

2014年度COCN災害対応ロボットの社会実装 WG1 制度・標準化検討WG2014年度報告

制度・標準化に関する提言

主査	東北大学	田所 諭
副主査	中央大学	大隅 久
幹事	産総研	神村明哉
幹事	長岡技科大	木村哲也

1. 2014年度活動における対象課題

2013年度COCNプロジェクト
災害対応ロボットセンター設立構想



具体化、展開

2014年度対象課題

- 1) 無人航空機の機能・性能評価
- 2) 無人航空機の認証制度，運用ルール等の構築
- 3) 水上・水中ロボットの実装における検討課題
- 4) ロボットの防爆に関する認証制度

2. 無人航空機の機能・性能評価

2. 1 検討の背景

2013年度:あらゆる災害シーンを対象とした, 災害現場で必要なミッション, ロボットに要求される能力、それに必要な性能と評価項目, 方法を整理



2014年度:

災害シーン => 小型飛行ロボットに求められる要求仕様明確化のために..

小型飛行ロボットを対象に, 具体的な評価項目, 評価方法の明確化

- 調達基準の明確化
- 災害対応ロボットセンター施設に対する提案
- オペレータ免許制度への展開

2. 無人航空機の機能・性能評価

2.2 2014年度の検討事項（調査内容・評価項目案・要求事項）

1) 調査内容

- 建造物（超高層建築を含む）・土木インフラ・水害・土砂崩れ災害 グループ
- 原子力・プラント災害対応 グループ

2) 災害シーン毎の評価項目・方法 =>付録2 付録表1~5

要求される能力 => 試験項目（利用場面） => 試験方法

移動能力 [検出, 作業・・・] => 壁沿い飛行 [天井, 曲面・・・] => 壁に平行な移動
(水平, 鉛直)

=> 測定・評価項目 => 試験条件の範囲

速度/対壁面距離/衝突有無 速度○~□m/s, 壁との距離△cm~▲m

=> 試験フィールド・設備への要求（既存施設利用も可）

トンネル(断面形状, 寸法), 橋梁(付帯構造物等)

2. 無人航空機の機能・性能評価

2. 3 提言内容

- 災害ロボットセンターに対する要求仕様の提言

- ① 構造物災害 試験フィールド：ビル（3階建）x 2棟以上

- 試験装置：空調設備，照明設備（室内用）

- 屋外用ファン

- ② 土木インフラ災害

- 試験フィールド：トンネル，鋼橋及びコンクリート橋

- 試験装置：トンネル換気用ブローア，坑内照明設備・・・

.....

- 無人航空機の機能強化についての提言

- 信頼性向上のための技術の研究開発（横風対策，障害物回避等）

- 堅剛性向上のための技術の研究開発（保護構造，軽量高硬度材料等）

3. 無人航空機の認証制度の構築 及び運用

3. 1 検討の背景

- 無人航空機
- 災害現場での必要性, 有用性
 - 潜在マーケット

安全性確保のルール、法制化は国内では未整備

米・欧 ルール制定・法制化が急ピッチで展開中

無人航空機の法制化・認証制度の構築・運用体制確立の必要性

- 安全性・信頼性の向上
- 無人機の運用領域の拡大
- 国際基準との調和
- 国際競争力の強化

3. 無人航空機の認証制度の構築 及び運用

3. 2 法令整備に関する課題抽出

無人航空機利用による社会的利益 > 利用に伴うリスク

=> 無人航空機の特性, 用途, 利用環境に応じた
安全性・信頼性の確保

- 無人航空機の特性, 用途(表5. 2)
- 用途と適用場所(表5. 3)
- それぞれの場面において解決すべき課題(表5. 4)

3. 無人航空機の認証制度の構築 及び運用

3. 3 無人航空機の認証制度の構築にむけた提言

- 無人航空機のクラス分けを行い，設計要求，運行ルール，ライセンス等の**規定すべき項目を明確化する必要がある**
- 無人航空機認証のための**安全基準，認証制度の運用体制を航空当局と産業界が連携して整備すべきである**
 - 比較的大型の無操縦者航空機は国際的な(ICAOの)枠組み
 - 小型無人航空機はクラス分け，クラス毎のルール制定を海外の動向，基準にできるだけ合わせ統一を図る
 - 海外の取り組みが遅れているクラスは主導権を狙う
 - 模型航空機は現行の民間自主基準の活用，航空当局と産業界との協力で行う
 - 民間の承認機関を指定し，基準の細目策定，登録，認証，ライセンス等の業務委託を行うことで活性化を図る

=> 航空法改正案 今年7月に閣議決定済

4. 水上・水中ロボットの実装における検討課題

4. 1 検討の背景

災害現場における水上・水中ロボットの必要性と現状

- 状況調査, サンプルング, 人命探索等に必要
- 防衛装備品, 海洋資源調査用途以外は研究開発が進んでいない

4. 2 水上・水中ロボットに関する検討事項

1) 運用上の課題

- 利用機会が少なく, しかも本体価格は高価
- オペレータの訓練, 維持・整備が大きな負担
=> 具体的配備計画が望まれる

4. 水上・水中ロボットの実装における検討課題

2) 運用ルール of 課題

関連する国内現行法令

海上衝突予防法, 海上交通安全法, 港則法

=> 水上・水中ロボットに関しては無い

アメリカは具体的に検討中

3) 開発体制 of 課題

- 災害対応への要求機能に対するバリエーションが大きく, 具体的ニーズを想定した開発マインドが低い
- テストフィールドを始めとした開発環境が整っていない

4. 水上・水中ロボットの実装における検討課題

4. 3 将来プロダクツとしての展開

1) ニーズ

災害対応・予防, 設備維持整備, 資源探査, 安全保障等

2) 展開に必要な要件

災害対応に必要な本質的機能を規格として整備

航走, 航法・制御, 空中通信, センシング, 水中通信, 操作

=> 様々なニーズへの適用が可能

4. 水上・水中ロボットの実装における検討課題

4. 4 水上・水中ロボットの実装における提言

● 水上・水中ロボットの運用ルールの作成

- 無人運用のための事務手続きの関連省庁での調整
- 水上・水中無人機の標準化, 運用についてIMO(国際海事機構)のNCSR(航行安全無線通信探索救助小委員会)に積極的な働きかけ

● ロボット研究・実証フィールドの確保

- 福島沿岸エリアをテストフィールドに(沿岸10km, 沖合30km程度)
- 将来的には深度数百m~2000m程度のフィールド確保が望ましい

● 水上・水中ロボットの規格化

- 認証制度策定のため, 用途・機能・仕様環境等に応じた検査基準の策定を民間委託で実施
- 国土交通省を監督官庁とし, 「水上・水中無人ロボット」という新たな括りで登録や申請制度を規定

5. ロボットの防爆に関する認証制度

5. 1 検討の背景

ロボットの防爆性のニーズ

- 可燃性ガスの存在する災害現場
- プラント, 建設現場等でのロボットの利用

災害対応ロボットに対する防爆認証の必要性

- 既存の防爆認証をそのまま適用できない
- 爆発事故の責任区分の明確化
- 保険料率の適切な算定を可能とする

5. ロボットの防爆に関する認証 制度

5. 2 ロボットの防爆認証制度における検討課題

1) 防爆における技術的な検討事項

- 1) 電氣的な着火源
- 2) 静電気
- 3) メカニカルスパーク
- 4) 製品のライフタイム
- 5) ロボットの動作環境

2) 社会制度的な検討事項

- 認証制度（どのような環境を想定をするか，利用業種毎の制度，
海外認証制度との整合性，免責，刑事罰等）

5. ロボットの防爆に関する認証制度

5. 3 ロボットの防爆に関する認証制度への提言

- **ロボットの防爆に関する認証制度**を作り, 事故発生後の原因究明, 責任問題等の混乱を最小化することが必要
- 災害対応ロボットセンターによる支援を行うべき
 - 認証制度の有効性の社会啓発, 現場での運用指針の検討
 - ロボット用小型防爆コンポーネント開発支援
 - **認証取得の支援**
- 認証済ロボットの利用促進のために
 - 開発者・使用者に**一定の免責**を事前に与える
 - 公的な第三者による事故調査制度の構築

6. WG1 提言の概要

- 無人航空機の機能・性能の評価軸を定め、その標準化を行うとともに、調達基準を明確化すべきである。
- 無人航空機の安全性を確保するためのルール制定・認証、法制化を行うべきである。
- 水上・水中ロボットのルール制定、開発環境の整備を進めるべきである。
- 災害対応ロボットの防爆に関する検討を、技術と制度の両面から進めるべきである。