





뉴스/블로그
에코TV
Green人 모션
매거진
지구인가이드

녹두전

- 음식 / 건강
- 디자인 / 건축
- 녹색소비 / 경제
- 교통 / 자동차
- 에코투어
- 교육 / 생태
- 녹색기술 / 미래에너지

매거진

커뮤니티 < 매거진 > 처음으로

해외

제목	해외통신원 <프랑스> - 친환경 주택 : 포지티브 하우스를 가다	분류	해외
호	2011년 10월호	조회수	496



여러분은 먹고, 자고, 생활하고, 일하고, 이동하면서 하루에 얼마의 에너지를 소비하고, 몇 그램의 이산화탄소를 발생시키십니까? 이번 호에선 제가 오랫동안 버리고 별려 주변에서 결코 만나기 쉽지 않은 분을 취재하고 왔습니다. 도대체 어떤 사람이냐구요? 자기 집을 포지티브 하우스로 짓고 전기차를 타고 다님으로써 일과 일상생활을 통틀어 소모 에너지와 CO2배출이 0(제로)에 가까운 분입니다. 포지티브 하우스는 굉장히 비싸다는 인식이 있는데, 이 분은 전기차를 충전 하면서도 충분히 가능한 예산으로 포지티브 하우스를 건축할 수 있다는 걸 세계 최초로 보여준 사례라고 합니다. 보시죠.

포지티브 하우스란 ?

친환경 주택은 크게 패시브 하우스(passive house)와 포지티브 하우스(positive house)로 나뉜다. 패시브 하우스란 '소극적인 주택'이란 뜻으로, 실내에서 밖으로 빠져나가는 에너지를 최소화하도록 설계한 주택이다. 남쪽에 창을 두고 북쪽에 창을 줄이며, 계절에 따른 해의 고도를 계산해 지붕의 각도와 처마의 깊이를 산출하는 것은 기본이고, 문과 창 주변으로 열이 새나가는 것을 막고, 단열을 강화해 난방에너지를 최소한 80%까지 줄인 건물이다. 패시브 하우스는 소모하는 에너지원과 관계가 없으므로 석유나 천연자원으로 난방할 수도 있다.

반면 포지티브 하우스라 '적극적인 주택'이라 뜻으로 패시브 하우스에서 한 걸음 더 나아가 필수한 에너지를



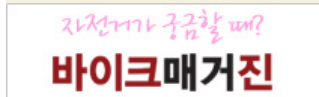


KBSgreen 안녕하세요, KBS GREEN 입니다! 예상치 못한 서버 오류로 인해 에코 TV, 뉴스, 블로그 등 사이트 업데이트가 늦어지고 있습니다. 최대한 빠른 복구를 위해 노력하겠습니다. 기존 콘텐츠 이용은 가능하합니다. 오늘도 좋은 하루 보내세요 :D



Join the conversation

- 매거진
더보기
- 
[해외]
해외통신원 <프랑스> - 친환경...
 - 
[문화]
<에코 라디오> - 이현우의 ...
 - 
[건강]
생로병사의 절대비밀 - 7강



지속가능한 에너지로 자율적으로 생산하는 주택을 말한다. 집, 상가, 사무실 등 모든 건물들이 각자 필요하는 만큼 생산하게 된다면 핵발전이든 화력발전이든 외부 발전소에 에너지를 요구할 일이 거의 없게 될 것이다.



브루노 콤비와 아들 다미앙 콤비

© 정운례

"안녕하세요! 제 이름은 다미앙 콤비, 만 6살이에요. 지금부터 아빠가 직접 설계하고 만드신 친환경적인 저희 집을 소개해 드리겠습니다. 따라오세요!"

© 정운례



외부에서 보기엔 특이할 것 하나 없는 아주 평범한 주택입니다. 근데 브루노 콤비씨가 집안을 보여주기 전에 먼저 정원으로 인도하십니다. 정원에 어떤 깜짝 놀랄만한 보물이 숨겨 있을까요 ?

© 정운례





사시사철 15도 유지되는 냉난방 전력, 겨우 29와트 !

여느 주택의 정원처럼 평범한데요. 바로 저 푸른 정원 밑에 지열 파이프가 지그재그로 설치되어 있다고 합니다. 지상은 계절에 따라 기온의 변화가 심하지만, 다시 말해서 겨울엔 영하 20°C, 여름엔 영상 40°C로 온도 차가 60°C나 나는데, 지하 2미터 아래는 늘 14°C로 일정하답니다. 지상의 공기를 빨아들여 지하 파이프로 통과시킨 뒤 집안으로 끌어들이면 실내온도는 사시사철 14°C로 일정하게 유지된다는 사실 ! 40°C가 넘는 삼복더위에도 실내공기온도는 14°C이니 에어컨이 따로 필요없겠죠? 냉난방이 다 되는 이 시스템을 유지하는데 드는 전력은 놀랍게도 겨우 29와트 ! 와우~



사시사철 실내온도를 19.5도로 유지하기 위해서 5.5도만 높이면 됩니다. 난방은 히트펌프를 사용합니다. 만일 외부기온이 18~20°C라면 ? 그땐 지열 냉난방 시스템을 거치지 않고, 바로 외부공기를 유입시킵니다. 온도계가 있어서 이 두 흡기구가 자동으로 정지/동작하죠.





정원 한쪽 구석에 저를 데려가서 보여준 것은 바로 이것. 바로 이 흡기구를 통해서 공기가 들어가는 데요, 비, 먼지, 벌레, 쥐가 들어가지 않게 내부에 필터가 들어 있습니다. 내부 파이프는 자동세척 가능하며, 정말 필요한 경우엔 특수한 세제를 부어 파이프를 청소할 수 있다고 하네요.



토마토, 방울토마토, 무화과, 딸기, 산딸기, 포도나무, 감나무 등 정원에 16가지의 과일과 채소를 키우고 계셨다.

© 정운례



우리는~ 마주치는 똥꾸대로 말할 수 있는~ 우리는~

정원엔 16가지의 과일과 채소를 심으셨어요. 이동거리 제로로 즉석에서 따먹을 수 있는 것들이 토마토, 방울토마토, 무화과, 딸기, 산딸기, 포도나무, 일본 센다이에서 갖고 오신 감나무 등. 농약도 화학비료도 치지 않고 유기농으로 키우시는데, 실한 과실의 비결은 바로 양의 똥! 양의 젖으로 만드는 유명한 로크포르(Roquefort) 치즈의 생산지에 계신 부모님 댁에 내려갔다 올라오면서 1년에 한 번 이렇게 큰 꾸대자루로 하나 들고올라오면 1년 내내 쓰신다고 합니다. 아까 제가 예측한 대로 마당에 숨겨놓았을 보물이 바로 이것인 듯. 참고로, 저희 시아버님께서도 파리 오시면서 말똥을 한 포대 짊어지고 오셨죠. 그것도 기차로! 정원 한쪽에 고이 모셔두고 보물처럼 쓰고 있어요. 말똥을 매고 기차를 타고 오신 시아버님도 대단하시고, 말똥을 보물처럼 여기는 저 또한 대단한 며느리 아닙니까?

하하

창문을 꼭꼭 걸어 잠가도 바람이 통한다!

정원에서만 1시간 동안 자세한 기술적 상세설명을 듣고 드디어, 실내로 들어왔습니다. 친환경 주택의 제1미션은 실내의 에너지를 밖으로 뺏기지 않는 것! 천장과 벽의 단열만 철저하게 해도 열손실의 55%를 막을 수 있습니다. 구멍이 숭숭 난 벽돌을 쌓아 외벽의 단열효과를 높이느라 일반 주택의 외벽보다 두꺼웠어요. 창도 평범해 보이지만 실내 쪽에 투명한 비밀 막을 입혀 이중창의 단열효과를 한층 더

강화시켰습니다. 기존에 건축된 집 창에도 손쉽게 붙일 수 있어요. 창문으로 빼앗기는 열 13%가 줄어드는 거죠. 아까부터 자기 방을 설명하고 싶어 안달이 났던 다미앙이 실내로 들어서자 위층으로 달음박쳐 올라갑니다.

▲ positive_house

다미앙 : 안녕하세요. 제 이름은 다미앙입니다.

필자 : 자기 방 소개 좀 해줄래요 ?

다미앙 : 공기가 저기(천정에 뚫린 구멍)에서 들어와요. 공기가 땅 속의 지열 시스템을 통과한 뒤에, 어찌어찌해서 오게됐는지 그건 저는 잘 모르지만, 어쨌거나 지열 시스템을 통해서 각 방마다 공기가 들어와요. 예를 들면, 여름엔 시원한 공기가 들어오구요.

필자 : 겨울엔 ?

다미앙 : 겨울엔 더운 공기가 들어와요.

필자 : 이야, 멋지구나 !

‘창문을 꼭꼭 잠가도 바람이 통한다.’라고 하면 믿어지십니까? 지열 냉난방 시스템의 장점은 외부의 기온에 관계없이 사시사철 일정한 실내기온을 유지할 수 있으며, 시스템을 가동하는데 소용되는 전기가 아주 적다는 것, 그리고 획기적인 또 다른 장점은 창문을 열지 않아도 늘 새로운 공기가 집안에 공급된다는 사실 ! 사람이 있는 실내에서 환기하지 않으면 CO2 농도가 짙어지고, 실내에서 일어나는 먼지, 냄새 등이 빠져나가질 못하기 때문에 쾌적한 환경을 위해서 주기적으로 환기해야 하는 게 상식입니다. 하지만 창을 활짝 열고 하루 10분씩 환기를 하다 보면 에너지 손실이 엄청납니다. 환기로 잃는 전체 열손실의 20%를 잃는다고 하죠. 그런데 브루노 콤비씨의 집은 이중창이 꼭꼭 닫혀있어도 외부 공기가 끊임없이 실내로 유입되고 배출되기 때문에 환기를 굳이 할 필요가 없어요. 그렇다 보니 집안에 먼지가 덜 쌓이고, 실내공기는 늘 신선하게 적정온도에서 유지되며 순환하고 있었어요. 오, 놀라워라 !



▲ dressingroom

때문에, 실내에 빨래를 널어도 빨래가 잘 마르고 실내가 습해지지 않는답니다. 아래 사진은 드레스룸인데, 저렇게 갇힌 공간에 빨래를 널어도 아주 잘 마른다고 해요. 천정에 보이는 것이 공기가 출입하는 구멍인데요, 방과 거실엔 천정의 구멍을 통해서 외부공기가 유입되고, 욕실, 부엌, 드레스룸 천정에 있는 구멍을 통해서 실내공기가 빠져나가게끔 설계되었답니다. 한 가지 단점은, 공기의 흐름을 느낄 수 없을 정도로 약하긴 하지만 늘 공기가 유통되고 있기 때문에 적정습도 50~60%에 비해 약간 건조하다네요. 그런데 이 집 습도가 50%로 유지되고 있다고 하니 겨울철 여느 아파트에 비하면 매우 준수한 수준이죠?

요시에 스거지 세 가지 비미!

그린리빙에 대한 이해

브루노 콤비씨가 저를 욕실에 데리고 가 보여주시는 것은 수도꼭지. 특이한 건 수도꼭지 손잡이가 돌리고, 물줄기가 돌이예요! 이중 손잡이 수도꼭지의 작은 손잡이는 식수용으로, 필터가 들어 있어요. 양치하거나 물을 마실 때, 작은 손잡이를 돌려 정수된 물을 틀죠. 부엌에도 같은 수도꼭지가 있대네요.



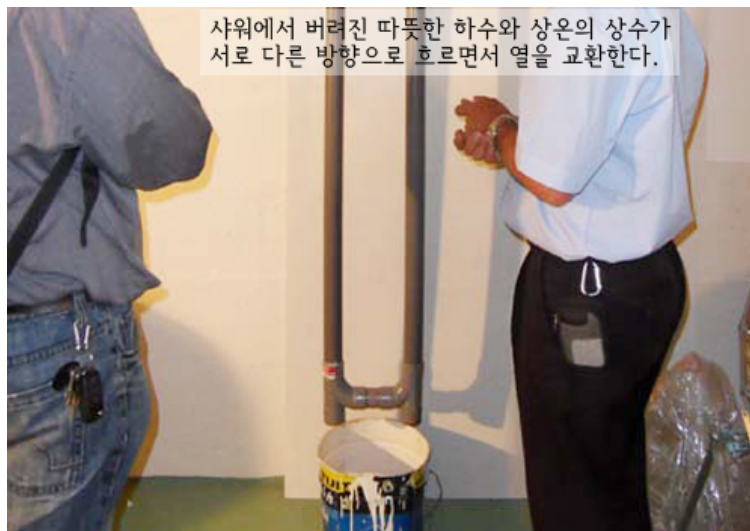
▲ bathroom



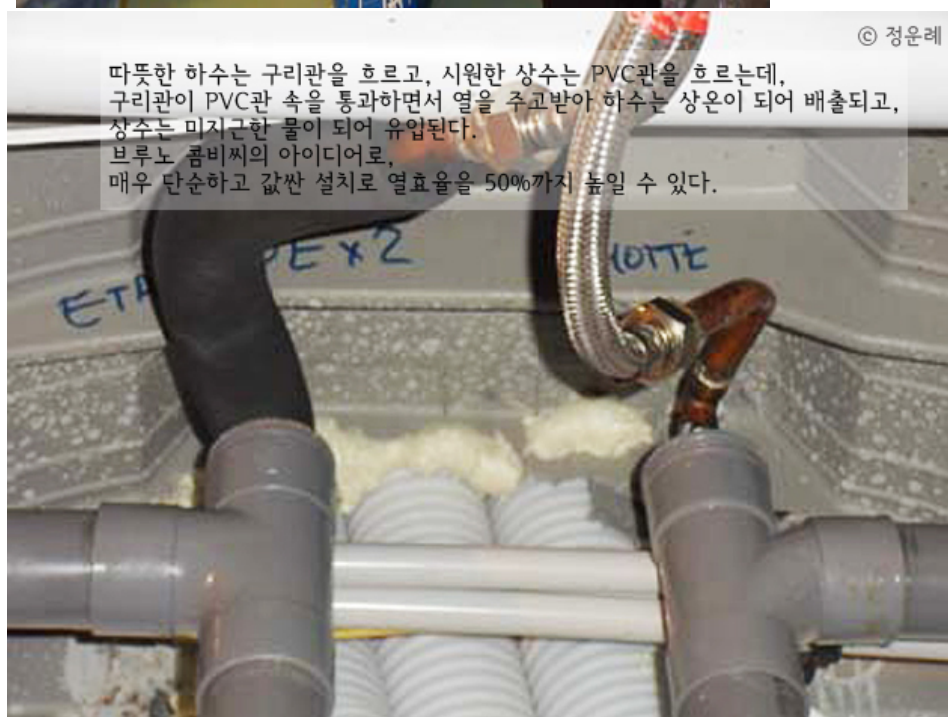
▲ doubletab

욕실도 여느 욕실과 다름이 없어 보이지만 지하에 내려가 설비를 보면 이 집만의 놀라운 비밀이 있어요. 샤워기에서 나오는 물 온도는 38°C, 욕조바닥에 떨어질 때 물의 온도는 34°C. 이 미지근한 물을 그냥 내버리기가 아까와 콤비씨는 욕실에서 나가는 물에서 열에너지를 수거합니다. 이해를 돕기 위해서 지하실로 내려가 볼까요? 샤워를 마치고 내려오는 34°C짜리 하수는 가는 구리 파이프를 통과하고, 상수는 굵은 PVC 파이프를 통과합니다. 구리 파이프가 PVC파이프 속을 지나면서 배출되는 34°C의 물과 유입되는 냉수가 서로 열을 교환합니다. 미지근해진 상수를 히트펌프로 조금만 더 데워 욕실로 보냅니다. 얼마나 기발한 아이디어입니까! 히트펌프 전문시설자들도 생각지 못한 아이디어를 엔지니어인 브루노 콤비씨가 생각해낸 것이라고 해요. 이 집에서 열이란 열은 하나도 그냥 빠져나가지 않습니다. 요리와 샤워 시에 나오는 따뜻한 공기는 지열 냉난방 시스템을 거쳐 들어온 14°C의 공기와 열을 교환합니다.





샤워에서 버려진 따뜻한 하수와 상온의 상수가 서로 다른 방향으로 흐르면서 열을 교환한다.



© 정운례

따뜻한 하수는 구리관을 흐르고, 시원한 상수는 PVC관을 흐르는데, 구리관이 PVC관 속을 통과하면서 열을 주고받아 하수는 상온이 되어 배출되고, 상수는 미지근한 물이 되어 유입된다.
브루노 콤비씨의 아이디어로, 매우 단순하고 값싼 설치로 열효율을 50%까지 높일 수 있다.





히트펌프란 ?



에어컨이 실내에서 열을 흡수해 실외기로 열을 방출하는 기계라면 이를 거꾸로 구동시킨 히트펌프는 바깥의 열을 흡수해 실내에 방열하는 기계다. 공기, 물, 땅 등 외부의 열원을 끌어쓰기 때문에 같은 전력으로 3배 이상 효율을 내는 '효율'이 가능하다. (조선경제)

http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2011/07/12/2011071202334.html

기본적인 히트펌프 시스템은 외기, 저온수, 우물물 등의 저온 열원으로부터 열을 흡수하여 따뜻한 실내공기, 온수 등의 고온 열원을 만들어 열이 필요한 곳에서 열을 방출하는 장치로서, 이와 같이 저온부에서 고온부로 열을 이동시키기 위해서는 구동에너지가 필요하다. 열원측(히트펌프에서 열을 받는 부분)과 히트펌프에서 열을 방출하는 부분의 열교환매체에 따라서 공기 대 공기, 공기 대 물, 물 대 공기 및 물 대 물 방식으로 구분하는 것이 보통이다. (유진이엔씨)

<http://www.ujenc.co.kr/niabbs/upload/039.pdf>



© 정운례



냉난방. 온수. (지열 냉난방 시스템에 의한) 환기,
전기청소기 먼지 중앙처리장치 등의 모든 설비를 컨트롤하는 지하실.
사진 정중앙에 세로로 서있는 파이프를 통해 바깥 공기가 들어와
지열 시스템 중앙조절장치로 들어간다.
단열재로 싸인 파이프는 19.5°C로 데운 공기를 실내로 수송하는
파이프이거나 샤워와 요리시에 나온 더운 공기를 배출하는 파이프다.
물론 더운 공기를 밖으로 그냥 내보내지 않는다.
물이든 공기든 이 집에서 밖으로 그냥 나가는 열은 없다.



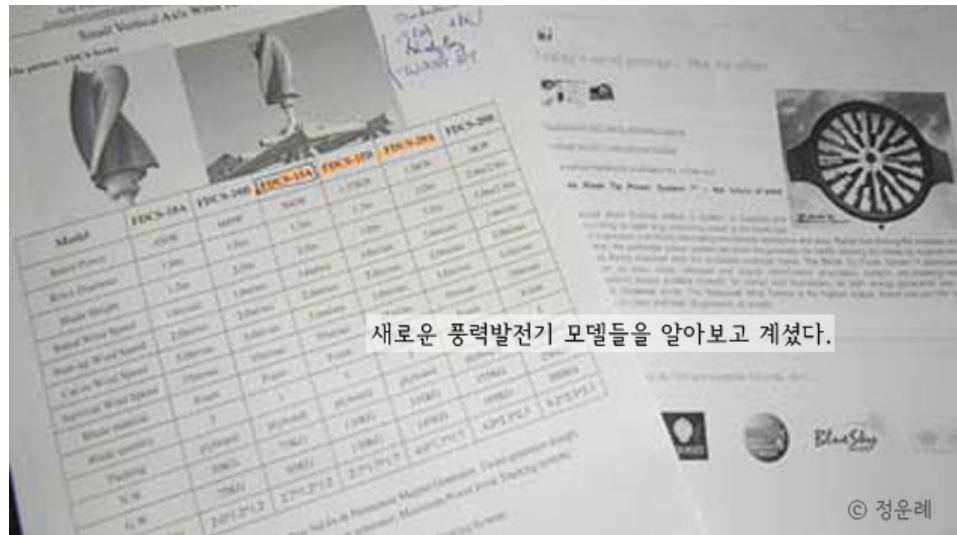


욕실에 숨겨진 3번째 비밀은 너무나 평범한 싸구려 모델 세탁기에 있지요. 콤비씨는 에너지효율 3등급짜리 소형세탁기를 사셨어요. 이게 과연 에너지 절약하는 집 맞냐구요? 네, 맞습니다. 왜냐하면, 세탁기를 작동하는데 소모되는 에너지 대부분은 사실 수온을 높이는 데 들어가는데, 물을 데울 때 에너지가 적게 먹히기 때문에 굳이 고효율 에너지 등급 제품을 살 필요가 없다는 거예요. 놀라운 발상의 전환 아닙니까?

지열, 히트펌프, 게다가 태양 에너지와 바람 에너지!

이 집 지붕 위엔 20m²의 집열판이 있어 하루에 약 3kW의 전력을 생산합니다. 절전형 전구를 쓰는 일반 가정이라면 필요 전기량을 충분히 충당할 양이죠. 저희 집이나 콤비씨 댁이나 모든 전구는 다 절전형 전구입니다. 콤비씨의 집이 건축 당시엔 풍력터빈도 있었던 것으로 아는데 왜 안 보이냐고 물어보니, 비싼 터빈값에 비해 에너지 효율이 터무니없이 너무나 낮아서 치렀다고 합니다. 바람이 세게 불지도 않았을뿐더러, 터빈을 한 달에 한 번씩 점검 봐야 하는데 12m 높이를 오르기가 쉽지 않고, 점검원이 올 때마다 지급하는 액수가 매번 백만 원을 웃돌았기 때문에 전혀 수지가 맞지 않았다는데요.





필자 : « 철저한 단열과 열교환 장치, 태양광 에너지에도 불구하고 하루 평균 1€의 전기를 살 필요성이 있나요 ? »
(참고로 1€는 한화로 1,500원)

브루노 콤비 : « 구름이 끼거나 비가 오는 날은 태양광 에너지를 얻을 수가 없어요. 발전량이 많을 때 밧데리에 저장해놓고 나중에 쓸 수 있으면 좋는데 아직 그렇게 오래 보관할 수 있는 밧데리가 개발되지 않았어요.

제 경우는 재택근무를 하기 때문에 생활과 업무에 들어가는 전기, 그리고 무엇보다 전기자동차까지 충전하는 상황을 고려해본다면 하루평균 1€의 전기세는 결코 많은게 아니예요. »



실제로 주말에만 차를 모는 우리 집의 기름값과 전기세를 계산해보니 하루 평균 6€가 나옵니다. 난방, 온수, 요리가 모두 전기로 작동되는 저희 집의 전기세를 식구 수로 나눠봐도 저희 집은 브루노 콤비 덱보다 3배나 많은 에너지를 소모한다는 계산이 나왔어요. 난방을 전혀 안 하는 여름에만도 에너지 소비가 3배 차가 나는데, 난방과 온수로 전기소비가 늘어나는 겨울에는 이보다 곱절이 넘는 에너지를 소비하게 되겠지요. 더구나 콤비씨의 전기차는 배출되는 CO2가 없죠. 이 집에서 배출되는 CO2는 하루에 1kg, 가스를 연료로 하는 집에 비하면 자그마치 200배나 적은 CO2를 배출하는 셈입니다. 또한, 브루노 콤비씨의 집은 동일한 규모의 주택에 비해 20배나 적은 에너지로 운영이 가능했어요. 더더욱 놀라운 것은 이런 집을 짓는데 들어간 비용이 일반 주택 건축비보다 고작 10%밖에 더 들지 않았다는 사실 !

친환경의 개념적 거터

브루노 콤비씨는 재료의 수명이 길고, 사용하는 동안 오염물질을 내지 않으면 친환경이라고 보셨어요. 반면에 저는 재료의 사용기한이 상대적으로 짧다 해도 친환경 여부를 따지려면 소비자의 손에 오기 전과 소비자의 손을 떠난 후, 즉 생산부터, 사용, 폐기에 이르기까지의 전 과정을 고려해야 한다고 생각해요. 이런 저의 의견에 콤비씨는 ‘모든 폐기물은 다 분해되어 자연으로 돌아간다’고 하셨어요. 저는 ‘분해가 되는 과정에서 오랜 시간 동안 환경에 악영향을 미친다면 그것은 진정으로 친환경이라고 볼 수 없다’고 답했습니다. 이러한 이유로 브루노 콤비씨는 핵발전에 대해 절대적인 지지자였고, 통나무집은 사용기한이 상대적으로 더 짧다는 이유로 친환경적이지 않다고 보셨어요. 다음번엔 친환경 통나무집을 탐방해볼까요? 전기차를 갖고 계신 브루노 콤비씨는 휘발유 차도 갖고 계셨어요. 12년째 된 차로, 장거리 여행을 갈 때만 쓰신답니다. 글 서두에 있는 사진 속의 차는 휘발유로 가는 차예요. 전기차는 지하 주차장에 있답니다. 전기차 충전소가 고속도로 휴게소만큼 많이 설치되는 그날이 오면 기름으로 가는 차는 폐차장으로 보낼 수 있겠지요. 긴 시간 할애해주시고, 집 안 구석구석 보여주시면서 기술적인 설명까지 상세히 해주신 브루노 콤비씨께 다시 한번 진심으로 감사드립니다. 이 글은 지면의 한계도 있고, 다수의 일반독자를 위해 썼기 때문에 기술적인 상세는 생략했으나 기술적 상세를 알고 싶으신 분들은 브루노 콤비씨의 웹 사이트를 방문하세요.

http://www.ecolo.org/documents/documents_in_french/maison_ecologique.htm

■ 글. 정운례 (사진가, 예술인, 환경주의자)

세상의 모든 잡다한 것에 관심이 많았던 20대 후반, 세상에서 제일 재미없는 '선을 보라'는 유혹을 뿌리치고 프랑스로 맨땅에 헤딩. 누구도 예측불가했던 결혼을 하더니만 출산과 동시에 환경주의자로 거듭남. 특유의 재담과 비판적시각으로 온/오프라인에 프랑스 관련 글을 투고하고 있다. <http://francereport.net>, <http://twitter.com/francereport>

■ 에디터. 최희정 choi_hj1985@naver.com

이전글 ^

다음글 v 해외통신원 <스페인> - 푸른 예술가들의 상상

목록보기

댓글을 남겨주세요!

! 댓글은 200자까지 등록하실 수 있습니다.

로그인 하신 후 이용하실 수 있습니다.

댓글달기

KBS그린소개

공지사항

회사소개

광고안내

입찰공고

이용약관

개인정보취급방침

고객센터(시청자상담실)

HOME TOP

KBS

본관:150-790 서울특별시 영등포구 여의도동 18번지

대표전화:02-781-1000 이메일:webmaster@kbs.co.kr

계열·출자회사

↑

별관:150-892 서울특별시 영등포구 여의도동 46번지

인타권련문의:1644-8560

COPYRIGHT © 2011 KBS. ALL RIGHTS RESERVED. Mail to webmaster for more information

http://green.kbs.co.kr/04_webzine/webzine_view.html?seq=174&wcd=&cate=L&page=1&encyn=y

Page 20 of 20