

大型車事故に関する救助ガイド

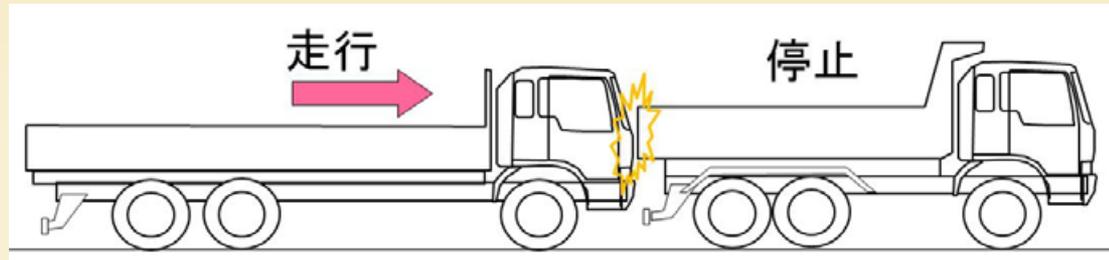
本救助ガイドでは、大型車が関与した交通事故の救助方法について、車両構造を踏まえた安全・迅速に救助活動が行えると考えられる救助方法を実証実験をもとにご紹介します。

交通事故では、全く同じ衝突形態・現場状況というものはありません。このため、現場での判断が最も重要となりますが、本救助ガイドを救助方法を判断する上での参考資料として、ご活用いただければ幸いです。

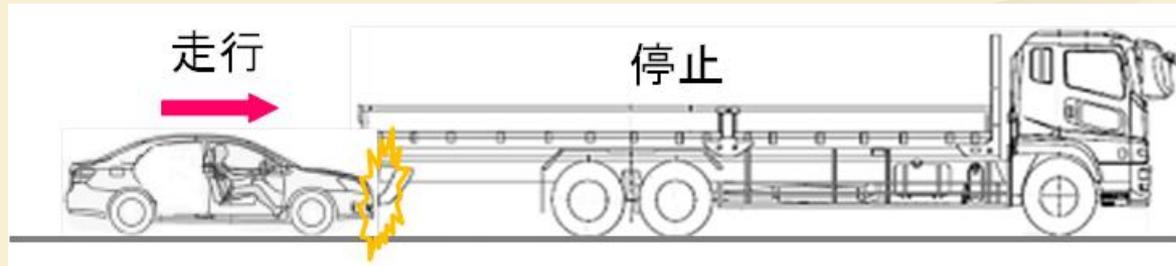
一般社団法人 日本自動車工業会 大型車部会
一般財団法人 日本自動車研究所 安全研究部
協力 つくば市消防本部

対象とする事故形態

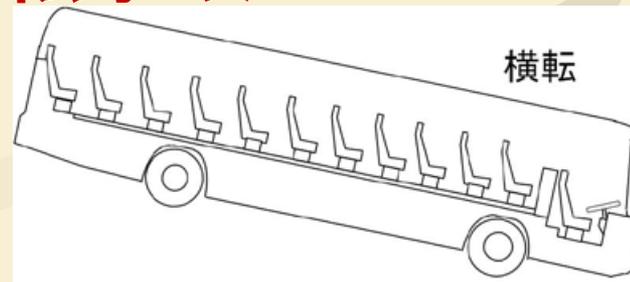
➤ その1 大型トラック同士の追突事故



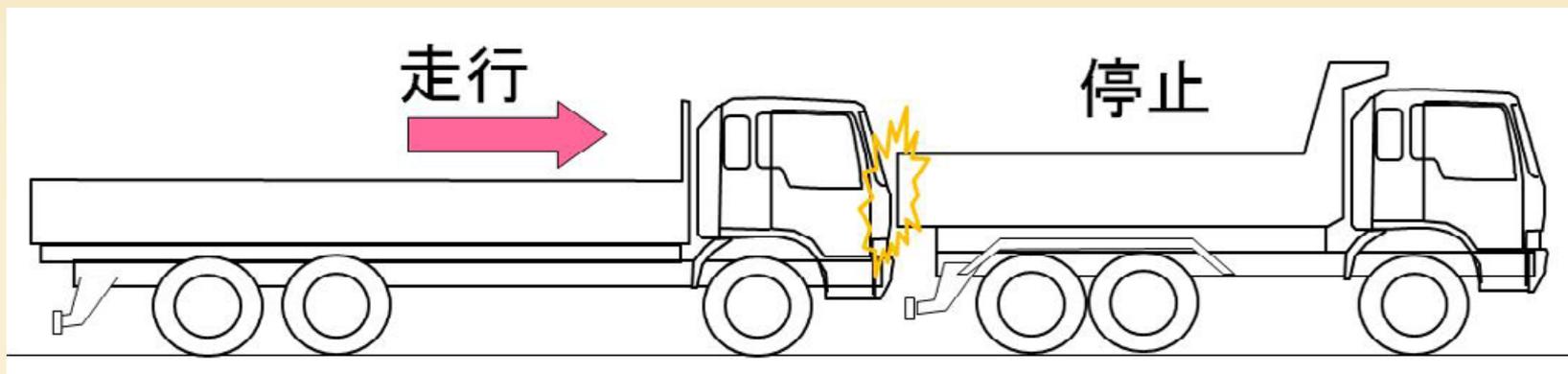
➤ その2 大型トラックへの乗用車もぐり込み事故



➤ その3 大型バスの横転事故



その1 大型トラック同士の追突事故



高速道路上で大型トラック同士の追突事故発生。
追突した大型トラックには、負傷した乗員（人体ダミー）が取り残されているもよう。

⇒ 追突した大型トラックに取り残されている乗員
（要救助者）の救助方法について考えてみます。

大型トラック追突時の救助手順

1. 現場到着時の確認作業

↓
車両現場・事故車両・負傷した乗員(要救助者)の確認:P4

2. 車両引き離し作業

↓
救助工作車のウィンチによる牽引方法:P5-7 [補足:P17,18]

3. ドア開放作業

↓
油圧スプレッダ, 油圧カッターを使ったドア取り外し方法:P8-11
[その他方法:P19]

4. 室内拡張作業

↓
プレカット, ならびにレスキューシリンダ(ラム)を用いた室内拡張方法
:P12-15 [プレカット方法:P20-22 拡張方法の補足:P23,24]

5. 負傷した乗員の搬出

バックボードを使っての乗員搬出:P16

1. 現場到着の確認作業

◆ 事故現場状況の確認

⇒ 救助工作車の停止位置

◆ 事故車両状況の確認

⇒ 車両固定, バッテリー端子外し

※二次災害防止のために、一旦車輪に輪留めをして車両固定するとともに、バッテリーのマイナス端子を外す(切断する)。ただし、欧州製大型車には電動で運転席の座席高さをコントロールするタイプがあり、端子を外すと座席が下がることがあるので注意が必要。運転者が挟まれている場合には、運転者の状況を確認した後に端子を外すとよい。

◆ 負傷した乗員(要救助者)の確認

⇒ 初期進入の方法

※ドアガラスやフロントガラスから進入して乗員の負傷状況を確認する。大型車(トラック, バス)では圧着タイプのフロントガラスが多い(最新の車両では接着タイプの車両もある)ことから、衝突の衝撃でフロントガラスが既に外れている場合や、簡単にボール等で取り外せる場合が多い。

2. 車両引き離し作業

- ◆ 追突車と被追突車のどちらを移動するか？
- ◆ 牽引する車両のギア・駐車ブレーキ位置確認
- ◆ 牽引できない場合の対応



※近年の大型トラックでは、サイドブレーキを解除しても非常ブレーキ(スプリングブレーキ)が作動した状態となることがある。非常ブレーキについては、後に説明。

2.1 非常ブレーキとは

- 中期ブレーキ規制により、ブレーキが十分に機能しない場合に安全側に働くよう設けられた機構 (P17参照)。
- 非常ブレーキとして一般に使われている機構: スプリングブレーキ (SB)
- 衝突事故でエア配管が破損した場合やエンジンが止まってから長時間経過すると、メインタンクの空気圧が低下して駐車ブレーキが作動した状態となる場合がある (解除方法: P18参照)。

＜一般的な非常ブレーキ有無の見分け方＞



エア式 (非常ブレーキあり)
短いレバー, 「プシュ」という作動音!



ワイヤー式
(非常ブレーキなし)

2.2 牽引できない場合の対処方法

<牽引する車両と工作車の重量差による場合>

◆牽引する車両のギア・ブレーキ位置確認

ギア:N(ニュートラル), または高ギア

駐車ブレーキ:解除

} ⇒ 牽引しやすくなる.

◆救助工作車のフットブレーキ操作

救助工作車の車載ウィンチで牽引して救助工作車が先に動いた場合、
隊員が救助工作車のフットブレーキを踏むことで動きを抑制できる場合がある。

<非常ブレーキ(SB)が作動している場合>

◆SBを搭載しているかどうかを確認(P6参照)し, SBを搭載無しの車両を牽引.

◆SBの作動している可能性の低い車両を牽引.

※車両外観からスプリングブレーキが作動しているか否かの判断は難.

※被追突車(追突された車両)の方がSBの作動している可能性は低い.

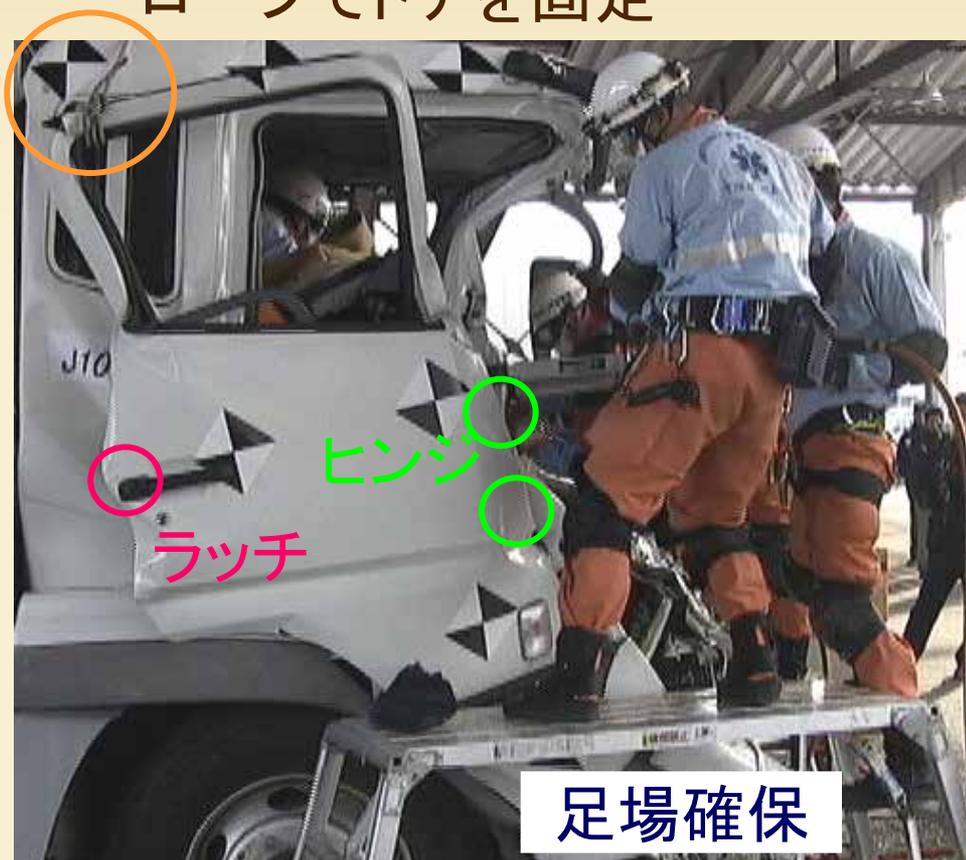
<やむをえずSBが作動した可能性の高い大型車を牽引する場合>

・あまり強引には牽引しない. 大型車が動かない場合は, 取り扱い説明書を見て
SBの解除作業(P18参照)を行うか, 大型重機を要請する.

3. ドア開放作業

- ◆**ドアの開扉確認**
(まずは慎重に開けてみる)
- ◆**作業前の安全確保**
(ドア固定, 足場確保)
- ◆**ドア結合部分の把握**
(ヒンジ, ラッチなどの位置)

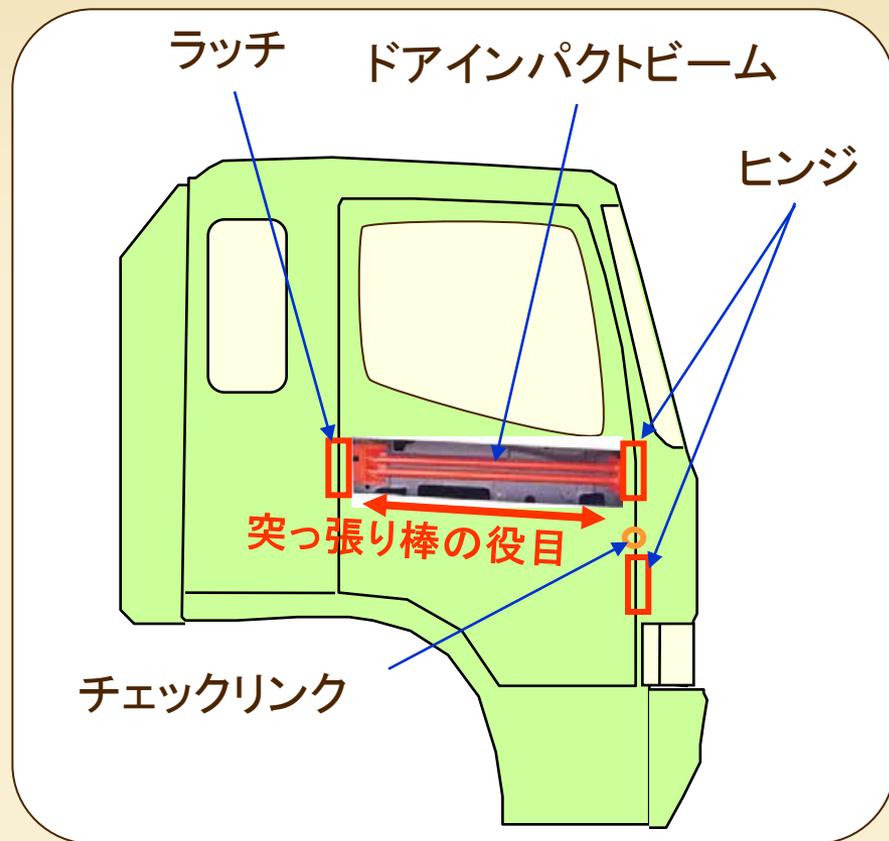
ロープでドアを固定



※ドアが開いたとしても、変形により十分に開かない場合には救出口確保のため、ドアを撤去する必要あり。

3.1 ドア構造

- ドア結合部分(右図)
 - ラッチ: 1箇所
 - ヒンジ: 2箇所
 - この他に, チェックリンク
電気ケーブル
- ドア枠のヒンジやラッチ周辺は, 他よりも板厚が厚い.
- 近年のトラック・ドア内部にはドアインパクトビームあり.



※ドアインパクトビームは, 前面衝突の際に突っ張り棒の役目をはたしている.
このため, 前面衝突したトラックのドアを強引に開けると, キャブの潰れがさらに増すことがあるので注意が必要.

3.2 ドア取り外し方法-1



- ドアの変形が著しい場合には、ドア前側(ヒンジ)から切断した方が容易なケースが多い。
- ドア上部との隙間に斜め前から油圧スプレッダを挿入し、ヒンジに向かって徐々に広げていく。
- 上側のヒンジに達し、さらに油圧スプレッダで広げると、ヒンジ取り付け部が破断して外れる場合がある。
- もし外れない場合には、油圧カッターでヒンジを切断。同様に下側のヒンジも切断。

⇒ 脚立がない場合のドア取り外し方法:P19

3.3 ドア取り外し方法-2

- ◆ ドア前側にはヒンジ(2箇所)のほか、電気ケーブル、チェックリンクがあり、油圧カッターでの切断が必要.
- ◆ ドアを外側に折り返し、ラッチを切断する.



- ◆ ドアはラッチを切断して撤去した方が、後の救助作業が容易.
- ◆ ドアを下ろす際にはロープを徐々に緩めながら安全に下ろす.

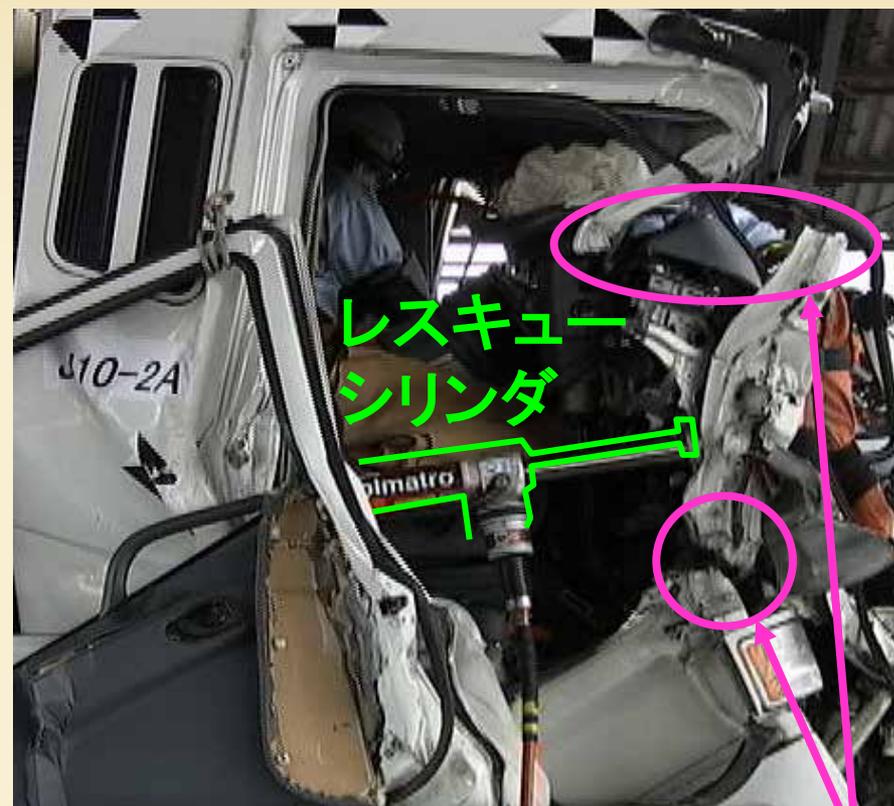
4. 室内拡張作業

◆ 拡張前のプレカット

(予め所定の位置を切断すると、その後の拡張が容易になる)

◆ レスキューシリンダの設置位置

(ドア枠にレスキューシリンダを水平、または前側を高くして掛ける)



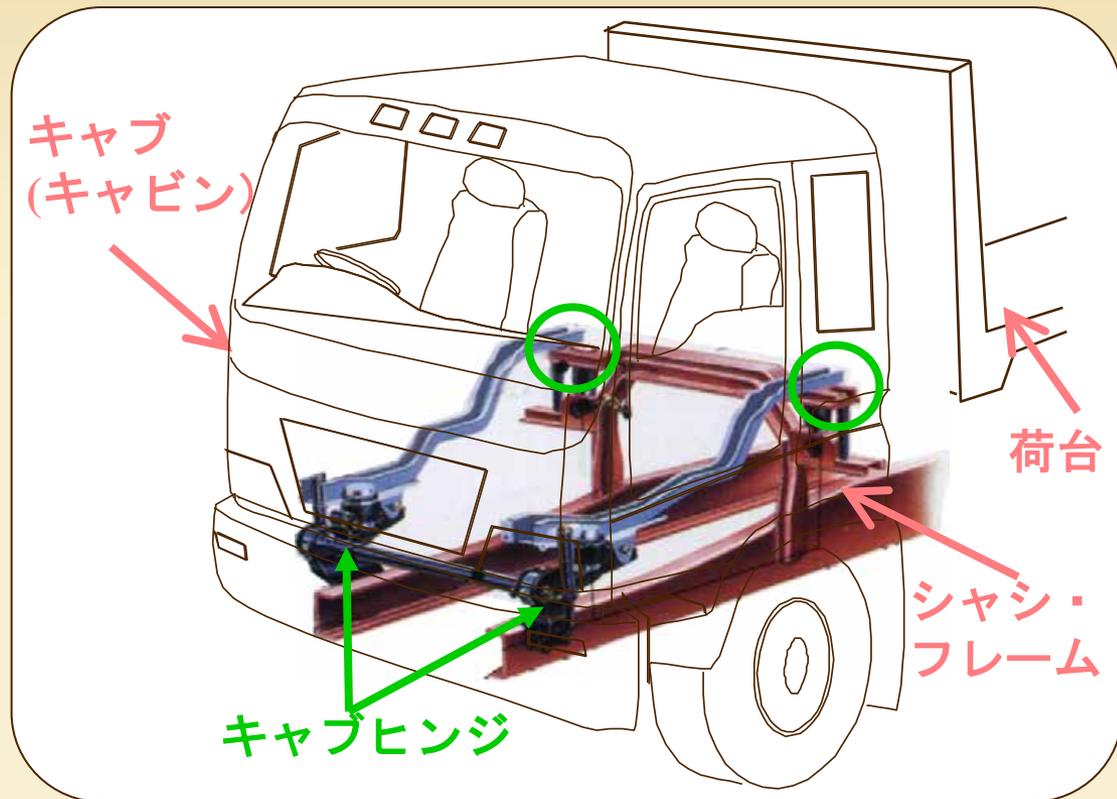
※前面衝突などでトラック前面(キャブ)の変形が著しい場合、キャブ前面をウィンチ等で牽引すると、キャブ全体がシャシ・フレームより転落する危険性があるので注意が必要。

※レスキューシリンダ以外を使った方法:P23

ピラー切断

4.1 トラック構造

- トラック等は、キャブ、荷台、シャシ・フレームからなる。
- キャブは前部にあるキャブヒンジ(2箇所)でシャシ・フレームと強固につながっている。
- キャブ後部とシャシ・フレームは左右2箇所のフックがかかっているのみなので、拘束性は少ない。



- 前面衝突では、キャブヒンジが破壊してる場合がある。破壊してる場合、室内拡張のためにキャブ前面をウィンチ等で牽引すると、キャブ全体がシャシ・フレームより転落する危険性がある。
- キャブが転落する危険性ため、欧州(ドイツなど)では、キャブ前面を牽引することを推奨していない。

4.2 プレカット(室内拡張の前準備)

できるだけ前側を高めめに切断



ガラス中央部

フロントピラーの2箇所(ガラス中央部, 床との結合部周辺)を油圧カッターで切る. ピラー上部はガラス中央部で斜め(または水平)に切断.

⇒ プレカットの方法・検討:P21-22

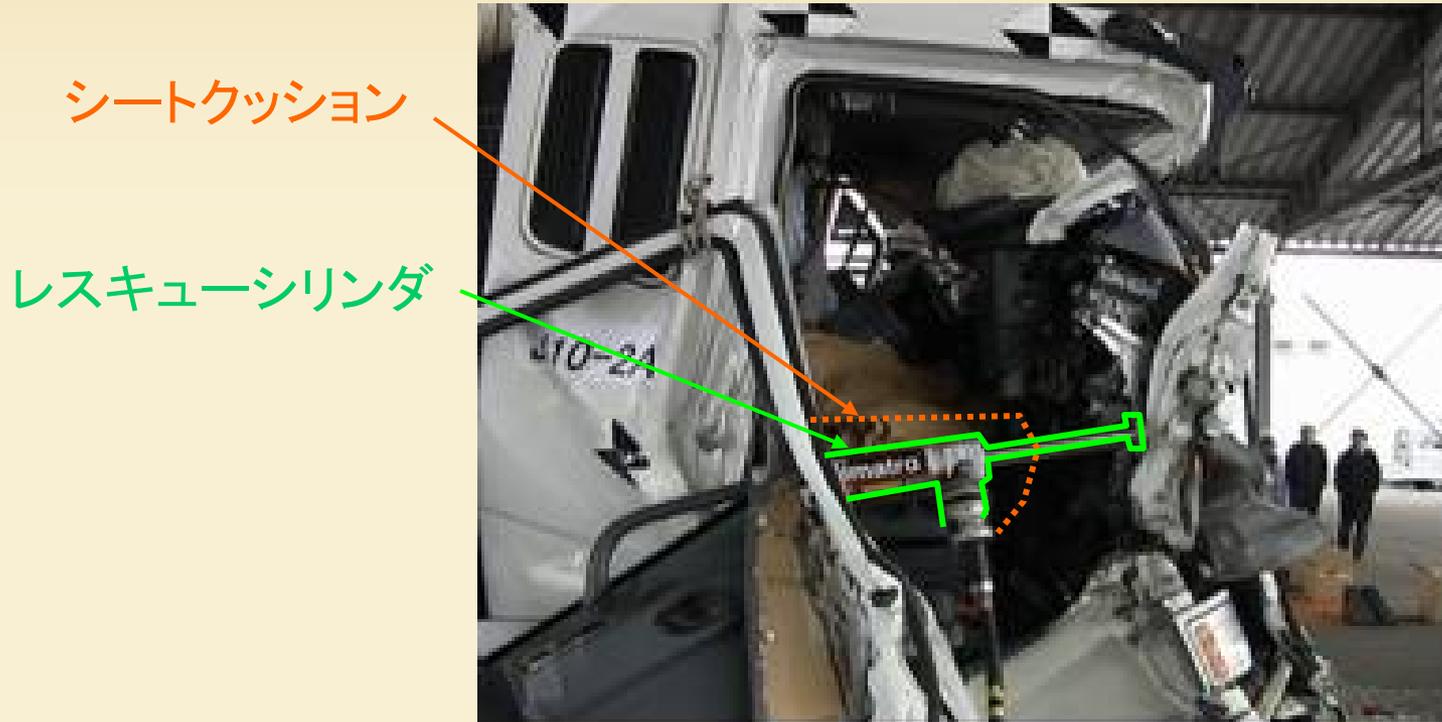


潰してから切れ込みを入れる

床との結合部

厚みのある部分(床との結合部周辺)を切る際には, 事前に油圧スプレッダで潰すと, 油圧カッターで切り込みを入れやすくなる.

4.3 レスキューシリンダを用いた室内拡張方法



「ヒンジ」と「ラッチ」の周辺を支点として、レスキューシリンダをドア枠に掛ける。

乗員搬出作業を考えると、座席のシートクッションよりも少し低い高さにレスキューシリンダを設置した方が効率的に作業ができる。

⇒ レスキューシリンダ以外を使った方法:P23

5. 負傷した乗員の搬出



- ◆ レスキューシリンダを掛けた状態で、レスキューシリンダの上からバックボードを挿入。
- ◆ レスキューシリンダが要救助者の搬出の邪魔になる場合には、Aピラー下の切れ込みにクサビを入れてから、レスキューシリンダをゆっくりと縮めて、レスキューシリンダを取り外す。
- ◆ 反対側のドアから搬出する方法もある。

補足1 大型トラックのブレーキ装置

乗用車

常用ブレーキ
(フットブレーキ)

ドラム式とデスク式がある。国内の大型車ではドラム式が主流。また作動方式についても、油圧式、空気圧式、空気油圧複合式などがある。

駐車ブレーキ
(サイドブレーキ)

大型車では、センターブレーキ式(プロペラシャフトを回りにくくして、停止させるもの)とホイールパークキングブレーキ式(乗用車と同じようにタイヤホイールを固定するもの)の2種類がある。2000年以降に製造された大型車には、中期ブレーキ規制により、より制動力が大きいホイールパークキングブレーキ式が採用されている。

排気ブレーキ
(補助ブレーキ1)

排気弁を閉めて、エンジnbrakeキの効果をもさらに高めたもの。

リターダー
(補助ブレーキ2)

トランスミッション付近にあり、排気ブレーキと連動して作動する。

非常ブレーキ
(スプリングブレーキ)

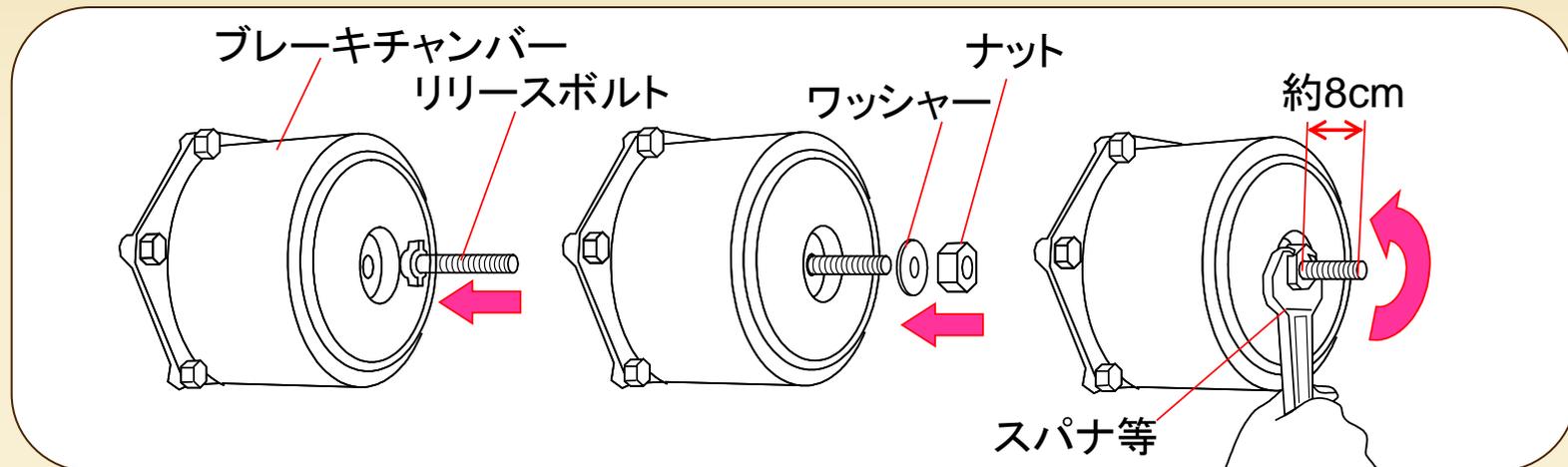
ブレーキチャンバのエア圧が走行に必要な値に達していないと作動する。ホイール内のブレーキ装置はエア圧によりブレーキ作動を抑えられているが、エア圧が下がるとスプリングの力でブレーキが作動する。常用ブレーキが故障した場合に安全側に働くよう設けられた機構。

大型車特有

・中期ブレーキ規制(新型車:1998年~, 継続生産車:2000年~)により, 大型車の駐車ブレーキの強化と非常ブレーキの装備が義務化。

補足2 スプリングブレーキの解除方法

(巻上げるタイプの一例)



- ・後輪タイヤの裏側にあるブレーキチャンバーの中央にリリースボルトを挿入して引っ掛け(既に挿入されているタイプあり), ナットをはめて約8cmしめこむ。(押し込むタイプもあり)。
- ・後輪の全タイヤ(後2軸の車両では4箇所)で, 同じ作業を行う。
- ・解除方法は, 巻上げるタイプのほかに, ブレーキチャンバーに連結されたターンバックル(またはロックナット)を締めこむタイプがある(中型トラックに多い)。
- ・非常ブレーキの解除は時間を要するほか, リリースボルトやスパナなどの工具がないと解除できない。
- ・夜間や地面が安定していない状況では, 作業に困難を要す。

補足3 その他のドア開放方法

- ヒンジ(前側)からとラッチ(後側)からとでは、一見ラッチからのほうが1箇所での切断で済みそうに思えるが、ラッチ部がドア表面よりも内側にあるほか、U字型をしていることから、比較的苦勞することがある。
- 脚立が使えない場合には、下の方法で比較的容易にヒンジを切断できる。

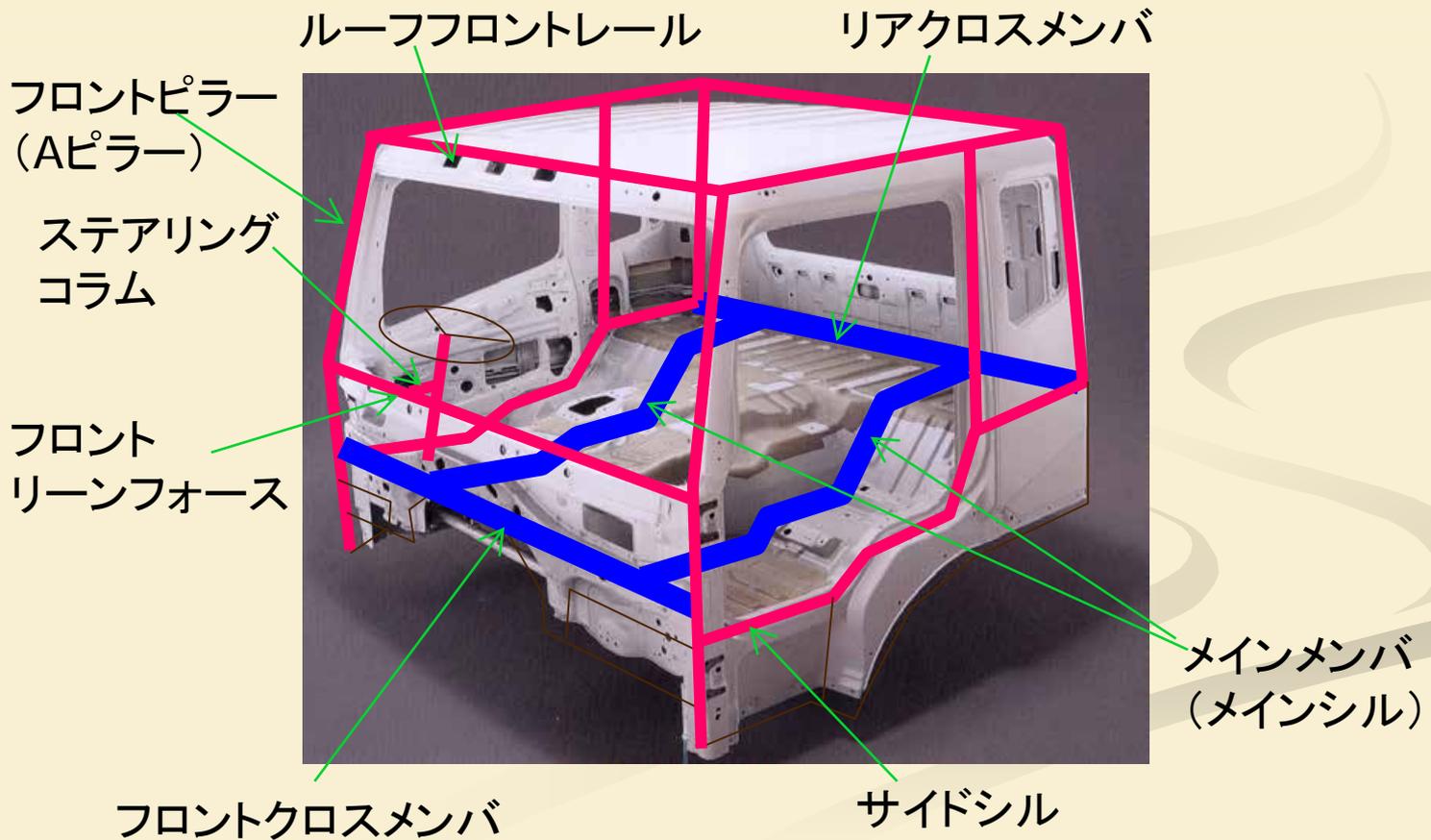


ドア前角のカバーを油圧スプレッダで潰すとヒンジが見える。

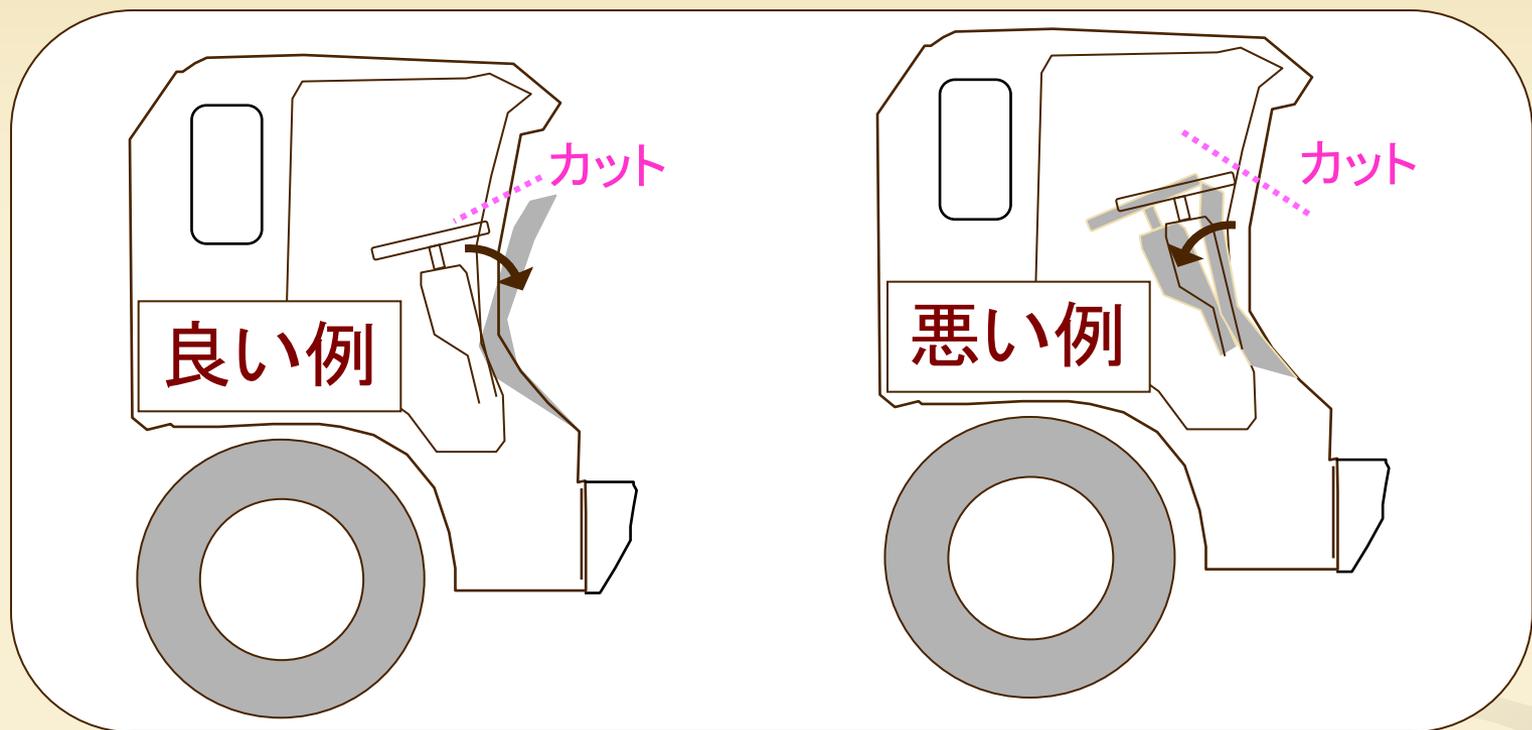
ドア枠とドアの隙間に油圧スプレッダを挿入し、少しずつ広げてヒンジを破壊。破壊できない場合には油圧カッターでヒンジを切断。

補足4 大型トラック・キャブの骨格構造

一般的な大型トラック・キャブの骨格構造は、
 太い骨格構造： **——**
 細い骨格構造： **——** から成る。

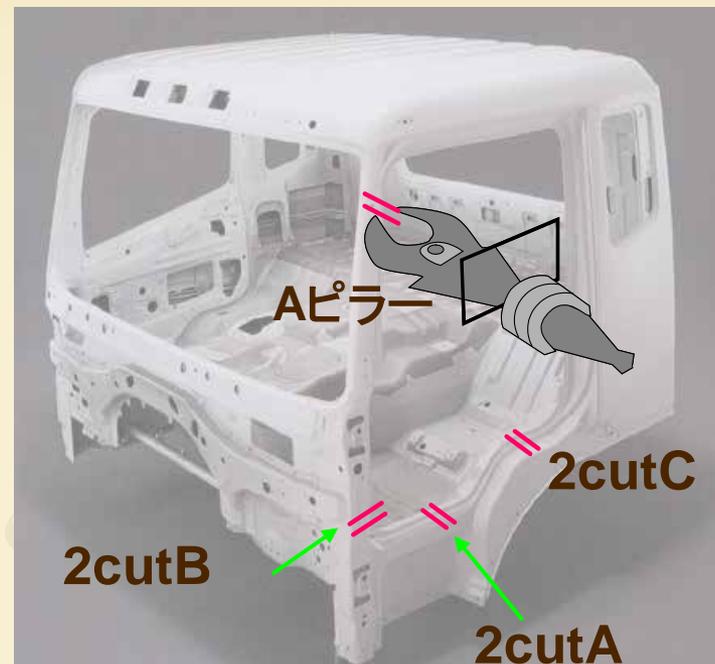
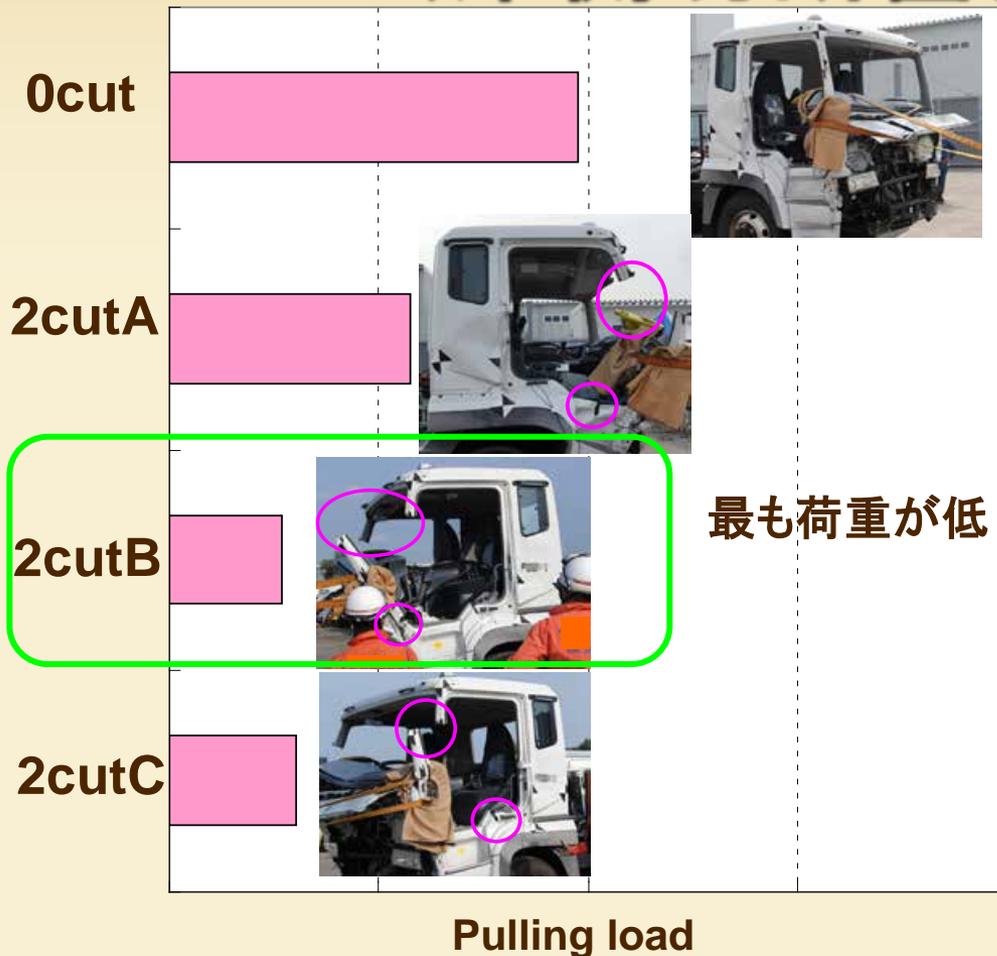


補足5 プレカットの方法 (ピラー上部の切断方法)



- ・油圧カッターの刃が短ければ水平に切断する。
- ・良い例のように前側を高く斜めに切断すると、ピラー下部が乗員側に倒れにくく、拡張作業時にはピラー下部を前側に引き戻しやすい。
- ・悪い例のように前側を低く切断すると、ピラー上側を切断した際に、残留応力によりピラー下部が乗員側(室内側)に倒れる危険性がある。

補足6 プレカットの方法 (床側切断箇所を検討)



2cutB[Aピラーの上部と根元(床との結合部)を切断]が最も低い荷重でキャブ前面を拡げることができる。

補足7 シリンダのかけ方による違い



良い例（運転席側）



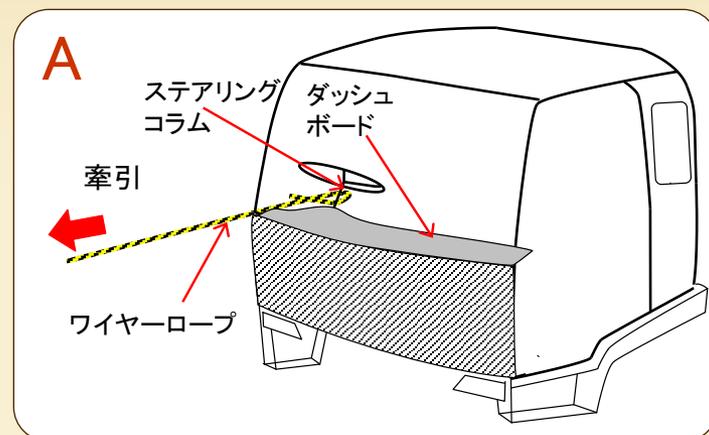
悪い例（助手席側）

- ・ Aピラー下部の切断位置が床より高いと、足元付近が広がりにくいことから、できるだけピラー根元（床との結合部近く）を切断。
- ・ レスキューシリンダは、水平または車両前側を高く設置した方が良い。

補足8 レスキューシリンダ以外を使った室内拡張方法

<ウィンチで牽引する方法:A>

- ダッシュボード上からステアリングコラムにワイヤーロープを巻きつけて前方に牽引する。ハンドル周辺の拡張には有効であるが、下半身部分の拡張には不十分。

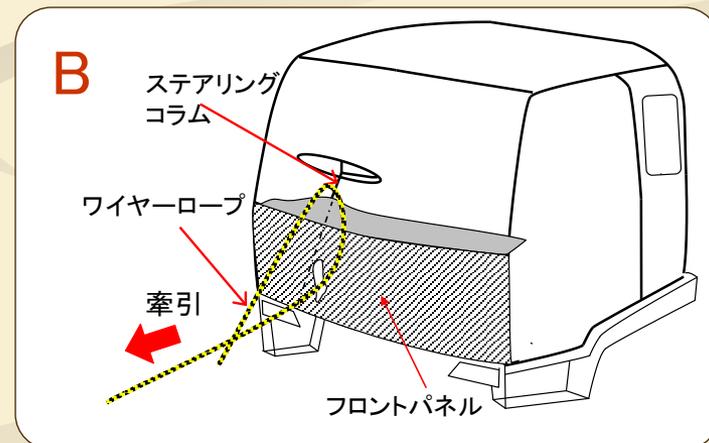


<ウィンチで牽引する方法:B>

- フロントパネルに穴を開けてワイヤーロープを通して牽引。穴開け作業に時間がかかる。

<油圧スプレッダを用いる方法>

- 主に乗員の足元付近を拡張する。ウィンチで牽引方法と併用されることが多い。



※上記方法を用いる場合にも、プレカットを行った方が拡張しやすくなる。

※ウィンチで牽引する場合には、キャブ(キャビン)の動きに十分注意しながら、牽引する。もしも、キャブ全体が大きく動くようであれば別の方法を選択する。

その2 大型トラックへの 乗用車もぐり込み事故



大型トラックと乗用車（セダン）の衝突事故発生。
大型トラックの後部に乗用車がもぐり込み、乗用車の運転手（人体ダミー）が取り残されているもよう。

⇒ もぐり込んだ乗用車の運転手（要救助者）の救助方法
について考えてみます。

もぐり込み事故の救助手順

1. 現場到着時の確認作業

車両現場・事故車両・負傷した乗員（要救助者）の確認
（P4と同じ）

2. 車両引き離し作業

大型車のジャッキアップ方法：P27-28

3. ドア開放作業

通常の乗用車と同様

4. 室内拡張作業

通常の乗用車と同様

5. 負傷した乗員の搬出

バックボードを使っての乗員搬出：P29

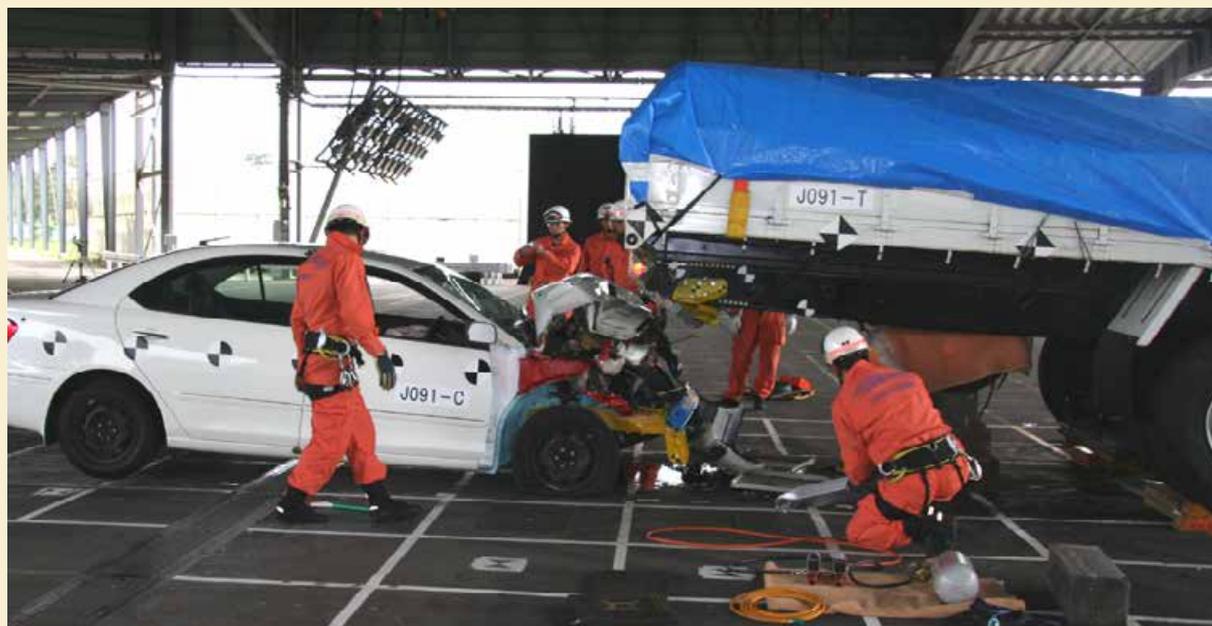
引き離さなくても救助可

ドアが容易に開閉・
室内拡張の必要なし

2. 車両引き離し作業

乗用車が大型トラックの後部下面にもぐり込んだ(かみ込んでいる)場合には、トラック後部をジャッキアップする作業が必要となる。

「パワーショア」などの油圧工具を用いる方法もあるが、エアマット(リフトバッグ)を使った方法について紹介する。



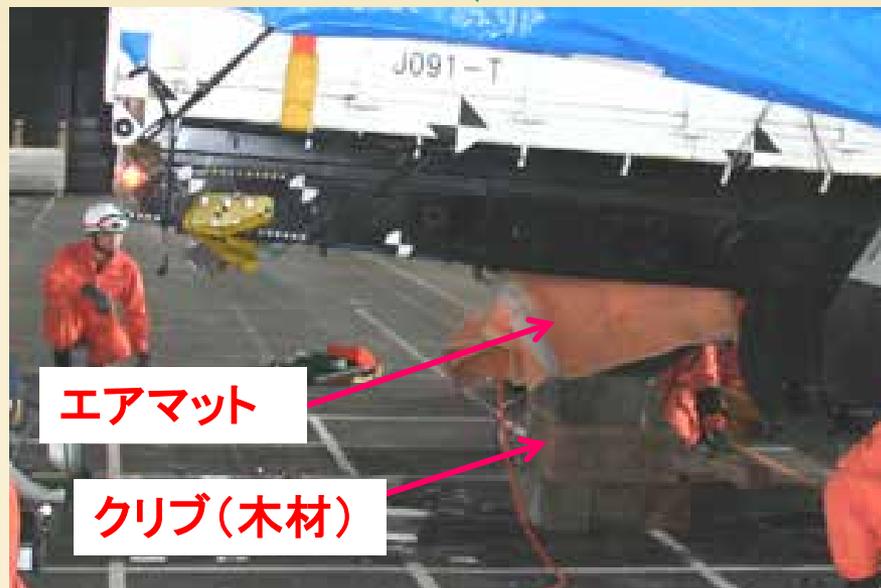
エアマット(リフトバッグ)を使ったジャッキアップでは、トラック後輪が浮いた状態となり、車両の安定性が無くなる。このため、徐々にジャッキアップして、その都度タイヤ止めやスペーサーを後輪タイヤの下側に差し込む。

2.1 トラック後部のジャッキアップ

油圧ジャッキ



エアマット(リフトバッグ)



地面が安定したところでは、車載されている油圧ジャッキを使って、トラックのリアアクスルを持ち上げる方法がある。

ジャッキ先端には、十字の溝があるため、この溝を利用して、アクスル中央を持ち上げる。

エアマットを用いて、トラックのシャシフレームを持ち上げる。大型トラックでは、シャシフレーム下端までが、800mm程度あるため、クリブ(木材)などのスペーサーが大量に必要なになる。

5. 負傷した乗員の搬出

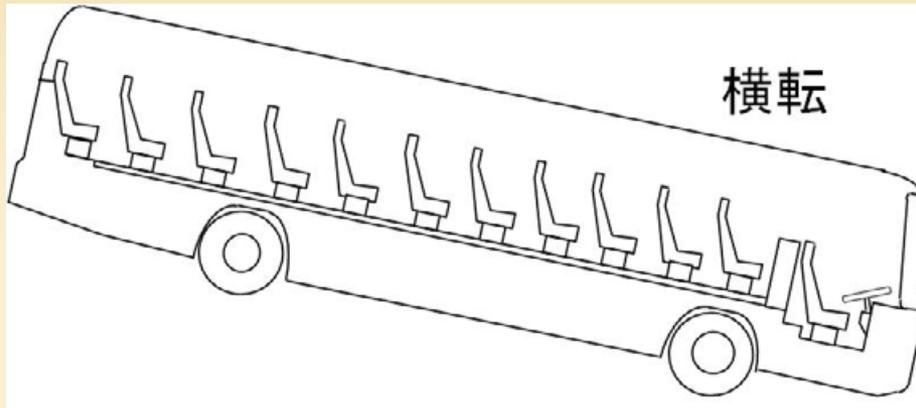
— 乗用車運転手の搬出 —



乗用車の前面衝突(後部が衝突していない場合), 後席ドアの変形が少ないため, 後席ドアの方が開扉しやすい.

本ケースでは, ドアノブを引いて後席ドアが開いたため, 運転席のシートバックを倒したところにバックボードを差し込み, 後席ドアから要救助者(運転手)を搬出.

その3 バス横転事故



バスの下敷きになった乗客の状況

バスの横転事故発生.

バスには負傷した乗客がまだ取り残されている。バスの下敷きになっている乗客（人体ダミー）もいるもよう。

⇒ バスの下敷きになった乗客（要救助者）の救助方法を主体に考えてみます。

バス横転事故の救助手順

1. 現場到着時の確認作業



車両現場・事故車両 (P4と同じ)

2. バスの固定作業



ステップルチョークによる固定:P32

3. 室内進入



非常口からの進入, バス前面(後面)ガラスからの進入:P33

4. バスの下敷きとなった乗客の解放

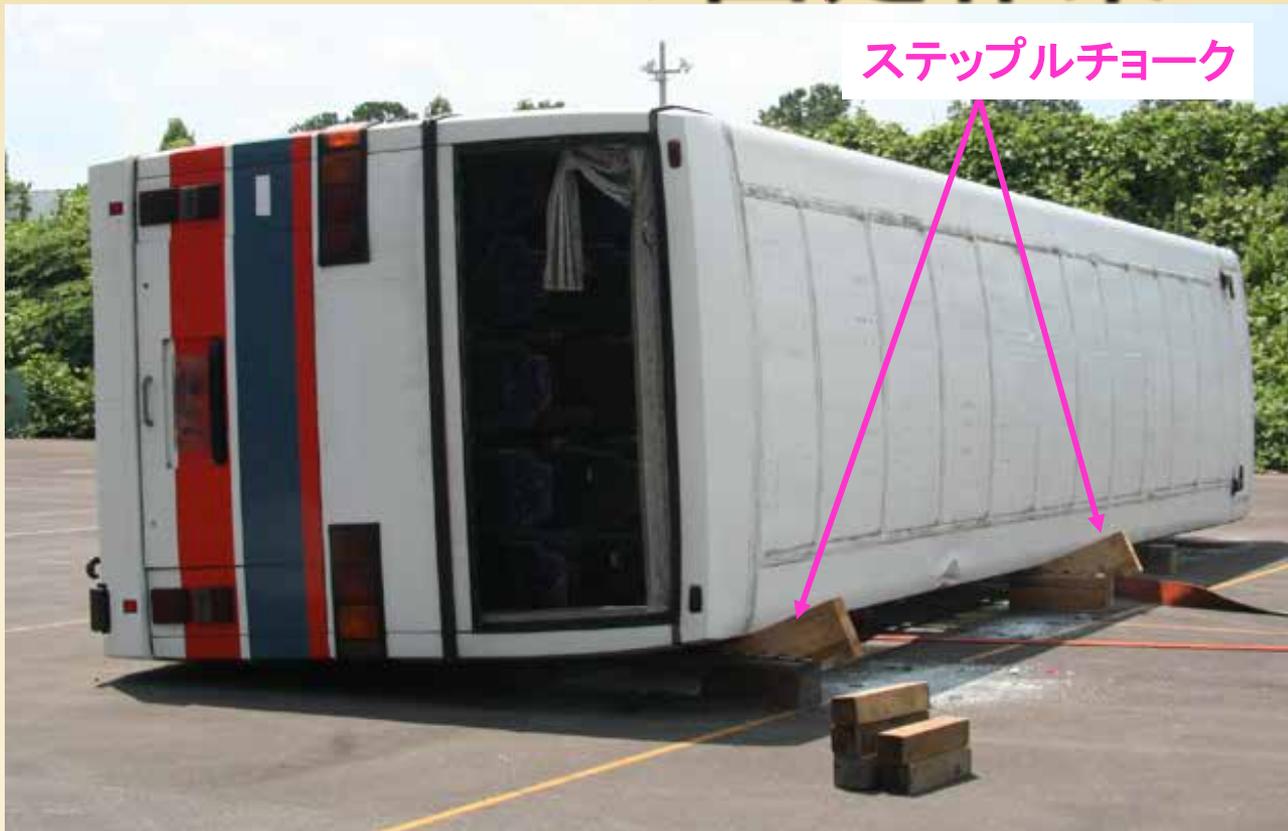


エアマット(リフトバック)で車体を持ち上げる方法:P34

5. 負傷した乗客の搬出

バックボードを使っての乗客搬出:P35

2. バスの固定作業



隊員が乗り込んでもバスが動かないようにするために、まずはバス(車体)を外部から固定する。

固定方法は、バス側面(太いピラー部とルーフのつなぎ目)の2~4箇所と地面との間に、ステップチョークやたる木を差し込む。

その後、手でバスを押して車体(バス)が動かないことを確認する。

3. 室内進入

非常口(非常扉)



大型バスが左側に横転した場合には、バス右後方にある非常口(非常扉)を利用することができる。

バス前面(後面)ガラス



従来のバス: 圧着接合であることから、ボール等で縁をこじると外れる。

最近のバス: 接着接合になっていることから、ガラスソーでガラス縁を切り取る。

* ガラス切り口の保護が必要

4. 下敷きとなった乗客の解放

(エアマット(リブとバック)で車体を上げる方法)

体の一部が下敷き(乗客1)



要救助者周辺にエアマットを設置. 高さが必要ならばエアマットを重ねて使用.

要救助者(乗客1)の周辺にエアマットを設置して車体を上げる. ただし非常口(扉)付近では, 扉が変形してしまい有効な高さを得られない場合があるため, 注意する.

体の大半が下敷き(乗客2)



バス外側より, 矢印(太いピラー部)の下にエアマットを敷き, バス側面全体を上げる

広い面積を持ち上げるには, 外部からのエアマットを設定した方が容易. 太いピラー部など変形しにくいところ(2~3箇所)に設定するとバス側面全体を持ち上げることができる.

5. 負傷した乗客の搬出

体の一部が下敷き(乗客1)



挟まれている周辺をエアマットで持ち上げることにより、挟まれている人体部位と車体の間に隙間を作り、室内に体全体を取り込む。

開かれた前面ガラス(または、後面ガラス)から、乗客1を車外に搬出。

体の大半が下敷き(乗客2)



エアマットで車体の側面全体を持ち上げることにより、挟まれている人体部位を解放する。

車外よりバックボードを挿入し、バックボードに乗客2を乗せてバス下面より搬出。

おわりに

交通事故救助の参考資料として
ご活用いただければ幸いです。

関係者一同