



ドイツ環境・エネルギーセミナー



第3回

環境と調和したまちづくり----フライブルクその他の都市を例にとり（その1）

- ・自動車の交通を減らす公共交通政策
- ・住宅の省エネ政策と事例紹介

(株)グリーンファンド
山内 浩一

〒104-0061 東京都中央区銀座5-6-12
みゆきビルbizcube7階
info@greenfund.co.jp
TEL(03)6255-6481
携帯:080-3466-5331



フライブルク市 総合交通コンセプト



1

交通のアウトライン(2003年9月現在)

人口	211,431人	道路全長	545km
雇用者数	89,000人	自転車専用道	166km
学生数	20,495人	路面電車全長	38.7km
許可車両数	104,927台	バス路線全長	270km
		乗客数	6,680万人

2

システムにおけるコンセプト(5本の柱の交通政策)

- 1 公共交通機関の促進
- 2 自転車交通の促進
- 3 車公害の少ない住宅地域の創出
- 4 自動車交通の整備
- 5 駐車場の管理

これらを相互に統合連携させて、
自動車交通を可能な限り減少させ、
環境に優しい交通機関と自転車交
通の促進を目指す



フライブルク市 総合交通コンセプト



3

フライブルク市の交通政策の歴史

- 1969年 第一次総合交通システムコンセプト決定
- 1972年 第一次自転車交通網プラン／市電の維持とその開発延長を決定
- 1979年 第二次総合交通システムコンセプト決定
(歩行者、自転車、公共交通機関、乗用車対策とその交通規制)
- 1984年 環境保護定期システム導入(Umweltschutzkarte)
- 1989年 市内全面交通規制コンセプト
総合交通コンセプト(自動車交通削減対策)
環境に優しい交通手段の促進→地域環境定期Regio-Umweltkarte導入
- 1997年 Sバーン(近郊地域の快速電車)網の促進
- 2004年 市電5番復活延長



総合交通コンセプト



1

1969年 全交通プラン 優先課題として町の発展に伴い、道路上での自動車の支障のない走行と主要交通道路の建設が公言された。

2

1979年 全交通プラン 新しい目的意識の標榜

- 2-1 自動車交通のマイナス面、増え続ける自動車数への危惧
- 2-2 経済成長が限界に達したことによる交通政策の見直し

3

市電敷設が優先課題と規定された。

- 3-1 貸し出し可能な環境保護カードの発行(連邦レベルでも模範とされている)
- 3-2 町の内部への通過交通路を移転→自動車交通量の削減を推進
- 3-3 交通弱者に対して快適な空間と安全の提供→歩行者／自転車道路網整備

4

1985～1988年 種々の案が市議会に提出される

5

1989年4月4日 「総合交通コンセプト」として議会で承認される

- 5-1 自動車の評価の失墜が目的ではない。
- 5-2 個人の交通手段としての自動車の役割を保ちつつ、自動車への強い依存度を減らす事が主眼。
- 5-3 自然環境に即した交通手段を促進と自動車交通の価値も尊重。



総合交通コンセプトの問題、目的、対策



4

新しい交通プラン

- 4-1 自動車交通の削減
- 4-2 公共近距離交通と自転車交通の対策強化
- 4-3 速度制限による安全と居住環境の向上
- 4-4 市内とその周辺地域での長時間駐車規制

交通局は、低床式車両導入に力を入れている。

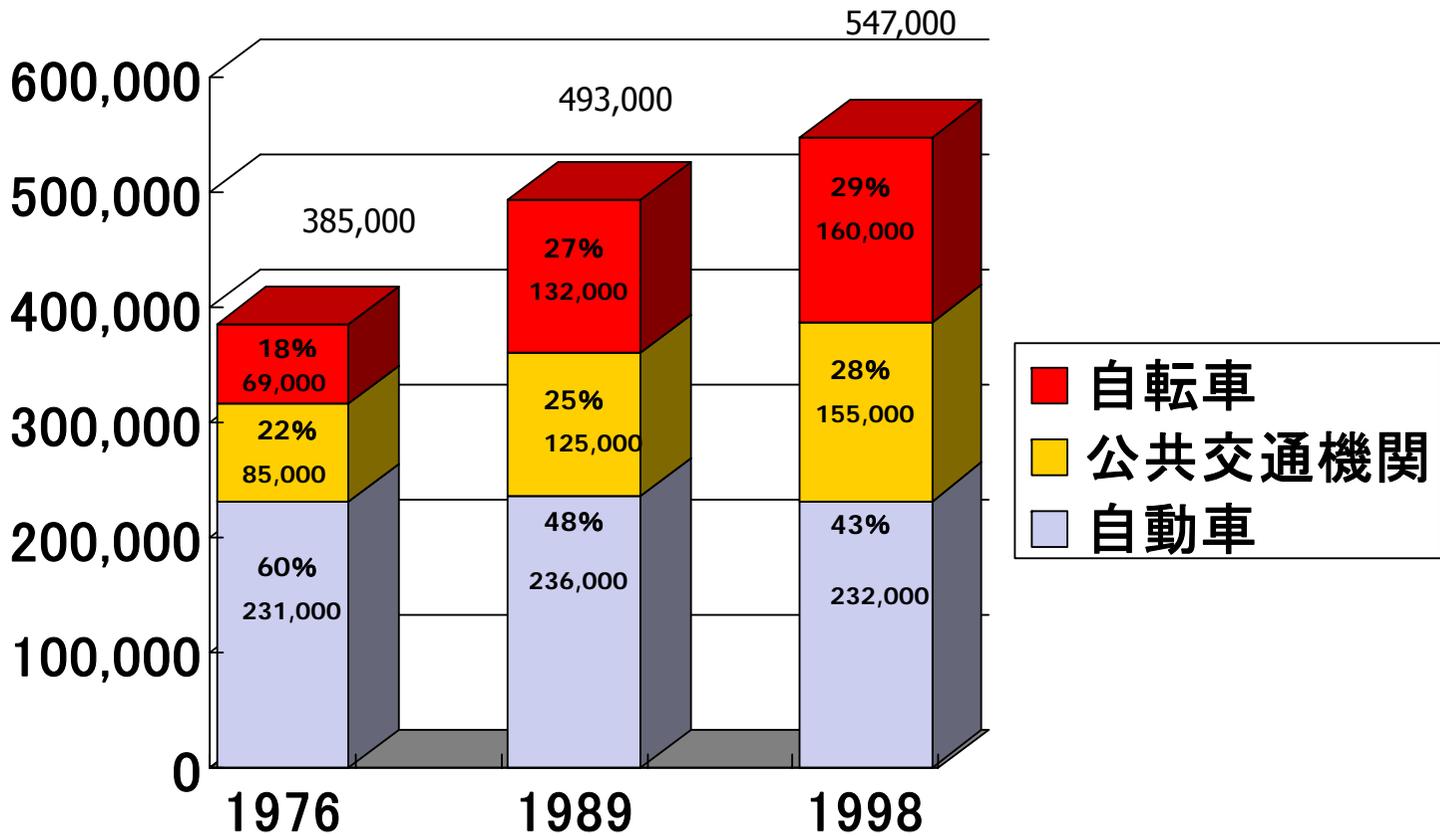
- 市電車両（64台）のうち 56台
- 連結バス（56台）のうち 46台
- 普通バス（23台）のうち 22台

1999年より、市電の一系統に新型車両「コンビノス」を導入

長さ 42m 300人乗り 低床式車両



フライブルク市内交通機関別交通量の推移



ドイツ:フライブルク市:中心商店街:

質問「日本にあってフライブルクにないもの & 日本になくてフライブルクにあるものはなんですか？」



- ・市電が通り車締め出しの中心市街地
- ・シャッター通りとは無縁の賑わい



ドイツ:フライブルク市(人口22万人)



駅舎に続く高層ビルと太陽光パネル



駅ホーム内のごみ箱:紙類、ビン、その他に分別



駅ホーム内のごみ箱:紙類、ビン、その他に分別



駅ホーム内のごみ箱:紙類、ビン、その他に分別

ドイツ:フライブルク駅:鉄道駅と市電駅の連携



鉄道の駅には改札口がない。



駅の各ホームから市電の駅に登れる階段、エスカレータがある。



駅の各ホームから市電の駅に登れる階段、エスカレータがある。



鉄道駅の各ホームから登り切ったところが市電の駅。連携抜群。

ドイツ:フライブルク市:市電、バス、列車の重視施策



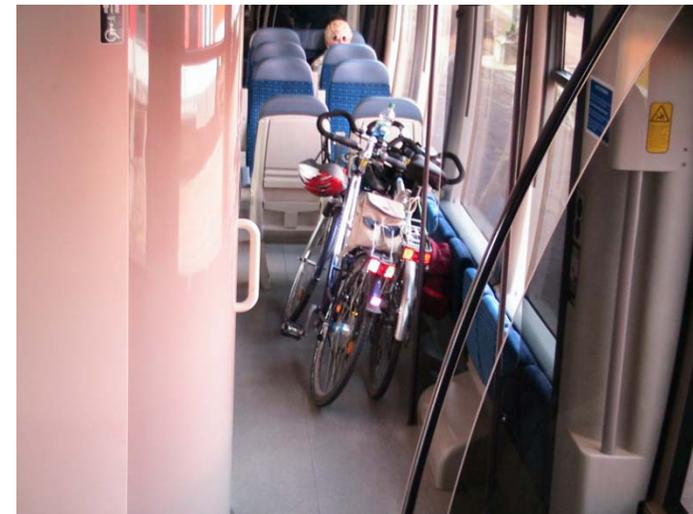
鉄道駅を降り切ったところにある市電駅
・改札なし、乗車料金1.5ユーロ、Rergio Karteでも乗車可能



路線ごとにバスの到着時刻を知らせイライラ解消



ドイツの列車には必ず
自転車駐車スペースを備
えた車両がある





ドイツ:住宅の省エネ政策

ドイツの環境・エネルギー政策目標

1

再生可能エネルギーの普及：全電力消費の2010年12%、2020年20%、2050年50%

CO2の削減幅目標：2020年40%、

2

2029年までに原発の全廃

- ・日本の原発による電力の比率は現在35%
- ・日本では原子力関係特別会計予算が1027億(添付資料 参照)
- ・その財源は各家計、法人が負担する電源開発促進税(1000kwh当たり375円)

4

運輸部門の目標

- 鉄道の高規格化への投資
- 2005年よりトラック・商業車へのアウトバーン使用料の導入
- 高燃費車の自動車税免税

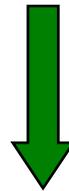
5

建物の省エネ化を促進する建築法規を強化。

ドイツ政府が推進する省エネルギー型住宅の普及政策

省エネ住宅の概要

- 1 住宅建材への配慮(断熱壁、断熱扉、二重窓など)
- 2 通気・換気装置の改善
- 3 冷却装置の設置(地下水利用冷却装置など)
- 4 再生可能エネルギーの利用(ソーラー集熱器、PV装置、地熱、木質ペレットなど)
- 5 自然光の取り込み
- 6 地下水・雨水の利用



エネルギーコスト削減、CO₂排出量削減、住宅資産価値向上

ドイツ政府が推進する省エネルギー型住宅の普及政策

1

2002年2月発効の「省エネルギー政令」(Energieeinsparverordnung (EnEV))以降建設の
 全新築住宅は、「低エネルギーハウス」規格以上(下記表-1)であることを義務付けられた

表-1

省エネ住宅の規格概要		1世帯住宅 エネルギー消費量 (kWh/m ² ・a)	CO2削減量 (kg/m ² ・a)	資金調達コスト (Euro/m ² ・a)	エネルギーコスト (Euro/m ² ・a)
	既存住宅	270	-	-	8
	改築:省エネ規制	95	54.45	8.72	4.75
低エネルギーハウス	新築:省エネ規制	95	54.45	38.57	4.75
パッシブハウス	新築:KfW60	60以下	67.4	38.67	3
ゼロ暖房エネルギーハウス	新築:KfW40	40以下	74.8	37.23	2
ゼロエネルギーハウス	新築:	15以下	84	42.38	0.75
プラスエネルギーハウス	新築:	プラス			

(出所: dena, Solarpraxis AG, KfWより)

各々の省エネルギー規格住宅の感覚的表現

1	パッシブハウス	真夏の外気温30°C以上でも室内の冷房は不要 冬の給湯用エネルギーの補助は必要
2	ゼロ暖房エネルギーハウス	上記1プラス 真冬の厳寒の日でも室内の暖房は不要 パッシブソーラー熱と屋内に存在するわずかな熱で事足りる
3	ゼロエネルギーハウス	上記2 プラス太陽光発電により外部からの買電を不要にする。その他外部エネルギーの投入が不要 エネルギー自給自足を達成
4	プラスエネルギーハウス	上記3に加え 自宅の消費電力以上の電力をPVが作り出し、買電収入を得られる

- 1 現実には年間25万棟新築されるドイツ国内の住宅のうち、ゼロエネルギーハウス以上の規格の住宅はわずか1000棟という情報もある
- 2 その理由は、価格の高さ。この割高分はエネルギーコストの節約で4~5年で回収できるとは言われているが、、、

エネルギーパス:住宅の売買取引に不可欠な証明書

1

エネルギーパスとは住宅のエネルギー消費効率を示す証明書

床面積1㎡当り必要なエネルギーの量

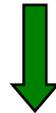
2

2006年EU指令が国内法として立法化される

エネルギー鑑定士が1つの集合住宅当り200～300ユーロの料金で
エネルギー効率を鑑定

3

不動産の売買、賃貸借時に買い手、借り手から提示を求められる



省エネルギー意識を高め、エネルギーコストの高低が不動産取引に影響を
及ぼすようになる

4

元々はStadtwerke Hannoverが Hannover市に提案し、同市が条例化

パッシブエネルギーハウス:ドイツフライブルク市 Vauban住宅団地
パッシブエネルギーハウスの事例-1



4階建ての木造集合住宅



4階建ての木造集合住宅



換気と集熱の配管



換気と集熱の配管



屋上まで伸びる換気と集熱の配管



太陽集熱パネルと断熱用の砂利

パッシブエネルギーハウス:ドイツフライブルク市 Vauban住宅団地 パッシブエネルギーハウスの事例-2



3重ガラス窓 & ドア



3重ガラス窓 & ドア



3重ガラス窓 & ドア



24時間換気穴



24時間換気穴



地下1階にある洗濯物乾燥器
熱源は屋上から引いた集熱パイプ



地下1階にある洗濯物乾燥器と断熱処理された集熱パイプ、温水パイプ

パッシブエネルギーハウス:ドイツフライブルク市 Vauban住宅団地 パッシブエネルギーハウスの事例-3



地下1階にある24時間換気のための空気送風機
背後の赤いタンクは熱湯の貯蔵タンク



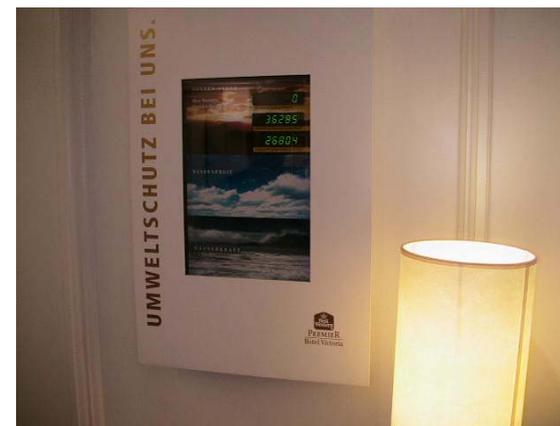
バイオチップペレットの燃焼ボイラー
主に冬季の暖房用

サステイナブル コミュニティー開発成功事例

フライブルグ ヴォーバン地区概要 Vauban地区のエコ集合住宅

- **1992年**、フライブルク市南端の**38haのフランス軍基地跡**「ヴォーバン」がドイツ連邦に返還され、フライブルク市が買い受けた。
- ここを持続可能な地区にしたいと願う市民が1994年に**NPO「フォーラム・ヴォーバン」**を立ち上げ、都市計画に対し市民参加の道を開いた。
- 住宅計画を進めるにあたり市から委託を受け、まずエコロジカルで社会的に意味のある建物を建てようということで、希望者に情報を提供したり、入居者のコーディネートをしてきた。
- 省エネ効率の著しく高い**パッシブハウス**と呼ばれる集合住宅には20世帯44人が入居している。
- 3重の窓ガラスや外光を取り入れることにより、**80%も省エネ効果**があり、太陽光発電によって必要電力の10%を賄っている。またソーラーコレクターで温められたお湯で必要量の60%を自給している。
- トイレは飛行機などでお馴染みの真空トイレを設置、通常なら6リットル使用する水を1リットルに節約して、さらにバイオガス装置への利用を計画しているとのこと。残念ながらまだ稼動していない。
- 地下に設けられた洗濯室には**ソーラーコレクターで暖めたお湯を使うエコロジカル洗濯機**が2台あり、身体の不自由な方を除く全員で共用している。
- また2台の冷凍庫も共有。ここまできるとかなり厳しい気もしますが、生活のリズムがゆったりとしているので、余計な心配かも知れない。色とりどりの野菜やパン、オリーブの実を並べた市では、打楽器の演奏やアートの展示もあり、人々が入れ替わり立ち替わり集まる。
- 中央の通りヴォーバンアレーは車が時速30Km/hに制限されており、両側が駐車場になっている。車乗り入れ禁止の居住区が多い。またカーシェアリングの車も8台あるということ。
- 2006年までには路面電車の駅ができ、人口も5,000人になる計画。

フライブルク市: Hotel Victoria----エコロジーをテーマにしたホテル



フライブルク市 Hotel Victoria 全63室

1

太陽光発電(PV)7.5kWhを設置し、ホテルにおける全必要電力の7%を賄う

2

太陽熱温水器(Solar Heater Panel : SHP) 全必要温水の10%を賄う

- 1 夏:50% 4000ℓのお湯が必要
- 2 冬:SHPとバイオマス炉を焚いて50°Cの温水を作る

3

バイオマスボイラー一式€120,000(≒ ¥1970万) €1 = ¥160

- 1 300kWhの発熱容量を持つ
- 2 1年に100トンのバイオマスチップが必要
- 3 1トン当り €140 (年間 €14,000 約¥224万)