CI-OFDM을 구성하였다. 이러한 CI-OFDM 시스템은 각각의 비트들이 전체 반송파로 변조되고, 변조된 데이터 비트는 위상 오프셋으로 분리된다. 이러한 신호들은 위상 오프셋을 가지기 때문에 동위상으로 더해지는 현상이 현저하게 줄어 PAPR 문제가 줄어들었다. 컴퓨터 시뮬레이션 결과에서 알 수 있듯이, CI-OFDM은 기존의 OFDM의 단점을 개선하고 시스템의 성능을 크게 향상시킬 수 있는 시스템이다. 따라서 차세대 무선 멀티미디어 통신에 CPCI-OFDM 방식을 적용하였을 경우 고속의 데이터 전송뿐 아니라 이동무선 채널에서도 고성능을 가지는 통신이 가능할 것이다.

20. 반복 부호의 저복잡도 및 고속 복호 알고리즘과 FPGA 구현에 관한 연구

전파공학과 이 인 기
지도교수 정 지 원

연접부호는 높은 부호이득을 얻어낼 수 있으며, 무선통신 시스템에서 각광을 받고 있는 채널오류제어 기법이나 성능에 있어서 Shannon's Limit와 다소 큰 격차를 보이고 있어, 이에 근접한 성능을 나타내는 Turbo 부호가 1993년 Berrou등에 의해 발표되었다[1]. 그러나 최근의 무선 통신 시스템은 고속 데이터 전송 및 동영상 등을 포함한 무선 멀티미디어 전송에 기반을 두고 있기 때문에, 고속 데이터 전송에 효율적이고 성능이 우수한 복호기 개발이 필수적이다. 현재의 Turbo 부호 응용 및 적용범위는 기존의 Viterbi 복호기와는 달리 처리할 데이터양과 연산작용이 매우 복잡해 저속 서비스에만 적용된다.

최근의 오류정정분야의 또 다른 연구는 LDPC(Low Density Parity Check)부호에 관심이 집중되고 있다. LDPC 부호는 터보 부호에 비해 복호화의 복잡도가 낮을 뿐 아니라 좋은 거리 특성으로 오류마류 현상이 나타나지 않고 완전 병렬 처리가 가능하다. 그러나 LDPC는 복호화가 간단한 반면에 부호화 부분의 높은 복잡도가 LDPC 부호의 최대의 단점이다. Shannon의 한계에 근접하기 위해서는 큰 블록 사이즈와 많은 반복횟수를 요구한다. 큰 블록 사이즈와 많은 반복 회수는 많은 계산량과 power 소모량을 요구하므로 성능 손실 없이 반복횟수를 줄일 수 있는 Subset 방법을 이용한 복호 알고리즘, 그리고 early stop 알고리즘에 대해 연구 하였고, 비트 노드 계산과 체크 노드 계산 시 일정한 신뢰도 값보다 크면 다음 반복 시 계산을 하지 않는 early detection 알고리즘에 대해 연구 하였다.

최근 작은 블록 크기를 가로 세로로 product 시킨 후 같은 복잡도로써 많은 블럭 크기의

효과를 얻을 수 있고 Turbo부호에 비하여 복호기가 간단하여 고속 구현이 가능한 TPC 관심을 받고 있다. 그러나 TPC 복호기의 가장 큰 문제점은 두 개 복호기가 직렬로 연결된 구조에서는 복호기 두 개를 병렬로 처리할 수 없다는 것이 가장 큰 단점이다.

본 논문에서는 이러한 강력한 에러 정정 능력을 가진 반복부호의 효율적인 복호기법을 제안한다. 제2장에서는 블록부호를 기반으로 하는 반복부호의 효율적인 구현방안으로 LDPC에서는 DVB S2규격안에의 성능 열화가 없는 저복잡도 알고리즘을, 그리고 TPC에서는 고속 복호기를 제안하며 또한 VHDL을 이용하여 구현하였다. 제3장에서는 트렐리스를 기반으로 하는 반복부호로써 Turbo 부호의 구현 방안과 기존의 방식이 가지는 문제점을 지적하여 고속 복호기로 구현할 수 있는 방안을 제시한다. 그리고 제4장의 결론으로 본 논문의 끝을 맺는다.

21. 토양세척 및 안정화 기법을 이용한 비소와 중금속 오염토양의 정화

토목환경공학과 김 태 석
지도교수 김 명 진

본 논문에서는 비소 및 중금속의 오염상태가 매우 심각하여 더 이상 토양으로서의 기능을 상실한 폐광산 광미에 대하여 지금까지 보고된 사례가 없는 새로운 정화기법에 대해 연구하였다.

비소와 중금속으로 복합 오염되어 있는 광미에 대해 연속적인 정화방법을 선택하였으며, 먼저 비소에 대해서 토양세척기법(soil washing)을 적용하였으며, 최적 세척제 및 세척효율을 나타내는 인자를 도출하였다. 토양에 남아 있는 납을 비롯한 여러 중금속에 대해서는 고형화/안정화(solidification/stabilization)기법을 적용하여 중금속의 이동성을 최소로 하였다.

비소 제거를 위한 토양세척기법의 최적 세척인자 연구에서 토양으로부터 비소를 가장 효과적으로 세척하는 세척제는 phosphoric acid(~65%)와 oxalic acid(~72%) 이었으며, 이 두 세척제 중 Cu를 포함한 다른 중금속을 포함한 결과에서는 oxalic acid가 가장 높은 효과가 있었다. 세척농도를 결정하는 실험에서는 가장 경제적이면서 효율적인 농도는 0.25M 이었다. 혼합비를 달리하여 세척 실험한 경우 세척효과와 함께 처리 후 발생되는 폐액의 부피 부담을 고려하여 가장 적절한 혼합비는 2g:40mL였다. 최적 세척시간은 oxalic acid의 경우 90분이 적당하였다. 혼합세척제의 사용이 As에 대해서는 별다른 영향을 미치지 않았으나, 중금속

dCollection