

多様な自然災害現場を 再現した訓練が可能に



災害救助訓練ユニット

安全かつ効果的な救助活動を実施するための技術向上のために

災害救助訓練ユニットの導入効果

訓練施設のユニット化により、
従来にない訓練が実施できます。

⇒①多様な被災現場を再現

⇒②多様な訓練者を想定した難易度設定が可能

- ・ユニットの組合せや障害物の工夫により、一般住民や自主防災組織のレベルから国際消防救助隊のUS&R訓練まで対応可能
- ・訓練ごとに違う状況を設定できるので、慣れのこない訓練環境を実現
- ・訓練目的や訓練規模の拡大に対応可能
- ・模型を使った配置検討が可能
- ・安全な管理型訓練が可能（安全管理、シラバス管理、体験管理）



従来の危険な訓練の状況
写真提供:吉村晶子教授

ユニット化により、これらを実現

p3,p5～7参照

導入効果① 多様な被災現場を再現



導入効果① 多様な被災現場を再現

多様な被災現場を再現する「災害救助訓練ユニット群」

狭隘空間訓練対応シリーズ

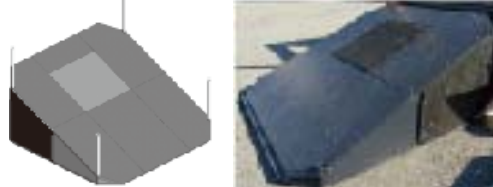
マルチ訓練ユニット



マルチ訓練ユニット・
ストロングタイプ



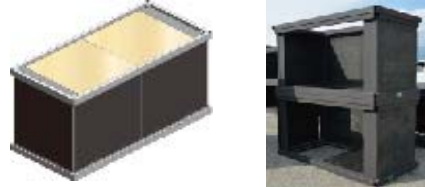
ルーフユニット



ルーフユニット・パネルタイ
プ



狭隘空間ユニットAタイプ



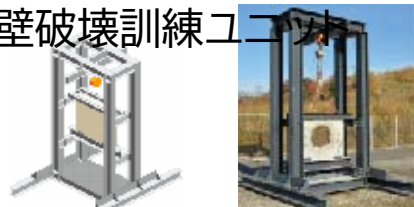
狭隘空間ユニットBタイプ



狭隘空間ユニットCタイプ



外壁破壊訓練ユニット



RC瓦礫ハザードユニット



木製瓦礫ハザードユニット



土砂災害訓練対応シリーズ

土砂埋没被災者救助訓練
ユニット



土砂埋没被災者救助訓練
ユニット用足場



倒壊家屋補強訓練対応シリーズ

緊急補強訓練ユニット・
往復タイプ



緊急補強訓練ユニット・
全方向タイプ



風水害訓練対応シリーズ

起流装置



訓練用送風機



導入効果① 多様な被災現場を再現

土砂災害

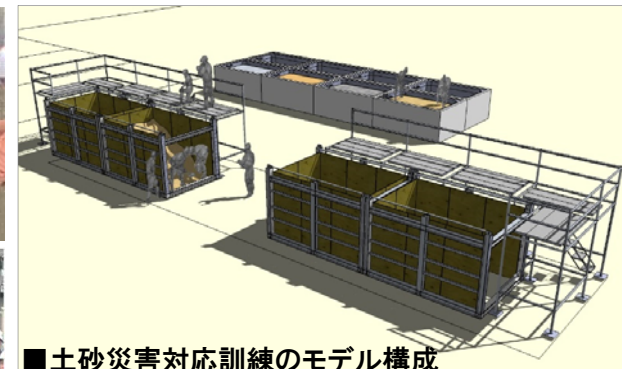
災害救助訓練ユニットを用いた訓練 土砂で埋もれた人の救出訓練



土砂埋没被災者救助訓練ユニットを用いた土砂を排出する訓練や被災者検索と救出の訓練。教官は足場上から指導



土質を変えての訓練も可能



■土砂災害対応訓練のモデル構成

施設リスト		名称	規格	数量	備考
		土砂埋没被災者救助訓練ユニット	DU-2	4基	
		土砂埋没被災者救助訓練ユニット用足場	DA-1	2基	
		土質学習施設	DG-1	8基	要設置工事



土砂埋没家屋を再現。消防隊による被災者の救出訓練
マルチ訓練ユニット・ストロングタイプとルーフユニットを使用

導入効果① 多様な被災現場を再現

瓦礫災害

災害救助訓練ユニットを用いた訓練

地震津波などにより、瓦礫に埋もれた家屋からの救出訓練



瓦礫により倒壊し、埋もれた家屋からの屋根を切断しての救出訓練。ユニット構成は、p3に掲載



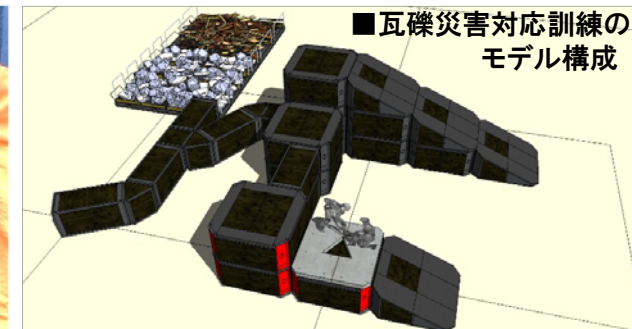
狭隘空間での救出確保・搬送・救命訓練指導のため、外壁を外して実施



瓦礫が広がる被災地での状況を再現、この上を歩いて進入
木製瓦礫ハザードユニット(左)とRC製瓦礫ハザードユニット(右)



災害救助犬との連携



■瓦礫災害対応訓練のモデル構成

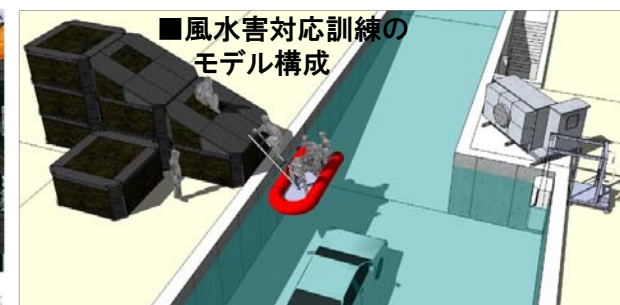
施設リスト

名 称	規格	数量	備 考
マルチ訓練ユニット	MU-2	8基	
マルチ訓練ユニット・ストロングタイプ	MS-1	3基	
ルーフユニット	RU-2	4基	
狭隘空間ユニットAタイプ	KA-2	6基	
狭隘空間ユニットBタイプ	KB-2	2基	
狭隘空間ユニットCタイプ	KC-2	3基	
RC瓦礫ハザードユニット	GR-2	8基	
木製瓦礫ハザードユニット	GM-2	4基	

導入効果① 多様な被災現場を再現

風水害

災害救助訓練ユニットを用いた訓練 風水害で孤立した家屋からの救出訓練



施設リスト

名 称	規格	数量	備 考
マルチ訓練ユニット	MU-2	7基	
ルーフユニット	RU-2	2基	
起流装置	FP-2	1基	要電源工事
訓練用送風機	SU-1	1基	要電源工事



浸水家屋からの救助を目的とした訓練

ルーフユニット・パネルタイプ2基、狭隘空間ユニットAタイプ4基で構成(出張キット)

台風等の強風下を再現
する訓練用送風機

※これらの訓練には別途、訓練用プールが必要です。

起流装置により、流れのある河川を
想定した救助訓練を実施

導入効果② 多様な訓練者を想定した難易度設定が可能

消防隊の専門的な技能の向上に効果的な 特定目的の訓練ユニット

- ⇒①外壁破壊訓練ユニット：コンクリート壁面や床面の破壊訓練(ブリーチング)を安全に実施
- ⇒②緊急補強訓練ユニット：倒壊しそうな建物の補強訓練(ショアリング)を安全に実施
- ⇒③重量物排除訓練ユニット：倒壊した建物の梁や床等の重量物を安全に持ち上げ(リフティング)、移動させ(ムービング)、安定化を図る(クリビング)訓練に対応

+ α

専門家による訓練方法の講習が可能です。

導入効果② 多様な訓練者を想定した難易度設定が可能

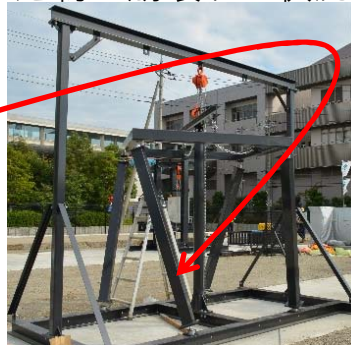
災害救助訓練ユニットを用いた訓練 専門的な技能の習熟訓練



安全な外壁破壊訓練



建物が崩壊する状況



安全な重量物排除訓練

導入効果② 多様な訓練者を想定した難易度設定が可能

特定目的の訓練ユニット



※重量物排除訓練ユニットは、設計・施工対象施設となります。



導入効果② 多様な訓練者を想定した難易度設定が可能

多様な訓練者を想定した訓練メニュー例

施設を導入した消防学校では、専門家の協力も得て、実践的な訓練を行っています。(消防大学校発行「消防研修第108号(2020.9)」より)

災害救助訓練施設を活用した主な教育訓練（令和元年度）

区分	対 象	訓練内容	使用訓練施設等
消防職員	初任教育	・水防訓練（土嚢作成等） ・土質の特徴を学ぶ ・土砂排出訓練 ・土砂埋没による被災者救助訓練	浸水域対応訓練施設 土質学習施設 土砂埋没被災者救助訓練ユニット
	専科教育「警防科」	・風水害対応訓練	浸水域対応訓練施設
	専科教育「救急科」	・多数傷病者救出訓練	大型バス
	専科教育「救助科」	・狭隘空間救出訓練 ・床破壊訓練	マルチ訓練ユニット マルチ訓練ユニット・ストロングタイプ
	特別教育「特別救助隊員研修」	・狭隘空間救出訓練	マルチ訓練ユニット
	特別教育「はしご車捜査員課程」	・大型車両運転技術習得訓練	車両走行訓練施設
	専科教育「警防科」	・木造建物補強要領習得訓練	緊急補強訓練ユニット
	専科教育「指導幹部科」	・水害活動訓練（ボート操舵、避難誘導）	浸水域対応訓練施設
	初級幹部科	・マルチ訓練ユニットを木造建物に見立てた火災防ぎょ訓練	マルチ訓練ユニット
	自主防災組織	・木造建物補強要領の習得 ・倒壊建物からの救出訓練	緊急補強訓練ユニット
民間	県・県内消防本部	・県内消防広域応援（かながわ消防） ・緊急消防援助隊県内合同訓練	訓練施設全般
その他			

■神奈川県消防学校の例

消防大学校発行「消防研修第108号(2020.9)」p26～33「災害救助訓練施設について 神奈川県くらし安全防災局防災部消防保安課 設楽夏樹」に基づき作成

	1 9:20～10:10	2 10:20～11:10	3 11:20～12:10	4 13:10～14:00	5 14:10～15:00	6 15:10～16:00	7 16:10～17:00
1 日目	入寮	入校式 10:30 ～	規則説明 写真撮影	日本の災害事情、土砂災害、水災害（座学） 日本大学 理工学部 土木工学科 関教授			
2 日目	建築の歴史、建物構造、力学、倒壊メカニズム、補強等（座学及び訓練） 日本大学 理工学部 建築学科 宮里教授						
3 日目	ムービング・クリッピング・リフティング						
4 日目	土砂災害対応訓練 / U S & R 関連						
5 日目	U S & R 関連（座学及び訓練）						
6 日目	U S & R 関連（座学及び訓練）						
7 日目	風水害対応訓練（総合訓練）						
8 日目	消防防災ヘリとの 連携	豪雨災害による 活動概要	個別訓練（風水害対 応、土砂災害対応等）	資機材 整備	修了式		

図1 「R1消防職員 特別教育 自然災害対応教育」カリキュラム

	1 9:20～9:40	2 9:50～10:10	3 10:20～11:10	4 11:20～12:10	昼食 12:10～13:10	5 13:10～14:00	6 14:10～15:00	7 15:10～16:00	8 16:10～17:00
1日開催	入校式	準備体操	自然災害対応訓練 ※5個小隊で各ブースをローテーション						修了式
			① 重量物の 持上げ	② 土砂埋没 救助訓練	③ 昼食	④ 消防団 装備・訓練充 実事業紹介	⑤ 水災害 活動訓練	救急訓練	
	講堂	屋内訓練場	自然災害 対応訓練施設	自然災害 対応訓練施設	食堂	屋内訓練場 対応訓練施設	自然災害 対応訓練施設	救急実習室	

図2 「R1消防団員 特別教育 自然災害対応教育」カリキュラム

■和歌山県消防学校の例

消防大学校発行「消防研修第108号(2020.9)」p34～40「消防学校における自然災害対応に係る教育訓練について 和歌山県消防学校教務主任 川島康司」に基づき作成

導入効果② 多様な訓練者を想定した難易度設定が可能

市民や他組織も参加した出張訓練も可能

- ・多様な主体による地域防災力強化のための教育訓練の充実に貢献します
→自主防災組織による建物補強や倒壊建物からの救出訓練が可能です



ユニットだから移動が可能

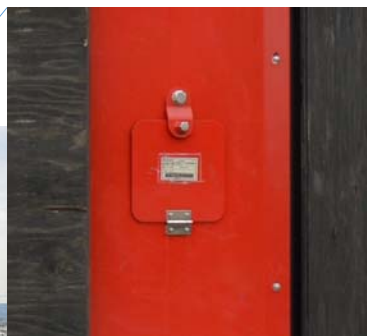


貸し出し先において、市民や他組織と一体となった訓練実施が可能



災害救助訓練ユニットの特徴① 安全な訓練を可能とする様々な工夫

訓練状況を外部から確認するための窓



倒れ角度を制限するストッパーによる安全確保

ずり落ち防止のダボによる安全確保



屋根面に設けた救助訓練用の穴



転落防止のための手すりロープ



空間をせまくするための吊り天井



災害救助訓練ユニットの特徴② 組換えが容易

- ・ 訓練ごとに違う状況を設定できるので、慣れのこない訓練環境を実現

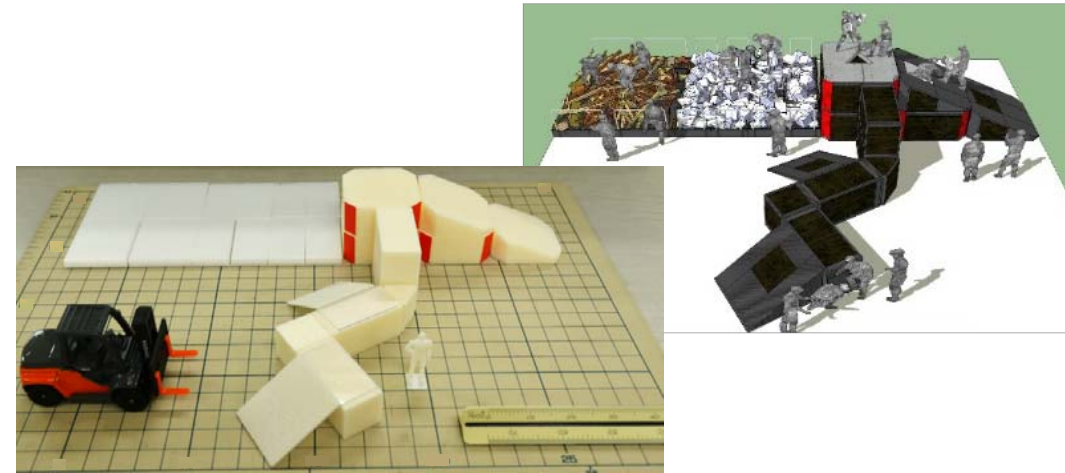


- ・ 訓練目的や訓練規模の拡大に対応可能
⇒フォークリフトを使用し、職員による組換えが容易に可能



フォークリフトによる災害救助訓練ユニットの組立て

災害救助訓練ユニットの特徴③ 模型を使った配置検討が可能



模型を使った配置検討イメージ



模型による事前の検討、事後の確認

災害救助訓練ユニットの開発経緯

2006年 防災科学技術研究所 吉村晶子 災害救助に係る基礎研究を開始

J R 福知山線脱線事故を契機に狭隘な空間に閉じ込められた人の救助方法について研究

日本型災害に対応した訓練についての研究を展開

日本における瓦礫救助医療訓練施設に求められる要件に関する研究

地域安全学会論文集(9); pp.311-320, 2007.11

2011年 吉村教授、関教授が研究を深化

吉村教授、関教授「総務省消防庁・救助技術の高度化等検討会」委員

関教授 大阪市消防局・JICA研修「防災・減災に関する講演」(3か年)

2014年 近畿管区警察局が災害警備訓練施設の整備を計画

吉村教授の研究を具体化するために、

日本大学の専門家である関教授(土木)、宮里教授(建築)が参画し、訓練の現場の声を収集して、訓練メニューを検討しつつ、日本型自然災害に対応する訓練を安全に実現できる施設として訓練ユニットを構想、実現のために幾つもの模型や試作品を製作

実際の導入にあたり、試作品を実機化するために(株)プランニングネットワークが設計協力、製作工場の現場の意見も収集して、安全にかつ容易に接続可能なユニット群として製品化



日本大学 理工学部 土木工学科 関文夫教授

2015年 安全な管理型訓練を可能とするための

災害救助訓練ユニットの初期モデルを導入

2016年 和歌山県消防学校 災害救助訓練ユニット27基 導入

2017年 神奈川県消防学校 災害救助訓練ユニット68基(国内最大規模) 導入

※ユニット製作は信号電材株式会社および神鋼建材工業株式会社が担当

訓練現場の声

- ・ 災害救助訓練ユニットは、**現場を再現し、訓練レベルを設定できる**ところが優れている。
- ・ 2019年度は、**延べ3,500名が利用**した。自主防災組織から消防団、消防職員、県警など、**レベルの異なる人たちが利用**している。
- ・ これまでは自然災害対応の施設がなかったので、消防学校での授業は座学であった。しかし、**実際の訓練ができるようになり、授業内容が大きく変わった。**
- ・ **今後も大きな訓練予定が入っている。** (神奈川県消防学校)

消防関係者の声

- ・ 元神奈川県消防課職員

神奈川県消防学校に災害救助訓練ユニットを導入したことで、消防学校だけでなく、市の消防局が頻繁に救助訓練を実施するようになり、県内の救助活動に関する教育訓練のレベルが格段にアップした。**日本の教育訓練を高めるための、格好のモデル**である。

- ・ 船橋市消防局消防隊員

災害救助訓練ユニットは、国内の災害救助訓練のみならず、**国際消防救助隊IRTに求められるUS&R（都市型搜索救助）技術の向上**のためにも、災害救助訓練ユニットを導入したい。

- ・ 緊急消防援助隊合同訓練実行委員会事務局担当者

大規模な合同訓練に、災害救助訓練ユニットを使いたい。

紹介記事：消防大学校発行 「消防研修第108号(2020.9)」

「消防研修第108号」では「土砂災害・風水害に対する教育訓練」を特集し、災害救助訓練ユニットを導入した神奈川県消防学校と和歌山県消防学校の教育訓練について紹介されています。



写真5 マルチ訓練ユニット
大きさ：幅2,400×奥行2,400×高さ1,100mm
重さ：約550kg



写真6 ルーフユニット
大きさ：幅2,400×奥行2,376×高さ1,100mm
重さ：約370kg



写真7
5種類のユニットを用い、倒壊家屋を再現



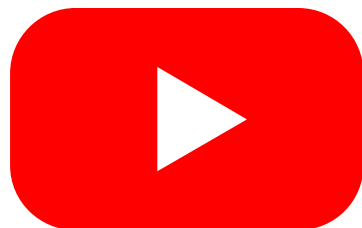
写真8
フォークリフトでユニットの移動を行う

上記写真は記事より抜粋

災害救助訓練ユニット 価格表

名称	規格	価格(消費税別)
マルチ訓練ユニット	MU-2	¥1,656,000
マルチ訓練ユニット・ストロングタイプ	MS-1	¥2,150,000
ルーフユニット	RU-2	¥1,027,000
狭隘空間ユニットAタイプ	KA-2	¥938,000
狭隘空間ユニットBタイプ	KB-2	¥545,000
狭隘空間ユニットCタイプ	KC-2	¥522,000

その他のユニットの価格についてはお尋ねください



https://makati2.pn-planet.co.jp/blg/skins/silverside/videos/unit_information.mp4

神奈川県の実習状況の動画がご覧いただけます。

本資料中の写真及び動画は、神奈川県消防学校よりご提供いただきました。

技術協力： 日本大学理工学部土木工学科

教授 関 文夫

http://www.civil.cst.nihon-u.ac.jp/seki_home/index.html

問合せ先： 株式会社プランニングネットワーク

東京都北区田端新町3-14-6

03-3810-9381

<https://www.pn-planet.co.jp>