E)

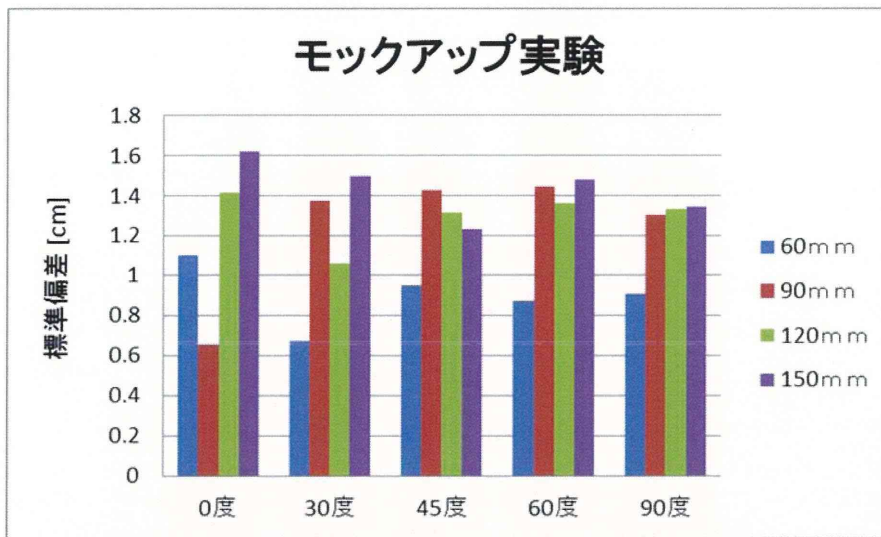


図 C-2-2-5-4 モックアップのスラット間隔による比較

#### C-2-2-5-2 歩行角度の検討

スラットコンベアでの歩行について、歩行角度による変化を比較した。図 C-2-2-5-5 から C-2-2-5-7 に示す。この図より、概ね 45 度と 60 度で極小を示す。これはアンケート(表 C-2-2-5-1)における、45 度、60 度方向によく歩き、歩きやすいと感じている結果と一致する。よって、スラットコンベア上での歩行角度は 45 度以上が望ましく、特に 45 度、60 度で安定した歩行がしやすいことが分かった。

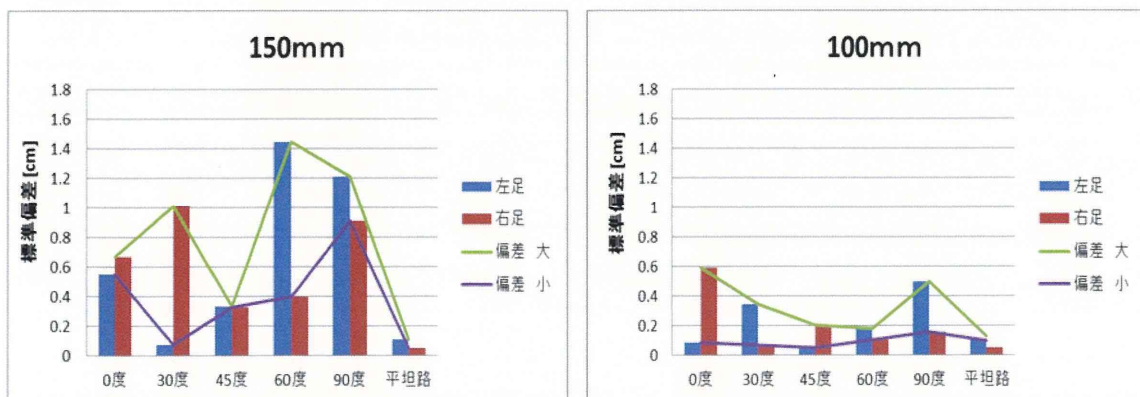


図 C-2-2-5-5 歩行角度による変化(被験者 A)

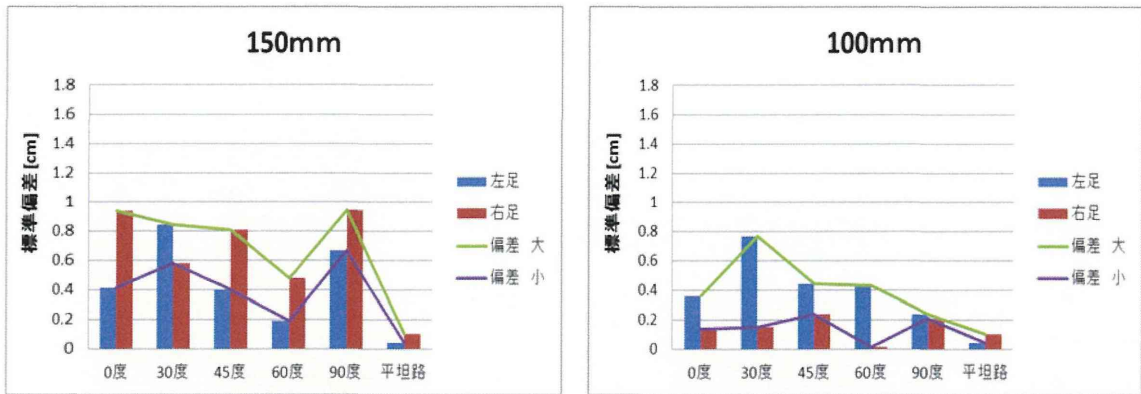


図 C-2-2-5-6 歩行角度による変化(被験者 B)

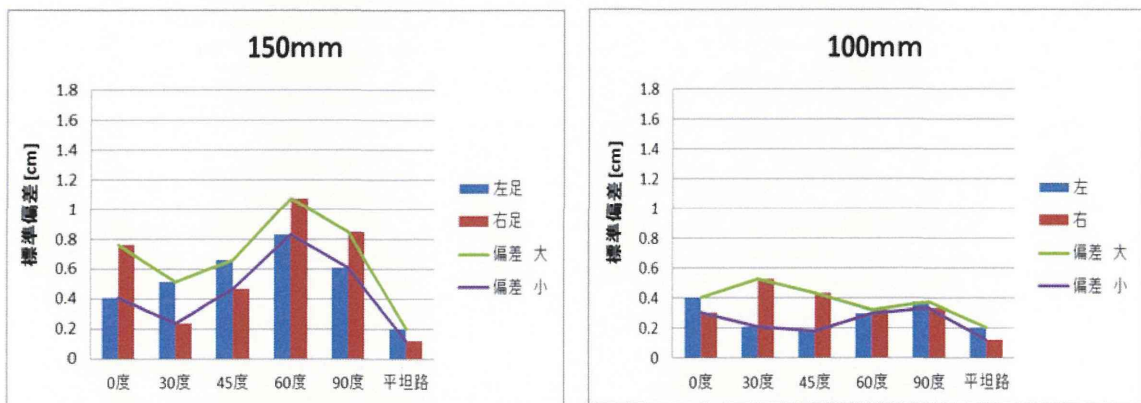


図 C-2-2-5-7 歩行角度による変化(被験者 E)

表 C-2-2-5-1 アンケートによる被験者がよく歩く角度

スラット間隔 150mm		歩行角度				
		0度	30度	45度	60度	90度
被験者	A			○	○	
	B					○
	C				○	
	D			○		
	E				○	
	F	○	○			

スラット間隔 100mm		歩行角度				
		0度	30度	45度	60度	90度
被験者	A		○			
	B				○	
	C		○		○	
	D			○		
	E		○	○		
	F			○		

### C-3 平成 25 年度

#### C-3-1 造船所への作業・安全リスクアセスメントの適用

前年度までの造船所の切断加工工場に加えて、別の造船所の反転艀装ブロックの艀装現場の 2 か所において、作業・安全リスクアセスメントの適用を図った。

##### C-3-1-1 ハザードの同定

###### C-3-1-1-1 過去の労働災害の特徴

対象の工場の作業を工程で分類し、工場で過去に発生した労働災害を工程と災害の型分類によって分類した。

###### (1) 切断工場における過去の労働災害

切断工場における作業を次の 12 工程に分類した。

- ・ 工程 1 : 水切り
- ・ 工程 2 : 鋼材仕分け
- ・ 工程 3 : ショット(ブラスト, 塗装)
- ・ 工程 4 : 印字, 棟内搬入
- ・ 工程 5 : NC 切断
- ・ 工程 6 : 二次加工
- ・ 工程 7 : アイトレーサ
- ・ 工程 8 : フレームプレーナー
- ・ 工程 9 : 運搬
- ・ 工程 10 : 屋外での仕分け
- ・ 工程 11 : グラインダー
- ・ 工程 12 : トレーラー運搬

過去に起きた 18 件の災害を工程と災害の型分類で分類すると次のようになる。

###### (災害の工程内訳)

- ・ 工程 2 : 鋼材仕分け.....1 件
- ・ 工程 4 : 印字, 棟内搬入.....2 件
- ・ 工程 5 : NC 切断.....4 件
- ・ 工程 9 : 運搬.....9 件
- ・ 工程 11 : グラインダー.....1 件
- ・ 工程 12 : トレーラー運搬.....1 件

###### (災害の型分類)

- ・ 墜落, 転落.....3 件
- ・ 挟まれ, 巻き込まれ.....6 件
- ・ 転倒.....2 件
- ・ 飛来, 落下.....1 件
- ・ 切れ, こすれ.....1 件
- ・ 激突され.....5 件

これより、この工場では NC 切断工程と運搬工程で災害が危惧されることから、この 2 工程に絞って、作業・安全リスクアセスメントを行った。

(2) 反転艀装ブロック現場における過去の労働災害

ブロックの作業現場で過去に起きた 50 件の災害を型分類で分類すると次のようになる。

- ・ 墜落, 転落.....20 件
- ・ 高温, 低温の物との接触..... 7 件
- ・ 挟まれ, 巻き込まれ..... 6 件
- ・ 転倒..... 5 件
- ・ 飛来, 落下..... 4 件
- ・ 切れ, こすれ..... 4 件
- ・ 激突..... 2 件
- ・ 動作の反動, 無理な動作..... 1 件
- ・ 火災..... 1 件

次に, 艀装作業のブロックに絞ると 18 件となり, 同様に分類すると次のようになる。

- ・ 墜落, 転落.....11 件
- ・ 挟まれ, 巻き込まれ..... 3 件
- ・ 転倒..... 3 件
- ・ 激突..... 1 件

さらに, 反転艀装ブロックに絞ると 8 件となり, 同様に分類すると次のようになる。

- ・ 墜落, 転落..... 5 件
- ・ 挟まれ, 巻き込まれ..... 1 件
- ・ 転倒..... 2 件

これらより, 艀装ブロックや反転艀装ブロックの現場では, 墜落・転落や転倒といった災害が危惧される。



## C-3-1-1-2 観測対象の工程

### (1) 切断加工工場

#### (a) 切断工程

切断加工工場の切断工程では、プラズマ切断機とレーザー切断機の2種類のNC切断機が使われている。切断性能の違いから鋼板が流れるコンベアのスラットの間隔が、プラズマ切断機が150mm、レーザー切断機では100mmと異なる。ここで、コンベアは地面に対して垂直なスラットが平行に並べられており、この間隔の違いによって、コンベア上での作業、歩行において不安全状態に差が生まれると考えられる。よって、切断工程における観測はプラズマ切断とレーザー切断のラインを区別して観測した。

#### (b) 運搬工程

運搬工程では、鋼板の搬入搬出が天井を走行するクレーンで行われる。クレーンの吊り具はマグチャック、マグポーター、ハッカーの3種類が使われている。マグチャックとマグポーターは磁石で鋼板を吸着し、ハッカーは4つの爪で鋼板をつかむ運搬方法である。また、マグチャックは大型、マグポーターは小型のものである。それぞれに安全上注意する点が異なるので、3種類を区別して観測した。

### (2) 反転艀装ブロック

ブロックでの艀装作業はブロックの上部は高所での作業となることが多いが、ブロックを反転し、天地を逆にすることによって、作業の効率性、安全性を改善・向上させる工法が取られることが多く、反転艀装ブロックと呼ばれる。ブロックを人の腰の高さぐらいの受台の上に設置された状態で作業が行われており、内部はスティフナによって区画が分かれ、各区画には管が多く走っており、転倒・躓きや墜落・転落などの不安全状態が危惧される。

ここでは、管材の取り付けや電線の敷設作業が主であり、作業者は管材を取り付ける機装と、電線を敷設する電装に担当が分かれているため、担当を区別して観測した。

## C-3-1-2 作業ハザードのリスク解析

### C-3-1-2-1 作業・安全観測項目の定義

#### (1) 作業・安全観測項目の定義

ここでは、安全管理者および現場作業者との協議により決定した要素作業、不安全状態、足下の状態および安全レベルの定義を行った。定義に基づく表の表記は省略する。

#### (2) PDA の画面レイアウト

次に、(1)で作成した作業・安全観測項目を PDA に表示させる画面レイアウト図を作成した。ここに、ID は画面レイアウトの通し番号を表している。

工程名			作業担当			要素作業											
ID 0			ID 1			ID 3			ID 4			ID 5			ID 6		
工程 NC切断 プラズマ	工程 NC切断 レーザー		工程:NC切断			工程:NC切断			工程:運搬(マグチャック)			工程:運搬(マグボータ)			工程:運搬(ハッカー)		
工程 運搬 マグチャック	工程 運搬 マグボータ	工程 運搬 ハッカー	(船内) 指揮者	(船内) 作業者	クレーン オペレータ	NC操作	NCデータ 確認	書き入れ	マグチャック 吊荷移動	マグチャック 空移動	マグチャック 吸着・解放	マグチャック 吊荷移動	マグチャック 空移動	マグチャック 吸着・解放	マグチャック 吊荷移動	マグチャック 空移動	マグチャック 吸着・解放
			(陸上) 指揮者	(陸上) 作業者	オペレータ	残材切断	コンベア 操作	コンベア上 移動	マグボータ 吊荷移動	マグボータ 空移動	マグボータ 吸着・解放	マグボータ 吊荷移動	マグボータ 空移動	マグボータ 吸着・解放	マグボータ 吊荷移動	マグボータ 空移動	マグボータ 吸着・解放
			仕分け 指揮者	指揮者	運搬者	機器準備	機器監視	ノロ・ 手切	ハッカー 吊荷移動	ハッカー 空移動	ハッカー 掛け・外し	ハッカー 吊荷移動	ハッカー 空移動	ハッカー 掛け・外し	ハッカー 吊荷移動	ハッカー 空移動	ハッカー 掛け・外し
			作業者	フォークリフト 運転手	トレーラー 運転手	グラインダ	運搬補助	指差確認	リン木移 動	残材 積み込み	車輦誘導・ 指差確認	リン木移 動	残材 積み込み	車輦誘導・ 指差確認	リン木移 動	残材 積み込み	車輦誘導・ 指差確認
						清掃	移動	手待ち・ 休憩	清掃	移動	手待ち・ 休憩	清掃	移動	手待ち・ 休憩	清掃	移動	手待ち・ 休憩

図 C-3-1-2-1 PDA の画面レイアウト (切断工場) (1/2)

足下の状態		
ID 7		
工程: 切断(プラズマ)		
コンベア上 (プラズマ)	コンベア上 (レーザー)	安全板上
コンベア 端部 (ビット側)	コンベア 鋼材上 (大物板)	コンベア 鋼材上 (小物板)
定盤上	定盤端部	安全通路
定盤・ 鋼材上 (大物板)	定盤・ 鋼材上 (小物板)	階段
ID 8		
工程: 切断(レーザー)		
コンベア上 (プラズマ)	コンベア上 (レーザー)	安全板上
コンベア 端部 (ビット側)	コンベア 鋼材上 (大物板)	コンベア 鋼材上 (小物板)
定盤上	定盤端部	安全通路
定盤・ 鋼材上 (大物板)	定盤・ 鋼材上 (小物板)	階段
ID 9		
工程: 運搬		
コンベア上 (プラズマ)	コンベア上 (レーザー)	安全板上
コンベア 端部 (ビット側)	コンベア 鋼材上 (大物板)	コンベア 鋼材上 (小物板)
定盤上	定盤端部	安全通路
定盤・ 鋼材上 (大物板)	定盤・ 鋼材上 (小物板)	階段

不安全状態		
ID 10		
工程: NC切断		
転倒・躓き	歩行板 不使用	稼働中 コンベア 乗り
45度退避	保護具 不使用	指差呼称 なし
墜落・転落	ローラ、チー ン 巻き込ま	機器接触
火傷	グラインダ 作動移動	
		不安全 状態なし
ID 11		
工程: 運搬(マグチャック、マグホーダ)		
転倒・躓き	歩行板 不使用	稼働中 コンベア 乗り
45度退避	保護具 不使用	指差呼称 なし
3枚以上 吊り	吊荷の 重心ズレ	荷振れ
人払い	退避場所 確保	手足払い 立ち位置
テレコン 誤作動		不安全 状態なし
ID 12		
工程: 運搬(ハッカー)		
転倒・躓き	歩行板 不使用	稼働中 コンベア 乗り
45度退避	保護具 不使用	指差呼称 なし
3点吊り 禁止	吊荷の 重心ズレ	荷振れ
人払い	退避場所 確保	手足払い 立ち位置
テレコン 誤作動	フック掛け 不備	不安全 状態なし

安全レベル		
ID 13		
良好		
やや不足		
不足		
ルール違反		
災害直結		

図 C-3-1-2-1 PDA の画面レイアウト (切断工場) (2/2)

作業担当		
		ID0
担当1 電装	担当2 機装	

要素作業		
		ID1
担当1:電装		
ブロック 受取	架台 取付準備	架台 取付
機器準備	金物 取付準備	金物 取付
	電線 布設準備	電線布設・ バンド掛け
連絡・確認	移動	手待ち
		ID2
担当2:機装		
ブロック 受取	架台 取付準備	架台 取付
機器 準備	管 取付準備	管 取付
	ダクト 取付準備	ダクト 取付
連絡・確認	移動	手待ち

足下の状態		
		ID3
担当1, 担当2		
管	梯子	スティフナ 上
ダクト	ブロック内 平坦面	架台
仮設階段	脚立	
	足場	地上

不安全状態		
		ID4
担当1, 担当2		
墜落・転落	安全帯 不使用	安全帯の 不適切 使用
転倒・躓き	火傷	挟まれ
切れ・ 擦れる	飛来・落下	眼内異物
溶接保護具 不使用	激突	感電
		不安全 状態なし

安全レベル		
		ID5
良好		
やや不足		
不足		
ルール違反		
災害直結		

図 C-3-1-2-2 PDA の画面レイアウト (反転機装ブロック)