

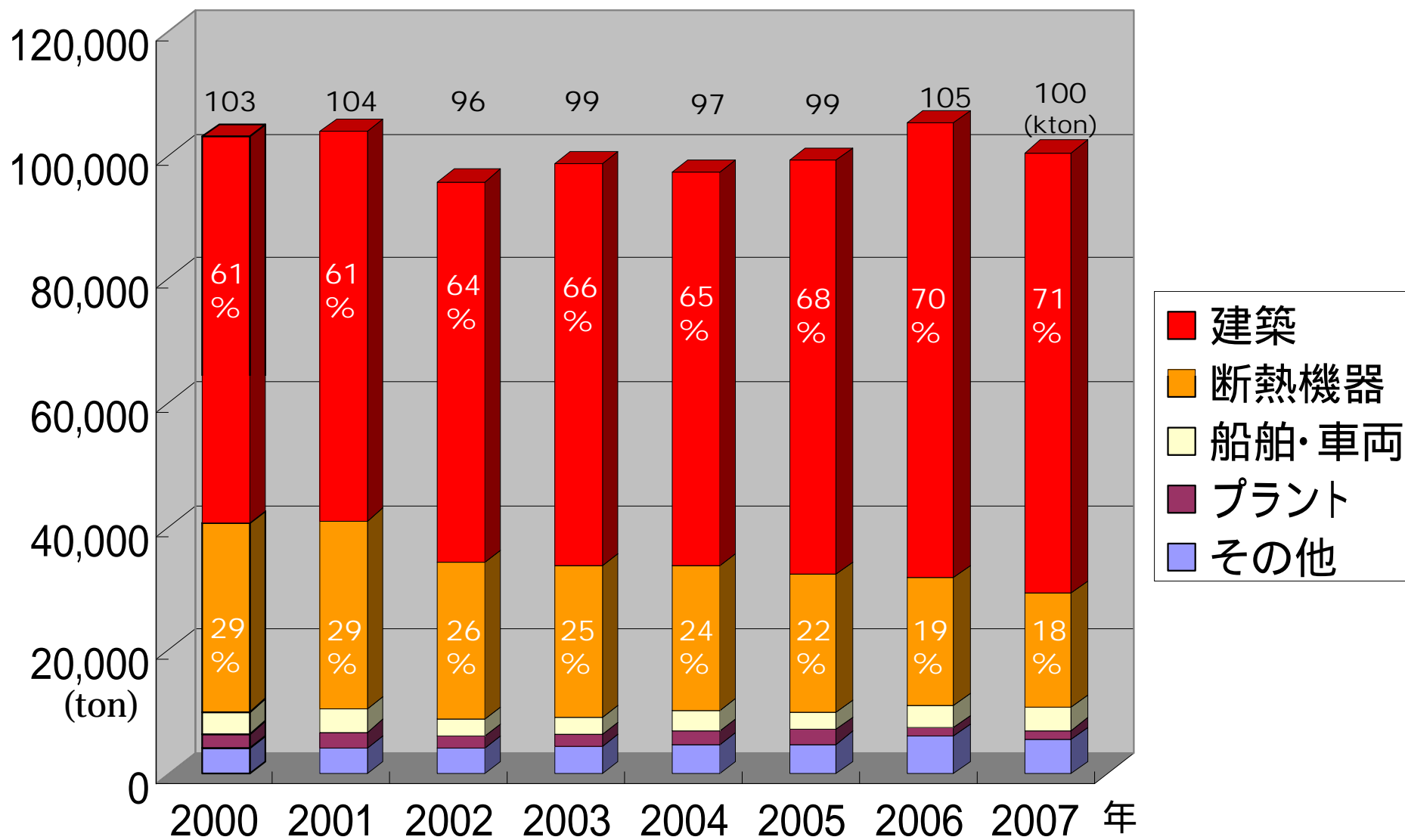
- 硬質ウレタンフォームの
フロン削減について

2008年11月26日

日本ウレタン工業協会(JUII) フロン委員会
委員長 木田 好紀

硬質ウレタンフォームの用途別需要

日本ウレタン工業協会
集計値 (ton/年)



硬質ウレタンフォームの特徴

- 高い断熱性能
- 製品成型に重要な自己接着性を有する
- 容易な現場施工性、成型性、作業性



戸建住宅



冷蔵庫



自動販売機



集合住宅



冷凍冷蔵倉庫



ドア付ショーケース



ショーケース

硬質ウレタンフォームの省エネルギーへの貢献 次世代省エネ住宅の断熱材厚み基準

、 、 地域(東京他 東北～鹿児島) 鉄筋コンクリート造等の住宅の場合

工法	部位		必要な 熱抵抗値 m ² K/W	断熱材の種類と厚さ(mm)					
				A-1	A-2	B	C	D	E
内断熱 工法	屋根又は天井		2.5	130	125	115	100	85	70
	壁		1.1	60	55	50	45	40	35
	床	外気に接する 部分	2.1	110	105	95	85	75	60
		その他の部分	1.5	80	75	70	60	55	45
	土間床等 の外周部	外気に接する 部分	0.8	45	40	40	35	30	25
		その他の部分	0.2	15	10	10	10	10	10


硬質ポリウレタンフォームは E に該当する高い断熱性を持つ

【JIS改正に伴いノンフロンの位置付けの変更あり】

The background is a vibrant blue gradient. At the top, there is a bright sun flare with rays extending across the sky. Below the sky, the background transitions into a depiction of water with gentle ripples. The overall effect is a clean, professional, and serene aesthetic.

硬質ウレタンフォームにおける フロン削減の取り組みについて

硬質ウレタンフォームのフロン対策

硬質ウレタン フォーム発泡剤		オゾン層保護 【まずオゾン層 破壊が問題となった】	地球温暖化防止	
		モントリオール議定書(1980)	規制なし	
CFC-11	特定フロン	 ~ 1996		
HCFC-141b	代替フロン			1996 ~ 2004
HFC	次世代フロン			2005 ~
現状		オゾン対策は完了 (オゾン層を 破壊しないフロンに置き換わった) しかし今度は温暖化が問題に→	京都議定書(2005)→CO ₂ 6% 第1約束期間2008~2012でフロン類 目標は1995年比0.1%増に留める	

硬質ウレタンフォーム発泡剤の推移

オゾン層保護

モントリオール議定書

(1988.9 批准)

地球温暖化防止

京都議定書

(2002.6 批准)

温暖化防止対策実効

温室効果ガスの排出抑制一層の推進。

ノンフロン (炭酸ガス、炭化水素)

CFC (~1996)

	CFC11	CFC12
ODP	1.0	1.0
GWP	4600	10600

HFC (2005~)

	HFC 245fa	HFC 365mfc	HFC 134a
ODP	0(完了)	0(完了)	0(完了)
GWP	950	840	1300

CO₂ (炭酸ガス)

	CO ₂	C-ペンタン
ODP	0	0
GWP	1	11

HCFC (~2004)

	HCFC 141b	HCFC22
ODP	0.11	0.065
GWP	630	2400

シクロペンタン

(爆発性;工場生産品のみ)

ODP: オゾン層破壊係数

(CFC11を基準としてオゾン層破壊の程度を表す)

GWP: 地球温暖化係数

(CO₂の何倍の温暖化能力があるかを示す)

硬質ウレタンフォームのフロン対策

- JUIIでの取り組み

1. HFCの自主的な使用削減

- 1998年2月「産業界によるHFC等の削減抑制に係る指針」を受けて自主行動計画を策定
- 京都議定書目標達成計画に基づきHFC削減計画(2010年のHFCの使用量目標値5,220トン)を経済産業省に提出

2. HFCを必要不可欠とする用途以外でノンフロン普及促進

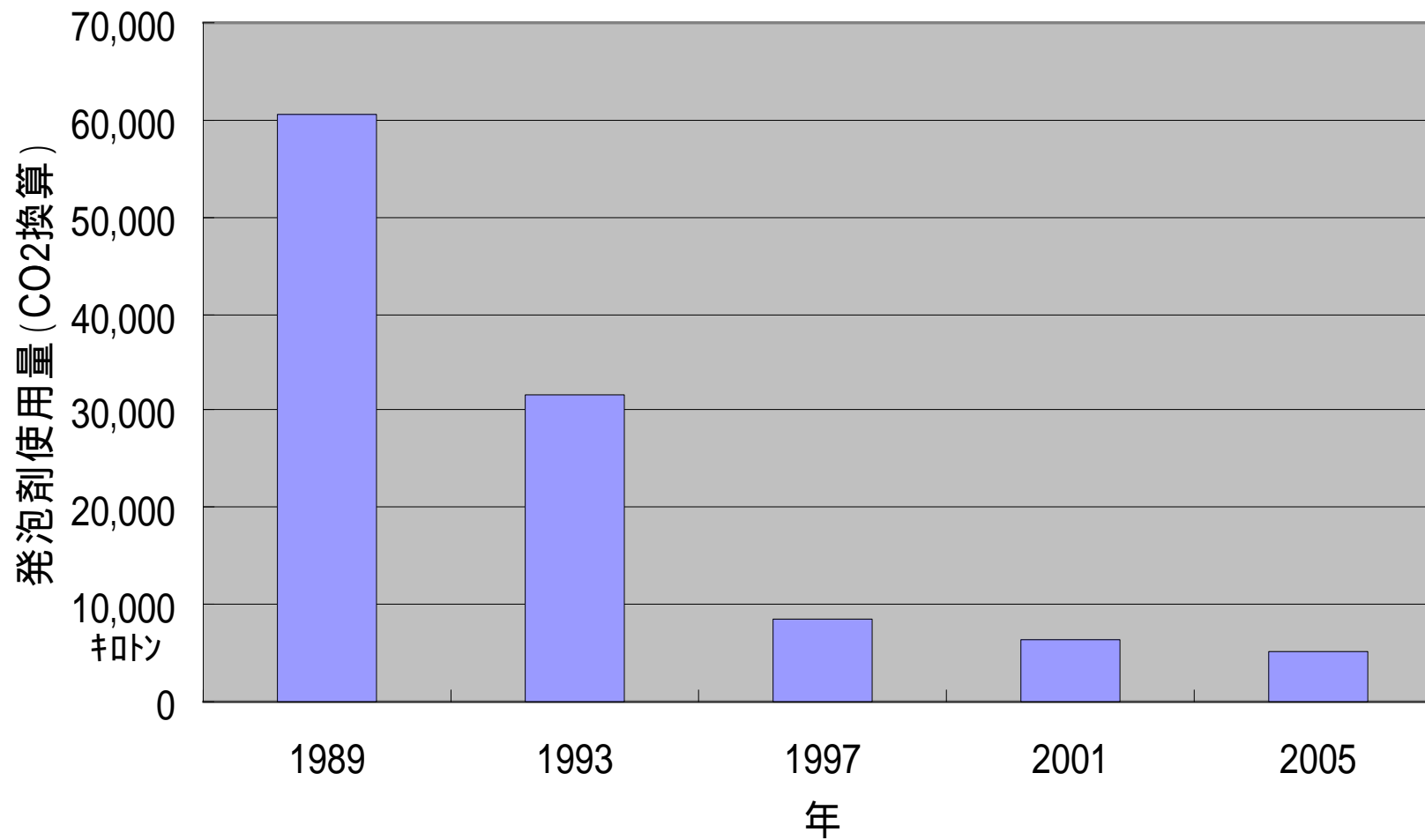
- 1989年 CO₂量換算で6千万トンのフロン系発泡剤
2005年 CO₂量換算で5百万トンまで削減

* 削減量は1,000万世帯の年間CO₂排出量に相当

硬質ウレタンフォーム製品でノンフロン比率は約40%まで伸長

フロン削減実績

発泡剤使用量



具体的な取り組み

1. HFC代替発泡剤として炭酸ガス(CO₂)や炭化水素(HC)を使用した硬質ウレタンフォームの開発、普及推進
2. HFC原単位の低減を含めた原液処方、使用条件(発泡条件)の更なる最適化
3. ノフロンウレタン製品のJIS制定(JIS A 9526、JIS A 9511)及び公共建築工事標準仕様への採用支援、ノフロン製品の普及推進活動

研究開発、生産技術開発、生産設備新設・改造等にこれまで総額約150億円の投資を実施。

具体的なフロン代替発泡剤及び代替技術

水発泡技術

- ・空調・住設機器等パネル、現場発泡スプレー(住宅断熱)での実用化

液化炭酸ガス発泡技術

- ・連続発泡ライン等での実用化

超臨界CO₂発泡技術

- ・現場発泡スプレー(住宅断熱)分野での実用化検討

シクロペンタン発泡技術

- ・冷蔵庫、冷蔵・冷凍パネル分野、断熱ボード分野での実用化

その他のハイドロカーボン発泡技術

- ・低GWP発泡剤の模索、検討

真空断熱(VIP)技術

- ・冷蔵庫等での実用化

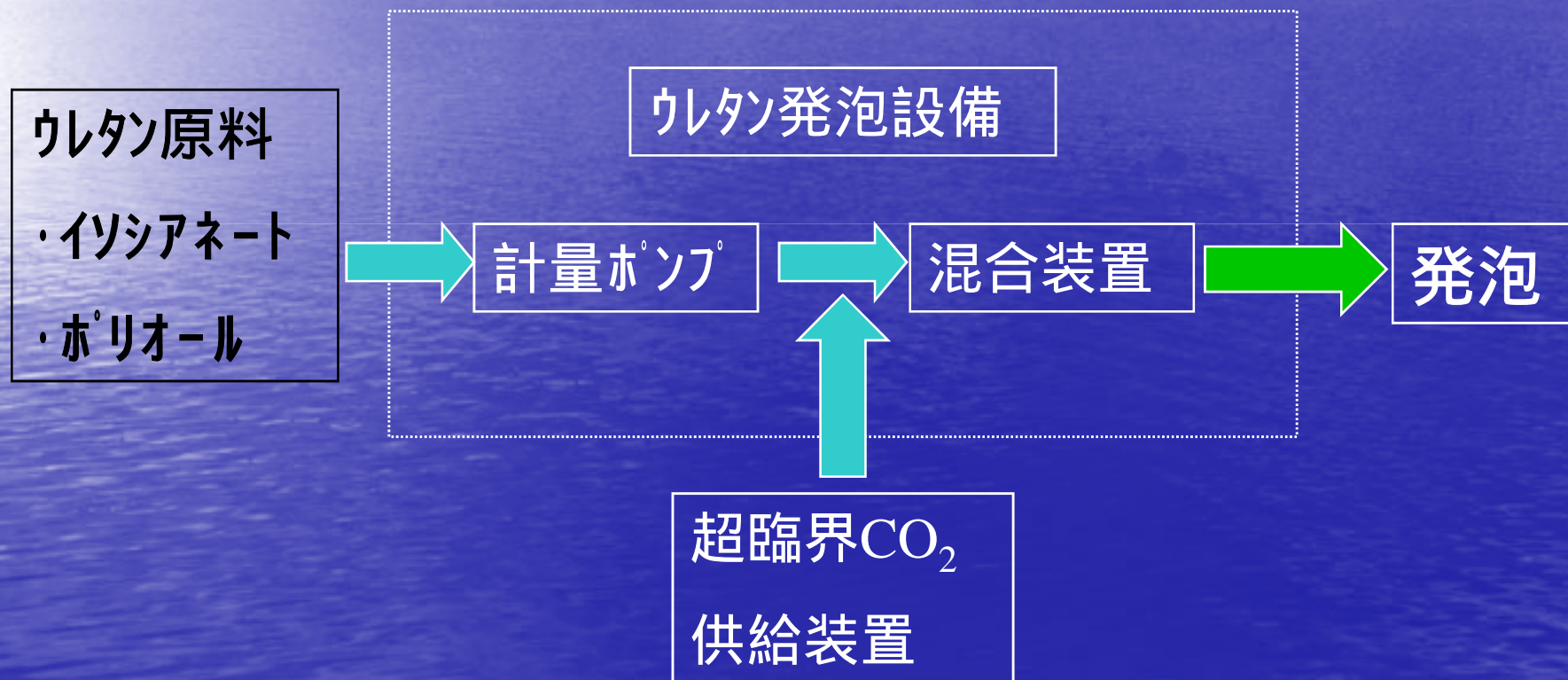
ノンフロン化技術の課題

	断熱性能	自己接着性能	投資コスト	備考
水(CO ₂)発泡				配合適合化技術の開発
超臨界CO ₂ 発泡		~		現場スプレー分野での技術開発
HC(ペンタン)発泡			×	工場製品分野での普及

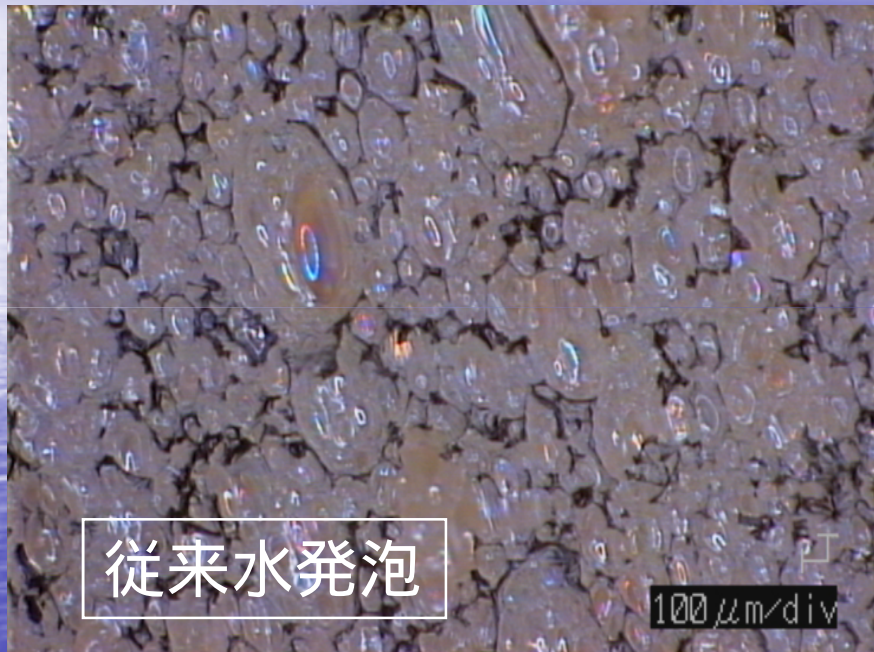
;満足できる ;場合により満足できる ×;満足できない

具体的なフロン硬質ウレタンフォームの 開発技術例

超臨界CO₂を用いた発泡システムフロー



超臨界CO₂を用いた微細発泡状態



マイクログラフ × 100倍

低い熱伝導率を持つフォーム
が製造できる可能性あり

超臨界CO₂現場発泡の特徴

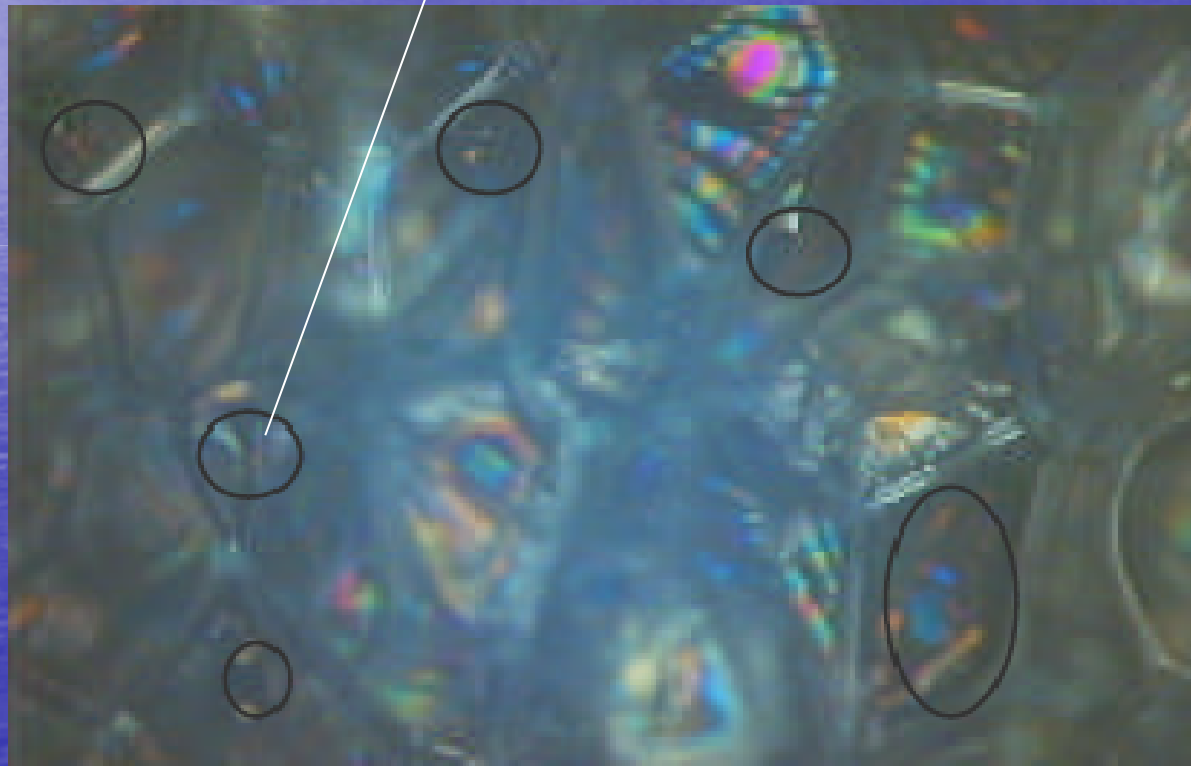
- 冬期の施行密度の10%以上の低減
 - * 泡状での吐出となり、躯体温度に発泡倍率が左右されにくい
- 施行スピードのUP
 - * 躯体の温度に左右されにくく、低温時での発泡のタイムラグが少ない

戸建用ノンフロン軽量 水発泡 連通 ウレタンフォーム

- グラスウール代替戸建用ノンフロンフォーム
- マンションよりも戸建住宅は一戸当りのウレタンの使用量が多く、HFCが地球温暖化に与える影響が大
- ノンフロン化する事で、省エネと地球温暖化の両方を満足させられる
- 樹脂自身の軽量化により、樹脂生産時のCO₂排出も抑える事が可能
- カビの発生も抑えられる

セル形状 (連通)

セルの一部に小さな穴



今後の取り組み

- ・ 現在まで、HFCが必要不可欠と考えられる用途以外でノンフロン化を推進した結果、水発泡、炭化水素発泡といった技術開発が概ね完了し、ノンフロン製品の需要も拡大してきました。
- ・ 今後は、水発泡、炭酸ガス発泡といった技術における更なる断熱性向上、熱伝導率の経時変化の抑制、HFC原単位低減等の課題解決に向け業界一丸となって取り組んでいきます。