

İKESHİMA OCAĞI'NDA UYGULANAN FİBER-OPTİK KABLOLU OCAK BİLGİ SİSTEMİ

Mine Information System Using Optical Fiber Cable in Ikeshima Colliery

Masahide MURAKAMI[^]
Çeviren: Yavuz Selim İNCİ⁰¹¹⁵

Anahtar Sözcükler: İzleme ve Kontrol Sistemi, Fiber-Optik Kablo.

ÖZET

İkeshima Ocağı Japonya'nın dört büyük adasından biri olan Kyushu'nun 7,0 km. batısında 0,86 km²'lik bir alanı olan ikeshima Adası'nda yer almaktadır. Bu ocakta, zamanla yeraltı ocak yapısı karmaşıklaşırken madenin rasyonelleştirilmesi ve iş güvenliğinin de artırılması gerekmiştir.. Bu makale ocağın genişlemesine yanıt verebilecek olan ve fiber-optik kablo kullanılarak tesis edilen izleme ve kontrol sistemini anlatmaktadır.

ABSTRACT

Ikeshima Colliery is located on Ikeshima Island with an area of 0.86 km², 7.0 km to the west of Kyushu, one of the four major islands of Japan. As the mine structure became complicated, it was needed to rationalize the mine and to improve the safety.

This paper describes the advanced monitoring and control system using optical-fiber cable, which is able to cope with the expansion of the mining field, in Ikeshima Colliery.

*' Elektrik Müh., Masushima Kömür Şirketi, Japonya

<' Maden Müh., TKİ-ELİ Bölge Müdürlüğü, Soma

1. GİRİŞ

Ikeshima Ocağı, dört büyük Japon adasından biri olan Kyushu'nun 7.0 km. batısında yer alan ve yüzölçümü 0.86 km² olan Ikeshima Adası'nda bulunmaktadır. Şekil 1 Ikeshima ocağının yerini göstermektedir.

Ocak, gelişimini işletme sahasının denizaltı inmesi ile 1952'de tamamlamış ve 1959 yılında üretime başlamıştır. Mart 1994'e kadar yapılan toplam üretim 36 milyon tonu aşmıştır. Yıllık satılabilir kömür üretimi 1.2 milyon tondur.

Ikeshima çevresindeki madencilik faaliyetlerinin son bulmasından sonra işletmecilik, yeni bir saha olan Hikeshima çevresinde 1971'de başlamıştır. Çalışılan aynalar 1974 yılında Ikeshima sahasından Hikeshima çevresine taşınmıştır. Şekil 2 yeraltı ocağının kesitini göstermektedir. Ocak zamanla karmaşıklaşırken bizler de maden planını rasyonelleştirdik ve işgüvenliğini artırdık.

Bu yazı, yeraltı sahasının genişlemesine cevap verebilecek, fiber-optik kabloların kullanımı ile oluşturulan gelişmiş bir izleme ve kontrol sistemini anlatmaktadır.

2. IKESHİMA OCAĞI'NDA MERKEZİ İZLEME ve KONTROL

2.1. İzleme ve Kontrol Sistemimizin Tarihçesi

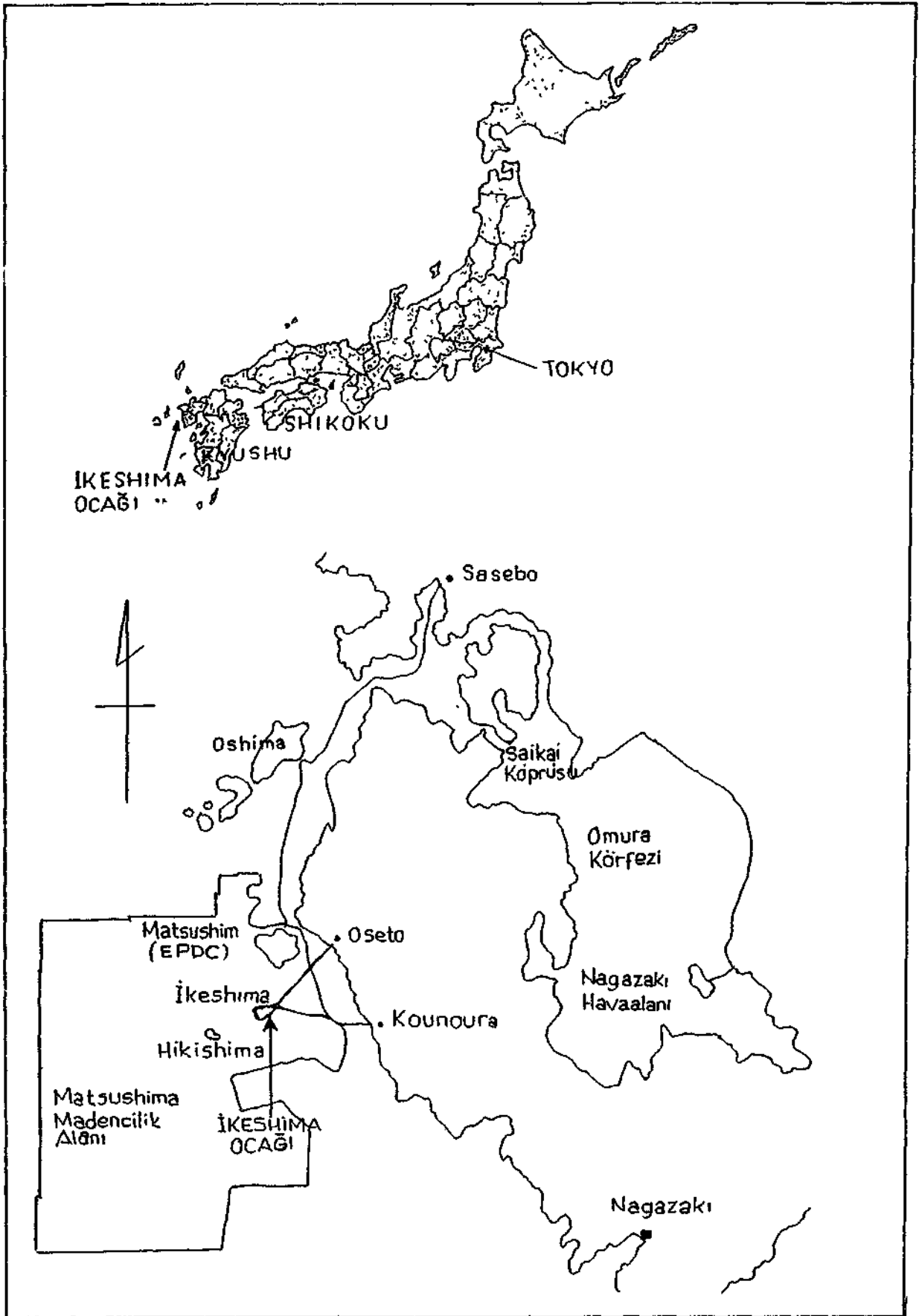
İlk merkezi işgüvenliği izleme sistemi 1972'de kuruldu. Bunun ardından, 1977 yılında, işgücü tasarrufu ve işlemlerinin rasyonelleştirilmesi amacı ile kurulan ve mikrobilgisayarları kullanan ikinci sistemle tanıştık. Sistem, ana fanların, ana pompa istasyonlarının,

yeraltı özel yüksek voltaj istasyonlarının ve emniyet donanımının izlenmesine olanak sağlayacak şekilde, başarılı bir şekilde büyütüldü. Bu sistem 1988 yılında tamamlandı. Tüm bu gelişmeye rağmen, yeraltından elde edilen bilgi miktarının çeşitlenerek artması ve bu bilgilerin ayrıntılı olarak bir çok yere iletilmesi gerektiğinden, modern bir bilgi ağına gerek duyuldu. Ikeshima yönetimi üç ana konuya önem verdi; i- çalışma alanının genişlemesi, ii- bilginin entegrasyonu, iii- yetkin bilgilendirme. Bu üç ana gereksinim baz alınarak; uzun mesafelere iletim yetenekli ve çift-halka fiber-optik kablolar kullanarak yeni bir izleme ve kontrol sistemi geliştirdik. Bu sistem, oluşturulurken, işgüvenliği ve üretimin üst düzeyde entegre edilmesi ve rasyonelleştirilmesi hedeflendi. Gelişme projesine 1987 yılında başlanılan ve evre evre tamamlanan bu sistem 1993 yılında bitirildi.

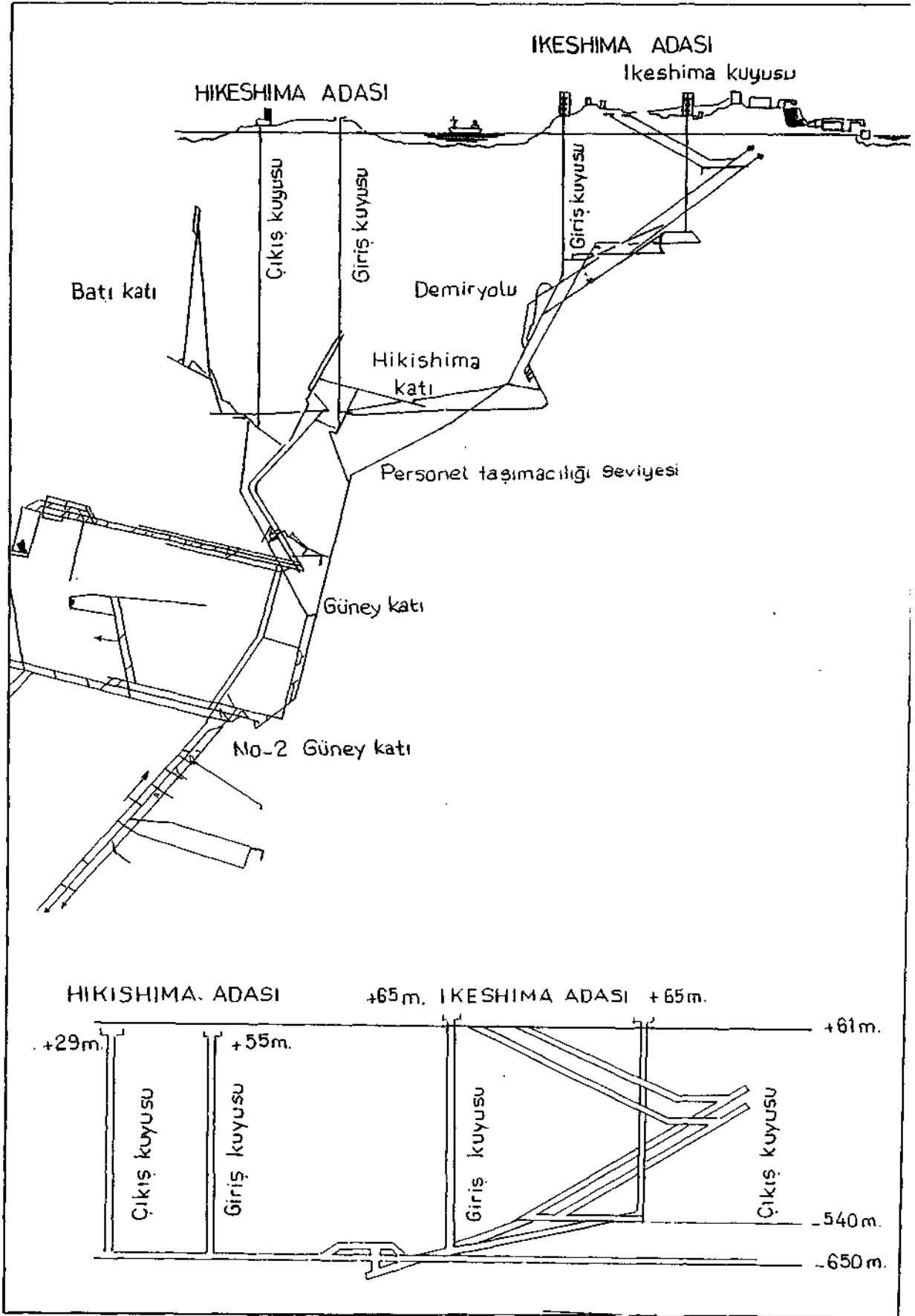
Çift halkalı optik iletişim hattı ve üç çevrimli yöntemi, sistemin uzun mesafede iletebilirliğini, duyarlılığını ve güvenilirliğini sağlayacak şekilde kullanarak uyguladık. Bu sistem yeraltı faaliyetlerinin bir bütün olarak kontrol edebilmektedir. Sistem, Japonya kömür ocaklarında kullanılan sistemlerin en büyüğüdür. Örneğin, 1993 yılı itibari ile; fiber/-optik iletim hattının uzunluğu 30,94 km.'dir. Bağlantı istasyonlarının sayısı 25, izleme ve kontrol noktalarının en fazla artırılabilir sayısı ise 1050'dir.

2.2. İzleme ve Kontrol Sistemi Ana Teçhizatı

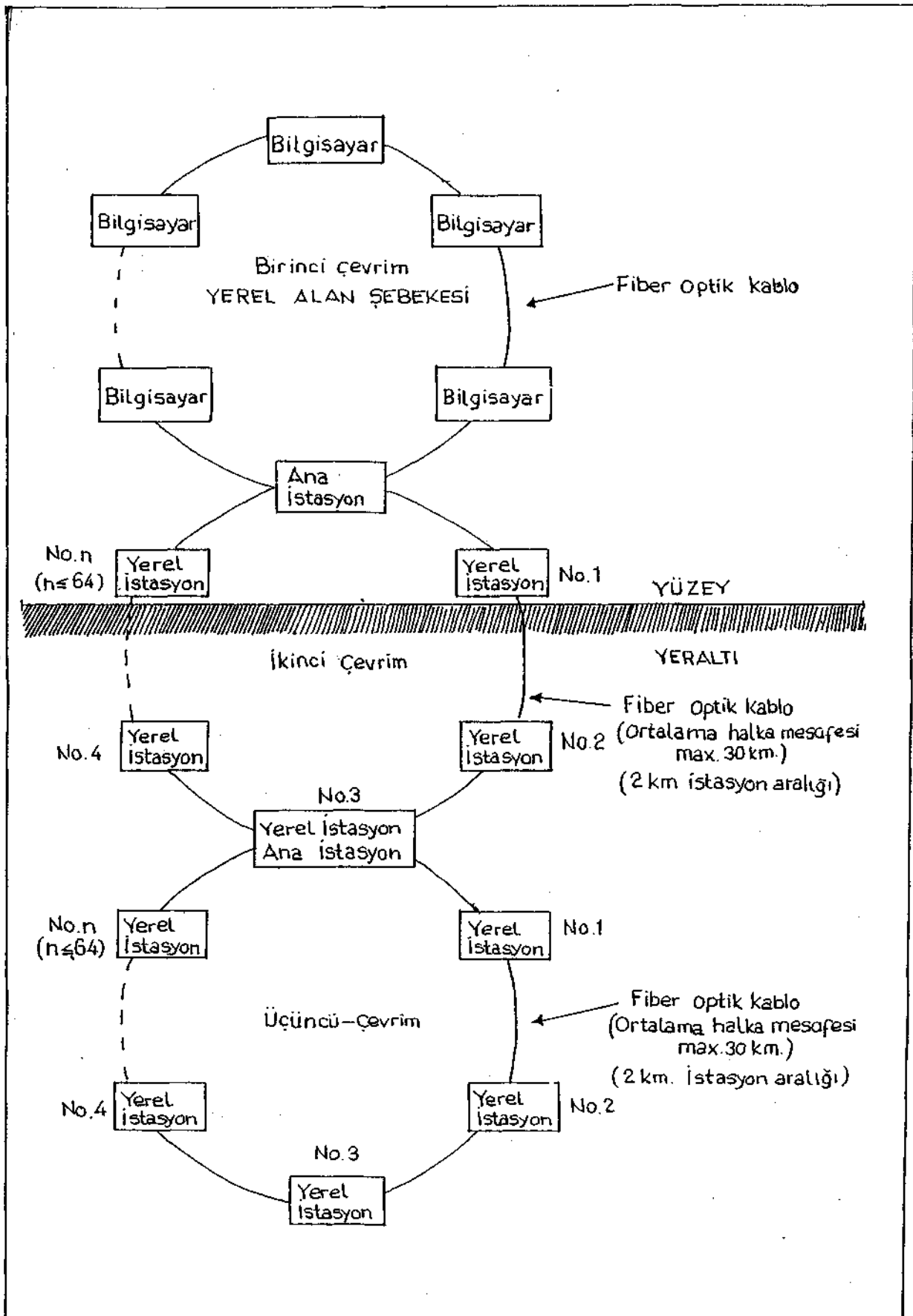
Ikeshima ocağının izleme ve kontrol sistemi başlıca iki ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm; ana fanlar, ana pompa istasyonları, özel yüksek voltaj yeraltı istasyonları, lastik bantlı konveyörlerin izleme ve kontrol



Şekil 1. İkesima Ocağı'nın yeri

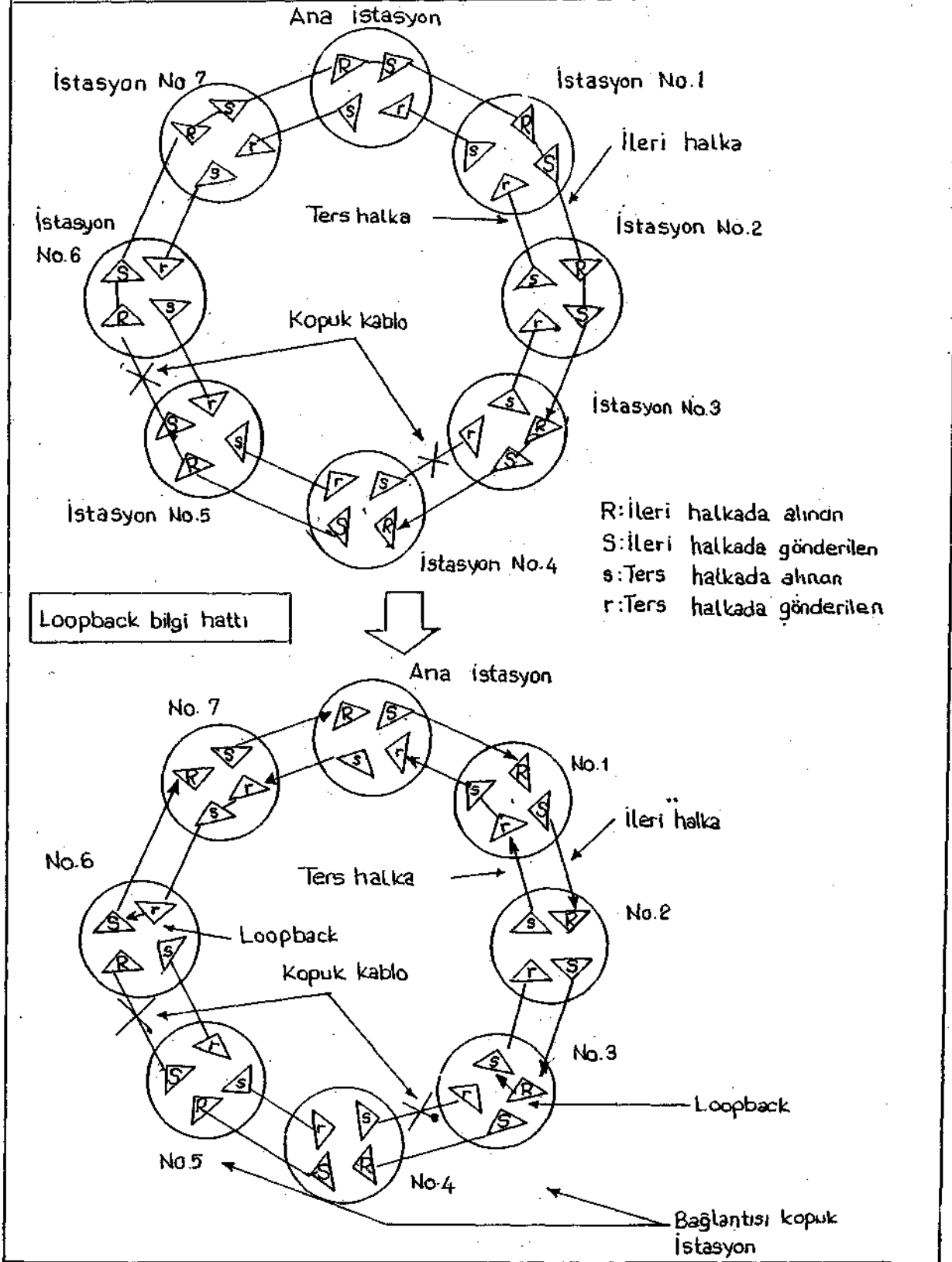


Şekil 2. Ikeshima Ocağı'nın kesit görünüşü



Şekil 3. Üç dizili İkeshima Ağı

İleri halkadaki 5 No'lu istasyon ve 6 no'lu istasyon ters halkadaki 3 No'lu istasyon ve 4 No'lu istasyon arasındaki kablo kopuk.



Şekil 4. Loopback bilgi hattı (bir ana istasyon ve yedi yerel istasyon kullanıldığında)

ünitelerini, seslendirme cihazlarını ve CO duyargalarını bağımsız bir halka olarak birleştirir. İkinci bölüm ise, çift halkalı fiber-optik iletişim hatlı merkezi izleme ve kontrol ünitesidir.

3. FİBER-OPTİK KABLOLU MERKEZİ İZLEME ve KONTROL SİSTEMİ

3.1, Üç Çevrimli Bilgi Hat Şebeke Sistemi

Ikeshima Ocağı"nda bir halka devre oluşturulduğunda, varolan üretim ve güvenlik sisteminin kontrolü için en az 30 km'lik hat gerekli idi. Biz ise üç> çevrimli yeni bir sistem uygulayarak 30 km'den daha uzun uyarı iletim hattının oluşturulmasını sağlamış olduk. Şekil-3'de bu üç çevrimli yapı gösterilmektedir. Bu tasarımda, birinci,, ikinci ve üçüncü çevrimdeki halkalı iletim hattı sırası ile . birbirine birleştirilmiştir. Sonuç olarak bu tasarım uyarıların uzun mesafelere ve daha geniş bir alana iletilmesi yolunu sağladı. Her bir çevrimin maksimum iletim mesafesi 30 km.'dir ve herbir çevrimin içine 64 yerel istasyon bağlanabilir. Merkezi izleme ve kontrol odasının bilgi toplayıcı ve çözümleyicileri birinci çevrim halkası ile birleştirilmiştir. İkinci çevrim halkası yerüstü ile birleştirilmiştir, üçüncü çevrim halkası ise kömür damarı alanlarında yer alır.

3.2. Loopback Fonksiyonu

Üç çevrimli bilgi bağlantı şebeke sisteminin yapımında, yüksek güvenilirlik, yüksek iletim kalitesi ve iyi bir duyarlılıktan dolayı çifte halkalı fiber-optik kullanarak loopback fonksiyonu iletişim sistemine adapte edilmiştir. Böylece çifte halkalı loopback tasarlanırken, bir kablo koptuğunda ya da bir istasyon hattan

çıktağında arıza yerini izole edecek ve bilgi bağlantısını sağlayacak çifte seçimli bir işleve sahip olacak şekilde tasarlanmıştır. Şekil 4 loopback bilgi hattını göstermektedir.

Fiber-optik kablonun koruyucusu yüksek dayanımlı orta sert malzemeden yapılmıştır. Çift halkalı loopback'ın özelliği yüksek işlevsellik sağlayabilmesi ile iletim sisteminin kolayca azaltılabilesidir. Çizelge I. Ikeshima bilgi bağlantı sisteminin işlev özelliğini göstermektedir.

Çizelge 1. Ikeshima Bilgi Bağlantı Sisteminin İşlev Özellikleri

İletişim. Hızı	1.25 MBPS (million byte per second)
İletişim Yöntemi	Çiftli halka
Ortalama halka mesafesi	En fazla 30 km.
Bağlantılı istasyon sayısı	En fazla 65 ünite (1 ana istasyon, 64 yerel istasyon)
RAS Fonksiyonları	Loopback fonksiyonu hata arama ve kablo kopmalarını kontrol eder. Tanı fonksiyonunu kendi Link hattını kontrol eder.
Kullanılan Kablo	GI-50/125

3.3. Etkileşimli Haberleşme ile Kontrol Sistemi

Geleneksel olarak, merkezi izlemenin amacı ocaktaki CH4 ve CO gazlarının devamlı ölçümü, duman dedektörlerinin izlenmesi, fanların, su pompalarının, kömür kazı ve konveyör benzeri teçhizatın çalışma koşullarının sürekli

gözlenmesi ve yeryüzü gözlem odasına sinyallerin tek yönde gönderilmesi idi.

Rasyonelleştirme ile üretim yönetimi ve emniyetin etkinliğindeki artıştan dolayı bu sisteme bir kontrol fonksiyonu eklemek gerekti. Bundan dolayı da, birbiri ile bağlantılı tüm istasyonların birbiri arasındaki karşılıklı iletişimin sağlandığı data-link sistemi tasarlandı. Yerel istasyon giriş sinyalini merkezi izleme ve kontrol odasına gönderme işlerine sahipken, diğer bir işlevi de bir başka istasyondan gönderilen sinyali alarak sinyal ekipmanını kontrolüdür. Buna ek olarak her yeraltı istasyonu bir CPU (merkezi işlem ünitesi)'ya sahiptir ve her bir istasyonun bağımsız uyumlandırıcısı (sequencer) temelinde, ekipmanı değişik yöntemlerle kontrol edebilmektedir. Katar izleme ve kontrol sinyalleri, pompaların kontrol işlemi, su drenaj elektro-sürgülü valflerin kontrolü, bant konveyör ve yeraltındaki yüksek voltaj istasyonları bunlara örneklerdir. Kullandığımız fiber-optik kablolu bilgi-ağı sisteminin özelliklerinden birisi de sistemin sadece bir izleme fonksiyonuna sahip olması değildir. Sistem ayrıca ekipmana gerekli girişi sağlayan ek kontrol işlevine de sahiptir.

3.4. Bilgisayar Programının Bakımı

Merkezi odada, görsel izleme için 5 terminal bulunmaktadır. Bu 5 terminal, yerel istasyonlardan gönderilen bilgiyi doğrudan izlememizi sağlayacak şekilde çift halkalı fiber-optik kablo ile bağlanmıştır. Programlanabilir bir kontrol ünitesi ile birbirini etkilemesi için monitör görüntüsü basit bir işlemle hazırlanabilmektedir.

Giriş, çıkış, kontrol, karşılaştırma, hesap, bilgi aktarma, mantık işlemi gibi işlevler izleme ekranında

görünmektedir. Programlar ekrana kolayca yazılabilmekte, dolayısıyla, ocak donanımını kontrol programları merkezi izleme ve kontrol odasından birer birer değiştirilebilmekte ya da hazırlanabilmektedir. Ayrıca, her bir istasyondaki program bakımı yapılabilmektedir.

Sonuç olarak programımızın yüksek bakım, kolaylığına sahip olduğu söylenebilir.

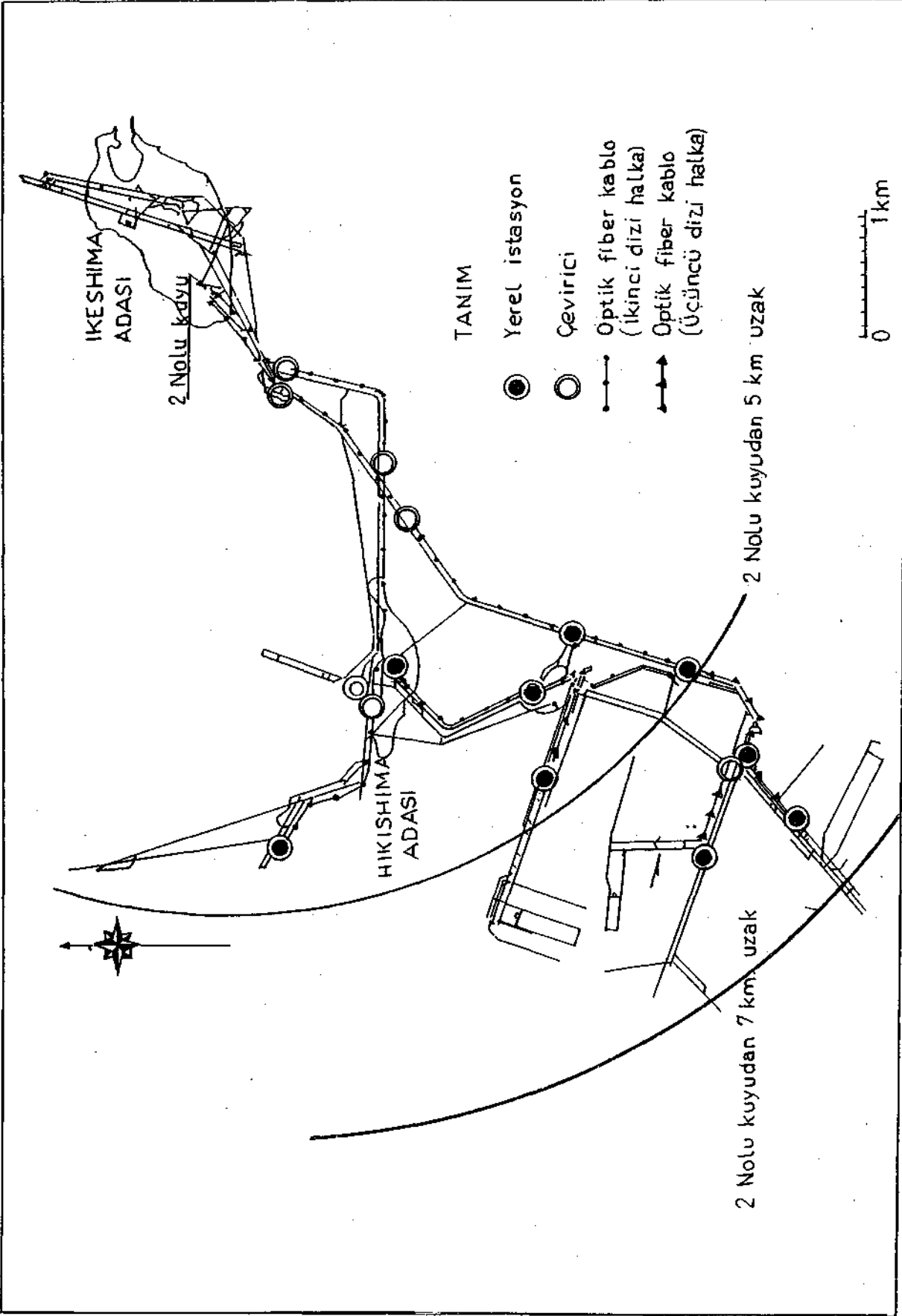
3.5. Yeraltı Yerel İstasyonu ve Çevircisi

Yeraltı yerel istasyonu ve çevircisi kompakt olabilecek ve işyerinde yüksek performansta kullanabilmemizi sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Yerel istasyon, en fazla 1024 nokta giriş-çıkış kapasitesi ve 14 k step programlama kapasiteli GPU ünitesine sahiptir. 96 noktanın ON/OFF giriş noktası ünitesi, analog girişinin 16 noktası, kontrol çıkışının 16 noktası yerel istasyonda yerleştirilmiştir. Üstelik, yerel istasyon enerji kesilmelerinde 2 saat süre ile gerekli enerjiyi besleyecek güç kaynağına sahiptir.

Yerel istasyonlar 950 mm genişliğinde, 1000 mm yüksekliğinde, 600 mm derinliğinde, 300 kg ağırlığında ve alevsizdirmaz özelliktedir. Bir yerel istasyon 2 km'lik bir mesafeyi kapsadığından dolayı çevirciler, eğer iki yerel istasyon arası 2 km-den uzak ise yerleştirilir.

Şekil 5 Döşenmiş fiber-optik kablo ile yerel istasyon çevircisi yerleştirme noktalarını göstermektedir. Çevirci sadece sinyalleri iletir ve giriş-çıkış fonksiyon yoktur.

Yerel istasyon ve çevircilerin bir diğer özelliği de bunların içten bağlantılı



Şekil 5. Döşeli fiber-optik kablo hattı ve yerel istasyon / çeviricilerin yerleşim noktaları

parçalardan (çeşitli düzenlemeler mevcuttur) oluşması ve her ikisinin de ortak parçaları kullanabilmesidir.

4. FİBER - OPTİK KABLO KULLANAN SİSTEMİN ETKİSİ

Ikeshima'da madencilik alanının her yıl genişlemesi ve taşımacılık yapısının uzamasından dolayı, değişik koşullara hızlı cevap veren esnek bir uzaktan izleme ve kumanda sistemine sahip olmamız bir zorunluluktur. Kurduğumuz izleme ve uzaktan kumanda sistemimiz, geniş bir alana yayılı olan sensör ve donanımdan yayılan tüm değişik türdeki bilgileri toplayabilmektedir. Üstelik, bilgi iletim hattımız bilginin bütünlenmesi ve çalışma alanımızı rasyonel ve etkin bir şekilde yönetmemizi mümkün kılmaktadır.

Sonuç olarak, merkezi gözlem ve kontrol sistemimiz Ikeshima Ocağı 'ndaki hızlı kurtarma işinde, işgücü tasarrufunda ve etkin işyeri yönetimine katkılarda bulunmaktadır.

5. SONUÇ

Fiber-optik kablolu merkezi izleme ve kontrol sistemimiz bilgi iletiminde, iletim kapasitesinde, iletişim hızında, kontrol işlevinde ve genişletilebilirlikte yüksek performansa sahiptir. Bu sistem ile daha da genişleyen bir alanı izlemek mümkün olabilecektir. Bu sistem ile daha da genişleyen bir alanı izlemek mümkün olabilecektir.

Bu amaçla, Ikeshima Ocağı'nda emniyet ve üretim ile ilgili ayrıntılı bilgileri analiz etmemiz, çalışmamız ve optimum yeraltı gözlem ve kontrol sistemini oluşturmamız gerekmektedir. /Sonuçta; yeraltı bilgilerini birleştirecek, üretim ve güvenlikteki olağanüstü

durumlara karşı bir destek, sistemi oluşturulmaktadır.

Anlatılan çalışma sayesinde, ocak emniyetini sağlayacak ve yönetimi tüm bakış açılarına sahip bilgilerle destekleyecek şekilde sistemimizi tasarladık. Daha sonra bu sistemi basit ve pratik bir şekilde düzenledik.